



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117957494 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 30

(21) 申请号 202280062985.3

(22) 申请日 2022.09.13

(30) 优先权数据

2021-155230 2021.09.24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/034188 2022.09.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/048016 JA 2023.03.30

(71) 申请人 东丽株式会社

地址 日本

(72) 发明人 饭冢英祐 诹访充史 小林秀行

藤井真实

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

专利代理师 李渊茹 段承恩

(51) Int. Cl.

G03F 7/075 (2006.01)

G08F 2/44 (2006.01)

G08F 2/50 (2006.01)

G08F 290/12 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

G03F 7/004 (2006.01)

G03F 7/027 (2006.01)

G03F 7/031 (2006.01)

G03F 7/038 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

H01L 33/00 (2006.01)

H01L 33/50 (2006.01)

H05B 33/02 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

H10K 50/00 (2006.01)

H10K 59/00 (2006.01)

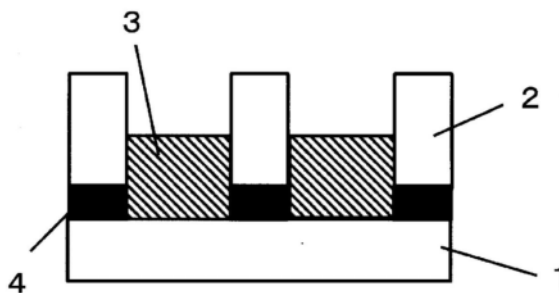
权利要求书2页 说明书56页 附图5页

(54) 发明名称

树脂组合物、遮光膜及带有间隔壁的基板

(57) 摘要

本发明以提供在高曝光量加工时也能够如光掩模的设计线宽那样形成兼有预烘烤后的膜的无粘性、与熟化后的耐热性的厚膜间隔壁的树脂组合物作为目的。本发明的目的可以通过下述树脂组合物来实现,上述树脂组合物含有光自由基引发剂、受阻酚化合物和/或受阻胺化合物、包含特定的结构的聚硅氧烷、以及包含特定的结构的(甲基)丙烯酸系聚合物和/或包含特定的结构的cardo系聚合物,上述聚硅氧烷的重量与(甲基)丙烯酸系聚合物和cardo系聚合物的合计重量之比为30/70~70/30。



1. 一种树脂组合物,其含有:

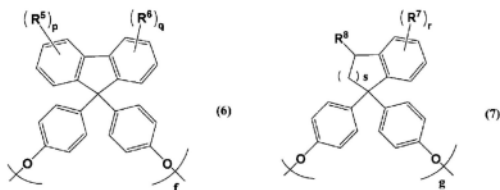
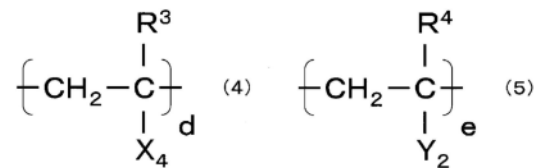
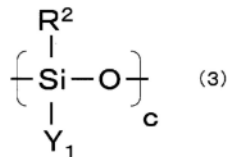
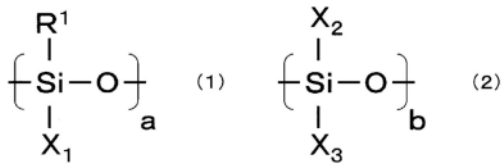
(i) 光自由基引发剂;

(ii) 受阻酚化合物和/或受阻胺化合物;

(iii) 包含下述通式 (1) 或 (2) 所示的具有芳香环的结构和下述通式 (3) 所示的具有光自由基聚合性基的结构聚硅氧烷;以及

(iv) 包含下述通式 (4) 所示的具有芳香环的结构和下述通式 (5) 所示的具有光自由基聚合性基的结构(甲基)丙烯酸系聚合物、和/或具有下述通式 (6) 或下述通式 (7) 所示的结构和光自由基聚合性基的cardo系聚合物,

所述聚硅氧烷的重量与(甲基)丙烯酸系聚合物和cardo系聚合物的合计重量之比为30/70~70/30,



在通式 (1) ~ (7) 中, R^1 和 R^2 各自独立地表示氢原子、羟基、具有硅氧烷键的基团或碳原子数 1 ~ 30 的 1 价有机基; R^3 和 R^4 各自独立地表示氢原子、羟基或碳原子数 1 ~ 30 的 1 价有机基; $\text{R}^5 \sim \text{R}^7$ 各自独立地表示氢原子、碳原子数 1 ~ 30 的 1 价有机基、碳原子数 6 ~ 20 的芳基或由相邻的 $\text{R}^5 \sim \text{R}^7$ 彼此形成的环成为芳香环的基团; R^8 表示氢原子、碳原子数 1 ~ 30 的 1 价有机基、或碳原子数 6 ~ 20 的芳基; X_1 、 X_2 、 X_3 和 X_4 各自独立地表示具有芳香环的有机基; Y_1 和 Y_2 各自独立地表示具有光自由基聚合性基的有机基; p 、 q 、 r 各自独立地为 0 ~ 2 的整数, s 表示 1 ~ 2 的整数; a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f 和 g 各自独立地表示 1 以上的整数; 在 $a \sim e$ 为 2 以上的情况下, 多个 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 Y_1 和 Y_2 各自可以相同也可以不同。

2. 根据权利要求 1 所述的树脂组合物, 所述受阻酚化合物为 1 分子中具有 2 个以上受阻酚基的受阻酚化合物。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的树脂组合物, 所述受阻胺化合物为哌啶化合物。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的树脂组合物, 所述受阻胺化合物为具有光聚合性基的哌啶化合物。

5. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,所述聚硅氧烷的重均分子量为5,000~300,000,并且在所述聚硅氧烷的全部重复单元中,含有所述通式(1)或(2)所示的重复单元30~70摩尔%、所述通式(3)所示的重复单元15~70摩尔%。

6. 根据权利要求或2所述的树脂组合物,所述(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物的玻璃化转变温度为60℃以上。

7. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其进一步含有白色颜料、遮光颜料、以及有机金属化合物之中的至少1种,所述有机金属化合物含有选自银、金、铂和钯中的至少1种金属。

8. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其含有脲酯化合物和氧化磷化合物作为所述光自由基引发剂。

9. 根据权利要求1或2所述的树脂组合物,其进一步含有具有光聚合性基的拒液化合物。

10. 一种遮光膜,其是使权利要求1或2所述的树脂组合物固化而成的。

11. 一种带有间隔壁的基板,其在基底基板上具有通过权利要求1或2所述的树脂组合物形成的(A-1)进行图案形成而得的间隔壁,所述间隔壁在波长550nm下的每10μm厚度的反射率为10%~60%,并且波长450nm下的每10μm厚度的OD值为1.0~3.0。

12. 根据权利要求11所述的带有间隔壁的基板,所述(A-1)进行图案形成而得的间隔壁含有树脂、白色颜料、和遮光颜料,所述遮光颜料为选自氮化钛、氮化锆、炭黑、红色颜料与蓝色颜料的重量比为20/80~80/20的混合颜料、以及由选自氧化钯、氧化铂、氧化金、氧化银、钯、铂、金、银中的至少1种金属氧化物或金属形成的粒子中的颜料。

13. 根据权利要求11所述的带有间隔壁的基板,所述(A-1)进行图案形成而得的间隔壁进一步含有受阻胺化合物。

14. 根据权利要求11所述的带有间隔壁的基板,在所述基底基板与(A-1)进行图案形成而得的间隔壁之间,进一步具有(A-2)每1.0μm厚度的OD值为0.5以上的、进行图案形成而得的遮光间隔壁。

15. 根据权利要求11所述的带有间隔壁的基板,其具有被所述(A-1)进行图案形成而得的间隔壁隔开而排列的(B)进一步含有颜色转换发光材料的像素层。

16. 一种显示装置,其具有权利要求11所述的带有间隔壁的基板、以及选自液晶单元、有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源。

树脂组合物、遮光膜及带有间隔壁的基板

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、以及具有进行图案形成而得的间隔壁的带有间隔壁的基板。

背景技术

[0002] 近年来,作为使光利用效率高的彩色显示装置,提出了具备光源、由波长转换用荧光体形成的波长转换部、偏振光分离机构和偏振光转换机构的彩色显示装置(例如,参照专利文献1)。提出了例如,包含蓝色光源、液晶元件、以及具有通过蓝色光被激发而发出红色的荧光的荧光体、通过蓝色光被激发而发出绿色的荧光的荧光体、和使蓝色光散射的光散射层的波长转换部的彩色显示装置(例如,参照专利文献2)。

[0003] 然而,专利文献1、2所记载那样的包含颜色转换荧光体的滤色器由于荧光沿所有方向产生,因此光的取出效率低,亮度不充分。特别是,在被称为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,因此要求更高的亮度。

[0004] 为了使显示装置的亮度提高,将颜色转换荧光体用反射性高的间隔壁隔开是有效的。此外,为了在相邻像素间不发生光的混色,需要使间隔壁的遮光性高。因此,要求兼有高反射性与高遮光性的间隔壁材料。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2000-131683号公报

[0008] 专利文献2:日本特开2009-244383号公报

[0009] 专利文献3:日本特开2000-347394号公报

[0010] 专利文献4:日本特开2006-259421号公报

[0011] 专利文献5:国际公开第2020/008969号

发明内容

[0012] 发明所要解决的课题

[0013] 发明人等为了形成兼有高反射性与高遮光性的间隔壁,首先研究了,使用在使用了表现高反射率的氧化钛白色颜料的白色间隔壁材料中添加遮光颜料的材料的方法。然而,在该方法中,通过白色颜料和遮光颜料而吸收曝光光整体,在曝光时光达不到膜的底部,图案加工性差这样的课题变得明显。

[0014] 如专利文献3、4所记载地那样,提出了通过添加特定的金属化合物,从而通过图案形成后的烧成而黑色化的技术。然而,这些黑色化技术需要400℃以上的烧成,在250℃以下的加热时具有遮光性不提高这样的课题。

[0015] 因此发明人等考察了在制膜后进行图案曝光的工序时透射曝光光,将曝光了的膜在120℃以上且250℃以下的温度下加热后,使遮光性上升的设计。此外,通过使用含有树脂、含有选自银、金、铂和钯中的至少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、和溶剂的树脂组合物,从而实现了该设计(参照专利文献5)。特别是发现了,如果使用聚硅氧烷作为树脂,则可以形成具有高耐热性的间隔壁。

[0016] 然而,该技术如果使用聚硅氧烷作为树脂,则具有预烘烤后的膜具有粘性、加工中途的基板的操作难这样的问题。另一方面,如果使用(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物作为树脂,则虽然预烘烤后的粘性被改善,但是在形成高度 $10\mu\text{m}$ 以上的厚膜的间隔壁时在膜上部与膜底部固化度产生差别,在熟化后由于压力差而产生褶皱这样的课题变得明显。进一步,使用(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物而形成的间隔壁与使用了硅氧烷聚合物的情况相比,耐热性、耐候性低这样的课题也变得明显。

[0017] 此外,为了形成高度为 $10\mu\text{m}$ 以上的厚膜的间隔壁,有时以 $300\sim 500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 左右的高曝光量进行图案加工,但在这样的情况下,对于光掩模的线宽设计,所形成的间隔壁的线宽大幅变粗这样的其它课题也变得明显。

[0018] 因此,本发明以提供在高曝光量加工时也能够如光掩模的设计线宽那样形成兼有预烘烤后的膜的无粘性、与熟化后的耐热性的厚膜间隔壁的树脂组合物作为目的。

[0019] 用于解决课题的方法

[0020] 本申请发明人等进行了深入研究,结果发现,通过由下述树脂组合物形成间隔壁,从而在高曝光量加工时也能够如光掩模的设计线宽那样形成兼有预烘烤后的膜的无粘性、与熟化后的耐热性的厚膜间隔壁,从而完成了本发明,上述树脂组合物为含有光自由基引发剂、受阻酚化合物和/或受阻胺化合物、包含特定的结构的聚硅氧烷、和包含特定的结构的(甲基)丙烯酸系聚合物和/或包含特定的结构的cardo系聚合物的树脂组合物,上述聚硅氧烷的重量与(甲基)丙烯酸系聚合物和cardo系聚合物的合计重量之比为 $30/70\sim 70/30$ 。

[0021] 即,本发明提供以下方案。

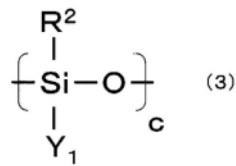
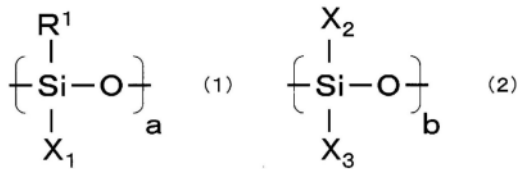
[0022] [1]一种树脂组合物,其含有:

[0023] (i)光自由基引发剂;

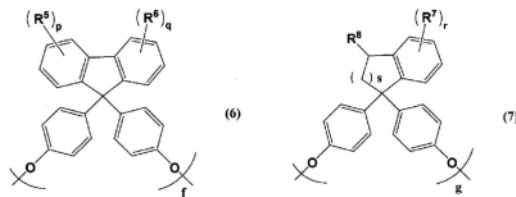
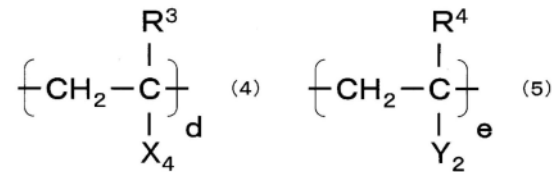
[0024] (ii)包含下述通式(1)或(2)所示的具有芳香环的结构和下述通式(3)所示的具有光自由基聚合性基的结构聚硅氧烷;以及

[0025] (iii)包含下述通式(4)所示的具有芳香环的结构和下述通式(5)所示的具有光自由基聚合性基的结构(甲基)丙烯酸系聚合物、和/或具有下述通式(6)或下述通式(7)所示的结构和光自由基聚合性基的cardo系聚合物,

[0026] 上述聚硅氧烷的重量与(甲基)丙烯酸系聚合物和cardo系聚合物的合计重量之比为 $30/70\sim 70/30$ 。



[0027]



[0028] (在通式(1)~(7)中, R^1 和 R^2 各自独立地表示氢原子、羟基、烷氧基、具有硅氧烷键的基团或碳原子数1~30的1价有机基。 R^3 和 R^4 各自独立地表示氢原子、羟基或碳原子数1~30的1价有机基。 R^5 ~ R^7 各自独立地表示氢原子、碳原子数1~30的1价有机基、碳原子数6~20的芳基或由相邻的 R^5 ~ R^7 彼此形成的环成为芳香环的基团。 R^8 表示氢原子、碳原子数1~30的1价有机基、或碳原子数6~20的芳基。 X_1 、 X_2 、 X_3 和 X_4 各自独立地表示具有芳香环的有机基。 Y_1 和 Y_2 各自独立地表示具有光自由基聚合性基的有机基。 p 、 q 、 r 各自独立地为0~2的整数, s 表示1~2的整数。 a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f 和 g 各自独立地表示1以上的整数。在 a ~ e 为2以上的情况下,多个 R^1 、 R^2 、 R^3 、 R^4 、 R^5 、 R^6 、 R^7 、 R^8 、 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 Y_1 和 Y_2 各自可以相同也可以不同。)

[0029] [2]根据[1]所述的树脂组合物,上述受阻酚化合物为1分子中具有2个以上受阻酚基的受阻酚化合物。

[0030] [3]根据[1]或[2]所述的树脂组合物,上述受阻胺化合物为哌啶化合物。

[0031] [4]根据[1]~[3]中任一项所述的树脂组合物,上述受阻胺化合物为具有光聚合性基的哌啶化合物。

[0032] [5]根据[1]~[4]中任一项所述的树脂组合物,上述聚硅氧烷的重均分子量为5,000~300,000,并且在上述聚硅氧烷的全部重复单元中,含有上述通式(1)或(2)所示的重复单元30~70摩尔%、上述通式(3)所示的重复单元15~70摩尔%。

[0033] [6]根据[1]~[5]中任一项所述的树脂组合物,上述(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物的玻璃化转变温度为60℃以上。

[0034] [7]根据[1]~[6]中任一项所述的树脂组合物,其进一步含有白色颜料、遮光颜料、以及有机金属化合物之中的至少1种,所述有机金属化合物含有选自银、金、铂和钯中的至少1种金属。

[0035] [8]根据[1]~[7]中任一项所述的树脂组合物,其含有肟酯化合物和氧化膦化合物作为上述光自由基引发剂。

[0036] [9]根据[1]~[8]中任一项所述的树脂组合物,其进一步含有具有光聚合性基的拒液化合物。

[0037] [10]一种遮光膜,其是使[1]~[9]中任一项所述的树脂组合物固化而成的。

[0038] [11]一种带有间隔壁的基板,其在基底基板上具有通过[1]~[9]中任一项所述的树脂组合物形成的(A-1)进行图案形成而得的间隔壁,上述间隔壁在波长550nm下的每10 μm 厚度的反射率为10%~60%,并且波长450nm下的每10 μm 厚度的OD值为1.0~3.0。

[0039] [12]根据[11]所述的带有间隔壁的基板,上述(A-1)进行图案形成而得的间隔壁含有树脂、白色颜料、和遮光颜料,上述遮光颜料为选自氮化钛、氮化锆、炭黑、红色颜料与蓝色颜料的重量比为20/80~80/20的混合颜料、以及由选自氧化钡、氧化铂、氧化金、氧化银、钡、铂、金、银中的至少1种金属氧化物或金属形成的粒子中的颜料。

[0040] [13]根据[11]或[12]所述的带有间隔壁的基板,上述(A-1)进行图案形成而得的间隔壁进一步含有受阻胺化合物。

[0041] [14]根据[11]~[13]中任一项所述的带有间隔壁的基板,在上述基底基板与(A-1)进行图案形成而得的间隔壁之间,进一步具有(A-2)每1.0 μm 厚度的OD值为0.5以上的、进行图案形成而得的遮光间隔壁。

[0042] [15]根据[11]~[14]中任一项记载的带有间隔壁的基板,其具有被上述(A-1)进行图案形成而得的间隔壁隔开而排列的(B)进一步含有颜色转换发光材料的像素层。

[0043] [16]一种显示装置,其具有[11]~[15]中任一项所述的带有间隔壁的基板、以及选自液晶单元、有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源。

[0044] 发明的效果

[0045] 本发明的树脂组合物在高曝光量加工时也能够如光掩模的设计线宽那样形成预烘烤后的无粘性和熟化后的耐热性优异的微细厚膜间隔壁图案。

附图说明

[0046] 图1为显示具有进行图案形成而得的间隔壁的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0047] 图2为显示具有进行图案形成而得的间隔壁和含有颜色转换发光材料的像素的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0048] 图3为显示具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料和遮光间隔壁的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0049] 图4为显示具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料和滤色器的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0050] 图5为显示具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料、遮光间隔壁和滤色器的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0051] 图6为显示具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料和低折射率层的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0052] 图7为显示具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料、以及低折射率层和无机保护层I的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0053] 图8为显示具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料、以及低折射率层

和无机保护层I的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0054] 图9为显示具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料、遮光间隔壁、滤色器、以及低折射率层和无机保护层I的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0055] 图10为显示具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料、以及低折射率层和无机保护层II的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0056] 图11为显示具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料、滤色器、以及无机保护层III和/或黄色有机保护层的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0057] 图12为显示具有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料、以及无机保护层IV和/或黄色有机保护层的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0058] 图13为显示含有进行图案形成而得的间隔壁、以及选自有机EL单元、迷你LED单元、微LED单元中的发光光源的具有像素的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0059] 图14为显示含有进行图案形成而得的间隔壁、颜色转换发光材料、以及选自有机EL单元、迷你LED单元、微LED单元中的发光光源的具有像素的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。

[0060] 图15为显示在实施例中混色评价所使用的显示装置的构成的截面图。

具体实施方式

[0061] 以下,具体地说明本发明涉及的树脂组合物、由树脂组合物形成的遮光膜、遮光膜的制造方法、和带有间隔壁的基板的适合的实施方式,但本发明不限于以下实施方式,可以根据目的、用途进行各种变更而实施。本发明的树脂组合物可以适合作为用于形成将颜色转换荧光体、选自有机EL单元、迷你LED单元、微LED单元中的发光光源等隔开的间隔壁的材料而使用。

[0062] 本发明的树脂组合物优选含有光自由基引发剂、受阻酚化合物和/或受阻胺化合物、包含特定的结构的聚硅氧烷、以及包含特定的结构的(甲基)丙烯酸系聚合物和/或包含特定的结构的cardo系聚合物,上述聚硅氧烷的重量与(甲基)丙烯酸系聚合物和cardo系聚合物的合计重量之比为30/70~70/30。

[0063] 本发明的树脂组合物优选在用于后述间隔壁(A-1)的图案形成的情况下,具有负型感光性。为了赋予负型感光性,本发明的树脂组合物优选含有光自由基引发剂。通过含有光自由基引发剂,从而可以形成高精度的图案形状的间隔壁。

[0064] 光自由基引发剂只要是通过光(包含紫外线、电子射线)的照射而分解和/或反应,从而使自由基产生的物质,就可以为任何物质。可举出例如,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)-氧化膦等氧化膦化合物;1-苯基-1,2-丙烷二酮-2-(0-乙氧基羰基)肟、1,2-辛烷二酮-1-[4-(苯硫基)-2-(0-苯甲酰肟)],1-苯基-1,2-丁二酮-2-(0-甲氧基羰基)肟、1,3-二苯基丙烷三酮-2-(0-乙氧基羰基)肟、乙酮-1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲酰基)-9H-吡啶-3-基]-1-(0-乙酰肟)等肟酯化合物等。可以含有它们中的2种以上。

[0065] 它们之中,为了形成厚膜的间隔壁,优选含有耐氧损伤而对表面固化性有效的肟酯化合物,并且为了吸收更长波长光来产生自由基,优选含有对底部固化性有效的氧化膦

化合物。从有效果地进行自由基固化的观点考虑,本发明的树脂组合物中的光自由基引发剂的含量在固体成分中优选为0.01重量%以上,更优选为1重量%以上。另一方面,从抑制残留了的光自由基引发剂的溶出等的观点考虑,光自由基引发剂的含量在固体成分中优选为20重量%以下,更优选为10重量%以下。

[0066] 本发明的树脂组合物优选含有受阻酚化合物和/或受阻胺化合物。通过含有受阻酚化合物和/或受阻胺化合物,从而可以适度地捕获自由基而抑制过度反应,可以在以高曝光量形成间隔壁图案时抑制线宽变粗,可以如光掩模的设计线宽那样形成微细间隔壁图案。

[0067] 受阻酚化合物优选为1分子中具有2个以上受阻酚基的受阻酚化合物。这里,所谓受阻酚基,是指在与酚性羟基的羟基结合的碳部位相邻的碳部位包含至少1个以上具有叔丁基的结构官能团。受阻酚基优选为在与酚性羟基的羟基结合的碳部位相邻的2个碳部位具有叔丁基的结构。通过在1分子中具有2个以上受阻酚基,从而自由基捕获效果被适度地限制,在以高曝光量形成间隔壁图案时可以抑制线宽变粗,可以如光掩模的设计线宽那样形成微细间隔壁图案。更优选在1分子中具有3个以上受阻酚基,进一步优选在1分子中具有4个以上受阻酚基。

[0068] 作为受阻酚化合物,可举出例如,3,5-二-叔丁基-4-羟基甲苯、十八烷基3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、六亚甲基双[3(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、硫代二亚乙基双[3(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、亚乙基双(氧亚乙基)双(3-(5-叔丁基-4-羟基-间甲苯基)丙酸酯、三-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)-异氰脲酸酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)苯、季戊四醇四(3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、2-叔丁基-6-(3-叔丁基-2-羟基-5-甲基苄基)-4-甲基苯基丙烯酸酯、2-[1-(2-羟基3,5-二-叔戊基苯基)乙基]-4,6-二-叔戊基苯基丙烯酸酯、2,2'-亚甲基双(6-叔丁基-4-甲基苯酚或4,4'-亚丁基双(6-叔丁基-3-甲基苯酚)、1,3,5-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、4,4',4''-(1-甲基丙烷-3-亚基)三(6-叔丁基-间甲酚)、6,6'-二-叔丁基-4,4'-亚丁基二-间甲酚、3,9-双-(2-(3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酰氧基)-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧杂螺[5,5]十一碳烯、1,3,5-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基甲基)-2,4,6-三甲基苯等。可以含有它们中的2种以上。

[0069] 它们之中,优选1分子中具有2个以上受阻酚基的六亚甲基双[3(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、硫代二亚乙基双[3(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、亚乙基双(氧亚乙基)双(3-(5-叔丁基-4-羟基-间甲苯基)丙酸酯、三-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)-异氰脲酸酯、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)苯、季戊四醇四(3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、2-叔丁基-6-(3-叔丁基-2-羟基-5-甲基苄基)-4-甲基苯基丙烯酸酯、2-[1-(2-羟基3,5-二-叔戊基苯基)乙基]-4,6-二-叔戊基苯基丙烯酸酯、2,2'-亚甲基双(6-叔丁基-4-甲基苯酚或4,4'-亚丁基双(6-叔丁基-3-甲基苯酚)、1,3,5-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、4,4',4''-(1-甲基丙烷-3-亚基)三(6-叔丁基-间甲酚)、6,6'-二-叔丁基-4,4'-亚丁基二-间甲酚、3,9-双-(2-(3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酰氧基)-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧杂螺[5,5]十一碳烯、1,3,5-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基甲基)-2,4,6-三甲基苯,更优选1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)苯、季戊四醇四(3-(3,5-二-叔丁基-4-羟

基苯基)丙酸酯、2-叔丁基-6-(3-叔丁基-2-羟基-5-甲基苄基)-4-甲基苯基丙烯酸酯、2-[1-(2-羟基3,5-二-叔戊基苯基)乙基]-4,6-二-叔戊基苯基丙烯酸酯、2,2'-亚甲基双(6-叔丁基-4-甲基苯酚或4,4'-亚丁基双(6-叔丁基-3-甲基苯酚)、1,3,5-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、4,4',4''-(1-甲基丙烷-3-亚基)三(6-叔丁基-间甲酚)、1,3,5-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基甲基)-2,4,6-三甲基苯。

[0070] 受阻胺化合物是指分子内具有至少1个以上受阻氨基的化合物。受阻氨基优选为具有与2个季碳结合的仲胺或叔胺结构的官能团。受阻胺化合物优选为哌啶化合物。通过含有哌啶化合物,从而自由基捕获效果被适度地限制,在以高曝光量形成间隔壁图案时可以抑制线宽变粗,可以如光掩模的设计线宽那样形成微细间隔壁图案。更优选为具有2,2,6,6-四甲基哌啶结构的哌啶化合物。

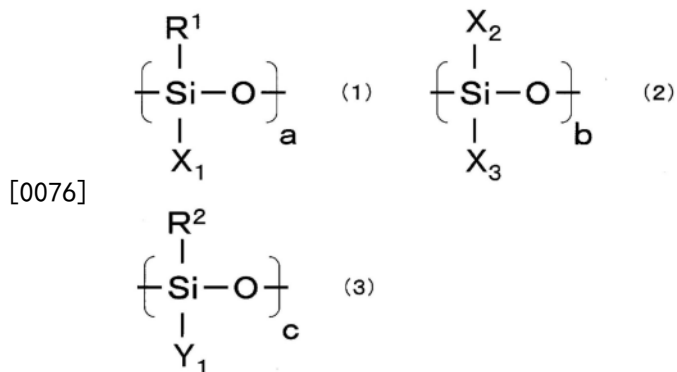
[0071] 作为受阻胺化合物,可举出例如,双(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)[[3,5-双(1,1-二甲基乙基)-4-羟基苯基]甲基]丁基丙二酸酯、双(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)癸二酸酯、甲基-1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基癸二酸酯、1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基甲基丙烯酸酯、2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基甲基丙烯酸酯、癸二酸双(2,2,6,6-四甲基-1-(辛基氧基)-4-哌啶基)酯与1,1-二甲基乙基氢过氧化物与辛烷的反应生成物、四(1,2,2,6,6-五甲基-4-吡啶基)丁烷-1,2,3,4-四甲酸酯或四(2,2,6,6-四甲基-4-吡啶基)丁烷-1,2,3,4-四甲酸酯等。

[0072] 它们之中,优选为作为具有光聚合性基的哌啶化合物的1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基甲基丙烯酸酯、2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基甲基丙烯酸酯。通过使用具有光聚合性基的哌啶化合物,从而可以捕获自由基,同时自由基反应进行,使膜底部的固化进一步进行。在该情况下,在由负型感光性树脂组合物的光固化物形成的间隔壁(A-1)中,光聚合性基可以被光聚合。

[0073] 从抑制线变粗的观点考虑,本发明的树脂组合中的受阻酚化合物和/或受阻胺化合物的含量在固体成分中优选为0.050重量%以上,更优选为0.070重量%以上。另一方面,从使自由基反应有效率地进行的观点考虑,受阻酚化合物和/或受阻胺化合物的含量在固体成分中优选为5.0重量%以下,更优选为3.0重量%以下。特别是,在使用受阻酚化合物的情况下,为了自由基捕获效果好,进一步优选在固体成分中为0.10重量%以上且0.50重量%以下。此外,在使用具有光聚合性基的哌啶化合物作为受阻胺化合物的情况下,从促进膜底部的固化的观点考虑,进一步优选为0.10重量%以上且2.5重量%以下。

[0074] 本发明的树脂组合物含有聚硅氧烷作为树脂。聚硅氧烷具有使间隔壁的耐裂性、耐候性和耐热性提高的功能。从使热处理中的间隔壁的耐裂性提高的观点考虑,聚硅氧烷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15重量%以上。另一方面,从使耐光性提高的观点考虑,聚硅氧烷在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为55重量%以下,更优选为50重量%以下。这里,所谓固体成分,是指树脂组合物所包含的成分之中的、除去溶剂等挥发性的成分以外的全部成分。固体成分的量可以通过测量将树脂组合物加热而使挥发性的成分蒸发了的残余成分而求出。

[0075] 聚硅氧烷为有机硅烷的水解/脱水缩合物。聚硅氧烷包含下述通式(1)或(2)所示的具有芳香环的结构和下述通式(3)所示的具有光自由基聚合性基的结构。可以进一步包含其它重复单元。



[0077] (在通式(1)~(3)中, R^1 和 R^2 各自独立地表示氢原子、羟基、烷氧基、具有硅氧烷键的基团或碳原子数1~30的1价有机基。 X_1 、 X_2 和 X_3 表示具有芳香环的有机基。 Y_1 表示具有光自由基聚合性基的有机基。 a 、 b 和 c 各自独立地表示1以上的整数。在 a ~ c 为2以上的情况下,多个 R^1 、 R^2 、 X_1 、 X_2 、 X_3 、和 Y_1 各自可以相同也可以不同。)

[0078] 通过上述 R^1 或 R^2 而表示的“具有硅氧烷键的基团”是指通过硅烷醇基彼此的缩合而产生的“-Si-O-Si-”键。与结合处的Si原子结合的官能团没有特别限定。作为上述 R^1 或 R^2 所示的“碳原子数1~30的1价有机基”,优选为碳原子数1~6的烷基(包含直链状和支链状烷基)。作为它们的优选的具体例,可以举出甲基、乙基、正丙基和异丙基。作为上述 X_1 、 X_2 或 X_3 所示的“具有芳香环的有机基”,优选为碳原子数6~15的芳香族烃基。作为它们的优选的具体例,可以举出苯基、苄基、苯乙烯基、萘基和联苯基。

[0079] 作为上述 Y_1 所示的“光自由基聚合性基”,优选为烯属不饱和基,进一步优选为包含甲基丙烯酰基和/或丙烯酰基的官能团。作为它们的优选的具体例,可以举出3-甲基丙烯酰氧基丙基和3-丙烯酰氧基丙基。

[0080] 上述 a 、 b 、和 c 各自独立地表示1以上的整数,但 a 优选为10~60,进一步优选为20~55, b 优选为10~60,进一步优选为20~55, c 优选为5~60,进一步优选为10~50。

[0081] 通过包含来源于包含通式(1)或(2)所示的具有芳香环的有机基的烷氧基硅烷化合物的重复单元,从而可以提高聚硅氧烷的 T_g ,可以改善预烘烤后的无粘性。

[0082] 优选在聚硅氧烷中的全部重复单元中,含有通式(1)或(2)所示的重复单元20~80摩尔%。通过包含通式(1)或(2)所示的重复单元20摩尔%以上,从而可以更改善预烘烤后的无粘性。通式(1)或(2)所示的重复单元的含量更优选为25摩尔%以上,进一步优选为30摩尔%以上。另一方面,通过包含通式(1)或(2)所示的重复单元80摩尔%以下,从而可以使膜中的硅氧烷热缩合有效率地进行,提高膜的固化度。通式(1)或(2)所示的重复单元的含量更优选为75摩尔%以下,进一步优选为70摩尔%以下。

[0083] 优选包含来源于包含通式(1)或(2)所示的具有芳香环的有机基的烷氧基硅烷化合物之中的、包含2个通式(2)所示的具有芳香环的有机基的2官能烷氧基硅烷化合物的重复单元。通过包含通式(2)所示的来源于2官能烷氧基硅烷化合物的重复单元,从而可以抑制由加热引起的聚硅氧烷的过剩的热聚合(缩合),使间隔壁的耐裂性提高。

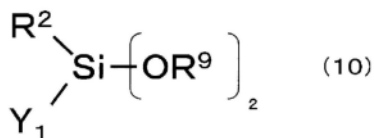
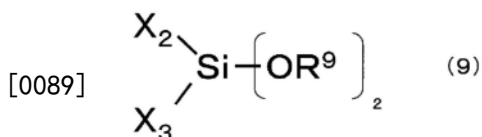
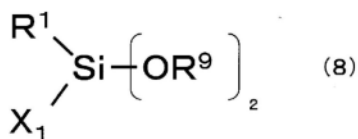
[0084] 通过包含通式(2)所示的重复单元10摩尔%以上,从而可以使耐裂性更提高。通式(2)所示的重复单元的含量更优选为15摩尔%以上,进一步优选为20摩尔%以上。另一方面,通过包含通式(2)所示的重复单元80摩尔%以下,从而可以在聚合时充分提高聚硅氧烷的分子量,使涂布性提高。通式(2)所示的重复单元的含量更优选为70摩尔%以下。

[0085] 此外,聚硅氧烷通过包含来源于包含通式(3)所示的具有光自由基聚合性基的有机基的烷氧基硅烷化合物的重复单元,从而在曝光部通过从光自由基引发剂产生的自由基而进行交联反应,可以提高曝光部的固化度。

[0086] 优选在聚硅氧烷中的全部重复单元中,含有通式(3)所示的重复单元10~80摩尔%。通过包含通式(3)所示的重复单元10摩尔%以上,从而可以使膜中的聚硅氧烷彼此的自由基交联有效率地进行,提高膜的固化度。通式(3)所示的重复单元的含量更优选为12摩尔%以上,进一步优选为15摩尔%以上。另一方面,通过包含通式(3)所示的重复单元80摩尔%以下,从而可以抑制聚硅氧烷的过剩的自由基交联,使间隔壁的耐裂性提高。式(3)所示的重复单元的含量更优选为75摩尔%以下,进一步优选为70摩尔%以下。

[0087] 作为聚硅氧烷中可以包含的其它重复单元,可以举出来源于包含环氧基和/或氧杂环丁烷基等具有环状醚基的有机基的烷氧基硅烷化合物的重复单元、来源于包含具有碳原子数1~30的烷基的有机基的烷氧基硅烷化合物的重复单元、来源于包含具有酸酐的有机基的烷氧基硅烷化合物的重复单元、来源于包含具有氟基的有机基的烷氧基硅烷化合物的重复单元。可以不包含它们,在包含的情况下,其含量在全部重复单元中优选为80摩尔%以下,进一步优选为70摩尔%以下。

[0088] 上述通式(1)、(2)和(3)所示的重复单元分别来源于下述通式(8)、(9)和(10)所示的烷氧基硅烷化合物。即,包含上述通式(1)、(2)和(3)所示的重复单元的聚硅氧烷可以通过将包含下述通式(8)、(9)和(10)所示的烷氧基硅烷化合物的烷氧基硅烷化合物进行水解和缩聚来获得。可以进一步使用其它烷氧基硅烷化合物。



[0090] 在上述通式(8)、(9)和(10)中, R^1 、 R^2 、 X_1 、 X_2 、 X_3 和 Y_1 各自表示与通式(1)、(2)和(3)中的 R^1 、 R^2 、 X_1 、 X_2 、 X_3 和 Y_1 相同的基团。 R^9 可以相同也可以不同,表示碳原子数1~20的1价有机基,优选为碳原子数1~6的烷基。另外,在通式(8)、(9)和(10)中,“- $(OR^9)_2$ ”的表述是指在Si原子上结合有2个“- (OR^9) ”。

[0091] 作为通式(8)所示的烷氧基硅烷化合物,可举出例如,苯基三甲氧基硅烷、1-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、联苯基三甲氧基硅烷、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、苯基甲基二甲

氧基硅烷、苯基乙基二甲氧基硅烷、苯基丙基二甲氧基硅烷、苯乙烯基三甲氧基硅烷等含有芳香环的烷氧基硅烷化合物。可以使用它们中的2种以上。

[0092] 作为通式(9)所示的烷氧基硅烷化合物,可举出例如,二苯基二甲氧基硅烷、1-萘基苯基二甲氧基硅烷、甲苯基苯基二甲氧基硅烷、联苯基苯基二甲氧基硅烷、1-萘基甲苯基二甲氧基硅烷、1-萘基联苯基二甲氧基硅烷等包含2个芳香环的烷氧基硅烷化合物。可以使用它们中的2种以上。

[0093] 它们之中,从耐裂性和无粘性的观点考虑,优选为二苯基二甲氧基硅烷、二苯基二乙氧基硅烷、苯乙烯基三甲氧基硅烷、苯乙烯基三乙氧基硅烷。

[0094] 作为通式(10)所示的烷氧基硅烷化合物,可举出例如,乙烯基三甲氧基硅烷、烯丙基三甲氧基硅烷、 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、乙烯基甲基二甲氧基硅烷、苯乙烯基甲基二甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰基丙基甲基二甲氧基硅烷、 γ -丙烯酰基丙基甲基二甲氧基硅烷等含有光自由基聚合性基的烷氧基硅烷化合物。可以使用它们中的2种以上。它们之中,从光聚合反应性的观点考虑,优选为 γ -丙烯酰基丙基三甲氧基硅烷、 γ -丙烯酰基丙基甲基二甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰基丙基三甲氧基硅烷、 γ -甲基丙烯酰基丙基甲基二甲氧基硅烷。

[0095] 另外,苯乙烯基由于为光自由基聚合性基,并且也为芳香族基,因此在使用苯乙烯基三甲氧基硅烷或苯乙烯基三乙氧基硅烷等含有苯乙烯基的烷氧基硅烷化合物作为通式(10)所示的烷氧基硅烷化合物的情况下,除此以外可以不包含通式(8)或(9)所示的烷氧基硅烷化合物。即,在聚硅氧烷含有具有苯乙烯基的结构作为通式(3)所示的结构的情况下,可以不包含通式(1)或(2)所示的结构。同样地,在使用苯乙烯基三甲氧基硅烷或苯乙烯基三乙氧基硅烷等含有苯乙烯基的烷氧基硅烷化合物作为通式(8)所示的烷氧基硅烷化合物的情况下,除此以外可以不包含通式(10)所示的烷氧基硅烷化合物。即,在聚硅氧烷含有具有苯乙烯基的结构作为通式(1)所示的结构的情况下,可以不包含通式(3)所示的结构。此外,在该情况下,从改善预烘烤后的无粘性的观点考虑,含有具有苯乙烯基的结构的重单元的含含量优选为12摩尔%以上,更优选为15摩尔%以上。另一方面,从抑制聚硅氧烷的过剩的自由基交联,使间隔壁的耐裂性提高的观点考虑,含有具有苯乙烯基的结构的重单元的含含量更优选为70摩尔%以下,进一步优选为60摩尔%以下。

[0096] 作为其它烷氧基硅烷化合物,可举出例如,二甲基二甲氧基硅烷、乙基甲基二甲氧基硅烷、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、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、三氟丙基甲基二甲氧基硅烷、三氟丙基乙基二甲氧基硅烷等2官能烷氧基化合物;甲基三甲氧基硅烷乙基三甲氧基硅烷、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、3-异氰酸酯基丙基三甲氧基硅烷、3-氨基丙基三甲氧基硅烷、3-脲基丙基三甲氧基硅烷、3-脲基丙基三乙氧基硅烷等3官能烷氧基硅烷化合物;3-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、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]氧杂环丁烷等含有环氧基或氧杂环丁烷基的烷氧基硅烷化合物;3-三甲氧基甲硅烷基丙酸、4-三甲氧基甲硅烷基丁酸、5-三甲氧基甲硅烷基戊

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、3-三甲氧基甲硅烷基丙基邻苯二甲酸酐等含有羧基的烷氧基硅烷化合物；三氟丙基三甲氧基硅烷、全氟戊基三甲氧基硅烷等含有氟基的烷氧基硅烷化合物；四甲氧基硅烷、四乙氧基硅烷、硅酸酯51(四乙氧基硅烷低聚物)等4官能烷氧基硅烷化合物；三甲基甲氧基硅烷、三苯基甲氧基硅烷等单官能烷氧基硅烷化合物等。可以使用它们中的2种以上。

[0097] 作为其它烷氧基硅烷化合物,优选含有至少1种含有羧基的烷氧基硅烷化合物。通过含有含有羧基的烷氧基硅烷化合物,从而未曝光部的溶解性提高,可以在图案加工时使分辨率提高。

[0098] 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。从无粘性的观点考虑,进一步优选为5,000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。这里,本发明中的所谓聚硅氧烷的Mw,是指通过凝胶渗透色谱(GPC)而测定的聚苯乙烯换算值。测定方法如在后述的实施例中记载的那样。

[0099] 聚硅氧烷可以通过在将上述有机硅烷化合物水解后,使该水解物在存在或不存在溶剂的条件下进行脱水缩合反应来获得。

[0100] 水解中的各种条件可以考虑反应规模、反应容器的大小、形状等,根据适于作为目标的用途的物性来设定。作为各种条件,可举出例如,酸浓度、反应温度、反应时间等。

[0101] 在水解反应中,可以使用盐酸、乙酸、甲酸、硝酸、草酸、盐酸、硫酸、磷酸、多磷酸、多元羧酸、其酐、离子交换树脂等酸催化剂。它们之中,优选为包含选自甲酸、乙酸和磷酸中的酸的酸性水溶液。

[0102] 在水解反应使用酸催化剂的情况下,从使水解更迅速地进行的观点考虑,酸催化剂的添加量相对于水解反应所使用的全部烷氧基硅烷化合物100重量份,优选为0.05重量份以上,更优选为0.1重量份以上。另一方面,从适度地调整水解反应的进行的观点考虑,酸催化剂的添加量相对于全部烷氧基硅烷化合物100重量份,优选为20重量份以下,更优选为10重量份以下。这里,所谓全部烷氧基硅烷化合物量,是指包含烷氧基硅烷化合物、其水解物及其缩合物全部的量。以下相同。

[0103] 水解反应可以在溶剂中进行。溶剂可以考虑树脂组合物的稳定性、润湿性、挥发性等来适当选择。

[0104] 在通过水解反应而生成溶剂的情况下,也能够在不存在溶剂的条件下进行水解。在用于树脂组合物的情况下,也优选通过在水解反应结束后,进一步添加溶剂,从而将树脂组合物调整为适当的浓度。此外,也能够在水解后在加热和/或减压下将生成醇等的全部量或一部分馏出、除去,然后添加适合的溶剂。

[0105] 作为脱水缩合反应的方法,可举出例如,将通过有机硅烷化合物的水解反应而获得的硅烷醇化合物溶液直接加热的方法等。加热温度优选为50℃以上且溶剂的沸点以下,加热时间优选为1~100小时。此外,为了提高聚硅氧烷的聚合度,可以进行再加热或碱催化剂的添加。此外,根据目的,可以在脱水缩合反应后,将适量的生成醇等在加热和/或减压下馏出、除去,然后添加适合的溶剂。

[0106] 本发明的树脂组合物进一步含有包含上述通式(4)所示的具有芳香环的结构和上

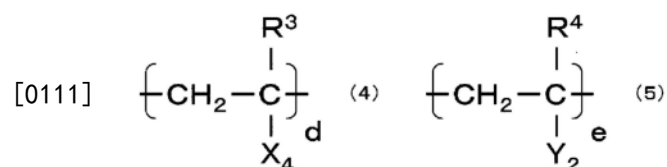
述通式(5)所示的具有光自由基聚合性基的结构(甲基)丙烯酸系聚合物、和/或具有上述通式(6)或上述通式(7)所示的结构与光自由基聚合性基的cardo系聚合物作为树脂。(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物具有使预烘烤后的无粘性提高的功能。从使预烘烤后的无粘性提高的观点考虑,(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为10重量%以上,更优选为15重量%以上。另一方面,从使间隔壁的耐热性提高的观点考虑,(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物在树脂组合物的固体成分中所占的含量优选为55重量%以下,更优选为50重量%以下。

[0107] 作为(甲基)丙烯酸系聚合物,优选将(甲基)丙烯酸系化合物和/或苯乙烯化合物进行了自由基聚合的物质。对自由基聚合的催化剂没有特别限制,一般使用偶氮二异丁腈等偶氮化合物、过氧化苯甲酰等有机过氧化物等。

[0108] 自由基聚合的条件可以适当设定,例如,优选在溶剂中添加(甲基)丙烯酸系化合物和/或苯乙烯化合物、和自由基聚合催化剂,通过鼓泡、减压脱气等而将反应容器内充分地进行了氮气置换后,在60~110℃下使其反应30~300分钟。此外,根据需要可以使用硫醇化合物等链转移剂。

[0109] 在(甲基)丙烯酸系聚合物具有烯属不饱和键的情况下,作为(甲基)丙烯酸系聚合物,优选为例如在将(甲基)丙烯酸系化合物和/或苯乙烯化合物进行了自由基聚合后,将具有烯属不饱和双键基的缩水甘油基化合物进行加成反应而获得的物质。对具有烯属不饱和双键基的缩水甘油基化合物的加成反应所使用的催化剂没有特别限制,可以使用公知的催化剂,使用例如,二甲基苯胺、2,4,6-三(二甲基氨基甲基)苯酚、二甲基苄基胺等氨基系催化剂、2-乙基己酸锡(II)、月桂酸二丁基锡等锡系催化剂、2-乙基己酸钛(IV)等钛系催化剂、三苯基磷等磷系催化剂和乙酰丙酮铬、氯化铬等铬系催化剂等。它们之中,在与聚硅氧烷同时使用的情况下,从提高聚硅氧烷的保存稳定性的观点考虑,优选为磷系的催化剂。

[0110] 本发明的树脂组合物所使用的(甲基)丙烯酸系聚合物包含下述通式(4)所示的结构和下述通式(5)所示的结构。可以包含其它结构。



[0112] (在通式(4)、(5)中, R^3 和 R^4 各自独立地表示氢原子、羟基或碳原子数1~30的1价有机基。 X_4 表示具有芳香环的有机基。 Y_2 表示具有光自由基聚合性基的有机基。 d 和 e 各自独立地表示1以上的整数。在 d 和 e 为2以上的情况下,多个 R^3 、 R^4 、 X_4 和 Y_2 各自可以相同也可以不同。)

[0113] 作为 R^3 或 R^4 所示的“碳原子数1~30的1价有机基”,优选为碳原子数1~6的烷基(包含直链状和支链状烷基)。作为它们的优选的具体例,可以举出甲基、乙基、正丙基和异丙基。

[0114] 作为 X_4 所示的“具有芳香环的有机基”,优选为碳原子数6~15的芳香族烃基。作为它们的优选的具体例,可以举出苯基、苄基、苯乙烯基、萘基和联苯基。

[0115] 作为 Y_2 所示的“具有光自由基聚合性基的有机基”,优选为烯属不饱和基,进一步优选为包含甲基丙烯酰基和/或丙烯酰基的官能团。作为它们的优选的具体例,可以举出甲

基丙烯酸缩水甘油酯和/或丙烯酸缩水甘油酯与羧酸基加成而得的官能团。

[0116] d和e各自独立地表示1以上的整数,但d优选为10~60,进一步优选为20~50,e优选为5~60,进一步优选为10~50。

[0117] 通式(4)所示的重复单元来源于含有具有芳香环的有机基的(甲基)丙烯酸化合物和/或苯乙烯化合物。通过含有具有芳香环的有机基,从而可以提高无粘性。

[0118] 优选在(甲基)丙烯酸系聚合物中的全部重复单元中,含有通式(4)所示的重复单元10~80摩尔%。通过包含10摩尔%以上的通式(4)所示的重复单元,从而可以提高预烘烤后的膜的无粘性。通式(4)所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(4)所示的重复单元,从而可以使间隔壁的固化度提高。通式(4)所示的重复单元的含量更优选为75摩尔%以下,进一步优选为70摩尔%以下。

[0119] 作为含有具有芳香环的有机基的(甲基)丙烯酸化合物,可举出例如,(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸苄酯、(甲基)丙烯酸甲苯酯、(甲基)丙烯酸萘酯等。作为苯乙烯化合物,可举出例如,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。它们之中,优选为苯乙烯。通过将苯乙烯共聚,从而所得的固化膜的耐热性和耐湿热性提高。

[0120] 通式(5)所示的重复单元优选具有烯属不饱和基作为光自由基聚合性基。通过含有烯属不饱和基作为光自由基聚合性基,从而通过在曝光部从光自由基引发剂产生了的自由基而进行交联反应,可以提高曝光部的固化度。

[0121] 优选在(甲基)丙烯酸系聚合物中的全部重复单元中,含有通式(5)所示的重复单元10~80摩尔%。通过包含通式(5)所示的重复单元10摩尔%以上,从而可以使膜中的树脂彼此的自由基交联有效率地进行,提高膜的固化度。通式(5)所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,通过包含通式(5)所示的重复单元80摩尔%以下,从而可以抑制(甲基)丙烯酸系聚合物的过剩的自由基交联,使间隔壁的耐裂性提高。通式(5)所示的重复单元的含量更优选为75摩尔%以下,进一步优选为70摩尔%以下。

[0122] 作为烯属不饱和基,有例如,乙烯基、烯丙基、丙烯酰基、甲基丙烯酰基等。作为使这样的侧链加成于丙烯酸系(共)聚合物的方法,一般是使如前述那样具有缩水甘油基的烯属不饱和化合物、(甲基)丙烯酰氯与丙烯酸系(共)聚合物的羧酸基进行加成反应的方法。除此以外,也可以利用异氰酸酯而使具有烯属不饱和基的化合物加成。作为这里所谓的具有缩水甘油基的烯属不饱和化合物、丙烯酸或甲基丙烯酰氯,可举出例如,(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、(甲基)丙烯酸 α -乙基缩水甘油酯、(甲基)丙烯酸 α -正丙基缩水甘油酯、(甲基)丙烯酸 α -正丁基缩水甘油酯、(甲基)丙烯酸3,4-环氧丁酯、(甲基)丙烯酸3,4-环氧庚酯、(甲基)丙烯酸 α -乙基-6,7-环氧庚酯、烯丙基缩水甘油基醚、乙烯基缩水甘油基醚、邻乙烯基苄基缩水甘油基醚、间乙烯基苄基缩水甘油基醚、对乙烯基苄基缩水甘油基醚、 α -甲基-邻乙烯基苄基缩水甘油基醚、 α -甲基-间乙烯基苄基缩水甘油基醚、 α -甲基-对乙烯基苄基缩水甘油基醚、2,3-二缩水甘油基氧基甲基苯乙烯、2,4-二缩水甘油基氧基甲基苯乙烯、2,5-二缩水甘油基氧基甲基苯乙烯、2,6-二缩水甘油基氧基甲基苯乙烯、2,3,4-三缩水甘油基氧基甲基苯乙烯、2,3,5-三缩水甘油基氧基甲基苯乙烯、2,3,6-三缩水甘油基氧基甲基苯乙烯、3,4,5-三缩水甘油基氧基甲基苯乙烯、2,4,6-三缩水甘油基氧基甲基苯乙烯、丙烯酰

[0131] f和g各自独立地表示1以上的整数,但f优选为2~60,进一步优选为3~50,e优选为2~60,进一步优选为3~50。

[0132] 作为cardo系聚合物所包含的“光自由基聚合性基”,优选为烯属不饱和基。通过含有烯属不饱和基作为光自由基聚合性基,从而通过在曝光部从光自由基引发剂产生的自由基而进行交联反应,可以提高曝光部的固化度。

[0133] 作为烯属不饱和基,有例如,乙烯基、烯丙基、苯乙烯基、丙烯酰基、甲基丙烯酰基等。优选为包含苯乙烯基、甲基丙烯酰基、丙烯酰基的官能团。作为优选的具体例,可以举出甲基丙烯酸缩水甘油酯和/或丙烯酸缩水甘油酯与羧酸基加成而得的官能团。

[0134] 本发明的树脂组合物所使用的cardo系聚合物优选包含碱溶性基作为“其它结构”。作为碱溶性基,优选含有羧基和/或酸酐基。通过含有羧基和/或酸酐基,从而曝光部与未曝光部中的溶解性的对比度变大,能够图案加工的分辨率提高。

[0135] cardo系聚合物的重均分子量(Mw)没有特别限制,但以通过后述凝胶渗透色谱(GPC)测定的聚苯乙烯换算,优选为2,000以上且200,000以下。通过使Mw为上述范围,从而可获得良好的涂布特性,进行图案形成时的未曝光部在显影液中的溶解性也变得良好。

[0136] 本发明的树脂组合物所使用的cardo系聚合物可以合成而使用,也可以使用市售的制品。作为市售的cardo系聚合物,可举出例如,“オグゾール”(注册商标)CR-TR、CR-TR2、CR-TR3、CR-TR4、CR-TR5、CR-TR6(以上,商品名,大阪ガスケミカル(株)制)、INR-16(商品名,ナガセケムテック(株)制)、V-259ME(商品名,新日铁住金化学(株)制)、WR-301(商品名,ADEKA(株)制)等。它们之中,优选为包含上述通式(6)或上述通式(7)所示的结构与光自由基聚合性基、和碱溶性基的V-259ME、WR-301。可以使用它们中的2种以上。

[0137] 本发明的树脂组合物优选以前述聚硅氧烷的重量与前述(甲基)丙烯酸系聚合物和cardo系聚合物的合计重量之比为30/70~70/30含有它们作为树脂。通过以该比含有,从而可以兼有来源于聚硅氧烷的高耐热性、与来源于(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物的预烘烤后的膜的无粘性。聚硅氧烷的重量与(甲基)丙烯酸系聚合物和cardo系聚合物的合计重量之比更优选为35/65~65/35,进一步优选为40/60~60/40。

[0138] 上述(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物优选玻璃化转变温度为60℃以上。通过玻璃化转变温度高,从而可以提高预烘烤后的膜的无粘性。进一步优选为65℃以上。玻璃化转变温度可以如后述实施例所记载那样测定。

[0139] 本发明的树脂组合物优选进一步含有白色颜料。白色颜料具有使间隔壁的反射率更提高的功能。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,优选为反射率高、工业利用容易的二氧化钛。二氧化钛的晶体结构被分类为锐钛矿型、金红石型和板钛矿型。它们之中,从光催化活性低考虑,优选为金红石型氧化钛。

[0140] 可以对白色颜料实施表面处理。优选为采用包含选自Al、Si和Zr中的金属的金属氧化物的表面处理,可以使形成的间隔壁的耐光性和耐热性提高。从使间隔壁的反射率更提高的观点考虑,白色颜料的平均一次粒径优选为100~500nm,更优选为150nm~350nm。这里,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。

[0141] 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, $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ 处理, 平均一次粒径210nm)、CR-97; 石原产业(株)制(金红石型, $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{ZrO}_2$ 处理, 平均一次粒径250nm)等。可以含有它们中的2种以上。从使反射率更提高的观点考虑, 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, 从使间隔壁的表面平滑性提高的观点考虑, 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。

[0142] 本发明的树脂组合物优选进一步含有遮光颜料、和/或含有选自银、金、铂和钯中的至少1种金属的有机金属化合物(以下, 有时记载为“有机金属化合物”)。遮光颜料和有机金属化合物具有使间隔壁的遮光性更提高的功能。

[0143] 从遮光性提高的观点考虑, 遮光颜料优选含有黑色颜料。

[0144] 作为黑色颜料, 可举出例如, 黑色有机颜料、混色有机颜料、黑色无机颜料等。作为黑色有机颜料, 可举出例如, 炭黑、茈黑、苯胺黑、苯并呋喃酮系颜料等。它们可以被树脂被覆。

[0145] 作为混色有机颜料, 可举出例如, 将选自红、蓝、绿、紫、黄色、品红和青色等中的2种以上颜料混合而进行了模拟黑色化的物质。它们之中, 从兼有适度高的OD值与图案加工性的观点考虑, 优选为红色颜料与蓝色颜料的混合颜料。混合颜料中的红色颜料与蓝色颜料的重量比优选为20/80~80/20, 更优选为30/70~70/30。如果将代表性的颜料的具体例以色指数(CI)号显示, 则可举出以下那样的物质。作为红色颜料, 可举出例如, 颜料红(以下简称为PR)9、PR177、PR215、PR254等。可以含有它们中的2种以上。作为蓝色颜料, 可举出例如, 颜料蓝(以下简称为PB)15、PB15:4、PB15:6等。可以含有它们中的2种以上。

[0146] 作为黑色无机颜料, 可举出例如, 石墨; 钛、铜、铁、锰、钴、铬、镍、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; 金属氧氮化物; 金属碳化物等。可以含有它们的2种以上。

[0147] 以上黑色颜料中, 从具有高遮光性考虑, 优选为选自氮化钛、氮化锆、炭黑、和红色颜料与蓝色颜料的重量比20/80~80/20的混合颜料中的颜料。

[0148] 从提高遮光性的观点考虑, 树脂组合物中的遮光颜料的含量优选为固体成分中的0.01重量%以上, 更优选为0.05重量%以上。另一方面, 从稳定地形成微细厚膜间隔壁图案的观点考虑, 遮光颜料的含量优选为固体成分中的5重量%以下, 更优选为3重量%以下。

[0149] 此外, 为了提高特定的波长的遮光性, 本发明的树脂组合物可以包含除黑色颜料以外的其它遮光颜料。作为其它遮光颜料, 可举出例如, 红色颜料、蓝色颜料、紫色颜料、绿色颜料、黄色颜料等。可以含有它们的2种以上。

[0150] 有机金属化合物具有通过在后述间隔壁(A-1)的图案形成时, 在曝光工序和/或加热工序中, 进行分解/凝集从而成为黑色粒子或黄色粒子, 使后述间隔壁(A-1)的遮光性(OD值)提高的功能。由于在曝光前OD值低, 在图案形成后OD值上升, 因此可以在曝光工序中使曝光了的光充分地透射直到底部, 进行光固化或光分解。如果为了形成OD值高的间隔壁(A-1), 预先使用含有大量遮光颜料的树脂组合物而进行图案形成, 则底部中的光固化易于变得不充分。其结果, 具有所得的间隔壁(A-1)的形状易于成为倒锥形型的倾向。如果使用含有上述有机金属化合物的本发明的树脂组合物而进行图案形成, 则充分地光固化直到底部, 因此可以使锥角容易为后述优选的范围。

[0151] 作为有机金属化合物, 可举出例如, 新癸酸银、2-乙基己酸银、水杨酸银等含有银

的有机金属化合物；氯(三苯基膦)金等含有金的有机金属化合物；双(乙酰丙酮)铂、二氯双(三苯基膦)铂等含有铂的有机金属化合物；双(乙酰丙酮)钯、二氯双(三苯基膦)钯这样含有钯的有机金属化合物等。可以含有它们的2种以上。

[0152] 它们之中,如果含有新癸酸银、2-乙基己酸银、水杨酸银等含有银的有机金属化合物,则通过在曝光工序和/或加热工序中进行分解/凝集,从而生成纳米银粒子而黄色化。

[0153] 另一方面,如果含有双(乙酰丙酮)铂等含有铂的有机金属化合物；双(乙酰丙酮)钯等含有钯的有机金属化合物,则通过在曝光工序和/或加热工序中进行分解/凝集,从而生成氧化钯而黑色化。

[0154] 它们之中,从使OD值更提高的观点考虑,优选为新癸酸银、双(乙酰丙酮)钯。

[0155] 在本发明的树脂组合物中,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%。通过使有机金属化合物的含量为0.2重量%以上,从而可以使所得的间隔壁的OD值更提高。有机金属化合物的含量更优选为0.5重量%以上。另一方面,通过使有机金属化合物的含量为5重量%以下,从而可以使反射率更提高。

[0156] 本发明的树脂组合物优选进一步含有具有磷原子的配位性化合物(以下,有时记载为“配位性化合物”)。配位性化合物可以配位于树脂组合物中的有机金属化合物,使有机金属化合物在溶剂中的溶解性提高而促进有机金属化合物的分解,使所得的间隔壁的OD值更提高。作为配位性化合物,可举出例如,三苯基膦、三-叔丁基膦、三甲基膦、三环己基膦、三(0-甲苯基)膦等。可以含有它们的2种以上。本发明的树脂组合物中的配位性化合物的含量优选相对于有机金属化合物为0.5~3.0摩尔当量。

[0157] 本发明的树脂组合物优选进一步含有光聚合性化合物。本发明中的所谓光聚合性化合物,是指分子中具有2个以上烯属不饱和双键的化合物。通过含有光聚合性化合物,从而可以与树脂中的(甲基)丙烯酸酯基发生自由基交联反应,提高膜的固化度。如果考虑自由基聚合性的容易性,则光聚合性化合物优选具有(甲基)丙烯酸酯基。

[0158] 作为光聚合性化合物,可举出例如,1,6-己二醇二丙烯酸酯、1,9-壬二醇二甲基丙烯酸酯、1,10-癸二醇二甲基丙烯酸酯、二羟甲基-三环癸烷二丙烯酸酯、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、三季戊四醇七丙烯酸酯、三季戊四醇八丙烯酸酯、四季戊四醇九丙烯酸酯、四季戊四醇十丙烯酸酯、三季戊四醇七甲基丙烯酸酯、三季戊四醇八甲基丙烯酸酯、四季戊四醇九甲基丙烯酸酯、四季戊四醇十甲基丙烯酸酯等。可以含有它们的2种以上。

[0159] 从有效果地进行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在固体成分中为1重量%以上。另一方面,从抑制自由基的过剩反应而使分辨率提高的观点考虑,光聚合性化合物的含量优选在固体成分中为50重量%以下。

[0160] 本发明的树脂组合物优选含有具有光聚合性基的拒液化合物。所谓拒液化合物,是向树脂组合物赋予排拒水、有机溶剂的性质(拒液性能)的化合物。只要是具有这样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,从而可以在形成后述间隔壁(A-1)后,向间隔壁的顶部赋予拒液性能。由此,例如,在形成后述(B)含有颜色转换发光材料的像素时,可以在各个像素容易地分开涂覆组成不同的颜色转换发光材料。

[0161] 拒液化合物是指在末端、主链和/或侧链具有氟烷基或氟亚烷基的化合物。本发明的树脂组合物中含有的拒液化合物由于可以与树脂形成牢固的键,因此更优选为具有光聚合性基的拒液化合物。作为具有光聚合性基的拒液化合物,可举出例如,“メガフアック”(注册商标)RS-72-A、RS-75-A、RS-56、RS-90(以上,商品名,DIC(株)制)等。另外,在该情况下,在由负型感光性树脂组合物的光固化物制成的间隔壁(A-1)中,光聚合性基可以被光聚合。

[0162] 从使间隔壁的拒液性能提高、使喷墨涂布性提高的观点考虑,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,从使与树脂、白色颜料的相容性提高的观点考虑,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。

[0163] 此外,本发明的树脂组合物可以根据需要含有表面活性剂、密合性改良剂等。通过在本发明的树脂组合物中含有表面活性剂,从而可以使涂布时的流通性提高。作为表面活性剂,可举出例如,“メガフアック”(注册商标)F445、F470、F475、F477(以上,商品名,DIC(株)制)、NBX-15、FTX-218(以上,商品名,(株)ネオス制)等氟系表面活性剂;“BYK”(注册商标)-333、352、301(以上,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;聚亚烷基氧化物系表面活性剂;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,可以获得可靠性高的间隔壁。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。作为脂环式环氧化合物,可举出例如,3',4'-环氧环己基甲基-3,4-环氧环己烷甲酸酯、2,2-双(羟基甲基)-1-丁醇的1,2-环氧-4-(2-环氧乙烷基)环己烷加成物、 ϵ -己内酯改性3',4'-环氧环己基甲基3',4'-环氧环己烷甲酸酯、1,2-环氧-4-乙烯基环己烷、丁烷四甲酸四(3,4-环氧环己基甲基)修饰 ϵ -己内酯、3,4-环氧环己基甲基甲基丙烯酸酯、1,4-环己烷二甲酸二缩水甘油酯、1,4-环己烷二甲醇二缩水甘油基醚等。可以含有它们的2种以上。

[0165] 从使与基底基板的密合性更提高的观点考虑,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。

[0166] 本发明的树脂组合物优选进一步含有溶剂。溶剂具有将树脂组合物的粘度调整为适于涂布的范围、使间隔壁的均匀性提高的功能。作为溶剂,优选将大气压下的沸点超过150°C且250°C以下的溶剂、与150°C以下的溶剂组合。作为溶剂,可以举出例如,异丙醇、双丙酮醇等醇类;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、丙二醇单乙基醚等醚类;甲基乙基酮甲基异丁基酮、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;丙二醇单甲基醚乙酸酯、3-甲氧基丁基乙酸酯、3-甲基-3-甲氧基丁基乙酸酯、乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸丁酯等乙酸酯类等。可以含有它们的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超过150°C且250°C以下的溶剂的双丙酮醇、与作为150°C以下的溶剂的丙二醇单甲基醚组合。

[0167] 溶剂的含量可以根据涂布方法来任意地设定。例如,在通过旋转涂布而进行膜形成的情况下,溶剂的含量一般在树脂组合物中为50重量%以上且95重量%以下。

[0168] 本发明的树脂组合物例如可以通过将上述光自由基引发剂、聚硅氧烷、(甲基)丙

烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物和根据需要的其它成分进行混合来制造。

[0169] 接下来,对本发明的遮光膜进行说明。本发明的遮光膜将上述本发明的树脂组合物固化而获得。本发明的遮光膜除了后述间隔壁(A-1)以外,还可以适合作为覆盖基材用装饰图案等OGS型的触摸面板中的遮光图案而使用。遮光膜的膜厚优选为 $10\mu\text{m}$ 以上。

[0170] 接下来,举例对本发明的遮光膜的制造方法进行说明。本发明的遮光膜的制造方法优选具有下述工序:在基底基板上涂布本发明的树脂组合物,进行干燥而获得干燥膜的制膜工序;将所得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;和通过将显影后的干燥膜进行加热从而使其固化的加热工序。

[0171] 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、旋转涂布法等。作为干燥装置,可举出例如,热风炉、电热板等。干燥时间优选为 $80\sim 120^{\circ}\text{C}$,干燥时间优选为 $1\sim 15$ 分钟。

[0172] 曝光工序为通过曝光而使干燥膜的必要部分光固化,或使干燥膜的不需要的部分光分解,使干燥膜的任意的部分在显影液中可溶的工序。在曝光工序中,可以经由具有规定的开口部的光掩模而曝光,也可以不使用光掩模而使用激光等直接描绘任意的图案。

[0173] 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,优选为紫外线。此外,作为其光源,可举出例如,高压水银灯、超高压水银灯、卤灯等,优选为超高压水银灯。曝光条件可以根据进行曝光的干燥膜的厚度来适当选择。一般而言,优选使用 $1\sim 100\text{mW}/\text{cm}^2$ 的输出的超高压水银灯,以 $1\sim 10,000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的曝光量曝光。

[0174] 显影工序为将曝光后的干燥膜中的可溶于显影液的部分用显影液进行溶解除去,获得仅残存了不溶于显影液的部分的、被图案形成为任意的图案形状干燥膜(以下,称为加热前图案)的工序。作为图案形状,可举出例如格子状、条纹状、孔穴状等形状。作为显影方法,可举出例如,浸渍法、喷射法、毛刷法等。

[0175] 作为显影液,可以适当选择能够溶解曝光后的干燥膜中的不需要的部分的溶剂,优选为以水作为主成分的水溶液。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;四甲基氢氧化铵等有机碱水溶液等。它们之中,从使分辨率提高的观点考虑,优选为氢氧化钾水溶液或四甲基氢氧化铵水溶液。此外,从使分辨率提高的观点考虑,可以在显影液中含有表面活性剂。为了使工序管理容易,显影温度优选为 $20\sim 50^{\circ}\text{C}$ 。加热工序为使在显影工序中形成的加热前图案加热固化的工序。作为加热装置,可举出例如,电热板、烘箱等。从抑制进行加热的膜的裂缝产生的观点考虑,加热温度优选为 250°C 以下。加热时间优选为 15 分钟 ~ 2 小时。在本发明的树脂组合物含有前述有机金属化合物的情况下,从更提高OD值的观点考虑,加热温度优选为 150°C 以上。

[0176] 接下来,对本发明的带有间隔壁的基板进行说明。本发明的带有间隔壁的基板在基底基板上具有(A-1)进行图案形成而得的间隔壁(以下,有时记载为“间隔壁(A-1)”)。基底基板具有作为带有间隔壁的基板中的支持体的功能。间隔壁在具有后述含有颜色转换发光材料的像素的情况下,具有抑制相邻的像素间的光的混色的功能。

[0177] 在本发明的带有间隔壁的基板中,间隔壁(A-1)优选波长 550nm 下的每 $10\mu\text{m}$ 厚度的反射率为 $10\%\sim 60\%$,波长 450nm 下的每 $10\mu\text{m}$ 厚度的OD值为 $1.0\sim 3.0$ 。通过使反射率为 10%

以上,使OD值为3.0以下,从而可以利用(A-1)间隔壁侧面中的反射而使显示装置的亮度提高。另一方面,通过使波长550nm下的反射率为60%以下,使波长450nm下的OD值为1.0以上,从而可以抑制间隔壁(A-1)的透射光而抑制相邻像素间的光的混色。

[0178] 在图1中显示具有进行图案形成而得的间隔壁的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2。

[0179] <基底基板>

[0180] 作为基底基板,可举出例如,玻璃板、树脂板、树脂膜等。作为玻璃板的材质,优选为无碱玻璃。作为树脂板和树脂膜的材质,优选为聚酯、(甲基)丙烯酸系聚合物、透明聚酰亚胺、聚醚砜等。玻璃板和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。

[0181] <间隔壁(A-1)>

[0182] 间隔壁(A-1)优选波长550nm下的每10 μm 厚度的反射率为10%~60%,波长450nm下的每10 μm 厚度的OD值为1.0~3.0。这里,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,是指与间隔壁(A-1)的基底基板垂直的方向(高度方向)的长度。在图1所示的带有间隔壁的基板的情况下,间隔壁2的高度由符号H表示。此外,所谓间隔壁(A-1)的宽度,是指与间隔壁(A-1)的基底基板水平的方向的长度。在图1所示的带有间隔壁的基板的情况下,间隔壁2的宽度由符号L表示。另外,在本说明书中,“高度”也有时称为“厚度”。

[0183] 在本发明中,可以认为间隔壁侧面中的反射率有助于显示装置的亮度提高,遮光性有助于抑制混色。另一方面,可以认为每单位厚度的反射率和OD值无论高度方向、宽度方向如何都相同,因此在本发明中,着眼于间隔壁的每单位厚度的反射率和OD值。另外,如后所述,间隔壁(A-1)的厚度(高度)优选为0.5~100 μm ,宽度优选为1~100 μm 。因此,在本发明中,选择10 μm 作为间隔壁(A-1)的厚度的代表值,着眼于每10 μm 厚度的反射率和OD值。如果波长550nm下的间隔壁(A-1)的每10 μm 厚度的反射率小于10%,则间隔壁侧面中的可见光反射变小,显示装置的亮度变得不充分。波长550nm下的每10 μm 厚度的反射率优选为10%以上,更优选为20%以上,进一步优选为30%以上。

[0184] 波长450nm下的间隔壁(A-1)的每10 μm 厚度的OD值优选为1.0以上,更优选为1.5以上,进一步优选为2.0以上。波长450nm下的每10 μm 厚度的OD值越高,则间隔壁侧面的遮光性越大,因此可以防止相邻像素间的混色,提高显示装置的对比度。如果波长450nm下的间隔壁(A-1)的每10 μm 厚度的OD值小于1.0,则在相邻像素漏出蓝色激发光,从而在间隔壁间含有后述(B)含有颜色转换发光材料的像素的情况下,在像素内发光,发生混色。

[0185] 关于间隔壁(A-1)的波长550nm下的每10 μm 厚度的反射率,可以通过关于厚度10 μm 的间隔壁(A-1),从上表面使用分光测色计(例如,コニカミノルタ(株)制CM-2600d),通过SCI模式而测定。然而,在不能确保对于测定而言充分的面积的情况下、不能取得厚度10 μm 的测定样品的情况下,在间隔壁(A-1)的组成已知的情况下,可以制作与间隔壁(A-1)相同组成的厚度10 μm 的实心膜,代替间隔壁(A-1)而对实心膜同样地测定反射率,从而求出每10 μm 厚度的反射率。例如,使用形成间隔壁(A-1)的材料,使厚度为10 μm ,不进行图案形成,除此以外,可以通过与间隔壁(A-1)的形成相同的加工条件而制作实心膜,对所得的实心膜从上表面同样地测定反射率。

[0186] 关于间隔壁(A-1)的波长450nm下的每10 μm 厚度的OD值,可以对厚度10 μm 的间隔壁(A-1),从上表面使用光密度计(例如,日立ハイテクサイエンス制U-4100)测定入射光和透射光的强度,通过下述式(1)而算出。然而,在不能确保对于测定而言充分的面积的情况下、不能取得厚度10 μm 的测定样品的情况下,在间隔壁(A-1)的组成已知的情况下,可以通过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 的实心膜,代替间隔壁(A-1)而对实心膜同样地测定OD值,从而求出每10 μm 厚度的OD值。

[0187]
$$\text{OD值} = \log_{10}(I_0/I) \cdots (1)$$

[0188] I_0 :入射光强度

[0189] I :透射光强度。

[0190] 另外,作为用于使反射率和OD值为上述范围的手段,可举出例如,使间隔壁(A-1)为后述优选的组成等。

[0191] 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所示的带有间隔壁的基板的情况下,间隔壁2的锥角由符号 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,可以将间隔壁(A-1)的宽度在后述优选的范围容易地形成。锥角更优选为70°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(B)含有颜色转换发光材料的像素时,可以抑制墨液的溃决,使喷墨涂布性提高。这里,所谓墨液的溃决,是指墨液越过间隔壁而混入到邻近的像素部分的现象。锥角更优选为95°以下。间隔壁(A-1)的锥角可以通过将间隔壁(A-1)的任意的截面,使用光学显微镜(FE-SEM(例如,(株)日立制作所制S-4800)),以加速电压3.0kV、倍率2,500倍进行观察,测定间隔壁(A-1)的截面的侧边与底边所成的角度而求出。

[0192] 另外,作为用于使间隔壁(A-1)的锥角为上述范围的手段,可举出例如,使间隔壁(A-1)为后述优选的组成、使用上述本发明的树脂组合物而形成等。

[0193] 关于间隔壁(A-1)的厚度,在带有间隔壁的基板具有后述(B)含有颜色转换发光材料的像素的情况下,优选大于该像素的厚度。具体而言,间隔壁(A-1)的厚度优选为0.5 μm 以上,更优选为10 μm 以上。另一方面,从使像素底部中的发光更高效地取出的观点考虑,间隔壁(A-1)的厚度优选为100 μm 以下,更优选为50 μm 以下。此外,间隔壁(A-1)的宽度优选为为了利用间隔壁侧面中的光反射而使亮度更提高、更抑制由漏光引起的相邻像素中的光的混色而充分的宽度。具体而言,间隔壁的宽度优选为1 μm 以上,更优选为5 μm 以上。另一方面,从多地确保像素的发光区域而使亮度更提高的观点考虑,间隔壁(A-1)的宽度优选为100 μm 以下,更优选为50 μm 以下。

[0194] 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份的重复图案。作为图像显示装置的像素数,可举出例如,横向4000个,纵向2000个。像素数影响被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的像素,优选根据此来确定间隔壁的图案形成尺寸。

[0195] 间隔壁(A-1)优选含有树脂、白色颜料、和遮光颜料。树脂具有使间隔壁的耐裂性和耐光性提高的功能。白色颜料具有使间隔壁的反射率更提高的功能。遮光颜料具有调整OD值,抑制相邻像素中的光的混色的功能。

[0196] 树脂、白色颜料遮光颜料如作为构成树脂组合物的材料而在先前说明的那样。从

提高遮光性的观点考虑,遮光颜料优选含有选自黑色颜料、红色颜料、蓝色颜料、紫色颜料、黄色颜料中的至少1种颜料。它们之中,从抑制相邻像素中的光的混色的观点考虑,优选含有黑色颜料和/或黄色颜料。

[0197] 黑色颜料如作为构成树脂组合物的材料而在先前说明的那样。

[0198] 黄色颜料可举出例如,颜料黄(以下简称为PY)PY137、PY138、PY139、PY150、PY166、PY168、PY185等黄色有机颜料、纳米银粒子、纳米金粒子等金属的微粒;金属氧化物;金属复合氧化物;金属硫化物;金属氮化物;金属氧氮化物;金属碳化物等黄色无机颜料。

[0199] 它们之中,从抑制相邻像素中的光的混色的观点考虑,遮光颜料优选含有选自氮化钛、氮化锆、炭黑、红色颜料与蓝色颜料的重量比为20/80~80/20的混合颜料、和由选自氧化钇、氧化铂、氧化金、氧化银、钇、铂、金、银中的至少1种金属氧化物或金属形成的粒子中的至少1种颜料。

[0200] 间隔壁(A-1)优选进一步含有受阻胺化合物。通过含有受阻胺化合物,从而可以提高间隔壁的耐候性。间隔壁(A-1)如作为构成树脂组合物的材料而在先前说明的那样。关于受阻胺化合物,分子中的光聚合性基可以反应而被固定化于树脂。

[0201] 从使耐候性更提高的观点考虑,间隔壁(A-1)中的受阻胺化合物的含量优选为0.005重量%以上,更优选为0.008重量%以上。另一方面,从使间隔壁的表面固化性提高的观点考虑,间隔壁(A-1)中的受阻胺化合物的含量优选为5.0重量%以下,更优选为3.0重量%以下。

[0202] 间隔壁(A-1)优选进一步含有拒液化合物。通过含有拒液化合物,从而可以向间隔壁(A-1)赋予拒液性能,例如,在形成后述(B)含有颜色转换发光材料的像素时,可以对各个像素容易地分开涂覆组成不同的颜色转换发光材料。拒液化合物如作为构成树脂组合物的材料而前述的那样。

[0203] 从使喷墨涂布性提高、使颜色转换发光材料的分开涂覆容易的观点考虑,间隔壁(A-1)的、对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,从使间隔壁与基底基板的密合性提高的观点考虑,间隔壁(A-1)的表面接触角优选为 70° 以下,更优选为 60° 以下。这里,间隔壁(A-1)的表面接触角可以对间隔壁上部,按照在JIS R3257(制定年月日:1999/04/20)中规定的基板玻璃表面的润湿性试验方法而测定。另外,作为使间隔壁(A-1)的表面接触角为上述范围的方法,可举出例如,使用上述拒液化合物的方法等。

[0204] 作为在基底基板上图案形成间隔壁(A-1)的方法,从图案形状的调整容易考虑,优选为感光性糊料法。作为通过感光性糊料法而图案形成间隔壁的方法,例如,优选为具有下述工序的方法:在基底基板上涂布上述树脂组合物,进行干燥而获得干燥膜的涂布工序;将所得的干燥膜根据所希望的图案形状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;和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的感光性。图案曝光可以经由具有规定的开口部的光掩模而曝光,也可以不使用光掩模而使用激光等直接描绘任意的图案。另外,在带有间隔壁的基板具有后述滤色器和/或遮光间隔壁(A-2)的情况下,可以在滤色器和/或遮光间隔壁(A-2)上同样地操作而图案形成间隔壁(A-1)。关于各工序,如作为遮光膜的制造方法而在先前说明的那样。

[0205] 本发明的带有间隔壁的基板优选进一步具有被上述间隔壁(A-1)隔开而排列的

(B) 含有颜色转换发光材料的像素 (以下,有时记载为“像素 (B)”)。像素 (B) 具有通过将入射光的波长区域的至少一部分转换,放出与入射光不同的波长区域的出射光,从而能够进行彩色显示的功能。

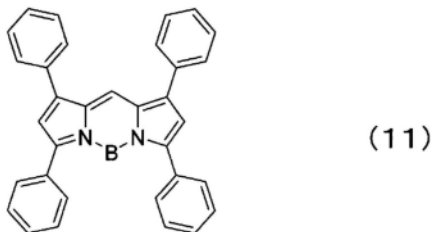
[0206] 图2中显示具有进行图案形成而得的间隔壁 (A-1) 和像素 (B) 的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上,具有进行图案形成而得的间隔壁2,在被间隔壁2隔开的区域排列有像素3。颜色转换材料优选含有选自无机荧光体和有机荧光体中的荧光体。

[0207] 本发明的带有间隔壁的基板例如可以将发蓝色光的背光与在TFT上形成的液晶与像素 (B) 组合,作为显示装置而使用。在该情况下,优选在与红色像素对应的区域中,含有通过蓝色的激发光被激发而发出红色的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,含有通过蓝色的激发光被激发而发出绿色的荧光的绿色用荧光体。优选在与蓝色像素对应的区域中,不含有荧光体。

[0208] 作为无机荧光体,优选为通过蓝色的激发光而发绿色、红色等各色光的物质,即通过波长400~500nm的激发光被激发,发光光谱在500~700nm的区域具有峰的物质。作为这样的无机荧光体,可举出例如,YAG系荧光体、TAG系荧光体、赛隆系荧光体、 Mn^{4+} 活化氟化物配位化合物荧光体、被称为量子点的无机半导体等。它们之中,优选为量子点。量子点由于与其它荧光体相比平均粒径小,因此可以将像素 (B) 的表面平滑化而抑制表面中的光散射,因此可以使光的取出效率更提高,使亮度更提高。

[0209] 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 (包含金刚石)、P、BN、BP、BAs、AlN、AlP、AlAs、AlSb、GaN、GaP、GaAs、GaSb、InN、InP、InAs、InSb、ZnO、ZnS、ZnSe、ZnTe、CdS、CdSe、CdTe等。可以使用它们的2种以上。

[0210] 作为有机荧光体,优选为通过蓝色的激发光而发绿色、红色等各色光的物质。作为发出红色的荧光的荧光体,可举出具有下述结构式 (11) 所示的基本骨架的亚甲基吡咯衍生物,作为发出绿色的荧光的荧光体,可举出具有下述结构式 (12) 所示的基本骨架的亚甲基吡咯衍生物等。除此以外,可举出通过取代基的选择而发出红色或绿色的荧光的茈系衍生物、卟啉系衍生物、咪唑系衍生物、吡嗪系衍生物等。可以含有它们的2种以上。它们之中,从量子收率高考虑,优选为亚甲基吡咯衍生物。亚甲基吡咯衍生物例如可以通过日本特开2011-241160号公报所记载的方法获得。



[0211]



[0212] 有机荧光体由于可溶于溶剂,因此可以容易地形成所希望的厚度的像素 (B)。从使颜色特性提高的观点考虑,像素 (B) 的厚度优选为0.5 μm 以上,更优选为1 μm 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 $30\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $20\mu\text{m}$ 以下。

[0213] 各像素(B)的大小一般为 $20\sim 200\mu\text{m}$ 左右。

[0214] 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,从而可以更抑制发光了的光的扩散、混色。

[0215] 作为像素(B)的形成方法,可举出例如,将含有颜色转换发光材料的涂液(以下,颜色转换发光材料涂液)填充于被间隔壁(A-1)隔开的空间的方法。颜色转换发光材料涂液可以进一步含有树脂、溶剂。

[0216] 作为颜色转换发光材料涂液的填充方法,可举出光刻法、喷墨法等,但从对各像素容易地分开涂覆种类不同的颜色转换发光材料的观点考虑,优选为喷墨涂布法。

[0217] <遮光间隔壁(A-2)>

[0218] 本发明的带有间隔壁的基板优选在上述基底基板与(A-1)进行图案形成而得的间隔壁之间,进一步具有(A-2)每 $1.0\mu\text{m}$ 厚度的OD值为0.5以上的、进行图案形成而得的间隔壁(以下,有时记载为“遮光间隔壁(A-2)”)。通过具有遮光间隔壁(A-2),从而可以使遮光性提高而抑制显示装置中的背光的漏光,以高对比度获得清晰的图像。

[0219] 图3中显示表示具有遮光间隔壁的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2和遮光间隔壁4,在被间隔壁2和遮光间隔壁4隔开的区域排列有像素3。

[0220] 遮光间隔壁(A-2)的每 $1.0\mu\text{m}$ 厚度的OD值为0.5以上。这里,遮光间隔壁(A-2)的厚度如后所述,优选为 $0.5\sim 10\mu\text{m}$ 。在本发明中,选择 $1.0\mu\text{m}$ 作为遮光间隔壁(A-2)的厚度的代表值,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,从而可以使遮光性更提高,以更高对比度获得清晰的图像。另一方面,每 $1.0\mu\text{m}$ 厚度的OD值优选为4.0以下,可以使图案加工性提高。遮光间隔壁(A-2)的OD值可以与上述间隔壁(A-1)的OD值同样地测定。

[0221] 从使遮光性提高的观点考虑,遮光间隔壁(A-2)的厚度优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以上。另一方面,从使平坦性提高的观点考虑,遮光间隔壁(A-2)的厚度更优选为 $5\mu\text{m}$ 以下。此外,遮光间隔壁(A-2)的宽度优选为与上述间隔壁(A-1)同等程度。

[0222] 遮光间隔壁(A-2)优选含有树脂和遮光颜料。树脂具有使间隔壁的耐裂性和耐光性提高的功能。遮光颜料具有吸收入射了的光,减少出射光的功能。树脂和遮光颜料可以使用与作为构成树脂组合物的材料而在先前说明的材料同样的材料。

[0223] 作为在基底基板上图案形成遮光间隔壁(A-2)的方法,优选为例如,使用日本特开2015-1654号公报所记载的感光性材料,与上述间隔壁(A-1)同样地通过感光性糊料法进行图案形成的方法。

[0224] 此外,本发明的带有间隔壁的基板优选在基底基板与上述像素(B)之间进一步具有厚度 $1\sim 5\mu\text{m}$ 的滤色器(以下,有时记载为“滤色器”)。滤色器具有使特定波长区域的可见光透射并使透射光为所希望的色相的功能,可以使显示装置的色纯度提高。通过使滤色器的厚度为 $1\mu\text{m}$ 以上,从而可以使色纯度更提高。另一方面,通过使厚度为 $5\mu\text{m}$ 以下,从而可以使亮度更提高。

[0225] 图4中显示具有滤色器的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底

基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2和滤色器5,在滤色器5上具有像素3。

[0226] 作为滤色器,可举出例如,被用于液晶显示器等平板显示器的、使用了使颜料分散于光致抗蚀剂的颜料分散型材料的滤色器等。此外,滤色器可以从含有颜色转换发光材料的像素(B)隔离而被叠层,也可以一体化而被叠层。

[0227] 本发明的带有间隔壁的基板优选在基底基板与上述像素(B)之间,进一步具有被遮光间隔壁隔开了的厚度 $1 \sim 5\mu\text{m}$ 的滤色器。图5中显示具有被遮光间隔壁隔开了的滤色器的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。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隔开了的滤色器5,在其上具有间隔壁2和像素3。

[0228] 本发明的带有间隔壁的基板优选在像素(B)的上部或下部,进一步具有(C)波长 550nm 下的折射率为 $1.20 \sim 1.35$ 的低折射率层(以下,有时记载为“低折射率层(C)”)。通过具有低折射率层(C),从而可以使光的取出效率更提高,使显示装置的亮度更提高。

[0229] 图6中显示具有低折射率层的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2和像素3,在它们上进一步具有低折射率层6。

[0230] 在显示装置中,从适度地抑制背光的光的反射而效率好地使光入射到像素(B)的观点考虑,低折射率层(C)的折射率优选为 1.20 以上,更优选为 1.23 以上。另一方面,从使亮度提高的观点考虑,低折射率层(C)的折射率优选为 1.35 以下,更优选为 1.30 以下。这里,低折射率层(C)的折射率可以使用棱镜耦合器,在大气压下,在 20°C 的条件下,相对于固化膜面从垂直方向照射波长 550nm 的光而测定。

[0231] 低折射率层(C)例如可以使用在后述调制例6中获得了的低折射率层形成材料,如实施例72~74那样形成。从覆盖像素(B)的高低差而抑制缺陷产生的观点考虑,低折射率层(C)的厚度优选为 $0.1\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上。另一方面,从减少成为低折射率层(C)的裂缝的原因的压力的观点考虑,低折射率层(C)的厚度优选为 $20\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $10\mu\text{m}$ 以下。

[0232] 此外,本发明的带有间隔壁的基板优选在上述低折射率层(C)上进一步具有厚度 $50 \sim 1,000\text{nm}$ 的无机保护层I。通过具有无机保护层I,从而大气中的水分不易到达低折射率层(C),因此可以抑制低折射率层(C)的折射率变动,抑制亮度劣化。

[0233] 图7和图8中显示具有低折射率层和无机保护层(I)的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2和像素3,在它们上或下进一步具有低折射率层6和无机保护层(I)7。

[0234] 本发明的带有间隔壁的基板优选在像素(B)与滤色器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)上进一步具有厚度 $50 \sim 1,000\text{nm}$ 的无机保护层(I)。通过在像素(B)与滤色器之间具有上述低折射率层(C),从而发出的光的光取出提高效果变高,显示器的亮度提高。

[0235] 图9中显示在像素(B)与滤色器之间具有上述低折射率层和无机保护层(I)的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上具有被遮光间隔壁4隔开了的滤色器5,在它们上具有低折射率层6和无机保护层(I)7,进一步在它们上具有进行图案形成而得的间隔壁2和像素3。

[0236] 此外,本发明的带有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

进一步具有厚度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)的原料不易从像素(B)移动到低折射率层,因此可以抑制低折射率层(C)的折射率变动,抑制亮度劣化。

[0237] 图10中显示具有低折射率层和无机保护层(II)的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2和像素3,在它们上进一步具有无机保护层(II)8和低折射率层6。

[0238] 此外,本发明的带有间隔壁的基板优选在滤色器与上述像素(B)之间进一步具有厚度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),从而滤色器的形成原料不易从滤色器到达含有颜色转换发光材料的像素(B),因此可以抑制含有颜色转换发光材料的像素(B)的亮度劣化。此外,通过具有黄色有机保护层,从而将通过含有颜色转换发光材料的像素(B)而未完全转换的蓝色漏光截止,可以使颜色再现性提高。

[0239] 图11中显示具有滤色器和无机保护层(III)和/或黄色有机保护层的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上具有进行图案形成而得的间隔壁2和滤色器5,在它们上具有无机保护层(III)和/或黄色有机保护层9,进一步在它们上具有被间隔壁2隔开而排列了的像素3。

[0240] 此外,本发明的带有间隔壁的基板优选在上述基底基板上进一步具有厚度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整层起作用,可以更有效率地取出从像素(B)出来的光,使显示装置的亮度更高。此外,黄色有机保护层可以将通过含有颜色转换发光材料的像素(B)而未完全转换的蓝色漏光截止,使颜色再现性提高。

[0241] 图12中显示具有无机保护层(IV)和/或黄色有机保护层的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上具有无机保护层(IV)和/或黄色有机保护层10,在它们上具有进行图案形成而得的间隔壁2和像素3。

[0242] 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;等。它们之中,从水蒸气透过性低、透射性高考虑,更优选为氮化硅或氧化硅。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,更优选为100nm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,更优选为500nm以下。

[0243] 黄色有机保护层例如将含有黄色颜料和树脂的树脂组合物进行图案加工而获得。黄色颜料和树脂可以使用与作为上述构成间隔壁(A-1)的材料而在先前说明了的材料同样的材料。作为图案形成黄色有机保护层的方法,优选为与上述间隔壁(A-1)同样地通过感光性糊料法而进行图案形成的方法。

[0244] 如图7那样,在滤色器7上形成黄色有机保护层8的情况下,黄色有机保护层8可以具有作为将滤色器的各像素平坦化的外涂层的作用。

[0245] 本发明的带有间隔壁的基板也可以用于排列了多个与被形成在基板上的间隔壁分离了的各像素对应的LED的、使用了迷你或微LED的显示装置。各像素的ON/OFF能够通过迷你或微LED的ON/OFF来进行,不需要液晶。即,本发明的带有间隔壁的基板除了将各像素分离的间隔壁以外,还可以用于将背光中的迷你或微LED分离的间隔壁。

[0246] 例如,本发明的带有间隔壁的基板优选在上述基底基板上进一步具有选自有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源。通过将选自有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源用间隔壁隔开,从而可以防止各像素间的混色而提高显示器的显示色纯度。

[0247] 图13中显示具有选自有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上在进行图案形成而得的间隔壁2之间具有选自有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源11。此外,本发明的带有间隔壁的基板优选在选自有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源上进一步具有像素(B)。

[0248] 图14中显示具有选自有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源和像素的本发明的带有间隔壁的基板的一方案的截面图。在基底基板1上在进行图案形成而得的间隔壁2之间具有选自有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源11,进一步在其上具有像素3。

[0249] 接下来,对本发明的显示装置进行说明。本发明的显示装置具有上述带有间隔壁的基板、和发光光源。作为发光光源,优选为选自液晶单元、有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源。从发光特性优异考虑,作为发光光源,更优选为有机EL单元。所谓迷你LED单元,是指排列了多个纵横的长度为 $100\mu\text{m} \sim 10\text{mm}$ 左右的LED的单元。所谓微LED单元,是指排列了多个纵横的长度小于 $100\mu\text{m}$ 的LED的单元。

[0250] 关于本发明的显示装置的制造方法,举出具有本发明的带有间隔壁的基板和有机EL单元的显示装置的一例而说明。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。在其上溅射了铝后,通过光刻法而进行铝的图案形成,在没有绝缘膜的开口部形成由铝形成的背面电极层。接着,在其上作为电子传输层而将三(8-羟基喹啉)铝(以下,简称为Alq3)通过真空蒸镀法而成膜了后,作为发光层而形成在Alq3中掺杂了二氰基亚甲基吡喃、喹吡啶酮和4,4'-双(2,2-二苯基乙烯基)联苯的白色发光层。接下来,作为孔穴传输层,利用真空蒸镀法而成膜N,N'-二苯基-N,N'-双(α -萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺。最后,作为透明电极,利用溅射而成膜ITO,制作具有白色发光层的有机EL单元。可以使上述带有间隔壁的基板、与这样操作而获得的有机EL单元对置而通过封闭剂进行贴合,从而可以制作显示装置。

[0251] 实施例

[0252] 以下举出实施例和比较例进一步具体地说明本发明,但本发明不限于这些范围。另外,关于所使用的化合物之中的使用了缩略语的物质,以下显示名称。

[0253] PGMEA:丙二醇单甲基醚乙酸酯

[0254] DAA:双丙酮醇

[0255] EDM:二甘醇乙基甲基醚

[0256] BHT:二丁基羟基甲苯。

[0257] 合成例1~6中的聚硅氧烷溶液和合成例7~9中的(甲基)丙烯酸系聚合物溶液的固体成分浓度通过以下方法而求出。在铝杯中称取聚硅氧烷溶液或(甲基)丙烯酸系聚合物溶液1.5g,使用电热板在 250°C 下加热30分钟而使液体成分蒸发了。称量加热后的在铝杯中残留了的固体成分的重量,由相对于加热前的重量的比例求出固体成分浓度。

[0258] 合成例1~6中的聚硅氧烷溶液和合成例7~9中的(甲基)丙烯酸系聚合物溶液的重均分子量通过以下方法而求出了聚苯乙烯换算的值。

[0259] 装置:Waters公司制带有RI检测器的GPC测定装置(2695)

[0260] 柱:PLgel MIXED-C柱(ポリマーラボラトリーズ公司制,300mm)×2根(串联连接)

[0261] 测定温度:40℃

[0262] 流速:1mL/分钟

[0263] 溶剂:四氢呋喃(THF)0.5质量%溶液

[0264] 标准物质:聚苯乙烯

[0265] 检测模式:RI。

[0266] 合成例1~6中的聚硅氧烷中的各重复单元的含有比率通过以下方法而求出。将聚硅氧烷溶液注入到直径10mm的“テフロン”(注册商标)制NMR样品管而进行²⁹Si-NMR测定,由来源于特定的有机硅烷的Si的积分值相对于来源于有机硅烷的Si整体的积分值的比例算出各重复单元的含有比率。以下显示²⁹Si-NMR测定条件。

[0267] 装置:核磁共振装置(JNM-GX270;日本电子(株)制)

[0268] 测定法:门控去耦法

[0269] 测定核频率:53.6693MHz(29Si核)

[0270] 光谱宽度:20000Hz

[0271] 脉冲宽度:12μs(45°脉冲)

[0272] 脉冲重复时间:30.0秒

[0273] 溶剂:丙酮-d6

[0274] 基准物质:四甲基硅烷

[0275] 测定温度:23℃

[0276] 试样转速:0.0Hz。

[0277] 合成例1聚硅氧烷(PSL-1)溶液

[0278] 在1000ml的三口烧瓶中,加入苯乙烯基三甲氧基硅烷117.76g(0.525mol)、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷71.16g(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78.89g(0.656mol)、3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐45.91g(0.175mol)、BHT 1.180g、和PGMEA251.60g,一边在40℃下搅拌一边经30分钟添加了在水80.33g中溶解了磷酸3.353g(相对于加入单体为1.0重量%)的磷酸水溶液。然后,将烧瓶在70℃的油浴中浸泡而搅拌了60分钟后,将油浴经30分钟而升温到115℃。在升温开始1小时后溶液温度(内温)达到100℃,从这里起加热搅拌2小时(内温为100~110℃),获得了聚硅氧烷溶液。另外,在升温 and 加热搅拌中,以0.05升/分钟流通了氮气95体积%、氧气5体积%的混合气体。在反应中作为副产物的甲醇和水馏出了合计182.96g。在所得的聚硅氧烷溶液中,以固体成分浓度成为40重量%的方式追加PGMEA,获得了聚硅氧烷(PSL-1)溶液。另外,所得的聚硅氧烷(PSL-1)的重均分子量为12,000。此外,聚硅氧烷(PSL-1)中的、来源于苯乙烯基三甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、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30mol%、17.5mol%、5mol%、37.5mol%和10mol%。

[0279] 合成例2聚硅氧烷(PSL-2)溶液

[0280] 在1000ml的三口烧瓶中,加入苯基三甲氧基硅烷198.29g (0.831mol)、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷71.16g (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 1.197g、和PGMEA 256.24g,一边在40℃下搅拌一边经30分钟添加在水85.84g中溶解了磷酸3.455g (相对于加入单体为1.0重量%)的磷酸水溶液。然后,将烧瓶在70℃的油浴中浸泡而搅拌了60分钟后,将油浴经30分钟而升温到115℃。在升温开始1小时后溶液温度(内温)达到100℃,从这里起加热搅拌2小时(内温为100~110℃),获得了聚硅氧烷溶液。另外,在升温和加热搅拌中,以0.05升/分钟流通了氮气95体积%、氧气5体积%的混合气体。在反应中作为副产物的甲醇和水馏出了合计195.52g。在所得的聚硅氧烷溶液中,以固体成分浓度成为40重量%的方式追加PGMEA,获得了聚硅氧烷(PSL-2)溶液。另外,所得的聚硅氧烷(PSL-2)的重均分子量为5,500。此外,聚硅氧烷(PSL-2)中的、来源于苯基三甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基甲基二甲氧基硅烷、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%和10mol%。

[0281] 合成例3聚硅氧烷(PSL-3)溶液

[0282] 在1000ml的三口烧瓶中,加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、和PGMEA 308.45g,一边在40℃下搅拌一边经30分钟添加在水76.39g中溶解了磷酸3.887g (相对于加入单体为1.0重量%)的磷酸水溶液。然后,将烧瓶在70℃的油浴中浸泡而搅拌了60分钟后,将油浴经30分钟而升温到115℃。在升温开始1小时后溶液温度(内温)达到100℃,从这里起加热搅拌2小时(内温为100~110℃),获得了聚硅氧烷溶液。另外,在升温和加热搅拌中,以0.05升/分钟流通了氮气95体积%、氧气5体积%的混合气体。在反应中作为副产物的甲醇和水馏出了合计173.99g。在所得的聚硅氧烷溶液中,以固体成分浓度成为40重量%的方式追加PGMEA,获得了聚硅氧烷(PSL-3)溶液。另外,所得的聚硅氧烷(PSL-3)的重均分子量为6,000。此外,聚硅氧烷(PSL-3)中的、来源于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%和10mol%。

[0283] 合成例4聚硅氧烷(PSL-4)溶液

[0284] 在1000ml的三口烧瓶中,加入苯乙烯基三甲氧基硅烷186.45g (0.831mol)、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78.89g (0.656mol)、3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐45.91g (0.175mol)、BHT 1.132g、和PGMEA 243.65g,一边在40℃下搅拌一边经30分钟添加在水85.84g中溶解了磷酸3.328g (相对于加入单体为1.0重量%)的磷酸水溶液。然后,将烧瓶在70℃的油浴中浸泡而搅拌了60分钟后,将油浴经30分钟而升温到115℃。在升温开始1小时后溶液温度(内温)达到100℃,从这里起加热搅拌2小时(内温为100~110℃),获得了聚硅氧烷溶液。另外,在升温和加热搅拌中,以0.05升/分钟流通了氮气95体积%、氧气5体积%的混合气体。在反应中作为副产物的甲醇和水馏出了合计195.52g。在所得的聚硅氧烷溶液中,以固体成分浓度成为40重量%的方式

追加PGMEA,获得了聚硅氧烷(PSL-4)溶液。另外,所得的聚硅氧烷(PSL-4)的重均分子量为15,000。此外,聚硅氧烷(PSL-4)中的、来源于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、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%、5mol%、20mol%和10mol%。

[0285] 合成例5聚硅氧烷(PSL-5)溶液

[0286] 在1000ml的三口烧瓶中,加入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142.01g(1.181mol)、3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐45.91g(0.175mol)、BHT 0.954g、和PGMEA 206.29g,一边在40℃下搅拌一边经30分钟添加在水76.39g中溶解了磷酸2.855g(相对于加入单体为1.0重量%)的磷酸水溶液。然后,将烧瓶在70℃的油浴中浸泡而搅拌了60分钟后,将油浴经30分钟而升温到115℃。在升温开始1小时后溶液温度(内温)达到100℃,从这里起加热搅拌2小时(内温为100~110℃),获得了聚硅氧烷溶液。另外,在升温 and 加热搅拌中,以0.05升/分钟流通了氮气95体积%、氧气5体积%的混合气体。在反应中作为副产物的甲醇和水馏出了合计173.99g。在所得的聚硅氧烷溶液中,以固体成分浓度成为40重量%的方式追加PGMEA,获得了聚硅氧烷(PSL-5)溶液。另外,所得的聚硅氧烷(PSL-5)的重均分子量为5,000。此外,聚硅氧烷(PSL-5)中的、来源于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17.5mol%、5mol%、67.5mol%和10mol%。

[0287] 合成例6聚硅氧烷(PSL-6)溶液

[0288] 在1000ml的三口烧瓶中,加入二苯基二甲氧基硅烷203.13g(0.831mol)、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78.89g(0.656mol)、3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐45.91g(0.175mol)、BHT 1.312g、和PGMEA 275.12g,一边在40℃下搅拌一边经30分钟添加在水70.88g中溶解了磷酸3.495g(相对于加入单体为1.0重量%)的磷酸水溶液。然后,将烧瓶在70℃的油浴中浸泡而搅拌了60分钟后,将油浴经30分钟而升温到115℃。在升温开始1小时后溶液温度(内温)达到100℃,从这里起加热搅拌2小时(内温为100~110℃),获得了聚硅氧烷溶液。另外,在升温 and 加热搅拌中,以0.05升/分钟流通了氮气95体积%、氧气5体积%的混合气体。在反应中作为副产物的甲醇和水馏出了合计161.44g。在所得的聚硅氧烷溶液中,以固体成分浓度成为40重量%的方式追加PGMEA,获得了聚硅氧烷(PSL-6)溶液。另外,所得的聚硅氧烷(PSL-6)的重均分子量为6,000。此外,聚硅氧烷(PSL-6)中的、来源于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、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%、5mol%、37.5mol%和10mol%。

[0289] 将合成例1~6的组成汇总而示于表1中。

[0290] [表1]

[0291]

		原料(mol%)		
		构成通式(1)或(2)的 烷氧基硅烷	构成通式(3)的 烷氧基硅烷	其它
合成例 1	聚硅氧烷 (PSL-1) 溶液	苯乙烯基三甲氧基硅烷 (30.0)	3-甲基丙烯酰氧基丙基 甲基二甲氧基硅烷 (17.5)	3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷 (5) 二甲基二甲氧基硅烷(37.5) 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	苯基三甲氧基硅烷 (47.5)	3-甲基丙烯酰氧基丙基 甲基二甲氧基硅烷 (17.5)	3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷 (5) 二甲基二甲氧基硅烷(20) 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 (47.5)	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) 二甲基二甲氧基硅烷(20) 3-三甲氧基甲硅烷基丙基 琥珀酸酐 (10)
合成例 4	聚硅氧烷 (PSL-4) 溶液	-	苯乙烯基三甲氧基硅烷 (47.5)	3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷 (5) 二甲基二甲氧基硅烷(20) 3-三甲氧基甲硅烷基丙基 琥珀酸酐 (10)
合成例 5	聚硅氧烷 (PSL-5) 溶液	-	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) 二甲基二甲氧基硅烷(67.5) 3-三甲氧基甲硅烷基丙基 琥珀酸酐 (10)
合成例 6	聚硅氧烷 (PSL-6) 溶液	二苯基二甲氧基硅烷 (47.5)	-	3-(3,4-环氧环己基)丙基三甲氧基硅烷 (5) 二甲基二甲氧基硅烷(37.5) 3-三甲氧基甲硅烷基丙基 琥珀酸酐 (10)

[0292] 合成例7 (甲基) 丙烯酸系聚合物溶液 (PAL-1) 的合成

[0293] 在500mL的烧瓶中加入2,2'-偶氮二(异丁腈) 3.00g、PGMEA 50.0g后,加入甲基丙烯酸30.0g (0.349mol)、苯乙烯22.48g (0.216mol)、甲基丙烯酸三环[5.2.1.0^{2,6}]癸-8-基酯35.0g (0.149mol),在室温下搅拌片刻,将烧瓶内进行了氮气置换后,在70℃下加热搅拌了5小时。接下来,在所得的溶液中添加甲基丙烯酸缩水甘油酯15.00g (0.106mol)、三苯基膦1.00g、对甲氧基苯酚0.200g、PGMEA 100g,在90℃下加热搅拌4小时,获得了(甲基)丙烯酸系聚合物溶液。在所得的(甲基)丙烯酸系聚合物溶液中以固体成分浓度成为40重量%的方式加入PGMEA,制成了(甲基)丙烯酸系聚合物溶液(PAL-1)。(甲基)丙烯酸系聚合物的重均分子量为16000。

[0294] 合成例8(甲基)丙烯酸系聚合物溶液(PAL-2)的合成

[0295] 在500mL的烧瓶中加入2,2'-偶氮二(异丁腈)3.00g、PGMEA 50.0g后,加入甲基丙烯酸15.0g(0.174mol)、甲基丙烯酸苄酯38.06g(0.216mol)、甲基丙烯酸三环癸酯32.80g(0.149mol),在室温下搅拌片刻,将烧瓶内进行了氮气置换后,在70℃下加热搅拌了5小时。接下来,在所得的溶液中添加甲基丙烯酸缩水甘油酯15.0g(0.106mol)、三苯基膦1g、对甲氧基苯酚0.200g、PGMEA 100g,在90℃下加热搅拌4小时,获得了(甲基)丙烯酸系聚合物溶液。在所得的(甲基)丙烯酸系聚合物溶液中以固体成分浓度成为40重量%的方式加入PGMEA,制成了(甲基)丙烯酸系聚合物溶液(PAL-2)。(甲基)丙烯酸系聚合物的重均分子量为25000。

[0296] 合成例9(甲基)丙烯酸系聚合物溶液(PAL-3)的合成

[0297] 在500mL的烧瓶中加入2,2'-偶氮二(异丁腈)3.00g、PGMEA 50.0g后,加入甲基丙烯酸30.0g(0.349mol)、甲基丙烯酸三环[5.2.1.02,6]癸-8-基酯116.98g(0.498mol),在室温下搅拌片刻,将烧瓶内进行了氮气置换后,在70℃下加热搅拌了5小时。接下来,在所得的溶液中添加甲基丙烯酸缩水甘油酯15.00g(0.106mol)、三苯基膦1.00g、对甲氧基苯酚0.200g、PGMEA 100g,在90℃下加热搅拌4小时,获得了(甲基)丙烯酸系聚合物溶液。在所得的(甲基)丙烯酸系聚合物溶液中以固体成分浓度成为40重量%的方式加入PGMEA,制成了(甲基)丙烯酸系聚合物溶液(PAL-3)。(甲基)丙烯酸系聚合物的重均分子量为16000。

[0298] 将合成例7~9的组成汇总示于表2中。

[0299] [表2]

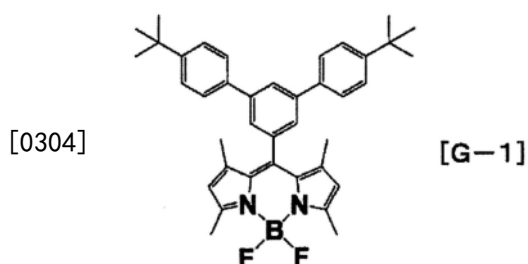
		原料(摩尔%)		
		构成通式(4)的原料化合物	构成通式(5)的原料化合物	其它
合成例7	(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液	苯乙烯(26.3)	甲基丙烯酸缩水甘油酯(12.9)	甲基丙烯酸(42.6) 甲基丙烯酸三环[5.2.1.02,6]癸-8-基酯(18.2)
合成例8	(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-2)溶液	甲基丙烯酸苄酯(33.5)	甲基丙烯酸缩水甘油酯(16.4)	甲基丙烯酸(27.0) 甲基丙烯酸三环癸酯(23.1)
合成例9	(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-3)溶液	-	甲基丙烯酸缩水甘油酯(12.9)	甲基丙烯酸(42.6) 甲基丙烯酸三环[5.2.1.02,6]癸-8-基酯(44.5)

[0300] 合成例10绿色有机荧光体

[0301] 将3,5-二溴苯甲醛(3.0g)、4-叔丁基苯基硼酸(5.3g)、四(三苯基膦)钡(0.4g)、和碳酸钾(2.0g)加入到烧瓶中,进行了氮气置换。在其中加入脱气了的甲苯(30mL)和脱气了的水(10mL),回流了4小时。将反应溶液冷却直到室温,进行了分液后,将有机层用

饱和食盐水进行了洗涤。将该有机层用硫酸镁进行干燥,过滤后,将溶剂进行了蒸馏除去。将所得的反应生成物通过硅胶柱色谱进行精制,获得了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)加入到烧瓶中,加入脱水二氯甲烷(200mL)和三氟乙酸(1滴),在氮气气氛下,搅拌了4小时。在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,进一步搅拌了1小时。在反应结束后,加入三氟化硼二乙基醚配位化合物(7.0mL)和二异丙基乙基胺(7.0mL),搅拌了4小时后,进一步加入水(100mL)进行搅拌,将有机层进行了分液。将该有机层用硫酸镁进行干燥,在过滤后,将溶剂蒸馏除去。将所得的反应生成物通过硅胶柱色谱进行精制,获得了绿色粉末0.4g(收率17%)。所得的绿色粉末的¹H-NMR分析结果如下所述,确认了上述获得的绿色粉末为下述结构式所示的[G-1]。

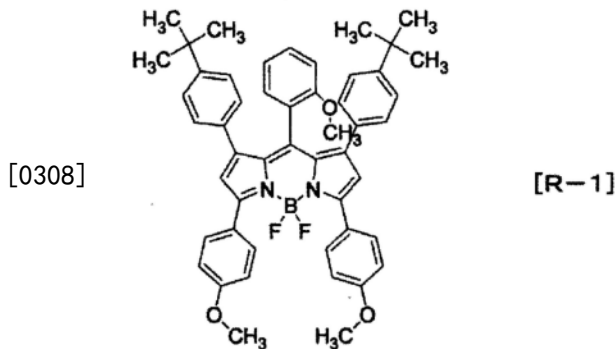
[0303] ¹H-NMR (CDCl₃ (d = ppm)) : 7.95 (s, 1H) , 7.63-7.48 (m, 10H) , 6.00 (s, 2H) , 2.58 (s, 6H) , 1.50 (s, 6H) , 1.37 (s, 18H) 。



[0305] 合成例11红色有机荧光体

[0306] 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和甲苯10ml的混合溶液在氮气气流下、在120℃下加热了6小时。在冷却到室温后,将溶剂蒸发了。将所得的残留物用乙醇20ml进行洗涤,进行真空干燥,从而获得了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,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和脱气了的甲苯10ml的混合溶液在氮气气流下、在125℃下加热了7小时。将该反应混合物冷却到室温后,注入水20ml,用二氯甲烷30ml进行了提取。在将有机层用水20ml洗涤了2次后,进行蒸发,进行真空干燥,从而作为残留物而获得了亚甲基吡咯体。接下来,在所得的亚甲基吡咯体与甲苯10ml的混合溶液中,在氮气气流下,加入二异丙基乙基胺305mg和三氟化硼二乙基醚配位化合物670mg,在室温下搅拌了3小时。在该反应混合物中注入水20ml,用二氯甲烷30ml进行了提取。将有机层用水20ml洗涤2次,用硫酸镁进行干燥后,进行了蒸发。通过硅胶柱色谱进行精制,进行了真空干燥后,获得了红紫色粉末0.27g(收率70%)。所得的红紫色粉末的¹H-NMR分析结果如下所述,确认了上述获得的红紫色粉末为下述结构式所示的[R-1]。

[0307] 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) 。



[0309] 合成例12含有二氧化硅粒子的聚硅氧烷溶液 (LS-1)

[0310] 在500ml的三口烧瓶中,加入甲基三甲氧基硅烷0.05g (0.4mmol)、三氟丙基三甲氧基硅烷0.66g (3.0mmol)、三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐0.10g (0.4mmol)、 γ -丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷7.97g (34mmol)、和15.6重量%的二氧化硅粒子的异丙醇分散液 (IPA-ST-UP:日产化学工业(株)制) 224.37g,加入了乙二醇单-叔丁基醚163.93g。一边在室温下搅拌,一边经3分钟添加了在水4.09g中溶解了磷酸0.088g的磷酸水溶液。然后,将烧瓶在40℃的油浴中浸泡而搅拌了60分钟后,将油浴经30分钟而升温到115℃。在升温开始1小时后溶液的内温达到100℃,从这里起进一步加热搅拌2小时(内温为100~110℃),从而获得了含有二氧化硅粒子的聚硅氧烷溶液 (LS-1)。另外,在升温和加热搅拌中,以0.051(升)/分钟流通了氮气。在反应中作为副产物的甲醇和水馏出了合计194.01g。所得的含有二氧化硅粒子的聚硅氧烷溶液 (LS-1) 的固体成分浓度为24.3重量%,固体成分中的聚硅氧烷与二氧化硅粒子的含量分别为15重量%和85重量%。所得的含有二氧化硅粒子的聚硅氧烷 (LS-1) 中的聚硅氧烷的、来源于甲基三甲氧基硅烷、三氟丙基三甲氧基硅烷、3-三甲氧基甲硅烷基丙基琥珀酸酐、和 γ -丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷的各重复单元的摩尔比分别为1.0mol%、8.0mol%、1.0mol%和90.0mol%。

[0311] 实施例1间隔壁用树脂组合物 (P-1)

[0312] 将作为白色颜料的二氧化钛颜料 (R-960; BASFジャパン(株)制(以下“R-960”)) 5.00g、作为树脂的通过合成例1而获得的聚硅氧烷 (PSL-1) 溶液5.00g、作为遮光颜料的氮化钛0.0188g进行混合,使用填充了氧化锆珠的磨型分散机进行分散而获得了颜料分散液 (MW-1)。

[0313] 接下来,使上述颜料分散液 (MW-1) 8.27g、聚硅氧烷 (PSL-1) 溶液2.83g、通过合成例7而获得的(甲基)丙烯酸系聚合物 (PAL-1) 溶液4.48g、作为光聚合引发剂的乙酮,1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲酰基)-9H-吡啶-3-基]-,1-(O-乙酰肟) (“イルガキュア”(注册商标) OXE-02, BASFジャパン(株)制(以下“OXE-02”)) 0.155g、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“IC-819”)) 0.258g、作为受阻酚化合物的1,3,5-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基甲基)-2,4,6-三甲基苯 (“アデカスタブ”(注册商标) A0-330, ADEKA(株)制(以下“A0-330”)) 0.0309g、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“DPHA”)) 2.063g、作为拒液化合物的光聚合性含氟化合物 (“メガフック”(注册商标) RS-72A, 20重量% PGMEA 稀释溶液品, DIC(株)制(以下“RS-72A”)) 0.258g、3',4'-环氧环己基甲基-3,4-环氧环己烷甲酸酯 (“セロキサイド”(注册商标) 2021P, ダイセル(株)制(以下“セロキサイド”(注册商标)

2021P”)0.021g和丙烯酸系表面活性剂(“BYK”(注册商标)352,ビックケミー ジャパン(株)制(以下“BYK-352”))的PGMEA10重量%稀释溶液0.103g(相当于浓度500ppm)溶解于溶剂PGMEA0.513g和DAA1.65g,进行了搅拌。将所得的混合物用5.0 μ m的过滤器进行过滤,获得了间隔壁用树脂组合物(P-1)。

[0314] 实施例2间隔壁用树脂组合物(P-2)

[0315] 将作为白色颜料的R-960、作为树脂的聚硅氧烷(PSL-1)溶液5.00g混合,使用填充了氧化锆珠的磨型分散机进行分散而获得了颜料分散液(MW-2)。此外,将作为有机金属化合物的双(乙酰丙酮)钼0.103g、和作为具有磷原子的配位性化合物的三苯基磷0.089g(相对于有机金属化合物为等摩尔量)溶解于DAA1.726g,获得了有机金属化合物溶液(OM-1)。

[0316] 代替上述颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-2)8.25g,添加上述有机金属化合物溶液(OM-1)1.92g、聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.61g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.26g、PGMEA0.701g,不添加DAA,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-2)。

[0317] 实施例3间隔壁用树脂组合物(P-3)

[0318] 将作为有机金属化合物的新癸酸银0.103g溶解于EDM0.928g,获得了有机金属化合物溶液(OM-2)。代替上述有机金属化合物溶液(OM-1)而添加了有机金属化合物溶液(OM-2)1.03g、聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.72g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.37g、PGMEA1.366g,除此以外,与实施例2同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-3)。

[0319] 实施例4~6间隔壁用树脂组合物(P-4)~(P-6)

[0320] 代替聚硅氧烷(PSL-1)溶液,而分别使用了上述聚硅氧烷(PSL-2)、(PSL-3)、(PSL-4)溶液,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-4)~(P-6)。

[0321] 实施例7间隔壁用树脂组合物(P-7)

[0322] 代替(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液,而使用了上述(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-2)溶液,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-7)。

[0323] 实施例8间隔壁用树脂组合物(P-8)

[0324] 代替(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液,而使用了cardo系聚合物V-259ME,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-8)。

[0325] 实施例9间隔壁用树脂组合物(P-9)

[0326] 代替(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液,而使用了cardo系聚合物WR-301,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-9)。

[0327] 实施例10间隔壁用树脂组合物(P-10)

[0328] 代替上述受阻酚化合物A0-330,而使用了季戊四醇四(3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯(“アデカスタブ”(注册商标)A0-60,ADEKA(株)制(以下“A0-60”)),除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-10)。

[0329] 实施例11间隔壁用树脂组合物(P-11)

[0330] 代替上述受阻酚化合物A0-330,而使用了6,6'-二-叔丁基-4,4'-亚丁基二-间甲酚(“アデカスタブ”(注册商标)A0-40,ADEKA(株)制(以下“A0-40”)),除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-11)。

[0331] 实施例12间隔壁用树脂组合物(P-12)

[0332] 代替上述受阻酚化合物A0-330,而使用了十八烷基3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯(“アデカスタブ”(注册商标)A0-50,ADEKA(株)制(以下“A0-50”)),除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-12)。

[0333] 实施例13间隔壁用树脂组合物(P-13)

[0334] 使上述受阻酚化合物A0-330的添加量为0.0474g,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.81g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.46g、PGMEA 0.538g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-13)。

[0335] 实施例14间隔壁用树脂组合物(P-14)

[0336] 使上述受阻酚化合物A0-330的添加量为0.330g,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.46g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.10g、PGMEA 0.962g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-14)。

[0337] 实施例15间隔壁用树脂组合物(P-15)

[0338] 使上述受阻酚化合物A0-330的添加量为0.00516g,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.86g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.51g、PGMEA 0.474g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-15)。

[0339] 实施例16间隔壁用树脂组合物(P-16)

[0340] 使上述受阻酚化合物A0-330的添加量为0.00309g,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.87g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.51g、PGMEA 0.474g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-16)。

[0341] 实施例17间隔壁用树脂组合物(P-17)

[0342] 添加作为受阻胺化合物的1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基甲基丙烯酸酯(“アデカスタブ”(注册商标)LA-82,ADEKA(株)制(以下“LA-82”))0.103g,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.70g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.35g、PGMEA 0.668g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-17)。

[0343] 实施例18间隔壁用树脂组合物(P-18)

[0344] 代替上述受阻胺化合物LA-82,而使用了2,2,6,6-四甲基-4-哌啶基甲基丙烯酸酯(“アデカスタブ”(注册商标)LA-87,ADEKA(株)制(以下“LA-87”)),除此以外,与实施例17同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-18)。

[0345] 实施例19间隔壁用树脂组合物(P-19)

[0346] 不添加上述受阻酚化合物A0-330,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.74g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.39g、PGMEA 0.621g,除此以外,与实施例17同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-19)。

[0347] 实施例20间隔壁用树脂组合物(P-20)

[0348] 代替上述受阻胺化合物LA-82,而使用了双(1,2,2,6,6-五甲基-4-哌啶基)癸二酸酯(“アデカスタブ”(注册商标)LA-72,ADEKA(株)制(以下“LA-72”)),除此以外,与实施例19同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-20)。

[0349] 实施例21间隔壁用树脂组合物(P-21)

[0350] 代替上述受阻胺化合物LA-82,而使用了1,2,2,5,5-五甲基哌啶,除此以外,与实施例19同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-21)。

[0351] 实施例22间隔壁用树脂组合物(P-22)

[0352] 使上述受阻胺化合物LA-82的添加量为0.248g,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.56g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.71g、PGMEA 0.838g,除此以外,与实施例19同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-22)。

[0353] 实施例23间隔壁用树脂组合物(P-23)

[0354] 使上述受阻胺化合物LA-82的添加量为0.371g,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.40g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.05g、PGMEA 1.024g,除此以外,与实施例19同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-23)。

[0355] 实施例24间隔壁用树脂组合物(P-24)

[0356] 使上述受阻胺化合物LA-82的添加量为0.0100g,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.86g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.51g、PGMEA 0.482g,除此以外,与实施例19同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-24)。

[0357] 实施例25间隔壁用树脂组合物(P-25)

[0358] 使上述受阻胺化合物LA-82的添加量为0.0039,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.86g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.51g、PGMEA0.471g,除此以外,与实施例19同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-25)。

[0359] 实施例26间隔壁用树脂组合物(P-26)

[0360] 使IC-819的添加量为0.413g,未添加OXE-02,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-26)。

[0361] 实施例27间隔壁用树脂组合物(P-27)

[0362] 使OXE-02的添加量为0.413g,未添加IC-819,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-27)。

[0363] 实施例28间隔壁用树脂组合物(P-28)

[0364] 使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为1.33g,使(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液的添加量为5.98g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-28)。

[0365] 实施例29间隔壁用树脂组合物(P-29)

[0366] 使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为4.73g,使(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液的添加量为2.58g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-29)。

[0367] 实施例30间隔壁用树脂组合物(P-30)

[0368] 使聚硅氧烷(PSL-1)溶液7.68g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液量7.68g、OXE-02 0.123g、IC-819 0.205g、DPHA 1.64g、RS-72A 0.205g、セロキサイド2021P 0.016g、A0-330 0.025g、和BYK-352的PGMEA10重量%稀释溶液0.103g溶解于溶剂PGMEA0.619g和DAA2.214g,进行了搅拌。将所得的混合物用5.0 μ m的过滤器进行过滤,获得了间隔壁用树脂组合物(P-30)。

[0369] 实施例31间隔壁用树脂组合物(P-31)

[0370] 不添加上述有机金属化合物溶液(OM-1),使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为2.85g,使(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液的添加量为4.50g,使PGMEA的添加量为

0.284g,使DAA的添加量为1.86g,除此以外,与实施例2同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-31)。

[0371] 实施例32间隔壁用树脂组合物(P-32)

[0372] 将作为遮光颜料的氮化钛0.20g、作为树脂的聚硅氧烷(PSL-1)溶液7.00g进行混合,使用填充了氧化锆珠的磨型分散机进行分散而获得了颜料分散液(MW-3)。使上述颜料分散液(MW-3)5.90g、聚硅氧烷(PSL-1)溶液0.79g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液量6.54g、OXE-02 0.108g、IC-819 0.180g、DPHA 1.44g、RS-72A 0.179g、セロキサイド2021P0.014g、A0-330 0.022g、和BYK-352的PGMEA 10重量%稀释溶液0.103g溶解于溶剂PGMEA 1.804g,进行了搅拌。将所得的混合物用5.0 μ m的过滤器进行过滤,获得了间隔壁用树脂组合物(P-32)。

[0373] 实施例33间隔壁用树脂组合物(P-33)

[0374] 使上述有机金属化合物溶液(OM-1)4.00g、聚硅氧烷(PSL-1)溶液6.21g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液量6.21g、OXE-02 0.108g、IC-819 0.180g、DPHA 1.44g、RS-72A 0.179g、セロキサイド2021P 0.014g、A0-330 0.022g、和BYK-352的PGMEA10重量%稀释溶液0.103g溶解于溶剂PGMEA2.03g,进行了搅拌。将所得的混合物用5.0 μ m的过滤器进行过滤,获得了间隔壁用树脂组合物(P-33)。

[0375] 实施例34间隔壁用树脂组合物(P-34)

[0376] 不添加上述拒液化合物RS-72A,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为2.67g,使(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液的添加量为4.32g,使PGMEA的添加量为0.830g,除此以外,与实施例2同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-34)。

[0377] 比较例1~2间隔壁用树脂组合物(P-35)~(P-36)

[0378] 代替聚硅氧烷(PSL-1)溶液,而分别使用了上述聚硅氧烷(PSL-5)、(PSL-6)溶液,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-35)~(P-36)。

[0379] 比较例3间隔壁用树脂组合物(P-37)

[0380] 代替(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液,而使用了上述(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-3)溶液,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-37)。

[0381] 比较例4间隔壁用树脂组合物(P-38)

[0382] 使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为0.590g,使(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液的添加量为6.72g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-38)。

[0383] 比较例5间隔壁用树脂组合物(P-39)

[0384] 使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为5.07g,使(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液的添加量为2.24g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-39)。

[0385] 比较例6间隔壁用树脂组合物(P-40)

[0386] 不添加(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液,使聚硅氧烷(PSL-1)溶液的添加量为7.31g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-40)。

[0387] 比较例7间隔壁用树脂组合物(P-41)

[0388] 将作为白色颜料的R-960 5.00g、作为树脂的(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液

5.00g、作为遮光颜料的氮化钛0.0188g进行混合,使用填充了氧化锆珠的磨型分散机进行分散而获得了颜料分散液(MW-4)。

[0389] 代替颜料分散液(MW-1)而添加颜料分散液(MW-4)8.27g,不添加聚硅氧烷(PSL-1)溶液,添加了(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液7.31g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-41)。

[0390] 比较例8间隔壁用树脂组合物(P-42)

[0391] 不添加上述受阻酚化合物A0-330,添加了聚硅氧烷(PSL-1)溶液2.87g、(甲基)丙烯酸系聚合物(PAL-1)溶液4.52g、PGMEA 0.467g,除此以外,与实施例1同样地操作而获得了间隔壁用树脂组合物(P-42)。

[0392] 将实施例1~34和比较例1~8的组成汇总而示于表3-1~表3-4中。

[0393]

表 3-1

实施例	间隔壁用树脂组合物	光引发剂(重量%)	受阻酚化合物和/或受阻胺化合物(重量%)	树脂(重量%)			白色颜料(重量%)	遮光颜料(重量%)	有机金属化合物(重量%)	配位化合物(重量%) [相对于有机金属化合物的摩尔量]	抗流化合物(重量%)	亲水性化合物(重量%)	溶剂(重量%)	其它添加剂(重量%)	
				聚硅氧烷	(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物	聚硅氧烷/丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物的重量比								表面活性剂	表面活性剂
实施例 1	P-1	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-330 (0.15)	PSL-1 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	氧化钛 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (41) DAA (8)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)
实施例 2	P-2	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-330 (0.15)	PSL-1 (8.3)	PAL-1 (8.3)	50/50	R-960 (20.0)	-	双(三苯基膦) (0.43) [1.0摩尔当量]	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (41) DAA (9)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	
实施例 3	P-3	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-330 (0.15)	PSL-1 (8.5)	PAL-1 (8.5)	50/50	R-960 (20.0)	-	双(三苯基膦) (0.43) [1.0摩尔当量]	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (45) EDM (5)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	
实施例 4	P-4	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-330 (0.15)	PSL-2 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	-	双(三苯基膦) (0.43) [1.0摩尔当量]	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (41) DAA (9)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	
实施例 5	P-5	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-330 (0.15)	PSL-3 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	-	双(三苯基膦) (0.43) [1.0摩尔当量]	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (41) DAA (9)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	
实施例 6	P-6	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-330 (0.15)	PSL-4 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	-	双(三苯基膦) (0.43) [1.0摩尔当量]	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (41) DAA (9)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	
实施例 7	P-7	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-330 (0.15)	PSL-1 (8.7)	PAL-2 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	-	双(三苯基膦) (0.43) [1.0摩尔当量]	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (41) DAA (9)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	
实施例 8	P-8	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-330 (0.15)	PSL-1 (8.7)	V-259 ME (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	-	双(三苯基膦) (0.43) [1.0摩尔当量]	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (41) DAA (9)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	
实施例 9	P-9	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-330 (0.15)	PSL-1 (8.7)	WR-3 C I (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	-	双(三苯基膦) (0.43) [1.0摩尔当量]	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (41) DAA (9)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	
实施例 10	P-10	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-60 (0.15)	PSL-1 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	氧化钛 (0.075)	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	
实施例 11	P-11	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-40 (0.15)	PSL-1 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	氧化钛 (0.075)	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	
实施例 12	P-12	OYE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アチカスタブA0-50 (0.15)	PSL-1 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	氧化钛 (0.075)	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	特社特社* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)	

[0394]

表 3-2

实施例	间隔 費用 樹脂 組合	光自由基 引發劑 (重量%)	受阻胺 化合物 (重量%)	受阻胺化合物 和/或受阻胺 化合物 (重量%)	樹脂 (重量%)			白色顏料 (重量%)	遮光顏料 (重量%)	有機金屬 化合物 (重量%)	配位性化合物 (重量%) [相对于有机金屬 化合物的摩尔 当量]	拒液化合物 (重量%)	光聚合性 化合物 (重量%)	溶剂 (重量%)	其他添加劑 (重量%)	
					聚硅氧烷 (甲基)丙烯酸系 化合物和/或 cardo 系化合物	聚硅氧烷/ (甲基)丙烯酸系 化合物 和/或 cardo 系化合物	聚硅氧烷/ (甲基)丙烯酸系 化合物 和/或 cardo 系化合物								密合性改良劑	表面活性劑
实施 例 1 3	P-13	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブAO-330 (0.23)	PSL-1 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 1 4	P-14	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブAO-330 (1.60)	PSL-1 (8.0)	PAL-1 (8.0)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 1 5	P-15	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブAO-330 (0.025)	PSL-1 (8.8)	PAL-1 (8.8)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 1 6	P-16	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブAO-330 (0.015)	PSL-1 (8.8)	PAL-1 (8.8)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 1 7	P-17	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブAO-330 (0.15) アデカスタブLA-82 (0.50)	PSL-1 (8.4)	PAL-1 (8.4)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 1 8	P-18	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブAO-330 (0.15) アデカスタブLA-87 (0.50)	PSL-1 (8.4)	PAL-1 (8.4)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 1 9	P-19	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブLA-82 (0.50)	PSL-1 (8.5)	PAL-1 (8.5)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 2 0	P-20	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブLA-72 (0.50)	PSL-1 (8.5)	PAL-1 (8.5)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 2 1	P-21	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	1,2,2,5,5- 五甲基吡咯烷 (0.50)	PSL-1 (8.5)	PAL-1 (8.5)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 2 2	P-22	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブLA-82 (1.20)	PSL-1 (8.2)	PAL-1 (8.2)	60/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 2 3	P-23	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブLA-82 (1.80)	PSL-1 (7.9)	PAL-1 (7.9)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	
实施 例 2 4	P-24	OXE-02 (0.75) IC-819 (1.25)	アデカスタブLA-82 (0.05)	PSL-1 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	氧化鉄 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)	トシキチ* 2021P (0.1)	

[0395]

表 3-3

实例 例 2 5	实例 例 2 6	实例 例 2 7	实例 例 2 8	实例 例 2 9	实例 例 3 0	实例 例 3 1	实例 例 3 2	实例 例 3 3	实例 例 3 4	树脂 (重量%)			受阻胺化合物 和/或受阻胺 化合物 (重量%)	光自由基 引发剂 (重量%)	其它添加剂 (重量%)			
										聚硅氧烷 (甲基)丙烯酸系 cardo 系聚合物	聚硅氧烷/ (甲基)丙烯酸系 cardo 系聚合物的重量比	溶剂 (重量%)						
										PSL-1 (8.8)	50/50	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	FGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)
										PSL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	FGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)
										PSL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	FGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)
										PSL-1 (5.0)	30/70	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	FGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)
										PSL-1 (11.6)	70/30	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	FGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)
										PSL-1 (15.0)	50/50	-	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (8)	FGMEA (49) DAA (11)	BYK-352 (500ppm)
										PSL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	FGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)
										PSL-1 (12.8)	50/50	-	氧化铁 (0.7)	-	RS-72A (0.25)	DPHA (7)	PGMEA (65)	BYK-352 (500ppm)
										PSL-1 (12.1)	50/50	-	-	三苯基磷 (0.90) [1.0 摩尔当量]	RS-72A (0.25)	DPHA (7)	PGMEA (59) DAA (6)	BYK-352 (500ppm)
										PSL-1 (8.8)	50/50	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	-	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	BYK-352 (500ppm)

[0396]

表 3-4

比较例	间隔型用树脂组合物	光自由基引发剂 (重量%)	受阻胺化合物和/或受阻胺化合物 (重量%)	树脂 (重量%)			白色颜料 (重量%)	遮光颜料 (重量%)	有机金属化合物 (重量%)	配位性化合物 (重量%) [相对于有机金属化合物的重量]	非液化合物 (重量%)	光敏性化合物 (重量%)	溶剂 (重量%)	其它添加剂 (重量%)	
				聚硅氧烷 (甲基)丙烯酸系化合物和/或cardo系聚合物	聚硅氧烷/ (甲基)丙烯酸系化合物和/或cardo系聚合物的重量比	白色颜料 (重量%)								遮光颜料 (重量%)	有机金属化合物 (重量%)
比较例 1	P-35	OXE-02 (0.75) C-819 (1.25)	アチカスタブAO-330 (0.15)	PSL-5 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	七叶中作* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm) 表面活性剂
比较例 2	P-36	OXE-02 (0.75) C-819 (1.25)	アチカスタブAO-330 (0.15)	PSL-6 (8.7)	PAL-1 (8.7)	50/50	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	七叶中作* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)
比较例 3	P-37	OXE-02 (0.75) C-819 (1.25)	アチカスタブAO-330 (0.15)	PSL-1 (8.3)	PAL-3 (8.3)	50/50	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	七叶中作* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)
比较例 4	P-38	OXE-02 (0.75) C-819 (1.25)	アチカスタブAO-330 (0.15)	PSL-1 (4.1)	PAL-1 (12.4)	25/75	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	七叶中作* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)
比较例 5	P-39	OXE-02 (0.75) C-819 (1.25)	アチカスタブAO-330 (0.15)	PSL-1 (12.4)	PAL-1 (4.1)	75/25	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	七叶中作* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)
比较例 6	P-40	OXE-02 (0.75) C-819 (1.25)	アチカスタブAO-330 (0.15)	PSL-1 (16.5)	-	100/0	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	七叶中作* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)
比较例 7	P-41	OXE-02 (0.75) C-819 (1.25)	アチカスタブAO-330 (0.15)	-	PAL-1 (16.5)	0/100	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	七叶中作* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)
比较例 8	P-42	OXE-02 (0.75) C-819 (1.25)	-	PSL-1 (8.8)	PAL-1 (8.8)	50/50	R-960 (20.0)	氧化铁 (0.075)	-	-	RS-72A (0.25)	DPHA (10)	PGMEA (42) DAA (8)	七叶中作* 2021P (0.1)	BYK-352 (500ppm)

[0397] 调制例1颜色转换发光材料组合物 (CL-1)

[0398] 将绿色量子点材料 (Lumidot 640CdSe/ZnS, 平均粒径6.3nm:アルドゥッチ公司制) 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、丙烯酸系树脂 (SPCR-18 (商品名)、昭和电工 (株) 制) 的30重量% PGMEA溶液166重量份和甲苯97重量份进行混合而搅拌, 均匀地溶解了。将所得的混合物用 0.45μm的注射器过滤器进行过滤, 调制出颜色转换发光材料组合物 (CL-1)。

[0399] 调制例2颜色转换发光材料组合物(CL-2)

[0400] 代替绿色量子点材料而使用通过合成例10而获得的绿色荧光体G-10.4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同样地操作而调制出颜色转换发光材料组合物(CL-2)。

[0401] 调制例3颜色转换发光材料组合物(CL-3)

[0402] 代替绿色量子点材料而使用通过合成例11而获得的红色荧光体R-10.4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同样地操作而调制出颜色转换发光材料组合物(CL-3)。

[0403] 调制例4滤色器形成材料(CF-1)

[0404] 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)ビックケミー公司制(以下“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、和PGMEA 675g进行混合而制作出浆料。将加入了浆料的烧杯与戴诺磨用管连接,使用直径0.5mm的氧化锆珠作为介质,以圆周速度14m/s进行8小时的分散处理,制作出颜料绿59分散液(GD-1)。

[0405] 将颜料绿59分散液(GD-1)56.54g、丙烯酸系树脂(“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“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“NCI-831”))0.330g、表面活性剂(BYK”(注册商标)-333(商品名)ビックケミー公司制(以下“BYK-333”))0.04g、作为阻聚剂的BHT 0.01g、和作为溶剂的PGMEA 37.30g进行混合,制作出滤色器形成材料(CF-1)。

[0406] 调制例5遮光间隔壁用树脂组合物

[0407] 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、和PGMEA 675g进行混合而制作出浆料。将加入了浆料的烧杯与戴诺磨用管连接,使用直径0.5mm的氧化锆珠作为介质,以圆周速度14m/s进行8小时的分散处理,制作出颜料分散液(MB-1)。

[0408] 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儿茶酚0.01g、和PGMEA37.30g进行混合,制作出遮光间隔壁用树脂组合物。

[0409] 调制例6低折射率层形成材料

[0410] 将通过合成例12而获得的含有二氧化硅粒子的聚硅氧烷溶液(LS-1)5.350g、乙二醇单-叔丁基醚1.170g、和DAA 3.48g进行混合后,用0.45 μ m的注射器过滤器进行过滤,调制出低折射率层形成材料。

[0411] 调制例7黄色有机保护层形成材料(YL-1)

[0412] 将C.I. 颜料黄150 150g、高分子分散剂(“BYK”(注册商标)-6919(商品名)ビックケミー公司制(以下“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、和PGMEA 675g进行混合而制作出浆料。将加入了浆料的烧杯与戴诺磨用管连接,使用直径0.5mm的氧化锆珠作为介质,以圆周速度14m/s进行8小时的分散处理,制作出颜料黄150分散液(YD-1)。

[0413] 使颜料黄150分散液(YD-1)3.09g、作为树脂的聚硅氧烷(PSL-1)溶液23.54g、作为

光聚合性化合物的DPHA 6.02g、使用新癸酸银作为有机金属化合物而调制出的有机金属化合物溶液(OM-2)6.02g、作为光聚合引发剂的OXE-02 0.20g、IC-819 0.40g、IRGANOX(注册商标)1010 0.060g、和BYK-352的PGMEA 10重量%稀释溶液0.050g(相当于浓度500ppm)溶解于溶剂PGMEA 61.15g,进行了搅拌。将所得的混合物用5.0 μm 的过滤器进行过滤,获得了黄色有机保护层形成材料(YL-1)。

[0414] 实施例35~69、比较例9~16

[0415] 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)作为基底基板。在其上旋转涂布表4~5所示的间隔壁用树脂组合物,使用电热板(商品名SCW-636,大日本スクリーン製造(株)制),在温度100 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥3分钟,制作出干燥膜。将制作出的干燥膜使用平行光掩模曝光机(商品名PLA-501F,キヤノン(株)制),将超高压水银灯作为光源,经由光掩模,以曝光量100 mJ/cm^2 (照射g、h、i射线。曝光量为i射线换算值。)进行了曝光。然后,使用自动显影装置(洸泽产业(株)制“AD-2000(商品名)”),使用0.045重量%氢氧化钾水溶液喷淋显影100秒,接着使用水冲洗了30秒。进一步,使用烘箱(商品名IHPS-222,エスペック(株)制),在空气中,在温度230 $^{\circ}\text{C}$ 下加热30分钟,在玻璃基板上形成了高度10 μm 、宽度20 μm 的间隔壁被形成为短边80 μm 、长边280 μm 的间距间隔的格子状图案的间隔壁。

[0416] 在所得的带有间隔壁的基板的被间隔壁隔开的区域中,在氮气气氛下,使用喷墨法涂布表4~5所示的颜色转换发光材料组合物,在100 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥30分钟,形成厚度5.0 μm 的像素,获得了图2所示的构成的带有间隔壁的基板。

[0417] 实施例70

[0418] 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)作为基底基板。在其上旋转涂布通过调制例5而获得的遮光间隔壁形成材料,使用电热板(商品名SCW-636,大日本スクリーン製造(株)制),在温度100 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥3分钟,制作出干燥膜。将制作出的干燥膜使用平行光掩模曝光机(商品名PLA-501F,キヤノン(株)制),将超高压水银灯作为光源,经由光掩模,以曝光量40 mJ/cm^2 (g、h、i射线)进行了曝光。然后,使用自动显影装置(洸泽产业(株)制“AD-2000(商品名)”),通过0.3重量%四甲基铵水溶液进行50秒显影,接着使用水冲洗了30秒。进一步,使用烘箱(商品名IHPS-222,エスペック(株)制),在空气中,在温度230 $^{\circ}\text{C}$ 下加热30分钟,获得了在玻璃基板上高度2.0 μm 、宽度20 μm 且每1.0 μm 厚度的OD值为2.0的间隔壁被形成为短边40 μm 、长边280 μm 的间距间隔的格子状图案的带有遮光间隔壁的基板。

[0419] 然后,通过与实施例36同样的方法,获得了在遮光间隔壁上高度10 μm 、宽度20 μm 的间隔壁被形成为与短边40 μm 、长边280 μm 的间距间隔的遮光间隔壁同样的格子状图案的带有间隔壁的基板。在所得的带有间隔壁的基板的被间隔壁隔开的区域中,在氮气气氛下,使用喷墨法涂布通过调制例2而获得的颜色转换发光材料组合物(CL-2),在100 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥30分钟,形成厚度5.0 μm 的像素,获得了图3所示的构成的带有间隔壁的基板。

[0420] 实施例71

[0421] 在通过与实施例36同样的方法而获得的、像素形成前的带有间隔壁的基板的被间隔壁隔开了的区域中,以固化后的膜厚成为2.5 μm 的方式,涂布通过调制例4而获得的滤色器形成材料(CF-1),进行了真空干燥。经由以在带有间隔壁的基板的开口部的区域被曝光的方式设计了的光掩模,以曝光量40 mJ/cm^2 (g、h、i射线)进行了曝光。通过0.3重量%四甲

基铵水溶液进行了50秒显影后,在230℃下进行30分钟加热固化,在被间隔壁隔开了的区域,形成高度2.5μm、短边40μm、长边280μm的滤色器层。然后,在滤色器上,在氮气气氛下,使用喷墨法涂布通过调制例2而获得的颜色转换发光材料组合物(CL-2),在100℃下干燥30分钟,形成厚度5.0μm的像素,获得了图4所示的构成的带有间隔壁的基板。

[0422] 实施例72

[0423] 在通过与实施例36同样的方法而形成像素后的带有间隔壁的基板,旋转涂布通过调制例6而获得的低折射率层形成材料,使用电热板(商品名SCW-636,大日本スクリーン製造(株)制),在温度100℃下干燥3分钟,制作出干燥膜。进一步,使用烘箱(商品名IHPS-222,エスペック(株)制),在空气中、在温度90℃下加热30分钟,形成高度1.0μm、折射率1.25的低折射率层,获得了图6所示的构成的带有间隔壁的基板。

[0424] 实施例73

[0425] 在通过实施例72而获得的具有低折射率层的带有间隔壁的基板的低折射率层上,使用等离子体CVD装置(PD-220NL,サムコ公司制),形成高度50~1,000nm的相当于无机保护层I的、膜厚300nm的氮化硅膜,获得了图7所示的构成的带有间隔壁的基板。

[0426] 实施例74

[0427] 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)作为基底基板。在其上旋转涂布通过调制例5而获得的遮光间隔壁形成材料,使用电热板(商品名SCW-636,大日本スクリーン製造(株)制),在温度100℃下干燥3分钟,制作出干燥膜。将制作出的干燥膜使用平行光掩模曝光机(商品名PLA-501F,キヤノン(株)制),将超高压水银灯设为光源,经由光掩模,以曝光量40mJ/cm²(g、h、i射线)进行了曝光。然后,使用自动显影装置(洸泽产业(株)制“AD-2000(商品名)”),通过0.3重量%四甲基铵水溶液进行50秒显影,接着使用水冲洗了30秒。进一步,使用烘箱(商品名IHPS-222,エスペック(株)制),在空气中、在温度230℃下加热30分钟,获得了在玻璃基板上高度2.0μm、宽度20μm且每1.0μm厚度的OD值为2.0的间隔壁被形成为短边40μm、长边280μm的间距间隔的格子状图案的带有遮光间隔壁的基板。

[0428] 然后,在被遮光间隔壁隔开的区域中,以固化后的膜厚成为2.5μm的方式,涂布通过调制例4而获得的滤色器形成材料(CF-1),进行了真空干燥。经由以在带有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,以曝光量40mJ/cm²(g、h、i射线)进行了曝光。通过0.3重量%四甲基铵水溶液而进行了50秒显影后,在230℃下进行30分钟加热固化,在被间隔壁隔开的区域,形成高度2.5μm、短边40μm、长边280μm的滤色器层。

[0429] 然后,旋转涂布通过调制例6而获得的低折射率层形成材料,使用电热板(商品名SCW-636,大日本スクリーン製造(株)制),在温度90℃下干燥2分钟,制作出干燥膜。进一步,使用烘箱(商品名IHPS-222,エスペック(株)制),在空气中、在温度90℃下加热30分钟,形成了高度1.0μm、折射率1.25的低折射率层。

[0430] 进一步然后,在低折射率层上,使用等离子体CVD装置(PD-220NL,サムコ公司制),形成了高度50~1,000nm的相当于无机保护层I的、膜厚300nm的氮化硅膜。

[0431] 通过与实施例36同样的方法,获得了在其上高度10μm、宽度20μm的间隔壁被形成为与短边40μm、长边280μm的间距间隔的遮光间隔壁同样的格子状图案的带有间隔壁的基板。在所得的带有间隔壁的基板的被间隔壁隔开的区域,在氮气气氛下,使用喷墨法涂布通

过调制例2而获得的颜色转换发光材料组合物(CL-2),在100℃下干燥30分钟,形成厚度5.0μm的像素,获得了图9所示的构成的带有间隔壁的基板。

[0432] 实施例75

[0433] 在通过与实施例71同样的方法而获得的、形成了厚度2.5μm、短边40μm、长边280μm的滤色器层的、像素形成前的带有间隔壁的基板的滤色器上,使用等离子体CVD装置(PD-220NL,サムコ公司制),形成了厚度50~1,000nm的相当于无机保护层III的、膜厚300nm的氮化硅膜。进一步,在无机保护层III上,在氮气气氛下,使用喷墨法涂布通过调制例2而获得的颜色转换发光材料组合物(CL-2),在100℃下干燥30分钟,形成厚度5.0μm的像素,获得了图11所示的构成的带有间隔壁的基板。

[0434] 实施例76

[0435] 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)作为基底基板。在其上使用等离子体CVD装置(PD-220NL,サムコ公司制),形成了厚度50~1,000nm的相当于无机保护层IV的、膜厚300nm的氮化硅膜。代替10cm见方的无碱玻璃基板而使用上述基板,除此以外,通过与实施例36同样的方法,获得了图12所示的构成的带有间隔壁的基板。

[0436] 实施例77

[0437] 在通过与实施例71同样的方法而获得的、形成了厚度2.5μm、短边40μm、长边280μm的滤色器层的、像素形成前的带有间隔壁的基板的滤色器上,涂布通过调制例7而获得的黄色有机保护层形成材料(YL-1),进行了真空干燥。经由以在带有间隔壁的基板的开口部的区域曝光的方式设计的光掩模,以曝光量300mJ/cm²(g、h、i射线)进行了曝光。通过0.3重量%四甲基铵水溶液而进行了50秒显影后,在230℃下进行30分钟加热固化,形成了厚度1.0μm、短边40μm、长边280μm的黄色有机保护层。进一步,在黄色有机保护层上,在氮气气氛下,使用喷墨法涂布通过调制例2而获得的颜色转换发光材料组合物(CL-2),在100℃下干燥30分钟,形成厚度5.0μm的像素,获得了图11所示的构成的带有间隔壁的基板。

[0438] 实施例78

[0439] 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)作为基底基板。在其上涂布通过调制例7而获得的黄色有机保护层形成材料(YL-1),进行了真空干燥。将干燥膜不经由光掩模,以曝光量300mJ/cm²(g、h、i射线)进行了曝光后,通过0.3重量%四甲基铵水溶液而进行50秒显影,在230℃下进行30分钟加热固化,从而形成了厚度1.0μm的黄色有机保护层。代替10cm见方的无碱玻璃基板而使用上述基板,除此以外,通过与实施例36同样的方法,获得了图8所示的构成的带有间隔壁的基板。

[0440] 将各实施例和比较例的构成示于表4~5中。

[0441]

表 4

	间隔膜用树脂组合物	间隔膜						像素		透光间隔壁 透光间隔壁高度 (μm)	滤色器层 滤色器高度 (μm)	低折射率层		保护层	
		树脂含有率(重量%)	树脂中的聚硅氧烷/(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物重量比率	白色颜料含有率(重量%)	理论透光材料含有率(重量%)	受阻胺含有率(重量%)	拒液剂含有率(重量%)	颜色转换发光材料组合	像素高度(μm)			低折射率层高度(μm)	低折射率层折射率	无机保护层高度(nm)	黄色有机保护层高度(nm)
实施例 35	P-1	17.4	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-1	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 36	P-1	16.6	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 37	P-2	17.0	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 38	P-3	16.6	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 39	P-4	16.6	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 40	P-5	16.6	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 41	P-6	16.6	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 42	P-7	16.6	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 43	P-8	16.6	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 44	P-9	16.6	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 45	P-10	17.4	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 46	P-11	17.4	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 47	P-12	17.4	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 48	P-13	17.2	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 49	P-14	16.0	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 50	P-15	17.2	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 51	P-16	17.4	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 52	P-17	16.8	50/50	40	0.15	1.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 53	P-18	16.8	50/50	40	0.15	1.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 54	P-19	17.0	50/50	40	0.15	1.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 55	P-20	17.0	50/50	40	0.15	1.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 56	P-21	17.0	50/50	40	0.15	1.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 57	P-22	16.2	50/50	40	0.15	2.4	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 58	P-23	15.6	50/50	40	0.15	3.6	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 59	P-24	17.2	50/50	40	0.15	0.1	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 60	P-25	17.4	50/50	40	0.15	0.03	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 61	P-26	15.4	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 62	P-27	15.4	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 63	P-28	15.4	30/70	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 64	P-29	15.4	70/30	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 65	P-30	37.2	50/50	0	0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 66	P-31	17.2	50/50	40	0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 67	P-32	36.2	50/50	0	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 68	P-33	35.4	50/50	0	2.0	0.0	1.0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	
实施例 69	P-34	16.0	50/50	40	2.0	0.0	0	CL-2	5.0	-	-	-	-	-	

[0442]

表 5

	间隔壁用树脂组合物	间隔壁							像素		遮光间隔壁		滤色器层		低折射率层		保护层	
		树脂含有率(重量%)	树脂中的聚硅氧烷/(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物的重量比率	白色颜料含有率(重量%)	理论遮光颜料含有率(重量%)	受阻胺含有率(重量%)	拒液剂含有率(重量%)	颜色转换发光材料组合物	像素高度(μm)	颜色转换发光材料含有率(重量%)	遮光间隔壁高度(μm)	滤色器高度(μm)	低折射率层高度(μm)	低折射率层折射率	无机保护层高度(nm)	黄色有机保护层高度(nm)		
实施例 70	P-1	19.0	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	50	2.0	-	-	-	-	-	-		
实施例 71	P-1	19.0	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	50	-	2.5	-	-	-	-	-		
实施例 72	P-1	19.0	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	1.0	1.25	-	-	-		
实施例 73	P-1	19.0	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	300	-	-		
实施例 74	P-1	19.0	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	50	2.0	2.5	1.0	1.25	300	-	-		
实施例 75	P-1	19.0	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	50	-	2.5	-	-	300	-	-		
实施例 76	P-1	19.0	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	300	-	-		
实施例 77	P-1	19.0	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	50	-	2.5	-	-	-	1000.0	-		
实施例 78	P-1	19.0	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	-	1000.0	-		
比较例 9	P-35	15.4	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	-	-	-		
比较例 10	P-36	15.4	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	-	-	-		
比较例 11	P-37	15.4	50/50	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	-	-	-		
比较例 12	P-38	15.4	25/75	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	-	-	-		
比较例 13	P-39	15.4	75/25	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	-	-	-		
比较例 14	P-40	15.4	100/0	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	-	-	-		
比较例 15	P-41	15.4	0/100	40	2.0	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	-	-	-		
比较例 16	P-42	17.6	50/50	40	0.15	0.0	1.0	CL-2	50	-	-	-	-	-	-	-		

[0443] 以下显示各实施例和比较例中的评价方法。

[0444] <(甲基)丙烯酸系聚合物/cardo系聚合物的玻璃化转变温度>

[0445] 关于在实施例和比较例中使用了的本发明的树脂组合物中的(甲基)丙烯酸系聚合物和/或cardo系聚合物,由使用DSC装置(Rigaku公司的“Thermo Plus DSC8230”)而获得的差示热分析图算出。DSC测定在氮气下,使升温速度为20°C/分钟而进行。玻璃化转变温度在差示热分析图中的DSC的升温曲线中,作为对应于基线与拐点处的切线的交点的温度而算出。拐点设为与差示热分析图的DDSC(DSC的微分值)曲线中的峰对应的温度。此外,为了确认DSC的基线,适当参照了DDSC曲线。将玻璃化转变温度(Tg)为60°C以上的情况评价为“A”,将小于60°C的情况评价为“B”。

[0446] <低折射率层的折射率>

[0447] 将在各实施例中使用低折射率层形成材料通过旋涂器而涂布在硅晶片上,使用电热板(商品名SCW-636,大日本スクリーン製造(株)制),在温度90°C下干燥了2分钟。然后,使用烘箱(IHPS-222;エスベック(株)制),在空气中在90°C下加热30分钟,制作出固化膜。使用棱镜耦合器(PC-2000(Metricon(株)制)),在大气压下,在20°C的条件下,从相对于固化膜面为垂直方向照射波长550nm的光,测定折射率,将小数点以后第三位进行了四舍五入。

[0448] <干燥膜的无粘性>

[0449] 使用旋转涂布机(商品名1H-360S,ミカサ(株)制),将在各实施例和比较例中使用的间隔壁用树脂组合物以干燥后的膜厚成为10 μ m的方式旋转涂布在10cm见方的无碱玻璃基板上,使用电热板(商品名SCW-636,大日本スクリーン製造(株)制),在温度100°C下干燥3分钟,制作出膜厚10 μ m的干燥膜。在制作出的干燥膜上,将视为掩模的10cm见方的无碱玻璃基板以重叠的方式放置1分钟,通过下述基准而评价了干燥膜的无粘性。显示出玻璃基板的粘着越少,则无粘性越高,操作性越好。

[0450] A:即使将干燥膜与玻璃基板重叠也不粘着,将玻璃基板分离了后,在玻璃基板上未附着来源于间隔壁材料的污垢。

[0451] B:如果将干燥膜与玻璃基板重叠则粘着而附着,但容易将玻璃基板拉开。在玻璃基板上略微附着来源于间隔壁材料的污垢。

[0452] C:如果将干燥膜与玻璃基板重叠则粘着,附着了。不能容易地将玻璃基板拉开。在将玻璃基板拉开后,在玻璃基板附着了来源于间隔壁材料的污垢。

[0453] <耐裂性>

[0454] 将在各实施例和比较例中使用了的间隔壁形成用树脂组合物以加热后的膜厚分别成为10 μ m、15 μ m、20 μ m和25 μ m的方式进行了旋转涂布。关于之后的工序,在曝光时不经由光掩模而将整体进行了曝光,除此以外,在与各实施例和比较例相同条件下加工,在玻璃基板上制作出实心膜。将所得的实心膜作为通过各实施例和比较例而获得的带有间隔壁的基板的间隔壁模型,目视观察具有实心膜的玻璃基板,评价了实心膜的裂缝的有无。在确认了即使1个裂缝的情况下,判断为该膜厚时没有耐裂性。例如,在膜厚15 μ m时没有裂缝、且在膜厚20 μ m时有裂缝的情况下,将耐裂缝膜厚判定为“ $\geq 15\mu\text{m}$ ”。此外,将即使为25 μ m也没有裂缝的情况下的耐裂缝膜厚判定为“ $\geq 25\mu\text{m}$ ”,将即使为10 μ m也具有裂缝的情况下的耐裂缝膜厚判定为“ $< 10\mu\text{m}$ ”,作为耐裂性。

[0455] <耐褶皱性>

[0456] 将在各实施例和比较例中使用的间隔壁形成用树脂组合物以加热后的膜厚分别成为10 μ m、15 μ m、20 μ m和25 μ m的方式进行了旋转涂布。关于之后的工序,在曝光时不经由光

掩模而将整体曝光了,除此以外,在与各实施例和比较例相同的条件下加工,在玻璃基板上制作出实心膜。将所得的实心膜作为通过各实施例和比较例而获得的带有间隔壁的基板的间隔壁模型,目视观察具有实心膜的玻璃基板,评价了实心膜的褶皱的有无。在确认了褶皱的情况下,判断为该膜厚时没有耐褶皱性。例如,在膜厚 $15\mu\text{m}$ 时没有褶皱、且在膜厚 $20\mu\text{m}$ 时有褶皱的情况下,将耐褶皱性判定为“ $\geq 15\mu\text{m}$ ”。此外,将即使为 $25\mu\text{m}$ 也没有褶皱的情况下的耐褶皱性判定为“ $\geq 25\mu\text{m}$ ”,将即使为 $10\mu\text{m}$ 也具有褶皱的情况下的耐褶皱性判定为“ $< 10\mu\text{m}$ ”,作为耐褶皱性。

[0457] <1%重量减少温度>

[0458] 将在各实施例和比较例中使用的间隔壁形成用树脂组合物以加热后的膜厚成为 $10\mu\text{m}$ 的方式旋转涂布在Si晶片上。关于之后的工序,在曝光时不经由光掩模而将整体曝光了,除此以外,在与各实施例和比较例相同的条件下加工,在玻璃基板上制作出实心膜。接下来将在Si晶片上制作出的实心膜的一部分注意不混合杂质而削掉,在铝单元中加入约100mg。使用热重量测定装置(TGA-50,(株)岛津制作所制),在氮气气氛中,在 150°C 下保持30分钟后,以升温速度 $10^\circ\text{C}/\text{分钟}$ 加热到 400°C 而测定了重量。将从升温开始时的重量减少了1重量%的温度设为1%重量减少温度。1%重量减少温度越高,则显示出耐热性越高。

[0459] <分辨率>

[0460] 使用旋转涂布机(商品名1H-360S,ミカサ(株)制),将在各实施例和比较例中使用的间隔壁用树脂组合物以加热后的膜厚成为 $10\mu\text{m}$ 的方式旋转涂布在10cm见方的无碱玻璃基板上,使用电热板(商品名SCW-636,大日本スクリーン製造(株)制),在温度 100°C 下干燥3分钟,制作出膜厚 $10\mu\text{m}$ 的干燥膜。

[0461] 将制作出的干燥膜使用平行光掩模曝光机(商品名PLA-501F,キヤノン(株)制),将超高压水银灯作为光源,经由具有 $100\mu\text{m}$ 、 $80\mu\text{m}$ 、 $60\mu\text{m}$ 、 $50\mu\text{m}$ 、 $40\mu\text{m}$ 、 $30\mu\text{m}$ 和 $20\mu\text{m}$ 的各宽度的线&间隙图案的掩模而以曝光量 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ (i射线),以 $100\mu\text{m}$ 的间隔进行了曝光。然后,使用自动显影装置(洸泽产业(株)制“AD-2000(商品名)”),使用0.045重量%氢氧化钾水溶液喷淋显影100秒,接着使用水冲洗30秒。

[0462] 使用调整为倍率100倍的显微镜,将显影后的图案放大观察,将在未曝光部未确认到残渣的图案之中的、最窄的线宽设为分辨率。然而,在 $100\mu\text{m}$ 宽度的图案附近的未曝光部也具有残渣的情况下设为“ $> 100\mu\text{m}$ ”。

[0463] <反射率>

[0464] 将在各实施例和比较例中使用的间隔壁形成用树脂组合物,在曝光时不经由光掩模而将整体进行了曝光,除此以外,在与各实施例和比较例相同的条件下加工,在玻璃基板上制作出高度 $10\mu\text{m}$ 的实心膜。将所得的实心膜作为通过各实施例和比较例而获得的带有间隔壁的基板的间隔壁模型,关于具有实心膜的玻璃基板,使用分光测色计(商品名CM-2600d,コニカミノルタ(株)制),从实心膜侧以SCI模式测定波长 $350\sim 750\text{nm}$ 下的反射率,作为代表值而比较了 550nm 的值。然而,在实心膜产生了裂缝、褶皱的情况下,由于龟裂等原因而不能获得准确的值,因此未实施反射率的测定。

[0465] <OD值>

[0466] 作为通过各实施例和比较例而获得的带有间隔壁的基板的间隔壁模型,与反射率的评价同样地,在玻璃基板上制作出高度 $10\mu\text{m}$ 的实心膜。关于所得的具有实心膜的玻璃

基板,使用光密度计(日立ハイテクサイエンス制U-4100)而测定入射光和透射光的强度,通过前述式(1)而算出波长300~800nm下的OD值,作为代表值,比较了450nm的值。

[0467] 此外,关于实施例70,作为遮光间隔壁(A-2)的模型,同样地在玻璃基板上制作出实心膜。关于所得的具有实心膜的玻璃基板,使用光密度计(日立ハイテクサイエンス制U-4100)而测定入射光和透射光的强度,通过前述式(1)而算出。

[0468] <锥角>

[0469] 在各实施例和比较例中,将像素形成前的带有间隔壁的基板的任意的截面,使用光学显微镜(FE-SEM(S-4800);(株)日立制作所制),以加速电压3.0kV进行观测,测定了锥角。

[0470] <线宽变粗>

[0471] 使用10cm见方的无碱玻璃基板(AGCテクノグラス(株)制,厚度0.7mm)作为基底基板,在其上旋转涂布各实施例和比较例所使用的间隔壁用树脂组合物,使用电热板(商品名SCW-636,大日本スクリーン製造(株)制),在温度100℃下干燥3分钟,制作出干燥膜。将制作出的干燥膜使用平行光掩模曝光机(商品名PLA-501F,キヤノン(株)制),将超高压水银灯作为光源,经由光掩模(设计:间隔壁宽度20 μm ,开口短边80 μm ,开口长边280 μm),以曝光量100mJ/cm²和500mJ/cm²(照射g、h、i射线。曝光量为i射线换算值。)进行了曝光。然后,使用自动显影装置(洸泽产业(株)制“AD-2000(商品名)”),使用0.045重量%氢氧化钾水溶液而喷淋显影100秒,接着使用水冲洗30秒。进一步,使用烘箱(商品名IHPS-222,エスペック(株)制),在空气中,在温度230℃下加热30分钟,在玻璃基板上形成被形成为格子状图案的高度10 μm 的间隔壁。

[0472] 使用调整为倍率100倍的显微镜,将间隔壁图案放大观察,测定间隔壁线宽,比较了曝光量100mJ/cm²和500mJ/cm²时的线宽。关于线宽变粗,通过以下基准进行了评价。另外,在图案在显影时剥落了的情况下、残渣产生而难以测定的情况下,未评价。

[0473] A:以曝光量500mJ/cm²进行了加工的间隔壁的线宽与以曝光量100mJ/cm²进行了加工的间隔壁的线宽相比为+5.0 μm 以内。

[0474] B:以曝光量500mJ/cm²进行了加工的间隔壁的线宽与以曝光量100mJ/cm²进行了加工的间隔壁的线宽相比为+5.0 μm ~+10 μm 。

[0475] C:以曝光量500mJ/cm²进行了加工的间隔壁的线宽与以曝光量100mJ/cm²进行了加工的间隔壁的线宽相比为+10 μm 以上。

[0476] <表面接触角>

[0477] 作为通过各实施例和比较例而获得的带有间隔壁的基板中的间隔壁的模型,与反射率的评价同样地,在玻璃基板上制作出高度10 μm 的实心膜。关于所得的实心膜的表面,使用协和界面科学(株)制DM-700,微型注射器:协和界面科学(株)制接触角计用テフロン(注册商标)涂布针22G,在25℃、大气中,按照在JIS R3257(制定年月日=1999/04/20)中规定的基板玻璃表面的润湿性试验方法,测定了表面接触角。然而,代替水而使用丙二醇单甲基醚乙酸酯,测定了实心膜的表面与丙二醇单甲基醚乙酸酯的接触角。

[0478] <喷墨涂布性>

[0479] 在通过各实施例和比较例而获得的、形成像素前的带有间隔壁的基板中,对被格子状的间隔壁包围的像素部分,将PGMEA作为墨液,使用喷墨涂布装置(InkjetLabo,クラス

ターテクノロジー(株)制),进行了喷墨涂布。每1个格子状图案涂布160pL的PGMEA,观察溃决(墨液越过间隔壁而混入到邻近的像素部分的现象)的有无,通过下述基准而评价了喷墨涂布性。显示出溃决越少则拒液性能越高,喷墨涂布性越优异。

[0480] A:墨液未从像素内溢出。

[0481] B:在一部分中墨液从像素内溢出到间隔壁的上部。

[0482] C:在整面中墨液从像素内溢出到间隔壁的上部。

[0483] <高度>

[0484] 关于通过各实施例和比较例而获得的带有间隔壁的基板,通过使用サーフコム触针式膜厚测定装置,测定像素(B)形成前后的结构体的高度,算出其差值,从而测定了像素(B)的高度。关于实施例72~74,进一步同样地测定了低折射率层(C)的膜厚,关于实施例71、74~75、77,进一步同样地测定了滤色器的膜厚,关于实施例70、74,进一步同样地测定了遮光间隔壁的厚度(高度),关于实施例77、78,进一步同样地测定了黄色有机保护层的厚度(高度)。此外,关于实施例73~76,使用截面抛光仪等研磨装置,使相对于基底基板垂直的截面露出,用扫描型电子显微镜或透射型电子显微镜将截面进行放大观察,从而分别测定了无机保护层的高度。

[0485] <亮度>

[0486] 将搭载了市售的LED背光(峰波长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通过各实施例和比较例而获得的带有间隔壁的基板。在该面状发光装置流通30mA的电流而使LED元件点亮,使用分光辐射亮度计(CS-1000,コニカミノルタ公司制),测定基于CIE1931标准的亮度(单位:cd/m²),作为初始亮度。然而,亮度的评价通过将实施例67的初始亮度设为标准的100的相对值而进行。此外,在室温(23℃)下,在将LED元件点亮了48小时后,同样地测定亮度,评价了亮度的经时变化。然而,亮度的评价通过将实施例67的初始亮度设为标准的100的相对值而进行。

[0487] <颜色特性>

[0488] 在市售的白色反射板上,将通过各实施例和比较例而获得的带有间隔壁的基板以像素被配置在白色反射板侧的方式设置。使用分光测色计(CM-2600d,コニカミノルタ公司制,测定直径φ8mm),从带有间隔壁的基板的基底基板侧照射光,测定了包含镜面正反射光的光谱。

[0489] 几乎可以将自然界的颜色再现的颜色标准BT.2020确定的色域以色度图所示的光谱轨迹上的红、绿和蓝作为三原色而规定,红、绿和蓝的波长分别相当于630nm、532nm和467nm。从所得的反射光谱的470nm、530nm和630nm的3个波长的反射率(R),关于像素的发光色,通过以下基准进行了评价。

[0490] A: $R_{530}/(R_{630}+R_{530}+R_{470}) \geq 0.55$

[0491] B: $R_{530}/(R_{630}+R_{530}+R_{470}) < 0.55$ 。

[0492] <显示特性>

[0493] 基于以下基准而评价了将通过各实施例和比较例而获得的带有间隔壁的基板与有机EL元件组合而制作出的显示装置的显示特性。

[0494] A:为绿显示非常色彩鲜明、清晰且对比度优异的显示装置。

[0495] B:为虽然色彩稍微观察到不自然,但是没有问题的显示装置。

[0496] <混色>

[0497] 在通过各实施例和比较例而获得的、形成像素前的带有间隔壁的基板中,在被格子状的间隔壁包围了的像素部分的一部分,使用喷墨法涂布颜色转换发光材料组合物(CL-2),在100℃下干燥30分钟,形成了厚度5.0μm的像素。然后,在被格子状的间隔壁包围了的像素部分之中的、涂布了颜色转换发光材料组合物(CL-2)的区域的邻近的区域中,使用喷墨法涂布颜色转换发光材料组合物(CL-3),在100℃下干燥30分钟,形成了厚度5.0μm的像素。

[0498] 另一方面,制作具有与被格子状的间隔壁包围了的像素部分相同宽度的蓝色有机EL单元,使上述带有间隔壁的基板与蓝色有机EL单元对置而通过密封剂进行贴合,获得了图15所示的构成的显示装置。在仅使在图15中的蓝色有机EL单元11之中的、由颜色转换发光材料组合物(CL-2)形成的像素3(CL-2)的紧下方贴合了的蓝色有机EL单元点亮了的状态下,关于由颜色转换发光材料组合物(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)。显示出吸光强度A(630nm)的值越小,则越不易发生混色。通过下述判定基准而判定了混色。

[0499] A:A(630nm) < 0.01

[0500] B:0.01 ≤ A(630nm) ≤ 0.5

[0501] C:0.5 < A(630nm)。

[0502] 将各实施例和比较例评价结果示于表6~7中。

[0503]

表 6

实例	(甲基)丙烯酸系 聚合物/cardo系 聚合物的玻璃化 转变温度	干燥膜的 无粘性	耐裂性	耐褶皱性	1%重量 减少 温度 (°C)	分辨率 (μm)	反射率 (%)		加热工件 后 OD 值 450nm	锥角 (°)	线宽变粗	表面 接触角 (°)	喷雾 涂布性	亮度 (相对值)		颜色特性		显示 特性	染色
							550nm	48 小时后						初始	48 小时后	色纯度	判定		
实施例 3 5	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	85	A	30	A	235	225	0.31	B	B	A	
实施例 3 6	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	85	A	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 3 7	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	306°C	30	49	269	87	A	30	A	175	166	0.38	B	B	A	
实施例 3 8	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	301°C	30	59	340	87	A	30	A	185	170	0.18	B	B	A	
实施例 3 9	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	85	A	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 4 0	A	A	$\geq 25\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	85	A	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 4 1	A	A	$\geq 15\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	301°C	30	52	155	85	A	35	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 4 2	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	295°C	30	52	155	85	A	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 4 3	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 20\mu\text{m}$	330°C	30	51	155	85	A	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 4 4	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 20\mu\text{m}$	325°C	30	51	155	85	A	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 4 5	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	85	A	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 4 6	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	75	A	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 4 7	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	70	B	35	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 4 8	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	92	A	25	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 4 9	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	97	A	15	B	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 5 0	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	75	B	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 5 1	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	50	52	155	60	B	35	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 5 2	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	80	A	30	A	178	173	0.31	B	B	A	
实施例 5 3	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	80	A	30	A	178	173	0.31	B	B	A	
实施例 5 4	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	82	A	30	A	178	173	0.31	B	B	A	
实施例 5 5	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	87	A	30	A	178	173	0.31	B	B	A	
实施例 5 6	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	87	A	30	A	178	173	0.31	B	B	A	
实施例 5 7	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	75	A	25	A	178	174	0.31	B	B	A	
实施例 5 8	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	97	A	15	B	178	174	0.31	B	B	A	
实施例 5 9	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	30	52	155	75	B	30	A	178	170	0.31	B	B	A	
实施例 6 0	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	304°C	50	52	155	60	B	35	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 6 1	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	305°C	40	54	152	65	A	15	B	180	170	0.31	B	B	A	
实施例 6 2	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 20\mu\text{m}$	305°C	40	52	155	110	A	27	A	180	171	0.31	B	B	A	
实施例 6 3	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 20\mu\text{m}$	290°C	30	52	155	85	A	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 6 4	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	312°C	30	52	155	85	A	30	A	178	168	0.31	B	B	A	
实施例 6 5	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	305°C	20	9.1	0.03	90	A	30	A	115	110	0.31	B	B	C	
实施例 6 6	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	305°C	20	7.7	0.90	87	A	30	A	197	188	0.31	B	B	B	
实施例 6 7	A	A	$\geq 20\mu\text{m}$	$\geq 25\mu\text{m}$	303°C	20	5	1.65	94	A	25	A	100	90	0.31	B	B	A	

[0504]

表 7

	(甲基)丙烯酸系 聚合物/cardo系 聚合物的玻璃化 转变温度	干燥膜的 无粘性	耐裂性	耐潮湿性	1%重量 减少 温度(°C)	分辨率 (μm)	反射率 (%)		加热工序 后 OD 值 450nm	锥角 (°)	线宽变粗	表面 接触角 (°)	喷墨 涂布性	亮度(相对值)		颜色特性		显示 特性	混色
							550nm	48 小时后						初始	48 小时后	色纯度	判定		
实施例 6 8	A	A	≥20 μm	≥25 μm	305°C	20	6	165	90	A	25	A	A	101	92	0.31	B	B	A
实施例 6 9	A	A	≥20 μm	≥25 μm	305°C	30	52	155	86	A	5	C	A	178	168	0.31	B	B	A
实施例 7 0	A	A	≥20 μm	≥25 μm	306°C	30	52	155	85	A	30	A	A	175	162	0.31	B	A	A
实施例 7 1	A	A	≥20 μm	≥25 μm	306°C	30	52	155	85	A	30	A	A	176	163	0.63	A	B	A
实施例 7 2	A	A	≥20 μm	≥25 μm	306°C	30	52	155	85	A	30	A	A	185	176	0.52	B	B	A
实施例 7 3	A	A	≥20 μm	≥25 μm	306°C	30	52	155	85	A	30	A	A	199	185	0.52	B	B	A
实施例 7 4	A	A	≥25 μm	≥25 μm	306°C	30	52	155	85	A	30	A	A	194	184	0.70	A	A	A
实施例 7 5	A	A	≥25 μm	≥25 μm	306°C	30	52	155	85	A	30	A	A	178	168	0.69	A	B	A
实施例 7 6	A	A	≥25 μm	≥25 μm	306°C	30	52	155	85	A	30	A	A	178	168	0.45	B	B	A
实施例 7 7	A	A	≥25 μm	≥25 μm	306°C	30	52	155	85	A	30	A	A	176	163	0.69	A	A	A
实施例 7 8	A	A	≥25 μm	≥25 μm	306°C	30	52	155	85	A	30	A	A	176	163	0.58	A	A	A
比较例 9	A	B	≥25 μm	≥25 μm	301°C	30	54	154	85	A	30	A	A	178	168	0.31	B	B	A
比较例 1 0	A	A	≥25 μm	≥25 μm	295°C	-	52	155	-	-	15	B	B	178	168	0.31	B	B	A
比较例 1 1	B	B	≥25 μm	≥25 μm	300°C	30	52	155	85	A	30	A	A	178	168	0.31	B	B	A
比较例 1 2	A	A	≥15 μm	≥15 μm	275°C	30	52	155	85	A	30	A	A	178	168	0.31	B	B	A
比较例 1 3	A	B	≥25 μm	≥25 μm	320°C	30	52	155	85	A	30	A	A	178	168	0.31	B	B	A
比较例 1 4	-	C	≥25 μm	≥25 μm	325°C	30	52	155	85	A	30	A	A	178	168	0.31	B	B	A
比较例 1 5	A	A	<10 μm	<10 μm	270°C	-	52	155	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比较例 1 6	A	A	≥20 μm	≥25 μm	301°C	-	52	155	-	C	25	-	-	-	-	-	-	-	-

[0505] 符号的说明

[0506] 1 基底基板

[0507] 2 间隔壁

- [0508] 3 像素
- [0509] 3(CL-2) 由颜色转换发光材料组合物(CL-2)形成的像素
- [0510] 3(CL-3) 由颜色转换发光材料组合物(CL-3)形成的像素
- [0511] 4 遮光间隔壁
- [0512] 5 滤色器
- [0513] 6 低折射率层
- [0514] 7 无机保护层I
- [0515] 8 无机保护层II
- [0516] 9 无机保护层III和/或黄色有机保护层
- [0517] 10 无机保护层IV和/或黄色有机保护层
- [0518] 11 选自有机EL单元、迷你LED单元和微LED单元中的发光光源
- [0519] 12 蓝色有机EL单元
- [0520] H 间隔壁的厚度
- [0521] L 间隔壁的宽度
- [0522] θ 锥角。

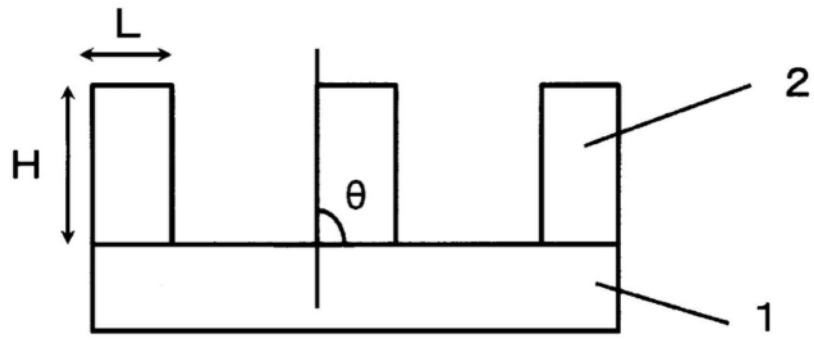


图1

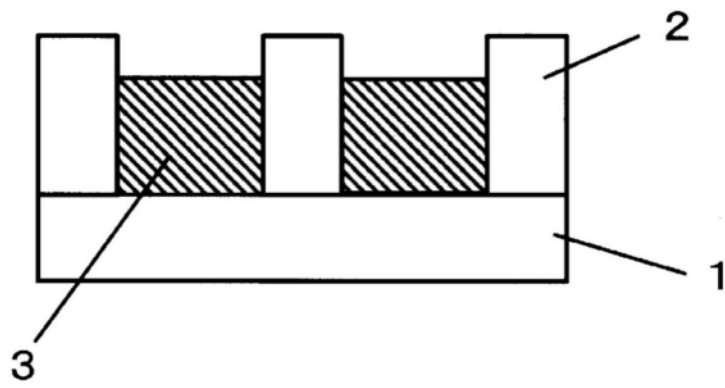


图2

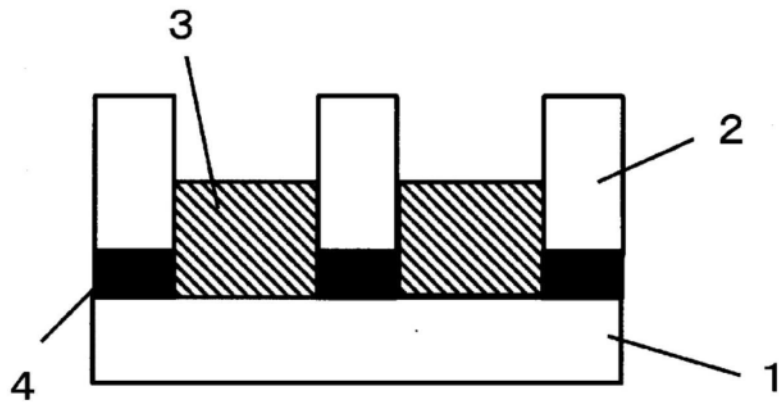


图3

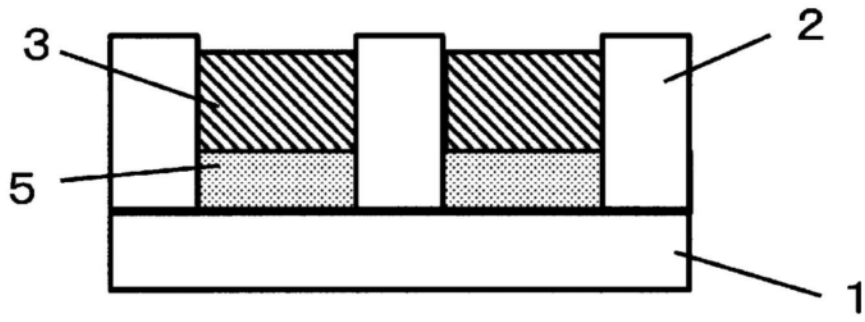


图4

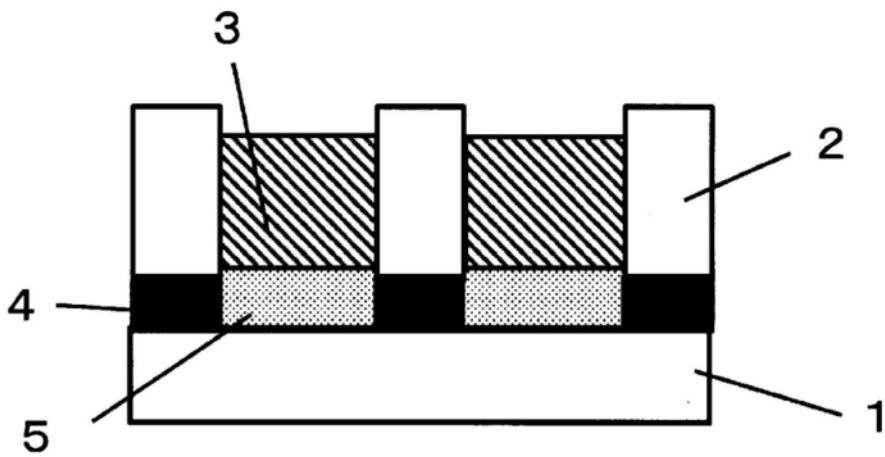


图5

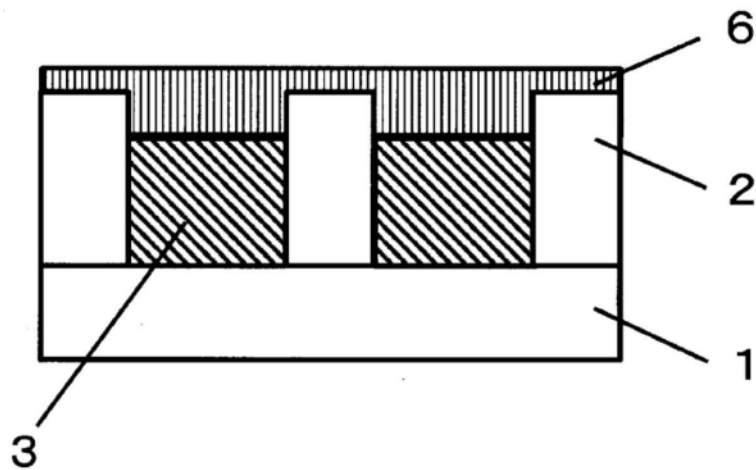


图6

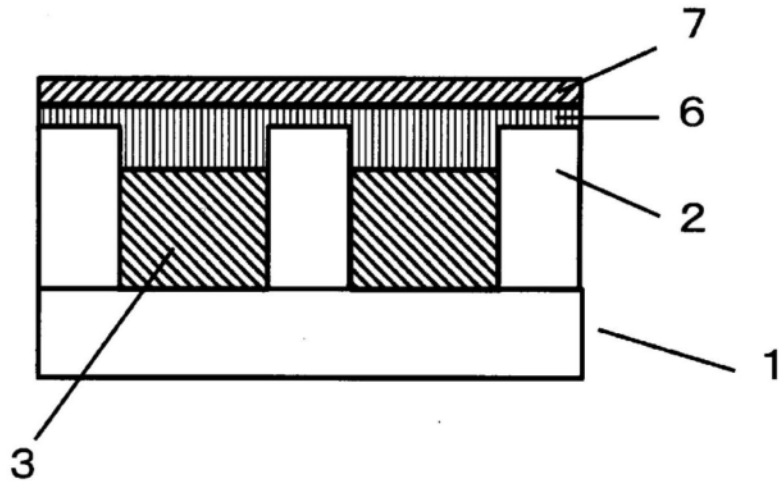


图7

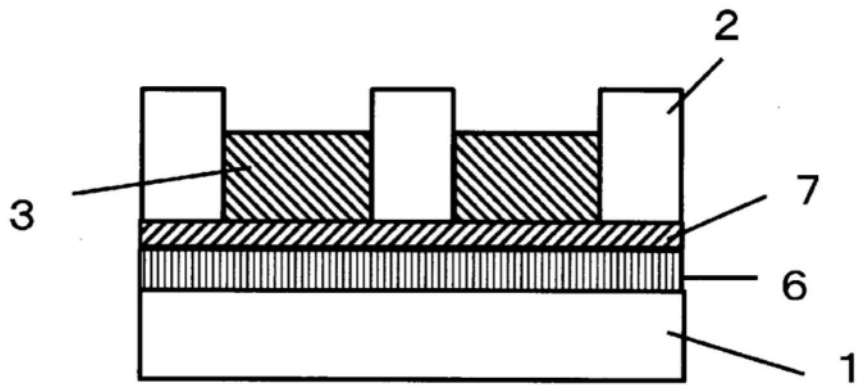


图8

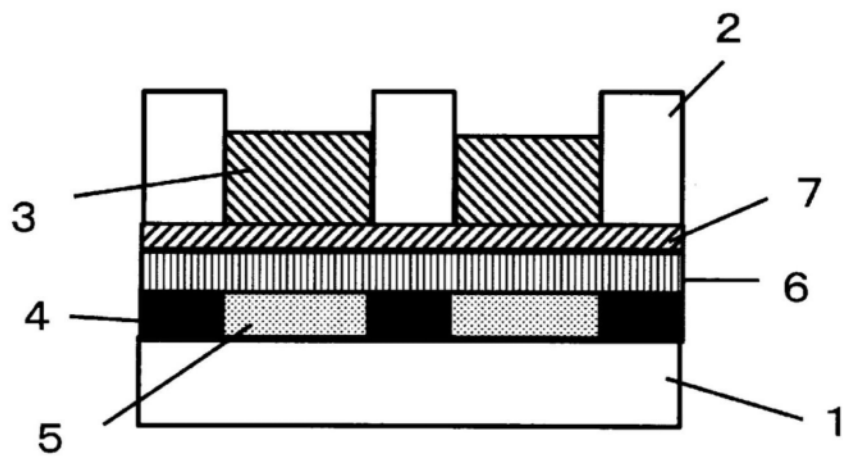


图9

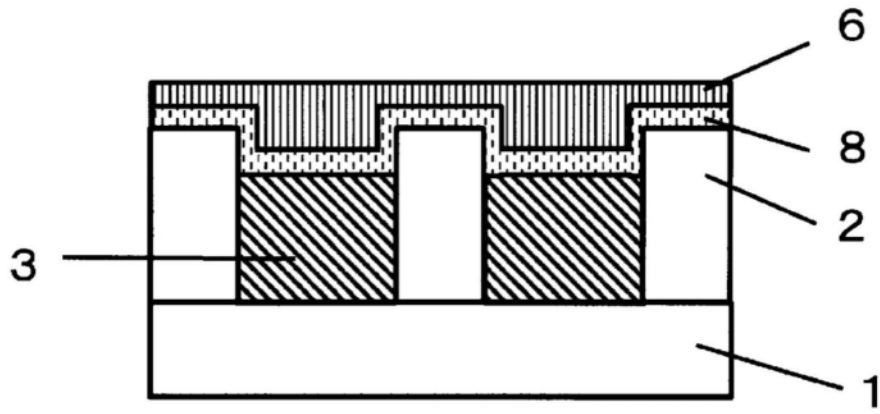


图10

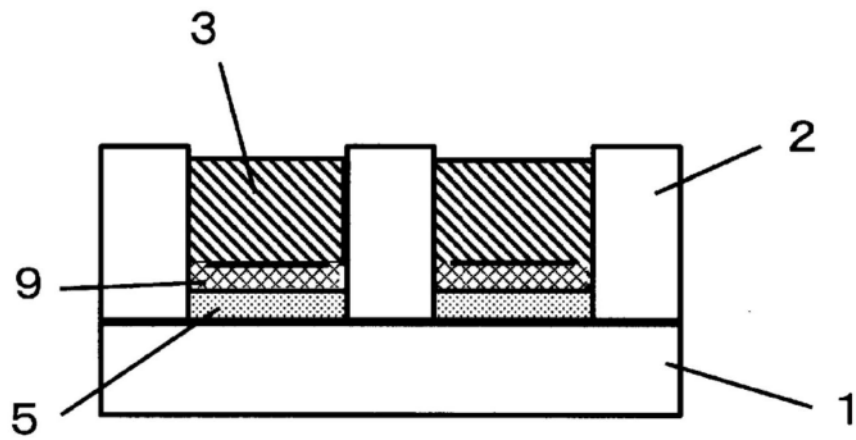


图11

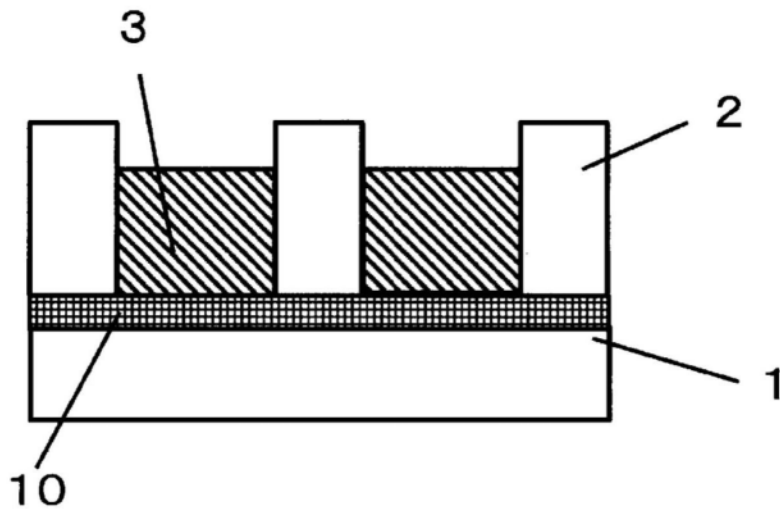


图12

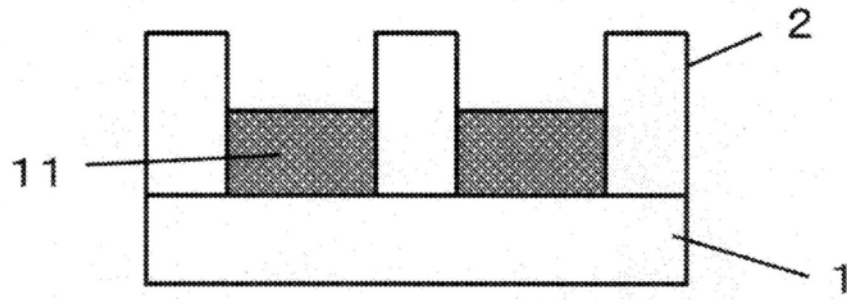


图13

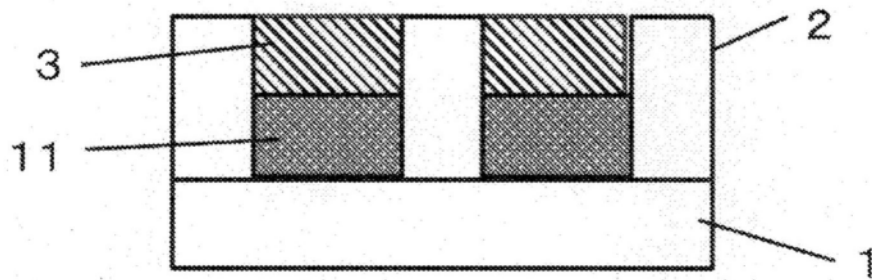


图14

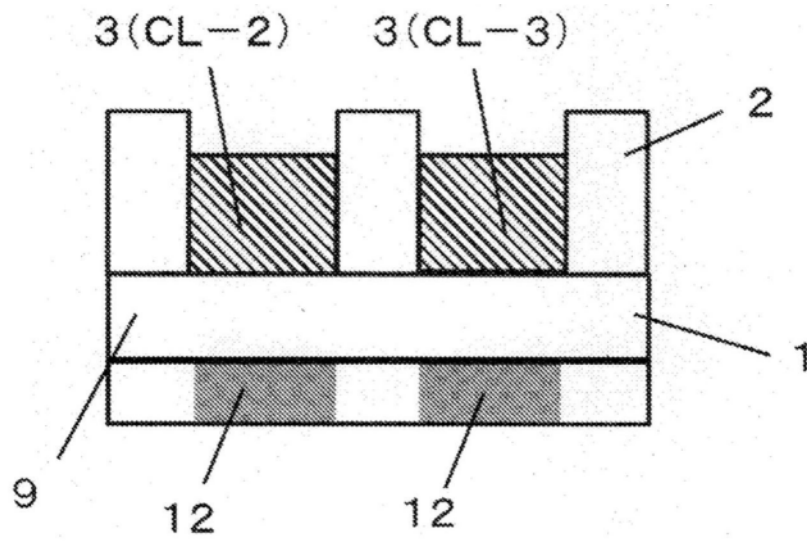


图15