

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 267**

51 Int. Cl.:

G02B 6/125 (2006.01)

G02B 6/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.03.2019 PCT/CN2019/076901**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.09.2020 WO20177064**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.03.2019 E 19856429 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.11.2022 EP 3736613**

54 Título: **Chip de divisor óptico, conjunto de divisor óptico, dispositivo de divisor óptico y recinto de fibra óptica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2023

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**QI, BIAO;
XIONG, WEI y
LI, SANXING**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 935 267 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Chip de divisor óptico, conjunto de divisor óptico, dispositivo de divisor óptico y recinto de fibra óptica

5 Campo de la invención

Esta solicitud se refiere al campo de comunicaciones ópticas, y más en específico, a un chip de divisor óptico, un componente de divisor óptico, un aparato de divisor óptico y una caja de fibra óptica en el campo de comunicaciones ópticas.

10

Antecedentes de la invención

Un divisor óptico también se denomina divisor de luz, y puede dividir un canal de luz de entrada en una pluralidad de (dos o más) canales de luz de salida de la misma potencia.

15

Un divisor óptico convencional divide en general la luz de manera uniforme, y la potencia óptica de las guías de onda de salida es la misma. Este divisor óptico es aplicable a un escenario convencional de división óptica de un nivel o división óptica de dos niveles, y un modo de red es red de árbol.

20

Una red convencional de comunicaciones utiliza una red de división óptica de uno o dos niveles, ocupa una cantidad relativamente grande de recursos de cable óptico y es adecuada para despliegue en bloques densamente poblados y edificios altos. Para algunas regiones escasamente pobladas, como una villa y un escenario rural, la cantidad de usuarios terminales conectados a cada terminal de línea óptica (optical line terminal, OLT) varía ampliamente, y las distancias entre diferentes usuarios terminales y la terminal de línea óptica también son diferentes, o incluso usuarios de muchas regiones están organizados en una cadena. No es adecuado el modo de red convencional y el tipo de divisor óptico. Los divisores ópticos que dividen las señales ópticas de manera desigual se pueden conectar en cascada. Las señales ópticas que tienen diferentes relaciones de potencia se asignan con base en las distancias a un dispositivo de oficina central. De esta manera, puede reducirse considerablemente la inversión de recursos de cable óptico en diferentes divisores ópticos. El documento US 6,236,784 B1 proporciona una guía de onda óptica de derivación asimétrica en Y capaz de obtener una relación de bifurcación asimétrica de forma estable con una baja pérdida de radiación. El documento US 2012/237161 A1 proporciona un método para producir un divisor en cascada y un divisor en cascada correspondiente con bajos costos de producción. El documento US 2005/041925 A1 proporciona un divisor óptico capaz de disminuir una pérdida y aumentar una relación de división. El documento US 2018/045905 A1 proporciona un multipuerto de fibra óptica que comprende un recinto que define un interior.

25

30

35

Por lo tanto, se espera proporcionar una tecnología que pueda hacer que exista una pluralidad de tipos de luz de señal que son diferentes en potencia, en una pluralidad de canales de salida de luz de señal mediante un divisor óptico.

40

Breve descripción de la invención

Esta solicitud proporciona un chip de divisor óptico, un componente de divisor óptico, un aparato de divisor óptico y una caja de fibra óptica, de modo que un haz de luz de señal puede dividirse en luz de señal de al menos dos magnitudes de potencia, donde la señal La luz de una magnitud de potencia puede ser al menos dos haces. Para lograr el objetivo anterior, se adoptan las soluciones técnicas definidas en las reivindicaciones adjuntas.

45

50

De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un chip de divisor óptico, que incluye un sustrato. El sustrato se configura con: un orificio de entrada, configurado para recibir primera luz de señal; una unidad de división óptica no uniforme, configurada para dividir la primera luz de señal en al menos segunda luz de señal y tercera luz de señal, donde la potencia óptica de la segunda luz de señal es diferente de la potencia óptica de la tercera luz de señal; un primer orificio de salida, configurado para producir la segunda luz de señal; un grupo de unidades de división óptica uniforme, que incluye al menos una unidad de división óptica uniforme, configurado para dividir la tercera luz de señal en al menos dos canales de luz de señal igual, donde la potencia óptica de los al menos dos canales de luz de señal igual es la misma; y al menos dos segundos orificios de salida, que están en correspondencia uno a uno con los al menos dos canales de luz de señal igual, donde cada segundo orificio de salida se configura para producir luz de señal igual correspondiente.

55

60

Con base en el chip de divisor óptico provisto en esta solicitud, se coloca la unidad de división óptica no uniforme, y uno de los dos canales de luz de señal de salida de potencia diferente por la unidad de división óptica no uniforme se produce al grupo de unidades de división óptica uniforme, de modo que una pluralidad de canales de luz de señal de la misma potencia se puede producir por el grupo de unidades de división óptica uniforme. Por lo tanto, un haz de luz de señal puede dividirse en luz de señal de al menos dos magnitudes de potencia, donde la luz de señal de una magnitud de potencia puede ser al menos dos haces. Por lo tanto, se puede cumplir un requisito de luz de señal de potencia diferente de manera flexible, y puede mejorarse aún más la viabilidad de un chip de divisor óptico.

65

Además, la unidad de división óptica no uniforme y la unidad de división óptica uniforme se configuran

simultáneamente en un mismo sustrato de chip, de modo que la viabilidad se mejora efectivamente y es menor la pérdida de potencia óptica de la luz de señal. Además, en la premisa de implementar división óptica uniforme y división óptica no uniforme, el tamaño de un componente es más pequeño y se reduce el volumen del componente ocupado para montaje en una caja de fibra óptica. Además, en un proceso de producción, un trabajador no necesita montar un divisor óptico uniforme y un divisor óptico no uniforme; El personal de ingeniería puede realizar directamente el montaje durante construcción en el sitio, reduciendo así horas de trabajo y costos de mano de obra. Además, también pueden reducirse costos de material.

Además, la unidad de división óptica no uniforme incluye: una guía de onda de entrada, configurada para transmitir la primera luz de señal recibida por el orificio de entrada; una primera guía de onda de salida, configurada para recibir la primera luz de señal, y producir la segunda luz de señal al primer orificio de salida; una segunda guía de onda de salida, configurada para recibir la primera luz de señal, y producir la tercera luz de señal al grupo de unidades de división óptica uniforme. La primera guía de onda de salida tiene un tercer ancho, la segunda guía de onda de salida tiene un cuarto ancho, y el tercer ancho es diferente del cuarto ancho.

Con base en el chip de divisor óptico provisto en esta solicitud, se configuran la primera guía de onda de salida y la segunda guía de onda de salida que tienen anchos diferentes, de modo que se puede formar fácilmente una unidad de división óptica no uniforme usando las guías de ondas, facilitando así miniaturización de un chip de divisor óptico.

Además, la unidad de división óptica no uniforme incluye además una guía de onda cónica, formada como un trapecio isósceles.

La guía de onda cónica incluye un extremo de entrada y un extremo de salida, donde el extremo de entrada se acopla a la guía de onda de entrada, la primera luz de señal producida de la guía de onda de entrada se introduce a la guía de onda cónica del extremo de entrada y se transmite al extremo de salida, un primer ancho del extremo de salida es mayor que un segundo ancho del extremo de entrada, la primera guía de onda de salida y la segunda guía de onda de salida se colocan a lo largo de una dirección de ancho de la guía de onda cónica, y la primera guía de onda de salida y la segunda guía de onda de salida se acoplan de manera separada al extremo de salida de la guía de onda cónica.

En esta solicitud, "acoplamiento" de dos componentes puede entenderse como que parte o la totalidad de la luz emitida por uno de los dos componentes se puede introducir al otro de los dos componentes. El acoplamiento de los dos componentes se puede entender como una conexión de contacto entre los dos componentes, o puede entenderse como una conexión sin contacto entre los dos componentes. Esto no se limita directamente en esta solicitud. Se omiten más adelante las descripciones de partes iguales o similares.

Con base en el chip de divisor óptico provisto en esta solicitud, se coloca la guía de onda cónica, y un ancho de la guía de onda de entrada no necesita ser mayor que la suma de la primera guía de onda de salida y la segunda guía de onda de salida. De esta manera, se puede fácilmente implementar división óptica no uniforme, y se mejora de forma adicional la viabilidad de esta solicitud.

Además, cuando una señal óptica pasa a través del chip de divisor óptico, se convierte un modo óptico. Para ser específicos, un canal de luz de señal se divide en al menos dos canales de luz de señal. Al colocar la guía de onda cónica, un proceso de conversión de modo óptico tiende a convertirse en un proceso de disminución gradual, reduciendo así efectivamente una pérdida de luz de señal.

Además, existe un desplazamiento en la dirección de ancho de la guía de onda cónica entre un eje central de la guía de onda de entrada y un eje central de la guía de onda cónica.

Por lo tanto, se puede aumentar la potencia de salida total de la primera guía de onda de salida y la segunda guía de onda de salida, y se reduce efectivamente una pérdida de señal óptica.

Además, en la dirección de ancho de la guía de onda cónica, el eje central de la guía de onda de entrada está ubicado en un lado que es del eje central de la guía de onda cónica y que está cerca de una guía de onda de salida con un ancho mayor (o mayor potencia óptica) de la primera guía de onda de salida y la segunda guía de onda de salida.

Opcionalmente, una dirección del eje central de la guía de onda de entrada es paralela a una dirección del eje central de la guía de onda cónica.

Opcionalmente, una relación más grande del tercer ancho al cuarto ancho indica una relación más grande de potencia óptica de la segunda luz de señal a la tercera luz de señal.

Opcionalmente, el tercer ancho es mayor que el cuarto ancho.

En este caso, la potencia de salida de luz de señal del primer orificio de salida puede ser mayor que la potencia de

salida de luz de señal de los segundos orificios de salida.

Por lo tanto, debido a que la potencia de la luz de señal producida del primer orificio de salida es mayor, la luz de señal se puede usar como luz de señal transmitida en una línea troncal. En otras palabras, la luz de señal producida del primer orificio de salida se puede transmitir a un dispositivo de extremo lejano.

Debido a que la potencia de la luz de señal producida de los segundos orificios de salida es menor, la luz de señal se puede usar como luz de señal transmitida en una línea de derivación. En otras palabras, la luz de señal producida de los segundos orificios de salida se puede transmitir a un dispositivo de extremo cercano.

En esta solicitud, el ancho de un componente puede ser un tamaño del componente en una dirección perpendicular al eje central de la guía de onda de entrada (o la guía de onda cónica) en el plano de configuración.

Opcionalmente, en la dirección de ancho de la guía de onda cónica, el eje central de la guía de onda de entrada está ubicado en un lado que es del eje central de la guía de onda cónica y que está cerca de una guía de onda de salida con un ancho mayor.

Con base en el chip de divisor óptico provisto en esta solicitud, un eje central de la guía de onda de entrada y un eje central de la guía de onda cónica se desvían en una dirección de ancho, de modo que se puede aumentar la potencia de salida total de una unidad de división óptica no uniforme, ayudando así a mejorar la viabilidad de un chip de divisor óptico.

Opcionalmente, la dirección del eje central de la guía de onda de entrada es paralela a la dirección del eje central de la guía de onda cónica.

Opcionalmente, la guía de onda de entrada tiene un quinto ancho. El quinto ancho es mayor o igual que el tercer ancho, y el quinto ancho es mayor o igual que el cuarto ancho.

Opcionalmente, la guía de onda de entrada tiene el quinto ancho, y el quinto ancho es el mismo que el segundo ancho.

Opcionalmente, la guía de onda de entrada, la guía de onda cónica, la primera guía de onda de salida y la segunda guía de onda de salida son circuitos de ondas de luz planas PLC.

Opcionalmente, la primera guía de onda de salida y la segunda guía de onda de salida son guías de onda dobladas.

Opcionalmente, la unidad de división óptica uniforme es un circuito de onda de luz plana PLC.

Opcionalmente, el chip de divisor óptico incluye además una cubierta, que cubre el grupo de unidades de división óptica no uniforme y unidades de división óptica uniforme.

En otras palabras, el grupo de unidades de división óptica no uniforme y unidades de división óptica uniforme se configuran entre el sustrato y la cubierta.

De acuerdo con un segundo aspecto, se proporciona un componente de divisor óptico, que incluye un chip de divisor óptico de acuerdo con el primer aspecto; una primera matriz de fibra óptica, que incluye un primer sujetador y una primera fibra óptica, donde un primer extremo de la primera fibra óptica se sujeta en el primer sujetador, el primer sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico y el primer extremo de la primera fibra óptica se acopla a un orificio de entrada del chip de divisor óptico y se configura para transmitir la primera luz de señal recibida al orificio de entrada; y una segunda matriz de fibra óptica, que incluye un segundo sujetador, una segunda fibra óptica y al menos dos terceras fibras ópticas, donde un primer extremo de la segunda fibra óptica se sujeta en el segundo sujetador, y los primeros extremos de las terceras fibras ópticas se sujetan por separado en el segundo sujetador, el segundo sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico, y el primer extremo de la segunda fibra óptica se acopla a un primer orificio de salida del chip de divisor óptico, y los primeros extremos de las terceras fibras ópticas se acoplan a los segundos orificios de salida en una correspondencia uno a uno.

De acuerdo con un tercer aspecto, un aparato de divisor óptico incluye un chip de divisor de acuerdo con el primer aspecto; una primera matriz de fibra óptica, que incluye un primer sujetador y una primera fibra óptica, donde un primer extremo de la primera fibra óptica se sujeta en el primer sujetador, el primer sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico y el primer extremo de la primera fibra óptica se acopla a un orificio de entrada del chip de divisor óptico y se configura para transmitir la primera luz de señal recibida al orificio de entrada; una segunda matriz de fibra óptica, que incluye un segundo sujetador, una segunda fibra óptica y al menos dos terceras fibras ópticas, donde un primer extremo de la segunda fibra óptica se sujeta en el segundo sujetador, y los primeros extremos de la tercera fibra óptica se sujetan de forma separada en el segundo sujetador, el segundo sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico, y el primer extremo de la segunda fibra óptica se acopla a un primer orificio de salida del chip de divisor óptico, y los primeros extremos del tercer óptico las fibras se acoplan a los segundos

orificios de salida en una correspondencia uno a uno; un primer conector, colocado en un segundo extremo de la primera fibra óptica; un segundo conector, colocado en un segundo extremo de la segunda fibra óptica; y al menos dos terceros conectores, colocados en los segundos extremos de las terceras fibras ópticas en una correspondencia uno a uno.

- 5 Breve descripción de las figuras
- La figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un ejemplo de un chip de divisor óptico de acuerdo con esta solicitud;
- 10 La figura 2 es un diagrama estructural esquemático de un ejemplo de una unidad de división óptica no uniforme de acuerdo con esta solicitud;
- La figura 3 es un diagrama estructural esquemático de un ejemplo de una unidad de división óptica no uniforme que no está cubierto por la materia reivindicada;
- 15 La figura 4 es un diagrama estructural esquemático de otro ejemplo de una unidad de división óptica no uniforme de acuerdo con esta solicitud;
- La figura 5 es un diagrama estructural esquemático de otro ejemplo más de una unidad de división óptica no uniforme que no está cubierto por la materia reivindicada;
- La figura 6 es un diagrama esquemático de una relación entre un ancho de guía de onda y potencia de una unidad de división óptica no uniforme de acuerdo con esta solicitud;
- 20 La figura 7 es un diagrama esquemático de una relación entre un desplazamiento y potencia que se encuentran entre un eje óptico de una guía de onda de entrada y un eje óptico de una guía de onda cónica de acuerdo con esta solicitud;
- La figura 8 es otro diagrama esquemático de una relación entre un desplazamiento y una potencia que se encuentran entre un eje óptico de una guía de onda de entrada y un eje óptico de una guía de onda cónica de acuerdo con esta solicitud;
- 25 La figura 9 es un diagrama estructural esquemático de otro ejemplo de un chip de divisor óptico que no está cubierto por la materia reivindicada;
- La figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un ejemplo de un componente de divisor óptico de acuerdo con esta solicitud; y
- 30 La figura 11 es un diagrama estructural esquemático de un ejemplo de un aparato de divisor óptico de acuerdo con esta solicitud.

Descripción detallada de la invención

- 35 A continuación se describen soluciones técnicas de esta solicitud con referencia a los dibujos anexos.
- La figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un chip de divisor óptico 100 de acuerdo con esta solicitud.
- 40 Como se muestra en la figura 1, el chip de divisor óptico 100 incluye: un sustrato 140.
- Un orificio de entrada 101, una unidad de división óptica no uniforme 110, un grupo de unidades de división óptica uniforme 120, un primer orificio de salida 130 y una pluralidad de segundos orificios de salida 135 se configuran en el sustrato 140.
- 45 El sustrato 140 incluye un plano de configuración, en donde se configuran el grupo de unidades de división óptica no uniforme 110 y unidades de división óptica uniforme 120.
- El grupo de unidades de división óptica uniforme 120 incluye al menos una unidad de división óptica uniforme 129.
- 50 A continuación se describe una relación entre los componentes del chip de divisor óptico 100 con referencia a la dirección de flujo de la luz de señal en el chip de divisor óptico 100.
- El orificio de entrada 101 se configura para recibir luz de señal, por ejemplo, la primera luz de señal, enviada del exterior.
- 55 Por ejemplo, como se muestra en la figura 1, el orificio de entrada 101 puede configurarse en un borde del sustrato 140.
- Como se muestra en la figura 1, el orificio de entrada 101 se acopla a un extremo de entrada de la unidad de división óptica no uniforme 110. En otras palabras, la primera luz de señal recibida del orificio de entrada 101 puede introducir a la unidad de división óptica no uniforme 110.
- 60 En esta solicitud, el orificio de entrada 101 puede configurarse independientemente.
- 65 Alternativamente, el orificio de entrada 101 puede ser parte de la unidad de división óptica no uniforme 110, y específicamente, el orificio de entrada 101 también puede ser un orificio que está en la unidad de división óptica no

uniforme 110 y que recibe luz de señal del exterior.

En esta solicitud, el "acoplamiento" de dos componentes puede entenderse como que parte o la totalidad de la luz emitida por uno de los dos componentes se puede introducir en el otro de los dos componentes. El acoplamiento de los dos componentes puede entenderse como una conexión de contacto entre los dos componentes, o se puede entender como una conexión sin contacto entre los dos componentes. Esto no se limita directamente en esta solicitud. Se omiten más adelante las descripciones de partes iguales o similares.

La unidad de división óptica no uniforme 110 puede dividir la primera luz de señal en dos canales de luz de señal, por ejemplo, la segunda luz de señal y la tercera luz de señal. La potencia de la segunda luz de señal y la tercera luz de señal que se obtienen después de la división por la unidad de división óptica no uniforme 110 es diferente. Posteriormente, se describe en detalle el proceso.

Como se muestra en la figura 1, un extremo de salida de la unidad de división óptica no uniforme 110 se acopla al primer orificio de salida 130. En otras palabras, uno de los dos canales de luz de señal obtenidos después de la división por la unidad de división óptica no uniforme 110, por ejemplo, la segunda señal luz, se introduce al primer orificio de salida 130.

En esta solicitud, el primer orificio de salida 130 puede configurarse independientemente.

Alternativamente, el primer orificio de salida 130 puede ser parte de la unidad de división óptica no uniforme 110. Específicamente, el primer orificio de salida 130 puede ser parte del extremo de salida (específicamente, un extremo de salida de la segunda luz de señal) de la unidad de división óptica no uniforme 110 que envía luz de señal al exterior. Además, como se muestra en la figura 1, otro extremo de salida de la unidad de división óptica no uniforme 110 se acopla a un extremo de entrada del grupo de unidades de división óptica uniforme 120. En otras palabras, el otro de los dos canales de luz de señal obtenidos después de la división por la unidad de división óptica no uniforme 110, por ejemplo, la tercera luz de señal se introduce en el grupo de unidades de división óptica uniforme 120.

Cada unidad de división óptica uniforme 129 en el grupo de unidades de división óptica uniforme 120 puede dividir la luz de señal de entrada en dos canales de luz de señal de la misma potencia. En otras palabras, la unidad de división óptica uniforme 129 puede dividir la tercera luz de señal en una pluralidad de canales de luz de señal igual de la misma potencia. Posteriormente, el proceso se describe en detalle.

Además, como se muestra en la figura 1, una pluralidad de extremos de salida del grupo de unidades de división óptica uniforme 120 están en correspondencia uno a uno con la pluralidad de segundos orificios de salida 135. En otras palabras, una pluralidad de (al menos dos) canales de luz de señal igual obtenidos después de la división por el grupo de unidades de división óptica uniforme 120, se introducen respectivamente en diferentes orificios de salida 135 usando extremos de salida diferentes.

En esta solicitud, los segundos orificios de salida 135 pueden configurarse independientemente.

Alternativamente, los segundos orificios de salida 135 pueden ser parte del grupo de unidades de división óptica uniforme 120. Específicamente, los segundos orificios de salida 135 pueden ser parte del extremo de salida (específicamente, un extremo de salida de la luz de señal igual) del grupo de unidades de división óptica uniforme 120 que emite luz de señal al exterior.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 1, el primer orificio de salida 130 y los segundos orificios de salida 135 pueden configurarse en el borde del sustrato 140.

En otras palabras, una parte de los extremos de salida de la unidad de división óptica no uniforme 110 puede estar ubicada en el borde del sustrato 140, y el primer orificio de salida 130 puede ser parte de un extremo de salida que está en la óptica no uniforme unidad de división 110 y que se configura en el borde del sustrato 140.

Además, una parte o la totalidad de los extremos de salida del grupo de unidad de división óptica uniforme pueden estar ubicados en el borde del sustrato 140, y el segundo orificio de salida 135 puede ser parte de un extremo de salida en el grupo de unidades de división óptica uniforme 120 que se configuran en el borde del sustrato 140.

Se puede entender que lo anterior "un orificio de entrada 101, una unidad de división óptica no uniforme 110, un grupo de unidades de división óptica uniforme 120, un primer orificio de salida 130 y una pluralidad de segundos orificios de salida 135 se configuran en el sustrato 140" incluye un caso en el que el orificio de entrada 101, el primer orificio de salida 130 y los segundos orificios de salida 135 se configuran independientemente, y un caso en el que el orificio de entrada 101, el primer orificio de salida 130 y los segundos orificios de salida 135 no se configuran de forma independiente (por ejemplo, el orificio de entrada 101 es parte de la unidad de división óptica no uniforme 110, el primer orificio de salida 130 es parte de la unidad de división óptica no uniforme 110, y los segundos orificios de salida 135 son parte del grupo de unidades de división óptica uniforme 120).

A continuación se describe en detalle una estructura y una función de un ejemplo de la unidad de división óptica no uniforme 110 en esta solicitud con referencia a la figura 2 a la figura 5.

Como se muestra en la figura 2 a la figura 4, la unidad de división óptica no uniforme 110 incluye:

5 una guía de onda de entrada 121, una guía de onda cónica 123, una primera guía de onda de salida 125 y una segunda guía de onda de salida 127.

A continuación se describe una relación entre los componentes de la unidad de división óptica no uniforme 110 con referencia a una dirección de flujo de la luz de señal en la unidad de división óptica no uniforme 110.

10 La guía de onda de entrada 121 se configura para recibir la primera luz de señal del orificio de entrada 101.

Como un ejemplo en lugar de una limitación, la guía de onda de entrada 121 puede ser un circuito de onda de luz plana (planar lightwave circuit, PLC).

15 El circuito de onda de luz plana significa que una guía de onda óptica está ubicada en un plano.

Una guía de onda óptica (guía de onda óptica) es un aparato dieléctrico que guía una onda óptica para propagarse en la guía de onda óptica, y también se conoce como guía de onda óptica dieléctrica.

20 Como un ejemplo en lugar de una limitación, en esta solicitud, el circuito de onda de luz plana puede fabricarse utilizando una tecnología de semiconductores (tecnologías tal como, fotograbado, corrosión y revelado). Una matriz de guía de onda óptica se encuentra en una superficie superior del chip, y se integra una función de división en el chip. Entonces, se acoplan y encapsulan por separado matrices de fibra óptica multicanal de un extremo de entrada y un extremo de salida en dos extremos del chip.

25 Por ejemplo, un material del circuito de ondas de luz planas puede incluir, entre otros, vidrio, dióxido de silicio (SiO₂), niobato de litio (LiNbO₃), un compuesto semiconductor III-V (tal como fosfuro de indio (InP) o galio arseniuro (GaAs)), silicio sobre aislante (silicio sobre aislante, SOI), oxinitruro de silicio (SiON), polímero de macromoléculas (polímero) y similares.

30 Por ejemplo, la guía de onda de entrada 121 puede ser una guía de onda recta, o la guía de onda de entrada 121 puede ser una guía de onda doblada. Particularmente esto no se limita en esta solicitud.

35 La guía de onda de entrada 121 tiene un eje central de guía de onda (que también puede denominarse eje óptico). Para ser específicos, la luz de señal (por ejemplo, la primera luz de señal) se puede transmitir en la guía de onda de entrada 121 sustancialmente a lo largo de una dirección del eje central de guía de onda de la guía de onda de entrada 121. Para facilitar comprensión y diferenciación, el eje central de guía de onda de la guía de onda de entrada 121 se denota como un eje O1.

40 Como se muestra en la figura 2 a la figura 4, en esta solicitud, una sección transversal de la guía de onda de entrada 121 se puede formar como un rectángulo. En otras palabras, un ancho (denotado como D6) de un extremo de entrada de la guía de onda de entrada 121 puede ser igual o aproximadamente igual al ancho (denotado como D5) de un extremo de salida de la guía de onda de entrada 121. Un valor de D5 o D6 pueden establecerse aleatoriamente con base en una aplicación real. Particularmente esto no se limita en esta solicitud.

En esta solicitud, un "ancho" de un componente puede entenderse como un tamaño del componente en una dirección perpendicular al eje óptico O1 en el plano de configuración.

50 En otras palabras, en esta solicitud, una "dirección de ancho" puede entenderse como una dirección perpendicular al eje óptico O1 en el plano de configuración.

Como se muestra en la figura 2 a la figura 4, el extremo de salida de la guía de onda de entrada 121 se acopla al extremo de entrada de la guía de onda cónica 123. En otras palabras, la primera señal de salida de luz de la guía de onda de entrada 121 se puede introducir a la guía de onda cónica 123.

55 Como un ejemplo en lugar de una limitación, la guía de onda cónica 123 puede ser un circuito de onda de luz plana.

60 La guía de onda cónica 123 tiene un eje central de guía de onda (que también puede denominarse eje óptico). Para ser específicos, la luz de señal (por ejemplo, la primera luz de señal) se puede transmitir en la guía de onda cónica 123 sustancialmente a lo largo de una dirección del eje central de guía de onda de la guía de onda cónica 123. Para facilitar comprensión y diferenciación, el eje central de guía de onda de la guía de onda cónica 123 se denota como un eje O2.

65 Cuando la guía de onda de entrada 121 es una guía de onda recta, el eje O1 puede ser paralelo o aproximadamente paralelo al eje O2.

5 Cuando la guía de onda de entrada 121 es una guía de onda doblada, la guía de onda de entrada 121 tiene una parte de línea recta, y la guía de onda cónica 123 se acopla a la parte de línea recta de la guía de onda de entrada 121. En este caso, el eje O1 de la parte de línea recta de la guía de onda de entrada 121 puede ser paralelo o aproximadamente paralelo al eje O2.

10 Como se muestra en la figura 2 a la figura 4, en esta solicitud, la guía de onda cónica 123 se forma como un trapecio isósceles. En otras palabras, un ancho (denotado como D2) del extremo de entrada de la guía de onda cónica 123 puede ser menor que un ancho (denotado como D1) del extremo de salida de la guía de onda cónica 123. Un valor de D1 o D2 puede ser aleatorio conjunto basado en una aplicación real, siempre que se garantice que D2 sea menor que D1. Particularmente esto no se limita en esta solicitud.

15 En un ejemplo que no está cubierto por la materia reivindicada, como se muestra en la figura 5, alternativamente una región cónica de la guía de onda cónica 123 puede ser curvada. En otras palabras, un lado que conecta el extremo de entrada y el extremo de salida de la guía de onda cónica 123 puede tener forma de arco.

Además, como un ejemplo en lugar de una limitación, como se muestra en la figura 2, en esta solicitud, D2 y D5 pueden ser iguales o aproximadamente iguales.

20 Alternativamente, como se muestra en la figura 4, D2 puede ser mayor o igual que D5.

Como se muestra en la figura 2, en esta solicitud, una cara final (indicada como una cara final 1) que es de la guía de onda de entrada 121 y que se acopla o conecta a la guía de onda cónica 123 y una cara final (indicada como una cara final 2) del extremo de entrada de la guía de onda cónica 123 puede escalonarse en una dirección de ancho.

25 En otras palabras, una proyección de una pared lateral de la guía de onda de entrada 121 en la cara final 2 está dentro de un intervalo de ancho de la cara final 2, y una proyección de la otra pared lateral de la guía de onda de entrada 121 en la cara final 2 está fuera del intervalo de ancho de la cara final 2.

30 Alternativamente, como se muestra en la figura 4, en esta solicitud, la cara de extremo 1 puede caer dentro del intervalo de ancho de la cara de extremo 2.

En otras palabras, las proyecciones de las dos paredes laterales de la guía de onda de entrada 121 en la cara de extremo 2 están dentro del intervalo de ancho de la cara de extremo 2.

35 Como se muestra en la figura 2 a la figura 4, el extremo de salida de la guía de onda cónica 123 se acopla al extremo de entrada de la primera guía de onda de salida 125. En otras palabras, una parte de la primera luz de señal (denotada como segunda luz de señal) producida del extremo de salida de la guía de onda cónica 123 se puede introducir a la primera guía de onda de salida 125.

40 Cuando una señal óptica pasa a través del chip de divisor óptico, se convierte un modo óptico. Para ser específicos, un canal de luz de señal se divide en al menos dos canales de luz de señal. Al colocar la guía de onda cónica, un proceso de conversión de modo óptico tiende a ser un proceso de conversión cónica, reduciendo así efectivamente la pérdida de luz de señal.

45 Como un ejemplo en lugar de una limitación, la primera guía de onda de salida 125 puede ser un circuito de onda de luz plana.

Por ejemplo, la guía de onda de entrada 121 puede ser una guía de onda recta o una guía de onda doblada.

50 Además, como se muestra en la figura 2 a la figura 4, el extremo de salida de la guía de onda cónica 123 se acopla a un extremo de entrada de la segunda guía de onda de salida 127. En otras palabras, una parte de la primera luz de señal (denotada como tercera luz de señal) producida del extremo de salida de la guía de onda cónica 123 se puede introducir a la segunda guía de onda de salida 127.

55 Por ejemplo, la segunda guía de onda de salida 127 puede ser una guía de onda recta o una guía de onda doblada.

Como se muestra en la figura 2 a la figura 4, en esta solicitud, la primera guía de onda de salida 125 y la segunda guía de onda de salida 127 se colocan a lo largo de una dirección de ancho de la guía de onda cónica 123 (específicamente, el extremo de salida de la guía de onda cónica 123).

60 Por ejemplo, la primera guía de onda de salida 125 y la segunda guía de onda de salida 127 pueden estar ubicadas respectivamente en dos lados del eje O2. Por ejemplo, como se muestra en la figura 2 a la figura 4, la primera guía de onda de salida 125 puede estar ubicada en un lado superior del eje O2, y la segunda guía de onda de salida 127 puede estar ubicada en un lado inferior del eje O2.

65 En una modalidad de esta solicitud, un ancho (indicado como D3) de la primera guía de onda de salida 125 es

diferente de un ancho (denotado como D4) de la segunda guía de onda de salida 127.

Por ejemplo, si se espera que la potencia de la segunda luz de señal sea mayor que la potencia de la tercera luz de señal, D3 puede ser mayor que D4.

5 Como otro ejemplo, si se supone que la potencia de la primera luz de señal es W1, la potencia de la segunda luz de señal es W2, una relación de D4 a D3 se establece en K1 (es decir, $K1 = D4/D3$), y un porcentaje de W2 en W1 es K2 (es decir, $K2 = W2/W1 \times 100 \%$), K1 está en correspondencia con K2.

10 Por ejemplo, un K1 más grande indica un K2 más pequeño.

En otras palabras, un valor mayor de $1/K1$ (es decir, $D3/D4$) indica un K2 mayor.

15 En otras palabras, un valor mayor de $D3/D4$ indica un valor mayor de $W1/W2$.

Como otro ejemplo, en esta solicitud, la correspondencia entre K1 y K2 puede variar con una cantidad de segundos orificios de salida 135.

20 La figura 6 muestra un ejemplo de una tendencia de cambio de una relación entre K2 y K1 cuando la cantidad de segundos orificios de salida 135 es 8.

Por ejemplo, si hay ocho orificios de salida de 135 segundos, cuando $K2 = 70 \%$, un valor de K1 puede ser 0,82.

25 Como otro ejemplo, si hay cuatro orificios de salida de 135 segundos, cuando $K2 = 70 \%$, el valor de K1 puede ser 0,88.

Como un ejemplo en lugar de una limitación, en esta solicitud, la primera guía de onda de salida 125 y la segunda guía de onda de salida 127 pueden configurarse dentro de un intervalo de ancho del extremo de salida de la guía de onda cónica 123.

30 Por ejemplo, como se muestra en la figura 2 o la figura 3, un borde que es de la primera guía de onda de salida 125 y que está lejos del eje O2 puede estar alineado o aproximadamente alineado con un borde que está en el extremo de salida de la guía de onda cónica 123 y que está lejos del eje O2. Además, un borde que está en la segunda guía de onda de salida 127 y que está lejos del eje O2 puede estar alineado o aproximadamente alineado con el borde que está en el extremo de salida de la guía de onda cónica 123 y que está lejos del eje O2. En otras palabras, si una distancia entre el borde de la primera guía de onda de salida 125 que está lejos del eje O2 y un borde de la primera guía de onda de salida 125 lejos del eje O2 es W, W puede ser igual a D1.

35 Alternativamente, como se muestra en la figura 4, el borde que está en la primera guía de onda de salida 125 y que está lejos del eje O2 puede estar ubicado dentro del borde que está en el extremo de salida de la guía de onda cónica 123 que está lejos del eje O2, y el borde que es de la segunda guía de onda de salida 127 y que está lejos del eje O2 puede estar ubicada dentro del borde que está en el extremo de salida de la guía de onda cónica 123 y que está lejos del eje O2. En otras palabras, W puede ser menor que D1.

45 Opcionalmente, en esta solicitud, D4 puede ser menor o igual que D2 (o D5), y D3 puede ser menor o igual que D2 (o D5).

50 Como se muestra en la figura 2 o la figura 4, en esta solicitud, puede haber un desplazamiento entre el eje O1 y el eje O2. Específicamente, puede existir un desplazamiento en una dirección de ancho de guía de onda (o una dirección perpendicular al eje O1 en un plano de configuración de guía de onda óptica) entre el eje O1 y el eje O2, y se denota como un desplazamiento X.

55 Al establecer un valor de X, se puede aumentar la potencia de salida total de la primera guía de onda de salida 125 y la segunda guía de onda de salida 127.

La figura 7 muestra una relación entre el valor de X y un primer porcentaje, donde el primer porcentaje es un porcentaje de la potencia de salida total de la primera guía de onda de salida 125 y la segunda guía de onda de salida 127 con la potencia de entrada de la guía de onda de entrada 121.

60 Como un ejemplo en lugar de una limitación, el eje O1 puede estar ubicado en un lado que es del eje O2 y que está cerca de una guía de onda de salida con un ancho mayor, o el eje O1 puede estar ubicado en un lado que es del eje O2 y está cerca de una guía de onda de salida con mayor potencia. Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, en esta solicitud, el eje O1 puede estar ubicado en un lado que es del eje O2 y que está cerca de la primera guía de onda de salida 125. Puede reducirse efectivamente una pérdida de luz de señal.

65 Alternativamente, el eje O1 puede estar ubicado en un lado que es del eje O2 y que está cerca de una guía de onda

de salida con un ancho menor, o el eje O1 puede estar ubicado en un lado que es del eje O2 y que está cerca de una guía de onda de salida con menor potencia.

5 La figura 8 muestra una relación entre un valor de X y cada segundo porcentaje cuando el eje O1 puede estar ubicado en un lado que es del eje O2 y que está cerca de una guía de onda de salida con un ancho mayor (por ejemplo, la forma de configuración mostrada en la figura 2 o figura 4). Un segundo porcentaje es un porcentaje de potencia de una guía de onda de salida a la potencia de entrada de la guía de onda de entrada 121.

10 Como se muestra en la figura 8, cuando el eje O1 se encuentra en un lado que es del eje O2 y que está cerca de una guía de onda de salida con un ancho mayor, un valor mayor de X indica un porcentaje menor de potencia de salida de la primera guía de onda de salida 125 a la potencia de entrada de la guía de onda de entrada 121 y un mayor porcentaje de la potencia de salida de la segunda guía de onda de salida 127 a la potencia de entrada de la guía de onda de entrada 121. Debe entenderse que las estructuras de la unidad de división óptica no uniforme 110 en esta solicitud en la figura 2 a la figura 4 son simplemente ejemplos para la descripción, y esta solicitud no se limita a las mismas. Por ejemplo, la unidad de división óptica no uniforme 110 mostrada en la figura 5 no pueden incluir una guía de onda cónica.

15 En otras palabras, como se muestra en la figura 5, la unidad de división óptica no uniforme 110 incluye: una guía de onda de entrada 121, una primera guía de onda de salida 125 y una segunda guía de onda de salida 127.

20 A continuación se describe una relación entre los componentes de la unidad de división óptica no uniforme 110 mostrada en la figura 5 con referencia a una dirección de flujo de luz de señal en la unidad de división óptica no uniforme 110.

25 Como se muestra en la figura 5, la guía de onda de entrada 121 se configura para recibir la primera luz de señal del orificio de entrada 101.

30 Como un ejemplo en lugar de una limitación, la guía de onda de entrada 121 puede ser un circuito de onda de luz plana.

Por ejemplo, la guía de onda de entrada 121 puede ser una guía de onda recta, o la guía de onda de entrada 121 puede ser una guía de onda doblada. Particularmente esto no se limita en esta solicitud.

35 La guía de onda de entrada 121 tiene un eje central de guía de onda, a saber, el eje O1.

40 Como se muestra en la figura 9, en esta solicitud, la guía de onda de entrada 121 se puede formar como un rectángulo. En otras palabras, el ancho de un extremo de entrada de la guía de onda de entrada 121 puede ser igual o aproximadamente igual al ancho de un extremo de salida de la guía de onda de entrada 121.

45 El extremo de salida de la guía de onda de entrada 121 se acopla al extremo de entrada de la guía de onda de salida 125, y el extremo de salida de la guía de onda de entrada 121 se acopla a un extremo de entrada de la guía de onda de salida 127. En otras palabras, una parte de la primera luz de señal producida de la guía de onda de entrada 121 se introduce en la guía de onda de salida 125, y una parte de la primera luz de señal se introduce en la guía de onda de salida 127.

Como un ejemplo en lugar de una limitación, la primera guía de onda de salida 125 puede ser un circuito de onda de luz plana.

50 Por ejemplo, la guía de onda de entrada 121 puede ser una guía de onda recta o una guía de onda doblada.

55 Como se muestra en la figura 5, el extremo de salida de la guía de onda de entrada 121 se acopla al extremo de entrada de la primera guía de onda de salida 125. En otras palabras, una parte de la primera luz de señal (indicada como segunda luz de señal) producida del extremo de salida de la guía de onda de entrada 121 se puede introducir a la primera guía de onda de salida 125.

Por ejemplo, la primera guía de onda de salida 125 puede ser una guía de onda recta o una guía de onda doblada.

60 Además, como se muestra en la figura 5, el extremo de salida de la guía de onda de entrada 121 se acopla al extremo de entrada de la segunda guía de onda de salida 127. En otras palabras, una parte de la primera luz de señal (indicada como tercera luz de señal) producida del extremo de salida de la guía de onda de entrada 121 se puede introducir a la segunda guía de onda de salida 127.

65 Por ejemplo, la segunda guía de onda de salida 127 puede ser una guía de onda recta o una guía de onda doblada.

Como se muestra en la figura 5, en esta solicitud, la primera guía de onda de salida 125 y la segunda guía de onda

de salida 127 se colocan a lo largo de una dirección de ancho de la guía de onda de entrada 121 (específicamente, el extremo de salida de la guía de onda de entrada 121).

5 En una modalidad de esta solicitud, un ancho (indicado como D3) de la primera guía de onda de salida 125 es diferente de un ancho (indicado como D4) de la segunda guía de onda de salida 127.

Los modos de configuración específicos de D3 y D4 pueden ser similares a los modos de configuración mostrados en la figura 2 a la figura 5. Aquí, para evitar repetición, se omiten descripciones detalladas de los mismos.

10 Por ejemplo, el ancho de la primera guía de onda de salida 125 puede ser menor o igual que un ancho de la guía de onda de entrada 121.

Además, el ancho de la segunda guía de onda de salida 127 puede ser menor o igual que el ancho de la guía de onda de entrada 121.

15 Además, el ancho de la primera guía de onda de salida 125 puede ser mayor que el ancho de la segunda guía de onda de salida 127.

20 Por ejemplo, cuando el ancho de la primera guía de onda de salida 125 es igual al ancho de la guía de onda de entrada 121, un eje óptico de la primera guía de onda de salida 125 puede coincidir con el eje O1.

Además, en una dirección de ancho de la guía de onda de entrada 121, un eje óptico de la segunda guía de onda de salida 127 puede estar debajo del eje O1.

25 En un ejemplo que no está cubierto por la materia reivindicada, la unidad de división óptica no uniforme 110 también puede ser una unidad de división de fibra cónica fusionada (o una unidad de división óptica formada mediante el uso de un método de fibra cónica fusionada).

30 El método de cono de fibra fundida es: dos (o más) fibras sin capas de recubrimiento se colocan cerca usando un método, se calientan y se fusionan a una temperatura alta, y se estiran a ambos extremos al mismo tiempo, y finalmente una estructura de guía de onda especial se forma en forma bicónica en un área de calentamiento. Se pueden obtener diferentes proporciones divididas controlando un ángulo de torsión y una longitud de estiramiento de las fibras. Finalmente, el área cónica se cura con un adhesivo de curado en un sustrato de cuarzo y se inserta en un tubo de cobre inoxidable, formando así un divisor de luz.

35 Como otro ejemplo, la unidad de división óptica no uniforme 110 puede incluir además tres o más guías de onda de salida.

40 Por ejemplo, algunas (dos o más) de las tres o más guías de onda de salida pueden conectarse directamente a un orificio de salida de un chip de divisor óptico.

Además, algunas (una o más) de las tres o más guías de onda de salida pueden conectarse a una unidad de división óptica uniforme.

45 Como otro ejemplo, algunas (dos o más) de las tres o más guías de ondas de salida pueden tener un primer ancho (por ejemplo, D3), y algunas (una o más) de las tres o más guías de ondas de salida pueden tener un segundo ancho (por ejemplo, D4).

50 Como otro ejemplo, los anchos entre dos guías de onda en cualquiera de las tres o más guías de onda de salida pueden ser diferentes.

A continuación se describe en detalle una estructura y una función del grupo de unidades de división óptica uniforme 120 en esta solicitud.

55 En esta solicitud, el grupo de unidades de división óptica uniforme 120 incluye al menos una unidad de división óptica uniforme 129.

Por ejemplo, como se muestra en la figura 1, el grupo de unidades de división ópticas uniforme 120 incluye siete unidades de división ópticas uniforme 129.

60 Debe observarse que, en esta solicitud, el grupo de unidades de división óptica uniforme 120 también puede denominarse como un componente de unidad de división óptica uniforme. Se puede determinar una cantidad de unidades de división óptica uniforme 125 incluidas en el grupo de unidades de división óptica uniforme 120 con base en una cantidad de segundos orificios de salida 135 que se espera que estén configurados.

65 Por ejemplo, en esta solicitud, la pluralidad de unidades de división uniforme 129 puede colocarse (o acoplarse) en

forma de árbol.

Para ser específico, la pluralidad de unidades de división óptica uniforme 129 incluye un nodo raíz. El nodo raíz incluye dos subnodos de primer nivel. El nodo raíz puede dividir igualmente (o uniformemente) la luz de señal de entrada en dos canales de luz de señal de la misma potencia óptica, y producir los dos canales de luz de señal respectivamente a los dos subnodos de primer nivel. Cada uno de los dos subnodos de primer nivel puede incluir además dos subnodos de segundo nivel. Además, la luz de señal de entrada se divide en dos canales de luz de señal de la misma potencia óptica y los dos canales de luz de señal de la misma potencia se producen a los subnodos de segundo nivel, respectivamente. En otras palabras, si una cantidad de niveles de subnodos existentes en la pluralidad de unidades de división ópticas uniforme 125 es P , una cantidad de segundos orificios de salida 135 puede ser 2^{P+1} .

Como un ejemplo en lugar de una limitación, la unidad de división óptica uniforme 129 puede ser un circuito de onda de luz plana.

A continuación se describe en detalle un estado de cambio de la luz de señal en el chip de divisor óptico 100 en esta solicitud.

Por ejemplo, un dispositivo externo (por ejemplo, una matriz de fibra óptica) puede introducir luz de señal (por ejemplo, primera luz de señal) al orificio de entrada 101. Luego, la primera luz de señal se introduce a la unidad de división óptica no uniforme 110 a través del orificio de entrada 101, y al menos se divide en una segunda luz de señal y una tercera luz de señal de diferente potencia óptica. La segunda luz de señal se produce al primer orificio de salida 130 por la primera guía de onda de salida 125 de la unidad de división óptica no uniforme 110, y luego se produce a un dispositivo externo (por ejemplo, un orificio de un conector óptico) a través del primer orificio de salida 130. La tercera luz de señal se produce al grupo de unidades de división óptica uniforme 120 por la segunda guía de onda de salida 127 de la unidad de división óptica no uniforme 110, y se divide además en una pluralidad de luces de señal igual de la misma potencia óptica. La pluralidad de luces de señal igual se produce a cada segundo orificio de salida 135 del grupo de unidades de división óptica uniforme 120, y luego se produce a un dispositivo externo (por ejemplo, una pluralidad de orificios de un conector óptico) a través de los segundos orificios de salida 135.

Con base en el chip de divisor óptico provisto en esta solicitud, un haz de luz de señal puede dividirse en luz de señal de al menos dos magnitudes de potencia, donde la luz de señal de una magnitud de potencia puede ser al menos dos haces y luz de señal de otra magnitud de potencia puede ser al menos un haz, de modo que se puede implementar miniaturización del divisor óptico.

Como un ejemplo en lugar de una limitación, en esta solicitud, la potencia de salida de luz de señal del primer orificio de salida 130 puede ser mayor que la potencia de salida de luz de señal de los segundos orificios de salida 135.

Por lo tanto, debido a que la potencia de la luz de señal producida del primer orificio de salida 130 es mayor, la luz de señal se puede usar como luz de señal transmitida en una línea troncal. En otras palabras, la luz de señal producida del primer orificio de salida 130 se puede transmitir a un dispositivo de extremo lejano.

Debido a que es menor la potencia de la luz de señal producida de los segundos orificios de salida 135, la luz de señal se puede usar como luz de señal transmitida en una línea de derivación. En otras palabras, la luz de señal producida de los segundos orificios de salida 135 se puede transmitir a un dispositivo de extremo cercano.

Se debe entender que la estructura mencionada anteriormente del chip de divisor óptico y los componentes incluidos son meramente ejemplos de descripción, y esta solicitud no está limitada a los mismos. Por ejemplo, el chip de divisor óptico puede incluir además una cubierta (por ejemplo, una cubierta de vidrio). La cubierta puede cubrir el grupo de unidades de división óptica no uniforme 110 y unidades de división óptica uniforme 120. En otras palabras, el grupo de unidades de división óptica no uniforme 110 y unidades de división óptica uniforme 120 pueden estar entre el sustrato y la cubierta.

Con base en el chip de divisor óptico provisto en esta solicitud, se coloca la unidad de división óptica no uniforme, y uno de los dos canales de luz de señal de salida de potencia diferente por la unidad de división óptica no uniforme se produce al grupo de unidades de división óptica uniforme, de modo que una pluralidad de canales de luz de señal de la misma potencia se puede producir por el grupo de unidades de división óptica uniforme. Por lo tanto, un haz de luz de señal puede dividirse en luz de señal de al menos dos magnitudes de potencia, donde la luz de señal de una magnitud de potencia puede ser al menos dos haces. Por lo tanto, se puede cumplir un requisito de luz de señal de potencia diferente de manera flexible, y puede mejorarse aún más la viabilidad de un chip de divisor óptico.

Además, la unidad de división óptica no uniforme y la unidad de división óptica uniforme se configuran simultáneamente en un mismo sustrato de chip, por lo que se mejora efectivamente viabilidad y es menor la pérdida de potencia óptica de la luz de señal. Además, en la premisa de implementar división óptica uniforme y división óptica no uniforme, el tamaño de un componente es más pequeño y se reduce el volumen del componente ocupado para el montaje en una caja de fibra óptica. Además, en un proceso de producción, un trabajador no necesita montar

un divisor óptico uniforme y un divisor óptico no uniforme; El personal de ingeniería puede realizar directamente el montaje durante la construcción en el sitio, reduciendo así horas de trabajo y costos de mano de obra. Además, también pueden reducirse costos de material.

5 La figura 9 es un diagrama estructural esquemático de un chip de divisor óptico 200 en un ejemplo que no está cubierto por la materia reivindicada.

Como se muestra en la figura 9, el chip de divisor óptico 200 incluye: un sustrato 240.

10 Un orificio de entrada 201, una unidad de división óptica no uniforme 210, un primer orificio de salida 230 y un segundo orificio de salida 235 se configuran en el sustrato 240.

El sustrato 240 incluye un plano de configuración, en donde se configura la unidad de división óptica no uniforme 210.

15 A continuación se describe una relación entre los componentes del chip de divisor óptico 200 con referencia a la dirección de flujo de la luz de señal en el chip de divisor óptico 200.

20 El orificio de entrada 201 se configura para recibir luz de señal, por ejemplo, la primera luz de señal enviada por un dispositivo externo.

Como se muestra en la figura 9, el orificio de entrada 201 se acopla a un extremo de entrada de la unidad de división óptica no uniforme 210. En otras palabras, la primera luz de señal recibida del orificio de entrada 201 se puede introducir a la unidad de división óptica no uniforme 210.

25 La unidad de división óptica no uniforme 210 puede dividir la primera luz de señal en dos canales de luz de señal, por ejemplo, la segunda luz de señal y la tercera luz de señal. La potencia de la segunda luz de señal y la tercera luz de señal que se obtienen después de la división por la unidad de división óptica no uniforme 210 es diferente. Posteriormente, se describe en detalle el proceso.

30 Como se muestra en la figura 9, un extremo de salida de la unidad de división óptica no uniforme 210 se acopla al primer orificio de salida 230. En otras palabras, uno de los dos canales de luz de señal obtenidos después de la división por la unidad de división óptica no uniforme 210, por ejemplo, la segunda señal luz, se introduce al primer orificio de salida 230.

35 Además, como se muestra en la figura 9, el otro extremo de salida de la unidad de división óptica no uniforme 210 se acopla al segundo orificio de salida 235. En otras palabras, el otro de los dos canales de luz de señal obtenidos después de la división por la unidad de división óptica no uniforme 210, por ejemplo, la tercera luz de señal se introduce al segundo orificio de salida 235.

40 Una estructura de la unidad de división óptica no uniforme puede ser similar a una estructura de la unidad de división óptica no uniforme 110 en la figura 2 a la figura 5. Aquí, para evitar repetición, se omiten descripciones detalladas de los mismos.

45 Con base en el chip de divisor óptico provisto en ejemplo, se coloca la unidad de división óptica no uniforme, y uno de los dos canales de luz de señal de salida de potencia diferente por la unidad de división óptica no uniforme se produce al grupo de unidades de división óptica uniforme, de modo que una pluralidad de canales de luz de señal de la misma potencia se puede producir por el grupo de unidades de división óptica uniforme. Por lo tanto, un haz de luz de señal puede dividirse en luz de señal de al menos dos magnitudes de potencia, donde la luz de señal de una magnitud de potencia puede ser al menos dos haces. Por lo tanto, se puede cumplir un requisito de luz de señal de potencia diferente de manera flexible, y puede mejorarse aún más la viabilidad de un chip de divisor óptico.

50 La figura 10 es un diagrama estructural esquemático de un ejemplo de un componente de divisor óptico de acuerdo con esta solicitud.

55 Como se muestra en la figura 10, el componente de divisor óptico incluye:

un chip de divisor óptico, donde una función y una estructura del chip de divisor óptico pueden ser iguales o similares a una estructura del chip de divisor óptico 200 anterior, y aquí, para evitar repetición, se omiten descripciones detalladas de las mismas;

60 una primera matriz de fibra óptica 150, que incluye un primer sujetador y una primera fibra óptica, donde un primer extremo de la primera fibra óptica se sujeta al primer sujetador, el primer sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico, y el primer extremo de la primera fibra óptica se acopla a un orificio de entrada del chip de divisor óptico y se configura para transmitir la primera luz de señal recibida al orificio de entrada; y

65 una segunda matriz de fibra óptica 160, que incluye un segundo sujetador, una segunda fibra óptica y al menos dos terceras fibras ópticas, donde un primer extremo de la segunda fibra óptica se sujeta en el segundo sujetador,

y los primeros extremos de las terceras fibras ópticas se sujetan por separado en el segundo sujetador; el segundo sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico, y el primer extremo de la segunda fibra óptica se acopla a un primer orificio de salida del chip de divisor óptico; y los primeros extremos de las terceras fibras ópticas se acoplan a los segundos orificios de salida en una correspondencia uno a uno.

5 Opcionalmente, el chip de divisor óptico puede incluir además una cubierta.
Además, el primer sujetador puede conectarse además a la cubierta del chip de divisor óptico.
10 Además, el segundo sujetador se conecta a la cubierta del chip de divisor óptico.
La figura 11 es un diagrama estructural esquemático de un ejemplo de un aparato de divisor óptico de acuerdo con esta solicitud.

15 Como se muestra en la figura 11, el aparato de divisor óptico incluye:
un chip de divisor óptico, donde una función y una estructura del chip de divisor óptico pueden ser iguales o similares a una estructura del chip de divisor óptico 200 anterior, y aquí, para evitar repetición, se omiten descripciones detalladas de las mismas;
20 una primera matriz de fibra óptica, que incluye un primer sujetador y una primera fibra óptica, donde un primer extremo de la primera fibra óptica se sujeta al primer sujetador; el primer sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico; y el primer extremo de la primera fibra óptica se acopla a un orificio de entrada del chip de divisor óptico y se configura para transmitir la primera luz de señal recibida al orificio de entrada;
una segunda matriz de fibra óptica, que incluye un segundo sujetador, una segunda fibra óptica y al menos dos terceras fibras ópticas, donde un primer extremo de la segunda fibra óptica se sujeta en el segundo sujetador, y los primeros extremos de la tercera fibra óptica se sujetan por separado en el segundo sujetador; el segundo sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico, y el primer extremo de la segunda fibra óptica se acopla a un primer orificio de salida del chip de divisor óptico; y los primeros extremos de las terceras fibras ópticas se acoplan a los segundos orificios de salida en una correspondencia uno a uno;
25 un primer conector, colocado en un segundo extremo de la primera fibra óptica;
un segundo conector, colocado en un segundo extremo de la segunda fibra óptica; y
30 al menos dos terceros conectores, colocados en los segundos extremos de las terceras fibras ópticas en una correspondencia uno a uno.

35 Opcionalmente, el chip de divisor óptico puede incluir además una cubierta.
Además, el primer sujetador puede conectarse además a la cubierta del chip de divisor óptico.
Además, el segundo sujetador se conecta a la cubierta del chip de divisor óptico.
40 Se proporciona además una caja de fibra óptica en esta solicitud. La caja de fibra óptica puede incluir el aparato de divisor óptico mostrado en la figura 11, y un alojamiento que aloja los componentes del divisor óptico.

45 Como un ejemplo en lugar de una limitación, la caja de fibra óptica puede incluir, pero no se limita a, al menos uno de los siguientes dispositivos:
un gabinete de fibra óptica, que también se puede llamar como un armazón de distribución óptica (optical distribution frame, ODF);
50 una terminal de acceso de fibra (fiber access terminal, FAT);
una terminal de distribución de fibra (fiber distribution terminal, FDT);
una caja de terminal de acceso (access terminal box, ATB);
una caja de terminal (terminal box, TB); y
un cierre de división y empalme (splitting and splicing closure, SSC).

55 Una persona experta en la técnica puede usar diferentes métodos para implementar las funciones descritas para cada aplicación particular, pero no debe considerarse que la implementación va más allá del alcance de esta solicitud.

60 Puede entenderse claramente por un experto en la materia que, para una conveniente y breve descripción, para un proceso de trabajo detallado del sistema, aparato y unidades anteriores, se refieren a un proceso correspondiente en las modalidades de método anteriores, y no se describen detalles nuevamente en la presente.

65 En las diversas modalidades provistas en esta solicitud, debe entenderse que el sistema y el aparato descritos pueden implementarse de otra manera. Por ejemplo, la modalidad del aparato descrito es simplemente un ejemplo. Por ejemplo, la división en unidades es simplemente una división de función lógica y puede ser otra división en una implementación real. Por ejemplo, una pluralidad de unidades o componentes pueden combinarse o integrarse en

otro sistema, o algunas características pueden ignorarse o no realizarse. Además, los acoplamientos mutuos mostrados o analizados o los acoplamientos directos o las conexiones de comunicación pueden implementarse mediante el uso de algunas interfaces. Los acoplamientos indirectos o las conexiones de comunicación entre los aparatos o unidades pueden implementarse de forma electrónica, mecánica u otras formas.

5 Las unidades descritas como partes separadas pueden o no estar físicamente separadas, y las partes mostradas como unidades pueden o no ser unidades físicas, pueden estar ubicadas en una posición o pueden distribuirse en una pluralidad de unidades. Algunas o todas las unidades pueden seleccionarse con base en un requisito real para lograr los objetivos de las soluciones de las modalidades.

10 Además, las unidades funcionales en las modalidades de esta solicitud pueden integrarse en una unidad de procesamiento, o cada una de las unidades puede existir solo físicamente, o dos o más unidades se integran en una unidad.

15 Las descripciones anteriores son implementaciones meramente específicas de esta solicitud, sin embargo no pretenden limitar el alcance de protección de esta solicitud. Por lo tanto, el alcance de protección de esta solicitud estará sujeto al alcance de protección de las reclamaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un chip de divisor óptico, que comprende un sustrato (140), en donde el sustrato (140) se configura con:

5 un orificio de entrada (101), configurado para recibir primera luz de señal;
 una unidad de división óptica no uniforme (110), configurada para dividir la primera luz de señal en al menos
 segunda luz de señal y tercera luz de señal, en donde la potencia óptica de la segunda luz de señal es
 diferente de la potencia óptica de la tercera luz de señal;
 un primer orificio de salida (130), configurado para producir la segunda luz de señal;
 10 un grupo de unidades de división óptica uniforme (120), que comprende al menos una unidad de división
 óptica uniforme (129), configurada para dividir la tercera luz de señal en al menos dos canales de luz de señal
 igual, en donde la potencia óptica de los al menos dos canales de luz de señal igual es la misma; y
 al menos dos segundos orificios de salida (135), que están en correspondencia uno a uno con los al menos
 dos canales de luz de señal igual, en donde cada segundo orificio de salida (135) se configura para producir
 15 luz de señal igual correspondiente.
 en donde la unidad de división óptica no uniforme (110), comprende:

una guía de onda de entrada (121), configurada para transmitir la primera luz de señal recibida por el
 orificio de entrada (101);
 20 una primera guía de onda de salida (125), configurada para recibir la primera luz de señal y producir la
 segunda luz de señal al primer orificio de salida (130);
 una segunda guía de onda de salida (127), configurada para recibir la primera luz de señal y producir la
 tercera luz de señal al grupo de unidades de división óptica uniforme (120); donde
 25 la primera guía de onda de salida (125) tiene un tercer ancho, la segunda guía de onda de salida (127)
 tiene un cuarto ancho y el tercer ancho es diferente del cuarto ancho; y
 una guía de onda cónica (123), formada como un trapecio isósceles, que comprende un extremo de
 entrada y un extremo de salida, en donde el extremo de entrada se acopla a la guía de onda de entrada;
 la primera luz de señal producida de la guía de onda de entrada se introduce en la guía de onda cónica
 (123) del extremo de entrada; la primera luz de señal se transmite al extremo de salida; un primer ancho
 30 del extremo de salida es mayor que un segundo ancho del extremo de entrada; y la primera guía de onda
 de salida (125) y la segunda guía de onda de salida (127) se colocan a lo largo de una dirección de ancho
 de la guía de onda cónica, en donde
 la primera guía de onda de salida (125) y la segunda guía de onda de salida (127) se acoplan por
 separado al extremo de salida de la guía de onda cónica (123), y, en la dirección de ancho de la guía de
 onda cónica (123), un eje central de la guía de onda de entrada se localiza en un lado de un eje central de
 35 la guía de onda cónica (123) que está cerca de una guía de onda de salida con un ancho mayor de la
 primera guía de onda de salida (125) y la segunda guía de onda de salida (127).

2. El chip de divisor óptico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una dirección del eje central de la guía de
 onda de entrada (121) es paralela a una dirección del eje central de la guía de onda cónica (123).

3. El chip de divisor óptico de acuerdo con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 o 2, en donde una relación
 más grande del tercer ancho al cuarto ancho indica una relación más grande de potencia óptica de la segunda luz de
 señal a la tercera luz de señal.

4. El chip de divisor óptico de acuerdo con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la guía de onda
 de entrada tiene un quinto ancho,

50 el quinto ancho es mayor o igual que el tercer ancho, y
 el quinto ancho es mayor o igual que el cuarto ancho.

5. El chip de divisor óptico de acuerdo con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 4, en donde la guía de onda
 de entrada (121) tiene un quinto ancho, y
 el quinto ancho es el mismo que el segundo ancho.

6. El chip de divisor óptico de acuerdo con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 5, en donde la guía de onda
 de entrada (121), la guía de onda cónica (123), la primera guía de onda de salida (125) y la segunda guía de onda
 de salida (127) son circuitos de ondas de luz planas PLC.

7. El chip de divisor óptico de acuerdo con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 6, en donde la primera guía
 de onda de salida (125) y la segunda guía de onda de salida (127) son guías de onda dobladas.

8. El chip de divisor óptico de acuerdo con cualquiera de una de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la unidad de
 división óptica uniforme (129) es un circuito de onda de luz plana PLC.

9. Un componente de divisor óptico, que comprende:

el chip de divisor óptico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8;
una primera matriz de fibra óptica, que comprende un primer sujetador y una primera fibra óptica, en donde un primer extremo de la primera fibra óptica se sujeta al primer sujetador, el primer sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico y el primer extremo de la primera fibra óptica se acopla a un orificio de entrada del chip de divisor óptico y se configura para transmitir la primera luz de señal recibida al orificio de entrada; y
una segunda matriz de fibra óptica, que comprende un segundo sujetador, una segunda fibra óptica y al menos dos terceras fibras ópticas, en donde un primer extremo de la segunda fibra óptica se sujeta en el segundo sujetador, y los primeros extremos de la tercera fibra óptica se sujetan por separado en el segundo sujetador; el segundo sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico, y el primer extremo de la segunda fibra óptica se acopla a un primer orificio de salida del chip de divisor óptico; y los primeros extremos de las terceras fibras ópticas se acoplan a los segundos orificios de salida en una correspondencia uno a uno.

10. Un componente de divisor óptico, que comprende:

el chip de divisor óptico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9;
una primera matriz de fibra óptica, que comprende un primer sujetador y una primera fibra óptica, en donde un primer extremo de la primera fibra óptica se sujeta al primer sujetador, el primer sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico y el primer extremo de la primera fibra óptica se acopla a un orificio de entrada del chip de divisor óptico y se configura para transmitir la primera luz de señal recibida al orificio de entrada;
una segunda matriz de fibra óptica, que comprende un segundo sujetador, una segunda fibra óptica y al menos dos terceras fibras ópticas, en donde un primer extremo de la segunda fibra óptica se sujeta en el segundo sujetador, y los primeros extremos de la tercera fibra óptica se sujetan por separado en el segundo sujetador; el segundo sujetador se conecta al sustrato del chip de divisor óptico, y el primer extremo de la segunda fibra óptica se acopla a un primer orificio de salida del chip de divisor óptico; y los primeros extremos de las terceras fibras ópticas se acoplan a los segundos orificios de salida en una correspondencia uno a uno.
un primer conector, colocado en un segundo extremo de la primera fibra óptica;
un segundo conector, colocado en un segundo extremo de la segunda fibra óptica; y
al menos dos terceros conectores, colocados en los segundos extremos de las terceras fibras ópticas en una correspondencia uno a uno.

11. Una caja de fibra óptica, que comprende:

el aparato de divisor óptico de acuerdo con la reivindicación 10; y
un alojamiento que aloja el aparato de divisor óptico.

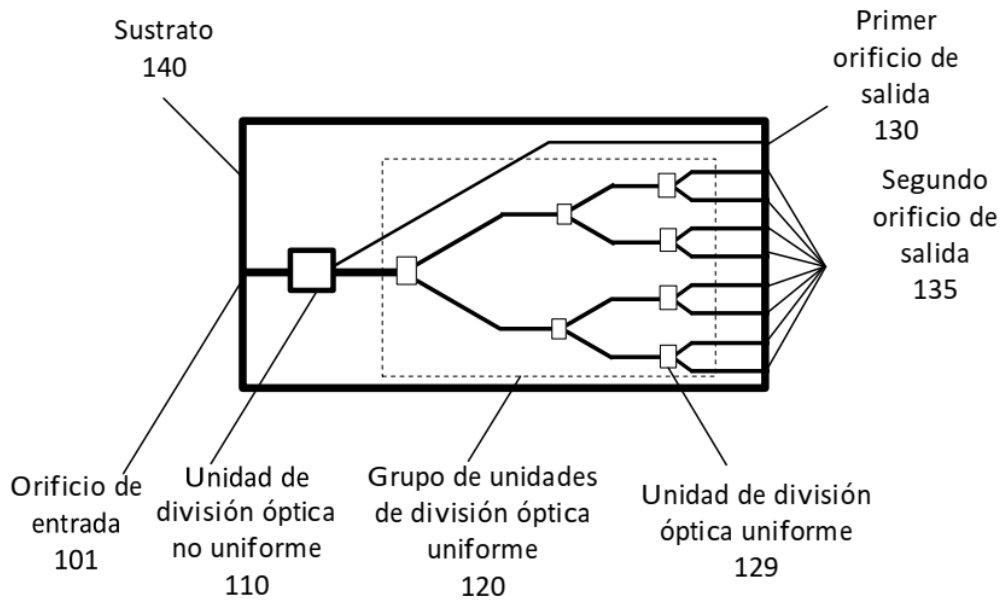


Figura 1

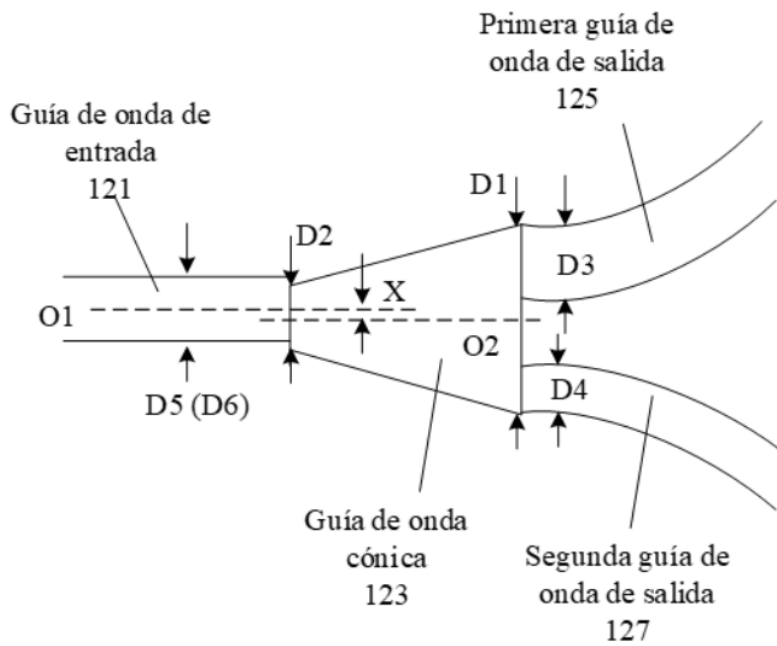


Figura 2

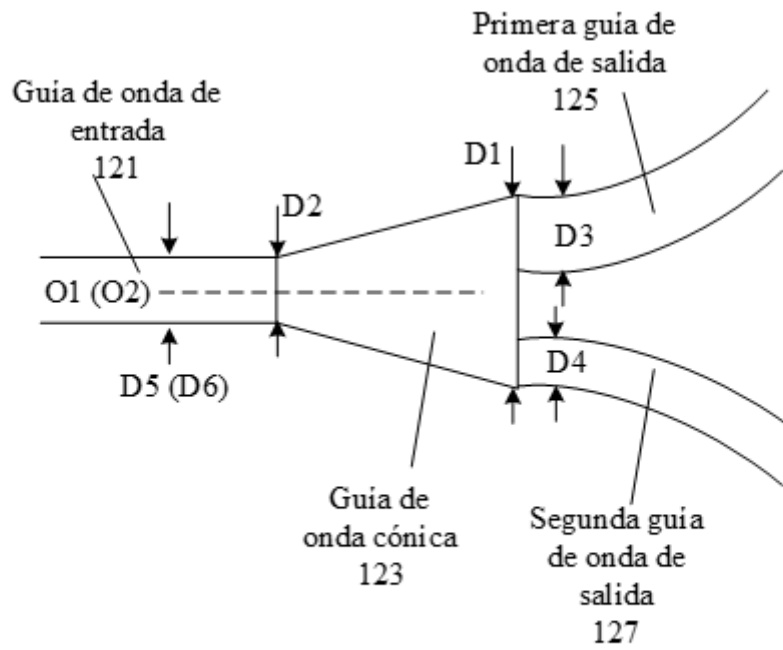


Figura 3

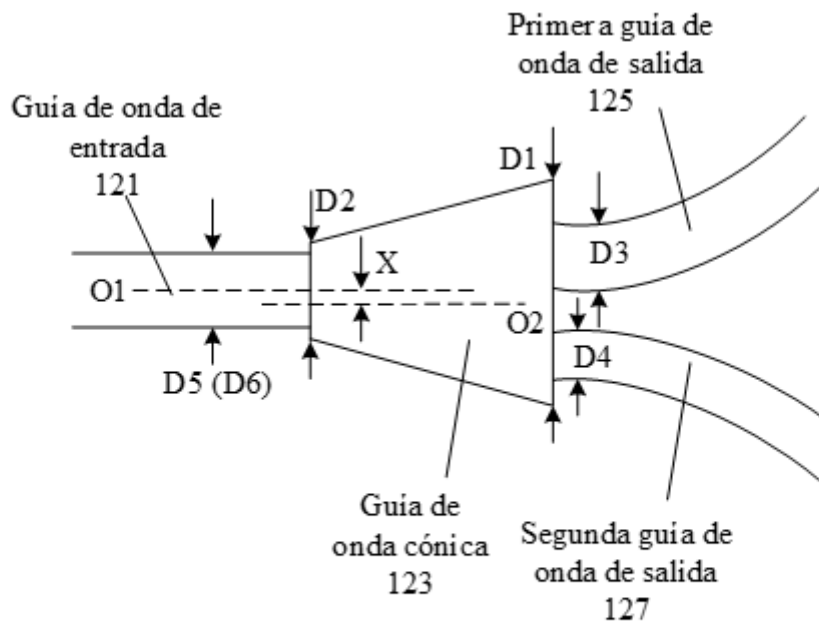


Figura 4

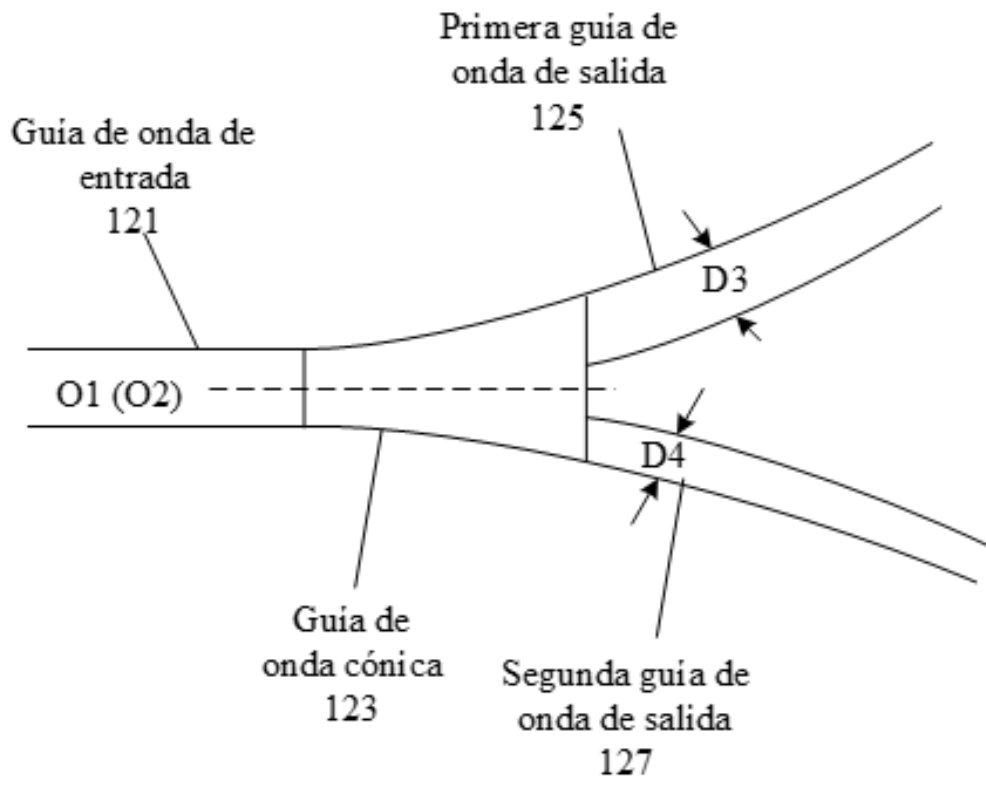


Figura 5

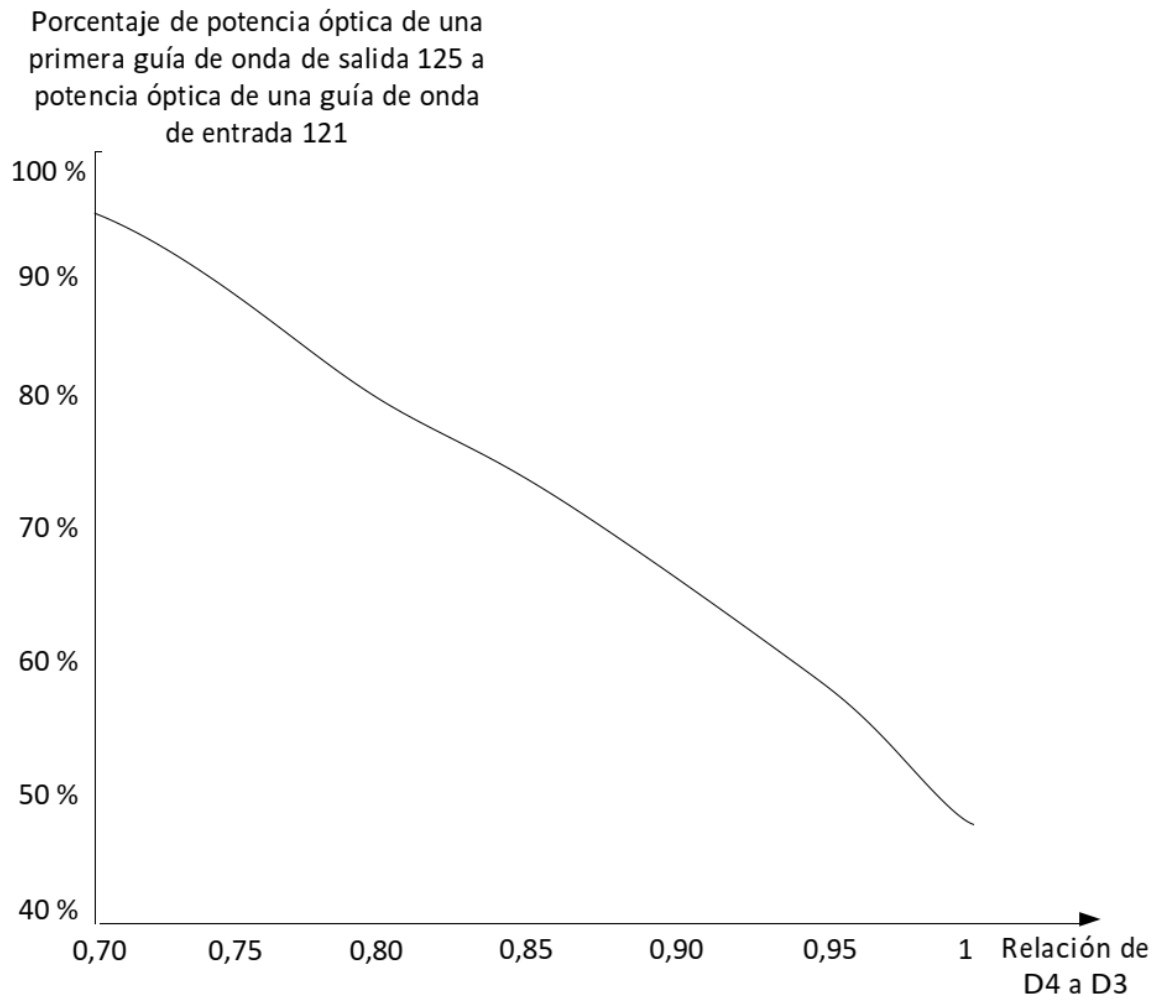


Figura 6

Porcentaje de potencia de salida total de una primera guía de onda de salida y una segunda guía de onda de salida a potencia de entrada de una guía de onda de entrada

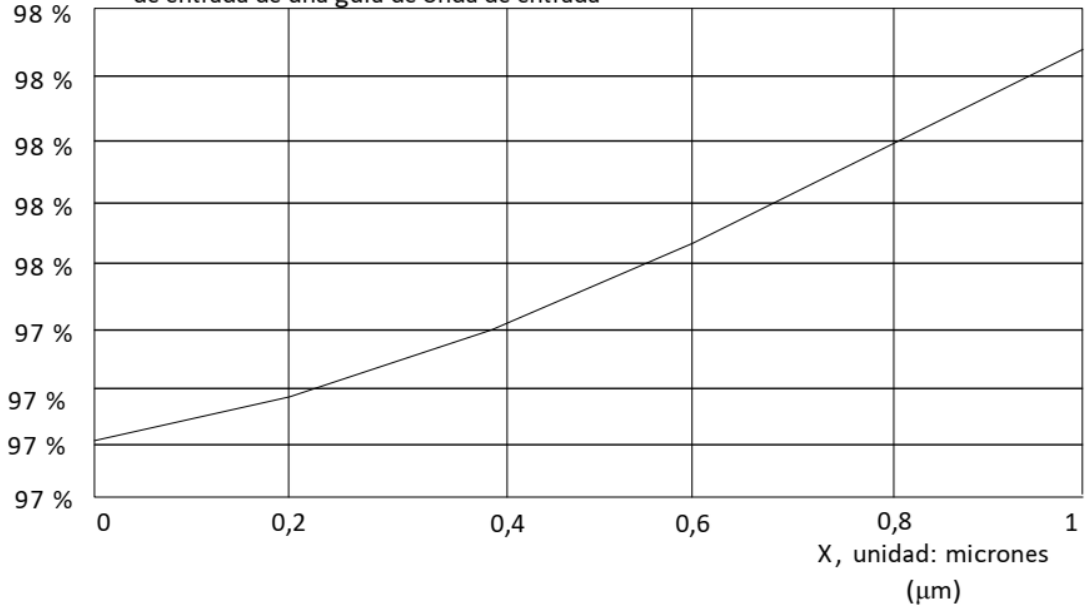


Figura 7

Porcentaje de potencia de salida de una guía de onda de salida a potencia de entrada de una guía de onda de entrada

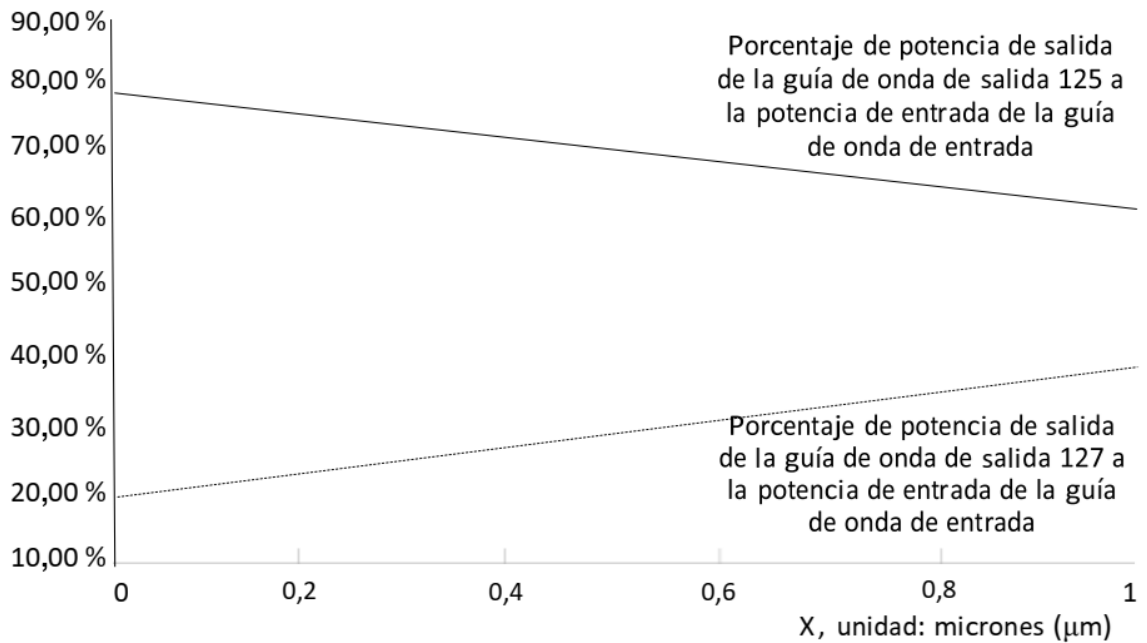


Figura 8

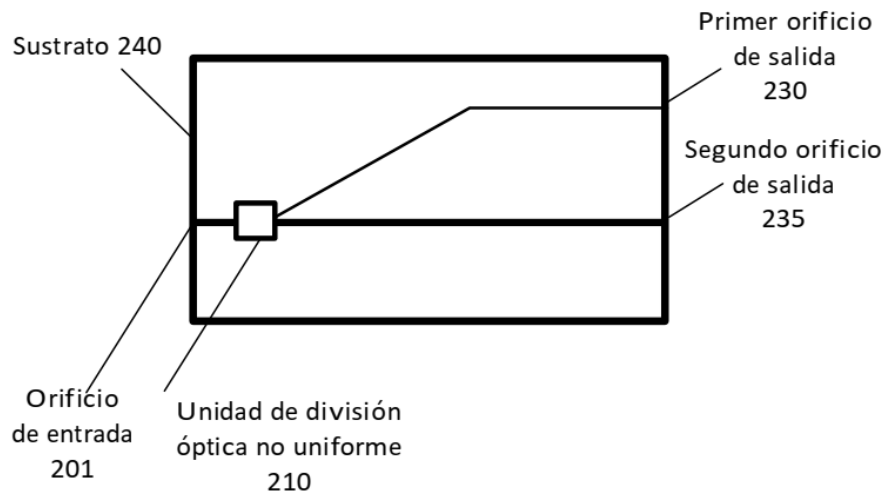


Figura 9

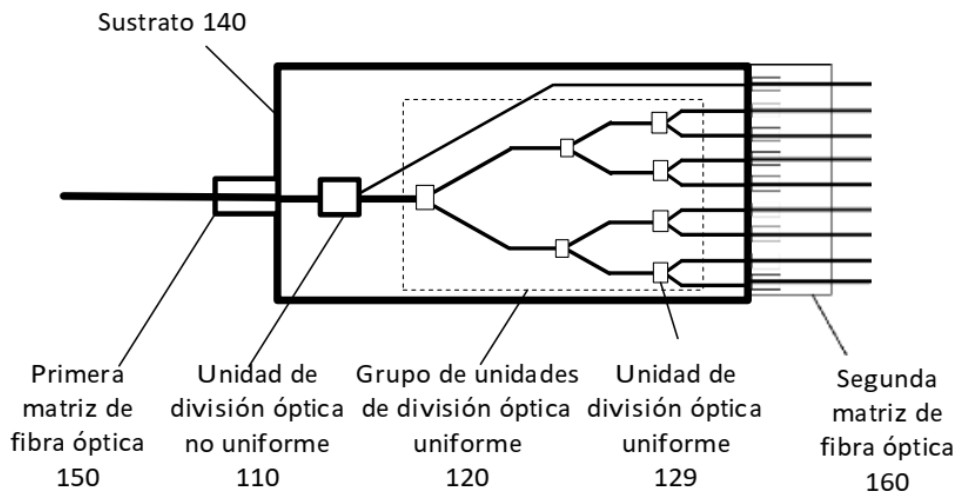


Figura 10

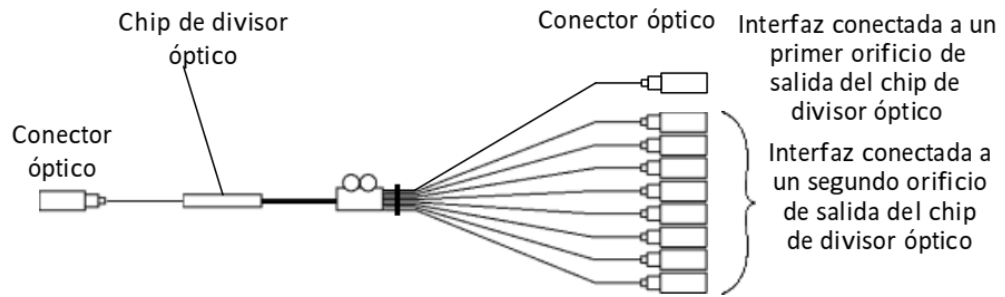


Figura 11