

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：97 1428 66

※ 申請日期：97. 11. 06

※IPC 分類：F21V 1/00 (2006.01)

G02B 5/00 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/33 (2006.01)

F21Y 1/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

照明裝置、色變換元件及顯示裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

代表人：(中文/英文)

中鉢 良治

CHUBACHI, RYOJI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本東京都港區港南1丁目7番1號

1-7-1 KONAN, MINATO-KU, TOKYO, 108-0075, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

名田 直司

NADA, NAOJI

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

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. 日本；2007年12月07日；特願2007-317455

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】

本發明係關於例如使用於液晶顯示器等顯示裝置之照明裝置、其所使用之色變換元件及使用其之顯示裝置。

【先前技術】

作為液晶顯示器等顯示裝置之照明裝置之光源，例如使用EL、冷陰極管(CCFL)等，此等照明裝置之發光色幾乎大部分為白色。

另一方面，發光二極體也開始被利用作為照明裝置用光源。例如，作為使用發光二極體作為光源之照明裝置，有以藍色發光二極體作為光源，在導光板之一方之面設置散射層，在另一方之面設置螢光物質構成之螢光層之照明裝置(例如參照專利文獻1)。在此照明裝置中，藉由散射層使藍色發光二極體發出之光在導光板內散射而使導光板之表面亮度一定，並使來自藍色發光二極體之發光色與來自螢光物質之光合成而獲得白色發光。

[專利文獻1]日本發明專利第3116727號公報(段落「0006」~「0018」、圖2)

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

在上述照明裝置中，由導光板出射之光中在螢光層被色變換之光會向所有方向出射。因此，返回導光板方向之光也有相當的量，故有光之利用效率較低之問題。

鑑於如以上之情況，本發明之目的在於提供由發光元件

發出之光之損耗少而可提高亮度之照明裝置、其所使用之色變換元件及使用其之顯示裝置。

[解決問題之技術手段]

在解決上述問題之際，本發明之照明裝置之特徵在於包含：透明基板，其係具有對向之第1面及第2面；螢光體層，其係設於前述第1面側；光波長選擇濾光片層，其係設於前述第2面側，穿透第1波長之光，並反射被該第1波長之光激發而在前述螢光體層發光之第2波長之光；及發光元件，其係由前述光波長選擇濾光片層側向該光波長選擇濾光片層發出前述第1波長之光。

在本發明中，由於設有光波長選擇濾光片層，可使來自發光元件之激發光低損耗地導入螢光體層，且被螢光體層色變換之光中未由照明裝置之出射面出射之光可在光波長選擇濾光片層反射再利用，故可獲得光效率良好而亮度提高之照明裝置。

又，其特徵在於：前述發光元件係藍色發光二極體；前述螢光體層包含被藍色光之前述激發光激發而發出綠色光之螢光體與被前述激發光激發而發出紅色光之螢光體。

藉此，可獲得出射白色光之照明裝置。

又，其特徵在於：前述發光元件係藍色發光二極體；前述螢光體層包含被藍色光之前述激發光激發而發出黃色光之螢光體。

藉此，可獲得出射白色光之照明裝置。

又，其特徵在於：前述發光元件係紫色(近紫外)發光二

極體；前述螢光體層包含被紫色(近紫外)光之前述激發光激發而發出紅色光之螢光體、被前述激發光激發而發出綠色光之螢光體及被前述激發光激發而發出藍色光之螢光體。

藉此，可獲得出射白色光之照明裝置。

又，其特徵在於：前述光波長選擇濾光片層係由具有相異折射率之複數膜之積層所構成。

如此藉由層積具有相異折射率之複數膜，可獲得使第1波長之光穿透，使第2波長之光反射之膜。

又，其特徵在於：前述光波長選擇濾光片層係由 Nb_2O_5 膜與 SiO_2 膜之積層所構成。

如此，可使用 Nb_2O_5 膜與 SiO_2 膜作為具有相異折射率之複數膜。

又，其特徵在於：前述發光元件係對應於前述透明基板之面全面設置有複數個。

如此，可將發光元件設置於面全面。

又，其特徵在於：進一步包含：導光板，其係配置於從前述發光元件所發出之光之由前述發光元件至前述光波長選擇濾光片層之光程中。

如此，可設置導光板。

又，其特徵在於：前述發光元件係沿著前述導光板之端部設置有複數個。

如此利用導光板，沿著其端部配置發光元件，故與將發光元件設置於面全面之情形相比，可減少發光元件之數。

又，其特徵在於：進一步包含：保護膜，其係具有設於與前述螢光體層之位於前述第1面側之面對向之面之水分阻擋層功能。

如此包含具有水分阻擋層功能之保護膜，故可抑制由外部侵入之水分引起之螢光體層劣化。因此，可獲得螢光體材料之選擇幅度寬，且可靠性高之照明裝置。

又，其特徵在於：進一步包含：反射防止層，其係設於與前述螢光體層之位於前述第1面側之面對向之面。

如此設有反射防止層，故可進一步提高照明裝置之亮度。即，未設有反射防止層之情形，光會在螢光體層與空氣之界面反射而有未由照明裝置之出射面出射之光，有光之損耗，但藉由設置反射防止層，可抑制在此種螢光體層與空氣之界面之光反射引起之光損耗，照明裝置之亮度提高。

本發明之另一照明裝置之特徵在於包含：導光板；發光元件，其係沿著前述導光板之端部設置複數個而發出第1波長之光；螢光體層，其係在前述導光板與前述發光元件之間由前述導光板側依序被設置；及光波長選擇濾光片層，其係穿透前述第1波長之光，並反射被該第1波長之光激發而在前述螢光體層發光之第2波長之光。

在本發明中，由於設有光波長選擇濾光片層，可使來自發光元件之激發光低損耗地導入螢光體層，且被螢光體層色變換之光中未由照明裝置之出射面出射之光可在光波長選擇濾光片層反射再利用，故可獲得光效率良好而亮度提

高之照明裝置。

本發明之色變換元件之特徵在於包含：透明基板，其係具有對向之第1面及第2面；螢光體層，其係設於前述第1面側；及光波長選擇濾光片層，其係設於前述第2面側，穿透第1波長之光，並反射第2波長之光。

由於將本發明之此種色變換元件裝入以發出第1波長之光之發光元件為光源之照明裝置，藉此可使來自發光元件之激發光低損耗地導入螢光體層，且被螢光體層色變換之光中未由照明裝置之出射面出射之光可在光波長選擇濾光片層反射再利用，故可獲得光效率良好而亮度提高之照明裝置。

本發明之顯示裝置之特徵在於：其係包含顯示面板、及與該顯示面板鄰接而設置之照明裝置；且前述照明裝置係包含：螢光體層，其係設於前述第1面側；光波長選擇濾光片層，其係設於前述第2面側，穿透第1波長之光，並反射被該第1波長之光激發而在前述螢光體層發光之第2波長之光；及發光元件，其係由前述光波長選擇濾光片層側向該光波長選擇濾光片層發出前述第1波長之光。

在本發明中，由於使用包含光波長選擇濾光片層之照明裝置，故可獲得亮度提高之顯示品質優異之顯示裝置。

【實施方式】

[發明之效果]

如以上所述，依據本發明，可獲得光損耗少而亮度提高之照明裝置，藉由將此照明裝置使用於顯示裝置，可獲得

顯示品質優異之顯示裝置。

以下，依據圖式說明本發明之實施型態。以下所示之型態係將包含本發明之照明裝置之顯示裝置適用於液晶電視者。

又，本發明之顯示裝置之適用範圍並不限定於液晶電視，只要是包含照明裝置之顯示裝置即可，例如，可廣泛適用於個人電腦、PDA (Personal Digital Assistant；個人數位助理)等。

圖19係作為本發明之顯示裝置之液晶電視100之概略立體圖，圖20係液晶電視100之框體300所保持之部分之概略分解立體圖。如圖所示，液晶電視100具有作為顯示面板之液晶面板200、照明裝置1(101、201、301、401)、驅動液晶面板200之驅動電路420、保持液晶面板、照明裝置1及驅動電路420之框體300、及保持框體300之台座400。照明裝置1係由背面照明液晶面板200之圖像顯示區域，發出白色光。

(第1實施型態)

以下，利用圖1~圖7說明本發明之一實施型態之照明裝置作為第1實施型態。

圖1(a)係構成照明裝置1之一部分之發光元件基板14之概略平面圖，圖1(b)係照明裝置1之概略剖面圖。圖2係照明裝置1之局部放大剖面圖。圖3係表示薄片狀色變換元件之光學特性之圖。圖4係構成照明裝置1之一部分之薄片狀色變換元件20之局部放大剖面圖。圖5及圖6係分別表示光波

長選擇濾光片層之無之情形與有之情形之光之光程之圖。圖7及圖8係表示圖4所示之薄片狀色變換元件20之光學特性之圖，圖7係表示波長與反射率之關係，圖8係表示波長與穿透率之關係。

如圖1所示，照明裝置1具有平面形狀為矩形之發光元件基板14、反射板13、平面形狀為矩形之薄片狀色變換元件20、及平面形狀為矩形之擴散板30。發光元件基板14與薄片狀色變換元件20約相離20 mm(圖中a所示之距離)被配置，其間隙15被複數支持柱12及反射板13所保持。反射板13係設置成以四方包圍發光元件基板14與薄片狀色變換元件20所形成之空間。由於設有反射板13，即使來自作為發光元件之藍色發光二極體10之激發光被導至照明裝置1之端部而會被反射板13反射，故該光可再利用，光效率良好。擴散板30配置於薄片狀色變換元件20上。照明裝置1之配置擴散板30之側成為光出射面1a，在液晶電視100之狀態下，照明裝置1係被配置成照明裝置1之光出射面1a側位於作為顯示畫面之液晶面板200。本實施型態之照明裝置1例如使用於46吋之大型液晶電視，具有橫1020 mm、縱570 mm之尺寸。

發光元件基板14係具有使環氧樹脂滲入將玻璃纖維編織成布狀之玻璃織布之玻璃環氧基板(FR-4)構成之基板11、及在該基板11上以12 mm間距等間隔地設有縱40列、橫80行共計3200個藍色發光二極體10。此複數藍色發光二極體10係對應於薄片狀色變換元件20之透明基板23之面全面被

設置。在藍色發光二極體10使用InGa系之藍色發光二極體。

如圖2所示，薄片狀色變換元件20係包含具有對向之第1面23a及第2面23b之PET(聚對苯二甲酸乙二醇酯)等構成之透明基板23、設於該透明基板23之第1面23a之作為色變換層之螢光體層22、及設於第2面23b之光波長選擇濾光片層24。

透明基板23係折射率為1.6，膜厚為100 μm。

螢光體層22具有互相對向之第1面22a及第2面22b，擴散板30配置於第1面22a側，透明基板23位於第2面22b側。

螢光體層22包含被藍色發光二極體10發出之第1波長之光之藍色波長之藍色光所激發而發出第2波長之光之綠色波長之綠色光之綠色用螢光體、與被藍色光所激發而發出第2波長之光之紅色波長之紅色光之紅色用螢光體之2種螢光體。藉此，被螢光體層22色變換之綠色光及紅色光、與來自藍色發光二極體10之激發光之藍色光會相混色而產生白色光，並被擴散板30擴散而由光出射面1a出射。

在圖3中以實線表示作為型式1者係本實施型態之照明裝置1所獲得之白色光之光波長特性。3個峰值分別表示激發光之藍色光、綠色用螢光體所發出之綠色光及紅色用螢光體所發出之紅色光。如圖所示，藍色光之主發光峰值約為450 nm，綠色光之主發光峰值顯示約為530 nm，紅色光之主發光峰值顯示約為650 nm。

又，獲得白色光之方法並不限定於此。例如，作為螢光

體層，也可使用含有被藍色發光二極體10發出之第1波長之光之藍色波長之藍色光所激發而發出第2波長之光黃色波長之黃色光之黃色用螢光體之螢光體層。藉此，被螢光體層色變換之黃色光與藍色光會相混色而獲得白色光。此情形之白色光之光波長特性係在圖3中以點線表示作為型式2。2個峰值分別表示藍色光、黃色用螢光體所發出之黃色光。如圖所示，藍色光之主發光峰值約為450 nm，黃色光之主發光峰值約為540~560 nm。

又，在此，雖使用藍色發光二極體作為發光元件，但並不限定於此。例如，也可不使用藍色發光二極體而使用紫色(近紫外)發光二極體，作為螢光體層，使用包含紫色(近紫外)發光二極體所發出之第1波長之紫色(近紫外)波長之被紫色(近紫外)光激發而發出第2波長之光之紅色波長之紅色光之紅色用螢光體、被紫色(近紫外)光激發而發出第2波長之光之綠色波長之綠色光之綠色用螢光體及被紫色(近紫外)光激發而發出第2波長之光之藍色波長之藍色光之藍色用螢光體之螢光體層。藉此，被螢光體層色變換之紅色、綠色及藍色、與紫色(近紫外)光會相混色而可獲得白色光。

又，在本實施型態中，雖可獲得白色光，但作為由照明裝置出射之光，為獲得希望之色光，也可適宜地選擇發光元件及螢光體之種類。

螢光體層22例如使用在聚乙炔醇縮丁醛樹脂構成之黏合劑中，例如分散有 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 作為綠色用螢光體、分散

有 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})\text{S}:\text{Eu}^{2+}$ 作為紅色用螢光體之螢光體層。在螢光體材料之記載中，：之前表示母體，之後表示活性劑。

光波長選擇濾光片層 24 如圖 4 所示，係包含由透明基板 23 側依序積層有第 1 五氧化鈮 (Nb_2O_5) 膜 24a、第 1 二氧化矽 (SiO_2) 膜 24b、第 2 五氧化鈮膜 24c、第 2 二氧化矽膜 24d、第 3 五氧化鈮膜 24e 之積層膜。第 1 五氧化鈮膜 24a、第 1 二氧化矽膜 24b、第 2 五氧化鈮膜 24c、第 2 二氧化矽膜 24d、第 3 五氧化鈮膜 24e 之各膜厚為 78 nm、108 nm、62 nm、93 nm、80 nm。五氧化鈮膜之折射率 n 為 2.3，二氧化矽層膜之折射率 n 為 1.46。如此，藉由積層折射率相異之膜，可獲得具有穿透第 1 波長 (在此為藍色波長) 之光，反射第 2 波長 (在此為紅色波長、綠色波長) 之光之功能之光波長選擇濾光片層 24。

光波長選擇濾光片層 24 係可穿透激發光之藍色光，且反射被螢光體層 22 色變換之光中入射於透明基板 23 側之光之層。利用圖 5 及圖 6 說明有關光波長選擇濾光片層 24 之有無所產生之光程之差異。圖 5 係表示無光波長選擇濾光片層 24 之情形，圖 6 係表示有光波長選擇濾光片層 24 之情形。

如圖 5 所示，無光波長選擇濾光片層 24 之情形，來自藍色發光二極體 10 之激發光 40 中，其一部分之光 41 會在透明基板 23 被反射，其他會入射於透明基板 23。入射於透明基板 23 之光穿透透明基板 23 而入射於螢光體層 22 中時，螢光體會被激發而發出紅色及綠色之光。如此被色變換之光中由光出射面 1a 出射之光以外之光 50 會入射於透明基板 23，

其幾乎大部分之光52會穿透透明基板23而出射至外部，剩下一部分之光51會在透明基板23被反射。

對此，如圖6所示，有光波長選擇濾光片層24之情形，來自藍色發光二極體10之激發光40之幾乎大部分會入射於透明基板23。入射於透明基板23之光穿透透明基板23而入射於螢光體層22中時，螢光體層22中之螢光體會被激發而發出紅色及綠色之光。如此被色變換之光中由光出射面1a出射之光以外之光50會採取射向透明基板23之光程，但大部分之光51會被光波長選擇濾光片層24反射。此反射之光51再度入射於螢光體層22，一部分由光出射面1a出射，其他部分會採取射向透明基板23之光程，但會再度被光波長選擇濾光片層24反射並入射於螢光體層22。藉由重複此動作，被螢光體層22色變換之光即使採取射向透明基板23側之光程，其光也會被光波長選擇濾光片層24反射，故光可再被利用，光損耗少。

因此，在薄片狀色變換元件20之激發光入射側設置光波長選擇濾光片層24時，可使來自藍色發光二極體10之激發光低損耗地導入螢光體層22，且被螢光體層22色變換之光中可再利用在光波長選擇濾光片層24被反射之光，故可獲得光效率良好而可提高來自光出射面之光取出效率，並提高亮度之照明裝置1。

表1係表示光波長選擇濾光片層24有之情形與無之情形之各波長之反射率之差異，圖7係表示具有光波長選擇濾光片層24之薄片狀色變換元件20之波長與反射率之關係。

又，表2係表示光波長選擇濾光片層24有之情形與無之情形之藍色光(450 nm)之穿透率之差異，圖8係表示具有光波長選擇濾光片層24之薄片狀色變換元件20之波長與穿透率之關係。在表1及表2中，光波長選擇濾光片層24有之情形之構造係在透明基板23之一方之面設置螢光體層22，在另一方之面設置光波長選擇濾光片層24。另一方面，光波長選擇濾光片層24無之情形之構造係在透明基板23之一方之面設置螢光體層22。任一種情形均在與設置螢光體層22之面對向之面側配置藍色發光二極體。在表1及圖7中，反射率表示被螢光體層22色變換之光之反射率，入射角表示由螢光體層22出射時之光之角度。在表2及圖8中，穿透率表示激發光入射於透明基板23之光之比率，入射角表示激發光之入射於光波長選擇濾光片層或透明基板之角度。

[表1]

入射角	535 nm之反射率(%)		650 nm之反射率(%)	
	無光波長選擇濾光片	有光波長選擇濾光片	無光波長選擇濾光片	有光波長選擇濾光片
0°	5.3	63.7	5.3	82.9
10°	5.3	67.0	5.3	82.5
20°	5.6	73.7	5.6	79.9
30°	8.0	75.0	8.0	68.5
40°	100	100	100	100

[表 2]

入射角	450 nm之穿透率(%)	
	無光波長選擇濾光片	有光波長選擇濾光片
0°	94.7	99.6
10°	94.7	99.6
20°	94.6	99.7
30°	94.5	98.9
40°	94.0	93.9

如表 1 所示，可知：設有光波長選擇濾光片層 24 時，可提高紅色、綠色之反射率。因此，具有光波長選擇濾光片層 24 之照明裝置可再利用被反射之光，故可提高光效率，提高亮度。又，如表 2 所示，也可提高來自藍色發光二極體之激發光之穿透率，故可提高照明裝置 1 之亮度。

如上所述，光波長選擇濾光片層 24 係藉由積層在可見光區域透明之折射率相異之 2 種膜，而具有穿透藍色光，並反射被螢光體層 22 色變換之紅色光及綠色光之功能。作為此種折射率相異之膜，最好將一方之膜材料之折射率設定於 2.0 以上，例如 2.0~2.5，將另一方之膜材料之折射率設定於 1.5 以下，例如 1.2~1.5。在本實施型態中，雖列舉作為折射率較高之膜使用五氧化鈮，作為折射率較低之膜使用二氧化矽為例，但例如作為折射率較高之膜，可使用折射率 2.0 以上之 HfO_2 、 Nd_2O_5 、 ZrO_2 、 Si_3N_4 、 AlN 、 Ta_2O_5 、 TiO_2 、 CeO_2 、 ZnS 、 Sb_2O_3 等。又，作為折射率較低之膜，可使用折射率 1.5 以下之 CaF_2 、 MgF_2 、 LiF 、 SiO_2 等。

在本實施型態中，以如下方式決定構成光波長選擇濾光片層24之各膜24a~24e之膜厚。交互積層高折射率膜與低折射率膜之情形，藉由設定 $d=\lambda_0/(4n)$ ，可抵銷在膜之境界所反射之波，減少穿透率。在此， d 表示膜厚， λ_0 表示希望反射之波長。在本實施型態中，由於反射紅色及綠色，故以位於兩者之間之波長600 nm計算作為反射峰值時，五氧化鈦($n=2.3$)之情形， $d=600/9.2\div 65(\text{nm})$ ，二氧化矽($n=1.46$)之情形， $d=600/5.84\div 100(\text{nm})$ 。因此，首先設計五氧化鈦(65 nm)/二氧化矽(100 nm)/五氧化鈦(65 nm)/二氧化矽(100 nm)/五氧化鈦(65 nm)之積層膜，由此以降低在藍色光之波長450 nm附近之反射率方式施行膜厚微調，最後設計由具有如圖7及圖8所示之光學特性之如上述之膜厚之積層膜所構成之光波長選擇濾光片層24。

(第2實施型態)

在第1實施型態之薄片狀色變換元件20中，螢光體層22中含有綠色用螢光體與紅色用螢光體之2種螢光體，但也可在各螢光體分別設置螢光體層。

以下，利用圖9加以說明之。圖9係本實施型態之薄片狀色變換元件120之局部放大剖面圖。有關與上述實施型態相同之構成，附以同樣之符合，其有關說明予以省略。

如圖9所示，薄片狀色變換元件120係包含具有互相對向之第1面23a及第2面23b之透明基板23、在該透明基板23之第1面23a由第1面23a側依序設置之第一螢光體層122、第二波長選擇濾光片層224及第二螢光體層222、與設於第2

面 23b 之第一光波長選擇濾光片層 124。

第一螢光體層 122 包含被藍色發光二極體發出之藍色光所激發而發出紅色光之紅色用螢光體。第二螢光體層 222 包含被藍色發光二極體發出之藍色光所激發而發出綠色光之綠色用螢光體。

第一光波長選擇濾光片層 124 既可使用與第 1 實施型態所示之光波長選擇濾光片層 24 相同之濾光片層，或也可為穿透藍色光，且僅反射紅色光之濾光片層。第二光波長選擇濾光片層 224 也可構成為穿透藍色光及紅色光，且僅反射綠色光之濾光片層。

又，也可使第一螢光體層 122 含有綠色用螢光體，使第二螢光體層 222 含有紅色用螢光體。此情形，在第一光波長選擇濾光片層 124，使用與第 1 實施型態所示之光波長選擇濾光片層 24 相同之濾光片層，或穿透藍色光，且僅反射綠色光之濾光片層即可。而，在第二光波長選擇濾光片層 224，使用穿透藍色光及綠色光，且僅反射紅色光之濾光片層即可。

在此種構成中，也可獲得光之損耗少、光效率良好之可提高亮度之照明裝置。

(第 3 實施型態)

圖 10 係本實施型態之薄片狀色變換元件之局部放大剖面圖。又，在圖 10 中，省略光波長選擇濾光片層 24 之圖示。圖 11 係表示本實施型態之薄片狀色變換元件之光學特性之圖。

本實施型態之薄片狀色變換元件如圖10所示，除了第1實施型態之薄片狀色變換元件20之構造以外，在螢光體層22之第1面22a側設置光反射防止層60。又，設於第2實施型態之薄片狀色變換元件120之情形，只要在第2螢光體層222之第1面222a側設置光反射防止層即可。

反射防止層60係用於提高來自螢光體層22之光之取出效率，設計成可使通過螢光體層22之藍色光、紅色光、綠色光穿透，進一步與無反射防止層之情形相比，設計成可減少由出射面出射之藍色光、紅色光、綠色光之光損耗。藉此，可進一步提高照明裝置之亮度。

反射防止層60與光波長選擇濾光片層24同樣地，係由折射率相異之膜之積層膜所構成，最好為由折射率1.5以下，例如1.2~1.5之材料、與折射率2.0以上，例如2.0~2.5之材料之組合所構成。本實施型態之光反射防止層60係包含由螢光體層22側依序積層有第1五氧化鈦(14 nm) 60a、第1二氧化矽(48 nm) 60b、第2五氧化鈦(22 nm) 60c、第2二氧化矽(108 nm) 60d之積層膜。

如圖11所示，光反射防止層60在可見光(400~700 nm)區域之反射率變低。表3係表示有關反射防止層60有之情形與無之情形之可見光區域(400~700 nm)之反射率。

[表 3]

入射角	可見光區域(400~700 nm)之反射率(%)	
	無反射防止層	有反射防止層
0°	4.0	0.58
10°	4.0	0.60
20°	4.2	0.84
30°	5.5	2.4
40°	24.5	22.1

如表 3 所示，設有光反射防止層 60 時，可提高光之取出效率，提高照明裝置之亮度。即，無反射防止層 60 之情形，光會在螢光體層與空氣之界面反射而有未由出射面出射之光而有光之損耗，但設有反射防止層 60 時，可抑制在此種螢光體層與空氣之界面之光反射引起之光損耗，提高照明裝置之亮度。

在本實施型態中，雖使用積層折射率相異之膜作為反射防止層 60，但作為光反射防止層 60 之變形例，如圖 12 所示，也可設置折射率從螢光體層 22 側向光出射面 1a 徐徐變小之折射率傾斜膜所構成之反射防止層 160。此反射防止層 160 中，折射率較大側之折射率最好為與反射防止層 160 相接之膜（在此為螢光體層 22）相同之折射率。又，例如，在採用以 2 片透明基板夾入螢光體層 22 之構造之情形，透明基板與光反射防止層會相接，故光反射防止層中，只要將位於透明基板側之部分之折射率設定為與透明基板相同之折射率即可。另一方面，位於反射防止層 160 之出射面側之部分之折射率則儘可能地異於空氣之折射率 1.0。

此種在膜厚方向折射率相異之反射防止層160例如可利用以Si為靶子之濺鍍法施行成膜。此情形，在成膜初期，使用Ar+N₂氣體作為濺鍍氣體而成膜氮化矽膜。而，藉由一面成膜，一面徐徐將N₂氣體置換成O₂氣體，以減少膜之折射率，最後以Ar+O₂氣體施行濺鍍成膜。藉此，可獲得折射率由約2.0傾斜至1.46之膜。

又，如圖13所示，作為另一變形例，也可在出射面側將三角錐或四角錐等之角錐或砲彈型形狀之構造體260形成陣列狀而以此作為反射防止層。圖13係薄片狀色變換元件之概略局部放大剖面圖。圖14係表示構造體260之高度與折射率之關係之圖。由圖14可知，構造體260之折射率隨著遠離螢光體層22會徐徐變小。藉由此種構造體260，也可與上述折射率傾斜膜同樣地獲得反射防止功能。在本變形例中，作為構造體260，例如形成高度為0.7 μm、底面之一邊為0.2 μm之四角錐。

此種角錐或砲彈型形狀之構造體260例如可利用如下方式形成。在螢光體層22之第1面22a塗佈熱硬化或光硬化型之樹脂，推壓使希望之構造體反轉之模具，轉印模具形狀，藉由熱或紫外線使樹脂硬化之毫微注入法所形成。

又，光反射防止層最好可執行作為具有水分阻擋層功能之保護膜之功能。藉此，可抑制由外部侵入之水分引起之螢光體之劣化，故可獲得螢光體材料之選擇幅度寬，且可靠性高之薄片狀色變換元件。又，也可形成非以光反射防止為目的，以覆蓋螢光體層之方式形成具有水分阻擋層功

能之保護膜，藉此，可抑制由外部侵入之水分引起之螢光體之劣化，故可獲得螢光體材料之選擇幅度寬，且可靠性高之薄片狀色變換元件。作為此種具有水分阻擋層功能之膜材料，可使用氧化鋁、氮化矽、氮化鋁等。

(第4實施型態)

在上述之實施型態中，對應於照明裝置全面設置藍色發光二極體，但如圖15所示，也可採用設置導光板70，在導光板70之端部設置複數個藍色發光二極體110之構造，可減少藍色發光二極體之數。圖15係本實施型態之照明裝置101之概略剖面圖。又，有關與上述實施型態相同之構成，附以同樣之符合，其說明予以省略。

如圖15所示，照明裝置101具有薄片狀色變換元件20、光上射薄片71、導光板70及藍色發光二極體110。薄片狀色變換元件20係包含具有對向之第1面23a及第2面23b之透明基板23、設於第1面23a側之螢光體層22、及設於第2面23b側之光波長選擇濾光片層24。藍色發光二極體110係沿著導光板70之端部設置複數個。導光板70係設置於藍色發光二極體110所發出之光之由藍色發光二極體110至透明基板23之光程中。光上射薄片71係使來自導光板70之光向垂直方向上射之光學薄片，具有使由導光板出射之光之面內亮度分佈均一化，提高正面亮度之功能。

如此，在利用導光板70在其端部設置藍色發光二極體110之照明裝置中，也可使用薄片狀色變換元件20，可獲得光損耗少而亮度提高之照明裝置101。

在此，雖設置光上射薄片71，但如圖16所示之照明裝置201般，也可採用設置散射導光板170，而不配置光上射薄片之構造。散射導光板170係在配置薄片狀色變換元件20之光出射面170a相反之面設有反射板(未圖示)，藉由此反射板，使由光出射面放出之光之面內亮度分佈變得均一。

(第5實施型態)

在第4實施型態中，以對應於照明裝置之光出射面之形狀配置薄片狀色變換元件20，但如圖17所示，也可在導光板271之端部設置薄片狀色變換元件320。圖17係本實施型態之照明裝置301之概略剖面圖。有關與上述實施型態相同之構成，附以同樣之符號，其說明予以省略。

如圖17所示，照明裝置301具有在導光板271之端部設有薄片狀色變換元件320之附有薄片狀色變換元件之導光板270、對應於設有附有薄片狀色變換元件之導光板270之薄片狀色變換元件320之端部而設置之藍色發光二極體110、及設於附有薄片狀色變換元件之導光板270之光出射面側之光上射薄片71。在藍色發光二極體110與導光板271之間配置薄片狀色變換元件320。

薄片狀色變換元件320係包含具有PET(聚對苯二甲酸乙二醇酯)等構成之第1面323a及第2面323b之透明基板323、設於該透明基板323之第1面323a之螢光體層322、及設於第2面323b之光波長選擇濾光片層324。

螢光體層322與上述實施型態之螢光體層22同樣，例如係使用在聚乙烯醇縮丁醛樹脂構成之黏合劑中，例如分散有

$\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 作為綠色用螢光體、分散有 $(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})\text{S}:\text{Eu}^{2+}$ 作為紅色用螢光體之螢光體層。

光波長選擇濾光片層 324 與上述實施型態之光波長選擇濾光片層 24 同樣，係可穿透來自激發光之藍色發光二極體 110 之第 1 波長之藍色波長之藍色光，且反射被螢光體層 322 色變換之第 2 波長之紅色波長之紅色光、及第 2 波長之綠色波長之綠色光之層。光波長選擇濾光片層 324 係包含由透明基板 123 側依序積層有第 1 五氧化鈮 (Nb_2O_5) 膜、第 1 二氧化矽 (SiO_2) 膜、第 2 五氧化鈮膜、第 2 二氧化矽膜、第 3 五氧化鈮膜之積層膜。第 1 五氧化鈮膜、第 1 二氧化矽膜、第 2 五氧化鈮膜、第 2 二氧化矽膜、第 3 五氧化鈮膜之各膜厚為 78 nm、108 nm、62 nm、93 nm、80 nm。五氧化鈮膜之折射率 n 為 2.3，二氧化矽層膜之折射率 n 為 1.46。如此，藉由積層折射率相異之膜，可獲得具有穿透第 1 波長之光 (在此為藍色光)，反射第 2 波長之光 (在此為紅色光、綠色光) 之功能之光波長選擇濾光片層 324。

如此，也可在導光板之端部設置薄片狀色變換元件，可獲得光損耗少而可提高亮度之照明裝置 301。

在此，雖設置有光上射薄片 71，但如圖 18 所示，也可採用設置散射導光板 371，而不配置光上射薄片之構造。此情形，照明裝置 401 具有在散射導光板 371 之端部設有薄片狀色變換元件 320 之附有薄片狀色變換元件之導光板 370、對應於設有附有薄片狀色變換元件之導光板 370 之薄片狀色變換元件 320 之端部而設置之藍色發光二極體 110。散射

導光板371係在與光出射面371a相反之面設有反射板(未圖示)，藉由此反射板，使由光出射面放出之光散射，使面內亮度分佈變得均一。

【圖式簡單說明】

圖1(a)、(b)係有關構成本發明之一實施型態之照明裝置之一部分之發光元件基板之概略平面圖及照明裝置之概略剖面圖。

圖2係照明裝置之局部放大剖面圖。

圖3係表示照明裝置所得之白色光之光學特性之圖。

圖4係薄片狀色變換元件之局部放大剖面圖。

圖5係表示無光波長選擇濾光片層之情形之薄片狀色變換元件之光之光程之圖。

圖6係表示有光波長選擇濾光片層之情形之薄片狀色變換元件之光之光程之圖。

圖7係表示薄片狀色變換元件之光學特性之圖。

圖8係表示薄片狀色變換元件之光學特性之圖。

圖9係有關另一實施型態之薄片狀色變換元件之局部放大剖面圖。

圖10係有關又另一實施型態之具有光反射防止層之薄片狀色變換元件之局部放大剖面圖。

圖11係表示圖10所示之薄片狀色變換元件之光學特性之圖。

圖12係具有光反射防止層之薄片狀色變換元件之變形例之局部放大剖面圖。

圖 13 係表示具有光反射防止層之薄片狀色變換元件之另一變形例之局部放大剖面圖。

圖 14 係表示圖 13 所示之薄片狀色變換元件之構造體之高度與折射率之關係之圖。

圖 15 係有關另一實施型態之照明裝置之概略剖面圖。

圖 16 係圖 15 所示之照明裝置之變形例之概略剖面圖。

圖 17 係有關又另一實施型態之照明裝置之概略剖面圖。

圖 18 係圖 17 所示之照明裝置之變形例之概略剖面圖。

圖 19 係液晶電視之概略立體圖。

圖 20 係液晶電視之框體所保持之部分之概略分解立體圖。

【主要元件符號說明】

1, 101, 201, 301, 401	照明裝置
10, 110	藍色發光二極體
20, 120, 320	色變換元件
22, 322	螢光體層
23, 323	透明基板
23a, 323a	第 1 面
23b, 323b	第 2 面
24, 324	光波長選擇濾光片層
60, 160	光反射防止層
70, 271	導光板
100	液晶電視
122	第 1 螢光體層

124	第1光波長選擇濾光片層
170, 371	散射導光板
200	液晶面板
222	第2螢光體層
224	第2光波長選擇濾光片層
260	構造體

五、中文發明摘要：

本發明提供一種由發光元件發出之光損耗少而亮度提高之照明裝置、其所使用之色變換元件及使用其之顯示裝置。照明裝置1包含：透明基板23，其係具有對向之第1面23a及第2面23b；螢光體層22，其係設於第1面23a側；光波長選擇濾光片層24，其係設於第2面23b側，穿透第1波長之光，並反射被該第1波長之光激發而在螢光體層22發光之第2波長之光；及發光元件，其係由光波長選擇濾光片層24側向該光波長選擇濾光片層24發出第1波長之光。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

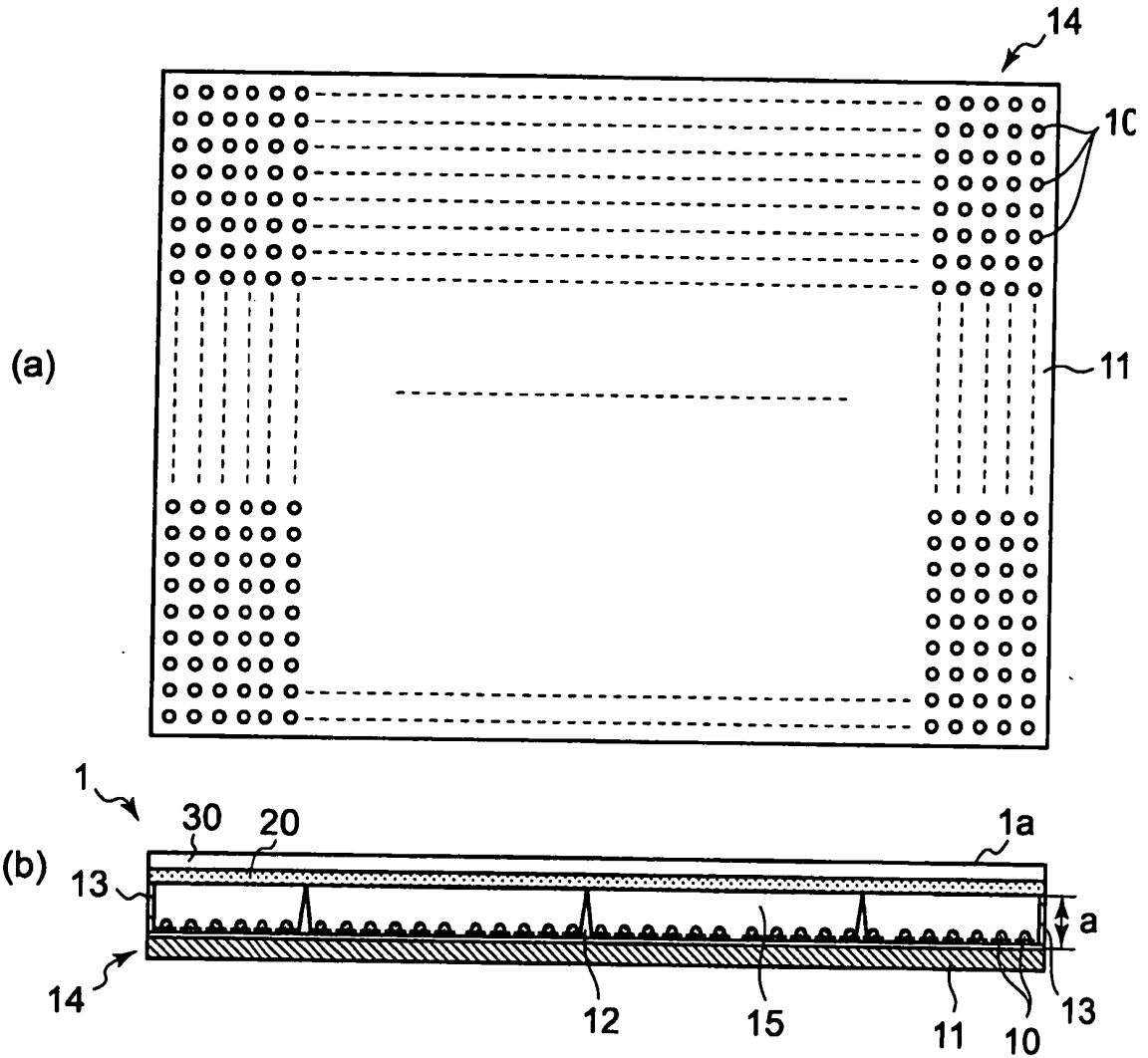


圖 1

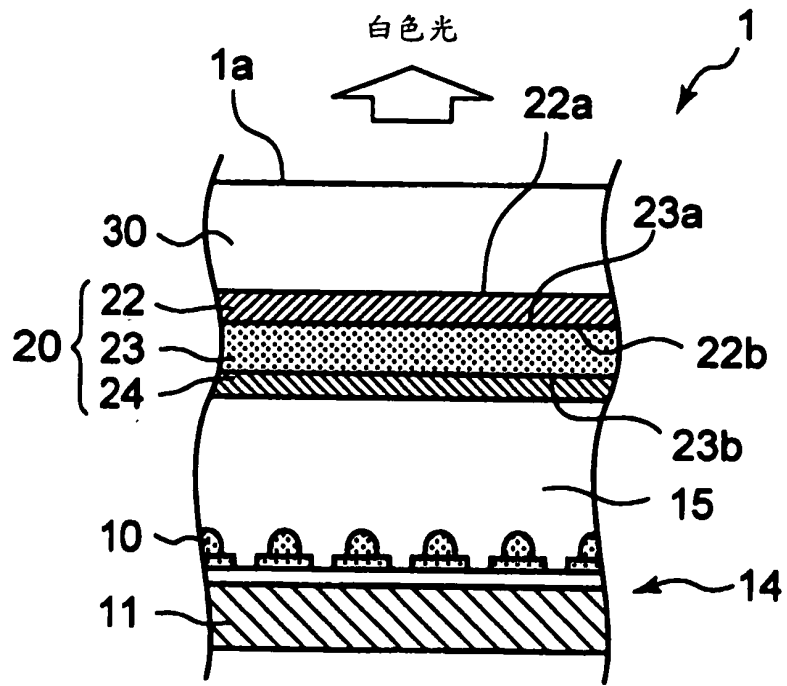


圖 2

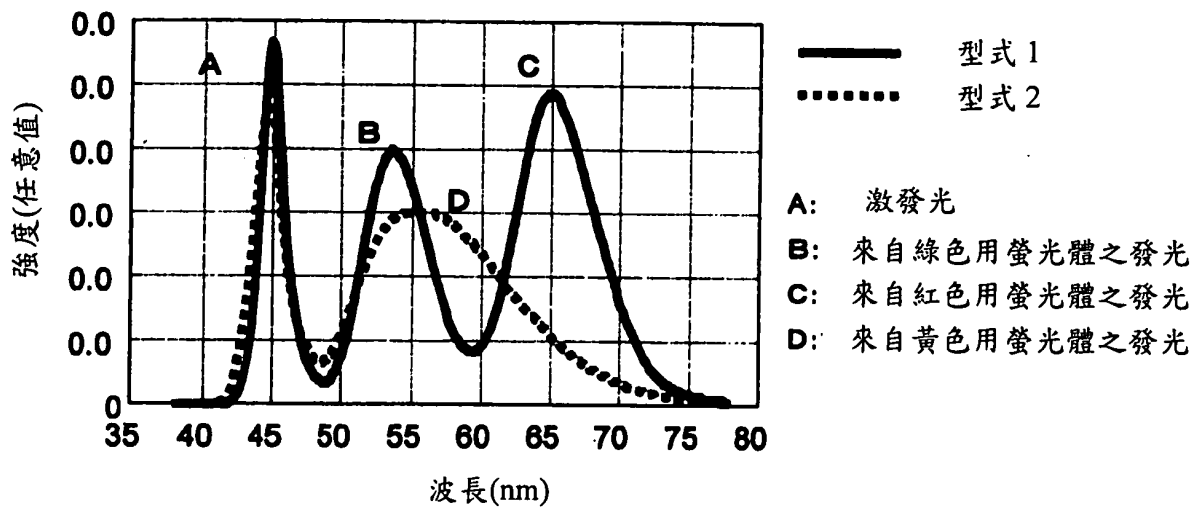


圖 3

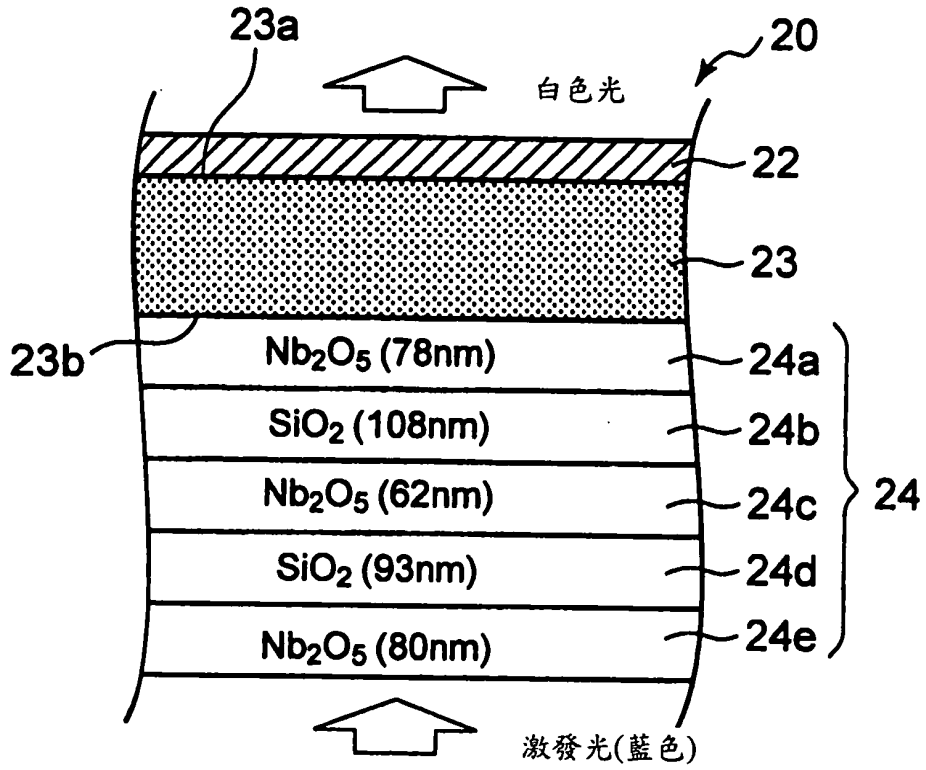


圖 4

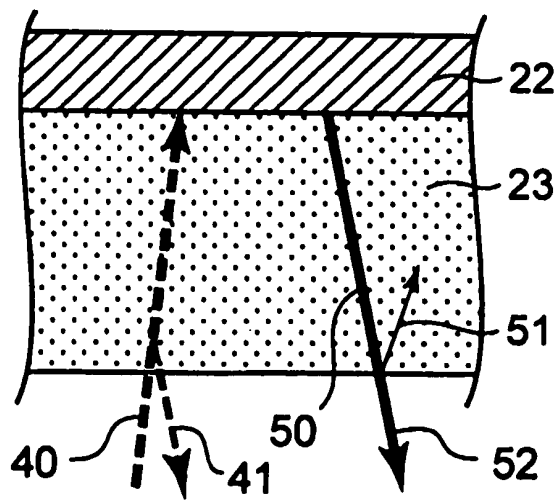


圖 5

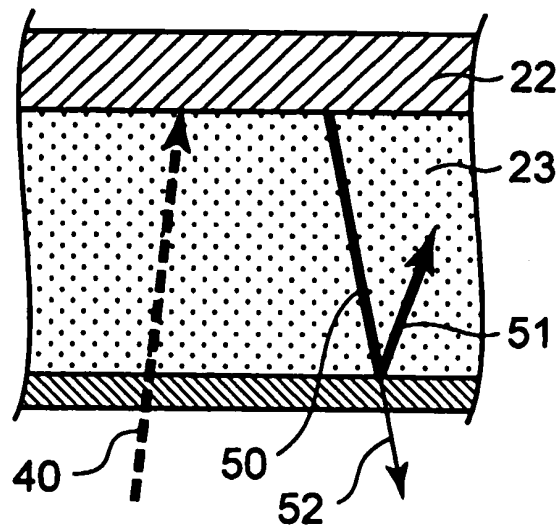


圖 6

光源：白色
媒質：在溫度影響下
基板：在溫度影響下
出口：空氣
檢測器：理想

角度：0.0(度)
基準波長：550.0(nm)
偏光：平均-
第1表面：前面
X：408.1 Y：91.9

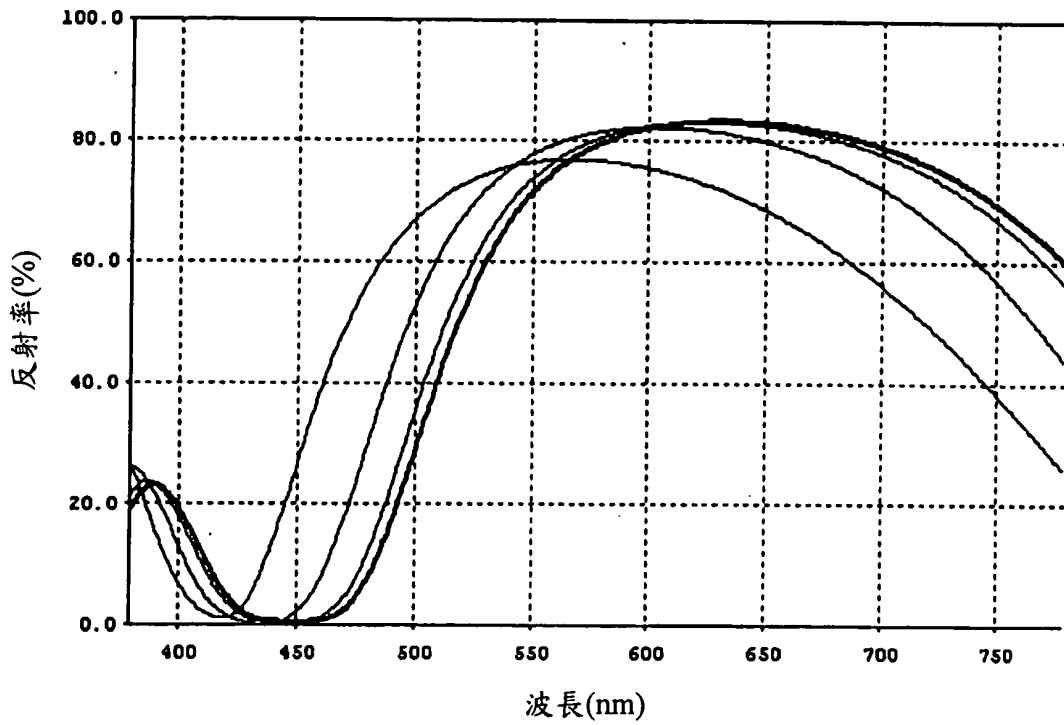


圖 7

光源：白色
媒質：空氣
基板：在溫度影響下
出口：在溫度影響下
檢測器：理想

角度：0.0 (度)
基準波長：550.0 (nm)
偏光：平均-
第1表面：前面
X：384.6 Y：93.7

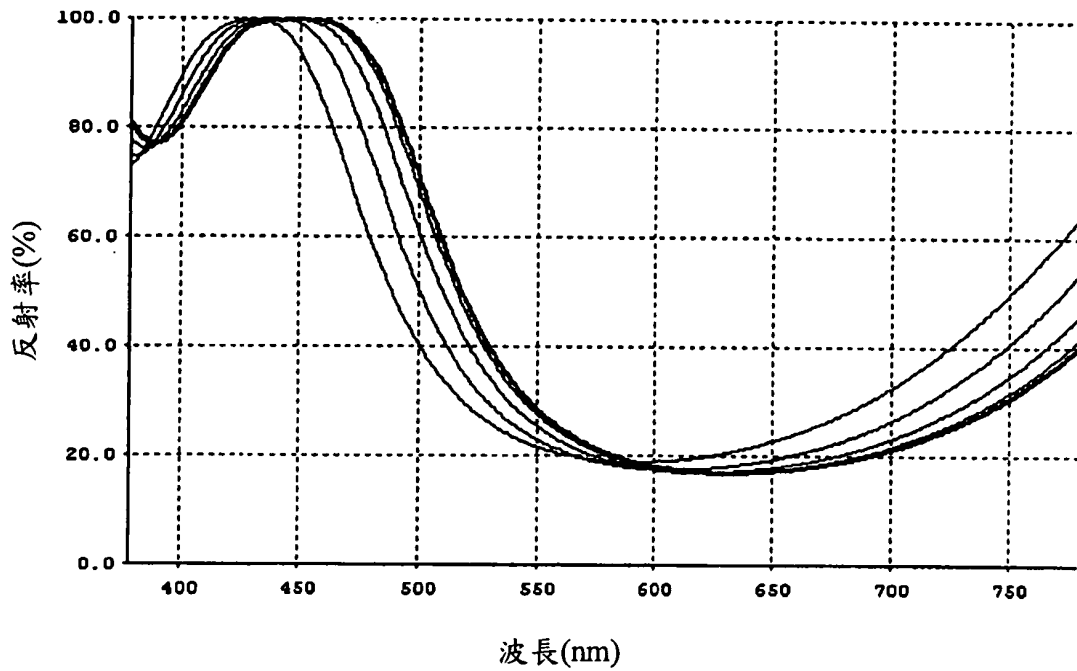


圖 8

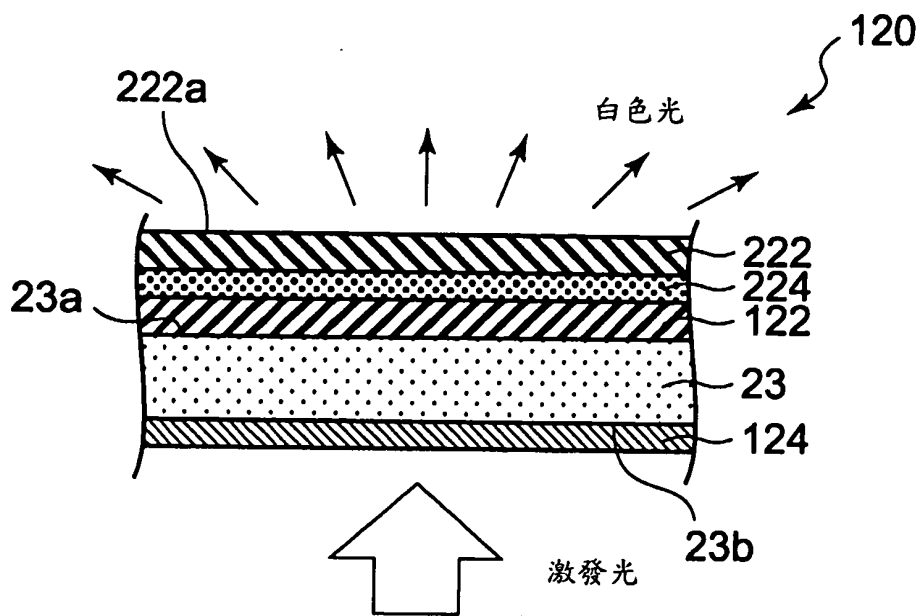


圖 9

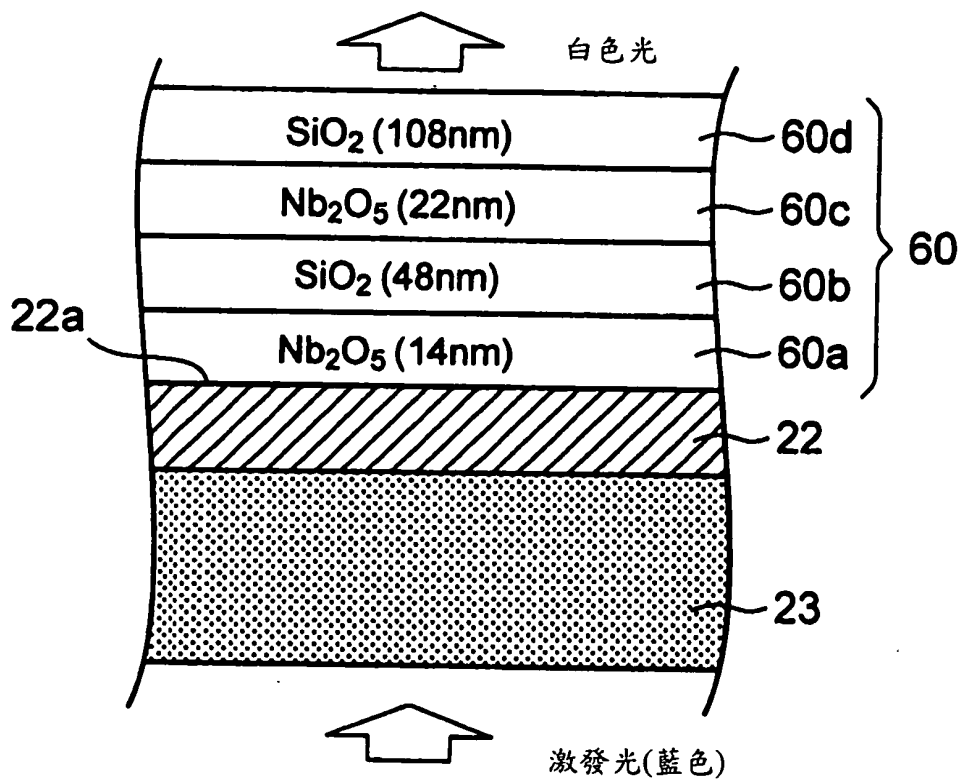


圖 10

光源：白色
 媒質：在溫度影響下
 基板：在溫度影響下
 出口：空氣
 檢測器：理想
 角度：0.0 (度)
 基準波長：550.0 (nm)
 偏光：平均-
 第 1 表面：前面
 X：413.0 Y：9.28

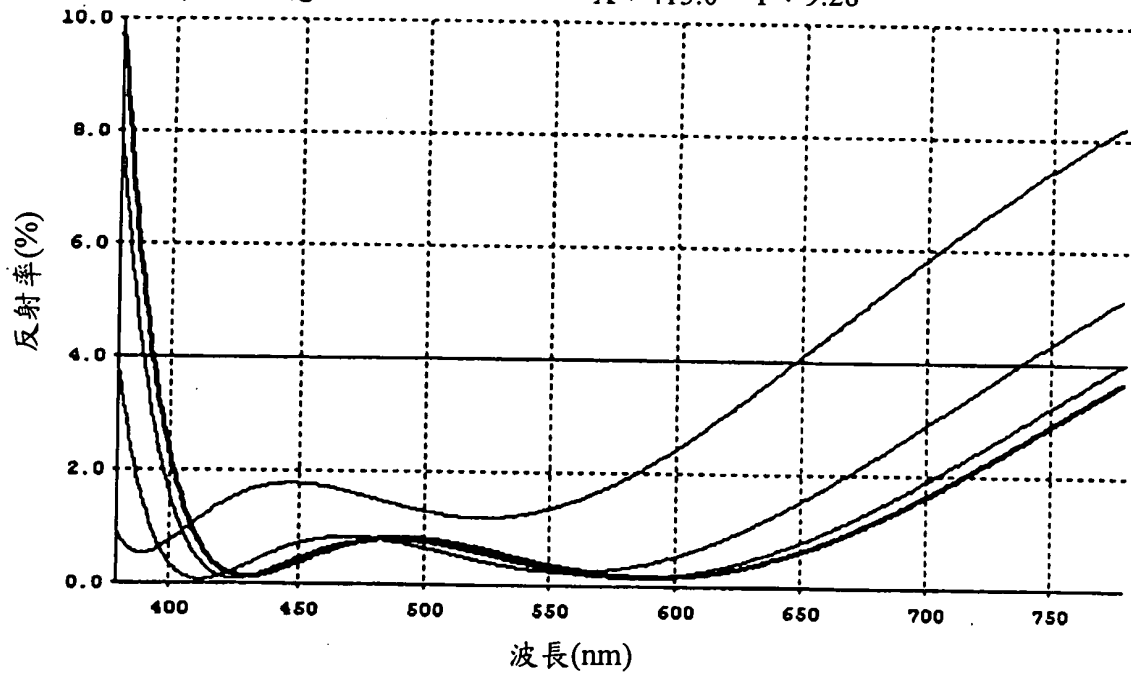


圖 11

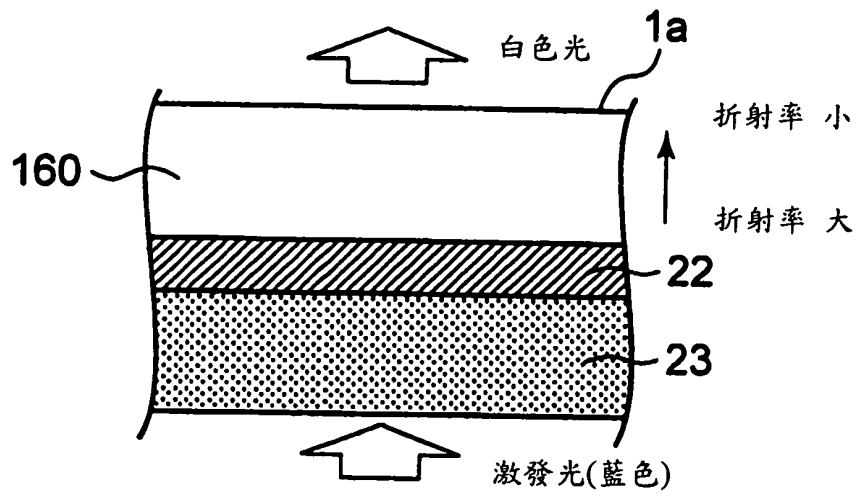


圖 12

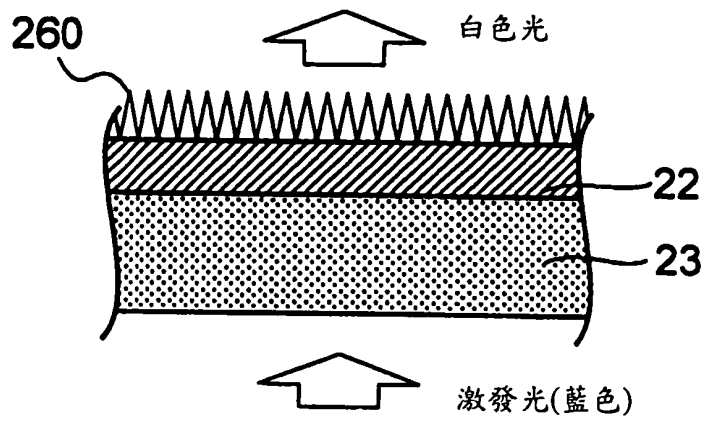


圖 13

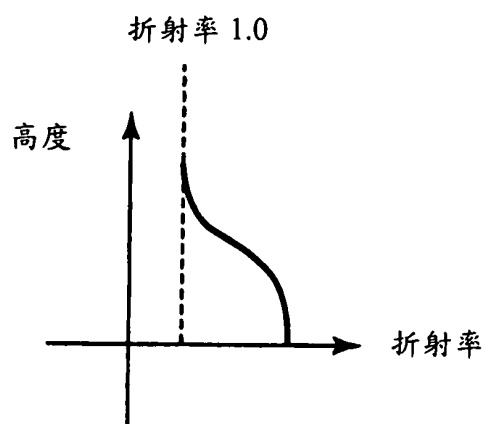


圖 14

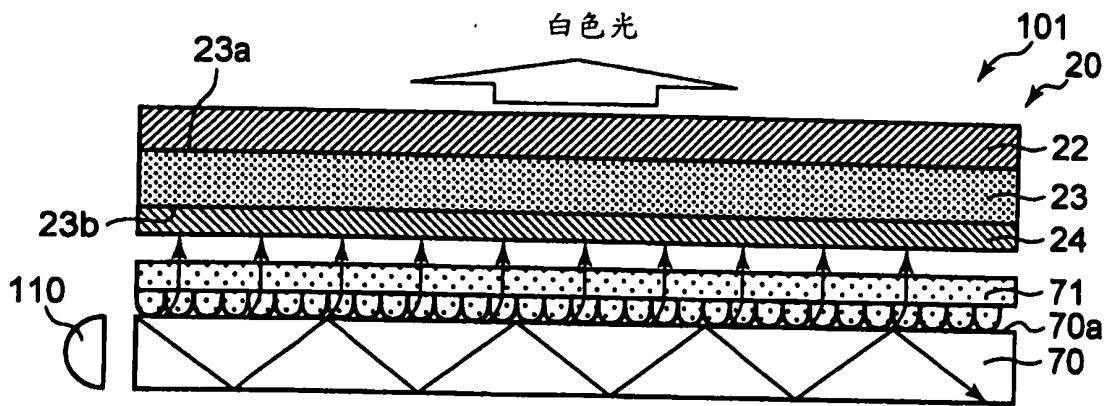


圖 15

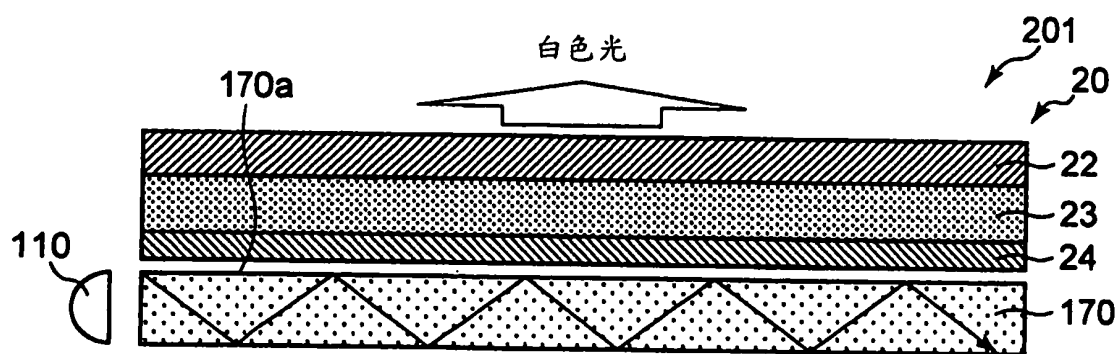


圖 16

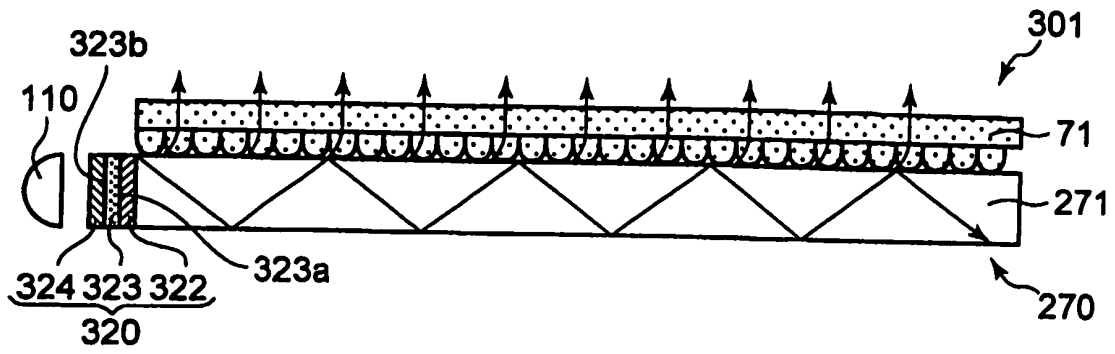


圖 17

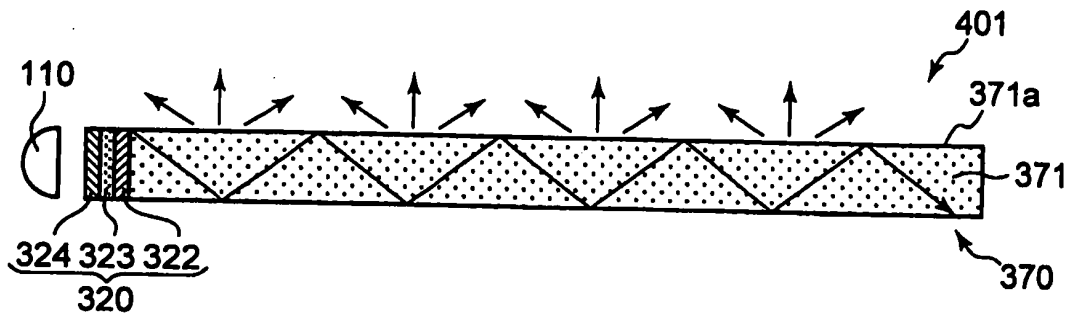


圖 18

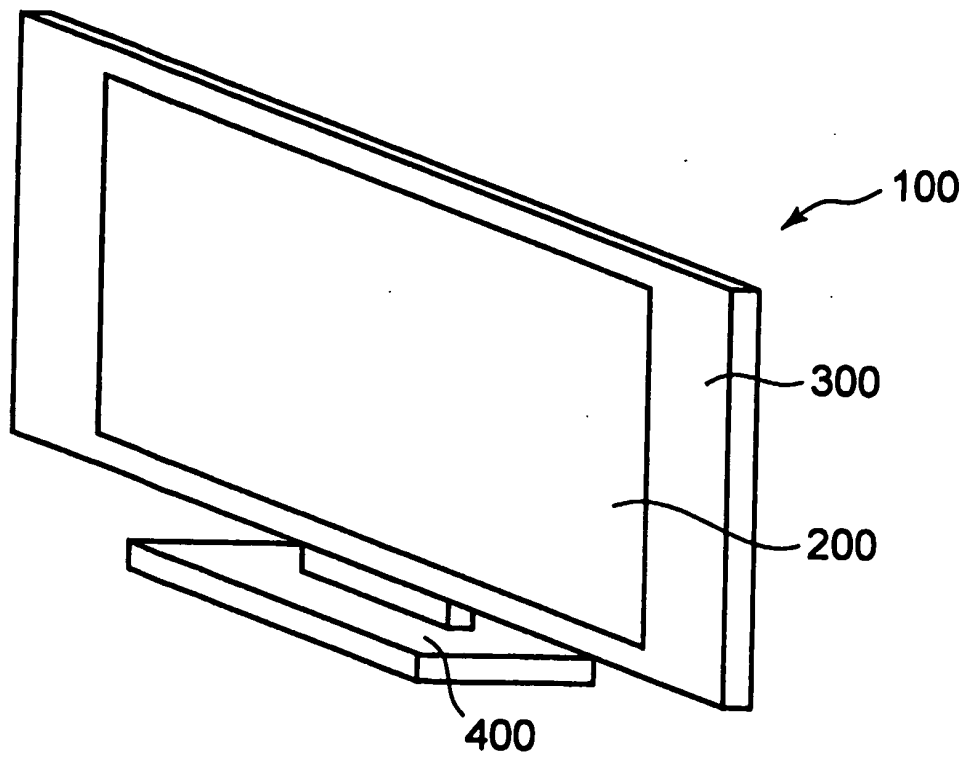


圖 19

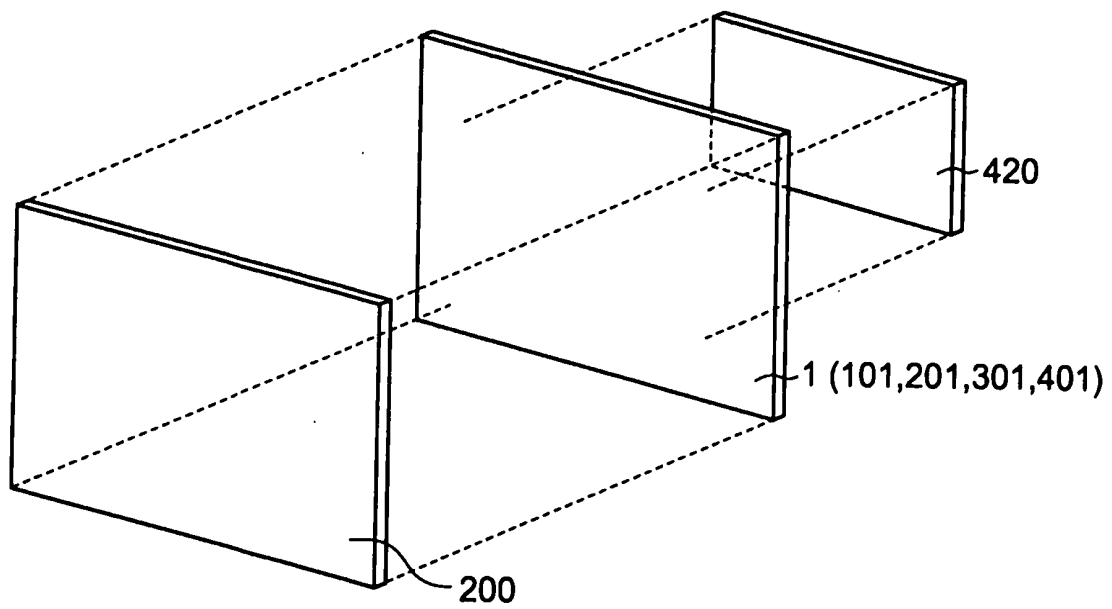


圖 20

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	照明裝置
1a	光出射面
10	藍色發光二極體
11	基板
14	發光元件基板
15	間隙
20	色變換元件
22	螢光體層
22a, 23a	第1面
22b, 23b	第2面
23	透明基板
24	光波長選擇濾光片層
30	擴散板

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)

101年4月30日修(更)正替換本

十、申請專利範圍：

1. 一種照明裝置，其特徵在於包含：

透明基板，其係具有對向之第1面及第2面；

螢光體層，其係設於前述第1面側；

光波長選擇濾光片層，其係設於前述第2面側，穿透第1波長之光，並反射被該第1波長之光激發而在前述螢光體層發光之第2波長之光；及

發光元件，其係由前述光波長選擇濾光片層側向該光波長選擇濾光片層發出前述第1波長之光。

2. 如請求項1之照明裝置，其中

前述發光元件係藍色發光二極體；

前述螢光體層包含被藍色光之前述激發光激發而發出綠色光之螢光體與被前述激發光激發而發出紅色光之螢光體。

3. 如請求項1之照明裝置，其中

前述發光元件係藍色發光二極體；

前述螢光體層包含被藍色光之前述激發光激發而發出黃色光之螢光體。

4. 如請求項1之照明裝置，其中

前述發光元件係紫色發光二極體；

前述螢光體層包含被紫色光之前述激發光激發而發出紅色光之螢光體、被前述激發光激發而發出綠色光之螢光體及被前述激發光激發而發出藍色光之螢光體。

5. 如請求項1之照明裝置，其中

前述光波長選擇濾光片層係由具有相異折射率之複數膜之積層所構成。

6. 如請求項5之照明裝置，其中

前述光波長選擇濾光片層係由 Nb_2O_5 膜與 SiO_2 膜之積層所構成。

7. 如請求項1之照明裝置，其中

前述發光元件係對應於前述透明基板之面全面設置有複數個。

8. 如請求項1之照明裝置，其中進一步包含：

導光板，其係配置於從前述發光元件所發出之光之由前述發光元件至前述光波長選擇濾光片層之光程中。

9. 如請求項8之照明裝置，其中

前述發光元件係沿著前述導光板之端部設置有複數個。

10. 如請求項1之照明裝置，其中進一步包含：

保護膜，其係具有設於與前述螢光體層之位於前述第1面側之面對向之面之水分阻擋層功能。

11. 如請求項1之照明裝置，其中進一步包含：

反射防止層，其係設於與前述螢光體層之位於前述第1面側之面對向之面。

12. 一種照明裝置，其特徵在於包含：

導光板；

發光元件，其係沿著前述導光板之端部設置複數個而發出第1波長之光；

透明基板，其係具有對向之第1面及第2面；

螢光體層，其係設於前述第1面側；及

光波長選擇濾光片層，其係設於前述第2面側，穿透前述第1波長之光，並反射被該第1波長之光激發而在前述螢光體層發光之第2波長之光；其中，

前述螢光體層、前述透明基板以及前述光波長選擇濾光片層係在所述導光板與前述發光元件之間由前述導光板側依序被設置。

13. 一種色變換元件，其特徵在於包含：

透明基板，其係具有對向之第1面及第2面；

螢光體層，其係設於前述第1面側；及

光波長選擇濾光片層，其係設於前述第2面側，穿透第1波長之光，並反射第2波長之光。

14. 一種顯示裝置，其特徵在於：其係包含顯示面板、及與該顯示面板鄰接而設置之照明裝置；且

前述照明裝置係包含：

透明基板，其係具有對向之第1面及第2面；

螢光體層，其係設於前述第1面側；

光波長選擇濾光片層，其係設於前述第2面側，穿透第1波長之光，並反射被該第1波長之光激發而在前述螢光體層發光之第2波長之光；及

發光元件，其係由前述光波長選擇濾光片層側向該光波長選擇濾光片層發出前述第1波長之光。