

發明專利說明書

中文說明書替換本(102年10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：097118395

※ 申請日期：97.05.19

※IPC 分類：~~F21V~~

H01L 33/50 (2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

包含以具有透光口之支撐結構固持之波長轉換元件的照明裝置

ILLUMINATION DEVICE WITH A WAVELENGTH CONVERTING
ELEMENT HELD BY A SUPPORT STRUCTURE HAVING AN
APERTURE

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 4 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 張李
ZHANG, LI
2. 法蘭克林 華爾
WALL, FRANKLIN
3. 理查 S 克恩
KERN, RICHARD S.
4. 傑佛瑞 D 克麥提克
KMETEC, JEFFREY D.

國 籍：（中文/英文）

1. 中華人民共和國 P.R.C.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 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05月25日；11/754,210

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：

本發明提供一種照明裝置，其包含一光源，例如一或多個發光二極體及一波長轉換元件，其被安裝在一不透明支撐結構上。該支撐結構包含一透光口，該波長轉換元件與其相對準，致使該轉換光被發射穿過該透光口。該波長轉換元件可為一剛性結構(例如一發光陶瓷)，且該透光口可為一穿過該支撐結構之孔洞。該支撐結構可固持該波長轉換元件，致使其與該光源實體分離，或者，該支撐結構可將該波長轉換元件放置成與該光源實體接觸。

六、英文發明摘要：

An illumination device includes a light source, such as one or more light emitting diodes and a wavelength converting element that is mounted on an opaque support structure. The support structure includes an aperture with which the wavelength converting element is aligned so that the converted light is emitted through the aperture. The wavelength converting element may be a rigid structure, such as a luminescent ceramic and the aperture may be a hole through the support structure. The support structure may hold the wavelength converting element so that it is physically separated from the light source, or alternatively, the support structure may place the wavelength converting element in physical contact with the light source.

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：

100	照 明 裝 置
102	光 源
103	箭 頭
104	發 光 二 極 體
106	子 基 板
108	散 熱 器
110	波 長 轉 換 元 件
112	支 撐 結 構
114	透 光 口
116	重 疊 部 分
118	表 面
120	反 射 塗 層
122	抗 反 射 塗 層

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】

本發明係關於一照明裝置，且更特定言之，係關於由高輻射光源產生之光之波長轉換，例如半導體發光裝置。

【先前技術】

利用發光二極體(LED)之發光裝置在許多發光應用中日益普遍。一般言之，LED利用最初發射之磷轉換以產生白光，但磷也可用以產生更多深顏色，像紅、綠及黃。

將磷置於與該等LED實體接觸之傳統裝置經受例如一受限的黏合溫度範圍之缺點。此外，該黏合材料之選擇可影響成本及可靠性，例如由熱誘導機械應力引起。因此，改良係需要的。

【發明內容】

根據本發明之一個實施例，一照明裝置包含一光源，例如一或多個發光二極體及一波長轉換元件，其被安裝於一不透明的支撐結構上。該支撐結構包含一透光口，該波長轉換元件與其相對準，因此該轉換光被發射穿過該透光口。該波長轉換元件可為一剛性結構，例如一發光陶瓷且該透光口可為一穿過該支撐結構之孔洞。該支撐結構可固持該波長轉換元件，因此其從該光源實體分離，或者，該支撐結構可將該波長轉換元件置於與該光源實體接觸。

【實施方式】

根據本發明之一實施例，在一照明裝置中的該波長轉換元件係藉由一結構實體支撐，其包含一透光口，該轉換光

及該抽運光之一部分，若需要，可被發射穿過該透光口。

圖1係一闡釋一根據本發明之一個實施例之照明裝置100之側視圖。該照明裝置100包含一光源102，其可為，例如一半導體發光裝置，例如一或多個發光二極體(LED)104，或可產生短波長光之其他類型光源，例如一氬氣燈或汞燈。作為實例，該等LED 104係藍色或紫外線(UV) LED且可為高放射裝置，例如在2003年8月29日申請之Frank Wall等人之美國第10/652,348號題為"Package for a Semiconductor Light Emitting Device"(一半導體發光裝置之封裝)之專利第2005/0045901號中描述之類型，該案具有與本發明相同之受讓人且其係以引用的方式併入本文中。該等LED 104之該角發射圖案可為朗伯或利用一光子晶體控制，例如晶格結構。該等發光二極體104可闡釋為安裝至一子基板106上，其可為，例如陶瓷或矽及可包含用於該等LED 104之必需的電接觸。該子基板106可被安裝於一散熱器108上。若需要，除了該子基板106及散熱器108之外可使用支撐結構。

照明裝置100包含一波長轉換元件110，其被安裝至一包含一透光口114之支撐結構112上且由該支撐結構112所固持。雖然未在圖1中繪示，然而該支撐結構112可被實體地安裝或連接至該照明裝置之多個部分，如將在下文討論。該透光口114係定位於波長轉換元件110上方以透射來自波長轉換元件110之向前發射的光(及來自該等LED 104之穿過該波長轉換元件110之任何抽運光)。在一實施例中，該

支撐結構112可被產生使得該透光口114係一穿過支撐結構112之孔洞，其可由一不透明材料藉由衝壓、模製或加工而製成。作為實例，該支撐結構112可由一金屬或金屬合金製成，例如鋁、銅或其他適當的材料。該波長轉換元件110係藉由例如環氧、玻璃、焊料或其他適當的材料而附接於該支撐結構112之該重疊部分116。在另一實施例中，該支撐結構112可由(例如)在附接該波長轉換元件110之表面118上用一反射材料所塗覆的一透明材料製成，例如LCP(液晶聚合物)玻璃、矽或其他適當的材料。在此一實施例中，該透光口114係由該反射材料之存在而界定。

藉由安裝該波長轉換元件110至該支撐結構112，與該光源102相對，該照明裝置100之總成被簡化且避免將該等LED 104暴露至大範圍的溫度變化。此外，當該波長轉換元件110混合來自多個晶粒之光而潛在地提供一可見的連續光源時，該支撐結構112阻擋藍光洩漏。

在一實施例中，該波長轉換元件110之各側可被塗覆一反射塗層120，例如一鋁層、銀層或3M ESR反射膜或任何其他適當的反射材料，以再循環來自該波長轉換元件110之側發射光。此外，該支撐結構112之該重疊部分116及/或該黏合劑材料可係反射性以提高未被發射穿過該透光口114之光之再循環。

該波長轉換元件110可係自一剛性材料形成，尤其係在該透光口114被形成為一穿過該支撐結構112之孔洞之實施例中。作為實例，該波長轉換元件110可為一陶瓷板層，

有時本文提及為一"發光陶瓷"。該等陶瓷板層通常係自撐式層且可為對特定波長呈半透明或透明，其可減少與不透明的波長轉換層(例如等形層)相關聯之散射損失。發光陶瓷層可比薄膜層或等形磷層更堅固。在一些實施例中，除發光陶瓷外的材料可被用作該波長轉換元件110，例如在一黏合劑材料中的磷。

可形成為發光陶瓷層之磷之實例包含根據通式 $(\text{Lu}_{1-x-y-a-b}\text{Y}_x\text{Gd}_y)_3(\text{Al}_{1-z}\text{Ga}_z)_5\text{O}_{12}:\text{Ce}_a\text{Pr}_b$ 之鋁石榴磷，其中 $0 < x < 1$ ， $0 < y < 1$ ， $0 < z \leq 0.1$ ， $0 < a \leq 0.2$ 及 $0 < b \leq 0.1$ ，例如 $\text{Lu}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 及 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ ，其發射黃綠範圍內的光；及 $(\text{Sr}_{1-x-y}\text{Ba}_x\text{Ca}_y)_{2-z}\text{Si}_{5-a}\text{Al}_a\text{N}_{8-a}\text{O}_a:\text{Eu}_z^{2+}$ ，其中 $0 \leq a < 5$ ， $0 < x \leq 1$ ， $0 \leq y \leq 1$ ，及 $0 < z \leq 1$ ，例如 $\text{Sr}_2\text{Si}_5\text{N}_8:\text{Eu}^{2+}$ ，其發射紅色範圍內的光。適合的 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 陶瓷板層可從美國北卡羅來納州夏洛特之 Baikowski 國際公司購得。其他綠光、黃光及紅光發射磷也係適合的，其包含 $(\text{Sr}_{1-a-b}\text{Ca}_b\text{Ba}_c)\text{Si}_x\text{N}_y\text{O}_z:\text{Eu}_a^{2+}$ ($a=0.002-0.2$ ， $b=0.0-0.25$ ， $c=0.0-0.25$ ， $x=1.5-2.5$ ， $y=1.5-2.5$ ， $z=1.5-2.5$)，舉例而言，包含 $\text{SrSi}_2\text{N}_2\text{O}_2:\text{Eu}^{2+}$ ； $(\text{Sr}_{1-u-v-x}\text{Mg}_u\text{Ca}_v\text{Ba}_x)(\text{Ga}_{2-y-z}\text{Al}_y\text{In}_z\text{S}_4):\text{Eu}^{2+}$ 舉例而言，包含 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ ； $\text{Sr}_{1-x}\text{Ba}_x\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}$ ；及 $(\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x)\text{S}:\text{Eu}^{2+}$ ，其中 $0 < x \leq 1$ ，舉例而言，包含 $\text{CaS}:\text{Eu}^{2+}$ 及 $\text{SrS}:\text{Eu}^{2+}$ 。

一發光陶瓷可藉由在高壓下加熱粉末磷直至該等磷微粒之表面開始軟化及熔化而形成。該等經部分熔化微粒黏在一起以形成一剛性微粒黏聚物。不同於一薄膜，其在光學

上表現為一無光學中斷之單一、大型磷微粒，一發光陶瓷表現為緊密壓縮之個體磷微粒，使得在不同磷微粒之間的界面處有小的光學中斷。因此，發光陶瓷在光學上差不多係同質的且具有與形成該發光陶瓷之磷材料相同的折射率。不同於一等形磷層或一被置於一透明材料(例如樹脂)中的磷層，一發光陶瓷通常不需要除了磷自身之外的黏合劑材料(例如一有機樹脂或環氧樹脂)，使得該等個體磷微粒之間有一十分微小的空隙或具有一不同折射率之材料。結果，一發光陶瓷係透明或半透明，不同於一等形磷層。對於可與本發明連用之關於一發光陶瓷之更多資訊，參見美國專利案第2005/0269582號，該案係以引用的方式併入本文中。

一抗反射塗層122被沈積於該波長轉換元件110之輸入側，致使該抗反射塗層122係位在介於該波長轉換元件110及該等LED 104之間。在另一實施例中，該塗層122可為一色分離元件，例如一個二向色濾光片，其透射藍抽運光並反射波長處於由該波長轉換元件110轉換之光的範圍內的光。該色分離元件116可為一高張角(angular acceptance)塗層，其直接應用至該波長轉換元件110之該輸入側111，其面向該光源102。

如圖1闡釋，該支撐結構112可被定位，致使該波長轉換元件110沿著該光學徑(大體上由箭頭103闡釋)與該光源102實體分離。因此，該波長轉換元件110(及該抗反射塗層122)不與該光源102接觸。該波長轉換元件110(及該抗反射

塗層 122) 與該光源 102 之間的介質可為，例如空氣、氣體或一真空。因此，由該光源 102 發射的光必須行進穿過該光源 102 及該波長轉換元件 110 (及該抗反射塗層 122) 之間的縫隙。該光源 102 及該波長轉換元件 110 之間實體分離之長度可變化，但在一實施例中係處於 50 μm 至 250 μm 之範圍內。在一實施例中，該光源 102 及該波長轉換元件 110 之間實體分離係充分的以防止由該光源 102 對該波長轉換元件 110 之實質的傳導加熱。在另一實施例中，一填充劑或黏合材料，例如聚矽氧凝膠 (silicone gel) 或其他適當的材料，可被用以填充該光源 102 與該波長轉換元件 110 之間的縫隙。

圖 2 係一闡釋一根據本發明之另一實施例之照明裝置 150 之側視圖。該照明裝置 150 實質上類似於圖 1 中顯示之該照明裝置 100，相同指定的元件係一樣的。然而，如圖 2 中闡釋，該照明裝置 150 中的該支撐結構 112 固持該波長轉換元件 110，因此在該波長轉換元件 110 及該光源 102 之間無縫隙，亦即該波長轉換元件 110 經由該抗反射塗層 122 與該光源 102 實體接觸。若需要用於最佳光學耦合，該波長轉換元件 110 可與該光源 102 黏合。

圖 3 係闡釋一照明裝置 200 之側視圖，其實質上類似於圖 1 中顯示之該照明裝置 100，相同指定的元件係一樣的。然而，該照明裝置 200 包含一處於該透光口 114 內的光學元件 202，例如一圓頂透鏡。該光學元件 202 可經由該透光口 114 被安裝至該波長轉換元件 110。或者，若該支撐結構

112係一利用一反射塗層界定該透光口114之透明材料，則該光學元件202可被黏合至或與該支撐結構112一體式地形成。應瞭解照明裝置200之該支撐結構可經定位以將該波長轉換元件110置於與該光源102接觸，如圖2中闡釋。

具有透光口114之支撐結構112之使用的一個優點係該透光口114可被用作一對位物以安裝額外的元件至照明裝置100或者，以安裝該照明裝置100至另一結構。作為實例，圖4闡釋一附接於該照明裝置100之光學元件220，如藉由箭頭222闡釋。該光學元件220包含一突出處224，其係按尺寸製成以適合透光口114。因此，透光口114作為一用於光學元件220之對位物。理所當然，其他光學或非光學元件可使用透光口114用於對位。

圖5闡釋一照明裝置300之側視圖，其類似於圖3中顯示之照明裝置200，但其中該支撐結構312係安裝至一擴大的基板308。圖6係類似於圖5，但其中一照明裝置350具有一支撐結構362，其被安裝至該散熱器356，其可為該光源102提供一密封的環境。

雖然本發明係結合特定的實施例被闡釋用於指導目的，但本發明不限於此。在無違本發明之範圍下可作出多種調整及修改。因此，該等附屬請求項之精神及範圍不應受限於前述描述。

【圖式簡單說明】

圖1係一根據本發明之一實施例之照明裝置之側視圖。

圖2係一類似於圖1中顯示之照明裝置之側視圖，但該波

長轉換元件與該光源實體接觸。

圖3係一類似於圖1中顯示之照明裝置，但一光學元件安裝於支撐結構之透光口中。

圖4闡釋一外部光學元件，其利用在該支撐結構中的該透光口作為一對位物附接於該照明裝置。

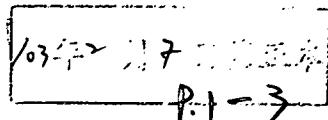
圖5闡釋一類似於圖1中顯示之照明裝置，該支撐結構安裝至一放大基板。

圖6闡釋一類似於圖1中顯示之照明裝置，該支撐結構安裝至該散熱器。

【主要元件符號說明】

100	照明裝置
102	光源
103	箭頭
104	發光二極體
106	子基板
108	散熱器
110	波長轉換元件
112	支撐結構
114	透光口
116	重疊部分
118	表面
120	反射塗層
122	抗反射塗層
150	照明裝置

200	照 明 裝 置
202	光 學 元 件
220	光 學 元 件
222	箭 頭
224	突 出 處
300	照 明 裝 置
308	基 板
350	照 明 裝 置
356	散 熱 器
362	支 撐 結 構



十、申請專利範圍：

1. 一種發光裝置，其包括：

一發射光之光源；

一波長轉換元件，其接收來自該光源之該發射光，該波長轉換元件至少部分地轉換該發射光並產生轉換光；
及

一不透明支撐結構，其具有一透光口(aperture)，該波長轉換元件被安裝至該支撐結構且與該透光口相對準，致使由該波長轉換元件產生之該轉換光係被發射穿過該透光口，其中該支撐結構係由一反射層所塗覆之透明材料形成且該反射層界定該透光口。

2. 如請求項1之裝置，其中該波長轉換元件係一剛性的支撐式材料。

3. 如請求項1之裝置，其中該波長轉換元件係一發光陶瓷。

4. 如請求項1之裝置，其中該透光口係一穿過該支撐結構之孔洞(hole)。

5. 如請求項1之裝置，其進一步包括一與該透光口耦合之光學元件。

6. 如請求項5之裝置，其中該光學元件係經由該透光口被安裝至該波長轉換元件。

7. 如請求項5之裝置，其中該光學元件係與該支撐結構及透光口一體式地形成。

8. 如請求項1之裝置，其進一步包括一光學元件，其係利

用該透光口作為一對位物而被安裝至該支撐結構。

9. 如請求項1之裝置，其中該光源包括至少一發光二極體。
10. 如請求項9之裝置，其進一步包括一基板，該至少一發光二極體被耦合至該基板且該支撐結構被耦合至該基板。
11. 如請求項9之裝置，其進一步包括一散熱器，該至少一發光二極體被耦合至該散熱器，且該支撐結構被耦合至該散熱器。
12. 如請求項1之裝置，其中該支撐結構固持該波長轉換元件，致使其不與該光源實體接觸。
13. 如請求項1之裝置，其中該支撐結構固持該波長轉換元件，致使其與該光源實體接觸。
14. 如請求項1之裝置，其進一步包括一在該波長轉換元件上的抗反射塗層，該抗反射塗層係位於該波長轉換元件及該光源之間。
15. 一種發光裝置，其包括：
 - 一光源，其包含至少一發射光之發光二極體；
 - 一發光陶瓷，其接收來自該光源之該發射光並至少部分地轉換該發射光，該發光陶瓷產生轉換光；及
 - 一不透明支撐結構，其具有一透光口，該發光陶瓷被安裝至該支撐結構且與該透光口相對準，致使由該發光陶瓷產生之該轉換光係被發射穿過該透光口；及
 - 一與該透光口耦合之光學元件。

16. 如請求項15之裝置，其中該透光口係一穿過該支撐結構之孔洞。
17. 如請求項15之裝置，其中該支撐結構係由一反射層所塗覆之一透明材料形成且該反射層界定該透光口。
18. 如請求項15之裝置，其中該光學元件係經由該透光口被安裝至該發光陶瓷。
19. 如請求項15之裝置，其中該光學元件係與該支撐結構及透光口一體式地形成。
20. 如請求項15之裝置，其中該光學元件係利用該透光口作為一對位物被安裝至該支撐結構。
21. 如請求項15之裝置，其中該支撐結構固持該發光陶瓷，致使其不與該光源實體接觸。
22. 如請求項15之裝置，其中該支撐結構固持該發光陶瓷，致使其與該光源實體接觸。
23. 如請求項15之裝置，其進一步包括一在該發光陶瓷上的抗反射塗層，該抗反射塗層係位於該發光陶瓷與該光源之間。

十一、圖式：

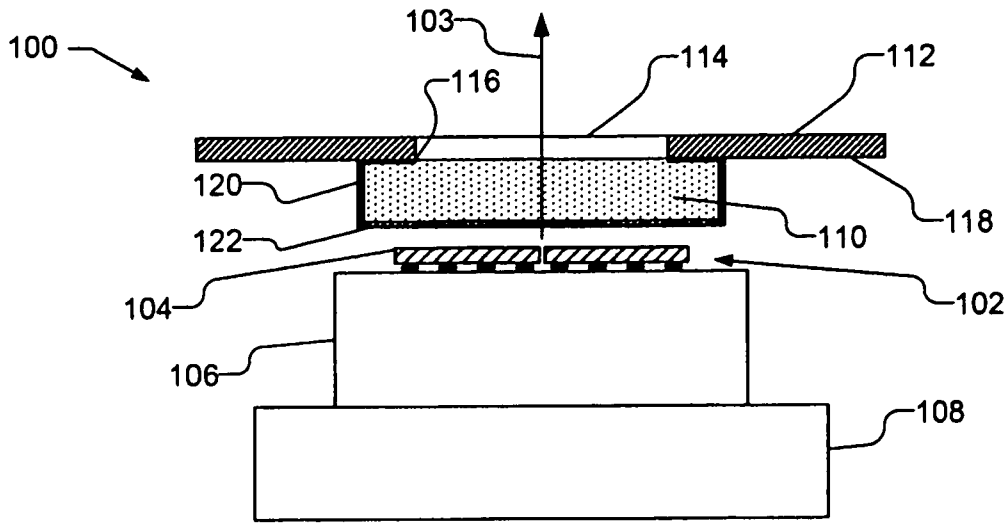


圖 1

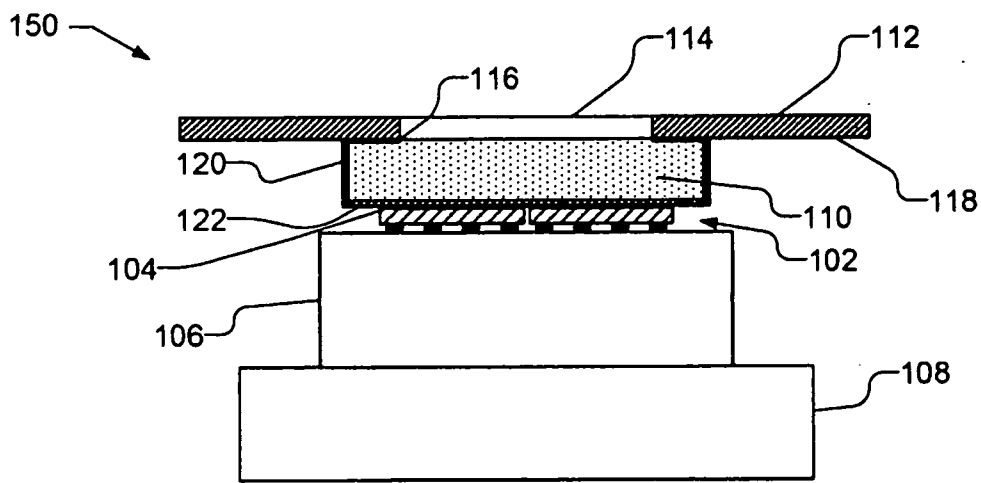


圖 2

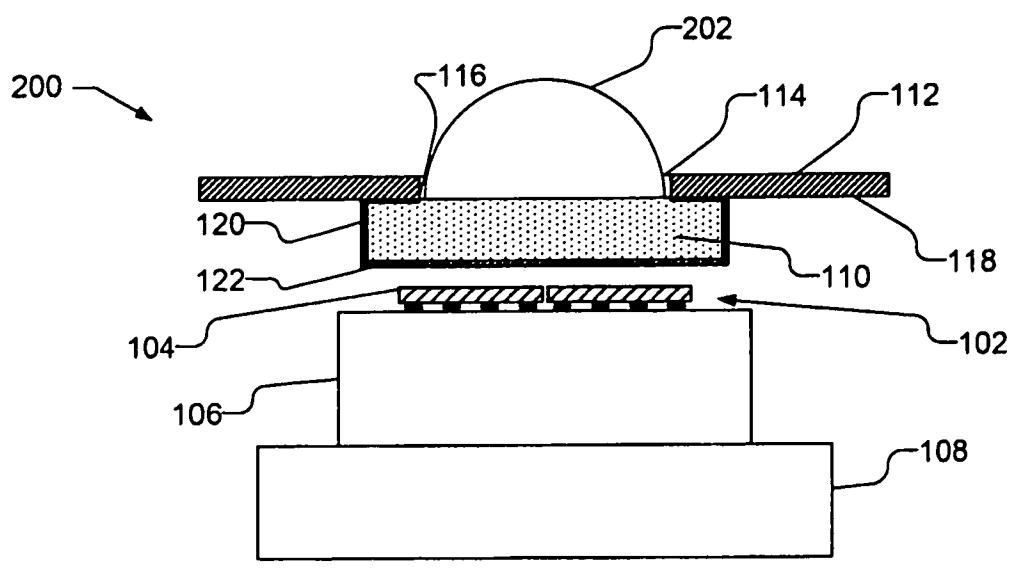


圖 3

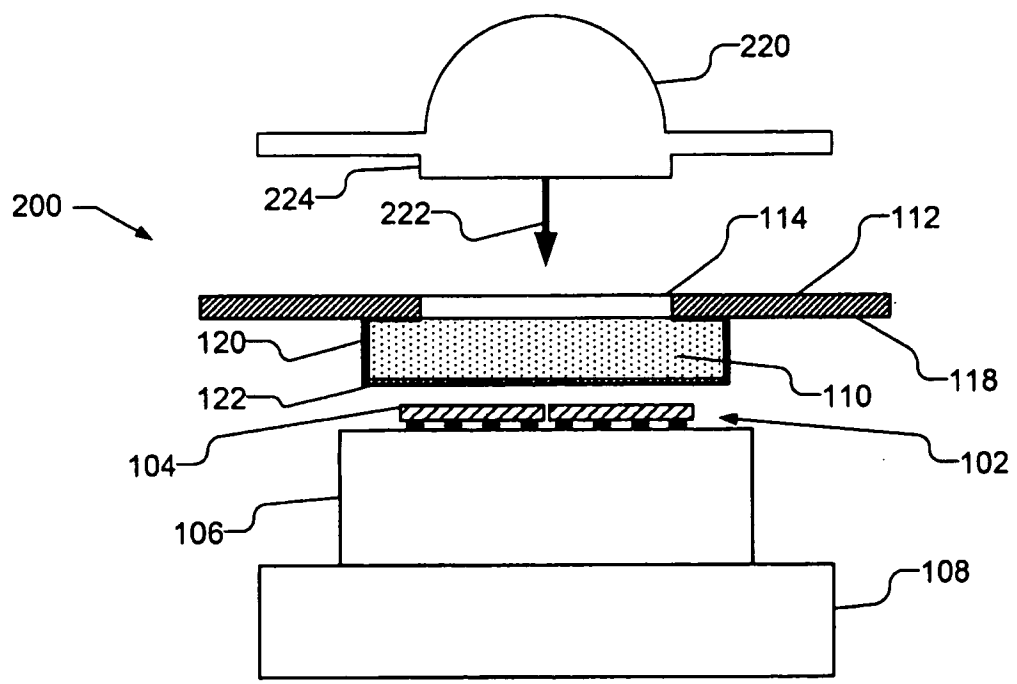


圖 4

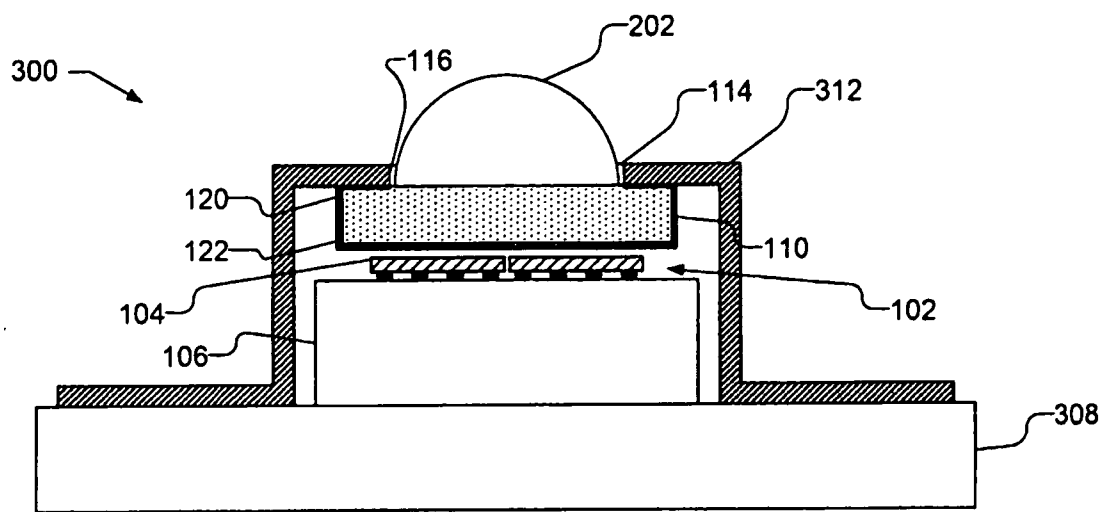


圖 5

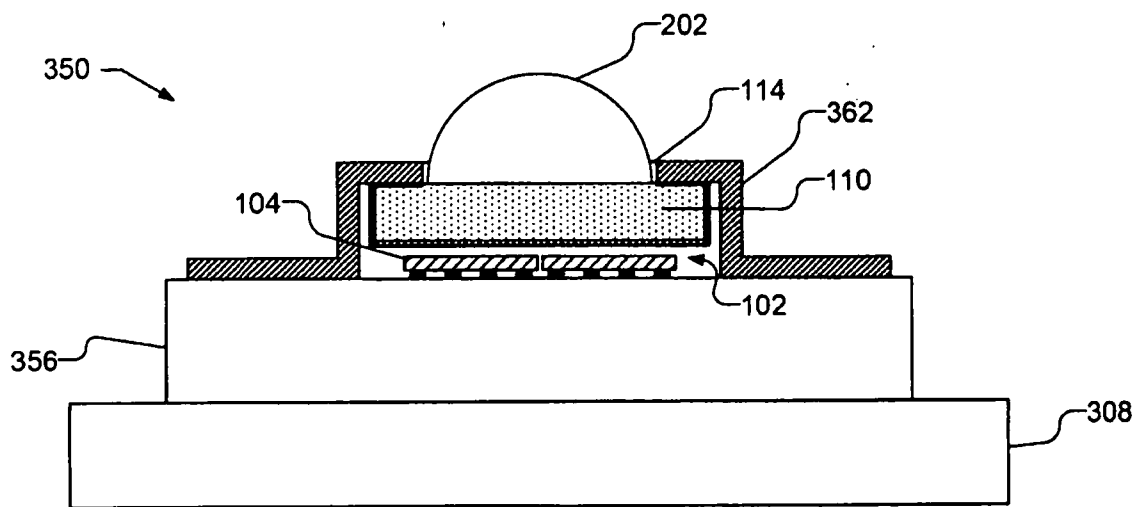


圖 6