



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101971082 B

(45) 授权公告日 2013.03.20

(21) 申请号 200880102209.1
 (22) 申请日 2008.08.20
 (30) 优先权数据
 2007-224445 2007.08.30 JP
 (85) PCT申请进入国家阶段日
 2010.02.05
 (86) PCT申请的申请数据
 PCT/JP2008/064825 2008.08.20
 (87) PCT申请的公布数据
 W02009/028370 JA 2009.03.05
 (73) 专利权人 凸版印刷株式会社
 地址 日本东京都
 专利权人 日亚化学工业株式会社
 (72) 发明人 石丸佳子 萩原英聪 村崎嘉典
 高岛优 原田雅史
 (74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
 72002
 代理人 周欣 陈建全

(51) Int. Cl.
G02F 1/13357(2006.01)
F21V 8/00(2006.01)
G02B 5/20(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
F21Y 101/02(2006.01)

(56) 对比文件
 JP 2006306981 A, 2006.11.09,
 JP 2007039571 A, 2007.02.15,
 JP 2003185830 A, 2003.07.03,
 JP 2004184737 A, 2004.07.02,
 CN 1874019 A, 2006.12.06,
 CN 1705732 A, 2005.12.07,
 EP 1816179 A1, 2007.08.08,

审查员 袁波江

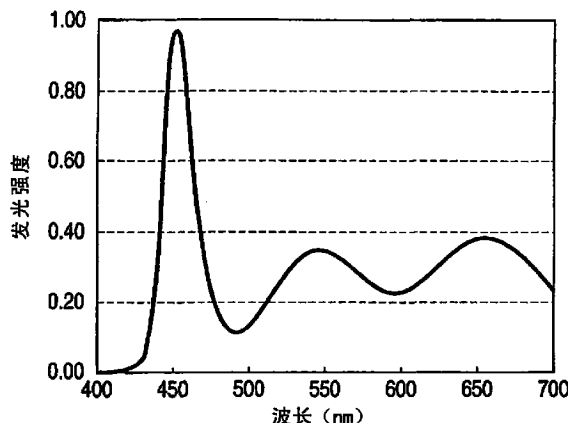
权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图 5 页

(54) 发明名称

液晶显示装置及用于该液晶显示装置的滤色器

(57) 摘要

本发明提供一种液晶显示装置及用于该液晶显示装置的滤色器,所述液晶显示装置的特征在于,其是具备背光以及滤色器的液晶显示装置,所述背光具有将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置,所述滤色器在透明基板上具有包含红色像素的多种颜色的着色像素,且所述白色 LED 装置的发光光谱在 440nm 以上且 470nm 以下具有第 1 峰波长、在 510nm 以上且 550nm 以下具有第 2 峰波长、以及在 630nm 以上且 670nm 以下具有第 3 峰波长,且所述液晶显示装置的红色显示色度位于在 xy 色度坐标系中将 4 点 (0.620,0.280)、(0.620,0.300)、(0.680,0.315) 及 (0.680,0.280) 连接而成的色度范围内。

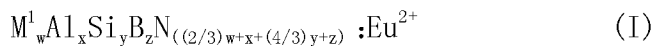


1. 一种液晶显示装置,其特征在于,其是具备背光以及滤色器的液晶显示装置,所述背光具有将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置,所述滤色器在透明基板上具有包含红色像素的多种颜色的着色像素,所述白色 LED 装置的发光光谱在 440nm 以上且 470nm 以下具有第 1 峰波长、在 510nm 以上且 550nm 以下具有第 2 峰波长、以及在 630nm 以上且 670nm 以下具有第 3 峰波长,

所述第 2 峰波长与第 3 峰波长之间的最低相对发光强度值为第 2 峰波长的相对发光强度值及第 3 峰波长的相对发光强度值中的任一较低值的 70% 以下,

所述红色像素具有使得所述液晶显示装置的红色显示色度位于在 xy 色度坐标系中将 4 点 (0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315) 及 (0.680, 0.280) 连接而成的色度范围内那样的颜料组成及膜厚。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述红色发光荧光体为由 Eu 活化、且包含第 II 族元素 M1、Si、Al、B 及 N 的下述通式 (I) 所示的氮化物荧光体,对紫外线至蓝色光进行吸收而发出红光;



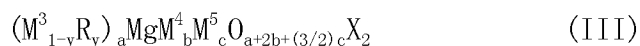
式中, M1 为选自由 Mg、Ca、Sr 及 Ba 所组成的组中的至少 1 种, w、x、y、z 为 $0.056 \leq w \leq 9$ 、 $x = 1$ 、 $0.056 \leq y \leq 18$ 、 $0.0005 \leq z \leq 0.5$ 。

3. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述绿色发光荧光体如下述通式 (II) 所示:



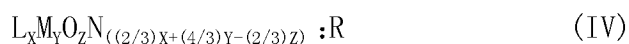
式中, M^2 为 Ca 及 Sr 中的至少 1 种, x、y、m 为 $0.0001 \leq x \leq 0.3$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$ 、 $2.5 < m < 3.5$ 。

4. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述绿色发光荧光体如下述通式 (III) 所示:

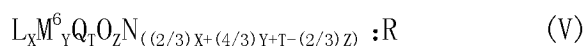


式中, M^3 为选自由 Ca、Sr、Ba、Zn 及 Mn 所组成的组中的至少 1 种, M^4 为选自由 Si、Ge 及 Sn 所组成的组中的至少 1 种, M^5 为选自由 B、Al、Ga 及 In 所组成的组中的至少 1 种, X 为选自由 F、Cl、Br 及 I 所组成的组中的至少 1 种, R 具有选自稀土类元素的以 Eu 为必须成分的至少 1 种; 并且, y、a、b 及 c 为 $0.0001 \leq y \leq 0.3$ 、 $7.0 \leq a < 10.0$ 、 $3.0 \leq b < 5.0$ 、 $0 \leq c < 1.0$ 。

5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述绿色发光荧光体如下述通式 (IV) 或 (V) 所示:



或



式中, L 为选自由 Be、Mg、Ca、Sr、Ba 及 Zn 所组成的组中的第 II 族元素的至少 1 种, M 为选自由 C、Si、Ge、Sn、Ti、Zr、Hf 所组成的组中的至少 1 种以上的第 IV 族元素, M^6 为选自由 C、Si、Ge、Sn、Ti、Zr 及 Hf 所组成的组中的第 IV 族元素的至少 1 种, Q 为选自由 B、Al、Ga 及 In 所组成的组中的第 III 族元素的至少 1 种, R 为稀土类元素, X、Y、T、Z 为 $0.5 < X < 1.5$ 、 $1.5 < Y < 2.5$ 、 $0 < T < 0.5$ 、 $1.5 < Z < 2.5$ 。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,所述绿色发光荧光体如下述通式 (VI) 所示:



式中, M^7 为选自由 Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Zn 所组成的组中的至少 1 种以上的第 II 族元素;
X 及 Y 为 $0.001 \leq X \leq 0.2$ 、 $0.9 \leq Y \leq 1.1$ 。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,用于形成所述红色像素的红色感光性着色组合物中的有机颜料至少包含 C. I. 颜料号 PR177 及 C. I. 颜料号 PR254,且所述红色感光性着色组合物的固形成分中的总有机颜料的 25% 以上且不到 80% 为 C. I. 颜料号 PR177。

8. 一种滤色器,其特征在于,其是权利要求 1 所述的液晶显示装置中使用的滤色器,在透明基板上具有包含红色像素的多种颜色的着色像素,且所述红色像素具有使得所述液晶显示装置的红色显示色度位于在 xy 色度坐标系中将 4 点 (0.620,0.280)、(0.620,0.300)、(0.680,0.315) 及 (0.680,0.280) 连接而成的色度范围内那样的颜料组成及膜厚。

液晶显示装置及用于该液晶显示装置的滤色器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置,尤其是涉及一种具备下述背光和下述滤色器的、具有优异的红色再现性的液晶显示装置以及用于该液晶显示装置的滤色器,该背光使用将蓝色 LED 与红、绿荧光体组合而成的白色 LED 装置,该滤色器具有与该背光匹配的红色再现性优异的红色像素。本发明尤其适合应用于车载用液晶显示装置。

背景技术

[0002] 现在,车载用液晶显示装置以车载导航装置、后座监视器为中心而迅速普及。不仅如此,近年来,还出现了仪表盘中也搭载液晶显示装置的动向,通过液晶化,能够提供与现有的模拟仪表不同的附加价值。

[0003] 车载导航装置、后座监视器那样目前的车载用液晶显示装置,作为背光,一直采用通常的液晶装置中使用的冷阴极荧光管(CCFL)。然而,冷阴极荧光管具有应答性差、不抗振动和冲击、因含汞而耐环境性差等问题。

[0004] 另外,针对汽车用部件,欧州联盟(EU)于2000年10月施行了ELV规定(End of Life vehicles directive),根据该规定,关于EU市场中注册的轿车、公共汽车、卡车等,制定了如下内容:在2003年7月1日以后,将Pb、Hg、Cr⁶⁺的用量减少至1000ppm以下,将Cd的用量减少至100ppm以下。通过该规定,目的在于促进废汽车的废弃物的利用、再循环及再生。

[0005] 车载用显示器也是该规定的对象,背光正在被代替成无汞的LED(发光二极管),而不是含汞的现有的冷阴极荧光管。

[0006] 作为LED背光单元,有使用了红、绿、蓝3色的LED光源的3波长的白色LED装置(例如参照日本特开2007-47781号公报)、使从蓝系的LED发出的光通过YAG(钇·铝·石榴石)等荧光体后混色而成的白色LED装置等,其中,白色LED装置近年来在移动设备相关的小型液晶显示装置中被广泛应用。

[0007] 现在,作为背光用的LED,从其个体差、价格方面考虑,3色LED由于价格优势小,因而白色LED装置成为主流,预测车载用途的冷阴极荧光管代替品也会白色LED装置化。

[0008] 然而,将白色LED装置用于背光时,由于白色LED装置在长波长区域不具有发光峰,因而存在液晶显示装置的红色显示的颜色再现性显著变差的问题。相对于此,车载用途显示器中在警告显示等中红色的再现性被视为非常重要。因此,虽然将无汞且具有价格优势的LED光源用于背光,但是还存在针对红色再现性优异的车载用液晶显示装置的高的要求。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于提供一种具有优异的红色再现性的液晶显示装置。

[0010] 本发明的另一目的在于提供一种用于上述液晶显示装置的滤色器。

[0011] 本发明的第1方式提供一种液晶显示装置,其特征在于,其是具备背光以及滤色

器的液晶显示装置,所述背光具有将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置,所述滤色器在透明基板上具有包含红色像素的多种颜色的着色像素,上述白色 LED 装置的发光光谱在 440nm 以上且 470nm 以下具有第 1 峰波长、在 510nm 以上且 550nm 以下具有第 2 峰波长、以及在 630nm 以上且 670nm 以下具有第 3 峰波长,且上述液晶显示装置的红色显示色度位于在 xy 色度坐标系中将 4 点 (0.620,0.280)、(0.620,0.300)、(0.680,0.315) 及 (0.680,0.280) 连接而成的色度范围内。

[0012] 本发明的第 2 方式提供一种液晶显示装置,其特征在于,其是具备背光以及滤色器的液晶显示装置,所述背光具有将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置,所述滤色器在透明基板上具有包含红色像素的多种颜色的着色像素,上述白色 LED 装置的发光光谱在 440nm 以上且 470nm 以下具有第 1 峰波长、在 510nm 以上且 550nm 以下具有第 2 峰波长、以及在 630nm 以上且 670nm 以下具有第 3 峰波长,上述第 2 峰波长与第 3 峰波长之间的最低相对发光强度值为第 2 峰波长的相对发光强度值及第 3 峰波长的相对发光强度值中任一较低值的 70% 以下,上述红色像素具有使得上述液晶显示装置的红色显示色度位于在 xy 色度坐标系中将 4 点 (0.620,0.280)、(0.620,0.300)、(0.680,0.315) 及 (0.680,0.280) 连接而成的色度范围内的颜料组成及膜厚。

[0013] 本发明的第 3 方式提供一种滤色器,其特征在于,在透明基板上具备包含红色像素的多种颜色的着色像素,且用于以上的液晶显示装置。

附图说明

[0014] 图 1 是表示将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置的发光特性的图。

[0015] 图 2 是表示冷阴极荧光管 (CCFL) 的发光特性的图。

[0016] 图 3 是表示现有的白色 LED 装置的发光特性的图。

[0017] 图 4 是表示 LED 背光的结构的图。

[0018] 图 5 是表示白色 LED 装置的结构截面图。

[0019] 图 6 是表示液晶显示装置的截面图。

[0020] 图 7 是表示背光 (1) ~ (4) 的发光特性的图。

[0021] 图 8 是表示红色像素 1 ~ 8 的分光透射率的图。

[0022] 图 9 是表示红色像素 9 ~ 13 的分光透射率的图。

[0023] 图 10 是表示红色像素 14 ~ 18 的分光透射率的图。

具体实施方式

[0024] 本发明的一方式的液晶显示装置具备背光和滤色器,所述背光具有将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置,所述滤色器在透明基板上具有包含红色像素的多种颜色的着色像素。白色 LED 装置的发光光谱在 440nm 以上且 470nm 以下具有第 1 峰波长、在 510nm 以上且 550nm 以下具有第 2 峰波长、以及在 630nm 以上且 670nm 以下具有第 3 峰波长。另外,液晶显示装置的红色显示色度位于在 xy 色度坐标系中将 4 点 (0.620,0.280)、(0.620,0.300)、(0.680,0.315) 及 (0.680,0.280) 连接而成的色度范围内。

[0025] 以上那样构成的本发明的一方式的液晶显示装置中,通过在背光中具备将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置,且具备下述滤色器,该滤色器具有使用了与上述背光匹配的红 色再现性优异的色材的红色像素,从而能够得到红色再现性优异的液晶显示装置。另外,由于能够使用无汞的白色 LED 装置作为背光,因此特别是使用液晶显示装置作为车载用途时,能够促进废汽车的废弃物的利用、再循环、再生。

[0026] 以下,对本发明的实施方式进行说明。

[0027] 本发明的一实施方式的液晶显示装置中,作为背光,使用将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置。该白色 LED 装置具有图 1 所示的发光光谱特性,并且与图 2 所示的现有的液晶显示装置中使用的冷阴极荧光管 (CCFL) 的发光光谱特性、和图 3 所示的使蓝系的 LED 发出的光通过 YAG(钇·铝·石榴石)等荧光体后混色而得到的白色 LED 装置的发光光谱特性不同。

[0028] 作为环境对策,CCFL 的代替正在进行。在具有图 3 那样的发光特性的将蓝色 LED 与 YAG 等黄色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置中,由于与 CCFL 不同,在长波长区域不具有峰,因此是 2 波长的光源,在作为滤色器使用跟在与现有的 CCFL 的组合中所使用的滤色器相同的滤色器时,特别是红色再现性显著降低,存在本来的红色显示被感觉为橙色的问题。

[0029] 相对于此,具有图 1 那样的发光特性的将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置,由于混合了 2 种荧光体,因此发光峰变成 3 波长光源,与将蓝色 LED 和 YAG 等黄色发光荧光体混色而成的白色 LED 装置相比,红色再现性大大提高,特别是通过采用具有包含与发光特性匹配的红色的多种颜色的滤色器基板,能够获得比 CCFL 更深红的红色显示。

[0030] 如上所述,特别是车载用途的液晶显示装置中,由于红色的再现性作为危险色显示很重要,因此强烈希望能够将红色与橙色区别开。

[0031] 因此本发明中,液晶显示装置中的背光使用将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置,而且具备下述滤色器,该滤色器具备包含与该背光匹配的红色的多种颜色的像素,由此,作为红色显示,能够实现在 xy 色度坐标系中将 4 点 (0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315)、(0.680, 0.280) 连接而成的色度范围内的深红的 色度,解决了上述问题。

[0032] 上述红色的色度范围基于如下见解:改变形成红色像素的红色着色材料的颜料种和组成,并进行评价,其结果是,在颜色再现区域为 NTSC50%~95%时,为了感觉为红色,上述色度范围是必须的。

[0033] y 值大于该范围时,感觉为朱红色~橙色,y 值小于该范围时,感觉为红紫色。

[0034] 另外,作为本实施方式的液晶显示装置的背光的上述白色 LED 装置,期望其发光光谱在 440nm 以上且 470nm 以下具有第 1 峰波长,在 510nm 以上且 550nm 以下具有第 2 峰波长,以及在 630nm 以上且 670nm 以下具有第 3 峰波长,且上述第 2 峰波长与上述第 3 峰波长之间的最低相对发光强度值为上述第 2 峰波长的相对发光强度值及上述第 3 峰波长的相对发光强度值中任一较低值的 70%以下。

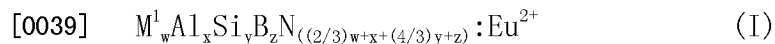
[0035] 上述发光光谱的特征基于与具有同一红色像素的滤色器组合时的红色显示色度,

在不满足上述条件时,即上述白色 LED 装置中的、第 2 峰波长与第 3 峰波长之间的最低相对发光强度值为第 2 峰波长的相对发光强度值及第 3 峰波长的相对发光强度值中任一较低值的 70% 以上时, y 值变为大于上述红色显示色度, 红色再现性变差, 而被感觉为朱红色或橙色。此外为 70% 以下时, y 值变为能够感觉红色的色度范围内。该第 2 峰波长与第 3 峰波长间的最低相对发光强度值相对于第 2 峰波长及第 3 峰波长中任一较低的值越小, 则对作为背光的深红化的贡献越大。

[0036] 下面,对在制作具有上述那样的对深红化的贡献大的发光特性的白色 LED 装置中使用的红色发光荧光体及绿色发光荧光体进行详细说明。

[0037] (红色发光荧光体)

[0038] 作为红色发光荧光体,是由 Eu 活化且包含第 II 族元素 M^I 、Si、Al、B 及 N 的下述通式 (I) 所示的氮化物荧光体,优选使用吸收紫外线至蓝色光而发光为红色的荧光体。



[0040] 上述式 (I) 中, M^I 为选自由 Mg、Ca、Sr 及 Ba 所组成的组中的至少 1 种, w 、 x 、 y 、 z 优选为 $0.056 \leq w \leq 9$ 、 $x = 1$ 、 $0.056 \leq y \leq 18$ 、 $0.0005 \leq z \leq 0.5$,更优选为 $0.04 \leq w \leq 3$ 、 $x = 1$ 、 $0.143 \leq y \leq 8.7$ 、 $0 \leq z \leq 0.5$,最优选为 $0.05 \leq w \leq 3$ 、 $x = 1$ 、 $0.167 \leq y \leq 8.7$ 、 $0.0005 \leq z \leq 0.5$ 。

[0041] 另外, z 优选为 0.5 以下,更优选为 0.3 以下,期望为 0.0005 以上。进一步优选的是,将硼的摩尔浓度设定为 0.001 以上且 0.2 以下。

[0042] 这样的氮化物荧光体由 Eu 活化,但 Eu 的一部分也可以被选自由 Sc、Tm、Yb、Y、La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Lu 所组成的组中的至少一种以上的稀土类元素置换。

[0043] 作为优选的氮化物荧光体,有由通式 $M^I_{1-z} AlSiB_z N_{((2/3)(1-z)+(7/3)+z)} : Eu^{2+}$ 所表示的荧光体。式中, M^I 为选自由 Mg、Ca、Sr 及 Ba 所组成的组中的至少 1 种, x 的范围为 $0.001 \leq x \leq 0.3$, z 的范围为 $0 \leq z \leq 0.5$ 。

[0044] 另外,作为其它优选的氮化物荧光体,有由通式 $M^I_w AlSiB_z N_{((2/3)w+(7/3)+z)} : Eu^{2+}$ 所表示的荧光体。式中, M^I 为选自由 Mg、Ca、Sr 及 Ba 所组成的组中的至少 1 种, w 及 z 的范围为 $0.04 \leq w \leq 3$ 、 $0 \leq z \leq 0.5$ 。

[0045] 作为 M^I 采用 Ca 时, Ca 优选单独使用。但是,也可以将 Ca 的一部分用 Sr、Mg、Ba、Sr 和 Ba 等置换。将 Ca 的一部分用 Sr 置换,能够调整氮化物荧光体的发光波长的峰。

[0046] Si 也优选单独使用,但其一部分也可以被作为第 IV 族元素的 C 或 Ge 置换。只使用 Si 时,能获得廉价且结晶性良好的氮化物荧光体。

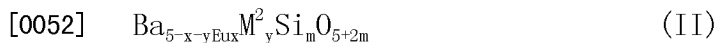
[0047] 作为活化剂的 Eu 优选单独使用,但 Eu 的一部分也可以被 Sc、Tm、Yb、Y、La、Ce、Pr、Nd、Sm、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Lu 置换。Eu 的一部分被其它元素置换时,其它元素作为共活化剂而发挥作用。由此,能够改变色调,能够进行发光特性的调整。

[0048] 氮化物荧光体可以进一步包含 1 ~ 500ppm 以下的选自包含 Cu、Ag、Au 的第 I 族元素、包含 Ga、In 的第 III 族元素、包含 Ti、Zr、Hf、Sn、Pb 的第 IV 族元素、包含 P、Sb、Bi 的第 V 族元素及包含 S 的第 VI 族元素中的至少 1 种以上元素。通过添加这些元素,能够进行发光效率的调整。

[0049] 氮化物荧光体中, Fe、Ni、Cr、Ti、Nb、Sm 及 Yb 的摩尔浓度相对于 M^I 的摩尔浓度优选为 0.01 以下。这是由于,若含有大量的 Fe、Ni、Cr、Ti、Nb、Sm 及 Yb,则发光亮度降低。

[0050] (绿色发光荧光体 1)

[0051] 作为绿色发光荧光体,可以列举出下述通式 (II) 所示的荧光体。



[0053] (式中, M^2 为 Ca 及 Sr 中的至少 1 种, x 、 y 、 m 为 $0.0001 \leq x \leq 0.3$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$ 、 $2.5 < m < 3.5$ 。)

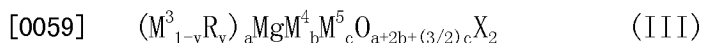
[0054] 这种硅酸盐系荧光体在大于约 485nm 的长波长侧的光下激发效率变低。因此,利用 485nm 以下的短波长侧的光能够被有效地激发。其中特别是利用 460nm 以下的短波长侧的光能够被高效地激发。

[0055] 若将硅酸盐系荧光体激发,则发出在 495nm ~ 584nm 的区域中具有发光峰波长的光。该硅酸盐系荧光体的发光峰波长可以通过对荧光体的组成进行各种变更、变更激发波长来改变。

[0056] 硅酸盐系荧光体的组成中的 x 、 y 、 m 为 $0.0001 \leq x \leq 0.3$ 、 $0 \leq y \leq 0.8$ 、 $2.5 < m < 3.5$ 的范围,在该范围内时,能够获得在 495nm ~ 584nm 内具有发光峰波长、且在绿色系~黄色系发光的高亮度的荧光体。其中, x 更优选为 $0.1 \leq x \leq 0.5$ 的范围。通过设定为该范围,能够实现更高亮度。另外, m 优选为 $2.5 < m \leq 3.2$ 的范围。通过设定为该范围,能够实现更高亮度。另外,通过变更 y ,能够获得具有各种色调的荧光体。

[0057] (绿色发光荧光体 2)

[0058] 作为绿色发光荧光体,可以列举下述通式 (III) 所示的荧光体。



[0060] (式中, M^3 为选自 Ca、Sr、Ba、Zn 及 Mn 所组成的组中的至少 1 种, M^4 为选自 Si、Ge 及 Sn 所组成的组中的至少 1 种, M^5 为选自 B、Al、Ga 及 In 所组成的组中的至少 1 种, X 为选自 F、Cl、Br 及 I 所组成的组中的至少 1 种, R 具有选自稀土类元素的以 Eu 为必须成分的至少 1 种。而且 y 、 a 、 b 及 c 为 $0.0001 \leq y \leq 0.3$ 、 $7.0 \leq a < 10.0$ 、 $3.0 \leq b < 5.0$ 、 $0 \leq c < 1.0$ 。)

[0061] 该荧光体包含选自 Ca、Sr、Ba、Zn 及 Mn 所组成的组中的至少 1 种元素、更优选包含 Ca。包含 Ca 时,也可以使用 Ca 的一部分被 Mn、Sr、Ba 置换的荧光体。

[0062] 该荧光体包含选自 Si、Ge 及 Sn 所组成的组中的至少 1 种元素、更优选包含 Si。包含 Si 时,也可以使用 Si 的一部分被 Ge、Sn 置换的荧光体。

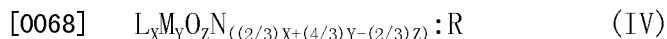
[0063] 该荧光体包含选自 F、Cl、Br 及 I 所组成的组中的至少 1 种元素、更优选包含 Cl。包含 Cl 时,也可以使用 Cl 的一部分被 F、Br、I 置换的荧光体。

[0064] 该荧光体包含以 Eu 为必须成分的至少 1 种稀土类元素。稀土类是钪、钇以及镧系元素等各元素共计 17 种元素的总称,其中最优选为 Eu。也可以使用 Eu 的一部分被 Ce、Pr、Nd、Sm、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb 置换而成的荧光体。更优选使用 Eu 的一部分被 Ce、Pr、Nd、Sm、Tb、Dy、Ho、Tm 置换而成的荧光体。

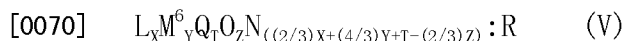
[0065] 上述通式 (III) 所表示的绿色荧光体在 495nm 以上且 584nm 以下的绿色区域~黄色区域的波长范围内具有发光峰波长。例如具有 Ca、Eu、Mg、Si、O、Cl 元素时,在 500nm ~ 520nm 附近具有发光峰波长,具有 Ca、Mn、Eu、Mg、Si、O、Cl 元素时,在 530nm ~ 570nm 附近具有发光峰波长。其中,根据所含的元素量、组成的不同,该发光峰波长会有变动。

[0066] (绿色发光荧光体 3)

[0067] 作为绿色发光荧光体,可以列举下述通式 (IV) 或 (V) 所示的荧光体。



[0069] 或者



[0071] (式中, L 为选自由 Be、Mg、Ca、Sr、Ba 及 Zn 所组成的组中的第 II 族元素的至少 1 种, M^6 为选自由 C、Si、Ge、Sn、Ti、Zr 及 Hf 所组成的组中的第 IV 族元素的至少 1 种, Q 为选自由 B、Al、Ga 及 In 所组成的组中的第 III 族元素的至少 1 种, R 为稀土类元素, X、Y、T、Z 为 $0.5 < X < 1.5$ 、 $1.5 < Y < 2.5$ 、 $0 < T < 0.5$ 、 $1.5 < Z < 2.5$ 。)

[0072] 上述通式 (IV) 或 (V) 所表示的氮氧化物荧光体,以至少一部分中包含元素根据一定的规则排列而成的晶体的方式构成,从该晶体有效地发出高亮度的光。上述通式中,通过设定为 $0.5 < X < 1.5$ 、 $1.5 < Y < 2.5$ 、 $0 < T < 0.5$ 、 $1.5 < Z < 2.5$,能够比较容易地形成作为发光部的结晶相,能够获得发光效率良好且亮度高的荧光体。

[0073] 另外,欲将用于调整发光亮度而含有的晶体的比例设定为所期望的值时,可以通过上述通式 (IV) 中的 X、Y、Z 的值来进行调整。其中,上述范围是优选的范围,本发明不限于上述范围。

[0074] 另外,该绿色荧光体可以改变 O 和 N 的比率。此外也可以改变 $(L+M)/(O+N)$ 所示的阳离子与阴离子的摩尔比,由此能够微妙地调整发光光谱和强度。其也可以通过例如通过真空等处理使 N、O 脱离来进行调整,本发明不限于该方法。

[0075] 该荧光体的组成中,可以含有 Li、Na、K、Rb、Cs、Mn、Re、Cu、Ag、Au 中的至少 1 种以上,通过添加它们,能够调整亮度、量子效率等发光效率。另外,其它元素也可以以不损害特性的程度含有。

[0076] 该荧光体中所含的第 II 族元素的一部分可以被活化剂 R 置换。相对于第 II 族元素和上述活化剂 R 的混合量,上述活化剂 R 的量优选为(第 II 族元素和活化剂 R 的混合量) : (活化剂 R 的量) = 1 : 0.001 ~ 1 : 0.8 的摩尔比。

[0077] 另外, L 为选自由 Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Zn 所组成的组中的至少 1 种的第 II 族元素。L 可以是 Ca、Sr 等单体,但也可以是 Ca 与 Sr、Ca 与 Ba、Sr 与 Ba、Ca 与 Mg 等的多种元素的组合。此外, L 为多种元素的组合时,其组成比可以变化。特别地, L 优选为选自由 Mg、Ca、Sr、Ba 及 Zn 所组成的组中的以 Ca、Sr、Ba 中的任一者为必须成分的至少 1 种的第 II 族元素。

[0078] M 为选自由 C、Si、Ge、Sn、Ti、Zr、Hf 所组成的组中的至少 1 种以上的第 IV 族元素。M 可以是 Si、Ge 等单体,也可以由 Si 与 C 等多种元素的组合构成。本发明中可以采用上述第 IV 族元素,特别优选采用 Si、Ge。通过采用 Si、Ge,能够提供廉价且结晶性良好的荧光体。特别地, M 优选为选自由 C、Si、Ge、Sn、Ti、Hf 所组成的组中的以 Si 为必须成分的至少 1 种的第 IV 族元素。

[0079] Q 为选自由 B、Al、Ga、In 所组成的组中的至少 1 种的第 III 族元素。

[0080] 上述荧光体母体材料主成分的 L、M、Q 可以使用金属、氧化物、酰亚胺、酰胺、氮化物以及各种盐类等。

[0081] 此外, R 为稀土类元素。具体而言, R 为选自由 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu 所组成的组中的 1 种或 2 种以上的元素。本发明中,在这些稀土类元素

中,优选采用 Eu。此外可以包含 Eu 和 1 种以上稀土类元素。这种情况下,作为 R,优选 Eu 含有 50 质量% 以上、更优选 70% 以上。即,活化剂 R 优选为选自由 La、Ce、Pr、Nd、Sm、Eu、Gd、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、Yb、Lu 所组成的组中的、以 Eu 为必须成分的至少 1 种以上的稀土类元素。除 Eu 以外的元素作为共活化剂而发挥作用。

[0082] 接下来,对在将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置中使用的红色发光荧光体及绿色发光荧光体的制造方法进行详细说明。

[0083] (绿色发光荧光体 4)

[0084] 作为绿色发光荧光体,可以列举出下述通式 (VI) 所示的荧光体。

[0085] $(M^7_{1-x}Eu_x)_2Si_yO_{2y+2}$ (VI)

[0086] (式中, M^7 为选自由 Be、Mg、Ca、Sr、Ba、Zn 所组成的组中的至少 1 种以上的第 II 族元素。X 及 Y 为 $0.001 \leq X \leq 0.2$ 、 $0.9 \leq Y \leq 1.1$ 。)

[0087] 该硅酸盐系荧光体在大于约 490nm 的长波长侧的光下激发效率变低。因此,通过 490nm 以下的短波长侧的光可以有效地被激发。其中特别地通过 460nm 以下的短波长侧的光可以高效地被激发。

[0088] 若将硅酸盐系荧光体激发,则在 490nm ~ 580nm 的区域具有发光峰波长。该硅酸盐系荧光体的发光峰波长可以通过对硅酸盐系荧光体的组成进行各种变更、改变激发波长来改变。

[0089] 硅酸盐系荧光体的组成中的 x、y 优选为 $0.001 \leq X \leq 0.2$ 、 $0.9 \leq Y \leq 1.1$ 的范围。在该范围内时,在 490nm ~ 580nm 具有发光峰波长,而成为在绿色系~黄色系发光的高亮度的荧光体。其中优选为 $0.005 \leq x \leq 0.1$ 。通过设定为该范围,能够得到更高亮度。通过变更 M^7 ,能够提供具有各种色调的荧光体。

[0090] 另外,本发明的一实施方式的、在具有将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置作为背光的液晶显示装置中使用的滤色器,至少在透明基板上具有包含红色像素的多种颜色的着色像素,这些多种颜色的着色像素由以有机颜料和透明树脂作为主要成分的着色层构成,多种颜色中,可以列举出红、绿、蓝 (R、G、B) 的组合、或黄、品红、青 (Y、M、C) 的组合、或在其中加入了橙的组合。

[0091] 本实施方式的滤色器特别优选应用于具有红色像素的滤色器 (即 RGB 系)。而且除 R、G、B 以外,也能够应用于将 Y、M、C 排列在同一基板上的滤色器等。

[0092] 另外,本实施方式的滤色器在红色显示中为了能够实现在 xy 色度坐标系中将以下 4 点 (0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315)、(0.680, 0.280) 连接而成的范围内的色度,用于形成红色像素的红色感光性着色组合物中的颜料的特征如下所述。

[0093] 即,至少包含 PR177 及 PR254,且红色感光性着色组合物的固形成分中的总有机颜料的 25% 以上且不到 80%、更优选为 45% 以上且不到 80% 为 PR177。

[0094] PR177 比率不到 25% 时,色度值 y 超过了红色感觉所必要的色度范围的上限,红色被感觉为橙色。另外,包含 PR177 及 PR254 时,由于 x 值越高则 y 值越大,而且 PR177 比率小时, y 值进一步变大,因此背光中的深红效果小时,即背光光谱的第 2 发光峰与第 3 发光峰的最低相对发光强度值为第 2 发光峰或第 3 发光峰的相对发光强度中较低值的 55% 以上且不到 70% 时, x 值在高区域下而超过了红色感觉所必要的色度范围的上限,红色被感觉为橙色,因此,为包含 PR177 及 PR254 的颜料组合时,PR177 的颜料比率优选为 45% 以上。

[0095] 但是,PR177 的含有比率越高,则越能够降低 y 值,对深红化的效果越高,越能够达到目标色度,但阻碍了固化类成分(引发剂)的吸收波长区域,无法维持锥体形状,而且,着色力减弱,膜厚增大等,难以兼顾光刻特性。因此,PR177 的含有比率期望为不到 80%。

[0096] 另外,本实施方式的滤色器在红色显示能够实现在 xy 色度坐标系中将 4 点(0.620,0.280)、(0.620,0.300)、(0.680,0.315)、(0.680,0.280) 连接而成的范围内的色度的范围内,在用于形成红色像素的红色感光性着色组合物中也可以含有 C. I. 颜料号 PY150、PY139、PY138、PY185、PY13 等黄色颜料。

[0097] 另外,本发明中,为了使本实施方式的滤色器的红色像素通过与背光的组合而具有深红的规定色的分光透射率特性,由于根据背光光谱特性其范围是可变的,因此不特别地作规定。但是,根据最低发光强度值的位置取决于短波长等发光光谱分布,优选使红色像素的 50%透射率的波长位置 位移至大于 580nm 的长波长侧。

[0098] 以下,对本发明的一实施方式的液晶显示装置中使用的白色 LED 装置背光的结构进行详细说明。

[0099] 作为本发明的一实施方式的液晶显示装置中使用的白色 LED 装置背光的结构的一例,可以列举出图 4 所示的组装图那样的结构。即,在金属框架(或树脂框)内依次层叠反射片、侧面配置有多个 LED(表面安装型发光装置)的导光板、漫射片、2 片棱镜片,从而构成白色 LED 装置背光。另外,多个 LED(表面安装型发光装置)安装在基板上。

[0100] 图 5 示出了 LED 的结构的一例。这里所示的 LED 为表面安装型发光装置,但不限于此,也能够采用目前一直使用的插入型发光装置。上述表面安装型发光装置在具有上方开口的凹部的发光元件搭载筐体 1 的凹部的底面通过小片接合(die bond)贴合发光元件 2,在该发光元件 2 上覆盖分散有荧光体 3 的透光性树脂 4。发光元件 2 的上部电极通过第 1 导线 5 连接于第 1 外部电极 6 上,下部电极通过第 2 导线 7 连接于第 2 外部电极 8 上。另外,发光元件搭载筐体 1 的凹部的内表面包覆有光反射材料 9。上述发光元件具有由氮化镓系化合物半导体形成的发光层,以本发明中使用的白色 LED 装置的发光光谱中的第 1 峰波长进行发光,并且,作为上述红色发光荧光体及绿色发光荧光体的激发光源。作为氮化物系化合物半导体(通式 $\text{In}_i\text{Ga}_j\text{Al}_k\text{N}$,其中, $0 \leq i, 0 \leq j, 0 \leq k, i+j+k = 1$),有 InGaN 、掺有各种杂质的 GaN 等各种半导体。该元件可以通过利用 MOCVD 法等基板上生长 InGaN 或 GaN 等半导体作为发光层而形成。

[0101] 作为半导体的结构,可以列举出具有 MIS 接合、PI 接合、或 PN 接合等的同质结构、异质结构或双异质结构。该氮化物半导体层可以根据其材料或其混晶度来选择各种发光波长。另外,半导体活性层也可以设置为产生量子效果的由薄膜形成的单一量子阱结构或多量子阱结构。

[0102] 以下,对本发明的液晶显示装置中使用的滤色器进行详细说明。

[0103] 用于滤色器的透明基板优选为对可见光具有一定程度的透射率的透明基板,进一步优选使用具有 80%以上透射率的透明基板。通常可以是用于液晶显示装置的透明基板,可以列举出 PET 等塑料基板或玻璃,通常可以采用玻璃基板。当采用遮光图案时,可以使用事先用公知的方法在透明基板上形成了由铬等的金属薄膜或遮光性树脂形成的图案的透明基板。

[0104] 关于在透明基板上制作像素的方法,可以采用公知的喷墨法、印刷法、光刻法、蚀

刻法等任一方法来制作。但若考虑到高精细、分光特性的控制性以及再现性等,优选光刻法。光刻法是如下方法:使颜料分散到透明树脂中、再与光引发剂、聚合性单体一起分散到适当的溶剂中而得到着色组合物,将得到的着色组合物在透明基板上涂布制膜,形成着色层,将该着色层进行图案曝光,显影,形成一种颜色的像素,对各颜色反复进行这些工序,由此来制作滤色器。

[0105] 通过光刻法形成构成滤色器的像素的着色层的情形下,例如可以按照下面的方法。将作为着色剂的颜料在透明树脂中分散后,同光引发剂、聚合性单体一起与适当的溶剂混合。作为将成为着色剂的颜料分散在透明树脂中的方法,有研磨基料、三辊、气流磨等各种方法,没有特殊限制。

[0106] 下面,用颜料索引号来表示能在形成滤色器的像素的着色组合物中使用的有机颜料的具体例子。作为红色颜料,可以列举出 C. I. 颜料红 254、PR177(颜料红 177)以及 C. I. 颜料红 7、9、14、41、48:1、48:2、48:3、48:4、81:1、81:2、81:3、97、122、123、146、149、168、177、178、179、180、184、185、187、192、200、202、208、210、215、216、217、220、223、224、226、227、228、240、246、255、264、272、279 等。

[0107] 作为黄色颜料,可以列举出 C. I. 颜料黄 1、2、3、4、5、6、10、12、13、14、15、16、17、18、20、24、31、32、34、35、35:1、36、36:1、37、37:1、40、42、43、53、55、60、61、62、63、65、73、74、77、81、83、86、93、94、95、97、98、100、101、104、106、108、109、110、113、114、115、116、117、118、119、120、123、125、126、127、128、129、137、138、139、144、146、147、148、150、151、152、153、154、155、156、161、162、164、166、167、168、169、170、171、172、173、174、175、176、177、179、180、181、182、185、187、188、193、194、199、213、214 等。

[0108] 作为橙色颜料,可以列举出 C. I. 颜料橙 36、43、51、55、59、61、71、73 等。

[0109] 作为绿色颜料,可以列举出 C. I. 颜料绿 7、10、36、37 等。

[0110] 作为蓝色颜料,可以列举出 C. I. 颜料蓝 15、15:1、15:2、15:3、15:4、15:6、16、22、60、64、80 等。

[0111] 作为紫色颜料,可以列举出 C. I. 颜料紫 1、19、23、27、29、30、32、37、40、42、50 等。

[0112] 上述颜料根据像素的不同,可以单独使用或 2 种以上组合使用。

[0113] 此外,为了与上述有机颜料组合以取得彩度与亮度的平衡并确保良好的涂布性、感度、显影性等,可以组合使用无机颜料。作为无机颜料,可以列举出铬黄、锌黄、铁丹(红色氧化铁(III))、镉红、群青、普鲁士蓝、氧化铬绿、钴绿等金属氧化物粉、金属硫化物粉、金属粉等。此外,为了调色,还可以在不降低耐热性的范围内含有染料。

[0114] 着色组合物中使用的透明树脂是在可见光区域的 400 ~ 700nm 的总波长范围内透射率优选为 80% 以上、更优选为 95% 以上的树脂。透明树脂包含热塑性树脂、热固性树脂以及感光性树脂。作为透明树脂,根据需要可以将作为其前体的通过放射线照射进行固化而成透明树脂的单体或低聚物单独或使用混合 2 种以上使用。

[0115] 作为热塑性树脂,例如可以列举出丁醛树脂、苯乙烯-马来酸共聚物、氯化聚乙烯、氯化聚丙烯、聚氯乙烯、氯乙烯-乙酸乙烯酯共聚物、聚乙酸乙烯酯、聚氨酯类树脂、聚酯树脂、丙烯酸类树脂、醇酸树脂、聚苯乙烯、聚酰胺树脂、橡胶类树脂、环化橡胶类树脂、纤维素类、聚乙烯、聚丁二烯、聚酰亚胺树脂等。另外,作为热固性树脂,例如可以列举出环氧树脂、苯并胍胺树脂、松香改性马来酸树脂、松香改性富马酸树脂、三聚氰胺树脂、尿素树

脂、酚醛树脂等。

[0116] 作为感光性树脂,可以采用使具有羟基、羧基、氨基等反应性取代基的线状高分子与具有异氰酸酯基、醛基、环氧基等反应性取代基的(甲基)丙烯酸化合物或肉桂酸反应从而在该线状高分子中导入(甲基)丙烯酰基、苯乙烯基等光交联性基而得到的树脂。另外,还可以使用将苯乙烯-马来酸酐共聚物或 α -烯烃-马来酸酐共聚物等含有酸酐的线状高分子通过(甲基)丙烯酸羟基烷基酯等具有羟基的(甲基)丙烯酸化合物进行半酯化而得到的树脂。

[0117] 关于能用作光交联剂的聚合性单体,作为代表例,可以列举出三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、环氧乙烷改性三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、环氧丙烷改性三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯等各种丙烯酸酯以及甲基丙烯酸酯等。

[0118] 它们可以单独使用或2种以上混合使用,此外,为了恰当地确保光固化性,根据需要,可以混合使用其他的聚合性单体和低聚物。

[0119] 作为其他的聚合性单体和低聚物,可以列举出(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基丙酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸 β -羧基乙酯、二甘醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、三甘醇二(甲基)丙烯酸酯、三丙二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二缩水甘油醚二(甲基)丙烯酸酯、双酚A二缩水甘油醚二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二缩水甘油醚二(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三环癸基(甲基)丙烯酸酯、丙烯酸酯(ester acrylate)、羟甲基化三聚氰胺的(甲基)丙烯酸酯、环氧基(甲基)丙烯酸酯、氨基甲酸酯丙烯酸酯等各种丙烯酸酯以及甲基丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸、苯乙烯、乙酸乙烯酯、羟乙基乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚、季戊四醇三乙烯基醚、(甲基)丙烯酰胺、N-羟基甲基(甲基)丙烯酰胺、N-乙基基甲酰胺、丙烯腈等。

[0120] 它们可以单独使用或2种以上混合使用。

[0121] 在通过紫外线照射将着色组合物固化的情况下,可以在着色组合物中添加光聚合引发剂等。作为光聚合引发剂,可以列举出4-苯氧基二氯苯乙酮、4-叔丁基-二氯苯乙酮、二乙氧基苯乙酮、1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、1-羟基环己基苯基酮、2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉基苯基)-丁-1-酮等苯乙酮类化合物、苯偶姻、苯偶姻甲基醚、苯偶姻乙基醚、苯偶姻异丙基醚、苯偶酰二甲缩酮等苯偶姻类化合物、二苯甲酮、苯甲酰苯甲酸、苯甲酰苯甲酸甲酯、4-苯基二苯甲酮、羟基二苯甲酮、丙烯酸化二苯甲酮、4-苯甲酰-4'-甲基二苯基硫化物、3,3',4,4'-四(叔丁基过氧化羰基)二苯甲酮等二苯甲酮类化合物、噻吨酮、2-氯噻吨酮、2-甲基噻吨酮、异丙基噻吨酮、2,4-二异丙基噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮等噻吨酮类化合物、2,4,6-三氯-s-三嗪、2-苄基-4,6-二(三氯甲基)-s-三嗪、2-(对甲氧基苯基)-4,6-二(三氯甲基)-s-三嗪、2-(对甲苯基)-4,6-二(三氯甲基)-s-三嗪、2-胡椒基-4,6-二(三氯甲基)-s-三嗪、2,4-二(三氯甲基)-6-苄乙烯基-s-三嗪、2-(萘-1-基)-4,6-二(三氯甲基)-s-三嗪、2-(4-甲氧基-萘-1-基)-4,6-二(三氯甲基)-s-三嗪、2,4-三氯甲基-(胡椒基)-6-三嗪、2,4-三氯甲基(4'-甲氧基苯乙烯基)-6-三嗪等三嗪类化合物、1,2-辛烷二酮,1-[4-(苯硫基)-,2-(0-苯甲酰

肪)]、0-(乙酰基)-N-(1-苯基-2-氧代-2-(4'-甲氧基-萘基)亚乙基)羟基胺等脲酯类化合物、二(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基膦氧化物、2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基膦氧化物等膦类化合物、9,10-菲醌、樟脑醌、乙基蒽醌等醌类化合物、硼酸盐类化合物、咪唑类化合物、咪唑类化合物、二茂钛类化合物等。

[0122] 这些光聚合引发剂可以使用 1 种,或将 2 种以上混合使用。以着色组合物的总固体成分量为基准,光聚合引发剂的用量优选为 0.5 ~ 50 质量%,进一步优选为 3 ~ 30 质量%。

[0123] 另外,作为增感剂,可以并用三乙醇胺、甲基二乙醇胺、三异丙醇胺、4-二甲基氨基苯甲酸甲酯、4-二甲基氨基苯甲酸乙酯、4-二甲基氨基苯甲酸异戊酯、苯甲酸 2-二甲基氨基乙酯、4-二甲基氨基苯甲酸 2-乙基己酯、N,N-二甲基对甲苯胺、4,4'-二(二甲基氨基)二苯甲酮、4,4'-二(二乙基氨基)二苯甲酮、4,4'-二(乙基甲基氨基)二苯甲酮等胺类化合物。

[0124] 这些增感剂可以使用 1 种或将 2 种以上混合使用。以光聚合引发剂和增感剂的总量为基准,增感剂的用量优选为 0.5 ~ 60 质量%,进一步优选为 3 ~ 40 质量%。

[0125] 另外,根据需要,作为热交联剂,例如可以列举出三聚氰胺树脂、环氧树脂等。作为三聚氰胺树脂,有烷基化三聚氰胺树脂(甲基化三聚氰胺树脂、丁基化三聚氰胺树脂等)、混合醚化三聚氰胺树脂等,可以是高缩合型,也可以是低缩合型。作为环氧树脂,例如可以列举出甘油·多缩水甘油醚、三羟甲基丙烷·多缩水甘油醚、间苯二酚·二缩水甘油醚、新戊二醇·二缩水甘油醚、1,6-己二醇·二缩水甘油醚、乙二醇(聚乙二醇)·二缩水甘油醚等。

[0126] 它们均可以单独使用或 2 种以上混合使用。

[0127] 着色组合物根据需要可以含有有机溶剂。作为有机溶剂,例如可以列举出环己酮、乙基溶纤剂乙酸酯、丁基溶纤剂乙酸酯、1-甲氧基-2-丙基乙酸酯、二甘醇二甲基醚、乙基苯、乙二醇二乙基醚、二甲苯、乙基溶纤剂、甲基正戊基酮、丙二醇单甲基醚甲苯、甲乙酮、乙酸乙酯、甲醇、乙醇、异丙醇、丁醇、异丁基酮、石油类溶剂等,它们可以单独使用或混合使用。

[0128] 在透明基板上涂布上述感光性着色组合物,进行预烘烤。涂布的方法通常采用旋涂、浸渍涂布、口模涂布等,只要是能在约 40 ~ 60cm 见方左右的基板上以均一的膜厚进行涂布的方法即可,不限于这些。预烘烤优选在 50 ~ 120℃ 下进行 10 ~ 20 分钟左右。涂布膜厚为任意的厚度,但若考虑到分光透射率等,通常以预烘烤后的膜厚计为 2 μm 左右。

[0129] 这样涂布感光性着色组合物,对形成了着色层的基板通过图案掩模进行曝光。光源只要采用通常的高压汞灯等即可。

[0130] 然后,对曝光后的着色层进行显影。显影液采用碱性水溶液。作为碱性水溶液的例子,可以列举出碳酸钠水溶液、碳酸氢钠水溶液、或两者的混合水溶液、或在它们中添加了适当的表面活性剂等得到的水溶液。

[0131] 显影后,水洗,干燥,得到任意一种颜色的像素。

[0132] 改变感光性着色组合物和图案,将以上一系列工序反复进行所需的次数,从而能够得到具备由所需的颜色数目组合而成的着色图案即多种颜色的像素的滤色器。

[0133] 以下,对具备以上那样获得的白色 LED 装置以及滤色器的液晶显示装置的构成的

一例进行说明。

[0134] 图 6 是本发明的一实施方式的液晶显示装置的概略截面图。图 6 所示的液晶显示装置是 TFT 驱动型液晶显示装置的典型例子,其具有相向分离配置的透明基板 11、21,在它们之间封入了液晶(LC)。本发明的一实施方式的液晶显示装置中,可以适用 TN(扭曲向列)、STN(超扭曲向列)、IPS(面内转换)、VA(垂直排列)、OCB(光学补偿弯曲排列)、强介电性液晶等液晶。

[0135] 在第 1 透明基板 11 的内表面形成 TFT(薄膜晶体管)阵列 12,在其上形成例如由 ITO 形成的透明电极层 13。在透明电极层 13 上设置取向层 14。另外,在透明基板 11 的外表面形成偏振片 15。

[0136] 另外,在第 2 透明基板 21 的内表面形成滤色器 22。构成滤色器 22 的红色、绿色以及蓝色的滤波器节通过黑色矩阵(未图示)而分离。覆盖滤色器 22,而根据需要形成透明保护膜(未图示),并进一步在其上形成例如由 ITO 形成的透明电极层 23,覆盖透明电极层 23 而设置取向层 24。另外,透明基板 21 的外表面形成有偏振片 25。另外,在偏振片 15 的下方设有背光单元 30。

[0137] 实施例

[0138] 通过以下的实施例,对本发明进行具体说明,但本发明不限于此。

[0139] [背光的制作]

[0140] (白色 LED 装置背光制作例 1)

[0141] 在嵌入有正及负的一对外部电极并封闭的模具内,从处于与管体的主表面相向的下表面侧的浇口,流入熔融的聚邻苯二甲酰胺树脂,使其固化,形成管体。管体具有能够容纳发光元件的开口部,按照从该开口部底面露出正及负的外部电极中一者的主表面的方式成形为一体。

[0142] 从管体侧面露出的正及负的外部电极的各外引线部在与发光面相反侧的面的两端部向内侧弯曲。对于这样形成的开口部的底面,用环氧树脂将主波长峰为 455nm 的 LED 芯片小片接合,并通过导线与各外部电极进行电连接。

[0143] 接下来,相对于 3g 硅树脂组合物,添加并混合约 0.25g 在 525nm 附近具有发光峰的卤硅酸盐 $\text{Ca}_8\text{MgSi}_4\text{O}_{16}\text{Cl}_2:\text{Eu}$ 、约 0.06g 在 660nm 附近具有发光峰的氮化物荧光体 $\text{CaAlSiBN}_3:\text{Eu}$ 。

[0144] 将这样获得的透光性树脂填充入管体开口部内直至与开口部的两端部上表面成同一平面线。最后,在 70°C 下实施 3 小时热处理,进而在 150°C 下实施 1 小时热处理。

[0145] 将这样获得的白色 LED 装置与导光板光学连接。最后,依次层叠固定反射片、上述导光板、漫射片、以及棱镜片,构成背光(1)。这里,能够适用本发明的背光的构成不限于此,也可以使用目前一直采用的所有背光的结构。

[0146] 背光(1)的发光光谱的第 2 峰波长至第 3 峰波长间的最低相对发光强度值相对于第 2 峰波长的相对发光强度值或第 3 峰波长的相对发光强度值中较低的值为 47%。

[0147] (白色 LED 装置背光制作例 2)

[0148] 白色 LED 装置的制作中,相对于 3g 硅树脂组合物,添加并混合约 0.25g 在 535nm 附近具有发光峰的硅酸盐系荧光体 $(\text{Br}, \text{Sr})_2\text{SiO}_4:\text{Eu}$ 、约 0.06g 在 660nm 附近具有发光峰的氮化物荧光体 $\text{CaAlSiBN}_3:\text{Eu}$,除此之外,与上述制作例 1 同样地得到作为白色 LED 装置的背

光 (2)。

[0149] 背光 (2) 的发光光谱的第 2 峰波长至第 3 峰波长间的最低相对发光强度值相对于第 2 峰波长的相对发光强度值或第 3 峰波长的相对发光强度值中较低的值为 64%。

[0150] (白色 LED 装置背光制作例 3)

[0151] 白色 LED 装置的制作中, 相对于 3g 硅树脂组合物, 添加并混合约 0.24g 在 530nm 附近具有发光峰的硅酸盐系荧光体 (Br, Sr)₂SiO₄:Eu、约 0.04g 在 650nm 附近具有发光峰的氮化物荧光体 CaAlSiBN₃:Eu, 除此之外, 与上述制作例 1 同样地得到作为白色 LED 装置的背光 (3)。

[0152] 背光 (3) 的发光光谱的第 2 峰波长至第 3 峰波长间的最低相对发光强度值相对于第 2 峰波长的相对发光强度值或第 3 峰波长的相对发光强度值中较低的值为 75%。

[0153] 白色 LED 装置的制作中, 相对于 3g 硅树脂组合物, 添加约 0.4g 在 560nm 附近具有发光峰的 YAGG 系荧光体 Y₃Al₅O₁₂:Ce, 除此之外, 与上述制作例 1 同样地得到作为白色 LED 装置的背光 (4)。

[0154] 关于白色 LED 装置背光制作例 1 ~ 3 中得到的背光 (1) ~ (3) 以及作为伪白色 LED 装置的背光 (4), 以最大发光强度为 1 时的相对发光强度光谱如图 7 所示。

[0155] 作为与上述 4 种背光组合的滤色器的红色像素制作用红色感光性着色组合物, 采用 PR254、PR177 及 PY150, 得到下述表 1 所示的颜料比率的红色感光性着色组合物 1 ~ 5。

[0156] [表 1]

[0157]

		红色感光性着色组合物1	红色感光性着色组合物2	红色感光性着色组合物3	红色感光性着色组合物4	红色感光性着色组合物5
颜料比率 (%)	PR254	50	70	45	90	
	PR177	50	30	50	10	100
	PY150			5		

[0158] 使用上述表 1 所示的红色感光性着色组合物 1 及 2, 与背光 (1) 组合时, 按照 $x = 0.680$ 的方式调整膜厚, 形成红色像素 1、2, 将背光 (1) 和红色像素 1、2 的组合作为实施例 1、2。

[0159] 使用红色感光性着色组合物 1, 与背光 (2) 组合时, 按照 $x = 0.680$ 的方式调整膜厚, 形成红色像素 3, 将背光 (2) 和红色像素 3 的组合作为实施例 3。

[0160] 使用红色感光性着色组合物 3, 与背光 (1) 组合时, 按照 $x = 0.680$ 的方式调整膜厚, 形成红色像素 4, 将背光 (1) 和红色像素 4 的组合作为实施例 4。

[0161] 使用红色感光性着色组合物 1 以及 2, 与背光 (1) 组合时, 按照 $x = 0.620$ 的方式调整膜厚, 形成红色像素 5、6, 将背光 (1) 和红色像素 5、6 的组合作为实施例 5、6。

[0162] 使用红色感光性着色组合物 1, 与背光 (2) 组合时, 按照 $x = 0.620$ 调整膜厚, 形成红色像素 7, 将背光 (2) 和红色像素 7 的组合作为实施例 7。

[0163] 使用红色感光性着色组合物 3, 与背光 (1) 组合时, 按照 $x = 0.680$ 的方式调整膜厚, 形成红色像素 8, 将背光 (1) 和红色像素 8 的组合作为实施例 8。

[0164] 以上的实施例 1 ~ 8 中使用的红色像素 1 ~ 8 的分光透射率特性如图 8 所示。

[0165] 另外, 使用红色感光性着色组合物 1, 与背光 (3) 组合时, 按照 $x = 0.680$ 的方式调

整膜厚,形成红色像素 9,将背光 (3) 和红色像素 9 的组合作为比较例 1。

[0166] 使用红色感光性着色组合物 4,与背光 (1)、(2)、(3) 组合时,按照 $x = 0.680$ 的方式调整膜厚,形成红色像素 10、11、12,将背光 (1)、(2)、

[0167] (3) 和红色像素 10、11、12 的组合作为比较例 2、3、4。

[0168] 使用红色感光性着色组合物 5,与背光 (4) 组合时,按照 $x = 0.680$ 的方式调整膜厚,形成红色像素 13,将背光 (4) 和红色像素 13 的组合作为比较例 5。

[0169] 按照 $x = 0.620$ 的方式调整膜厚,形成红色像素 14 ~ 18,并与各背光组合,除此之外,设成与比较例 1 ~ 5 同样的比较例 6 ~ 10。

[0170] 比较例 1 ~ 5 中使用的红色像素 9 ~ 13 的分光透射率如图 9 所示,比较例 6 ~ 10 中使用的红色像素 14 ~ 18 的分光透射率如图 10 所示。

[0171] 通过以下方法对实施例、比较例的红色显示色度以及光刻特性进行评价。

[0172] 1. 背光中的深红性

[0173] (1) 是第 1 峰波长为 440 ~ 470nm、第 2 峰波长为 510 ~ 550nm、第 3 峰波长为 630 ~ 670nm 的三波长的白色 LED 装置,是第 2 峰波长 ~ 第 3 峰波长间的最低相对发光强度相对于第 2 峰波长及第 3 峰波长的相对发光强度值中较低的值不到 55% 的背光。

[0174] (2) 是第 1 峰波长为 440 ~ 470nm、第 2 峰波长为 510 ~ 550nm、第 3 峰波长为 630 ~ 670nm 的三波长的白色 LED 装置,是第 2 峰波长 ~ 第 3 峰波长间的最低相对发光强度相对于第 2 峰波长及第 3 峰波长的相对发光强度值中较低的值 55% 以上且 70% 以下的背光。

[0175] (3) 是第 1 峰波长为 440 ~ 470nm、第 2 峰波长为 510 ~ 550nm、第 3 峰波长为 630 ~ 670nm 的三波长的白色 LED 装置,是第 2 峰波长 ~ 第 3 峰波长间的最低相对发光强度相对于第 2 峰波长及第 3 峰波长的相对发光强度值中较低的值超过 70% 的背光。

[0176] (4) 是在蓝色 LED 中组合黄色荧光体而成的 2 波长白色 LED 装置背光。

[0177] 2. 用于形成滤色器的红色像素的红色感光性着色组合物的颜料比率

[0178] A:用于形成红色像素的红色感光性着色组合物的颜料比率为 $PR177/PR254 = 80/20 \sim 100/0$

[0179] B:用于形成红色像素的红色感光性着色组合物的颜料比率为 $PR177/PR254 = 45/55 \sim 80/20$

[0180] C:用于形成红色像素的红色感光性着色组合物的颜料比率为 $PR177/PR254 = 25/75 \sim 45/55$

[0181] D:用于形成红色像素的红色感光性着色组合物中的颜料除 $PR177/PR254$ 以外包含黄色颜料。

[0182] E:用于形成红色像素的红色感光性着色组合物的颜料比率为 $PR177/PR254 = 0/100 \sim 25/75$

[0183] 3. 红色显示

[0184] ○:红色像素的色度值位于在 xy 色度坐标系中将 (0.620,0.280)、(0.620,0.300)、(0.680,0.315)、(0.680,0.280) 连接而成的色度范围内,感觉到红色。

[0185] ×:红色像素的色度值位于在 xy 色度坐标系中将 (0.620,0.280)、(0.620,0.300)、(0.680,0.315)、(0.680,0.280) 连接而成的色度范围外,无法感觉到红色。

[0186] 另外, y 值大于上述范围时,感觉为朱红色 ~ 橙色, y 值小于上述范围时,感觉为红

紫色。

[0187] 3. 光刻特性

[0188] ○ :截面形状为正锥形。

[0189] × :截面形状为倒锥形。

[0190] [评价结果]

[0191] 实施例 1 ~ 6 的评价结果如下述表 2 所示。

[0192] [表 2]

[0193]

	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8
	红色着色层1	红色着色层2	红色着色层3	红色着色层4	红色着色层5	红色着色层6	红色着色层7	红色着色层8
背光	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(1)	(2)	(1)
第2~第3峰间相对最低发光强度比率	47.3%	47.3%	63.6%	47.2%	47.3%	47.3%	63.6%	47.3%
背光评价	I	I	II	I	I	I	II	I
红色感光性着色组合物	红色感光性着色组合物1	红色感光性着色组合物2	红色感光性着色组合物1	红色感光性着色组合物3	红色感光性着色组合物1	红色感光性着色组合物2	红色感光性着色组合物1	红色感光性着色组合物3
颜料比率 (%)	PR254	70	50	45	50	70	50	50
	PR177	50	30	50	50	30	50	45
	PY150				5			5
颜料比率评价	B	C	B	D	B	C	B	D
x	0.680	0.680	0.680	0.680	0.620	0.620	0.620	0.620
y	0.308	0.312	0.312	0.310	0.294	0.299	0.300	0.299
Y	17.98	18.63	17.63	18.33	21.31	22.37	21.74	21.96
红色显示	○	○	○	○	○	○	○	○
光刻特性	○	○	○	○	○	○	○	○

[0194] 由上述表 2 的结果可知,背光使用将蓝色 LED 与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色 LED 装置、并与包含使用了预定颜料的红色像素的滤色器组合的实施例 1 ~ 8 中,显示出优异的红色再现性及光刻特性。

[0195] 另外,使用深红性高的背光(背光评价:I、II),并使用深红性高的颜料PR177比率为25%以上且不到80%的红色感光性着色组合物(颜料评价:C、D)形成滤色器的红色着色像素时,红色显示特性特别良好。

[0196] 另外,使用同一红色感光性着色组合物时,背光的光谱的第2~第3峰波长间的相对最低发光强度相对于第2或第3峰波长中较低的值更低的强度比率时,深红性更高,红色再现性优异。

[0197] 进而,在背光的深红性较高的情况下,即使用于形成滤色器的红色像素的红色感光性着色组合物中包含黄色颜料PY150时(颜料评价:D),红色显示特性也在规定色度范围内,良好。若这样在规定色度范围内,作为调色而包含黄色颜料时,也能够实施。但是,通过用黄色颜料的调色,与不含黄色颜料的体系相比,深红性变差,因此不期望过剩地含有黄色颜料。

[0198] 接下来,将比较例 1 ~ 5 的评价结果示于下述表 3,将比较例 6 ~ 10 的评价结果示于下述表 4。

[0199] [表 3]

[0200]

	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5
	红色着色层9	红色着色层10	红色着色层11	红色着色层12	红色着色层13
背光	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
第2~第3峰间相对最低发光强度比率	74.6%	47.3%	63.6%	74.6%	-
背光评价	III	I	II	III	IV
红色感光性着色组合物	红色感光性着色组合物1	红色感光性着色组合物4	红色感光性着色组合物4	红色感光性着色组合物4	红色感光性着色组合物5
颜料比率 (%)	PR254	50	90	90	90
	PR177	50	10	10	10
	PY150				100
颜料比率评价	B	E	E	E	A
x	0.680	0.680	0.680	0.680	0.680
y	0.316	0.316	0.319	0.320	0.316
Y	15.76	19.17	18.16	15.56	10.77
红色显示	x	x	x	x	x
光刻特性	○	○	○	○	x

[0201] [表4]

[0202]

	比较例6	比较例7	比较例8	比较例9	比较例10
	红色着色层14	红色着色层15	红色着色层16	红色着色层17	红色着色层18
背光	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
第2~第3峰间相对最低发光强度比率	74.6%	47.3%	63.6%	74.6%	-
背光评价	III	I	II	III	IV
红色感光性着色组合物	红色感光性着色组合物1	红色感光性着色组合物4	红色感光性着色组合物4	红色感光性着色组合物4	红色感光性着色组合物5
颜料比率 (%)	PR254	50	90	90	90
	PR177	50	10	10	10
	PY150				100
颜料比率评价	B	E	E	E	A
x	0.620	0.620	0.620	0.620	0.620
y	0.304	0.304	0.312	0.316	0.302
Y	20.21	23.52	24.43	22.89	14.52
背光	III	I	II	III	IV
颜料比率	B	E	E	E	A
红色显示	x	x	x	x	x
光刻特性	○	○	○	○	x

[0203] 由上述表3及表4可知如下内容。即,如比较例1及6所示,即使背光为将蓝色LED与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色LED装置的情况下,深红性低时,即使用于形成滤色器的红色像素的红色感光性着色组合物中深红性高的颜料PR177比率为45%以上时(颜料评价:B),红色显示特性也不良,红色被感觉为朱红色~橙色。

[0204] 另外,如比较例2~4及7~9所示,即使背光为将蓝色LED与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色LED装置,用于形成滤色器的红色像素的红色感光性着色组合物中深红性高的PR177比率为25%以下、很低,且深红性差时(颜料评价:E),红色显示特性不良。特别是在背光的深红性低时(比较例4、9),红色的橙味显著。

[0205] 另外,如比较例 5 及 10 所示,背光为 2 波长的白色 LED 装置(背光评价:IV)时,即使用于形成滤色器的红色像素的红色感光性着色组合中深红性高的 PR177 比率为 100% (颜料评价:A)时,红色显示特性也很差,红被感觉成橙味。2 波长的白色 LED 装置中,在长波长区域没有发光峰,因而利用滤色器的深红化中存在限制,难以显示深红色。另外,将红色感光性着色组合物的 PR177 比率设定得相当高时(颜料评价:A),图案形成时的截面形状变为倒锥形,光刻特性不良。

[0206] 根据以上结果可知,特别是作为背光使用第 1 发光峰 440 ~ 470nm、第 2 发光峰 510 ~ 550nm、第 3 发光峰 630 ~ 670nm 的三波长的白色 LED 装置、且第 2 峰波长~第 3 峰波长间的最低相对发光强度值相对于第 2 峰波长及第 3 峰波长中相对发光强度值中较低的值 70% 以下的深红性高的背光,且作为与该背光组合的滤色器,为如下滤色器:用于形成红色像素的红色感光性着色组合中,作为颜料至少包含 PR177 及 PR254,作为颜料由 PR177 及 PR254 构成,其颜料比率为含有 25% 以上的深红性优异的颜料即 PR177、更优选以 45% ~ 80% 含有时,可获得特别是能显示深红的红色的液晶显示装置,可获得光刻特性良好的滤色器。

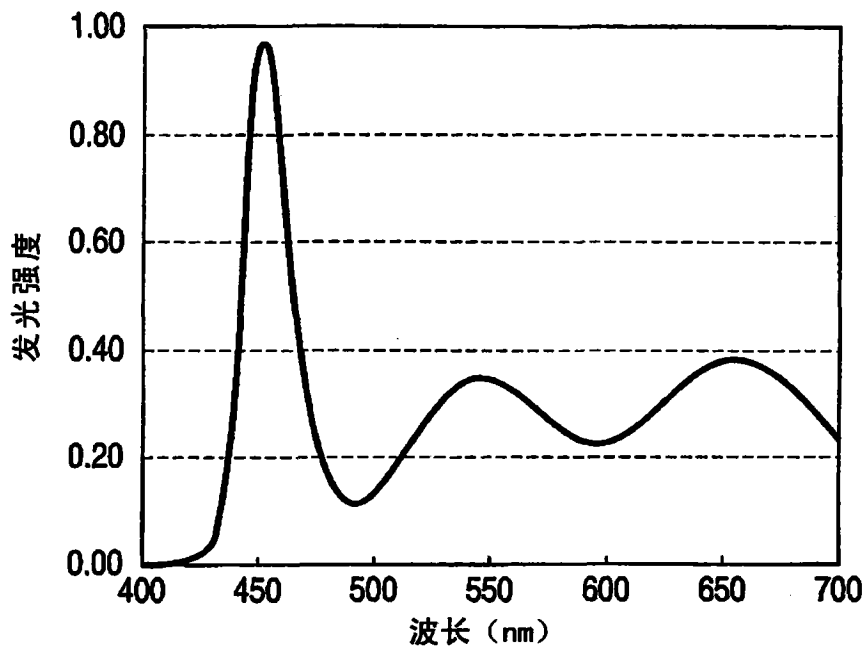


图 1

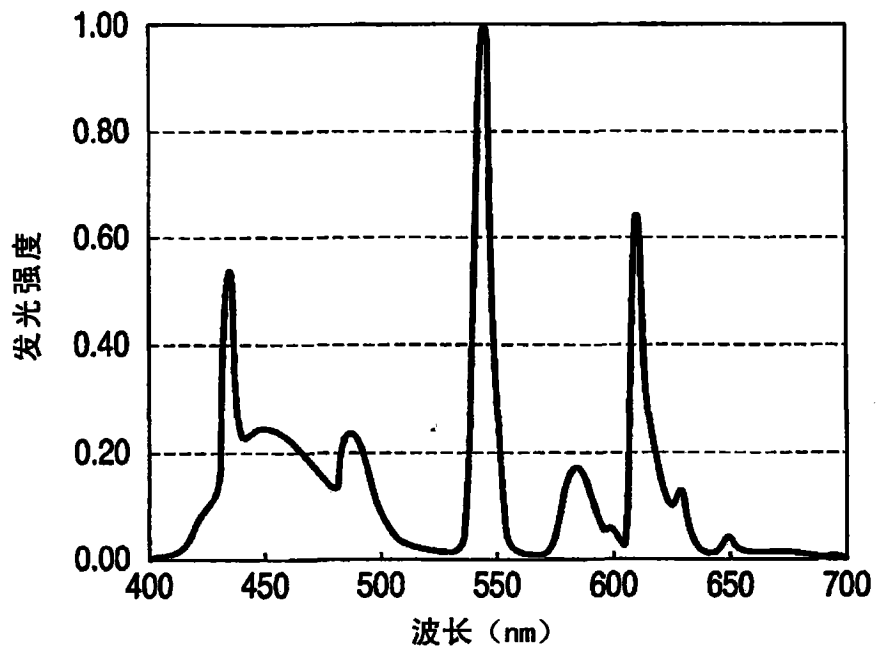


图 2

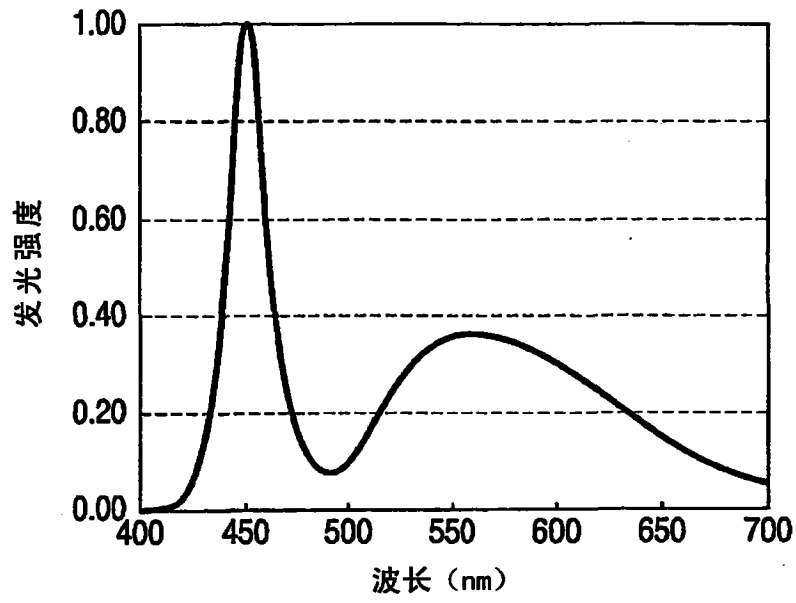


图 3

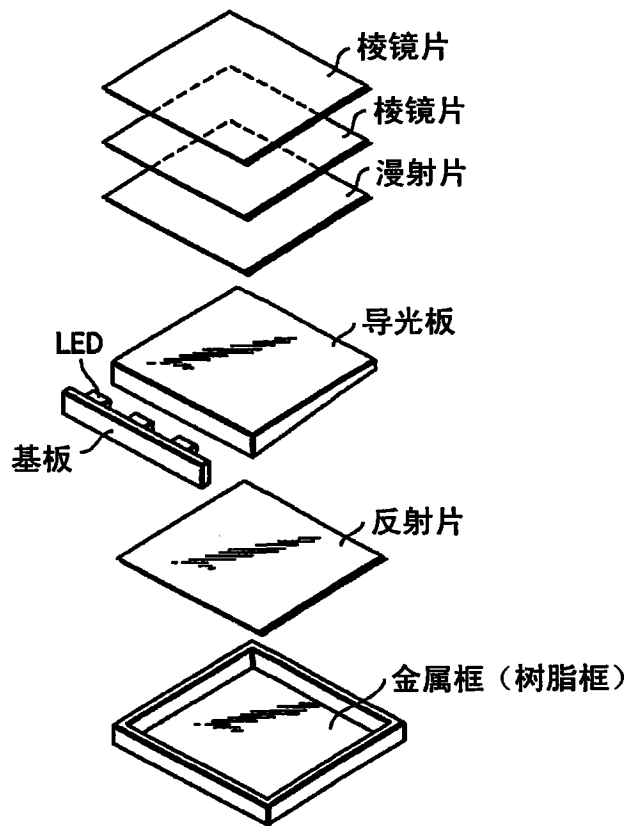


图 4

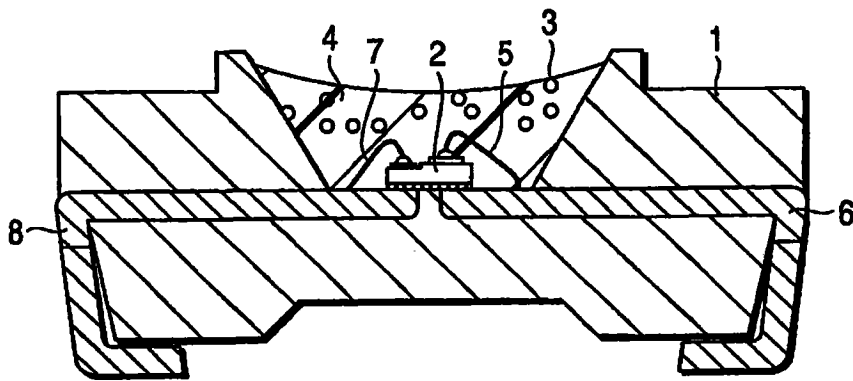


图 5

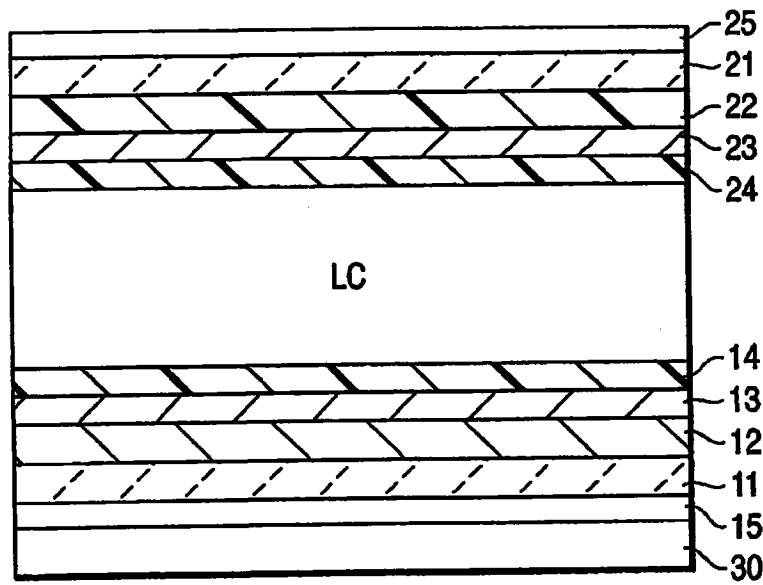


图 6

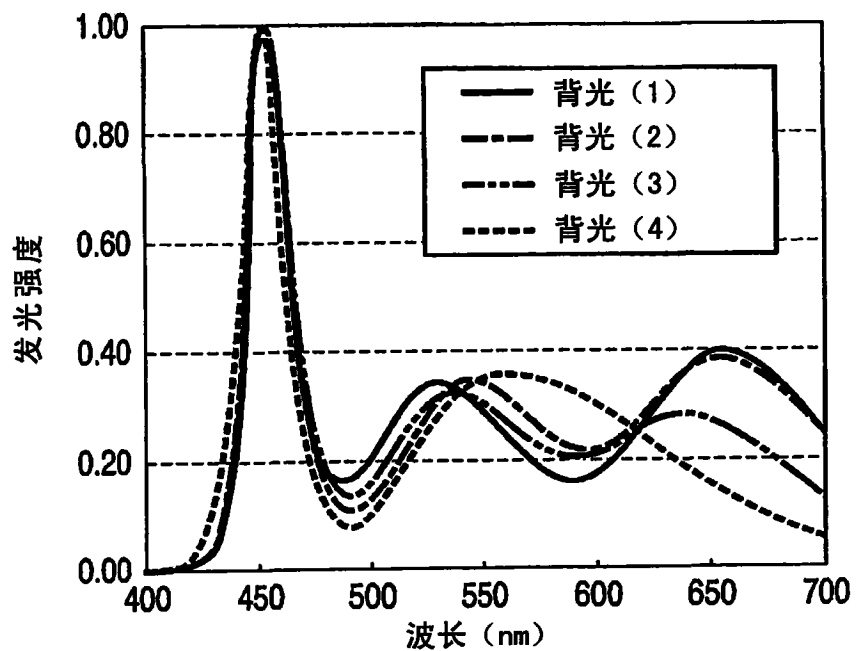


图 7

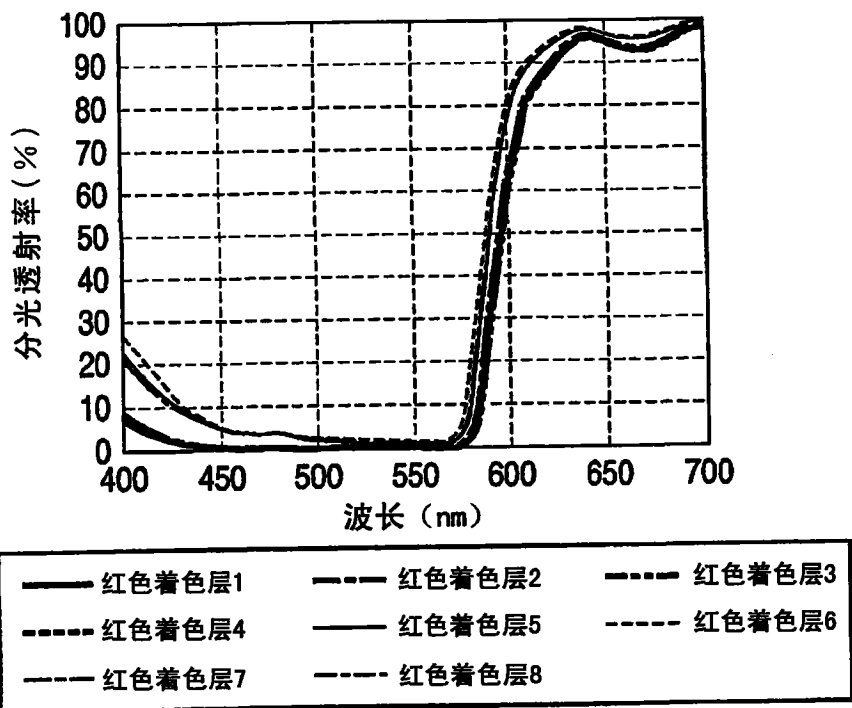


图 8

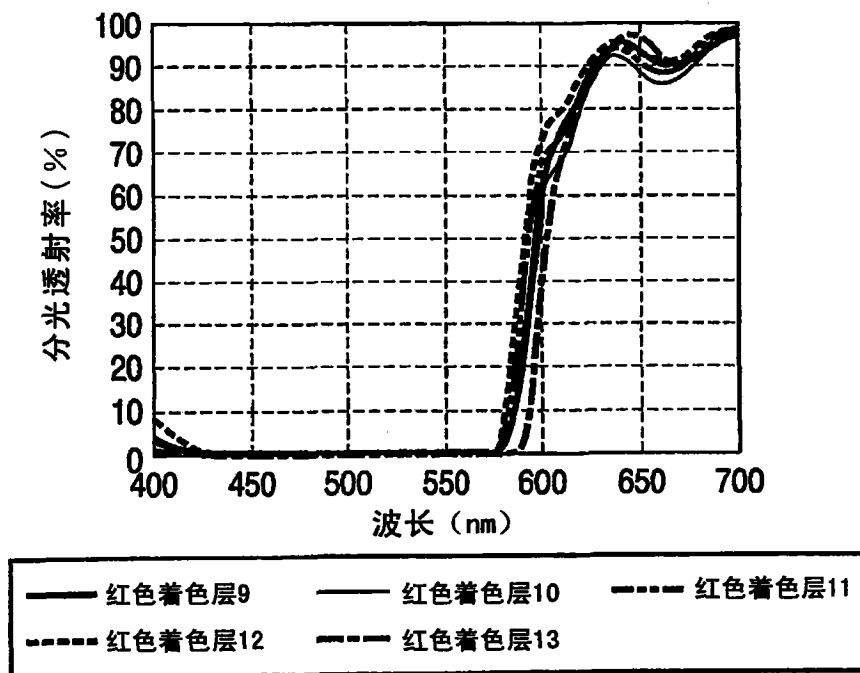


图 9

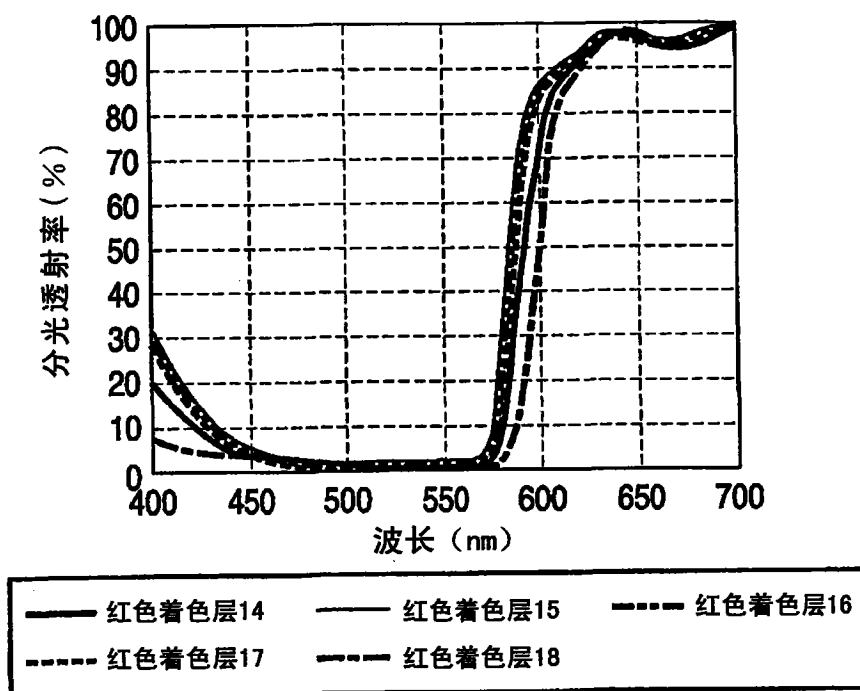


图 10

专利名称(译)	液晶显示装置及用于该液晶显示装置的滤色器		
公开(公告)号	CN101971082B	公开(公告)日	2013-03-20
申请号	CN200880102209.1	申请日	2008-08-20
[标]申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社		
申请(专利权)人(译)	凸版印刷株式会社 日亚化学工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	日亚化学工业株式会社		
[标]发明人	石丸佳子 萩原英聪 村崎嘉典 高岛优 原田雅史		
发明人	石丸佳子 萩原英聪 村崎嘉典 高岛优 原田雅史		
IPC分类号	G02F1/13357 F21V8/00 G02B5/20 G02F1/1335 F21Y101/02		
CPC分类号	G02F1/133603 H01L33/504 G02B5/20 G02F1/133609 H01L2224/48247 H01L2224/48257 H01L2224/48465 H01L2224/49107 H01L2224/73265 H01L2924/181		
代理人(译)	周欣 陈建全		
优先权	2007224445 2007-08-30 JP		
其他公开文献	CN101971082A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置及用于该液晶显示装置的滤色器，所述液晶显示装置的特征在于，其是具备背光以及滤色器的液晶显示装置，所述背光具有将蓝色LED与红色发光荧光体及绿色发光荧光体组合混色而得到的白色LED装置，所述滤色器在透明基板上具有包含红色像素的多种颜色的着色像素，且所述白色LED装置的发光光谱在440nm以上且470nm以下具有第1峰波长、在510nm以上且550nm以下具有第2峰波长、以及在630nm以上且670nm以下具有第3峰波长，且所述液晶显示装置的红色显示色度位于在xy色度坐标系中将4点(0.620, 0.280)、(0.620, 0.300)、(0.680, 0.315)及(0.680, 0.280)连接而成的色度范围内。

