



(21) 申請案號：104127276

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 21 日

(51) Int. Cl. : **G03B21/14 (2006.01)**(71) 申請人：台達電子工業股份有限公司 (中華民國) DELTA ELECTRONICS, INC. (TW)
桃園市龜山區山鶯路 252 號

(72) 發明人：周彥伊 CHOU, YEN-I (TW)；陳琪 CHEN, CHI (TW)；呂俊賢 LU, CHUN-HSIEN (TW)

(74) 代理人：李世章；秦建譜

(56) 參考文獻：

TW 201435469A

TW 201520674A

TW 201523115A

審查人員：黃是衡

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：17175 共 26 頁

(54) 名稱

螢光色輪與應用其的波長轉換裝置

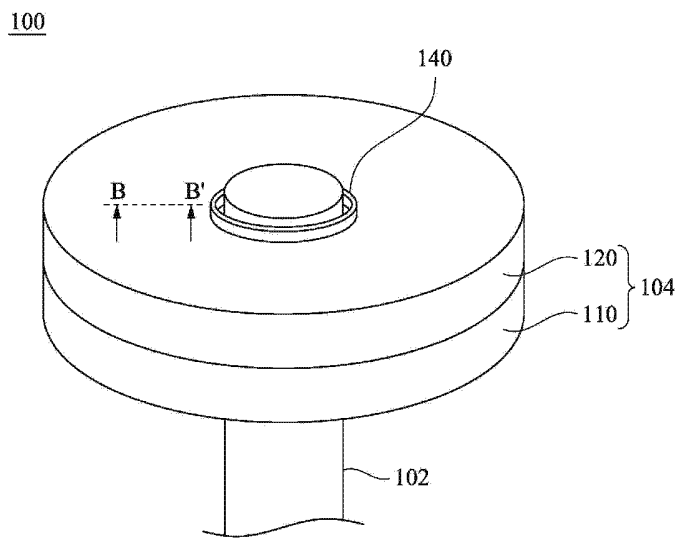
PHOSPHOR WHEEL AND WAVELENGTH-CONVERTING DEVICE APPLYING THE SAME

(57) 摘要

一種螢光色輪，包含第一光學單元、第二光學單元與夾合元件。第一光學單元包含基板與光學層，其中光學層設置於基板上。第二光學單元疊置於光學層上，其中光學層用以至少反射來自該第二光學單元之光束。第二光學單元包含穿透基板與螢光層，其中螢光層設置於穿透基板上。第一光學單元與第二光學單元透過夾合元件固定。

A phosphor wheel includes a first optical unit, a second optical unit, and a clamping component. The first optical unit includes a substrate and an optical layer, in which the optical layer is disposed on the substrate. The second optical unit is stacked on the optical layer, in which the optical layer is configured to reflect light beams propagated from the second optical unit. The second optical unit includes a transparent substrate and a phosphor layer, in which the phosphor layer is disposed on the transparent substrate. The first optical unit and the second optical unit are fixed by the clamping component.

指定代表圖：



第 1A 圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】螢光色輪與應用其的波長轉換裝置

【英文發明名稱】PHOSPHOR WHEEL AND
WAVELENGTH-CONVERTING DEVICE APPLYING
THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種螢光色輪與應用其的波長轉換裝置。

【先前技術】

【0002】 近年來，光學投影機已經被應用於許多領域之中。光學投影機的應用範圍也日漸擴大，例如從消費性產品到高科技設備。各種的光學投影機也廣泛應用於學校、家庭和商業場合，以將信號源所提供的顯示圖案放大，並顯示在投影屏幕上。當前光學投影機所使用的光源，例如高壓汞蒸氣燈、鎢鹵燈和金屬鹵燈，其為消耗高功率且具有短的使用週期。此外，上述的光源也具有較大的體積，且會於使用時產生高熱量。

【0003】 為降低因功率消耗所產生的高熱量以及降低裝置的尺寸，光學投影機的光源模組可採用固態發光元件，以取代上述的高功率光源。隨著光學投影機的發展，雷射與螢光色輪已可被利用於光源模組之中，並用以提供各種波長的光束。對此，如何使光源模組中的螢光色輪能有更好的光學效率，已成為當前重要的研發課題之一。

【發明內容】

【0004】 有鑑於此，本發明之一實施方式提供一種波長轉換裝置。於波長轉換裝置的配置中，層疊的第一光學單元與第二光學單元可透過夾合元件固定而組合成螢光色輪，並使得第二光學單元與光學層之間至少存在空氣介質層。藉由此空氣介質層，光學層可對來自第二光學單元的光束具有較高的反射效率，尤其對於大角度光束可有更佳的效果，使得螢光色輪的出光效率可對應地增加。

【0005】 本發明之一實施方式提供一種螢光色輪，包含第一光學單元、第二光學單元與夾合元件。第一光學單元包含基板與光學層，其中光學層設置於基板上。第二光學單元疊置於光學層上，其中光學層用以至少反射來自第二光學單元之光束。第二光學單元包含穿透基板與螢光層，其中螢光層設置於穿透基板上。第一光學單元與第二光學單元透過夾合元件固定。

【0006】 於部分實施方式中，穿透基板位於螢光層與光學層之間。

【0007】 於部分實施方式中，螢光層位於穿透基板與光學層之間。

【0008】 於部分實施方式中，螢光層受具有第一波段之第一光束激發後提供具有第二波段之第二光束。光學層用以使第一光束穿透並使第二光束反射。

【0009】 於部分實施方式中，螢光層受具有第一波段之第

一光束激發後提供具有第二波段之第二光束。光學層用以使第一光束與第二光束反射。

【0010】 於部分實施方式中，第二光學單元更包含抗反射層。抗反射層與螢光層位於穿透基板的相對兩側。

【0011】 於部分實施方式中，光學層用以至少反射波段範圍介於460奈米(nm)至700奈米(nm)之光束。

【0012】 本發明之一實施方式提供一種螢光色輪，包含第一光學單元與第二光學單元。第一光學單元包含基板與光學層，其中光學層設置於基板上。第二光學單元疊置於光學層上以使第一光學單元與第二光學單元之間至少存在空氣介質層，其中光學層用以至少反射來自第二光學單元之光束。第二光學單元包含穿透基板與螢光層，其中螢光層設置於穿透基板上。

【0013】 於部分實施方式中，第二光學單元之穿透基板或螢光層朝向光學層。

【0014】 本發明之一實施方式提供一種波長轉換裝置，包含致動元件與螢光色輪。致動元件穿過螢光色輪，且螢光色輪的第一光學單元與第二光學單元連接於致動元件。

【圖式簡單說明】

【0015】

第1A圖繪示本發明第一實施方式之波長轉換裝置的立體示意圖。

第1B圖繪示第1A圖之波長轉換裝置的螢光色輪的剖面示意圖，其剖面位置如第1A圖之線段B-B'所示。

第2圖繪示本發明第二實施方式之螢光色輪的立體示意圖，其剖面位置與第1B圖相同。

第3圖繪示本發明第三實施方式之螢光色輪的剖面示意圖，其剖面位置與第1B圖相同。

第4圖繪示本發明第四實施方式之螢光色輪的剖面示意圖，其剖面位置與第1B圖相同。

第5圖繪示本發明第五實施方式之螢光色輪的剖面示意圖，其剖面位置與第1B圖相同。

第6A圖與第6B圖繪示本發明之波長轉換裝置應用於光源模組之多個實施例的示意圖。

【實施方式】

【0016】 以下將以圖式揭露本發明之複數個實施方式，為明確說明起見，許多實務上的細節將在以下敘述中一併說明。然而，應瞭解到，這些實務上的細節不應用以限制本發明。也就是說，在本發明部分實施方式中，這些實務上的細節是非必要的。此外，為簡化圖式起見，一些習知慣用的結構與元件在圖式中將以簡單示意的方式繪示之。

【0017】 為了使波長轉換裝置中的螢光色輪能有更好的出光效率，本發明之一實施方式提供一種波長轉換裝置。於波長轉換裝置的配置中，層疊的第一光學單元與第二光學單元可透過夾合元件固定而組合成螢光色輪，並使得第二光學單元與光

學層之間至少存在空氣介質層。藉由此空氣介質層，光學層可對來自第二光學單元的光束具有較高的反射效率，使得螢光色輪的出光效率可對應地增加。

【0018】 第1A圖繪示本發明第一實施方式之波長轉換裝置100的立體示意圖。第1B圖繪示第1A圖之波長轉換裝置100的螢光色輪104的剖面圖，其剖面位置如第1A圖之線段B-B'所示。波長轉換裝置100包含致動元件102與螢光色輪104。螢光色輪104包含第一光學單元110、第二光學單元120與夾合元件140。致動元件102穿過螢光色輪104，且螢光色輪104的第一光學單元110與第二光學單元120連接於致動元件102。此外，第一光學單元110與第二光學單元120之相對位置關係可透過夾合元件140固定。本實施方式中，夾合元件140為圓形環狀物，然而不以此為限。夾合元件140可設置以環繞於致動元件102的轉動軸，並位於第一光學單元110與第二光學單元120的兩側(即位於第一光學單元110之下表面與第二光學單元120之上表面)，以將第一光學單元110與第二光學單元120夾合於其中。

【0019】 第一光學單元110包含基板112與光學層114，其中光學層114設置於基板112上，且光學層114可以是由多層結構所形成之介電膜。第二光學單元120疊置於光學層114上，其中光學層114用以至少反射來自第二光學單元120之光束。第二光學單元120包含穿透基板122與螢光層124，其中螢光層124設置於穿透基板122上。此外，本實施方式中，螢光層124位於穿透基板122與光學層114之間。

【0020】 第一光學單元110可以是由將光學層114鍍覆於基板112上而形成，第二光學單元120可以是由將螢光層124鍍覆或塗佈於穿透基板122上而形成。換言之，於螢光色輪104的配置中，第一光學單元110與第二光學單元120可以先分別形成，接著再將第一光學單元110與第二光學單元120疊置，並以夾合元件140固定。由於第一光學單元110與第二光學單元120是透過夾合元件140所提供的夾合效果固定，因此，第一光學單元110與第二光學單元120之朝向彼此的表面之至少一部分可直接連接或直接接觸。換言之，於此配置下，第一光學單元110與第二光學單元120之間至少存在空氣介質層130。

【0021】 本實施方式中，當光學層114反射來自第二光學單元120之光束時，光學層114對光束的反射效率會根據光學層114之入射界面的介質條件而有不同。進一步而言，光學層114的反射頻譜會隨此入射界面的折射率而不同。例如，光學層114於入射界面的折射率為1(例如空氣)的反射頻譜與光學層114於入射界面的折射率大於1時的反射頻譜不同。此外，當光學層114的入射光之波段範圍落於可見光之波段範圍內時，光學層114於入射界面的折射率為1(例如空氣)的反射效率大於光學層114於入射界面的折射率大於1時的反射效率。並且當大角度的第二光學單元120所發射之光束碰到空氣層130時，此大角度的光束會因發生全反射而減少接觸到光學層114的可能性。進一步而言，若無空氣層130的存在，則大角度的第二光學單元120所發射之光束將由光學層114反射。由於由介電膜組成的光學層114在對於大角度光束上的設計相當不易，其

大角度之反射率會低於其小角度的反射率，因此造成大角度的光線會由基板112吸收而降低螢光色輪104的出光效率。

【0022】 同前所述，於本實施方式的配置下，第一光學單元110與第二光學單元120之間至少存在空氣介質層130。更進一步而言，此空氣介質層130是位於螢光層124與光學層114之間。換言之，由於位於光學層114表面之介質至少為空氣介質，光學層114可對來自第二光學單元120之光束有較高的反射效率。

【0023】 當螢光層124受激發而放光時，自螢光層124朝光學層114行進的光束會被光學層114反射。於光學層114表面之介質至少為空氣介質的情況下，光學層114可對來自螢光層124之光束有較高的反射效率，使得螢光色輪104的出光效率可對應地增加。

【0024】 此外，本實施方式中，當螢光層124受具有第一波段之第一光束L1激發後，螢光層124可產生具有第二波段之第二光束L2。例如，當螢光層124所具有的螢光材料125為YAG時，第一波段可以是介於300奈米(nm)至460奈米(nm)內的波段，而第二波段可以是介於460奈米(nm)至700奈米(nm)的波段。或是，第一光束L1可以是藍光，而第二光束L2可以是黃光。以上所述之螢光材料125、第一波段與第二波段非用以限制本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者可依據所選用之螢光層124之螢光材料125的頻譜設定第一波段與第二波段。

【0025】 光學層114用以使第一光束L1與第二光束L2反

射。例如，光學層114可以是反射式鍍膜(reflective coating)，其中此反射式鍍膜可以是由金屬材料，例如銀或鋁所構成。或是，此反射式鍍膜可以包含分佈布拉格反射層(distributed bragg reflector；DBR)。

【0026】 於此配置下，用以激發螢光層124的第一光束L1是自第二光學單元120相對於第一光學單元110之一側進入螢光色輪104。當第一光束L1入射至螢光色輪104後，螢光層124會受第一光束L1激發而產生第二光束L2。接著，朝光學層114行進的第一光束L1與第二光束L2會被光學層114反射，並朝第二光學單元120行進。因此，穿過第二光學單元120並自光學層114反射的第一光束L1可再次進入螢光層124並激發其中的螢光材料125。

【0027】 透過光學層114的設置，第一光束L1與第二光束L2可以被控制以沿自光學層114指向穿透基板122的方向行進，以增加螢光色輪104所提供之光束的指向性，並使螢光色輪104有更高的出光效率。此外，本實施方式中，進入螢光色輪104之第一光束L1的入射方向與螢光色輪104提供之第二光束L2的行進方向為彼此反向。因此，本實施方式的螢光色輪104可以視作一種反射式螢光色輪。

【0028】 除此之外，第一光學單元110的基板112例如可以是藍寶石基板、玻璃基板、硼矽玻璃基板、浮法硼矽玻璃基板、熔凝石英基板或氟化鈣基板。或是，其也可以是由金屬、非金屬或陶瓷材質構成。第二光學單元120的穿透基板122例如可以是藍寶石基板、玻璃基板、硼矽玻璃基板、浮法硼矽玻璃基

板、熔凝石英基板或氟化鈣基板。此外，於反射式螢光色輪的配置中，穿透基板122可將螢光層124所產生的熱擴散至其表面，以降低第二光學單元120的溫度。

【0029】 綜上所述，於本發明之波長轉換裝置的配置中，層疊的第一光學單元與第二光學單元是透過夾合元件固定而組合成螢光色輪，因此螢光層與光學層之間至少存在空氣介質。藉由此空氣介質，光學層可具有較高的反射效率，使得螢光色輪的出光效率可對應地增加。此外，光學層可以控制第一光束與第二光束以沿著從光學層指向穿透基板的方向行進，以使螢光色輪的出光效率進一步被提升。

【0030】 第2圖繪示本發明第二實施方式之螢光色輪104的剖面示意圖，其剖面位置與第1B圖相同。本實施方式與第一實施方式的差異在於，本實施方式之第二光學單元120更包含抗反射層126。抗反射層126設置於穿透基板122相對於螢光層124之表面，使得抗反射層126與螢光層124位於穿透基板122的相對兩側。

【0031】 本實施方式中，藉由設置抗反射層126，當第一光束L1進入螢光色輪104時，第二光學單元120相對第一光束L1可以有較低的反射率。因此，螢光層124可以更有效率地被第一光束L1激發，藉以增加螢光色輪104的出光效率。

【0032】 第3圖繪示本發明第三實施方式之螢光色輪104的剖面示意圖，其剖面位置與第1B圖相同。本實施方式與第一實施方式的差異在於，本實施方式的光學層114用以使第一光束L1穿透並使第二光束L2反射，其中光學層114可以是二色

性鍍膜(dichroic coating)，且此二色性鍍膜可以是由氧化物材料所構成的多層膜。

【0033】 同樣地，本實施方式中，當螢光層124所具有之螢光材料125為YAG時，第一光束L1的第一波段可以是介於300奈米(nm)至460奈米(nm)內的波段，而第二光束L2的第二波段可以是介於460奈米(nm)至700奈米(nm)的波段。於此第一波段與第二波段的範圍下，由於光學層114為用以至少反射來自第二光學單元120之光束，因此光學層114可用以至少反射波段範圍介於460奈米(nm)至700奈米(nm)之光束。此外，本發明所屬技術領域中具有通常知識者可依據螢光層124之螢光材料125的頻譜設定第一波段與第二波段。

【0034】 於此配置下，用以激發螢光層124的第一光束L1是自第一光學單元110相對於第二光學單元120之一側進入螢光色輪104。亦即，第一光束L1是透過第一光學單元110的基板112進入螢光色輪104。

【0035】 當第一光束L1入射至螢光色輪104後，第一光束L1可以穿過光學層114並進入螢光層124之中。當螢光層124被第一光束L1激發後，螢光層124會產生第二光束L2。當螢光層124所產生之第二光束L2朝光學層114行進時，此朝光學層114行進的第二光束L2會被光學層114反射，使得螢光色輪104所提供之光束的出光方向可一致。同樣地，由於光學層114與螢光層124之間至少存在空氣介質層130，因此光學層114可對來自螢光層124之第二光束L2有較高的反射效率，尤其是大角度的入射光部分，使得螢光色輪104的出光效率可對應地增加。

【0036】 除此之外，進入螢光色輪104之第一光束L1的入射方向與螢光色輪104提供之第二光束L2的行進方向為同方向。因此，本實施方式的螢光色輪104可以視作一種穿透式螢光色輪。於穿透式螢光色輪中，第一波段與第二波段可以被選擇成互相獨立之波段，使得光學層114可以有選擇性地控制第一光束L1與第二光束L2沿著從光學層114指向穿透基板122的方向行進。

【0037】 第4圖繪示本發明第四實施方式之螢光色輪104的剖面示意圖，其剖面位置與第1B圖相同。本實施方式與第一實施方式的差異在於，本實施方式之第二光學單元120的穿透基板122位於螢光層124與光學層114之間。此外，層疊的第一光學單元110與第二光學單元120仍是透過夾合元件140(請看到第1A圖)固定，因此穿透基板122與光學層114之間也會至少存在有空氣介質層130。同前所述，於光學層114的表面之介質至少為空氣介質的條件下，光學層114對來自第二光學單元120之第二光束L2可具有較高的反射效率。

【0038】 本實施方式中，用以激發螢光層124的第一光束L1是自第二光學單元120相對於第一光學單元110之一側進入螢光色輪104(即相對於第一光學單元110的基板112之一側)，且光學層114為用以使第一光束L1與第二光束L2反射。亦即，本實施方式的螢光色輪104為反射式螢光色輪。

【0039】 除此之外，第二光學單元120是以穿透基板122朝向光學層114，其中穿透基板122朝向光學層114之表面為相對平坦之表面(相對於第一至第三實施方式中的螢光層朝向光

學層之表面)。同前所述，穿過第二光學單元120並自光學層114反射的第一光束L1可再次進入螢光層124並激發其中的螢光材料125。當第一光束L1穿過第二光學單元120並自光學層114反射時，由於反射的第一光束L1所入射至第二光學單元120的界面為此相對平坦之表面，因此第一光束L1不會因漏光而反射回光學層114，進而提昇自光學層114反射之第一光束L1對第二光學單元120的穿透率。此外，自光學層114反射之第二光束L2對第二光學單元120的穿透率也因相同機制而可獲得提升。

【0040】 第5圖繪示本發明第五實施方式之螢光色輪104的剖面示意圖，其剖面位置與第1B圖相同。本實施方式與第四實施方式的差異在於，本實施方式之光學層114為用以使第一光束L1穿透並使第二光束L2反射。同樣地，光學層114可以是二色性鍍膜。

【0041】 於此配置下，本實施方式的螢光色輪104為穿透式螢光色輪，且用以激發螢光層124的第一光束L1是自第一光學單元110相對於第二光學單元120之一側進入螢光色輪104。亦即，第一光束L1是透過第一光學單元110的基板112進入螢光色輪104。同前所述，由於第一光束L1的第一波段與第二光束L2的第二波段可以被選擇成互相獨立之波段，因此光學層114可以有選擇性地控制第一光束L1與第二光束L2沿著從光學層114指向穿透基板122的方向行進。

【0042】 同樣地，螢光色輪104的出光效率可透過空氣介質層130的存在而提升，而自光學層114反射之第一光束L1與

第二光束L2對第二光學單元120的穿透率也可透過穿透基板122朝向光學層114的相對平坦之表面獲得提昇。

【0043】 第6A圖與第6B圖繪示本發明之波長轉換裝置100應用於光源模組200之多個實施例的示意圖。光源模組200包含波長轉換裝置100、激發光源202、導光單元204與收光單元206。波長轉換裝置100包含致動元件102與螢光色輪104，其中第6A圖的波長轉換裝置100的螢光色輪為反射式，第6B圖的波長轉換裝置100的螢光色輪為穿透式。

【0044】 激發光源202用以激發波長轉換裝置100的螢光色輪104。導光單元204用以導引第一光束L1與第二光束L2至收光單元206之中。收光單元206用以接收第一光束L1與第二光束L2，並將第一光束L1與第二光束L2導入至外部元件(未繪示)。外部元件例如分光色輪。同前所述，由於本發明之波長轉換裝置100的螢光色輪104可透過其中的空氣介質層130(請見第1B圖)提升出光效率，因此應用波長轉換裝置100的光源模組200之出光效率也可對應地提升。

【0045】 此外，於反射式螢光色輪的配置中，導光單元204可用以使導引穿過螢光色輪104的第一光束L1，使得穿過螢光色輪104的第一光束L1仍可被導引至收光單元206之中。

【0046】 綜上所述，於本發明之波長轉換裝置的配置中，層疊的第一光學單元與第二光學單元是透過夾合元件固定而組合成螢光色輪，因此第二光學單元與光學層之間至少存在空氣介質層。藉由此空氣介質層，光學層可對來自第二光學單元的光束具有較高的反射效率，使得螢光色輪的出光效率可對應

地增加。此外，本發明之波長轉換裝置的螢光色輪包含有反射式與穿透式，因此，應用本發明之波長轉換裝置的光源模組可以有更靈活的元件配置方式。

【0047】 雖然本發明已以多種實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0048】

- 100 波長轉換裝置
- 102 致動元件
- 104 螢光色輪
- 110 第一光學單元
- 112 基板
- 114 光學層
- 120 第二光學單元
- 122 穿透基板
- 124 螢光層
- 125 螢光材料
- 126 抗反射層
- 130 空氣介質層
- 140 夾合元件
- 200 光源模組
- 202 激發光源

204 導光單元

206 收光單元

B-B' 線段

L1 第一光束

L2 第二光束





【發明摘要】

IPC分類: G03B 21/14 (2006.01)

【中文發明名稱】螢光色輪與應用其的波長轉換裝置

【英文發明名稱】PHOSPHOR WHEEL AND
WAVELENGTH-CONVERTING DEVICE APPLYING
THE SAME

【中文】

一種螢光色輪，包含第一光學單元、第二光學單元與夾合元件。第一光學單元包含基板與光學層，其中光學層設置於基板上。第二光學單元疊置於光學層上，其中光學層用以至少反射來自該二光學單元之光束。第二光學單元包含穿透基板與螢光層，其中螢光層設置於穿透基板上。第一光學單元與第二光學單元透過夾合元件固定。

【英文】

A phosphor wheel includes a first optical unit, a second optical unit, and a clamping component. The first optical unit includes a substrate and an optical layer, in which the optical layer is disposed on the substrate. The second optical unit is stacked on the optical layer, in which the optical layer is configured to reflect light beams propagated from the second optical unit. The second optical unit includes a transparent substrate and a phosphor layer, in which the phosphor layer is disposed on the transparent substrate. The first optical unit and

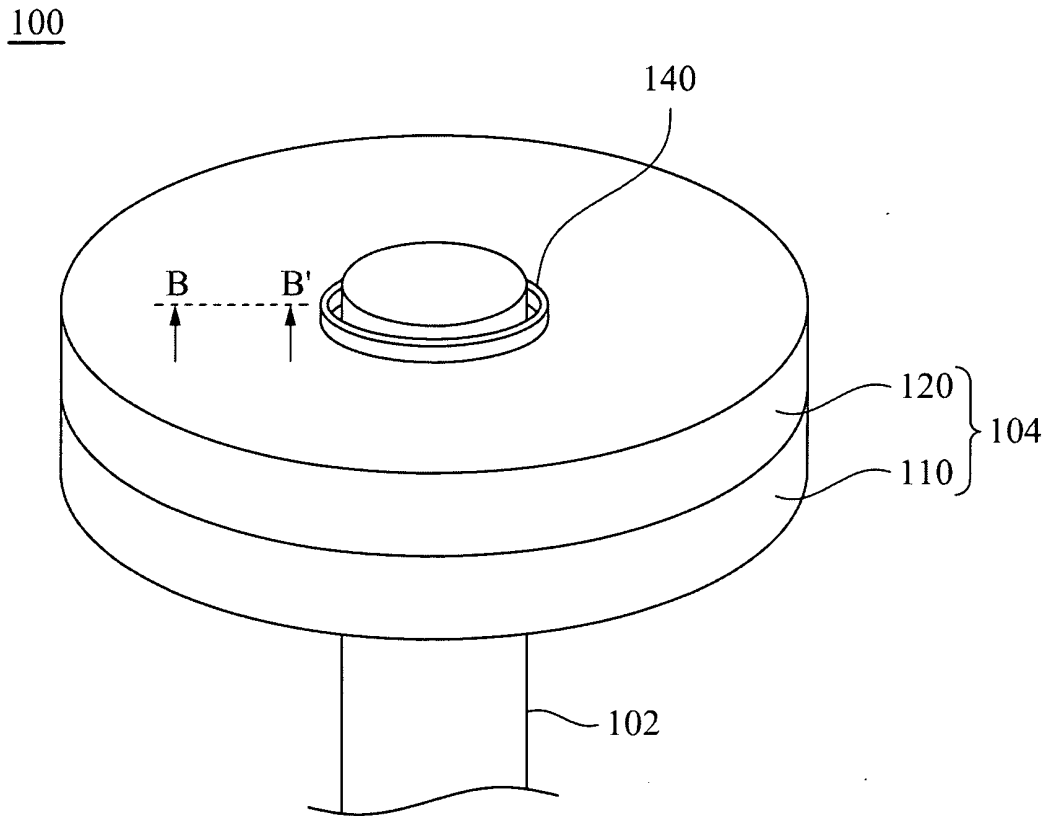
the second optical unit are fixed by the clamping component.

【指定代表圖】第1A圖

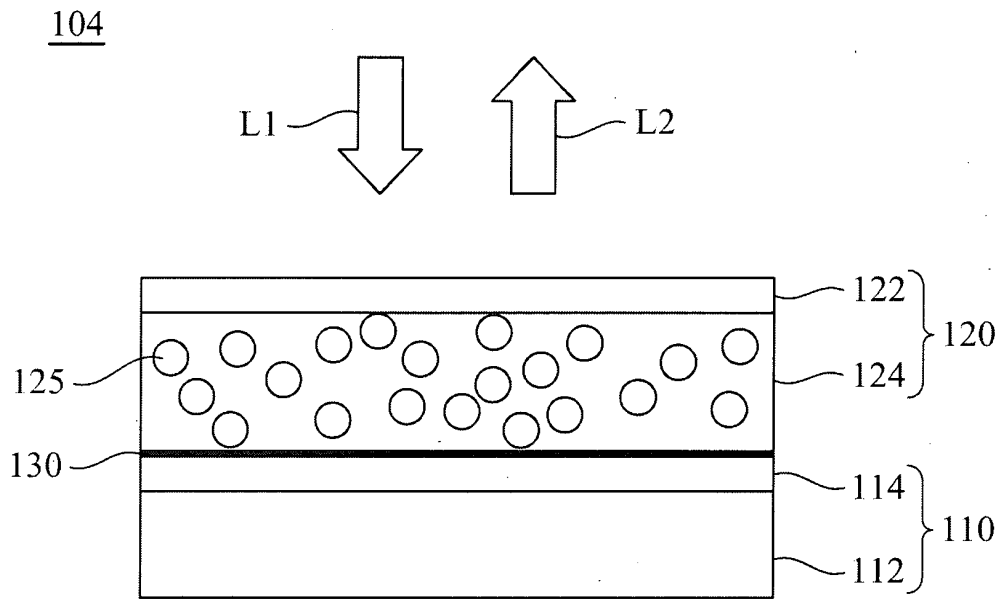
【代表圖之符號簡單說明】

100 波長轉換裝置	120 第二光學單元
102 致動元件	140 夾合元件
104 螢光色輪	B-B' 線段
110 第一光學單元	

【發明圖式】

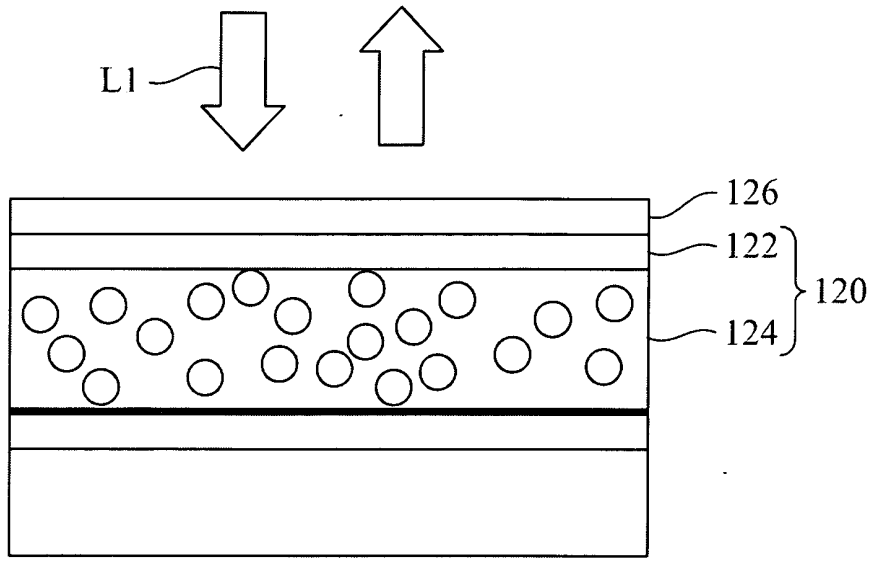


第 1A 圖



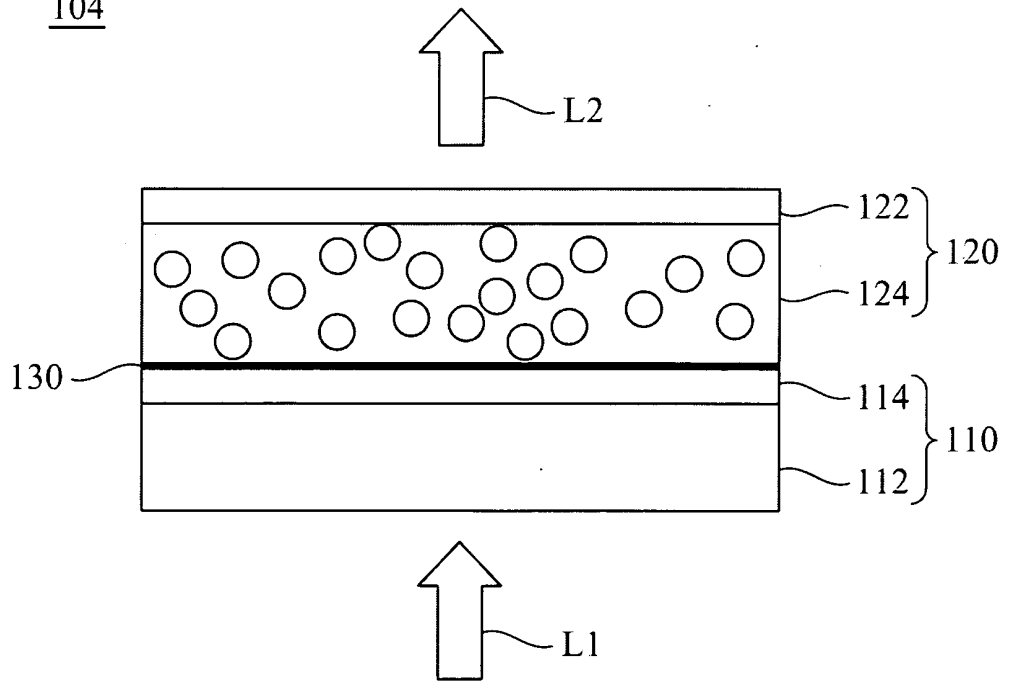
第 1B 圖

104

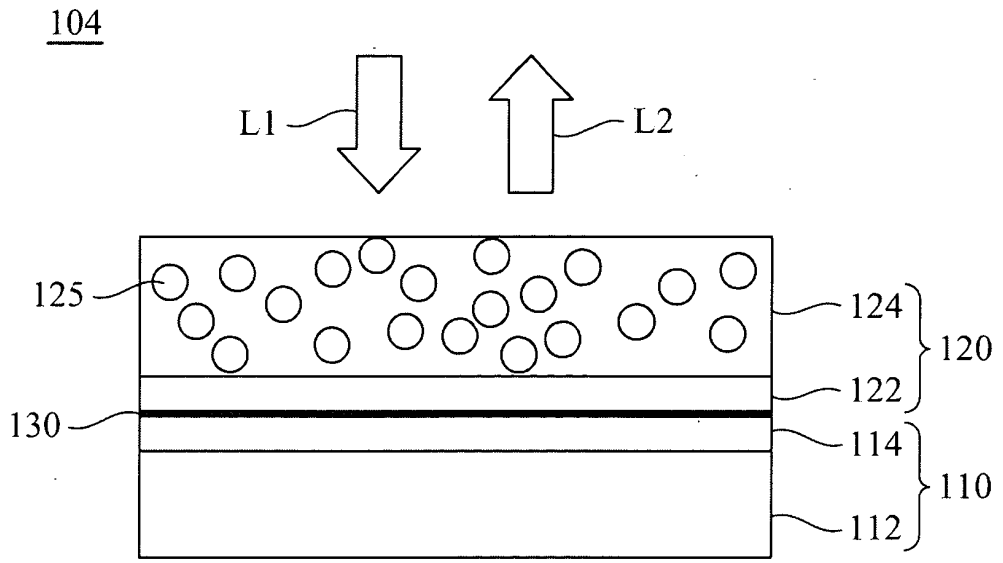


第 2 圖

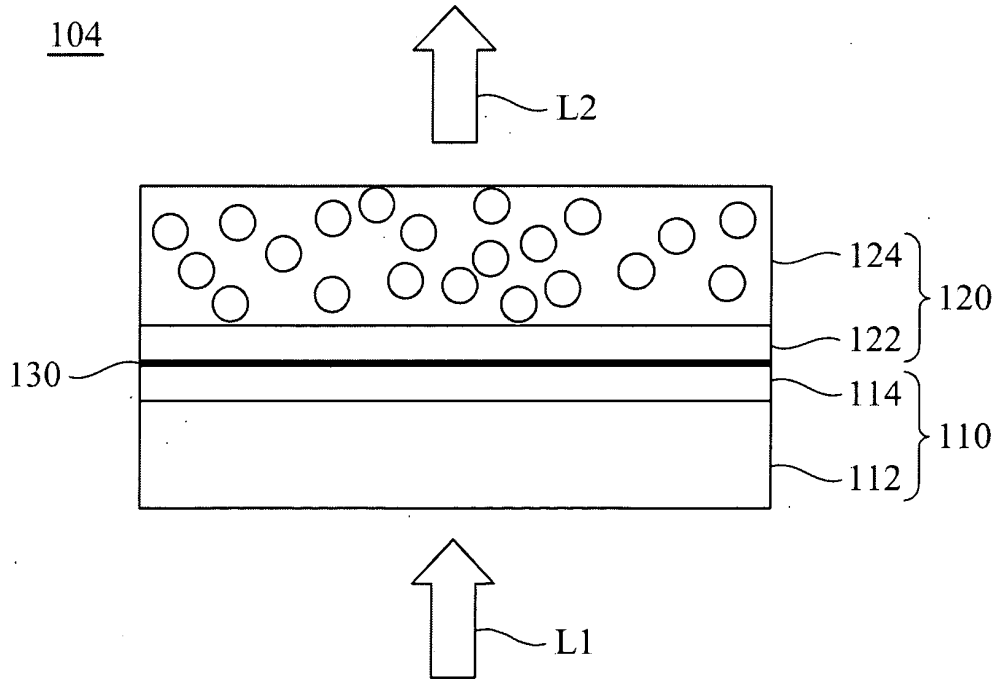
104



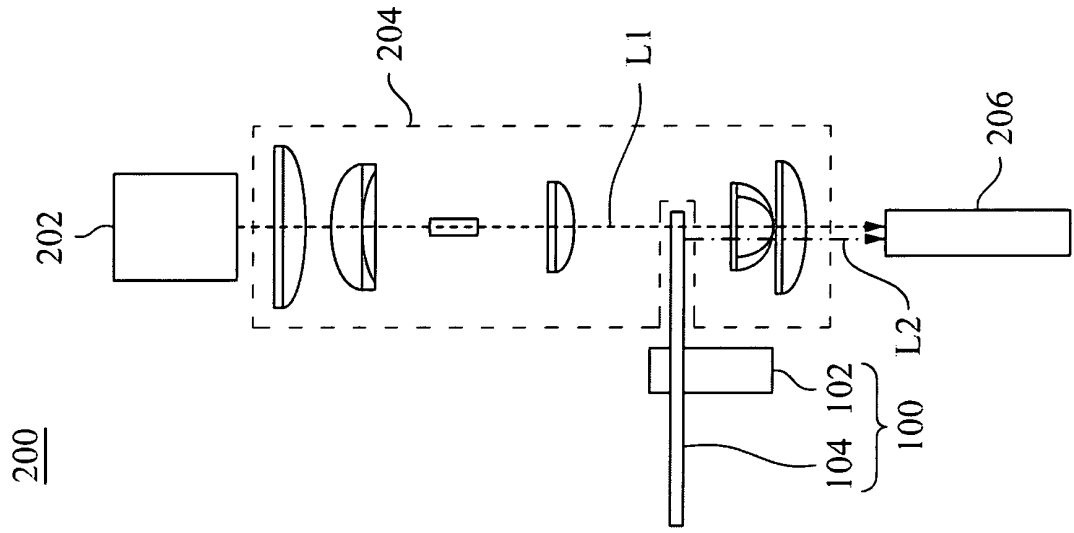
第 3 圖



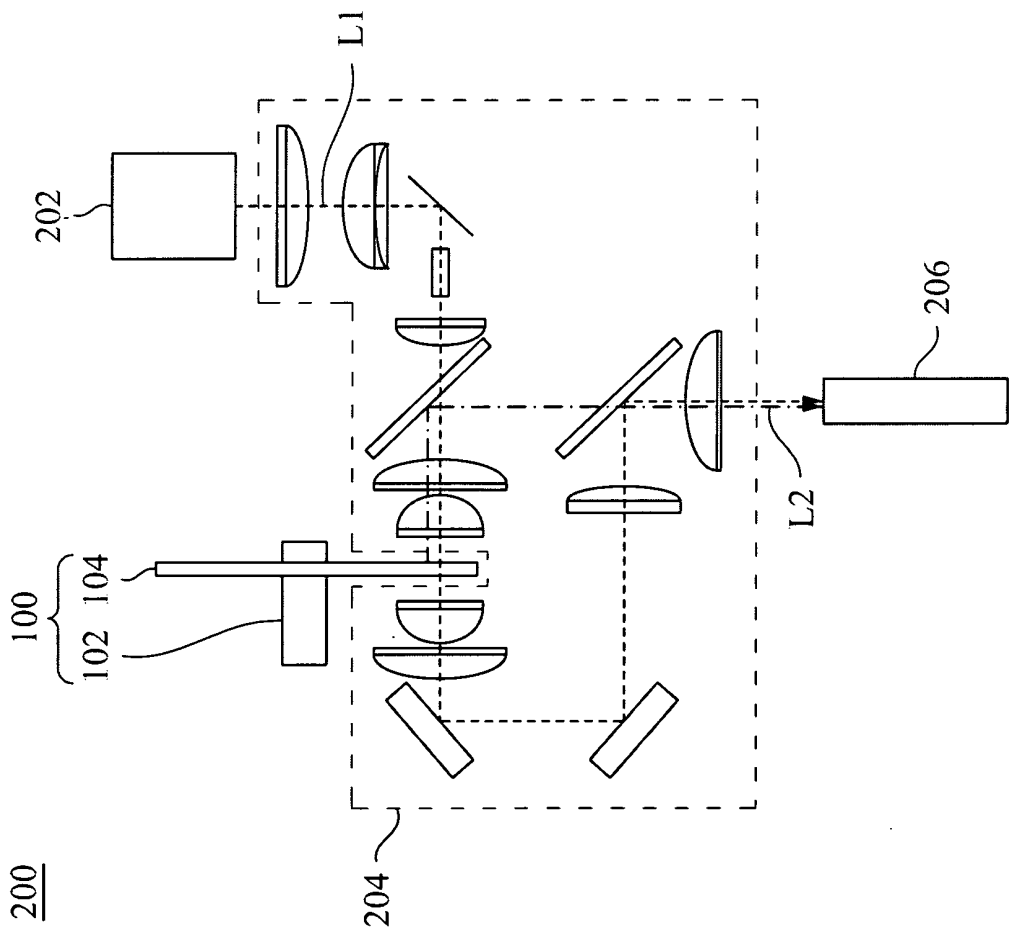
第 4 圖



第 5 圖



第 6B 圖



第 6A 圖

the second optical unit are fixed by the clamping component.

【指定代表圖】第1A圖

【代表圖之符號簡單說明】

100 波長轉換裝置	120 第二光學單元
102 致動元件	140 夾合元件
104 螢光色輪	B-B' 線段
110 第一光學單元	

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種螢光色輪，包含：

一第一光學單元，包含：

一基板；以及

一光學層，設置於該基板上；以及

一第二光學單元，疊置於該光學層上，其中該光學層用以至少反射來自該第二光學單元之光束，該第二光學單元包含：

一穿透基板；以及

一螢光層，設置於該穿透基板上；以及

一夾合元件，該第一光學單元與該第二光學單元透過該夾合元件固定。

【第 2 項】如申請專利範圍第 1 項之螢光色輪，其中該穿透基板位於該螢光層與該光學層之間。

【第 3 項】如申請專利範圍第 1 項之螢光色輪，其中該螢光層位於該穿透基板與該光學層之間。

【第 4 項】如申請專利範圍第 2 項或第 3 項之螢光色輪，其中該螢光層受具有一第一波段之一第一光束激發後提供具有一第二波段之一第二光束，該光學層用以使該第一光束穿透並使該第二光束反射。

【第5項】如申請專利範圍第2項或第3項之螢光色輪，其中該螢光層受具有一第一波段之一第一光束激發後提供具有一第二波段之一第二光束，該光學層用以使該第一光束與該第二光束反射。

【第6項】如申請專利範圍第3項之螢光色輪，其中該第二光學單元更包含一抗反射層，該抗反射層與該螢光層位於該穿透基板的相對兩側。

【第7項】如申請專利範圍第1項之螢光色輪，其中該光學層用以至少反射波段範圍介於460奈米(nm)至700奈米(nm)之光束。

【第8項】一種螢光色輪，包含：

一第一光學單元，包含：

一基板；以及

一光學層，設置於該基板上；以及

一第二光學單元，疊置於該光學層上以使該第一光學單元與該第二光學單元之間至少存在一空氣介質層，該光學層用以至少反射來自該第二光學單元之光束，該第二光學單元包含：

一穿透基板；以及

一螢光層，設置於該穿透基板上。

【第 9 項】如申請專利範圍第 8 項之螢光色輪，其中該第二光學單元之該穿透基板或該螢光層朝向該光學層。

【第 10 項】一種波長轉換裝置，包含：

一致動元件；以及

如申請專利範圍第 1-9 項任一項所述之螢光色輪，其中該致動元件穿過該螢光色輪，且該第一光學單元與該第二光學單元連接於該致動元件。