

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：

96142120

※申請日期：

90.11.7

※IPC 分類：G02F (1/1335) (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G02F 1/1335 (2006.01)

顯示裝置

G02B 5/20 (2006.01)

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 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 五十嵐 崇裕
IGARASHI, TAKAHIRO
2. 楠木 常夫
KUSUNOKI, TSUNEO
3. 田村 孝
TAMURA, TAKASHI
4. 日野 友和
HINO, TOMOKAZU

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN
2. 日本 JAPAN
3. 日本 JAPAN
4. 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；2006年11月07日；特願2006-302048

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】

本發明係關於一種具備至少具有自發光型之發光體與螢光體之光源裝置之顯示裝置。

【先前技術】

近年來，顯示裝置(顯示器)向薄型化發展，被稱為所謂FPD(Flat Panel Display，平板顯示器)之顯示裝置正在廣泛普及。該FPD係根據發光原理而分類，目前正對有機EL(Electro Luminescence，電致發光)顯示器及電漿顯示器等各種FPD進行研究。

其中，與其他種類之顯示裝置相比，液晶顯示器(液晶顯示裝置)普及率較高而受到關注，且對顯示特性(像質)之要求尤為嚴格。

然而，於顯示裝置中顯示利用相機或掃描器(攝像裝置)所採集之圖像時，有時無法準確地反映出色彩資訊。亦即，有時於攝像裝置與顯示裝置之間，色彩表現會產生偏差。

其產生原因多在於，顯示裝置與攝像裝置之間規定色彩表現之規格不同。即，當其中一者中規定之色彩於另一者中並未規定，或其中一者可表現之色彩不在另一者所能表現之範圍內時，便會產生色彩表現之偏差。

針對上述問題，作為用於電腦顯示器之標準色彩空間，於1999年10月成立了sRGB(standard Red Green Blue，標準紅綠藍)規格以作為國際標準規格(IEC61966-2-1)。設立該

sRGB規格之目的在於，對每個製造廠或元件之顯著不同之色彩再現性及色彩空間進行統一。

藉由使電視機、數位靜態相機、印表機及行動設備間之色彩再現性統一，可使行動設備中表現之圖像色彩資訊與輸入輸出元件所表現之圖像色彩資訊一致。sRGB規格係藉由使RGB(Red Green Blue，紅綠藍)三原色之色度點與ITU(International Telecommunication Union，國際電信聯盟)所推薦之Rec.709之比色參數一致，來明確定義視訊訊號RGB與比色值之關係。

作為顯示裝置所需求之特性(構成像質之要素)，可列舉色彩再現性。色彩再現性愈廣則愈可表現多種色彩，因此色彩再現性被視為重要特性。然而，色彩再現性愈廣，則各色(例如紅色、綠色、藍色)發光光譜之中心波長會遠離人類的明視度較高之波長(555 nm)、或者光譜寬度會變窄，因而愈會導致亮度下降。即，色彩再現性與亮度處於所謂折衷(trade-off)關係。

為構成滿足上述sRGB規格之顯示裝置，必須於該折衷之中極力避免損及亮度並且追求色彩再現性。

然而，顯示裝置之色彩再現性並不充分，目前仍無法獲得滿足上述sRGB規格之色彩表現。

例如，就使用另設之光源裝置對液晶進行照明之方式之顯示裝置而言，對於光源裝置，已知有由發出至少1種色彩之光的螢光體、與發出波長短於該等螢光體之發光波段之光的發光體(發光二極體，Light Emitting Diode)組合而

成之所謂白色LED。然而，對於先前一直作為主流之使用YAG:Ce來作為發出黃色光之螢光體(黃色螢光體)之結構而言，螢光體之發光光譜涵蓋自綠色區域至紅色區域為止之寬廣範圍。

因此，當使來自該螢光體之光通過濾色器(color filter)時，綠色濾色器及紅色濾色器中將大量混入其他顏色之發光光譜，從而無法發出純粹之綠色及紅色。

又，亦提出有使用綠色螢光體或紅色螢光體來增加可表現之色度點之方法(例如參照專利文獻1)。

然而，即便一味地提高色彩再現性，亦會伴有亮度之下降，因此反而會降低顯示裝置之品質。即，較好的是，可選擇性地實現sRGB規格中所必需之色彩表現，藉此來提高色彩再現性。

sRGB規格中之紅色色度點為(0.640, 0.330)，而目前該色度點卻難以表現出來。經測定，目前一般出售之行動用顯示器之紅色色度點為(0.632, 0.351)。該顯示器雖係被稱為寬色域行動顯示器之產品，但由於用於白色LED內之螢光體係黃色螢光體，故一般認為紅色之色彩表現並不充分。

與明視度不同，紅色係作為引人注意之顏色(色彩工學上之吸引力較高之顏色)而於色彩再現性中佔據尤為重要之位置，但目前卻難以構成可表現sRGB規格之紅色的顯示裝置。

[專利文獻1]日本專利特開2004-163902號公報

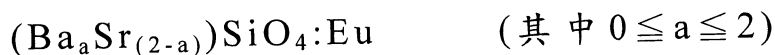
【發明內容】

本發明係鑒於上述問題而完成者，其目的在於提供一種可表現特別優良之紅色，例如 sRGB 規格之紅色之顯示裝置。

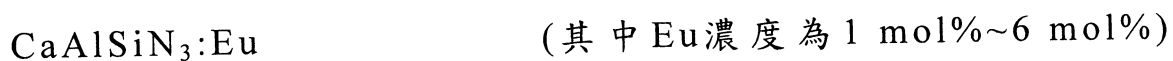
本發明之顯示裝置之特徵在於：包括光源裝置，其至少包括發光體、以下述[化學式1]表示之組成之綠色螢光體、及以下述[化學式2]表示之組成之紅色螢光體。

又，本發明之顯示裝置之特徵在於：關於上述紅色螢光體之發光的上述紅色色度點(x_R ， y_R)為 $x_R \geq 0.640$ 且 $y_R \leq 0.330$ 。

[化學式1]



[化學式2]



根據本發明之顯示裝置，包括光源裝置，其包括以上述[化學式1]表示之組成之綠色螢光體、及以上述[化學式2]表示之紅色螢光體，因此包括紅色色度點(x_R ， y_R)為 $x_R \geq 0.640$ 且 $y_R \leq 0.330$ 之情形在內可表現特別優良之紅色，例如 sRGB 規格之紅色。

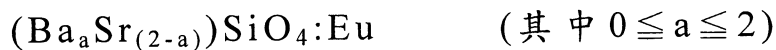
【實施方式】

以下，參照圖式，說明本發明之實施形態。

本實施形態之顯示裝置係包括具有所謂白色 LED 之光源裝置之顯示裝置。光源裝置具備以[化學式1]表示之組成之螢光體(矽酸鹽系螢光體)作為綠色螢光體，具備以[化學式

2]表示之組成之螢光體作為紅色螢光體，且具備藍色LED作為發光體，由該等螢光體及發光體構成白色LED。

[化學式 1]



[化學式 2]

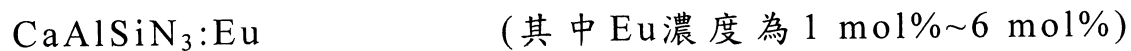


圖 1 係表示本實施形態之具有光源裝置之顯示裝置之概略結構圖。

上述本實施形態之顯示裝置 1 具有光源裝置 2 以及光學裝置 3。

本實施形態之光源裝置 2 係與具有液晶裝置之光學裝置 3 相對向之背光裝置。於本實施形態中，使顯示裝置 1 為直下型。

於該光源裝置 2 之由樹脂製成之導光部 7 內部，設置有例如由藍色 LED 構成之複數個發光體 6，以作為藍色光源。關於發光體 6 之形狀，例如若為 LED，則可自側發射極型 (side-emitter type) 或炮彈型等各類 LED 中適當選用。

於螢光部 8 中，將上述螢光體分散配置於例如由樹脂構成之媒體中。

此處，所謂分散有螢光體之媒體，可為直接形成於藍色發光 LED 周圍之樹脂 (白色 LED 之一部分)，或如導光板、反射片、光學薄膜等般為位於遠離藍色發光 LED 之位置者，只要係分散配置有螢光體之媒體即可。

於本實施形態中，螢光部 8 係由具有各不相同之發光波

段之第1螢光部8a與第2螢光部8b構成，上述第1螢光部8a由含有第1螢光體之第1發光組合物構成，上述第2螢光部8b由含有第2螢光體之第2發光組合物構成。

又，構成第1螢光部8a之第1螢光體作為綠色螢光體，係以上述[化學式1]表示之組成之螢光體。再者，為獲得綠色域之發光，較好的是第1螢光體之發光波段含有510 nm~550 nm之至少一部分。

構成第2螢光部8b之第2螢光體作為紅色螢光體，係以上述[化學式2]表示之組成之螢光體。再者，為獲得紅色域之發光，較好的是第2螢光體之發光波段含有610 nm~670 nm之至少一部分。

由發光體6與第1螢光部8a及第2螢光部8b形成所謂白色LED。

又，於光源裝置2之對向於光學裝置3之最接近部，設置有擴散片9。該擴散片9將來自藍色光源或各螢光體之光呈面狀均勻地導入至光學裝置3側。於光源裝置2之背面側，設置有反射器4。又，亦可視需要於導光部7之側面設置與反射器4相同之反射器5。作為樹脂，除環氧樹脂、矽氧樹脂、聚胺酯樹脂以外，可使用各種透明樹脂。

再者，如圖2所示，光源裝置2亦可為於導光部7之側面配置有發光體6之方式。即，亦可為所謂邊緣照明(edge light)(側光照明(side light))方式：使來自發光體6之光於導光部7之後部斜面反射，並經由第1稜鏡片21及第2稜鏡片22而到達擴散片9。於該結構中，螢光部8雖並未圖示，但

可設於發光體6與導光部7之間、導光部7與反射器4及5之間、或導光部7與第1稜鏡片21之間的任一位置。

另一方面，於本實施形態中，光學裝置3係藉由對來自光源裝置2之光實施調變而輸出特定輸出光之液晶裝置。

於該光學裝置3中，自靠近光源裝置2之側開始，依序配置有偏向板10、TFT(Thin Film Transistor，薄膜電晶體)用之玻璃基板11及其表面之點狀電極12、液晶層13及被覆於其表背面之配向膜14、電極15、電極15上之複數個黑色矩陣16、與設於該黑色矩陣16間之像素相對應之第1(紅色)濾色器17a、第2(綠色)濾色器17b及第3(藍色)濾色器17c、以及與黑色矩陣16及濾色器17a~17c相離而設之玻璃基板18、及偏向板19。

此處，偏向板10及19形成在特定方向上振動之光。又，TFT玻璃基板11與點狀電極12及電極15係為對僅透過在特定方向上振動之光之液晶層13進行切換而設置，藉由一併設置配向膜14，可使液晶層13內之液晶分子之傾向於固定方向上一致。又，藉由設置有黑色矩陣16，可提高自與各色相對應之濾色器17a~17c輸出之光之對比度。該等黑色矩陣16及濾色器17a~17c安裝於玻璃基板18上。

而且，本實施形態之顯示裝置1及光源裝置2可表現特別優良之紅色，例如sRGB規格之紅色。

其次，對藉由模擬測試對上述顯示裝置之更具體之結構進行研究之結果進行說明。

於本研究中，進一步嚴格地研究了可用以表現特別優良

之紅色(例如 sRGB 規格之紅色)之裝置結構。

於本研究中，作為用以獲得特別優良之紅色之要素，著眼於構成顯示裝置之構件中綠色螢光體之發光光譜、紅色螢光體之發光光譜、及紅色濾色器之透過光譜之關係。又，亦考慮到由於[化學式 1]之組成中 a 值之變化或[化學式 2]之組成中 Eu 之濃度之變化而產生之微妙的光譜變化。進而，根據紅色與綠色之發光強度比(上述紅色螢光體之發光強度相對於綠色螢光體之發光強度的比；以下將該比稱作 P)，透過各濾色器之光之色彩平衡亦會發生變化，因此，就此方面亦進行了研究。

再者，於以下模擬測試中，各參數之數值及其間隔未必連續或固定，但該等數值及間隔係設定於對於把握顯示裝置之光學特性之傾向而言充分精細之範圍內，可認為，各數值之附近顯示與根據該數值所得者大致相同之傾向。

又，於以下模擬測試中，例如於液晶顯示器型顯示裝置之情形時，基本的色彩資訊係根據「(螢光體之發光光譜) \times (濾色器之透過光譜)」而獲得，故藉由對該色彩資訊乘上配色函數之方法來計算色度。

具體而言，將含有綠色螢光體及紅色螢光體之白色 LED 之白色發光光譜與紅色濾色器之透過光譜相乘，進而根據配色函數進行計算，藉此來算出色度點。所謂配色函數，係藉由實驗針對光之每個波長求出所感受到的紅色、綠色、藍色之刺激為何種程度的值。配色函數由 $x(\lambda)$ 函數、 $y(\lambda)$ 函數、 $z(\lambda)$ 函數 3 個函數構成。 $x(\lambda)$ 函數表示各波長之

感受到紅色之程度，同樣地， $y(\lambda)$ 及 $z(\lambda)$ 函數表示各波長之感受到藍色、綠色之程度。將具體之算式示為[數式 1]~[數式 5]。

[數式 1]

$$X = k \int_{\text{vis}} \phi(\lambda) \cdot x_0(\lambda) d\lambda$$

[數式 2]

$$Y = k \int_{\text{vis}} \phi(\lambda) \cdot y_0(\lambda) d\lambda$$

[數式 3]

$$Z = k \int_{\text{vis}} \phi(\lambda) \cdot z_0(\lambda) d\lambda$$

[數式 4]

$$x = X / (X + Y + Z)$$

[數式 5]

$$y = Y / (X + Y + Z)$$

根據該方法，算出紅色與綠色之色度點 (x_R, y_R) 及 (x_G, y_G) 。繼而，對色度座標中之紅色螢光體之發光的紅色色度點 (x_R, y_R) 為 $x_R \geq 0.640$ 且 $y_R \leq 0.330$ 之裝置結構進行了研究。

此處，就構成顯示裝置之構件、以及各構件之特性(要素)對色彩表現之影響進行說明。

首先，將以[化學式 1]表示之組成之螢光體之發光光譜、以及以[化學式 2]表示之組成之螢光體之發光光譜分別示於圖 3、圖 4 中。已知，對於以[化學式 1]表示之組成之螢光體而言，隨著 a 值增大，發光光譜之位置向長波長側移動(圖中 $1 \sim 1''$)。另一方面，已知，對於以[化學式 2]表示之組成之螢光體而言，隨著 Eu 濃度增高，發光光譜之位置向

長波長側移動(圖中 $m \sim m''''$)。再者，就以[化學式1]表示之組成之螢光體，亦嘗試製作Eu濃度為1 mol%~10 mol%的螢光體，並測定了發光光譜，但已確認到a值之影響占絕大部分，因此於模擬測試中，僅實行了改變a值之研究，而不實行改變Eu濃度之研究。

又，最終自顯示裝置輸出之紅色，係藉由將在紅色濾色器之透過光譜之範圍內混入之綠色螢光體之發光光譜與紅色螢光體之發光光譜加以合成而獲得(圖5中表示一例)。即，亦受到綠色螢光體之發光光譜之影響。於模擬測試中，將紅色之發光光譜相對於綠色之發光光譜的發光強度比作為參數，亦對該發光強度比P進行了研究。使P於0.6~1.5之範圍內變化，於獲得了與該等數值相對應之光譜形狀之階段中進行計算。

又，紅色濾色器之透過光譜亦對最終輸出之紅色光之色域有影響。使紅色濾色器之透過光譜如圖6所示，隨著濾色器之厚度增大，透過率降低($n \sim n'''$)。

以下，對以該等要素為參數而進行之研究結果進行詳細說明。

首先，作為第1裝置結構例，對紅色濾色器之透過率為下述數值範圍之顯示裝置進行了模擬測試，上述數值範圍為：波長580 nm透過率為30%以上且低於33%，波長650 nm透過率為91%以上且低於94%。再者，於模擬測試中，將波長580 nm及650 nm之透過率分別選定為30%及91%，但已於上述數值範圍內確認到同樣特性。

將結果示於[表 1]~[表 12]。此處，關於以上述[化學式 2]表示之組成之紅色螢光體之 Eu 濃度，於[表 1]~[表 4]、[表 5]~[表 8]、[表 9]~[表 12]中分別為 1 mol%、3mol%、6 mol%。

[表 1]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.619	0.633	0.642	0.648	0.655
y	0.348	0.341	0.336	0.333	0.330

[表 2]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.631	0.640	0.647	0.652	0.658
y	0.361	0.353	0.347	0.343	0.338

[表 3]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.631	0.637	0.642	0.645	0.650
y	0.364	0.359	0.355	0.351	0.348

[表 4]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.631	0.634	0.636	0.639	0.642
y	0.368	0.365	0.362	0.360	0.357

[表 5]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.612	0.629	0.640	0.648	0.656
y	0.348	0.339	0.333	0.329	0.324

[表 6]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.627	0.638	0.646	0.652	0.659
y	0.363	0.354	0.347	0.341	0.336

[表 7]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.629	0.636	0.641	0.645	0.650
y	0.366	0.360	0.355	0.351	0.347

[表 8]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.630	0.633	0.635	0.638	0.641
y	0.368	0.366	0.363	0.361	0.358

[表 9]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.605	0.624	0.636	0.646	0.656
y	0.349	0.339	0.332	0.327	0.322

[表 10]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.623	0.635	0.644	0.651	0.659
y	0.366	0.356	0.348	0.342	0.335

[表 11]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.626	0.634	0.639	0.644	0.650
y	0.368	0.361	0.356	0.352	0.347

[表 12]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.629	0.632	0.635	0.637	0.640
y	0.369	0.367	0.364	0.362	0.359

根據上述結果可確認，對於該第1裝置結構例而言，僅於 $a=0$ 且紅色螢光體之發光強度相對於綠色螢光體之發光強度之比(P)大於1.0之情形時，可獲得特別優良之紅色(本實施形態中為sRGB之紅色色度點)。

更具體而言，可確認，於P為大於1.0且1.5以下、[化學式1]中之 a 值為 $0 \leq a < 1$ 、且[化學式2]中之Eu濃度為1.0 mol%以上並且6.0 mol%以下之結構中，將構成紅色螢光體之Eu之濃度為1.0 mol%、紅色螢光體之發光強度相對於綠色螢光體之發光強度之比小於1.5、且 $a=0$ 之組合除外之裝置結構，可表現特別優良之紅色。

將該等[表1]~[表12]之結果整理於色度座標上，示於圖7中。

再者，於圖7中，僅對 $0.620 \leq x \leq 0.700$ 、 $0.280 \leq y \leq 0.360$ 之範圍進行圖示。又，於圖7中，■對應於[表1]~[表4]之結果，◎對應於[表5]~[表8]之結果，△對應於[表9]~[表12]之結果。

其次，作為第2裝置結構例，對紅色濾色器之透過率為下述數值範圍之顯示裝置進行了模擬測試，上述數值範圍為：波長580 nm透過率高於17%且低於30%，波長650 nm透過率高於87%且低於91%。再者，於模擬測試中，將波

長 580 nm 及 650 nm 之透過率分別選定為 23% 及 89%，但已於上述數值範圍內確認到同樣特性。

將結果示於 [表 13]~[表 24]。此處，關於以上述 [化學式 2] 表示之組成之紅色螢光體之 Eu 濃度，於 [表 13]~[表 16]、[表 17]~[表 20]、[表 21]~[表 24] 中，分別為 1 mol%、3 mol%、6 mol%。

[表 13]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.619	0.633	0.642	0.648	0.655
y	0.348	0.341	0.336	0.333	0.330

[表 14]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.649	0.656	0.661	0.664	0.668
y	0.346	0.340	0.336	0.333	0.329

[表 15]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.645	0.650	0.653	0.656	0.659
y	0.353	0.348	0.345	0.342	0.339

[表 16]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.640	0.643	0.645	0.647	0.650
y	0.359	0.356	0.354	0.352	0.349

[表 17]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.646	0.657	0.664	0.669	0.674
y	0.331	0.325	0.321	0.319	0.316

[表 18]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.648	0.657	0.663	0.667	0.672
y	0.346	0.339	0.334	0.330	0.325

[表 19]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.644	0.650	0.654	0.657	0.661
y	0.353	0.348	0.344	0.341	0.337

[表 20]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.640	0.642	0.645	0.647	0.650
y	0.359	0.357	0.354	0.352	0.349

[表 21]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.644	0.656	0.664	0.670	0.676
y	0.331	0.323	0.319	0.315	0.312

[表 22]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.647	0.656	0.663	0.668	0.673
y	0.347	0.339	0.333	0.328	0.323

[表 23]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.643	0.649	0.653	0.657	0.661
y	0.354	0.348	0.344	0.341	0.337

[表 24]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.639	0.642	0.644	0.646	0.649
y	0.360	0.357	0.355	0.353	0.350

根據上述結果，對於該第2裝置結構例，可確認兩個系統之較好之裝置結構。

首先，可確認，於P為大於0.6並且1.5以下、[化學式1]中之a值為 $0 \leq a < 1$ 、且[化學式2]中之Eu之濃度為1.0 mol%以上並且6.0 mol%以下之結構中，將構成紅色螢光體之Eu之濃度為1.0 mol%、紅色螢光體之發光強度相對於綠色螢光體之發光強度之比為0.6以上並且1.2以下、且a=0之組合除外之裝置結構，可表現特別優良之紅色。([表17]及[表21]之斜線部。)

又可確認，於P為大於1.0且低於1.5、[化學式1]中之a值為 $1 \leq a < 1.5$ 、且[化學式2]中之Eu之濃度為1.0 mol%以上並且6.0 mol%以下之結構中，將構成紅色螢光體之Eu之濃度為1.0 mol%、紅色螢光體之發光強度相對於綠色螢光體之發光強度之比為大於1.0並且1.2以下、且a=1之組合除外之裝置結構，可表現特別優良之紅色。([表18]及[表22]之與P=1.2對應之斜線部。)

又可確認，藉由P為大於1.0並且1.5以下、[化學式1]中

之 a 值為 $0 \leq a < 1.5$ 、且 [化學式 2] 中之 Eu 之濃度為 1.0 mol% 以上並且 6.0 mol% 以下之結構，亦可表現特別優良之紅色。([表 13]、[表 14]、[表 17]、[表 18]、[表 21]、[表 22] 之與 $P=1.5$ 相對應之斜線部。)

將該等 [表 13]~[表 24] 之結果整理於色度座標上，示於圖 8 中。

再者，於圖 8 中，僅對 $0.620 \leq x \leq 0.700$ 、 $0.280 \leq y \leq 0.360$ 之範圍進行圖示。又，於圖 8 中，■ 對應於 [表 13]~[表 16] 之結果，◎ 對應於 [表 17]~[表 20] 之結果，△ 對應於 [表 21]~[表 22] 之結果。

其次，作為第 3 裝置結構例，對紅色濾色器之透過率為下述數值範圍之顯示裝置進行了模擬測試，上述數值範圍為：波長 580 nm 透過率高於 13% 且低於 23%，波長 650 nm 透過率高於 85% 且低於 89%。再者，於模擬測試中，將波長 580 nm 及 650 nm 之透過率分別選定為 17% 以及 87%，但已於上述數值範圍內確認到同樣特性。

將結果示於 [表 25]~[表 36]。此處，關於以上述 [化學式 2] 表示之組成之紅色螢光體之 Eu 濃度，於 [表 25]~[表 28]、[表 29]~[表 32]、[表 33]~[表 36] 中，分別為 1 mol%、3 mol%、6 mol%。

[表 25]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.664	0.669	0.673	0.675	0.678
y	0.326	0.323	0.321	0.320	0.318

[表 26]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.659	0.664	0.668	0.670	0.673
y	0.339	0.334	0.330	0.328	0.325

[表 27]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.653	0.657	0.659	0.662	0.664
y	0.346	0.342	0.339	0.337	0.335

[表 28]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.647	0.649	0.651	0.653	0.656
y	0.353	0.350	0.348	0.346	0.344

[表 29]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.666	0.673	0.678	0.681	0.684
y	0.322	0.317	0.315	0.313	0.311

[表 30]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.660	0.666	0.671	0.674	0.678
y	0.337	0.330	0.327	0.324	0.320

[表 31]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.653	0.657	0.661	0.664	0.667
y	0.345	0.341	0.338	0.335	0.332

[表 32]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.646	0.649	0.651	0.653	0.656
y	0.353	0.351	0.349	0.347	0.344

[表 33]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.667	0.675	0.680	0.684	0.688
y	0.319	0.314	0.311	0.308	0.306

[表 34]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.661	0.668	0.674	0.678	0.682
y	0.336	0.329	0.324	0.320	0.316

[表 35]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.654	0.658	0.662	0.665	0.669
y	0.345	0.340	0.336	0.334	0.330

[表 36]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.646	0.648	0.650	0.652	0.655
y	0.353	0.351	0.349	0.347	0.344

根據上述結果，對於該第3裝置結構例，可確認兩個系統之較好之裝置結構。

首先，可確認，於P為大於0.6並且1.5以下、[化學式1]中之a值為 $1 \leq a < 1.5$ 、且[化學式2]中之Eu之濃度為1.0

mol%以上並且6.0 mol%以下之結構中，將構成紅色螢光體之Eu之濃度為1.0 mol%、紅色螢光體之發光強度相對於綠色螢光體之發光強度之比為大於0.6且0.8以下、且 $a=1$ 之組合除外之裝置結構，可表現特別優良之紅色。([表26]、[表30]、[表34]之斜線部。)

又可確認， P 為0.6以上並且1.5以下、[化學式1]中之 a 值為 $0 \leq a < 1$ 、且[化學式2]中之Eu之濃度為1.0 mol%以上並且6.0 mol%以下之裝置結構，可表現特別優良之紅色。([表25]、[表29]、[表33]之斜線部。)

又可確認，藉由 P 為大於1.2並且1.5以下、[化學式1]中之 a 值為 $1.5 \leq a < 2.0$ 、且[化學式2]中之Eu之濃度為高於3.0 mol%並且6.0 mol%以下之結構，亦可表現特別優良之紅色。([表35]之與 $P=1.5$ 相對應之斜線部。)

將該等[表25]~[表36]之結果整理於色度座標上，示於圖9中。

再者，於圖9中，僅對 $0.620 \leq x \leq 0.700$ 、 $0.280 \leq y \leq 0.360$ 之範圍進行圖示。又，於圖9中，■對應於[表25]~[表28]之結果，◎對應於[表29]~[表32]之結果，△對應於[表33]~[表36]之結果。

其次，作為第4裝置結構例，對紅色濾色器之透過率為下述數值範圍之顯示裝置進行了模擬測試，上述數值範圍為：波長580 nm透過率為9%以上且低於13%，波長650 nm透過率為81%以上且85%以下。再者，於模擬測試中，將波長580 nm及650 nm之透過率分別選定為13%及85%，但

已於上述數值範圍內確認到同樣特性。

將結果示於[表 37]~[表 48]。此處，關於以上述[化學式 2]表示之組成之紅色螢光體之 Eu 濃度，於[表 37]~[表 40]、[表 41]~[表 44]、[表 45]~[表 48]中，分別為 1 mol%、3 mol%、6 mol%。

[表 37]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.674	0.677	0.679	0.681	0.682
y	0.321	0.319	0.317	0.316	0.315

[表 38]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.667	0.671	0.674	0.676	0.678
y	0.330	0.327	0.325	0.323	0.321

[表 39]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.659	0.662	0.665	0.667	0.669
y	0.339	0.337	0.334	0.333	0.330

[表 40]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.651	0.653	0.655	0.657	0.659
y	0.348	0.346	0.344	0.342	0.340

[表 41]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.678	0.682	0.685	0.687	0.690
y	0.316	0.312	0.310	0.309	0.308

[表 42]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.669	0.675	0.678	0.681	0.684
y	0.329	0.324	0.321	0.318	0.315

[表 43]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.660	0.664	0.667	0.669	0.672
y	0.339	0.335	0.332	0.330	0.328

[表 44]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.651	0.653	0.655	0.657	0.660
y	0.349	0.346	0.344	0.342	0.340

[表 45]

a=0	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.680	0.685	0.689	0.691	0.694
y	0.312	0.309	0.306	0.304	0.303

[表 46]

a=1	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.670	0.676	0.680	0.683	0.687
y	0.328	0.323	0.318	0.315	0.312

[表 47]

a=1.5	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.660	0.664	0.668	0.670	0.673
y	0.339	0.335	0.332	0.329	0.326

[表 48]

a=2	P				
	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5
x	0.651	0.653	0.655	0.657	0.659
y	0.349	0.347	0.345	0.343	0.340

根據上述結果，對於該第4裝置結構例，可於確認兩個系統之較好之裝置結構。

首先，可確認，P為0.6以上並且1.5以下、[化學式1]中之a值為 $0 \leq a < 1.5$ 、且[化學式2]中之Eu之濃度為1.0 mol%以上並且6.0 mol%以下之裝置結構，可表現特別優良之紅色。([表37]、[表38]、[表41]、[表42]、[表45]、[表46]之斜線部。)

又可確認，於P為大於1.0並且1.5以下、[化學式1]中之a值為 $1.5 \leq a < 2.0$ 、且[化學式2]中之Eu之濃度為1.0 mol%以上並且6.0 mol%以下之結構中，將構成紅色螢光體之Eu之濃度為1.0 mol%、紅色螢光體之發光強度相對於綠色螢光體之發光強度之比為大於1並且1.2以下、且 $a=1.5$ 之組合除外之裝置結構，可表現特別優良之紅色。([表39]、[表43]、[表47]之斜線部。)

將該等[表37]~[表48]之結果整理於色度座標上，示於圖10中。

再者，於圖10中，僅對 $0.620 \leq x \leq 0.700$ 、 $0.280 \leq y \leq 0.360$ 之範圍進行圖示。又，圖10中，■對應於[表37]~[表40]之結果，◎對應於[表41]~[表44]之結果，△對應於[表45]~[表48]之結果。

<實施例>

就本發明之實施例進行說明。

於本實施例中，實際再現上述模擬測試中之一部分結構，就製作紅色濾色器且使用螢光體製作白色LED並對紅色之色度點進行實測之結果進行說明。

於本實施例之顯示裝置中，將紅色濾色器係製作成波長580 nm之透過率為13%、波長650 nm之透過率為85%者。該紅色濾色器之製作係藉由如下方法而進行：使用作為顏料之色指數(Color Index, C.I.)編號PY-254、PY-177，將以特定混合比加以混合而成者混合分散至丙烯酸樹脂中，並於玻璃板上塗佈成1 μm ~4 μm 之厚度。

又，本實施例中，綠色螢光體係使用以[化學式1]表示之組成且a=1之螢光體，紅色螢光體係使用以[化學式2]表示之組成且Eu之濃度為3 mol%之螢光體。使用該等螢光體來製作白色LED。對白色LED之發光光譜進行調整以使紅色之發光強度相對於綠色螢光體之發光強度之比為0.6。再者，白色LED之製作係藉由如下方法而進行：任意調整綠色螢光體與紅色螢光體之混合比，並混合於聚矽氧樹脂中，將該螢光體混合樹脂滴落至藍色LED上後加以熱硬化。此處，聚矽氧樹脂係使用信越化學製KJR639。

再者，為測定色度而使用亮度色度計。

於上述條件下進行特性評價，結果可確認，紅色色度點之實測值為(0.665, 0.324)，與上述模擬結果一致。

如以上實施形態以及實施例所說明般，藉由本實施形態

之顯示裝置，可表現特別優良之紅色。

即，作為其具體例，根據本實施形態之顯示裝置，於在使用白色LED之背光系統(具備光源裝置之顯示裝置)中組合了LCD面板(液晶裝置)時，可輸出以先前之白色LED無法達成之滿足sRGB規格之紅色色度點的紅色。

又，如上所述，模擬測試中之各參數之數值及其間隔未必連續或固定，但該等數值及間隔係設定於對於把握顯示裝置之光學特性之傾向而言充分精細之範圍內，可認為，各數值之附近顯示與根據該數值所得者大致相同之傾向。

因此可認為，並不限於各測定值本身，至少於綠色螢光體及紅色螢光體為以上述[化學式1]及[化學式2]表示之組成之螢光體時，該測定值附近之裝置結構亦具有同樣之特性。又可認為，尤其是連接 (x_R, y_R) 及 (x_G, y_G) 之假想直線僅通過滿足 $x \geq 0.640$ 及 $y \leq 0.330$ 中之至少一者的點之色度點群，對應於尤其容易表現sRGB規格之紅色之裝置結構例。即，可認為，該裝置結構例係尤其容易調整與就構成顯示裝置方面而言易於受損之亮度之協調、從而尤其容易獲得色彩再現性及亮度之兩方面之優良特性者。

再者，以上實施形態之說明中列舉之使用材料及其用量、處理時間及尺寸等數值條件僅為較佳例，說明所用之各圖中之尺寸形狀及配置關係亦係概略性者。即，本發明不限於該實施形態。

例如，於上述實施形態中，根據由光譜之峰值強度(極大值)所規定之發光強度，對發光強度比之研究結果進行

了說明，但發光強度與螢光體之量(例如每單位體積之螢光體粒子數)之關係並不固定，例如會根據螢光體之粒徑等而發生變動。然而，例如若使粒徑極度變化，則可能會伴有發光效率之下降等，但另一方面，只要粒徑未發生極度變化，便可獲得遵循本實施形態之顯示裝置中發現之傾向(原則)之特性。

又，例如，最終輸出之紅色之色度點雖受到綠色螢光體之光譜之影響，但幾乎不受到離紅色更遠之藍色光之光譜之影響。因此，對於發光體，不限於發出藍色光之發光體，亦可使用近紫外以下之短波長光源，此時可併用藍色螢光體等，如上所述，可對本發明進行各種變形及變更。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之顯示裝置之結構的一例之概略結構圖。

圖2係表示本發明之顯示裝置之一例中之光源裝置之例之概略結構圖。

圖3係用以說明本發明之顯示裝置之一例的表示螢光體之其他例之發光光譜之模式圖。

圖4係用以說明本發明之顯示裝置之一例的表示螢光體之其他例之發光光譜之模式圖。

圖5係用以說明本發明之顯示裝置之一例的表示螢光體之其他例之發光光譜之模式圖。

圖6係用以說明本發明之顯示裝置之一例的表示濾色器之透過光譜之模式圖。

圖7係本發明之顯示裝置之具體例之用以說明色度點之說明圖。

圖8係本發明之顯示裝置之具體例之用以說明色度點之說明圖。

圖9係本發明之顯示裝置之具體例之用以說明色度點之說明圖。

圖10係本發明之顯示裝置之具體例之用以說明色度點之說明圖。

【主要元件符號說明】

- 1 顯示裝置
- 2 光源裝置(背光裝置)
- 3 光學裝置(液晶裝置)
- 4 反射器(反射片)
- 5 反射器
- 6 發光體
- 7 導光部
- 8 螢光部
- 8a 第1螢光部
- 8b 第2螢光部
- 9 擴散片
- 10 偏向板
- 11 TFT玻璃基板
- 12 點狀電極
- 13 液晶層

- 14 配向膜
- 15 電極
- 16 黑色矩陣
- 17a 第1濾色器
- 17b 第2濾色器
- 17c 第3濾色器
- 18 玻璃基板
- 19 偏向板
- 21 第1稜鏡片
- 22 第2稜鏡片

五、中文發明摘要：

本發明提供一種可表現特別優良之紅色，例如 sRGB 規格之紅色的顯示裝置。藉由紅色色度點 (x_R, y_R) 為 $x_R \geq 0.640$ 且 $y_R \leq 0.330$ 之紅色螢光體及綠色螢光體而構成顯示裝置 1。

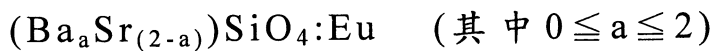
六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種顯示裝置，其特徵在於：

包括光源裝置，其至少包括發光體、以下述[化學式1]表示之組成之綠色螢光體、及以下述[化學式2]表示之組成之紅色螢光體。

[化學式1]



[化學式2]



2. 如請求項1之顯示裝置，其中

色度座標中與上述紅色螢光體之發光相關的上述紅色色度點(x_R , y_R)為 $x_R \geq 0.640$ 且 $y_R \leq 0.330$ 。

3. 如請求項2之顯示裝置，其中包括：

光源裝置，其至少包括發光體、以上述[化學式1]表示之組成之綠色螢光體、及以上述[化學式2]表示之組成之紅色螢光體；

綠色濾色器；及

紅色濾色器；且

色度座標中與上述綠色螢光體之綠色發光相關的綠色色度點及與上述紅色螢光體之紅色發光相關的紅色色度點，係藉由僅通過滿足 $x \geq 0.640$ 及 $y \leq 0.330$ 中之至少一方之點的假想直線所連結。

4. 如請求項3之顯示裝置，其中

上述紅色濾色器透過率關於波長 580 nm，係 30% 以上

且低於33%，關於波長650 nm，係91%以上且低於94%；

上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為大於1.0且為1.5以下；

上述[化學式1]中之a值為 $0 \leq a < 1$ ；

構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1.0 mol%以上6.0 mol%以下；並且

排除構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1.0 mol%且上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為小於1.5、且 $a=0$ 之組合。

5. 如請求項3之顯示裝置，其中

上述紅色濾色器透過率關於波長580 nm，係高於17%且低於30%，關於波長650 nm，係高於87%且低於91%；

上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為大於0.6且為1.5以下；

上述[化學式1]中之a值為 $0 \leq a < 1$ ；

構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1 mol%以上6 mol%以下；並且

排除構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1.0 mol%且上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為0.6以上1.2以下、且 $a=0$ 之組合。

6. 如請求項3之顯示裝置，其中

上述紅色濾色器透過率關於波長580 nm，係高於17%且低於30%，關於波長650 nm，係高於87%且低於91%；

上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之

發光強度之比大於1.0且為1.5以下；

上述[化學式1]中之a值為 $1 \leq a < 1.5$ ；

構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1 mol%以上6 mol%以下；並且

排除構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1 mol%且上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為大於1.0並且為1.2以下、且 $a=1$ 之組合。

7. 如請求項3之顯示裝置，其中

上述紅色濾色器透過率關於波長580 nm，係高於13%且低於23%，關於波長650 nm，係高於85%且低於89%；

上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為0.6以上且為1.5以下；

上述[化學式1]中之a值為 $0 \leq a < 1$ ；

構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1 mol%以上6 mol%以下。

8. 如請求項3之顯示裝置，其中

上述紅色濾色器透過率關於波長580 nm，係高於13%且低於23%，關於波長650 nm，係高於85%且低於89%；

上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為大於0.6且為1.5以下；

上述[化學式1]中之a值為 $1 \leq a < 1.5$ ；

構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1 mol%以上6 mol%以下；並且

排除構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1.0 mol%且上

述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為大於0.6並且為0.8以下、且 $a=1$ 之組合。

9. 如請求項3之顯示裝置，其中

上述紅色濾色器透過率關於波長580 nm，係高於13%且低於23%，關於波長650 nm，係高於85%且低於89%；

上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為大於1.2且為1.5以下；

上述[化學式1]中之 a 值為 $1.5 \leq a < 2.0$ ；

構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為大於3 mol%且為6 mol%以下。

10. 如請求項3之顯示裝置，其中

上述紅色濾色器透過率關於波長580 nm，係為9%以上且13%以下，關於波長650 nm，係81%以上且85%以下；

上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為0.6以上且1.5以下；

上述[化學式1]中之 a 值為 $0 \leq a < 1.5$ ；

構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1 mol%以上6 mol%以下。

11. 如請求項3之顯示裝置，其中

上述紅色濾色器透過率關於波長580 nm，係9%以上且13%以下，關於波長650 nm，係81%以上且85%以下；

上述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光強度之比為大於1.0且為1.5以下；

上述[化學式1]中之 a 值為 $1.5 \leq a < 2$ ；

構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1 mol%以上6 mol%
以下；並且

排除構成上述紅色螢光體之Eu之濃度為1.0 mol%且上
述紅色螢光體之發光強度相對於上述綠色螢光體之發光
強度之比為大於1並且為1.2以下、且 $a=1.5$ 之組合。

十一、圖式：

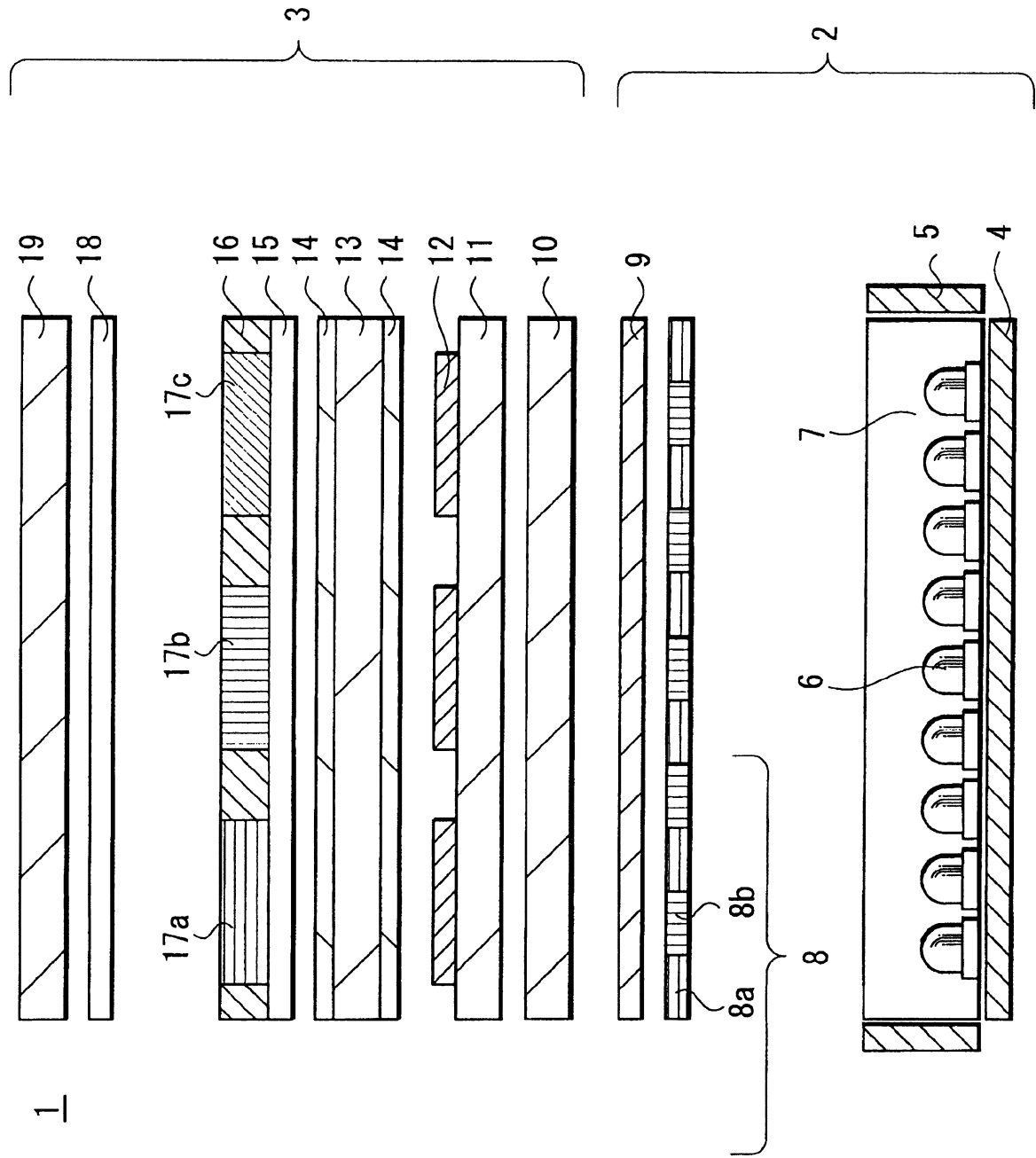


圖 1

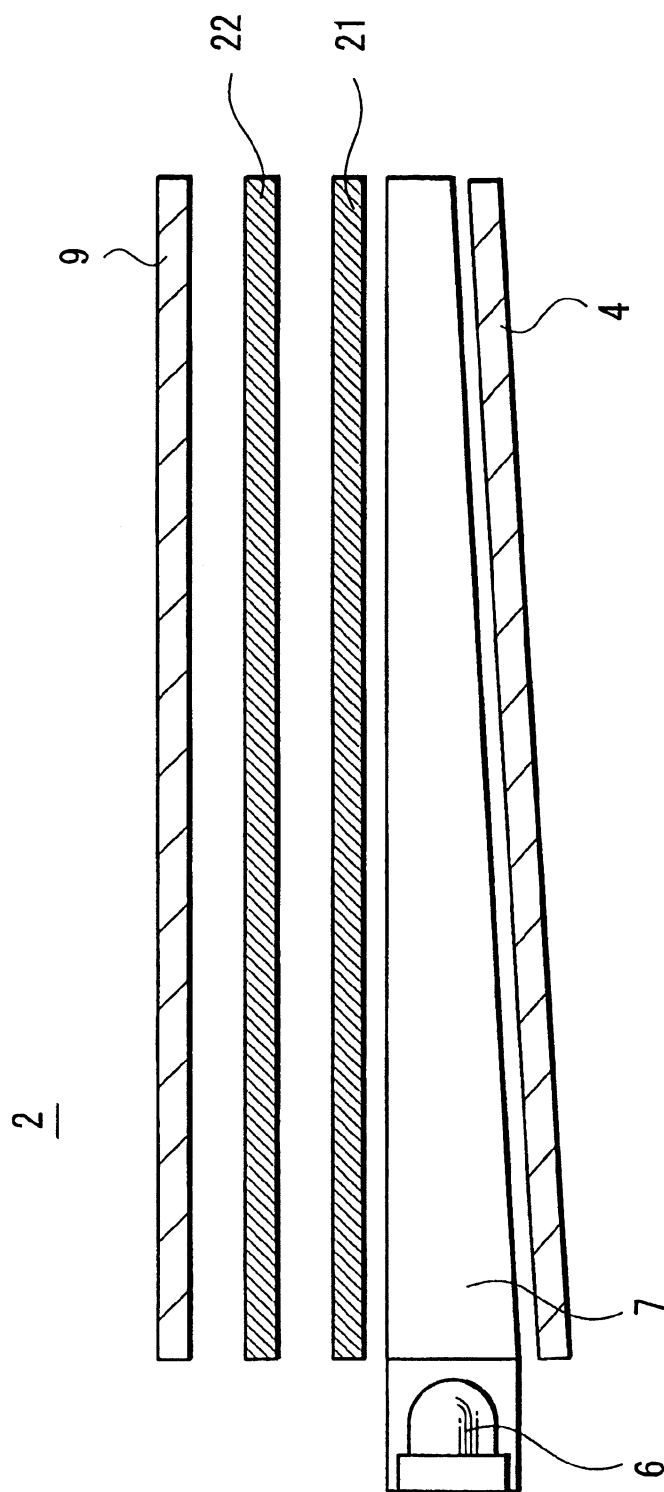


圖 2

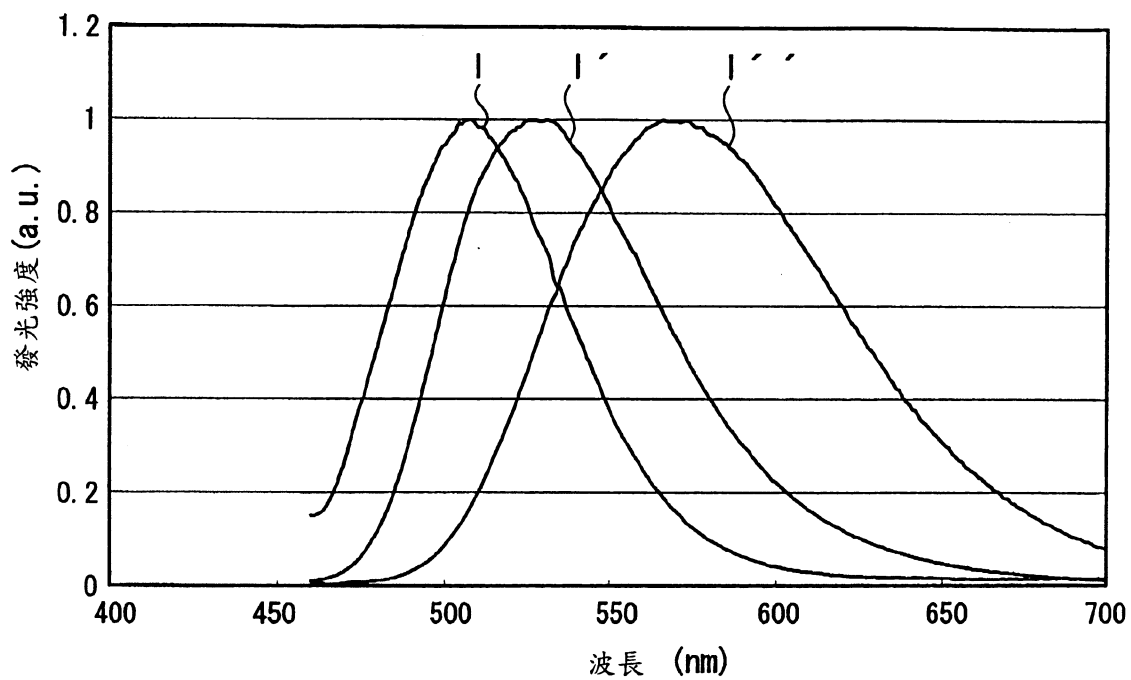


圖3

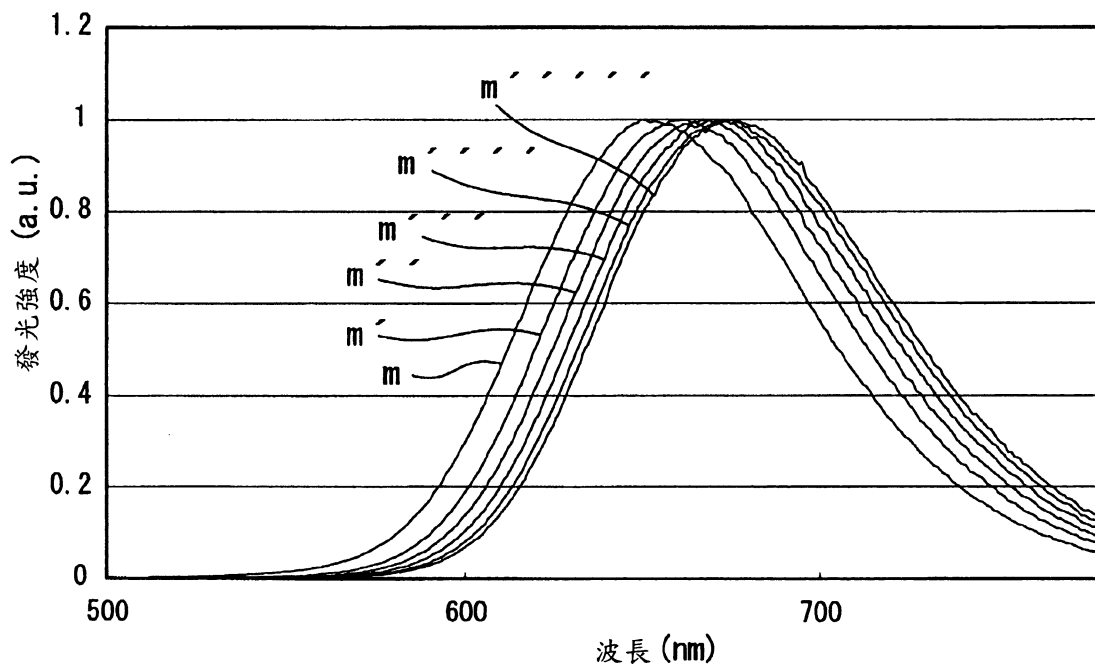


圖4

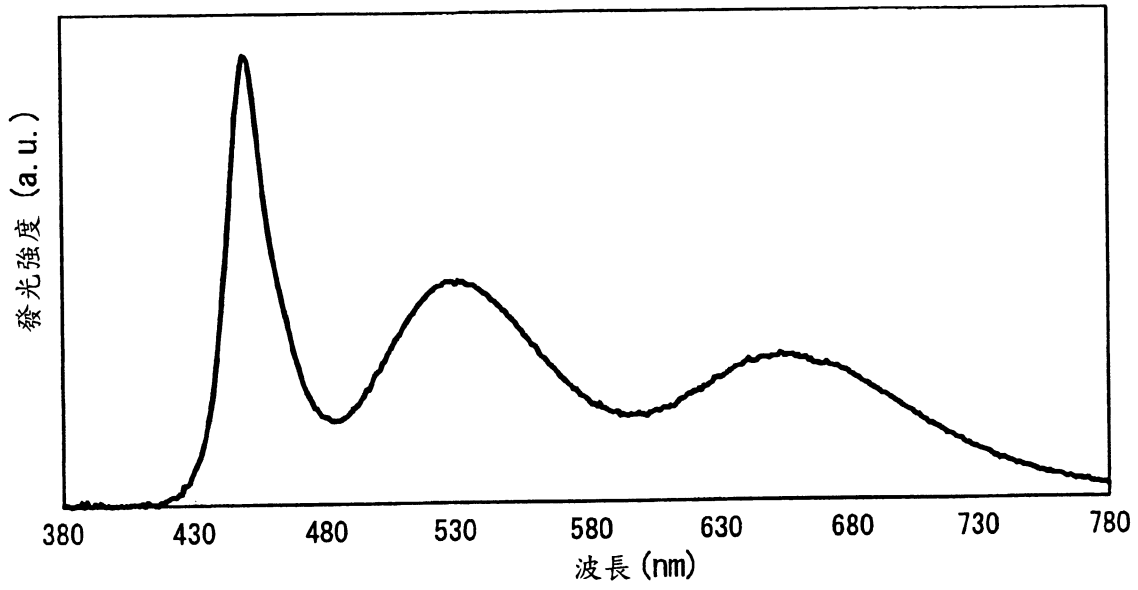


圖5

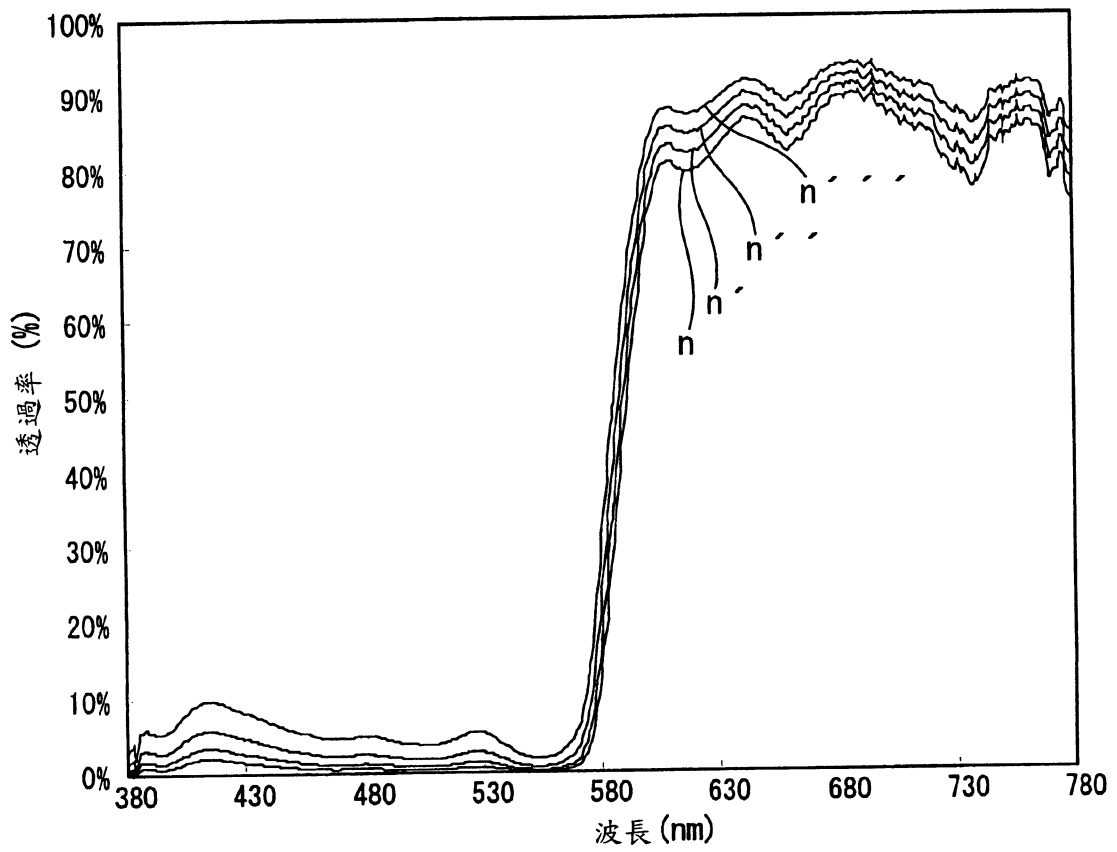


圖6

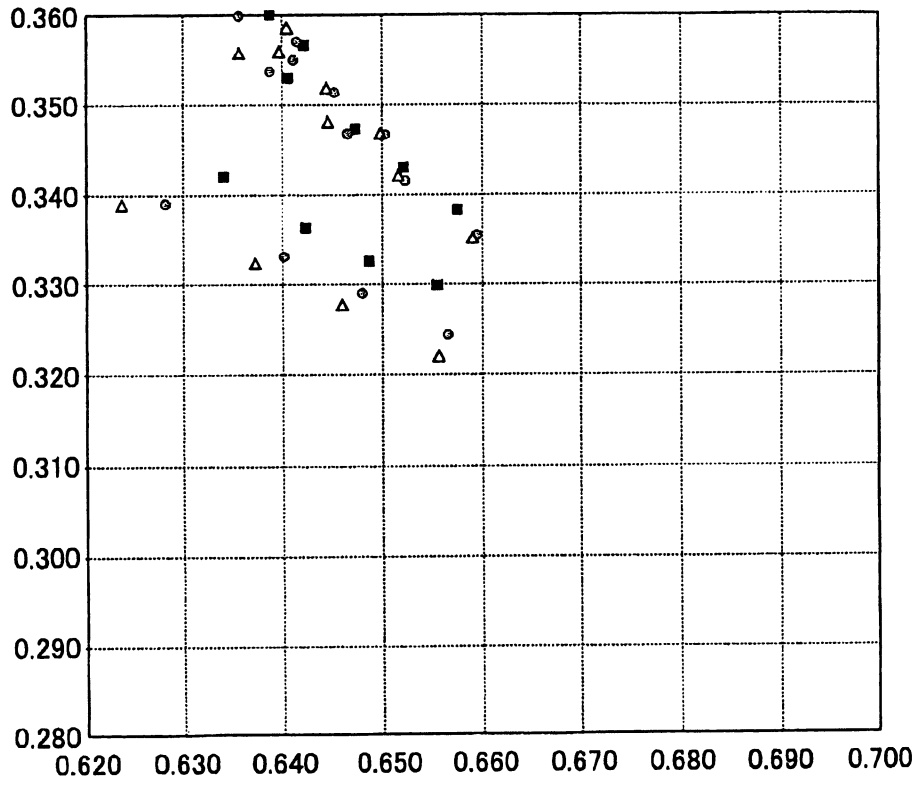


圖 7

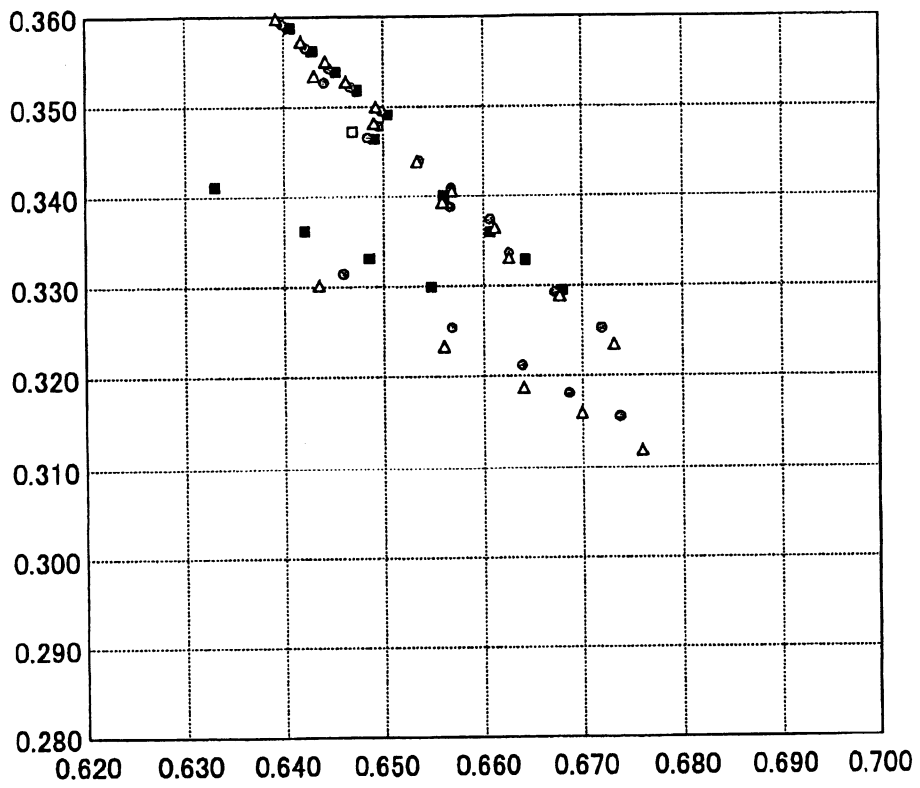


圖 8

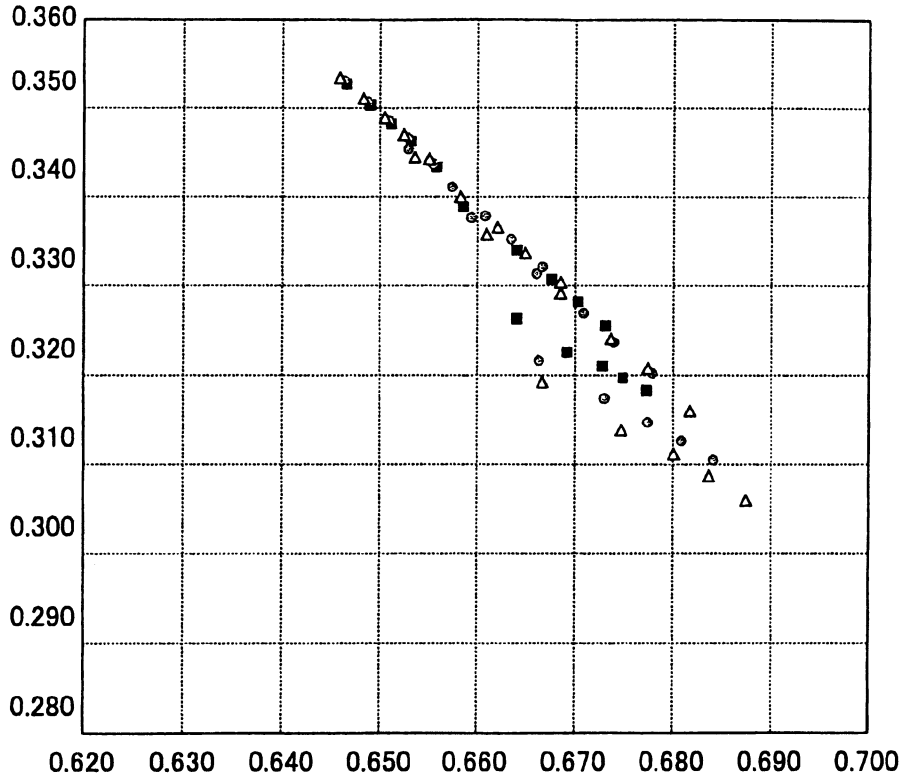


圖 9

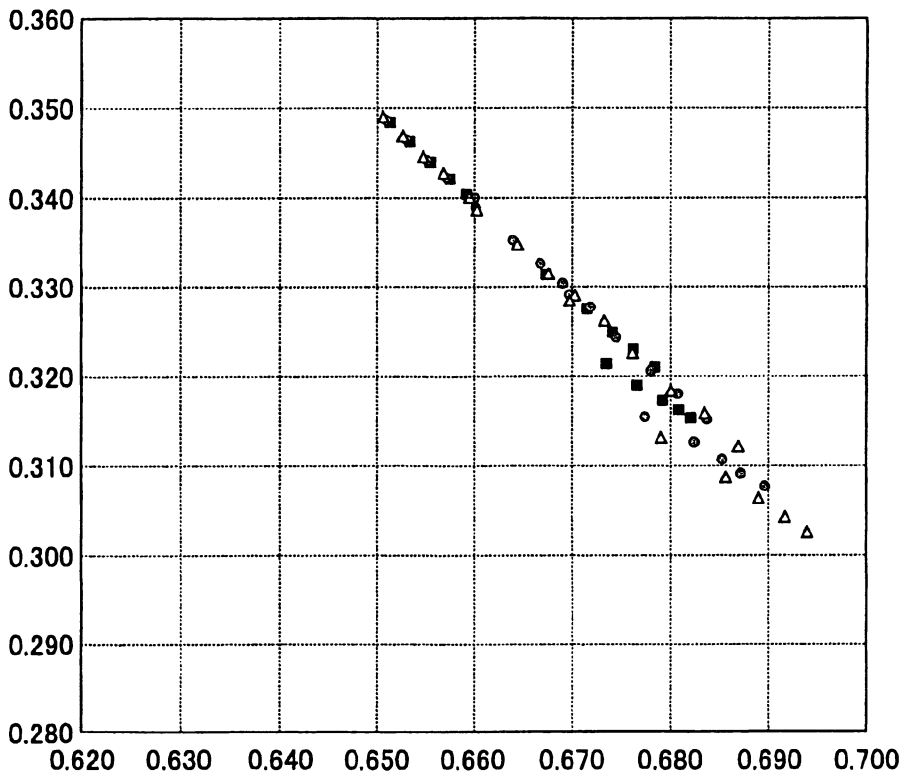


圖 10

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：

1	顯示裝置
2	光源裝置(背光裝置)
3	光學裝置(液晶裝置)
4	反射器(反射片)
5	反射器
6	發光體
7	導光部
8	螢光部
8a	第1螢光部
8b	第2螢光部
9	擴散片
10、19	偏向板
11	TFT玻璃基板
12	點狀電極
13	液晶層
14	配向膜
15	電極
16	黑色矩陣
17a	第1濾色器
17b	第2濾色器
17c	第3濾色器
18	玻璃基板

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)