

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 977 819**

51 Int. Cl.:

H04B 10/294 (2013.01)

H04J 14/02 (2006.01)

H04B 10/572 (2013.01)

H04B 10/079 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2019** **PCT/CN2019/081473**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.10.2019** **WO19201100**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2019** **E 19788851 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2024** **EP 3783815**

54 Título: **Dispositivo AMCC y procedimiento de ajuste y control de la longitud de onda de transmisión**

30 Prioridad:

18.04.2018 CN 201810350975

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.08.2024

73 Titular/es:

ZTE CORPORATION (100.0%)
ZTE Plaza, Keji Road South Hi-Tech Industrial
Park
Nanshan, Shenzhen, Guangdong 518057, CN

72 Inventor/es:

YANG, WEI;
TIAN, HONGLIANG;
CHEN, AIMIN y
YANG, BO

74 Agente/Representante:

BERCIAL ARIAS, Cristina

ES 2 977 819 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

Dispositivo AMCC y procedimiento de ajuste y control de la longitud de onda de transmisión

5 CAMPO TÉCNICO

La presente solicitud se refiere, entre otros, al campo técnico de las comunicaciones y, en particular, se refiere a un dispositivo de canal auxiliar de control y gestión (AMCC, por sus siglas en inglés) y a un procedimiento de control y ajuste de la longitud de onda de transmisión.

10

ANTECEDENTES

Con el desarrollo de la tecnología de quinta generación (5G), las estaciones base inalámbricas presentan mayores exigencias en cuanto a ancho de banda y retardo, lo que plantea nuevos desafíos para el acceso inalámbrico. En la era 4G, no existe una gran distancia entre una estación base y una unidad de banda base (BBU, por sus siglas en inglés) de un edificio, y la BBU accede a la estación base a través de un cable de cobre o una fibra óptica punto a punto. En la era 5G, aumenta la cantidad de datos de cada estación base, disminuyen los requisitos de retardo y la unidad de distribución (DU, por sus siglas en inglés) se encuentra más lejos de la estación base, por lo que la fibra óptica representa una buena opción para el acceso. Sin embargo, si se utiliza la fibra óptica punto a punto para el acceso, se necesitan gran cantidad de fibras troncales de larga distancia, lo que representa un desperdicio de recursos. Se adopta la tecnología de multiplexación por división de longitud de onda para lograr el acceso óptico de cada unidad remota de radio (RRU, por sus siglas en inglés), y cada RRU ocupa un canal de longitud de onda separado, lo que permite satisfacer las demandas de acceso de gran ancho de banda y bajo retardo, a la vez que se ahorran fibras troncales.

25

La FIG. 1 es un diagrama de bloques del acceso mediante multiplexación por división de longitud de onda. La comunicación entre una DU y las RRU se realiza a través de n canales de longitud de onda, y se multiplexan y demultiplexan n longitudes de onda a través de una rejilla de guía de ondas en matriz (AWG, por sus siglas en inglés), de modo que solo hay una fibra troncal. En la FIG. 1, la DU se inserta con n módulos ópticos (FIG. 1, por ejemplo, módulos ópticos con empaquetado de transceptores SFP u otras formas de empaquetado según la situación real), y cada módulo óptico corresponde a un par de longitudes de onda del transceptor. La RRU se inserta con un módulo óptico, y la longitud de onda de su transceptor corresponde a un módulo óptico de la DU.

Para lograr la unificación, el despliegue flexible y la reducción de costes de los módulos ópticos en el lado de la RRU, los módulos ópticos del lado de la RRU deben ser ajustables en términos de transmisión. Sin embargo, dado que el módulo óptico de la RRU no sabe a qué puerto de la AWG está conectado al principio, no conoce la longitud de onda de qué canal debe transmitirse. Para resolver este problema sin ocupar ancho de banda dentro de la banda, la DU puede enviar información de longitud de onda desde la DU a la RRU mediante la tecnología AMCC. El AMCC puede lograrse mediante modulación superior, y también puede lograrse de otras maneras. La RRU, después de recibir un mensaje del AMCC, ajusta una longitud de onda de transmisión a una longitud de onda correspondiente. Sin embargo, este procedimiento presenta dos problemas.

El primer problema es que los módulos ópticos del extremo de la DU deben usar la longitud de onda fija y no pueden usar una longitud de onda ajustable, porque si la longitud de onda de los módulos ópticos del extremo de la DU también es ajustable, el extremo de la DU tampoco podrá saber a qué puerto de la AMG está conectado al principio y tampoco podrá determinar la longitud de onda de transmisión.

El segundo problema es que este procedimiento exige que la DU disponga de una función de AMCC (los módulos ópticos de algunos fabricantes disponen de la función de AMCC, pero es necesario activarla mediante un determinado dispositivo), pero, en realidad, las DU de diferentes fabricantes pueden no disponer de esta función, lo que causa problemas como la mezcla de diversos dispositivos en la red y dificultades de gestión de los dispositivos. Al mismo tiempo, el dispositivo de DU en sí está provisto de la función de AMCC, que exige transformar la estructura del dispositivo de DU e introducir los correspondientes recursos de hardware y software, y la función de AMCC del dispositivo de DU solo puede utilizarse por sí misma, y la tasa de utilización es baja.

55

NAKAGAWA GOJI ET AL: «Experimental investigation of auxiliary management and control channel superimposition for mobile fronthaul in DWDM-PON System», ACTAS DE SPIE; [PROCEEDINGS OF SPIE, ISSN 0277-786X VOLUME 10524], SPIE, US, vol.10560, 30 de enero de 2018 (2018-01-30), páginas 1056006-1056006, se refiere a la investigación experimental de la gestión auxiliar y la superposición de canales de control para el *fronthaul* móvil en el sistema DWDM-PON. Se investigan varios tipos de esquemas de superposición y detección que se proponen y desarrollan, y se evalúa el efecto de la superposición de AMCC en la señal principal, así como la calidad de la señal

60

superpuesta.

HONDA KAZUAKI ET AL: «Wavelength Adjustment of Upstream Signal using AMCC with Power Monitoring for WDM-PON in 5G Mobile Era», 2018 OPTICAL FIBER COMMUNICATIONS CONFERENCE AND EXPOSITION (OFC), OSA, 11 de marzo de 2018 (2018-03-11), páginas 1-3, se refiere al ajuste de longitud de onda de la señal de subida mediante AMCC con monitorización de potencia para WDM-PON. El OLT dispone de un controlador AMCC y la ONU dispone de un procesador AMCC. El receptor monitoriza la entrada de potencia óptica recibida en el receptor después del filtro WDM para la señal de subida y la transmite al controlador AMCC. El procesador AMCC de la ONU recibe la señal AMCC superpuesta a la señal de bajada y controla la longitud de onda del transmisor.

RESUMEN

La invención se describe en el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un diagrama estructural de una red óptica;

La FIG. 2 es un diagrama esquemático de un primer enlace de un dispositivo AMCC, una DU y un RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 3 es un diagrama esquemático de un segundo enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 4 es un diagrama esquemático de un tercer enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 5 es un diagrama esquemático de un cuarto enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 6 es un diagrama esquemático de un quinto enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 7 es un diagrama de flujo de un procedimiento de ajuste de la longitud de onda de transmisión según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 8 es un diagrama esquemático de un sexto enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 9 es un diagrama esquemático de un séptimo enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 10 es un diagrama esquemático de un octavo enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 11 es un diagrama esquemático de un noveno enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 12 es un diagrama esquemático de un décimo enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 13 es un diagrama esquemático de un undécimo enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 14 es un diagrama esquemático de un duodécimo enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 15 es un diagrama esquemático de un decimotercer enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 16 es un diagrama esquemático de un decimocuarto enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una

realización de la presente solicitud;

La FIG. 17 es un diagrama esquemático de un decimoquinto enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

5

La FIG. 18 es un diagrama esquemático de un decimosexto enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

La FIG. 19 es un diagrama esquemático de un decimoséptimo enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud;

10

La FIG. 20 es un diagrama esquemático de un decimoctavo enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud; y

15 La FIG. 21 es un diagrama esquemático de un decimonoveno enlace del dispositivo AMCC, la DU y el RRC según una realización de la presente solicitud.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

20 La solución de la presente solicitud se describirá con más detalle junto con los dibujos y realizaciones en la Descripción.

Como se muestra en la FIG. 2, esta realización proporciona un dispositivo AMCC. El dispositivo AMCC es independiente de una DU y una RRU, e incluye un módulo AMCC.

25 El módulo AMCC está configurado para ajustar una longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU enviando información predeterminada.

El dispositivo AMCC proporcionado en esta realización es un dispositivo AMCC que es independiente de la DU y la RRU. El dispositivo AMCC puede incluir una carcasa, y un módulo AMCC está dispuesto dentro de la carcasa. La carcasa puede estar provista de una abertura. Un puerto del dispositivo AMCC puede estar expuesto a través de la abertura. El módulo AMCC está conectado a la DU o a la RRU, respectivamente, a través del puerto del dispositivo AMCC. Por ejemplo, el puerto puede ser un puerto de fibra óptica, y el dispositivo AMCC puede estar conectado a la DU y/o la RRU a través de una fibra óptica.

30

35 En algunas realizaciones, el dispositivo AMCC también incluye un puerto controlado. El puerto controlado está conectado a un dispositivo de control y se utiliza para recibir una instrucción de control enviada por el dispositivo de control. El módulo AMCC transmite la información predeterminada a la DU y/o la RRU en función de la instrucción de control para controlar la longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU.

40 En esta realización, el módulo AMCC está configurado para ajustar la longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU enviando información predeterminada. En esta realización, la longitud de onda de transmisión es generalmente una longitud de onda óptica de una señal óptica entre la DU y la RRU. En esta realización, la operación de ajuste de la longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU puede incluir al menos uno de los siguientes:

45 ordenar el cambio de la longitud de onda de transmisión de una primera longitud de onda a una segunda longitud de onda para lograr el cambio de la longitud de onda de transmisión; y

en caso de detectarse que una longitud de onda de transmisión real no es una longitud de onda de transmisión deseada, ordenar la corrección de la longitud de onda de transmisión; por ejemplo, puede haber diversas maneras de ordenar la corrección de la longitud de onda de transmisión: se envía directamente un comando de corrección a la DU y/o la RRU, la DU y/o la RRU realiza la corrección en función de la longitud de onda de transmisión deseada almacenada por sí misma después de recibir el comando de corrección, y puede ser necesario determinar automáticamente un parámetro de ajuste, tal como una cantidad de ajuste, durante el proceso de corrección. En otras realizaciones, dado que el módulo AMCC detecta previamente una diferencia entre la longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU y la longitud de onda de transmisión deseada, se conoce el parámetro de ajuste, tal como la cantidad de ajuste, por lo que el módulo AMCC puede enviar por separado el parámetro de ajuste a la DU y/o la RRU, o puede enviar una instrucción de ajuste y el parámetro de ajuste al mismo tiempo. La DU y/o la RRU pueden ajustar la longitud de onda de transmisión una vez que hayan recibido la información de ajuste enviada por el módulo AMCC. La información de ajuste incluye al menos una de: la instrucción de ajuste o el parámetro de ajuste.

55

60

Por ejemplo, el dispositivo AMCC puede ser un dispositivo AMCC dispuesto en el lado de la DU. Mediante la adición

de una señal AMCC o un mensaje AMCC correspondiente a la información predeterminada a una señal transmitida entre la DU y la RRU, el módulo AMCC del dispositivo AMCC puede controlar el ajuste de la longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU, por ejemplo, ajustar la longitud de onda óptica de la señal enviada por la RRU a la DU y/o ajustar la longitud de onda óptica de la señal enviada por la DU a la RRU. Por lo tanto, el dispositivo AMCC puede permitir que la DU tenga la función de ajustar la longitud de onda de transmisión.

Esta realización proporciona un dispositivo AMCC independiente de la DU y la RRU, de modo que incluso si los dispositivos DU y/o RRU, que ya se han instalado, no disponen de una estructura AMCC para ajustar la longitud de onda de transmisión, puede introducirse dicho dispositivo AMCC independiente para conmutar dinámicamente y/o corregir dinámicamente la longitud de onda de transmisión, garantizando así un despliegue flexible de la longitud de onda de transmisión y la reducción del coste del ajuste. Además, el dispositivo AMCC también presenta una gran compatibilidad con la técnica existente.

Por ejemplo, el módulo AMCC puede añadir una orden de ajuste de la longitud de onda en las señales ópticas transmitidas por la DU y la RRU.

En algunas realizaciones, como se muestra en la FIG. 2, el dispositivo AMCC puede incluir, además, una primera AWG. La primera AWG está conectada al módulo AMCC y está configurada para acoplar señales ópticas multicanal a una señal de transmisión monocal y/o para desacoplar la señal de recepción monocal en las señales de recepción multicanal y transmitir las señales de recepción multicanal a la DU o la RRU.

En esta realización, el dispositivo AMCC incluye, además, una primera AWG que está conectada al módulo AMCC. Si el dispositivo AMCC está ubicado en el lado de la DU, la AWG también puede estar conectada a la DU. Si el dispositivo AMCC está ubicado en el lado de la RRU, la AWG también puede estar conectada a la RRU. Por ejemplo, la primera AWG se utiliza principalmente para acoplar señales ópticas multicanal de la DU o la RRU a una señal de transmisión enrutada que es una señal compuesta de señales ópticas multicanal y que puede transmitirse a través de la fibra óptica principal entre la DU y la RRU, o, para dividir una señal de recepción monocal recibida desde la fibra óptica principal en señales ópticas multicanal que se envían a diferentes puertos dentro de la DU. En esta realización, la señal de recepción monocal también es una señal compuesta. En esta realización, los puertos dentro de la DU pueden ser puertos spf y pueden usarse para transmitir y recibir señales ópticas.

En esta realización, un extremo de la primera AWG puede estar conectado a la DU y el otro extremo está conectado al módulo AMCC, es decir, la primera AWG está ubicada entre la DU y el módulo AMCC. En otras realizaciones, el módulo AMCC también puede estar ubicado entre la DU y la primera AWG, y la primera AWG está conectada a la DU a través del módulo AMCC. En la FIG. 2, tanto la primera AWG como la segunda AWG pertenecientes a la AWG pueden utilizarse para acoplar señales ópticas multicanal a una señal óptica monocal, y también pueden utilizarse para desacoplar una señal óptica monocal en señales ópticas multicanal.

En otras realizaciones, el módulo AMCC incluye un módulo de señal AMCC.

El módulo de señal AMCC está configurado para producir una señal AMCC para indicar la longitud de onda de transmisión.

En esta realización, el dispositivo AMCC incluye un módulo de señal AMCC que genera directamente una señal AMCC, en este caso, la señal AMCC puede ser una de las señales ópticas que pueden transmitirse directamente a través de la fibra óptica, y puede enviarse directamente a la DU y/o la RRU para el cambio y/o corrección de la longitud de onda de transmisión.

Por ejemplo, el módulo de señal AMCC está configurado para formar la señal AMCC realizando una modulación superior en una señal modulada enviada por la DU y/o la RRU. En esta realización, gracias a la modulación superior, puede generarse la señal AMCC sin ocupar el ancho de banda de transmisión adicional entre la DU y la RRU. La modulación superior puede incluir: en función de la señal modulada previamente transmitida por la DU y la RRU, la amplitud de la señal modulada se vuelve a modular según la información de ajuste que se desee transmitir, de modo que la señal modulada transporta no solo datos predeterminados que se desean transmitir entre la DU y la RRU, sino también la información de ajuste. Por ejemplo, se añade una amplitud de un valor de relación preestablecido a la señal modulada, y después de que la DU y/o la RRU reciban la señal óptica sometida a la modulación superior, si la DU y/o la RRU detectan que un valor de amplitud de la señal óptica satisface una condición preestablecida, por ejemplo, el valor de amplitud dentro de determinadas longitudes de onda es mayor que un valor de amplitud máximo preestablecido, esta señal óptica puede considerarse como una señal que transporta no solo los datos predeterminados entre la DU y la RRU, sino también la información de ajuste. Cuando se decodifica la señal óptica, la señal óptica se divide en función de este valor de relación preestablecido, se demodula la señal modulada que entra

entre los módulos de señal AMCC de modo que se demodulan los datos predeterminados, y según una diferencia entre la señal óptica recibida y la señal modulada que entra entre los módulos de señal AMCC, puede demodularse la información de ajuste de modo que la longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU se ajuste según la información de ajuste.

5

En las realizaciones anteriores, el módulo AMCC completa la transmisión de la señal AMCC mediante la modulación superior sin ocupación adicional del ancho de banda de transmisión entre la DU y la RRU. En otras realizaciones, puede establecerse una fase inicial fija entre la DU y la RRU cuando se transmiten los datos para lograr la sincronización de la señal. En esta realización, el módulo AMCC puede cambiar la fase inicial fija para realizar la remodulación mediante la fase, de modo que la señal AMCC también pueda transmitirse sin ocupación adicional del ancho de banda. Por ejemplo, si la señal modulada para transmitir únicamente los datos predeterminados transporta una señal de sincronización, la fase inicial de la señal de sincronización es una primera fase. En esta realización, el módulo AMCC puede cambiar la fase de parte de la señal de sincronización (por ejemplo, cambiar la fase inicial de la portadora de la señal de sincronización). La cantidad de la fase que debe cambiarse se adapta a la información de ajuste que debe transmitirse. Si la fase inicial de una determinada parte de la señal de sincronización recibida por la DU cambia, la parte cambiada de la señal de sincronización es, de hecho, la señal AMCC.

10

15

En algunas realizaciones, el módulo AMCC incluye un módulo de mensajes AMCC.

20 El módulo de mensajes AMCC está configurado para producir un mensaje AMCC, donde el mensaje AMCC se utiliza para que la DU y/o la RRU formen y envíen una señal AMCC correspondiente al mensaje AMCC, donde la señal AMCC se utiliza para controlar la longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU.

En esta realización, el propio módulo AMCC no produce directamente la señal AMCC, sino que forma el mensaje AMCC. El mensaje AMCC se transmite a la DU o la RRU, y la DU o la RRU forman la señal AMCC en función del mensaje AMCC. De esta manera, la DU y la RRU transmiten la señal AMCC al mismo tiempo que transmiten la señal óptica de los datos predeterminados.

25

En algunas realizaciones, el módulo AMCC incluye: un módulo AMCC de la DU, que está configurado para ajustar una longitud de onda de transmisión de la DU; y/o un módulo AMCC de la RRU, que está configurado para ajustar una longitud de onda de transmisión de la RRU.

30

En esta realización, hay un módulo AMCC conectado a la DU y un módulo AMCC conectado a la RRU. En esta realización, el AMCC de la DU se utiliza para ajustar la longitud de onda de transmisión de la DU, mientras que el módulo AMCC de la RRU se utiliza para ajustar la longitud de onda de transmisión de la RRU. La DU y la RRU pueden controlarse por separado utilizando distintos módulos AMCC para ajustar las longitudes de onda de transmisión de la DU y la RRU por separado.

35

Como se muestra en la FIG. 20, el módulo AMCC de la DU y el módulo AMCC de la RRU están ubicados en el mismo dispositivo AMCC que puede instalarse en el lado de la DU. Cuando el dispositivo AMCC se instala en el lado de la DU, la distancia entre el dispositivo AMCC y la DU suele ser menor que la distancia entre el dispositivo AMCC y la RRU.

40

Como se muestra en la FIG. 3, el módulo AMCC incluye un módulo AMCC compartido.

45

El módulo AMCC compartido está conectado a la DU o la RRU a través de la primera AWG y está configurado para formar una señal AMCC o un mensaje AMCC; la señal AMCC se forma en función del mensaje AMCC y se utiliza para controlar la longitud de onda de transmisión.

En esta realización, el módulo AMCC compartido puede ser compartido por múltiples puertos de la DU o la RRU. Por ejemplo, la primera AWG está conectada entre el módulo AMCC compartido y la DU. Múltiples puertos de un extremo de la primera AWG están conectados a múltiples puertos de la DU, y el puerto del otro extremo de la primera AWG está conectado al módulo AMCC. El módulo AMCC compartido puede utilizarse para ajustar las longitudes de onda de transmisión de al menos dos puertos de la DU, por ejemplo, ajustando las longitudes de onda de transmisión de todos los puertos de una sola DU.

55

En algunas realizaciones, como se muestra en la FIG. 4, el módulo AMCC incluye un módulo AMCC independiente.

El módulo AMCC independiente está ubicado entre la DU y la primera AWG y está configurado para formar una señal AMCC o un mensaje AMCC correspondiente al puerto de la DU; la señal AMCC se forma en función del mensaje AMCC y se utiliza para controlar la longitud de onda de transmisión.

60

En esta realización, el módulo AMCC es el módulo AMCC independiente, y se utiliza un módulo AMCC independiente para la longitud de onda de transmisión de un puerto de la DU. En general, en este caso, si la DU tiene N puertos, y si la longitud de onda de transmisión de cada puerto es ajustable, el dispositivo AMCC debe estar provisto de al menos 5 N módulos AMCC independientes. Los módulos AMCC independientes están conectados entre la primera AWG y los puertos de la DU.

En algunas realizaciones, como se muestra en las FIG. 5 y 6, el dispositivo AMCC incluye, además, un módulo de 10 detección óptica.

El módulo de detección óptica está configurado para detectar una longitud de onda de transmisión de la RRU.

El módulo AMCC está conectado al módulo de detección óptica y está configurado para generar la información predeterminada para ajustar la longitud de onda de transmisión según una longitud de onda de transmisión actual 15 detectada por el módulo de detección óptica.

En esta realización, el módulo de detección óptica puede ser diversos dispositivos capaces de detectar la longitud de onda de transmisión actual de la RRU, tal como un detector óptico (PD, por sus siglas en inglés). El PD puede detectar la potencia de una señal óptica de una longitud de onda correspondiente. Si la potencia de una determinada señal 20 óptica es inferior a un valor de potencia predeterminado de la longitud de onda de transmisión deseada, se puede considerar que la longitud de onda de transmisión está desplazada; o si la potencia de la determinada señal óptica es inferior a un valor de potencia específico, se puede considerar que la longitud de onda de transmisión actual no es una longitud de onda predeterminada.

25 El módulo de detección óptica puede ser un componente del dispositivo AMCC, y puede estar ubicado en la misma carcasa que el dispositivo AMCC. El módulo de detección óptica también puede estar separado del módulo AMCC, y durante el uso, el módulo de detección óptica puede conectarse al módulo AMCC a través de un cable.

En algunas realizaciones, como se muestra en la FIG. 6, el módulo de detección óptica incluye un módulo de detección 30 óptica independiente.

El módulo de detección óptica independiente está configurado para detectar una longitud de onda de transmisión de un puerto de la DU y/o la RRU. El módulo de detección óptica independiente generalmente se encuentra entre un puerto de la DU y la AWG, por ejemplo, en un canal de transmisión secundario formado por un par de puertos de la 35 DU y la RRU, y está configurado para detectar una longitud de onda de transmisión en el canal de transmisión secundario.

En esta realización, el módulo de detección óptica independiente está ubicado en un canal de transmisión secundario de un par de puertos conectados a la DU y la RRU, es decir, un módulo de detección óptica independiente está 40 configurado para detectar una longitud de onda de transmisión de un par de puertos de transmisión.

En algunas realizaciones, como se muestra en la FIG. 5, el módulo de detección óptica puede incluir un módulo de detección óptica compartido.

45 El módulo de detección óptica compartido está configurado para detectar longitudes de onda de transmisión de al menos dos puertos de la DU o la RRU.

El módulo de detección óptica compartido puede usarse en un canal de transmisión principal de la DU y la RRU, y puede usarse para detectar longitudes de onda de transmisión de múltiples pares de puertos de transmisión de la DU 50 y la RRU. El canal de transmisión principal generalmente es un canal de transmisión entre dos AWG, y lo que transmite el canal de transmisión principal no es una señal óptica de una sola longitud de onda, sino generalmente una señal óptica de múltiples longitudes de onda.

En esta realización, generalmente, cada una de la DU y la RRU acopla múltiples puertos a un solo puerto total mediante 55 la AWG, y el canal de transmisión principal es un canal de transmisión entre los puertos totales de la DU y la RRU. El canal de transmisión secundario puede ser un canal de transmisión entre el puerto total y un solo puerto de la DU o un solo puerto de la RRU. En resumen, la AWG puede agregar múltiples canales de transmisión secundarios dentro de la DU para formar el canal de transmisión principal, y/o la AWG puede agregar múltiples canales de transmisión secundarios dentro de la RRU para formar el canal de transmisión principal.

60 Como se muestra en la FIG. 7, esta realización proporciona un procedimiento de control y ajuste de la longitud de

onda de transmisión. El procedimiento incluye las etapas que se describen a continuación.

En la etapa S110, un dispositivo AMCC que es independiente de una DU y una RRU genera información predeterminada según una longitud de onda de transmisión deseada.

5

En la etapa S120, la información predeterminada se envía a la DU y/o la RRU, donde la información predeterminada se utiliza para ajustar una longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU.

En esta realización, el dispositivo AMCC puede ser el dispositivo AMCC que se describe en las realizaciones anteriores. El dispositivo AMCC se utiliza para la conmutación y/o corrección de la longitud de onda de transmisión de la DU y/o RRU que no pueden estar provistas de la función AMCC propiamente dicha o que no están provistas del hardware AMCC correspondiente, y se caracteriza por su fácil implementación, bajo costo de implementación, gran compatibilidad con la técnica existente y capacidad de configuración flexible de la longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU.

15

En algunas realizaciones, la etapa S120 puede incluir: una señal AMCC para indicar que la longitud de onda de transmisión se envía a la DU y/o la RRU.

En esta realización, la información predeterminada es directamente una señal AMCC y es una señal AMCC formada automáticamente por el módulo AMCC en el dispositivo de AMCC. En esta realización, la señal AMCC puede ser una de las señales ópticas que se transmiten directamente entre la DU y la RRU.

20

En alguna realización, puede establecerse por adelantado en la DU y la RRU un ancho de banda específico para transmitir la señal AMCC, o puede reutilizarse el ancho de banda para transmitir los datos predeterminados ya existente para la DU y la RRU.

25

En algunas realizaciones, el procedimiento incluye, además, las etapas que se describen a continuación.

Se recibe una señal modulada enviada por la DU y/o la RRU.

30

Según la información predeterminada, se realiza una modulación superior en la señal modulada y se genera la señal AMCC.

En esta realización, para transmitir la señal AMCC sin ocupar el ancho de banda adicional, la señal modulada enviada por la DU y/o la RRU se reajusta mediante modulación superior para producir una señal óptica compuesta que transporta no solo los datos predeterminados previamente transmitidos por la DU y la RRU, sino también la información predeterminada para ajustar la longitud de onda de transmisión.

35

En algunas realizaciones, la etapa S120 puede incluir la etapa que se describe a continuación.

40

Se envía un mensaje AMCC a la DU y/o a la RRU, donde el mensaje AMCC se utiliza para que la DU y/o la RRU formen y envíen una señal AMCC correspondiente al mensaje AMCC, donde la señal AMCC se utiliza para controlar la longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU.

En esta realización, el dispositivo AMCC solo envía el mensaje AMCC a la DU y/o la RRU; la DU y/o la RRU forman la señal AMCC correspondiente en función del mensaje AMCC y, a continuación, la longitud de onda de transmisión se envía directamente entre la DU y la RRU.

45

En algunas realizaciones, el procedimiento incluye, además: se detecta una longitud de onda de transmisión actual entre la DU y la RRU.

50

La etapa S110 puede incluir que el dispositivo AMCC genere la información predeterminada según la longitud de onda de transmisión actual y la longitud de onda de transmisión deseada.

En las realizaciones de la presente solicitud, la longitud de onda de transmisión actual entre la DU y la RRU puede detectarse utilizando un módulo de detección óptica, tal como un PD. Por ejemplo, si la longitud de onda de transmisión actual no es la longitud de onda de transmisión deseada,

55

la señal AMCC o el mensaje AMCC facilita el ajuste de la longitud de onda de transmisión entre la DU y la RRU.

60

Las realizaciones de la presente solicitud proporcionan un dispositivo AMCC dispuesto en el lado de la DU para

gestionar las longitudes de onda de transmisión de la DU y la RRU añadiendo un mensaje AMCC a una señal o añadiendo adicionalmente una función AMCC de un módulo óptico de control de señal. El dispositivo AMCC puede utilizarse en una DU que no disponga de la función AMCC de un módulo óptico de control, y el lado de la DU también puede utilizar un módulo óptico ajustable. A continuación, se proporcionan varios ejemplos específicos en combinación con cualquiera de las realizaciones anteriores, donde la dirección de transmisión de la DU a la RRU se denomina de bajada, y la dirección de transmisión de la RRU a la DU se denomina de subida.

Ejemplo uno (no forma parte de la presente invención)

- 10 Los módulos ópticos del extremo de la DU adoptan una longitud de onda fija, y la unidad AMCC gestiona la longitud de onda de transmisión de la RRU volviendo a modular la señal de transmisión de la DU en cada canal y añadiendo un mensaje de gestión de canal AMCC fuera del ancho de banda de la señal.

Como se muestra en la FIG. 8, el dispositivo AMCC proporcionado en este ejemplo, como se ilustra en el cuadro discontinuo, incluye módulos AMCC y una AWG. Una señal de un canal de la DU se vuelve a modular cuando pasa a través del módulo AMCC, y se añade el mensaje AMCC. Este mensaje no está dentro del ancho de banda de comunicación y, por lo tanto, no ocupa el ancho de banda de comunicación.

El módulo AMCC puede implementarse con un atenuador óptico variable (VOA, por sus siglas en inglés), la señal óptica modulada está sujeta a modulación superior con una amplitud no superior al 10 %, o el módulo AMCC también puede implementarse de otras maneras. La RRU conectada a un determinado puerto de la AWG recibe esta señal, realiza la demodulación para obtener el mensaje AMCC, ajusta su propia longitud de onda de transmisión a una longitud de onda especificada por el mensaje AMCC y transmite una señal a la DU, logrando así la comunicación entre la DU y la RRU.

Mientras tanto, el módulo AMCC puede monitorizar en tiempo real la potencia óptica de una señal óptica de subida transmitida por la RRU en cada canal después de que la señal óptica pase a través de la AWG. Si la longitud de onda de la luz transmitida por la RRU se desplaza, se debilitará la potencia óptica de la señal óptica después de pasar a través de la AWG. En este caso, el módulo AMCC vuelve a agregar el mensaje AMCC a la señal óptica de bajada para controlar la longitud de onda óptica de transmisión de subida de la RRU y devolverla a la longitud de onda correcta.

Ejemplo dos (no forma parte de la presente invención)

- 35 El extremo de la DU adopta una longitud de onda fija, y el dispositivo AMCC utiliza una señal óptica adicional para controlar el módulo óptico de la DU para enviar un mensaje de gestión de canal AMCC a la RRU para gestionar la longitud de onda de transmisión de la RRU.

El dispositivo AMCC proporcionado en este ejemplo, como se ilustra en el cuadro discontinuo, incluye un módulo AMCC y una AWG. Como se muestra en la FIG. 9, el módulo AMCC puede transmitir todas las longitudes de onda de señales ópticas de subida de n canales, y también puede transmitir n longitudes de onda de bandas de ondas ópticas no de subida que pueden pasar a través de los puertos de la AWG,

El módulo AMCC puede implementarse con un láser de matriz, o puede implementarse con un láser sintonizable, o puede implementarse de otras maneras.

Cuando el dispositivo AMCC tiene que configurar un determinado canal, como un i-ésimo canal, el módulo AMCC transmite una señal óptica de subida del i-ésimo canal a la DU. Esta señal óptica se acopla primero a la fibra óptica troncal, a continuación, sale de un i-ésimo puerto de la AWG y por último, es recibida por un módulo óptico correspondiente al i-ésimo canal de la DU. Esta señal óptica notifica al i-ésimo módulo óptico de la DU que habilite la función AMCC y envía un mensaje AMCC de bajada, lo que puede lograrse escribiendo un valor de registro de un módulo óptico de modificación y control o lograse de otras maneras.

La RRU, después de recibir el mensaje AMCC enviado desde la DU, ajusta su propia longitud de onda de transmisión a un canal correspondiente para establecer un enlace de comunicación con la DU. Este procedimiento utiliza la función AMCC del módulo óptico dentro de la DU, mientras que el propio módulo AMCC no genera el mensaje AMCC, sino que solo notifica al módulo óptico del extremo de la DU que envíe el mensaje AMCC.

La finalidad de monitorizar la longitud de onda de transmisión de la RRU puede lograrse dividiendo parte de la luz proveniente de cada puerto de la AWG conectado a la DU en el dispositivo AMCC para monitorizar la potencia óptica de subida. Si una determinada longitud de onda de transmisión de la RRU presenta un desplazamiento, se reduce la

potencia óptica de recepción del PD correspondiente. El PD envía este mensaje al módulo AMCC. El módulo AMCC controla el módulo óptico de la DU en un canal correspondiente para enviar el mensaje AMCC de bajada. Se ajusta la longitud de onda de transmisión de la RRU para que el valor de PD de este canal alcance el máximo. La RRU transmite una señal óptica que tiene la longitud de onda correcta.

5

En la FIG. 9, la información del módulo óptico de control se añade a la fibra óptica troncal mediante el uso de un módulo AMCC y, a continuación, llega al módulo óptico de la DU a través de la AWG. La estructura que se muestra en la FIG. 11 también puede adoptarse. Se añade un módulo AMCC a cada canal de fibra óptica después de la AWG, de modo que el módulo AMCC no tiene que transmitir múltiples longitudes de onda, sino que solo tiene que transmitir la longitud de onda del canal correspondiente. Si el módulo óptico de la DU recibe el amplio espectro, la longitud de onda transmitida por cada AMCC puede ser la misma.

10

Como se muestra en las FIG. 10 y 12, la finalidad de monitorizar la longitud de onda de transmisión de la RRU puede lograrse dividiendo parte de la luz proveniente de cada puerto de la AWG conectado a la DU en el dispositivo AMCC para monitorizar la potencia óptica de subida. Si una determinada longitud de onda de transmisión de la RRU presenta un desplazamiento, se reduce la potencia óptica de recepción del PD correspondiente. El PD envía este mensaje al módulo AMCC. El módulo AMCC controla el módulo óptico de la DU de un canal correspondiente para enviar el mensaje AMCC de bajada. Se ajusta la longitud de onda de transmisión de la RRU para que el valor de PD de este canal alcance el máximo. La RRU transmite una señal óptica que tiene la longitud de onda correcta. En la FIG. 12, el PD incluye PD1 a PDn, y el número específico de PD de la implementación específica puede determinarse según el tipo de PD y el número de módulos AMCC independientes. El PD que se muestra en la FIG. 12 es un tipo de los módulos de detección óptica independientes, y el módulo AMCC que se muestra en la FIG. 12 puede ser un tipo de los módulos AMCC independientes.

15

20

25 Ejemplo tres (no forma parte de la presente invención)

En este ejemplo, el extremo de la DU adopta una longitud de onda fija, y el dispositivo AMCC utiliza una señal óptica adicional para proporcionar información de canal AMCC a la RRU.

30

El dispositivo AMCC proporcionado en este ejemplo, como se ilustra en el cuadro discontinuo de la FIG. 13, incluye un módulo AMCC y una AWG. El módulo AMCC puede transmitir todas las longitudes de onda ópticas de señal de bajada de n canales, y también puede transmitir longitudes de onda de

bandas de ondas no de bajada que pueden pasar a través de los puertos de la AWG. El módulo AMCC puede implementarse con un láser de matriz, o puede implementarse con un láser sintonizable.

35

Cuando es necesario gestionar un determinado canal, como un i-ésimo canal, el módulo AMCC envía un mensaje AMCC de bajada del i-ésimo canal. La señal AMCC se acopla primero a la fibra óptica troncal, a continuación, pasa a través de la AWG y entra en el módulo óptico de la RRU a través de un i-ésimo puerto de la AWG. La RRU recibe esta señal y, a continuación, ajusta el módulo óptico a una longitud de onda de transmisión correspondiente al i-ésimo canal.

40

Como se muestra en las FIG. 10 y 14, la finalidad de monitorizar la longitud de onda de transmisión de la RRU puede lograrse dividiendo parte de la luz proveniente de cada puerto de la AWG conectado a la DU en el dispositivo AMCC para monitorizar la potencia óptica de subida. Si una determinada longitud de onda de transmisión de la RRU presenta un desplazamiento, se reduce la potencia óptica de recepción del PD correspondiente. El PD envía este mensaje al módulo AMCC. El módulo AMCC envía un mensaje AMCC de bajada. Se ajusta la longitud de onda de transmisión de la RRU para que el valor de PD de este canal alcance el máximo. La RRU transmite una señal óptica que tiene la longitud de onda correcta.

50

En la FIG. 13, la información de AMCC se añade a la fibra óptica troncal mediante un módulo AMCC y, a continuación, pasa a través de la AWG y llega al módulo óptico de la RRU. La estructura que se muestra en la FIG. 15 también puede adoptarse. Se añade un módulo AMCC a cada canal de fibra óptica entre la DU y la AWG, de modo que el módulo AMCC no tiene que transmitir múltiples longitudes de onda, sino que solo tiene que transmitir la longitud de onda del canal correspondiente.

55

Como se muestra en las FIG. 14 y 16, la finalidad de monitorizar la longitud de onda de transmisión de la RRU puede lograrse dividiendo parte de la luz proveniente de cada puerto de la AWG conectado a la DU en el dispositivo AMCC para monitorizar la potencia óptica de subida. Si una determinada longitud de onda de transmisión de la RRU presenta un desplazamiento, se reduce la potencia óptica de recepción del PD correspondiente. El PD envía este mensaje al módulo AMCC. El módulo AMCC envía un mensaje AMCC de bajada. Se ajusta la longitud de onda de transmisión de

60

la RRU para que el valor de PD de este canal alcance el máximo. La RRU transmite una señal óptica que tiene la longitud de onda correcta.

Ejemplo cuatro

5

El extremo de la DU adopta un módulo óptico ajustable. El dispositivo AMCC primero configura la longitud de onda de transmisión de la DU, añade un mensaje AMCC remodulando una señal de bajada de la DU y configura la longitud de onda de transmisión de la RRU.

- 10 Como se muestra en la FIG. 17, el módulo AMCC de la DU puede transmitir toda la luz a longitudes de onda que pasan a través del puerto de la AWG, y la luz puede estar en la banda de onda óptica de la señal de subida o no. El módulo AMCC puede ser un láser de matriz, o puede ser un láser sintonizable. El módulo AMCC de la DU primero configura la longitud de onda de transmisión de cada módulo opcional de la DU. Una vez configurada la longitud de onda de transmisión, la DU transmite luz en sentido de bajada. El módulo AMCC vuelve a modular cada luz de bajada, 15 añade el mensaje AMCC y configura la longitud de onda de transmisión de la RRU.

- Además de enviar señales ópticas al módulo óptico de la DU para configurar la longitud de onda, el módulo AMCC de la DU también puede dividir parte de la luz de bajada en la fibra troncal para monitorizar si se produce un desplazamiento de la longitud de onda en cada canal de la DU. Se puede integrar una AWG dentro del módulo AMCC 20 de la DU para dividir la luz de bajada que deben monitorizar n PD por separado. Si la potencia óptica de un determinado canal se vuelve pequeña, esto indica que se ha producido un desplazamiento de la longitud de onda en el canal correspondiente, y el módulo AMCC de la DU envía un mensaje AMCC a la DU y ajusta el valor de longitud de onda de ese canal a la posición correcta.

- 25 La monitorización de la longitud de onda óptica de la señal de bajada puede implementarse mediante el módulo óptico de la RRU. El módulo óptico de la RRU monitoriza la potencia óptica de recepción, y si la potencia óptica de recepción disminuye, se produce un desplazamiento de la longitud de onda de la luz de bajada de ese canal. El módulo óptico de la RRU envía un mensaje AMCC en sentido de subida y ajusta la longitud de onda del módulo óptico del extremo de la DU en la posición correcta.

30

- En la FIG. 18, la finalidad de monitorizar la longitud de onda de transmisión de la RRU puede lograrse dividiendo parte de la luz proveniente de cada puerto de la AWG conectado a la DU en el dispositivo AMCC para monitorizar la potencia óptica de subida. Si una determinada longitud de onda de transmisión de la RRU presenta un desplazamiento, se reduce la potencia óptica de recepción del PD correspondiente. El PD envía este mensaje al módulo AMCC. El módulo 35 AMCC añade un AMCC de ajuste a una señal de bajada. Se ajusta la longitud de onda de transmisión de la RRU para que el valor de PD de este canal alcance el máximo. La RRU transmite una señal óptica que tiene la longitud de onda correcta.

Ejemplo cinco

40

La DU adopta un módulo óptico ajustable, y el dispositivo AMCC configura las longitudes de onda de transmisión de la DU y la RRU, respectivamente, mediante señales ópticas.

- Como se muestra en la FIG. 19, cada módulo óptico de la DU es un módulo de transmisión ajustable; y el dispositivo 45 AMCC, como se ilustra en el cuadro discontinuo, contiene una AWG, un módulo AMCC de la DU y un módulo AMCC de la RRU. El módulo AMCC de la DU puede enviar una señal AMCC en sentido de subida, y configura la longitud de onda de transmisión de cada módulo óptico de la DU. El módulo AMCC de la RRU puede enviar una señal AMCC en sentido de bajada, y configura la longitud de onda de transmisión del módulo óptico de la RRU. Ambos módulos AMCC pueden transmitir n canales de señales de longitud de onda en sentido de subida o de bajada a través de un láser de 50 matriz o un láser sintonizable.

- Cuando se configura la longitud de onda de la señal de un determinado canal, como un i-ésimo canal de la DU, el módulo AMCC de la DU transmite una señal AMCC de subida del i-ésimo canal a la DU. Esta señal óptica se acopla primero a la fibra óptica troncal, a continuación, sale de un i-ésimo puerto de la AWG y por último, es recibida por un 55 módulo óptico correspondiente al i-ésimo canal de la DU. Este módulo óptico ajusta la longitud de onda de transmisión a una longitud de onda especificada por la AMCC.

- De forma similar, cuando se configura una determinada longitud de onda de transmisión de la RRU, por ejemplo, una longitud de onda de transmisión de un j-ésimo canal, el módulo AMCC de la RRU envía un mensaje AMCC del j-ésimo 60 canal en sentido de bajada. La señal AMCC se acopla primero a la fibra óptica troncal, a continuación, pasa a través de la AWG y entra en el módulo óptico de la RRU a través de un j-ésimo puerto de la AWG. La RRU recibe esta señal

y, a continuación, ajusta el módulo óptico a una longitud de onda de transmisión correspondiente al j-ésimo canal.

Además de enviar señales ópticas al módulo óptico de la DU para configurar la longitud de onda, el módulo AMCC de la DU también puede dividir parte de la luz de bajada en la fibra troncal para detectar si se produce un desplazamiento de la longitud de onda en cada canal de la DU. Se puede integrar una AWG dentro del módulo AMCC de la DU para dividir la luz de bajada que deben monitorizar n PD por separado. Si la potencia óptica de un determinado canal se vuelve pequeña, esto indica que se ha producido un desplazamiento de la longitud de onda en el canal correspondiente, y el módulo AMCC de la DU envía un mensaje AMCC a la DU y ajusta el valor de longitud de onda de ese canal a la posición correcta. De forma similar, el módulo AMCC de la RRU también puede tener la misma función de monitorización de longitud de onda. En la FIG. 19, la información de AMCC se añade a la fibra óptica troncal mediante el uso de dos módulos de señal AMCC y, a continuación, pasa a través de la AWG y llega a los módulos ópticos de la DU y la RRU. La estructura que se muestra en la FIG. 20 también puede adoptarse. Se añaden dos módulos AMCC a cada canal de fibra óptica entre la DU y la AWG, de modo que los módulos AMCC no tienen transmitir múltiples longitudes de onda, sino que solo tienen que transmitir la longitud de onda del canal correspondiente.

La estructura que se muestra en la FIG. 21 puede utilizarse en el sistema que se muestra en la FIG. 20 para detectar si las longitudes de onda de subida y de bajada están desplazadas. Para el flujo de subida, se divide parte de la luz de la fibra óptica de cada canal entre las divisiones de la DU y la AWG para su detección por cada PD en términos de potencia óptica. Si la potencia óptica de un determinado canal disminuye, esto indica que el desplazamiento de la longitud de onda se ha producido en el canal. El módulo AMCC de la RRU envía un mensaje AMCC en sentido de bajada para ajustar la longitud de onda de transmisión de la RRU de modo que la potencia óptica de recepción del PD alcance el máximo. Para el flujo de bajada, hay un PD AMCC de la DU después de la AWG, que puede detectar la potencia óptica de cada canal de bajada. Si la potencia óptica de un determinado canal disminuye, el módulo AMCC de la DU del canal correspondiente ajusta a la posición correcta la longitud de onda del módulo óptico de la DU en un canal correspondiente.

En caso de que la DU y la RRU dispongan de la función AMCC, los propios módulos ópticos de la DU y la RRU pueden detectar las longitudes de onda de subida y de bajada después de establecer un enlace de comunicación. Para el flujo de bajada, cuando la RRU detecta una disminución de la potencia óptica de recepción, la RRU envía un mensaje AMCC en sentido de subida para ajustar la longitud de onda de transmisión de la DU. Para el flujo de subida, cuando la DU detecta una disminución de la potencia óptica de recepción, la DU envía un mensaje AMCC en sentido de bajada para ajustar la longitud de onda de transmisión de la RRU.

Ejemplo seis

El extremo de la DU adopta un módulo óptico ajustable, y el dispositivo AMCC primero configura la longitud de onda de transmisión de la DU mediante la señal óptica y, a continuación, notifica a la DU que configure la longitud de onda de transmisión de la RRU.

Este ejemplo es similar al Ejemplo dos, y la diferencia entre ellos es que, en el Ejemplo dos, la longitud de onda de transmisión del módulo del extremo de la DU es fija, mientras que, en este ejemplo, es necesario configurar la longitud de onda del extremo de la DU. La función del módulo AMCC en el Ejemplo dos es activar la función AMCC del módulo óptico de la DU para permitir que el módulo óptico envíe el mensaje AMCC. La diferencia de este ejemplo con el Ejemplo dos es que, además de la función del Ejemplo dos, el módulo AMCC también tiene la función de enviar primero el mensaje AMCC para configurar la longitud de onda de transmisión del extremo de la DU.

Ejemplo siete

El extremo de la DU adopta un módulo óptico ajustable, y el dispositivo AMCC primero configura la longitud de onda de transmisión de la RRU mediante la señal óptica y, a continuación, configura la longitud de onda de transmisión de la DU mediante la RRU.

Este ejemplo es similar al Ejemplo tres, y la diferencia entre ellos es que, en este ejemplo, el módulo óptico de la RRU también tiene la función de enviar el mensaje AMCC. Además de la función de enviar el mensaje AMCC para configurar la longitud de onda de transmisión descrita en el Ejemplo tres, en este ejemplo el módulo AMCC también tiene la función de activar el AMCC del módulo óptico de la RRU mientras envía el mensaje AMCC.

Se entenderá que los equipos y los procedimientos descritos en las realizaciones de la presente solicitud pueden implementarse de otras maneras. Las realizaciones de los equipos descritas anteriormente son solo ilustrativas. Por ejemplo, la división de unidades es solo una división de funciones lógicas y, en la práctica, la división de unidades puede implementarse de otras maneras. Por ejemplo, pueden combinarse múltiples conjuntos o componentes o

integrarse en otro sistema, o pueden omitirse o no ejecutarse algunas características. Además, las conexiones de acoplamiento, acoplamiento directo o comunicación entre los componentes presentados o mencionados pueden ser conexiones indirectas de acoplamiento o comunicación a través de Interfaces, equipos o unidades, y pueden ser eléctricas, mecánicas o de otro tipo.

5

Las unidades anteriormente descritas como componentes separados pueden o no estar físicamente separadas. Los componentes presentados como unidades pueden o no ser unidades físicas, es decir, pueden estar ubicados en un lugar o pueden estar distribuidos en múltiples unidades de red. Parte o la totalidad de estas unidades pueden seleccionarse en función de los requisitos prácticos para lograr los objetos de las soluciones de las realizaciones de

10 la presente solicitud.

Además, pueden integrarse varias unidades funcionales de las realizaciones de la presente solicitud en un módulo de procesamiento, o cada unidad puede utilizarse como una unidad separada, o pueden integrarse dos o más unidades en una unidad. La unidad integrada puede implementarse mediante hardware o puede implementarse mediante

15 hardware más una unidad funcional de software.

Los expertos en la técnica entenderán que todas o parte de las etapas de las realizaciones del procedimiento anteriormente descritas pueden implementarse mediante hardware controlado por los programas pertinentes, los programas anteriores pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por ordenador y, al ejecutarse, estos programas ejecutan etapas incluidas en las realizaciones del procedimiento anteriormente descritas; y el medio de almacenamiento anterior incluye: un dispositivo de almacenamiento móvil, una memoria de solo lectura (ROM, por sus siglas en inglés), una memoria de acceso aleatorio (RAM, por sus siglas en inglés), un disco magnético, un disco óptico u otro medio capaz de almacenar códigos de programas.

20

25 Las anteriores son únicamente realizaciones de la presente solicitud y no pretenden limitar el alcance de la presente solicitud. A los expertos en la materia les resultará fácil concebir modificaciones o sustituciones dentro del alcance de la presente solicitud.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de canal auxiliar de control y gestión, AMCC, independiente de una unidad de distribución, DU, y una unidad remota de radio, RRU, caracterizado por comprender: un módulo AMCC que incluye un
5 módulo de señal AMCC o un módulo de mensaje AMCC conectado a la DU o la RRU a través de un puerto del dispositivo AMCC, configurado para ajustar una longitud de onda de transmisión de la DU y la RRU enviando información predeterminada a la DU y/o la RRU,
donde la información predeterminada se utiliza para ajustar una longitud de onda de transmisión de la DU y la RRU,
10 donde la información predeterminada corresponde a una señal AMCC o un mensaje AMCC;
donde el envío de la información predeterminada a la DU y/o la RRU comprende: el módulo de señal AMCC configurado para enviar la señal AMCC a la DU y/o la RRU, donde la señal AMCC se utiliza para controlar la longitud de onda de transmisión de la DU y la RRU; o el módulo de mensaje AMCC configurado para enviar un mensaje AMCC a la DU y/o la RRU,
15 donde el mensaje AMCC es utilizado por la DU y/o la RRU para formar y enviar la señal AMCC correspondiente al mensaje AMCC.
2. El dispositivo según la reivindicación 1, que comprende, además:
20 una primera rejilla de guía de ondas en matriz, que está conectada al módulo AMCC y está configurada para acoplar señales ópticas multicanal a una señal de transmisión monocal y/o para desacoplar una señal de recepción monocal en señales de recepción multicanal y transmitir las señales de recepción multicanal a la DU o la RRU.
3. El dispositivo según la reivindicación 2, donde el módulo de señal AMCC está configurado para formar
25 la señal AMCC realizando una modulación superior en una señal modulada enviada por la DU y/o la RRU,
4. El dispositivo según la reivindicación 1, donde el módulo AMCC comprende;
un módulo AMCC de la DU, que está configurado para ajustar una longitud de onda de transmisión de la DU;
30 y/o
un módulo AMCC de la RRU, que está configurado para ajustar una longitud de onda de transmisión de la RRU.
5. El dispositivo según la reivindicación 2 o 3, donde el módulo AMCC comprende:
35 un módulo AMCC compartido, que está conectado a la DU o la RRU a través de la primera rejilla de guía de ondas en matriz y está configurado para formar una señal AMCC o un mensaje AMCC; donde la señal AMCC se forma en función del mensaje AMCC y se utiliza para controlar la longitud de onda de transmisión.
6. El dispositivo según la reivindicación 2 o 3, donde el módulo AMCC comprende:
40 un módulo AMCC independiente, que está ubicado entre la DU y la primera rejilla de guía de ondas en matriz o entre la RRU y la primera rejilla de guía de ondas en matriz y está configurado para formar una señal AMCC o un mensaje AMCC; donde la señal AMCC se forma en función del mensaje AMCC y se utiliza para controlar la longitud de onda de transmisión.
45
7. El dispositivo según la reivindicación 1, donde el dispositivo AMCC comprende, además:
un módulo de detección óptica, que está configurado para detectar una longitud de onda de transmisión de la RRU;
50 donde el módulo AMCC está conectado al módulo de detección óptica y está configurado para generar la información predeterminada para ajustar la longitud de onda de transmisión según una longitud de onda de transmisión actual detectada por el módulo de detección óptica.
8. El dispositivo según la reivindicación 7, donde el módulo de detección óptica comprende:
55 un módulo de detección óptica independiente, que está configurado para detectar una longitud de onda de transmisión de un puerto de la DU y/o la RRU; o
un módulo de detección óptica compartido, que está configurado para detectar longitudes de onda de transmisión de
60 al menos dos puertos de la DU o la RRU.

9. Un procedimiento de ajuste y control de la longitud de onda de transmisión, caracterizado por comprender: la generación (S110), mediante un canal auxiliar de gestión y control, AMCC, dispositivo independiente de una unidad de distribución, DU, y una unidad remota de radio, RRU, información predeterminada según una longitud de onda de transmisión deseada; y
- 5 el envío (S120), por parte del dispositivo AMCC, de la información predeterminada a la DU y/o la RRU, donde la información predeterminada se utiliza para ajustar una longitud de onda de transmisión de la DU y la RRU, donde la información predeterminada corresponde a una señal AMCC o un mensaje AMCC; donde
- 10 el envío de la información predeterminada a la DU y/o la RRU comprende:
- el envío de la señal AMCC a la DU y/o la RRU, donde la señal AMCC se utiliza para controlar la longitud de onda de transmisión de la DU y la RRU; o
- 15 el envío del mensaje AMCC a la DU y/o la RRU, donde el mensaje AMCC es utilizado por la DU y/o la RRU para formar y enviar la señal AMCC correspondiente al mensaje AMCC.
10. El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende:
- 20 la recepción de una señal modulada enviada por la DU y/o la RRU; y
- según la información predeterminada, la realización de modulación superior en la señal modulada y la generación de la señal AMCC.
- 25 11 El procedimiento según la reivindicación 9, que comprende, además:
- la detección de una longitud de onda de transmisión de corriente entre la DU y la RRU;
- 30 donde la generación, mediante el dispositivo AMCC independiente de la DU y la RRU, la información predeterminada según la longitud de onda de transmisión deseada comprende: la generación, mediante el dispositivo AMCC, de la información predeterminada según la longitud de onda de transmisión actual y la longitud de onda de transmisión deseada.

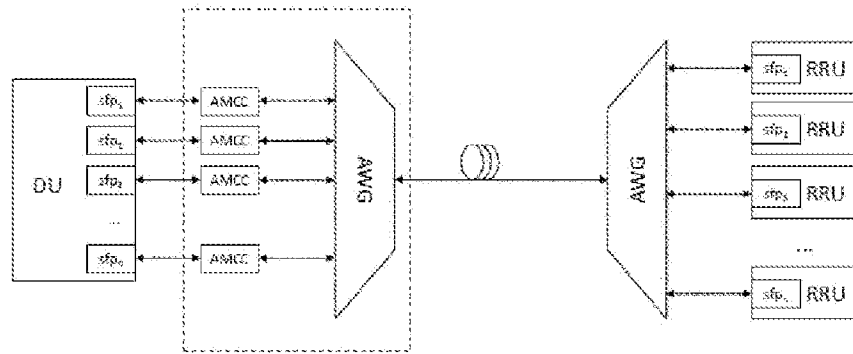


FIG. 1

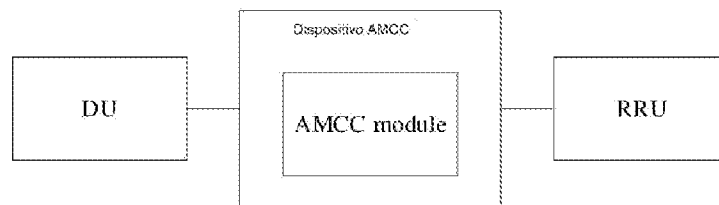


FIG. 2

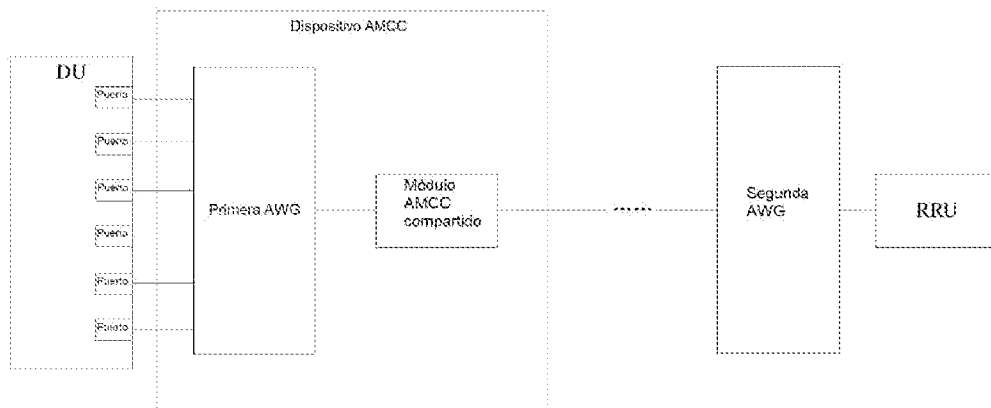


FIG. 3

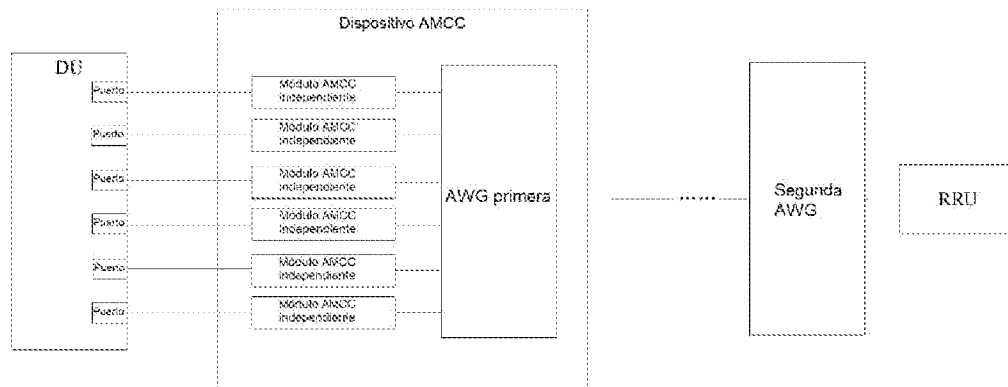


FIG. 4

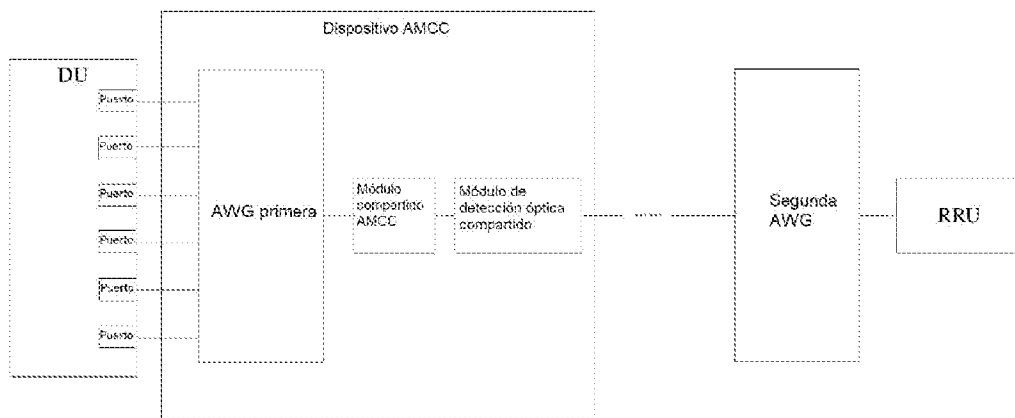


FIG. 5

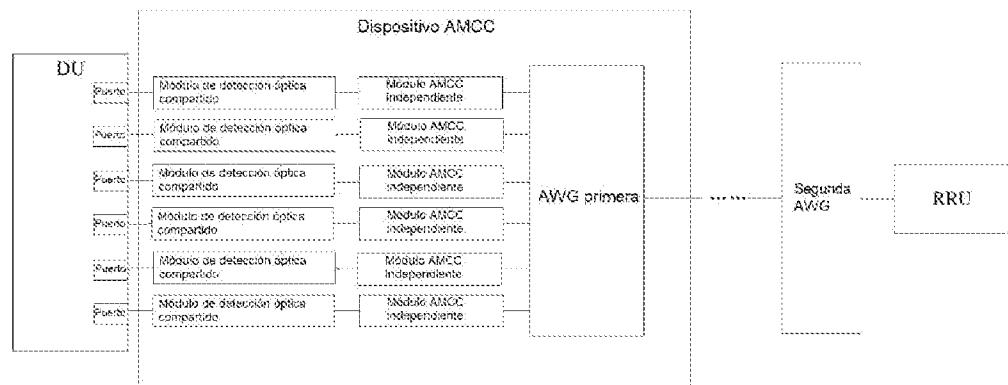


FIG. 6

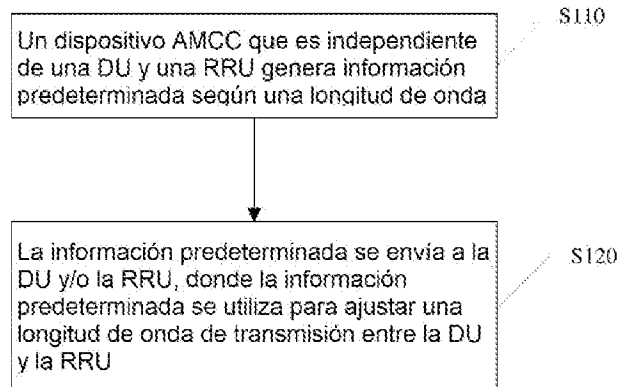


FIG. 7

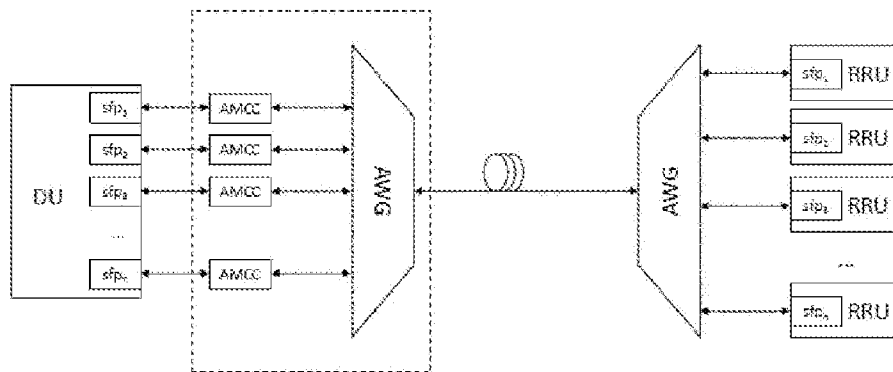


FIG. 8

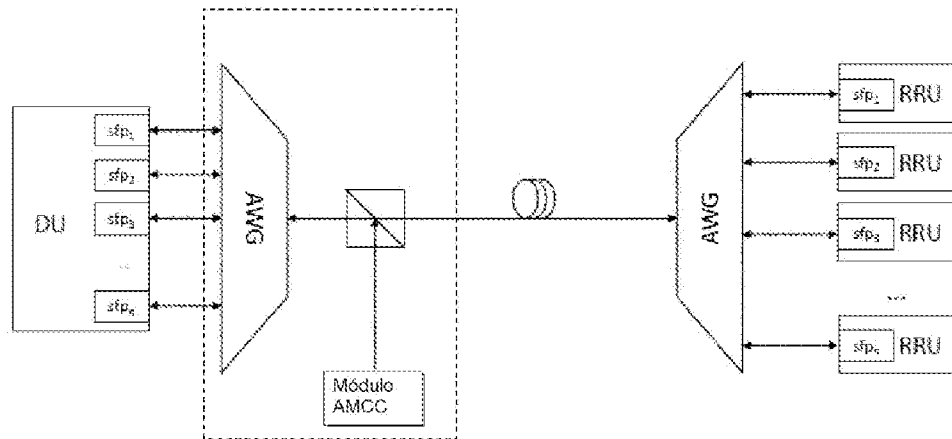


FIG. 9

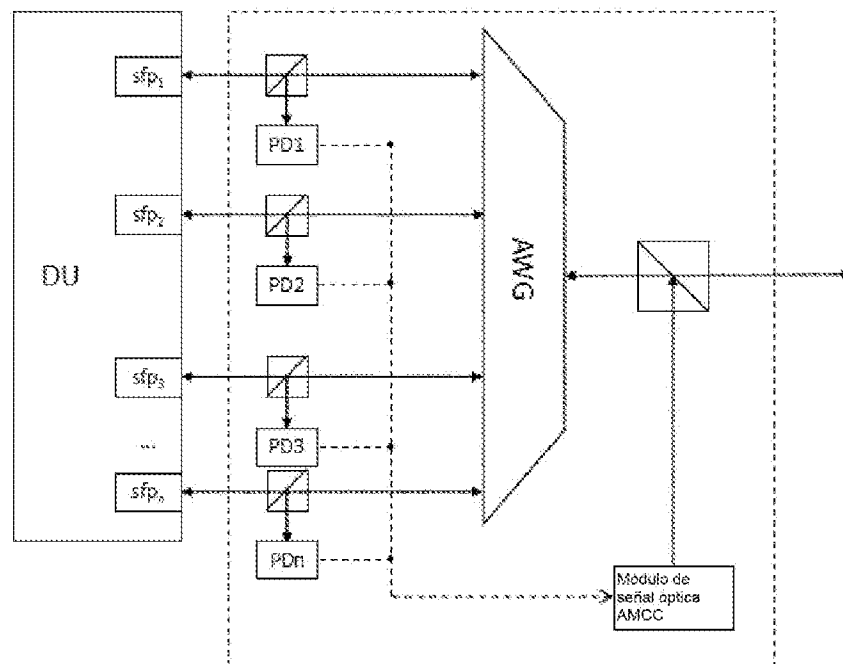


FIG. 10

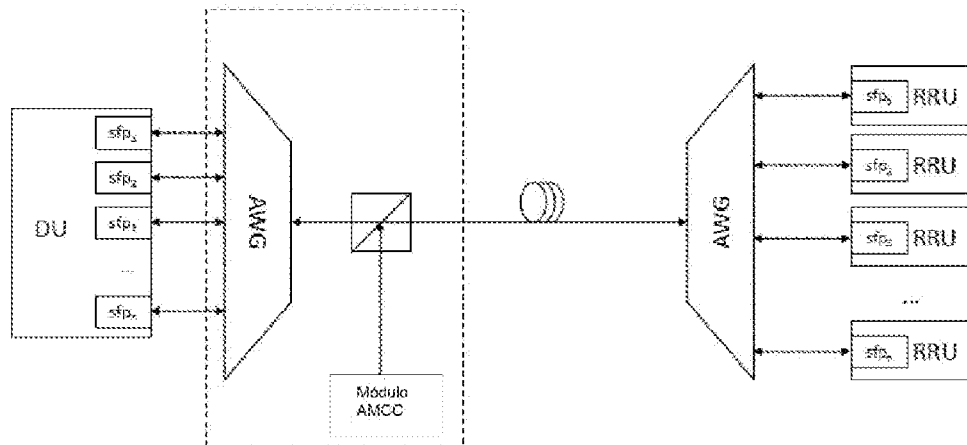


FIG. 13

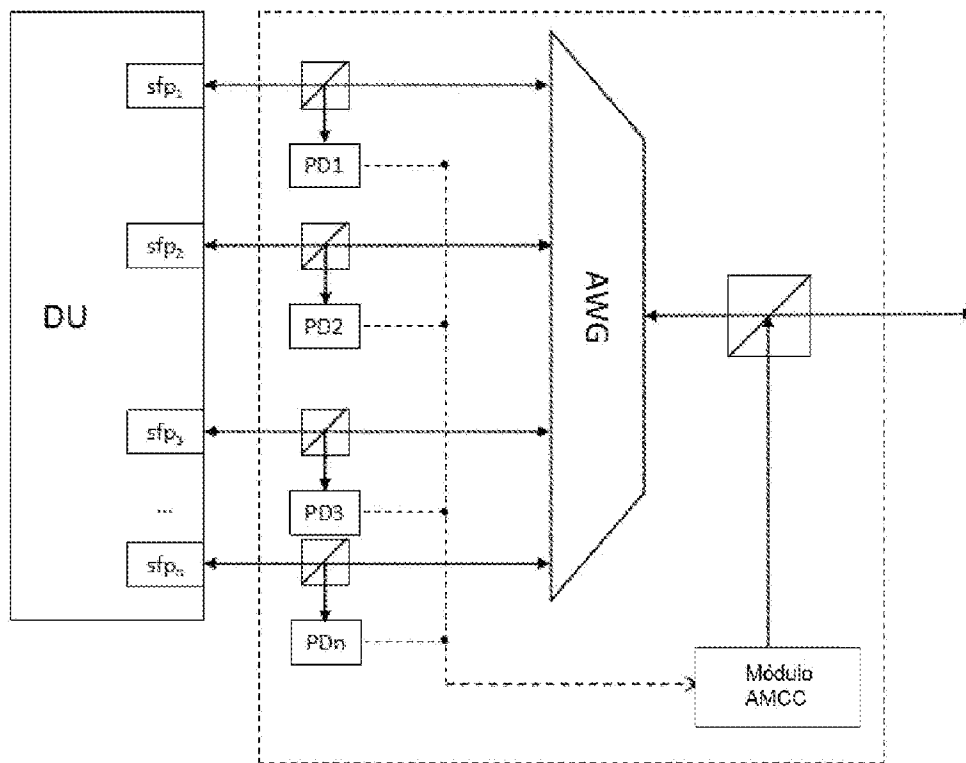


FIG. 14

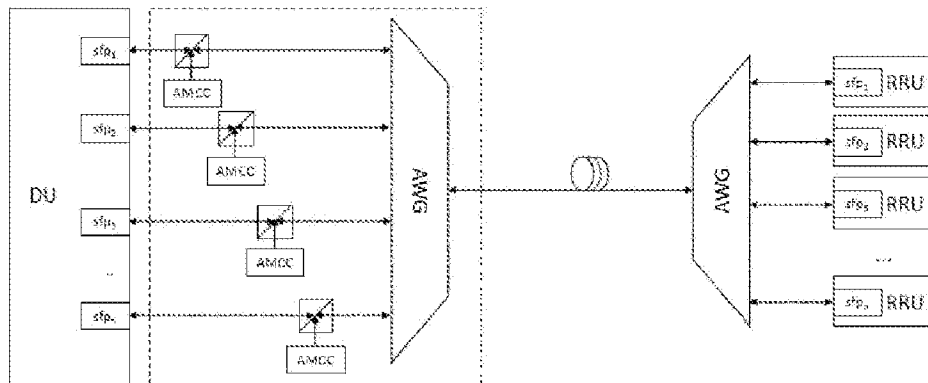


FIG. 15

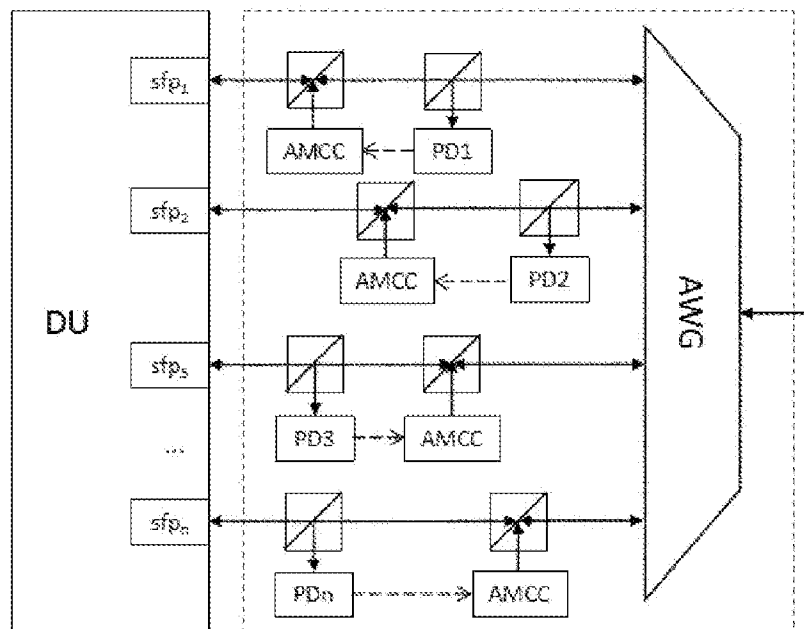


FIG. 16

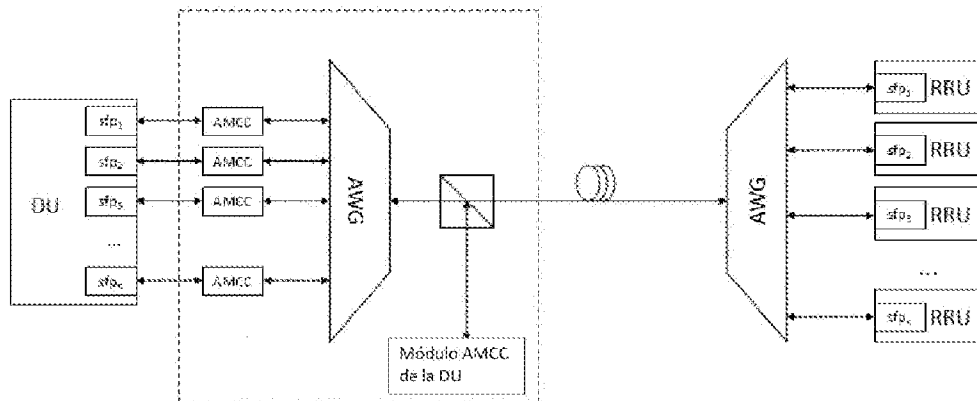


FIG. 17

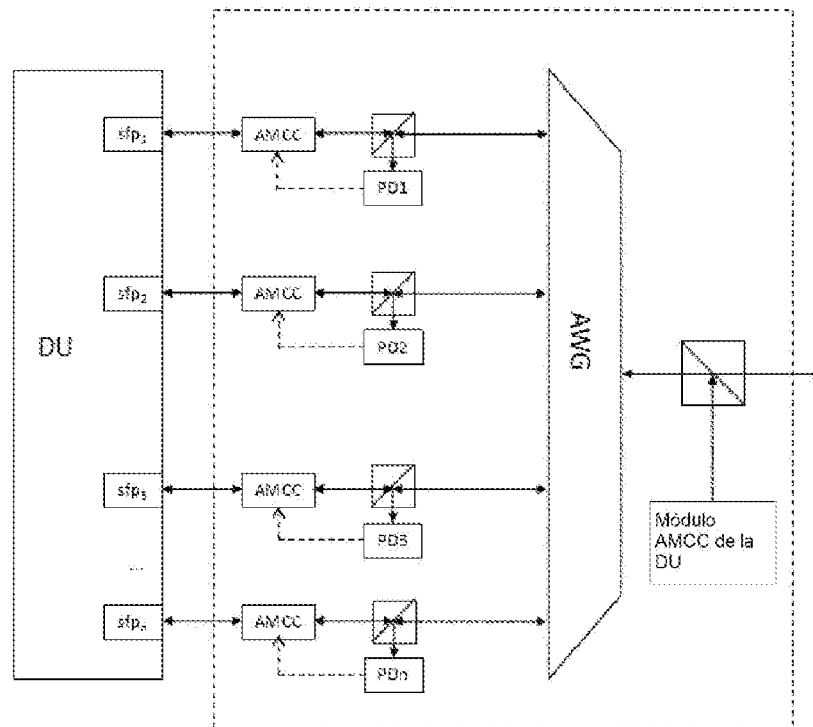


FIG. 18

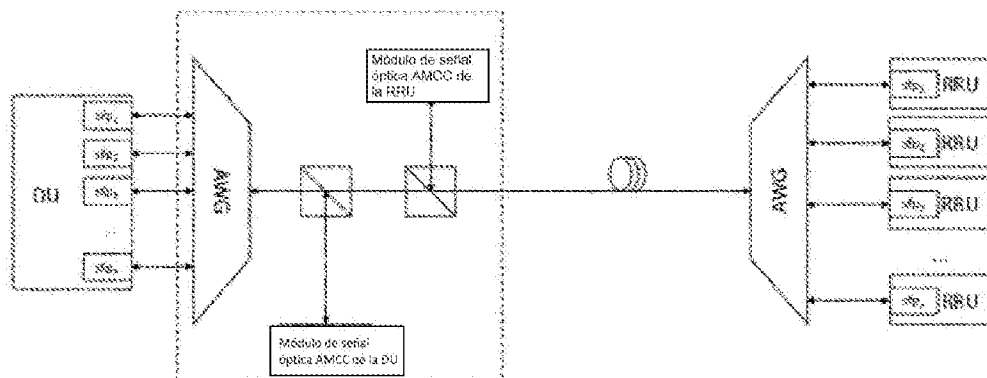


FIG. 19

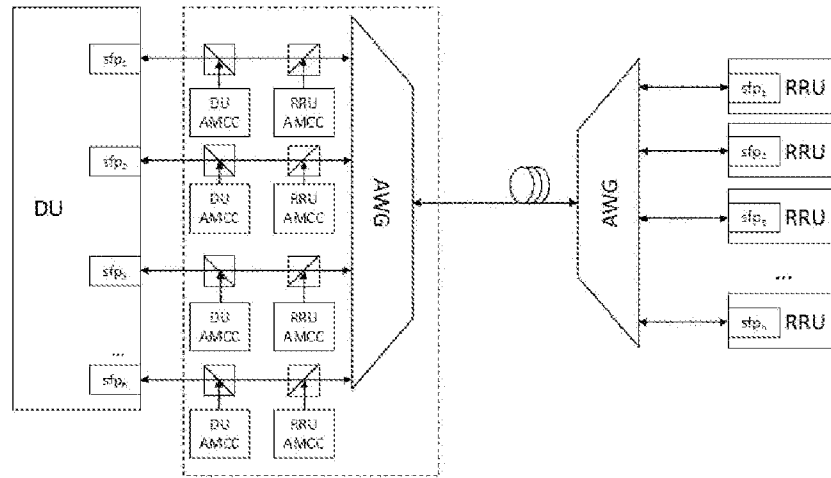


FIG. 20

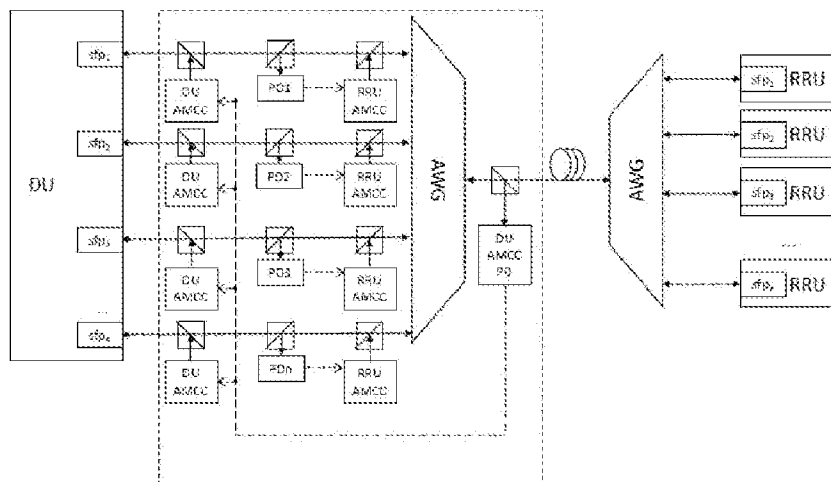


FIG. 21