



(21)申請案號：099117615

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 01 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/58 (2010.01)**

(30)優先權：2009/06/04 歐洲專利局 09161945.2

(71)申請人：皇家飛利浦電子股份有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(NL)

荷蘭

飛利浦露明光學控股公司 (荷蘭) PHILIPS LUMILEDS LIGHTING COMPANY
(HOLDING) B. V. (NL)

荷蘭

(72)發明人：凡沙利 爾諾 FANCSALI, ERNO (BE)；史密斯 溫 SMITS, WIM (NL)；布魯曼
派斯可 珍 亨利 BLOEMEN, PASCAL JEAN HENRI (NL)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200709467A

TW 200733424A

TW 200841482A

US 2007/0012940A1

US 2009/0001399A1

審查人員：羅文雄

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：4 共 19 頁

(54)名稱

有效率的發光裝置及其製造方法

EFFICIENT LIGHT EMITTING DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SUCH A DEVICE

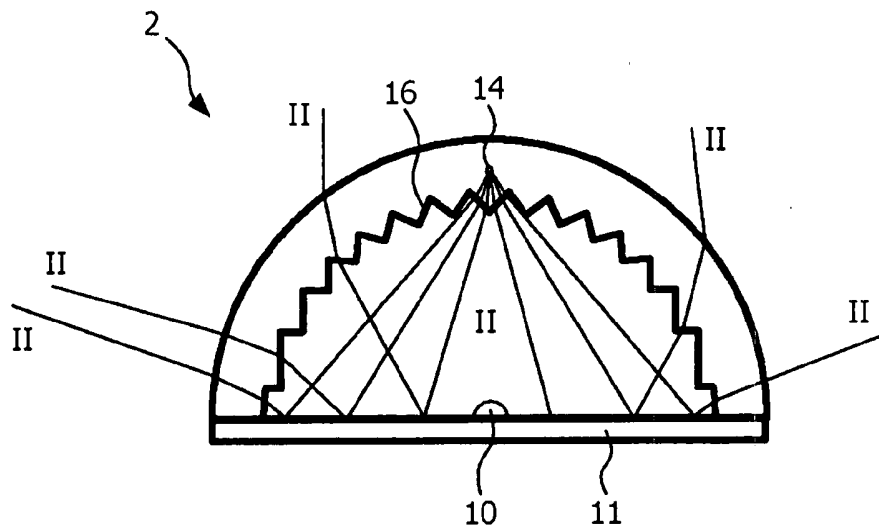
(57)摘要

本發明係關於一種包括一初級光源、一光轉換媒體及一光學結構的發光裝置。本發明亦係關於一種用於製造此一裝置之方法。該初級光源(例如發光裝置)係經配置以發射初級光且係安置於一基板上。包括磷光體之該光轉換媒體係經配置以將該初級光之至少一部分轉換為一波長不同於該初級光之波長之次級光。該光轉換媒體係安置在與該第一平面有一段距離的一第二平面處，藉此形成一遠端磷光體組態。該光學結構經配置以接收來自該光轉換媒體之該次級光之一部分，且其經組態以將該次級光之該部分往朝向該第一平面且遠離該初級光源之一方向重新引導，以實現該次級光之傳播。藉由設置重新引導該次級光使其遠離該初級光源之一光學結構，可大體上減小或消除該初級光源對該次級光之吸收。可藉由將此次級光往一方向重新引導使得其從該發光裝置直接或者間接(即，經由一反射結構)傳播而改良照明效率。

The invention relates to a light emitting device comprising a primary light source, a light converting medium and an optical structure are disclosed. The invention also relates to a method for manufacturing such a device. The primary light source, e.g. light emitting devices, is arranged for emitting primary light and is disposed on a substrate. The light converting medium comprising phosphors is arranged for converting at least a part of the primary light to secondary light of a wavelength different from the wavelength of the primary light. The light converting medium is disposed in a second plane at a distance from the first plane,

thereby forming a remote phosphor configuration. The optical structure is arranged for receiving a part of the secondary light from the light converting medium and is configured for redirecting the part of the secondary light in a direction towards the first plane and away from the primary light source to enable transmission of the secondary light. By providing an optical structure redirecting the secondary light away from the primary light source, absorption of the secondary light by the primary light source can be substantially reduced or eliminated. The luminous efficacy may be improved by redirecting this secondary light in a direction such that it is transmitted from the light emitting device either directly or indirectly, i.e. via a reflective structure.

指定代表圖：



符號簡單說明：

2 . . . 發光裝置

10 . . . 初級光源

11 . . . 基板

14 . . . 磷光體物質

16 . . . 光學結構

II . . . 次級光

圖 3B

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於發光裝置及製造該等裝置之方法之領域。該等裝置可例如用於照明應用。更明確言之，本發明係關於改良發光裝置之效率，其中藉由使用一光轉換媒體而將一初級光源之光轉換為次級光。

【先前技術】

包括例如發光二極體(LED)之固態光源用於照明及其他應用之使用迅速增長。固態發光確保提供非常有效率之照明裝置且技術發展旨在進一步改良在該等照明裝置中使用之發光裝置之效率。

通常，需要用於該等應用之照明裝置提供白光。獲得該等照明裝置之一途徑為使用磷光體物種而將該等固態光源之初級光之至少一部分轉換為次級光。可藉由用包括此一磷光體之一波長轉換材料而部分轉換藍光而獲得白光。例如由一發光二極體(LED)發射之藍光部分地由該磷光體吸收，引起該磷光體發射一不同色彩之光，例如黃光。由該LED發射之藍光係與由該磷光體發射之黃光混合，且觀看者感知到藍光及黃光之所形成混合作為白光。

然而，該磷光體物種以一各向同性光分佈圖案發射次級光(例如黃光)(即，該次級光以一 4π 之立體角範圍發射)。因此，該次級光之至少一部分係以該初級光源之方向往回發射且可被吸收，藉此減小該發光裝置之效率。該次級光之吸收率可高達50%。US 2009/0001399揭示一種使用一

LED晶粒及一磷光體而增加一發白光二極體之照明效率之方法。初級光係由該LED晶粒發射且藉由該磷光體而轉換為次級光。在該LED晶粒與該磷光體之間設置至少一額外層或材料，該層或材料對於來自該LED晶粒之初級光係透明的且對於該磷光體之次級光具反射性。該額外層或材料可減小該次級光之吸收率。

該額外層或材料分別對於初級光及次級光之透明度及反射率不是最佳的。因此，該發光裝置之效率仍可予以進一步改良。

【發明內容】

本發明揭示一種發光裝置，其包括一初級光源、一光轉換媒體及一光學結構。經配置以發射初級光之該初級光源係安置於一第一平面(由例如用於該初級光源之一載體而定義)內。該光轉換媒體經配置以將該初級光之至少一部分轉換為一波長不同於該初級光之波長的次級光。該光轉換媒體係安置於遠離該初級光源之一距離處的一第二平面內。該光學結構經配置以接收來自該光轉換媒體之該次級光之一部分，且經組態以將該次級光之該部分往朝向該第一平面且遠離該初級光源之一方向重新引導，以實現該次級光之傳播。

本發明亦揭示一種用於照明一區域或一房間之包括此一發光裝置之照明裝置。

本發明亦揭示一種用於製造一發光裝置之方法。製造步驟包含：在一載體上設置一初級光源，以提供初級光；及

在遠離該初級光源之一距離處安置一光轉換媒體。該光轉換媒體可將該初級光之至少一部分轉換為一波長不同於該初級光之波長的次級光。設置面對該初級光源之一光學結構。該光學結構經配置以接收來自該光轉換媒體之該次級光之一部分及將該次級光之該部分往朝向該載體且遠離該初級光源之一方向重新引導。

藉由設置經組態以重新引導該次級光使其遠離該主要光源之一光學結構，可大體上減小或消除該初級光源對該次級光之吸收而不需要一中間層或材料。該發光裝置之一部分之結構變動可重新引導該次級光使其遠離該初級光源。可藉由將此次級光往一方向重新引導使得其從該發光裝置直接或者間接(即，經由一其他重新引導結構)傳播而改良照明效率。

一光學結構之一實例為一菲涅爾透鏡類型結構。

應瞭解該第一平面及該第二平面之至少一者可包括例如一彎曲平面。藉由下文中進一步描述的圓頂形光轉換材料而提供一第二非平坦平面之一實例。

技術方案2、3及14之實施例提供一種有效光學結構，其實現該次級光之該部分之重新引導，而大體上不需考慮此結構對於初級光之透明度及對於該次級光之該部分的反射率。

技術方案4之實施例從一製造角度而言係有益的。此外，該光學結構可形成於該光轉換媒體中。

技術方案5之實施例係有利的，因為該初級光係由包括

該光轉換媒體之組件有效地攔截。技術方案6之實施例係有益的，因為在該光轉換媒體中初級光之光學路徑對於所有發射角度係大體上相同的，藉此允許在該組件上等效地產生次級光。

技術方案7之實施例提供可相對容易且經濟有效地塑形以提供該光學結構的該等組件之材料。技術方案8之實施例提供進一步減小朝向該初級光源之光的量因此減小吸收損耗的優點。

技術方案9及10之實施例提供用於進一步重新引導該次級光之經重新引導部分以增加該發光裝置之效率的構件。反射部分之反射率為至少95%。

WO 2008/060586揭示一遠端磷光體發光裝置之一實施例，其中磷光體層在朝向初級光源之一介面上已被粗糙化。粗糙化磷光體層係意欲藉由減小初級光之反射，即不(重新)引導次級光而改良該磷光體層之轉換效率。對於次級光，該粗糙化磷光體層將再次提供次級光之一朗伯(Lambertian)光分佈，使得此次級光之大量仍將擊中該初級光源。

【實施方式】

圖1係經組態用於一照明應用(例如照明一區域或空間)之一照明裝置1之一示意圖。該照明裝置1包括一發光裝置2及反射表面3，諸如二向色鏡或反射體。為最佳地使用該等反射表面3，該發光裝置2之直徑D較佳地為較小，接近一點源。

圖2提供該照明裝置1之該發光裝置2之一俯視圖。圖3A及圖3B為沿著圖2中之線III-III之橫截面。

該發光裝置2包括設置於一基板11上之一初級光源10。該初級光源10可包括一個或多個發光二極體，其等經配置以允許電流經由該等二極體而輸送。結果，該等二極體發射一第一波長之初級光I(例如，在360 nm至480 nm之波長範圍內(例如460 nm)的藍光)。應瞭解該等二極體不必要均發射一單一波長之初級光。可設想混合解決方案，其中一些二極體發射一第一波長之光(例如藍光)且其他二極體發射一不同波長之光(例如紅光)。可在該(該等)二極體上設置一囊封材料(圖中未顯示)，例如矽，以增強來自該(該等)二極體之初級光的出耦合。

該發光裝置2具有一所謂之遠端磷光體組態，其中含有磷光體物質14之一組件13係安置在遠離該初級光源10之一距離處。換句話說，該初級光源10係定位於一第一平面內，而該等磷光體物質係界定在遠離該第一平面的一第二(彎曲)平面內。該初級光源10與該組件13之間之一典型距離係在1 mm與10 mm之間。該等磷光體14因其等作為一光轉換媒體之能力而為吾人所熟知，即，將該等發光二極體之一第一波長之初級光I之至少一部分轉換為不同於該第一波長之一第二波長之次級光II的能力。作為一實例，藍初級光可經部分地轉換為黃光。藍光及黃光之組合為一觀察者提供一白色光照W。取決於例如所選擇之磷光體類型，不同之轉換(即，第二波長)係可行的。作為一實例，

可選擇複數個不同之磷光體，其等將該初級光I轉換為不同波長之次級光II，該初級光I及該次級光II混合以提供一白色光照W。應瞭解，取決於磷光體及該初級光之類型，亦可獲得非白色光照。

該組件13具有一圓頂形組態，其中該初級光源10係安置於該圓頂之中央。一圓頂形組件13為該組件13中之初級光I提供一等效光學路徑，無論徑向方向為何。該圓頂13可界定一空氣室15，諸如以便獲得該圓頂13之折射率與該空氣室15之折射率之間的一相當大差異。然而，亦可用相較於該圓頂13在折射率上具有一適當差異的一物質填充該室15。

該等磷光體14均勻地在所有方向上發射次級光II。因此，所發射之次級光II之一部分將不可避免地往該初級光源10之方向往回引導，而非往外面引導。在未採取任何措施之情形下，此次級光II之相當大部分將由該初級光源10吸收，因此減小該發光裝置2之效率。由於該初級光源10之較大相對面積，該次級光II之該部分之吸收率對於較小之發光源將是較大的。

圖3A及圖3B之實施例之目的係大體上防止發射回該發光裝置2中之該次級光之該部分被該初級光源10吸收。

為此，在該組件13中一體地形成一光學結構16。該光學結構16經配置以接收來自該等磷光體14之該次級光II之一部分(如圖3B中所顯示)，且其經塑形以將該次級光之該部分往朝向該基板11但遠離該初級光源10之一方向重新引

導。因此，可大體上防止該次級光II之該部分被該初級光源10吸收。

更詳細言之，該光學結構16包括複數個經特定設計之表面17，該等表面17經定向使得由該等磷光體14產生之次級光II以一朝向該基板11但遠離該初級光源10之方向而折射。該次級光II之另一部分將在該等表面17處經歷全內反射，因此可在不進入該空氣室15之情況下離開該組件13。

如圖3A及3B中所繪示，該等表面17之定向取決於相對於該初級光源10之角位置而沿著該組件13改變。特定言之，在接近該基板11處，鄰近表面17係彼此垂直地定向，而在該初級光源10上方(即，在接近該圓頂頂點處)該等表面17界定一較小角度。

該發光裝置2包括設置於該基板11上或上方之一反射體18。如可從圖2中觀察到，該反射體18可大體上圍繞該初級光源10。由該光學結構16重新引導之該次級光II之該部分較佳地係被引導至該反射體18，以增加該次級光II最終將從該發光裝置2輸出的概率，藉此增加該發光裝置2之照明效率。

該組件13較佳地由塑膠(例如PC或PMMA)或矽製成。此等材料相對便宜且可被相對容易地模製以提供該光學結構16。或者，該組件13係由一陶瓷材料製成。

可在模製該組件13之前或在一稍後階段添加磷光體14。該等磷光體亦可塗佈於該組件13之外側，即背對該初級光源10之側上，而在該側上形成一層或殼。

應瞭解已設想圖2、圖3A及圖3B之實施例之多種修改。

如圖4A中所示意性繪示，一實例係關於應用附接至該組件13之一分離層20。該分離層20包括該光學結構16，以將該次級光II之該部分往朝向該基板11但遠離該初級光源10之一方向重新引導，例如，藉由該次級光之該部分的折射。

另一實例包括該組件13之一不同組態，即不同於一圓頂形組件之一組態。圖4B提供一倒置截角錐組件33之一示意圖，該組件33具有包括表面37之一光學結構36，該等表面37如上文所描述係經定向使得將次級光朝向該基板31但遠離該初級光源30而引導。該等表面37經定向使得鄰近表面37在一點A處接合，且在該初級光源30之中央與該點A之間繪製的一條線將該等表面37之間之銳角劃分為大體上相等之部分。存在填充有一物質(諸如空氣)的一室35，其具有低於該倒置截角錐組件33之折射率的一折射率。

熟悉此項技術者在實踐本發明時可從圖式、揭示內容及隨附申請專利範圍之研究中理解及實現該等揭示之實施例之其他變動。在申請專利範圍中，詞語「包括」不排除其他元件或步驟，且不定冠詞「一」不排除複數個。在互不相同之附屬請求項中敘述某些措施，這一純粹事實並非指示不可有利地使用該等措施之一組合。在申請專利範圍中之任意參考符號不應視為限制範圍。

【圖式簡單說明】

圖1提供根據本發明之一實施例之包括一發光裝置之一

照明裝置之一示意圖；

圖2提供根據本發明之一實施例之一發光裝置之一俯視圖之一示意圖；

圖3A及圖3B提供圖2之發光裝置沿著III-III之一橫截面之示意圖；及

圖4A及圖4B提供發光裝置之替代實施例。

【主要元件符號說明】

1	照明裝置
2	發光裝置
3	反射表面
10	初級光源
11	基板
13	圓頂形組件
14	磷光體物質
15	空氣室
16	光學結構
17	光學結構16之表面
18	反射體
20	分離層
30	初級光源
31	基板
33	倒置截角錐組件
35	填充有一物質(諸如空氣)的室
36	光學結構

37	光學結構36之表面
I	初級光
II	次級光

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： 99117615

※申請日： 99.6.1

※IPC 分類：H0L 33/58(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

有效率的發光裝置及其製造方法

EFFICIENT LIGHT EMITTING DEVICE AND METHOD FOR
MANUFACTURING SUCH A DEVICE

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種包括一初級光源、一光轉換媒體及一光學結構的發光裝置。本發明亦係關於一種用於製造此一裝置之方法。該初級光源(例如發光裝置)係經配置以發射初級光且係安置於一基板上。包括磷光體之該光轉換媒體係經配置以將該初級光之至少一部分轉換為一波長不同於該初級光之波長之次級光。該光轉換媒體係安置在與該第一平面有一段距離的一第二平面處，藉此形成一遠端磷光體組態。該光學結構經配置以接收來自該光轉換媒體之該次級光之一部分，且其經組態以將該次級光之該部分往朝向該第一平面且遠離該初級光源之一方向重新引導，以實現該次級光之傳播。藉由設置重新引導該次級光使其遠離該初級光源的一光學結構，可大體上減小或消除該初級光源對該次級光之吸收。可藉由將此次級光往一方向重新引導使得其從該發光裝置直接或者間接(即，經由一反射結構)傳播而改良照明效率。

三、英文發明摘要：

The invention relates to a light emitting device comprising a primary light source, a light converting medium and an optical structure are disclosed. The invention also relates to a method for manufacturing such a device. The primary light source, e.g. light emitting devices, is arranged for emitting primary light and is disposed on a substrate. The light converting medium comprising phosphors is arranged for converting at least a part of the primary light to secondary light of a wavelength different from the wavelength of the primary light. The light converting medium is disposed in a second plane at a distance from the first plane, thereby forming a remote phosphor configuration. The optical structure is arranged for receiving a part of the secondary light from the light converting medium and is configured for redirecting the part of the secondary light in a direction towards the first plane and away from the primary light source to enable transmission of the secondary light. By providing an optical structure redirecting the secondary light away from the primary light source, absorption of the secondary light by the primary light source can be substantially reduced or eliminated. The luminous efficacy may be improved by redirecting this secondary light in a direction such that it is transmitted from the light emitting device either directly or indirectly, i.e. via a reflective structure.

八、圖式：

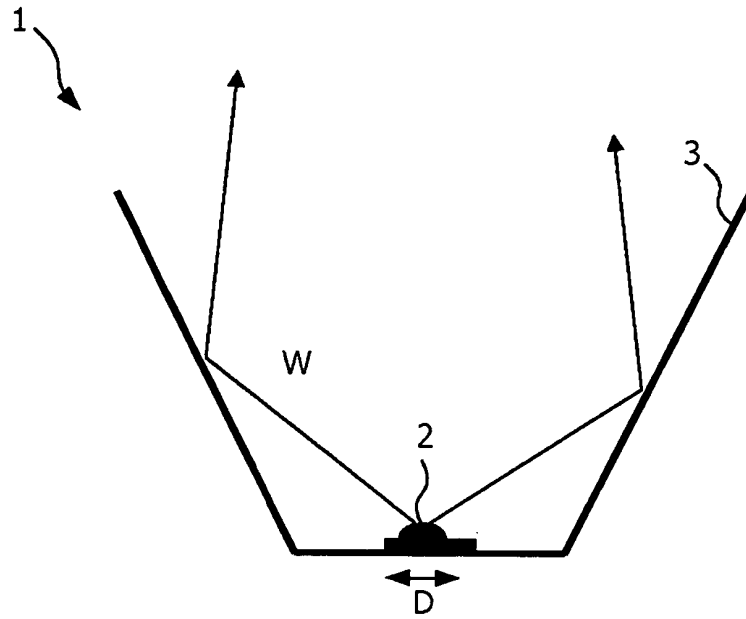


圖 1

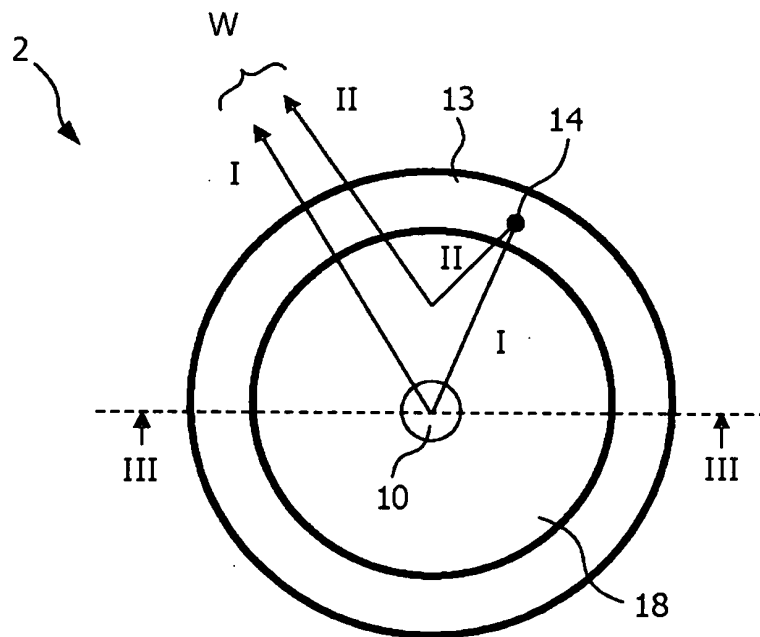


圖 2

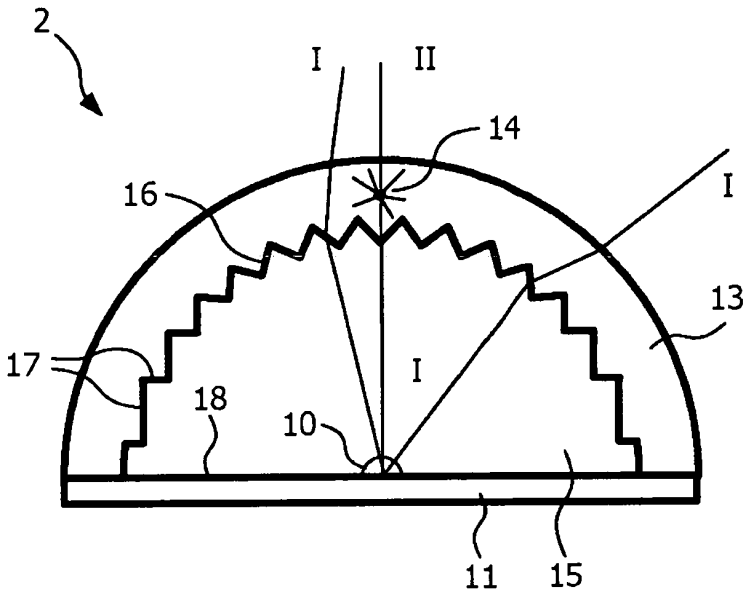


圖 3A

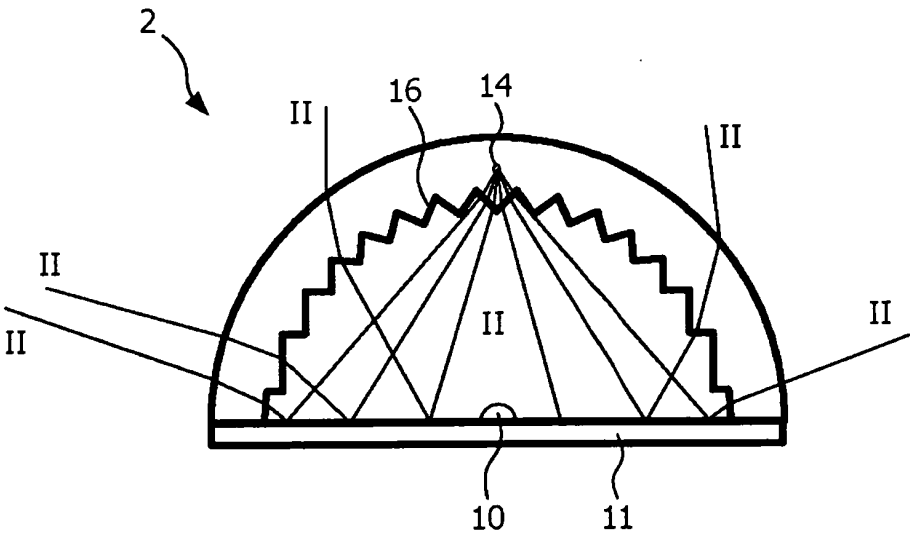


圖 3B

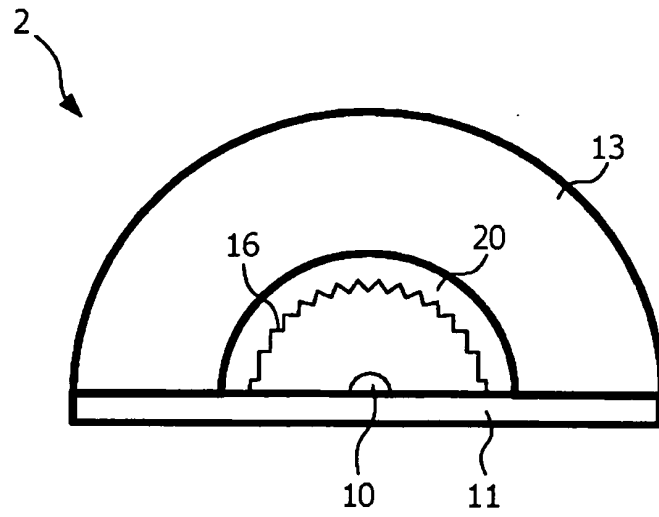


圖 4A

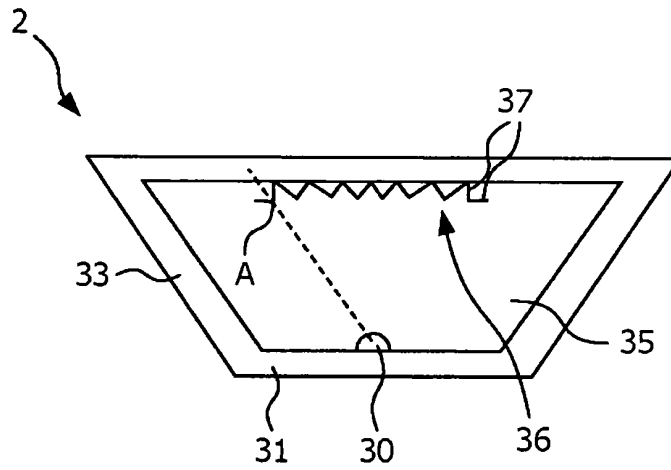


圖 4B

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3B)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2	發光裝置
10	初級光源
11	基板
14	磷光體物質
16	光學結構
II	次級光

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

七、申請專利範圍：

1. 一種發光裝置(2)，其包括：

一初級(primary)光源(10)，其用於發射初級光，該初級光源係安置於一第一平面內；

一光轉換媒體(light converting medium)(14)，其經配置以將該初級光之至少一部分轉換為一波長不同於該初級光之波長的次級(secondary)光，其中該光轉換媒體係安置於與該第一平面有一距離的一第二平面內；

一光學結構(16)，其係安置於該第一平面與該第二平面之間，其中該光學結構經配置用於接收來自該光轉換媒體之該次級光之一部分，及用於將該次級光之該部分重新導引朝向該第一平面且遠離該初級光源之一方向，以實現該次級光之傳播，及其中該光學結構(16)包括複數個表面(17)，該等表面經定向俾使該次級光之該部分被重新導引向至少部分地圍繞該初級光源的該第一平面之一區域。

2. 如請求項1之發光裝置(2)，其中該光學結構(16)包括一折射結構。

3. 如請求項1之發光裝置(2)，其中該光轉換媒體(14)及該光學結構(16)形成一整合式本體。

4. 如請求項1之發光裝置(2)，其中該光轉換媒體(14)係包括於至少部分地圍繞該初級光源(10)的一組件(13)中。

5. 如請求項4之發光裝置(2)，其中該組件(13)為一圓頂形組件。

6. 如請求項4之發光裝置(2)，其中該組件(13)包括塑膠、陶瓷材料或矽材料。
7. 如請求項1之發光裝置(2)，其進一步包括界定該初級光源(10)與該光轉換媒體(14)之間之一氣隙的一空間(15)。
8. 如請求項1之發光裝置(2)，其進一步包括經配置以接收由該光學結構(16)重新引導之該次級光之該部分的一反射體(18)。
9. 如請求項8之發光裝置(2)，其中該反射體(18)經配置為大體上在該第一平面內或平行於該第一平面且至少部分地圍繞該初級光源(10)。
10. 如請求項1之發光裝置(2)，其中該初級光源(10)包括用於產生該初級光之一個或多個發光二極體，且其中該光轉換媒體(14)包括用於產生該次級光之至少一個磷光體組件。
11. 一種照明裝置(1)，經組態以照明一區域或一房間，其包括：如請求項1至10中一項或多項之發光裝置(2)；及至少部分地囊封該發光裝置的一構件(3)，其中該構件包括經配置以反射由該發光裝置所發射之光的至少一個反射表面。
12. 一種用於製造一發光裝置(2)之方法，該方法包括以下步驟：

在一載體(11)上設置一初級光源(10)以提供初級光；

在遠離該載體之一距離處安置一光轉換媒體(14)，該光轉換媒體可將該初級光之至少一部分轉換為一波長不

同於該初級光之波長之次級光；

設置面對該初級光源之一光學結構(16)，其中該光學結構經配置以接收來自該光轉換媒體之該次級光之一部分，及將該次級光之該部分重新導引朝向該載體且遠離該初級光源之一方向，其中藉由塑形組件以提供複數個表面(17)而獲得該光學結構，該等表面經定向俾使該次級光之該部分被重新導引向至少部分地圍繞該初級光源的該載體之一區域。