

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)

※申請案號：94113934

※申請日期：94 年 04 月 29 日

※IPC 分類：G02F 1/335

一、發明名稱：

(中) 背光裝置及彩色液晶顯示裝置
(英)

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. 安藤國威
(英) 1. ANDO, KUNITAKE

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 4 人)

1. 姓 名：(中) 松本達彦
(英) MATSUMOTO, TATSUHIKO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

2. 姓 名：(中) 柿沼孝一郎
(英) KAKINUMA, KOICHIRO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

3. 姓 名：(中) 中枝武弘
(英) NAKATSUE, TAKEHIRO

國 籍：(中) 日本
(英) JAPAN

4. 姓 名：(中) 芳賀秀一
(英) HAGA, SHUICHI

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：

【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 ; 2004/05/11 ; 2004-141568 ☒ 有主張優先權

(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：

【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 ; 2004/05/11 ; 2004-141568 ☒ 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於背光裝置及使用於該背光裝置的彩色液晶顯示裝置（LCD：Liquid Crystal Display）。

本申請係以在日本國 2004 年 5 月 11 日申請的日本專利申請號碼 2004-151568 作為基礎而主張優先權，參照該申請而援用於本申請。

【先前技術】

提案取代電視播送的開始以來，長年被使用的 CRT（Cathode Ray Tube），稱液晶顯示裝置（LCD：Liquid Crystal Display）、或電漿顯示器（PDP：Plasma Display Panel）之謀求比 CRT 薄型化的電視受像機而實用化。特別是，使用彩色液晶顯示面板的彩色液晶顯示裝置，考慮以低消耗電力可驅動、或伴隨大型的彩色液晶顯示面板的低價格化等，加速的普及，為今後可更期待發展的顯示裝置。

彩色液晶顯示裝置係將透過型的彩色液晶顯示面板，由背面側以背光裝置照明而使彩色圖像顯示的背光方式為主而使用。作為背光裝置的光源，多運用使用了螢光管的發出白色光的 CCFL（Cold Cathode Fluorescent Lamp 冷陰極燈管）。

【發明內容】

(2)

[發明所欲解決的課題]

一般而言，以透過型的彩色液晶顯示裝置，例如：使用了由具有如表示於第 1 圖的分光特性（光譜特性）的藍色濾光片 CFB0（450nm）、綠色濾光片 CFG0（525nm）、紅色濾光片 CFR0（615nm）所構成的 3 原色濾光片的彩色濾光片，具備於每個彩色液晶顯示面板的像素。

對此，作為彩色液晶顯示裝置的背光裝置的光源而使用的 3 波長範圍型的 CCFL 所發光的白色光，表示如顯示於第 1 圖的光譜，成為在各種波長頻帶包含相異的強度的光。

因而，藉由組合將如此的 3 波長範圍發光型的 CCFL 作為光源的背光裝置、與具備如上述的彩色濾光片的彩色液晶顯示面板而再現的顏色，有色純度非常差的問題。

在第 3 圖、第 4 圖，表示具備將如上述的 3 波長範圍型的 CCFL 作為光源的背光裝置之彩色液晶顯示裝置的色再現範圍。第 3 圖、第 4 圖係各個為國際照明委員會（CIE）制定的 XYZ 表色系的 x y 色度圖、 u' v' 色度圖。

如第 3 圖、第 4 圖所示的具備以 CCFL 作為光源的背光裝置之彩色液晶顯示裝置的色再現範圍 A，比以作為彩色電視的播送方式而採用的 NTSC（National Television System Committee 聯邦電視規格委員會）方式的規格而制定的色再現範圍 B，變為更狹窄的範圍，不能充分對應現行的電視播送。

而且，第 3 圖、第 4 圖中 C 為國際照明委員會（CIE

(3)

) 制定的色再現範圍。

另外，CCFL 係因為在螢光管內封入水銀，因而認為有向環境的不良影響，今後，作為背光裝置的光源，謀求取代 CCFL 的光源。因而，作為取代 CCFL 的光源，發光二極體 (LED: Light Emitting Diode) 看來有希望。藉由藍色發光二極體的開發，各個發出為光的 3 原色的紅色、綠色光、藍色光的發光二極體到齊。因而，以將此發光二極體作為背光裝置的光源，因為經由彩色液晶顯示面板而變高色光的色純度，可期待擴展色再現範圍至在 NTSC 方式規定的範圍。

但是，使用了以發光二極體作為光源的背光裝置的彩色液晶顯示裝置的色再現範圍，還有不充分廣泛滿足以 NTSC 方式規定的色再現範圍的問題。

因而，本發明係為了解決如上述的問題而研究出來，以提供：能背光方式的液晶顯示裝置的廣色域化的背光裝置、及具備此背光裝置的彩色液晶顯示裝置作為技術課題。

關於本發明的背光裝置的一個實施的形態，係將具備由波長選擇透過紅色光、綠色光、藍色光的 3 原色濾光片所構成的彩色濾光片之透過型的彩色液晶顯示面板，由背面側以白色光照明的背光裝置，該背光裝置係具備：發出最大值波長 λ_{pr} 為 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ 的紅色光的紅色發光二極體、和發出最大值波長 λ_{pg} 為 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ 的綠色光的綠色發光二極體、和發出最大值波長 λ

(4)

λ_{pb} 為 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ 的藍色光的藍色發光二極體所構成的光源、和混色由光源發光的紅色光、綠色光及藍色光，成為白色光的混色部；調整由紅色發光二極體、綠色發光二極體、藍色發光二極體發光的紅色光、綠色光及藍色光的發光強度，將紅色光的光譜的半值寬 hwr 作為 $20\text{nm} \leq hwr \leq 25\text{nm}$ 、綠色光的光譜的半值寬 hwg 作為 $30\text{nm} \leq hwg \leq 40\text{nm}$ 、藍色光的光譜的半值寬 hwb 作為 $25\text{nm} \leq hwb \leq 30\text{nm}$ 。

另外，本發明的彩色液晶顯示裝置的一個實施的形態，係將具備由波長選擇透過紅色光、綠色光、藍色光的 3 原色濾光片所構成的彩色濾光片之透過型的彩色液晶顯示面板、和將彩色液晶顯示面板，由背面側以白色光照明的背光裝置之彩色液晶顯示裝置，背光裝置係具備：由發出最大值波長 λ_{pr} 為 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ 的紅色光的紅色發光二極體、和發出最大值波長 λ_{pg} 為 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ 的綠色光的綠色發光二極體、和發出最大值波長 λ_{pb} 為 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ 的藍色光的藍色發光二極體所構成的光源、和混色由上述光源發光的紅色光、綠色光及藍色光，成為上述白色光的混色部；背光裝置係調整由紅色發光二極體、綠色發光二極體、藍色發光二極體發光的紅色光、綠色光及藍色光的發光強度，將紅色光的光譜的半值寬 hwr 作為 $20\text{nm} \leq hwr \leq 25\text{nm}$ 、綠色光的光譜的半值寬 hwg 作為 $30\text{nm} \leq hwg \leq 40\text{nm}$ 、藍色光的光譜的半值寬 hwb 作為 $25\text{nm} \leq hwb \leq 30\text{nm}$ 。

(5)

適用本發明的背光裝置係藉由：發出最大值波長 λ_{pr} 為 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ 的紅色光的紅色發光二極體、和發出最大值波長 λ_{pg} 為 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ 的綠色光的綠色發光二極體、和發出最大值波長 λ_{pb} 為 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ 的藍色光的藍色發光二極體所構成的光源，混色所發光的紅色光、綠色光及藍色光而產生白色光。然後，以此白色光，從背面側照明具備由波長選擇透過紅色光、綠色光、藍色光的 3 原色濾光片所構成的彩色濾光片之透過型的彩色液晶顯示面板。

由此，提高以成為光源的紅色發光二極體、綠色發光二極體、藍色發光二極體發光的紅色光、綠色光、藍色光的色純度，成為能廣色域化已混色的白色光，如將 NTSC (National Television System Committee) 比作為 100% 以上的，能達成色再現範圍。

另外，紅色光的最大值波長 λ_{pr} 的範圍， $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ 的上限值、及藍色光的最大值波長 λ_{pb} 的範圍， $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ 的下限值係因為亦考慮比視感度，所以能最適的保持紅色發光二極體、藍色發光二極體的功率效率。

另外，白色光的色溫為調整由紅色發光二極體、綠色發光二極體、及藍色發光二極體發光的紅色光、綠色光及藍色光的發光強度，將紅色光的光譜的半值寬 hwr 作為 $20\text{nm} \leq hwr \leq 25\text{nm}$ 、綠色光的光譜的半值寬 hwg 作為 $30\text{nm} \leq hwg \leq 40\text{nm}$ 、藍色光的光譜的半值寬 hwb 作為

(6)

$$25\text{ nm} \leq hwb \leq 30\text{ nm}。$$

由此，一面確保充分的亮度、同時能成為如所希望的色溫的取白平衡。

本發明的更其他的目的，由本發明而得的有利點係由在以下參照圖面而說明的實施的形態而更明瞭。

【實施方式】

以下，關於為了實施本發明的最佳的形態，參照圖面而詳細的說明。

而且，本發明係不被限定於以下的例子，在不逸脫本發明的要旨的範圍內，當然能任意的變更。

本發明係例如：適用於如表示於第 5 圖的背光方式的彩色液晶顯示裝置 100

此彩色液晶顯示裝置 100 係由透過型的彩色液晶顯示面板 10、和設置於此彩色液晶顯示面板 10 的背面側的背光單元 40 所構成。此彩色液晶顯示裝置 100，雖無圖示，但按照必要，具備：使用收訊地上波和衛星波的類比調諧器、和數位調諧器的收訊部、和各個處理以此收訊部收訊的圖像訊號、聲音訊號的圖像訊號處理部、和使用輸出以聲音訊號處理部處理過的聲音訊號的揚聲器之聲音訊號輸出部等亦佳。

透過型的彩色液晶顯示面板 10，具備：使為以玻璃等構成的透明的基板的 TFT 基板 11 與相對電極基板 12 相互相對的配置，於其間隙，例如：封入扭轉向列型（TN）液

Ⓢ

(7)

晶而構成的液晶層 13。在 TFT 基板 11，係形成配置為矩陣狀的訊號線 14、和掃描線 15、和作為配置於此訊號線 14、掃描線 15 的交點的開關元件的薄膜電晶體 16、像素電極 17。薄膜電晶體 16 係藉由掃描線 15 而依序被選擇、同時將由訊號線 14 供給的圖像訊號，寫入對應的像素電極 17。一方面，在相對電極基板 12 的內表面，形成相對電極 18 及彩色濾光片 19。

接著，說明關於彩色濾光片 19。彩色濾光片 19 係分割為對應了各像素的複數的區段（segment）。例如：如第 6 圖所示的，分割為三原色的紅色濾光片 CFR、綠色濾光片 CFG、藍色濾光片 CFB 的三個區段。彩色濾光片的配列模式，如第 6 圖所示的條紋配列以外，雖無圖示，但有三角配列、正方配列等。

在此彩色液晶顯示裝置 100，將如此的構成的透過型的彩色液晶顯示面板 10，以 2 片偏光板 31、32 挾持，在藉由背光單元 40 從背面側照射白色光的狀態，藉由以動態矩陣（active matrix）方式驅動，可使所希望的全彩圖像顯示。

背光單元 40 係由背面側照明彩色液晶顯示面板 10。如第 5 圖所示，背光單元 40 係由具備光源、將混色從光源出射的光的白色光，從光出射面 20a 面發光的背光裝置 20、和在此背光裝置 20 的光出射面 20a 上依序層疊擴散板 41、亮度上昇薄膜 42 及擴散板 43 而構成。擴散板 41、43 係使由光出射面 20a 出射的白色光擴散，進行在面發

(8)

光的亮度的均勻化。另外亮度上昇薄膜 42 係以將由光出射面 20a 出射的白色光，能向光出射面 20a 的法線方向上升，作使在面發光的亮度上昇的工作。

於第 7 圖表示背光裝置 20 的概略構成圖。如第 7 圖所示的，背光裝置 20 係將發紅色光的紅色發光二極體 21R、發綠色光的綠色發光二極體 21G、發藍色光的藍色發光二極體 21B 作為光源而使用。而且，於以下的說明、在總稱紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 的情況係單獨稱為發光二極體 21。

如第 7 圖所示的各發光二極體 21 係，在基板 22 上，以所希望的順序配列為一行，形成發光二極體單元 21n (n 為自然數)。在基板 22 上配列各發光二極體的順序係例如，如第 7 圖所示的，如使綠色發光二極體 21G 以等間隔配置，已以等間隔配置後，在相鄰的綠色發光二極體 21G 之間，交互配置紅色發光二極體 21R、藍色發光二極體 21B 的順序。

發光二極體單元 21n 係按照背光單元 40 照明的彩色液晶顯示面板 10 的尺寸，在為背光裝置 20 的背光室 23 內，成為複數列被配置。

向背光室 23 內的發光二極體單元 21n 的配置的辦法係如第 7 圖所示的，發光二極體單元 21n 的長邊方向為成為如水平方向的配置亦佳，無圖示但發光二極體單元 21n 的長邊方向為成為如垂直方向的配置亦佳，組合兩者亦佳。

(9)

而且，將發光二極體單元 21n 的長邊方向，如成為水平方向或垂直方向的配置的手法，係因為與先前的作為背光裝置的光源而利用的 CCFL 配置的辦法為相同，所以可利用累積的設計訣竅，可減少成本、或縮短至製造必要的時間。

由組裝入背光室 23 內的紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 所發的光，在該背光室 23 內混色而成為白色光。此時，由各發光二極體 21 出射的紅色光、綠色光、藍色光，如在背光室 23 內一樣的混色的，在各發光二極體 21，配置透鏡、稜鏡、反射鏡等，而盡量得到廣指向性的出射光。

由背光裝置 20 混色而出色的白色光，經由擴散板 41、亮度上昇薄膜 42、擴散板 43，對彩色液晶顯示面板 10 變為由背面側照明。

此彩色液晶顯示裝置 100 係例如：由如第 8 圖所示的驅動電路 200 而被驅動。

此驅動電路 200 係具備：供給彩色液晶顯示面板 10、或背光裝置 20 的驅動電壓的電源部 110、驅動彩色液晶顯示面板 10 的 X 驅動 (driver) 電路 120 及 Y 驅動 (driver) 電路 130、由外部供給的圖像訊號、或以該彩色液晶顯示裝置 100 具備的無圖示之收訊部收訊，以圖像訊號部處理的圖像訊號，經由輸入端子 140 而供給的 RGB 程序處理部 150、連接此 RGB 程序處理部 150 的圖像記憶體 160 及控制部 170、驅動控制背光單元 40 的背光裝置 20 的背

(10)

光驅動控制部 180。

於此驅動電路 200，輸入端子 140 而輸入的圖像信號，由 RGB 程序處理部 150，為色度 (chroma) 處理等的訊號處理，而且，由複合訊號 (composite signal) 變換為適於彩色液晶顯示面板 10 的驅動的 RGB 分離 (separate) 訊號，供給於控制部 170、同時經由圖像記憶體 160 而供給 X 驅動電路 120。

另外，控制部 170 係以按照 RGB 分離 (separate) 訊號所定的時脈 (timing)，控制 X 驅動電路 120 及 Y 驅動電路 130，以經由圖像記憶體 160 而供給 X 驅動電路 120 的 RGB 分離訊號，由驅動彩色液晶顯示面板 10，按照 RGB 分離訊號而顯示圖像。

背光驅動控制部 180 係由電源 110 供給的電壓，產生脈衝寬度調變 (PWM) 訊號，驅動為背光裝置 20 光源的各發光二極體 21。一般而言發光二極體的色溫係有相依於動作電流的特性。因而，在一面得到所希望的亮度、同時忠實的使色再現 (將色溫作為一定)，使用脈衝寬度調變訊號而驅動發光二極體 21，有抑制顏色變化的必要。

使用者介面 (user interface) 300 係為了實行：一邊選擇在上述無圖示的收訊部收訊的頻道、一邊調整以同樣無圖示的聲音輸出部輸出的聲音輸出量，由照明彩色液晶顯示面板 10 的背光裝置 20 的白色光的亮度調節、白平衡調節等的使用者介面。

例如由使用者介面 300，在使用者作了亮度調節的情

(11)

況，經由驅動電路 200 的控制部 170 而傳達亮度控制訊號至背光驅動控制部 180。背光驅動控制部 180 係按照此亮度控制訊號，將脈衝寬度調變訊號的工作比 (duty ratio)，每個紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 改變，驅動控制紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B。

在作為本發明的實施形態而表示的彩色液晶顯示裝置 100，將由背光裝置 20 出射的白色光的白平衡，作為符合如色溫成為 $10000 \pm 1000\text{K}$ (絕對溫度 Kelvin)。如此，因為由背光裝置 20 出射的白色光的色溫，成為 $10000 \pm 1000\text{K}$ ，以紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 發光的紅色光、綠色光、藍色光的最大強度波長的強度比，非為單純的 1:1:1，有變更為特定的比例的必要。

在第 9 圖，表示紅色光、綠色光、藍色光的最大強度波長，各個為 640nm、525nm、450nm 的情況的，將白色光的色溫作為如 9000K、10000K、11000K 的各波長光的光譜。由第 9 圖，了解紅色光、綠色光、藍色光的最大強度比，大約成為 0.9:0.6:1。

另外，在第 10 圖，在將表示於第 9 圖的結果每色溫 (9000K、10000K、11000K)，以各波長光的半值寬特定。總之，可謂：將在背光裝置 20 的各發光二極體發光的紅色光、綠色光、藍色光的最大強度比作為 0.9:0.6:1 的情況，白色光的色溫成為 $10000 \pm 1000\text{K}$ ，此時的各波

(12)

長光的半值寬為 21nm（紅色光）、34nm（綠色光）、27nm（藍色光）。

因而，具備背光裝置 20 的紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B，其半值寬如成為 21nm（紅色光）、34nm（綠色光）、27nm（藍色光）的調整功率，可將白色光的色溫保持在上述的 $10000 \pm 1000\text{K}$ 。

實際上，由紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 出射的紅色光、綠色光、藍色光，各個的光譜的半值寬係例如：因為製造批量（lot）的不同，因裝置而有若干的散亂，所以成為包含上述的值之 $20\text{nm} \leq hwr \leq 25\text{nm}$ （紅色光）、 $30\text{nm} \leq hwg \leq 40\text{nm}$ （綠色光）、 $25\text{nm} \leq hwb \leq 30\text{nm}$ （藍色光）的範圍。如在此範圍內，白色光的色溫，可保持於上述的 $10000 \pm 1000\text{K}$ 。在想增加由背光裝置 20 出射的白色光的亮度的情況，於此範圍內，如選擇半值寬廣泛的各發光二極體 21 而使用為佳。

另外，在擴大紅色光、綠色光、藍色光的半值寬，亦有於後述的各發光二極體 21 的最大值波長範圍內，有意圖的選擇各個相異的最大值波長的發光二極體 21 使用而實現的情況。例如：若使用綠色發光二極體 21G 為例而說明，則在後述的綠色發光二極體 21G 的最大值波長範圍內，有意圖的選擇最大值波長 λ_{pg} 相異的複數的綠色發光二極體 21G 而作為光源使用，混色在各個發光的綠色光，可

(13)

在合計擴大作為全體的綠色光半值寬。以外，在紅色光、藍色光亦相同，有意圖的選擇各個相異的最大值波長的複數的紅色發光二極體 21R、各個相異的最大值波長的複數的藍色發光二極體 21B 而作為光源而使用，可在合計擴大半值寬。

綠色發光二極體 21G，因為特別是由後述的比視感度的關係，被要求擴大半值寬，所以作為在綠色發光二極體 21G 發光的綠色光的光譜的半值寬，如上述的可取範圍，成為 $30\text{nm} \leq \text{hwg} \leq 40\text{nm}$ （綠色光），比起紅色光、藍色光，擴大 5nm 的範圍。

在如此的構成的彩色液晶顯示裝置 100，具備彩色液晶顯示面板 10 的彩色濾光片 19，例如：藉由如各個表示於第 11 圖的分光特性的紅色濾光片 CFR（635nm）、綠色濾光片 CFG（520nm）、藍色濾光片 CFB（455nm）而構成。而且括弧內的數值係表示各濾光片的最大值透過波長。此彩色濾光片 19 的紅色濾光片 CFR（635nm）的透過波長頻帶，比起以先前的技術，表示於第 14 圖的紅色濾光片 CFR0（615nm），因為使其向長波長側位移 20nm 範圍，提高色純度、擴大色域，所以在綠色發光二極體 21G 發光的綠色光的波長頻帶，儘可能不覆蓋在該紅色濾光片 CFR 的透過波長頻帶。

另外，以紅色發光二極體 21R 發光的紅色光的波長頻帶，因為由此已被位移的紅色濾光片 CFR 的透過波長頻帶而大略決定，在使紅色濾光片 CFR 的透過波長頻帶位移至

(14)

長波長側，亦可防止紅色光的波長頻帶覆蓋綠色濾光片 CFG 的透過波長頻帶。

雖無圖示，在將彩色濾光片 19 的藍色濾光片 CFB 位移至短波長側的情況，亦可得相同的效果，可提高色純度、擴大色域。

在將具備如此的彩色濾光片 19 的彩色液晶顯示面板 10，以背光裝置 20 照明的情況，若不適切的選擇成為光源的紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 的波長頻帶，則變成如在先前技術說明的 CCFL 的色純度惡化，色域變狹。理想的為將在綠色發光二極體 21G 發光的綠色光的最大值波長作為中心，儘可能以紅色發光二極體 21R 發光的紅色光的最大值波長作為長波長側，儘量不透過綠色濾光片 CFG，儘可能以藍色發光二極體 21B 發光的藍色光的最大值波長作為短波長側，儘量不透過綠色濾光片 CFG。

然而，對人的目光的感度（視感度），依波長而變為相異，如第 12 圖所示的，在 555nm 取最大值，為帶著長波長側、短波長側逐漸變低。第 12 圖為將視感度為最大值的 555nm 作為 1 的比視感度曲線。

因而，因為若將以紅色發光二極體 21R 發光的紅色光的最大值波長、以藍色發光二極體 21B 發光的藍色光的最大值波長，各個過於位移至長波長側、短波長側，則視感度下降，所以為了視感度提高，變為需要非常高的功率。

因此，以紅色發光二極體 21R 發光的紅色光的最大值

(15)

波長、以藍色發光二極體 21B 發光的藍色光的最大值波長，在不下降功率效率的範圍，各個位移至長波長側、短波長側，變為能提高色純度、擴大色域。

以下，各個位移為背光裝置 20 的光源的紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 的最大值波長，亦即，改變波長頻帶，一面避免上述的功率效率的減低、同時決定成為如色純度高、色域廣的白色光的最適最大值波長頻帶。

具體的為，先固定 2 個發光二極體的最大值波長，將剩下一個的發光二極體，準備幾個最大值波長相異之物，一面替換那些、同時取該時的 NTSC (National Television System Committee) 比，將在 NTSC 比超過了 100% 的情況的波長頻帶，作為使以紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 發光的最適的最大值波長頻帶。此時，紅色光的最大值波長、藍色光的最大值波長，成為不使由上述的視感度而決定的功率效率下降的範圍內。

[紅色發光二極體 21R]

首先，固定藍色發光二極體 21B、綠色發光二極體 21G 的最大值波長，使用相異的最大值波長的紅色發光二極體 21R，測定 NTSC 比，求出紅色發光二極體 21R 的最適的最大值波長頻帶。

第 13A 圖係表示在第 11 圖亦表示的彩色濾光片 19 的



(16)

分光特性、和以紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 發光的紅色光、綠色光、藍色光的波長光譜的圖。紅色發光二極體 21R 係備 10 個最大值波長 $(600+10N)$ nm 的紅色發光二極體 21RN ($N=0、1、2、\dots、7、8、9$)。

第 13B 圖係表示測定在使用了最大值波長 $(600+10N)$ nm 的紅色發光二極體 21RN 時的 NTSC 比的結果。如第 9 (b) 圖所示的，紅色發光二極體 21RN 的最大值波長 λ_{pr} 為 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ 以下時，NTSC 比成為 100% 以上。

因而，紅色發光二極體 21R 的最適的最大值波長頻帶 λ_{pr} 係成為 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ 。

[綠色發光二極體 21G]

接著，固定紅色發光二極體 21R、藍色發光二極體 21B 的最大值波長，使用相異的最大值波長的綠色發光二極體 21G，測定 NTSC 比，求出綠色發光二極體 21G 的最適的最大值波長頻帶。

第 14A 圖係表示在第 11 圖亦表示的彩色濾光片 19 的分光特性、和以紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 發光的紅色光、綠色光、藍色光的波長光譜的圖。綠色發光二極體 21G 係準備 7 個最大值波長 $(495+10N)$ nm 的綠色發光二極體 21GN ($N=0、1、2、3、4、5、6$)。

(17)

第 14B 圖係表示測定在使用了最大值波長 $(495+10N)$ nm 的綠色發光二極體 21GN 時的 NTSC 比的結果。如第 10 (b) 圖所示的，綠色發光二極體 21GN 的最大值波長 λ_{pg} 為 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ 以下時，NTSC 比成為 100% 以上。

因而，綠色發光二極體 21G 的最適的最大值波長頻帶 λ_{pr} 係成為 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ 。

[藍色發光二極體 21B]

接著，固定紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G 的最大值波長，使用相異的最大值波長的藍色發光二極體 21B，測定 NTSC 比，求出藍色發光二極體 21B 的最適的最大值波長頻帶。

第 15A 圖係表示在第 11 圖亦表示的彩色濾光片 19 的分光特性、和以紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 發光的紅色光、綠色光、藍色光的波長光譜的圖。藍色發光二極體 21B 係準備 8 個最大值波長 $(410+10N)$ nm 的藍色發光二極體 21BN ($N=0, 1, 2, \dots, 5, 6, 7$)。

第 15B 圖係表示測定在使用了最大值波長 $(410+10N)$ nm 的藍色發光二極體 21BN 時的 NTSC 比的結果。如第 11 (b) 圖所示的，藍色發光二極體 21BN 的最大值波長 λ_{pb} 為 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ 時，NTSC 比成為 100% 以上。

因而，藍色發光二極體 21B 的最適的最大值波長頻帶

(18)

λ_{pb} 係成為 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ 。

如此將由紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 發光的紅色光、綠色光、藍色光的最大值波長，各個作為上述的範圍內，提高由背光裝置 20 出射的白色光的色純度，比起將以先前的技術而表示的 CCFL 作為光源而使用的情況，可擴大色域。因而，可相當的擴大彩色液晶顯示裝置 100 的色再現範圍。

在此，按照美國畫家孟賽爾 (A.H.Munsell 1858~1918) 設計的顏色的顯示體系的孟賽爾表色系，使用被稱為孟賽爾色階 (Munsell color cascade) 768 色色表 (color chart)，驗證以紅色發光二極體 21R、綠色發光二極體 21G、藍色發光二極體 21B 發光的紅色光、綠色光、藍色光，在上述的最大值波長範圍內的情況的色再現範圍。

孟賽爾色階係將 16 灰階、48 色相 ($16 \times 48 = 768$)，以最高彩度的色材的顏色作成色票而作成的色表 (color chart)。孟賽爾色階係將色素按照顏色的 3 屬性、亦即色相、明度、彩度，各個如對應於 3 次元座標內的一點的配列的表示體系。

第 16 圖、第 17 圖係表示各個國際照明委員會 (CIE) 制定的在 XYZ 表色系的 x y 色度圖、u' v' 色度圖，各個表示具備上述的各發光二極體 21 作為光源的背光裝置 20 的彩色液晶顯示裝置 100 之色再現範圍、同時將上述的色表作為 "□" 而繪製於色度圖中。表示於第 16 圖、第 17 圖的彩色液晶顯示裝置 100 的色再現範圍，係上述的各發

(19)

光二極體的最大值波長範圍，具體而言，由在紅色發光二極體 21R 爲 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ 以下、在綠色發光二極體 21G 爲 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ 、在藍色發光二極體 21B 爲 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ 的範圍，將色再現範圍變爲最狹窄的情況，在色度圖內以三角形表示。

孟賽爾色階係可認爲仿照實際存在的物體的色域的顏色立體（將表示物體的顏色的三個要素（色相、彩度、明度），看作三次元空間的座標，將顏色作爲該空間內之點而表示）的外殼的色表。因而，驗證包含多少此色表的值，在評估彩色液晶顯示裝置 100 的彩色顯示器的色再現範圍上爲非常的重要。

如第 16 圖、第 17 圖所示的，因爲達成上述的 NTSC100%，各發光二極體 21 的最大值波長爲在此最大值波長範圍，色再現範圍成爲最狹窄的情況，亦可大略包含以孟賽爾色階定義的色表，所以彩色液晶顯示裝置 100 可再現視覺上優良的鮮明的顏色。

而且，在第 16 圖、第 17 圖中，D 係表示國際照明委員會（CIE）制定的色再現範圍，E 係表示關於本發明的彩色液晶顯示裝置的色再現範圍。

本發明係不限定於參照圖面而說明的上述的實施例，在不逸脫添附的申請專利範圍及其主旨，可進行各種的變更、置換或與其同等之物之情事係爲該業者而明瞭。

【圖式簡單說明】



(20)

[第 1 圖]第 1 圖係表示具備先前所示的彩色液晶顯示裝置的彩色液晶顯示面板的彩色濾光片的分光特性的圖。

[第 2 圖]第 2 圖係表示先前的彩色液晶顯示裝置具備的的背光裝置的光源 (CCFL) 的光譜的圖。

[第 3 圖]第 3 圖係表示在 XYZ 表色系的 x y 色度圖中，作為背光裝置的光源而使用 CCFL 的先前的彩色液晶顯示裝置的色再現範圍的圖。

[第 4 圖]第 4 圖係表示在 u' v' 色度圖中，作為背光裝置的光源而使用 CCFL 的先前的彩色液晶顯示裝置的色再現範圍的圖。

[第 5 圖]第 5 圖係作為本發明的實施形態而表示的彩色液晶顯示裝置的分解立體圖。

[第 6 圖]第 6 圖係表示彩色液晶顯示裝置具備的彩色液晶顯示面板的彩色濾光片的平面圖。

[第 7 圖]第 7 圖係表示彩色液晶顯示裝置具備的彩色液晶顯示面板的立體圖。

[第 8 圖]第 8 圖係表示驅動彩色液晶顯示裝置的驅動電路的方塊電路圖。

[第 9 圖]第 9 圖為表示在彩色液晶顯示裝置，在所希望的色溫取得白平衡的情況，以各發光二極體發光的紅色光、綠色光、藍色光的光譜的圖。

[第 10 圖]第 10 圖為表示第 9 圖所示的每紅色光、綠色光、藍色光的各光譜的所希望的色溫的半值寬的圖。

[第 11 圖]第 11 圖係表示具備彩色液晶顯示裝置的彩

(21)

色液晶顯示面板的彩色濾光片的分光特性的圖。

[第 12 圖]第 12 圖係表示一般的比視感度的圖。

[第 13 圖]第 13A 圖係表示在使紅色發光二極體的最大波長頻帶可變的情況，彩色濾光片的分光特性、和以各發光二極體發出的光的光譜的圖、第 13B 圖為表示 NTSC 比的波長相依性的圖。

[第 14 圖]第 14A 圖係表示在使綠色發光二極體的最大波長頻帶可變的情況，彩色濾光片的分光特性、和以各發光二極體發出的光的光譜的圖、第 14B 圖為表示在使綠色發光二極體的最大波長頻帶可變的情況，NTSC 比的波長相依性的圖。

[第 15 圖]第 15A 圖係表示在使藍色發光二極體的最大波長頻帶可變的情況，彩色濾光片的分光特性、和以各發光二極體發出的光的光譜的圖、第 15B 圖為表示在使藍色發光二極體的最大波長頻帶可變的情況，NTSC 比的波長相依性的圖。

[第 16 圖]第 16 圖係表示在 XYZ 表色系的 x y 色度圖中，於本發明特定的最狹窄的情況的色再現範圍，而且根據孟賽爾色階（Munsell color cascade）繪製色表（color chart）的圖。

[第 17 圖]第 17 圖係表示在 u' v' 色度圖中，於本發明特定的最狹窄的情況的色再現範圍，而且根據孟賽爾色階（Munsell color cascade）繪製色表（color chart）的圖。

(22)

【主要元件之符號說明】

CFR：紅色濾光片

CFG：綠色濾光片

CFB：藍色濾光片

10：彩色液晶顯示面板

11：TFT基板

12：相對電極基板

13：液晶層

14：訊號線

15：掃描線

16：薄膜電晶體

17：像素電極

18：相對電極

19：彩色濾光片

20：背光裝置

20a：光出射面

21R：紅色發光二極體

21G：綠色發光二極體

21B：藍色發光二極體

21：發光二極體

21n：發光二極體單元

21RN：紅色發光二極體

21GN：綠色發光二極體

21BN：藍色發光二極體

(23)

- 22 : 基 板
- 23 : 背 光 室
- 31 : 偏 光 板
- 32 : 偏 光 板
- 40 : 背 光 單 元
- 41 : 擴 散 板
- 42 : 亮 度 上 昇 薄 膜
- 43 : 擴 散 板
- 100 : 彩 色 液 晶 顯 示 裝 置
- 110 : 電 源 部
- 120 : X 驅 動 電 路
- 130 : Y 驅 動 電 路
- 140 : 輸 入 端 子
- 150 : R G B 程 序 處 理 部
- 160 : 圖 像 記 憶 體
- 170 : 控 制 部
- 180 : 背 光 驅 動 控 制 部
- 200 : 驅 動 電 路
- 300 : 使 用 者 介 面

五、中文發明摘要

發明之名稱：背光裝置及彩色液晶顯示裝置

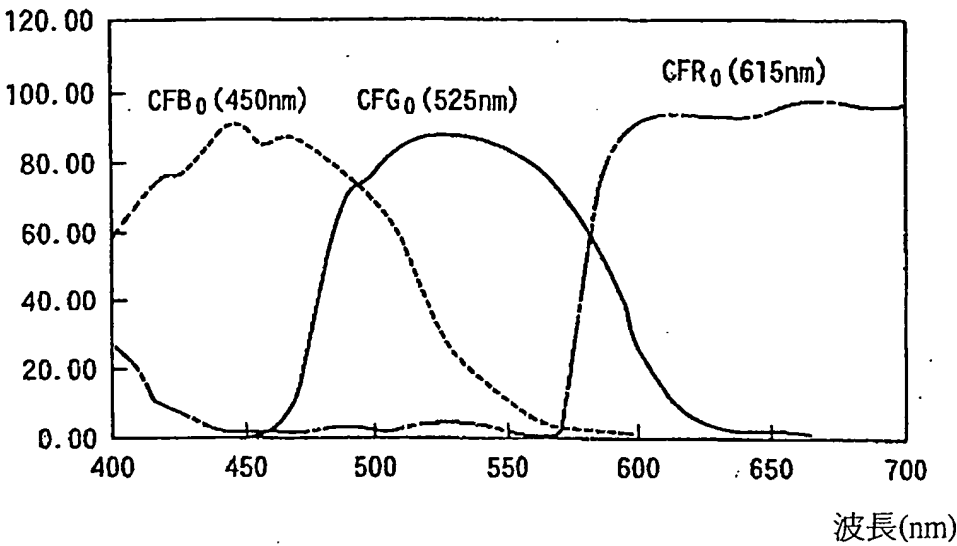
本發明為被使用於彩色液晶顯示裝置的背光裝置，具備：發出最大值波長 λ_{pr} 為 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ 的紅色光的紅色發光二極體（21R）、和發出最大值波長 λ_{pg} 為 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ 的綠色光的綠色發光二極體（21G）、和發出最大值波長 λ_{pb} 為 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ 的藍色光的藍色發光二極體（21B）所構成的光源、和混色由光源發光的紅色光、綠色光及藍色光，成為白色光的背光室（23），調整發光強度，將紅色光的光譜的半值寬 hwr 作為 $20\text{nm} \leq hwr \leq 25\text{nm}$ 、綠色光的光譜的半值寬 hwg 作為 $30\text{nm} \leq hwg \leq 40\text{nm}$ 、藍色光的光譜的半值寬 hwb 作為 $25\text{nm} \leq hwb \leq 30\text{nm}$ 而實現。

六、英文發明摘要

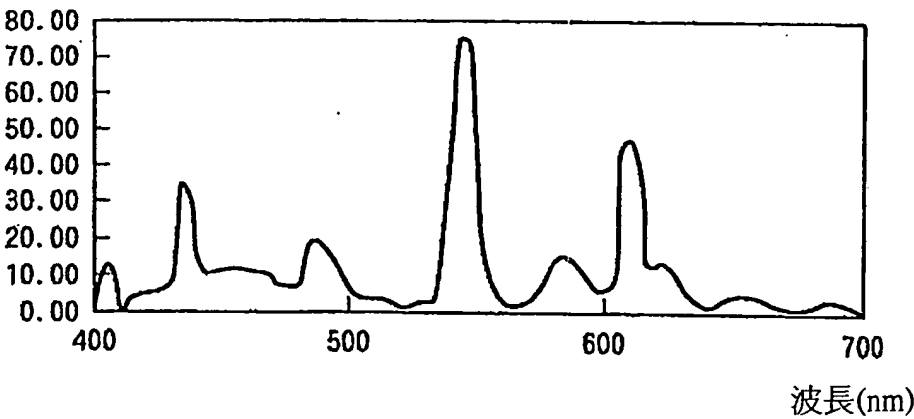
發明之名稱：



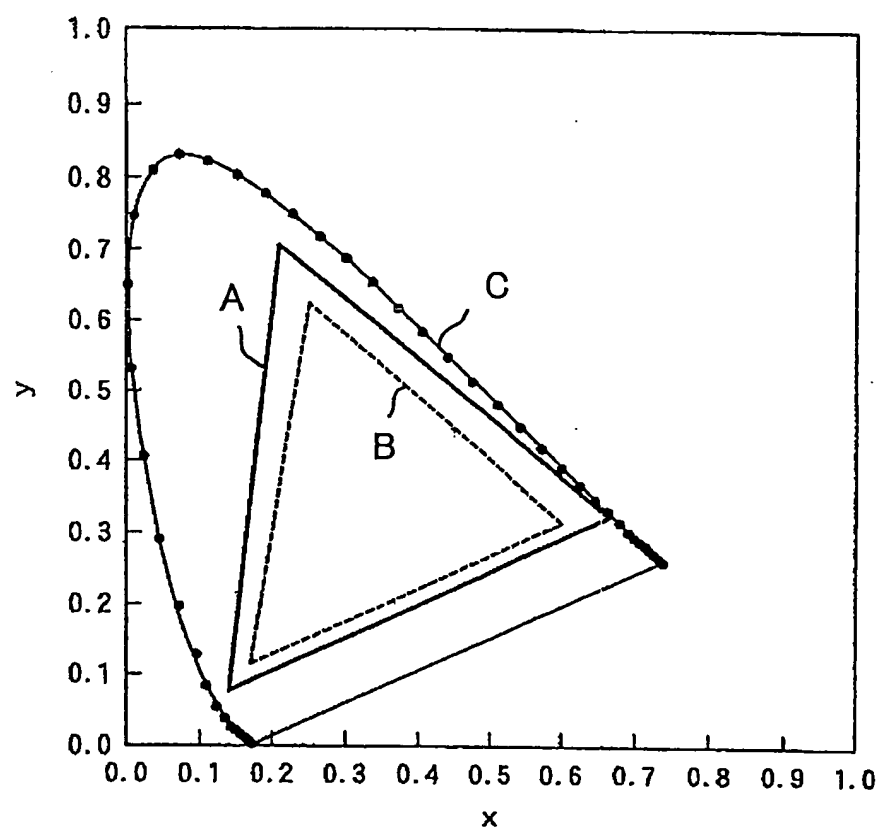
第1圖



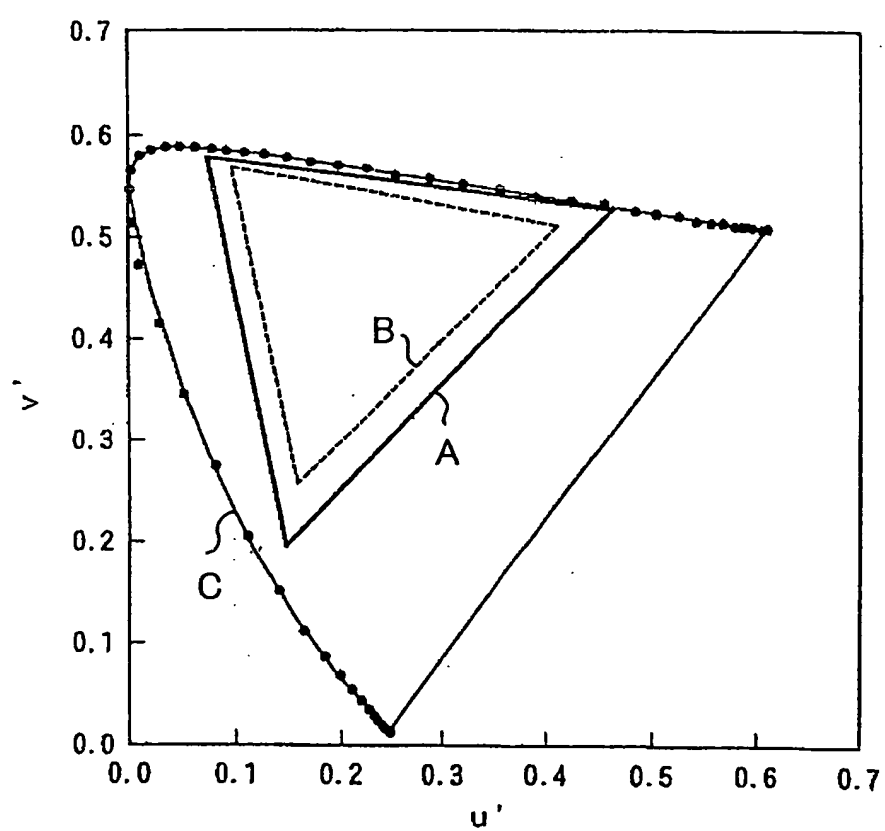
第2圖



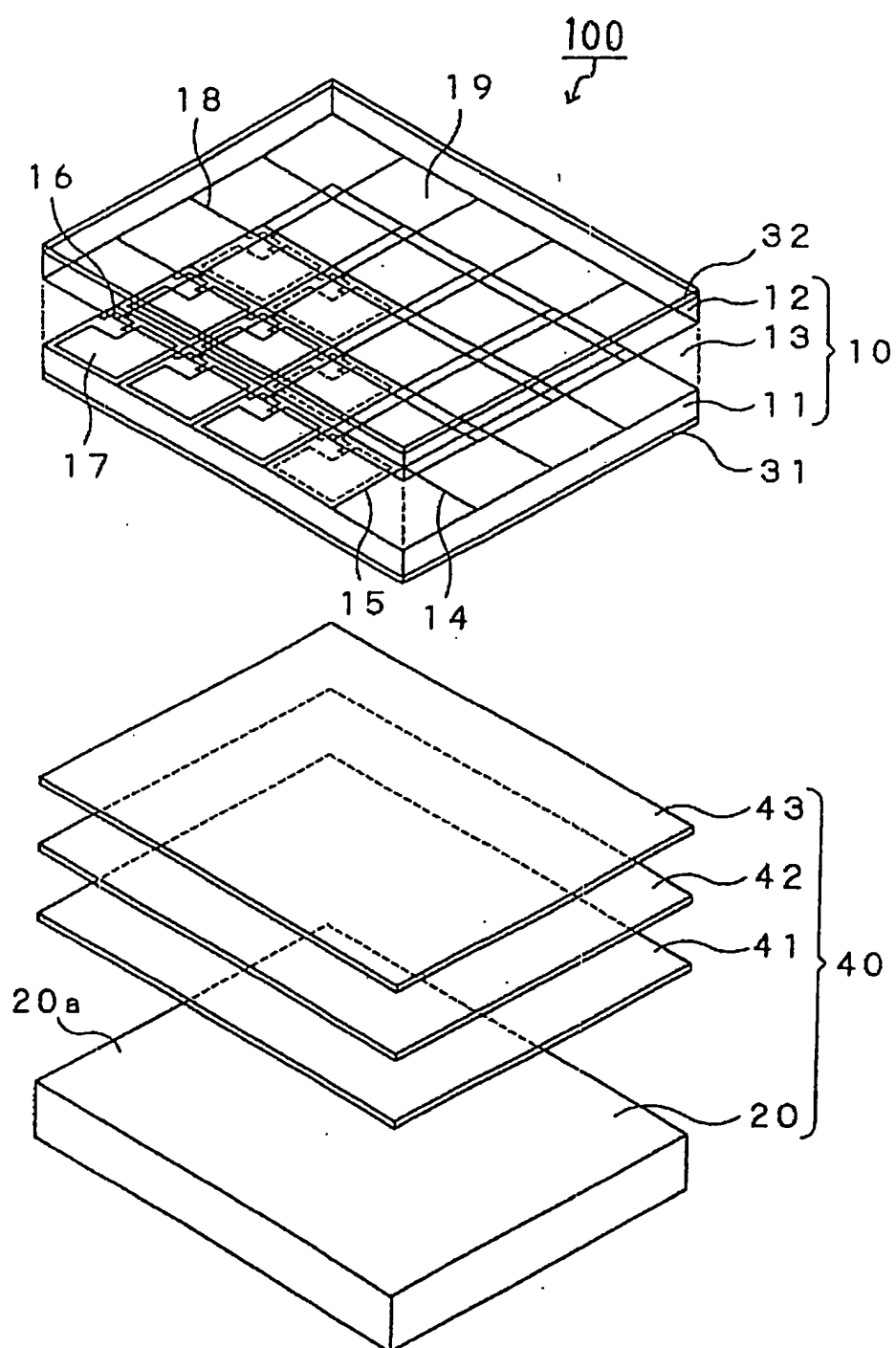
第3圖



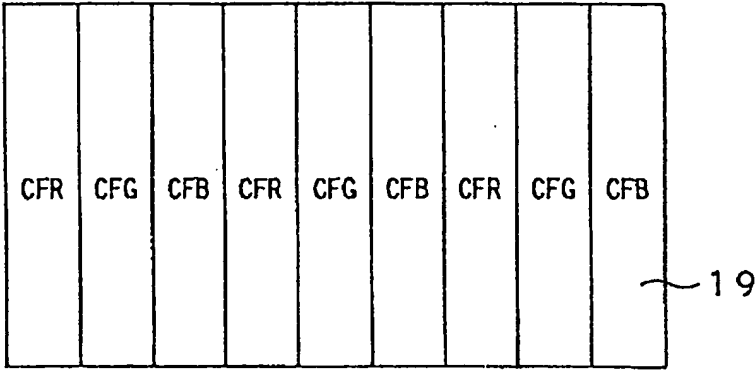
第4圖



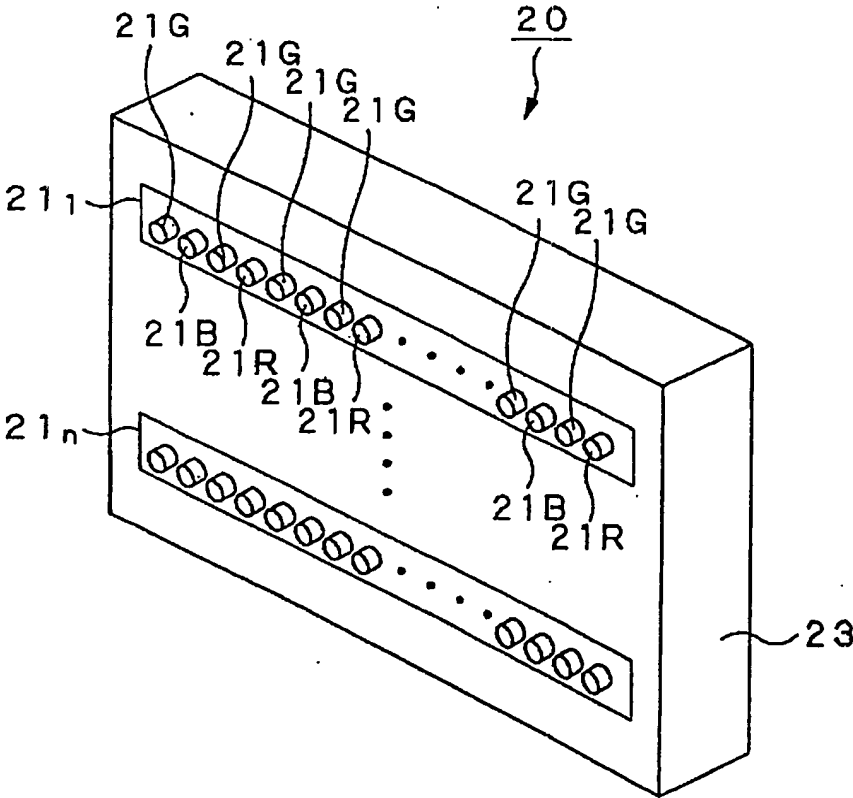
第5圖



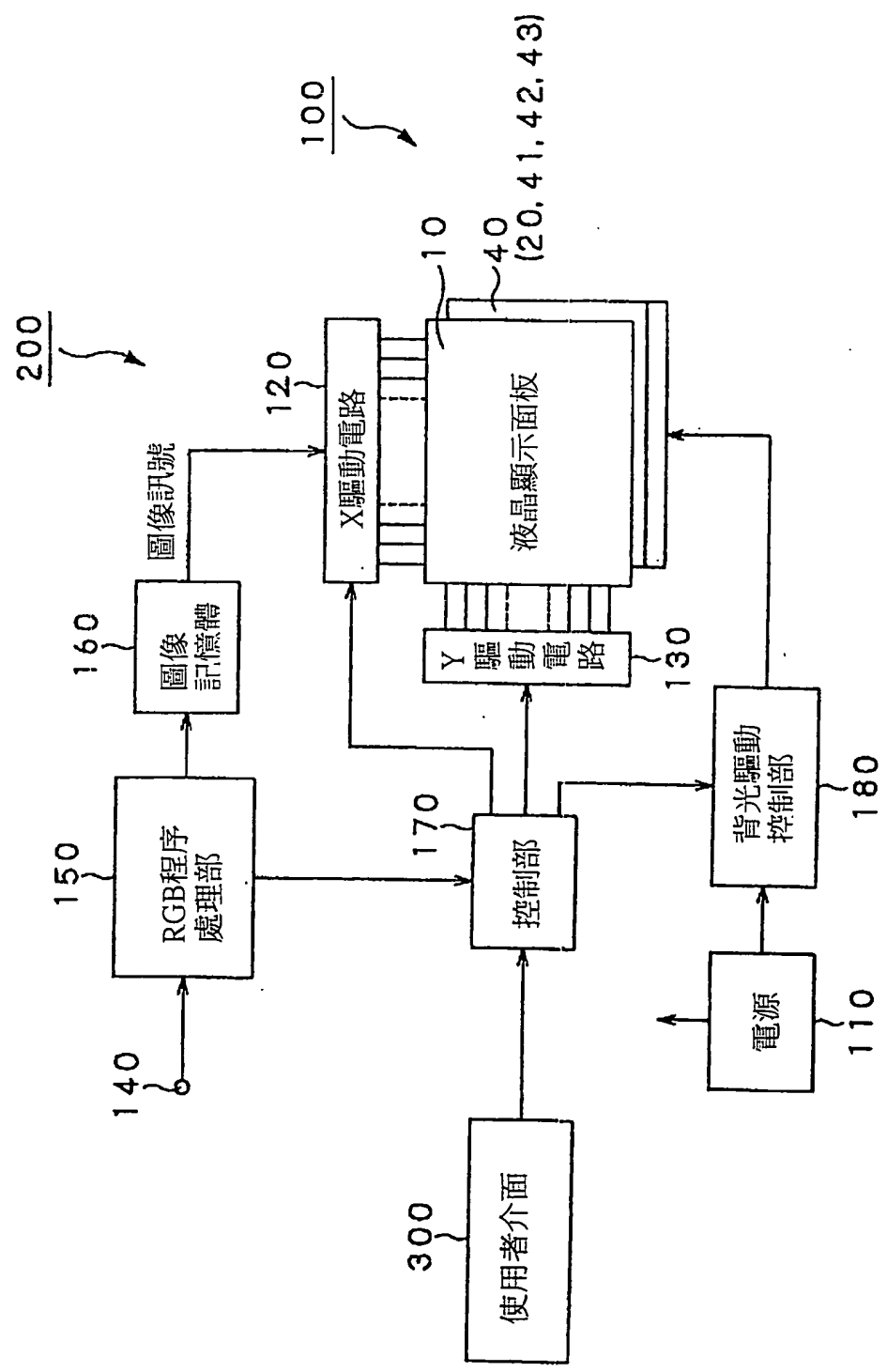
第6圖



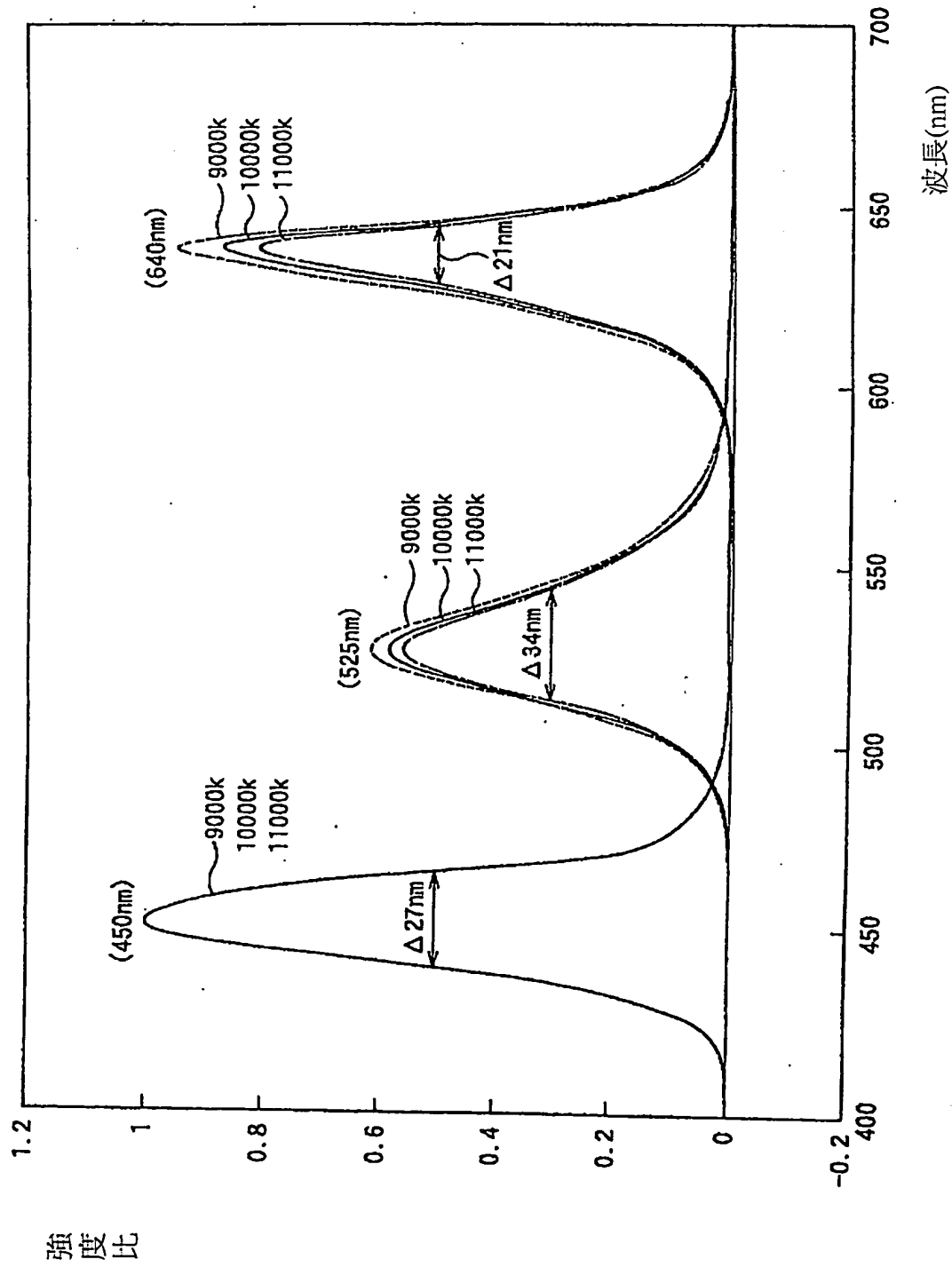
第7圖



第8圖



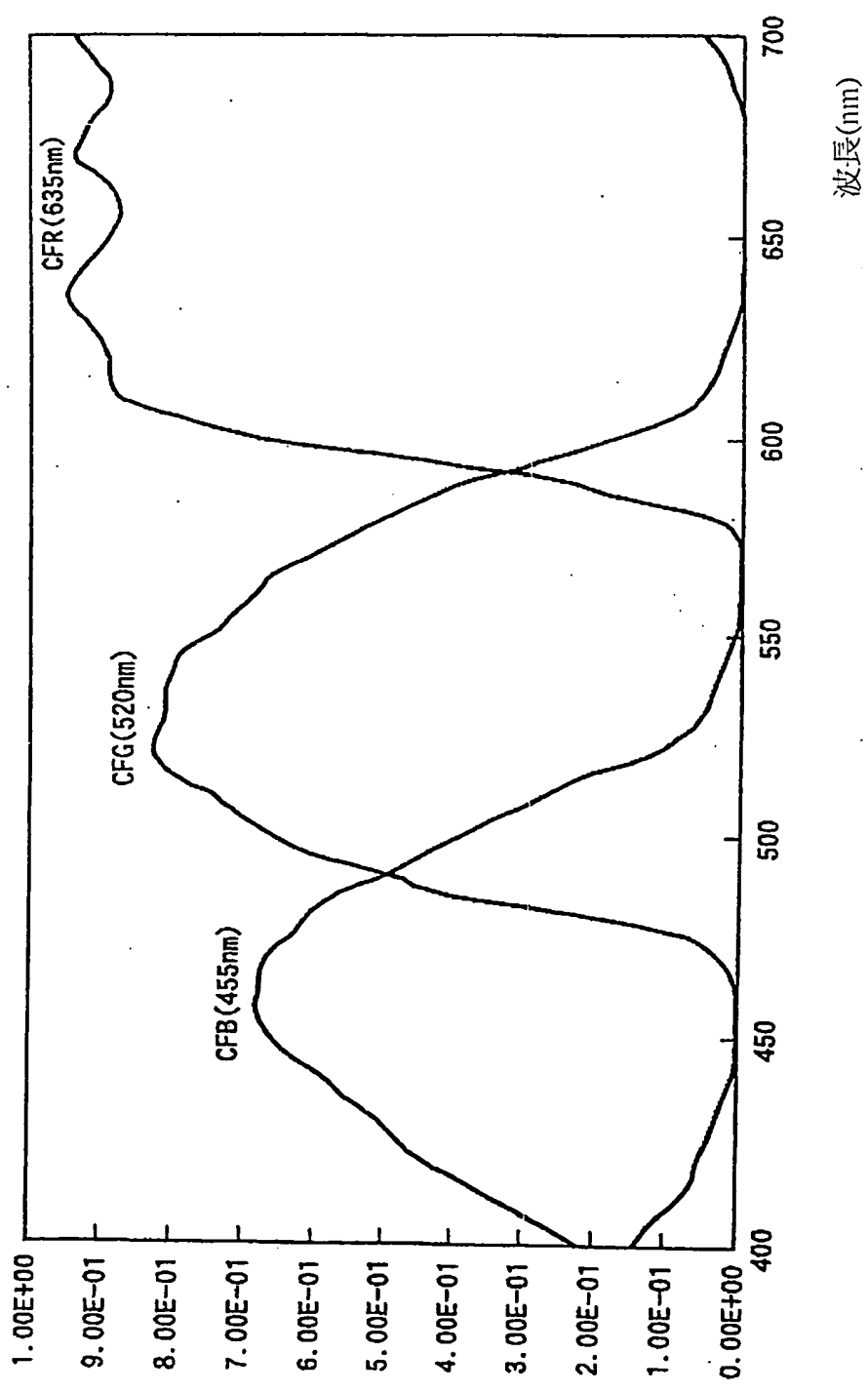
第9圖



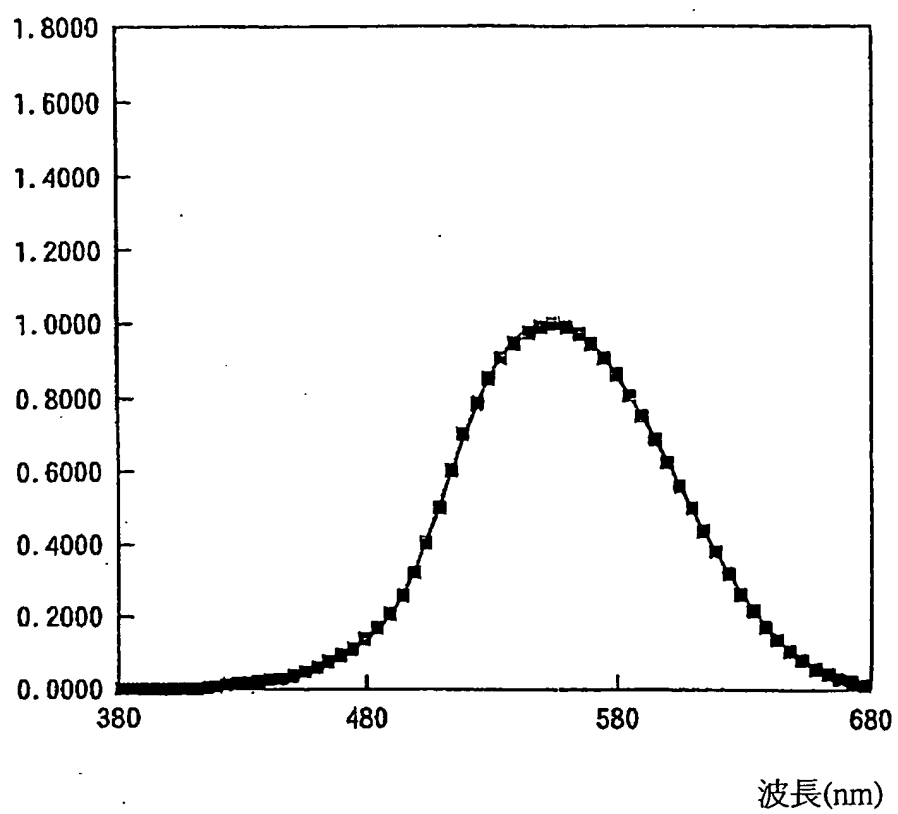
第10圖

色温度 x y	PW50	B (450nm)	G (525nm)	R (640nm)
9000K (0.2869, 0.2956)	9000	437-464 (Δ 27nm)	512-546 (Δ 34nm)	625-646 (Δ 21nm)
10000K (0.2806, 0.2883)	10000	437-464 (Δ 27nm)	512-546 (Δ 34nm)	625-646 (Δ 21nm)
11000K (0.2757, 0.2824)	11000	437-464 (Δ 27nm)	512-546 (Δ 34nm)	625-646 (Δ 21nm)

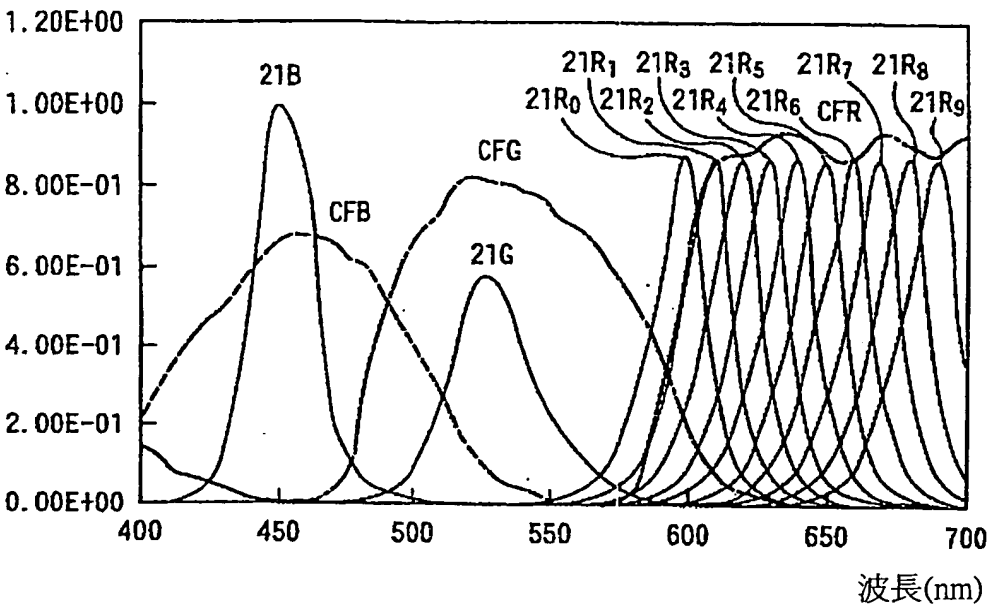
第11圖



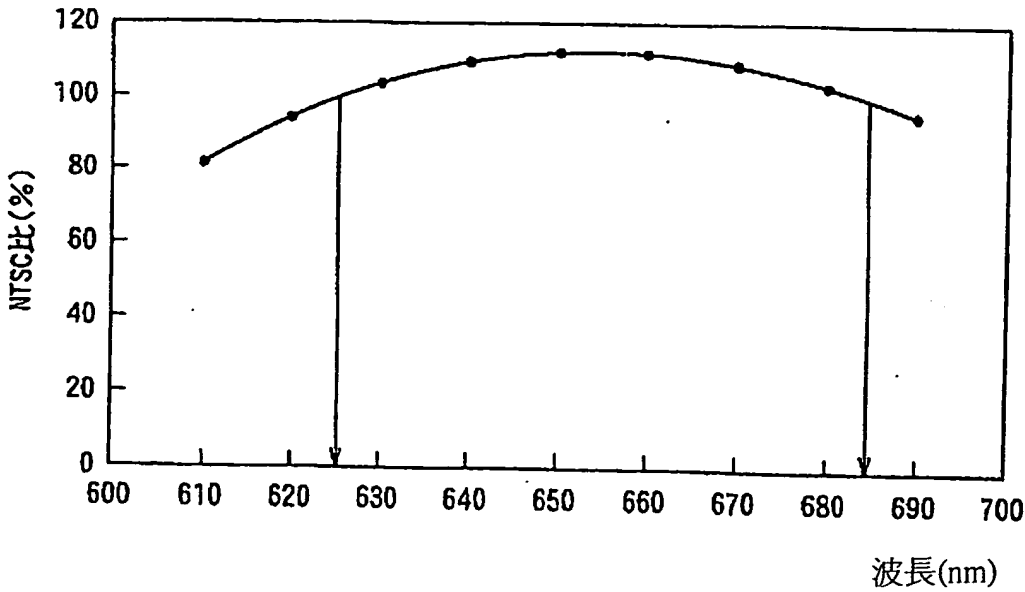
第12圖



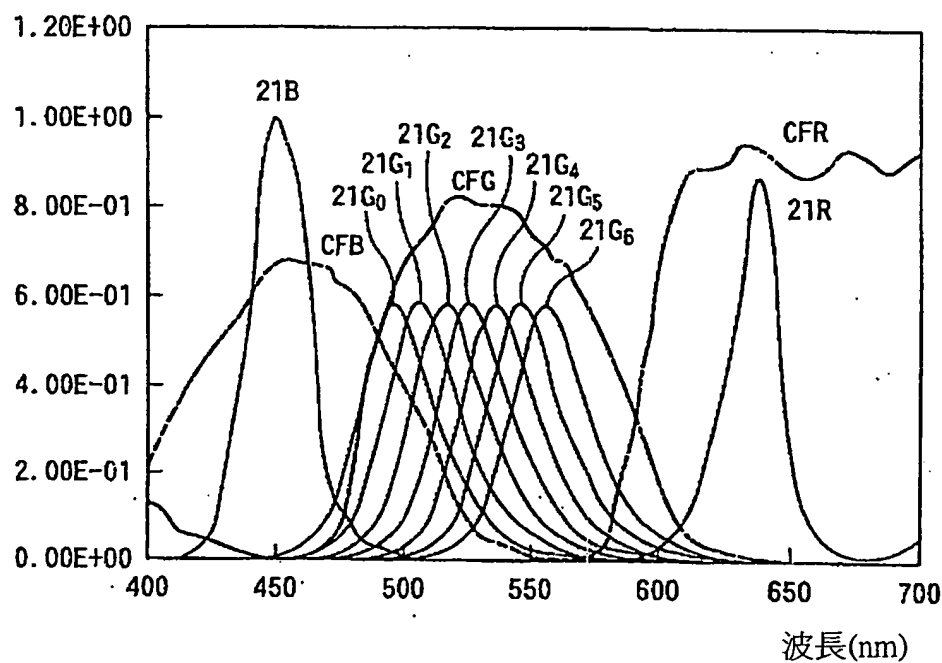
第13A圖



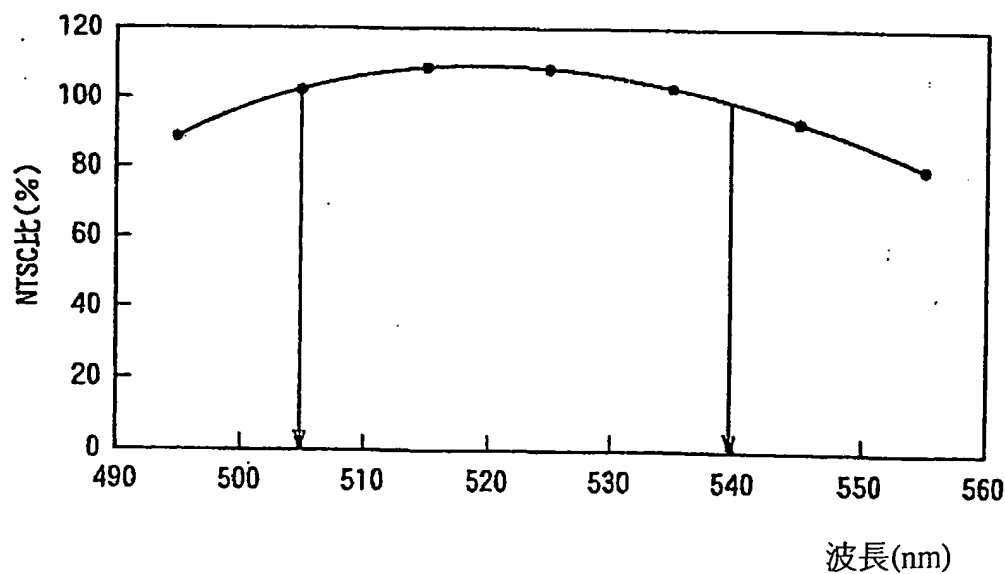
第13B圖



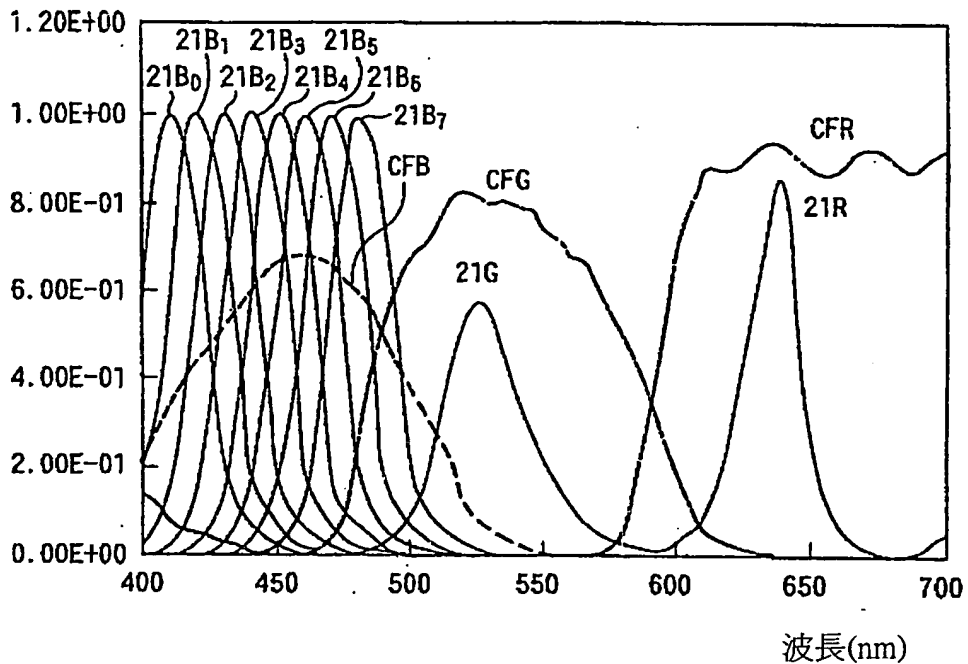
第14A圖



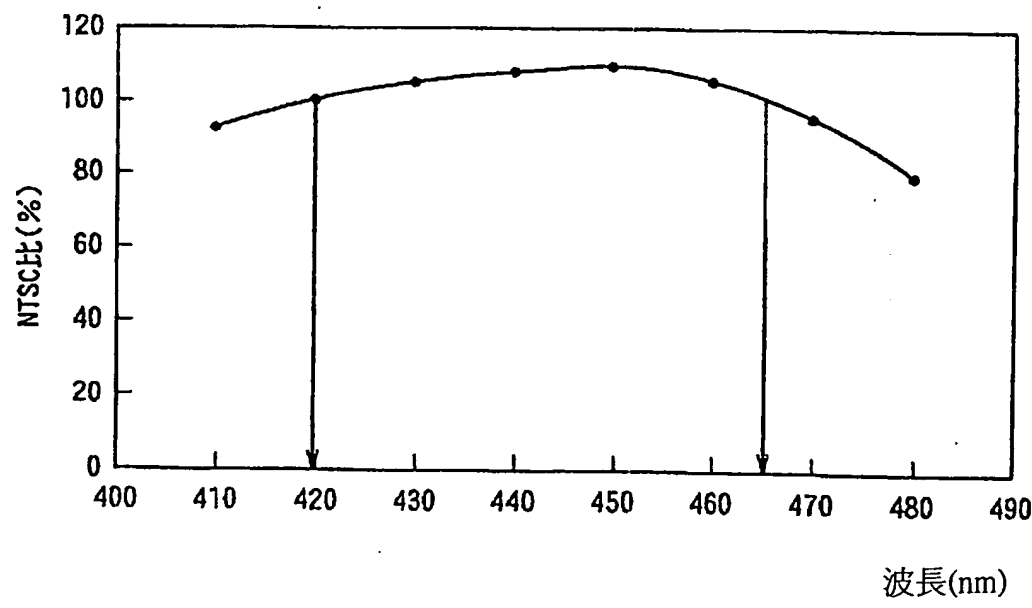
第14B圖



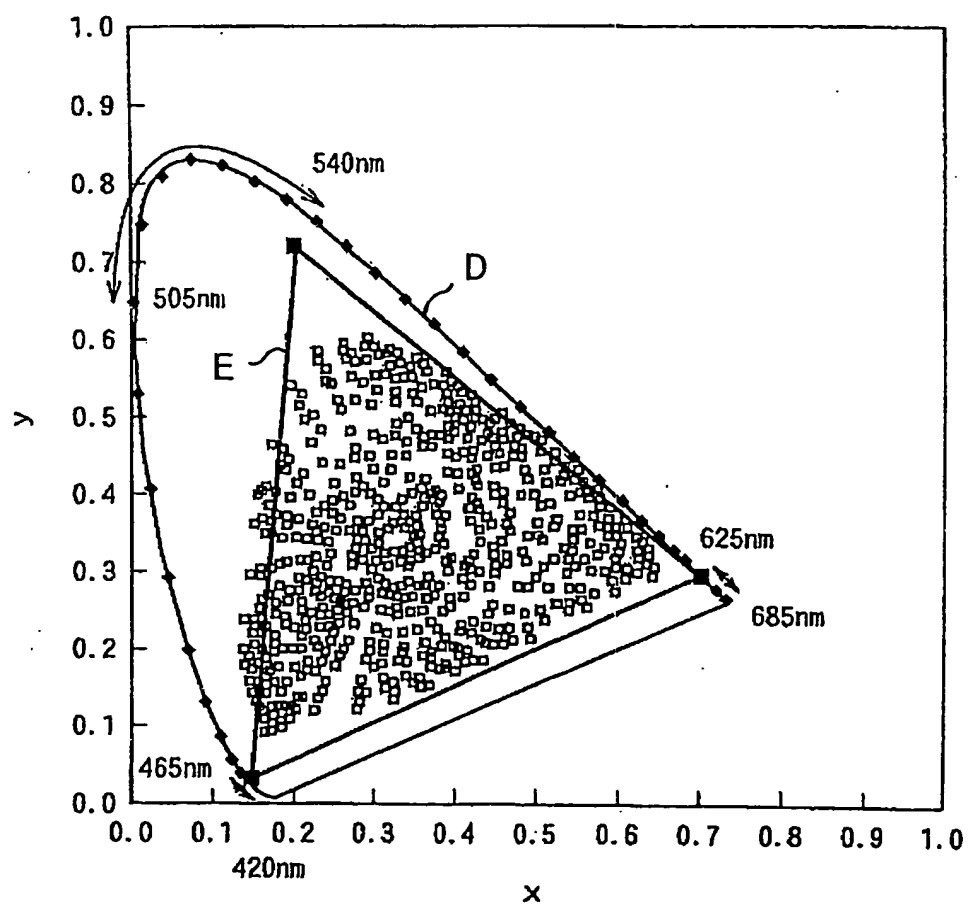
第15A圖



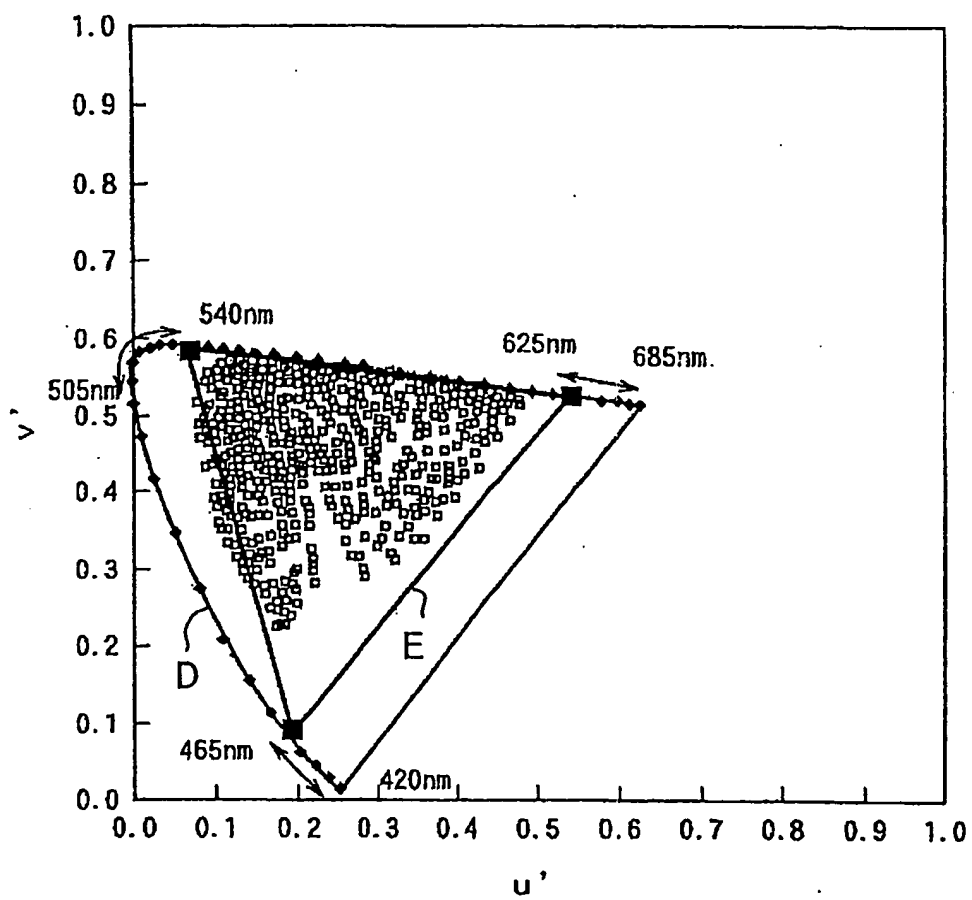
第15B圖



第16圖



第17圖



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (12) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：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

公 告 本

十、申請專利範圍

第 94113934 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國九十九年一月二十日修正

1. 一種背光裝置，將具備由波長選擇透過紅色光、綠色光、藍色光的 3 原色濾光片所構成的彩色濾光片之透過型的彩色液晶顯示面板，由背面側以白色光照明的背光裝置，

其特徵為：該背光裝置具備：由各發出最大值波長 λ_{pr} 為 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ 的紅色光的多個紅色發光二極體（21R）、和各發出最大值波長 λ_{pg} 為 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ 的綠色光的多個綠色發光二極體（21G）、和各發出最大值波長 λ_{pb} 為 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ 的多個藍色光的藍色發光二極體（21B）所構成的光源，和

混色由上述光源發光的紅色光、綠色光及藍色光，成為上述白色光的混色手段，

調整由上述紅色發光二極體、上述綠色發光二極體、上述藍色發光二極體發光的上述紅色光、上述綠色光及上述藍色光的發光強度，使上述紅色光的光譜的半值寬 hwr 成為 $20\text{nm} \leq hwr \leq 25\text{nm}$ 、上述綠色光的光譜的半值寬 hwg 成為 $30\text{nm} \leq hwg \leq 40\text{nm}$ 、上述藍色光的光譜的半值寬 hwb 成為 $25\text{nm} \leq hwb \leq 30\text{nm}$ ；

上述綠色光的光譜的半值寬 hwg 比上述紅色光更寬 5nm 。

2. 如申請專利範圍第 1 項所記載的背光裝置，其中，作為使用於上述光源的上述紅色發光二極體，滿足最大值波長 λ_{pr} 為 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ ，而且，使用最大值波長 λ_{pr} 相異的複數的紅色發光二極體。

3. 如申請專利範圍第 1 項所記載的背光裝置，其中，作為使用於上述光源的上述綠色發光二極體，滿足最大值波長 λ_{pg} 為 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ ，而且，使用最大值波長 λ_{pg} 相異的複數的綠色發光二極體。

4. 如申請專利範圍第 1 項所記載的背光裝置，其中，作為使用於上述光源的上述藍色發光二極體，滿足最大值波長 λ_{pb} 為 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ ，而且，使用最大值波長 λ_{pb} 相異的複數的藍色發光二極體。

5. 如申請專利範圍第 1 項所記載的背光裝置，其中，以使上述白色光的色溫成為 $10000 \pm 1000\text{K}$ （Kelvin 絕對溫度）地，調整上述紅色發光二極體、上述綠色發光二極體、上述藍色發光二極體發光的上述紅色光、上述綠色光及上述藍色光的發光強度。

6. 如申請專利範圍第 1 項所記載的背光裝置，其中，上述光源，被配置於上述彩色液晶顯示面板之背面側，由上述光源發光的紅色光，綠色光及藍色光被混色為上述白色光，由上述彩色液晶顯示面板之背面側照射。

7. 如申請專利範圍第 1 項所記載的背光裝置，其中，構成上述光源的紅色發光二極體、綠色發光二極體、藍色發光二極體係藉由脈衝寬度調變訊號而驅動的。

8. 一種彩色液晶顯示裝置，係將具備由波長選擇透過紅色光、綠色光、藍色光的 3 原色濾光片所構成的彩色濾光片之透過型的彩色液晶顯示面板、和被配置於上述彩色液晶顯示面板的背面側而由上述彩色液晶顯示面板的背面側照射白色光而照明的背光裝置之彩色液晶顯示裝置，

其特徵為：上述背光裝置係具備：由各發出最大值波長 λ_{pr} 為 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ 的紅色光的多個紅色發光二極體、和各發出最大值波長 λ_{pg} 為 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ 的多個綠色光的綠色發光二極體、和各發出最大值波長 λ_{pb} 為 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ 的多個藍色光的藍色發光二極體所構成的光源、和混色由上述光源發光的紅色光、綠色光及藍色光，成為上述白色光的混色手段，

調整由上述紅色發光二極體、上述綠色發光二極體、上述藍色發光二極體發光的上述紅色光、上述綠色光及上述藍色光的發光強度，使上述紅色光的光譜的半值寬 hwr 成為 $20\text{nm} \leq hwr \leq 25\text{nm}$ 、上述綠色光的光譜的半值寬 hwg 成為 $30\text{nm} \leq hwg \leq 40\text{nm}$ 、使上述藍色光的光譜的半值寬 hwb 成為 $25\text{nm} \leq hwb \leq 30\text{nm}$ ；

上述綠色光的光譜的半值寬 hwg 比上述紅色光更寬 5nm 。

9. 如申請專利範圍第 8 項所記載的彩色液晶顯示裝置，其中，作為使用於上述光源的上述紅色發光二極體，滿足最大值波長 λ_{pr} 為 $625\text{nm} \leq \lambda_{pr} \leq 685\text{nm}$ ，而且，使用最大值波長 λ_{pr} 相異的複數的紅色發光二極體。

10. 如申請專利範圍第 8 項所記載的彩色液晶顯示裝置，其中，作為使用於上述光源的上述綠色發光二極體，滿足最大值波長 λ_{pg} 為 $505\text{nm} \leq \lambda_{pg} \leq 540\text{nm}$ ，而且，使用最大值波長 λ_{pg} 相異的複數的綠色發光二極體。

11. 如申請專利範圍第 8 項所記載的彩色液晶顯示裝置，其中，作為使用於上述光源的上述藍色發光二極體，滿足最大值波長 λ_{pb} 為 $420\text{nm} \leq \lambda_{pb} \leq 465\text{nm}$ ，而且，使用最大值波長 λ_{pb} 相異的複數的藍色發光二極體。

12. 如申請專利範圍第 8 項所記載的彩色液晶顯示裝置，其中，以使上述白色光的色溫成為 $10000 \pm 1000\text{K}$ （Kelvin 絕對溫度）地，調整上述紅色發光二極體、上述綠色發光二極體、上述藍色發光二極體發光的上述紅色光、上述綠色光及上述藍色光的發光強度。

13. 如申請專利範圍第 8 項所記載的彩色液晶顯示裝置，其中，構成上述光源的紅色發光二極體、綠色發光二極體、藍色發光二極體係藉由脈衝寬度調變訊號而驅動的。