(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **3 013 240**

(51) Int. Cl.:

B41J 11/00 (2006.01)
B41J 29/377 (2006.01)
F21V 29/503 (2015.01)
F21V 29/76 (2015.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.12.2023** **E 23215865 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2025** **EP 4397498**

(54) Título: **Dispositivo de irradiación de luz**

(30) Prioridad:

04.01.2023 JP 2023000150

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.04.2025

(73) Titular/es:

HAMAMATSU PHOTONICS K.K. (100.00%)
1126-1, Ichino-cho, Higashi-ku
Hamamatsu-shi, Shizuoka 435-8558, JP

(72) Inventor/es:

SAWAGUCHI, RYOTA y
MURAYAMA, KYOICHI

(74) Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 3 013 240 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 irradiación de luz

Campo técnico

La presente divulgación se refiere a un dispositivo de irradiación de luz.

Antecedentes

Se conoce un dispositivo de irradiación de luz que incluye una sección de irradiación de luz que incluye una pluralidad de elementos emisores de luz que están dispuestos bidimensionalmente a lo largo de un plano perpendicular a una dirección predeterminada, y una sección de refrigeración que enfría la pluralidad de elementos emisores de luz haciendo circular un refrigerante. En el dispositivo de irradiación de luz, un paso de flujo del refrigerante en la sección de refrigeración serpentea a lo largo de un plano perpendicular a una dirección predeterminada (por ejemplo, consulte la Publicación de Patente Japonesa No Examinada N.º 2013-229519). Los documentos de patente US 2009/180289 A1 y EP 2325556 A2 divulgan el estado de la técnica relevante para la presente invención.

Sumario

En el dispositivo de irradiación de luz descrito anteriormente, dado que la temperatura del refrigerante aumenta a medida que avanza hacia un lado descendente de un paso de flujo, es difícil enfriar de manera uniforme una pluralidad de elementos emisores de luz. Por ejemplo, en un caso en el que el dispositivo de irradiación de luz descrito anteriormente se utiliza para secar tinta sobre materiales impresos, es muy importante enfriar de manera uniforme la pluralidad de elementos emisores de luz para que la iluminancia de los elementos emisores de luz sea uniforme.

Un objeto de la presente divulgación es proporcionar un dispositivo de irradiación de luz capaz de enfriar de manera uniforme una pluralidad de elementos emisores de luz.

De acuerdo con un aspecto de la presente divulgación, se proporciona un dispositivo de irradiación de luz que incluye: una sección de irradiación de luz que incluye una pluralidad de elementos emisores de luz que están dispuestos bidimensionalmente a lo largo de un plano perpendicular a una primera dirección; y una sección de refrigeración que incluye un puerto de entrada y un puerto de salida y enfría la pluralidad de elementos emisores de luz haciendo circular un refrigerante desde el puerto de entrada hasta el puerto de salida. La sección de refrigeración incluye una primera porción en forma de placa que está conectada térmicamente a la pluralidad de elementos emisores de luz, una segunda porción en forma de placa que está orientada hacia la primera porción en forma de placa en la primera dirección, una pluralidad de primeras porciones de pared que se extienden entre la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección, y están dispuestas en una tercera dirección perpendicular tanto a la primera dirección como a la segunda dirección, una pluralidad de segundas porciones de pared que se extienden entre la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa en la segunda dirección, y están dispuestas en la tercera dirección, y una porción de bastidor que rodea la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared entre la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa. El puerto de entrada está dispuesto en un lado en la tercera dirección con respecto a la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared, el puerto de salida está dispuesto en el otro lado en la tercera dirección con respecto a la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared, cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared y cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared están dispuestas de manera alternada en un estado de estar separadas entre sí, cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa, cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa, la porción de bastidor está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa, cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared incluye una pluralidad de primeras porciones de paso a través de las cuales pasa el refrigerante, cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared incluye una pluralidad de segundas porciones de paso a través de las cuales pasa el refrigerante, la pluralidad de primeras porciones de paso están dispuestas en la segunda dirección y están sesgadas hacia el lado de la segunda porción en forma de placa en la primera dirección, y la pluralidad de segundas porciones de paso están dispuestas en la segunda dirección y están sesgadas hacia el lado de la primera porción en forma de placa en la primera dirección.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama de configuración de un dispositivo de irradiación de luz de una realización.

La Figura 2 es una vista inferior de una sección de irradiación de luz mostrada en la Figura 1.
La Figura 3 es una vista en sección transversal de la sección de irradiación de luz a lo largo de una línea III-III mostrada en la Figura 2.
La Figura 4 es una vista en planta de una sección de refrigeración mostrada en la Figura 1.
La Figura 5 es una vista en sección transversal de la sección de refrigeración a lo largo de un plano perpendicular a una dirección X mostrada en la Figura 4.
La Figura 6 es una vista en sección transversal de una parte de la sección de refrigeración a lo largo del plano perpendicular a la dirección X mostrada en la Figura 4.
La Figura 7 es una vista en sección transversal de una parte de una primera porción de pared a lo largo de un plano perpendicular a una dirección Y mostrada en la Figura 4.
La Figura 8 es una vista en sección transversal de una parte de una segunda porción de pared a lo largo del plano perpendicular a la dirección Y mostrada en la Figura 4.
La Figura 9 es una vista en planta de una sección de refrigeración de un ejemplo de modificación.
La Figura 10 es una vista en planta de una sección de refrigeración de un ejemplo de modificación.
La Figura 11 es una vista en planta de una sección de refrigeración de un ejemplo de modificación.
La Figura 12 es una vista en sección transversal de una sección de refrigeración de un ejemplo de modificación a lo largo de un plano perpendicular a la dirección X.

Descripción detallada

A continuación, se describirá en detalle una realización de la presente divulgación con referencia a los dibujos. Nótese que, en los dibujos, se utilizará el mismo número de referencia en las mismas partes o partes equivalentes, y se omitirá cualquier descripción redundante.

Como se ilustra en la Figura 1, un dispositivo de irradiación de luz 1 incluye una unidad de irradiación de luz 2, una unidad de suministro de energía 3 y un enfriador 4. La unidad de irradiación de luz 2 incluye una sección de irradiación de luz 10 y una sección de refrigeración 20. La sección de irradiación de luz 10 incluye una pluralidad de elementos emisores de luz 11 que están dispuestos bidimensionalmente a lo largo de un plano perpendicular a una dirección Z (una primera dirección). La sección de refrigeración 20 tiene un puerto de entrada 20a y un puerto de salida 20b. La sección de refrigeración 20 enfría la pluralidad de elementos emisores de luz 11 haciendo circular un refrigerante desde el puerto de entrada 20a hasta el puerto de salida 20b. La unidad de suministro de energía 3 está conectada eléctricamente a la sección de irradiación de luz 10. La unidad de suministro de energía 3 suministra energía eléctrica a la sección de irradiación de luz 10. El enfriador 4 está conectado al puerto de entrada 20a de la sección de refrigeración 20 a través de una tubería 5, y está conectado al puerto de salida 20b de la sección de refrigeración 20 a través de una tubería 6. El enfriador 4 circula y suministra el refrigerante a la sección de refrigeración 20 mientras enfría el refrigerante. A modo de ejemplo, con respecto a los materiales impresos transportados a lo largo de un plano perpendicular a la dirección Z, el dispositivo de irradiación de luz 1 se utiliza para secar la tinta sobre los materiales impresos irradiando los materiales impresos con rayos ultravioleta emitidos desde la pluralidad de elementos emisores de luz 11.

Como se ilustra en la Figura 2, en la sección de irradiación de luz 10, la pluralidad de elementos emisores de luz 11 están soportados por una pluralidad de bases 12. Por ejemplo, cada uno de los elementos emisores de luz 11 es un elemento LED que emite rayos ultravioleta. La pluralidad de bases 12 están dispuestas en una dirección X (una segunda dirección perpendicular a la primera dirección). Por ejemplo, cada una de las bases 12 está formada en una forma de placa rectangular en la que la dirección Z se establece como una dirección de espesor. Cada una de las bases 12 está formada a partir de un material (por ejemplo, cobre, aluminio, nitruro de aluminio o similar) que tiene una excelente conductividad térmica. En cada una de las bases 12, por ejemplo, la pluralidad de elementos emisores de luz 11 están dispuestos en una forma de matriz en la que la dirección X se establece como una dirección de fila, y una dirección Y (una tercera dirección perpendicular tanto a la primera dirección como a la segunda dirección) se establece como una dirección de columna. Una región R1 en la que están dispuestos los múltiples elementos emisores de luz 11 tiene, por ejemplo, una forma rectangular en la que la dirección X se establece como una dirección del lado largo.

A continuación, se describirá con mayor detalle un ejemplo de una configuración de la sección de irradiación de luz 10. La Figura 3 es una vista en sección transversal de la sección de irradiación de luz 10 a lo largo de una línea III-III mostrada en la Figura 2. Como se ilustra en la Figura 3, se forma una capa de aislamiento 13 sobre la base 12, y se forma un primer patrón de electrodos 14, un segundo patrón de electrodos 15 y una pluralidad de patrones de montaje 16 sobre la capa de aislamiento 13. El primer patrón de electrodos 14 y el segundo patrón de electrodos 15 se extienden en la dirección X, respectivamente. La pluralidad de patrones de montaje 16 están dispuestos entre el primer patrón de electrodos 14 y el segundo patrón de electrodos 15 en una forma de matriz en la que la dirección X se establece como una dirección de fila y la dirección Y se establece como una dirección de columna. Entre la pluralidad de patrones de montaje 16, una pluralidad de patrones de montaje 16 dispuestos en la dirección X en un estado de estar adyacentes al primer patrón de electrodos 14 están formados integralmente con el primer patrón de electrodos 14.

Cada uno de los elementos emisores de luz 11 está dispuesto sobre cada uno de los patrones de montaje 16 a través de una capa de unión 17. Por ejemplo, la capa de unión 17 es una capa de soldadura, y une un ánodo del elemento emisor de luz 11 y el patrón de montaje 16. Al enfocar un par de elementos emisores de luz 11 adyacentes entre sí, se coloca un cable 18 entre un cátodo de un elemento emisor de luz 11 en el lado del primer patrón de electrodos 14 y un patrón de montaje 16 en el que está dispuesto un elemento emisor de luz 11 en el lado del segundo patrón de electrodos 15. Con respecto a un elemento emisor de luz 11 adyacente al segundo patrón de electrodos, se coloca un cable 18 entre un cátodo del elemento emisor de luz 11 y el segundo patrón de electrodos 15. La unidad de suministro de energía 3 (véase la Figura 1) suministra energía eléctrica a la pluralidad de elementos emisores de luz 11 a través del primer patrón de electrodos 14 y el segundo patrón de electrodos 15 y enciende la pluralidad de elementos emisores de luz 11. Nótese que la capa de unión 17 puede ser una capa formada a partir de un material de unión de metal, como un material de soldadura fuerte, sin limitación a la capa de soldadura. Además, cada uno de los elementos emisores de luz 11 puede montarse en cada uno de los patrones de montaje 16 mediante un procedimiento de unión, como la unión por golpes.

Como se ilustra en la Figura 4 y la Figura 5, la sección de refrigeración 20 incluye una primera porción en forma de placa 21, una segunda porción en forma de placa 22, una pluralidad de primeras porciones de pared 23, una pluralidad de segundas porciones de pared 24 y una porción de bastidor 25. La primera porción en forma de placa 21, la segunda porción en forma de placa 22, la pluralidad de primeras porciones de pared 23, la pluralidad de segundas porciones de pared 24 y la porción de bastidor 25 están formadas a partir de un material (por ejemplo, cobre, aluminio o similar) excelente en conductividad térmica y trabajabilidad en un tipo sólido.

La primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22 se enfrentan entre sí en la dirección Z. Por ejemplo, la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22 están formadas en una forma de placa rectangular en la que la dirección Z se establece como una dirección de espesor, y la dirección X se establece como una dirección de lado largo. El espesor de la segunda porción en forma de placa 22 es mayor que el espesor de la primera porción en forma de placa 21. La primera porción en forma de placa 21 está conectada térmicamente a la pluralidad de elementos emisores de luz 11 (véase la Figura 3). Más específicamente, la primera porción en forma de placa 21 está conectada térmicamente a la pluralidad de elementos emisores de luz 11 al poner la pluralidad de bases 12 (véase la Figura 3) en contacto con la primera porción en forma de placa 21 desde un lado opuesto a la segunda porción en forma de placa 22. Un miembro conductor de calor, tal como grasa térmica, puede estar dispuesto entre la primera porción en forma de placa 21 y las bases 12. Nótese que, en la Figura 4, una pluralidad de primeras protuberancias 27 y una pluralidad de segundas protuberancias 29 que se describirán más adelante están sombreadas desde el punto de vista de la visibilidad.

Cada una de las primeras porciones de pared 23 se extiende entre la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22 en la dirección X. La pluralidad de primeras porciones de pared 23 están dispuestas entre la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22 en la dirección Y. Cada una de las segundas porciones de pared 24 se extiende entre la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22 en la dirección X. La pluralidad de segundas porciones de pared 24 están dispuestas entre la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22 en la dirección Y. Las primeras porciones de pared 23 y las segundas porciones de pared 24 están dispuestas de forma alternada en un estado de estar espaciadas entre sí. La porción de bastidor 25 rodea la pluralidad de primeras porciones de pared 23 y la pluralidad de segundas porciones de pared 24 entre la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22. Por ejemplo, la porción de bastidor 25 está formada en una forma de bastidor rectangular en la que la dirección X se establece como una dirección lateral larga. Cada esquina de una superficie lateral interna en la porción de bastidor 25 está biselada en una forma redonda. Como ejemplo, la altura de las primeras porciones de pared 23 en la dirección Z, la altura de las segundas porciones de pared 24 en la dirección Z y la altura de la porción de bastidor 25 en la dirección Z son sustancialmente iguales entre sí.

El puerto de entrada 20a está dispuesto en un lado en la dirección Y con respecto a la pluralidad de primeras porciones de pared 23 y la pluralidad de segundas porciones de pared 24. El puerto de salida 20b está dispuesto en el otro lado en la dirección Y con respecto a la pluralidad de primeras porciones de pared 23 y la pluralidad de segundas porciones de pared 24. En esta realización, el puerto de entrada 20a y el puerto de salida 20b están formados en la segunda porción en forma de placa 22 para enfrentar la primera porción en forma de placa 21 en la dirección Z. El puerto de entrada 20a y el puerto de salida 20b están dispuestos en la dirección Y en el centro de la porción de bastidor 25 en la dirección X cuando se observa en la dirección Z.

Cada una de las primeras porciones de pared 23 tiene una pluralidad de primeras porciones de paso 23a a través de las cuales pasa un refrigerante. Cada una de las segundas porciones de pared 24 tiene una pluralidad de segundas porciones de paso 24a a través de las cuales pasa el refrigerante. La pluralidad de primeras porciones de paso 23a están dispuestas en la dirección X y están inclinadas hacia el lado de la segunda porción en forma de placa 22 en la dirección Z. Es decir, el centro de cada una de las primeras porciones de paso 23a en la dirección Z está ubicado en el lado de la segunda porción en forma de placa 22 con respecto al centro de cada

una de las primeras porciones de pared 23 en la dirección Z. La pluralidad de segundas porciones de paso 24a están dispuestas en la dirección X y están inclinadas hacia el lado de la primera porción en forma de placa 21 en la dirección Z. Es decir, el centro de cada una de las segundas porciones de paso 24a en la dirección Z está ubicado en el lado de la primera porción en forma de placa 21 con respecto al centro de cada una de las segundas porciones de pared 24 en la dirección Z.

Como se ilustra en la Figura 4, Figura 6 y Figura 7, cada una de las primeras porciones de pared 23 incluye una primera porción de cuerpo principal 26 y la pluralidad de primeras protuberancias 27. La primera porción de cuerpo principal 26 se extiende en la dirección X. La pluralidad de primeras protuberancias 27 están dispuestas en la dirección X. Cada una de las primeras protuberancias 27 sobresale desde la primera porción de cuerpo principal 26 hasta el lado de la segunda porción en forma de placa 22, y está formada en forma de columna cuadrada. Cada una de las primeras porciones de paso 23a es una región entre un par de primeras protuberancias adyacentes 27. La primera porción de cuerpo principal 26 y la pluralidad de primeras protuberancias 27 están formadas integralmente con la primera porción en forma de placa 21. De acuerdo con esto, la primera porción de cuerpo principal 26 está conectada térmicamente a la primera porción en forma de placa 21. Cada una de las primeras protuberancias 27 está unida a la segunda porción en forma de placa 22 con un material de soldadura fuerte 31. El material de soldadura fuerte 31 está dispuesto entre una superficie superior 27a de cada una de las primeras protuberancias 27 y una superficie 22a de la segunda porción en forma de placa 22 en el lado de la primera porción en forma de placa 21. De acuerdo con esto, cada una de las primeras protuberancias 27 está conectada térmicamente a la segunda porción en forma de placa 22. Es decir, cada una de las primeras porciones de pared 23 está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22. En cada una de las primeras porciones de pared 23, primeras porciones de paso 23a ubicadas en ambos extremos entre la pluralidad de primeras porciones de paso 23a dispuestas en la dirección X se enfrentan a la porción de bastidor 25. Es decir, en cada una de las primeras porciones de paso 23a ubicadas en ambos extremos, una superficie interior de la porción de bastidor 25 está expuesta a la primera porción de paso 23a.

Como se ilustra en la Figura 4, Figura 6 y Figura 8, cada una de las segundas porciones de pared 24 incluye una segunda porción de cuerpo principal 28 y la pluralidad de segundas protuberancias 29. La segunda porción de cuerpo principal 28 se extiende en la dirección X. La pluralidad de segundas protuberancias 29 están dispuestas en la dirección X. Cada una de las segundas protuberancias 29 sobresale de la segunda porción de cuerpo principal 28 hacia el lado de la primera porción en forma de placa 21 y tiene forma de columna cuadrada. Cada una de las segundas porciones de paso 24a es una región entre un par de segundas protuberancias adyacentes 29. La segunda porción de cuerpo principal 28 y la pluralidad de segundas protuberancias 29 están formadas integralmente con la segunda porción en forma de placa 22. De acuerdo con esto, la segunda porción de cuerpo principal 28 está conectada térmicamente a la segunda porción en forma de placa 22. Cada una de las segundas protuberancias 29 está unida a la primera porción en forma de placa 21 con el material de soldadura fuerte 31. El material de soldadura fuerte 31 está dispuesto entre una superficie superior 29a de cada una de las segundas protuberancias 29, y una superficie 21a de la primera porción en forma de placa 21 en el lado de la segunda porción en forma de placa 22. De acuerdo con esto, cada una de las segundas protuberancias 29 está conectada térmicamente a la primera porción en forma de placa 21. Es decir, cada una de las segundas porciones de pared 24 está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22. En cada una de las segundas porciones de pared 24, segundas porciones de paso 24a ubicadas en ambos extremos entre la pluralidad de segundas porciones de paso 24a dispuestas en la dirección X están orientadas hacia la porción de bastidor 25. Es decir, en cada una de las segundas porciones de paso 24a ubicadas en ambos extremos, una superficie interior de la porción de bastidor 25 está expuesta a las segundas porciones de paso 24a.

La porción de bastidor 25 está formada integralmente con la primera porción en forma de placa 21. La porción de bastidor 25 está unida a la segunda porción en forma de placa 22 con el material de soldadura fuerte 31. El material de soldadura fuerte 31 está dispuesto entre una superficie 25a de la porción de bastidor 25 en el lado de la segunda porción en forma de placa 22, y la superficie 22a de la segunda porción en forma de placa 22. De acuerdo con esto, la porción de bastidor 25 está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22. Nótese que ambos extremos de cada una de una pluralidad de las primeras porciones de cuerpo principal 26 y ambos extremos de cada una de una pluralidad de las segundas porciones de cuerpo principal 28 están conectados a la porción de bastidor 25.

Como se ilustra en la Figura 4, las primeras porciones de paso 23a y las segundas porciones de paso 24a están dispuestas lineal y alternativamente a lo largo de una línea paralela a la dirección Y cuando se observan en la dirección Z. Un paso de disposición de la pluralidad de primeras porciones de paso 23a en la dirección X, y un paso de disposición de la pluralidad de segundas porciones de paso 24a en la dirección X son sustancialmente iguales entre sí. Como se ilustra en la Figura 5, cuando se observan en la dirección X, las primeras porciones de paso 23a y las segundas porciones de paso 24a están dispuestas alternativamente en forma de zigzag a lo largo de una línea paralela a la dirección Y. Como se ilustra en la Figura 4 y la Figura 5, en el dispositivo de irradiación de luz 1, el puerto de entrada 20a está formado en la segunda porción en forma de placa 22, y entre la pluralidad

de primeras porciones de pared 23 y la pluralidad de segundas porciones de pared 24, una porción de pared más cercana al puerto de entrada 20a en la dirección Y es una de las primeras porciones de pared 23. Como se ilustra en la Figura 4, cuando se observa en la dirección Z, la región R1 en la que se disponen la pluralidad de elementos emisores de luz 11 está incluida en una región R2 en la que la pluralidad de primeras porciones de pared 23 y la pluralidad de segundas porciones de pared 24 están dispuestas al menos en la dirección Y. En esta realización, cuando se observa en la dirección Z, algunos elementos emisores de luz 11 entre la pluralidad de elementos emisores de luz 11 se superponen a la porción de bastidor 25.

A modo de ejemplo, cuando se observa en la dirección Z, un borde exterior de la primera porción en forma de placa 21, un borde exterior de la segunda porción en forma de placa 22 y un borde exterior de la porción de bastidor 25 coinciden entre sí. A modo de ejemplo, en la primera porción en forma de placa 21, la segunda porción en forma de placa 22, la pluralidad de primeras porciones de pared 23, la pluralidad de segundas porciones de pared 24 y la porción de bastidor 25, se proporciona una capa de prevención de corrosión, tal como una película revestida con níquel, sobre una superficie expuesta al refrigerante. A modo de ejemplo, la conductividad térmica de un material que constituye el material de soldadura fuerte 31 es mayor que la conductividad térmica de los materiales que constituyen la primera porción en forma de placa 21, la segunda porción en forma de placa 22, la pluralidad de primeras porciones de pared 23, la pluralidad de segundas porciones de pared 24 y la porción de bastidor 25.

En el dispositivo de irradiación de luz 1 configurado como se ha descrito anteriormente, el refrigerante circula y se suministra a la sección de refrigeración 20 mediante el enfriador 4 mientras que la pluralidad de elementos emisores de luz 11 se encienden mediante el suministro de energía eléctrica desde la unidad de suministro de energía 3 a la sección de irradiación de luz 10. De acuerdo con esto, en la sección de refrigeración 20, el refrigerante fluye desde el puerto de entrada 20a, pasa a través de la pluralidad de primeras porciones de paso 23a y la pluralidad de segundas porciones de paso 24a, y fluye hacia afuera desde el puerto de salida 20b. En este momento, como se indica mediante una flecha en la Figura 5, La dirección del flujo del refrigerante se puede cambiar en forma de zigzag en la dirección Z. El calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz 11 se transfiere a la primera porción en forma de placa 21 a través de la base 12, y se transfiere al refrigerante mientras se mueve desde el lado de la primera porción en forma de placa 21 al lado de la segunda porción en forma de placa 22 a través de cada una de las primeras porciones de pared 23, cada una de las segundas porciones de pared 24 y la porción de bastidor 25. De esta manera, se elimina el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz 11.

Como se ha descrito anteriormente, en el dispositivo de irradiación de luz 1, las primeras porciones de pared 23 y las segundas porciones de pared 24 están dispuestas de forma alternada en un estado de estar separadas entre sí entre la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22 y en un lado interior de la porción de bastidor 25. En cada una de las primeras porciones de pared 23, la pluralidad de primeras porciones de paso 23a están sesgadas hacia el lado de la segunda porción en forma de placa 22, y en cada una de las segundas porciones de pared 24, la pluralidad de segundas porciones de paso 24a están sesgadas hacia el lado de la primera porción en forma de placa 21. De acuerdo con esto, una velocidad de flujo del refrigerante desde el puerto de entrada 20a hasta el puerto de salida 20b se vuelve uniforme, y como resultado, un efecto de refrigeración por la sección de refrigeración 20 se vuelve uniforme a lo largo de un plano perpendicular a la dirección Z. Además, puesto que la dirección de flujo del refrigerante se puede cambiar en forma de zigzag en la dirección Z, aumenta el área de contacto con el refrigerante en la sección de refrigeración 20, y es probable que se produzca turbulencia en el flujo del refrigerante. Como resultado, se mejora la eficiencia de enfriamiento por parte de la sección de refrigeración 20. Además, en el dispositivo de irradiación de luz 1, cada una de las primeras porciones de pared 23, cada una de las segundas porciones de pared 24 y la porción de bastidor 25 están conectadas térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22. De acuerdo con esto, el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz 11 se transfiere fácilmente desde el lado de la primera porción en forma de placa 21 al lado de la segunda porción en forma de placa 22 a través de cada una de las primeras porciones de pared 23, cada una de las segundas porciones de pared 24 y la porción de bastidor 25. Como resultado, se mejora la eficiencia de refrigeración por parte de la sección de refrigeración 20. Como se ha descrito anteriormente, de acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz 1, es posible enfriar de manera uniforme la pluralidad de elementos emisores de luz 11.

En el dispositivo de irradiación de luz 1, cada una de las primeras porciones de pared 23 incluye la primera porción de cuerpo principal 26 que está conectada térmicamente a la primera porción en forma de placa 21, y la pluralidad de primeras protuberancias 27 que están conectadas térmicamente a la segunda porción en forma de placa 22. Cada una de las primeras porciones de paso 23a es una región entre un par de primeras protuberancias adyacentes 27. Además, cada una de las segundas porciones de pared 24 incluye la segunda porción de cuerpo principal 28 que está conectada térmicamente a la segunda porción en forma de placa 22, y la pluralidad de segundas protuberancias 29 que están conectadas térmicamente a la primera porción en forma de placa 21, y cada una de las segundas porciones de paso 24a es una región entre un par de segundas protuberancias adyacentes 29. De acuerdo con esto, es posible realizar una configuración en la que la pluralidad de primeras porciones de paso 23a en cada una de las primeras porciones de pared 23 están sesgadas hacia la

segunda porción en forma de placa 22. lado, y la pluralidad de segundas porciones de paso 24a en cada una de las segundas porciones de pared 24 están sesgadas hacia el lado de la primera porción en forma de placa 21 con una estructura simple.

En el dispositivo de irradiación de luz 1, la primera porción de cuerpo principal 26 y la pluralidad de primeras protuberancias 27 están formadas integralmente con la primera porción en forma de placa 21, y cada una de las primeras protuberancias 27 está unida a la segunda porción en forma de placa 22 con el material de soldadura fuerte 31. Además, la segunda porción de cuerpo principal 28 y la pluralidad de segundas protuberancias 29 están formadas integralmente con la segunda porción en forma de placa 22, y cada una de las segundas protuberancias 29 está unida a la primera porción en forma de placa 21 con el material de soldadura fuerte 31. Además, la porción de bastidor 25 está formada integralmente con la primera porción en forma de placa 21, y está unida a la segunda porción en forma de placa 22 con el material de soldadura fuerte 31. De acuerdo con esto, es posible realizar una configuración en la que cada una de las primeras porciones de pared 23, cada una de las segundas porciones de pared 24 y la porción de bastidor 25 están conectadas térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22 con una estructura simple. Además, es posible transferir de manera eficiente y confiable el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz 11 desde el lado de la primera porción en forma de placa 21 al lado de la segunda porción en forma de placa 22 a través de cada una de las primeras porciones de pared 23, cada una de las segundas porciones de pared 24 y la porción de bastidor 25.

En el dispositivo de irradiación de luz 1, cada una de las primeras protuberancias 27 y cada una de las segundas protuberancias 29 están formadas en forma de columna cuadrada. De acuerdo con esto, dado que es probable que se produzcan turbulencias en un flujo de refrigerante, es posible mejorar la eficiencia de refrigeración mediante la sección de refrigeración 20. Además, es posible fabricar fácilmente la sección de refrigeración 20.

En el dispositivo de irradiación de luz 1, el espesor de la segunda porción en forma de placa 22 es mayor que el espesor de la primera porción en forma de placa 21. De acuerdo con esto, dado que la capacidad térmica de la segunda porción en forma de placa 22 se vuelve mayor que la capacidad térmica de la primera porción en forma de placa 21, el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz 11 se puede transferir de manera eficiente y confiable desde la primera porción en forma de placa 21 a la segunda porción en forma de placa 22.

En el dispositivo de irradiación de luz 1, cuando se observa en la dirección Z, la región R1 en la que están dispuestos la pluralidad de elementos emisores de luz 11 está incluida en la región R2 en la que están dispuestas la pluralidad de primeras porciones de pared 23 y la pluralidad de segundas porciones de pared 24 al menos en la dirección Y. De acuerdo con esto, es posible enfriar de manera eficiente y uniforme la pluralidad de elementos emisores de luz 11.

En el dispositivo de irradiación de luz 1, el puerto de entrada 20a está formado en la segunda porción en forma de placa 22 para enfrentar la primera porción en forma de placa 21 en la dirección Z. De acuerdo con esto, dado que el refrigerante que fluye desde el puerto de entrada 20a fluye de manera que colisiona con la primera porción en forma de placa 21, es posible enfriar la pluralidad de elementos emisores de luz 11 con mayor eficiencia.

En el dispositivo de irradiación de luz 1, las primeras porciones de paso 23a ubicadas en ambos extremos entre la pluralidad de primeras porciones de paso 23a dispuestas en la dirección X, y las segundas porciones de paso 24a ubicadas en ambos extremos entre la pluralidad de segundas porciones de paso 24a dispuestas en la dirección X se enfrentan a la porción de bastidor 25. De acuerdo con esto, es posible transferir efectivamente el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz 11 desde la porción de bastidor 25 al refrigerante.

En el dispositivo de irradiación de luz 1, cuando se observa en la dirección Z, algunos elementos emisores de luz 11 entre la pluralidad de elementos emisores de luz 11 se superponen a la porción de bastidor 25. De acuerdo con esto, es posible ampliar un área de emisión de luz de la sección de irradiación de luz 10 ampliando la región R1 en la que se disponen la pluralidad de elementos emisores de luz 11. Además, es posible aumentar la intensidad de emisión de luz de la sección de irradiación de luz 10 en su conjunto aumentando una densidad de disposición de la pluralidad de elementos emisores de luz 11. Además, en un caso en el que una pluralidad de las secciones de irradiación de luz 10 están dispuestas en una forma de matriz, dado que es menos probable que se produzca una región en la que los elementos emisores de luz 11 estén dispuestos de forma dispersa entre las secciones de irradiación de luz 10 adyacentes entre sí, es posible obtener un plano de emisión de luz uniforme de la pluralidad de secciones de irradiación de luz 10 en su conjunto.

En el dispositivo de irradiación de luz 1, el puerto de entrada 20a está formado en la segunda porción en forma de placa 22, y entre la pluralidad de primeras porciones de pared 23 y la pluralidad de segundas porciones de pared 24, una porción de pared más cercana al puerto de entrada 20a en la dirección Y es una de las primeras porciones de pared 23. De acuerdo con esto, cuando el refrigerante que fluye desde el puerto de entrada 20a formado en la segunda porción en forma de placa 22 se dirige hacia la pluralidad de primeras porciones de paso 23a provistas en la primera porción de pared 23 más cercana al puerto de entrada 20a, dado que una dirección

de flujo del refrigerante se puede cambiar en gran medida, y una velocidad de flujo del refrigerante se vuelve uniforme en la dirección X, es posible enfriar de manera más uniforme la pluralidad de elementos emisores de luz 11.

La presente divulgación no se limita a la realización descrita anteriormente. Por ejemplo, el dispositivo de irradiación de luz 1 puede incluir la unidad de irradiación de luz 2 y la unidad de suministro de energía 3 y puede no incluir el enfriador 4. En este caso, el enfriador 4 se prepara como una configuración externa. Alternativamente, el dispositivo de irradiación de luz 1 puede incluir la unidad de irradiación de luz 2 y puede no incluir la unidad de suministro de energía 3 y el enfriador 4. En este caso, la unidad de suministro de energía 3 y el enfriador 4 se preparan como una configuración externa. Además, la unidad de irradiación de luz 2 puede incluir el enfriador 4 como una configuración interna. Además, cada uno de los elementos emisores de luz 11 puede ser un elemento que emite luz que tiene una longitud de onda distinta a los rayos ultravioleta.

El puerto de entrada 20a puede no estar formado en la segunda porción en forma de placa 22 de modo que quede enfrentado a la primera porción en forma de placa 21 en la dirección Z. A modo de ejemplo, el puerto de entrada 20a puede estar formado en la porción de bastidor 25, o puede estar formado en la primera porción en forma de placa 21 de modo que quede enfrentado a la segunda porción en forma de placa 22 en la dirección Z. De manera similar, el puerto de salida 20b puede no estar formado en la segunda porción en forma de placa 22 de modo que quede enfrentado a la primera porción en forma de placa 21 en la dirección Z. A modo de ejemplo, el puerto de salida 20b puede estar formado en la porción de bastidor 25, o puede estar formado en la primera porción en forma de placa 21 de modo que quede enfrentado a la segunda porción en forma de placa 22 en la dirección Z. Además, la sección de refrigeración 20 puede incluir una pluralidad de puertos de entrada 20a. De manera similar, la sección de refrigeración 20 puede incluir una pluralidad de puertos de salida 20b. Además, el espesor de la segunda porción en forma de placa 22 puede ser igual al espesor de la primera porción en forma de placa 21, o puede ser menor que el espesor de la primera porción en forma de placa 21.

La pluralidad de primeras porciones de paso 23a puede no ser la región entre el par de primeras protuberancias adyacentes 27 siempre que la pluralidad de primeras porciones de paso 23a estén dispuestas en la dirección X y estén sesgadas hacia el lado de la segunda porción en forma de placa 22 en la dirección Z. De manera similar, la pluralidad de segundas porciones de paso 24a puede no ser la región entre el par de segundas protuberancias adyacentes 29 siempre que la pluralidad de segundas porciones de paso 24a estén dispuestas en la dirección X y estén sesgadas hacia el lado de la primera porción en forma de placa 21 en la dirección Z.

Cada una de las primeras porciones de pared 23 puede formarse por separado de la primera porción en forma de placa 21 o puede formarse integralmente con la segunda porción en forma de placa 22 siempre que la primera porción de pared 23 esté conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22. De manera similar, cada una de las segundas porciones de pared 24 puede formarse integralmente con la primera porción en forma de placa 21 o puede formarse por separado de la segunda porción en forma de placa 22 siempre que la segunda porción de pared 24 esté conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22.

La porción de bastidor 25 puede formarse por separado de la primera porción en forma de placa 21 o puede formarse integralmente con la segunda porción en forma de placa 22 siempre que la porción de bastidor 25 esté conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa 21 y la segunda porción en forma de placa 22. A modo de ejemplo, la porción de bastidor 25 puede formarse integralmente con la segunda porción en forma de placa 22, y puede unirse a la primera porción en forma de placa 21 con el material de soldadura fuerte 31.

dispuestos la pluralidad de elementos emisores de luz 11 puede estar incluida en la región R2 en la que la pluralidad de primeras porciones de pared 23 y la pluralidad de segundas porciones de pared 24 están dispuestas no solo en la dirección Y sino también en la dirección X. Es decir, la totalidad de la región R1 puede estar incluida en la región R2 cuando se observa en la dirección Z.

Como se ilustra en la Figura 9, una esquina de una superficie lateral de cada una de las primeras protuberancias 27, y una esquina de una superficie lateral de cada una de las segundas protuberancias 29 pueden estar biseladas en una forma redonda. Además, como se ilustra en la Figura 10, cada una de las primeras protuberancias 27 y cada una de las segundas protuberancias 29 pueden estar formadas en una forma de columna circular. De acuerdo con las configuraciones, el refrigerante puede circular suavemente en cada una de las primeras porciones de paso 23a y cada una de las segundas porciones de paso 24a.

Como se ilustra en la Figura 11, cuando se observa en la dirección Z, cada una de las primeras porciones de paso 23a y cada una de las segundas porciones de paso 24a pueden estar dispuestas de manera alternada en forma de zigzag a lo largo de una línea paralela a la dirección Y. De acuerdo con esto, dado que una dirección de flujo del refrigerante puede cambiarse en forma de zigzag no solo en la dirección Z sino también en la dirección X, aumenta un área de contacto con el refrigerante en la sección de refrigeración 20 y es más probable que se

produzca turbulencia en el flujo del refrigerante. Como resultado, se puede mejorar aún más la eficiencia de refrigeración por parte de la sección de refrigeración 20.

En la sección de refrigeración 20, el paso de disposición de la pluralidad de primeras porciones de paso 23a en la dirección X, y el paso de disposición de la pluralidad de segundas porciones de paso 24a en la dirección X pueden no ser sustancialmente iguales entre sí. A modo de ejemplo, el paso de disposición de la pluralidad de primeras porciones de paso 23a en la dirección X, y el paso de disposición de la pluralidad de segundas porciones de paso 24a en la dirección X pueden ser más dispersos a medida que se acercan al puerto de entrada 20a y al puerto de salida 20b (en otras palabras, pueden ser más densos a medida que se separan del puerto de entrada 20a y del puerto de salida 20b). En este caso, la pluralidad de elementos emisores de luz 11 se puede enfriar de manera más uniforme.

Como se ilustra en la Figura 12, la sección de refrigeración 20 puede incluir una pluralidad de aletas de radiación 32. La pluralidad de aletas de radiación 32 se proporcionan en una superficie 22b en un lado opuesto de la segunda porción en forma de placa 22 desde la primera porción en forma de placa 21. De acuerdo con esto, dado que se mejora la disipación de calor en la segunda porción en forma de placa 22, es posible transferir de manera eficiente y confiable el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz 11 desde el lado de la primera porción en forma de placa 21 al lado de la segunda porción en forma de placa 22.

En el dispositivo de irradiación de luz 1, cuando al menos una de "las primeras porciones de paso 23a ubicadas en ambos extremos entre la pluralidad de primeras porciones de paso 23a dispuestas en la dirección X", y "las segundas porciones de paso 24a ubicadas en ambos extremos entre la pluralidad de segundas porciones de paso 24a dispuestas en la dirección X" se enfrentan a la porción de bastidor 25, es posible transferir efectivamente el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz 11 desde la porción de bastidor 25 también al refrigerante. Además, en el dispositivo de irradiación de luz 1, en un caso en el que el puerto de entrada 20a está formado en la primera porción en forma de placa 21, una porción de pared más cercana al puerto de entrada 20a en la dirección Y entre la pluralidad de primeras porciones de pared 23 y la pluralidad de segundas porciones de pared 24 puede ser una de las segundas porciones de pared 24. De acuerdo con esto, cuando el refrigerante que fluye desde el puerto de entrada 20a formado en la primera porción en forma de placa 21 se dirige hacia la pluralidad de segundas porciones de paso 24a provistas en la segunda porción de pared 24 más cercana al puerto de entrada 20a, dado que una dirección de flujo del refrigerante cambia en gran medida, y una velocidad de flujo del refrigerante se vuelve uniforme en la dirección X, la pluralidad de elementos emisores de luz 11 se pueden enfriar de manera uniforme.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación es [1] "Un dispositivo de irradiación de luz que incluye: una sección de irradiación de luz que incluye una pluralidad de elementos emisores de luz que están dispuestos bidimensionalmente a lo largo de un plano perpendicular a una primera dirección; y una sección de refrigeración que incluye un puerto de entrada y un puerto de salida y está configurada para enfriar la pluralidad de elementos emisores de luz haciendo circular un refrigerante desde el puerto de entrada hasta el puerto de salida. La sección de refrigeración incluye una primera porción en forma de placa que está conectada térmicamente a la pluralidad de elementos emisores de luz, una segunda porción en forma de placa orientada hacia la primera porción en forma de placa en la primera dirección, una pluralidad de primeras porciones de pared que se extienden cada una entre la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección, y dispuestas en una tercera dirección perpendicular tanto a la primera dirección como a la segunda dirección, una pluralidad de segundas porciones de pared que se extienden cada una entre la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa en la segunda dirección, y dispuestas en la tercera dirección, y una porción de bastidor que rodea la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared entre la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa. El puerto de entrada está dispuesto en un lado en la tercera dirección con respecto a la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared, el puerto de salida está dispuesto en el otro lado en la tercera dirección con respecto a la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared, cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared y cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared están dispuestas de manera alternada en un estado de estar separadas entre sí, cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa, cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa, la porción de bastidor está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa, cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared incluye una pluralidad de primeras porciones de paso a través de las cuales pasa el refrigerante, cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared incluye una pluralidad de segundas porciones de paso a través de las cuales pasa el refrigerante "el refrigerante pasa, la pluralidad de primeras porciones de paso están dispuestas en la segunda dirección y están sesgadas hacia el lado de la segunda porción en forma de placa en la primera dirección, y la pluralidad de segundas porciones de paso están dispuestas en la segunda dirección y están sesgadas hacia el lado de la primera porción en forma de placa en la primera dirección".

En el dispositivo de irradiación de luz descrito en [1], cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared y cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared están dispuestas de manera alternada en un estado de estar separadas entre sí entre la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa y en un lado interior de la porción de bastidor, en cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared, la pluralidad de primeras porciones de paso están sesgadas hacia el lado de la segunda porción en forma de placa, y en cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared, la pluralidad de segundas porciones de paso están sesgadas hacia el lado de la primera porción en forma de placa. De acuerdo con esto, una velocidad de flujo del refrigerante desde el puerto de entrada hasta el puerto de salida se vuelve uniforme y, como resultado, un efecto de enfriamiento por la sección de refrigeración se vuelve uniforme a lo largo de un plano perpendicular a la primera dirección. Además, dado que una dirección de flujo del refrigerante se puede cambiar en forma de zigzag en la primera dirección, aumenta un área de contacto con el refrigerante en la sección de refrigeración y es probable que se produzca turbulencia en el flujo del refrigerante. Como resultado, se mejora la eficiencia de refrigeración por parte de la sección de refrigeración. Además, en el dispositivo de irradiación de luz descrito en [1], cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared, cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared y la porción de bastidor están conectadas térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa. De acuerdo con esto, el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz se transfiere fácilmente desde el lado de la primera porción en forma de placa al lado de la segunda porción en forma de placa a través de cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared, cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared y la porción de bastidor. Como resultado, se mejora la eficiencia de refrigeración por parte de la sección de refrigeración. Como se describió anteriormente, de acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [1], es posible enfriar de manera uniforme la pluralidad de elementos emisores de luz.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede ser [2] "El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con [1], en el que cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared incluye una primera porción de cuerpo principal que se extiende en la segunda dirección, y que está conectada térmicamente a la primera porción en forma de placa, y una pluralidad de primeras protuberancias dispuestas en la segunda dirección, y cada una está conectada térmicamente a la segunda porción en forma de placa, cada una de la pluralidad de primeras porciones de paso es una región entre un par de primeras protuberancias adyacentes entre la pluralidad de primeras protuberancias, cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared incluye una segunda porción de cuerpo principal que se extiende en la segunda dirección, y que está conectada térmicamente a la segunda porción en forma de placa, y una pluralidad de segundas protuberancias dispuestas en la segunda dirección, y cada una está conectada térmicamente a la primera porción en forma de placa, y cada una de la pluralidad de segundas porciones de paso es una región entre un par de segundas protuberancias adyacentes entre la pluralidad de segundas protuberancias". De acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [2], es posible realizar una configuración en la que, en cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared, la pluralidad de primeras porciones de paso están sesgadas hacia el lado de la segunda porción en forma de placa, y en cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared, la pluralidad de segundas porciones de paso están sesgadas hacia el lado de la primera porción en forma de placa con una estructura simple.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede ser [3] "El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con [2], en el que la primera porción de cuerpo principal y la pluralidad de primeras protuberancias están formadas integralmente con la primera porción en forma de placa, cada una de la pluralidad de primeras protuberancias está unida a la segunda porción en forma de placa con un material de soldadura fuerte, la segunda porción de cuerpo principal y la pluralidad de segundas protuberancias están formadas integralmente con la segunda porción en forma de placa, cada una de la pluralidad de segundas protuberancias está unida a la primera porción en forma de placa con un material de soldadura fuerte, la porción de bastidor está formada integralmente con una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa, y la porción de bastidor está unida a la otra de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa con un material de soldadura fuerte". De acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [3], es posible realizar una configuración en la que cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared, cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared y la porción de bastidor están conectadas térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa con una estructura simple. Además, es posible transferir de manera eficiente y confiable el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz desde el lado de la primera porción en forma de placa al lado de la segunda porción en forma de placa a través de cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared, cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared y la porción de bastidor.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede ser [4] "El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con [2] o [3], en el que cada una de la pluralidad de primeras protuberancias y cada una de la pluralidad de segundas protuberancias están formadas en forma de columna cuadrada". De acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [4], dado que es probable que se produzca turbulencia en el flujo del refrigerante, se puede mejorar la eficiencia de refrigeración por parte de la sección de refrigeración. Además, la sección de refrigeración se puede fabricar fácilmente.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede ser [5] "El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con uno cualquiera de [1] a [4], en el que el espesor de la segunda porción en forma de placa es mayor que el espesor de la primera porción en forma de placa". De acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [5], la capacidad térmica de la segunda porción en forma de placa se vuelve mayor que la capacidad térmica de la primera porción en forma de placa, el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz se puede transferir de manera eficiente y confiable desde la primera porción en forma de placa a la segunda porción en forma de placa.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede ser [6] "El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con uno cualquiera de [1] a [5], en el que cuando se observa en la primera dirección, una región en la que se disponen la pluralidad de elementos emisores de luz está incluida en una región en la que la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared están dispuestas al menos en la tercera dirección". De acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [6], es posible enfriar de manera eficiente y uniforme la pluralidad de elementos emisores de luz.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede ser [7] "El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con uno cualquiera de [1] a [6], en el que el puerto de entrada está formado en la segunda porción en forma de placa de modo que esté frente a la primera porción en forma de placa en la primera dirección". De acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [7], dado que el refrigerante que fluye desde el puerto de entrada fluye de modo que colisiona con la primera porción en forma de placa, es posible enfriar la pluralidad de elementos emisores de luz con mayor eficiencia.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede ser [8] "El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con uno cualquiera de [1] a [7], en el que la sección de refrigeración además incluye una pluralidad de aletas de radiación provistas en una superficie en un lado opuesto de la segunda porción en forma de placa desde la primera porción en forma de placa". De acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [8], dado que se mejora la disipación de calor en la segunda porción en forma de placa, es posible transferir de manera eficiente y confiable el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz desde el lado de la primera porción en forma de placa al lado de la segunda porción en forma de placa.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede ser [9] "El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con uno cualquiera de [1] a [8], en el que al menos una de las primeras porciones de paso ubicadas en ambos extremos entre la pluralidad de primeras porciones de paso dispuestas en la segunda dirección y las segundas porciones de paso ubicadas en ambos extremos entre la pluralidad de segundas porciones de paso dispuestas en la segunda dirección se enfrentan a la porción de bastidor". De acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [9], es posible transferir de manera efectiva el calor generado por la pluralidad de elementos emisores de luz desde la porción de bastidor al refrigerante.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede ser [10] "El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con [9], en el que cuando se observa en la primera dirección, algunos elementos emisores de luz entre la pluralidad de elementos emisores de luz se superponen a la porción de bastidor". De acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [10], es posible ampliar un área de emisión de luz de la sección de irradiación de luz ampliando la región en la que se encuentran la pluralidad de elementos emisores de luz. Además, es posible aumentar la intensidad de emisión de luz de la sección de irradiación de luz en su conjunto aumentando la densidad de disposición de la pluralidad de elementos emisores de luz. Además, en un caso en el que una pluralidad de secciones de irradiación de luz están dispuestas en forma de matriz, dado que es menos probable que se produzca una región en la que los elementos emisores de luz estén dispuestos de forma dispersa entre las secciones de irradiación de luz adyacentes entre sí, es posible obtener un plano de emisión de luz uniforme de la pluralidad de secciones de irradiación de luz en su conjunto.

El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con el aspecto de la presente divulgación puede ser [11] "El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con uno cualquiera de [1] a [10], en el que en un caso en el que el puerto de entrada está formado en la segunda porción en forma de placa, entre la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared, una porción de pared más cercana al puerto de entrada en la tercera dirección es una de las primeras porciones de pared, y en un caso en el que el puerto de entrada está formado en la primera porción en forma de placa, entre la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared, una porción de pared más cercana al puerto de entrada en la tercera dirección es una de las segundas porciones de pared". De acuerdo con el dispositivo de irradiación de luz descrito en [11], en un caso en el que el puerto de entrada está formado en la segunda porción en forma de placa, cuando el refrigerante que fluye desde el puerto de entrada se dirige hacia la pluralidad de primeras porciones de paso provistas en la primera porción de pared más cercana al puerto de entrada, dado que una dirección de flujo del refrigerante puede cambiarse en gran medida, y una velocidad de flujo del refrigerante se vuelve uniforme en la segunda dirección, es posible enfriar de manera más uniforme la pluralidad de elementos

emisores de luz. De manera similar, en un caso en el que el puerto de entrada está formado en la primera porción en forma de placa, cuando el refrigerante que fluye desde el puerto de entrada se dirige hacia la pluralidad de segundas porciones de paso provistas en la segunda porción de pared más cercana al puerto de entrada, dado que la dirección de flujo del refrigerante puede cambiarse en gran medida, y la velocidad de flujo del refrigerante se vuelve uniforme en la segunda dirección, es posible enfriar de manera más uniforme la pluralidad de elementos emisores de luz.

De acuerdo con la presente divulgación, es posible proporcionar un dispositivo de irradiación de luz capaz de enfriar de manera uniforme una pluralidad de elementos emisores de luz.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de irradiación de luz, que comprende:

una sección de irradiación de luz que incluye una pluralidad de elementos emisores de luz dispuestos bidimensionalmente a lo largo de un plano perpendicular a una primera dirección; y
una sección de refrigeración que incluye un puerto de entrada y un puerto de salida, y configurada para enfriar la pluralidad de elementos emisores de luz haciendo circular un refrigerante desde el puerto de entrada hasta el puerto de salida,

en el que la sección de refrigeración incluye:

una primera porción en forma de placa que está conectada térmicamente a la pluralidad de elementos emisores de luz,
una segunda porción en forma de placa orientada hacia la primera porción en forma de placa en la primera dirección,
una pluralidad de primeras porciones de pared, cada una de las cuales se extiende entre la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa en una segunda dirección perpendicular a la primera dirección, y dispuestas en una tercera dirección perpendicular tanto a la primera dirección como a la segunda dirección,
una pluralidad de segundas porciones de pared, cada una de las cuales se extiende entre la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa en la segunda dirección, y están dispuestas en la tercera dirección, y
una porción de bastidor que rodea la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared entre la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa,

el puerto de entrada está dispuesto en un lado en la tercera dirección con respecto a la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared,
el puerto de salida está dispuesto en el otro lado en la tercera dirección con respecto a la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared,
cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared y cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared están dispuestas de manera alternada en un estado de estar separadas entre sí,
cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa,
cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa,
la porción de bastidor está conectada térmicamente a cada una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa,
cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared incluye una pluralidad de primeras porciones de paso a través de las cuales pasa el refrigerante,
cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared incluye una pluralidad de segundas porciones de paso a través de las cuales pasa el refrigerante,
la pluralidad de primeras porciones de paso están dispuestas en la segunda dirección y están sesgadas hacia el lado de la segunda porción en forma de placa en la primera dirección, y
la pluralidad de segundas porciones de paso dispuestas en la segunda dirección y están sesgadas hacia el lado de la primera porción en forma de placa en la primera dirección.

2. El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con la reivindicación 1, en el que:

cada una de la pluralidad de primeras porciones de pared incluye:

una primera porción de cuerpo principal que se extiende en la segunda dirección y que está conectada térmicamente a la primera porción en forma de placa, y
una pluralidad de primeras protuberancias dispuestas en la segunda dirección, y estando cada una conectada térmicamente a la segunda porción en forma de placa,
cada una de la pluralidad de primeras porciones de paso es una región entre un par de primeras protuberancias adyacentes entre la pluralidad de primeras protuberancias,

cada una de la pluralidad de segundas porciones de pared incluye:

una segunda porción de cuerpo principal que se extiende en la segunda dirección y que está conectada térmicamente a la segunda porción en forma de placa, y
una pluralidad de segundas protuberancias dispuestas en la segunda dirección, y estando cada una conectada térmicamente a la primera porción en forma de placa, y

cada una de la pluralidad de segundas porciones de paso es una región entre un par de segundas protuberancias adyacentes entre la pluralidad de segundas protuberancias.

3. El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con la reivindicación 2, en el que:

la primera porción de cuerpo principal y la pluralidad de primeras protuberancias están formadas integralmente con la primera porción en forma de placa,
cada una de la pluralidad de primeras protuberancias está unida a la segunda porción en forma de placa con un material de soldadura fuerte,
la segunda porción de cuerpo principal y la pluralidad de segundas protuberancias están formadas integralmente con la segunda porción en forma de placa,
cada una de la pluralidad de segundas protuberancias está unida a la primera porción en forma de placa con un material de soldadura fuerte,
la porción de bastidor está formada integralmente con una de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa, y
la porción de bastidor está unida a la otra de la primera porción en forma de placa y la segunda porción en forma de placa con un material de soldadura fuerte.

4. El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en el que cada una de la pluralidad de primeras protuberancias y cada una de la pluralidad de segundas protuberancias están formadas en forma de columna cuadrada.

5. El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el espesor de la segunda porción en forma de placa es mayor que el espesor de la primera porción en forma de placa.

6. El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que cuando se observa en la primera dirección, una región en la que están dispuestos la pluralidad de elementos emisores de luz está incluida en una región en la que la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared están dispuestas al menos en la tercera dirección.

7. El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el puerto de entrada está formado en la segunda porción en forma de placa de manera que queda orientado hacia la primera porción en forma de placa en la primera dirección.

8. El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la sección de refrigeración además incluye una pluralidad de aletas de radiación dispuestas en una superficie en un lado opuesto de la segunda porción en forma de placa a la primera porción en forma de placa.

9. El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que al menos una de las primeras porciones de paso ubicadas en ambos extremos entre la pluralidad de primeras porciones de paso dispuestas en la segunda dirección y las segundas porciones de paso ubicadas en ambos extremos entre la pluralidad de segundas porciones de paso dispuestas en la segunda dirección se enfrenta a la porción de bastidor.

10. El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con la reivindicación 9, en el que cuando se observa en la primera dirección, algunos elementos emisores de luz entre la pluralidad de elementos emisores de luz se superponen a la porción de bastidor.

11. El dispositivo de irradiación de luz de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que:

en un caso en el que el puerto de entrada está formado en la segunda porción en forma de placa, entre la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared, una porción de pared más cercana al puerto de entrada en la tercera dirección es una de las primeras porciones de pared, y
en un caso en el que el puerto de entrada está formado en la primera porción en forma de placa, entre la pluralidad de primeras porciones de pared y la pluralidad de segundas porciones de pared, una porción de pared más cercana al puerto de entrada en la tercera dirección es una de las segundas porciones de pared.

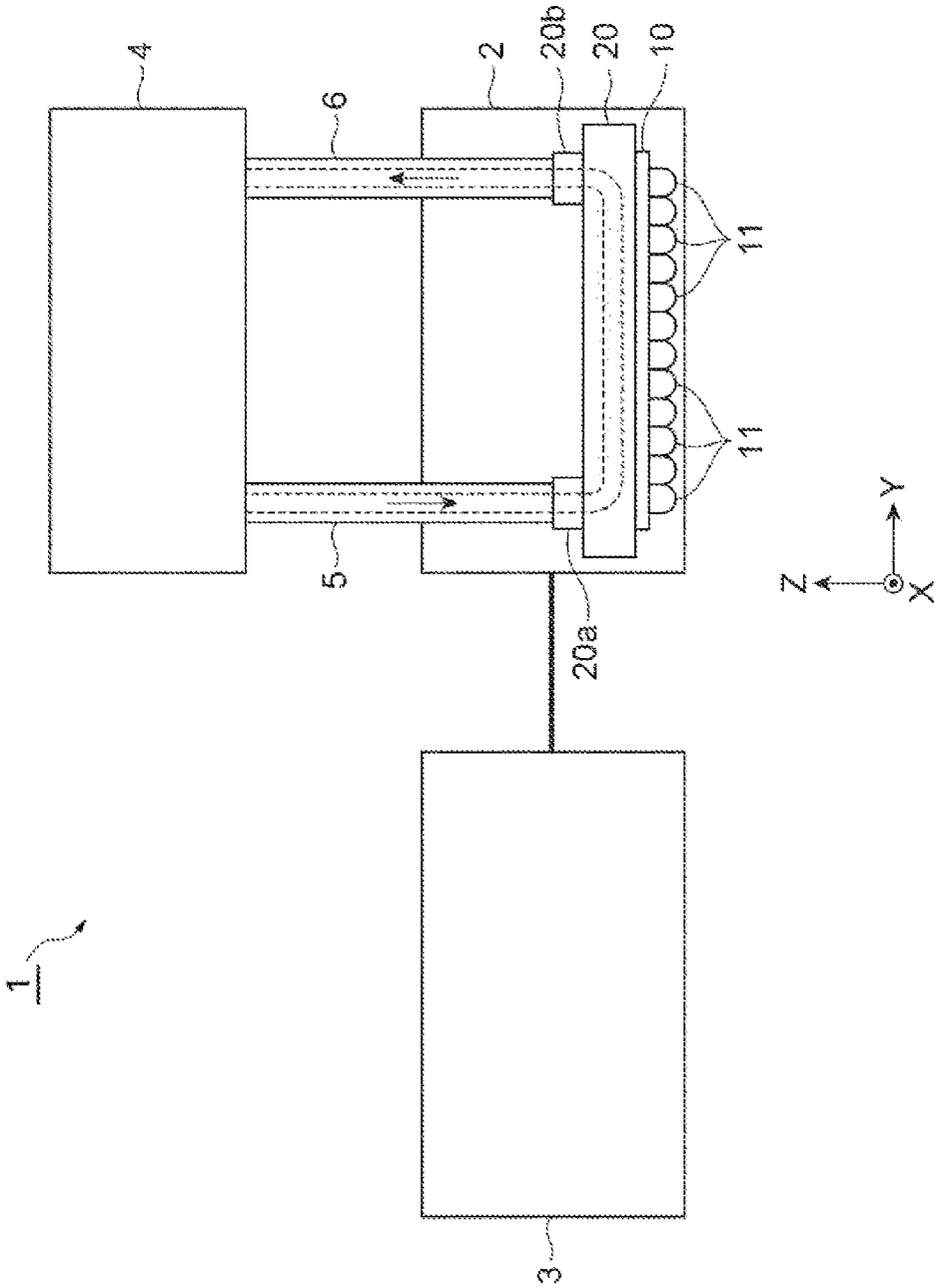

Fig.1

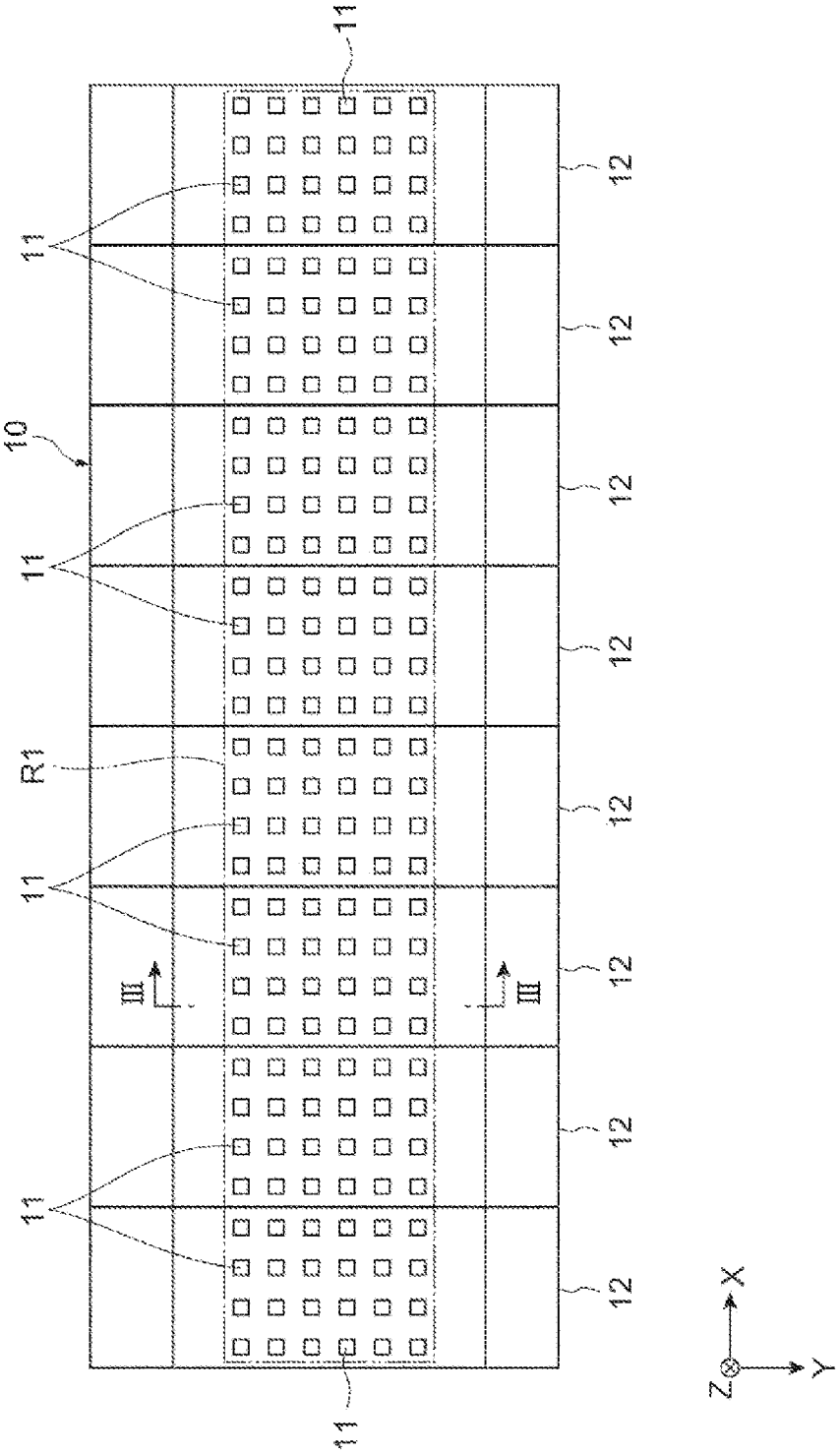

Fig.2

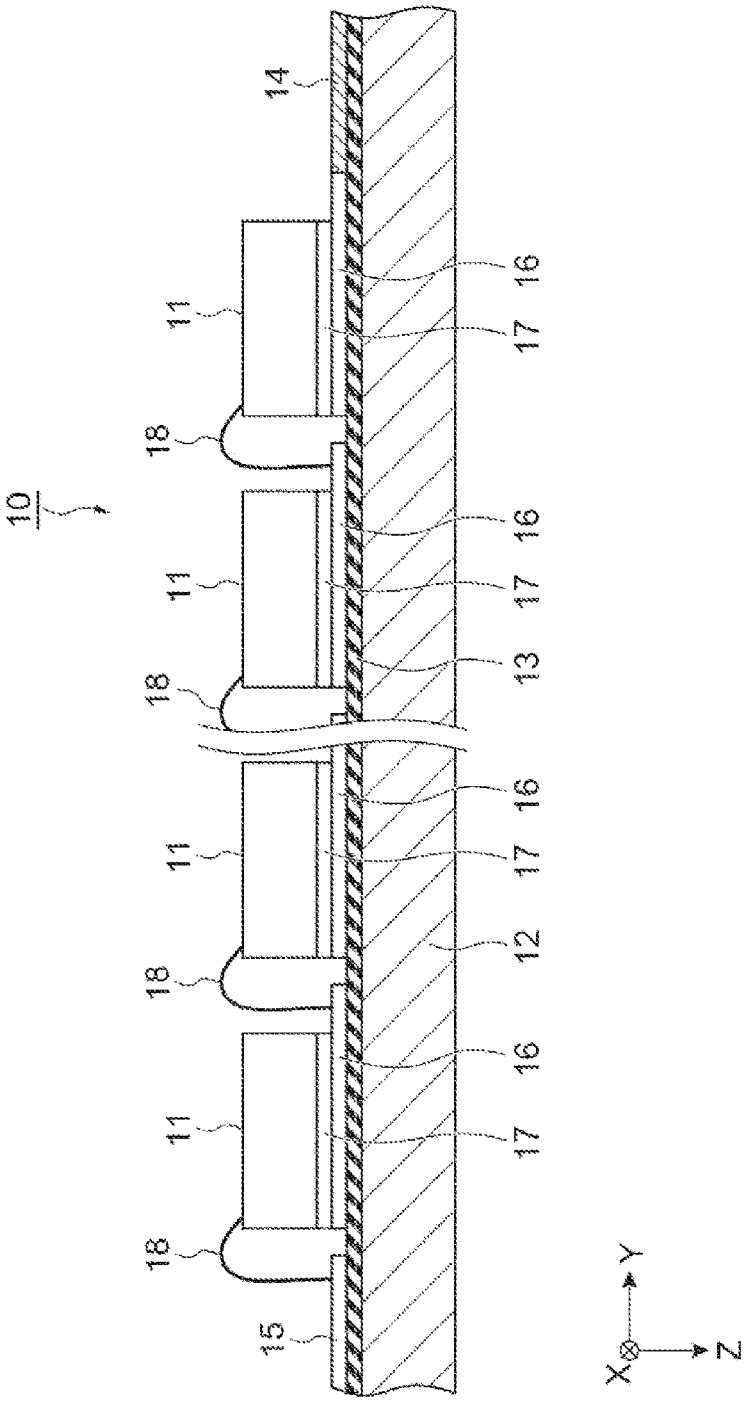

Fig.3

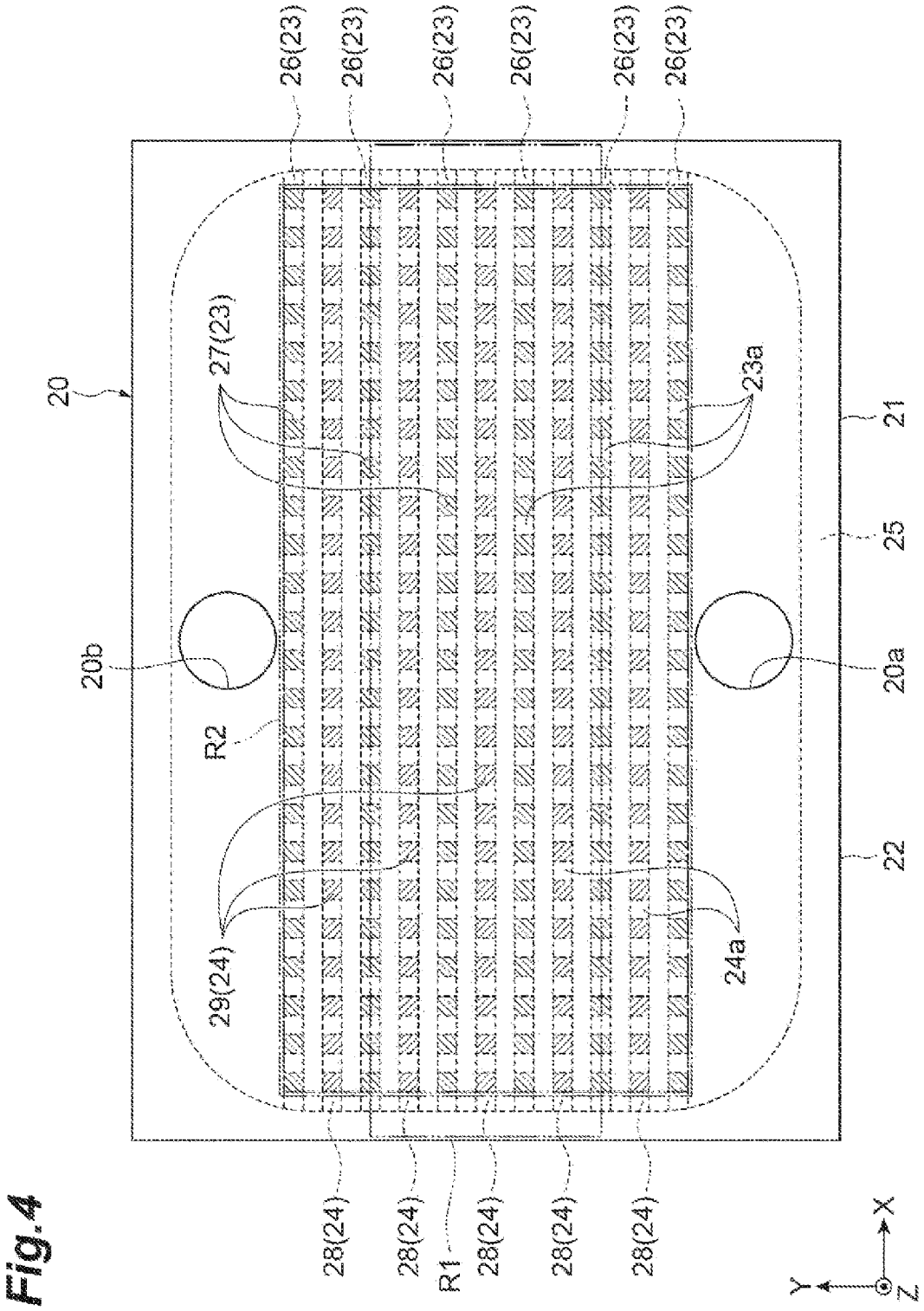
20
20b
R2
29(24)
28(24)
28(24)
R1
28(24)
28(24)
28(24)
27(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
23a
24a
20a
21
25
22
X
Y
Z

Fig.4

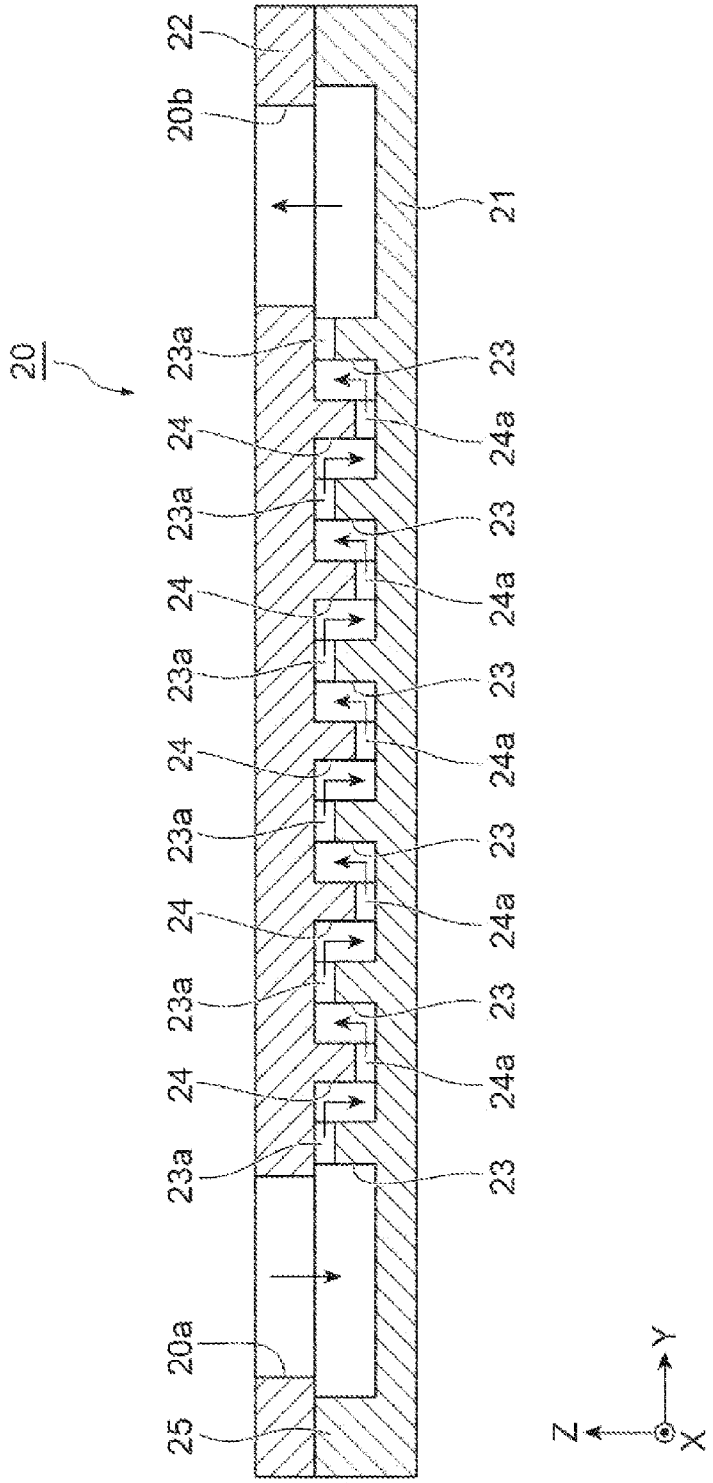

Fig.5

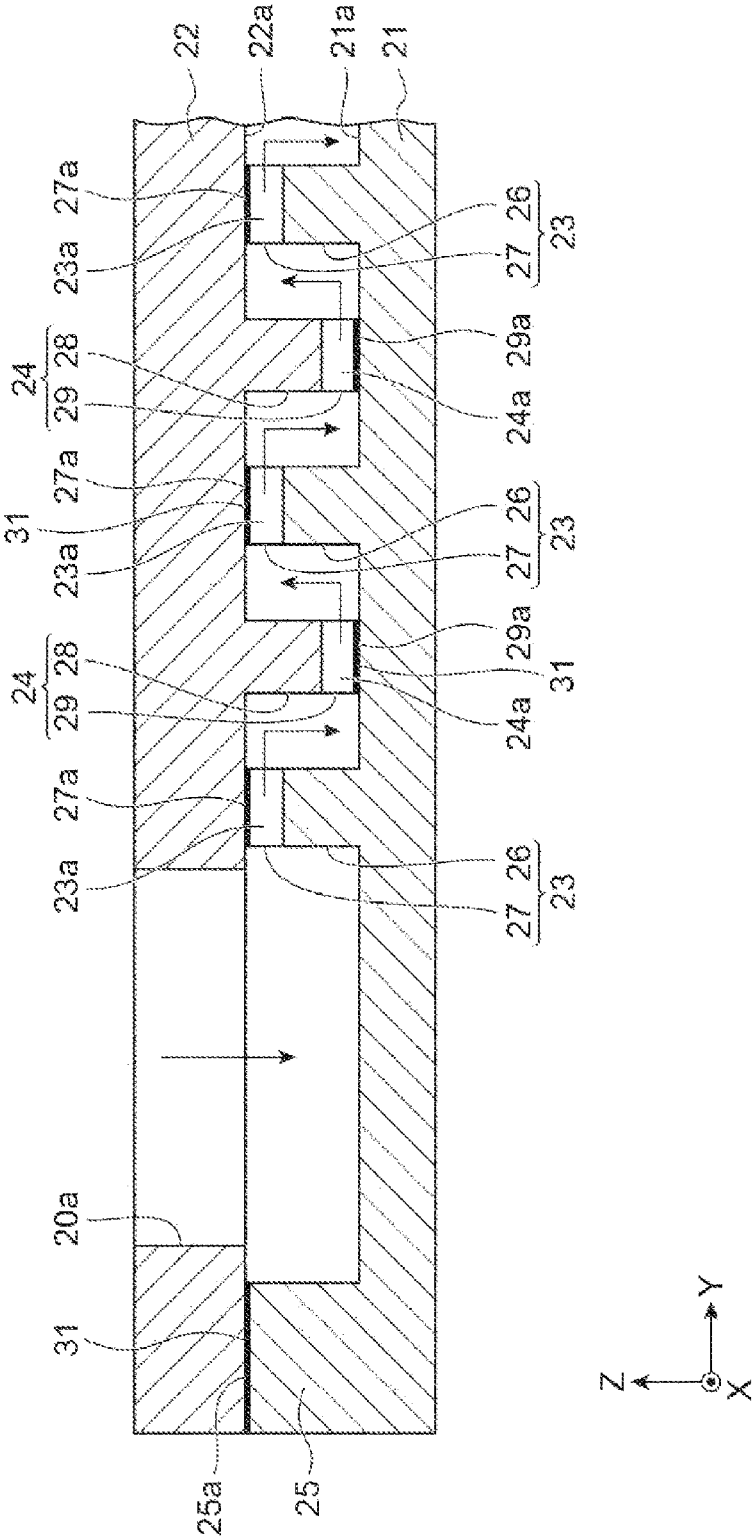

Fig.6

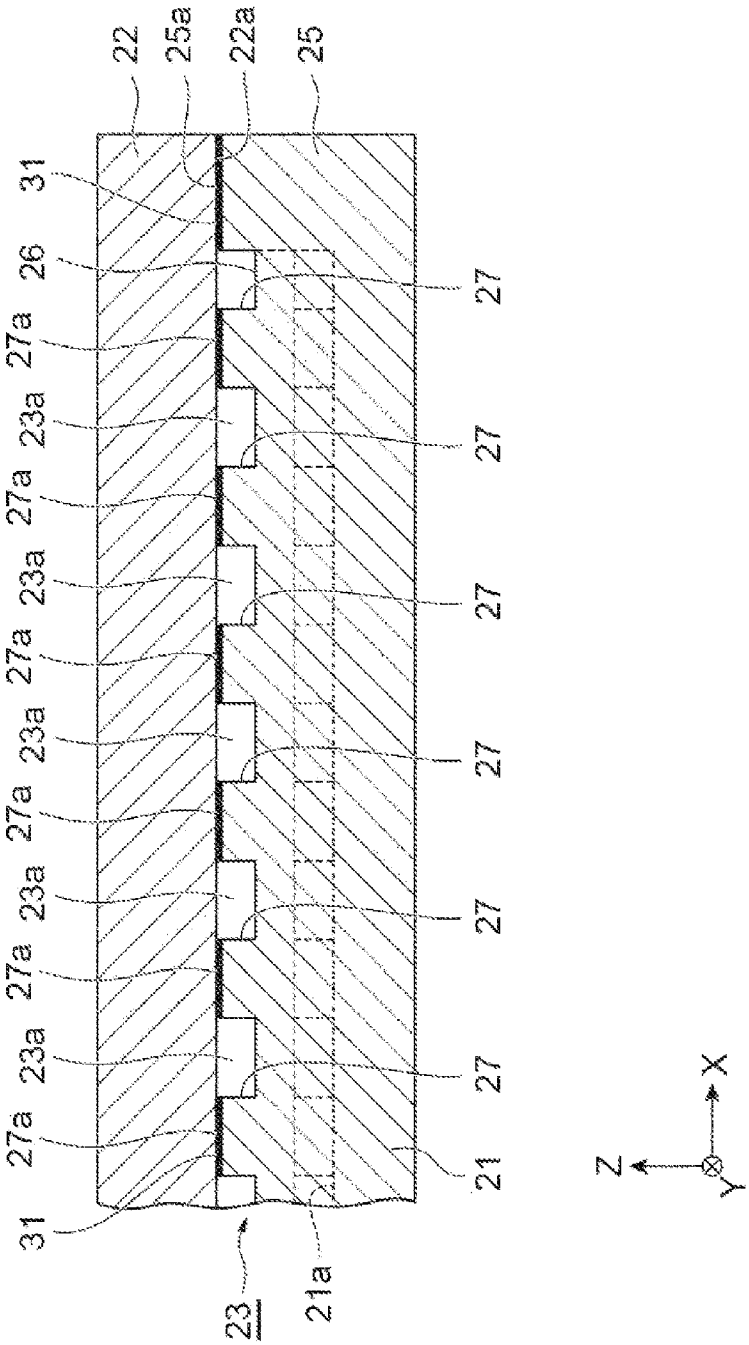
22
25a
22a
25
31
26
27
27a
23a
27
27a
23a
27
27a
23a
27
27a
23a
27
27a
23a
27
27a
23a
27
27a
31
21
23
21a
Z
X
Y

Fig.7

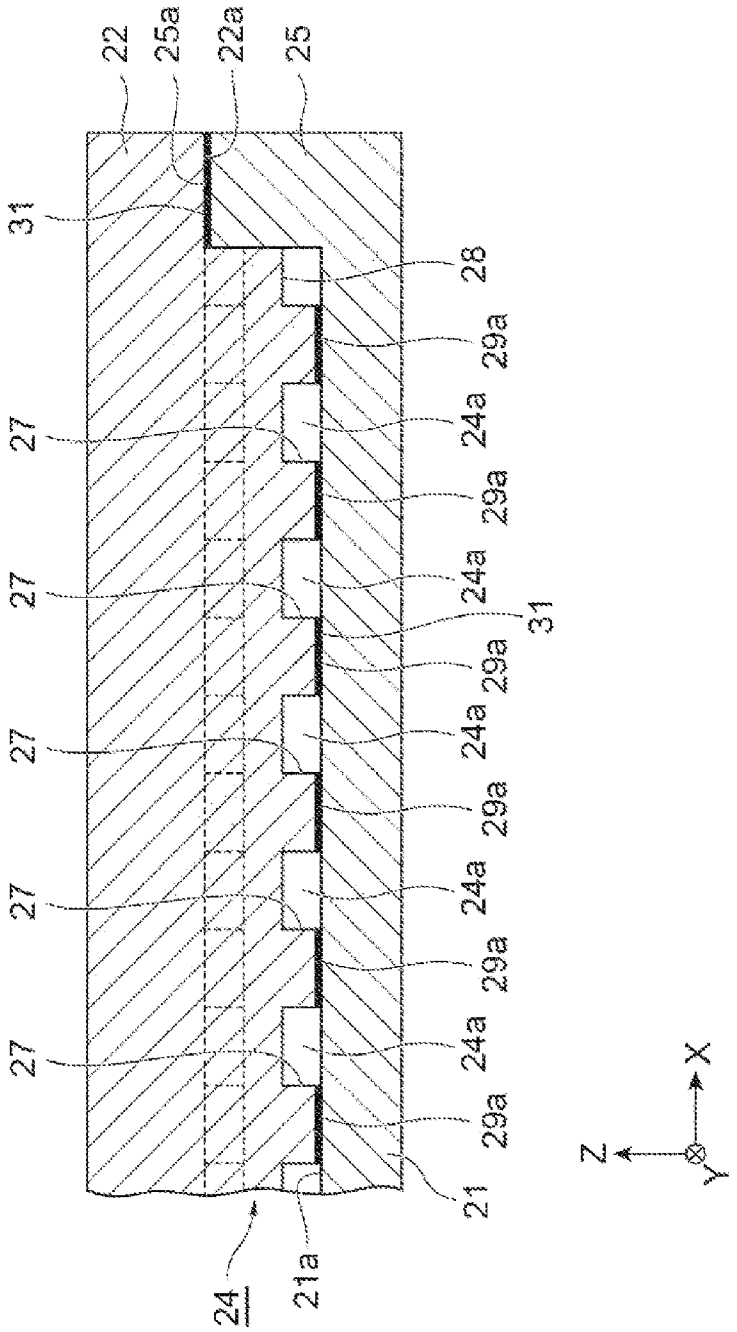
22
25a
22a
25
31
28
29a
27
24a
29a
27
24a
31
29a
27
24a
29a
27
24a
29a
27
24a
29a
21
24
21a
Z
X
Y

Fig.8

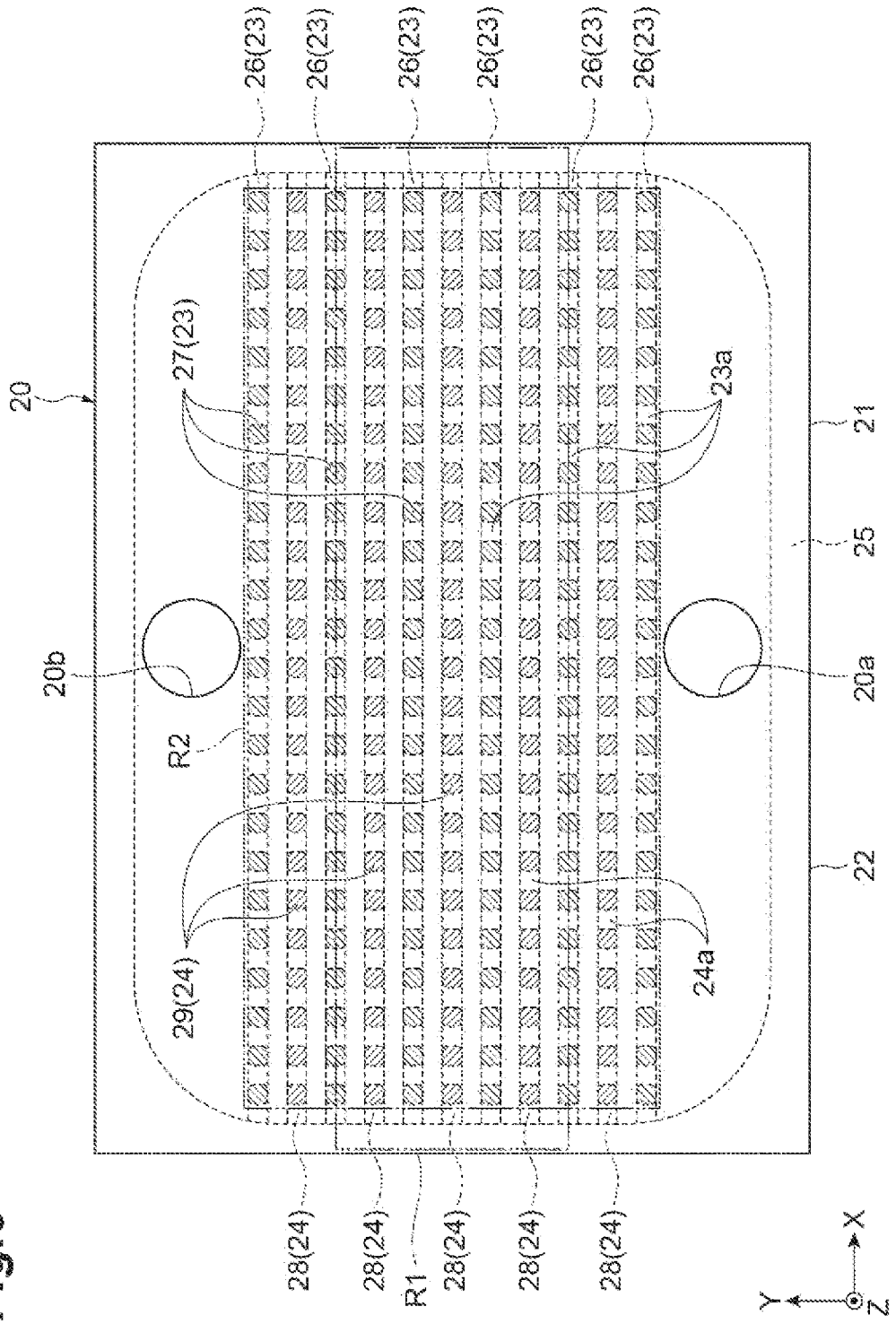
20
20b
R2
29(24)
28(24)
28(24)
R1
28(24)
28(24)
28(24)
27(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
23a
24a
20a
21
25
22
Y
X
Z

Fig.9

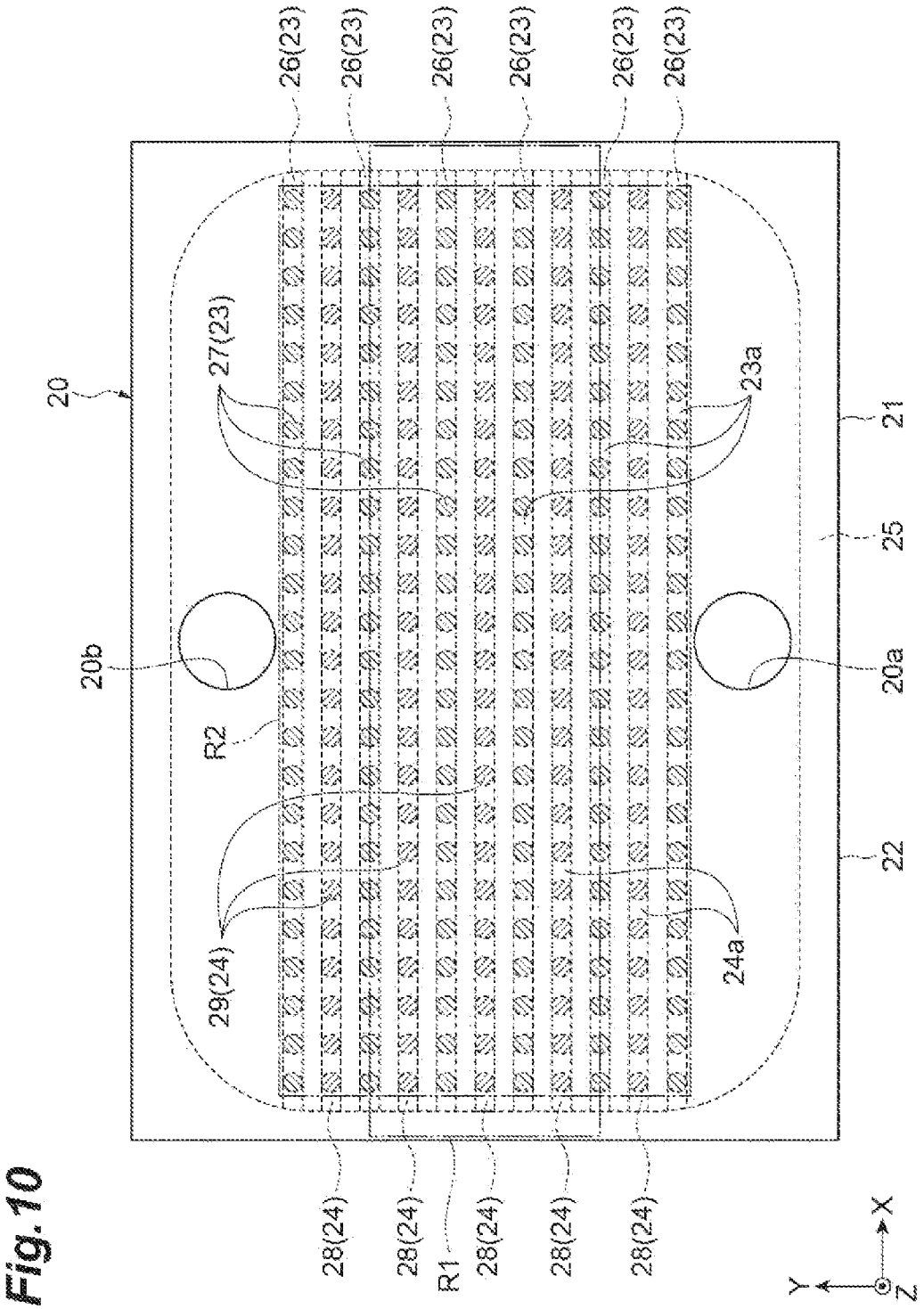
20
20b
R2
29(24)
27(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
23a
24a
20a
21
25
22
28(24)
28(24)
R1
28(24)
28(24)
28(24)
X
Y
Z

Fig.10

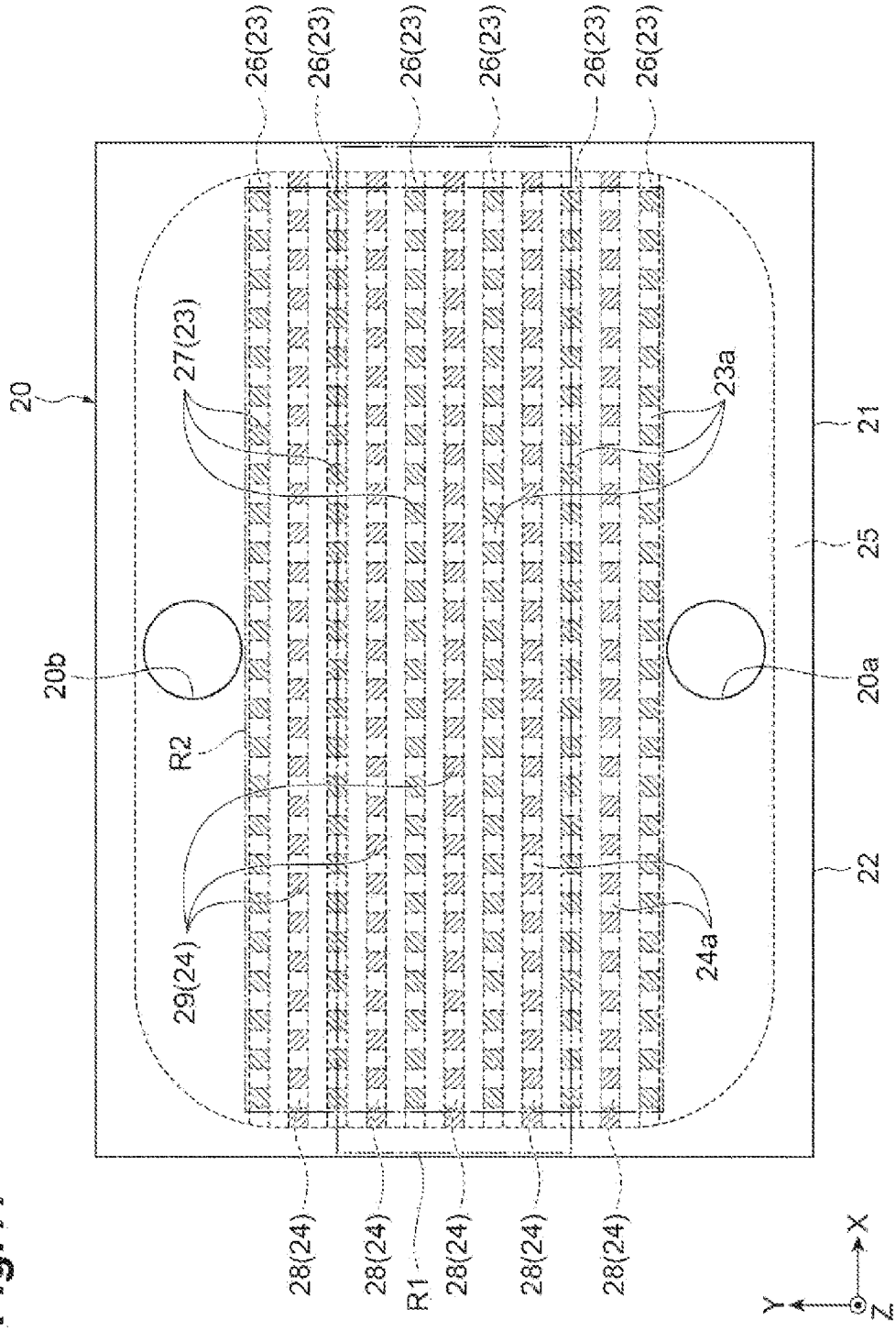
20
20b
R2
29(24)
27(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
26(23)
28(24)
28(24)
R1
28(24)
28(24)
28(24)
23a
24a
20a
21
25
22
X
Y
Z

Fig.11
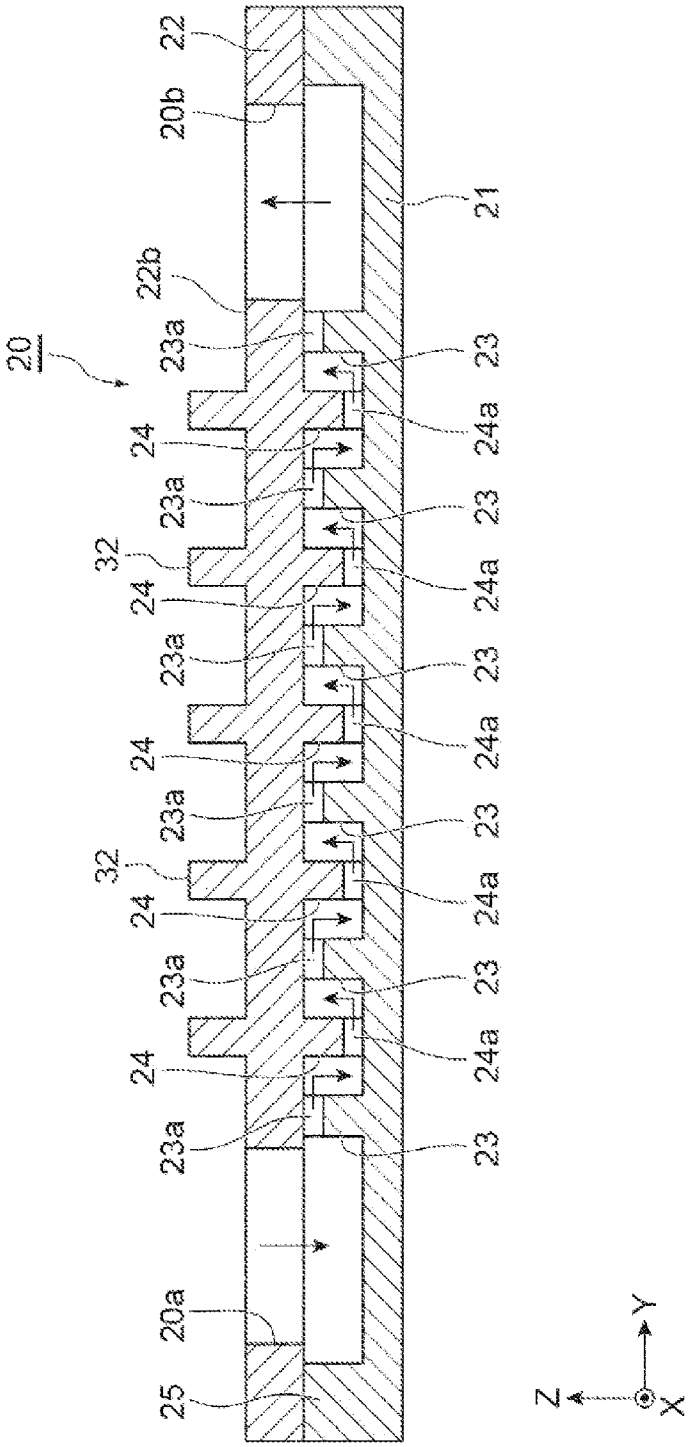
Fig.12