(此處由本局於收文時黏貼條碼)

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公告本

※申請案號：095126776

※申請日期：95 年 07 月 21 日　　※IPC 分類：G02F 1/1335, G02F 1/335

一、發明名稱：

(中) 光源裝置及液晶顯示裝置

(英) Light source apparatus and liquid crystal display device

二、申請人：(共 1 人)

1.姓　名：(中) 新力股份有限公司
(英) SONY CORPORATION
代表人：(中) 1.中鉢良治
(英) 1.CHUBACHI, RYOJI
地　址：(中) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號
(英) 7-35, Kitashinagawa 6-Chome, Shinagawa-Ku, Tokyo, Japan
國籍：(中英) 日本　　JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1.姓　名：(中) 藤原賢
(英) FUJIWARA, MASARU
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2.姓　名：(中) 新村勉
(英) NIIMURA, TSUTOMU
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3.姓　名：(中) 名取誠
(英) NATORI, MAKOTO
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項:

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利□主張國際優先權：

(此處由本局於收文時黏貼條碼)

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公告本

※申請案號：095126776

※申請日期：95 年 07 月 21 日　　※IPC 分類：G02F 1/1335, G02F 1/335

一、發明名稱：

(中) 光源裝置及液晶顯示裝置

(英) Light source apparatus and liquid crystal display device

二、申請人：(共 1 人)

1.姓　名：(中) 新力股份有限公司
(英) SONY CORPORATION
代表人：(中) 1.中鉢良治
(英) 1.CHUBACHI, RYOJI
地　址：(中) 日本國東京都品川區北品川六丁目七番三五號
(英) 7-35, Kitashinagawa 6-Chome, Shinagawa-Ku, Tokyo, Japan
國籍：(中英) 日本　　JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

1.姓　名：(中) 藤原賢
(英) FUJIWARA, MASARU
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2.姓　名：(中) 新村勉
(英) NIIMURA, TSUTOMU
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3.姓　名：(中) 名取誠
(英) NATORI, MAKOTO
國　籍：(中) 日本
(英) JAPAN

四、聲明事項:

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利□主張國際優先權：

762394

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數　順序註記】

1.日本　；2005/07/22；2005-212820 ☑有主張優先權

2.日本　；2006/05/12；2006-133290 ☑有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關構成爲發出白光之光源裝置，及使用此種光源裝置的液晶顯示裝置。

【先前技術】

現行之電視收像機（TV），係以 NTSC（National Television System Committee 國家電視系統委員會）方式下的彩色顯示爲標準。當顯示器側之顏色重現範圍比 NTSC 要窄時，所顯示之畫像會以比原本訊號更窄之色域來顯示，而有損動態範圍，故畫質會劣化。最近在作爲顯示器之一種的液晶顯示裝置（LCD）來說，也嘗試做顏色重現範圍的擴大。

作爲此顏色重現範圍的指標，有所謂 NTSC 比。這是在 xy 色度圖上以面積來表示顯示器可重現之顏色範圍的點時，以與 NTSC 之重現範圍面積的比例來表現者；可以由以下數式（1）來表示。

NTSC 比（%）=（顯示器之三角形面積 S）/（NTSC 之三角形面積 S_N）...（1）

在此說明 NTSC 比的具體計算方法。

邊 $RG=[(XR-XG)^2+(YR-YG)^2]^{1/2}$ ...（2）

邊 $GB=[(XG-XB)^2+(YG-YB)^2]^{1/2}$ ...（3）

邊 $BR=[(XB-XR)^2+(YB-YR)^2]^{1/2}$ ...（4）

半圓 P=（邊 RG+邊 GB+邊 BR）/2 ...（5）

面積 S=[半圓 P]$^{1/2}$ ...（6）

在此，（XR, YR）、（XG, YG）、（XB, YB）係色度圖上之三角形中紅色（R）、綠色（G）、藍色（B）的各頂點座標（R 色度點、G 色度點、B 色度點）。邊 RG、GB、BR，係分別爲 R 色度點與 G 色度點之距離，G 色度點與 B 色度點之距離，B 色度點與 R 色度點之距離。在 NTSC 方式之情況下，各頂點座標如下所述，故面積 S_N≒1.57。

XR=0.67，YR=0.33

XG=0.21，YG=0.71

XB=0.14，YB=0.08

另一方面，表示作爲對象之液晶顯示面板之顏色重現範圍的三角形各頂點座標（各色度點），係可從分光光譜資料如以下來求出。若將 2 度視野 XYZ 系之等色函數作爲 x（λ）、y（λ）、z（λ），將背光光源之分光光譜作爲 P（λ），將 LCD 面板之各色彩色濾光片的分光透過率作爲 γ（λ），則三刺激值可以如以下數式（7）～（9）來求出。λ 表示光線波長。

$X=\int p(\lambda)\,x(\lambda)\,\gamma(\lambda)\,d\lambda$ ...（7）

$Y=\int p(\lambda)\,y(\lambda)\,\gamma(\lambda)\,d\lambda$ ...（8）

$Z=\int p(\lambda)\,z(\lambda)\,\gamma(\lambda)\,d\lambda$ ...（9）

從此等三刺激值，可求出 X、Y、Z 成份的比例 x、y、z。

x=X/（X+Y+Z）

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

然後將各色之（x, y）製圖來作爲各色度點（XR, YR）、（XG, YG）、（XB, YB），則得到表示該液晶顯示面板之顏色重現範圍的三角形。此三角形面積 S 由上述數式（2）～（6）來求出，進而由（1）式求出 NTSC 比。

透過照明方式之液晶顯示裝置中，先前通常使用發出白色光之冷陰極管（CCFL 管）作爲背光光源。此種 CCFL 管，一般係於館內塗佈分別發出紅色：綠色及藍色的紅磷光體、綠磷光體及藍磷光體，激發被封存之稀有氣體等所產生的紫外線會激發各色磷光體，而發出各色光線。

然而使用先前之 CCFL 管作爲光源的液晶顯示裝置，主要有其光源發光光譜造成 NTSC 比較低之色域較狹窄的問題，或是顏色平衡的問題。具體來說，藍色會超過 NTSC 方式之範圍而沒有問題，但是綠色或紅色有色度較淺之傾向，故作爲顯示器希望有改善。

近年來，爲了色域擴大或顏色平衡改善來提高顏色重現性，提案有將 CCFL 管與其他光源組合的技術（專利文件 1～4）

〔專利文件 1〕日本特開 2004-139876

〔專利文件 2〕日本特開 2005-44756

〔專利文件 3〕日本特開 2004-294984

〔專利文件 4〕日本特開 2004-163902

【發明內容】

發明所欲解決之課題

專利文件 1、2 中，提案有組合冷陰極管與發光二極體（LED）的背光。此等文獻中，雖說明了組合兩種光原來使用的背光構造，但是色域變寬之理由亦即光源的光譜範圍、形狀、峰值位置，或實現該者之遮蔽等則無具體說明，而不明白會得到何種顏色重現性。

專利文件 3 中，揭示有以冷陰極管得到 R、G、B 等 3 色中之 G、B 色，同時以 LED 得到 R 色的背光。此文件中爲了擴大色域，取代 CCFL 管之 R 磷光體，係組合具有 630nm 以上之峰值波長的 LED，將紅色波長位移到長波長側，得到色域擴大效果。但是就綠色來說，來自 CCFL 管之 G 磷光體的發光光譜中存在有相當於橙色（峰值波長 580nm）的副光譜，故其影響會殘留，而不一定能實現充分的色域擴大。依據此專利文件 3 所計算之 NTSC 比爲 81%左右，還有改善空間。

專利文件 4 中，揭示有配合作爲背光之 CCFL 管的發光特性，來改善 LCD 面板之彩色濾光片特性，來謀求顏色重現性提高的技術。若依此技術，則彩色濾光片之改善造成的效果會變大，依據其記載所算出的 NTSC 比爲 99.1%的高數值。但是此技術係縮小彩色濾光片之透過頻帶寬度來謀求顏色純度提高，故彩色濾光片造成的遮光損失較大，結果亮度會從 350cd/m^2 降到 235cd/m^2，大約降低 27%。此專利文件 4 中，也提到將組合冷陰極管與發光

二極體之光源來用作背光的方法，但無具體說明，而不明白用何種構造才能實現色域擴大。

本發明係有鑑於該問題而完成者，其目的爲提供一種不會發生亮度降低，而可比先前更加提高顏色重現性的液晶顯示裝置及光源裝置。

用以解決課題之手段

本發明之第 1 光源裝置，係具備以藍色用之 B 磷光體與綠色用之 G 磷光體所構成的冷陰極管，和紅色用之發光二極體。作爲 G 磷光體，係使用發出峰值波長在 510～530nm 之單一光譜光者；作爲發光二極體，係使用發出峰值波長在 620～650nm 之單一光譜光者。

本發明之第 1 液晶顯示裝置，係具備光源裝置，和將光源裝置所發出之光線作爲透過光線，來顯示畫像的液晶顯示元件；光源裝置，係具有以藍色用之 B 磷光體與綠色用之 G 磷光體所構成的冷陰極管，和紅色用之發光二極體。作爲 G 磷光體，係使用發出峰值波長在 510～530nm 之單一光譜光者；作爲發光二極體，係使用發出峰值波長在 620～650nm 之單一光譜光者。

本發明之第 1 光源裝置及第 1 液晶顯示裝置中，係於冷陰極管僅塗佈 G 磷光體及 B 磷光體，屏除 R 磷光體，而使用在 620～650nm 有峰值的單一光譜發光二極體來取代之；故可解除先前冷陰極管中，R 磷光體所造成之 595nm 副光譜的不良影響。

上述光源裝置中，冷陰極管，封存有水銀作爲激發氣體時，作爲 G 磷光體，係使用發出峰值波長在 510～520nm 之單一光譜光者爲佳。

又，冷陰極管中，封存有在可見光範圍不具有明線光譜的紫外線激發氣體，來作爲激發氣體時，作爲 G 磷光體，可使用發出峰值波長在 510～530nm 之單一光譜光者。做爲該種紫外線激發氣體以氙氣爲佳。此時作爲 G 磷光體，可以使用發出峰值波長在 520～530nm 之單一光譜光者。

本發明之第 2 光源裝置，係具有彩色影像顯示用之藍色用濾光片、綠色用濾光片及紅色用濾光片，而作爲液晶顯示元件的背光光源；其中具備：以藍色用之 B 磷光體與綠色用之 G 磷光體所構成的冷陰極管，和被配列在從冷陰極管可取得混色距離之位置的紅色用發光元件，和將冷陰極管所射出之彩色光與上述發光元件所射出之彩色光加以擴散，同時將作爲白色光之亮度分布平均化的擴散構件；紅色用發光元件之光譜光的峰值波長，係在綠色用濾光片的透過波長頻帶以外。在此，所謂「紅色用發光元件之光譜光的峰值波長，係在綠色用濾光片的透過波長頻帶以外」，係指在該峰值波長時，綠色用濾光片之透過率幾乎爲 0。

本發明之第 2 液晶顯示裝置，係具備：具有藍色用濾光片、綠色用濾光片及紅色用濾光片，而顯示彩色畫像的液晶顯示元件，和作爲液晶顯示元件之背光光源的光源裝

置；光源裝置，係具有：以藍色用之 B 磷光體與綠色用之 G 磷光體所構成的冷陰極管，和被配列在從冷陰極管可取得混色距離之位置的紅色用發光元件，和將冷陰極管所射出之彩色光與發光元件所射出之彩色光加以擴散，同時將作爲白色光之亮度分布平均化的擴散構件；紅色用發光元件之光譜光的峰值波長，係在綠色用濾光片的透過波長頻帶以外。

本發明之第 2 光源裝置及第 2 液晶顯示裝置中，因爲在從冷陰極管可取得混色距離之位置，配置有紅色用發光元件，故冷陰極管所發出之藍色光及綠色光，和發光元件所發出之紅色光會充分混色而產生白色光。此白色光係藉由擴散構件來擴散，成爲亮度分部平均化的白色光。更且，因爲紅色用發光元件之光譜光的峰值波長，係設定在綠色用濾光片的透過波長頻帶以外，故可防止紅色光之一部份透過綠色用濾光片。

發明效果

若依本發明之第 1 光源裝置及第 1 液晶顯示裝置，則因爲於冷陰極管僅塗佈 G 磷光體及 B 磷光體，屏除 R 磷光體，而使用在 620～650nm 有峰值的單一光譜發光二極體來取代之；故不會發生亮度降低，就可比先前更加提高顏色重現性。

若依本發明之第 2 光源裝置及第 2 液晶顯示裝置，則因爲紅色用發光元件之光譜光的峰值波長，係在綠色用濾

光片的透過波長頻帶以外，故可以綠色用濾光片幾乎完全遮蔽紅色光，而阻止紅色對綠色像素的混入。結果，可比先前更加提高顏色重現性。而且，因爲將冷陰極管所發出之藍色光及綠色光，和發光元件所發出之紅色光加以充分混色，然後以擴散構件擴散，故可得到具有平均亮度分布的白色光，而防止亮度不均所造成的顏色重現性低落。

【實施方式】

以下參考圖示，詳細說明用以實施本發明之最佳方式（以下簡稱實施方式）。

第 14 圖係表示本發明一種實施方式中液晶顯示裝置之方塊構造者。此液晶顯示裝置 100，除了液晶面板 1、光學構件 2 及光源裝置 6 之外，還具備進行各種訊號處理的影像處理部 131，和控制液晶面板 1 等的液晶控制部 132，和記憶影像訊號的影像記憶體 133，和控制光源裝置 6 之點燈動作的光源點燈裝置 134，和驅動液晶面板 1 的 Y 驅動器 138 及 X 驅動器 139。

第 1 圖係表示液晶顯示裝置 100 之主要部分剖面構造者。此液晶顯示裝置，係具有所謂直下型背光構造者，在液晶面板 1 正下方配置有光學構件 2，而在光學構件 2 正下方配置有 CCFL 管 3 及發光二極體 4 所構成的光源裝置 6。光源裝置 6 係由框體 5 來支撐。

液晶面板 1，係構成爲透過型液晶面板，具備共通之透明電極（未圖示），和與此透明電極之間包夾有液晶層

（未圖示），而做矩陣配置的像素電極。各像素電極，係形成有對應 R、G、B 各色的彩色濾光片層（未圖示）。

光學構件 2，係該週邊部經由間隔物（未圖示），以支撐構件 11 被按壓固定在框體 5 的周邊部。液晶面板 1，其週邊部係藉由支撐構件 12 被按壓固定於支撐構件 11。框體 5 內面設置有反射薄片 7，其上配置有複數 CCFL 管 3 及複數發光二極體 4。藉由反射薄片 7 之存在，可以利用從 CCFL 管 3 發射到背面側（與液晶面 1 的相反側）的光。

CCFL 管 3 具有直管形狀，幾乎以等間隔配置。CCFL 管 3 之管壁內面，塗佈有 B 磷光體及 G 磷光體，而沒有塗佈 R 磷光體。CCFL 管 3 之內部，封存有在氣體放電時會放出紫外線的激發氣體，所產生之紫外線會衝撞 B 磷光體及 G 磷光體，而激發出藍色光及綠色光。

發光二極體 4，係用來取代原本應該塗佈於 CCFL 管 3 之管壁內面來產生紅色光的 R 磷光體者，發出單一光譜的紅色光。發光二極體 4 之發光光譜峰值 PR3 的波長，如第 3 圖～第 5 圖所示，位於上述彩色濾光片層中綠色用濾光片之透過波長頻帶 CFG 的外側。亦即在峰值 PR3 之波長位置時，綠色用濾光片之透過濾幾乎爲零。因此可防止紅色光透過綠色用濾光片。細節於後敘述。

光學構件，係從液晶面板 1 側依序具有偏光反射薄片 21、稜鏡薄片 22、擴散薄片 23 及擴散板 24。擴散薄片 23 及擴散板 24，係從光源裝置 6 開始隔了充分擴散距離

來配置，將來自光源裝置 6 之光線加以擴散而使亮度分布平均化。藉此，可抑制線光源亦即 CCFL 管 3 造成之線條狀的亮度不均。稜鏡薄片 22，係將被擴散之光線的指向性湊齊，而工作爲提高液晶面板 1 的正面亮度。偏光反射薄片 21 係將入射光波中的 s 偏光波做多重反射，轉換爲符合液晶面板 1 之透過軸的 p 偏光波，而可不浪費地利用入射光者。背光構造整體之厚度，係依據 CCFL 管 3 之配置節距與擴散距離值來調整，取亮度不均與厚度的平衡。

發光二極體 4，係在 CCFL 管 3 之間，以等間隔分別複數配置於從 CCFL 管 3 可取得混色距離的位置；藉此，可以抑制點光源亦即發光二極體 4 的光線不均。發光二極體 4 之發光部以外的部分係以反射薄片 7 來覆蓋，而不會妨礙 CCFL 管 3 的背面擴散。就熱性設計來說，爲了將 CCFL 管 3 之工作溫度作爲 65～80 度，將發光二極體 4 之辜做溫度作爲 65 度以下，係以金屬（例如鋁合金）來形成框體 5。CCFL 管 3，係從散熱板亦即框體 5 開始，包夾空氣及反射薄片 7 來配置，作爲熱阻抗較大的設計。另一方面發光二極體 4，係直接配置於框體 5，作爲熱阻抗較小的設計。藉由將發光二極體 4 作爲直下型，比起後述使用導光板的情況，更容易增加發光二極體 4 之配置數量來調整明亮度。又。因爲不使用導光板，故適合大型且高亮度的電視用途。

其自，說明以上構造之液晶顯示裝置的動作。

如第 14 圖所示，藉由收訊或再生所產生之影像訊號

Vsig，會輸入到影像處理部 131。影像處理部 131 係分離影像資料訊號與同步訊號，於影像記憶體 133 則對每 1 掃描線傳送 X 方向（水平掃描方向）的影像資料訊號，同時將同步訊號送到液晶控制部 132。液晶控制部 132 係送出控制 Y 驅動器 138 及 X 驅動器 139 的控制訊號，同時送出控制光源點燈裝置 134 的控制訊號。

光源點燈裝置 134，係依據來自液晶控制部 132 的訊號，控制光源裝置 6 的點燈動作。從光源裝置 6 發出之光線，係藉由光源構件 2，被施加後述的光學處理，而投影於液晶面板 1 的背面。液晶面板 1，係藉由 Y 驅動器 138 來選擇顯示影像之水平掃描線的每一條線，而藉由 X 驅動器 139 配合記憶於影像記憶體 133 之直，控制透過光的量。藉此，液晶面板 1 中，在配合包含於影像訊號 Vsig 之同步訊號的位置，會顯示出配合影像訊號 Vsig 的影像。

如第 1 圖所示，從 CCFL 管 3 射出之藍色光及綠色光，和從發光二極體 4 射出之紅色光，在推進混色距離時會混色，作爲白色光射入光學構件 2。此白色光在通過光學構件 2 之期間會受到亮度分布平均化、正面指向性賦予及 sp 偏光轉換等作用，而射入液晶面板 1。液晶面板 1 係配合從未圖示之影像處理電路所輸入的影像資料訊號，對每個像素進行透過亮度調變。此時液晶面板 1 中未圖示之 B、G、R 的各色用彩色濾光片，會分別選擇透過從光學構件 2 射入之白色光中的藍色波長帶、紅色波長帶、綠色波

長帶。藉此來進行彩色影像顯示。

其次，針對構成光源裝置 6 之 CCFL 管 3 及發光二極體 4 的發光光譜特性，與液晶面板 1 之彩色濾光片的分光透過特性一同說明。在此，於本實施方式中 3 個實施例 1～3 的說明之前，首先說明 2 個比較例 1、2。

第 2 圖，係以一覽形式表示比較例 1、2 及實施例 1～3 中各光源裝置之主要部分構造者。此第 2 圖中，分別針對藍色光、綠色光及紅色光，表示發光源（磷光體或發光二極體）之種類及光譜峰值波長。又，針對各例子，表示所使用之激發氣體和所得到的 NTSC 比。

[比較例 1]

第 8 圖，係表示比較例 1 之光源裝置之分光光譜，與液晶面板之彩色濾光片特性者。此圖中，橫軸表示波長（nm），縱軸表示光源之發光光譜之放射亮度（右縱軸）及液晶面板之彩色濾光片的透過率（左縱軸）。另外，縱軸之單位爲任意單位。

此例中如第 2 圖所示，作爲光源裝置，僅使用一種用了 B 磷光體、G 磷光體及 R 磷光體的 CCFL 管，同時使用水銀（Hg）作爲激發氣體。作爲 B 磷光體係使用 $BaMgAl_{10}O_{17}$ 系磷光體（日本化成 Optonics 公司製造，商品名 LP-B4），作爲 G 磷光體係使用 $LaPO_4$：Ce, Tb（日本化成 Optonics 公司製造，商品名 LP-G2）。作爲 R 磷光體，係使用 Y_2O_3：Eu（日本化成 Optonics 公司製造，

商品名 LP-RE1）。第 8 圖中，符號 W1 表示 CCFL 管整體之發光光譜，符號 CFB、CFG、CFR 分別表示液晶面板之 B、G、R 用彩色率光片的分光透過光譜。

CCFL 管之發光光譜 W1 中，450nm 之峰值 PB 係 B 磷光體所造成者，545nm 之峰值 PG1 係 G 磷光體所造成者。613nm 之峰值 PR1 係 R 磷光體所造成者。因爲使用 Hg 作爲激發氣體，故在 404nm、436nm、546nm、578nm 附近之可見光有明線光譜。此等 Hg 明線光譜中，546nm 之明線光譜會與 G 磷光體所造成之峰值 PG1 重疊。

將此 CCFL 管使用於背光時，色域會是第 10 圖所示之色度圖中以符號 T1（粗虛線）所表示者。另外第 10 圖中，橫軸表示 x 色度，縱軸表示 y 色度。符號 TN，係表示 NTSC 色域。此例中，NTSC 比爲較低的 74.9%（參考第 2 圖），色域較窄。雖然藍色超過 NTSC 標準色域之範圍而沒有問題，但是綠色與紅色之色度較淺，作爲顯示器希望加以改善。

此比較例 1 之色域狹窄的原因，可以想到以下所述。

決定色域之 R、G、B 之各色之 xy 色度點，其被決定之要因在液晶面板之情況下，係背光之分光光譜，對液晶面板之彩色濾光片之分光透過率的各色波長範圍有干涉多少程度。第 8 圖所示之例子中，來自 CCFL 管之綠色磷光體的光，除了 545nm 之主要光譜 PG1 以外，在 580nm 附近確認到副光譜 PGS1。因此在液晶面板之綠色彩色濾光片的波長範圍內，會有 G 磷光體之 545nm 與 580nm 所混

色之帶橘色的顏色進入，而使綠色色域劣化。綠色磷光體造成 580nm 附近之副光譜 PGS1，又會進入液晶面板之紅色彩色濾光片的波長範圍內，故也會跟紅色磷光體造成之 613nm 主要光譜 PR1 混色，結果也使紅色色域劣化。

又，比較例 1 之色域狹窄，也有可能起因於 CCFL 管之 R 磷光體造成的發光光譜。第 11 圖，係表示用於比較例 1 之 CCFL 管之 R 磷光體單體，其發光光譜的特性圖。如此圖所示，除了 613nm 之主要光譜 PR1 以外，在 590nm 及 545nm 附近分別存在有副光譜 PRS1、PRS2，而此等會進入綠色用彩色濾光片的頻帶，故成爲綠色光色域劣化的一個原因。

[比較例 2]

第 9 圖，係表示比較例 2 之光源裝置之分光光譜，與液晶面板之彩色濾光片特性者。橫軸、縱軸之意義與第 8 圖相同。

此例中，如第 2 圖所示，與比較例 1 之情況一樣，作爲光源裝置，僅使用一種用了 B 磷光體、G 磷光體及 R 磷光體的 CCFL 管，同時使用水銀（Hg）作爲激發氣體。作爲 G 磷光體係使用 $BaMgAl_{10}O_{17}$ 系磷光體（日本化成 Optonics 公司製造，商品名 LP-G3），作爲 R 磷光體，係使用 YV_4O_3:Eu（日本化成 Optonics 公司製造，商品名 MGV-620）。B 磷光體與比較例 1 之情形相同。第 9 圖中，符號 W2 表示 CCFL 管整體之發光光譜，符號 CFB、

CFG、CFR之意義與比較例1（第8圖）相同。

CCFL管之發光光譜W2中，450nm之峰值PB係B磷光體所造成者，514nm之峰值PG2係G磷光體所造成者。620nm之峰值PR2係R磷光體所造成者。因爲使用Hg作爲激發氣體，故在404nm、436nm、546nm、578nm附近之可見光有明線光譜。

將此CCFL管使用於背光時，色域會是第10圖所示之色度圖中以符號T2（細虛線）所表示者。此例中，NTSC比爲92.8%（參考第2圖），色域比起比較例1有相當改善。這可以考慮爲藉由使用在514nm附近發出具有單一峰值PG2之光線的G磷光體，會減輕比較例1中CCFL管之G磷光體其580nm附近的副光譜影響，而改善綠色色域。又，就紅色色域來說，可以考慮爲將比較例1中614nm附近的峰值PR1偏移到620nm（PR2），而加以改善。但是，來自R磷光體之發光光譜，係如第12圖所示，包含595nm之副光譜，而色域劣化之要因依然存在。另外第12圖，係表示比較例2中用於CCFL管之各色磷光體，各自之發光光譜及水銀明線光譜。此圖中，符號SB、SG、SR分別表示B磷光體、G磷光體、R磷光體的單獨發光光譜，符號SH表示水銀之明線光譜。

另外，第10圖表示之色度圖中，符號T3（單點破折線）係表示專利文件4所記載之液晶顯示裝置的色域，符號T4（雙點破折線）係表示專利文件3所記載之液晶顯示裝置的色域。

基於有關以上比較例 1、2 之考察，實施以下實施例 1～3。

[實施例 1]

第 3 圖，係表示實施例 1 之光源裝置之分光光譜，與液晶面板之彩色濾光片特性者。橫軸、縱軸之意義與第 8 圖相同。

此例中，作爲光源裝置，係使用將塗佈了 B 磷光體及 G 磷光體之 CCFL 管，和發光二極體 4 加以組合者，同時使用水銀作爲激發氣體。CCFL 管 3 之 B 磷光體及 G 磷光體與比較例 2 之情況一樣，發光二極體 4 係 AlInGaP 系的紅色發光二極體（參考第 2 圖）。另外第 3 圖中，符號 W3 表示 CCFL 管與發光二極體合併之發光光譜。符號 CFB、CFG、CFR 之意義與比較例 1（第 8 圖）相同。

在發光光譜 W3 中，450nm 之峰值 PB 係 CCFL 管 3 之 B 磷光體所造成者。510～520nm（第 3 圖中 514nm 附近）之峰值 PG2，係半值寬度在 30nm 以下的單一光譜，是 CCFL 管 3 之 G 磷光體所造成者。620～650nm（第 3 圖中 638nm 附近）之峰值 PR3，係係半值寬度在 25nm 以下的單一光譜，是發光二極體 4 所造成者。因爲使用 Hg 作爲激發氣體，故在 404nm、436nm、546nm、578nm 附近之可見光有明線光譜。

本實施例 1 中，雖使用 CCFL 管作爲第一光源，但並未使用 R 磷光體，故比 585nm 更長波長側會被切斷。又

，藉由發出在 510～520nm 具有峰值之發光光譜的 G 磷光體，可以降低比較例 1（第 8 圖）中 580nm 之副光譜 PGS1 的問題。另一方面，作爲第 2 光源，使用具有峰值（PR3）爲 620～650nm 之單一光譜的發光二極體 4，藉此消除比較例 2（第 9 圖）中 R 磷光體所造成之 595nm 之副光譜 PRS3 的影響。而且發光二極體之發光光譜峰值 PR3 的波長，係位於液晶面板 1 之綠色用濾光片的透過波長頻帶 CFG 外側，故可防止紅色光之一部份透過綠色用濾光片，而阻止對綠色像素的紅色混入，故可提高顏色重現性。

使用此種背光光源時之色域，係第 6 圖所示之色度圖中以符號 T5（粗虛線）所表示者。此例中，色域隨著綠色、紅色而擴大，達成 NTSC 比 101.3%（參考第 2 圖），色域比起比較例 1、2 有明顯改善。另外第 6 圖所示之符號 TN，係表示 NTSC 標準色域。

[實施例 2]

第 4 圖，係表示實施例 2 之光源裝置之分光光譜，與液晶面板之彩色濾光片特性者。橫軸、縱軸之意義與第 8 圖相同。

此例中，作爲光源裝置，係使用將塗佈了 B 磷光體及 G 磷光體之 CCFL 管，和發光二極體 4 加以組合者，同時使用稀有氣體亦即氙（Xe）作爲激發氣體（參考第 2 圖）。其他構造與實施例 1 相同。另外，第 4 圖中，符號 W4

表示 CCFL 管與發光二極體合併之發光光譜。符號 CFB、CFG、CFR 之意義與比較例 1（第 8 圖）相同。

本實施例中，因爲使用氙氣取代水銀作爲激發氣體，故沒有水銀特有之 404nm、436nm、546nm、578nm 附近的明線光譜。於光源使用此種背光時之色域，係第 6 圖所示之色度圖中以符號 T6（細虛線）所表示者。本實施例中，因爲沒有水銀之 546nm 的明線光譜，故 G 磷光體造成之 510～520nm 的峰值 PG2 會成爲單一光譜，更加大綠色色域，而達成 NTSC 比 104.5%（參考第 2 圖）。色域比起比較例 1、2 有明顯改善。另外第 6 圖所示之符號 TN，係表示 NTSC 標準色域。又，本實施例中發光二極體之發光光譜峰值 PR3 的波長，也位於液晶面板 1 之綠色用濾光片的透過波長頻帶 CFG 外側，故可阻止對綠色像素的紅色混入，而可提高顏色重現性。

[實施例 3]

第 5 圖，係表示實施例 3 之光源裝置之分光光譜，與液晶面板之彩色濾光片特性者。橫軸、縱軸之意義與第 8 圖相同。

此例中，與實施例 2 相同，作爲光源裝置，係使用將塗佈了 B 磷光體及 G 磷光體之 CCFL 管，和發光二極體 4 加以組合者，同時使用稀有氣體亦即氙作爲激發氣體（參考第 2 圖）。但是 G 磷光體與實施例 2 不同，係使用一種用於 PDP（電漿顯示器面板）的 G 磷光體 Zn_2SiO_4：Mn

（日本化成 Optonics 公司製造，商品名 P1G）。此 G 磷光體之發光光譜，係如第 7 圖所示，具有峰值波長爲 520～530nm，半值寬度在 45nm 以下的單一光譜。其他構造與實施例 2 的情況相同。另外，第 5 圖中，符號 W4 表示 CCFL 管 3 與發光二極體 4 合併之發光光譜。符號 CFB、CFG、CFR 之意義與比較例 1（第 8 圖）相同。

於光源使用此種背光時之色域，係第 6 圖所示之色度圖中以符號 T7（單點破折線）所表示者。上述實施例 2 中，因爲使用水銀以外之稀有氣體作爲激發氣體，而使色域變寬，但是 G 磷光體之發光光譜的峰值波長微 510～520nm，太過靠近短波長側，故在 NTSC 標準色域中有從綠色色域往左側偏移的問題。相對地，本實施例 3 中，G 磷光體之單一光譜峰值 PG3 在 520～530nm，往長波長側偏移，故色度圖上之綠色色域左偏（色相偏移）會被改善。但是因爲 G 磷光體之單一光譜的半值寬度比實施例 2 稍微寬，故綠色色域會變的較窄，NTSC 比則成爲 98%。然而此 98%之 NTSC 比幾乎就等於 NTSC 標準色域，故顏色重現性相當充分。又，本實施例中發光二極體之發光光譜峰值 PR3 的波長，也位於液晶面板 1 之綠色用濾光片的透過波長頻帶 CFG 外側，故可阻止對綠色像素的紅色混入，而可提高顏色重現性。

如此一來，若依本實施方式，則將塗佈有 B 磷光體及 G 磷光體，而屏除 R 磷光體的 CCFL 管 3，與發光二極體 4 加以組合，來使用爲光源裝置；故可以消除比較例 2 之

CCFL 管中造成問題之 R 磷光體之 595nm 的副光譜影響，而可擴大色域。尤其實施例 1、2 中，藉由使用發出在 510～520nm 具有峰值之發光光譜的 G 磷光體，可以降低比較例 1 中造成問題之 580nm 之副光譜所引起的不良影響，而有效擴大色域。尤其實施例 2 中，因爲使用氙氣等稀有氣體取代水銀來作爲激發氣體，故沒有水銀特有的明線光譜，G 磷光體之 510～520 的峰值會成爲單一光譜，而更佳擴大綠色色域。更且，實施例 3 中因爲將 G 磷光體之單一光譜的峰值偏移到比實施例 1、2 更長波長側，故色度圖上之綠色色域的左偏移（色像偏移）會被改善，而可實現更良好的顏色重現性。又因爲來自發光二極體 4 之紅色光（單一光譜）的峰值，位於液晶面板 1 之綠色用濾光片的透過波長頻帶以外，故可阻止對綠色像素的紅色混入，而可擴大色域（提高顏色重現性）。

本實施方式中，係將發光二極體 4 直接配置於 CCFL 管 3 之間，而不使用導光板，故尤其適合大型且高亮度的電視用途。又將發光二極體 4 配置於從 CCFL 管 3 開始可取到混色距離的位置，其後段則配置擴散板 24 等擴散構件，故來自 CCFL 管 3 之藍色光及綠色光和來自發光二極體 4 的紅色光可以被充分混色，然後擴散。因此可得到具有平均亮度分布的白色光，並可防止依據亮度不均而產生的顏色重現性降低。

又，本實施方式中，使用發光效率比僅以發光二極體構成之背光更好的 CCFL 管，來產生綠色與藍色，並使用

在發光二極體中發光效率較高之紅色發光二極體來產生紅色，故比起僅以發光二極體構成之背光，可將消耗電力抑制得較低。

以上，雖舉出理想實施方式來說明本發明，但本發明並不限於上述實施方式，而可有各種變形。例如取代第 1 圖所示之將發光二極體配置於 CCFL 管之間的直下配置型構造，也可如第 13 圖所示，沿著配置於 CCFL 管 3 背面之導光板 42 的側端面，複數配置發光二極體 4。藉由使用此導光板 42 則可實現面光源，故不需要太過考慮與 CCFL 管 3 的混色距離，結果容易將背光厚度打薄。另外導光板之形式，因爲要將發光二極體光源配置於導光板邊緣，故亮度有其限制，但是經過導光板的只有 R、G、B 三色中的紅色，亮度只要是混合 R、G、B 三色之白色的 1/3 即可。因此考慮作爲電視用途也不會有問題。就熱性設計來說，可以比直下配置型更集中設置發光二極體光源，故有利於容易冷卻。

又，上述實施方式中雖說明了將光源裝置適用於直視型液晶顯示裝置的情況，但是並不限定於此，也可適用於投射型顯示裝置。又，不只是透過型，也可應用於反射型液晶顯示裝置。更且，也可應用於例如作爲室內照明器具之照明裝置等的其他用途。

【圖式簡單說明】

〔第 1 圖〕表示本發明一種實施方式中液晶顯示裝置

之主要部分剖面構造的剖面圖

〔第2圖〕表示比較例1、2及實施例1～3中各光源裝置之主要部分構造的一覽圖

〔第3圖〕表示實施例1之光源裝置之分光光譜與液晶面板之彩色濾光片特性的特性圖

〔第4圖〕表示實施例2之光源裝置之分光光譜與液晶面板之彩色濾光片特性的特性圖

〔第5圖〕表示實施例3之光源裝置之分光光譜與液晶面板之彩色濾光片特性的特性圖

〔第6圖〕表示實施例1～3中各光源裝置之色域的色度圖

〔第7圖〕表示實施例3中用於CCFL管之綠色磷光體單體其發光光譜的特性圖

〔第8圖〕表示比較例1之光源裝置之分光光譜與液晶面板之彩色濾光片特性的特性圖

〔第9圖〕表示比較例2之光源裝置之分光光譜與液晶面板之彩色濾光片特性的特性圖

〔第10圖〕表示比較例1、2中各光源裝置之色域的色度圖

〔第11圖〕表示比較例1中用於CCFL管之紅色磷光體單體其發光光譜的特性圖

〔第12圖〕表示比較例2中用於CCFL管之各色磷光體，各自之發光光譜及水銀明線光譜的特性圖

〔第13圖〕表示實施例中液晶顯示裝置之主要部分

剖面構造的剖面圖

〔第 14 圖〕表示本發明一種實施方式中液晶顯示裝置之整體構造的方塊圖

【主要元件符號說明】

1：液晶面板

2：光學構件

3：CCFL 管

4：發光二極體

6：光源裝置

131：影像處理部

132：液晶控制部

133：影像記憶體

138：Y 驅動器

139：X 驅動器

CFB：藍色用彩色濾光片之分光透過特性

CFG：綠色用彩色濾光片之分光透過特性

CFR：紅色用彩色濾光片之分光透過特性

W1～W5：光源整體之發光光譜

TN：NTSC 標準色域

T1～T7：各實施例及比較例之色域

五、中文發明摘要

發明之名稱：光源裝置及液晶顯示裝置

本發明之課題

提供一種不會發生亮度降低，而可比先前更加提高顏色重現性的液晶顯示裝置及光源裝置。

本發明之解決手段

將塗佈了B磷光體及G磷光體而屏除R磷光體的CCFL管，和發出在620～650nm有單一光譜峰值PR3之光線的R色發光二極體加以組合，將此者用作光源裝置。可以消除先前CCFL管中有問題之R色磷光體會造成595nm之副光譜的影響，而擴大色域。又，藉由使用發出在510～520nm有單一光譜峰值PG2之光線的G磷光體，可以減低先前G磷光體造成580nm之副光譜所引起的不良影響，而擴大色域。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

LIGHT SOURCE APPARATUS AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device that can enhance color reproduction in comparison with prior art without decreasing brightness, and to provide a light source apparatus. ; SOLUTION: The light source apparatus uses a combination of a CCFL tube obtained by coating B and G phosphors while removing R phosphor, with an R color LED emitting a single spectrum light with peak PR3 of 620-650 nm. Consequently, color gamut is enlarged by eliminating the effect of a secondary spectrum of 595 nm due to the R phosphor, which is a problem in a conventional CCFL tube. Also, the color gamut is enlarged by reducing an adverse effect caused by the secondary spectrum of 580 nm due to a conventional G phosphor using the G phosphor emitting a single spectrum light with peak PG2 of 510-520 nm.

十、申請專利範圍

1.一種光源裝置，其特徵係具備以藍色用之 B 磷光體與綠色用之 G 磷光體所構成的冷陰極管（3），和紅色用之發光二極體（4）；

上述 G 磷光體，係發出峰值波長在 510～530nm 之單一光譜光者；

上述發光二極體（4），係發出峰值波長在 620～650nm 之單一光譜光者。

2.如申請專利範圍第 1 項所記載之光源裝置，其中，上述冷陰極管（3），係封存有水銀（Hg）氣體作爲激發氣體；

上述 G 磷光體，係發出峰值波長在 510～520nm 之單一光譜光者。

3.如申請專利範圍第 1 項所記載之光源裝置，其中，上述冷陰極管（3），係封存有在可見光範圍不具有明線光譜的紫外線激發氣體，來作爲激發氣體；

上述 G 磷光體，係發出峰值波長在 510～530nm 之單一光譜光者。

4.如申請專利範圍第 3 項所記載之光源裝置，其中，上述紫外線激發氣體係氙氣（Xe）。

5.如申請專利範圍第 4 項所記載之光源裝置，其中，上述 G 磷光體，係發出峰值波長在 520～530nm 之單一光譜光者。

6.一種液晶顯示裝置，其特徵係具備

光源裝置（6），

和將從上述光源裝置（6）所發出之光線作爲透過照明光線，來顯示畫像的液晶顯示元件；

上述光源裝置（6），係具有以藍色用之 B 磷光體與綠色用之 G 磷光體所構成的冷陰極管（3），

和紅色用之發光二極體（4）；

上述 G 磷光體，係發出峰值波長在 510～530nm 之單一光譜光者；

上述發光二極體（4），係發出峰值波長在 620～650nm 之單一光譜光者。

7.一種光源裝置，係具有彩色影像顯示用之藍色用濾光片、綠色用濾光片及紅色用濾光片，而作爲液晶顯示元件的背光光源；其特徵係具備：

以藍色用之 B 磷光體與綠色用之 G 磷光體所構成的冷陰極管（3），

和被配列在從上述冷陰極管可取得混色距離之位置的紅色用發光二極體（4），

和將上述冷陰極管所射出之色光與上述發光二極體（4）所射出之色光加以擴散，同時均化作爲白色光之亮度分布的擴散構件；

上述紅色用發光二極體（4）之光譜光的峰值波長，係在上述綠色用濾光片的透過波長頻帶以外，

上述 G 磷光體，係發出峰值波長在 510～530nm 之單一光譜光者；

上述發光二極體（4），係發出峰值波長在 620～650nm 之單一光譜光者。

8.一種液晶顯示裝置，其特徵係具備：

具有藍色用濾光片、綠色用濾光片及紅色用濾光片，而顯示彩色畫像的液晶顯示元件，

和作爲上述液晶顯示元件之背光光源的光源裝置（6）；

上述光源裝置（6），係具有：

以藍色用之 B 磷光體與綠色用之 G 磷光體所構成的冷陰極管（3），

和被配列在從上述冷陰極管（3）可取得混色距離之位置的紅色用發光二極體（4），

和將上述冷陰極管（3）所射出之色光與上述發光二極體（4）所射出之色光加以擴散，同時均化作爲白色光之亮度分布的擴散構件；

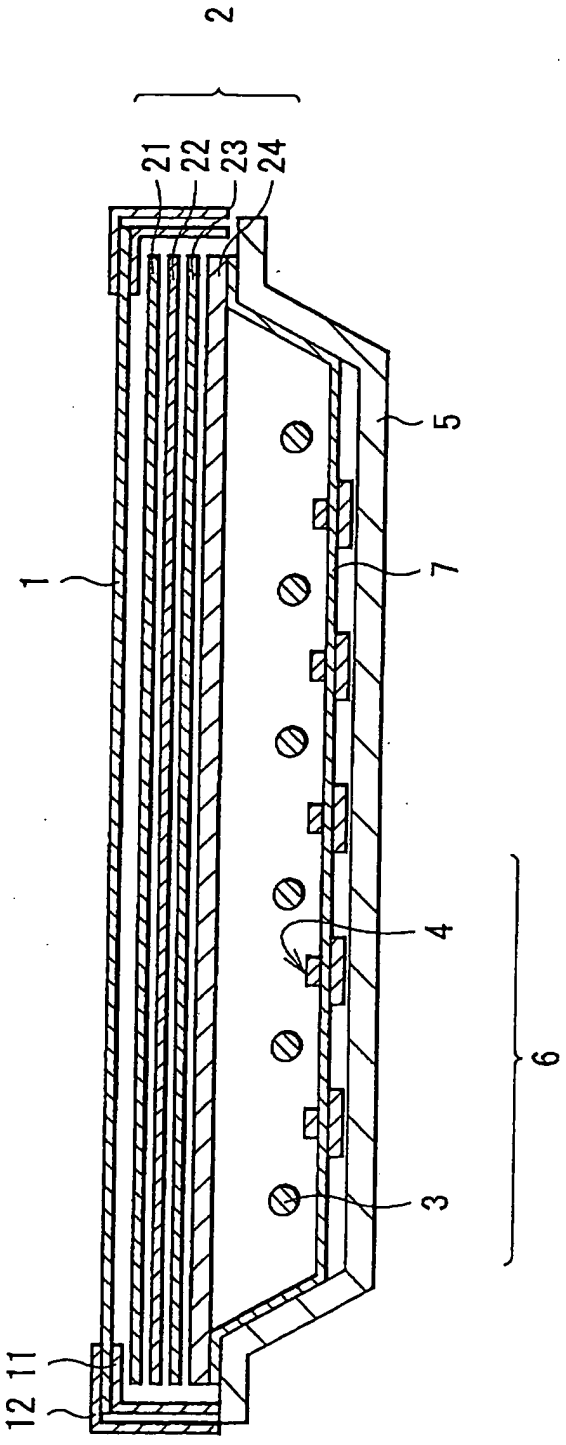
上述紅色用發光二極體（4）之光譜光的峰值波長，係在上述綠色用濾光片的透過波長頻帶以外，

上述 G 磷光體，係發出峰值波長在 510～530nm 之單一光譜光者；

上述發光二極體（4），係發出峰值波長在 620～650nm 之單一光譜光者。

公告本

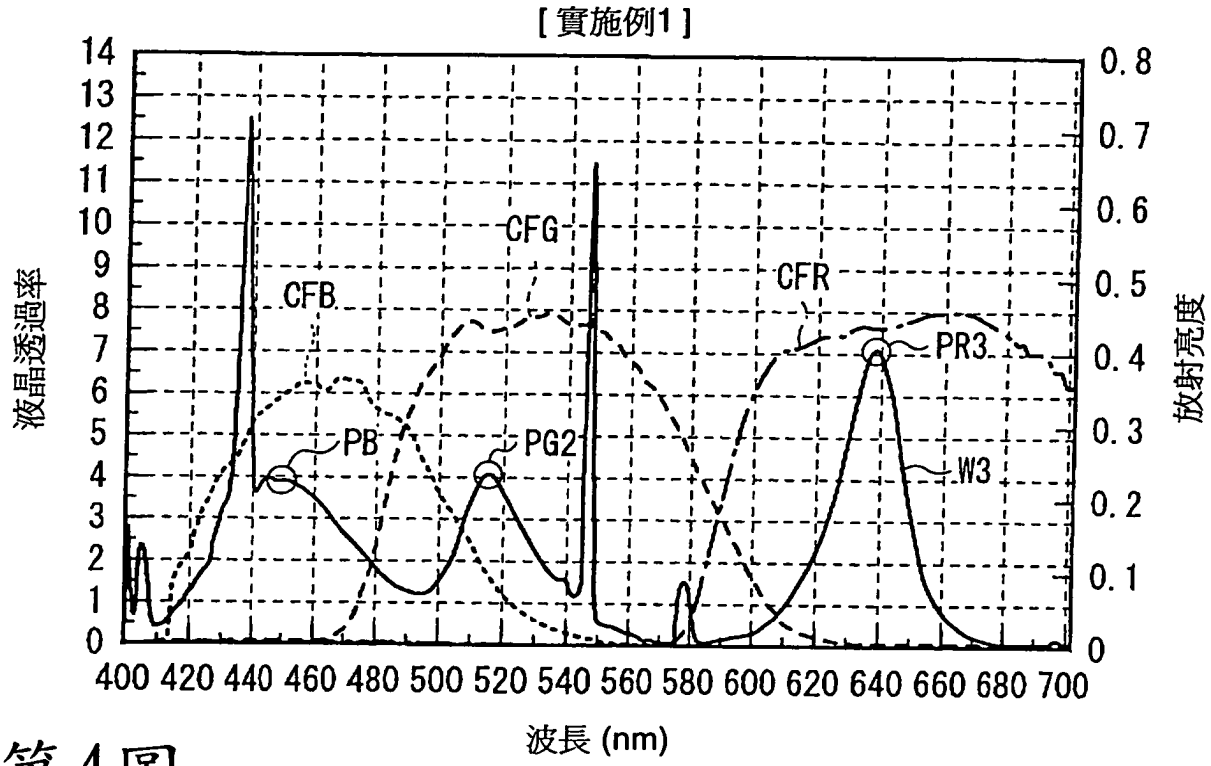
第1圖



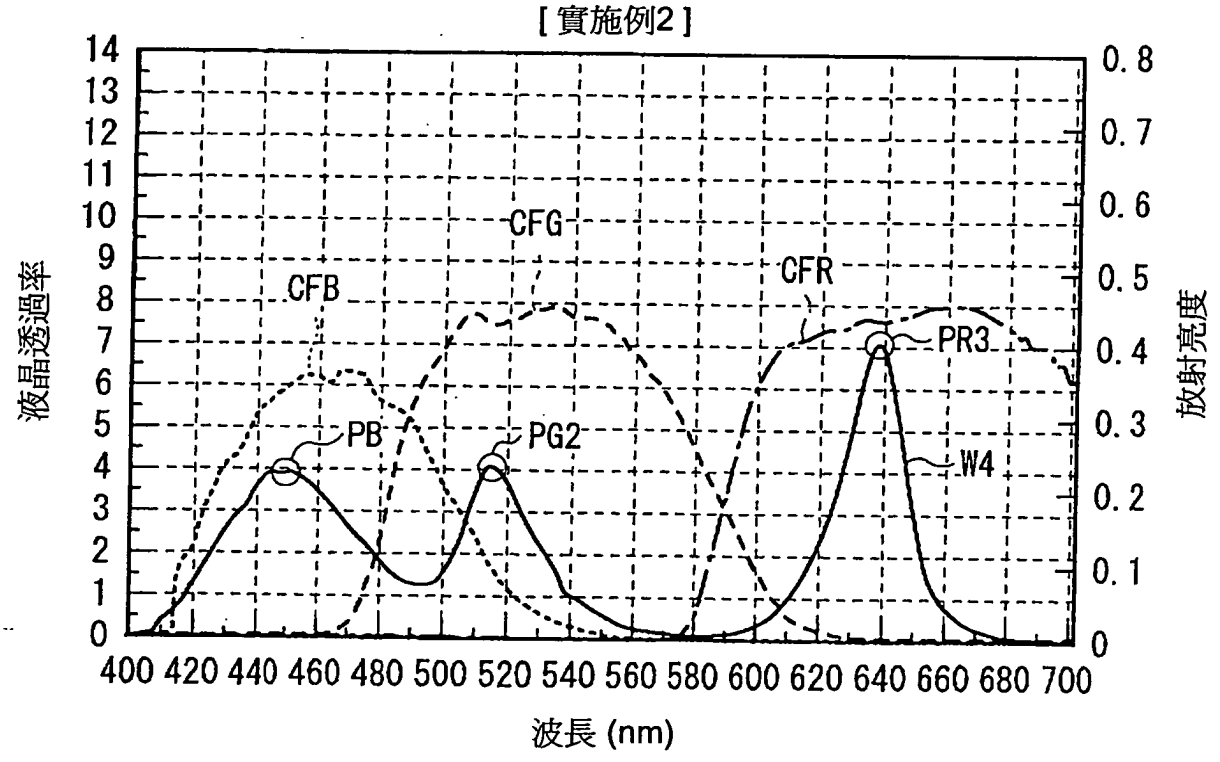
第2圖

	藍色		綠色		紅色			激發氣體	NTSC比(%)
	藍磷光體	峰值波長(nm)	綠磷光體	峰值波長(nm)	紅磷光體	LED	峰值波長(nm)		
比較例1 (圖8)	$BaMgAl_{10}O_{17}$系	450	$LaPO_4$:Ce, Tb	545	Y_2O_3:Eu	——	613	Hg	74.9
比較例2 (圖9)	$BaMgAl_{10}O_{17}$系	450	$BaMgAl_{10}O_{17}$系	514	YV_4O_3:Eu	——	620	Hg	92.8
實施例1 (圖3)	$BaMgAl_{10}O_{17}$系	450	$BaMgAl_{10}O_{17}$系	514	——	AlInGaP系	638	Hg	101.3
實施例2 (圖4)	$BaMgAl_{10}O_{17}$系	450	$BaMgAl_{10}O_{17}$系	514	——	AlInGaP系	638	Xe	104.5
實施例3 (圖5)	$BaMgAl_{10}O_{17}$系	450	Zn_2SiO_4:Mn	525	——	AlInGaP系	638	Xe	98.0

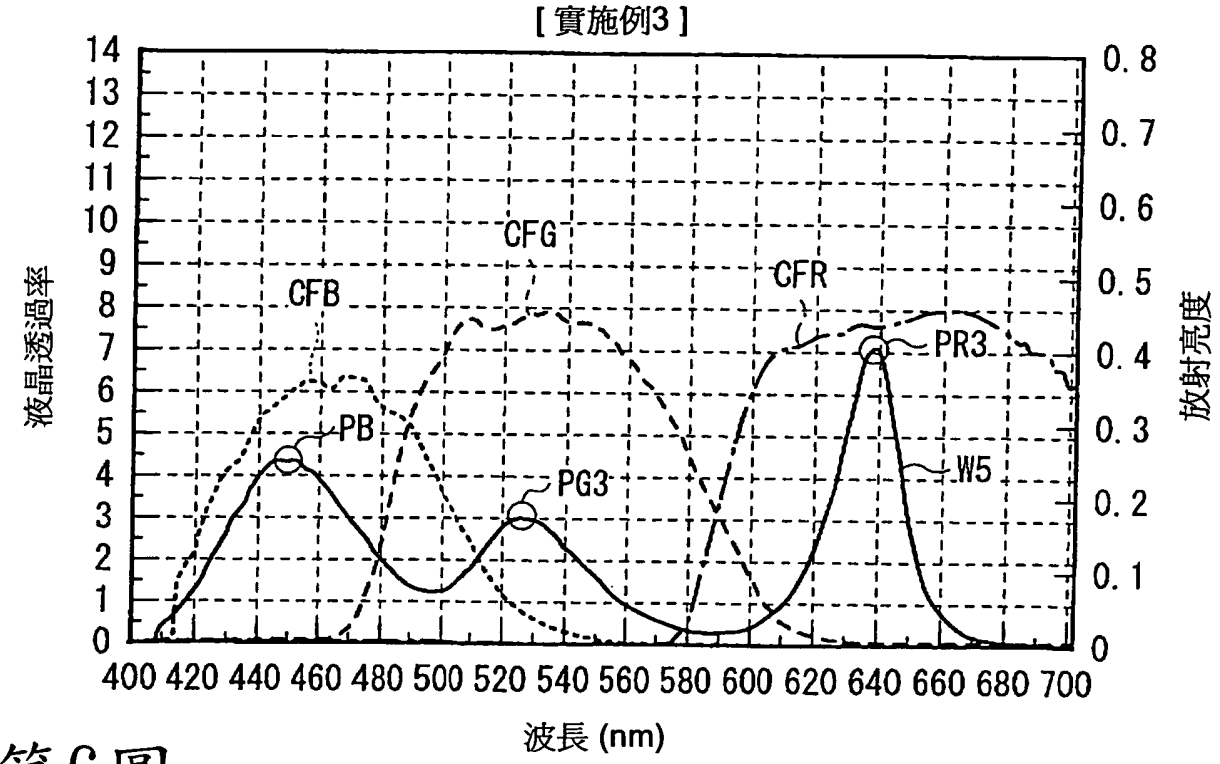
第3圖


[實施例1]
液晶透過率
放射亮度
CFB
CFG
CFR
PB
PG2
PR3
W3
波長 (nm)

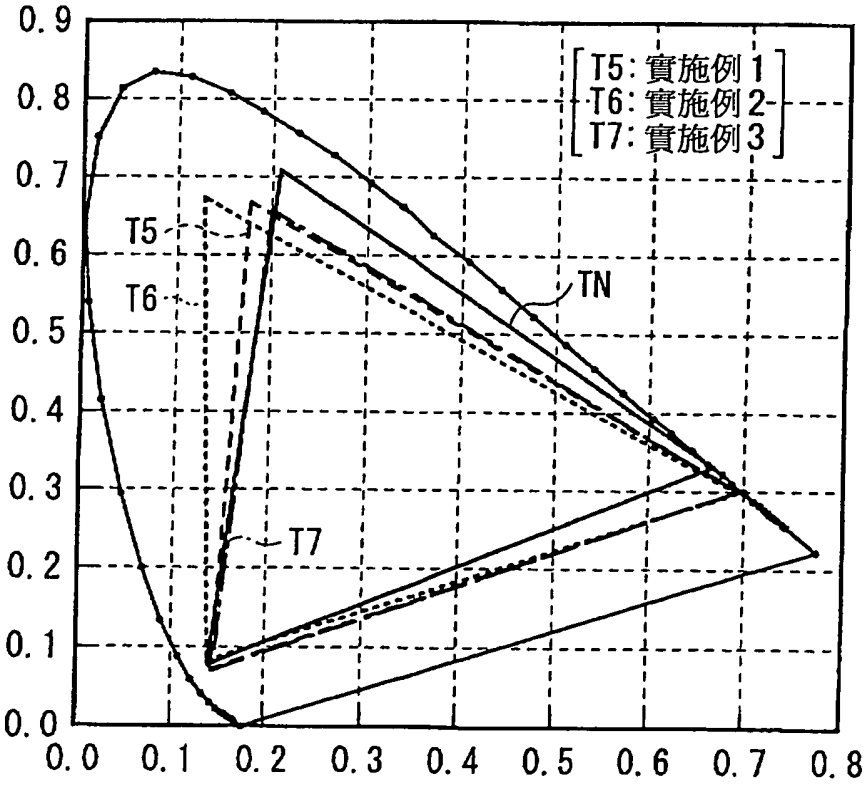
第4圖


[實施例2]
液晶透過率
放射亮度
CFB
CFG
CFR
PB
PG2
PR3
W4
波長 (nm)

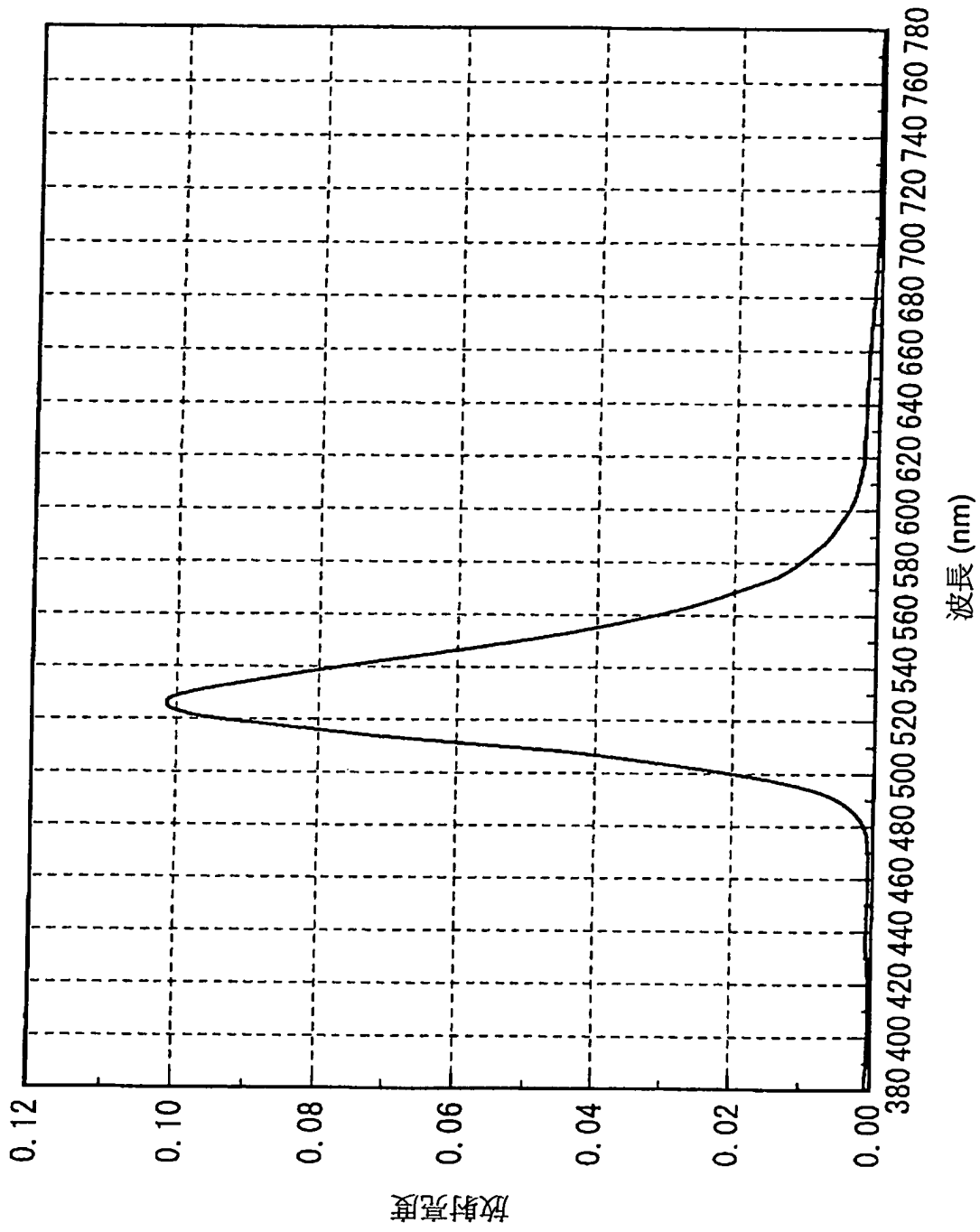
第5圖


[實施例3]
液晶透過率
放射亮度
波長 (nm)
CFB
CFG
CFR
PB
PG3
PR3
W5
400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8

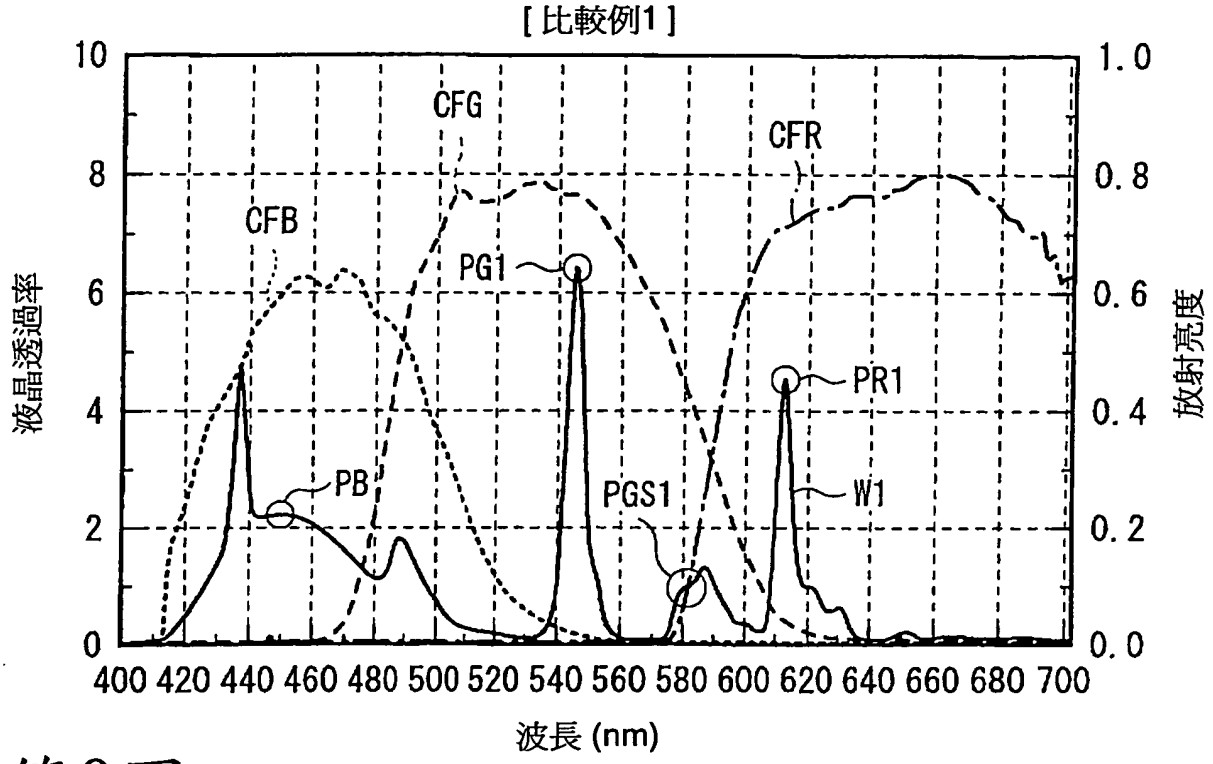
第6圖


[T5: 實施例1
T6: 實施例2
T7: 實施例3]
T5
T6
T7
TN
0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9

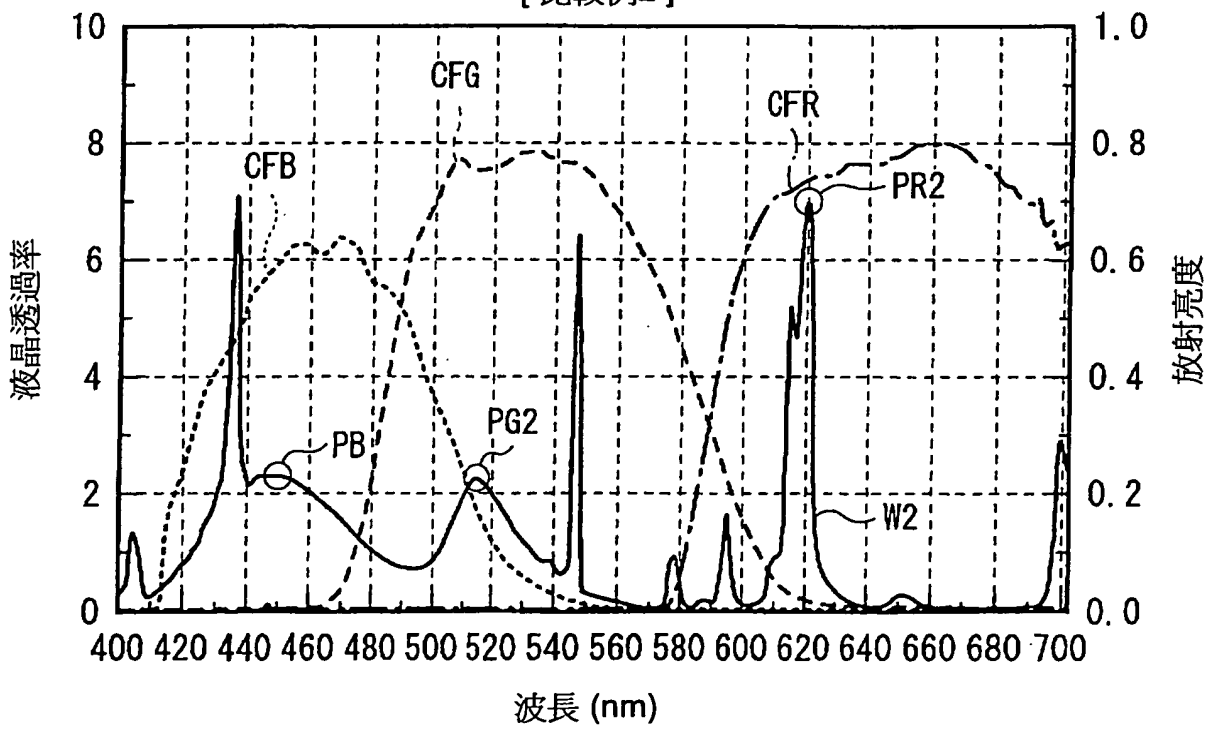
第7圖


0.12
0.10
0.08
0.06
0.04
0.02
0.00
放射亮度
380 400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700 720 740 760 780
波長 (nm)

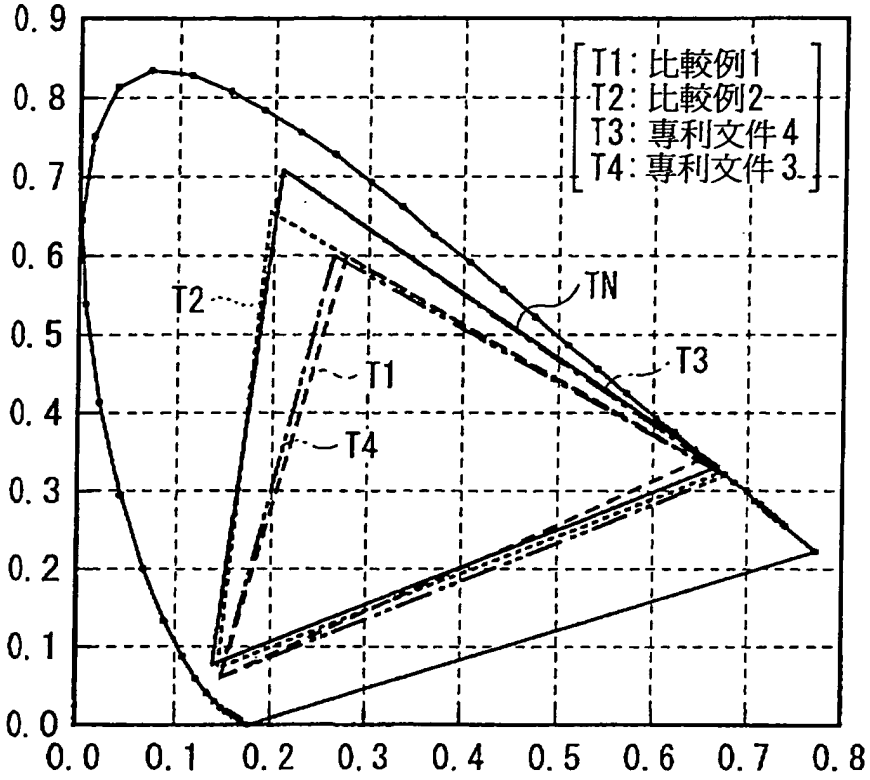
第8圖


[比較例1]
液晶透過率
放射亮度
波長 (nm)
CFG
CFR
CFB
PG1
PR1
PB
PGS1
W1
10
8
6
4
2
0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700

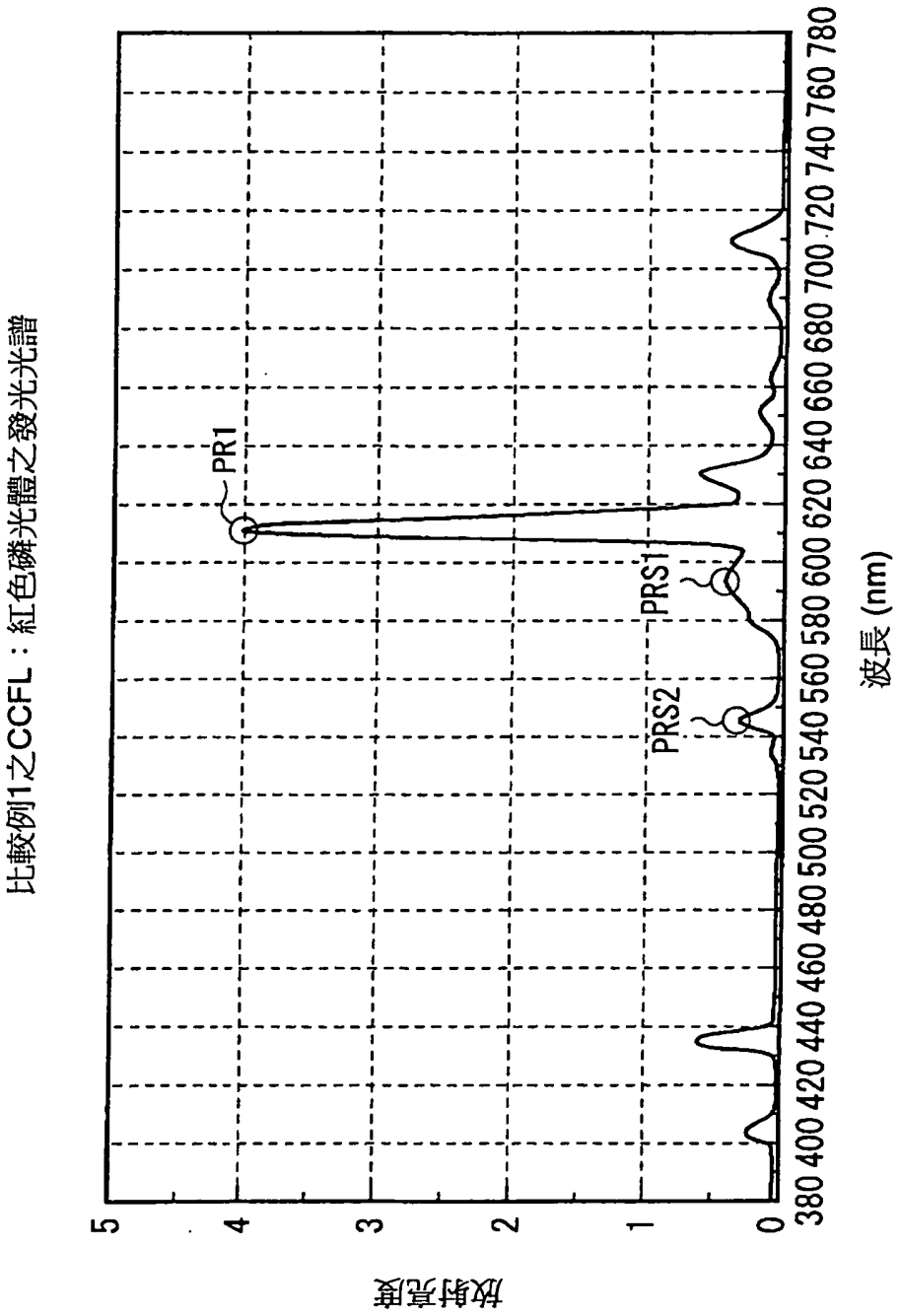
第9圖


[比較例2]
液晶透過率
放射亮度
波長 (nm)
CFG
CFR
CFB
PR2
PB
PG2
W2
10
8
6
4
2
0
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700

第10圖

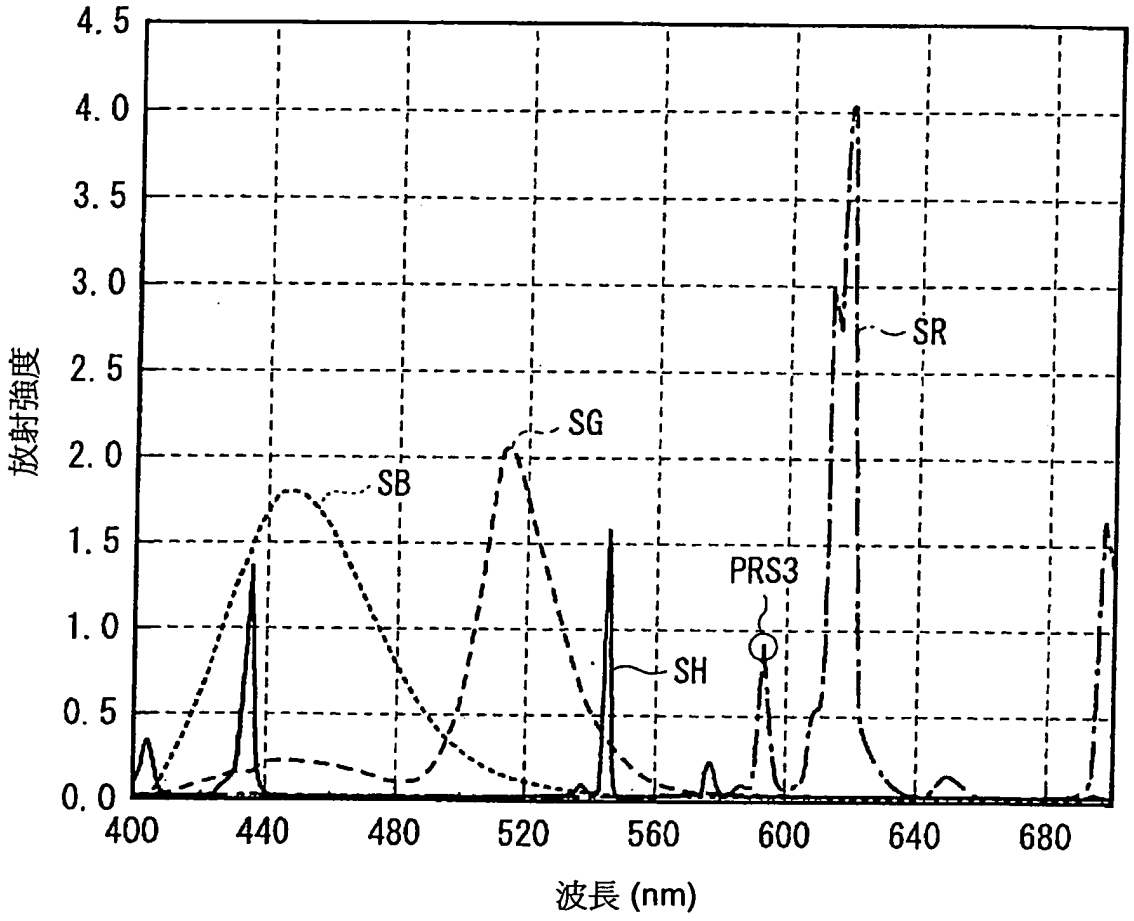

0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
0.0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
T1：比較例1
T2：比較例2
T3：專利文件4
T4：專利文件3
TN
T2
T1
T3
T4

第11圖

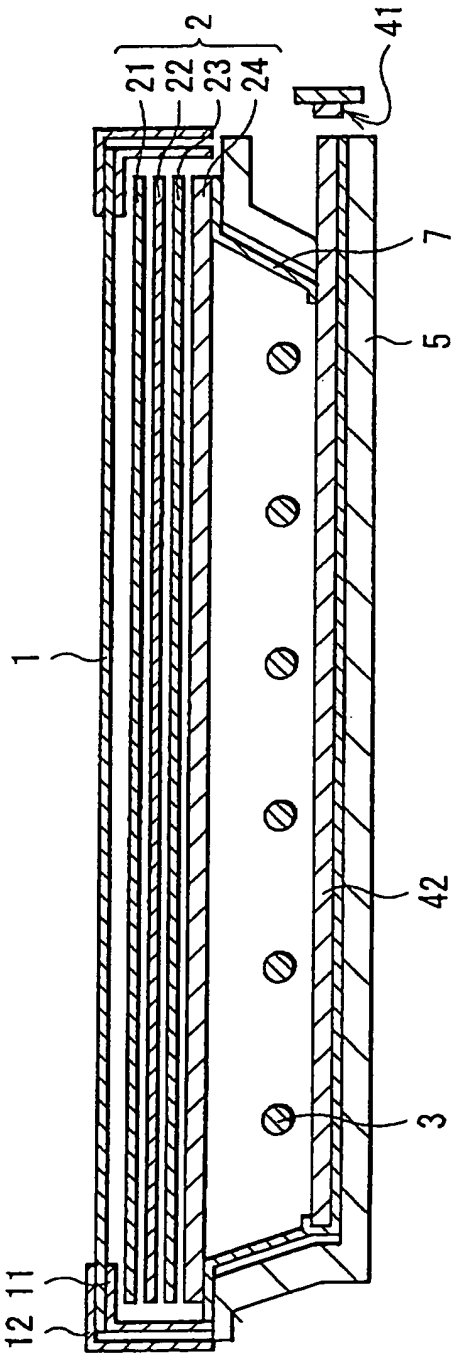

比較例1之CCFL：紅色磷光體之發光光譜
PR1
PRS1
PRS2
放射亮度
波長 (nm)
0
1
2
3
4
5
380 400 420 440 460 480 500 520 540 560 580 600 620 640 660 680 700 720 740 760 780

第12圖

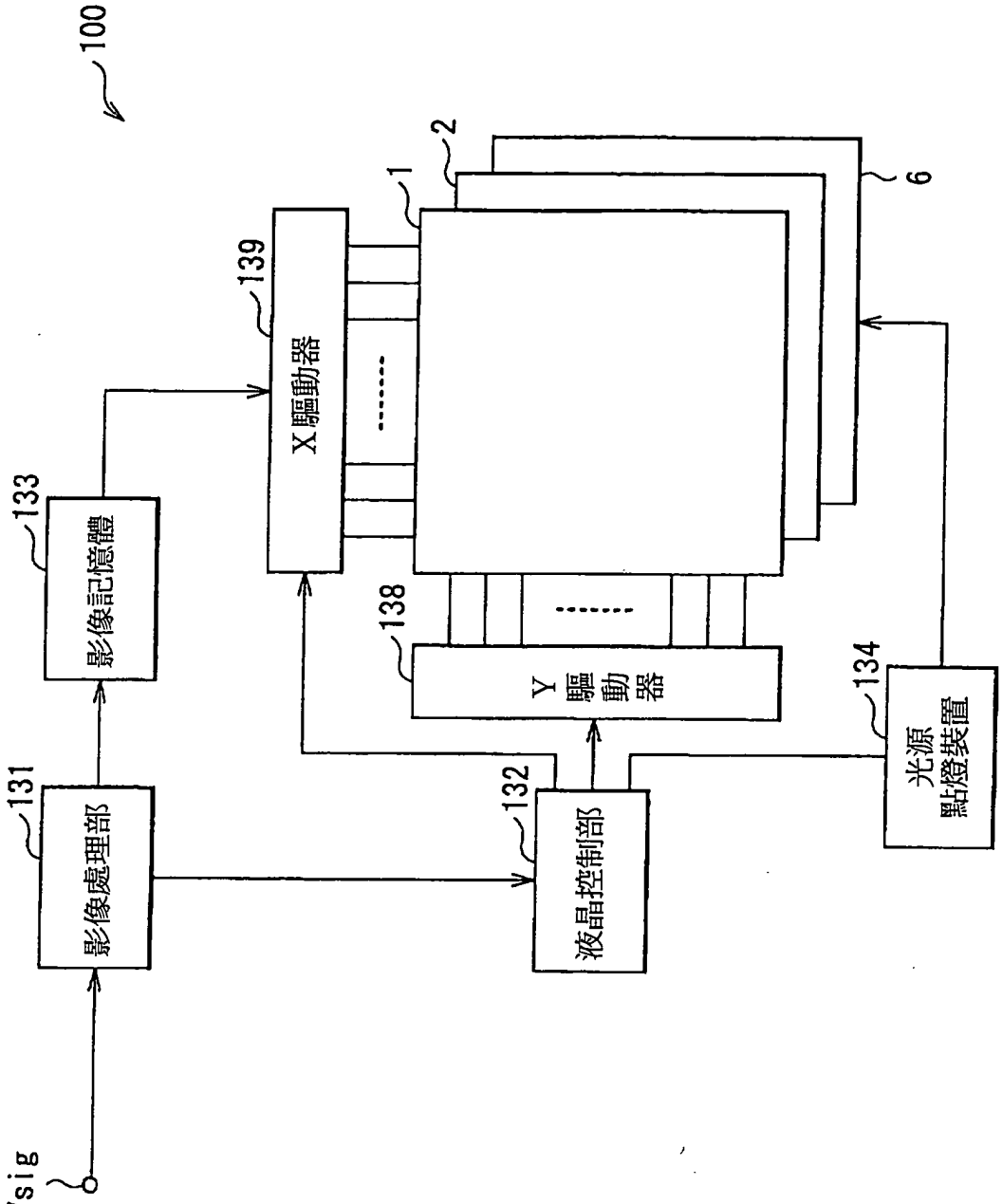
比較例2之CCFL：各色磷光體之發光光譜



第13圖



第14圖


100
2
1
6
139
X驅動器
133
影像記憶體
138
Y驅動器
134
光源點燈裝置
131
影像處理部
132
液晶控制部
Vsig

七、指定代表圖：

（一）本案指定代表圖為：第（3）圖

（二）本代表圖之元件符號簡單說明：無

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