

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 賈雅德 哈柏爾
HARBERS, GERARD
2. 馬丁傑司 H 庫柏爾
KEUPER, MATTHIJS, H.

國 籍：(中文/英文)

- 1.2.均荷蘭 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. 美國；2004 年 06 月 04 日；10/861,769

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】

本發明相關於一照明裝置，尤其相關於高發光光源(包括半導體發光裝置)所產生光的波長轉換。

【先前技術】

隨著效率高的發光二極體(LED)(其發出藍光或紫外光或近紫外光(在本文中通稱為UV光))的開發，已可能製造LED，其經由LED基本發射的一部分(或整個基本發射)的磷光體轉換成較長波長以產生光。LED的基本發射轉換成較長波長通稱為該基本發射的向下轉換。在一些系統中，LED基本發射的未轉換部分與較長波長的轉換光合併以產生期望的有色光(如白光)。或者，將整個基本發射轉換成具較長波長的光，然後合併以產生期望的光。

傳統上，LED基本發射的波長轉換係使用一支持在一結合媒質(如環氧樹脂、矽氧烷或其他類似材料)中的磷光體來達成。磷光體通常在粉末的形式中，該粉末在固化前先與該結合媒質混合。含磷光體粉末的未固化混漿在LED上沈積以封裝LED且後續加以固化。

然而，在如投影機、汽車頭燈、光纖及劇院燈光等許多照明應用中會想要使用高發光磷光體轉換式LED。然而磷光體封裝的LED的一困難點在於，該結合媒質在遇到高溫時會變成不透明且變成棕色。該密封劑的此限制因此限制可用以驅動LED的電流，進而限制該磷光體轉換式LED的發光。

【發明內容】

根據本發明的一實施例，一種照明裝置使用一波長轉換元件，其與一光源(如一發光二極體或一發光二極體陣列、一氙氣燈或一水銀燈)係實體地分開。該波長轉換元件(其例如可為一磷光體層)額外地與該光源光學地分開，令該波長轉換元件發出的轉換光不會入射在該光源上。藉由實體地分開該波長轉換元件與該光源，可除去該波長轉換元件的溫度限制，藉此允許該光源以增加的電流來驅動以產生較高的發光。此外，藉由防止該轉換光入射在該光源上，可提高該裝置的轉換及再循環效率，進而增加發光。

因此，在本發明的一概念中，一種照明裝置包括：一光源，其沿著一第一光束路徑發射具一第一波長範圍的光，及一波長轉換元件，其位於該第一光束路徑中。該波長轉換元件與該光源係實體地分開。該波長轉換元件將具該第一波長範圍的光轉換成沿著一第二光束路徑具一第二波長範圍的光。該裝置尚包括一分色元件，其位於該光源與該波長轉換元件之間。該分色元件係配置成防止大體上所有具該第二波長範圍的光入射在該光源上。

在本發明的另一概念中，一種照明裝置包括：一光源，其發射具一第一波長範圍的光，及一第一光學元件，其與該光源相關聯。該第一光學元件沿著一第一光束路徑校準該光源發出的該光。該照明裝置亦包括一分色元件，其位於該第一光束路徑中，其中該分色元件係配置成導引大體上所有沿著該第一光束路徑的校準光朝向一第二光學元

件。該第二光學元件將該校準光聚焦。一波長轉換元件接收來自該第二光學元件的聚焦光，且配置成至少部分吸收具該第一波長範圍的光，且發射具一第一波長範圍的光。該第二光學元件校準該波長轉換元件所發射具該第二波長範圍的光。該分色元件防止具該第二波長範圍的光入射在該光源上。

在另一概念中，一種裝置包括：一光源，其發射具一第一波長範圍的光，及一第一分色元件，其接收該發射光。該第一分色元件配置成導引該光源發射的大體上所有光朝向一波長轉換元件。該波長轉換元件配置成至少部分吸收具該第一波長範圍的光且發射具一第二波長範圍的光。該第一分色元件防止具該第二波長範圍的光入射在該光源上。此外，該裝置包括一第二分色元件，其接收該波長轉換元件發射的光。該第二分色元件配置成將該第一波長範圍中的光反射回到該波長轉換元件，傳送在該第二波長範圍中的光(其在一第一角度範圍中入射在該第二分光元件上)，及反射在該第一角度範圍之外入射在該第二分色元件上的光。

【實施方式】

根據本發明的一實施例，該波長轉換元件與該光源係實體地分開，此方式增加可允許的溫度，且藉此增加可用以驅動一半導體發光裝置(若作為該光源使用)的電流。因此，該波長轉換媒質的溫度限制將不再對該光源的發光造成限制。該光源例如可為一半導體發光裝置，或屬短波長輻射

的其他來源(如氬氣燈或水銀燈)。此外，該波長轉換光的光束路徑與該光源分開，意即防止該轉換光入射在該光源上。因此，有利地減少可能發生在該光源中的吸收損失，藉此在轉換及再循環中提供大的效率增益，進而增加發光。

圖1根據本發明的實施例說明一照明裝置100。圖1包括一光源102，其在本文中為簡明易懂有時稱為一發光裝置(LED)102。該光源可為一半導體發光裝置，如一發光二極體或發光二極體陣列，或可產生短波長光的其他光源類型，如氬氣燈或水銀燈。舉例來說，LED 102可為一高發光裝置，如美國專利申請案序號10/652,348所述類型，名稱為"Package for a Semiconductor Light Emitting Device(半導體發光裝置之封裝)"，發明人Frank Wall等人，2003年8月29日提出申請，其與本發明係屬同一受讓人，其且以引用的方式併入本文中。顯示LED 102在一光學副安裝104上，該光學副安裝係安裝在一散熱器106上。

如圖1所示，照明裝置100包括一波長轉換元件112，其與LED 102係實體地分開。LED 102及波長轉換元件112可藉由如空氣、氣體或真空沿著該光束路徑分開。LED 102與波長轉換元件112的實體分開長度可有不同，但在一實施例中係大於1 mm。LED 102與波長轉換元件112間的實體分開足以防止波長轉換元件112由LED 102造成大量傳導熱(理想上該分開足以防止任何傳導熱)。

波長轉換元件112例如可為傳統方式製造的一磷光體層，或在如環氧樹脂或矽氧烷等結合媒質中的其他波長轉

換材料。波長轉換元件112中使用的磷光體的類型及數量係依數個因素而定，如LED 102的基本發射波長範圍及轉換光的期望波長等。應了解，LED 102通常產生具一波長範圍的一基本發射。該波長範圍通常是窄的，因此LED有時的特徵係一單一波長，其係所產生光譜中的顯著或最大波長。在一實施例中(其中LED 102產生在藍、UV或近UV光譜中的波長)，波長轉換元件112使用如：Thiogallate(TG)、SrSiON:Eu或SrBaSiO:Eu等磷光體以產生在綠色光譜中的轉換光；BaSrN:Eu等磷光體以產生在琥珀色光譜中的轉換光；CaS:Eu、(Sr0.5,Ca0.5)S:Eu、SrS:Eu及SrSiN:Eu等磷光體以產生在紅色光譜中的轉換光；及的中的轉換光；及YAG以產生白色的轉換光。為便於參照，該波長轉換元件在本文中有時稱為一磷光體元件，但應了解亦可使用其他波長轉材料，如染料等。

顯示磷光體元件112係安裝在一高度反射基板115(如3M公司製造的ESR鏡面反射膜，或Toray公司製造的E60L白色散佈反射膜)上，且以熱耦合到一散熱器116。應了解，若散熱器夠大足以防止磷光體元件112的重大傳導熱，則視需要，LED 102及磷光體元件112可共用同一散熱器。因磷光體元件112與LED 102係實體地分開，因此LED 102產生的熱將對磷光體元件112的操作造成極少影響(或無影響)。因此，可以高電流驅動LED 102以產生高發光。此外，因使用一散熱器116，亦可消散來自磷光體元件112因磷光體光轉換造成的熱。因磷光體的熱可劣化效能大約20至30%，因此使用散熱器116可顯著地增加磷光體元件112的效能。

度依存性，因此該等光學元件較佳產生一窄的光圓錐體。該等光學元件例如可具有圓形或矩形幾何圖案，且可傳統地由模造塑膠或金屬(如鋁或金屬合金)等材料來形成。若LED 102係以高溫驅動，則使用對溫度遲鈍的材料尤其有利。

在操作中，磷光體元件112從LED 102接收基本光，且藉由吸收基本光及發射轉換光而將基本光轉換成另一波長範圍。來自LED 102未由磷光體元件112吸收的光由反射基板115反射，且由二色鏡110反射回到LED 102，其中該光反射回到磷光體元件112。藉此，未吸收的基本光至少部分在照明裝置100中再循環利用。此外，因磷光體元件112在所有方向中發射光，因此使用反射基板115以反射轉換光朝向二色鏡110。接著由二色鏡110傳送該轉換光。

如圖1所示，額外的光學元件可定位在二色鏡110後面。舉例來說，裝置100可包括一發光增強膜118。一發光增強膜例如可為一繞射光學元件(如位於瑞士蘇黎士的Heptagon公司所製造者)，或一微折射元件或亮度增強膜(如3M公司所製造者)。此外，裝置100可包括一偏光恢復組件120(有時稱為非吸收性偏光鏡)，如位於猶他州Orem市的Moxtek公司所製造者，或3M公司製造的習用雙亮度增強膜。在一些實施例中，發光增強膜118與偏光恢復組件120的相對位置可反過來。

發光增強膜118及偏光恢復組件120藉由傳送期望光及反射不想要的光朝向磷光體元件112，而限制照明裝置100所

產生光的角度分佈及偏光狀態。因磷光體元件112對產生的光具極小吸收性，因此再循環利用的效率極高。

應了解，雖然圖1描述LED 102與磷光體元件112的朝向互成90度，但亦可使用其他角度。例如，因二色鏡的分色及效率具角度依存性，因此會期望LED 102與磷光體元件112的相對方向小於45度。

在一實施例中，一發光增強結構122(及/或偏光恢復組件)可安裝在磷光體112之上。圖2A及2B以放大圖描述磷光體元件112與一發光增強結構122的操作。發光增強結構122可與磷光體元件112分開，或可與磷光體元件112有實體接觸。發光增強結構122例如可為一二色鏡或繞射光學元件。若使用一二色鏡，該二色鏡設計成令LED 102發射的基本光在大的入射角範圍之上傳送，但磷光體元件112發射的轉換光在有限的入射角範圍(例如自表面法線算起30度或更小)之上傳送(如圖2A及2B所示)。藉由以窄的角度傳送轉換光，發光增強結構122確保大部分的光將可用於後階段。

圖2B說明磷光體元件112以大角度發射的轉換光將由發光增強結構122反射，且由磷光體元件112再吸收及再發射。因此，一部分的光將在第二次通過期間發射，藉此增加照明裝置100的發光。

圖3A及3B說明一照明裝置150，其類似於裝置100(相似標示元件指相同元件)。如所示，裝置150調適成作為一自動頭燈使用，且包括一圍繞物152以用於該等組件及產生最終光束156的一投射透鏡154。一類似配置可視需要作為一探

照燈使用。

如圖3B所示，磷光體元件112'可用不同磷光體類型或數量定圖案，以形成如一標準化頭燈光束圖案。舉例來說，如圖3B所示，磷光體元件112'的第一部分112'a可包括黃及藍色磷光體的混合，在該例中LED 102發射一較低波長範圍(如UV光)。或者，第一部分112'a可使用一黃色磷光體，而LED 102發射藍光且二色鏡110部分穿透藍光。磷光體元件112'的第二部分112'b可具有較少(或無)磷光體或不同混色的磷光體。具極少(或無)磷光體的部分112'b將比部分112'a轉換較少光。二色鏡110將傳送部分112'a轉換的光，且將部分112'b來的大部分未轉換光朝LED 102反射回來。因此，部分112'a及112'b所形成的標準化光束圖案將由投射透鏡154來投射。

應了解，照明裝置150可以類似方式產生其他圖案。例如，利用磷光體元件112'的適當圖案化，裝置150可投射數個信息及/或符號。

圖4說明照明裝置200的另一實施例，其類似裝置100(相似標示元件指相同元件)。照明裝置200藉由使用兩個LED 102及202，其發光大約較裝置100增加一倍。第二LED 202支持在一可選擇副安裝204上且可與LED 102共用一散熱器206。第二LED 202發射校準器208校準的光及一第二分色元件(即二色鏡210)朝向磷光體元件112反射的光。在此實施例中，第二LED 202發射的光與LED 102發射的光具有不同的波長範圍。舉例來說，LED 102及202可以差大約20 nm的最

大波長發射光，例如大約430 nm及450 nm，或400 nm及435 nm。磷光體元件112應具有一大的吸收光譜或一磷光體混合，俾轉換來自LED 102及202的基本光。利用兩個LED 102及202，裝置200的發光大約是裝置100的兩倍。

圖5說明另一照明裝置實施例300，其包括複數個光源及複數個遠端波長轉換元件。裝置300可用以產生合併的紅、綠及藍光，其可用於如彩色連續投影機中，如數位光處理(DLP)投影機或矽上液晶(LCoS)投影機。視需要亦可由裝置300產生額外的顏色，如青色或琥珀色。

裝置300的操作類似裝置100(相似標示元件指相同元件)。然而，裝置300包括額外的LED 302及322，其支持在個別的可選擇副安裝304及324上。所有的LED 102、302及322可共用相同的散熱器306。

裝置300依上述圖1所示相同方式，分別使用遠端磷光體元件112及312以產生紅光及綠光。因此，數個光學元件(如校準器308等)校準來自LED 302的基本光(其可為藍光或UV光)，及二色鏡310反射光朝向一第二磷光體元件312。校準器314將光聚焦在磷光體元件312上，該磷光體元件係支持在一反射鏡315及散熱器316上。將磷光體元件312來的轉換綠光傳送通過二色鏡310，且傳送通過一發光增強膜318及偏光恢復組件320(或加以反射由該發光增強膜及偏光恢復組件再循環利用)。

裝置300例如可使用一LED 322以藍色光譜中的基本發射而直接產生藍光。如圖5所示，數個光學元件(如校準器328

等)校準該藍光，其傳送通過一發光增強膜338及偏光恢復組件340(或加以反射由發光增強膜338及偏光恢復組件340再循環利用)。發光增強膜及偏光恢復組件的使用增加發光及偏光，且使裝置300的照明更一致。

視需要，發光增強膜(如圖2A及2B所示)可定位在磷光體元件112及312前面。

或者，裝置300可以圖1所示相同方式產生藍光(即使用一LED，其具UV光譜中的基本發射，且使用一實體分開的磷光體元件，其將該基本光轉換成藍光)。在一實施例中(其中使用轉換的藍光)，所需的組件(即分色元件、光學元件及磷光體元件)可延伸到圖5的平面中或離開圖5的平面。

裝置300包括一X型板342(例如在一交叉幾何中的兩個二色鏡)及一聚光透鏡344以合併該紅、綠及藍光。視需要，可將一單一發光增強膜及偏光恢復組件配對定位在X型板342與聚光透鏡344之間，藉此排除用到三對發光增強膜及偏光恢復組件的需求。

視需要，裝置300可以如圖1所示方式使用額外的LED及磷光體元件以產生額外的顏色，例如青色及琥珀色。該等額外的LED、磷光體元件，以及相關聯的光學元件及二色鏡可延伸在該頁的平面中或離開該頁的平面。

圖6說明一照明裝置400，其類似於裝置300(相似標示元件指相同元件)。然而，裝置400係配置成用於一三面板LCD投影裝置(如日本Epson公司製造的類型)。裝置400包括一X型方塊402，其位於一投射透鏡403前方。X型方塊402將微

顯示器 404、406 及 408(其例如為高溫多晶矽(HTPS)LCD 顯示器)分別產生的紅、綠及藍色影像合併。

圖 7 說明照明裝置 500 的另一實施例。裝置 500 具有光源及遠端(實體分開)波長轉換元件的線性配置，其特別有利於有空間限制的照明裝置，如閃光燈。如圖 7 所示，裝置 500 包括一 LED 502，其位於可選擇副安裝 504 及散熱器 506 上。一校準器 508(或其他光學元件)校準 LED 502 發出的基本光，其朝磷光體元件 512 傳送通過二色鏡 510。一第二校準器 514 集中該基本光，其通過二色鏡 510 傳送到磷光體元件 512。

磷光體元件 512 吸收 LED 502 發射的基本光，且發射在兩方向中(即朝向及離開二色鏡 510)具較長波長的光。二色鏡 510 將磷光體元件 512 發射的轉換光朝磷光體元件 512 反射回來。因此，二色鏡 510 防止轉換光入射在 LED 502 上，藉此提高裝置 500 的效率。

磷光體元件 512 發出的一部分轉換光由校準器 516(或其他適當的光學元件)加以校準。一第二二色鏡 518 傳送轉換光且將未轉換的光朝磷光體元件 512 反射回來。可將一發光增強膜 520 及偏光恢復組件 522 定位在二色鏡 518 後面，以回收無法在裝置 500 的後階段使用的光。視需要，可將一額外的發光增強膜 524 或偏光恢復組件定位在磷光體元件 512 上，如圖 2A 及 2B 所示。

圖 8 係照明裝置 550 的另一實施例，其類似裝置 500(相似標示元件指相同元件)。然而，裝置 550 使用一額外光源，俾使磷光體元件 512 由前方及後方照明，藉由使該裝置的發

光大約增加一倍。如圖8所示，裝置550使用一第二LED 552(在一可選擇副安裝554及散熱器556上)及一校準器558作為一第二光源。一二色方塊560(或其他適當裝置，如一二色鏡)將LED 552發射的光朝向磷光體元件512反射，且傳送來自磷光體元件512的轉換光。兩個LED 502及552可發射具相同波長範圍的基本光。

圖9A係照明裝置600的另一實施例。照明裝置600有利地使用一二色球體610結合該等光學元件及二色儀器的功能。如圖9A所示，裝置600包括一LED 602，其支持在一可選擇副安裝604及散熱器606上。一聚光透鏡608(其支持在LED 602附近或與LED 602接觸)可配合一二色球體610使用，將LED 602成像在磷光體元件612上。二色球體610例如可為一玻璃或塑膠球體，其中心沈積有一二色膜(類似一二色方塊)。

一聚光透鏡614可支持在磷光體元件612附近或與磷光體元件612(其安裝在一反射副安裝616及散熱器618上)接觸。磷光體元件612將LED 602發出的光轉換成具較長波長的光，其通過二色球體610傳送到透鏡620。該轉換光由透鏡620加以校準，或由透鏡620加以聚焦。視需要，可將一發光增強膜622及偏光恢復組件624設置在透鏡620後方或前方。

圖9B係照明裝置600的另一實施例，其具有以一較有效率角度操作的一二色球體610。如上述，二色儀器以較小入射角操作會具較佳分色及效率。因此，圖9B說明LED 602與

磷光體元件612係在互成大約45度的角度，因此二色球體610各與LED 602及磷光體元件612互成大約22.5度的角度。當然，亦可使用其他角度，例如小於約22.5度。

圖10係照明裝置650的另一實施例，其類似於裝置600(相似標示元件指相同元件)。然而，裝置650包括一第二LED 652(其位於一可選擇副安裝654及散熱器656上)，該第二LED例如可經由一聚光透鏡658光學地耦合到二色球體660。LED 602及652可發射具不同波長的光。二色球體660包括兩個二色鏡，其對LED 602及652發射的波長有反應。磷光體元件612可包括一磷光體組合以用於不同波長的光。

視需要，如圖9B所示，磷光體元件612可與LED 602及LED 652互成其他角度(例如大約45度或更小)，且藉此，二色球體610中的分色元件可各與LED 602及652及磷光體元件612互成其他角度(例如大約22.5度或更小)。

圖11A說明照明裝置700的另一實施例，其可作為一彩色連續投影機或一製片場或劇院用燈。裝置700類似於圖1所示裝置100(相似標示元件指相同元件)。然而，裝置700使一二色方塊710，不用一二色鏡110。此外，裝置700中的波長轉換元件係磷光體覆蓋碟片712，其具有一高度反射基板。碟片712可具有多個彩色區段，各具有不同類型或數量的磷光體。圖11B以正視圖說明碟片712，碟片712的三個不同區段具有不同類型的磷光體。

馬達714使碟片712旋轉。當碟片712旋轉時，照明碟片712的不同區段(俾照明不同磷光體)，藉此產生不同顏色。此

外，旋轉碟片712可用以冷卻該磷光體且可用以產生氣流以冷卻散熱器106。

裝置700發出的顏色可藉由使LED 102的工作週期與該碟片的旋轉同步而加以控制。或者，碟片712可保持旋轉及停止，用以在想要一不同顏色時照明碟片712的一不同部分。在另一應用中，碟片712可包括多色磷光體，或可包含具不同信息或符號(如標誌)的數個區段。裝置700會藉此投射該信息或符號，其接著可藉由旋轉碟片712以照明碟片712上的另一磷光體信息或符號而改變。

圖12說明照明裝置800的另一實施例，其可作為液晶顯示(LCD)面板的背光使用。在此實施例中，一LED係用以產生一藍色背光，其配合使用由紅及綠色磷光點所組成的一磷光點圖案，該等磷光體光點分別與代表紅及綠色影像像素的LCD像素對齊，而藍色像素則留下空白或與非磷光體散射材料一起使用。視需要，該LED可產生UV光或近UV光，其中藍色磷光體光點係配合組及綠色磷光體光點使用。

如圖12所示，一LED 802 (位於一可選擇副安裝804及散熱器806上)係配合一校準器808或其他適當光學元件來使用。LED 802例如產生藍光或UV光。一波長轉換元件812(其例如包括紅及綠色磷光體光點(若LED 802產生UV光則為藍色磷光體光點))位於校準器808的末端(其與LED 802相對)。一二色鏡810位於LED 802與波長轉換元件812之間，例如在LED 802上。二色鏡810傳送LED 802發射的藍光或UV光，但反射長波長。因此，大體上所有由波長轉換元件

812朝向LED 802發射的光將由二色鏡810反射且將不會入射在LED 802上。

一第二二色鏡814(或發光增強膜)係位於波長轉換元件812與一LCD面板816及透鏡818之間。第二二色鏡814可配置複數個二色元件，各二色元件係與一對應磷光體光點對齊，例如紅、綠及藍色二色元件分別與紅、綠及藍色發磷光體光點對齊。如參照至圖2A及2B所討論，第二二色鏡814配置成在一窄角度範圍之上傳送光，且在該角度範圍之外將光朝波長轉換元件812及二色鏡810反射回來。例如，由該等磷光體光點以離開法線小於約30度的角度發射的光將傳送以通過第二二色鏡814，而反射在該範圍之外的光。因此，在LCD面板816中的像素有利地以窄角度範圍接收光，藉此提高該裝置的效能。

圖13說明裝置850的實施例，其包括一半導體發光裝置852、一第一二色元件854、一波長轉換元件856、一偏光元件858，及一第二二色元件860。圖13中所示的一些(或所有)不同元件例如可藉由一氣隙加以分開。例如，在一實施例中，多種不同元件852、854、856、858及860彼此分開1mm或更多。或者，圖13所示的一些(或所有)元件可在實體接觸中，即有一元件在上方且實體地接觸次一元件。

在此實施例中，半導體發光裝置852發出在藍色或UV波長中的光。波長轉換元件856將來自半導體發光裝置852的光轉換成其他波長(例如紅、綠或藍色)。如圖13的箭頭所示，第一二色元件854傳送半導體發光裝置852發出的光且

反射波長轉換元件856發出的光。偏光元件858(其可視需要予以省略)作為一偏光恢復組件，傳送一偏光狀態，且將其其他偏光狀態反射回到波長轉換元件856。第二二色元件860作為一發光增強膜，係藉由在一窄角度範圍(如自法線算起25度之內)之上傳送波長轉換元件856發出的光，且將該角度範圍之外的光朝波長轉換元件856反射回來。第二二色元件860亦將來自半導體發光裝置852的未轉換光(其漏失通過波長轉換元件856)反射回到波長轉換元件856。因此，第二二色元件860係根據顏色及入射角度兩者來分開光。因此，離開二色元件860的光係轉換光，其已偏光且在一窄的角度範圍內。

雖然為教示目的，本發明係配合數個特定實施例加以說明，但本發明並未侷限於此等實施例。不背離本發明的範圍亦可作出多種不同的變化及修改。例如，遍及本發明討論的數個元件可根據本發明使用多種不同組合方式。因此，後附請求項的精神及範圍不應侷限於上述說明。

【圖式簡單說明】

圖1根據本發明一實施例說明一照明裝置。

圖2A及2B說明具一發光增強結構的波長轉換元件的操作。

圖3A及3B說明作為頭燈使用的一照明裝置。

圖4說明一照明裝置的另一實施例，其類似圖1中所示裝置，但其包括一額外光源令該裝置的發光大約增加一倍。

圖5說明一照明裝置的另一實施例，該裝置具有複數個光

源及波長轉換元件，以例如產生合併的紅、綠及藍光；

圖6說明一照明裝置的另一實施例，其類似圖5中所示裝置。

圖7說明一照明裝置的另一實施例，其具有光源及波長轉換元件的線性配置。

圖8說明一照明裝置的另一實施例，其類似圖7中所示裝置；但其包括一額外光源令該裝置的發光大約增加一倍。

圖9A及9B說明一照明裝置的另一實施例，其中數個光學元件及二色儀器合併在一二色球中。

圖10說明一照明裝置的另一實施例，其類似於圖9中所示裝置，但其包括一額外光源令該裝置的發光大約增加一倍。

圖11A及11B說明一照明裝置的另一實施例，其包括一旋轉的波長轉換元件。

圖12說明一照明裝置的另一實施例，其包括具數個磷光體光點的一波長轉換元件，其可作為一液晶顯示(LCD)板的背光使用。

圖13說明一裝置的一實施例，其包括一半導體發光裝置、一第一分色元件、一波長轉換元件、一可選擇偏光恢復元件，及一第二分色元件。

【主要元件符號說明】

100、150、200、300、400、	照明裝置
500、550、600、650、700、800	
102、202、302、322、502、	光源(LED)
552、602、652、802	

104、204、304、324、504、 554、604、654、804	副安裝
106、116、206、306、316、 506、556、606、618、656、806	散熱器
108、114、208、308、314、 328、508、516、558、808	校準器
110、210、310、510、518、 810、814	分色元件(二色鏡)
112、112'、312、512、612、 812、856	波長轉換元件(磷 光體元件)
115	反射基板
118、318、338、520、524、622	發光增強膜
120、320、340、522、624	偏光恢復組件
122	發光增強結構
152	圍繞物
154、403	投射透鏡
156	光束
315	反射鏡
342	X型板
344、608、614、658	聚光透鏡
402	X型方塊
404、406、408	微顯示器
560、710	二色方塊
610、660	二色球體

616	反射副安裝
620、818	透鏡
712	碟片
714	馬達
816	LCD面板
850	裝置
852	半導體發光裝置
854、860	二色元件
858	偏光元件

五、中文發明摘要：

本發明係揭示一種照明裝置，其使用一波長轉換元件(如一磷光體層)，該波長轉換元件與一光源(如一或多個發光二極體、一氙氣燈或一水銀燈)係實體地分開。該波長轉換元件與該光源係光學地分開，俾防止該波長轉換元件所發射之轉換光入射在該光源上。因此，除去該波長轉換元件之溫度限制，藉此允許該光源以增加之電流驅動而產生較高之發光。此外，藉由光學地分開該波長轉換元件與該光源，而提高該裝置之轉換及再循環效率，進而增加發光。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種照明裝置，包括：

一光源，其沿著一第一光束路徑發出具一第一波長範圍之光；

一波長轉換元件，其在該第一光束路徑中，該波長轉換元件係與該光源實體地分開，該波長轉換元件將具一第一波長範圍之該光轉換成沿著一第二光束路徑具一第二波長範圍之光；及

一分色元件，其位於該光源與該波長轉換元件之間，該分色元件係配置成防止實質上所有具該第二波長範圍之光入射在該光源上。

2. 如請求項1之照明裝置，其中該光源係以下各項中之一者：一半導體發光裝置、一氬氣燈，及一水銀燈。

3. 如請求項1之照明裝置，其中該光源包括一或多個發光二極體。

4. 如請求項1之照明裝置，尚包括一發光增強膜及一偏光恢復組件中之至少一者，其耦合成接收該波長轉換元件發出之光。

5. 如請求項4之照明裝置，其中該發光增強膜包括一繞射光學元件及一微折射元件中之至少一者，及其中該偏光恢復組件包括一非吸收之偏光鏡。

6. 如請求項1之照明裝置，其中該波長轉換元件係一磷光體。

7. 如請求項6之照明裝置，其中該磷光體係定圖案的。

8. 如請求項6之照明裝置，其中該波長轉換元件包括一可旋轉元件，該可旋轉元件至少具有：一第一區段，其覆蓋一第一磷光體，該第一磷光體將具一第一波長範圍之該光轉換成具該第二波長範圍之光，及一第二區段，其覆蓋一第二磷光體，該第二磷光體將具一第一波長範圍之該光轉換成具一第三波長範圍之該光，其中該分色元件配置成尚防止大體上所有具該第三波長範圍之光入射在該光源上。
9. 如請求項1之照明裝置，其中該分色元件選自以下各項組成之群組：一二色鏡、一二色方塊、一二色球體、一繞射光學元件，及一全像攝影圖。
10. 如請求項1之照明裝置，其中該波長轉換元件安裝在一反射副安裝上。
11. 如請求項1之照明裝置，尚包括一透鏡，其中該分色元件將來自該光源具一第一波長範圍之該光反射到該波長轉換元件，且將來自該波長轉換元件具該第二波長範圍之光傳送到該透鏡。
12. 如請求項1之照明裝置，尚包括：
 - 一第一光學元件，其位於該光源與該分色元件之間，該第一光學元件校準該光源發出之光；及
 - 一第二光學元件，其位於該波長轉換元件與該分色元件之間，該第二光學元件將來自該光源經校準之該光聚焦在該波長轉換元件上，且校準具一第二波長範圍之該轉換光。

13. 如請求項12之照明裝置，其中該第一光學元件及第二光學元件各包括以下各項中之至少一者：一校準器、反射複合拋物面集中元件、全內部反射光學元件、一矩形反射角轉變器、一聚光透鏡，及一透鏡組件。

14. 如請求項12之照明裝置，尚包括：

一第二光源，其沿著一第三光束路徑發射具一第三波長範圍之光；

其中該分色元件係一第一分色元件，其尚位於該第二光源與該波長轉換元件之間，該第一分光元件配置成傳送大體上所有具該第二波長範圍之光及具該第三波長範圍之光，及反射大體上所有具一第一波長範圍之該光；及

一第二分色元件，其位於該第二光源與該第一分色元件之間，該第二分色元件係配置成傳送大體上所有具該第二波長範圍之光，及反射大體上所有具該第三波長範圍之光；

其中該波長轉換元件係在該第一光束路徑及該第三光束路徑中，該波長轉換元件將具該第一波長範圍之光及具該第三波長範圍之光皆轉換成具該第二波長範圍之光。

15. 如請求項14之照明裝置，尚包括：

一第三光學元件，其位於該第二光源與該第二分色元件之間，該第三光學元件校準該第二光源發出之光。

16. 如請求項12之照明裝置，尚包括：

一 第二光源，其沿著一第三光束路徑發射具一第三波長範圍之光；

一 第二波長轉換元件，其在該第三光束路徑中，該第二波長轉換元件係與該第二光源實體地分開，該第二波長轉換元件將具該第三波長範圍之光轉換成沿著一第四光束路徑具一第四波長範圍之光；及

一 第二分色元件，其位於該第二光源與該第二波長轉換元件之間，該第二分色元件係配置成防止大體上所有來自該第二波長轉換元件具該第四波長範圍之光入射在該第二光源上；及

一 第三分色元件，其位於該波長轉換元件與該第二波長轉換元件之間，該第三分色元件係配置成合併具該第二波長範圍之光與具該第四波長範圍之光。

17. 如請求項16之照明裝置，尚包括一透鏡，其位於該第三分色元件後面。
18. 如請求項16之照明裝置，其中該第三分色元件係一X型板及一X型方塊中之一者。
19. 如請求項16之照明裝置，其中該透鏡係一聚光透鏡。
20. 如請求項16之照明裝置，尚包括一第三光源，其發射具一第五波長範圍之光，其中該第三分色元件尚配置成合併具該第二波長範圍之光、具該第四波長範圍之光及具該第五波長範圍之光。
21. 如請求項20之照明裝置，尚包括：

一 發光增強膜及一偏光恢復組件中之至少一者作為第

一者，其位於該分色元件與該第三分色元件之間；

一發光增強膜及一偏光恢復組件中之至少一者作為第二者，其位於該第二分色元件與該第三分色元件之間；及

一發光增強膜及一偏光恢復組件中之至少一者作為第三者，其位於該第三光源與該第三分色元件之間。

22. 如請求項21之照明裝置，尚包括：

一第一微顯示器，其位於一發光增強膜及一偏光恢復組件中之至少一者之第一者與該第三分色元件之間；

一第二微顯示器，其位於一發光增強膜及一偏光恢復組件中之至少一者之第二者與該第三分色元件之間；及

一第三微顯示器，其位於一發光增強膜及一偏光恢復組件中之至少一者之第三者與該第三分色元件之間；

其中該透鏡係一投射透鏡。

23. 如請求項16之照明裝置，尚包括：

一第三光源，其沿著一第五光束路徑發射具一第五波長範圍之光；

一第三波長轉換元件，其在該第五光束路徑中，該第三波長轉換元件係與該第三光源實體地分開，該第三波長轉換元件將具該第五波長範圍之光轉換成沿著一第六光束路徑具一第六波長範圍之光；及

一第四分色元件，其位於該第三光源與該第三波長轉換元件之間，該第四分色元件係配置成防止大體上所有來自該第三波長轉換元件具該第六波長範圍之光入射在該第三光源上；

其中該第三分色元件尚配置成合併具該第二波長範圍之光、具該第四波長範圍之光及該第六波長範圍之光。

24. 如請求項23之照明裝置，其中該第二波長範圍、第四波長範圍及第六波長範圍分別係在紅、綠及藍色光譜中。

25. 如請求項1之照明裝置，其中該分色元件將來自該光源具一第一波長範圍之光傳送到該波長轉換元件，且將來自該波長轉換元件具該第二波長範圍之光反射回到該波長轉換元件。

26. 如請求項25之照明裝置，該裝置尚包括：

一第一光學元件，其位於該光源與該分色元件之間，該第一光學元件校準該光源發出之光；

一第二光學元件，其位於該波長轉換元件與該分色元件之間，該第二光學元件將來自該來源經校準之該光聚焦在該波長轉換元件上，其中該分色元件位於該第一光學元件與該第二光學元件之間；及

一第三光學元件，其中該波長轉換元件係位於該第二光學元件與該第三光學元件之間，該波長轉換元件沿著該第二光束路徑且沿著在該第二光束路徑相反方向中之一第三光束路徑發射具該第二波長範圍之光，該第三光學元件沿著該第三光束路徑校準具該第二波長範圍之光，及該第二光學元件沿著該第二光束路徑校準具該第二波長範圍之光。

27. 如請求項26之照明裝置，其中該第一光學元件、該第二光學元件及該第三光學元件各包括以下各項中之至少一

者：一校準器、反射複合拋物面集中元件、全內部反射光學元件、一矩形反射角轉變器、一聚光透鏡，及一透鏡組件。

28. 如請求項 26 之照明裝置，尚包括一第二分色元件，該波長轉換元件係位於該第二分色元件與該第二光學元件之間，該第二分色元件傳送具該第二波長範圍之光，且將具該第一波長範圍之光反射回到該波長轉換元件。

29. 如請求項 26 之照明裝置，尚包括：

一第二光源，其沿著一第三光束路徑發射具一第三波長範圍之光；

一第二分色元件，其位於該第二光源與該波長轉換元件之間，該第二分色元件係設置成傳送大體上所有具該第二波長範圍之光，且反射大體上所有具該第三波長範圍之光；

一第四光學元件，其位於該第二光源與該第二分色元件之間，該第四光學元件校準該第二光源發出之光；

其中該波長轉換元件係在該第一光束路徑及該第三光束路徑中，該第三光學元件將來自該第二光源經校準之該光聚焦在該波長轉換元件上，該波長轉換元件將具該第一波長範圍之光及具該第三波長範圍之光皆轉換成具該第二波長範圍之光。

30. 如請求項 26 之照明裝置，其中該第一波長範圍及該第三波長範圍係大約相同之波長範圍。

31. 如請求項 1 之照明裝置，尚包括一第二分色元件，其位於

該波長轉換元件上方，該第二分色元件配置成在一第一角度範圍之上傳送具該第一波長範圍之光，及在一第二角度範圍之上傳送具該第二波長範圍之光，該第二角度範圍小於該第一角度範圍，其中該第二分色元件將具該第二波長範圍卻在該第二角度範圍之外之光反射回到該波長轉換元件。

32. 如請求項31之照明裝置，其中該第二角度範圍大約為30度。

33. 如請求項31之照明裝置，其中該第二分色元件係一二色鏡。

34. 如請求項31之照明裝置，其中該第二分色元件係位於該光源與該波長轉換元件間之光束路徑中。

35. 如請求項31之照明裝置，其中該波長轉換元件係位於該光源與該第二分色元件間之光束路徑中，該照明裝置尚包括一第三分色元件，其傳送具該第二波長範圍之光且反射具該第一波長範圍之光，該第二分色元件係位於該第三分色元件與該波長轉換元件之間。

36. 如請求項1之照明裝置，尚包括一第二分色元件，其位於該波長轉換元件上方，該第二分色元件配置成在一角度範圍之上傳送具該第二波長範圍之光，其中該第二分色元件將具該第二波長範圍卻在該角度範圍之外之光反射回到該波長轉換元件。

37. 如請求項36之照明裝置，其中該波長轉換元件包括複數個磷光點，該照明裝置尚包括一液晶顯示(LCD)面板，其

中該第二分色元件係位於該波長轉換元件與該LCD面板之間。

38. 如請求項37之照明裝置，尚包括：

一光學元件，其位於該光源與該波長轉換元件之間，該光學元件校準該光源發出之光；及

一透鏡，該LCD面板係位於該第二分色元件與該透鏡之間。

39. 如請求項1之照明裝置，其中該波長轉換元件係與該光源實體地分開超過一毫米。

40. 如請求項1之照明裝置，其中該波長轉換元件係藉由空氣、氣體及真空中之一者與該光源實體地分開。

41. 如請求項1之照明裝置，其中該波長轉換元件係與該光源實體地分開，足以防止該光源造成該波長轉換元件之大量傳導熱。

42. 一種照明裝置，包括：

一光源，其發射具一第一波長範圍之光；

一第一光學元件，其與該光源相關聯，該第一光學元件校準該光源沿著一第一光束路徑發出之光；

一分色元件，其在該第一光束路徑中，該分色元件配置成導引大體上所有沿著該第一光束路徑經校準之該光朝向一第二光學元件，該第二光學元件將經校準之該光聚焦；及

一波長轉換元件，其接收來自該第二光學元件之該聚焦光，該波長轉換元件配置成至少部分吸收該第一波長

範圍之光且發射具一第二波長範圍之光，該第二光學元件校準該波長轉換元件所發射具該第二波長範圍之光，其中該分色元件防止具該第二波長範圍之光入射在該光源上。

43. 如請求項42之照明裝置，其中該光源係以下各項中之一者：一半導體發光裝置、一氙氣燈，及一水銀燈。
44. 如請求項42之照明裝置，其中該光源包括一或多個發光二極體。
45. 如請求項42之照明裝置，其中該分色元件反射具一第一波長範圍之光且傳送具一第二波長範圍之光。
46. 如請求項45之照明裝置，其中該波長轉換元件係安裝在一反射基板上。
47. 如請求項46之照明裝置，其中該反射基板係安裝在一散熱器上。
48. 如請求項42之照明裝置，其中該分色元件傳送具一第一波長範圍之光且反射具一第二波長範圍之光。
49. 如請求項48之照明裝置，尚包括一第三光學元件，該波長轉換元件係位於該第二光學元件與該第三光學元件之間，該第三光學元件校準該波長轉換元件所發射具一第二波長範圍之光。
50. 如請求項49之照明裝置，尚包括一第二分色元件，該第三光學元件係位於該第二分色元件與該波長轉換元件之間，該第二分色元件傳送具該第二波長範圍之光且反射具該第一波長範圍之光。

51. 一種照明裝置，包括：

一光源，其發射具一第一波長範圍之光；

一第一分色元件，其接收該光源發射之光，該第一分色元件配置成導引該光源發射之大體上所有光朝向一波長轉換元件；

該波長轉換元件接收來自該第一分色元件之光，該波長轉換元件配置成至少部分吸收該第一波長範圍之光且發射具一第二波長範圍之光，其中該第一分色元件防止具一第二波長範圍之光入射在該光源上；及

一第二分光元件，其接收該波長轉換元件發射之光，該第二分光元件係配置成將在該第一波長範圍中之光反射回到該波長轉換元件，且傳送在該第二波長範圍中之光，其在一第一角度範圍中入射在該第二分光元件上，及反射在該第二波長範圍中之光，其在該第一角度範圍之外入射在該第二分光元件上。

52. 如請求項51之照明裝置，其中該光源係以下各項中之一者：一半導體發光裝置、一氬氣燈，及一水銀燈。

53. 如請求項51之照明裝置，其中該光源包括一或多個發光二極體。

54. 如請求項51之照明裝置，尚包括一偏光恢復組件，其中該波長轉換元件係位於該偏光恢復組件與該光源之間。

55. 如請求項51之照明裝置，其中該光源所發射具一第一波長範圍之光由該第一分色元件反射，及該波長轉換元件所發射具一第二波長範圍之光在入射到該第二分色元件

前，先傳送通過該第一分色元件。

56. 如請求項51之照明裝置，尚包括：

一第一光學元件，其位於該光源與該第一分色元件之間，該第一分色元件校準該光源發出之光；及

一第二光學元件，其位於該第一分色元件與該波長轉換元件之間，該第二光學元件將來自該第一分色元件之光朝向該波長轉換元件聚焦。

57. 如請求項56之照明裝置，尚包括一第三光學元件，其位於該波長轉換元件與該第二分色元件之間，該第三光學元件校準該波長轉換元件發射之光。

58. 如請求項57之照明裝置，其中該光源所發射具一第一波長範圍之光傳送通過該第一分色元件，及該波長轉換元件所發射具一第二波長範圍之光由該第一分色元件加以反射。

59. 如請求項51之照明裝置，其中該波長轉換元件係藉由空氣、氣體及真空中之一者與該光源實體地分開。

十一、圖式：

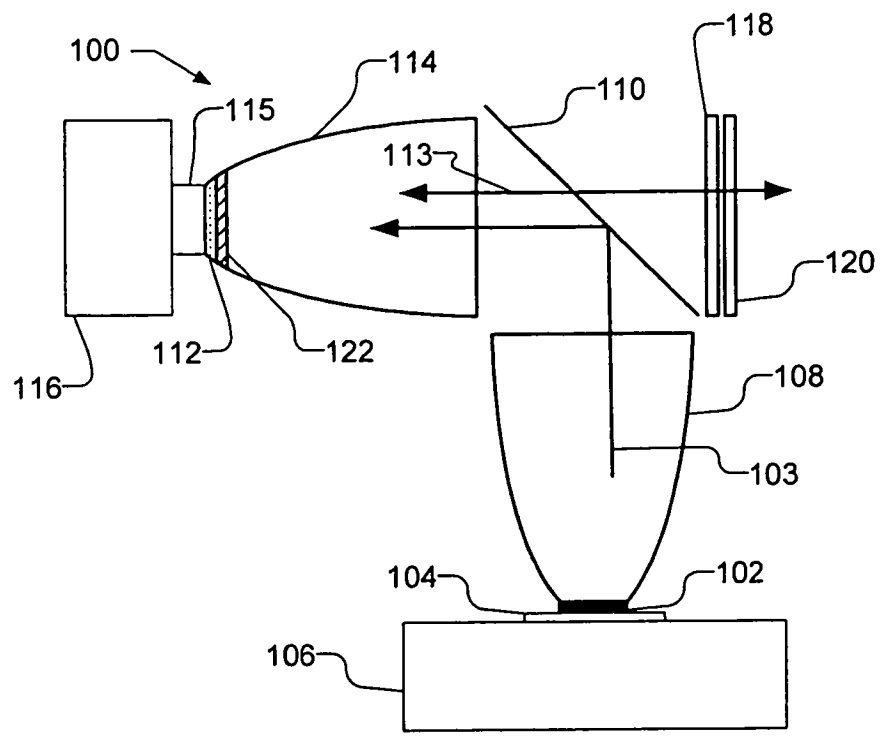


圖 1

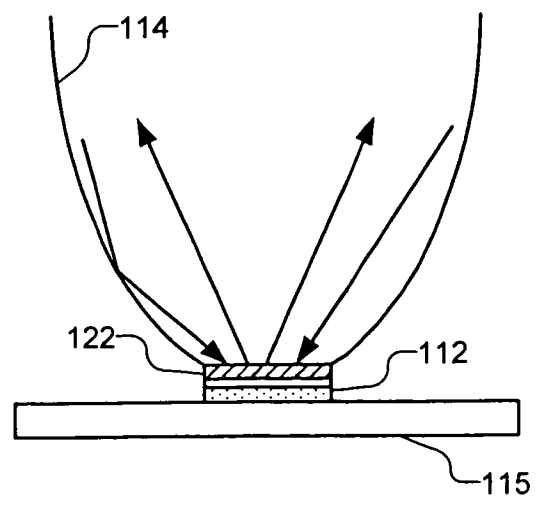


圖 2A

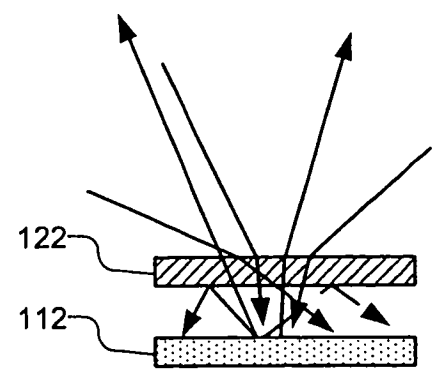


圖 2B



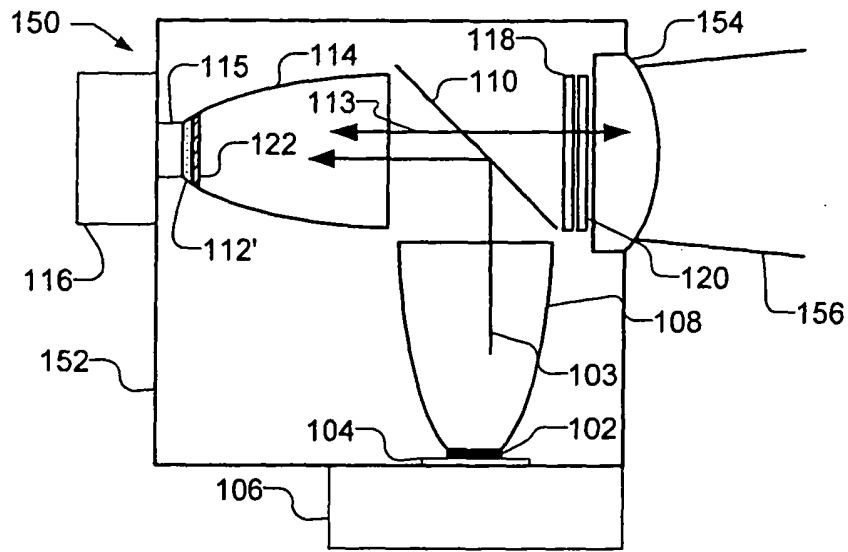


圖 3A

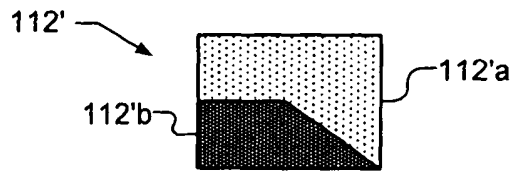


圖 3B

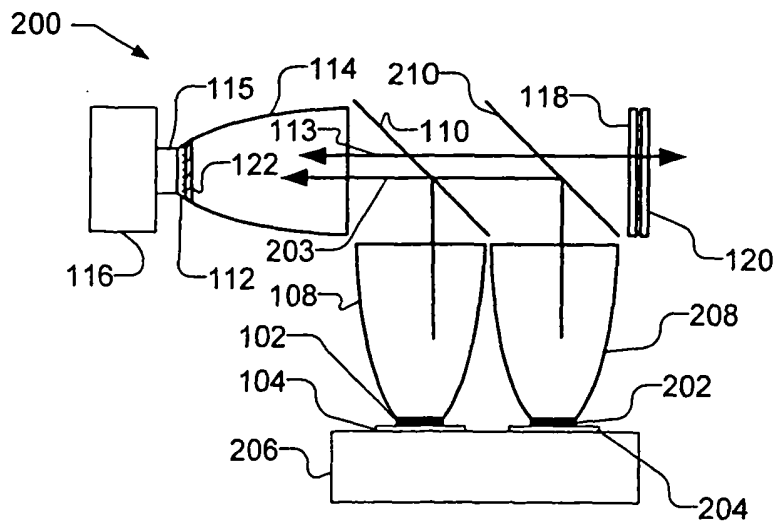


圖 4

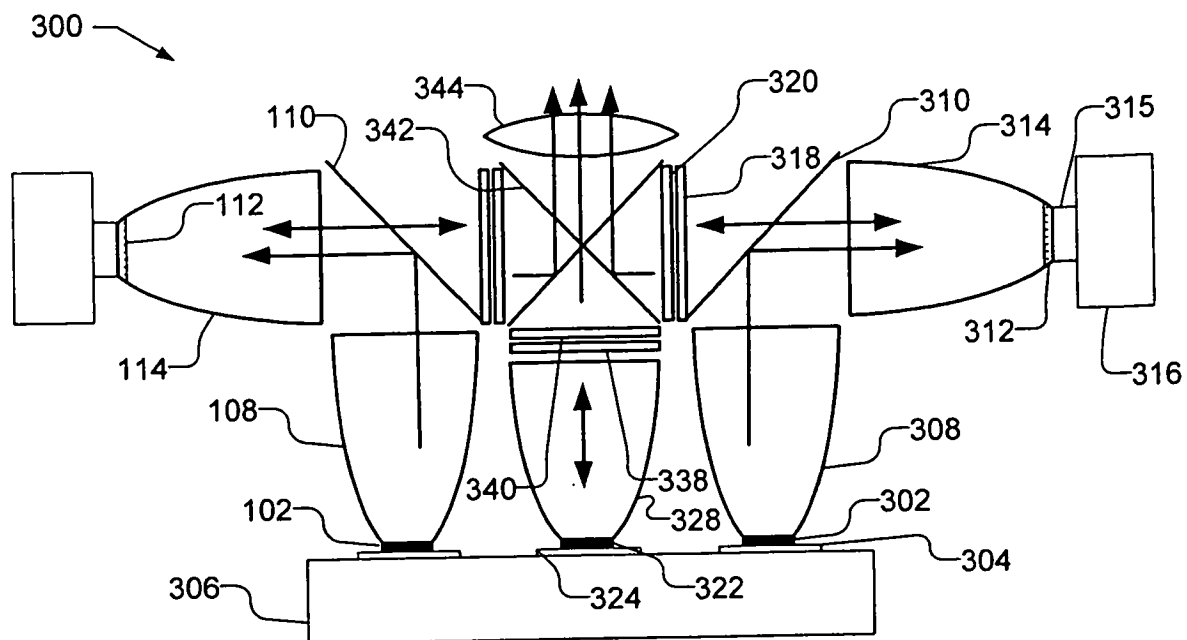


圖 5

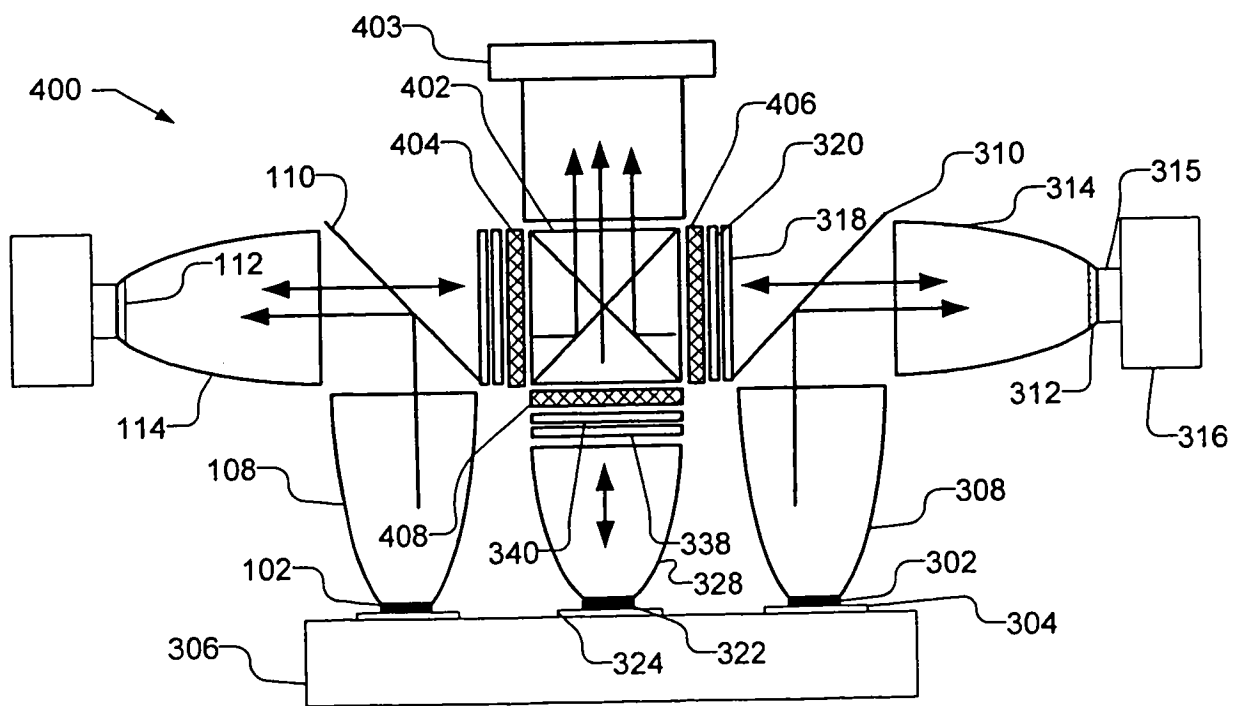


圖 6

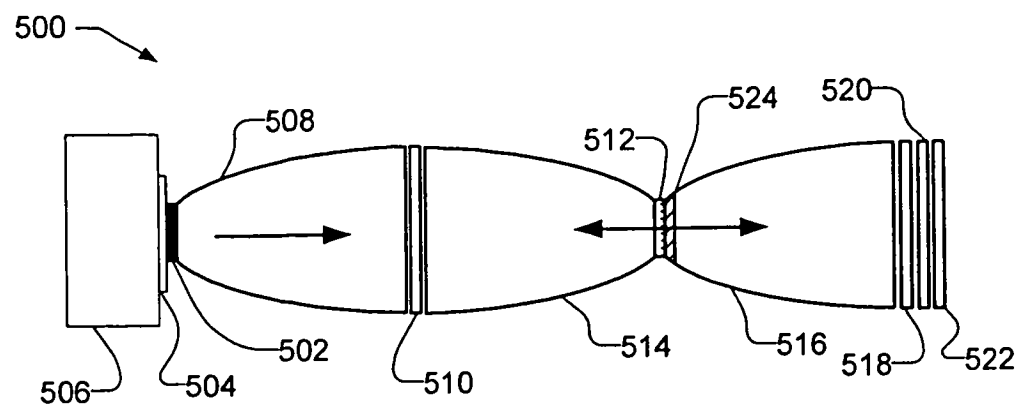


圖 7

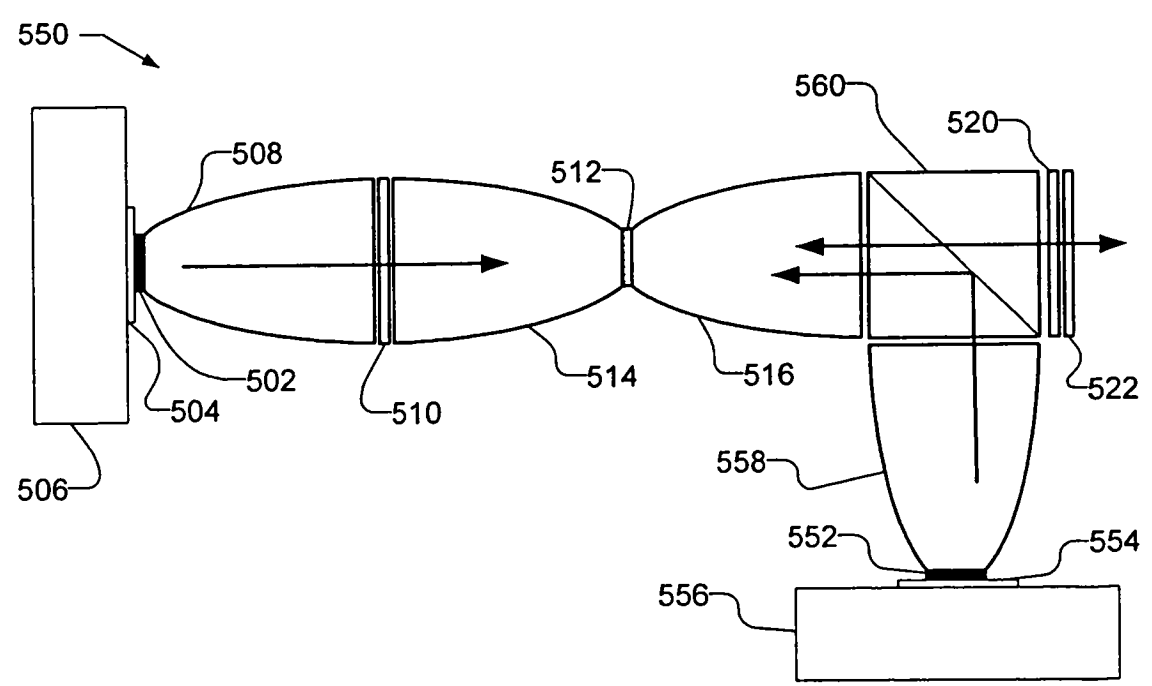


圖 8



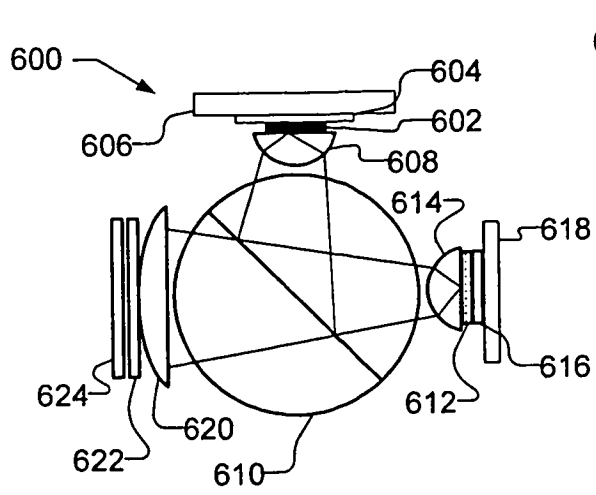


圖 9A

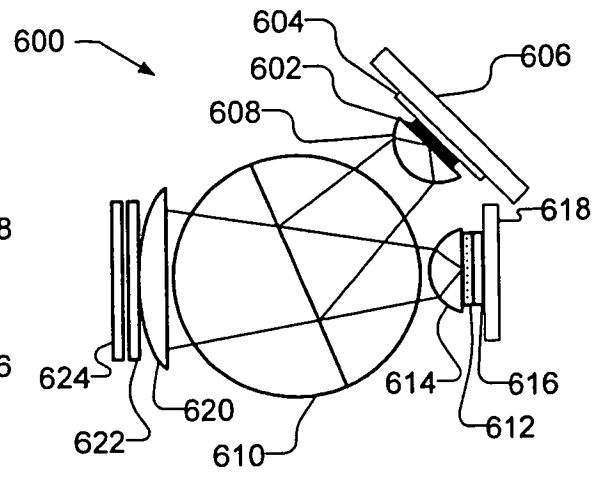


圖 9B

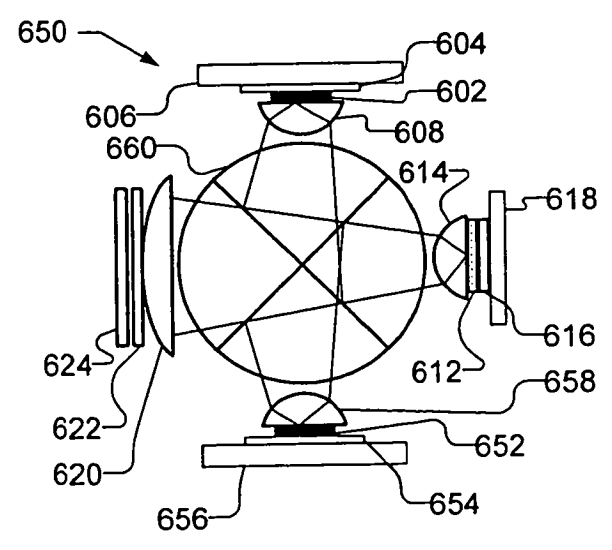


圖 10



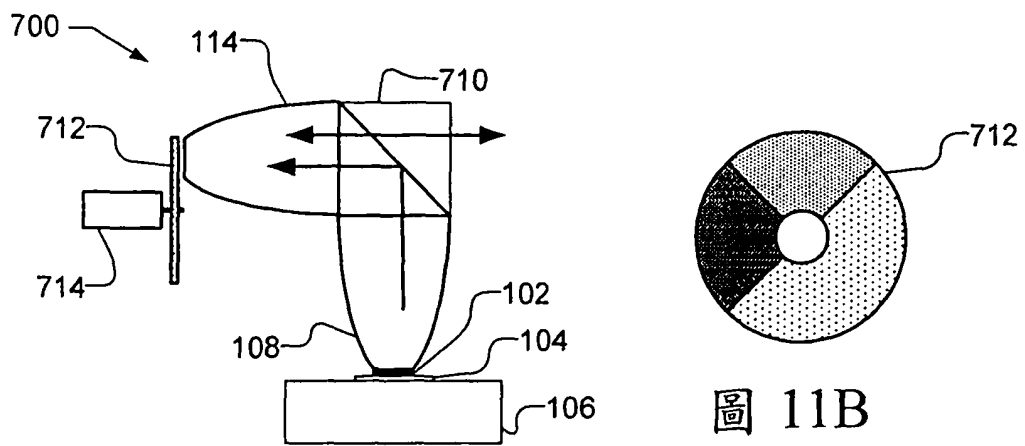


圖 11A

圖 11B

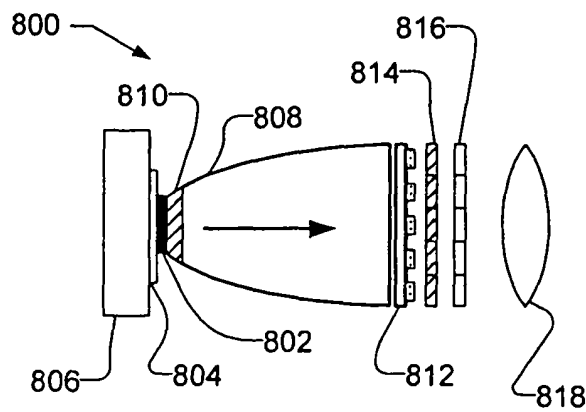


圖 12

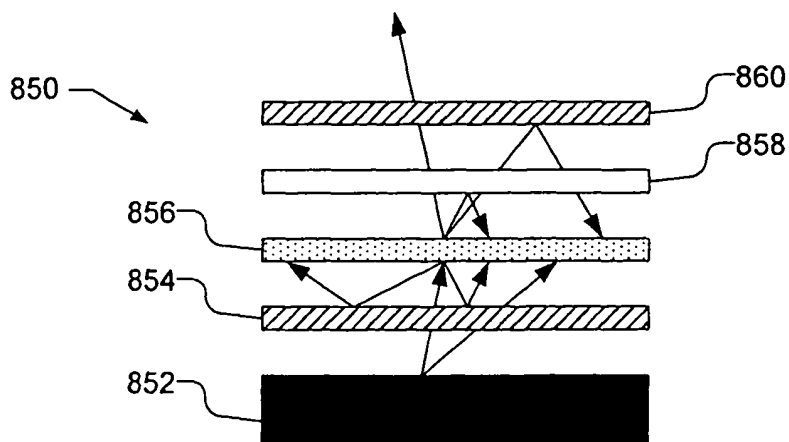


圖 13



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
104	副安裝
106、116	散熱器
108、114	校準器
110	分色元件(二色鏡)
112	波長轉換元件(磷光體元件)
115	反射基板
118	發光增強膜
120	偏光恢復組件

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)

99 8 19

發明專利說明書

中文說明書替換頁(99年8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：094118040

※ 申請日期：94.6.1

※IPC 分類：

F21V 13/00

一、發明名稱：(中文/英文)

照明裝置

ILLUMINATION DEVICE

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.

99.8.19

此外，LED 102所發出光的光束路徑103的至少一部分與來自磷光體元件112的轉換光的光束路徑113分開。裝置100使用一分色元件110，其反射LED 102發射的基本光中的波長且傳送磷光體元件112發射的轉換光中的波長。在一實施例中，分色元件110例如可為一二色鏡，且為便於參照，該分色元件在本文中有時將稱為二色鏡。然而，應了解其他分色元件亦可與本發明配合使用，如一二色方塊、一繞射光學元件或一全像攝影圖。一適當二色鏡例如可購自Unaxis Balzers公司(位於列支敦斯登)或Optical Coating Laboratory公司(位於加州聖塔羅莎市)。

分色元件110用以防止磷光體元件112發射的大量轉換光入射在LED 102上。理想上是無轉換光入射在LED 102上，然而，如二色鏡等分光元件並不理想且會漏掉0至30%的轉換光。因此，減低LED 102吸收轉換光，藉此提高轉換及再循環中的效率，俾提高照明裝置100的發光。

數個光學元件用以在基本光及轉換光入射在二色鏡110之前先校準該等光。例如，使用LED 102與二色鏡110間的一校準器108以校準LED 102發射的光。使用磷光體元件112與二色鏡110間的另一校準器114以校準磷光體元件112發射的轉換光，且將二色鏡110反射的基本光聚焦在磷光體元件112上。應了解，光學元件並不需為校準器，卻可為其他光學元件，如一反射複合拋物面集中元件、一全內部反射光學元件、一矩形反射角轉變器、一聚光透鏡、一透鏡組件，或此類元件的組合。因數個分色元件(如二色鏡等)具角