

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 361**

51 Int. Cl.:

H05B 3/44

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2017 E 17161007 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3261410**

54 Título: **Calentador de infrarrojos**

30 Prioridad:

24.06.2016 JP 2016125580

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

15.11.2019

73 Titular/es:

**TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY
CORPORATION (100.0%)
1-201-1 Funakoshi-cho
Yokosuka-shi, Kanagawa 237-8510, JP**

72 Inventor/es:

MINEYAMA, YUMI

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 731 361 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

Calentador de infrarrojos

5 **Campo**

Las realizaciones descritas en este documento se refieren en general a un calentador de infrarrojos.

10 **Antecedentes**

15 Por ejemplo, se conoce un calentador de infrarrojos que usa una lámpara halógena o similar. En este tipo de calentador de infrarrojos, una configuración, incluyendo una película reflectante que refleja la luz infrarroja emitida desde un tubo emisor de luz en una dirección de irradiación predeterminada, es conocida. La película reflectante se forma en una superficie periférica exterior del tubo emisor de luz en un intervalo de cobertura predeterminado en una dirección circunferencial. Como la película reflectante, generalmente se utiliza una película delgada que contiene alúmina o sílice como componente principal.

20 Sin embargo, la película delgada, que contiene alúmina o sílice como componente principal descrito anteriormente, no puede obtener una reflectividad cercana al 100% y parte de la luz infrarroja emitida por el tubo emisor de luz pasa a través de la película reflectante. Por lo tanto, en la dirección de irradiación del calentador de infrarrojos, la eficiencia de irradiación de la luz infrarroja se reduce y es preferible que la reflectividad de la película reflectante se incremente.

25 Un objetivo de las realizaciones es proporcionar un calentador de infrarrojos capaz de aumentar la eficiencia de irradiación de la luz infrarroja.

30 El documento US 2006/051078 A1 divulga un sistema de calentamiento, que comprende un reflector que tiene una sección cóncava simétrica con respecto a un eje de simetría, un primer sistema de radiación que tiene al menos un primer miembro de radiación capaz de emitir un primer tipo de radiación, y un segundo sistema de radiación que tiene al menos un segundo miembro de radiación capaz de emitir un segundo tipo de radiación. El segundo sistema de radiación está posicionado en una dirección paralela a dicho eje de simetría con respecto al primer sistema de radiación.

35 **Breve descripción de los dibujos**

La FIG. 1 es una vista en planta que ilustra un calentador de infrarrojos de acuerdo con una realización.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva que ilustra la proximidad de un miembro base.

La FIG. 3 es una vista lateral que ilustra el calentador de infrarrojos.

40 La FIG. 4 es un diagrama que ilustra una relación entre el espesor de película de una película reflectante y una relación de intensidad de irradiación.

La FIG. 5 es una vista que ilustra esquemáticamente un ejemplo de modificación de un intervalo de cobertura de la película reflectante.

45 La FIG. 6 es un diagrama que ilustra una distribución de una relación de intensidad de irradiación cuando un ángulo central formado por una porción de abertura de la película reflectante es de 180°.

La FIG. 7 es un diagrama que ilustra una distribución de la relación de intensidad de irradiación cuando el ángulo central formado por la porción de abertura de la película reflectante es de 160°.

La FIG. 8 es un diagrama que ilustra una distribución de la relación de intensidad de irradiación si el ángulo central formado por la porción de abertura de la película reflectante es de 140°.

50 La FIG. 9 es una vista en sección que ilustra un calentador de infrarrojos de acuerdo con otra realización.

La FIG. 10 es una vista en sección que ilustra un calentador de infrarrojos de acuerdo con un ejemplo de modificación de la otra realización.

Descripción detallada

55 Un calentador de infrarrojos según la invención se reivindica en la reivindicación 1. Un calentador infrarrojo según una realización descrita a continuación incluye una pluralidad de tubos emisores de luz que emiten luz infrarroja, un miembro de conexión y una película reflectante. El tubo emisor de luz tiene una forma cilíndrica. La pluralidad de tubos emisores de luz están dispuestos a lo largo de una dirección radial del tubo emisor de luz. El elemento de conexión conecta las porciones terminales de la pluralidad de tubos emisores de luz dispuestos a lo largo de la dirección radial del tubo emisor de luz. La película reflectante se proporciona en una superficie periférica del tubo emisor de luz y refleja la luz infrarroja. La película reflectante está formada por un material que contiene oro como componente principal. De acuerdo con la invención, el espesor de película de la película reflectante es de 45 [nm] o más y de 300 [nm] o menos.

65 Además, en el calentador de infrarrojos de acuerdo con la realización descrita a continuación, la película reflectante se proporciona en un intervalo de cobertura de 1/4 o más y 3/4 o menos de una circunferencia completa del tubo

emisor de luz.

Además, en el calentador de infrarrojos de acuerdo con la realización descrita a continuación, en cada uno de los tubos emisores de luz que se colocan en ambos lados en una dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz, la película reflectante está dispuesta para ser desplazada hacia un lado opuesto a un tubo emisor de luz adyacente con respecto a una línea central del tubo emisor de luz ortogonal a la dirección de disposición en una sección transversal ortogonal a una dirección longitudinal del tubo emisor de luz.

Además, en el calentador de infrarrojos de acuerdo con la realización descrita a continuación, la pluralidad de tubos emisores de luz incluye al menos tres tubos emisores de luz. En el tubo emisor de luz que se coloca en un centro en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz, la película reflectante está dispuesta simétricamente con respecto a la línea central del tubo emisor de luz, ortogonal a la dirección de la disposición en la sección transversal ortogonal a la dirección longitudinal del tubo emisor de luz.

15 Realizaciones

En lo sucesivo, se describirá un calentador de infrarrojos de acuerdo con una realización con referencia a los dibujos. La FIG. 1 es una vista en planta que ilustra el calentador de infrarrojos según la realización. La FIG. 2 es una vista en perspectiva que ilustra la proximidad de un miembro base incluido en el calentador de infrarrojos según la realización. La FIG. 3 es una vista lateral que ilustra el calentador de infrarrojos según la realización.

Un calentador de infrarrojos 1 de acuerdo con la realización incluye una pluralidad de tubos emisores de luz 5 que emiten luz infrarroja, un miembro base 6 como un miembro de conexión y una película reflectante 7. El calentador de infrarrojos 1 está configurado de un llamado calentador halógeno. En lo sucesivo, se describe el calentador de infrarrojos 1 que tiene dos tubos emisores de luz 5, pero el número de los tubos emisores de luz 5 no está limitado. En el calentador de infrarrojos 1, como se ilustra en las FIGS. 1, 2 y 3, una dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 se define como una dirección X, una dirección longitudinal del tubo emisor de luz 5 se define como una dirección Y, y una dirección, en la cual el tubo emisor de luz 5 se enfrenta a un objeto (no ilustrado) para ser irradiado con luz infrarroja, se define como una dirección Z.

El tubo emisor de luz 5 está formado en forma cilíndrica con, por ejemplo, cristal de cuarzo. Un filamento 11 formado de, por ejemplo, tungsteno se proporciona en el interior del tubo emisor de luz 5 a lo largo de la dirección longitudinal del tubo emisor de luz 5. El filamento 11 puede estar formado por un material que contiene kanthal o carbono como componente. El filamento 11 formado del material descrito anteriormente se proporciona para que el calentador de infrarrojos 1 pueda emitir luz infrarroja desde una banda de longitud de onda corta a una banda de longitud de onda media.

Una pluralidad de anclajes en forma de anillo 12, que soportan el filamento 11, están dispuestos en el interior del tubo emisor de luz 5 a intervalos en la dirección longitudinal del tubo emisor de luz 5. El filamento 11 está soportado en posiciones predeterminadas en la dirección radial en el tubo emisor de luz 5 a través de los anclajes 12.

Ambos extremos del filamento 11 están alargados en la dirección longitudinal del tubo emisor de luz 5 y se unen a una porción terminal de una lámina metálica 14, pero los dos extremos del filamento 11 no están limitados a los que están alargados, y por ejemplo, los dos extremos del filamento 11 pueden estar formados linealmente. Un cable conductor 15 está unido a la otra porción terminal de la lámina metálica 14 y el cable conductor 15 se extrae del tubo emisor de luz 5. Unas porciones de sellado 16 que cubren las láminas metálicas 14 se forman en ambas porciones terminales del tubo emisor de luz 5. La porción de sellado 16 se forma como un llamado sello de constricción formado en forma de placa plana, pero puede formarse como un llamado sello retráctil formado en forma cilíndrica. En las FIGS. 2 y 3, las porciones de sellado 16 en forma de placa plana se proporcionan lado a lado a lo largo de la dirección de disposición (dirección X) de la pluralidad de tubos emisores de luz 5, pero la orientación de las porciones de sellado 16 en forma de placa plana no está limitada, y, por ejemplo, las porciones de sellado 16 en forma de placa plana pueden estar dispuestas a lo largo de la dirección Z.

Por lo tanto, la pluralidad de tubos emisores de luz 5 están dispuestos en paralelo entre sí a lo largo de la dirección radial (dirección X) del tubo emisor de luz 5. Los tubos emisores de luz 5 están conectados, por ejemplo, en paralelo respectivamente a través de los cables conductores 15, pero no se limita a la conexión en paralelo, y pueden conectarse en serie.

Además, como se ilustra en las FIGS. 1 y 3, entre la pluralidad de tubos emisores de luz 5, un hueco D entre los tubos emisores de luz 5 adyacentes en la dirección de la disposición (dirección X) de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 se establece en 10 [mm] o menos en una región emisora de luz A del tubo emisor de luz 5. Desde el punto de vista de suprimir una disminución en la relación de intensidad de irradiación debido al hueco D, es preferible que el hueco D se reduzca y puede ser un estado donde las superficies periféricas exteriores de los tubos emisores de luz 5 adyacentes están en contacto entre sí, es decir, el hueco D puede ser 0 [mm]. Si el hueco D supera los 10 [mm], es indeseable porque la relación de intensidad de irradiación disminuye debido al hueco D.

Los miembros base 6 conectan las porciones de sellado 16 en las dos porciones terminales de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 dispuestos a lo largo de la dirección radial del tubo emisor de luz 5. El miembro base 6 está formado de, por ejemplo, un material de resina resistente al calor, cerámica, o similar, y se fija a la porción de sellado 16 mediante adhesivo. El miembro base 6 tiene una pluralidad de porciones de sujeción 6a que sostienen las porciones de sellado 16 de cada tubo emisor de luz 5. La porción de sujeción 6a tiene ranuras de sujeción 6b que atrapan la porción de sellado 16 del tubo emisor de luz 5. Además, el cable conductor 15 extraído de la porción de sellado 16 del tubo emisor de luz 5 pasa a través del miembro base 6, y el cable conductor 15 se extrae desde el miembro base 6 hacia un exterior del calentador de infrarrojos 1. El tubo emisor de luz 5 recibe alimentación de una fuente de alimentación externa (no ilustrada) a través del cable conductor 15, y el tubo emisor de luz 5 emite luz infrarroja.

La película reflectante 7 se proporciona en una superficie periférica exterior como una superficie periférica del tubo emisor de luz 5, y la película reflectante 7 refleja luz infrarroja, emitida por el tubo emisor de luz 5, en una dirección de irradiación predeterminada. Asimismo, la película reflectante 7 puede proporcionarse en una superficie periférica interior del tubo emisor de luz 5. La película reflectante 7 está formada por un material que contiene oro como componente principal y su reflectividad es mayor que la de una película reflectante formada por un material que contiene alúmina, sílice, o similar como componente principal.

Tal como se ilustra en la FIG. 3, la película reflectante 7 se proporciona en un intervalo de cobertura predeterminado en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5 y, tal como se ilustra en la FIG. 1, se proporciona sobre la región emisora de luz A en la dirección longitudinal (dirección Y) del tubo emisor de luz 5. Como el intervalo de cobertura predeterminado, tal como se ilustra en la FIG. 3, la película reflectante 7 se proporciona en un intervalo de cobertura de $1/4$ o más y $3/4$ o menos de una circunferencia completa del tubo emisor de luz 5 en la dirección circunferencial. En otras palabras, la película reflectante 7 se proporciona en un intervalo de cobertura en el que un ángulo central alrededor de un eje central O del tubo emisor de luz 5 es de 90° o más y de 270° o menos. Como un ejemplo, la película reflectante 7 ilustrada en la FIG. 3 se proporciona en un intervalo de cobertura de $1/2$ (180°) en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5.

Además, tal como se ilustra en la FIG. 3, la posición de la película reflectante 7 en la dirección circunferencial de cada tubo emisor de luz 5 se proporciona en un lado opuesto a un lado que mira hacia el objeto a irradiar. En cada tubo emisor de luz 5, la película reflectante 7 está dispuesta simétricamente con respecto a una línea central C1 del tubo emisor de luz 5 ortogonal a la dirección de disposición (dirección X) de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 en una sección transversal (plano X-Z) ortogonal a la dirección longitudinal (dirección Y) del tubo emisor de luz 5. Por lo tanto, cada película reflectante 7 de cada tubo emisor de luz 5 también se proporciona simétricamente con respecto a una línea central C2 en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 en la sección transversal (plano X-Z). Asimismo, aunque cada ejemplo de modificación del intervalo de cobertura de la película reflectante 7 se describirá más adelante, en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5, la película reflectante 7 puede estar dispuesta para estar desplazada hacia un lado con respecto a la línea central C1 del tubo emisor de luz 5.

Espesor de película de la película reflectante

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra una relación entre el espesor de una película de la película reflectante 7 incluida en el calentador de infrarrojos 1 según la realización y una relación de intensidad de irradiación. En la FIG. 4, un eje vertical indica la relación de intensidad de irradiación [%] y un eje horizontal indica el espesor de película [nm] de la película reflectante 7. La relación de intensidad de irradiación [%] en la FIG. 4 se ilustra como 100 [%] como valor de referencia si no hay una película reflectante 7 en el tubo emisor de luz 5 e indica una relación de un cambio en la intensidad de irradiación con respecto al valor de referencia si cambia un espesor de película de la película reflectante 7 provista en el tubo emisor de luz 5.

Tal como se ilustra en la FIG. 4, en la película reflectante 7, la relación de intensidad de irradiación aumenta a medida que aumenta el espesor de la película, y si el espesor de la película es de aproximadamente 130 [nm] o más, un aumento en la reflectividad, es decir, un aumento en la relación de intensidad de irradiación se vuelve suave, y la relación de intensidad de irradiación tiende a casi estabilizarse sustancialmente. En la película reflectante 7, si el espesor de la película es de aproximadamente 180 [nm] o más, un aumento en la relación de intensidad de irradiación alcanza el máximo e incluso si el aumento en la relación de intensidad de irradiación es de 300 [nm] o más, la relación de intensidad de irradiación no cambia sustancialmente. Por lo tanto, en la FIG. 4, en el espesor de película de la película reflectante 7, los datos desde 0 [nm] a 240 [nm] se ilustran y los datos desde 240 [nm] a 300 [nm] y los datos que exceden los 300 [nm] se omiten. Además, la película reflectante 7 se vuelve más fácil de despegar a medida que el espesor de la película se vuelve más grueso y el costo de una materia prima aumenta a medida que aumenta la cantidad de uso de oro. Por otro lado, si el espesor de película de la película reflectante 7 es menor que 45 [nm], una cantidad de transmisión de luz infrarroja transmitida a través de la película reflectante 7 es grande y no puede obtenerse una reflectividad suficiente.

En consideración de tal relación de compensación, el espesor de película de la película reflectante 7 en la realización se establece de acuerdo con la invención en 45 [nm] o más y 300 [nm] o menos. Además, es preferible

que el espesor de película de la película reflectante 7 esté, por ejemplo, dentro de un intervalo de aproximadamente 90 [nm] o más y aproximadamente 230 [nm] o menos si una mejora de la intensidad de la irradiación, una supresión de la exfoliación de la película reflectante 7 y una supresión de un aumento en el costo de la materia prima se aseguran adecuadamente.

5 Intervalo de cobertura de película reflectante

La FIG. 5 es una vista que ilustra esquemáticamente un ejemplo de modificación del intervalo de cobertura de la película reflectante 7 incluida en el calentador de infrarrojos 1 de acuerdo con la realización. En el presente documento, por conveniencia de la descripción, un intervalo no de cobertura en el que no se proporciona la película reflectante 7, que se coloca entre ambos extremos de la película reflectante 7 en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5, se menciona como una porción de abertura de la película reflectante 7. En la FIG. 5, un ángulo θ_1 formado por ambos extremos de la película reflectante 7 en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5 alrededor del eje central O del tubo emisor de luz 5 se denomina ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7, y cada ejemplo de modificación, en el que el ángulo central θ_1 se cambia a 180°, 160°, y 140°, se ilustra verticalmente en línea.

En la FIG. 5, cuando el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 180°, un ángulo inclinado θ_2 , en el que un plano que conecta los dos extremos de la película reflectante 7 está inclinado alrededor del eje central O del tubo emisor de luz 5, se denomina ángulo inclinado θ_2 de una superficie de abertura de la película reflectante 7, y cada ejemplo de modificación, en el que el ángulo inclinado θ_2 se cambia a 0°, 15°, 30°, y 45°, se ilustra horizontalmente en línea. Además, en cada ejemplo de modificación en el que se cambia el ángulo inclinado θ_2 , cada película reflectante 7 de dos tubos emisores de luz 5 está inclinada simétricamente con respecto a la línea central C2 en la dirección de disposición de los dos tubos emisores de luz 5.

Incluso si el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 160° y 140°, similar a un caso donde el ángulo central θ_1 es 180°, cada ejemplo de modificación, en el que el ángulo inclinado θ_2 se cambia a 0°, 15°, 30°, y 45°, se ilustra horizontalmente en línea. Asimismo, si el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 160° y 140°, en la sección transversal (plano X-Z) del tubo emisor de luz 5 ortogonal al eje central O (dirección longitudinal) del tubo emisor de luz 5, el ángulo inclinado θ_2 , en el que está inclinado un segmento lineal que conecta un extremo de la película reflectante 7 y el eje central O del tubo emisor de luz 5 en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5 alrededor del eje central O, corresponde al ángulo inclinado θ_2 de la superficie de abertura de la película reflectante 7.

En la FIG. 5, una configuración, en la que el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 180°, corresponde a una configuración, en la que la película reflectante 7 se forma sobre un intervalo de cobertura del ángulo central de 180° alrededor del eje central O. Una configuración, en la que el ángulo central formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 160°, corresponde a una configuración, en la que la película reflectante 7 se forma sobre un intervalo de cobertura de un ángulo central de 200° alrededor del eje central O. Una configuración, en la que el ángulo central formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 140°, corresponde a una configuración, en la que la película reflectante 7 se forma sobre un intervalo de cobertura de un ángulo central de 220° alrededor del eje central O.

Tal como se ilustra en la FIG. 5, en el intervalo de cobertura de la película reflectante 7, el ángulo central θ_1 y el ángulo inclinado θ_2 pueden cambiarse adecuadamente según sea necesario para ajustar las características de distribución de la luz y no se limitan al ángulo de un ejemplo descrito anteriormente. Es posible aumentar la cantidad de irradiación de la luz infrarroja irradiada en una dirección orientada hacia la porción de abertura de la película reflectante 7 en una dirección radial arbitraria del tubo emisor de luz 5 cambiando el ángulo central θ_1 y el ángulo inclinado θ_2 .

50 Relación entre el intervalo de cobertura de la película reflectante y la relación de intensidad de irradiación

La FIG. 6 es un diagrama que ilustra una distribución de la relación de intensidad de irradiación si el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 180° en el calentador de infrarrojos 1 de acuerdo con la realización. La FIG. 7 es un diagrama que ilustra una distribución de la relación de intensidad de irradiación si el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 160° en el calentador de infrarrojos 1 de acuerdo con la realización. La FIG. 8 es un diagrama que ilustra una distribución de la relación de intensidad de irradiación si el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 140° en el calentador de infrarrojos 1 de acuerdo con la realización.

En las FIGS. 6, 7 y 8, un eje vertical indica la relación de intensidad de irradiación [%] y un eje horizontal indica una distancia [mm] desde la línea central C2 en la dirección de disposición (dirección X) de dos tubos emisores de luz 5. Las FIGS. 6, 7 y 8 son resultados de la medición de la distribución de la relación de intensidad de irradiación de la luz infrarroja irradiada desde los dos tubos emisores de luz 5 en cada ejemplo de modificación (ejemplo) ilustrado en la FIG. 5. En el presente documento, la relación de intensidad de irradiación se ilustra como 100 [%] como valor de referencia de la intensidad de irradiación si el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película

reflectante 7 es 180° y el ángulo inclinado θ_2 es 0° , e indica una relación de la intensidad de irradiación con respecto al valor de referencia. Para el calentador de infrarrojos 1 que tiene los tubos emisores de luz 5 de cada ejemplo, se realizó una medición de la intensidad de irradiación utilizando un radiómetro espectral multipropósito MSR-7000 (fabricado por Opto Research Co., Ltd), colocando un fotodetector en la línea central C2 en la dirección de disposición de los dos tubos emisores de luz 5, y estableciendo una distancia entre el tubo emisor de luz 5 y el fotodetector en la dirección Z a 30 [mm].

En la FIG. 6, un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 180° y el ángulo inclinado θ_2 es 0° , se indica con una línea continua como Ejemplo 1 ($180^\circ, 0^\circ$) y un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 180° y el ángulo inclinado θ_2 es 15° , se indica con una línea discontinua como Ejemplo 2 ($180^\circ, 15^\circ$). Además, en la FIG. 6, un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 180° y el ángulo inclinado θ_2 es 30° , se indica mediante una línea de cadena de un punto como el Ejemplo 3 ($180^\circ, 30^\circ$) y un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 180° y el ángulo inclinado θ_2 es 45° , se indica con una línea de puntos como Ejemplo 4 ($180^\circ, 45^\circ$).

Tal como se ilustra en la FIG. 6, si el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 180° , como el ángulo inclinado θ_2 aumentó, la relación de intensidad de irradiación de la línea central C2 en la dirección de disposición de los dos tubos emisores de luz 5 se incrementó gradualmente y la relación de intensidad de irradiación en una posición separada de la línea central C2 en la dirección de disposición disminuyó.

De manera similar, en la FIG. 7, un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 160° y el ángulo inclinado θ_2 es 0° , se indica mediante una línea de cadena de dos puntos como el Ejemplo 5 ($160^\circ, 0^\circ$) y un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 160° y el ángulo inclinado θ_2 es 15° , se indica con una línea discontinua como Ejemplo 6 ($160^\circ, 15^\circ$). Además, en la FIG. 7, un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 160° y el ángulo inclinado θ_2 es 30° , se indica mediante una línea de cadena de un punto como el Ejemplo 7 ($160^\circ, 30^\circ$) y un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 160° y el ángulo inclinado θ_2 es 45° , se indica con una línea de puntos como Ejemplo 8 ($160^\circ, 45^\circ$). Además, también en la FIG. 7, el Ejemplo 1 ($180^\circ, 0^\circ$) se indica con una línea continua.

De modo similar a un caso donde el ángulo central θ_1 es 180° , tal como se ilustra en la FIG. 7, también si el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 160° , como el ángulo inclinado θ_2 aumentó, la relación de intensidad de irradiación de la línea central C2 en la dirección de disposición de los dos tubos emisores de luz 5 se incrementó gradualmente y la relación de intensidad de irradiación en una posición separada de la línea central C2 en la dirección de disposición disminuyó. Además, en el Ejemplo 5 ($160^\circ, 0^\circ$), la relación de intensidad de irradiación en la dirección de la disposición se incrementó más que la de un caso del Ejemplo 1 ($180^\circ, 0^\circ$).

Además, de manera similar, en la FIG. 8, un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 140° y el ángulo inclinado θ_2 es 0° , se indica mediante una línea de cadena de dos puntos como el Ejemplo 9 ($140^\circ, 0^\circ$) y un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 140° y el ángulo inclinado θ_2 es 15° , se indica con una línea discontinua como Ejemplo 10 ($140^\circ, 15^\circ$). Además, en la FIG. 8, un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 140° y el ángulo inclinado θ_2 es 30° , se indica mediante una línea de cadena de un punto como el Ejemplo 11 ($140^\circ, 30^\circ$) y un caso, donde el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es 140° y el ángulo inclinado θ_2 es 45° , se indica con una línea de puntos como Ejemplo 12 ($140^\circ, 45^\circ$). Además, también en la FIG. 8, el Ejemplo 1 ($180^\circ, 0^\circ$) se indica con una línea continua.

De modo similar a un caso donde el ángulo central θ_1 es 180° , tal como se ilustra en la FIG. 8, también si el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 es de 140° , como el ángulo inclinado θ_2 aumentó, la relación de intensidad de irradiación de la línea central C2 en la dirección de disposición de los dos tubos emisores de luz 5 se incrementó gradualmente y la relación de intensidad de irradiación en una posición separada de la línea central C2 en la dirección de disposición disminuyó. Además, en el Ejemplo 9 ($140^\circ, 0^\circ$), la relación de intensidad de irradiación en la dirección de la disposición se incrementó más que la de un caso del Ejemplo 1 ($180^\circ, 0^\circ$).

Además, como se ilustra en las FIGS. 6, 7 y 8, a medida que el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 disminuyó, es decir, el intervalo de cobertura de la película reflectante 7 en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5 aumentó, la relación de intensidad de irradiación cerca de la línea central C2 en la dirección de disposición de los dos tubos emisores de luz 5 aumentó gradualmente. Esto se debe a que el ángulo central θ_1 formado por la porción de abertura de la película reflectante 7 disminuye y, por lo tanto, la luz infrarroja, emitida desde cada tubo emisor de luz 5, se recoge, en la configuración que tiene los dos tubos emisores de luz 5. Además, en la configuración que tiene los dos tubos emisores de luz 5, esto se debe a que el ángulo inclinado θ_2 , en el que la película reflectante 7 está inclinada alrededor del eje central O simétricamente con respecto a la línea central C2, aumenta y por lo tanto la luz infrarroja, emitida desde cada tubo emisor de luz 5, se

recoge hacia la línea central C2 en la dirección de disposición de los dos tubos emisores de luz 5.

Como se describió anteriormente, el calentador de infrarrojos 1 de la realización tiene la película reflectante 7 formada de un material que contiene oro como componente principal. Por lo tanto, la luz infrarroja, pasando a través de la película reflectante 7 desde el tubo emisor de luz 5, se suprime y la reflectividad de la película reflectante 7 aumenta. Por lo tanto, es posible aumentar la eficiencia de irradiación de la luz infrarroja. Además, el calentador de infrarrojos 1 tiene el miembro base 6. Por lo tanto, puede conectarse un número arbitrario de tubos emisores de luz 5 en un hueco D deseado y se aumenta un grado de libertad para ajustar las características de distribución de la luz.

Además, la película reflectante 7 incluida en el calentador de infrarrojos 1 se proporciona sobre un intervalo de cobertura de 1/4 o más y 3/4 o menos de una circunferencia completa del tubo emisor de luz 5. Por lo tanto, la intensidad de irradiación se ajusta adecuadamente de acuerdo con el intervalo de cobertura de la película reflectante 7 y pueden obtenerse las características de distribución de luz deseadas. Además, la posición de la película reflectante 7 en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5 se ajusta adecuadamente. Por lo tanto, la relación de intensidad de irradiación se ajusta apropiadamente en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 y pueden obtenerse las características de distribución de luz deseadas.

De acuerdo con la invención, el espesor de película de la película reflectante 7 incluida en el calentador de infrarrojos 1 es de 45 [nm] o más y de 300 [nm] o menos. Por lo tanto, una mejora de la intensidad de irradiación, una supresión de la exfoliación de la película reflectante 7 y una supresión de un aumento en el costo de la materia prima pueden asegurarse de manera apropiada.

Además, en el calentador de infrarrojos 1, entre la pluralidad de tubos emisores de luz 5, el hueco D entre los tubos emisores de luz 5 adyacentes en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 es de 10 [mm] o menos en la región emisora de luz A del tubo emisor de luz 5. Por lo tanto, es posible reducir el hueco, en el que se reduce la irradiación de luz infrarroja, entre los tubos emisores de luz 5 adyacentes, para suprimir la aparición de variaciones en la distribución de la intensidad de irradiación en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5, y obtener las características de distribución de luz deseadas en la dirección de disposición.

En lo sucesivo, un calentador de infrarrojos de otras realizaciones se describirá con referencia a los dibujos. Asimismo, en las otras realizaciones, se dan los mismos números de referencia a los mismos miembros de configuración que los de la realización descrita anteriormente y se omitirá su descripción.

Otras realizaciones

La FIG. 9 es una vista en sección que ilustra un calentador de infrarrojos de acuerdo con otra realización. La FIG. 10 es una vista en sección que ilustra un calentador de infrarrojos de acuerdo con un ejemplo de modificación de la otra realización. Las otras realizaciones son diferentes de la realización descrita anteriormente en que se disponen tres tubos emisores de luz 5.

Tal como se ilustra en la FIG. 9, un calentador de infrarrojos 2 de la otra realización incluye un miembro base 26 que conecta cada porción de sellado 16 de ambos extremos de los tres tubos emisores de luz 5 dispuestos en una dirección radial de un tubo emisor de luz 5. La película reflectante 7 se proporciona sobre un intervalo de cobertura de 1/2 (180°) en una dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5 en la superficie periférica exterior de cada tubo emisor de luz 5. Además, una posición de la película reflectante 7 en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5, está posicionada en un lado opuesto a un lado que mira hacia un objeto a ser irradiado y está dispuesta simétricamente con respecto a una línea central C1 del tubo emisor de luz 5, ortogonal a una dirección de disposición (dirección X) de los tres tubos emisores de luz 5 en una sección transversal ortogonal a una dirección longitudinal (dirección Y) del tubo emisor de luz 5.

Tal como se ilustra en la FIG. 10, en un calentador de infrarrojos 3 de un ejemplo de modificación de la otra realización, en cada tubo emisor de luz 5 colocado a ambos lados en una dirección de disposición (dirección X) de tres tubos emisores de luz 5, la película reflectante 7 está dispuesta de manera que se desplaza hacia un lado opuesto al tubo emisor de luz 5 adyacente con respecto a las líneas centrales C1 de los tubos emisores de luz 5, ortogonal a la dirección de disposición en una sección transversal (plano X-Z) ortogonal a las direcciones de longitud de los tubos emisores de luz 5. Es decir, la película reflectante 7 de cada tubo emisor de luz 5 posicionada en ambos lados en la dirección de disposición de los tres tubos emisores de luz 5, se desplaza para que la porción de abertura, es decir, una región central de la película reflectante 7 en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5 está orientada hacia el lado de la línea central C2 en la dirección de disposición. Por lo tanto, el tubo emisor de luz 5 puede aumentar la cantidad de irradiación irradiada con luz infrarroja en una dirección que mira hacia un lado en el que la película reflectante 7 está dispuesta para desviarse. Además, cada película reflectante 7 de cada tubo emisor de luz 5 colocada en ambos lados en la dirección de disposición de los tres tubos emisores de luz 5, se proporciona simétricamente con respecto a la línea central C2 en la dirección de disposición en la sección transversal (plano X-Z) ortogonal a la dirección de longitud del tubo emisor de luz 5.

Además, en un tubo emisor de luz 5 colocado en el centro en la dirección de disposición de los tres tubos emisores

de luz 5, la película reflectante 7 está dispuesta simétricamente con respecto a la línea central C1 del tubo emisor de luz 5, ortogonal a la dirección de disposición en la sección transversal (plano X-Z) ortogonal a la dirección longitudinal del tubo emisor de luz 5. Asimismo, por ejemplo, en el caso de una configuración con seis tubos emisores de luz 5, el tubo emisor de luz 5, posicionado en el centro en la dirección de disposición de los seis tubos emisores de luz 5, incluye dos tubos emisores de luz 5. Es decir, en el caso de una configuración con el número impar de los tubos emisores de luz 5, un tubo emisor de luz 5 está posicionado en el centro en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 y en el caso de una configuración que tiene el número par de los tubos emisores de luz 5, dos tubos emisores de luz 5 están posicionados en el centro en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5.

Según el calentador de infrarrojos 2 de la otra realización, el tubo emisor de luz 5, en el que la eficiencia de reflexión se mejora por la película reflectante 7, está incrementado. Por lo tanto, puede expandirse un intervalo de irradiación de luz infrarroja. Por lo tanto, la distribución de la relación de intensidad de irradiación en la dirección de disposición de los tres tubos emisores de luz 5 se ajusta y pueden obtenerse las características de distribución de luz deseadas.

Además, de acuerdo con el calentador de infrarrojos 3 del ejemplo de modificación de la otra realización, la luz es recogida en el centro que es el lado de la línea central C2 en la dirección de disposición por la película reflectante 7 de dos tubos emisores de luz 5 colocados en ambos lados en la dirección de disposición de los tres tubos emisores de luz 5, y la relación de intensidad de irradiación del centro puede aumentarse. Por lo tanto, el centro en la dirección de disposición de los tres tubos emisores de luz 5, puede irradiarse con un intervalo de irradiación reducido y el objeto a irradiar, dispuesto en una posición orientada hacia la línea central C2 en la dirección de disposición, puede calentarse eficientemente.

Asimismo, una configuración, en la que la disposición de las películas reflectantes 7 en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5, o el intervalo de cobertura de la película reflectante 7 en la dirección circunferencial del tubo emisor de luz 5 se cambia gradualmente desde el tubo emisor de luz 5 del centro en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 hacia cada tubo emisor de luz 5 en ambos extremos en la dirección de disposición, puede proporcionarse. En la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5, la disposición o el intervalo de cobertura de las películas reflectantes 7 se cambia. Por lo tanto, la distribución de la relación de intensidad de irradiación en la dirección de disposición puede ajustarse fácilmente y pueden obtenerse las características de distribución de luz deseadas.

Por ejemplo, en el caso de una configuración con cinco tubos emisores de luz 5, en la dirección de disposición de los cinco tubos emisores de luz 5, el intervalo de cobertura de cada película reflectante 7 de dos tubos emisores de luz 5 colocados en ambos extremos, un tubo emisor de luz 5 colocado en el centro, y dos tubos emisores de luz 5 adyacentes a cada uno de los tubos emisores de luz 5 de ambos extremos, puede ser diferente en la dirección circunferencial de cada tubo emisor de luz 5. Por ejemplo, la película reflectante 7 puede aumentar gradualmente una cantidad de desplazamiento hacia ambos lados en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 que van desde el tubo emisor de luz 5 del centro a los tubos emisores de luz 5 de ambos extremos, y es posible recoger la luz hacia el lado central en la dirección de disposición.

De lo contrario, el intervalo de cobertura de la película reflectante 7 puede variar de acuerdo con la posición de cada tubo emisor de luz 5 en la dirección de disposición, de modo que la distribución de irradiación en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5 sea uniforme. Además, la película reflectante 7 no está limitada a la configuración en la que las películas reflectantes 7 están provistas en toda la pluralidad de tubos emisores de luz 5. En la pluralidad de tubos emisores de luz 5, el tubo emisor de luz 5, en el que se proporciona otra película reflectante que tiene una reflectividad diferente a la de la película reflectante 7 formada de oro, puede estar incluido, o un tubo emisor de luz 5, en el que no se proporciona la película reflectante 7, puede incluirse según sea necesario para ajustar las características de distribución de la luz.

Además, como la película reflectante provista en un tubo emisor de luz 5, la película reflectante 7 formada de oro y una película reflectante formada de alúmina o sílice pueden usarse en combinación en la dirección circunferencial de un tubo emisor de luz 5. En este caso, en un tubo emisor de luz 5, una configuración, en la que se cambia una relación de cada película reflectante de una pluralidad de tipos con diferente reflectividad en la dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de luz 5, puede proporcionarse. Además, la película reflectante 7 puede formarse de manera que el intervalo de cobertura en la dirección circunferencial se cambie gradualmente entre ambos lados y el centro en la dirección de la longitud (dirección de la línea central C1) de un tubo emisor de luz 5. Por ejemplo, en cada tubo emisor de luz 5, el intervalo de cobertura de las películas reflectantes 7 en ambos extremos en la dirección longitudinal (dirección Y), aumenta más que el intervalo de cobertura de la película reflectante 7 del centro en la dirección de longitud. Por lo tanto, la distribución de la irradiación, generada en la dirección longitudinal del tubo emisor de luz 5, puede ajustarse apropiadamente.

Además, en el calentador de infrarrojos 1 de la realización, aunque la pluralidad de tubos emisores de luz 5 están alineados y dispuestos en una línea, la posición de cada tubo emisor de luz 5 puede estar dispuesta de manera diferente en la dirección longitudinal (dirección Y) del tubo emisor de luz 5 o en la dirección (dirección Z) orientada hacia el objeto a irradiar en la dirección de disposición (dirección X) de la pluralidad de tubos emisores de luz 5

según sea necesario para ajustar las características de distribución de luz deseadas.

5 Si bien se han descrito ciertas realizaciones, estas realizaciones se han presentado solo a modo de ejemplo, y no pretenden limitar el alcance de las invenciones. De hecho, las nuevas realizaciones descritas en el presente documento pueden realizarse en otras varias formas; además, diversas omisiones, sustituciones y cambios en la forma de las realizaciones descritas en este documento pueden realizarse sin apartarse del alcance de las invenciones. Las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes están destinadas a cubrir tales formas o modificaciones que queden dentro del alcance de las invenciones, según lo definido por el conjunto de reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Un calentador de infrarrojos (1) que comprende:

5 una pluralidad de tubos emisores de luz cilíndricos (5) que emiten luz infrarroja;
un miembro de conexión (6, 26) que conecta las porciones terminales de la pluralidad de tubos emisores de luz
(5) dispuestos a lo largo de una dirección radial del tubo emisor de luz (5); y
una película reflectante (7) que se proporciona en una superficie periférica del tubo emisor de luz (5) y que refleja
la luz infrarroja,
10 en donde la película reflectante (7) está formada por un material que contiene oro como componente principal, y
caracterizado por que:
un espesor de película de la película reflectante (7) es de 45 [nm] o más y de 300 [nm] o menos.

15 2. El calentador (1) de acuerdo con la reivindicación 1,
en donde la película reflectante (7) se proporciona sobre un intervalo de cobertura de 1/4 o más y 3/4 o menos de
una circunferencia completa del tubo emisor de luz (5).

20 3. El calentador (1) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en donde en cada uno de los tubos emisores de luz
(5) que están posicionados en ambos lados en una dirección de disposición de la pluralidad de tubos emisores de
luz (5), la película reflectante (7) está dispuesta para ser desplazada hacia un lado opuesto a un tubo emisor de luz
(5) adyacente con respecto a una línea central (C1) del tubo emisor de luz (5), ortogonal a la dirección de disposición
en una sección transversal ortogonal a una dirección longitudinal del tubo emisor de luz (5).

25 4. El calentador (1) de acuerdo con la reivindicación 3,
en donde la pluralidad de tubos emisores de luz (5) incluye al menos tres tubos emisores de luz (5), y
en el tubo emisor de luz (5) que está posicionado en un centro en la dirección de disposición de la pluralidad de
tubos emisores de luz (5), la película reflectante (7) está dispuesta simétricamente con respecto a la línea central
(C1) del tubo emisor de luz (5), ortogonal a la dirección de disposición en la sección transversal ortogonal a la
30 dirección longitudinal del tubo emisor de luz (5).

FIG.1

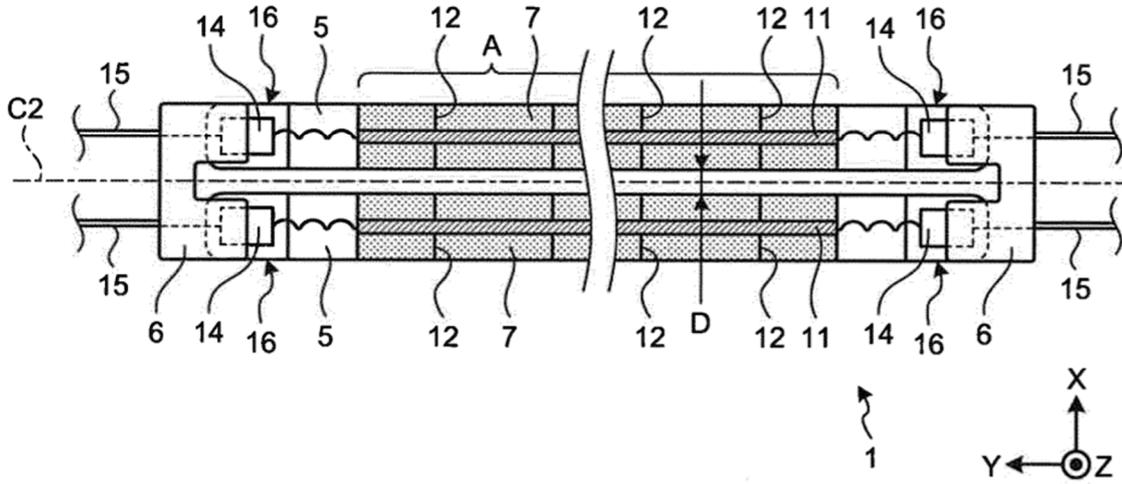


FIG.2

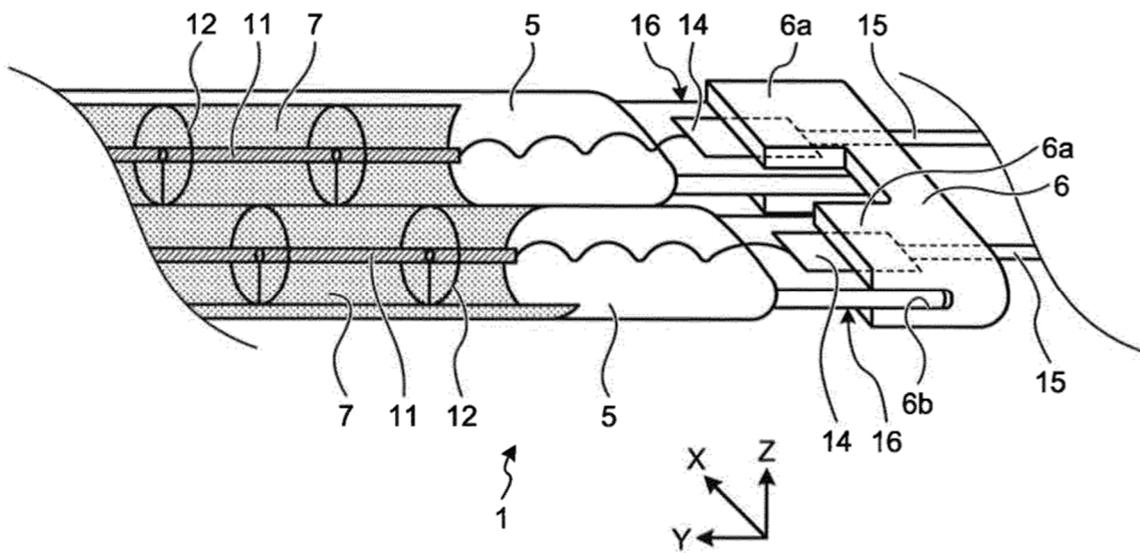


FIG.3

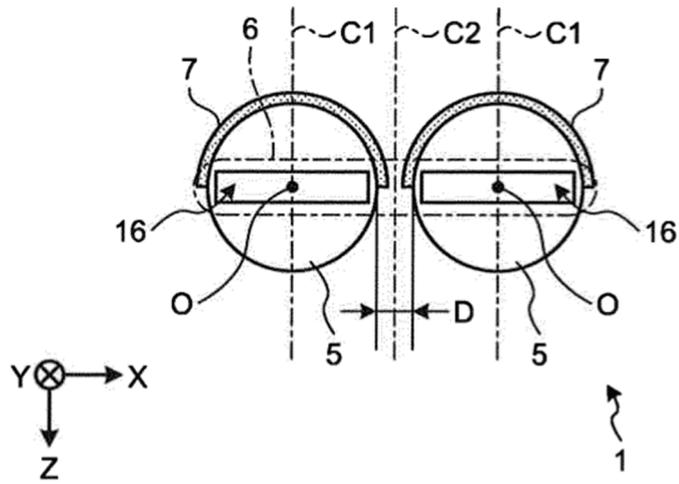


FIG.4

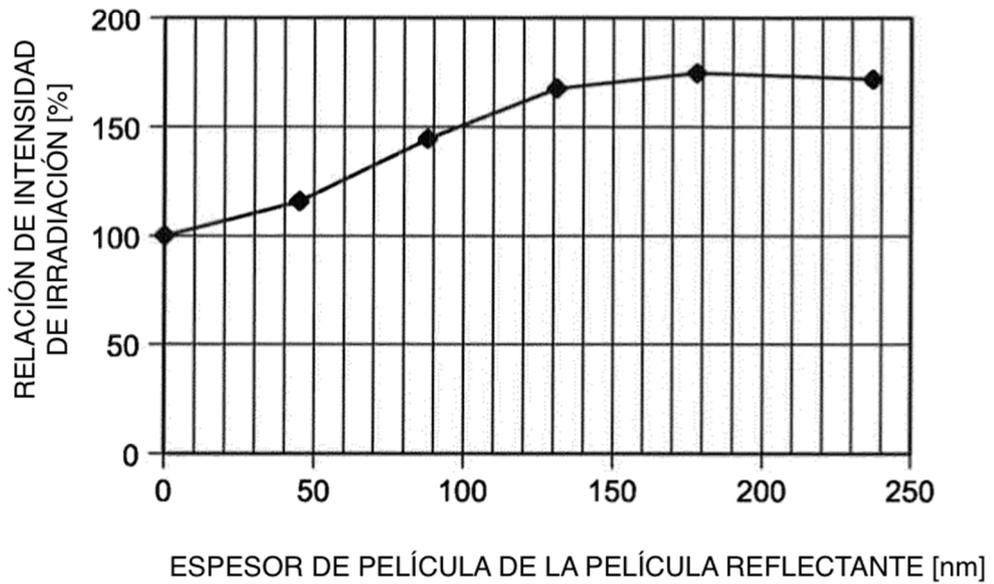


FIG.5

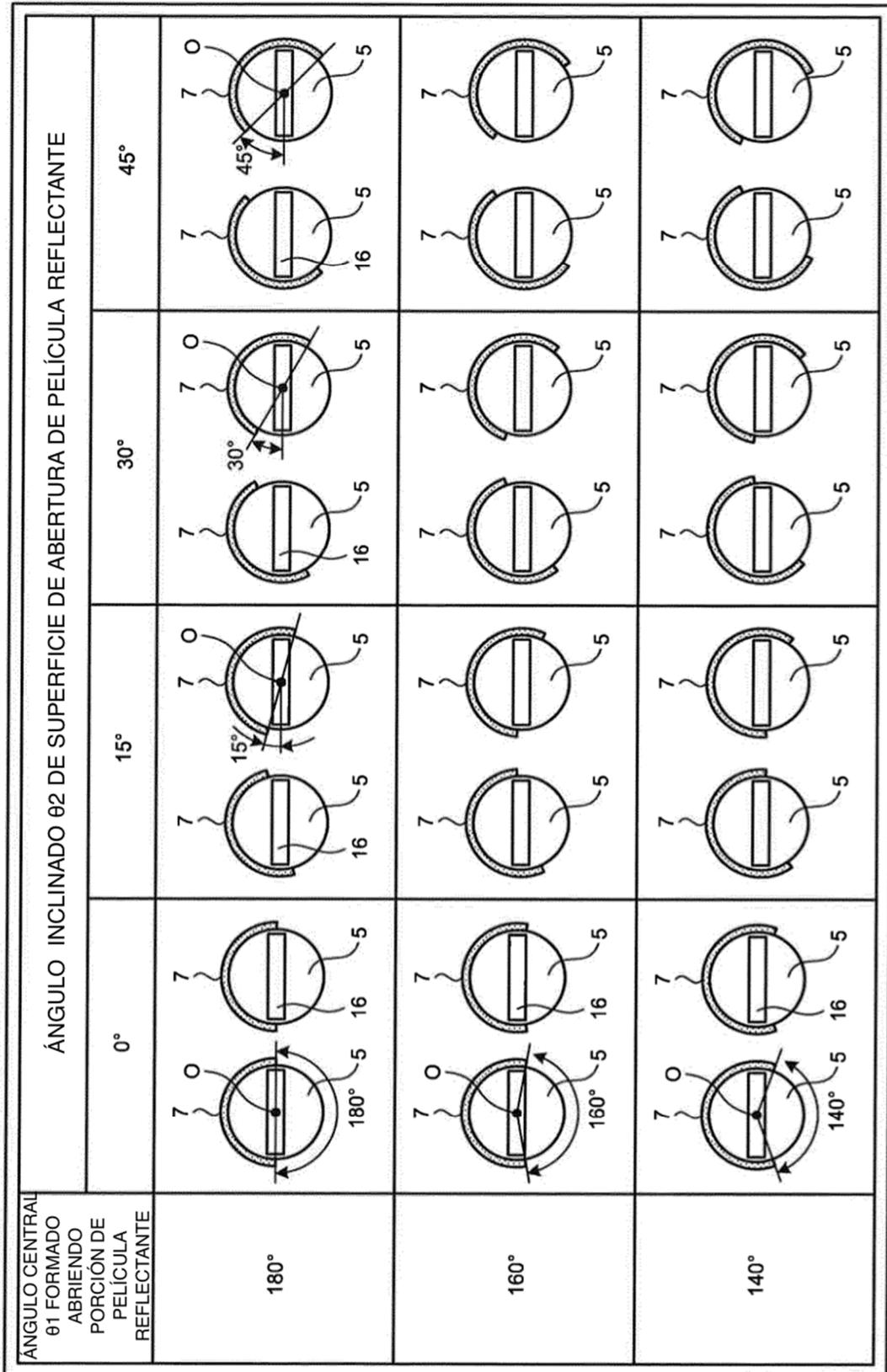


FIG.6

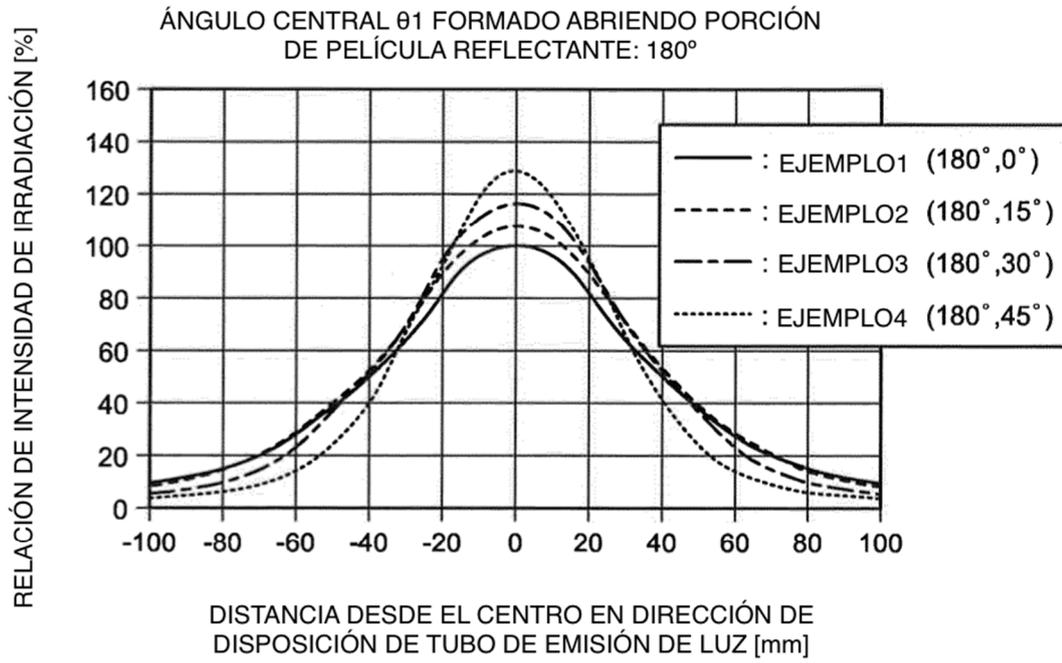


FIG.7

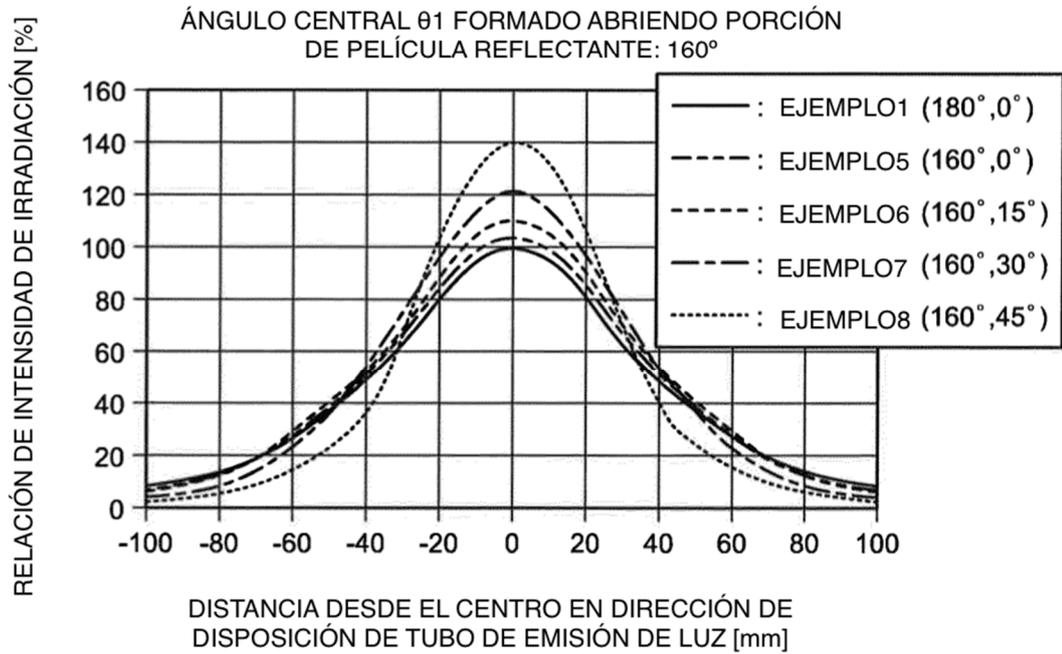


FIG.8

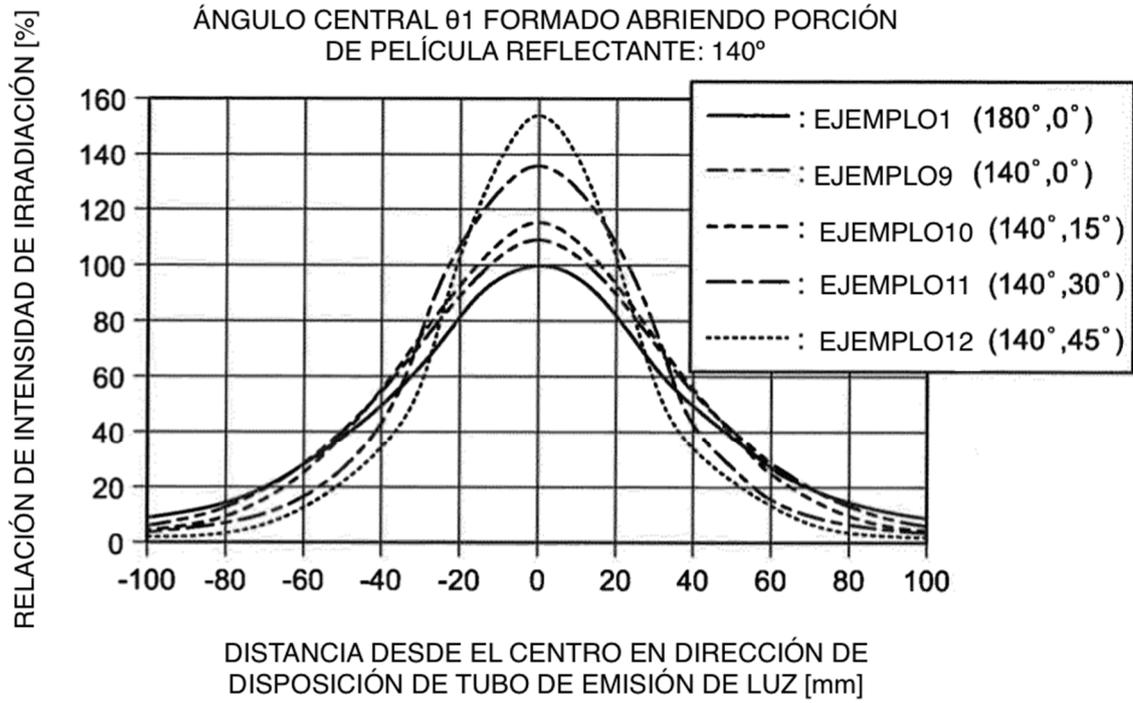


FIG.9

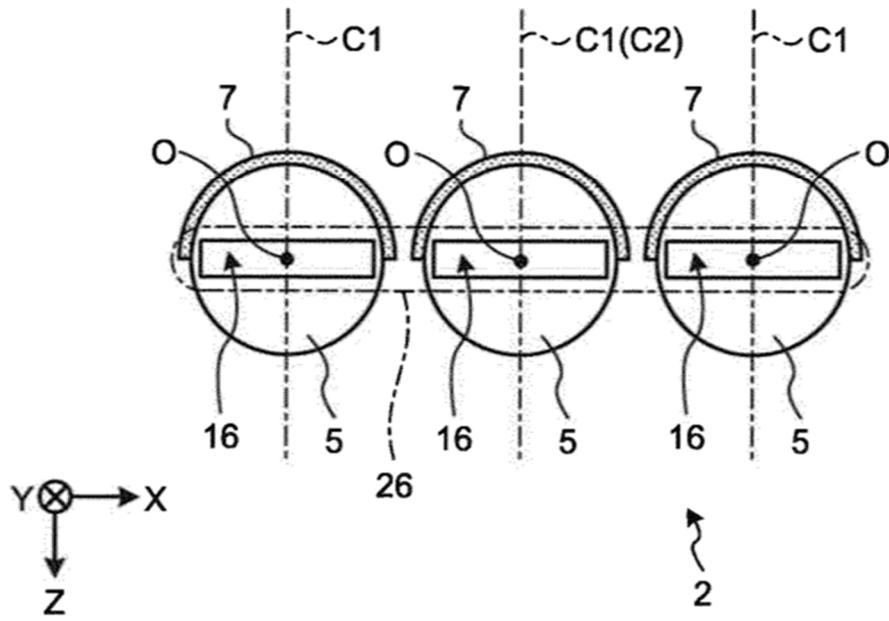


FIG.10

