200910643

發明專利說明書

（本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫）

※ 申請案號：96132059

※ 申請日期：96.8.29　　※IPC 分類：H01L33/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

發出混光的發光二極體晶片

二、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

新世紀光電股份有限公司

代表人：（中文/英文）

鍾寬仁

住居所或營業所地址：（中文/英文）

(741)台南縣善化鎮大利三路五號**國　籍：**（中文/英文）

中華民國

三、發明人：（共 2 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 徐智魁
2. 鍾寬仁

國　籍：（中文/英文）

1. 中華民國
2. 中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為：　年　月　日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號　順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號　順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料　【格式請依：寄存機構、日期、號碼　順序註記】

國外生物材料　【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼　順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種發光二極體晶片，特別是指一種可發出混光的發光二極體晶片。

【先前技術】

參閱圖 1，目前可發出混光的固態發光元件，多是以至少兩塊可分別發出不同波段的發光二極體晶片封裝而成，該封裝件 1 包含一個可與對外電連接的基座 11、一片設置於該基座 11 上並外加電能後發出第一波段的光的第一發光二極體晶片 12、一片設置於該基座 11 上並外加電能後發出第二波段的光的第二發光二極體晶片 13，及一個與該塊基座 11 相配合包覆保護第一、二發光二極體晶片 12、13 的透明的封裝膠體 14。

該第一、二發光二極體晶片 12、13 的結構大致相似，分別包括一層基板 110、一層形成在該基板 110 上並包括由 p 型半導體材料製成的 p 型批覆層 121（p-type cladding layer）、連接於該層 p 型批覆層 121 上且可產生光的主動層 122（active layer），及一層連接於該層主動層 122 上並由 n 型半導體材料製成的 n 型披覆層 123（n-type cladding layer）的發光膜 120、一層以透明且可導電的材料（例如銦錫氧化物）形成在該發光膜 120 上而使電流擴散均勻的導電層 130，及二分別設置在該發光膜 120 與導電層 130 上而可配合對該發光膜 120 提供電能發光的電極 140，而在以兩電極 140 配合對發光膜 120 提供電能時，該主動層 122 依其設計

的能階而發出預定波段的光。

當該封裝件 1 透過基座 11、第一、二發光二極體晶片 12、13 的二電極 140 對第一、二發光二極體晶片 12、13 的發光膜 120 提供電能時，第一、二發光二極體晶片 12、13 的發光膜 120 分別發出第一、二波段的光，二不同波段的光分別向上穿透該個封裝膠體 14 向外射出，並在穿透的過程中混合而形成混光（白光）並向外射出。

由於該片第一發光二極體晶片 12 與該片第二發光二極體晶片 13 是並列設置於該塊基座 11 上的，因此該塊基座 11 必須具有足夠大的面積才能供該等發光二極體晶片 12、13 設置，也就是說會使得該封裝件 1 的整體體積在這方面受到限制而無法更為縮小，對於講究輕薄短小的現代產品來說，此點無疑是一大阻礙。

此外，也由於第一、二發光二極體晶片 12、13 是並列設置於該塊基座 11 上的，而且第一、二發光二極體晶片 12、13 各自發光時發出的光是向上射出的，因此，實際上第一發光二極體晶片 12 發出的第一波段的光的照射區域並不與該片第二發光二極體晶片 13 發出的第二波段的光的照射區域完全重合，也就是說，此等封裝件 1 所發出的混光並不太均勻。

所以，目前可發出混光的發光元件仍需要加以研究，最好是提出可以直接發出混光的發光二極體晶片，以供後續的直接封裝應用。

【發明內容】

因此，本發明之目的即在提供一種可直接產生均勻的混光的發光二極體晶片。

於是，本發明一種發出混光的發光二極體晶片包含一層底電極、一層第一發光膜、一塊共用電極、一層第二發光膜，及一塊頂電極。

該層第一發光膜設置在該片底電極上並與該底電極形成歐姆接觸，且可在獲得電能時以光電效應產生第一波段的光。

該塊共用電極設置在該第一發光膜上並與該第一發光膜形成歐姆接觸而可與該片底電極相配合對該第一發光膜提供電能，具有一塊透明而可供該第一發光膜發出的光穿過的黏結區，及一塊自該黏結區向外延伸而供封裝時銲黏電連接線用的打線區。

該層第二發光膜設置在該共用電極的黏結區上並與該共用電極形成歐姆接觸，且可在獲得電能時以光電效應產生第二波段的光。

該塊頂電極設置在該第二發光膜上並與該第二發光膜形成歐姆接觸，並可與該共用電極相配合對該第二發光膜提供電能。

本發明的功效在於藉由呈磊疊態樣且同時產生第一、二波段的光的第一、二發光膜，所以僅需面積較小的基座即可封裝，而達到縮減封裝件體積的目的，且第一、二發光膜產生的光的照射區域是相重合的向外射出，而可產生均勻的混光。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之一個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 2、圖 3，本發明發出混光的發光二極體晶片 2 之一較佳實施例，是包含一層底電極 3、一層設置在該底電極 3 上的第一發光膜 4、一塊設置在該第一發光膜 4 上的共用電極 5、一層設置在該共用電極 5 上的第二發光膜 6、一層形成在該第二發光膜 6 上的電流擴散膜 7，及一塊設置在該第二發光膜 6 上的頂電極 8，而可在提供電能後直接發出混光（白光）。

該片底電極 3 是以導電材料構成，就結構而言為 p 型電極，包括一層基底層 31、一層形成在該基底層 31 上而可導引電流均勻擴散的擴散層 32，及一層以同時具有高反射率的材料形成在該層擴散層 32 上而可反射光的反射層 33；該擴散層 32 以透明的導電熱材料，例如銦錫氧化物、銦鋅氧化物、鋅鋁氧化物、鋅鎵氧化物為材料形成，該反射層 33 以例如金、鋁、銀、銠、鈦、銦、銅、鉑等金屬及/或該等金屬所成的合金形成。

該層第一發光膜 4 是連接在該層反射層 33 上，並與該底電極 3 形成歐姆接觸且可在獲得電能時產生第一波段的光，其結構與習知的發光膜 120 相似，包括一層連接於該

層反射層 33 上並由 p 型半導體材料構成的 p 型批覆層 421、一層連接於該層 p 型批覆層 421 上且可產生光的主動層 422，及一層連接於該層主動層 422 上並由 n 型半導體材料構成的 n 型披覆層 423。

該片共用電極 5，就結構而言為 n 型電極，連接於該層第一發光膜 4 上，並可與該片底電極 3（p 型電極）相配合提供電能，而使該層第一發光膜 4 產生第一波段的光，且該片共用電極 5 包括一塊透明而可使該第一發光膜 4 發出的光穿過的黏結區 51，及一塊自該黏結區 51 向外延伸而供封裝時對外連接電連接線（圖未示出）用的打線區 52；該打線區 52 是以鉑/金、鉻/鋁/鉻/金、鉻/鋁/鎳/金、鉻/鋁/鉑/金其中之一為材料所構成。。

該黏結區 51 還包括一層透明並具有預定圖案而與該第一發光膜 4 相歐姆接觸的第一導電層 511、透明並具有預定圖案而與該第二發光膜 6 相歐姆接觸的第二導電層 512，及一層透明且夾設在該第一、二導電層 511、512 之間的絕緣層 513；該第一、二導電層 511、512 是以例如銦錫氧化物（ITO）、銦鋅氧化物、鋅鋁氧化物、鋅鎵氧化物等為材料形成，該絕緣層 513 是以例如氮化矽、氧化矽、氧化鈦、氧化鋁、氧化鋅、氧化鉭、氟化鎂、氮化鈦等等為材料形成。。

該層第二發光膜 6 是連接在該塊共用電極 5 的黏結區 51 上並與該第二導電層 512 相歐姆接觸，可在獲得電能時產生第二波段的光，其結構亦與與習知的發光膜 120 相似

，包括一層與該層第二導電層 512 電連接並由 n 型半導體材料構成的 n 型批覆層 623、一層連接於該層 n 型批覆層 623 上且可產生光的主動層 622，及一層連接於該層主動層 622 上並由 p 型半導體材料構成的 p 型披覆層 621。

該層電流擴散膜 7 以透明且可導電的材料，例如銦錫氧化物，形成在該第二發光膜 6 上並與該第二發光膜 6、頂電極 8 形成歐姆接觸，用以導引電流均勻通過該第二發光膜 6。

該塊頂電極 8 是與該塊共用電極 5 的打線區 52 呈斜對角線地設置於該層電流擴散膜 7 上，在結構上屬 p 型電極，並可與該片共用電極 5 相配合提供電能使該層第二發光膜 6 產生第二波段的光；該頂電極是以鉑/金、鉻/鋁/鉻/金、鉻/鋁/鎳/金、鉻/鋁/鉑/金其中之一為材料所構成。

當提供電能時，部分電能透過底電極 3 與共用電極 5 的第一導電層 511 的配合而提供給第一發光膜 4，進而使該第一發光膜 4 向上穿過共用電極 5 的黏結區 51 發出第一波段的光（部分向底電極 3 行進的光則可藉由底電極 3 的反射層 33 反射而再向上行進）；部分電能則透過頂電極 8 與共用電極 5 的第二導電層 512 的配合而提供予第二發光膜 6，進而使第二發光膜 6 向上發出第二波段的光；第一、二波段的光並重合地向外射出而形成混光。

由於本發明是藉由呈磊疊態樣的第一、二發光膜 4、6，並藉著共用電極 5 的絕緣層 513 區隔第一、二導電層 511、512 分配電流比例，而使得當提供電能時，部分電能透過

第一導電層 511 與底電極 3 的配合提供給第一發光膜 4，部分電能透過第二導電層 512 與頂電極 8 的配合提供給第二發光膜 6，而使其分別發光後再混合形成混光，所以一來第一、二發光膜 4、6 發出的光都是循相同的區域射出而可更均勻的混合，得到均勻的混光，二來當封裝成封裝件時，僅需單一晶片即可進行封裝而發出混光，所以可以有效地縮減封裝時所需要的基座面積，進而更有效的縮小整體封裝件的體積，使元件具有更為輕薄短小的外型。

另外，要補充的是上述本發明發出混光的發光二極體晶片 2 並非是單純的二片發光二極體晶片接合（bonding）呈一體的，而是必須先以藍寶石基板依序磊晶出第一發光膜 4 的 n 型披覆層 123、主動層 122 與 p 型披覆 121 後，再於 p 型披覆層 121 上鍍上反射層 33、擴散層 32 與基底層 31 而構成底電極 3，之後再利用黃光微影自第一發光膜 4 蝕刻出大尺吋的 Mesa 平台後，利用研磨、拋光、雷射剝離等技術移除藍寶石基板而使第一發光膜 4 的 n 型披覆層 123 裸露出來，接著再於第一發光膜 4 的 n 型披覆層 123 上以透明的導電材料（ITO）形成共用電極 5 的第一導電層 511，而完成第一階段的製程。

在此同時，可實施類似的製程製作另一包含第二發光膜 6 的結構，類似地同樣以藍寶石基板依序磊晶出第二發光膜 6 的 n 型披覆層 123、主動層 122 與 p 型披覆 121，並形成小尺寸的 mesa 平台後，再於 p 型披覆層 121 上鍍上電流擴散膜 7，之後移除藍寶石基板而使第二發光膜 6 的 n 型

披覆層 123 裸露，接著再於第二發光膜 6 的 n 型披覆層 123 上以透明的導電材料（ITO）形成共用電極 5 的第二導電層 512，而完成第二階段的製程。

最後利用透明的絕緣膠形成預定形狀（即是絕緣層 513）而將第一、二導電層 511、512 黏合起來而形成共用電極 5 的黏結區 51，再於第一導電膜 4、電流擴散膜 7 上分別鍍上與第一、二導電層 511、512 連結的打線區 52 與頂電極 8，完成本發明發出混光的發光二極體晶片 2 的製作，由於此等製程並非本發明的重點所在，故在此僅作重點說明。

參閱圖 4，此外，要再加以說明的是，由於第一、二發光膜 4、6 發光時所需的電流量、以及發光亮度並不相同，所以可藉著改變共用電極 5 的打線區 52'態樣（圖示中以成 90 度轉置的 L 形說明），以及第一、二導電層 511、512 的面積形狀等來調整第一、二發光膜 4、6 的發光亮度，進而得到更為均勻，而符合人類肉眼所能適應的混光，由於此等面積、形狀的設計需視實際發光膜的能隙變化而有所不同，故在此不再多作舉例。

縱上所述，本發明發出混光的發光二極體晶片 2 是藉由呈現相互累疊態樣且可同時產生第一波段的光的第一發光膜 4 與第二波段的光的第二發光膜 6，而使得該層第一發光膜 4 發出的光與該層第二發光膜 6 發出的光是彼此重合地向上射出，所以可以提供外界更為均勻的混光；此外，由於本發明所述的發光二極體晶片 2 即可直接封裝而形成可產生混光的混光封裝件，因此，可以更有效的藉著縮減

供發光二極體晶片設置的基座面積，從而有效降低元件整體體積，確實達到本發明的目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是一剖視示意圖，說明目前封裝發光二極體晶片以產生混光的封裝件；

圖 2 是一剖視示意圖，說明本發明發出混光的發光二極體晶片的一較佳實施例；

圖 3 是一俯視示意圖，輔助說明本發明發出混光的發光二極體晶片的一較佳實施例；及

圖 4 是一俯視示意圖，說明本發明發出混光的發光二極體晶片的一共用電極的態樣。

【主要元件符號說明】

110	基板	33	反射層
120	發光膜	4	第一發光膜
121	p型批覆層	421	p型批覆層
122	主動層	422	主動層
123	n型披覆層	423	n型披覆層
130	導電層	5	共用電極
140	電極	51	黏結區
1	封裝件	511	第一導電層
11	基座	512	第二導電層
12	第一發光二極體晶片	513	絕緣層
		52	打線區
13	第二發光二極體晶片	6	第二發光膜
		621	p型批覆層
14	封裝膠體	622	主動層
2	發光二極體晶片	623	n型披覆層
3	底電極	7	電流擴散膜
31	基底層	8	頂電極
32	擴散層		

五、中文發明摘要：

本發明提供發出混光的發光二極體晶片，是包含底電極、設置在底電極上的第一發光膜、設置在第一發光膜上的共用電極、設置在共用電極上的第二發光膜，及設置在第二發光膜上的頂電極，底電極與共用電極、共用電極與頂電極可相配合分別對第一、二發光膜提供電能，而使第一、二發光膜分別發出不同波段的光，並在分別產生第一、二波段的光後相重合地向外射出，而提供由第一、二波段的光混合的混光。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種發出混光的發光二極體晶片，包含：

一層底電極；

一層第一發光膜，設置在該片底電極上並與該底電極形成歐姆接觸，且可在獲得電能時以光電效應產生第一波段的光；

一塊共用電極，設置在該第一發光膜上並與該第一發光膜形成歐姆接觸而可與該片底電極相配合對該第一發光膜提供電能，具有一塊透明而可供該第一發光膜發出的光穿過的黏結區，及一塊自該黏結區向外延伸而供封裝時銲黏電連接線用的打線區；

一層第二發光膜，設置在該共用電極的黏結區上並與該共用電極形成歐姆接觸，且可在獲得電能時以光電效應產生第二波段的光；及

一塊頂電極，設置在該第二發光膜上並與該第二發光膜形成歐姆接觸，並可與該共用電極相配合對該第二發光膜提供電能。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之發出混光的發光二極體晶片，其中，該片共用電極的黏結區包括一層透明並具有預定圖案而與該第一發光膜相歐姆接觸的第一導電層、透明並具有預定圖案而與該第二發光膜相歐姆接觸的第二導電層，及一層透明且夾設在該第一、二導電層之間的絕緣層。

3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之發出混光的發光二極體

晶片，其中，該片底電極包括一層基底層、一層形成在該基底層上導引電流均勻擴散的擴散層，及一層形成在該擴散層上而與該第一發光膜連接並可反射該第一發光膜發出並向該底電極方向行進的光的反射層。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之發出混光的發光二極體晶片，還包含一層以透明且可導電的材料形成在該第二發光膜上並與該第二發光膜、頂電極形成歐姆接觸的電流擴散膜，用以導引電流均勻通過該第二發光膜。

5. 依據申請專利範圍第 4 項所述之發出混光的發光二極體晶片，其中，該第一發光膜包括一層與該底電極連接並經過摻雜呈 p 型的的 p 型披覆層、一層與該共用電極連接並經過摻雜呈 n 型的 n 型披覆層，及一層位在該 p 型披覆層與 n 型披覆層之間的主動層，該第二發光膜包括一層與該共用電極連接並經過摻雜呈 n 型的 n 型披覆層、一層與該頂電極連接並經過摻雜呈 p 型的 p 型披覆層，及一層位在該 n 型披覆層與 p 型披覆層之間的主動層。

6. 依據申請專利範圍第 2 項所述之發出混光的發光二極體晶片，其中，該片底電極包括一層基底層、一層形成在該基底層上並與該第一發光膜連接且可反射該第一發光膜發出並向該底電極方向行進的光的反射層。

7. 依據申請專利範圍第 6 項所述之發出混光的發光二極體晶片，還包含一層以透明且可導電的材料形成在該第二發光膜上並與該第二發光膜、頂電極形成歐姆接觸的電

流擴散膜，用以導引電流均勻通過該第二發光膜。

8. 依據申請專利範圍第 7 項所述之發出混光的發光二極體晶片，其中，該第一發光膜包括一層與該底電極連接並經過摻雜呈 p 型的 p 型披覆層、一層與該共用電極連接並經過摻雜呈 n 型的的 n 型披覆層，及一層位在該 p 型披覆層與 n 型披覆層之間的主動層，該第二發光膜包括一層與該共用電極連接並經過摻雜呈 n 型的 n 型披覆層、一層與該頂電極連接並經過摻雜呈 p 型的的 p 型披覆層，及一層位在該 n 型披覆層與 p 型披覆層之間的主動層。

十一、圖式：

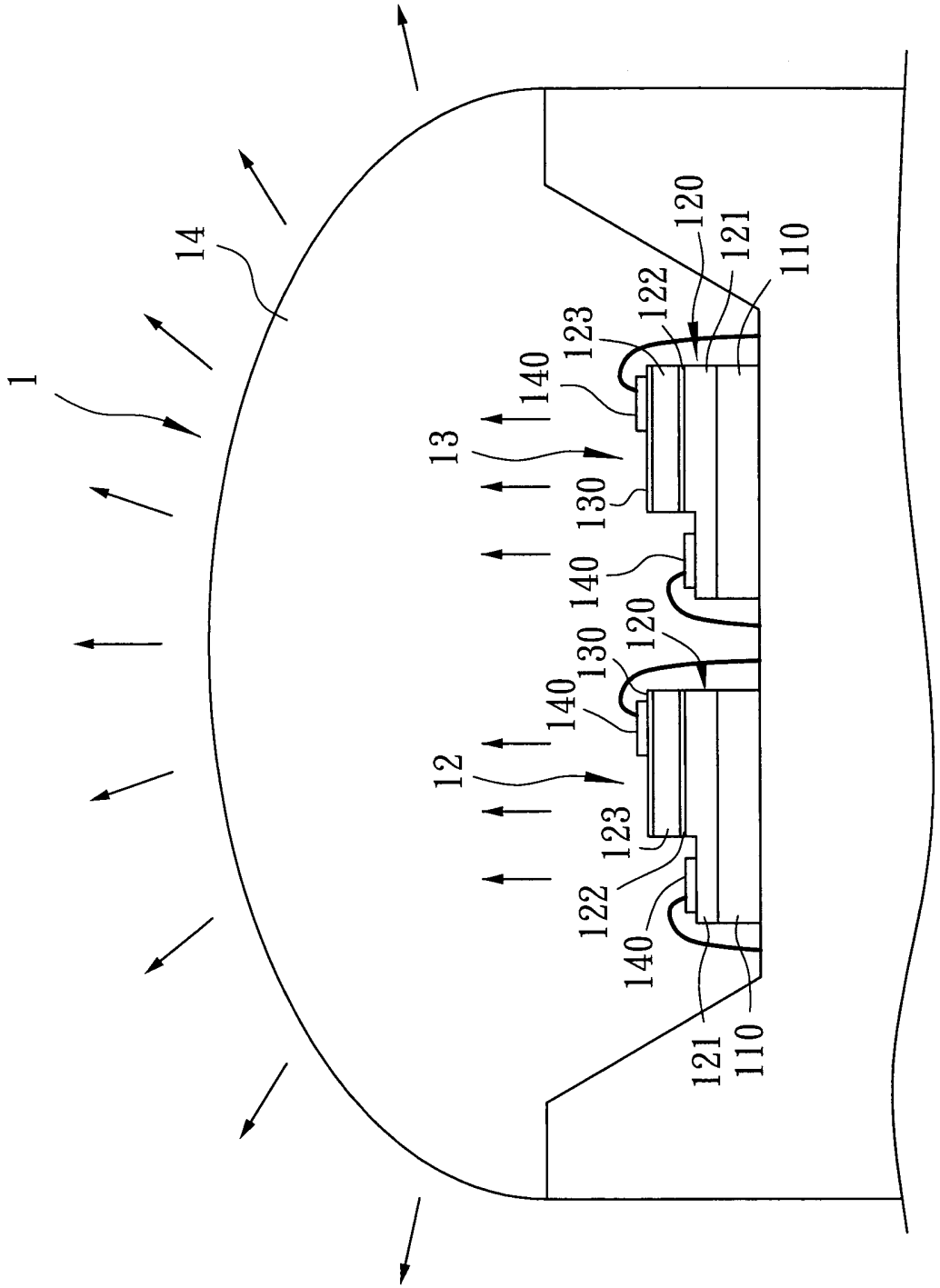

圖 1

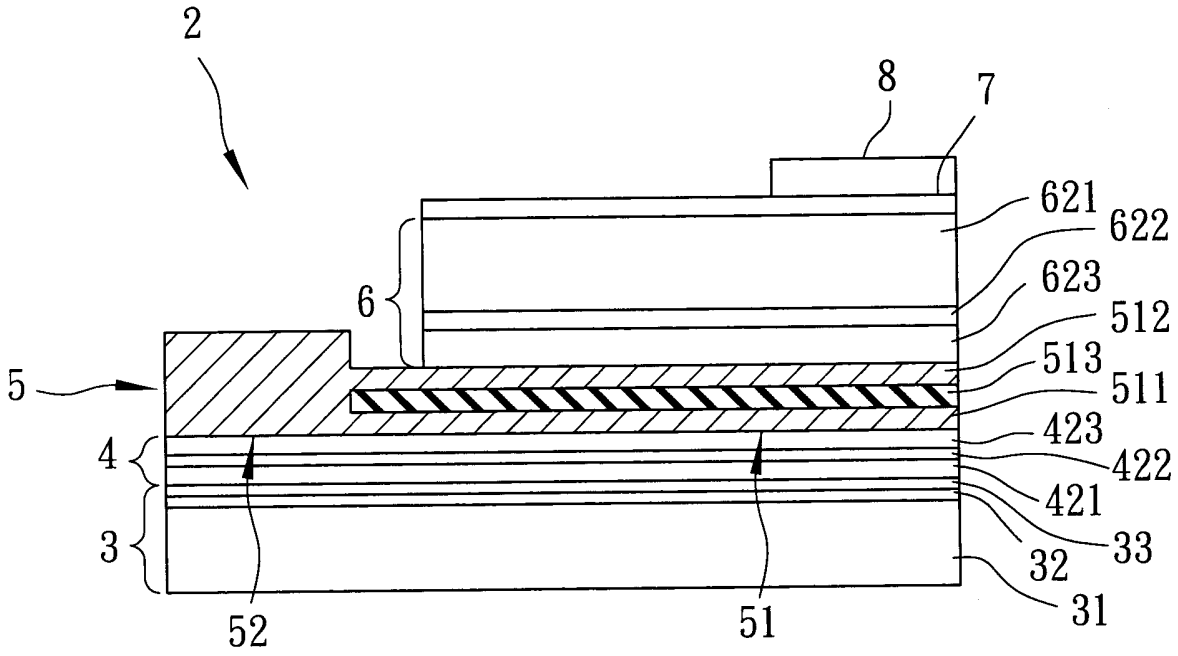
2
8
7
621
622
623
512
513
511
423
422
421
33
32
31
6
5
4
3
52
51

圖 2

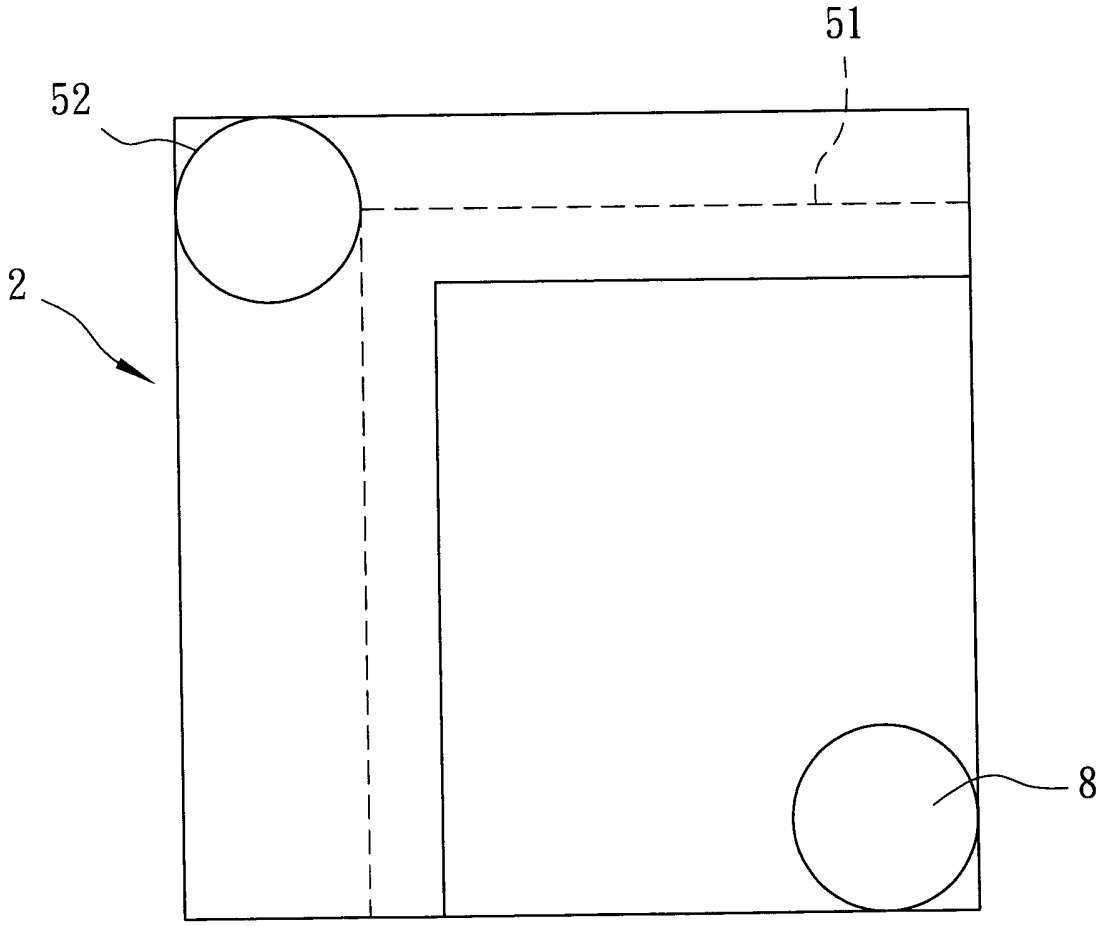
51
52
2
8

圖 3

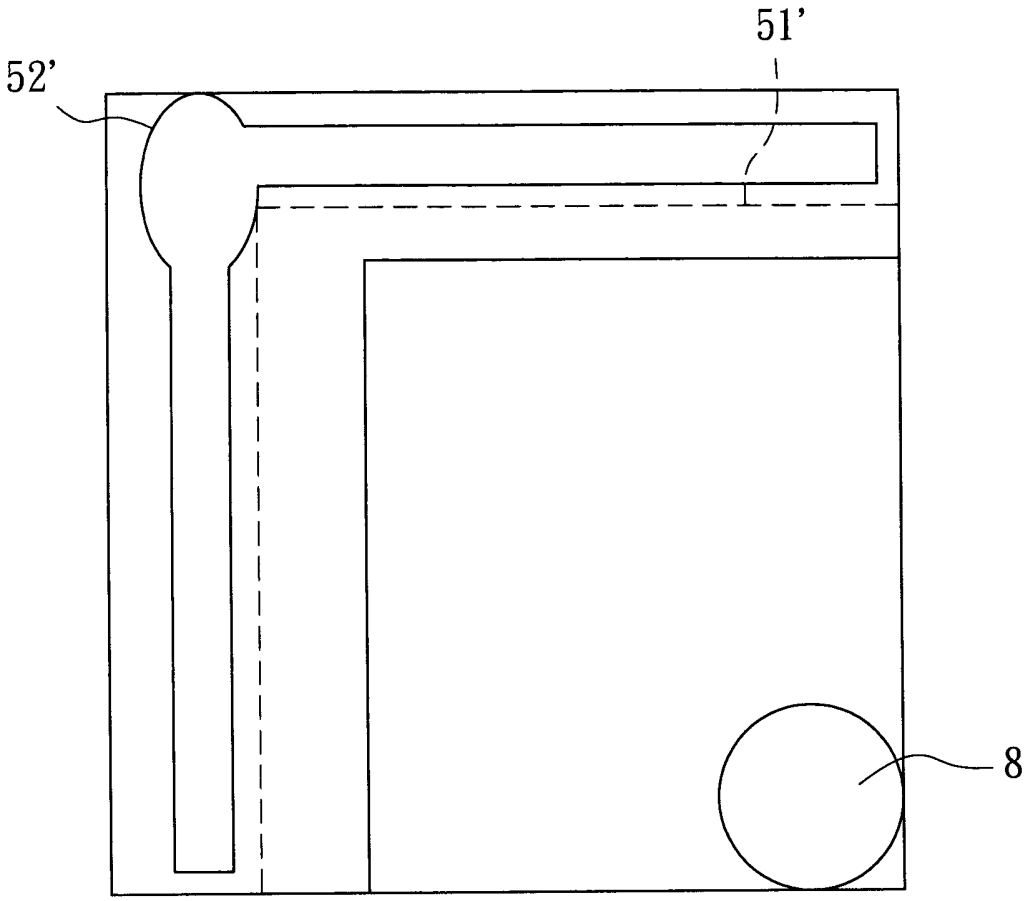

圖 4

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2	發光二極體晶片	511	第一導電層
3	底電極	512	第二導電層
31	基底層	513	絕緣層
32	擴散層	52	打線區
33	反射層	6	第二發光膜
4	第一發光膜	621	p型批覆層
421	p型批覆層	622	主動層
422	主動層	623	n型披覆層
423	n型披覆層	7	電流擴散膜
5	共用電極	8	頂電極
51	黏結區		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：