

發明專利說明書

公告本

(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：9713/403

※ 申請日期：97.8.15

※IPC 分類：H01L 33/00 (2000.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

耦合至低輪廓側發光發光二極體之光學元件

OPTICAL ELEMENT COUPLED TO LOW PROFILE SIDE EMITTING
LED

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商飛利浦露明光學公司

PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY, LLC

代表人：(中文/英文)

盧 達杜克

DADOK, LOU

住居所或營業所地址：(中文/英文)

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)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 瑟吉 J 比爾惠山
BIERHUIZEN, SERGE J.

2. 葛雷葛莉 W 安格
ENG, GREGORY W.

國 籍：(中文/英文)

1. 荷蘭 THE NETHERLANDS

2. 美國 U.S.A.

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08月16日；11/840,129

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：

本發明描述一種低輪廓側發射型發光二極體(LED)，該LED具有被光學耦合至每一發光側壁的一個或多個光學元件(諸如一反射器或透鏡)。在一實施例中，一反射器被用於例如在一閃光燈組態中將從每一側壁所發射的光重導向為一向前方向。在另一實施例中，一透鏡被用於準直在水平平面中之該側向發射的光，以(例如)用於背光。該透鏡之每一入口表面被定位，使得底部邊緣係在該發光側壁之該底部處或該底部下方，使得該透鏡之該基底不致阻擋由該LED所發射的光。

六、英文發明摘要：

A low profile, side-emitting LED with one or more optical elements, such as a reflector or lens, optically coupled to each light emitting sidewall is described. In one embodiment, a reflector is used to redirect the light emitted from each sidewall to a forward direction, e.g., in a flash configuration. In another embodiment, a lens is used to collimate the side emitted light in the horizontal plane, e.g., for backlighting. Each entrance surface of the lens is positioned so that the bottom edge is at or below the bottom of the light emitting sidewall so that the base of the lens does not block light that is emitted by the LED.

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	發光二極體(LED)
12	n-層
13	半導體發光元件
14	作用層
16	p-層
18	金屬
22	子基板
24	金屬電極
26	焊球
28	印刷電路板
30	磷光體層/波長轉換元件
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】

本發明係關於使用非雷射發光二極體(LED)之照明器件，且特定言之，係關於諸如一透鏡或反射器之類的一光學元件至側發射型LED之經改良的耦合之技術。

【先前技術】

液晶顯示器(LCD)通常被用於行動電話、個人數位助理(PDA)、攜帶式音樂播放器、膝上型電腦、桌上型監視器及電視機應用。本發明之一實施例論及需要背光的一彩色或單色透射式LCD，其中背光可使用一個或多個發射白光或彩色光的LED。該等LED不同於雷射二極體，因為該等LED發射非相干光。

在許多諸如用於行動電話之顯示器之類的小型顯示器中，重要事項為該顯示器及背光應為薄的。此外，由於此等小型顯示器典型係電池操作的，所以來自該LED的光應被有效率地引導至該LCD之後表面係重要的。來自該LED的光應藉由該背光實質上被均勻地發射以不使由該LCD所顯示之一影像之亮度失真係重要的，這例如在一電視機中係有益的。使用一薄的但被有效引導的光源之另一應用係例如用於相機及特別係行動電話相機之閃光燈。

【發明內容】

本發明描述一種低輪廓側發射型LED，其具有被光學耦合至每一發光側壁之一個或多個光學元件，諸如一反射器或透鏡。每一光學元件具有一底部邊緣，其中被引導在該

光學元件的底部邊緣下之光將不進入該光學元件。每一光學元件之該底部邊緣被定位在該LED之該發光側壁之該底部處或該底部下方。

在一實施例中，該側發射型LED包含一作用層及一反射層，該反射層覆蓋該作用層及介於該作用層與該反射器層之間的發光側壁。一個或多個光學元件被光學耦合至該LED之所有發光側壁。該等光學元件包含接收光的一入口區域。在該LED中之該作用層與該反射器層之一底部表面之間的區域係全部位於該至少一個光學元件之該入口區域中。

在一實施例中，一單一的光學元件(諸如一反射器)被用於例如在一閃光燈組態中將從每一側壁所發射的光重導向成一向前的方向。在另一實施例中，與該等發光側壁相關聯之一單獨的光學元件(諸如一透鏡)被用於準直在水平平面中之所側發射的光，以(例如)用於背光。

【實施方式】

本發明之實施例包括與諸如一反射器、透鏡或準直元件之若干個光學元件結合的若干個低輪廓側發射型LED。本發明之一應用係作為一LCD中之一薄背光，但其他應用存在，且根據本發明可被認知。

圖1係一薄的側發射型LED 10之一實施例之一橫截面圖，該LED 10包含一半導體發光元件13、一波長轉換元件30及一反射膜32。該側發射型LED 10被安裝在一子基板22上，該子基板22被安裝在一印刷電路板28上。可被用於該

等背光實施例中之薄的側發射型LED之其他實施例可在Oleg Shchekin等人的於2006年6月9日申請名為"低輪廓側發射型LED(Low Profile Side Emitting LED)"的美國申請案第11/423,419號中找到，該案已讓與給本發明受讓人，且以引用的方式併入本文中。

在一實施例中，該LED 10之作用層產生藍光。該LED 10係形成在一諸如藍寶石、SiC或GaN之起始生長基板上。通常，生長一n層12，隨之生長一作用層14，生長一p層16。該p-層16被蝕刻以曝露該下伏n-層14之一部分。反射金屬電極18(例如，銀、鋁或一合金)接著被形成在該LED之表面上以接觸該n層及p層。當該二極體被前向偏壓時，該作用層14發射光，所發射光的波長係由該作用層(例如，AlInGaN)之組合物所判定。形成此等LED已為所熟知且不需要被進一步詳細描述。形成LED之額外詳情在Steigerwald等人的美國專利第6,828,596號及Bhat等人的美國專利第6,876,008號中被描述，該兩案皆已讓與給本發明受讓人並以引用的方式併入本文中。

接著，該半導體發光元件13被安裝在一子基板22上作為一覆晶。該子基板22包含經由焊球26被焊接或超音波焊接至該金屬18之金屬電極24。亦可使用其他類型的接合。若該等電極本身可被超音波焊接在一起，則可除去該等焊球26。

因為該等子基板電極24藉由通孔被電連接至在該子基板22之底部上的墊，所以該子基板22可被表面安裝至在一印

刷電路板28上之金屬墊。該電路板28上的金屬迹線電耦合該等墊至一電源供應器。該子基板22可由諸如氮化鋁、陶瓷、矽、氧化鋁等等之任何適當材料所形成。若該子基板材料為傳導的，則一絕緣層被形成在該基板材料上，且金屬電極圖案被形成在該絕緣層上。該子基板22用作一機械支撐，其提供一介於該LED晶片上之精緻的n電極與p電極之間的電介面以及一電源供應器，並且提供散熱。子基板已為所熟知。

為導致該LED 10具有一很低的輪廓並避免光被該生長基板吸收，例如藉由CMP或使用一雷射剝離(laser lift-off)方法移除該生長基板，其中一雷射加熱該GaN與生長基板的界面以產生推動該基板離開該GaN的一高壓氣體。在一實施例中，在LED之一陣列被安裝在一子基板晶圓上之後及在使該等LED/子基板被單切(例如，藉由鋸切)之前，執行該生長基板之移除。

在該生長基板被移除後，一波長轉換元件30(例如平坦的磷光體層30)被定位在該LED的頂部上以轉換從該作用層14所發射的藍光之波長。該磷光體層30可被實行作為一陶瓷片並被黏貼至該等LED層，或可例如藉由電泳被薄膜沈積磷光粒子。該磷光陶瓷片可為燒結的磷光粒子或一透明或半透明的黏結劑中的磷光粒子，其可係有機的或無機的。由該磷光體層30所發射的光當與藍光混合時，產生白光或另一所需顏色。該磷光體可為一產生黃光的氧化釔鋁石榴石(YAG)(Y+B=白色)，或可為一紅色磷光體與一綠色

磷光體之一組合($R+G+B=$ 白色)。

在一YAG磷光體(亦即，Ce:YAG)之情形下，白光的色溫很大程度上取決於該磷光體中的Ce摻雜及該磷光體層30之厚度。

接著，一反射膜32被形成在該磷光體層30上。該反射膜32係實質上平行於該半導體發光元件13之頂部表面。該反射膜32可為反射的或漫射的。一鏡面反射器可為一由有機層或無機層形成的分佈布拉格(Bragg)反射器(DBR)。該鏡面反射器亦可為一由鋁或其他反射金屬或DBR及金屬之一組合形成之層。一漫射反射器可由一沈積在一粗糙表面上的金屬或一諸如一適當的白色塗料或一具有聚矽氧中的 TiO_2 之溶膠-凝膠溶液之類的漫射材料形成。該磷光體層30亦有助於漫射該光以改良光提取效率。在另一實施例中，一反射器係間隔遠離該LED，例如一藉由該作用層上之波導被支撐的反射器，導致該LED仍係一側發射型LED，因為很少(例如，至多10%)的直射光離開該LED上的背光。

雖然側發射型透鏡有時被用於將由一LED之頂部表面所發射的所有光轉向成一圓形側發射型圖案，但此等透鏡係該LED本身厚度的許多倍，且將不適用於一超薄背光或垂直高度被限制的其他應用。

該等LED半導體層之處理可發生在該LED被安裝在該子基板22上之前或之後。

由該作用層14所發射的大部分光被直接發射穿過該LED

之該等側，或在一或多次內反射後發射穿過該等側。若該頂部反射器32係非常薄的，則某些光可洩漏穿過該頂部反射器32。

在一實施例中，該子基板22具有一約380微米的厚度，該等半導體層具有一約5微米的組合厚度，該磷光體層30具有一約200微米的厚度，且該反射膜32具有一約150微米的厚度，使得該LED加該子基板的厚度不小於1毫米。當然，該LED 10可被製成更厚。該LED之每一側之長度通常為小於1毫米，舉例而言，一側之長度可為0.6毫米，然而，可使用1.0毫米的一側長度，例如，對於更高功率的應用。

當在光照系統中使用側發射型覆晶LED時提供許多優點。在背光中，側發射型覆晶LED歸因於光至一波導中的更佳耦合而允許利用更薄的波導、更少的LED、更佳的照明均勻度及更高的效率。

在一側發射型LED(未顯示)之另一實施例中，反射材料可被形成在垂直於該等半導體LED層的磷光體層之一側或多側上。光接著被發射穿過該磷光體層之未被覆蓋之側，該光接著可進入一背光波導。在本發明中，主要在介於該LED之頂部表面與底部表面之間的一狹窄區域及/或角度內發射光的任一LED被認為係一側發射型LED。

圖2A及2B分別繪示LED 10連同子基板22之俯視平面圖及側視圖。如在圖2A中之可見，LED 10之該等側之長度係約相同於子基板22之該等側的長度。在理想狀況下，該

LED 10與子基板22將具有相同的水平尺寸(或子基板22將為更小)，但在實務上，由於在不損害該LED 10下鋸切該子基板22之需要，該子基板22沿該LED 10之所有發光邊緣水平延伸超出該LED 10達5微米至150微米。如圖2B中之所繪示，在該子基板22之邊緣22a係在該LED 10之發射邊緣附近之情形下，該子基板22不干擾該LED 10沿該水平方向所發射的光，該光以箭頭繪示。

相比之下，圖3A及3B分別繪示具有一大型子基板50之LED 10之俯視平面圖及側視圖。如可見之，該子基板50水平延伸超出該LED 10達一相對較大的量，例如，大於150微米。圖3B顯示該子基板50如何干擾由該LED 10所發射的光之一實質量，例如以一向下軌線發射的光。當可能放置該LED 10的一個、兩個或甚至三個發光側在一大型子基板50之一邊緣附近時，從該LED 10之至少一側所發射的光將被該子基板50所部分阻擋。而且，在安裝於該子基板50上之一瞬變電壓抑制(TVS)二極體之情形下，額外的光將被阻擋。

圖4繪示使用一大子基板50之另一問題。圖4繪示在具有一反射器52形式的光學元件之一大子基板50上的LED 10之一側視圖，該反射器52將側發射的光重導向成向前引導的光。該LED 10(即該半導體發光元件13、該波長轉換元件30及該反射層32)具有一小於0.4毫米之垂直高度。歸因於在該反射器52之基底53處的"刀刃"形狀在實務上的模製問題，與該LED 10之垂直高度相比較，該基底53之垂直高度

為相對較大。因此，該反射器52之底部邊緣54被定位在該作用層14與該反射膜32之間，導致該LED 10之該發光側壁之一較大區域被該反射器52之該基底53所阻擋。

圖5繪示一實施例，其中該LED 10被安裝在具有一反射器62形式的一光學元件之子基板22上，該反射器62與圖4所示之反射器類似，但不被安裝在該子基板22上。該反射器62可被安裝在該印刷電路板28上(顯示於圖1中)。或者，該反射器62可為一模製引線框68之部分。該模製引線框68可按照慣例被產生，例如，從一圖案化導電材料(諸如銅)產生。塑膠被注射模製在該導電材料的周圍以形成該模製引線框，且亦被模製以形成該光學元件，例如反射器62。該反射器62之內表面可被一反射塗層(諸如鋁或銀)所覆蓋。

例如在一相機閃光燈組態中，該反射器62將該側發射的光重導向成向前引導的光。如在圖5中之所見，該反射器62之底部邊緣64被定位在該子基板22之頂部表面 22_{top} 下。在一實施例中，該反射器之該底部邊緣64被定位在與該子基板22之該頂部表面 22_{top} 相同的垂直高度處。在另一實施例中，該底部邊緣64可被定位在該作用層14處或在該作用層14下方。或者，該底部邊緣64可被定位在該磷光體層30之底部表面 30_{bottom} 處或該底部表面 30_{bottom} 下方，其發射大部分側發射光。如此，該LED 10之該發光側壁之區域(例如介於該作用區域14與該反射層32之該底部表面之間)係全部位於該反射器62之光入口區域內，使得從該側壁發射

的光不被該反射器62之該基底63所阻擋。

圖6繪示另一實施例，其中該LED 10被安裝在具有一透鏡70形式的一光學元件之子基板22上，該透鏡70被光學耦合至該LED 10之側。透鏡70係一準直鏡，其準直在水平平面中所側發射的光，其可用於背光。圖7A及7B繪示該透鏡70之一正方形組態及一圓形組態連同該LED 10之俯視平面圖。如可見，該透鏡70被耦合至該LED 10之每一發光側，且如此，在該LED 10具有四個發光側之本實施例中，該透鏡70包含被耦合至每一側的四個入口表面。若有需要，可組合每一單獨的發光側之單獨的個別透鏡以形成該透鏡70。

圖7C顯示一種三側邊緣發射體LED 10'及一與該LED 10'一起使用之適當的透鏡70'之一俯視平面圖。該LED 10'係與該四側邊緣發射體LED 10類似，但可包含例如一反射層11於一側上。該透鏡70'被成形以接收來自該三個邊緣發光側之光並產生該光之一大發散(例如在該背光平面內的 $\pm 90^\circ$)，並準直該光(例如在正交方向的 $\pm 20^\circ$)。彎曲形狀的透鏡70'係致使其將使用全內反射(TIR)而反射來自該側發射體LED 10'之左側及右側之所有角度的光。如在此項技術中之所知，當從 $n_1 = 1.45$ 到 n_2 (例如對於空氣為1.0)，進入介質內部的入射角係 $> \text{asin}(n_2/n_1)$ (亦即 $> 43.6^\circ$ 時)，TIR發生。該透鏡70'係以例如覆蓋成型模製(overmolding)或在該等側發射體表面與該透鏡之間使用一接合材料之方式與該三側發光表面光學接觸。諸如聚矽氧之類的接合材料可被

施加並被允許帶到該透鏡70'與該LED 10'之該側發射體材料之間。

顯示於圖6中的透鏡70包含一入口區域72，該入口區域72被光學耦合至該LED 10之該等發光側以接收該側向發射光。該入口區域72係接收該LED 10之光的該透鏡之區域，且在此實施例中包含一頂部邊緣72_{top}及底部邊緣72_{bottom}。該底部邊緣72_{bottom}被定位在與該子基板22之該頂部表面22_{top}相同的垂直高度處。在另一實施例中，該底部邊緣64可被定位在該作用層14處或在該作用層14下方。或者，該底部邊緣64可被定位在該磷光體層30之該底部表面30_{bottom}處或該底部表面30_{bottom}下方，其發射大部分的側向發射光。該頂部邊緣72_{top}被定位在該反射膜32之該底部表面處或該底部表面上方。如此，該LED 10之該發射側壁之該區域(例如，介於該作用區域14與該反射層32之該底部表面之間)係全部位於該透鏡70之該入口區域72內，使得從該等側壁所發射的光不被阻擋。

該透鏡70亦包含一個或多個出口表面74，該經水平準直的光穿過該(等)出口表面74被發射。如圖7A所示，其中該透鏡70具有一正方形形狀，存在四個出口表面74，而圖7B顯示一具有一個出口表面的圓形透鏡70。該出口表面74之高度可為例如近似3毫米或小於3毫米，使得其可與一薄的背光操作一起使用。如圖6所示，該出口表面74之該底部邊緣74_{bottom}可被定位為遠低於該子基板22之該頂部表面22_{top}的垂直高度以下。此種組態在使用一大型子基板

50(例如在圖3A中之所示)下係不可能的。

該透鏡70可為中空且具有反射側壁或固體，其係藉由生產一具有所需形狀的光學透明材料(例如聚矽氧、玻璃或塑膠)予以形成。一固體透鏡之該等側壁接著可用一反射材料予以塗布。當該透鏡70係由一固體材料予以形成，假定一氣隙或較低的折射率材料在該側發射體LED 10與該透鏡70之間時，該光將朝向更高折射率介質之該入口表面72之該等平坦壁之法線折射，導致該LED 10之角落附近的光強度小於直接射在該LED 10之該等側的前面的光強度。

在一實施例中，該LED 10與該透鏡70之間的間隔可被填有一諸如聚矽氧的材料76，以增加光提取並改良該光的角混合。舉例而言，具有不同折射率的材料可被用於填充材料76及透鏡70，以在光進入該透鏡70時產生一所需的光的角混合或散佈。

圖8顯示該LED 10連同該透鏡70之一部分之一俯視平面圖，該透鏡70具有帶有經垂直定位的成角壁73之入口表面72，該等成角壁73亦可被用於改良該透鏡70內之光之角混合。該入口表面72之該等壁73之變化的角度以不同角度折射由該LED 10所發射的光，所以該光被散佈地更為均勻。因為該光係在水平平面中被準直，所以不存在產生經水平定位的成角壁之需要。而圖8顯示該入口表面72之一鋸齒組態，可使用諸如圓形或扇貝形的其他組態。可基於形成在波導之底部表面上的提取特徵之分佈而改變該等側壁的形狀，以實現在該背光之光輸出處的最均勻亮度輪廓。

在一實施例中，一模製引線框可與該LED 10及透鏡70一起使用。圖9A及9B繪示製造根據一實施例之具有帶有一模製引線框80之透鏡70之該LED 10。模製引線框80係由一圖案化半導體材料產生，該材料具有一塑膠或其他適當的材料注射模製在該半導體材料之周圍。該注射模製材料被模製以形成該透鏡70之底部表面82並被塗有一諸如鋁或銀的反射層84。接著，該LED 10可被安裝在該引線框80上，且聚矽氧被沈積並被模製以形成該透鏡70，如圖9B所示。接著，一反射層86(例如，鋁或銀)可被沈積在該透鏡70上。若該準直透鏡70設計係基於在該透鏡材料內的全內反射，則不需要或不使用反射塗層。在一實施例中，如圖9C所示，使用一雙覆蓋成型模製程序，其中沈積並模製一具有一第一折射率(例如1.6)之聚矽氧材料88。接著沈積並模製具有一不同折射率(例如1.3)之額外聚矽氧材料89以形成所需透鏡70。如以上之所討論，該等折射率可被選擇，使得該所需折射如索引步驟發生，以實現該光的角混合。而且，可在該第一聚矽氧材料88中模製諸如圖8所示之特徵的特徵，以幫助實現所需的光的角混合。

圖9D及9E分別顯示一成形基板90之一實施例之一透視圖及一橫截面圖(沿圖9D中之線A-A)，在運用該成形基板90下，該LED 10可在不需要一單獨子基板22之情形下被直接安裝。該成形基板90包含傳導的n及p基底92與電極94，該LED 10被安裝在其等上(如圖9E所示)。該成形基板90亦包含由例如塗有樹脂的銅製造的框96，該塗有樹脂的銅係

非傳導的，且因此有時被稱為一銅芯基板。該框96將該等基底92分開並形成用於成形材料98之框，成形材料98形成一準直透鏡90之底部表面。該成形材料98可為例如環氧樹脂或塑膠或可為一諸如銅的導體以改良熱消散。如上所述，一反射塗層可被沈積在該成形材料98上，隨之使用例如聚矽氧覆蓋成型模製該透鏡70(未顯示於圖9D與9E中)。在一實施例中，一低折射率(例如 $n=1.3$)的折射材料可被用於該成形材料98或被施加在該成形材料98上，且一高折射率(例如 $n=1.6$ 的折射材料)可被用於該透鏡70，使得相對於一反射塗層，透鏡70可依賴全內反射。

圖10顯示一背光100之一俯視平面圖，該背光100包含具有透鏡70之複數個LED 10之一分佈。圖11係橫切該LED 10之一背光100之一部分之一橫截面圖。在圖11中，被安裝在子基板22及電路板28上的該側發射型LED 10及該透鏡70被插入到在一固體透明波導36中的一孔34中。在該透鏡70與該孔之壁之間存在一小氣隙(例如25微米)，以適應定位容限。該波導36可為一空腔的模製塑膠(例如，PMMA)或另一種適當材料。一鏡膜38覆蓋該波導36之底部表面及側。該膜38可為可從3M公司購得的高反射率反射器(ESR)膜或一外部漫射白色散射板。該鏡膜38或該外部白色板覆蓋該等側係可選擇的。代替使用一反射膜，該波導36可在一具有發射側壁之托架中被支撐。

該波導36之該底部表面具有用於散射在一向上方向朝向該LCD 42後表面的光之許多小坑40。該LCD 42以一習知

方式選擇性地控制在一顯示螢幕中的像素。該等坑40可在該波導36之模製程序中被產生或可藉由蝕刻、噴砂處理、印刷或其他方法被形成。該等坑40可採用諸如稜鏡或一隨意粗加工之任何形式。此等特徵有時被稱為提取特徵。在一實施例中，較為接近該LED 10(其中來自該LED的光為較亮)之該等坑40的密度小於離該LED 10較遠的該等坑40之密度，以在該波導36之頂部表面上產生一均勻的光發射。對於關於該背光及光導之更多資訊，請參見由Serge Bierhuizen等人同此所申請名為"使用低輪廓側發射型LED之薄背光(Thin Backlight Using Low Profile Side Emitting LED)"的美國專利第____號，其全文以引用的方式併入。

圖12係另一類型的背光150之一部分橫截面圖，其中每一LED 10係位於一光學單元152中。圖13顯示該背光150之一俯視圖。在此實施例中，該背光150係一圖案化的漫射板，其可為一維或二維，且其可被用於控制光分佈。舉例而言，該背光150可為一微蜂巢式反射片(例如，如MCPET之由Furukawa Electric所製造的)，或可為一高反射率反射器或一部分反射/散射元件，其具有高反射率及循環效率。來自每一反射單元152之光之一部分可洩漏至鄰近的單元中，這允許來自不同的LED之光的混合，且因此改良該光的均勻度，並在段之間產生非突變邊界。舉例而言，在單元之間的光混合可在由相鄰單元所促成的光之例如20%至80%之範圍內。

該LED 10可被安裝在具有一輔助控制該側發射光的額外

透鏡154之該等單元152中。如可見之，一散射元件156可被定位在該LED 10之該反射膜32上。該散射元件156將向前發射的光(例如洩漏穿過該反射膜32之光)轉換成一水平方向。該等散射元件156典型係藉由透鏡模型所形成。或者，可使用噴砂處理、蝕刻、網版印刷或其他方法以形成將來自垂直方向的光重導向為朝向該水平方向的特徵。

如圖13所示，LED 10之一陣列係與該圖案化漫射板150一起使用。在一實施例中，每一LED 10係以列及行可獨立設定位址的以接收一來自電流供應器160經由該控制器160的前向偏壓電流。如此，如反射單元152a之所示，該LED 10可具有全電流，使得該LED為開啟狀態，而在反射單元152b中，該LED 10不接收任何電流，使得該LED為關閉狀態。這係有利的，例如使得該背光可用於改變一LCD顯示器之所選擇部分之亮度。以模組化單元為基礎之此方法可被用於2D調光或增強系統，其中背光傳遞一低解析率影像以顯著提高局部組合該LCD動態範圍的對比(白/黑)率並減少電力消耗。

雖然該等反射單元152被繪示為如圖13之正方形時，應瞭解該等單元可被形成為任何所需形狀，而且，諸如光學形狀、底部反射器形狀的設計元件及鏡面與漫射組件，到漫射元件的距離及該漫射器之圖案化可被控制，以按需要調整均勻度或光散佈問題。此外，在該等單元中之該等LED之另一放置可被使用。舉例而言，圖14繪示在一背光160中之複數個單元162，該等單元類似於圖13所示之單

元，惟該等LED 10係位於在兩個鄰近單元之間的邊界處(相對於LED位於該單元之中心)除外。如此，在兩個主要單元之間劃分來自每一LED 10之光，且每一單元包含來自四個LED之光，藉此改良在該等單元中的光混合。類似地，圖15顯示在一背光170中之複數個單元172，該背光170係與圖14所示之背光160相似，惟該等LED係位於每一單元之角落處除外。因此，來自每一LED之光被劃分至四個單元中。此外，若需要，一LED 10可位於每一單元之中心，使得來自5個LED的光促成每一單元172。

雖然出於指導目的，本發明結合特定實施例被闡釋，但本發明不受限於其。在無違本發明之範圍下可作各種修改及修飾。因此，所附加請求項之精神及範圍應不受限於先前之描述。

【圖式簡單說明】

圖1係安裝在一子基板上的一薄側發射型LED之一實施例之一橫截面圖；

圖2A及2B分別繪示在一子基板上的一LED之俯視平面圖及側視圖；

圖3A及3B分別繪示在一大型子基板上的一LED之俯視平面圖及側視圖；

圖4繪示在一大型子基板上的一LED之一側視圖，該子基板具有一使側發射的光重導向成向前引導的光之反射器；

圖5繪示根據本發明之一實施例之一LED及一反射器之

一側視圖；

圖6繪示根據本發明之另一實施例之一LED及一透鏡之一側視圖。

圖7A及7B繪示圖6之透鏡之一正方形及圓形組態之俯視平面圖；

圖7C繪示一種三側邊發射體LED及一連同其一起使用的透鏡之一俯視平面圖；

圖8繪示具有透鏡之一部分之LED之一俯視平面圖，該透鏡具有一具若干垂直定向的角度變化的壁的入口表面以改良光的角混合；

圖9A-9C繪示使用一模製引線框製造該透鏡之實施例；

圖9D及9E繪示一成形基板之一實施例；

圖10繪示一包含複數個LED之一分佈之背光一俯視平面圖；

圖11係圖10之一背光之一部分之一橫截面圖；

圖12係具有光學單元之另一種類型的背光之一部分橫截面圖；

圖13繪示圖12之該背光之一俯視圖；

圖14及15繪示類似於圖13所示之一背光中的複數個單元，該等LED係位於單元之間的邊界處。

【主要元件符號說明】

10	發光二極體(LED)
10'	發光二極體(LED)
11	反射層

12	n-層
13	半導體發光元件
14	作用層
16	p-層
18	金屬
22	子基板
22a	邊緣
22 _{top}	子基板22之頂部表面
24	金屬電極
26	焊球
28	印刷電路板
30	磷光體層/波長轉換元件
30 _{bottom}	底部表面
32	反射膜
34	孔
36	波導
38	鏡膜
40	坑
42	液晶顯示器(LCD)
50	大型子基板
52	反射器
53	基底
54	底部邊緣
62	反射器

63	基 底
64	底 部 邊 緣
68	模 製 引 線 框
70	透 鏡
70'	透 鏡
72	入 口 區 域
72 _{top}	頂 部 邊 緣
72 _{bottom}	底 部 邊 緣
73	成 角 壁
74	出 口 表 面
74 _{bottom}	底 部 邊 緣
76	材 料
80	模 製 引 線 框
82	底 部 表 面
84	反 射 層
86	反 射 層
88	第 一 矽 材 料 / 聚 矽 氧 材 料
90	成 形 基 板
92	n 及 p 基 底
94	電 極
96	框
98	成 形 材 料
100	背 光
150	背 光

152	反 射 單 元
152b	發 射 單 元
154	透 鏡
156	散 射 元 件
160	背 光 / 電 源 供 應 器
162	單 元
170	背 光
172	單 元

十、申請專利範圍：

102年11月20日修正頁(本)
對線

1. 一種發光裝置，其包括：

一側發射的非雷射發光二極體(LED)，該LED具有複數個發光側壁，每一發光側壁具有一頂部及一底部；其中該LED在不使用一側發射透鏡下自其複數個發光側壁發射光；及

一光學元件，該LED之該等發光側壁之每一側壁被光學耦合至該光學元件，該光學元件具有一底部邊緣，其中被引導在該光學元件之該底部邊緣下的光不進入該光學元件；其中該光學元件之該底部邊緣被定位在該發光側壁之該底部處或低於該底部以下，

其中該光學元件係一準直透鏡，其中該LED之每一發光側壁係光學耦合至該準直透鏡之一入口區域。

2. 如請求項1之裝置，其中該光學元件係一反射器，該反射器將來自該LED之該所側發射的光重導向成向前引導的光。
3. 如請求項1之裝置，其中該LED被安裝在一具有一成形頂部表面之模製引線框上，該成形頂部表面被成形為該準直透鏡之一底部表面，該準直透鏡被模製在該模製引線框上。
4. 如請求項3之裝置，其中該成形頂部表面被塗布有一反射層或具有低於在該準直透鏡中材料之折射率的一折射率的一材料。
5. 如請求項1之裝置，其中該LED被安裝在一成形基板上，

該成形基板被成形為該準直透鏡之一底部表面，該準直透鏡被模製在該成形基板上，其中在無一中介子基板下，該LED被安裝在該成形基板上。

6. 如請求項5之裝置，其中該成形頂部表面被塗布有一反射層或具有低於在該準直透鏡中材料之折射率的一折射率的一材料。
7. 如請求項1之裝置，其中該準直透鏡具有一入口區域，藉由該LED之一側壁所發射的光穿過該入口區域被透射，該入口區域具有該底部邊緣及一頂部邊緣，其中該入口區域之頂部邊緣被定位在該發光側壁之該頂部處或高於該頂部以上。
8. 如請求項1之裝置，其進一步包括一具有一頂部表面之子基板，該LED被安裝在該子基板之該頂部表面上。
9. 如請求項8之裝置，其中該光學元件之該底部邊緣被定位在該子基板之該頂部表面處或低於該頂部表面以下。
10. 如請求項1之裝置，其中該LED包括：

一半導體發光器件，其具有在一底部表面上的若干接觸件，該等接觸件係以一覆晶組態安裝至該子基板，該半導體發光器件具有一頂部表面；

一波長轉換材料，其係在該半導體發光器件之該頂部表面上，該波長轉換材料具有一頂部表面及若干側壁，該等側壁係該等側發射壁；

一反射器，其係在該波長轉換材料之該頂部表面上，且係實質上平行於該半導體發光器件之該頂部表面，使

得實質上衝擊在該反射器上的所有光被重導向回到該波長轉換材料中，

其中該裝置進一步包括連同成一陣列的相對應光學元件一起安裝的複數個側發射的非雷射LED；及一被光學耦合以接收來自該等LED之該所側發射的光之光導。

11. 如請求項1之裝置，其中該LED發射白光。
12. 如請求項1之裝置，其中該LED具有一小於0.5毫米的厚度。
13. 如請求項1之裝置，其進一步包括具有成一陣列的若干相對應光學元件的複數個側發射之非雷射LED；及圍繞每一LED之若干蜂巢式壁，每一蜂巢式壁係由一光漫射材料形成。

十一、圖式：

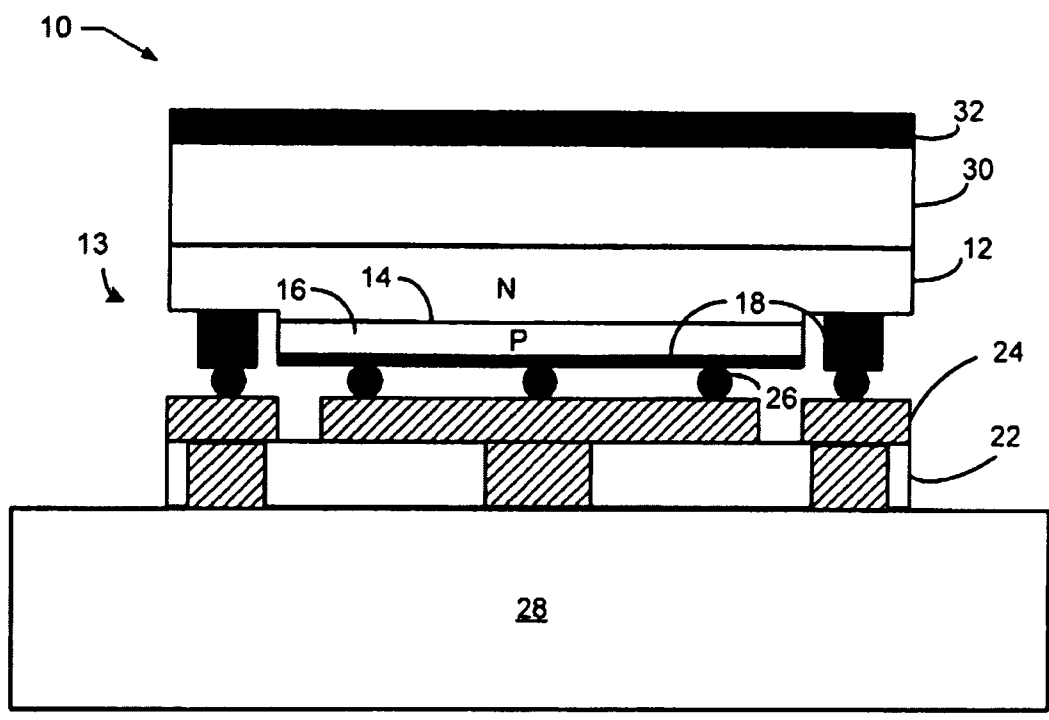


圖 1

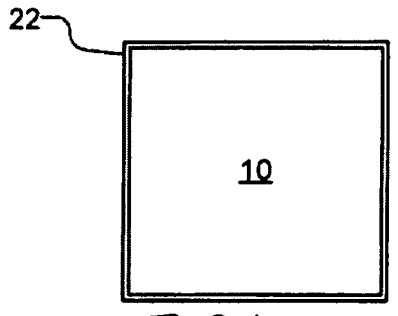


圖 2A

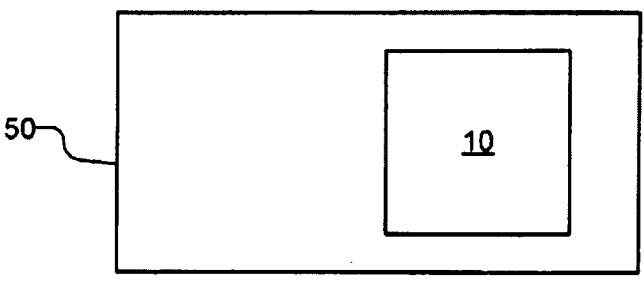


圖 3A

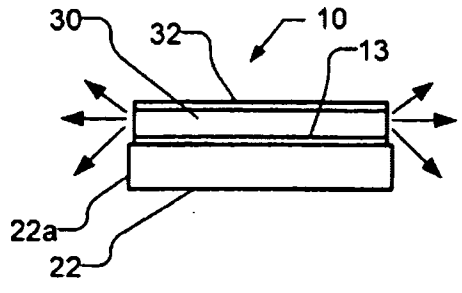


圖 2B

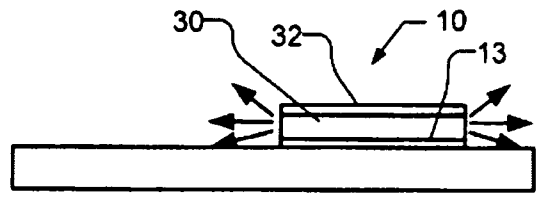


圖 3B

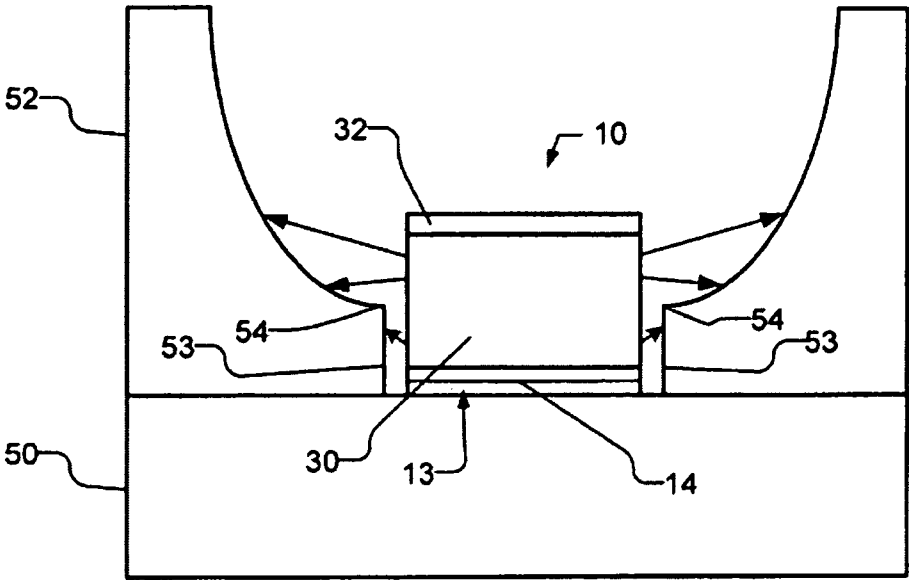


圖 4

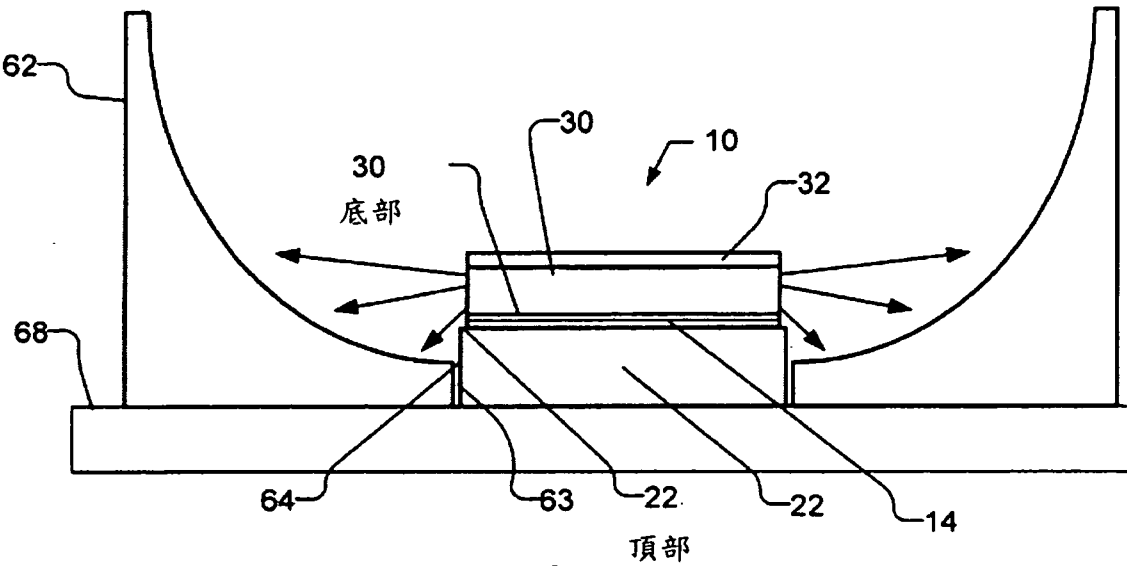


圖 5

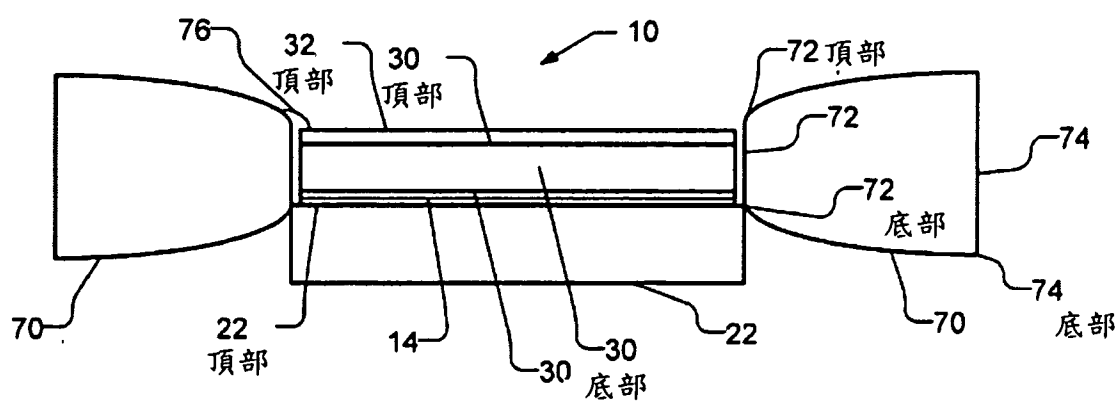


圖 6

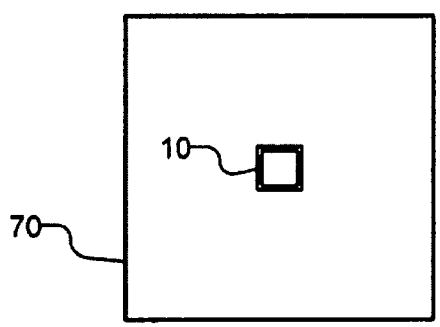


圖 7A

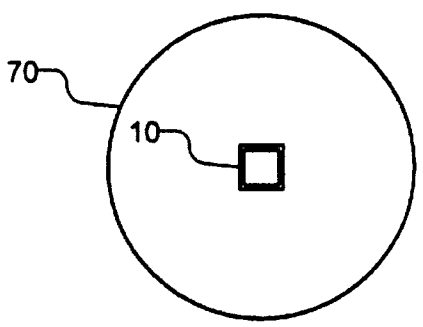


圖 7B

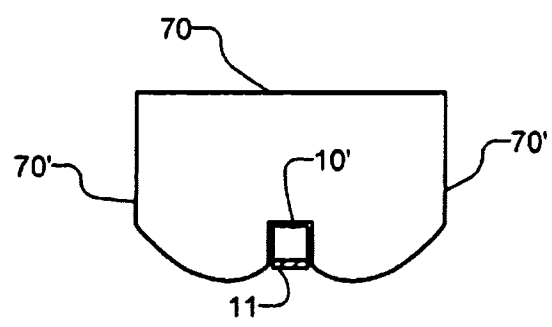


圖 7C

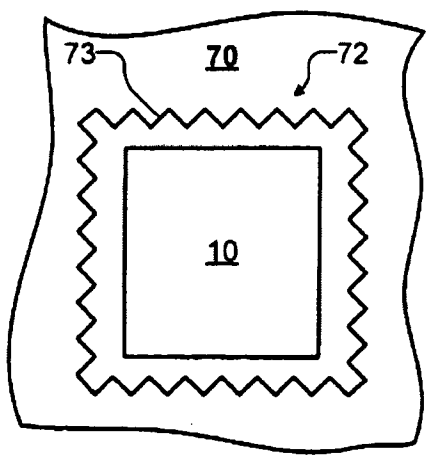


圖 8

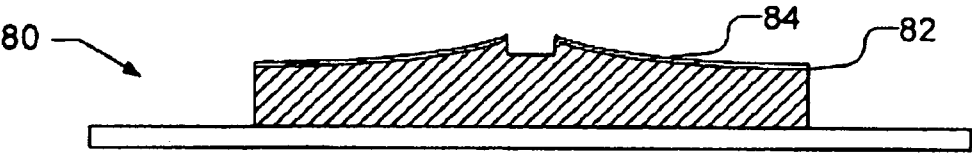


圖 9A

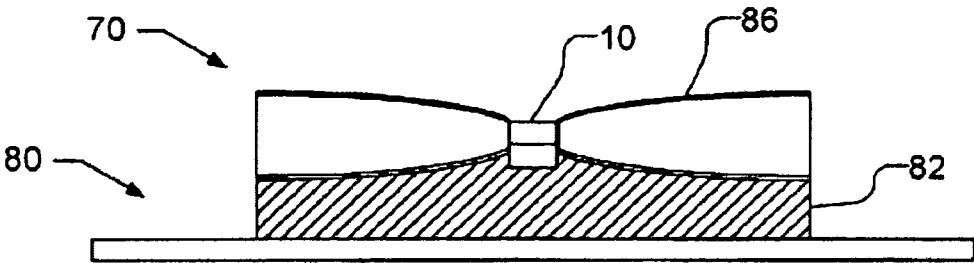


圖 9B

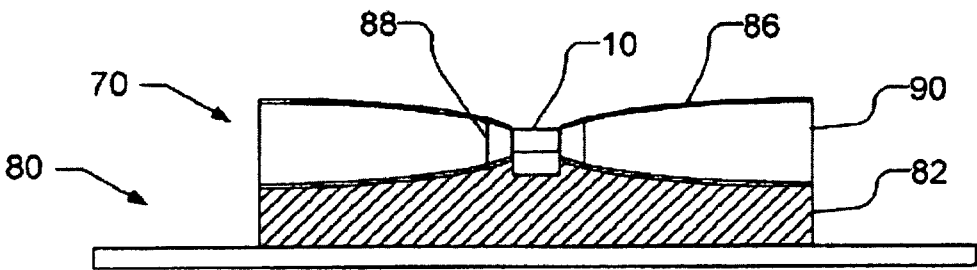


圖 9C

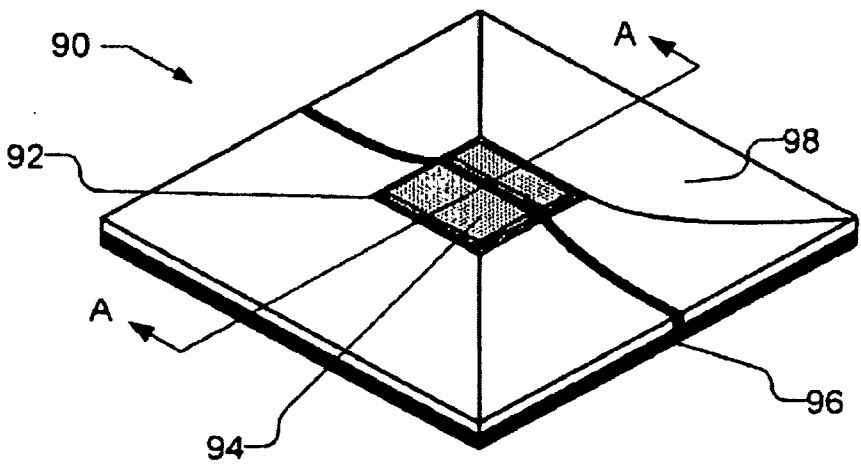


圖 9D

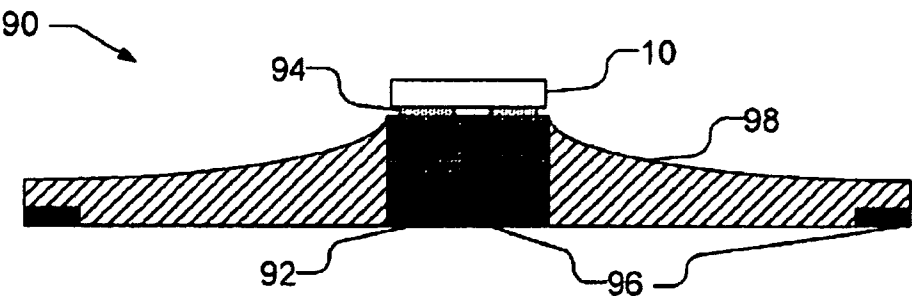


圖 9E

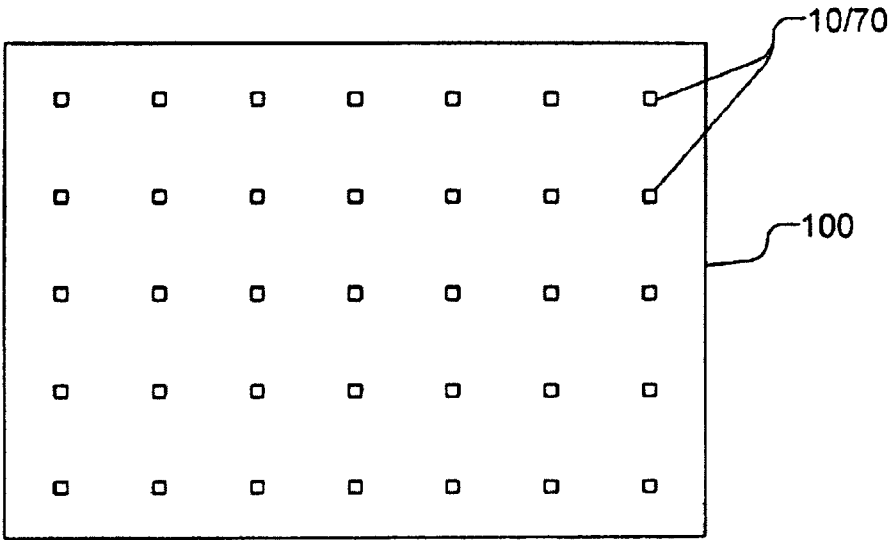


圖 10

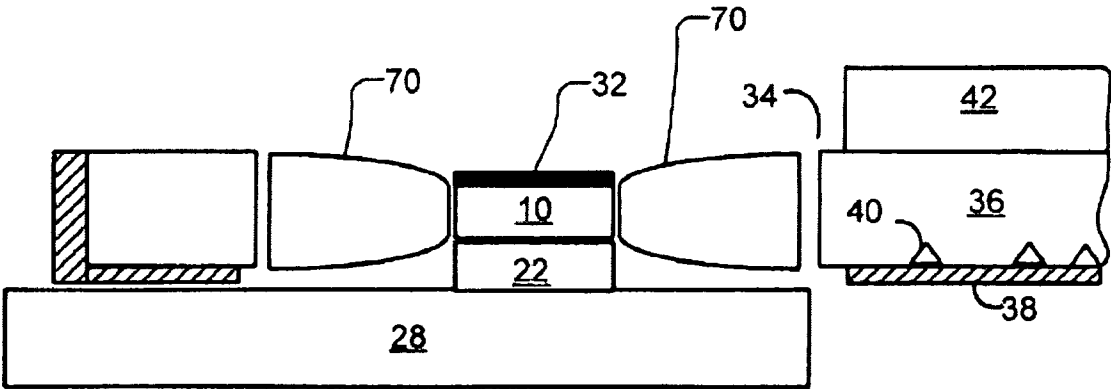


圖 11

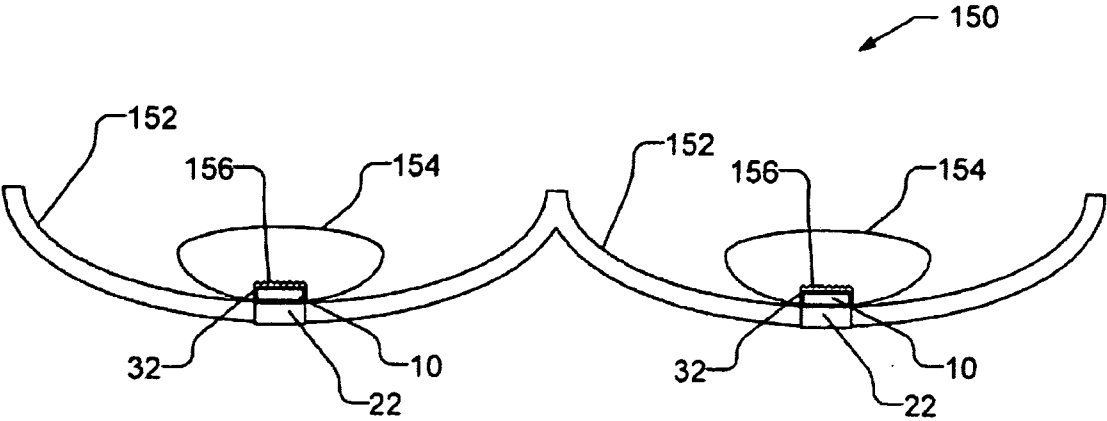


圖 12

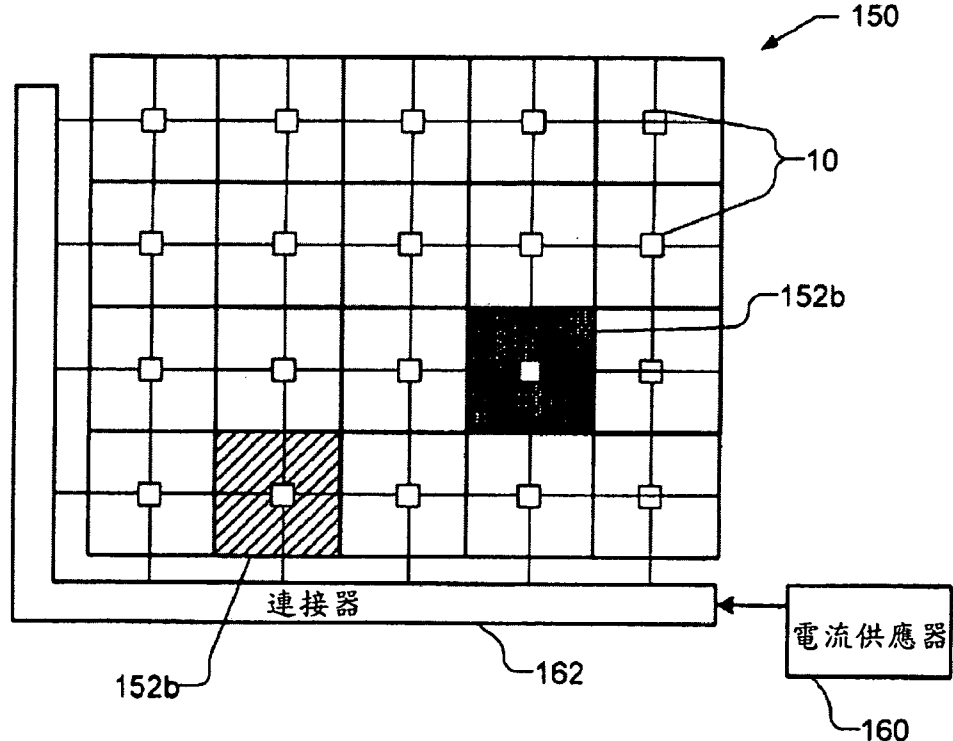


圖 13

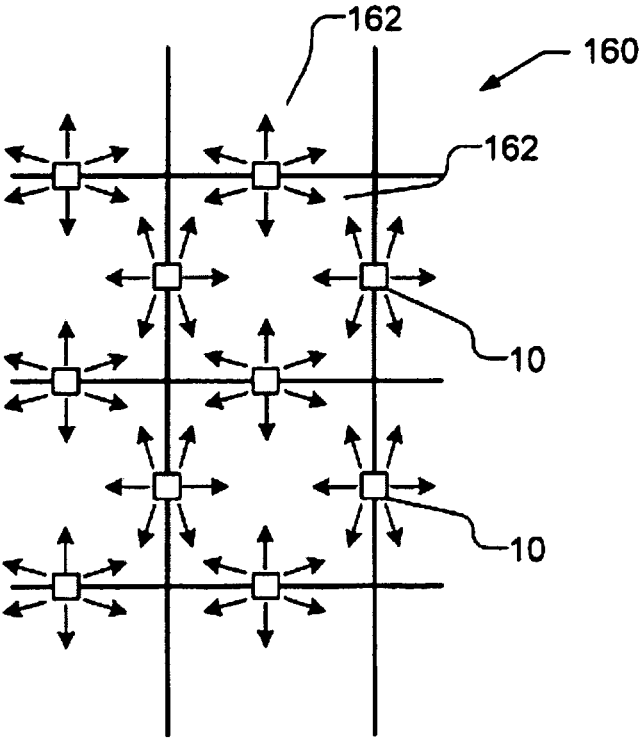


圖 14

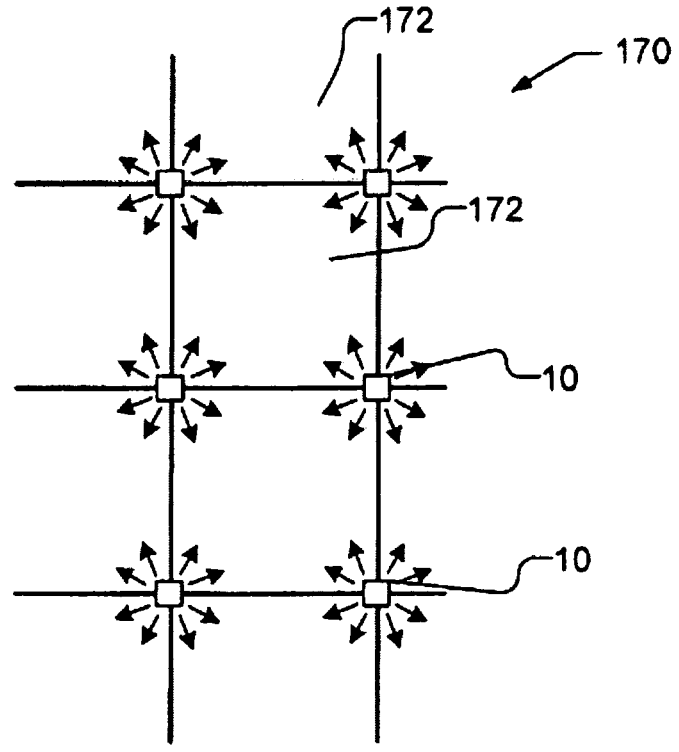


圖 15