

公告本

申請日期	90.7.17
案號	90117424
類別	G02B1/06

(以上各欄由本局填註)

538255

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	輻射源及透鏡模型之製造方法
	英 文	Radiation-source and production method for a lens-form
二、發明 創作人	姓 名	1.派屈克克羅摩堤斯(Patrick KPOMOTIS) 2.韋納馬契(Werner MARCHL) 3.韋納斯貝特(Werner SPAETH) 4.渥夫岡葛瑞曼(Wolfgang GRAMANN) 5.喬治伯格納(Georg BOGNER) 6.昆特華德(Guenther WAITL)
	國 籍	1.-6.皆屬德國
三、申請人	住、居所	1.德國慕尼黑 80634 隆樂街 16 號 2.德國巴賓 93092 克羅庫斯路 1 號 3.德國荷茲基亨 83607 伯格史陶爾街 10 號 4.德國累根斯堡 93053 約瑟一拜爾路 1 號 5.德國雷珀斯朵夫 93138 杉德伯格 12 號 6.德國累根斯堡 93049 普雷舒路 3 號
	姓 名 (名稱)	歐 斯 朗 奧 托 半 導 體 有 限 兩 合 公 司 Osram Opto Semiconductors GmbH & Co. OHG
三、申請人	國 籍	德國
	住、居所 (事務所)	德國 D-93049 理斯堡華能街 2 號
三、申請人	代 表 人 姓 名	R. 穆勒 R. 威特根

(由本局填寫)

承辦人代碼:
大 類:
I P C 分類:

本案已向：

德

國(地區)

申請專利，申請日期：

案號：

，☒有 ☐無主張優先權

2000年08月4日 10038213.4

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

五、發明說明(1)

本發明涉及一種輻射源，其具有多個相鄰配置之輻射發射用之半導體晶片。

本發明亦涉及具有適當透鏡模型之微透鏡之製造方法。

輻射源(例如，發光二極體)通常具有一種澆注在透明透鏡體中之半導體晶片。藉由設置許多半導體晶片以提高此種輻射源之輻射功率已爲人所知。此種輻射源通常可支配一種聚光透鏡(其由一種透鏡所構成)。當設置一種空間範圍較小之光功率輻射源時，則此種輻射源之輻射密度通常不能令人滿意。

由先前技藝開始，本發明之目的是設計一種輻射密度較大之輻射源。

此目的以下方式達成：在輻射方向中在半導體晶片之前配置一種形成六角形柵格所用透鏡所形成之陣列。

由於透鏡之六角形配置，則所屬半導體晶片可達成一種很高之面積密度。輻射密度因此較大。由於透鏡通常由球形區段所構成，則這些透鏡可選取半徑較大之球形區段。半導體晶片之輻射用之活性層大部份是配置在各別球形所屬之 Weierstrass 球體內部中。相對於各別之半導體晶片因此可產生較大之輻射效益。

本發明另外亦涉及一種具有適當透鏡模型之此種透鏡之製造方法。

此目的在本發明中以下述方式達成：透鏡模型形成在一種由六角形之邊框所支持之一組球體上。

藉由六角形之邊框，則此組球體可自動安裝在六角形之

五、發明說明(2)

柵格結構中，若各球體緊密相鄰時。因此，此邊框可完全以將形成之球體填入。

本發明其它適當之形式描述在申請專利範圍各附屬項中。

本發明以下將依據附圖作詳述。

圖式簡單說明：

第 1 圖 設有半導體晶片之特殊之電路板之俯視圖，其用於本發明之輻射中。

第 2 圖 第 1 圖之電路板之已放大之橫切面。

第 3 圖 透鏡陣列之俯視圖。

第 4 圖 製成微透鏡陣列所用之澆注模型之橫切面。

第 5 圖 第 4 圖之澆注模型之俯視圖。

第 6 圖 另一製成此澆注模型所用元件之橫切面。

第 7 圖 製成微透鏡陣列所用澆注元件之橫切面。

第 8 圖 輻射功率相對於半導體晶片之上邊緣及所屬半球體形式之微透鏡之間之距離之關係圖。

第 1 圖是電路板 1 之俯視圖，電路板 1 由 Al_2O_3 及 Si 所製成。在電路板 1 上形成各終端接觸區 2；各導電軌 3 由終端接觸區 2 延伸至接觸位置 4，其上施加各連結線 5，其又延伸至晶片接觸面 6。在晶片接觸面 6 上施加半導體晶片 7 且以列之方式連結成列。

第 2 圖是設有微透鏡 8 之電路板 1 之橫切面之放大圖。半導體晶片 7 以下側 9 施加在晶片接觸面 6 上。在半導體晶片 7 之上側 10 上施加一種連結線 5，其延伸至相鄰之晶

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 輻射源及透鏡模型之製造方法)

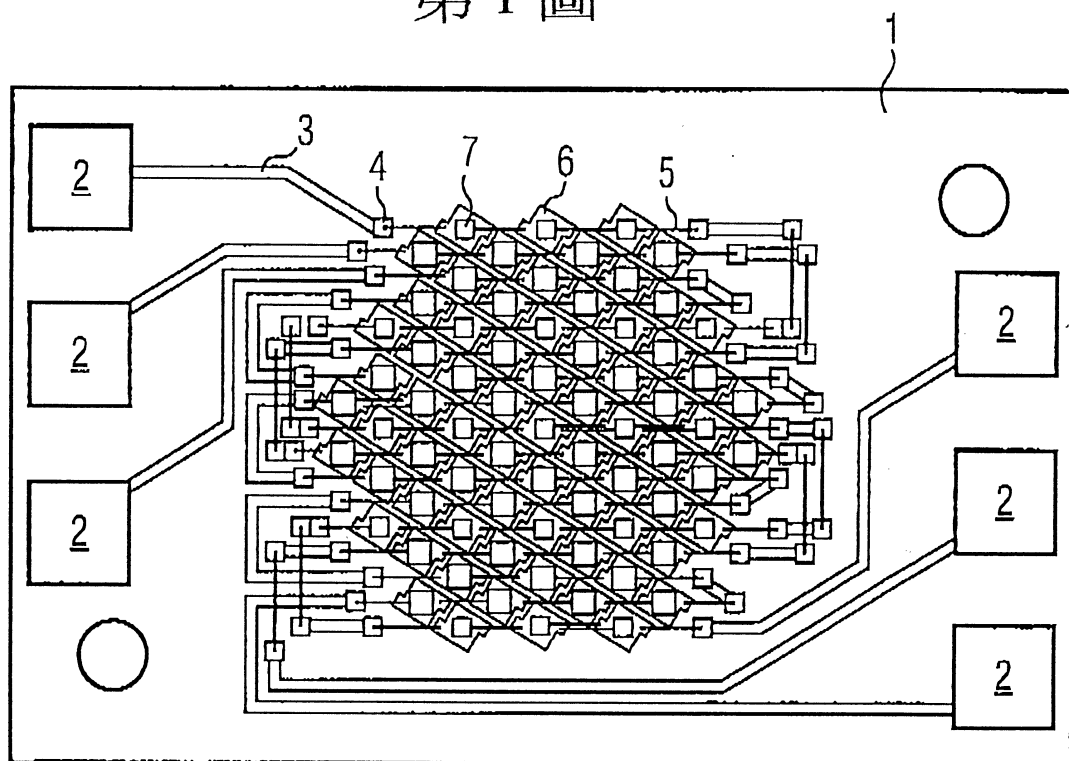
輻射源具有半導體晶片陣列，其配置在一種由微透鏡
(8)(其配置成六角形之柵格結構)所構成之陣列下方。此
輻射源之特徵是高輻射功率及高的輻射密度。

英文發明摘要 (發明之名稱：

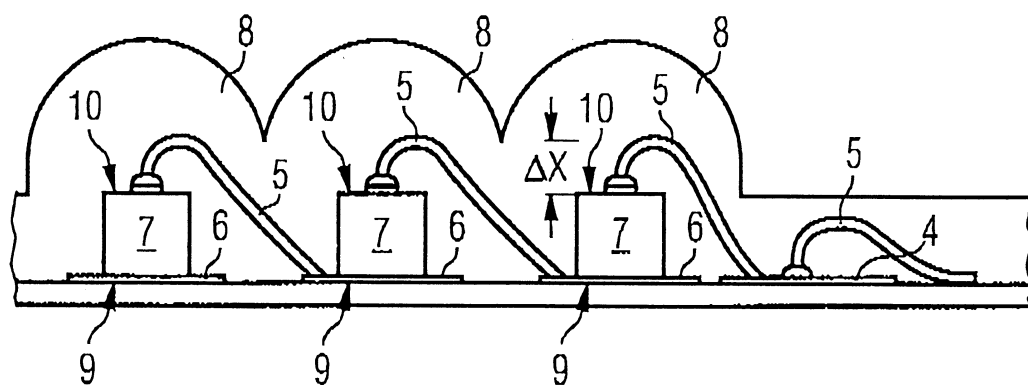
Radiation-source and production method
for a lens-form

The radiation-source has an array of semiconductor-chips, which are arranged under the array of micro-lenses (8) arranged in a hexagonal grid-structure. The radiation -source is characterized through high radiation-power and radiation-density.

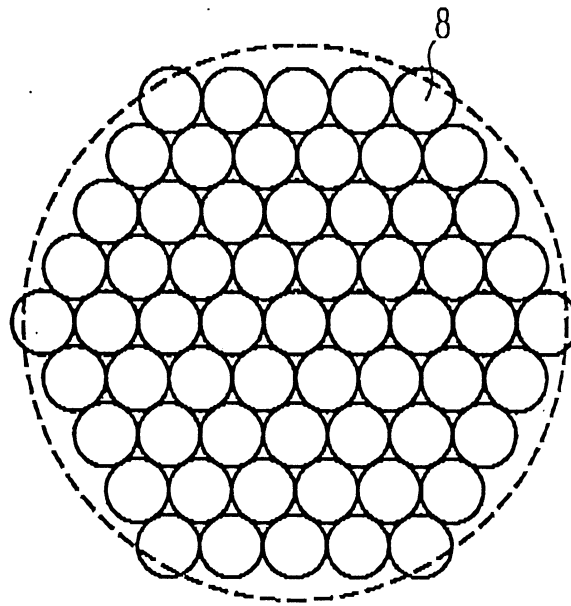
第 1 圖



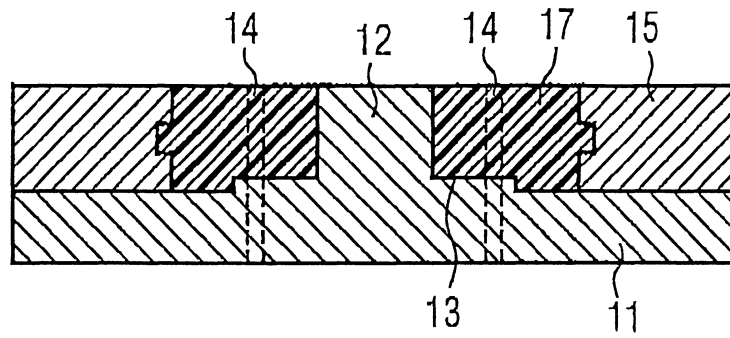
第 2 圖



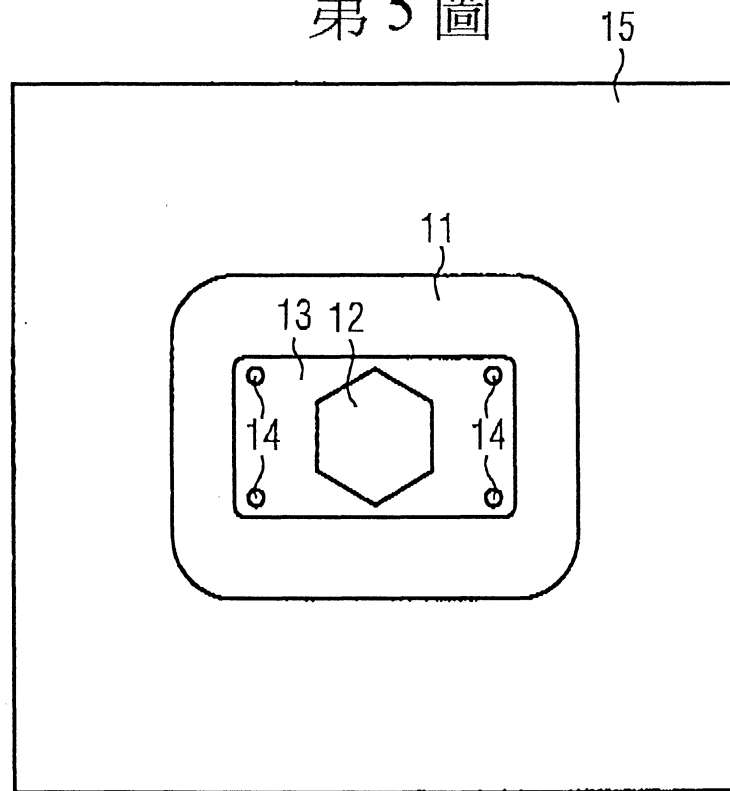
第 3 圖



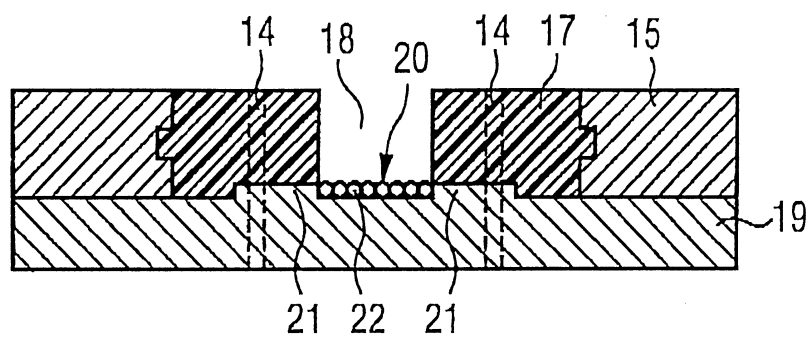
第 4 圖



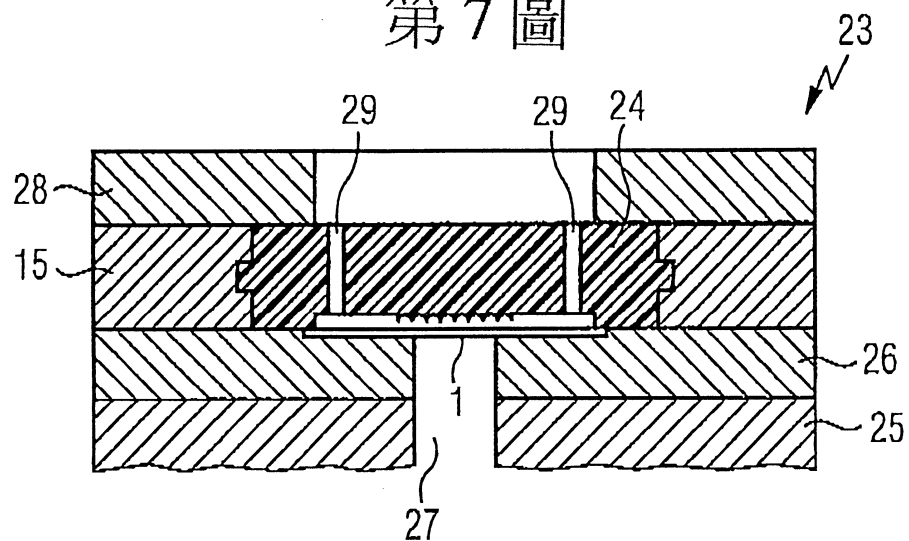
第 5 圖



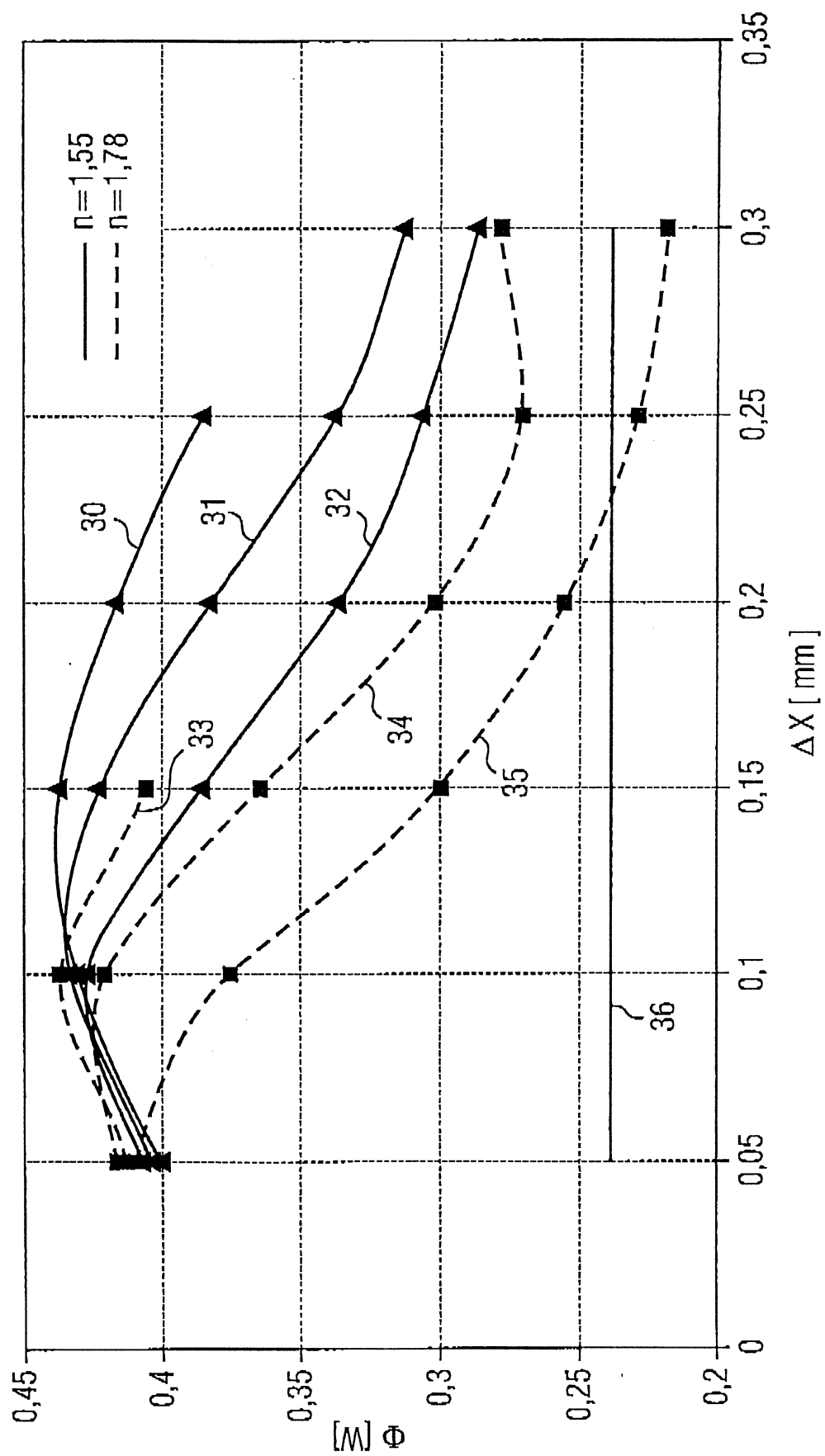
第 6 圖



第 7 圖



第8圖



91年9月5日修正/更正/補充

五、發明說明 (3)

片接觸面 6 或至各接觸位置 4 之一。

微透鏡 8 是半徑 R 之半球形。微透鏡 8 之幾何中點至半導體晶片 7 之上側之距離是 ΔX 。須選取此距離 ΔX ，使半導體晶片 7 之輻射用之活性層位於半徑 R/n 之 Weierstrassic 球體內之至少一半處，其中 n 是微透鏡 8 用之材料之折射率。Weierstrassic 球體之中心以微透鏡 8 之中心來覆蓋。在 Weierstrassic 球體中所產生之輻射可離開此微透鏡 8。若半導體晶片 7 之活性層之儘可能大之部份位於 Weierstrassic 球體內部，則這樣是有利的。使微透鏡 8 之半徑選擇成儘可能大是需要的。因此，半導體晶片 7 之間之距離亦須選擇成較大。半導體晶片 7 之間有較大之距離會使輻射密度較小。因此須力求使微透鏡 8 之間之距離保持儘可能小。微透鏡 8 之第 3 圖所示之配置(其是一種六角形之柵格結構)是一種密度最大之配置且可達成一種高輻射功率而同時有較大之輻射密度。

微透鏡 8 較佳是人造樹脂所澆注而成。其製法如下：

首先製成第一模型板 11，其(如第 4 圖所示)具有一種中央心軸 12(其橫切面是第 5 圖中所示之六角形)。心軸 12 配置在基座 13 上。在基座 13 附近存在一種通銷 14。在第一模型板 11 上另外施加一種固持框 15，其內側具有凹口 16。由固持框 15 所限制之內部空間中填入矽樹脂。因此形成一種矽樹脂框 17(其中心具有一種橫切面是六角

修正
本 8/19 日
補充

五、發明說明（4）

形之開口)。矽樹脂框 17 接合在凹口 16 中且可以簡單之方式與固持框 15 一起安裝在第 6 圖所示之模型板 19 上。此處所存在之通銷 14 用來使固持框 15 及矽樹脂框 17 對準至第二模型板 19。矽樹脂框 17 因此須位於第二模型板 19 上，使矽樹脂框 17 之開口 18 可與第二模型板 19 中之邊框 20 齊平。邊框 20 以其邊條 21 來收容第一模型板 11 之基座 13 之空間。第一模型板 11 同樣具有一種六角形之橫切面。在邊框 20 中緊密相鄰地添加一些小球 22。小球 22 之半徑等於即將製成之微透鏡 8 之半徑。由於邊框 20 具有六角形之橫切面，且各小球 22 緊密地相鄰，則各小球 22 對應於六角形之柵格結構而配置。

然後此開口 18 中以矽樹脂填入。因此形成第 7 圖中所示之澆注元件 23 中所示之微透鏡模型 24。澆注元件 23 具有一種吸入支件 25，其上施加一種基板 26，其固定此電路板 1。因此設有一種中央吸入口 27，其延伸至電路板 1。在基板 26 上存在一種固持框 15(其具有微透鏡模型 24)。此二者之一部份由壓板 28 所覆蓋，壓板 28 經由未顯示之螺栓連接區而與基板 26 相連接且可確保微透鏡模型 24 可靠地坐在基板 26 上。

通銷 14 可在微透鏡模型 24 中留下一種孔道 29，其用來使人造樹脂施加至電路板 1 上方之微透鏡模型 24 之中空區中。

須注意：電路板 1 在微透鏡模型 24 下方當然設有半導

修正
本 9/19/95 日
補充

五、發明說明 (5)

體晶片 7 且以連結方式形成。半導體晶片 (7) 之不同之彩色群在不同之波長中具有其發射最大值，每一個半導體晶片之發射最大值在波長相同時位於一個彩色群中。每一彩色群配置成列。

然後經由孔道而填入該澆注樹脂。微透鏡模型 24 及電路板 1 之間之空間中因此被填入而形成該微透鏡 8。

第 8 圖是一種圖解，其中顯示此輻射功率 ϕ 在立體角 (其開口角之一半是 60°) 中相對於距離 ΔX 之關係。

第 8 圖是計算之結果，此種計算以基面 $200\mu\text{m} \times 200\mu\text{m}$ 及高度 $250\mu\text{m}$ 之半導體晶片 7 來進行。假設：半導體晶片由上側 10 發出其輻射功率之 70%。其它 30 由半導體晶片 7 之側面發出。假設黑體在 2000K 時之光譜作為基準。此種計算對二種形式之澆注樹脂來進行，樹脂中埋入半導體晶片 7。對一種折射率 $n=1.55$ 之澆注樹脂進行一次，再對一種折射率 $n=1.87$ 之另一澆注樹脂進行一次。所計算之曲線 30, 31 及 33 是對半徑 $250\mu\text{m}$, $300\mu\text{m}$ 及 $350\mu\text{m}$ 之微透鏡 8 (其折射率是 $n=1.55$) 之計算結果。曲線 33, 34, 35 是對該折射率 $n=1.78$ 之澆注樹脂之計算結果。直線 36 是無此種微透鏡 8 時所期望之結果。

微透鏡 8 之直徑是 $500\mu\text{m}$, $600\mu\text{m}$ 及 $700\mu\text{m}$ 。依據第 8 圖可知：輻射功率在所測得之立體角中在距離 $\Delta X = 0.1\text{mm}$ 時具有最大值。此處之輻射功率大約是無此微透鏡

修正
本 91 年 9 月 5 日
補充

五、發明說明（6）

8 時之二倍。在此種距離時，半導體晶片 7 之活性層之大部份是在微透鏡 8 之 Weierstrassic 球體內部。微透鏡 8 之六角形配置之優點由下列之表 1 中可知：

表 1

配 置	正 方 形	六 角 形	六 角 形
透 鏡 直 徑	600 μ m	600 μ m	700 μ m
每單胞之面積	0.36mm ²	0.312mm ²	0.42mm ²
在 70° 半角中之總輻射功率	0.4777W	0.45919W	0.48668W
每面積之輻射功率	1.3269W/mm ²	1.4718W/mm ²	1.1588W/mm ²

依據表 1，微透鏡 8 之半徑放大未必會使此面上相關之輻射功率提高。由於微透鏡 8 較大之半徑，則半導體晶片 7 之活性層之大部份都在 Weierstrassic 球體之內部中，但半導體晶片 7 之距離因此變大，使亮度變小。

由於實際上之原因，則微透鏡 8 之直徑選為 700 μ m 時仍是有利的，否則在使半導體晶片 7 連結至晶片接觸面 6 時以及在連結各連結線 5 時會發生問題。此外，在硬化時澆注樹脂通常會收縮，已硬化之微透鏡大約較微透鏡模型 24 之相對應之形式還小 6%。

符號之說明

- 1.....電路板
- 2.....終端接觸區

修正
本91年9月5日
補充

五、發明說明（7）

- 3.....導電軌
- 4.....接觸位置
- 5.....連結線
- 6.....晶片接觸面
- 7.....半導體晶片
- 8.....微透鏡
- 9.....下側
- 10.....上側
- 11.....模型板
- 12.....心軸
- 13.....基座
- 14.....通銷
- 15.....固持框
- 16.....凹口
- 17.....矽樹脂框
- 18.....開口
- 19.....第二模型板
- 20.....邊框
- 21.....邊條
- 22.....小球
- 23.....澆注元件
- 24.....微透鏡模型
- 25.....吸入支件

修正
本 2011 年 7 月 5 日
補充

五、發明說明（8）

26.....基板

27.....吸入口

28.....壓板

29.....孔道

30-35...曲線

36.....線

92年2月14日修正/更正/補充

六、申請專利範圍

第 90117424 號「輻射源及透鏡模型之製造方法」專利案

(92 年 2 月修正)

六 申請專利範圍：

1. 一種輻射源，其具有許多相鄰而配置之可發出輻射之半導體晶片(7)，其特徵為：在輻射方向中在半導體晶片(7)之前配置一種形成六角形柵格之透鏡(8)所形成之陣列。
2. 如申請專利範圍第 1 項之輻射源，其中各透鏡(8)由半球所形成。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之輻射源，其中各透鏡(8)配置成六角形最緊密形式之柵格。
4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之輻射源，其中半導體晶片(7)連結成列。
5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之輻射源，其中設有半導體晶片(7)之彩色群，不同之彩色群在不同之波長中具有其發射最大值，每一個半導體晶片之發射最大值在波長相同時位於一個彩色群中。
6. 如申請專利範圍第 5 項之輻射源，其中每一彩色群配置成列。
7. 一種透鏡模型(24)之製造方法，其適用於微透鏡(8)之陣列之製造，其特徵為以下各步驟：
 - (a)製成一種中央心軸(12)之橫切面是六角形之第一模型板(11)，中央心軸(12)位於第一模型板(11)

六、申請專利範圍

中之基座(13)上，基座(13)具有垂直之通銷(14)，各通銷由基座(13)延伸而出直到至少該心軸(12)之高度為止，

(b)使第一模型板(11)上之固持框(15)安裝在邊緣上，以便在心軸(12)及固持框(15)之間形成一種內部空間。

(c)內部空間中以透鏡模型材料填入，以形成一種透鏡模型框(17)，

(d)使透鏡模型框(17)及固持框(15)以及通銷(14)由第一模型板分開，其中形成一種與心軸(12)之形式相對應之六角形開口(18)，

(e)使透鏡模型框(17)及固持框(15)以及通銷(14)安裝在第二模型板(19)上，第二模型板(19)包含：

- 一種對應於透鏡模型框(17)底部之基座，
- 存在於基座中之孔，通銷(14)經由這些孔，
- 一種位於基座中之邊框(20)，其與透鏡模型框(17)之開口(18)齊平，

(f)濃密地施加多個小球(22)至邊框(20)中，各小球之半徑等於即將製成之微透鏡(8)之半徑，

(g)開口(18)中以透鏡模型材料填入，因此可形成透鏡模型(24)，即，透鏡模型(24)形成在一組由六角形邊框(21)所支持之緊密相鄰之球(22)上，

(h)使透鏡模型(24)及固持框(15)由第二模型板(19)

六、申請專利範圍

分開且移除各通銷(14)，各通銷(14)在透鏡模型(24)中留下孔道(29)。

8. 如申請專利範圍第 7 項之方法，其中透鏡模型(24)由矽樹脂所澆注而成。
9. 如申請專利範圍第 7 或 8 項之方法，其中該心軸(12)，開口(18)及邊框(20)具有六角形之橫切面。
10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中固持框(15)在其內側上具有凹口(16)。
11. 一種輻射源用之微透鏡(8)之製造方法，其特徵為以下各步驟：
 - 備妥一種澆注元件(23)，其具有一吸入支件(25)，該吸入支件(25)上安裝一基板(26)，該基板(26)及該吸入支件(25)具有一配置於中央之吸入口(27)，
 - 在基板(26)上設定一種電路板(1)，其設有已黏合之發出輻射之半導體晶片，以覆蓋該吸入口(27)，
 - 在基板(26)上及電路板(1)上方施加一種依據申請專利範圍第 7 或 8 項所製成之透鏡模型(24)及固持框(15)，
 - 以壓板(28)來覆蓋透鏡模型(24)之一部份及該固持框(15)，該壓板(28)經由螺栓連接區而與基板(26)相連接，
 - 使螺栓連接區固定地栓住，以確保該透鏡模型(24)

六、申請專利範圍

- 可穩固地坐在基板(26)上，
- 使透鏡材料經由孔道(29)而施加至透鏡模型(24)及電路板(1)之間之中空區中，
 - 在透鏡材料硬化之後使微透鏡(8)由透鏡模型(24)分開。