



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I851941 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 11 日

(21) 申請案號：110142869

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 11 月 18 日

(51) Int. Cl. : **G03F7/20 (2006.01)**

(30) 優先權：2020/12/08 日本 2020-203466

(71) 申請人：日商佳能股份有限公司 (日本) CANON KABUSHIKI KAISHA (JP)
日本

(72) 發明人：三浦孝夫 MIURA, TAKAO (JP)；春見和之 KASUMI, KAZUYUKI (JP)

(74) 代理人：林志剛

(56) 參考文獻：

CN 102782581A

CN 109804313A

EP 3301999A1

審查人員：李科

申請專利範圍項數：30 項 圖式數：13 共 44 頁

(54) 名稱

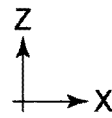
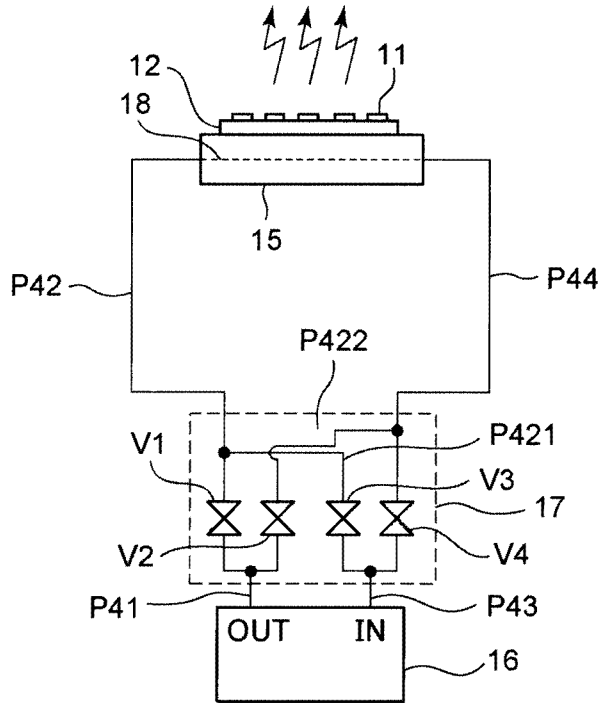
光源裝置，冷卻方法，及產品的製造方法

(57) 摘要

一種 LED 光源模組包括電路板；固態發光元件，其被佈置在電路板上；散熱器，其被設置為與電路板接觸且具有在形成在內部之致冷劑流動通過的通道；以及切換單元，其被配置為將通過通道的致冷劑的流動方向切換到相反方向。

An LED light source module includes a circuit board, solid-state light emitting elements arranged on the circuit board, a heatsink disposed in contact with the circuit board and having a channel formed inside, through which refrigerant flows, and a switching unit configured to switch a flow direction of refrigerant through the channel to an opposite direction.

指定代表圖：



【圖 4】

符號簡單說明：

11:LED 晶片

12:電路板

15:散熱器

16:致冷機

17:切換機構

18:通道

IN:致冷劑入口

OUT:致冷劑出口

P41:管道

P42:管道

P43:管道

P44:管道

P421:管道

P422:管道

V1:閥

V2:閥

V3:閥

V4:閥



I851941

公告本

【發明摘要】

【中文發明名稱】

光源裝置，冷卻方法，及產品的製造方法

【英文發明名稱】

LIGHT SOURCE DEVICE, COOLING METHOD, AND
MANUFACTURING METHOD FOR PRODUCT

【中文】

一種LED光源模組包括電路板；固態發光元件，其被佈置在電路板上；散熱器，其被設置為與電路板接觸且具有在形成在內部之致冷劑流動通過的通道；以及切換單元，其被配置為將通過通道的致冷劑的流動方向切換到相反方向。

【英文】

An LED light source module includes a circuit board, solid-state light emitting elements arranged on the circuit board, a heatsink disposed in contact with the circuit board and having a channel formed inside, through which refrigerant flows, and a switching unit configured to switch a flow direction of refrigerant through the channel to an opposite direction.

【指定代表圖】圖4

【代表圖之符號簡單說明】

11:LED晶片

12:電路板

15:散熱器

16:致冷機

17:切換機構

18:通道

IN:致冷劑入口

OUT:致冷劑出口

P41:管道

P42:管道

P43:管道

P44:管道

P421:管道

P422:管道

V1:閥

V2:閥

V3:閥

V4:閥

【特徵化學式】無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

光源裝置，冷卻方法，及產品的製造方法

【英文發明名稱】

LIGHT SOURCE DEVICE, COOLING METHOD, AND
MANUFACTURING METHOD FOR PRODUCT

【技術領域】

【0001】實施例的面向關於光源裝置、冷卻方法以及產品的製造方法。

【先前技術】

【0002】在製造像是半導體裝置和平板顯示器(FPD)之類的裝置的光刻製程中，使用將遮罩的圖案轉印到基板的曝光設備。例如，汞燈被使用來作為曝光設備的光源。近年來，期望汞燈被比汞燈更節能的發光元件(LED)替換。LED從電流通過電路開始，到光輸出穩定時，花費較短時間，且不需要像汞燈一樣不斷地發射光，因此LED具有較長的壽命。

【0003】由於每一個晶片的LED具有低的亮度，將使用複數個LED晶片被佈置在電路板上之光源來獲得目標照度。例如，獲得與汞燈的照度相等的照度所需的LED晶片的數量為約數千個。在使LED晶片發射光時，LED晶片的

溫度升高，因此需要使LED晶片冷卻。

【0004】LED晶片的壽命(LED晶片的照明時間)取決於LED晶片發射光時之LED晶片的溫度，且LED晶片的壽命隨著LED晶片的溫度升高而縮短。在此處，例如，在使用複數個LED晶片被佈置在電路板上的光源(LED光源模組)之曝光設備中，當LED晶片中的一部分達到壽命終結且未獲得目標光量時，LED晶片與電路板一起要被以新的替換。換言之，當在複數個LED晶片當中存在溫度變化時，LED光源模組的替換時間點可能變早。日本專利公開第2011-165509號描述了藉由針對被佈置成一維陣列的複數個LED晶片設置兩個通道並使致冷劑沿著相反方向流動通過這些通道，可均勻地使複數個LED晶片冷卻。

【0005】當形成如日本專利公開第2011-165509號中描述地配置之通道時，每一個通道的寬度為窄的，其結果是致冷劑的冷卻能力可能降低。當LED晶片被二維地佈置時，將形成許多通道，以均勻地使複數個LED晶片冷卻。當意圖提高致冷劑的冷卻能力時，期望的是盡可能簡單地形成通道，使得每一個通道的寬度都不是窄的。例如，當通道的數量為1個時，致冷劑之每單位時間的流動速率提高。然而，在這種情況下，使LED晶片冷卻的冷卻能力在通道的下游側降低，複數個LED晶片未被均勻地冷卻。因此，相較於當複數個LED晶片被均勻地冷卻時，LED光源模組的替換時間點變早。

【發明內容】

【0006】 一種裝置包括電路板；複數個發光元件(LED)，其被佈置在電路板上；以及散熱器，其被配置以冷卻複數個LED，其中，通過散熱器中的通道的致冷劑的流動方向能夠在第一方向和與第一方向相反的第二方向之間切換。

【0007】 從參照所附圖式之例示性實施例的以下描述，本發明的更多特徵將變得清楚明瞭。

【圖式簡單說明】

【0008】 [圖1A]至[圖1C]是顯示光源裝置的配置的示意圖。

【0009】 [圖2]是顯示LED晶片當中的溫度分布的圖。

【0010】 [圖3]是顯示LED晶片的壽命與溫度之間的關係的圖表。

【0011】 [圖4]是第一實施例的第一範例中的光源裝置的示意圖。

【0012】 [圖5]是第一實施例的第二範例中的光源裝置的示意圖。

【0013】 [圖6A]和[圖6B]是第一實施例的第三範例中的光源裝置的示意圖。

【0014】 [圖7]是第一實施例的第四範例中的光源裝置的示意圖。

【0015】 [圖8]是顯示複數個LED光源模組被並聯地連

接之光源裝置的視圖。

【0016】[圖9]是第一實施例的修改例中的光源裝置的示意圖。

【0017】[圖10]是照明光學系統的示意圖。

【0018】[圖11]是光源單元的示意圖。

【0019】[圖12]是曝光設備的示意圖。

【0020】[圖13]是照射設備的示意圖。

【實施方式】

【0021】在下文中，將參照圖式來詳細描述本揭露內容的實施例。類似的標號表示圖式中的相同部件，且省略重複的描述。

第一實施例

【0022】將參照圖1A至圖1C來描述根據本實施例的光源裝置10。圖1A是顯示光源裝置10的整體配置的圖。光源裝置10包括LED晶片11(固態發光元件)、電路板12、電源13、以及控制部14。複數個LED晶片被佈置在電路板12上的模組也被稱為LED光源模組。光源裝置10還包括散熱器15、致冷機16(也被稱為冷卻器(chiller))、及切換機構17(切換單元)，以冷卻LED晶片11。在本實施例中，佈置LED晶片11的平面被定義為XY平面，且垂直於XY平面的方向被定義為Z軸方向。

【0023】圖1B是顯示光源裝置10的發光表面的配置的

圖。在電路板 12 中建置銅線，且形成用於使 LED 晶片 11 發射光的電路。被用於電路的線的材料可為除了銅以外的材料。當電流流動通過電路時，從 LED 晶片 11 輸出具有預定波長的光。在本實施例中，將描述複數個 LED 晶片 11 被佈置成二維陣列的範例；然而，配置不限於此。LED 晶片 11 可被佈置成一維陣列。電源 13 被連接到電路板 12 的電路，並供應用於使 LED 晶片 11 發射光的電力。電源 13 被連接到控制部 14，並根據來自主機控制系統(未示出)的命令來控制 LED 晶片 11 的照度等。

【0024】LED 晶片 11 在 LED 晶片 11 發射光時產生熱，且 LED 晶片 11 的溫度升高。將描述用於冷卻由於 LED 晶片 11 的發射所產生的熱之光源裝置 10 的配置。在本實施例中，藉由使致冷劑流動通過光源裝置 10 來執行致冷劑與電路板 12 之間的熱交換。利用熱交換，LED 晶片 11 被冷卻。為了增加熱交換的效率，具有高導熱率的材料可被用於電路板 12。例如，具有高導熱率的銅或鋁可被使用來作為電路板 12 的材料。例如，包含具有優異的冷卻能力的水作為主要成分之液體、或包含優異的電絕緣性質的油作為主要成分之液體可被使用來作為致冷劑。在本實施例中，將描述 LED 晶片 11 被液體冷卻的範例；然而，配置不限於此。例如，LED 晶片 11 可藉由吹送低溫氣體而被以空氣冷卻。

【0025】圖 1C 是顯示光源裝置 10 的散熱器 15 的截面圖的圖。散熱器 15 吸收在 LED 晶片 11 發射光時所釋放的熱。散熱器 15 保持與電路板 12 的後表面(與 LED 晶片 11 被佈置

於其上的表面相對的表面)接觸。供致冷劑流動的通道 18 被線性地設置在散熱器 15 內部。通道 18 經由管道被連接到致冷機 16，且從通道 18 排出的致冷劑被輸送到致冷機 16 進行冷卻。致冷機 16 藉由冷卻致冷劑來控制致冷劑的溫度到特定溫度(例如， 20°C)，且使致冷劑循環以再次執行與電路板 12 的熱交換。例如，包含具有優異的冷卻能力的水作為主要成分之液體、或包含優異的電絕緣性質的不活性油 (inactive oil) 作為主要成分之液體可被使用來作為致冷劑，以冷卻 LED 晶片 11。

【0026】 在本實施例中，設置了藉由，例如，在散熱器 15 和致冷機 16 之間設置切換機構 17 來實現的切換單元，且切換單元被配置為能夠切換通過通道 18 的致冷劑的流動方向。將參照第一範例至第四範例(隨後描述)來描述切換單元的具體範例。

LED 晶片的壽命

【0027】 將參照圖 2 描述由於複數個 LED 晶片 11 的溫度變化所造成的影響。圖 2 是顯示光源裝置 10 中的複數個 LED 晶片 11 當中的溫度分布的圖。圖 2 的圖表中由連續線所表示之溫度是當致冷劑在 X 軸方向上從負側朝向正側流動通過通道 18 時的溫度分布。圖 2 的圖表中由虛線所表示的溫度是當致冷劑在 X 軸方向上從正側朝向負側流動通過通道 18 時之 LED 晶片 11 當中的溫度分布。在這兩個溫度分布中，LED 晶片 11 的溫度在通道 18 的致冷劑入口附近為 50

°C，隨著致冷劑流動通過通道18，冷卻能力藉由從LED晶片11吸收熱而逐漸降低，且LED晶片11的溫度在通道18的出口附近為100°C。假定通道18具有彼此線性地耦接的入口和出口，且在Y軸方向上幾乎沒有發生溫度分布。

【0028】接下來，將描述LED晶片11的壽命與溫度之間的關係。在此處，LED晶片11的發光表面的溫度被稱為接面溫度(junction temperature)。可藉由使用由表達式(1)所表示的阿瑞尼斯方程式(Arrhenius equation)來估計LED晶片11的壽命。L表示壽命，A表示常數，E表示活化能(activation energy)，K表示波茲曼常數(Boltzmann constant)，且T表示接面溫度。

$$L = A \times \exp(E/KT) \quad (1)$$

【0029】根據表達式(1)，當活化能(亦即，電流)相同時，僅接面溫度影響LED晶片的壽命長度，且LED晶片11的壽命隨著接面溫度的降低而延長。圖3是顯示每一個LED晶片11的壽命與溫度之間的關係的範例的圖表。圖3中所顯示的圖表的水平軸表示LED晶片11的溫度，且垂直軸表示當LED晶片11以此溫度持續發射光時的壽命。在圖3中，當LED晶片11以50°C持續發射光時，壽命為23000小時；而當LED晶片11以100°C持續發射光時，壽命為14000小時。當應用於圖2的範例時，被設置在通道18的致冷劑出口附近的LED晶片11的壽命明顯地比被設置在通道18的致冷劑入口附近的LED晶片11的壽命更短。

【0030】當LED晶片11的一部分達到壽命終結，且因

此無法達成光源裝置10的目標照度時，通常會用新的電路板替換整個電路板12，以用新的LED晶片替換LED晶片。當以這種方式將LED晶片11與電路板12一起替換時，替換時間點取決於複數個LED晶片11當中具有最短壽命的一個LED晶片。

【0031】 當致冷劑僅在一個方向上流動通過通道18時，LED晶片中的大多數LED晶片未被使用到壽命終結。

【0032】 當致冷劑的流動方向被反轉到相反方向時，通道18的入口側溫度分布和出口側溫度分布被反轉，在上面描述中被設置在通道18的致冷劑出口附近的LED晶片11的壽命延長。關於反轉通道的次數和時間點，當致冷劑在原始方向上流動時之LED晶片11的照明時間等於當致冷劑在與原始方向相反的方向上流動時之LED晶片11的照明時間時，壽命延長最多。

【0033】 此時壽命的長度為約18500小時，18500小時是作為50°C和100°C的平均值的75°C的壽命的長度。在致冷劑的流動方向僅被反轉一次的情況下，當致冷劑的流動方向在照明時間達到作為75°C的壽命的長度的一半的9250小時的時候被反轉時，LED光源模組的替換時間點被延遲到約最晚18500小時。換言之，當通道在LED晶片11的壽命的長度內被反轉至少一次時，約14000小時的壽命可被延長為高達約18500小時。

【0034】 致冷劑的流動方向被反轉的次數可為如上所述的一次，或者可為多次。或者，致冷劑的流動方向能夠

以特定時間段的間隔(例如，以100小時的間隔)被反轉。例如，當光源裝置10被用於曝光設備時，在由於曝光設備的維護等而關閉曝光設備的同時，執行用於反轉致冷劑的流動方向的工作。因此，可在設備的運轉率不被降低的同時，不浪費地使用複數個LED晶片11。當致冷劑的流動方向被改變時，熱交換之後的致冷劑在被致冷機16冷卻之前流動回來。為了避免這種情形，當LED晶片11被關閉時，可執行用於反轉致冷劑的流動方向的工作。

範例1

【0035】 在範例1中，將描述切換機構17(切換單元)由四個閥所構成且通過通道18的致冷劑的流動方向可從第一方向被切換到作為與第一方向相反的方向之第二方向的範例。圖4是顯示範例1中的光源裝置10的圖。管道P41被連接到致冷機16的致冷劑出口(在圖式中由OUT指示)。管道P41在中間分叉且被連接到切換機構17中的閥V1(第一閥)和閥V2(第二閥)。管道P43被連接到致冷機16的致冷劑入口(在圖式中由IN指示)，分叉，且被連接到閥V3(第三閥)和閥V4(第四閥)。圖4顯示管道在切換機構17內部分叉；然而，管道可在切換機構17外部分叉。

【0036】 管道P42和管道P421分別被連接到閥V1和閥V3，且管道P421與管道P42匯合。管道P422和管道P44分別被連接到閥V2和閥V4，且管道P422與管道P44匯合。管道P42和管道P44分別被連接到散熱器15內部的通道18的不

同端。控制部 14 可被連接到切換機構 17，以控制閥的操作。

【0037】將描述此範例中的閥 V1 至閥 V4 的操作。閥 V1 和閥 V4 總是在相同的打開／關閉狀態下操作，且閥 V2 和閥 V3 總是在相同的打開／關閉狀態下操作。在閥 V1 和閥 V4 被打開的狀態下，閥 V2 和閥 V3 被操作以被關閉。在閥 V1 和閥 V4 被關閉的狀態下，閥 V2 和閥 V3 被操作以被打開。藉由如上所述的操作，通過通道 18 的致冷劑的流動方向可被反轉。

【0038】閥可被手動地操作，或可藉由控制部 14 操作，使得四個閥作為電動閥被彼此同步地驅動。關於執行用於反轉致冷劑的流動方向的工作的時間點，可藉由控制部 14 控制時間點，以在經過預定時間之後切換流動方向，或者可人為地決定時間點。

範例 2

【0039】在範例 2 中，將描述切換機構 17 (切換單元) 包括能夠將通過通道 18 的致冷劑的流動方向從第一方向切換到作為與第一方向相反的方向之第二方向的電磁閥 51 的範例。圖 5 是顯示範例 2 中的光源裝置 10 的圖。電磁閥 51 具有用於連接管道 P1、P3 和管道 P2、P4 的四個端口。電磁閥 51 能夠處於兩個位置，亦即，管道 P1 和 P2 被連接且管道 P3 和 P4 被連接的位置、以及管道 P1 和 P4 被連接且管道 P3 和 P2 被連接的位置。電磁閥 51 被連接到控制部 14，且由控制

部 14 來控制用於驅動切換機構 17 的電磁閥 51 的命令以及電磁閥 51 的驅動。

【0040】當電磁閥 51 處於一個位置時，從致冷機 16 排出的致冷劑通過管道 P1 和管道 P2 被引導到通道 18，並通過管道 P4 和管道 P3 返回到致冷機 16。當電磁閥 51 處於另一個位置時，從致冷機 16 排出的致冷劑通過管道 P1 和管道 P4 被引導到通道 18，並通過管道 P2 和管道 P3 返回到致冷機 16。藉由改變電磁閥 51 的位置，通過通道 18 的致冷劑的流動方向可被反轉。

【0041】在假定電磁閥作為電驅動電磁閥由控制部 14 來驅動的情況下，已描述了電磁閥的驅動。或者，電磁閥可被手動地驅動。關於執行用於反轉致冷劑的流動方向的工作的時間點，可藉由控制部 14 控制時間點，以在經過預定時間之後切換流動方向，或者可人為地決定時間點。

範例 3

【0042】在範例 3 中，將描述未設置切換機構 17 作為切換單元的範例。在範例 3 中，設置能夠藉由人為地切換管道被連接到的目的地來將致冷劑的流動方向從第一方向切換到作為與第一方向相反的方向之第二方向的切換單元。圖 6A 和圖 6B 是顯示範例 3 中的光源裝置 10 的圖。圖 6A 顯示切換之前的光源裝置 10。圖 6B 顯示切換之後的光源裝置 10。

【0043】在圖 6A 中，接頭 Fa 被連接到致冷劑出口（在

圖式中由OUT指示)，致冷劑通過致冷劑出口從致冷機16排出。管道P2的一端被連接到接頭Fa，且管道P2的另一端被連接到通道18的一端。管道P4被連接到通道18的另一端，且在管道P4的遠端部分處的接頭Fb被連接到致冷機16的入口(在圖式中由IN指示)。換言之，從致冷機16流出的致冷劑通過管道P2、通道和管道P4，並返回到致冷機16。

【0044】在圖6B中，管道P2和管道P4被連接到的目的地從圖6A的狀態被改變。管道P4的一端被連接到接頭Fb，且管道P4的另一端被連接到通道18的一端。管道P2被連接到通道18的另一端，且在管道P2的遠端部分處的接頭Fa被連接到致冷機16的入口(在圖式中由IN指示)。換言之，從致冷機16流出的致冷劑通過管道P4、通道和管道P2，並返回到致冷機16。

【0045】在此範例中，藉由手動地改變管道被連接到的目的地，可改變致冷劑的流動方向。接頭Fa和接頭Fb可為具有相同形狀的接頭，且當連接目的地被改變時，接頭Fa和接頭Fb與致冷機16的IN和OUT二者兼容。雖然未顯示在圖式中，但可安裝停止閥，使得致冷劑不會在改變連接的工作期間洩漏出去。此外，當使用能夠僅通過插入接頭來達成連接的特殊接頭時，改變時的便利性提高。

範例4

【0046】在範例4中，將描述優化切換機構17(切換單元)將通過通道18的致冷劑的流動方向從第一方向切換到

作為與第一方向相反的方向之第二方向的時間點的範例。在範例 4 中，當持續測量 LED 晶片 11 的溫度 (或測量致冷劑的溫度並預測 LED 晶片 11 的溫度) 並記錄照明時間時，決定切換通過通道 18 的致冷劑的流動方向的時間點。圖 7 是顯示範例 4 中的光源裝置 10 的圖。LED 光源模組包括測量 LED 晶片 11 的溫度的溫度感測器 91。溫度感測器 91 可被設置在散熱器 15 上。或者，控制部 14 可被配置為能夠藉由測量致冷劑的溫度來預測 LED 晶片 11 的溫度。儲存部 92 被連接到控制部 14。儲存部 92 記錄關於 LED 晶片 11 的照明時間、照明期間的溫度等的資訊。

【0047】 控制部 14 根據每一個 LED 晶片 11 的照明時間和照明期間的溫度，藉由使用預定的計算表達式來計算決定值。藉由使用預定的計算表達式所計算出的決定值是藉由累積 LED 晶片 11 的照明時間和溫度的值所獲得的決定值。當藉由控制部 14 所獲得的決定值超過預設的閾值時，控制部 14 發出使切換機構 17 切換並將通過通道 18 的致冷劑的流動方向反轉的命令。

【0048】 或者，藉由改變用於計算決定值或閾值的計算表達式，可調整反轉時間點。如本範例的情況中一樣，當控制部 14 控制反轉工作的時間點時，可在考慮到實際操作所獲得的時間點切換致冷劑的流動方向。

【0049】 在範例 1 至範例 4 中，描述了單一個 LED 光源模組被設置為對應於單一個致冷機 16 的範例。或者，複數個 LED 光源模組可被並聯地連接到單一個致冷機 16。圖 8

是顯示複數個LED光源模組被並聯地連接之光源裝置10的圖。在此情況下，LED光源模組可具有相同的特性。或者，切換機構17(切換單元)可被設置為對應於複數個LED光源模組中的每一個LED光源模組，且通過通道18的致冷劑的流動方向可根據LED光源模組中之關聯的LED光源模組的照明時間而改變。

修改例

【0050】 在範例1至範例4中，描述了形成致冷劑從一端流向另一端的通道的範例；然而，配置不限於此。圖9是顯示具有與範例1至範例4中所描述的通道18不同的通道之光源裝置10的圖。在圖9中，致冷劑入口／出口亦被設置在散熱器15的中心處。管道P82連接切換機構17和散熱器15，在中間分叉，並被連接到通道18的兩端。藉由管道P84連通道18的中心和切換機構。致冷劑的流動方向在致冷劑從通道18的兩端流入並從通道18的中心排出時與致冷劑在相反方向上流動時之間切換。

【0051】 一般而言，當冷卻通道被形成為線性形狀時，致冷劑的流動速率增加，且因此冷卻效率增加。還可料想到藉由在散熱器15中設置彎曲的窄通道來提高溫度均勻性的方法；然而，致冷劑的流動速率降低，且因此冷卻效率整體而言降低。為此原因，散熱器15內部的通道18可為盡可能地呈非彎曲形狀。

【0052】 因此，在本實施例中，光源裝置10中的散熱

器 15 內部的致冷劑的流動方向可被切換到相反的方向。因此，即使在複數個 LED 晶片 11 當中存在溫度不均勻性時，亦可使複數個 LED 晶片 11 的壽命平均。因此，可延遲與電路板 12 一起替換 LED 晶片 11 的時間點，使 LED 光源模組的替換時間點可被延遲。

照明設備的實施例

【0053】 接下來，將參照圖 10 描述照明光學系統的範例。圖 10 是照明光學系統 500 的示意性截面圖。照明光學系統 500 包括光源單元 501、聚光透鏡 502、積分器光學系統 503、以及聚光透鏡 504。從光源單元 501 發射的光束 (light flux) 通過聚光透鏡 502，並到達積分器光學系統 503。

【0054】 聚光透鏡 502 被設計為使得光源單元 501 的出射平面位置和積分器光學系統 503 的入射平面位置在光學上成為傅立葉共軛平面 (Fourier conjugate plane)。這種照明系統被稱為科勒 (Kohler) 照明。在圖 10 中，聚光透鏡 502 被繪製為單一個平凸透鏡 (plano-convex lens)。實際上，聚光透鏡 502 通常由包括複數個透鏡的透鏡單元所製成。藉由使用積分器光學系統 503，在積分器光學系統 503 的出射平面位置處形成與光源單元 501 的出射平面共軛的複數個二次光源影像。從積分器光學系統 503 的出射平面出射的光經由聚光透鏡 504 到達照明平面 505。

【0055】 將參照圖 11 描述光源單元 501。圖 11 是光源

單元501的示意圖。光源單元501包括光源裝置10、聚光透鏡506、以及聚光透鏡507。圖11顯示作為光源裝置10的一部分之LED晶片11和電路板12。聚光透鏡506、507中的每一者為具有對應於光源裝置10的LED晶片11被設置的透鏡之透鏡陣列。聚光透鏡506的透鏡分別被設置在LED晶片11上方。每一個透鏡可為如圖11所示之平凸透鏡，或者可具有呈另一焦度的形狀。可使用具有藉由蝕刻、切割等而被連續地形成之透鏡的透鏡陣列、或藉由接合個別的透鏡而形成的透鏡陣列來作為透鏡陣列。從LED晶片11出射的光具有半角(half angle)為約 50° 至約 70° 的發散，並藉由聚光透鏡506、507被轉換為約小於或等於 30° 。聚光透鏡506以預定間隔與LED晶片分隔開，且可被與電路板12一體地固定在一起。

【0056】描述回到圖10。積分器光學系統503具有使光強度分布均勻的功能。光學積分器透鏡或棒狀透鏡(rod lens)被用於積分器光學系統503，且照明平面505的照度均勻性係數提高。

【0057】聚光透鏡504被設計為使得積分器光學系統503的出射平面和照明平面505在光學上成為傅立葉共軛平面，且積分器光學系統503的出射平面或其聚光平面成為照明光學系統的光瞳平面。因此，在照明平面505上，可產生幾乎均勻的光強度分布。

【0058】照明光學系統500適用於各種照明設備，並還可用於照明光固化樹脂的設備、藉由照明待檢查的物體

來執行檢查的設備、光刻設備等。照明光學系統500適用於，例如，用遮罩圖案曝光基板的曝光設備、無遮罩曝光設備、利用模具在基板上形成圖案的壓印設備、或平坦層形成設備。

曝光設備的實施例

【0059】 在本實施例中，將描述光源裝置10和照明光學系統500被應用於曝光設備的情況。圖12是顯示曝光設備100的配置的示意圖。曝光設備100是用於作為半導體裝置或液晶顯示元件的製造製程之光刻製程的光刻設備，且其在基板上形成圖案。曝光設備100經由遮罩曝光基板，以將遮罩圖案轉印到基板上。在本實施例中，曝光設備100是步進掃描曝光設備，亦即，所謂的掃描曝光設備，並可採用步進重複系統或另一種曝光系統。

【0060】 曝光設備100包括照明遮罩101的照明光學系統500、以及將遮罩101的圖案投影到基板102上的投影光學系統103。投影光學系統103可為由透鏡所製成的投影透鏡、或使用反射鏡的反射投影系統。

【0061】 照明光學系統500利用來自光源裝置10的光照明遮罩101。在遮罩101中形成與要被形成在基板102上的圖案對應之圖案。遮罩101被保持在遮罩台104上，且基板102被保持在基板台105上。

【0062】 遮罩101和基板102經由投影光學系統103被設置在光學上基本共軛的位置處。投影光學系統103是將

物理物體投影到像平面的光學系統。反射光學系統、折射光學系統、或折反射(catadioptric)系統可被應用於投影光學系統103。在本實施例中，投影光學系統103具有預定的投影倍率，並將形成在遮罩101中的圖案投影到基板102上。接著，在與投影光學系統103的物理物體平面平行的方向上，以根據投影光學系統103的投影倍率的速率比來掃描遮罩台104和基板台105。因此，形成在遮罩101中的圖案可被轉印到基板102。

照射設備的實施例

【0063】在本實施例中，將描述光源裝置10和照明光學系統500被應用於照射設備300的情況。圖13是顯示照射設備300的配置的示意圖。照射設備300作用為將紫外線波長範圍內的照射光302照射到要被照射的物體301之紫外線照射設備。照射設備300包括光源裝置10、照射控制設備303、以及控制部304。

【0064】要被照射的物體301不受限制，只要物體接收紫外線輻射即可。要被照射的物體301可為固體、液體、氣體或它們中的任兩個或更多個的組合。照射光302是具有對要被照射的物體301施加某種作用的波長特性之紫外線。作為照射光302的作用，可料想到的是殺菌處理、表面處理等。

【0065】照射控制設備303被連接到控制光源裝置10的控制部304，並與控制部304通信。藉由從照射控制設備

303向控制部304輸出電流輸出的開／關信號、輸出電流的命令值等來控制控制部304。當控制部304檢測到LED晶片的故障時，從控制部304輸出故障檢測信號到照射控制設備303。

產品製程的實施例

【0066】 根據本揭露內容的實施例之產品的製造方法適合用於，例如，製造FPD。根據本實施例之產品的製造方法包括在被施加到基板上的感光劑上以曝光設備形成潛像圖案的步驟(基板曝光步驟)、以及使在以上步驟中之潛像圖案被形成於其上的基板顯影的步驟。製造方法包括其他已知的步驟(氧化、膜形成、氣相沉積、摻雜、平坦化、蝕刻、抗蝕劑移除、切片、接合、封裝等)。相較於現有的方法，根據本實施例之產品的製造方法在產品的性能、品質、生產率和生產成本中的至少一者為有益的。

【0067】 上面描述了本揭露內容的實施例；然而，本揭露內容當然不限於這些實施例。在本揭露內容的範疇內，各種修改和改變為可能的。

【0068】 根據本揭露內容的實施例，可能提供有益於延遲LED光源模組的替換時間點之光源裝置。

【0069】 雖然已參照例示性實施例描述本揭露內容，應理解的是，本揭露內容不限於所揭露的例示性實施例。以下申請專利範圍的範疇應被賦予最寬廣的解釋，以使其涵蓋所有這種修改及等效結構和功能。

【符號說明】

【0070】

10:光源裝置

11:LED晶片

12:電路板

13:電源

14:控制部

15:散熱器

16:致冷機

17:切換機構

18:通道

51:電磁閥

91:溫度感測器

92:儲存部

100:曝光設備

101:遮罩

102:基板

103:投影光學系統

104:遮罩台

105:基板台

300:照射設備

301:要被照射的物體

302:照射光

303:照射控制設備

304:控制部

500:照明光學系統

501:光源單元

502:聚光透鏡

503:積分器光學系統

504:聚光透鏡

505:照明平面

506:聚光透鏡

507:聚光透鏡

Fa:接頭

Fb:接頭

IN:致冷劑入口

OUT:致冷劑出口

P1:管道

P2:管道

P3:管道

P4:管道

P41:管道

P42:管道

P43:管道

P44:管道

P82:管道

P84:管道

P421:管道

P422:管道

V1:閥

V2:閥

V3:閥

V4:閥

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種光源裝置，包括：

電路板；

複數個發光元件(LED)，被設置在該電路板上；

散熱器，被配置為冷卻該複數個LED；以及

切換單元，被配置為使通過該散熱器中的通道之致冷劑的流動方向在第一方向和與該第一方向相反的第二方向之間切換。

【請求項 2】根據請求項 1 的裝置，其中，該切換單元使通過相同通道之該致冷劑的該流動方向切換到相反方向。

【請求項 3】根據請求項 1 的裝置，還包括：

致冷機，被配置為冷卻從該通道排出的致冷劑，其中，

該致冷劑循環通過該通道和該致冷機。

【請求項 4】根據請求項 1 的裝置，其中，該複數個LED以二維陣列被佈置在該電路板上。

【請求項 5】根據請求項 1 的裝置，其中，

該電路板包括該複數個LED串聯佈置的晶片陣列，並且

該晶片陣列中的該複數個LED的陣列方向具有與該第一方向和該第二方向呈水平的分量。

【請求項 6】根據請求項 1 的裝置，其中，

該切換單元包括第一複數個閥和第二複數個閥，該第

一複數個閥包括第一閥和第二閥，其被配置為控制流動通過與該散熱器的一端連接的管道的致冷劑，該第二複數個閥包括第三閥和第四閥，其被配置為控制流動通過與該散熱器的另一端連接的管道的致冷劑，並且

藉由控制該第一複數個閥以及包括該第三閥和該第四閥的該第二複數個閥，在該第一方向和該第二方向之間切換該流動方向。

【請求項 7】根據請求項 6 的裝置，還包括：

致冷機，被配置為冷卻從該通道排出的致冷劑，其中，

該第一閥是將與該致冷機的致冷劑出口連接的管道連接到與該通道的致冷劑入口連接的管道的閥，

該第二閥是將與該致冷機的該致冷劑出口連接的管道連接到與該通道的致冷劑出口連接的管道的閥，

該第三閥是將與該致冷機的致冷劑入口連接的管道連接到與該通道的該致冷劑入口連接的管道的閥，

該第四閥是將與該致冷機的該致冷劑入口連接的管道連接到與該通道的該致冷劑出口連接的管道的閥，並且

藉由從該第一閥和該第四閥打開且該第二閥和該第三閥關閉的狀態切換到該第一閥和該第四閥關閉且該第二閥和該第三閥打開的狀態，在該第一方向和該第二方向之間切換該流動方向。

【請求項 8】根據請求項 1 的裝置，其中，該切換單元包括電磁閥，該電磁閥被配置為切換分別與該通道的致冷

劑入口和致冷劑出口連接的管道、以及分別與該致冷機的致冷劑入口和致冷劑出口連接的管道之組合。

【請求項 9】根據請求項 1 的裝置，還包括：

儲存部，被配置為記錄被設置在該電路板上的該等 LED 中的每一個 LED 的照明時間，其中，

根據該照明時間來決定切換通過該通道的致冷劑的該流動方向的時間點。

【請求項 10】根據請求項 9 的裝置，還包括：

感測器，被配置為記錄該等 LED 中的每一個 LED 的溫度和流動通過該通道的致冷劑的溫度中的至少一者，以及

根據所測量的該溫度和該照明時間來決定切換該流動方向的時間點。

【請求項 11】根據請求項 10 的裝置，其中，藉由累積所測量的該溫度的值和該照明時間的值而獲得的決定值被計算，且當該決定值超過閾值時，切換該流動方向的時間點被決定。

【請求項 12】一種冷卻方法，包括：

第一冷卻，使致冷劑在第一方向上流動通過使冷卻目標冷卻的散熱器中的通道；

藉由切換單元控制切換，將通過該通道的該致冷劑的流動方向切換到與該第一方向相反的第二方向；以及

第二冷卻，使該致冷劑在該第二方向上流動通過該通道。

【請求項 13】根據請求項 12 的冷卻方法，其中，在該

控制切換中，該切換單元使通過相同通道之該致冷劑的該流動方向切換到相反方向。

【請求項 14】根據請求項 12 的方法，其中，該冷卻目標為複數個發光元件(LED)以二維陣列被佈置在電路板上的光源。

【請求項 15】根據請求項 12 的方法，其中，在該第一冷卻和該第二冷卻中，藉由致冷機冷卻從該通道排出的致冷劑，並且

該致冷劑循環通過該通道和該致冷機。

【請求項 16】根據請求項 15 的方法，其中，在該第一冷卻中，該致冷機的致冷劑出口和該通道的一端藉由管道被連接，且該致冷機的致冷劑入口和該通道的另一端藉由管道被連接，並且

在該控制中，藉由交換管道連接到的目的地使得該致冷機的該致冷劑出口和該通道的該另一端藉由該管道被連接且該致冷機的該致冷劑入口和該通道的該一端藉由該管道被連接來切換該流動方向。

【請求項 17】根據請求項 14 的方法，其中，在該光源被關閉的時間點執行該控制。

【請求項 18】根據請求項 14 的方法，還包括：
儲存該光源被打開的時間，
其中，根據所儲存之該光源的照明時間來決定執行該控制的時間點。

【請求項 19】根據請求項 18 的方法，還包括在該控制

之前測量該光源和該致冷劑中的至少一者的溫度，

其中，根據該光源和所測量的該致冷劑中的至少一者的該溫度以及所儲存之該光源的該照明時間來決定執行該控制的時間點。

【請求項 20】一種照明設備，包括：

裝置，包括電路板、被設置在該電路板上的複數個發光元件(LED)、被配置為冷卻該複數個LED的散熱器、以及被配置為使通過該散熱器中的通道之致冷劑的流動方向在第一方向和與該第一方向相反的第二方向之間切換的切換單元；

透鏡；以及

積分器，

其中，來自被設置在該電路板上的該複數個LED中的每一個LED的光強度分布經由該透鏡疊加在該積分器的入射平面上。

【請求項 21】根據請求項 20 的設備，其中，該切換單元使通過相同通道之該致冷劑的該流動方向切換到相反方向。

【請求項 22】根據請求項 20 的設備，其中，該積分器具有透鏡單元。

【請求項 23】一種曝光設備，包括：

根據請求項 1 至 11 中的任一項的裝置，

透鏡；以及

積分器，其中，

遮罩被來自照明設備的光照明，在該照明設備中，來自被設置在該電路板上的該複數個LED中的每一個LED的光強度分布經由該聚光透鏡疊加在該積分器的人射平面上，並且

其中，該遮罩的圖案被曝光到該電路板。

【請求項24】一種用於在光源被冷卻時藉由以從該光源被照明的照明光照射遮罩來將該遮罩的圖案曝光到電路板的方法，該方法包括：

第一曝光，在使致冷劑在第一方向上流動通過使該光源冷卻之散熱器中的通道時，以該照明光將遮罩的圖案曝光到電路板；

藉由切換單元，將通過該通道的該致冷劑的流動方向切換到與該第一方向相反的第二方向；以及

第二曝光，在使該致冷劑在該第二方向上流動通過該通道時，以該照明光將遮罩的圖案曝光到該電路板。

【請求項25】根據請求項24的方法，其中，該切換單元使通過相同通道之該致冷劑的該流動方向切換到相反方向。

【請求項26】根據請求項24的方法，其中，在該光源被關閉的時間點執行該切換。

【請求項27】一種將光照射到被照射物體的設備，該設備包括：

裝置，包括電路板、被設置在該電路板上的複數個發光元件(LED)、被配置為冷卻該複數個LED的散熱器、以

及被配置為使通過該散熱器中的通道之致冷劑的流動方向在第一方向和與該第一方向相反的第二方向之間切換的切換單元，

其中，該光在該被照射物體上執行殺菌處理和表面處理中的至少一者。

【請求項 28】根據請求項 27 的設備，其中，該切換單元使通過相同通道之該致冷劑的該流動方向切換到相反方向。

【請求項 29】一種曝光方法，包括：

在使光源冷卻時，藉由以從該光源被照明的照明光照射遮罩來將該遮罩的圖案曝光到電路板；以及

使該電路板顯影，其中，

從被顯影的該電路板製造產品，

該曝光包括：

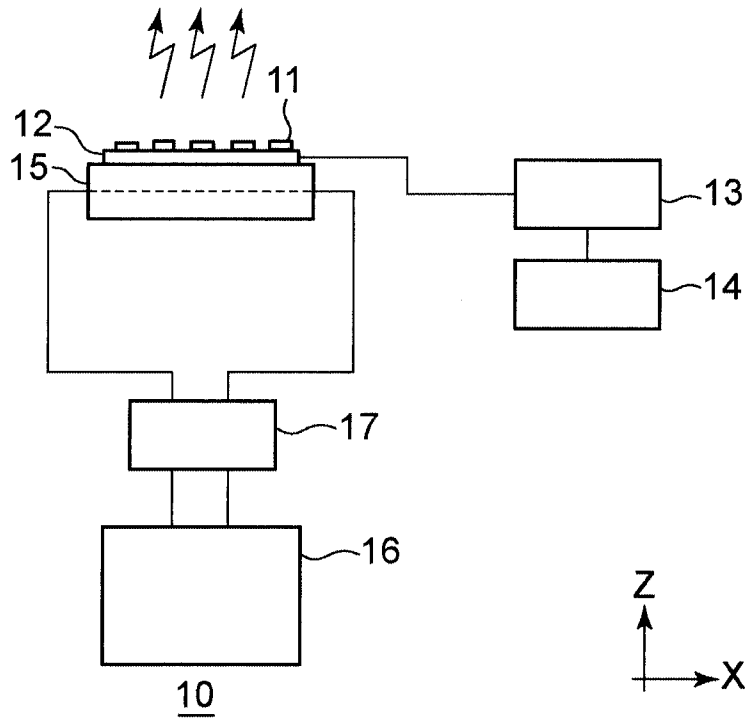
在使致冷劑在第一方向上流動通過使該光源冷卻的散熱器中的通道時，以該照明光將遮罩的圖案曝光到該電路板，

藉由切換單元，將通過該通道的該致冷劑的流動方向切換到與該第一方向相反的第二方向，以及

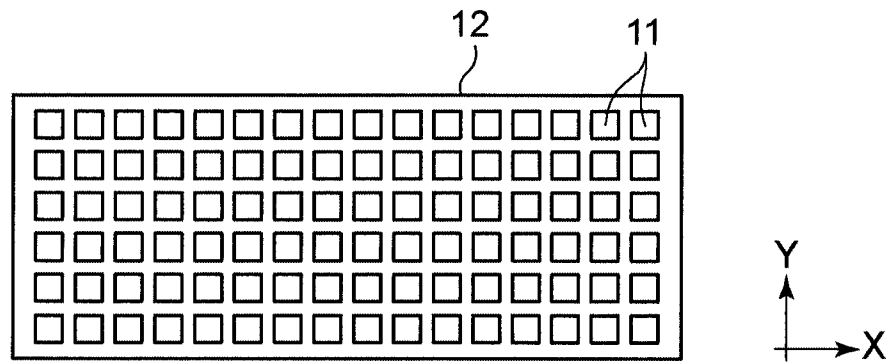
在使該致冷劑在該第二方向上流動通過該通道時，以該照明光將遮罩的圖案曝光到該電路板。

【請求項 30】根據請求項 29 的方法，其中，該切換單元使通過相同通道之該致冷劑的該流動方向切換到相反方向。

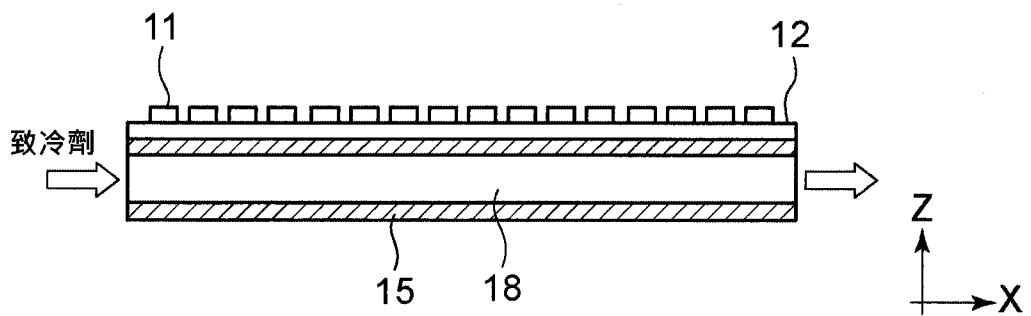
【發明圖式】



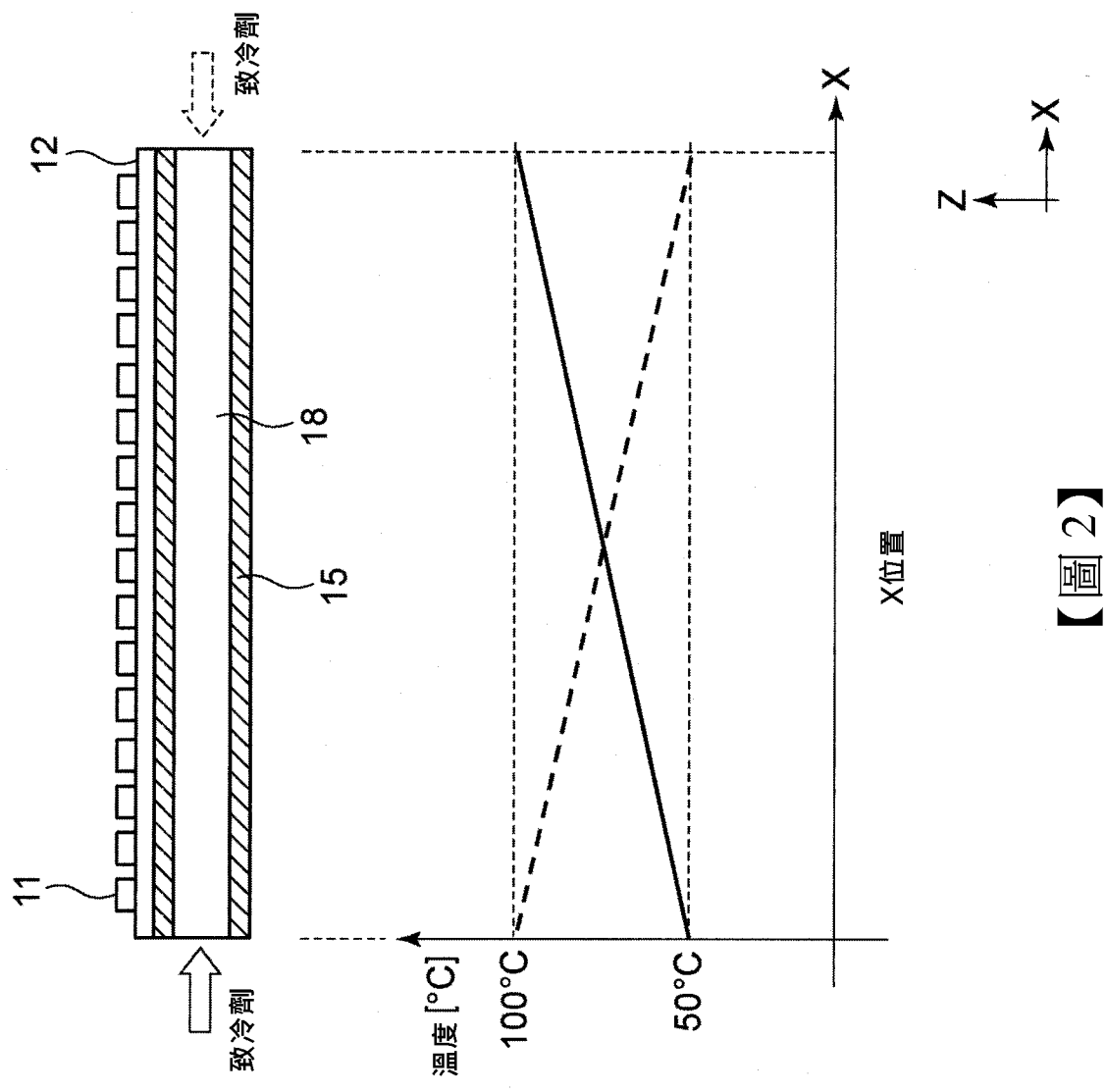
【圖 1A】



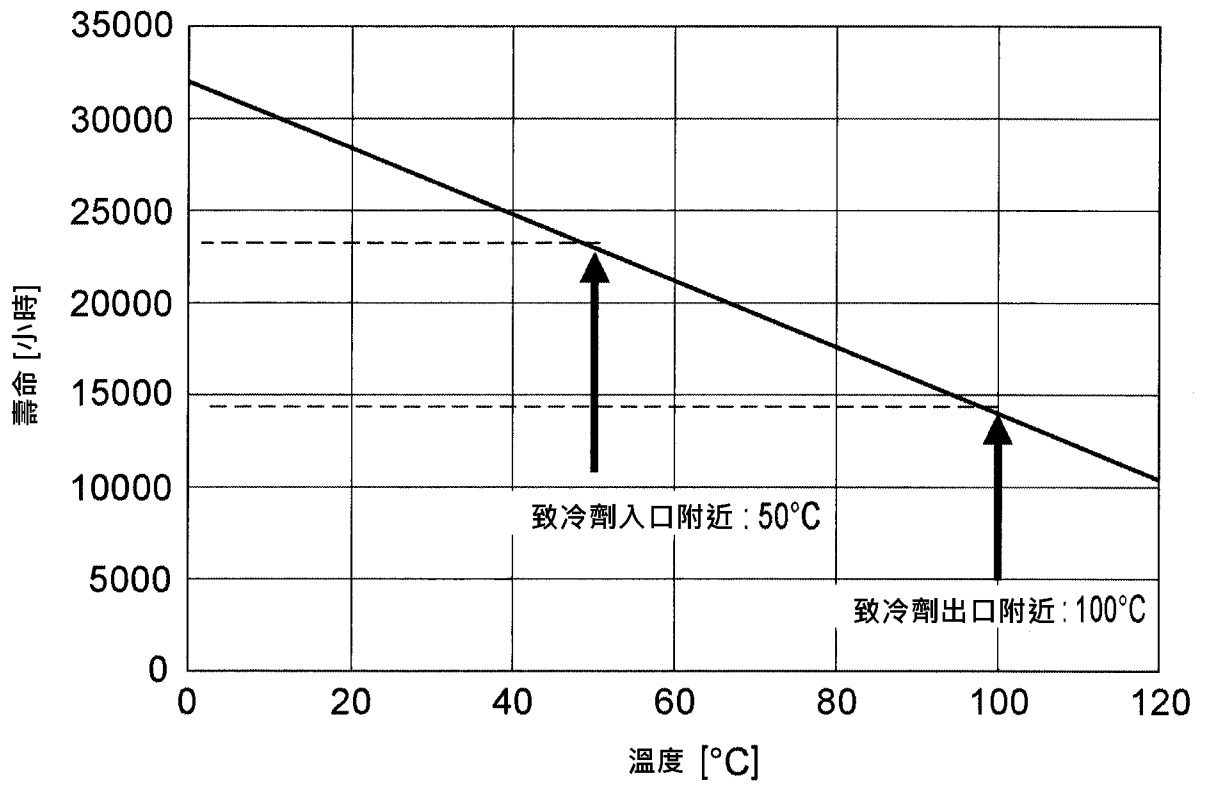
【圖 1B】



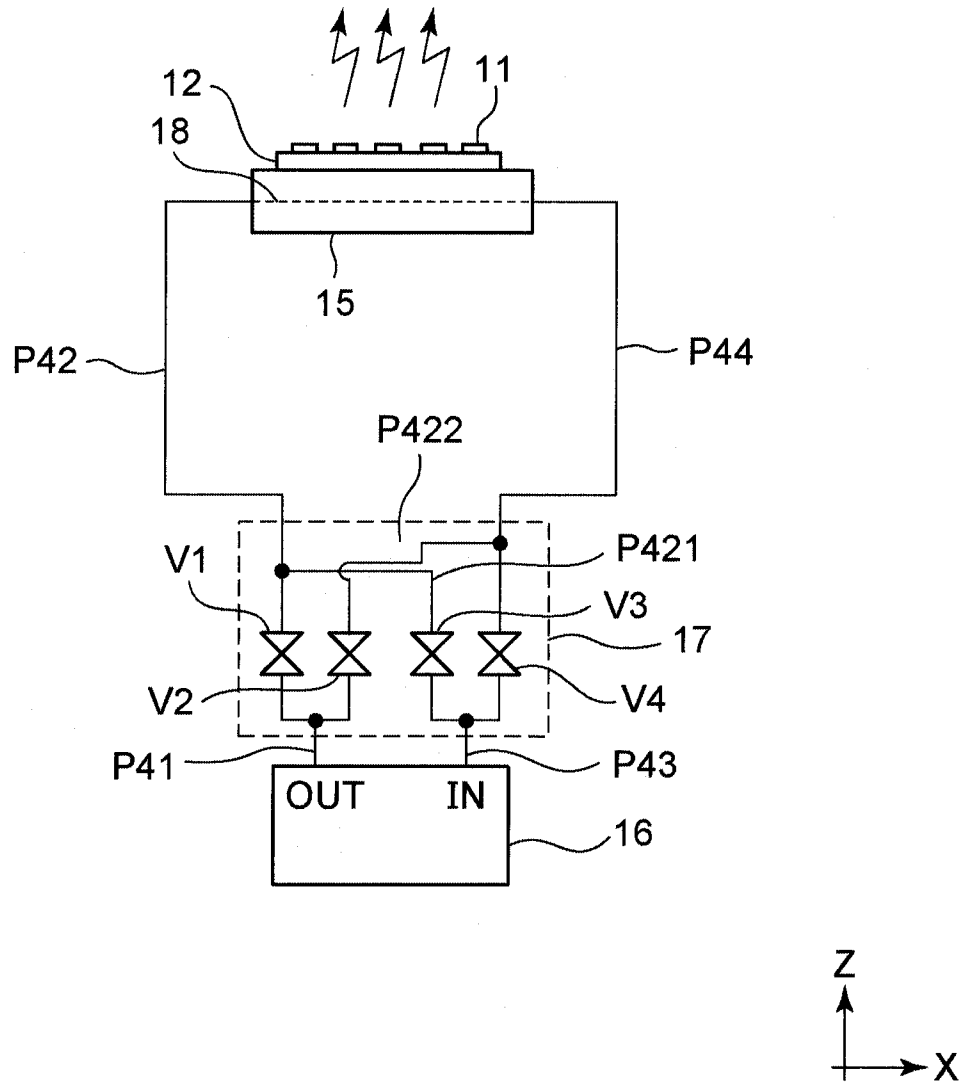
【圖 1C】



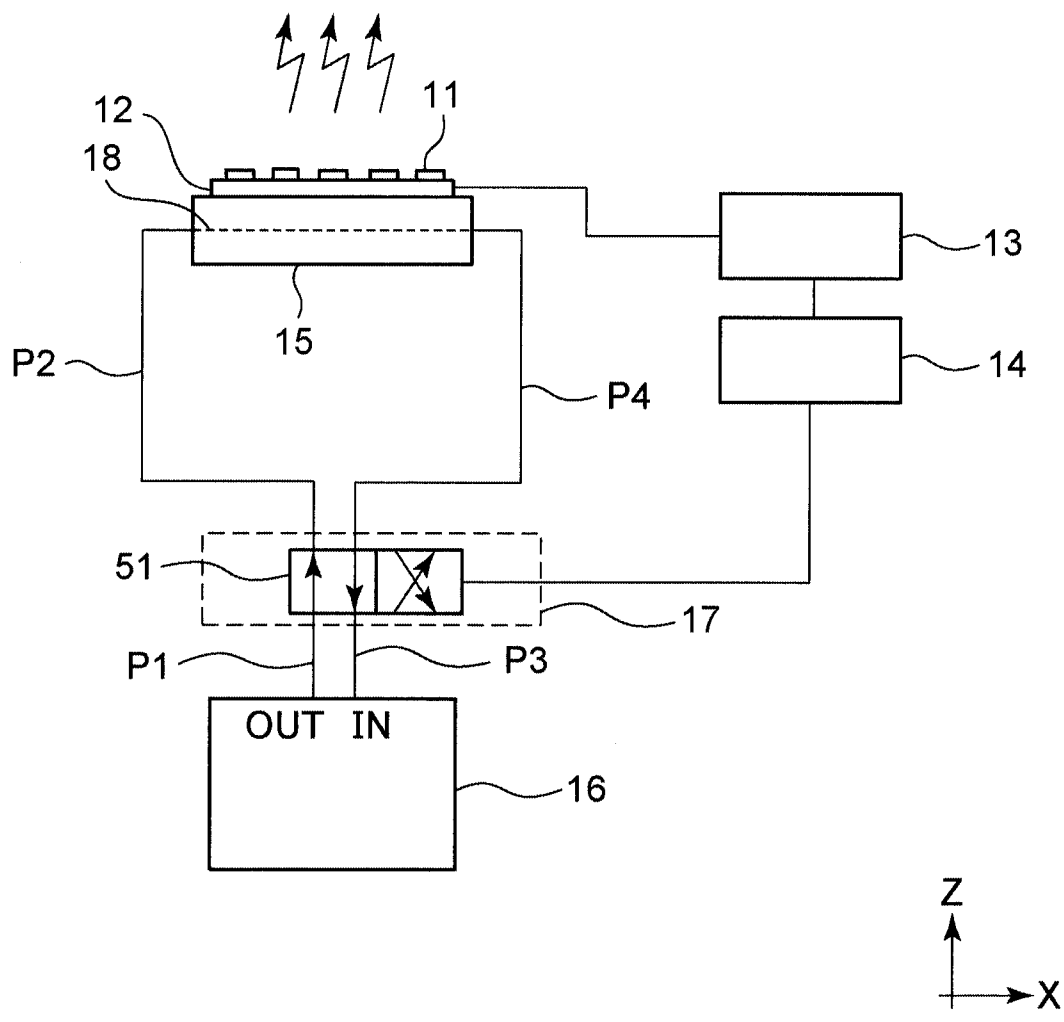
【圖 2】



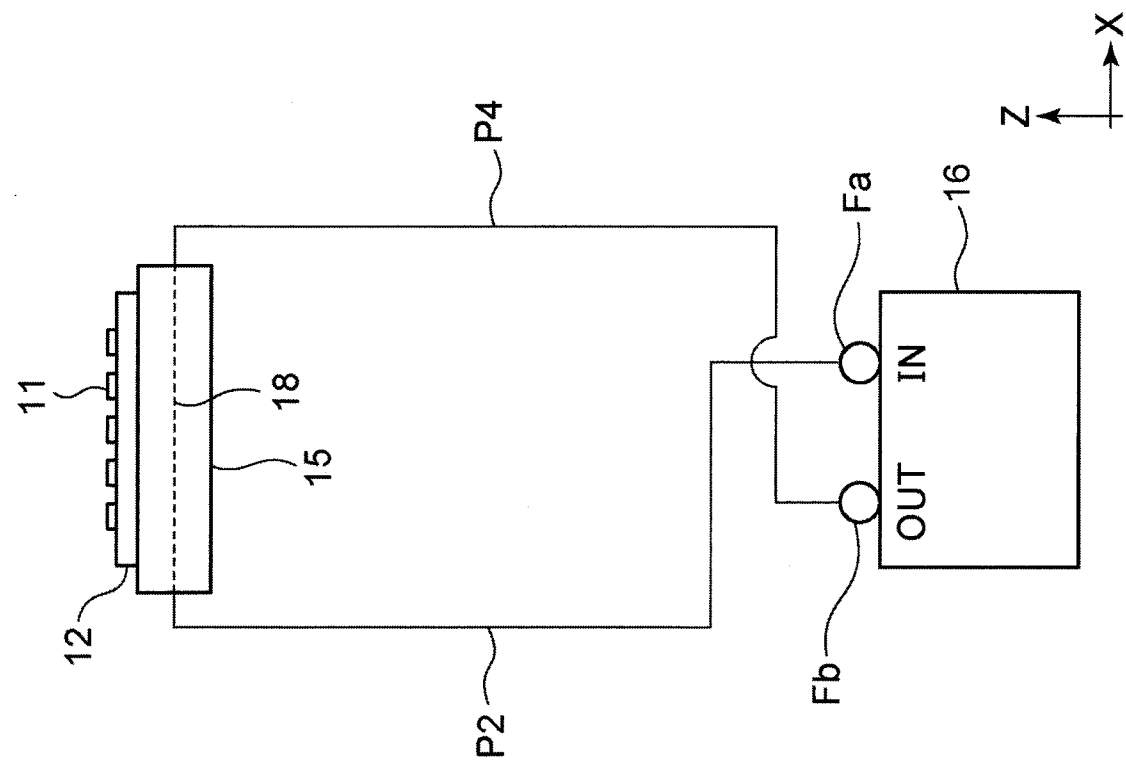
【圖 3】



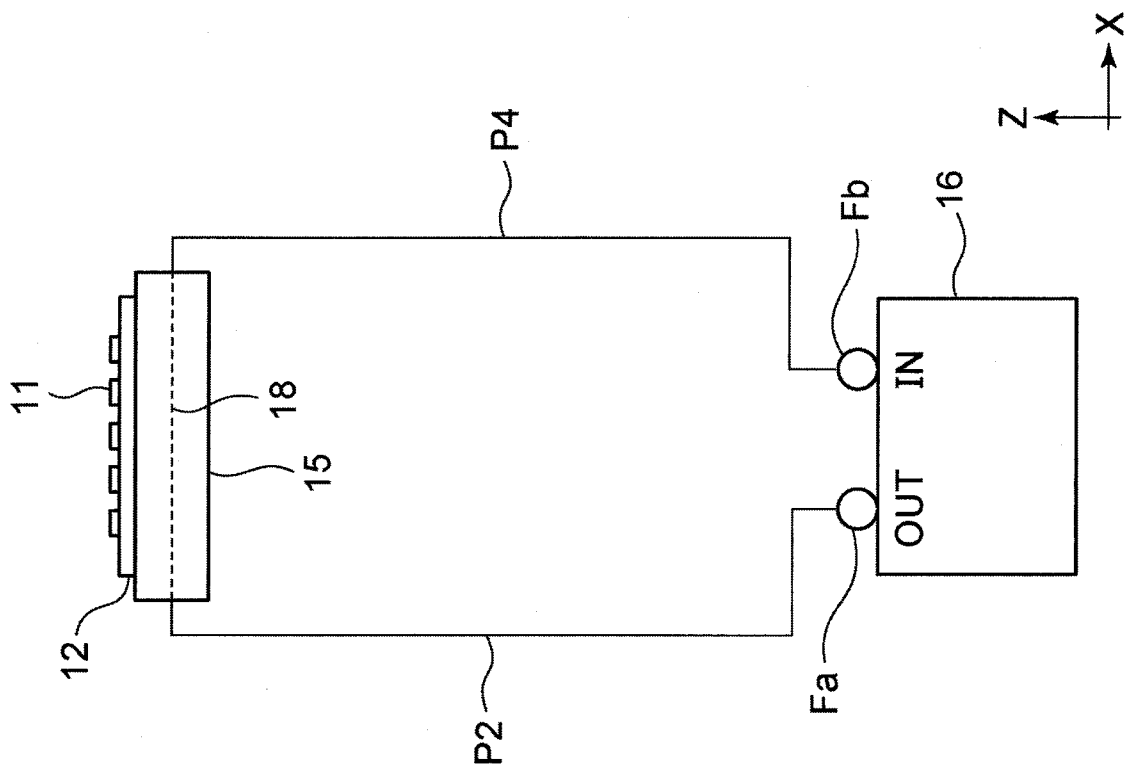
【圖 4】



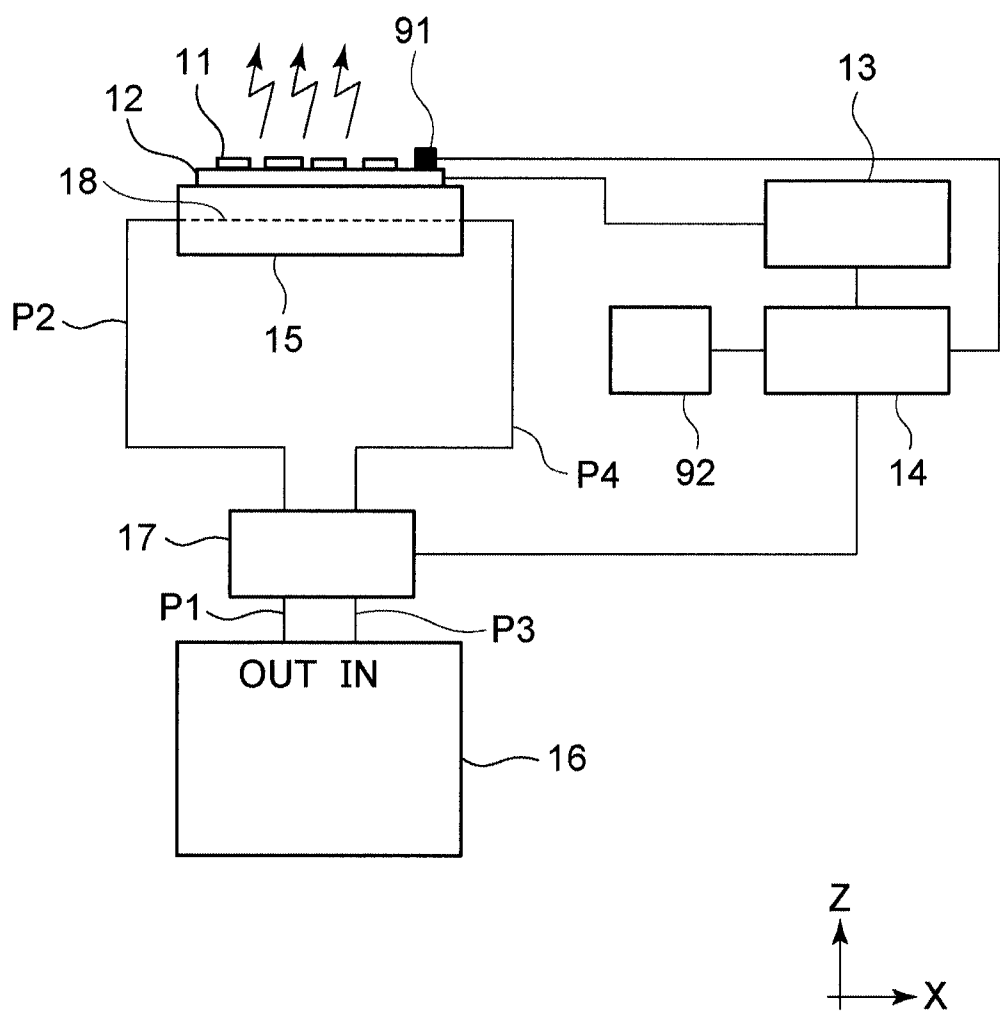
【圖 5】



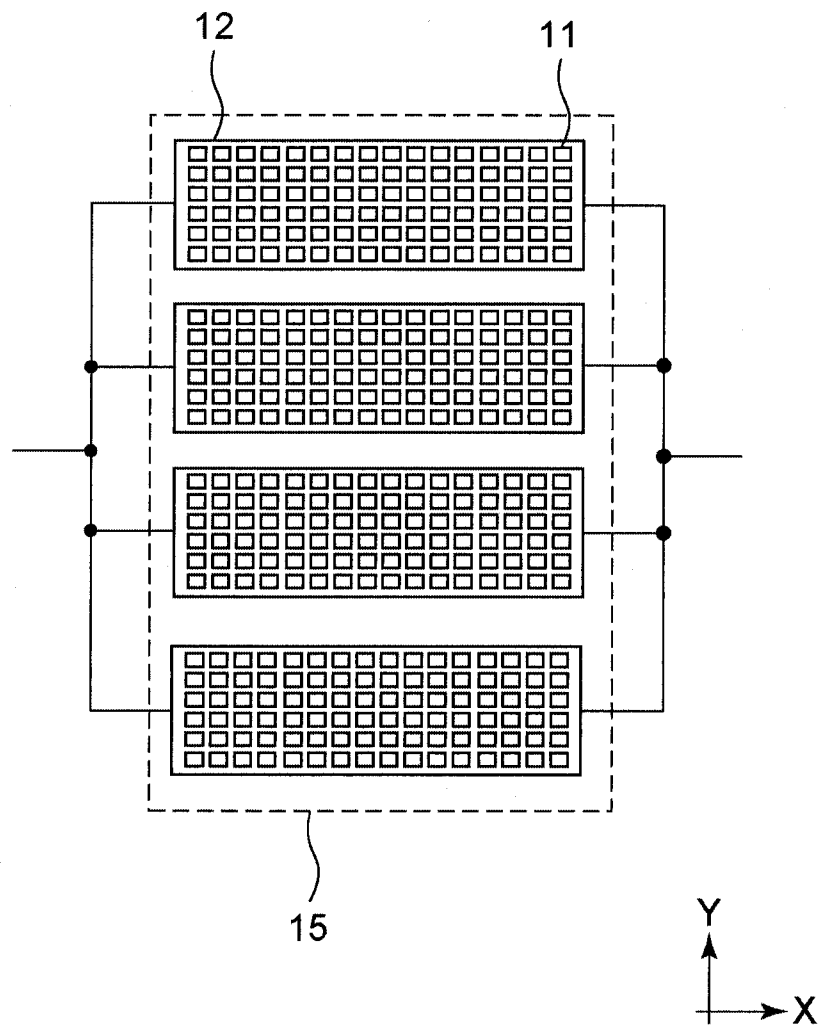
【圖 6A】



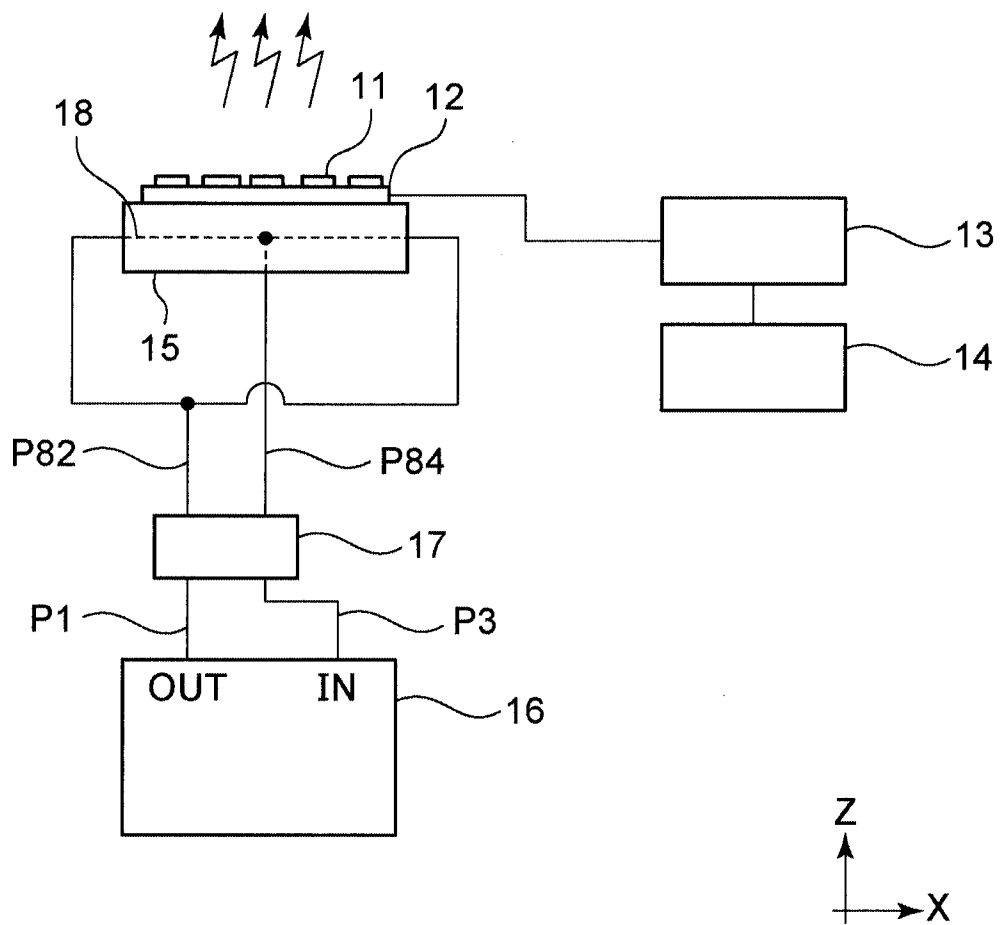
【圖 6B】



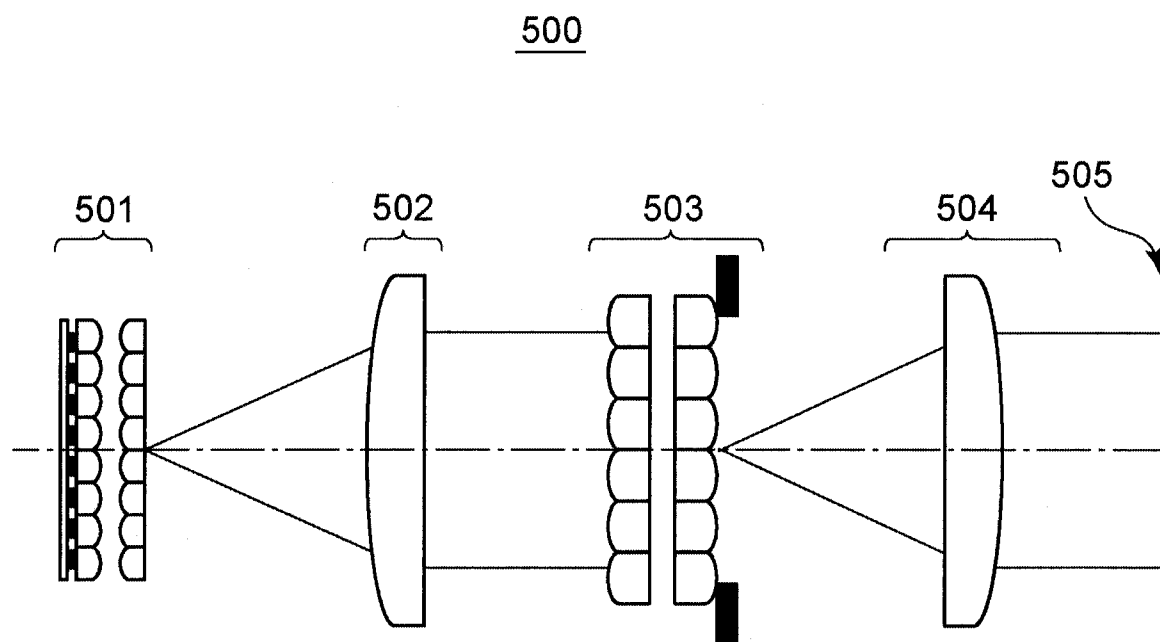
【圖 7】



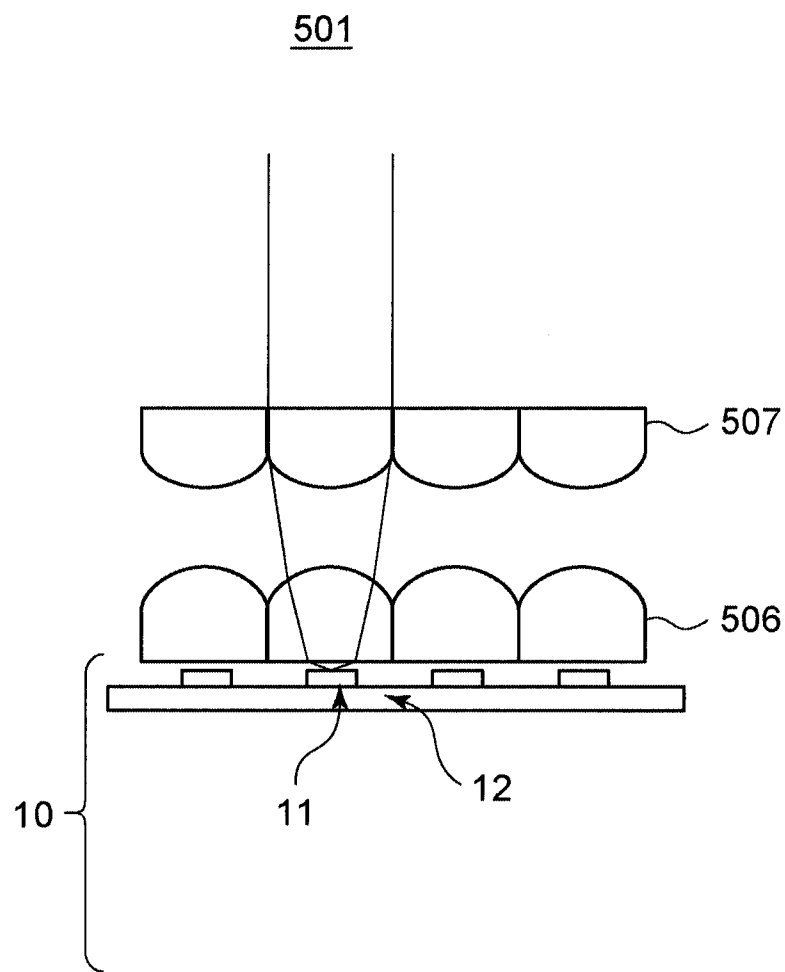
【圖 8】



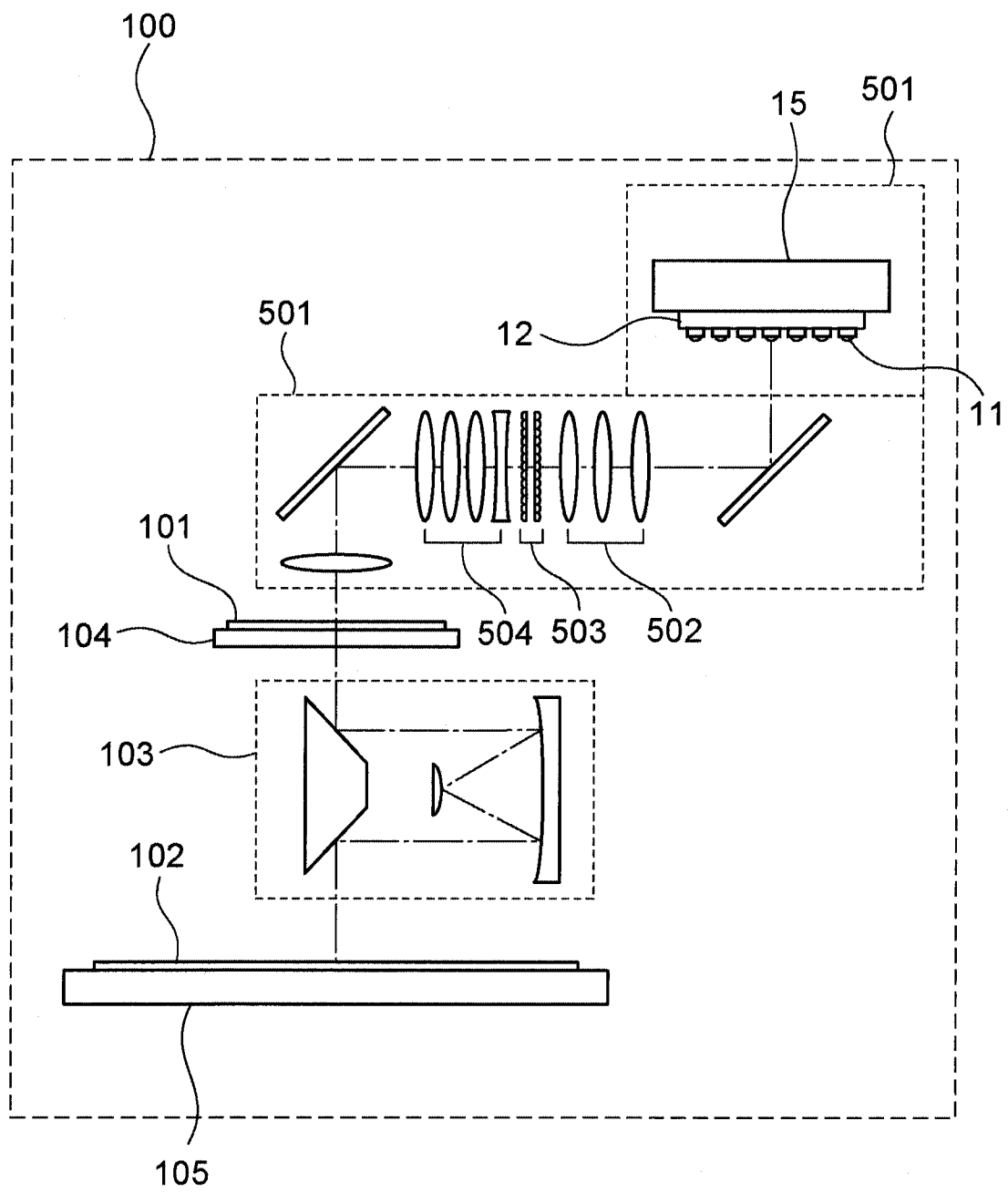
【圖 9】



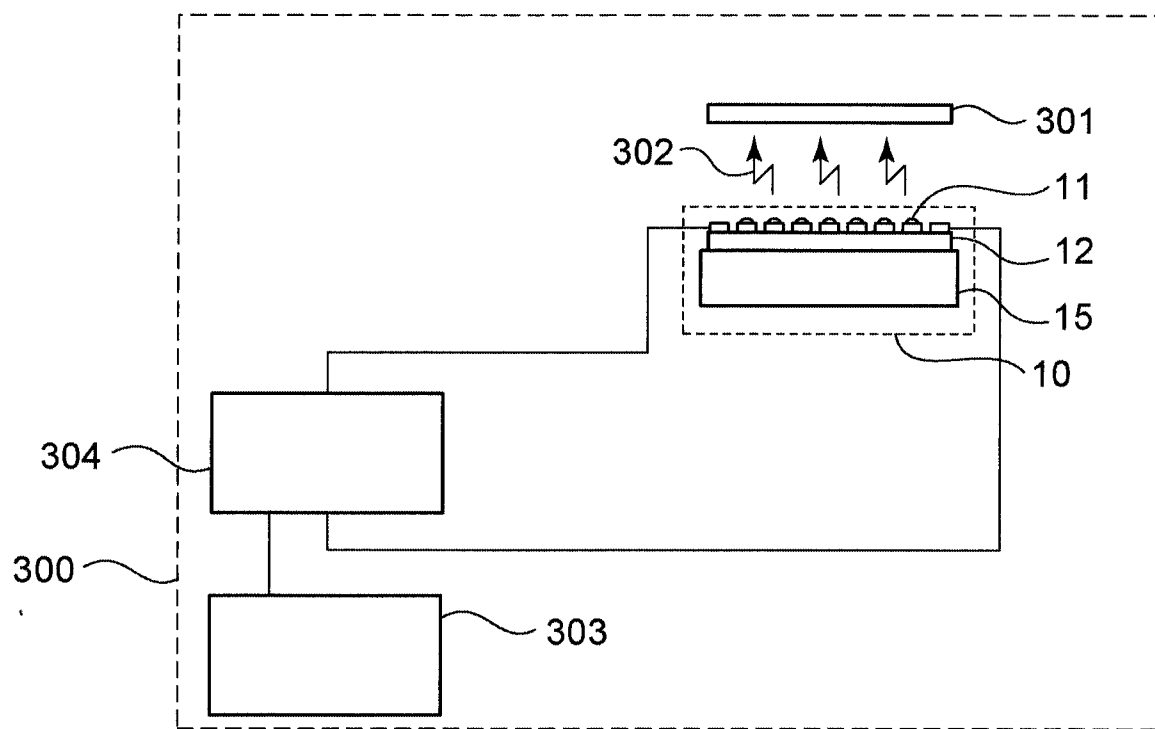
【圖 10】



【圖 11】



【圖 12】



【圖 13】