

發明專利說明書

(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：94117913

※ 申請日期：94.5.31

※IPC 分類：H01L 33/00

一、發明名稱：(中文/英文)

發光二極體陣列系統

LED ARRAY SYSTEMS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

卡洛林 A 貝提斯

BATES, CAROLYN A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 肯尼斯 艾倫 艾普斯汀
EPSTEIN, KENNETH ALAN
2. 權洪天
TRAN, HUNG THIEN
3. 約翰 查爾斯 舒姿
SCHULTZ, JOHN CHARLES
4. 羅伯特 米爾頓 艾蒙
EMMONS, ROBERT MILTON

國 籍：(中文/英文)

- 1.-4.均美國 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；2004年06月01日；10/858,539

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：

本發明係關於一種發光二極體(LED)陣列，其包含一安裝至一基板之LED陣列。該等LED以一大體垂直於該基板之方向發光。一光學薄片安置於該等LED上方。自該等LED進入該光學薄片之一側的至少一部分光被以一大體平行於該基板之方向導入該光學薄片。光提取特徵以一大體向前的方向導向來自該光學薄片的光。該陣列用於若干應用，包括空間照明、直接資訊顯示及液晶顯示器的背光照明。該光學薄片之光擴散效應減少LED像素之間之黑區量。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3C)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

306	發光元件
308	基板
310	導引層
312	對比/投影濾波器
320	LED
322	反射層
324	光提取特徵

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】

本發明係關於照明或顯示組件，且更特定言之，本發明係關於使用發光二極體(LED)陣列之照明或顯示組件。

【先前技術】

通常使用LED形成LED陣列，其具有一形成於一LED晶粒上之聚合物密封材料及一相關聯之反射杯。LED晶粒本身具有準Lambertian發射樣式，且歸因於晶粒表面處或自邊緣發射之全內反射，產生於該LED晶粒內之光大多都被截留。聚合物密封材料經定形以提取更多的光且將經提取之光聚焦為較佳的發射輪廓。反射杯捕獲邊緣發射的光並使其向前彎曲。通常形成為並列窗口(tile)之陣列亦可具有側面反射體。反射體及密封材料之總效應控制陣列中之LED像素的光學輪廓。

傳統上，製造LED陣列進而包括以下步驟：將LED晶粒密封在一密封封裝中，並接著將密封封裝定位於且置放於陣列中。陣列之光學元件得自形成於陣列並列窗口上的封裝及其它特徵。如此建構之顯示器或照明系統由點光源組成，自長觀測距離可看到該等點光源結合在一起。然而，在較近距離處可看到該等點光源分離開來。由於獨立的封裝及陣列群步驟而使製造在本質上係無效的，且由於延伸之陣列內之點源的性質而使光學元件受損害。此外，所得的陣列並列窗口係相對厚及大的。

【發明內容】

本文所述之本發明特定用於製造及使用用於照明目的或用於資訊顯示目的之LED陣列。

根據本發明之一實施例，用於發光之光學組件包含安裝至一基板上之發光二極體(LED)陣列。該等LED以一大體垂直於該基板之方向發光。一光學薄片安置於該等LED上方。自該等LED進入該光學薄片之一側的至少一部分光以一大體平行於該基板之方向導入該光學薄片。

本發明之另一實施例針對具有複數個個別照明之發光元件的發光系統。該系統包含一發光二極體(LED)陣列，不同的LED對應於發光系統之各自發光元件。一光擴散薄片安置於LED上方。自LED進入該光擴散薄片的光橫向擴散入擴散薄片對應於發光系統之各自發光元件之區域上方。光擴散薄片包含光導向特徵，其將擴散光導出該擴散薄片。

本發明之另一實施例針對具有複數個個別照明之發光元件的發光系統。該系統包含大體在一發光方向上的LED發光陣列、用於以橫越LED陣列的方向側向擴散光之光擴散構件及用於以所需的照明方向自該光擴散構件導向光的光導向構件。

本發明之另一實施例針對一發光組件。該組件包含排列於基板上以大體在發光方向上發光的LED陣列。一反射體陣列與LED安置在一起。該等反射體界定反射薄片之個別部分。該等反射體具有各自的孔隙且LED陣列之各自LED伸出穿過該等各自孔隙。該基板定位於反射薄片之第一

側，且LED之發光表面定位於反射薄片之第二反射側。一螢幕層安置於反射薄片之第二側上，在反射離開該等反射體後，由螢幕層導向來自LED之至少某些光。

本發明之上述發明內容並非意欲描述本發明之每一說明之實施例或每一建構。以下圖式及詳細描述更特定地舉例說明此等實施例。

【實施方式】

本發明可應用於照明單元，且更特定言之，本發明可應用於使用發光二極體(LED)而提供照明之照明單元。該等照明單元可提供用於照明一區域的光或當在一資訊顯示器中時可藉由選擇性地照明該照明單元之不同區域而為觀察者提供資訊。

圖1示意性地說明使用LED之一可定址照明單元100之一實例。一電源102為顯示面板104供應電能。該顯示面板104包含可個別定址的發光元件陣列。電源102或面板104內之控制電路選擇性地為個別發光元件提供電流以照明顯示面板104上的所需圖案。

圖2中展示顯示面板104之部分。當觀察者移動靠近顯示面板104時，發光元件106之個別性變得更加清楚。若觀察者移動距該面板104足夠近時，觀察者將易於察覺到顯示面板之個別發光元件，且更難察覺到面板上所顯示的訊息。舉例而言，個別元件106形成"T"形狀，但當自更遠處看該"T"時，該"T"將不易看清楚。

此問題之原因部分在於顯示器上之個別發光元件106被

顯著的黑界線彼此分離，且因此在近距離處，觀察者易於看到作為分離元件而非一圖案部分之發光元件。出於比較之目的，面板200中之字母"T"的顯示示範了資訊可讀性的提高，其中減少了分離鄰近之發光元件206之暗區的範圍。

在另一實施例中，照明單元100簡直可照明所有的發光元件以提供盡可能多的光。該照明單元可用於照明目的，而非用於資訊顯示目的。

參考圖3A至圖3B，進一步闡釋照明單元300之結構之一實施例。照明單元300之顯示面板302包含許多並列窗口304，且每一並列窗口304包含許多發光元件306。並列窗口304之層包含一基板308、一導引層310及一可選的對比/投影濾光器312。

該對比/投影濾光器312用於i)減少反射環境光的量及/或ii)提供視角以作為投影螢幕。環境光的減少與視角的選擇視照明單元之特定應用而定，即是否存在需要消除之顯著的环境光或是否需要將來自照明單元的光擴散超過一廣角。舉例而言，當在戶外資訊顯示應用中使用照明單元時，可能需要包括環境光的減少以改良在陽光直接照射下的對比度，同時亦提供寬視角以增加觀察者可看到資訊的區域。在另一實例中，當在戶內使用照明單元時，無需包括環境光的消除。

當對比/投影濾光器312減少環境光的反射時，對比/投影濾光器可包括抗反射特性(例如一抗反射層)以減少環境光

之反射量。濾光器312亦可或另一選擇為包括減少環境光之鏡面反射之防眩特性，例如一不光滑表面。減少反射環境光之量的另一方法係吸收環境光。當濾光器312提供視角時，濾光器可包括作為投影螢幕(例如透鏡狀投影螢幕或珠狀螢幕)之一或多個層。某些透鏡狀及珠狀螢幕既提供環境光的減少又提供視角。圖3B及圖3C中所說明之該螢幕之一實例為自3M Company, St. Paul, Minnesota可購得之Vikuiti™ XRVS型螢幕。XRVS螢幕藉由折射穿過嵌入吸收材料層中之透明球體的光而提供視角：透明球體為光提供一低損耗路徑以穿過螢幕，同時吸收材料吸收入射的環境光。其它類型濾光器可包括於對比/投影濾光器中，例如一偏光層(諸如反射偏光器或吸收偏光器)，其以所需的偏光狀態傳輸光。可併入之其它類型濾光器包括Vikuiti™環形偏光(CP)層或Vikuiti™光控制膜層，其提供自離軸觀看的隱私及/或提供自顯示器反射之環境光之量的減少。兩種Vikuiti™層皆可自3M Company購得。

在個別的發光元件306中，一或多個LED 320安置於基板308上。若僅需要自發光元件306發射單一色彩，則僅可使用單一LED，或可使用多個相同類型之LED以增加由發光元件306發射的光強度。不同的LED可用於產生不同的色彩，其中自發光元件發射之光的色彩係可選的。不同LED之個別控制導致控制所發射之光之色彩的能力。另外，若需要發光元件306發射白光，則發光元件306可具有許多發射不同色彩光的LED，其組合效應是發射出觀察者察覺為

白色的光。產生白光之另一方法係使用以相對短的波長發射光之一或多個LED 320並使用磷光波長轉換器將所發射之光轉換為白光。白光為刺激人眼中之紅、綠及藍感應器以產生普通觀測者會認為係"白色"外觀的光。該白光可偏向紅色(通常稱為暖白光)或偏向藍色(通常稱為冷白光)。該光之演色指數可高達100。

術語LED用於指(例如)由一或多個第III族元素及一或多個第V族元素之組合形成之不同形式的無機半導體發光二極體(第III-V族半導體)。可用於LED中之第III-V族半導體材料之實例包括諸如氮化鎵或氮化銦鎵之氮化物及諸如磷化銦鎵之磷化物。亦可使用其它類型第III-V族材料，也可使用來自週期表其它族之無機材料。

LED可為封裝之LED或未封裝之LED，例如LED晶粒、表面安裝之LED、板上晶片LED (chip-on-board LED)及其它組態之LED。術語LED亦包括與磷封裝在一起或與磷相關聯之LED，其中磷用於將自LED發射的光轉換為不同波長的光。板上晶片(COB)為一種混合技術，其採用(例如)使用引線接合(wire bonding)以習知方式與基板互連之向上接合(face-up-bonded)晶片裝置。可藉由引線接合、捲帶式自動接合(TAB)或覆晶接合而進行連接。本文所說明之實例大多展示LED晶粒，但此並非意欲作為限制，亦可使用在本段中所描述之其它類型之LED封裝。

可在基板308上提供一反射層322以將自LED 320發射的光觀察者。導引層310亦可包括許多光提取特徵324，其用

於自膜提取光並穿過可選的螢幕層312將光導向觀察者。光提取特徵324可以徑向圖案排列在導引層310上，其位於LED 320中央處或其附近。自LED 320發射的光之光學路徑可包括在導向觀察者之前在導引層310內之反射。若製造過程允許製造足夠大的基板、透鏡膜及螢幕層，則可消除並列窗口結構。

在圖4A中示意性展示照明單元400之部分分解圖。該照明單元400包含一基板408，其上排列有許多LED 420。該基板408可由任何合適類型的材料形成。舉例而言，基板408可由金屬、陶瓷或聚合物形成。聚合物基板之一特定實例為聚醯亞胺，諸如由Du Pont、Wilmington、Delaware製造之Kapton牌聚醯亞胺。基板408可為可撓的或可為剛性的。基板408亦可由透明材料形成，諸如(例如)由GE Plastics, Pittsfield, MA製造的聚碳酸酯。

可在基板408與導引層410之間引入一中間層422。該導引層410通常可讓LED 420發射的光穿過且可(例如)由諸如聚碳酸酯、聚酯、胺基甲酸酯、丙烯酸酯或其類似物之透明聚合物形成。所列舉之聚合物材料並非意欲詳盡列舉合適的聚合物材料。

導引層410可包括與每一LED 420相關聯之光提取元件424陣列。中間層422包括對準安置於基板408上之LED 420的孔隙423，其亦稱為通道。中間層422可反射由LED 420發射的波長之光。中間層422可包含(例如)多層聚合物反射膜，諸如自3M Company, St. Paul, Minnesota可購得的

Vikuity™ ESR膜。中間層422亦可為白色漫反射體，諸如含有漫反射粒子(例如二氧化鈦粒子)之基質。應瞭解，中間層422亦可包括某些其它類型反射體，諸如金屬化層或多層介電塗層。可例如使用壓敏黏著劑將中間層422黏結至基板408。可使用(例如)雷射研磨在中間層422中形成孔隙。

在另一實施例中，中間層422可為非反射性的。此在照明單元用於具有大量環境光之應用中時特別有用。非反射性中間層422可由聚合物層形成，該聚合物層包括分佈於聚合物基質中之諸如碳粒子之吸收物質。非反射性中間層藉由減少由照明單元反射的環境光之量而有助於增加自LED 420發射的光之可視性。

若干不同之方法可用於形成於LED 420上之導引層410。一實例為在LED 420及/或中間層422上將導引層410層壓為具有預備之光提取元件之薄片。在另一實例中，可藉由在LED 420及/或中間層422上塗覆聚合物層，並藉由在原位形成光提取元件，而形成導引層410。展現此等兩個實例並非意欲表示在LED 420上方形成導引層410之方法的詳盡列舉。

可在不同層上提供導體，以用於將電流載運至LED 420或載運來自LED 420之電流。舉例而言，可在基板408、中間層422及/或導引層410中之任一者上提供導體，以將電流載運至LED 420或載運來自LED 420之電流。導體可採取金屬跡線(例如，由銅形成)的形式。在圖4A中所說明之

實例中，導體421位於基板408上，以將電流載運至LED 420或載運來自LED 420之電流。LED 420經由接線426而引線接合至基板408上之導體425。LED 420亦可為覆晶變體，在其下表面形成有兩個電極。可使用諸如回焊或使用導電環氧樹脂(諸如可自Lord Corp., Cary, North Carolina購得的Metech型6144)之連接之任何合適的技術，進行與電導體之電連接。

LED 420可電連接至其它層上所提供之導體，如現在相關於圖4B至圖4E所論述。圖4B示意性說明一實例，其中在基板408上提供導體421，且其它導體431位於中間層422之下表面上。圖4C示意性說明一實例，其中在基板408上提供導體421，且其它導體441位於中間層422之上表面上。圖4D示意性說明一實例，其中在基板408上提供導體421，且其它導體451位於導引層410之下表面上。

在圖4E示意性說明之另一方法中，層460可具有導體461及462，該等導體可提供於層460之不同側上或層460之相同側上。層460含有一容納LED(未圖示)之孔隙或凹槽423。層460可為基板層，例如，其中該基板由反射材料形成，或者層460可為中間層，在此狀況下，可在層460下方提供一基板層(未圖示)。導體461可覆蓋孔隙423之開口，從而使孔隙423為一盲孔，其將LED固持在孔隙423中。

基板408可在其下表面上具有一金屬層(未圖示)而用於提取由LED 420產生的熱。另外，導體421可具有大面積的襯墊421a以用於輔助散發由LED 420產生的熱。一般而

言，當導體421不在LED 420與觀察空間之間的光學路徑中時，導體421之尺寸可更大以輔助散發來自LED 420的熱。然而，當導體位於光學路徑中時，例如在導引層410之下表面上或在反射中間層422之上表面上，一般需要減小導體之大小以減少對傳送至觀察空間之光的逆效應。

如圖說明，LED 420可以矩形圖案或正方形圖案排列在基板408上。此導致在資訊顯示應用中易於顯示垂直及水平線。然而，並不需要矩形或正方形圖案，且LED 420可以某些其它圖案(例如以六角形圖案)佈署在基板408上。發光元件之實際形狀可為正方形、矩形、圓形或某些其它形狀。發光元件之間的空隙，換言之，幾乎不發光或完全不發光處之發光元件之間的區域可用作接合表面(例如)以緊固亮度增強膜或投影濾光器。

儘管圖4A至圖4D中僅有一個LED 420與每一發光元件相關聯，可具有多個LED 420與每一發光元件相關聯。舉例而言，LED 420可包含複數個LED，諸如緊密安裝在一起並發射不同色彩之LED晶粒470，如圖4F中示意性說明。該配置不僅允許產生混合光色彩(諸如白色)，亦允許使用者藉由控制自每一LED發射之光之相對量而控制所發射之色彩的色調。

在下文所描述之實例中，所說明之LED係以直接安裝至基板上之晶片(晶粒)的形式存在。此並非意欲限制本發明且亦可使用其它形式之LED。

圖5A示意性說明一發光元件500之一特定實施例的橫截

面。在此實施例中，LED 520黏結至基板508。中間層522之高度與LED 520之高度近似，且導引層510可黏結至LED 520及中間層522。當LED 520與基板508之間存在接線時，該接線529可經由一穿過中間層522之獨立通道528而通過LED 520與基板之間。接線529亦可通過與LED 520相同的通道523。

當以寬範圍角度將來自LED之光發射出時，LED 520經定位成以一遠離基板508之方向大體向上導向光。所展示之LED軸520a垂直於基板508：許多LED關於LED軸520a對稱發光。當不關於LED軸520a對稱發光時，LED軸對應於平均方向，光沿著此方向而自LED 520發射。軸520a無需代表由LED 520發射之最大光強度的方向。

圖5B示意性說明另一實施例之橫截面。在此實施例中，LED 520高於中間層522且平衡物(stand-off)530可用於將導引層510固持在中間層522上方。平衡物530可將導引層510固持在接觸LED 520之高度或可將導引層510固持在不接觸LED 520之高度。

圖5C中示意性說明另一實施例之橫截面。在此實施例中，中間層522之高度小於LED 520之高度。在中間層522與基板508之間提供平衡物532。中間層522可黏結至導引層510之下表面511。

LED之橫截面無需為正方形或矩形。舉例而言，LED 520可具有不同的形狀，如圖5D中示意性說明。此外，中間層522中之孔隙的大小可大於LED 520，從而當組裝照明

單元時減少LED 520與中間層522之間在對準上的約束。

圖5E示意性說明另一實施例之橫截面，其中一部分LED 520位於導引層510中之凹槽550內。在此實施例中，自LED 520側面發射的某些光552經導向至導引層510內並沿著導引層510導引。亦可沿著導引層510而導引自LED 520之頂部而發射的光554。

經由使用安置於LED 520與導引層510之間的光學耦合材料540可有助於LED 520與導引層510之間的光學耦合。該光學耦合材料540亦可提供增加結構完整性之黏著特性。

在組裝過程期間，可以不同方式施加光學耦合材料540。在一方法中，在施加導引層510之前將耦合材料540安置於LED 520之頂部。接著將該導引層510施加於LED 520組件上方。該施加通常移置耦合材料520以擴散入含有LED 520的通道523中並擴散在中間層522與導引層510之間。在另一方法中，將導引層510施加在LED 520上方，且接著允許耦合材料540經由毛細作用而進入導引層510、中間層522與LED 520之間。在此方法中，耦合材料亦可填充或部分填充含LED 520之通道523。光學耦合材料540之一實例為由Norland Products, Cranbury, New Jersey供應之Norland型NOA 81光學黏著劑。

現在參考圖6至圖18描述分配來自LED之光的不同方法。在此等方法中的許多方法中，來自LED之某些光在導引層510內在其下表面或上表面或此等兩表面上反射，且因此導引層510可認為係導引來自LED之光。在將光導向

至觀察者之前，側向導引光而遠離LED(亦稱為擴散光)可有助於減少照明單元之鄰近發光元件之間的暗區量。應瞭解，並不需要將由LED 520發射之所有光導引在導引層510內。

在圖6中，LED 620安置於一基板608上且由中間層622(其可為一反射膜)包圍。一導引層610位於LED 620上方。來自LED 620之光傳入導引層610。背離LED之導引層610之側具有一光提取特徵624。在此特定實施例中，光提取特徵624包括安置於LED 620附近之稜鏡結構626。稜鏡結構626可形成為菲涅耳(Fresnel)透鏡，而LED 620在其中央處。來自LED 620之光630傳入導引層610。某些光632可經由稜鏡結構626直接發射出去。其它部分光634可(例如)藉由反射離開導引層610之上表面611而在導引層610內發生反射。光634亦可反射離開導引層610之下表面612或反射離開中間層622。藉由稜鏡結構626而將光634以前向方向導向觀察者。

在此實施例及以下實施例中，光可藉由中間層622反射回導引層610中，或可在導引層610之下表面612處發生內反射及/或折射。當光在下表面612處發生內反射時，亦可在下表面612上提供光提取特徵。當光由中間層622反射時，則亦可在中間層622上及/或下表面612上提供光提取特徵。

在圖7示意性說明之實施例中，光提取特徵624可包含包括在導引層610之上表面611上所提供之繞射結構或漫反射

材料636的區域。在導引層610內導引光630。然而，當繞射或漫反射離開繞射結構或漫反射材料636之後，光630經導向至中間層622，其使光穿過導引層610往回反射向觀察者。可選擇導引層610之表面611上的繞射結構或漫反射材料636的密度以將光導向至中間層622，同時亦允許光穿過上表面611朝向觀察者。

在圖8中示意性說明之實施例中，光提取特徵624包含透入導引層610之上表面611的提取溝槽646。該等提取溝槽646有助於將光自上表面611導向至中間層622，而中間層622使光穿過導引層610往回反射至觀察者。

在圖9示意性說明之實施例中，光提取特徵包含透入導引層之上表面611的凹口648。該等凹口648以允許自中間層622反射的光穿過導引層之上表面611而傳輸的角度將光自上表面導向至中間層622。該等凹口648亦可允許入射於其上的光直接傳出導引層610。可在導引層610上以任何圖案建構圖8中所示之凹口648及溝槽646而用於自導引層提取光以產生所需的照明輪廓。

在圖10A中示意性說明之實施例中，光提取特徵624包含一層光學耦合材料650及複數個稜鏡類型結構652，該等稜鏡類型結構之頂點透入光學耦合材料650中。稜鏡類型結構652可附著至一基層654。舉例而言，稜鏡類型結構652可與該基層654成模或可黏結至基層654。光學耦合材料650可為(例如)厚度範圍在1-20 μm 內之黏著劑薄層。在此特定實施例中，光630可傳出導引層610以在耦合材料650

之上表面651處發生全內反射。光630經導向至使光向上反射回之中間層622。入射於導引層610之上表面612上之某些光經耦合於稜鏡類型結構652中，該稜鏡類型結構以觀察者之一般方向向上反射光。基層654可具有一表面或體積漫射體以使自基層654發射的光656發生漫射。可以集中在LED 620周圍之圖案定形稜鏡類型結構652，或可以某些其它圖案定形。舉例而言，稜鏡類型結構可為線性的。

在圖10A中示意性說明之實施例之變體中，可在基層之輸入側的附近提供對比/投影濾光器658，例如，如圖10B中所說明。

可在導引層上方使用一或多個光管理膜而用於導向或再導向光。舉例而言，自3M Company, St. Paul, Minnesota可購得之商標為BEF™之一或多個亮度增強膜可用於以垂直於基板608之方向導向更多的光。亮度增強膜通常包含複數個稜鏡折射元件，當自稜鏡元件之基側照明時，該等稜鏡折射元件以更平行於軸之方向折射所傳輸之光。在圖11中所說明之實例中，使用繞射光提取元件636之發光元件以相對於軸666之第一方向自導引層610發射光。在退出第一亮度增強層662之後，光667即以比第一方向更接近軸666之第二方向折射。在某些實施例中，僅使用一層亮度增強膜662。通常，第一亮度增強膜之稜鏡係具有凸緣的，且因此單一層亮度增強膜僅以一個維度再導向光。視情況可使用第二額外層之亮度增強膜664，其中第二層亮度增強膜664之具有凸緣之稜鏡經定向為與第一層亮度增

強膜 662 垂直：兩層亮度增強膜 662 及 664 之組合以兩個維度朝著軸 666 再導向光。

可在亮度管理膜 662 及 664 之輸出處提供對比/投影濾光器 668，例如，在圖 12 中示意性說明。對於若干應用而言，可在發光元件上方提供一反射偏光層，例如，諸如由 3M Company, St. Paul, Minnesota 供應之 Vikuiti™ DBEF 膜之多層光學膜 (MOF) 反射偏光器。反射偏光器以一偏光狀態傳輸光並以正交偏光狀態反射光：當發光元件用於提供偏振光 (例如) 而為 LCD 顯示器提供背光時可使用該偏光器。由反射偏光器反射之處於偏光狀態的光被反射回基板 608。該等層中的一層 (例如中間層 622) 可經處理成以導致某些去偏光之方式反射由反射偏光器所反射之光，使得可使由反射偏光器反射的光發生循環並最終通過反射偏光器。

導引層 610 無需具有平行表面。換言之，表面 611 及 612 可互不平行。圖 13 中示意性說明該實施例，其中光提取特徵為不平行於下表面 612 且不平行於基板 608 之上表面 611。光 630 在上表面 611 處發生內反射且經導向至下表面 612，且由下表面或中間層 622 反射為光 670。然而，因為上表面 611 不與下表面 612 平行，所以經反射之光 670 並不以與來自 LED 之光 630 相同的入射角而入射於上表面 611 上。當經反射之光 670 以小於臨界角之入射角入射於上表面 611 上時，經反射之光 670 穿過上表面 611 而作為光 672 傳輸。可使用諸如 BEF™ 或其類似物的另一層 (未圖示) 來以

更垂直於基板608之方向導向光672。

導引層610可具有組件674，其用於沿著膜610導向來自LED 620之光，進而增加由導引層610導引之光的量。在所說明之實施例中，組件674包括位於LED 620上方之凹槽。來自LED 620之光676在凹槽表面處發生內反射且沿著膜610導向。當凹槽表面處的入射角足夠高時，光便發生全內反射。光676在反射離開傾斜的上表面611後可被導出膜610。組件674亦可用於本文所論述之發光元件之其它實施例中，其中導引層610具有平行於基板608之表面。

圖14A中示意性說明另一實施例，其中導引層之表面不平行。在此實施例中，上表面611平行於基板608，但下表面612不平行於基板608。在此狀況下，光提取特徵包括下表面612。光630在導引層610之上表面611發生內反射並被導向至下表面612。光自下表面612經導向回上表面611。當來自下表面612之光以小於臨界角之入射角入射於上表面611上時，光680傳輸穿過上表面611。

可在下表面612上使用不同類型的反射體。舉例而言，可對下表面612塗覆一反射膜。其它方法包括在下表面612上提供結構。舉例而言，下表面612可具有一或多個臺階682，如圖14B中示意性說明。該等臺階682以一所需角度設定以使某些入射光686發生全內反射。在另一方法中，下表面612可具有一系列元件684，例如經由折射與全內反射之組合而再導向入射光686之稜鏡元件。穿過導引層610之下表面612而傳輸之光可由中間層622穿過導引層610反

射回來。

提取特徵不必位於導引層 610 之上表面上，而可提供於導引層 610 之下表面上及/或中間層 622 上。圖 15A 中示意性說明該配置之一實例，其中一反射中間層 622 具有一非平面狀的表面結構 690。某些光 692 由導引層 610 導引以入射於表面結構 690 上。自表面結構 690 反射之某些光導向至導引層 610 之上表面 611，且朝著觀察者導出。可使用多種不同的技術將表面結構 694 引入中間層 622。在美國專利第 6,045,894 號及第 6,096,247 號中描述了中間層 622 中所使用之在一聚合物反射體上形成一結構的某些方法。

圖 15B 中示意性說明另一實例，其中反射中間層 622 之上表面及/或導引層 610 之下表面具有以漫反射光提取材料(諸如白顏料材料)製成的貼片 695。入射於貼片 695 上之至少某些光不會發生鏡面發射，而發生漫反射，此允許將某些光 697 導出導引層 610。其它類型之光提取特徵可提供於中間層 622 之上表面上或導引層 610 之下表面上，且亦可以與導引層 610 之頂表面上之光提取特徵相組合的方式而提供。

本文所述之光提取特徵係以僅含有一種類型之提取特徵之實例的方式而說明的。應瞭解，本文所說明之不同類型之光提取特徵可單獨使用，或與其它類型之光提取特徵組合使用。

由 LED 620 所產生之光之大部分以可直接通過導引層 610 之方向傳播，此可導致觀察者察覺到發光元件中之一中心

明亮的光點。除了使用導引層之外，可使用其它方法來橫向擴散光。上文圖 13 中關於組件 674 而論述了一種方法，其中光在凹槽表面處發生內反射且進而大體沿著導引層 610 平面導向。在側向擴散後，接著自導引層提取光。

現在參考圖 19A 論述在導引層 610 內擴散來自 LED 620 之光的另一種方法。一漫射體 1902 (諸如一體積漫射體) 位於導引層 610 遠離 LED 620 之一側上。當漫射體 1902 為體積漫射體時，該體積漫射體可位於導引層 610 內。漫射體 1902 用於減少自 LED 直接通過導引層 610 之光的量，且進而使來自發光元件之輸出均衡化。漫射體 1902 側向擴散某些光 1904，以使得可經由一提取特徵 624 在某些其它位置處自導引層提取光。

可在空間上對漫射體 1902 之漫射能量進行分配以增強自發光元件發射的光之所需輪廓。舉例而言，當需要減少 LED 620 上所發射之光的量，並圍繞發光元件擴散光時，LED 620 上之漫射體 1902 之漫射能量為最大。在所說明之實施例中，LED 620 上之漫射體 1902 為最厚的且漫射體 1902 之厚度朝著發光元件 1900 之邊緣而逐漸變小。藉由使體積漫射體中之漫射粒子的密度發生空間變化亦可調節漫射體 1902 之漫射能量。在所說明之實施例中，漫射體 1902 之厚度自發光元件 1900 之中央處線性變化。

在圖 19B 示意性說明之另一實施例中，漫射體 1912 之厚度隨著橫越發光元件 1910 之位置的變化而非線性地變化。此外，漫射體 1912 可或不可在發光元件 1910 之整個區域上

延伸。在所說明之實施例中，漫射體1912不在整個發光元件1910上延伸。

接近LED之光通量趨於變高，其結果為接近LED之光亮度可明顯高於遠離LED之點的光亮度。圖16A中之曲線示意性展示該發射強度輪廓之一實例。

為了獲得發光元件所發射之光之更為均衡的強度輪廓，光提取特徵可置於或經調適成在接近LED本身之位置處提取較少光，且增加遠離LED之光提取元件之位置的光提取量。參考圖16A進一步說明，圖16A示意性說明一發光元件1600，其展示位於發光元件1600中央處之LED 1620及徑向排列在LED 1620周圍之光提取特徵1624的位置。在所說明之實施例中，光提取特徵之密度隨自LED 1620之徑向間隔而增加。適當選擇光提取密度可導致發光區域上方更為均衡的發射強度輪廓，例如，如曲線(b)(虛線)所說明。另外，提取特徵之提取強度可隨著與LED 1620之距離的增加而發生變化，以減少發光元件1600上之光提取的非均衡性。可藉由改變(例如)提取特徵的大小而調節提取強度。

所有類型之提取特徵可以控制發射自發光元件之光強度輪廓的方式來排列，包括上表面及下表面提取特徵，諸如形成於上表面上之稜鏡結構、繞射結構、提取溝槽、透入上表面之稜鏡結構及導引膜上之不平行表面。另外，可使用不同類型之提取特徵的組合，諸如導引膜上的表面結構與不平行表面一起。提取特徵可經排列以提供相對均衡的曲線照明輪廓或某些其它所需輪廓。術語"均衡的"意指相

對平坦的照明輪廓，其中LED上的區域不明顯亮於周圍區域。

光提取特徵無需在LED周圍徑向對稱排列，而可以排列成某些其它形狀。圖16B中示意性說明該形狀之一實例，其展示光提取特徵1624在LED 1620周圍以近似正方形的圖案排列。

光提取特徵無需在LED周圍連續排列，而可為非連續性的。圖16C中示意性說明不連續的光提取特徵1634之一實例，其中不連續的光提取特徵1624(諸如繞射區或漫反射貼片)以部分映射至圖16B中所示之圖案的圖案排列。圖16D中示意性說明不連續的光提取特徵1642之一圖案的另一實例。應瞭解，根據所需的光提取輪廓，可使用許多不同類型之圖案。

圖20A中示意性說明使用光提取元件之印刷圖案之發光元件2000的一實施例。一薄片2002在至少一表面上配置有漫反射區域2004。當該薄片2002與導引層610靠得足夠近時，導引層610中之光2006耦合入薄片2002中並與漫反射區域2004交互作用。因而，漫反射區域2004可用作光提取特徵。在另一實施例中，漫反射區域可直接提供在導引層610之上表面611上。

漫反射區域2004可包含(例如)在薄片2002上印刷為點配置的白顏料。漫反射區域2004可經圖案化(例如)以減少直接自LED 620傳輸之光2008的量且增加光2006之側向擴散而用於在距LED 620較遠距離處自導引層提取光。舉例而

言，藉由改變漫反射材料之厚度、改變表面611上所提供之漫反射區域之表面密度、改變漫反射之材料之密度或此等不同方法的某些組合而進行圖案化。在所說明之實例中，LED 620上方之漫反射區域2004a的範圍(表面密度)大於接近發光元件2000邊緣之漫反射區域2004b的範圍，且因此，導引層之上側處(其中LED 620之直接照明較亮)的漫反射量大於導引層上側之其它區域處(其中LED之直接照明較不亮)的漫反射量。漫反射區域可為略微半透明的，因為可通過某些光，而非漫反射。所說明之來自LED 620之光2008通過漫反射區域2004a。

各種光管理膜層2010可用於當光導出導引層610後影響光。舉例而言，層2010可包括一亮度增強膜層、多個交叉亮度增強膜層、一反射偏光膜或其組合。層2010亦可包括其它濾光器及螢幕層。

圖20B展示發光元件2050之另一實例，其中將漫反射區域2004直接施加至導引層610至上表面。發光元件亦可包括導引層610之下表面612與中間層622之間的間隙2052。在此狀況下，中間層622為反射性的，使得受到漫反射穿過下表面612的光2006反射回來穿過導引層。經反射之光2006可傳出導引層並穿過漫反射區域2004或在漫反射區域2004之間傳送。

中間層622可為平坦的及平行的，例如如圖20A中所示，或可為彎曲的，例如如圖20B中所示。可藉由在一模製形式上置放ESR膜而形成彎曲反射中間層。應瞭解，在上文

及下文所說明之發光元件之不同實施例中可存在間隙及彎曲的中間層。

薄片 2002 亦可用作漫射體以有助於減少觀察者看到光中之 LED 620 之位置的能力。圖 20C 中示意性說明該使用之一實例。一間隙 2012 將薄片 2002 與導引層 620 隔離，且經由使用光提取特徵 624 而將光導出導引層。光提取特徵可為上文所論述之任何類型的光提取特徵。入射於漫反射區域 2004 上之至少某些光 2014 穿過導引層 610 而漫反射至中間層 622。由中間層 622 反射光 2014，穿過導引層 610 及薄片 2002。一諸如塊狀漫射體之漫射體 2016 亦可用於進一步漫射光 2014，例如如圖 20D 中所示意性說明。

漫反射區域 2004 之位置及密度可經調節以達成所需的輸出照明輪廓，而不管薄片 2002 是否與導引層 610 光學接觸或與導引層隔離。

可允許來自一發光元件之光傳至一鄰近的發光元件。然而，在諸如資訊顯示之某些應用中，可能需要防止光在鄰近的發光元件之間通過。一種減少鄰近發光元件之間的串擾(cross-talk)之方法為確保在來自 LED 之所有光到達發光元件之邊緣前光皆在導引膜外耦合。

現在參考圖 17A 至圖 17D 描述減少鄰近發光元件之間的串擾之其它方法。在此等圖式中，由虛線 1702 隔離鄰近的發光元件。每一發光元件包含安置於基板 1708 上之至少一 LED 1720，以及一中間層 1722 及一位於該中間層上方之導引層 1710。來自 LED 1720 之光傳入導引層 1710 中。在每一

狀況下皆說明繞射光提取元件1724，但也可使用其它類型之光提取元件。

在圖17A中示意性說明之方法中，一反射障壁1730安置於鄰近的發光元件之間。可使用安置於導引層1710中之溝槽中的反射材料來形成該反射障壁1730。該反射材料可包含在一聚合物基質(諸如聚酯(例如PEN或PET)、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚胺基甲酸酯、環狀聚烯烴或其類似物)中之高折射率材料(諸如二氧化鈦(TiO_2)、硫酸鋇(BaSO_4)或氧化鋁(Al_2O_3))粒子。當製造導引層時，可(例如)藉由壓縮模製、鑄造及固化、射出成形等而在導引層中形成溝槽。

在圖17B中示意性說明之方法中，反射中間層1722可具有向上延伸之凸緣1740。舉例而言，藉由前段所列舉之模製方法中的一種方法在中間層1722上形成導引層1710。該等凸緣1740用作鄰近發光元件之間的反射障壁。

LED 1720無需位於發光元件之中央處，如現在參考圖17C所論述。舉例而言，左邊之發光元件1750中之LED 1720位於發光元件1750之側部，且可置放於發光元件之邊緣或拐角接近處。光提取特徵1724經定位及排列成以離心置放LED 1720所導致之光圖案導向所接收的光。

另外，LED 1720可置放於發光元件內之多個位置處，如在圖式之右手側上發光元件1752所說明。在所說明之實施例中，具有兩個LED，發光元件1752兩側上各有一個。發光元件1752可包括其它數目之LED 1720。舉例而言，當發

光元件 1752 具有四個側時，LED 1720 可沿著發光元件 1752 之四個邊而定位或位於發光元件 1752 之四個拐角處。光提取特徵 1724 定位並排列在發光元件 1752 中從而以由 LED 1720 之特定置放而導致之光圖案導向所接收的光。

在圖 17D 中示意性說明之另一方法中，減少了兩個發光元件 1762 與 1764 之間在位置 1760 處的導引層 1710 之厚度。該導引層厚度的減少導致在導引層 1710 內自一發光元件傳至一鄰近之發光元件之光的減少(若未消除)。舉例而言，可藉由以溝槽圖案壓印導引層而導致導引層厚度減少，其中該等溝槽位於鄰近發光元件之間。

圖 18A 中示意性說明發光元件 1800 之另一實施例，其展示並排的兩個發光元件。在此實施例中，LED 1820 安置於一基板 1808 上。一光學薄片 1822 具有用以容納 LED 1820 的孔隙，以使得 LED 1820 透過該等孔隙。因而基板 1808 位於薄片 1822 之一側上且 LED 1820 之發光部分至少具有一暢通路徑以經由該等孔隙發光，或可穿過孔隙本身，如圖說明。

薄片 1822 具有一反射表面 1824，其反射由二極體 1820 發射的光。該反射表面 1824 係彎曲的，從而以一所需方向導向光。舉例而言，反射表面可為拋物面、橢圓面或某些其它形狀。反射表面 1824 可為形成於一定形膜上之一金屬化表面，或可為一多層反射體，例如一真空塗覆之介電反射體或一多層聚合物反射體。反射表面 1824 可沉積於薄片 1822 上。在另一方法中，薄片 1822 本身可由反射材料形

成，例如自 3M Company, St. Paul, Minnesota 可購得之 ESR™ 膜衝壓而得的材料。

LED 1820 可為覆晶型 LED，其在附著至基板 1808 之下表面上具有兩個電觸點，在此狀況下，基板 1808 可經由 LED 1820 之正接點及負接點承載導體。

LED 1820 及反射表面 1824 上之空間 1826 可處於空氣中或由透明材料填充。舉例而言，透明材料可模製於 LED 1820 及反射表面 1824 上之適當處。此外，一漫射體或螢幕膜 1830 可安置於薄片 1822 上以在由反射表面 1824 反射後而使光發生漫射。

圖 18B 中示意性說明發光元件 1850 之另一實施例。在此實施例中，透鏡包括於反射表面 1824 與漫射體或螢幕層 1830 之間。在所說明之實施例中，透鏡形成於一透鏡薄片 1852 上作為稜鏡透鏡，例如菲涅耳 (Fresnel) 透鏡。然而，應瞭解可使用其它類型的透鏡。舉例而言，當空間 1826 填充有透明材料時，透鏡可形成於透明材料之表面上。

本文所論述之不同類型之發光元件中的每一發光元件可併入用於(例如)資訊顯示或空間照明之照明單元中。因為 LED 晶粒之厚度通常僅在 300 μm 周圍且導引層位於 LED 晶粒之頂部，所以構造可非常緊湊。因此，該結構之厚度可僅為約一毫米或兩毫米。此導致照明單元具有可撓性且以非平面形狀形成的可能性。舉例而言，照明單元可捲繞成一諸如圓柱形態之形態。照明單元亦可為硬性的。

雖然上文所描述之照明單元之某些實施例包括對比/投

影濾光器，但應瞭解，若需要，所有不同類型之照明單元可具有對比/投影濾光器。

對於給定照明應用而言，當判定所需之LED的數目時，亮度需求、燈像素數及總的燈面積皆可為考慮因素。下文論述兩種不同照明應用之實例。

實例1：天花板照明

此實例考慮到對角線為70" (178 cm)及縱橫比為5:1之照明燈具。此實例考慮到一燈具設計，其提供與輸入功率為100 W、發光功效為70 L/W或光通量為7000流明之2個螢光管均等的光。

表I中展示假設的LED特性。該等特性類似於1平方毫米之自Lumileds Lighting LLC, San Jose, California可購得之Luxeon白色LED的特性。

假設以2/3之最大額定功率驅動LED，因此實際電流小於最大電流。表II中概括了經計算的照明單元設計。

表 I LED 特性

波長帶	白色
發光功效 (L/W)	25
最大正向電流 (mA)	350
最大功率(W)	1.19
功率消耗(W)	0.80
實際正向電流 (mA)	235
正向電壓(V)	3.4
光輸出(L)	20.0

表 II 照明單元特性

光導提取/吸收因子(%)	80
耦合至LG之LED (%)	95
淨效率(%)	76
垂直發散 (半最大值, 全角)(°)	60°
水平發散 (半最大值, 全角)(°)	60°
對角線(cm)	178
縱橫比	5:1
長度(cm)	174
寬度(cm)	35
LED數目	350
LED密度(每平方厘米之LED)	17.4
發光功效(L/W)	25.00
總功率(W)	280
總通量(流明)	7000
發散角增益	1.07
軸向光(坎德拉/平方公尺)	3714

因而，在此實例中，一張發光元件(每一發光元件具有不大於17.4平方公分的面積，且總面積為0.6平方公尺)提供與一對螢光管及佔據相同面積之相關照明光學元件等量的光。假設經由使用適當的光管理膜及/或投影濾光器，螢幕將光導入60°的錐體中。所發射之光的立體角以及所指示的吸收導致相對於完美的Lambertian發射器之1.07的軸向增益。

實例2 用於液晶顯示器之RGB背光

在此實例中，照明單元用作對角線為23"之液晶顯示器(LCD)的背光。每一發光元件包括四個LED晶粒，一紅、兩綠及一藍。主動控制不同的LED晶粒允許控制背光色彩。在實例設計中，背光之色溫為6500 K。

表 III 背光之LED特性

				總數
數目/色彩三個一組	1	2	1	4
波長帶	紅	綠	藍	
照明功效(L/W)	40	23	5	18.81
最大正向電流(mA)	385	700	350	
最大功率(W)	1.14	2.39	1.2	4.73
實際正向電流(mA)	126	505	320	
功率消耗(W)	0.37	1.73	1.09	3.19
正向電壓(V)	2.95	3.42	3.42	
光輸出(L)	14.83	39.70	5.47	60
照明內容之百分比	24.7	66.2	9.1	
色溫(K)				6500

假設照明單元使用單張亮度增強膜且產生 56° 的水平視角(半最大值、半角)及 37° 的垂直視角(半最大值、半角)。自背光發射之總通量約為1560流明，且同軸亮度約為5191坎德拉/平方公尺。表IV中列舉實例背光單元之經計算的特性。

表 IV RGB背光特性

光導提取/吸收因子(%)	80
耦合至LG之LED (%)	95
淨效率(%)	76
垂直發散(半角)($^{\circ}$)	37°
水平發散(半角)($^{\circ}$)	56°
對角線 (cm)	58
縱橫比	1:1.78
長度(cm)	51
寬度(cm)	28.6
三個一組之RGB LED單元的數目	26
LED晶粒的數目	104
LED密度(每平方厘米之三個一組之LED單元)	56.1
照明功效(L/W)	18.81
總功率(W)	82.95

總通量(流明)	1560
吸收調節的觀看面積增益	1.60
背光軸向光(坎德拉/平方公尺)	5191

因而，本發明可有效地用作LCD顯示器的背光。該背光允許LCD顯示器以場連續色彩運作，意即，以不同色彩的光連續照明LCD。該照明LCD之方法消除了彩色LCD顯示器中對色彩濾光器的需要，進而增加總效率並減少成本。光學補償彎曲(OCB)模式LCD由於其快速回應時間而特別有用於以場連續色彩照明模式運作。

另外，所描述之背光可經控制使得以不同的強度級照明顯示器之不同區域。此可為有利的，例如，當顯示具有高對比度之影像時，其中一部分影像非常亮而另一部分影像非常暗。可減少照明影像之暗部分之LED的亮度，或甚至可將其關閉，結果為影像之暗區域顯得更暗。

不應認為本發明限於上文所述之特定實例，而應瞭解涵蓋附加申請專利範圍中清晰陳述之本發明之任何態樣。本發明針對之熟習此項技術者閱讀本說明書後，將易瞭解可應用之本發明之各種修改、均等處理以及多種結構。申請專利範圍意欲涵蓋該等修改及裝置。

【圖式簡單說明】

圖1示意性說明根據本發明之一實施例之一照明單元；

圖2示意性說明圖1之照明單元之一照明面板；

圖3A至圖3C更詳細地展示根據本發明之一實施例之一照明面板的細節；

圖4A示意性說明根據本發明之原理之一照明面板之一實

施例的分解圖；

圖4B至圖4F示意性說明根據本發明之原理之一照明面板之其它實施例的分解圖；

圖5A至圖5E展示根據本發明之原理之一照明單元的發光元件之不同實施例的示意性橫截面；

圖6示意性說明根據本發明之原理之一照明單元之一發光元件之橫截面，其中一光提取元件之實施例包括一導引層上之稜鏡元件；

圖7示意性說明根據本發明之原理，穿過一照明單元之一發光元件的橫截面，其中光提取元件之另一實施例包括一導引層上之稜鏡元件；

圖8示意性說明根據本發明原理之一照明單元之一發光元件的橫截面，其中光提取元件之另一實施例包括一導引層上之稜鏡元件；

圖9示意性說明根據本發明原理之一照明單元之一發光元件的橫截面，其中光提取元件之另一實施例包括一導引層上之凹口；

圖10A示意性說明根據本發明原理之一照明單元之一發光元件的橫截面，其中光提取元件之另一實施例包括一導引層上之稜鏡元件；

圖10B示意性說明根據本發明原理類似於圖10A中所說明之發光元件與一螢幕層一起之實施例；

圖11及圖12示意性說明根據本發明之原理併入光管理膜之一發光元件之實施例；

圖 13 示意性說明根據本發明之原理具有一上表面不平行於基板之導引層之一發光元件之一實施例；

圖 14A 示意性說明根據本發明之原理具有一下表面不平行於基板之導引層之一發光元件之一實施例；

圖 14B 及圖 14C 示意性說明根據本發明之原理可用於圖 14A 中發光元件之導引層之下表面上的結構；

圖 15A 及圖 15B 示意性說明根據本發明之原理之一照明單元之一發光元件之橫截面，其中一光提取元件之其它實施例包括位於光導引層下方之一層上的結構；

圖 16A 至圖 16D 示意性說明根據本發明之原理可用於發光元件中之光提取元件之圖案的實施例；

圖 17A 至圖 17D 示意性說明根據本發明之原理在鄰近發光元件之間具有光學障壁之發光元件的實施例；

圖 18A 及圖 18B 示意性說明根據本發明之原理之反射發光元件之橫截面；

圖 19A 及圖 19B 示意性說明根據本發明之原理具有與導引層相關聯之漫射體的發光元件之實施例的橫截面；及

圖 20A 至圖 20D 示意性說明根據本發明之原理在導引層之觀察側上具有一漫反射材料層之發光元件之實施例的橫截面。

同時本發明可遵從各種修改及替代形式，在圖中以實例方式展示其詳細內容且將作更詳細的描述。然而，應瞭解，本發明並非限於所描述的特定實施例。相反，本發明將涵蓋在由附加申請權利範圍所界定的本發明的精神及範

疇內的任何修改、均等物及替代物。

【主要元件符號說明】

100	照 明 單 元
102	電 源
104	顯 示 面 板
106	發 光 元 件
200	面 板
206	發 光 元 件
300	照 明 單 元
302	顯 示 面 板
304	並 列 窗 口
306	發 光 元 件
308	基 板
310	導 引 層
312	對 比 / 投 影 濾 波 器
320	LED
322	反 射 層
324	光 提 取 特 徵
408	基 板
410	導 引 層
420	LED
421, 431, 441, 451, 461, 462	導 體
421a	襯 墊
422	中 間 層

423	孔 隙
424	光 提 取 元 件
425	導 體
426	接 線
460	層
470	LED 晶 粒
508	基 板
510	導 引 層
511	導 引 層 之 下 表 面
520	LED
520a	LED 軸
522	中 間 層
523, 528	通 道
529	接 線
530, 532	平 衡 物
540	光 學 耦 合 材 料
550	凹 槽
552, 554	光
608	基 板
610	導 引 層
611	導 引 層 之 上 表 面
612	導 引 層 之 下 表 面
620	LED
622	中 間 層

624	光提取特徵
626	稜鏡結構
630, 632, 634	光
636	漫反射材料
646	溝槽
648	凹口
650	光學耦合材料
651	耦合材料之上表面
652	稜鏡類型結構
654	基層
656	光
658	對比/投影濾光器
662	第一層亮度增強膜
664	第二層亮度增強膜
666	軸
667	光
668	對比/投影濾光器
670, 672	光
674	組件
676, 680, 686	光
684	一系列元件
690	表面結構
692	光
695	貼片

697	光
1600	發光元件
1620	LED
1624	光提取特徵
1702	虛線
1708	基板
1710	導引層
1720	LED
1722	中間層
1724	光提取元件
1730	反射障壁
1740	凸緣
1750	發光元件
1752	發光元件
1760	發光元件 1762 與發光元
件 1764 之間的位置	
1762	發光元件
1764	發光元件
1800	發光元件
1808	基板
1820	LED
1822	光學薄片
1824	反射表面
1826	空間

1830	漫射體或螢幕膜
1850	發光元件
1852	透鏡薄片
1900	發光元件
1902	漫射體
1904	光
1910	發光元件
1912	漫射體
2000	發光元件
2002	薄片
2004, 2004a, 2004b	漫反射區域
2006, 2008, 2014光	
2010	層
2050	發光元件
2052, 2012	間隙
2016	漫射體

101 年 6 月 11 日修正本

第094117913號專利申請案
中文申請專利範圍替換本(101 年 6 月)

十、申請專利範圍：

1. 一種用於發光之光學組件，其包含：

一安裝至一基板上之無機發光二極體(LED)陣列，該等LED以一實質上垂直於該基板之方向發光；及

一安置於該等LED上之光學薄片，自該等LED進入該光學薄片之一表面的至少一部分光以一大體上平行於該基板之方向導入該光學薄片，其中該光學薄片包含一面向該基板之第一光反射表面及一背離該基板之第二光傳輸表面，至少一光提取特徵具有該光學薄片以提取自該等LED經導引沿著該光學薄片之光，且其中該提取特徵包含該光學薄片之一部分，其中該光學薄片之該第一表面及該第二表面中之至少一者具有一不平行於該基板之表面。

2. 如請求項1之組件，其中該光提取特徵包含一或多個光提取稜鏡，該等光提取稜鏡具有安置於該光學薄片之該第二側上之稜鏡基底。

3. 如請求項2之組件，其中該等光提取稜鏡排列在該光學薄片之該第二側上作為一或多個菲涅耳透鏡。

4. 如請求項2之組件，其中位於該第二側上之該等光提取稜鏡實質上是直線的。

5. 如請求項2之組件，其中位於該第二側上之該等光提取稜鏡實質上為彎曲的。

6. 如請求項1之組件，其中該光提取特徵包含在該光學薄片之該第一側及該第二側中之至少一側上的一或多個繞

射結構。

7. 如請求項1之組件，其中該光提取特徵包含在該光學薄片之該第一側及該第二側中之至少一側上的一或多個漫反射材料貼片。
8. 如請求項1之組件，其中該光提取特徵包含在該光學薄片之該等側中之一者上的一或多個凹口。
9. 如請求項1之組件，其中該光提取特徵包含在該第二側上之一或多個溝槽，藉由該或該等溝槽將在該光學薄片導引之光導向至該光學薄片之該第一側。
10. 如請求項1之組件，其進一步包含一安置於該光學薄片與該基板之間的反射層，使得由該提取特徵導向至該反射層之光被該反射層反射出該光學薄片。
11. 如請求項1之組件，其中該提取特徵包含一光提取稜鏡陣列，其經配置成各自稜鏡頂點朝著該光學薄片。
12. 如請求項11之組件，其進一步包含一位於該光學薄片之該第二側上之耦合層，其中該經導引之光傳入該耦合層，且該等稜鏡頂點延伸入該耦合層。
13. 如請求項11之組件，其中該等稜鏡以一遠離該光學薄片的方向，使自該光學薄片耦合入該等光提取稜鏡之光發生全內反射。
14. 如請求項11之組件，其進一步包含一光學漫射體，自該光學薄片通過該等光提取稜鏡之光通過該光學漫射體。
15. 如請求項11之組件，其進一步包含一濾光器，自該光學薄片通過該等光提取稜鏡之光通過該濾光器。

16. 如請求項15之組件，其中該濾光器包含一投影螢幕。
17. 如請求項15之組件，其中該濾光器包含一偏光器。
18. 如請求項11之組件，其中該等光提取稜鏡實質上是直線的。
19. 如請求項11之組件，其中該等光提取稜鏡為彎曲的。
20. 如請求項19之組件，其中該等彎曲的光提取稜鏡彎曲成以各自LED為中心之圖案。
21. 如請求項1之組件，其中該提取特徵包含不平行於該基板之該光學薄片之該等側中之至少一側的一部分。
22. 如請求項1之組件，其中該光在不平行於該基板之該表面處發生內反射。
23. 如請求項1之組件，其中不平行於該基板之該表面具有一表面結構，其將入射於其上的光導向該光學薄片之一相對側。
24. 如請求項23之組件，其中該表面結構包含一或多個旋轉稜鏡。
25. 如請求項23之組件，其中該表面結構包含一或多個表面臺階。
26. 如請求項1之組件，其中該光學薄片之該第二側含有安置於各自LED上之一或多個呈鋸齒狀的表面，以使來自該等LED並自該等LED以一實質垂直於該光學薄片的方向通過該光學薄片之光，在該或該等呈鋸齒狀之表面處發生內反射。
27. 如請求項1之組件，其中該提取特徵包含安置於該光學

薄片之該第一側上之一或多個表面結構。

28. 如請求項27之組件，其中位於該光學薄片之該第一側上之該或該等表面結構包含成角度的反射面，以藉由該等成角度的反射面，以一允許光穿過該第二側之角度，將在該光學薄片內導引之光導向成入射於該光學薄片之該第二側上。
29. 如請求項27之組件，其中位於該光學薄片之該第一側上之該或該等表面結構包含漫射元件，其漫反射入射於其上的光。
30. 如請求項1之組件，其中該提取特徵包含在一各自LED周圍之至少一連續的光提取特徵。
31. 如請求項1之組件，其中該提取特徵包含至少一光提取特徵，該至少一光提取特徵在其各自LED周圍係不連續的。
32. 如請求項1之組件，其中該提取特徵包含漫反射材料區域。
33. 如請求項32之組件，其中該漫反射材料經排列以在由來自該等LED之相對較強之光照明的位置處，提供比由來自該等LED之相對不強之光照明的位置處更大程度的漫反射。
34. 如請求項1之組件，其進一步包含一或多個光管理膜以導向提取自該光學薄片的光。
35. 如請求項34之組件，其中該一或多個光管理光學膜包含至少一第一亮度增強稜鏡膜，其具有一經排列成以一更平行於一與該光學薄片垂直之軸的方向，導向提取自該

光學薄片之光的稜鏡陣列。

36. 如請求項34之組件，其中該一或多個光管理膜進一步包含一第二亮度增強光學膜，其具有一經排列成以一更平行於與該光學薄片垂直之該軸的方向，導向提取自該光學薄片之光的稜鏡陣列，該第二亮度增強光學膜之該等稜鏡以一垂直於該第一亮度增強薄片之該等稜鏡之一延伸方向的方向延伸。
37. 如請求項1之組件，其進一步包含一安置於該光學薄片上之投影螢幕，以使得提取自該光學薄片的光通過該投影螢幕。
38. 如請求項1之組件，其中該光學薄片包含一或多個元件，以使該光學薄片內來自該等LED之某些光偏轉，否則該光會通過該光學薄片。
39. 如請求項38之組件，其中該或該等元件包含安置於各自LED上方之鋸齒狀表面，以使來自該等LED並自該等LED以一實質垂直於該光學薄片的方向通過該光學薄片之某些光，在該或該等鋸齒狀表面處，於該光學薄片內發生內反射。
40. 如請求項1之組件，其中該光學薄片大體上平行於該基板。
41. 如請求項1之組件，其中該等LED係安置於該基板上作為LED晶粒。
42. 如請求項1之組件，其進一步包含一安置於該光學薄片與該基板之間的中間層。

43. 如請求項42之組件，其中該中間層為反射性的。
44. 如請求項42之組件，其中該中間層具有至少一光提取特徵，以提取來自該等LED之沿著該光學薄片而導引的光。
45. 如請求項44之組件，其中該光提取特徵包含不平行於該基板之一或多個成角度的表面。
46. 如請求項44之組件，其中該光提取特徵包含一或多個漫反射材料貼片。
47. 如請求項42之組件，其進一步包含一漫反射材料區域的配置，其經安置以漫反射至少某些已傳出該光學薄片之光。
48. 如請求項47之組件，其中該中間層為反射性的，且由該等漫反射材料區域漫反射的某些光藉由該反射中間層反射，以在該等漫反射材料區域之間通過。
49. 如請求項48之組件，其進一步包含一經安置以漫射通過該等漫反射材料區域之間之光的漫射體。
50. 如請求項1之組件，其中該基板為反射性的。
51. 如請求項1之組件，其中該光學薄片包含安置於面對著該等LED之該光學薄片之一側上的電導體，該等電導體連接至各自LED之發射側。
52. 如請求項1之組件，其中該基板包含連接至各自LED之基側的電導體。
53. 如請求項1之組件，其進一步包含一在該光學薄片與該基板之間的中間層，且該中間層上之電導體連接至各自LED。

54. 如請求項1之組件，其中該組件為可撓的，從而可形成一非平面形狀。
55. 如請求項1之組件，其中該第一光反射側包含一光反射塗層。
56. 如請求項1之組件，其中該第一光反射側包含一或多個臺階以全內反射光。
57. 如請求項1之組件，其中該第一光反射側包含一用於藉由折射與全內反射之一組合以反射光之元件。

十一、圖式：

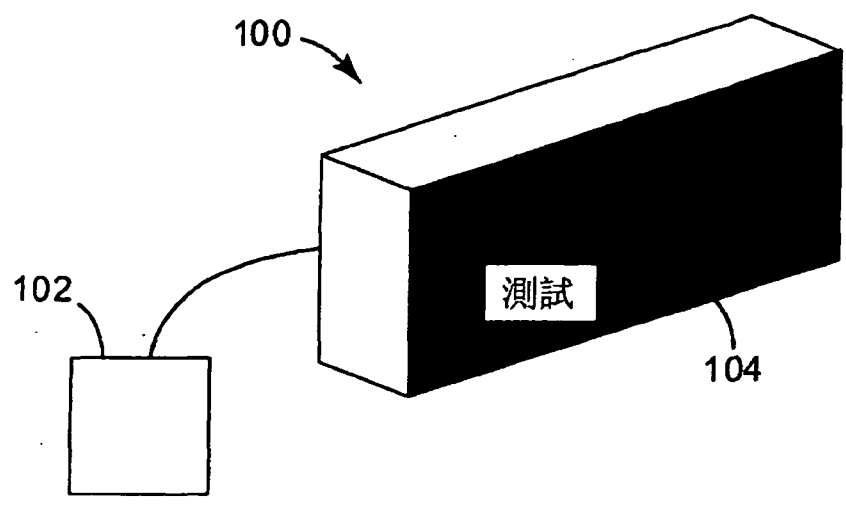


圖 1

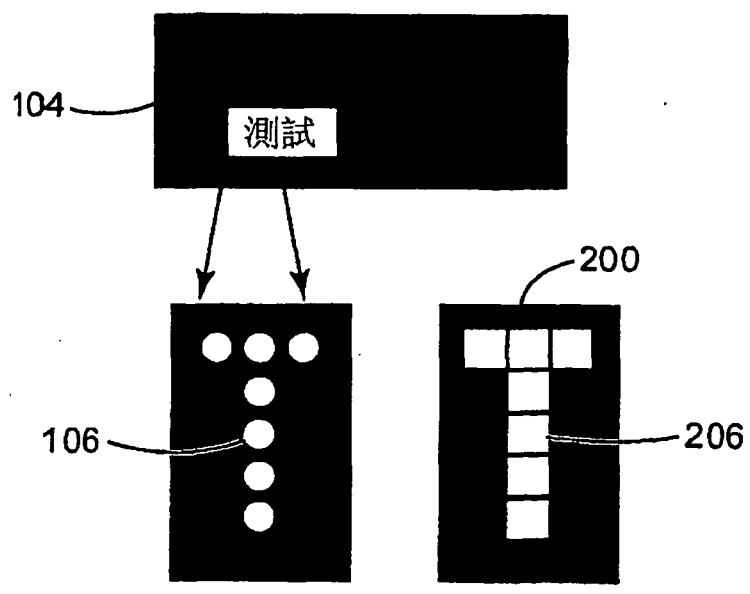


圖 2

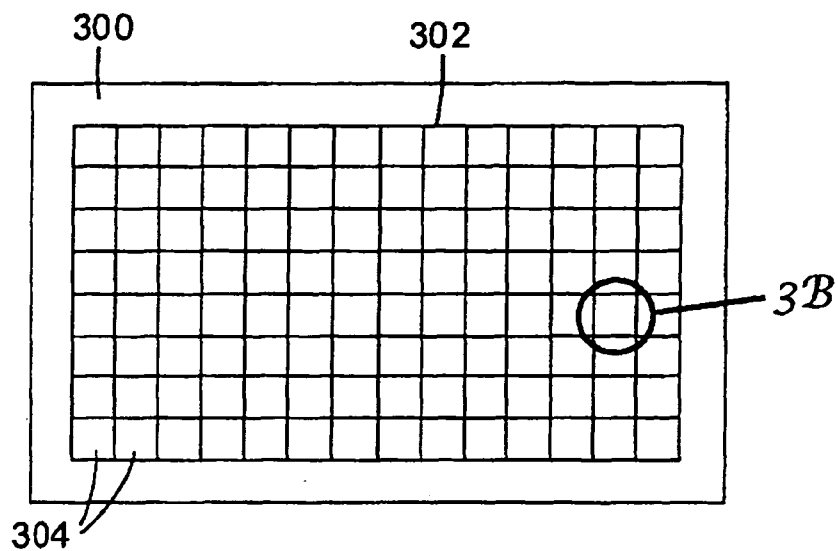


圖 3A

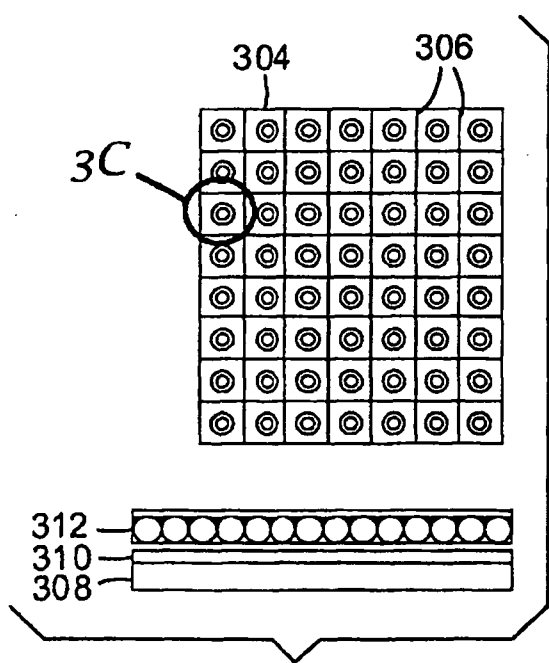


圖 3B

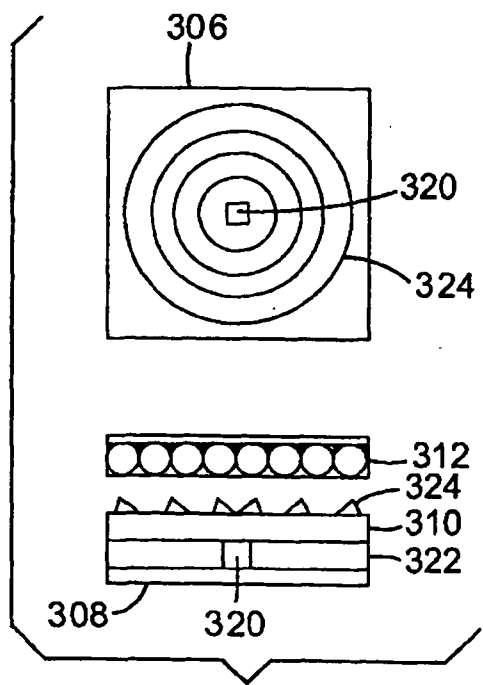


圖 3C

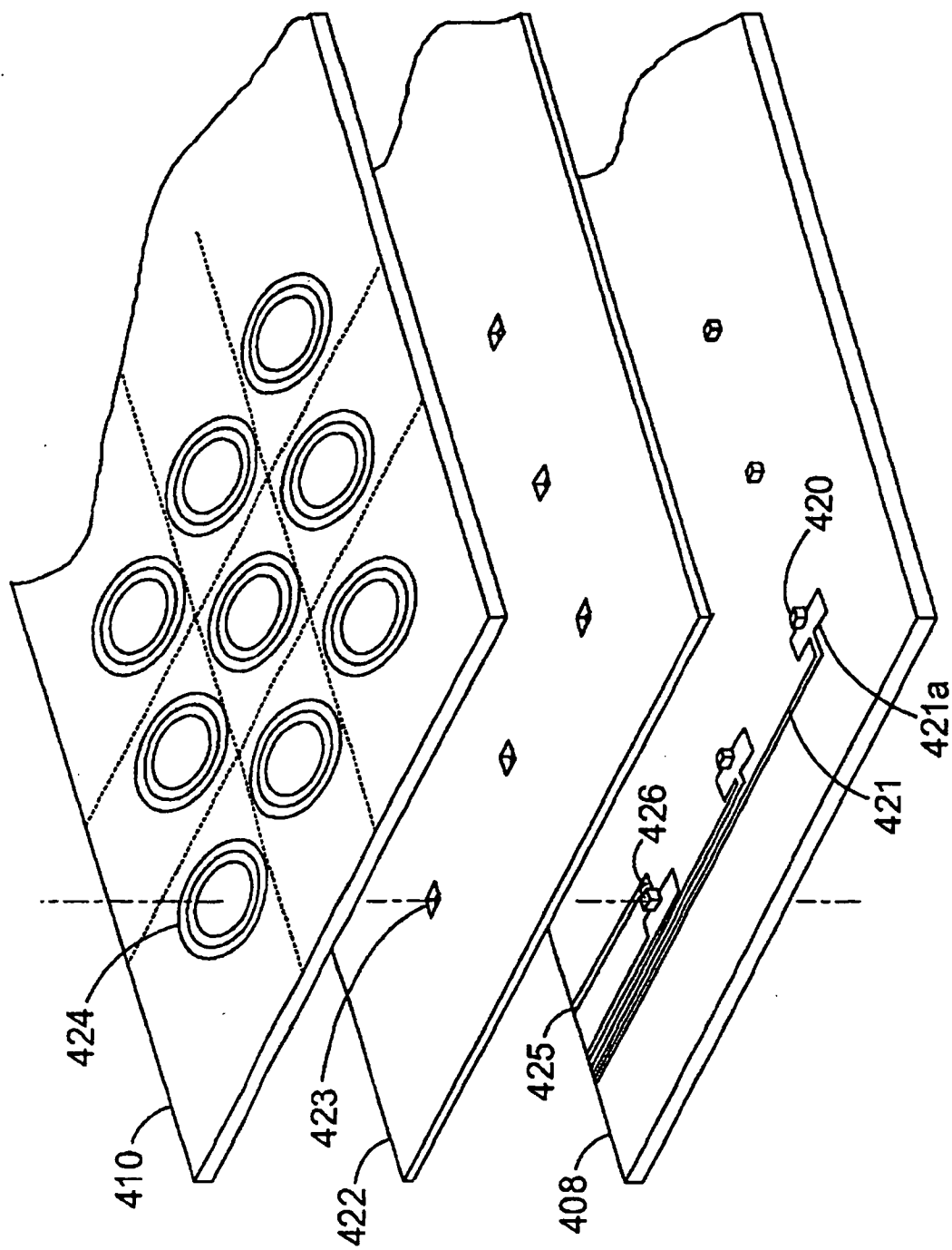


圖 4A

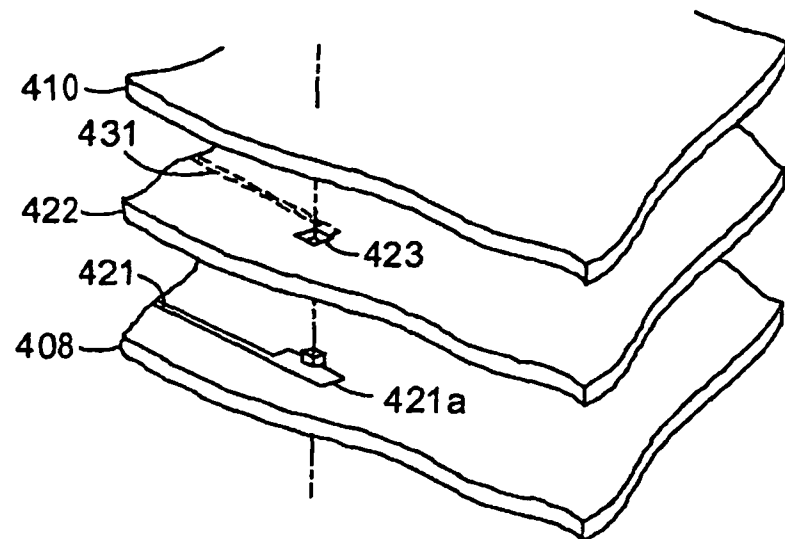


圖 4B

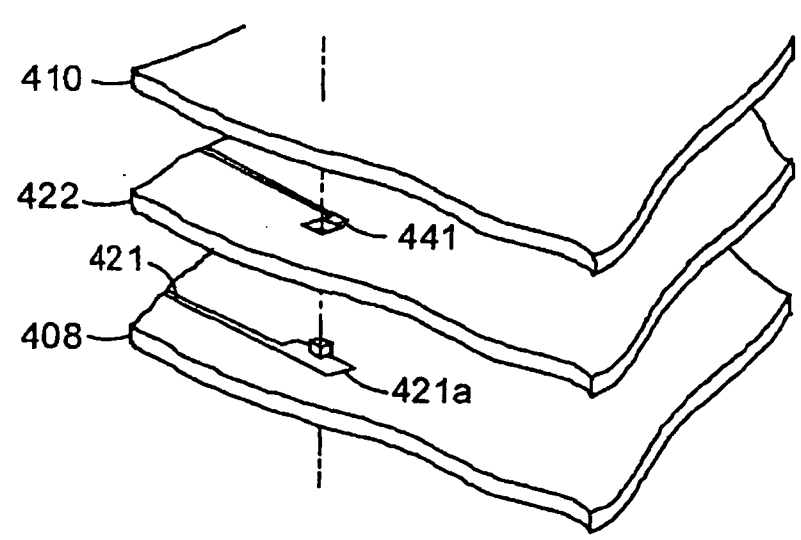


圖 4C

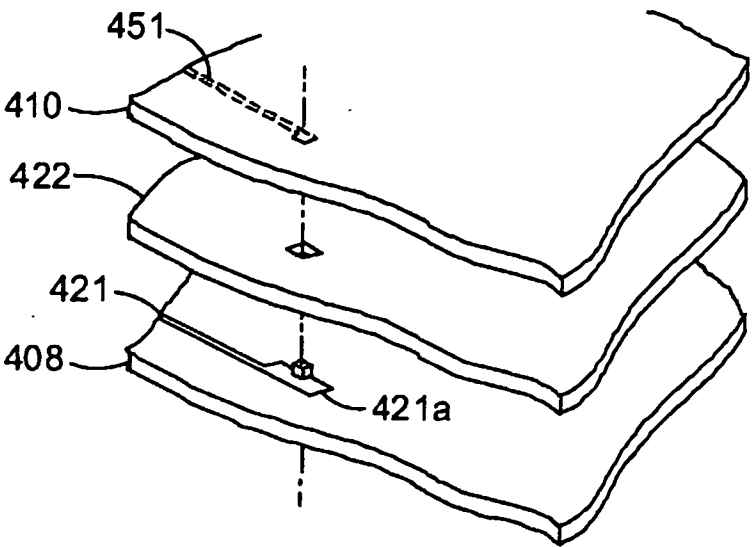


圖 4D

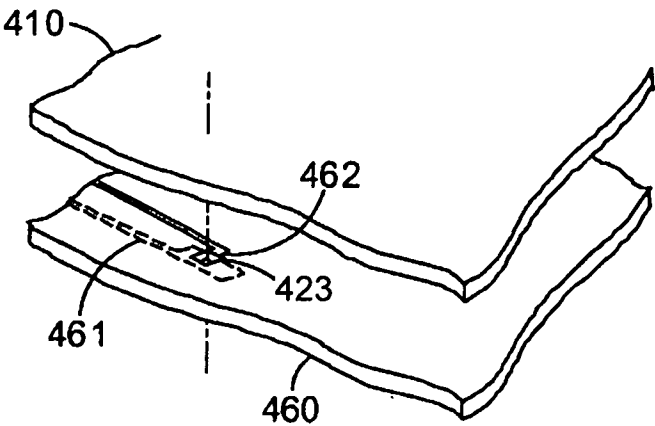


圖 4E

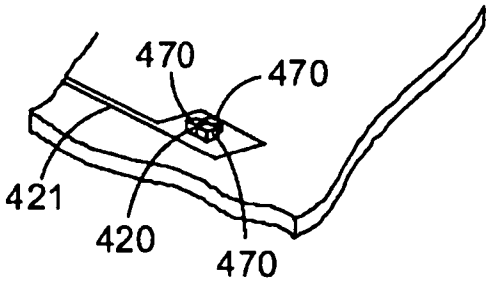


圖 4F

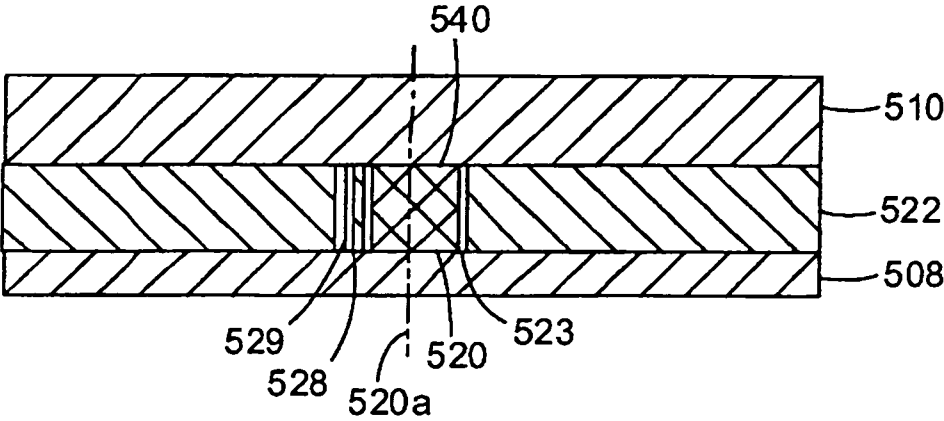


圖 5A

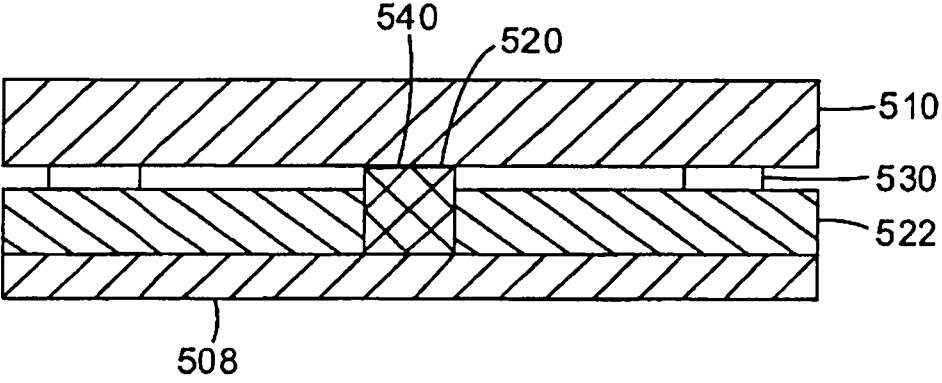


圖 5B

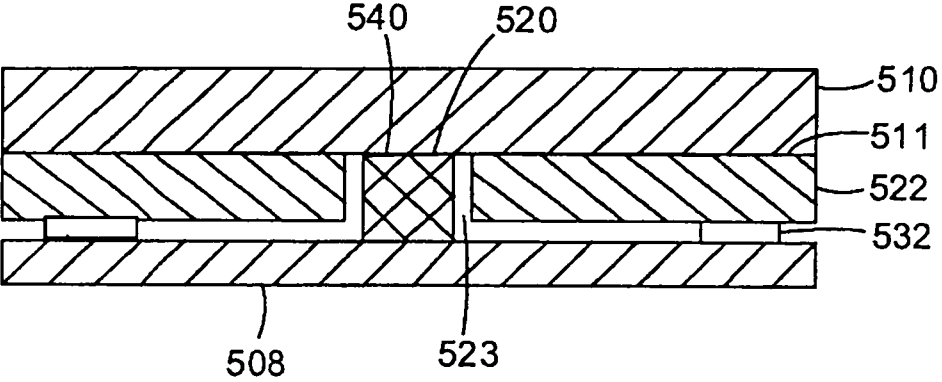


圖 5C

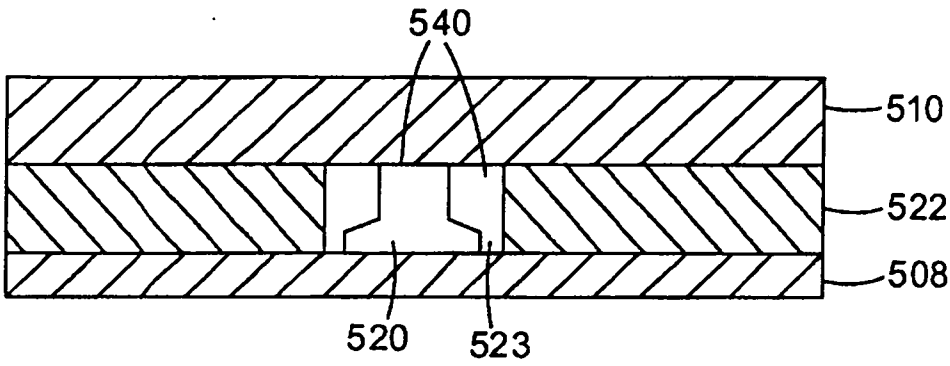


圖 5D

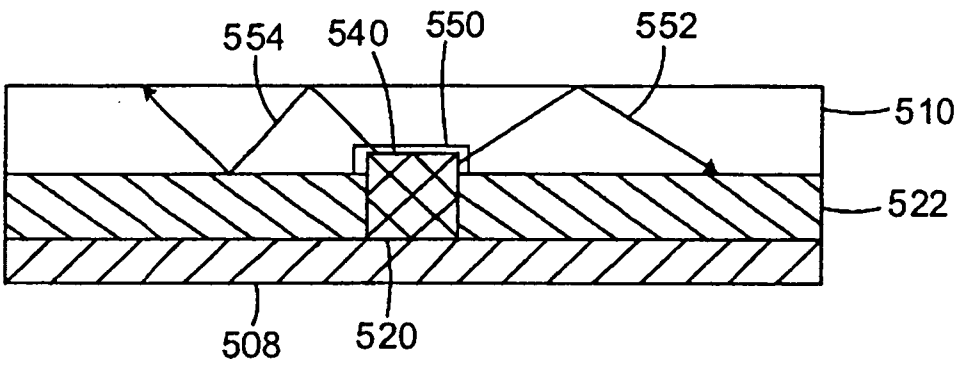


圖 5E

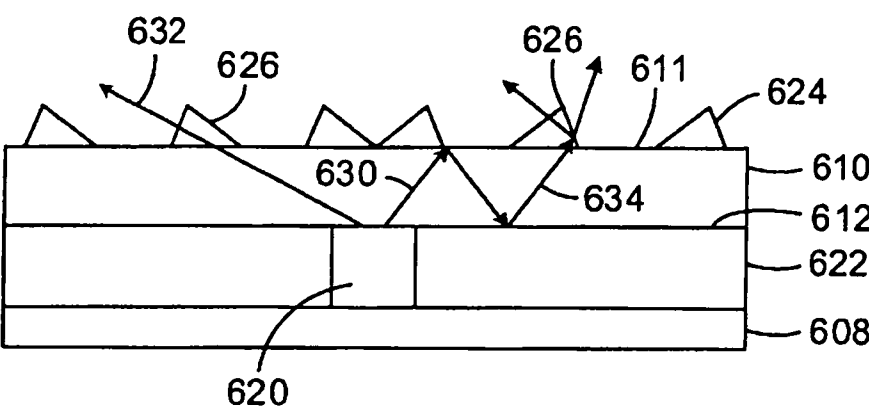


圖 6

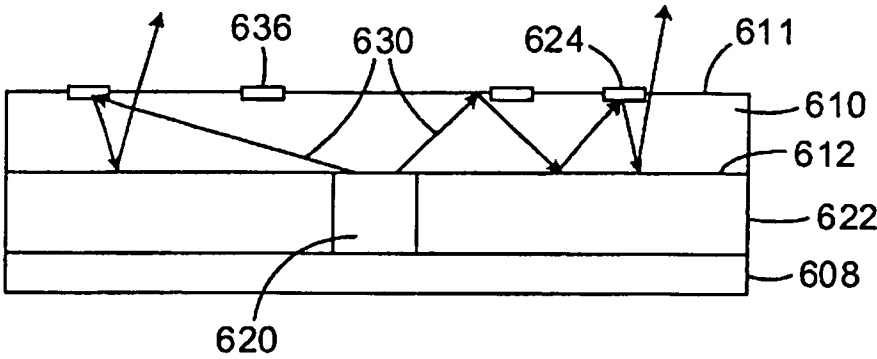


圖 7

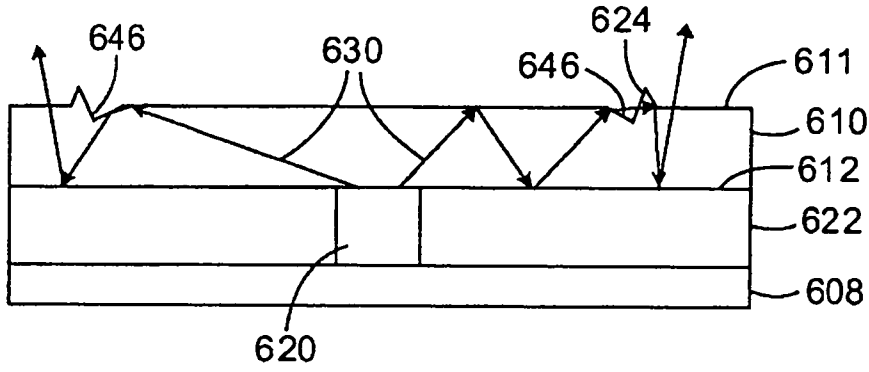


圖 8

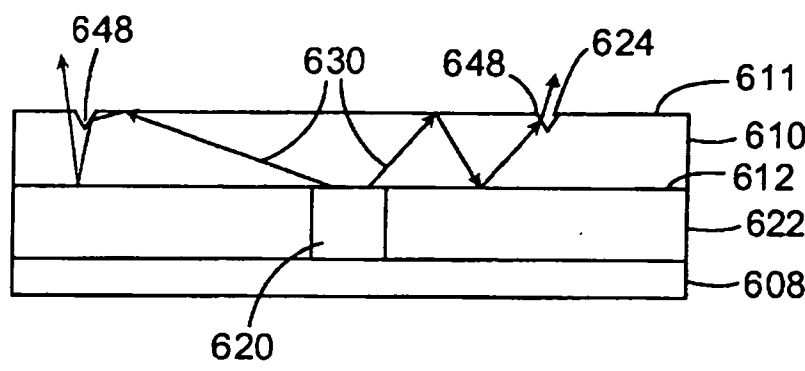


圖 9

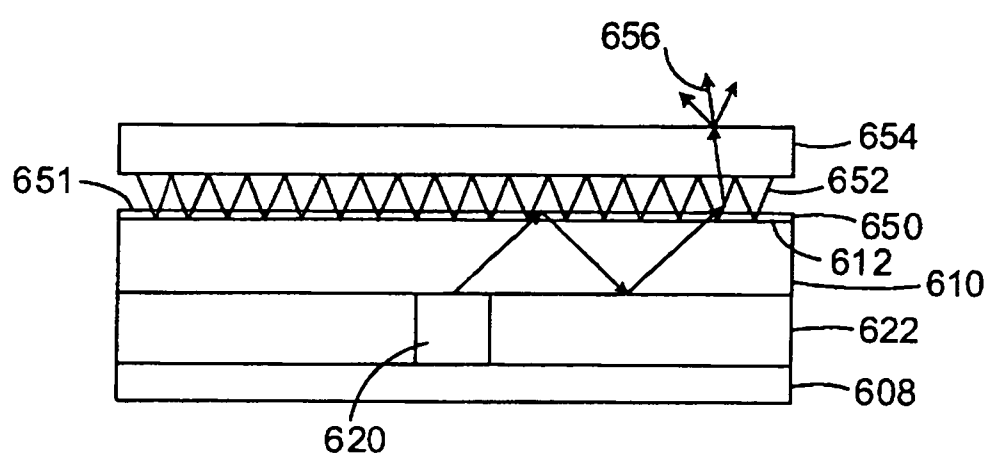


圖 10A

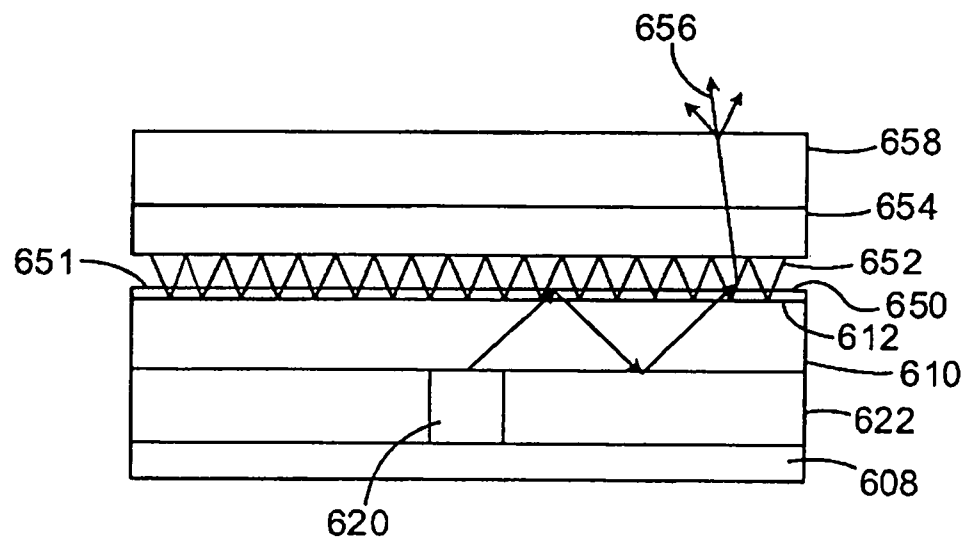


圖 10B

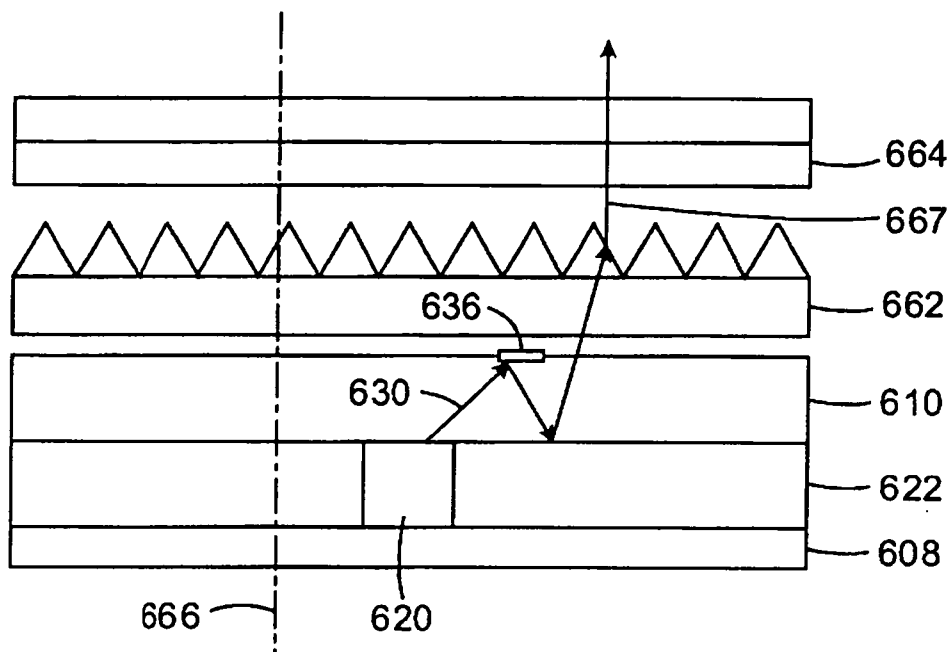


圖 11

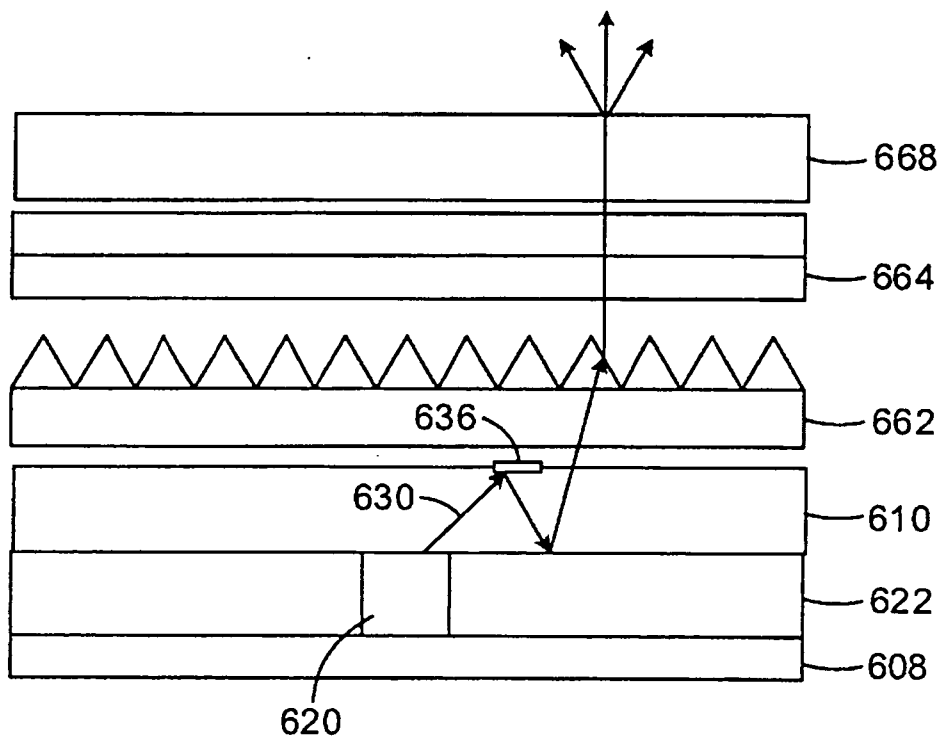


圖 12

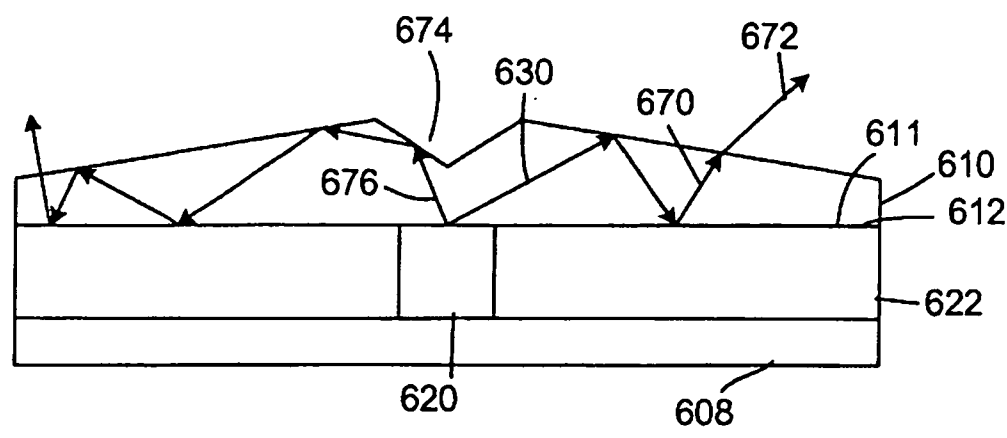


圖 13

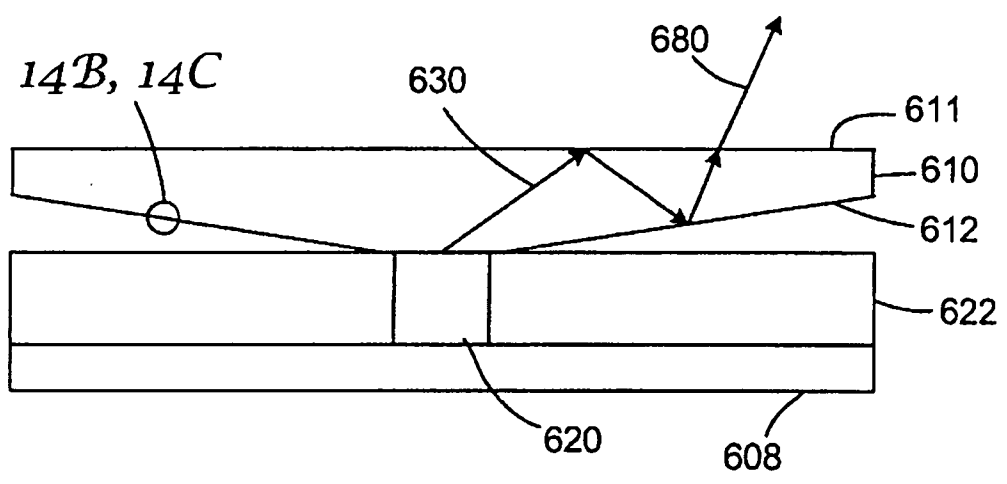


圖 14A

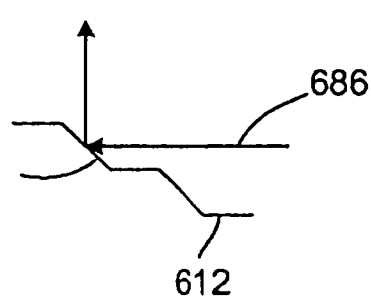


圖 14B



圖 14C

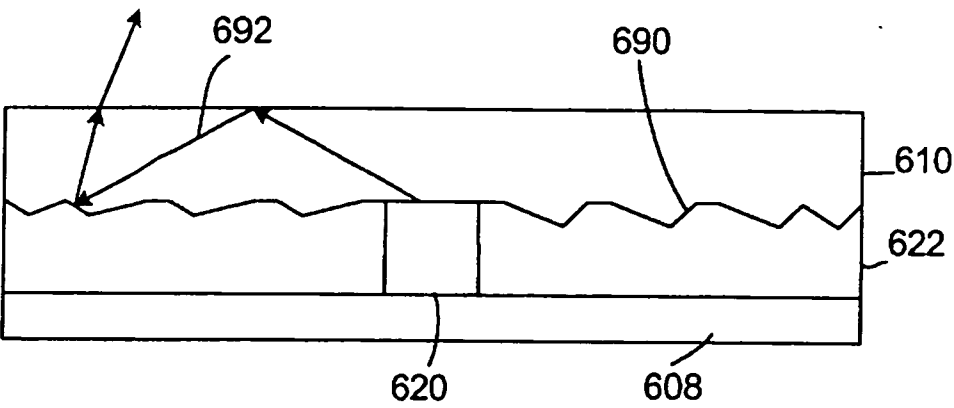


圖 15A

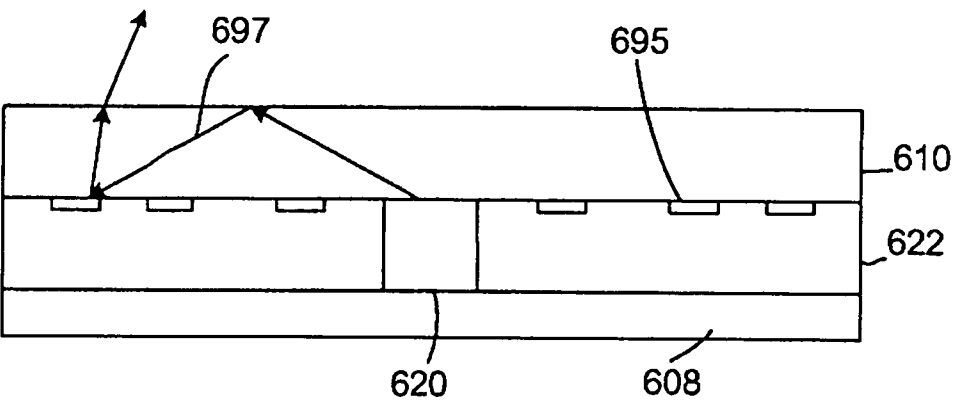


圖 15B

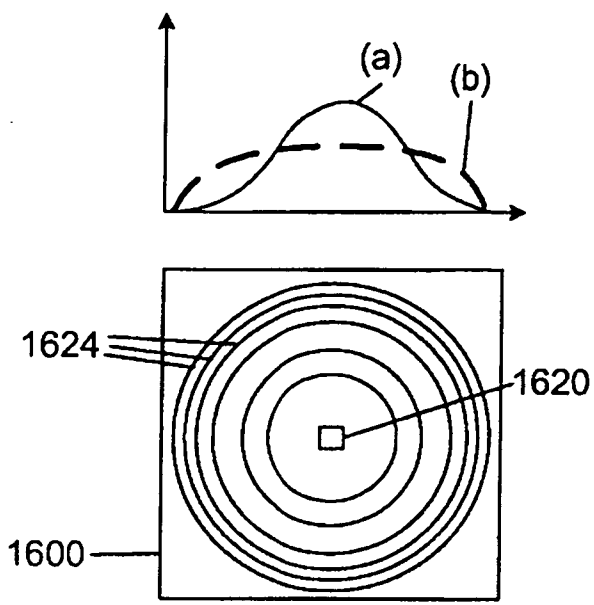


圖 16A

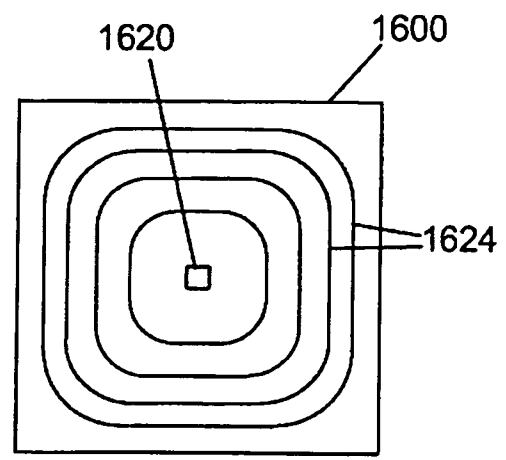


圖 16B

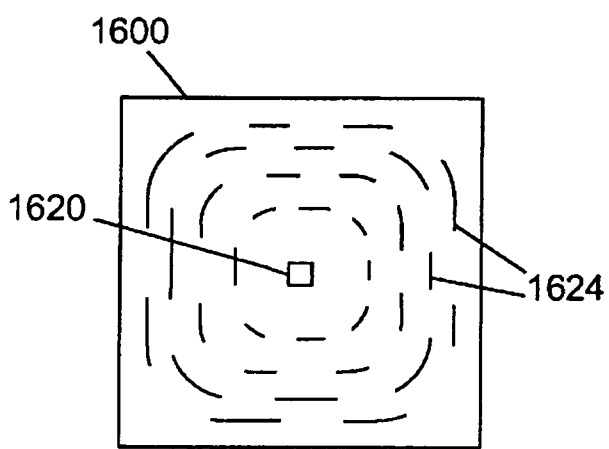


圖 16C

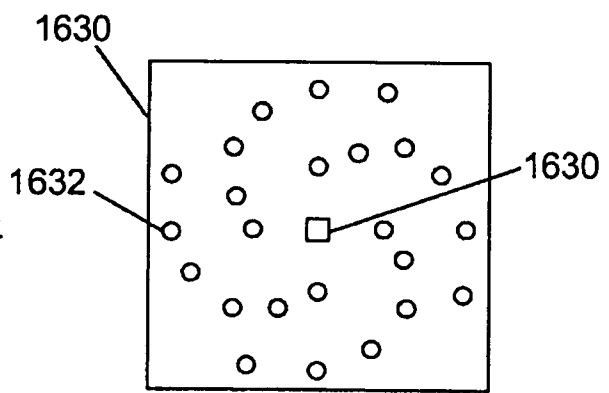


圖 16D

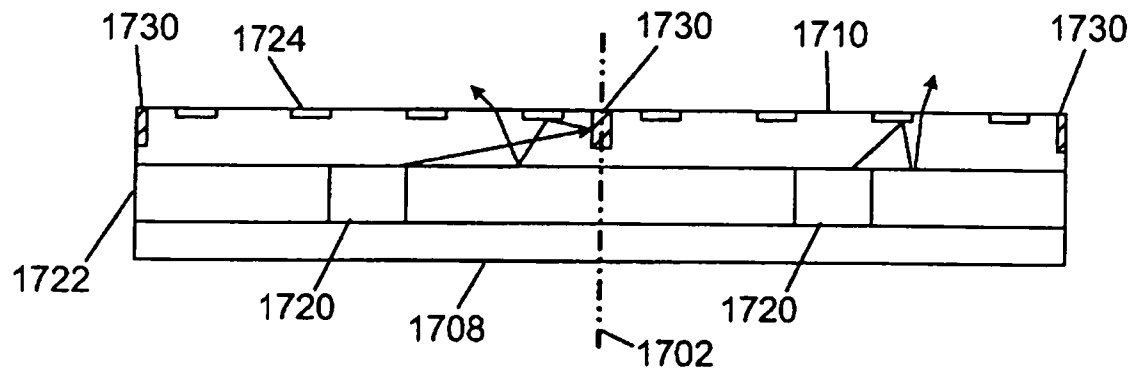


圖 17A

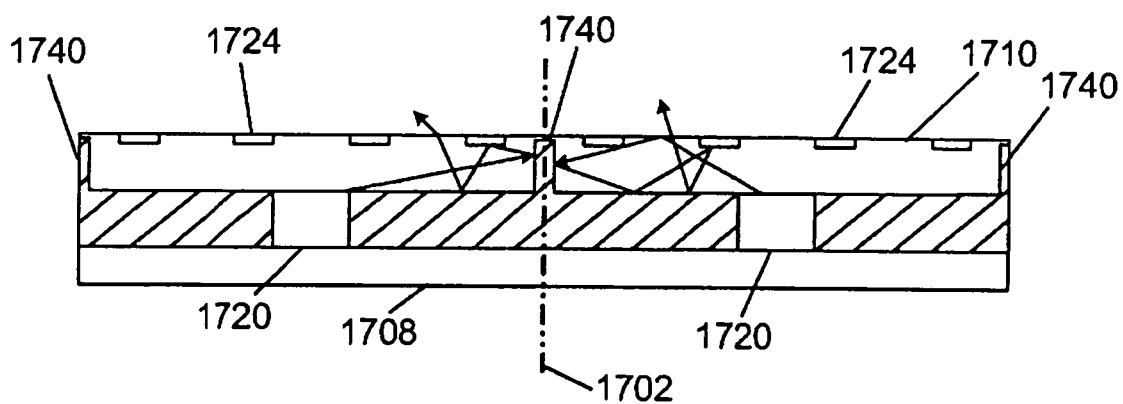


圖 17B

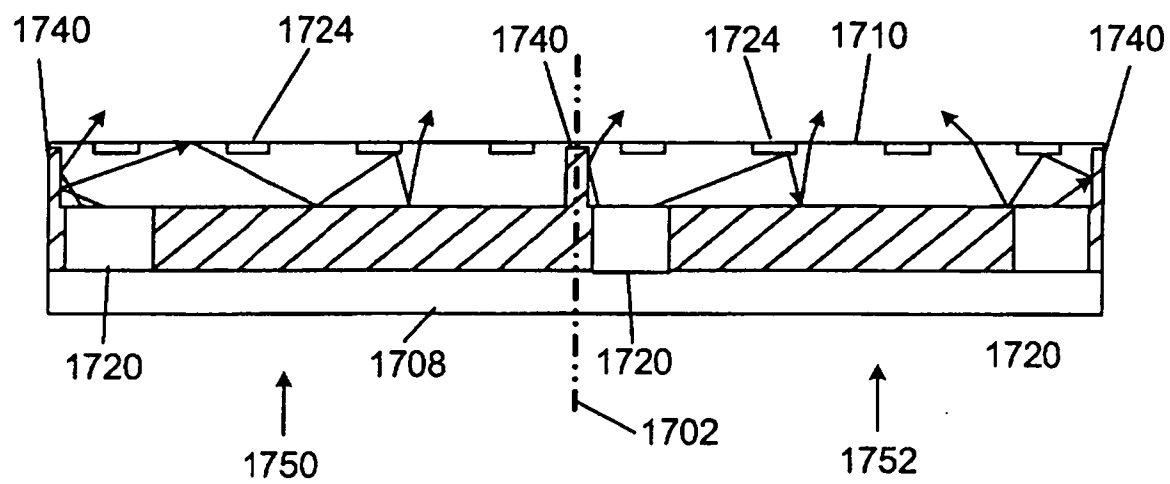


圖 17C

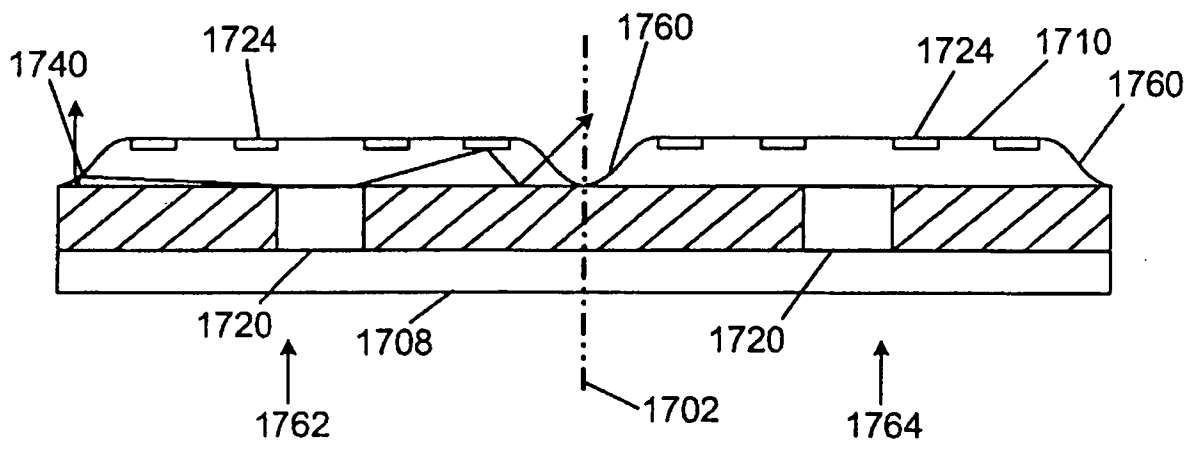


圖 17D

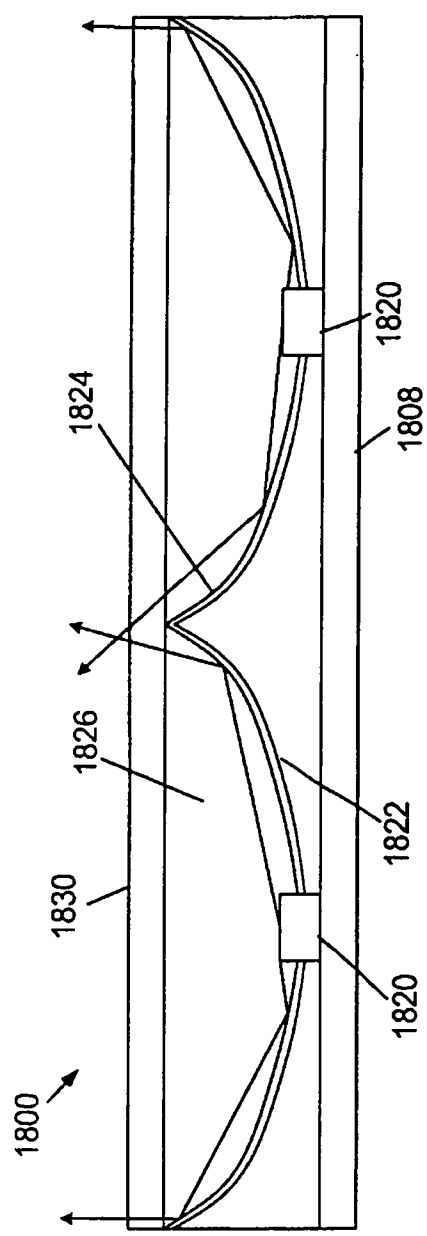


圖 18A

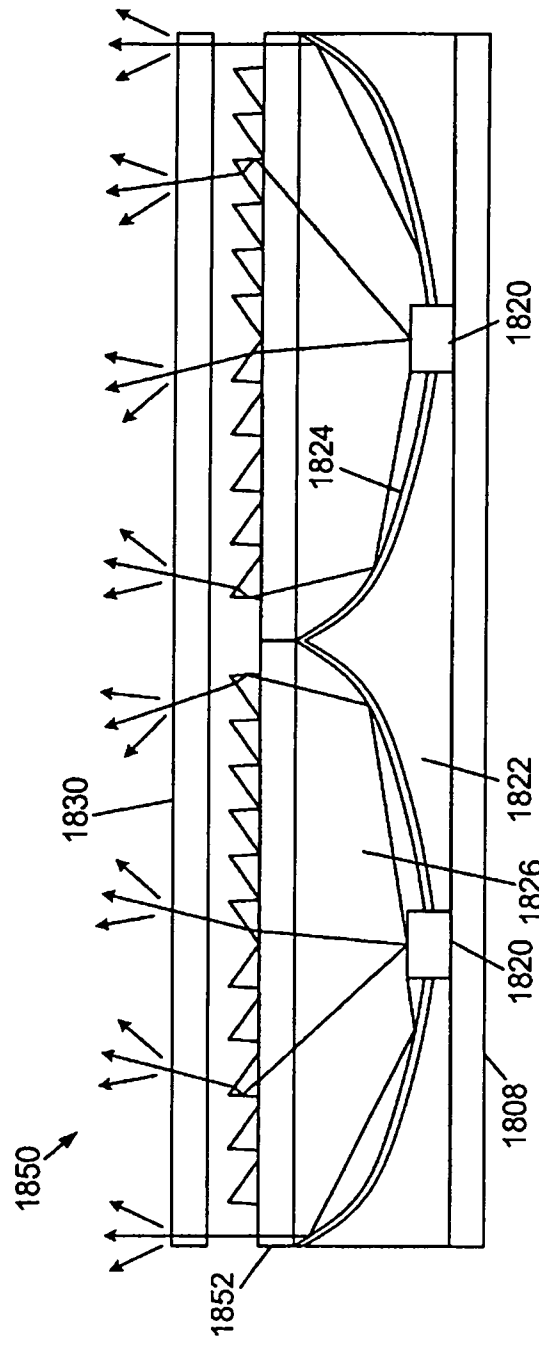


圖 18B

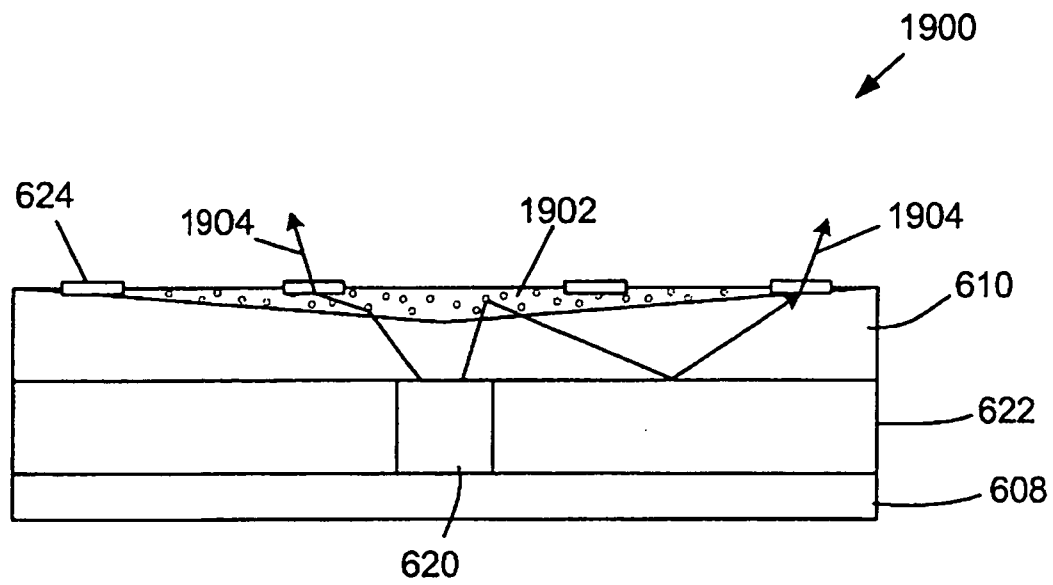


圖 19A

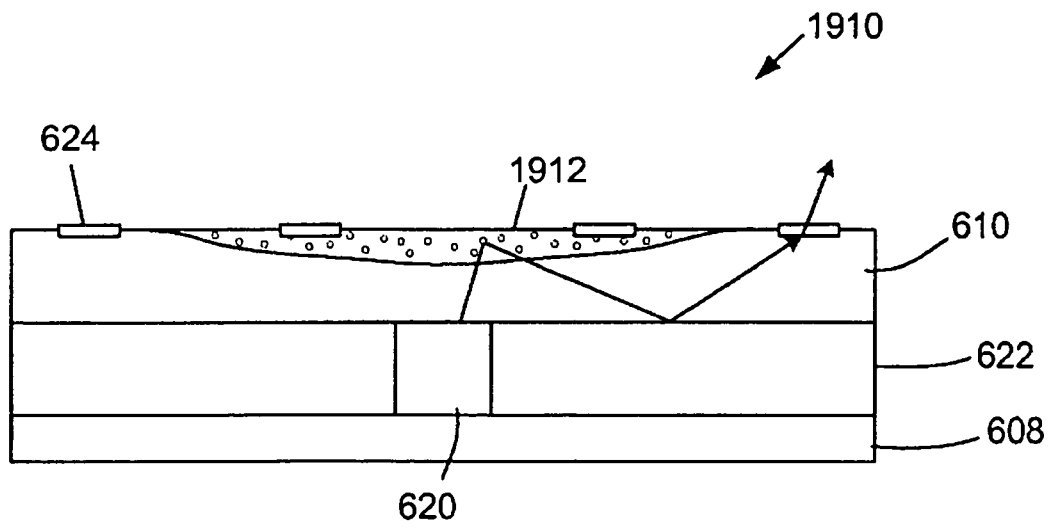


圖 19B

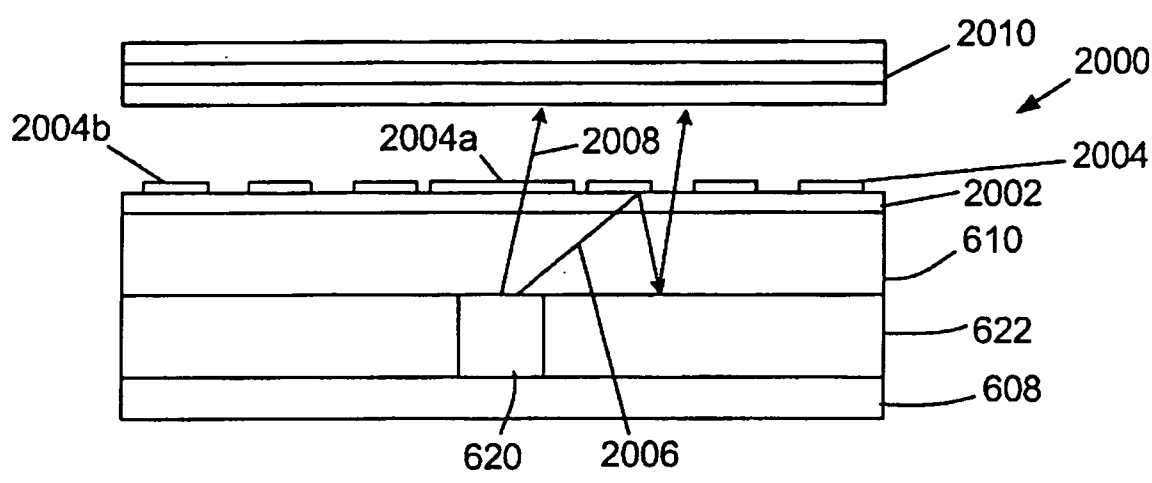


圖 20A

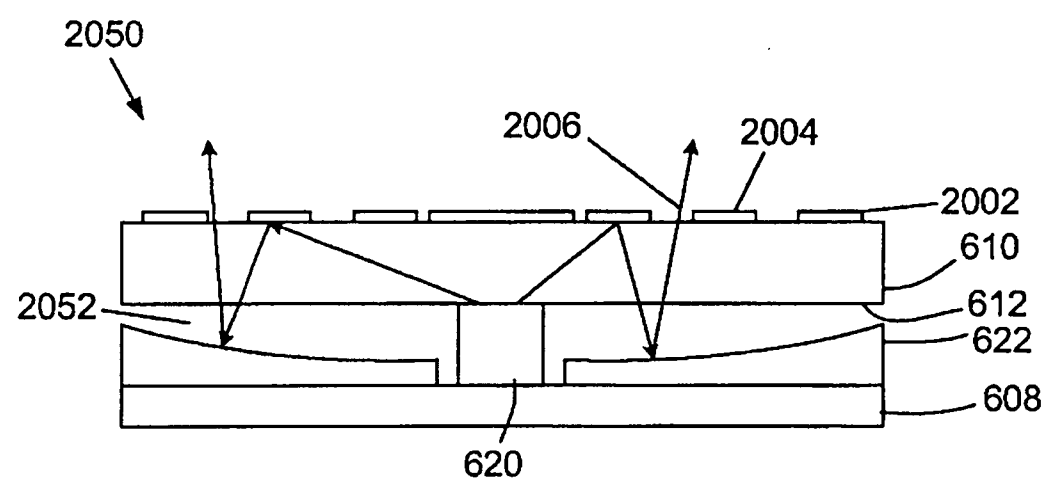


圖 20B

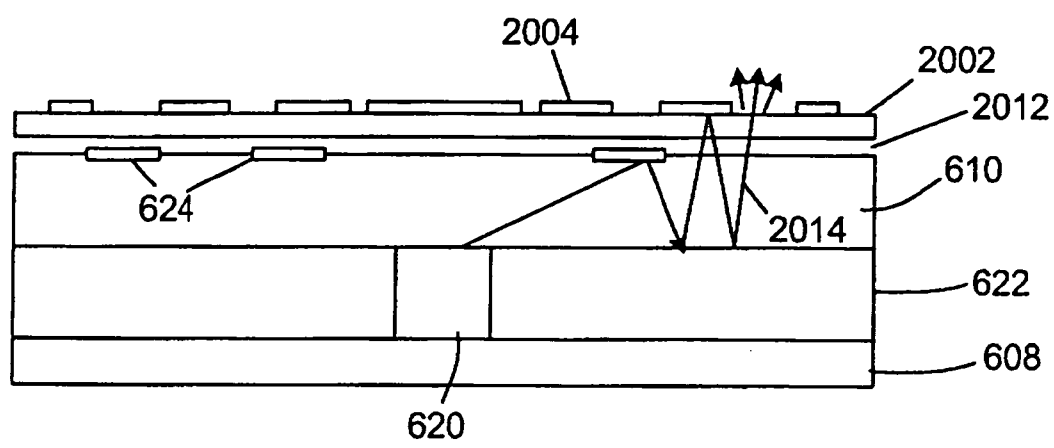


圖 20C

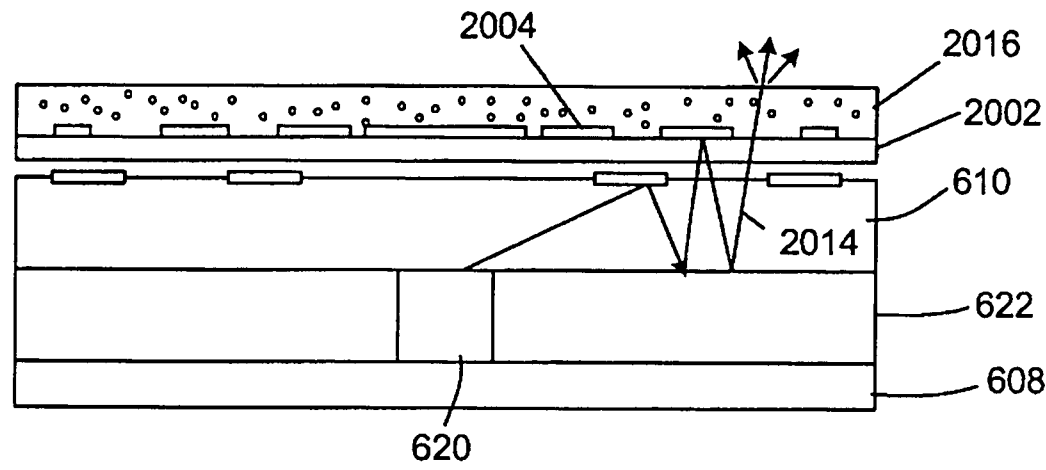


圖 20D