

發明專利說明書98年4月16日
修正
補充

中文說明書替換頁(98年4月)

(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：097121969

※ 申請日期：97.6.12

※IPC 分類：F21V

一、發明名稱：(中文/英文)

利用低輪廓側向發射發光二極體之薄型閃光燈或視訊記錄光源

THIN FLASH OR VIDEO RECORDING LIGHT USING LOW PROFILE
SIDE EMITTING LED

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司
KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
2. 美商飛利浦露明光學公司
PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY, LLC

代表人：(中文/英文)

1. JL 凡 德 渥
VAN DER VEER, J. L.
2. 盧 達杜克
DADOK, LOU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號
GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA EINDHOVEN, THE
NETHERLANDS
2. 美國加州山橋市西亭伯路370號
370 W. TRIMBLE ROAD, SAN JOSE, CA 95131-1008 U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS
2. 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 歐雷格 伯瑞索維奇 薛金
SHCHEKIN, OLEG BORISOVICH
2. 約翰 愛普樂
EPLER, JOHN
3. 葛雷葛莉 W 安格
ENG, GREGORY W.
4. 塞吉 拜惠森
BIERHUIZEN, SERGE
5. 賈雅德 哈柏爾
HARBERS, GERARD

國 籍：(中文/英文)

1. 烏克蘭 UKRAINE
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 荷蘭 THE NETHERLANDS
5. 荷蘭 THE NETHERLANDS

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：

1. 美國；2007年06月14日；11/763,311

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

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。

五、中文發明摘要：

本發明係關於用於照相機之對被照明對象不呈現為一光點源之極薄型閃光燈模組。因此，該閃光對該對象較不令人排斥。在一實施例中，發光表面面積係大約5公釐×10公釐。光學地耦合至固態光導之低輪廓、側向發射LED使得該閃光燈模組能夠薄於2公釐。該閃光燈模組亦可被持續地供給能量用於視訊記錄。該模組係尤其有用於手機照相機及其他薄型照相機。

六、英文發明摘要：

Very thin flash modules for cameras are described that do not appear as a point source of light to the illuminated subject. Therefore, the flash is less objectionable to the subject. In one embodiment, the light emitting surface area is about 5 mm x 10 mm. Low profile, side-emitting LED optically coupled to solid light guides enable the flash module to be thinner than 2 mm. The flash module may also be continuously energized for video recording. The module is particularly useful for cell phone cameras and other thin cameras.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	LED
12	n層
14	主動層
16	p層
18	反射金屬電極
22	次基台
24	金屬電極
26	焊球
28	印刷電路板(PCB)
30	磷層
32	反射膜

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於用於照相機之固態閃光燈或用於攝影機之照明燈，且特定言之，本發明係關於用於小型照相機之極薄的閃光燈及照明燈。

【先前技術】

現今併入一照相機之手機中的閃光燈模組係普遍的。此等閃光燈模組必須係薄型，因為手機之一所需特點係其小尺寸。多種手機照相機亦拍攝數位電影，其可能需要當該視訊正被記錄時該照明器恒定開啟。為了簡化，用於閃光及視訊照明之該照明器將被提及為一閃光燈。如本文中使用的術語照相機係關於一靜態圖片照相機及/或一視訊記錄器。

為了提高可靠性、降低成本並減小尺寸，已知利用一發射白光之高功率發光二極體(LED)替代傳統的非固態閃光燈泡。

燈泡(例如氙)係相對大型並利用一曲形鏡引導光至該對象。當需要極度薄度時，這導致一不令人滿意的相對深的燈泡模組。此一模組亦相對昂貴且需要一大型的特殊高電壓產生器。該燈泡中產生的弧係一強光點，其集中所有光輸出功率為一實質上的點源。

作為閃光燈之LED通常亦係安裝於一反射半球體中。該等LED以一朗伯圖案輸出光，且該曲形鏡將光重新導向該對象。雖然LED晶粒極薄，但該晶粒通常係安裝至一次基

台 (submount) 上且被封裝。該封裝包含一反射體及透鏡，且整個封裝通常具有一厚度為類似於5公釐。該封裝係安裝至一印刷電路板上，其增加更多厚度至該模組。該LED閃光燈實質上係一點源，因為該LED晶粒係大約1×1公釐。

由該燈泡或LED發射之該強光點對被照相之對象係令人排斥的。若該光係由一與該點光源分離之擴散透鏡擴散，則該整個光模組之厚度將大幅增加，且一點源需要的極度擴散將固有地導致大量點源光輸出被該擴散器吸收或被反射回該光源。

【發明內容】

吾人需要的係一用於照相機，特別係手機照相機之極薄照明器，其中該照明器光輸出係遍佈一相對大的區域。

本文描述多種側向發射LED設計，其用於形成一用於一照相機之極薄閃光燈。該LED晶粒上的一小型反射體引起光在一大體上與該閃光燈模組之光輸出表面平行之相對狹小的角度內被有效地發射。未使用透鏡來形成該側向發射。該等LED具有一低輪廓，其容許整個閃光燈模組小於1公釐。

一或更多該等側向發射LED被定位於一除了一頂開口外具有若干反射壁之薄型光導中。該光導之該底部具有向上反射光之特徵。發射穿過該光導之頂開口之該光係經足夠擴散使得該光源呈現至該對象為在一相對大的表面區域上向外擴散，例如0.5至2平方公分或更大。由於從一晶粒發

射之該LED光不為該對象直接可見，所以該對象不可見強點光源。

為了進一步擴散，一薄型擴散器層可定位於該光導上方。為了在該對象之方向提高亮度，可使用一亮度增強層。

在一實施例中，該閃光燈模組中使用之該(等)LED晶粒發射藍光，且一或跟多種磷係位於該LED上方以發射具有紅色、綠色、及/或黃色成分的光，因此該所得發射組合導致具有任何所需色溫之白光。

【實施方式】

各個圖中相似或相同的元件係用相同數字標注。

本發明之實施例包含包括結合低輪廓側向發射LED與薄型光導設計以用於提供一相對大的發光表面之閃光燈模組。該閃光燈比一點源閃光燈較不令人排斥，但仍提供相等的光輸出功率，且該閃光燈模組比先前技術閃光燈模組更薄。

圖1係一薄型側向發射LED 10之一實施例之橫截面圖。可用於該等閃光燈模組實施例中的薄型側向發射LED之其他實施例可在2006年6月9日申請之Oleg Shchekin等人的題為"低輪廓側向發射發光二極體(Low Profile Side Emitting LED)"之美國申請案第11/423,419號中得見，其讓予本受讓人且以引用的方式併入本文中。

在一實例中，該LED 10之主動層產生藍光。LED 10係形成於一起初生長基板上，例如藍寶石、SiC、或GaN。

一般言之，一n層12先長成，接著是一主動層14，接著是一p層16。該p層16經蝕刻以曝露該底部n層14之一部分。若干反射金屬電極18(例如銀、鋁或一合金)爾後形成於該LED之表面上方以接觸該n層與該p層。當該二極體經施加順向偏壓時，該主動層14發射其波長由該主動層之成分(例如AlInGaN)確定之光。吾人已熟知該等LED之形成且不需要進一步詳細地描述。形成LED之額外細節係在Steigerwald等人之美國專利第6,828,596號及Bhat等人之美國專利第6,876,008號中描述，其兩者皆讓予本受讓人並以引用的方式併入本文中。

半導體LED爾後安裝至一次基台22上作為一倒裝晶片。一倒裝晶片係其所有電終端在該晶片之"底部"表面上用於直接接合至一次基台或其他基座結構之晶片。該次基台22包含若干金屬電極24，其等經由若干焊球26被焊接或超音波焊接至該LED上之該金屬18。亦可使用其他類型接合。若該等電極自身可超音波地焊接在一起，則可刪除該等焊球26。

該等次基台電極24係藉由若干通道電連接至該次基台之該底部上的各墊，因此該次基台可表面安裝至一印刷電路板(PCB)28上之各金屬墊。該電路板28上之若干金屬跡線電耦合該等墊至一電源。該次基台22可由任何適當的材料形成，例如陶瓷、矽、鋁等。若該次基台材料係傳導性的，則一絕緣層形成於該基板材料上方，且該金屬電極圖案係形成於該絕緣層上方。該次基台22作用為一機械支

撐，在該LED晶片上之該細微的n及p電極與一電源之間提供一電介面，並提供散熱。次基台為吾人所熟知。

為了使該LED 10具有一甚低輪廓，並防止光被該生長基板吸收，該生長基板被移除，例如藉由CMP或利用一雷射剝離方法，其中一雷射加熱該GaN與該生長基板間之介面以產生一高壓氣體，其推動該基板遠離該GaN。在一實施例中，該生長基板之移除係在一LED陣列經安裝至一次基台晶圓之後並在該等LED/次基台被單一化(例如藉由鋸切)之前實施。

移除該生長基板之後，一平面磷層30被定位於該LED之頂部上方用於轉化由該主動層14發射之該藍光之波長。該磷層30可預先成形為一陶瓷片並固定於該等LED層，或該等磷微粒可經薄膜沈積，例如藉由電泳。該磷陶瓷片可為熔結磷微粒或在可為有機或無機的透明或半透明膠合物中的磷微粒。由該磷層30發射之光當與藍光混合時，產生白光或其他所需顏色。該磷可為一YAG磷，其產生黃光($Y+B=白$)，或可為一紅磷與綠磷($R+G+B=白$)。

使用一YAG磷(亦即Ce:YAG)，該白光之色溫主要依賴於摻雜在該磷中的Ce及該磷層30之厚度。

一反射膜32爾後係形成於該磷層30上方。該反射膜32可為鏡面或擴散式。一鏡面反射體可為一由有機或無機層形成之分散式布拉格反射體(distributed Bragg reflector; DBR)。該鏡面反射體亦可為一鋁層或其他反射性金屬層，或DBR及金屬之組合層。一擴散式反射體可由一沈積

於一粗糙表面之金屬或一擴散式材料形成，例如一適當的白色顏料。該磷層30亦有助於擴散光以提高光萃取效率。

雖然側向發射透鏡有時係用以將由一LED頂表面發射之所有光轉向為一圓形側向發射圖案，但該等透鏡之厚度係該LED自身之厚度的許多倍且將不適於一超薄閃光燈。

該等LED半導體層之處理可在該LED被安裝至該次基台22之前或之後發生。

事實上由該主動層14發射之所有光經由該LED之側直接發射，或在一或多次內反射之後經由該等側向發射。

在一實施例中，該次基台22具有一厚度為大約380微米，該等半導體層具有一合併厚度為大約5微米，該磷層30具有一厚度為大約200微米，且該反射膜32具有一厚度為大約150微米，因此該LED加上該次基台之厚度係小於1公釐。當然，該LED 10可製作為更厚。該LED之每個側之長度通常係小於1公釐。

若該LED不需為超薄型，則該側向發射之效率可藉由在該n層12上增加一透明波導層、在結合反射性微粒或一粗糙/棱形表面之該磷層上增加一散射層、及在該磷層30下增加一個二向色鏡或一單向鏡而增加，因此由該反射膜32向下反射之光不被該等半導體層吸收。

圖2係一結合三個LED 10之閃光燈模組34之橫截面圖，且圖3係該模組34之頂視圖，其中該等LED 10為曝露。在圖3之該頂視圖中，若使用一擴散體片，則通常將無法充分描繪該等LED 10之輪廓。

該等LED 10係安裝於一薄型PCB 28上。該PCB 28可提供該模組34之該基座，或可具有一分離式支撐結構用於該模組34，例如一反射盒。該等次基台電極24(圖1)係超音波地接合至該PCB 28上的傳統金屬跡線並結束於該模組34之該邊緣處的該等連接墊35中。可使用任何類型接觸器，例如銷釘、焊接墊、插栓等，且該等接觸器可處於任何位置。該PCB 28上之該等金屬跡線使該等LED 10以任何適當的方式相互連接，例如串聯及/或並聯。一電流源(未顯示)係電耦合至該等墊35，且可為該模組34之部分。

一固態透明光導36中具有若干空腔37，該等LED 10經由該等空腔被嵌入。該光導36可為一塑膠(例如PMMA)。由於該等LED 10之該側發光部分之厚度可為大約0.25至0.5公釐，因此該光導36之厚度可為大約0.3至0.5公釐厚。小型凹槽38被製模至該光導36之底部，例如稜鏡，其向上反射光。該等凹槽可經週期性地配置或分佈以最大化經由該光導36之該頂表面發射之光之均衡性。取而代之，該等凹槽可藉由蝕刻或噴砂以引起一粗糙底表面而形成。

該光導36具有若干反射壁40及一反射性底表面42。處於該光導36之該表面上的一反射膜可用作該等反射體，或該等反射體可為分離式片，其等形成其中定位有該光導36之一盒子。該反射膜可為來自3M公司可用之增強型鏡面反射體(ESR)膜。由該等LED 10產生之該側光係在該光導36中被反射並經由該等凹槽38洩漏出以引起一越過該光導36之該頂表面之實質上均衡的亮度圖案。

一可選擴散體片44被置於該光導36之該頂部上方，其有助於利用光填充該等LED 10上方之小型暗點並擴散該等凹槽38上方之任何亮點。該擴散體片44之厚度可為大約0.1公釐。

亮度增強膜(BEF)46與48被定位於該擴散體片44上方以改向大體上與該表面正交之光。BEF已為熟知用於經由一所選角度改向光。一種類型BEF係具有稜鏡表面，其特徵在於向該對象折射光。BEF 46可限制該水平發射角，而BEF 48可限制該垂直發射角。每個BEF 46及48之厚度可為大約0.062公釐。

在一實施例中，該模組34之總厚度係0.62公釐。典型的總厚度可處於0.3公釐與2公釐之範圍內。該閃光燈模組34之該發光表面區域實質上可為任何實用大小，例如0.5至2平方公分或更大。

在另一實施例中，該光導經定形為一楔形物，其中光係由於該成角的底表面經固有地向上反射。則無需光散射凹槽來改向該光。

圖4係一可拍攝視訊或靜態圖片之手機照相機50之簡化圖。不論其拍攝靜態圖片或視訊，該照相機50代表任何類型照相機(數字或膠捲)。該手機照相機50具有一傳統數字鍵盤52、顯示器54及照相機透鏡55。該照相機50之所有態樣可為傳統型，除了該閃光燈模組34。該閃光燈模組34較佳地係至少5公釐寬以將該亮度遍佈一大於一點源之區域。在一實施例中，該模組34發光表面係大於5×10公釐。

在另一實施例中，僅使用一個LED，且該模組34係5×5公釐。該模組34之厚度不隨其發光表面面積改變。

圖5係一閃光燈模組60之另一實施例之橫截面圖，且圖6係圖5之該模組60之透明頂視圖，其顯示該LED晶粒之位置。

一固態透明光導62，例如由一聚合物或玻璃形成，其具有一形成於其中的空腔64，其中該空腔具有一側向發射LED 66之近似尺寸(相似於圖1中的LED 10)。多個LED可被嵌入若干額外空腔中用於提高的光輸出。該側向發射LED 66以一低角度360度在該LED晶粒周圍發射大部分光。因此，來自該LED 66之大部分光係直接傳輸至該光導62中。一反射體(未顯示)可位於該光導62之該等側壁周圍以防止光從該等側壁逸出。

一底反射體68向上反射該光導62中的光。該底反射體68延伸至該LED 66下方，因此一附接至該LED 66之該表面之分離式反射體為可選的。該光導62可具有若干刻面、一粗糙表面或其他畸形處以容許光洩漏出該光導62之該頂表面。該光導62甚至可為楔形。吾人熟知許多技術以均衡地將光洩漏出一光導。

一擴散體片70，其可為一半透明膜，擴散來自該光導62之光以提高越過該表面之光之均衡性。至少一亮度增強膜(BEF)72改向光為一較窄角以提高該角中的亮度。

該LED 66係安裝於一次基台74上。該次基台74可由陶瓷、矽、一絕緣金屬片或其他適當的材料形成。該LED 66

上之若干金屬墊係接合至該次基台74上對應的墊(顯示係焊球76)。該LED 66較佳為一倒裝晶片以最小化厚度。

該次基台74具有若干終端78，其等係連接至一LED驅動器80，其提供一電流脈衝至該LED 66用於一閃光以拍攝一靜態圖片，或提供一持續電流用於拍攝一視訊。在照相機中傳統控制電路81決定該操作係一閃光或持續照明。對於一閃光，該LED驅動器80包括一升壓調節器，其充電一電容器爾後放電該電容器能量至該LED作為一高功率脈衝。較佳地，該閃光燈模組之該光輸出係至少10至15勒克斯·秒(lux.sec)，其中超過100勒克斯係由該模組發射大約0.1秒。當該照相機快門開啟用於一單圖片時之總光能係用於該閃光之相關優值係數。閃光燈LED驅動器係商業可用，例如來自Micrel, Inc，其可提供1安培至該LED。

一用於視訊之持續光輸出要求一十分穩固的電源，因為高功率LED需要超過0.5安培以照明一對象用於良好視訊品質。

該次基台74除了作為一處於該驅動器80與該LED 66之間的一電介面之外，該次基台74亦作為一散熱器以從該LED 66移除熱量。次基台74之該表面可為反射性以反射該LED光回到該光導62。

該次基台74與該LED驅動器80之間的該電連接可藉由所謂撓性金屬片相互連接而簡單實現，舉例而言如由Gould Electronics製造之JTC Flex™。若該次基台為太小而無法附接至一撓性金屬片，可使用線接以製造該電連接至該撓

性金屬片，其被夾至該次基台之側邊，或該次基台可被置(黏)於該撓性金屬片之一孔洞中，或該LED 66可直接附接至一薄型撓性金屬片之頂部。另外，該電連接器，例如該撓性金屬片，可另作為一散熱器以從該LED晶粒移除熱量。

一金屬支撐82係連接至該光導62與該次基台74兩者以在適當的位置固定該次基台74並作為一額外散熱器。該次基台74可黏附地固定在適當的位置或藉由其他適當的方式固定，例如藉由熱傳導帶。在另一實施例中，該次基台74係直接固定於該光導62而無需任何支撐構件。

該金屬支撐82可為一引線框，其中該金屬支撐被分裂為至少兩部分，每個部分係一電連接以提供陽極電壓及陰極電壓至該LED晶粒，又提供機械支撐及散熱。一具有通道之次基台係用於該等次基台電極至該引線框之直接接合，或該次基台係藉由線接之方式連接至該引線框。

由於該LED 66及該次基台74不需要任何印刷電路板(PCB)用於機械支撐、散熱及電介面連接，因此該模組60可比圖2之該模組34更薄。

具有次基台之多個LED可用以耦合額外光能至該光導62中，其係沿著該光導62之一或更多側邊，或在該光導62之邊角，或經由該光導62之該中心線，或以任何其他組態。該等LED利用一藍LED晶粒及磷以散佈紅色、綠色及/或黃色成分而發射白光。

許多層之厚度可與關於圖2描述之厚度相同，其中整個

模組之所得厚度係小於2公釐。該模組60可用於圖4之該照相機50中而非該模組34。該表面面積尺寸可與對該模組34之描述相同。該驅動器80可與任一模組連用。

圖7至9係處於一光導84之一空腔中的LED之特寫圖。該光導84可與該光導36(圖2)或62(圖5)相同。在圖7至9中，光係由該光導84更均衡地發射，因為該LED係橫向遠離該光導84之該發光表面部分。

在圖7中，使用來自圖1之該LED 10，其具有一形成於其表面之反射膜32。該LED晶粒係安裝於一次基台22上。反射表面88、92及93防止除了經由該光導84之該頂表面之光之逸出。層96可為圖2及5中顯示之同樣的擴散體層及BEF。可具有多個側向發射LED分佈貫穿該光導84用於增加光輸出功率。該所得閃光燈模組可具有與圖2中用於該照相機50(圖4)中的該模組34相同的厚度及表面尺寸。

圖8係類似於圖7，除了該LED 98不具有一形成於其上的反射膜。該反射體92實現僅引起側向發射至該光導84中並防止該照相對象看見光之一點源之目的。

圖9係類似於圖8，除了該LED 98鄰接該反射體92以形成一更薄的閃光燈模組。

該等多個實施例之特點可視需要經合併以生產一具有一相對大的發光表面面積之極薄照相機照明器。

雖已詳細描述本發明，但熟習此項技術者將瞭解所給本發明，在無違本文描述之精神及發明觀點下可對本發明作出修改。因此，非意欲本發明之範圍受限於繪示及描述該

等特定實施例。

【圖式簡單說明】

圖1係一用於根據本發明之一實施例之閃光燈模組中的一低輪廓、側向發射LED之橫截面圖。

圖2係一根據本發明之一實施例之切割穿過該等LED之閃光燈模組的橫截面圖。

圖3係圖2之該模組之頂視圖。

圖4繪示一併入本文描述之任何該等閃光燈模組之手機照相機。

圖5係一閃光燈模組之橫截面圖，其中該LED係頂部朝下地安裝至一光導中的一空腔內以減小該模組之厚度。

圖6係圖5之該模組之部分地透明頂視圖。

圖7、8及9係閃光燈模組之額外實施例之有關的部分橫截面圖。

【主要元件符號說明】

10	LED
12	n層
14	主動層
16	p層
18	反射金屬電極
22	次基台
24	金屬電極
26	焊球
28	印刷電路板(PCB)

30	磷層
32	反射膜
34	模組
35	連接墊
36	光導
37	空腔
38	凹槽
40	反射壁
42	底表面
44	擴散體片
46	亮度增強膜(BEF)
48	亮度增強膜(BEF)
50	手機照相機
52	鍵盤
54	顯示器
55	照相機透鏡
60	閃光燈模組
62	光導
64	空腔
66	側向發射LED
68	底反射體
70	擴散體片
72	亮度增強膜(BEF)
74	次基台

76	焊球
78	終端
80	LED驅動器
81	傳統控制電路
82	金屬支撐
84	光導
88	反射表面
92	反射表面
93	反射表面
96	層
98	LED

十、申請專利範圍：

1. 一種位於一照相機(camera)中用於照明一對象之照明器，其包括：

一側向發射、非雷射發光之發光二極體(LED)，該 LED 包括：

一第一類型的第一半導體層；

一第二類型的第一半導體層；

一處於該第一半導體層與該第二半導體層之間的主動層，該主動層具有一主表面；

一與該第一半導體層接觸之第一電極；

一與該第二半導體層接觸之第二電極，該第一電極及該第二電極係在該 LED 之一第一側上，使得該 LED 係一倒裝晶片(flip chip)；

一處於該 LED 之一第二側上並與該 LED 之該第二側直接接觸的反射體，且該 LED 之該第二側與該反射體之間沒有間隙，該反射體實質上與該主動層之該主表面平行，使得撞擊(impinging)在該反射體上之所有光被改向回至該 LED 中，該 LED 僅從其側邊發射光而不使用一側向發射透鏡；

一光導，其具有光經由其被發射之一頂表面，且具有一反射底表面，該光導具有至少一個開口，其中定位有該側向發射 LED，藉此從該 LED 之該等側邊發射之光係光學地耦合至該光導中；及

一電連接至該 LED 之該第一電極與該第二電極之驅動

器，其用於提供電力至該LED以照明一對象以藉由該照相機記錄該對象之一影像；該LED及控制器係安裝於一照相機機殼中。

2. 如請求項1之照明器，其中該照相機係一靜態照片照相機，且該驅動器經組態用於控制該LED以輸出一用於拍攝該對象之一靜態照片之閃光。
3. 如請求項1之照明器，其中該照相機係一攝影機，且該驅動器經組態用於控制該LED以持續輸出用於拍攝該對象之一視訊記錄之光。
4. 如請求項1之照明器，其中該主動層及該反射體之一底表面係與該光導之一頂表面平面與一底表面平面相平(even)或處於其間。
5. 如請求項1之照明器，其中該光導具有一小於2公釐之厚度。
6. 如請求項1之照明器，其中該LED具有一小於2公釐之厚度。
7. 如請求項1之照明器，其中該LED進一步包括一處於該反射體與該第二半導體層之間的磷層。
8. 如請求項7之照明器，其中包含該磷層之該LED發射白光。
9. 如請求項1之照明器，其中該LED之發光側具有一小於0.4公釐之高度。
10. 如請求項1之照明器，其中該主動層發射藍光。
11. 如請求項1之照明器，其中該光導之該底表面向該頂表

面散射光。

12. 如請求項1之照明器，其中該光導之該頂表面具有一大於25平方公釐之發光表面面積。
13. 如請求項1之照明器，其中該光導之該頂表面具有一大於50平方公釐之發光表面面積。
14. 如請求項1之照明器，其中該照明器係一閃光燈模組。
15. 如請求項1之照明器，其中該反射體係附接至該LED之剩餘部分而無一氣隙。
16. 如請求項1之照明器，其進一步包括處於該光導之各自開口中的複數個側向發射LED。
17. 如請求項1之照明器，其中該照相機係一手機照相機。
18. 如請求項1之照明器，其中該LED之該第一側面向一與該光導之該頂表面相同之方向，且其中該LED之該第一側係安裝於一支撐結構上以使得該支撐表面之至少一部份係位於該光導之該頂表面上方。

十一、圖式：

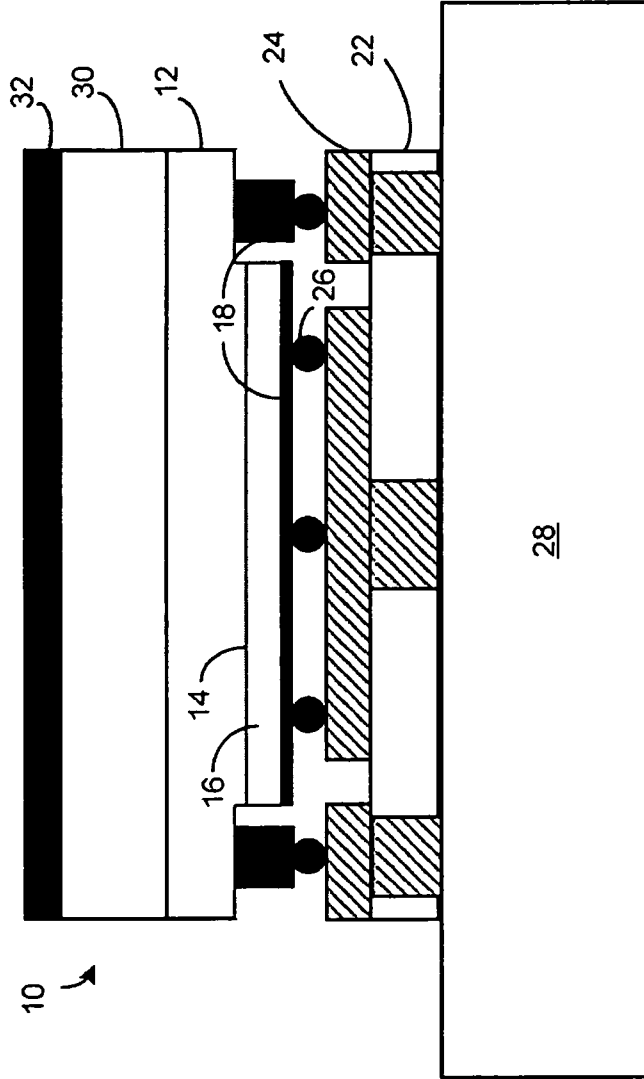


圖 1

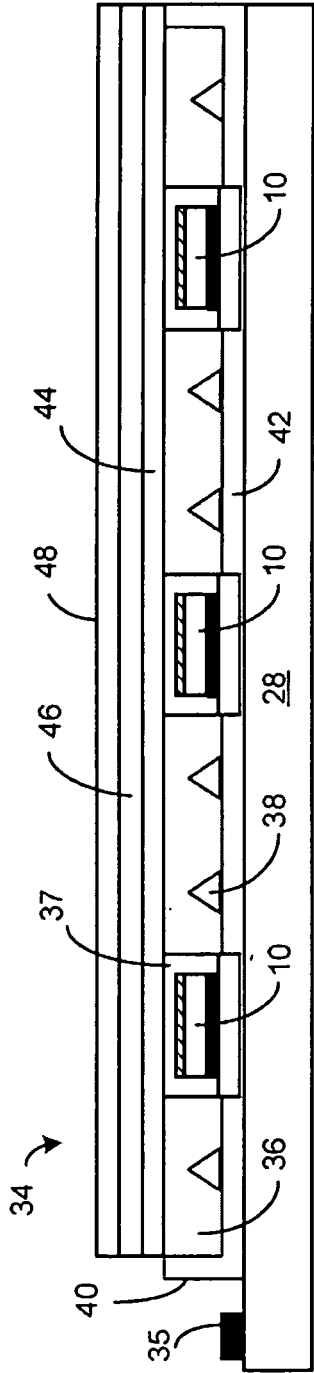


圖 2

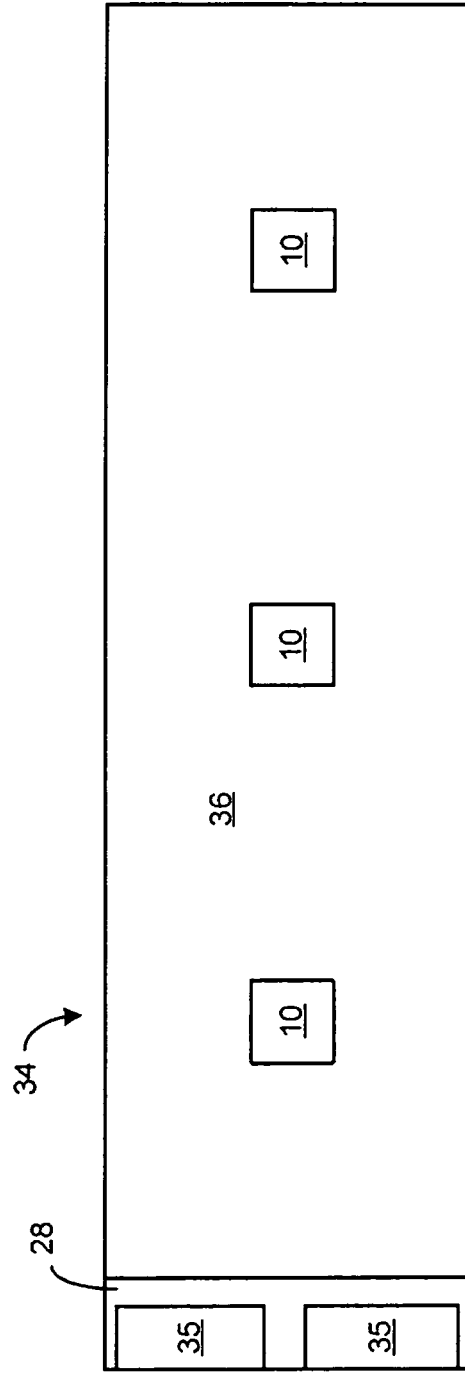


圖 3

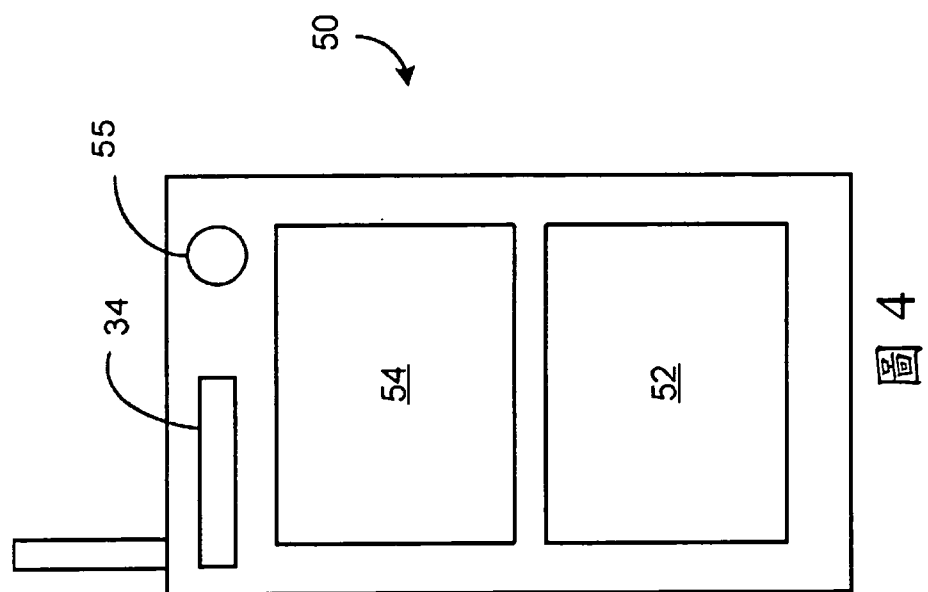


圖 4

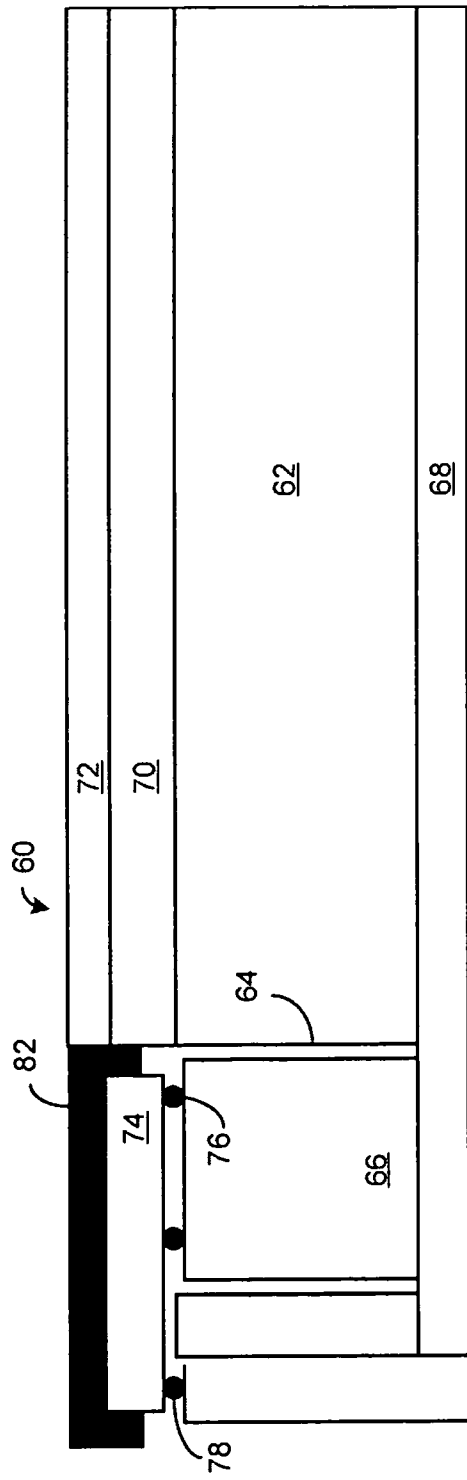


圖 5

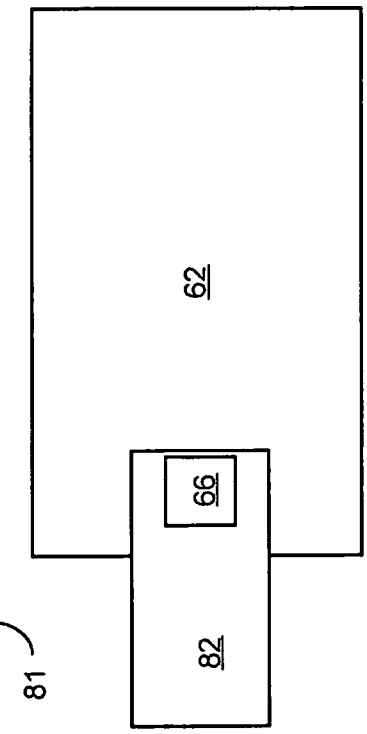


圖 6

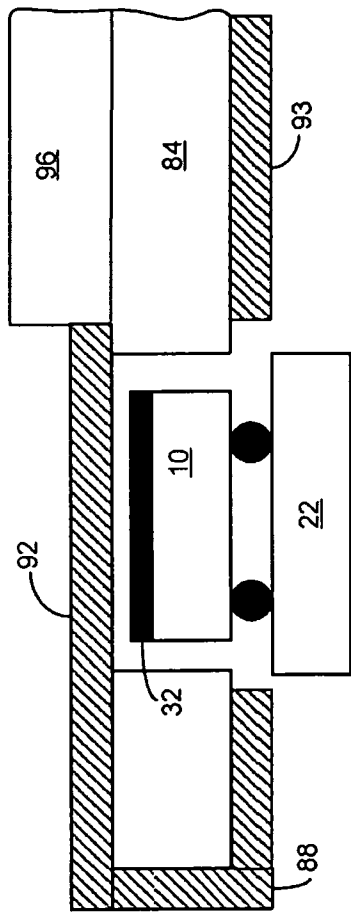


圖 7

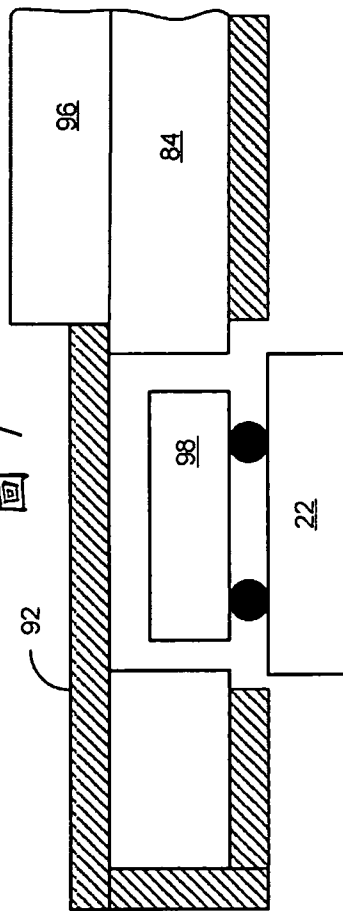


圖 8

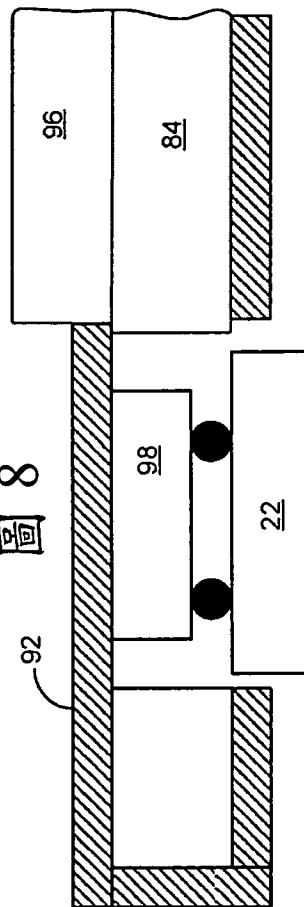


圖 9