

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 252**

51 Int. Cl.:

G03B 21/20 (2006.01)

H01L 33/50 (2010.01)

H01L 33/64 (2010.01)

G03B 21/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2013 PCT/JP2013/067254**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2014 WO14021027**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2013 E 13825031 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2881648**

54 Título: **Dispositivo de conversión de longitud de onda**

30 Prioridad:

02.08.2012 JP 2012171706
11.06.2013 JP 2013122877

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.03.2018

73 Titular/es:

NICHIA CORPORATION (100.0%)
491-100, Oka, Kaminaka-cho
Anan-shi, Tokushima-ken 774-8601, JP

72 Inventor/es:

KAWAMATA, JUN y
KOSUGI, TAKAO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 660 252 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 de conversión de longitud de onda

Antecedentes

1. Campo técnico

5 Las realizaciones de la presente invención se refieren a un dispositivo de conversión de longitud de onda que se puede usar en un proyector, etc.

2. Técnica antecedente

10 El dispositivo fuente de luz que se describe en el documento JP201215001A incluye una fuente sólida de luz que emite una luz de excitación, una capa de material fluorescente que contiene al menos un tipo de material fluorescente y un sustrato de disipación de calor, en el que la capa de material fluorescente está unida al sustrato de disipación de calor por medio de una porción de unión (por ejemplo, véase la figura 2). En este dispositivo, el calor generado desde la capa de material fluorescente es disipado al sustrato de disipación de calor a través de la porción de unión.

Otras fuentes de luz se divulgan en los documentos EP2346100A y WO2011/099384A.

Divulgación de la invención

15 Problemas resueltos por la invención

Con respecto al dispositivo de fuente de luz que se describe en el documento JP201215001A, el calor en la capa de material fluorescente puede ser liberado solo desde la superficie inferior del dispositivo, de manera que no se pueden obtener efectos de disipación de calor suficientes. Esto puede conducir a una disminución en la eficiencia de conversión de la longitud de onda del miembro de conversión de longitud de onda, lo que da como resultado un fallo para producir una salida óptica deseada.

20 Un objetivo de ciertas realizaciones de la presente revelación es proporcionar un dispositivo de conversión de longitud de onda que pueda disipar el calor de manera eficaz, de manera que se pueda reducir la degradación del material fluorescente producida por el calor.

Medios para resolver los problemas

25 Se proporciona un dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con la reivindicación 1 y un procedimiento de fabricación de un dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con la reivindicación 12 para resolver los problemas.

Efecto de ciertas realizaciones de la invención

30 De acuerdo con ciertas realizaciones de la presente invención, se puede obtener un dispositivo de conversión de longitud de onda que puede liberar eficientemente calor del miembro de conversión de longitud de onda al miembro de disipación de calor.

Breve revelación de los dibujos

La figura 1 es una vista en sección transversal esquemática que ilustra un dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con una primera realización.

35 La figura 2 es una vista en sección transversal esquemática que ilustra un dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con una primera realización.

La figura 3 es una vista en sección transversal esquemática que ilustra un dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con una segunda realización.

40 La figura 4 es un gráfico que muestra los resultados de la medición de la eficiencia luminosa del Ejemplo 1 y un Ejemplo comparativo.

Descripción detallada de las realizaciones

45 Las realizaciones de la presente invención se describirán a continuación con referencia a los dibujos que se acompañan. Las realizaciones que se muestran a continuación están destinadas a ser ilustrativas para dar una forma concreta a las ideas técnicas de la presente invención, y el alcance de la invención no está limitado a los que se describen a continuación. Los tamaños y las relaciones posicionales de los miembros en cada uno de los dibujos se muestran exagerados ocasionalmente para facilitar la explicación. Además, en la revelación que sigue, las mismas

designaciones o los mismos números de referencia indican los mismos miembros o miembros similares y las descripciones duplicadas se omitirán apropiadamente.

Primera realización

5 La figura 1 ilustra un dispositivo de conversión de longitud de onda 100 de acuerdo con la presente realización. El dispositivo de conversión de longitud de onda 100 incluye un miembro de disipación de calor 50, un miembro de conversión de longitud de onda 10 dispuesto en el miembro de disipación de calor 50 y un miembro de conexión 40 que contiene un material metálico y conecta el miembro de disipación de calor 50 y el miembro de conversión de longitud de onda 10. En particular, el miembro de conversión de longitud de onda 10 incluye una superficie superior, superficies laterales y una superficie inferior, y el miembro de conexión 40 está conectado térmicamente a las superficies laterales y a la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda 10.

Con esta disposición, se puede evitar el deterioro del miembro de conversión de longitud de onda 10. Esto se puede conseguir debido a que el miembro de conexión 40 está conectado térmicamente no solo a la superficie inferior sino también a las superficies laterales, lo que permite un aumento de los recorridos de disipación de calor.

15 Con el fin de simplicidad de la explicación, en la presente memoria descriptiva el lado inferior en las vistas en sección transversal que se muestran en las figuras 1 a 3 se describe como "inferior", y el lado superior en las vistas en sección transversal que se muestran en las figuras 1 a 3 se describe como "superior". No es necesario decir que esas relaciones posicionales son suficientes en magnitudes relativas, y por lo tanto, por ejemplo, incluso si cada figura se pone boca abajo, todavía se encuentra dentro del alcance de la presente revelación. En la presente memoria descriptiva, la expresión "conectado térmicamente" se refiere no solo a los conectados directamente, sino también a los conectados a través de un miembro térmicamente conductor.

Los componentes principales del dispositivo de conversión de longitud de onda 100 se describirán a continuación.

(Miembro de conversión de longitud de onda 10)

25 El miembro de conversión de longitud de onda 10 está configurado para convertir la longitud de onda de la luz de excitación irradiada desde la fuente de luz, tal como un LED, un LD o similar. El miembro de conversión de longitud de onda 10 se puede formar, por ejemplo, mezclando polvo de material fluorescente y un cuerpo de retención, y usando un procedimiento de sinterización tal como SPS (Sinterización por Chispa de Plasma), HIP (prensado isostático en caliente), CIP (prensado isostático en frío). En el caso de usar un LD como fuente de luz, debido a que la emisión de un LD tiene una alta densidad óptica, es probable que el miembro de conversión de longitud de onda 10 genere calor. Sin embargo, un dispositivo de conversión de longitud de onda con un buen rendimiento de disipación de calor se puede usar suficientemente incluso cuando se utiliza un LD como fuente de luz.

35 El miembro de conversión de longitud de onda 10 tiene preferiblemente una forma similar a una placa. Con esta disposición, el miembro de conversión de longitud de onda 10 se puede disponer establemente en el miembro de disipación de calor 50. En la presente realización, un material fluorescente es excitado por luz de excitación azul a una longitud de onda de 440 nm a 480 nm y emite luz verde a una longitud de onda de 500 nm a 540 nm. Para el material del miembro de conversión de longitud de onda 10 que puede satisfacer las condiciones que se han mostrado más arriba, se puede usar un material fluorescente basado en GAL, un material fluorescente basado en YAG o similar. Para el cuerpo de retención se puede usar un óxido de aluminio, un óxido de magnesio, un óxido de zirconio, un óxido de lutecio, un óxido de titanio, un óxido de cromo, un óxido de tungsteno, un pentóxido de divanadio, un trióxido de molibdeno, un óxido de sodio, un óxido de itrio, un dióxido de silicio, un óxido de boro, un pentóxido de difósforo u otros similares.

45 Las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda 10 se pueden formar de manera que estén inclinadas y expandidas desde la superficie inferior hacia la superficie superior. Es decir, las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda 10 tienen una forma que se expande gradualmente hacia afuera. En ese momento, el ángulo de inclinación (ángulo entre la superficie inferior y las superficies laterales) es preferiblemente de 5° o más y 85° o menos, más preferiblemente de 20° o más y 70° o menos, más preferiblemente 30° o más o 60° o menos. Con esta disposición, se puede aumentar el área superficial del miembro de conversión de longitud de onda 10 en las superficies laterales, de manera que se puede mejorar el rendimiento de disipación de calor.

50 Además, aunque no se muestra en las figuras, las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda 10 pueden ser rugosas. Con esta disposición, la luz se puede reflejar difusamente y se puede extraer de manera eficiente. Además, la rugosidad aumenta el área superficial de las superficies laterales, de manera que el rendimiento de disipación de calor se puede mejorar adicionalmente, y además, se puede mejorar la adhesión con los miembros tales como el miembro de conexión 40 y la capa intermedia 30 que se adhiere a las superficies laterales.

(Capa reflectante 20)

En la presente realización, la capa reflectante 20 está dispuesta entre el miembro de conversión de longitud de onda 10 y el miembro de conexión 40. La capa reflectante 20 es para reflejar la luz que entra desde el lado de la superficie superior del miembro de conversión de longitud de onda 10 nuevamente al lado de la superficie superior. En la presente realización, la capa reflectante 20 está dispuesta entre la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda 10 y el miembro de conexión 40. Por consiguiente, la luz se puede reflejar eficientemente, de manera que se puede mejorar la eficiencia de extracción de luz. La capa reflectante 20 puede ser una capa única o una capa múltiple. En la presente realización, una primera capa reflectante 21 que está fabricada de un material dieléctrico y una segunda capa reflectante 22 que está fabricada de un material metálico están dispuestas en este orden como la capa reflectante 20, pero se puede usar cualquiera de ellas o se puede emplear una estructura diferente para la capa reflectante 20. A continuación, se describirá una primera capa reflectante 21 y una segunda capa reflectante 22.

(Primera capa reflectante 21)

Se puede usar la primera capa reflectante 21 que está fabricada de un material dieléctrico. Por ejemplo, se pueden usar óxido de silicio, óxido de niobio, óxido de aluminio, óxido de zirconio, nitruro de aluminio, nitruro de silicio, etc., para la primera capa reflectante 21.

La primera capa reflectante 21 puede tener un grosor de 10 nm o más y 10000 nm o menos, preferiblemente 100 nm o más y 1000 nm o menos. Con esta disposición, la luz incidente con un ángulo llano puede ser reflejada totalmente.

El uso de un material dieléctrico para la primera capa reflectante 21 mejora la reflectividad y la eficiencia de la extracción de luz, pero la conductividad térmica del dieléctrico es generalmente pequeña, lo que puede dar como resultado una disminución en el rendimiento de disipación de calor. Por el contrario, de acuerdo con la presente invención, el miembro de conexión 40 está conectado no solo a la superficie inferior sino también a las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda 10, de manera que se puede evitar una disminución en el rendimiento de disipación de calor mientras se mantiene una elevada eficiencia de extracción de luz.

(Segunda capa reflectante 22)

La segunda capa reflectante 22 puede estar fabricada de un material metálico, y puede estar dispuesta debajo de la primera capa reflectante 21. Para la segunda capa reflectante 22, por ejemplo, se puede incluir al menos un metal seleccionado de entre aluminio, plata y rodio, de estos se usa preferiblemente plata que tiene una elevada reflectividad. Con esta disposición, la luz que no puede ser reflejada por la primera capa reflectante 21 puede ser reflejada por la segunda capa reflectante 22. Por lo tanto, la luz puede ser reflejada sin pérdida por la capa reflectante en su totalidad. En el caso de usar plata para la segunda capa reflectante, la capa reflectante está formada preferiblemente solo sobre la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda. Es decir, la segunda capa reflectante no está formada sobre las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda. La formación de la capa reflectante sobre las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda puede dar como resultado una exposición parcial de las superficies laterales, y puede producirse sulfuración desde las regiones expuestas, lo que provoca como resultado el ennegrecimiento. Proporcionar la capa reflectante solamente sobre la superficie inferior permite una cobertura completa con una capa de interposición, de manera que se puede evitar que la segunda capa reflectante quede expuesta a los elementos que pueden desencadenar el deterioro. En consecuencia, la sulfuración puede ser suprimida.

Además, se puede formar una capa de prevención de difusión sobre la superficie inferior de la capa reflectante 20. Es decir, la capa que evita la difusión se puede formar entre la capa reflectante y una capa interpuesta. Para la capa de prevención de difusión, por ejemplo, se puede usar rutenio, titanio / níquel / platino, titanio / níquel / rutenio y otros elementos similares.

(Capa de interposición 30)

Una capa de interposición 30 que tiene un material metálico está dispuesta sobre las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda 10 por conexión con la superficie inferior de la capa reflectante 20. Es decir, la capa de interposición 30 está dispuesta preferiblemente para cubrir las regiones expuestas de las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda 10, las superficies laterales de la capa reflectante 20, y la superficie inferior de la capa reflectante 20, y estar dispuesta entre el miembro de conversión de longitud de onda 10 y el miembro de conexión 40. En el caso de usar un material eutéctico para el miembro de conexión 40, la mala adhesión entre el material eutéctico y el miembro de conversión de longitud de onda 10 puede plantear un problema con respecto a la capacidad de unión. Sin embargo, proporcionar una capa de interposición 30 puede mejorar la adhesión. Además, la capa reflectante 20 está cubierta, de manera que se puede evitar el deterioro de la capa reflectante 20.

5 En lo que respecta a la capa de interposición 30, el titanio / rodio / oro, níquel / rodio / oro, u otros similares, pueden estar apilados adyacentes al lado del miembro de conversión de longitud de onda 10. En consecuencia, se puede reflejar la luz que pasa a través de las superficies laterales, de manera que se puede mejorar la eficiencia de extracción de luz. La capa de interposición 30 puede tener un grosor de 1 nm o más y 10000 nm o menos, preferiblemente de 100 nm o más y 5000 nm o menos.

Cuando se utiliza plata para la segunda capa reflectante 22, la sulfuración (decoloración a color oscuro) de la segunda capa reflectante 22 puede dar como resultado una reflectividad significativamente reducida. Sin embargo, de acuerdo con la presente realización, la segunda capa reflectante 22 está cubierta con la capa de interposición 30, de manera que también se puede evitar el deterioro de la segunda capa reflectante 22.

10 (Miembro de conexión 40)

15 El miembro de conexión 40 contiene un material metálico, y es para fijar mecánicamente el miembro de disipación de calor 50 y el miembro de conversión de longitud de onda 10, así como para conectar térmicamente ambos simultáneamente. Para el miembro de conexión 40, se usa preferiblemente un material que tiene buena conductividad térmica. Por ejemplo, se puede usar una pasta conductora de plata, oro, paladio o similar, una soldadura eutéctica de oro - estaño o similar, o un material de soldadura fuerte que contiene un metal que tiene un metal de bajo punto de fusión. De estos, se usa preferiblemente una soldadura eutéctica de oro - estaño que se funde a una temperatura relativamente baja y también tiene buenas características de liberación de calor.

20 El miembro de conexión 40 está preferiblemente conectado térmicamente a todas las regiones excepto a la superficie superior del miembro de conversión de longitud de onda 10. Es decir, en el caso en el que no se proporciona la capa reflectante 20, el miembro de conexión 40 está conectado preferiblemente térmicamente a las superficies laterales y a la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda 10, y en el caso en el que la capa reflectante 20 está provista debajo del miembro de conversión de longitud de onda 10, el miembro de conexión 40 está conectado preferiblemente a las superficies laterales de la capa de conversión de longitud de onda 10, las superficies laterales de la capa reflectante 20, y la superficie inferior de la capa reflectante 20. En consecuencia, se puede asegurar el recorrido de disipación de calor en un amplio rango. El miembro de conexión 40 no está necesariamente conectado directamente al miembro de conversión de longitud de onda 10, sino que está conectado a través de la capa de interposición 30.

25 (Miembro de disipación de calor 50)

30 El miembro de disipación de calor 50 es un denominado disipador de calor y está conectado térmicamente al miembro de conversión de longitud de onda 10 a través del miembro de conexión 40. El miembro de disipación de calor 50 se puede seleccionar teniendo en cuenta la conductividad térmica. Ejemplos específicos de los mismos incluyen oro, plata, aluminio, níquel, cobre, hierro, tungsteno, óxido de aluminio, óxido de zirconio, nitruro de silicio, nitruro de aluminio, diamante, acero inoxidable, latón, negro de humo, preferiblemente hierro, y más preferiblemente cobre. Con esta disposición, el deterioro del miembro de conversión de longitud de onda 10 se puede evitar para proporcionar un dispositivo de conversión de longitud de onda que tiene una alta fiabilidad.

35 El miembro de disipación de calor 50 puede tener típicamente una forma similar a una placa. El miembro de disipación de calor 50 puede tener su superficie chapada. Los ejemplos del material para el chapado incluyen níquel / oro. En consecuencia, la corrosión del miembro de disipación de calor 50 se puede evitar.

(Capa protectora 60)

40 Una capa protectora 60 fabricada de óxido de silicio o similar se puede disponer sobre la superficie superior del miembro de conversión de longitud de onda 10. Con esta disposición, se puede evitar que el miembro de conversión de longitud de onda 10 quede directamente expuesto, de manera que el deterioro del miembro de conversión de longitud de onda 10 se puede evitar.

Procedimiento de fabricación de un dispositivo de conversión de longitud de onda

45 A continuación se describirá un procedimiento para fabricar un dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con la presente realización con referencia a las figuras 2A a 2D.

(Proporcionar un miembro de conversión de longitud de onda 10)

50 En primer lugar, se mezclaron un material fluorescente y un material de retención, y usando un procedimiento SPS se proporcionó un miembro de conversión de longitud de onda 10 en un estado de oblea. Es preferible que la superficie superior y la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda 10 se pulimenten groseramente por medio de pulido mecánico, y a continuación se pulan finamente usando un CMP (pulido químico mecánico). Con esta disposición, se puede eliminar la porción dañada producida por el pulido mecánico, de manera que se pueda obtener un miembro de conversión de longitud de onda con una alta eficiencia luminosa.

(Formación de la capa reflectante 20)

5 A continuación, como se muestra en la figura 2A, se formó una capa protectora 60 sobre la superficie superior del miembro de conversión de longitud de onda 10 en un estado de oblea, mientras se formaba una capa reflectante 20 sobre la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda 10. La capa reflectante 20 incluye una primera capa reflectante 21 y una segunda capa reflectante 22, en este orden, desde el lado del miembro de conversión de longitud de onda 10.

(Singularización)

10 A continuación, como se muestra en la figura 2B, el miembro de conversión de longitud de onda 10 provisto de la capa reflectante 20 y la capa protectora 60 es singularizado en una pluralidad de elementos. En el momento de la singularización, se usa una cuchilla de corte en bisel para formar las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda de manera que esté inclinado y expandido desde la superficie inferior hacia la superficie superior.

(Formación de la capa de interposición 30)

15 A continuación, como se muestra en la figura 2C, una capa de interposición 30 fabricada de un material metálico está dispuesta en cada uno de los elementos singulares. Es decir, la capa de interposición 30 está dispuesta sobre las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda 10, las superficies laterales de la capa reflectante 20 y la superficie inferior de la capa reflectante 20. Ejemplos del procedimiento para formar la capa inter-
20 posición 30 incluyen un procedimiento de pulverización catódica, un procedimiento de deposición de vapor, un procedimiento de deposición química de vapor (CVD) y un procedimiento de recubrimiento iónico. En la capa de interposición de conformación, cuando las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda 10 están inclinadas y expandidas desde la superficie inferior hacia la superficie superior (es decir, cortadas en bisel), la capa de interposición 30 se puede formar con alta precisión sobre toda la región de las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda 10.

(Conexión)

25 A continuación, como se muestra en la figura 2D, la superficie inferior de la capa reflectante 20 y el miembro de disipación de calor 50 son conectados con un miembro de conexión 40 que contiene un material metálico. Para el procedimiento de conexión, se puede emplear un procedimiento de soldadura, etc. En la conexión, un fenómeno en el que el miembro de conexión 40 se monta lentamente en la región en la que está dispuesta la capa de interposición 30. Esto se debe a que el miembro de conexión 40 que contiene un metal es traccionado por la capa de inter-
30 posición 30 fabricada de un metal, como consecuencia de la tensión superficial. De acuerdo con el procedimiento de fabricación de la presente realización, la capa de interposición 30 es formada sin exponer las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda, de manera que el miembro de conexión 40 puede cubrir todas las regiones expuestas excepto la superficie superior del miembro de conversión de longitud de onda 10 con buena precisión.

35 Segunda realización

Como una realización diferente de la del dispositivo de conversión de longitud de onda 100, se puede emplear una estructura tal como un dispositivo de conversión de longitud de onda 200 que se muestra en la figura 3. El dispositivo de conversión de longitud de onda 200 tiene una tercera capa reflectante 23 fabricada de una multicapa dieléctrica entre la primera capa reflectante 21 y la segunda capa reflectante 22 que se muestran en la primera realización.
40 La tercera capa reflectante 23 puede reflejar luz que es principalmente incidente perpendicularmente a la primera capa reflectante 21. En esta configuración, debido a la multicapa dieléctrica, la reflectividad se puede mejorar al mismo tiempo que disminuye el rendimiento de disipación de calor. Sin embargo, en la presente invención, el miembro de conexión está dispuesto no solo en la superficie inferior sino también en las superficies laterales, de manera que se puede esperar un cierto grado de efectos.

45 Para la multicapa dieléctrica, entre los materiales para la capa dieléctrica en la primera capa reflectante 21, dos o más capas que tienen un índice de refracción diferente pueden ser apiladas alternativamente con grosores predefinidos. Por ejemplo, dos o más pares de óxido de silicio / óxido de niobio, óxido de silicio / nitruro de aluminio, o similares, están preferiblemente apilados.

Ejemplo 1

50 Con referencia a la figura 1, se describirá un dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con el presente ejemplo. En primer lugar, un material fluorescente basado en GAL en forma de polvo y un material de retención fabricado de alúmina en forma de polvo se sinterizaron usando un procedimiento SPS para obtener un miembro de conversión de longitud de onda en un estado de oblea. Una capa protectora fabricada de óxido de silicio (100 nm de grosor) se dispuso sobre la superficie superior del miembro de conversión de longitud de onda en un estado de

5 oblea usando un procedimiento de pulverización catódica, y una capa reflectante que tenía una primera capa reflectante fabricada de óxido de aluminio (1000 nm de grosor) y una segunda capa reflectante fabricada de plata (1000 nm de grosor) se dispusieron en este orden desde el lado del miembro de conversión de longitud de onda sobre la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda utilizando un procedimiento de pulverización catódica.

A continuación, usando una cuchilla de corte en bisel, se formaron las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda de tal manera que este se inclina y se expande desde la superficie inferior hacia la superficie superior. En este momento, el ángulo de inclinación (el ángulo entre la superficie inferior y cada superficie lateral) se ajustó en 45 grados.

10 A continuación, se dispuso una capa de interposición fabricada de titanio (10 nm de grosor) / rodio (100 nm de grosor) / oro (100 nm de grosor) utilizando un procedimiento de pulverización catódica para cubrir integralmente las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda, las superficies laterales de la capa reflectante, la superficie inferior de la capa reflectante y las superficies laterales de la capa protectora.

15 A continuación, la superficie expuesta de la capa de interposición y el miembro de disipación de calor fabricado de cobre chapado con níquel / oro se conectaron a través de una aleación eutéctica de oro - estaño usando un procedimiento de compresión térmica. Como se ha descrito más arriba, se fabricó el dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con el presente ejemplo.

Ejemplo comparativo

20 Como un ejemplo comparativo, un dispositivo de conversión de longitud de onda en el que la capa de interposición 30 y el miembro de conexión 40 están provistos solamente en la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda 10, y las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda 10 no están inclinadas desde las superficies inferiores hacia la superficie superior, se comparó con el dispositivo de conversión de longitud de onda 100 que se muestra en la figura 1. Con más detalle, el dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con el ejemplo comparativo tiene la superficie superior con una dimensión plana equivalente a la del dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con el Ejemplo 1, pero las superficies laterales no están inclinadas, de manera que la dimensión plana de la superficie inferior difiere de la del dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con el Ejemplo 1.

30 La figura 4 es un gráfico que muestra los resultados de medición de la eficiencia luminosa del Ejemplo 1 y del Ejemplo comparativo. La línea continua representa el Ejemplo 1 y la línea discontinua representa el Ejemplo comparativo. En la figura 4, la ordenada representa la eficiencia luminosa y la abscisa representa la potencia de salida de la luz de excitación. Como se ve en la figura, en el ejemplo comparativo, cuanto mayor es la salida de la luz de excitación, menor es la eficiencia luminosa, pero en el ejemplo 1, una pequeña disminución en la eficiencia luminosa resulta incluso con un mayor rendimiento de la luz de excitación (es decir, el Ejemplo 1 exhibe una eficiencia luminosa superior con respecto al Ejemplo comparativo). Se considera que este resultado se debe a que la disipación de calor en el Ejemplo 1 es superior a la del Ejemplo comparativo.

35 En el caso de obtener luz de un cierto brillo del miembro de conversión de longitud de onda, la buena eficiencia luminosa del miembro de conversión de longitud de onda permite una reducción de la potencia de entrada en la fuente de luz. Esto permite no solo una extensión de la vida útil de la fuente de luz, sino también permite una reducción de la generación de calor en el miembro de conversión de longitud de onda, de manera que se puede extender la vida útil del miembro de conversión de longitud de onda. Además, generalmente, una lente revestida está dispuesta entre la fuente de luz y el dispositivo de conversión de longitud de onda, en la que una reducción de la cantidad de salida de la fuente de luz permite reducir el deterioro del recubrimiento.

Notación de números de referencia

- 45 100 dispositivo de conversión de longitud de onda
- 10 miembro de conversión de longitud de onda
- 20 capa reflectante
- 21 primera capa reflectante
- 22 segunda capa reflectante
- 23 tercera capa reflectante
- 50 30 capa de interposición
- 40 miembro de conexión
- 50 miembro de disipación de calor
- 60 capa protectora

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de conversión de longitud de onda (100) que comprende:
 - un miembro de disipación de calor (50);
 - un miembro de conversión de longitud de onda (10) dispuesto en el miembro de disipación de calor (50), y
 - 5 un miembro de conexión (40) que contiene un material metálico y que conecta el miembro de disipación de calor (50) y el miembro de conversión de longitud de onda (10);
 - en el que el miembro de conversión de longitud de onda (10) incluye una superficie superior, superficies laterales y una superficie inferior; y
 - 10 el miembro de conexión (40) está conectado térmicamente a las superficies laterales y a la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda (10);
 - una capa reflectante (20) dispuesta solamente sobre una superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda;
 - 15 una capa de interposición (30) fabricada de un material metálico que se extiende desde las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda (10) a la superficie inferior de la capa reflectante (20), estando dispuesta la capa interpuesta (30) entre el miembro de conversión de longitud de onda (10) y el miembro de conexión (40).
2. El dispositivo de conversión de longitud de onda (100) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda (10) están inclinadas y expandidas hacia arriba desde la superficie inferior a la superficie superior.
- 20 3. El dispositivo de conversión de longitud de onda (100) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la capa de interposición (30) está dispuesta para cubrir todas las regiones expuestas de las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda (10), las superficies laterales de la capa reflectante (20), y la superficie inferior de la capa reflectante (20).
- 25 4. El dispositivo de conversión de longitud de onda (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la capa reflectante (20) tiene una primera capa reflectante fabricada de un material dieléctrico.
5. El dispositivo de conversión de longitud de onda (100) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la capa reflectante (20) tiene una segunda capa reflectante fabricada de un material metálico colocado debajo de la primera capa reflectante.
- 30 6. El dispositivo de conversión de longitud de onda (100) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que la capa reflectante (20) tiene una tercera capa reflectante fabricada de una multicapa dieléctrica colocada entre la primera capa reflectante y la segunda capa reflectante, en el que la multicapa dieléctrica es una capa en la que dos o más capas que tienen un índice de refracción diferente están apiladas alternativamente con grosores predeterminados.
- 35 7. El dispositivo de conversión de longitud de onda (100) de acuerdo con la reivindicación 5 o 6, en el que la segunda capa reflectante (20) contiene plata.
8. El dispositivo de conversión de longitud de onda de acuerdo con la reivindicación 7, en el que la segunda capa reflectante (20) no está formada en las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda (10).
- 40 9. El dispositivo de conversión de longitud de onda (100) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la capa reflectante (20) contiene plata y está formada únicamente sobre la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda (10).
10. El dispositivo de conversión de longitud de onda (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el miembro de conexión (40) está compuesto por al menos uno de los siguientes: una pasta conductora de plata, oro o paladio, una soldadura eutéctica de oro - estaño, o un material de soldadura fuerte que contiene un metal que tiene un punto de fusión bajo.
- 45 11. El dispositivo de conversión de longitud de onda (100) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que el miembro de conversión de longitud de onda (10) está fabricado de un cuerpo sinterizado de un material fluorescente.
12. Un procedimiento de fabricación de un dispositivo de conversión de longitud de onda (100) que comprende:

proporcionar un miembro de conversión de longitud de onda (10) en un estado de oblea;

formar una capa reflectante (20) sobre una superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda (10);

5 singularizar el miembro de conversión de longitud de onda (10) en una pluralidad de elementos en los que las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda (10) están inclinadas y expandidas hacia arriba desde la superficie inferior del miembro de conversión de longitud de onda (10) a una superficie superior del miembro de conversión de longitud de onda (10) y las superficies laterales de la capa reflectante (20) están inclinadas y expandidas hacia arriba desde una superficie inferior de la capa reflectante (20) a una superficie superior de la capa reflectante (20);

10 formar una capa de interposición (30) que contiene un material metálico sobre las superficies laterales del miembro de conversión de longitud de onda (10), sobre las superficies laterales de la capa reflectante (20) y la superficie inferior de la capa reflectante (20); y

conectar una superficie inferior de la capa de interposición (30) y un miembro de disipación de calor (50) con un miembro de conexión (40) que contiene un material metálico;

15 en el que, en la conexión, el miembro de conexión (40) se monta lentamente hacia arriba en la región en la que está dispuesta la capa de interposición (30).

13. El procedimiento de fabricación de un dispositivo de conversión de longitud de onda (100) de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la capa reflectante (20) contiene plata.

FIG.1

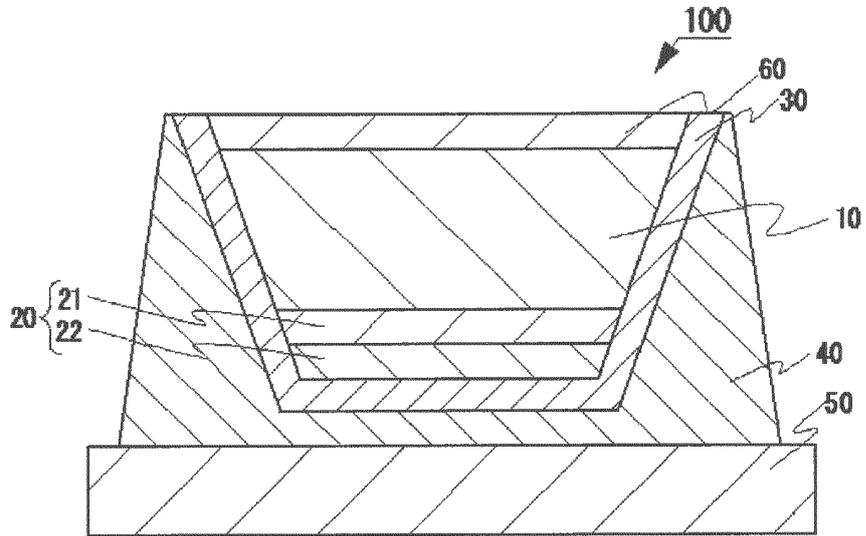


FIG.2

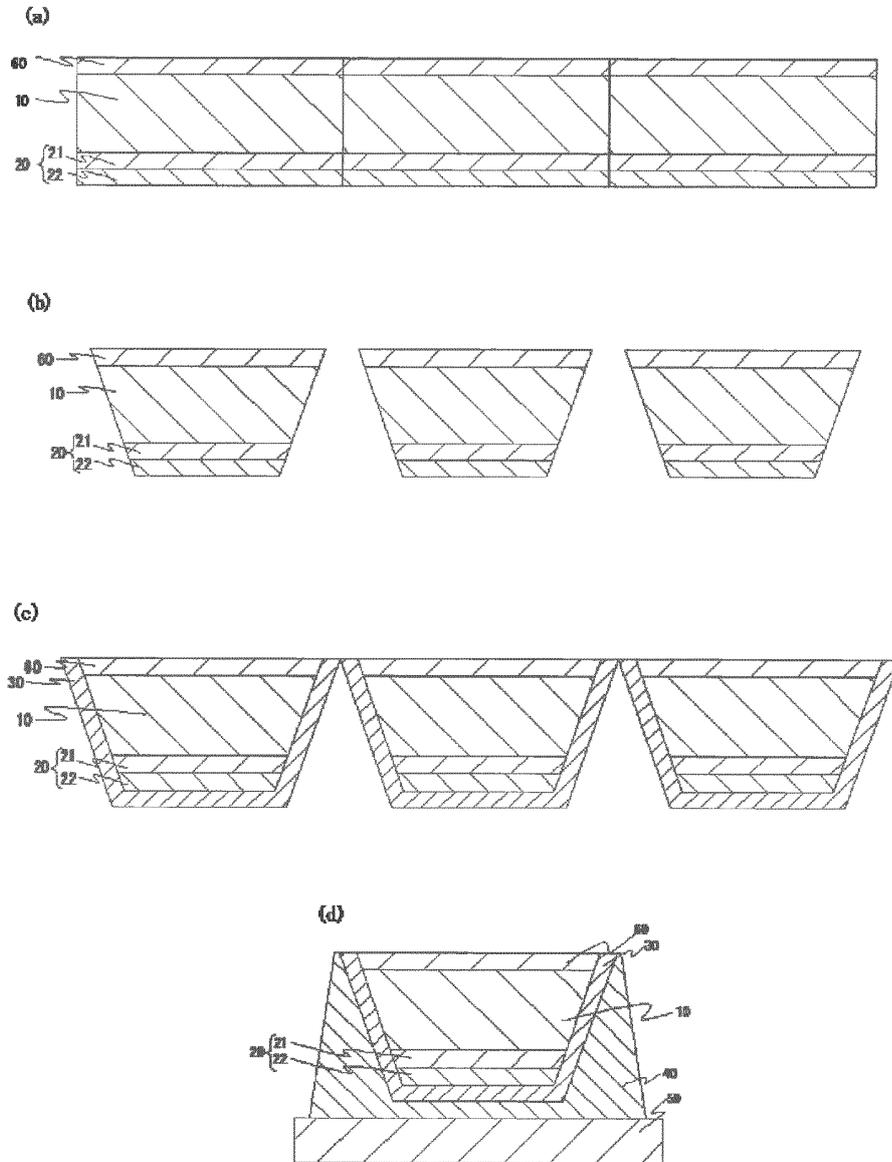


FIG.3

