



(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 I655791 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：105136514

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 09 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/48 (2010.01)**

(30)優先權：2015/11/10 美國 62/253,139

2015/11/10 美國 62/253,649

(71)申請人：億光電子工業股份有限公司 (中華民國) EVERLIGHT ELECTRONICS CO., LTD.
(TW)

新北市樹林區中華路 6-8 號

(72)發明人：林治民 LIN, CHIH-MIN (TW)；呂宗霖 LU, TSUNG-LIN (TW)；余韋廷 YU, WEI-TYNG (TW)；葉寅夫 YEH, ROBERT (TW)；謝忠全 HSIEH, CHUNG-CHUAN (TW)；林俊民 LIN, CHUN-MIN (TW)

(74)代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56)參考文獻：

TW 201312802A1

TW 201401565A

TW 201515278A

審查人員：吳鴻鎮

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：25 共 64 頁

(54)名稱

發光二極體裝置與其製作方法

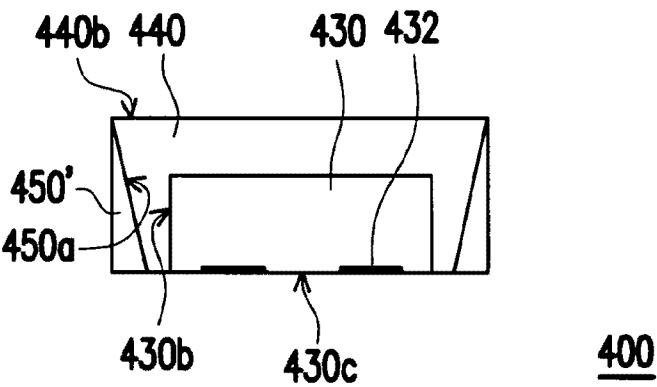
LIGHT EMITTING DIODE DEVICE AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

(57)摘要

一種發光二極體裝置包括一發光二極體晶片、一封裝膠體以及一環形擋牆。發光二極體晶片具有一第一上表面及一反射面且封裝膠體覆蓋發光二極體晶片。其中反射面傾斜於發光二極體晶片之側面。另揭露一種發光二極體裝置的製作方法，適於製作發光二極體裝置。

A light emitting diode (LED) device including a LED chip, an encapsulant and a ring-shape barrier is provided. The LED chip has a first surface and a reflection surface, and the encapsulant covers the LED chip. Wherein the reflection surface is inclined with respect to a side surface of the LED chip. A method of manufacturing the LED device aforementioned is also provided.

指定代表圖：



【圖6F】

- 符號簡單說明：
- 400 . . . 發光二極體裝置
 - 430 . . . 晶片
 - 430b . . . 側面
 - 440 . . . 封裝膠體
 - 450' . . . 環形擋牆
 - 430c . . . 底面
 - 440b . . . 出光面
 - 450a . . . 反射面



公告本

申請日：105/11/09

IPC分類：H01L 33/48 (2010.01)

I655791

【發明摘要】

【中文發明名稱】發光二極體裝置與其製作方法

【英文發明名稱】LIGHT EMITTING DIODE DEVICE AND
METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

【中文】一種發光二極體裝置包括一發光二極體晶片、一封裝膠體以及一環形擋牆。發光二極體晶片具有一第一上表面及一反射面且封裝膠體覆蓋發光二極體晶片。其中反射面傾斜於發光二極體晶片之側面。另揭露一種發光二極體裝置的製作方法，適於製作發光二極體裝置。

【英文】A light emitting diode (LED) device including a LED chip, an encapsulant and a ring-shape barrier is provided. The LED chip has a first surface and a reflection surface, and the encapsulant covers the LED chip. Wherein the reflection surface is inclined with respect to a side surface of the LED chip. A method of manufacturing the LED device aforementioned is also provided.

【指定代表圖】圖6F。

【代表圖之符號簡單說明】

400：發光二極體裝置

430：晶片

430b：側面

440：封裝膠體

450'：環形擋牆

430c：底面

440b：出光面

450a：反射面

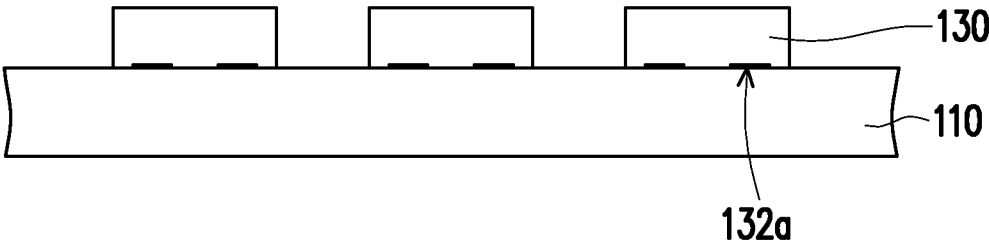
【特徵化學式】

無

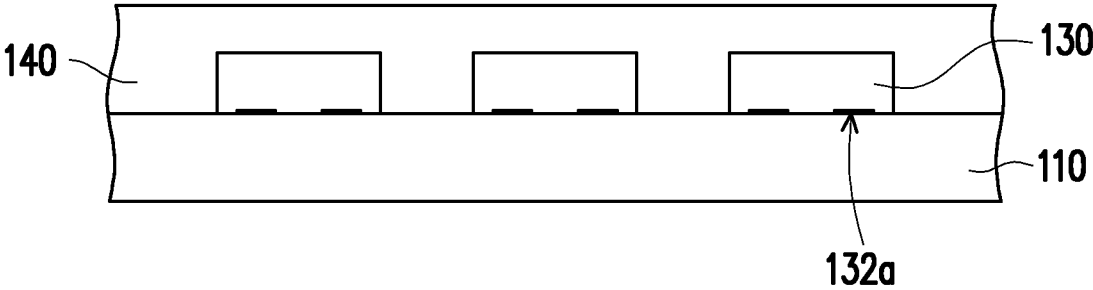




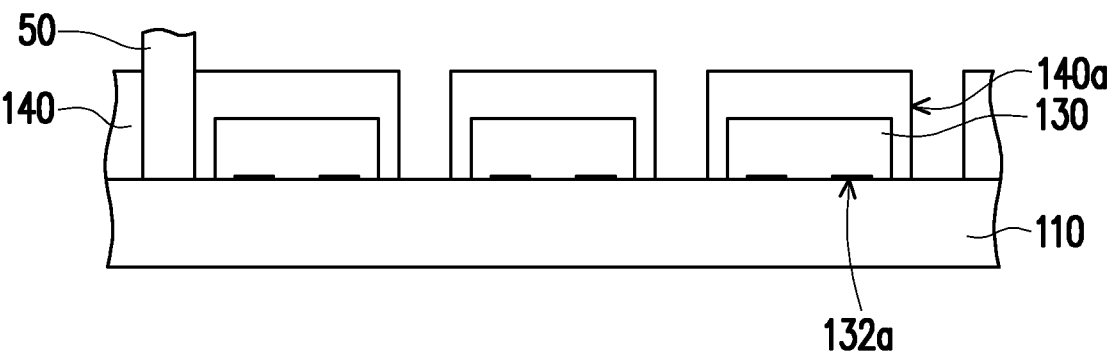
【圖3A】



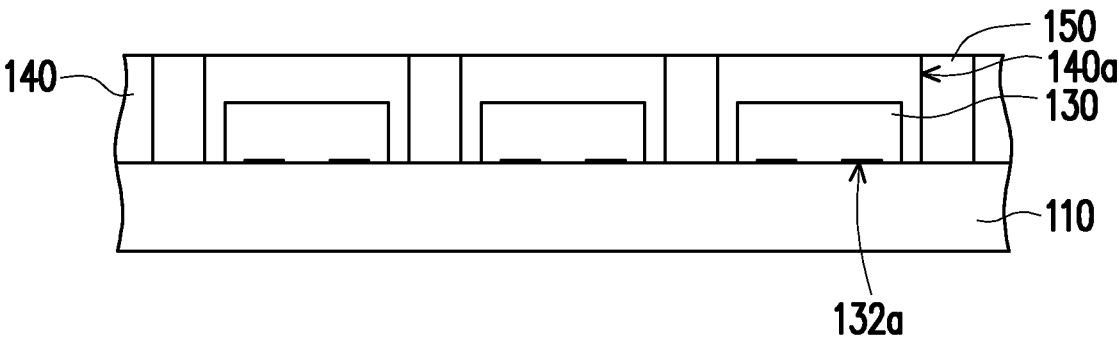
【圖3B】



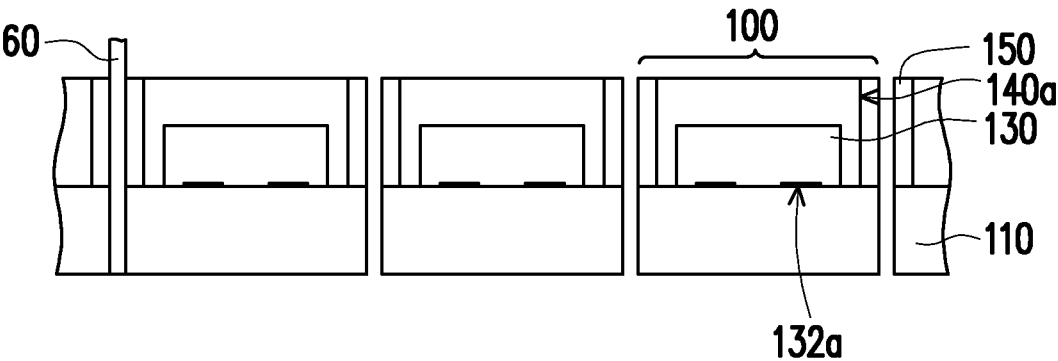
【圖3C】



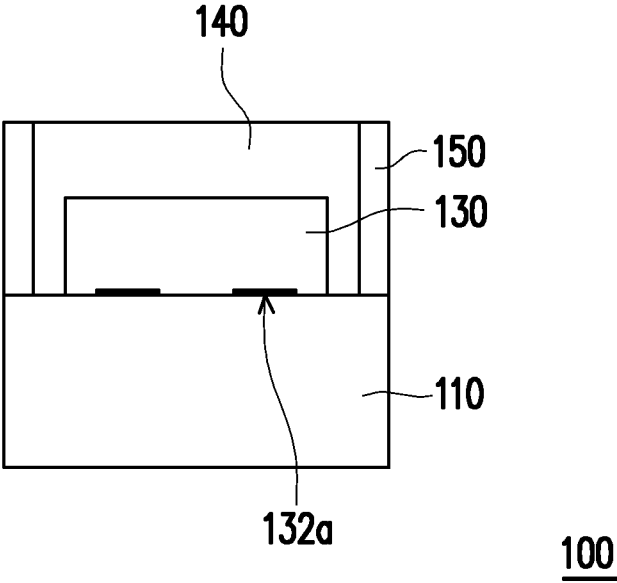
【圖3D】



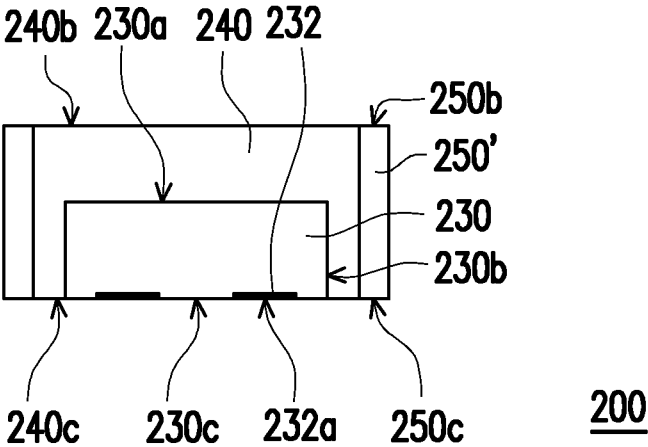
【圖3E】



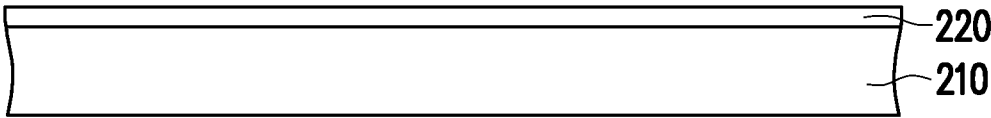
【圖3F】



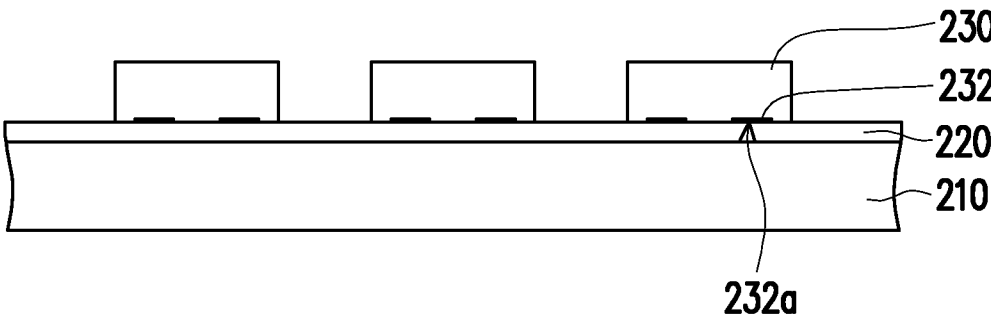
【圖3G】



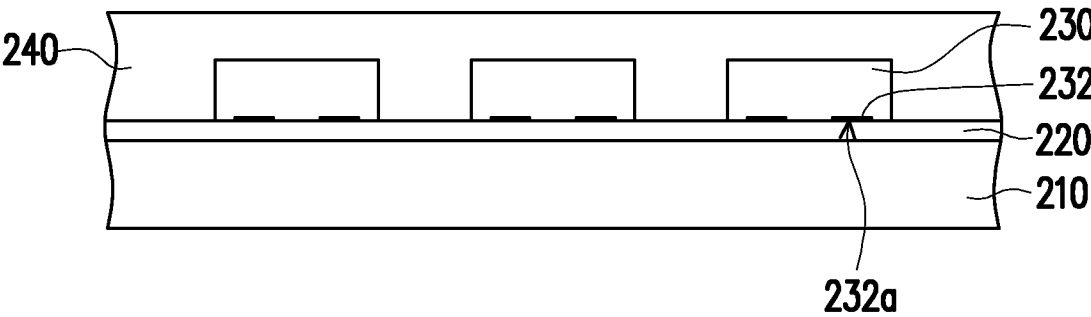
【圖4】



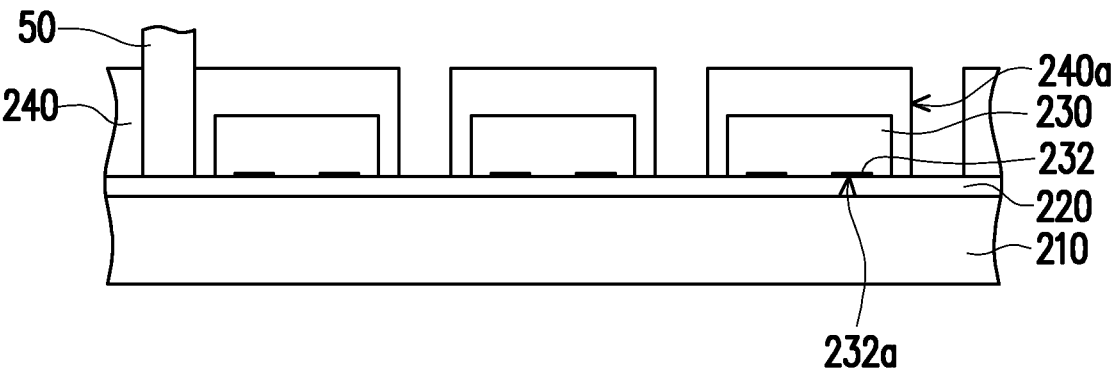
【圖5A】



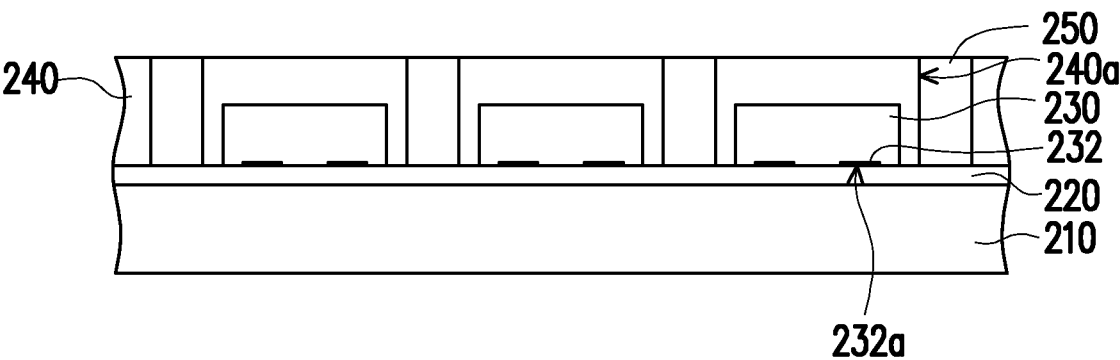
【圖5B】



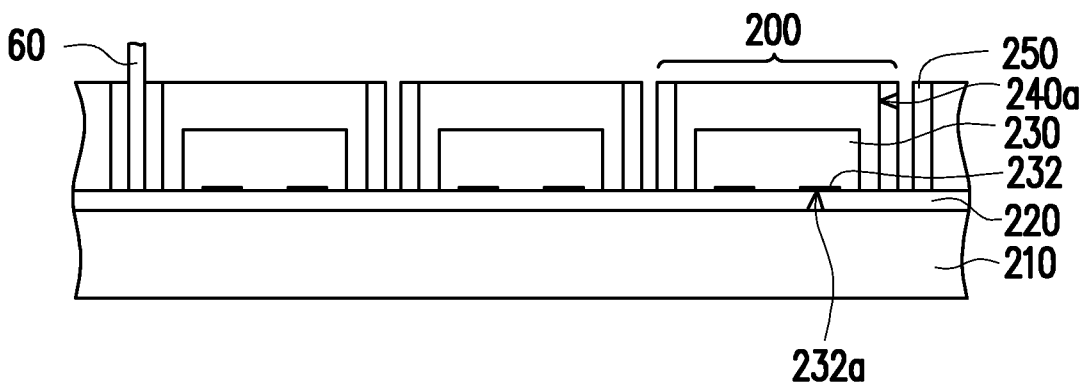
【圖5C】



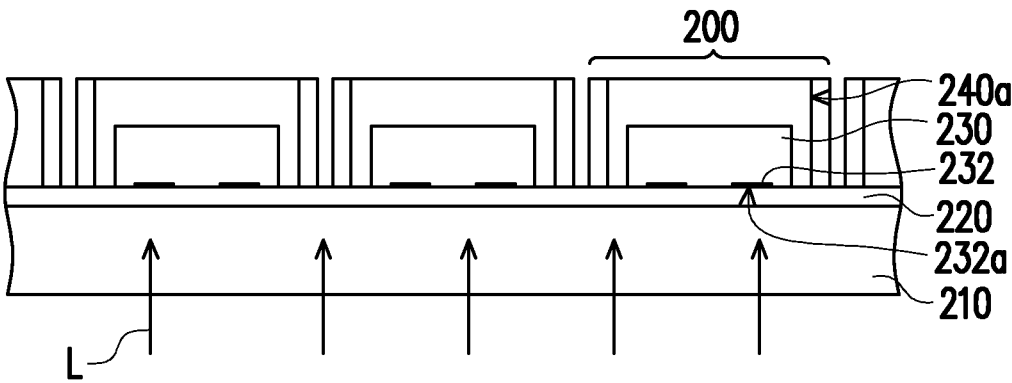
【圖5D】



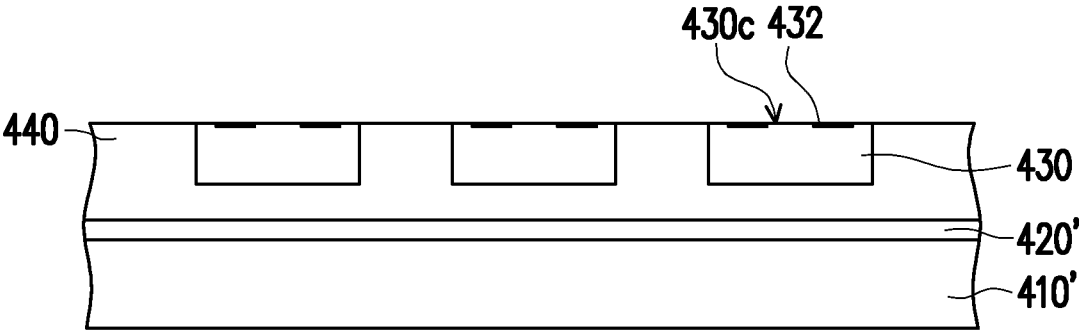
【圖5E】



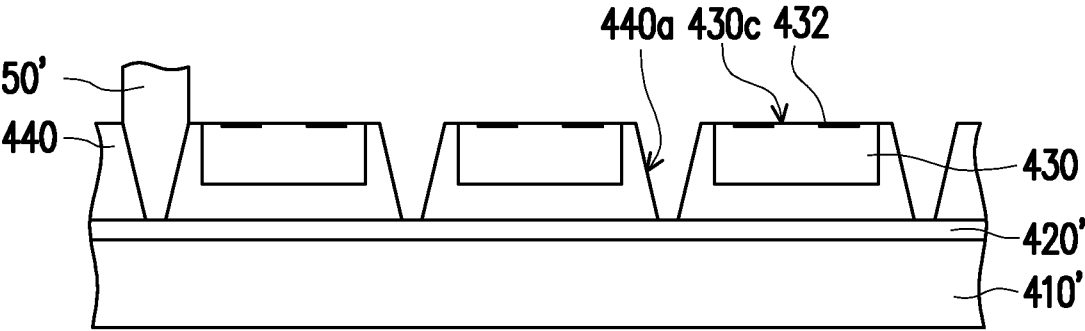
【圖5F】



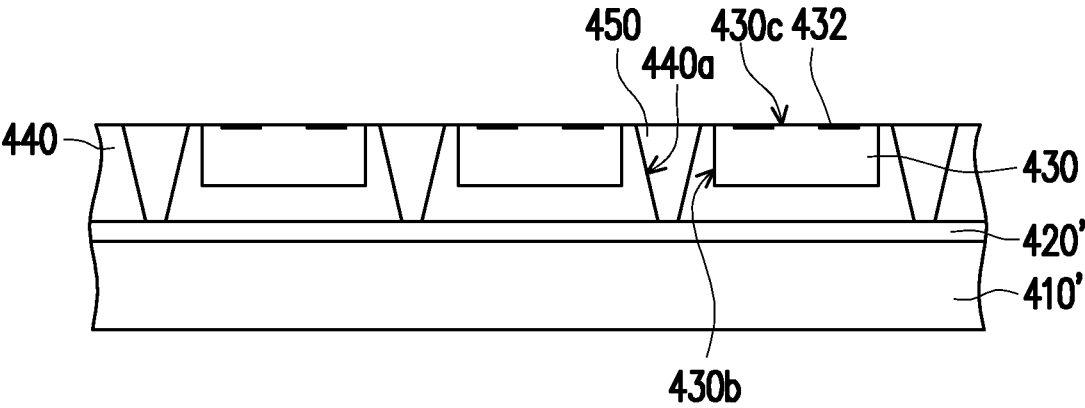
【圖5G】



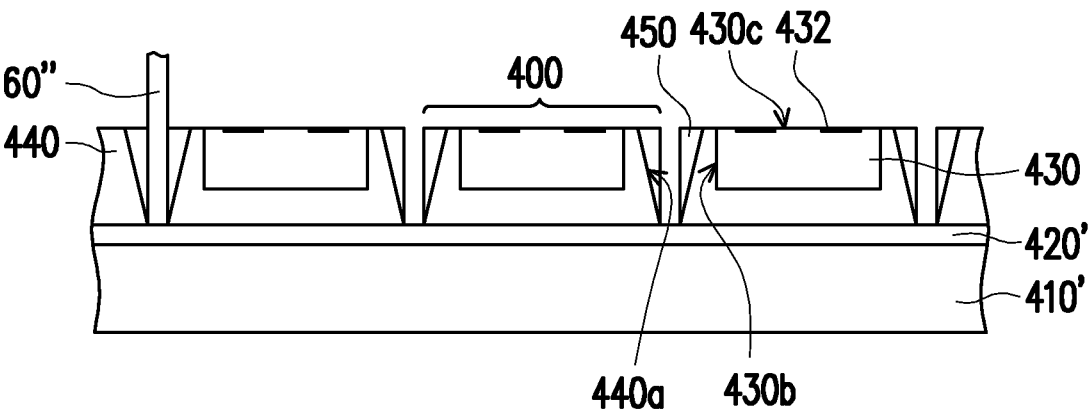
【圖6A】



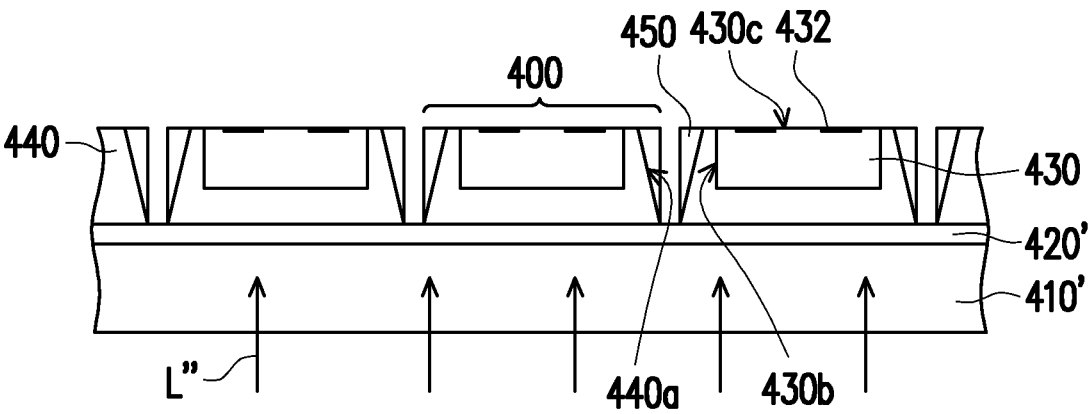
【圖6B】



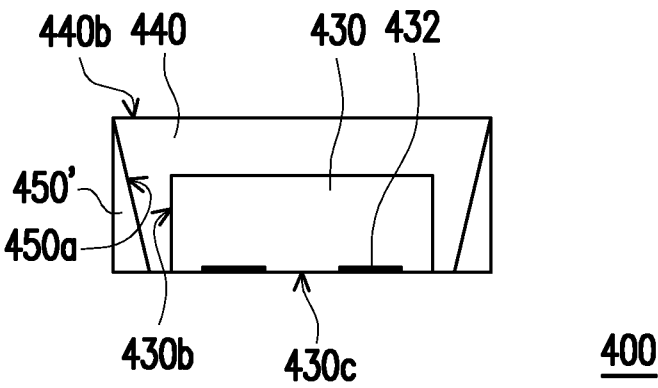
【圖6C】



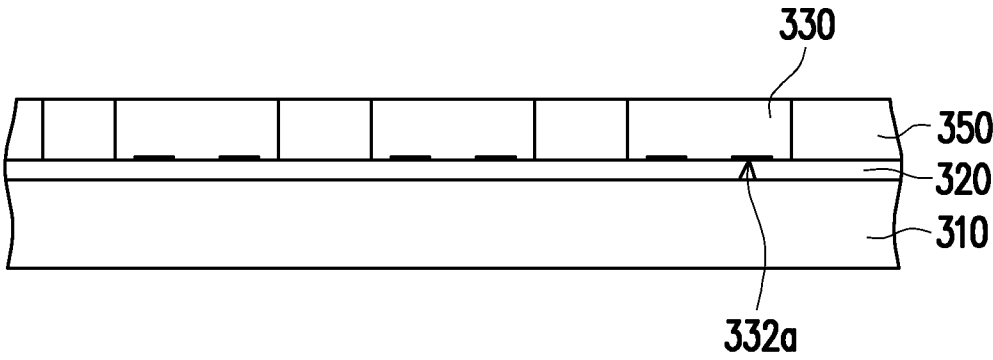
【圖6D】



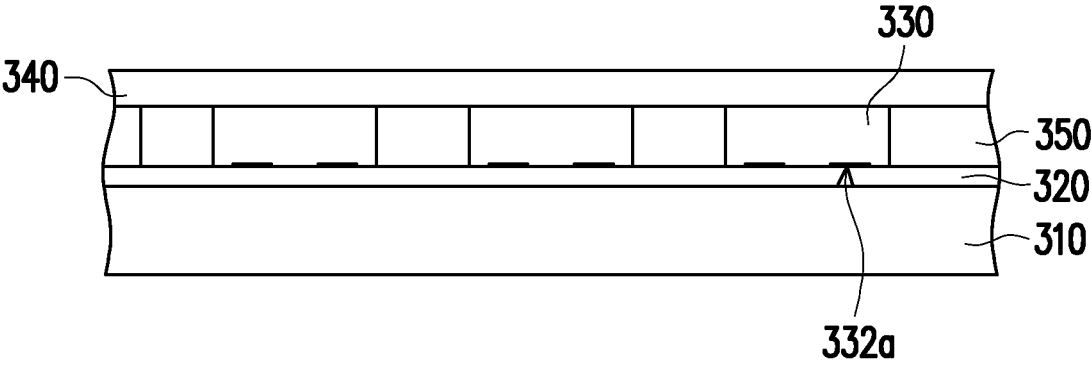
【圖6E】



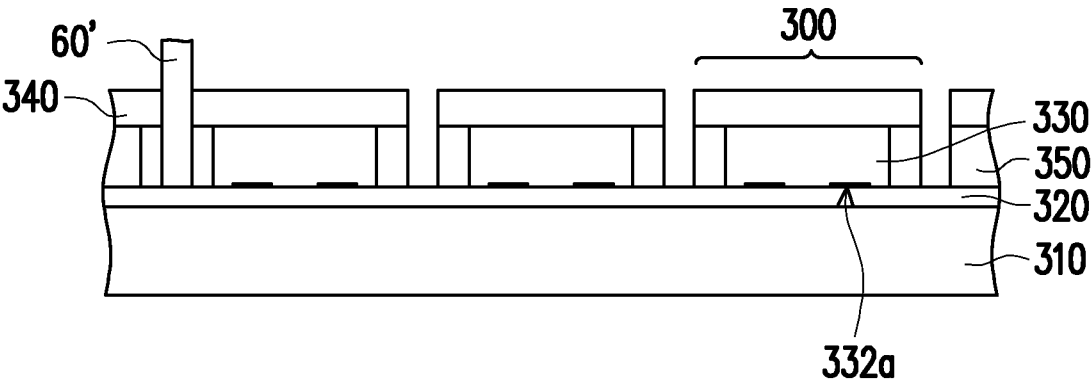
【圖6F】



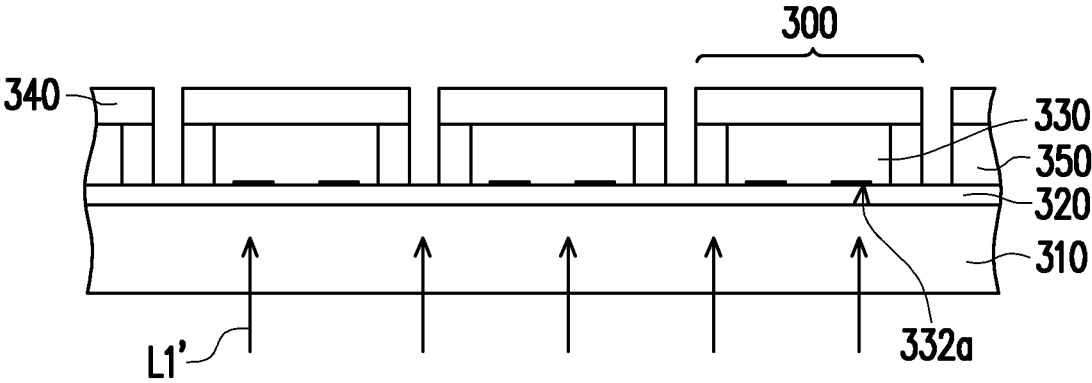
【圖7A】



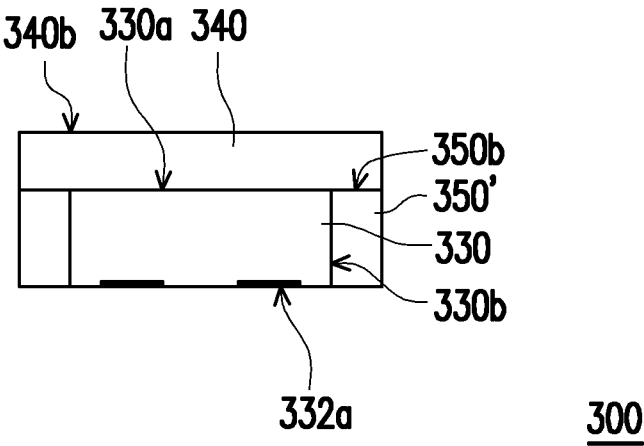
【圖7B】



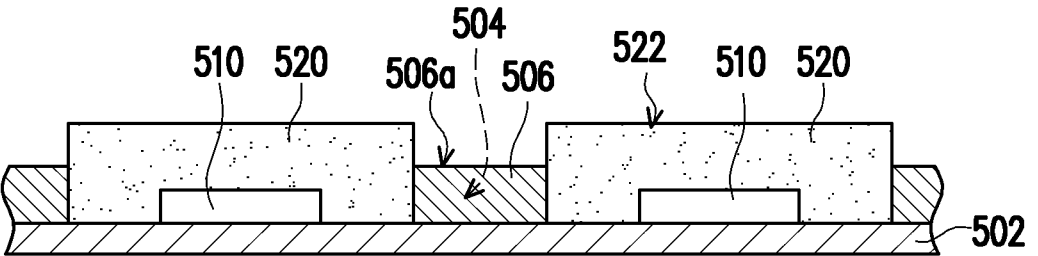
【圖7C】



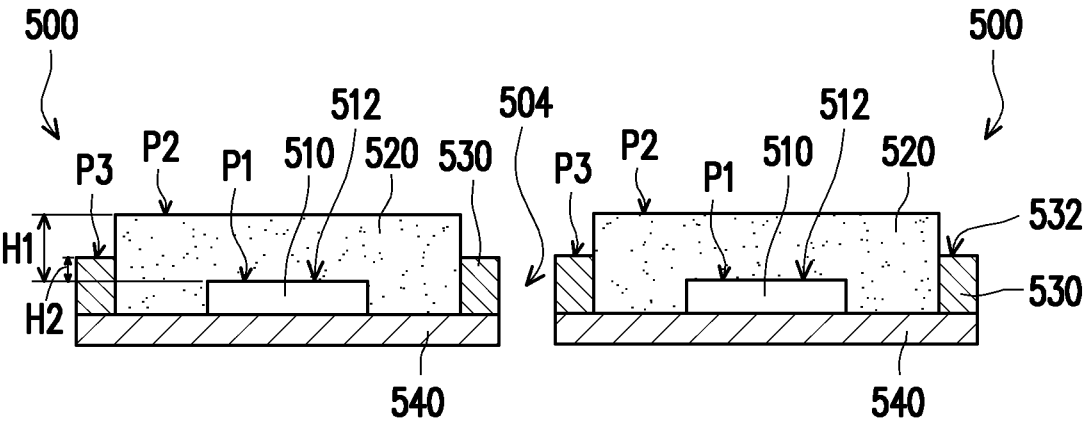
【圖7D】



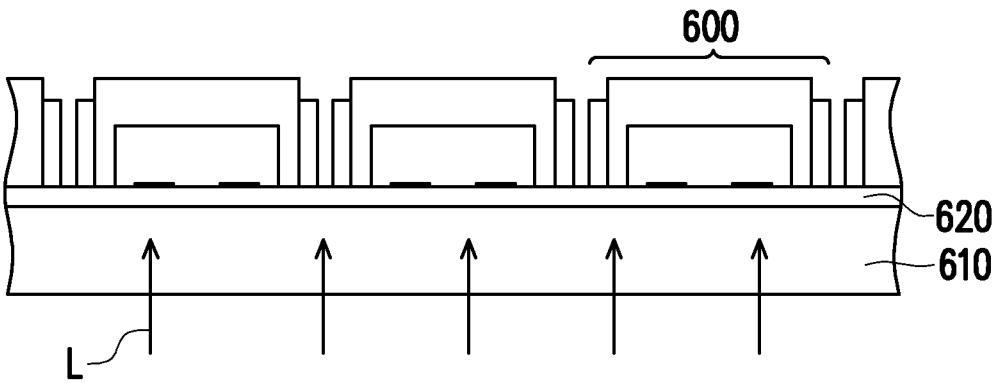
【圖7E】



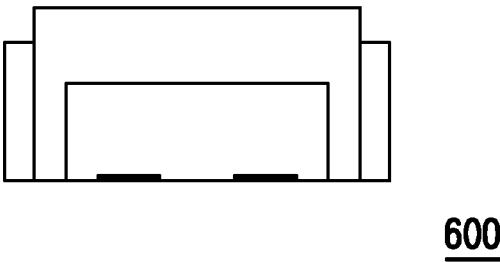
【圖10A】



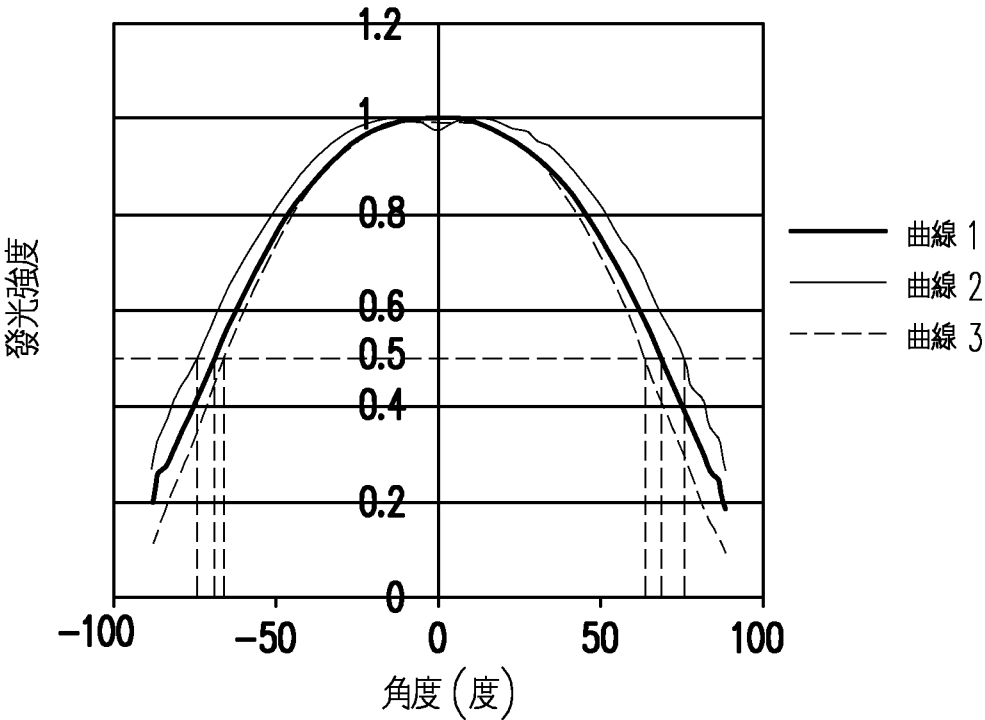
【圖10B】



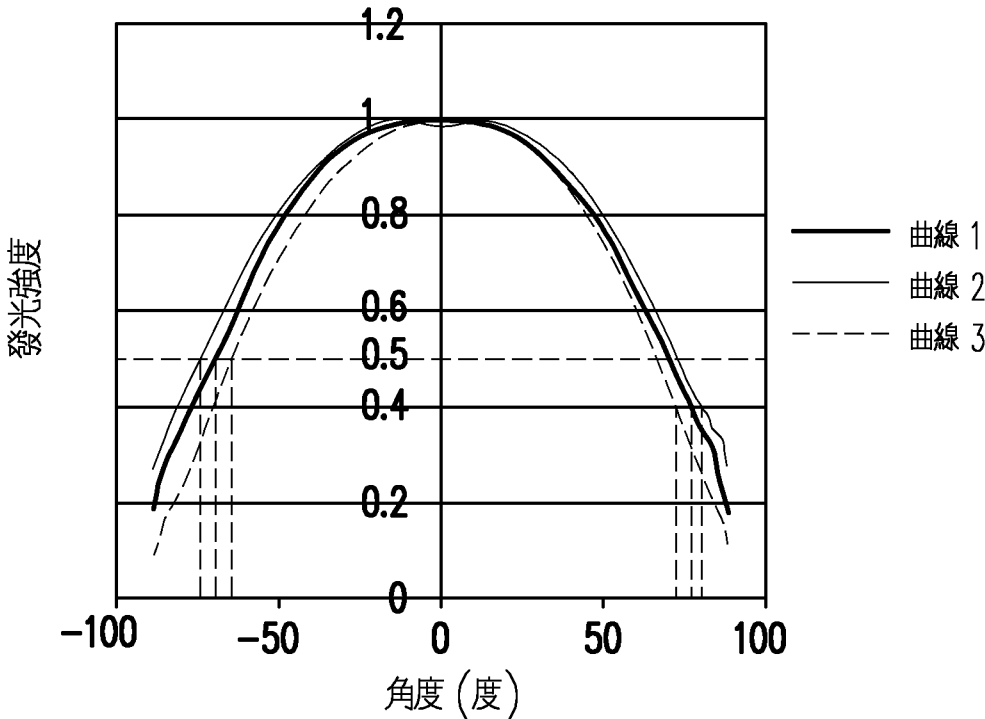
【圖11A】



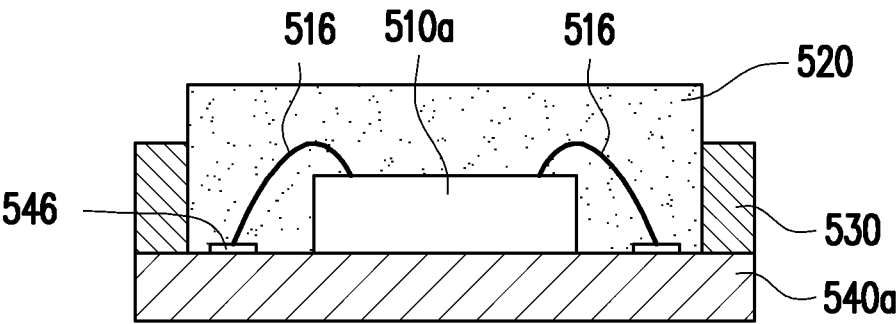
【圖11B】



【圖12】

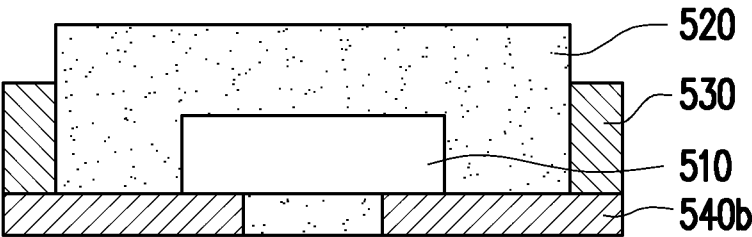


【圖13】



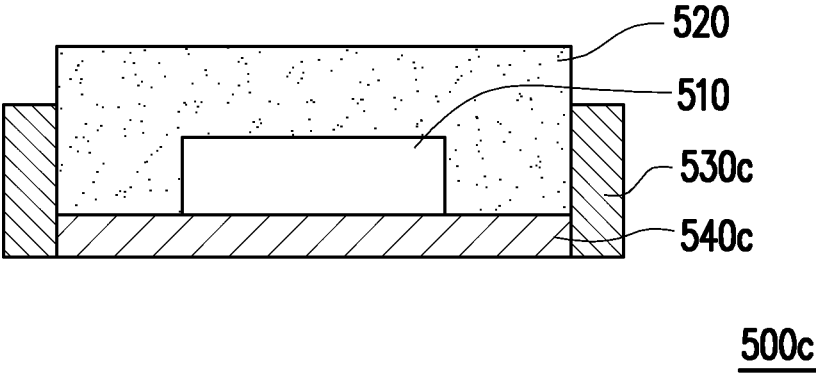
500a

【圖14】

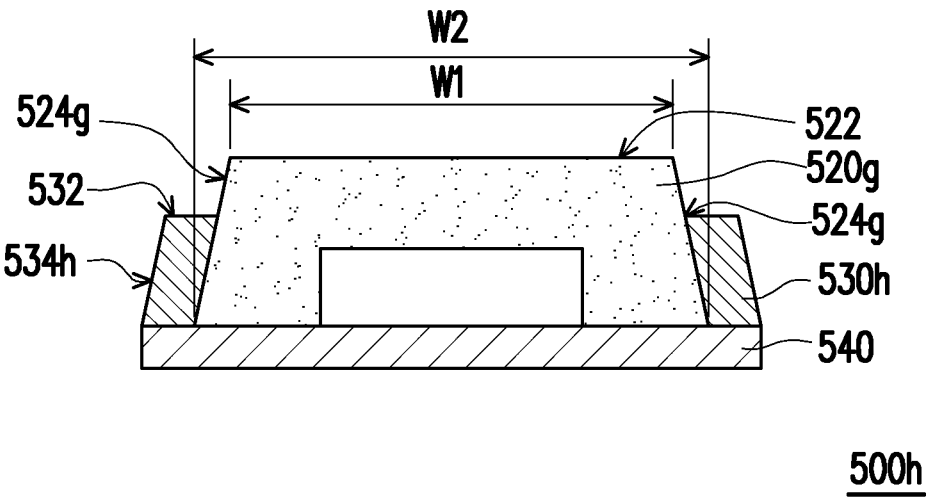


500b

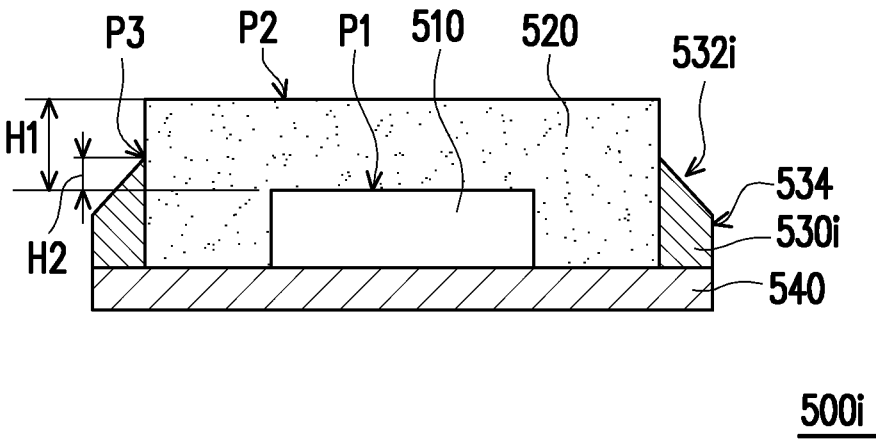
【圖15】



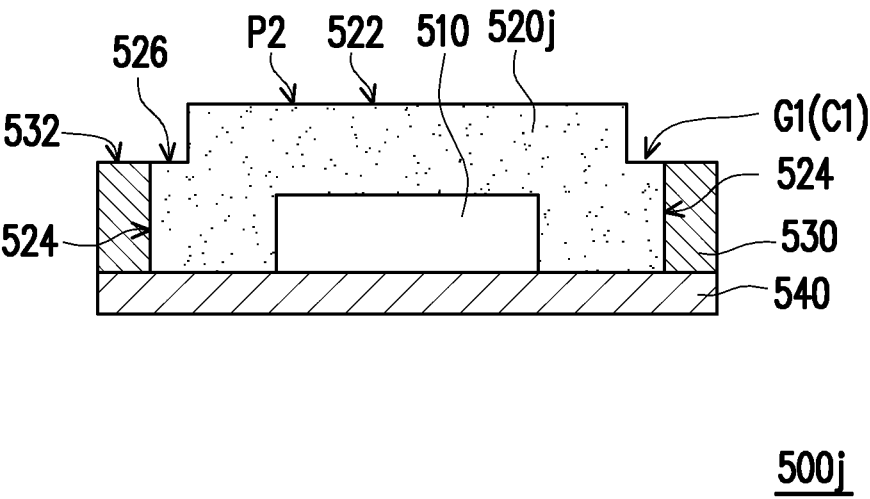
【圖16】



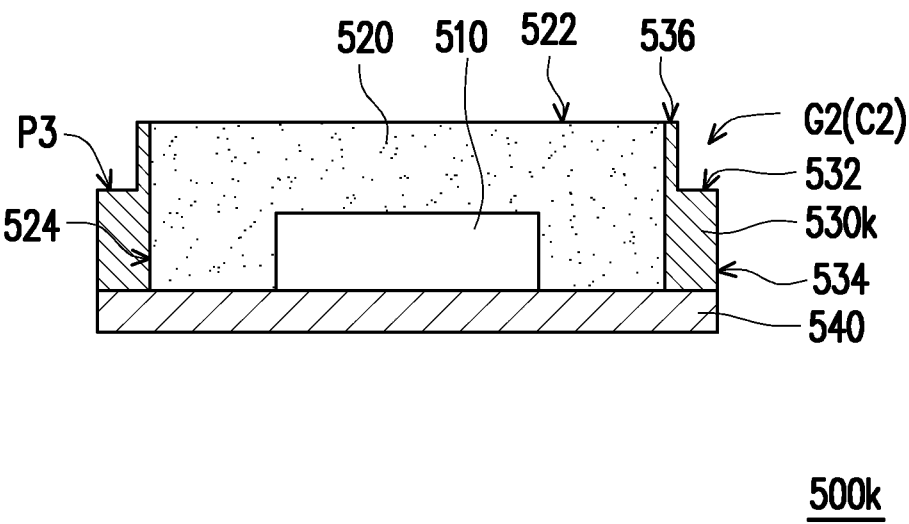
【圖19】



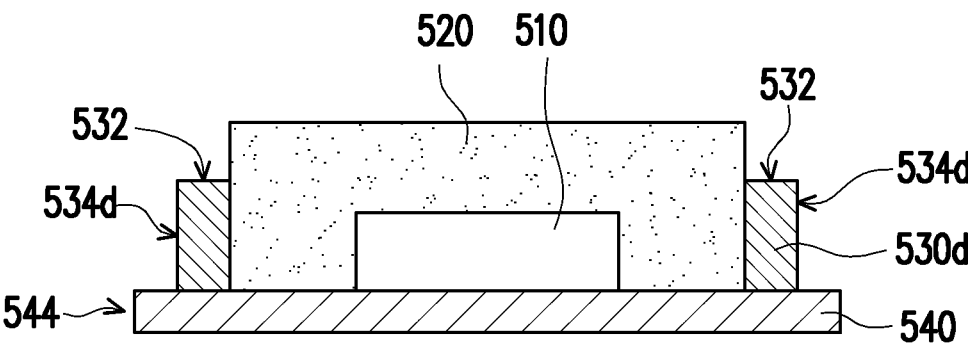
【圖20】



【圖21】

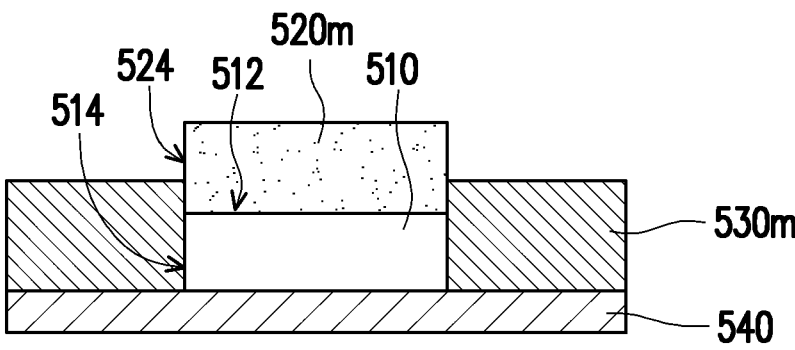


【圖22】



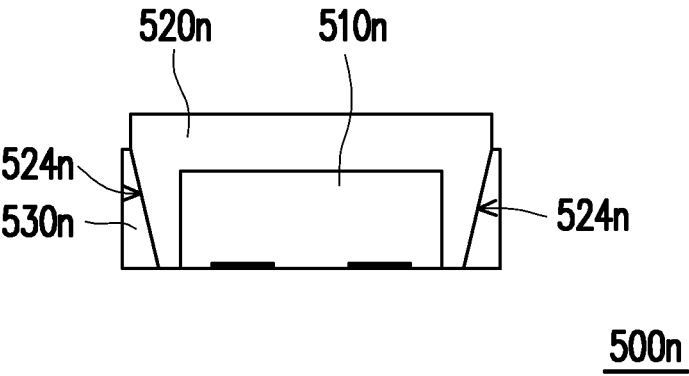
【圖23】

500d



【圖24】

500m



【圖25】

【發明說明書】

【中文發明名稱】發光二極體裝置與其製作方法

【英文發明名稱】LIGHT EMITTING DIODE DEVICE AND
METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種發光二極體裝置與其製作方法。

【先前技術】

【0002】 隨著照明技術的演進，發光裝置快速發展至採用發光二極體（light emitting diode，LED）晶片作為光源。發光二極體晶片具有省電、使用壽命長、環保、啟動快速、體積小等多種優點，且發光二極體晶片所能達到的功率隨著技術的成熟而逐漸變大。目前發光二極體晶片已逐漸應用於各式發光裝置中以取代傳統光源，使發光裝置具有節能的特色。

【0003】 舉例而言，以目前高功率白光發光二極體的封裝方式大多數是採用藍光發光二極體並搭配黃色螢光粉的使用而成。白光發光二極體之所以發白光是因為其發光二極體晶片發出藍光，藍光通過黃色螢光粉後會被轉換成黃光，而被黃色螢光粉轉換成的黃光與沒被轉換的藍光即混合成白光。在結構上，習知的發光二極體裝置通常是將發光二極體晶片固著於具有反射杯的支架上並由透光性樹脂封裝。然而，現今趨勢是越來越朝向晶片級封裝

(Chip Scale Package, CSP) 的方向發展，即從頂面視之，封裝後的發光二極體裝置的面積不能超過發光二極體晶片的面積過多（例如不大於 1.4 倍）。又因晶片尺寸需求亦日漸改變。在此前提下，習知的封裝方式難以因應晶片尺寸隨時調整支架設計。因此，使用具有碗杯的支架來達成晶片級封裝對於業者而言成本甚高。另外，現行之晶片級封裝亦為具有基板之封裝，厚度上有一定限制，日漸不符下游廠商之需求。亦為亟需一種可隨時因應晶片大小來製得晶片級封裝，又可下降產品厚度之有效方案。

【0004】 另一方面，雖然亦藉由外加透鏡來改變發光二極體裝置的出光角度，然而在面臨不同的客需條件，一般業者皆選擇重新設計透鏡來符合市場需求。然而面臨市場需求條件日漸變化之情況下，設計透鏡的成本日益增加，因此亦須另一種方法替代重新設計透鏡的做法。鑒於上述問題，本發明將提供一種發光二極體裝置與其製作方法，可有效地調整出光角度，並可減少在面臨市場需求改變時重新設計透鏡之需求。

【發明內容】

【0005】 鑒於上述，本發明提供一種發光二極體裝置，具有可隨時因應晶片大小而形成晶片級封裝之特性，一具有反射性之環形擋牆，以提高發光二極體裝置之出光效果。特定言之，本發明之發光二極體裝置包括一基板；一發光二極體晶片；一封裝膠體，覆蓋該發光二極體晶片；以及一環形擋牆，圍繞該封裝膠體，其

中該環形擋牆之高度係與封裝膠體之高度等高。

【0006】 為提供上述之發光二極體裝置，本發明係提供一製作方法，包括：將多個發光二極體晶片配置於一載板上，該等發光二極體晶片各自具有一第一上表面；形成一封裝膠體於載板上；切割封裝膠體，以在發光二極體晶片之間形成一開槽；填充一反射膠體填充於開槽內，使該反射膠體與該封裝膠體等高；以及沿開槽切割反射膠體，使反射膠體成為多個環形擋牆，並使發光二極體裝置單體化。

【0007】 另外為滿足薄型化需求，本發明係提供一種無基板之發光二極體裝置，可降低產品厚度。特定延之，本發明之無基板之發光二極體裝置包括：一發光二極體晶片；一封裝膠體，覆蓋發光二極體晶片；以及一環形擋牆，圍繞該封裝膠體；其中該發光二極體晶片具有複數個電極，這些電極各具有一電極端部，電極端部係暴露於封裝膠體外。

【0008】 為提供上述之無基板之發光二極體裝置，本發明又提供一種製造方法，包括：提供一透光載板；形成一可解黏膠層於透光載板上；將多個發光二極體晶片設置於可解黏膠層上，其中發光二極體晶片中之電極端部係面對可解黏膠層；形成一封裝膠體於可解黏膠層上，封裝膠體係覆蓋這些發光二極體晶片，但未覆蓋這些電極端部；切割封裝膠體，以在發光二極體晶片之間形成一開槽；填充一反射膠體於填充於開槽內，使該反射膠體與該封裝膠體等高；沿開槽切割反射膠體，使反射膠體成為多個環形擋

牆，並這些發光二極體晶片進行單體化以形成多個發光二極體裝置；以及提供一光線，透過透光載板而照射至可解黏膠層，藉此降低可解黏膠層的黏性，以將各發光二極體裝置分離於可解黏膠層及透光載板，同時使該倒覆晶片之電極端部暴露於封裝膠體外。

【0009】 另一方面，為有效地調整出光角度，並減少在面臨市場需求改變時重新設計透鏡之需求，本發明在提供一種發光二極體裝置，使其環形擋牆之高度可與封裝膠體之高度不等高，且可適用於前述之有基板及無基板者。申言之，前述之發光二極體裝置包括：一發光二極體晶片、一基板（視需要）、一封裝膠體，覆蓋發光二極體晶片；以及一環形擋牆，環繞封裝膠體；其中發光二極體晶片之第一上表面與封裝膠體之第二上表面係定義一第一高度，而環形擋牆之第三上表面與第一上表面則定義一第二高度，第一高度大於第二高度。

【0010】 為提供上述之發光二極體裝置，本發明又再提供一種製作方法，包括：將多個發光二極體晶片配置於一載板上，且發光二極體晶片各自具有一第一上表面；形成一封裝膠體於載板上，並覆蓋發光二極體晶片，該封裝膠體具有一第二上表面，而第一上表面與第二上表面係各自定義一第一高度；切割封裝膠體，以在發光二極體晶片之間形成一開槽。填充反射膠體於開槽內；移除部分的反射膠體，使反射膠體的頂面低於封裝膠體的頂面；沿開槽切割反射膠體，使反射膠體成為多個環形擋牆，其中環形擋牆對應環繞發光二極體晶片與切割後的封裝膠體，而環形擋牆各

自具有一第三上表面，發光二極體的第一上表面與對應的環形擋牆的第三上表面各自定義一第二高度，其中第一高度大於第二高度。

【0011】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0012】

圖 1 與圖 2 是本發明第一實施例的發光二極體裝置的立體與剖面示意圖。

圖 3A 至圖 3G 是本發明第一實施例的發光二極體裝置的製造方法流程圖。

圖 4 是本發明第二實施例的發光二極體裝置的剖面示意圖。

圖 5A 至圖 5G 是本發明第二實施例之發光二極體裝置的製造方法流程圖。

圖 6A 至圖 6F 是本發明第二實施例之發光二極體裝置的製造方法流程圖。

圖 7A 至圖 7E 是本發明第二實施例之發光二極體裝置的製造方法流程圖。

圖 8 與圖 9 是本發明第三實施例的發光二極體裝置的立體與剖面示意圖。

圖 10A 及圖 10B 是本發明第三實施例之發光二極體裝置的製

造方法流程圖。

圖 11A 及圖 11B 是本發明第三實施例之發光二極體裝置的製造方法流程圖。

圖 12 與圖 13 是圖 9 的發光二極體裝置與其它發光二極體裝置在空間座標系中的 X 軸與 Y 軸之各角度的出光強度曲線圖。

圖 14 至圖 25 是本實施例其它變化態樣的發光二極體裝置的剖面示意圖。

【實施方式】

【0013】 《第一實施例》

【0014】 圖 1 與圖 2 是本發明第一實施例的發光二極體裝置的立體與剖面示意圖，其中圖 1 是圖 2 的立體圖沿 A-A'剖線所得的剖面示意圖。請參考圖 1 與圖 2，在本實施例中，發光二極體裝置 10 包括發光二極體晶片 12、封裝膠體 14 以及環形擋牆 16，其中封裝膠體 14 覆蓋發光二極體晶片 12，而環形擋牆 16 環繞封裝膠體 14 與發光二極體晶片 12。更進一步地說，發光二極體裝置 10 包含基板 18，而發光二極體晶片 12、封裝膠體 14 係設置於基板 18 上，但本發明不限制基板 18 的配置與否，如後所述可為無基板的發光二極體裝置。此外，環形擋牆 16 係設置於基板 18 上，且環形擋牆 16 之高度與封裝膠體 14 之高度等高。如此，環形擋牆 16 環繞設置於基板 18 上的發光二極體晶片 12 與封裝膠體 14，而適於反射發光二極體晶片 12 及封裝膠體 14 所發出的光線。然本

發明不限於環形擋牆 16 與封裝膠體 14 高度等高之形態，亦包含環形擋牆 16 高度與封裝膠體 14 高度不等高者，如後詳述。

【0015】 具體而言，在本實施例中，發光二極體晶片 12 可選自於水平式晶片、垂直式晶片或倒覆晶片，較佳係倒覆晶片，蓋其無需藉由金屬導線與基板電性連結，有利於微型化發展。此外，當發光二極體晶片為倒覆晶片時，可採用直接接合（direct bonding）、共晶接合（eutectic bonding）、金球或凸塊接合、銀膠或錫膏接合等方式進行固晶，以與基板電性連結。發光二極體晶片 12 包括第一上表面 12a 與連接第一上表面 12a 的多個側面 12b，且發光二極體晶片 12 具有複數個未繪示的電極，各電極具有一電極端部，用以對基板之導電電路圖案或外部電路做電性連結。另外，基板 18 亦包括頂面 18a 與連接頂面 18a 的多個外側面 18b 而大致上呈現平板狀，其中基板 18 可選自陶瓷基板、塑料基板、印刷線路基板（printed circuit board，PCB）或金屬基板，而選用陶瓷基板、塑料基板或印刷線路基板的基板 18 還包括未繪示的導電線路圖案，例如是連接線路以及多個接點。如此，發光二極體晶片 12 配置於基板 18 的頂面 18a 上，並藉由電極端部連接接點，以電性連結至基板 18，但本發明並不限制基板 18 的種類與發光二極體晶片 12 的連接方式。

【0016】 再者，在本實施例中，封裝膠體 14 包覆發光二極體晶片 12 的第一上表面 12a 及側面 12b，而位於基板 18 的頂面 18a 上。且封裝膠體 14 位於發光二極體晶片 120 的側面與環形擋牆 16 之

間而使發光二極體晶片 12 未直接接觸環形擋牆 16。特定言之，封裝膠體 14 可為任意具有一包含有一平面（即非彎曲狀之透鏡）之形體，例如長方體、正方體、梯形體等。例如在圖 1 與圖 2 係例示為長方體，厚度為約 0.3 毫米。詳細而言，封裝膠體 14 包括第二上表面 14a 與連接第二上表面 14a 的多個側面 14b。如此，封裝膠體 14 的第二上表面 14a 配置於發光二極體晶片 12 的第一上表面 12a 上，且第二上表面 14a 實質上平行於第一上表面 12a。而封裝膠體 14 的側面 14b 對應配置於發光二極體晶片 12 的側面 12b 上，以包覆發光二極體晶片 12 的第一上表面 12a 及側面 12b。亦即，除了發光二極體晶片 12 上面對基板 18 的底面以外，封裝膠體 14 包覆發光二極體晶片 12 的所有外表面。特定而言，封裝膠體 14 在發光二極體晶片 12 的側面 12b 與環形擋牆 16 之間具有一寬度 t 。因應環形擋牆 16 光形改善效應，寬度 t 較佳為晶片寬度之 0.05 倍至 0.4 倍，更佳為 0.05 倍至 0.1 倍。

【0017】 在本發明中，封裝膠體 14 為一具透光性之膠體，其材質係選自由下述所構成之群組中之一者：矽樹脂組合物、環氧樹脂組合物及前述之任意組合。形成封裝膠體 14 的方式可為網版印刷製程、模塑製程（molding process）、疊層製程（lamination process）、塗佈製程（coating process）或其他適當製程。以疊層製程而言，其係將先成形之半固化膠片（如固化至 B-stage 階段之膠片）疊層於基板 18 及晶片 12 上，並隨後進行熱壓及/或烘烤。故其非如模塑製程般以注入塑料至模具內的方式來形成封裝膠

體，故可避免塑料注入不均勻。另外若發光二極體晶片 12 為倒覆晶片時，疊層製程可避免塑料成形時非預期地流至倒覆晶片之電極與載板之間而影響倒覆晶片之電性連結能力。另外，封裝膠體 14 中可包含一螢光材料，以吸收部分由發光二極體晶片 12 所發出之光並轉換成其他顏色之光，同時混合為被吸收之部分與經轉換之光形成其他顏色者，例如白光。可用之螢光材料可選自由下述所構成之群組中之一或多者： $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $(\text{Sr},\text{Ba})\text{MgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $(\text{Sr},\text{Ba})_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{SrBaSiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{CdS}:\text{In}$ 、 $\text{CaS}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Y}_3(\text{Al},\text{Gd})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{2+}$ 、 $\text{Ca}_3\text{Sc}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{SrSiON}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Al}^{3+},\text{Cu}^+$ 、 $\text{CaS}:\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{CaS}:\text{Sn}^{2+},\text{F}$ 、 $\text{CaSO}_4:\text{Ce}^{3+},\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{LiAlO}_2:\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Cu}^+,\text{Cl}^-$ 、 $\text{Ca}_3\text{WO}_6:\text{U}$ 、 $\text{Ca}_3\text{SiO}_4\text{Cl}_2:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Sr}_x\text{Ba}_y\text{Cl}_z\text{Al}_2\text{O}_{4-z/2}:\text{Ce}^{3+},\text{Mn}^{2+}$ ($X:0.2$ 、 $Y:0.7$ 、 $Z:1.1$)、 $\text{Ba}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ba}_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ba}_2\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{ZnO}:\text{S}$ 、 $\text{ZnO}:\text{Zn}$ 、 $\text{Ca}_2\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ba}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{U}$ 、 $\text{Sr}_3\text{WO}_6:\text{U}$ 、 $\text{CaGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{SrSO}_4:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{ZnS}:\text{P}$ 、 $\text{ZnS}:\text{P}^{3-},\text{Cl}^-$ 、 $\text{ZnS}:\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{CaS}:\text{Yb}^{2+},\text{Cl}$ 、 $\text{Gd}_3\text{Ga}_4\text{O}_{12}:\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{CaGa}_2\text{S}_4:\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Na}(\text{Mg},\text{Mn})_2\text{LiSi}_4\text{O}_{10}\text{F}_2:\text{Mn}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{SrB}_8\text{O}_{13}:\text{Sm}^{2+}$ 、 $\text{MgSr}_3\text{Si}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$ 、 $\alpha\text{-SrO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3:\text{Sm}^{2+}$ 、 $\text{ZnS}-\text{CdS}$ 、 $\text{ZnSe}:\text{Cu}^+,\text{Cl}$ 、 $\text{ZnGa}_2\text{S}_4:\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{ZnO}:\text{Bi}^{3+}$ 、 $\text{BaS}:\text{Au},\text{K}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{ZnS}:\text{Sn}^{2+},\text{Li}^+$ 、 $\text{ZnS}:\text{Pb},\text{Cu}$ 、 $\text{CaTiO}_3:\text{Pr}^{3+}$ 、 $\text{CaTiO}_3:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 、 $(\text{Y},\text{Gd})_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 、

$\text{CaS:Pb}^{2+}, \text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{YPO}_4:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Ca}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+}, \text{Mn}^{2+}$ 、
 $\text{Y(P,V)O}_4:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{SrAl}_4\text{O}_7:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{CaYAlO}_4:\text{Eu}^{3+}$ 、
 $\text{LaO}_2\text{S}:\text{Eu}^{3+}$ 、 $\text{LiW}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{3+}, \text{Sm}^{3+}$ 、
 $(\text{Sr,Ca,Ba,Mg})_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}^{2+}, \text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{Ba}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8:\text{Eu}^{2+}, \text{Mn}^{2+}$ 、
 $\text{ZnS:Mn}^{2+}, \text{Te}^{2+}$ 、 $\text{Mg}_2\text{TiO}_4:\text{Mn}^{4+}$ 、 $\text{K}_2\text{SiF}_6:\text{Mn}^{4+}$ 、 $\text{SrS}:\text{Eu}^{2+}$ 、
 $\text{Na}_{1.23}\text{K}_{0.42}\text{Eu}_{0.12}\text{TiSi}_4\text{O}_{11}$ 、 $\text{Na}_{1.23}\text{K}_{0.42}\text{Eu}_{0.12}\text{TiSi}_5\text{O}_{13}:\text{Eu}^{3+}$ 、
 CdS:In,Te 、 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{CaSiN}_3:\text{Eu}^{2+}$ 、 $(\text{Ca,Sr})_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ 、
 $\text{Eu}_2\text{W}_2\text{O}_7$ 。

【0018】 在圖 2 中，封裝膠體 14 的第二上表面 14a 與各側面 14b 之間的交界處 14c 呈現直角。且第二上表面 14a 係繪示為一平坦表面。然而在其他未繪示的變化態樣中，封裝膠體的第二上表面可經由粗化製程而呈現粗糙，借以減少內部全反射，並增加光折射的比例，以改變出光效果。環形擋牆 16 的第三上表面 16a 同樣可設計為粗糙面，而第三上表面 16a 的粗糙程度可以近似於第二上表面 14a。然本發明並不限於此，本發明相關領域之習知技藝人士可根據應用需求改變第二上表面 14a 與第三上表面 16a 的粗糙度。

【0019】 在本實施例中，環形擋牆 16 環繞封裝膠體 14 與發光二極體晶片 12，而位於基板 18 的頂面 18a 上。特定言之，在本發明中環形擋牆 16 適用於反射發光二極體晶片 12 所發出及透過封裝膠體 14 中之螢光材料所轉換的光線，其材質為一含有反射顆粒之樹脂組合物。所述之樹脂組合物較可選自由下述所構成之群組中

之一者：矽樹脂組合物、環氧樹脂組合物及前述之任意組合。另外，所述反射顆粒可選自由下述所構成之群組中之任一者： TiO_2 、 SiO_2 、 ZnO 、 ZrO_2 、BN、 BaSiO_4 、 MgO 及前述之任意組合，藉此使環形擋牆 16 對於發光二極體晶片 12 所發出之光或經由封裝膠體所轉換／混合之光的射率大於 80%，較佳係大於 95%。另外，由於環形擋牆 16 係用於反射光線，故除了上述有關反射顆粒之組成或反射率等參數之外，環形擋牆 16 的結構設計亦可能影響發光二極體裝置 10 的出光效果（例如出光角度）。

【0020】舉例而言，在本發明中擋牆寬度可能會微略影響擋牆之擋光能力，因此較佳係形成相同寬度之擋牆，可提供均勻的擋光能力。例如在圖 1 與圖 2 係例示相同寬度之環形擋牆 16 圍繞於封裝膠體 14 之周圍，擋牆寬度為約 0.1 毫米，然不以此為限，因應末端產品的需求不同，也可形成寬度不均的環形擋牆。詳言之，環形擋牆 16 包括第三上表面 16a 與連接第三上表面 16a 的多個外側面 16b。環形擋牆 16 的第三上表面 16a 環繞於封裝膠體 14 的側面 14b，而環形擋牆 16 的外側面 16b 對應於發光二極體晶片 12 的側面 12b 與封裝膠體 14 的側面 14b。

【0021】此外，在本實施例中，環形擋牆 16 的第三上表面 16a 與各外側面 16b 之間的交界處 16c 呈現直角。然而，雖然在本實施例中環形擋牆 16 的第三上表面 16a 繪示為平面，但本發明並不以此限制，第三上表面 16a 可例如為凸面、凹面或斜面。另外，環形擋牆 16 的外側面 16b 還可進一步與基板 18 的外側面 18b 切齊，

但本發明亦不限於此，亦可為非齊平者。

【0022】 以下請參照 3A 至圖 3G 詳細說明本實施例之發光二極體裝置之製作方法。

【0023】 圖 3A 至圖 3G 是本發明第一實施例的發光二極體裝置的製造方法流程圖。首先，如圖 3A 所示提供一載板 110，載板 110 在後述之單體化步驟後即形成基板，因此材質選用與基板相同。隨後，如圖 3B 所示將多個發光二極體晶片 130 設置於載板 110 上。各發光二極體晶片 130 之電極端部 132a 係與載板上之導電電路圖案（未繪出）電性連結。圖 3B 例示性地繪示出三個倒覆晶片 130，並以直接鍵結（Direct Bonding）的方式與載板上之導電電路圖案電性連結，然本發明不對發光二極體晶片 130 的數量加以限制，實際上這些發光二極體晶片 130 可為更多數量且陣列地排列於載板 110 上。在本發明中，發光二極體晶片 130 排列的間距須經適當的計算調整，以在切割後達到晶片級封裝之目的。申言之，發光二極體晶片 130 之間距較佳不大於晶片寬度的 0.8 倍，更佳係不大於晶片寬度的 0.7 倍。

【0024】 如圖 3C 所示形成一封裝膠體 140 於載板 110 上，其中封裝膠體 140 覆蓋這些發光二極體晶片 130，封裝膠體 140 之材料選用及形成方式如前所述。隨後，如圖 3D 所示藉由刀具 50 對封裝膠體 140 進行預切割以在封裝膠體 140 形成一圖案化開槽 140a，其中各發光二極體晶片 130 被圖案化開槽 140a 圍繞。另外，在本發明中，切割封裝膠體 140 的步驟包括沿垂直於載板 110 的方向

切割封裝膠體 140，使切割後的封裝膠體 140 的側面(即圖案化開槽 140a 的內壁)為平面且可進一步垂直載板 110。此外，所述圖案化開槽 140a 可暴露出載板 110 的表面，亦可不暴露出載板 110 的表面，僅形成朝向載板 110 凹入的凹陷結構，本發明相關領域之技藝人士在參酌本發明之內容後，可以依據末端產品之應用特性選擇圖案化開槽深度。

【0025】 接著，如圖 3E 所示形成一反射膠體 150 於圖案化開槽 140a 內，使反射膠體 150 分佈於這些發光二極體晶片 130 之間，其中反射膠體 150 之高度係與封裝膠體 140 之高度大致等高，反射膠體 150 之材質選用與前述之環形擋牆選用材質相同。

【0026】 隨後，如圖 3F 所示藉由刀具 60 切割反射膠體 150 以對封裝膠體 140 及這些發光二極體晶片 130 進行單體化，以形成多個發光二極體裝置 100。

【0027】 在本發明中，刀具 50／60 的材質係選自由下述所構成之群組中之一者：鑽石、金屬、樹脂及前述之任意組合。亦可利用雷射光束取代刀具 50／60 來進行切割，然利用刀具 50／60 進行切割為較佳者，蓋其不會產生非所欲之焦碳汙染物。

【0028】 此外，在如圖 3A 至圖 3G 所示之步驟後，即形成本發明之發光二極體裝置 100。此外，可對各發光二極體裝置 100 進行品質測試，以判斷各發光二極體裝置 100 是否達到預期的出光效果。

【0029】 上述實施例為具有基板之發光二極體裝置，然本發明亦可包含無基板之形態，以下請參考第二實施例說明本發明之未含

基板之發光二極體裝置。

【0030】 《第二實施例》

【0031】 圖 4 是本發明第二實施例的發光二極體裝置的剖面示意圖。請參考圖 4，在第二實施例中，發光二極體裝置 200 包括發光二極體晶片 230、封裝膠體 240 以及環形擋牆 250'，其中封裝膠體 240 覆蓋發光二極體晶片 230，而環形擋牆 250'環繞封裝膠體 240 與發光二極體晶片 230，且環形擋牆 250'之高度與封裝膠體 240 之高度等高，俾使環形擋牆 250'適於反射發光二極體晶片 230 及封裝膠體 240 所發出的光線。然本發明不限於環形擋牆 250'與封裝膠體 240 高度等高之形態，亦包含環形擋牆 250'高度與封裝膠體 240 高度不等高者，如後詳述。

【0032】 此外，在第二實施例中，因發光二極體裝置為無基板之形態，需使發光二極體晶片 230 之電極端部 232a 暴露出封裝膠體 240 外以與外部電路做電性連結，故發光二極體晶片較佳為倒覆晶片。另外，發光二極體晶片之底面可暴露出封裝膠體外，然本發明不以此為限，亦可僅使電極端部暴露出封裝膠體，而發光二極體晶片之底面係包覆於封裝膠體中。特定言之，在圖 4 中例示發光二極體晶片 230 為一倒覆晶片，具有一頂面 230a、至少一側面 230b 及相對於頂面 230a 的一底面 230c，且發光二極體晶片 230 具有複數個電極 232，這些電極 232 各具有一電極端部 232a。封裝膠體 240 覆蓋發光二極體晶片 230 的頂面 230a，但暴露出底面 230c 及電極端部 232a。環形擋牆 250'連接於封裝膠體 240 且對位

於發光二極體晶片 230 的側面 230b。

【0033】 另外值得須注意的是，因為發光二極體裝置 200 為無基板的封裝形式，電極 232 與封裝膠體 240 之底面 240c 可實質上共平面（即電極端部 232a 與底面 240c 共平面）。然而，較佳係使電極 232 具有一相當厚度，使電極端部 232a 外凸於封裝膠體 240 之底面 240c，藉此提升散熱效果，同時可增加後續應用時之焊接面積，進而提高焊接強度。然而過高高低差會有片底面 230c 漏光之虞。因此較佳地該高低差係介於於 $3\mu\text{m}$ 至 $20\mu\text{m}$ ，更佳係介於 $5\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 。另外，為了避免晶片底面 230c 漏光的問題，相較於晶片底面 230c 之面積，較佳係使電極之覆蓋面積超過 50%。再者，為了能夠達到將倒覆晶片因發光所產生的熱，均勻的傳送至外部的散熱構件，較佳可將兩個正負電極面積設計為相同大小。可選地，可於倒覆晶片中設計一反射層，該反射層的面積應超過 50% 的底面面積，優選的應覆蓋超過 80% 的面積，以降低晶片底面 230c 可能漏光的問題。

【0034】 值得須注意的是，因晶片底面 230c、封裝膠體底面 240c 及環形擋牆底面 250c 可能有高低差的問題，因此當進行環形擋牆的設置時，應盡量降低封裝膠體底面 240c 的面積，來降低可能的漏光問題，例如該封裝膠體底面 240c 的面積相較於出光面 240b 較佳不超過 20%，更佳係不超過 10%。或者，可以針對環形擋牆的型狀加以設計，例如增加環形擋牆的底面 250c 面積，使得環形擋牆的底面 250c 大於封裝膠體底面 240c，同樣可以達到降低底面

漏光的可能性，而相關環形擋牆的設計將藉由其他變化態樣說明。

【0035】 以下請參照圖 5A 至圖 5G 詳細說明第二實施例之發光二極體裝置之製作方法。

【0036】 首先，如圖 5A 所示提供一透光載板 210，並藉由噴塗法(spray coating)、刷塗法(brush coating)、浸泡法(soaking)或其他適當方式形成一可解黏膠層 220 於透光載板 210 上。透光載板 210 可為玻璃載板或塑膠載板。而可解黏膠層 220 可為光解黏材料或熱解黏材料，較佳為光解黏材料，例如紫外光脫離膠帶。

【0037】 隨後，如圖 5B 所示將多個發光二極體晶片 230 設置於可解黏膠層 220 上，各發光二極體晶片 230 的電極端部 232a 面對於膠層 220。接著，如圖 5C 所示形成一封裝膠體 240 於可解黏膠層 220 上，其中封裝膠體 240 覆蓋這些發光二極體晶片 230，且封裝膠體 240 未覆蓋這些電極 232 的電極端部 232a。接著，如圖 5D 所示藉由刀具 50 對封裝膠體 240 進行預切割以在封裝膠體 240 形成一圖案化開槽 240a，其中各發光二極體晶片 230 被圖案化開槽 240a 圍繞。接著，如圖 5E 所示形成一反射膠體 250 於圖案化開槽 240a 內，而使反射膠體 250 分佈於這些發光二極體晶片 230 之間。接著，如圖 5F 所示藉由刀具 60 切割反射膠體 250 以對封裝膠體 240 及這些發光二極體晶片 230 進行單體化，而形成多個發光二極體裝置 200。最後，如圖 5G 所示提供一光線 L，其中光線 L 例如是紫外光且透過透光載板 210 而照射至可解黏膠層 220 以降低可解黏膠層 220 的黏性，使各發光二極體裝置 200 能夠分離於可解

黏膠層 220 及透光載板 210 而為圖 4 所示狀態。藉此，可製作成無基板的發光二極體裝置。經分離後，發光二極體晶片 230 之電極端部 232a 係暴露於封裝膠體 240 外。此外，如前所述可對各發光二極體裝置 200 進行品質測試，以判斷各發光二極體裝置 200 是否達到預期的出光效果。

【0038】 在本實施例之部份變化態樣中可使環形擋牆之側面傾斜於發光二極體晶片之側面，以進一步提高出光效率，以下請參考圖 5A 至 5C 以及圖 6A 至圖 6F 詳細說明此變化態樣。

【0039】 首先參考圖 6F。特定言之，本變化態樣之發光二極體裝置 400 與發光二極體裝置 200 的不同處在於，封裝膠體 440 係呈現倒梯形之形狀，且環形擋牆 450' 的反射面 450a 傾斜於發光二極體晶片 430 的側面 430b，亦即，反射面 450a 與側面 430b 之間的距離沿著遠離出光面 440b 的方向漸減。據此，反射面 450a 可更有效地將光線往出光面 440b 反射，以進一步提升發光二極體裝置 400 的出光效率。在本變化態樣中，反射面 450a 為平面型式的斜壁，然本發明不以此為限，反射面在其他實施例中可為凹曲面、凸曲面型式的曲面壁或其他適當形式的表面，該型狀的設計可以藉由不同的刀具 50' 類型而設計形成。

【0040】 以下請參照圖 5A 至 5C 以及圖 6A 至圖 6F 詳細說明本實施例之發光二極體裝置之製作方法。

【0041】 詳言之，在第二實施例之圖 5A 至圖 5C 步驟後，如圖 6A 所示翻轉封裝膠體 440 及這些發光二極體晶片 430 並黏附於另一

個具有可解黏膠層 420' 的載板 410' 上，在轉後將載板 410' 解黏分離，以使各發光二極體晶片 430 的底面 430c 朝向上方。接著，如圖 6B 所示藉由刀具 50' 對封裝膠體 440 進行預切割，以在封裝膠體 440 形成圖案化開槽 440a，其中各發光二極體晶片 430 被圖案化開槽 440a 圍繞。詳細而言，本變化態樣的刀具 50' 具有傾斜的表面 50a，在藉由刀具 50' 對封裝膠體 440 進行預切割時，刀具 50' 的表面 50a 傾斜於各發光二極體晶片 430 的側面 430b 且對應於圖案化開槽 440a 的內壁，據以使圖案化開槽 440a 的內壁如圖 6B 所示傾斜於各發光二極體晶片 430 的側面 430b。

【0042】 隨後，如圖 6C 所示形成一反射膠體 450 於圖案化開槽 440a 內，而使反射膠體 450 分佈於這些發光二極體晶片 430 之間。對應於圖案化開槽 440a 之傾斜的內壁，反射膠體 450 之截面如圖 6C 所示為 V 字形，在其他變化態樣中，環形擋牆之截面亦可被形成為 U 字形。接著，如圖 6D 所示藉由刀具 60'' 切割反射膠體 450 以對封裝膠體 440 及這些倒覆晶片 430 進行單體化，而形成多個發光二極體裝置 400。最後，如圖 6E 所示提供一光線 L'' 照射至可解黏膠層 420' 以降低可解黏膠層 420' 的黏性，使各發光二極體裝置 400 能夠分離於可解黏膠層 420' 及透光載板 410' 而為圖 6F 所示狀態。此外，如前所述，在解黏後可對各發光二極體裝置 400 進行品質測試，以判斷各發光二極體裝置 400 是否達到預期的出光效果。

【0043】 在本實施例之部份變化態樣中可將封裝膠體完全設置在

發光二極體晶片及環形擋牆上，並且使環形擋牆直接與發光二極體晶片接觸，以下請參考圖 5A 至圖 5B 以及圖 7A 至圖 7E 詳細說明此變化態樣。

【0044】 首先參考圖 7E。特定言之，本變化態樣之發光二極體裝置 300 與發光二極體裝置 100 的不同處在於，封裝膠體 340 並未延伸至發光二極體 330 的側面 330b 與環形擋牆 350' 之間，環形擋牆 350' 係直接覆蓋發光二極體 330 的側面 330b。藉此，可使發光二極體 330 發出的光線更集中於出光面 340b 射出以更提升出光效率，且可減少封裝膠體 340 的用量以節省材料成本。此外，不同於圖 4 的環形擋牆 250' 的頂端 250b 是與封裝膠體 240 的出光面 240b 共平面，本變化態樣中環形擋牆 350' 的頂端 350b 是與發光二極體 330 的頂面 330a 共平面。

【0045】 以下請參照圖 5A 至 5B 以及圖 7A 至圖 7E 詳細說明本實施例之發光二極體裝置之製作方法。

【0046】 詳言之，在第二實施例之圖 5A 至圖 5B 步驟後，如圖 7A 所示形成一反射膠體 350 於可解黏膠層 320 上，其中反射膠體 350 填充於這些發光二極體晶片 330 之間間隙。接著，如圖 7B 所示在這些發光二極體晶片 330 及反射膠體 350 上形成一封裝膠體 340，其中封裝膠體 340 覆蓋這些發光二極體晶片 330，且封裝膠體 340 未覆蓋這些發光二極體晶片 330 的電極端部 332a。

【0047】 接著，如圖 7C 所示藉由刀具 60' 切割封裝膠體 340 及反射膠體 350 以對封裝膠體 340 及這些發光二極體晶片 330 進行單

體化，而形成多個發光二極體裝置 300，接著，如圖 7D 所示提供一光線 L'降低可解黏膠層 320 的黏性，使各發光二極體裝置 300 能夠分離於可解黏膠層 320 及透光載板 310 而為圖 7E 所示狀態。最後，如前所述，在解黏後可對各發光二極體裝置 300 進行品質測試，以判斷各發光二極體裝置 300 是否達到預期的出光效果。

【0048】 在本發明第一實施例及第二實施例中例示環形擋牆與封裝膠體等高之態樣，然為更進一步調整出光角度，本發明亦提供環形擋牆與封裝膠體不等高之發光二極體裝置，以下以第三實施例詳細說明。

【0049】 《第三實施例》

【0050】 圖 8 與圖 9 是本發明第三實施例的發光二極體裝置的立體與剖面示意圖，其中圖 8 是圖 9 的立體圖沿 B-B'剖線所得的剖面示意圖。詳細言之，與第一實施例及第二實施例不同的是，在第三實施例中，發光二極體晶片 510 具有第一上表面 512，封裝膠體 520 具有第二上表面 522，而環形擋牆 530 具有第三上表面 532，第二上表面 522 係高於第三上表面 532。第一上表面 512 與第二上表面 522 係定義一第一高度 H1，而第一上表面 512 與第三上表面 532 係定義一第二高度 H2。在本實施例中，若所述第一上表面、第二上表面及第三上表面若為傾斜面，則取其投影後的最高點（即端點）的垂直差距來定義第一高度 H1 與第二高度 H2。若所述元件的表面為平面，則所述平面中任何一點皆為「端點」，而所述高度即為兩端點之間的垂直距離。舉例而言，由於本實施例的發光

二極體晶片 510、封裝膠體 520 與環形擋牆 530 都是以具有呈平面的頂面為例，故發光二極體晶片 510 的第一上表面 512 上任一點皆可定義為第一端點 P1，封裝膠體 520 的第二上表面 522 上任一點皆可定義為第二端點 P2，而環形擋牆 530 的第三上表面 532 上任一點為皆可定義為第三端點 P3。

【0051】 如此，在本實施例中，第一上表面 512 的第一端點 P1 與第二上表面 522 的第二端點 P2 可定義出第一高度 H1，而第一上表面 512 的第一端點 P1 與第三上表面 532 的第三端點 P3 可定義出第二高度 H2。藉此，由於本實施例的第二上表面 522 高於第三上表面 532，故所述第一高度 H1 大於所述第二高度 H2。亦即，以第一端點 P1 為基準，第三端點 P3 相較於第二端點 P2 更接近第一端點 P1。換言之，以發光二極體晶片 510 為基準，環形擋牆 530 的高度（以第三上表面 532 的第三端點 P3 為最高點）低於封裝膠體 520 的高度（以第二上表面 522 的第二端點 P2 為最高點）。在在本實施例中，環形擋牆 530 的反射面 530a 平行於發光二極體晶片 510 之側面 510b。

【0052】 需說明者，第三實施例之改變環形擋牆之概念可應用於有基板之發光二極體裝置以及無基板之發光二極體裝置，即第三實施例可與第一或第二實施例結合。隨後將描述各種有基板或無基板之態樣。

【0053】 此外，如前所述本發明可藉由調整封裝膠體與環形擋牆外表面之粗糙度來改變出光效率。而在第三實施例中，更可藉由

調整第四表面 552(即封裝膠體 520 露出環形擋牆 530 外的側表面)之粗糙度以進一步來改變出光效率。例如可使第二上表面 522 近似於一平坦面，而第四表面 552 為一粗糙面，使其粗糙程度將大於第二上表面 522。又或者，環形擋牆 530 的第三上表面 532 同樣可為粗糙面，而第三上表面 532 的粗糙程度可以近似於第四表面 552。另外，為了增加由第四表面 552 所發出的光的折射，較佳地，可以增加第三上表面 532 的面積，因此第三上表面 532 的整體面積將大於第四表面 552 的整體面積。然本發明並不限於此，本發明相關領域之習知技藝人士可根據應用需求改變第三上表面 532 與第四表面 552 的比例。

【0054】 以下請參照圖 3A 至圖 3D 以及圖 10A 及圖 10B 詳細說明第三實施例之發光二極體裝置之製作方法。

【0055】 詳細言之，在圖 3A 至圖 3D 之步驟後，如圖 10A 所示移除部分反射膠體 506，使反射膠體 506 的頂面 506a 低於封裝膠體 520 的第二上表面 522。亦即，在圖 3D 步驟中與封裝膠體 520 等高的反射膠體 506，在此步驟中低於封裝膠體 520。此外，在此步驟中，移除部分反射膠體 506 的方式包括沿平行於載板 502 的方向移除部分反射膠體 506。如此，反射膠體 506 的頂面 506a 呈平面且平行於載板 502。再者，在移除部分反射膠層 506 的步驟中，反射膠體 506 相對於載板 502 的高度還可大於發光二極體晶片 510 相對於載板 502 的高度，即反射膠體 506 低於封裝膠體 520 但高於發光二極體晶片 510。

【0056】 接著，在圖 10B 的步驟中，沿開槽 504 切割反射膠體 506，使反射膠體 506 成為多個環形擋牆 530，即前述之單體化步驟。其中環形擋牆 530 對應環繞發光二極體晶片 510 與封裝膠體 520，且環形擋牆 530 各自具有第三上表面 532，其可定義出第三端點 P3，而第一上表面 512 與對應的第三上表面 532 各自定義第二高度 H2，其中第一高度 H1 大於第二高度 H2。特定言之，圖 10 所示之形態為有基板之發光二極體裝置，此時單體化時需同時或接續切割載板 502，以形成具有基板 540 之發光二極體裝置 500。

【0057】 此外，若為無基板之發光二極體裝置，則在切割膠層 506 後即可形成發光二極體裝置 500，此時可選擇性切割或不切割載板 502，並嗣後將發光二極體裝置 500 與載板 502 分離（即形成無基板的發光二極體裝置 500）。在此情況下，在圖 3A 步驟中可提供一如圖 5A 所示提供一具有可解黏膠層 220 之透光載板 210，並且單體化後如圖 11A 所示提供一光線 L 照射至可解黏膠層 620 以降低可解黏膠層 620 的黏性，使各發光二極體裝置 600 能夠分離於可解黏膠層 620 及透光基板 610 而為圖 11B 所示狀態。同樣地，在解黏後可對各發光二極體裝置 600 進行品質測試，以判斷各發光二極體裝置 600 是否達到預期的出光效果。

【0058】 為證實本發明之改變環形擋牆高度所帶來的功效，以下係測量比較不同環形擋牆高度下發光二極體裝置於不同軸向之出光強度。

【0059】 圖 12 與圖 13 是圖 9 的發光二極體裝置與其它發光二極

體裝置在空間座標系中的 X 軸與 Y 軸之各角度的出光強度曲線圖。請參考圖 8、9、12、13，在本實施例中，如前所述，環形擋牆 530 適用於反射發光二極體晶片 510 及封裝膠體 520 所發出的光線，故環形擋牆 530 的結構設計將影響發光二極體裝置 500 的出光效果（例如出光角度）。所述「出光角度」係指，將發光二極體裝置 500 放置於空間座標系 XYZ 中進行測試，所述發光二極體裝置 500 在 Z 軸（即垂直發光二極體晶片 510 之發光面的軸向）與 XY 平面上的單一軸向（例如 X 軸或 Y 軸）所構成的平面中（如圖 9 所繪示的視角），其在各角度的出光量與其在 0 度（即 Z 軸方向）的出光量的比值大於 0.5 的之角度範圍。

【0060】以發光二極體裝置 500 在空間座標系中的 X 軸之各角度的出光強度為例（即圖 12），發光二極體裝置 500（環形擋牆 530 的高度為封裝膠體 520 的高度的二分之一，如圖 9 所示）在角度為 +65 度與 -65 度的出光量（即曲線 1）與 0 度（即 Z 軸方向）的出光量的比值為 0.5，使發光二極體裝置 500 的出光角度為 530 度（即涵蓋 +65 度與 -65 度）。相對地，以第一實施例之發光二極體裝置（環形擋牆與封裝膠體等高，如圖 2 所示）進行比較，其在角度為 +60 度與 -60 度的出光量（即曲線 3）與 0 度（即 Z 軸方向）的出光量的比值為 0.5，使第一實施例之發光二極體裝置的出光角度為 120 度（即涵蓋 +60 度與 -60 度）。另外，若省略環形擋牆的使用（即曲線 2），雖然可讓發光二極體裝置的發光角度更為擴大（約 140 度），但無法透過反射而集中光線，將使發光

二極體裝置的出光亮度與出光均勻度大幅降低。由此可知，第三實施例的發光二極體裝置 100（曲線 1）在軸向 X 上相對於第一實施例之發光二極體裝置（曲線 3）具有更大的發光角度，且仍可維持原有透過環形擋牆 530 反射集中光線的功效。類似地，以發光二極體裝置 100 在空間座標系中的 Y 軸之各角度的出光強度為例（即圖 13），第三實施例的發光二極體裝置 500（曲線 1）在軸向 Y 上相對於習知發光二極體裝置（曲線 3）具有更大的發光角度，且仍可維持原有透過環形擋牆 530 反射集中光線的功效。

【0061】 透過圖 12 及圖 13 的說明可知，第三實施例相較於第一實施例之發光二極體裝置具有改變出光角度之效果。除此之外，當市場需求出光角度略為擴大時，在本發明相關領域之技藝人士可參酌本發明改變發光二極體裝置 500 之結構以達到需求，無須重新設計透鏡，具有極佳之工業應用性。

【0062】 如此，在上述的技術概念下，除了圖 9 所示之發光二極體裝置 500 之外，亦可以其他變化態樣來達到本發明所述調整發光二極體裝置之發光角度的目的，且亦可透過類似於上述步驟製作而得。以下將提供其他符合相同技術概念的多個變化態樣。

【0063】 圖 14 至圖 25 是本實施例其它變化態樣的發光二極體裝置的剖面示意圖。請先參考圖 14，在本變化態樣中，發光二極體裝置 500a 包括發光二極體晶片 510a、封裝膠體 520、環形擋牆 530 與基板 540a，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，圖 9 所示之發光二極體晶片 510 為一倒覆晶片，其

係透過覆晶結合製程電性連結至基板 540 上的電路圖案（未示出），但本變化態樣的發光二極體晶片 510a 則為水平式晶片，其電極位在發光二極體晶片 510a 的上側，而需在發光二極體晶片 510a 設置於基板 540a 上後更藉由多條導線 516 連接電極與基板 540a 上的電路圖案 546。藉此，當發光二極體裝置 500a 採用前述製作方法製作時，發光二極體晶片 510a 配置於作為載板 502（繪示於圖 10A）的基板 540a 上的步驟包括打線接合（wire bonding）製程，即透過導線 516 使發光二極體晶片 510a 電性連結基板 540a。由此可知，本發明不限制發光二極體晶片的種類以及其電性連結至基板的具體技術手段，其可依據需求調整。

【0064】請參考圖 15，在本變化態樣中，發光二極體裝置 500b 包括發光二極體晶片 510、封裝膠體 520、環形擋牆 530 與基板 540b，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，前述基板 540 是為一體性之基板，例如陶瓷基板，塑料基板或印刷線路基板，但本變化態樣的基板 540b 為金屬基板，為分離式之基板。詳言之，發光二極體晶片 510 透過其電極電性連結至基板 540b，且基板 540b 連接所述電極之處彼此分離，以避免造成短路。如此，發光二極體裝置 500b 亦可採用前述製作方法製作。藉此，本發明不限制基板的種類，其可依據需求調整。此外，因應製程差異，基板 540 中之間隙可填充或未填充封裝膠體 520。

【0065】請參考圖 16，在本變化態樣中，發光二極體裝置 500c 包括發光二極體晶片 510、封裝膠體 520、環形擋牆 530c 與基板

540c，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，前述環形擋牆 530 環繞封裝膠體 520 與發光二極體晶片 510，而位於基板 540 的頂面 542 上，但本變化態樣的環形擋牆 530c 環繞封裝膠體 520 與發光二極體晶片 510，且更同時圍繞基板 540c。亦即，環形擋牆 530c 位在發光二極體晶片 510、封裝膠體 520 與基板 540c 外側，而位於基板 540c 的外側面 544 上。藉此，當發光二極體裝置 500c 採用前述製作方法製作時，可於切割封裝膠體步驟時同時或接續切割載板 502，使圖案化開槽 504 延伸入載板 502 中。並接續進行如圖 10A 至圖 10B 所示之形成反射膠體 506、移除部分反射膠體 506 及切割反射膠體 506 之步驟。最終可使環形擋牆 530c 環繞基板 540c 的外側面 544。特定言之，如圖 16 所示為切割封裝膠體時開槽 504 完全延伸入載板 502 之態樣。然在本發明中，並未限定載板 502 需被完全切割，亦可形成僅部分切入之態樣。即可形成環形擋牆 530c 僅部分伸入，但未貫穿載板 502（或基板 540 側壁）之態樣。由此可知，本發明不限制環形擋牆與基板之間的配置關係，其可依需求調整。

【0066】請參考圖 17，在本變化態樣中，發光二極體裝置 500f 包括發光二極體晶片 510、封裝膠體 520f、環形擋牆 530f 與基板 540，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，前述環形擋牆 530 配置於基板 540 的頂面 542 而接觸基板 540，但本變化態樣的環形擋牆 530f 係位於部分之封裝膠體 520 上方。亦即，環形擋牆 530f 未接觸基板 540，而部分之封裝膠體 520 延伸

至環形擋牆 530f 與基板 540 之間。發光二極體晶片 510 包含第一表面 510c、封裝膠體 520f 包含第二底面 520c、環形擋牆 530f 具有第三底面 530c，第二底面 520c 與第三底面 530c 不共平面。藉此，當發光二極體裝置 500f 採用前述製作方法製作時，在切割封裝膠體 520f 並形成圖案化開槽 504 的步驟中，切割後的封裝膠體 520f 未暴露出基板 540 的表面，而後續填充於圖案化開槽 504 內的反射膠體 506 構成環形擋牆 530f 並位於部分封裝膠體 520f 上方。由此可知，本發明不限制環形擋牆與基板之間的相對位置，其可依需求調整。

【0067】請參考圖 18，在本變化態樣中，發光二極體裝置 500g 包括發光二極體晶片 510、封裝膠體 520g、環形擋牆 530g 與基板 540，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，前述封裝膠體 520 的各側面 524 垂直於基板 540，使封裝膠體 520 在垂直方向上具有均一寬度，但本變化態樣的封裝膠體 520g 的各側面 524g 為傾斜面，且側面 524g 的高度從鄰近發光二極體晶片 510 的一端朝向遠離發光二極體晶片 510 的一端降低，使封裝膠體 520g 之寬度係朝向基板 540（或載板）方向增加。換言之，封裝膠體 520g 之第二上表面 522 的寬度 $W1$ 小於封裝膠體 520g 接觸基板 540 之底面的寬度 $W2$ ，使封裝膠體 520g 的剖面呈現梯形。藉此，當發光二極體裝置 500g 採用前述製作方法製作時，切割封裝膠體 520g 的步驟更包括使用一具有傾斜面的刀具切割封裝膠體 520g，使封裝膠體 520g 的側面 524g 亦呈傾斜面。

【0068】再者，在圖 18 的變化態樣中，因應封裝膠體 520g 的設置，環形擋牆 530g 的外側面 534 可參照圖 9 之實施例而維持為平面，並與基板 540 的外側面 544 切齊。如此，環形擋牆 530g 的寬度係朝向基板 540（或載板）方向減少，使環形擋牆 530g 的剖面呈現梯形或三角形。藉此，當發光二極體裝置 500g 採用前述製作方法製作時，用於構成環形擋牆 530g 的膠層 506 填充於開槽 504 內而覆蓋封裝膠體 520g 上呈傾斜面的側面 524g，而後在圖 10B 的步驟中沿垂直方向切割膠層 506，使環形擋牆 530g 的外側面 534 為平面並與基板 540 的外側面 544 切齊。

【0069】然而，在圖 19 的變化態樣中，發光二極體裝置 500h 同樣具有前述封裝膠體 520g 的設計，但其環形擋牆 530h 之各外側面 534h 係傾斜面。所述外側面 534h 係指環形擋牆 530h 上不與封裝膠體 520 接觸的側面，使外側面 534h 的高度從鄰近發光二極體晶片 510 的一端朝向遠離發光二極體晶片 510 的一端降低，使環形擋牆 530h 的剖面呈現梯形或三角形，亦可能呈現平行四邊形（即外側面 534h 平行於側面 524g）。藉此，當發光二極體裝置 500h 採用前述製作方法製作時，用於構成環形擋牆 530h 的膠層 506 填充於開槽 504 內而覆蓋封裝膠體 520g 上呈傾斜面的側面 524g，而後在圖 10B 的步驟中改為沿傾斜於載板 502／基板 540 的方向以具有傾斜面的刀具切割膠層 506，使環形擋牆 530h 的外側面 534h 為傾斜面。

【0070】類似地，在圖 20 的變化態樣中，發光二極體裝置 500i

包括發光二極體晶片 510、封裝膠體 520、環形擋牆 530i 與基板 540，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，前述環形擋牆 530 的第三上表面 532 為平面，但本變化態樣的環形擋牆 530i 的第三上表面 532i 係呈一傾斜面，使第三上表面 532i 的高度從鄰近發光二極體晶片 510 的一端朝向遠離發光二極體晶片 510 的一端降低，即第三上表面 532i 接觸封裝膠體 520 的一端高於第三上表面 532i 接觸外側面 534 的一端。藉此，當發光二極體裝置 500i 採用前述製作方法製作時，所述移除部分膠層 506 的步驟（即圖 10A 的步驟）更包括沿傾斜於載板 502／基板 540 的方向移除部分膠層 506，使環形擋牆 530i 的第三上表面 532i 呈傾斜面。此時，環形擋牆 530i 的第三端點 P3 位在第三上表面 532i 的最高點，在此情況下係以第三端點 P3 定義第二高度 H2。基於圖 18 至圖 20 的實施例可知，本發明不限制封裝膠體與環形擋牆的形狀，其可依據需求調整。

【0071】 請參考圖 21，在本變化態樣中，發光二極體裝置 500j 包括發光二極體晶片 510、封裝膠體 520j、環形擋牆 530 與基板 540，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，前述封裝膠體 520 的第二上表面 522 與各側面 524 之間的交界處 C1 呈現直角，但本變化態樣的封裝膠體 520j 的第二上表面 522 與各側面 524 之間的交界處 C1 具有斷差部 G1 而形成階梯狀結構，且封裝膠體 520j 的斷差部 G1 具有連接環形擋牆 530 的斷差面 526。換言之，所述交界處 C1 往封裝膠體 520j 內部凹陷，使第二上表

面 522 高於斷差面 526 以呈現階梯狀結構，而封裝膠體 520j 的第二端點 P2 位於第二上表面 522 上。

【0072】此外，在本變化態樣中，所述斷差面 526 還可進一步與環形擋牆 530 的第三上表面 532 呈現連續面，即斷差面 526 的高度等於第三上表面 532 的高度，但本發明不以此為限，第三上表面 532 亦可高於或低於斷差面 526。藉此，當發光二極體裝置 500j 採用前述製作方法製作時，所述移除部分膠層 506 的步驟（即圖 10A 的步驟）更包括移除部分封裝膠體 520j，使封裝膠體 520j 的周邊（即交界處 C1）呈現階梯狀結構而構成斷差部 G1，而斷差面 526 與環形擋牆 530 的第三上表面 532 等高。

【0073】類似地，在圖 22 的變化態樣中，發光二極體裝置 500k 包括發光二極體晶片 510、封裝膠體 520、環形擋牆 530k 與基板 540，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，前述環形擋牆 530k 並未完整切除，使其產生頂面 536。頂面 536 的厚度較薄，因此仍具有一定的透光效果，因此在本發明中，頂面 536 並非第三上表面。本變化態樣的環形擋牆 530k 的頂面 536 與各外側面 534 之間的交界處 C2 具有斷差部 G2 而形成階梯狀結構，且斷差部 G2 具有構成第三上表面 532 的斷差面。亦即，環形擋牆 530k 的斷差部 G2 具有連接對應的外側面 534 的斷差面，在此情況下斷差面即為第三上表面 532。換言之，所述交界處 C2 往環形擋牆 530 內部凹陷，使頂面 536 高於斷差面（第三上表面 532）以呈現階梯狀結構。

【0074】 此外，在本變化態樣中，環形擋牆 530k 的頂面 536 還可進一步與封裝膠體 520 的第二上表面 522 呈現連續面，即頂面 536 的高度等於第二上表面 522 的高度。此時，環形擋牆 530k 的第三上表面 532 低於第二上表面 522，但本發明不以此為限，其可依據需求調整。藉此，當發光二極體裝置 500k 採用前述製作方法製作時，在移除部分反射膠體 506 的步驟（即圖 10A 的步驟）中，反射膠體 506 的移除部分（即環形擋牆 530k 的斷差部 G2）的寬度小於開槽 504（繪示於圖 10A）的寬度的二分之一，較佳係小於四分之一，即移除部分反射膠體 506 的步驟並未使封裝膠體 520 的側面 524 外露，使環形擋牆 530k 的頂面 536 與封裝膠體 520 的第二上表面 522 呈現連續面，並使交界處 C2 構成呈現階梯狀結構的斷差部 G2。

【0075】 請參考圖 23，在本變化態樣中，發光二極體裝置 500d 包括發光二極體晶片 510、封裝膠體 520、環形擋牆 530d 與基板 540，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，前述環形擋牆 530 的外側面 534 與基板 540 的外側面 544 切齊，但本變化態樣的環形擋牆 530d 的外側面 534d 與基板 540 的外側面 544 不切齊，即外側面 534d 與外側面 544 之間具有落差。藉此，當發光二極體裝置 500d 採用前述製作方法製作時，沿開槽 504 切割反射膠體 506 的步驟（即圖 10B 的步驟）包括沿垂直於載板 502 的方向依序切割反射膠體 506 後在平移切割位置切割載板 502，使環形擋牆 530d 的外側面 534d 與作為載板 502 的基板

540 的外側面 544 不切齊。

【0076】 由此可知，單體化發光二極體裝置的動作可經由同一製程步驟同時切割環形擋牆與基板，使環形擋牆的外側面與基板的外側面切齊（如圖 9 所示），亦可經由不同製程步驟分別切割環形擋牆與基板，使環形擋牆的外側面與基板的外側面不切齊（如圖 24 所示）。

【0077】 請參考圖 24，在本變化態樣中，發光二極體裝置 500m 包括發光二極體晶片 510、封裝膠體 520m、環形擋牆 530m 與基板 540，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，前述封裝膠體 520 覆蓋發光二極體晶片 510 的第一上表面 512 與側面 514，但本變化態樣的封裝膠體 520m 僅覆蓋發光二極體晶片 510 的第一上表面 512 而不接觸發光二極體晶片 510 的側面 514 與基板 540，且封裝膠體 520m 的側面 524 還可進一步與發光二極體晶片 510 的側面 514 切齊。值得須注意的是，為了增加封裝膠體 520m 與發光二極體晶片 510 之間的結合強度，封裝膠體 520m 與發光二極體晶片 510 之間的連接面將低於環形擋牆 530m 的高度，因此環形擋牆 530m 還可以額外增加封裝膠體 520m 與發光二極體晶片 510 之間的結合，避免因發光二極體晶片 510 因產生的熱，而導致封裝膠體 520m 與發光二極體晶片 510 脫離。

【0078】 當發光二極體裝置 500m 採用前述製作方法製作時，形成封裝膠體 520m 於載板 502 上的步驟可改用螢光貼片作為封裝膠體 520m 貼附於發光二極體晶片 510 上，並省略移除部分封裝膠體的

步驟，而後環形擋牆 530m 在圖 10A 至圖 10B 的步驟中藉由反射膠體 506 填入圖案化開槽 504 中而形成，並可覆蓋封裝膠體 520m 的側面 524 與發光二極體晶片 510 的側面 514。由此可知，本發明並不限制封裝膠體的形成方式，其可依據需求調整。基於圖 22 至圖 24 的實施例可知，本發明不限制封裝膠體與環形擋牆的形狀以及環形擋牆與基板的配置關係，其可依據需求調整。

【0079】請參考圖 25，在本變化態樣中，發光二極體裝置 500n 包括倒覆晶片 510n、封裝膠體 520n 及環形擋牆 530n，其結構組成類似於前述發光二極體裝置 500，而主要差異在於，前述發光二極體裝置 500 包含基板 540，而本變化態樣的發光二極體裝置 500n 不包含基板 540。此外，前述封裝膠體 520 的各側面 524 垂直於基板 540，使封裝膠體 520 在垂直方向上具有均一寬度，但本變化態樣的封裝膠體 520n 的各側面 524n 接觸環形擋牆 530n 的部分為傾斜面，使封裝膠體 520n 之寬度係由下往上增加。承上，例如是將圖 6E 所示的發光二極體裝置 400 翻轉為上下顛倒後再對其進行切割，以形成圖 25 所示發光二極體裝置 500n。翻轉之方式可例如藉由第二實施例中所述之具有解黏膠層之透光載板來進行，隨後並藉由光線照射將載板分離。

【0080】值得注意的是，雖然本實施例展現發光二極體裝置的各種結構特徵，但不限於上述實施方式。換言之，上述結構特徵亦可結合使用，例如將圖 14 所述的發光二極體晶片 510a（透過導線 516 接合基板）或圖 15 所述的基板 540b（金屬基板）應用於圖 16

至圖 25 的發光二極體裝置中，或其他可能的實施方式（例如第一實施例或第二實施例及其等之變化態樣中），其均可達到本發明調整環形擋牆高度而改變發光二極體裝置之出光角度的目的。

【0081】 綜上所述，在本發明的一些實施例的發光二極體裝置中，發光二極體晶片周圍設置了對位於發光二極體晶片之側面的環形擋牆。發光二極體晶片發出的側向光線可至少部分地被所述環形擋牆往發光二極體裝置的出光面反射並從出光面射出，以提升發光二極體裝置的出光效率，並藉此發光二極體裝置色不均勻的問題（例如黃暈），且可提升發光二極體裝置的出光均勻度。另外，可將環形擋牆的反射面設計為傾斜於發光二極體晶片的側面，以更有效地藉由所述反射面將光線往發光二極體裝置的出光面反射，進一步提升出光效率。再者，在本發明的一些實施例的發光二極體裝置與其製作方法中，環形擋牆的高度低於封裝膠體的高度。如此，相較於習知技術將環形擋牆製作成與封裝膠體等高的技術方案，本發明的上述實施例進一步在製作過程中調整環形擋牆的高度使其低於封裝膠體，而所述環形擋牆的高度將影響發光二極體裝置的出光角度。藉此，本發明的上述實施例的發光二極體裝置與其製作方法適用於調整其出光角度。同時，本發明的上述實施例的發光二極體裝置可在不重新設計透鏡之情況下符合市場需求之變化，極具工業應用性。

【0082】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的

精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0083】

10、100、200、300、400、500、600、500a~500d、500f~500k、500m、500n：發光二極體裝置

12、130、230、330、430、510、510a、510n：晶片

12a、512：第一上表面

12b、14b、16b、230b、330b、430b、510b、514、524、524g、524n：側面

14、140、240、340、440、520、520f、520g、520j、520m、520n：封裝膠體

14a、522：第二上表面

14c、16c、C1、C2：交界處

16、250'、350'、450'、530、530c、530d、530f、530g、530h、530i、530k、530m、530n：環形擋牆

16a、532、532i：第三上表面

18、610、540、540a、540b、540c：基板

18a、230a、330a、506a、542、536：頂面

18b、534、534d、534h、544：外側面

50、50'、60、60'、60''：刀具

50a：表面

110、210、410'、502：載板

132a、232a、332a：電極端部

140a、240a、440a、504：圖案化開槽

150、250、350、450、506：反射膠體

220、320、420'、620：可解黏膠層

230c、240c、430c：底面

232：電極

240b、340b：出光面

250b、350b：頂端

250c：底端

440b：出光面

450a、530a：反射面

510c：第一底面

516：導線

520c：第二底面

530c：第三底面

546：電路圖案

552：第四表面

526：斷差面

G1、G2：斷差部

H1：第一高度

H2：第二高度

L、L'、L''：光線

P1：第一端點

P2：第二端點

P3：第三端點

t、W1、W2：寬度

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種發光二極體裝置，包括：

一發光二極體晶片，具有一第一上表面；

一封裝膠體，具有一第二上表面，該封裝膠體係覆蓋該發光二極體晶片；以及

一環形擋牆，具有一第三上表面，環繞該封裝膠體；

其中該第一上表面與該第二上表面定義一第一高度，該第一上表面與該第三上表面定義一第二高度，該第一高度大於該第二高度。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的發光二極體裝置，其中該發光二極體晶片為倒覆晶片，該倒覆晶片具有複數個電極端部，該等電極端部係暴露於該封裝膠體外。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述的發光二極體裝置，其中該環形擋牆更包含一反射面，該反射面與該發光二極體晶片之側面間的距離沿著遠離該第二上表面的方向漸減。

【第4項】 如申請專利範圍第2項所述的發光二極體裝置，其中該環形擋牆更包含一反射面，該反射面為凸曲面或凹曲面。

【第5項】 如申請專利範圍第2項所述的發光二極體裝置，其中該環形擋牆更包含一反射面，該反射面平行於該發光二極體晶片之側面。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述的發光二極體裝置，其中該封裝膠體更包含一底面暴露於該發光二極體晶片與該環形擋牆之間。

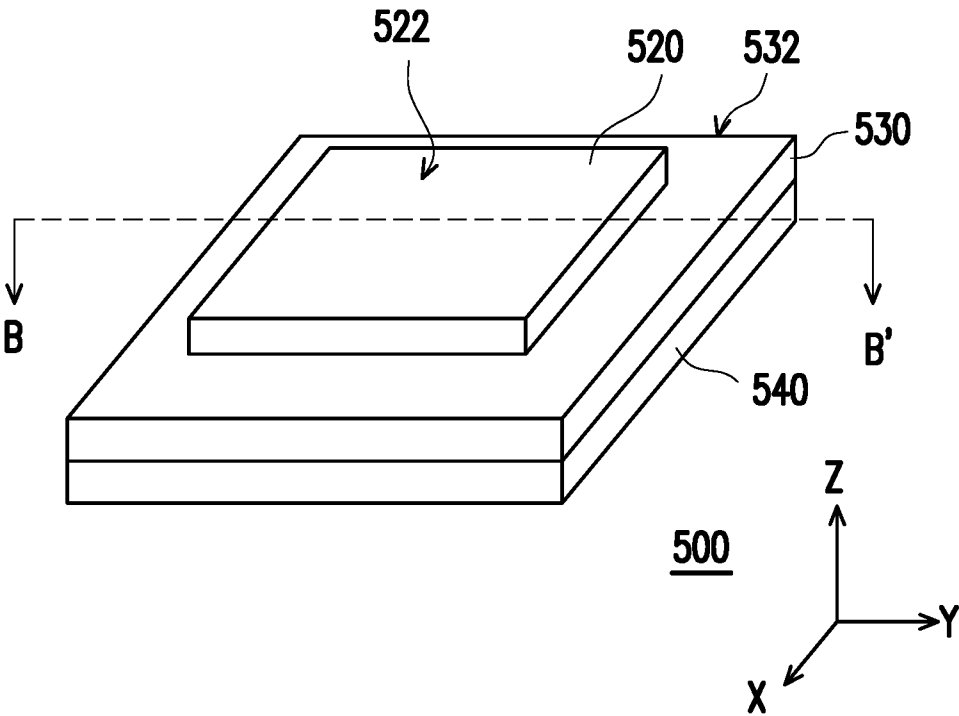
【第7項】 如申請專利範圍第1項所述的發光二極體裝置，其中該第二上表面為一粗糙面。

【第8項】 如申請專利範圍第1項所述的發光二極體裝置，其中該封裝膠體之剖面係呈一梯形。

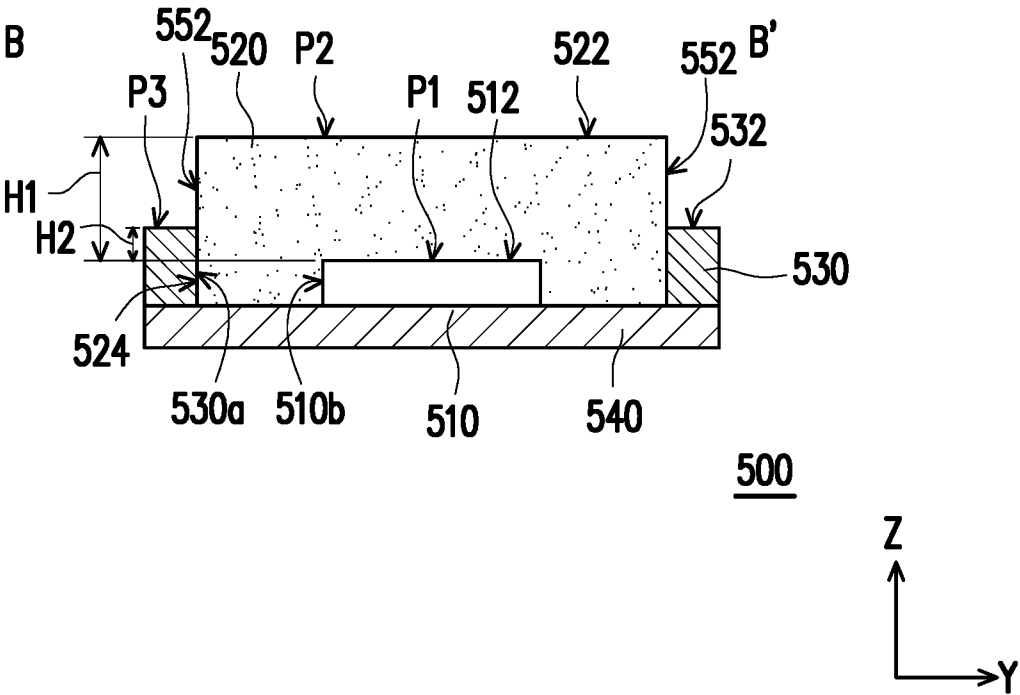
【第9項】 如申請專利範圍第1項所述的發光二極體裝置，其中該封裝膠體包含一第二底面，該環形擋牆具有一第三底面，該第二底面與第三底面不共平面。

【第10項】 如申請專利範圍第1項所述的發光二極體裝置，其中該第一上表面、該第二上表面及該第三上表面實質上平行。

107-11-12

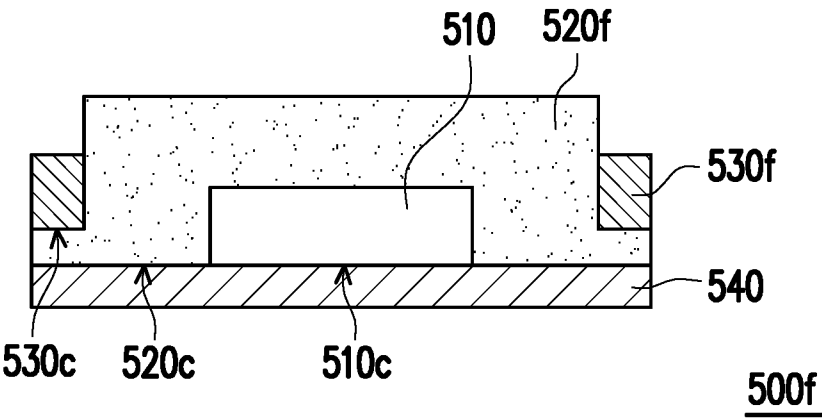


【圖8】

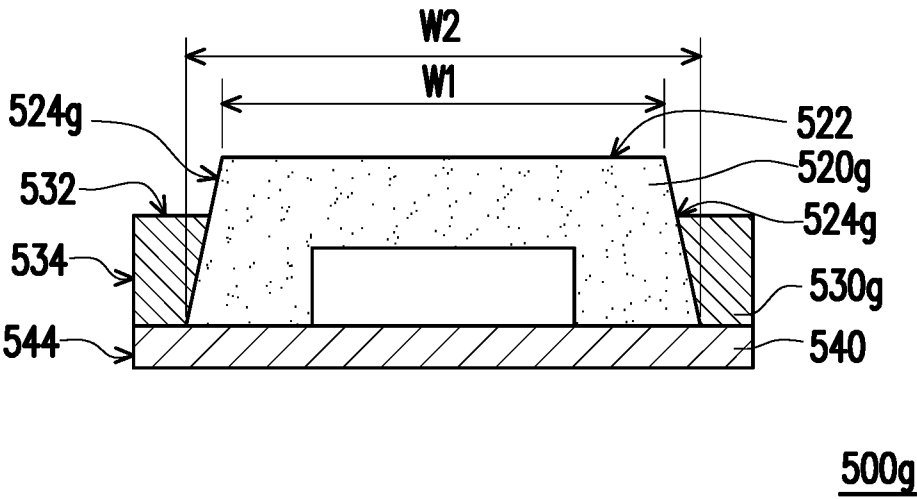


【圖9】

107-11-12



【圖17】



【圖18】