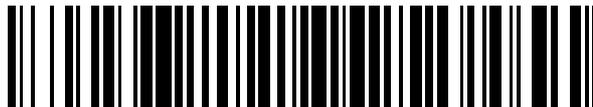


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 904**

51 Int. Cl.:

**G02B 6/35** (2006.01)

**G02B 6/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2013 PCT/CN2013/090029**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.07.2014 WO14101716**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2013 E 13867993 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2919049**

54 Título: **Dispositivo óptico que comprende un componente óptico**

30 Prioridad:

**28.12.2012 CN 201210584458**

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

**16.08.2017**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LIU, XISHE;  
WANG, SHIJUN;  
LIU, HEYUAN y  
XIAO, ZHIYONG**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 629 904 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo óptico que comprende un componente óptico

## 5 Campo técnico

La presente invención se refiere a las tecnologías de comunicación y, en particular, a un dispositivo óptico que comprende un componente óptico.

## 10 Antecedentes

15 Con el desarrollo de las tecnologías de comunicaciones ópticas, los requisitos de los conmutadores ópticos de gran capacidad y alto rendimiento son cada vez mayores en el campo de la conmutación óptica, los multiplexores de inserción/extracción ópticos reconfigurables (ROADM por brevedad), la supervisión en línea, etc. Sin embargo, en la actualidad, un parámetro clave, la pérdida de retorno (RL por brevedad) de una disposición de fibras (FA, por brevedad) bidimensional que es un componente importante en un conmutador óptico, solo puede alcanzar por lo general un valor comprendido entre los 30 dB y los 40 dB, lo que causa un ruido relativamente alto en un sistema y limita el alcance de aplicación del conmutador óptico.

20 En la actualidad, la RL de un FA bidimensional se mejora principalmente usando el siguiente procedimiento: una cara de extremo de la FA se pule en horizontal, y un fluido adecuado cuyo índice de refracción es compatible con el índice de refracción de una fibra se introduce entre la FA y un componente de combinación (tal como vidrio óptico). La RL de una FA bidimensional diseñada usando este procedimiento puede superar los 60 dB. Sin embargo, resulta difícil obtener un material cuyo índice de refracción coincida completamente con el índice de refracción de la fibra; además, un sellado eficiente del fluido adecuado entre la FA y el componente de combinación es extremadamente difícil y costoso; por lo tanto, es complicado lograr una producción a gran escala.

30 El documento US 2003/0138210 A1 da a conocer una fibra óptica con una salida colimada. El dispositivo tiene una fibra óptica con una cara de extremo inclinada. Un bloque transparente homogéneo está dispuesto en la cara de extremo de fibra óptica. Una cara de salida del bloque es perpendicular al eje óptico. La luz reflejada por la cara de salida diverge antes de que llegue a la fibra óptica, proporcionando así una baja retroreflexión. Una lente puede estar dispuesta en el eje óptico delante del bloque.

35 El documento US 2008/0226229 A1 da a conocer un módulo óptico de disposición SOA, donde el eje central de un haz emitido desde cada guía de ondas intra-SOA es oblicuo en un ángulo de 22,3 grados con respecto a la normal de una cara de extremo de una disposición SOA en el lado de salida (lo mismo se aplica en el lado de entrada) de la disposición SOA que presenta guías de ondas intra-SOA de 8 canales. Una primera y una segunda disposición de lentes están dispuestas para la disposición SOA de manera que el eje central del haz proporcionado de manera oblicua en un ángulo de 22,3 grados desde la disposición SOA, el eje óptico de una parte convexa de lente de cada canal de la primera disposición de lente, y el eje óptico de una parte convexa de lente de cada canal de la segunda disposición de lentes convergen entre sí. Las diferencias de nivel se proporcionan de manera respectiva en caras opuestas a las partes convexas de lente de la primera y la segunda disposición de lentes.

45 El documento US 2004/0184729 A1 da a conocer una disposición de colimadores que aplica sus características de alineación en dispositivos ópticos que los incorporan. La disposición de colimadores incluye una disposición de fibras que presenta una pluralidad de fibras ópticas separadas de manera uniforme de manera que un eje de salida de cada fibra óptica tiene una posición y orientación espacial predeterminada con respecto a un borde de referencia de la disposición de fibras. La disposición de colimadores incluye además una disposición de lentes separadas de la disposición de fibras mediante un espacio de aire y alineadas con la disposición de fibras en una posición de alineación. La posición alineada es tal que la luz colimada que sale de cada lente tiene una posición y una dirección predeterminadas con respecto al borde de referencia de la disposición de fibras.

50 El documento EP 2383592 A1 da a conocer un colimador de fibra óptica que comprende un sistema de lentes que presenta al menos una disposición de microlentes. La disposición de microlentes tiene una primera superficie con una pluralidad de microlentes dispuestas en una fila o una pluralidad de filas, y una segunda superficie opuesta a la primera superficie. La segunda superficie está dispuesta en un ángulo oblicuo con respecto a la primera superficie. El ángulo oblicuo está preferentemente dentro de un intervalo comprendido entre 5° y 20°, más preferentemente entre 7° y 10°. Además, el sistema de lentes comprende al menos un soporte de fibras acoplado a la segunda superficie.

60

Resumen

La presente invención proporciona un dispositivo óptico como el definido en la reivindicación 1, que se usa para mejorar la RL de una FA bidimensional y que también reduce las dificultades de fabricación y los costes de producción.

Según un primer aspecto, la presente invención proporciona un dispositivo óptico, que comprende un componente óptico y otro componente óptico, donde el componente óptico comprende una disposición de fibras bidimensional y un bloque de compensación, donde:

una cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional se pule de manera oblicua en su conjunto, y el bloque de compensación está dispuesto entre la disposición de fibras bidimensional y otro componente óptico, y la disposición de fibras bidimensional se extiende a lo largo de la cara de extremo pulida de manera oblicua con capas de fibras dispuestas tanto por encima como por debajo de un eje óptico central del componente óptico; y dos haces de luz cualesquiera que pasan a través de la disposición de fibras bidimensional y son emitidos desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional inciden en paralelo en una cara de extremo del bloque de compensación, e inciden en paralelo en una cara de extremo del otro componente óptico después de haberse refractado por otra cara de extremo del bloque de compensación; una longitud  $\lambda_1$  de una trayectoria a lo largo de la cual un primer haz de luz incidente se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional, pasa a través del bloque de compensación y llega a la cara de extremo del otro componente óptico es igual a una longitud  $\lambda_2$  de una trayectoria a lo largo de la cual un segundo haz de luz incidente se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional, pasa a través del bloque de compensación y llega a la cara de extremo del otro componente óptico.

Una longitud  $\lambda$  de una trayectoria a lo largo de la cual un haz de luz cualquiera se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional, pasa a través del bloque de compensación y llega a la cara de extremo del otro componente óptico se obtiene a través de un cálculo según la fórmula  $\lambda = L_1 + (L_2/n) + L_3$ , donde  $L_1$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual cualquier haz de luz saliente de la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional incide desde la cara de extremo pulida de manera oblicua hasta la cara de extremo del bloque de compensación,  $L_2$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual el haz de luz saliente pasa a través del bloque de compensación,  $L_3$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual el haz de luz saliente incide desde la otra cara de extremo del bloque de compensación hasta el otro componente óptico, y  $n$  es el índice de refracción del bloque de compensación.

Con referencia al primer aspecto, en una primera manera de implementación posible, el bloque de compensación es un componente óptico, y el bloque de compensación tiene forma de cuña.

Con referencia al primer aspecto o la primera manera de implementación posible del primer aspecto, en una segunda manera de implementación posible, un recubrimiento antirreflectante está dispuesto sobre la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional.

Con referencia al primer aspecto o la primera y segunda maneras de implementación posibles del primer aspecto, en una tercera manera de implementación posible, la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional está pulida de manera oblicua en su conjunto en un ángulo de ocho grados.

En el componente óptico proporcionado en la presente invención, una cara de extremo de una disposición de fibras bidimensional está pulida de manera oblicua en su conjunto, y un bloque de compensación está dispuesto entre la disposición de fibras bidimensional y otro componente óptico, lo que reduce la cantidad de haces de luz retrorreflejados hacia la disposición de fibras bidimensional, lo que mejora de manera eficaz la pérdida de retorno de la disposición de fibras bidimensional en el componente óptico, donde la pérdida de retorno puede superar los 60 dB. El componente óptico proporcionado en la presente invención incluye técnicas sencillas y costes de producción relativamente bajos, lo que facilita una producción en masa.

Con referencia al primer aspecto de una cuarta manera de implementación posible, hay un ángulo  $\alpha$  entre un eje óptico central del componente óptico tras una desviación del eje óptico central y un eje óptico central original del componente óptico, donde el tamaño del ángulo  $\alpha$  es el mismo que el tamaño de un ángulo entre un haz de luz saliente del bloque de compensación y un eje óptico central de la disposición de fibras bidimensional.

En el dispositivo óptico proporcionado en la presente invención, una cara de extremo de una disposición de fibras bidimensional está pulida de manera oblicua en su conjunto, y un bloque de compensación está dispuesto entre la disposición de fibras bidimensional y un componente óptico del dispositivo óptico, lo que reduce la cantidad de haces de luz retrorreflejados hacia la disposición de fibras bidimensional, lo que mejora de manera eficaz la pérdida de retorno de la disposición de fibras bidimensional en el dispositivo óptico, donde la pérdida de retorno puede superar

los 60 dB. El dispositivo óptico proporcionado en la presente invención incluye técnicas sencillas y costes de producción relativamente bajos, lo que facilita una producción en masa.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático de un componente óptico según la presente invención.  
 La FIG. 2 es un diagrama esquemático de varios parámetros en función de los cuales se calcula  $\lambda$ .  
 La FIG. 3 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo óptico según la presente invención.

Descripción de las formas de realización

- 10 La FIG. 1 es un diagrama estructural esquemático de un componente óptico según la presente invención. Como se muestra en la FIG. 1, el componente óptico proporcionado en la presente invención incluye una disposición de fibras bidimensional 11 y un bloque de compensación 12.

- 15 Una cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional 11 se pule de manera oblicua en su conjunto, en lugar de pulir por separado cada capa de fibras en un ángulo determinado, lo que reduce las dificultades de fabricación. En teoría, un ángulo más grande con respecto al cual la cara de extremo se ha pulido de manera oblicua indica una mayor pérdida de retorno. Para lograr además un acoplamiento eficiente, es recomendable que la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional 11 se pule de manera oblicua en su conjunto en un ángulo de ocho grados.

- 20 Después de que la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional 11 se haya pulido de manera oblicua, se reduce la cantidad de haces de luz que se emiten desde la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional y que se retrorreflejan hacia la cara de extremo, lo que mejora la pérdida de retorno de un haz de luz saliente desde la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional. Sin embargo, después de haberse pulido de manera oblicua, todas las capas de fibras tienen una trayectoria óptica diferente a la de otro componente óptico 13, lo que afecta al rendimiento óptico. Por lo tanto, para reducir de manera eficaz la cantidad de haces de luz retrorreflejados hacia la disposición de fibras bidimensional 11 y mantener el rendimiento óptico, en esta forma de realización, un bloque de compensación 12 se añade entre la disposición de fibras bidimensional y el otro componente óptico 13. El otro componente óptico 13 puede ser una lente, un colimador o similar.

- 30 Después de que un haz de luz saliente de la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional se emita hacia una pendiente del bloque de compensación, se reduce aún más la cantidad de haces de luz retrorreflejados hacia la cara de extremo, lo que mejora de manera eficaz la pérdida de retorno de la disposición de fibras bidimensional 11. El volumen del bloque de compensación se hace más pequeño y el grosor del bloque de compensación se hace más delgado cuando el bloque de compensación usa vidrio óptico con un índice de refracción más alto. El bloque de compensación puede tener forma de cuña o puede tener forma de trapecoide con ángulos rectos.

- 35 Para impedir que el rendimiento óptico de la disposición bidimensional 11 se vea afectado, una relación de posición entre la disposición de fibras bidimensional 11 y el bloque de compensación 12, así como la forma del bloque de compensación, deben cumplir las siguientes condiciones:

- 40 Dos haces de luz cualesquiera que pasan a través de la disposición de fibras bidimensional y son emitidos desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional 11 inciden en paralelo en una cara de extremo del bloque de compensación 12, e inciden en paralelo en una cara de extremo del otro componente óptico 13 después de haberse refractado por otra cara de extremo del bloque de compensación 12. Es decir, las líneas ópticas centrales que se generan después de que los haces de luz transmitidos desde la disposición de fibras bidimensional se reflejen por el bloque de compensación son paralelas entre sí.

- 45 Además, una longitud  $\lambda_1$  de una trayectoria a lo largo de la cual un primer haz de luz incidente se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional 11, pasa a través del bloque de compensación y llega a la cara de extremo del otro componente óptico es igual a una longitud  $\lambda_2$  de una trayectoria a lo largo de la cual un segundo haz de luz incidente se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional 11, pasa a través del bloque de compensación 12 y llega a la cara de extremo del otro componente óptico 13.

- 50 Además, una longitud  $\lambda$  de una trayectoria a lo largo de la cual un haz de luz cualquiera se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional, pasa a través del bloque de compensación 12 y llega a la cara de extremo del otro componente óptico 13 se obtiene a través de un cálculo según la fórmula  $\lambda = L_1 + (L_2/n) + L_3$ , donde, como se muestra en la FIG. 2,  $L_1$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual cualquier haz de luz saliente de la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional incide desde la cara de extremo pulida de manera oblicua hasta la cara de extremo del bloque de compensación,  $L_2$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual el haz de luz saliente pasa a través del

5 bloque de compensación, es decir, una longitud de una trayectoria a lo largo de la cual el haz de luz saliente incide desde la cara de extremo del bloque de compensación hasta otra cara de extremo del bloque de compensación,  $L_3$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual el haz de luz saliente incide desde la otra cara de extremo del bloque de compensación hasta el otro componente óptico 13, y  $n$  es el índice de refracción del bloque de compensación.

10 Una posición  $L$  del bloque de compensación con respecto a la disposición de fibras bidimensional, una longitud  $d$  de una base superior del bloque de compensación, y un ángulo  $\theta$  entre una base inferior y una hipotenusa que son del bloque de compensación pueden calcularse según las condiciones anteriores en combinación con un material usado por el bloque de compensación.

15 En el componente óptico proporcionado en la presente invención, una cara de extremo de una disposición de fibras bidimensional está pulida de manera oblicua en su conjunto, y un bloque de compensación está dispuesto entre la disposición de fibras bidimensional y otro componente óptico, lo que reduce la cantidad de haces de luz retrorreflejados hacia la disposición de fibras bidimensional, lo que mejora de manera eficaz la pérdida de retorno de la disposición de fibras bidimensional en el componente óptico, donde la pérdida de retorno puede superar los 60 dB. El componente óptico proporcionado en la presente invención incluye técnicas sencillas y costes de producción relativamente bajos, lo que facilita una producción en masa.

20 Conforme a la anterior forma de realización, con el fin de mejorar aún más la pérdida de retorno de la disposición de fibras bidimensional 11, un recubrimiento antirreflectante está dispuesto sobre la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional 11 después de que la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional 11 se haya pulido, lo que reduce la cantidad de haces de luz retrorreflejados hacia la disposición de fibras bidimensional 11 del bloque de compensación 12.

25 Como se muestra en la FIG. 3, la presente invención proporciona además un dispositivo óptico, que incluye una disposición de fibras bidimensional 21, un bloque de compensación 22 y un componente óptico 23.

30 Una cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional está pulida de manera oblicua en su conjunto. Para lograr además un acoplamiento eficiente, es recomendable que la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional 21 se pule de manera oblicua en su conjunto en un ángulo de ocho grados. El componente óptico 23 puede ser una lente, un colimador o similar.

35 El bloque de compensación 22 está dispuesto entre la disposición de fibras bidimensional 21 y el componente óptico 23. El volumen del bloque de compensación se hace más pequeño y el grosor del bloque de compensación se hace más delgado cuando el bloque de compensación usa vidrio óptico con un índice de refracción más alto. El bloque de compensación puede tener forma de cuña o puede tener forma de trapecioide con ángulos rectos.

40 Dos haces de luz cualesquiera que pasan a través de la disposición de fibras bidimensional y son emitidos desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional 21 inciden en paralelo en una cara de extremo del bloque de compensación 22, e inciden en paralelo en una cara de extremo del componente óptico 23 después de haberse refractado por otra cara de extremo del bloque de compensación 22. Es decir, las líneas ópticas centrales que se generan después de que los haces de luz transmitidos desde la disposición de fibras bidimensional se refracten por el bloque de compensación son paralelas entre sí.

45 Además, una longitud  $\lambda_1$  de una trayectoria a lo largo de la cual un primer haz de luz incidente se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional 21, pasa a través del bloque de compensación y llega a la cara de extremo del componente óptico 23 es igual a una longitud  $\lambda_2$  de una trayectoria a lo largo de la cual un segundo haz de luz incidente se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional 21, pasa a través del bloque de compensación 22 y llega a la cara de extremo del componente óptico 23.

50 Además, una longitud  $\lambda$  de una trayectoria a lo largo de la cual un haz de luz cualquiera se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional, pasa a través del bloque de compensación 22 y llega a la cara de extremo del componente óptico 23 se obtiene a través de un cálculo según la fórmula  $\lambda = L_1 + (L_2/n) + L_3$ , donde, como se muestra en la FIG. 2,  $L_1$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual cualquier haz de luz saliente de la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional incide desde la cara de extremo pulida de manera oblicua hasta la cara de extremo del bloque de compensación,  $L_2$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual el haz de luz saliente pasa a través del bloque de compensación, es decir, una longitud de una trayectoria a lo largo de la cual el haz de luz saliente incide desde la cara de extremo del bloque de compensación hasta otra cara de extremo del bloque de compensación,  $L_3$  es una longitud de una trayectoria a lo largo de la cual el haz de luz saliente incide desde la otra cara de extremo del bloque de compensación hasta el componente óptico 23, y  $n$  es el índice de refracción del bloque de compensación.

65 En el dispositivo óptico proporcionado en la presente invención, una cara de extremo de una disposición de fibras bidimensional está pulida de manera oblicua en su conjunto, y un bloque de compensación está dispuesto entre la

5 disposición de fibras bidimensional y un componente óptico del dispositivo óptico, lo que reduce la cantidad de haces de luz retrorreflejados hacia la disposición de fibras bidimensional, lo que mejora de manera eficaz la pérdida de retorno de la disposición de fibras bidimensional del dispositivo óptico, donde la pérdida de retorno puede superar los 60 dB. El dispositivo óptico proporcionado en la presente invención incluye técnicas sencillas y costes de producción relativamente bajos, lo que facilita una producción en masa.

10 Con el fin de mejorar aún más la pérdida de retorno de la disposición de fibras bidimensional 21, un recubrimiento antirreflectante está dispuesto sobre la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional 21 después de que la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional 21 se haya pulido, lo que reduce la cantidad de haces de luz retrorreflejados hacia la disposición de fibras bidimensional 21 del bloque de compensación 22.

15 El bloque de compensación 22 tiene un efecto de desviación en un haz de luz saliente de la disposición de fibras bidimensional 21. Para compensar la desviación del haz de luz saliente de la disposición de fibras bidimensional 21 causada por el bloque de compensación 22, conforme a la anterior forma de realización, como se muestra en la Figura 3, es necesario desviar un eje óptico central del componente óptico 23. Hay un ángulo  $\alpha$  entre un eje óptico central del componente óptico 23 tras la desviación y un eje óptico central original del componente óptico 23, donde el tamaño del ángulo  $\alpha$  es el mismo que el tamaño de un ángulo entre un haz de luz saliente del bloque de compensación 22 y un eje óptico central de la disposición de fibras bidimensional 21.

20 Finalmente, debe observarse que las anteriores formas de realización están destinadas simplemente a describir las soluciones técnicas de la presente invención, pero no a limitar la presente invención. Aunque la presente invención se ha descrito en detalle con referencia a las anteriores formas de realización, los expertos en la técnica entenderán que pueden realizarse modificaciones en las soluciones técnicas descritas en las anteriores formas de realización o realizarse sustituciones equivalentes en algunas o todas las características técnicas de las mismas sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo óptico, que comprende un componente óptico y otro componente óptico (13), donde el componente óptico comprende una disposición de fibras bidimensional (11) y un bloque de compensación (12), donde:

5 una cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional (11) que comprende capas de fibras está dispuesta para pulirse de manera oblicua en su conjunto, el bloque de compensación (12) está dispuesto entre la disposición de fibras bidimensional (11) y el otro componente óptico (13), las capas de fibras están dispuestas tanto por encima como por debajo de un eje óptico central del componente óptico;

10 dos haces de luz cualesquiera que pasan a través de la disposición de fibras bidimensional (11) y son emitidos desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional (11) inciden en paralelo en una cara de extremo del bloque de compensación (12), e inciden en paralelo en una cara de extremo del otro componente óptico (13) después de haberse refractado por otra cara de extremo del bloque de compensación (12); una longitud  $\lambda_1$  de una trayectoria a lo largo de la cual un primer haz de luz incidente se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional (11), pasa a través del bloque de compensación (12) y llega a la cara de extremo del otro componente óptico (13) es igual a una longitud  $\lambda_2$  de una trayectoria a lo largo de la cual un segundo haz de luz incidente se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional (11), pasa a través del bloque de compensación (12) y llega a la cara de extremo del otro componente óptico (13), donde una longitud  $\lambda$  de una trayectoria a lo largo de la cual un haz de luz cualquiera se emite desde la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional (11), pasa a través del bloque de compensación (12) y llega a la cara de extremo del otro componente óptico (13) se obtiene a través de un cálculo según la fórmula  $\lambda = L_1 + (L_2/n) + L_3$ , donde  $L_1$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual cualquier haz de luz saliente de la cara de extremo pulida de manera oblicua de la disposición de fibras bidimensional (11) incide desde la cara de extremo pulida de manera oblicua hasta la cara de extremo del bloque de compensación (12),  $L_2$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual el haz de luz saliente pasa a través del bloque de compensación (12),  $L_3$  es la longitud de una trayectoria a lo largo de la cual el haz de luz saliente incide desde la otra cara de extremo del bloque de compensación (12) hasta el otro componente óptico (13), y  $n$  es el índice de refracción del bloque de compensación (12).

30 2. El dispositivo óptico según la reivindicación 1, en el que el bloque de compensación (12) es un componente óptico, y el bloque de compensación (12) tiene forma de cuña.

35 3. El dispositivo óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que un recubrimiento antirreflectante está dispuesto sobre la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional (11).

4. El dispositivo óptico según la reivindicación 1, en el que la cara de extremo de la disposición de fibras bidimensional (11) se pule de manera oblicua en su conjunto en un ángulo de ocho grados.

40 5. El dispositivo óptico según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que hay un ángulo  $\alpha$  entre un eje óptico central del dispositivo óptico tras una desviación del eje óptico central y un eje óptico central original del dispositivo óptico, y el tamaño del ángulo  $\alpha$  es el mismo que el tamaño de un ángulo entre un haz de luz saliente del bloque de compensación (22) y un eje óptico central de la disposición de fibras bidimensional (21).

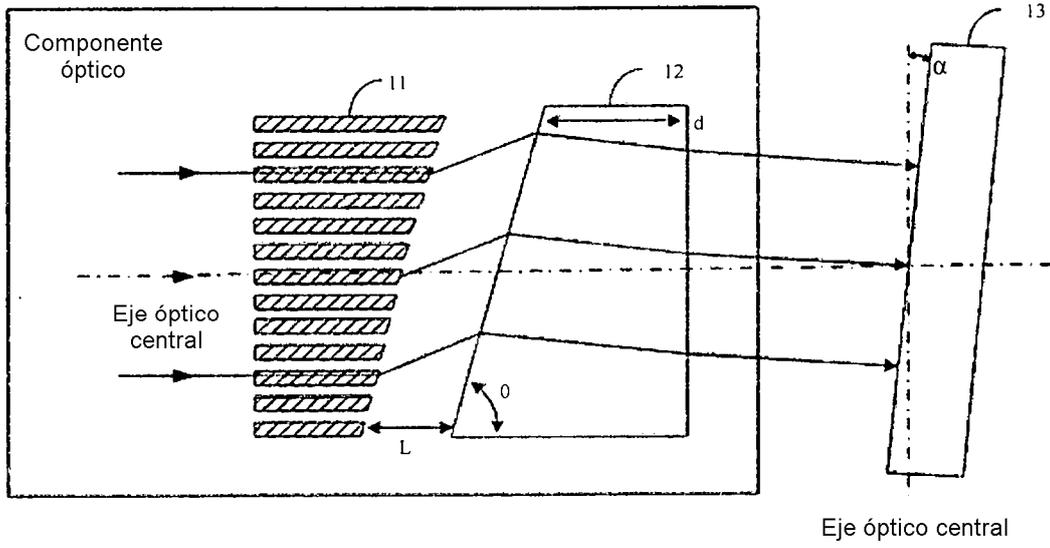


FIG. 1

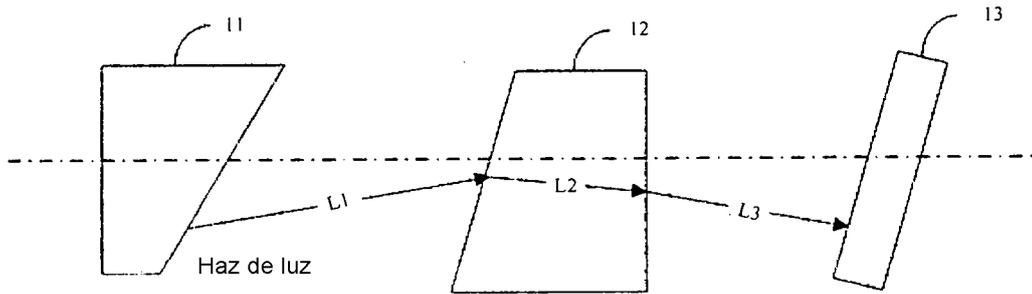


FIG. 2

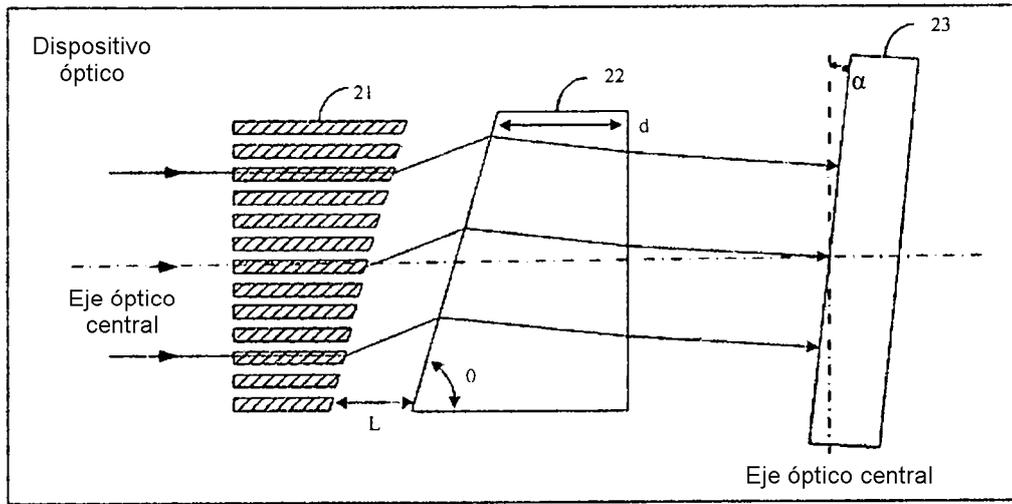


FIG. 3