



(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 I620348 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：103108881

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 13 日

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

(30)優先權：2013/03/13 美國

61/779,023

(71)申請人：皇家飛利浦有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS N.V. (NL)

荷蘭

(72)發明人：達斯納 瓦特 DAESCHNER, WALTER (DE)；戴安那 佛瑞德瑞克 史戴芬妮

DIANA, FREDERIC STEPHANE (FR)；馬拉 莫胡丁 MALA, MOHIUDDIN

(CA)；哈奎 亞新 夏悌爾 HAQUE, ASHIM SHATIL (BD)；巴特渥夫 馬克

麥森 BUTTERWORTH, MARK MELVIN (US)

(74)代理人：林嘉興

(56)參考文獻：

JP 2007-317952A

JP 2010-129202A

US 2008/0029720A1

US 2012/0081882A1

WO 2006/109113A2

審查人員：翁佑菱

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 12 頁

(54)名稱

封裝具有底部反射器的發光二極體透鏡

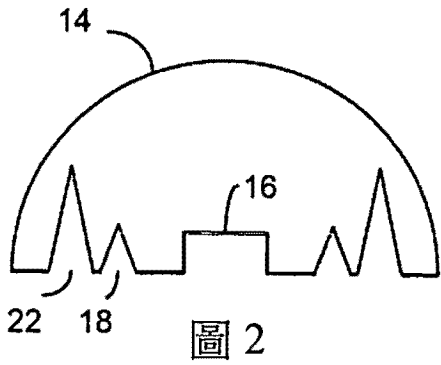
ENCAPSULATING LED LENS WITH BOTTOM REFLECTORS

(57)摘要

本發明揭示一種貼附於安裝於一基板上之一 LED 晶粒上方以封裝該 LED 晶粒之透鏡。該透鏡可具有經塑形為一圓頂或其他形狀以達成所要光圖案之一頂部表面。該透鏡具有用於該 LED 晶粒之一腔。諸如環繞該 LED 晶粒之具有一傾斜表面之一或多個小面環之一反射器圖案經模製至該透鏡之底部表面中。該小面環之該傾斜表面向上反射來自該 LED 晶粒之向下或淺光發射。不同半徑及高度之複數個小面環可形成於該透鏡之該底部中用於塑形該光發射。可使用任何適合形狀之小面。該等小面環可經形成以致使 LED 模組發射一窄光束或其他光發射圖案。

A lens is affixed over an LED die mounted on a substrate to encapsulate the LED die. The lens may have a top surface shaped as a dome or other shape to achieve the desired light pattern. The lens has a cavity for the LED die. A reflector pattern is molded into the bottom surface of the lens, such as one or more facet rings with an angled surface surrounding the LED die. The angled surface of the facet ring reflects the downward or shallow light emission from the LED die upward. A plurality of facet rings of different radii and heights may be formed in the bottom of the lens for shaping the light emission. Any suitable shape of facet may be used. The facet rings may be formed to cause the LED module to emit a narrow beam or other light emission patterns.

指定代表圖：



符號簡單說明：

14 . . . 透鏡/預成形透鏡

16 . . . 發光二極體晶粒腔/中心腔/腔

18 . . . 小面/圓形第一小面

22 . . . 小面/圓形第二小面

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

封裝具有底部反射器的發光二極體透鏡

ENCAPSULATING LED LENS WITH BOTTOM REFLECTORS

【技術領域】

本發明係關於封裝發光二極體(LED)且特定而言係關於封裝具有一透鏡(具有底部反射特徵)之一 LED 晶粒。

【先前技術】

將一 LED 晶粒安裝於一基台(一基板)上且將一預成形圓頂透鏡定位於該 LED 晶粒上方以將其封裝係常見的。圓頂透鏡具有用於 LED 晶粒之含有一透明或半透明彈性聚矽氧之一腔。透鏡之底部原本係平坦的。在將圓頂透鏡按壓於 LED 晶粒上方時，聚矽氧填充 LED 晶粒周圍之空隙。

藉助此一結構，光發射通常係朗伯的(lambertian)。自 LED 晶粒之側或以一淺角度發射之光通常係廢棄光，此乃因有用光發射通常係沿一向前方向發射之光。此等經封裝 LED 晶粒已安裝於小反射圓錐形杯中以沿向前方向引導所有光，但此等杯將成本及大小添加至 LED 模組。

另外，沿一向下方向發射之光可由基台表面稍微吸收且以一淺角度反射。因此，此光亦可係廢棄的。

需要不遭受上文所提及之缺陷之一透鏡封裝技術。

【發明內容】

在一項實施例中，LED 晶粒之一陣列安裝於一基台晶圓上，其中該等 LED 晶粒之電極電連接至該基台晶圓上之金屬墊。可使用覆

晶 LED 或線接合 LED。本發明亦適用於一次處理一單個 LED。

透鏡係(諸如)藉由一模製程序而預成形的。該等透鏡可由一經硬化聚矽氧或其他適合透明材料形成。該等透鏡通常係圓形的且可具有經塑形為一圓頂或其他形狀以達成所要光圖案之一頂部表面。該等透鏡具有用於該 LED 晶粒之一腔。諸如具有一傾斜表面之一小面環之一反射器圖案經模製至該透鏡之底部表面中。在一項實施例中，該等小面係模製至該透鏡之該底部表面中之傾斜壓痕。該等角度可係平坦或圓形的。

可視情況用諸如一反射金屬膜之一反射膜來塗佈該透鏡之底部及該等小面。

經軟化聚矽氧施配於該腔中。

在將該透鏡按壓於該 LED 晶粒上方時，該腔中之該聚矽氧封裝該 LED 晶粒，且該 LED 晶粒由該小面環環繞。該小面環之該傾斜表面向上反射來自該 LED 晶粒之向下或淺光發射。若一反射膜未塗佈該等小面，則可藉由全內反射(TIR)來進行向上反射。

不同半徑及高度之複數個同心小面環可形成於該透鏡之該底部中用於擴散該光發射。該等不同小面環之角度可係不同或相同的。在另一實施例中，該等小面環取決於所要發射圖案而不需要係圓形而可係正方形、矩形、橢圓形或其他形狀。類似地，該透鏡可具有任何形狀。

該等小面環可經形成以致使 LED 模組發射一窄光束或其他光發射圖案。該透鏡之該頂部表面可經塑形以達成任何光發射圖案。

在另一實施例中，該透鏡之該底部表面經形成以經修圓以向上反射該 LED 光。

可用一反射膜來塗佈該基台晶圓之該頂部表面。

封裝程序可以一晶圓級執行以簡化處置且減少成本。在該封裝

程序之後，該基台晶圓經單粒化以形成該等個別 LED 模組。

本發明闡述其他實施例。

【圖式簡單說明】

圖 1 係填充有 LED 晶粒之一陣列之一基台晶圓之一俯視圖。

圖 2 係平分一透鏡之圖解說明 LED 晶粒腔及形成於根據本發明之一項實施例之透鏡之底部中之反射小面之一剖面圖。

圖 3 係展示圓形小面之頂點及 LED 晶粒腔的圖 2 之透鏡之一俯視圖。

圖 4 係填充有 LED 晶粒之一基台晶圓之一剖面圖，其中圖 2 之透鏡已定位於 LED 晶粒上方以將其封裝。

圖 5 係根據本發明之另一實施例之平分一透鏡之一剖面圖。

用相同編號來標示相同或類似之元件。

【實施方式】

圖 1 圖解說明填充有 LED 晶粒 12 之一陣列之一基台晶圓 10。在另一實施例中，一次僅處理一單個 LED 晶粒 12。LED 晶粒 12 可係包含覆晶、垂直、線接合等之任何類型。在簡化實例中，僅展示十二個 LED 晶粒 12，但在一實際實施例中，數百個 LED 晶粒 12 將通常安裝於一單個基台晶圓 10 上。LED 晶粒 12 通常係每側約 1 mm。基台晶圓 10 可係習用的(諸如具有導電跡線之一陶瓷晶圓)或可由另一材料形成。晶圓 10 亦可係矩形、六邊形或任何其他適合形狀。

圖 2 係根據本發明之一項實施例之一預成形透鏡 14 之一剖面圖。圖 3 係圖解說明小面 18 及 22 之頂點以及 LED 晶粒腔 16 之輪廓之透鏡 14 之一俯視圖。圖 4 圖解說明安裝於 LED 晶粒 12 上方之透鏡 14。透鏡 14 可係一經模製聚矽氧。針對一典型 LED 晶粒，透鏡 14 可具有約 3 mm 至 5 mm 之一直徑。

透鏡 14 具有稍微大於 LED 晶粒 12 之一中心腔 16。環繞腔 16

之係重新引導 LED 晶粒之側光向上之反射特徵。在圖 2 之實例中，一圓形第一小面 18 具有向上反射任何側光之一傾斜面，如圖 4 中藉由光線 20 所展示。一圓形第二小面 22 延伸一較遠距離進入至透鏡 14 中且具有亦向上反射射入光(諸如圖 4 中之光線 24)之一傾斜面。任何其他類型之反射特徵可形成於透鏡 14 之底部表面中以向上反射光。

在另一實施例中，小面 18 及 22 之光射入面不係平坦的而係彎曲的(諸如拋物面的)以形成一較窄光束。添加不同高度之小面之較多同心環可用於跨越透鏡 14 之頂部表面使光發射擴散。

在另一實施例中，小面 18 及 22 取決於所要發射圖案而形成係正方形、矩形、橢圓形或其他形狀之環。透鏡 14 亦可取決於所要發射圖案而係正方形、矩形、橢圓形或其他形狀。

在一項實施例中，用諸如一反射金屬膜之一反射膜來塗佈小面 18 及 22 以及透鏡 14 之底部表面之其餘部分。在另一實施例中，不存在塗佈小面 18 及 22 之反射膜，且小面 18 及 22 界定一氣隙。在光於一角度範圍內射入時，透鏡/空氣界面處之不同折射率產生 TIR。甚至通過小面 18 及 22 之光因該光被小面 18 及 22 折射而仍可發射，且在某些情形中，自基台晶圓 10 之表面反射。

基台晶圓 10 可具有諸如白色塗料或一反射金屬環之一反射層。圖 4 圖解說明自基台晶圓 10 表面反射之一光線 26。

不是形成小面環，而是小面可係個別小面之一陣列以較均勻地散佈光。在此一情形中，圖 2 將圖解說明四個單獨小面，其各自具有一矩形反射光射入表面。

具有通常在 LED 晶粒 12 及透鏡 14 之折射率之間的一折射率之一黏合聚矽氧 28 (圖 4)施配於腔 16 中及透鏡 14 之底部表面上。腔 16 中之聚矽氧 28 係可變形的。然後，如圖 4 中所展示，將透鏡 14

按壓於 LED 晶粒 12 上方以致使腔 16 中之聚矽氧 28 在 LED 晶粒 12 周圍變形以封裝 LED 晶粒 12。可在一真空中執行封裝以移除空氣。然後，將黏合聚矽氧固化以硬化。在另一實施例中，用以在腔 16 中封裝 LED 晶粒 12 之聚矽氧 28 不同於透鏡 14 之底部上之黏合劑以使得能夠最佳化兩種材料。腔 16 中之聚矽氧 28 不需要係一黏合劑且可保持彈性以適應 LED 晶粒 12 及透鏡 14 之熱膨脹之係數差。

圖 4 圖解說明接合至基台晶圓 10 之對應金屬墊之 LED 晶粒電極 30。基台晶圓 10 之金屬墊連接至延伸穿過基台晶圓 10 且在底部墊 34 中終止之導通體 32。墊 34 可在單粒化後焊接至一印刷電路板。展示一單粒化線 36。可藉由鋸割或其他技術進行單粒化。單粒化可將晶圓 10 劃分成個別裝置或裝置陣列。

基台晶圓 10 及經單粒化基台部分亦可稱作一基板。基板可代替墊 34 而採用至一電源之任何類型之電子連接器。

圖 5 圖解說明用於向上反射 LED 晶粒 12 之光線 44 之透鏡 42 之底部之另一形狀。該形狀通常係連接至一上部球面形狀之一拋物面碗形狀。諸多其他形狀之反射表面可用以反射低角度 LED 光以使得所發射光束係相對窄的。實際上，任何光束形狀係可達成的。可藉由 TIR 來進行反射或用一反射材料塗佈透鏡 42 之底部表面。

透鏡 14 之頂部表面可係任何形狀以進一步塑形光發射圖案。某些形狀包含一粗糙化表面、一波紋狀表面、一菲涅爾(Fresnel)透鏡表面、一準直透鏡表面等。大部分 LED 晶粒發射係來自其頂部表面，因此透鏡頂部表面形狀將係用於引導光之主要手段。透鏡形狀與反射器形狀之組合可用以形成明亮光之一極窄光束。

不是透鏡 14 係預成形的，而是透鏡 14 可在一壓縮模製程序中直接模製於 LED 晶粒 12 上方並固化。在此一情形中，不使用任何黏合劑或腔填充材料。

42	透 鏡
44	光 線

發明摘要

※ 申請案號：103108881

※ 申請日：103/03/13

※IPC 分類：H01L 33/48 (2010.01)

【發明名稱】

封裝具有底部反射器的發光二極體透鏡

ENCAPSULATING LED LENS WITH BOTTOM REFLECTORS

【中文】

本發明揭示一種貼附於安裝於一基板上之一 LED 晶粒上方以封裝該 LED 晶粒之透鏡。該透鏡可具有經塑形為一圓頂或其他形狀以達成所要光圖案之一頂部表面。該透鏡具有用於該 LED 晶粒之一腔。諸如環繞該 LED 晶粒之具有一傾斜表面之一或多個小面環之一反射器圖案經模製至該透鏡之底部表面中。該小面環之該傾斜表面向上反射來自該 LED 晶粒之向下或淺光發射。不同半徑及高度之複數個小面環可形成於該透鏡之該底部中用於塑形該光發射。可使用任何適合形狀之小面。該等小面環可經形成以致使 LED 模組發射一窄光束或其他光發射圖案。

【英文】

A lens is affixed over an LED die mounted on a substrate to encapsulate the LED die. The lens may have a top surface shaped as a dome or other shape to achieve the desired light pattern. The lens has a cavity for the LED die. A reflector pattern is molded into the bottom surface of the lens, such as one or more facet rings with an angled surface surrounding the LED die. The angled surface of the facet ring reflects the downward or shallow light emission from the LED die upward. A plurality of facet rings of different radii and heights may be formed in the bottom of the lens for shaping the light emission. Any suitable shape of facet may be used. The facet rings may be formed to cause the LED module to emit a narrow beam or other light emission patterns.

圖式

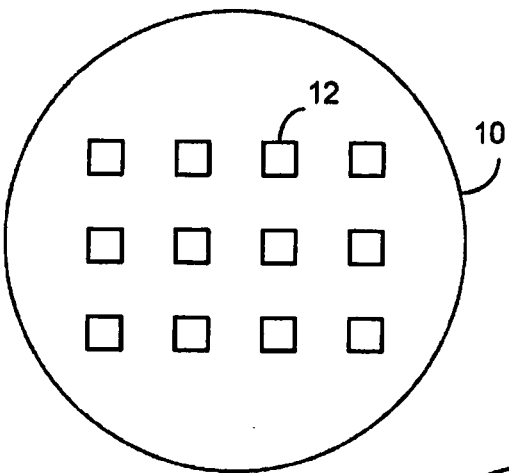


圖 1

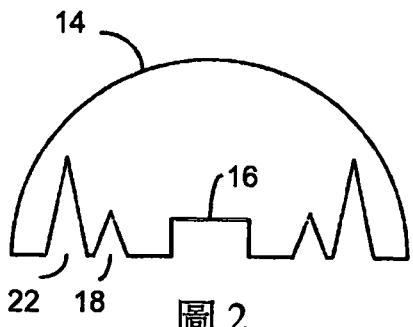


圖 2

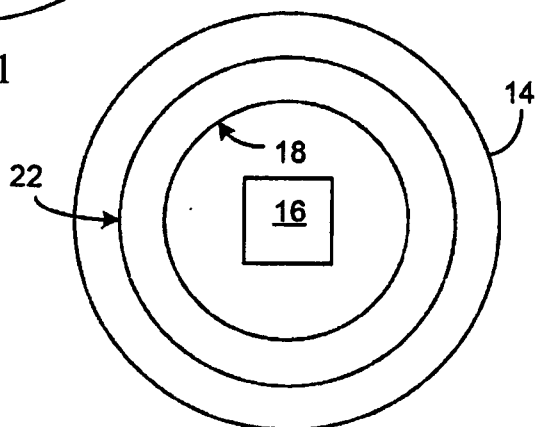


圖 3

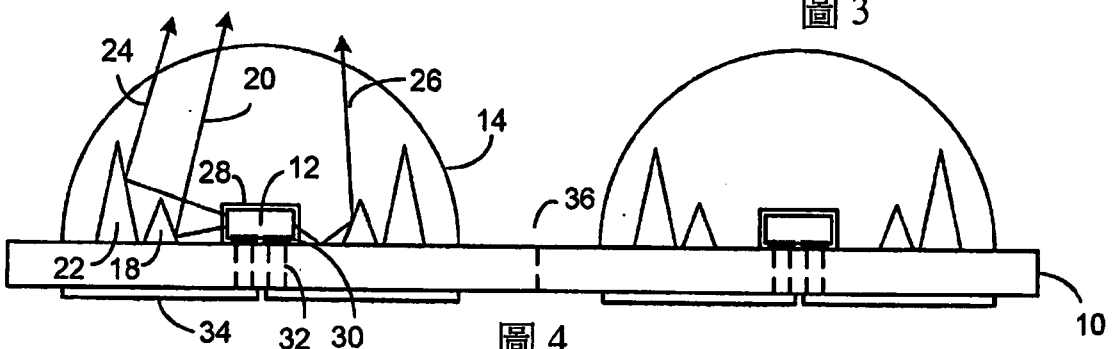


圖 4

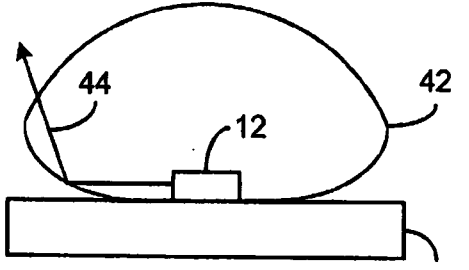


圖 5

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（2）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 14 透鏡/預成形透鏡
- 16 發光二極體晶粒腔/中心腔/腔
- 18 小面/圓形第一小面
- 22 小面/圓形第二小面

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

LED 晶粒 12 可包含用於形成包含白色光之任何光發射色彩之磷光體。多個 LED 晶粒可互連並配置於一單個 LED 模組之一陣列中且藉由具有一適合大腔之一單個透鏡封裝所有 LED 晶粒。

透鏡 14 可含有磷光體以將由 LED 12 發射之光轉換成白色光或任何其他適合光。典型 LED 12 將發射藍色光且透鏡 14 將包含 YAG 磷光體。

藉由使用本發明，不需要將 LED 晶粒安裝於一反射杯中。

儘管已展示及闡述本發明之特定實施例，但將對熟習此項技術者顯而易見的係：可在不背離本發明之更廣泛態樣下進行改變及修改，且因此，隨附申請專利範圍欲將所有此等改變及修改涵蓋在其範疇內，如同此等改變及修改屬於本發明之真正精神及範疇內一般。

【符號說明】

- 10 基台晶圓/晶圓
- 12 發光二極體晶粒/典型發光二極體
- 14 透鏡/預成形透鏡
- 16 發光二極體晶粒腔/中心腔/腔
- 18 小面/圓形第一小面
- 20 光線
- 22 小面/圓形第二小面
- 24 光線
- 26 光線
- 28 黏合聚矽氧/聚矽氧
- 30 發光二極體晶粒電極
- 32 導通體
- 34 底部墊/墊
- 36 單粒化線

申請專利範圍

1. 一種發光裝置，其包括：
 - 一發光二極體(LED)晶粒，其安裝於一基板上；及
 - 一固體經模製(solid molded)透鏡，其上覆於且環繞該 LED 晶粒，該透鏡具有經配置以接收該 LED 晶粒之一腔及一不平坦底部表面，該不平坦底部表面包含：
 - (a) 複數個傾斜(angled)第一表面部份，其形成一第一小面(facet)環及一環繞的第二小面環以重新引導射入光向上穿過該透鏡之一頂部表面，該第一小面環及該第二小面環環繞該腔，及
 - (b) 一環形第二表面部份，其實質上平行於該基板，該第二表面部份係經由一第一材料貼附至該基板，該第一材料設置於該第二表面部份與該基板之間，該第二表面部份係位於該第一小面環與該第二小面環之間。
2. 如請求項 1 之裝置，其中該透鏡之該頂部表面係一圓頂。
3. 如請求項 1 之裝置，其中該透鏡之該頂部表面經塑形以進一步重新引導光。
4. 如請求項 1 之裝置，其中該 LED 晶粒係設置於該腔中。
5. 如請求項 4 之裝置，其中該第一小面環具有一第一高度且該第二小面環具有大於該第一高度之一第二高度。
6. 如請求項 1 之裝置，其中該發光裝置進一步包括形成於該腔中的一填充物(filling)以囊封該 LED 晶粒，該填充物具有一第一折射率(index of refraction)，該第一折射率大於該透鏡之一第二折射率及該 LED 晶粒之一第三折射率之其中一者。
7. 如請求項 1 之裝置，其中該填充物亦由該第一材料形成。

8. 如請求項 1 之裝置，其中該基板具有一反射表面。
9. 一種操作一發光裝置之方法，其包括：

將一發光二極體(LED)晶粒通電(energizing)，該 LED 晶粒係安裝於一基板上，該 LED 晶粒自該 LED 晶粒之一頂部表面以及自該 LED 晶粒之側表面發射光；及

藉由形成於環繞該 LED 晶粒之一固體經模製透鏡之一經模製底部表面中之一反射圖案而重新引導由該 LED 晶粒之該等側表面發射之該光中之至少某些光，該經模製底部表面包含：

- (a) 複數個傾斜第一表面部份，其形成一第一小面環及一環繞的第二小面環，該第一小面環及該第二小面環環繞一腔，該腔係形成於該固體經模製透鏡中以用於容納(housing)該 LED 晶粒，及
 - (b) 一環形第二表面部份，其實質上平行於該基板，該第二表面部份係經由一第一材料貼附至該基板，該第一材料設置於該第二表面部份與該基板之間，該二表面部份係位於該第一小面環與該第二小面環之間。
10. 如請求項 9 之方法，其中該反射圖案包括環繞該 LED 晶粒之模製至該透鏡之該底部表面中之至少一個小面，該小面具有朝向該透鏡之一頂部表面反射光之一傾斜表面。