

公告本

385557

申請日期	87.3.30
案 號	87104703
類 別	H01L 33/00

A4
C4

385557

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	反射型發光二極體
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(1)末 広 好 伸 (2)佐 藤 敬 (3)畠 中 三 幸 (4)内 田 浩 二
	國 籍	日 本
	住、居所	(1)日本國埼玉縣行田市富士見町1丁目20番地 岩崎電氣株式會社開發センター内 (2)同(1) (3)日本國埼玉縣北埼玉郡川里村赤城台362-26 岩崎情報機器株式會社内 (4)同(1)
三、申請人	姓 名 (名稱)	岩崎電氣股份有限公司 (岩崎電氣株式會社)
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都港區芝3丁目12番4號
	代 表 人 姓 名	荒 木 千 壽

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日 本 國 (地 區) 申請專利，申請日期：1997-6-27 案號：9-171691，☒有 ☐無主張優先權
1997-9-12 9-249197
1997-12-5 9-335697

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

技術領域

本發明係關於以凹面狀反射面反射發光元件所發出的光線後向外部放射的反射型發光二極體。

背景技術

從前，已有種種構造的發光二極體被提出，例如透鏡型發光二極體、以及反射型發光二極體可為其代表。透鏡型發光二極體，係將發光元件所發出的光線直接由光學面向外部放射。相對於此，反射型發光二極體，係將發光元件所發出的光線以凹面狀反射面反射之後向外部放射的。

圖18(a)係從前的反射型發光二極體的概略正面圖。圖18(b)係該反射型發光二極體的L-L線剖面向箭頭方向看的概略剖面圖。又，於圖18(b)，z軸係凹面狀反射面的中心軸方向。

圖18所示之反射型發光二極體，具有發光元件91、及導線部92a、92b，及連接線93，及透光性材料94、及凹面狀反射面95，及放射面96，及導線拉出部97。

發光元件91被裝載於導線部92a一方之端部，發光元件91與導線部92b係藉由連接線93電氣接續的。此外，發光元件91、導線部92a、92b的先端部及連接線93，係藉由透光性材料94被密封固定為一體的。凹面狀反射面95，係將透光性材料94一方的面藉由電鍍或金屬蒸著等鏡面加工而成的，被形成在發光元件91的發光面之相對方向側。另一方面，凹面狀反射面95與相反側的透光性材料94的面上被形成平面狀的放射面96。導線拉出部97，係供將導線部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

92a、92b拉出至外部的，被設於凹面狀反射面95的外側周邊。導線部92a與導線部92b，係由導線拉出部97的側面向同一方向拉出。

此外，放射面96被形成為較導線拉出部97更為突出。藉此，可以容易地將反射型發光二極體裝設於安裝用具(fixture)，可以達到充分的反射型發光二極體的實裝精度。

上述反射型發光二極體的製法，使用導線架，採用藉上鑄模與下鑄模夾入該導線架同時注入熱硬化性樹脂，使其硬化之下注塑形法製作。這是因為反射型發光二極體，不僅需要如透鏡型發光二極體般的在一側形成透鏡，而且必須要在導線架兩側形成反射面與放射面。接著，由鑄模取出成形品之後，藉由切斷導線架之不要的部分，可獲得如圖18所示的反射型發光二極體。

對發光元件91供給電力的話，發光元件91發光，發光元件91所發出的光線藉由凹面狀反射面95反射之後，由放射面96向外部放射。因此，發光元件91發出的光線可以有效地向前方放射。特別是，不僅從發光元件91沿著其中心軸方向(乙軸方向)所放射的光線，還包括從發光元件91向著約略直角相交於乙軸方向放射的光線都被凹面狀反射面95控制住的緣故，反射型發光二極體具有高外部放射效率的特徵。這一點，與不能夠有效地向外部放射出從發光元件向著約略直角相交於其中心軸的方向所放射的光線的透鏡型發光二極體是不同的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

然而，從前的反射型發光二極體，其第1課題，是在製作發光二極體時，上鑄模上面的殘留空氣作出一空氣層，因此具有無法形成如上鑄模的形狀的正確反射面或是放射面。也就是說，在藉由下鑄模形成凹面狀反射面，藉由上鑄模形成放射面的場合，即使上鑄模是以形成平坦的放射面的方式作成的，也會因為殘留空氣層而使得放射面的一部份或是大部分在樹脂硬化時產生如後退般的凹陷。如果如此在放射面產生變形的話，不僅在製品的美觀上產生問題，而且因為光線在放射面上折射的緣故，對於反射型發光二極體的放射特性也有不良影響。此外，相反地，藉由下鑄模形成放射面，藉由上鑄模形成凹面狀反射面的場合，會因為殘留空氣層而使得凹面狀反射面的一部份或是大部分在樹脂硬化時產生如後退般的凹陷。如果如此在凹面狀反射面上產生變形的話，凹面狀反射面無法正確控制來自發光元件的光線，會降低反射型發光二極體的光放射特性。此外，相關的問題，在光線控制，也就是被要求以高精度進行光學控制朝向各方向放射的光線的用途上特別顯著。例如，在向遠方放射光線作為平行光，或是為獲得高光線照射密度而將光線聚光於一點的場合等。

此外，從前的反射型發光二極體，還有如下所述的第2課題。導線架的製作方法中，一般，有藉由蝕刻加工的方法和藉由衝壓加工的方法。藉由蝕刻加工的方法，製版費用較省，其作成也較容易。相對於此，藉由衝壓加工的方法，衝模的製作上耗費較多，其作成也較不容易，但是在

五、發明說明(4)

量產性上較蝕刻加工的方法為優。因此，包含透鏡型發光二極體，多數的發光二極體都使用衝壓加工品作為導線架。但是以衝壓加工的方式製作導線架的場合，導線部的寬度越窄，越容易發生對應導線部的端部的部分於垂直於導線架的面的方向上偏移的現象，亦即導線跳起現象變得顯著。

在反射型發光二極體，因為由正面看凹面狀反射面95時中心位置上被配置著發光元件，所以導線部92A的一方的端部被配置至凹面狀反射面95的中心位置。另一方面，由正面看凹面狀反射面95時與放射面96重疊的導線部92a、92b的部分，因為成為遮住被凹面狀反射面95反射的光的緣故，所以有必要使導線部92a、92b的寬度縮窄。因此，使用藉由衝壓加工方法製作的導線架製作反射型發光二極體的話，由於導線架的跳起現象，使得裝載導線部92a的發光元件91的部分於Z軸方向偏移。也就是說，會有對於凹面狀反射面95的發光元件91的位置精度變差的問題。藉此，凹面狀反射面95，無法正確地控制由發光元件81向Z軸方向以外的方向放射的光線，也就是說，光放射特性變得不一致，無法獲得如同原設計般的特性。在此，導線的跳起現象所導致的裝載導線部92a的發光元件91的部分之Z軸方向的偏移，會隨著凹面狀反射面95的直徑越大而愈加顯著。

此外，透鏡型發光二極體，並沒有如反射型發光二極體般的必須使導線部的寬度縮窄的限制。這是因為透鏡型發

五、發明說明 (5)

光二極體，將發光元件所發出的光線直接由光學面向外部放射，導線部不會遮住光線的緣故。此外，透鏡型發光二極體，因為無法充分控制從發光元件向約略直角相交於其中心軸方向的方向所放射的光線，所以發光元件的中心軸方向之發光元件的位置偏移，對於光放射特性完全沒有影響。因此，即使採用以衝壓加工方式製作的導線架製作透鏡型發光二極體，也不會產生任何問題。

此外，從前的反射型發光二極體，藉由將發光元件91裝載導線部92a的一方的端部上，使得發光元件91所發出的熱朝向導線部92a的另一方端部傳熱。因此，發光元件91發出的熱，因為僅由導線部92a的另一方端部之側向外部放射，所以會有散熱性不良的問題。相關的散熱性的問題，在排列複數反射型發光二極體而成的發光二極體排列體上特別顯著。

本發明係基於上述問題而完成的發明，以提供可以謀求提高光學面之凹面狀反射面或是放射面的成形精度之反射型發光二極體為目的。

本發明係基於上述問題而完成的發明，以提供可以謀求安定且確保對於凹面狀反射面之發光元件的位置精度，同時可以謀求提高散熱性的反射型發光二極體為目的。

而且，本發明以藉由如此地謀求提高光學面的成形精度，或者是安定並確保對於凹面狀反射面之發光元件的位置精度，而獲得可以高精度進行光線的光學控制的反射型發光二極體為最終目的。

五、發明說明(6)

發明之揭示

為達成上述目的，本發明相關之反射型發光二極體，其特徵在於具有發光元件，及供給電力至前述發光元件之導線部，及封住固定前述發光元件與前述導線部之透光性材料，及相對方向於前述發光元件的發光面而設置的凹面狀反射面，及將藉由前述凹面狀反射面所反射的光線向外部放射之放射面，於前述放射面的周圍部形成較前述放射面更為突出的突出部，而且，係以藉由下鑄模形成前述凹面狀反射面，藉由上鑄模形成前述放射面之模製法所製作的。

此外，為達成上述目的，本發明相關之反射型發光二極體，其特徵在於具有排列為直線狀的複數發光元件，及供給電力至前述複數發光元件之導線部，及封住固定前述複數發光元件與前述導線部之透光性材料，及相對方向於前述複數發光元件的發光面而設置的凹柱面狀反射面，及將藉由前述凹柱面狀反射面所反射的光線向外部放射之放射面，於前述放射面的周圍部形成較前述放射面更為突出的突出部，而且，係以藉由下鑄模形成前述凹柱面狀反射面，藉由上鑄模形成前述放射面之模製法所製作的。

在本發明中，設有被形成為較放射面的周圍部更為突出的突出部，藉著以藉由下鑄模形成凹面狀反射面或是凹柱面反射面，藉由上鑄模形成放射面之模製法製作反射型發光二極體，在以相關的模製法製作時，上鑄模上面的殘留空氣會聚集於對應於突出部的上鑄模的部分。因此，對應於放射面的上鑄模的部分不會殘留空氣層。也就是說，放

五、發明說明(7)

射面可以如上鑄模的形狀正確形成，可以謀求提高放射面的成形精度。另外，關於凹面狀反射面或者是凹柱面狀反射面，不會產生殘留空氣層的問題，凹面狀反射面或者是凹柱面狀反射面可以正確形成為下鑄模的形狀。

此外，平面形狀的光學面要作成鑄模雖然很容易，但是殘留空氣層的問題在上鑄模是形成平面的鑄模的場合較顯著。因此，將本發明適用於將反射面作成平面形狀的反射型發光二極體是非常有效果的。從前的反射型發光二極體，導線部的放射面側的表面與放射面的距離約在1.0mm以上的話，樹脂硬化時的後退會變大，不僅有光線控制上的問題，在美觀上的問題也很顯著。也就是說，將本發明適用於這種場合是非常有效果的。此外，相關的距離越小，上鑄模上面所殘留的空氣的量也越少的緣故，即使對應於放射面的上鑄模的部分殘留有空氣層，對於放射面的成形精度的影響也會變少。但是，由後述之製造上的理由，導線部的放射面側的表面與放射面的距離以0.3mm以上較佳。

為達成上述目的，本發明係具備有：發光元件，及具有載置前述發光元件的載置部的第1導線部，及介由連接線與前述發光元件接續的第2導線部，及相對於前述發光元件的發光面的方向被設置的凹面狀反射面，及將以前述凹面狀反射面所反射的光線向外部放射的放射面，及密封固定前述發光元件與前述第1導線部與第2導線部的一部份同時填充掉前述凹面狀反射面與前述反射面之間的空間的透光性材料之反射型發光二極體，其特徵為：前述第1導線

五、發明說明(8)

部係在由正面看前述凹面狀反射面時以約略直線狀橫切前述凹面狀反射面的方式被形成，而且，前述第1導線部的兩端部由前述透光性材料之側面被拉出至外部。

藉由將第1導線部，以由正面看凹面狀反射面時以約略直線狀橫切凹面狀反射面的方式形成，發光元件被載置於第1導線部的約略中央部。即使以衝壓加工方式製作具有如此的第1導線部的導線架，第1導線部的載置部由於加工所導致的變形也極小。因此，藉由使用相關的導線架製作反射型發光二極體，可以安定且確保對於凹面狀反射面之發光元件的位置精度。也就是說，不僅是從發光元件向其中心軸方向放射的光線，連約略直角相交於其中心軸方向的方向上所被放射的光也可以藉凹面狀反射面良好地控制，而向外部放射。

此外，藉由將第1導線部的兩端部從透光性材料的側面向外部拉出，發光元件所發出的熱朝著第1導線部的兩端部傳達至兩個方向，所以從發光元件向第1導線部傳遞的熱量可以由第1導線部的兩端部向外側放射，同時，從發光元件向第1導線部傳遞的熱量之中，介著放射面向外部放射的熱量可以增加。也就是說，本發明之反射型發光二極體可以謀求提高散熱性。

實施發明之最佳形態

以下參照圖面說明關於本發明之第1實施形態。

圖1(a)係本發明之第1實施形態之反射型發光二極體之概略正面圖，圖1(b)係該反射型發光二極體的A-A剖面朝

五、發明說明(9)

箭頭方向看的概略剖面圖。

圖1所示之反射型發光二極體10a，具備有發光元件11，及第1導線部12，及第2導線部13，及連接線16，及透光性材料17，及凹面狀反射面18，及放射面19，及突出部21，及導線拉出部22。此外，於圖1中，z軸係凹面狀反射面18的中心軸方向，x軸及y軸係含有發光元件11的發光面的平面之直角座標軸。此外，以下也會將反射型發光二極體簡稱為發光二極體。

第1導線部12及第2導線部13，係供供給電力至發光元件11用的。發光元件11被載置於第1導線部12的一方端部，發光元件11與第2導線部13係藉由連接線16電氣接續的。此外，發光元件11與第1導線部12及第2導線部13的先端部，與連接線16，係藉由例如下注塑形法，以透光性材料密封固定成為一體。此處，作為透光性材料17，使用熱硬化性樹脂，例如使用折射率1.5的透明環氧樹脂。

在此，關於透光性材料17，對於導線部12，13的凹面狀反射面18側的厚度，理所當然地係透光性材料17完全繞進導線部12，13的上側程度的厚度；對於導線12，13之放射面19側的厚度，也係透光性材料17完全繞進導線部12，13的上側程度的厚度。具體而言，以透光性材料17完全覆蓋導線部12、13的放射面19側，導線部12、13的放射面19側的表面與放射面19的距離 d_1 至少為0.3mm較佳。這是由下述的理由所導致的。也就是說，導線部12、13與放射面19之間的厚度如果太薄，由於透光性材料17的製造批次特性

五、發明說明(10)

的不一致，使得透光性材料向導線部 12、13 上側繞進變得不夠充分。而導線部 12、13 露出的話，導線部 12、13 與透光性材料 17 之間容易產生裂痕。此裂痕到達發光元件 11 的話，光線的取出效率會降低，對於發光元件 11 而言都變得無法維持防溼性以及耐氣候性。此外，還因為以透光性材料 17 將發光元件 11 密封固定也失去意義。

凹面狀反射面 18，係於透光性材料 17 的一方之面上施以電鍍或是金屬蒸著等鏡面加工的反射面，被形成於發光元件 11 的相對方向於發光面之側。此處，以約略旋轉拋物面形狀的形式形成凹面狀反射面 18，於其焦點配置發光元件 11 的發光面的中心。

放射面 19，係將透光性材料 17 的另一方的面形成為平面形狀者，係發光元件 11 的背面側被形成於接近導線部 12、13 的附近位置。更正確的說法是，相當於以凹面狀反射面 18 所反射的光的光徑。發光元件 11 的背面側的透光性材料 17 的表面，係放射面 19。放射面 19 的直徑約為 5mm。此放射面 19 與發光元件 11 的發光面為約略平行。如此，在第 1 實施形態，設計發光元件 11 的位置，凹面狀反射面 18 以及放射面 19 的形狀，以使發光元件 10a 可以發出平行光。

然而，作為平行光導出型而進行發光二極體的設計，即使如設計所示形成如原始設計光學面，藉由實際上發光元件的發光部具有相當尺寸，於光束產生擴散。為了壓抑此光束的擴散，有必要縮小發光部的尺寸。因此所被使用的是電流狹窄型的發光元件。使用電流狹窄型發光元件的場

五、發明說明(11)

合，與使用一般的發光元件相比，因為以高精度進行光學控制的緣故，被要求使安定形成凹面狀反射面或是反射面的形狀。

作為發光元件，使用電流狹窄型之類的發光元件的發光面的一點發光之物的場合，只要將凹面狀反射面18形成為正確的旋轉拋物面形狀即可。但是，電極被形成於發光元件的發光面的中央部，就發光面的中央部之外的位置也會發光的一般的發光元件而言，因為凹面狀反射面18為正確的旋轉拋物面形狀的緣故，所以會有光線嚴格來說並不能夠成為平行光的問題。因此，在發光面的中央部之外也會發光的一般發光元件，因應發光元件的發光型而對於上述正確的旋轉拋物面形狀施以微小的變形，使其成為近似旋轉拋物面形狀的形狀，可以有效解決此問題。因此，於上述凹面狀反射面18的形狀描述上，使用「約略」旋轉拋物面之記載。

此外，使用除了發光面的中央部以外其他部位也能發光的一般的發光元件11的場合，相關的約略旋轉拋物面的形狀，具體而言係如下述方式被決定的。也就是說，首先，如圖2所示，將發光元件11的發光面上的點之被形成電極的部分以外的點作為點f。而考慮以點f為焦點的拋物線P。此外，通過點f與z軸平行的直線L₁與拋物線P的交點附近的點為k₁，通過點f垂直於z軸的直線L₂與拋物線P之兩個交點之中，對於z軸位於點f之側的交點附近的點為k₂。此時，拋物線P之中的點k₁與點k₂之間的部分，繞著z軸旋

五、發明說明(12)

轉而獲得的曲面，成為所求的約略旋轉拋物面的形狀。

此外，相關的約略旋轉拋物面的形狀，使用電腦進行模擬而決定亦可。也就是說，首先，如圖3所示，於含有凹面狀反射面18的中心軸的平面（例如 $z-x$ 平面），以使從發光元件11所發出的而由凹面狀反射面18所反射的光成為平行光的方式，求出凹面狀反射面18上的複數個例如8個點。接著，決定通過該所求得的8個點的7次方程式 $z = A_0 + A_1x + A_2x^2 + A_3x^3 + A_4x^4 + A_5x^5 + A_6x^6 + A_7x^7$ 的係數 $(A_0, A_1, \dots, A_7)$ 。例如，各係數為：

$$A_0 = -2.587701467893$$

$$A_1 = -0.054300378443$$

$$A_2 = 0.203370511165$$

$$A_3 = -0.099854956816$$

$$A_4 = 0.052141059283$$

$$A_5 = -0.014504319626$$

$$A_6 = 0.002048212706$$

$$A_7 = -0.000115311060$$

將如此決定的方程式繞著 z 軸旋轉所獲得的曲面，成為凹面狀反射面18的形狀。此外，基於具有上述係數的7次方程式決定凹面狀反射面的形狀的發光二極體，特別稱為發光二極體 D_1 。此外，在圖3所舉例說明的是放射面的直徑約為10mm的場合。

突出部21，係放射面19的周圍部以較放射面19更為突出的方式形成者。在此，將突出部21形成為橫跨放射面19的

五、發明說明(13)

周圍全體的環狀。在第1實施形態，導線部12、13的放射面19側的表面與突出部21的先端的距離 d_2 為1.2mm。

導線拉出部22，係設於凹面狀反射面18及放射面19的外側周邊者，係供將導線部12、13拉至外部者。作為此導線拉出部21，考慮導線部12、13的彎曲或是切斷時的強度，決定導線部12、13的上下兩側的透光性材料17的適當厚度。例如，導線部12、13的放射面19側的表面與導線拉出部22的上面的距離 d_3 為0.4mm，導線部12、13的凹面狀反射面18側的表面與導線拉出部22的下面的距離 d_4 為0.5mm。

尚且，放射面19及突出部21被形成為較導線拉出部22更為突出。這是由於下述理由所導致的。發光二極體10a被安裝於前面板等安裝用具。在此場合，預先在該前面板的配置發光二極體10a的位置設置孔穴。而藉由使被突出形成的放射面19及突出部21嵌入該孔穴，可以使發光二極體10a容易而且正確地配置於指定的方向及位置。

然而，樹脂成形時使用的最多的，一般是射出模塑法。射出模塑法使用熱塑性樹脂，以高壓使樹脂充填於鑄模內。此時，即使鑄模內殘留有殘留空氣層，也可藉壓力使其潰縮。因此，在樹脂成形品的表面不會產生由於殘留空氣層所導致的如同產生退縮般的凹陷。但是，射出模塑法，不能夠使用於透鏡型或反射型的發光二極體之樹脂成形。其理由如下。也就是說，透鏡型或反射型的發光二極體，通常使用具有不使發光元件產生損傷，透明性高，而且折射率高的特性的熱硬化性環氧樹脂的緣故。此外，還因為

五、發明說明(11)

樹脂成形時，為使連接線不要斷線，而有使用黏性低的樹脂，同時使樹脂的射出速度遲緩的必要。由於相關的情形，透鏡型或反射型發光二極體的模塑成形，一般使用注封模塑(potting-molding)法與下注塑形(transfer molding)法等兩種手法。特別是在反射型發光二極體，因為必須形成反射面與放射面雙方，所以使用下注塑形法。使用此下注塑形法製作反射型發光二極體時，如果提高樹脂的注入壓力，則因為樹脂黏性低的緣故，樹脂會由鑄模的空隙間漏出。也就是說，樹脂的注入壓力不能夠提高，而產生了殘留空氣層的問題。如何解決此問題正是本發明的主要課題。

如上所述，製作發光二極體10a時，使用下注塑形法。下注塑形法所使用的鑄模中，把特別重視形狀之側指定為下鑄模。這是因為在下鑄模不會產生殘留空氣層的問題，可以正確形成如下鑄模的形狀。於反射型發光二極體，因為凹面狀反射面控制來自發光元件的光，所以藉由下鑄模形成凹面狀反射面，藉由上鑄模形成放射面。這些上鑄模與下鑄模，係基於針對發光二極體而被設計的形狀而被製作的。此外，可以使用一組下注塑形鑄模同時製作複數發光二極體。

此處，詳細說明藉由下鑄模形成凹面狀反射面，藉由上鑄模形成放射面的理由。實際將樹脂注入鑄模的場合，樹脂最初是以低黏性的狀態進入下鑄模，完全埋沒下鑄模之後，進入上鑄模。但是，因為使用熱硬化性樹脂的緣故，

五、發明說明(15)

樹脂被加溫的話，會隨著時間的經過而硬化。因此，進入上鑄模時的樹脂與進入下鑄模時的樹脂相比黏性較高。也就是說，以低黏性狀態樹脂進入下鑄模被成型的光學面，成型精度較佳，可以形成完全如下鑄模的形狀。

此外，以反射面反射從發光元件發出的光線，但是由於製造誤差而使得反射面的傾斜角度偏離設計值的話，在反射面的反射角度偏離約為反射面的偏離角度的2倍。以此反射面反射的光現在反射面被折射而向外部放射。此時，如果朝向放射面的光的入射角度足夠小的話，在反射面的折射角度大約為入射角度乘以折射率(1.5)所得到的角度。特別是，對於放射面的光的入射角度足夠大的話，在放射面的折射角度成為約入射角度的1.5倍以上。也就是說，偏離反射面的中心軸 1° 的話，實際的放射角度會偏離 3° 。

以上。相對於此，雖然反射面被正確形成，但是對放射面的傾斜度偏離原設計值時，在放射面的折射角度成為大約放射面的偏離角度乘上折射率(1.5)所得到的角度，所以正確的偏移角成為約放射面的偏移角的0.5倍。如此，反射面的成型精度，與放射面的成型精度相比，對於光的外部放射控制所造成的影響很大。因此，反射面必須以較放射面更高的精度來製作。

由於例如上述的理由，所以藉由下鑄模形成反射面，藉由上鑄模形成放射面。但是，即使如此形成反射面及放射面，也還是有放射面的殘留空氣層的問題。此問題，特別是在發揮反射型發光二極體的特徵時，也就是謀求提高外

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(16)

部放射效率，進行高精度的光線的光學控制的時候，更為顯著。

製作發光二極體10a時，首先，以上鑄模與下鑄模夾入在導線架載置發光元件11者。此處，例如，為了使上鑄模與下鑄模的接合面剛好與導線架的上面一致，餘下鑄模預先雕出供嵌入導線架用的凹部。其次，將透明環氧樹脂注入以上鑄模及下鑄模所圍起來的空間。此時，例如調整樹脂的射出速度，設定成形條件使在樹脂硬化之前可以填充上鑄模與下鑄模。此外，於第1實施形態，因為在放射面19的周圍部形成環狀的突出部21，所以上鑄模上面的殘留空氣逃往上方，滯留於對應環狀突出部21的上鑄模的部分。因此，對應放射面19的上鑄模部分不殘留空氣層，放射面19被正確形成為上鑄模的形狀。其次，提高注入以上鑄模及下鑄模所包圍的空間的樹脂的樹脂壓力，在保持該壓力的狀態下使樹脂硬化之後，從上鑄模與下鑄模取出成形品。其後，切斷導線架不要的部分，藉由向凹面狀反射面18側折曲導線部12、13，可以獲得發光二極體10a。

在上述構成的發光二極體10a，對發光元件11供給電力的話，發光元件11開始發光，發光元件11發出的光線藉由凹面狀反射面反射，由放射面19向外部放射。特別是，凹面狀反射面18被形成為約略旋轉拋物面形狀，於其焦點配置發光元件11的發光面的中心，所以通過放射面19的光線，為對於Z軸平行的光而被放射至外部。如此藉由將發光元件發出的光線，一度以凹面狀反射面18反射後，向外部

五、發明說明(17)

放射，可以有效向前方放射發光元件11所發出的光線。因此，相關的發光二極體10a，具有外部放射效率高、且係高亮度、高光度的特徵。而且，發光元件11發出的光線僅藉由凹面狀反射面18控制的緣故，因此發光二極體10自身的照射分布沒有偏掉的照射圖案，照射的不均勻程度很小，所以可謀求均衡度的提高。

在第1實施形態的發光二極體，於放射面的周圍部設有較放射面更突出而被形成的環狀突出部，根據以藉著下鑄模形成凹面狀反射面，藉著上鑄模形成放射面的下注塑形法製作，以相關的下注塑形法製作時，上鑄模上面殘留的空氣聚積於對應環狀的突出部的上鑄模的部分，所以對應放射面的上鑄模的部分不殘留空氣層。因此，放射面被正確地形成為如同上鑄模的形狀，亦即可以謀求提高放射面的成形精度。藉此，不僅沒有美觀上的問題，而且也可以使放射面的放射特性符合原來的設計。此外，因為以下鑄模形成凹面狀反射面，所以關於凹面狀反射面不會產生殘留空氣層的問題，凹面狀反射面被正確地形成為如同下鑄模的形狀。

尚且，上鑄模上面的殘留空氣殘留於突出部，雖然對於突出部的形狀會有影響，但是一般而言光學面以外的部分是凹凸如梨皮面的緣故，所以並不會產生如平坦面上出現凹陷般的美觀上的問題。此外，因為突出部對於放射特性並不會造成影響，所以沒有任何問題。

此外，反射型發光二極體，在理論上具有向前方放射效

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(18)

率很高的特性，與透鏡型發光二極體比較的話，在導出平行光的形式的發光二極體約有3倍效率上的差異，而聚光於一點的形式的發光二極體則有更高的效率上的差異。但是，反射型發光二極體，由於構造上以及製造上的原因，具有透鏡型發光二極體所沒有的限制，所以從前量產層次的製品要實際具有相關的理論上的特性是很困難的。在第1實施形態的反射型發光二極體，藉由使用如上述的製造方法，不僅實際得到理論上的優異特性，而且量產性也佳。

然而，於第1實施形態的平行光導出型發光二極體10a，例如圖4所示般的，藉由與單面為平坦面的聚光鏡70合併使用，可以獲得聚光形式的發光二極體。在第1實施形態的平行光導出型發光二極體10a，如上所述，因為可以有效利用發光元件發出的光線，此外，可以提高光學面的面精度的緣故，所以可以放射多光量、精度佳的平行光。因此，藉由將相關的平行光導出型發光二極體10a發射的光線以聚光鏡70聚光，顯示於圖4的聚光形式的發光二極體具有高聚光精度、高照射密度的特徵。而且，因為可以把突出部21作為與聚光鏡70嵌合之嵌合部，所以接合平行光導出型發光二極體10a與聚光鏡70時，具有容易使平行光導出型發光二極體10a的中心軸與聚光鏡70的中心軸以高精度使其一致的優點。

此外，在上述的第1實施形態，說明了將凹面狀反射面形成為約略旋轉拋物面形狀的場合，也可以例如圖5所示般的，與第1實施形態同樣的將放射面19形成為平面形狀

五、發明說明(19)

，而且，將凹面狀反射面18a形成為將從發光元件11所發出而被凹面狀反射面18a反射的光以放射面19折射後，聚光於一點的形狀亦可。藉此，不用與透鏡併用就可以形成聚光形式的發光二極體。尚且，在此場合，因為在放射面19引起折射現象，所以將凹面狀反射面18a的形狀作成旋轉橢圓面的話，無法使光線聚光於一點。在決定凹面狀反射面18a的形狀時，具體而言，係使用電腦進行模擬。也就是說，首先，於含有凹面狀反射面18a的中心軸(Z軸)的平面(例如z-x平面)，以使從發光元件11所發出的而被凹面狀反射面18a所反射的光線成為在放射面19折射而聚光於一點的方式，求出凹面狀反射面18a上的複數個例如8個點。接著決定通過所求得的8個點的7次方程式 $z = B_0 + B_1x + B_2x^2 + \dots + B_7x^7$ 的係數($B_0, B_1, \dots, B_7$)。將如此決定的方程式繞著z軸旋轉所獲得的曲面，成為凹面狀反射面18a的形狀。

此處，比較圖4所示的聚光形式的發光二極體與圖5所示的聚光形式的發光二極體。一般所使用的樹脂透鏡，入射於成為外部放射面的透鏡曲面(例如，在圖4所示的聚光形式的發光二極體為聚光鏡70的上側表面S，在圖4所示的聚光形式的發光二極體為放射面19)的光的入射角度約在 30° 以上的話，界面反射變大，無法聚光於聚光點p的無效光增多，照射效率降低。因此，平行光導出型發光二極體10a與聚光鏡70組合而成的，圖4所示的聚光形式的發光二極體，其入射角度在 30° 以內的可以有效地照射的最

五、發明說明(20)

短焦點距離 f_1 (以放射面 19 為基準所測得的距離)，係約略為凹面狀反射面 18 的直徑程度。相對於此，將凹面狀反射面 18a 作成可使發光元件 11 所發出的而以凹面狀反射面 18a 反射的光線在放射面 19 折射後聚光於一點的形狀，如圖 5 所示的發光二極體，其入射角度在 30° 以內的可以有效率地照射的最短焦點距離 f_2 (以放射面 19 為基準所測得的距離)，係約略為凹面狀反射面 18 的半徑程度。也就是說，圖 5 所示的聚光形式的發光二極體，與圖 4 所示的聚光形式的發光二極體相比，可以有效率地照射的最短焦點距離為約 $1/2$ 。

此外，當入射於成為外部放射面的曲面的光線的入射角度在 30° 以上的話，雖然界面反射損失會增加，但即使在此場合，在要求使聚光點 p 的照射密度成為最大時，進而更希望能夠將焦點距離縮短。如此縮短焦點距離的場合，例如由於放射面的中心軸的角度偏移所導致的對於放射面的入射角度偏移的話，對於入射角度的偏移而言放射角度的偏移變大，照射位置的偏移進而變得更大。也就是說，放射面的成形精度極為重要，必須要以高精度使放射面成形。

尚且，在製作聚光形式的發光二極體時，反射面與放射面的組合是有無限多個。除了如圖 5 所示，在反射面反射的光在放射面折射後聚光於一點的形狀之反射面與平面形狀的放射面的組合之外，亦有例如，將發光點與聚光點作為焦點之旋轉橢圓面形狀的反射面與以聚光點為中心的球

五、發明說明(21)

面形狀的放射面之組合。在後者的組合中，以反射面反射的光線垂直入射於放射面的緣故，界面反射損失或是入射角度的偏移對於放射角度的偏移所產生的影響很少。因此，可以將焦點距離設定於距離放射面相當近的地方。

然而，實際製造時，反射面的中心軸與放射面的中心軸之間有數十 μm 的公差。因此，即使製造旋轉橢圓面形狀的反射面與球面形狀的放射面組合而成的發光二極體，並不能夠保證可以進行如原始設計般的光學控制。特別是對於焦點距離很短的，此平行的軸偏移所導致的對於放射特性的影響相當顯著。考慮此點的話，如圖4所示的發光二極體，約略旋轉拋物面形狀的反射面與平面形狀的放射面與聚光鏡的組合，或是如圖5所示的發光二極體般的，以反射面反射的光在放射面折射後聚光於一點的形狀的反射面與平面形狀的放射面的組合，即使反射面的中心軸與放射面的中心軸有數十 μm 的公差，對於放射特性也沒有影響，可以獲得安定的放射特性，同時因為鑄模的製造也很容易的緣故，可以說是實用上被期待的組合。

其次，參照圖面說明本發明的第2實施形態。圖6(a)係本發明的第2實施形態之反射型發光二極體的概略正面圖，圖6(b)係該反射型發光二極體的B-B剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖。又，於第2實施形態，與第1實施形態之物具有相同功能者，被賦予相同的符號並省略其詳細說明。

圖6所示的發光二極體10b，具備有發光元件11，及第1導線部12，及第2導線部13，及連接線16，及透光性材料

五、發明說明(22)

17，及凹面狀反射面18，及平面形狀的放射面19b，及導線拉出部22b。第2實施形態之發光二極體10b與第1實施形態之發光二極體的相異之處，在於導線拉出部22b的導線部12、13上側的厚度保持原來的厚度，而藉由使放射面19b的部分的導線部12、13上側的厚度變薄，使得放射面19b被形成為較導線拉出部22b更為凹下。也就是說，使導線拉出部22b被形成為較放射面19b更為突出，此導線拉出部22b發揮第1實施形態的突出部21的功能。此外，此發光二極體10b，使用於被保持於反射面的周圍部等的場合，或沒有必要安裝於前面板的安裝用具上的場合。

在第2實施形態，例如導線部12、13的放射面19b側的表面與導線拉出部22b的上面之間的距離 d_{22} 為0.4mm，導線部12、13的放射面19b側的表面與放射面19b之間的距離 d_{21} 為0.3mm。

相關的發光二極體10b，與第1實施形態之發光二極體同樣的，以藉由下鑄模形成凹面狀反射面18，藉由上鑄模形成放射面19b之下注塑形法製作。

即使是第2實施形態的發光二極體，也在放射面的周圍部設有較放射面更為突出的導線拉出部(突出部)，藉由下鑄模形成凹面狀反射面，藉由上鑄模形成放射面之下注塑形法來製作，與上述第1實施形態之發光二極體相同，放射面被正確地形成為上鑄模的形狀，也就是說，可以謀求提高放射面的成形精度。藉此，不僅在美觀上不會造成問題，也可以使放射面之放射特性如同原先設計的放射特性

五、發明說明(23)

。特別是在第2實施形態的發光二極體，藉由將放射面形成為教導線拉出部更為凹陷，與第1實施形態的發光二極體相比，因為可以縮短放射面與導線部的上面的距離，所以藉由上鑄模所做出的模塑空間的容積可縮小。因此，減少殘留於上鑄模的殘留空氣的量，自然減少殘留空氣層的問題。

此外，在第2實施形態，將導線拉出部的厚度，作為在彎曲導線部或是切斷導線部時具有強度的厚度，而對於導線拉出部的導線部的上側的厚度，使放射面的部分的導線部上側的厚度變薄，可以獲得具有實用性，而且光學面形狀精度很高的最薄的反射型發光二極體。

進而，在第2實施形態，藉由將放射面形成為較導線拉出部更為凹陷，可以使放射面與發光元件的發光面及與導線部上面的距離較第1實施形態的距離更為縮短，所以具有可以提高散熱性的優點。也就是說，不僅將發光元件所發出的熱量透過導線部向外部散熱，也可以從透光性材料傳遞的來自放射面的多量的熱向外部散熱。也就是說，第2實施形態的發光二極體，非常適合用於使用容易受到熱損傷的發光元件的場合，被要求高輸出的用途及消耗電力很大的場合，以即將複數發光二極體密集實裝於基板上製作發光二極體的排列體，於該發光二極體的排列體必須要有向外部散熱的路徑的場合等。

另外，於第2實施形態的發光二極體，也可以將放射面形成為平面形狀，且將凹面狀反射面形成為從發光元件所

五、發明說明(24)

發出的而藉由凹面狀反射面所反射的光在放射面折射後，聚光於一點的形狀。藉此，可以獲得聚光形式的發光二極體。發光元件像的倍率 m ，係藉由對於從發光元件至凹面狀反射面為止的光學距離 h_1 之從凹面狀反射面到聚光點為止的光學距離 h_2 的比率 ($m = h_2 / h_1$) 來決定的。在第2實施形態的發光二極體，縮短發光元件的發光面與放射面的距離，可以將折射率大的透光性材料的厚度減薄掉該被縮短的距離。因此，第2實施形態之聚光形式的發光二極體，與圖5所說明的第1實施形態之聚光形式的發光二極體相比，從凹面狀反射面到聚光點為止的光學距離變短。也就是說，第2實施形態的發光二極體作為聚光形式的發光二極體，可以使發光元件像的倍率更小，所以與第1實施形態的聚光形式的發光二極體(如圖5所示)相比，具有可以提高光線照射密度的效果。

此外，導線部12、13的放射面19b側的表面與放射面19b之間的距離 d_{21} 也可以是不滿 0.3mm 。但是，此時由於使用的透光性材料17的製造批次不同而導致特性不一致的緣故，會有製品率變差的危險。因此，作為透光性材料17，以選用具有例如在導線部12、13與放射面19b之間的厚度較薄但是容易繞進導線部12、13的上側之類的特定特性者較佳。此外，從彎曲或切斷導線部12、13時的強度的觀點來看，因為在實用上有必要使導線部12、13的放射面19b側的表面與導線拉出部22b的上面之間的距離 d_{22} 設為 0.4mm 程度，所以在這些場合，結果成為在放射面19b的周圍部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(25)

形成較放射面 19b 更為突出的突出部。

其次，參照圖面說明本發明的第 3 實施形態。圖 7(a) 係本發明之第 3 實施形態之反射型發光二極體之概略正面圖，圖 7(b) 係該反射型發光二極體的 C-C 剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖，圖 7(c) 係該反射型發光二極體的 D-D 剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖。又，於第 3 實施形態，與第 1 實施形態之物具有相同功能者，被賦予相同的符號並省略其詳細說明。

第 3 實施形態的發光二極體 10c，如圖 7 所示，具備有複數發光元件 11，及第 1 導線部 12c，及複數的第 2 導線部 13c，及複數的連接線 16，及透光性材料 17，及放射面 19c，及突出部 21c，及第 1 凹柱面狀反射面 25，及中間反射面 26，及第 2 凹柱面狀反射面 27，及側部反射面 28。複數的發光元件 11，於圖 7(c)，使發光面朝向下側以一定的間隔被排列為直線狀。又，於圖 7，x 軸是發光元件 11 的排列方向，y 軸是含有發光元件 11 的發光面的平面之與 x 軸直角相交的方向，z 軸是與 x 軸及 y 軸直角相交的方向。

第 1 導線部 12c 及第 2 導線部 13c，係供供給電力給發光元件 11 用的。第 1 導線部 12c，如圖 7(a) 所示，具有沿著 x 軸方向被配置的 x 方向導線部 42a，及沿著 y 軸方向以一定間隔配置的連接於 x 方向導線部 42a 的複數 y 方向導線部 42b。在各 y 方向導線部 42b 之間沿著 y 軸方向配置複數第 2 導線部 13c。第 2 導線部 13c 係每個發光元件 11 都被設有的。這些 y 方向導線部 42b 及第 2 導線部 13c，同時被由第 1 凹柱面狀

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(26)

反射面 25 之側向外部拉出。第 1 導線部 12c 及第 2 導線部 13c 的材料使用銅合金或鐵合金等金屬，第 1 導線部 12c 及第 2 導線部 13c 的表面施以鍍銀處理。

複數發光元件 11，被載置於第 1 導線部 12c 的 x 方向導線部 42a 上。具體而言，載置各發光元件 11 的載置部，位於相鄰的 y 方向導線部 42b 連接 x 方向導線部 42a 的位置的約略中間位置。此外，載置部，如圖 7(b) 所示，被形成為僅較其他部分薄了發光元件 11 的高度。也就是說，被載置於載置部的發光元件 11 的發光面，位於與 x 方向導線部 42a 的載置部以外的表面相同的平面上。各第 2 導線部 13c 的先端部被配置於載置部的附近，發光元件 11 與第 2 導線部 13c 係藉由連接線 16 電氣接續的。此外，發光元件 11、第 1 導線部 12c 的一部份、第 2 導線部 13c 的先端部及連接線 16，係藉由透光性材料密封固定為一體的。

此外，在相關的發光二極體 10c，雖然係以並列電路點亮各發光元件，此一事實，在進行巨觀地連續調整發光二極體 10c 的 x 軸方向周邊部與中央部的照度不均時是有利的，所以此限制並不會特別成為功能上的限制。

中間反射面 26，係於複數發光元件 11 被排列的直線上附近而被配置於各發光元件 11 之間。此處，係利用第 1 導線部 12c 的 x 方向導線部 42a 的表面作為中間反射面 26。也就是說，x 方向導線部 42a 之中除了載置部的部分的表面係中間反射面 26。此中間反射面 26，位於與發光元件 11 的發光面相同的平面上。一般而言，中間反射面 26，係以具有高

五、發明說明(27)

反射率的材料形成的，但是就此中間反射面26的性質而言，可以是將光線正反射的反射面，也可以是散射反射的反射面。特別是，所期待的反射面，是將入射的光線在某個程度正反射，同時在某個程度散射反射的反射面。在第3實施形態，於第1導線部12c施以鍍銀處理，在中間反射面26上賦予所希望的相關性質。

第1凹柱面狀反射面25及第2凹柱面狀反射面27，係於透光性材料17的內面上施以藉由電鍍或是金屬蒸著等鏡面加工而得的，被形成於發光元件11的發光面側。此外，相關的第1凹柱面狀反射面25及第2柱面狀反射面27的中心軸，分別平行於發光元件11的排列方向(x軸方向)。如圖7(c)所示，第1凹柱面狀反射面25被形成於含有x軸垂直於y軸的平面的右側，第2凹柱面狀反射面27係對於該平面被形成於左側。此外，第1凹柱面狀反射面25的形狀，係以使發光元件11發出的光線及以中間反射面26反射的光現在被排列發光元件11的直線上反射的方式設計的。也就是說，使第1凹柱面狀反射面25的中心軸與發光元件11被排列的直線成為相同，而使第1凹柱面狀反射面25的y-z平面處的剖面成為圓形。另一方面，第2凹柱面狀反射面27的y-z平面處的切斷面，係使該y-z平面內之發光元件11發出的光或者是中間反射面26所反射的光再以第2凹柱面狀反射面27反射之後垂直入射於放射面19c的方式，形成以發光元件11或者是中間反射面26為焦點的約略拋物線形狀。

側部反射面28，係於發光元件11的排列方向(x軸方向)

五、發明說明(28)

之透光性材料17的兩端的側面上施以與第1凹柱面狀反射面25及第2凹柱面狀反射面27同樣的鏡面加工。此外，放射面19c，係將透光性材料17的前面加工為平面狀的，被設於發光元件11的背面側。更正確地說，圖7(c)所示的範圍R，也就是對應第2凹柱面狀反射面27，發光元件11的背面側的透光性材料17的表面係放射面19c。此放射面19c與發光元件11的發光面係為約略平行。

於圖7(a)的y軸方向之放射面19c的周圍部，設有較放射面19c更為突出而被形成的突出部21c。特別是，對應於第1凹柱面狀反射面25，將發光元件11的背面側的透光性材料17的表面全部作為突出部21c。此外，於圖7(a)x軸方向之放射面19c的周圍部沒有形成突出部。

相關的發光二極體10c，與第1實施形態的發光二極體同樣，係採用藉由下鑄模形成凹柱面狀反射面18c，藉由上鑄模形成放射面19c之下注塑形法製作的。

其次，說明如此構成的發光二極體10c的發光元件所發出的光線的光徑。圖8(a)係由第3實施形態之反射型發光二極體之一發光元件所發出的光線之中射入第1凹柱面狀反射面的光的y-z平面之光徑之圖，圖8(b)係由該反射型發光二極體之一之發光元件所發出的光線之中，射入第1凹柱面狀反射面的光的包含x軸的平面之光徑示意圖。此外，圖9(a)係第3實施形態之反射型發光二極體之一之發光元件所發出的光線之中，射入第2凹柱面狀反射面的光的y-z平面之光徑之圖，圖9(b)係由該反射型發光二極體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(29)

之一之發光元件所發出的光線之中，射入第2凹柱面狀反射面的光的包含x軸的平面之光徑示意圖。此處，著眼於從一個發光元件11a所發出的光線。尚且，在圖8及圖9，為了使容易理解地顯示光的光徑，省略了發光二極體10c的剖面線。

首先，對一個發光元件11a供給電力的話，發光元件11a的發光面開始發光，朝向對於發光面的中心軸夾角約略在 90° 以內的所有方向放射出光線。此時，發光元件所發出的光線之中，係射入第2凹柱面狀反射面27的光，而且是被放射至含有發光元件11a的y-z平面內的光線 L_2 ，如圖9(a)所示，在以第2凹柱面狀反射面27反射朝向平行於z軸的方向之後，約略垂直射入放射面19c，作為平行光被照射至被照射面。

此外，發光元件所發出的光線之中，係射入第2凹柱面狀反射面27的光，而且是被放射至含有發光元件11a的y-z平面內的光線以外的光線 L_3 ，如圖9(b)所示，在以第2凹柱面狀反射面27反射之後，射入放射面19c。入射此放射面19c的光線，包含界面反射的光 L_{31} ，及外部放射的光 L_{32} 。例如透光性材料17的折射率為1.5的場合，對於放射面19c的入射角度較小時，界面反射的光線在5%以下，但是對於放射面19c的入射角度在 30° 以上的話，界面反射的光線就增加到無法忽視的比率了。而當入射角度達到 42° 以上的話，入射角度超過了臨界角，所有光線都成為界面反射的光線。

五、發明說明(30)

從放射面 19c 被放射至外部的光線 L_{32} ，以放射面 19c 折射，被照射至被照射面 S_1 。相對於此，在放射面 19c 界面反射的光線 L_{31} 在被第 2 凹柱面狀反射面 27 反射之後，入射發光元件被排列的直線上。其中射入中間反射面 26 的光線 L_{33} 在中間反射面 26 被散射反射，朝向第 1 凹柱面狀反射面 25 及第 2 凹柱面狀反射面 27 前進。此處，中間反射面 26 因為係被配置在發光元件所被排列的直線上在各發光元件之間，所以藉此中間反射面 26 所反射的光線的舉動也就如同從發光元件所發出的光線般。也就是說，中間反射面 26 成為擬似發光源。因此，在中間反射面 26 散射反射的光線 L_{34} 之中入射第 1 凹柱面狀反射面 25 的光線，在以第 1 凹柱面狀反射面 25 反射之後，成為入射至被排列著發光元件的直線上。另一方面，以中間反射面 26 散射反射的光線 L_{34} 之中入射第 2 凹柱面狀反射面 27 的光線，再度以第 2 凹柱面狀反射鏡 27 反射之後，入射至放射面 19c。

此外，發光元件 11a 所發出的光線之中入射第 1 凹柱面狀反射面 25 的光 L_1 ，在被以第 1 凹柱面狀反射面 25 反射之後，入射至發光元件被排列的直線上。其中，入射於中間反射面 26 的光線 L_{11} ，如圖 8(b) 所示，被以中間反射面 26 散射反射，朝向第 1 凹柱面狀反射面 25 及第 2 凹柱面狀反射面 27 前進。因為中間反射面 26 成為擬似發光源的緣故，在中間反射面 26 散射反射的光線 L_{12} 之中入射第 1 凹柱面狀反射面 25 的光線，再度被第 1 凹柱面狀反射面 25 反射之後，成為入射至發光元件被排列的直線上。另一方面，以中間反

五、發明說明(31)

射面 26 散射反射的光線 L_{12} 之中入射第 2 凹柱面狀反射面 27 的光線，在以第 2 凹柱面狀反射面 27 反射之後，入射放射面 19c。入射至此第 2 凹柱面狀反射面 27 的光線，如上所述，有界面反射的光，與外部放射的光。界面反射的光在被以第 2 凹柱面狀反射面 27 反射之後，入射至被排列發光元件的直線上。此外，被放射至外部的光線，成為以放射面 19c 折射，而被照射至被照射面 S_1 。

如此，在第 3 實施形態的發光二極體 10c，因為在放射面 19c 可以有效利用界面反射的光線，所以可以謀求提高外部放射效率。此外，在放射面 19c 界面反射的光線，藉由第 2 凹柱面狀反射面 27 再度沿著 x 軸方向廣泛地被聚光於中間反射面 26，被以中間反射面 26 散射反射。因此，各發光元件發出的光線的 x 軸方向之照度分布範圍可以擴展地相當廣。

在第 3 實施形態的發光二極體，在放射面的周圍部設有較放射面更為突出而被形成的突出部，根據藉由下鑄模形成凹柱面狀反射面，藉由上鑄模形成放射面之下注塑形法來製作，與上述第 1 實施形態的發光二極體同樣地，放射面可以正確形成如同上鑄模的形狀，可以謀求提高放射面的成形精度。也就是說，不僅沒有美觀上的問題，而且也可以使放射面的放射特性符合原來的設計。

此外，在第 3 實施形態的發光二極體，藉由設有將發光元件所發出的光線反射於發光元件被排列的直線上之第 1 凹柱面狀反射面，與被配置在發光元件被排列的直線附近

五、發明說明 (32)

且被配置在各發光元件之間的中間反射面，使得中間反射面成為擬似發光源，各發光元件所發出的光線的x軸方向的照度分布範圍相當廣的緣故，可以謀求提高均勻度。也就是說，例如有一發光元件的特性劣化，或是劣化的很快，其輸出與其他發光元件的輸出相比降得非常低的場合，該發光元件的輸出降低可以藉由其他的發光元件來彌補。此外，即使發光元件的排列間隔較從前的為寬，也可以得到同樣的均勻度。

此外，從發光元件被放射至第1凹柱面狀反射面之側的光線，在以第1凹柱面狀反射面反射之後入射至被排列發光元件的直線上，其中以中間反射面反射之後向著第2凹柱面狀反射面之側進行的光線，被以第2凹柱面狀反射面反射向外部放射。也就是說，因為僅從圖7(c)所示的範圍R向外部放射光線，從導線部拉出之側光線並不會向外部放射的緣故，可以防止由於導線部而使得照射光量密度產生不均勻。此外，由於導線部，遮住發光元件所發出的光線，可以防止外部放射效率降低。而且，因為中間反射面是被配置在被排列發光元件的直線附近、各發光元件之間，所以藉中間反射面反射的光線之中入射第2凹柱面狀反射面的光線，與從發光元件發出被放射至第2凹柱面狀反射面之側的光線同樣地，因為被以第2凹柱面狀反射面控制而被照射至指定的照射區域，所以可以謀求提高照射光量密度。

進而，藉由在發光元件的排列方向之兩側部設置側部反

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (33)

射面，發光元件所發出的光線及中間反射面所反射的光線之中入射側部反射面的光線，因為被以側部反射面反射而回到內部的緣故，相關的光線也由放射面放射，到達被照射面。因此，可以有效利用以側部反射面反射的光線，同時可以抑制發光二極體之端部的照度降低。

尚且，在第3實施形態，因為藉透光性材料密封固定發光元件的緣故，提高從發光元件內向透光性材料的光線取出效率，但是另一方面，在發光元件所發出的光線之中，存在著被以放射面全反射而沒有放射到外部的的光線。然而，即使是具有在反射面會產生全反射的角度的光線，只要入射中間反射面，就會在中間反射面被散射反射。因此，其中一部份成為可以從放射面取出至外部，藉此可以謀求提高光線的取出效率。

此外，並不限於上述的第3實施形態的發光二極體，一般而言，對於具有：被排列為直線狀的複數發光元件，及相對方向於複數發光元件的發光面設置的凹柱面狀反射面，及將凹柱面狀反射面所反射的光線放射至外部的放射面，及在放射面的周圍部較放射面更為突出的突出部之發光二極體，也利用藉由下鑄模形成凹柱面狀反射面，藉由上鑄模形成放射面之下注塑形法來製作，放射面被正確地形成為上鑄模的形狀，可以謀求提高放射面的成形精度。

以下參照圖面說明本發明之第4實施形態。圖10(a)係本發明之第4實施形態之反射型發光二極體之概略正面圖，圖10(b)係該反射型發光二極體的E-E剖面朝箭頭方向看

五、發明說明(34)

的概略剖面圖，圖10(c)係該反射型發光二極體的F-F剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖，圖11係使用該反射型發光二極體的發光二極體排列體的概略正面圖，圖12係該發光二極體排列體由G-G剖面朝箭頭方向看的概略部分剖面圖。尚且，於圖10，z軸是凹面狀反射面的中心軸方向，x軸及y軸是含有發光元件的發光面的平面之直角坐標軸。

圖10、圖11及圖12所示的反射型發光二極體10d，具備有發光元件11，及第1導線部12d，及第2導線部13，及第3導線部14，及連接線16，及透光性材料17，及凹面狀反射面18d，及放射面19，及突出部21d，及導線拉出部22d。尚且，第4實施形態之發光二極體10d，與第1實施形態之物具有相同功能者，被賦予相同的符號並省略其詳細說明。

一般而言，反射型發光二極體與透鏡型發光二極體相比可以謀求薄型化。因此，在樹脂密封固定發光元件時，因為樹脂收縮的影響很少，所以有可以擴大凹面狀反射面（或者是放射面）的直徑的優點。在第4實施形態，特別是考慮放射面19d的直徑為10mm，較第1實施形態之放射面的直徑（5mm）更大的場合。但是，例如使第1實施形態的發光二極體之放射面的直徑為10mm的話，導線部會變長。因此，藉由衝壓加工方式製作導線架的場合，導線的跳起現象會變大，會有載置第1導線部的發光元件的部分的位置精度變差的問題。相關的問題在放射面直徑越大時越為顯著。在第4實施形態，特別是以解決由於相關的導線跳起現象導致對於凹面狀反射面之發光元件的位置精度變差的問題

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明(35)

為主要課題。

第1導線部12d及第2導線部13，係供供給電力給發光元件11用的。發光元件11被載置於第1導線部12d的約略中央部(載置部31)，發光元件11與第2導線部13係藉由連接線16電氣接續的。此外，發光元件11、第1導線部12d的一部份、第2導線部13的先端部、第3導線部14的先端部及連接線16，係藉由熱硬化性的透光性材料17密封固定成為一體。

第1導線部12d，在由正面看前述凹面狀反射面時以約略直線狀橫切的方式被形成，除了第1導線部12d的載置部31之外的部分之導線本體部120a、120b，係由透光性材料之側面被拉出至外部。第3導線部14，係被安裝於導線拉出部22d。第1導線部12d的一方的導線本體部120a及第2導線部13，及第1導線部12d的另一方導線本體部120b及第3導線部14，係被由透光性材料17的側面向互相相反的方向拉出。

此外，第1導線部12d的導線本體部120b及第3導線部14，與成為電氣端子的第1導線部12d的導線本體部120a及第2導線部13不同，與電氣配線無關，係供用於固定發光二極體10d於基板上用的。因此，第1導線部12d的導線本體部120b及第3導線部14可以被稱為固定用導線。另一方面，第1導線部12d的導線本體部120a及第2導線部13，不僅對發光元件11供給電力，而且也供固定發光二極體10d於基板上來使用。因此，第1導線部12d的導線本體部120a及第2導線部13可以稱為電力供給兼固定用導線。

五、發明說明(36)

凹面狀反射面18d、放射面19d、突出部21d及導線拉出部22d分別與第1實施形態的凹面狀反射面、放射面、突出部及導線拉出部相同。但是，在第4實施形態，從正面看凹面狀反射面18d時對於直角相交於通過凹面狀反射面18d的中心的直線之凹面狀反射面18d的中心軸的直線(例如x軸)為垂直的兩個平面切斷凹面狀反射面18d的端部成為左右對稱。在此，係使由正面看凹面狀反射面18d時x軸方向之切斷前的凹面狀反射面18d的長度對於切斷後的凹面狀反射面的長度的比成為0.7的方式切斷凹面狀反射面18d的端部。之所以如此切斷凹面狀反射面18d的端部，是為了以凹面狀反射面18d的切斷面鄰接接合的方式排列發光二極體10d，使得發光二極體10d的排列間隔變窄。

導線拉出部22d，係供將各導線部12d、13、14拉出至外部用的。導線拉出部22d，被形成於凹面狀反射面18d及放射面19d的外側周邊。在第4實施形態，因為將凹面狀反射面18d的端部切斷為左右對稱的緣故，突出部21d及導線拉出部22d，如圖10(a)所示，成為被形成於放射面19d的上下。

於製作相關的發光二極體10d，與第1實施形態的發光二極體同樣地，使用導線架，於該導線架以下注塑形法形成發光二極體。此時，藉由下鑄模形成凹面狀反射面18d，藉由上鑄模形成放射面19d。使用此下注塑形法的話，凹面狀反射面18d、放射面19d及導線拉出部22d可以高精度成形，而且這些形狀非常安定。此外，作為導線架，考慮

五、發明說明(37)

量產性，所以使用衝壓加工品。其次，藉由切斷導線架不要的部分，可得如圖10所示的具有各導線部12d、13、14的發光二極體10d。最後，發光二極體10d，如圖12所示，將從導線拉出部22d所拉出的各導線部12d、13、14於導線拉出部22d的附近之凹面狀反射面18d之側折曲為約略直角，同時將各導線部12d、13、14的先端部向內側折曲。

圖11及圖12所示的發光二極體排列體，具備複數發光二極體10d，及基板50。在此處，說明關於將複數的發光二極體10d在基板50上密集排列為矩陣狀的場合。

於基板50，如圖12所示，形成多數貫孔51與電極52。貫孔51，被形成於對應發光二極體10d的各導線部12d、13、14的位置。在此，貫孔51的直徑被設計為稍微大些於導線部的寬度。此外，電極52，被形成於貫孔51的內面及基板上的貫孔51的附近。此外，於基板50的表面，被形成有供接續第1導線部12d的導線本體部120a及第2導線部13之用的電路圖案(未圖示)。

使用複數發光二極體10d形成發光二極體排列體時，首先，在基板50的被形成貫孔的部分，從基板50的表面側塗布膏狀焊錫。接著，將複數發光二極體10d的各導線部12d、13、14，配置於被形成貫孔51的位置。此時，使貫孔51的直徑稍大於發光二極體10d的導線部的寬度，同時藉由將導線部的先端部向內側折曲，可以將發光二極體10d的導線部安定配置於基板50的貫孔51上。

其次，在基板50的被形成貫孔51的部分，從基板50的內

五、發明說明(38)

面側抵接焊槍，向基板50的表面側傳熱。藉此，熔化膏狀焊錫，被配置在基板50上的發光二極體10d的各導線部12d、13、14，被焊接固定於基板50的被形成貫孔51的位置。藉由相關的焊接固定，發光二極體10d被固定，同時第1導線部12d的導線本體部120a及第2導線部13與被形成於基板50上的電路圖案接續。如此，複數發光二極體10d，以凹面狀反射面18d的切斷面相鄰的方式緊密被排列成為矩陣狀，得到如圖11所示的發光二極體排列體。

尚且，作為將發光二極體安裝於基板的方法，除了如上述般的將導線部的先端部向內側折曲的方法之外，還有在基板的指定位置設導線插入用之孔，於此孔插入導線部的先端部，將導線部以焊錫固定的方法。在使用後者的方法的場合，使凹面狀反射面的底部不接觸基板的方式，以在對應凹面狀反射面的基板的位置形成大的孔，或者是在導線拉出部與基板之間插入間隔件的方法較佳。

在第4實施形態的發光二極體，在放射面的周圍部設有較放射面更為突出而被形成的突出部，藉由下鑄模形成凹面狀反射面，藉由上鑄模形成放射面之下注塑形法來製作，與上述第1實施形態之發光二極體相同，放射面被正確地形成為上鑄模的形狀，可以謀求提高放射面的成形精度。也就是說，不僅在美觀上不會造成問題，也可以使放射面之放射特性如同原先設計的放射特性。

此外，在第4實施形態的發光二極體，藉由以從正面看凹面狀反射面時約略直線狀地橫切凹面狀反射面的方式形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(39)

成載置發光元件的第1導線部，發光元件被載置於第1導線部的約略中央部，即使以衝壓加工製作具有相關的第1導線部的導線架，第1導線部的載置發光元件的部分由於加工所導致的變形也非常少。因此，藉由使用相關的導線架製作發光二極體，可以安定確保對於凹面狀反射面的發光元件的位置精度。也就是說，不僅從發光元件向其中心軸方向放射的光線，向約略直角相交於其中心軸方向所放射出來的光也可以被凹面狀反射面良好地控制，向外部放射。

本發明之發明人，為了調查導線的跳起現象對於發光二極體的光放射特性所造成的影響，進行了電腦模擬。於此電腦模擬，使用兩種發光二極體 D_1 、 D_2 ，調查從放射面19離開100mm的目標的平面上之照射分布。此處，發光二極體 D_1 ，係如圖3所示般的形成凹面狀反射面18d的形狀。另一方面，發光二極體 D_1 ，係發光二極體 D_1 之發光元件11的發光面的中心朝向係z軸方向凹面狀反射面側的方向偏移0.1mm而配置者。此外，在各發光二極體 D_1 、 D_2 ，未切斷凹面狀反射面的端部。圖13(a)係顯示關於發光二極體 D_1 的照射分布模擬結果之圖，圖13(b)係顯示關於發光二極體 D_2 的照射分布模擬結果之圖。此處，圖13(a)及(b)，係以峰值照度為100%的場合，表示照度的比率的分布。此外，照度的比率在60%以上的部分係以梨皮面狀顯示。在發光二極體 D_1 ，如圖13(a)所示，峰值照度60%以上的分布係約略圓形，可以在目標平面上照射平行光。另一方面，關於發光二極體 D_2 ，如圖13(b)所示，照度分布較圖

五、發明說明(40)

13(a)的照度分布更廣，而峰值照度較低。而且，在發光二極體 D_2 ，峰值照度的60%以上的分布係約略甜甜圈形狀，目標平面上之凹面狀反射面18的中心軸附近的照度大幅降低。也就是說，即使導線僅有少許跳起，發光二極體的光放射特性也會受到很大的影響。也就是說，在第4實施形態的發光二極體，發光元件對於凹面狀反射面的位置精度可以保持安定，所以光放射特性不會受到較大的影響，可以有效率地將平行光放射至外部。

此外，第4實施形態之發光二極體，藉由將第1導線部的兩端部從透光性材料的側面拉出，使得發光元件所發出的熱向第1導線部的兩端部傳遞，從發光元件向第1導線部傳遞的熱因為可以從第1導線部的兩端部向外擴散的緣故，所以可以提高散熱性。因此，可以防止由於發光元件的溫度上升而導致發光輸出的降低，同時可以防止發光元件的壽命特性的劣化。然而，反射型發光二極體因為是薄型，且第1導線部被形成於被形成於接近放射面的位置，所以從發光元件向第1導線部傳遞的熱量的一部份被由放射面向外部放射。在第4實施形態，從正面看凹面狀反射面時第1導線部與放射面重疊部分的比率，因為比圖18所示的從前的發光二極體的比率更大，所以可以增加從放射面向外部放射的熱量，也可以藉此提高散熱性。

本發明的發明人等，關於下述的各發光二極體，以消耗電力36mW點亮發光元件10分鐘左右，確認發光元件的接合部溫度安定之後，測定發光元件的接合部溫度上升。本發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(41)

明曾對圖18所示的從前的反射型發光二極體，及第4實施形態的反射型發光二極體，及以環氧樹脂模鑄成型的透鏡型發光二極體等進行此接合部溫度上升實驗。

此處，作為如圖18所示的從前的發光二極體，使用與第4實施形態同樣的，切斷凹面狀反射面的端面的發光二極體。此實驗的結果，發光元件的接合部溫度上升，在從前的發光二極體為 6.0° ，第4實施形態的發光二極體為 4.8° ，以環氧樹脂模鑄成型的透鏡型發光二極體為 9.2° 。也就是說，可以確認第4實施形態的發光二極體，與從前的發光二極體相比，發光元件的接合部溫度上升減低了80%。

此外，藉由使用第4實施形態的發光二極體構成發光二極體排列體，可以將發光元件所發出的熱，以從第1導線部散熱的散熱路徑及從放射面散熱的散熱路徑，向外部廣泛擴散，所以可以謀求提高散熱性，可以有效抑制發光元件的溫度上升。

尚且，於上述第4實施形態，例如僅要使發光元件對於凹面狀反射面的位置精度保持安定，沒有謀求提高散熱性的場合，也可以如圖10所示將第1導線部12d的導線本體部120b側的寬度，縮小為較導線本體部120a側的寬度更窄。

此外，在上述第4實施形態，說明了考慮量產性而使用衝壓加工品作為導線架的場合，但是在僅要提高散熱特性即可的場合，導線架也可以使用藉由蝕刻加工所製作者。

進而，在上述第4實施形態，說明了具有被安裝在導線

五、發明說明(42)

拉出部的第3導線部的場合，但是亦可取代第3導線部，而改設例如圖14所示的，一方的端部連接第1導線部12d的載置部31，另一方的端部從透光性材料的側面向外部拉出的第4導線部15。此處，第1導線部12d的導線本體部120a及第2導線部13，與第1導線部12d的導線本體部120b及第4導線部15的另一方端部，是被由透光性材料的側面向相反方向拉出。藉此，增加了發光元件發出的熱的散熱路徑，因為從發光元件向第4導線部15傳遞的熱可以從第4導線部15的端部向外部放射，所以散熱性可以進一步提高。

一般而言，在反射型發光二極體，從正面看凹面狀反射面時與放射面重疊的導線部的部分，會妨礙由發光元件發出，而在凹面狀反射面反射的光放射至外部。凹面狀反射面的直徑約為10mm，導線部的寬度約為0.3mm的場合，在從前的發光二極體（係圖18所示的發光二極體，切斷凹面狀反射面的端面者），由於導線部所造成的外部放射的損失約為6~7%，另一方面，在圖14所示的發光二極體，由於導線部所造成的外部放射的損失約為10%程度，與從前的發光二極體相比約為2倍弱。但是，考慮到將平行光放射至外部的規格，反射型發光二極體與透鏡型發光二極體相比具有3倍以上的外部放射效率，則圖14所示的發光二極體的損失與從前的發光二極體的損失比較起來可以認為是可忽視的程度。圖14所示的發光二極體，特別適用於通電大電流的形式。

其次，參照圖面說明本發明的第5實施形態。圖15(a)係

五、發明說明(43)

本發明之第5實施形態之反射型發光二極體之概略正面圖，圖15(b)係該反射型發光二極體的H-H剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖，圖15(c)係該反射型發光二極體的I-I剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖，圖16(a)係本發明之第5實施形態之反射型發光二極體之第1導線部的載置部之概略正面圖，圖10(b)係該第1導線部的載置部的J-J面朝箭頭方向看的概略側面圖。

圖15所示的反射型發光二極體10e，具備有發光元件11，及第1導線部12e，及第2導線部13，及第3導線部14，及連接線16，及透光性材料17，及凹面狀反射面18d，及放射面19d，及突出部21d，及導線拉出部22d。又，於第5實施形態，與第4實施形態之物具有相同功能者，被賦予相同的符號並省略其詳細說明。

第1導線部12e及第2導線部13，係供供給電力給發光元件11之用的。發光元件11被載置於第1導線部12e的約略中央部(載置部310)。此外，發光元件11、第1導線部12e的一部份、第2導線部13的先端部、第3導線部14的先端部及連接線16，係藉由透光性材料17密封固定成為一體。

第1導線部12e，在由正面看前述凹面狀反射面18d時以約略直線狀橫切凹面狀反射面18d的方式被形成，除了第1導線部12e的載置部310之外的部分之導線本體部120a、120b，係由透光性材料之側面被拉出至外部。第3導線部14，係被安裝於導線拉出部22d。第1導線部12e的一方的導線本體部120a及第2導線部13，及第1導線部12e的導線

五、發明說明(44)

本體部 120b 及第 3 導線部 14，係被由透光性材料 17 的側面向互相相反的方向拉出。

此外，第 1 導線部 12e 的導線本體部 120b 及第 3 導線部 14，與電氣配線無關，係供固定發光二極體 10e 於基板上用的。另一方面，第 1 導線部 12e 的導線本體部 120a 及第 2 導線部 13，不僅對發光元件 11 供給電力，而且也供固定發光二極體 10e 於基板上來使用。

然而，現在已有各種發光元件被製造著。最普遍的發光元件，是高度 0.3mm 的發光元件。其他，還有為了追求高輸出或是高速應答而將供外延長晶用的基板除去之高度為 0.2mm 的發光元件。此外，還有 GaN 系的發光元件因為使用藍寶石(氧化鋁單晶)基板的關係其高度為 0.1mm 的發光元件。如此，發光元件有種種高度。在第 5 實施形態，考慮各種發光元件的特性的結果，發光元件 11 採用較當初設計時預定使用的發光元件更為薄型的發光元件。在此場合，將發光元件 11 直接載置於平板狀的第 1 導線部的話，發光元件 11 的發光面對於凹面狀反射面 18d 的位置在高度方向(Z 軸方向)上會偏移掉。如果相關的發光元件 11 在高度方向上位置偏移的話，從發光元件 11 向 Z 軸方向以外的方向放射的光線就不能夠以凹面狀反射面 18d 進行良好的控制，光放射特性會不均一，會有偏離目的特性的問題。

從前，為了解決相關的問題，提出了在載置導線部的發光元件的部分與發光元件之間插入間隔件，調整發光元件對於凹面狀反射面的位置的方法。然而，在插入間隔件的

五、發明說明(45)

方法，首先介由導電性接著劑將間隔件載置於導線部上，其後，使該導電性接著劑熱硬化。因此，發光二極體的製造上相當費工夫。此外，使用小金屬片作為間隔件的場合，如果採用衝壓加工製作相關的小金屬片的話，會產生毛邊，而且因為是很小的小金屬片，所以要除去毛邊是困難的。另一方面，以蝕刻加工製作小金屬片的話，要固定保持很小的小金屬片是困難的。如此，在間隔件的材料使用上有限制，作為間隔件不能夠使用熱傳導性及導電性佳的材料，所以發光二極體的特性會降低。也就是說，使用從前的插入間隔件的方法，調整發光元件的高度方向的位置，會產生其他的問題，相關的方法無法成為有效的解決手段。

因此，在第5實施形態，如圖16(b)所示，藉由穿孔(punching)加工以使從放射面19d側向凹面狀反射面18d側突出而形成第1導線部12e的載置部310。此處，載置部310的凹面狀反射面18d側的表面，係以約略平行於第1導線部12e的導線本體部120a、120b的表面的方式被形成的。藉此，可以使載置部310的凹面狀反射面18d側的表面，對於導線本體部120a、120b的凹面狀反射面18d側的表面，在高度方向上向凹面狀反射面18d之側突出。也就是說，可以調整被載置於載置部310的發光元件11的高度方向的位置。

此外，在載置部310的端緣，如圖16所示般的，設置在載置發光元件時不會因為荷重而變形的支撐載置部310之

五、發明說明(16)

用的腳部 320a、320b。在第 5 實施形態，如圖 16(a)所示般的，藉由對載置部 310 全體施以穿孔加工，載置部 310 凹陷，結果，位於該載置部 310 的左右的導線本體部 120a、120b 的載置部 310 側的端部分別被形成作為腳部 320a、320b。此外，腳部 320a、320b 的放射面 19d 側的先端面，位於與含有導線本體部 120a、120b 的放射面 19d 側的表面的平面的同一平面上。

其次，說明關於第 5 實施形態的發光二極體的製造方法。製作相關的發光二極體時，首先，以衝壓加工方式製作導線架。其次，如圖 16(a)所示般的，對於以衝壓加工所製作的導線架的載置部 310 的全體施以穿孔加工。如此一來，載置部 310 的全體凹陷，結果，導線本體部 120a、120b 的載置部 310 側的端部分別被形成為腳部 320a、320b。尚且，相關的穿孔加工，可以使用市面上販售的打孔機。

其後，使用被施以穿孔加工的導線架，在該導線架的載置部 310 上載置發光元件 11。進行相關的載置作業時，導線架係以載置部 310 的凹面狀反射面 18d 側的表面為上側而被放置的，於載置於該載置部 310 上的發光元件 11，由於載置器的頭部的重量而被施加荷重。在第 5 實施形態，於載置部 310 的端緣形成腳部 320a、320b，而且，由於腳部 320a、320b 的放射面 19d 側的先端面，位於含有導線本體部 120a、120b 的放射面 19d 側的表面的平面的相同平面上，不會由於該荷重而使得載置部 310 的凹面狀反射面 18d 側的表面與導線本體部 120a、120b 的表面之間失去平行度。

五、發明說明(47)

其次，以連接線接續發光元件11與對應導線架的第2導線部13的部分。進行相關的接線作業時，將光線垂直照在發光元件11的發光面，藉由該光線進行發光元件11的電極部的影像認識。此時，發光元件11的發光面對於放射面19d傾斜 2° 以上的話，影像認識上會變得困難，但是因為在第5實施形態，可以如上所述維持載置部310的凹面狀反射面18d側的表面與導線本體部120a、120b的表面之間的平行度，所以可以良好地進行接線作業時的影像認識。

尚且，使用導熱性佳的銅合金作為導線架的場合，因為銅合金較軟，所以載置部310以製作成載置發光元件11時不容易扭曲的形狀較佳。此外在接線作業時，因多使用超音波加工，所以載置部310，作成不易使超音波散逸的形狀較佳。

其次，在如此獲得的導線架上以下注塑形法製作發光二極體。此時，藉由下鑄模形成凹面狀反射面18d，藉由上鑄模形成放射面19d。其次，藉由切斷導線架不要的部分，得到具有如圖15所示的各導線部12e、13、14的發光二極體10e。最後，發光二極體10e，將從透光性材料17向外部拉出的各導線部12e、13、14加工成為向內面側折曲的狀態。

在第5實施形態的發光二極體，載置第1導線部的發光元件的載置部，由於是藉由穿孔加工而形成從放射面側向凹面狀反射面側突出而形成的，所以可以將發光元件載置於與第1導線部的凹面狀反射面側的表面不同的高度方向的

五、發明說明(48)

位置。因此，例如在使用薄型的發光元件的場合，可以藉由改變載置部的高度而調整發光元件的高度方向的位置。此外，穿孔加工因為可以使用市面上販售的打孔機，所以不會使發光二極體的製造工程較從前的製造工程更為複雜，或者是使製造作業需要長時間來完成。進而，藉由在載置部的端緣形成腳部，而且腳部的放射面側的先端部位於與含有第1導線部的導線本體部的放射面側的表面的平面的相同平面上，使得在使用具有相關的載置部的導線架，於該載置部載置發光元件時，不會由於載置器的頭部的荷重而使得載置部變形。因此，使用相關的導線架所製作的發光二極體，可以安定保持發光元件對於凹面狀反射面的位置精度。

此外，在第5實施形態的發光二極體，載置部係第1導線部的一部份，因為是以導線材料所製作的，所以熱傳導性與導電性都很好。因此，不會因為相關的載置部的熱傳導性及導電性，而導致散熱性等特性的降低。此外，如果使第1導線部具有適當的厚度的話，即使把該第1導線部的寬度縮窄，也可以在載置部施以穿孔加工。因此，藉由使導線部的寬度縮窄，可以減少導線部妨礙藉凹面狀反射面所反射的光線向外部放射的放部放射的損失。進而，即使施以穿孔加工也不會使載置部的厚度變薄，所以從發光元件發出的熱介由載置部良好地傳遞至第1導線部的端部，也就是說不會降低散熱性。尚且，其他的效果與上述第4實施例的效果相同。

五、發明說明(49)

此外，在上述的第5實施形態，說明對於載置部全體施以穿孔加工的場合，但也可以在上述第5實施形態，例如在載置部的中央部施以穿孔加工，而橫亙載置部的全部周圍形成腳部。

圖17(a)係本發明之第5實施形態於載置部之中央部施以穿孔加工的場合的載置部的概略正面圖，圖17(b)係該載置部的K-K面朝箭頭方向看的概略側面圖。在載置部310的中央部施以穿孔加工的話，如圖17所示，其中央部的周圍部成為腳部320。相關的腳部320的放射面19d側的表面，當然與導線本體部120a、120b的放射面18d側的表面位於同一個平面上，所以相關的腳部320在載置發光元件11時可以安定支持載置部310。此外，在此場合，圖17(a)所示的腳部320的上下部分321也可以作為將發光元件11所發出的熱向導線本體部120a、120b的方向傳遞的散熱路徑來利用。因此，更進一層提高散熱性。

尚且，本發明並不以上述各實施形態為限，可以在其要旨的範圍內進行種種的變形。

例如，在上述的第1實施形態，說明橫亙放射面的周圍全體形成突出部的場合，但是突出部不一定要形成於放射面的周圍全體。例如，於第1實施形態，也可以斷續地設置複數突出部於放射面的周圍部。

此外，上述的各實施形態，主要說明了發光元件發出的光線作為平行光放射的場合，但也可以例如於第1實施形態，將凹面狀反射面形成為約略旋轉橢圓面形狀，於其一

五、發明說明(50)

方的焦點配置發光元件。藉此，可以將通過放射面的光線聚光於一定區域。此外，於第3實施形態，第2凹柱面狀反射面，也可以被形成為使發光元件發出的光以及中間反射面所反射的光成線狀地聚光於被照射面。一般而言，因應發光二極體的用途，以可放射指定特性的光，例如聚光的光、平行光、擴散光等的方式，設計光學面的形狀即可。但是，殘留空氣層所導致的放射角度的影響在數度以內，例如在如同被要求須有寬廣的視覺確認角度的顯示器用光源般的，光線的放射角度很大的場合，即使放射角度有數度的不同也不會有相當的問題。也就是說，本發明的發光二極體，特別適用於被要求高度光線控制的用途，例如作為平行光向遠方放射光線的用途，或是將光線聚光於一點或是線狀的用途。

此外，要製作平面形狀的光學面的鑄模是容易的，上鑄模與下鑄模的軸偏移雖不致對特性產生影響，但是殘留空氣層的問題在上鑄模形成平面的場合會有顯著影響。因此，在放射面為平面形狀的發光二極體上適用本發明是有效果的。在從前的發光二極體，當導線部的放射面側的表面與放射面之間的距離達到1.0mm以上的話，殘留空氣層的影響變得較顯著，不僅有光線控制上的問題，美觀上的問題也變得更顯著。也就是說，在這種場合適用本發明是有效果的。此外，相關的距離越小，上鑄模上面殘留的空氣量也越少，所以即使對應放射面的上鑄模的部分殘留空氣層，對於放射面的成形精度的影響也變少。但是，由

五、發明說明(51)

於製造上的理由，導線部的放射面側的表面與放射面之間的距離以0.3mm以上較佳。

進而，雖然在上述的各實施形態，說明以下注塑形法製作發光二極體的情形，但是也可以例如使用複數柱塞(plunger)以多柱塞模製法製作亦可。

產業上之利用可能性

如以上所述，本發明相關的反射型發光二極體，可以利用於廣告、資訊、訊號等的顯示器領域、光纖傳輸或空間傳輸等通訊領域、辦公室自動化機器、工廠自動化機器、精密測定機器等光學機器領域、植物培養或是生物培養等的生物科技領域等廣泛領域。

圖式之簡單說明

圖1(a)係本發明之第1實施形態之反射型發光二極體之概略正面圖，圖1(b)係該反射型發光二極體的A-A剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖。

圖2係供說明第1實施形態之反射型發光二極體之凹面狀反射面形狀的設計方法的圖。

圖3係供說明第1實施形態之反射型發光二極體之凹面狀反射面形狀之其他設定方法的圖。

圖4係第1實施形態之反射型發光二極體與聚光透鏡組合而形成的聚光形式的反射型發光二極體之概略剖面圖。

圖5係第1實施形態之反射型發光二極體的變形例之聚光型式的反射型發光二極體的概略剖面圖。

圖6(a)係本發明之第2實施形態之反射型發光二極體之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(52)

概略正面圖，圖 6(b) 係該反射型發光二極體的 B-B 剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖。

圖 7(a) 係本發明之第 3 實施形態之反射型發光二極體之概略正面圖，圖 7(b) 係該反射型發光二極體的 C-C 剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖，圖 7(c) 係該反射型發光二極體的 D-D 剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖。

圖 8(a) 係由第 3 實施形態之反射型發光二極體之一發光元件所發出的光線之中射入第 1 凹柱面狀反射面的光的 y-z 平面之光徑之圖，圖 8(b) 係由該反射型發光二極體之一之發光元件所發出的光線之中，射入第 1 凹柱面狀反射面的光的包含 x 軸的平面之光徑示意圖。

圖 9(a) 係第 3 實施形態之反射型發光二極體之一之發光元件所發出的光線之中，射入第 2 凹柱面狀反射面的光的 y-z 平面之光徑之圖，圖 9(b) 係由該反射型發光二極體之一之發光元件所發出的光線之中，射入第 2 凹柱面狀反射面的光的包含 x 軸的平面之光徑示意圖。

圖 10(a) 係本發明之第 4 實施形態之反射型發光二極體之概略正面圖，圖 10(b) 係該反射型發光二極體的 E-E 剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖，圖 10(c) 係該反射型發光二極體的 F-F 剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖。

圖 11 係使用第 4 實施形態之反射型發光二極體的發光二極體排列體的概略正面圖。

圖 12 係圖 11 所示的發光二極體排列體由 G-G 剖面朝箭頭方向看的概略部分剖面圖。

五、發明說明(53)

圖 13 顯示照射分布模擬結果的圖。

圖 14 係供說明第 4 實施形態之反射型發光二極體的變形例之圖。

圖 15(a) 係本發明之第 5 實施形態之反射型發光二極體之概略正面圖，圖 15(b) 係該反射型發光二極體的 H-H 剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖，圖 15(c) 係該反射型發光二極體的 I-I 剖面朝箭頭方向看的概略剖面圖。

圖 16(a) 係本發明之第 5 實施形態之反射型發光二極體之第 1 導線部的載置部之概略正面圖，圖 16(b) 係該第 1 導線部的載置部的 J-J 面朝箭頭方向看的概略側面圖。

圖 17(a) 係本發明之第 5 實施形態於載置部之中央部施以穿孔加工的場合的載置部的概略正面圖，圖 17(b) 係該載置部的 K-K 面朝箭頭方向看的概略側面圖。

圖 18(a) 係從前的反射型發光二極體之概略正面圖，圖 18(b) 係該發光二極體之 L-L 剖面朝箭頭方向之概略剖面圖。

元件編號之說明

10	反射型發光二極體 10
11	發光元件 11
12	第 1 導線部 12
13	第 2 導線部 13
16	連接線 16
17	透光性材料 17
18	凹面狀反射面 18

五、發明說明(54)

19	放 射 面 19
21	突 出 部 21
22	導 線 拉 出 部 22
120a、120b	導 線 本 體 部
310	載 置 部
320a、320b	腳 部

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要(發明之名稱： 反 射 型 發 光 二 極 體)

本發明之反射型發光二極體，其凹面狀反射面18係設於發光元件11的發光面側，為約略旋轉拋物面形狀。於其焦點配置發光元件11的發光面的中心。放射面19設於發光元件11的背面側。於放射面19的周圍部設有被形成為較放射面19更為突出的突出部21。本發明相關之發光二極體以藉由下鑄模形成凹面狀反射面18，藉由上鑄模形成放射面19之下注塑形(transfer molding)法製作。此時，上鑄模上面的殘留空氣因為積存於對應於突出部21的上鑄模的部分，所以對應於放射面19的上鑄模的部分不殘留空氣層。

英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種反射型發光二極體，其特徵為具有：發光元件，及對前述發光元件供給電力的導線部，及密封固定前述發光元件與前述導線部的透光性材料，及相對方向於前述發光元件的發光面而設的凹面狀反射面，及將以前述凹面狀反射面反射的光線向外部放射的放射面；於前述放射面的周圍部形成較前述放射面更為突出的突出部，而且，藉由下鑄模形成前述凹面狀反射面，藉由上鑄模形成前述放射面之下注塑形法所製作的。

2. 如申請專利範圍第1項之反射型發光二極體，其中，前述放射面是平面形狀，而且，前述凹面狀反射面，係以前述發光元件的發光面的中心位置為焦點之約略旋轉拋物面形狀。

3. 如申請專利範圍第1項之反射型發光二極體，其中，前述放射面是平面形狀，而且，前述凹面狀反射面，係由前述發光元件所發出且在前述凹面狀反射面所反射的光，在前述放射面折射後聚光於一點的形狀。

4. 一種反射型發光二極體，其特徵為具有：被排列為直線狀的發光元件，及對前述複數發光元件供給電力的導線部，及密封固定前述複數發光元件與前述導線部的透光性材料，及相對方向於前述複數發光元件的發光面而設的凹柱面狀反射面，及將以前述凹柱面狀反射面反射的光線向外部放射的放射面；於前述放射面的周圍部形成較前述放射面更為突出的突出部，而且，係以藉由下鑄模形成前述凹柱面狀反射面，藉由上鑄模形成前述放射面之下注塑形

六、申請專利範圍

法所製作的。

5. 如申請專利範圍第4項之反射型發光二極體，其中，中間反射面被配置於前述發光元件與發光元件之間，前述凹柱面狀反射面，係反射前述發光元件所發出的光以及前述中間反射面所反射的光，以含有前述發光元件被排列成的直線的面分割為二，其一方的凹柱面狀反射面的長邊方向之剖面被形成為以前述發光元件的位置為中心之約略圓形，而且，另一方的凹柱面狀反射面的長邊方向之剖面被形成為使入射的光線反射向外部放射。

6. 一種反射型發光二極體，係具備有：發光元件，及具有載置前述發光元件的載置部的第1導線部，及介由連接線與發光元件接續的第2導線部，及相對於前述發光元件的發光面的方向被設置的凹面狀反射面，及將以前述凹面狀反射面所反射的光線向外部放射的放射面，及密封固定前述發光元件與前述第1導線部與第2導線部的一部份，同時填充前述凹面狀反射面與前述反射面之間的空間的透光性材料之反射型發光二極體，其特徵為：

前述第1導線部係在由正面看前述凹面狀反射面時以約略直線狀橫切前述凹面狀反射面的方式被形成，而且，前述第1導線部的兩端部係由前述透光性材料之側面被拉出至外部。

7. 如申請專利範圍第6項之反射型發光二極體，其中，於前述放射面的周圍部形成較前述放射面更為突出的突出部，而且，係以藉由下鑄模形成前述凹面狀反射面，藉由

六、申請專利範圍

上鑄模形成前述放射面之模製法所製作的。

8.如申請專利範圍第6項之反射型發光二極體，其中，前述第1導線部與前述第2導線部，係以使用衝壓加工所製作的導線架而形成的。

9.如申請專利範圍第6項之反射型發光二極體，其中，具有位於前述凹面狀反射面的周邊部的被安裝於前述透光性材料上的第3導線部，前述第1導線部的除掉前述載置部的部分之2個導線本體部之中的一方的前述導線本體部及前述第2導線部，與另一方的前述導線本體部及前述第2導線部，係由前述透光性材料的側面向相互相反的方向拉出的。

10.如申請專利範圍第6項之反射型發光二極體，其中，具有一方端部連接於前述第1導線部的前述載置部，另一方端部從前述透光性材料的側面向外部拉出的第4導線部。

11.如申請專利範圍第10項之反射型發光二極體，其中，前述第1導線部的除掉前述載置部的部分之2個導線本體部之中的一方的前述導線本體部及前述第2導線部，與另一方的前述導線本體部及前述第4導線部，係由前述透光性材料的側面向相互相反的方向拉出的。

12.如申請專利範圍第6項之反射型發光二極體，其中，前述第1導線部的前述載置部係由前述放射面側向前述凹面狀反射面側突出而形成的，在前述載置部的端緣形成腳部，前述腳部的放射面側的先端面位於與包含前述第1導線部的除掉前述載置部的部分之前述放射面側的表面的平

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

面相同的平面上。

13. 如申請專利範圍第12項之反射型發光二極體，其中，前述腳部係被形成於橫亙前述載置部的全部周圍。

14. 一種發光二極體排列體，係將複數個申請專利範圍第6項所記載的反射型發光二極體緊密排列而成。

15. 一種反射型發光二極體的製造方法，其特徵為將具有發光元件，及對前述發光元件供給電力的導線部，及密封固定前述發光元件與前述導線部的透光性材料，及相對方向於前述發光元件的發光面而設的凹面狀反射面，及將以前述凹面狀反射面反射的光線向外部放射的放射面的反射型發光二極體，利用藉由下鑄模形成前述凹面狀反射面，藉由上鑄模形成前述放射面之下注塑形法來製作，使得在前述放射面的周圍部形成較前述放射面更為突出的突出部而構成的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

圖 1

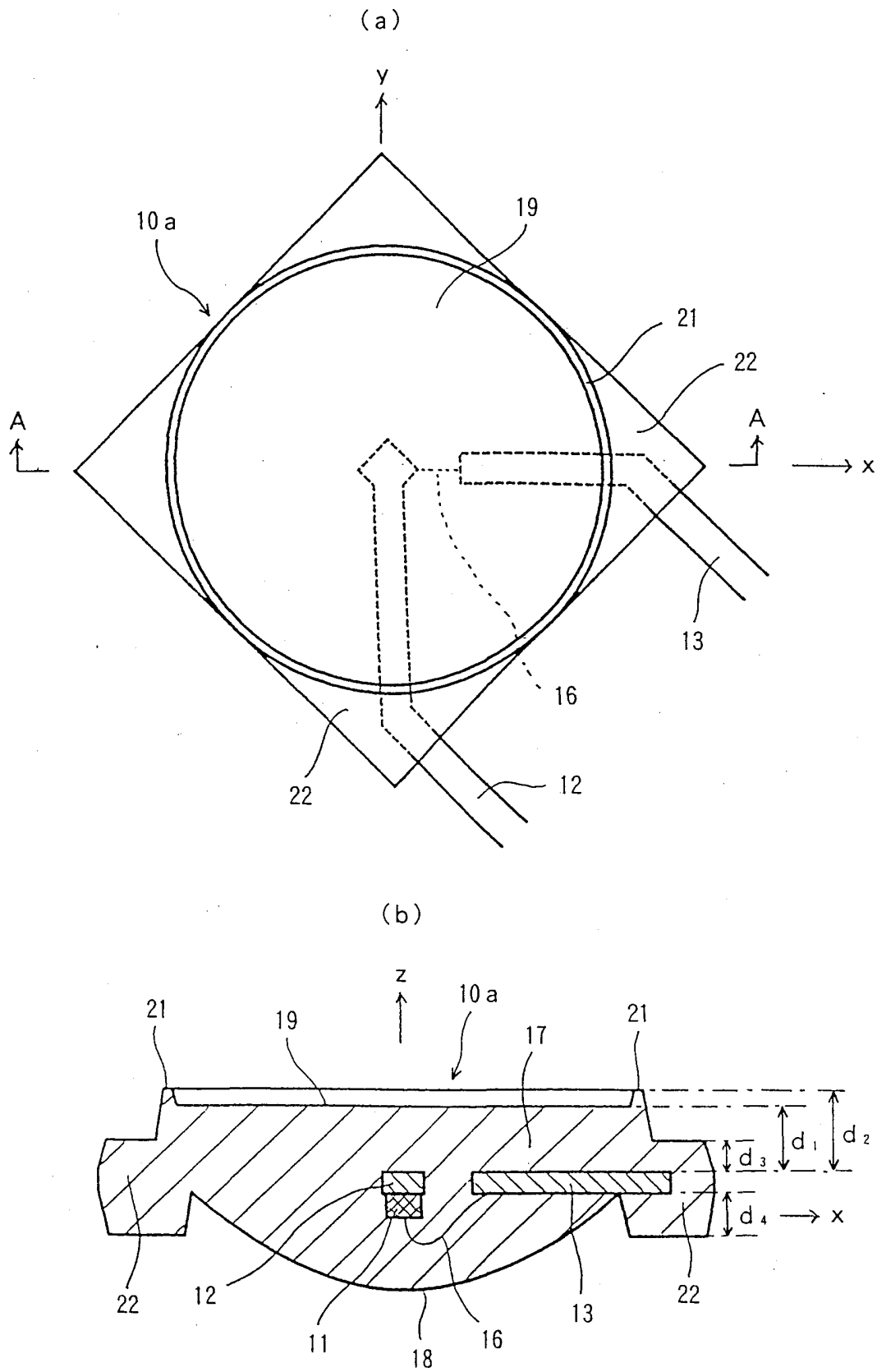


圖 2

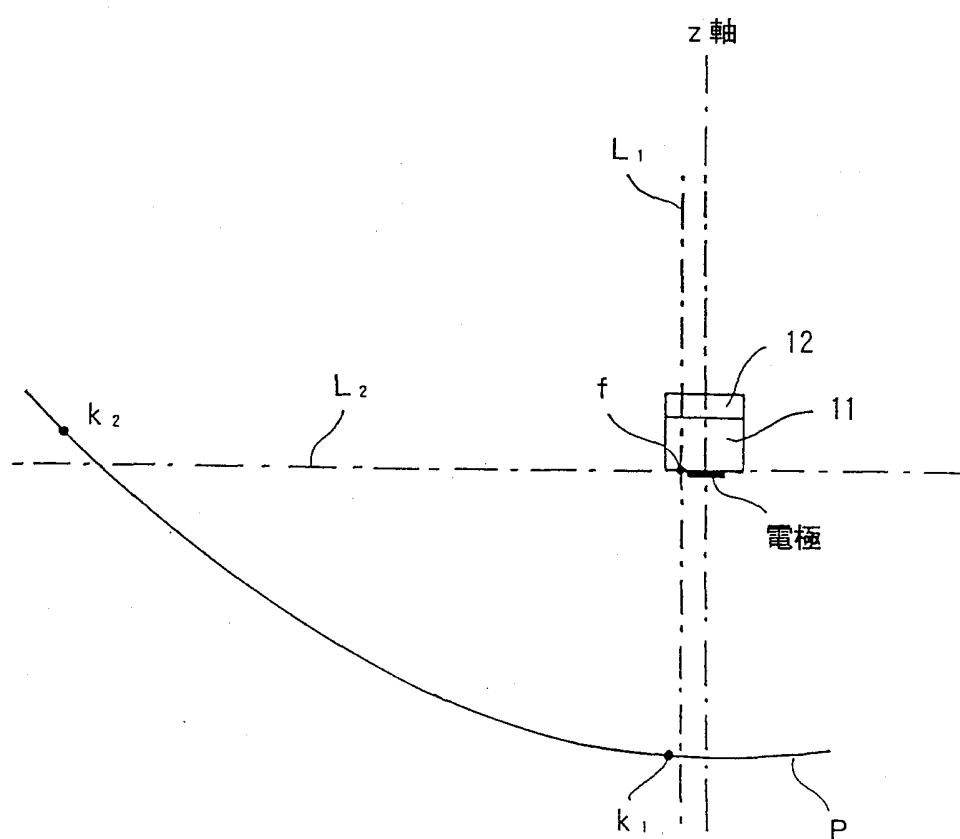
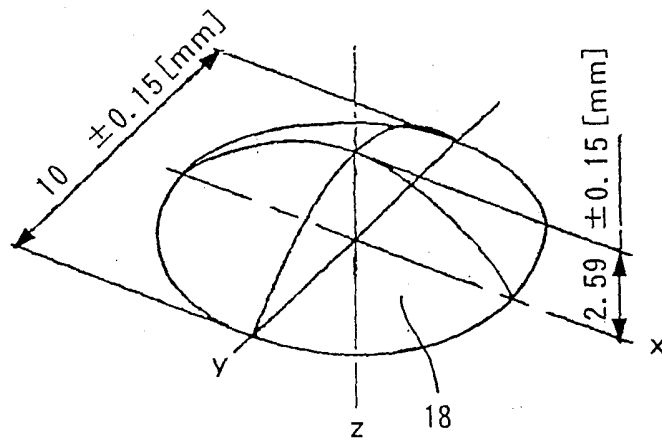


圖 3



$$Z = \sum_{i=0}^7 A_i \cdot x^i$$

其中

$$\begin{aligned} A_0 &= -2.587701467893 \\ A_1 &= -0.054300378443 \\ A_2 &= 0.203370511165 \\ A_3 &= -0.099854956816 \\ A_4 &= 0.052141059283 \\ A_5 &= -0.014504319626 \\ A_6 &= 0.002048212706 \\ A_7 &= -0.000115311060 \end{aligned}$$

圖 4

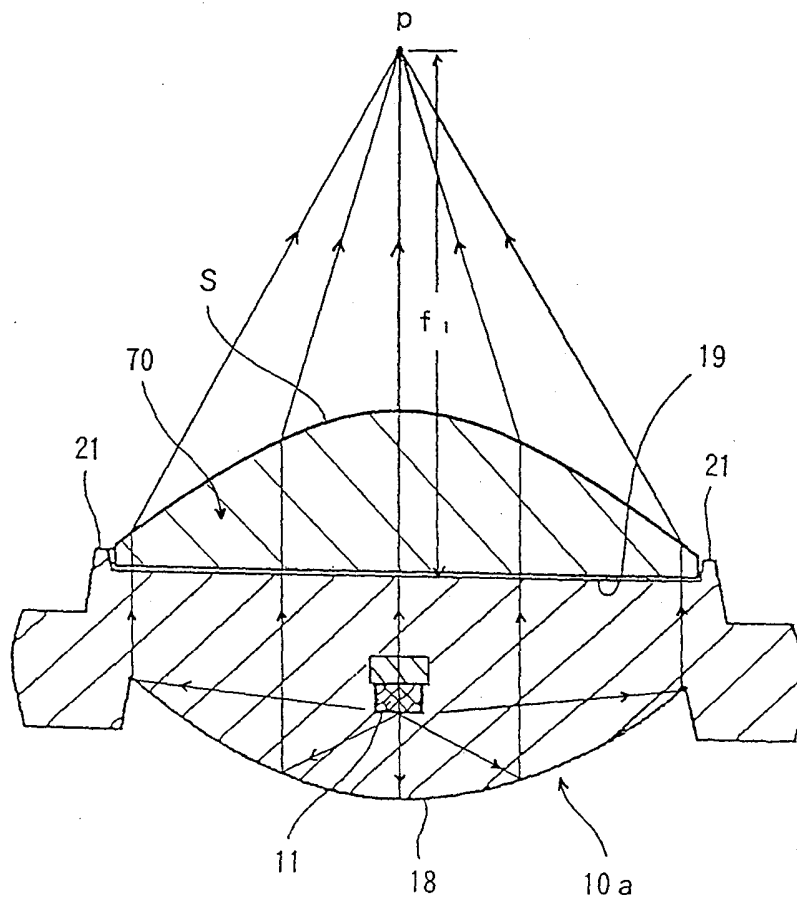
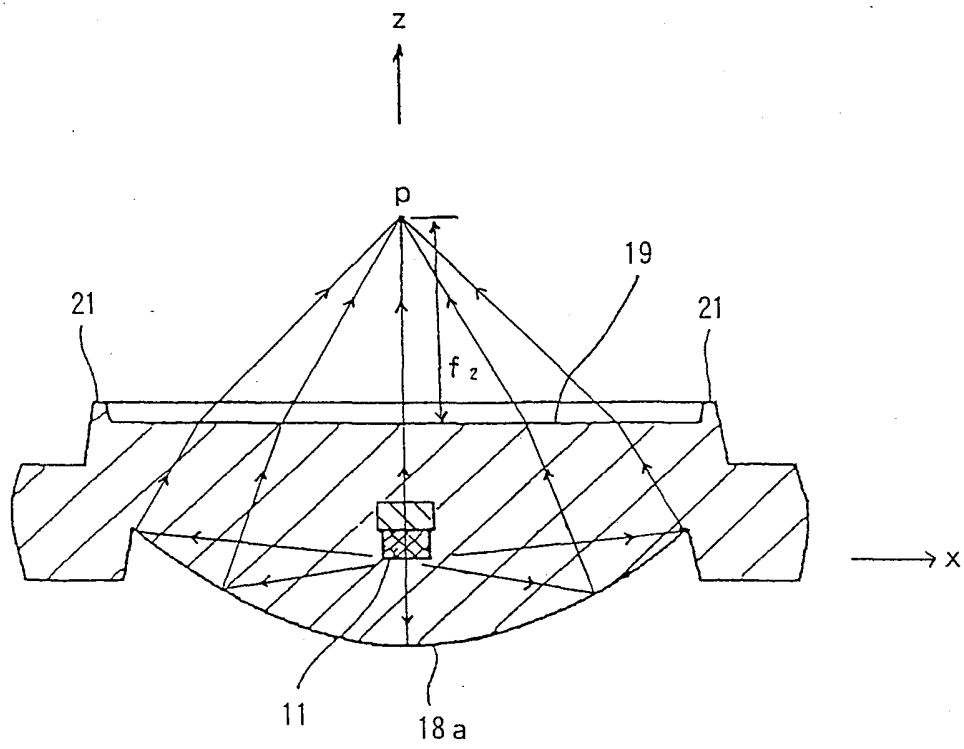


圖 5



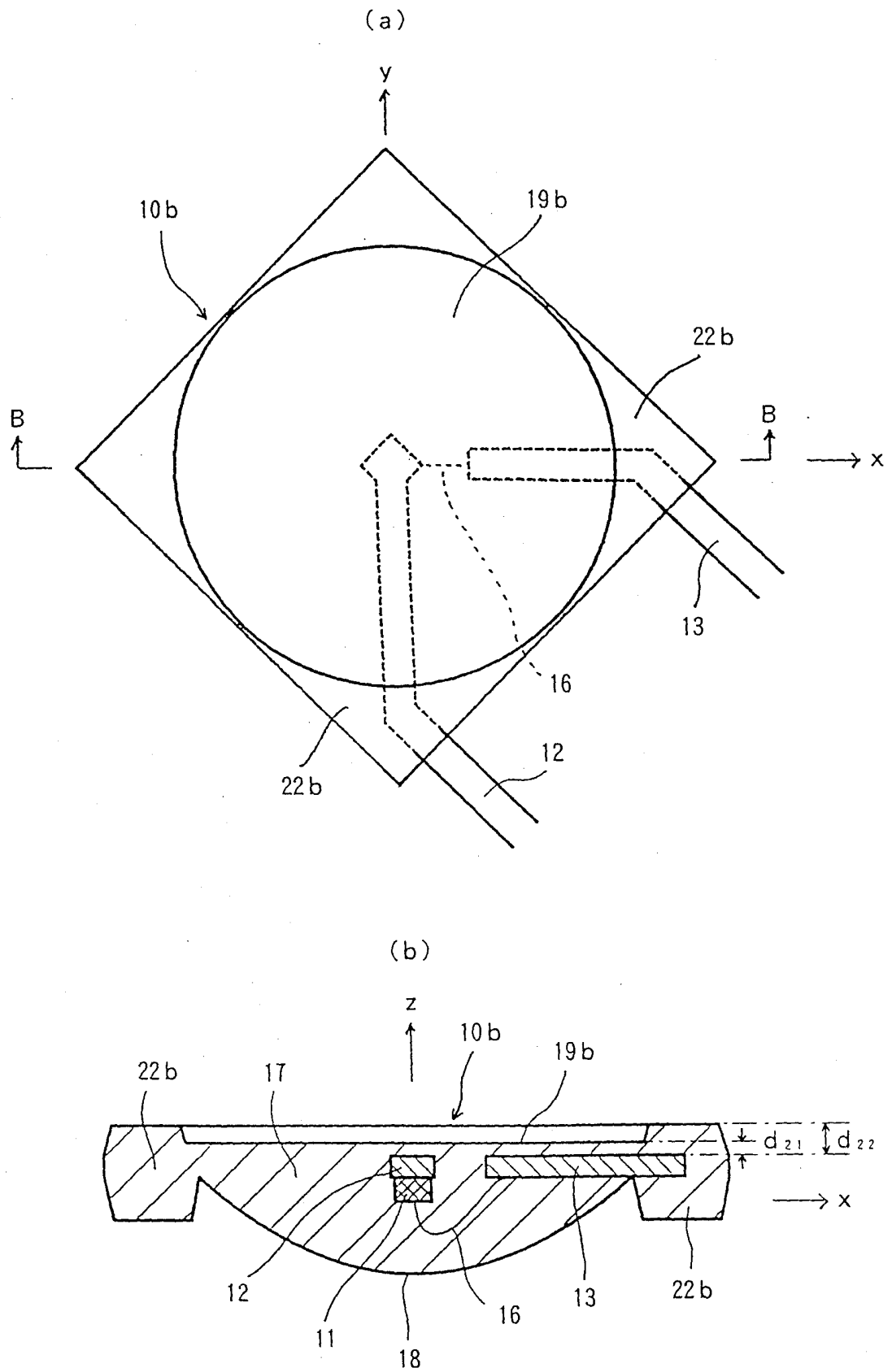
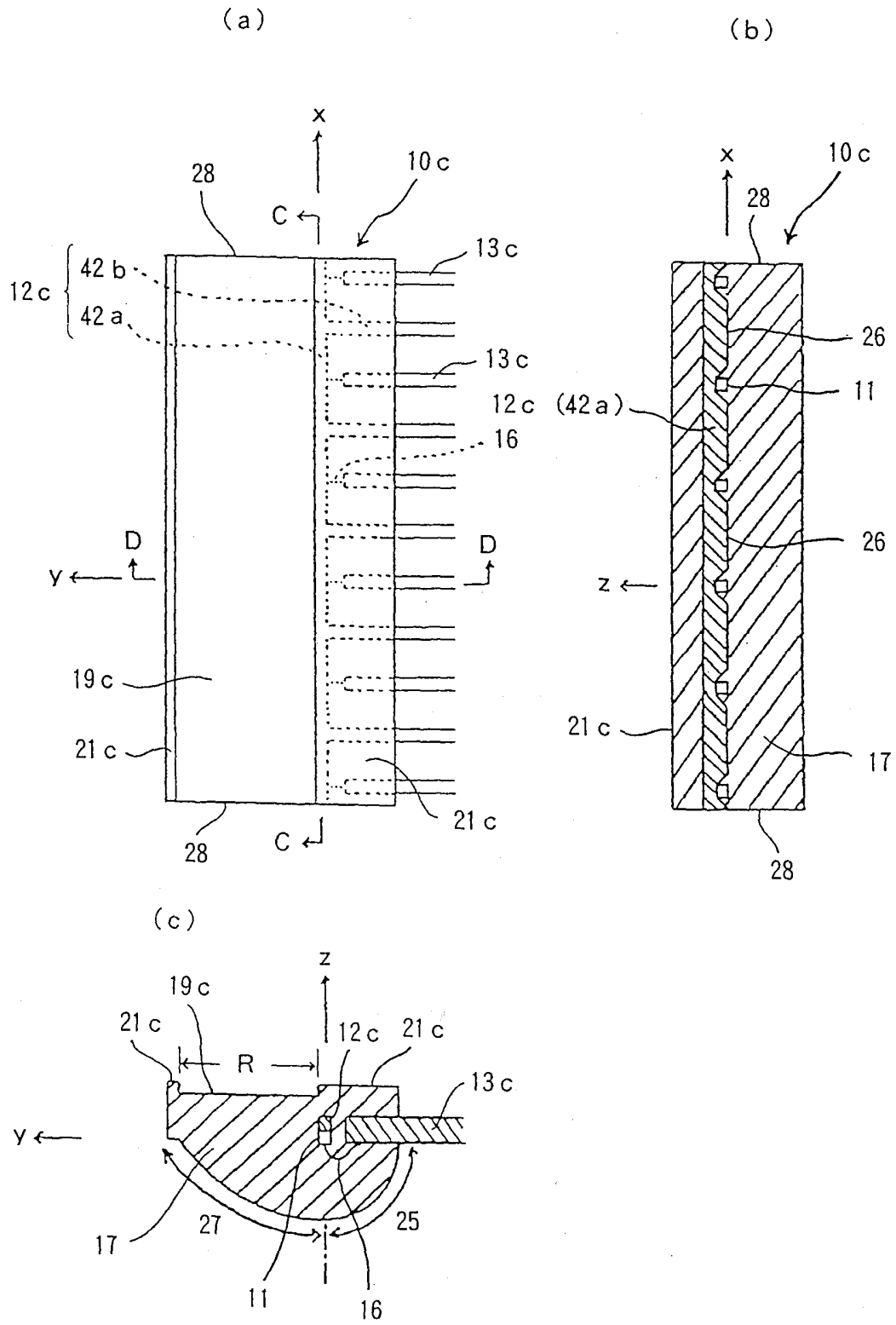
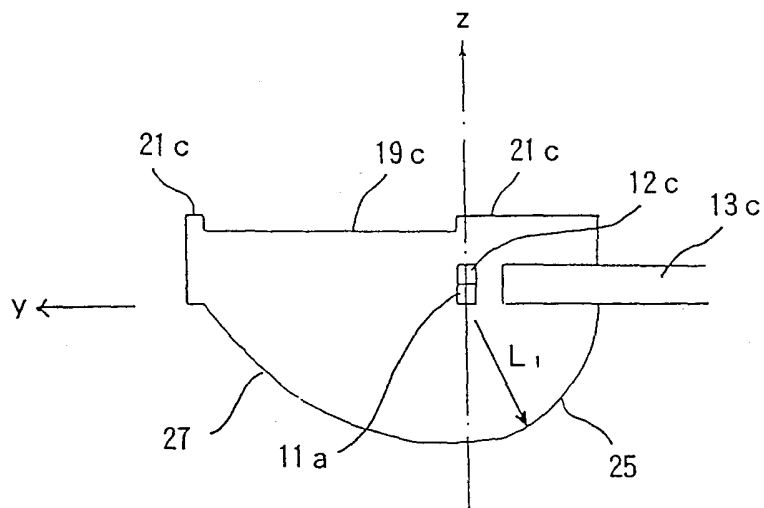


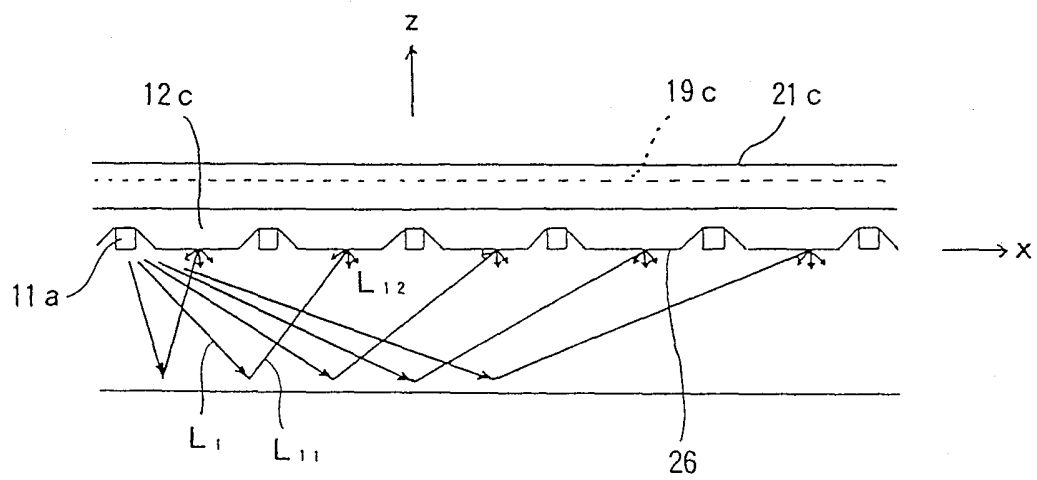
圖 7



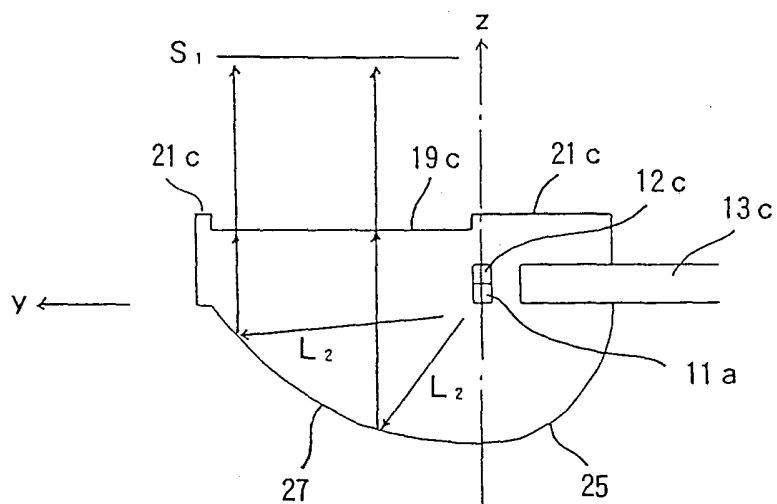
(a)



(b)



(a)



(b)

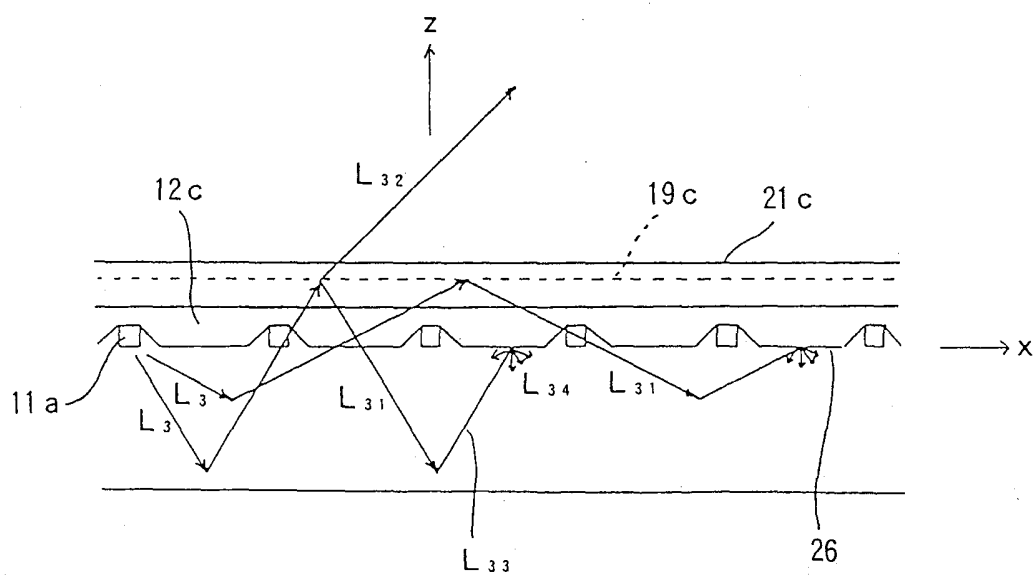


圖 10

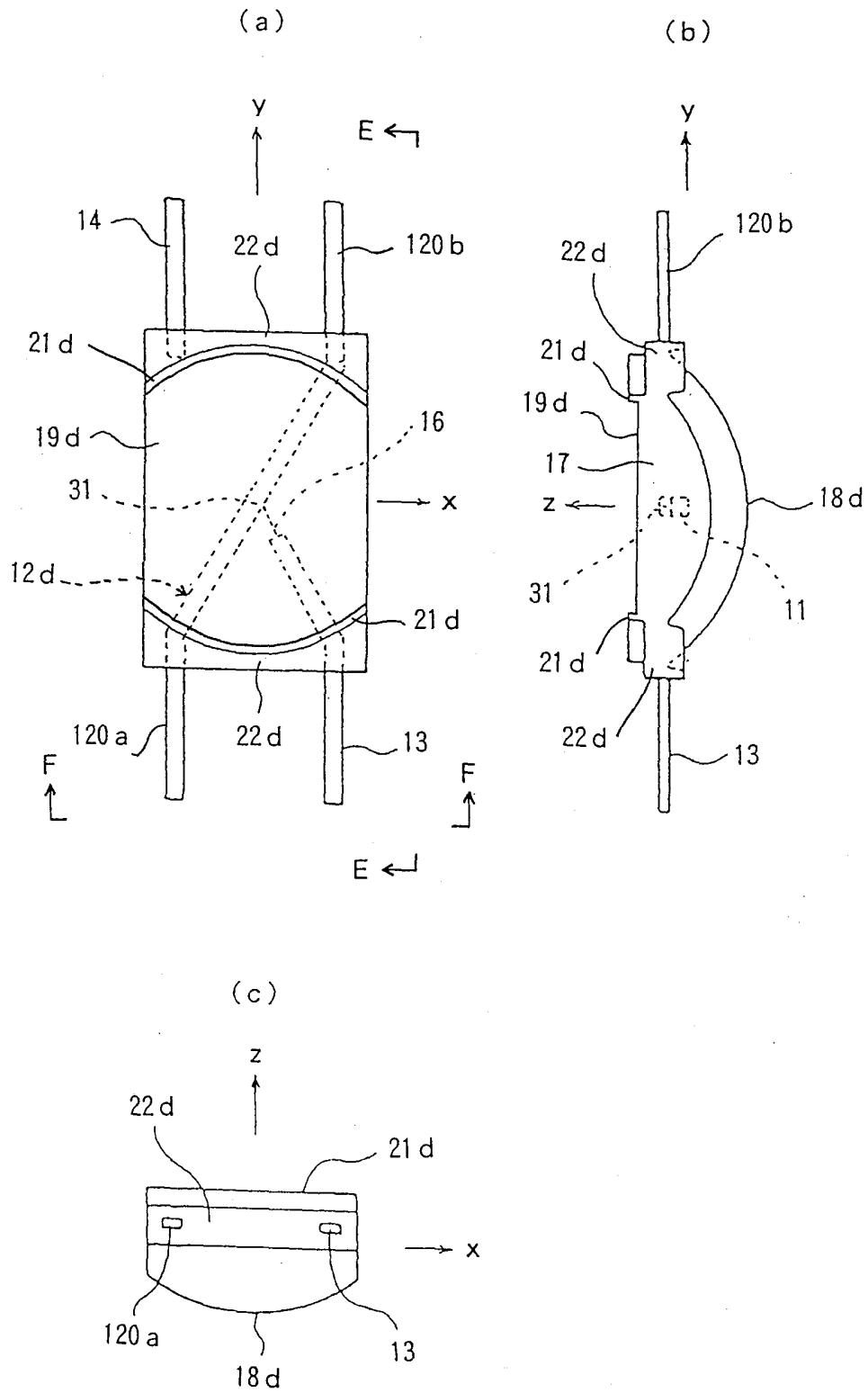
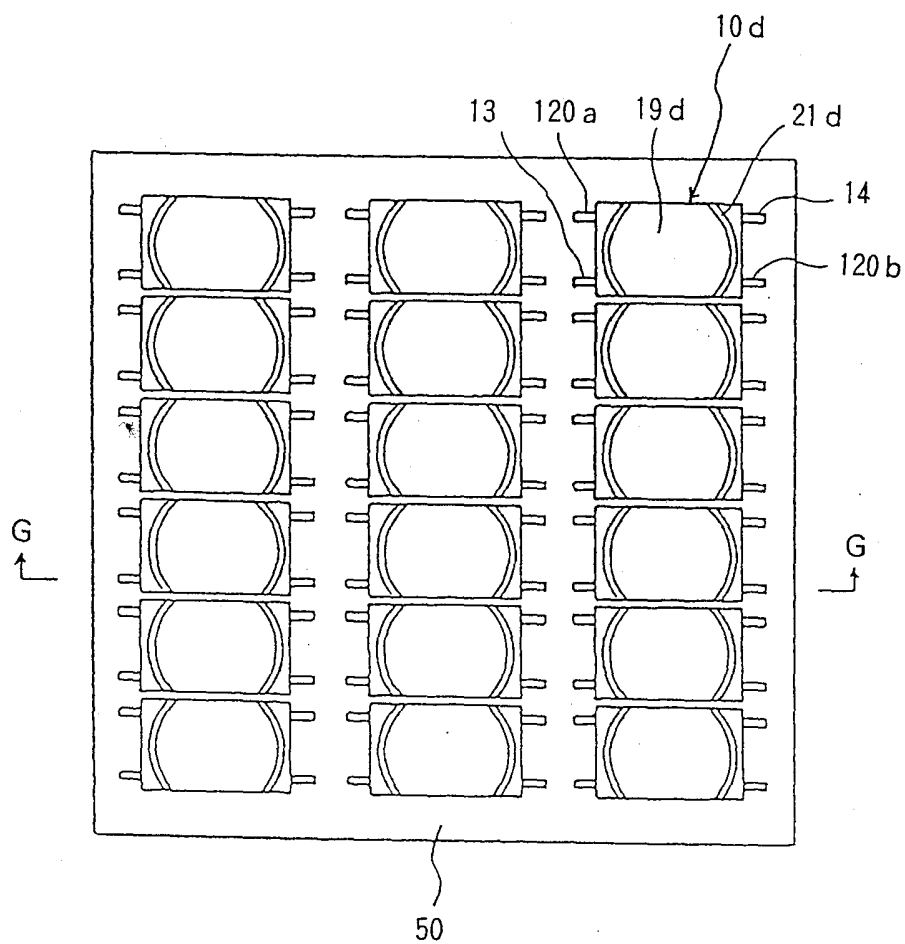


圖 11



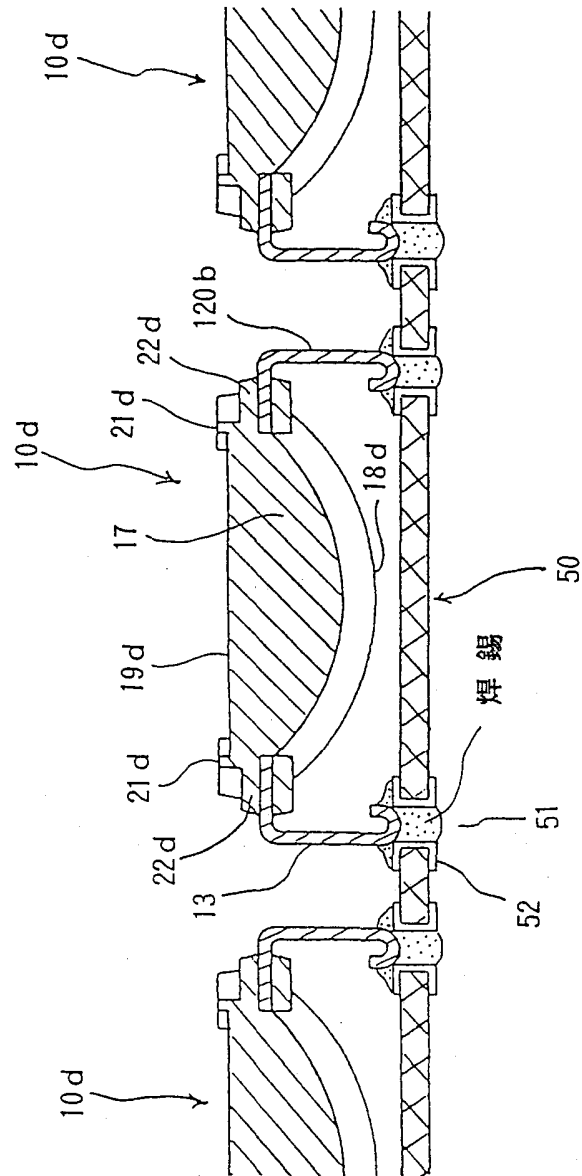
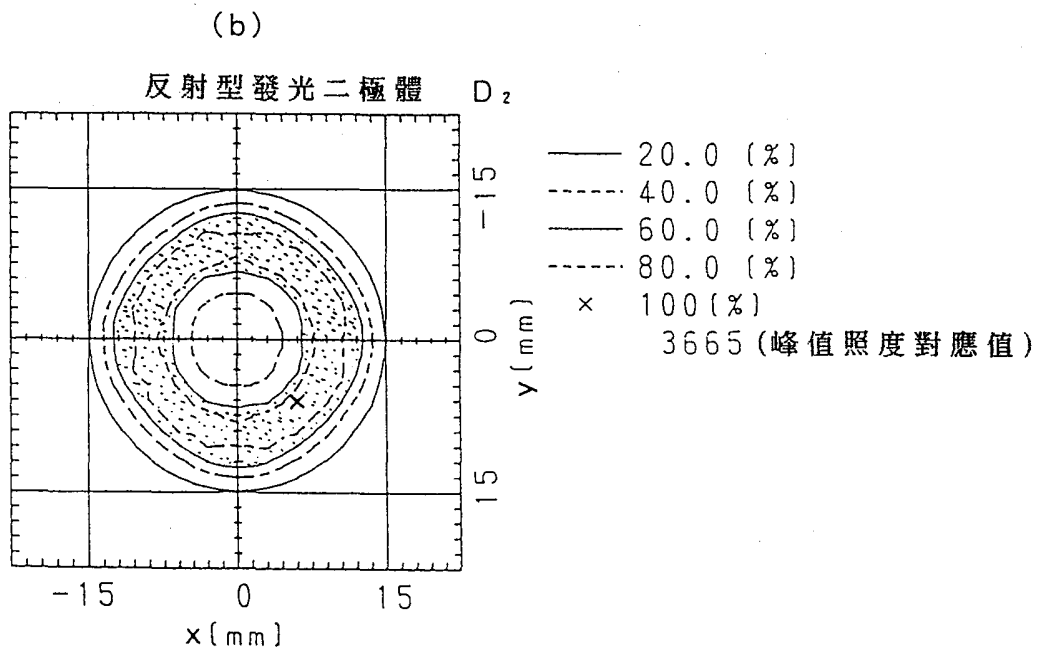
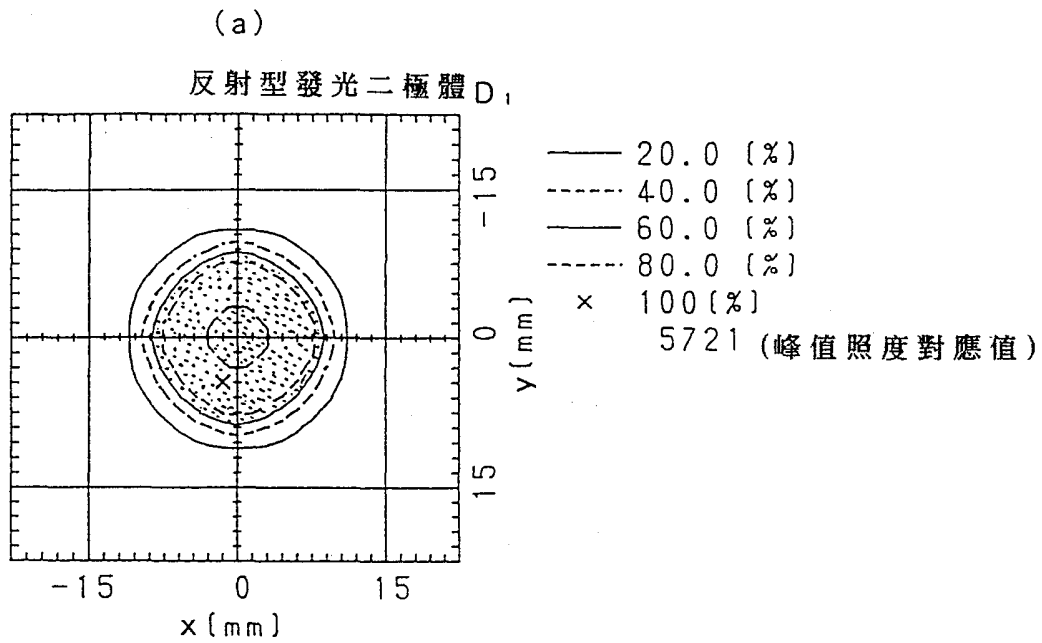
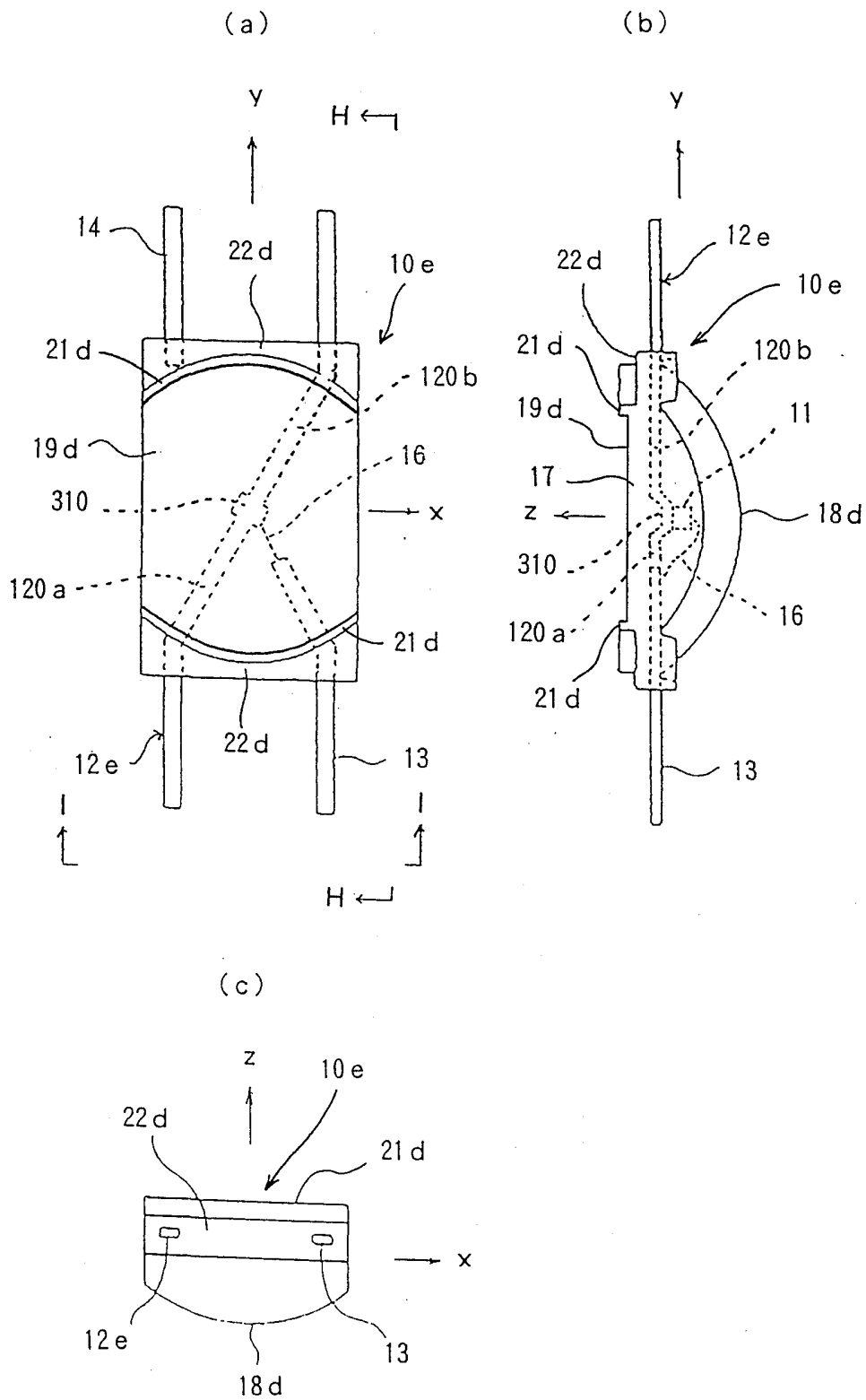


圖 13



335557

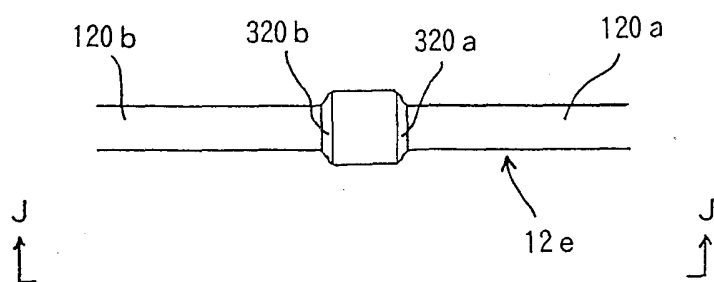
圖 15



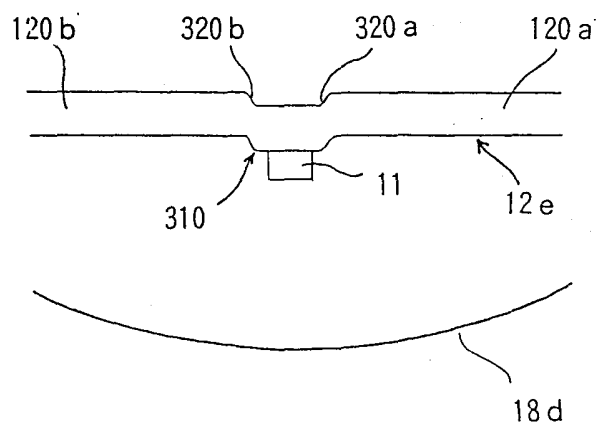
385557

圖 16

(a)



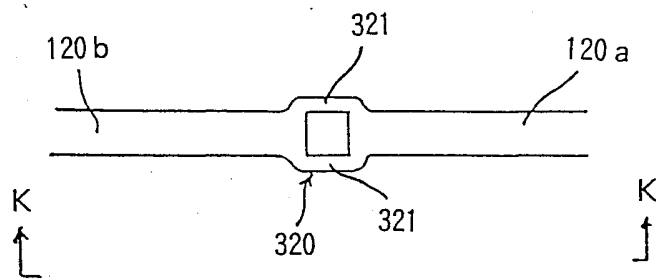
(b)



335557

圖 17

(a)



(b)

