

APARATO DE DIVISIÓN ÓPTICA

CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente solicitud se relaciona con el campo de las tecnologías de comunicaciones ópticas y, en particular, con un aparato de división óptica.

ANTECEDENTES

[0002] Una red de distribución óptica (Optical distribution network, ODN) proporciona una ruta física para la transmisión óptica entre un terminal de línea óptica (Optical line terminal, OLT) y un terminal de red óptica (Optical network terminal, ONT). En la ODN, la división óptica, en general, debe realizarse en una fibra óptica de un cable óptico, para cubrir una mayor cantidad de usuarios.

[0003] Las soluciones convencionales de división óptica son, en su mayoría, soluciones de división óptica balanceada. La Figura 1 es un diagrama esquemático de un enlace de fibra óptica convencional. Una salida de señal óptica de un OLT pasa, en secuencia, a través de un bastidor de distribución óptica (Bastidor de distribución óptica, abreviatura: ODF), un módulo de división y de empalme (splitting and splicing closure, SSC), un dispositivo de división óptica de nivel 1, un dispositivo de división óptica de nivel 2, y una caja terminal de acceso (access terminal box, ATB) y luego llega a un ONT. El dispositivo de división óptica de nivel 1 en la Figura 1 realiza, por ejemplo, una división óptica de relación 1:8. El dispositivo de división óptica de nivel 1 incluye ocho salidas de luz. La Figura 1 solo muestra uno de los terminales de salida de luz, omitiéndose los otros terminales de salida de luz. Lo mismo se aplica al dispositivo de división óptica de nivel 2. La Figura 1 ilustra solo uno de los terminales de salida de luz y los otros terminales de salida de luz se omiten.

[0004] En una solución de división óptica convencional, para permitir que las

fibras ópticas cubran mayores distancias, en general, se deben realizar operaciones de división, empalme, conexión y similares. En los dispositivos de división óptica mostrados en la Figura 1, las fibras ópticas, en general, se deben empalmar para implementar la conexión de las fibras ópticas. Aquí no solo se tiene un período de implementación prolongado, sino que también requiere una habilidad de implementación relativamente elevada. La calidad del empalme depende de la habilidad de un operador y, en consecuencia, es relativamente difícil de implementar y con costos de mano de obra elevados.

SÍNTESIS DE LA INVENCIÓN

[0005] El aparato de división óptica de la presente solicitud proporciona una solución para mejorar la eficiencia en la implementación de un dispositivo de división óptica, reducir la dificultad de la implementación y disminuir los costos de mano de obra.

[0006] Un primer aspecto de la presente solicitud proporciona un aparato de división óptica, aplicado a un campo ODN. El aparato de división óptica de la presente puede ser, por ejemplo, un dispositivo de división óptica tal como un módulo de división y empalme, un terminal de acceso de fibra (fiber access terminal, FAT) o un terminal de acceso de cable óptico. El aparato de división óptica incluye un módulo y un divisor óptico balanceado y un divisor óptico desbalanceado que están dispuestos en el módulo, o el aparato de división óptica incluye un módulo y un divisor óptico desbalanceado que está dispuesto en el módulo. Una entrada de luz y una pluralidad de salidas de luz están dispuestas en el módulo, los adaptadores de fibra están dispuestos en las salidas de luz y un adaptador de fibra también puede estar en la entrada de luz. La entrada de luz, el divisor óptico balanceado, el divisor óptico desbalanceado

y las salidas de luz están conectados de modo que se formen rutas ópticas entre la entrada de luz y las salidas de luz utilizando el divisor óptico balanceado y el divisor óptico desbalanceado o la entrada de luz, el divisor óptico desbalanceado y las salidas de luz están conectadas, de modo que se forman rutas ópticas entre la entrada de luz y las salidas de luz utilizando el divisor óptico desbalanceado. La entrada de luz está conectada a al menos uno de los terminales de entrada de luz del divisor óptico balanceado y un terminal de entrada de luz del divisor óptico desbalanceado y el adaptador de fibra en la salida de luz está conectado a al menos uno de los terminales de salida de luz del divisor óptico balanceado y un terminal de salida de luz del divisor óptico desbalanceado. Un terminal que es del adaptador de fibra y que se encuentra ubicado fuera del módulo está sujeto en forma desmontable y conectado a un conector externo de fibra óptica. Adaptadores de fibra están dispuestos en la entrada de luz y en las salidas de luz y se puede utilizar un dispositivo de conexión rápida como adaptador de fibra. Durante la instalación, se la puede completar insertando directamente un conector de fibra óptica en un cable óptico prefabricado en un adaptador de fibra. De esta forma, se instala una caja de división óptica sin empalmar y se implementa el método de plug-and-play (enchufe y use) para todos los componentes, lo que reduce efectivamente la dificultad de implementación y mejora la eficiencia de la implementación. El adaptador de fibra y el divisor óptico desbalanceado se combinan, de modo que la caja de división óptica se instala utilizando el cable óptico prefabricado sin empalmar y se implementa el método de plug-and-play (enchufe y use) para todos los componentes. Además, la potencia óptica de salida de cada toma de luz se puede configurar de manera flexible en función del estado de distribución

del usuario. Por ejemplo, una salida de luz que tiene una potencia óptica de salida relativamente reducida puede cubrir, en correspondencia, a un usuario relativamente cercano y un cable óptico que sale de una salida de luz con una potencia óptica de salida relativamente elevada puede conectarse a un siguiente nodo, para cubrir más usuarios ubicados a una mayor distancia. El divisor óptico desbalanceado se usa de manera flexible. Por lo tanto, se puede reducir efectivamente la cantidad de tipos de cables ópticos prefabricados personalizados y se puede asignar una señal óptica de manera adecuada, reduciendo así la pérdida de la línea.

[0007] En algunos diseños posibles, un terminal que es del adaptador de fibra y que se encuentra dentro del módulo se fija en forma desmontable y está conectado a un conector interno de fibra óptica. El conector interno de fibra óptica puede ser un conector de fibra óptica de un divisor óptico (que incluye el divisor óptico balanceado y el divisor óptico desbalanceado) e incluye un conector de fibra óptica de un terminal de entrada de luz y un conector de fibra óptica de un terminal de salida de luz. De esta manera, la eficiencia de la instalación se mejora aún más, y el divisor óptico se puede conectar rápidamente al adaptador de fibra en la entrada de luz y al adaptador de fibra en la salida de luz.

[0008] En algunos diseños posibles, al menos un divisor óptico balanceado está conectado entre el terminal de salida de luz del divisor óptico desbalanceado y las salidas de luz. El terminal de salida de luz conectado al divisor óptico balanceado puede ser un terminal de salida de luz que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja en los terminales de salida de luz del divisor óptico desbalanceado. Esto no solo puede garantizar la cobertura de

fibra óptica de los usuarios cercanos, sino también hacer que una señal óptica de la mayor parte de la potencia óptica continúe transmitiéndose al siguiente nodo, de modo que se cubran más usuarios de fibra óptica a una mayor distancia.

[0009] En algunos diseños posibles, al menos un divisor óptico balanceado está conectado entre la entrada de luz y el terminal de entrada de luz del divisor óptico desbalanceado. De esta manera, una señal óptica que ingresa al módulo se divide primero de manera balanceada por el divisor óptico balanceado y luego una señal óptica obtenida después de la división balanceada se divide de manera desbalanceada por el divisor óptico desbalanceado. Luego, algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica, que tiene una potencia óptica de salida relativamente alta y la salida del divisor óptico desbalanceado) continúan transmitiéndose a una mayor distancia y podrán ser asignadas a más usuarios para su uso y, algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica, que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja y la salida del divisor óptico desbalanceado) se asignan a los usuarios cercanos para cumplir con los requisitos de uso de una cantidad relativamente grande de usuarios cercanos.

[0010] En algunos diseños posibles, al menos una salida de luz está conectada a un terminal de salida de luz de, al menos un divisor óptico desbalanceado. De esta manera, una señal óptica emitida por el divisor óptico desbalanceado puede transmitirse a una mayor distancia y, por lo tanto, puede asignarse a más usuarios ubicados a una distancia mayor. Específicamente, algunos terminales de salida de luz del, al menos un divisor óptico desbalanceado están conectados a las salidas de luz, y los terminales de salida de luz del divisor

óptico desbalanceado que están conectados a la salida de luz son terminales de salida de luz que tienen una potencia óptica de salida relativamente elevada en los terminales de salida del divisor óptico desbalanceado. De esta manera, después de que una señal óptica pasa a través del divisor óptico desbalanceado, una señal óptica de mayor potencia se transmite a un siguiente nodo a través de la salida de luz, de modo que la señal óptica de mayor potencia permanece en una ruta troncal y puede transmitirse a una mayor distancia y la señal óptica se asigna a más usuarios a una distancia mayor. Una señal óptica de una pequeña porción de potencia se asigna a un usuario relativamente cercano para su uso después de pasar a través del divisor óptico balanceado. Como alternativa, todos los terminales de salida de luz de, al menos un divisor óptico desbalanceado están conectados a salidas de luz en una correspondencia de uno a uno. De esta manera, las señales ópticas se transmiten a diferentes nodos después de pasar a través de los terminales de salida de luz del divisor óptico desbalanceado. Una señal óptica emitida por un terminal de salida de luz que tiene una potencia óptica de salida relativamente elevada puede transmitirse a un nodo que cubre una cantidad relativamente grande de usuarios y una señal óptica emitida por un terminal de salida de luz que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja puede transmitirse a un nodo que cubre una cantidad relativamente pequeña de usuarios.

[0011] En algunos diseños posibles, al menos un divisor óptico desbalanceado está conectado entre el terminal de salida de luz del divisor óptico balanceado y las salidas de luz. De esta manera, una señal óptica que ingresa al módulo se divide de manera balanceada por medio del divisor óptico balanceado y luego una señal óptica obtenida después de la división balanceada se divide de

manera desbalanceada en el divisor óptico desbalanceado. Luego, algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene una potencia óptica de salida relativamente elevada a la salida del divisor óptico desbalanceado) se continúan transmitiendo a una mayor distancia y pueden ser asignadas a un mayor número de usuarios para su uso y algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja a la salida del divisor óptico desbalanceado) se asigna a los usuarios cercanos para cumplir con los requisitos de uso de una cantidad relativamente grande de usuarios cercanos.

[0012] En algunos diseños posibles, al menos un divisor óptico desbalanceado está conectado entre la entrada de luz y el terminal de entrada de luz del divisor óptico balanceado. De esta manera, el divisor óptico desbalanceado divide de manera desbalanceada una señal óptica que ingresa al módulo y luego una señal óptica obtenida después de la división desbalanceada se divide de manera balanceada en el divisor óptico balanceado (por ejemplo, el divisor óptico balanceado puede conectarse al terminal de salida del divisor óptico desbalanceado que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja) para cumplir con los requisitos de uso de un usuario cercano. Un terminal de salida de luz, del divisor óptico desbalanceado, que tiene una potencia óptica de salida relativamente alta, puede conectarse a una salida de luz, de modo que una señal óptica continúe transmitiéndose a una distancia mayor y ser asignada a un número mayor de usuarios para su uso.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0013] En la Figura 1 se representa un diagrama esquemático de un enlace de fibra óptica convencional;

[0014] en la Figura 2 se representa un diagrama esquemático de un enlace de fibra óptica de acuerdo con una forma de realización de la presente invención;

[0015] en la Figura 3 se representa un diagrama estructural esquemático de una forma de realización de un aparato de división óptica según las formas de realización de la presente invención;

[0016] en la Figura 4 se representa un diagrama esquemático de una estructura parcial de una forma de realización de un aparato de división óptica de acuerdo con las formas de realización de la presente invención;

[0017] en la Figura 5 se representa un diagrama esquemático de una estructura de otra forma de realización de un aparato de división óptica según las formas de realización de la presente invención;

[0018] en la Figura 6 se representa un diagrama esquemático estructural de otra forma de realización de un aparato de división óptica de acuerdo con las formas de realización de la presente invención;

[0019] en la Figura 7 se representa un diagrama esquemático estructural de otra forma de realización de un aparato de división óptica de acuerdo con las formas de realización de la presente invención;

[0020] en la Figura 8 se representa un diagrama esquemático estructural de otra forma de realización de un aparato de división óptica de acuerdo con las formas de realización de la presente invención;

[0021] en la Figura 9 se representa un diagrama esquemático estructural de otra forma de realización de un aparato de división óptica de acuerdo con las formas de realización de la presente invención;

[0022] en la Figura 10 se representa un diagrama esquemático estructural de otra forma de realización de un aparato de división óptica de acuerdo con las

formas de realización de la presente invención; y

[0023] en la Figura 11 se representa un diagrama esquemático estructural de otra forma de realización de un aparato de división óptica de acuerdo con las formas de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

[0024] En la especificación, las reivindicaciones y los dibujos adjuntos de la presente solicitud, los términos "primero", "segundo" y similares están destinados a distinguir entre objetos similares, pero no se usan necesariamente para describir un orden específico. Debe entenderse que en circunstancias apropiadas los datos denominados de tal manera son intercambiables, de modo que las formas de realización descritas en este documento pueden implementarse en otros órdenes que el orden en el contenido ilustrado o descrito en este documento. Además, los términos "incluir" y "tener" y cualquier otra variante de los mismos están destinados a cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un producto o un dispositivo que incluye una serie de estructuras no se limita necesariamente a las estructuras claramente enumeradas, sino que puede incluir otras estructuras que no están claramente enumeradas o que son inherentes al producto o al dispositivo. Los ejemplos de estructuras que aparecen en esta aplicación son simplemente ejemplos de descripción y durante la implementación en la aplicación real puede haber otras estructuras alternativas. Por ejemplo, una pluralidad de partes puede combinarse o integrarse en otra estructura, o algunas características estructurales pueden ignorarse o no realizarse. Además, para los acoplamientos mutuos mostrados o discutidos o los acoplamientos directos, algunas o todas las estructuras pueden seleccionarse en función de un

requisito real para lograr los objetivos de las soluciones en la realización de la presente invención.

[0025] Las formas de realización de la presente invención proporcionan un aparato de división óptica, aplicado a un campo de comunicaciones ópticas, por ejemplo, un campo ODN. El aparato de división óptica en la presente solicitud puede ser, por ejemplo, un dispositivo de división óptica tal como un módulo de división y de empalme, un terminal de acceso de fibra (terminal de acceso de fibra, abreviatura: FAT) o un terminal de acceso de cable óptico. En la presente solicitud no está limitado un nombre específico.

[0026] En una forma de realización, véase las figuras 2 a 4, la Figura 2 es un diagrama esquemático de un enlace de fibra óptica según una forma de realización de la presente invención. Tres aparatos de división óptica en las formas de realización de la presente invención están configurados para el enlace. La Figura 3 representa un diagrama estructural esquemático de una forma de realización del aparato de división óptica de acuerdo con las formas de realización de la presente invención y la Figura 4 es un diagrama esquemático de una estructura parcial de una forma de realización del aparato de división óptica según las formas de realización de la presente invención.

[0027] El aparato de división óptica incluye un módulo 1. Una entrada de luz 11 y una pluralidad de salidas de luz 12 están dispuestas en el módulo 1. Un adaptador de fibra 4 puede estar dispuesto en cada una de la pluralidad de salidas de luz 12 o los adaptadores de fibra 4 pueden estar dispuestos en algunas de las salidas de luz 12. Un ejemplo en el que un adaptador de fibra 4 está dispuesto en cada salida de luz 12 se usa en las siguientes realizaciones.

[0029] Puede haber una o, al menos, dos entradas de luz 11 en cada módulo

1. Un ejemplo en el que hay una entrada de luz 11 en cada módulo 1 se usa en las siguientes realizaciones. También se puede disponer un adaptador de fibra 4 en la entrada de luz 11.

[0030] El adaptador de fibra 4 puede tener un solo núcleo, en otras palabras, cada adaptador de fibra 4 permite que pase una fibra óptica y correspondientemente, un conector de fibra óptica conectado al adaptador de fibra 4 también tiene un núcleo único. Como alternativa, el adaptador de fibra 4 puede tener una pluralidad de núcleos, en otras palabras, cada adaptador de fibra 4 permite que pase una pluralidad de fibras ópticas. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 9, un adaptador de fibra 4 dispuesto en una entrada de luz 11 tiene núcleos dobles, en otras palabras, cada adaptador de fibra 4 permite el paso de dos fibras ópticas; y correspondientemente, un conector de fibra óptica conectado al adaptador de fibra 4 también tiene núcleos dobles.

[0031] En una forma de realización, haciendo referencia a la Figura 4, se puede usar un dispositivo de conexión rápida como un adaptador de fibra 4. El adaptador de fibra 4 tiene un primer terminal 41 y un segundo terminal, ambos dispuestos uno frente al otro. El primer terminal 41 está ubicado fuera del módulo 1 y el segundo terminal está ubicado dentro del módulo 1. Un conector externo de fibra óptica está instalado en el primer terminal 41 y el primer terminal 41 se fija en forma desmontable y está conectado al conector externo de la fibra óptica. Se instala un conector interno de fibra óptica en el segundo terminal y el segundo terminal se fija en forma desmontable y se conecta al conector interno de la fibra óptica. Un adaptador de fibra 4 está sellado en una entrada de luz 11 en la que está instalado el adaptador de fibra 4 y un adaptador de fibra 4 está sellado en una salida de luz 12 en la que está

instalado el adaptador de fibra 4. Además, una tapa de cierre está dispuesta en el primer terminal 41 que es del adaptador de fibra 4 y que se encuentra fuera del módulo 1. Cuando no se instala un conector externo de fibra óptica en el primer terminal 41, la tapa de cierre se instala en el primer terminal 41 para sellar el adaptador de fibra. Cuando se instala un conector de fibra óptica en el primer terminal 41, el primer terminal 41 también puede implementar el sellado.

[0032] En una forma de realización, haciendo referencia a las figuras 2 y 3, así como de la Figura 5 a la 9 y la Figura 11, un divisor óptico balanceado 2 y un divisor óptico desbalanceado 3 están dispuestos en el módulo 1

[0033] Al menos un divisor óptico balanceado 2 está dispuesto en el gabinete 1, y al menos un divisor óptico desbalanceado 3 está dispuesto en el módulo 1. La entrada de luz 11, el divisor óptico balanceado 2, el divisor óptico desbalanceado 3 y las salidas 12 están conectadas, de modo que se forman trayectos ópticos entre la entrada de luz 11 y las salidas de luz 12 utilizando el divisor óptico balanceado 2 y el divisor óptico desbalanceado 3. Hay, al menos un divisor óptico balanceado 2. Por ejemplo, puede haber uno, dos, tres o más divisores ópticos balanceados 2. Hay, al menos un divisor óptico desbalanceado 3. Por ejemplo, puede haber uno, dos, tres o más divisores ópticos desbalanceados 3.

[0034] En otra forma de realización, como se muestra en la Figura 10, el aparato divisor óptico puede no incluir un divisor óptico balanceado 2 y el aparato divisor óptico incluye un módulo 1 y un divisor óptico desbalanceado 4 que está dispuesto en el módulo 1. La entrada de luz 11, el divisor óptico desbalanceado 3 y las salidas de luz 12 están conectadas, de modo que se forman trayectorias ópticas entre la entrada de luz 11 y las salidas de luz 12

usando el divisor óptico desbalanceado 3. Hay, al menos un divisor óptico desbalanceado 3. Por ejemplo, puede haber uno, dos, tres o más divisores ópticos desbalanceados 3. Se puede obtener una pluralidad de canales de señales ópticas con diferente potencia óptica de salida utilizando un divisor óptico desbalanceado 3 o conectando en cascada una pluralidad de divisores ópticos desbalanceados 3. Las señales ópticas se transmiten por separado a otros nodos a través de las salidas de luz 12. Una magnitud de potencia óptica de cada canal de señal óptica se asigna adecuadamente en función de una cantidad de usuarios cubiertos por cada nodo. De esta manera, las señales ópticas pueden cubrir una mayor distancia, las señales ópticas se pueden asignar adecuadamente en función de diversas cantidades de usuarios sin desperdicio de recursos y las señales ópticas se pueden utilizar adecuadamente con la máxima utilización.

[0035] En una forma de realización , la entrada de luz 11 está conectada, al menos, a un terminal de entrada de luz del divisor óptico balanceado 2 y un terminal de entrada de luz del divisor óptico desbalanceado 3 y el adaptador de fibra 4 en la salida de luz 12 se conecta, al menos, a un terminal de salida de luz del divisor óptico balanceado 2 y a un terminal de salida de luz del divisor óptico desbalanceado 3.

[0036] En una forma de realización , haciendo referencia a las figuras 3, 5, 7, 8 y 9, se conecta, al menos un divisor óptico balanceado 2 entre el terminal de salida de luz del divisor óptico desbalanceado 3 y las salidas de luz 12.

[0037] Como se muestra en la Figura 3, el divisor óptico desbalanceado 3 es, por ejemplo, un divisor óptico desbalanceado 1:2. Para ser específicos, el divisor óptico desbalanceado 3 incluye un terminal de entrada de luz 31 y dos

terminales de salida de luz (32 y 33), donde los dos terminales de salida de luz (32 y 33) tienen una potencia óptica de salida diferente. El divisor óptico balanceado 2 es, por ejemplo, un divisor óptico balanceado 1:8. Para ser específicos, el divisor óptico balanceado 2 incluye un terminal de entrada de luz 21 y ocho terminales de salida de luz 22, donde los ocho terminales de salida de luz 22 tienen la misma potencia óptica de salida. El terminal de entrada de luz 21 del divisor óptico balanceado 2 está conectado a un terminal de salida de luz 33 del divisor óptico desbalanceado 3 (por ejemplo, puede estar conectado al terminal de salida de luz 33 que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja y que es del divisor óptico desbalanceado 3), y los ocho terminales de salida de luz 22 del divisor óptico balanceado 2 están conectados a ocho salidas de luz 122 en una correspondencia de uno a uno. Se puede entender que la Figura 3 muestra solo una conexión entre un terminal 22 de salida de luz y una salida 122 de luz y las relaciones de conexión entre los otros siete terminales 22 de salida de luz y las otras siete salidas 122 de luz se omiten en la figura. Una especificación del divisor óptico desbalanceado 3 de 1:2, puede ser, por ejemplo, 90/10, 85/15, 80/20, 70/30 ó 60/40 y se selecciona específicamente en función de un estado real de distribución de usuarios. Se puede entender que 90/10 significa que una relación de la potencia óptica de salida de los dos terminales de salida de luz del divisor óptico desbalanceado 3 es 90:10.

[0038] En una forma de realización , un conector de fibra óptica puede estar dispuesto en cada uno de los terminales de entrada de luz y un terminal de salida de luz de un divisor óptico (que incluye el divisor óptico balanceado 2 y el divisor óptico desbalanceado 3). En una forma de realización , el conector de

fibra óptica se puede fijar en forma desmontable y conectado al adaptador de fibra 4 anterior (que puede ser el adaptador de fibra 4 en la entrada de luz o puede ser el adaptador de fibra 4 en la salida de luz), a fin de mejorar aún más la eficiencia de la instalación. Durante la conexión de los conectores de fibra óptica de dos divisores ópticos, los conectores de fibra óptica de los dos divisores ópticos se pueden fijar y conectar en forma desmontable mediante el uso de un adaptador de fibra dispuesto en el módulo 1.

[0039] Como alternativa, cuando se necesitan conectar dos divisores ópticos, los dos divisores ópticos pueden conectarse empalmando fibras ópticas. Por ejemplo, un segmento de fibra óptica está dispuesto en el terminal de entrada de luz del divisor óptico balanceado 2, un segmento de fibra óptica está dispuesto en un terminal de salida de luz del divisor óptico desbalanceado 3 y los dos segmentos de fibra óptica pueden estar empalmados en forma directa.

[0040] En una forma de realización, como se muestra en las figuras 3, 5, 6, 7, 8, 9 y 11, todos los terminales de salida de luz de, al menos un divisor óptico balanceado 2 están conectados a las salidas de luz 12 en una correspondencia de uno a uno.

[0041] En otra forma de realización, algunos terminales de salida de luz del divisor óptico balanceado 2 están conectados a salidas de luz 12 en una correspondencia de uno a uno y otros terminales de salida de luz están conectados a terminales de entrada de luz de otros divisores ópticos pares 2 o divisores ópticos desbalanceados 3.

[0042] En referencia a la Figura 3, las salidas de luz 12 incluyen una primera salida de luz 121 y, al menos, dos segundas salidas de luz 122 y el adaptador de fibra 4 están dispuestos en cada una de las primeras salidas de luz 121 y

las segundas salidas de luz 122. Se puede entender que además de la primera salida de luz 121 y las segundas salidas de luz 122, las salidas de luz 12 dispuestas en el módulo 1 pueden incluir además otras salidas de luz. Los adaptadores de fibra 4 en las otras salidas de luz pueden configurarse para permitir que pase una señal óptica o pueden reservarse y estar inactivos. Esto se determina específicamente en función de las necesidades concretas.

[0043] El divisor óptico desbalanceado 3 incluye un primer terminal de entrada de luz 31, un primer terminal de salida de luz 32 y un segundo terminal de salida de luz 33. En esta realización, el divisor óptico desbalanceado 3 puede incluir al menos dos terminales de salida de luz. Por ejemplo, el divisor óptico desbalanceado 3 puede incluir dos, tres, cuatro o más terminales de salida de luz. A continuación un ejemplo en el que el divisor óptico desbalanceado 3 incluye dos terminales de salida de luz (a saber, el primer terminal de salida de luz 32 y el segundo terminal de salida de luz 33).

[0044] El divisor óptico balanceado 2 incluye un segundo terminal 21 de entrada de luz y al menos dos terceros terminales 22 de salidas de luz y una cantidad de terceros terminales 22 de salidas de luz igual a la cantidad de segundas salidas de luz 122. En esta realización el divisor óptico balanceado 2 puede incluir al menos dos terminales de salida de luz. Por ejemplo, el divisor óptico balanceado 2 puede ser un divisor óptico 1:2, 1:4, 1:8 ó 1:16. A continuación, para la descripción, se expone un ejemplo en el que el divisor óptico balanceado 2 es un divisor óptico 1:8. Para ser específicos, el divisor óptico balanceado 2 incluye ocho terceros terminales de salida de luz 22.

[0045] La entrada de luz 11 está conectada al primer terminal de entrada de luz 31. Por ejemplo, un conector de fibra óptica está dispuesto en el primer

terminal de entrada de luz 31 y se fija en forma desmontable y conectado al adaptador de fibra 4 en la entrada de luz 11, por lo tanto, se mejora aún más la eficiencia de la instalación. Se puede entender que estar sujeto y conectado de manera desmontable significa que el conector de fibra óptica puede estar sujeto y conectado al adaptador de fibra 4 y también puede desmontarse del adaptador de fibra 4. Resulta fácil implementar la inserción y la extracción de modo que se mejora la eficiencia de la instalación.

[0046] El primer terminal de salida de luz 32 está conectado al adaptador de fibra 4 en la primera salida de luz 121. Por ejemplo, un conector de fibra óptica está dispuesto en el primer terminal de salida de luz 32 y está sujeto en forma desmontable y conectado al adaptador de fibra 4 en la primera salida de luz 121 mejorando así la eficiencia de la instalación.

[0047] El segundo terminal de salida de luz 33 está conectado al segundo terminal de entrada de luz 21. Por ejemplo, un conector de fibra óptica está dispuesto en el segundo terminal de salida de luz 33, un conector de fibra óptica está dispuesto en el segundo terminal de entrada de luz 21 y el módulo 1 incluye además un adaptador de fibra 4 que se usa para fijar y conectar de manera desmontable el conector de fibra óptica en el segundo terminal de salida de luz 33 al conector de fibra óptica en el segundo terminal de entrada de luz 21. Tanto el conector de fibra óptica en el terminal de la segunda luz de salida 33 como el conector de fibra óptica en el segundo terminal de entrada de luz 21 están conectados al adaptador de fibra 4, mejorando así aún más la eficiencia de la instalación. Como alternativa, para otro ejemplo, una fibra óptica está dispuesta en el segundo terminal 33 de salida de luz, una fibra óptica está dispuesta en el segundo terminal 21 de entrada de luz y están

empalmados la fibra óptica en el segundo terminal 33 de salida de luz y la fibra óptica del segundo terminal 21 de entrada de luz.

[0048] Los terceros terminales de salida de luz 22 están conectados a los adaptadores de fibra 4 en las segundas salidas de luz 122 en una correspondencia de uno a uno. Como se muestra en la Figura 3, se incluyen ocho terceros terminales de salida de luz 22 y ocho segundas salidas de luz 122 y cada tercer terminal de salida de luz 22 está conectado correspondientemente a una segunda salida de luz 122. Los conectores de fibra óptica están dispuestos en los terceros terminales de salida de luz 22 y se fijan de manera desmontable y conectados a los adaptadores de fibra 4 en las segundas salidas de luz 122, mejorando así la eficiencia de la instalación. Se puede entender que la Figura 3 solo muestra un tercer terminal de salida de luz 22 y una segunda salida de luz 122 y que en la Figura 3 se omiten el otro tercer terminal de salida de luz 22 y las otras segundas salidas de luz 122.

[0049] En una forma de realización, la potencia óptica de salida del primer terminal de salida de luz 32 es mayor que la potencia óptica de salida del segundo terminal de salida de luz 33. De esta manera, después de que una señal óptica pasa a través del divisor óptico desbalanceado 3, una señal óptica con la mayor proporción de potencia se transmite a un siguiente nodo a través de la primera salida de luz 121, de este modo la señal óptica de mayor potencia permanece en una ruta troncal y se puede transmitir a una mayor distancia y la señal óptica se asigna a más usuarios a una distancia mayor. Así, después de pasar a través del divisor óptico balanceado 2 se puede asignar a un usuario relativamente cercano una señal óptica con una potencia pequeña.

[0050] En otra forma de realización, como se muestra en las figuras 5, 6 y 11,

al menos un divisor óptico balanceado 2 está conectado entre la entrada de luz 11 y el terminal de entrada de luz del divisor óptico desbalanceado 3. De esta manera, una señal óptica que ingresa al módulo 1 se divide primero de manera balanceada por medio del divisor óptico balanceado 2 y luego la señal óptica obtenida después de la división balanceada se divide de manera desbalanceada por medio del divisor óptico desbalanceado 3. A continuación, algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene una potencia óptica de salida relativamente elevada a la salida del divisor óptico desbalanceado 3), continúan transmitiéndose a una mayor distancia y pueden ser asignadas a más usuarios para su uso y algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja a la salida del divisor óptico desbalanceado 3) se asignan a usuarios cercanos para cumplir con los requisitos de uso de una cantidad relativamente grande de usuarios cercanos. Para una forma de conexión específica, consulte las formas de realización anteriores. Los detalles no se vuelven a describir aquí nuevamente.

[0051] En otra forma de realización, como se muestra en las figuras 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10 y 11, al menos, una salida de luz 12 está conectada a un terminal de salida de luz de, como mínimo, un divisor óptico desbalanceado 3. De esta manera, una señal óptica emitida por el divisor óptico desbalanceado 3 puede transmitirse a una mayor distancia y, por lo tanto, puede asignarse a más usuarios a una distancia mayor.

[0052] Por ejemplo, algunos terminales de salida de luz de, al menos un divisor óptico desbalanceado 3 están conectados a las salidas de luz 12 y los terminales de salida de luz del divisor óptico desbalanceado 3 que están

conectados a las salidas de luz 12 son terminales de salida de luz que tienen una potencia óptica de salida relativamente alta en los terminales de salida de luz del divisor óptico desbalanceado 3. De esta manera, después de que una señal óptica pasa a través del divisor óptico desbalanceado 3, una señal óptica de mayor potencia se transmite a un siguiente nodo a través de la salida de luz 12 para que la señal óptica de mayor potencia permanezca en una ruta troncal y pueda transmitirse a una mayor distancia y la señal óptica se puede asignar a más usuarios a una distancia más larga. Una señal óptica de una parte pequeña de la potencia se asigna a un usuario relativamente cercano para su uso después de pasar a través del divisor óptico balanceado 2.

[0053] Como alternativa, para otro ejemplo, como se muestra en las figuras 6, 10 y 11, todos los terminales de salida de luz de, al menos un divisor óptico desbalanceado 3 están conectados a salidas de luz 12 en una correspondencia de uno a uno. De esta manera, las señales ópticas se transmiten a diferentes nodos después de pasar a través de los terminales de salida de luz del divisor óptico desbalanceado 3. Una señal de salida óptica de un terminal de salida de luz que tiene una potencia óptica de salida relativamente elevada se puede transmitir a un nodo que cubre a una cantidad de usuarios relativamente grande y una señal óptica emitida por una salida de luz que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja se puede transmitir a un nodo que cubre a una cantidad de usuarios relativamente reducida.

[0054] En otra forma de realización, como se muestra en las figuras 5, 6 y 11, al menos un divisor óptico desbalanceado 3 está conectado entre el terminal de salida de luz del divisor óptico balanceado 2 y las salidas de luz 12. De esta manera, una señal óptica que ingresa al módulo 1 se divide en forma

balanceada por medio del divisor óptico balanceado 2 y luego la señal óptica obtenida después de la división balanceada se divide de manera desbalanceada por medio del divisor óptico desbalanceado 3. Luego, algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene una potencia óptica de salida relativamente alta y la salida del divisor óptico desbalanceado 3) continúan transmitiéndose a una mayor distancia y se asigna a más usuarios para su uso y algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica, que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja a la salida del divisor óptico desbalanceado 3) se asignan a usuarios cercanos para cumplir con los requisitos de uso de una gran cantidad de usuarios cercanos. Para una forma de conexión específica, consulte las formas de realización anteriores. Los detalles no se describen aquí nuevamente.

[0055] En otra forma de realización, como se muestra en las figuras 3, 7, 8 y 9, al menos un divisor óptico desbalanceado 3 está conectado entre la entrada de luz 11 y el terminal de entrada de luz del divisor óptico balanceado 2. De esta manera, una señal óptica que ingresa al módulo 1 se divide en una proporción desbalanceada por medio del divisor óptico desbalanceado 3 y luego una señal óptica obtenida después de la división desbalanceada se divide en forma balanceada por medio del divisor óptico balanceado 2 (por ejemplo, el divisor óptico balanceado 2 puede conectarse a un terminal de salida de luz, del divisor óptico desbalanceado 3, que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja), para cumplir con un requisito de uso de un usuario cercano. Un terminal de salida de luz, del divisor óptico balanceado 2, que tiene una potencia óptica de salida relativamente alta, puede conectarse a una salida de luz 12, de modo que una señal óptica se continúa transmitiendo a una

distancia mayor y se asigna a más usuarios para su uso.

[0056] En otra forma de realización, como se muestra en la Figura 9, el adaptador de fibra 4 en la entrada de luz 11 tiene núcleos dobles.

[0057] Además, en otras realizaciones, las formas de realización del aparato de división óptica se muestran en las figuras 10 y 11).

[0058] En las formas de realización de la presente invención, el divisor óptico balanceado 2 y el divisor óptico desbalanceado 3 se combinan y se forman trayectos ópticos entre la entrada de luz 11, el divisor óptico balanceado 2, el divisor óptico desbalanceado 3 y las salidas de luz 12. Debido a que la distribución de usuarios está diversificada, es decir, la densidad de distribución de usuarios, un área de distribución de usuarios y similares varían con una región, las cantidades de entradas de luz 11, incluso los divisores ópticos 2, los divisores ópticos desbalanceados 3, las salidas de luz 12 y los modos en cascada de los mismos pueden establecerse de manera flexible en función de un requisito real, para cumplir con requerimientos de fibra óptica correspondientes a la distribución real de usuarios.

[0059] Los adaptadores de fibra 4 están dispuestos en la entrada de luz 11 y las salidas de luz 12 y se puede usar un dispositivo de conexión rápida como adaptador de fibra 4. Durante la instalación, se puede completar la instalación insertando directamente un conector de fibra óptica en un cable óptico prefabricado dentro de un adaptador de fibra 4. De esta manera, se instala una caja de división óptica sin empalmes, y se implementa el método plug-and-play para todos los componentes, reduciendo así efectivamente la dificultad de implementación y mejorando la eficiencia de la implementación.

[0060] El cable óptico prefabricado incluye un conector de fibra óptica en cada

extremo cuando se entrega desde una fábrica y, por lo tanto, la longitud del cable óptico prefabricado es fija y no se puede cambiar después de la entrega. La distribución de usuarios es diversificada. Por lo tanto, si en la caja de división óptica solo se usa el divisor óptico balanceado 2 se obtiene un área de cobertura muy pequeña para una fibra óptica. El adaptador de fibra 4, el divisor óptico desbalanceado 3 y el divisor óptico balanceado 2 se combinan de modo que la caja de división óptica se instala utilizando el cable óptico prefabricado sin empalmes y se implementa el método plug-and-play para todos los componentes. Además, la potencia óptica de salida de cada salida de luz 12 se puede configurar de manera flexible en función del estado de distribución de usuarios. Por ejemplo, una salida de luz que tiene una potencia óptica de salida relativamente baja puede cubrir correspondientemente a un usuario relativamente cercano y un cable óptico que sale de una salida de luz que tiene una potencia óptica de salida relativamente alta puede conectarse al siguiente nodo y, así cubrir más usuarios ubicados a una distancia mayor.

[0061] Puede entenderse que una forma de conexión entre la entrada de luz, el divisor óptico balanceado, el divisor óptico desbalanceado y las salidas de luz del aparato de división óptica no se limita a los modos de combinación anteriores mostrados en las figuras. Cualquier implementación en la que el aparato de división óptica incluya un divisor óptico desbalanceado y se formen trayectos ópticos entre la entrada de luz y las salidas de luz mediante el uso del divisor óptico desbalanceado, se incluirá dentro del alcance de protección de la presente solicitud.

[0062] El aparato de división óptica en la presente solicitud puede ser una caja de división óptica o un componente de una caja de división óptica. Además, el

aparato de división óptica se puede conectar directamente a una caja de división óptica o se puede conectar a una caja de división óptica utilizando otro componente adaptador. Esto no está específicamente limitado en la presente solicitud.

[0063] Se puede entender que las denominaciones tales como la entrada de luz 11, la salida de luz 12 y un terminal de entrada de luz y un terminal de salida de luz de un divisor óptico (incluyendo el divisor óptico balanceado y el divisor óptico desbalanceado) están todos definidos basados en una dirección de transmisión óptica de transmitir una señal óptica de enlace descendente. Se puede entender que durante la transmisión de una señal óptica de enlace ascendente, la entrada de luz 11 también se usa para emitir luz, la salida de luz 12 también se usa para ingresar luz, el terminal de entrada de luz también se usa para emitir luz y la salida de luz también se usa para introducir luz. Por lo tanto, la entrada de luz 11, la salida de luz 12, el terminal de entrada de luz y el terminal de salida de luz del divisor óptico (incluyendo el divisor óptico balanceado y el divisor óptico desbalanceado) y similares son meras definiciones de nombres destinados a distinguir entre estructuras para lectura, y no están destinadas a limitar una función (por ejemplo, entrada de luz o salida de luz).

[0064] En las formas de realización anteriores, la descripción de cada forma de realización se centra en los aspectos principales respectivos. Para una parte que no se describe en detalle en una forma de realización, se debe referir a las descripciones relacionadas en otras realizaciones.

[0065] Una persona experta en la técnica puede entender claramente que, con el propósito de una descripción conveniente y breve, para un proceso de

trabajo detallado del sistema, aparatos y módulos anteriores, se puede hacer referencia a un proceso correspondiente en las formas de realización de métodos precedentes y los detalles no se describen aquí nuevamente.

[0066] Las soluciones técnicas proporcionadas en la presente solicitud se describieron en detalle en los párrafos anteriores. Los principios e implementaciones de la presente solicitud se han descrito precedentemente mediante ejemplos específicos. La descripción de las formas de realización se proporciona simplemente para ayudar a comprender el método y las ideas centrales de la presente solicitud. Además, una persona de habilidad técnica ordinaria puede hacer variaciones y modificaciones en términos de implementaciones específicas y ámbitos de aplicación de acuerdo con las ideas de la presente solicitud. Por lo tanto, el contenido de la especificación no debe interpretarse como una limitación a la presente solicitud.