

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03801442.4

[51] Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

F21Y 103/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 100353234C

[22] 申请日 2003.8.29 [21] 申请号 03801442.4

[30] 优先权

[32] 2002. 8. 30 [33] JP [31] 254705/2002

[32] 2002. 10. 22 [33] JP [31] 307300/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/011085 2003.8.29

[87] 国际公布 WO2004/025359 日 2004.3.25

[85] 进入国家阶段日期 2004.4.29

[73] 专利权人 三菱化学株式会社

地址 日本东京都港区芝四丁目 14 番 1 号

[72] 发明人 川名真 迫直树 木岛直人

久宗孝之 大塚礼治

[56] 参考文献

JP2001-222904A 2001.8.17

JP2001-343706A 2001.12.14

JP11-14985A 1999.1.22

JP2002-57376A 2002.2.22

JP11-352500A 1999.12.24

JP7-128519A 1995.5.19

JP2002-105447A 2002.4.10

审查员 张 苗

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 丁香兰

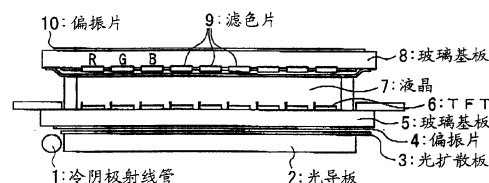
权利要求书 3 页 说明书 43 页 附图 5 页

[54] 发明名称

彩色液晶显示装置

[57] 摘要

本发明提供 NTSC 比大于等于 80% 的高色纯度的彩色液晶显示装置, 其是组合利用了液晶(7)的光阑、对应于该光阑的至少具有红、绿、蓝三种色素的滤色片(9)和透过照明用背光(1)、(2)形成的彩色液晶显示装置。滤色片(9)对绿色像素的波长 λ_n nm(可视光区域 380~780nm 的每 5nm 的波长)的分光透射率定为 $T^G(\lambda_n)$ 、背光的波长 λ_n nm 处以全发光强度为标准的相对发光强度定为 $I(\lambda_n)$ 时, 其满足如下(1)~(3)的条件。(1)对于 $500\text{nm} < \lambda_n < 530\text{nm}$ 中的任意一个波长, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) > 0.01$; (2) $610\text{nm} < \lambda_n < 650\text{nm}$ 波长区域中, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) < 0.0001$; (3) $400\text{nm} < \lambda_n < 450\text{nm}$ 波长区域中, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) < 0.0001$ 。



1、彩色液晶显示装置，其是组合利用了液晶的光阑、对应于该光阑的滤色片和透过照明用背光形成的彩色液晶显示装置，所述滤色片至少具有红、绿、蓝三原色；其特征在于，将可视光区域 380~780nm 的每 5nm 的波长定为一个 λ_n nm，该滤色片对绿色像素的波长 λ_n nm 的分光透光率定为 $T^G(\lambda_n)$ 、背光的波长 λ_n nm 处以全发光强度为标准的相对发光强度定为 $I(\lambda_n)$ 时，满足如下(1)~(3)的条件：

(1) $500\text{nm} < \lambda_n < 530\text{nm}$ 中任意一个波长

$$I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) > 0.01$$

(2) $610\text{nm} < \lambda_n < 650\text{nm}$ 波长区域中

$$I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) < 0.0001$$

(3) $400\text{nm} < \lambda_n < 450\text{nm}$ 波长区域中

$$I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) < 0.0001$$

其中， $I(\lambda_n)$ 的定义如下：

$$s(\lambda_n) = \frac{\int_{\lambda_n - \Delta\lambda/2}^{\lambda_n + \Delta\lambda/2} s(\lambda) d\lambda}{\Delta\lambda}$$

$$I(\lambda_n) = \frac{s(\lambda_n)}{\sum_{\lambda=380}^{780} s(\lambda_n)}$$

此处， $s(\lambda)$ 是来自背光的波长 λ 处的发光强度的实测值，并且 $\Delta\lambda=5\text{nm}$ 。

2、如权利要求 1 所述的彩色液晶显示装置，其特征在于，所述背光具有荧光体层或荧光体膜，该荧光体层或该荧光体膜含有如下通式(4)表示的化合物，



其中 M^{II} 表示从 Ba、Sr 和 Ca 形成的组中选择的至少 1 种的原子，a、b、

x、y 是实数，满足如下不等式：

$$0.8 \leq a \leq 1.2$$

$$4.5 \leq b \leq 5.5$$

$$0.05 \leq x \leq 0.3$$

$$0.02 \leq y \leq 0.5。$$

3、如权利要求 1 所述的彩色液晶显示装置，其特征在于，所述背光在 500~530nm 的波长区域中至少具有一个发光峰，红、绿、蓝像素的 CIE XYZ 色度体系的色度点分别为 (x_R, y_R) 、 (x_G, y_G) 、 (x_B, y_B) 时，x-y 色度图上的这三个点围成的三角形的面积与美国国家电视系统委员会 NTSC 规定的标准形式的 3 原色-红(0.67,0.33)、绿(0.21,0.71)和蓝(0.14,0.08)三点所形成的面积的比值大于等于 80%。

4、如权利要求 1 所述的彩色液晶显示装置，其特征为绿色像素由感光性着色树脂组合物形成；所述感光性着色树脂组合物是含有(a)粘合剂树脂和/或(b)其单体、以及(c)光聚合引发体系和(d)色料的感光性着色树脂组合物；其特征在于，所述感光性着色树脂组合物含有作为(d)色料的异二氢吲哚啉酮类颜料，涂布厚度为 2.5 μm 时，500~530nm 的平均透光率为 20%~80%。

5、彩色液晶显示装置，其是组合利用了液晶的光阑、对应于该光阑的滤色片和透过照明用背光形成的彩色液晶显示装置，所述滤色片至少具有红、绿、蓝三原色；其特征在于，该滤色片对红色像素的波长 $\lambda_n\text{nm}$ 的分光透光率定为 $T^R(\lambda_n)$ 、该背光的波长 $\lambda_n\text{nm}$ 处以全发光强度为标准的相对发光强度定为 $I(\lambda_n)$ 时，满足如下(5)~(6)的条件：

(5) 对于 $615\text{nm} \leq \lambda_n \leq 700\text{nm}$ 中任意一个波长

$$I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n) \geq 0.01$$

(6) $\lambda_n = 585\text{nm}$

$$I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n) < 0.007$$

其中， $I(\lambda_n)$ 的定义与权利要求 1 的相同。

6、如权利要求 5 所述的彩色液晶显示装置，其特征在于，对于在 $615\text{nm} \leq \lambda_n \leq 700\text{nm}$ 中的任意一个波长， $T^R(\lambda_n)$ 满足下式(7)：

(7) $T^R(\lambda_n) / T^R(585) > 8$ 。

7、如权利要求5所述的彩色液晶显示装置，其特征在于，所述背光具有荧光体层或荧光体膜，该荧光体层或该荧光体膜含有1种或1种以上的选自由 $YVO_4:Eu^{3+}$ 类荧光体、 $Y(P,V)O_4:Eu^{3+}$ 类荧光体和 $3.5MgO \cdot 0.5MgF_2 \cdot GeO_2:Mn^{4+}$ 类荧光体组成的组中的荧光体。

8、如权利要求5所述的彩色液晶显示装置，其特征在于，所述背光在结构中含有 GaAsP 类发光二极管。

9、如权利要求5所述的彩色液晶显示装置，其特征在于，所述背光在 615~700nm 的波长区域中至少具有一个发光峰。

10、彩色液晶显示装置，其特征在于，其是同时满足权利要求1和权利要求5定义的彩色液晶显示装置。

彩色液晶显示装置

技术领域

本发明的第一项涉及彩色液晶显示装置，特别是涉及可以实现 NTSC(美国国家电视系统委员会制式)比大于等于 80%，甚至大于等于 90%的高色纯度的彩色液晶显示装置，所述彩色液晶显示装置通过液晶的光阑(optical shutter)、对应于该光阑的滤色片和透射照明用背光的组合构成，所述滤色片至少具有红、绿、蓝三原色；该彩色液晶显示装置通过改进背光的发光波长，同时对应于背光的发光波长调整滤色片的透光率，特别是调整滤色片对绿色像素的分光透光率，来实现色纯度高的绿色像素，从而再现一定深度的绿色像素。另外，本发明涉及适合形成这样的彩色液晶显示装置中绿色像素的感光性着色树脂组合物和使用该组合物形成绿色像素的滤色片。

本发明的第二项涉及彩色液晶显示装置，特别是涉及扩大了色彩的再现范围，实现了 NTSC 比大于等于 70%，甚至大于等于 80%的高色纯度的彩色液晶显示装置，所述彩色液晶显示装置通过液晶的光阑、对应于该光阑的滤色片和透射用背光的组合构成，所述滤色片至少具有红、绿、蓝三原色；该彩色液晶显示装置通过改进背光的发光波长，同时对应于背光的发光波长调整滤色片的透光率，特别是调整滤色片对红色像素的分光透光率，来实现色纯度高的红色像素，从而再现了深度的红色像素。

背景技术

近年来希望液晶显示元件不但象以往一样用于 PC 显示器，而且能够用于一般的彩电中。彩色液晶显示元件的色彩再现范围由红、绿、蓝像素发射出的光的色彩来决定，各像素在 CIE XYZ 色度体系的色度点分别为 (x_R, y_R) 、 (x_G, y_G) 、 (x_B, y_B) 时，色彩再现范围用 x-y 色度图上的这三个点

围成的三角形的面积表示。也就是说,这个三角形的面积越大,越可以再现鲜明的彩色像素。通常是以美国国家电视系统委员会 (NTSC)规定的标准形式的3原色-红(0.67,0.33)、绿(0.21,0.71)和蓝(0.14,0.08)三点所形成的三角形为基础,以相对于该三角形的面积比(单位%,以下简称为“NTSC比”)来表示所述三角形的面积。该值在通常的笔记本电脑中为40%~50%,在台式电脑用显示器中为50%~60%,在现有的液晶TV中为70%。

利用了这种彩色液晶显示元件的彩色液晶显示装置主要由液晶的光阑、具有红、绿、蓝三种像素的滤色片和透射照明用背光构成,从红、绿、蓝像素发射出的光的颜色由背光的发光波长和滤色片的分光曲线决定。

作为背光一般是以在红、绿、蓝波长区域具有发光波长的冷阴极射线管为光源,通过光导板把该冷阴极射线管发出的光进行白色面光源化。在冷阴极射线管的发光体中,通常作为红色发光体使用 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ 类荧光体,作为绿色发光体使用 $\text{LaPO}_4:\text{Ce,Tb}$ 类荧光体,作为蓝色发光体使用 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ 类荧光体、 $\text{Sr}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_2:\text{Eu}$ 类荧光体。在配有考虑了白色平衡后以适当比例混合了这些荧光体形成的荧光体膜的封体内安装电极,并以封入稀有气体的荧光灯作为背光用光源使用。

作为背光还有如下形式。使用配有荧光体层的基板和发射紫外线、蓝色或深蓝色光的阴极射线管或LED(发光二极管),通过从其中发出的光激发荧光体,以此作为白色面光源。

在彩色液晶显示元件中,对于这样的背光的发光分布,滤色片仅滤取必要部分的波长形成红、绿、蓝像素。

作为滤色片的制造方法,提出了染色法、颜料分散法、电镀法、印刷法等的方法。于是,作为用于多彩化的色彩材料,最初使用的是染料,从用作液晶显示元件的可靠性和耐久性的角度出发,现在使用的是颜料。因此,从生产性和性能的角度出发,作为滤色片的制造方法现在最常用的是颜料分散法。另外,当通常使用同一色彩材料时,需要权衡 NTSC 比和明亮度,根据不同的用途灵活使用。

但是,对于彩色液晶显示元件,近年来更加期望其可以进一步扩大

液晶显示元件的色彩再现性，显示出更加鲜艳的彩色像素。具体说来，就是期望能有 NTSC 比大于等于 80% 的高色纯度的显示器。

但是，使用了上述荧光体的背光中，如图 2 所示，表现出作为副发光的红、绿、蓝以外的波长区域发光，这是色纯度变差的原因。也就是说，这些副发光成为扩大液晶显示元件的色再现范围的障碍。

为了充分消除这种副发光，而尽可能提高色纯度，试图从滤色片侧进行调整，这样就需要大量的颜料，而带来的问题是，颜料由于光谱曲线本来就不尖锐的特性，对主发光部的吸收也会增加，导致成为整体上暗的像素。另外，还存在增加滤色片各像素中颜料的浓度导致光刻材料的性能下降的问题，例如显影时间变长的问题、对图案形状的控制变得困难的问题和品质下降的问题，此外，由于增加滤色片的膜厚，容易产生不适合液晶面板的制造工序的情况，进而增加了液晶显示装置的制造成本。

为了改善这个问题，提出了不赋予着色层自身抗蚀性能，而通过使用在着色层上形成的阳性或阴性光刻胶的蚀刻，来制造薄膜中颜料浓度高的滤色片的方法。但是，该方法的工序复杂并且增加了制造成本，所以不是优选的。

另外，以往使用上述冷阴极射线管的背光实际上不可能实现 NTSC 比大于等于 95% 的超高色纯度的再现。其主要原因是，对于具有以往类型背光的绿光的发光波长来说，如图 2 所示，其主发光峰在 540~550nm。也就是说，NTSC 3 原色的绿色色度坐标为(0.21,0.71)，为了达到该色度坐标，在 540~550nm 的主发光峰就会呈现过多的黄色。

所以，为了使 NTSC 比大于等于 80%，必须改进背光，但仅此还是不充分，还必须结合背光的改进对把来自背光的光分光成各像素色的滤色片进行改进。举一个例子来说，通常的绿光用荧光体在 540~550nm 处具有主发光峰，考虑光的利用效率，所以在调整色料时尽可能增加滤色片的绿色像素在该波长区域内的透光率，并且可以高效率地吸收蓝光用荧光体和红光用荧光体发出的光，但在背光的绿光发光波长变化时，对于同一个滤色片的绿色像素来说，这种平衡被破坏了。另外，对于红色

像素和蓝色像素来说，目前为止的发光比较弱，即使滤色片对背光发出的光没有强吸收，为了得到在波长区域呈现发光的状态，也必需对应这种情况调整色料。

因此，例如特开平 9-97017 号公报中把发光峰不在 470~510nm 的荧光体用作背光源，与本发明相同，其荧光体的发光光谱是不同于通常的绿色荧光体的发光光谱，但是因为没有考虑到组合使用该光源的适宜的滤色片，所以不能实现 NTSC 比大于等于 80% 的超高色纯度。

因此，虽然实施了背光的发光波长的改良，但直接使用以往的滤色片，也不能实现 NTSC 比大于等于 80%，甚至大于等于 90% 的超高纯度。

另一方面，对于红色像素，副发光的问题也是明显的。也就是说，在以往的荧光体中，红光的发光峰在 610nm 的波长处，绿荧光体产生的副发光在波长为 585~590nm 附近，所以在波长为 590~610nm 的仅仅 20nm 的范围内必需确定透光率的对比度，而目前工业中可以得到的颜料和染料等色料，在该波长区域不能得到充分的对比度，所以为了得到高色纯度的红色像素，不得不大量使用颜料而牺牲了明亮度。

而且，现在使用的标准红色像素的色度是红色感觉最强型(黄色感觉弱)，虽然在 CIE XYZ 色度体系的色度(0.65,0.33)附近，但使用红色感觉更强的红色像素对扩大色再现范围还是有效的。但是，使红色像素具有红色感觉就会把像素变暗。也就是说，目前的现状是，红色像素不得不在明亮度与色再现范围之间取得平衡点。

而且，以往使用的具有在 610nm 附近有发光峰的红荧光体的背光中，红色的纯度不充分，难以再现非常深的红色图像。

发明内容

本发明的第一项发明是鉴于所述问题提出的，其目的是提供不损害图像的明亮度，通过高色纯度的绿色像素实现一定深度的绿色图像的再现，从而表现出 NTSC 比大于等于 80%，甚至大于等于 90% 的高色纯度，可实现鲜艳的彩色图像的彩色液晶显示装置。

本发明的第二项发明的目的是提供不损害图像的明亮度，通过高色

纯度的红色像素实现一定深度的红色图像的再现，从而表现出 NTSC 比大于等于 70%，甚至大于等于 80%的高色纯度，可实现鲜艳的彩色图像的彩色液晶显示装置。

本发明中以可再现一定程度绿色图像的彩色液晶显示装置为第一项发明，以可再现一定深度红色图像的液晶显示装置为第二项发明。

第一项发明的彩色液晶显示装置是通过组合利用了液晶的光阑、对应于该光阑的至少具有红、绿、蓝三种色素的滤色片和透射照明用背光形成的彩色液晶显示装置，其特征在于，将可视光区域 380~780nm 中每隔 5nm 的一个波长定为一个 λ_n nm，该滤色片对绿色像素的波长 λ_n nm 的分光透光率定为 $T^R(\lambda_n)$ 、背光的波长 λ_n nm 处以全发光强度为标准的相对发光强度定为 $I(\lambda_n)$ 时，满足如下(1)~(3)的条件：

- (1) 对于 $500\text{nm} < \lambda_n < 530\text{nm}$ 的任意一个波长

$$I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) > 0.01$$

- (2) 在 $610\text{nm} < \lambda_n < 650\text{nm}$ 波长区域中

$$I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) < 0.0001$$

- (3) 在 $400\text{nm} < \lambda_n < 450\text{nm}$ 波长区域中

$$I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) < 0.0001$$

其中， $I(\lambda_n)$ 的定义如下：

$$s(\lambda_n) = \frac{\int_{\lambda_n - \Delta\lambda/2}^{\lambda_n + \Delta\lambda/2} s(\lambda) d\lambda}{\Delta\lambda}$$

$$I(\lambda_n) = \frac{s(\lambda_n)}{\sum_{\lambda=380}^{780} s(\lambda_n)}$$

此处， $s(\lambda)$ 是来自背光的波长 λ 处的发光强度的实测值，通常以 0.5nm 或 1.0nm 的行距进行测定。另外 $\Delta\lambda=5\text{nm}$ 。

也就是说，本发明人等认真研究的结果是，发现以满足上述(1)~(3)的条件为标准，使滤色片的分光曲线，尤其是绿色像素的分光透光率和背光的发光光谱最佳化，可以再现一定深度的绿色，这样就可容易地实

现 NTSC 比大于等于 80%，甚至大于等于 90%的彩色液晶显示装置，从而完成了本发明。

所述(1)条件表示，在绿色波长区域(500~530nm)，来自绿色像素的发光强度大，可以达到 NTSC 3 原色的绿色的色度坐标(0.21,0.71)。

所述(2)、(3)条件表示，在红色波长区域(610~650nm)和蓝色波长区域(400~450nm)，几乎没有来自背光的不需要的光，不易发生绿色像素的颜色混浊。

本发明中，所述 $I(\lambda_n)$ 的定义中设定 $\Delta\lambda=5\text{nm}$ 的理由如下。

即，对来自背光的发光光谱的测定中，由于荧光体所发出光的发光峰尖锐(二分之一最大值处的全宽度(FWHM)小)，所以测定的分解能通常设定为 $\Delta\lambda=0.5\text{nm}\sim 1\text{nm}$ 左右。另一方面，液晶显示装置等的色再现性的计算中，只要有 $\Delta\lambda=5\text{nm}\sim 10\text{nm}$ 左右的分解能在实际应用中就足够了。不能满足 $\text{FWHM}\gg\Delta\lambda$ 时，表观发光强度 $I(\lambda_n)$ 依赖于 $\Delta\lambda$ ，如果不确定 $\Delta\lambda$ ，就不能定义 $I(\lambda_n)$ ，所以本发明中设定 $\Delta\lambda=5\text{nm}$ 。

通过在背光包含的荧光体层或荧光体膜中含有如下通式(4)表示的化合物，很容易实现所述(1)~(3)的条件。



其中 M^{II} 表示从 Ba、Sr 和 Ca 形成的组中选择的至少 1 种的原子，a、b、x、y 是满足如下不等式的实数。

$$0.8 \leq a \leq 1.2$$

$$4.5 \leq b \leq 5.5$$

$$0.05 \leq x \leq 0.3$$

$$0.02 \leq y \leq 0.5$$

这样的本发明的彩色液晶显示装置可以适用于任意的色再现范围的显示器，特别适用于 NTSC 比大于等于 80%，甚至大于等于 90%，尤其是大于等于 95%的所谓超高色纯度显示器，可以容易地实现以往滤色片和背光的组合中实际上不能实现的色再现范围。

如下述实施例中所示，本发明中的彩色液晶显示装置的 NTSC 比可以在用光亮度测定装置测定红-绿-蓝各自的色度，并通过下式来计算色再

现范围时得到。

$$I = \sqrt{(x_R - x_G)^2 + (y_R - y_G)^2}$$

$$m = \sqrt{(x_G - x_B)^2 + (y_G - y_B)^2}$$

$$n = \sqrt{(x_B - x_R)^2 + (y_B - y_R)^2}$$

$$p = \frac{I + m + n}{2}$$

$$NTSC(\%) = \frac{\sqrt{p(p-I)(p-m)(p-n)}}{0.1582} \times 100$$

构成第一项发明的液晶显示装置的滤色片的绿色像素优选由特征如下的感光性着色树脂组合物形成，该感光性着色树脂组合物是含有(a)粘合剂树脂和/或(b)其单体、(c)光聚合引发体系、(d)色料的感光性着色树脂组合物，其特征在于，含有作为(d)色料的异二氢吲哚啉酮类颜料，涂布厚度为 $2.5 \mu m$ 时， $500 \sim 530nm$ 的平均透光率为 $20\% \sim 80\%$ ，优选为 $30\% \sim 70\%$ 。

第二项发明的彩色液晶显示装置是通过组合利用了液晶的光阑、对应于该光阑的至少具有红、绿、蓝三种色素的滤色片和透射照明用的背光形成的彩色液晶显示装置；该滤色片对红色像素的波长 $\lambda_n nm$ 的分光透光率定为 $T^R(\lambda_n)$ 、该背光的波长 $\lambda_n nm$ 处以全发光强度为标准的相对发光强度定为 $I(\lambda_n)$ 时，满足如下(5)~(6)的条件：

(5) 对 $615nm \leq \lambda_n \leq 700nm$ 中任意一个波长

$$I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n) \geq 0.01$$

(6) 在 $\lambda_n = 585nm$ 处

$$I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n) < 0.007$$

其中， $I(\lambda_n)$ 的定义与上述第一项发明相同。

第二项发明中，满足上述(5)的条件，可以有效地使红色荧光体发射的色纯度高的光透过，从而可以提供更亮且纯度高的红色像素。进一步满足上述(6)条件，可以有效地消除作为绿色荧光体一般所使用的 Tb 类荧光体产生的波长为 $585nm$ 处的副发光，从而进一步提高红色像素的色纯度。

根据第二项发明,把滤色片的红色像素光谱曲线和背光的发光光谱依据相关的法则调节到最佳,就可以不损害像素的明亮度而提供高色纯度的红色像素,进而可以容易地扩大液晶显示装置的色再现范围。

第二项发明中,更优选对于 $615\text{nm} \leq \lambda_n \leq 700\text{nm}$ 中任意一个波长, $T^R(\lambda_n)$ 满足下式(7)。

$$(7) \quad T^R(\lambda_n) / T^R(585) > 8$$

满足上述(7)的条件,可以不损害上述(5)和(6)实现的红色像素的色纯度,进一步效率良好地使红色荧光体发出的光透过,从而提供更加明亮的高纯度红色像素。

通过下述方法可容易地实现所述(5)条件。即在背光的结构中含有荧光体层或包含荧光体的膜,该荧光体层或该荧光体膜含有1种或1种以上的选自 $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ 类荧光体、 $\text{Y(P,V)O}_4:\text{Eu}^{3+}$ 类荧光体和 $3.5\text{MgO} \cdot 0.5\text{MgF}_2 \cdot \text{GeO}_2:\text{Mn}^{4+}$ 类荧光体组成的组中的荧光体。

或者,作为其他的方法,通过背光中作为其构成要素至少含有 GaAsP 类 LED,来代替使用含有所述荧光体作为构成要素的冷阴极射线管或/和热阴极射线管,也可以容易地实现所述条件(5)。

所述第一项发明和所述第二项发明分别可以单独使用,为了同时提高绿色和红色的色纯度,通常优选组合使用第一项发明和第二项发明。

附图说明

图1是表示 TFT 方式的彩色液晶显示装置的结构图。

图2是表示以往彩色液晶显示装置中使用的背光的发光光谱的曲线图。

图3是表示本发明使用的背光装置的一个例子的截面图。

图4是表示本发明使用的背光装置的其他例子的截面图。

图5是制造例1得到的背光的相对发光光谱。

图6是制造例2得到的背光的相对发光光谱。

图7是制造例3得到的背光的相对发光光谱。

符号说明

- 1 冷阴极射线管
- 2 光导板
- 3 光扩散板
- 4、10 偏振片
- 5、8 玻璃基板
- 7 液晶
- 9 滤色片
- 11 光导体
- 12 线状的光源
- 13 反射镜
- 14 阵列
- 15 调光板
- 16、16' 光获取机制
- 17 反射板

具体实施方式

下面参照附图，详细说明本发明的彩色液晶显示装置的实施方式。

(彩色液晶显示装置)

本发明的彩色液晶显示装置是组合利用了液晶的光阑、对应于该光阑的至少具有红、绿、蓝三种色素的滤色片和透射照明用的背光形成的彩色液晶显示装置，其具体的结构没有特殊限定，可举出如图 1 所示的 TFT 方式的彩色液晶显示装置。

图 1 是使用侧面照明型背光装置和滤色片的 TFT(薄膜晶体管)方式的彩色液晶显示装置的一个例子。在该液晶显示装置中，从冷阴极射线管 1 射出的光被光导板 2 转换成面光源，并借助光扩散板 3 进一步提高了光的均匀度，然后穿过棱镜片后射入偏振片 4。通过 TFT6 一个像素一个像素地控制该入射光的偏光方向，然后入射到滤色片 9。最后，该光穿过在偏振方向上与偏振片 4 垂直地设置的偏振片 10 到达观测者。因此，改变了 TFT6 的外加电压就改变入射光偏振方向的程度，从而可以改变穿

过偏振片 6 的光的光量, 显示出彩色图像。5、8 是透明的基板(玻璃基板), 7 是液晶。

(背光装置)

首先对这样的彩色液晶显示装置所使用的背光装置的结构进行说明。

本发明所使用的背光装置是指配置于液晶面板的背面, 用作全透型或半透型的彩色液晶显示装置的背面光源装置的面状光源装置。

作为背光装置的构成形式, 可列举出下述形式。具有冷阴极射线管或热阴极射线管的任意一个或两者组合形成的光源, 和几乎将该光源光转换为均一的面光源的光均一化装置的形式; 发射紫外线或蓝色或深蓝色光的 LED、冷阴极射线管、热阴极射线管、平面型发光元件中的一种或一种以上组合形成的光源, 和基板的形式, 该基板具有通过在基板面上设置的因该光源发出可视光的发光荧光体将光源光转换为可视光的功能; 组合在红、绿、蓝波长区域发光的 3 色 LED 的方法等。

作为冷阴极射线管、热阴极射线管和 LED 等光源的配置方式, 其代表性的方法有, 在液晶元件背面的正下方配置光源的方法(正下方方式), 和在侧面配置光源, 使用丙烯酸板等透光性的光导体, 把光转换成面状而得到面光源的方法(侧面照明方式)。其中, 目前最为广泛使用的是薄壁型且亮度分布均一性优异的面光源, 其适宜的有图 3 和图 4 所示的侧面照明方式。

图 3 的背光装置具有如下构成, 在由透光性的平板构成的基板即光导体 11 的一侧端面 11a 上, 沿该侧端面 11a 配置线状的光源 12, 安装反射镜 13, 使其包围所述线状的光源 12, 线状的光源 12 产生的初始光和反射镜 13 反射的反射光, 从作为光入射端面的一侧端面 11a, 射入光导体 11 的内部。光导体 11 的一侧板面 11b 作为光射出面, 在该光射出面 11b 的上面配置形成有大体为三角棱形的阵列 14 的调光板 15, 使阵列 14 的顶角面向观察者。在光导体 11 的光射出面 11b 对面的板面 11c 上, 通过用光散射油墨印刷成规定的图案的多个点 16a, 从而设置成光获取机制 16。在该板面 11c 侧靠近该板面 11c 设置反射板 17。

图4的背光装置中,配置有形成了大体三角棱形的棱镜阵列14的调光板15,其阵列14的顶角面向光导体11的光射出面11b的一侧,另外,在与光导体11的光射出面11b相对的板面11c上,设置光获取机制16',与图3所示的背光装置的不同点在于,所述光获取机制16'由各表面形成粗面的粗面图案16b构成,其他与图3同样地构成。

这种侧面照明方式的背光装置可以更有效地表现出液晶显示装置量轻、壁薄的特点。

作为这样的背光装置的光源,通常可以使用在红、绿、蓝波长区域即580~700nm、500~550nm和400~480nm的范围可以发光的任意一种形式。

本申请的第一项发明中,为了提高绿色像素的色纯度、再现一定深度的绿色图像,作为绿色发光区域的500~530nm的相对发光强度 $I(\lambda_n)$ 大是必须的。

作为背光满足这些条件的方法有如下方法,混合使用主发光波长峰在红区域(610~700nm)、绿区域(500~530nm)和蓝区域(400~480nm)的范围的3种或3种以上的荧光体或LED的方法;在组合发黄色光的荧光体以及发蓝色光的LED的方法等中,调整混合比例,以得到所述相对发光强度 $I(\lambda_n)$ 的方法。

以前一方法为例进行说明,第一项发明中作为红区域具有主发光波长的荧光体,可举出 $Y_2O_3:Eu$ 类荧光体、 $Y(P,V)O_4:Eu^{3+}$ 类荧光体和 $3.5MgO \cdot 0.5MgF_2 \cdot GeO_2:Mn^{4+}$ 类荧光体。另外,此处的 $Y(P,V)O_4:Eu^{3+}$ 类荧光体中,可以使用P或V的任意一个,也可以同时使用两者,并通过调整P和V的比例,可对主发光波长进行微调。

在第一项发明中,作为在绿区域具有主发光波长的荧光体,可举出 $LaPO_4:Ce,Tb$ 类荧光体; $Zn_2SiO_4:Mn$ 荧光体; $M^{II}_{1-x}Eu_xO \cdot a(Mg_{1-y}Mn_y)O \cdot bAl_2O_3$ 荧光体(其中 M^{II} 表示从Ba、Sr和Ca形成的组中选择的至少1种的原子,a、b、x、y是满足 $0.8 \leq a \leq 1.2$ 、 $4.5 \leq b \leq 5.5$ 、 $0.05 \leq x \leq 0.3$ 、 $0.02 \leq y \leq 0.5$ 的实数)。从发光波长的角度特别优选使用在515nm附近具有主发光波长的 $M^{II}_{1-x}Eu_xO \cdot a(Mg_{1-y}Mn_y)O \cdot bAl_2O_3$ 荧光体(其中 M^{II} 表示

从 Ba、Sr 和 Ca 形成的组中选择的至少 1 种的原子，特别优选使用 Ba。

a、b、x、y 是满足 $0.8 \leq a \leq 1.2$ 、 $4.5 \leq b \leq 5.5$ 、 $0.05 \leq x \leq 0.3$ 、 $0.02 \leq y \leq 0.5$ 的实数)。作为 LED 特别优选使用 GaP 类 LED。

在第一项发明中，作为在蓝区域具有主发光波长的荧光体，可举出 BaMgAl₁₀O₁₇:Eu 荧光体、(Sr,Ca,Ba)₁₀(PO₄)₆Cl₂:Eu 荧光体和 (Sr,Ca,Ba,Mg)₁₀(PO₄)₆Cl₂:Eu 荧光体。作为在蓝色区域具有主发光波长的 LED，可列举出 InGaN 类 LED 和 GaN 类 LED。

在考虑了决定像素色调的白色平衡的同时，以得到满足所述式(1)~(3)的相对发光强度 $I(\lambda_n)$ 的适宜比例将这些荧光体或/和 LED 混合使用。白色平衡通常使用红、绿、蓝像素全部点亮时液晶显示元件的发光色度和色温度表示，优选色度在日光轨迹附近、色温度为 5000K~15000K。

对于冷阴极射线管，这种条件可以通过下述配比实现。总计 20~60 重量份的红荧光体、总计 10~50 重量份的绿荧光体、总计 20~55 重量份的蓝荧光体；所述红荧光体是选自 Y₂O₃:Eu 类荧光体、Y(P,V)O₄:Eu³⁺类荧光体和 3.5MgO·0.5MgF₂·GeO₂:Mn⁴⁺类荧光体中的 1 种或 1 种以上的红荧光体；所述绿荧光体是选自 Zn₂SiO₄:Mn 荧光体、M^{II}_{1-x}Eu_xO·a(Mg_{1-y}Mn_y)O·bAl₂O₃ 荧光体(其中 M^{II}表示从 Ba、Sr 和 Ca 形成的组中选择的至少 1 种的原子，a、b、x、y 是满足 $0.8 \leq a \leq 1.2$ 、 $4.5 \leq b \leq 5.5$ 、 $0.05 \leq x \leq 0.3$ 、 $0.02 \leq y \leq 0.5$ 的实数)中的 1 种或 1 种以上的绿荧光体；所述蓝荧光体是选自 BaMgAl₁₀O₁₇:Eu 荧光体、(Sr,Ca,Ba)₁₀(PO₄)₆Cl₂:Eu 荧光体或(Sr,Ca,Ba,Mg)₁₀(PO₄)₆Cl₂:Eu 荧光体中的 1 种或 1 种以上的蓝荧光体。另一方面，对于 LED，可以通过以各自的个数例如为 1:2:1 的比，将发红光的 GaAsP 类 LED、发绿光的 GaP 类 LED 和发蓝光的 GaN 类 LED 各种 LED 的碎屑混合实现这种条件。

在第二项发明中，为了满足所述(5)的条件，对于红光源重要的是主发光波长在 615~700nm 的范围，更优选在 615~660nm 的范围。

作为背光满足这样的条件的方法，可列举出使用从 YVO₄:Eu³⁺类荧光体、Y(P,V)O₄:Eu³⁺类荧光体和 3.5MgO·0.5MgF₂·GeO₂:Mn⁴⁺类荧光体中选出的 1 种或 1 种以上荧光体或使用 GaAsP 类 LED 的方法。另外，

此处的 $Y(P,V)O_4:Eu^{3+}$ 类荧光体中, 可以使用 P 或 V 任意之一, 也可以同时使用两者, 并通过调整 P 和 V 的比例, 对主发光波长进行微调。

另一方面, 对绿、蓝光源没有特殊限定, 若为绿色其主发光波长在 500~550nm 的波长区域, 若为蓝色其主发光波长在 400~500nm 的波长区域的光源均可使用。具体举例来说, 绿色光源可以举出 $Zn_2SiO_4:Mn$ 荧光体、 $M^{II}_{1-x}Eu_xO \cdot a(Mg_{1-y}Mn_y)O \cdot bAl_2O_3$ 荧光体(其中 M^{II} 表示从 Ba、Sr 和 Ca 形成的组中选择的至少 1 种的原子, a、b、x、y 是满足 $0.8 \leq a \leq 1.2$ 、 $4.5 \leq b \leq 5.5$ 、 $0.05 \leq x \leq 0.3$ 、 $0.02 \leq y \leq 0.5$ 的实数)、GaP 类 LED, 蓝色光源可以举出 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ 荧光体、 $(Sr,Ca,Ba)_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ 荧光体或 $(Sr,Ca,Ba,Mg)_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ 荧光体、InGaN 类 LED 等。

尤其在制造 NTSC 比大于等于 90% 的超高色纯度型彩色液晶显示装置时, 如满足第一项发明的所述(1)条件那样, 优选对于绿色光源其主发光波长在 500~530nm 的范围, 对于蓝色光源其主发光波长在 400~450nm 的范围。

作为背光, 与第一项发明相同, 在考虑了白色平衡的同时, 以满足所述式(5)、(6)的相对发光强度 $I(\lambda_n)$ 的条件, 适当地组合 3 种或 3 种以上如上所述的荧光体或 LED, 或适当地组合荧光体和 LED 使用。白色平衡通常使用红、绿、蓝像素全部点亮时液晶显示元件的发光色度和色温度表示, 优选色度在日光轨迹附近、色温度为 5000K~15000K。

对于冷阴极射线管, 可以通过如下配比实现这种条件。共计 20~60 重量份的的红荧光体、共计 10~50 重量份的绿荧光体、共计为 20~55 重量份的蓝荧光体; 所述红荧光体是选自 $Y(P,V)O_4:Eu^{3+}$ 类荧光体和 $3.5MgO \cdot 0.5MgF_2 \cdot GeO_2:Mn^{4+}$ 类荧光体中的 1 种或 1 种以上的红荧光体; 所述绿荧光体是选自 $LaPO_4:Ce,Tb$ 类荧光体、 $Zn_2SiO_4:Mn$ 荧光体、 $M^{II}_{1-x}Eu_xO \cdot a(Mg_{1-y}Mn_y)O \cdot bAl_2O_3$ 荧光体(其中 M^{II} 表示从 Ba、Sr 和 Ca 形成的组中选择的至少 1 种的原子, a、b、x、y 是满足 $0.8 \leq a \leq 1.2$ 、 $4.5 \leq b \leq 5.5$ 、 $0.05 \leq x \leq 0.3$ 、 $0.02 \leq y \leq 0.5$ 的实数)中的 1 种或 1 种以上的绿荧光体; 所述蓝荧光体是选自 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu$ 荧光体、 $(Sr,Ca,Ba)_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ 荧光体或 $(Sr,Ca,Ba,Mg)_{10}(PO_4)_6Cl_2:Eu$ 荧光体中的

1种或1种以上的蓝荧光体。另一方面，LED可以通过以各自的个数例如为1:2:1的比，将发红光的GaAsP类LED、发绿光的GaP类LED和发蓝光的GaN类LED各种LED的碎屑混合实现这种条件。

(滤色片)

下面对滤色片进行说明。

滤色片是通过染色法、印刷法、电镀法、颜料分散法等玻璃等透明基板上形成了红、绿、蓝等的细微像素的物质。为了遮蔽从这些像素漏射的光而得到更高品质的图像，多数情况下是在像素间设计被称为黑底的遮光图案。

染色法得到的滤色片是借助感光性树脂形成像素后进行染色制造的，所述感光性树脂是在明胶或聚乙烯醇等中混合作为感光剂的重铬酸盐后的感光性树脂。印刷法得到的滤色片是用丝网印刷或胶板印刷等方法把热固化或光固化油墨转印到玻璃等透明基板上而制造的。电镀法是把设有电极的玻璃等透明基板浸渍于含有颜料或染料的浴中，通过电泳而形成滤色片。颜料分散法得到的滤色片是通过如下步骤形成的，在玻璃等的透明基板上涂布感光性树脂中分散或溶解有颜料等色料的组合物形成涂膜，然后通过放射线经光掩模对其照射，进行曝光，通过显影处理除去未曝光的部分，形成图案。除了这些方法以外，还可以通过下述方法制造滤色片。如涂布分散或溶解有色料的聚亚酰胺类树脂组合物后，通过蚀刻法形成像素图像的方法；将粘贴在透明基板上涂布了含有色料的树脂组合物的薄膜剥离，进行图像曝光和显影，形成像素图像的方法；通过喷墨打印形成像素图像的方法等。

近年来液晶显示元件用滤色片的制造中，从生产率高且微细加工性优异的方面看，颜料分散法是主流，但是本发明相关的彩色薄膜可以通过上述任一种制造方法得到。

作为黑底的形成方法，有下述方法。如用溅射等方法在玻璃等的透明基板上全面形成铬和/或氧化铬(单层或多层)膜，然后通过蚀刻仅除去彩色像素的部分的方法；将分散有或溶解有遮光成分的感光性组合物涂布在玻璃等透明基板上形成涂膜，通过放射线经光掩模对其照射，进

行曝光，通过显影处理除去未曝光部分，形成图案的方法等。

(滤色片用组合物)

下面以近年来成为主流的颜料分散法为例，对用于制造滤色片的原料进行说明。

如上所述，在颜料分散法中使用感光性树脂中分散有颜料等色料的组合物(以下称为“滤色片用组合物”)。该滤色片用组合物一般是把(a)粘合剂树脂和/或(b)单体、(c)光聚合引发体系、(d)色料、(e)其它成分作为感光性成分溶解或分散到溶剂中形成的滤色片用感光性着色树脂组合物。

下面详细说明各组成成分。另外，以下的“(甲基)丙烯基”、“(甲基)丙烯酸酯”、“(甲基)丙烯酸酐”分别表示“丙烯基或甲基丙烯基”、“丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯”、“丙烯酸酐或甲基丙烯酸酐”。

(a) 粘合剂树脂

单独使用粘合剂树脂时，对目的图像的形成性、性能、希望采用的制造方法等进行考虑后，适宜选择与之相适应的树脂。将粘合剂树脂与下述单体合用时，添加粘合剂树脂是为了对滤色片用组合物进行改性和改善光固化后的物性。因此，这种情况下，根据改善互溶性、被膜形成性、显影性、粘合性等不同的目的，适宜选择不同的粘合剂树脂。

作为常用的粘合剂树脂，可举出如(甲基)丙烯酸、(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸酐、马来酸、(甲基)丙烯腈、苯乙烯、乙酸乙烯酯、偏氯乙烯、马来酰亚胺等或它们的共聚物、聚氧化乙烯、聚乙烯吡咯烷酮、聚酰胺、聚氨酯、聚酯、聚醚、聚对苯二甲酸乙二酯、乙酸纤维素、酚醛树脂、酚醛树脂A、聚乙烯苯酚、丁醛聚乙烯等。

这些粘合剂树脂中优选侧链或主链含有羧基或酚羟基。若使用具有这些官能团的树脂就可以用碱溶液进行显影。其中优选碱显影性好的具有羧基的树脂，如丙烯酸(共)聚合物、苯乙烯/马来酸酐树脂、酚醛环氧丙烯酸酯(ノボラックエポキシアクリレート)的酸酐改性树脂等。

特别优选含有(甲基)丙烯酸或含有具有羧基的(甲基)丙烯酸酯的(共)聚合物(本说明书中将之称为“丙烯酸类树脂”)。也就是说，该丙烯酸类

树脂因显影性和透明性优异并且可以选择各种单体得到多种共聚物，而易于控制性能和简化制造方法，在这一点上优选该丙烯酸类树脂。

作为丙烯酸类树脂，可举出以下述由(甲基)丙烯酸羟基烷基酯加成琥珀酸(酐)、邻苯二甲酸(酐)、马来酸(酐)等酸(酐)得到的化合物为必需成分，根据需要与下述单体共聚合得到的树脂，所述作为必需成分的化合物有(甲基)丙烯酸和/或琥珀酸(2-(甲基)丙烯酰氧乙基)酯、己二酸(2-丙烯酰氧乙基)酯、邻苯二甲酸(2-(甲基)丙烯酰氧乙基)酯、六氢邻苯二甲酸(2-(甲基)丙烯酰氧乙基)酯、马来酸(2-(甲基)丙烯酰氧乙基)酯、琥珀酸(2-(甲基)丙烯酰氧丙基)酯、己二酸(2-(甲基)丙烯酰氧丙基)酯、六氢邻苯二甲酸(2-(甲基)丙烯酰氧丙基)酯、邻苯二甲酸(2-(甲基)丙烯酰氧丙基)酯、马来酸(2-(甲基)丙烯酰氧丙基)酯、琥珀酸(2-(甲基)丙烯酰氧丁基)酯、己二酸(2-(甲基)丙烯酰氧丁基)酯、六氢邻苯二甲酸(2-(甲基)丙烯酰氧丁基)酯、邻苯二甲酸(2-(甲基)丙烯酰氧丁基)酯、马来酸(2-(甲基)丙烯酰氧丁基)酯等，所述单体有苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、乙烯基甲苯等苯乙烯类单体；桂皮酸、马来酸、富马酸、马来酸酐、衣康酸等含有不饱和基团的羧酸；(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸烯丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸羟丙酯、(甲基)丙烯酸苯甲酯、(甲基)丙烯酸羟苯酯、(甲基)丙烯酸甲氧基苯酯等(甲基)丙烯酸酯；在(甲基)丙烯酸上加成 ϵ -己内酯、 β -丙内酯、 γ -丁内酯、 δ -戊内酯等内酯类形成的化合物；丙烯腈；(甲基)丙烯酰胺、N-羟甲基丙烯酰胺、N,N-二甲基丙烯酰胺、N-甲基丙烯酰吗啉、N,N-二甲胺基乙基(甲基)丙烯酸酯、N,N-二甲胺基乙基丙烯酰胺等丙烯酰胺类；乙酸乙烯酯、叔碳酸乙烯酯、丙酸乙烯酯、桂皮酸乙烯酯、三甲基乙酸乙烯酯等酸的乙烯酯类等。

另外，以增加涂膜的强度为目的优选使用如下的丙烯酸类树脂，该丙烯酸类树脂是 10 摩尔%~98 摩尔%，优选 20 摩尔%~80 摩尔%，较优选 30 摩尔%~70 摩尔%的苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、(甲基)丙烯酸苯甲酯、(甲基)丙烯酸羟苯酯、(甲基)丙烯酸甲氧基苯酯、羟苯基(甲基)丙烯酰胺、羟苯基(甲基)丙烯磺酰胺等具有苯基的单体，与 2 摩尔%~90 摩尔%，优

选 20 摩尔%~80 摩尔%,较优选 30 摩尔%~70 摩尔%的从(甲基)丙烯酸或、琥珀酸(2-(甲基)丙烯酰氧乙基)酯、己二酸(2-丙烯酰氧乙基)酯、邻苯二甲酸(2-(甲基)丙烯酰氧乙基)酯、六氢邻苯二甲酸(2-(甲基)丙烯酰氧乙基)酯、马来酸(2-(甲基)丙烯酰氧乙基)酯等具有羧基的(甲基)丙烯酸酯组成的组中选择的至少一种单体共聚合得到的丙烯酸类树脂。

另外,这些树脂优选侧链具有碳碳双键。使用侧链具有双键的粘合剂树脂得到的滤色片用组合物的光固化性得到增强,所以可以进一步提高清晰度和密合性。

作为粘合剂树脂中引入碳碳双键的方法,可举出如特公昭 50-34443 号公报、特公昭 50-34444 号公报等描述的方法,即,使兼具缩水甘油基或环氧环己基和(甲基)丙烯酰基的化合物在树脂具有的羧基上反应的方法;使丙烯酰氯等在树脂具有的羟基上反应的方法。

例如(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、烯丙基缩水甘油基醚、 α -乙基丙烯酸缩水甘油酯、丁烯基缩水甘油基醚、(异)丁烯酸缩水甘油酯、(甲基)丙烯酸(3,4-环氧环己基)甲酯、(甲基)丙烯酰氯、(甲基)丙烯基氯化物等化合物与具有羧基或羟基的树脂反应,可以得到侧链具有碳碳双键的粘合剂树脂。优选使(甲基)丙烯酸(3,4-环氧环己基)甲酯那样的脂环状环氧化合物进行反应得到的物质作为粘合剂树脂。

对于预先在具有羧基或羟基的树脂上引入碳碳双键的情况,优选树脂羧基或羟基的 2 摩尔%~50 摩尔%,优选 5 摩尔%~40 摩尔%结合具有碳碳双键的化合物。

这些丙烯酸类树脂用 GPC(凝胶渗透色谱法)测定的重均分子量的优选范围是 1000~100000。重均分子量小于 1000 时,难以得到均匀的涂膜,重均分子量大于 100000 时,显影性容易下降。另外,羧基优选的含量范围是酸价为 5~200。酸价小于 5 时,会出现不溶于碱显影液中的问题,酸价大于 200 时有感光性下降的情况。

在滤色片用组合物的全部固体成分中,通常含有 10 重量%~80 重量%,优选含有 20 重量%~70 重量%范围的所述粘合剂树脂。

(b) 单体

作为单体，若是可聚合的低分子化合物就没有特殊限定，但优选至少具有一个碳碳双键的可加成聚合的化合物(以下简称为“乙烯类化合物”)。乙烯类化合物是指滤色片用组合物受到活性光线的照射时，通过下述的光聚合引发体系的作用发生加成聚合进行固化的具有碳碳双键的化合物。本发明中的单体是相对于所谓高分子物质的概念，也包含狭义的单体以外的二聚体、三聚体和寡聚体。

作为乙烯类化合物，可举出如不饱和羧酸、不饱和羧酸与单羟基化合物的酯、脂肪族多羟基化合物与不饱和羧酸的酯、芳香族多羟基化合物与不饱和羧酸的酯、不饱和羧酸和多元羧酸与上述脂肪族多羟基化合物、芳香族多羟基化合物等多羟基化合物通过酯化反应得到的酯、具有聚异氰酸酯化合物与含有(甲基)丙烯酰基的羟基化合物反应得到的聚氨酯骨架的乙烯类化合物等。

作为不饱和羧酸，可举出如(甲基)丙烯酸、马来酸(酐)、丁烯酸、衣康酸、富马酸、2-(甲基)丙烯酰氧乙基琥珀酸、2-丙烯酰氧乙基己二酸、2-(甲基)丙烯酰氧乙基邻苯二甲酸、2-(甲基)丙烯酰氧乙基六氢邻苯二甲酸、2-(甲基)丙烯酰氧乙基马来酸、2-(甲基)丙烯酰氧丙基琥珀酸、2-(甲基)丙烯酰氧丙基己二酸、2-(甲基)丙烯酰氧丙基六氢邻苯二甲酸、2-(甲基)丙烯酰氧丙基邻苯二甲酸、2-(甲基)丙烯酰氧丙基马来酸、2-(甲基)丙烯酰氧丁基琥珀酸、2-(甲基)丙烯酰氧丁基己二酸、2-(甲基)丙烯酰氧丁基六氢邻苯二甲酸、2-(甲基)丙烯酰氧丁基邻苯二甲酸、2-(甲基)丙烯酰氧丁基马来酸、在(甲基)丙烯酸上加成 ϵ -己内酯、 β -丙内酯、 γ -丁内酯、 δ -戊内酯等内酯类形成的单体、或者在(甲基)丙烯酸羟基烷基酯上加成琥珀酸(酐)、邻苯二甲酸(酐)、马来酸(酐)等酸(酐)得到的单体等。其中优选(甲基)丙烯酸、2-(甲基)丙烯酰氧乙基琥珀酸，更优选(甲基)丙烯酸。可以同时使用多个这些化合物。

作为脂肪族多羟基化合物与不饱和羧酸的酯，可举出乙二醇二丙烯酸酯、三甘醇二丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三丙烯酸酯、季戊四醇二丙烯酸酯、季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇四丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇

六丙烯酸酯、丙烯酸甘油酯等丙烯酸酯。还可以举出把这些丙烯酸酯的丙烯酸部分换为甲基丙烯酸部分而成的甲基丙烯酸酯、换为衣康酸部分而成的衣康酸酯、换为丁烯酸部分而成的丁烯酸酯、换为马来酸部分而成的马来酸酯等。

作为芳香族多羟基化合物与不饱和羧酸的酯，可举出对苯二酚二丙烯酸酯、对苯二酚二甲基丙烯酸酯、间苯二酚二丙烯酸酯、间苯二酚二甲基丙烯酸酯、邻苯三酚三丙烯酸酯等。

不饱和羧酸和多元羧酸与多羟基化合物通过酯化反应得到的酯，不一定是单一物质，也可以是混合物。代表性的例子可举出丙烯酸、邻苯二甲酸与乙二醇的缩合物；丙烯酸、马来酸与二乙二醇的缩合物；甲基丙烯酸、对苯二甲酸与季戊四醇的缩合物；丙烯酸、己二酸、丁二醇与甘油的缩合物等。

作为具有聚异氰酸酯化合物与含有(甲基)丙烯酰基的羟基化合物反应得到的聚氨酯骨架的乙烯类化合物，可举出六亚甲基二异氰酸酯、三甲基六亚甲基二异氰酸酯等脂肪族二异氰酸酯；环己烷二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯等脂环型二异氰酸酯；苕撑二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯等芳香族二异氰酸酯等与丙烯酸 2-羟乙酯、甲基丙烯酸 2-羟乙酯、3-羟基(1,1,1-三丙烯酰氧甲基)丙烷、3-羟基(1,1,1-三甲基丙烯酰氧甲基)丙烷等含有(甲基)丙烯酰基的多羟基化合物的反应产物。

作为本发明中使用的其它乙烯类化合物的例子，有亚乙基双丙烯酰胺等丙烯酰胺类；邻苯二甲酸二烯丙酯等烯丙酯类；邻苯二甲酸二乙烯酯等含有乙烯基的化合物等。

所述乙烯类化合物的配料比例通常为滤色片用组合物的全部固体成分的 10 重量%~80 重量%，优选为 20 重量%~70 重量%。

(c) 光聚合引发体系

滤色片用组合物含有作为(b)单体的乙烯类化合物时，必须要含有光聚合引发体系，光聚合引发体系具有直接吸收光或被光增敏后引发分解反应或脱氢反应并产生聚合活性的自由基的作用。

光聚合引发体系是在聚合引发剂中合用加速剂等附加剂的体系构成

的。作为聚合引发剂可举出如特开昭 59-152396 号、特开昭 61-151197 号公报中描述的含有二茂钛化合物的茂金属化合物、特开平 10-39503 号描述的 2-(2'-氯苯基)-4'5-二苯基咪唑等六芳基联咪唑衍生物、卤代甲基-s-三嗪衍生物、N-苯基甘氨酸等 N-芳基- α -氨基酸类、N-芳基- α -氨基酸盐类、N-芳基- α -氨基酸酯类等自由基活性剂。作为加速剂，可以使用如 N,N-二甲胺基苯甲酸乙酯等 N,N-二烷基胺基苯甲酸烷基酯、2-巯基苯并噻唑、2-巯基苯并噁唑、2-巯基苯并咪唑等具有杂环的硫醇化合物或脂肪族多官能团硫醇化合物等。组合的聚合引发剂和附加剂都可以是多个种类。

光聚合引发体系的配料比例通常为本发明组合物的全部固体成分的 0.1 重量%~30 重量%，优选 0.5 重量%~20 重量%，更优选 0.7 重量%~10 重量%。该配料比例特别低会引起光敏感度的下降，反之，若特别高时，未曝光部分在显影液中的溶解性下降，易引发显影不佳。

(d)色料

作为色料，为了尽可能有效地利用来自背光的光，需要选择不同的色料以与红、绿、蓝的背光的发光波长相符，并尽可能增加各像素对应的荧光体的发光波长的透光率，而尽可能减小其他发光波长的透光率。

本申请的第一项发明中，对于色料的选择，若色料为红色像素时，优选依据如下条件进行选择：红荧光体的主发光波长 λ_R 以背光的全发光强度为标准的相对发光强度 $I(\lambda_R)$ 与其在红色滤色片的分光透光率 $T^R(\lambda_R)$ 的积 $I(\lambda_R) \times T^R(\lambda_R)$ 通常大于等于 0.01，优选大于等于 0.05；当绿荧光体的主发光波长定为 λ_G 、其半峰宽定为 $\Delta\lambda_G$ 时，在 $\lambda_G - \Delta\lambda_G / 2 < \lambda_n < \lambda_G + \Delta\lambda_G / 2$ 的波长范围内， $I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 通常小于等于 0.001，优选小于等于 0.0005；当蓝荧光体的主发光波长定为 λ_B 、其半峰宽定为 $\Delta\lambda_B$ 时，在 $\lambda_B - \Delta\lambda_B / 2 < \lambda_n < \lambda_B + \Delta\lambda_B / 2$ 的波长范围内， $I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 通常小于等于 0.001，优选小于等于 0.0005 ($I(\lambda_n)$ 是波长 λ_n 以背光的全发光强度为标准的相对发光强度， $T^R(\lambda_n)$ 是波长 λ_n 在红色滤色片的分光透光率)。另外， $I(\lambda_R) \times T^R(\lambda_R)$ 通常小于等于 0.9，优选小于等于 0.8。在 $\lambda_G - \Delta\lambda_G / 2 < \lambda_n < \lambda_G + \Delta\lambda_G / 2$ 的波长范围内， $I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 通常大于等于 1×10^{-8} 。在 $\lambda_B - \Delta\lambda_B / 2 < \lambda_n < \lambda_B + \Delta\lambda_B / 2$ 的波长范围内， $I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 通常大于等于 1×10^{-8} 。

同样地, 若为绿色像素时, 优选依据如下条件选择色料: 绿荧光体的主发光波长 λ_G 以背光的全发光强度为标准的相对发光强度 $I(\lambda_G)$ 与其在绿色滤色片的分光透光率 $T^G(\lambda_G)$ 的积 $I(\lambda_G) \times T^G(\lambda_G)$ 通常大于等于 0.01, 优选大于等于 0.015; 在 $\lambda_R - \Delta\lambda_R / 2 < \lambda_n < \lambda_R + \Delta\lambda_R / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n)$ 通常小于等于 0.01, 优选小于等于 0.005; 在 $\lambda_B - \Delta\lambda_B / 2 < \lambda_n < \lambda_B + \Delta\lambda_B / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n)$ 通常小于等于 0.001, 优选小于等于 0.0001($T^G(\lambda_n)$ 是波长 λ_n 在绿色滤色片的分光透光率)。另外, $I(\lambda_G) \times T^G(\lambda_G)$ 通常小于等于 0.9, 优选小于等于 0.8。在 $\lambda_R - \Delta\lambda_R / 2 < \lambda_n < \lambda_R + \Delta\lambda_R / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n)$ 通常大于等于 1×10^{-8} 。在 $\lambda_B - \Delta\lambda_B / 2 < \lambda_n < \lambda_B + \Delta\lambda_B / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n)$ 通常大于等于 1×10^{-8} 。

作为绿色像素, 通过选择这样的色料, 可以满足所述条件(1)~(3)。

同样地, 若为蓝色像素时, 优选依据如下条件选择色料: 蓝荧光体的主发光波长 λ_B 以背光的全发光强度为标准的相对发光强度 $I(\lambda_B)$ 与其在蓝色滤色片的分光透光率 $T^B(\lambda_B)$ 的积 $I(\lambda_B) \times T^B(\lambda_B)$ 通常大于等于 0.01, 优选大于等于 0.015; 在 $\lambda_R - \Delta\lambda_R / 2 < \lambda_n < \lambda_R + \Delta\lambda_R / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^B(\lambda_n)$ 通常小于等于 0.0001; 在 $\lambda_G - \Delta\lambda_G / 2 < \lambda_n < \lambda_G + \Delta\lambda_G / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^B(\lambda_n)$ 通常小于等于 0.03, 优选小于等于 0.02($T^B(\lambda_n)$ 是波长 λ_n 在蓝色滤色片的分光透光率)。另外, $I(\lambda_B) \times T^B(\lambda_B)$ 通常小于等于 0.9, 优选小于等于 0.8。在 $\lambda_R - \Delta\lambda_R / 2 < \lambda_n < \lambda_R + \Delta\lambda_R / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^B(\lambda_n)$ 通常大于等于 1×10^{-8} 。在 $\lambda_G - \Delta\lambda_G / 2 < \lambda_n < \lambda_G + \Delta\lambda_G / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^B(\lambda_n)$ 通常大于等于 1×10^{-8} 。

第二项发明中, 对于色料的选择, 若为红色像素时, 优选依据如下条件选择彩色材料色料: 红荧光体的主发光波长 λ_R 以背光的全发光强度为标准的相对发光强度 $I(\lambda_R)$ 与其在红色滤色片的分光透光率 $T^R(\lambda_R)$ 的积 $I(\lambda_R) \times T^R(\lambda_R)$ 通常大于等于 0.01, 优选 $I(\lambda_R) \times T^R(\lambda_R)$ 大于等于 0.05, 为了有效地遮蔽来自作为绿荧光体而通常使用Tb类荧光体的波长为585nm处的副发光, 使 $\lambda=585\text{nm}$ 的 $I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 小于 0.007, 优选 $I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 小于等于 0.005。另外, $I(\lambda_R)$ 通常为 0.01~0.9, 优选在 0.01~0.2 的范围, $T^R(\lambda_R)$ 在 0.6~0.99 的范围, 波长在 615nm~700nm 范围内的 $T^R(\lambda_n) / T^R(585)$

大于 8, 特别优选 $T^R(\lambda_n) / T^R(585)$ 大于 10。另外, $I(\lambda_R) \times T^R(\lambda_R)$ 通常小于等于 0.9, 优选小于等于 0.8。一般, 在 $\lambda=585\text{nm}$ 处, $1 \times 10^{-8} < I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 。

以及, 当绿荧光体的主发光波长定为 λ_G 、其半峰宽定为 $\Delta\lambda_G$ 时, 在 $\lambda_G - \Delta\lambda_G / 2 < \lambda_n < \lambda_G + \Delta\lambda_G / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 通常小于等于 0.005, 优选小于等于 0.001; 当蓝荧光体的主发光波长定为 λ_B 、其半峰宽定为 $\Delta\lambda_B$ 时, 在 $\lambda_B - \Delta\lambda_B / 2 < \lambda_n < \lambda_B + \Delta\lambda_B / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 通常小于等于 0.005, 优选小于等于 0.001 ($I(\lambda_n)$ 是波长 λ_n 以背光的全发光强度为标准的相对发光强度, $T^R(\lambda_n)$ 是波长 λ_n 在红色滤色片的分光透光率)。另外, 在 $\lambda_G - \Delta\lambda_G / 2 < \lambda_n < \lambda_G + \Delta\lambda_G / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 通常大于等于 1×10^{-8} 。在 $\lambda_B - \Delta\lambda_B / 2 < \lambda_n < \lambda_B + \Delta\lambda_B / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n)$ 通常大于等于 1×10^{-8} 。

同样地, 若为绿色像素时, 优选依据如下条件选择色料: 绿荧光体的主发光波长 λ_G 以背光的全发光强度为标准的相对发光强度 $I(\lambda_G)$ 与其在绿色滤色片的分光透光率 $T^G(\lambda_G)$ 的积 $I(\lambda_G) \times T^G(\lambda_G)$ 通常大于等于 0.01, 优选大于等于 0.015; 在 $\lambda_R - \Delta\lambda_R / 2 < \lambda_n < \lambda_R + \Delta\lambda_R / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n)$ 通常小于等于 0.01, 优选小于等于 0.005; 在 $\lambda_B - \Delta\lambda_B / 2 < \lambda_n < \lambda_B + \Delta\lambda_B / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n)$ 通常小于等于 0.005, 优选小于等于 0.001 ($T^G(\lambda_n)$ 是波长 λ_n 在绿色滤色片的分光透光率)。另外, $I(\lambda_G) \times T^G(\lambda_G)$ 通常小于等于 0.9, 优选小于等于 0.8。在 $\lambda_R - \Delta\lambda_R / 2 < \lambda_n < \lambda_R + \Delta\lambda_R / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n)$ 通常大于等于 1×10^{-8} 。在 $\lambda_B - \Delta\lambda_B / 2 < \lambda_n < \lambda_B + \Delta\lambda_B / 2$ 的波长范围内, $I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n)$ 通常大于等于 1×10^{-8} 。

作为绿色像素, 通过选择这样的色料, 可以满足所述第一项发明的条件(1)~(3)。

同样地, 若为蓝色像素时, 优选选择与第一项发明相同的色料。

作为本发明使用的色料, 没有特别限定的色料, 可以适宜地选择以满足所述条件。作为色料有有机颜料、无机颜料、染料、天然色素等, 从耐热性和耐光性的观点优选有机颜料, 根据不同的需要, 也可以组合使用 2 类或 2 类以上的颜料。

作为颜料，可以使用偶氮类、酞菁类染料、喹吖酮类、苯并咪唑酮类、异吲哚啉酮类、二噁嗪、インダスロン、二萘嵌苯类、二酮吡咯并吡咯等有机颜料，也可以使用各种无机颜料。

作为具体的例子可以用如下所示颜料号的颜料。另外，以下列举的“C.I.颜料红 2”等用语表示颜色索引。

红色材料：C.I.颜料红 1、2、3、4、5、6、7、8、9、12、14、15、16、17、21、22、23、31、32、37、38、41、47、48、48:1、48:2、48:3、48:4、49、49:1、49:2、50:1、52:1、52:2、53、53:1、53:2、53:3、57、57:1、57:2、58:4、60、63、63:1、63:2、64、64:1、68、69、81、81:1、81:2、81:3、81:4、83、88、90:1、101、101:1、104、108、108:1、109、112、113、114、122、123、144、146、147、149、151、166、168、169、170、172、173、174、175、176、177、178、179、181、184、185、187、188、190、193、194、200、202、206、207、208、209、210、214、216、220、221、224、230、231、232、233、235、236、237、238、239、242、243、245、247、249、250、251、253、254、255、256、257、258、259、260、262、263、264、265、266、267、268、269、270、271、272、273、274、275、276

蓝色材料：C.I.颜料蓝 1、1:2、9、14、15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、17、19、25、27、28、29、33、35、36、56、56:1、60、61、61:1、62、63、66、67、68、71、72、73、74、75、76、78、79

绿色材料：C.I.颜料绿 1、2、4、7、8、10、13、14、15、17、18、19、26、36、45、48、50、51、54、55

黄色材料：C.I.颜料黄 1、1:1、2、3、4、5、6、9、10、12、13、14、16、17、24、31、32、34、35、35:1、36、36:1、37、37:1、40、41、42、43、48、53、55、61、62、62:1、63、65、73、74、75、81、83、87、93、94、95、97、100、101、104、105、108、109、110、111、116、119、120、126、127、127:1、128、129、133、134、136、138、139、142、147、148、150、151、153、154、155、157、158、159、160、161、162、163、164、165、166、167、168、169、170、172、173、174、175、176、180、181、

182、183、184、185、188、189、190、191、191:1、192、193、194、195、196、197、198、199、200、202、203、204、205、206、207、208

橙色材料：C.I.颜料橙 1、2、5、13、16、17、19、20、21、22、23、24、34、36、38、39、43、46、48、49、61、62、64、65、67、68、69、70、71、72、73、74、75、77、78、79

紫色材料：C.I.颜料紫 1、1:1、2、2:2、3、3:1、3:3、5、5:1、14、15、16、19、23、25、27、29、31、32、37、39、42、44、47、49、50

棕色材料：C.I.颜料棕 1、6、11、22、23、24、25、27、29、30、31、33、34、35、37、39、40、41、42、43、44、45

黑色材料：C.I.颜料黑 1、31、32

当然还可以使用其他材料。

作为染料，可举出偶氮类染料、蒽醌类染料、酞菁类染料、醌亚胺类染料、喹啉类染料、硝基类染料、羰基类染料、次甲基类染料等。

作为偶氮类染料，可举出如 C.I.酸性黄 11、C.I.酸性橙 7、C.I.酸性红 37、C.I.酸性红 180、C.I.酸性蓝 29、C.I.直接红 28、C.I.直接红 83、C.I.直接黄 12、C.I.直接橙 26、C.I.直接绿 28、C.I.直接绿 59、C.I.活性黄 2、C.I.活性红 17、C.I.活性红 120、C.I.活性黑 5、C.I.分散橙 5、C.I.分散红 58、C.I.分散蓝 165、C.I.碱性蓝 41、C.I.碱性红 18、C.I.媒红 7、C.I.媒黄 5、C.I.媒棕 7 等。

作为蒽醌类染料，可举出如 C.I.还原蓝 4、C.I.酸性蓝 40、C.I.酸性绿 25、C.I.活性蓝 19、C.I.活性蓝 49、C.I.分散红 60、C.I.分散蓝 56、C.I.分散蓝 60 等。

此外，作为酞菁类染料，可举出如 C.I.还原蓝 5 等；作为醌亚胺类染料，可举出如 C.I.碱性蓝 3、C.I.碱性蓝 9 等；作为喹啉类染料，可举出如 C.I.溶剂黄 33、C.I.酸性黄 3、C.I.分散黄 64 等；作为硝基类染料，可举出如 C.I.酸性黄 1、C.I.酸性橙 3、C.I.分散黄 42 等。

作为滤色片用组合物可使用的其它色料，有无机色料，例如硫酸钡、硫酸铅、氧化钛、贡黄、红色氧化铁、氧化铬、碳黑等。

作为形成本申请的第一项发明的彩色液晶显示装置的绿色像素的颜

料, 优选异二氢吡啶酮类颜料, 其中特别优选 P.Y.139。

另外, 优选把这些色料分散处理成平均粒径小于等于 $1\ \mu\text{m}$, 优选小于等于 $0.5\ \mu\text{m}$, 更优选小于等于 $0.25\ \mu\text{m}$, 再进行使用。

在滤色片用组合物的全部固体成分中, 通常含有 5 重量%~60 重量%, 优选含有 10 重量%~50 重量%范围的所述色料。

(e)其他成分

滤色片用组合物中根据需要可以进一步添加热聚合防止剂、增塑剂、贮藏稳定剂、表面保护剂、平滑剂、涂布助剂等其它添加剂。

作为热聚合防止剂, 可以使用如对苯二酚、对甲氧基苯酚、邻苯三酚、邻苯二酚、2,6-叔丁基-对甲酚、 β -萘酚等。优选热聚合防止剂的配料量为组合物全部固体成分的 0~3 重量%。

作为增塑剂, 可以使用例如邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸双十二酯、三甘醇二辛酸酯、邻苯二甲酸二丙二醇酯、磷酸三(甲苯酯)、己二酸二辛酯、癸二酸二丁酯、三乙酰甘油等。优选所述增塑剂的配料量小于等于组合物全部固体成分的 10 重量%。

另外, 为提高感光敏感度, 根据需要可在滤色片用组合物中混合对应于图像曝光光源的波长的感光色素。

作为这样的感光色素, 可举出如特开平 4-221958 号和特开平 4-219756 号公报所公开的咕吨色素、特开平 3-239703 号和特开平 5-289335 号公报所公开的具有杂环的香豆素色素、特开平 3-239703 号和特开平 5-289335 号公报所公开的 3-氧代香豆素化合物、特开平 6-19240 号公报所公开的吡咯亚甲基色素、以及特开昭 47-2528 号、特开昭 54-155292 号、特公昭 45-37377 号、特开昭 48-84183 号、特开昭 52-112681 号、特开昭 58-15503 号、特开昭 60-88005 号、特开昭 59-56403 号、特开平 2-69 号、特开昭 57-168088 号、特开平 5-107761 号、特开平 5-210240 号、特开平 4-288818 号公报所公开的具有二烷基胺基苯骨架的色素等。

这些感光色素中优选含有胺基的感光色素, 更优选同一分子内含有胺基和苯基的化合物, 特别优选的有例如 4,4'-双(二甲胺基)二苯酮、4,4'-双(二乙胺基)二苯酮、2-氨基二苯酮、4-氨基二苯酮、4,4'-二氨基二苯酮、

3,3'-二氨基二苯酮、3,4-二氨基二苯酮等二苯酮类化合物；2-(对-二甲基胺基苯基)苯并噁唑、2-(对-二乙基胺基苯基)苯并噁唑、2-(对-二甲基胺基苯基)苯并[4,5]苯并噁唑、2-(对-二甲基胺基苯基)苯并[6,7]苯并噁唑、2,5-二(对-二乙基胺基苯基)1,3,4-噁唑、2-(对-二甲基胺基苯基)苯并噻唑、2-(对-二乙基胺基苯基)苯并噻唑、2-(对-二甲基胺基苯基)苯并咪唑、2-(对-二乙基胺基苯基)苯并咪唑、2,5-二(对-二乙基胺基苯基)1,3,4-噻二唑、(对-二甲基胺基苯基)吡啶、(对-二乙基胺基苯基)吡啶、(对-二甲基胺基苯基)喹啉、(对-二乙基胺基苯基)喹啉、(对-二甲基胺基苯基)嘧啶、(对-二乙基胺基苯基)嘧啶等含有对-二烷基胺基苯基的化合物等。其中最优选 4,4'-二烷基胺基二苯酮。

所述感光色素的配料比例通常为组合物全部固体成分的 0~20 重量%，优选为 0.2 重量%~15 重量%，更优选 0.5 重量%~10 重量%。

另外，滤色片用组合物中可进一步适宜地添加密合增强剂、涂布增强剂、显影改良剂等。

滤色片用组合物中，为了使粘度调节剂和光聚合引发体系等添加剂溶解，可以将其溶解在溶剂后使用。

根据(a)粘合剂树脂和(b)单体等组合物的组成成分，适宜选择溶剂，可举出如二异丙醚、矿油精、正戊烷、戊醚、辛酸乙酯、正己烷、二乙醚、异戊二烯、乙基异丁基醚、硬脂酸丁酯、正辛烷、valsol#2、Avco (アプコ)#18 溶剂、二异丁烯、乙酸戊酯、乙酸丁酯、Avco thinner、丁醚、二异丁基酮、甲基环己烯、甲基壬基酮、丙醚、十二烷、ソーカル溶剂 No.1 和 No.2、甲酸戊酯、二己醚、二异丙基酮、solba (ソルベッソ) #150、乙酸(正、仲、叔)丁酯、己烯、壳牌 TS28 溶剂、丁基氯化物、乙基戊基酮、苯甲酸乙酯、戊基氯化物、乙二醇二乙醚、原甲酸乙酯、甲氧基甲基 2-戊酮、甲基丁基酮、甲基己基酮、异丁酸甲酯、苯甲腈、丙酸乙酯、乙酸甲基溶纤维素、甲基异戊基酮、甲基异丁基酮、乙酸丙酯、乙酸戊酯、甲酸戊酯、二环己基、二甘醇单乙基醚乙酸酯、二戊烯、甲氧基甲基戊醇、甲基戊基酮、甲基异丙基酮、丙酸丙酯、丙二醇叔丁基醚、甲基乙基酮、甲基溶纤维素、乙基溶纤维素、乙酸乙基溶纤维素、卡必醇、环己酮、

乙酸乙酯、丙二醇、丙二醇单甲基醚、丙二醇单甲基醚乙酸酯、丙二醇单乙基醚、丙二醇单乙基醚乙酸酯、二丙二醇单乙基醚、二丙二醇单甲基醚、二丙二醇单甲基醚乙酸酯、3-甲氧基丙酸、3-乙氧基丙酸、3-乙氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-甲氧基丙酸丙酯、3-甲氧基丙酸丁酯、二甘醇二甲基醚、乙酸乙二醇酯、乙基卡必醇、丁基卡必醇、乙二醇单丁基醚、丙二醇叔丁基醚、3-甲基-3-甲氧基丁醇、三丙二醇甲基醚、乙酸 3-甲基-3-甲氧基丁酯等。这些溶剂也可以 2 种或 2 种以上合用。

根据所适用的涂布方法，适宜选择滤色片用着色组合物中固体成分的浓度。目前滤色片的制造中广泛使用的旋转涂布、缝隙-旋转涂布、双涂布中，其固体成分的浓度通常在 1 重量%~40 重量%，优选 5 重量%~30 重量%的范围。

选择溶剂的组合时，要考虑颜料的分散稳定性，树脂、单体、光聚和引发剂等固体成分中的溶解性成分的溶解性、涂布时的干燥性、减压干燥工序中的干燥性。

使用所述配料成分的滤色片用组合物可以如下所述的那样进行制造。

首先，对色料进行分散处理，调整为油墨状态。分散处理可以用涂料调节器、砂磨机、球磨机、辊碎机、石磨机、喷射式磨机、匀浆器等进行。通过分散处理可以使色料变成微小颗粒，从而提高透过光的透光率和涂布特性。

优选在色料和溶剂中适宜合用了具有分散作用的粘合剂树脂、表面活性剂的分散剂和分散助剂的体系中进行分散处理。因长期分散稳定性优异而特别优选使用高分子分散剂。

例如使用砂磨机进行分散处理时，优选使用直径从 0.1 密耳到几密耳的玻璃珠或氧化锆颗粒(ジルコニアビーズ)。分散处理时的温度通常设定在 0℃~100℃，优选室温~80℃的范围。另外，由于油墨的组成(色料、溶剂、分散剂)和砂磨机装置的规格等不同，适合的分散时间也不同，所以可以进行适宜调整。

然后，在通过所述分散处理得到的着色油墨中混合粘合剂树脂、单体和光聚和引发剂等，制成均匀的溶液。另外，在分散处理和混合的各个工序中，由于大多数情况下会混入微小的尘埃，所以优选通过过滤器等把得到的溶液进行过滤处理。

构成本申请的第一项发明的彩色液晶显示装置的滤色片中，作为用于形成绿色像素的滤色片组合物，优选具有如下特征的感光性着色树脂组合物。其为含有(a)粘合剂树脂和/或(b)其单体、(c)光聚合引发体系、(d)色料的感光性着色树脂组合物，其特征在于，含有作为(d)色料的异二氢吲哚啉酮类颜料，涂布厚度为 $2.5\ \mu\text{m}$ 时，500~530nm 的平均透光率为 20%~80%。异二氢吲哚啉酮类颜料中，特别优选使用 P.Y.139。以 $2.5\ \mu\text{m}$ 的膜厚涂布该滤色片组合物时，在 500~530nm 的平均透光率的测定方法如下。用旋转涂布机、条形涂布机、冲模涂布机 (die coater) 等已知方法，把用所述方法得到的滤色片用组合物涂布在玻璃基板等透明基板上，使干燥后的膜厚为 $2.5\ \mu\text{m}$ ，干燥后，对基板整个面照射 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外线，用碱显影液显影后，于 230°C 用烘箱烘烤 30 分钟，进行坚膜处理，制成测试用样品，用市售分光光度计 (例如日立制作所制 U-3500 和 U-4100 等)，以预先在涂布前已测定的透明基板单独的分光透光率为基准 (100%)，测定样品的相对值。在 500~530nm 内测定的透光率进行算数平均，得到平均透光率。对于这样的感光性着色树脂组合物，当涂布膜厚为 $2.5\ \mu\text{m}$ 时在 500~530nm 的平均透光率优选为 30%~70%。

(滤色片的制造方法)

本发明的滤色片可以通过在设置有黑底的透明基板上通常形成红、绿、蓝的像素图像制造而成。

透明基板材料没有特殊限定。作为材料，可举出如聚乙二醇对苯二甲酸酯等聚酯或聚丙烯、聚乙烯等聚烯烃、聚碳酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚砜等热可塑性塑料板、环氧树脂、不饱和聚酯树脂、聚(甲基)丙烯酸类树脂等热固化性塑料板、或各种玻璃板等。其中从耐热性角度出发，优选玻璃板和耐热性塑料。

为了改善表面的粘合性等物性，可以预先在透明基板上进行电晕放

电处理、臭氧处理、硅烷偶合剂或聚氨酯等的各种聚合物的薄膜处理等。

黑底是利用金属薄膜或黑底用颜料分散液在透明基板上形成的。

利用金属薄膜的黑底例如由单层铬或铬和氧化铬的双层形成。这种情况下，首先通过电镀或溅射法等透明基板上形成金属或金属-金属氧化物的薄膜。接着，在该薄膜上形成感光性敷膜后，反复进行加条纹、镶嵌(mosaic)、干燥弯曲(dry angle)等，用具有图案的光掩模对感光性敷膜曝光、显影，形成抗蚀图像。然后，对该薄膜进行蚀刻处理，形成黑底。

利用黑底用颜料分散液的情况下，使用以黑色材料作为色料的滤色片用组合物形成黑底。使用含有例如碳黑、硼黑、石墨、氧化铁黑、苯胺黑、青黑(cyanine black)、钛黑等黑色材料或它们的组合，或者含有提高混合适宜地选自无机或有机颜料、染料中的红、绿、蓝色等形成的黑色材料的滤色片用组合物，与下述红、绿、蓝色像素的图像的形成方法相同地形成黑底。

在设置有黑底的透明基板上，涂布含有红、绿、蓝之一的单色材料的所述滤色片用组合物，干燥后，在该涂膜上放置光掩模，通过该光掩模进行图像的曝光和显影，根据需要可以通过热固化或光固化形成像素图像，从而制成着色层。分别对红、绿、蓝三种颜色的滤色片用组合物进行该操作，形成滤色片图像。

滤色片用组合物的涂布可以借助旋转机、ワイヤーバー、流涂机、冲模涂布机、辊涂机、喷涂机等涂布装置进行。

涂布后的干燥可以使用热板、红外烤箱、石炭炉(convection oven)等进行。干燥温度越高越可提高对透明基板的粘合性，但温度过高时光聚合引发体系会分解，并诱导热聚合，容易引起显影不佳，所以通常干燥温度在50~200℃，优选50~150℃的范围内。另外，干燥时间通常在10秒~10分钟，优选在30秒~5分钟的范围。首选所述通过热进行干燥，减压干燥的方法也适用。

干燥后涂膜的膜厚通常在0.5~3μm，优选在1~2μm的范围。

所使用的滤色片用组合物是粘合剂树脂和乙烯类化合物合用，并且

粘合剂树脂是侧链上具有碳碳双键和羧基的丙烯酸类树脂的情况下，由于这种物质感光度和清晰度非常高，所以不设置聚乙烯醇等氧遮蔽层进行曝光和显影，就可以形成图像。这样的滤色片用组合物是优选的。

可适用于图像曝光的曝光光源没有特殊限定，可以使用例如氙灯、卤灯、钨灯、高压汞灯、超高压汞灯、金属卤化物灯、中压汞灯、低压汞灯、碳棒弧、荧光灯等的灯光源或氩离子激光、YAG 激光、准分子激光、氮激光、氮镉激光、半导体激光等激光光源等。在仅使用特定波长时，可以利用光学滤色片。

用这样的光源进行图像曝光后，用含有有机溶剂或表面活性剂和碱性溶剂的水溶液进行显影，从而可以在基板上形成图像。所述水溶液中还可以含有有机溶剂、缓冲剂、染料或颜料。

对于显影处理方法没有特殊限定，通常在 10~50℃，优选 15~45℃ 的显影温度，可以采用浸渍显影、喷射显影、刷涂显影、超声波显影等方法。

作为显影所使用的碱性溶剂，可举出硅酸钠、硅酸钾、氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化锂、磷酸钠、磷酸氢二钠、碳酸钠、碳酸钾、碳酸氢钠等无机碱剂，或三甲基胺、二乙基胺、异丙基胺、正丁基胺、单乙醇胺、二乙醇胺、三乙醇胺、氢氧化四烷基铵盐等有机胺类，这些碱可以单独使用 1 种，也可以 2 种或 2 种以上混合使用。

作为表面活性剂，可以使用如聚氧化乙烯烷基醚类、聚氧化乙烯烷基芳基醚类、聚氧化乙烯烷基酯类、山梨糖醇烷基酯类、单甘油酯烷基酯类的非离子型表面活性剂；烷基苯磺酸盐类、烷基萘磺酸盐类、烷基硫酸盐类、烷基磺酸盐类、磺基琥珀酸酯盐类等阴离子型表面活性剂；烷基甜菜碱类、氨基酸类等两性表面活性剂。

单独使用有机溶剂和与水溶液合用时，可以使用如异丙醇、苕醇、乙基溶纤维素、丁基溶纤维素、苯基溶纤维素、丙二醇、双丙酮醇等。

本申请的第一项发明中，使用的如所述那样制造的滤色片对绿色像素的波长 λ_n nm(可视光区域 380~780nm 的每 5nm 的波长)的分光透光率 $T^G(\lambda_n)$ 、背光的波长 λ_n nm 处以全发光强度为标准的相对发光强度 $I(\lambda_n)$ 满

足如下(1)~(3)的条件:

(1) $500\text{nm} < \lambda_n < 530\text{nm}$ 中任意波长

$$I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) > 0.01$$

(2) $610\text{nm} < \lambda_n < 650\text{nm}$ 波长区域中

$$I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) < 0.0001$$

(3) $400\text{nm} < \lambda_n < 450\text{nm}$ 波长区域中

$$I(\lambda_n) \times T^G(\lambda_n) < 0.0001$$

优选作为背光的荧光体层或荧光体膜, 使用含有如下通式(4)表示的化合物。



(其中 M^{II} 表示从 Ba、Sr 和 Ca 形成的组中选择的至少 1 种的原子, a、b、x、y 是满足如下不等式的实数。

$$0.8 \leq a \leq 1.2$$

$$4.5 \leq b \leq 5.5$$

$$0.05 \leq x \leq 0.3$$

$$0.02 \leq y \leq 0.5$$

这样可以实现 NTSC 比大于等于 80%更甚者大于等于 90%的超高色纯度的彩色液晶显示装置。

本申请的第二项发明中, 使用的如所述那样制造的滤色片对红色像素的波长 $\lambda_n\text{nm}$ (可视光区域每 5nm 的波长)的分光透光率 $T^R(\lambda_n)$ 、背光的波长 $\lambda_n\text{nm}$ 处以全发光强度为标准的相对发光强度 $I(\lambda_n)$ 满足如下(5)~(6)的条件:

(5) $615\text{nm} \leq \lambda_n \leq 700\text{nm}$ 中任意波长

$$I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n) \geq 0.01$$

(6) 在 $\lambda_n = 585\text{nm}$

$$I(\lambda_n) \times T^R(\lambda_n) < 0.007$$

优选进一步满足如下条件(7):

(7) $615\text{nm} \leq \lambda_n \leq 650\text{nm}$ 中任意波长

$$T^R(\lambda_n) / T^R(585) > 8;$$

优选在背光中的荧光体层或荧光体的膜含有 1 种或 1 种以上的选自由 $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ 类荧光体、 $\text{Y(P,V)O}_4:\text{Eu}^{3+}$ 类荧光体和 $3.5\text{MgO} \cdot 0.5\text{MgF}_2 \cdot \text{GeO}_2:\text{Mn}^{4+}$ 类荧光体组成的组中的荧光体, 或含有 GaAsP 类 LED; 更优选在背光中的荧光体层或荧光体的膜含有 1 种或 1 种以上的选自由 $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ 类荧光体、 $\text{Y(P,V)O}_4:\text{Eu}^{3+}$ 类荧光体和 $3.5\text{MgO} \cdot 0.5\text{MgF}_2 \cdot \text{GeO}_2:\text{Mn}^{4+}$ 类荧光体组成的组中的荧光体, 或含有 GaAsP 类 LED, 同时滤色片对绿色像素的波长 $\lambda_n\text{nm}$ 的分光透光率 $T^G(\lambda_n)$ 、背光的波长 $\lambda_n\text{nm}$ 处以全发光强度为标准的相对发光强度 $I(\lambda_n)$ 满足第一项发明的所述(1)~(3)的条件, 这样可以实现 NTSC 比大于等于 70% 更甚者大于等于 80% 的超高色纯度的彩色液晶显示装置。

实施例

下面列举制造例、实施例和比较例, 更具体地说明本发明, 但本发明在不超出其主旨的范围内不限于以下实施例。另外, 以下实施例中的“份”表示“重量份”。

制造例 1: 背光①的制造

将 52 份的红色荧光体 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ (化成光电子学(オプトニクス)公司制, 商品名为“LP-RE1”)、18 份组成为 $\text{Ba}_{0.9}\text{Eu}_{0.1}\text{O} \cdot (\text{Mg}_{0.79}\text{Mn}_{0.21})\text{O} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3$ 的绿色荧光体 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu,Mn}$ (化成光电子学公司制, 商品名为“LP-G3”)和 30 份的蓝色荧光体 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ (化成光电子学公司制, 商品名为“LP-B4”), 与硝化纤维清漆一起混入乙酸丁酯中, 充分混合后制成荧光体浆料, 将该浆料涂布于管径为 2.3mm 的玻璃管内壁, 干燥后于 620℃ 烘烤 5 分钟。然后, 按照通常的顺序, 安装电极、排气、导入 Hg 和气体、密封等, 得到背光用冷阴极射线管。

随后, 作为光导体使用大小为 $289.6 \times 216.8\text{mm}$ 、厚壁处厚度为 2.0mm、薄壁处厚度为 0.6mm、厚度沿宽度方向变化、楔形的环状聚烯烃类树脂板(日本 Geon 公司制, 商品名为“ゼオノア”), 在厚壁侧的长边部位配置由上述冷阴极射线管形成的线状的光源, 然后使用以 Ag 电镀膜为光反射面的反射镜(三井化学制“镀银反射板”)包围该冷阴极射线管的周围, 这样, 来自线状的光源的射出光源有效地射入光导体的厚壁侧

(光入射面)。

由粗面形成的细微的圆形图案随着远离线状的光源而直径逐渐变大,该圆形图案从印模转写到与光导体的光射出面相对的面上,形成图案。在光源附近,粗面图案的直径为 $130\text{ }\mu\text{m}$,随着远离光源,其直径逐渐增大,最远处粗面图案的直径为 $230\text{ }\mu\text{m}$ 。

此处,用于形成粗面所形成的细微的圆形图案的印模,通过如下方法得到。将厚度为 $50\text{ }\mu\text{m}$ 的干抗蚀膜层叠在 SUS 基板上,通过光平面印刷术(フォトリソグラフィ),在该图案对应的部分形成开口部,然后通过喷砂法,使用#600 的球形玻璃珠以 0.3MPa 投射压力对该印模实施均匀的喷砂加工,然后剥离干抗蚀膜,得到印模。

在光导体的光射出面上设置顶角为 90° 、齿距为 $50\text{ }\mu\text{m}$ 的三角棱形阵列,使棱线与光导体的光射入面相对几乎呈垂直的状态,形成提高了对导光体射出的光束的集光性的结构。三角棱形阵列形成的集光元件阵列,用于形成该集光元件阵列的印模是通过用单结晶金刚石刀具对实施了 M 镍无电解电镀的不锈钢基板进行切削加工得到的。

在光导体的光射出面相对的一侧,设置光反射挡板(东レ公司制“lumilerE60L”),在光射出面上设置光扩散板,在该光扩散板上重叠设置 2 片顶角为 90° 、齿距为 $50\text{ }\mu\text{m}$ 的三角棱形阵列形成的板(住友 3M 制“BEFIII”),使各棱形板各自的棱线成正交,得到背光。得到的背光的相对发光光谱示于图 5。

制造例 2: 背光②的制造

使用 40 重量份的红色荧光体 $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ 类荧光体(化成光电子学公司制,商品名为“MGV-620”)、22 重量份的绿色荧光体 $\text{LaPO}_4:\text{Ce,Tb}$ 荧光体(化成光电子学公司制,商品名为“LP-G2”)和 38 重量份的蓝色荧光体 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ (化成光电子学公司制,商品名为“LP-B4”),除此以外,与制造例 1 同样地进行制造,得到背光用冷阴极射线管,将其与制造例 1 相同地进行加工,得到背光②。得到的背光的相对发光光谱示于图 6。

该背光②的主发光波长为红:约 $620\text{ }\mu\text{m}$ 、蓝:约 $450\text{ }\mu\text{m}$ 、绿:约

545 μm 。

制造例 3：背光③的制造

使用 40 重量份的红色荧光体 $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{3+}$ 类荧光体(化成光电子学公司制，商品名为“MGV-620”)、22 重量份的组成为 $\text{Ba}_{0.9}\text{Eu}_{0.1}\text{O}(\text{Mg}_{0.79}\text{Mn}_{0.21})\text{O}\cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3$ 的绿色荧光体 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu},\text{Mn}$ (化成光电子学公司制，商品名为“LP-G3”)和 38 重量份的蓝色荧光体 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ (化成光电子学公司制，商品名为“LP-B4”)，除此以外，与制造例 1 同样地进行制造，得到背光用冷阴极射线管，将其与制造例 1 相同地进行加工，得到背光③。得到的背光的相对发光光谱示于图 7。

该背光③的主发光波长为红：约 620 μm 、蓝：约 450 μm 、绿：约 515 μm 。

制造例 4：背光④的制造

使用绿色荧光体 $\text{LaPO}_4:\text{Ce},\text{Tb}$ 荧光体(化成光电子学公司制，商品名为“LP-G2”)，除此以外，与制造例 1 同样地进行制造，得到背光用冷阴极射线管，将其与制造例 1 相同地进行加工得到背光。得到的背光的相对发光光谱示于图 3。

制造例 5：粘合剂树脂的制造

将 20 份的酸价为 200、重均分子量为 5000 的苯乙烯-丙烯酸树脂；0.2 份的对甲氧基苯酚；0.2 份的氯化十二烷基三甲基铵；和 40 份的丙二醇单甲基醚乙酸酯，加入烧瓶中，滴加 7.6 份的乙酸(3,4-环氧环己基)甲酯，于 100℃反应 30 分钟。反应后，反应液在水中进行再沉淀，使其干燥后得到树脂。进行 KOH 中和滴定时，树脂的酸价为 80mg-KOH/g。

制造例 6：抗蚀溶液的制造

以如下比例，将如下所述的各成份混合，用搅拌器，搅拌直至各成分完全溶解，得到抗蚀溶液。

制造例 5 制造的粘合剂树脂溶液	2.06 份
二季戊四醇六丙烯酸酯	0.21 份
光聚合引发体系	
2-(2'-氯苯基)-4,5-二苯基咪唑	0.06 份

2-巯基苯丙噻唑	0.02 份
4,4'-双(二乙基胺基)二苯酮	0.04 份
溶剂(丙二醇单甲基醚乙酸酯)	5.41 份
表面活性剂(住友 3M 公司制“FC-430”)	0.0003 份

制造例 7: 红色像素 A 的制作

将 75 份的丙二醇单甲基醚乙酸酯、17 份的红色颜料 P.R.254 和 8 份的聚氨脂类分散树脂混合,用搅拌机搅拌 3 小时,制备成固体成分的浓度为 25 重量%的研磨浆料。使用 600 份的 0.5mm ϕ 的氧化锆颗粒,用珠磨装置以圆周速度为 10m/s、滞留时间为 3 小时,对该研磨浆料进行分散处理,得到 P.R.254 的分散油墨。

把颜料变换为 P.R.177,除此之外,用与所述 P.R.254 相同组成制备成研磨浆料,用相同的分散条件以滞留时间为 2 小时进行分散处理,得到 P.R.177 的分散油墨。

将如上得到的分散油墨 47 份的 P.R.254 油墨、25 份的 P.R.177 油墨和 28 份的制造例 6 得到的抗蚀溶液混合搅拌,然后加入溶剂(丙二醇单甲基醚乙酸酯),使固体成分的最终浓度为 25 重量%,得到红色滤色片用组合物。

用旋涂机,以干燥的膜厚为 2.5 μ m 的量,把得到的滤色片用组合物涂布在 10cm $\times$ 10cm 的玻璃基板上(旭硝子公司制“AN635”),并进行干燥。对该基板整个面照射 100mJ/cm² 的紫外线,用碱显影液显影后,用烘箱于 230 $^{\circ}$ C 进行 30 分钟的坚膜化处理,制成测定用红色像素样品。

制造例 8: 红色像素 B 的制造

作为分散油墨,使用 25 份的 P.R.254 油墨和 17 份的 P.R.177 油墨,除此之外,与制造例 7 同样操作,得到红色滤色片用组合物,同样地进行涂布、干燥、紫外线照射、碱显影、坚膜化处理,制成测定用红色像素样品 B。

制造例 9: 红色像素 C 的制造

作为分散油墨,使用 42 份的 P.R.254 油墨和 12 份的 P.R.177 油墨,除此之外,与制造例 7 同样操作,得到红色滤色片用组合物,同样地进

行涂布、干燥、紫外线照射、碱显影、坚膜化处理，制成测定用红色像素样品 C。

制造例 10：绿色像素 A 的制造

除把颜料换为 P.G.36 以外，用与制造例 7 的 P.R.254 相同的组成，制备研磨浆料，在同样的分散条件下，以滞留时间为 1 小时实施分散处理，得到 P.G.36 的分散油墨。

除把颜料换为 P.Y.150 以外，用与制造例 7 相同的组成，制备研磨浆料，在同样的分散条件下，以滞留时间为 2 小时实施分散处理，得到 P.Y.150 的分散油墨。

除把颜料换为 P.Y.139 以外，用与制造例 7 相同的组成，制备研磨浆料，在同样的分散条件下，以滞留时间为 2 小时实施分散处理，得到 P.Y.139 的分散油墨。

把上述得到的分散油墨 33.5 份的 P.G.36 油墨、8.4 份的 P.Y.150 油墨和 9.0 份的 P.Y.139 油墨，与 66 份的所述制造例 6 制造的抗蚀溶液混合，进行搅拌，加入溶剂(丙二醇单甲基醚乙酸酯)，使固体成分的终浓度为 25 重量%，得到绿色滤色片用组合物。

用旋涂机，以干燥后的膜厚为 $2.5\mu\text{m}$ 的量，把得到的滤色片用组合物涂布在 $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ 的玻璃基板(旭硝子社制“AN635”)上，并进行干燥。对该基板整个面照射 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 紫外线，用碱显影液显影后，用烘箱于 230°C 进行 30 分钟的坚膜化处理，制成测定用绿色像素样品 A。

制造例 11：绿色像素 B 的制造

作为分散油墨，使用 20.0 份的 P.G.36 油墨和 6.9 份的 P.Y.150 油墨，除此之外，与制造例 10 同样操作，得到绿色滤色片用组合物，同样地进行涂布、干燥、紫外线照射、碱显影、坚膜化处理，制成测定用绿色像素样品 B。

制造例 12：绿色像素 C 的制造

把颜料变换为 P.Y.138，除此之外，用与所述制造例 7 的 P.R.254 相同组成制备研磨浆料，在相同的分散条件，以滞留时间为 2 小时进行分散处理，得到 P. Y.138 的分散油墨。

另外，与制造例 10 同样操作，得到 P.G.36 的分散油墨。

使用如上得到的分散油墨 22 份的 P.G.36 油墨和 20 份的 P.Y.138 油墨，除此以外，与制造例 10 同样操作，得到绿色滤色片用组合物，同样地进行涂布、干燥、紫外线照射、碱显影、坚膜化处理，制成测定用绿色像素样品 C。

制造例 13：蓝色像素 A 的制造

除把颜料换为 P.G.15:6 以外，用与制造例 7 的 P.R.254 相同的组成，制备研磨浆料，在同样的分散条件下，以滞留时间为 1 小时实施分散处理，得到 P.G.15:6 的分散油墨。

除把颜料换为 P.V.23 以外，用与制造例 7 的 P.R.254 相同的组成，制备研磨浆料，在同样的分散条件下，以滞留时间为 2 小时实施分散处理，得到 P.V.23 的分散油墨。

把上述得到的分散油墨 33.5 份的 P.G.15:6 油墨、1.6 份的 P.V.23 油墨，与 65 份的所述制造例 6 制造的抗蚀溶液混合，进行搅拌，加入溶剂(丙二醇单甲基醚乙酸酯)，使固体成分的终浓度为 25 重量%，得到蓝色滤色片用组合物。

用旋涂机，以干燥后的膜厚为 $2.5\mu\text{m}$ 的量，把得到的滤色片用组合物涂布在 $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ 的玻璃基板(旭硝子社制“AN635”)上，并进行干燥。对该基板整个面照射 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 紫外线，用碱显影液显影后，用烘箱于 230°C 进行 30 分钟的坚膜化处理，制成测定用绿色像素样品 A。

制造例 14：蓝色像素 B 的制造

作为分散油墨，使用 14 份的 P.G.15:6 油墨和 2.5 份的 P.V.23 油墨，除此之外，与制造例 13 同样操作，得到蓝色滤色片用组合物，同样地进行涂布、干燥、紫外线照射、碱显影、坚膜化处理，制成测定用蓝色像素样品 B。

实施例 1~3、比较例 1~3

通过逆变器(Harrison 东芝录入(ライティング)社制“HIU-742A”)高频点亮表-1 的背光冷阴极射线管，用托普康社制的“BM-5”测定背光的发光光谱。

用分光光度计(日立制作所制“U-3500”),对表-1的红色像素样品、绿色像素样品和蓝色像素样品测定各自的透光率光谱。

从这些数据计算出所述条件(1)~(3)的值。

另外,红色像素样品、绿色像素样品和蓝色像素样品用表-1中的组合,与上述相同操作,分别粘贴在高频点量的背光上,用光亮度测定装置(托普康社制“BM5A”)测定各自的色度和亮度,以此作为基准数据。

这些数据是除去了实际显示元件中亮度变成约1/3这一点,所述背光和滤色片组合得到的液晶显示元件上,相当于红单色、绿单色、蓝单色发光的状态,计算这种状态的液晶显示元件的色再现范围(NTSC比)和亮度。

其结果示于表-1。表-1中○意味着满足条件式,×意味着不满足条件式。

表-1中,绿的色度(x,y)接近(0.21,0.71)左右,绿色的纯度高表现深重。可知本申请实施例1~3中达到色度(0.21,0.71)并且亮度高(图像明亮)。

对制造例10、11制造的绿色像素A、B,计算其在500~530nm的平均透过率,得出绿色像素A为53.2%,绿色像素B为83.9%。

使用测试图案掩膜,对于所述制造例7~14制备的各种颜色的滤色片用组合物的涂膜,以 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 进行曝光、显影,证实这些样品都具有良好的图案。

表-1

	背光	滤色片			条件式			色度(x,y)			NTSC %	亮度 (nit)
		红	绿	蓝	(1)	(2)	(3)	红	绿	蓝		
实施例 1	①	A	A	A	○515	○	○	(0.64,0.33)	(0.21,0.71)	(0.14,0.08)	95	244
实施例 2	③	B	A	A	○515	○	○	(0.665,0.327)	(0.21,0.71)	(0.14,0.08)	100	235
实施例 3	①	A	A	B	○515	○	○	(0.64,0.33)	(0.21,0.71)	(0.15,0.06)	94	228
比较例 1	④	A	A	A	×	○	○	(0.64,0.33)	(0.30,0.62)	(0.14,0.05)	75	102
比较例 2	①	A	B	A	○515	×	×	(0.64,0.33)	(0.27,0.62)	(0.14,0.07)	78	202
比较例 3	④	A	B	B	×	×	×	(0.64,0.33)	(0.29,0.60)	(0.15,0.06)	72	260

○515 表示在 515nm 满足式(1)。

实施例 4~5、比较例 4~5

通过逆变器(Harrison 东芝录入社制“HIU-742A”)高频点亮表-2 的背光冷阴极射线管,用托普康社制的“BM-5”测定背光的发光光谱。

用分光光度计(日立制作所制“U-3500”),测定表-2 的红色像素样品、绿色像素样品和蓝色像素样品各自的透光率光谱。

从这些数据计算出所述条件(5)~(6)的值。

可以证实,实施例 4 $\lambda=620\text{nm}$ 满足条件(5),并且满足条件(6),更甚者在 $\lambda=620\text{nm}$ 满足条件(7)。

$$I(620)=8.23 \times 10^{-2}$$

$$T^R(620)=0.903$$

$$I(620) \times T^R(620)=7.43 \times 10^{-2}$$

$$I(585)=2.08 \times 10^{-2}$$

$$T^R(585)=7.87 \times 10^{-2}$$

$$I(585) \times T^R(585)=1.64 \times 10^{-3}$$

$$T^R(620) \div T^R(585)=11.5$$

可以证实,实施例 5 在 $\lambda=620\text{nm}$ 满足条件(5),并且满足条件(6),更甚者在 $\lambda=620\text{nm}$ 满足条件(7)。

$$I(620)=6.55 \times 10^{-2}$$

$$T^R(620)=0.87$$

$$I(620) \times T^R(620)=5.70 \times 10^{-2}$$

$$I(585)=2.83 \times 10^{-3}$$

$$T^R(585)=5.34 \times 10^{-2}$$

$$I(585) \times T^R(585)=1.51 \times 10^{-4}$$

$$T^R(620) \div T^R(585)=16.3$$

另外,红色像素样品、绿色像素样品和蓝色像素样品用表-2 中的组合,与上述相同操作,粘贴在高频点亮的背光上,用光亮度测定装置(托普康社制“BM5A”)测定各自的色度和亮度,以此作为基准数据。

这些数据是除去了实际显示元件中亮度变成约 1/3 这一点,所述背光和滤色片组合得到的液晶显示元件上,相当于红单色、绿单色、蓝单色

发光的状态，计算这种状态的液晶显示元件的色再现范围(NTSC 比)和亮度。

其结果示于表-2。表-2 中○意味着满足同条件式，×意味着不满足条件式。

表-2 中，红的色度(x,y)接近(0.67,0.33)左右，红色的纯度高表现深重。可知本申请实施例 4~5 中达到色度(0.67,0.33)并且亮度高(图像明亮)。

表-2

	背光	滤色片			条件式			色度(x,y)			NTSC %	亮度 (nit)
		红	绿	蓝	(5)	(6)	(7)	红	绿	蓝		
实施例 4	②	B	C	B	○620	○	○	(0.665,0.327)	(0.29,0.60)	(0.15,0.06)	77	309
实施例 5	③	B	A	A	○620	○	○	(0.665,0.327)	(0.21,0.71)	(0.14,0.08)	100	235
比较例 4	④	B	C	B	×	○	×	(0.64,0.33)	(0.29,0.60)	(0.15,0.06)	74	311
比较例 5	②	C	C	B	○620	×	×	(0.61,0.32)	(0.29,0.60)	(0.15,0.06)	67	350

○620 表示在 620nm 满足式(5)。

如上详细的叙述，本发明的彩色液晶显示装置是组合利用了液晶的光阑、对应于该光阑的至少具有红、绿、蓝三种色素的滤色片和透过照明用背光形成的彩色液晶显示装置，通过在改进背光的发光波长的同时，对应于背光的发光波长调整滤色片的分光透光率，特别是调整滤色片对绿色像素的分光透光率，可以容易地实现 NTSC 比大的高色纯度。

用特定的实施方式，详细说明了本发明，但本技术领域的技术人员清楚在不背离本发明的意图和范围的条件下可以进行各种变换和改变。

另外，本申请是基于 2002 年 8 月 30 日提出的日本专利申请(特愿 2002-254705)和 2002 年 10 月 22 日提出的日本专利申请(特愿 2002-307300)，在此将其全部引入本文。

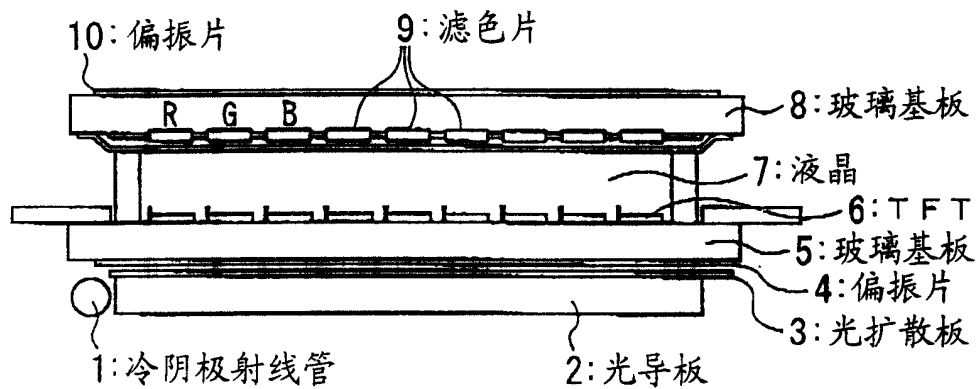


图 1

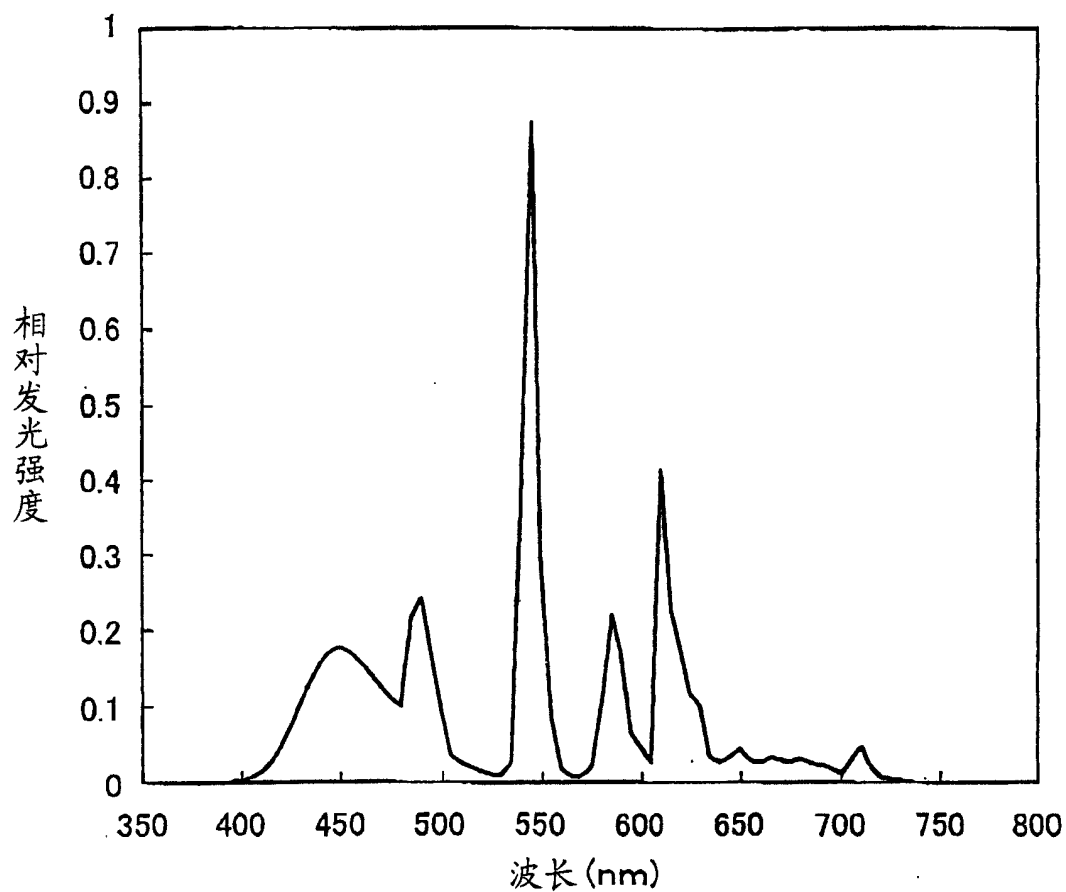


图 2

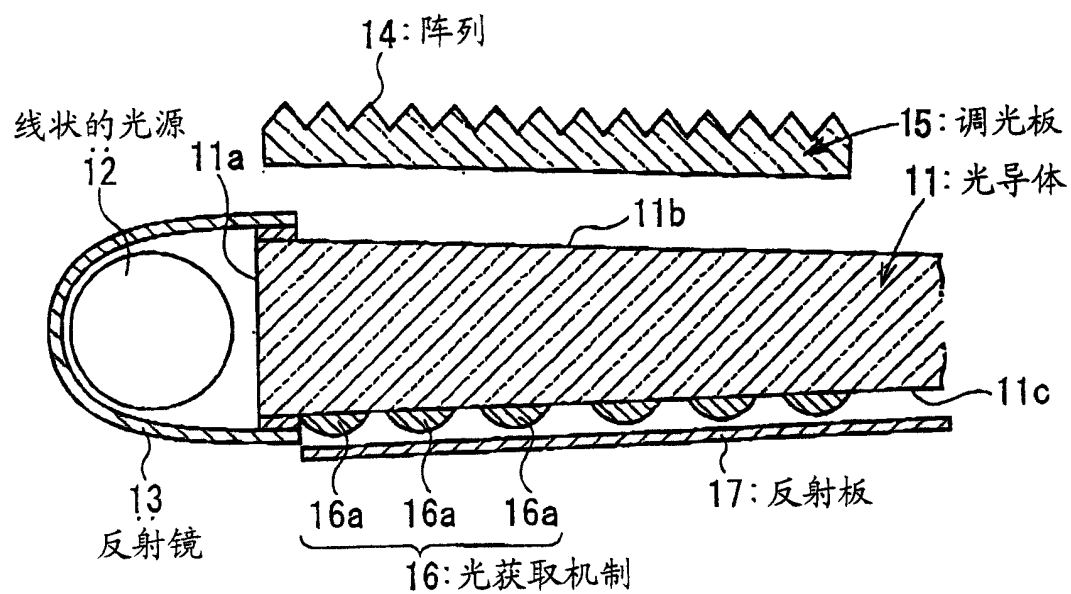


图 3

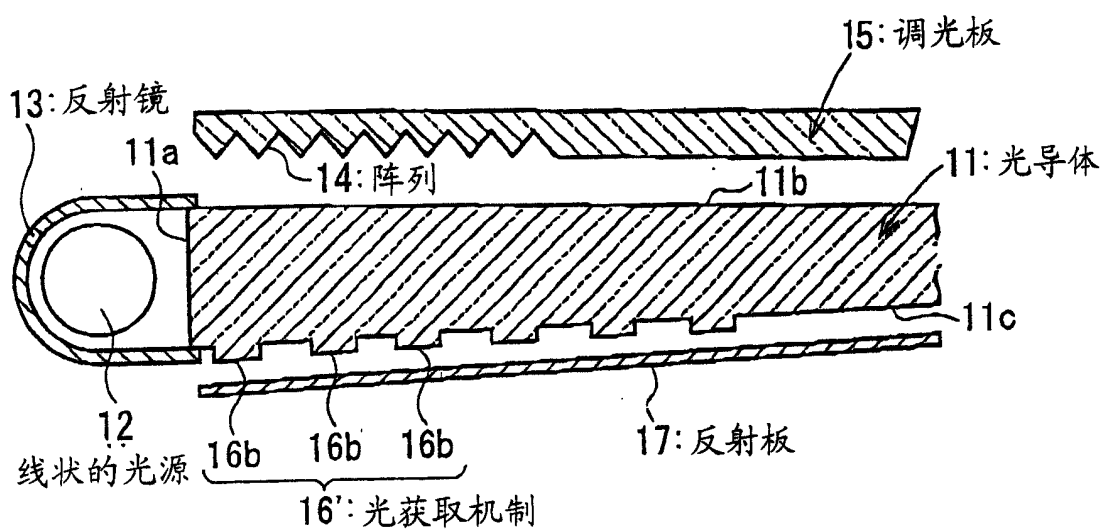


图 4

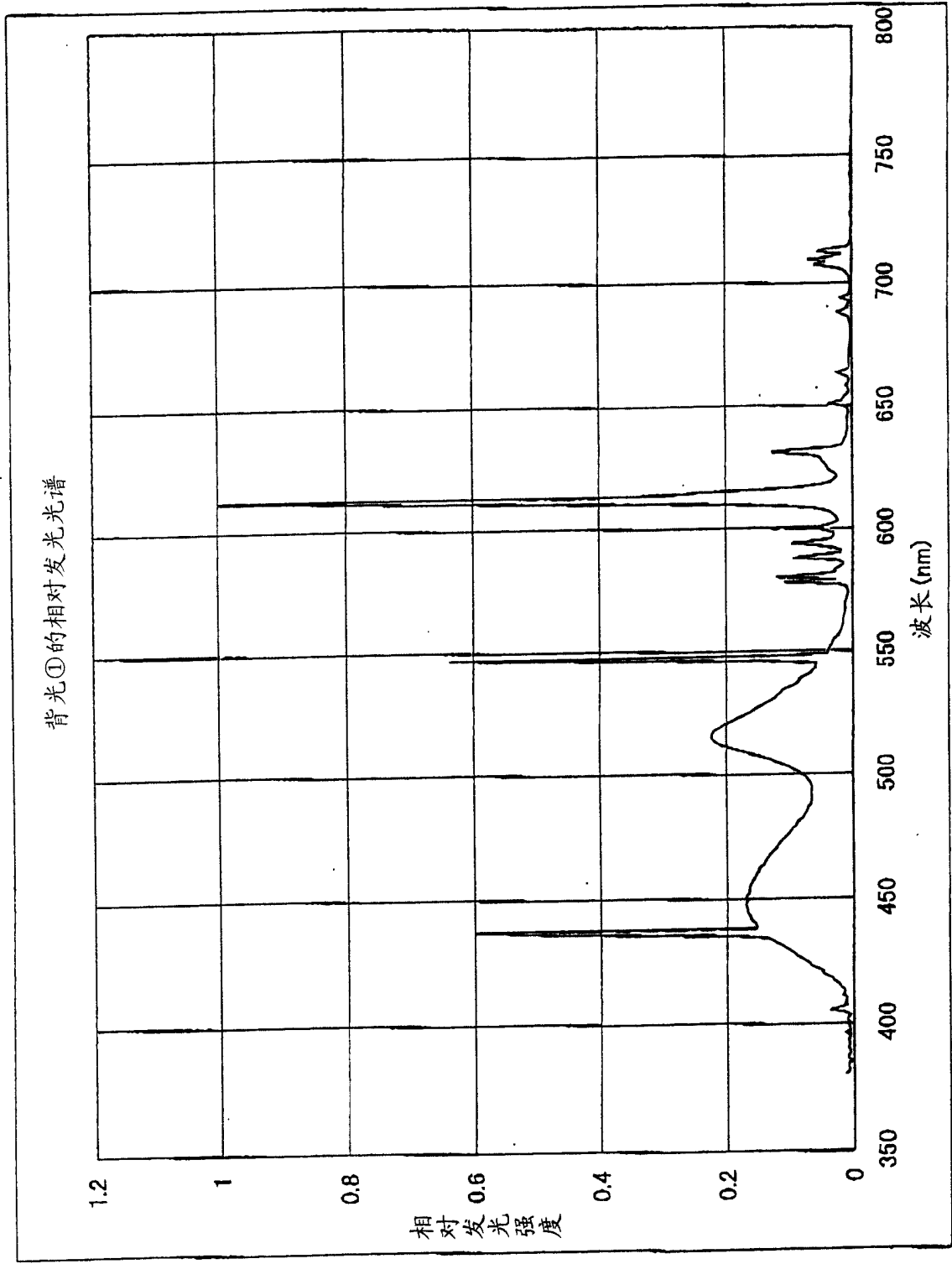


图 5

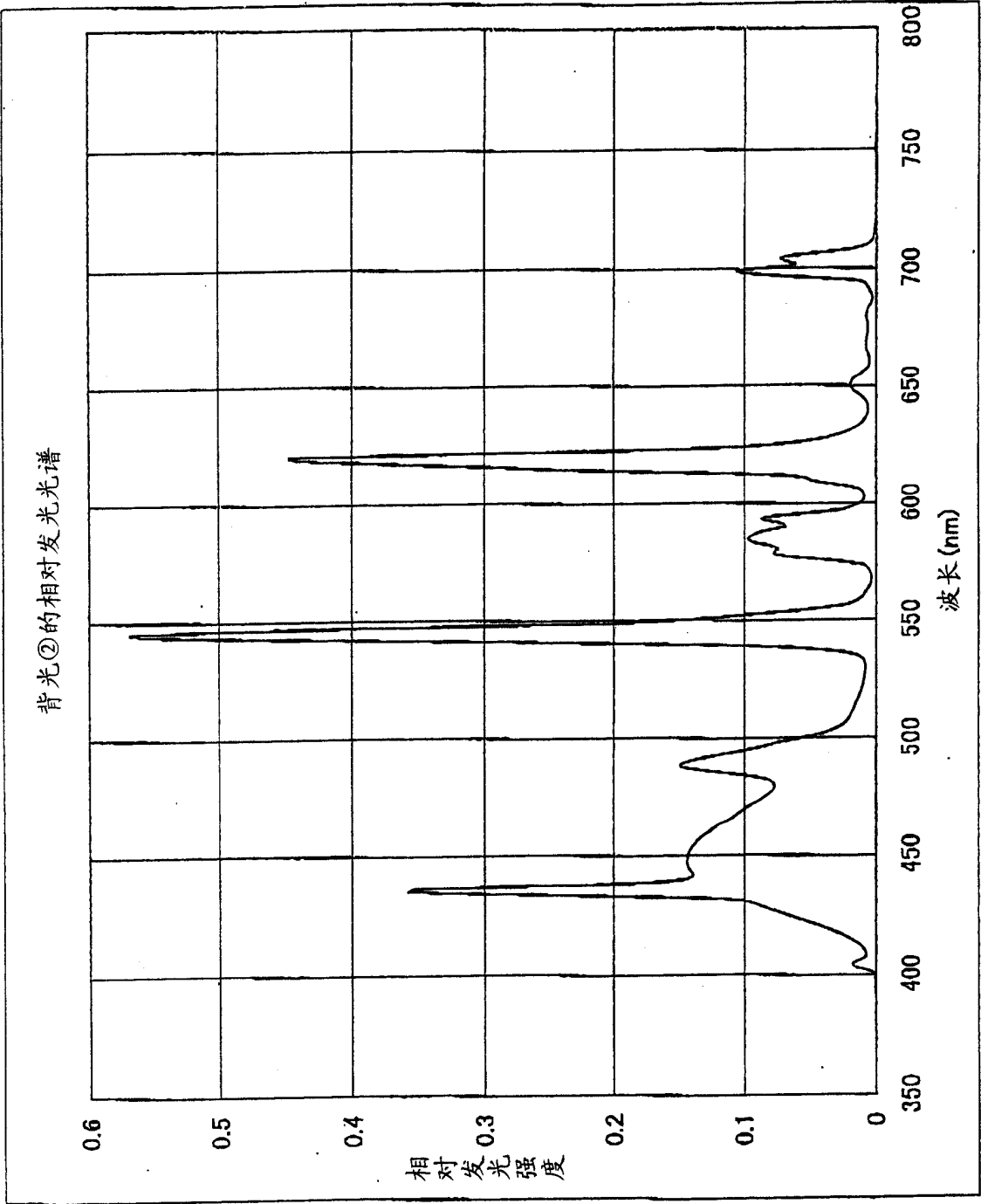


图 6

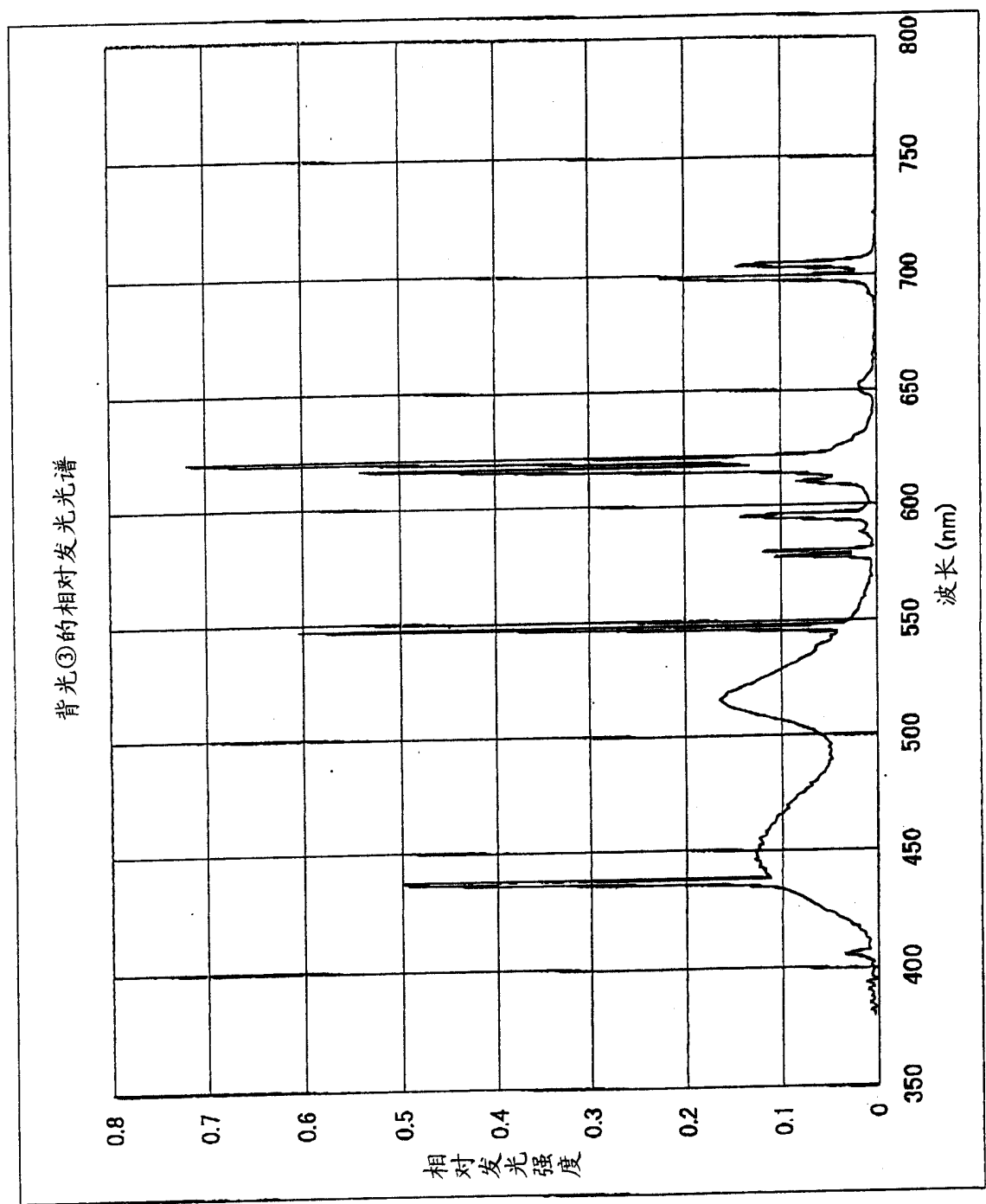


图 7