



(21) 申請案號：102145154

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 12 月 09 日

(51) Int. Cl. : **H01L33/48 (2010.01)**(71) 申請人：隆達電子股份有限公司 (中華民國) LEXTAR ELECTRONICS CORPORATION
(TW)

新竹市科學園區工業東三路 3 號

(72) 發明人：陳再祐 CHEN, TSAIYU (TW) ; 王君偉 WANG, CHUNWEI (TW)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

(56) 參考文獻：

TW I356518

JP 2009-518669A

US 2007/0070530A1

WO 2013/085731A2

審查人員：黃尹珊

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：14 共 43 頁

(54) 名稱

發光二極體模組

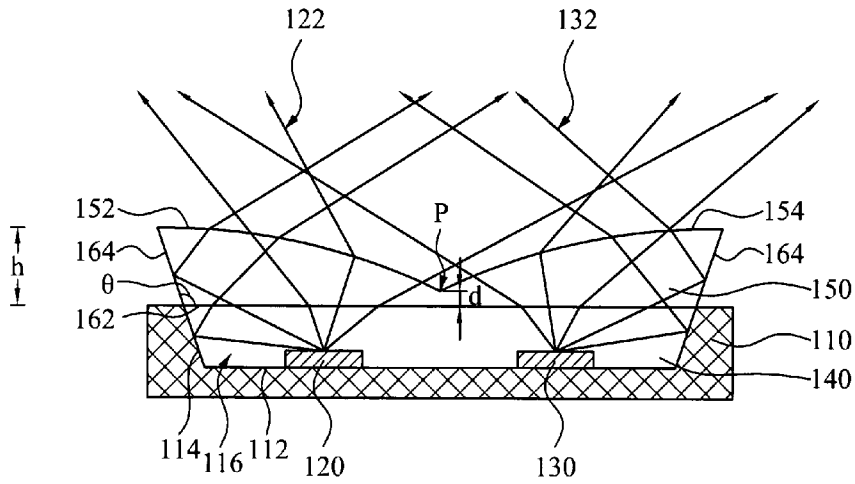
LIGHT EMITTING DIODE MODULE

(57) 摘要

一種發光二極體模組包含支架、第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片、膠材與透鏡結構。第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片分開設置於支架之固晶面上。膠材填滿支架之容置凹槽，且覆蓋第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片。透鏡結構設置於支架上。透鏡結構具有第一出光弧面、第二出光弧面、第三出光弧面、第四出光弧面、底面與反射面。第一出光弧面、第二出光弧面、第三出光弧面、第四出光弧面之共同鄰接處為最靠近底面之最低點。第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片分別位在第一出光弧面、第二出光弧面正投影於固晶面處。

A light emitting diode module includes a lead frame, a first light emitting diode chip, a second light emitting diode chip, an encapsulant, and a lens structure. The first light emitting diode chip and the second light emitting diode chip are separately disposed on a die-bonding surface of the lead frame. The encapsulant is filled in a accommodating recess of the lead frame, and covers the first light emitting diode chip and the second light emitting diode chip. The lens structure is disposed on the lead frame. The lens structure has a first light emitting curved surface, a second light emitting curved surface, a third light emitting curved surface, a fourth light emitting curved surface, a bottom surface, and a reflective surface. The adjacent place of the first light emitting curved surface, the second light emitting curved surface, the third light emitting curved surface, and the fourth light emitting curved surface is a lowest point, which is nearest to the bottom surface. The first light emitting diode chip and the second light emitting diode chip are disposed at the projections of the first light emitting curved surface and the second light emitting curved surface on the die-bonding surface.

指定代表圖：



第 2 圖

符號簡單說明：

- 110 . . . 支架
- 112 . . . 固晶面
- 114 . . . 側牆
- 116 . . . 容置凹槽
- 120 . . . 第一發光二極體晶片
- 122 . . . 第一光線
- 130 . . . 第二發光二極體晶片
- 132 . . . 第二光線
- 140 . . . 膠材
- 150 . . . 透鏡結構
- 152 . . . 第一出光弧面
- 154 . . . 第二出光弧面
- 162 . . . 底面
- 164 . . . 反射面
- d . . . 距離
- h . . . 最大厚度
- P . . . 最低點
- θ . . . 夾角

發明摘要

公告本

※ 申請案號：102145154

※ 申請日：102.12.9

※ IPC 分類：

H01L 33/48 (2010.01)

【發明名稱】(中文/英文)

發光二極體模組

Light Emitting Diode Module

【中文】

一種發光二極體模組包含支架、第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片、膠材與透鏡結構。第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片分開設置於支架之固晶面上。膠材填滿支架之容置凹槽，且覆蓋第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片。透鏡結構設置於支架上。透鏡結構具有第一出光弧面、第二出光弧面、第三出光弧面、第四出光弧面、底面與反射面。第一出光弧面、第二出光弧面、第三出光弧面、第四出光弧面之共同鄰接處為最靠近底面之最低點。第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片分別位在第一出光弧面、第二出光弧面正投影於固晶面處。

【英文】

A light emitting diode module includes a lead frame, a first light emitting diode chip, a second light emitting diode

chip, an encapsulant, and a lens structure. The first light emitting diode chip and the second light emitting diode chip are separately disposed on a die-bonding surface of the lead frame. The encapsulant is filled in a accommodating recess of the lead frame, and covers the first light emitting diode chip and the second light emitting diode chip. The lens structure is disposed on the lead frame. The lens structure has a first light emitting curved surface, a second light emitting curved surface, a third light emitting curved surface, a fourth light emitting curved surface, a bottom surface, and a reflective surface. The adjacent place of the first light emitting curved surface, the second light emitting curved surface, the third light emitting curved surface, and the fourth light emitting curved surface is a lowest point, which is nearest to the bottom surface. The first light emitting diode chip and the second light emitting diode chip are disposed at the projections of the first light emitting curved surface and the second light emitting curved surface on the die-bonding surface.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 110：支架
- 112：固晶面
- 114：側牆
- 116：容置凹槽
- 120：第一發光二極體晶片
- 122：第一光線
- 130：第二發光二極體晶片
- 132：第二光線
- 140：膠材
- 150：透鏡結構
- 152：第一出光弧面
- 154：第二出光弧面
- 162：底面
- 164：反射面
- d：距離
- h：最大厚度
- P：最低點
- θ ：夾角

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

【發明名稱】(中文/英文)

發光二極體模組

Light Emitting Diode Module

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種發光二極體模組。

【先前技術】

【0002】發光二極體是一種發光的半導體元件。透過半導體之間電子與電洞於發光層中的結合，使得發光層產生光子以發光。然而因受限於半導體之材質，使得發光二極體所發出之光線的波長種類有限，因此若欲生產其他波長種類的光線，則可應用混光技術。

【0003】藉由將多種發出不同波長光線的發光二極體進行混光，便可產生特定波長的光。舉例而言，藉由混合藍光、紅光與綠光發光二極體即可得到白光。然而若藍光、紅光與綠光發光二極體之間無法均勻混光，則產生之白光便會不純，反而會降低發光二極體裝置之品質。

【發明內容】

【0004】本發明之一態樣提供一種發光二極體模組，包含支架、第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片、膠材與透鏡結構。支架具有固晶面與至少一側牆。固晶面與側牆

共同定義容置凹槽。第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片分開設置於支架之固晶面上。膠材填滿容置凹槽，且覆蓋第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片。透鏡結構設置於支架上。透鏡結構具有第一出光弧面、第二出光弧面、第三出光弧面、第四出光弧面、底面與至少一反射面。出光弧面與底面位在相異側，出光弧面之共同鄰接處為最靠近底面之最低點，且第一出光弧面、第二出光弧面對稱於最低點，第三出光弧面、第四出光弧面對稱於最低點。第三出光弧面鄰接第一出光弧面、第二出光弧面，第四出光弧面鄰接第一出光弧面、第二出光弧面。反射面鄰接於出光弧面與底面之邊緣之間。第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片分別位在第一出光弧面、第二出光弧面正投影於固晶面之處，且最低點的正投影也介於第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片之間。

【0005】 在一或多個實施方式中，第一發光二極體晶片發出第一光線，且第一光線可直接射出第一出光弧面，或經反射面反射後再射出第一出光弧面，而第二發光二極體晶片則發出第二光線，且第二光線可直接射出第二出光弧面，或經反射面反射後再射出第二出光弧面。

【0006】 在一或多個實施方式中，第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片所分別發出的第一光線、第二光線可為相同或相異的波長。

【0007】 在一或多個實施方式中，發光二極體模組更包含第三發光二極體晶片、第四發光二極體晶片，分別位在第三

出光弧面、第四出光弧面正投影於固晶面之處，且最低點的正投影也介於第三發光二極體晶片、第四發光二極體晶片之間。

【0008】 在一或多個實施方式中，第三發光二極體晶片發出第三光線，且第三光線可直接射出第三出光弧面，或經反射面反射後再射出第三出光弧面，而第四發光二極體晶片則發出第四光線，且第四光線可直接射出第四出光弧面，或經反射面反射後再射出第四出光弧面。

【0009】 在一或多個實施方式中，第三發光二極體晶片、第四發光二極體晶片所分別發出的第三光線、第四光線可為相同或相異的波長。

【0010】 在一或多個實施方式中，發光二極體模組更包含至少一波長轉換材料，覆蓋第一發光二極體晶片及/或第二發光二極體晶片及/或第三發光二極體晶片及/或第四發光二極體晶片，且使部分第一光線及/或部分第二光線及/或部分第三光線及/或部分第四光線分別被轉換成第五光線、第六光線、第七光線、第八光線，其中第五光線的波長大於第一光線，第六光線的波長大於第二光線，第七光線的波長大於第三光線，第八光線的波長大於第四光線。

【0011】 在一或多個實施方式中，第五光線、第六光線、第七光線、第八光線可分別直接射出第一出光弧面、第二出光弧面、第三出光弧面、第四出光弧面，或分別經反射面反射後，再射出第一出光弧面、第二出光弧面、第三出光弧面、第四出光弧面。

【0012】 在一或多個實施方式中，反射面為全反射面。

【0013】 在一或多個實施方式中，反射面與底面相夾一夾角。夾角為約 90 度至 135 度。

【0014】 在一或多個實施方式中，最低點與底面相距距離 d ，透鏡結構之最大厚度為 h ，且最大厚度 h 與距離 d 滿足下列條件：

$$h > 0, \text{ 且 } 0 < d \leq (1/2)h。$$

【0015】 在一或多個實施方式中，最低點在固晶面的正投影與第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片之間的中心點重合。

【0016】 在一或多個實施方式中，發光二極體模組更包含複數個微結構，置於透鏡結構之出光弧面上。

【0017】 在一或多個實施方式中，透鏡結構是可拆卸地設置於支架上。

【0018】 本發明之另一態樣提供一種發光二極體模組，包含支架、第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片、膠材與透鏡結構。支架具有固晶面與至少一側牆。固晶面與側牆共同定義容置凹槽。第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片分開設置於支架之固晶面上。膠材填滿容置凹槽，且覆蓋第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片。透鏡結構置於膠材上，透鏡結構包含第一反射面、第二反射面、第一出光弧面、第二出光弧面與底面。第一出光弧面、第二出光弧面與底面位在相異側，第一反射面、第二反射面分別鄰接第一出光弧面、第二出光弧面與底面，且

第一出光弧面、第二出光弧面之間的鄰接處為最靠近底面之最低線段。第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片是位在第一出光弧面、第二出光弧面正投影於固晶面之處，且彼此對稱於最低線段在固晶面上的正投影。

【0019】 在一或多個實施方式中，第一發光二極體晶片發出第一光線，且第一光線可直接射出第一出光弧面，或經第一反射面反射後再射出第一出光弧面。而第二發光二極體晶片則發出第二光線，且第二光線可直接射出第二出光弧面，或經第二反射面反射後再射出第二出光弧面。

【0020】 在一或多個實施方式中，第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片所分別發出的第一光線、第二光線可為相同或相異的波長。

【0021】 在一或多個實施方式中，發光二極體模組更包含至少一波長轉換材料，覆蓋第一發光二極體晶片及/或第二發光二極體晶片，且使部分第一光線及/或部分第二光線分別被轉換成第三光線、第四光線，其中第三光線的波長大於第一光線，第四光線的波長大於第二光線。

【0022】 在一或多個實施方式中，第三光線、第四光線可分別直接射出第一出光弧面、第二出光弧面，或分別經第一反射面、第二反射面反射後，再射出第一出光弧面、第二出光弧面。

【0023】 在一或多個實施方式中，最低線段於固晶面上的正投影通過第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片之間的中心點。

【0024】 在一或多個實施方式中，第一反射面、第二反射面皆為全反射面。

【0025】 在一或多個實施方式中，第一反射面、第二反射面與底面皆相夾一夾角。夾角為約 90 度至 135 度。

【0026】 在一或多個實施方式中，最低線段與底面相距距離 d ，透鏡結構之最大厚度為 h ，且最大厚度 h 與距離 d 滿足下列條件：

$$h > 0, \text{ 且 } 0 < d \leq (1/2)h。$$

【0027】 在一或多個實施方式中，發光二極體模組更包含複數個微結構，置於透鏡結構之第一出光弧面、第二出光弧面上。

【0028】 在一或多個實施方式中，透鏡結構為可拆卸地設置於支架上。

【0029】 上述各實施方式之發光二極體模組能夠藉由透鏡結構，以將各發光二極體晶片所發出的光進行混光，藉以達到均勻的光輸出。

【圖式簡單說明】

【0030】

第 1 圖為本發明第一實施方式之發光二極體模組的立體圖。

第 2 圖為沿第 1 圖之線段 2-2 的剖面圖。

第 3 圖為本發明第二實施方式之發光二極體模組的剖面圖。

第 4 圖為本發明第三實施方式之發光二極體模組的剖面圖。

第 5 圖為本發明第四實施方式之發光二極體模組的剖面圖。

第 6 圖為本發明第五實施方式之發光二極體模組的立體圖。

第 7 圖為沿第 6 圖之線段 7-7 的剖面圖。

第 8 圖為本發明第六實施方式之發光二極體模組於一方向的剖面圖。

第 9 圖為本發明第六實施方式之發光二極體模組於另一方向的剖面圖。

第 10 圖為本發明第七實施方式之發光二極體模組的立體圖。

第 11 圖為沿第 10 圖之線段 11-11 的剖面圖。

第 12 圖為本發明第八實施方式之發光二極體模組的剖面圖。

第 13 圖為本發明第九實施方式之發光二極體模組的剖面圖。

第 14 圖為本發明第十實施方式之發光二極體模組的剖面圖。

【實施方式】

【0031】 以下將以圖式揭露本發明的複數個實施方式，為明確說明起見，許多實務上的細節將在以下敘述中一併說

明。然而，應瞭解到，這些實務上的細節不應用以限制本發明。也就是說，在本發明部分實施方式中，這些實務上的細節是非必要的。此外，為簡化圖式起見，一些習知慣用的結構與元件在圖式中將以簡單示意的方式繪示之。

【0032】請同時參照第 1 圖與第 2 圖，其中第 1 圖為本發明第一實施方式之發光二極體模組的立體圖，第 2 圖為沿第 1 圖之線段 2-2 的剖面圖。發光二極體模組包含支架 110、第一發光二極體晶片 120、第二發光二極體晶片 130、膠材 140 與透鏡結構 150。支架 110 具有固晶面 112 與至少一側牆 114。固晶面 112 與側牆 114 共同定義容置凹槽 116。第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130 分開設置於支架 110 之固晶面 112 上。膠材 140 填滿容置凹槽 116，且覆蓋第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130。透鏡結構 150 設置於支架 110 上。透鏡結構 150 具有第一出光弧面 152、第二出光弧面 154、第三出光弧面 156、第四出光弧面 158、底面 162 與至少一反射面 164。第一出光弧面 152、第二出光弧面 154、第三出光弧面 156、第四出光弧面 158 與底面 162 位在透鏡結構 150 的相異側，第一出光弧面 152、第二出光弧面 154、第三出光弧面 156、第四出光弧面 158 之共同鄰接處為最靠近底面 162 之最低點 P，且第一出光弧面 152 與第二出光弧面 154 對稱於最低點 P，第三出光弧面 156 與第四出光弧面 158 對稱於最低點 P。第三出光弧面 156 鄰接第一出光弧面 152 與第二出光弧面 154，第四出光弧面 158 鄰接第一出光弧面 152 與第二出

光弧面 154。反射面 164 鄰接於第一出光弧面 152、第二出光弧面 154、第三出光弧面 156、第四出光弧面 158 與底面 162 之邊緣之間。第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130 分別位在第一出光弧面 152 與第二出光弧面 154 正投影於固晶面 112 之處，且最低點 P 的正投影也介於第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130 之間。

【0033】簡言之，本實施方式之發光二極體模組能夠藉由透鏡結構 150，以將第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130 所發出的光進行混光，藉以達到均勻的光輸出。

【0034】詳細而言，請參照第 2 圖。在本實施方式中，第一發光二極體晶片 120 發出第一光線 122，且第一光線 122 可直接射出第一出光弧面 152，或經反射面 164 反射後再射出第一出光弧面 152。而第二發光二極體晶片 130 則發出第二光線 132，且第二光線 132 可直接射出第二出光弧面 154，或經反射面 164 反射後再射出第二出光弧面 154。具體而言，對於第一發光二極體晶片 120 而言，可設計第一出光弧面 152 之弧面形狀，藉此控制第一光線 122 的出光方向與其出光均勻度，例如第一出光弧面 152 可為往遠離第一發光二極體晶片 120 之方向凸出之曲面。更進一步地，反射面 164 能夠將部份之第一光線 122 反射至第一出光弧面 152，因此可更增加第一光線 122 的出光量。同樣的，對於第二發光二極體晶片 130 而言，可設計第二出光弧面 154 之弧面形狀，藉此控制第二光線 132 的出光方向與其出光均勻度，例如第二出光弧面 154 可為往遠離第二發光二極

體晶片 130 之方向凸出之曲面。更進一步地，反射面 164 能夠將部份之第二光線 132 反射至第二出光弧面 154，因此可更增加第二光線 132 的出光量。

【0035】 在本實施方式中，第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130 所分別發出的第一光線 122 與第二光線 132 可為相異的波長。舉例而言，第一光線 122 可為藍光，而第二光線 132 可為紅光，然而本發明不以此為限。因此藍光與紅光在一併通過透鏡結構 150 後，能夠被混合成均勻的紫光。

【0036】 在一或多個實施方式中，反射面 164 為全反射 (Total Internal Reflection, TIR) 面。也就是說，利用透鏡結構 150 與環境介質 (例如為空氣) 之間的折射率差異，而使光線能夠反射。然而本發明不以此為限，基本上，只要反射面 164 能夠達到反射第一光線 122 與第二光線 132 的目的，皆在本發明之範疇中。

【0037】 在一或多個實施方式中，反射面 164 與底面 162 可相夾一夾角 θ 。夾角 θ 為約 90 度至 135 度。如此一來，反射面 164 不但可分別將第一光線 122 與第二光線 132 分別導引至第一出光弧面 152 與第二出光弧面 154，且第一光線 122 與第二光線 132 更能夠以大角度入射反射面 164，進而被反射面 164 反射。

【0038】 在一或多個實施方式中，最低點 P 與底面 162 可相距距離 d 。透鏡結構 150 之最大厚度為 h ，且最大厚度 h 與距離 d 滿足下列條件：

$h > 0$ ，且 $0 < d \leq (1/2)h$ 。也就是說，第一出光弧面 152、第二出光弧面 154、第三出光弧面 156 與第四出光弧面 158 共同往最低點 P 處凹陷。在此應注意的是，最大厚度 h 可定義為底面 162 與任一出光弧面(即第一出光弧面 152、第二出光弧面 154、第三出光弧面 156 與第四出光弧面 158)之間最大的垂直距離。因此在第 2 圖中，最大厚度 h 即落於第一出光弧面 152 與反射面 164 之鄰接處，以及落於第二出光弧面 154 與反射面 164 之鄰接處，然而本發明不以此為限。

【0039】在一或多個實施方式中，最低點 P 在固晶面 112 的正投影與第一發光二極體晶片 120 以及第二發光二極體晶片 130 之間的中心點重合。換言之，第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130 對稱於最低點 P 在固晶面 112 的正投影，如此一來，當第一出光弧面 152 與第二出光弧面 154 具有對稱於最低點 P 的形狀時，第一光線 122 與第二光線 132 透過透鏡結構 150 所發出的光係亦對稱於最低點 P，因此能夠增進混光的均勻度。然而其他的實施方式中，最低點 P 在固晶面 112 的正投影亦可與第一發光二極體晶片 120 以及第二發光二極體晶片 130 之間的中心點不重合，基本上，只要最低點 P 於固晶面 112 的正投影介於第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130 之間，即在本發明之範疇中。

【0040】在一或多個實施方式中，透鏡結構 150 可以黏貼的方式固定於支架 110 上，例如透鏡結構 150 可貼附於膠材

140，然而本發明不以此為限。基本上，只要透鏡結構 150 能夠固定於支架 110 及/或膠材 140，皆在本發明之範疇中。

【0041】 接著請參照第 3 圖，其為本發明第二實施方式之發光二極體模組的剖面圖，其中第 3 圖之剖面位置係與第 2 圖相同。第二實施方式與第一實施方式的不同處在於波長轉換材料 170 的存在。在本實施方式中，發光二極體模組更包含至少一波長轉換材料 170，覆蓋第一發光二極體晶片 120 及/或第二發光二極體晶片 130，且使部分第一光線 122 及/或部分第二光線 132 分別被轉換成第五光線 124 與第六光線 134。第五光線 124 的波長大於第一光線 122，第六光線 134 的波長大於第二光線 132。舉例而言，在本實施方式中，波長轉換材料 170 覆蓋第一發光二極體晶片 120 及第二發光二極體晶片 130，且使部分第一光線 122 及部分第二光線 132 分別被轉換成第五光線 124 與第六光線 134。其中發光二極體模組可更包含凸出部 175，設置於支架 110 之固晶面 112 上，用以分開覆蓋第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130 之波長轉換材料 170。

【0042】 在一實施方式中，第一光線 122 與第二光線 132 可具有相同的波長，而第五光線 124 與第六光線 134 可具有相異的波長。也就是說，覆蓋第一發光二極體晶片 120 的波長轉換材料 170 可不同於覆蓋第二發光二極體晶片 130 的波長轉換材料 170。在另一實施方式中，第一光線 122 與第二光線 132 可具有相異的波長，且第五光線 124 與第六光線 134 亦具有相異的波長。而又一實施方式中，波長

轉換材料 170 可僅覆蓋第一發光二極體晶片 120，因此，第五光線 124 與第二光線 132 具有相異的波長。基本上，只要第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130 分別射至透鏡結構 150 的光線彼此具有相異的波長，使得透鏡結構 150 能夠達到混光的功效，皆在本發明之範疇中。

【0043】同樣的，經由波長轉換材料 170 轉變波長的第五光線 124 可直接射出第一出光弧面 152，或經反射面 164 反射後再射出第一出光弧面 152。而第六光線 134 可直接射出第二出光弧面 154，或經反射面 164 反射後再射出第二出光弧面 154。至於本實施方式之其他細節因與第一實施方式相同，因此便不再贅述。

【0044】接著請參照第 4 圖，其為本發明第三實施方式之發光二極體模組的剖面圖，其中第 4 圖之剖面位置係與第 2 圖相同。本實施方式與第一實施方式的不同處在於微結構 180 的存在。在本實施方式中，發光二極體模組可更包含複數個微結構 180，置於透鏡結構 150 之第一出光弧面 152、第二出光弧面 154、第三出光弧面 156 及/或第四出光弧面 158 上，例如在第 4 圖中，微結構 180 置於透鏡結構 150 之第一出光弧面 152 與第二出光弧面 154 上。具體而言，第一光線 122 與第二光線 132 能夠分別經由第一出光弧面 152 與第二出光弧面 154 而到達微結構 180。微結構 180 能夠進一步將第一光線 122 及/或第二光線 132 產生進一步的折射，以增加第一光線 122 與第二光線 132 的出光角度，藉此達成發光二極體模組的控光。至於本實施方式之其他

細節因與第一實施方式相同，因此便不再贅述。

【0045】 接著請參照第 5 圖，其為本發明第四實施方式之發光二極體模組的剖面圖，其中第 5 圖之剖面位置係與第 2 圖相同。本實施方式與第一實施方式的不同處在於透鏡結構 150 的設置方式。在本實施方式中，透鏡結構 150 是可拆卸地設置於支架 110 上。例如在第 5 圖中，透鏡結構 150 可包含二卡扣件 166，分別連接於反射面 164 上。卡扣件 166 可藉由卡扣至支架 110 上，以將透鏡結構 150 固定於膠材 140 與支架 110，達到方便拆換的功效。至於本實施方式的其他細節因與第一實施方式相同，因此便不再贅述。

【0046】 接著請同時參照第 6 圖與第 7 圖，其中第 6 圖為本發明第五實施方式之發光二極體模組的立體圖，第 7 圖為沿第 6 圖之線段 7-7 的剖面圖。本實施方式與第一實施方式的不同處在於第三發光二極體晶片 210 與第四發光二極體晶片 220 的存在。在本實施方式中，發光二極體模組可更包含第三發光二極體晶片 210 與第四發光二極體晶片 220，分別位在第三出光弧面 156 與第四出光弧面 158 正投影於固晶面 112 之處，且最低點 P 的正投影也介於第三發光二極體晶片 210 與第四發光二極體晶片 220 之間。如此一來，發光二極體模組能夠藉由透鏡結構 150，更可將第三發光二極體晶片 210 與第四發光二極體晶片 220 所發出的光進行混光，藉以達到均勻的光輸出及/或增加發光二極體模組整體的出光量。

【0047】 具體而言，請參照第 7 圖。第三發光二極體晶片

210 發出第三光線 212，且第三光線 212 可直接射出第三出光弧面 156，或經反射面 164 反射後再射出第三出光弧面 156。而第四發光二極體晶片 220 則發出第四光線 222，且第四光線 222 可直接射出第四出光弧面 158，或經反射面 164 反射後再射出第四出光弧面 158。換言之，對於第三發光二極體晶片 210 而言，可設計第三出光弧面 156 之弧面形狀，藉此控制第三光線 212 的出光方向與其出光均勻度，例如第三出光弧面 156 可為往遠離第三發光二極體晶片 210 之方向凸出之曲面。更進一步地，反射面 164 能夠將部份之第三光線 212 反射至第三出光弧面 156，因此可更增加第三光線 212 的出光量。同樣的，對於第四發光二極體晶片 220 而言，可設計第四出光弧面 158 之弧面形狀，藉此控制第四光線 222 的出光方向與其出光均勻度，例如第四出光弧面 158 可為往遠離第四發光二極體晶片 220 之方向凸出之曲面。更進一步地，反射面 164 能夠將部份之第四光線 222 反射至第四出光弧面 158，因此可更增加第四光線 222 的出光量。

【0048】 在本實施方式中，第三發光二極體晶片 210 與第四發光二極體晶片 220 所分別發出的第三光線 212 與第四光線 222 可為相異的波長。舉例而言，第三光線 212 可為藍光，而第四光線 222 可為紅光，然而本發明不以此為限。因此藍光與紅光在一併通過透鏡結構 150 後，能夠被混合成均勻的紫光。基本上，只要第一光線 122(如第 2 圖所繪示)、第二光線 132(如第 2 圖所繪示)、第三光線 212 與第

四光線 222 至少其中二者具有相異之波長，以讓透鏡結構 150 具有混光的功效，皆在本發明之範疇中。

【0049】 接著請同時參照第 8 圖與第 9 圖，其中第 8 圖為本發明第六實施方式之發光二極體模組於一方向的剖面圖，其剖面位置係與第 2 圖相同，第 9 圖為本發明第六實施方式之發光二極體模組於另一方向的剖面圖，其剖面位置係與第 7 圖相同。本實施方式與第 6 圖之實施方式的不同處在於波長轉換材料 170 的存在。在本實施方式中，發光二極體模組可更包含至少一波長轉換材料 170，覆蓋第一發光二極體晶片 120 及/或第二發光二極體晶片 130 及/或第三發光二極體晶片 210 及/或第四發光二極體晶片 220，且使部分第一光線 122 及/或部分第二光線 132 及/或部分第三光線 212 及/或部分第四光線 222 分別被轉換成第五光線 124、第六光線 134、第七光線 214、第八光線 224。第五光線 124 的波長大於第一光線 122，第六光線 134 的波長大於第二光線 132，第七光線 214 的波長大於第三光線 212，第八光線 224 的波長大於第四光線 222。舉例而言，在本實施方式中，波長轉換材料 170 覆蓋第一發光二極體晶片 120、第二發光二極體晶片 130、第三發光二極體晶片 210 與第四發光二極體晶片 220，且使部分第一光線 122、部分第二光線 132、部分第三光線 212 與部分第四光線 222 分別被轉換成第五光線 124、第六光線 134、第七光線 214 與第八光線 224，然而本發明並不以上述之結構為限。

【0050】 以第三發光二極體晶片 210 與第四發光二極體晶

片 220 之間的關係而言，在一實施方式中，第三光線 212 與第四光線 222 可具有相同的波長，而第七光線 214 與第八光線 224 可具有相異的波長。也就是說，覆蓋第三發光二極體晶片 210 的波長轉換材料 170 可不同於覆蓋第四發光二極體晶片 220 的波長轉換材料 170。在另一實施方式中，第三光線 212 與第四光線 222 可具有相異的波長，且第七光線 214 與第八光線 224 亦具有相異的波長。而又一實施方式中，波長轉換材料 170 可僅覆蓋第三發光二極體晶片 210，因此，第七光線 214 與第四光線 222 具有相異的波長。基本上，只要第三發光二極體晶片 210 與第四發光二極體晶片 220 分別射至透鏡結構 150 的光線彼此具有相異的波長，使得透鏡結構 150 能夠達到混光的功效，皆在本發明之範疇中。至於第一發光二極體晶片 120 與第二發光二極體晶片 130 之間的關係因與第三發光二極體晶片 210 與第四發光二極體晶片 220 之間的關係相同，因此便不再贅述。

【0051】同樣的，經由波長轉換材料 170 轉變波長的第五光線 124、第六光線 134、第七光線 214 與第八光線 224 可分別直接射出第一出光弧面 152、第二出光弧面 154、第三出光弧面 156 與第四出光弧面 158，或分別經反射面 164 反射後，再射出第一出光弧面 152、第二出光弧面 154、第三出光弧面 156 與第四出光弧面 158。至於本實施方式之其他細節因與第五實施方式相同，因此便不再贅述。

【0052】在此應注意的是，雖然在第 1 圖與第 6 圖中，透鏡

結構 150 之底面 162 的形狀皆為方形，然而本發明並不以此為限。在其他的實施方式中，透鏡結構 150 之底面 162 的形狀亦可為圓形或多邊形，皆在本發明之範疇中。

【0053】 接著請一同參照第 10 圖與第 11 圖，其中第 10 圖為本發明第七實施方式之發光二極體模組的立體圖，第 11 圖為沿第 10 圖之線段 11-11 的剖面圖。發光二極體模組包含支架 310、第一發光二極體晶片 320、第二發光二極體晶片 330、膠材 340 與透鏡結構 350。支架 310 具有固晶面 312 與至少一側牆 314。固晶面 312 與側牆 314 共同定義容置凹槽 316。第一發光二極體晶片 320 與第二發光二極體晶片 330 分開設置於支架 310 之固晶面 312 上。膠材 340 填滿容置凹槽 316，且覆蓋第一發光二極體晶片 320 與第二發光二極體晶片 330。透鏡結構 350 置於膠材 340 上，透鏡結構 350 包含第一反射面 362、第二反射面 364、第一出光弧面 352、第二出光弧面 354 與底面 361。第一出光弧面 352 及第二出光弧面 354 與底面 361 位在透鏡結構 350 的相異側，第一反射面 362 及第二反射面 364 分別鄰接第一出光弧面 352 及第二出光弧面 354 與底面 361，且第一出光弧面 352 與第二出光弧面 354 之間的鄰接處為最靠近底面 361 之最低線段 L。第一發光二極體晶片 320 與第二發光二極體晶片 330 是位在第一出光弧面 352 與第二出光弧面 354 正投影於固晶面 312 之處，且彼此對稱於最低線段 L 在固晶面 312 上的正投影。因此，本實施方式之發光二極體模組能夠藉由透鏡結構 350，以將第一發光二極體晶片 320 與第二發

光二極體晶片 330 所發出的光進行混光，藉以達到均勻的光輸出。

【0054】詳細而言，請參照第 11 圖。第一發光二極體晶片 320 發出第一光線 322，且第一光線 322 可直接射出第一出光弧面 352，或經第一反射面 362 反射後再射出第一出光弧面 352。而第二發光二極體晶片 330 則發出第二光線 332，且第二光線 332 可直接射出第二出光弧面 354，或經第二反射面 364 反射後再射出第二出光弧面 354。具體而言，對於第一發光二極體晶片 320 而言，可設計第一出光弧面 352 之弧面形狀，藉此控制第一光線 322 的出光方向與其出光均勻度，例如第一出光弧面 352 可為往遠離第一發光二極體晶片 320 之方向凸出之曲面。更進一步地，第一反射面 362 能夠將部份之第一光線 322 反射至第一出光弧面 352，因此可更增加第一光線 322 的出光量。同樣的，對於第二發光二極體晶片 330 而言，可設計第二出光弧面 354 之弧面形狀，藉此控制第二光線 332 的出光方向與其出光均勻度，例如第二出光弧面 354 可為往遠離第二發光二極體晶片 330 之方向凸出之曲面。更進一步地，第二反射面 364 能夠將部份之第二光線 332 反射至第二出光弧面 354，因此可更增加第二光線 332 的出光量。

【0055】在本實施方式中，第一發光二極體晶片 320 與第二發光二極體晶片 330 所分別發出的第一光線 322 與第二光線 332 可為相異的波長。舉例而言，第一光線 322 可為藍光，而第二光線 332 可為紅光，然而本發明不以此為限。

因此藍光與紅光在一併通過透鏡結構 350 後，能夠被混合成均勻的紫光。

【0056】 在一或多個實施方式中，第一反射面 362 與第二反射面 364 皆為全反射面。也就是說，利用透鏡結構 350 與環境介質(例如為空氣)之間的折射率差異，而使光線能夠反射。然而本發明不以此為限，基本上，只要第一反射面 362 與第二反射面 364 能夠分別達到反射第一光線 322 與第二光線 332 的目的，皆在本發明之範疇中。

【0057】 在一或多個實施方式中，第一反射面 362 與第二反射面 364 可皆與底面 361 相夾一夾角 θ 。夾角 θ 為約 90 度至 135 度。如此一來，第一反射面 362 與第二反射面 364 不但可分別將第一光線 322 與第二光線 332 分別導引至第一出光弧面 352 與第二出光弧面 354，且第一光線 322 與第二光線 332 更能夠分別以大角度入射第一反射面 362 與第二反射面 364，進而被反射。

【0058】 在一或多個實施方式中，最低線段 L 與底面 361 可相距距離 d。透鏡結構 350 之最大厚度為 h，且最大厚度 h 與距離 d 滿足下列條件：

$h > 0$ ，且 $0 < d \leq (1/2)h$ 。也就是說，第一出光弧面 352 與第二出光弧面 354 共同往最低線段 L 處凹陷。在此應注意的是，最大厚度 h 可定義為底面 361 與第一出光弧面 352 與第二出光弧面 354 任一者之間最大的垂直距離。因此在第 11 圖中，最大厚度 h 即落於第一出光弧面 352 與第一反射面 362 之鄰接處，以及落於第二出光弧面 354 與第二反

射面 364 之鄰接處，然而本發明不以此為限。

【0059】 在一或多個實施方式中，最低線段 L 在固晶面 312 的正投影通過第一發光二極體晶片 320 以及第二發光二極體晶片 330 之間的中心點。換言之，第一發光二極體晶片 320 與第二發光二極體晶片 330 對稱於最低線段 L 在固晶面 312 的正投影，如此一來，當第一出光弧面 352 與第二出光弧面 354 具有對稱於最低線段 L 的形狀時，第一光線 322 與第二光線 332 透過透鏡結構 350 所發出的光係亦對稱於最低線段 L，因此能夠增進混光的均勻度。然而在其他實施方式中，最低線段 L 在固晶面 312 的正投影亦可不通過第一發光二極體晶片 320 以及第二發光二極體晶片 330 之間的中心點，基本上，只要最低線段 L 於固晶面 312 的正投影介於第一發光二極體晶片 320 與第二發光二極體晶片 330 之間，即在本發明之範疇中。

【0060】 在一或多個實施方式中，透鏡結構 350 可以黏貼的方式固定於支架 310 上，例如透鏡結構 350 可貼附於膠材 340，然而本發明不以此為限。基本上，只要透鏡結構 350 能夠固定於支架 310 及/或膠材 340，皆在本發明之範疇中。

【0061】 接著請參照第 12 圖，其為本發明第八實施方式之發光二極體模組的剖面圖，其中第 12 圖之剖面位置係與第 11 圖相同。第八實施方式與第七實施方式的不同處在於波長轉換材料 370 的存在。在本實施方式中，發光二極體模組更包含至少一波長轉換材料 370，覆蓋第一發光二極體晶片 320 及/或第二發光二極體晶片 330，且使部分第一光線

322 及/或部分第二光線 332 分別被轉換成第三光線 324 與第四光線 334。第三光線 324 的波長大於第一光線 322，第四光線 334 的波長大於第二光線 332。舉例而言，在本實施方式中，波長轉換材料 370 覆蓋第一發光二極體晶片 320 及第二發光二極體晶片 330，且使部分第一光線 322 及部分第二光線 332 分別被轉換成第三光線 324 與第四光線 334。

【0062】在一實施方式中，第一光線 322 與第二光線 332 可具有相同的波長，而第三光線 324 與第四光線 334 可具有相異的波長。也就是說，覆蓋第一發光二極體晶片 320 的波長轉換材料 370 可不同於覆蓋第二發光二極體晶片 330 的波長轉換材料 370。在另一實施方式中，第一光線 322 與第二光線 332 可具有相異的波長，且第三光線 324 與第四光線 334 亦具有相異的波長。而又一實施方式中，波長轉換材料 370 可僅覆蓋第一發光二極體晶片 320，因此，第三光線 324 與第二光線 332 具有相異的波長。基本上，只要第一發光二極體晶片 320 與第二發光二極體晶片 330 分別射至透鏡結構 350 的光線彼此具有相異的波長，使得透鏡結構 350 能夠達到混光的功效，皆在本發明之範疇中。

【0063】同樣的，經由波長轉換材料 370 轉變波長的第三光線 324 可直接射出第一出光弧面 352，或經第一反射面 362 反射後再射出第一出光弧面 352。而第四光線 334 可直接射出第二出光弧面 354，或經第二反射面 364 反射後再射出第二出光弧面 354。至於本實施方式之其他細節因與第七實施方式相同，因此便不再贅述。

【0064】 接著請參照第 13 圖，其為本發明第九實施方式之發光二極體模組的剖面圖，其中第 13 圖之剖面位置係與第 11 圖相同。本實施方式與第七實施方式的不同處在於微結構 380 的存在。在本實施方式中，發光二極體模組可更包含複數個微結構 380，置於透鏡結構 350 之第一出光弧面 352 及/或第二出光弧面 354 上，例如在第 13 圖中，微結構 380 置於透鏡結構 350 之第一出光弧面 352 與第二出光弧面 354 上。具體而言，第一光線 322 與第二光線 332 能夠分別經由第一出光弧面 352 與第二出光弧面 354 而到達微結構 380。微結構 380 能夠進一步將第一光線 322 及/或第二光線 332 產生進一步的折射，以增加第一光線 322 與第二光線 332 的出光角度，藉此達成發光二極體模組的控光。至於本實施方式之其他細節因與第七實施方式相同，因此便不再贅述。

【0065】 接著請參照第 14 圖，其為本發明第十實施方式之發光二極體模組的剖面圖，其中第 14 圖之剖面位置係與第 11 圖相同。本實施方式與第七實施方式的不同處在於透鏡結構 350 的設置方式。在本實施方式中，透鏡結構 350 是可拆卸地設置於支架 310 上。例如在第 14 圖中，透鏡結構 350 可包含二卡扣件 366，分別連接於第一反射面 362 與第二反射面 364 上。卡扣件 366 可藉由卡扣至支架 310 上，以將透鏡結構 350 固定於膠材 340 與支架 310，達到方便拆換的功效。至於本實施方式的其他細節因與第七實施方式相同，因此便不再贅述。

【0066】 雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0067】

- 110、310：支架
- 112、312：固晶面
- 114、314：側牆
- 116、316：容置凹槽
- 120、320：第一發光二極體晶片
- 122、322：第一光線
- 124：第五光線
- 130、330：第二發光二極體晶片
- 132、332：第二光線
- 134：第六光線
- 140、340：膠材
- 150、350：透鏡結構
- 152、352：第一出光弧面
- 154、354：第二出光弧面
- 156：第三出光弧面
- 158：第四出光弧面
- 162、361：底面

- 164：反射面
- 166、366：卡扣件
- 170、370：波長轉換材料
- 175：凸出部
- 180、380：微結構
- 210：第三發光二極體晶片
- 212、324：第三光線
- 214：第七光線
- 220：第四發光二極體晶片
- 222、334：第四光線
- 224：第八光線
- 362：第一反射面
- 364：第二反射面
- 2-2、7-7、11-11：線段
- d：距離
- h：最大厚度
- L：最低線段
- P：最低點
- θ ：夾角

申請專利範圍

1. 一種發光二極體模組，包含：

一支架，具有一固晶面與至少一側牆，該固晶面與該側牆共同定義一容置凹槽；

一第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片，分開設置於該支架之該固晶面上；

一膠材，填滿該容置凹槽，且覆蓋該第一發光二極體晶片、第二發光二極體晶片；以及

一透鏡結構，設置於該支架上，該透鏡結構具有一第一出光弧面、一第二出光弧面、一第三出光弧面、一第四出光弧面、一底面與至少一反射面，其中該第一出光弧面、該第二出光弧面、該第三出光弧面、該第四出光弧面與該底面位在相異側，該第一出光弧面、該第二出光弧面、該第三出光弧面與該第四出光弧面之共同鄰接處為最靠近該底面之一最低點，且該第一出光弧面、該第二出光弧面對稱於該最低點，該第三出光弧面、該第四出光弧面對稱於該最低點，且該第三出光弧面鄰接該第一出光弧面、該第二出光弧面，該第四出光弧面鄰接該第一出光弧面、該第二出光弧面，其中該反射面鄰接於該第一出光弧面、該第二出光弧面、該第三出光弧面、該第四出光弧面與該底面之邊緣之間；

其中，該第一發光二極體晶片、該第二發光二極體晶片分別位在該第一出光弧面、該第二出光弧面正投影於該固晶面之處，且該最低點的正投影也介於該第一出光弧

面、該第二發光二極體晶片之間。

2. 如請求項 1 所述之發光二極體模組，其中該第一發光二極體晶片發出一第一光線，且該第一光線可直接射出該第一出光弧面，或經該反射面反射後再射出該第一出光弧面，而該第二發光二極體晶片則發出一第二光線，且該第二光線可直接射出該第二出光弧面，或經該反射面反射後再射出該第二出光弧面。

3. 如請求項 2 所述之發光二極體模組，其中該第一發光二極體晶片、該第二發光二極體晶片所分別發出的該第一光線、該第二光線可為相同或相異的波長。

4. 如請求項 3 所述之發光二極體模組，更包含一第三發光二極體晶片、一第四發光二極體晶片，分別位在該第三出光弧面、該第四出光弧面正投影於該固晶面之處，且該最低點的正投影也介於該第三發光二極體晶片、該第四發光二極體晶片之間。

5. 如請求項 4 所述之發光二極體模組，其中該第三發光二極體晶片發出一第三光線，且該第三光線可直接射出該第三出光弧面，或經該反射面反射後再射出該第三出光弧面，而該第四發光二極體晶片則發出一第四光線，且該第四光線可直接射出該第四出光弧面，或經該反射面反射

後再射出該第四出光弧面。

6. 如請求項 5 所述之發光二極體模組，其中該第三發光二極體晶片、該第四發光二極體晶片所分別發出的該第三光線、該第四光線可為相同或相異的波長。

7. 如請求項 2 至 6 中任一項所述之發光二極體模組，更包含至少一波長轉換材料，覆蓋該第一發光二極體晶片及/或該第二發光二極體晶片，且使部分該第一光線及/或部分該第二光線分別被轉換成第五光線、第六光線，其中該第五光線的波長大於該第一光線，該第六光線的波長大於該第二光線。

8. 如請求項 7 所述之發光二極體模組，該第五光線、該第六光線可分別直接射出該第一出光弧面、該第二出光弧面，或分別經該反射面反射後，再射出該第一出光弧面、該第二出光弧面。

9. 如請求項 1 所述之發光二極體模組，其中該反射面為一全反射面。

10. 如請求項 9 所述之發光二極體模組，其中該反射面與該底面相夾一夾角，該夾角為約 90 度至 135 度。

11. 如請求項 1 所述之發光二極體模組，其中該最低點與該底面相距一距離 d ，該透鏡結構之最大厚度為 h ，且該最大厚度 h 與該距離 d 滿足下列條件：

$$h > 0, \text{ 且 } 0 < d \leq (1/2)h。$$

12. 如請求項 1 所述之發光二極體模組，其中該最低點在該固晶面的正投影與該第一發光二極體晶片、該第二發光二極體晶片之間的中心點重合。

13. 如請求項 1 所述之發光二極體模組，更包含複數個微結構，置於該透鏡結構之該第一出光弧面、該第二出光弧面、該第三出光弧面、該第四出光弧面上。

14. 如請求項 1 所述之發光二極體模組，該透鏡結構是可拆卸地設置於該支架上。

15. 一種發光二極體模組，包含：

一支架，具有一固晶面與至少一側牆，該固晶面與該側牆共同定義一容置凹槽；

一第一發光二極體晶片、一第二發光二極體晶片，分開設置於該支架之該固晶面上；

一膠材，填滿該容置凹槽，且覆蓋該第一發光二極體晶片、該第二發光二極體晶片；以及

一透鏡結構，置於該膠材上，該透鏡結構包含：

- 一 第一反射面、一第二反射面；
- 一 第一出光弧面、一第二出光弧面；以及
- 一 底面；

其中，該第一出光弧面、該第二出光弧面與該底面位在相異側，該第一反射面、該第二反射面分別鄰接該第一出光弧面、該第二出光弧面與該底面，且該第一出光弧面、該第二出光弧面之間的鄰接處為一最靠近該底面之一最低線段；

其中該第一發光二極體晶片、該第二發光二極體晶片是位在該第一出光弧面、該第二出光弧面正投影於該固晶面之處，且彼此對稱於該最低線段在該固晶面上的正投影。

16. 如請求項 15 所述之發光二極體模組，其中該第一發光二極體晶片發出一第一光線，且該第一光線可直接射出該第一出光弧面，或經該第一反射面反射後再射出該第一出光弧面，而該第二發光二極體晶片則發出一第二光線，且該第二光線可直接射出該第二出光弧面，或經該第二反射面反射後再射出該第二出光弧面。

17. 如請求項 16 所述之發光二極體模組，其中該第一發光二極體晶片、該第二發光二極體晶片所分別發出的該第一光線、該第二光線可為相同或相異的波長。

18. 如請求項 16 或 17 所述之發光二極體模組，更包

含至少一波長轉換材料，覆蓋該第一發光二極體晶片及/或該第二發光二極體晶片，且使部分該第一光線及/或部分該第二光線分別被轉換成第三光線、第四光線，其中該第三光線的波長大於該第一光線，該第四光線的波長大於該第二光線。

19. 如請求項 18 所述之發光二極體模組，該第三光線、該第四光線可分別直接射出該第一出光弧面、該第二出光弧面，或分別經該第一反射面、該第二反射面反射後，再射出該第一出光弧面、該第二出光弧面。

20. 如請求項 15 所述之發光二極體模組，其中該最低線段於該固晶面上的正投影通過該第一發光二極體晶片、該第二發光二極體晶片之間的中心點。

21. 如請求項 15 所述之發光二極體模組，其中該第一反射面、該第二反射面皆為全反射面。

22. 如請求項 21 所述之發光二極體模組，其中該第一反射面、第二反射面與該底面皆相夾一夾角，該夾角為約 90 度至 135 度。

23. 如請求項 15 所述之發光二極體模組，其中該最低線段與該底面相距一距離 d ，該透鏡結構之最大厚度為 h ，

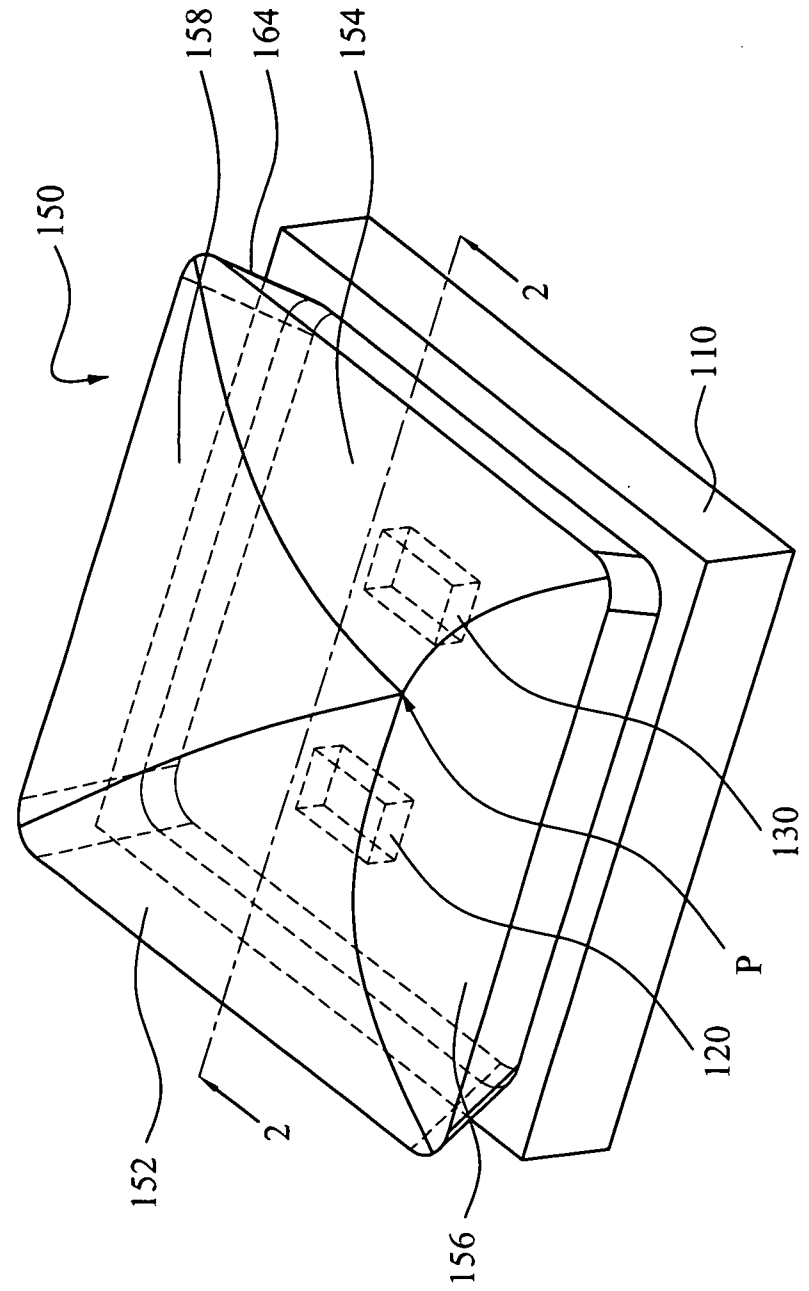
且該最大厚度 h 與該距離 d 滿足下列條件：

$$h > 0, \text{ 且 } 0 < d \leq (1/2)h。$$

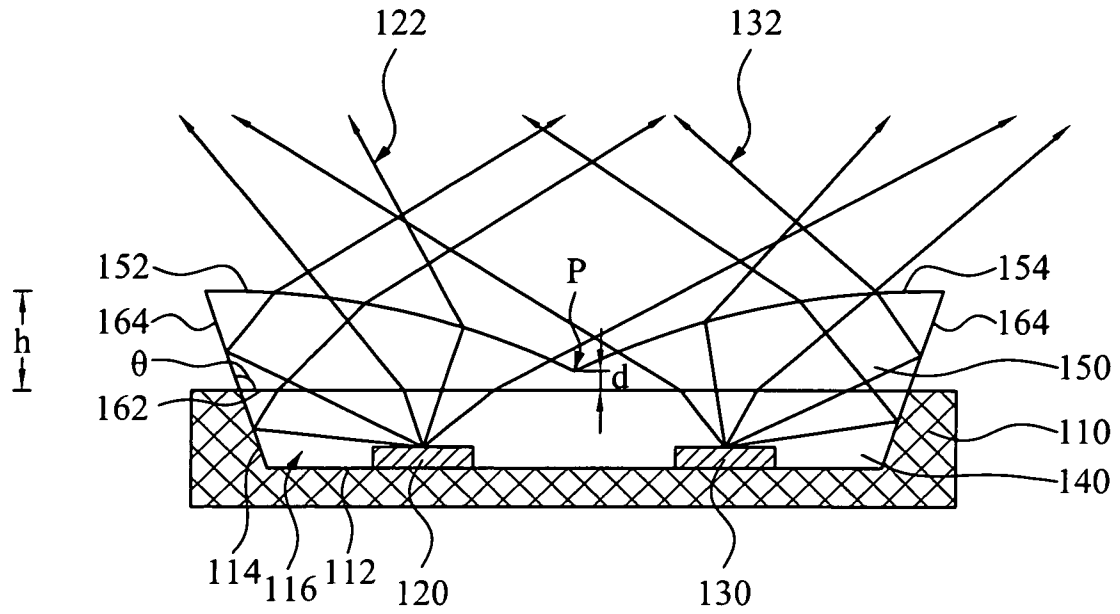
24. 如請求項 15 所述之發光二極體模組，更包含複數個微結構，置於該透鏡結構之該第一出光弧面、該第二出光弧面上。

25. 如請求項 15 所述之發光二極體模組，其中該透鏡結構為可拆卸地設置於該支架上。

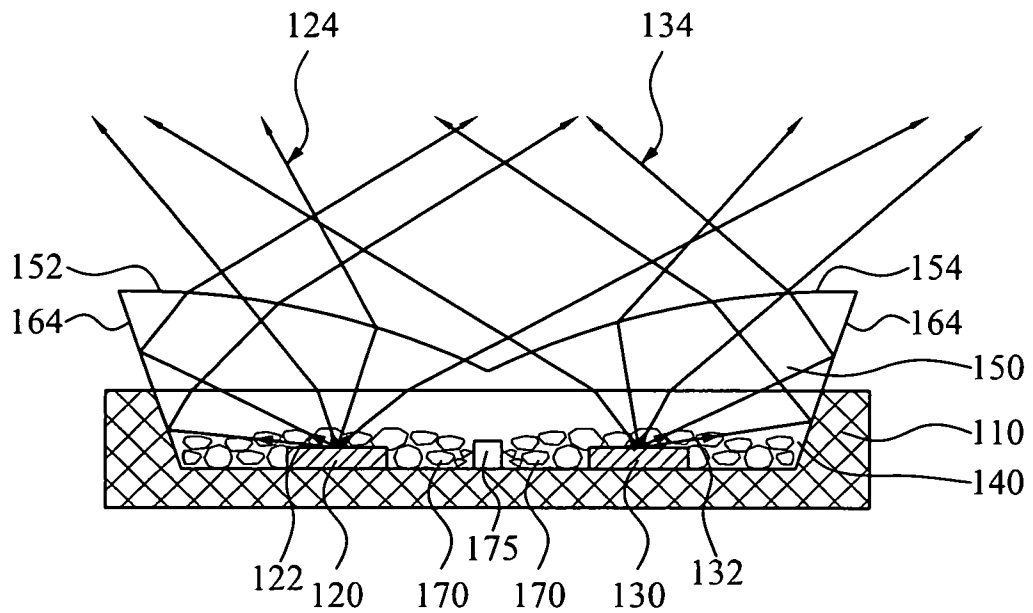
圖式



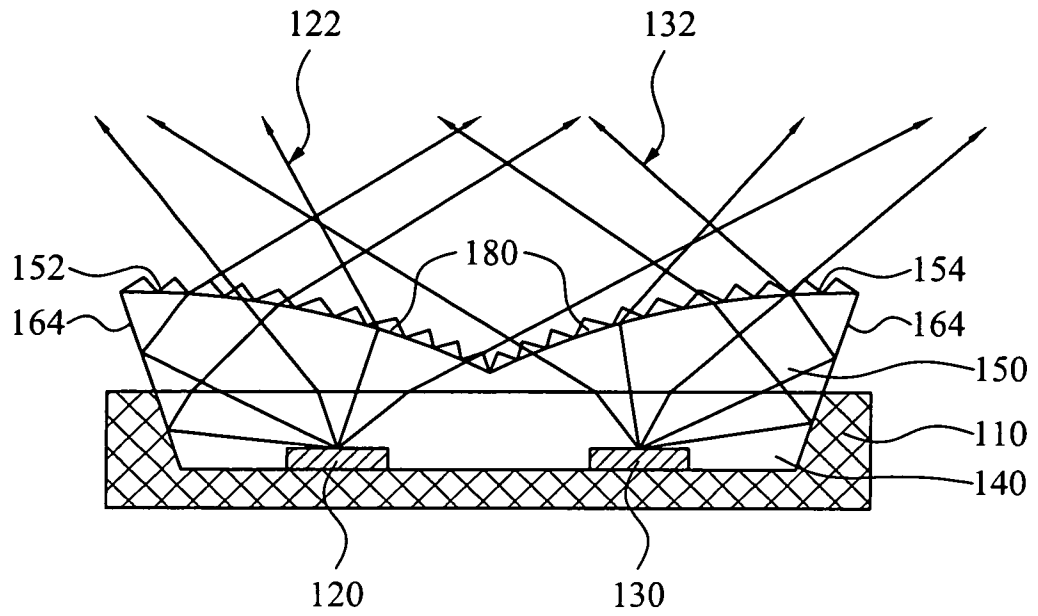
第1圖



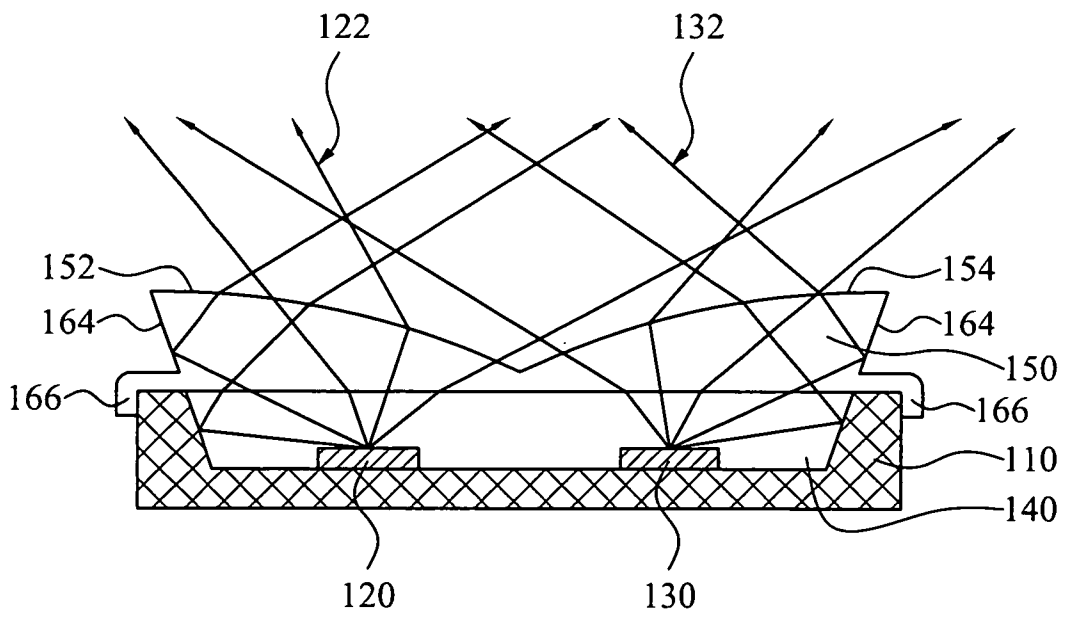
第 2 圖



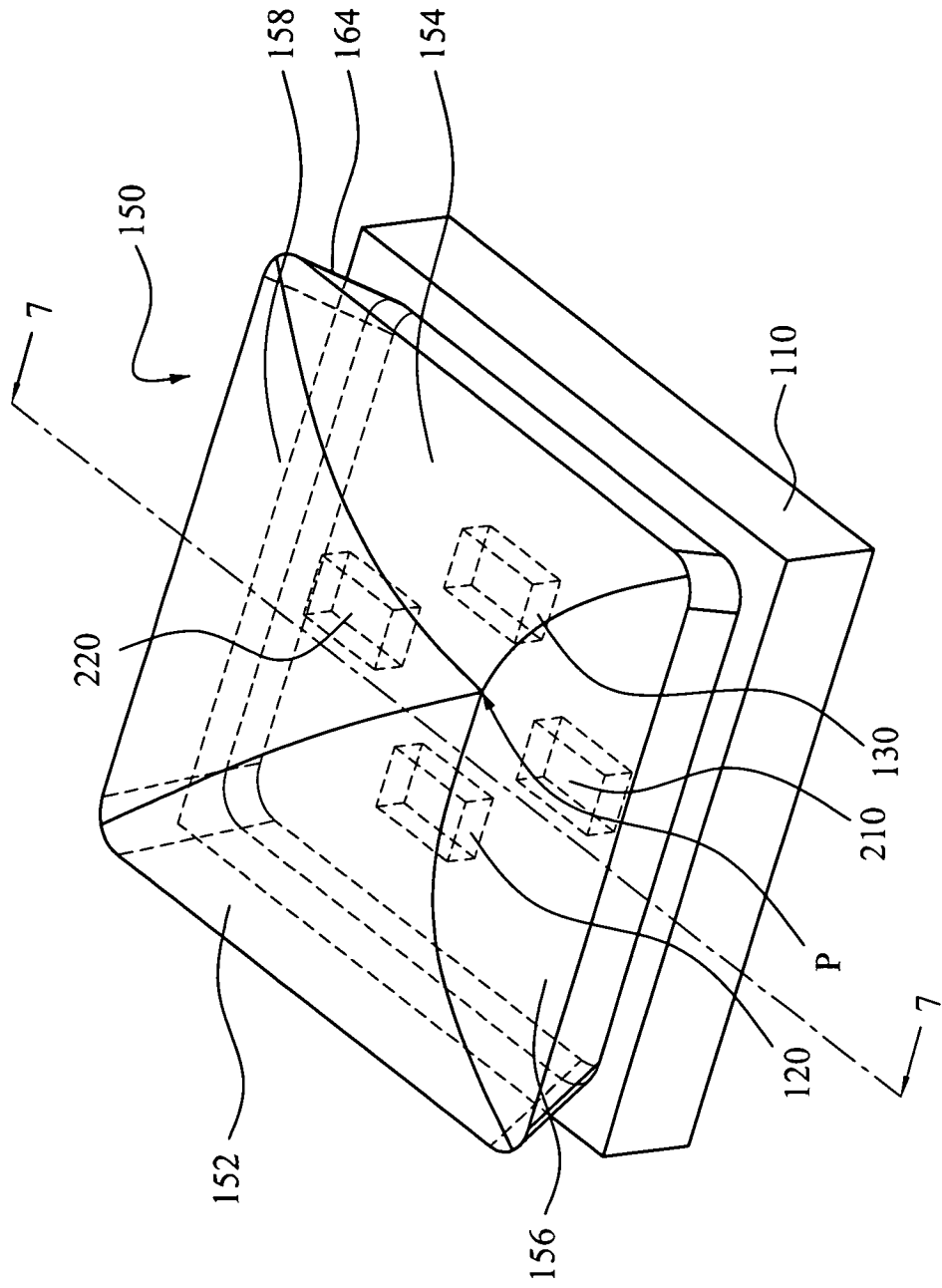
第 3 圖



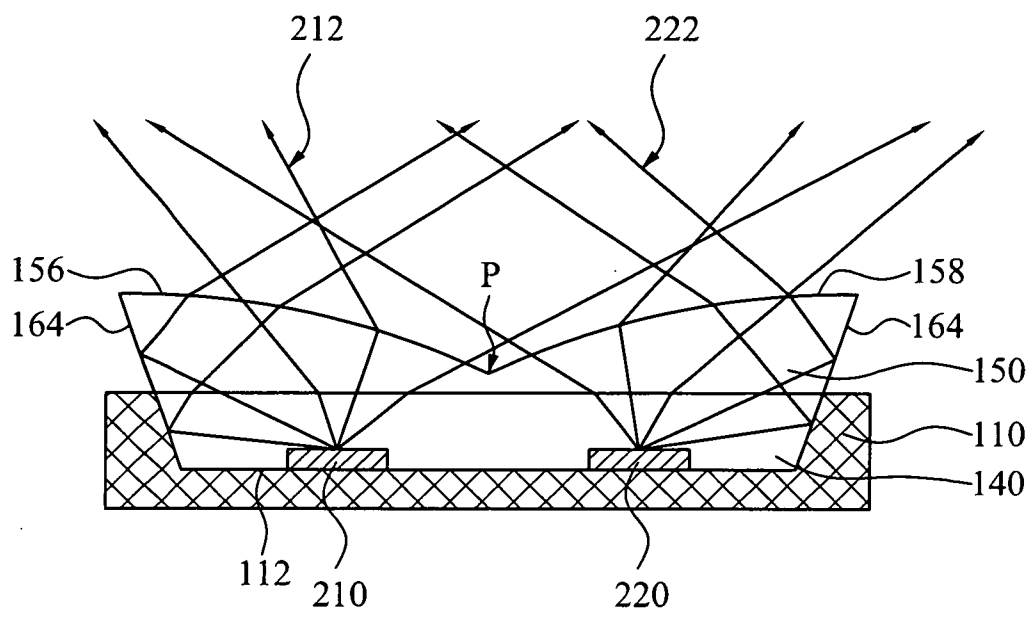
第 4 圖



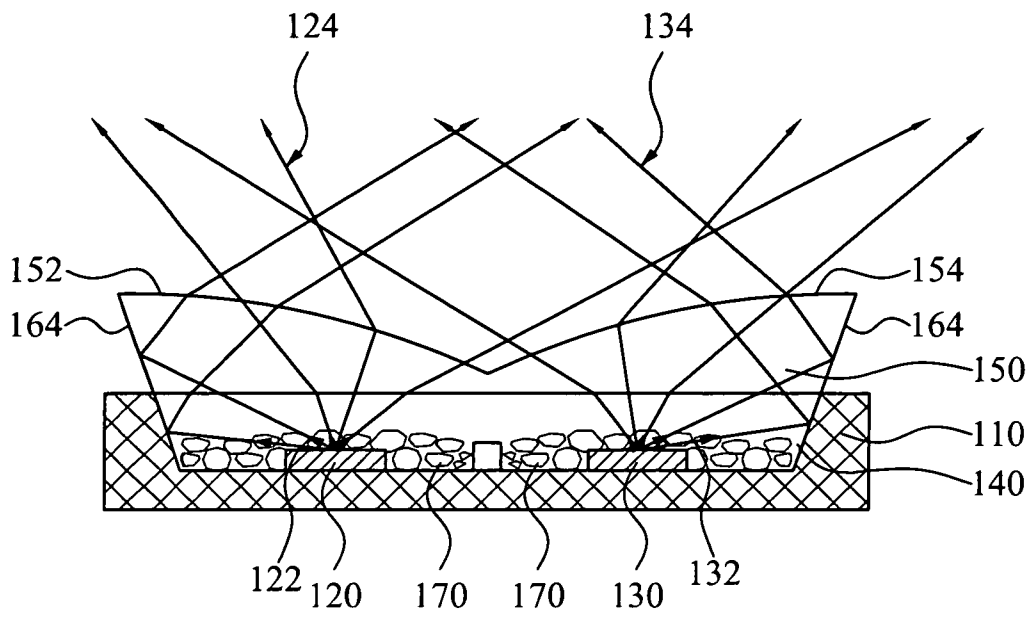
第 5 圖



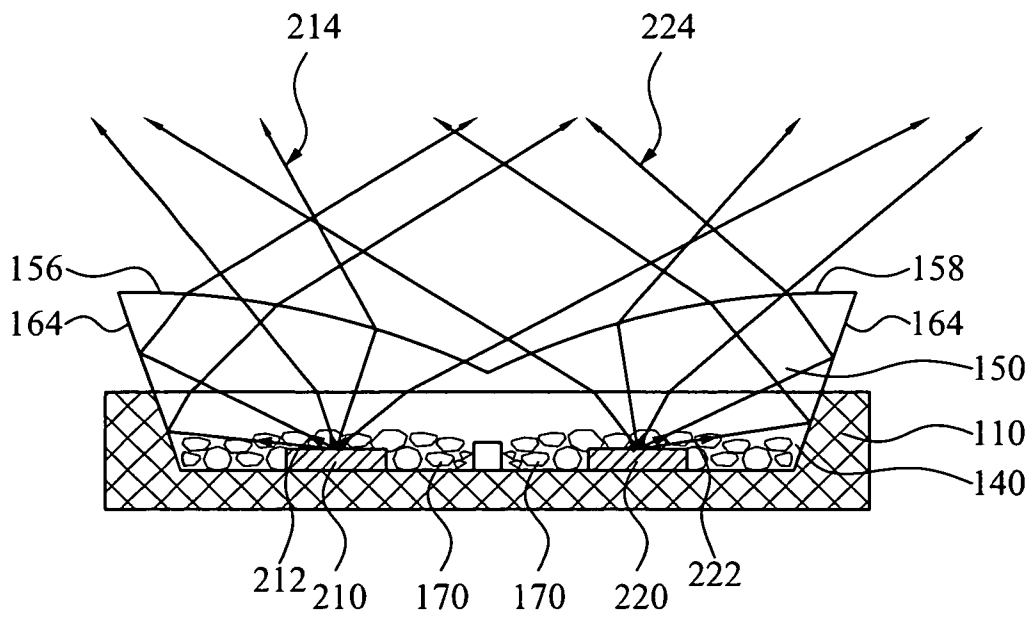
第6圖



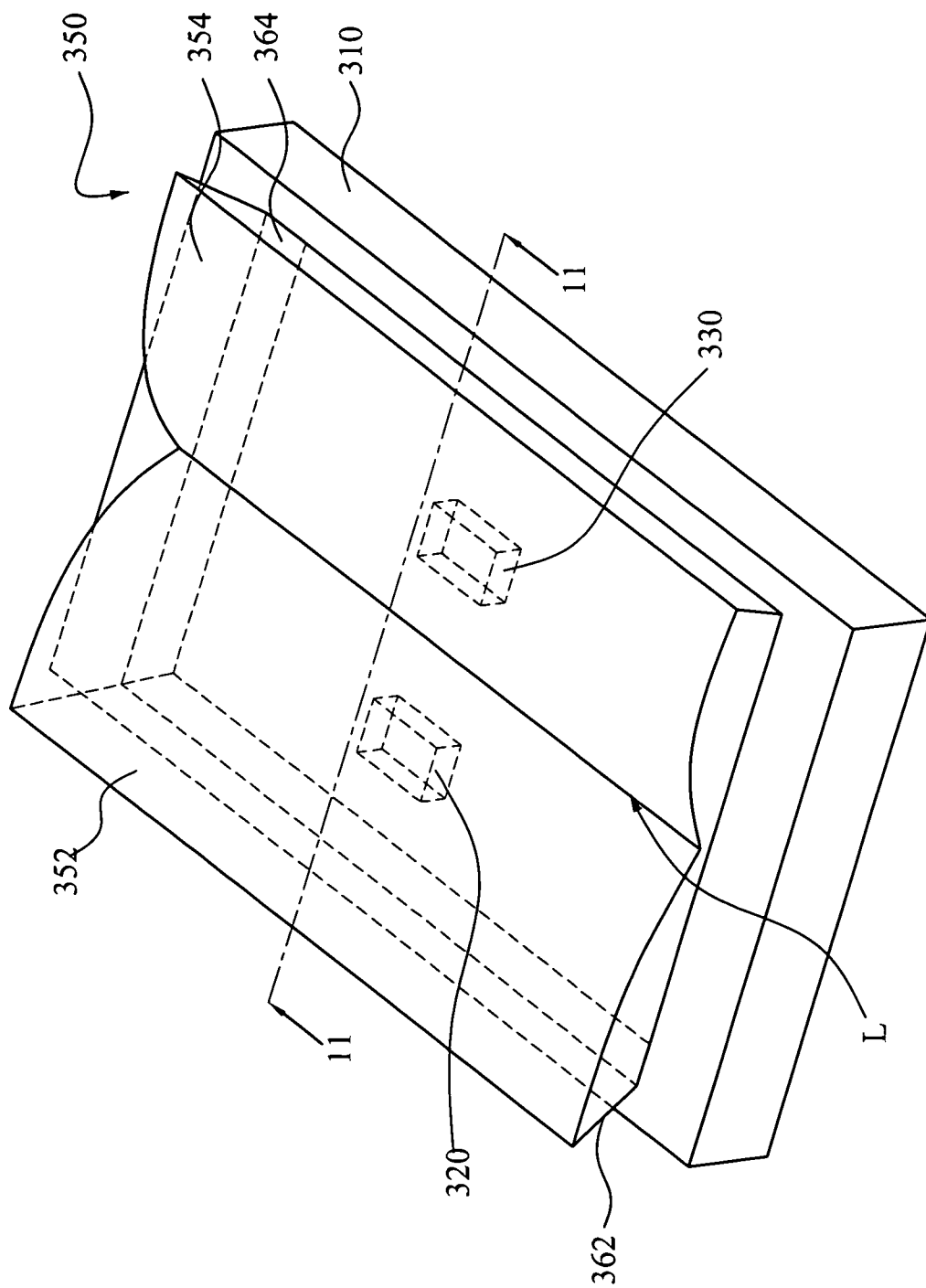
第 7 圖



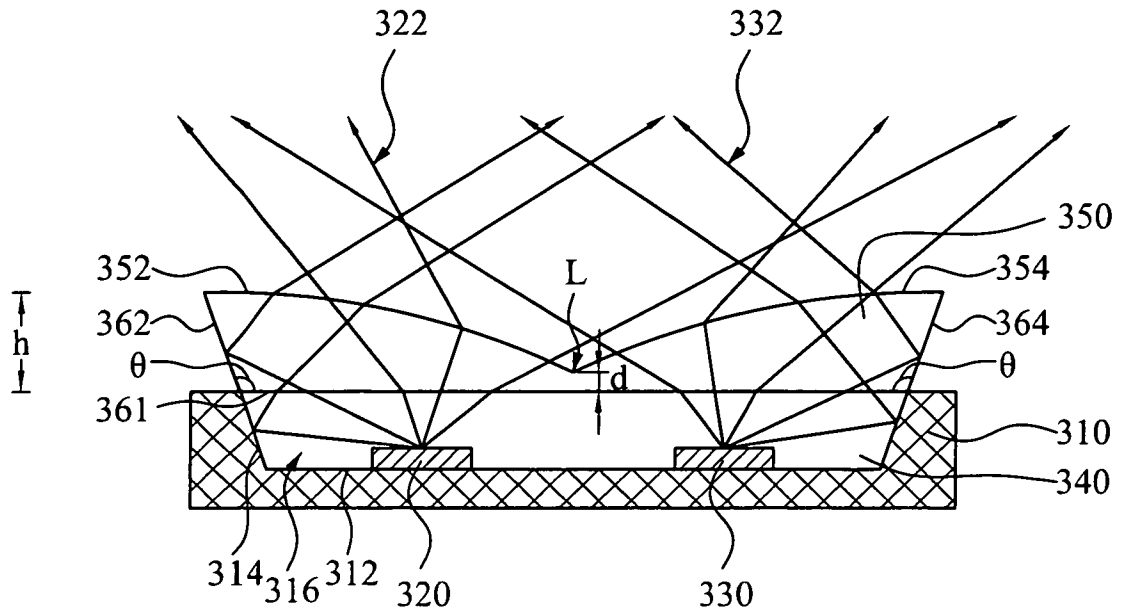
第 8 圖



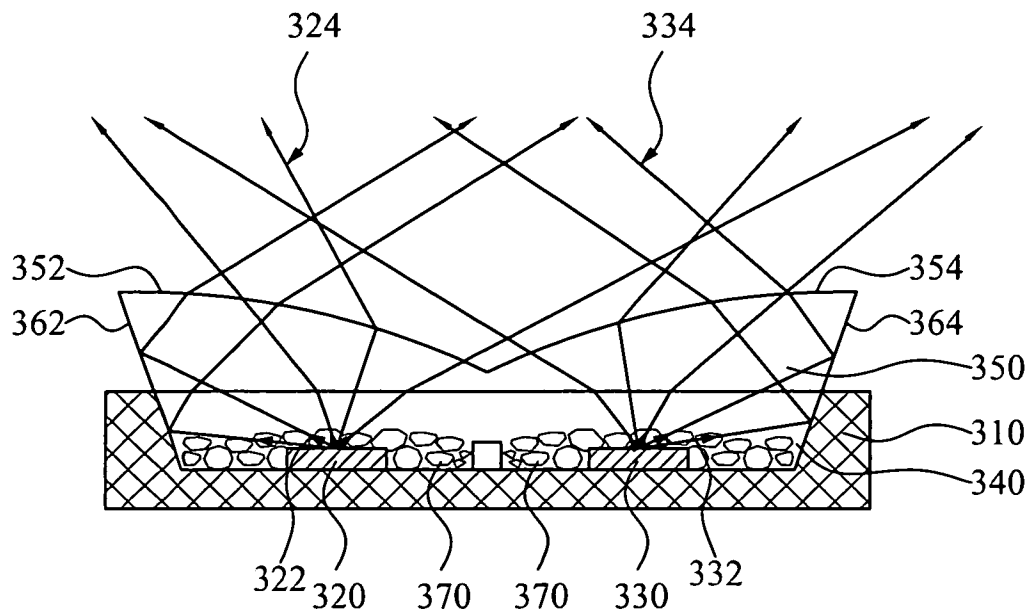
第 9 圖



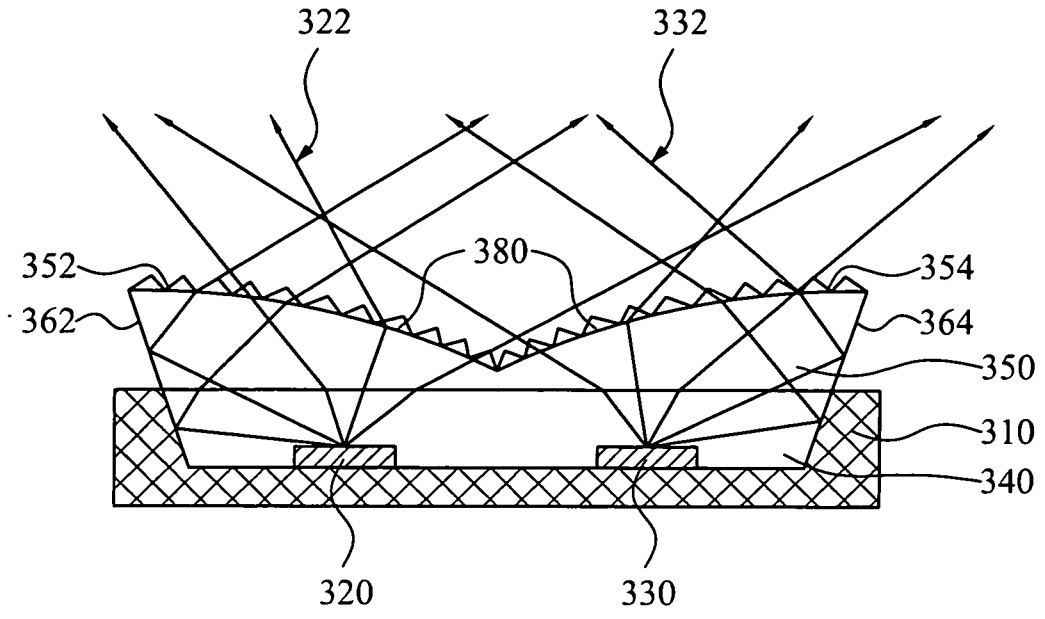
第 10 圖



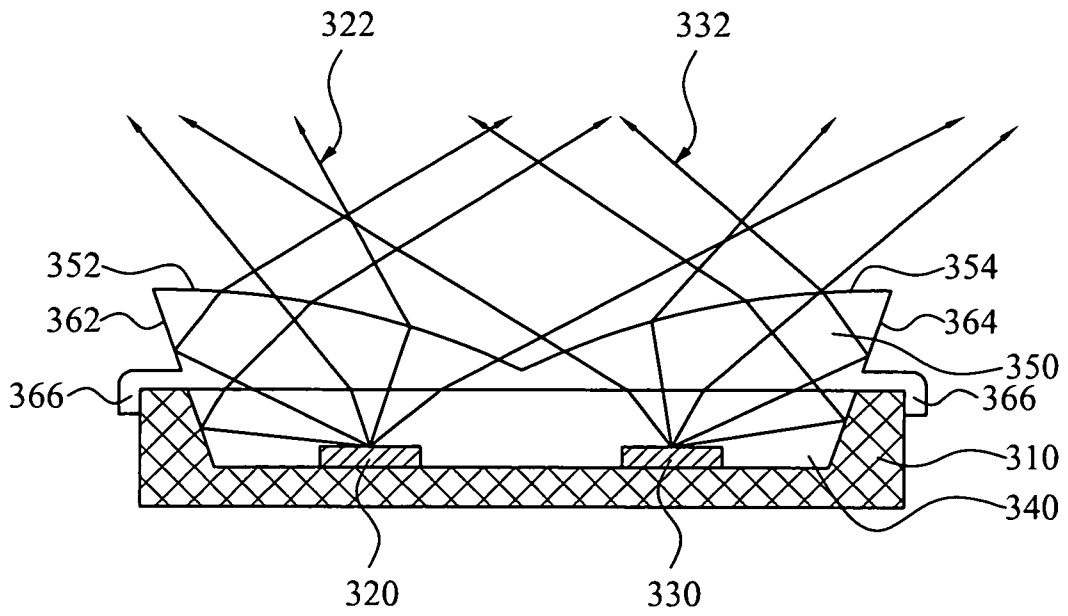
第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖



第 14 圖