



(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 I760955 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 11 日

(21)申請案號：109143004

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : **G03B15/03 (2021.01)****H05B33/02 (2006.01)****H05K1/02 (2006.01)**

(30)優先權：2016/04/26 美國

62/327,628

2016/06/07 歐洲專利局

16173241.7

(71)申請人：荷蘭商露明控股公司 (荷蘭) LUMILEDS HOLDING B.V. (NL)

荷蘭

(72)發明人：林雪琴 LIN, XUEQIN (CN)

(74)代理人：林嘉興

(56)參考文獻：

TW 200824161A

TW 201723544A

TW 201723598A

CN 101553928B

WO 2016/133886A1

審查人員：吳彥華

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：7 共 17 頁

(54)名稱

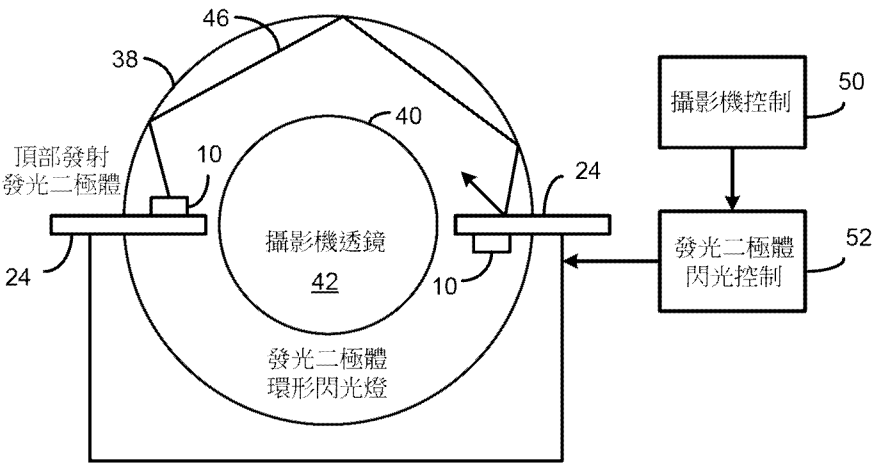
環繞攝影機透鏡之發光二極體閃光環及提供照明之方法

(57)摘要

本發明揭示一種用於一電子裝置之閃光系統，其包含具有一中心開口之一環形光導。一攝影機透鏡定位於該開口中或定位於該開口後面。一第一發光二極體(「LED」)安裝於一印刷電路板(「PCB」)上，且該 LED 及該 PCB 由該閃光系統之一經模製光導囊封。一相同 LED 及 PCB 囊封於該經模製光導之一相對端處(亦即，分開 180 度)。每一 PCB 之後表面漫反射來自另一 PCB 上之 LED 之光。光導表面上之光提取特徵使來自該等 LED 之光均勻地洩漏。該光導之光發射分佈曲線具有與該光導之該中心開口軸向對準之一峰值且朝該攝影機之視域之邊緣衰減。

A flash system for an electronic device includes a ring-shaped light guide having a central opening. A camera lens is positioned in or behind the opening. A first light emitting diode ("LED") is mounted on a printed circuit board ("PCB"), and the LED and PCB are encapsulated by a molded light guide of the flash system. An identical LED and PCB are encapsulated at an opposite end of the molded light guide (i.e., 180 degrees away). The back surfaces of each PCB diffusively reflects light from the LED on the other PCB. Light extraction features on the light guide surface uniformly leak out light from the LEDs. The light emission profile of the light guide has a peak axially aligned with the central opening of the light guide and rolls off to the edge of the camera's field of view.

指定代表圖：



【圖3】

符號簡單說明：

- 10:發光二極體
- 24:金屬芯印刷電路板
- 38:環形光導/光導/透明光導
- 40:中心開口/開口
- 42:攝影機透鏡
- 46:光射線
- 50:攝影機控制電路
- 52:發光二極體閃光控制器

公告本

I760955

【發明摘要】

【中文發明名稱】

環繞攝影機透鏡之發光二極體閃光環及提供照明之方法

【英文發明名稱】

LED FLASH RING SURROUNDING CAMERA LENS AND
METHODS FOR PROVIDING ILLUMINATION

【中文】

本發明揭示一種用於一電子裝置之閃光系統，其包含具有一中心開口之一環形光導。一攝影機透鏡定位於該開口中或定位於該開口後面。一第一發光二極體(「LED」)安裝於一印刷電路板(「PCB」)上，且該LED及該PCB由該閃光系統之一經模製光導囊封。一相同LED及PCB囊封於該經模製光導之一相對端處(亦即，分開180度)。每一PCB之後表面漫反射來自另一PCB上之LED之光。光導表面上之光提取特徵使來自該等LED之光均勻地洩漏。該光導之光發射分佈曲線具有與該光導之該中心開口軸向對準之一峰值且朝該攝影機之視域之邊緣衰減。

【英文】

A flash system for an electronic device includes a ring-shaped light guide having a central opening. A camera lens is positioned in or behind the opening. A first light emitting diode (“LED”) is mounted on a printed circuit board (“PCB”), and the LED and PCB are encapsulated by a molded light guide of the flash system. An identical LED and PCB are encapsulated at an opposite end of the molded light guide (i.e., 180 degrees away). The back surfaces of each PCB diffusively reflects light from the LED on the other PCB. Light extraction features on the light

guide surface uniformly leak out light from the LEDs. The light emission profile of the light guide has a peak axially aligned with the central opening of the light guide and rolls off to the edge of the camera's field of view.

【指定代表圖】

圖3

【代表圖之符號簡單說明】

- 10:發光二極體
- 24:金屬芯印刷電路板
- 38:環形光導/光導/透明光導
- 40:中心開口/開口
- 42:攝影機透鏡
- 46:光射線
- 50:攝影機控制電路
- 52:發光二極體閃光控制器

【發明說明書】

【中文發明名稱】

環繞攝影機透鏡之發光二極體閃光環及提供照明之方法

【英文發明名稱】

LED FLASH RING SURROUNDING CAMERA LENS AND
METHODS FOR PROVIDING ILLUMINATION

【技術領域】

本發明係關於併入發光二極體(LED)之攝影機閃光燈，且特定而言係關於一種環繞一攝影機之透鏡之環形攝影機閃光燈。

【先前技術】

攝影機在智慧型電話及其他相對緊湊之電子裝置中係普遍的。用於攝影機之閃光燈通常由一個或兩個磷光體轉換之白色光發光二極體(「LED」)形成。LED之總經組合區通常判定閃光燈在一給定驅動電流脈衝下之瞬時亮度。裸LED晶粒係基於GaN(氮化鎵)的且發射藍色光，且磷光體(通常係YAG)添加一黃色組分(或紅色組分及綠色組分)。洩漏穿過磷光體之藍色光與由磷光體本身提供之光之組合形成用於閃光燈之亮白色光。

攝影機閃光燈通常使用一小型菲涅耳(Fresnel)透鏡或其他類型之經模製塑膠透鏡來將光準直，以嘗試將大部分光引導於攝影機之視域中之拍攝對象處。閃光透鏡係通常小的，且LED係在攝影機透鏡之一側。由於設計小閃光單元之困難，因此由LED閃光單元產生之光照品質係通常低的。需要改良用於小攝影機之LED閃光燈。

【發明內容】

在一項實施例中，在一LED總成中將一白色光LED靠近一金屬芯印刷電路板(MCPCB)之一端安裝。將兩個此類LED總成經模製至一環形光

導中，該等LED總成在該光導內被180度地間隔開。由於光導材料(例如，透明可塑性丙烯酸、聚(甲基丙烯酸甲酯) (「PMMA」)等)直接囊封該等LED及MCPCB，因此存在該等LED至該光導材料之極好之光學耦合。一智慧型電話之一小攝影機透鏡定位於該光導之一中心開口中或定位於該中心開口後面。該光導之頂部表面(諸如，一粗糙表面、稜鏡及諸如此類)具有用於提取所射入光之光學特徵。

自該兩個LED發射之光係藉由全內反射(「TIR」)而自該光導之平滑側及底部表面反射直至該光照射於該光導之頂部表面(其中該光射出)上為止。來自一個LED總成、到達相對LED總成之反射表面之光在該光導內向後漫反射。該光導之該表面上之光學特徵可經修整以使該光均勻地洩漏。在各種實施例中，該等LED係頂部發射LED或側面發射LED。該等MCPCB自該光導向外突出之部分充當氣冷式散熱器。在穩定地接通該LED (諸如)以用於視訊或被用作一手電筒之情況下，散熱係重要的。

該所揭示LED光導之益處包含產生一所要光發射分佈曲線，其中光係圍繞攝影機透鏡對稱地發射，具有與該攝影機透鏡軸向對準之一峰值發射且朝向該攝影機之視域之邊緣衰減。

本文中闡述額外特徵及實施例。

【圖式簡單說明】

圖1係根據一項實例之安裝於一PCB上之一頂部發射LED之一剖視圖。

圖2係根據另一實例之安裝於一PCB上之一側面發射LED之一剖視圖。

圖3係根據一項實例之使用圖1之前部發射LED之一閃光模組之一前

視圖，其中一攝影機透鏡定位於環形光導中之開口中或定位於該開口後面。

圖4係根據另一實例之使用圖2之側面發射LED之一閃光模組之一前視圖，其中一攝影機透鏡定位於環形光導中之開口中或定位於該開口後面。

圖5係根據一實例之環形光導之一剖視圖，其展示用於允許光洩漏以達成一所要光發射分佈曲線之一經圖案化光射出表面。

圖6圖解說明根據一實例之一智慧型電話之後部，其展示閃光模組及該閃光模組之開口中之攝影機透鏡。

圖7圖解說明閃光模組在攝影機透鏡之焦距處之一實例性光發射分佈曲線，其展示與該攝影機透鏡軸向對準之一峰值發射及至攝影機之視域之邊緣之一對稱衰減。

用相同元件符號標示相同或類似之元件。

【實施方式】

相關專利申請案之交叉參考

本申請案主張於2016年4月26日提出申請之美國臨時申請案第62/327,628號之權益，該美國臨時申請案之內容特此如同全面陳述一般以引用方式併入本文中。

圖1圖解說明一LED 10。關於用作LED 10之一商業上可獲得之LED之實例係由Lumileds Holdings, B.V.出售之模型化LXCL-PWF4閃光模組。LED 10包括塗佈有一YAG(鈹鋁石榴石)磷光體層12之一基於GaN之發射藍色晶粒。藍色光及黃色光形成適合於攝影之白色光。LED晶粒包括一陰極金屬觸點14、一陽極金屬觸點16、一P型半導體層18、一作用層20 (一量子

井)、一N型半導體層22及一金屬導通體23，該金屬導通體向上延伸至N型半導體層22以在陰極金屬觸點14與N型半導體層22之間形成一電連接。

LED 10安裝於諸如一金屬芯印刷電路板(「MCPCB」) 24之一印刷電路板(「PCB」)上，金屬芯印刷電路板24具有用於將一閃光燈電源供應器連接至觸點14/16之一絕緣層26及一金屬圖案28。MCPCB 24具有由一反射層30形成之一白色(漫反射)後表面，在某些實施例中，該反射層包括白色漫射粒子(諸如， TiO_2)。MCPCB 24之前表面(與後反射表面30相對)亦可塗佈有反射層。在一項實施例中，LED 10係約1mm寬或更小且MCPCB 24係約1 mm至2 mm寬，使得MCPCB 24支撐LED 10之部分可囊封於一薄的丙烯酸環形光導中。LED 10係「頂部發射」的，此乃因自LED 10之頂部向外發射光(在圖1中沿「向上」方向)。

圖2圖解說明在MCPCB 24上之一側面發射白色光LED 32，其中LED 32與圖1之LED相同，但具有一反射層34 (例如，銀)使得所有光自LED 32之側發射。反射層34亦可為一側面發射透鏡。

圖3係一環形光導38之一俯視圖，該環形光導具有用於一攝影機透鏡42之一中心開口40。包含其塑膠支撐部件的用於一智慧型電話之一典型攝影機透鏡之直徑係約3 mm至7 mm。因此，開口40之直徑可為約3 mm至7 mm。光導38之外直徑可為5 mm至15 mm。

將兩個圖1之前部發射LED 10模製至透明光導38中以囊封LED 10且將光光學耦合至光導38中。可選擇形成光導38之丙烯酸材料之折射率來使光學耦合最佳化。光導38之厚度可稍微大於LED 10之寬度。

MCPCB 24之一端自光導38向外延伸，且其接觸墊電連接至另一電路板上之一LED閃光控制器52，從而形成閃光模組之部分。LED閃光控制

器52經組態以控制LED 10之亮度及照明時間以用於各種用途，諸如在產生用作一攝影機閃光燈之一短暫脈衝時或在(舉例而言)被用作一手電筒時用於一較長持續時間。MCPCB 24延伸超出光導38之端亦遠離LED 10而散熱。

如圖3中所展示，來自LED 10中之一者之一光射線46藉由全內反射而自光導38之壁內反射且自其他MCPCB 24之白色後表面反射，直至光射線照射於光導38之頂部表面上且射出光導38為止。頂部表面係粗糙的或具有致使光自該頂部表面洩漏出以形成一相當均勻發射之其他光學特徵。儘管展示了兩個LED，但可存在更多模製至光導38中以用於添加光通量之LED。每一MCPCB 24之白色後表面漫反射光以增加照射於光導38之頂部表面上之光射線之機會。

在圖3中亦展示了攝影機控制電路50，該攝影機控制電路控制LED閃光控制器52以向MCPCB 24上之接觸墊提供一電流脈衝以用於在正拍攝一攝影機圖像時給LED 10通電。在一項實例中，攝影機控制電路50判定由攝影機透鏡42指向之一拍攝對象被不充分地照明且作為回應而控制LED閃光控制器52以給LED 10通電。

圖4係囊封圖2之側面發射LED 32之光導38之一俯視圖，其中MCPCB 24之頂部表面平行於光導38之光發射表面。使用側面發射LED 32減少LED 32上面之可見「熱點」且形成一較均勻發射。MCPCB 24自光導38向外延伸之端具有其電連接至圖3中所圖解說明之LED閃光控制器52之接觸墊。

光導38可為1 mm至3 mm厚以囊封LED及MCPCB並將光充分地混合。一較大光導38改良圍繞環之光發射均勻性。由於一側面發射LED之高

度可小於MCPCB之寬度，因此圖4中之光導38之厚度可小於圖3中之光導38之厚度。

圖5係根據一實例之大大地放大用於使光洩漏之頂部表面上之光提取特徵56之光導38之一剖面。光提取特徵56可包含光導38之表面之表面粗化部及/或可包含自光導38之表面延伸之經模製稜鏡。由於光導內之通量在靠近LED處及靠近反射光之MCPCB之後白色表面處通常係最大的，因此光提取特徵56可經修整以在一個LED之位置與支撐其他LED之MCPCB之間中途提取一較高百分比之光。在某些實例中，光導38之表面上之不同位置處之不同光提取特徵在形狀、大小及/或構形上變化以提取沿不同方向自LED發射之不同量之光以便提供一實質上均勻之光顯現。兩個光射線58經展示成藉由光提取特徵56重新引導以射出光導38之頂部表面。

圖6圖解說明使用本環形閃光燈之一習用智慧型電話60之後部，其中展示光導38及攝影機透鏡42。儘管係以一智慧型電話來圖解說明，但環形閃光燈可與除智慧型電話中之彼等攝影機之外的攝影機一起使用。併入一攝影機之任一電子裝置可使用本發明之閃光系統。此電子裝置包含一電源或耦合至一電源，包含電源與攝影機之間的電耦合，且包含諸如處理組件、儲存器或記憶體或諸如此類等其他電組件。電子裝置亦包含其中安置該電子裝置之組件之一殼體或包殼。閃光燈、一攝影機及攝影機透鏡經配置以自殼體突出使得該攝影機能夠得到由閃光燈照明之一拍攝對象之一影像。

除環形閃光之功能性優點以外，通常存在於白色LED中之不美觀的黃色磷光體係較不可見的，此乃因LED側向安裝於光導38中(圖3)或磷光體被反射層34隱藏(圖4)。與一習用「點源」LED閃光燈相比，環形閃

光燈產生一較漫射光，且不存在自一拍攝對象之眼睛之點源反射。經模製閃光模組製造簡單且並不需要在一閃光透鏡中囊封一LED之單獨製造步驟。圓形閃光燈形成類似於攝影機之視域之一對稱圓形光發射。由於不存在任何閃光燈透鏡(此將需要LED與透鏡之間的一特定間隙)，因此與包含一閃光燈及一閃光透鏡兩者之一構形相比，發明性閃光模組之製造公差係寬鬆的。

圖7繪示閃光燈之模擬結果，其中總通量係360勒克斯。取決於智慧型電話之模型，在攝影機透鏡之焦距(其可為約10 mm)處進行量測。如所展示，光發射分佈曲線係實質上水平對稱及垂直對稱的，其中峰值通量在中心處為74勒克斯，在攝影機之視域之邊緣處衰減至約40勒克斯，此使閃光燈可用於其中拍攝對象通常位於圖框之中心之一智慧型電話攝影機。對75度之一視域而言，對角均勻性大於40%，但可藉助對光提取特徵56 (圖5)之修整來進行改良。

雖然已展示並闡述了特定實施例，但對熟習此項技術者將係顯而易見的，可在不背離本發明之更廣泛態樣之情況下進行改變及修改，且因此隨附申請專利範圍應應在其範疇內涵蓋歸屬於本發明之真實精神及範疇之所有此等改變及修改。

【符號說明】

10:發光二極體

12: YAG磷光體層

14:陰極金屬觸點/觸點

16:陽極金屬觸點/觸點

18: P型半導體層

- 20:作用層
- 22: N型半導體層
- 23:金屬導通體
- 24:金屬芯印刷電路板
- 26:絕緣層
- 28:金屬圖案
- 30:反射層/後反射表面
- 32:側面發射白色光發光二極體/發光二極體/側面發射發光二極體
- 34:反射層
- 38:環形光導/光導/透明光導
- 40:中心開口/開口
- 42:攝影機透鏡
- 46:光射線
- 50:攝影機控制電路
- 52:發光二極體閃光控制器
- 56:光提取特徵
- 58:光射線
- 60:習用智慧型電話

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種照明系統，其包括：

一包含一開口之光導；

一經定位以透過該光導之該開口收集光之攝影機透鏡；及

一第一發光二極體(LED)，其被囊封於該光導中且經組態以發光進入該光導，

該光導包含一光提取(extraction)特徵，經組態以將該發光之至少一部分引導出該光導。

【請求項2】

如請求項1之照明系統，其中該光導由一囊封該第一LED之光導材質形成，該光導材質具有一經選擇以將該發光耦合進入該環形光導之折射率。

【請求項3】

如請求項2之照明系統，其中該環形光導囊封該第一LED使得從該第一LED發射之光直接進入該光導材質。

【請求項4】

如請求項2之照明系統，其中該光導材質是可塑性(moldable)壓克力材質。

【請求項5】

如請求項1之照明系統，其中該光提取特徵被定位在該光導之一表面。

【請求項6】

如請求項1之照明系統，其中該光提取特徵包括該光導之一輸出表面

之一粗糙部分，該輸出表面面向一輸出方向，該輸出方向係實質正交於該光導之一平面。

【請求項7】

如請求項1之照明系統，其中該光提取特徵包括一被定位在該光導之一輸出表面上之稜鏡，該輸出表面面向一輸出方向，該輸出方向係實質正交於該光導之一平面。

【請求項8】

如請求項1之照明系統，進一步包括一第二LED，其被囊封於該光導中且經組態以發光進入該光導，該第一LED及第二LED被定位於該光導之實質直徑相對(diametrically opposite)側。

【請求項9】

一種照明系統，其包括：

一光導，其經組態以沿著一封閉路徑環路(loop)引導光，該光導經塑形以在圍繞該光導之一第一方向上引導光；

一第一發光二極體(LED)，其被囊封於該光導中且經組態以在圍繞該光導之該第一方向上發光進入該光導；及

一第二LED，其被囊封於該光導中且經組態以在圍繞該光導之該第一方向上發光進入該光導，該第一LED及該第二LED被定位於該光導之實質直徑相對(diametrically opposite)側，

該光導包含一光提取(extraction)特徵，經組態以將該發光之至少一部分引導出該光導。

【請求項10】

如請求項9之照明系統，其中該第一LED及第二LED係頂部發射

LED。

【請求項11】

如請求項10之照明系統，其中：

該第一LED被安裝於一第一印刷電路板之一正面(front)且該第一印刷電路板具有一漫反射(diffusively reflective)後表面；及

該第二LED被安裝於一第二印刷電路板之一正面且該第二印刷電路板具有一漫反射後表面。

【請求項12】

如請求項9之照明系統，其中該第一LED及第二LED係側部發射LED。

【請求項13】

如請求項9之照明系統，進一步包括經組態以提供該第一LED電力之電路。

【請求項14】

如請求項9之照明系統，進一步包括一智慧型電話，該智慧型電話包括一攝影機，該攝影機包括該攝影機透鏡，該光導經組態作為該攝影機之閃光燈。

【請求項15】

一種提供照明之方法，該方法包括：

從一第一發光二極體(LED)發射光進入一光導，該第一LED經囊封於該光導中，該光導經組態以沿著一封閉路徑環路(loop)引導光，該光導經塑形以在圍繞該光導之一第一方向上引導光，該第一LED經定向以在該第一方向上發射光；

從一第二LED發射光進入該光導，該第二LED經囊封於該光導中，該第二LED經定向以在該第一方向上發射光；及

以一定位在該光導上之光提取特徵從該光導提取該發射光之至少一部份。

【請求項16】

如請求項15之方法，

其中該第一LED係一被安裝於一第一印刷電路板之一正面之頂部發射LED，該第一印刷電路板具有一漫反射後表面；

其中該第二LED係一被安裝於一第二印刷電路板之一正面之頂部發射LED，該第二印刷電路板具有一漫反射後表面；且

進一步包括以該第一印刷電路板及該第二印刷電路板之該漫反射後表面反射該光導中至少一部份光。

【請求項17】

一種照明系統，其包括：

一光導，其經組態以沿著一封閉路徑環路(loop)引導光，該光導經塑形以在該光導中以一第一方向引導光；

一第一LED，其囊封於該光導且經組態以在該第一方向上發射光進入該光導；及

一第二LED，其囊封於該光導且經組態以在該第一方向上發射光進入該光導；

該光導包含一光提取特徵，經組態以將該發射光之至少一部分引導出該光導。

【請求項18】

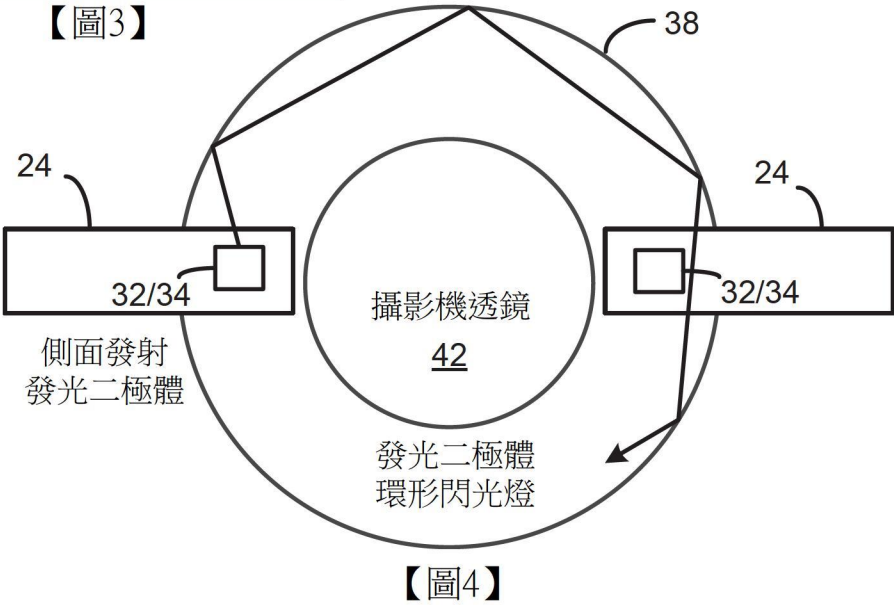
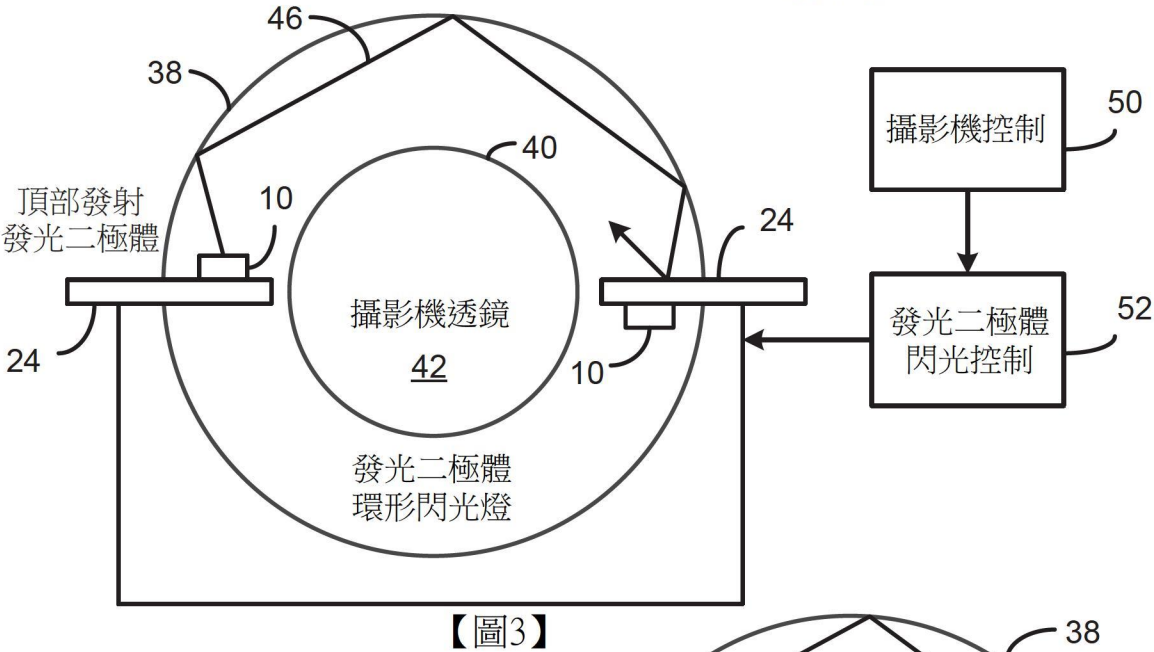
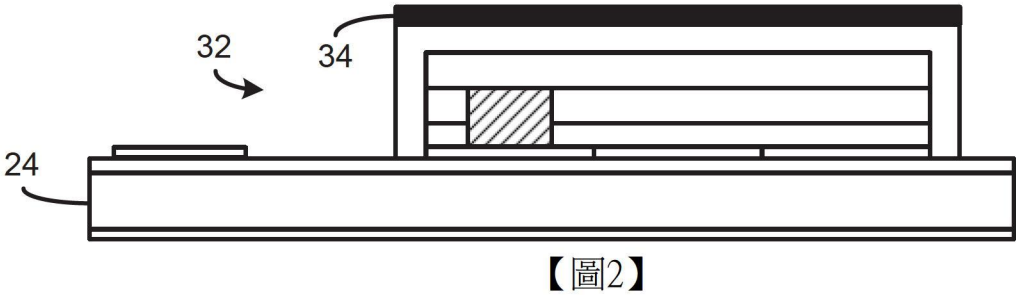
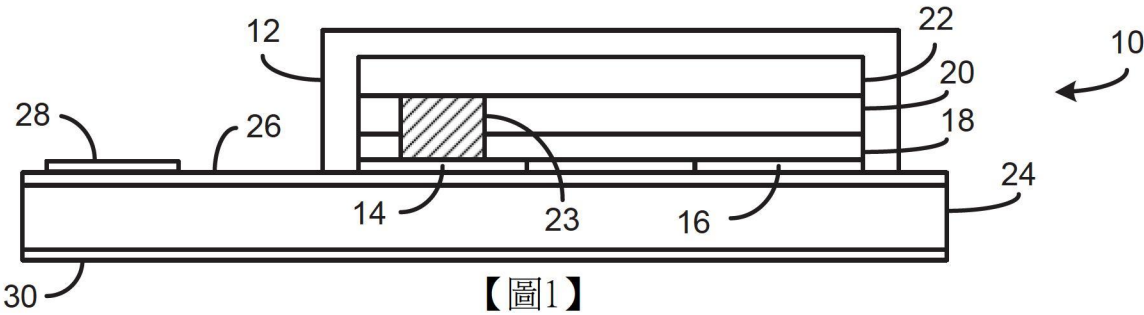
如請求項17之照明系統，其中

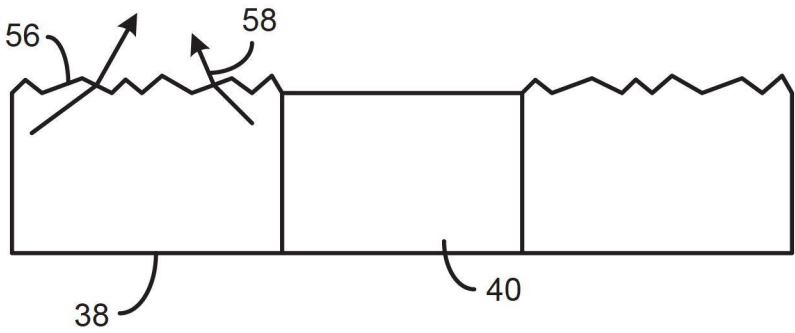
該第一LED及該第二LED係頂部發射LED，

該第一LED被安裝於一第一印刷電路板之一正面，該第一印刷電路板具有一漫反射後表面；及

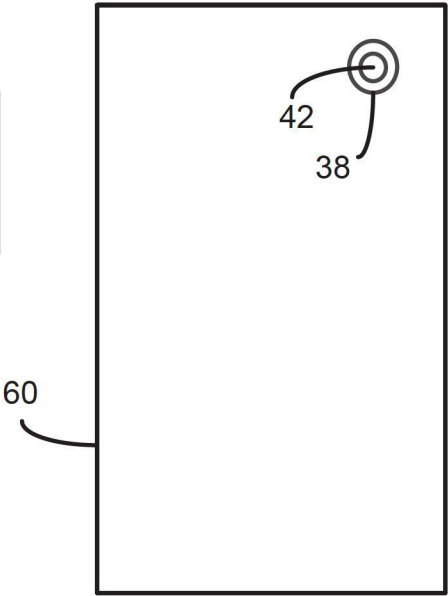
該第二LED被安裝於一第二印刷電路板之一正面，該第二印刷電路板具有一漫反射後表面。

【發明圖式】

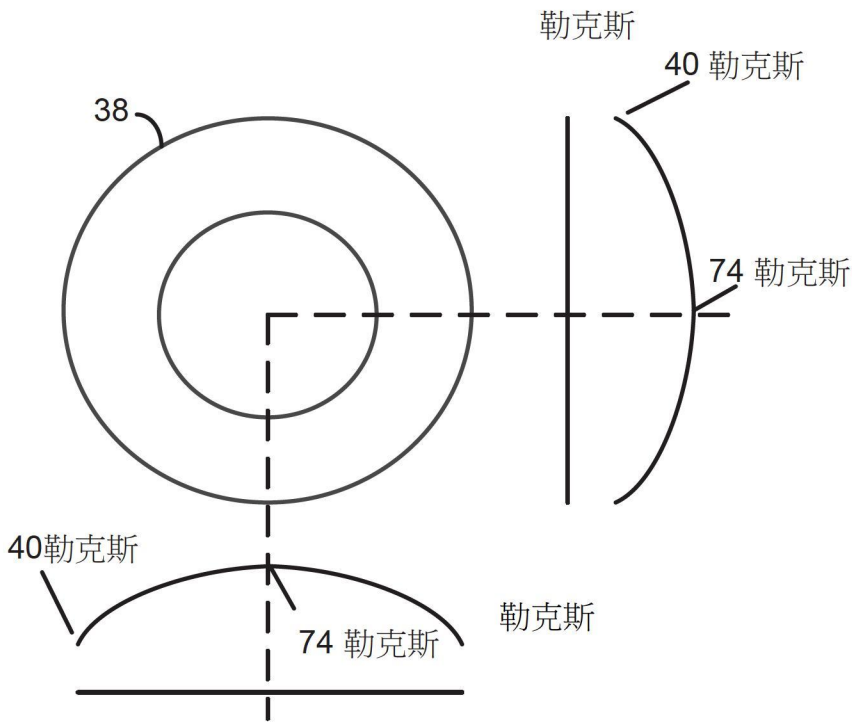




【圖5】



【圖6】



【圖7】