200818543

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：96114130

※ 申請日期：96.4.20　　※IPC 分類：H01L 33/00, F21V 7/04 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

陷入式發光二極體

IMMERSED LEDS

二、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

代表人：（中文/英文）

JL 凡 德 渥

VAN DER VEER, J. L.

住居所或營業所地址：（中文/英文）

荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號

GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA EINDHOVEN,

THE NETHERLANDS

國　籍：（中文/英文）

荷蘭　　THE NETHERLANDS

三、發明人：（共 3 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 艾瑞克　布尼坎普
BOONEKAMP, ERIK

2. 珍　保羅　賈庫柏斯
JACOBS, JEAN PAUL

3. 莫利斯　亞歷山大　雨果　朵納斯
DONNERS, MAURICE ALEXANDER HUGO

國　籍：（中文/英文）

1. 荷蘭　THE NETHERLANDS

2. 荷蘭　THE NETHERLANDS

3. 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. 歐洲專利機構；2006年04月25日；06113019.1

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於併入玻璃類材料的發光二極體(LED)。

【先前技術】

併入玻璃之發光二極體(LED)目前係用作建築發光元件。於此等元件中，二維發光二極體陣列係夾層於由一通常為PVB(聚乙烯丁醛)之聚合物來層壓的二玻璃板間。該等發光二極體係固定於一玻璃板上，該玻璃板上存在一導體圖案以提供該等發光二極體電流。由於上文之構造會使該構造具耐久性，故而係有利的，藉此會增加使用範圍。

完全陷入一玻璃類介質中之發光二極體出現的一個問題在於全內反射(TIR)發生在玻璃表面與周圍空氣間之介面處。一種結果在於角度大於臨界角之光係於該玻璃/空氣介面處全反射。然而，該全反射之光係於該玻璃/PVB/玻璃系統中遭吸收(藉由多重內反射)。在一隔離之發光二極體位於一大玻璃堆疊中的情況下，所有全反射之光最後皆遭吸收。然而，在較高的發光二極體密度時(例如，$>0.5\ cm^{-2}$)，全反射之光可在附近封裝處散射，並導致非預期之光耦出。

當該發光二極體系統(如上所述)係用於照明用途時，效能係無法接受的，因為光學效率低且無法控制眩光；即，無法制止光以不希望之方向離開該發光二極體陣列系統。

【發明內容】

本發明旨在藉由提供一種如請求項1之發光二極體陣列

系統來消除上述問題，該發光二極體陣列系統包含形式為一發光二極體封裝的至少一發光二極體，其配置於一具有用於供應該發光二極體封裝一驅動電壓之構件的基底上，其中該至少一發光二極體封裝係陷入一支撐層中。該發光二極體陣列系統之特徵在於該發光二極體封裝亦包含一反射器，其具有一用於準直由該發光二極體所發射之光的反射表面。運用一反射準直器便可能藉由減少在由陷入該支撐層(其具有一折射率高於1)中之發光二極體所發射之光通過該層與周圍介質(通常為空氣)間之介面時發生的全內反射(TIR)來增加該光學效率。該反射器亦可能減少眩光，此即，使由該發光二極體陣列系統所發射之光保持在大約一較佳方向的角度範圍內，其在用於指向照明之目的時係較佳。

該發光二極體陣列系統較佳地具有一頂層，其之配置方式為使該支撐層夾層於該頂層與該基底之間。該頂層可供保護而免遭破壞，以增加該發光二極體陣列系統的壽命。產生之透明燈具在視覺上引人注目，且該發明裝置使得欲將發光元件整合至透明表面中變可能。

於一較佳具體實施例中，該基底與該頂層係由玻璃製成，而該支撐層係由實際上具有相等折射率之聚乙烯丁醛(PVB)製成。在層壓玻璃時結合玻璃與PVB係為人所熟知。

該準直器之反射表面較佳地具有一斷面(與該支撐層之一法線正交)，其之增加與該發光二極體之距離成函數關

係，且根據一項具體實施例，該反射表面包含一從該發光二極體延伸之截錐。一截錐並非理想的準直器，但該形狀之簡單性使其相當容易製造，且因此較符合成本效益。

為能增加該光學效率，該反射表面可包含一複合拋物線聚光器(CPC)。由於一CPC在數學上可加以說明，故而便可能利用光線追蹤技術以便能更加精確地考慮歪斜光線等，並且依此方式該CPC之形狀係運用光線追蹤技術而最佳化，進而符合由該發光二極體陣列系統所發射之光的所需特性。

於該反射器之頂上可配置(基本上與該支撐層平行)一透明蓋，且由該發光二極體、該反射表面與該透明蓋所界定之體積可以一氣體介質來填充。此配置使得欲預先製造該發光二極體封裝並在對該等反射表面等無損害風險之情況下加以儲存變得相當容易。

根據一項具體實施例，該反射表面較佳地包含一金屬反射材料與一干涉塗層。該反射器可由一固態金屬或某些其他材料(如陶瓷)所組成，並以一金屬材料來塗布。一金屬塗層係一種使一表面之反射率增加的直接方式，且該反射表面與該干涉塗層可使該表面之反射率進一步增加。一由金屬材料所組成之反射器例如在鋁的情況下，可能非常堅固且容易處理，而在其他情況下(如在使用銀時)，該反射表面必須運用(例如)上述之透明蓋加以密封。

於一項具體實施例中，鄰接該反射表面且從該反射表面放射狀朝外之一第一體積係填充一介質，其具有的反射率

低於從該反射表面放射狀朝內之一第二體積之介質的反射率，藉以從該發光二極體送出之光會在該反射表面經歷全反射。於具有不同折射率之介質間之一介面上的全反射係一種使該系統達成一最大光學效率的方式。此配置通常將具有一縱橫比(相對於垂直該基底板之一方向之高度除以寬度)，其係稍大於前述該反射表面具有一塗層的情況。因此，在此前提下，就該光學效率係至關重要並可接受一稍厚之發光二極體陣列系統的應用而言使用全反射係相當適合。整體來說，所產生之發光二極體陣列系統的透明度亦將高於該反射表面包含一金屬之情況。取決於應用，具較高度之透明性的特徵可提供技術優點以及美學價值。

在該第一體積包含一折射率為1之氣體且該第二體積包含一與該支撐層之折射率相等之折射率(即，高於1)之透明材料時可獲得全反射。後面的特徵會減少折射表面之數目、減少該系統之複雜度、且亦增加該系統之透明外觀，然而全內反射顯然仍將發生在某些視角。

藉由使用一發明系統，便可能避免全內反射並因此增加該光學效率以及使一所需指向圓錐外側之眩光保持在可接受的位準，至少低於500 cd/m^2。

就另一方面而言，生產本發明之發光二極體陣列系統基本上包含下列步驟：

- 將一發光二極體封裝配置於一具有用於供應該發光二極體封裝一驅動電壓之構件的基底板上，

- 於該發光二極體封裝上施加一聚合物支撐層，

- 在施加一壓力並因此使整個準直器陷入該聚合物介質中時加熱該堆疊。

【實施方式】

圖1示意性顯示一系統2之一部分，其中朗伯發光二極體4係配置於一玻璃板基底6上。可將電流提供至該等發光二極體4之透明導體8係出現於該基底6上。該發光二極體4係夾層於該基底6與一頂玻璃板10之間，且係陷入一聚合物12(通常為聚乙烯丁醛(PVB))中，該聚合物12亦提供黏著力以使該等玻璃板6、10固持在一起。PVB之折射率係與玻璃之折射率相類似，且在下文所說明之計算中將設定成1.5。該夾層系統之大致高度(H)通常約7至8 mm。該系統通常係由空氣14所包圍。箭頭A指示離開該發光二極體4之光，而箭頭A'指示經歷全內反射之光。

上文之系統的光學效率(η，即離開該頂玻璃表面10之光的量除以由該發光二極體4所發射之光的總量)係低。在發光二極體係陷入一聚合物/玻璃堆疊中時所預期之低光學效率使用等式方案1可相當容易地進行計算。

$$P_1 = 4\pi \int_0^{\alpha_c} I_0 \cos(\alpha)\sin(\alpha)d\alpha$$

$$P_2 = 4\pi \int_0^{\pi/2} I_0 \cos(\alpha)\sin(\alpha)d\alpha$$

等式1

$$\eta_{Lambertian,corrected} \approx \frac{P_1}{P_2} * \left(1 - \left(\frac{n-1}{n+1}\right)^2\right) * 100\%$$

$$\alpha_c = \arcsin\left(\frac{1}{n}\right)$$

α_c　　臨界角

I_0　　垂直發射平面(cd)之發光二極體的強度

n　　折射率($n_{玻璃} \approx n_{PVB}=1.50$)

就n~1.50之折射率而言，約60%之光係於一朗伯發射之發光二極體的系統內遭吸收。僅有在所謂逃逸錐面($\alpha<\alpha_c$)內的光會造成來自該發光二極體的發射通量。多數發光二極體封裝會在併入高折射率介質時產生一寬(幾近朗伯)光束並造成十分大的損失。

於上文之情形中，該發射通量係於2π之空間角範圍內發射。然而，基於照明之目的，無法接受眩光。在此前提下，眩光對應至發射於一較佳輻射錐(於該等圖式中以2ψ來界定)外側之光。一般的原則係將該照明系統之亮度在角度ψ>60度時維持低於500至1000 cd/m^2。就一可從5 mm^2之表面產生10 lm的典型發光二極體而言，以等式2來計算整個半球範圍內之亮度係~1 Mcd/m^2。

$$\frac{\Phi}{S}=\pi L$$　　等式2

Φ　　發光二極體的發射通量(lm)

S　　發射表面(m^2)

L　　亮度(cd/m^2)

本發明提供一種能顯著增加光學效率並完全解決眩光問題的方式。關鍵在於設計一種配備特定形狀及低縱橫比之鏡面反射內壁的發光二極體封裝。低縱橫比意味著一薄系統，如此可改善美學效果，減少PVB的所需用量，並從而降低成本。同時，一較薄之系統會減少PVB的光吸收，而

避免光吸收過於顯著。

由該發光二極體4所發射之光應加以準直以最佳化光學效率與眩光。本發明打算使用反射元件來調協此等參數。

本發明之發光二極體陣列系統102的一第一具體實施例係顯示於圖2中。箭頭A仍指示離開該發光二極體104之光。於此具體實施例中，發光二極體封裝100係配置於一玻璃板基底106上。透明導體108對該等發光二極體104提供驅動電流。該等發光二極體封裝100亦包含反射側壁120，其從該等發光二極體104延伸並係循放射狀角度而從該發光二極體104朝外。該等側壁120通常延伸超過一高度(h)與一寬度(w)，並且相對於該等夾層層之法線具有一壁角(θ_w)之角度。該等發光二極體封裝100係陷入PVB 112中並於該PVB層112上配置一頂玻璃板110。目的係欲增加光學效率與減少眩光，並藉由選擇適當縱橫比(h/w)與壁角(θ_w)，光依此一方式而準直進而避免全內反射以及使眩光消失。在二維情況時，可計算該等參數h/w與θ_w。然後可建構該三維元件(圓錐形、方形、六角形)。隨後可能使用光線追蹤技術來精確調諧該光之角度分布。可運用下式計算出該等準直元件的楔角θ_w：

$$\theta = \frac{\frac{\pi}{2} - \arcsin\left(\frac{\sin\psi}{n}\right)}{2N} \qquad \text{等式3}$$

N　　該準直器內側之最大反射nr.

ψ　　離開角度(弧度)

θ　　準直器楔角(弧度)

該準直器之相關縱橫比(h/w)係由下式給出

$$\frac{h}{w}=\frac{1}{\frac{1}{(h_N/d)}+2\tan\theta} \qquad \text{等式4}$$

其中

$$\frac{h_N}{d}=\frac{1+2\tan\theta\sum_{i=1}^{N-1}h_i/d}{\tan\left(\frac{\pi}{2}-2N\theta\right)-\tan\theta} \qquad \text{等式5}$$

h　　準直器高度(m)

w　　準直器寬度(m)

d　　準直器入口大小(m)

作為一範例，假設ψ=60度(為適當眩光保護所必需)，則在楔角θ=13.7度時該準直器之縱橫比(h/w)為1.18。此時光會在120度之圓錐中逃逸。同時，在該玻璃108與空氣114間之介面處可避免全內反射(TIR)，因為

$$\arcsin\left(\frac{\sin\psi}{n}\right)<\alpha_c \qquad \text{等式6}$$

效率係高，因為可避免TIR且無任何光以高(>60度)角度從該玻璃108逃逸(無眩光)。以光學效率與集光域之觀點看來，一較有利之反射器形狀係CPC。CPC亦較小型，因而減少該夾層系統的高度。

儘管僅說明一單一發光二極體封裝的功能，然而仍應瞭解該發光二極體陣列系統通常包含數個發光二極體封裝。

本發明之一第二示範性具體實施例係顯示於圖3中。一般結構組件係與該第一具體實施例的一般結構組件相類

似；一發光二極體封裝200係陷入一夾層於二玻璃板206、208間的PVB層212中。然而，於此具體實施例中，該發光二極體封裝212包含一從該發光二極體204延伸之反射CPC 220。於該CPC 220上提供一透明蓋222，使得於該發光二極體204、該CPC 220之壁、與該蓋222所界定之區域中存在一空氣間隙224。該CPC 220由固態鋁或金屬化之陶瓷/聚合物組成並使離開該發光二極體204之光反射準直。

圖4說明根據本發明之一第三具體實施例的發明系統。同樣地，僅該發光二極體封裝300與先前具體實施例不同。於此具體實施例中，該等反射壁包含一固態CPC結構320(例如，PMMA或玻璃或透明陶瓷)，其可直接配置於該發光二極體304之頂上。該CPC 320基本上係相對於該第二具體實施例而存在的CPC之一轉化。一集光空氣間隙326之內壁界定該等反射表面，以有效地反射藉由TIR從該發光二極體304所發射之光。根據此具體實施例之發明的透明程度將比其他具體實施例的透明程度高。

圖5顯示本發明之一第四具體實施例。於此具體實施例中，藉由在上配置該等透明導體408之玻璃板406上配置上下倒置之發光二極體封裝400而排除該第二具體實施例之透明蓋222。該玻璃板406因此作為該發光二極體封裝400之一基底以及一透明蓋。該等透明導體408與該發光二極體封裝間之電接觸係由線路428所提供。該發光二極體封裝400係使用適當黏著構件來黏合至該玻璃板406。相較於該第二具體實施例，該建構減少該系統之厚度。就一方面

而言，一旦該發光二極體封裝400係黏合430至該玻璃板406，則該等線路428係夠堅固以壓向該等透明導體408。此將在無使用進一步之接合/焊接的情況下確保電接觸，尤其是在層壓整個系統402之後。

於多種解決方案間選擇時應考慮各方面，如成本、複雜度與大小。例如，該第三具體實施例提供最佳的光學效率，但其亦產生最大縱橫比之解決方案，且目前與該第一具體實施例所說明之解決方案相比亦為較貴的解決方案。

表1中顯示先前技術裝置與該第二及該第三具體實施例間的比較。

表1：利用光線追蹤技術來計算之先前技術解決方案與本發明間的比較。

組態	光學效率 (光線追蹤)[%]	總厚度[mm] (不包括蓋)	出現 眩光?
於玻璃中的 發光二極體	43	0.8	是
第二 具體實施例	88 [*]	2.5	否
第三具體實施例	>90	6.0	否

[*]空氣中鋁的反射率，R=92.1%(550 nm)

所有具體實施例之製造方法皆相似，不同處係與該發光二極體封裝之建構有關。該等發光二極體封裝100、200、300、400具有該等反射光學元件120、220、320、420，並安裝於具有該等施加之透明導體區域的玻璃板106、206、306、406上。在施加PVB 112、212、312、412與上玻璃板

108、208、308、408之後，一般而言，於施加~10巴時該堆疊通常係加熱至100℃。整個準直器120、220、320、420因此係陷入該聚合物介質112、212、312、412中。以聚合物預先填充準直器112、312可改善程序。

儘管，籠統地說，可想到有許多使用本發明系統的特定領域。此等領域包括發光系統，如燈具、陳列櫃、發光天花板磁磚、車用照明(例如，煞車燈)等。同時，本發明系統可使用具有適當光學特性之非玻璃的其他材料，如多種陶瓷。

【圖式簡單說明】

於上文之方法中亦可包含以一聚合物預先填充該準直器的步驟，以便能改善程序。

圖1係一已知照明系統的示意性斷面圖。

圖2係根據本發明之一第一具體實施例的示意性斷面圖。

圖3係根據本發明之一第二具體實施例的示意性斷面圖。

圖4係根據本發明之一第三具體實施例的示意性斷面圖。

圖5係根據本發明之一第四具體實施例的示意性斷面圖。

【主要元件符號說明】

2　　系統

4　　朗伯發光二極體

6	玻璃板基底
8	透明導體
10	頂玻璃板/頂玻璃表面
12	聚合物
14	空氣
100	發光二極體封裝
102	發光二極體陣列系統
104	發光二極體
106	玻璃板/基底
108	透明導體/構件/玻璃/上玻璃板
110	頂玻璃板/頂層
112	PVB層/聚合物介質/準直器
114	空氣
120	反射側壁/反射光學元件/準直器/反射表面
200	發光二極體封裝
202	發光二極體陣列系統
204	發光二極體
206	基底板/玻璃板
208	構件/上玻璃板
210	頂層
212	支撐層/PVB層/聚合物介質
220	反射器/CPC/反射光學元件/準直器/反射表面
222	透明蓋
224	空氣間隙/體積

300	發光二極體封裝
302	發光二極體陣列系統
304	發光二極體
306	玻璃板/基底
308	上玻璃板/構件
310	頂層
312	PVB/聚合物介質/準直器/支撐層
320	CPC結構/反射光學元件/準直器/反射表面
326	集光空氣間隙/第一體積
400	發光二極體封裝
402	發光二極體陣列系統
404	發光二極體
406	玻璃板/基底/透明蓋
408	透明導體/上玻璃板/構件
410	頂層
412	PVB/聚合物介質/支撐層
420	反射光學元件/準直器/反射表面
424	體積
428	線路
430	黏合

五、中文發明摘要：

本發明關於一種發光二極體陣列系統(202)，其包含至少一發光二極體封裝(200)，該至少一發光二極體封裝包含一發光二極體(204)且係配置於一具有用於供應該發光二極體封裝(200)一驅動電壓之構件(208)的基底(206)上，其中該至少一發光二極體封裝係陷入一覆蓋該基底板(206)的支撐層(212)中。為能改善光學效率並減少眩光，該發光二極體封裝亦包含一反射器(220)，其具有一用於準直由該發光二極體(204)所發射之光的反射表面。本發明亦關於包含該發光二極體陣列系統的發光系統及一種產生該發光二極體陣列系統的方法。

六、英文發明摘要：

The present invention relates to a LED-array system (202) comprising at least one LED package (200), said at least one LED package comprising a LED (204) and being arranged on a substrate (206) provided with means (208) for supplying the LED package (200) with a drive voltage, wherein said at least one LED package is immersed in a supporting layer (212) covering the substrate plate (206). In order to improve optical efficiency and reduce glare the LED package also comprises a reflector (220) having a reflective surface for collimating the light emitted by the LED (204). The invention also relates to lighting systems comprising the LED-array system and a method for producing said LED-array system.

十、申請專利範圍：

1. 一種發光二極體陣列系統(102；202；302；402)，其包含至少一發光二極體封裝(100；200；300；400)，該至少一發光二極體封裝包含一發光二極體(104；204；304；404)且係配置於具有用於供應該發光二極體封裝一驅動電壓之構件(108；208；308；408)的一基底(106；206；306；406)上，其中該至少一發光二極體封裝係陷入一支撐層(112；212；312；412)中，其特徵在於該至少一發光二極體封裝包含具有一反射表面(120；220；320；420)以準直由該發光二極體(104；204；304；404)所發射之光的一反射器。

2. 如請求項1之發光二極體陣列系統，其中一頂層(110；210；310；410)係配置成使該支撐層(112；212；312；412)夾於該頂層(110；210；310；410)與該基底(106；206；306；406)之間。

3. 如請求項2之發光二極體陣列系統，其中該基底(106；206；306；406)與該頂層(110；210；310；410)係由玻璃製成，而該支撐層(112；212；312；412)係由PVB製成。

4. 如任一前述請求項之發光二極體陣列系統，其中該反射表面(120；220；320)具有與該支撐層(112；212；312；412)之一法線正交的一斷面，其之增加與該發光二極體(104；204；304；404)之距離成一函數關係。

5. 如請求項1之發光二極體陣列系統，其中該反射表面

(120)包含一截錐。

6. 如請求項1之發光二極體陣列系統，其中該反射表面(220；320；420)包含一複合拋物線集光器。

7. 如請求項1之發光二極體陣列系統，其中由該發光二極體(204；404)、該反射表面(220；420)與基本上以平行該支撐層(112；212；312；412)來配置之一透明蓋(222；406)所界定的一體積(224；424)係以一氣體介質來填充。

8. 如請求項1之發光二極體陣列系統，其中該反射表面(120；220)包含一金屬反射材料。

9. 如請求項1之發光二極體陣列系統，其中鄰接該反射表面且從該反射表面放射狀朝外之一第一體積(326)係填充一介質，其具有的一反射率低於從該反射表面放射狀朝內之一第二體積之介質的反射率，藉以從該發光二極體送出之光會在該反射表面經歷全反射。

10. 如請求項9之發光二極體陣列系統，其中該第一體積(326)包含具有一折射率為1的一氣體，而該第二體積包含具有一折射率等於其中陷入該發光二極體封裝之材料之折射率的一透明材料。

11. 如請求項1之發光二極體陣列系統，其經組態以使一所需指向圓錐2ψ外側之眩光保持在500 cd/m^2以下。

12. 一種發光系統，其包括如任一前述請求項之一發光二極體陣列系統。

13. 一種用於產生如前述請求項中之任一項之一發光二極體

陣列系統的方法，其包含下列步驟：

將一發光二極體封裝配置於具有用於供應該發光二極體封裝一驅動電壓之構件的一基底上，

於該發光二極體封裝上施加聚合物之一支撐層，

在施加一壓力並因此使該整個準直器陷入該聚合物介質時加熱該堆疊。

14. 如請求項13之方法，其中該準直器係預先填充聚合物，以便能改善程序。

十一、圖式：

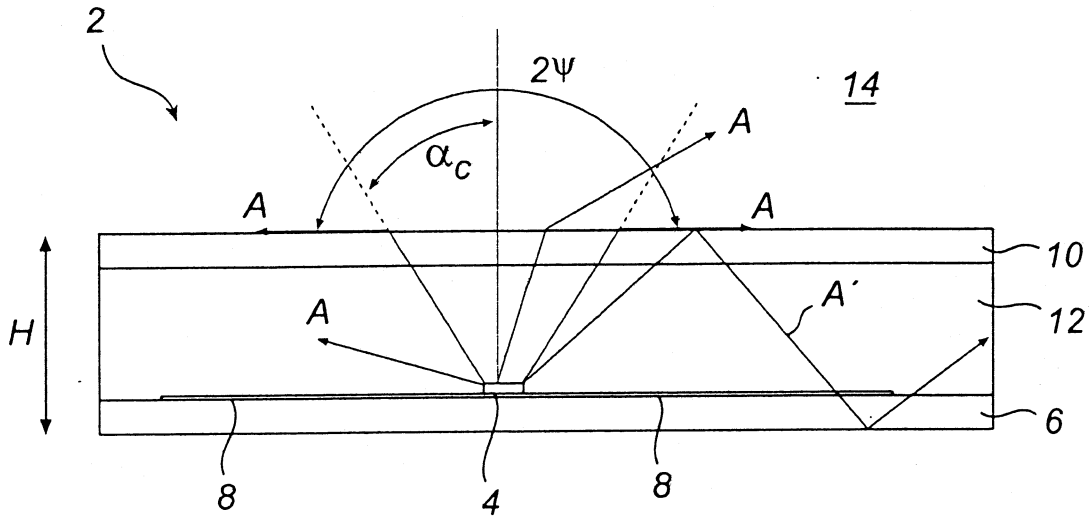

2
2ψ
14
A
α_c
A
A
10
A'
12
H
A
6
8
4
8

圖 1

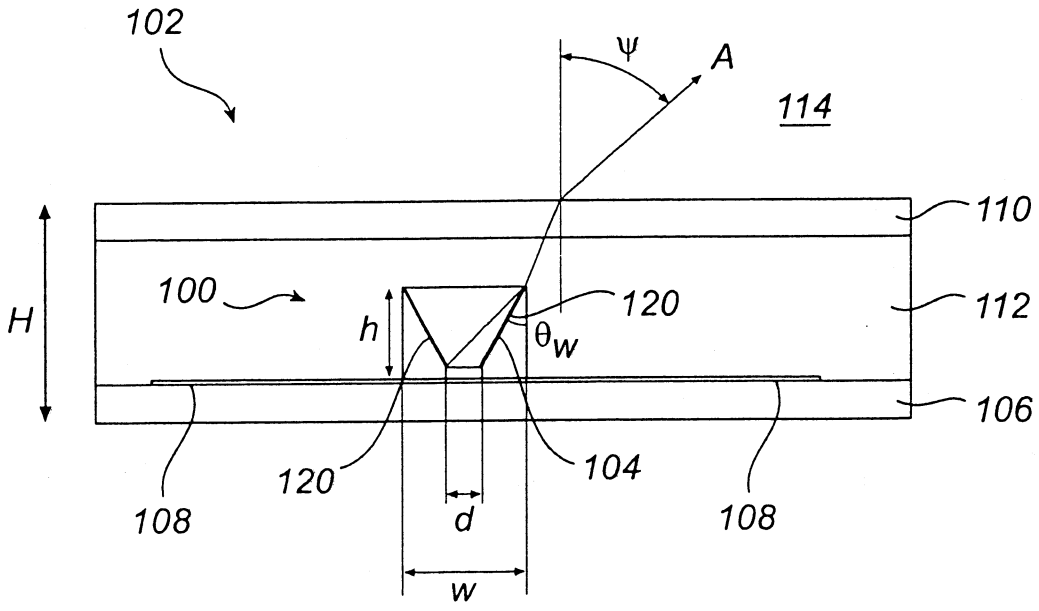

102
ψ
A
114
110
100
120
112
H
h
θ_w
106
104
120
108
d
108
w

圖 2

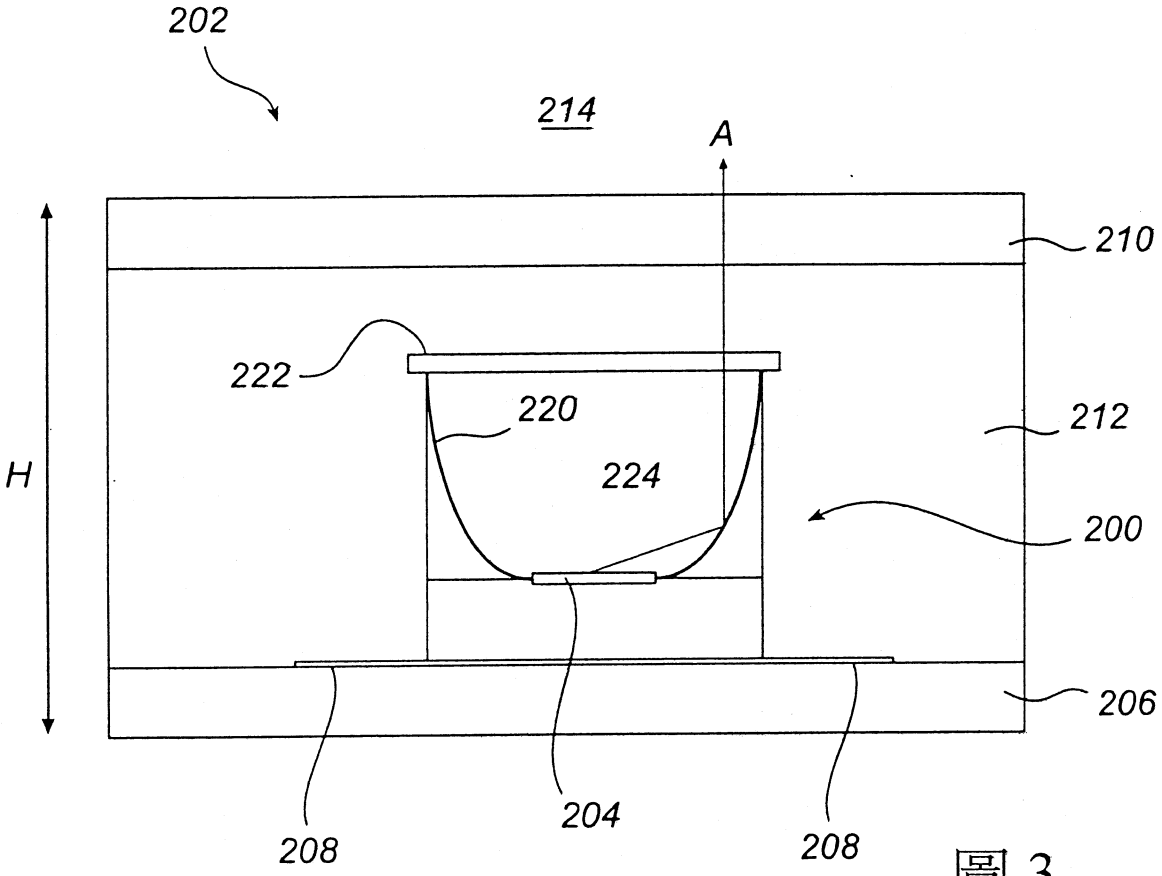

202
214
A
210
222
220
212
H
224
200
206
208
204
208

圖 3

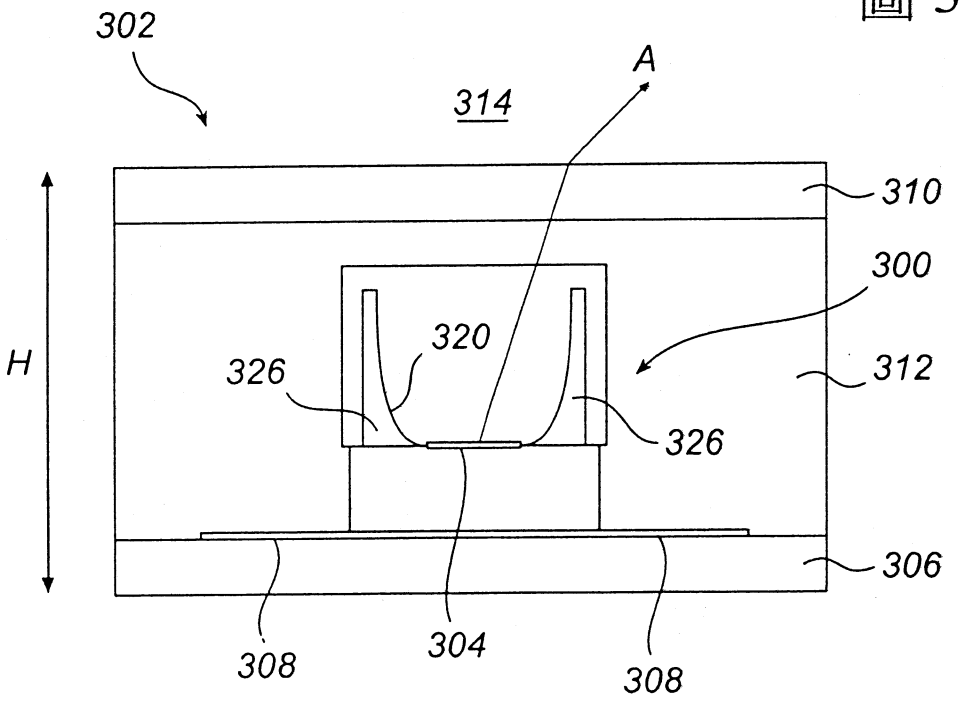

302
314
A
310
300
320
H
326
312
326
306
308
304
308

圖 4

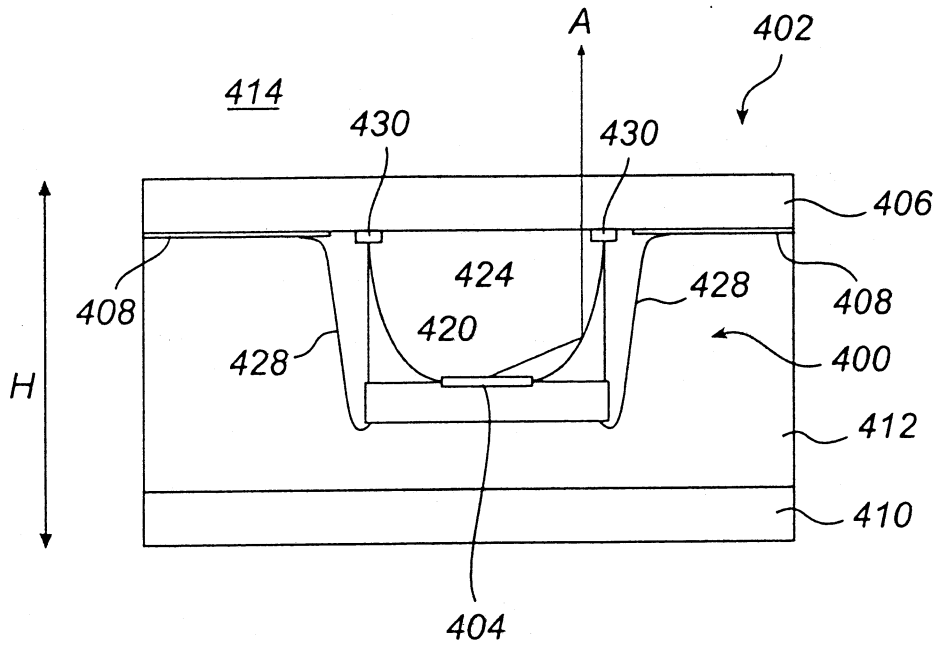


圖 5

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（3）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200　發光二極體封裝

202　發光二極體陣列系統

204　發光二極體

206　基底板/玻璃板

208　構件/上玻璃板

210　頂層

212　支撐層/PVB層/聚合物介質

220　反射器/CPC/反射光學元件/準直器/反射表面

222　透明蓋

224　空氣間隙/體積

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)