

P-59806

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. S. D.

Re: Expediente No. **NC2019/0015001**Solicitud de patente a nombre de **HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.**

Yo, CAROLINA DAZA MONTALVO identificada como aparece al pie de mi firma, domiciliada en la Carrera 11 No. 86-53, obrando como apoderada de la sociedad HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD., domiciliada en Bantian, Longgang District, China, solicitante de la patente de la referencia, en respuesta al oficio No. **1835** notificado electrónicamente el 14 de febrero de 2022, relacionado con el concepto técnico de fondo, atentamente me permito manifestar:

1. Descripción

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial modificaciones a la descripción originalmente presentada, en donde se han realizado modificaciones de forma y redacción de términos y expresiones para dar claridad a la invención. El nuevo capítulo descriptivo reemplaza completamente el anteriormente presentado.

De esta forma, es claro que estas modificaciones no amplían de ninguna manera la materia originalmente presentada en la solicitud en estudio y se encuentra debidamente soportada por la información incluida en la descripción original de la solicitud.

2. Modificaciones a las Reivindicaciones

Con fundamento en la facultad que confiere el artículo 34 de la Decisión 486 al solicitante para modificar la solicitud de patente en cualquier momento del trámite, presento junto con este memorial nuevo capítulo reivindicatorio, el cual consta de quince (15) reivindicaciones, que reemplaza completamente el capítulo presentado

anteriormente y en el cual se realizaron las siguientes modificaciones:

1. En la reivindicación 1 modificada, se basa en las antiguas reivindicaciones 1 y 12, en la que se realizan las siguientes modificaciones:

(a) el preámbulo de la materia se modifica para ahora recitar: "Un aparato de división óptica, que comprende";

(b) La característica: "un primer divisor óptico uniforme dispuesto en el encierro, el primer divisor óptico uniforme configurado para dividir una señal óptica en señales ópticas de la misma potencia óptica, y que tiene un primer extremo de salida de luz y un segundo extremo de salida de luz". La base de esta enmienda se puede encontrar, por ejemplo, en la fig. 5 y el párrafo [0050] de la descripción tal como se presentó originalmente;

(c) La característica "un primer divisor óptico disparejo y un segundo divisor óptico disparejo dispuestos en el encierro, el primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo configurados cada uno para dividir una señal óptica recibida en señales ópticas de diferente potencia óptica, y cada uno tiene un extremo de entrada de luz". La base de esta enmienda se puede encontrar, por ejemplo, en la fig. 5 y el párrafo [0050] de la descripción tal como se presentó originalmente;

(d) La característica "una entrada de luz dispuesta en el encierro; y una pluralidad de salidas de luz dispuestas en el encierro, con adaptadores de fibra dispuestos en la pluralidad de salidas de luz;" se encuentra debidamente soportada en la descripción original presentada;

(e) La característica "en el que el primer extremo de salida de luz y el segundo extremo de salida de luz del primer divisor óptico uniforme están conectados a los respectivos extremos de entrada de luz del primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo". La base de esta enmienda se puede encontrar, por ejemplo, en la fig. 5;

(f) Las características "en el que la entrada de luz, el primer divisor óptico uniforme y la pluralidad de salidas de luz están conectados a través del primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo, de modo que se forman trayectorias ópticas entre la entrada de luz y la pluralidad de salidas de luz; y en el que la entrada de luz está conectada a un extremo de entrada de luz del primer

divisor óptico uniforme, y la pluralidad de salidas de luz está conectada a los extremos de salida de luz del primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo". Esta enmienda es un mero ajuste de lenguaje y la base de esta enmienda se puede encontrar, por ejemplo, en la FIG. 5;

(g) La característica "en el que un primer conjunto de extremos de salida de luz del primer divisor óptico disparejo está conectado a la pluralidad de salidas de luz, y el primer conjunto de extremos de salida de luz tiene una potencia óptica de salida mayor que un segundo conjunto de extremos de salida de luz del primero divisor óptico disparejo, en el que cada extremo de salida de luz del primer conjunto tiene una potencia óptica de salida mayor que cada extremo de salida de luz del segundo conjunto". La base de esta enmienda se puede encontrar, por ejemplo, en la fig. 5 y los párrafos [0050], [0052] de la descripción presentada originalmente.

Con base en lo anterior, las enmiendas a la reivindicación 1 no introducen materia nueva y deberían ser aceptables.

2. Las nuevas reivindicaciones 2-4 presentadas recientemente se basan en las antiguas reivindicaciones 2-4, en las que se realizan modificaciones adaptativas para aclarar la expresión.

3. La nueva reivindicación 5 se basa en la antigua reivindicación 5, además de las enmiendas adaptativas, se agrega la característica "un segundo divisor óptico uniforme conectado entre un extremo de salida de luz del primer divisor óptico disparejo y la pluralidad de salidas de luz, el segundo divisor óptico uniforme configurado para dividir una señal óptica en señales ópticas de la misma potencia óptica". La base de esta enmienda se puede encontrar, por ejemplo, en el párrafo [0036], en el que se describe "refiriéndose a la FIG. 3, figura. 5, figura. 7, la figura. 8 y la fig. 9, al menos un divisor óptico uniforme 2 está conectado entre el extremo de salida de luz del divisor óptico desigual 3 y las salidas de luz 12".

4. Se añade la nueva reivindicación 6. La base de esta enmienda se puede encontrar, por ejemplo, en el párrafo [0040], en el que se describe "como se muestra en la FIG. 3, figura. 5, figura. 6, figura. 7, la figura. 8, figura. 9, y la fig. 11, todos los extremos de salida de luz del al menos un divisor óptico uniforme 2 están conectados a las salidas de luz 12 en una correspondencia uno a uno".

5. Las nuevas reivindicaciones 7-9 presentadas se basan en las antiguas

reivindicaciones 6-8, en las que se realizan modificaciones adaptativas para aclarar la expresión.

6. Se añade la nueva reivindicación 10. La base de esta enmienda se puede encontrar, por ejemplo, en el párrafo [0039], en el que se describe que "los dos divisores ópticos se pueden conectar mediante empalme de fibras ópticas. Por ejemplo, un segmento de fibra óptica está dispuesto en el extremo de entrada de luz del divisor óptico uniforme 2, un segmento de fibra óptica está dispuesto en un extremo de salida de luz del divisor óptico desigual 3, y los dos segmentos de fibras ópticas pueden ser directamente empalmados".

7. La nueva reivindicación 11 presentada se basa en la antigua reivindicación 9, en la que se realizan enmiendas adaptativas para aclarar la expresión.

8. La nueva reivindicación 12 presentada se basa en la antigua reivindicación 10, en la que la característica "al menos un divisor óptico uniforme que está conectado entre cada uno del primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo y la pluralidad de salidas de luz, el uniforme configurado para dividir una señal óptica en señales ópticas de la misma potencia óptica". La base de esta enmienda se puede encontrar, por ejemplo, en la fig. 5.

9. Se eliminan las antiguas reivindicaciones pendientes 11-14.

10. La nueva reivindicación 13 presentada se basa en la antigua reivindicación 15, en la que se realizan enmiendas adaptativas para aclarar la expresión.

11. Se reenumeran las reivindicaciones y sus dependencias de acuerdo a los anteriores cambios.

En cuanto a estas modificaciones, me permito decir que las mismas no amplían de ninguna manera la materia objeto de la presente solicitud y se realizaron con el ánimo de superar las objeciones de claridad y patentabilidad realizado por el examinador en su concepto técnico.

2. Pago de tasas

En relación con el número de reivindicaciones, atentamente nos permitimos decir que no se adjunta tasa por reivindicaciones adicionales, toda vez que el nuevo capítulo reivindicatorio contiene el mismo número de cláusulas que el anteriormente presentado.

Por otra parte, considerando que el presente memorial se presenta junto con modificaciones a las reivindicaciones y al capítulo descriptivo, por lo cual se adjunta recibo por concepto de examen de patentabilidad. Debido a las modificaciones realizadas, se adjunta recibo por concepto de la tasa por la modificación de la solicitud, según lo establecido en la Resolución 59669 del 2020.

3. Claridad y Concisión de las Reivindicaciones

Respecto a las objeciones de claridad, el solicitante manifiesta que mediante las modificaciones realizadas en el nuevo pliego reivindicatorio quedan subsanadas la totalidad de las objeciones, de modo tal que las nuevas reivindicaciones proporcionan claridad y concisión a la invención descrita.

Como se mencionó anteriormente, con las modificaciones hechas al capítulo reivindicatorio quedan subsanadas las objeciones hechas por el examinador en su concepto técnico.

Considerando todos los anteriores argumentos y explicaciones, se considera que se ha respondido a las observaciones hechas por el examinador en este respecto, por tanto, se superan las objeciones planteadas y, en consecuencia, las nuevas reivindicaciones 1 a 15 se ajustan a las disposiciones de la Decisión 486/00.

4. Novedad y Nivel inventivo

El examinador establece en su concepto técnico la falta de novedad de las antiguas reivindicaciones 1, 2, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15 a la luz de las enseñanzas técnicas descritas en el documento WO2013/25979 (D1).

A este respecto, me permito decir que el artículo 16 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que la invención se considera nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica. Si de acuerdo con el espíritu de la norma legal indicada, la invención no se considera como nueva si está "comprendida" en el estado de la técnica, dicha norma se está refiriendo, naturalmente, a la totalidad del invento y no a alguno o a algunos de los componentes.

Aplicando lo anterior al caso concreto, para que las razones que aduce ese Despacho para desvirtuar la novedad fuesen ciertas, sería forzoso que se demostrara que la invención de mi mandante esté comprendida en el estado de la técnica, específicamente en el documento D1, de forma TOTAL, lo cual no sucede con la materia reclamada en el nuevo capítulo reivindicatorio.

Por otra parte, me permito decir que el artículo 18 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina establece que *"Se considerará que una invención tiene nivel inventivo, si para una persona del oficio normalmente versada en la materia técnica correspondiente, esa invención no hubiese resultado obvia ni se hubiese derivado de manera evidente del estado de la técnica"*.

Lo anterior significa que el análisis de nivel inventivo **NO** es una comparación de los objetos de las anterioridades y la solicitud en estudio. El análisis de nivel inventivo **debe demostrar** la obviedad de la invención y establecer cómo ésta no contiene un salto cualitativo, que demuestre su altura inventiva, teniendo en cuenta que se hace **necesario demostrar** que la invención analizada carece de nivel inventivo y hubiese sido obvia para una persona versada en la materia.

Considerando las anteriores definiciones y teniendo en cuenta las modificaciones realizadas al capítulo reivindicatorio, es deseo del solicitante manifestar su desacuerdo con dichas objeciones y presentar argumentos que demuestran la novedad y el nivel inventivo de la invención que se reclama en las nuevas reivindicaciones 1 a 15.

El solicitante sostiene respetuosamente que la nueva reivindicación independiente 1 y sus respectivas dependientes son novedosas e inventivas con respecto al documento citado como D1 por las siguientes razones:

El documento de la técnica anterior D1 (WO 2013/025979 A2) describe una red óptica pasiva que incluye uno o más terminales multiservicio, cada uno de los cuales tiene una carcasa y una pluralidad de puertos de distribución de recepción de enchufe reforzados accesibles desde el exterior de la carcasa. Los terminales multiservicio también incluyen cada uno un divisor de potencia óptica o un multiplexor de división de onda para dividir una señal óptica y dirigir la señal dividida a los puertos de distribución de recepción de enchufes. Algunas de las terminales multiservicio proporcionan una relación de división de potencia diferente a la de otras terminales multiservicio.

D1 no divulga al menos las siguientes características:

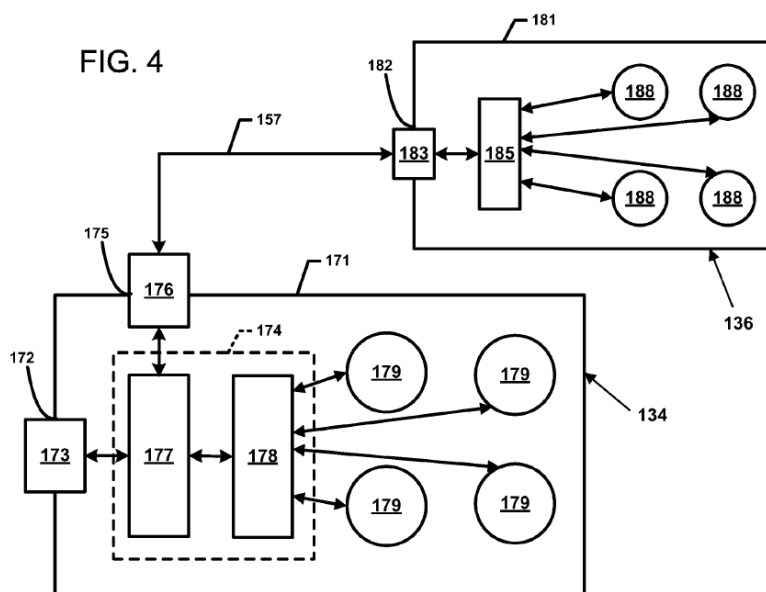
(a) un primer divisor óptico uniforme dispuesto en el encierro, el primer divisor óptico uniforme configurado para dividir una señal óptica en señales ópticas de la misma potencia óptica, y que tiene un primer extremo de salida de luz y un segundo extremo de salida de luz; un primer divisor óptico disparejo y un segundo divisor óptico disparejo dispuestos en el encierro, el primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo configurados cada uno para dividir una señal óptica recibida en señales ópticas de diferente potencia óptica, y cada uno tiene un extremo de entrada de luz;

(b) en el que un primer conjunto de extremos de salida de luz del primer divisor óptico disparejo está conectado a la pluralidad de salidas de luz, y el primer conjunto de extremos de salida de luz tiene una potencia óptica de salida mayor que un segundo conjunto de extremos de salida de luz del primero divisor óptico disparejo, en el que cada extremo de salida de luz del primer conjunto tiene una potencia óptica de salida mayor que cada extremo de salida de luz del segundo conjunto.

Con respecto a la característica distintiva (a) anterior, después de las enmiendas, está claro que en la reivindicación 1 modificada, el encierro tiene un divisor óptico uniforme y dos divisores ópticos disparejos, que se dirige a la FIG. 5 de la presente solicitud, por ejemplo.

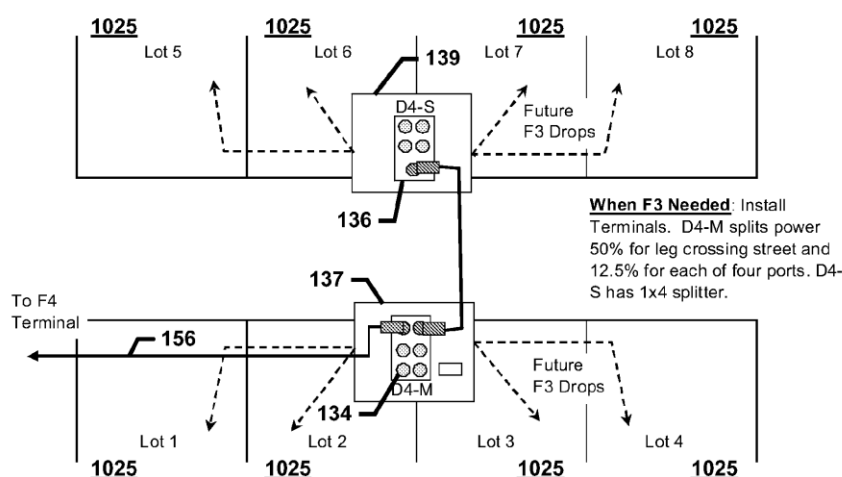
Sin embargo, la FIG 4 y las líneas 21-33 de la página 6 de D1 revelan "El segundo tipo de terminal de distribución 134 también incluye una disposición divisora 174 que está configurada para dividir las señales ópticas transportadas por la fibra descendente 156 a los puertos de salida 179. En algunas implementaciones, la disposición del divisor 174 incluye al menos un primer divisor de potencia óptica 177 y un segundo divisor de potencia óptica 178. El primer divisor de potencia óptica 177 divide las señales transportadas por la fibra de derivación 156 y dirige una primera señal dividida a la segunda. divisor de potencia óptica 178 y una segunda señal dividida al puerto de paso 175. En el ejemplo que se muestra, el primer divisor de potencia óptica 177 es un divisor de 1 por 2, que divide la potencia de las señales ópticas 50/50. En otras implementaciones, el primer divisor de potencia óptica 177 puede dividir las señales de manera desigual (por ejemplo, 25/75). El segundo divisor de potencia óptica 178 recibe la primera señal dividida del primer divisor de potencia óptica 177 y divide esa señal en cuatro señales, que se dirigen a los puertos de salida 179. En el ejemplo que se muestra, el segundo divisor de potencia óptica 178 es un divisor de 1 por 4", y la fig. 8 y las líneas 3-5 de la página 11 de D1 revelan que "En una de esas implementaciones, la

potencia de la señal recibida en el terminal de distribución 134 se divide de modo que el 50% de la potencia se enruta a través de la fibra en cascada 157 al terminal de distribución 136". Es decir, D1 en el mejor de los casos revela un divisor 178 de potencia óptica uniforme y un divisor 177 de potencia óptica desigual, que es diferente de un divisor óptico uniforme y dos divisores ópticos desiguales como se describe en la característica distintiva (a) anterior.



Con respecto a la característica distintiva anterior (b), el documento D1 revela que "En una implementación de este tipo, la potencia de la señal recibida en el terminal de distribución 134 se divide de modo que el 50 % de la potencia se enruta a través de la fibra en cascada 157 al terminal de distribución 136. La potencia de la señal restante se divide uniformemente en el terminal de distribución 134, de modo que aproximadamente el 12,5% de la potencia de la señal inicial se proporciona a cada puerto de salida 179 del terminal de distribución 134. El terminal de distribución 136 divide la potencia de la señal recibida de manera uniforme para que aproximadamente el 12,5% de la potencia de la señal inicial se proporciona a cada puerto de salida 188 del terminal de distribución 136". Según lo anterior y la Fig. 8 de D1, el **50%** de la potencia se enruta al terminal de distribución 136, que luego el terminal de distribución 136 divide de manera uniforme para que aproximadamente el **12,5%** de la potencia de la señal inicial se proporcione a cada puerto de salida. 188 del terminal de distribución 136. Mientras tanto, la potencia de señal restante (**50%**) del terminal de distribución 134 se divide uniformemente en el terminal de distribución 134, de modo que aproximadamente el **12,5%** de la potencia de señal inicial se proporciona a cada puerto de salida 179 de la terminal de distribución 134.

De lo anterior, está claro que, después de la división, el terminal de distribución 134 en realidad tiene el **50% restante ($12,5\% \times 4$)** de la potencia, y el terminal de distribución 136 también tiene el **50% ($12,5\% \times 4$)** de la potencia del terminal de distribución 134, es decir, el propio terminal de distribución 136 tiene la **misma** potencia que el terminal de distribución 134 y cada puerto de salida del terminal de distribución 136 tiene la **misma** potencia que el del terminal de distribución 134. Sin embargo, como se indica en las características distintivas anteriores (b), *"cada extremo de salida de luz del primer conjunto tiene una potencia óptica de salida más alta que cada extremo de salida de luz del segundo conjunto"*, lo que es contrario a la divulgación de D1.


FIG. 8

Por lo tanto, el objeto de la reivindicación 1 recién presentada es nuevo sobre D1.

Ahora bien, con respecto al nivel inventivo, es deseo del solicitante manifestar las siguientes razones:

Se considera que D1 es el estado de la técnica más cercano.

La nueva reivindicación independiente 1 difiere de D1 al menos por las características distinguidas discutidas anteriormente.

El efecto técnico logrado por las características distintivas anteriores de la reivindicación 1 es que una señal óptica puede asignarse más adecuadamente para reducir una pérdida de línea. Específicamente, al configurar un divisor óptico uniforme y dos

divisores ópticos dispares, y al permitir que cada extremo de salida de luz del primer conjunto tenga una potencia óptica de salida más alta que cada extremo de salida de luz del segundo conjunto, algunas señales ópticas continúan transmitiéndose a una distancia más larga y asignada a más usuarios para su uso, y algunas señales ópticas se asignan a usuarios cercanos para cumplir con los requisitos de uso de una cantidad relativamente grande de usuarios cercanos.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo a resolver puede considerarse cómo asignar más adecuadamente una señal óptica.

El documento D1 tiene como objetivo proporcionar una red de fibra óptica pasiva distribuida para disminuir la complejidad de la red y aumentar la confiabilidad de la red (Antecedentes de D1). El problema resuelto por D1 es diferente del de la reivindicación 1. D1 no revela las características distintivas anteriores e incluso D1 se aparta de la presente solicitud (igual frente a superior). Por tanto, el experto en la materia no llegaría a la solución de la reivindicación 1 basándose en D1.

Incluso si el experto lee D1 en combinación con el conocimiento común, todavía no puede obtener las soluciones técnicas de la presente solicitud. Por ejemplo, en el mejor de los casos obtienen las soluciones técnicas de que cada uno de algunos extremos de salida del terminal de distribución 134 al terminal de distribución 136 tiene la misma potencia que la de cada uno de los otros extremos de salida del terminal de distribución 134 al puerto desde que el 50% completo de la potencia dividida hacia el terminal de distribución 136 todavía se divide uniformemente en un 12,5% de potencia para cada puerto de salida 188, que es lo mismo que el 12,5% de potencia proporcionado a cada puerto de salida 179 del terminal de distribución 134.

En vista de lo anterior, el objeto de la reivindicación 1 implica una actividad inventiva sobre D1 en combinación con el conocimiento común.

Dado que cada una de las reivindicaciones dependientes depende, respectivamente, directa o indirectamente, de la reivindicación independiente 1. En consecuencia, las reivindicaciones dependientes 2 a 15 también implican actividad inventiva.

Por lo tanto, es claro que las nuevas reivindicaciones 1 a 15 cumplen con los requisitos de novedad y nivel inventivo, tal como se define en los artículos 16 y 18 de la Decisión 486 y como se explica detalladamente en el Manual Andino y la Guía para Examinadores de la Superintendencia de Industria y Comercio.

Habiendo atendido cabalmente las objeciones presentadas por ese despacho, atentamente solicitamos se conceda el privilegio de patente de invención a la solicitud en estudio o si el señor examinador considera que subsisten razones para objetar la presente invención, rogamos expedir otro examen de fondo con los debidos motivos y razones que sustenten su objeción con el fin de que nuestro mandante tenga la posibilidad de exponer sus argumentos con base en la interpretación de los artículos 45 de la Decisión 486 -el cual otorga la facultad al examinador para emitir los exámenes de fondo- y 42 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo que señala que: "*Habiéndose dado oportunidad a los interesados para expresar sus opiniones, y con base en las pruebas e informes disponibles, se tomará la decisión, que será motivada. La decisión resolverá todas las peticiones que hayan sido oportunamente planteadas dentro de la actuación por el peticionario y por los terceros reconocidos*", (el subrayado es nuestro).

En consecuencia, solicitamos a ese despacho pronunciarse en relación con todos los argumentos presentados en este memorial dando estricta aplicación al principio del debido proceso consagrado en el artículo 29 de la Constitución Nacional.

5. Anexos

- Nuevo capítulo reivindicatorio que incluye quince (15) reivindicaciones.
- Nuevo capítulo descriptivo modificado.
- Pago de la tasa oficial de modificación.
- Pago de tasa oficial examen de patentabilidad.

Señora Directora,


CAROLINA DAZA MONTALVO
C.C. 66.783.790 de Palmira Valle
TP-141563 CSJ
notificaciones@clarkemodet.com.co

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de división óptica, que comprende:

un encierro;

un primer divisor óptico uniforme dispuesto en el encierro, el primer divisor óptico uniforme configurado para dividir una señal óptica en señales ópticas de la misma potencia óptica, y que tiene un primer extremo de salida de luz y un segundo extremo de salida de luz;

un primer divisor óptico disparejo y un segundo divisor óptico disparejo dispuestos en el encierro, el primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo configurados cada uno para dividir una señal óptica recibida en señales ópticas de diferente potencia óptica, y cada uno tiene un extremo de entrada de luz;

una entrada de luz dispuesta en el encierro; y

una pluralidad de salidas de luz dispuestas en el encierro, con adaptadores de fibra dispuestos en la pluralidad de salidas de luz; y

en el que el primer extremo de salida de luz y el segundo extremo de salida de luz del primer divisor óptico uniforme están conectados a los respectivos extremos de entrada de luz del primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo;

en el que la entrada de luz, el primer divisor óptico uniforme y la pluralidad de salidas de luz están conectados a través del primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo, de modo que se forman trayectorias ópticas entre la entrada de luz y la pluralidad de salidas de luz; y

en el que la entrada de luz está conectada a un extremo de entrada de luz del primer divisor óptico uniforme, y la pluralidad de salidas de luz está conectada a los extremos de salida de luz del primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo; y

en el que un primer conjunto de extremos de salida de luz del primer divisor óptico disparejo está conectado a la pluralidad de salidas de luz, y el primer conjunto de extremos de salida de luz tiene una potencia óptica de salida mayor que un segundo conjunto de extremos de salida de luz del primer divisor óptico disparejo, en el que cada extremo de salida de luz del primer conjunto tiene una potencia óptica de salida mayor que cada extremo de salida de luz del segundo conjunto.

2. El aparato de división óptica según la reivindicación 1, que comprende además un adaptador de fibra dispuesto en la entrada de luz.
3. El aparato de división óptica de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que un primer adaptador de fibra en una salida de luz de la pluralidad de salidas de luz comprende un extremo que está ubicado fuera del encierro y está fijado y conectado de forma desmontable a un conector de fibra óptica externo.
4. El aparato de división óptica de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que un primer adaptador de fibra en una salida de luz de la pluralidad de salidas de luz comprende un extremo que está ubicado dentro del encierro y está sujetado y conectado de forma desmontable a un conector de fibra óptica interno.
5. El aparato de división óptica según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un segundo divisor óptico uniforme conectado entre un extremo de salida de luz del primer divisor óptico disparejo y la pluralidad de salidas de luz, el segundo divisor óptico uniforme configurado para dividir una señal óptica en señales ópticas de la misma potencia óptica.
6. El aparato divisor óptico según la reivindicación 5, en el que todos los extremos de salida de luz del segundo divisor óptico uniforme están conectados a la pluralidad de salidas de luz en una correspondencia uno a uno.
7. El aparato de división óptica según la reivindicación 5, en el que la pluralidad de salidas de luz comprende una primera salida de luz y al menos dos segundas salidas de luz, y un adaptador de fibra está dispuesto en cada una de la primera salida de luz y las al menos dos segundas salidas de luz;
 - el primer divisor óptico disparejo comprende un primer extremo de salida de luz y un segundo extremo de salida de luz;
 - el segundo divisor óptico uniforme comprende un segundo extremo de entrada de luz y al menos dos terceros extremos de salida de luz, y una cantidad de al menos

dos terceros extremos de salida de luz es igual a la cantidad de al menos dos segundas salidas de luz;

el primer extremo de salida de luz del primer divisor óptico disparejo está conectado al adaptador de fibra en la primera salida de luz; y

el segundo extremo de salida de luz del primer divisor óptico disparejo está conectado al segundo extremo de entrada de luz del segundo divisor óptico uniforme, y los al menos dos terceros extremos de salida de luz del segundo divisor óptico uniforme están conectados a los adaptadores de fibra dispuestos en las al menos dos segundas salidas de luz en una correspondencia uno a uno.

8. El aparato de división óptica según la reivindicación 7, que comprende además:
un primer conector de fibra óptica que está dispuesto en el primer extremo de entrada de luz del primer divisor óptico uniforme y está sujeto y conectado de forma desmontable a un adaptador de fibra en la entrada de luz;

un segundo conector de fibra óptica que está dispuesto en el primer extremo de salida de luz del primer divisor óptico disparejo y está sujeto y conectado de forma desmontable al adaptador de fibra en la primera salida de luz; y

un tercer conector de fibra óptica que está dispuesto en uno de los al menos dos terceros extremos de salida de luz del segundo divisor óptico uniforme y está sujeto y conectado de forma desmontable al adaptador de fibra en una de las al menos dos segundas salidas de luz.

9. El aparato de división óptica según la reivindicación 7 o 8, que además comprende:

un primer conector de fibra óptica que está dispuesto en el segundo extremo de salida de luz del segundo divisor óptico disparejo;

un segundo conector de fibra óptica que está dispuesto en el segundo extremo de entrada de luz del segundo divisor óptico disparejo; y

en el que la carcasa comprende además un segundo adaptador de fibra que está configurado para sujetar y conectar de forma separable el primer conector de fibra óptica en el segundo extremo de salida de luz del segundo divisor óptico disparejo al segundo conector de fibra óptica en el segundo extremo de entrada de luz del segundo divisor óptico uniforme; o una primera fibra óptica está dispuesta en el segundo

extremo de salida de luz del primer divisor óptico disparejo, una segunda fibra óptica está dispuesta en el segundo extremo de entrada de luz del segundo divisor óptico uniforme y la primera fibra óptica en el segundo extremo de salida de luz del primer divisor óptico disparejo y la segunda fibra óptica en el segundo extremo de entrada de luz del segundo divisor óptico uniforme se empalman.

10. El aparato de división óptica según la reivindicación 7 o 8, que además comprende:

una primera fibra óptica dispuesta en el segundo extremo de salida de luz del segundo divisor óptico disparejo; y

una segunda fibra óptica dispuesta en el segundo extremo de entrada de luz del segundo divisor óptico uniforme, donde la primera fibra óptica en el segundo extremo de salida de luz del segundo divisor óptico disparejo y la segunda fibra óptica en el segundo extremo de entrada de luz del segundo divisor óptico uniforme están empalmados.

11. El aparato divisor óptico según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que la potencia óptica de salida del primer extremo de salida de luz del primer divisor óptico disparejo es mayor que la potencia óptica de salida del segundo extremo de salida de luz del primer divisor óptico disparejo.

12. El aparato divisor óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende además al menos un divisor óptico uniforme que está conectado entre cada uno del primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo y la pluralidad de salidas de luz, el uniforme configurado para dividir una señal óptica en señales ópticas de la misma potencia óptica.

13. El aparato divisor óptico según la reivindicación 1, en el que todos los extremos de salida de luz del primer divisor óptico disparejo y el segundo divisor óptico disparejo están conectados a la pluralidad de salidas de luz en una correspondencia uno a uno.

14. El aparato divisor óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que comprende además un tercer divisor óptico uniforme configurado para dividir una señal

óptica en señales ópticas de la misma potencia óptica, en el que el tercer divisor óptico uniforme está conectado entre una salida de luz extremo del primer divisor disparejo y la pluralidad de salidas de luz.

15. El aparato divisor óptico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, que comprende además un tercer divisor óptico disparejo configurado para dividir una señal óptica en señales ópticas de diferente potencia óptica, en el que el tercer divisor óptico disparejo está conectado entre la entrada de luz y un extremo de entrada de luz del primer divisor óptico uniforme.

APARATO DE DIVISION OPTICA

CAMPO TECNICO

[0001] Esta 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 network terminal, ODN) suministra una trayectoria física para la transmisión óptica entre una terminal de línea óptica (Optical line terminal, OLT) y una terminal de red óptica (Optical network terminal, ONT). En la ODN, se necesita realizar la división óptica usualmente en una fibra óptica en un cable óptico, para cubrir más usuarios.

[0003] Las soluciones convencionales de división óptica son mayormente soluciones de división uniforme. La Figura 1 es un diagrama esquemático de un enlace de fibra óptica convencional. Una salida de señal óptica de una OLT pasa a través de un marco de distribución óptica (Optical Distribution Frame, ODF), un cierre de división y empalme (splitting and splicing closure, SSC), un dispositivo de división óptica nivel 1, un dispositivo de división óptica nivel 2, y una caja terminal de acceso (access terminal box, ATB) en secuencia, y luego llega a una ONT el dispositivo de división óptica nivel 1 en la Figura 1 realiza, por ejemplo, división óptica 1:8. El dispositivo de división óptica nivel 1 incluye ocho extremos de salida de luz. La Figura 1 ilustra únicamente uno de los extremos de salida de luz, y los otros extremos de salida de luz se omiten en la Figura 1. Lo mismo aplica para el

dispositivo de división óptica nivel 2. La Figura 1 ilustra únicamente uno de los extremos de salida de luz, y los otros extremos de salida de luz se omiten.

[0004] En una solución convencional de división óptica, para permitir que las fibras ópticas cubran una distancia mayor, las fibras ópticas usualmente necesitan ser divididas, empalmadas, conectadas, y similares. En los dispositivos de división óptica mostrados en la Figura 1, las fibras ópticas usualmente necesitan ser empalmadas para implementar la conexión de las fibras ópticas. Esto no sólo resulta en un periodo de implementación largo, sino que también requiere una habilidad de implementación relativamente alta. La calidad del empalme depende de la habilidad de un operador, y en consecuencia, es relativamente difícil de implementar y los costos de mano de obra son altos.

RESUMEN

[0005] Esta solicitud suministra un aparato de división óptica, para mejorar la eficiencia en la implementación de un dispositivo de división óptica, reducir la dificultad de implementación, y reducir los costos de mano de obra.

[0006] Un primer aspecto de esta solicitud suministra un aparato de división óptica, aplicado a un campo de ODN. El aparato de división óptica en esta solicitud puede ser, por ejemplo, un dispositivo de división óptica tal como un cierre 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 encierro y un divisor óptico uniforme y un divisor óptico disparejo que se disponen en el encierro, o el aparato de división óptica incluye un encierro y un divisor óptico disparejo que se dispone en el encierro. Una entrada de luz y una pluralidad de salidas de luz se disponen en el encierro, adaptadores de fibra se disponen en las salidas de luz, y un adaptador de fibra también se puede disponer en la

entrada de luz. La entrada de luz, el divisor óptico uniforme, el divisor óptico disparejo, y las salidas de luz se conectan de modo que se forman trayectorias ópticas entre la entrada de luz y las salidas de luz mediante el uso del divisor óptico uniforme y el divisor óptico disparejo; o la entrada de luz, el divisor óptico disparejo, y las salidas de luz se conectan, de modo que se forman trayectorias de luz entre la entrada de luz y las salidas de luz mediante el uso del divisor óptico disparejo. La entrada de luz se conecta a por lo menos uno de un extremo de entrada de luz del divisor óptico uniforme y un extremo de entrada de luz del divisor óptico disparejo, y el adaptador de fibra en la salida de luz se conecta a por lo menos uno de un extremo de salida de luz del divisor óptico uniforme y un extremo de salida de luz del divisor óptico disparejo. Un extremo que es del adaptador de fibra y que se ubica por fuera del encierro se instala de forma desmontable y se conecta a un conector de fibra óptica externa. Los adaptadores de fibra se disponen sobre la entrada de luz y las salidas de luz, y un producto de conexión rápida se puede usar como un adaptador de fibra. Durante la instalación, la instalación se puede completar al insertar directamente un conector de fibra óptica en un cable óptico prefabricado en un adaptador de fibra. De esta forma, una caja de división óptica se instala sin empalme, y se implementa conexión y reproducción para todos los componentes, reduciendo de esta forma efectivamente una dificultad de implementación, y mejorando la eficiencia de implementación. El adaptador de fibra y el divisor óptico disparejo se combinan, de modo que se instala la caja de división óptica mediante el uso del cable óptico prefabricado sin empalme, y se implementa conexión y reproducción (plug-and-play) para todos los componentes. Adicionalmente, la potencia óptica de salida de cada salida de luz puede configurarse flexiblemente con base en un estado de distribución de usuario. Por ejemplo, una salida de luz que tiene potencia óptica de salida relativamente baja puede de forma correspondiente cubrir un usuario

relativamente cercano, y un cable óptico que sale de una salida de luz que tiene potencia óptica de salida relativamente alta puede además conectarse a un siguiente nodo, para cubrir más usuarios a una distancia mayor. El divisor óptico disparejo es usado de forma flexible. Por lo tanto, se puede reducir efectivamente la cantidad de tipos personalizados de cables ópticos prefabricados, y se puede asignar adecuadamente una señal óptica, reduciendo de esta forma las pérdidas de línea.

[0007] En algunos diseños posibles, un extremo que es del adaptador de fibra y que se ubica dentro del encierro se instala de forma desmontable y se conecta a un conector de fibra óptica interno. El conector de fibra óptica interno puede ser un conector de fibra óptica de un divisor óptico (incluyendo el divisor óptico uniforme y el divisor óptico disparejo), e incluye un conector de fibra óptica de un extremo de entrada de luz y un conector de fibra óptica de un extremo de salida de luz. De esta forma, la eficiencia de instalación se mejora aún más, y el divisor óptico puede ser conectado de forma rápida al adaptador de fibra en la entrada de luz y el adaptador de fibra en la salida de luz.

[0008] En algunos diseños posibles, por lo menos un divisor óptico uniforme se conecta entre el extremo de salida de luz del divisor óptico disparejo y las salidas de luz. El extremo de salida de luz conectado al divisor óptico uniforme puede ser un extremo de salida de luz que tiene potencia óptica de salida relativamente baja en los extremos de salida de luz del divisor óptico disparejo. Esto puede no sólo asegurar la cobertura de fibra óptica de usuarios cercanos, sino que también hace que una señal óptica de mayor potencia óptica continúe siendo transmitida a un nodo cercano, de modo que se cubren más usuarios de fibra óptica a una distancia más larga.

[0009] En algunos diseños posibles, por lo menos un divisor óptico uniforme se conecta entre la entrada de luz y el extremo de entrada de luz del divisor óptico disparejo.

De esta forma, una señal óptica que ingresa en el encierro primero se divide uniformemente por el divisor óptico uniforme y luego una señal óptica obtenida después de la división uniforme se divide de forma desigual por el divisor óptico disparejo. Luego, algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica, que tiene potencia óptica de salida relativamente alta y emitida por el divisor óptico disparejo) continúa siendo transmitida a una distancia mayor y se asigna a más usuarios para su uso, y algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene potencia óptica de salida relativamente baja y emitida por el divisor óptico disparejo) se asignan a usuarios cercanos para cumplir con los requerimientos de uso de una cantidad relativamente grande de usuarios cercanos.

[0010] En algunos diseños posibles, por lo menos una salida de luz se conecta a un extremo de salida de luz de por lo menos un divisor óptico disparejo. De esta forma, una salida de señal óptica por el divisor óptico disparejo puede ser transmitida a una distancia mayor y, por lo tanto, ser asignada a más usuarios a una distancia mayor. Específicamente, algunos extremos de salida de luz del por lo menos un divisor óptico disparejo se conectan a las salidas de luz, y los extremos de salida de luz del divisor óptico disparejo que se conectan a la salida de luz son extremos de salida de luz que tienen potencia óptica de salida relativamente alta en extremos de salida de luz del divisor óptico disparejo. De esta forma, después que una señal óptica pasa a través del divisor óptico disparejo, una señal óptica de mayor potencia es transmitida a un siguiente nodo a través de la salida de luz, de modo que la señal óptica de mayor potencia permanece en una trayectoria troncal y puede ser transmitida a una mayor distancia, y la señal óptica es asignada a más usuarios a una distancia mayor. Una señal óptica de una porción pequeña de potencia se asigna a un usuario relativamente cercano para uso después de pasar a través del divisor óptico uniforme. Alternativamente, todos los extremos de salida de luz del por lo menos un divisor

óptico disparejo se conectan a salidas de luz en una correspondencia uno a uno. De esta forma, se transmiten señales ópticas a diferentes nodos después de pasar a través de los extremos de salida de luz del divisor óptico disparejo. Una salida de señal óptica por un extremo de salida de luz que tiene potencia óptica de salida relativamente alta puede ser transmitida a un nodo que cubre una cantidad de usuarios relativamente grande, y una salida de señal óptica por un extremo de salida de luz que tiene potencia óptica de salida relativamente baja puede ser transmitida a un nodo que cubre una cantidad de usuarios relativamente pequeña.

[0011] En algunos diseños posibles, por lo menos un divisor óptico disparejo se conecta entre el extremo de salida de luz del divisor óptico uniforme y las salidas de luz. De esta forma, una señal óptica que ingresa en el encierro es dividida uniformemente por el divisor óptico uniforme y luego una señal óptica obtenida después de la división uniforme es dividida de forma dispareja por el divisor óptico disparejo. El algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene potencia óptica de salida relativamente alta y emitida por el divisor óptico disparejo) continúa siendo transmitida a una mayor distancia y es asignada a más usuarios para su uso, y algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene potencia óptica de salida relativamente baja y emitida por el divisor óptico disparejo) son asignadas a usuarios cercanos para cumplir con los requerimientos de uso de una cantidad de usuarios cercanos relativamente grande.

[0012] En algunos posibles diseños, el por lo menos un divisor óptico disparejo se conecta entre la entrada de luz y el extremo de entrada de luz del divisor óptico uniforme. De esta forma, una señal óptica que ingresa en el encierro es dividida de forma dispareja por el divisor óptico disparejo y luego una señal óptica obtenida después de la división dispareja es dividida uniformemente por el divisor óptico uniforme (por ejemplo, el divisor

óptico uniforme puede conectarse a un extremo de salida de luz, del divisor óptico disparejo 3, que tiene potencia óptica de salida relativamente baja), para cumplir con un requerimiento de uso de un usuario cercano. Un extremo de salida de luz, del divisor óptico uniforme, que tiene potencia óptica de salida relativamente alta puede conectarse a una salida de luz, de modo que una señal óptica continúa siendo transmitida a una distancia mayor y es asignada a más usuarios para su uso.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

[0013] La Figura 1 es un diagrama esquemático de un enlace de fibra óptica convencional;

[0014] La Figura 2 es un diagrama esquemático de un enlace de fibra óptico de acuerdo con una modalidad de la presente invención;

[0015] La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático de una modalidad de un aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención;

[0016] La Figura 4 es un diagrama esquemático de una estructura parcial de una modalidad de un aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención;

[0017] La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de otra modalidad de un aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención;

[0018] La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de otra modalidad de un aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención;

[0019] La Figura 7 es un diagrama estructural esquemático de otra modalidad de un aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención;

[0020] La Figura 8 es un diagrama estructural esquemático de otra modalidad de un aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención;

[0021] La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de otra modalidad de un aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención;

[0022] La Figura 10 es un diagrama estructural esquemático de otra modalidad de un aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención; y

[0023] La Figura 11 es un diagrama estructural esquemático de otra modalidad de un aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES

[0024] En la descripción, reivindicaciones, y figuras adjuntas de esta solicitud, los términos “primero”, “segundo”, y similares pretenden distinguir entre objetos similares pero no son necesariamente utilizados para describir un orden específico. Se debe entender que los datos indicados de dicha forma son intercambiables en circunstancias adecuadas de modo que las modalidades descritas acá pueden ser implementadas en otros órdenes diferentes al orden en contenido ilustrado o descrito acá. Adicionalmente, los términos “incluye” y “tiene” y cualquier otra variante de los mismos pretenden cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un producto o un dispositivo que incluye una serie de estructuras no está necesariamente limitado a las estructuras claramente indicadas sino que puede incluir otras estructuras que no están claramente indicadas o que son inherentes al producto o el dispositivo. Ejemplos de estructuras que aparecen en esta solicitud son simplemente ejemplos para descripción, y puede haber otras estructuras alternas durante la implementación en la solicitud actual. Por ejemplo, una pluralidad de partes puede ser combinada o integrada en otra estructura, o algunas características estructurales pueden

ser ignoradas o no realizadas. Adicionalmente, para acoples mutuos mostrados o discutidos o acoples directos, algunas o todas las estructuras pueden ser seleccionadas con base en un requerimiento actual para lograr los objetivos de las soluciones en la modalidad de la presente invención.

[0025] Las modalidades de la presente invención suministran un aparato de división óptica, aplicado a un campo de comunicaciones ópticas, por ejemplo, un campo de ODN. El aparato de división óptica en esta solicitud puede ser, por ejemplo, un dispositivo de división óptica tal como un cierre de división y empalme, un terminal de acceso de fibra (fiber access terminal, FAT), o un terminal de acceso de cable óptico. No se limita un nombre específico en esta solicitud.

[0026] En una modalidad, se hace referencia a las Figuras 2 a 4. La Figura 2 es un diagrama esquemático de un enlace de fibra óptica de acuerdo con una modalidad de la presente invención. Tres aparatos de división óptica en las modalidades de la presente invención se configuran para el enlace. La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático de una modalidad del aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención, y la Figura 4 es un diagrama esquemático de una estructura parcial de una modalidad del aparato de división óptica de acuerdo con las modalidades de la presente invención.

[0027] El aparato de división óptica incluye un encierro 1. Una entrada de luz 11 y una pluralidad de salidas de luz 12 se disponen en el encierro 1.

[0028] Un adaptador de fibra 4 puede ser dispuesto en cada uno de la pluralidad de salidas de luz 12, o adaptadores de fibra 4 pueden disponerse en algunas de las salidas de luz 12. Un ejemplo en el cual un adaptador de fibra 4 se dispone en cada salida de luz 12 es usado en las siguientes modalidades.

[0029] Puede haber una o por lo menos dos entradas de luz 11 en cada encierro 1. Un ejemplo en el cual hay una entrada de luz 11 en cada encierro 1 es usado en las siguientes modalidades. Un adaptador de fibra 4 también puede disponerse en la entrada de luz 11.

[0030] El adaptador de fibra 4 puede tener un núcleo simple, en otras palabras, cada adaptador de fibra 4 permite que una fibra óptica pase a través del mismo; y de forma correspondiente, un conector de fibra óptica conectado al adaptador de fibra 4 también tiene un núcleo simple. Alternativamente, el adaptador de fibra 4 puede tener una pluralidad de núcleos, en otras palabras, cada adaptador de fibra 4 permite que una pluralidad de fibras ópticas pase a través del mismo. 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 que dos fibras ópticas pasen a través del mismo; y de forma correspondiente, un conector de fibra óptica conectado al adaptador de fibra 4 también tiene núcleos dobles.

[0031] En una modalidad, con relación a la Figura 4, un producto de conexión rápida puede ser usado como un adaptador de fibra 4. El adaptador de fibra 4 tiene un primer extremo 41 y un segundo extremo que se disponen opuestos entre sí. El primer extremo 41 se ubica por fuera del encierro 1, y el segundo extremo se ubica dentro del encierro 1. Un conector de fibra óptica externo se instala en el primer extremo 41, y el primer extremo 41 se instala de forma desmontable y se conecta al conector de fibra óptica externo. Un conector de fibra óptica interno se instala en el segundo extremo, y el segundo extremo se instala de forma desmontable y se conecta al conector de fibra óptica interno. Un adaptador de fibra 4 se sella sobre una entrada de luz 11 sobre la cual el adaptador de fibra 4 se instala, y un adaptador de fibra 4 se sella sobre una salida de luz 12 sobre la cual el

adaptador de fibra 4 se instala. Adicionalmente, una tapa de sellado se dispone adicionalmente sobre el primer extremo 41 que es del adaptador de fibra 4 y que se ubica por fuera del encierro 1. Cuando no hay ningún conector de fibra óptica externo instalado sobre el primer extremo 41, la tapa de sellado se instala sobre el primer extremo 41 para sellar el adaptador de fibra. Cuando se instala un conector de fibra óptica sobre el primer extremo 41, el primer extremo 41 también puede implementar sellado.

[0032] En una modalidad, con relación a la Figura 2, Figura 3, Figuras 5 a 9, y Figura 11, un divisor óptico uniforme 2 y un divisor óptico disparejo 3 se disponen en el encierro 1.

[0033] Por lo menos un divisor óptico uniforme 2 se dispone en el encierro 1, y por lo menos un divisor óptico disparejo 3 se dispone en el encierro 1. La entrada de luz 11, el divisor óptico uniforme 2, el divisor óptico disparejo 3, y las salidas de luz 12 se conectan, de modo que se forman trayectorias ópticas entre la entrada de luz 11 y las salidas de luz 12 mediante el uso del divisor óptico uniforme 2 y el divisor óptico disparejo 3. Hay por lo menos un divisor óptico uniforme 2. Por ejemplo, puede haber uno, dos, tres, o más divisores ópticos uniformes 2. Hay por lo menos un divisor óptico disparejo 3. Por ejemplo, puede haber uno, dos, tres, o más divisores ópticos disparejos 3.

[0034] En otras modalidades, como se muestra en la Figura 10, el aparato de división óptica puede no incluir ningún divisor óptico uniforme 2, y el aparato de división óptica incluye un encierro 1 y un divisor óptico disparejo 3 que se dispone en el encierro 1. La entrada de luz 11, el divisor óptico disparejo 3, y las salidas de luz 12 se conectan, de modo que se forman trayectorias ópticas entre la entrada de luz 11 y las salidas de luz 12 mediante el uso del divisor óptico disparejo 3. Hay por lo menos un divisor óptico disparejo 3. Por ejemplo, puede haber uno, dos, tres, o más divisores ópticos disparejos 3. Una pluralidad de canales de señales ópticas con diferente potencia óptica de salida puede ser

obtenida mediante el uso de un divisor óptico disparejo 3 o al conectar en cascada una pluralidad de divisores ópticos disparejos 3. Las señales ópticas son transmitidas de forma separada 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 con base en una cantidad de usuarios cubiertos por cada nodo. De esta forma, las señales ópticas pueden cubrir una mayor distancia, las señales ópticas pueden ser asignadas adecuadamente con base en diversas cantidades de usuarios sin desperdicio de recursos, y las señales ópticas pueden ser usadas adecuadamente a máxima utilización.

[0035] En una modalidad, la entrada de luz 11 se conecta a por lo menos un extremo de entrada de luz del divisor óptico uniforme 2 y un extremo de entrada de salida del divisor óptico disparejo 3, y el adaptador de fibra 4 en la salida de luz 12 se conecta a por lo menos un extremo de salida de luz del divisor óptico uniforme 2 y un extremo de salida de luz del divisor óptico disparejo 3.

[0036] En una modalidad, con relación a la Figura 3, Figura 5, Figura 7, Figura 8, y Figura 9, por lo menos un divisor óptico uniforme 2 se conecta entre el extremo de salida de luz del divisor óptico disparejo 3 y las salidas de luz 12.

[0037] Como se muestra en la Figura 3, el divisor óptico disparejo 3 es, por ejemplo, un divisor óptico disparejo 1:2. Para ser específico, el divisor óptico disparejo 3 incluye un extremo de salida de luz 31 y dos extremos de salida de luz (32 y 33), donde los dos extremos de salida de luz (32 y 33) tienen diferente potencia óptica de salida. El divisor óptico uniforme 2 es, por ejemplo, un divisor óptico uniforme 1:8. Para ser específico, el divisor óptico uniforme 2 incluye un extremo de entrada de luz 21 y ocho extremos de salida de luz 22, donde los ocho extremos de salida de luz 22 tienen la misma potencia óptica de salida. El extremo de entrada de luz 21 del divisor óptico uniforme 2 se conecta a un extremo

de salida de luz 33 del divisor óptico disparejo 3 (por ejemplo, se puede conectar al extremo de salida de luz 33 que tiene potencia óptica de salida relativamente baja y que es del divisor óptico disparejo 3), y los ocho extremos de salida de luz 22 del divisor óptico uniforme 2 se conectan a ocho salidas de luz 122 en una correspondencia uno a uno. Se puede entender que la Figura 3 muestra únicamente una conexión entre un extremo de salida de luz 22 y una salida de luz 122, y las relaciones de conexión entre los otros siete extremos de salida de luz 22 y las otras siete salidas de luz 122 se omiten en la figura. Una especificación del divisor óptico disparejo 3 1:2 puede ser, por ejemplo, 90/10, 85/15, 80/20, 70/30, o 60/40, y se selecciona específicamente con base en un estado de distribución de usuario actual. Se puede entender que 90/10 significa que una relación de la potencia óptica de salida de los dos extremos de salida de luz del divisor óptico disparejo 3 es 90:10.

[0038] En una modalidad, un conector de fibra óptica se puede disponer en cada uno de un extremo de entrada de luz y un extremo de salida de luz de un divisor óptico (incluyendo el divisor óptico uniforme 2 y el divisor óptico disparejo 3). En una modalidad, el conector de fibra óptica puede ser sujetado de forma desmontable y conectado al anterior adaptador de fibra 4 (el cual 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), para mejorar más la eficiencia de 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 sujetar de forma desmontable y conectarse mediante el uso de un adaptador de fibra dispuesto en el encierro 1.

[0039] Alternativamente, cuando se necesitan conectar dos divisores ópticos, los dos divisores ópticos pueden conectarse al empalmar fibras ópticas. Por ejemplo, un segmento de fibra óptica se dispone en el extremo de entrada de luz del divisor óptico uniforme 2, un

segmento de fibra óptica se dispone en un extremo de salida de luz del divisor óptico disparejo 3, y los dos segmentos de fibras ópticas pueden ser empalmados directamente.

[0040] En una modalidad, como se muestra en la Figura 3, Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8, Figura 9, y Figura 11, todos los extremos de salida de luz del por lo menos un divisor óptico uniforme 2 se conectan a las salidas de luz 12 en una correspondencia uno a uno.

[0041] En otra modalidad, algunos extremos de salida de luz del divisor óptico uniforme 2 se conectan a las salidas de luz 12 en una correspondencia uno a uno, y otros extremos de salida de luz se conectan a los extremos de entrada de luz de otros divisores ópticos uniformes 2 o divisores ópticos disparejos 3.

[0042] Con relación a la Figura 3, las salidas de luz 12 incluyen una primera salida de luz 121 y por lo menos dos segundas salidas de luz 122, y el adaptador de fibra 4 se dispone en cada una de la primera salida de luz 121 y las segundas salidas de luz 122. Se puede entender que adicional a la primera salida de luz 121 y las segundas salidas de luz 122, las salidas de luz 12 dispuestas en el encierro 1 pueden además incluir otras salidas de luz. Los adaptadores de fibra 4 en las otras salidas de luz se pueden configurar para permitir que una señal óptica pase a través de los mismos o se pueden reservar y parar. Esto es determinado específicamente con base en un requerimiento actual.

[0043] El divisor óptico disparejo 3 incluye un primer extremo de entrada de luz 31, un primer extremo de salida de luz 32, y un segundo extremo de salida de luz 33. En esta modalidad, el divisor óptico disparejo 3 puede incluir por lo menos dos extremos de salida de luz. Por ejemplo, el divisor óptico disparejo 3 puede incluir, dos, tres, cuatro, o más extremos de salida de luz. A continuación se usa un ejemplo en el cual el divisor óptico

disparejo 3 incluye dos extremos de salida de luz (específicamente, el primer extremo de salida de luz 32 y el segundo extremo de salida de luz 33).

[0044] El divisor óptico uniforme 2 incluye un segundo extremo de entrada de luz 21 y por lo menos dos terceros extremos de salida de luz 22, y una cantidad de los terceros extremos de salida de luz 22 es la misma que la cantidad de las segundas salidas de luz 122. En esta modalidad, el divisor óptico uniforme 2 puede incluir por lo menos dos extremos de salida de luz. Por ejemplo, el divisor óptico uniforme 2 puede ser un divisor óptico 1:2, 1:4, 1:8, o 1:16. A continuación se usa un ejemplo en el cual el divisor óptico uniforme 2 es un divisor óptico 1:8 para descripción. Para ser específico, el divisor óptico uniforme 2 incluye ocho terceros extremos de salida de luz 22.

[0045] La entrada de luz 11 se conecta al primer extremo de entrada de luz 31. Por ejemplo, un conector de fibra óptica se dispone en el primer extremo de entrada de luz 31 y se instala de forma desmontable y se conecta al adaptador de fibra 4 en la entrada de luz 11, mejorando más de esta forma la eficiencia de instalación. Se puede entender que ser instalado y conectado de forma desmontable significa que el conector de fibra óptica puede ser instalado y conectado al adaptador de fibra 4, y también puede ser desensamblado del adaptador de fibra 4. Es de fácil implementación para inserción y remoción, de modo que se mejora la eficiencia de instalación.

[0046] El primer extremo de salida de luz 32 se conecta al adaptador de fibra 4 en la primera salida de luz 121. Por ejemplo, un conector de fibra óptica se dispone en el primer extremo de salida de luz 31 y se instala y se conecta de forma desmontable al adaptador de fibra 4 en la primera salida de luz 121, mejorado de esta forma más la eficiencia de instalación.

[0047] El segundo extremo de salida de luz 33 se conecta al segundo extremo de entrada de luz 21. Por ejemplo, un conector de fibra óptica se dispone en el segundo extremo de salida de luz 33, un conector de fibra óptica se dispone en el segundo extremo de entrada de luz 21, y el encierro 1 además incluye un adaptador de fibra 4 que es usado para instalar y conectar de forma desmontable el conector de fibra óptica en el segundo extremo de salida de luz 33 al conector de fibra óptica en el segundo extremo de entrada de luz 21. Tanto el conector de fibra óptica en el segundo extremo de salida de luz 33 como el conector de fibra óptica en el segundo extremo de entrada de luz 21 se conectan al adaptador de fibra 4, mejorando de esta forma más la eficiencia de instalación. Alternativamente, para otro ejemplo, una fibra óptica se dispone en el segundo extremo de salida de luz 33, una fibra óptica se dispone en el segundo extremo de entrada de luz 21, y la fibra óptica en el segundo extremo de salida de luz 33 y la fibra óptica en el segundo extremo de entrada de luz 21 se empalman.

[0048] Los terceros extremos de salida de luz 22 se conectan a los adaptadores de fibra 4 en las segundas salidas de luz 122 en una correspondencia uno a uno. Como se muestra en la Figura 3, ocho terceros extremos de salida de luz 22 y ocho segundas salidas de luz 122 están incluidas, y cada tercer extremo de salida de luz 22 se conecta de forma correspondiente con una segunda salida de luz 122. Los conectores de fibra óptica se disponen en los terceros extremos de salida de luz 22 y se instalan y se conectan de forma desmontable a los adaptadores de fibra 4 en las segundas salidas de luz 122, mejorando de esta forma más la eficiencia de instalación. Se puede entender que la Figura 3 ilustra únicamente un tercer extremo de salida de luz 22 y una segunda salida de luz 122, y los otros terceros extremos de salida de luz 22 y las otras segundas salidas de luz 122 se omiten en la Figura 3.

[0049] En una modalidad, la potencia óptica de salida del primer extremo de salida de luz 32 es mayor a la potencia óptica de salida del segundo extremo de salida de luz 33. De esta forma, después que una señal óptica pasa a través del divisor óptico disparejo 3, una señal óptica de mayor potencia es transmitida a un siguiente nodo a través de la primera salida de luz 121, de modo que la señal óptica de mayor potencia permanece en una trayectoria troncal y puede ser transmitida a una mayor distancia, y la señal óptica es asignada a más usuarios a una mayor distancia. Una señal óptica de una pequeña porción de potencia es asignada a un usuario relativamente cercano para su uso después de pasar a través del divisor óptico uniforme 2.

[0050] En otra modalidad, como se muestra en la Figura 5, Figura 6, y Figura 11, por lo menos un divisor óptico uniforme 2 se conecta entre la entrada de luz 11 y el extremo de entrada de luz del divisor óptico disparejo 3. De esta forma, una señal óptica que ingresa al encierro 1 es primero dividida uniformemente por el divisor óptico uniforme 2 y luego una señal óptica obtenida después de la división uniforme es dividida de forma dispareja por el divisor óptico disparejo 3. Luego algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene potencia óptica de salida relativamente alta y emitida por el divisor óptico disparejo 3) continúa siendo transmitida a una mayor distancia y es asignada a más usuarios para su uso, y algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene potencia óptica de salida relativamente baja y emitida por el divisor óptico disparejo 3) son asignadas a usuarios cercanos para cumplir con requerimientos de uso de una cantidad relativamente grande de usuarios cercanos. Para una forma de conexión específica, referirse a las anteriores modalidades. Los detalles no se describen acá nuevamente.

[0051] En otra modalidad, como se muestra en la Figura 2, Figura 3, Figura 5, Figura 6, Figura 8, Figura 9, Figura 10, y Figura 11, por lo menos una salida de luz 12 se conecta

a un extremo de salida de luz de por lo menos un divisor óptico disparejo 3. De esta forma, una salida de señal óptica por el divisor óptico disparejo 3 puede ser transmitida a una mayor distancia y, por lo tanto, ser asignada a más usuarios a una mayor distancia.

[0052] Por ejemplo, algunos extremos de salida de luz del por lo menos un divisor óptico disparejo 3 se conectan a las salidas de luz 12, y los extremos de salida de luz del divisor óptico disparejo 3 que están conectados a las salidas de luz 12 son extremos de salida de luz que tienen potencia óptica de salida relativamente alta en los extremos de salida de luz del divisor óptico disparejo 3. De esta forma, después que una señal óptica pasa a través del divisor óptico disparejo 3, una señal óptica de mayor potencia es transmitida a un siguiente nodo a través de la salida de luz 12, de modo que la señal óptica de mayor potencia permanece en una trayectoria troncal y puede ser transmitida a una mayor distancia, y la señal óptica es asignada a más usuarios a una mayor distancia. Una señal óptica de una porción pequeña de potencia es asignada a un usuario relativamente cercano para su uso después de pasar a través del divisor óptico uniforme 2.

[0053] Alternativamente, para otro ejemplo, como se muestra en la Figura 6, Figura 10, y Figura 11, todos los extremos de salida de luz del por lo menos un divisor óptico disparejo 3 se conectan a salidas de luz 12 en una correspondencia uno a uno. De esta forma, se transmiten señales ópticas a diferentes nodos después de pasar a través de los extremos de salida de luz del divisor óptico disparejo 3. Una salida de señal óptica por un extremo de salida de luz que tiene potencia óptica de salida relativamente alta puede ser transmitida a un nodo que cubre una cantidad relativamente grande de usuarios, y una salida de señal óptica por un extremo de salida de luz que tiene potencia óptica de salida relativamente baja puede ser transmitida a un nodo que cubre una cantidad relativamente pequeña de usuarios.

[0054] En otra modalidad, como se muestra en la Figura 5, Figura 6, y Figura 11, por lo menos un divisor óptico disparejo 3 se conecta entre el extremo de salida de luz del divisor óptico uniforme 2 y las salidas de luz 12. De esta forma, una señal óptica que ingresa en el encierro 1 es dividida uniformemente por el divisor óptico uniforme 2 y luego una señal óptica obtenida después de la división uniforme es dividida de forma dispareja por el divisor óptico disparejo 3. Luego algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene potencia óptica de salida relativamente alta y emitida por el divisor óptico disparejo 3) continúa siendo transmitida a una mayor distancia y es asignada a más usuarios para su uso, y algunas señales ópticas (por ejemplo, una señal óptica que tiene potencia óptica de salida relativamente baja y emitida por el divisor óptico disparejo 3) son asignadas a usuarios cercanos para cumplir con requerimientos de uso de una cantidad relativamente grande de usuarios cercanos. Para una forma de conexión específica, referirse a las anteriores modalidades. Los detalles no se describen acá nuevamente.

[0055] En otra modalidad, como se muestra en la Figura 3, Figura 7, Figura 8, y Figura 9, por lo menos un divisor óptico disparejo 3 se conecta entre la entrada de luz 11 y el extremo de entrada de luz del divisor óptico uniforme 2. De esta forma, una señal óptica que ingresa en el encierro 1 es dividida de forma dispareja por el divisor óptico disparejo 3 y luego una señal óptica obtenida después de la división dispareja es dividida de forma uniforme por el divisor óptico uniforme 2 (por ejemplo, el divisor óptico uniforme 2 puede conectarse a un extremo de salida de luz, del divisor óptico disparejo 3, que tiene potencia óptica de salida relativamente baja), para cumplir con un requerimiento de uso de un usuario cercano. Un extremo de salida de luz, del divisor óptico uniforme 2, que tiene potencia óptica de salida relativamente alta, puede conectarse a una salida de luz 12, de modo que una

señal óptica continúa siendo transmitida a una mayor distancia y es asignada a más usuarios para su uso.

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

[0057] Adicionalmente, en otras modalidades, las modalidades del aparato de división óptica se muestran en las Figuras 10 y 11.

[0058] En las modalidades de la presente invención, el divisor óptico uniforme 2 y el divisor óptico disparejo 3 se combinan, y se forman trayectorias ópticas entre la entrada de luz 11, el divisor óptico 2, el divisor óptico disparejo 3, y las salidas de luz 12. Debido a que la distribución de usuario es diversificada, es decir, densidad de distribución de usuario, un área de distribución de usuario, y similares varían con una región, las cantidades de entradas de luz 11, divisores ópticos uniformes 2, divisores ópticos disparejos 3, y salidas de luz 12 y las formas de conexión en cascada de los mismos, pueden todos definirse de forma flexible con base en un requerimiento actual, para cumplir con un requerimiento de fibra óptica que corresponde a una distribución de usuario actual.

[0059] Los adaptadores de fibra 4 se disponen en la entrada de luz 11 y las salidas de luz 12, y un producto de conexión rápida puede ser usado como un adaptador de fibra 4. Durante la instalación, la instalación puede completarse al insertar directamente un conector de fibra óptica en un cable óptico prefabricado en un adaptador de fibra 4. De esta forma, se instala una caja de división óptica sin empalme, y se implementa conexión y reproducción para todos los componentes, reduciendo de esta forma efectivamente una dificultad de implementación, y mejorando la eficiencia de implementación.

[0060] El cable óptico prefabricado incluye un conector de fibra óptica en cada extremo cuando es entregado de la planta, y por lo tanto, una longitud del cable óptico

prefabricado es fija y no puede ser cambiada después de la entrega. La distribución de usuario es diversificada. Por lo tanto, si únicamente el divisor óptico uniforme 2 es usado en la caja de división óptica, un área de cobertura de una fibra óptica es muy pequeña. El adaptador de fibra 4, el divisor óptico disperejo 3, y el divisor óptico uniforme 2 se combinan, de modo que la caja de división óptica se instala mediante el uso del cable óptico prefabricado sin empalme, y se implementa conexión y reproducción para todos los componentes. Adicionalmente, la potencia óptica de salida de cada salida de luz 12 puede configurarse flexiblemente con base en un estado de distribución de usuario. Por ejemplo, una salida de luz que tiene potencia óptica de salida relativamente baja puede cubrir de forma correspondiente un usuario relativamente cercano, y un cable óptico que sale de una salida de luz que tiene potencia óptica de salida relativamente alta puede además conectarse a un siguiente nodo, para cubrir más usuarios a una mayor distancia.

[0061] Se puede entender que una forma de conexión entre la entrada de luz, el divisor óptico uniforme, el divisor óptico disperejo, y las salidas de luz del aparato de división óptica no se limita a las formas de conexión anteriores mostradas en las figuras. Cualquier implementación en la cual el aparato de división óptica incluye un divisor óptico disperejo y se forman trayectorias ópticas entre la entrada de luz y las salidas de luz mediante el uso del divisor óptico disperejo, caerá dentro del alcance de protección de esta solicitud.

[0062] El aparato de división óptica en esta solicitud puede ser una caja de división óptica o puede ser un componente de una caja de división óptica. Adicionalmente, el aparato de división óptica puede conectarse directamente a una caja de división óptica, o puede conectarse a una caja de división óptica mediante el uso de otro componente adaptador. Esto no está específicamente limitado en esta solicitud.

[0063] Se puede entender que los nombres tales como la entrada de luz 11, la salida de luz 12, y un extremo de entrada y un extremo de salida de un divisor óptico (incluyendo el divisor óptico uniforme y el divisor óptico disparejo) son todos definidos con base en una dirección de transmisión óptica para 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 es usada para emitir luz, la salida de luz 12 también es usada para recibir luz, el extremo de entrada de luz también es usado para emitir luz, y el extremo de salida de luz también es usado para recibir luz. Por lo tanto, la entrada de luz 11, la salida de luz 12, el extremo de entrada de luz y el extremo de salida de luz del divisor óptico (incluyendo el divisor óptico uniforme y el divisor óptico disparejo), y similares son simplemente definiciones de nombres destinados a distinguir entre estructuras para lectura, y no pretenden limitar una función (por ejemplo, entrada de luz o salida de luz).

[0064] En las modalidades anteriores, la descripción de cada modalidad tiene respectivos enfoques. Para una parte que no está descrita en detalle en una modalidad, referirse a las descripciones relacionadas en otras modalidades.

[0065] Se puede entender claramente por un experto en la materia, para el propósito de descripción conveniente y breve, para un proceso de trabajo detallado del anterior sistema, aparato, y módulo, que se puede hacer referencia a un proceso correspondiente en las modalidades de método anteriores, y los detalles no se describen acá de nuevo.

[0066] Las soluciones técnicas suministradas en esta solicitud se describieron en detalle anteriormente. Los principios e implementaciones de esta solicitud se describen en esta solicitud a través de ejemplos específicos. La descripción de las modalidades se suministra simplemente para ayudar a entender el método y las ideas clave de esta solicitud. Adicionalmente, un experto en la materia puede hacer variaciones y



Carrera 11 No. 86-53, Piso 3
Edificio Segovia
110221 Bogotá, **Colombia**
T (+57) 1 618 10 88
F (+57) 1 635 08 24

modificaciones en términos de las implementaciones específicas y los alcances de la solicitud de acuerdo con las ideas de la solicitud. Por lo tanto, el contenido de la descripción no se debe considerar como una limitación a esta solicitud.

RESUMEN

La presente invención suministra un aparato de división óptica. El aparato de división óptica incluye un encierro y un divisor óptico uniforme y un divisor óptico disparejo que están dispuestos en el encierro. Una entrada de luz y una pluralidad de salidas de luz se disponen en el encierro, y adaptadores de fibra se disponen en las salidas de luz. La entrada de luz, el divisor óptico uniforme, el divisor óptico disparejo, y las salidas de luz se conectan, de modo que se forman trayectorias ópticas entre la entrada de luz y las salidas de luz mediante el uso del divisor óptico uniforme y el divisor óptico disparejo. La entrada de luz se conecta a por lo menos uno de un extremo de entrada de luz del divisor óptico uniforme y un extremo de entrada de luz del divisor óptico disparejo, y el adaptador de fibra sobre la salida de luz se conecta a por lo menos uno de un extremo de salida de luz del divisor óptico uniforme y un extremo de salida de luz del divisor óptico disparejo. Este tipo de aparato de división óptica puede ser usado en coordinación con un cable óptico que tiene un conector de fibra óptica en un extremo, de modo que la potencia óptica de salida de cada salida de luz se puede configurar flexiblemente con base en un estado de distribución de usuario mientras se implementa conexión y reproducción. De esta forma, no sólo se implementa una larga distancia de cobertura, sino que también no se desperdician recursos de señales ópticas y se cubren tantos usuarios como sea posible.



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2019/0015001
Recibo: 22-36934
Fecha: 29/04/2022

CAROLINA MERCEDES DAZA MONTALVO
CC: 66.783.790
Pago PSE No: 667333
CUS: 1434638065

Patente PCT
APARATO DE DIVISIÓN ÓPTICA

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-03	Modificaciones / Correcciones al registro Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 176,000	\$ 176,000
2	50005-01-01	Solicitud examen de patentabilidad Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 1,191,500	\$ 1,191,500
TOTAL					\$ 1,367,500