

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： 96126269

※申請日期： 96.7.18

※IPC 分類：

H01L 33/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

波長轉換系統 / Wavelength converting system

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

晶元光電股份有限公司 / EPISTAR CORPORATION

代表人：(中文/英文) 陳致遠 / CHEN, CHIH-YUAN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區力行五路五號 / 5Li-hsin 5th Rd., Science-based

Industrial Park, Hsinchu, Taiwan 300, R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 / REPUBLIC OF CHINA

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

王健源 CHIEN-YUAN WANG

呂志強 CHIH-CHIANG LU

謝明勳 MIN-HSUN HSIEH

國 籍：(中文/英文) 中華民國 / REPUBLIC OF CHINA

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：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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】

本發明係關於一種波長轉換系統及其製作方法，尤其關於一種可隨激發波長改變而產生相應之波長頻譜以維持發射光於穩定色溫之波長轉換系統。

【先前技術】

發光二極體 (Light-Emitting Diode ; LED) 因其高能源效率在世界節能潮流下應用日廣，已導入至戶外照明、交通工具、乃至家庭照明之各式裝置中，如：路燈 (Street Light)、紅綠燈 (Traffic Light)、戶外顯示器 (Outdoor Display)、車前燈 (Headlamp)、車尾燈 (Tail Light)、第三煞車燈 (Center High Mounted Stop Lamps ; CHMSL)、裝飾燈 (Decoration Light) 等。

發光二極體晶粒 (chip) 之一種基本結構主要為 p-n 接合 (p-n junction)，p 型半導體材料中之電洞與 n 型半導體材料中之電子於一偏壓之下結合後發出光線。結構中發出光線之區域有時被稱為主動層 (Active Layer) 或發光層 (Light-Emitting Layer)。發光層產生之波長係取決於基本結構使用之材料。紅光係可以由採用磷化鎵 (GaP)、磷砷化鎵 (GaAsP)、鋁砷化鎵 (AlGaAs)、或磷化鋁鎵銦 (AlGaInP) 等主材料之結構獲得。綠光係可以由採用磷化鎵 (GaP) 與硒化鋅鎘 (ZnCdSe) 等主材料之結構獲得。藍光係可以由採用碳化矽 (SiC) 與氮化矽 (GaN) 等主要材料之結構獲得。不同材料通常係成長於不同之基板上，如：磷化鎵 (GaP)、砷化鎵 (GaAs)、碳化矽 (SiC)、與藍寶石 (Sapphire) 等。

目前市場上常見之發光二極體晶粒，除白光外，可以發射涵蓋幾乎所有可視波長範圍（400nm~750nm）內之各色光以及紫外光（Ultraviolet；UV）。有數種用以產生白光之方法，如：混合分別來自於紅藍綠色晶粒之紅藍綠三色光、使用紫外光激發螢光粉、使用藍光激發螢光粉、使用半導體波長轉換材料（亦稱為光循環半導體 LED（Photo-recycling Semiconductor LED；PRS LED））、及使用染料（Dye）等。其中又以使用藍光晶粒激發鈮鋁石榴石（Yttrium aluminium garnet；YAG）螢光體以互補色（Complementary Color）產生白光為最普遍之商業方法。例如，使用 460nm 藍光晶粒激發 YAG:Ce 螢光體產生 570nm 左右之黃光，藉由控制螢光體濃度與厚度調整藍光與黃光之比例，可以產生多種色溫之白光。

螢光體（Phosphor）係吸收短波長光以發射長波長光，亦即吸收高能量光線而發射低能量光線。螢光體具有一激發頻段（Excitation Band）與一發射頻段（Emission Band），激發頻段之主要波長分佈係短於發射頻段之主要波長分佈，但此二頻段亦可能有部份區域相互重疊。吸收頻段與發射頻段之峰值差稱為史托克位移（Stokes Shift）。落入激發頻段內之任一波長皆可以使螢光體輻射出大致上相同之發射頻譜，然而，螢光體對於不同之吸收波長其激發效率通常並不相同，視螢光體之成分而定。

另一方面，一片晶圓（Wafer）上為數眾多之晶粒所呈現出之波長分佈並不均勻，其跨距可能達 10~20nm 或更大。因此，若以單一種配方之螢光體搭配所有晶粒，不論是直接覆蓋於晶粒之上，亦或與晶粒一同封裝，成品產出之白光色溫範圍變異明顯，影響應用產品品質表現的一致性。

如第 1A 圖所示，LED 光源 12 發出特定波長之藍光 11 與 13，其中藍光 13 激發螢光粉 14 產生黃光 15，藍光 11 與黃光 15 混合形成白光 17。但是，當 LED 光源 12 產生之藍光波長改變，但仍落於螢光粉 14 之激發頻段內將使得黃光 15 呈現之頻譜維持不變。因此，由於藍光波長之差異，使得混成之白光 17 波長頻譜亦發生改變。

此外，如第 1B 圖所示之 CIE 色度圖(Chromaticity Diagram)，460nm 藍光與一固定條件下激發 YAG 螢光體產生之 571nm 黃光混合之白光其色溫係位於 6000K 左右，但若藍光波長上下偏移至 470nm 或 450nm，由於被激發之黃光波長持穩，混合出之白光色溫亦隨藍光波長之變化上下移動至 10000K 與 5000K，此種幅度之變化通常不容許於一般之應用。因此，晶粒必須經過分類 (Sorting) 與篩選 (Binning) 後方可適用於特定條件或特性之螢光體以產生具有穩定色溫之色光。

【發明內容】

本發明之一實施例之波長轉換系統包含波長轉換體，其可以於具有第一波長之第一電磁輻射照射下反應出具有第二波長之第二電磁輻射，第一電磁輻射之能量等級係高於第二電磁輻射之能量等級，且第一波長與第二波長係呈現正相關。

於數個較佳例中，上述之第一波長之範圍係 200nm~530nm；上述之第二波長之範圍係 480nm~700nm；上述之波長轉換體係包含鈹鋁石榴石螢光體及矽酸鹽類螢光體。

本發明之另一實施例中之波長轉換系統包含發射自第一發光體之第一激發波長；大於第一激發波長之第一發射波長；發射自第二發光體之第二激發波長；及大於第二激發波長之第二發射波

長；其中，第一激發波長、第一發射波長、第二激發波長、及第二發射波長係分別位於一 CIE 色度座標圖之周緣，一第一連線係連接第一激發波長與第一發射波長，一第二連線係連接第二激發波長與第二發射波長，第一連線及第二連線係相交於此 CIE 色度座標圖之內。

於數個較佳例中，上述第一激發波長及第二激發波長之範圍係分別為 200nm~530nm；第一發射波長及第二發射波長之範圍係分別為 480nm~700nm；第一連線及第二連線係相交於一白光區域；第一發光體與第二發光體之組成材料包含氮元素。並且，第一激發波長與第二激發波長尤以經由相同或類似之波長轉換體分別轉換為第一發射波長與第二發射波長為佳，所謂相似之波長轉換體系謂主要成分相同者，其中，波長轉換體尤以包含鈮鋁石榴石螢光體及矽酸鹽類螢光體為佳。

本發明之又一實施例中之波長轉換系統包含一輻射源；一第一螢光材料，係可於一波長頻段內為輻射源激發，此波長頻段具有一短波長與一長波長；及一第二螢光材料，係可於此波長頻段內為輻射源激發；其中，於短波長激發下，第一螢光材料之激發效率係高於第二螢光材料之激發效率，於長波長激發上，第一螢光材料之激發效率係低於第二螢光材料之激發效率。

於數個較佳例中，上述輻射源係發出波長介於 200nm~530nm 之光線；上述輻射源係包含一氮化物系光電半導體；上述第一螢光材料係包含矽酸鹽類螢光體；上述第二螢光材料係包含鈮鋁石榴石螢光體。

本發明之一實施例中之波長轉換系統包含二個或多個光源，

此些光源中之二光源之波長差係不小於 1nm 且不大於 20nm；及一波長轉換體，係位於此二光源之光徑上，並可為此二光源中之一光源激發產生一第一混合光，為另一光源激發產生一第二混合光，第一混合光與第二混合光之色溫差係不大於 100K。

於數個較佳例中，上述此些光源中至少其一係包含一發光二極體；上述此些光源之發光波長係介於 200nm~530nm。

本發明之一實施例中之波長轉換系統包含一半導體發光結構，係包含一電子提供體、一電洞提供體、及位於電子提供體與電洞提供體間之一發光層；及一波長轉換體，係位於半導體發光結構之一出光介面上，並可於一波長頻段下為一輸入光激發產生一輸出光，且輸入光與輸出光之波長係呈現正相關。較佳地，上述半導體發光結構之材料係包含氮元素。

本發明之一實施例中之波長轉換系統包含一發光源，係自由選自一晶圓上之任一可應用發光二極體單元；及一波長轉換體，係位於發光源之一出光介面上，可回應一輸入光產生一輸出光，且輸入光與輸出光形成一混合色光。較佳地，上述發光二極體單元係包含一氮化物系發光二極體。

【實施方式】

以下配合圖式說明本發明之實施例。

本發明之一實施例中，YAG 與矽酸鹽類 (Silicate-based) 二類螢光體係選擇並混合形成一混合式螢光體 (以下稱「混合體」，但不限於僅有以上二種類之材料或數量)。本實施例中，YAG 螢光體之頻譜係如第 2A 圖所示，其具有 200nm~530nm 之激發頻段，

480nm~700nm 之主發射頻段，與約 530nm 之峰值波長；矽酸鹽類螢光體之頻譜係如第 2B 圖所示，其具有 300nm~500nm 之激發頻段，470nm~650nm 之主發射頻段，與約 525nm 之峰值波長。

如第 2A 與第 2B 圖所示，YAG 螢光體於激發波長 470nm 左右具有較高之效率；矽酸鹽類螢光體於激發波長 450nm 左右具有較高之效率。當激發波長由 470nm 移動至 450nm，YAG 螢光體的光轉換效率將降低，而矽酸鹽類螢光體的光轉換效率將提高。換言之，將兩種螢光體混合後，當激發波長由 470nm 移動至 450nm 時，其中矽酸鹽類螢光體貢獻之較短波長螢光占總體螢光之比例將增加，而 YAG 螢光體貢獻之較長波長螢光占總體螢光之比例將減少。於是，YAG 螢光體與矽酸鹽類螢光體二者之發射光比例可隨激發波長之變化而變化。於本例中，激發波長變短，混合體產生之混合光線之波長頻譜亦朝向短波長方向移動，亦即提高短波長光於混合光線中之權重。因此，混合體之發射光與激發光混成之色光色溫將可以維持於一穩定區間範圍中。反之，當激發波長由短波長偏移至長波長時，依據本實施例之螢光混合體將可產生朝長波長移動之發射光。藉由本實施例之螢光混合體，可以使得發射波長與激發波長間具有正面之連動關係。

一 CIE 色度圖呈現出本發明一實施例之激發光與發射光之關係或波長轉換系統係如第 2C 圖所示。混合體中之一種螢光體與另一種螢光體，或任兩種螢光體，二螢光體各自的代表激發波長與代表發射波長之連線係於圖上交叉。位於交叉圖案左下角之扇形中之弧線係代表激發光之波長範圍，位於交叉圖案右上角之扇形中之弧線係代表螢光體被激發後產生發射光之波長範圍，發射光

與未被轉換之激發光混成之色光之色度座標係位於 CIE 圖中交叉圖案上或其附近。於適當調整激發光源之波長分佈與混合體中螢光體之比例後，可以使波長轉換系統呈現之色溫侷限於線段交叉區域之附近。因此，可以使系統產生之色光維持於相對穩定之色溫，具體而言，應用本實施例之螢光混合體於彼此具有相異之波長或頻譜之藍光 LED 晶粒，來自於此些晶粒之光線激發混合體所產生之黃光與晶粒產生之原始藍光可以混合成色溫變異較小之白光。

於圖式中，450nm 與 569nm 之連線係代表經由單純矽酸鹽類螢光體所可能產生之色光，470nm 與 573nm 之連線係代表經由單純 YAG 螢光體所可能產生之色光。二連線係相交於約 6000K 之白光處。YAG 螢光體與矽酸鹽類螢光體以特定之混合比例與配置，450nm~470nm 間之激發光可以產生 569nm~573nm 間之主波長之發射光並混成 6000K 左右之穩定白光。

如第 3 圖所示，本發明之另一實施例係包含載體 22、發光結構 24、以及覆蓋於發光結構 24 上之螢光體 26，其中發光結構 24 之數目僅為例示而非用以限制本實施例之揭露。載體 22 係包含但不限於成長基板與可用於安置發光結構 24 之材料或結構。發光結構 24 之波長係於一區間內呈現變化，此區間可能橫跨數奈米、數十奈米、或螢光體 26 之容許範圍內，例如：10nm~20nm。發光結構 24 之主發光波長係位於可見光波長，例如：420nm~480nm、或可用以激發螢光體 26 之波長。載體 22 上發光結構 24 之波長分布可能為高斯分佈(Gaussian distribution)或非常態分佈。螢光體 26 之發射光波長移動趨勢係跟隨激發光波長之動向。因此，即使各個

發光結構 24 之激發波長不盡相同，螢光體 26 於各發光結構所產生之發射波長可以藉由跟隨或追蹤激發波長之偏移趨勢，或依照激發波長之改變而自發性地調整。由此可降低發光結構 24 之發光波長等品質差異對於混合光色差異度或被感知色光品質之影響。例如：使用本實施例之螢光體 26 可使來自於發光結構 24 之激發光與螢光體 26 產生之發射光所混成之色光其色溫維持於穩定之區間內，此區間之範圍係取決於使用之螢光體、使用者之需求規格、及/或使用環境。

於本圖式中，螢光體 26 之覆蓋型態僅用以說明本實施例之理念，螢光體 26 當可以任意之方式覆蓋於發光結構 24 之上，例如：局部覆蓋、均勻厚度覆蓋、可變厚度覆蓋、上方覆蓋、及側向覆蓋等。於一事例中，發光結構 24 係成長於一成長基板上並被覆蓋螢光體 26。於另一事例中，發光結構 24 係與成長基板分離並固定於載體 22 上後再覆蓋螢光體 26。相關專利可參考本案申請人之台灣專利第 I241728 號或美國專利申請案第 11/160,588 號，其內容並視為本案之一部份。於再一事例中，發光結構 24 係為發光二極體晶粒或封裝，載體 22 係為電路載板。此外，發光結構 24 亦可以覆晶 (Flip Chip) 方式置放於載體 22 上後再覆蓋螢光體 26，此時，螢光體 26 尤以覆蓋於透光基板或透光光學元件為佳。發光結構 24 係以發出 400nm~500nm 之波長為佳。發光結構 24 之激發光與螢光體 26 之發射光所混成之色光係包含但不限於白光與其他可視色光。

如第 4 圖所示，依據本發明另一實施例，一波長轉換系統 30 係包含第一光源 32A、第二光源 32B、及波長轉換體 34。第一光

源 32A 與第二光源 32B 係可發射光線，且此些光線之波長、頻譜、或強度具有可察覺之差異，於通常之事例中，此可察覺之差異係如 1 nm~20 nm 上下之波長差異或頻譜位移。波長轉換系統 34 係至少包含一種材料，其組成可以為第一光源 32A 與第二光源 32B 激發而輻射光線，且此種材料所產生之發射光於一定頻段內係反應出激發光之波長改變趨勢，或係與激發光之波長間呈現正相關 (Positive Correlation)。

第一光源 32A 中之光線 31B 激發波長轉換體 34 產生發射光 31C，來自於第一光源 32A 之未經轉換光線 31A 與光線 31B 混成為混合光 35A。第二光源 32B 中之光線 33B 激發波長轉換體 34 產生發射光 33C，來自於第二光源 32B 之未經轉換光線 33A 與光線 33C 混成為混合光 35B。混合光 35A 與 35B 具有相近之色溫，例如：混合光 35A 與 35B 間之色溫差係小於 100K 或使用者不易察覺之數值、或者具有相近色度座標。利用本實施例之波長轉換體 34，即使具有可察覺波長差異之光源，例如：光源 32A 與 32B，存在於系統 30 中，系統 30 仍可以產生均勻或相似之色光，例如：混合光 35A 與 35B。

於本實施例中，波長轉換體 34 係可以直接與光源 32A 與 32B 接觸，例如：一包含複數個發光二極體晶粒之封裝體，用以封裝此封裝體之材料係包含一螢光混合體，此混合體於特定頻段中其激發波長與發射波長係呈現正相關。波長轉換體 34 亦可以與光源 32A 與 32B 相分離，例如：一照明裝置，內含複數個光源與一透光光學元件，透光光學元件係如燈罩、燈管、透鏡、外罩、貼紙、板狀物、膜片等覆蓋物，波長轉換體 34 係塗附、貼合、或混入此

透光光學元件，使其位於光源之光徑上以轉換光源之原始波長。此外，波長轉換體 34 亦可以選擇性地形成於照明裝置之反射內壁上，當來自於光源之光線經波長轉換體 34 轉換後將為內壁所反射，或經反射穿過波長轉換體 34。

依據本發明一實施例進行實驗之結果係如表 1 所示。二顆 15mil 之氮化物系列之發光二極體晶粒係於可控電流下進行操作並相鄰置放於一個具有銀反射體之封裝結構中，其中一晶粒之主波長為 450nm，另一晶粒之主波長為 470nm，。矽酸鹽類螢光體與 YAG 螢光體係以約 1.08 之重量比（0.26 g/0.24 g）混入環氧樹脂（Epoxy）中並覆蓋於此二發光二極體晶粒之上。輸入二發光二極體晶粒之電流係分別控制於 0 mA~20 mA 間反向變化，亦即，一晶粒之輸入電流上升，而另一晶粒之輸入電流即下降。藉由調整通過晶粒之電流，改變產自此二晶粒之混合光之波長頻譜。本實驗之設計亦可以視為模擬分佈於 450 nm~470 nm 波長之藍光。於一實驗例中，輸入電流值係控制為 0mA、5 mA、10 mA、15 mA、與 20 mA。可以發現即便輸入二晶粒之電流值發生變化，最終混合光線之相對色溫（Correlated Color Temperature；CCT）仍可以維持於 5945K~6035K 之間，其間差異小於 100K。換言之，使用依據本發明之實施例中之螢光混合體作為系統之波長轉換媒介，對於光源間強度與波長之差異具有較佳之容忍程度，使得系統可以表現出相對穩定之照明品質。

藉由依據本發明之一實施例中之波長轉換體，使用者可以有機會自由使用單一晶圓上生產之任一晶粒。換言之，即使一片晶圓中之發光二極體晶粒間彼此存在發射波長之差異，只要可正常

運作，該些晶粒可能有機會不需經過分類與篩選即可使用於下游產品之中。甚者，藉由依據本發明之一實施例中之波長轉換體，即使配置於一波長轉換系統中之光源具有分散之發射波長分佈，該些發光特性相異之光源亦僅對系統所提供光線之色溫造成輕微之影響。

除本發明實施例使用之 YAG 與矽酸鹽類系列螢光材料外，其他可被激發出黃色螢光的材料系包含但不限於鋇鋁石榴石型螢光粉（Terbium Aluminum Garnet；TAG），其組成係例如 $\text{Tb}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$ ，與氮氧化物螢光粉（oxynitride），其組成係例如 $(\text{SrBa})\text{Si}_2\text{N}_2\text{O}_2:\text{Eu}$ 。

雖然本發明已說明如上，然其並非用以限制本發明之範圍、實施順序、或使用之材料與製程方法。對於本發明所作之各種修飾與變更，皆不脫本發明之精神與範圍。

【圖式簡單說明】

第 1A 圖與第 1B 圖係例示習知技術之波長轉換系統之示意圖與 CIE 色度座標圖。

第 2A 圖係顯示依據本發明一實施例之 YAG 螢光體之激發與發射頻譜圖。

第 2B 圖係顯示依據本發明一實施例之矽酸鹽類螢光體之激發與發射頻譜圖。

第 2C 圖係顯示依據本發明一實施例之波長轉換系統之 CIE 色度座標圖。

第 3 圖係顯示依據本發明另一實施例之波長轉換系統之示意圖。

第 4 圖係顯示依據本發明又一實施例之波長轉換系統之示意圖。

【主要元件符號說明】

11	藍光	31B	光線
12	LED 光源	31C	發射光
13	藍光	32A	第一光源
14	螢光粉	32B	第二光源
15	黃光	33A	未經轉換光線
17	白光	33B	光線
22	載體	33C	發射光
24	發光結構	34	波長轉換體
26	螢光體	35A	混合光
30	波長轉換系統	35B	混合光
31A	未經轉換光線		

五、中文發明摘要：

本發明之一實施例提供一種波長轉換系統包含一波長轉換體，其可以於具有一第一波長之一第一電磁輻射照射下反應出具有一第二波長之一第二電磁輻射，其中第一電磁輻射之能量等級係高於第二電磁輻射之能量等級，且第一波長與第二波長係呈現正相關。

六、英文發明摘要：

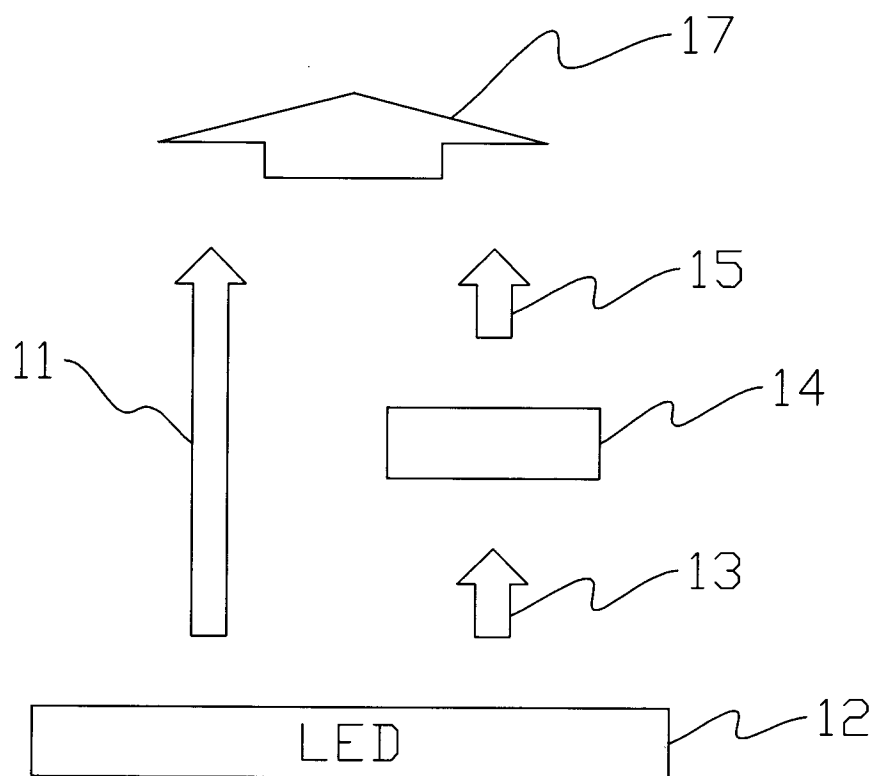
An embodiment of the invention discloses a wavelength converting system capable of emitting a second electromagnetic radiation having a second wavelength in response to a first electromagnetic radiation having a first wavelength, wherein an energy level of the first electromagnetic radiation is higher than that of the second electromagnetic level, and a positive correlation is between the first wavelength and the second wavelength.

十、申請專利範圍：

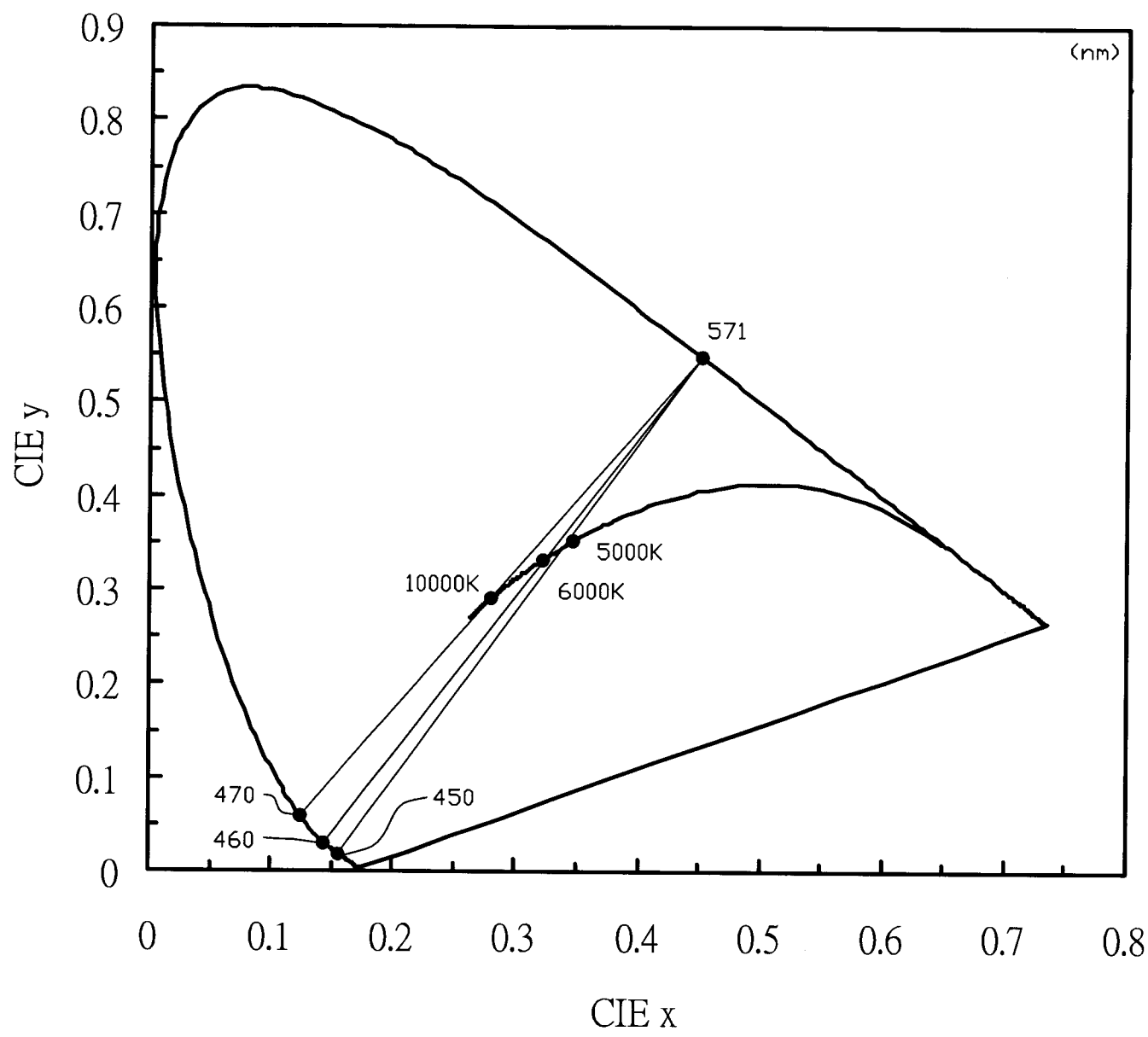
1. 一種波長轉換系統，包含：
一波長轉換體，係可以於具有一第一波長之一第一電磁輻射照射下反應出具有一第二波長之一第二電磁輻射，該第一電磁輻射之能量等級係高於該第二電磁輻射之能量等級，且該第一波長與該第二波長係呈現正相關。
2. 如請求項 1 所述之波長轉換系統，其中該第一波長之範圍係 200nm~530nm。
3. 如請求項 1 所述之波長轉換系統，其中該第二波長之範圍係 480nm~700nm。
4. 如請求項 1 所述之波長轉換系統，其中該波長轉換體係包含釷鋁石榴石螢光體及矽酸鹽類螢光體。
5. 一種波長轉換系統，包含：
一第一激發波長，發射自一第一發光體；
一第一發射波長，係大於該第一激發波長；
一第二激發波長，發射自一第二發光體；及
一第二發射波長，係大於該第二激發波長；
其中，該第一激發波長、該第一發射波長、該第二激發波長、及該第二發射波長係分別位於一 CIE 色度座標圖之周緣，一第一連線係連接該第一激發波長與該第一發射波長，一第二連線係連接該第二激發波長與該第二發射波長，該第一連線及該第二連線係相交於該 CIE 色度座標圖之內。
6. 如請求項 5 所述之波長轉換系統，其中該第一激發波長及該第二激發波長之範圍係分別為 200nm~530nm。

7. 如請求項 5 所述之波長轉換系統，其中該第一發射波長及該第二發射波長之範圍係分別為 480nm~700nm。
8. 如請求項 5 所述之波長轉換系統，其中該第一連線及該第二連線係相交於一白光區域。
9. 如請求項 5 所述之波長轉換系統，其中該第一激發波長與該第二激發波長係經由一波長轉換體分別轉換為該第一發射波長與該第二發射波長。
10. 如請求項 5 所述之波長轉換系統，其中該第一發光體與該第二發光體之材料包含氮元素。
11. 如請求項 10 所述之波長轉換系統，其中波長轉換體包含鈣鋁石榴石螢光體及矽酸鹽類螢光體。
12. 一種波長轉換系統，包含：
一輻射源；
一第一螢光材料，係可於一波長頻段內為該輻射源激發，該波長頻段具有一短波長與一長波長；及
一第二螢光材料，係可於該波長頻段內為該輻射源激發；
其中，於該短波長激發下，該第一螢光材料之激發效率係高於該第二螢光材料之激發效率，且於該長波長激發下，該第一螢光材料之激發效率係低於該第二螢光材料之激發效率。
13. 如請求項 12 所述之波長轉換系統，其中該輻射源係發出波長介於 200nm~530nm 之光線。
14. 如請求項 12 所述之波長轉換系統，其中該輻射源係包含一氮化物系光電半導體。
15. 如請求項 12 所述之波長轉換系統，其中該第一螢光材料系包含

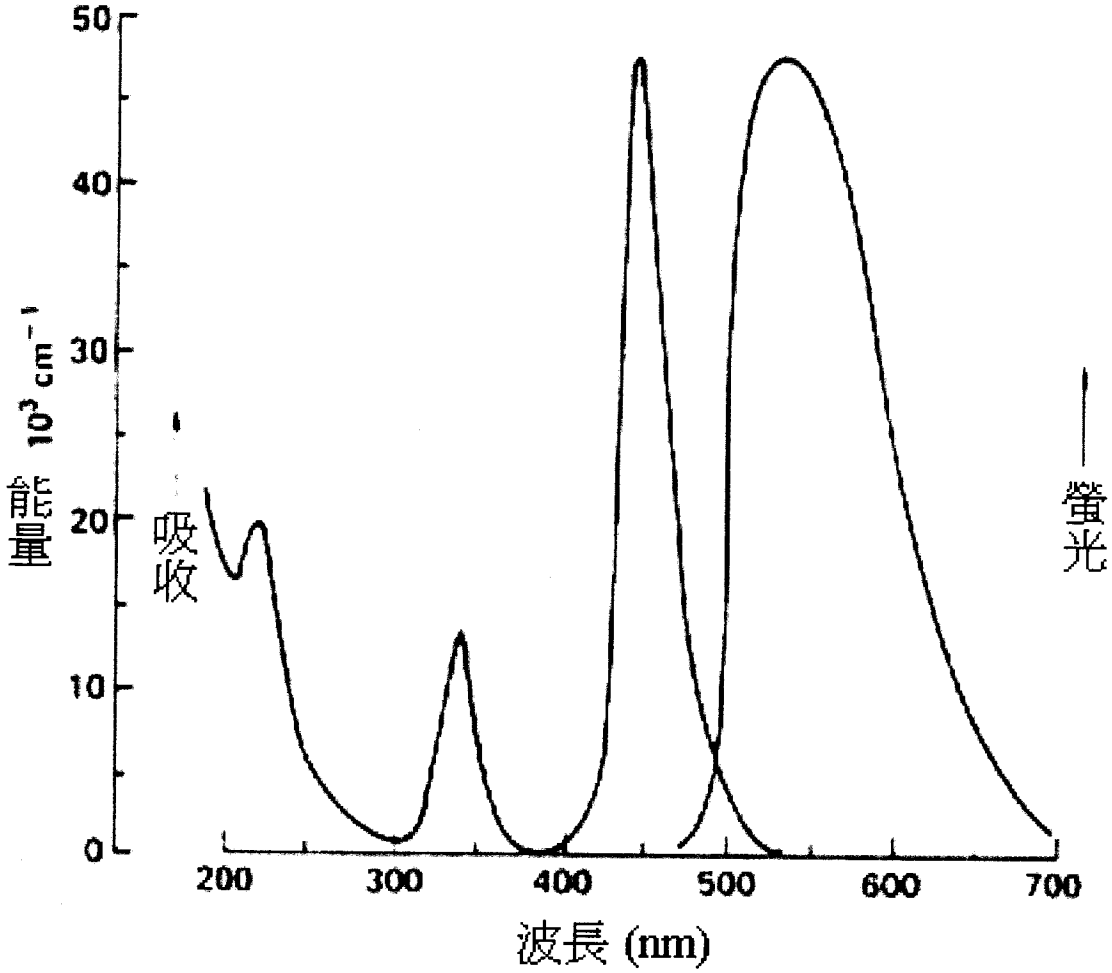
十一、圖式：



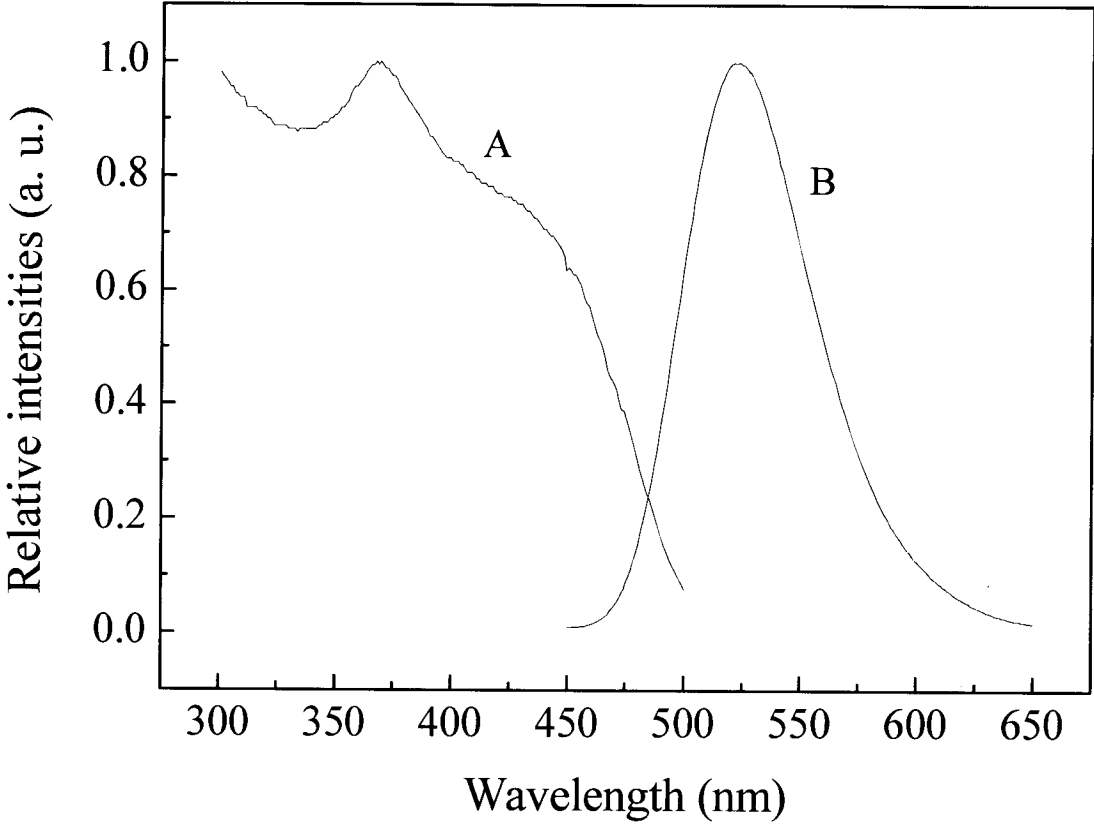
第1A圖（習知技術）



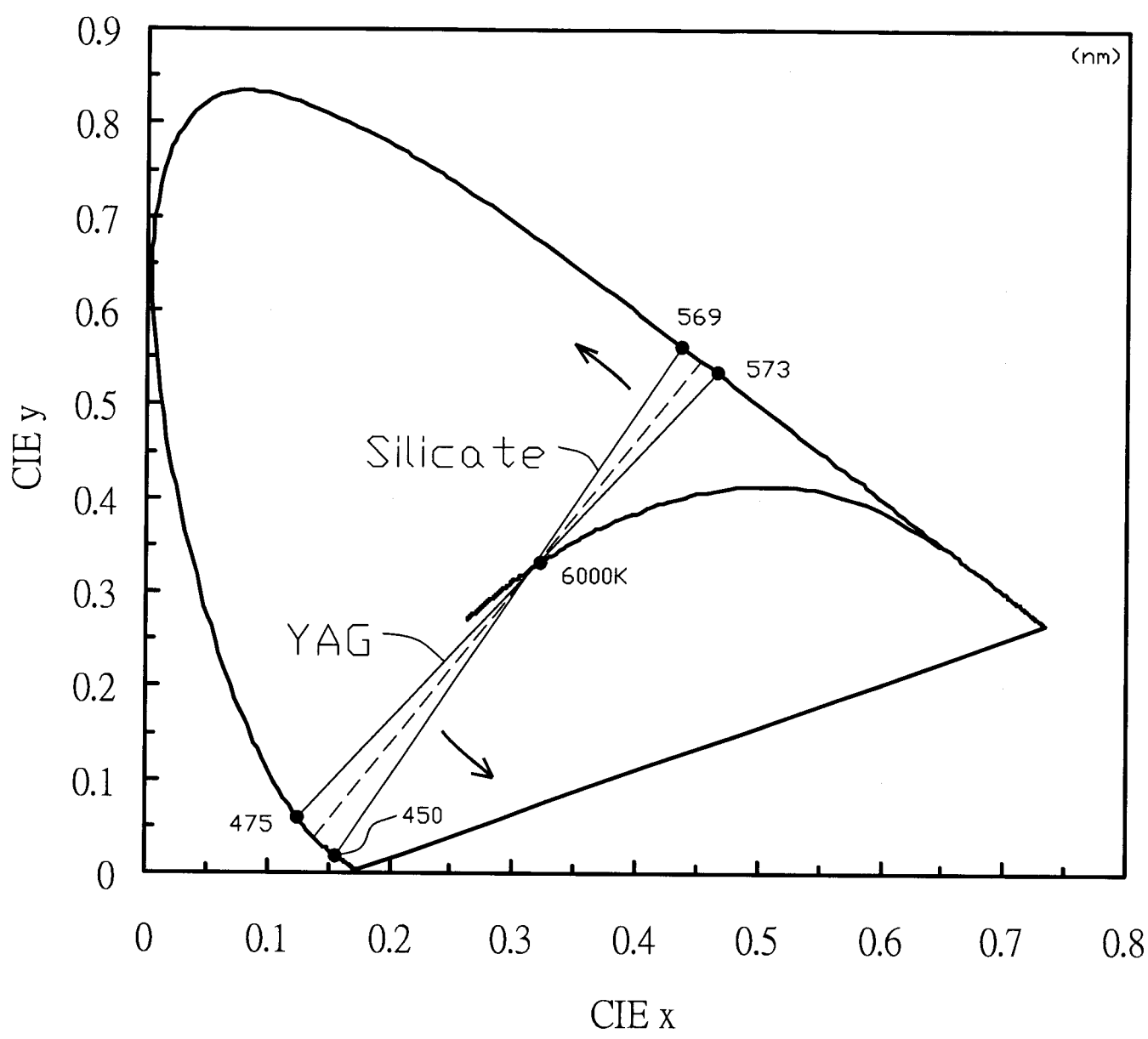
第1B圖（習知技術）



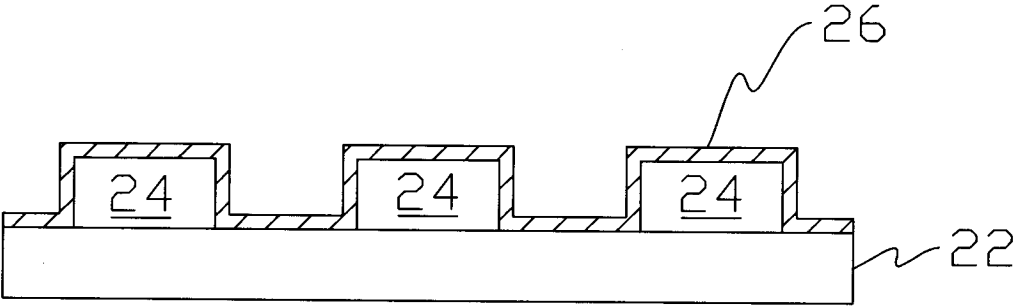
第2A圖



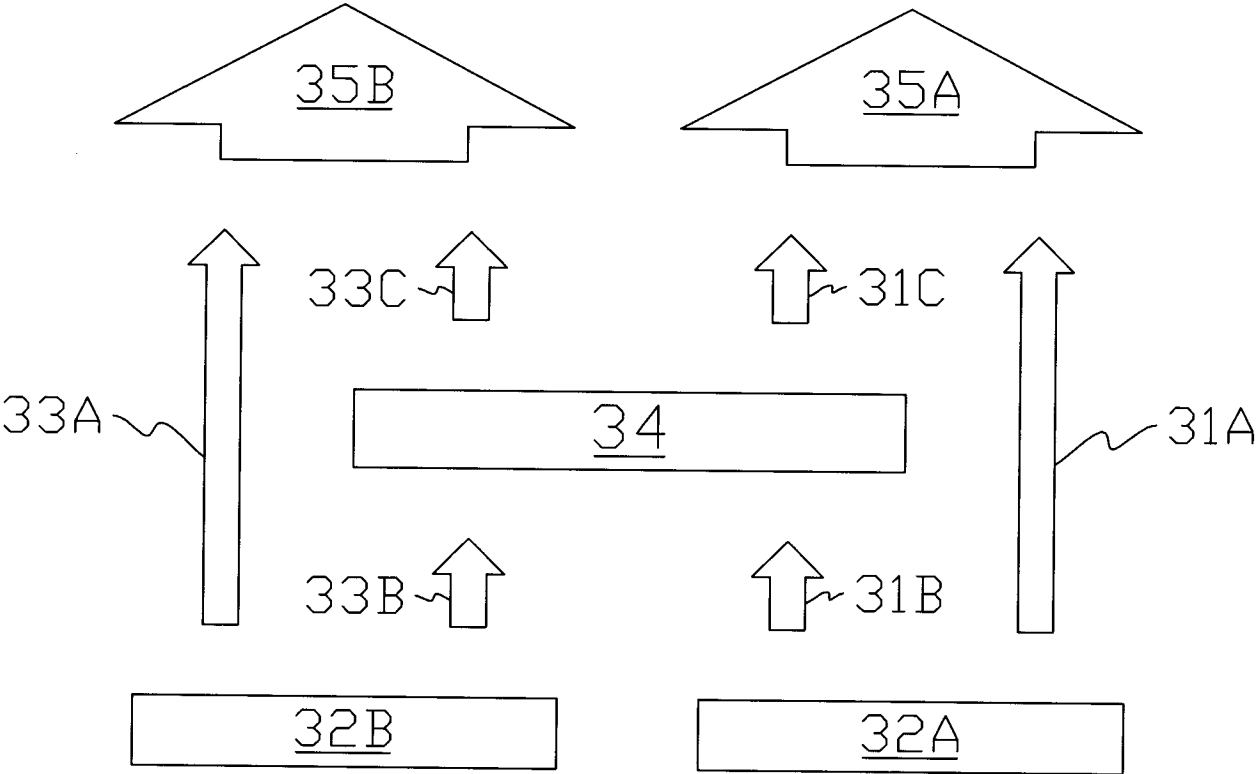
第2B圖



第2C圖



第3圖



30

第4圖

Silicate/YAG=0.26/0.24(g/g)						
If(mA)		P(mW)	Iv(lm)	CIE _x	CIE _y	CCT (K)
450(nm)	470(nm)					
0	20	9.531	3.161	0.3176	0.3875	6023
5	15	10.200	3.388	0.3182	0.3755	6035
10	10	10.500	3.472	0.3192	0.3659	6021
15	5	10.400	3.425	0.3201	0.3556	6018
20	0	9.729	3.220	0.3226	0.3431	5945

表1

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2C) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

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： 96126269

※ 申請日期：

※IPC 分類：

H01L 33/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

波長轉換系統 / Wavelength converting system

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

晶元光電股份有限公司 / EPISTAR CORPORATION

代表人：(中文/英文) 李秉傑 / Biing-Jye LEE

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹科學工業園區力行五路五號 / 5Li-hsin 5th Rd., Science-based
Industrial Park, Hsinchu, Taiwan 300, R.O.C.

國 籍：(中文/英文) 中華民國 / REPUBLIC OF CHINA

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

王健源 CHIEN-YUAN WANG

呂志強 CHIH-CHIANG LU

謝明勳 MIN-HSUN HSIEH

國 籍：(中文/英文) 中華民國 / REPUBLIC OF CHINA