



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118511126 A

(43) 申请公布日 2024.08.16

(21) 申请号 202380016075.6

(22) 申请日 2023.02.07

(30) 优先权数据

2022-021919 2022.02.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.07.03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/003935 2023.02.07

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/157713 JA 2023.08.24

(71) 申请人 东丽株式会社

地址 日本

(72) 发明人 饭冢英祐 諏访充史 谷野贵广

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

专利代理师 马妮楠 段承恩

(51) Int.Cl.

G03F 7/004 (2006.01)

G02B 5/20 (2006.01)

G03F 7/023 (2006.01)

G03F 7/027 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

G09F 9/33 (2006.01)

G09F 9/35 (2006.01)

H01L 33/00 (2006.01)

H01L 33/50 (2006.01)

H01L 33/58 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H10K 50/00 (2006.01)

H10K 59/00 (2006.01)

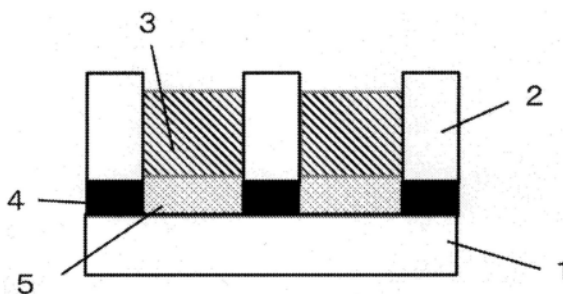
权利要求书2页 说明书51页 附图3页

(54) 发明名称

树脂组合物、遮光膜、遮光膜的制造方法及带间隔壁的基板、显示装置

(57) 摘要

本发明比较廉价地提供一种树脂组合物,所述树脂组合物即使在100~120°C左右的低温加热条件下,也能形成同时实现了可见光整体的高反射性和高遮光性的灰色间隔壁。一种树脂组合物,其特征在于,是含有树脂、感光剂、白色颜料、黄色前体化合物和遮光颜料的树脂组合物,所述遮光颜料含有蓝色颜料及紫色颜料。



1. 一种树脂组合物,其为含有树脂、感光剂、白色颜料、黄色前体化合物及遮光颜料的树脂组合物,所述遮光颜料含有蓝色颜料及紫色颜料。

2. 根据权利要求1所述的树脂组合物,所述白色颜料利用选自 SiO_2 及 Al_2O_3 中的至少一者和 ZrO_2 进行了处理。

3. 根据权利要求1所述的树脂组合物,所述白色颜料利用 ZrO_2 、 Al_2O_3 及 SiO_2 进行了处理。

4. 根据权利要求1所述的树脂组合物,所述蓝色颜料与紫色颜料的重量比为20/80~80/20。

5. 一种树脂组合物,其为含有感光剂、白色颜料、黄色前体化合物的树脂组合物,所述白色颜料利用选自 SiO_2 及 Al_2O_3 中的至少一者和 ZrO_2 进行了处理。

6. 根据权利要求5所述的树脂组合物,所述白色颜料利用 ZrO_2 、 Al_2O_3 及 SiO_2 进行了处理。

7. 根据权利要求5所述的树脂组合物,其还含有遮光颜料。

8. 根据权利要求1或5所述的树脂组合物,所述黄色前体化合物为有机银化合物。

9. 根据权利要求1或5所述的树脂组合物,其含有还原剂。

10. 根据权利要求1或5所述的树脂组合物,其含有磷酸聚酯。

11. 一种遮光膜,其是使权利要求1或5所述的树脂组合物固化而形成的。

12. 一种遮光膜的制造方法,所述遮光膜的制造方法依次具有下述工序:在基底基板上涂布权利要求1或5所述的树脂组合物并进行干燥从而得到干燥膜的制膜工序;对所得到的干燥膜进行图案曝光的曝光工序;将曝光后的干燥膜中的可溶于显影液的部分溶解去除的显影工序;以及通过对显影后的干燥膜进行加热而使其固化的加热工序,在所述加热工序中,在 100°C 以上且 250°C 以下的温度下对显影后的干燥膜进行加热,由此使利用SCI方式测定的每 $10\mu\text{m}$ 膜厚的 b^* 值上升10以上。

13. 一种带间隔壁的基板,其为在基底基板上具有利用权利要求1或5所述的树脂组合物进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,

在波长区域 $430\sim 630\text{nm}$ 下的每 $10\mu\text{m}$ 厚度的反射率在 $20\%\sim 50\%$ 的范围内,并且,

在波长区域 $430\sim 630\text{nm}$ 的范围的每 $10\mu\text{m}$ 厚度的OD值在 $1.5\sim 3.0$ 的范围内。

14. 一种带间隔壁的基板,其为在基底基板上具有利用权利要求1或5所述的树脂组合物进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,

利用SCI方式测定的每 $10\mu\text{m}$ 膜厚的 L^* 值为 $50\sim 70$, a^* 值为 $-5.0\sim 5.0$, b^* 值为 $-5.0\sim 5.0$ 。

15. 一种带间隔壁的基板,其为在基底基板上具有进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,

所述进行图案形成而得的间隔壁含有:

树脂、

白色颜料、

蓝色颜料、

紫色颜料、以及

氧化银和/或银粒子。

16. 根据权利要求13所述的带间隔壁的基板,其为在基底基板上具有进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,

所述进行图案形成而得的间隔壁含有：

树脂、

白色颜料、

蓝色颜料、

紫色颜料、以及

氧化银和/或银粒子。

17. 根据权利要求14所述的带间隔壁的基板,其为在基底基板上具有进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,

所述进行图案形成而得的间隔壁含有：

树脂、

白色颜料、

蓝色颜料、

紫色颜料、以及

氧化银和/或银粒子。

18. 根据权利要求13所述的带间隔壁的基板,其还具有含有颜色变换发光材料的像素层(B),所述像素层(B)被所述进行图案形成而得的间隔壁(A-1)隔开而排列。

19. 根据权利要求18所述的带间隔壁的基板,在所述基底基板与含有颜色变换发光材料的像素层(B)之间还具有厚度为1~5 μm 的滤色片。

20. 一种显示装置,其具有权利要求13所述的带间隔壁的基板和选自液晶单元、有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源。

树脂组合物、遮光膜、遮光膜的制造方法及带间隔壁的基板、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及树脂组合物、由树脂组合物形成的遮光膜、遮光膜的制造方法及具有进行图案形成而得的间隔壁的带间隔壁的基板、以及显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,作为提高了光利用效率的彩色显示装置,提出了一种具备由波长转换用荧光体构成的波长转换部、偏光分离机构和偏光转换机构的彩色显示装置(例如,参见专利文献1)。例如,提出了一种包含蓝色光源、液晶元件和波长转换部的彩色显示装置,所述波长转换部具有被蓝色光激发而发出红色荧光的荧光体、被蓝色光激发而发出绿色荧光的荧光体及使蓝色光散射的光散射层(例如,参见专利文献2)。

[0003] 但是,包含专利文献1、2所记载那样的颜色变换荧光体的滤色片会在所有方向上产生荧光,因此光的提取效率低,亮度不充分。特别是在所谓4K、8K的高精细显示装置中,由于像素尺寸变小,因此亮度的课题变得显著,故而需要更高的亮度。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2000-131683号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2009-244383号公报

[0008] 专利文献3:日本特开2000-347394号公报

[0009] 专利文献4:日本特开2006-259421号公报

[0010] 专利文献5:国际公开第2020/008969号

[0011] 专利文献6:国际公开第2021/200357号

发明内容

[0012] 发明所要解决的课题

[0013] 通常,为了提高这样的显示装置的亮度,有效的是提高将颜色变换荧光体隔开的间隔壁的反射率。另外,为了不在相邻像素之间发生光的混色,必须提高间隔壁的遮光性。由于以上原因,需要同时实现了高反射性和遮光性的间隔壁材料。

[0014] 为了形成同时实现了高反射性和高遮光性的间隔壁,发明人首先研究了采用在使用了呈现高反射率的氧化钛白色颜料的白色间隔壁材料中添加黑色颜料而得到的材料的方法。但是,在该方法中,曝光用光整体被白色颜料和黑色颜料吸收,在曝光时光不能到达至膜的底部,图案加工性差这一课题变得明确。

[0015] 因此,发明人考察了如下设计:在制膜后进行图案曝光的工序时使曝光用光透过,在120°C以上且250°C以下的温度下对经曝光的膜进行加热后,使遮光性上升。另外,通过使用下述树脂组合物而达成了该设计,所述树脂组合物包含:树脂;含有选自银、金、铂及钯中的至少1种金属的有机金属化合物;光聚合引发剂或醌重氮化合物;以及溶剂(参见专利文

献5)。特别是发现了若使用有机钡化合物,则在加热后由于氧化钡粒子的生成而使膜高效地黑色化,可见光的遮光性上升。另外,发现了若使用有机银化合物,则在加热后由于银纳米粒子的生成而使膜黄色化,蓝色光的遮光性上升。

[0016] 进而,发明人发现,通过使用含有树脂、光聚合引发剂或醌重氮化合物、白色颜料和/或遮光颜料、有机银化合物以及还原剂的树脂组合物,从而还原剂促进银纳米粒子的生成,即使在100~120°C左右的低温加热条件下,也能形成耐气候性优异并且同时实现了蓝色光的高遮光性和可见光整体的高反射性的间隔壁(参见专利文献6)。

[0017] 但是,该技术虽然通过黄色的银纳米粒子的生成而使蓝色光的遮光性提高,但存在不能提高绿色光~红色光(波长区域500nm~630nm)的遮光性这一课题。另外,上述的使用有机钡化合物的技术在下述方面存在课题:有机钡化合物昂贵的方面;以及,在100~120°C左右的低温加热条件下不能生成氧化钡粒子而不能提高遮光性的方面。

[0018] 因此,本发明的目的在于比较廉价地提供一种树脂组合物,所述树脂组合物即使在100~120°C左右的低温加热条件下,也能形成同时实现了可见光整体的高反射性和高遮光性的灰色间隔壁。

[0019] 用于解决课题的手段

[0020] 本申请的发明人进行了深入研究,结果发现能形成同时实现了可见光整体的高反射性和高遮光性的灰色间隔壁,从而完成了本发明。

[0021] 即,本申请发明如下所述。

[0022] (1)一种树脂组合物,其为含有树脂、感光剂、白色颜料、黄色前体化合物及遮光颜料的树脂组合物,所述遮光颜料含有蓝色颜料及紫色颜料。

[0023] (2)根据(1)所述的树脂组合物,所述白色颜料利用选自SiO₂及Al₂O₃中的至少一者和ZrO₂进行了处理。

[0024] (3)根据(1)所述的树脂组合物,所述白色颜料利用ZrO₂、Al₂O₃及SiO₂进行了处理。

[0025] (4)根据(1)所述的树脂组合物,所述蓝色颜料与紫色颜料的重量比为20/80~80/20。

[0026] (5)一种树脂组合物,其特征在于,是含有感光剂、白色颜料、黄色前体化合物的树脂组合物,所述白色颜料利用选自SiO₂及Al₂O₃中的至少一者和ZrO₂进行了处理。

[0027] (6)根据(5)所述的树脂组合物,所述白色颜料利用ZrO₂、Al₂O₃及SiO₂进行了处理。

[0028] (7)根据(5)所述的树脂组合物,其还含有遮光颜料。

[0029] (8)根据(1)或(5)所述的树脂组合物,所述黄色前体化合物为有机银化合物。

[0030] (9)根据(1)或(5)所述的树脂组合物,其含有还原剂。

[0031] (10)根据(1)或(5)所述的树脂组合物,其含有磷酸聚酯。

[0032] (11)一种遮光膜,其是使(1)或(5)所述的树脂组合物固化而形成的。

[0033] (12)一种遮光膜的制造方法,所述遮光膜的制造方法具有下述工序:在基底基板上涂布(1)或(5)所述的树脂组合物并进行干燥从而得到干燥膜的制膜工序;对所得到的干燥膜进行图案曝光的曝光工序;将曝光后的干燥膜中的可溶于显影液的部分溶解除去的显影工序;以及通过对显影后的干燥膜进行加热而使其固化的加热工序,在所述加热工序中,在100°C以上且250°C以下的温度下对显影后的干燥膜进行加热,由此使利用SCI方式测定的每10μm膜厚的b*值上升10以上。

[0034] (13)一种带间隔壁的基板,其为在基底基板上具有利用(1)或(5)所述的树脂组合物进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,在波长区域430~630nm下的每10 μ m厚度的反射率在20%~50%的范围内,并且,在波长区域430~630nm的范围的每10 μ m厚度的OD值在1.5~3.0的范围内。

[0035] (14)一种带间隔壁的基板,其为在基底基板上具有利用(1)或(5)所述的树脂组合物进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,利用SCI方式测定的每10 μ m膜厚的L*值为50~70,a*值为-5.0~5.0,b*值为-5.0~5.0。

[0036] (15)一种带间隔壁的基板,其为在基底基板上具有进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,所述进行图案形成而得的间隔壁含有:

[0037] 树脂、

[0038] 白色颜料、

[0039] 蓝色颜料及紫色颜料、以及

[0040] 氧化银和/或银粒子。

[0041] (16)根据(13)所述的带间隔壁的基板,其为在基底基板上具有进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,所述进行图案形成而得的间隔壁含有:

[0042] 树脂、

[0043] 白色颜料、

[0044] 蓝色颜料及紫色颜料、以及

[0045] 氧化银和/或银粒子。

[0046] (17)根据(14)所述的带间隔壁的基板,其为在基底基板上具有进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,所述进行图案形成而得的间隔壁含有:

[0047] 树脂、

[0048] 白色颜料、

[0049] 蓝色颜料及紫色颜料、以及

[0050] 氧化银和/或银粒子。

[0051] (18)根据(13)所述的带间隔壁的基板,其还具有含有颜色变换发光材料的像素层(B),所述像素层(B)被所述进行图案形成而得的间隔壁(A-1)隔开而排列。

[0052] (19)根据(18)所述的带间隔壁的基板,在所述基底基板与含有颜色变换发光材料的像素层(B)之间还具有厚度为1~5 μ m的滤色片。

[0053] (20)一种显示装置,其具有(13)所述的带间隔壁的基板和选自液晶单元、有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源。

[0054] 发明效果

[0055] 本发明的树脂组合物通过含有树脂、感光剂、白色颜料、黄色前体化合物和蓝色颜料及紫色颜料,从而在制膜后进行图案曝光的工序时使曝光用光透过,在100 $^{\circ}$ C以上且250 $^{\circ}$ C以下的温度下对经曝光的膜进行加热时,在膜中生成黄色粒子,能形成同时实现了可见光整体的高反射性和高遮光性的微细厚膜灰色间隔壁图案。

附图说明

[0056] [图1]为示出具有进行图案形成而得的间隔壁的本发明的带间隔壁的基板的一个

方式的截面图。

[0057] [图2]为示出具有进行图案形成而得的间隔壁和含有颜色变换发光材料的像素的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。

[0058] [图3]为示出具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色变换发光材料和遮光间隔壁的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。

[0059] [图4]为示出具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色变换发光材料和滤色片的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。

[0060] [图5]为示出具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色变换发光材料、遮光间隔壁和滤色片的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。

[0061] [图6]为示出具有含有进行图案形成而得的间隔壁和选自有机EL单元、Mini LED单元、Micro LED单元中的发光光源的像素的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。

[0062] [图7]为示出具有含有进行图案形成而得的间隔壁、颜色变换发光材料和选自有机EL单元、Mini LED单元、Micro LED单元中的发光光源的像素的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。

[0063] [图8]为示出实施例中用于混色评价的显示装置的构成的截面图。

具体实施方式

[0064] 以下,对本发明的树脂组合物、由树脂组合物形成的遮光膜、遮光膜的制造方法及带间隔壁的基板的优选实施方式进行具体说明,但本发明并不限定于以下实施方式,可以根据目的、用途而进行各种变更并实施。

[0065] 本发明的树脂组合物可以合适地用于形成将颜色变换荧光体、选自有机EL单元、Mini LED单元、Micro LED单元中的发光光源等隔开的间隔壁的材料。本发明的树脂组合物为含有树脂、感光剂、白色颜料、黄色前体化合物及遮光颜料的树脂组合物,上述遮光颜料含有蓝色颜料及紫色颜料。

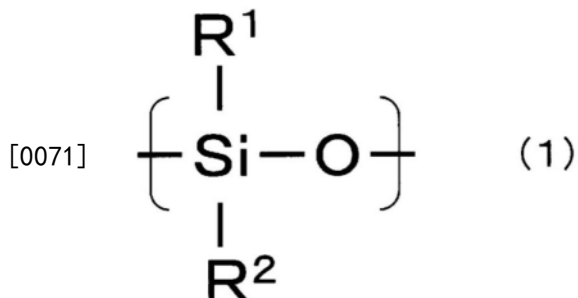
[0066] 另外,本发明的树脂组合物为含有感光剂、白色颜料、黄色前体化合物的树脂组合物,上述白色颜料利用选自 SiO_2 及 Al_2O_3 中的至少一者和 ZrO_2 进行了处理。该树脂组合物优选还含有遮光颜料。

[0067] 树脂

[0068] 树脂具有提高间隔壁的耐裂纹性及耐光性的功能。从提高热处理中的间隔壁的耐裂纹性的观点考虑,树脂在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为10重量%以上,更优选为20重量%以上。另一方面,从提高耐光性的观点考虑,树脂在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为60重量%以下,更优选为50重量%以下。在此,所谓固体成分,是指树脂组合物中所含的成分中的除了溶剂等挥发性成分之外的全部成分。固体成分的量可以通过测量对树脂组合物进行加热使挥发性成分蒸发后的残余成分而求出。

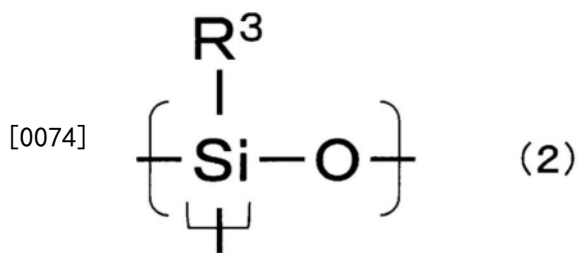
[0069] 作为树脂,可举出例如,聚硅氧烷、聚酰亚胺、聚酰亚胺前体、聚苯并噁唑、聚苯并噁唑前体、(甲基)丙烯酸系聚合物等。在此,所谓(甲基)丙烯酸系聚合物,是指甲基丙烯酸酯和/或丙烯酸酯的聚合物。可以含有它们中的2种以上。它们之中,从耐热性及耐光性优异的方面考虑,优选聚硅氧烷。

[0070] 聚硅氧烷是有机硅烷的水解/脱水缩合物。在本发明的树脂组合物具有负型感光性的情况下,聚硅氧烷优选至少包含下述通式(1)表示的重复单元。也可以还包含其他重复单元。通过包含通式(1)表示的来自2官能烷氧基硅烷化合物的重复单元,能够抑制由加热导致的聚硅氧烷的过度的热聚合(缩合),从而提高间隔壁的耐裂纹性。聚硅氧烷中的全部重复单元中,优选含有10~80摩尔%的通式(1)表示的重复单元。通过包含10摩尔%以上的通式(1)表示的重复单元,能够进一步提高耐裂纹性。通式(1)表示的重复单元的含量更优选为12.5摩尔%以上,进一步优选为15摩尔%以上。另一方面,通过包含80摩尔%以下的通式(1)表示的重复单元,能够在聚合时充分提高聚硅氧烷的分子量,从而提高涂布性。通式(1)表示的重复单元的含量更优选为70摩尔%以下。



[0072] 上述通式(1)中, R^1 及 R^2 各自可以相同也可以不同,表示碳原子数1~20的1价有机基团。从使聚合时的聚硅氧烷的分子量调整变得容易的观点考虑, R^1 及 R^2 优选为选自碳原子数1~6的烷基及碳原子数6~12的芳基中的基团。其中,烷基及芳基的至少一部分氢可以被自由基聚合性基团取代。在该情况下,在负型感光性树脂组合物的固化物中,自由基聚合性基团可以进行了自由基聚合。

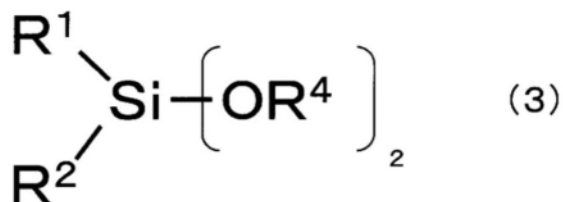
[0073] 聚硅氧烷优选还包含下述通式(2)表示的重复单元。通过包含通式(2)表示的来自3官能烷氧基硅烷化合物的重复单元,从而在制膜后聚硅氧烷的交联密度变高,能够提高膜的硬度和耐化学品性。聚硅氧烷中的全部重复单元中,优选含有10~80摩尔%的通式(2)表示的重复单元。通式(2)表示的重复单元的含量更优选为15摩尔%以上,进一步优选为20摩尔%以上。另一方面,通过包含80摩尔%以下的通式(2)表示的重复单元,能够抑制由加热导致的聚硅氧烷的过度的热聚合(缩合),从而提高间隔壁的耐裂纹性。通式(2)表示的重复单元的含量更优选为70摩尔%以下。



[0075] 上述通式(2)中, R^3 表示碳原子数1~20的1价有机基团。在聚硅氧烷中,可以包含2种以上的具有不同的 R^3 的通式(2)表示的重复单元。从使聚合时的聚硅氧烷的分子量调整变得容易的观点考虑, R^3 优选含有选自碳原子数1~6的烷基及碳原子数6~12的芳基中的基团。其中,烷基及芳基的至少一部分氢可以被自由基聚合性基团取代。在该情况下,在负型感光性树脂组合物的固化物中,自由基聚合性基团可以进行了自由基聚合。

[0076] 上述通式(1)及(2)表示的重复单元分别来自下述通式(3)及(4)表示的烷氧基硅

烷化合物。即,包含上述通式(1)及(2)表示的重复单元的聚硅氧烷可以通过对包含下述通式(3)及(4)表示的烷氧基硅烷化合物的烷氧基硅烷化合物进行水解及缩聚而得到。也可以还使用其他烷氧基硅烷化合物。需要说明的是,通式(3)及(4)中,“- (OR⁴)₂”及“- (OR⁴)₃”这样的记载是指在Si原子上分别键合有2个及3个“- (OR⁴)”。



[0077]



[0078] 上述通式(3)中,R¹~R²表示与上述通式(1)中的R¹~R²相同的基团。上述通式(4)中,R³表示与上述通式(2)中的R³相同的基团。上述通式(3)及(4)中,R⁴可以相同也可以不同,表示碳原子数1~20的1价有机基团或氢,优选碳原子数1~6的烷基。

[0079] 作为通式(3)表示的烷氧基硅烷化合物,可举出例如,二甲基二甲氧基硅烷、二甲基二乙氧基硅烷、二苯基二甲氧基硅烷、二苯基二乙氧基硅烷、二苯基硅烷二醇、苯乙烯基甲基二甲氧基硅烷、苯乙烯基甲基二乙氧基硅烷、γ-甲基丙烯酰基丙基甲基二甲氧基硅烷、γ-甲基丙烯酰基丙基甲基二乙氧基硅烷、γ-丙烯酰基丙基甲基二甲氧基硅烷、γ-丙烯酰基丙基甲基二乙氧基硅烷、3-环氧丙氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-环氧丙氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、2-(3,4-环氧环己基)乙基甲基二甲氧基硅烷、2-(3,4-环氧环己基)乙基乙基二甲氧基硅烷、甲基苯基二甲氧基硅烷、甲基苯基二乙氧基硅烷、3-二甲基甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐、3-二甲基乙氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐、3-二甲基甲氧基甲硅烷基丙基丙酸、3-二甲基乙氧基甲硅烷基丙基丙酸、3-二甲基甲氧基甲硅烷基丙基环己基二甲酸酐等。可以使用它们中的2种以上。

[0080] 作为通式(4)表示的烷氧基硅烷化合物,可举出例如,甲基三甲氧基硅烷、甲基三乙氧基硅烷、乙基三甲氧基硅烷、乙基三乙氧基硅烷、丙基三甲氧基硅烷、丙基三乙氧基硅烷、异丁基三甲氧基硅烷、异丁基三乙氧基硅烷、环己基三甲氧基硅烷、环己基三乙氧基硅烷、3-脲基丙基三甲氧基硅烷、3-脲基丙基三乙氧基硅烷、3-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、3-环氧丙氧基丙基三乙氧基硅烷、2-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、2-(3,4-环氧环己基)乙基三乙氧基硅烷、3-乙基-3-[[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙氧基]甲基]氧杂环丁烷、3-乙基-3-[[3-(三乙氧基甲硅烷基)丙氧基]甲基]氧杂环丁烷、苯基三甲氧基硅烷、苯基三乙氧基硅烷、1-萘基三甲氧基硅烷、2-萘基三甲氧基硅烷、2-萘基三甲氧基硅烷、2-萘基三甲氧基硅烷、甲苯基三甲氧基硅烷、甲苯基三乙氧基硅烷、苯乙烯基三甲氧基硅烷、苯乙烯基三乙氧基硅烷、乙烯基三甲氧基硅烷、乙烯基三乙氧基硅烷、烯丙基三甲氧基硅烷、烯丙基三乙氧基硅烷、γ-丙烯酰基丙基三甲氧基硅烷、γ-丙烯酰基丙基三乙氧基硅烷、γ-甲基丙烯酰基丙基三甲氧基硅烷、γ-甲基丙烯酰基丙基三乙氧基硅烷、3-三甲氧基甲硅烷基丙酸、3-三乙氧基甲硅烷基丙酸、4-三甲氧基甲硅烷基丁酸、4-三乙氧基甲硅烷基丁

酸、5-三甲氧基甲硅烷基戊酸、5-三乙氧基甲硅烷基戊酸、3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐、3-三乙氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐、3-三甲氧基甲硅烷基丙基环己基二甲酸酐、3-三乙氧基甲硅烷基丙基环己基二甲酸酐、3-三甲氧基甲硅烷基丙基邻苯二甲酸酐、3-三乙氧基甲硅烷基丙基邻苯二甲酸酐、三氟丙基三甲氧基硅烷、三氟丙基三乙氧基硅烷等。可以使用它们中的2种以上。

[0081] 在本发明的树脂组合物具有负型感光性的情况下,作为通式(3)和/或(4)表示的烷氧基硅烷化合物,优选含有至少1种含自由基聚合性基团的烷氧基硅烷化合物。通过含有含自由基聚合性基团的烷氧基硅烷化合物,从而利用在曝光部产生的自由基进行交联反应,能够提高曝光部的固化度。另外,在本发明的树脂组合物具有负型感光性的情况下,作为通式(3)和/或(4)表示的烷氧基硅烷化合物,优选含有至少1种含羧基的烷氧基硅烷化合物。通过含有含羧基的烷氧基硅烷化合物,从而未曝光部的溶解性提高,在图案加工时能够提高分辨率。

[0082] 此外,作为聚硅氧烷的原料,也可以含有其他烷氧基硅烷化合物。作为其他烷氧基硅烷化合物,可举出例如,四甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷、硅酸酯51(Silicate 51)(四甲氧基硅烷低聚物)等4官能烷氧基硅烷化合物等。可以使用它们中的2种以上。

[0083] 从使聚硅氧烷的全部重复单元中的通式(1)表示的重复单元的含量为上述范围的观点考虑,成为聚硅氧烷的原料的烷氧基硅烷化合物中的、通式(3)表示的烷氧基硅烷化合物的含量优选为10摩尔%以上,更优选为12.5摩尔%以上,进一步优选为15摩尔%以上。另一方面,从同样的观点考虑,通式(4)表示的烷氧基硅烷化合物的含量优选为80摩尔%以下,更优选为70摩尔%以下。

[0084] 本发明的树脂组合物中的聚硅氧烷优选具有苯乙烯基。通过具有苯乙烯基,即使在85°C~120°C的低温固化条件下也能够充分促进固化。

[0085] 从涂布性的观点考虑,聚硅氧烷的重均分子量(Mw)优选为1,000以上,更优选为2,000以上。另一方面,从显影性的观点考虑,聚硅氧烷的Mw优选为500,000以下,更优选为300,000以下。在此,所谓本发明中的聚硅氧烷的Mw,是指利用凝胶渗透色谱法(GPC)测定的按聚苯乙烯换算的值。测定方法如后述的实施例中记载的那样。

[0086] 聚硅氧烷可以如下得到:对上述的有机硅烷化合物进行水解后,在溶剂的存在下或无溶剂的条件下使该水解物进行脱水缩合反应。

[0087] 感光剂

[0088] 本发明的树脂组合物在用于后述间隔壁(A-1)的图案形成的情况下,优选具有负型或正型的感光性。为了赋予感光性,本发明的树脂组合物优选含有感光剂。在赋予负型感光性的情况下,作为感光剂,优选含有光聚合引发剂,能够形成高精度的图案形状的间隔壁。负型感光性树脂组合物优选还含有光聚合性化合物。另一方面,在赋予正型感光性的情况下,作为感光剂,优选含有醌重氮化合物。

[0089] 光聚合引发剂只要是通过光(包括紫外线、电子射线)的照射而进行分解和/或反应并产生自由基的物质即可,可以为任意的光聚合引发剂。可举出例如,2-甲基-[4-(甲基硫基)苯基]-2-吗啉代丙烷-1-酮、2-二甲基氨基-2-(4-甲基苄基)-1-(4-吗啉-4-基-苯基)-丁烷-1-酮、2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁酮-1等 α -氨基烷基苯酮化合物;2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基氧化膦、双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦、双(2,6-

二甲氧基苯甲酰基)-(2,4,4-三甲基戊基)氧化膦等酰基氧化膦化合物;1-苯基-1,2-丙二酮-2-(0-乙氧基羰基)肟、1,2-辛二酮-1-[4-(苯基硫基)-2-(0-苯甲酰基肟)],1-苯基-1,2-丁二酮-2-(0-甲氧基羰基)肟、1,3-二苯基丙三酮-2-(0-乙氧基羰基)肟、乙酮-1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲酰基)-9H-咪唑-3-基]-1-(0-乙酰基肟)等肟酯化合物;2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、1-(4-异丙基苯基)-2-羟基-2-甲基丙烷-1-酮、4-(2-羟基乙氧基)苯基-(2-羟基-2-丙基)酮、1-羟基环己基苯基酮等 α -羟基酮化合物;2,2-二乙氧基苯乙酮、2,3-二乙氧基苯乙酮、4-叔丁基二氯苯乙酮、亚苄基苯乙酮、4-叠氮基亚苄基苯乙酮等苯乙酮化合物等。可以含有它们中的2种以上。

[0090] 从有效地促进自由基固化的观点考虑,本发明的树脂组合物中的光聚合引发剂的含量优选为固体成分中的0.01重量%以上,更优选为1重量%以上。另一方面,从抑制残留的光聚合引发剂的溶出等的观点考虑,光聚合引发剂的含量优选为固体成分中的20重量%以下,更优选为10重量%以下。

[0091] 本发明中所谓光聚合性化合物,是指在分子中具有2个以上的烯属不饱和双键的化合物。考虑到自由基聚合性的容易度时,光聚合性化合物优选具有(甲基)丙烯酸系基团。

[0092] 作为光聚合性化合物,可举出例如,季戊四醇三丙烯酸酯、季戊四醇四丙烯酸酯、季戊四醇三甲基丙烯酸酯、季戊四醇四甲基丙烯酸酯、二季戊四醇五丙烯酸酯、二季戊四醇六丙烯酸酯等。可以含有它们中的2种以上。

[0093] 从有效地促进自由基固化的观点考虑,本发明的树脂组合物中的光聚合性化合物的含量优选为固体成分中的1重量%以上。另一方面,从抑制自由基的过度反应、提高分辨率的观点考虑,光聚合性化合物的含量优选为固体成分中的50重量%以下。

[0094] 作为醌重氮化合物,优选为重氮基萘醌的磺酸以酯的形式键合于具有酚性羟基的化合物而得到的化合物。作为在此使用的具有酚性羟基的化合物,可举出例如,BIs-Z、TekP-4HBPA(Tetrakis P-DO-BPA)、TrIsP-HAP、TrIsP-PA、BIsRS-2P、BIsRS-3P(以上为商品名,本州化学工业(株)制)、BIR-PC、BIR-PTBP、BIR-BIPC-F(以上为商品名,旭有机材工业(株)制)、4,4'-磺酰基二苯酚、BPFL(商品名,JFEケミカル(株)制)等。作为醌重氮化合物,优选为向这些具有酚性羟基的化合物中以酯键的方式导入4-重氮基萘醌磺酸或5-重氮基萘醌磺酸而得到的化合物,可举出例如,THP-17、TDF-517(商品名,东洋合成工业(株)制)、SBF-525(商品名,AZエレクトロニックマテリアルズ(株)制)等。

[0095] 从提高灵敏度的观点考虑,本发明的树脂组合物中的醌重氮化合物的含量优选为固体成分中的0.5重量%以上,更优选为1重量%以上。另一方面,从提高分辨率的观点考虑,醌重氮化合物的含量优选为固体成分中的25重量%以下,更优选为20重量%以下。

[0096] 白色颜料

[0097] 本发明的树脂组合物优选还含有白色颜料。白色颜料具有进一步提高间隔壁的反射率的功能。

[0098] 作为白色颜料,可举出例如,二氧化钛、氧化锆、氧化锌、硫酸钡、它们的复合化合物等。可以含有它们中的2种以上。它们之中,优选反射率高并且容易在工业上利用的二氧化钛。

[0099] 二氧化钛的晶体结构被分为锐钛矿型、金红石型及板钛矿型。它们之中,从光催化活性低的方面考虑,优选金红石型氧化钛。

[0100] 可以对白色颜料实施表面处理。利用选自Al、Si及Zr中的金属进行的表面处理是优选的,能够提高所形成的间隔壁的耐光性及耐热性。更优选白色颜料利用选自SiO₂及Al₂O₃中的至少一者和ZrO₂进行了处理,进一步优选白色颜料利用ZrO₂、Al₂O₃及SiO₂进行了表面处理。从耐光性和反射性的观点考虑,白色颜料进一步优选为利用ZrO₂、Al₂O₃及SiO₂进行了表面处理的二氧化钛。

[0101] 从进一步提高间隔壁的反射率的观点考虑,白色颜料的散射光基准的粒径D50优选为100~500nm,更优选为150nm~350nm。在此,白色颜料的粒径D50可以使用粒度分布测定装置(SZ-100;HORIBA(株)制)等来测定。

[0102] 另外,从进一步提高间隔壁的反射率的观点考虑,白色颜料的平均一次粒径优选为100~500nm,更优选为150nm~350nm。在此,白色颜料的平均一次粒径可以使用粒度分布测定装置(N4-PLUS;ベックマン・コールター(株)制)等,通过激光衍射法来测定。

[0103] 作为优选用作白色颜料的二氧化钛颜料,可举出例如,R960;デュポン(株)制(金红石型,SiO₂/Al₂O₃处理,平均一次粒径210nm)、R996;ロンモンビリオンズ(株)制(金红石型,ZrO₂/Al₂O₃处理,平均一次粒径230nm)、CR-97;石原产业(株)制(金红石型,Al₂O₃/ZrO₂处理,平均一次粒径250nm)、PFC105;石原产业(株)制(金红石型,SiO₂/Al₂O₃/ZrO₂处理,平均一次粒径280nm)、JR-301;テイカ(株)制(金红石型,Al₂O₃处理,平均一次粒径300nm)、JR-405;テイカ(株)制(金红石型,Al₂O₃处理,平均一次粒径210nm)、JR-600A;テイカ(株)(金红石型,Al₂O₃处理,平均一次粒径250nm)、JR-603;テイカ(株)(金红石型,Al₂O₃/ZrO₂处理,平均一次粒径280nm)等。可以含有它们中的2种以上。

[0104] 从进一步提高反射率的观点考虑,树脂组合物中的白色颜料的含量优选为固体成分中的10重量%以上,更优选为15重量%以上。另一方面,从提高间隔壁的表面平滑性的观点考虑,白色颜料的含量优选为固体成分中的60重量%以下,更优选为55重量%以下。

[0105] 黄色前体化合物

[0106] 本发明的树脂组合物优选还含有黄色前体化合物。所谓黄色前体化合物,是指通过由热和/或光的能量导致的反应/分解/结构变化等而使波长区域380nm~500nm的光吸收变大并带有黄色色调的化合物。特别优选波长450nm的吸收变大。

[0107] 通过在树脂组合物中含有黄色前体化合物,能够提高间隔壁的蓝色光的遮光性。若起初在树脂组合物中含有黄色成分,则在进行后述间隔壁(A-1)图案的形成时,在曝光工序中大量吸收曝光用光,曝光用光不能到达至底部而不进行固化,但通过含有黄色前体化合物,从而在曝光工序中使曝光用光透过,固化进行至底部,因此能够形成蓝色光的遮光性高的微细厚膜间隔壁图案。因此,更优选在曝光工序中波长区域380nm~500nm的光吸收不变,在其后的加热工序中波长区域380nm~500nm的光吸收上升。

[0108] 作为黄色前体化合物,可举出例如,酚系化合物、有机聚合物树脂、有机金属化合物等。从生成的黄色成分的耐光性的观点考虑,优选有机金属化合物。

[0109] 酚系化合物利用热和/或光的能量而被氧化,生成醌系化合物。优选使用生成的醌系化合物为黄色的酚系化合物。作为酚系化合物,可举出例如,1,4-二羟基萘、1,4-二羟基蒽醌隐色体(1,4-Dihydroxyanthrahydroquinone)、醌茜、1,4-二羟基-2-磺基蒽醌等。可以含有它们中的2种以上。

[0110] 有机聚合物树脂只要是利用热和/或光的能量而发生黄变的树脂即可,没有特别

限定。作为有机聚合物树脂,可举出例如,聚乙烯、聚丙烯等聚烯烃、聚氯乙烯、聚碳酸酯、ABS树脂等。可以含有它们中的2种以上。对于聚烯烃而言,利用热、光而夺取结构中的氢,通过氧化反应而生成多烯,由此发生黄变。聚氯乙烯利用热、光而进行脱盐酸反应,多烯等的共轭双键增加,由此发生黄变。聚碳酸酯通过被称为弗莱斯重排的光反应而生成苯基水杨酸酯结构、进而为二羟基二苯甲酮结构,由此发生黄变。已知ABS树脂会由于通过由热、光导致的氧化生成的自由基种而发生黄变。

[0111] 有机金属化合物只要是利用热和/或光的能量而生成在380nm~500nm具有吸收的黄色粒子的化合物即可,没有特别限定。作为在380nm~500nm具有吸收的黄色粒子,可举出例如,氧化铁粒子、氧化铜粒子、氧化铈粒子、氧化铋、氧化钨、氧化金粒子、纳米金粒子、氧化银和/或银粒子、银纳米粒子等,作为有机金属化合物,可举出例如,有机铁化合物、有机铜化合物、有机铈化合物、有机铋化合物、有机钨化合物、有机金化合物、有机银化合物等。可以包含它们中的2种以上。它们之中,从作为化合物在空气中稳定、并且在曝光工序和/或加热工序中通过进行分解/凝集而高效地生成黄色粒子(氧化银和/或银粒子、银纳米粒子)从而能够提高膜的遮光性的观点考虑,黄色前体化合物优选为有机银化合物。

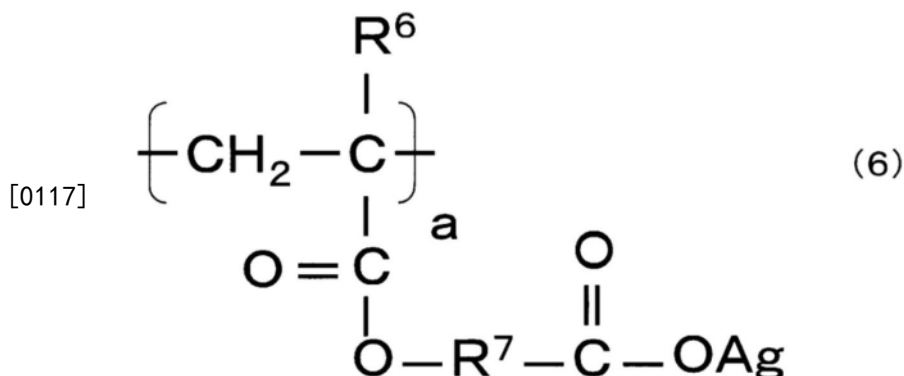
[0112] 作为有机铁化合物,可举出三(2,4-戊二酮)铁、二茂铁、氰化铁、碳酸铁、五羰基铁、草酸铁、九羰基铁、乙酸铁、甲酸铁、六氰合铁酸等。作为有机铜化合物,可举出例如,双(2,4-戊二酮)铜、新癸酸铜、乙酸铜、甲酸铜、甲酸铜水合物、草酸铜、草酸铜水合物等。作为有机铈化合物,可举出三(2,4-戊二酮)铈、十二羰基四铈、羰基氯化双(三苯基膦)铈、二茂铈(iridocene)等。作为有机铋化合物,可举出次碳酸铋、碳酸氧铋、次没食子酸铋等。作为有机钨化合物,可举出六羰基钨、六甲基钨等。作为有机金化合物,可举出氯化(三苯基膦)金、Gold Resinate MR7901-P、四氯金酸四水合物等。

[0113] 作为有机银化合物,可举出例如,日本特开平10-62899号公报的[0048]~[0049]段、欧州专利申请公开第803,764A1号说明书的第18页第24行~第19页第37行、欧州专利申请公开第962,812A1号说明书、日本特开平11-349591号公报、日本特开2000-7683号公报、日本特开2000-72711号公报、日本特开2002-23301号公报、日本特开2002-23303号公报、日本特开2002-49119号公报、欧州专利申请公开第1246001A1号说明书、欧州专利申请公开第1258775A1号说明书、日本特开2003-140290号公报、日本特开2003-195445号公报、日本特开2003-295378号公报、日本特开2003-295379号公报、日本特开2003-295380号公报、日本特开2003-295381号公报、日本特开2003-270755号公报等中记载的有机银化合物、脂肪族羧酸的银盐等。

[0114] 它们之中,从进一步黄色化的观点考虑,优选为下述通式(5)表示的化合物和/或具有下述通式(6)表示的结构的聚合物化合物。

[0115] R^5COOAg (5)

[0116] 通式(5)中, R^5 表示氢或碳原子数1~30的有机基团。在此,作为“碳原子数1~30的有机基团”,优选为碳原子数1~30的烷基(包括直链状及支链状烷基)和/或碳原子数6~30的芳香族烃基。作为它们的优选的具体例,可以举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、正戊基、异戊基、正己基、异己基、正庚基、异庚基、正辛基、异辛基、正壬基、异壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基、十九烷基、二十烷基、苯基、苄基、甲苯基、联苯基及萘基。



[0118] 通式(6)中, R^6 及 R^7 各自独立地表示氢或碳原子数1~30的有机基团。在此,作为“碳原子数1~30的有机基团”,优选为碳原子数1~30的烷基(包括直链状及支链状烷基)和/或碳原子数6~30的芳香族烃基。作为它们的优选的具体例,可以举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、正戊基、异戊基、正己基、异己基、正庚基、异庚基、正辛基、异辛基、正壬基、异壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基、十九烷基、二十烷基、苯基、苄基、甲苯基、联苯基及萘基。另外, a 为1以上的整数,优选为1~10000,进一步优选为5~1000。

[0119] 作为通式(5)表示的有机银化合物,可举出例如,乙酸银、丙酸银、丁酸银、戊酸银、己酸银、庚酸银、辛酸银、壬酸银、癸酸银、新癸酸银、水杨酸银、碳酸银、对甲苯磺酸银、三氟乙酸银、2-乙基己酸银、二乙基二硫代氨基甲酸银、苯甲酸银、吡啶-2-甲酸银、山嵛酸银、花生酸银、硬脂酸银、油酸银、月桂酸银、己酸银、肉豆蔻酸银、棕榈酸银等。可以含有它们中的2种以上。它们之中,从进一步的向有机溶剂中的溶解性和黄色化的观点考虑,优选新癸酸银、辛酸银、水杨酸银、苯甲酸银。

[0120] 通式(6)表示的有机银化合物具有如下结构,即,具有羧基的(甲基)丙烯酸系聚合物中的羧基形成了银盐。通式(6)表示的有机银化合物例如可通过像后述的调制例那样在胺催化剂存在下、在有机溶剂中对具有羧基的(甲基)丙烯酸系聚合物和硝酸银进行搅拌而得到。

[0121] 上述具有羧基的(甲基)丙烯酸系聚合物可通过使不饱和羧酸进行聚合而得到。作为不饱和羧酸的例子,可举出例如,丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、巴豆酸、马来酸、富马酸、乙烯基乙酸、或酸酐等。它们可以单独使用,但也可以与其他的可共聚的烯属不饱和化合物组合而使用。作为可共聚的烯属不饱和化合物,具体而言,可举出丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸正丙酯、丙烯酸异丙酯、甲基丙烯酸正丙酯、甲基丙烯酸异丙酯、丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸仲丁酯、甲基丙烯酸仲丁酯、丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、丙烯酸正戊酯、甲基丙烯酸正戊酯、丙烯酸2-羟基乙酯、甲基丙烯酸2-羟基乙酯、丙烯酸苄基酯、甲基丙烯酸苄基酯等不饱和羧酸烷基酯、苯乙烯、对甲基苯乙烯、邻甲基苯乙烯、间甲基苯乙烯、 α -甲基苯乙烯等芳香族乙烯基化合物、丙烯酸氨基乙酯等不饱和羧酸氨基烷基酯、丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯等不饱和羧酸缩水甘油基酯、乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯等羧酸乙烯基酯、丙烯腈、甲基丙烯腈、 α -氯丙烯腈等氰化乙烯基化合物、1,3-丁二烯、异戊二烯等脂肪族共轭二烯、分别在末端具有丙烯酰基或甲基丙烯酰基的聚苯乙烯、聚丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸丁酯、聚甲基丙烯酸丁酯、聚硅氧烷等大分子单体等,但不限于这些。

关于(甲基)丙烯酸系聚合物,并不特别限定。

[0122] 上述具有羧基的(甲基)丙烯酸系聚合物可以使用市售的制品。作为市售的具有羧基的(甲基)丙烯酸系聚合物,可举出例如,AX3-BX-TR-101、AX3-BX-TR-102、AX3-BX-TR-106、AX3-BX-TR-107、AX3-BX-TR-108、AX3-BX-TR-109、AX3-BX-TR-110、AX3-RD-TR-501、AX3-RD-TR-502、AX3-RD-TR-503、AX3-RD-TR-504、AX3-RD-TR-103、AX3-RD-TR-104(商品名,日本触媒株式会社制)、SPCR-10X、SPCR-10P、SPCR-24X、SPCR-18X、SPCR-215X(商品名,昭和电工株式会社制)、X-4007(商品名,日油株式会社制)等。它们之中,优选SPCR-10X、SPCR-10P、SPCR-24X、SPCR-18X、SPCR-215X。可以使用它们中的2种以上。

[0123] 另外,对通式(6)表示的聚合物化合物的重均分子量(Mw)没有特别限制,但优选由GPC测定且按聚苯乙烯换算为5000~50000,进一步优选为8000~35000。若Mw小于5000,则在热固化时发生图案塌边,分辨率降低。另一方面,若Mw大于50000,则不易被还原,不易形成黄色粒子。

[0124] 黄色前体化合物在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为0.1重量%以上,更优选为0.4重量%以上。通过使黄色前体化合物的含量为0.4重量%以上,能够使所得到的间隔壁进一步黄色化,间隔壁的蓝色光的遮光性提高。另一方面,若黄色前体化合物的含量过多,则由于通过黄色前体化合物的分解而部分地产生的自由基而引起过度反应,图案形成变得困难。因此,黄色前体化合物在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为10重量%以下,更优选为5.0重量%以下。

[0125] 遮光颜料

[0126] 本发明的树脂组合物优选还含有遮光颜料。遮光颜料具有进一步提高间隔壁对特定波长的光的遮光性的功能。

[0127] 蓝色颜料及紫色颜料

[0128] 遮光颜料优选含有蓝色颜料及紫色颜料。通过含有蓝色颜料及紫色颜料,能够提高膜在波长区域500nm~630nm(绿色光~红色光)的遮光性。

[0129] 蓝色颜料及紫色颜料选自无机颜料、有机颜料及其混合颜料,成分没有特别限定。

[0130] 作为蓝色颜料,可举出例如,颜料蓝(以下省略为PB)1、PB9、PB18、PB25、PB28、PB29、PB36、PB15、PB15:1、PB15:2、PB15:3、PB15:4、PB15:6、PB17:1、PB60、PB66、PB75、PB79等。可以含有它们中的2种以上。它们之中,从耐光性优异的观点考虑,优选作为酞菁颜料的PB15、PB15:1、PB15:2、PB15:3、PB15:4、PB15:6,更优选PB15:6。

[0131] 作为紫色颜料,可举出例如,颜料紫(以下省略为PV)1、PV3、PV3:3、PV19、PV23、PV29、PV37、PV38、PV39、PV50等。它们之中,从耐热性优异的观点考虑,优选作为稠合多环系颜料的PV19、PV23、PV29、PV37、PV38,从波长区域500nm~550nm的遮光性优异的观点考虑,更优选PV23、PV29、PV37。

[0132] 蓝色颜料及紫色颜料在树脂组合物的固体成分中所占的合计含量优选为0.01重量%以上,更优选为0.05重量%以上,进一步优选为0.10重量%以上。通过使蓝色颜料及紫色颜料的合计含量为0.10重量%以上,能够进一步提高所得到的间隔壁在波长区域500nm~630nm(绿色光~红色光)的遮光性。蓝色颜料及紫色颜料在树脂组合物的固体成分中所占的合计含量优选为3.0重量%以下,更优选为1.0重量%以下,进一步优选为0.75重量%以下。通过使蓝色颜料及紫色颜料的合计含量为0.75重量%以下,从而使曝光用光充分透

过,能够形成微细的间隔壁图案。

[0133] 蓝色颜料与紫色颜料的重量比优选为20/80~80/20。通过使蓝色颜料与紫色颜料的重量比为20/80~80/20,能够同时实现颜料的分散性和波长区域500nm~630nm(绿色光~红色光)的遮光性。蓝色颜料与紫色颜料的重量比更优选为30/70~70/30,进一步优选为50/50~65/35。

[0134] 另外,优选黄色前体化合物在本发明的树脂组合物的固体成分中所占的重量相对于白色颜料的重量100为0.2~20,并且,蓝色颜料及紫色颜料在固体成分中所占的合计重量相对于白色颜料的重量100为0.05~10。通过设定为该比率,能够得到可见光整体(波长区域430~630nm)的高遮光性和高反射性优异的灰色的间隔壁图案。更优选黄色前体化合物在本发明的树脂组合物的固体成分中所占的重量相对于白色颜料的重量100为0.5~10,并且,蓝色颜料及紫色颜料在固体成分中所占的合计重量相对于白色颜料的重量100为0.01~5。

[0135] 本发明的树脂组合物可以含有除蓝色颜料及紫色颜料以外的其他遮光颜料作为遮光颜料。作为其他遮光颜料,可举出例如,红色颜料、黑色颜料、绿色颜料、黄色颜料等。

[0136] 作为红色颜料,可举出例如,颜料红(以下省略为PR)9、PR177、PR179、PR180、PR192、PR209、PR215、PR216、PR217、PR220、PR223、PR224、PR226、PR227、PR228、PR240、PR254等。可以含有它们中的2种以上。

[0137] 作为黑色颜料,可举出例如,黑色有机颜料、黑色无机颜料等。

[0138] 作为黑色有机颜料,可举出例如,炭黑、花黑、苯胺黑、苯并呋喃酮系颜料等。它们可以利用树脂进行被覆。

[0139] 作为黑色无机颜料,可举出例如,石墨;钛、铜、铁、锰、钴、铬、镍、锆、锌、钙、银、金、铂、钯等金属的微粒;金属氧化物;金属复合氧化物;金属硫化物;金属氮化物;金属氮氧化物;金属碳化物等。可以含有它们中的2种以上。

[0140] 作为绿色颜料,可举出例如,C.I.颜料绿(以下省略为PG)7、PG36、PG58、PG37、PG59等。可以含有它们中的2种以上。

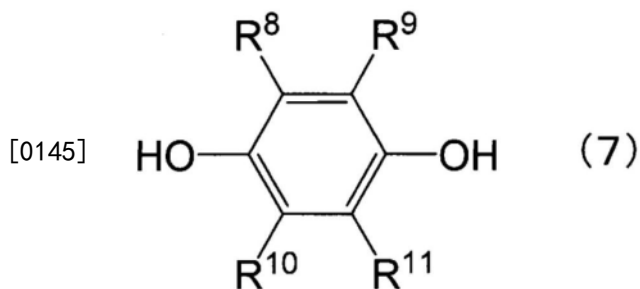
[0141] 作为黄色颜料,可举出例如,颜料黄(以下省略为PY)PY137、PY138、PY139、PY147、PY148、PY150、PY153、PY154、PY166、PY168、PY185等。可以含有它们中的2种以上。

[0142] 本发明的树脂组合物优选还含有还原剂。还原剂促进黄色前体化合物(特别是有机银化合物)的还原,由此更高效地生成黄色粒子,即使在100~120°C左右的低温加热条件下,也能够提高膜的遮光性。由此,例如,即使在基底中存在有机EL材料这样的耐热性令人担忧的材料而需要低温加热条件的用途中,也可采用本技术。另外,若在加热后的膜中残存有未反应的有机银化合物,则由于光、热而发生分解,膜颜色变化,因此成为耐气候性差的膜,但通过含有还原剂,从而在固化后残存于膜中的有机银化合物的量得以降低,耐气候性提高。

[0143] 还原剂只要是促进有机银化合物的还原的化合物即可,可以为任意的还原剂,但从更高效地将有机银化合物还原的观点考虑,优选为分子内含有2个以上酚性羟基的化合物或含有烯二醇基的化合物。

[0144] 分子内含有2个以上酚性羟基的化合物在将有机银化合物还原时,自身被氧化而生成醌化合物,优选为不会如上述黄色前体化合物那样生成有色的醌化合物的结构。作为

分子内含有2个以上酚性羟基的化合物,可举出例如,邻苯二酚化合物、氢醌化合物、间苯二酚化合物、蒽氢醌化合物等二元酚化合物、含有3个以上酚性羟基的多酚化合物。它们之中,从还原性的观点考虑,更优选为下述通式(7)表示的氢醌化合物。



[0146] 通式(7)中, R^8 、 R^9 、 R^{10} 及 R^{11} 各自独立地表示氢、羟基或碳原子数1~30的有机基团。在此,作为“碳原子数1~30的有机基团”,优选为碳原子数1~30的烷基(包括直链状及支链状烷基)和/或碳原子数6~30的芳香族烃基。作为它们的优选的具体例,可以举出甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、正戊基、异戊基、正己基、异己基、正庚基、异庚基、正辛基、异辛基、正壬基、异壬基、癸基、十一烷基、十二烷基、十三烷基、十四烷基、十五烷基、十六烷基、十七烷基、十八烷基、十九烷基、二十烷基、苯基、苄基、甲苯基、联苯基及萘基。

[0147] 作为下述通式(7)表示的氢醌化合物,可举出例如,氢醌、甲基氢醌、乙基氢醌、丙基氢醌、丁基氢醌、叔丁基氢醌、2,3-二甲基氢醌、2,3-二乙基氢醌、2,3-二丙基氢醌、2,3-二丁基氢醌、2,3-二叔丁基氢醌、2,5-二甲基氢醌、2,5-二乙基氢醌、2,5-二丙基氢醌、2,5-二丁基氢醌、2,5-二叔丁基氢醌、氢醌二甲基醚、氢醌二乙基醚、1,2,4-苯三醇、2,5-二羟基苯乙酮、2,5-二羟基苯甲酸、苯基氢醌、2,6-二甲基氢醌、2,6-二乙基氢醌、2,6-二丙基氢醌、2,6-二丁基氢醌、2,6-二叔丁基氢醌、2,6-二羟基苯乙酮、2,6-二羟基苯甲酸、苯基氢醌、苯基氢醌、2,5-叔戊基氢醌等。它们之中,从还原性、向有机溶剂中的溶解性以及保存稳定性的观点考虑,优选叔丁基氢醌、2,3-二甲基氢醌、2,6-二甲基氢醌、2,5-叔戊基氢醌、2,3-二丙基氢醌、2,3-二丁基氢醌、2,3-二叔丁基氢醌、2,5-二丙基氢醌、2,5-二丁基氢醌、2,5-二叔丁基氢醌。

[0148] 作为含有烯二醇基的化合物,可举出例如,抗坏血酸、 α -吡咯酮、果糖、木糖、葡萄糖、二羟基丙酮、乙醇醛、苯偶姻、单氧丙酮(monooxyacetone)、苯甲酰基甲醇。它们之中,从还原性和向有机溶剂中的溶解性的观点考虑,优选乙醇醛。

[0149] 还原剂在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为0.01重量%以上,更优选为0.1重量%以上。通过使还原剂的含量为0.1重量%以上,能够更有效地还原有机银化合物,使所得到的间隔壁进一步黄色化,从而间隔壁的蓝色光的遮光性提高。另外,在固化后残存于膜中的有机银化合物的量得以降低,耐气候性提高。

[0150] 另一方面,在树脂组合物为负型感光性树脂组合物的情况下,若还原剂的含量过多,则在曝光时还原剂会捕获由于光聚合引发剂的分解而产生的自由基,曝光灵敏度降低。因此,还原剂在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为3.0重量%以下,更优选为1.5重量%以下。

[0151] 本发明的树脂组合物优选还含有磷酸聚酯。磷酸聚酯只要是含有磷酸酯基、聚磷酸酯基或磷酸基的聚合物即可,没有特别限定。磷酸聚酯具有提高白色颜料及有机银化合物的稳定性的功能。磷酸聚酯优选用作将颜料分散时的分散剂。

[0152] 作为磷酸聚酯,可举出例如,フォスファノール(注册商标)RA-600、ML-200、ML-220、RS-610、RB-410、RD-720N(以上为东邦化学工业株式会社制)、ソルスパース(注册商标)SOLSPERSE26000、SOLSPERSE36000、SOLSPERSE41000(以上为ZENECA社制)、“DISPERBYK”(注册商标)-110、111、142、145、180、“BYK”(注册商标)-110、111、W969、W9010(以上为ビックケミージャパン(株)制)、プライサーフ(注册商标)A-208B、A-208F、A-208N、A-219B、DB-01、M208F(以上为第一工业制药株式会社制)、ディスパロン(注册商标)PW-36、DA-375(楠本化成株式会社制)等。可以含有它们中的2种以上。它们之中,从提高白色颜料及有机银化合物的稳定性的观点考虑,优选フォスファノールML-220、DISPERBYK-110、DISPERBYK-111、プライサーフA-208B。

[0153] 磷酸聚酯在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为0.50重量%以上,更优选为1.0重量%以上。通过使磷酸聚酯的含量为0.50重量%以上,从而使白色颜料及有机银化合物进一步稳定化。

[0154] 另一方面,在树脂组合物中含有聚硅氧烷作为树脂的情况下,若磷酸聚酯的含量过多,则因磷酸聚酯的酸性基团而进行聚硅氧烷彼此的缩合反应,粘度会经时性地上升。因此,磷酸聚酯在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为15重量%以下,更优选为10重量%以下。

[0155] 本发明的树脂组合物优选还含有拒液化合物。所谓拒液化合物,是对树脂组合物赋予排斥水、有机溶剂的性质(拒液性能)的化合物。只要是具有如上所述的性质的化合物,就没有特别限定,具体而言,优选使用具有氟烷基的化合物。通过含有拒液化合物,从而在形成后述的间隔壁(A-1)后,能够对间隔壁的顶部赋予拒液性能。由此,例如,在形成后述的含有颜色变换发光材料的像素(B)时,能够容易地向各像素分开涂布组成不同的颜色变换发光材料。

[0156] 拒液化合物优选为具有光自由基聚合性基团的拒液化合物。通过具有光自由基聚合性基团,能够与树脂形成牢固的键合,因此,能够更容易地对间隔壁的顶部赋予拒液性能。

[0157] 作为具有光自由基聚合性基团的拒液化合物,可举出例如,“メガファック”(注册商标)RS-72-A、RS-75-A、RS-76-E、RS-56、RS-72-K、RS-75、RS-76-E、RS-76-NS、RS-76、RS-90(以上为商品名,DIC(株)制)等。需要说明的是,在该情况下,在由负型感光性树脂组合物的光固化物构成的间隔壁(A-1)中,光聚合性基团可以进行光聚合。

[0158] 从提高间隔壁的拒液性能、提高喷墨涂布性的观点考虑,树脂组合物中的拒液化合物的含量优选为固体成分中的0.01重量%以上,更优选为0.1重量%以上。另一方面,从提高与树脂、白色颜料的相容性的观点考虑,拒液化合物的含量优选为固体成分中的10重量%以下,更优选为5重量%以下。

[0159] 本发明的树脂组合物可以还含有除黄色前体化合物以外的有机金属化合物。作为除黄色前体化合物以外的有机金属化合物,优选为有机铂化合物或有机钯化合物。有机铂化合物或有机钯化合物在曝光工序和/或加热工序中发生分解/凝集,由此形成黑色粒子,因此,能够在不使图案加工性恶化的情况下进一步提高膜的遮光性。

[0160] 作为有机铂化合物,可举出例如,双(乙酰丙酮)铂、二氯双(三苯基膦)铂、二氯双(苄膦)铂等。作为有机钯化合物,可举出例如,双(乙酰丙酮)钯、二氯双(三苯基膦)钯、二氯

双(苜睛)钡、四(三苯基膦)钡、二亚苜基丙酮钡等。可以含有它们中的2种以上。

[0161] 在本发明的树脂组合物中,除黄色前体化合物以外的有机金属化合物在固体成分中所占的含量优选为0.2~5重量%。通过为0.2重量%以上,能够进一步提高所得到的膜的遮光性。更优选为0.5重量%以上。另一方面,通过使除黄色前体化合物以外的有机金属化合物的含量为5重量%以下,能够进一步提高反射率。更优选为3重量%以下。

[0162] 另外,本发明的树脂组合物可以根据需要含有阻聚剂、表面活性剂、密合性改良剂等。

[0163] 通过在本发明的树脂组合物中含有表面活性剂,能够提高涂布时的流动性。作为表面活性剂,可举出例如,“メガファック”(注册商标)F142D、F172、F173、F183、F445、F470、F475、F477(以上为商品名,大日本インキ化学工业(株)制)、NBX-15、FTX-218(以上为商品名,(株)ネオス制)等氟系表面活性剂;“BYK”(注册商标)-333、301、331、345、307(以上为商品名,ビックケミージャパン(株)制)等有机硅系表面活性剂;聚环氧烷系表面活性剂;聚(甲基)丙烯酸酯系表面活性剂等。可以含有它们中的2种以上。

[0164] 通过在本发明的树脂组合物中含有密合性改良剂,从而与基底基板的密合性提高,能够得到可靠性高的间隔壁。作为密合性改良剂,可举出例如,脂环式环氧化合物、硅烷偶联剂等。它们之中,从耐热性的观点考虑,优选为脂环式环氧化合物。

[0165] 作为脂环式环氧化合物,可举出例如,3,4-环氧环己烷甲酸3',4'-环氧环己基甲酯、2,2-双(羟基甲基)-1-丁醇的1,2-环氧-4-(2-环氧乙基)环己烷加成物、 ϵ -己内酯改性3',4'-环氧环己烷甲酸3',4'-环氧环己基甲酯、1,2-环氧-4-乙基环己烷、丁烷四甲酸四(3,4-环氧环己基甲基)酯修饰 ϵ -己内酯、甲基丙烯酸3,4-环氧环己基甲酯等。可以含有它们中的2种以上。

[0166] 从进一步提高与基底基板的密合性的观点考虑,本发明的树脂组合物中的密合性改良剂的含量优选为固体成分中的0.1重量%以上,更优选为1重量%以上。另一方面,从图案加工性的观点考虑,密合性改良剂的含量优选为固体成分中的20重量%以下,更优选为10重量%以下。

[0167] 本发明的树脂组合物优选还含有溶剂。溶剂具有将树脂组合物的粘度调整至适于涂布的范围、提高间隔壁的均匀性的功能。作为溶剂,优选将大气压下的沸点高于150°C且为250°C以下的溶剂、与大气压下的沸点为150°C以下的溶剂组合。

[0168] 作为溶剂,可以举出例如,异丙醇、二丙酮醇等醇类;乙二醇、丙二醇等二醇类;乙二醇单甲基醚、乙二醇单乙基醚、丙二醇单甲基醚、丙二醇单乙基醚、丙二醇单丙基醚、丙二醇单丁基醚、二乙二醇乙基甲基醚等醚类;甲基乙基酮、乙酰丙酮、甲基丙基酮、甲基丁基酮、甲基异丁基酮、二异丁基酮、环戊酮等酮类;二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺等酰胺类;乙酸乙酯、乙酸丙酯、乙酸丁酯、乙酸异丁酯、乙二醇单乙基醚乙酸酯、丙二醇单甲基醚乙酸酯、乙酸3-甲氧基丁酯、乙酸3-甲基-3-甲氧基丁酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸丁酯等乙酸酯类;甲苯、二甲苯、己烷、环己烷等芳香族或脂肪族烃; γ -丁内酯、N-甲基-2-吡咯烷酮、二甲基亚砜等。可以含有它们中的2种以上。它们之中,从涂布性的观点考虑,优选将作为大气压下的沸点高于150°C且为250°C以下的溶剂的二丙酮醇或二乙二醇乙基甲基醚、与作为大气压下的沸点为150°C以下的溶剂的丙二醇单甲基醚组合。

[0169] 溶剂的含量可以根据涂布方法等而任意地设定。例如,在通过旋涂来进行膜形成

的情况下,溶剂的含量通常设定为树脂组合物中的50重量%以上且95重量%以下。

[0170] 本发明的树脂组合物例如可以通过将上述的树脂、感光剂、黄色前体化合物、遮光颜料及根据需要的其他成分混合而制造。

[0171] 接下来,对本发明的遮光膜进行说明。

[0172] 本发明的遮光膜可通过使上述的本发明的树脂组合物固化而得到。本发明的遮光膜除了可以合适地用作后述的间隔壁(A-1)以外,还可以合适地用作覆盖基材用装饰图案等OGS型触摸面板中的遮光图案。遮光膜的膜厚优选为 $5\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $10\mu\text{m}$ 以上。

[0173] 接下来,对本发明的遮光膜的制造方法进行举例说明。优选的是,本发明的遮光膜的制造方法依次具有下述工序:在基底基板上涂布本发明的树脂组合物并进行干燥从而得到干燥膜的制膜工序;对所得到的干燥膜进行图案曝光的曝光工序;将曝光后的干燥膜中的可溶于显影液的部分溶解除去的显影工序;以及通过对显影后的干燥膜进行加热而使其固化的加热工序,在上述加热工序中,在 100°C 以上且 250°C 以下的温度下对显影后的干燥膜进行加热,由此使利用SCI方式测定的每 $10\mu\text{m}$ 膜厚的 b^* 值上升10以上。

[0174] 本发明的遮光膜的制造方法的特征在于,在上述加热工序中,在 100°C 以上且 250°C 以下的温度下对显影后的干燥膜进行加热,由此使利用SCI方式测定的每 $10\mu\text{m}$ 膜厚的 b^* 值上升10以上。从进一步提高 b^* 值的观点考虑,加热工序时的加热温度优选为 150°C 以上,更优选为 180°C 以上。

[0175] 从抑制进行加热的膜产生裂纹的观点考虑,加热工序时的加热温度优选为 250°C 以下,更优选为 240°C 以下。加热时间优选为15分钟~2小时。

[0176] 由本发明的树脂组合物形成的遮光膜在曝光时曝光用光(波长区域 365nm ~ 436nm)的透射率高,并且,在图案形成后 b^* 值及波长区域 400nm ~ 500nm 的OD值上升,因此,在曝光工序中充分进行光固化至底部,能够得到后述的具有优选的锥角的间隔壁。此外,在加热工序前,由于蓝色颜料及紫色颜料而使波长区域 500nm ~ 630nm (绿色光~红色光)的遮光性高,在加热工序后,进一步,波长区域 400nm ~ 500nm (蓝色光)的遮光性提高,因此,能够得到同时实现了可见光整体的高遮光性和反射性的灰色间隔壁。

[0177] 作为上述制膜工序中的树脂组合物的涂布方法,可举出例如,狭缝涂布法、旋涂法等。作为干燥装置,可举出例如,热风烘箱、加热板等。干燥温度优选为 80 ~ 120°C ,干燥时间优选为1~60分钟。就本发明的树脂组合物而言,在 100°C 以上的加热条件下膜的透射率会变化,因此,干燥温度更优选为 80 ~ 100°C 。

[0178] 曝光工序为如下工序:通过曝光使干燥膜的必要部分进行光固化,或者使干燥膜的不需要的部分进行光分解,使干燥膜的任意部分可溶于显影液。在曝光工序中,可以隔着具有规定的开口部的光掩模而进行曝光,也可以不使用光掩模而使用激光等直接描绘出任意图案。

[0179] 作为曝光装置,可举出例如接近式曝光机。作为在曝光工序中照射的活性光线,可举出例如近红外线、可见光线、紫外线,优选紫外线。另外,作为其光源,可举出例如低压汞灯、高压汞灯、超高压汞灯、卤素灯、杀菌灯等,优选高压汞灯、超高压汞灯。

[0180] 曝光条件可以根据进行曝光的干燥膜的厚度而适宜地选择。通常优选使用 1 ~ $100\text{mW}/\text{cm}^2$ 的输出功率的超高压汞灯以 1 ~ $10,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光量进行曝光。

[0181] 显影工序为如下工序:利用显影液将曝光后的干燥膜中的可溶于显影液的部分溶

解除去,从而获得仅残存有不溶于显影液的部分的、以任意的图案形状进行图案形成而得的干燥膜(以下称为加热前图案)。作为图案形状,可举出例如格子状、条纹状、孔状等形状。

[0182] 作为显影方法,可举出例如,浸渍法、喷雾法、涂刷法等。

[0183] 作为显影液,可以适宜地选择能将曝光后的干燥膜中的不需要的部分溶解的溶剂,优选为以水为主要成分的水溶液。例如,在树脂组合物含有具有羧基的聚合物的情况下,作为显影液,优选为碱水溶液。作为碱水溶液,可举出例如,氢氧化钠、氢氧化钾、碳酸钠、氢氧化钙等无机碱水溶液;四甲基氢氧化铵、三甲基苄基氢氧化铵等有机碱水溶液等。它们之中,从提高分辨率的观点考虑,优选为氢氧化钾水溶液或四甲基氢氧化铵水溶液。从提高显影性的观点考虑,碱水溶液的浓度优选为0.01重量%以上,更优选为0.1重量%以上。另一方面,从抑制加热前图案的剥离、腐蚀的观点考虑,碱水溶液的浓度优选为5重量%以下,更优选为1重量%以下。另外,从提高分辨率的观点考虑,可以在显影液中含有表面活性剂。为了容易进行工序管理,显影温度优选为20~50℃。

[0184] 加热工序为对显影工序中所形成的加热前图案进行加热固化的工序。作为加热装置,可举出例如,加热板、烘箱等。加热装置的气氛没有特别限定,可举出氮下、空气下等。优选的加热温度及加热时间如前文所述。

[0185] 接下来,对本发明的带间隔壁的基板进行说明。

[0186] 优选的是,本发明的带间隔壁的基板为在基底基板上具有利用本发明的树脂组合物进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,在波长区域430~630nm下的每10 μ m厚度的反射率在20%~50%的范围内,并且,在波长区域430~630nm的范围的每10 μ m厚度的OD值在1.5~3.0的范围内。

[0187] 本发明的带间隔壁的基板在基底基板上具有进行图案形成而得的间隔壁(A-1)(以下,有时记载为“间隔壁(A-1)”)。基底基板具有作为带间隔壁的基板中的支持体的功能。

[0188] 本发明的带间隔壁的基板优选还具有含有颜色变换发光材料的像素层(B),所述像素层(B)被进行图案形成而得的间隔壁(A-1)隔开而排列。

[0189] 间隔壁具备在具有含有后述颜色变换发光材料的像素的情况下抑制相邻像素之间的光的混色的功能。

[0190] 在本发明的带间隔壁的基板中,优选的是,间隔壁(A-1)在波长区域430~630nm下的每10 μ m厚度的反射率在20%~50%的范围内,并且,在波长区域430~630nm的范围的每10 μ m厚度的OD值在1.5~3.0的范围内。通过使在波长区域430~630nm下的每10 μ m厚度的反射率为20%以上并且使OD值为3.0以下,能够利用间隔壁(A-1)侧面处的反射而提高显示装置的亮度。通过使在波长区域430~630nm下的每10 μ m厚度的反射率为50%以下并且使OD值为1.5以上,能够抑制从间隔壁(A-1)透过的光从而抑制相邻像素之间的光的混色。

[0191] 另外,优选的是,本发明的带间隔壁的基板在基底基板上具有利用本发明的树脂组合物进行图案形成而得的间隔壁(A-1),利用SCI方式测定的每10 μ m膜厚的L*值为50~70,a*值为-5.0~5.0,b*值为-5.0~5.0。通过使L*值、a*值、b*值在该范围内,从而在可见光整体(波长区域430~630nm)中,间隔壁(A-1)的反射率和OD值的波长依赖性少,能提供非彩色(neutral)的灰色间隔壁,能够提高显示器的颜色特性。

[0192] 图1中示出具有进行图案形成而得的间隔壁的本发明的带间隔壁的基板的一个方

式的截面图。在基底基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2。

[0193] 另外,优选的是,本发明的带间隔壁的基板为在基底基板上具有进行图案形成而得的间隔壁(A-1)的带间隔壁的基板,上述进行图案形成而得的间隔壁含有树脂、白色颜料、蓝色颜料、紫色颜料、以及氧化银和/或银粒子。

[0194] 树脂、白色颜料、蓝色颜料、紫色颜料、氧化银、银粒子可以使用上文中说明过的物质。

[0195] <基底基板>

[0196] 作为基底基板,可举出例如,玻璃板、树脂板、树脂膜、TFT、PCB等驱动基板等。作为玻璃板的材质,优选为无碱玻璃。作为树脂板及树脂膜的材质,优选为聚酯、(甲基)丙烯酸系聚合物、透明聚酰亚胺、聚醚砜等。玻璃板及树脂板的厚度优选为1mm以下,优选为0.8mm以下。树脂膜的厚度优选为100 μm 以下。

[0197] 需要说明的是,在使用TFT、PCB等驱动基板作为基底基板的情况下,优选在基底基板上还具有后述的选自有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源。

[0198] <间隔壁(A-1)>

[0199] 所谓间隔壁(A-1)的厚度,是指间隔壁(A-1)的高度和/或间隔壁(A-1)的宽度。所谓间隔壁(A-1)的高度,是指间隔壁(A-1)的与基底基板垂直的方向(高度方向)的长度。在图1所示的带间隔壁的基板的情况下,间隔壁2的高度由附图标记H表示。另外,所谓间隔壁(A-1)的宽度,是指间隔壁(A-1)的与基底基板水平的方向的长度。在图1所示的带间隔壁的基板的情况下,间隔壁2的宽度由附图标记L表示。需要说明的是,在本说明书中,“高度”有时也称为“厚度”。

[0200] 在本发明中,认为间隔壁侧面处的反射率有助于提高显示装置的亮度,遮光性有助于抑制混色。另一方面,认为单位厚度的反射率及OD值无论高度方向、宽度方向均相同,因此,在本发明中,着眼于间隔壁的单位厚度的反射率及OD值。需要说明的是,如后述的那样,间隔壁(A-1)的厚度优选为0.5~100 μm ,宽度优选为1~100 μm 。因此,在本发明中,作为间隔壁(A-1)的厚度的代表值,选择10 μm ,着眼于每10 μm 厚度的反射率及OD值。

[0201] 若在波长区域430~630nm下的每10 μm 厚度的反射率小于20%,则间隔壁侧面处的反射减小,显示装置的亮度变得不充分。在波长区域430~630nm下的每10 μm 厚度的反射率优选为20%以上,更优选为25%以上,进一步优选为30%以上。在波长区域430~630nm下的每10 μm 厚度的反射率越高,则间隔壁侧面处的可见光的反射越大,因此,在间隔壁间具有后述的含有颜色变换发光材料的像素(B)的情况下,颜色变换效率提高,能够提高显示装置的亮度。

[0202] 若在波长区域430~630nm下的每10 μm 厚度的OD值小于1.5,则可见光泄漏至相邻像素,由此容易发生光的混色。在波长区域430~630nm下的每10 μm 厚度的OD值优选为1.5以上,更优选为1.7以上,进一步优选为2.0以上。在波长区域430~630nm下的每10 μm 厚度的OD值越高,则间隔壁侧面处的可见光的遮光性越大,因此,在间隔壁间具有后述的含有颜色变换发光材料的像素(B)的情况下,能够高效地对像素内发出的光进行遮光而防止混色,从而提高显示装置的对比度。

[0203] 另外,间隔壁(A-1)的特征在于,利用SCI方式测定的每10 μm 膜厚的L*值为50~70,a*值为-5.0~5.0,b*值为-5.0~5.0。若利用SCI方式测定的每10 μm 膜厚的L*值小于50,则

间隔壁侧面处的反射减小,显示装置的亮度变得不充分。若利用SCI方式测定的每10 μm 膜厚的a*值小于-5.0,则间隔壁呈绿色,若a*值大于5.0,则间隔壁呈红色,由此使显示器的颜色特性恶化。另外,若利用SCI方式测定的每10 μm 膜厚的b*值小于-5.0,则间隔壁呈蓝色,若b*值大于5.0,则间隔壁呈黄色,由此成为使显示器的颜色特性恶化的原因。即,通过设定利用SCI方式测定的每10 μm 膜厚的L*值为50~70、a*值为-5.0~5.0、b*值为-5.0~5.0,从而在可见光整体(波长区域430~630nm)中,间隔壁(A-1)的反射率和OD值的波长依赖性少,能提供非彩色的灰色间隔壁,能够提高显示器的颜色特性。

[0204] 关于间隔壁(A-1)在波长区域430~630nm下的每10 μm 厚度的反射率、和每10 μm 膜厚的L*值、a*值及b*值,可以针对厚度10 μm 的间隔壁(A-1),使用分光测色计(例如,コニカミノルタ(株)制CM-2600d)通过SCI模式从上表面测定。但是,在测定中不能确保充分的面积的情况、不能采集到厚度10 μm 的测定样品的情况下,当间隔壁(A-1)的组成已知时,也可以制作与间隔壁(A-1)相同组成的厚度10 μm 的整体膜,代替间隔壁(A-1)而对整体膜同样地测定反射率,由此求出每10 μm 厚度的反射率。例如,可以使用形成了间隔壁(A-1)的材料,将厚度设为10 μm ,且不进行图案形成,除此以外,利用与间隔壁(A-1)的形成相同的加工条件制作整体膜,针对所得到的整体膜,从上表面同样地测定反射率。

[0205] 关于间隔壁(A-1)在波长区域430~630nm下的每10 μm 厚度的OD值,可以针对厚度10 μm 的间隔壁(A-1),使用光密度计/分光光度计(例如,日立ハイテクサイエンス制U-4100)从上表面测定透射率,由下述式(1)算出。但是,在测定中不能确保充分的面积的情况、不能采集到厚度10 μm 的测定样品的情况下,当间隔壁(A-1)的组成已知时,也可以与反射率的测定同样地,制作与间隔壁(A-1)相同组成的厚度10 μm 的整体膜,代替间隔壁(A-1)而对整体膜同样地测定OD值,由此求出每10 μm 厚度的OD值。

[0206]
$$\text{OD值} = -\log_{10}(T/100) \cdot \cdot \cdot (1)$$

[0207] T:透射率。

[0208] 需要说明的是,作为用于使反射率、OD值、L*值、a*值及b*值在上述范围内的手段,可举出例如使间隔壁(A-1)为后述的优选组成的手段等。

[0209] 间隔壁(A-1)的锥角优选为45°~110°。所谓间隔壁(A-1)的锥角,是指间隔壁截面的侧边与底边所成的角度。在图1所示的带间隔壁的基板的情况下,间隔壁2的锥角由附图标记 θ 表示。通过使锥角为45°以上,从而间隔壁(A-1)的上部与底部的宽度之差变小,能够容易地使间隔壁(A-1)的宽度形成在后述的优选范围内。锥角更优选为80°以上。另一方面,通过使锥角为110°以下,从而在通过喷墨涂布而形成后述的含有颜色变换发光材料的像素(B)时,能够抑制油墨的溃决,从而提高喷墨涂布性。在此,所谓油墨的溃决,是指油墨越过间隔壁而混入至相邻的像素部分的现象。锥角更优选为95°以下。间隔壁(A-1)的锥角可以通过如下方式求出:使用光学显微镜(FE-SEM(例如,(株)日立制作所制S-4800)),在加速电压3.0kV、倍率2,500倍的条件对间隔壁(A-1)的任意截面进行观察,测定间隔壁(A-1)的截面的侧边与底边所成的角度。

[0210] 需要说明的是,作为用于使间隔壁(A-1)的锥角在上述范围内的手段,可举出例如,使间隔壁(A-1)为后述的优选组成的手段、使用本发明的树脂组合物来形成的手段等。

[0211] 间隔壁(A-1)的厚度在带间隔壁的基板具有后述的含有颜色变换发光材料的像素(B)的情况下优选大于其像素的厚度。具体而言,间隔壁(A-1)的厚度优选为0.5 μm 以上,更

优选为 $5.0\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $10\mu\text{m}$ 以上。另一方面,从更高效地提取像素底部的发光的观点考虑,间隔壁(A-1)的厚度优选为 $100\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $50\mu\text{m}$ 以下。另外,间隔壁(A-1)的宽度优选为足以利用间隔壁侧面处的光反射来进一步提高亮度、并且进一步抑制由光泄漏导致的相邻像素中光的混色的宽度。具体而言,间隔壁的宽度优选为 $1\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $5\mu\text{m}$ 以上。另一方面,从确保像素的发光区域较多而进一步提高亮度的观点考虑,间隔壁(A-1)的宽度优选为 $100\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $50\mu\text{m}$ 以下。

[0212] 间隔壁(A-1)具有与图像显示装置的画面尺寸对应的规定像素数的相应重复图案。作为图像显示装置的像素数,可举出例如,在横向上4000个,在纵向上2000个。像素数影响所显示的图像的分辨率(精细度)。因此,需要形成与所要求的图像的分辨率和图像显示装置的画面尺寸对应的数量的像素,优选与其相适应而决定间隔壁的图案形成尺寸。

[0213] 间隔壁(A-1)优选含有:树脂;白色颜料;蓝色颜料及紫色颜料;以及,氧化银和/或银粒子。树脂具有提高间隔壁的耐裂纹性及耐光性的功能。白色颜料具有进一步提高间隔壁的反射率的功能。蓝色颜料及紫色颜料具有进一步提高间隔壁的波长区域 $500\text{nm} \sim 630\text{nm}$ (绿色光~红色光)的遮光性的功能。氧化银和/或银粒子具有进一步提高间隔壁的波长区域 $380\text{nm} \sim 500\text{nm}$ (蓝色光)的遮光性的功能。

[0214] 树脂、白色颜料、蓝色颜料及紫色颜料如作为构成树脂组合物的材料而在前文中所说明的那样。

[0215] 从提高热处理中的间隔壁的耐裂纹性的观点考虑,间隔壁(A-1)中的树脂的含量优选为10重量%以上,更优选为20重量%以上。另一方面,从提高耐光性的观点考虑,间隔壁(A-1)中的树脂的含量优选为60重量%以下,更优选为50重量%以下。

[0216] 从进一步提高反射率的观点考虑,间隔壁(A-1)中的白色颜料的含量优选为10重量%以上,更优选为15重量%以上。另一方面,从提高间隔壁的表面平滑性的观点考虑,间隔壁(A-1)中的白色颜料的含量优选为60重量%以下,更优选为55重量%以下。

[0217] 从提高特定波长的光的遮光性的观点考虑,间隔壁(A-1)中的蓝色颜料及紫色颜料的含量优选为0.01重量%以上,更优选为0.05重量%以上,进一步优选为0.10重量%以上。另一方面,从不损害间隔壁的反射率的观点考虑,优选为3.0重量%以下,更优选为1.0重量%以下,进一步优选为0.75重量%以下。

[0218] 间隔壁(A-1)中的蓝色颜料与紫色颜料的重量比优选为 $20/80 \sim 80/20$ 。通过使蓝色颜料与紫色颜料的重量比为 $20/80 \sim 80/20$,能够同时实现颜料的分散性和波长区域 $500\text{nm} \sim 630\text{nm}$ (绿色光~红色光)的遮光性。蓝色颜料与紫色颜料的重量比更优选为 $30/70 \sim 70/30$,进一步优选为 $50/50 \sim 65/35$ 。

[0219] 氧化银和/或银粒子是指上述树脂组合物中的有机银化合物在曝光工序和/或加热工序中发生分解/凝集从而产生的黄色粒子、或黄色粒子与黑色粒子的混合粒子。从将反射率及OD调整至上述范围内、进一步抑制相邻像素中的光的混色的观点考虑,间隔壁(A-1)中的氧化银和/或银粒子的含量优选为0.1重量%以上,更优选为0.4重量%以上。另一方面,从将反射率及OD调整至上述范围内的观点考虑,间隔壁(A-1)中的氧化银和/或银粒子的含量优选为10重量%以下,更优选为3.0重量%以下。

[0220] 另外,优选间隔壁(A-1)中的氧化银和/或银粒子的重量相对于白色颜料的重量100为 $0.2 \sim 20$,并且,蓝色颜料及紫色颜料在固体成分中所占的合计重量相对于白色颜料

的重量100为0.05~10。通过为该比率,能够得到可见光整体(波长区域430~630nm)的高遮光性和高反射性优异的灰色的间隔壁图案。更优选间隔壁(A-1)中的氧化银和/或银粒子的重量相对于白色颜料的重量100为0.5~10,并且,蓝色颜料及紫色颜料在固体成分中所占的合计重量相对于白色颜料的重量100为0.1~5。

[0221] 间隔壁(A-1)优选还含有拒液化合物。通过含有拒液化合物,能够向间隔壁(A-1)赋予拒液性能,例如,在形成后述的含有颜色变换发光材料的像素(B)时,能够容易地向各个像素分开涂布组成不同的颜色变换发光材料。拒液化合物如作为构成树脂组合物的材料而在前文中记述的那样。

[0222] 从提高间隔壁的拒液性能、提高喷墨涂布性的观点考虑,间隔壁(A-1)中的拒液化合物的含量优选为0.01重量%以上,更优选为0.1重量%以上。另一方面,从提高与树脂、白色颜料的相容性的观点考虑,间隔壁(A-1)中的拒液化合物的含量优选为10重量%以下,更优选为5重量%以下。

[0223] 从提高喷墨涂布性、容易进行颜色变换发光材料的分开涂布的观点考虑,间隔壁(A-1)相对于丙二醇单甲基醚乙酸酯的表面接触角优选为10°以上,更优选为20°以上,进一步优选为40°以上。另一方面,从提高间隔壁与基底基板的密合性的观点考虑,间隔壁(A-1)的表面接触角优选为70°以下,更优选为60°以下。在此,间隔壁(A-1)的表面接触角可以针对间隔壁上部,依照JIS R3257(制定年月日=1999/04/20)中所规定的基板玻璃表面的润湿性试验方法来测定。需要说明的是,作为使间隔壁(A-1)的表面接触角在上述范围内的方法,可举出例如使用上述的拒液化合物的方法等。

[0224] 作为在基底基板上对间隔壁(A-1)进行图案形成的方法,从容易调整图案形状的方面考虑,优选为感光性糊剂法。作为通过感光性糊剂法对间隔壁进行图案形成的方法,例如优选为具有下述工序的方法:在基底基板上涂布上述的树脂组合物并进行干燥从而得到干燥膜的涂布工序;根据所希望的图案形状对所得到的干燥膜进行图案曝光的曝光工序;将曝光后的干燥膜中的可溶于显影液的部分溶解除去的显影工序;以及使显影后的间隔壁固化的加热工序。树脂组合物优选具有负型或正型的感光性。图案曝光可以隔着具有规定的开口部的光掩模而进行曝光,也可以不使用光掩模而使用激光等直接描绘出任意图案。需要说明的是,在带间隔壁的基板具有后述的滤色片和/或遮光间隔壁(A-2)的情况下,可以在滤色片和/或遮光间隔壁(A-2)上同样地操作从而图案形成间隔壁(A-1)。关于各工序,如作为遮光膜的制造方法而在前文中所说明的那样。

[0225] 本发明的带间隔壁的基板优选还具有含有颜色变换发光材料的像素(B)(以下,有时记载为“像素(B)”),所述像素(B)被上述间隔壁(A-1)隔开而排列。

[0226] 像素(B)具有如下功能:通过将入射光的波长区域的至少一部分进行变换,释放出与入射光不同的波长区域的出射光,从而使彩色显示成为可能。

[0227] 图2中示出具有进行图案形成而得的间隔壁(A-1)和像素(B)的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。在基底基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2,在被间隔壁2隔开的区域排列有像素3。

[0228] 颜色变换材料优选含有选自无机荧光体及有机荧光体中的荧光体。

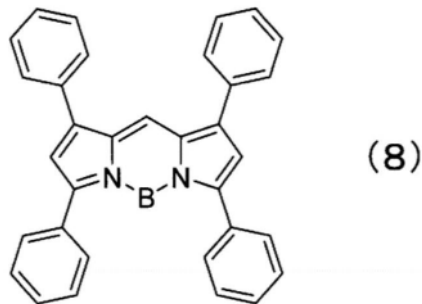
[0229] 本发明的带间隔壁的基板例如可以将发出蓝色光的背光灯、形成于TFT上的液晶和像素(B)组合,从而作为显示装置使用。在该情况下,优选在与红色像素对应的区域中含

有被蓝色的激发光激发而发出红色荧光的红色用荧光体。同样地,优选在与绿色像素对应的区域中含有被蓝色的激发光激发而发出绿色荧光的绿色用荧光体。优选在与蓝色像素对应的区域中不含荧光体。

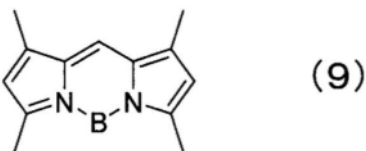
[0230] 作为无机荧光体,优选为利用蓝色的激发光而发出绿色、红色等各色光的无机荧光体,即,被波长400~500nm的激发光激发、发光光谱在500~700nm的区域具有峰的无机荧光体。作为所述无机荧光体,可举出例如,YAG系荧光体、TAG系荧光体、赛隆(Sialon)系荧光体、 Mn^{4+} 活化氟化物络合物荧光体、被称为量子点的无机半导体等。可以使用它们中的2种以上。它们之中,优选为量子点。量子点由于平均粒径比其他荧光体小,所以能够将像素(B)的表面平滑化从而抑制表面上的光散射,因此,能够进一步提高光的提取效率,从而进一步提高亮度。

[0231] 作为量子点的材料,可举出例如,II-IV族、III-V族、IV-VI族、IV族的半导体等。作为这些无机半导体,可举出例如,Si、Ge、Sn、Se、Te、B、C(包括金刚石)、P、BN、BP、BAs、AlN、AlP、AlAs、AlSb、GaN、GaP、GaAs、GaSb、InN、InP、InAs、InSb、ZnO、ZnS、ZnSe、ZnTe、CdS、CdSe、CdSeZn、CdTe、HgS、HgSe、HgTe、BeS、BeSe、BeTe、MgS、MgSe、GeS、GeSe、GeTe、SnS、SnSe、SnTe、PbO、PbS、PbSe、PbTe、 Si_3N_4 、 Ge_3N_4 、 Al_2O_3 等。可以使用它们中的2种以上。

[0232] 作为有机荧光体,优选为利用蓝色的激发光而发出绿色、红色等各色光的有机荧光体。作为发出红色荧光的荧光体,可举出具有下述结构式(8)表示的基本骨架的吡咯甲川衍生物,作为发出绿色荧光的荧光体,可举出具有下述结构式(9)表示的基本骨架的吡咯甲川衍生物等。除此以外,还可举出通过取代基的选择而发出红色或绿色的荧光的茚系衍生物、卟啉系衍生物、吩嗪系衍生物、吡嗪系衍生物等。可以含有它们中的2种以上。它们之中,从量子收率高的方面考虑,优选为吡咯甲川衍生物。吡咯甲川衍生物例如可以通过日本特开2011-241160号公报中记载的方法来得到。



[0233]



[0234] 从提高颜色特性的观点考虑,像素(B)的厚度优选为 $0.5\mu m$ 以上,更优选为 $1\mu m$ 以上。另一方面,从显示装置的薄型化、曲面加工性的观点考虑,像素(B)的厚度优选为 $30\mu m$ 以下,更优选为 $20\mu m$ 以下。

[0235] 像素(B)优选被间隔壁(A-1)隔开而排列。通过在像素与像素之间设置间隔壁,能够进一步抑制所发出的光的扩散、混色。

[0236] 作为像素(B)的形成方法,可举出例如,将含有颜色变换发光材料的涂液(以下为

颜色变换发光材料涂液)填充至被间隔壁(A-1)隔开的空间中的方法。颜色变换发光材料涂液可以进一步含有树脂、溶剂。

[0237] 作为颜色变换发光材料涂液的填充方法,可举出光刻法、喷墨法等,但从容易地向各像素分开涂布种类不同的颜色变换发光材料的观点考虑,优选喷墨涂布法。

[0238] <遮光间隔壁(A-2)>

[0239] 本发明的带间隔壁的基板优选在上述基底基板与进行图案形成而得的间隔壁(A-1)之间还具有进行图案形成而得的间隔壁(A-2)(以下,有时记载为“遮光间隔壁(A-2)”),所述间隔壁(A-2)每 $1.0\mu\text{m}$ 厚度的OD值为0.5以上。通过具有遮光间隔壁(A-2),从而使遮光性提高,抑制背光灯的光泄漏,能够以高对比度获得鲜明的图像。

[0240] 图3中示出表示具有遮光间隔壁的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。在基底基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2及遮光间隔壁4,在被间隔壁2及遮光间隔壁4隔开的区域排列有像素3。

[0241] 遮光间隔壁(A-2)的每 $1.0\mu\text{m}$ 厚度的OD值为0.5以上。在此,如后述的那样,遮光间隔壁(A-2)的厚度优选为 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 。在本发明中,作为遮光间隔壁(A-2)的厚度的代表值,选择 $1.0\mu\text{m}$,着眼于每 $1.0\mu\text{m}$ 厚度的OD值。通过使每 $1.0\mu\text{m}$ 厚度的OD值为0.5以上,从而进一步提高遮光性,能够以更高的对比度获得鲜明的图像。另一方面,每 $1.0\mu\text{m}$ 厚度的OD值优选为4.0以下,能够提高图案加工性。遮光间隔壁(A-2)的OD值可以与上述的间隔壁(A-1)的OD值同样地测定。

[0242] 从提高遮光性的观点考虑,遮光间隔壁(A-2)的厚度优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上。另一方面,从提高平坦性的观点考虑,遮光间隔壁(A-2)的厚度优选为 $10\mu\text{m}$ 以下。另外,遮光间隔壁(A-2)的宽度优选与上述的间隔壁(A-1)为相同程度。

[0243] 遮光间隔壁(A-2)优选含有树脂及黑色颜料。树脂具有提高间隔壁的耐裂纹性及耐光性的功能。黑色颜料具有吸收所入射的光而减少出射光的功能。

[0244] 作为树脂,可举出作为上述的树脂组合物中的树脂而例示的树脂。从耐热性及溶剂耐性优异的方面考虑,优选(甲基)丙烯酸系聚合物、聚酰亚胺。

[0245] 作为黑色颜料,可举出作为上述的树脂组合物中的黑色颜料而例示的黑色颜料、氧化钬、氧化铂、氧化金、氧化银等。从具有高遮光性的方面考虑,优选氮化钛、氮化锆、炭黑。

[0246] 作为在基底基板上对遮光间隔壁(A-2)进行图案形成的方法,例如优选为如下方法:使用日本特开2015-1654号公报中记载的感光性材料,与上述的间隔壁(A-1)同样地通过感光性糊剂法进行图案形成。

[0247] 另外,本发明的带间隔壁的基板优选在基底基板与上述含有颜色变换发光材料的像素层(B)之间还具有厚度 $1\sim 5\mu\text{m}$ 的滤色片层(以下,有时记载为“滤色片”)。滤色片具有使特定波长区域的可见光透过而使透射光成为所希望的色相的功能。通过具有滤色片,能够提高显示装置的色纯度。通过使滤色片的厚度为 $1\mu\text{m}$ 以上,能够进一步提高色纯度。另一方面,通过使滤色片的厚度为 $5\mu\text{m}$ 以下,能够进一步提高亮度。

[0248] 图4中示出具有滤色片的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。在基底基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2及滤色片5,在滤色片5上具有像素3。

[0249] 作为滤色片,可举出例如,可用于液晶显示器等平板显示器中的、使用了在光致抗

蚀剂中分散颜料而得到的颜料分散型材料的滤色片等。更具体而言,可举出选择性地使400nm~550nm的波长透过的蓝色滤色片、选择性地使500nm~600nm的波长透过的绿色滤色片、选择性地使500nm以上的波长透过的黄色滤色片、选择性地使600nm以上的波长透过的红色滤色片等。

[0250] 另外,滤色片可以与含有颜色变换发光材料的像素(B)隔离地层叠,也可以一体化地层叠。

[0251] 本发明的带间隔壁的基板优选在基底基板与上述像素(B)之间还具有被遮光间隔壁隔开的厚度1~5 μ m的滤色片。

[0252] 图5中示出具有被遮光间隔壁隔开的滤色片的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。在基底基板1上具有被进行图案形成而得的遮光间隔壁4隔开的滤色片5,在其上具有间隔壁2及像素3。

[0253] 本发明的带间隔壁的基板优选在像素(B)的上部或下部还具有波长550nm下的折射率为1.20~1.35的低折射率层(C)(以下,有时记载为“低折射率层(C)”)。通过具有低折射率层(C),能够进一步提高光的提取效率,从而进一步提高显示装置的亮度。

[0254] 在显示装置中,从适度地抑制背光灯的光的反射从而效率良好地使光入射至像素(B)的观点考虑,低折射率层(C)的折射率优选为1.20以上。另一方面,从提高亮度的观点考虑,低折射率层(C)的折射率优选为1.35以下。在此,对于低折射率层(C)的折射率而言,可以使用棱镜耦合器,在大气压下、20 $^{\circ}$ C的条件下,针对固化膜面从垂直方向照射波长550nm的光从而测定。

[0255] 本发明的带间隔壁的基板优选在上述低折射率层(C)上还具有厚度50~1,000nm的无机保护层I。通过具有无机保护层I,从而大气中的水分变得难以到达低折射率层(C),因此,能够抑制低折射率层(C)的折射率变动,由此抑制亮度劣化。

[0256] 本发明的带间隔壁的基板优选在像素(B)与滤色片之间具有上述低折射率层(C),进一步优选在上述低折射率层(C)上还具有厚度50~1,000nm的无机保护层(I)。通过在像素(B)与滤色片之间具有上述低折射率层(C),从而提高所发出的光的光提取的效果变高,显示器的亮度提高。

[0257] 本发明的带间隔壁的基板优选在上述像素(B)与上述低折射率层(C)之间还具有厚度50~1,000nm的无机保护层(II)。通过具有无机保护层(II),从而形成像素(B)的原料变得难以从像素(B)移动至低折射率层,因此,能够抑制低折射率层(C)的折射率变动,由此抑制亮度劣化。

[0258] 本发明的带间隔壁的基板优选在滤色片与上述像素(B)之间还具有厚度50~1,000nm的无机保护层(III)和/或黄色有机保护层。通过具有无机保护层(III),从而滤色片的形成原料变得难以从滤色片到达含有颜色变换发光材料的像素(B),因此,能够抑制含有颜色变换发光材料的像素(B)的亮度劣化。另外,通过具有黄色有机保护层,能够阻截未被含有颜色变换发光材料的像素(B)完全变换的蓝色泄漏光,从而提高颜色重现性。黄色有机保护层也可以不形成于相当于蓝色像素的像素上。

[0259] 本发明的带间隔壁的基板优选在上述基底基板上还具有厚度50~1,000nm的无机保护层(IV)和/或黄色有机保护层。无机保护层(IV)和/或黄色有机保护层作为折射率调节层来发挥作用,能够更高效地提取从像素(B)发出的光,从而进一步提高显示装置的亮度。

另外,黄色有机保护层能够阻截未被含有颜色变换发光材料的像素(B)完全变换的蓝色泄漏光,从而提高颜色重现性。无机保护层(IV)和/或黄色有机保护层更优选设置在基底基板与间隔壁(A)及像素(B)之间。

[0260] 作为构成无机保护层(I)~(IV)的材料,可举出例如,氧化硅、氧化铟锡、氧化镓锌等金属氧化物;氮化硅等金属氮化物;氟化镁等氟化物等。可以含有它们中的2种以上。它们之中,从水蒸气透过性低、透过性高的方面考虑,更优选氮化硅或氧化硅。

[0261] 从充分地抑制水蒸气等物质透过的观点考虑,无机保护层(I)~(IV)的厚度优选为50nm以上。另一方面,从抑制透射率的降低的观点考虑,无机保护层(I)~(IV)的厚度优选为800nm以下。

[0262] 无机保护层(I)~(IV)的厚度可以通过如下方式测定:使用截面抛光仪等研磨装置,使与基底基板垂直的截面露出,使用扫描电子显微镜或透射电子显微镜对截面进行放大观察。

[0263] 作为无机保护层(I)~(IV)的形成方法,可举出例如溅射法等。无机保护层优选为无色透明或黄色透明。

[0264] 黄色有机保护层例如可通过对含有黄色前体化合物和/或黄色颜料的树脂组合物进行图案加工而得到。黄色前体化合物和黄色颜料如作为构成树脂组合物的材料而在前文中记述的那样。

[0265] 作为对黄色有机保护层进行图案形成的方法,优选为与上述的间隔壁(A-1)同样地通过感光性糊剂法进行图案形成的方法。在滤色片上形成黄色有机保护层的情况下,黄色有机保护层可以具有作为将滤色片的各像素平坦化的外涂层的作用。

[0266] 从充分地对蓝色泄漏光进行遮光的观点考虑,黄色有机保护层的厚度优选为100nm以上。另一方面,从抑制光提取效率的降低的观点考虑,黄色有机保护层的厚度优选为3000nm以下。

[0267] 本发明的带间隔壁的基板也可以用于使用了Mini或Micro LED的显示装置,所述显示装置中排列有与通过形成于基底基板上的间隔壁而分隔开的各像素对应的多个LED。各像素的导通/断开(ON/OFF)可通过Mini或Micro LED的导通/断开来实现,而不需要液晶。即,本发明的带间隔壁的基板除了可用于将各像素分隔开的间隔壁之外,还可用于背光灯等中的将Mini或Micro LED分隔开的间隔壁。

[0268] 本发明的带间隔壁的基板优选在上述基底基板上还具有选自有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源。通过利用间隔壁将选自有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源隔开,能够防止各像素间的混色从而提高显示器的显示色纯度。

[0269] 图6中示出具有选自有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。在基底基板1上进行图案形成而得的间隔壁2之间具有选自有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源6。

[0270] 本发明的带间隔壁的基板优选在选自有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源上还具有像素(B)。

[0271] 图7中示出具有选自有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源和像素的本发明的带间隔壁的基板的一个方式的截面图。在基底基板1上进行图案形成而得

的间隔壁2之间具有选自有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源6,进一步在其上具有像素3。

[0272] 接下来,对本发明的显示装置进行说明。

[0273] 本发明的显示装置具有上述带间隔壁的基板和发光光源。本发明的显示装置优选具有本发明的带间隔壁的基板和选自液晶单元、有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源。作为发光光源,优选为选自液晶单元、有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源。从发光特性优异的方面考虑,作为发光光源,更优选为有机EL单元。所谓Mini LED单元,是指排列有多个纵横的长度为 $100\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ 左右的LED的单元。所谓Micro LED单元,是指排列有多个纵横的长度小于 $100\mu\text{m}$ 的LED的单元。

[0274] 关于本发明的显示装置的制造方法,举出具有本发明的带间隔壁的基板和有机EL单元的显示装置的一例来进行说明。在玻璃基板上涂布感光性聚酰亚胺树脂,使用光刻法形成具有开口部的绝缘膜。在其上溅射铝之后,利用光刻法进行铝的图案化,在无绝缘膜的开口部形成由铝构成的背面电极层。接着,在其上,作为电子传输层,利用真空蒸镀法将三(8-羟基喹啉)铝(以下,省略为Alq3)成膜,然后,作为发光层,形成在Alq3中掺杂二氰基亚甲基吡喃、喹吡啶酮及4,4'-双(2,2-二苯基乙烯基)联苯而得到的白色发光层。接下来,作为空穴传输层,利用真空蒸镀法将N,N'-二苯基-N,N'-双(α -萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺成膜。最后,作为透明电极,通过溅射而将ITO成膜,从而制作具有白色发光层的有机EL单元。使上述的带间隔壁的基板、与如上所述地得到的有机EL单元对置,利用密封剂贴合,由此能够制作显示装置。

[0275] 实施例

[0276] 以下举出实施例及比较例,更具体地对本发明进行说明,但本发明不限于这些范围。需要说明的是,关于所用的化合物中使用了缩写的化合物,以下示出名称。

[0277] PGMEA:丙二醇单甲基醚乙酸酯

[0278] EDM:二乙二醇乙基甲基醚

[0279] DAA:二丙酮醇

[0280] BHT:二丁基羟基甲苯。

[0281] 合成例1~3中的聚硅氧烷溶液的固体成分浓度是利用以下的方法求出的。称取1.5g聚硅氧烷溶液至铝杯中,使用加热板于 250°C 加热30分钟,使液体成分蒸发。对加热后残留于铝杯中的固体成分的重量进行称量,由相对于加热前的重量的比例求出固体成分浓度。

[0282] 关于合成例1~3中的聚硅氧烷溶液的重均分子量,利用以下的方法测定了按聚苯乙烯换算的重均分子量。

[0283] 装置:Waters社制带有RI检测器的GPC测定装置(2695)

[0284] 柱:PLgel MIXED-C柱(ポリマーラボラトリーズ社制,300mm)×2根(串联连接)

[0285] 测定温度: 40°C

[0286] 流速:1mL/min

[0287] 溶剂:四氢呋喃(THF)0.5质量%溶液

[0288] 标准物质:聚苯乙烯

[0289] 检测模式:RI。

[0290] 合成例1~3中的聚硅氧烷中的各重复单元的含有比率是利用以下的方法求出的。将聚硅氧烷溶液注入直径10mm的“テフロン”(注册商标)制NMR样品管中,进行²⁹Si-NMR测定,根据来自特定的有机硅烷的Si的积分值相对于来自有机硅烷的Si整体的积分值的比例,算出各重复单元的含有比率。以下示出²⁹Si-NMR测定条件。

[0291] 装置:核磁共振装置(JNM-GX270;日本电子(株)制)

[0292] 测定方法:门控去偶法

[0293] 测定核频率:53.6693MHz (²⁹Si核)

[0294] 光谱宽度:20000Hz

[0295] 脉冲宽度:12 μ s (45°脉冲)

[0296] 脉冲重复时间:30.0秒

[0297] 溶剂:丙酮-d6

[0298] 基准物质:四甲基硅烷

[0299] 测定温度:23°C

[0300] 试样转速:0.0Hz。

[0301] 合成例1聚硅氧烷(PSL-1)溶液

[0302] 向1000ml的三颈烧瓶中投入3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷71.16g (0.306mol)、苯乙烯基三甲氧基硅烷78.52g (0.35mol)、3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷21.56g (0.088mol)、甲基三甲氧基硅烷113.22g (0.83mol)、3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐45.91g (0.175mol)、BHT 1.080g及PGMEA 234.92g,一边在40°C下搅拌一边经30分钟添加了向水92.14g中溶解磷酸3.304g(相对于投入的单体为1.0重量%)而得到的磷酸水溶液。然后,将烧瓶浸入70°C的油浴中,搅拌60分钟后,经30分钟将油浴升温至115°C。在升温开始1小时后,溶液温度(内温)达到100°C,自此进行2小时加热搅拌(内温为100~110°C),得到聚硅氧烷溶液。需要说明的是,在升温和加热搅拌过程中,以0.05升/分钟流通了氮95体积%、氧5体积%的混合气体。在反应中馏出了作为副产物的甲醇及水合计209g。以固体成分浓度成为40重量%的方式向所得到的聚硅氧烷溶液中补加PGMEA,得到聚硅氧烷(PSL-1)溶液。需要说明的是,所得到的聚硅氧烷(PSL-1)的重均分子量为12,000。另外,聚硅氧烷(PSL-1)中的来自3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、苯乙烯基三甲氧基硅烷、3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷、3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐的各重复单元的摩尔比分别为17.5mol%、20mol%、5mol%、47.5mol%及10mol%。

[0303] 合成例2聚硅氧烷(PSL-2)溶液

[0304] 向1000ml的三颈烧瓶中投入二苯基二甲氧基硅烷203.13g (0.831mol)、3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷76.06g (0.306mol)、3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷21.56g (0.088mol)、二甲基二甲氧基硅烷42.08g (0.350mol)、3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐45.91g (0.175mol)、BHT 1.475g及PGMEA 308.45g,一边在40°C下搅拌一边经30分钟添加了向水76.39g中溶解磷酸3.887g(相对于投入的单体为1.0重量%)而得到的磷酸水溶液。然后,将烧瓶浸入70°C的油浴中,搅拌60分钟后,经30分钟将油浴升温至115°C。在升温开始1小时后,溶液温度(内温)达到100°C,自此进行2小时加热搅拌(内温为100~110°C),得到聚硅氧烷溶液。需要说明的是,在升温和加热搅拌过程中,以0.05升/分钟流通了氮95

体积%、氧5体积%的混合气体。在反应中馏出了作为副产物的甲醇及水合计173.99g。以固体成分浓度成为40重量%的方式向所得到的聚硅氧烷溶液中补加PGMEA,得到聚硅氧烷(PSL-2)溶液。需要说明的是,所得到的聚硅氧烷(PSL-2)的重均分子量为6,000。另外,聚硅氧烷(PSL-2)中的来自二苯基二甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷、二甲基二甲氧基硅烷、3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐的各重复单元的摩尔比分别为47.5mol%、17.5mol%、5mol%、20mol%及10mol%。

[0305] 合成例3聚硅氧烷(PSL-3)溶液

[0306] 向1000ml的三颈烧瓶中投入二苯基二甲氧基硅烷213.82g(0.875mol)、3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷43.12g(0.175mol)、四乙氧基硅烷68.86g(0.263mol)、甲基三甲氧基硅烷59.59g(0.438mol)、BHT 1.413g及PGMEA 298.06g,一边在40°C下搅拌一边经30分钟添加了向水83.48g中溶解磷酸3.854g(相对于投入的单体为1.0重量%)而得到的磷酸水溶液。然后,将烧瓶浸入70°C的油浴中,搅拌60分钟后,经30分钟将油浴升温至115°C。在升温开始1小时后,溶液温度(内温)达到100°C,自此进行2小时加热搅拌(内温为100~110°C),得到聚硅氧烷溶液。需要说明的是,在升温和加热搅拌过程中,以0.05升/分钟流通了氮95体积%、氧5体积%的混合气体。在反应中馏出了作为副产物的甲醇及水合计282.58g。以固体成分浓度成为40重量%的方式向所得到的聚硅氧烷溶液中补加PGMEA,得到聚硅氧烷(PSL-3)溶液。需要说明的是,所得到的聚硅氧烷(PSL-3)的重均分子量为5,500。另外,聚硅氧烷(PSL-3)中的来自二苯基二甲氧基硅烷、3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷、甲基三甲氧基硅烷的各重复单元的摩尔比分别为50mol%、10mol%、15mol%及25mol%。

[0307] 将合成例1~3的组成汇总示于表1。

[0308] [表1]

[0309]

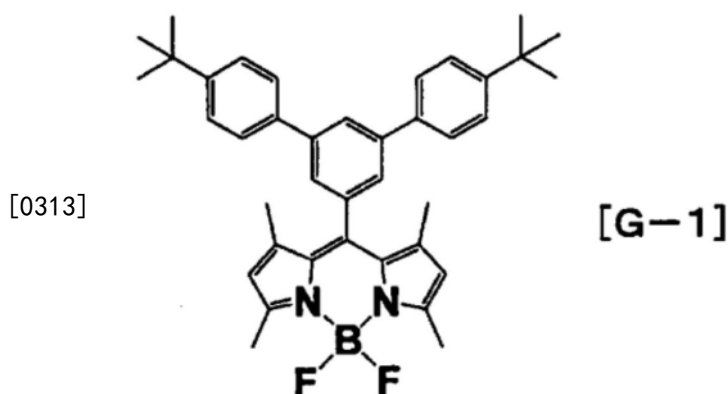
	原料 (mol %)			其他的 烷氧基硅烷
	构成通式 (1) 的 烷氧基硅烷	构成通式 (2) 的 烷氧基硅烷		
合成例 1	聚硅氧烷 (PSL-1) 溶液	3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基 二甲氧基硅烷 (17.5)	苯乙氧基三甲氧基硅烷 (20) 3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷 (5) 甲基三甲氧基硅烷 (47.5) 3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐 (10)	-
合成例 2	聚硅氧烷 (PSL-2) 溶液	二苯基二甲氧基硅烷 (47.5) 二甲基二甲氧基硅烷 (20)	3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷 (17.5) 3-(3,4-环氧环己基)丙基 三甲氧基硅烷 (5) 3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐 (10)	-
合成例 3	聚硅氧烷 (PSL-3) 溶液	二苯基二甲氧基硅烷 (50)	甲基三甲氧基硅烷 (25) 3-(3,4-环氧环己基)丙基 三甲氧基硅烷 (10)	四乙氧基硅烷 (15)

[0310] 合成例4绿色有机荧光体

[0311] 将3,5-二溴苯甲醛(3.0g)、4-叔丁基苯硼酸(5.3g)、四(三苯基膦)钯(0)(0.4g)及碳酸钾(2.0g)装入烧瓶中,进行氮置换。向其中加入经脱气的甲苯(30mL)及经脱气的水(10mL),进行4小时回流。将反应溶液冷却至室温,进行分液后,利用饱和食盐水对有机层进行清洗。利用硫酸镁对该有机层进行干燥,过滤后,将溶剂蒸馏除去。利用硅胶柱色谱对所得到的反应产物进行纯化,得到3,5-双(4-叔丁基苯基)苯甲醛(3.5g)的白色固体。接下来,将3,5-双(4-叔丁基苯基)苯甲醛(1.5g)和2,4-二甲基吡咯(0.7g)装入烧瓶中,加入脱水二氯甲烷(200mL)及三氟乙酸(1滴),在氮气氛下搅拌4小时。向该反应混合物中加入2,3-二

氯-5,6-二氰基-1,4-苯醌 (0.85g) 的脱水二氯甲烷溶液, 进一步搅拌1小时。在反应结束后, 加入三氟化硼乙醚络合物 (7.0mL) 及二异丙基乙基胺 (7.0mL), 搅拌4小时后, 进一步加入水 (100mL) 并搅拌, 将有机层分液。利用硫酸镁对该有机层进行干燥, 过滤后, 将溶剂蒸馏除去。利用硅胶柱色谱对所得到的反应产物进行纯化, 得到绿色粉末0.4g (收率17%)。所得到的绿色粉末的¹H-NMR分析结果如下所述, 确认了上文所得到的绿色粉末为下述结构式表示的[G-1]。

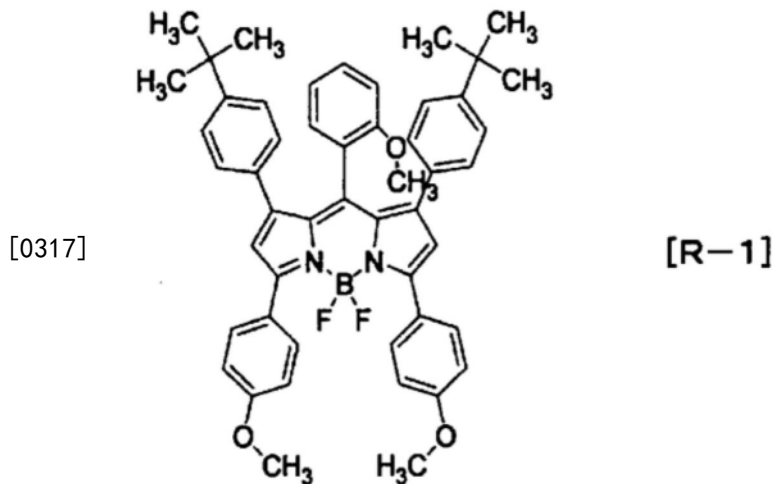
[0312] ¹H-NMR (CDCl₃ (d=ppm)) : 7.95 (s, 1H) , 7.63-7.48 (m, 10H) , 6.00 (s, 2H) , 2.58 (s, 6H) , 1.50 (s, 6H) , 1.37 (s, 18H) 。



[0314] 合成例5红色有机荧光体

[0315] 在氮气流下, 在120°C下将4-(4-叔丁基苯基)-2-(4-甲氧基苯基)吡咯300mg、2-甲氧基苯甲酰氯201mg及甲苯10ml的混合溶液加热6小时。冷却至室温后, 使溶剂蒸发。利用乙醇20ml对所得到的残留物进行清洗, 进行真空干燥, 由此得到2-(2-甲氧基苯甲酰基)-3-(4-叔丁基苯基)-5-(4-甲氧基苯基)吡咯260mg。接下来, 在氮气流下, 在125°C下将2-(2-甲氧基苯甲酰基)-3-(4-叔丁基苯基)-5-(4-甲氧基苯基)吡咯260mg、4-(4-叔丁基苯基)-2-(4-甲氧基苯基)吡咯180mg、甲磺酸酐206mg及经脱气的甲苯10ml的混合溶液加热7小时。将该反应混合物冷却至室温后, 注入水20ml, 利用二氯甲烷30ml进行萃取。将有机层用水20ml清洗2次后, 进行蒸发, 进行真空干燥, 由此作为残留物而得到吡咯甲川体。接下来, 在氮气流下, 向所得到的吡咯甲川体与甲苯10ml的混合溶液中加入二异丙基乙基胺305mg及三氟化硼乙醚络合物670mg, 在室温下搅拌3小时。向该反应混合物中注入水20ml, 利用二氯甲烷30ml进行萃取。将有机层用水20ml清洗2次, 利用硫酸镁进行干燥后, 进行蒸发。利用硅胶柱色谱进行纯化, 进行真空干燥后, 得到紫红色粉末0.27g (收率70%)。所得到的紫红色粉末的¹H-NMR分析结果如下所述, 确认了上文所得到的紫红色粉末为下述结构式表示的[R-1]。

[0316] ¹H-NMR (CDCl₃ (d=ppm)) : 1.19 (s, 18H) , 3.42 (s, 3H) , 3.85 (s, 6H) , 5.72 (d, 1H) , 6.20 (t, 1H) , 6.42-6.97 (m, 16H) , 7.89 (d, 4H) 。



[0318] 实施例1间隔壁用树脂组合物(P-1)

[0319] 将作为白色颜料的二氧化钛颜料(CR-97;石原产业(株)制(以下为“CR-97”))5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料(颜料蓝15:6N(以下为“PB15:6N”))0.03g、紫色颜料(颜料紫23(以下为“PV23”))0.02g、作为分散剂的磷酸聚酯(“DISPERBYK”(注册商标)-111;ビツクケミージャパン(株)制(以下为“DISPERBYK-111”))1.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-1)。另外,将作为黄色前体化合物的有机银化合物(新癸酸银)0.20g溶解于EDM 1.80g中,得到黄色前体化合物溶液(YZ-1)。

[0320] 接下来,使由合成例1得到的聚硅氧烷(PSL-1)溶液9.41g、上述颜料分散液(MW-1)6.03g、上述黄色前体化合物溶液(YZ-1)1.00g、作为还原剂的叔丁基氢醌0.025g、作为光聚合引发剂的1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲酰基)-9H-吡唑-3-基]乙酮1-(O-乙酰基肟) (“イルガキュア”(注册商标)OXE-02,BASFジャパン(株)制(以下为“OXE-02”))0.200g、双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦 (“イルガキュア”819,BASFジャパン(株)制(以下为“Omnirad-819”))0.200g、作为光聚合性化合物的二季戊四醇六丙烯酸酯 (“KAYARAD”(注册商标)DPHA,新日本药业(株)制(以下为“DPHA”))2.00g、作为拒液化合物的光聚合性含氟化合物 (“メガファック”(注册商标)RS-72A,20重量%PGMEA稀释溶液品,DIC(株)制(以下为“RS-72A”))0.25g、3,4-环氧环己烷甲酸3',4'-环氧环己基甲酯 (“セロキサイド”(注册商标)2021P,ダイセル(株)制(以下为“セロキサイド(注册商标)2021P”))0.020g、以及丙烯酸系表面活性剂 (“BYK”(注册商标)352,ビツクケミージャパン(株)制(以下为“BYK-352”))的PGMEA 10重量%稀释溶液0.10g(相当于浓度500ppm)溶解于溶剂PGMEA 0.76g中,进行搅拌。利用5.0 μ m的过滤器对所得到的混合物进行过滤,得到间隔壁用树脂组合物(P-1)。

[0321] 实施例2间隔壁用树脂组合物(P-2)

[0322] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.015g、紫色颜料PV23 0.035g、作为分散剂的磷酸聚酯DISPERBYK-1111.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-2)。代替上述颜料分散液(MW-1)而使用了颜料分散液(MW-2),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-2)。

[0323] 实施例3间隔壁用树脂组合物(P-3)

[0324] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.035g、紫色颜料PV23 0.015g、作为分散剂的磷酸聚酯DISPERBYK-1111.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-3)。代替上述颜料分散液(MW-1)而使用了颜料分散液(MW-3),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-3)。

[0325] 实施例4间隔壁用树脂组合物(P-4)

[0326] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.008g、紫色颜料PV23 0.043g、作为分散剂的磷酸聚酯DISPERBYK-1111.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-4)。代替上述颜料分散液(MW-1)而使用了颜料分散液(MW-4),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-4)。

[0327] 实施例5间隔壁用树脂组合物(P-5)

[0328] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.043g、紫色颜料PV23 0.008g、作为分散剂的磷酸聚酯DISPERBYK-1111.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-5)。代替上述颜料分散液(MW-1)而使用了颜料分散液(MW-5),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-5)。

[0329] 实施例6间隔壁用树脂组合物(P-6)

[0330] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.060g、紫色颜料PV23 0.040g、作为分散剂的磷酸聚酯DISPERBYK-1111.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-6)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-6)6.06g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为9.34g,使PGMEA的添加量为0.81g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-6)。

[0331] 实施例7间隔壁用树脂组合物(P-7)

[0332] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.10g、紫色颜料PV23 0.067g、作为分散剂的磷酸聚酯DISPERBYK-1111.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-7)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-7)6.10g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为9.24g,使PGMEA的添加量为0.87g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-7)。

[0333] 实施例8间隔壁用树脂组合物(P-8)

[0334] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.36g、紫色颜料PV23 0.24g、作为分散剂的磷酸聚酯DISPERBYK-1111.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-8)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-8)6.36g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为8.59g,使PGMEA的添加量为1.26g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-8)。

[0335] 实施例9间隔壁用树脂组合物(P-9)

[0336] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.020g、紫色颜料PV23 0.013g、作为分散剂的磷酸聚酯DISPERBYK-1111.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-9)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-9)6.02g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为9.44g,使PGMEA的添加量为0.75g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-9)。

[0337] 实施例10间隔壁用树脂组合物(P-10)

[0338] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.010g、紫色颜料PV23 0.0067g、作为分散剂的磷酸聚酯DISPERBYK-1111.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-10)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-10)6.01g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为9.46g,使PGMEA的添加量为0.73g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-10)。

[0339] 实施例11间隔壁用树脂组合物(P-11)

[0340] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.00050g、紫色颜料PV23 0.00033g、作为分散剂的磷酸聚酯DISPERBYK-111 1.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-11)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-11)6.00g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为9.49g,使PGMEA的添加量为0.72g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-11)。

[0341] 实施例12间隔壁用树脂组合物(P-12)

[0342] 作为黄色前体化合物,代替黄色前体化合物溶液(YZ-1)而使用后续调制例8中得到的有机银化合物(APAG-01)的10%PGMEA溶液,使PGMEA的添加量为0.063g,并添加了EDM 0.70g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-12)。

[0343] 实施例13间隔壁用树脂组合物(P-13)

[0344] 将作为黄色前体化合物的有机铜化合物(新癸酸铜)0.20g溶解于EDM 1.80g中,得到黄色前体化合物溶液(YZ-2)。作为黄色前体化合物,代替黄色前体化合物溶液(YZ-1)而使用了黄色前体化合物溶液(YZ-2),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-13)。

[0345] 实施例14间隔壁用树脂组合物(P-14)

[0346] 将作为黄色前体化合物的酚系化合物(1,4-二羟基蒽醌隐色体)0.20g溶解于EDM 1.80g中,得到黄色前体化合物溶液(YZ-3)。使聚硅氧烷(PSL-1)溶液7.13g、MW-1 4.82g、上述黄色前体化合物溶液(YZ-3)2.40g、叔丁基氢醌0.020g、OXE-02 0.160g、Omnirad-819 0.160g、DPHA 1.60g、RS-72A 0.20g、セロキサイド2021P 0.016g、BYK-352的PGMEA 10重量%稀释溶液0.10g溶解于溶剂PGMEA 3.40g中,进行搅拌。利用5.0 μ m的过滤器对所得到的混合物进行过滤,得到间隔壁用树脂组合物(P-14)。

[0347] 实施例15间隔壁用树脂组合物(P-15)

[0348] 作为黄色前体化合物,代替黄色前体化合物溶液(YZ-3)而添加黄色前体化合物溶液(YZ-1)1.60g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为7.33g,使PGMEA的添加量为4.00g,除

此以外,与实施例14同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-15)。

[0349] 实施例16间隔壁用树脂组合物(P-16)

[0350] 使黄色前体化合物溶液(YZ-1)的添加量为4.80g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为6.53g,使PGMEA的添加量为1.60g,除此以外,与实施例15同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-16)。

[0351] 实施例17间隔壁用树脂组合物(P-17)

[0352] 使黄色前体化合物溶液(YZ-1)的添加量为0.50g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为9.54g,使PGMEA的添加量为1.14g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-17)。

[0353] 实施例18间隔壁用树脂组合物(P-18)

[0354] 使黄色前体化合物溶液(YZ-1)的添加量为0.080g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为9.64g,使PGMEA的添加量为1.45g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-18)。

[0355] 实施例19间隔壁用树脂组合物(P-19)

[0356] 代替还原剂叔丁基氢醌而添加了作为阻聚剂的亚乙基双(氧化乙烯)双[3-(5-叔丁基-4-羟基-间甲苯基)丙酸酯] (“イルガノックス”(注册商标)1010, BASFジャパン(株)制(以下为“IRGANOX(注册商标)1010”)),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-19)。

[0357] 实施例20间隔壁用树脂组合物(P-20)

[0358] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.030g、紫色颜料PV23 0.020g、作为分散剂的烷醇氨基酰胺系分散剂DISPERBYK-109 1.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-12)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-12),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-20)。

[0359] 实施例21间隔壁用树脂组合物(P-21)

[0360] 作为树脂,代替聚硅氧烷(PSL-1)溶液而添加了聚硅氧烷(PSL-2)溶液,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-21)。

[0361] 实施例22间隔壁用树脂组合物(P-22)

[0362] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为分散剂的DISPERBYK-1111.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-13)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-13)6.00g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为9.49g,使PGMEA的添加量为0.72g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-22)。

[0363] 实施例23间隔壁用树脂组合物(P-23)

[0364] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的紫色颜料PV230.050g、作为分散剂的DISPERBYK-111 1.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-14)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-14),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-23)。

[0365] 实施例24间隔壁用树脂组合物(P-24)

[0366] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N0.050g、作为分散剂的DISPERBYK-111 1.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-15)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-15),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-24)。

[0367] 实施例25间隔壁用树脂组合物(P-25)

[0368] 将作为白色颜料的二氧化钛颜料(PFC105;石原产业(株)制(以下为“PFC105”)) 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N 0.030g、紫色颜料PV23 0.020g、作为分散剂的DISPERBYK-111 1.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-16)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-16),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-25)。

[0369] 实施例26间隔壁用树脂组合物(P-26)

[0370] 将作为白色颜料的二氧化钛颜料(R960;石原产业(株)制(以下为“R960”)) 5.00g、作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N 0.030g、紫色颜料PV23 0.020g、作为分散剂的DISPERBYK-111 1.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-17)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-17),除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-26)。

[0371] 实施例27间隔壁用树脂组合物(P-27)

[0372] 使聚硅氧烷(PSL-3)溶液10.4g、MW-1 6.03g、黄色前体化合物溶液(YZ-1)1.00g、叔丁基氢醌0.025g、作为醌重氮化合物的THP-17(商品名,东洋合成工业(株)制)2.00g、RS-72A 0.25g、セロキサイド2021P0.020g、BYK-352的PGMEA 10重量%稀释溶液0.10g溶解于溶剂PGMEA 0.16g中,进行搅拌。利用5.0 μ m的过滤器对所得到的混合物进行过滤,得到间隔壁用树脂组合物(P-27)。

[0373] 比较例1间隔壁用树脂组合物(P-28)

[0374] 将作为遮光颜料的蓝色颜料PB15:6N 0.030g、紫色颜料PV23 0.020g、作为分散剂的DISPERBYK-111 1.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-18)。使聚硅氧烷(PSL-1)溶液13.4g、MW-18 2.42g、黄色前体化合物溶液(YZ-1)0.80g、OXE-02 0.16g、Omnirad-819 0.16g、叔丁基氢醌0.020g、DPHA 1.60g、RS-72A 0.20g、セロキサイド2021P 0.016g、BYK-352的PGMEA 10重量%稀释溶液0.10g溶解于溶剂PGMEA 1.00g中,进行搅拌。利用5.0 μ m的过滤器对所得到的混合物进行过滤,得到间隔壁用树脂组合物(P-28)。

[0375] 比较例2间隔壁用树脂组合物(P-29)

[0376] 不添加黄色前体化合物溶液(YZ-1),使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为9.66g,使PGMEA的添加量为1.51g,除此以外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-29)。

[0377] 比较例3间隔壁用树脂组合物(P-30)

[0378] 将作为白色颜料的CR-97 5.00g、作为遮光颜料的黑色颜料氮化钛0.033g、作为分散剂的DISPERBYK-111 1.00g、作为溶剂的PGMEA 4.00g混合,使用填充有氧化锆珠的研磨型分散机进行分散,得到颜料分散液(MW-19)。代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-19)6.02g,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为9.42g,使PGMEA的添加量为0.75g,除

此外,与实施例1同样地操作,得到间隔壁用树脂组合物(P-30)。

[0379] 将实施例1~27及比较例1~3的组成汇总示于表2。

[0380] [表2-1]

[0381]

表2-1

间隔壁用树脂组合物	树脂(重量%)	感光剂(重量%)	白色颜料		黄色前体化合物(重量%)	遮光颜料				还原剂(重量%)	磺酸聚酯(重量%)	拒液化合物(重量%)	光聚合性化合物(重量%)	溶剂(重量%)	其他添加剂(重量%)		
			颜料(重量%)	表面处理		蓝色颜料(重量%)	紫色颜料(重量%)	蓝色颜料与紫色颜料的重量比	其他遮光颜料(重量%)						阻聚剂	密合性改良剂	表面活性剂
实施例 1	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (48) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 2	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.09)	PV23 (0.11)	30/70	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (48) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (900ppm)
实施例 3	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.11)	PV23 (0.05)	70/30	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (48) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 4	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.02)	PV23 (0.13)	15/85	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (48) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (900ppm)
实施例 5	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.13)	PV23 (0.02)	85/15	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (48) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (900ppm)
实施例 6	PSL-1 (18.7)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.16)	PV23 (0.12)	60/40	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 7	PSL-1 (18.5)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.30)	PV23 (0.20)	60/40	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 8	PSL-1 (17.2)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (1.08)	PV23 (0.72)	60/40	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (48) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 9	PSL-1 (18.9)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.06)	PV23 (0.04)	60/40	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 10	PSL-1 (18.9)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.03)	PV23 (0.02)	60/40	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 11	PSL-1 (19.0)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.002)	PV23 (0.001)	60/40	-	叔丁基氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基特' 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)

[0382] [表2-2]

[0383]

表 2-2

用树脂 用树脂 组合物	树脂 (重量%)	感光剂 (重量%)	白色颜料		黄色前体 化合物 (重量%)	遮光颜料			磷酸聚酯 (重量%)	非流化合物 (重量%)	光聚合性 化合物 (重量%)	溶剂 (重量%)	其他添加剂 (重量%)				
			颜料 (重量%)	表面处理		蓝色颜料 (重量%)	紫色颜料 (重量%)	蓝色颜料与 紫色颜料的 重量比					其他 遮光颜料 (重量%)	阻聚剂	密合性改良剂 表面活性剂		
实施例 1 2	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	APAG-1 (0.5)	PB15.6N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	-	叔丁基 氢过 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (45) EDM (5)	-	セトキシ付 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 1 3	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	-	叔丁基 氢过 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (46) EDM (4)	-	セトキシ付 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 1 4	PSL-1 (17.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	1,4- 二羟基蒽醌 隐色体 (1.5)	PB15.6N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	-	叔丁基 氢过 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (49) EDM (11)	-	セトキシ付 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 1 5	PSL-1 (18.3)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (1.0)	PB15.6N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	-	叔丁基 氢过 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (53) EDM (7)	-	セトキシ付 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 1 6	PSL-1 (16.3)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (3.0)	PB15.6N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	-	叔丁基 氢过 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (48) EDM (22)	-	セトキシ付 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 1 7	PSL-1 (19.1)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.25)	PB15.6N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	-	叔丁基 氢过 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (48) EDM (2)	-	セトキシ付 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 1 8	PSL-1 (19.3)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.04)	PB15.6N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	-	叔丁基 氢过 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (49.6) EDM (0.4)	-	セトキシ付 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实施例 1 9	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB15.6N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	-	-	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (46) EDM (4)	IRGANOX 1010 (0.13)	セトキシ付 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)

[0384] [表2-3]

[0385]

表 2-3

实例例 比较例	树脂 (重量%)	感光剂 (重量%)	白色颜料		黄色前体 化合物 (重量%)	遮光颜料			还原剂 (重量%)	磷酸聚酯 (重量%)	拒液化合物 (重量%)	光聚合性 化合物 (重量%)	溶剂 (重量%)	其他添加剂 (重量%)		
			颜料 (重量%)	表面处理		蓝色颜料 (重量%)	紫色颜料 (重量%)	蓝色颜料与 紫色颜料的 重量比						其他 遮光颜料 (重量%)	阻聚剂	密合性改良剂
实例例 2 0	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB156N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -109 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实例例 2 1	PSL-2 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB156N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实例例 2 2	PSL-1 (19.0)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	-	-	-	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实例例 2 3	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	-	PV23 (0.15)	0/100	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实例例 2 4	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB156N (0.15)	-	100/0	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实例例 2 5	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	PFC105 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂ / SiO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB156N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实例例 2 6	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	R660 (15.0)	Al ₂ O ₃ / SiO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB156N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
实例例 2 7	PSL-3 (20.8)	THP-17 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	新癸酸银 (0.5)	PB156N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
比较例 1	PSL-1 (33.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	-	-	新癸酸银 (0.5)	PB156N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
比较例 2	PSL-1 (19.3)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	-	PB156N (0.09)	PV23 (0.06)	60/40	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (50)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)
比较例 3	PSL-1 (18.8)	OXE-02 (1.0) Omnirad-819 (1.0)	CR-97 (15.0)	Al ₂ O ₃ / ZrO ₂	-	-	-	-	叔丁基 氢醌 (0.13)	DISPERBYK -111 (3.0)	RS-72A (0.25)	DPHA (1.0)	PGMEA (46) EDM (4)	-	叔丁基 2021P (0.10)	BYK-352 (500ppm)

[0386] 调制例1颜色变换发光材料组合物(CL-1)

[0387] 将绿色量子点材料(Lumidot 640CdSe/ZnS,平均粒径6.3nm;アルドリッチ社制)的0.5重量%甲苯溶液20重量份、DPHA 45重量份、“イルガキュア”(注册商标)907(BASFジャ

パン(株)制)5重量份、丙烯酸树脂(SPCR-18(商品名),昭和电工(株)制)的30重量%PGMEA溶液166重量份及甲苯97重量份混合,进行搅拌,使其均匀地溶解。利用0.45 μm 的针筒过滤器对所得到的混合物进行过滤,调制成颜色变换发光材料组合物(CL-1)。

[0388] 调制例2颜色变换发光材料组合物(CL-2)

[0389] 代替绿色量子点材料而使用由合成例4得到的绿色荧光体G-1 0.4重量份,将甲苯的添加量变更为117重量份,除此以外,与调制例1同样地操作,调制成颜色变换发光材料组合物(CL-2)。

[0390] 调制例3颜色变换发光材料组合物(CL-3)

[0391] 代替绿色量子点材料而使用由合成例5得到的红色荧光体R-1 0.4重量份,将甲苯的添加量变更为117重量份,除此以外,与调制例1同样地操作,调制成颜色变换发光材料组合物(CL-3)。

[0392] 调制例4滤色片形成材料(CF-1)

[0393] 将C.I.颜料绿59 90g、C.I.颜料黄150 60g、高分子分散剂(“BYK”(注册商标)-6919(商品名),ビックケミー社制(以下为“BYK-6919”))75g、粘合剂树脂(“アデカアークルズ”(注册商标)WR301(商品名),(株)ADEKA制)100g、以及PGMEA 675g混合,制成浆料。利用管将装有浆料的烧杯与DYNO研磨机相连,使用直径0.5mm的氧化锆珠作为介质,以14m/s的圆周速度进行8小时的分散处理,制成颜料绿59分散液(GD-1)。

[0394] 将颜料绿59分散液(GD-1)56.54g、丙烯酸树脂(“サイクロマー”(注册商标)P(ACA)Z250(商品名),ダイセル・オルネクス(株)制(以下为“P(ACA)Z250”))3.14g、DPHA 2.64g、光聚合引发剂(“オプトマー”(注册商标)NCI-831(商品名),(株)ADEKA制(以下为“NCI-831”))0.330g、表面活性剂(“BYK”(注册商标)-333(商品名),ビックケミー社制(以下为“BYK-333”))0.04g、作为阻聚剂的BHT 0.01g、以及作为溶剂的PGMEA 37.30g混合,制成滤色片形成材料(CF-1)。

[0395] 调制例5遮光间隔壁用树脂组合物

[0396] 将炭黑(MA100(商品名)三菱化学(株)制)150g、高分子分散剂BYK-6919 75g、P(ACA)Z250 100g、以及PGMEA 675g混合,制成浆料。利用管将装有浆料的烧杯与DYNO研磨机相连,使用直径0.5mm的氧化锆珠作为介质,以14m/s的圆周速度进行8小时的分散处理,制成颜料分散液(MB-1)。

[0397] 将颜料分散液(MB-1)56.54g、P(ACA)Z250 3.14g、DPHA 2.64g、NCI-831 0.330g、BYK-333 0.04g、作为阻聚剂的叔丁基邻苯二酚0.01g、以及PGMEA 37.30g混合,制成遮光间隔壁用树脂组合物。

[0398] 调制例6有机银化合物(APAG-1)

[0399] 使作为(甲基)丙烯酸系聚合物溶液的SPCR-10P((商品名),昭和电工(株)制)的30重量%PGMEA溶液5.0g溶解于丙酮5.0g中,滴加二乙醇胺0.0555g(相对于(甲基)丙烯酸系聚合物为1.5摩尔当量),在室温下搅拌1小时,生成了(甲基)丙烯酸系聚合物溶液的胺盐。接下来,向该溶液中添加硝酸银(I)0.0287g,在室温下搅拌1小时,结果产生了沉淀。利用5.0 μm 的过滤器进行过滤后,以固体成分成为10%的方式添加PGMEA,得到有机银化合物(APAG-1)。

[0400] 实施例28~54、比较例4~6

[0401] 作为基底基板,使用了10cm见方的无碱玻璃基板(AGCテクノグラス(株)制,厚度0.7mm;下同)。在其上旋涂表2~4所示的间隔壁用树脂组合物,使用加热板(商品名SCW-636,大日本スクリーン制造(株)制;下同),在80°C的温度下进行3分钟干燥,制成干燥膜。针对所制成的干燥膜,使用平行光掩模对准器(商品名PLA-501F,キヤノン(株)制;下同),将超高压汞灯作为光源,隔着光掩模而以300mJ/cm²的曝光量(g、h、i射线)进行曝光。然后,使用自动显影装置(滝泽产业(株)制“AD-2000(商品名)”；下同),使用0.045重量%氢氧化钾水溶液进行100秒钟喷淋显影,接着使用水进行30秒钟漂洗。进一步,使用烘箱(商品名IHPS-222,エスペック(株)制;下同),在空气中,在230°C的温度下加热30分钟,在玻璃基板上形成了高度10μm、宽度20μm的间隔壁形成为短边80μm、长边280μm的间距间隔的格子状图案的间隔壁。

[0402] 在所得到的带间隔壁的基板的被间隔壁隔开的区域,在氮气氛下,使用喷墨法涂布表3~4所示的颜色变换发光材料组合物,在100°C下进行30分钟干燥,形成厚度5.0μm的像素,得到图2所示的构成的带间隔壁的基板。

[0403] 实施例55

[0404] 作为基底基板,使用了10cm见方的无碱玻璃基板。在其上旋涂间隔壁用树脂组合物(P-27),使用加热板,在80°C的温度下进行3分钟干燥,制成干燥膜。针对所制成的干燥膜,使用平行光掩模对准器,将超高压汞灯作为光源,隔着光掩模而以300mJ/cm²的曝光量(g、h、i射线)进行曝光。然后,使用自动显影装置,利用2.38重量%四甲基氢氧化铵水溶液进行90秒钟喷淋显影,接着利用水进行30秒钟漂洗。然后,与先前同样地,在不隔着光掩模的情况下以500mJ/cm²(g、h、i射线)的曝光量进行曝光,进行漂白。进一步,使用烘箱,在空气中,在230°C的温度下加热30分钟,在玻璃基板上形成了高度10μm、宽度20μm的间隔壁形成为短边80μm、长边280μm的间距间隔的格子状图案的间隔壁。

[0405] 在所得到的带间隔壁的基板的被间隔壁隔开的区域,在氮气氛下,使用喷墨法涂布颜色变换发光材料组合物(CL-2),在100°C下进行30分钟干燥,形成厚度5.0μm的像素,得到图2所示的构成的带间隔壁的基板。

[0406] 实施例56

[0407] 作为基底基板,使用了10cm见方的无碱玻璃基板。在其上旋涂由调制例5得到的遮光间隔壁形成材料,使用加热板,在90°C的温度下进行2分钟干燥,制成干燥膜。针对所制成的干燥膜,使用平行光掩模对准器,将超高压汞灯作为光源,隔着光掩模以40mJ/cm²(g、h、i射线)的曝光量进行曝光。然后,使用自动显影装置,利用0.3重量%四甲基铵水溶液进行50秒钟显影,接着使用水进行30秒钟漂洗。进一步,使用烘箱,在空气中,在230°C的温度下加热30分钟,得到带遮光间隔壁的基板,其中,在玻璃基板上,高度2.0μm、宽度20μm、且每1.0μm厚度的OD值为2.0的间隔壁形成为短边40μm、长边280μm的间距间隔的格子状图案。

[0408] 然后,利用与实施例29同样的方法,得到带间隔壁的基板,其中,在遮光间隔壁上,高度10μm、宽度20μm的间隔壁形成为与短边40μm、长边280μm的间距间隔的遮光间隔壁同样的格子状图案。在所得到的带间隔壁的基板的被间隔壁隔开的区域,在氮气氛下,使用喷墨法涂布由调制例2得到的颜色变换发光材料组合物(CL-2),在100°C下进行30分钟干燥,形成厚度5.0μm的像素,得到图3所示的构成的带间隔壁的基板。

[0409] 实施例57

[0410] 在利用与实施例29同样的方法得到的、形成像素前的带间隔壁的基板的被间隔壁隔开的区域,以固化后的膜厚成为 $2.5\mu\text{m}$ 的方式,涂布由调制例4得到的滤色片形成材料(CF-1),进行真空干燥。隔着以带间隔壁的基板的开口部的区域被曝光的方式设计的光掩模,以 $40\text{mJ}/\text{cm}^2$ (g、h、i射线)的曝光量进行曝光。利用0.3重量%四甲基铵水溶液进行50秒钟显影后,在 230°C 下进行30分钟加热固化,在被间隔壁隔开的区域形成了高度 $2.5\mu\text{m}$ 、短边 $40\mu\text{m}$ 、长边 $280\mu\text{m}$ 的滤色片层。然后,在滤色片上,在氮气氛下,使用喷墨法涂布由调制例2得到的颜色变换发光材料组合物(CL-2),在 100°C 下进行30分钟干燥,形成厚度 $5.0\mu\text{m}$ 的像素,得到图4所示的构成的带间隔壁的基板。

[0411] 将各实施例及比较例的构成示于表3~4。

[0412] [表3]

[0413]

表 3

	间隔壁用树脂组合物	间隔壁					像素		遮光间隔壁	滤色片层
		树脂含有率 (重量%)	白色颜料含有率 (重量%)	蓝色颜料及紫色颜料的合计含有率 (重量%)	氧化银和/或银粒子理论含有率 (重量%)	其他遮光颜料含有率 (重量%)	颜色变换发光材料组合物	像素高度 (μm)		
实施例 2 8	P-1	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-1	5.0	-	滤色片高度 (μm)
实施例 2 9	P-1	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 3 0	P-2	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 3 1	P-3	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 3 2	P-4	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 3 3	P-5	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 3 4	P-6	37.4	30	0.6	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 3 5	P-7	37.0	30	1.0	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 3 6	P-8	34.4	30	3.6	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 3 7	P-9	37.8	30	0.2	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 3 8	P-10	37.9	30	0.1	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 3 9	P-11	37.9	30	0.005	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 4 0	P-12	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 4 1	P-13	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 4 2	P-14	35.6	30	0.3	3.0	-	CL-2	5.0	-	-
实施例 4 3	P-15	36.6	30	0.3	2.0	-	CL-2	5.0	-	-

[0414]

[表4]

[0415]

表 4

	间隔壁用树脂组合物	间隔壁						像素		遮光间隔壁 遮光间隔壁高度 (μm)	滤色片层 滤色片高度 (μm)
		树脂含有率 (重量%)	白色颜料含有率 (重量%)	蓝色颜料及紫色颜料的合计含有率 (重量%)	氧化银和/或银粒子理论含有率 (重量%)	其他遮光颜料含有率 (重量%)	颜色变换发光材料组合物	像素高度 (μm)			
实施例 4 4	P-16	32.6	30	0.3	6.0	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 4 5	P-17	38.2	30	0.3	0.5	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 4 6	P-18	38.6	30	0.3	0.1	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 4 7	P-19	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 4 8	P-20	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 4 9	P-21	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 5 0	P-22	38.0	30	-	1.0	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 5 1	P-23	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 5 2	P-24	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 5 3	P-25	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 5 4	P-26	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 5 5	P-27	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-	
实施例 5 6	P-1	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	2.0	-	
实施例 5 7	P-1	37.7	30	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	2.5	
比较例 4	P-28	67.6	-	0.3	1.0	-	CL-2	5.0	-	-	
比较例 5	P-29	38.7	30	0.3	-	-	CL-2	5.0	-	-	
比较例 6	P-30	37.8	30	-	1.0	0.2	CL-2	5.0	-	-	

[0416] 以下示出各实施例及比较例中的评价方法。

[0417] <高度>

[0418] 对于由各实施例及比较例得到的带间隔壁的基板的各层,使用サーフコム触针式膜厚测定装置,测定各层形成前后的膜厚,算出其差值,由此测定了高度。

[0419] <耐裂纹性>

[0420] 将各实施例及比较例中所用的间隔壁形成树脂组合物以加热后的膜厚分别成为10 μm 、15 μm 、20 μm 及25 μm 的方式进行旋涂。关于实施例28~54、实施例56~57及比较例4~6中所用的间隔壁形成树脂组合物的之后的工序,除了曝光时以不隔着光掩模的方式对整体进行曝光以外,在与各实施例及比较例相同的条件下进行加工,在玻璃基板上制成整体膜。关于实施例55中所用的间隔壁形成树脂组合物的之后的工序,除了在不曝光的情况下显影后进行漂白以外,在相同条件下进行加工,在玻璃基板上制成整体膜。将所得到的整体膜作为由各实施例及比较例得到的带间隔壁的基板的间隔壁模型,对具有整体膜的玻璃基板进行目视观察,评价了整体膜有无裂纹。在即便确认到1个裂纹的情况下,也判断为不具有该膜厚下的耐裂纹性。例如,在膜厚15 μm 时无裂纹、膜厚20 μm 时有裂纹的情况下,判定耐裂纹膜厚为“ $\geq 15\mu\text{m}$ ”。另外,分别地,将即便为25 μm 时也无裂纹的情况下的耐裂纹膜厚判定为“ $\geq 25\mu\text{m}$ ”,将即便为10 μm 时也有裂纹的情况下的耐裂纹膜厚判定为“ $< 10\mu\text{m}$ ”,作为耐裂纹性。

[0421] <分辨率>

[0422] 将各实施例及比较例中所用的间隔壁用树脂组合物以加热后的膜厚成为10 μm 的方式旋涂于10cm见方的无碱玻璃基板上,使用加热板,在100 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行3分钟干燥,制成膜厚10 μm 的干燥膜。针对所制成的干燥膜,使用平行光掩模对准器,将超高压汞灯作为光源,隔着具有100 μm 、80 μm 、60 μm 、50 μm 、40 μm 、30 μm 及20 μm 的各宽度的线与间隔图案的掩模,以150 mJ/cm^2 (g、h、i射线)的曝光量,以100 μm 的间隙进行曝光。然后,使用自动显影装置,使用0.045重量%氢氧化钾水溶液进行100秒钟喷淋显影,接着使用水进行30秒钟漂洗。

[0423] <反射率>

[0424] 针对实施例28~54、实施例56~57及比较例4~6中所用的间隔壁形成树脂组合物,除了曝光时以不隔着光掩模的方式对整体进行曝光以外,在与各实施例及比较例相同的条件下进行加工,在玻璃基板上制成高度10 μm 的整体膜。对于实施例55中所用的间隔壁形成树脂组合物,除了在不曝光的情况下显影后进行漂白以外,在相同条件下进行加工,在玻璃基板上制成高度10 μm 的整体膜。

[0425] 对于所得到的具有整体膜的玻璃基板,使用分光测色计(商品名CM-2600d,コニカミノルタ(株)制),从整体膜侧在SCI模式下测定了波长区域360nm~740nm下的反射率。在波长区域430nm~630nm的范围内,将最小及最大的反射率的值分别作为“最小反射率”及“最大反射率”。

[0426] <OD值>

[0427] 作为由各实施例及比较例得到的带间隔壁的基板的间隔壁模型,与反射率的评价同样地在玻璃基板上制成高度10 μm 的整体膜。对于所得到的具有整体膜的玻璃基板,使用分光光度计(日立ハイテクサイエンス制U-4100),对波长区域360nm~740nm下的透射率进行测定,由上述的式(1)算出波长区域360nm~740nm下的OD值。在波长区域430nm~630nm的范围内,将最小及最大的OD值的值分别作为“最小OD值”及“最大OD值”。

[0428] 另外,关于实施例56,作为遮光间隔壁(A-2)的模型,同样地在玻璃基板上制成整体膜。对于所得到的具有整体膜的玻璃基板,使用分光光度计(日立ハイテクサイエンス制U-4100),对波长区域360nm~740nm下的透射率进行测定,由上述的式(1)算出波长550nm下

的OD值。

[0429] <色度>

[0430] 作为由各实施例及比较例得到的带间隔壁的基板的间隔壁模型,与反射率的评价同样地,在玻璃基板上制成高度 $10\mu\text{m}$ 的整体膜。对于所得到的具有整体膜的玻璃基板,使用分光测色计(商品名CM-2600d,コニカミノルタ(株)制),从整体膜侧在SCI模式下测定了色度(L*值、a*及b*值)。需要说明的是,关于b*值,分别测定加热工序前的整体膜和加热工序后的b*值,将其差值(Δb^*)作为“加热工序前后的 Δb^* ”,记载于表5~6。

[0431] <低温加热前后的 Δb^* >

[0432] 使用各实施例及比较例中所用的间隔壁形成用树脂组合物,将最后的加热条件变更为空气中、 100°C 下60分钟,除此以外,与上述的反射率的评价同样地操作,在玻璃基板上制成高度 $10\mu\text{m}$ 的整体膜。对于所得到的整体膜,与上述的色度的评价同样地算出b*值。分别测定加热工序前的整体膜和加热工序后的b*值,算出其差值(Δb^*),由此,采用下述基准评价了低温加热时的OD值变化。

[0433] A: $\Delta b^* > 15$

[0434] B: $10 \leq \Delta b^* \leq 15$

[0435] C: $\Delta b^* < 10$ 。

[0436] <耐光性>

[0437] 将各实施例及比较例中所用的间隔壁用树脂组合物旋涂于 10cm 见方的无碱玻璃基板上,使用加热板,在 90°C 的温度下进行3分钟干燥,制成膜厚 $10\mu\text{m}$ 的干燥膜。对于所得到的具有干燥膜的玻璃基板,使用分光光度计(日立ハイテクサイエンス制U-4100),对波长 436nm 下的透射率进行测定。针对所制成的干燥膜,使用平行光掩模对准器,将超高压汞灯作为光源,在不隔着掩模的情况下以 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ (g、h、i射线)的曝光量进行曝光。对于所得到的具有曝光后的膜的玻璃基板,再次同样地对波长 436nm 下的透射率进行测定。算出曝光前后的膜的透射率差($\Delta T_{436\text{nm}}$),由此,采用下述基准评价了耐光性。

[0438] A: $\Delta T_{436\text{nm}} < 3\%$

[0439] B: $3\% \leq \Delta T_{436\text{nm}} \leq 5\%$

[0440] C: $5\% < \Delta T_{436\text{nm}}$ 。

[0441] <低温固化性>

[0442] 使用各实施例及比较例中所用的间隔壁形成用树脂组合物,将最后的加热条件变更为空气中、 100°C 下60分钟,除此以外,同样地操作而形成了间隔壁。对于所得到的带间隔壁的基板,针对被格子状间隔壁包围的像素部分,将1,6-己二醇二丙烯酸酯作为油墨,使用喷墨涂布装置(InkjetLabo, クラスタテクノロジー(株)制)进行喷墨涂布。然后,在1小时后、3小时后对像素内进行观察,采用下述基准评价了间隔壁的低温固化性。越不存在向相邻像素的渗出,则表示间隔壁的低温固化性越优异。

[0443] A: 自喷墨涂布起3小时后也观察不到油墨向相邻像素的渗出

[0444] B: 自喷墨涂布起1小时后观察不到油墨向相邻像素的渗出,但在3小时后观察到渗出

[0445] C: 在刚刚喷墨涂布之后观察到油墨向相邻像素的渗出。

[0446] <锥角>

[0447] 在各实施例及比较例中,使用光学显微镜(FE-SEM(S-4800);(株)日立制作所制),以3.0kV的加速电压对形成像素前的带间隔壁的基板的任意截面进行观测,测定了锥角。

[0448] <保存稳定性>

[0449] 对于各实施例及比较例中所用的间隔壁形成用树脂组合物,自调制起在25℃下保管7天后以及保管30天后,旋涂于玻璃基板上,进行评价,根据涂膜的状态,采用下述基准评价了保存稳定性。

[0450] A:在25℃下保管7天后以及在25℃下保管30天后进行的评价中,在旋涂后没有产生凝集物

[0451] B:在25℃下保管7天后进行的评价中,在旋涂后没有产生凝集物,但在25℃下保管30天后进行的评价中,在旋涂后产生了凝集物

[0452] C:在25℃下保管7天后进行的评价中,在旋涂后产生了凝集物

[0453] <亮度>

[0454] 将搭载有市售的LED背光灯(峰值波长465nm)的面状发光装置作为光源,以像素部成为光源侧的方式设置了由各实施例及比较例得到的带间隔壁的基板。向该面状发光装置流通30mA的电流,点亮LED元件,使用分光辐射亮度计(CS-1000,コニカミノルタ社制),测定基于CIE1931标准的亮度(单位:cd/m²),作为初始亮度。其中,亮度的评价是利用将比较例7的初始亮度设为标准100的相对值来进行的。

[0455] 另外,在室温(23℃)下,将LED元件点亮48小时后,同样地测定亮度,评价了亮度的经时变化。其中,亮度的评价是利用将比较例4的初始亮度设为标准100的相对值来进行的。

[0456] <颜色特性>

[0457] 在市售的白色反射板上,以像素被配置于白色反射板侧的方式设置了由各实施例及比较例得到的带间隔壁的基板。使用分光测色计(CM-2600d,コニカミノルタ社制,测定直径φ8mm),从带间隔壁的基板的基底基板侧照射光,测定了包含正反射光的光谱。

[0458] 能大致重现自然界的颜色的颜色标准BT.2020所定义的色域将色度图中所示的光谱轨迹上的红、绿及蓝规定为三原色,红、绿及蓝的波长分别对应于630nm、532nm及467nm。根据所得到的反射光谱的470nm、530nm及630nm这3个波长的反射率(R),采用以下的基准对像素的发光色进行了评价。

[0459] A: $R_{530}/(R_{630}+R_{530}+R_{470}) \geq 0.60$

[0460] B: $0.55 \leq R_{530}/(R_{630}+R_{530}+R_{470}) < 0.60$

[0461] C: $R_{530}/(R_{630}+R_{530}+R_{470}) < 0.55$ 。

[0462] <显示特性>

[0463] 基于以下的基准评价了将由各实施例及比较例得到的带间隔壁的基板与有机EL元件组合而制成的显示装置的显示特性。

[0464] A:绿色显示非常鲜艳,为鲜明且对比度优异的显示装置。

[0465] B:虽然色彩看起来略微不自然,但为没有问题的显示装置。

[0466] <混色>

[0467] 针对由各实施例及比较例得到的形成像素前的带间隔壁的基板中被格子状间隔壁包围的像素部分的一部分,使用喷墨法涂布颜色变换发光材料组合物(CL-2),在100℃下进行30分钟干燥,形成了厚度5.0μm的像素。然后,针对被格子状间隔壁包围的像素部分中

涂布有颜色变换发光材料组合物 (CL-2) 的区域的相邻区域,使用喷墨法涂布颜色变换发光材料组合物 (CL-3),在100°C下进行30分钟干燥,形成了厚度5.0 μ m的像素。

[0468] 另一方面,制作具有与被格子状间隔壁包围的像素部分相同的宽度的蓝色有机EL单元,使上述的带间隔壁的基板与蓝色有机EL单元对置,利用密封剂贴合,得到图8所示的构成的显示装置。

[0469] 在仅将图8中的蓝色有机EL单元7中的贴合于由颜色变换发光材料组合物 (CL-2) 形成的像素3 (CL-2) 的正下方的蓝色有机EL单元点亮的状态下,对于由颜色变换发光材料组合物 (CL-3) 形成的像素3 (CL-3) 部分,使用显微分光光度计LVmicro-V (ラムダビジョン (株) 制),测定了波长630nm下的吸光强度A (630nm)。吸光强度A (630nm) 的值越小,则表示越难发生混色。采用下述的判定基准对混色进行了判定。

[0470] A:A (630nm) < 0.01

[0471] B:0.01 \leq A (630nm) \leq 0.5

[0472] C:0.5 < A (630nm)。

[0473] 将各实施例及比较例评价结果示于表5~6。

[0474] [表5]

[0475]

表 5

实施例	耐裂紋性 (μm)	分辨率 (μm)	反射率(%)		OD 值		加热工序后的色度			加热工序 前后的 Δb^*	低温加热 前后的 Δb^*	耐光性	低温固化性	视角 ($^\circ$)	保存稳定性	亮度(相对值)		颜色 特性	显示 特性	混色
			最小反射率	最大反射率	最小 OD 值	最大 OD 值	L *	a *	b *							初始	48 小时后			
实施例 2 8	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	29	37	1.6	2.4	53	-3.3	-0.5	15.0	A	B	A	87	A	165	162	B	B	A
实施例 2 9	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	29	37	1.6	2.4	63	-3.3	-0.5	15.0	A	B	A	87	A	159	156	B	B	A
实施例 3 0	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	27	35	1.6	2.4	63	-1.0	0.5	15.0	A	B	A	90	A	159	155	B	B	A
实施例 3 1	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	30	38	1.6	2.4	63	-3.9	-1.0	15.0	A	B	A	85	A	159	155	E	B	A
实施例 3 2	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	27	34	1.6	2.4	63	-0.5	0.4	15.0	A	B	A	92	A	155	151	B	B	A
实施例 3 3	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	31	38	1.5	2.4	63	-2.0	-3.2	15.0	A	B	A	79	A	160	157	B	B	A
实施例 3 4	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	25	34	1.7	2.4	60	-3.7	-4.2	15.0	A	B	A	92	A	152	148	E	B	A
实施例 3 5	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	21	29	1.8	2.4	57	-4.9	-4.9	15.0	A	B	A	95	A	149	146	B	B	A
实施例 3 6	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	15	26	2.3	2.4	48	-7.0	-8.2	15.0	A	B	A	111	A	134	129	C	D	A
实施例 3 7	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	31	38	1.6	2.4	65	-2.7	-0.1	15.0	A	B	A	88	A	161	159	B	B	A
实施例 3 8	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	32	42	1.5	2.4	66	-2.1	2.0	15.0	A	B	A	89	A	164	162	B	B	A
实施例 3 9	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	32	50	1.3	2.4	72	-0.8	12.0	15.0	A	B	A	89	A	187	164	C	B	A
实施例 4 0	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	35	37	1.6	2.4	67	-4.5	-3.0	12.5	B	B	A	87	A	161	158	B	B	A
实施例 4 1	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	27	29	1.8	2.8	55	-6.0	-7.5	8.0	C	B	A	111	A	134	129	C	B	A
实施例 4 2	$\geq 25 \mu\text{m}$	50	35	37	1.6	2.4	67	-4.5	-5.0	10.5	C	B	A	105	A	161	158	B	B	A
实施例 4 3	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	28	36	1.6	3.0	59	-3.3	4.5	20.0	A	B	A	91	A	155	152	B	B	A

[0476]

[表6]

[0477]

表 6

耐裂纹性	分辨率 (μm)	反射率(%)		0D 值			加热工序后的色度			加热工序 前后的 Δb^*	低温加热 前后的 Δb^*	耐光性	低温固化性	锥角 ($^\circ$)	保存稳定性	亮度 (相对值)		颜色 特性	显示 特性	混色	
		最小反射率	最大反射率	最小 0D 值	最大 0D 值	L *	a *	b *	初始							48 小时后					
实施例 4.4	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	25	36	55	-3.3	14.5	3.5	67	-3.0	-10.5	300	125	A	B	A	154	151	C	B	A
实施例 4.5	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	33	37	67	-3.0	-3.0	2.2	67	-3.0	-10.5	150	120	A	B	A	160	156	B	B	A
实施例 4.6	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	34	44	68	-3.0	-10.5	1.7	68	-3.0	-10.5	150	120	A	B	A	161	157	C	B	A
实施例 4.7	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	29	37	63	-3.3	-3.5	2.4	63	-3.3	-3.5	150	120	C	B	A	159	155	B	B	A
实施例 4.8	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	29	37	63	-3.3	-0.5	1.6	63	-3.3	-0.5	150	150	A	B	A	159	155	B	B	A
实施例 4.9	$\geq 25 \mu\text{m}$	30	29	37	63	-3.3	-0.5	2.4	63	-3.3	-0.5	150	150	A	B	C	159	155	B	B	A
实施例 5.0	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	29	59	79	-1.5	20.0	0.8	79	-1.5	20.0	150	150	A	B	A	165	157	C	B	B
实施例 5.1	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	25	42	66	-5.0	5.0	2.4	66	-5.0	5.0	150	150	A	B	A	159	155	B	B	B
实施例 5.2	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	25	42	66	-15.0	4.5	2.4	66	-15.0	4.5	150	150	A	B	A	159	155	C	B	A
实施例 5.3	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	28	37	63	-3.3	-0.5	1.6	63	-3.3	-0.5	150	150	A	A	A	159	155	B	B	A
实施例 5.4	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	28	37	61	-3.0	1.0	2.5	61	-3.0	1.0	150	150	A	C	A	159	155	B	B	A
实施例 5.5	$\geq 20 \mu\text{m}$	20	30	37	63	-3.3	-0.5	1.6	63	-3.3	-0.5	150	150	A	B	C	159	155	B	B	A
实施例 5.6	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	28	37	63	-3.3	-0.5	2.4	63	-3.3	-0.5	150	150	A	B	A	148	148	B	A	A
实施例 5.7	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	29	37	63	-3.3	-0.5	2.4	63	-3.3	-0.5	150	150	A	B	A	148	148	A	B	A
比较例 4	$\geq 15 \mu\text{m}$	20	4	7	25	3.0	3.0	1.6	25	3.0	3.0	100	100	B	B	A	100	90	B	B	C
比较例 5	$\geq 20 \mu\text{m}$	30	29	50	72	-3.3	-15.0	1.5	72	-3.3	-15.0	0.50	0.50	C	B	A	161	157	C	B	B
比较例 6	$\geq 20 \mu\text{m}$	50	35	45	67	3.5	-2.5	2.0	67	3.5	-2.5	0.20	0.20	C	B	A	150	145	B	B	A

[0478] 附图标记说明

[0479] 1 基底基板

[0480] 2 间隔壁

- [0481] 3 像素
- [0482] 3(CL-2)由颜色变换发光材料组合物(CL-2)形成的像素
- [0483] 3(CL-3)由颜色变换发光材料组合物(CL-3)形成的像素
- [0484] 4 遮光间隔壁
- [0485] 5 滤色片
- [0486] 6选自有机EL单元、Mini LED单元及Micro LED单元中的发光光源
- [0487] 7蓝色有机EL单元
- [0488] H 间隔壁的厚度
- [0489] L 间隔壁的宽度
- [0490] θ 锥角。

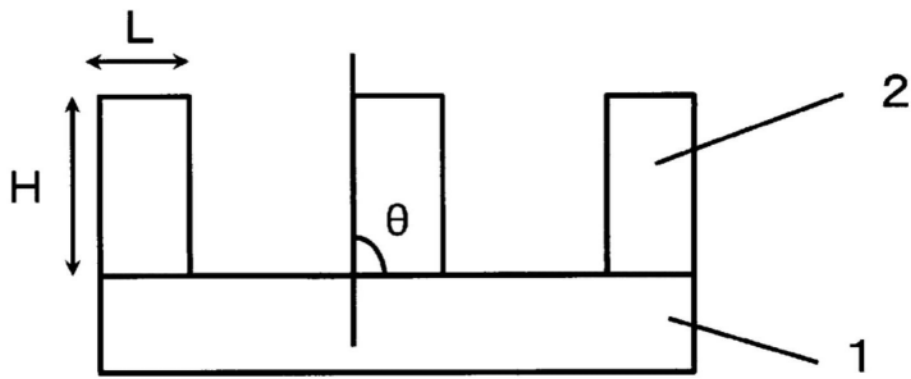


图1

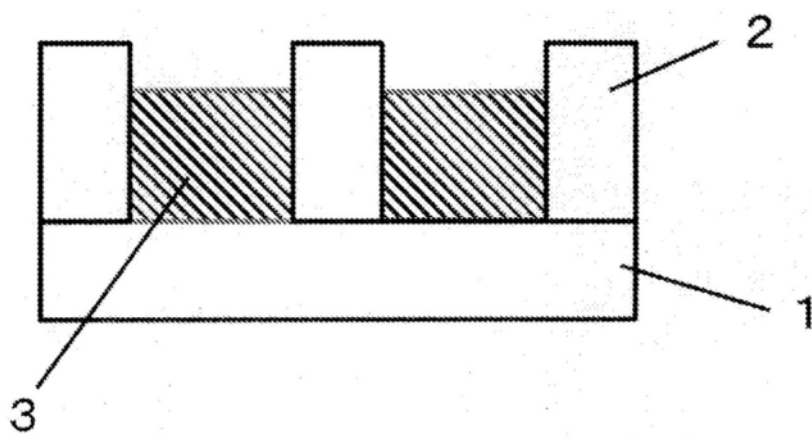


图2

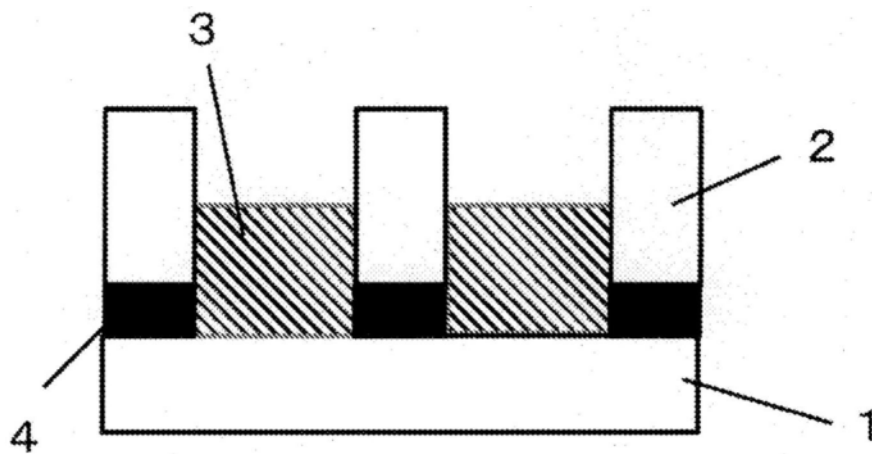


图3

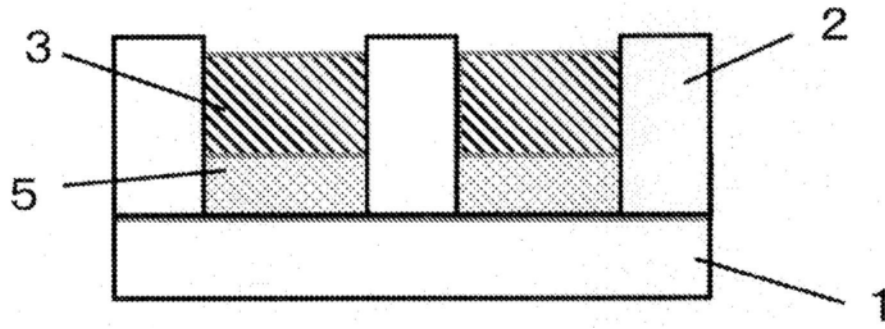


图4

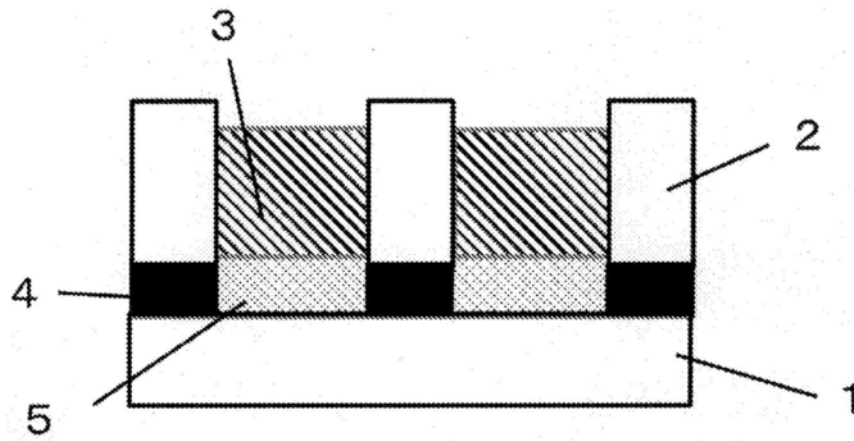


图5

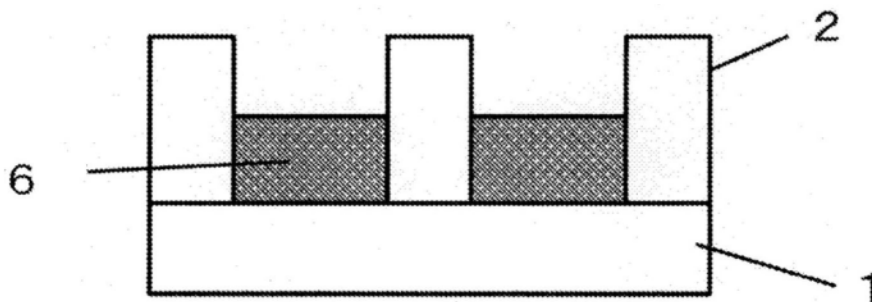


图6

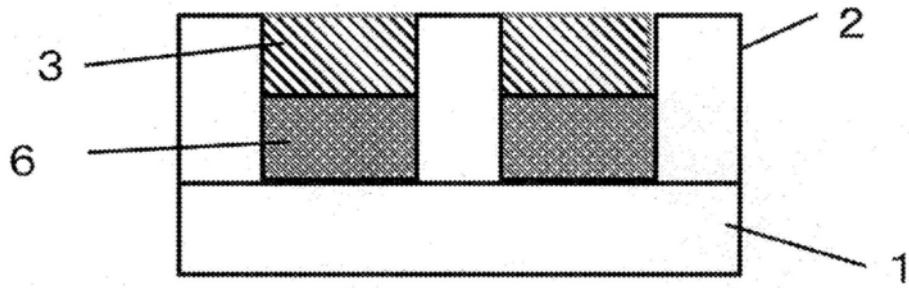


图7

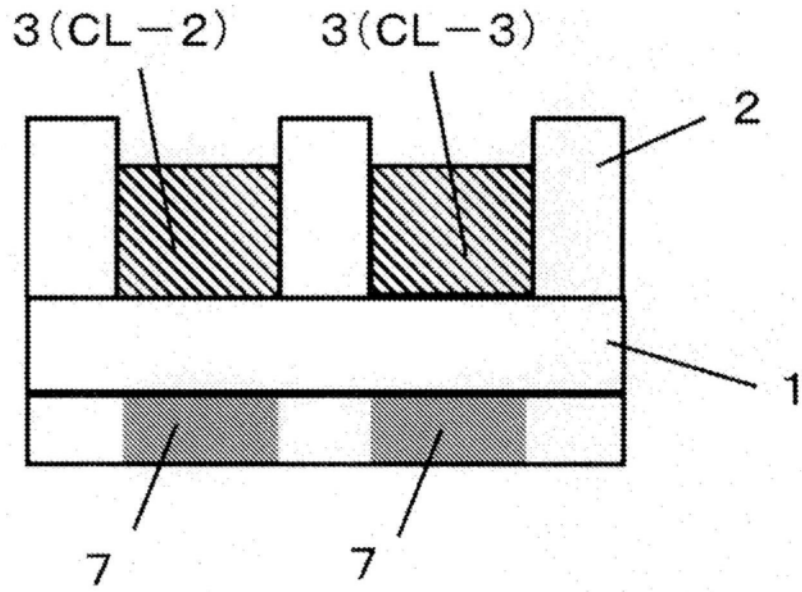


图8