



(12) 发明专利申请



(10) 申请公布号 CN 116261688 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 13

(21) 申请号 202180065410.2

(22) 申请日 2021.09.16

(30) 优先权数据

2020-163362 2020.09.29 JP

2020-163363 2020.09.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.03.23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/034096 2021.09.16

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/070946 JA 2022.04.07

(71) 申请人 东丽株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 谷垣勇刚 日比野千香 西山雅仁

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

专利代理师 杨宏军

(51) Int.Cl.

G03F 7/004 (2006.01)

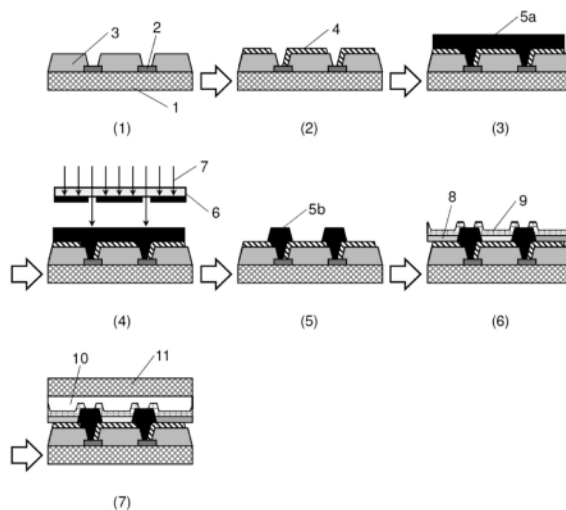
权利要求书6页 说明书136页 附图3页

(54) 发明名称

感光性树脂组合物、固化物及显示装置、以及固化物的制造方法

(57) 摘要

本发明的目的在于，提供兼具显影后的残渣抑制、显影后的开口图案尺寸的窄掩模偏置抑制、热固化后的图案形状的低锥度化、及优异的半色调特性的感光性树脂组合物。感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(C)感光剂、该(C)感光剂含有(C1)光聚合引发剂，该(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂，该(A3)具有酚式羟基的树脂含有(A3x)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂。



1. 感光性树脂组合物, 其是含有(A)碱溶性树脂及(C)感光剂、该(C)感光剂含有(C1)光聚合引发剂的感光性树脂组合物, 该(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂,

该(A3)具有酚式羟基的树脂含有(A3x)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂。

2. 如权利要求1所述的感光性树脂组合物, 其中, 所述(A)碱溶性树脂还含有:

(A1)不具有烯键式不饱和双键基团、具有选自酰亚胺结构、酰胺结构、噁唑结构、及硅氧烷结构组成的组中的一种以上的树脂; 及/或

(A2)具有烯键式不饱和双键基团的树脂。

3. 如权利要求2所述的感光性树脂组合物, 其中, 所述(A1)树脂含有选自(A1-1)聚酰亚胺、(A1-2)聚酰亚胺前体、(A1-3)聚苯并噁唑、(A1-4)聚苯并噁唑前体、(A1-5)聚酰胺酰亚胺、及(A1-6)聚硅氧烷组成的组中的一种以上。

4. 如权利要求1~3中任一项所述的感光性树脂组合物, 其中, 所述感光性树脂组合物用于有机EL显示器的像素分割层。

5. 如权利要求1~4中任一项所述的感光性树脂组合物, 其用于一并形成有机EL显示器中的像素分割层的阶差形状。

6. 如权利要求1~5中任一项所述的感光性树脂组合物, 其还含有(D1a-1)黑色有机颜料及/或(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物,

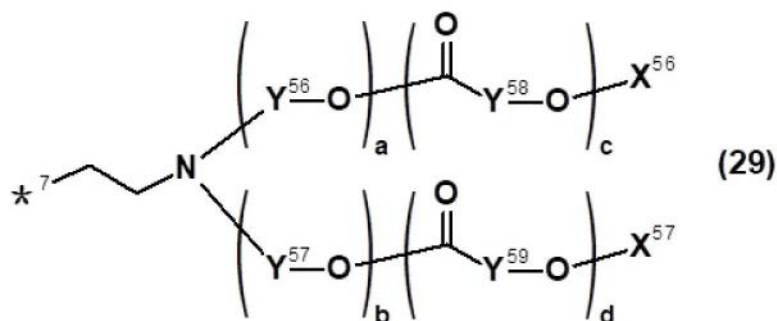
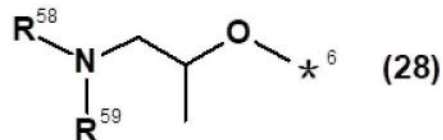
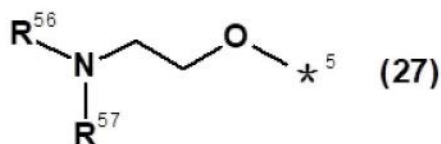
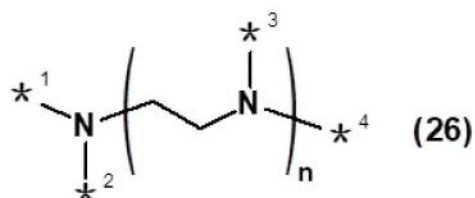
该(D1a-1)黑色有机颜料包含选自(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料、(D1a-1b)茈系黑色颜料、及(D1a-1c)偶氮系黑色颜料组成的组中的一种以上,

该(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物包含选自红、橙、黄、绿、蓝及紫色的颜料组成的组中的两种颜色以上的颜料。

7. 如权利要求1~6中任一项所述的感光性树脂组合物, 其还含有(E1)具有碱性基团的颜料分散剂,

该(E1)具有碱性基团的颜料分散剂具有聚氧亚烷基结构、及选自以通式(26)~(29)中的任一者表示的结构组成的组中的一种以上的结构,

[化学式1]



通式(26)~(28)中, $R^{56} \sim R^{59}$ 各自独立地表示碳原子数1~6的烷基; n 表示1~9的整数; $*^1 \sim *^6$ 各自独立地表示与聚氧亚烷基结构的键合点;通式(29)中, X^{56} 及 X^{57} 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~6的烷基; $Y^{56} \sim Y^{59}$ 各自独立地表示碳原子数1~6的亚烷基; a 及 b 各自独立地表示1~100的整数; c 及 d 各自独立地表示0~100的整数; $*^7$ 表示与碳原子或氮原子的键合点。

8.如权利要求1~7中任一项所述的感光性树脂组合物,其中,所述感光性树脂组合物含有选自卤元素、硫元素、磷元素组成的组中的一种以上,并满足下述(1)~(3)的条件中的1个以上,

(1) 卤元素在该感光性树脂组合物中所占的含量为0.1~100ppm,

(2) 硫元素在该感光性树脂组合物中所占的含量为0.1~100ppm,

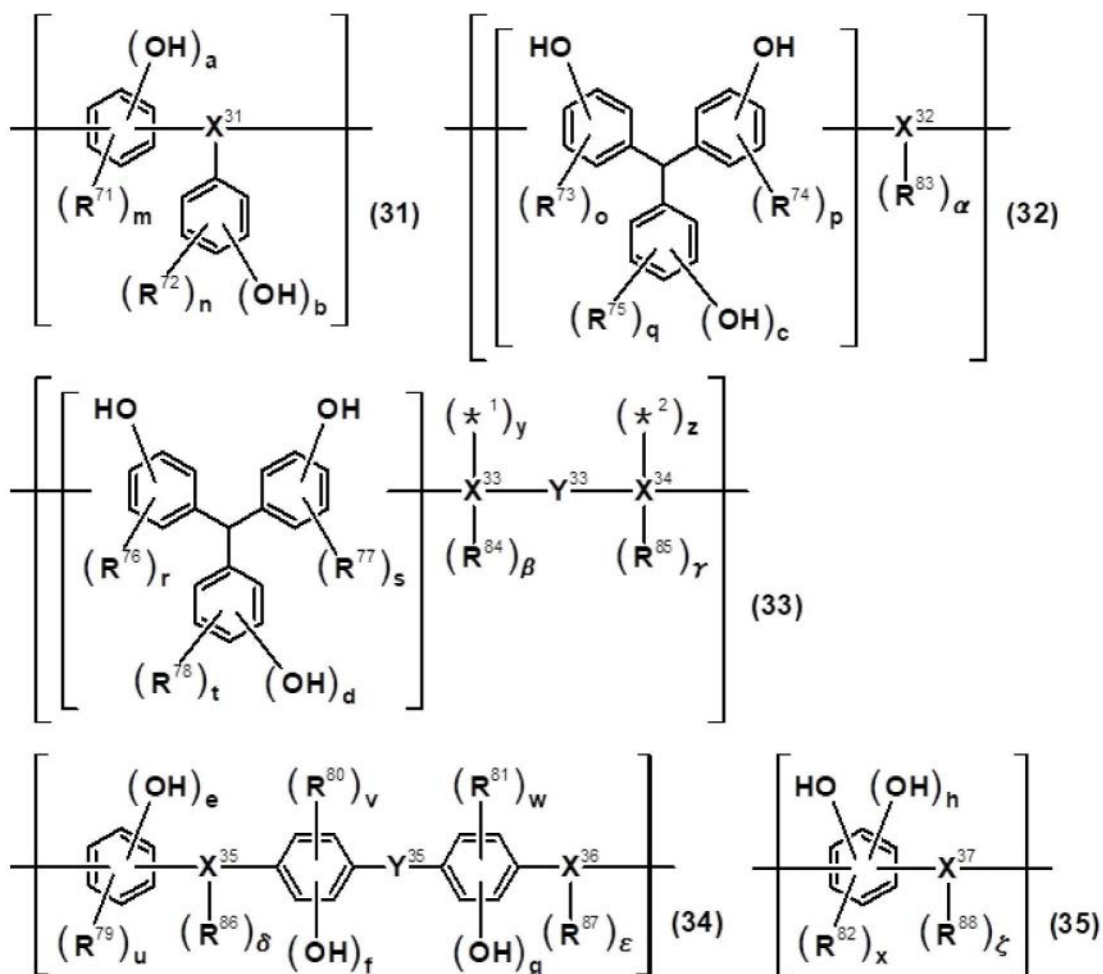
(3) 磷元素在该感光性树脂组合物中所占的含量为0.1~100ppm。

9.如权利要求1~8中任一项所述的感光性树脂组合物,其中,所述(A3x)树脂在所述(A)碱溶性树脂的合计100质量%中所占的含有比率的合计为5~60质量%。

10.如权利要求1~9中任一项所述的感光性树脂组合物,其中,所述(A3_x)树脂含有(A3-1)酚醛树脂,

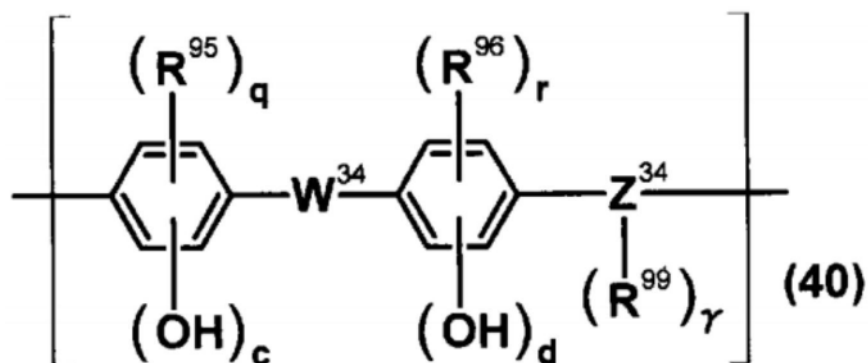
该(A3-1)酚醛树脂含有选自自由具有以通式(31)~(35)及(40)中的任一者表示的结构单元的树脂组成的组中的一种以上,

[化学式2]



通式 (31) ~ (35) 中, $X^{31} \sim X^{37}$ 各自独立地表示碳原子数 1~2 的脂肪族结构; Y^{33} 表示碳原子数 1~10 的亚烷基; Y^{35} 表示直接键、碳原子数 1~6 的亚烷基、碳原子数 1~6 的烷叉基、碳原子数 1~6 的卤代亚烷基、碳原子数 1~6 的卤代烷叉基、芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少 2 个芳香环骨架被直接连接的结构; $R^{71} \sim R^{82}$ 各自独立地表示卤原子、碳原子数 1~10 的烷基、碳原子数 6~15 的芳基、碳原子数 2~10 的链烯基、碳原子数 1~10 的烷氧基、碳原子数 2~10 的链烯氧基、碳原子数 1~10 的酰基、羧基、氨基、或形成环的基团; 由形成环的基团连接的环表示单环式或稠合多环式的烃环; $R^{83} \sim R^{88}$ 各自独立地表示碳原子数 1~10 的烷基、碳原子数 4~10 的环烷基、碳原子数 6~15 的芳基、或羟基; a 表示 1~4 的整数; b 表示 1~5 的整数; m 表示 0~3 的整数; n 表示 0~4 的整数; c 表示 1~4 的整数; o 及 p 各自独立地表示 0~3 的整数; q 表示 0~4 的整数; d 表示 1~4 的整数; r 及 s 各自独立地表示 0~3 的整数; t 表示 0~4 的整数; e 表示 1~4 的整数; f 及 g 各自独立地表示 1~4 的整数; v 及 w 各自独立地表示 0~4 的整数; u 表示 0~3 的整数; h 表示 1~3 的整数; x 表示 0~2 的整数; y 及 z 各自独立地表示 0 或 1; α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ 、及 ζ 各自独立地表示 0~4 的整数; $*^1$ 及 $*^2$ 各自独立地表示树脂中的键合点,

[化学式 3]



通式(40)中, Z^{34} 表示碳原子数1~2的脂肪族结构; W^{34} 表示直接键、碳原子数1~6的亚烷基、碳原子数1~6的烷叉基、碳原子数1~6的卤代亚烷基、碳原子数1~6的卤代烷叉基、芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个芳香环骨架被直接连接的结构; R^{95} 及 R^{96} 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数1~10的烷氧基、碳原子数2~10的链烯氧基、碳原子数1~10的酰基、羧基、氨基、或形成环的基团;由形成环的基团连接的环表示单环式或稠合多环式的烃环; R^{99} 表示碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、或羟基; c 及 d 各自独立地表示1~4的整数; q 及 r 各自独立地表示0~3的整数; γ 表示0~4的整数。

11.如权利要求1~10中任一项所述的感光性树脂组合物,其中,所述(A)碱溶性树脂包含(A3b)具有酚式羟基及烯键式不饱和双键基团的树脂,

该(A3b)具有酚式羟基及烯键式不饱和双键基团的树脂具有烯键式不饱和双键基团作为自由基聚合性基团。

12.如权利要求1~11中任一项所述的感光性树脂组合物,其中,所述(C)感光剂包含(C1)光聚合引发剂,

该(C1)光聚合引发剂含有(C1-1)肟酯系光聚合引发剂,

该(C1-1)肟酯系光聚合引发剂具有选自自由硝基、羰基羰基结构、三甲基苯甲酰基结构、噻吩基羰基结构、呋喃基羰基结构、及至少2个肟酯结构组成的组中的一种以上。

13.如权利要求1~12中任一项所述的感光性树脂组合物,其还包含:

(F0)具有含磷原子的酸性基团、及/或含磷原子的酸性基团的盐的化合物;及/或

(FB)具有含磷原子的甜菜碱结构的化合物。

14.如权利要求1~13中任一项所述的感光性树脂组合物,其还含有(G2)具有至少2个酚式羟基及至少2个交联性基团的交联剂,

该交联性基团包含选自自由烷氧基烷基、羟基烷基、环氧基、氧杂环丁基、乙烯基、及烯丙基组成的组中的一种以上。

15.如权利要求1~14中任一项所述的感光性树脂组合物,其还含有(B1)含疏水性骨架的自由基聚合性化合物,

该(B1)含疏水性骨架的自由基聚合性化合物具有:

(I-b1)包含选自自由茛结构、茛满结构、稠合多环脂环式结构、吡啶酮结构、及异吡啶酮结构组成的组中的一种以上的结构;及

(II-b1)具有烯键式不饱和双键基团的有机基团,

该(B1)含疏水性骨架的自由基聚合性化合物至少具有2个该(II-b1)结构。

16.如权利要求1~15中任一项所述的感光性树脂组合物,其还含有(B2)含柔软骨架的自由基聚合性化合物,

该(B2)含柔软骨架的自由基聚合性化合物具有:

(I-b2)来自具有至少2个羟基的化合物的结构;

(II-b2)具有烯键式不饱和双键基团的有机基团;及

(III-b2)选自自由亚烷基、氧亚烷基、亚烷基羰基、氧亚烷基羰基、及氨基亚烷基羰基组成的组中的一种以上,

该(B2)含柔软骨架的自由基聚合性化合物至少具有2个该(II-b2)结构。

17.感光性树脂组合物,其是含有(A)碱溶性树脂及(C)感光剂、该(C)感光剂含有(C1)光聚合引发剂的感光性树脂组合物,

该(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂,

该(A3)具有酚式羟基的树脂含有选自下述树脂组成的组中的一种以上:

(A3x)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂、

(A3y)具有含酚式羟基及芳香族基团的结构单元的树脂、及

(A3z)具有含酚式羟基的结构单元及含第二芳香族基团的结构单元的树脂。

18.固化物的制造方法,其具有:

(1)在基板上将权利要求1~17中任一项所述的感光性树脂组合物的涂膜成膜的工序;

(2)隔着光掩模向所述感光性树脂组合物的涂膜照射活性化学射线的工序;

(3)使用碱性溶液进行显影而形成所述感光性树脂组合物的图案的工序;及

(4)对所述图案进行加热,得到所述感光性树脂组合物的固化图案的工序,

其中,该光掩模是半色调光掩模,所述半色调光掩模包含透光部及遮光部,并在该透光部与该遮光部之间具有透射率低于该透光部的值且透射率高于该遮光部的值的半透光部。

19.固化物,其是将权利要求1~17中任一项所述的感光性树脂组合物固化而成的。

20.如权利要求19所述的固化物,

所述固化物具有固化图案,所述固化图案具有阶差形状,

在将该固化图案的阶差形状中的厚膜部的膜厚设为 $(T_{FT})\mu\text{m}$ 、以及将薄膜部的膜厚设为 $(T_{HT})\mu\text{m}$ 时,

该厚膜部的膜厚 $(T_{FT})\mu\text{m}$ 及该薄膜部的膜厚 $(T_{HT})\mu\text{m}$ 满足以通式 $(\alpha) \sim (\gamma)$ 表示的关系,

$2.0 \leq (T_{FT}) \leq 10.0 (\alpha),$

$0.20 \leq (T_{HT}) \leq 7.5 (\beta),$

$0.10 \times (T_{FT}) \leq (T_{HT}) \leq 0.75 \times (T_{FT}) (\gamma)。$

21.显示装置,其具备权利要求19或20所述的固化物作为选自由像素分割层、TFT平坦化层、及TFT保护层组成的组中的一种以上。

22.显示装置,其是至少具有基板、第1电极、第2电极、及像素分割层、并还具有含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层的显示装置,

该像素分割层以与该第1电极上的一部分重叠的方式形成,

该含发光层的有机EL层及/或该含发光层的光取出层在该第1电极上、且在该第1电极与该第2电极之间形成,

该像素分割层具有：(X-DL)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂。

23.显示装置,其是至少具有基板、第1电极、第2电极、及像素分割层、并还具有含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层的显示装置,

该像素分割层以与该第1电极上的一部分重叠的方式形成,

该含发光层的有机EL层及/或该含发光层的光取出层在该第1电极上、且在该第1电极与该第2电极之间形成,

该像素分割层具有选自由下述树脂组成的组中的一种以上:

(X-DL)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂;

(Y-DL)具有含酚式羟基及芳香族基团的结构单元的树脂;及

(Z-DL)具有含酚式羟基的结构单元及含第二芳香族基团的结构单元的树脂。

感光性树脂组合物、固化物及显示装置、以及固化物的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及感光性树脂组合物、固化物及显示装置、以及固化物的制造方法。

背景技术

[0002] 近年来,在智能手机、平板PC及电视机等具有薄型显示器的显示装置中使用了有机电致发光(以下,“EL”)显示器的制品正被大量开发。

[0003] 为了提高有机EL显示器的发光特性以及提高可靠性,在有机EL显示器的像素分割层、薄膜晶体管(以下,“TFT”)平坦化层、或者TFT保护层、或TFT阵列形成时的层间绝缘层或栅极绝缘层中使用高耐热性的感光性组合物。特别是对于形成于第1电极上的像素分割层,需要通过光刻使成为阳极(anode)的第1电极露出,还要求抑制成为开口部的阳极表面的显影残渣。此外,对于提高有机EL显示器的发光特性,若进行低电压驱动化,则由于以所期望的电压流过高电流,因而能够实现高亮度化・省电化。此外,若使发光元件高可靠性化,则能够实现提高有机EL显示器的耐久性。因此,为了得到所期望的电流密度,除了能够低电压驱动的优异的发光特性,还要求同时实现发光元件的优异的可靠性。

[0004] 此外,通常在形成像素分割层后,隔着蒸镀掩模通过蒸镀将发光材料成膜,然后,通过蒸镀将第2电极成膜。因此,像素分割层还要求低锥度的图案形状。需要说明的是,作为通过蒸镀将发光材料成膜时的蒸镀掩模的支承台,在像素分割层的一部分形成膜厚较厚的区域(以下,“厚膜部”)也是常见的。这样的像素分割层的一部分中的膜厚较厚的区域可以通过在形成像素分割层后,在其上层使感光性组合物再次成膜而进行图案加工的双层成膜工艺来形成。另一方面,在这样的双层成膜工艺中,有因工序数增加引起的生产率降低或成品率降低的风险。因此,在通过光刻形成像素分割层时,应用了通过使用半色调光掩模来一并形成像素分割层和厚膜部的工艺。

[0005] 作为感光性组合物,可举出含有环氧丙烯酸酯树脂和Novolac树脂的负型感光性组合物(参见专利文献1及2)、及含有聚酰亚胺等第1树脂和Cardo系树脂等第2树脂的负型感光性组合物(参见专利文献3)等。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特开2009-003442号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2008-292677号公报

[0010] 专利文献3:国际公开第2017/159876号

发明内容

[0011] 发明所要解决的课题

[0012] 在感光性组合物的涂膜形成工艺中,有时由于预烘烤时的热反应使涂膜中的成分的碱溶性降低而支配性地产生上述成为开口部的阳极表面的显影残渣。特别是在负型感光

性组合物的情况下,由于开口部与未曝光部相当,因而预烘烤时的碱溶性降低成为显影残渣显著恶化的主要因素。此外,成为开口部的阳极表面上的显影残渣不仅使在得到所期望的电流密度时所需要的驱动电压高电压化,而且由于以显影残渣为起点的暗点(dark spot)的产生以及来自显影残渣的脱气(outgas),成为使发光元件的可靠性降低的主要因素。

[0013] 此外,在上述像素分割层的一部分形成厚膜部的工艺中,根据感光性组合物的特性,有时通过隔着半色调光掩模的图案曝光而将像素分割层和厚膜部一并形成的特性(以下,“半色调特性”)不充分。即使使用半色调光掩模,有时也无法形成像素分割层与厚膜部的膜厚差、有时像素分割层的区域在显影时消失。认为这是因为相对通过了半色调光掩模的半色调部的曝光量较小的光的、感光性组合物的灵敏度处于支配地位。在正型感光性组合物的情况下,若对通过了半色调部的光的灵敏度过度,则像素分割层的区域在显影时容易消失。另一方面,在负型感光性组合物的情况下,若对通过了半色调部的光的灵敏度过度,则像素分割层与厚膜部的膜厚差容易变得难以形成。特别是在负型感光性组合物的情况下,在曝光量较小的区域容易发生不充分的光固化,像素分割层的区域在显影时消失的情况也多,因此难以进行稳定的图案加工。

[0014] 另一方面,在基于使用了感光性组合物的光刻的、开口部的形成中,当以光掩模的图案尺寸为基准的开口尺寸误差(以下,“掩模偏置性”)大时,会导致阳极上的发光像素区域的设计误差,因此会对有机EL显示器的发光特性造成不良影响。为了抑制掩模偏置性,可举出根据感光性组合物的特性调整光掩模的图案尺寸的方法,但也产生光掩模的图案排列・分辨率等的设计受限制这样的其他课题。此外,在掩模偏置性过大的情况下,光掩模的图案尺寸调整方面的改善会变得困难。在掩模偏置性方面,有与光掩模的图案尺寸相比开口尺寸变窄的特性(以下,“窄掩模偏置”),以及与光掩模的图案尺寸相比开口尺寸变宽的特性(以下,“宽掩模偏置”)。这样的掩模偏置性被认为是由图案曝光时的衍射光的影响引起的,但也受材料特性影响。

[0015] 在正型感光性组合物的情况下,根据曝光部的碱溶性提高受到衍射光影响的程度而使得掩模偏置性不同。一般而言,在曝光部的碱溶性提高不充分的情况下,容易形成窄掩模偏置,在曝光部的碱溶性过度的情况下,容易形成宽掩模偏置。另一方面,在负型感光性组合物的情况下,根据曝光部的光固化引起的碱溶性降低受到衍射光影响的程度而使得掩模偏置性不同。特别是在负型感光性组合物的情况下,由衍射光产生的自由基所引起的光固化的影响容易处于支配地位,发生窄掩模偏置的情况多。此外,在曝光部的光固化不充分的情况下,容易成为宽掩模偏置。

[0016] 若为了抑制这样的掩模偏置性而实施像素分割层形成的工艺变更、或感光性组合物的组成变更,则有时对感光性组合物的图案加工性带来不良影响。因此,存在下述课题:难以同时实现成为开口部的阳极表面的显影后残渣抑制、像素分割层所要求的图案形状的低锥度化、以及半色调加工性等各种特性。因此,作为感光性组合物,要求兼具显影后的残渣抑制、显影后的开口图案尺寸的窄掩模偏置抑制、热固化后的图案形状的低锥度化、以及优异的半色调特性的材料。然而,就上述文献中记载的所有感光性组合物而言,均是上述特性中的任一特性不充分。

[0017] 用于解决课题的手段

[0018] 为了解决上述课题,作为本发明的第一方式的感光性树脂组合物是含有(A)碱溶性树脂及(C)感光剂、该(C)感光剂含有(C1)光聚合引发剂的感光性树脂组合物,该(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂,该(A3)具有酚式羟基的树脂含有(A3x)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂。

[0019] 作为本发明的第二方式的感光性树脂组合物是含有(A)碱溶性树脂及(C)感光剂、该(C)感光剂含有(C1)光聚合引发剂的感光性树脂组合物,该(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂,该(A3)具有酚式羟基的树脂含有选自由下述树脂组成的组中的一种以上:(A3x)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂、(A3y)具有含酚式羟基及芳香族基团的结构单元的树脂、及(A3z)具有含酚式羟基的结构单元及含第二芳香族基团的结构单元的树脂。

[0020] 作为本发明的第三方式的显示装置是至少具有基板、第1电极、第2电极、及像素分割层、并还具有含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层的显示装置,该像素分割层以与该第1电极上的一部分重叠的方式形成,该含发光层的有机EL层及/或该含发光层的光取出层在该第1电极上、且在该第1电极与该第2电极之间形成,该像素分割层具有:(X-DL)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂。

[0021] 作为本发明的第四方式的显示装置是至少具有基板、第1电极、第2电极、及像素分割层、并还具有含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层的显示装置,该像素分割层以与该第1电极上的一部分重叠的方式形成,该含发光层的有机EL层及/或该含发光层的光取出层在该第1电极上、且在该第1电极与该第2电极之间形成,该像素分割层具有选自由下述树脂组成的组中的一种以上:(X-DL)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂;(Y-DL)具有含酚式羟基及芳香族基团的结构单元的树脂;及(Z-DL)具有含酚式羟基的结构单元及含第二芳香族基团的结构单元的树脂。

[0022] 发明效果

[0023] 根据本发明的感光性树脂组合物,能够提供兼具显影后的残渣抑制、显影后的开口图案尺寸的窄掩模偏置抑制、热固化后的图案形状的低锥度化以及优异的半色调特性的感光性树脂组合物。此外,根据本发明的感光性树脂组合物,能够提供适宜在具有可低电压驱动的优异的发光特性、并且发光元件的可靠性优异的有机EL显示器中具备的固化膜。

[0024] 根据本发明的显示装置,能够提供具有在得到所期望的电流密度的过程中可实现低电压驱动的优异的发光特性、并且发光元件的可靠性优异的显示装置。

附图说明

[0025] [图1]图1为示出具有阶差形状的固化图案的截面的一例的截面图。

[0026] [图2]图2为以示意性截面例示出使用了本发明的感光性树脂组合物的固化物的、有机EL显示器的工序1~工序7的制造工艺的工序图。

[0027] [图3]图3为例示出半色调特性评价中使用的半色调光掩模的透光部、遮光部以及半透光部的配置及尺寸的概略图。

[0028] [图4]图4为以俯视图例示出发光特性评价中使用的有机EL显示器的基板的工序1~工序4的制造工艺的概略图。

[0029] [图5]图5为例示出不具有偏光层的有柔性的有机EL显示器的示意性截面的概略

图。

具体实施方式

[0030] 以下,针对作为本发明的第一方式、第二方式、第五方式、第七方式及第八方式的感光性树脂组合物、以及作为本发明的第三方式、第四方式、第六方式及第九方式的显示装置进行叙述。需要说明的是,在记载为本发明的感光性树脂组合物的情况下,是关于本发明的第一方式、第二方式、第五方式、第七方式及第八方式的感光性树脂组合物的记载。另一方面,针对特定方式的感光性树脂组合物进行叙述的情况下,记载为第一方式的感光性树脂组合物等。

[0031] 此外,在记载为本发明的显示装置的情况下,是关于具备本发明的感光性树脂组合物的固化物的显示装置、以及本发明的第三方式、第四方式、第六方式及第九方式的显示装置的记载。另一方面,针对特定方式的显示装置进行叙述的情况下,记载为第三方式的显示装置等。

[0032] <感光性树脂组合物>

[0033] 作为本发明的第一方式的感光性树脂组合物是含有(A)碱溶性树脂及(C)感光剂、该(C)感光剂含有(C1)光聚合引发剂的感光性树脂组合物,(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂,该(A3)具有酚式羟基的树脂含有(A3x)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂。

[0034] 作为本发明的第二方式的感光性树脂组合物是含有(A)碱溶性树脂及(C)感光剂、该(C)感光剂含有(C1)光聚合引发剂的感光性树脂组合物,(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂,该(A3)具有酚式羟基的树脂含有选自由下述树脂组成的组中的一种以上:(A3x)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂、(A3y)具有含酚式羟基及芳香族基团的结构单元的树脂、及(A3z)具有含酚式羟基的结构单元及含第二芳香族基团的结构单元的树脂。

[0035] 作为本发明的第五方式的感光性树脂组合物,其是含有(A)碱溶性树脂及(C)感光剂、该(C)感光剂含有(C1)光聚合引发剂的感光性树脂组合物,(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂,该(A3)具有酚式羟基的树脂含有选自由下述树脂组成的组中的一种以上:(A3-1)酚醛树脂、(A3-2)多羟基苯乙烯、(A3-3)酚基改性环氧树脂、及(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂,其中,

[0036] (A3-1)酚醛树脂含有选自由下述树脂组成的组中的一种以上:

[0037] (1)具有至少含2个具有酚式羟基的基团的结构单元的树脂,

[0038] (2)具有至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的基团的结构单元的树脂,

[0039] (3)具有包含下述结构这两者的结构单元的树脂:至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的基团的结构;以及连接具有酚式羟基的基团的碳原子数3~12的结构,

[0040] (4)具有含至少2个芳香环骨架被直接连接的结构的结构单元的树脂,及

[0041] (5)具有含至少有2个酚式羟基的基团的结构单元的树脂,

[0042] (A3-2)多羟基苯乙烯含有:

[0043] (6)有具有烷氧基烷基的结构单元的树脂,及/或,

[0044] (7)有具有羟基烷基的结构单元的树脂,

[0045] (A3-3) 酚基改性环氧树脂含有具有酚式羟基的树脂，

[0046] (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂含有具有酚式羟基的树脂。

[0047] 作为本发明的第七方式的感光性树脂组合物，其是含有(A)碱溶性树脂及(C)感光剂的感光性树脂组合物，(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂，还含有(F0)具有含磷原子的酸性基团、及/或含磷原子的酸性基团的盐的化合物、及/或(FB)具有含磷原子的甜菜碱结构的化合物，其中，(F0)化合物具有(I-f0)选自由碳原子数4~30的1~2价的脂肪族基团、碳原子数10~30的烷基芳基、及键合有碳原子数6~15的芳基的氧亚烷基组成的组中的一种以上的基团。

[0048] 作为本发明的第八方式的感光性树脂组合物，其是含有(A)碱溶性树脂及(C)感光剂的感光性树脂组合物，(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂，还包含：(F1)选自由磷酸化合物、膦酸化合物、次膦酸化合物、及它们的盐组成的组中的一种以上，及/或(FB1)选自由磷酸甜菜碱化合物、膦酸甜菜碱化合物、及次膦酸甜菜碱化合物组成的组中的一种以上，其中，(F1)化合物具有：(I-f1)选自由碳原子数4~30的1价的脂肪族基团、碳原子数6~30的2价的脂肪族基团、及碳原子数10~30的烷基芳基组成的组中的一种以上的基团、及/或(II-f1)具有选自由键合有碳原子数4~30的1价的脂肪族基团的氧亚烷基、键合有碳原子数10~30的烷基芳基的氧亚烷基、及键合有碳原子数6~15的芳基的碳原子数4~15的氧亚烷基组成的组中的一种以上的基团，(FB1)化合物具有(I-fb1)具有铵阳离子结构的碳原子数1~6的1~2价的脂肪族基团。

[0049] <(A)碱溶性树脂；(A1)树脂及(A2)树脂>

[0050] 本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂。作为(A)碱溶性树脂，优选具有由后述的(C)感光剂对组合物赋予正型或负型感光性、用碱性显影液进行显影而能形成正型或负型的图案的溶解性的树脂。

[0051] 就本发明的感光性树脂组合物而言，(A)碱溶性树脂还含有(A1)不具有烯键式不饱和双键基团、具有选自由酰亚胺结构、酰胺结构、噁唑结构、及硅氧烷结构组成的组中的一种以上的树脂(以下，“(A1)树脂”)、及/或(A2)具有烯键式不饱和双键基团的树脂(以下，“(A2)树脂”)是优选的。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。

[0052] 所谓(A1)树脂，是指在树脂的主链、树脂的侧链及树脂的末端不具有烯键式不饱和双键基团、在树脂的结构单元中具有选自由酰亚胺结构、酰胺结构、噁唑结构及硅氧烷结构组成的组中的一种以上的树脂。通过含有(A1)树脂，显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。此外，发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。

[0053] 需要说明的是，(A1)树脂具有酚式羟基的情况下，其包含于(A1)树脂。同样地，在聚酰亚胺、聚酰亚胺前体、聚苯并噁唑、聚苯并噁唑前体、聚酰胺酰亚胺、及聚硅氧烷具有酚式羟基的情况下，其包含于(A1)树脂。此外，在聚酰亚胺、聚酰亚胺前体、聚苯并噁唑、聚苯并噁唑前体、聚酰胺酰亚胺、及聚硅氧烷具有自由基聚合性基团的情况下，其包含于后述的(A2)树脂。另一方面，在后述的(A2)树脂具有酚式羟基的情况下，其包含于后述的(A3)树脂。需要说明的是，具有含有选自由酰亚胺结构、酰胺结构、噁唑结构、及硅氧烷结构组成的组中的一种以上的结构单元、具有自由基聚合性基团、并且具有酚式羟基的树脂包含于后述的(A2)树脂。

[0054] (A1)树脂含有选自由(A1-1)聚酰亚胺、(A1-2)聚酰亚胺前体、(A1-3)聚苯并噁唑、(A1-4)聚苯并噁唑前体、(A1-5)聚酰胺酰亚胺、及(A1-6)聚硅氧烷组成的组中的一种以上是优选的。从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,(A1)树脂含有选自由(A1-1)聚酰亚胺、(A1-2)聚酰亚胺前体、(A1-3)聚苯并噁唑、(A1-4)聚苯并噁唑前体、及(A1-5)聚酰胺酰亚胺组成的组中的一种以上是更优选的,含有(A1-1)聚酰亚胺及/或(A1-5)聚酰胺酰亚胺是进一步优选的。(A1)树脂也可以是单一的树脂或它们的共聚物中的任意。

[0055] 所谓(A2)树脂,是指在树脂的主链、树脂的侧链及树脂的末端中的至少一者上具有烯键式不饱和双键基团的树脂,且是与(A1)树脂及后述的(A3)树脂不同的树脂。通过含有(A2)树脂,显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。此外,发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。作为烯键式不饱和双键基团,优选为自由基聚合性基团,优选为选自由光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、及碳原子数2~5的炔基组成的组中的一种以上。作为光反应性基团,优选苯乙烯基、肉桂酰基、马来酰亚胺基、或(甲基)丙烯酰基,更优选(甲基)丙烯酰基。另一方面,作为碳原子数2~5的链烯基或碳原子数2~5的炔基,优选乙烯基、烯丙基、2-甲基-2-丙烯基、巴豆酰基、2-甲基-2-丁烯基、3-甲基-2-丁烯基、2,3-二甲基-2-丁烯基、乙炔基、或2-炔丙基,更优选乙烯基或烯丙基。

[0056] (A2)树脂含有选自由(A2-a)含不饱和基团的聚酰亚胺、(A2-b)含不饱和基团的聚酰亚胺前体、(A2-c)含不饱和基团的聚苯并噁唑、(A2-d)含不饱和基团的聚苯并噁唑前体、(A2-e)含不饱和基团的聚酰胺酰亚胺、(A2-f)含不饱和基团的聚硅氧烷、(A2-1)含多环侧链的树脂、(A2-2)酸改性环氧树脂、及(A2-3)丙烯酸树脂组成的组中的一种以上是优选的。从半色调特性提高、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,(A2)树脂含有选自由(A2-a)含不饱和基团的聚酰亚胺、(A2-b)含不饱和基团的聚酰亚胺前体、(A2-c)含不饱和基团的聚苯并噁唑、(A2-d)含不饱和基团的聚苯并噁唑前体、(A2-e)含不饱和基团的聚酰胺酰亚胺、及(A2-f)含不饱和基团的聚硅氧烷组成的组中的一种以上是更优选的,含有选自由(A2-a)含不饱和基团的聚酰亚胺、(A2-b)含不饱和基团的聚酰亚胺前体、(A2-c)含不饱和基团的聚苯并噁唑、(A2-d)含不饱和基团的聚苯并噁唑前体、及(A2-e)含不饱和基团的聚酰胺酰亚胺组成的组中的一种以上是进一步优选的,含有(A2-a)含不饱和基团的聚酰亚胺及/或(A2-e)含不饱和基团的聚酰胺酰亚胺是特别优选的。另一方面,从显影后的残渣抑制的观点考虑,(A2)树脂含有选自由(A2-1)含多环侧链的树脂、(A2-2)酸改性环氧树脂、及(A2-3)丙烯酸树脂组成的组中的一种以上是更优选的,含有(A2-1)含多环侧链的树脂及/或(A2-2)酸改性环氧树脂是进一步优选的。此外,从显影后的残渣抑制、半色调特性提高、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,(A2)树脂含有选自由(A2-a)含不饱和基团的聚酰亚胺、(A2-b)含不饱和基团的聚酰亚胺前体、(A2-c)含不饱和基团的聚苯并噁唑、(A2-d)含不饱和基团的聚苯并噁唑前体、(A2-e)含不饱和基团的聚酰胺酰亚胺、及(A2-f)含不饱和基团的聚硅氧烷组成的组中的一种以上,优选的是还含有选自由(A2-1)含多环侧链的树脂、(A2-2)酸改性环氧树脂、及(A2-3)丙烯酸树脂组成的组中的一种以上。(A2)树脂也可以是单一的树脂或它们的共聚物中的任意。

[0057] (A1)树脂及(A2)树脂在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酸性基团作为碱溶性

基团。(A1)树脂及(A2)树脂包含具有酸性基团的结构单元或具有酸性基团的末端结构是优选的。作为酸性基团,优选羧基、羧酸酐基、酚式羟基、羟基酰亚胺基、羟基酰胺基、硅烷醇基、1,1-双(三氟甲基)羟甲基、磺酸基、或巯基,从显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,优选酚式羟基、羟基酰亚胺基、羟基酰胺基、硅烷醇基、或1,1-双(三氟甲基)羟甲基,更优选酚式羟基或硅烷醇基。另一方面,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选羧基或羧酸酐基。

[0058] (A)碱溶性树脂含有(A1)树脂及(A2)树脂是优选的。通过含有(A1)树脂及(A2)树脂,显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。此外,发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。

[0059] 作为(A1)树脂的酸当量,优选为200g/mol以上,更优选为250g/mol以上,进一步优选为300g/mol以上。另一方面,作为酸当量,优选为600g/mol以下,更优选为500g/mol以下,进一步优选为450g/mol以下。作为(A2)树脂的酸当量,优选为300g/mol以上,更优选为350g/mol以上,进一步优选为400g/mol以上。另一方面,作为酸当量,优选为700g/mol以下,更优选为600g/mol以下,进一步优选为550g/mol以下。

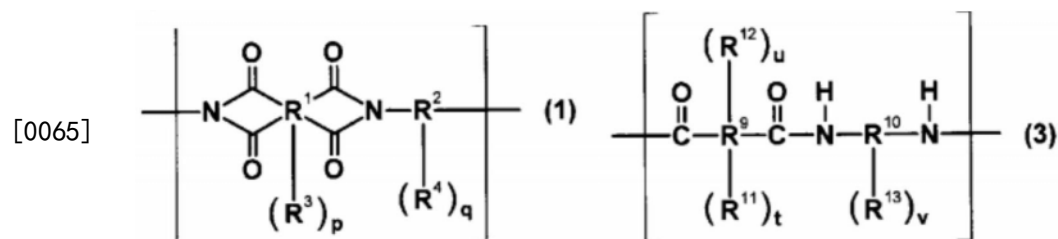
[0060] <(A1-1)聚酰亚胺、及(A1-2)聚酰亚胺前体>

[0061] 作为(A1)树脂的(A1-2)聚酰亚胺前体,例如可举出通过使四羧酸或对应的四羧酸二酐等、与二胺或二异氰酸酯化合物等反应而得到的树脂。作为(A1-2)聚酰亚胺前体,例如可举出聚酰胺酸、聚酰胺酸酯、聚酰胺酸酰胺、或聚异酰亚胺。作为(A1)树脂的(A1-1)聚酰亚胺,例如可举出利用加热或使用了催化剂的反应使上述(A1-2)聚酰亚胺前体脱水闭环而得到的树脂。

[0062] 作为(A1-1)聚酰亚胺,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,含有通式(1)所表示的结构单元是优选的。通式(1)所表示的结构单元在(A1-1)聚酰亚胺中的全部结构单元中所占的含有比率优选为50~100mol%,更优选为60~100mol%,进一步优选为70~100mol%。

[0063] 作为(A1-2)聚酰亚胺前体,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的观点考虑,具有通式(3)所表示的结构单元是优选的。通式(3)所表示的结构单元在(A1-2)聚酰亚胺前体中的全部结构单元中所占的含有比率优选为50~100mol%,更优选为60~100mol%,进一步优选为70~100mol%。

[0064] [化学式1]

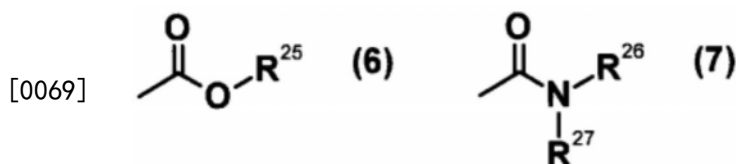


[0066] 在通式(1)及(3)中,R¹及R⁹各自独立地表示4~10价的有机基团。R²及R¹⁰各自独立地表示2~10价的有机基团。R³、R⁴、及R¹³各自独立地表示酚式羟基、磺酸基、巯基、或者通式(6)或通式(7)所表示的取代基。R¹¹表示通式(6)或通式(7)所表示的取代基。R¹²表示酚式羟基、磺酸基、或巯基。p表示0~6的整数。q表示0~8的整数。t表示2~8的整数,u表示0~6的

整数, $2 \leq t+u \leq 8$ 。v表示0~8的整数。其中, R^3 或 R^4 表示酚式羟基的情况下, 与酚式羟基键合的 R^1 或 R^2 表示芳香族结构。此外, R^{12} 或 R^{13} 表示酚式羟基的情况下, 与酚式羟基键合的 R^9 或 R^{10} 表示芳香族结构。

[0067] 在通式(1)及(3)中, R^1 及 R^9 各自独立地优选为具有碳原子数2~20的脂肪族结构、碳原子数4~20的脂环式结构、或碳原子数6~30的芳香族结构的4~10价的有机基团。 R^2 及 R^{10} 各自独立地优选为具有碳原子数2~20的脂肪族结构、碳原子数4~20的脂环式结构、或碳原子数6~30的芳香族结构的2~10价的有机基团。q优选为1~8的整数。v优选为1~8的整数。 R^1 及 R^9 各自独立地表示四羧酸残基或四羧酸衍生物残基。 R^2 及 R^{10} 各自独立地表示二胺残基或二胺衍生物残基。作为四羧酸衍生物, 可举出四羧酸二酐、四羧酸二酰氯、或四羧酸活性二酯。作为二胺衍生物, 可举出二异氰酸酯化合物或三甲基甲硅烷基化二胺。上述脂肪族结构、脂环式结构、及芳香族结构可以具有杂原子, 也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0068] [化学式2]



[0070] 通式(6)及(7)中, $R^{25} \sim R^{27}$ 各自独立地表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数2~6的酰基、或碳原子数6~15的芳基。通式(6)及(7)中, $R^{25} \sim R^{27}$ 各自独立地优选为氢原子、碳原子数1~6的烷基、碳原子数2~4的酰基、或碳原子数6~10的芳基。上述的烷基、酰基、及芳基可以具有杂原子, 也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0071] 作为(A1-2)聚酰亚胺前体, 在通式(3)表示的结构单元中的 R^{11} 为通式(6)表示的取代基的情况下, 将 R^{25} 为氢原子的结构单元称为酰胺酸结构单元。在通式(3)表示的结构单元中的 R^{11} 为通式(6)表示的取代基的情况下, 将 R^{25} 为碳原子数1~10的烷基、碳原子数2~6的酰基或碳原子数6~15的芳基的结构单元称为酰胺酸酯结构单元。将通式(3)表示的结构单元中的 R^{11} 为通式(7)表示的取代基的情况下的结构单元称为酰胺酸酰胺结构单元。此外, 也可以具有酰胺酸结构单元、酰胺酸酯结构单元、及酰胺酸酰胺结构单元的一部分经酰亚胺闭环后的酰亚胺闭环结构单元。就酰胺酸酯结构单元及酰胺酸酰胺结构单元在酰胺酸结构单元、酰胺酸酯结构单元、酰胺酸酰胺结构单元、及酰亚胺闭环结构单元的含有比率的合计中所占的含有比率的合计而言, 从显影后的窄掩模偏置抑制及半色调特性提高的观点考虑, 优选为10mol%以上, 更优选为30mol%以上, 进一步优选为50mol%以上。另一方面, 就酰胺酸酯结构单元及酰胺酸酰胺结构单元的含有比率的合计而言, 从显影后的残渣抑制的观点考虑, 优选为100mol%以下, 更优选为90mol%以上, 进一步优选为80mol%以上。

[0072] <(A1-3)聚苯并噁唑、及(A1-4)聚苯并噁唑前体>

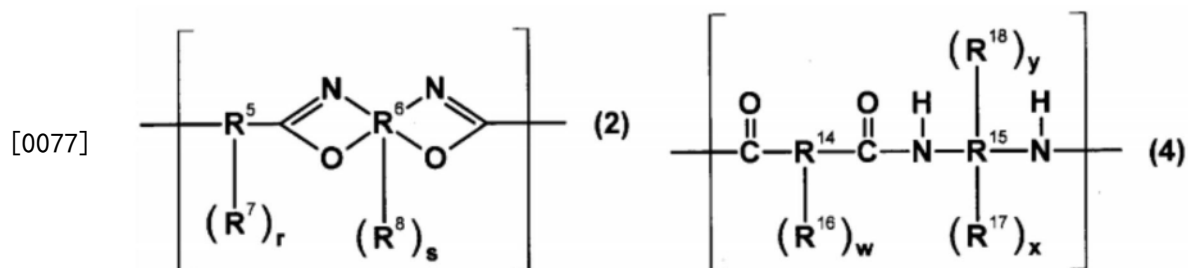
[0073] 作为(A1)树脂的(A1-4)聚苯并噁唑前体, 例如可举出通过使二羧酸或对应的二羧酸活性二酯等与作为二胺的双氨基苯酚化合物等反应而得到的树脂。作为(A1-4)聚苯并噁唑前体, 例如可举出聚羟基酰胺。作为(A1)树脂的(A1-3)聚苯并噁唑, 例如可举出利用加热或使用了催化剂的反应使上述(A1-4)聚苯并噁唑前体脱水闭环而得到的树脂。

[0074] 作为(A1-3)聚苯并噁唑, 从显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半

色调特性提高的观点考虑,具有通式(2)所表示的结构单元是优选的。通式(2)所表示的结构单元在(A1-3)聚苯并噁唑中的全部结构单元中所占的含有比率优选为50~100mol%,更优选为60~100mol%,进一步优选为70~100mol%。

[0075] 作为(A1-4)聚苯并噁唑前体,从显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,含有通式(4)所表示的结构单元是优选的。通式(4)所表示的结构单元在(A1-4)聚苯并噁唑前体中的全部结构单元中所占的含有比率优选为50~100mol%,更优选为60~100mol%,进一步优选为70~100mol%。

[0076] [化学式3]



[0078] 通式(2)及(4)中, R^5 及 R^{14} 各自独立地表示2~10价的有机基团。 R^6 及 R^{15} 各自独立地表示具有芳香族结构的4~10价的有机基团。 R^7 、 R^8 、及 R^{16} 各自独立地表示酚式羟基、磺酸基、巯基、或者上述通式(6)或通式(7)所表示的取代基。 R^{17} 表示酚式羟基。 R^{18} 表示磺酸基、巯基、或者上述通式(6)或通式(7)所表示的取代基。 r 表示0~8的整数。 s 表示0~6的整数。 w 表示0~8的整数。 x 表示2~8的整数, y 表示0~6的整数, $2 \leq x+y \leq 8$ 。其中, R^7 表示酚式羟基的情况下,与酚式羟基键合的 R^5 表示芳香族结构。此外, R^{16} 表示酚式羟基的情况下,与酚式羟基键合的 R^{14} 表示芳香族结构。

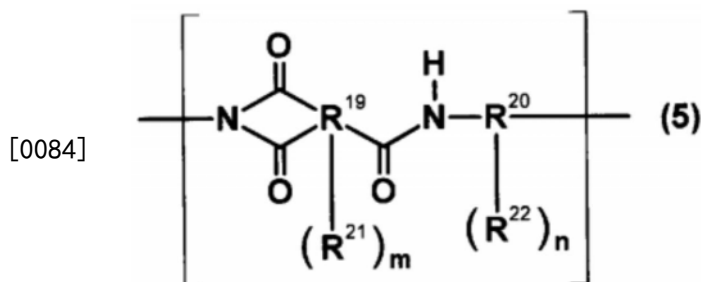
[0079] 通式(2)及(4)中, R^5 及 R^{14} 各自独立地优选为具有碳原子数2~20的脂肪族结构、碳原子数4~20的脂环式结构、或碳原子数6~30的芳香族结构的2~10价的有机基团。 R^6 及 R^{15} 各自独立地优选为具有碳原子数6~30的芳香族结构的4~10价的有机基团。 s 优选为1~6的整数。 R^5 及 R^{14} 各自独立地表示二羧酸残基或二羧酸衍生物残基。 R^6 及 R^{15} 各自独立地表示双氨基苯酚化合物残基或双氨基苯酚化合物衍生物残基。作为二羧酸衍生物,可举出二羧酸酐、二羧酸酰氯、二羧酸活性酯、二甲酰基化合物。上述脂肪族结构、脂环式结构、及芳香族结构可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0080] <(A1-5)聚酰胺酰亚胺>

[0081] 作为(A1)树脂的(A1-5)聚酰胺酰亚胺,例如可举通过使三羧酸或对应的三羧酸酐等、与二胺或二异氰酸酯化合物等反应而得到的树脂。还可举出,通过进一步利用加热或使用了催化剂的反应来使所得到的树脂脱水闭环而得到的树脂。

[0082] 作为(A1-5)聚酰胺酰亚胺,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,具有通式(5)所表示的结构单元是优选的。通式(5)所表示的结构单元在(A1-5)聚酰胺酰亚胺中的全部结构单元中所占的含有比率优选为50~100mol%,更优选为60~100mol%,进一步优选为70~100mol%。

[0083] [化学式4]



[0085] 通式(5)中, R^{19} 表示3~10价的有机基团。 R^{20} 表示2~10价的有机基团。 R^{21} 及 R^{22} 各自独立地表示酚式羟基、磺酸基、巯基、或者上述通式(6)或通式(7)表示的取代基。 m 表示0~7的整数。 n 表示0~8的整数。其中,在 R^{21} 或 R^{22} 表示酚式羟基的情况下,与酚式羟基键合的 R^{19} 或 R^{20} 表示芳香族结构。

[0086] 在通式(5)中, R^{19} 优选为具有碳原子数2~20的脂肪族结构、碳原子数4~20的脂环式结构、或碳原子数6~30的芳香族结构的3~10价的有机基团。 R^{20} 优选为具有碳原子数2~20的脂肪族结构、碳原子数4~20的脂环式结构、或碳原子数6~30的芳香族结构的2~10价的有机基团。 n 优选为1~8的整数。 R^{19} 表示三羧酸残基或三羧酸衍生物残基。 R^{20} 表示二胺残基或二胺衍生物残基。作为三羧酸衍生物,可举出三羧酸酐、三羧酸酰氯、或三羧酸活性酯。作为二胺衍生物,可举出二异氰酸酯化合物或三甲基甲硅烷基化二胺。上述脂肪族结构、脂环式结构、及芳香族结构可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0087] <具有氟原子的结构单元>

[0088] 对于(A1-1)聚酰亚胺、(A1-2)聚酰亚胺前体、(A1-3)聚苯并噁唑、(A1-4)聚苯并噁唑前体、及(A1-5)聚酰胺酰亚胺而言,从曝光时的灵敏度提高、显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的观点考虑,包括具有氟原子的结构单元是优选的。这里所谓的曝光是指照射活性化学射线(放射线),例如可举出照射可见光、紫外线、电子束、或X射线等。以下,曝光是指照射活性化学射线(放射线)。

[0089] 在(A1-1)聚酰亚胺、(A1-2)聚酰亚胺前体、(A1-3)聚苯并噁唑、(A1-4)聚苯并噁唑前体、及(A1-5)聚酰胺酰亚胺中,各树脂的全部结构单元之中,来自羧酸的结构单元或来自羧酸衍生物的结构单元中具有氟原子、且来自胺的结构单元或来自胺衍生物的结构单元中具有氟原子的情况下,具有氟原子的结构单元在各树脂的全部结构单元中所占的含有比率的合计优选为10~100mol%,更优选为30~100mol%,进一步优选为50~100mol%。此外,在各树脂的全部结构单元之中,仅在来自羧酸的结构单元或来自羧酸衍生物的结构单元中具有氟原子的情况下,具有氟原子的结构单元在来自全部羧酸的结构单元及来自全部羧酸衍生物的结构单元的合计中所占的含有比率的合计优选为10~100mol%,更优选为30~100mol%,进一步优选为50~100mol%。另一方面,在各树脂的全部结构单元之中,仅在来自胺的结构单元或来自胺衍生物的结构单元中具有氟原子的情况下,具有氟原子的结构单元在来自全部胺的结构单元及来自全部胺衍生物的结构单元的合计中所占的含有比率的合计优选为10~100mol%,更优选为30~100mol%,进一步优选为50~100mol%。

[0090] <碱溶性基团>

[0091] (A1-1)聚酰亚胺、(A1-2)聚酰亚胺前体、(A1-3)聚苯并噁唑、(A1-4)聚苯并噁唑前体、及(A1-5)聚酰胺酰亚胺在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酸性基团作为碱溶性基团。这些树脂含有来自具有酸性基团的羧酸的结构单元或来自具有酸性基团的二胺的结构

单元等具有酸性基团的结构单元、或具有酸性基团的末端结构是优选的。此外,使各树脂所具有的一部分羟基等与多官能羧酸二酐反应而得到的树脂也是优选的,利用使用了催化剂的反应在各树脂的主链、树脂的侧链或末端导入了酸性基团的树脂也是优选的。

[0092] <烯键式不饱和双键基团>

[0093] 作为(A2)树脂的(A2-a)含不饱和基团的聚酰亚胺、(A2-b)含不饱和基团的聚酰亚胺前体、(A2-c)含不饱和基团的聚苯并噁唑、(A2-d)含不饱和基团的聚苯并噁唑前体、及(A2-e)含不饱和基团的聚酰胺酰亚胺(以下,“聚酰亚胺系的(A2)树脂”)具有烯键式不饱和双键基团。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。作为这些(A2)树脂,在(A1-1)聚酰亚胺、(A1-2)聚酰亚胺前体、(A1-3)聚苯并噁唑、(A1-4)聚苯并噁唑前体、或(A1-5)聚酰胺酰亚胺中,使各树脂所具有的一部分酸性基团与具有烯键式不饱和双键基团的化合物反应而得到的树脂是优选的。此外,利用使用了催化剂的反应在各树脂的侧链或末端导入了烯键式不饱和双键基团的树脂也是优选的。

[0094] 作为具有烯键式不饱和双键基团的化合物,优选具有烯键式不饱和双键基团的亲电性化合物。作为亲电性化合物,从反应性及化合物的利用性的观点考虑,优选异氰酸酯化合物、环氧化合物、醇化合物、醛化合物、酮化合物、或羧酸酐,更优选异氰酸酯化合物或环氧化合物。作为上述聚酰亚胺系的(A2)树脂的双键当量,优选为500g/mol以上,更优选为700g/mol以上,进一步优选为1,000g/mol以上。另一方面,作为双键当量,优选为3,000g/mol以下,更优选为2,000g/mol以下,进一步优选为1,500g/mol以下。

[0095] <其他结构单元、封端剂、及分子量>

[0096] 作为(A1-1)聚酰亚胺、(A1-2)聚酰亚胺前体、(A1-3)聚苯并噁唑、(A1-4)聚苯并噁唑前体、及(A1-5)聚酰胺酰亚胺所具有的结构单元,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,还优选来自芳香族羧酸的结构单元或来自芳香族二胺的结构单元等具有芳香族基团的结构单元。此外,从图案形状的低锥度化的观点考虑,还优选来自有机硅二胺的结构单元等具有甲硅烷基或者硅氧烷键的结构单元、或来自氧亚烷基二胺的结构单元等具有氧亚烷基骨架的结构单元。此外,具有树脂的末端由单胺或二羧酸酐等封端剂封端的结构也是优选的。

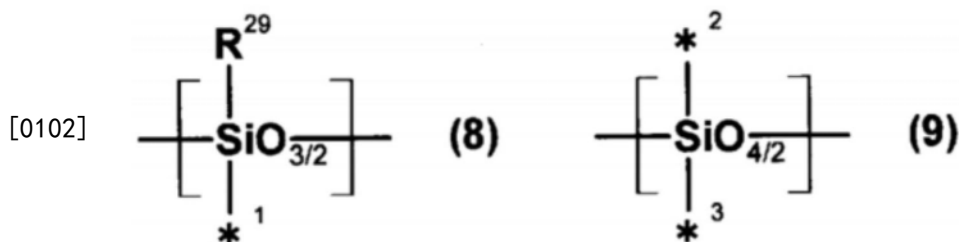
[0097] 作为各树脂的重均分子量(以下,“Mw”),从发光元件的可靠性提高的观点考虑,利用凝胶渗透色谱(以下,“GPC”)测定并以聚苯乙烯换算计,优选为1,000以上,更优选为3,000以上,进一步优选为5,000以上。另一方面,作为Mw,从图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为100,000以下,更优选为50,000以下,进一步优选为30,000以下,特别优选为20,000以下。各树脂可以通过已知的方法合成。作为各树脂的合成中使用的四羧酸、三羧酸、二羧酸、及它们的衍生物、以及二胺、双氨基苯酚化合物、及它们的衍生物,例如可举出国际公开第2017/057281号或国际公开第2017/159876号中记载的化合物。

[0098] <(A1-6)聚硅氧烷>

[0099] 作为(A1)树脂的(A1-6)聚硅氧烷,例如可举出将选自三官能有机硅烷、四官能有机硅烷、二官能有机硅烷、及单官能有机硅烷组成的组中的一种以上进行水解并脱水缩合而得到的树脂。

[0100] 作为(A1-6)聚硅氧烷,从图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,具有通式(8)所表示的三官能有机硅烷单元、及/或通式(9)所表示的四官能有机硅烷单元是优选的。

[0101] [化学式5]



[0103] 通式(8)及(9)中, R^{29} 表示氢原子或有机基团。 $*^1 \sim *^3$ 各自独立地表示树脂中的键合点。通式(8)及(9)中, R^{29} 优选氢原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数1~10的卤代烷基、碳原子数4~10的卤代环烷基、或碳原子数6~15的卤代芳基。上述烷基、环烷基、芳基、卤代烷基、卤代环烷基、及卤代芳基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0104] 就通式(8)所表示的三官能有机硅烷单元在(A1-6)聚硅氧烷中所占的含有比率而言,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,以Si原子摩尔比计优选为50~100mol%,更优选为60~100mol%,进一步优选为70~100mol%。作为三官能有机硅烷单元,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选具有环氧基的有机硅烷单元。

[0105] 就通式(9)所表示的四官能有机硅烷单元在(A1-6)聚硅氧烷至所占的含有比率而言,从曝光时的灵敏度提高、及抑制显影后的残渣的观点考虑,以Si原子摩尔比(摩尔比)计优选为1mol%以上,更优选为5mol%以上,进一步优选为10mol%以上。另一方面,就通式(9)所表示的四官能有机硅烷单元的含有比率而言,从图案形状的低锥度化的观点考虑,以Si原子摩尔比计优选为40mol%以下,更优选为30mol%以下,进一步优选为20mol%以下。

[0106] <碱溶性基团>

[0107] (A1-6)聚硅氧烷在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酸性基团作为碱溶性基团。(A1-6)聚硅氧烷优选为含有具有酸性基团的有机硅烷单元的树脂。此外,也优选为使树脂所具有的一部分羟基等与多官能羧酸二酐反应而得到的树脂,利用使用了催化剂的反应在树脂的主链、树脂的侧链或末端导入了酸性基团的树脂也是优选的。

[0108] <烯键式不饱和双键基团>

[0109] 作为(A2)树脂的(A2-f)含不饱和基团的聚硅氧烷具有烯键式不饱和双键基团。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。(A2-f)含不饱和基团的聚硅氧烷为含有具有烯键式不饱和双键基团的有机硅烷单元的树脂是优选的。此外,使树脂所具有的一部分酸性基团与具有烯键式不饱和双键基团的化合物反应而得到的树脂也是优选的,利用使用了催化剂的反应在树脂的侧链或末端导入了烯键式不饱和双键基团的树脂也是优选的。作为(A2-f)含不饱和基团的聚硅氧烷的双键当量,优选为500g/mol以上,更优选为700g/mol以上,进一步优选为1,000g/mol以上。另一方面,作为双键当量,优选为3,000g/mol以下,更优选为2,000g/mol以下,进一步优选为1,500g/mol以下。

[0110] <其他结构单元、及分子量>

[0111] 作为(A1-6)聚硅氧烷所具有的结构单元,从图案形状的低锥度化的观点考虑,还优选二官能有机硅烷单元或单官能有机硅烷单元。此外,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,还优选具有芳香族基团的有机硅烷单元。各有机硅烷单元可以为规则的排列或不规

则的排列中的任意。作为规则的排列,例如可举出交替共聚、周期性共聚、嵌段共聚、或接枝共聚等。作为不规则的排列,例如可举出无规共聚等。此外,各有机硅烷单元可以是二维排列或三维排列中的任意。作为二维排列,例如可举出直链状。作为三维排列,例如可举出梯子状、笼状、或网眼状等。

[0112] 作为(A1-6)聚硅氧烷的Mw,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,利用GPC测定并以聚苯乙烯换算计,优选为500以上,更优选为1,000以上。另一方面,作为Mw,从显影后的残渣抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为50,000以下,更优选为10,000以下。(A2-1)聚硅氧烷能够通过已知的方法合成。作为有机硅烷,例如可举出国际公开第2017/057281号或国际公开第2017/159876号中记载的化合物。

[0113] <(A2-1)含多环侧链的树脂>

[0114] 作为(A2)树脂的(A2-1)含多环侧链的树脂,例如可举出以下的(1-a2-1)~(6-a2-1)所得到的树脂。根据需要,也可以在任一反应阶段使多官能醇化合物进一步反应。

[0115] (1-a2-1)使多官能苯酚化合物和多官能羧酸二酐反应而得到的化合物、与环氧化合物反应而得到的树脂。

[0116] (2-a2-1)使多官能苯酚化合物和环氧化合物反应而得到的化合物、与多官能羧酸二酐反应而得到的树脂。

[0117] (3-a2-1)使含环状骨架的多官能醇化合物和多官能羧酸二酐反应而得到的化合物、与环氧化合物反应而得到的树脂。

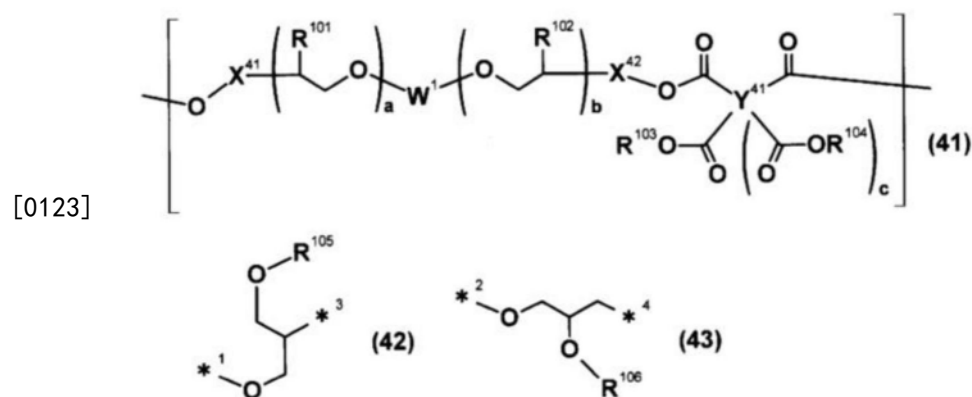
[0118] (4-a2-1)使含环状骨架的多官能醇化合物和环氧化合物反应而得到的化合物、与多官能羧酸二酐反应而得到的树脂。

[0119] (5-a2-1)使多官能环氧化合物和多官能羧酸化合物反应而得到的化合物、与环氧化合物反应而得到的树脂。

[0120] (6-a2-1)使多官能环氧化合物和羧酸化合物反应而得到的化合物、与多官能羧酸二酐反应而得到的树脂。

[0121] 作为(A2-1)含多环侧链的树脂,其具有主链与具有环状骨架的体积大的侧链通过1个原子进行了连接的结构。此外,从显影后的残渣抑制的观点考虑,含有具有通式(41)所表示的结构单元的树脂是优选的。

[0122] [化学式6]

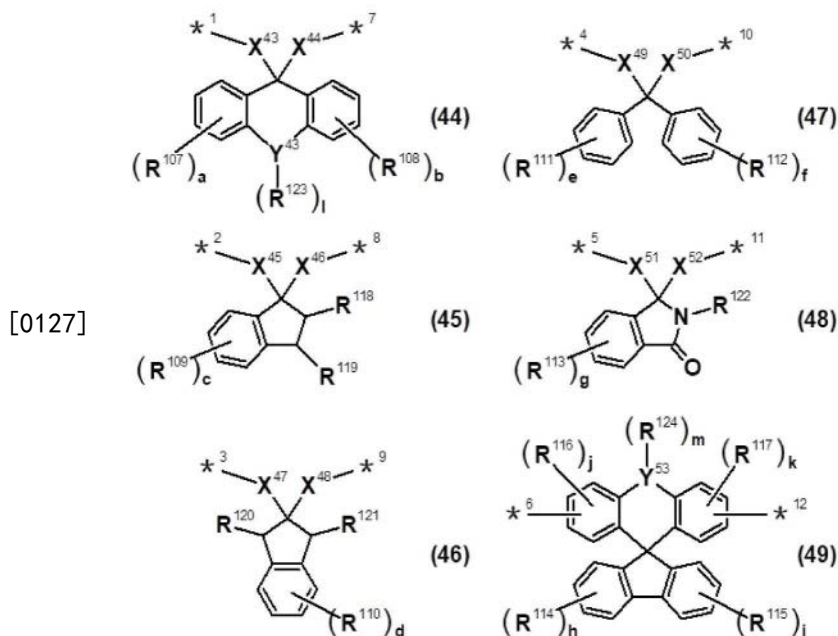


[0124] 通式(41)中, X^{41} 及 X^{42} 各自独立地表示直接键、通式(42)或通式(43)所表示的取代基。 Y^{41} 表示作为羧酸残基或羧酸衍生物残基的3~4价的有机基团。 W^1 表示至少有2个芳香族

基团的有机基团。 R^{101} 及 R^{102} 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~6的烷基, R^{103} 及 R^{104} 各自独立地表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、或具有烯键式不饱和双键基团的有机基团。 a 及 b 各自独立地表示0~10的整数。 c 表示0或1。通式(42)及(43)中, R^{105} 及 R^{106} 各自独立地表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、或具有烯键式不饱和双键基团的有机基团。 $*^1$ 及 $*^2$ 各自独立地表示与通式(41)中的 W^1 的键合点或与碳原子的键合点。 $*^3$ 及 $*^4$ 各自独立地表示与通式(41)中的氧原子的键合点。

[0125] 通式(41)中, Y^{41} 优选为具有碳原子数2~20的脂肪族结构、碳原子数4~20的脂环式结构、或碳原子数6~30的芳香族结构的3~4价的有机基团。从显影后的残渣抑制、及发光元件的可靠性提高的观点考虑, W^1 优选为通式(44)~(49)中的任一者所表示的取代基。 R^{103} 及 R^{104} 各自独立地优选为氢原子或具有烯键式不饱和双键基团的有机基团。通式(41)~(43)中, R^{103} ~ R^{106} 中的具有烯键式不饱和双键基团的有机基团优选为(甲基)丙烯酰基或通式(50)所表示的取代基。上述烷基、脂肪族结构、脂环式结构、及芳香族结构可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0126] [化学式7]

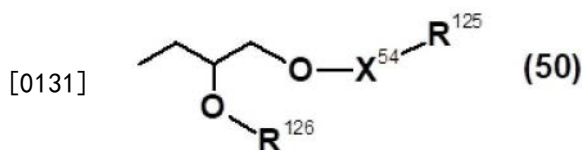


[0128] 通式(44)~(49)中, X^{43} ~ X^{52} 各自独立地表示单环式或稠合多环式的烃环。 Y^{43} 及 Y^{53} 各自独立地表示直接键、碳原子、氮原子、氧原子、或硫原子。 R^{107} ~ R^{117} 各自独立地表示卤原子或碳原子数1~10的烷基。 R^{118} ~ R^{124} 各自独立地表示氢原子、卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、或碳原子数6~15的芳基。 a 、 b 、 c 及 d 各自独立地表示0~4的整数。 e 及 f 各自独立地表示0~5的整数。 g 、 h 、及 i 各自独立地表示0~4的整数。 j 及 k 各自独立地表示0~3的整数。 Y^{43} 为直接键、氧原子、或硫原子的情况下, l 为0。 Y^{43} 为氮原子的情况下, l 为1。 Y^{43} 为碳原子的情况下, l 为2。 Y^{53} 为直接键、氧原子、或硫原子的情况下, m 为0。 Y^{53} 为氮原子的情况下, m 为1。 Y^{53} 为碳原子的情况下, m 为2。 $*^1$ ~ $*^6$ 各自独立地表示上述通式(47)中的与 X^{41} 的键合点或与氧原子的键合点。 $*^7$ ~ $*^{12}$ 各自独立地表示上述通式(47)中的与 X^{42} 的键合点或与氧原子的键合点。

[0129] 通式(44)~(49)中, X^{43} ~ X^{52} 各自独立地优选为碳原子数6~15的单环式或稠合多

环式的烃环。 Y^{43} 及 Y^{53} 各自独立地优选为直接键或氧原子。上述烷基、环烷基、芳基、及单环式或者稠合多环式的芳香族烃环可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0130] [化学式8]



[0132] 通式(50)中, X^{54} 表示直接键、碳原子数1~10的亚烷基、碳原子数4~10的亚环烷基、或碳原子数6~15的亚芳基。 R^{125} 表示乙烯基、烯丙基、巴豆酰基、苯乙烯基、肉桂酰基、马来酰亚胺基、或(甲基)丙烯酰基。 R^{126} 表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、或具有羧基的羧酸衍生物残基。上述亚烷基、亚环烷基、及亚芳基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0133] 作为(A2-1)含多环侧链的树脂,从显影后的残渣抑制、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,含有具有稠合多环式结构或稠合多环式杂环结构的结构单元是优选的。作为稠合多环式结构或稠合多环式杂环结构,优选为茚骨架、咕吨骨架、或异吲哚啉酮骨架。上述通式(41)中, W^1 为通式(44)或(49)、 Y^{43} 为直接键或氧原子时,含有具有茚骨架及/或咕吨骨架的结构单元。此外,在上述通式(41)中, W^1 为通式(48)时,含有具有异吲哚啉酮骨架的结构单元。

[0134] <碱溶性基团>

[0135] (A2-1)含多环侧链的树脂在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酸性基团作为碱溶性基团。(A2-1)含多环侧链的树脂含有来自多官能羧酸化合物的结构单元或来自多官能羧酸二酐的结构单元、或具有酸性基团的末端结构是优选的。此外,使树脂所具有的一部分羟基等与多官能羧酸二酐反应而得到的树脂也是优选的,利用使用了催化剂的反应在树脂的主链、树脂的侧链或末端导入了酸性基团的树脂也是优选的。

[0136] <烯键式不饱和双键基团>

[0137] 作为(A2)树脂的(A2-1)含多环侧链的树脂具有烯键式不饱和双键基团。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。(A2-1)含多环侧链的树脂含有来自具有烯键式不饱和双键基团的环氧化合物的结构单元或来自具有烯键式不饱和双键基团的羧酸化合物的结构单元、或具有烯键式不饱和双键基团的末端结构是优选的。此外,使树脂所具有的一部分酸性基团与具有烯键式不饱和双键基团的化合物反应而得到的树脂也是优选的,利用使用了催化剂的反应在树脂的侧链或末端导入了烯键式不饱和双键基团的树脂也是优选的。作为(A2-1)含多环侧链的树脂的双键当量,优选为300g/mol以上,更优选为400g/mol以上,进一步优选为500g/mol以上。另一方面,作为双键当量,优选为1,500g/mol以下,更优选为1,000g/mol以下,进一步优选为700g/mol以下。

[0138] <其他结构单元、封端剂、及分子量>

[0139] 作为(A2-1)含多环侧链的树脂所具有的结构单元,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,还优选来自芳香族多官能羧酸化合物的结构单元或来自芳香族多官能羧酸二酐的结构单元等具有芳香族基团的结构单元。此外,具有树脂的末端由单羧酸、二羧酸酐、或三羧酸酐等封端剂封端的结构也是优选的。

[0140] 作为(A2-1)含多环侧链的树脂的 M_w ,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,利用

GPC测定并以聚苯乙烯换算计,优选为500以上,更优选为1,000以上。另一方面,作为Mw,从显影后的残渣抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为50,000以下,更优选为10,000以下。(A2-1)含多环侧链的树脂能够通过已知的方法合成。作为苯酚化合物、醇化合物、环氧化合物、羧酸酐、及羧酸化合物,例如可举出国际公开第2017/057281号或国际公开第2017/159876号中记载的化合物。

[0141] 作为(A2-1)含多环侧链的树脂,例如可举出“ADEKA ARKLS”(注册商标)WR-101或者WR-301(以上均为ADEKA公司制)、或OGSOL(注册商标)CR-1030(大阪燃气化学公司制)。

[0142] <(A2-2)酸改性环氧树脂>

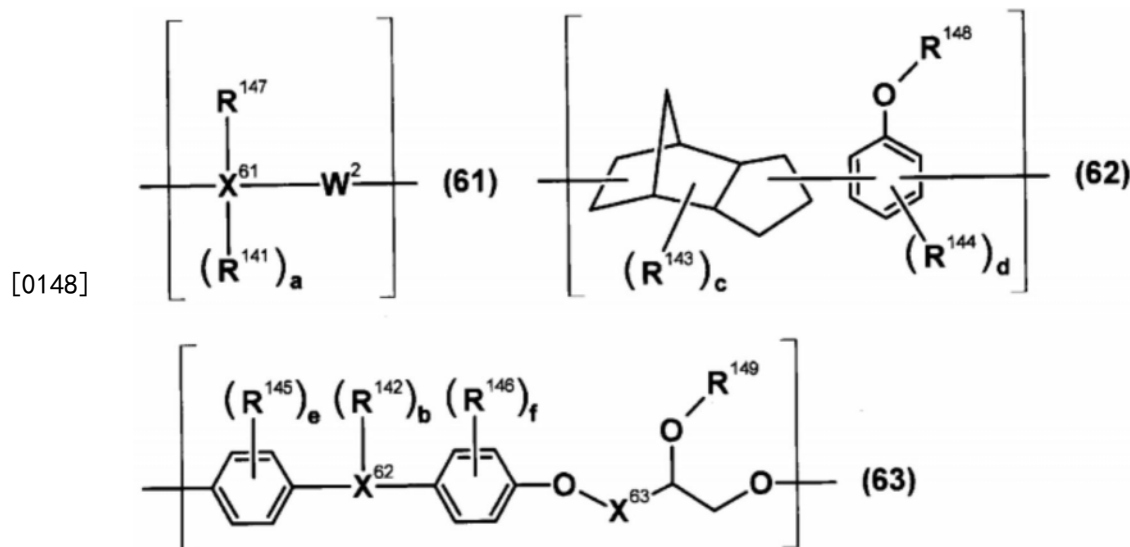
[0143] 作为(A2)树脂的(A2-2)酸改性环氧树脂,例如可举出以下(1-a2-2)~(2-a2-2)所得到的树脂。根据需要,可以在任一反应阶段中使多官能醇化合物进一步反应。

[0144] (1-a2-2)使多官能环氧化合物和多官能羧酸化合物反应而得到的化合物与环氧化合物反应而得到的树脂。

[0145] (2-a2-2)使多官能环氧化合物和羧酸化合物反应而得到的化合物与多官能羧酸二酐反应而得到的树脂。

[0146] 作为(A2-2)酸改性环氧树脂,在主链上具有环状骨架。此外,从显影后的残渣抑制的观点考虑,含有选自由具有通式(61)~(63)中的任一者所表示的结构单元的树脂组成的组中的一种以上是优选的。

[0147] [化学式9]

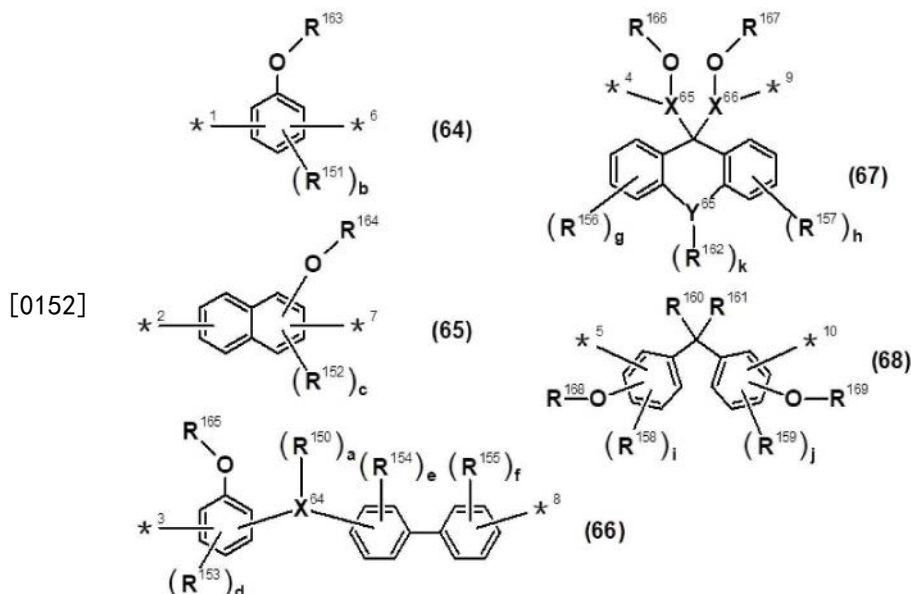


[0149] 通式(61)~(63)中, X^{61} 及 X^{62} 各自独立地表示碳原子数1~6的脂肪族结构。 X^{63} 表示碳原子数1~6的亚烷基。 W^2 表示至少有1个芳香族基团的有机基团。 R^{141} 及 R^{142} 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、或碳原子数6~15的芳基。 R^{143} 表示卤原子或碳原子数1~10的烷基。 R^{144} ~ R^{146} 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、或通式(69)所表示的取代基。 R^{147} 表示氢原子或通式(70)所表示的取代基。 R^{148} 及 R^{149} 各自独立地表示具有烯键式不饱和双键基团的有机基团。 a 及 b 各自独立地表示0~10的整数。 c 表示0~14的整数。 d 表示0~3的整数。 e 及 f 各自独立地表示0~4的整数。

[0150] 通式(61)中,从显影后的残渣抑制、及发光元件的可靠性提高的观点考虑, W^2 优选

为通式 (64) ~ (68) 中的任一者所表示的取代基。通式 (61) ~ (63) 中, R^{148} 及 R^{149} 中的具有烯键式不饱和双键基团的有机基团优选为 (甲基) 丙烯酰基、或通式 (72) 或者通式 (73) 所表示的取代基。上述脂肪族结构、亚烷基、烷基、环烷基、及芳基可以具有杂原子, 也可以是无取代物或取代物中的任意。

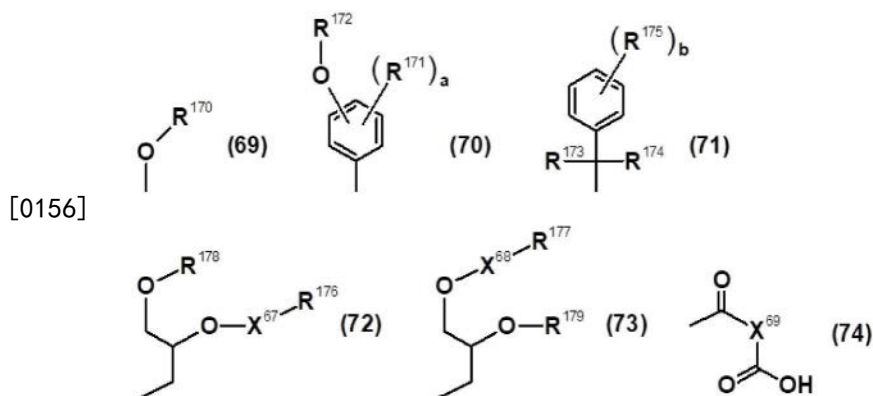
[0151] [化学式10]



[0153] 通式 (64) ~ (68) 中, X^{64} 表示碳原子数 1 ~ 6 的脂肪族结构。 X^{65} 及 X^{66} 各自独立地表示单环式或稠合多环式的烃环。 Y^{65} 表示直接键、碳原子、氮原子、氧原子、或硫原子。 R^{150} 表示卤原子、碳原子数 1 ~ 10 的烷基、碳原子数 4 ~ 10 的环烷基、或碳原子数 6 ~ 15 的芳基。 $R^{151} \sim R^{159}$ 各自独立地表示卤原子、碳原子数 1 ~ 10 的烷基、碳原子数 4 ~ 10 的环烷基、碳原子数 6 ~ 15 的芳基、或通式 (69) 所表示的取代基。 $R^{160} \sim R^{162}$ 各自独立地表示氢原子、卤原子、碳原子数 1 ~ 10 的烷基、碳原子数 4 ~ 10 的环烷基、或碳原子数 6 ~ 15 的芳基。 $R^{163} \sim R^{169}$ 各自独立地表示具有烯键式不饱和双键基团的有机基团。 a 表示 0 ~ 10 的整数。 b 表示 0 ~ 3 的整数。 c 表示 0 ~ 5 的整数。 d 表示 0 ~ 3 的整数。 e 、 f 、 g 、及 h 各自独立地表示 0 ~ 4 的整数。 i 及 j 各自独立地表示 0 ~ 3 的整数。 Y^{65} 为直接键、氧原子、或硫原子的情况下, k 为 0。 Y^{65} 为氮原子的情况下, k 为 1。 Y^{65} 为碳原子的情况下, k 为 2。 $\star^1 \sim \star^5$ 各自独立地表示与上述通式 (61) 中的 X^{61} 的键合点。 $\star^6 \sim \star^{10}$ 各自独立地表示上述通式 (61) 中的键合点。

[0154] 通式 (64) ~ (68) 中, X^{65} 及 X^{66} 各自独立地优选为碳原子数 6 ~ 15 的单环式或稠合多环式的烃环。 Y^{65} 优选为直接键或氧原子。 $R^{163} \sim R^{169}$ 中的具有烯键式不饱和双键基团的有机基团优选为 (甲基) 丙烯酰基、或通式 (72) 或者通式 (73) 所表示的取代基。上述脂肪族结构、烷基、环烷基、芳基、及单环式或者稠合多环式的芳香族烃环可以具有杂原子, 也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0155] [化学式11]



[0157] 通式(69)及(70)中, R^{170} 及 R^{172} 各自独立地表示通式(72)或通式(73)所表示的取代基。 R^{171} 表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、或者通式(69)或通式(71)所表示的取代基。 a 表示0~4的整数。通式(71)中, R^{173} 及 R^{174} 各自独立地表示氢原子、卤原子、或碳原子数1~10的烷基。 R^{175} 表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、或通式(69)所表示的取代基。 b 表示0~5的整数。通式(72)及(73)中, X^{67} 及 X^{68} 各自独立地表示直接键、碳原子数1~10的亚烷基、碳原子数4~10的亚环烷基、或碳原子数6~15的亚芳基。 R^{176} 及 R^{177} 各自独立地表示乙烯基、烯丙基、巴豆酰基、苯乙烯基、肉桂酰基、马来酰亚胺基、或(甲基)丙烯酰基。 R^{178} 及 R^{179} 各自独立地表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、或通式(74)所表示的取代基。通式(74)中, X^{69} 表示碳原子数1~6的亚烷基、碳原子数2~6的亚烯基、碳原子数4~10的亚环烷基、碳原子数4~10的亚环烯基、或碳原子数6~15的亚芳基。 X^{69} 为羧酸酐残基是优选的。上述烷基、环烷基、芳基、亚烷基、亚烯基、亚环烷基、亚环烯基、及亚芳基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0158] 作为(A2-2)酸改性环氧树脂,从显影后的残渣抑制、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,含有具有稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构的结构单元是优选的。作为稠合多环式结构或稠合多环式杂环结构,优选为萘骨架、茚骨架、或咕吨骨架。作为脂环式骨架,三环[5.2.1.0^{2,6}]癸烷骨架是优选的。作为至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构,优选为联苯骨架。上述通式(61)中, W^2 为通式(65)、(66)、或(67)、 Y^{65} 为直接键或氧原子时,含有具有萘骨架、联苯骨架、茚骨架、或咕吨骨架的结构单元。此外,为上述通式(62)时,含有具有芳香环及三环[5.2.1.0^{2,6}]癸烷骨架被直接连接的结构的结构单元。

[0159] <碱溶性基团>

[0160] (A2-2)酸改性环氧树脂在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酸性基团作为碱溶性基团。(A2-2)酸改性环氧树脂含有来自多官能羧酸化合物的结构单元或来自多官能羧酸二酐的结构单元、或具有酸性基团的末端结构是优选的。此外,也优选树脂所具有的一部分羟基等与多官能羧酸二酐反应而得到的树脂,还优选利用使用了催化剂的反应在树脂的主链、树脂的侧链或末端导入了酸性基团的树脂。

[0161] <烯键式不饱和双键基团>

[0162] 作为(A2)树脂的(A2-2)酸改性环氧树脂具有烯键式不饱和双键基团。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。(A2-2)酸改性环氧树脂含有来自具有烯键式不饱和双键基团的环氧化合物的结构单元或来自具有烯键式不饱和双键基团的羧酸化合物

的结构单元、或具有烯键式不饱和双键基团的末端结构是优选的。此外,使树脂所具有的一部分酸性基团与具有烯键式不饱和双键基团的化合物反应而得到的树脂是优选的,利用使用了催化剂的反应在树脂的侧链或末端导入了烯键式不饱和双键基团的树脂也是优选的。作为(A2-2)酸改性环氧树脂的双键当量,优选为300g/mol以上,更优选为400g/mol以上,进一步优选为500g/mol以上。另一方面,作为双键当量,优选为1,500g/mol以下,更优选为1,000g/mol以下,进一步优选为700g/mol以下。

[0163] <其他结构单元、封端剂、及分子量>

[0164] 作为(A2-2)酸改性环氧树脂所具有的结构单元,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,还优选来自芳香族多官能羧酸化合物的结构单元或来自芳香族多官能羧酸二酐的结构单元等具有芳香族基团的结构单元。此外,具有树脂的末端由单羧酸、二羧酸酐、或三羧酸酐等封端剂封端的结构也是优选的。

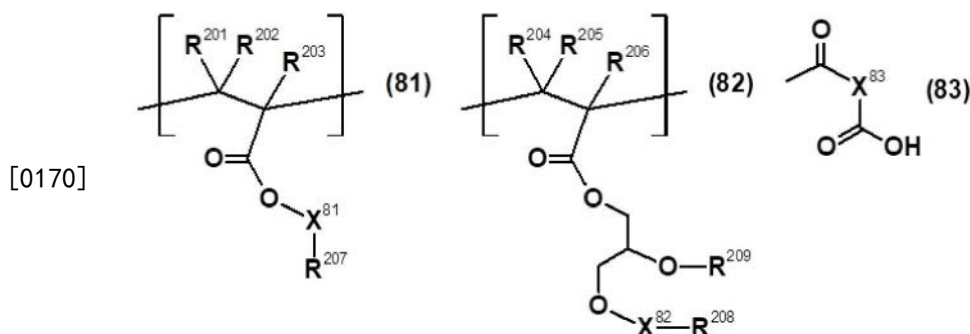
[0165] 作为(A2-2)酸改性环氧树脂的Mw,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,利用GPC测定并以聚苯乙烯换算计,优选为500以上,更优选为1,000以上。另一方面,作为Mw,从显影后的残渣抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为50,000以下,更优选为20,000以下。(A2-2)酸改性环氧树脂能够通过已知的方法合成。作为环氧化合物、羧酸酐、及羧酸化合物,例如可举出国际公开第2017/057281号或国际公开第2017/159876号中记载的化合物。

[0166] 作为(A2-2)酸改性环氧树脂,例如可举出“KAYARAD”(注册商标)PCR-1222H、KAYARAD CCR-1171H、KAYARAD TCR-1348H、KAYARAD ZAR-1494H、KAYARAD ZFR-1401H、KAYARAD ZCR-1798H、KAYARAD ZXR-1807H、KAYARAD ZCR-6002H、或KAYARAD ZCR-8001H(以上,均为日本化药公司制)。

[0167] <(A2-3)丙烯酸树脂>

[0168] 作为(A2)树脂的(A2-3)丙烯酸树脂,例如可举出使选自由(甲基)丙烯酸衍生物、(甲基)丙烯酸酯衍生物、苯乙烯衍生物、及其他共聚成分组成的组中的一种以上进行自由基共聚而得到的树脂。作为(A2-3)丙烯酸树脂,从显影后的残渣抑制的观点考虑,含有具有通式(81)所表示的结构单元的树脂及/或具有通式(82)所表示的结构单元的树脂是优选的。

[0169] [化学式12]



[0171] 通式(81)及(82)中, X^{81} 表示直接键或碳原子数1~10的亚烷基。 X^{82} 表示直接键、碳原子数1~10的亚烷基、碳原子数4~10的亚环烷基、或碳原子数6~15的亚芳基。 $R^{201} \sim R^{206}$ 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~6的烷基。 R^{207} 表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数1~10的卤代烷基、碳原子数4~10

的卤代环烷基、或碳原子数6~15的卤代芳基。 R^{208} 表示乙烯基、烯丙基、巴豆酰基、苯乙烯基、肉桂酰基、马来酰亚胺基、或(甲基)丙烯酰基。 R^{209} 表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、或通式(83)所表示的取代基。通式(83)中, X^{83} 表示碳原子数1~6的亚烷基、碳原子数2~6的亚烯基、碳原子数4~10的亚环烷基、碳原子数4~10的亚环烯基、或碳原子数6~15的亚芳基。 X^{83} 为羧酸酐残基是优选的。通式(81)中, X^{81} 为直接键、 R^{207} 为氢原子是优选的。上述烷基、环烷基、芳基、卤代烷基、卤代环烷基、卤代芳基、亚烷基、亚烯基、亚环烷基、亚环烯基、及亚芳基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0172] <碱溶性基团>

[0173] (A2-3)丙烯酸树脂在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酸性基团作为碱溶性基团。(A2-3)丙烯酸树脂含有来自(甲基)丙烯酸衍生物的结构单元、或具有酸性基团的末端结构是优选的。此外,树脂所具有的一部分羟基等与多官能羧酸二酐反应而得到的树脂也是优选的,利用使用了催化剂的反应在树脂的主链、树脂的侧链或末端导入了酸性基团的树脂也是优选的。

[0174] <烯键式不饱和双键基团>

[0175] 作为(A2)树脂的(A2-3)丙烯酸树脂具有烯键式不饱和双键基团。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。(A2-3)丙烯酸树脂优选为使树脂所具有的一部分酸性基团与具有烯键式不饱和双键基团的环氧化合物等进行反应而得到的树脂。此外,也优选为使树脂所具有的环氧基等与具有烯键式不饱和双键基团的羧酸化合物反应而得到的树脂。此外,还优选为利用使用了催化剂的反应在树脂的侧链或末端导入了烯键式不饱和双键基团的树脂。作为(A2-3)丙烯酸树脂的双键当量,优选为500g/mol以上,更优选为700g/mol以上,进一步优选为1,000g/mol以上。另一方面,作为双键当量,优选为4,000g/mol以下,更优选为3,000g/mol以下,进一步优选为2,000g/mol以下,特别优选为1,500g/mol以下。

[0176] <其他结构单元、及分子量>

[0177] 作为(A2-3)丙烯酸树脂所具有的结构单元,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,还优选来自芳香族(甲基)丙烯酸酯衍生物的结构单元或来自苯乙烯衍生物的结构单元等具有芳香族基团的结构单元。此外,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,还优选来自脂环式(甲基)丙烯酸酯衍生物的结构单元等具有脂环式基团的结构单元。

[0178] 作为(A2-3)丙烯酸树脂的Mw,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,利用GPC测定并以聚苯乙烯换算计,优选为1,000以上,更优选为3,000以上。另一方面,作为Mw,从显影后的残渣抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为50,000以下,更优选为20,000以下。(A2-3)丙烯酸树脂能够通过已知的方法合成。作为(甲基)丙烯酸衍生物、(甲基)丙烯酸酯衍生物、苯乙烯衍生物、及其他共聚成分,例如可举出国际公开第2017/057281号或国际公开第2017/159876号中记载的化合物。

[0179] <(A)碱溶性树脂;(A3)树脂>

[0180] 就本发明的第一方式、第二方式、第五方式、第七方式及第八方式的感光性树脂组合物而言,(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂(以下,“(A3)树脂”)。所谓(A3)树脂,是指在树脂的主链、树脂的侧链及树脂的末端中的至少一者上具有酚式羟基的树脂、且为与(A1)树脂及(A2)树脂不同的树脂。

[0181] 本发明的感光性树脂组合物中，(A) 碱溶性树脂含有选自由 (A3-1) 酚醛树脂、(A3-2) 多羟基苯乙烯、(A3-3) 酚基改性环氧树脂、及 (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂组成的组中的一种以上（以下，“(A3p) 树脂”）是优选的。(A3p) 树脂也可以是单一的树脂或它们的共聚物中的任意。

[0182] 本发明的感光性树脂组合物中，(A3) 树脂含有 (A3p) 树脂是优选的。通过含有 (A3p) 树脂，显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。

[0183] 本发明的第一方式的感光性树脂组合物中，(A) 碱溶性树脂含有 (A3) 树脂，该 (A3) 树脂含有 (A3x) 具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂（以下，“(A3x) 树脂”）。

[0184] 本发明的第二方式的感光性树脂组合物中，(A) 碱溶性树脂含有 (A3) 树脂，该 (A3) 树脂含有选自由 (A3x) 具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂（以下，“(A3x) 树脂”）、(A3y) 具有含酚式羟基及芳香族基团的结构单元的树脂（以下，“(A3y) 树脂”）、及 (A3z) 具有含酚式羟基的结构单元及含第二芳香族基团的结构单元的树脂（以下，“(A3z) 树脂”）组成的组中的一种以上。本发明的第二方式的感光性树脂组合物中，(A) 碱溶性树脂含有 (A3) 树脂，该 (A3) 树脂含有 (A3x) 树脂、且还含有 (A3y) 树脂及/或 (A3z) 树脂也是优选的。

[0185] 本发明的第一方式的感光性树脂组合物中，(A) 碱溶性树脂含有 (A3) 树脂，该 (A3) 树脂含有 (A3x) 树脂、还含有 (A3y) 树脂及/或 (A3z) 树脂是优选的。本发明的第五方式、第七方式及第八方式的感光性树脂组合物中，(A) 碱溶性树脂含有 (A3) 树脂、该 (A3) 树脂含有选自由 (A3x) 树脂、(A3y) 树脂、及 (A3z) 树脂组成的组中的一种以上是优选的。本发明的第五方式、第七方式及第八方式的感光性树脂组合物中，(A) 碱溶性树脂含有 (A3) 树脂，该 (A3) 树脂含有 (A3x) 树脂、还含有 (A3y) 树脂及/或 (A3z) 树脂也是优选的。

[0186] 本发明的感光性树脂组合物中，(A3x) 树脂、(A3y) 树脂、及 (A3z) 树脂为 (A3p) 树脂也是优选的。

[0187] 本发明的第五方式的感光性树脂组合物是含有 (A) 碱溶性树脂及 (C) 感光剂、该 (C) 感光剂含有 (C1) 光聚合引发剂的感光性树脂组合物，(A) 碱溶性树脂含有 (A3) 树脂，该 (A3) 树脂含有选自由 (A3-1) 酚醛树脂、(A3-2) 多羟基苯乙烯、(A3-3) 酚基改性环氧树脂、及 (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂组成的组中的一种以上，其中，

[0188] (A3-1) 酚醛树脂含有选自由下述树脂组成的组中的一种以上（以下，“(1)～(5) 的特定的 (A3-1) 酚醛树脂”）：

[0189] (1) 具有至少含2个具有酚式羟基的基团的结构单元的树脂、

[0190] (2) 具有至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的基团的结构单元的树脂、

[0191] (3) 具有包含下述结构两者的结构单元的树脂：至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的基团的结构；以及连接具有酚式羟基的基团的碳原子数3～12的结构、

[0192] (4) 具有至少含2个芳香环骨架被直接连接的结构的结构单元的树脂、及

[0193] (5) 具有含至少有2个酚式羟基的基团的结构单元的树脂，

[0194] (A3-2) 多羟基苯乙烯含有：

[0195] (6) 有具有烷氧基烷基的结构单元的树脂、及/或

[0196] (7) 有具有羟基烷基的结构单元的树脂（以下，“(6)～(7) 的特定的 (A3-2) 多羟基苯乙烯”），

[0197] (A3-3) 酚基改性环氧树脂含有具有酚式羟基的树脂，

[0198] (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂含有具有酚式羟基的树脂。

[0199] 本发明的第一方式、第二方式、第七方式及第八方式的感光性树脂组合物中，(A) 碱溶性树脂含有选自由 (A3-1) 酚醛树脂、(A3-2) 多羟基苯乙烯、(A3-3) 酚基改性环氧树脂、及 (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂组成的组中的一种以上，(A3-1) 酚醛树脂含有 (1) ~ (5) 的特定的 (A3-1) 酚醛树脂，(A3-2) 多羟基苯乙烯含有 (6) ~ (7) 的特定的 (A3-2) 多羟基苯乙烯，(A3-3) 酚基改性环氧树脂含有具有酚式羟基的树脂，(A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂含有具有酚式羟基的树脂，这是优选的。

[0200] 如上所述，在正型感光性组合物的情况下，在曝光部的碱溶性提高不充分的情况下容易形成窄掩模偏置。认为通过含有具有酚式羟基的 (A3) 树脂，曝光部利用酚式羟基的碱溶解促进作用而实现残渣抑制，并且即使在图案曝光时的衍射光的条件下碱溶性也提高，由此实现窄掩模偏置抑制。此外，推测通过使未曝光部也适度地具有溶解性从而在显影时图案形状低锥度化，并且利用酚式羟基的温和的酸性度而使得半色调曝光部进行缓慢的显影膜减薄，因此半色调加工性提高。另一方面，在负型感光性组合物的情况下，由于由衍射光产生的自由基引起的光固化的影响而容易产生窄掩模偏置。认为通过含有具有酚式羟基的 (A3) 树脂，未曝光部利用酚式羟基的碱溶解促进作用而实现残渣抑制，并且通过酚式羟基将由图案曝光时的衍射光而产生的自由基进行稳定化，实现窄掩模偏置抑制。此外，认为通过利用酚式羟基控制曝光部中的过度的光固化，在热固化时图案形状低锥度化，并且能够使相对于曝光量的光固化度的梯度变缓。此外，推测利用酚式羟基的温和的酸性度而半色调曝光部进行缓慢的显影膜减薄，因此半色调加工性提高。

[0201] 本发明的第一方式的感光性树脂组合物中，(A) 碱溶性树脂含有 (A3) 树脂，该 (A3) 树脂含有 (A3x) 树脂。本发明的第二方式、第五方式、第七方式及第八方式感光性树脂组合物中，(A3) 树脂含有选自由 (A3x) 树脂、(A3y) 树脂、及 (A3z) 树脂组成的组中的一种以上是优选的，含有 (A3x) 树脂及/或 (A3y) 树脂是更优选的，含有 (A3x) 树脂是进一步优选的。通过含有选自由 (A3x) 树脂、(A3y) 树脂、及 (A3z) 树脂组成的组中的一种以上，显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。此外，发光元件的可靠性提高的效果变得显著。

[0202] 认为这是因为，利用 (A3x) 树脂所具有的至少含2个酚式羟基的结构单元，树脂的结构单元中的酚式羟基的密度提高。即，推测利用高密度的酚式羟基而显著地促进膜中的酚式羟基的作用，酚式羟基的作用处于支配地位，由此可适当地控制对图案曝光时的溶解促进或者光固化的作用、及/或显影时的溶解性，能够高水平地兼备各种特性。

[0203] 另一方面，推测 (A3y) 树脂及 (A3z) 树脂所具有的、包含芳香族基团的结构单元或含第二芳香族基团的结构单元具有促进或辅助膜中的酚式羟基的作用的功能，因此可适当地控制对图案曝光时的溶解促进或者光固化的作用、及/或显影时的溶解性，能够高水平地兼备各种特性。此外，推测利用作为刚性的骨架的芳香族基团的位阻、分子运动阻碍来控制曝光部中的过度的光固化，并且利用作为疏水性的芳香族基团的碱溶解阻害来抑制曝光部中的碱性显影时的膜深部的侧面蚀刻(side etching)，而且，半色调曝光部进行缓慢的显影膜减薄等效果变得显著。(A3x) 树脂、(A3y) 树脂、及 (A3z) 树脂也可以是单一的树脂或它们的共聚物中的任意。

[0204] (A3x)树脂是在树脂所具有的1个结构单元中至少含2个酚式羟基的树脂。

[0205] (A3y)树脂是在树脂所具有的1个结构单元中包含酚式羟基及芳香族基团的树脂。这里,芳香族基团是相对酚式羟基所键合的芳香环而言其他的芳香族基团。

[0206] (A3z)树脂是在树脂所具有的1个结构单元中包含酚式羟基、并且在树脂所具有的其他结构单元中包含第二芳香族基团的树脂。这里,第二芳香族基团是除了酚式羟基所键合的芳香环以外的芳香族基团。需要说明的是,所谓第二芳香族基团,是用于与(A3y)树脂中的芳香族基团(是指相对酚式羟基所键合的芳香环而言其他的芳香族基团)进行区别的称呼。

[0207] 需要说明的是,具有至少含2个酚式羟基的结构单元(以下,“(3x)结构单元”)、并且具有含酚式羟基及芳香族基团的结构单元(以下,“(3y)结构单元”)、及/或具有含酚式羟基的结构单元及含第二芳香族基团的结构单元(以下,“(3z)结构单元”)的树脂被包括于(A3x)树脂。此外,具有(3y)结构单元及(3z)结构单元的树脂被包括于(A3y)树脂。

[0208] (3x)结构单元中的至少2个酚式羟基优选为键合于同一芳香环的至少2个酚式羟基、或键合于不同的芳香环的至少2个酚式羟基,更优选为键合于不同的芳香环的至少2个酚式羟基。

[0209] (3y)结构单元中的芳香族基团及(3z)结构单元中的第二芳香族基团优选为、苯骨架、异氰脲酸骨架、三嗪骨架、来自双酚A的骨架、来自双酚F的骨架、或来自双酚F的骨架。

[0210] 此外,(3y)结构单元中的芳香族基团及(3z)结构单元中的第二芳香族基团具有稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构是优选的,具有稠合多环式结构或稠合多环式杂环结构是更优选的。

[0211] 稠合多环式结构优选萘骨架、蒽骨架、茚满骨架、茚骨架、茚骨架、苯并茚满骨架、苯并茚骨架、苯并茚骨架、二苯并茚骨架、二氢萘骨架、四氢萘骨架、二氢蒽骨架或二氢菲骨架,更优选萘骨架、蒽骨架、茚骨架、苯并茚骨架、二氢蒽骨架。

[0212] 稠合多环式杂环结构优选为咪唑骨架、二苯并咪唑骨架、二苯并噻吩骨架、苯并咪唑骨架、萘并苯并咪唑骨架、萘并苯并噻吩骨架、吡啶骨架、苯并咪唑骨架、苯并噻吩骨架、吡啶骨架、吡啶酮骨架、异吡啶酮骨架、吡啶骨架、咕吨骨架、或噻吨骨架,更优选为咪唑骨架、二苯并咪唑骨架、苯并咪唑骨架、吡啶酮骨架、异吡啶酮骨架、吡啶骨架、或咕吨骨架。

[0213] 芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构中的芳香环骨架优选为上述芳香族基团或稠合多环式结构。

[0214] 芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构中的脂环式骨架优选为环戊烷骨架、环己烷骨架、环庚烷骨架、双环[4.3.0]壬烷骨架、双环[5.4.0]十一烷骨架、双环[2.2.2]辛烷骨架、三环[5.2.1.0^{2,6}]癸烷骨架、五环十五烷骨架、或金刚烷骨架。

[0215] 至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构优选为联苯骨架、三联苯骨架、或上述芳香族基团或者稠合多环式结构被直接连接的结构。

[0216] 本发明的感光性树脂组合物中,(A3x)树脂、(A3y)树脂、或(A3z)树脂进一步包含具有光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、碳原子数2~5的炔基或热反应性基团的结构单元(以下,“(3w)结构单元”)也是优选的。本发明的感光性树脂组合物含有(A3z)树脂的情

况下, (A3z) 树脂进一步具有 (3w) 结构单元是更优选的。

[0217] 光反应性基团优选为自由基聚合性基团, 更优选为苯乙烯基、肉桂酰基、马来酰亚胺基、或 (甲基) 丙烯酰基, 进一步优选为 (甲基) 丙烯酰基。另一方面, 碳原子数 2~5 的链烯基或碳原子数 2~5 的炔基优选为自由基聚合性基团, 更优选为乙烯基、烯丙基、2-甲基-2-丙烯基、巴豆酰基、2-甲基-2-丁烯基、3-甲基-2-丁烯基、2,3-二甲基-2-丁烯基、乙炔基、或 2-炔丙基, 进一步优选为乙烯基或烯丙基。

[0218] 热反应性基团优选为烷氧基甲基、羟基烷基、环氧基、氧杂环丁基、或封端异氰酸酯基(block isocyanate group)。

[0219] 此外, 本发明的感光性树脂组合物中, (A3) 树脂含有具有后述的特定的结构单元的 (A3) 树脂(以下, “特定的 (A3) 树脂”) 是优选的。通过含有特定的 (A3) 树脂, 显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。此外, 发光元件的可靠性提高的效果变得显著。推测这是因为特定的 (A3) 树脂所具有的特定的结构单元或特定的结构具有促进或辅助膜中的酚式羟基的作用的功能, 可适当地控制对图案曝光时的溶解促进或者光固化的作用、及/或显影时的溶解性, 能够高水平地兼备各种特性。特定的 (A3) 树脂也可以是单一的树脂或它们的共聚物中的任意。

[0220] (A3) 树脂含有 (A3-1) 酚醛树脂及/或 (A3-3) 酚基改性环氧树脂是优选的, 含有 (A3-1) 酚醛树脂是更优选的。

[0221] (A3) 树脂在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酚式羟基作为碱溶性基团。(A3) 树脂包含具有酚式羟基的结构单元、具有酚式羟基的侧链结构、或具有酚式羟基的末端结构是优选的。此外, 也可以具有其他酸性基团。作为酸性基团, 优选羧基、羧酸酐基、羟基酰亚胺基、羟基酰胺基、硅烷醇基、1,1-双(三氟甲基)羟甲基、磺酸基、或巯基, 从显影后的半色调特性提高的观点考虑, 优选羟基酰亚胺基、羟基酰胺基、硅烷醇基、或 1,1-双(三氟甲基)羟甲基。另一方面, 从显影后的残渣抑制的观点考虑, 优选羧基或羧酸酐基。

[0222] 就本发明的感光性树脂组合物而言, 从显影后的残渣抑制的观点考虑, (A) 碱溶性树脂含有 (A3b) 酚式羟基、及具有烯键式不饱和双键基团的树脂(以下, “(A3b) 树脂”)、(A3b) 树脂具有烯键式不饱和双键基团作为自由基聚合性基团是优选的。

[0223] 此外, 还优选的是, 在 (A) 碱溶性树脂含有 (A3b) 树脂的情况下, (A3b) 树脂为 (A3p) 树脂。(A) 碱溶性树脂优选含有选自自由作为 (A3-1) 酚醛树脂的 (A3b-1) 含不饱和基团的酚醛树脂、作为 (A3-2) 多羟基苯乙烯的 (A3b-2) 含不饱和基团的多羟基苯乙烯、作为 (A3-3) 酚基改性环氧树脂的 (A3b-3) 含不饱和基团的酚基改性环氧树脂、及作为 (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂的 (A3b-4) 含不饱和基团的酚基改性丙烯酸树脂组成的组中的一种以上(以下, “具有不饱和基团的 (A3b) 树脂”)。作为不饱和基团, 优选为烯键式不饱和双键基团。作为烯键式不饱和双键基团, 优选为自由基聚合性基团, 更优选为选自自由光反应性基团、碳原子数 2~5 的链烯基、及碳原子数 2~5 的炔基组成的组中的一种以上。作为光反应性基团, 优选苯乙烯基、肉桂酰基、马来酰亚胺基、或 (甲基) 丙烯酰基, 更优选 (甲基) 丙烯酰基。另一方面, 作为碳原子数 2~5 的链烯基或碳原子数 2~5 的炔基, 优选乙烯基、烯丙基、2-甲基-2-丙烯基、巴豆酰基、2-甲基-2-丁烯基、3-甲基-2-丁烯基、2,3-二甲基-2-丁烯基、乙炔基、或 2-炔丙基, 更优选乙烯基或烯丙基。作为具有不饱和基团的 (A3b) 树脂的双键当量, 优选为 500g/mol 以上, 更优选为 700g/mol 以上, 进一步优选为 1,000g/mol 以上。另一方面, 作为双键当

量,优选为3,000g/mol以下,更优选为2,000g/mol以下,进一步优选为1,500g/mol以下。

[0224] 就本发明的感光性树脂组合物而言,从图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,(A)碱溶性树脂含有(A3a)不具有酚式羟基、及烯键式不饱和双键基团的树脂(以下,“(A3a)树脂”)是优选的。(A3a)树脂不具有作为自由基聚合性基团的烯键式不饱和双键基团是优选的。

[0225] 此外,(A)碱溶性树脂含有(A3a)树脂的情况下,(A3a)树脂为(A3p)树脂也是优选的。(A)碱溶性树脂含有选自作为(A3-1)酚醛树脂的(A3a-1)不具有不饱和基团的酚醛树脂、作为(A3-2)多羟基苯乙烯的(A3a-2)不具有不饱和基团的多羟基苯乙烯、作为(A3-3)酚基改性环氧树脂的(A3a-3)不具有不饱和基团的酚基改性环氧树脂、及作为(A3-3)酚基改性丙烯酸树脂的(A3a-4)不具有不饱和基团的酚基改性丙烯酸树脂组成的组中的一种以上(以下,“(A3a)树脂”)是优选的。作为不饱和基团,优选为烯键式不饱和双键基团。即,(A3a)树脂不具有作为自由基聚合性基团的烯键式不饱和双键基团是优选的。

[0226] 需要说明的是,(A)碱溶性树脂含有(A3b)树脂的情况下,(A)碱溶性树脂进一步包含(A3a)树脂是优选的。(A)碱溶性树脂含有上述具有不饱和基团的(A3b)树脂的情况下,从显影后的残渣抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,(A)碱溶性树脂进一步含有上述不具有不饱和基团的(A3a)树脂是优选的。

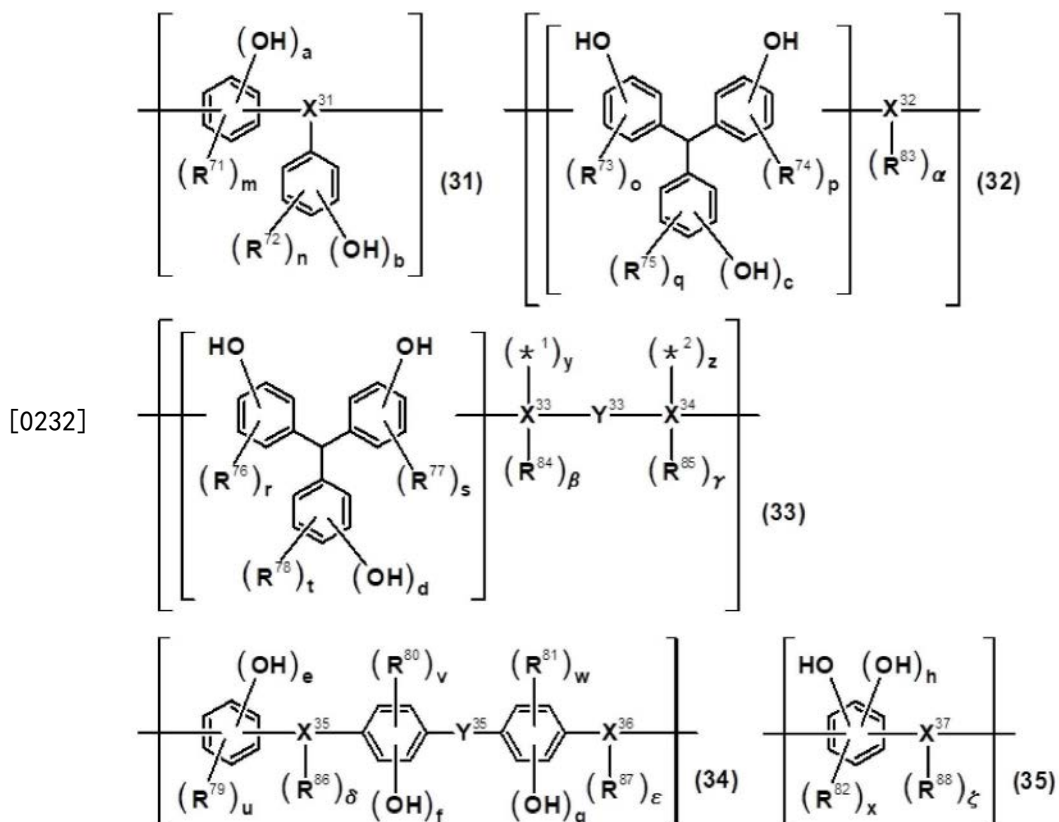
[0227] 作为(A3)树脂的酸当量,优选为70g/mol以上,更优选为80g/mol以上,进一步优选为90g/mol以上。另一方面,作为酸当量,优选为450g/mol以下,更优选为350g/mol以下,进一步优选为300g/mol以下。

[0228] <(A3-1)酚醛树脂>

[0229] 关于作为(A3)树脂的(A3-1)酚醛树脂,例如可举出使苯酚化合物、和选自自由醛化合物、酮化合物、烷氧基甲基化合物、及羟甲基化合物组成的组中的一种以上反应而得到的树脂。作为(A3-1)酚醛树脂,含有Novolac树脂及/或Resol树脂是优选的。所谓Novolac树脂,是指在酸催化剂下反应而得到的树脂。所谓Resol树脂,在碱催化剂下反应而得到的树脂。此外,所谓(A3-1)酚醛树脂中的结构单元,是指包含(I)来自苯酚化合物的结构、及(II)来自醛化合物、酮化合物、烷氧基甲基化合物、或羟甲基化合物的结构的重复单元。(A3-1)酚醛树脂中的结构单元还可以具有(III)来自其他化合物的结构。(A3-1)酚醛树脂中的上述的(3w)结构单元是指,上述(I)结构、(II)结构、(III)结构、或它们所具有的基团的反应后的结构具有光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、碳原子数2~5的炔基、或热反应性基团的结构单元。

[0230] 作为(A3-1)酚醛树脂,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,含有选自具有通式(31)~(35)及(38)~(40)中的任一者所表示的结构单元的树脂组成的组中的一种以上是优选的。

[0231] [化学式13]

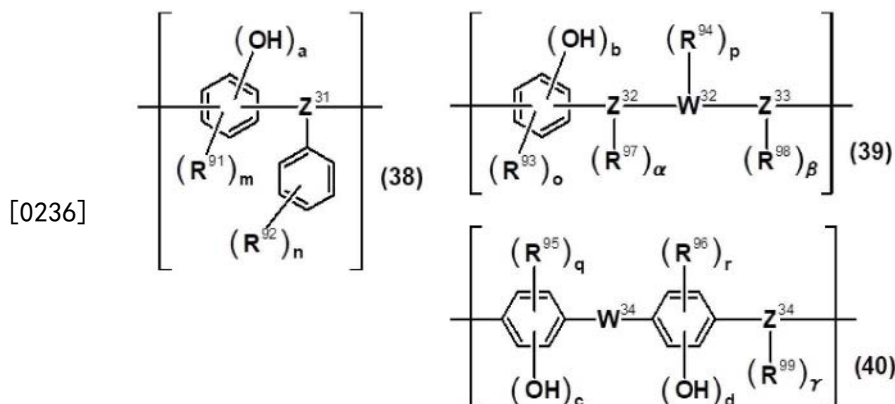


[0233] 通式(31)~(35)中, $X^{31} \sim X^{37}$ 各自独立地表示碳原子数1~2的脂肪族结构。 Y^{33} 表示碳原子数1~10的亚烷基。 Y^{35} 表示直接键、碳原子数1~6的亚烷基、碳原子数1~6的烷叉基(alkylidene)、碳原子数1~6的卤代亚烷基、碳原子数1~6的卤代烷叉基、芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构。 $R^{71} \sim R^{82}$ 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数1~10的烷氧基、碳原子数2~10的链烯氧基、碳原子数1~10的酰基、羧基、氨基、或形成环的基团。由形成环的基团连接的环表示单环式或稠合多环式的烃环。 $R^{83} \sim R^{88}$ 各自独立地表示碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、或羟基。 a 表示1~4的整数。 b 表示1~5的整数。 m 表示0~3的整数。 n 表示0~4的整数。 c 表示1~4的整数。 o 及 p 各自独立地表示0~3的整数。 q 表示0~4的整数。 d 表示1~4的整数。 r 及 s 各自独立地表示0~3的整数。 t 表示0~4的整数。 e 表示1~4的整数。 f 、 g 、 v 、及 w 各自独立地表示0~4的整数。 u 表示0~3的整数。 h 表示1~3的整数。 x 表示0~2的整数。 y 及 z 各自独立地表示0或1。 α 、 β 、 γ 、 δ 、 ϵ 、及 ζ 各自独立地表示0~4的整数。 $*^1$ 及 $*^2$ 各自独立地表示树脂中的键合点。

[0234] 通式(31)~(35)中, Y^{35} 优选为芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构,更优选为稠合多环式结构或稠合多环式杂环结构。此外,在上述(3x)结构单元、(3y)结构单元及(3z)结构单元中,优选为例示了优选的结构的、芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构。上述脂肪族结构、烷基、环烷基、芳基、链烯基、烷氧基、链烯氧基、酰基、形成环的基团、亚烷基、烷叉基、芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香

环骨架、及脂环式骨架可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。由形成环的基团形成的稠合多环式的烃环优选萘环、蒽环、茚环、茚满环、茚环、四氢萘环、茚环、咕吨环、或异吲哚啉酮环。

[0235] [化学式14]



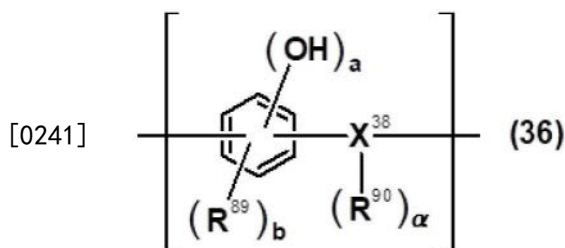
[0237] 通式(38)~(40)中, $Z^{31} \sim Z^{34}$ 各自独立地表示碳原子数1~2的脂肪族结构。 W^{32} 表示芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构。 W^{34} 表示直接键、碳原子数1~6的亚烷基、碳原子数1~6的烷基、碳原子数1~6的卤代亚烷基、碳原子数1~6的卤代烷基、芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构。 $R^{91} \sim R^{96}$ 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数1~10的烷氧基、碳原子数2~10的链烯氧基、碳原子数1~10的酰基、羧基、氨基、或形成环的基团。由形成环的基团连接的环表示单环式或稠合多环式的烃环。 $R^{97} \sim R^{99}$ 各自独立地表示碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、或羟基。 a 表示1~4的整数。 m 表示0~3的整数。 n 表示0~5的整数。 b 表示1~4的整数。 o 表示0~3的整数。 p 表示0~10的整数。其中,若将 W^{32} 的价数设为 X ,则为 $0 \leq p \leq (X-2)$ 。 c 及 d 各自独立地表示1~4的整数。 q 及 r 各自独立地表示0~3的整数。 α 、 β 、及 γ 各自独立地表示0~4的整数。通式(38)~(40)中, Y^{35} 优选芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构,更优选稠合多环式结构或稠合多环式杂环结构。此外,上述(3x)结构单元、(3y)结构单元、及(3z)结构单元中,优选为例示了优选的结构、芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构。上述脂肪族结构、烷基、环烷基、芳基、链烯基、烷氧基、链烯氧基、酰基、形成环的基团、亚烷基、烷基、芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架、及脂环式骨架可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。由形成环的基团形成的稠合多环式的烃环优选萘环、蒽环、茚环、茚满环、茚环、四氢萘环、茚环、咕吨环、或异吲哚啉酮环。

[0238] 就本发明的感光性树脂组合物而言,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,(A3x)树脂含有(A3-1)酚醛树脂、(A3-1)酚醛树脂含有选自具有通式(31)~(35)及(40)中的任一者所表示的结构单元的树脂组成的组中的一种以上是优选的。(A3x)树脂含有(A3-1)酚醛树脂的情况下,在通式

(34)中, f 及 g 各自独立地表示1~4的整数。

[0239] 作为(A3-1)酚醛树脂,可以含有具有通式(36)所表示的结构单元的树脂。

[0240] [化学式15]



[0242] 通式(36)中, X^{38} 表示碳原子数1~6的脂肪族结构。 R^{89} 表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数1~10的烷氧基、碳原子数2~10的链烯氧基、碳原子数1~10的酰基、羧基、氨基、或形成环的基团。由形成环的基团连接的环表示单环式或稠合多环式的烃环。 R^{90} 表示碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、或碳原子数6~15的芳基。 a 表示1~4的整数。 b 表示0~3的整数。 α 表示0~4的整数。上述脂肪族结构、烷基、芳基、链烯基、烷氧基、酰基、形成环的基团、及亚烷基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。由形成环的基团形成的稠合多环式的烃环优选萘环、蒽环、茈环、茛满环、茛环、四氢萘环、茛环、咕吨环、或异吲哚啉酮环。

[0243] 就本发明的感光性树脂组合物而言,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,(A3y)树脂含有(A3-1)酚醛树脂、(A3-1)酚醛树脂含有选自由具有通式(34)、(38)、及(39)中的任一者所表示的结构单元的树脂组成的组中的一种以上是优选的。(A3y)树脂含有(A3-1)酚醛树脂的情况下,通式(34)中, f 及 g 为0。

[0244] (A3x)树脂含有(A3-1)酚醛树脂的情况下,(A3-1)酚醛树脂的结构单元中,(I)来自苯酚化合物的结构至少有2个酚式羟基的树脂、及/或(II)来自醛化合物、酮化合物、烷氧基甲基化合物、或羟甲基化合物的结构具有酚式羟基的树脂被包括于(A3x)树脂。

[0245] 就(I)来自苯酚化合物的结构至少有2个酚式羟基的树脂而言,优选包含来自至少有2个酚式羟基的芳香族化合物的骨架的树脂。

[0246] 就(II)来自醛化合物、酮化合物、烷氧基甲基化合物、或羟甲基化合物的结构具有酚式羟基的树脂而言,优选包含来自具有酚式羟基的亲电性芳香族化合物的骨架的树脂,更优选包含来自具有酚式羟基的芳香族醛、具有酚式羟基的芳香族酮、具有酚式羟基的芳香族烷氧基甲基化合物、或具有酚式羟基的芳香族羟甲基化合物的骨架的树脂。

[0247] (A3y)树脂含有(A3-1)酚醛树脂的情况下,在(A3-1)酚醛树脂的结构单元中,(I)来自苯酚化合物的结构具有酚式羟基、及芳香族基团的树脂、及/或(II)来自醛化合物、酮化合物、烷氧基甲基化合物、或羟甲基化合物的结构具有芳香族基团的树脂被包括于(A3y)树脂。

[0248] 就(I)来自苯酚化合物的结构具有酚式羟基、及芳香族基团的树脂而言,优选包含来自具有酚式羟基、及芳香族基团的芳香族化合物的骨架的树脂。这里,芳香族基团是相对酚式羟基所键合的芳香环而言其他的芳香族基团。此外,更优选包含来自具有酚式羟基、并且具有稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结

构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构芳香族化合物的骨架的树脂。

[0249] 就(II)来自醛化合物、酮化合物、烷氧基甲基化合物、或羟甲基化合物的结构具有芳香族基团的树脂而言,优选包含来自亲电性芳香族化合物的骨架的树脂,更优选包含来自芳香族醛、芳香族酮、芳香族烷氧基甲基化合物、或芳香族羟甲基化合物的骨架的树脂。此外,进一步优选包含来自具有稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构亲电性芳香族化合物的骨架的树脂。

[0250] (A3z)树脂含有(A3-1)酚醛树脂的情况下,(A3-1)酚醛树脂中的结构单元具有(I)来自苯酚化合物的结构、(II)来自醛化合物、酮化合物、烷氧基甲基化合物、或羟甲基化合物的结构、及(III)来自其他化合物的结构、并且(III)来自其他化合物的结构具有芳香族基团的树脂被包括于(A3z)树脂。

[0251] 需要说明的是,(A3-1)酚醛树脂具有选自通式(31)~(33)、(35)、及(40)中的任一者所表示的结构单元组成的组中的一种以上的(A3)树脂被包括于(A3x)树脂。此外,具有通式(34)所表示的结构单元的(A3)树脂之中,在通式(34)中,f及g各自独立地表示1~4的整数时的树脂被包括于(A3x)树脂。此外,具有通式(34)所表示的结构单元的(A3)树脂之中,在通式(34)中,f及g为0时的树脂被包括于(A3y)树脂。

[0252] 此外,具有通式(38)所表示的结构单元及/或通式(39)所表示的结构单元的(A3)树脂被包括于(A3y)树脂。通过具有该结构,显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。此外,发光元件的可靠性提高的效果变得显著。

[0253] 就本发明的感光性树脂组合物而言,在(A)碱溶性树脂包含作为特定的(A3)树脂的特定的(A3-1)酚醛树脂的情况下,(A3-1)酚醛树脂含有选自下述树脂组成的组中的一种以上是优选的:

[0254] (1)具有至少含2个具有酚式羟基的基团的结构单元的树脂、

[0255] (2)具有至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的基团的结构单元的树脂、

[0256] (3)具有包含下述结构两者的结构单元的树脂:至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的基团的结构;以及连接具有酚式羟基的基团的碳原子数3~12的结构、

[0257] (4)具有包含芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构之中的至少1者的结构单元的树脂、及

[0258] (5)具有含至少有2个酚式羟基的基团的结构单元的树脂。

[0259] (A3-1)酚醛树脂具有上述通式(31)所表示的结构单元的情况下,具有(1)的结构单元。

[0260] (A3-1)酚醛树脂具有上述通式(32)所表示的结构单元的情况下,具有(2)的结构单元。

[0261] (A3-1)酚醛树脂具有上述通式(33)所表示的结构单元的情况下,具有(3)结构单元。

[0262] (A3-1)酚醛树脂具有上述通式(34)所表示的结构单元的情况下,具有(4)的结构单元。

[0263] (A3-1) 酚醛树脂具有上述通式 (35) 所表示的结构单元的情况下, 具有 (5) 的结构单元。

[0264] 通过具有该结构, 显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。此外, 发光元件的可靠性提高的效果变得显著。

[0265] 就本发明的感光性树脂组合物而言, 在 (A) 碱溶性树脂包含作为特定的 (A3) 树脂的特定的 (A3-1) 酚醛树脂的情况下, (A3-1) 酚醛树脂含有选自由下述树脂组成的组中的一种以上是优选的:

[0266] (I-a3-1) 具有至少含2个具有酚式羟基的芳香族基团的结构单元的树脂、

[0267] (II-a3-1) 具有至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的芳香族基团的结构单元的树脂、

[0268] (III-a3-1) 具有包含至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的芳香族基团的结构、及连接具有酚式羟基的芳香族基团的碳原子数3~12的脂肪族结构这两者的结构单元的树脂、

[0269] (IV-a3-1) 具有包含芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构之中的至少1者的结构单元的树脂、及

[0270] (V-a3-1) 具有包含至少有2个酚式羟基的芳香族基团的结构单元的树脂。

[0271] (A3-1) 酚醛树脂具有上述通式 (31) 所表示的结构单元的情况下, 具有 (I-a3-1) 的结构单元。

[0272] (A3-1) 酚醛树脂具有上述通式 (32) 所表示的结构单元的情况下, 具有 (II-a3-1) 的结构单元。

[0273] (A3-1) 酚醛树脂具有上述通式 (33) 所表示的结构单元的情况下, 具有 (III-a3-1) 的结构单元。

[0274] (A3-1) 酚醛树脂具有上述通式 (34) 所表示的结构单元的情况下, 具有 (IV-a3-1) 的结构单元。

[0275] (A3-1) 酚醛树脂具有上述通式 (35) 所表示的结构单元的情况下, 具有 (V-a3-1) 的结构单元。

[0276] 通过具有该结构, 显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。此外, 发光元件的可靠性提高的效果变得显著。

[0277] 就通式 (34) 所表示的结构单元及 (IV-a3-1) 的结构单元中的芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构而言, 具有稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构是优选的, 具有稠合多环式结构或稠合多环式杂环结构是更优选的。此外, 在上述 (3x) 结构单元、(3y) 结构单元、及 (3z) 结构单元中, 优选为例示了优选的结构的芳香族基团、稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构。

[0278] 需要说明的是, 具有上述 (3) 的结构单元的树脂不包括在具有上述 (1) 的结构单元的树脂、及具有上述 (2) 的结构单元的树脂中。同样地, 具有上述 (III-a3-1) 的结构单元的

树脂不包括在具有上述(I-a3-1)的结构单元的树脂、及具有上述(II-a3-1)的结构单元的树脂中。(A3-1)酚醛树脂包含具有上述(1)~(5)的结构单元、或上述(I-a3-1)~(V-a3-1)的结构单元之中的多个结构单元的树脂的情况下,该(A3-1)酚醛树脂作为含有具有上述全部的结构单元的树脂的情况来处理。

[0279] 需要说明的是,具有选自由上述(1)~(3)及(5)的结构单元组成的组中的一种以上的(A3)树脂被包括于(A3x)树脂。此外,具有上述(4)的结构单元的(A3)树脂之中、(4)的结构单元中至少有2个酚式羟基的树脂被包括于(A3x)树脂。此外,具有上述(4)的结构单元的(A3)树脂之中、(4)的结构单元中具有1个酚式羟基的树脂被包括于(A3y)树脂。

[0280] 此外,还优选的是,具有选自由上述(1)~(5)的结构单元组成的组中的一种以上的(A3)树脂为选自由具有上述(I-a3-1)的结构单元的树脂、具有(II-a3-1)的结构单元的树脂、具有(III-a3-1)的结构单元的树脂、具有(IV-a3-1)的结构单元的树脂、及具有(V-a3-1)的结构单元的树脂组成的组中的一种以上。

[0281] 即,还优选的是,本发明的感光性树脂组合物中,

[0282] (1)的结构单元为(I-a3-1)的结构单元、

[0283] (2)的结构单元为(II-a3-1)的结构单元、

[0284] (3)的结构单元为(III-a3-1)的结构单元、

[0285] (4)的结构单元为(IV-a3-1)的结构单元、

[0286] (5)的结构单元为(V-a3-1)的结构单元。

[0287] 在(A3-1)酚醛树脂的全部结构单元中,上述通式(31)所表示的结构单元所占的含有比率、上述(1)的结构单元所占的含有比率、或上述(I-a3-1)的结构单元所占的含有比率优选为50mol%以上,更优选为60mol%以上,进一步优选为70mol%以上。另一方面,上述通式(31)所表示的结构单元的含有比率、上述(1)的结构单元的含有比率、或上述(I-a3-1)的结构单元的含有比率优选为100mol%以下,更优选为90mol%以下。

[0288] 在(A3-1)酚醛树脂的全部结构单元中,上述通式(32)所表示的结构单元所占的含有比率、上述(2)的结构单元所占的含有比率、或上述(II-a3-1)的结构单元所占的含有比率优选为50~100mol%,更优选为60~100mol%以上,进一步优选为70~100mol%。

[0289] 在(A3-1)酚醛树脂的全部结构单元中,上述通式(33)所表示的结构单元所占的含有比率、上述(3)的结构单元所占的含有比率、或上述(III-a3-1)的结构单元所占的含有比率优选为5mol%以上,更优选为10mol%以上,进一步优选为15mol%以上,特别优选为20mol%以上。另一方面,上述通式(33)所表示的结构单元的含有比率、上述(3)的结构单元的含有比率、或上述(III-a3-1)的结构单元的含有比率优选为60mol%以下,更优选为45mol%以下。

[0290] 在(A3-1)酚醛树脂的全部结构单元中,上述通式(34)所表示的结构单元所占的含有比率、上述(4)的结构单元所占的含有比率、或上述(IV-a3-1)的结构单元所占的含有比率优选为50mol%以上,更优选为60mol%以上,进一步优选为70mol%以上。另一方面,上述通式(34)所表示的结构单元的含有比率、上述(4)的结构单元的含有比率、或上述(IV-a3-1)的结构单元的含有比率优选为100mol%以下,更优选为90mol%以下。

[0291] 在(A3-1)酚醛树脂的全部结构单元中,上述通式(35)所表示的结构单元所占的含有比率、上述(5)的结构单元所占的含有比率、或上述(V-a3-1)的结构单元所占的含有比率

优选为50~100mol%，更优选为60~100mol%以上，进一步优选为70~100mol%。

[0292] 在(A3-1)酚醛树脂的全部结构单元中，上述通式(38)所表示的结构单元所占的含有比率优选为50mol%以上，更优选为60mol%以上，进一步优选为70mol%以上。另一方面，上述通式(38)所表示的结构单元的含有比率优选为100mol%以下，更优选为90mol%以下。

[0293] 上述通式(39)所表示的结构单元在(A3-1)酚醛树脂的全部结构单元中所占的含有比率优选为5mol%以上，更优选为10mol%以上，进一步优选为15mol%以上，特别优选为20mol%以上。另一方面，上述通式(39)所表示的结构单元的含有比率优选为70mol%以下，更优选为60mol%以下，进一步优选为50mol%以下。

[0294] 上述通式(40)所表示的结构单元在(A3-1)酚醛树脂的全部结构单元中所占的含有比率优选为5mol%以上，更优选为10mol%以上，进一步优选为15mol%以上，特别优选为20mol%以上。另一方面，上述通式(40)所表示的结构单元的含有比率优选为70mol%以下，更优选为60mol%以下，进一步优选为50mol%以下。

[0295] 上述(1)~(3)的结构单元、或上述(I-a3-1)~(III-a3-1)的结构单元包含来自具有酚式羟基的亲电性芳香族化合物的骨架是优选的，作为该化合物，优选具有酚式羟基的芳香族醛、具有酚式羟基的芳香族酮、具有酚式羟基的芳香族烷氧基甲基化合物、或具有酚式羟基的芳香族羟甲基化合物。作为具有酚式羟基的亲电性芳香族化合物，优选水杨醛、3-羟基苯甲醛、4-羟基苯甲醛、2,4-二羟基苯甲醛、2,6-二羟基苯甲醛、3,5-二羟基苯甲醛、2-羟基-1-萘甲醛、6-羟基-2-萘甲醛、2-羟基苯基甲基酮、2-(甲氧基甲基)苯酚、或2-(羟基甲基)苯酚。

[0296] 上述(3)的结构单元、或上述(III-a3-1)的结构单元包含来自具有至少2个亲电性基团的亲电性脂肪族化合物的骨架是优选的，作为该化合物，优选具有至少2个甲酰基的脂肪族二醛、具有至少2个羰基的脂肪族二酮、具有至少2个烷氧基甲基的脂肪族二烷氧基甲基化合物、或具有至少2个羟甲基的脂肪族二羟甲基化合物。作为具有至少2个亲电性基团的亲电性脂肪族化合物，优选丙二醛、丁二醛、戊二醛、己二醛、癸二醛、癸烷二醛、2,6-庚二酮、2,6-双(甲氧基甲基)庚烷、或2,6-双(羟基甲基)庚烷。

[0297] 上述(4)的结构单元、或上述(IV-a3-1)的结构单元包含来自具有联苯骨架的化合物的骨架是优选的，作为该化合物，优选为4,4'-联苯二甲醛、3,4'-联苯二甲醛、3,3'-联苯二甲醛、4,4'-双(甲氧基甲基)联苯、4,4'-二羟基联苯、或2,2'-二羟基联苯。

[0298] 上述(5)的结构单元、或上述(V-a3-1)的结构单元包含来自至少有2个酚式羟基的芳香族化合物的骨架是优选的，作为该化合物，优选邻苯二酚、间苯二酚、1,4-对苯二酚、连苯三酚、1,2,4-苯三醇、或均苯三酚。

[0299] 优选的是，作为(A3-1)酚醛树脂，还具有包含来自亲电性芳香族化合物的骨架的结构单元。作为亲电性芳香族化合物，优选芳香族醛、芳香族酮、芳香族烷氧基甲基化合物、或芳香族羟甲基化合物。作为亲电性芳香族化合物，优选苯甲醛、萘甲醛、巴豆醛、肉桂醛、苯基甲基酮、2-(甲氧基甲基)苯酚、或2-(羟基甲基)苯酚。

[0300] 就本发明的感光性树脂组合物而言，从显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑，(A)碱溶性树脂含有(A3-1)酚醛树脂、(A3-1)酚醛树脂含有(1)具有至少有2个酚式羟基的结构单元的树脂、及/或(2)具有至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的基团的结构单元的树脂、以及(3)具有包含至少含3个具有用1个

原子连接的酚式羟基的基团的结构、及连接具有酚式羟基的基团的碳原子数3~12的结构这两者的结构单元的树脂是优选的。

[0301] 就本发明的感光性树脂组合物而言,从显影后的窄掩模偏置抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,(A)碱溶性树脂含有(A3-1)酚醛树脂、(A3-1)酚醛树脂含有(I-a3-1)具有至少含2个具有酚式羟基的芳香族基团的结构单元的树脂、及/或(II-a3-1)具有至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的芳香族基团的结构单元的树脂、以及(III-a3-1)具有包含至少含3个具有用1个原子连接的酚式羟基的芳香族基团的结构、及连接具有酚式羟基的芳香族基团的碳原子数3~12的脂肪族结构这两者的结构单元的树脂是优选的。

[0302] 此外,(A)碱溶性树脂含有(A3-1)酚醛树脂、(A3-1)酚醛树脂包含具有通式(31)所表示的结构单元的树脂及/或具有通式(32)所表示的结构单元的树脂,且(A3-1)酚醛树脂还含有具有通式(33)所表示的结构单元的树脂是优选的。

[0303] <碱溶性基团>

[0304] (A3-1)酚醛树脂在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酚式羟基作为碱溶性基团。(A3-1)酚醛树脂优选为使苯酚化合物与选自自由醛化合物、酮化合物、烷氧基甲基化合物、及羟甲基化合物组成的组中的一种以上进行反应而得到的树脂。此外,还优选为利用使用了催化剂的反应在树脂的主链、树脂的侧链或末端导入了酚式羟基的树脂。需要说明的是,也可以具有羧基及/或羧酸酐基。例如可举出使树脂所具有的酚式羟基与羧酸酐进行反应而得到的树脂、或使作为苯酚化合物的具有羧基及/或羧酸酐基的苯酚化合物进行反应而得到的树脂。

[0305] <烯键式不饱和双键基团>

[0306] 作为(A3)树脂的(A3-1)酚醛树脂含有具有至少1个烯键式不饱和双键基团的(A3b-1)含不饱和基团的酚醛树脂是优选的。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。(A3b-1)含不饱和基团的酚醛树脂优选为使树脂所具有的一部分酸性基团与具有烯键式不饱和双键基团的环氧化合物等进行反应而得到的树脂。此外,还优选为利用使用了催化剂的反应在树脂的侧链或末端导入了烯键式不饱和双键基团的树脂。

[0307] <其他结构单元、及分子量>

[0308] 作为(A3-1)酚醛树脂所具有的结构单元,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,还优选来自脂环式醛化合物的结构单元或来自脂环式酮化合物的结构单元、来自脂环式烷氧基甲基化合物的结构单元、或来自脂环式羟甲基化合物的结构单元等具有脂环式基团的结构单元。

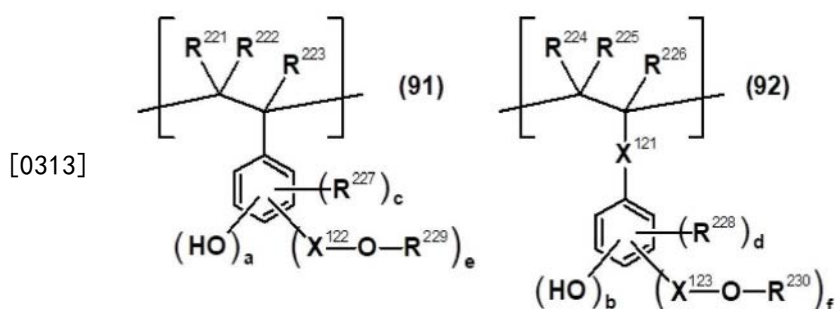
[0309] 作为(A3-1)酚醛树脂的Mw,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,利用GPC测定并以聚苯乙烯换算计,优选为500以上,更优选为1,000以上。另一方面,作为Mw,从显影后的残渣抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为50,000以下,更优选为10,000以下,进一步优选为5,000以下,特别优选为3,000以下。(A3-1)酚醛树脂能够通过已知的方法合成。作为苯酚化合物、醛化合物、酮化合物、烷氧基甲基化合物、及羟甲基化合物,例如可举出国际公开第2017/159876号中记载的化合物。

[0310] <(A3-2)多羟基苯乙烯>

[0311] 关于作为(A3)树脂的(A3-2)多羟基苯乙烯,例如可举出使羟基苯乙烯衍生物与苯

乙烯衍生物及/或其他共聚成分进行自由基共聚而得到的树脂。作为其他共聚成分,可举出(甲基)丙烯酸衍生物或(甲基)丙烯酸酯衍生物等。此外,所谓(A3-2)多羟基苯乙烯中的结构单元,是指包含(I)来自羟基苯乙烯衍生物的结构的重叠单元。(A3-2)多羟基苯乙烯中的结构单元还可以具有(II)来自苯乙烯衍生物的结构及/或(III)来自其他共聚成分的结构。(A3-2)多羟基苯乙烯中的上述(3w)结构单元是指,这些(I)结构、(II)结构、(III)结构、或它们所具有的基团的反应后的结构具有光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、碳原子数2~5的炔基、或热反应性基团的结构单元。作为(A3-2)多羟基苯乙烯,从显影后的残渣抑制的观点考虑,含有具有通式(91)所表示的结构单元的树脂及/或具有通式(92)所表示的结构单元的树脂是优选的。

[0312] [化学式16]



[0314] 通式(91)及(92)中, X^{121} 表示碳原子数1~10的亚烷基、碳原子数4~10的亚环烷基、或碳原子数6~15的亚芳基。 X^{122} 及 X^{123} 各自独立地表示碳原子数1~6的亚烷基。 $R^{221} \sim R^{226}$ 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~6的烷基。 R^{227} 及 R^{228} 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数1~10的烷氧基、碳原子数2~10的链烯氧基、碳原子数1~10的酰基、羧基、氨基、或形成环的基团。由形成环的基团连接的环表示单环式或稠合多环式的烃环。 R^{229} 及 R^{230} 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~6的烷基。 a 及 b 各自独立地表示1~5的整数。 c 、 d 、 e 、及 f 各自独立地表示0~4的整数。上述烷基、芳基、链烯基、烷氧基、酰基、形成环的基团、亚烷基、亚环烷基、及亚芳基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。由形成环的基团形成的稠合多环式的烃环优选为萘环、蒽环、茈环、茚满环、茚环、四氢萘环、茆环、咕吨环、或异喹啉酮环。

[0315] (A3x)树脂含有(A3-2)多羟基苯乙烯的情况下,在(A3-2)多羟基苯乙烯的结构单元中,(I)来自羟基苯乙烯衍生物的结构或(III)来自其他共聚成分的结构至少有2个酚式羟基的树脂被包括于(A3x)树脂。

[0316] (I)来自羟基苯乙烯衍生物的结构至少有2个酚式羟基的树脂优选为包含来自至少有2个酚式羟基的羟基苯乙烯衍生物的骨架的树脂。

[0317] (III)来自其他共聚成分的结构至少有2个酚式羟基的树脂优选为具有加成反应性基团、并且包含至少有2个酚式羟基的苯酚化合物反应而成的结构的树脂。

[0318] (A3y)树脂含有(A3-2)多羟基苯乙烯的情况下,在(A3-2)多羟基苯乙烯的结构单元中,(I)来自羟基苯乙烯衍生物的结构具有芳香族基团的树脂、或(III)来自其他共聚成分的结构具有1个酚式羟基并且具有芳香族基团的树脂被包括于(A3y)树脂。

[0319] (I)来自羟基苯乙烯衍生物的结构具有芳香族基团的树脂优选为包含来自具有芳香族基团的羟基苯乙烯衍生物的骨架的树脂。这里,芳香族基团是相对酚式羟基所键合的

芳香环而言其他的芳香族基团。此外,更优选为包含来自具有稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构的多羟基苯乙烯衍生物的骨架的树脂。

[0320] (A3z) 树脂含有 (A3-2) 多羟基苯乙烯的情况下, (A3-2) 多羟基苯乙烯中的结构单元具有 (I) 来自羟基苯乙烯衍生物的结构、及 (II) 来自苯乙烯衍生物的结构树脂被包括于 (A3z) 树脂。

[0321] 就本发明的感光性树脂组合物而言, (A) 碱溶性树脂包含作为特定的 (A3) 树脂的特定的 (A3-2) 多羟基苯乙烯的情况下, 优选的是, (A3-2) 多羟基苯乙烯含有:

[0322] (6) 有具有烷氧基烷基的结构单元的树脂, 及/或

[0323] (7) 有具有羟基烷基的结构单元的树脂。

[0324] 在上述通式 (91) 及 (92) 中, 若 e 及 f 各自独立地为 1~4 的整数, 则 (A3-2) 多羟基苯乙烯具有 (6) 的结构单元及/或 (7) 的结构单元。通过具有该结构, 显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。

[0325] 就本发明的感光性树脂组合物而言, (A) 碱溶性树脂包含作为特定的 (A3) 树脂的特定 (A3-2) 多羟基苯乙烯的情况下, 优选的是, (A3-2) 多羟基苯乙烯含有:

[0326] (I-a3-2) 具有包含具有至少 1 个烷氧基烷基的骨架的结构单元的树脂, 及/或

[0327] (II-a3-2) 具有包含具有至少 1 个羟基烷基的骨架的结构单元的树脂。

[0328] 在上述通式 (91) 及 (92) 中, 若 e 及 f 各自独立地为 1~4 的整数, 则 (A3-2) 多羟基苯乙烯具有 (I-a3-2) 的结构单元及/或 (II-a3-2) 的结构单元。通过具有该结构, 显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。

[0329] (A3-2) 多羟基苯乙烯包含具有上述 (6)~(7) 的结构单元、或、上述 (I-a3-2)~(II-a3-2) 的结构单元之中的多个结构单元的树脂的情况下, 该 (A3-2) 多羟基苯乙烯作为含有具有上述全部的结构单元的树脂的情况来处理。

[0330] 此外, 还优选的是, 具有上述 (6) 的结构单元及/或 (7) 的结构单元的 (A3) 树脂为具有上述 (I-a3-2) 的结构单元的树脂、及/或具有 (II-a3-2) 的结构单元的树脂。即, 还优选的是, 本发明的感光性树脂组合物中, (6) 的结构单元为 (I-a3-2) 的结构单元、(7) 的结构单元为 (II-a3-2) 的结构单元。

[0331] 在 (A3-2) 多羟基苯乙烯的全部结构单元中, 上述 (6) 的结构单元及上述 (7) 的结构单元所占的含有比率的合计、或上述 (I-a3-2) 的结构单元及上述 (II-a3-2) 的结构单元所占的含有比率的合计优选为 10mol% 以上, 更优选为 20mol% 以上。另一方面, 上述 (6) 的结构单元及上述 (7) 的结构单元的含有比率的合计、或上述 (I-a3-2) 的结构单元及上述 (II-a3-2) 的结构单元的含有比率的合计优选为 60mol% 以下, 更优选为 45mol% 以下。

[0332] 上述 (6)~(7) 的结构单元、或上述 (I-a3-2)~(II-a3-2) 的结构单元具有来自脂肪族醛的烷氧基烷基及/或来自脂肪族醛的羟基烷基是优选的。此外, 优选为使树脂所具有的具有酚式羟基的芳香族基团与脂肪族醛进行反应而得到的树脂。作为脂肪族醛, 优选甲醛、多聚甲醛 (paraformaldehyde)、乙醛、三聚乙醛、或丙醛。

[0333] <碱溶性基团>

[0334] (A3-2) 多羟基苯乙烯在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酚式羟基作为碱溶性基团。(A3-2) 多羟基苯乙烯优选为使至少包含羟基苯乙烯衍生物的共聚成分进行自由基共

聚而得到的树脂。此外,在进一步使包含具有环氧基等反应性基团的(甲基)丙烯酸酯的共聚成分进行自由基共聚而得到的树脂中,也优选为使树脂所具有的环氧基等与具有羧基的苯酚化合物进行反应而得到的树脂,还优选为利用使用了催化剂的反应在树脂的主链、树脂的侧链或末端导入了酚式羟基的树脂。作为具有羧基的苯酚化合物,优选为2-羟基苯甲酸、3-羟基苯甲酸、4-羟基苯甲酸、3-羟基邻苯二甲酸、4-羟基邻苯二甲酸、5-羟基邻苯二甲酸、2,3-二羟基苯甲酸、2,4-二羟基苯甲酸、2,5-二羟基苯甲酸、2,6-二羟基苯甲酸、3,5-二羟基苯甲酸、2,3,4-三羟基苯甲酸、或没食子酸。需要说明的是,还优选在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酚式羟基作为碱溶性基团、并且具有羧基及/或羧酸酐基的树脂。例如可举出使树脂所具有的酚式羟基与羧酸酐反应而得到的树脂、或使作为其他共聚成分的具有羧基及/或羧酸酐基的共聚成分进行反应而得到的树脂。

[0335] <烯键式不饱和双键基团>

[0336] 作为(A3)树脂的(A3-2)多羟基苯乙烯含有具有至少1个烯键式不饱和双键基团的(A3b-2)含不饱和基团的多羟基苯乙烯是优选的。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。(A3b-2)含不饱和基团的多羟基苯乙烯优选为使树脂所具有的一部分酸性基团与具有烯键式不饱和双键基团的环氧化合物等进行反应而得到的树脂。此外,还优选为使树脂所具有的环氧基等与具有烯键式不饱和双键基团的羧酸化合物进行反应而得到的树脂。作为具有烯键式不饱和双键基团的羧酸化合物,优选为2-乙烯基乙酸、4-乙烯基苯甲酸、巴豆酸、肉桂酸、2-马来酰亚胺乙酸、3-马来酰亚胺基丙酸、4-马来酰亚胺丁酸、6-马来酰亚胺己酸、或(甲基)丙烯酸。

[0337] <其他结构单元、及分子量>

[0338] 作为(A3-2)多羟基苯乙烯所具有的结构单元,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,也优选来自芳香族(甲基)丙烯酸酯衍生物的结构单元等具有芳香族基团的结构单元。此外,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,还优选来自脂环式(甲基)丙烯酸酯衍生物的结构单元等具有脂环式基团的结构单元。

[0339] 作为(A3-2)多羟基苯乙烯的Mw,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,利用GPC测定并以聚苯乙烯换算计,优选为500以上,更优选为1,000以上。另一方面,作为Mw,从显影后的残渣抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为50,000以下,更优选为20,000以下。(A3-2)多羟基苯乙烯能够通过已知的方法合成。作为羟基苯乙烯衍生物、苯乙烯衍生物、及其他共聚成分,例如可举出国际公开第2017/159876号中记载的化合物。

[0340] <(A3-3)酚基改性环氧树脂>

[0341] 关于作为(A3)树脂的(A3-3)酚基改性环氧树脂,例如可举出以下的(1-a3-3)~(2-a3-3)所得到的树脂。根据需要,也可以在任一反应阶段中使多官能醇化合物进一步进行反应。

[0342] (1-a3-3)使多官能环氧化合物与具有环氧反应性基团的苯酚化合物进行反应而得到的树脂。

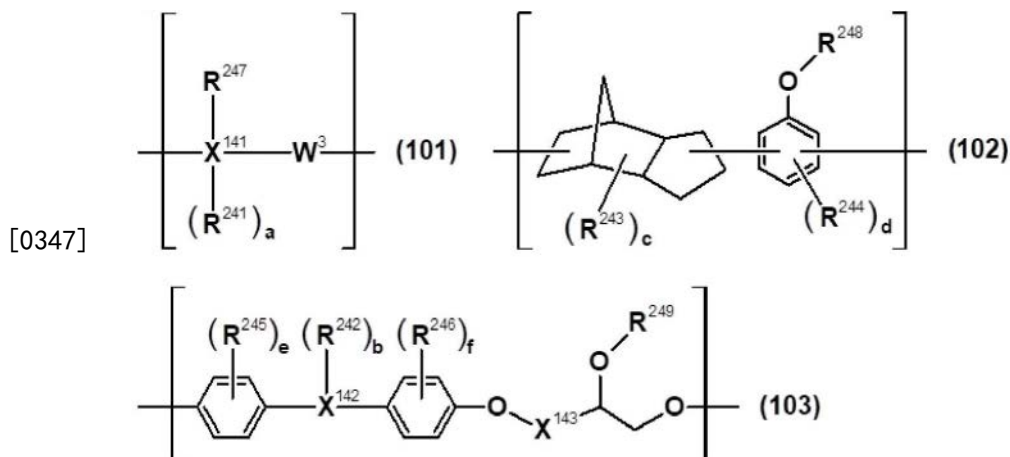
[0343] (2-a3-3)使上述(1-a3-3)的树脂进一步与多官能羧酸二酐或多官能羧酸化合物进行反应而得到的树脂。

[0344] 此外,所谓(A3-3)酚基改性环氧树脂中的结构单元,是指包含(I)具有环氧反应性基团的苯酚化合物反应后的来自多官能环氧化合物的结构(以下,“(A3-3)树脂的(I)结

构”)的重复单元。(A3-3)酚基改性环氧树脂中的结构单元也可以还具有(II)除了(A3-3)树脂的(I)结构以外的、来自多官能环氧化合物的结构(以下,“(A3-3)树脂的(II)结构”)、及/或(III)来自其他化合物的结构。(A3-3)酚基改性环氧树脂中的上述(3w)结构单元是指,上述(I)结构、(II)结构、(III)结构、或它们所具有的基团的反应后的结构具有光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、碳原子数2~5的炔基、或热反应性基团的结构单元。

[0345] 作为(A3-3)酚基改性环氧树脂,在主链上具有环状骨架。此外,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,含有选自由具有通式(101)~(103)中的任一者所表示的结构单元的树脂组成的组中的一种以上是优选的。

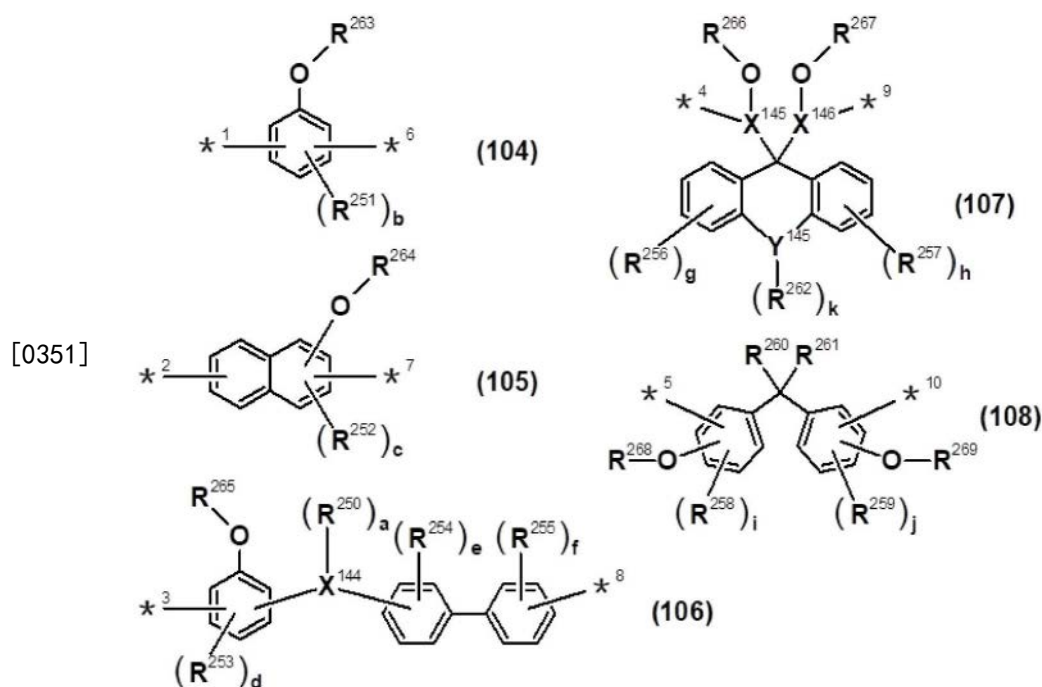
[0346] [化学式17]



[0348] 通式(101)~(103)中, X^{141} 及 X^{142} 各自独立地表示碳原子数1~6的脂肪族结构。 X^{143} 表示碳原子数1~6的亚烷基。 W^3 表示至少有1个芳香族基团的有机基团。 R^{241} 及 R^{242} 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、或碳原子数6~15的芳基。 R^{243} 表示卤原子或碳原子数1~10的烷基。 R^{244} ~ R^{246} 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、或通式(109)所表示的取代基。 R^{247} 表示氢原子或通式(110)所表示的取代基。 R^{248} 及 R^{249} 各自独立地表示具有烯键式不饱和双键基团的有机基团。 a 及 b 各自独立地表示0~10的整数。 c 表示0~14的整数。 d 表示0~3的整数。 e 及 f 各自独立地表示0~4的整数。

[0349] 通式(101)中,从显影后的残渣抑制、及发光元件的可靠性提高的观点考虑, W^3 优选通式(104)~(108)中的任一者所表示的取代基。通式(101)~(103)中, R^{248} 及 R^{249} 中的具有烯键式不饱和双键基团的有机基团优选(甲基)丙烯酸基、或通式(112)或者通式(113)所表示的取代基。上述脂肪族结构、亚烷基、烷基、环烷基、及芳基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

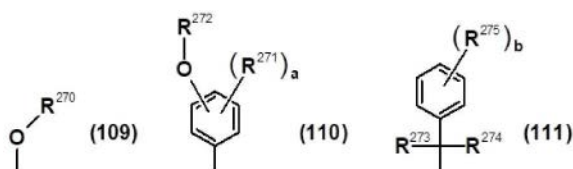
[0350] [化学式18]



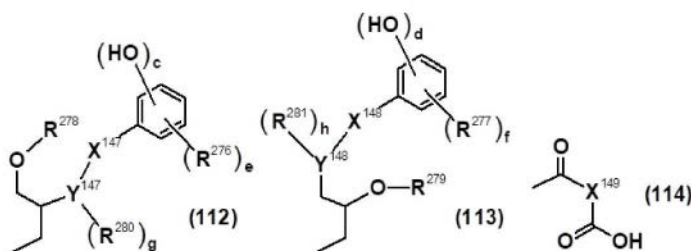
[0352] 通式(104)~(108)中, X^{144} 表示碳原子数1~6的脂肪族结构。 X^{145} 及 X^{146} 各自独立地表示单环式或稠合多环式的烃环。 Y^{145} 表示直接键、碳原子、氮原子、氧原子、或硫原子。 R^{250} 表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、或碳原子数6~15的芳基。 $R^{251} \sim R^{259}$ 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、或通式(109)所表示的取代基。 $R^{260} \sim R^{262}$ 各自独立地表示氢原子、卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、或碳原子数6~15的芳基。 $R^{263} \sim R^{269}$ 各自独立地表示具有烯键式不饱和双键基团的有机基团。 a 表示0~10的整数。 b 表示0~3的整数。 c 表示0~5的整数。 d 表示0~3的整数。 $e, f, g,$ 及 h 各自独立地表示0~4的整数。 i 及 j 各自独立地表示0~3的整数。 Y^{145} 为直接键、氧原子、或硫原子的情况下, k 为0。 Y^{145} 为氮原子的情况下, k 为1。 Y^{145} 为碳原子的情况下, k 为2。 $\star^1 \sim \star^5$ 各自独立地表示与上述通式(101)中的 X^{141} 的键合点。 $\star^6 \sim \star^{10}$ 各自独立地表示上述通式(101)中的键合点。

[0353] 通式(104)~(108)中, X^{145} 及 X^{146} 各自独立地优选碳原子数6~15的单环式或稠合多环式的烃环。 Y^{145} 优选直接键或氧原子。 $R^{263} \sim R^{269}$ 中的具有烯键式不饱和双键基团的有机基团优选(甲基)丙烯酸基、或通式(112)或者通式(113)所表示的取代基。上述脂肪族结构、烷基、环烷基、芳基、及单环式或者稠合多环式的芳香族烃环可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0354] [化学式19]



[0355]



[0356] 通式(109)及(110)中, R^{270} 及 R^{272} 各自独立地表示通式(112)或通式(113)所表示的取代基。 R^{271} 表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、或通式(109)或者通式(111)所表示的取代基。 a 表示0~4的整数。通式(111)中, R^{273} 及 R^{274} 各自独立地表示氢原子、卤原子、或碳原子数1~10的烷基。 R^{275} 表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、或通式(109)所表示的取代基。 b 表示0~5的整数。通式(112)及(113)中, X^{147} 及 X^{148} 各自独立地表示直接键、羰基、氨基甲酸酯键、氨基甲酰基、碳原子数1~10的亚烷基、碳原子数4~10的亚环烷基、碳原子数6~15的亚芳基、碳原子数1~10的亚烷基羰基、碳原子数4~10的亚环烷基羰基、或碳原子数6~15的亚芳基羰基。 Y^{147} 及 Y^{148} 各自独立地表示氧原子、氮原子、或硫原子。 R^{276} 及 R^{277} 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数1~10的烷氧基、碳原子数2~10的链烯氧基、碳原子数1~10的酰基、羧基、氨基、或形成环的基团。由形成环的基团连接形成的环表示单环式或稠合多环式的烃环。 R^{278} 及 R^{279} 各自独立地表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、或通式(114)所表示的取代基。 R^{280} 及 R^{281} 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~10的烷基。 c 及 d 各自独立地表示1~5的整数。 e 及 f 各自独立地表示0~4的整数。 Y^{147} 为氧原子或硫原子的情况下, g 为0。 Y^{147} 为氮原子的情况下, g 为1。 Y^{148} 为氧原子或硫原子的情况下, h 为0。 Y^{148} 为氮原子的情况下, h 为1。通式(114)中, X^{149} 表示碳原子数1~6的亚烷基、碳原子数2~6的亚烯基、碳原子数4~10的亚环烷基、碳原子数4~10的亚环烯基、或碳原子数6~15的亚芳基。上述烷基、芳基、链烯基、烷氧基、酰基、形成环的基团、亚烷基、亚烯基、亚环烷基、亚环烯基、及亚芳基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。由形成环的基团形成的稠合多环式的烃环优选萘环、蒽环、芘环、茚满环、茚环、四氢萘环、茚环、咕吨环、或异吲哚啉酮环。

[0357] <碱溶性基团>

[0358] (A3-3) 酚基改性环氧树脂在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酚式羟基作为碱溶性基团。(A3-3) 酚基改性环氧树脂优选为使多官能环氧化合物与具有羧基的苯酚化合物进行反应而得到的树脂。此外,还优选为利用使用了催化剂的反应在树脂的主链、树脂的侧链或末端导入了酚式羟基的树脂。需要说明的是,也可以具有羧基及/或羧酸酐基。例如,例如可举出使树脂所具有的羟基与羧酸酐进行反应而得到的树脂。

[0359] (A3x) 树脂含有(A3-3) 酚基改性环氧树脂的情况下,在(A3-3) 酚基改性环氧树脂的结构单元中,(A3-3) 树脂的(I)结构至少有2个酚式羟基的树脂被包括于(A3x) 树脂。(A3-

3) 树脂的 (I) 结构至少有 2 个酚式羟基的树脂优选为具有环氧反应性基团、并且包含至少有 2 个酚式羟基的苯酚化合物反应而成的结构的树脂。

[0360] (A3y) 树脂含有 (A3-3) 酚基改性环氧树脂的情况下, 在 (A3-3) 酚基改性环氧树脂的结构单元中, (A3-3) 树脂的 (I) 结构具有芳香族基团的树脂被包括于 (A3y) 树脂。(A3-3) 树脂的 (I) 结构具有芳香族基团的树脂优选为包含来自具有芳香族基团的多官能环氧化合物的骨架的树脂。此外, 更优选为包含来自具有稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、或至少 2 个的芳香环骨架被直接连接的结构的多官能环氧化合物的骨架的树脂。

[0361] (A3z) 树脂含有 (A3-3) 酚基改性环氧树脂的情况下, (A3-3) 酚基改性环氧树脂中的结构单元具有 (A3-3) 树脂的 (I) 结构、及 (A3-3) 树脂的 (II) 结构、并且 (A3-3) 树脂的 (II) 结构具有芳香族基团的树脂被包括于 (A3z) 树脂。

[0362] 就本发明的感光性树脂组合物而言, (A) 碱溶性树脂包含作为特定的 (A3) 树脂的特定的 (A3-3) 酚基改性环氧树脂的情况下, (A3-3) 酚基改性环氧树脂含有具有酚式羟基的树脂是优选的,

[0363] 更优选的是, (A3-3) 酚基改性环氧树脂含有:

[0364] (8) 具有将具有酚式羟基的基团与具有羟基、烷氧基、或羧基的基团用 1 个原子连接的结构的树脂。

[0365] 通过具有该结构, 显影后的残渣抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。

[0366] 就本发明的感光性树脂组合物而言, (A) 碱溶性树脂包含作为特定的 (A3) 树脂的特定的 (A3-3) 酚基改性环氧树脂的情况下, 优选的是, (A3-3) 酚基改性环氧树脂含有:

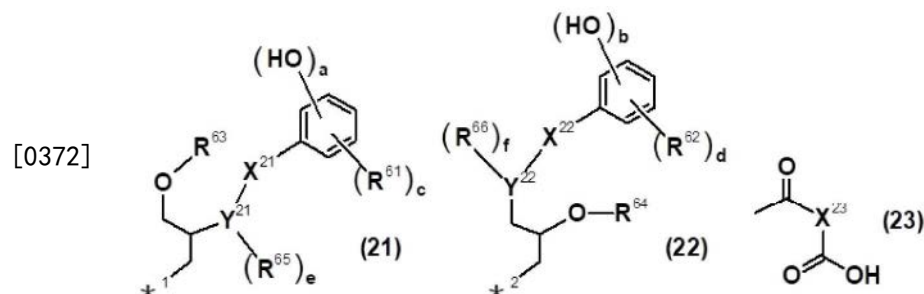
[0367] (I-a3-3) 具有通式 (21) 所表示的结构的树脂, 及/或

[0368] (II-a3-3) 具有通式 (22) 所表示的结构的树脂。

[0369] 通过具有该结构, 显影后的残渣抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。

[0370] (A3-3) 酚基改性环氧树脂包含具有上述 (I-a3-3) ~ (II-a3-3) 的结构之中的多个结构的树脂的情况下, 该 (A3-3) 酚基改性环氧树脂作为含有具有上述全部的结构的情况来处理。

[0371] [化学式 20]



[0373] 通式 (21) 及 (22) 中, X^{21} 及 X^{22} 各自独立地表示直接键、羰基、氨基甲酸酯键、氨基甲酰基、碳原子数 1~10 的亚烷基、碳原子数 4~10 的亚环烷基、碳原子数 6~15 的亚芳基、碳原子数 1~10 的亚烷基羰基、碳原子数 4~10 的亚环烷基羰基、或碳原子数 6~15 的亚芳基羰基。

基。 Y^{21} 及 Y^{22} 各自独立地表示氧原子、氮原子、或硫原子。 R^{61} 及 R^{62} 各自独立地表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数1~10的烷氧基、碳原子数1~10的酰基、羧基、氨基、或形成环的基团。由形成环的基团连接的环表示单环式或稠合多环式的烃环。 R^{63} 及 R^{64} 各自独立地表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、或通式(23)所表示的取代基。 R^{65} 及 R^{66} 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~10的烷基。 a 及 b 各自独立地表示1~5的整数。 c 及 d 各自独立地表示0~4的整数。 Y^{21} 为氧原子或硫原子的情况下, e 为0。 Y^{21} 为氮原子的情况下, e 为1。 Y^{22} 为氧原子或硫原子的情况下, f 为0。 Y^{22} 为氮原子的情况下, f 为1。通式(23)中, X^{23} 表示碳原子数1~6的亚烷基、碳原子数2~6的亚烯基、碳原子数4~10的亚环烷基、碳原子数4~10的亚环烯基、或碳原子数6~15的亚芳基。 $*^1$ 及 $*^2$ 各自独立地表示树脂中的键合点。由形成环的基团形成的稠合多环式的烃环优选萘环、蒽环、茈环、茛满环、茛环、四氢萘环、茛环、咕吨环、或异吲哚啉酮环。

[0374] 此外,还优选的是,具有上述(8)的结构单元的(A3)树脂为上述具有(I-a3-3)的结构树脂、及/或具有(II-a3-3)的结构树脂。即,还优选的是,本发明的感光性树脂组合物中,(8)的结构为(I-a3-3)的结构、及/或(II-a3-3)的结构。

[0375] 在(A3-3)酚基改性环氧树脂的全部结构单元中,包含上述(8)的结构单元所占的含有比率、或包含上述通式(21)所表示的结构单元及包含上述通式(22)所表示的结构单元所占的含有比率的合计优选为30~100mol%,更优选为50~100mol%。

[0376] 就包含上述(8)的结构单元、或、包含上述通式(21)所表示的结构单元及包含通式(22)所表示的结构单元而言,包含来自具有1个酚式羟基及羧基的苯酚化合物的骨架的是优选的,作为该化合物,优选为2-羟基苯甲酸、3-羟基苯甲酸、4-羟基苯甲酸、3-羟基邻苯二甲酸、4-羟基邻苯二甲酸、或5-羟基邻苯二甲酸。

[0377] 作为(A3-3)酚基改性环氧树脂,包含上述(8)的结构单元、或、上述包含通式(21)所表示的结构单元及包含通式(22)所表示的结构单元包含来自具有1个酚式羟基及羧基的苯酚化合物的骨架、以及来自具有至少2个酚式羟基及羧基的苯酚化合物的骨架是优选的。作为具有至少2个酚式羟基及羧基的苯酚化合物,优选为2,3-二羟基苯甲酸、2,4-二羟基苯甲酸、2,5-二羟基苯甲酸、2,6-二羟基苯甲酸、3,5-二羟基苯甲酸、2,3,4-三羟基苯甲酸、或没食子酸。

[0378] <烯键式不饱和双键基团>

[0379] 作为(A3)树脂的(A3-3)酚基改性环氧树脂含有具有至少1个烯键式不饱和双键基团的(A3b-3)含不饱和基团的酚基改性环氧树脂是优选的。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。(A3b-3)含不饱和基团的酚基改性环氧树脂优选为使树脂所具有的一部分酸性基团与具有烯键式不饱和双键基团的环氧化合物等进行反应而得到的树脂。此外,还优选为使树脂所具有环氧基等与具有烯键式不饱和双键基团的羧酸化合物进行反应而得到的树脂。作为具有烯键式不饱和双键基团的羧酸化合物,优选为2-乙烯基乙酸、4-乙烯基苯甲酸、巴豆酸、肉桂酸、2-马来酰亚胺乙酸、3-马来酰亚胺基丙酸、4-马来酰亚胺丁酸、6-马来酰亚胺己酸、或(甲基)丙烯酸。

[0380] <其他结构单元、及分子量>

[0381] 作为(A3-3)酚基改性环氧树脂所具有的结构单元,从发光元件的可靠性提高的观

点考虑,还优选来自芳香族多官能羧酸化合物的结构单元或来自芳香族多官能羧酸二酐的结构单元等具有芳香族基团的结构单元。

[0382] 作为(A3-3)酚基改性环氧树脂的 M_w ,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,利用GPC测定并以聚苯乙烯换算计,优选为500以上,更优选为1,000以上。另一方面,作为 M_w ,从显影后的残渣抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为50,000以下,更优选为20,000以下。(A3-3)酚基改性环氧树脂能够通过已知的方法合成。

[0383] <(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂>

[0384] 关于作为(A3)树脂的(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂,例如可举出以下的(1-a3-4)~(2-a3-4)所得到的树脂。

[0385] (1-a3-4)使选自自由(甲基)丙烯酸衍生物、(甲基)丙烯酸酯衍生物、苯乙烯衍生物、及其他共聚成分组成的组中的一种以上进行自由基共聚而得到的树脂进一步与具有加成反应性基团的苯酚化合物进行反应而得到的树脂。

[0386] (2-a3-4)使上述(1-a3-4)的树脂进一步与多官能羧酸二酐或多官能羧酸化合物进行反应而得到的树脂。

[0387] (3-a3-4)具有酚式羟基的共聚成分,以及

[0388] 使选自自由(甲基)丙烯酸衍生物、(甲基)丙烯酸酯衍生物、苯乙烯衍生物、及其他共聚成分组成的组中的一种以上进行自由基共聚而得到的树脂。这里,具有酚式羟基的共聚成分是相对羟基苯乙烯衍生物而言其他的共聚成分。

[0389] (4-a3-4)使上述(3-a3-4)树脂进一步与具有加成反应性基团的苯酚化合物进行反应而得到的树脂。

[0390] (5-a3-4)使上述(4-a3-4)的树脂进一步与多官能羧酸二酐或多官能羧酸化合物进行反应而得到的树脂。

[0391] 此外,(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂中的结构单元是指,包含下述结构的重复单元:

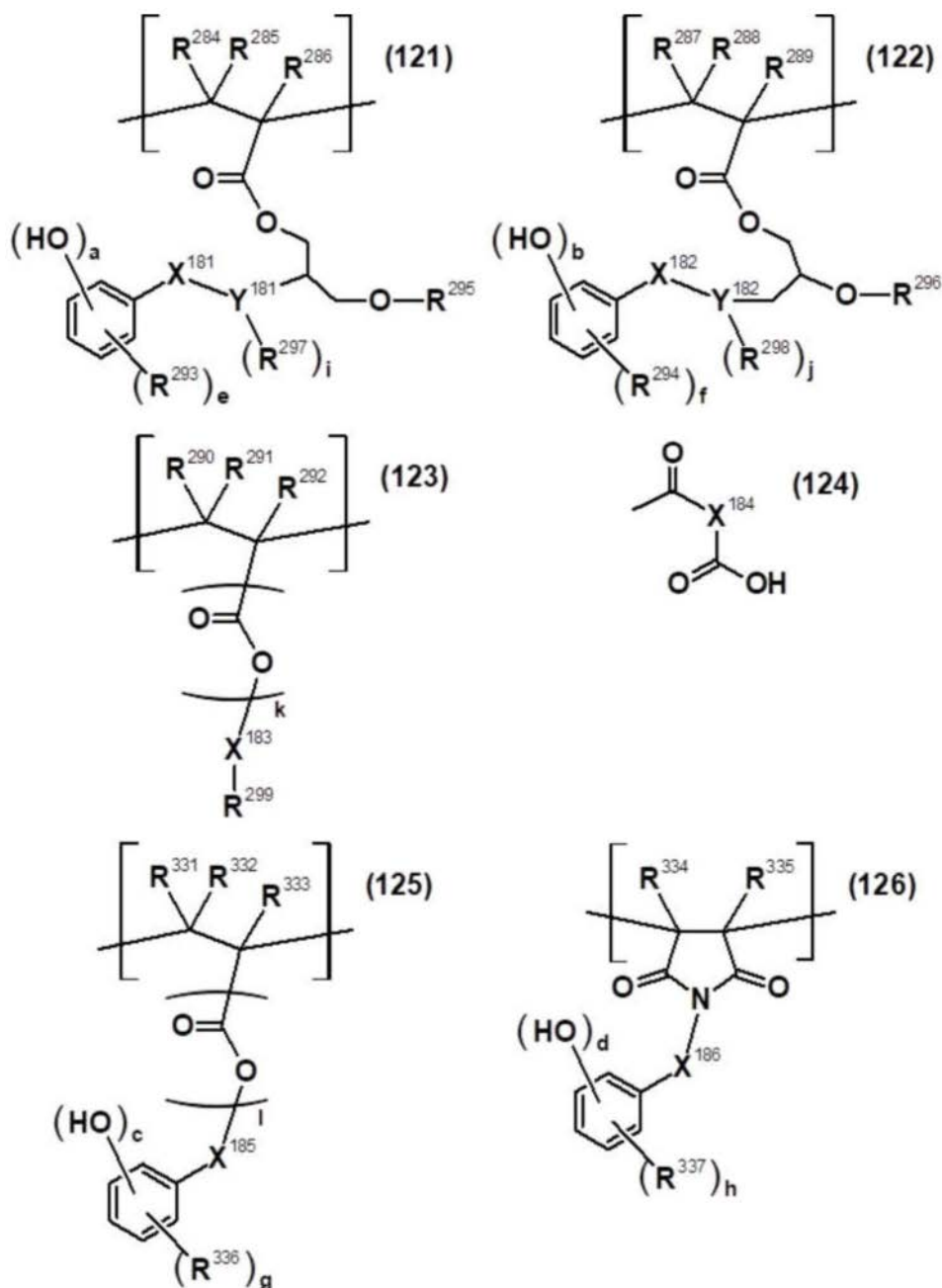
[0392] (I-1)具有加成反应性基团的苯酚化合物反应而得的、来自(甲基)丙烯酸衍生物、(甲基)丙烯酸酯衍生物、苯乙烯衍生物、或其他共聚成分的结构(以下,“(A3-4)树脂的(I-1)结构”),或

[0393] (I-2)来自具有酚式羟基的共聚成分的结构(以下,“(A3-4)树脂的(I-2)结构”)。

[0394] (A3-4)酚基改性丙烯酸树脂中的结构单元也可以还具有(II)除了(A3-4)树脂的(I-1)结构及(A3-4)树脂的(I-2)结构以外的、来自(甲基)丙烯酸衍生物、(甲基)丙烯酸酯衍生物、苯乙烯衍生物、或其他共聚成分的结构(以下,“(A3-4)树脂的(II)结构”)、及/或(III)来自其他化合物的结构。(A3-4)酚基改性环氧树脂中的上述(3w)结构单元是指,上述(I-1)结构、(I-2)结构、(II)结构、(III)结构、或它们所具有的基团的反应后的结构具有光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、碳原子数2~5的炔基、或热反应性基团的结构单元。

[0395] 作为(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,含有选自自由具有通式(121)、(122)、(125)、及(126)中的任一者所表示的结构单元的树脂组成的组中的一种以上是优选的。此外,作为(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂,还优选的是,含有具有通式(121)、(122)、(125)、及(126)中的任一者所表示的结构单元、以及通式(123)所表示的结构单元的树脂。

[0396] [化学式21]



[0397]

[0398] 通式(121)~(126)中, X^{181} 、 X^{182} 、 X^{185} 、及 X^{186} 各自独立地表示直接键、羰基、氨基甲酸酯键、氨基甲酰基、碳原子数1~10的亚烷基、碳原子数4~10的亚环烷基、碳原子数6~15的亚芳基、碳原子数1~10的亚烷基羰基、碳原子数4~10的亚环烷基羰基、或碳原子数6~15的亚芳基羰基。 X^{183} 表示直接键或碳原子数1~10的亚烷基。 Y^{181} 及 Y^{182} 各自独立地表示氧原子、氮原子、或硫原子。 R^{284} ~ R^{292} 及 R^{331} ~ R^{335} 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~6的烷基。 R^{293} 、 R^{294} 、 R^{336} 、及 R^{337} 各自独立地表示碳原子数1~10的烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数1~10的烷氧基、碳原子数2~10的链烯氧基、碳原子数1~10的酰基、羧基、氨基、或形成环的基团。由形成环的基团连接的环表示单环式或稠合多环式的烃环。 R^{295} 及 R^{296} 各自独立地表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、或通式(124)所表示的取代基。 R^{297} 及 R^{298} 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~10的烷基。 R^{299} 表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数6~15的芳基、碳原子数1~10的卤代烷

基、碳原子数4~10的卤代环烷基、或碳原子数6~15的卤代芳基。a、b、c及d各自独立地表示1~5的整数。e、f、g、及h各自独立地表示0~4的整数。 Y^{181} 为氧原子或硫原子的情况下,i为0。 Y^{181} 为氮原子的情况下,i为1。 Y^{182} 为氧原子或硫原子的情况下,j为0。 Y^{182} 为氮原子的情况下,j为1。k及l各自独立地为0或1。通式(124)中, X^{184} 表示碳原子数1~6的亚烷基、碳原子数2~6的亚烯基、碳原子数4~10的亚环烷基、碳原子数4~10的亚环烯基、或碳原子数6~15的亚芳基。上述烷基、芳基、链烯基、烷氧基、酰基、形成环的基团、亚烷基、亚烯基、亚环烷基、亚环烯基、及亚芳基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。由形成环的基团形成的稠合多环式的烃环优选萘环、蒽环、芘环、茚满环、茚环、四氢萘环、茆环、咕吨环、或异吲哚啉酮环。

[0399] <碱溶性基团>

[0400] (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂在树脂的主链、树脂的侧链或末端具有酚式羟基作为碱溶性基团。就(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂而言,在使包含具有环氧基等反应性基团的(甲基)丙烯酸酯的共聚成分进行自由基共聚而得到的树脂中,优选为使树脂所具有的环氧基等与具有羧基的苯酚化合物进行反应而得到的树脂。此外,还优选为利用使用了催化剂的反应在树脂的主链、树脂的侧链或末端导入了酚式羟基的树脂。需要说明的是,也可以具有羧基及/或羧酸酐基。例如可举出使树脂所具有的羟基与羧酸酐进行反应而得到的树脂。

[0401] (A3x) 树脂含有(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂的情况下,在(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂的结构单元中,(A3-4)树脂的(I-1)结构或(A3-4)树脂的(II)结构至少有2个酚式羟基的树脂被包括于(A3x)树脂。

[0402] (A3-4)树脂的(I-1)结构至少有2个酚式羟基的树脂优选为具有加成反应性基团、并且包含至少有2个酚式羟基的苯酚化合物反应而成的结构的树脂。

[0403] (A3-4)树脂的(II)结构至少有2个酚式羟基的树脂优选为包含来自至少有2个酚式羟基的共聚成分的结构结构的树脂。

[0404] (A3y) 树脂含有(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂的情况下,在(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂的结构单元中,(A3-4)树脂的(I-1)结构具有芳香族基团的树脂、或(A3-4)树脂的(II)结构具有1个酚式羟基、并且具有芳香族基团的树脂被包括于(A3y)树脂。

[0405] (A3z) 树脂含有(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂的情况下,(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂中的结构单元具有(A3-4)树脂的(I-1)结构、及(A3-4)树脂的(II)结构、并且(A3-4)树脂的(II)结构具有芳香族基团的树脂被包括于(A3z)树脂。

[0406] (A3-4)树脂的(II)结构具有芳香族基团的树脂优选为包含来自具有芳香族基团的(甲基)丙烯酸酯衍生物或苯乙烯衍生物的骨架的树脂。

[0407] 就本发明的感光性树脂组合物而言,(A)碱溶性树脂包含作为特定的(A3)树脂的特定的(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂的情况下,(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂含有具有酚式羟基的树脂是优选的,

[0408] 更优选的是,(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂含有:

[0409] (9) 具有将具有酚式羟基的基团与具有羟基、烷氧基、或羧基的基团用1个原子连接的结构的树脂。

[0410] 通过具有该结构,显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。

[0411] 就本发明的感光性树脂组合物而言,(A)碱溶性树脂包含作为特定的(A3)树脂的

特定的 (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂的情况下, 优选的是, (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂含有:

[0412] 上述 (I-a3-4) 具有通式 (21) 所表示的结构的树脂, 及/或

[0413] 上述 (II-a3-4) 具有通式 (22) 所表示的结构的树脂。

[0414] 通过具有该结构, 显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。

[0415] (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂包含具有上述 (I-a3-4) ~ (II-a3-4) 的结构之中的多个结构的树脂的情况下, 该 (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂作为含有具有上述全部的结构的情况来处理。

[0416] 此外, 还优选的是, 具有上述 (9) 的结构单元的 (A3) 树脂为上述具有 (I-a3-4) 的结构树脂、及/或具有 (II-a3-4) 的结构树脂。即, 还优选的是, 本发明的感光性树脂组合物中, (9) 的结构为 (I-a3-4) 的结构、及/或 (II-a3-4) 的结构。

[0417] 在 (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂的全部结构单元中, 包含上述 (9) 的结构的结构单元所占的含有比率、或包含上述通式 (21) 所表示的结构的结构单元及包含上述通式 (22) 所表示的结构的结构单元所占的含有比率的合计优选为 10mol% 以上, 更优选为 20mol% 以上。另一方面, 包含上述 (9) 的结构的结构单元的含有比率、或、包含上述通式 (21) 所表示的结构的结构单元及包含上述通式 (22) 所表示的结构的结构单元的含有比率的合计优选为 60mol% 以下, 更优选为 45mol% 以下。

[0418] 就包含上述 (9) 的结构的结构单元、或、包含上述通式 (21) 所表示的结构的结构单元及包含通式 (22) 所表示的结构的结构单元而言, 包含来自具有 1 个酚式羟基及羧基的苯酚化合物的骨架是优选的, 作为该化合物, 优选为 2-羟基苯甲酸、3-羟基苯甲酸、4-羟基苯甲酸、3-羟基邻苯二甲酸、4-羟基邻苯二甲酸、或 5-羟基邻苯二甲酸。

[0419] 作为 (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂, 包含上述 (9) 的结构的结构单元、或、上述包含通式 (21) 所表示的结构的结构单元及包含通式 (22) 所表示的结构的结构单元包含来自具有 1 个酚式羟基及羧基的苯酚化合物的骨架、以及来自具有至少 2 个酚式羟基及羧基的苯酚化合物的骨架是优选的。作为具有至少 2 个酚式羟基及羧基的苯酚化合物, 优选为 2,3-二羟基苯甲酸、2,4-二羟基苯甲酸、2,5-二羟基苯甲酸、2,6-二羟基苯甲酸、3,5-二羟基苯甲酸、2,3,4-三羟基苯甲酸、或没食子酸。

[0420] 作为 (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂, 还优选的是, 包含上述 (9) 的结构的结构单元包含来自具有酚式羟基的共聚成分的骨架。作为具有酚式羟基的共聚成分, 优选 (甲基) 丙烯酸 (2-羟基) 苯基、(甲基) 丙烯酸 (3-羟基) 苯基、(甲基) 丙烯酸 (4-羟基) 苯基、(甲基) 丙烯酸 (2,4-二羟基) 苯基、(甲基) 丙烯酸 (6-羟基) 萘-1-基、(甲基) 丙烯酸 (6-羟基) 萘-2-基、(甲基) 丙烯酸 (4-羟基) 萘-1-基、(甲基) 丙烯酸 (4-羟基) 萘-2-基、N-(2-羟基苯基) 马来酰亚胺、N-(3-羟基苯基) 马来酰亚胺、N-(4-羟基苯基) 马来酰亚胺、2-乙烯基苯酚、3-乙烯基苯酚、4-乙烯基苯酚、2-烯丙基苯酚、3-烯丙基苯酚、或 4-烯丙基苯酚。

[0421] <烯键式不饱和双键基团>

[0422] 作为 (A3) 树脂的 (A3-4) 酚基改性丙烯酸树脂含有具有至少 1 个烯键式不饱和双键基团的 (A3b-4) 含不饱和基团的酚基改性丙烯酸树脂是优选的。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。(A3b-4) 含不饱和基团的酚基改性丙烯酸树脂优选为使树脂所具有的一部分酸性基团与具有烯键式不饱和双键基团的环氧化合物等进行反应而得到的树脂。此外, 还优选为使树脂所具有的环氧基等与具有烯键式不饱和双键基团的羧酸化

合物进行反应而得到的树脂。作为具有烯键式不饱和双键基团的羧酸化合物,优选为2-乙烯基乙酸、4-乙烯基苯甲酸、巴豆酸、肉桂酸、2-马来酰亚胺乙酸、3-马来酰亚胺基丙酸、4-马来酰亚胺丁酸、6-马来酰亚胺己酸、或(甲基)丙烯酸。

[0423] <其他结构单元、及分子量>

[0424] 作为(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂所具有的结构单元,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,还优选来自芳香族(甲基)丙烯酸酯衍生物的结构单元或来自苯乙烯衍生物的结构单元等具有芳香族基团的结构单元。此外,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,还优选来自脂环式(甲基)丙烯酸酯衍生物的结构单元等具有脂环式基团的结构单元。

[0425] 作为(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂的 M_w ,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,利用GPC测定并以聚苯乙烯换算计,优选为1,000以上,更优选为3,000以上。另一方面,作为 M_w ,从显影后的残渣抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为50,000以下,更优选为20,000以下。(A3-4)酚基改性丙烯酸树脂能够通过已知的方法合成。

[0426] <(A)碱溶性树脂的含有比率>

[0427] 在本发明的感光性树脂组合物中,就(A3)树脂在(A)碱溶性树脂的合计100质量%中所占的含有比率的合计而言,从显影后的窄掩模偏置抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为3质量%以上,更优选为5质量%以上,进一步优选为10质量%以上,进一步更优选为15质量%以上,特别优选为20质量%以上。另一方面,就(A3)树脂的含有比率的合计而言,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为85质量%以下,更优选为75质量%以下,进一步优选为65质量%以下,进一步更优选为60质量%以下,特别优选为55质量%以下。

[0428] 本发明的感光性树脂组合物中,就(A3x)树脂、(A3y)树脂、及(A3z)树脂在(A)碱溶性树脂的合计100质量%中所占的含有比率的合计而言,从显影后的窄掩模偏置抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为3质量%以上,更优选为5质量%以上,进一步优选为10质量%以上,进一步更优选为15质量%以上,特别优选为20质量%以上。另一方面,就(A3x)树脂、(A3y)树脂、及(A3z)树脂的含有比率的合计而言,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为65质量%以下,更优选为60质量%以下,进一步优选为55质量%以下,进一步更优选为50质量%以下,特别优选为45质量%以下。

[0429] 本发明的感光性树脂组合物中,就(A3x)树脂在(A)碱溶性树脂的合计100质量%中所占的含有比率的合计而言,从显影后的窄掩模偏置抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为3质量%以上,更优选为5质量%以上,进一步优选为10质量%以上,进一步更优选为15质量%以上,特别优选为20质量%以上。另一方面,就(A3x)树脂的含有比率的合计而言,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为65质量%以下,更优选为60质量%以下,进一步优选为55质量%以下,进一步更优选为50质量%以下,特别优选为45质量%以下。

[0430] 本发明的感光性树脂组合物中,就(A3y)树脂在(A)碱溶性树脂的合计100质量%中所占的含有比率的合计而言,从显影后的窄掩模偏置抑制、及图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为3质量%以上,更优选为5质量%以上,进一步优选为10质量%以上,进一步更优选为15质量%以上,特别优选为20质量%以上。另一方面,就(A3y)树脂的含有比率的合计而言,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为65质量%以下,更

优选为60质量%以下,进一步优选为55质量%以下,进一步更优选为50质量%以下,特别优选为45质量%以下。

[0431] 本发明的感光性树脂组合物中,(A1)树脂在(A)碱溶性树脂的合计100质量%中所占的含有比率的合计优选为5质量%以上,更优选为10质量%以上,进一步优选为20质量%以上。另一方面,(A1)树脂的含有比率的合计优选为65质量%以下,更优选为55质量%以下,进一步优选为45质量%以下。

[0432] 本发明的感光性树脂组合物中,(A2)树脂在(A)碱溶性树脂的合计100质量%中所占的含有比率的合计优选为5质量%以上,更优选为10质量%以上,进一步优选为20质量%以上。另一方面,(A2)树脂的含有比率的合计优选为65质量%以下,更优选为55质量%以下,进一步优选为45质量%以下。

[0433] 从半色调特性提高、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,(A)碱溶性树脂在除了溶剂以外的本发明的感光性树脂组合物的全部固态成分中所占的含有比率优选为10质量%以上,更优选为20质量%以上,进一步优选为25质量%以上。另一方面,就(A)碱溶性树脂的含有比率而言,从曝光时的灵敏度提高、及抑制显影后的残渣的观点考虑,优选为75质量%以下,更优选为65质量%以下,进一步优选为55质量%以下。此外,本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物时,就(A)碱溶性树脂在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量而言,在将(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物的合计设为100质量份的情况下,从半色调特性提高、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,优选为25质量份以上,更优选为35质量份以上,进一步优选为45质量份以上。另一方面,就(A)碱溶性树脂的含量而言,从曝光时的灵敏度提高、及抑制显影后的残渣的观点考虑,优选为85质量份以下,更优选为80质量份以下,进一步优选为75质量份以下。

[0434] <(B)自由基聚合性化合物>

[0435] 本发明的感光性树脂组合物进一步含有(B)自由基聚合性化合物是优选的。所谓(B)自由基聚合性化合物,是指具有至少2个烯键式不饱和双键基团的化合物。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。曝光时,利用由后述(C1)光聚合引发剂产生的自由基,(B)自由基聚合性化合物的自由基聚合进行,组合物的膜的曝光部在碱性显影液中不溶化,由此能够形成负型的图案。此外,促进曝光时的UV固化,曝光时的灵敏度提高的效果变得显著。作为烯键式不饱和双键基团,从自由基聚合容易进行的观点考虑,具有(甲基)丙烯酰基是优选的。

[0436] 作为(B)自由基聚合性化合物的双键当量,从图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为80g/mol以上,更优选为90g/mol以上。另一方面,作为双键当量,从曝光时的灵敏度提高的观点考虑,优选为800g/mol以下,更优选为600g/mol以下。

[0437] 本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物的情况下,将(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物的合计设为100质量份的情况下,从曝光时的灵敏度提高、及抑制显影后的残渣的观点考虑,(B)自由基聚合性化合物在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量优选为15质量份以上,更优选为20质量份以上,进一步优选为25质量份以上。另一方面,就(B)自由基聚合性化合物的含量而言,从半色调特性提高、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,优选为75质量份以下,更优选为65质量份以下,进一步优选为55质量份以下。

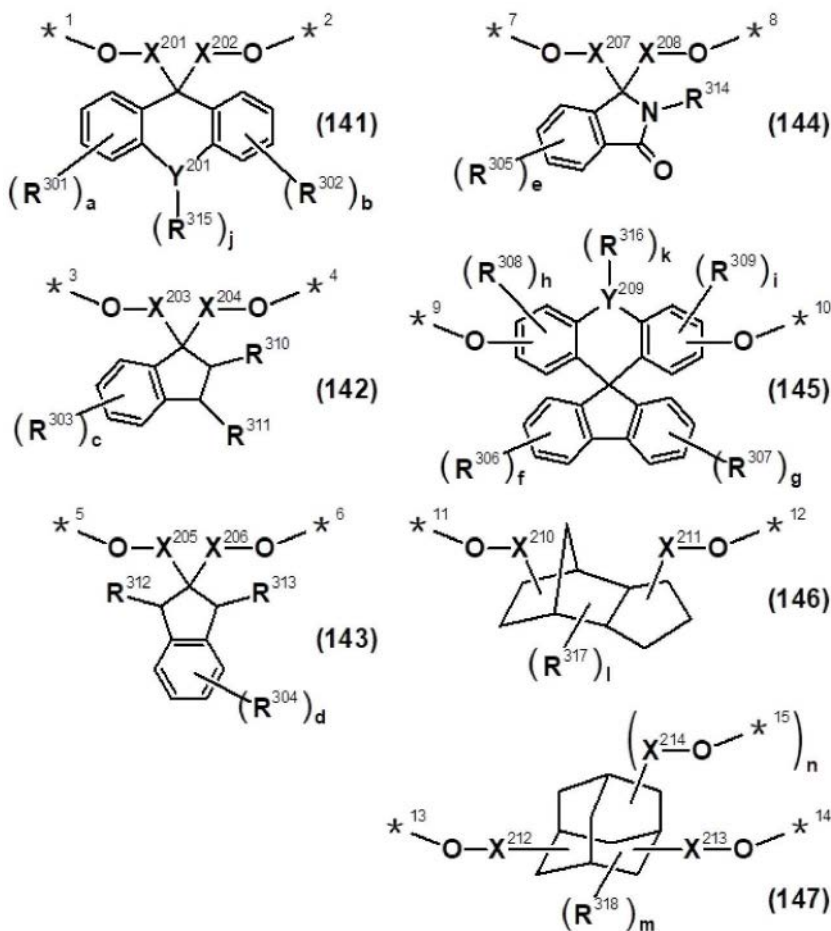
[0438] < (B1) 含疏水性骨架的自由基聚合性化合物 >

[0439] 优选的是, 本发明的感光性树脂组合物还含有 (B1) 含疏水性骨架的自由基聚合性化合物 (以下, “(B1) 化合物”), (B1) 化合物具有 (I-b1) 含有选自苄基结构、茚满结构、稠合多环脂环式结构、吡啶酮结构、及异吡啶酮结构组成的组中的一种以上的结构 (以下, “(I-b1) (B1) 化合物的包含特定的疏水性骨架的结构”)、及 (II-b1) 具有烯键式不饱和双键基团的有机基团 (以下, “(II-b1) 结构”)、且至少有 2 个 (II-b1) 结构。

[0440] 烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。作为烯键式不饱和双键基团, 具有 (甲基) 丙烯酰基是优选的。通过含有 (B1) 化合物, 图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。

[0441] 就 (B1) 化合物而言, 从图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑, 上述 (I-b1) (B1) 化合物的包含特定的疏水性骨架的结构为通式 (141) ~ (147) 中的任一者所表示的结构是优选的。

[0442] [化学式 22]



[0444] 通式 (141) ~ (147) 中, $X^{201} \sim X^{208}$ 各自独立地表示单环式或稠合多环式的烃环。 $X^{210} \sim X^{214}$ 各自独立地表示碳原子数 1 ~ 6 的脂肪族结构。 Y^{201} 及 Y^{209} 各自独立地表示直接键、碳原子、氮原子、氧原子、或硫原子。 $R^{301} \sim R^{309}$ 各自独立地表示卤原子或碳原子数 1 ~ 10 的烷基。 $R^{310} \sim R^{316}$ 各自独立地表示氢原子、卤原子、碳原子数 1 ~ 10 的烷基、碳原子数 4 ~ 10 的环烷基、或碳原子数 6 ~ 15 的芳基。 R^{317} 及 R^{318} 各自独立地表示卤原子或碳原子数 1 ~ 10 的烷基。 a 、 b 、 c 、 d 、 e 、 f 、及 g 各自独立地表示 0 ~ 4 的整数。 h 及 i 各自独立地表示 0 ~ 3 的整数。 Y^{201} 为直接

键、氧原子、或硫原子的情况下, j 为 0。 Y^{201} 为氮原子的情况下, j 为 1。 Y^{201} 为碳原子的情况下, j 为 2。 Y^{209} 为直接键、氧原子、或硫原子的情况下, k 为 0。 Y^{209} 为氮原子的情况下, k 为 1。 Y^{209} 为碳原子的情况下, k 为 2。 l 及 m 各自独立地表示 0~14 的整数。 n 表示 0~2 的整数。 $*^1 \sim *^{15}$ 各自独立地表示与上述 (II-b1) 结构的键合点。

[0445] 通式 (141) ~ (147) 中, $X^{201} \sim X^{208}$ 各自独立地优选为碳原子数 6~15 的单环式或稠合多环式的烃环。 Y^{201} 及 Y^{209} 各自独立地优选为直接键或氧原子。上述脂肪族结构、烷基、环烷基、芳基、及单环式或者稠合多环式的芳香族烃环可以具有杂原子, 也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0446] 作为 (B1) 化合物, 从显影后的残渣抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑, 更优选的是, 具有 (I-b1) (B1) 化合物的包含特定的疏水性骨架的结构、(II-b1) 结构, 还具有:

[0447] (III-b1) 选自由亚烷基羰基、氧亚烷基羰基、及氨基亚烷基羰基组成的组中的一种以上 (以下, “(III-b1) (B1) 化合物的特定的柔软骨架A”), 及/或

[0448] (IV-b1) 包含羟基的亚烷基及/或包含羟基的氧亚烷基 (以下, “(IV-b1) (B1) 化合物的特定的柔软骨架B”)。作为 (B1) 化合物所具有的特定的柔软骨架A数及特定柔软骨架B数的合计, 优选为 2 个以上, 更优选为 3 个以上, 进一步优选为 4 个以上。另一方面, 作为特定的柔软骨架A数及特定柔软骨架B数的合计, 优选为 10 个以下, 更优选为 8 个以下, 进一步优选为 6 个以下。作为特定的柔软骨架A, 优选为来自内酯化合物的结构或来自内酰胺化合物的结构。(B1) 化合物具有 (III-b1) (B1) 化合物的特定的柔软骨架A或 (IV-b1) (B1) 化合物的特定的柔软骨架B的情况下, 上述通式 (141) ~ (147) 中, $*^1 \sim *^{15}$ 各自独立地表示与上述 (II-b1) 结构的键合点、与上述 (III-b1) (B1) 化合物的特定的柔软骨架A的键合点、或与上述 (IV-b1) (B1) 化合物的特定的柔软骨架B的键合点。(B1) 化合物具有后述通式 (157) 所表示的结构的情况下, 具有上述 (III-b1) (B1) 化合物的特定的柔软骨架A。此外, (B1) 化合物具有后述通式 (156) 所表示的结构、且 X^{231} 表示包含羟基的碳原子数 1~10 的亚烷基的情况下, 具有上述 (IV-b1) (B1) 化合物的特定的柔软骨架B。需要说明的是, 通式 (157) 中, $*^1$ 及 $*^2$ 各自独立地表示与上述 (I-b1) (B1) 化合物的包含特定的疏水性骨架的结构的键合点。 $*^3$ 及 $*^4$ 各自独立地表示与上述 (II-b1) 结构的键合点。通式 (157) 中, $*^1$ 及 $*^2$ 各自独立地为与上述通式 (141) ~ (147) 中的氧原子的键合点是优选的。

[0449] 作为 (B1) 化合物的双键当量, 从图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑, 优选为 150g/mol 以上, 更优选为 190g/mol 以上。另一方面, 作为双键当量, 从显影后的残渣抑制的观点考虑, 优选为 600g/mol 以下, 更优选为 400g/mol 以下。

[0450] 本发明的感光性树脂组合物含有 (A) 碱溶性树脂及 (B) 自由基聚合性化合物时, 就 (B1) 化合物在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量而言, 在将 (A) 碱溶性树脂及 (B) 自由基聚合性化合物的合计设为 100 质量份的情况下, 从图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑, 优选为 5 质量份以上, 更优选为 10 质量份以上。另一方面, 就 (B1) 化合物的含量而言, 从显影后的残渣抑制的观点考虑, 优选为 25 质量份以下, 更优选为 20 质量份以下。

[0451] < (B2) 含柔软骨架的自由基聚合性化合物 >

[0452] 优选的是, 本发明的感光性树脂组合物还含有 (B2) 含柔软骨架的自由基聚合性化

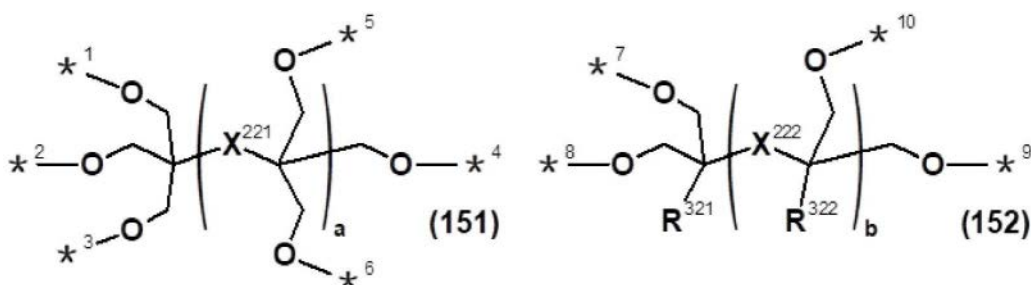
合物(以下,“(B2)化合物”), (B2)化合物具有(I-b2)来自具有至少2个羟基的化合物的结构、(II-b2)具有烯键式不饱和双键基团的有机基团(以下,“(II-b2)结构”)、及(III-b2)选自自由亚烷基、氧亚烷基、包含羟基的亚烷基、包含羟基的氧亚烷基、亚烷基羰基、氧亚烷基羰基、及氨基亚烷基羰基组成的组中的一种以上(以下,“(III-b2) (B2)化合物的柔软骨架”)、且至少有2个(II-b2)结构。

[0453] 通过含有(B2)化合物,显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。

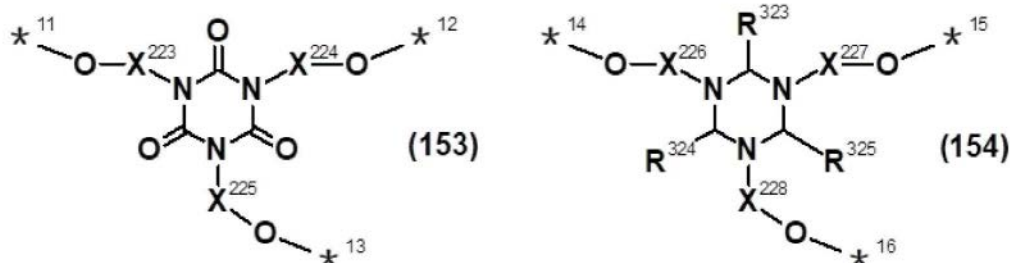
[0454] (B2)化合物中,作为来自具有至少2个羟基的化合物的结构,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,更优选为(I-b2x)含有选自来自脂肪族多官能醇的结构、脂环式结构、及杂脂环式结构组成的组中的一种以上的结构(以下,“(I-b2x)包含特定的脂肪族骨架的结构”)。烯键式不饱和双键基团为自由基聚合性基团是优选的。作为烯键式不饱和双键基团,具有(甲基)丙烯酰基是优选的。

[0455] 就(B2)化合物而言,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,上述(I-b2x)包含特定的脂肪族骨架的结构为通式(151)~(154)中的任一者所表示的结构是优选的。

[0456] [化学式23]



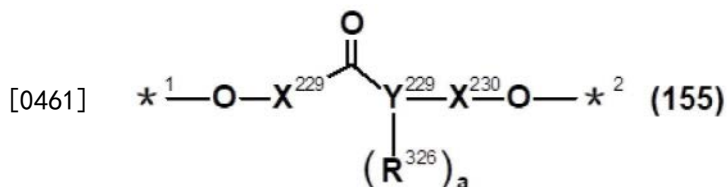
[0457]



[0458] 通式(151)~(154)中, $X^{221} \sim X^{228}$ 各自独立地表示碳原子数1~6的脂肪族结构。 $R^{321} \sim R^{325}$ 各自独立地表示氢原子、卤原子、碳原子数1~10的烷基、或碳原子数4~10的环烷基。 a 及 b 各自独立地表示0~5的整数。 $*^1 \sim *^{16}$ 各自独立地表示与上述(II-b2)结构的键合点或与上述(III-b2) (B2)化合物的柔软骨架的键合点。上述脂肪族结构、烷基、及环烷基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0459] (B2)化合物含有具有上述(I-b2x)包含特定的脂肪族骨架的结构的化合物的情况下,从图案形状的低锥度化的观点考虑,作为(B2)化合物,进一步含有具有通式(155)所表示的结构的化合物作为上述(I-b2)来自具有至少2个羟基的化合物的结构是优选的。

[0460] [化学式24]

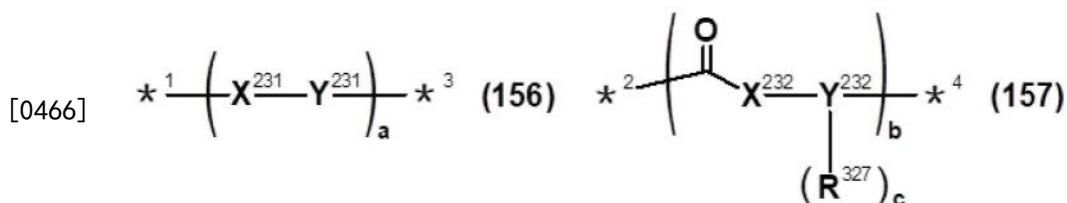


[0462] 通式(155)中, X^{229} 及 X^{230} 各自独立地表示碳原子数1~6的脂肪族结构。 Y^{229} 表示直接键、氮原子、或氧原子。 R^{326} 表示氢原子、卤原子、碳原子数1~10的烷基、或碳原子数4~10的环烷基。 Y^{229} 为直接键或氧原子的情况下, a 为0。 Y^{229} 为氮原子的情况下, a 为1。 $\star^1$ 及 $\star^2$ 各自独立地表示与上述(III-b2) (B2)化合物的特定的柔软骨架的键合点。上述脂肪族结构可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0463] 作为(B2)化合物,从显影后的残渣抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,具有(III-b2x)选自由亚烷基羰基、氧亚烷基羰基、及氨基亚烷基羰基组成的组中的一种以上(以下,“(III-b2x) (B2)化合物的特定的柔软骨架”)是更优选的。作为(B2)化合物所具有的(III-b2) (B2)化合物的柔软骨架或(III-b2x) (B2)化合物的特定的柔软骨架等的柔软骨架数,优选为2个以上,更优选为3个以上,进一步优选为4个以上。另一方面,作为柔软骨架数,优选为12个以下,更优选为10个以下,进一步优选为8个以下。亚烷基及氧亚烷基优选为来自环氧化合物的结构或来自亚烷基二醇的结构。作为(III-b2x) (B2)化合物的特定的柔软骨架,优选为来自内酯化合物的结构或来自内酰胺化合物的结构。

[0464] 作为(B2)化合物,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,上述选自由亚烷基、氧亚烷基、亚烷基羰基、氧亚烷基羰基、及氨基亚烷基羰基组成的组中的一种以上为选自由通式(156)及(157)所表示的结构组成的组中的一种以上是优选的。

[0465] [化学式25]



[0467] 通式(156)及(157)中, X^{231} 及 X^{232} 各自独立地表示碳原子数1~10的亚烷基、或包含羟基的碳原子数1~10的亚烷基。 Y^{231} 及 Y^{232} 各自独立地表示直接键、氮原子、或氧原子。 R^{327} 表示氢原子、卤原子、碳原子数1~10的烷基、或碳原子数4~10的环烷基。 a 及 b 各自独立地表示1~4的整数。 Y^{232} 为直接键或氧原子的情况下, c 为0。 Y^{232} 为氮原子的情况下, c 为1。 $\star^1$ 及 $\star^2$ 各自独立地表示与上述(I-b2)来自具有至少2个羟基的化合物的结构的键合点。 $\star^3$ 及 $\star^4$ 各自独立地表示与上述(II-b2)结构的键合点。通式(156)及(157)中, $\star^1$ 及 $\star^2$ 各自独立地为与通式(151)~(154)中的氧原子的键合点是优选的。上述亚烷基、烷基、及环烷基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。(B2)化合物具有通式(157)所表示的结构的情况下,具有上述(III-b2x) (B2)化合物的特定的柔软骨架。

[0468] 作为(B2)化合物所具有的烯键式不饱和双键基团数,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为2个以上,更优选为3个以上,进一步优选为4个以上。另一方面,作为烯键式不饱和双键基团数,从图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为12个以下,更优选为10个以下,进一步优选为8个以下。此外,作为双键当量,从图案形状的低锥度

化的观点考虑,优选为100g/mol以上,更优选为120g/mol以上。另一方面,作为双键当量,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为600g/mol以下,更优选为400g/mol以下。作为(B2)化合物,从显影后的残渣抑制、图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,含有具有至少3个(II-b2)结构的化合物、及具有2个(II-b2)结构的化合物是更优选的。

[0469] 本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物时,就(B2)化合物在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量而言,在将(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物的合计设为100质量份的情况下,从显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为10质量份以上,更优选为20质量份以上。另一方面,就(B2)化合物的含量而言,从图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为40质量份以下,更优选为35质量份以下。

[0470] <(C)感光剂>

[0471] 本发明的第一方式、第二方式、第五方式、第七方式及第八方式的感光性树脂组合物含有(C)感光剂。

[0472] 所谓(C)感光剂,是指通过曝光而键断裂、反应、或结构变化而产生其他化合物,从而对组合物赋予正型或负型感光性的化合物。作为(C)感光剂,含有选自(C1)光聚合引发剂、(C2)光产酸剂、及(C3)萘醌二叠氮化合物组成的组中的一种以上是优选的。赋予负型感光性的情况下,含有(C1)光聚合引发剂、或、(C1)光聚合引发剂及(C2)光产酸剂是优选的。赋予正型感光性的情况下,含有(C3)萘醌二叠氮化合物、或、(C3)萘醌二叠氮化合物及(C2)光产酸剂是优选的。

[0473] 就(C)感光剂在除了溶剂以外的本发明的感光性树脂组合物的全部固态成分中所占的含有比率而言,从曝光时的灵敏度提高的观点考虑,优选为0.3质量%以上,更优选为1.0质量%以上,进一步优选为2.0质量%以上。另一方面,就(C)感光剂的含有比率而言,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为25质量%以下,更优选为20质量%以下,进一步优选为15质量%以下。

[0474] <(C1)光聚合引发剂>

[0475] 就本发明的第一方式、第二方式及第五方式的感光性树脂组合物而言,(C)感光剂包含(C1)光聚合引发剂。就本发明的第七方式的感光性树脂组合物及第八方式的感光性树脂组合物而言,(C)感光剂包含(C1)光聚合引发剂是优选的。

[0476] 所谓(C1)光聚合引发剂,是指通过曝光而键断裂及/或进行反应而产生自由基的化合物。含有(C1)光聚合引发剂对于负型的图案形成是适宜的。曝光时,即使由(C1)光聚合引发剂产生的自由基是微少量的,上述(B)自由基聚合性化合物等的自由基聚合也连锁地进行,因此适于低曝光量的光条件下的负型的图案形成,曝光时的灵敏度提高的效果变得显著。

[0477] 作为(C1)光聚合引发剂,优选苝基缩酮系光聚合引发剂、 α -羟基酮系光聚合引发剂、 α -氨基酮系光聚合引发剂、酰基氧化膦系光聚合引发剂、联咪唑系光聚合引发剂、脲酯系光聚合引发剂、吡啶系光聚合引发剂、二茂钛系光聚合引发剂、二苯甲酮系光聚合引发剂、苯乙酮系光聚合引发剂、芳香族酮酯系光聚合引发剂、或苯甲酸酯系光聚合引发剂,从曝光时的灵敏度提高的观点考虑,更优选 α -羟基酮系光聚合引发剂、 α -氨基酮系光聚合引

发剂、酰基氧化膦系光聚合引发剂、联咪唑系光聚合引发剂、或脲酯系光聚合引发剂,从曝光时的灵敏度提高、及抑制显影后的残渣的观点考虑,进一步优选脲酯系光聚合引发剂。

[0478] 就(C1)光聚合引发剂在除了溶剂以外的本发明的感光性树脂组合物的全部固态成分中所占的含有比率而言,从曝光时的灵敏度提高的观点考虑,优选为0.3质量%以上,更优选为1.0质量%以上,进一步优选为2.0质量%以上。另一方面,就(C1)光聚合引发剂的含有比率而言,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为25质量%以下,更优选为20质量%以下,进一步优选为15质量%以下。此外,本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物时,就(C1)光聚合引发剂在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量而言,在将(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物的合计设为100质量份的情况下,从曝光时的灵敏度提高的观点考虑,优选为1质量份以上,更优选为3质量份以上,进一步优选为5质量份以上。另一方面,就(C1)光聚合引发剂的含量而言,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为30质量份以下,更优选为25质量份以下,进一步优选为20质量份以下。

[0479] <(C1-1)脲酯系光聚合引发剂>

[0480] 就本发明的感光性树脂组合物而言,(C1)光聚合引发剂含有(C1-1)脲酯系光聚合引发剂(以下,“(C1-1)化合物”)是优选的。所谓(C1-1)化合物,是指具有脲酯结构作为通过曝光而键断裂及/或进行反应而产生自由基的骨架的化合物。通过含有(C1-1)化合物,曝光时的灵敏度提高、及显影后的残渣抑制的效果变得显著。

[0481] 就本发明的感光性树脂组合物而言,从曝光时的灵敏度提高、及抑制显影后的残渣的观点考虑,(C1)光聚合引发剂含有(C1-1)化合物、并进一步含有上述(B)自由基聚合性化合物是优选的。(C1-1)化合物由于对曝光时的光的吸光度高,因此适于高效地产生自由基,(B)自由基聚合性化合物的自由基聚合的反应速度提高变得显著。

[0482] 作为(C1-1)化合物,从曝光时的灵敏度提高、及抑制显影后的残渣的观点考虑,具有稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、或二苯基硫醚结构是优选的。并且,在稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、或二苯基硫醚结构中,具有键合有至少1个脲酯结构的结构、或键合有至少1个脲酯羰基结构的结构是优选的,具有键合有至少1个脲酯结构的结构是更优选的。作为稠合多环式结构,优选茈结构、苯并茈结构、二苯并茈结构、茛结构、茛满结构、苯并茛结构、或苯并茛满结构,更优选茈结构、苯并茈结构、或二苯并茈结构。作为稠合多环式杂环结构,优选咪唑结构、二苯并咪唑结构、二苯并噻吩结构、苯并咪唑结构、吡啶结构、吡啶啉结构、苯并吡啶结构、或苯并吡啶啉结构,更优选咪唑结构、苯并咪唑结构、吡啶结构、或苯并吡啶结构。

[0483] 作为(C1-1)化合物,从曝光时的灵敏度提高、及抑制显影后的残渣的观点考虑,具有选自自由硝基、萘基羰基结构、三甲基苯甲酰基结构、噻吩基羰基结构、呋喃基羰基结构、及至少2个脲酯结构组成的组中的一种以上是优选的。其中,具有在稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、或二苯基硫醚结构上键合有上述结构的结构是优选的。

[0484] 就本发明的感光性树脂组合物而言,优选的是,(C)感光剂含有(C1)光聚合引发剂、(C1)光聚合引发剂含有(C1-1)化合物、(C1-1)化合物具有选自自由硝基、萘基羰基结构、三甲基苯甲酰基结构、噻吩基羰基结构、呋喃基羰基结构、及至少2个脲酯结构组成的组中的一种以上。

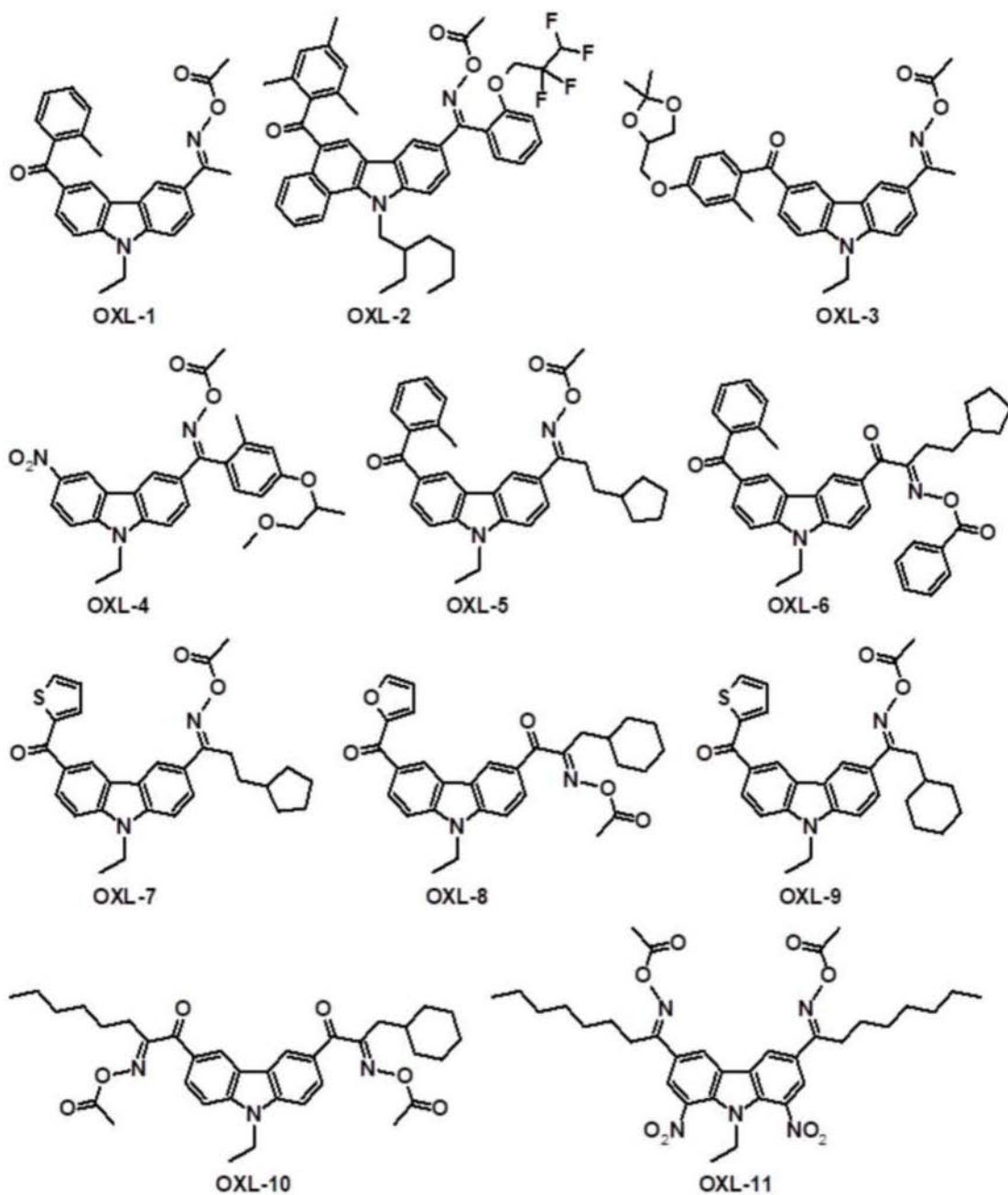
[0485] 作为(C1-1)化合物,具有选自自由茈结构、苯并茈结构、及二苯并茈结构组成的组中

的一种以上是优选的。通过(C1-1)化合物具有上述结构,从而(C1-1)化合物具有光漂白性,因此曝光时的灵敏度提高、显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。所谓光漂白性,是指通过曝光而键断裂及/或进行反应,从而紫外区域的波长(例如,400nm以下)的吸光度及/或可见光的波长(380~780nm)的吸光度降低。同样地,从具有光漂白性的观点考虑,(C1-1)化合物具有二苯基硫醚结构、吡啶结构、或苯并吡啶结构也是优选的,还优选在稠合多环式结构或稠合多环式杂环结构中键合有脲酯羰基结构的结构(即,经由羰基结构而键合有脲酯结构的结构; β -脲结构)。

[0486] 作为(C1-1)化合物,从曝光时的灵敏度提高、及抑制显影后的残渣的观点考虑,具有由卤原子取代的基团是优选的,具有由氟原子取代的基团是更优选的。上述(A)碱溶性树脂含有具有卤原子的结构单元的情况下,通过树脂与光聚合引发剂的相容性提高,曝光时的灵敏度提高、显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。需要说明的是,上述(A1-1)聚酰亚胺、(A1-2)聚酰亚胺前体、(A1-3)聚苯并噁唑、(A1-4)聚苯并噁唑前体、及(A1-5)聚酰胺酰亚胺含有上述具有氟原子的结构单元是优选的。作为由卤原子取代的基团,优选三氟甲基、三氟丙基、三氯丙基、四氟丙基、氟环戊基、氟苯基、五氟苯基、三氟丙氧基、四氟丙氧基、或五氟苯氧基。

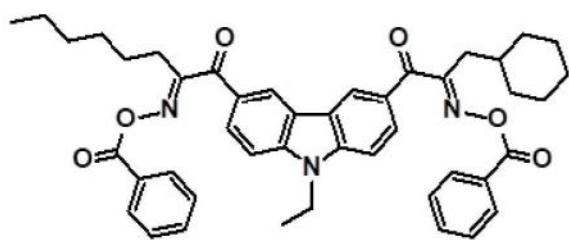
[0487] 作为(C1-1)化合物,优选为以下所示的结构的化合物。

[0488] [化学式26]

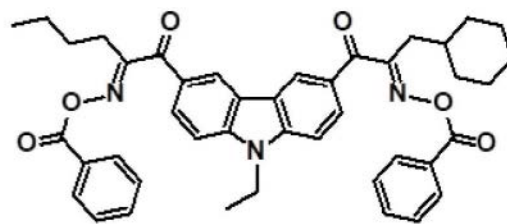


[0489]

[0490] [化学式27]

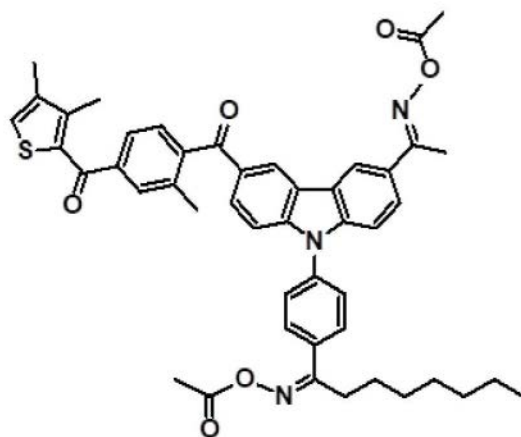


OXL-12

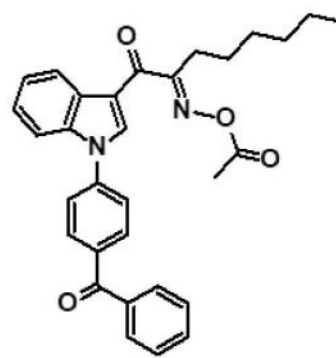


OXL-13

[0491]

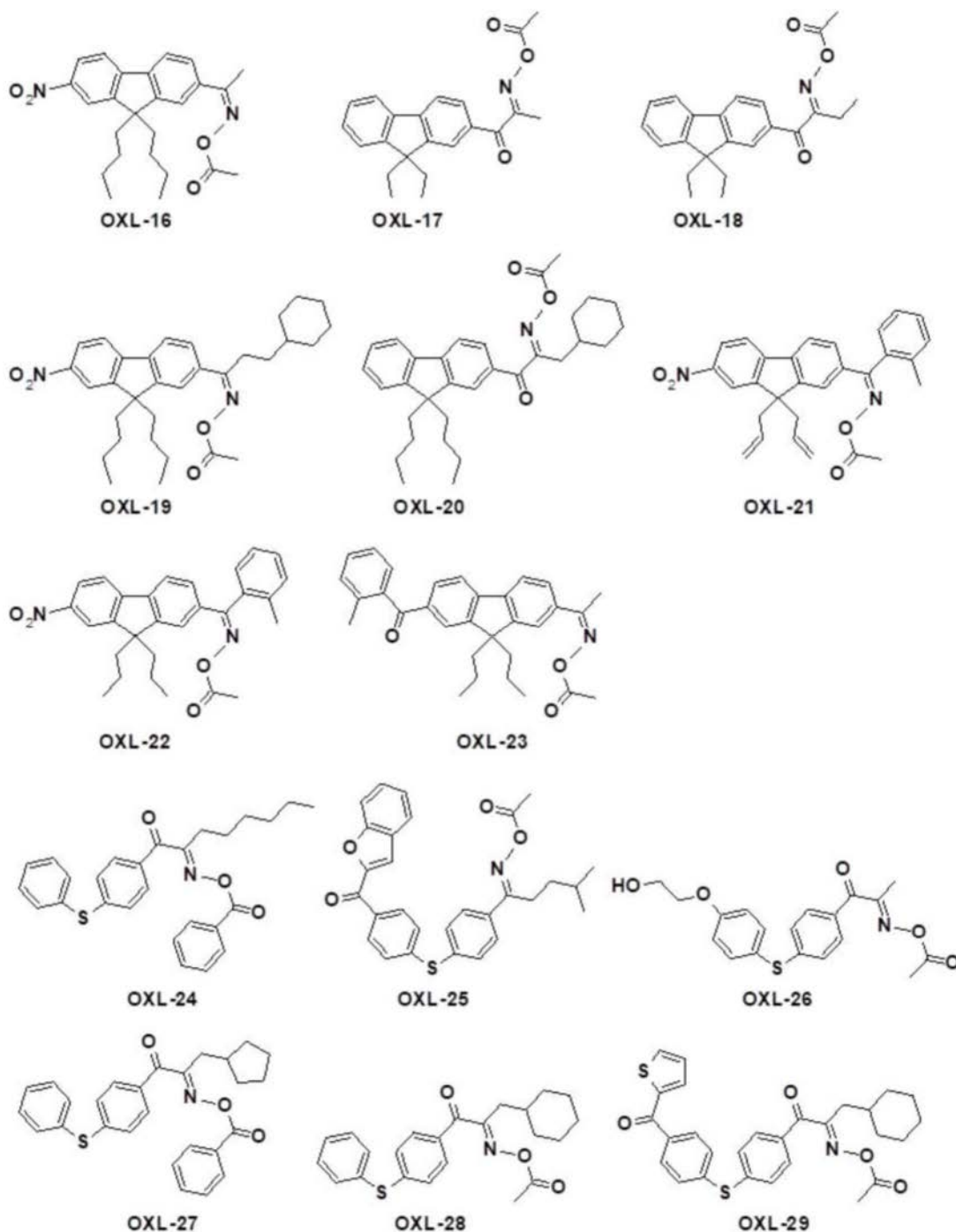


OXL-14



OXL-15

[0492] [化学式28]



[0494] 就(C1-1)化合物在除了溶剂以外的本发明的感光性树脂组合物的全部固态成分中所占的含有比率而言,从曝光时的灵敏度提高的观点考虑,优选为0.3质量%以上,更优选为1.0质量%以上,进一步优选为2.0质量%以上。另一方面,就(C1-1)化合物的含有比率而言,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为25质量%以下,更优选为20质量%以下,进一步优选为15质量%以下。此外,本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物时,就(C1-1)化合物在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量而言,在将(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物的合计设为100质量份的情况下,从曝光时的灵敏度提高的观点考虑,优选为1质量份以上,更优选为3质量份以上,进一步优选为5质量份以上。另一方面,就(C1-1)化合物的含量而言,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选

为30质量份以下,更优选为25质量份以下,进一步优选为20质量份以下。

[0495] <(C2)光产酸剂>

[0496] 本发明的感光性树脂组合物中,(C)感光剂也可以含有(C2)光产酸剂。所谓(C2)光产酸剂,是指通过曝光而键断裂及/或进行反应而产生酸的化合物。曝光时,即使由(C2)光产酸剂产生的酸是微少量的,后述(G)交联剂等阳离子聚合性化合物的阳离子聚合、及/或后述(G)交联剂等酸反应性化合物与树脂的交联也连锁地进行,因此适于低曝光量条件下的负型的图案形成,曝光时的灵敏度提高的效果变得显著。还优选的是,(C)感光剂含有上述(C1)光聚合引发剂及(C2)光产酸剂。另一方面,(C)感光剂含有后述的(C3)萘醌二叠氮化合物及(C2)光产酸剂的情况下,在碱性显影后且热固化前的曝光时,能够由(C2)光产酸剂产生酸。利用产生的酸,能够促进其后的热固化时的后述的(C)交联剂等热反应性化合物与树脂的交联,因此固化膜的耐热性提高、及固化膜的耐化学药品性提高的效果变得显著。

[0497] 作为(C2)光产酸剂,例如可举出离子性化合物或非离子性化合物。作为离子性化合物,优选为三有机基铊盐系化合物。作为非离子性化合物,优选为含卤素的化合物、重氮甲烷化合物、砷化合物、磺酸酯化合物、羧酸酯化合物、磺酰亚胺化合物、磷酸酯化合物、或砷苯并三唑化合物。

[0498] <(C3)萘醌二叠氮化合物>

[0499] 就本发明的感光性树脂组合物而言,(C)感光剂也可以含有(C3)萘醌二叠氮化合物。(C3)萘醌二叠氮化合物是指通过曝光而结构变化从而产生茚甲酸及/或磺茚甲酸的化合物。曝光时,利用(C3)萘醌二叠氮化合物结构变化而得的酸性化合物,组合物的膜的曝光部在碱性显影液中变得可溶,由此可以形成正型的图案。此外,曝光部在碱性显影液中的溶解性选择性地提高、显影后的分辨率提高的效果变得显著。

[0500] 作为(C3)萘醌二叠氮化合物,优选萘醌二叠氮磺酸与具有酚式羟基的化合物通过酯键键合而成的化合物。还优选为使具有酚式羟基的化合物与萘醌二叠氮磺酰氯进行酯化反应而得到的化合物。作为萘醌二叠氮磺酰氯,优选为5-萘醌二叠氮磺酰氯或4-萘醌二叠氮磺酰氯。

[0501] <(D)着色剂、(Da)黑色剂、及(Db)黑色以外的着色剂>

[0502] 本发明的感光性树脂组合物还优选含有(D)着色剂。(D)着色剂是指,通过吸收可见光的波长(380~780nm)的光而着色的化合物。通过含有(D)着色剂,可将透过组合物的膜的光或从组合物的膜反射的光着色为所期望的颜色。此外,能够对组合物的膜赋予遮光性。作为(D)着色剂,优选(D1)颜料及(D2)染料等。特别是在需要对可见光的遮光性的情况下,含有(Da)黑色剂是优选的。所谓(Da)黑色剂,是指通过吸收可见光的波长的光而黑色化的化合物。通过含有(Da)黑色剂,提高组合物的膜的遮光性、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。含有(Da)黑色剂的组合物的膜适于要求有基于外部光反射抑制的高对比度化、防止来自邻接像素的漏光、或防止TFT的误动作等的用途,特别优选作为有机EL显示器的像素分割层、TFT平坦化层、TFT保护层、层间绝缘层、或栅极绝缘层。此外,还优选作为黑矩阵或黑色柱状间隔物。需要说明的是,也可以含有(Da)黑色剂、并进一步含有(Db)黑色以外的着色剂。通过含有(Db)黑色以外的着色剂,能够将组合物的膜调色成所期望的色坐标。所谓(D2)染料,是指对对象物的表面结构进行化学吸附等而使其着色的化合物,通常可溶于溶剂等。作为(D2)染料,例如可举出、蒽醌系染料、偶氮系染料、吡嗪系染料、酞菁系染料、次甲

基系染料、噁嗪系染料、喹啉系染料、靛蓝系染料、靛系染料、碳鎗系染料、还原系染料(threne dye)、紫环酮系染料、花系染料、三芳基甲烷系染料、或咕吨系染料。

[0503] (D)着色剂中的黑色是指Colour Index Generic Name(颜色索引通用名)(以下,“C.I.编号”)中包含“BLACK”的物质。含有未赋予C.I.编号的物质时,是指制成固化膜时为黑色的物质。所谓制成固化膜时的黑色,是指在含有(D)着色剂的组合物的固化膜的透射光谱中,针对波长550nm处的每1.0 μ m的膜厚的透射率,基于朗伯-比尔公式,以使波长550nm处的透射率成为10%的方式将膜厚在0.1~1.5 μ m的范围内换算的情况下,换算后的透射光谱中的波长450~650nm处的透射率为25%以下。固化膜的透射光谱能够基于国际公开第2019/087985号中记载的方法来求出。

[0504] 就(D)着色剂在除了溶剂以外的本发明的感光性树脂组合物的全部固态成分中所占的含有比率而言,从遮光性提高、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,优选为5质量%以上,更优选为20质量%以上,进一步优选为30质量%以上。另一方面,就(D)着色剂的含有比率而言,从曝光时的灵敏度提高、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,优选为70质量%以下,更优选为50质量%以下。本发明的感光性树脂组合物中,(Da)黑色剂的优选含有比率与上述(D)着色剂的优选含有比率是同样的。

[0505] <(D1a)黑色颜料、及(D1b)黑色以外的颜料>

[0506] 就本发明的感光性树脂组合物而言,(Da)黑色剂含有(D1a)黑色颜料是优选的。所谓(D1a)黑色颜料,是指通过吸收可见光的波长的光而使其黑色化的颜料。所谓颜料,是指通过物理吸附或相互作用等使对象物的表面着色的化合物,通常不溶于溶剂等。通过含有(D1a)黑色颜料,组合物的膜的遮光性提高、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。需要说明的是,(D1a)黑色颜料为后述的(D1a-1)黑色有机颜料及/或(D1a-2)黑色无机颜料时,也可以进一步含有(D1b)黑色以外的颜料。通过含有(D1b)黑色以外的颜料,可以将组合物的膜调色成所期望的色坐标。作为(D1b)黑色以外的颜料,为选自后述的蓝色颜料、红色颜料、黄色颜料、紫色颜料、橙色颜料、及绿色颜料组成的组中的一种以上是优选的。本发明的感光性树脂组合物中,(D1a)黑色颜料的优选含有比率与上述(D)着色剂的优选含有比率是同样的。

[0507] <(D1a-1)黑色有机颜料、(D1a-2)黑色无机颜料、及(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物>

[0508] 就本发明的感光性树脂组合物而言,(D1a)黑色颜料为选自(D1a-1)黑色有机颜料、(D1a-2)黑色无机颜料、及(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物组成的组中的一种以上是优选的,从发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,为(D1a-1)黑色有机颜料及/或(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物是更优选的,为(D1a-1)黑色有机颜料是进一步优选的。

[0509] 作为(D1a-1)黑色有机颜料,例如可举出苯并呋喃酮系黑色颜料、花系黑色颜料、偶氮系黑色颜料、蒽醌系黑色颜料、苯胺系黑色颜料、甲亚胺系黑色颜料、或炭黑。作为(D1a-2)黑色无机颜料,例如可举出石墨或者银锡合金、或、钛、铜、铁、锰、钴、铬、镍、锌、钙、或者银等金属中的微粒、氧化物、复合氧化物、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、碳酸盐、氮化物、碳化物、或者氧氮化物。所谓(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物,是指通过组合两种颜色以上的颜料,而使其模拟地黑色化的颜料混合物。由于混合两种颜色以上的颜料,因此能

够将组合物的膜调色成所期望的色坐标。

[0510] 本发明的感光性组合物还含有(D1a-1)黑色有机颜料及/或(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物,

[0511] (D1a-1)黑色有机颜料含有选自自由(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料、(D1a-1b)茈系黑色颜料、及(D1a-1c)偶氮系黑色颜料组成的组中的一种以上,

[0512] (D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物含有选自自由红、橙、黄、绿、蓝及紫色的颜料组成的组中的两种颜色以上的颜料是优选的。

[0513] 本发明的感光性树脂组合物含有遮光性高的上述颜料作为(D1a)黑色颜料的情况下,通过含有上述(A3)树脂,显影后的残渣抑制的效果变得显著。此外,有机EL显示器中的发光元件的可靠性提高、及发光元件的低电压驱动化的效果变得显著。认为这是因为通过上述(A3)树脂和(Da)黑色剂的相互作用,基板表面的(Da)黑色剂在碱性显影液中的溶解性提高。

[0514] 作为(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物,含有选自自由红、橙、黄、绿、蓝、及紫色的颜料组成的组中的两种颜色以上的颜料是优选的。作为(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物,从遮光性提高、及曝光时的灵敏度提高的观点考虑,(I-d1)含有蓝色颜料、红色颜料、及黄色颜料的着色颜料混合物、(II-d1)含有蓝色颜料、红色颜料、及橙色颜料的着色颜料混合物、(III-d1)含有蓝色颜料、紫色颜料、及橙色颜料的着色颜料混合物、或(IV-d1)含有紫色颜料及黄色颜料的着色颜料混合物是优选的。(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物中,作为蓝色颜料,优选C.I.颜料蓝15:4、C.I.颜料蓝15:6、或C.I.颜料蓝60,作为红色颜料,优选C.I.颜料红123、C.I.颜料红149、C.I.颜料红177、C.I.颜料红179、或C.I.颜料红190,作为黄色颜料,优选C.I.颜料黄120、C.I.颜料黄151、C.I.颜料黄175、C.I.颜料黄180、C.I.颜料黄181、C.I.颜料黄192、或C.I.颜料黄194,作为紫色颜料,优选C.I.颜料紫19、C.I.颜料紫29、或C.I.颜料紫37,作为橙色颜料,优选C.I.颜料橙43、C.I.颜料橙64、或C.I.颜料橙72(数值均为C.I.编号)。本发明的感光性树脂组合物中,(D1a-1)黑色有机颜料、(D1a-2)黑色无机颜料、及(D1a-3)两种颜色以上的着色颜料混合物的含有比率的合计与上述(D)着色剂的优选含有比率是同样的。

[0515] <(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料、(D1a-1b)茈系黑色颜料、及(D1a-1c)偶氮系黑色颜料>

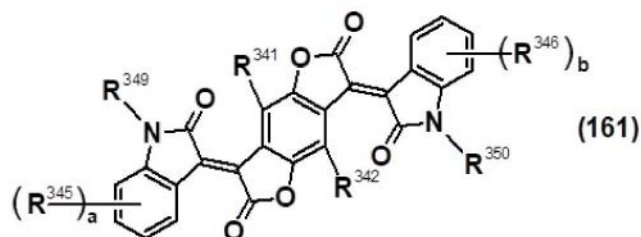
[0516] 就本发明的感光性树脂组合物而言,从显影后的窄掩模偏置抑制、半色调特性提高、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,(D1a-1)黑色有机颜料含有选自自由(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料、(D1a-1b)茈系黑色颜料、及(D1a-1c)偶氮系黑色颜料组成的组中的一种以上(以下,“特定的(D1a)黑色颜料”)是优选的,含有(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料是更优选的。特定的(D1a)黑色颜料与一般的有机颜料相比,组合物中的颜料的每单位含有比率的遮光性优异,并且紫外区域的波长(例如,400nm以下)的透射率高,因此遮光性提高、及曝光时的灵敏度提高的效果变得显著。此外,有机EL显示器中的发光元件的低电压驱动化的效果变得显著。此外,与一般的有机颜料、无机颜料相比,绝缘性及低介电性优异,因此发光元件的可靠性提高的效果变得显著。

[0517] 本发明的感光性树脂组合物中,就适于与上述(A3)树脂进行组合的特定的(D1a)黑色颜料而言,从颜料的可见光的波长处的高遮光性、及颜料的紫外区域的波长处的高透

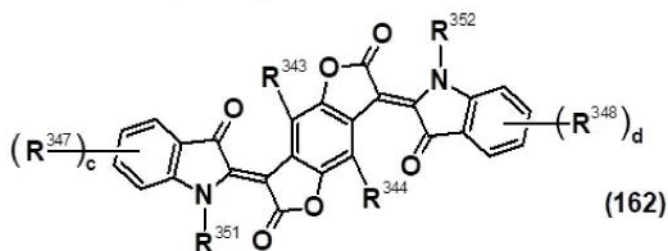
射率的观点考虑,特别优选(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料。

[0518] 作为(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料,优选为具有苯并呋喃-2(3H)-酮结构或苯并呋喃-3(2H)-酮结构、且以通式(161)或(162)所表示的化合物、他们的几何异构体、它们的盐、或它们的几何异构体的盐。

[0519] [化学式29]



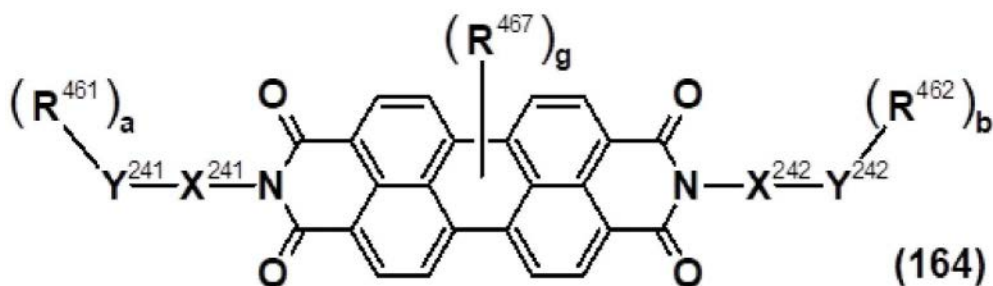
[0520]



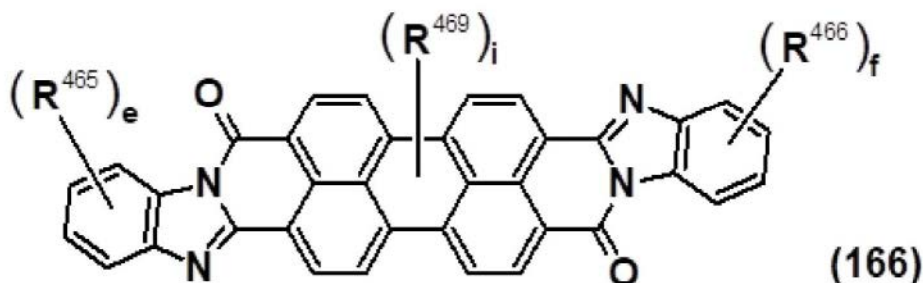
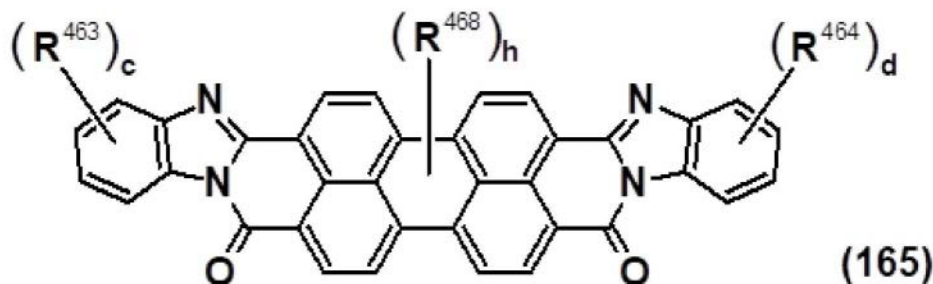
[0521] 通式(161)及(162)中, R³⁴¹~R³⁴⁴各自独立地表示氢原子、卤原子、碳原子数1~10的烷基。R³⁴⁵~R³⁴⁸各自独立地表示卤原子、R³⁵³、COOH、COOR³⁵³、COO⁻、CONH₂、CONHR³⁵³、CONR³⁵³R³⁵⁴、CN、OH、OR³⁵³、OCOR³⁵³、OCONH₂、OCONHR³⁵³、OCONR³⁵³R³⁵⁴、NO₂、NH₂、NHR³⁵³、NR³⁵³R³⁵⁴、NHCOR³⁵³、NR³⁵³COR³⁵⁴、N=CH₂、N=CHR³⁵³、N=CR³⁵³R³⁵⁴、SH、SR³⁵³、SOR³⁵³、SO₂R³⁵³、SO₃R³⁵³、SO₃H、SO₃⁻、SO₂NH₂、SO₂NHR³⁵³、或SO₂NR³⁵³R³⁵⁴, R³⁵³及R³⁵⁴各自独立地表示碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数4~10的环烯基、或碳原子数2~10的炔基。多个R³⁴⁵~R³⁴⁸可以相互为直接键、或利用氧原子桥、硫原子桥、NH桥、或者NR³⁵³桥形成环。R³⁴⁹~R³⁵²各自独立地表示氢原子、碳原子数1~10的烷基、或碳原子数6~15的芳基。a、b、c及d各自独立地表示0~4的整数。上述烷基、环烷基、链烯基、环烯基、炔基、及芳基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0522] (D1a-1b) 茈系黑色颜料具有茈结构, 优选为通式(164)~(166)中的任一者所表示的化合物、或它们的盐。

[0523] [化学式30]



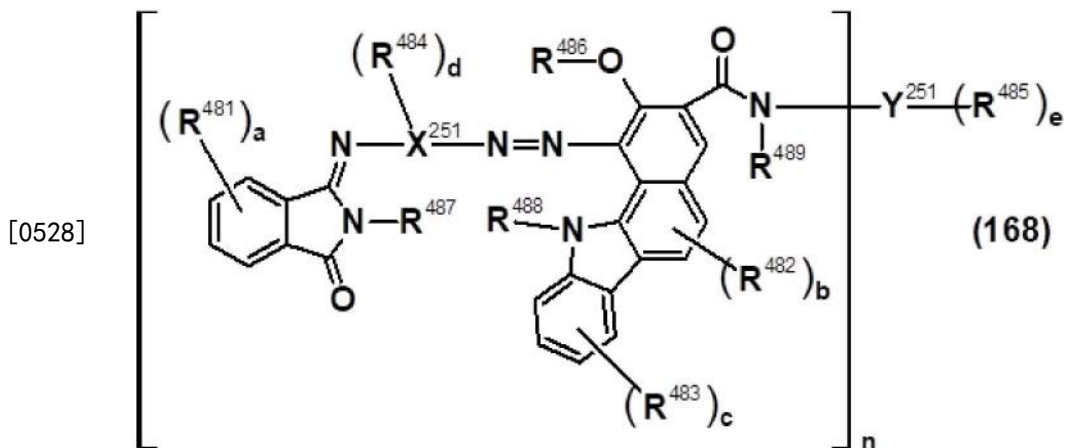
[0524]



[0525] 通式(164)~(166)中, X^{241} 及 X^{242} 各自独立地表示直接键或碳原子数1~10的亚烷基。 Y^{241} 及 Y^{242} 各自独立地表示直接键或碳原子数6~15的亚芳基。 R^{461} 及 R^{462} 各自独立地表示氢原子、羟基、碳原子数1~10的烷基、碳原子数1~6的烷氧基、或碳原子数2~6的酰基。 R^{463} ~ R^{469} 各自独立地表示羟基、碳原子数1~10的烷基、碳原子数1~6的烷氧基、碳原子数2~6的酰基、卤原子、 R^{470} 、 COOH 、 COOR^{470} 、 COO^- 、 CONH_2 、 CONHR^{470} 、 $\text{CONR}^{470}\text{R}^{471}$ 、 CN 、 OH 、 OR^{470} 、 OCOR^{470} 、 OCONH_2 、 OCONHR^{470} 、 $\text{OCONR}^{470}\text{R}^{471}$ 、 NO_2 、 NH_2 、 NHR^{470} 、 $\text{NR}^{470}\text{R}^{471}$ 、 NHCOR^{470} 、 $\text{NR}^{470}\text{COR}^{471}$ 、 $\text{N}=\text{CH}_2$ 、 $\text{N}=\text{CHR}^{470}$ 、 $\text{N}=\text{CR}^{470}\text{R}^{471}$ 、 SH 、 SR^{470} 、 SOR^{470} 、 $\text{SO}_2\text{R}^{470}$ 、 $\text{SO}_3\text{R}^{470}$ 、 SO_3H 、 SO_3^- 、 SO_2NH_2 、 $\text{SO}_2\text{NHR}^{470}$ 、或 $\text{SO}_2\text{NR}^{470}\text{R}^{471}$, R^{470} 及 R^{471} 各自独立地表示碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数4~10的环烯基、或碳原子数2~10的炔基。多个 R^{467} ~ R^{469} 可以相互为直接键、或由氧原子桥、硫原子桥、NH桥、或者 NR^{470} 桥形成环。 a 及 b 各自独立地表示0~5的整数。 c 、 d 、 e 、及 f 各自独立地表示0~4的整数。 g 、 h 、及 i 各自独立地表示0~8的整数。 X^{241} 及 X^{242} 为直接键、 Y^{241} 及 Y^{242} 为直接键的情况下, R^{461} 及 R^{462} 各自独立地优选为氢原子或碳原子数1~10的烷基, a 及 b 为1。 X^{241} 及 X^{242} 为碳原子数1~10的亚烷基、 Y^{241} 及 Y^{242} 为直接键的情况下, R^{461} 及 R^{462} 优选为羟基, a 及 b 为1。 X^{241} 及 X^{242} 为碳原子数1~10的亚烷基、 Y^{241} 及 Y^{242} 为碳原子数6~15的亚芳基的情况下, R^{461} 及 R^{462} 各自独立地优选为羟基、碳原子数1~6的烷氧基、或碳原子数2~6的酰基, a 及 b 各自独立地表示0~5的整数。上述亚烷基、亚芳基、烷基、烷氧基、及酰基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0526] (D1a-1c) 偶氮系黑色颜料在分子内具有偶氮基,优选为通式(168)所表示的化合物或其盐。

[0527] [化学式31]



[0529] 通式(168)中, X^{251} 表示碳原子数6~15的亚芳基。 Y^{251} 表示碳原子数6~15的亚芳基。 $R^{481} \sim R^{483}$ 各自独立地表示卤原子、 R^{490} 、 $COOH$ 、 $COOR^{490}$ 、 COO^- 、 $CONH_2$ 、 $CONHR^{490}$ 、 $CONR^{490}R^{491}$ 、 CN 、 OH 、 OR^{490} 、 $OCOR^{490}$ 、 $OCONH_2$ 、 $OCONHR^{490}$ 、 $OCONR^{490}R^{491}$ 、 NO_2 、 NH_2 、 NHR^{490} 、 $NR^{490}R^{491}$ 、 $NHCOR^{490}$ 、 $NR^{490}COR^{491}$ 、 $N=CH_2$ 、 $N=CHR^{490}$ 、 $N=CR^{490}R^{491}$ 、 SH 、 SR^{490} 、 SOR^{490} 、 SO_2R^{490} 、 SO_3R^{490} 、 SO_3H 、 SO_3^- 、 SO_2NH_2 、 SO_2NHR^{490} 、或 $SO_2NR^{490}R^{491}$, R^{490} 及 R^{491} 各自独立地表示碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、碳原子数2~10的链烯基、碳原子数4~10的环烯基、或碳原子数2~10的炔基。多个 $R^{481} \sim R^{483}$ 可以相互为直接键、或由氧原子桥、硫原子桥、NH桥、或者 NR^{490} 桥形成环。 R^{484} 表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数1~6的烷氧基、或硝基。 R^{485} 表示卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数1~6的烷氧基、碳原子数2~10的酰基氨基、或硝基。 $R^{486} \sim R^{489}$ 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~10的烷基。 a 表示0~4的整数。 b 表示0~2的整数。 c 表示0~4的整数。 d 及 e 各自独立地表示0~8的整数。 n 表示1~4的整数。上述亚芳基、烷基、烷氧基、及酰基氨基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0530] 作为(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料,例如可举出“IRGAPHOR”(注册商标)BLACK S0100CF(BASF公司制)、国际公开第2010/081624号所记载的黑色颜料、或国际公开第2010/081756号所记载的黑色颜料。此外,作为(D1a-1b)花系黑色颜料,例如可举出C.I.颜料黑31或C.I.颜料黑32(数值均为C.I.编号)。除了上述颜料以外,还可举出“PALIOGEN”(注册商标)BLACK S0084、PALIOGEN K0084、PALIOGEN L0086、PALIOGEN K0086、PALIOGEN K0087、PALIOGEN K0088、PALIOGEN EH0788、PALIOGEN FK4280、或PALIOGEN FK4281(以上均为BASF公司制)。此外,作为(D1a-1c)偶氮系黑色颜料,例如可举出“CHROMOFINE”(注册商标)BLACK A1103(大日精化工业公司制)、日本特开平01-170601号公报中记载的黑色颜料、或日本特开平02-034664号公报中记载的黑色颜料。本发明的感光性树脂组合物中,特定的(D1a)黑色颜料的含有比率的合计与上述(D)着色剂的优选含有比率是同样的。

[0531] <(DC)被覆层>

[0532] 就本发明的感光性树脂组合物而言,前述(D1a-1)黑色有机颜料进一步含有(DC)被覆层是优选的。所谓(DC)被覆层,是指例如对通过基于硅烷偶联剂的表面处理、基于硅酸盐的表面处理、基于金属醇盐的表面处理、或基于树脂的被覆处理等处理所形成的颜料表面进行被覆的层。通过含有(DC)被覆层,能够提高前述(D1a-1)黑色有机颜料的耐酸性、耐碱性、耐溶剂性、分散稳定性、或耐热性,显影后的残渣抑制、半色调特性提高、及发光元件

的可靠性提高的效果变得显著。特别地,上述(D1a-1)黑色有机颜料含有(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料的情况下,通过含有(DC)被覆层,来自颜料的显影后的残渣抑制、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。从显影后的残渣抑制的观点考虑,(DC)被覆层对前述(D1a-1)黑色有机颜料的平均被覆率优选为50%以上,更优选为70%以上,进一步优选为90%以上。(DC)被覆层对前述(D1a-1)黑色有机颜料的平均被覆率可以基于国际公开第2019/087985号中记载的方法来求出。

[0533] <(DC-1)二氧化硅被覆层、(DC-2)金属氧化物被覆层、及(DC-3)金属氢氧化物被覆层>

[0534] 作为(DC)被覆层,从显影后的残渣抑制的观点考虑,含有选自(DC-1)二氧化硅被覆层、(DC-2)金属氧化物被覆层、及(DC-3)金属氢氧化物被覆层组成的组中的一种是优选的,从发光元件的可靠性提高的观点考虑,更优选为(DC-1)二氧化硅被覆层。作为二氧化硅(silica),例如可举出二氧化硅(silicon dioxide)或其含水物。作为金属氧化物,例如可举出金属氧化物或其水合物。作为金属氧化物,例如可举出氧化铝(Al_2O_3)或氧化铝水合物($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)。作为金属氢氧化物,例如可举出氢氧化铝($\text{Al}(\text{OH})_3$)。

[0535] 本发明的感光性树脂组合物中,就(DC-1)二氧化硅被覆层的含量而言,在将(D1a-1)黑色有机颜料设为100质量份的情况下,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为1质量份以上,更优选为5质量份以上。另一方面,就(DC-1)二氧化硅被覆层的含量而言,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为20质量份以下,更优选为10质量份以下。此外,本发明的感光性树脂组合物中,就(DC-2)金属氧化物被覆层及(DC-3)金属氢氧化物被覆层的含量的合计而言,在将(D1a-1)黑色有机颜料设为100质量份的情况下,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为0.1质量份以上,更优选为0.5质量份以上。另一方面,就(DC-2)金属氧化物被覆层及(DC-3)金属氢氧化物被覆层的含量的合计而言,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为20质量份以下,更优选为10质量份以下。

[0536] <(E)分散剂>

[0537] 本发明的感光性树脂组合物进一步含有(E)分散剂是优选的。所谓(E)分散剂,是指具有与上述(D1)颜料等的表面相互作用的表面亲和性基团、和使分散稳定性提高的分散稳定化结构的化合物。作为分散稳定化结构,可举出通过静电排斥使分散稳定化的离子性取代基或者极性取代基、或通过位阻使分散稳定化的聚合物链等。(D1)颜料的数均粒径为500nm以下的情况下,由于表面积的增加,分散稳定性降低,粒子的聚集变得容易产生。通过含有(E)分散剂,显影后的残渣抑制、及显影后的分辨率提高的效果变得显著。

[0538] 作为(E)分散剂,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选仅具有碱性基团的分散剂、具有碱性基团及酸性基团的分散剂、具有碱性基团与酸形成了盐的结构分散剂、或者具有酸性基团与碱形成了盐的结构分散剂,更优选仅具有碱性基团的分散剂、或具有碱性基团及酸性基团的分散剂。需要说明的是,也可以含有仅具有酸性基团的分散剂、或不具有碱性基团及酸性基团中的任意的分散剂。作为(E)分散剂所具有的碱性基团,优选叔氨基、或吡咯烷骨架、吡咯骨架、咪唑骨架、或者哌啶骨架等含氮环骨架。作为(E)分散剂所具有的酸性基团,优选羧基、磺酸基、磷酸基、或酚式羟基。作为(E)分散剂所具有的碱性基团与酸形成了盐的结构,优选季铵盐结构或上述含氮环骨架形成盐的结构。作为具有聚合物链的(E)分散剂,优选丙烯酸树脂系分散剂、聚氧亚烷基醚系分散剂、聚酯系分散剂、聚氨酯

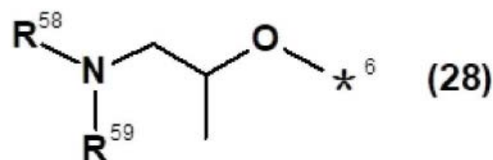
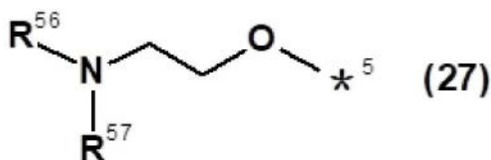
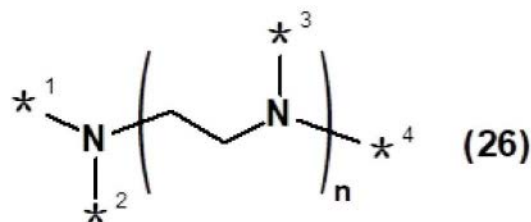
系分散剂、多元醇系分散剂、聚亚烷基胺系分散剂、聚乙烯亚胺系分散剂、或聚烯丙胺系分散剂。

[0539] 作为(E)分散剂,含有(E1)具有碱性基团的颜料分散剂是优选的,(E1)具有碱性基团的颜料分散剂具有选自通式(26)~(29)中的任一者所表示的结构组成的组中的一种以上的结构、及聚氧亚烷基结构是更优选的。作为(E1)具有碱性基团的颜料分散剂,从抑制颜料分散液的保管时的粘度上升、固化膜的平坦性提高、及显影后的残渣抑制的观点考虑,具有通式(26)所表示的结构、及聚氧亚烷基结构是进一步优选的。此外,就(E1)具有碱性基团的颜料分散剂而言,从颜料的分散性提高、及抑制颜料分散液的冷冻保管时的颜料聚集物的观点考虑,还进一步优选的是具有通式(29)所表示的结构、及聚氧亚烷基结构。

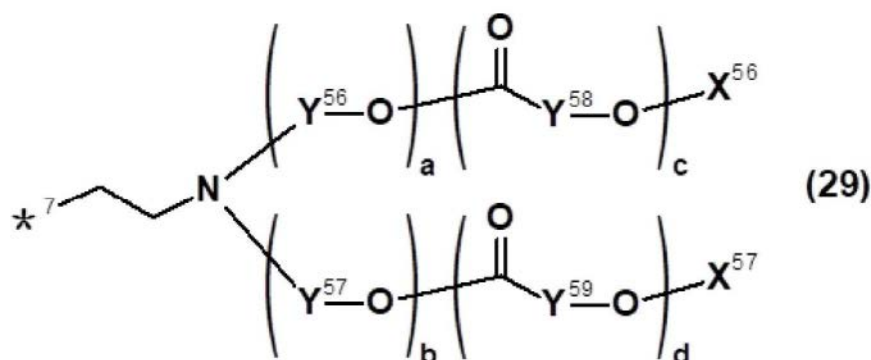
[0540] 本发明的感光性组合物进一步含有(E1)具有碱性基团的颜料分散剂,

[0541] (E1) 具有碱性基团的颜料分散剂具有选自由通式 (26) ~ (29) 中的任一者所表示的结构组成的组中的一种以上的结构、以及聚氧亚烷基结构是优选的。以下, 有时将具有选自由通式 (26) ~ (29) 中的任一者所表示的结构组成的组中的一种以上的结构、以及聚氧亚烷基结构的 (E1) 具有碱性基团的颜料分散剂称为“特定的 (E1) 具有碱性基团的颜料分散剂”。

[0542] [化学式32]



[0543]



[0544] 通式(26)~(28)中, $R^{56} \sim R^{59}$ 各自独立地表示碳原子数1~6的烷基。 n 表示1~9的整数。 $*^1 \sim *^6$ 各自独立地表示与聚氧亚烷基结构的键合点。通式(29)中, X^{56} 及 X^{57} 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~6的烷基。 $Y^{56} \sim Y^{59}$ 各自独立地表示碳原子数1~6的亚烷基。 a 及 b 各自独立地表示1~100的整数。 c 及 d 各自独立地表示0~100的整数。 $*$ ⁷表示与碳原子或氮原子的键合点。 a 及 b 各自独立地优选为5~60的整数,更优选为10~40的整数。 c 及 d 各自独

立地优选为0~20的整数,更优选为0~10的整数。

[0545] 就本发明的第一方式的感光性树脂组合物而言,(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂,该(A3)具有酚式羟基的树脂含有(A3x)树脂,进而含有上述特定的(E1)具有碱性基团的颜料分散剂,由此,本发明的效果变得显著。

[0546] 就本发明的第二方式的感光性树脂组合物而言,(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂,该(A3)具有酚式羟基的树脂含有选自(A3x)树脂、(A3y)树脂、及(A3z)树脂组成的组中的一种以上,并进一步含有上述特定的(E1)具有碱性基团的颜料分散剂,由此,本发明的效果变得显著。

[0547] 就本发明的第五方式的感光性树脂组合物而言,(A)碱溶性树脂含有(A3)具有酚式羟基的树脂,该(A3)具有酚式羟基的树脂含有选自下述树脂组成的组中的一种以上、并进一步含有上述特定的(E1)具有碱性基团的颜料分散剂:

[0548] (A3-1)作为酚醛树脂的、(1)~(5)的特定的(A3-1)酚醛树脂;

[0549] (A3-2)作为多羟基苯乙烯的、(6)~(7)的特定的(A3-2)多羟基苯乙烯;

[0550] (A3-3)作为酚基改性环氧树脂的、具有酚式羟基的树脂;及

[0551] (A3-4)作为酚基改性丙烯酸树脂的、具有酚式羟基的树脂。由此,本发明的效果变得显著。

[0552] 就本发明的第七方式的感光性树脂组合物而言,(A)碱溶性树脂含有(A3)树脂,并且含有(F0)化合物及/或(FB)化合物,进而含有上述特定的(E1)具有碱性基团的颜料分散剂,由此,本发明的效果变得显著。

[0553] 就本发明的第八方式的感光性树脂组合物而言,(A)碱溶性树脂含有(A3)树脂,并且含有(F1)化合物及/或(FB1)化合物,进而含有上述特定的(E1)具有碱性基团的颜料分散剂,由此,本发明的效果变得显著。

[0554] 通过设为上述构成,显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。此外,发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。推测这是由上述特定的(E1)具有碱性基团的颜料分散剂与(A3x)树脂等各树脂的相互作用所带来的。此外,认为是由上述特定的(E1)具有碱性基团的颜料分散剂与(F0)化合物、(FB)化合物等各化合物的相互作用所带来的效果,或由(F0)化合物、(FB)化合物等各化合物所带来的基板表面改性作用的促进带来的。

[0555] 就本发明的感光性组合物而言,除了上述构成以外,含有特定的(D1a)黑色颜料是优选的,含有(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料是更优选的。通过设为这样的构成,曝光时的灵敏度提高、显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。此外,有机EL显示器中的发光元件的可靠性提高的效果变得显著。推测这是因为上述特定的(E1)具有碱性基团的颜料分散剂在特定的(D1a)黑色颜料等颜料的分散稳定性提高方面显示出显著的效果。此外,从通过与上述(A3x)树脂等各树脂、(F0)化合物、(FB)化合物等各化合物的作用的协同效果而使本发明的效果显著的观点考虑,是特别适宜的。

[0556] 作为(E)分散剂的胺值,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为5mgKOH/g以上,更优选为10mgKOH/g以上。另一方面,作为胺值,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为100mgKOH/g以下,更优选为70mgKOH/g以下。这里所谓的胺值,是指与每1g(E)分散剂反应的酸为当量的氢氧化钾的质量,单位为mgKOH/g。作为(E)分散剂的酸值,从显影后的残渣抑制

的观点考虑,优选为10mgKOH/g以上,更优选为20mgKOH/g以上。另一方面,作为酸值,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为100mgKOH/g以下,更优选为70mgKOH/g以下。这里所谓的酸值,是指与每1g(E)分散剂反应的氢氧化钾的质量,单位为mgKOH/g。

[0557] 本发明的感光性树脂组合物含有(D1)颜料时,就(E)分散剂在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量而言,在将(D1)颜料设为100质量份的情况下,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为5质量份以上,更优选为15质量份以上。另一方面,从显影后的残渣抑制的观点考虑,(E)分散剂的含量优选为50质量份以下,更优选为40质量份以下。

[0558] <(F)化合物;(F0)具有含磷原子的酸性基团的化合物、及(FB)具有含磷原子的甜菜碱结构的化合物>

[0559] 优选的是,本发明的第一方式、第二方式及第五方式的感光性树脂组合物还含有(F0)具有含磷原子的酸性基团、及/或含磷原子的酸性基团的盐的化合物(以下,“(F0)化合物”)、

[0560] 及/或

[0561] (FB)具有含磷原子的甜菜碱结构的化合物(以下,“(FB)化合物”)。

[0562] 本发明的第七方式的感光性树脂组合物含有(F0)化合物及/或(FB)化合物,

[0563] (F0)化合物具有(I-f0)选自由碳原子数4~30的1~2价的脂肪族基团、碳原子数10~30的烷基芳基、及键合有碳原子数6~15的芳基的氧亚烷基组成的组中的一种以上的基团。

[0564] 需要说明的是,以下有时将(F0)化合物、(FB)化合物、及后述的(FC1)化合物统称为“(F)化合物”。

[0565] (F0)化合物具有(I-f0)选自由碳原子数4~30的1~2价的脂肪族基团、碳原子数10~30的烷基芳基、及键合有碳原子数6~15的芳基的氧亚烷基组成的组中的一种以上的基团(以下,“(F0)化合物所具有的(I-f0)结构”)是优选的。

[0566] (FB)化合物具有(I-fb)具有铵阳离子结构的碳原子数1~6的1~2价的脂肪族基团(以下,“(FB)化合物所具有的(I-fb)结构”)是优选的。

[0567] 通过含有(F0)化合物及/或(FB)化合物,显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。此外,发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。(F0)化合物及/或(FB)化合物也优选含有两种以上的化合物,还优选含有两种以上的(F0)化合物及两种以上的(FB)化合物。从显影后的残渣抑制、半色调特性提高、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,含有(F0)化合物及(FB)化合物是特别优选的。

[0568] <(F)化合物;(F1)化合物、及(FB1)化合物>

[0569] 优选的是,本发明的第一方式、第二方式、第五方式及第七方式的感光性树脂组合物还含有(F1)选自由磷酸化合物、膦酸化合物、次膦酸化合物、及它们的盐组成的组中的一种以上(以下,“(F1)化合物”)、

[0570] 及/或

[0571] (FB1)选自由磷酸甜菜碱化合物、膦酸甜菜碱化合物、及次膦酸甜菜碱化合物组成的组中的一种以上(以下,“(FB1)化合物”)。

[0572] 优选的是,本发明的第一方式、第二方式、第五方式及第七方式的感光性树脂组合

物含有 (F0) 化合物及/或 (FB) 化合物, 并且 (F0) 化合物含有 (F1) 化合物,

[0573] (FB) 化合物含有 (FB1) 化合物。

[0574] 含有化合物及 (FB) 化合物是特别优选的。

[0575] 本发明的第八方式的感光性树脂组合物含有 (F1) 化合物及/或 (FB1) 化合物,

[0576] (F1) 化合物具有 (I-f1) 选自由碳原子数4~30的1价的脂肪族基团、碳原子数6~30的2价的脂肪族基团、及碳原子数10~30的烷基芳基组成的组中的一种以上的基团、

[0577] 及/或

[0578] (II-f1) 选自由键合有碳原子数4~30的1价的脂肪族基团的氧亚烷基、键合有碳原子数10~30的烷基芳基的氧亚烷基、及键合有碳原子数6~15的芳基的碳原子数4~15的氧亚烷基组成的组中的一种以上的基团,

[0579] (FB1) 化合物具有 (I-fb1) 具有铵阳离子结构的碳原子数1~6的1~2价的脂肪族基团。

[0580] 需要说明的是, 以下有时也将 (F1) 化合物、(FB1) 化合物、及后述的 (FC1) 化合物统称为“(F) 化合物”。

[0581] 优选的是, (F1) 化合物具有 (I-f1) 选自由碳原子数4~30的1价的脂肪族基团、碳原子数6~30的2价的脂肪族基团、及碳原子数10~30的烷基芳基组成的组中的一种以上的基团 (以下,“(F1) 化合物所具有的 (I-f1) 结构”）、

[0582] 及/或

[0583] (II-f1) 选自由键合有碳原子数4~30的1价的脂肪族基团的氧亚烷基、键合有碳原子数10~30的烷基芳基的氧亚烷基、及键合有碳原子数6~15的芳基的碳原子数4~15的氧亚烷基组成的组中的一种以上的基团 (以下,“(F1) 化合物所具有的 (II-f1) 结构”)。

[0584] (FB1) 化合物具有 (I-fb1) 具有铵阳离子结构的碳原子数1~6的1~2价的脂肪族基团 (以下,“(FB1) 化合物所具有的 (I-fb1) 结构”) 是优选的。

[0585] 通过含有 (F1) 化合物及/或 (FB1) 化合物, 显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。此外, 发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。(F1) 化合物及/或 (FB1) 化合物也优选含有两种以上的化合物, 还优选含有两种以上的 (F1) 化合物及两种以上的 (FB1) 化合物。从显影后的残渣抑制、半色调特性提高、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的观点考虑, 特别优选含有 (F1) 化合物及 (FB1) 化合物。

[0586] 本发明的第一方式、第二方式及第五方式的感光性树脂组合物含有 (F0) 化合物及/或 (FB) 化合物, 并且

[0587] 优选的是, (F0) 化合物含有 (F1) 化合物,

[0588] 还优选的是, (FB) 化合物含有 (FB1) 化合物。

[0589] 本发明的第七方式的感光性树脂组合物含有作为 (F0) 化合物的 (F1) 化合物、及/或作为 (FB) 化合物的 (FB1) 化合物。

[0590] 以下, 对 (F1) 化合物及 (FB1) 化合物进行记载。

[0591] (F1) 化合物具有与磷原子键合的取代基及/或与 P-O 键上的氧原子键合的取代基,

[0592] 取代基为 (F1) 化合物所具有的 (I-f1) 结构、及/或 (F1) 化合物所具有的 (II-f1) 结构是优选的。

[0593] (F1)化合物所具有的(I-f1)结构优选为选自由(I-f1x)碳原子数6~12的1价的脂肪族基团、碳原子数6~12的2价的脂肪族基团、及碳原子数14~26的烷基芳基组成的组中的一种以上的基团。

[0594] 1价的脂肪族基团优选为烷基、链烯基、或炔基。

[0595] 2价的脂肪族基团优选为亚烷基、亚烯基、或亚炔基。

[0596] 此外,还优选的是,(F1)化合物所具有的(I-f1)结构为直链结构及/或支链结构。

[0597] (F1)化合物所具有的(II-f1)结构优选为选自由(II-f1x)键合有碳原子数6~12的1价的脂肪族基团的氧亚烷基、键合有碳原子数14~26的烷基芳基的氧亚烷基、及键合有碳原子数6~10的芳基的碳原子数6~12的氧亚烷基组成的组中的一种以上的基团。

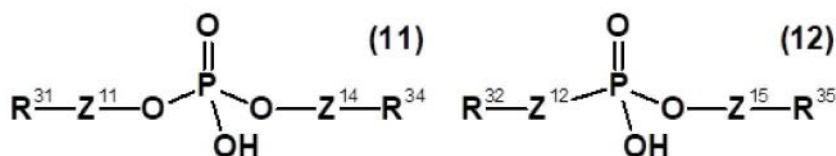
[0598] 1价的脂肪族基团优选为烷基、链烯基、或炔基。

[0599] 此外,还优选的是,(F1)化合物所具有的(II-f1)结构为直链结构及/或支链结构。

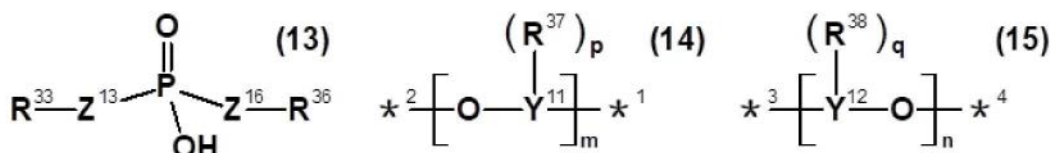
[0600] 就(F0)化合物中的含磷原子的酸性基团的盐而言,可举出含磷原子的酸性基团与具有阳离子结构的化合物的盐。同样地,就(F1)化合物中的磷酸化合物的盐、磷酸化合物的盐、或次磷酸化合物的盐而言,可举出磷酸化合物、磷酸化合物、及次磷酸化合物与具有阳离子结构的化合物的盐。就具有阳离子结构的化合物而言,可举出具有选自由金属原子的阳离子、铵阳离子、磷阳离子、及铈阳离子组成的组中的一种以上的化合物,优选具有铵阳离子的化合物。铵阳离子优选伯铵阳离子、仲铵阳离子、叔铵阳离子、或季铵阳离子,更优选季铵阳离子。铵阳离子优选具有至少1个碳原子数1~30的脂肪族基团,更优选具有碳原子数1~15的脂肪族基团,进一步优选具有碳原子数1~10的脂肪族基团,特别优选具有碳原子数1~6的脂肪族基团。作为脂肪族基团,优选为1~2价的直链结构及/或支链结构的脂肪族基团,优选选自由直链结构的烷基、链烯基、及炔基组成的组中的基团,进一步优选直链结构的烷基。

[0601] 作为(F1)化合物,含有选自由通式(11)~(13)中的任一者所表示的化合物及它们的盐组成的组中的一种以上是优选的。还优选的是,含有选自由通式(11)~(13)中的任一者所表示的化合物及它们的盐组成的组中的两种以上的化合物。作为(F1)化合物,从显影后的残渣抑制、半色调特性提高、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,至少含有通式(12)所表示的化合物及/或其盐是特别优选的。

[0602] [化学式33]



[0603]



[0604] 通式(11)~(13)中, $\text{Z}^{11} \sim \text{Z}^{13}$ 各自独立地表示直接键、碳原子数6~30的2价的脂肪族基团、或通式(14)所表示的基团。 $\text{Z}^{14} \sim \text{Z}^{16}$ 各自独立地表示直接键、碳原子数6~30的2价的脂肪族基团、或通式(15)所表示的基团。通式(11)中的 Z^{11} 为直接键的情况下,对应的 R^{31}

表示碳原子数4~30的1价的脂肪族基团、或碳原子数10~30的烷基芳基。在通式(12)及(13)中的 Z^{12} 及对应的 R^{32} 、以及 Z^{13} 及对应的 R^{33} 中也与通式(11)中的 Z^{11} 及对应的 R^{31} 的关系是同样的。通式(11)中的 Z^{14} 为直接键的情况下,对应的 R^{34} 表示氢原子、碳原子数4~30的1价的脂肪族基团、碳原子数10~30的烷基芳基、光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、碳原子数2~5的炔基、或热反应性基团。在通式(12)及(13)中的 Z^{15} 及对应的 R^{35} 、以及 Z^{16} 及对应的 R^{36} 中也与通式(11)中的 Z^{14} 及对应的 R^{34} 的关系是同样的。通式(11)中的 Z^{11} 与 Z^{14} 中的至少任一者为碳原子数6~30的2价的脂肪族基团的情况下,对应的 R^{31} 及/或 R^{34} 各自独立地表示氢原子、羟基、或碳原子数1~15的1价的有机基团。在通式(12)及(13)中的 Z^{12} 和 Z^{15} 及对应的 R^{32} 和 R^{35} 、以及 Z^{13} 和 Z^{16} 及对应的 R^{33} 和 R^{36} 中也与通式(11)中的 Z^{11} 和 Z^{14} 及对应的 R^{31} 和 R^{34} 的关系是同样的。通式(11)中的 Z^{11} 表示通式(14)所表示的基团的情况下,对应的 R^{31} 表示碳原子数4~30的1价的脂肪族基团、碳原子数10~30的烷基芳基、或碳原子数6~15的芳基。在通式(12)及(13)中的 Z^{12} 及对应的 R^{32} 、以及 Z^{13} 及对应的 R^{33} 中也与通式(11)中的 Z^{11} 及对应的 R^{31} 的关系是同样的。通式(11)中的 Z^{14} 表示通式(15)所表示的基团的情况下,对应的 R^{34} 表示氢原子、碳原子数4~30的1价的脂肪族基团、碳原子数10~30的烷基芳基、碳原子数6~15的芳基、光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、碳原子数2~5的炔基、或热反应性基团。在通式(12)及(13)中的 Z^{15} 及对应的 R^{35} 、以及 Z^{16} 及对应的 R^{36} 中也与通式(11)中的 Z^{14} 及对应的 R^{34} 的关系是同样的。光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、及碳原子数2~5的炔基为自由基聚合性基团是优选的。

[0605] 通式(14)及(15)中, Y^{11} 及 Y^{12} 各自独立地表示碳原子数1~15的亚烷基。 R^{37} 及 R^{38} 各自独立地表示碳原子数1~6的烷基。 m 及 n 各自独立地表示1~15的整数。 p 及 q 各自独立地表示0~4的整数。 $*^1$ 表示与通式(11)中的氧原子的键合点、与通式(12)中的磷原子的键合点、或与通式(13)中的磷原子的键合点。 $*^2$ 表示与通式(11)中的 R^{31} 的键合点、与通式(12)中的 R^{32} 的键合点、或与通式(13)中的 R^{33} 的键合点。 $*^3$ 表示与通式(11)中的氧原子的键合点、与通式(12)中的氧原子的键合点、或与通式(13)中的磷原子的键合点。 $*^4$ 表示与通式(11)中的 R^{34} 的键合点、与通式(12)中的 R^{35} 的键合点、或与通式(13)中的 R^{36} 的键合点。

[0606] 本发明的感光性树脂组合物含有丙二醇单烷基醚乙酸酯作为后述的具有乙酸酯键的溶剂,并且作为(F1)化合物,上述的通式(11)~(13)中, Z^{11} ~ Z^{13} 为直接键或通式(14)所表示的基团的情况下, R^{31} ~ R^{33} 中的碳原子数4~30的1价的脂肪族基团各自独立地为碳原子数6~12的1价的脂肪族基团,上述的通式(11)~(13)中, Z^{14} ~ Z^{16} 为直接键的情况下, R^{34} ~ R^{36} 为氢原子是优选的。以下将这样的(F1)化合物称为“特定的(F1)化合物”。需要说明的是,(F1)化合物具有碳原子数6~12的1价的脂肪族基团作为上述(F1)化合物所具有的(I-f1)结构、及/或具有键合有碳原子数6~12的1价的脂肪族基团的氧亚烷基作为上述(F1)化合物所具有的(II-f1)结构的情况下,同样地,以下,将这样的化合物称为“特定的(F1)化合物”。(F1)化合物含有特定的(F1)化合物,由此能够特异性地使(F1)化合物在丙二醇单烷基醚乙酸酯中的溶解性显著地提高。由此,显影后的残渣抑制、半色调特性提高、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。需要说明的是,作为丙二醇单烷基醚乙酸酯,优选丙二醇单甲醚乙酸酯、丙二醇单乙醚乙酸酯,更优选丙二醇单甲醚乙酸酯。

[0607] 作为(F1)化合物,从半色调特性提高的观点考虑,还优选进一步具有(III-f1)选

自由光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、及碳原子数2~5的炔基组成的组中的一种以上(以下,“(F1)化合物所具有的(III-f1)结构”)。作为(F1)化合物,优选的是,具有与磷原子键合的取代基及/或与P-O键上的氧原子键合的两种以上的取代基,前述取代基为(F1)化合物所具有的(I-f1)结构及/或(F1)化合物所具有的(II-f1)结构、以及(F1)化合物所具有的(III-f1)结构。在(F1)化合物所具有的(III-f1)结构中,光反应性基团优选为自由基聚合性基团,更优选为苯乙烯基、肉桂酰基、马来酰亚胺基、或(甲基)丙烯酰基,进一步优选为(甲基)丙烯酰基。另一方面,碳原子数2~5的链烯基或碳原子数2~5的炔基优选为自由基聚合性基团,更优选乙烯基、烯丙基、2-甲基-2-丙烯基、巴豆酰基、2-甲基-2-丁烯基、3-甲基-2-丁烯基、2,3-二甲基-2-丁烯基、乙炔基、或2-炔丙基,进一步优选为乙烯基或烯丙基。

[0608] 此外,还优选的是,本发明的感光性树脂组合物包含上述(F1)化合物及/或(FB1)化合物,并且含有相对(F1)化合物而言其他的、具有选自上述光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、及碳原子数2~5的炔基组成的组中的一种以上的、选自磷酸化合物、膦酸化合物、次膦酸化合物、及它们的盐组成的组中的一种以上。

[0609] 作为(FB1)化合物,优选的是,具有与磷原子键合的取代基及/或与P-O键上的氧原子键合的取代基,前述取代基为(FB1)化合物所具有的(I-fb1)结构。在(FB1)化合物所具有的(I-fb1)结构中,作为碳原子数1~6的1~2价的脂肪族基团,优选碳原子数1~4的2价的脂肪族基团。作为1价的脂肪族基团,优选烷基、链烯基、或炔基。作为2价的脂肪族基团,优选亚烷基、亚烯基、或亚炔基。此外,作为碳原子数1~6的1~2价的脂肪族基团,还优选为直链结构及/或支链结构。碳原子数1~6的1~2价的脂肪族基团还可以具有碳原子数1~6的烷基、碳原子数1~6的烷氧基、羧基、或羟基作为取代基。在(FB1)化合物所具有的(I-fb1)结构中,作为铵阳离子结构,优选铵阳离子、单烷基铵阳离子、二烷基铵阳离子、或三烷基季铵阳离子,更优选三烷基季铵阳离子。作为(FB1)化合物所具有的(I-fb1)结构,更优选来自具有至少1个羟基、及至少1个铵基或氨基的碳原子数1~6的含氮脂肪族醇化合物的结构。作为这样的化合物,优选乙醇胺、丙醇胺、丁醇胺、戊醇胺、丝氨酸、苏氨酸、噻星(thiocin)、或胆碱,更优选乙醇胺、丝氨酸、或胆碱。

[0610] 本发明的感光性树脂组合物至少含有丙二醇单烷基醚乙酸酯作为后述的具有乙酸酯键的溶剂、还含有选自作为后述的至少有3个酯键的溶剂的二甘醇二烷基醚、及/或作为后述的具有醇羟基的溶剂的丙二醇单烷基醚、乳酸烷基酯、羟基乙酸烷基酯、及乙酸羟基烷基酯组成的组中的一种以上的情况下(以下,“含有特定的溶剂的情况”),作为(FB1)化合物,在上述(FB1)化合物所具有的(I-fb1)结构中具有三烷基季铵阳离子结构是优选的。作为三烷基季铵阳离子结构,具有3个碳原子数1~6的烷基是优选的,具有3个碳原子数1~4的烷基是更优选的。以下将这样的(FB1)化合物称为“特定的(FB1)化合物”。在含有特定的溶剂的情况下,(FB1)化合物含有特定的(FB1)化合物,从而能够特异性地使(FB1)化合物在溶剂中的溶解性显著地提高。由此,显影后的残渣抑制、半色调特性提高、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。需要说明的是,作为丙二醇单烷基醚乙酸酯,优选丙二醇单甲醚乙酸酯、丙二醇单乙醚乙酸酯,更优选丙二醇单甲醚乙酸酯。此外,作为二甘醇二烷基醚,优选二甘醇二甲醚、二甘醇二乙醚、及二甘醇乙基甲基醚,更优选为二甘醇乙基甲基醚。此外,作为丙二醇单烷基醚、乳酸烷基酯、羟基乙酸烷基酯、或乙酸羟基烷基酯,优选丙二醇单甲基醚、丙二醇单乙醚、乳酸甲酯、乳酸乙酯、羟基乙酸甲酯、羟基

乙酸乙酯、乙酸2-羟基甲酯、及乙酸2-羟基乙酯,更优选为丙二醇单甲基醚、乳酸乙酯、羟基乙酸乙酯、或乙酸2-羟基乙酯。

[0611] 作为(FB1)化合物,从显影后的残渣抑制、半色调特性提高、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,还具有(II-fb1)来自碳原子数6~30的脂肪酸化合物的脂肪酸酯结构、及/或来自碳原子数6~30的脂肪族醇的脂肪族醚结构(以下,“(FB1)化合物所具有的(II-fb1)结构”)是优选的。作为(FB1)化合物,具有与磷原子键合的取代基及/或与P-O键上的氧原子键合的两种以上的取代基、前述取代基为(FB1)化合物所具有的(I-fb1)结构、及(FB1)化合物所具有的(II-fb1)结构是优选的。作为(FB1)化合物所具有的(II-fb1)结构,具有碳原子数6~30的1~2价的脂肪族基团是优选的,具有碳原子数10~20的1~2价的脂肪族基团是更优选的。作为1价的脂肪族基团,优选烷基、链烯基、或炔基。作为2价的脂肪族基团,优选亚烷基、亚烯基、或亚炔基。此外,作为碳原子数6~30的1~2价的脂肪族基团,还优选为直链结构及/或支链结构。需要说明的是,在含有特定的溶剂的情况下,(FB1)化合物具有上述(FB1)化合物所具有的(II-fb1)结构,从而能够进一步特异性地使(FB1)化合物在溶剂中的溶解性显著地提高。

[0612] 作为(FB1)化合物,从显影后的残渣抑制、半色调特性提高、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,具有(FB1)化合物所具有的(I-fb1)结构、进一步含有具有(IV-fb1)来自具有至少3个羟基的碳原子数2~6的脂肪族多官能醇化合物的酯结构(以下,“(FB1)化合物所具有的(IV-fb1)结构”)、或(V-fb1)来自具有至少2个羟基、及至少1个氨基或烷基酰胺基的碳原子数15~20的含氮脂肪族醇化合物的酯结构(以下,“(FB1)化合物所具有的(V-fb1)结构”)的化合物(以下,“甜菜碱型磷脂的(FB1)化合物”)是优选的。需要说明的是,在含有特定的溶剂的情况下,通过使(FB1)化合物含有甜菜碱型磷脂的(FB1)化合物,由此能够进一步特异性地使(FB1)化合物在溶剂中的溶解性显著地提高。

[0613] 作为(FB1)化合物,从显影后的残渣抑制、半色调特性提高、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,作为甜菜碱型磷脂的(FB1)化合物,含有甘油磷脂及/或鞘磷脂(sphingomyelin)是特别优选的。作为甜菜碱型磷脂的(FB1)化合物,含有选自自由磷脂酰胆碱、磷脂酰乙醇胺、磷脂酰丝氨酸、鞘磷脂、氢化磷脂酰胆碱、氢化磷脂酰乙醇胺、氢化磷脂酰丝氨酸、氢化鞘磷脂、溶血磷脂酰胆碱、溶血磷脂酰乙醇胺、溶血磷脂酰丝氨酸、溶血鞘磷脂、卵磷脂、氢化卵磷脂、溶血卵磷脂、脑磷脂、氢化脑磷脂、溶血脑磷脂、缩醛磷脂、血小板活化因子、及(三甲基铵基)乙基膦酸神经酰胺组成的组中的一种以上是特别优选的。

[0614] 作为(FB1)化合物,从半色调特性提高的观点考虑,还优选的是,进一步具有(III-fb1)选自由光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、及碳原子数2~5的炔基组成的组中的一种以上(以下,“(FB1)化合物所具有的(III-fb1)结构”)。作为(FB1)化合物,具有与磷原子键合的取代基及/或与P-O键上的氧原子键合的两种以上的取代基、前述取代基为(FB1)化合物所具有的(I-fb1)结构、及(FB1)化合物所具有的(III-fb1)结构是优选的。此外,还优选的是,(FB1)化合物含有两种以上的(FB1)化合物、含有具有选自上述(FB1)化合物所具有的(II-fb1)结构、上述(FB1)化合物所具有的(IV-fb1)结构、及上述(FB1)化合物所具有的(V-fb1)结构组成的组中的一种以上的化合物,并进一步含有具有(FB1)化合物所具有

的(III-fb1)结构的化合物。在(FB1)化合物所具有的(III-fb1)结构中,光反应性基团优选自由基聚合性基团,更优选为苯乙烯基、肉桂酰基、马来酰亚胺基、或(甲基)丙烯酰基,进一步优选为(甲基)丙烯酰基。另一方面,碳原子数2~5的链烯基或碳原子数2~5的炔基优选为自由基聚合性基团,更优选为乙烯基、烯丙基、2-甲基-2-丙烯基、巴豆酰基、2-甲基-2-丁烯基、3-甲基-2-丁烯基、2,3-二甲基-2-丁烯基、乙炔基、或2-炔丙基,进一步优选为乙烯基或烯丙基。

[0615] 就(F1)化合物及(FB1)化合物在除了溶剂以外的本发明的感光性树脂组合物的全部固态成分中所占的含有比率的合计而言,从显影后的残渣抑制、及发光特性的低电压驱动化的观点考虑,优选为0.02质量%以上,更优选为0.05质量%以上,进一步优选为0.15质量%以上,特别优选为0.25质量%以上。另一方面,就(F1)化合物及(FB1)化合物的含有比率的合计而言,从显影后的残渣抑制、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,优选为1.8质量%以下,更优选1.5质量%以下,进一步优选1.3质量%以下,特别优选1.0质量%以下。此外,本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物的情况下,就(F1)化合物及(FB1)化合物在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量的合计而言,在将(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物的合计设为100质量份的情况下,从显影后的残渣抑制、及发光特性的低电压驱动化的观点考虑,优选为0.05质量份以上,更优选为0.10质量份以上,进一步优选为0.30质量份以上,特别优选为0.50质量份以上。另一方面,就(F1)化合物及(FB1)化合物的含量的合计而言,从显影后的残渣抑制、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,优选为3.0质量份以下,更优选为2.5质量份以下,进一步优选为2.0质量份以下,特别优选为1.5质量份以下。

[0616] <(FC1)非甜菜碱型磷脂>

[0617] 本发明的感光性树脂组合物进一步含有(FC1)非甜菜碱型磷脂(以下,“(FC1)化合物”)是优选的。通过含有(FC1)化合物,显影后的残渣抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。此外,发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。作为(FC1)化合物,还优选含有两种以上的化合物,特别优选含有(F1)化合物及/或(FB1)化合物、并进一步含有(FC1)化合物。

[0618] (FC1)化合物至少具有(I-fc1)选自由含磷原子的酸性基团、包含磷原子的阴离子结构、及含磷原子的酸性基团的盐组成的组中的一种以上(以下,“(FC1)化合物所具有的(I-fc1)结构”)、以及、(II-fc1)来自碳原子数6~30的脂肪酸化合物的脂肪酸酯结构及/或来自碳原子数6~30的脂肪族醇的脂肪族醚结构(以下,“(FC1)化合物所具有的(II-fc1)结构”)。(FC1)化合物所具有的(I-fc1)结构为含磷原子的酸性基团及/或包含磷原子的阴离子结构的情况下,(FC1)化合物不具有铵阳离子结构是优选的。作为上述包含磷原子的阴离子结构,优选来自含磷原子的酸性基团的阴离子结构。作为(FC1)化合物,具有与磷原子键合的取代基及/或与P-O键上的氧原子键合的两种以上的取代基,前述取代基为(FC1)化合物所具有的(I-fc1)结构、及(FB1)化合物所具有的(II-fc1)结构是优选的。作为(FC1)化合物所具有的(I-fc1)结构,优选为磷酸基、膦酸基、或者次膦酸基、及/或磷酸阴离子、膦酸阴离子、或者次膦酸阴离子。作为(FC1)化合物所具有的(II-fc1)结构,具有碳原子数6~30的1~2价的脂肪族基团是优选的,具有碳原子数10~20的1~2价的脂肪族基团是更优选的。作为1价的脂肪族基团,优选为烷基、链烯基、或炔基。作为2价的脂肪族基团,优选为亚烷

基、亚烯基、或亚炔基。此外，作为碳原子数6~30的1~2价的脂肪族基团，还优选为直链结构及/或支链结构。

[0619] 作为(FC1)化合物，从显影后的残渣抑制、半色调特性提高、发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的观点考虑，含有选自磷脂酸、磷脂酰甘油、溶血磷脂酸、溶血磷脂酰甘油、磷脂酰肌醇、溶血磷脂酰肌醇、二磷脂酰甘油、心磷脂、鞘氨醇-1-磷酸、及磷脂酰-胞苷一磷酸组成的组中的一种以上是特别优选的。

[0620] 本发明的感光性树脂组合物中，(F1)化合物、(FB1)化合物、及(FC1)化合物的含有比率的合计与上述(F1)化合物及(FB1)化合物的优选含有比率是同样的。此外，本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物的情况下，(F1)化合物、(FB1)化合物、及(FC1)化合物的含量的合计与上述(F1)化合物及(FB1)化合物的优选含量是同样的。

[0621] <(F)化合物；(FT)化合物>

[0622] 本发明的第一方式的感光性树脂组合物还含有(FT)具有反应性基团的、含磷原子的酸性基团的酯化合物(以下，“(FT)化合物”)是优选的。通过含有(FT)化合物，半色调特性提高、及显影后的图案剥离抑制的效果变得显著。就(FT)化合物而言，还优选含有两种以上的化合物，特别优选含有(F1)化合物及/或(FB1)化合物、还含有(FT)化合物。

[0623] (FT)化合物具有自由基聚合性基团是优选的，具有选自自由光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、及碳原子数2~5的炔基组成的组中的一种以上是更优选的。将(FT)化合物所具有的、选自自由光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、及碳原子数2~5的炔基组成的组中的一种以上的数量设为(X)、

[0624] 将(FT)化合物所具有的、选自自由1~2价的脂肪族基团、1~2价的脂环式基团、1~2价的芳香族基团、及键合有取代基的氧亚烷基组成的组中的一种以上的数量设为(Y)时，(X)及(Y)满足通式(FT- α)~(FT- γ)是优选的。

[0625] $X+Y=3$ (FT- α)

[0626] $1 \leq X \leq 3$ (FT- β)

[0627] $0 \leq Y \leq 2$ (FT- γ)。

[0628] 通式(FT- α)~(FT- γ)中，X优选为1~3的整数，更优选为2或3，进一步优选为3。Y优选为0~2的整数，更优选为0或1。

[0629] (FT)化合物具有与磷原子键合的取代基及/或与P-O键上的氧原子键合的取代基、该取代基具有自由基聚合性基团是优选的，具有选自自由光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、及碳原子数2~5的炔基组成的组中的一种以上是更优选的。此外，还优选的是，该取代基具有选自自由1~2价的脂肪族基团、1~2价的脂环式基团、1~2价的芳香族基团、及键合有取代基的氧亚烷基组成的组中的一种以上。

[0630] 本发明的第一方式的感光性树脂组合物还含有选自自由以下的(FT1)化合物、作为(F1)化合物的具有上述(III-fb1)结构的化合物、及作为(FB1)化合物的具有上述(III-fb1)结构的化合物组成的组中的一种以上是优选的。

[0631] (FT1)化合物：至少有3个选自自由光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、及碳原子数2~5的炔基组成的组中的一种以上的含磷原子的酸性基团的酯化合物。

[0632] (FT)化合物中，光反应性基团优选自由基聚合性基团，更优选苯乙烯基、肉桂酰

基、马来酰亚胺基、或(甲基)丙烯酰基,进一步优选(甲基)丙烯酰基。另一方面,碳原子数2~5的链烯基或碳原子数2~5的炔基优选自由基聚合性基团,更优选乙烯基、烯丙基、2-甲基-2-丙烯基、巴豆酰基、2-甲基-2-丁烯基、3-甲基-2-丁烯基、2,3-二甲基-2-丁烯基、乙炔基、或2-炔丙基,进一步优选乙烯基或烯丙基。

[0633] (FT)化合物含有具有上述选自由光反应性基团、碳原子数2~5的链烯基、及碳原子数2~5的炔基组成的组中的一种以上的、选自由磷酸三酯化合物、亚磷酸三酯化合物、膦酸二酯化合物、次磷酸二酯化合物、及次膦酸单酯化合物组成的组中的一种以上是优选的。

[0634] 本发明的感光性树脂组合物中,(F1)化合物、(FB1)化合物、及(FT)化合物的含有比率的合计如上述(F1)化合物及(FB1)化合物的优选含有比率所述。此外,本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(B)化合物的情况下,(F1)化合物、(FB1)化合物、及(FT)化合物的含量的合计如上述(F1)化合物及(FB1)化合物的优选含量所述。

[0635] <(G)交联剂>

[0636] 本发明的感光性树脂组合物还含有(G)交联剂是优选的。所谓(G)交联剂,是指具有可与树脂等键合的交联性基团的化合物或具有阳离子聚合性基团的化合物。通常,基于交联性基团的与树脂等的交联反应及利用阳离子聚合性基团的阳离子聚合可利用酸及/或热来促进,适于固化膜的耐热性提高、及固化膜的耐化学药品性提高。作为(G)交联剂,优选至少有2个选自由烷氧基烷基、羟基烷基、环氧基、氧杂环丁基、乙烯基、及烯丙基组成的组中的一种以上的基团的化合物(其中,上述(B)自由基聚合性化合物除外)。

[0637] <(G1)含疏水性骨架的环氧交联剂>

[0638] 本发明的感光性树脂组合物进一步含有(G1)含疏水性骨架的环氧交联剂(以下,“(G1)化合物”)是优选的。(G1)化合物是指:具有

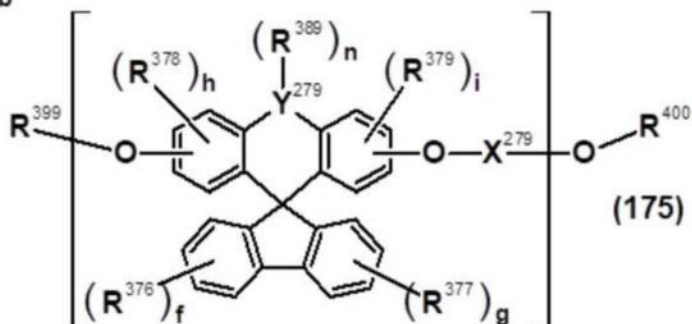
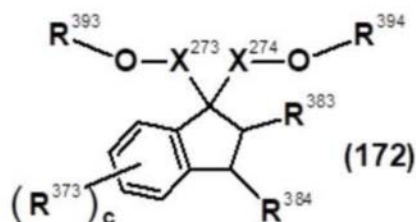
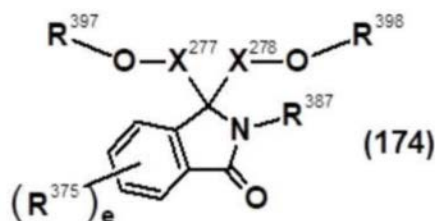
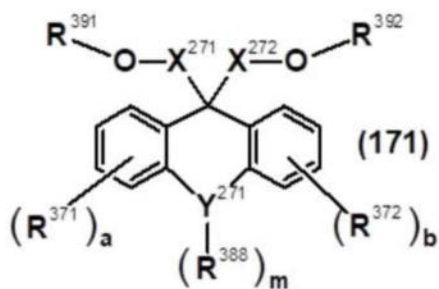
[0639] (I-g1)含有选自由稠合多环式结构、稠合多环式杂环结构、芳香环骨架及脂环式骨架被直接连接的结构、以及至少2个芳香环骨架被直接连接的结构组成的组中的一种以上的结构(以下,“(I-g1) (G1)化合物的包含特定的疏水性骨架的结构”)、及

[0640] (II-g1)具有环氧基的有机基团(以下,“(II-g1)结构”)、并至少有2个(II-g1)结构的化合物。

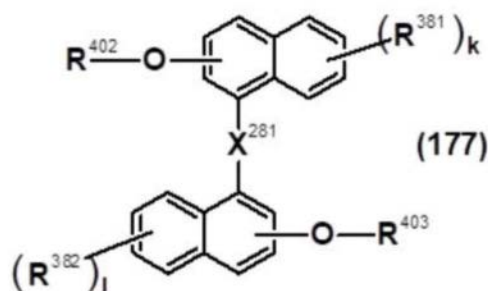
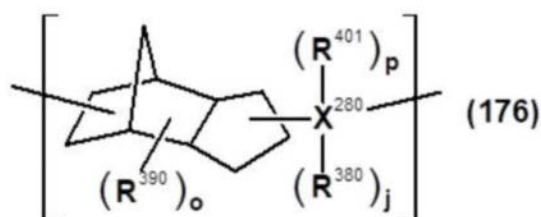
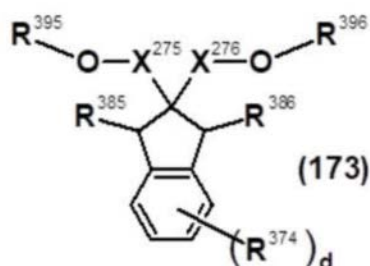
[0641] 通过含有(G1)化合物,图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的效果变得显著。

[0642] 就(G1)化合物而言,从图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,上述(I-g1) (G1)化合物的包含特定的疏水性骨架的结构为通式(171)~(177)中的任一者所表示的结构是优选的。

[0643] [化学式34]



[0644]



[0645] 通式(171)~(177)中, $X^{271} \sim X^{278}$ 、及 X^{280} 各自独立地表示单环式或稠合多环式的烃环。 X^{279} 表示碳原子数1~6的脂肪族结构。 X^{281} 表示直接键或碳原子数1~6的亚烷基。 Y^{271} 及 Y^{279} 各自独立地表示直接键、碳原子、氮原子、氧原子、或硫原子。 $R^{371} \sim R^{382}$ 各自独立地表示卤原子或碳原子数1~10的烷基。 $R^{383} \sim R^{389}$ 各自独立地表示氢原子、卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、或碳原子数6~15的芳基。 R^{390} 表示卤原子或碳原子数1~10的烷基。 $R^{391} \sim R^{399}$ 、及 $R^{401} \sim R^{403}$ 各自独立地表示具有环氧基的碳原子数1~6的烷基或具有环氧基的碳原子数2~10的烷氧基烷基。 R^{400} 表示具有环氧基的有机基团。 a, b, c, d, e, f 、及 g 各自独立地表示0~4的整数。 h, i 、及 j 各自独立地表示0~3的整数。 k 及 l 各自独立地表示0~6的整数。 Y^{271} 为直接键、氧原子、或硫原子的情况下, m 为0。 Y^{271} 为氮原子的情况下, m 为1。 Y^{271} 为碳原子的情况下, m 为2。 Y^{279} 为直接键、氧原子、或硫原子的情况下, n 为0。 Y^{279} 为氮原子的情况下, n 为1。 Y^{279} 为碳原子的情况下, n 为2。 o 表示0~14的整数。 p 表示1~3的整数。

[0646] 通式(171)~(177)中, $X^{271} \sim X^{278}$ 、及 X^{280} 各自独立地优选碳原子数6~15的单环式或稠合多环式的烃环。 Y^{271} 及 Y^{279} 各自独立地优选直接键或氧原子。上述脂肪族结构、亚烷基、烷基、环烷基、芳基、烷氧基烷基、及单环式或者稠合多环式的芳香族烃环可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0647] 作为(G1)化合物的环氧基当量,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为150g/mol以上,更优选为170g/mol以上,进一步优选为190g/mol以上。另一方面,作为环氧基当量,从图案形状的低锥度化的观点考虑,优选为800g/mol以下,更优选为600g/mol以下,进一步优选为500g/mol以下。

[0648] 就(G1)化合物在除了溶剂以外的本发明的感光性树脂组合物的全部固态成分中所占的含有比率而言,从图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,优选为0.3质量%以上,更优选为1.0质量%以上,进一步优选为2.0质量%以上。另一方面,就(G1)化合物的含有比率而言,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为25质量%以下,更优选为20质量%以下,进一步优选为15质量%以下。此外,本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱性树脂及(B)自由基聚合性化合物时,就(G1)化合物在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量而言,在将(A)碱性树脂及(B)自由基聚合性化合物的合计设为100质量份的情况下,从图案形状的低锥度化、及半色调特性提高的观点考虑,优选为1质量份以上,更优选为3质量份以上,进一步优选为5质量份以上。另一方面,就(G1)化合物的含量而言,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选为30质量份以下,更优选为25质量份以下,进一步优选为20质量份以下。

[0649] <(G2)具有至少2个酚式羟基及至少2个交联性基团的化合物>

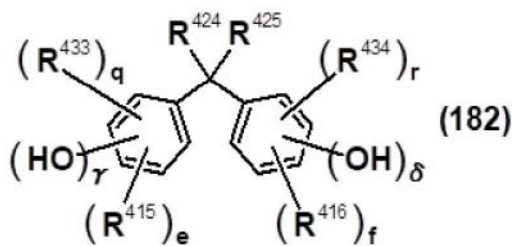
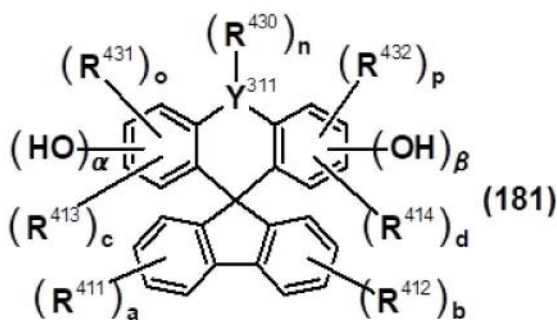
[0650] 优选的是,本发明的感光性树脂组合物还含有(G2)具有至少2个酚式羟基及至少2个交联性基团的交联剂(以下,“(G2)化合物”),

[0651] 且该交联性基团含有选自自由烷氧基烷基、羟基烷基、环氧基、氧杂环丁基、乙烯基、及烯丙基组成的组中的一种以上。

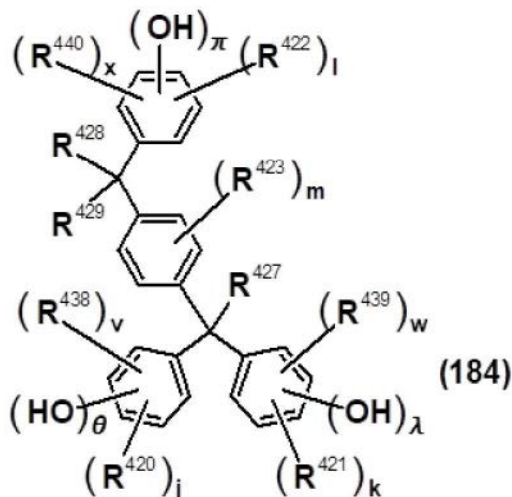
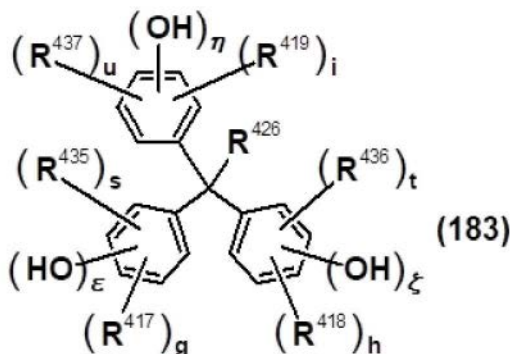
[0652] 作为(G2)化合物,至少含2个在1个芳香族基团上键合有酚式羟基及交联性基团的结构是优选的。通过含有(G2)化合物,显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。

[0653] 作为(G2)化合物,具有芳香族基团等疏水性骨架是优选的。作为疏水性骨架,从显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的观点考虑,更优选含有选自自由茛结构、茛满结构、稠合多环脂环式结构、至少2个的芳香环骨架由脂肪族基团连接的结构、及至少2个的芳香环骨架被直接连接的结构组成的组中的一种以上的结构。作为(G2)化合物,从显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选通式(181)~(184)中的任一者所表示的化合物。

[0654] [化学式35]



[0655]



[0656] 通式(181)~(184)中, Y^{311} 表示直接键、碳原子、氮原子、氧原子、或硫原子。 $R^{411} \sim R^{423}$ 各自独立地表示卤原子或碳原子数1~10的烷基。 $R^{424} \sim R^{430}$ 各自独立地表示氢原子、卤原子、碳原子数1~10的烷基、碳原子数4~10的环烷基、或碳原子数6~15的芳基。 $R^{431} \sim R^{440}$ 各自独立地表示碳原子数2~10的烷氧基烷基、碳原子数1~6的羟基烷基、具有环氧基的碳原子数1~6的烷基、具有环氧基的碳原子数2~10的烷氧基烷基、具有氧杂环丁基的碳原子数1~8的烷基、具有氧杂环丁基的碳原子数2~12的烷氧基烷基、乙烯基、或烯丙基。 a 及 b 各自独立地表示0~4的整数。 c 及 d 各自独立地表示0~2的整数。 e 、 f 、 g 、 h 、 i 、 j 、 k 、及 l 各自独立地表示0~3的整数。 m 表示0~4的整数。 Y^{311} 为直接键、氧原子、或硫原子的情况下, n 为0。 Y^{311} 为氮原子的情况下, n 为1。 Y^{311} 为碳原子的情况下, n 为2。 o 、 p 、 α 、及 β 各自独立地表示1~3的整数, $2 \leq o + \alpha \leq 4$, $2 \leq p + \beta \leq 4$ 。 q 、 r 、 γ 、及 δ 各自独立地表示1~4的整数, $2 \leq q + \gamma \leq 5$, $2 \leq r + \delta \leq 5$ 。 s 、 t 、 u 、 ϵ 、 ζ 、及 η 各自独立地表示1~4的整数, $2 \leq s + \epsilon \leq 5$, $2 \leq t + \zeta \leq 5$, $2 \leq u + \eta \leq 5$ 。 v 、 w 、 x 、 θ 、 λ 、及 π 各自独立地表示1~4的整数, $2 \leq v + \theta \leq 5$, $2 \leq w + \lambda \leq 5$, $2 \leq x + \pi \leq 5$ 。 Y^{311} 优选直接键或氧原子。上述烷基、环烷基、芳基、烷氧基烷基、及羟基烷基可以具有杂原子,也可以是无取代物或取代物中的任意。

[0657] 就(G2)化合物在除了溶剂以外的本发明的感光性树脂组合物的全部固态成分中所占的含有比率而言,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为0.3质量%以上,更优选为1.0质量%以上,进一步优选为2.0质量%以上。另一方面,就(G2)化合物的含有比率而言,从显影后的残渣抑制、及曝光时的灵敏度提高的观点考虑,优选为25质量%以下,更优选为20质量%以下,进一步优选为15质量%以下。此外,本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物时,就(G2)化合物在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量而言,在将(A)碱溶性树脂及(B)自由基聚合性化合物的合计设为100质量份的情况下,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模

偏置抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为1质量份以上,更优选为3质量份以上,进一步优选为5质量份以上。另一方面,就(G2)化合物的含量而言,从显影后的残渣抑制、及曝光时的灵敏度提高的观点考虑,优选为30质量份以下,更优选为25质量份以下,进一步优选为20质量份以下。

[0658] <(G3)至少有2个氮原子的环状结构、及具有至少2个交联性基团的化合物>

[0659] 优选的是,本发明的第一方式的感光性树脂组合物还含有以下的(G3)化合物,且交联性基团含有选自烷氧基烷基、羟基烷基、环氧基、氧杂环丁基、乙烯基、及烯丙基组成的组中的一种以上。

[0660] (G3)化合物:具有至少有2个氮原子的环状结构、及至少2个交联性基团的化合物。

[0661] 通过含有(G3)化合物,显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的效果变得显著。(G3)化合物所具有的交联性基团数优选为2个以上,更优选为3个以上,进一步优选为4个以上。另一方面,交联性基团数优选为8个以下,更优选为7个以下,进一步优选为6个以下。

[0662] (G3)化合物具有以下的(I-g3)结构是优选的。此外,(G3)化合物具有以下的(I-g3x)结构是更优选的。

[0663] (I-g3)结构:交联性基团键合于至少有2个氮原子的环状骨架的结构。

[0664] (I-g3x)结构:至少2个交联性基团键合于至少有2个氮原子的环状骨架的结构。

[0665] (G3)化合物所具有的(I-g3x)结构中的交联性基团数优选为2个以上,更优选为3个以上,进一步优选为4个以上。另一方面,交联性基团数优选为8个以下,更优选为7个以下,进一步优选为6个以下。

[0666] 就(G3)化合物而言,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的观点考虑,(G3)化合物所具有的至少有2个氮原子的环状骨架优选为选自自由异氰脲酸结构、三嗪结构、甘脲结构、咪唑烷酮结构、吡唑结构、咪唑结构、三唑结构、四唑结构、及嘌呤结构组成的组中的一种以上,更优选为选自自由异氰脲酸结构、三嗪结构、及甘脲结构组成的组中一种以上,进一步优选异氰脲酸结构及/或三嗪结构。

[0667] (G3)化合物含有选自通式(171)~(173)中的任一者所表示的化合物组成的组中一种以上是优选的。

[0668] 就(G3)化合物在除了溶剂以外的本发明的感光性树脂组合物的全部固态成分中所占的含有比率而言,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为0.3质量%以上,更优选为1.0质量%以上,进一步优选为2.0质量%以上。另一方面,就(G3)化合物的含有比率而言,从显影后的残渣抑制、及曝光时的灵敏度提高的观点考虑,优选为25质量%以下,更优选为20质量%以下,进一步优选为15质量%以下。此外,本发明的感光性树脂组合物含有(A)碱溶性树脂及(B)化合物时,就(G3)化合物在本发明的感光性树脂组合物中所占的含量而言,在将(A)碱溶性树脂及(B)化合物的合计设为100质量份的情况下,从显影后的残渣抑制、显影后的窄掩模偏置抑制、及半色调特性提高的观点考虑,优选为1质量份以上,更优选为3质量份以上,进一步优选为5质量份以上。另一方面,就(G3)化合物的含量而言,从显影后的残渣抑制、及曝光时的灵敏度提高的观点考虑,优选为30质量份以下,更优选为25质量份以下,进一步优选为20质量份以下。

[0669] <卤元素、硫元素、及磷元素的含量>

[0670] 就本发明的感光性树脂组合物而言,从有机EL显示器中的发光元件的可靠性提高、及发光元件的低电压驱动化的观点考虑,进一步含有选自卤元素、硫元素、及磷元素组成的组中的一种以上是优选的,含有卤元素及/或硫元素是更优选的,含有硫元素是进一步优选的。此外,本发明的感光性树脂组合物含有选自卤元素、硫元素、及磷元素组成的组中的两种以上是优选的,含有卤元素及硫元素是更优选的,含有卤元素、硫元素、及磷元素是进一步优选的。

[0671] 卤元素可举出氯元素、溴元素、碘元素、或氟元素。卤元素含有选自自由氯元素、溴元素、及碘元素组成的组中的一种以上是优选的,含有氯元素及/或溴元素是更优选的,含有氯元素是进一步优选的。

[0672] 卤元素在感光性树脂组合物中所占的含量优选为0.1ppm以上,更优选为0.3ppm以上,进一步优选为0.5ppm以上,进一步更优选为0.7ppm以上,特别优选为1ppm以上。另一方面,卤元素的含量优选为700ppm以下,更优选为500ppm以下,进一步优选为300ppm以下。此外,从发光特性提高的观点考虑,优选为100ppm以下,更优选为70ppm以下,进一步优选为50ppm以下,进一步更优选为30ppm以下,特别优选为10ppm以下。

[0673] 硫元素在感光性树脂组合物中所占的含量优选为0.1ppm以上,更优选为0.3ppm以上,进一步优选为0.5ppm以上,进一步更优选为0.7ppm以上,特别优选为1ppm以上。另一方面,硫元素的含量优选为700ppm以下,更优选为500ppm以下,进一步优选为300ppm以下。此外,从发光特性提高的观点考虑,优选为100ppm以下,更优选为70ppm以下,进一步优选为50ppm以下,进一步更优选为30ppm以下,特别优选为10ppm以下。

[0674] 磷元素在感光性树脂组合物中所占的含量优选为0.1ppm以上,更优选为0.3ppm以上,进一步优选为0.5ppm以上,进一步更优选为0.7ppm以上,特别优选为1ppm以上。另一方面,磷元素的含量优选为700ppm以下,更优选为500ppm以下,进一步优选为300ppm以下。此外,从发光特性提高的观点考虑,优选为100ppm以下,更优选为70ppm以下,进一步优选为50ppm以下,进一步更优选为30ppm以下,特别优选为10ppm以下。

[0675] 优选的是,本发明的感光性树脂组合物含有选自自由卤元素、硫元素、及磷元素组成的组中的一种以上,并满足1个以上的下述条件(1)~(3)。

[0676] (1) 卤元素在感光性树脂组合物中所占的含量为0.1~100ppm

[0677] (2) 硫元素在感光性树脂组合物中所占的含量为0.1~100ppm

[0678] (3) 磷元素在感光性树脂组合物中所占的含量为0.1~100ppm。

[0679] 此外,本发明的感光性树脂组合物满足条件(1)及/或条件(2)是更优选的,满足条件(2)是进一步优选的。此外,本发明的感光性树脂组合物满足选自自由条件(1)~(3)组成的组中的两个以上的条件是优选的,满足条件(1)及条件(2)是更优选的,满足全部条件(1)~(3)是进一步优选的。

[0680] 本发明的感光性树脂组合物含有选自自由卤元素、硫元素、及磷元素组成的组中的一种以上,

[0681] 感光性树脂组合物含有卤元素的情况下,卤元素在感光性树脂组合物中所占的含量为0.1~100ppm,

[0682] 感光性树脂组合物含有硫元素的情况下,硫元素在感光性树脂组合物中所占的含量为0.1~100ppm,

[0683] 感光性树脂组合物含有磷元素的情况下,磷元素在感光性树脂组合物中所占的含量为0.1~100ppm,这是更优选的。

[0684] 通过使感光性树脂组合物含有选自由卤元素、硫元素、及磷元素组成的组中的一种以上,并将选自由卤元素、硫元素、及磷元素组成的组中的一种以上的含量设为特定范围,从而有机EL显示器中的发光元件的可靠性提高、及发光元件的低电压驱动化的效果变得显著。认为这是由于通过在感光性树脂组合物中含有微量的上述元素,例如在形成有机EL显示器的像素分割层的工序中,第一电极的表面被上述元素进行了表面改性。此外,形成了像素分割层之后,像素分割层中所含的上述元素迁移,从而第一电极的表面被上述元素进行了表面改性。因此,推测通过调整第一电极的功函数差,有机EL显示器中的发光元件的低电压驱动化的效果变得显著。此外,可认为通过有意地微量含有上述元素,从而例如可对有机EL显示器的像素分割层中的极化结构、电荷平衡进行控制。由此,推测通过抑制对发光特性造成不良影响的金属杂质、离子杂质所引起的离子迁移、电迁移,从而有机EL显示器中的发光元件的可靠性提高的效果变得显著。

[0685] 感光性树脂组合物所含有的卤元素、硫元素、及磷元素为单质、离子、化合物、或化合物离子是优选的。即,感光性树脂组合物含有卤元素的单质、卤元素的离子、含有卤元素的化合物、含有卤元素的化合物离子、硫元素的单质、硫元素的离子、含有硫元素的化合物、含有硫元素的化合物离子、磷元素的单质、磷元素的离子、含有磷元素的化合物、或含有磷元素的化合物离子是优选的。卤元素在感光性树脂组合物中所占的含量为作为单质、离子、化合物、或化合物离子的卤元素的总量。同样地,硫元素在感光性树脂组合物中所占的含量为作为单质、离子、化合物、或化合物离子的硫元素的总量。同样地,磷元素在感光性树脂组合物中所占的含量为作为单质、离子、化合物、或化合物离子的磷元素的总量。

[0686] 感光性树脂组合物含有卤元素的离子、含有卤元素的化合物离子、硫元素的离子、含有硫元素的化合物离子、磷元素的离子、或含有磷元素的化合物离子的情况下,也可以含有抗衡阳离子或抗衡阴离子。抗衡阳离子可举出金属元素离子、铵离子、伯铵离子、仲铵离子、叔铵离子、或季铵离子,优选季铵离子。金属元素离子可举出碱金属离子、碱土金属离子、典型元素金属离子、或过渡金属离子。金属元素优选Li、Be、Na、Mg、Al、K、Ca、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、或Zn。伯铵离子、仲铵离子、叔铵离子、及季铵离子分别具有1~4个脂肪族基团、脂环式基团、或芳香族基团。抗衡阴离子可举出氢氧根离子、羧酸根离子、次亚硝酸根离子、亚硝酸根离子、硝酸根离子、或苯氧基离子。

[0687] <疏墨剂、敏化剂、链转移剂、阻聚剂、硅烷偶联剂、及表面活性剂>

[0688] 还优选的是,本发明的感光性树脂组合物还含有疏墨剂。所谓疏墨剂,是指具有疏水性的结构及/或疏油性的结构的化合物。通过含有疏墨剂,能够提高膜的疏液性,因此能够提高膜对纯水的接触角及/或膜对有机溶剂的接触角。作为疏墨剂,具有选自由至少2个光反应性基团、至少2个碳原子数2~5的链烯基、至少2个碳原子数2~5的炔基、及至少2个热反应性基团组成的组中的一种以上是优选的。光反应性基团优选自由基聚合性基团,更优选苯乙烯基、肉桂酰基、马来酰亚胺基、或(甲基)丙烯酰基,进一步优选(甲基)丙烯酰基。另一方面,碳原子数2~5的链烯基或碳原子数2~5的炔基优选自由基聚合性基团,更优选乙烯基、烯丙基、2-甲基-2-丙烯基、巴豆酰基、2-甲基-2-丁烯基、3-甲基-2-丁烯基、2,3-二甲基-2-丁烯基、乙炔基、或2-炔丙基,进一步优选乙烯基或烯丙基。作为热反应性基团,优

选烷氧基甲基、羟甲基、环氧基、氧杂环丁基、或封端异氰酸酯基。作为疏墨剂,还优选具有聚合物链,还优选在聚合物链的重复单元的侧链上具有选自由疏水性的结构、疏油性的结构、至少2个光反应性基团、至少2个碳原子数2~5的链烯基、至少2个碳原子数2~5的炔基、及至少2个热反应性基团组成的组中的一种以上。作为具有聚合物链的疏墨剂,可举出丙烯酸树脂系疏墨剂、聚氧亚烷基醚系疏墨剂、聚酯系疏墨剂、聚氨酯系疏墨剂、多元醇系疏墨剂、聚乙烯亚胺系疏墨剂、或聚烯丙胺系疏墨剂。

[0689] 本发明的感光性树脂组合物还优选进一步含有选自由敏化剂、链转移剂、阻聚剂、硅烷偶联剂、及表面活性剂组成的组中的一种以上。通过含有敏化剂,曝光时的灵敏度提高的效果变得显著。作为敏化剂,优选具有茛骨架、苯并茛骨架、茛酮骨架、或噻吨酮骨架的化合物。通过含有链转移剂,曝光时的灵敏度提高的效果变得显著。作为链转移剂,优选至少有2个巯基的化合物。通过含有阻聚剂,显影后的分辨率提高的效果变得显著。作为阻聚剂,优选受阻酚化合物、受阻胺化合物、或苯并咪唑化合物。通过含有硅烷偶联剂,固化膜与基底基板的密合性提高的效果变得显著。作为硅烷偶联剂,优选三官能有机硅烷、四官能有机硅烷、或硅酸盐化合物。通过含有表面活性剂,涂膜的膜厚均匀性提高的效果变得显著。作为表面活性剂,优选氟树脂系表面活性剂、有机硅系表面活性剂、聚氧亚烷基醚系表面活性剂、或丙烯酸树脂系表面活性剂。表面活性剂在本发明的感光性树脂组合物中所占的含有比率优选为感光性树脂组合物整体的0.001质量%以上,更优选为0.005质量%以上。另一方面,表面活性剂的含有比率优选为1质量%以下,更优选为0.5质量%以下。

[0690] <溶剂>

[0691] 本发明的感光性树脂组合物还优选进一步含有溶剂。通过含有溶剂,能够将组合物的膜在基板上以期望的膜厚进行成膜,提高涂膜的膜厚均匀性的效果变得显著。作为溶剂,从各种树脂及各种添加剂的溶解性的观点考虑,优选具有醇羟基的化合物、具有羰基的化合物、具有酯键的化合物、或至少有3个醚键的化合物。作为溶剂,从涂膜的膜厚均匀性提高的观点考虑,优选大气压下的沸点为110℃以上的化合物。另一方面,从基于抑制热固化时的膜收缩来提高平坦性的观点考虑,优选大气压下的沸点为250℃以下的化合物。溶剂在本发明的感光性树脂组合物中所占的含有比率可根据涂布方法等而适当调整。例如,通过旋转涂布形成涂膜的情况下,通常为感光性树脂组合物整体的50~95质量%。

[0692] 本发明的感光性树脂组合物含有(D1)颜料作为(D)着色剂的情况下,通过含有具有羰基的溶剂或具有酯键的溶剂作为溶剂,通过(D1)颜料的分散稳定性提高,显影后的残渣抑制的效果变得显著。作为羰基,优选烷基羰基、二烷基羰基、甲酰基、羧基、酰胺基、酰亚胺基、脲键、或氨基甲酸酯键。作为酯键,优选羧酸酯键、碳酸酯键、或甲酸酯键,更优选羧酸酯键。在羧酸酯键中,更优选乙酸酯键、丙酸酯键、或丁酸酯键,进一步优选乙酸酯键。本发明的感光性树脂组合物中,就具有羰基的溶剂或具有酯键的溶剂在溶剂中所占的含有比率的合计而言,从显影后的残渣抑制、及显影后的分辨率提高的观点考虑,优选为30~100质量%,更优选为50~100质量%,进一步优选为70~100质量%。本发明的感光性树脂组合物中,(F1)化合物含有上述特定的(F1)化合物的情况下,同样地,丙二醇单烷基醚乙酸酯在溶剂中所占的含有比率优选为30~100质量%,更优选为50~100质量%,进一步优选为70~100质量%。

[0693] 本发明的感光性树脂组合物中,(FB1)化合物含有上述特定的(FB1)化合物的情况

下,丙二醇单烷基醚乙酸酯在溶剂中所占的含有比率优选为30质量%以上,更优选为40质量%以上,进一步优选为50质量%以上。另一方面,丙二醇单烷基醚乙酸酯的含有比率优选为90质量%以下,更优选为80质量%以下,进一步优选为70质量%以下。此外,本发明的感光性树脂组合物中,(FB1)化合物含有上述特定的(FB1)化合物的情况下,选自二甘醇二烷基醚、及/或、丙二醇单烷基醚、乳酸烷基酯、羟基乙酸烷基酯、及乙酸羟基烷基酯组成的组中的一种以上在溶剂中所占的含有比率的合计优选为10质量%以上,更优选为20质量%以上,进一步优选为30质量%以上。另一方面,上述溶剂的含有比率的合计优选为50质量%以下,更优选为40质量%以下。

[0694] <本发明的感光性树脂组合物的制造方法>

[0695] 针对本发明的感光性树脂组合物的代表性的制造方法说明。(D)着色剂含有(Da)黑色剂、(Da)黑色剂含有(D1a)黑色颜料的情况下,在(A)碱溶性树脂的溶液中加入(E)分散剂的混合溶液中,使用分散器来使(D1a)黑色颜料分散,制备颜料分散液。接下来,向该颜料分散液中加入(A)碱溶性树脂、(C)感光剂、以及根据需要的(F)化合物、其他添加剂、及任意的溶剂,搅拌20分钟~3小时来制成均匀的溶液。搅拌后,过滤得到的溶液,从而得到本发明的感光性树脂组合物。作为分散器,从显影后的残渣抑制的观点考虑,优选珠磨机。作为珠,例如可举出二氧化钛珠、氧化锆珠、或锆石珠。作为珠径,优选为0.01~6mm,更优选为0.015~5mm,进一步优选为0.03~3mm。

[0696] <固化物和固化物的光密度及锥角>

[0697] 本发明的固化物是将本发明的第一方式的感光性树脂组合物、第二方式的感光性树脂组合物、第五方式的感光性树脂组合物、第七方式的感光性树脂组合物、或第八方式的感光性树脂组合物固化而得的固化物。所谓固化,是指通过加热形成交联结构,膜的流动性消失的状态。作为固化条件,为在150~500℃加热5~300分钟等条件。作为加热的方法,例如可举出使用烘箱、加热板、红外线、闪光退火装置、或激光退火装置进行加热的方法。作为加热的处理气氛,可举出空气、氧、氮、氦、氟、氩或者氩气氛下、含有1~10,000ppm(0.0001~1质量%)的氧气体气氛下、或真空下。

[0698] 将本发明的感光性树脂组合物固化而成的固化膜中,从外部光反射抑制、及来自防止邻接像素的漏光的观点考虑,每1μm膜厚的可见光的波长(380~780nm)下的光密度优选为1.0~5.0。每1μm膜厚的光密度能够通过上述(D)着色剂的组成及含有比率来调节。从防止电极断线、及发光元件的可靠性提高的观点考虑,将本发明的感光性树脂组合物固化后的固化膜所包含的、固化图案的截面中的倾斜边的锥角优选为20°~45°。

[0699] <固化膜的阶差形状>

[0700] 将本发明的感光性组合物固化后的固化膜所包含的、具有阶差形状的固化图案的截面的一例示于图1。阶差形状中的厚膜部34与曝光时的固化部相当,具有固化图案的最大的膜厚。阶差形状中的薄膜部35a、35b、35c与曝光时的半色调曝光部相当,具有比厚膜部34的厚度小的膜厚。具有阶差形状的固化图案的截面中的倾斜边36a、36b、36c、36d、36e的各自的锥角 θ_a 、 θ_b 、 θ_c 、 θ_d 、 θ_e 均为低锥度是优选的。如图1所示,这里所谓的锥角 θ_a 、 θ_b 、 θ_c 、 θ_d 、 θ_e ,是指供具有固化图案形成的基底基板的水平边37、或薄膜部35a、35b、35c的水平边与薄膜部35a、35b、35c的水平边交叉的阶差形状的、固化图案的截面中的倾斜边36a、36b、36c、36d、36e所成的、具有阶差形状的固化图案的截面内部的角。这里所谓的正锥形,是指锥角

为大于 0° 且低于 90° 的范围内,所谓倒锥角,是指锥角为大于 90° 且低于 180° 的范围内。此外,所谓矩形,是指锥角为 90° ,所谓低锥度,是指锥角大于 0° 且在 60° 的范围内。将本发明的感光性组合物固化后的固化膜所包含的、具有阶差形状的固化图案的截面中的倾斜边的锥角与上述低锥度形状的固化图案的优选锥角是同样的。

[0701] 在将本发明的感光性组合物固化后的固化膜所包含的、具有阶差形状的固化图案的下侧(基底基板的水平边37侧)表面的平面及上侧表面的平面之间的厚度中,将具有最大的厚度的区域作为厚膜部34,将具有比厚膜部34的厚度小的厚度的区域作为薄膜部35a、35b、35c。在将厚膜部34的膜厚设为 $(T_{FT})\mu\text{m}$ 、将与厚膜部34隔着至少1个阶差形状而配置的薄膜部35a、35b、35c的膜厚设为 $(T_{HT})\mu\text{m}$ 的情况下, (T_{FT}) 与 (T_{HT}) 的膜厚差 $(\Delta T_{FT-HT})\mu\text{m}$ 分别优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $1.5\mu\text{m}$ 以上,进一步更优选为 $2.0\mu\text{m}$ 以上,特别优选为 $2.5\mu\text{m}$ 以上,最优选为 $3.0\mu\text{m}$ 以上。此外,就全部而言,优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以上,进一步优选为 $1.5\mu\text{m}$ 以上,进一步更优选为 $2.0\mu\text{m}$ 以上,特别优选为 $2.5\mu\text{m}$ 以上,最优选为 $3.0\mu\text{m}$ 以上。若膜厚差为 $1.5\mu\text{m}$ 以上,则能够减小形成发光层时的与蒸镀掩模的接触面积,因此面板的成品率降低抑制、及有机EL显示器中的发光元件的可靠性提高的效果变得显著。此外,由于具有阶差形状的固化图案在一层上具有充分的膜厚差,因此工艺时间削减・生产率提高的效果变得显著。另一方面,膜厚差 $(\Delta T_{FT-HT})\mu\text{m}$ 优选为 $10.0\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $9.5\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $9.0\mu\text{m}$ 以下,进一步更优选为 $8.5\mu\text{m}$ 以下,特别优选为 $8.0\mu\text{m}$ 以下。若膜厚差为 $10.0\mu\text{m}$ 以下,则能够降低具有阶差形状的固化图案形成时的曝光量,因此工艺时间削减・生产率提高的效果变得显著。

[0702] 将本发明的感光性树脂组合物固化后的固化物有具有阶差形状的固化图案,将固化图案的阶差形状中的厚膜部34的膜厚设为 $(T_{FT})\mu\text{m}$ 、以及将薄膜部35a、35b、35c的膜厚设为 $(T_{HT})\mu\text{m}$ 时,厚膜部34的膜厚 $(T_{FT})\mu\text{m}$ 及薄膜部35a、35b、35c的膜厚 $(T_{HT})\mu\text{m}$ 满足通式(a)~(γ)所表示的关系是优选的。

[0703] $2.0 \leq (T_{FT}) \leq 10.0$ (a)

[0704] $0.20 \leq (T_{HT}) \leq 7.5$ (b)

[0705] $0.10 \times (T_{FT}) \leq (T_{HT}) \leq 0.75 \times (T_{FT})$ (γ)。

[0706] 厚膜部34的膜厚 $(T_{FT})\mu\text{m}$ 及薄膜部35a、35b、35c的膜厚 $(T_{HT})\mu\text{m}$ 进一步满足通式(δ)~(ζ)所表示的关系是优选的。

[0707] $2.0 \leq (T_{FT}) \leq 10.0$ (δ)

[0708] $0.30 \leq (T_{HT}) \leq 7.0$ (ϵ)

[0709] $0.15 \times (T_{FT}) \leq (T_{HT}) \leq 0.70 \times (T_{FT})$ (ζ)。

[0710] 若厚膜部34的膜厚 $(T_{FT})\mu\text{m}$ 及薄膜部35a、35b、35c的膜厚 $(T_{HT})\mu\text{m}$ 为上述范围内,则面板的成品率降低抑制、及有机EL显示器中的发光元件的可靠性提高的效果变得显著。此外,工艺时间削减・生产率提高的效果变得显著。

[0711] <像素分割层的具有阶差形状的图案表面上的接触角>

[0712] 在将本发明的感光性树脂组合物固化后的固化膜为有机EL显示器的像素分割层的情况下,将包含上述具有阶差形状的图案的固化膜中的、厚膜部对纯水的接触角设为 $(CAw_{FT})^{\circ}$ 、以及将薄膜部对纯水的接触角设为 $(CAw_{HT})^{\circ}$ 时,从通过喷墨涂布形成有机EL层时的油墨彼此的混色防止抑制的观点考虑,前述 $(CAw_{FT})^{\circ}$ 与前述 $(CAw_{HT})^{\circ}$ 的接触角差 $(\Delta$

$CA_{w_{FT-HT}})^{\circ}$ 优选为 20° 以上,更优选为 40° 以上。另一方面,从有机EL层的成膜不良抑制的观点考虑,对纯水的接触角差($\Delta CA_{w_{FT-HT}})^{\circ}$ 优选为 90° 以下,更优选为 70° 以下。

[0713] 在将本发明的感光性树脂组合物固化后的固化膜为有机EL显示器的像素分割层的情况下,将包含上述具有阶差形状的图案的固化膜中的厚膜部对丙二醇单甲醚乙酸酯的接触角设为 $(CA_{p_{FT}})^{\circ}$ 、以及将薄膜部对丙二醇单甲醚乙酸酯的接触角设为 $(CA_{p_{HT}})^{\circ}$ 时,从通过喷墨涂布形成有机EL层时的油墨彼此的混色防止抑制的观点考虑,前述 $(CA_{p_{FT}})^{\circ}$ 与前述 $(CA_{p_{HT}})^{\circ}$ 的接触角差($\Delta CA_{p_{FT-HT}})^{\circ}$ 优选为 10° 以上,更优选为 30° 以上。另一方面,从有机EL层的成膜不良抑制的观点考虑,对丙二醇单甲醚乙酸酯的接触角差($\Delta CA_{p_{FT-HT}})^{\circ}$ 优选为 70° 以下,更优选为 50° 以下。

[0714] <具备本发明的固化物的显示装置>

[0715] 以下,对具备本发明的固化物的显示装置进行说明。作为本发明的显示装置,例如可举出有机EL显示器、量子点显示器、微型LED(Micro LED)显示器、LED显示器、液晶显示器、等离子体显示器、或场致发射显示器。本发明的显示装置优选有机EL显示器、量子点显示器、或微型LED显示器,更优选有机EL显示器。

[0716] 本发明的感光性树脂组合物可同时实现开口部的显影后的残渣抑制、显影后的开口图案尺寸的窄掩模偏置抑制、热固化后的图案形状的低锥度化、及优异的半色调特性。此外,能同时实现发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高。因此,在上述固化条件下将本发明的感光性树脂组合物固化后的固化膜特别优选作为有机EL显示器的像素分割层、TFT平坦化层、TFT保护层、层间绝缘层、或栅极绝缘层。此外,还优选作为黑矩阵或黑色柱状间隔物。固化膜可特别适用于有机EL显示器。由此,通过以低电压驱动流过高电流,能够实现高亮度化・省电化,并且通过发光元件的高可靠性,能实现有机EL显示器的耐久性提高。基于上述理由,本发明的感光性树脂组合物在用于形成有机EL显示器中的像素分割层的用途中是特别适宜的。此外,由于具有优异的半色调特性,因此在用于一并形成有机EL显示器中的像素分割层的阶差形状的用途中是特别适宜的。

[0717] 即、本发明的感光性树脂组合物用于有机EL显示器的像素分割层用是优选的。

[0718] 此外,本发明的感光性树脂组合物用于一并形成有机EL显示器中的像素分割层的阶差形状是更优选的。

[0719] 在本发明的感光性树脂组合物中,(D)着色剂含有(Da)黑色剂的情况下,如上所述,可通过固化膜的遮光性提高来抑制外部光反射。因此,具备将本发明的感光性树脂组合物固化后的固化膜的有机EL显示器即使在发光元件的光取出侧不具有直线偏光板、 $1/4$ 波长板、或圆偏光板等偏光膜,也能抑制外部光反射。因此,特别适合于具有固化膜层叠于挠性基板上的结构、且不具有偏光膜的有柔性的有机EL显示器。作为挠性基板,优选聚酰亚胺基板、聚对苯二甲酸乙二醇酯基板、环烯烃聚合物基板、聚碳酸酯基板、或三乙酸纤维素基板。作为有柔性的有机EL显示器,具有曲面的显示部、能向外侧弯折的显示部、或能向内侧弯折的显示部是优选的。

[0720] 本发明的显示装置优选为具备本发明的固化物作为选自由像素分割层、TFT平坦化层、及TFT保护层组成的组中的一种以上的显示装置。具备本发明的第一方式的感光性树脂组合物的固化物或本发明的第二方式的感光性树脂组合物的固化物的显示装置为具备本发明的固化物作为选自由像素分割层、TFT平坦化层、及TFT保护层组成的组中的一种以

上的显示装置。此外,具备本发明的固化物的显示装置优选为有机EL显示器。

[0721] 具备将本发明的感光性树脂组合物固化后的固化物的显示装置是至少具有基板、第1电极、第2电极、及像素分割层、

[0722] 并还具有含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层的显示装置,该显示装置具有下述层叠结构:

[0723] 像素分割层以与第1电极上的一部分重叠的方式形成,

[0724] 含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层在第1电极上、且在第1电极及第2电极之间形成。

[0725] <显示装置>

[0726] 作为本发明的第三方式的显示装置为至少具有基板、第1电极、第2电极、及像素分割层、

[0727] 并还具有含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层的显示装置,其中,

[0728] 像素分割层以与第1电极上的一部分重叠的方式形成,

[0729] 含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层在第1电极上、且在第1电极及第2电极之间形成,

[0730] 像素分割层具有(X-DL)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂。

[0731] 作为本发明的第四方式的显示装置为至少具有基板、第1电极、第2电极、及像素分割层、

[0732] 并还具有含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层的显示装置,

[0733] 像素分割层以与第1电极上的一部分重叠的方式形成,

[0734] 含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层在第1电极上、且在第1电极及第2电极之间形成,

[0735] 像素分割层具有选自由下述树脂组成的组中的一种以上:

[0736] (X-DL)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂;

[0737] (Y-DL)具有含酚式羟基及芳香族基团的结构单元的树脂;及

[0738] (Z-DL)具有含酚式羟基的结构单元及含第二芳香族基团的结构单元的树脂。

[0739] 作为本发明的第六方式的显示装置,其为至少具有基板、第1电极、第2电极、及像素分割层、

[0740] 并还具有含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层的显示装置,

[0741] 像素分割层以与第1电极上的一部分重叠的方式形成,

[0742] 含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层在第1电极上、且在第1电极及第2电极之间形成,

[0743] 像素分割层至少具有(III-DL)选自由酚醛树脂、多羟基苯乙烯、酚基改性环氧树脂、及酚基改性丙烯酸树脂组成的组中的一种以上,

[0744] 酚醛树脂具有选自由上述通式(31)~(35)及(38)~(40)中的任一者所表示的结构单元组成的组中的一种以上,

[0745] 多羟基苯乙烯具有上述通式(91)所表示的结构单元及/或上述通式(92)所表示的结构单元,

[0746] 酚基改性环氧树脂具有上述通式(21)所表示的结构及/或上述通式(22)所表示的

结构，

[0747] 酚基改性丙烯酸树脂具有上述通式 (21) 所表示的结构及/或上述通式 (22) 所表示的结构。

[0748] 作为本发明的第九方式的显示装置为至少具有基板、第1电极、第2电极、及像素分割层、

[0749] 并还具有含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层的显示装置，

[0750] 像素分割层以与第1电极上的一部分重叠的方式形成，

[0751] 含发光层的有机EL层及/或含发光层的光取出层在第1电极上、且在第1电极及第2电极之间形成，

[0752] 像素分割层至少具有 (III-DL) 选自酚醛树脂、多羟基苯乙烯、酚基改性环氧树脂、及酚基改性丙烯酸树脂组成的组中的一种以上，

[0753] 像素分割层还含有 (IV-DL) 选自具有磷酸酯结构、磷酸结构、磷酸酯结构、亚磷酸酯结构、次磷酸结构、次磷酸酯结构、次亚磷酸酯结构、磷酸甜菜碱酯结构、磷酸甜菜碱结构、磷酸甜菜碱酯结构、亚磷酸甜菜碱酯结构、次磷酸甜菜碱结构、次磷酸甜菜碱酯结构、或次磷酸甜菜碱酯结构的化合物组成的组中的一种以上。

[0754] <基板>

[0755] 本发明的显示装置具有基板。作为基板，从耐冲击性提高的观点考虑，优选玻璃基板。作为基板，可举出在玻璃上形成有具有选自铟、锡、锌、铝、及镓组成的组中的一种以上的氧化物、金属(铟、银、铜、铝、铬、或者钛等)、或CNT(纳米碳管, Carbon Nano Tube)作为电极或布线的基板。作为基板，从弯折性提高的观点考虑，优选聚酰亚胺基板等柔性基板。

[0756] <第1电极、及第2电极>

[0757] 本发明的显示装置具有第1电极及第2电极。作为第1电极和第2电极，通过组合透明电极和非透明电极，能够在单侧提取出后述发光层中的发光。对于本发明的显示装置中的透明电极及非透明电极，要求电特性优异、在作为阳极使用时能够高效地注入空穴、和在作为阴极使用时能够高效地注入电子等复合特性。

[0758] 就本发明的显示装置而言，在上述第1电极的发光层侧的最表层具有包含选自铟、锡、锌、铝、及镓组成的组中的一种以上的透明导电性氧化膜层是优选的，具有至少包含铟的透明导电性氧化膜层是更优选的，具有至少包含铟的非晶性的透明导电性氧化膜层是进一步优选的。作为至少包含铟的透明导电性氧化膜层，从基于功函数差的调整带来的发光特性的低电压驱动化的观点考虑，优选ITO、或IZO，更优选ITO。

[0759] 作为第1电极，为单层结构或多层结构。第1电极为单层结构的情况下，第1电极为透明电极，优选包含铟的透明导电性氧化膜层。第1电极为多层结构的情况下，第1电极为透明电极或非透明电极，在第1电极的发光层侧的最表层具有至少包含铟的透明导电性氧化膜层是优选的。作为第2电极，其为单层结构的透明电极、多层结构的透明电极、单层结构的非透明电极、或多层结构的非透明电极。上述第1电极为透明电极的情况下，第2电极为非透明电极。另一方面，第1电极为非透明电极的情况下，第2电极为透明电极。优选的是，就本发明的显示装置而言，上述第1电极具有至少包含透明导电性氧化膜层及非透明导电性金属层的多层结构、在第1电极的发光层侧的最表层具有至少包含铟的非晶性的导电性氧化膜层，非透明导电性金属层具有至少包含银的合金层，且该显示装置为顶部发光型的构成。

[0760] <像素分割层>

[0761] 本发明的显示装置具有像素分割层,前述像素分割层以与上述第1电极上的一部分重叠的方式形成。作为像素分割层,优选为将上述感光性树脂组合物固化后的固化膜。像素分割层以与第1电极上的一部分重叠的方式形成,从而能够使任意的像素的第1电极与该像素的后述第2电极绝缘,能够抑制由第1电极和第2电极的短路引起的像素非点亮。此外,能够使任意的像素的第1电极和与该像素邻接的像素的第1电极绝缘,能够抑制由第1电极彼此的短路引起的像素非点亮。

[0762] <像素分割层所具有的树脂、及像素分割层所具有的化合物>

[0763] 本发明的第三方式的显示装置具有(X-DL)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂。

[0764] 就本发明的第四方式、第六方式及第九方式的显示装置而言,上述像素分割层具有(X-DL)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂是优选的。

[0765] 就本发明的第四方式的显示装置而言,上述像素分割层具有选自由下述树脂组成的组中的一种以上:

[0766] (X-DL)具有至少含2个酚式羟基的结构单元的树脂(以下,“像素分割层中的(X-DL)树脂”);

[0767] (Y-DL)具有含酚式羟基及芳香族基团的结构单元的树脂(以下,“像素分割层中的(Y-DL)树脂”);及,

[0768] (Z-DL)具有含酚式羟基的结构单元及含第二芳香族基团的结构单元的树脂(以下,“像素分割层中的(Z-DL)树脂”)。

[0769] 就本发明的第六方式的显示装置及第九方式的显示装置而言,上述像素分割层具有选自由像素分割层中的(X-DL)树脂、像素分割层中的(Y-DL)树脂、及像素分割层中的(Z-DL)树脂组成的组中的一种以上是优选的。

[0770] 就本发明的第三方式的显示装置而言,上述像素分割层具有像素分割层中的(X-DL)树脂、且具有像素分割层中的(Y-DL)树脂及/或像素分割层中的(Z-DL)树脂是优选的。

[0771] (Y-DL)树脂中,芳香族基团是相对酚式羟基所键合的芳香环而言其他的芳香族基团。

[0772] (Z-DL)树脂中,第二芳香族基团是除酚式羟基所键合的芳香环之外的芳香族基团。需要说明的是,所谓第二芳香族基团,是用于与(Y-DL)树脂中的芳香族基团(是指相对酚式羟基所键合的芳香环而言其他的芳香族基团)进行区别的称呼。

[0773] 就本发明的第六方式的显示装置而言,上述像素分割层至少具有(III-DL)选自由酚醛树脂、多羟基苯乙烯、酚基改性环氧树脂、及酚基改性丙烯酸树脂组成的组中的一种以上(以下,“像素分割层中的(III-DL)树脂”)。上述树脂在树脂中含有酚式羟基作为主要的酸性基团。此外,上述树脂在树脂的主链及/或树脂的侧链含有芳香环骨架。

[0774] 此外,就本发明的第六方式的显示装置而言,在像素分割层中的(III-DL)树脂中,酚醛树脂具有选自由通式(31)~(35)及(38)~(40)中的任一者所表示的结构单元组成的组中的一种以上,

[0775] 多羟基苯乙烯具有通式(91)所表示的结构单元及/或通式(92)所表示的结构单元,

[0776] 酚基改性环氧树脂具有通式(21)所表示的结构及/或通式(22)所表示的结构,

[0777] 酚基改性丙烯酸树脂具有通式(21)所表示的结构及/或通式(22)所表示的结构(以下,“像素分割层中的特定的(III-DL)树脂”)。

[0778] 就本发明的第三方式、第四方式及第九方式的显示装置而言,上述像素分割层具有像素分割层中的(III-DL)树脂是优选的,具有像素分割层中的特定的(III-DL)树脂是更优选的。

[0779] 需要说明的是,上述通式(91)及(92)中,e及f各自独立地为1~4的整数。通过具有像素分割层中的特定的(III-DL)树脂,发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。

[0780] 推测通过像素分割层具有上述树脂,从而促进与像素分割层的开口部相当的导电性氧化膜层的表面中的、基于后述(IV-DL)具有磷酸系结构的化合物的表面改性,因此发光特性提高。此外,认为在形成像素分割层的开口部时,上述树脂中所含的酚式羟基有助于开口部的残渣抑制,从而还具有导电性氧化膜层表面的表面改性促进的协同效果。此外,推测利用上述树脂中大量含有的芳香环骨架的耐热性带来的低脱气化,对可靠性提高有效。此外,认为利用上述树脂的耐热性,对低脱气化有效。此外,推测由于像素分割层中的(X-DL)树脂、像素分割层中的(Y-DL)树脂、像素分割层中的(Z-DL)树脂、或像素分割层中的特定的(III-DL)树脂的结构与后述(IV-DL)具有磷酸系结构的化合物进行相互作用,与像素分割层的开口部相当的导电性氧化膜层的表面中的导电性提高的效果变得显著。此外,认为利用上述树脂的更优异的耐热性,对低脱气化更有效。作为像素分割层中的特定的(III-DL)树脂,其为具有来自上述特定的(A3)树脂的结构的树脂是优选的。

[0781] 作为像素分割层中的(X-DL)树脂,其为具有来自上述(A3x)树脂的结构的树脂是优选的。作为像素分割层中的(Y-DL)树脂,其为具有来自上述(A3y)树脂的结构的树脂是优选的。作为像素分割层中的(Z-DL)树脂,其为具有来自上述(A3z)树脂的结构的树脂是优选的。

[0782] 作为像素分割层中的(X-DL)树脂,具有选自由上述通式(31)~(33)、(35)、及(40)中的任一者所表示的结构单元组成的组中的一种以上是优选的。此外,还优选的是,具有通式(34)所表示的结构单元、且在通式(34)中f及g各自独立地表示1~4的整数。

[0783] 作为像素分割层中的(Y-DL)树脂,具有通式(38)所表示的结构单元及/或通式(39)所表示的结构单元是优选的。此外,还优选的是,具有通式(34)所表示的结构单元、且在通式(34)中f及g为0。

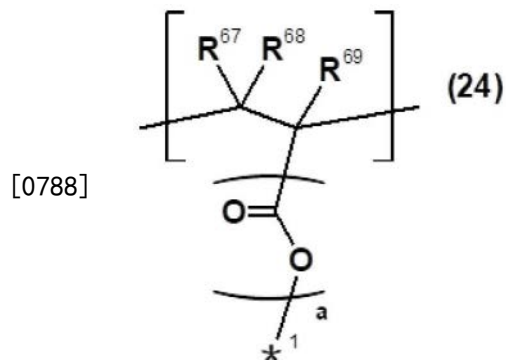
[0784] 作为像素分割层中的(III-DL)树脂,其为具有来自上述(A3)树脂的结构的树脂是优选的。作为像素分割层中的(III-DL)树脂,还优选的是,具有选自由上述通式(31)~(36)及(38)~(40)、通式(91)~(92)、通式(101)~(103)、及通式(121)~(122)中的任一者所表示的结构单元组成的组中的一种以上,更优选的是,具有选自由通式(31)~(36)及(38)~(40)、及通式(101)~(103)中的任一者所表示的结构单元组成的组中的一种以上。

[0785] 需要说明的是,就像素分割层中的(III-DL)树脂、像素分割层中的(X-DL)树脂、像素分割层中的(Y-DL)树脂、像素分割层中的(Z-DL)树脂及像素分割层中的特定的(III-DL)而言,还优选的是,树脂中所含的酚式羟基的一部分与其他树脂、化合物进行反应而形成交联结构。此外,还优选的是,树脂中所含的烷氧基烷基及/或羟基烷基的一部分与其他树脂、

化合物进行反应而形成交联结构。

[0786] 就本发明的显示装置而言,优选的是,上述像素分割层还具有(I-DL)具有选自自由酰亚胺结构、酰胺结构、噁唑结构、及硅氧烷结构组成的组中的一种以上的树脂(以下,“像素分割层中的(I-DL)树脂”)、及/或(II-DL)具有通式(24)所表示的结构单元的树脂(以下,“像素分割层中的(II-DL)树脂”)。

[0787] [化学式36]



[0789] 通式(24)中, $R^{67} \sim R^{69}$ 各自独立地表示氢原子或碳原子数1~6的烷基。 a 为0或1。 $*^1$ 表示树脂中的键合点。

[0790] 通过具有像素分割层中的(I-DL)树脂、及/或、像素分割层中的(II-DL)树脂,发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。作为像素分割层中的(I-DL)树脂,优选具有选自自由酰亚胺结构、酰胺结构、及噁唑结构组成的组中的一种以上的树脂。此外,作为像素分割层中的(I-DL)树脂,其为具有来自上述(A1)树脂的结构的树脂是优选的。作为像素分割层中的(II-DL)树脂,其为具有来自上述(A2)树脂的结构的树脂是优选的。作为像素分割层中的(I-DL)树脂,具有选自自由上述通式(1)~(5)、及通式(8)~(9)中的任一者所表示的结构单元组成的组中的一种以上是优选的,具有由通式(1)表示的结构单元及/或通式(5)所表示的结构单元是更优选的。作为像素分割层中的(II-DL)树脂,具有选自自由上述(1)~(5)、通式(8)~(9)、通式(41)、通式(61)~(63)、及通式(81)~(82)中的任一者所表示的结构单元组成的组中的一种以上是优选的,具有选自自由通式(1)~(5)、及通式(8)~(9)中的任一者所表示的结构单元组成的组中的一种以上是更优选的,具有选自自由通式(1)~(5)中的任一者所表示的结构单元组成的组中的一种以上是进一步优选的。

[0791] 就本发明的第三方式、第四方式及第六方式的显示装置而言,上述像素分割层还含有(IV-DL)选自自由具有磷酸酯结构、磷酸结构、磷酸酯结构、亚磷酸酯结构、次磷酸结构、次磷酸酯结构、次亚磷酸酯结构、磷酸甜菜碱酯结构、磷酸甜菜碱结构、磷酸甜菜碱酯结构、亚磷酸甜菜碱酯结构、次磷酸甜菜碱结构、次磷酸甜菜碱酯结构、或次磷酸甜菜碱酯结构的化合物组成的组中的一种以上(以下,“(IV-DL)具有磷酸系结构的化合物”)是优选的。

[0792] 就本发明的第九方式的显示装置而言,上述像素分割层含有(IV-DL)具有磷酸系结构的化合物。

[0793] 通过含有(IV-DL)具有磷酸系结构的化合物,发光特性的低电压驱动化、及发光元件的可靠性提高的效果变得显著。推测通过像素分割层含有具有上述结构的化合物,从而与像素分割层的开口部相当的、导电性氧化膜层的表面中的导电性提高的效果变得显著。此外,认为形成像素分割层的开口部时,来自具有上述结构的化合物的成分对导电性氧化

膜层的表面进行表面改性,从而调整导电性氧化膜层的表面中的功函数,发光特性提高及可靠性提高的效果变得显著。作为(IV-DL)具有磷酸系结构的化合物,含有选自具有磷酸结构、磷酸酯结构、或亚磷酸酯结构的化合物组成的组中的一种以上是更优选的,含有具有磷酸结构的化合物及/或具有磷酸酯结构的化合物是进一步优选的。作为(IV-DL)具有磷酸系结构的化合物,其为具有来自上述(F0)化合物的结构的化合物及/或具有来自(FB)化合物的结构的化合物是优选的,其为具有来自上述(F1)化合物的结构的化合物及/或具有来自(FB1)化合物的结构的化合物是更优选的。

[0794] 就本发明的显示装置而言,从发光元件的可靠性提高、及显示装置的对比度提高的观点考虑,上述像素分割层还含有(D1a)黑色颜料是优选的。像素分割层中,(D1a)黑色颜料含有上述特定的(D1a)黑色颜料是更优选的,含有(D1a-1a)苯并呋喃酮系黑色颜料是进一步优选的。还优选的是,上述像素分割层含有选自具有通式(161)及通式(162)中的任一者所表示的结构的化合物、它们的几何异构体、它们的盐、它们的几何异构体的盐;具有通式(164)~(166)中的任一者所表示的结构的化合物、它们的盐;具有通式(168)所表示的结构的化合物、及其盐组成的组中的一种以上。更优选的是,上述像素分割层含有具有通式(161)及通式(162)中的任一者所表示的结构的化合物。

[0795] 就本发明的显示装置而言,从发光元件的可靠性提高、及显示装置的对比度提高的观点考虑,上述像素分割层还含有选自具有通式(141)~(147)中的任一者所表示的结构的化合物组成的组中的一种以上是优选的。像素分割层中的具有该结构的化合物为具有来自(B1)化合物的结构的化合物是优选的。

[0796] 就本发明的显示装置而言,从发光元件的可靠性提高、及显示装置的对比度提高的观点考虑,上述像素分割层还含有具有茈结构、苯并茈结构、二苯并茈结构、茛结构、茛满结构、苯并茛结构、苯并茛满结构、咪唑结构、二苯并咪唑结构、二苯并噻吩结构、苯并咪唑结构、吡啶结构、吡啶啉结构、苯并吡啶结构、苯并吡啶啉结构、或在二苯基硫醚结构上键合有亚氨基的结构及/或键合有羰基的结构的化合物是优选的。像素分割层中的具有该结构的化合物为具有来自(C1-1)脲酯化合物的结构的化合物是优选的。

[0797] 就本发明的显示装置而言,从发光元件的可靠性提高、及显示装置的对比度提高的观点考虑,上述像素分割层还含有选自具有通式(171)~(177)中的任一者所表示的结构的化合物组成的组中一种以上是优选的。像素分割层中的具有该结构的化合物为具有来自(G1)化合物的结构的化合物是优选的。

[0798] <含发光层的有机EL层>

[0799] 本发明的显示装置具有含发光层的有机EL层,前述含发光层的有机EL层在上述第1电极上、且在上述第1电极及上述第2电极之间形成。通过使含发光层的有机EL层在第1电极上、且在第1电极及第2电极之间形成,从而能够形成与发光像素部相当的区域。

[0800] 有机EL层还具有空穴传输层及/或电子传输层是优选的,以成为与发光层的层叠结构的方式形成有机EL层是优选的。作为有机EL层的构成,例如可举出(1)空穴传输层/发光层、(2)空穴传输层/发光层/电子传输层、或(3)发光层/电子传输层等。针对有机EL层的构成,为了综合地提高空穴和电子的注入、传输、发光层中的发光效率等而进行了各种研究,作为优选构成,可举出日本特开平8-109373号公报中记载的有机EL元件等。

[0801] <有机EL显示器的制造工艺的示意性截面图>

[0802] 本发明的感光性树脂组合物中, (D) 着色剂含有 (Da) 黑色剂的情况下, 以具备将该组合物固化后的固化膜作为具有遮光性的像素分割层的有机EL显示器的制造工艺为例, 在图2中示出示意性截面图来进行说明。首先, (工序1) 在玻璃基板1上形成薄膜晶体管(以下, “TFT”) 2, 将TFT平坦化膜用的感光性材料成膜, 通过光刻进行图案加工, 然后使其热固化, 形成TFT平坦化用的固化膜3。接下来, (工序2) 利用溅射将银-钼-铜合金(以下, “APC”) 成膜, 使用光致抗蚀剂并利用蚀刻进行图案加工而形成APC层, 进而, 在APC层的上层, 通过溅射将氧化铟锡(以下, “ITO”) 进行成膜, 通过使用光致抗蚀剂的蚀刻进行图案加工, 形成作为第1电极的反射电极4。然后, (工序3) 将本发明的感光性树脂组合物进行涂布及预烘烤, 形成预烘烤膜5a。接着, (工序4) 隔着具有期望的图案的掩模6, 照射活性化学射线7。接下来, (工序5) 显影而进行图案加工后, 根据需要进行漂白曝光及中间烘烤。并且, 通过使其热固化, 由此形成具有期望的图案的固化图案5b作为具有遮光性的像素分割层。然后, (工序6) 利用隔着掩模的蒸镀将EL发光材料成膜而形成有机EL层8, 通过蒸镀将镁-银合金(以下, “MgAg”) 进行成膜, 使用光致抗蚀剂并利用蚀刻进行图案加工, 形成作为第2电极的透明电极9。接下来, (工序7) 将平坦化膜用的感光性材料成膜, 通过光刻进行图案加工, 然后使其热固化而形成平坦化用的固化膜10, 然后, 使其与玻璃盖板11接合, 由此得到具备本发明的感光性树脂组合物的固化膜作为具有遮光性的像素分割层的有机EL显示器。

[0803] <固化物的制造方法>

[0804] 本发明的固化物的制造方法具有以下工序(1)~(4)是优选的。

[0805] (1) 在基板上将本发明的感光性树脂组合物的涂膜成膜的工序;

[0806] (2) 隔着光掩模向感光性树脂组合物的涂膜照射活性化学射线的工序、

[0807] (3) 使用碱性溶液进行显影而形成感光性树脂组合物的图案的工序; 及

[0808] (4) 对图案进行加热, 得到感光性树脂组合物的固化图案的工序。

[0809] 其中, 就本发明的固化物的制造方法而言, 优选的是, 光掩模是半色调光掩模, 该半色调光掩模包含透光部及遮光部, 并在透光部与遮光部之间具有透射率低于透光部的值且透射率高于遮光部的值的半透光部。

[0810] 需要说明的是, 作为本发明的固化物的制造方法, 也可以适用国际公开第2019/087985号中记载的制造方法。

[0811] <将涂膜成膜的工序>

[0812] 使用了本发明的感光性树脂组合物的固化物的制造方法包括: (1) 在基板上将感光性树脂组合物的涂膜成膜的工序。作为将感光性树脂组合物成膜的方法, 例如可举出在基板上涂布感光性树脂组合物的方法、或者在基板上以图案状涂布感光性树脂组合物的方法。作为基板, 例如可使用在玻璃上形成含有选自铟、锡、锌、铝及镓中的一种以上的氧化物、金属(钼、银、铜、铝、铬、或者钛等)、或CNT(Carbon Nano Tube, 碳纳米管)作为电极或布线的基板等。作为含有选自铟、锡、锌、铝及镓中的一种以上的氧化物, 例如可举出氧化铟锡(ITO)。

[0813] <在基板上涂布感光性树脂组合物的方法>

[0814] 作为在基板上涂布感光性树脂组合物的方法, 例如可举出旋转涂布、帘流涂布、喷涂、或狭缝涂布。涂布膜厚根据涂布方法、感光性树脂组合物的固态成分浓度、粘度等的不同而不同, 通常涂布及预烘烤后的膜厚为0.1~30 μ m。在基板上涂布感光性树脂组合物后进

行预烘烤而成膜是优选的。预烘烤可以使用烘箱、加热板、红外线、闪光退火装置、或激光退火装置等。作为预烘烤温度,优选为50~150℃。作为预烘烤时间,优选为30秒~10分钟。此外,也可以以两阶段或两阶段以上的多阶段进行预烘烤,如于80℃预烘烤2分钟后,于120℃预烘烤2分钟等。

[0815] <将在基板上成膜的涂膜进行图案加工的方法>

[0816] 作为将在基板上成膜的感光性树脂组合物的涂膜进行图案加工的方法,例如可举出利用光刻直接进行图案加工的方法、或利用蚀刻进行图案加工的方法。从工序数削减及工艺时间缩短的观点考虑,优选利用光刻直接进行图案加工的方法。

[0817] <隔着光掩模照射活性化学射线的工序>

[0818] 使用了本发明的感光性树脂组合物的固化物的制造方法包括:(2)隔着光掩模向上述感光性树脂组合物的涂膜照射活性化学射线的工序。作为隔着光掩模照射活性化学射线的方法,例如可举出使用步进曝光机、扫描仪、镜面投影光罩对准仪(MPA)、或平行光光刻机(PLA)等曝光机来进行图案化曝光的方法。

[0819] 作为光掩模,优选的是使用半色调光掩模,该半色调光掩模是具有包含透光部及遮光部的图案的光掩模,在该透光部与该遮光部之间具有透射率比该透光部的值低、且透射率比该遮光部的值高的半透光部。通过使用半色调光掩模进行曝光,能够在显影后形成具有阶差形状的图案。使用负型感光性组合物的情况下,在具有阶差形状的图案中,由隔着该透光部照射了活性化学射线的曝光部所形成的部位与厚膜部相当,由隔着该半透光部照射了活性化学射线的半色调部形成的部位与薄膜部相当。

[0820] 作为活性化学射线的曝光波长,优选150nm为以上,更优选为300nm以上。另一方面,作为曝光波长,优选为450nm以下,更优选为420nm以下。作为活性化学射线,特别优选汞灯的j线(波长313nm)、i线(波长365nm)、h线(波长405nm)、或者g线(波长436nm)、或、i线、h线及g线的混合线。作为活性化学射线,也可以使用XeF(波长351nm)激光、XeCl(波长308nm)激光、KrF(波长248nm)激光、或ArF(波长193nm)激光等。作为活性化学射线的曝光量,以i线照度值计,优选为 $100\text{J}/\text{m}^2$ ($10\text{mJ}/\text{cm}^2$) ~ $30,000\text{J}/\text{m}^2$ ($3,000\text{mJ}/\text{cm}^2$) 以下。曝光后,也可以进行曝光后烘烤。通过进行曝光后烘烤,能提高显影后的分辨率、或扩大显影条件的容许范围。

[0821] <使用碱性溶液进行显影而形成图案的工序>

[0822] 使用了本发明的感光性树脂组合物的固化物的制造方法包括(3)使用碱性溶液进行显影而形成上述感光性树脂组合物的图案的工序。作为隔着光掩模照射活性化学射线后、使用碱性溶液进行显影的方法,例如可举出使用自动显影机进行显影的方法。作为显影方法,例如可举出旋覆浸没显影、喷雾显影、或浸渍显影。具有负型感光性的情况下,能够形成用显影液除去未曝光部后的图案,具有正型感光性的情况下,能够形成用显影液除去曝光部后的图案。

[0823] 作为显影液,优选碱性溶液,优选有机系的碱性溶液、或显示出碱性的化合物的水溶液。作为碱性溶液,例如可举出二乙醇胺、三甲胺、三乙胺、氢氧化钠、氢氧化钾、碳酸钠、碳酸钾、四甲基氢氧化铵、或四乙基氢氧化铵。作为显影液,也可以使用有机溶剂。作为显影液,也可以使用含有有机溶剂和对感光性树脂组合物的不良溶剂这两者的混合溶液。作为碱性溶液的碱浓度,优选0.01~5质量%。作为显影时间,优选30秒~10分钟。显影后,用漂

洗液清洗得到的图案是优选的。作为漂洗液,在使用碱水溶液作为显影液的情况下,优选水。作为漂洗液,也可以使用醇类的水溶液、酯类的水溶液、显示酸性的化合物的水溶液、或有机溶剂。显影后,也可以进行显影后曝光。通过进行显影后曝光,可提高热固化后的分辨率、控制热固化后的图案形状、及进行热固化后的具有阶差形状的图案形成。此外,显影后,也可进行中间烘烤。通过进行中间烘烤,可提高热固化后的分辨率、及进行热固化后的图案形状控制。

[0824] <加热图案而得到固化图案的工序>

[0825] 使用了本发明的感光性树脂组合物的固化膜的制造方法包括:(4)对上述感光性树脂组合物的图案进行加热而使其固化,得到上述感光性树脂组合物的固化图案的工序。作为对感光性树脂组合物的图案进行加热的方法,例如可举出使用烘箱、加热板、红外线、闪光退火装置、或激光退火装置来进行加热的方法。通过对感光性树脂组合物的图案进行加热而使其热固化,能够提高固化膜的耐热性,并且能够形成低锥度形状的图案。作为热固化的温度,优选为150~500℃。作为热固化的时间,优选为5~300分钟。此外,也可以于150℃进行30分钟热固化后,于250℃进行30分钟热固化等,以两阶段或两阶段以上的多阶段进行热固化。作为热固化的处理气氛,例如可举出空气、氧、氮、氦、氟、氩或者氙气氛下、含有1~10,000ppm(0.0001~1质量%)的氧的气体气氛下、或真空下。

[0826] 实施例

[0827] 以下举出实施例、参考例、及比较例来对本发明进行更具体地说明,但本发明并不限于上述范围。需要说明的是,对于以下实施例的说明或在表中使用的化合物中使用缩写的化合物,名称如下所示。

[0828] 6FDA:2,2-(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷二酐;4,4'-六氟丙烷-2,2-二基-双(1,2-邻苯二甲酸酐)

[0829] ACA:丙烯酸

[0830] ADP:聚亚烷基胺系-聚氧亚烷基醚系分散剂(碱性基团:叔氨基、胺值:20mgKOH/g、聚合物链:具有聚亚烷基胺结构、及聚氧亚烷基醚结构;具有通式(26)所表示的结构、及聚氧亚烷基结构(固态成分浓度:100质量%))

[0831] APC:Argentum-Palladium-Copper(银-钯-铜合金)

[0832] BAD:苯甲醛

[0833] BAHF:2,2-双(3-氨基-4-羟基苯基)六氟丙烷

[0834] BAPF:9,9-双(3-氨基-4-羟基苯基)芴

[0835] BGPF:9,9-双(4-环氧丙氧基苯基)芴

[0836] BnMA:甲基丙烯酸苄酯

[0837] Bk-A1103:通式(168)所表示的化合物;“CHROMOFINE”(注册商标)BLACK A1103(大日精化工业公司制;一次粒径50~100nm的偶氮系黑色颜料)

[0838] Bk-CBF1:表面被覆苯并呋喃酮系黑色颜料((DC-1)二氧化硅被覆层:二氧化硅(相对于黑色颜料100质量份,以SiO₂换算值计为10.0质量份);(DC-2)金属氧化物被覆层:氧化铝(相对于黑色颜料100质量份,以Al₂O₃换算值计为2.0质量份);被覆层对黑色颜料的平均被覆率:97.5%)

[0839] Bk-CBF2:表面被覆茈系黑色颜料((DC-1)二氧化硅被覆层:二氧化硅+二氧化硅

(DC-1) 二氧化硅被覆层为两层;相对于黑色颜料100质量份,以 SiO_2 换算值计为3.0+7.0质量份);被覆层对黑色颜料的平均被覆率:84.5%)

[0840] Bk-FK4280:通式(165)所表示的化合物、及通式(166)所表示的化合物的混合物;“LUMOGEN”(注册商标)BLACK FK4280(BASF公司制;一次粒径50~100nm的花系黑色颜料)

[0841] Bk-S0084:通式(164)所表示的化合物;“PALIOGEN”(注册商标)BLACK S0084(BASF公司制;一次粒径50~100nm的花系黑色颜料)

[0842] Bk-S0100CF:通式(161)所表示的化合物、及通式(162)所表示的化合物的混合物;“IRGAPHOR”(注册商标)BLACK S0100CF(BASF公司制;一次粒径40~80nm的苯并呋喃酮系黑色颜料)

[0843] BHPP:1,1-双[3-羟基甲基-4-羟基苯基]丙烷

[0844] BIP:1,1-双(4-羟基苯基)丙烷

[0845] BMMB:,4,4'-双(甲氧基甲基)联苯

[0846] BPFL:9,9'-双(4-羟基苯基)芴

[0847] BPIN:3,3'-双(4-羟基苯基)-1-异吲哚啉酮

[0848] BPL:双酚

[0849] cyEpoTMS:2-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷

[0850] DHBA:3,5-二羟基苯甲酸

[0851] EDM:二甘醇乙基甲基醚

[0852] GAD:戊二醛

[0853] GMA:甲基丙烯酸缩水甘油酯

[0854] HA:由下式表示的含羟基的二胺化合物

[0855] HAD:甲醛

[0856] HPMA:甲基丙烯酸(4-羟基)苯基酯

[0857] HPMI:N-(4-羟基苯基)马来酰亚胺

[0858] HST:4-羟基苯乙烯

[0859] IGZO:酸化铟镓锌

[0860] ITO:氧化铟锡

[0861] MAA:甲基丙烯酸

[0862] MAP:3-氨基苯酚;间氨基苯酚

[0863] MBA:乙酸3-甲氧基正丁酯

[0864] MCS:间甲酚

[0865] MeTMS:甲基三甲氧基硅烷

[0866] MgAg:Magnesium-Argentum(镁-银合金)

[0867] MHBA:4-羟基苯甲酸;单羟基苯甲酸

[0868] MIPA:3-马来酰亚胺基丙酸

[0869] MOI:2-甲基丙烯氧基乙基异氰酸酯

[0870] NA:5-降冰片烯-2,3-二甲酸酐;纳迪克酸酐

[0871] NC-3000-H:具有联苯骨架、苯骨架、及含有1个环氧基的结构单元的环氧树脂(日本化药公司制)

- [0872] NC-3500:具有联苯骨架、苯骨架、及含有2个环氧基的结构单元的环氧树脂(日本化药公司制)
- [0873] NPD:1,4-萘二酚
- [0874] ODB-HBT:使双(4-羧基苯基)醚与1-羟基-1,2,3-苯并三唑进行反应而得到的二羧酸衍生物的混合物
- [0875] ODP:双(3,4-二羧基苯基)醚二酐;氧基二邻苯二甲酸二酐
- [0876] P.B.60:C.I.颜料蓝60
- [0877] P.R.179:C.I.颜料红179
- [0878] P.Y.192:C.I.颜料黄192
- [0879] PGMEA:丙二醇单甲醚乙酸酯
- [0880] PHA:邻苯二甲酸酐
- [0881] PhTMS:苯基三甲氧基硅烷
- [0882] RSC:间苯二酚
- [0883] SAD:水杨醛
- [0884] SiDA:1,3-双(3-氨基丙基)四甲基二硅氧烷
- [0885] STR:苯乙烯
- [0886] TCDM:甲基丙烯酸三环[5.2.1.0^{2,6}]癸烷-8-基酯
- [0887] THPAc:1,2,3,6-四氢邻苯二甲酸
- [0888] THPHA:1,2,3,6-四氢邻苯二甲酸酐
- [0889] TMAC:偏苯三酸酐酰氯
- [0890] TMAH:四甲基氢氧化铵
- [0891] TMOS:四甲氧基硅烷
- [0892] XLN:2,6-二甲基苯酚
- [0893] ZCR-1569H:具有含有联苯骨架及苯骨架的结构单元的酸改性环氧树脂(日本化药公司制;酸当量:570g/mol,双键当量:500g/mol)
- [0894] <各树脂的合成例>
- [0895] 作为(A)碱溶性树脂,将合成例1~45中得到的各树脂的组成汇总示于表1-1~表1-6。各树脂基于以下的文献中记载的方法,通过已知的方法来合成。
- [0896] 合成例1、2、4、5、9、10及38~45基于国际公开第2017/057281号中记载的方法。
- [0897] 合成例3、11~13、17~19、21~27、29、31、及32基于国际公开第2017/159876号中记载的方法。
- [0898] 合成例6基于国际公开第2017/057143号中记载的方法。
- [0899] 合成例7及8基于国际公开第2018/159384号中记载的方法。
- [0900] 合成例14基于国际公开第2012/141165号中记载的方法。
- [0901] 合成例15基于国际公开第2016/103850号中记载的方法。
- [0902] 合成例16及20基于国际公开第2014/046062号中记载的方法。
- [0903] 合成例28及30基于国际公开第2016/171179号中记载的方法。
- [0904] 合成例33~37基于日本特开2020-042150号公报中记载的方法。
- [0905] 需要说明的是,合成例3、8、12、19、29、30、32、34、35、37、39、41、43、44及45基于国

际公开第2017/159876号中记载的方法,导入有烯键式不饱和双键基团。

[0906] 合成例11中,使不饱和羧酸与具有环氧基的NC-3500反应,对来自NC-3500的环氧基全部进行开环加成。

[0907] 合成例12、19、29、30、44、及45中,使具有环氧基的GMA反应,使GMA的环氧基全部进行开环加成。

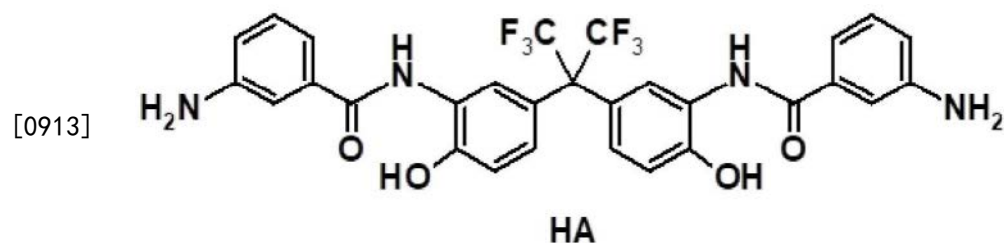
[0908] 合成例31、32、及38~43中,使具有不饱和双键基团的化合物或含羧基的苯酚化合物与来自具有环氧基的GMA的结构单元进行反应,对来自GMA的环氧基全部进行开环加成。

[0909] 合成例33~37中,使含羧基的苯酚化合物与来自具有环氧基的NC-3000-H的结构单元进行反应,对来自NC-3000-H的环氧基全部进行开环加成。

[0910] 此外,酸改性环氧树脂(AE-1)使用作为市售的树脂的ZCR-1569H。

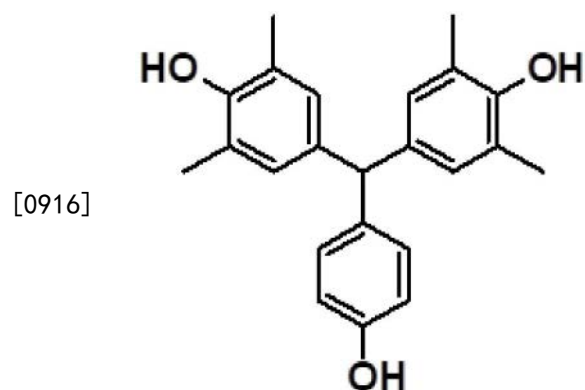
[0911] 合成例4中使用的下述结构的含羟基的二胺化合物(HA)基于国际公开第2016/056451号中记载的方法并通过已知的方法来合成。

[0912] [化学式37]



[0914] 此外,在合成例14及15中,合成作为XLN与SAD的缩合反应物的下述结构的苯酚化合物,将得到的苯酚化合物用于与醛化合物的缩合反应。

[0915] [化学式38]



[0917] [表1-1]

[0918]

[表 1-1]

合成例	聚合物	单体 [摩尔比]					具有氟原子的结构单元在全部结构单元中所占的比例[mol%]	重均分子量	酸当量 酚当量 羧酸当量 [g/mol]	双键当量 [g/mol]
		羧酸衍生物	胺衍生物		封端剂	亲电性不饱和化合物				
合成例 1	聚酰亚胺 (PI-1)	ODPA (100)	BAHF (85)	-	SIDA (5)	MAP (20)	40.5	27,000	酸当量: 330 酚当量: 330	-
合成例 2	聚酰亚胺 (PI-2)	ODPA (100)	BAHF (85)	-	SIDA (5)	MAP (20)	0.0	25,000	酸当量: 340 酚当量: 340	-
合成例 3	聚酰亚胺 (PI-3)	ODPA (100)	BAHF (85)	-	SIDA (5)	MAP (20)	40.5	30,000	酸当量: 500 酚当量: 500	1,400
合成例 4	聚酰亚胺前体 (PIP-1)	6FDA (100)	BAHF (10)	HIA (55)	SIDA (5)	MAP (60)	71.7	20,000	酸当量: 380 酚当量: 470 羧酸当量: 1,800	-
合成例 5	聚苯并噁唑 (PB-1)	ODB-HBT (80)	BAHF (95)	-	SIDA (5)	NA (40)	43.2	27,000	酸当量: 460 酚当量: 670 羧酸当量: 1,420	-
合成例 6	聚苯并噁唑前体 (PBP-1)	ODB-HBT (80)	BAHF (100)	-	-	NA (40)	45.5	22,000	酸当量: 260 酚当量: 310 羧酸当量: 1,530	-
合成例 7	聚酰亚胺前体 (PAL-1)	TMAC (80)	BAHF (100)	-	-	NA (40)	45.5	25,000	酸当量: 280 酚当量: 280	-
合成例 8	聚酰亚胺前体 (PAL-2)	TMAC (80)	BAHF (100)	-	-	NA (40)	45.5	28,000	酸当量: 420 酚当量: 420	1,320
合成例 9	聚硅氧烷 (PS-1)	单体 [mol%]					具有芳香族基团的结构单元在聚硅氧烷中所占的比例[mol%]	重均分子量	酸当量 (=硅烷醇当量) [g/mol]	双键当量 [g/mol]
		MeTMS (30)	PhTMS (50)	CyEpoTMS (10)	四官能有机硅烷 TMOS (10)					

[0919] [表1-2]

[0920]

[表 1-2]

	聚合物	单体 [摩尔比]				具有芳香族基团的多官能羧酸衍生物结构单元及羧酸酐结构单元[mol%]	重均分子 量	酸当量 (=羧酸当量) [g/mol]	双键当量 [g/mol]	
		多官能环氧化合物		多官能羧酸二酐						不饱和羧酸
		BGPF (100)	ODPA (90)	PHA (20)	MAA (200)					
合成例 10	含多环侧链的树脂 (CR-1)					100.0	4,700	470	470	
	聚合物	单体 [摩尔比]				具有芳香族基团的多官能羧酸衍生物结构单元及羧酸酐结构单元[mol%]	重均分子 量	酸当量 (=羧酸当量) [g/mol]	双键当量 [g/mol]	
		多官能环氧化合物		羧酸酐						不饱和羧酸
		NC-3500 (环氧当量: 210g/mol) (环氧基准: 0.2mol) (环氧基准摩尔比: 100)	THPHA (0.16mol) (摩尔比: 80)	MAA (0.20mol) (摩尔比: 100)						
合成例 11	酸改性环氧树脂 (AE-2)					0.0	4,500	520	420	
	聚合物	单体 [摩尔比]				具有芳香族基团的结构单元在全部结构单元中所占的比例 例[mol%]	重均分子 量	酸当量 (=羧酸当量) [g/mol]	双键当量 [g/mol]	
		芳香族共聚成分		脂环式共聚成分						具有环氧基的不饱和化合物
		MAA (50)	BnMA (45)	TCDM (5)	GMA (20)					
合成例 12	丙烯酸树脂 (AC-1)					45.0	15,000	540	810	

[0921] [表1-3]

[0922]

[表 1-3]

	聚合物	单体 [摩尔比]					重均分子量	酸当量 (=酚当量) [g/mol]	双键当量 [g/mol]
		酚化合物		醚化合物					
				双烷基氧基甲基化合物	醚化合物	具有不饱和和双键基团的化合物			
合成例 13	酚醛树脂 (PR-1)	MCS (100)	-	SAD (75) BAD (25)	-	-	3,000	120	-
合成例 14	酚醛树脂 (PR-2)	XLN (200)	-	SAD (100) BAD (75)	HAD (75)	-	4,000	130	-
合成例 15	酚醛树脂 (PR-3)	XLN (200)	-	SAD (100) GAD (50)	HAD (100)	-	7,000	140	-
合成例 16	酚醛树脂 (PR-4)	MCS (100)	-	BMIMB (75) - (25)	HAD (25)	-	5,000	280	-
合成例 17	酚醛树脂 (PR-5)	RSC (100)	-	BAD (75) - (25)	HAD (25)	-	4,000	90	-
合成例 18	酚醛树脂 (PR-6)	MCS (100)	-	-	HAD (100)	-	3,000	120	-
合成例 19	酚醛树脂 (PR-7)	MCS (100)	-	SAD (75) BAD (25)	-	GMA (20)	3,500	150	1,190
合成例 20	酚醛树脂 (PR-8)	MCS (100)	-	BHPP (75) - (25)	HAD (25)	-	5,000	130	-
合成例 21	酚醛树脂 (PR-9)	MCS (100)	-	-	BAD (75) (25)	-	3,500	180	-
合成例 22	酚醛树脂 (PR-10)	MCS (70)	BIP (30)	-	BAD (75) (25)	-	5,000	170	-
合成例 23	酚醛树脂 (PR-11)	MCS (30)	NPDL (70)	-	BAD (75) (25)	-	4,500	130	-
合成例 24	酚醛树脂 (PR-12)	MCS (70)	BPFL (30)	-	BAD (75) (25)	-	6,000	190	-
合成例 25	酚醛树脂 (PR-13)	MCS (70)	BPIN (30)	-	BAD (75) (25)	-	6,000	200	-
合成例 26	酚醛树脂 (PR-14)	MCS (70)	BPL (30)	-	BAD (75) (25)	-	5,000	160	-

[0923] [表1-4]

[0924]

[表 1-4]

	聚合物	单体 [摩尔比]						重均分子 量	酸当量 (=酚当量) [g/mol]	双键当量 [g/mol]	羟甲基当量 [g/mol]
		羟基苯乙烯共聚 成分	苯乙烯共聚 成分	具有环氧基的共 聚成分	醚化合 物	具有不饱和双键基团 的化合物	含羧基的酚化 合物				
合成例 27	多羟基苯乙烯 (PHS-1)	HST (80)	STR (20)	-	-	-	-	9,500	150	-	-
合成例 28	多羟基苯乙烯 (PHS-2)	HST (80)	STR (20)	-	HAD (30)	-	-	10,000	250	-	420
合成例 29	多羟基苯乙烯 (PHS-3)	HST (80)	STR (20)	-	-	GMA (10)	-	10,500	190	1,310	-
合成例 30	多羟基苯乙烯 (PHS-4)	HST (80)	STR (20)	-	HAD (20)	GMA (10)	-	11,000	280	1,370	690
合成例 31	多羟基苯乙烯 (PHS-5)	HST (60)	STR (20)	GMA (20)	-	-	DHBA (20)	12,000	150	-	-
合成例 32	多羟基苯乙烯 (PHS-6)	HST (70)	STR (20)	GMA (10)	-	ACA (10)	-	11,000	180	1,260	-

[0925] [表1-5]

[0926]

[表 1-5]

合成例	聚合物	多官能环氧化合物	单体 [摩尔比]				重均分子 量	酸当量 酚当量 羧酸当量[g/mol]	双键当 量 [g/mol]
			含羧基的苯酚化合物	多官能羧酸化合物		具有不饱和和双键 基团的化合物			
合成例 33	酚基改性环 氧树脂 (PE-1)	NC-3000-H (环氧当量: 290g/mol) (环氧基基准: 0.2mol) (环氧基基准摩尔比: 100)	DHBA (0.10mol) (摩尔比: 50)	MHBA (0.10mol) (摩尔比: 50)	-	-	5,500	酸当量: 290 酚当量: 290	-
合成例 34	酚基改性环 氧树脂 (PE-2)	NC-3000-H (环氧当量: 290g/mol) (环氧基基准: 0.2mol) (环氧基基准摩尔比: 100)	DHBA (0.14mol) (摩尔比: 70)	-	-	ACA (0.06mol) (摩尔比: 30)	5,700	酸当量: 300 酚当量: 300	1,400
合成例 35	酚基改性环 氧树脂 (PE-3)	NC-3000-H (环氧当量: 290g/mol) (环氧基基准: 0.2mol) (环氧基基准摩尔比: 100)	DHBA (0.14mol) (摩尔比: 70)	-	-	MIPA (0.06mol) (摩尔比: 30)	5,700	酸当量: 320 酚当量: 320	1,500
合成例 36	酚基改性环 氧树脂 (PE-4)	NC-3000-H (环氧当量: 290g/mol) (环氧基基准: 0.2mol) (环氧基基准摩尔比: 100)	DHBA (0.15mol) (摩尔比: 75)	-	THPAC (0.050mol) (摩尔比: 25)	-	6,000	酸当量: 260 酚当量: 260	-
合成例 37	酚基改性环 氧树脂 (PE-5)	NC-3000-H (环氧当量: 290g/mol) (环氧基基准: 0.2mol) (环氧基基准摩尔比: 100)	DHBA (0.10mol) (摩尔比: 50)	-	THPAC (0.040mol) (摩尔比: 20)	ACA (0.06mol) (摩尔比: 30)	6,500	酸当量: 350 酚当量: 420 羧酸当量: 2,110	1,410

[0927] [表1-6]

[0928]

[表 1-6]		聚合物	单体 [摩尔比]						重均分子 量	酸当量 (=酚当量) [g/mol]	双键当量 [g/mol]
			具有环氧基的 共聚成分	具有酚式羟基的 共聚成分	芳香族 共聚成分	脂环式 共聚成分	含羧基的苯酚 化合物	具有不饱和和双键基 团的化合物			
合成例 38	酚基改性丙烯酸 树脂 (PAC-1)	GMA (30)	-	STR (50)	TCDM (20)	DHBA (30)	-	13,000	310	-	
合成例 39	酚基改性丙烯酸 树脂 (PAC-2)	GMA (45)	-	STR (45)	TCDM (10)	DHBA (30)	ACA (15)	14,000	320	1,270	
合成例 40	酚基改性丙烯酸 树脂 (PAC-3)	GMA (15)	HPMA (45)	BnMA (40)	-	DHBA (15)	-	10,000	260	-	
合成例 41	酚基改性丙烯酸 树脂 (PAC-4)	GMA (15)	HPMA (60)	BnMA (25)	-	-	ACA (15)	11,000	310	1,220	
合成例 42	酚基改性丙烯酸 树脂 (PAC-5)	GMA (15)	HPMI (45)	BnMA (40)	-	DHBA (15)	-	10,000	270	-	
合成例 43	酚基改性丙烯酸 树脂 (PAC-6)	GMA (15)	HPMI (60)	BnMA (25)	-	-	ACA (15)	11,000	320	1,270	
		单体 [摩尔比]						重均分子 量	酸当量 酚当量 羧酸当量[g/mol]	双键当量 [g/mol]	
		具有酚式羟基的共聚成分		具有羧基 的 共聚成分		具有不饱和和双键基 团的化合物					
合成例 44	酚基改性丙烯酸 树脂 (PAC-7)	HPMA (75)		-	BnMA (25)	-	GMA (15)	8,000	酸当量: 330 酚当量: 330	1,330	
合成例 45	酚基改性丙烯酸 树脂 (PAC-8)	HPMA (45)		MAA (30)	BnMA (25)	-	GMA (15)	9,000	酸当量: 250 酚当量: 380 羧酸当量: 720	1,140	

[0929] <各颜料分散液的制备例>

[0930] 作为颜料分散液,将制备例1~7中得到的各分散液的组成汇总于表2-1。制备例1

~7基于国际公开第2019/087985号中记载的方法,各颜料分散液通过已知的方法进行制备。需要说明的是,制备例6中使用的表面被覆苯并呋喃酮系黑色颜料(Bk-CBF1)及制备例7中使用的表面被覆茈系黑色颜料(Bk-CBF2)基于国际公开第2019/087985号中记载的方法,通过已知的方法进行合成。此外,制备例1~7中使用的聚亚烷基胺系-聚氧亚烷基醚系分散剂(ADP)是具有通式(26)所表示的结构、通式(29)所表示的结构及聚氧亚烷基结构的(E1)具有碱性基团的颜料分散剂。制备例1~7中使用的ADP基于日本特开2020-070352号公报中记载的方法,通过已知的方法进行合成。

[0931] [表2-1]

[0932]

[表 2-1]	分散液	组成[质量%]				溶剂	颜料分散液中的颜料的数均粒径[nm]
		(D) 着色剂		(A) 碱 溶性树脂	(E) 分散剂		
制备例 1	颜料分散液 (Bk-1)	Bk-S0100CF (75)	-	-	ADP (25)	PGMEA	80
制备例 2	颜料分散液 (Bk-2)	Bk-S0084 (75)	-	-	ADP (25)	PGMEA	100
制备例 3	颜料分散液 (Bk-3)	Bk-FK4280 (75)	-	-	ADP (25)	PGMEA	100
制备例 4	颜料分散液 (Bk-4)	Bk-A1103 (75)	-	-	ADP (25)	PGMEA	100
制备例 5	颜料分散液 (Bk-5)	P.R.179 (22.5)	P.Y.192 (22.5)	P.B.60 (30)	ADP (25)	PGMEA	100
制备例 6	颜料分散液 (Bk-6)	Bk-CBF1 (75)	-	-	ADP (25)	PGMEA	60
制备例 7	颜料分散液 (Bk-7)	Bk-CBF2 (75)	-	-	ADP (25)	PGMEA	80

- [0933] <各实施例、参考例、及比较例中的评价方法>
- [0934] 各实施例、参考例、及比较例中的评价方法如下所示。
- [0935] (1) 树脂的重均分子量
- [0936] 使用GPC分析装置(HLC-8220;东曹公司制),并使用四氢呋喃或N-甲基吡咯烷酮作

为流动相,基于“JIS K7252-3(2008)”,通过在常温附近的方法测定聚苯乙烯换算的重均分子量而求出。

[0937] (2) 酸当量、羟甲基当量

[0938] 使用电位差自动滴定装置(AT-510;京都电子工业公司制),使用0.1mol/L的氢氧化钠/乙醇溶液作为滴定试剂,使用二甲苯/N,N-二甲基甲酰胺=1/1(质量比)作为滴定溶剂,基于“JIS K2501(2003)”,利用电位差滴定法测定酸值(单位为mgKOH/g)而求出。根据测得的酸值的值算出酸当量(单位为g/mol)。需要说明的是,羟甲基当量如下算出:制备将羟甲基乙酰化的试样,根据同样通过电位差滴定法测定到的羟甲基值算出羟甲基当量(单位为g/mol)。

[0939] (3) 双键当量

[0940] 使用电位差自动滴定装置(AT-510;京都电子工业公司制),使用一氯化碘溶液(三氯化碘=7.9g、碘=8.9g、乙酸=1,000mL的混合溶液)作为供碘源,使用100g/L的碘化钾水溶液作为捕获未反应碘的水溶液,使用0.1mol/L的硫代硫酸钠水溶液作为滴定试剂,基于JIS K0070:1992“化学制品的酸值、皂化值、酯值、碘值、羟值及非皂化物的试验方法”的“第6项碘值”中记载的方法,利用Wijs法,测定树脂的碘值。根据测得的碘值(单位为gI/100g)的值算出双键当量(单位为g/mol)。

[0941] (4) 颜料的数均粒径

[0942] 使用ZETA电位・粒径・分子量测定装置(ZETASIZER NANO ZS;SYSMEX公司制),使用PGMEA作为稀释溶剂,将颜料分散液稀释成 $1.0 \times 10^{-5} \sim 40$ 体积%的浓度,将稀释溶剂的折射率设定成PGMEA的折射率,将测定对象的折射率设定成1.6,照射波长633nm的激光来测定颜料分散液中的颜料的数均粒径。

[0943] (5) 基板的预处理

[0944] 在玻璃上,利用溅射形成100nm的APC(银/钯/铜=98.07/0.87/1.06(质量比))膜,进而在APC层的上层利用溅射形成10nm的ITO膜,得到玻璃基板(GEOMATEC公司制;以下,“ITO/Ag基板”),使用台式光表面处理装置(PL16-110;SEN特殊光源公司制),对得到的玻璃基板进行100秒UV-O3清洗处理。对于TEMPAX玻璃基板(AGC Techno Glass Co.,Ltd.制),不进行预处理而使用。

[0945] (6) 膜厚测定

[0946] 使用表面粗糙度・轮廓形状测定机(SURFCOM1400D;东京精密公司制),使测定倍率为10,000倍、测定长度为1.0mm、测定速度为0.30mm/s,来测定膜厚。

[0947] (7) 显影残渣

[0948] 通过下述实施例1记载的方法,制作组合物的显影后膜。使用FPD/LSI检查显微镜(OPTIPHOT-300;尼康公司制),对所制作的显影后膜的分辨图案进行观察。作为显影残渣的指标,在20 μ m的线与间隙图案中观察与开口部相当的图案的残渣的有无。以下述方式进行判定,将残渣的存在面积成为20%以下的A+、A、B+、B、C+及C判定为合格,将残渣的存在面积成为10%以下的A+、A、B+及B判定为良好,将残渣的存在面积成为3%以下的A+及A判定为优秀。

[0949] A+:开口部中无残渣

[0950] A:开口部中的残渣的存在面积为3%以下

- [0951] B+:开口部中的残渣的存在面积超过3%、且为6%以下
[0952] B:开口部中的残渣的存在面积超过6%、且为10%以下
[0953] C+:开口部中的残渣的存在面积超过10%、且为15%以下
[0954] C:开口部中的残渣的存在面积超过15%、且为20%以下
[0955] D:开口部中的残渣的存在面积超过20%、且为50%以下
[0956] E:开口部中的残渣的存在面积超过50%、且为100%以下。

[0957] (8)掩模偏置

[0958] 通过下述实施例1记载的方法,制作组合物的显影后膜。使用FPD/LSI检查显微镜(OPTIPHOT-300;尼康公司制)来观察所制作的显影后膜的分辨图案,在掩模尺寸为 $20\mu\text{m}$ 的线与间隙图案中,对与开口部相当的图案的开口尺寸(CD_{DEV}) μm 进行长度测量。需要说明的是,作为曝光量,设定为使得:开口尺寸(CD_{DEV}) μm 低于 $20\mu\text{m}$,且将预烘烤后的膜厚设为(T_{PB}) μm 、将显影后的膜厚设为(T_{DEV}) μm 时显影残膜率($(T_{DEV})/(T_{PB}) \times 100$)成为70%以上的最小曝光量。作为掩模偏置的指标,算出与作为掩模尺寸的 $20\mu\text{m}$ 的开口尺寸差($(CD_{DEV}) - 20$) μm 。以下述方式进行判定,将与掩模尺寸的开口尺寸差成为 $3.0\mu\text{m}$ 以下的A+、A、B+、B、C+及C判定为合格,将与掩模尺寸的开口尺寸差成为 $2.0\mu\text{m}$ 以下的A+、A、B+及B判定为良好,将与掩模尺寸的开口尺寸差成为 $1.0\mu\text{m}$ 以下的A+及A判定为优秀。

- [0959] A+:与掩模尺寸的开口尺寸差为 $0.5\mu\text{m}$ 以下
[0960] A:与掩模尺寸的开口尺寸差超过 $0.5\mu\text{m}$ 、且为 $1.0\mu\text{m}$ 以下
[0961] B+:与掩模尺寸的开口尺寸差超过 $1.0\mu\text{m}$ 、且为 $1.5\mu\text{m}$ 以下
[0962] B:与掩模尺寸的开口尺寸差超过 $1.5\mu\text{m}$ 、且为 $2.0\mu\text{m}$ 以下
[0963] C+:与掩模尺寸的开口尺寸差超过 $2.0\mu\text{m}$ 、且为 $2.5\mu\text{m}$ 以下
[0964] C:与掩模尺寸的开口尺寸差超过 $2.5\mu\text{m}$ 、且为 $3.0\mu\text{m}$ 以下
[0965] D:与掩模尺寸的开口尺寸差超过 $3.0\mu\text{m}$ 、且为 $4.0\mu\text{m}$ 以下
[0966] E:与掩模尺寸的开口尺寸差超过 $4.0\mu\text{m}$ 。

[0967] (9)图案截面形状

[0968] 通过下述实施例1记载的方法,制作组合物的固化膜。使用场发射型扫描电子显微镜(S-4800;Hitachi High-Technologies Corporation制),对所制作的热固化膜的分辨图案中的间隙尺寸宽度为 $20\mu\text{m}$ 的线与间隙图案的截面进行观察,测定截面的锥角。以下述方式进行判定,将截面的锥角成为 60° 以下的A+、A、B+、B、C+及C判定为合格,将截面的锥角成为 45° 以下的A+、A、B+及B判定为良好,将截面的锥角成为 30° 以下的A+及A判定为优秀。

- [0969] A+:截面的锥角为 25° 以下
[0970] A:截面的锥角超过 25° 、且为 30° 以下
[0971] B+:截面的锥角超过 30° 、且为 35° 以下
[0972] B:截面的锥角超过 35° 、且为 45° 以下
[0973] C+:截面的锥角超过 45° 、且为 50° 以下
[0974] C:截面的锥角超过 50° 、且为 60° 以下
[0975] D:截面的锥角超过 60° 、且为 90° 以下
[0976] E:截面的锥角超过 90° 、且为 180° 以下。

[0977] (10)半色调特性

[0978] 通过下述实施例1记载的方法,在ITO/Ag基板上以 $5\mu\text{m}$ 的膜厚将组合物的预烘烤膜进行成膜,使用双面对准单面曝光装置(掩模对准器PEM-6M;UNION光学公司制),隔着半色调特性评价用的半色调光掩模,改变曝光量并用超高压汞灯的i线(波长365nm)、h线(波长405nm)、及g线(波长436nm)进行图案化曝光,使用光刻用小型显影装置(AD-1200;洸泽产业公司制)进行显影来制作组合物的显影后膜。作为半色调光掩模,使用透光部、遮光部、及在前述透光部与前述遮光部之间具有半透光部的掩模。前述半透光部的透射率($\%T_{\text{HT}}$)%分别具有作为前述透光部的透射率($\%T_{\text{FT}}$)的20%、25%、30%、35%、40%、或50%的部位。前述透光部与前述半透光部邻接,前述半透光部与前述遮光部邻接。作为半色调光掩模的一例,图3中示出透光部41、遮光部42、及半透光部43的配置、以及尺寸的一例。

[0979] 对于所制作的显影后膜的具有阶差形状的分辨图案,测定了厚膜部的显影后的膜厚(T_{FT}) μm 。对于作为半色调曝光部的薄膜部,测定透射率不同的部位的显影后的膜厚(T_{HT}) μm ,求出显影后残膜的薄膜部的最小膜厚($T_{\text{HT}/\text{min}}$) μm 。作为半色调特性的指标,算出最大阶差膜厚($(T_{\text{FT}}) - (T_{\text{HT}/\text{min}})$) μm 。以下述方式进行判定,将最大阶差膜厚成为 $0.5\mu\text{m}$ 以上的A+、A、B+、B、C+及C判定为合格,将最大阶差膜厚成为 $1.0\mu\text{m}$ 以上的A+、A、B+及B判定为良好,将最大阶差膜厚成为 $2.0\mu\text{m}$ 以上的A+及A判定为优秀。

[0980] A+:阶差形状中的最大阶差膜厚为 $2.5\mu\text{m}$ 以上

[0981] A:阶差形状中的图案的最大阶差膜厚为 $2.0\mu\text{m}$ 以上、且低于 $2.5\mu\text{m}$

[0982] B+:阶差形状中的最大阶差膜厚为 $1.5\mu\text{m}$ 以上、且低于 $2.0\mu\text{m}$

[0983] B:阶差形状中的最大阶差膜厚为 $1.0\mu\text{m}$ 以上、且低于 $1.5\mu\text{m}$

[0984] C+:阶差形状中的最大阶差膜厚为 $0.7\mu\text{m}$ 以上、且低于 $1.0\mu\text{m}$

[0985] C:阶差形状中的最大阶差膜厚为 $0.4\mu\text{m}$ 以上、且低于 $0.7\mu\text{m}$

[0986] D:阶差形状中的最大阶差膜厚为 $0.1\mu\text{m}$ 以上、且低于 $0.4\mu\text{m}$

[0987] E:阶差形状中的最大阶差膜厚低于 $0.1\mu\text{m}$ 、或在显影后无残膜,无法测定。

[0988] (11)遮光性(光密度值(以下,“OD值”))

[0989] 通过下述实施例1记载的方法,在TEMPAX玻璃基板上制作组合物的热固化膜。使用透射密度计(X-Rite 361T(V);X-Rite公司制),对所制作的固化膜的入射光强度(I_0)及透射光强度(I)分别进行测定。利用下式算出每 $1\mu\text{m}$ 的膜厚的OD值来作为遮光性的指标。

[0990] $\text{OD值} = \log_{10}(I_0/I)$ 。

[0991] (12)发光元件的发光特性(电流密度-电压特性及可靠性)

[0992] <有机EL显示器的制作方法>

[0993] 图4中示出了所使用的基板的概略图。首先,通过溅射在 $38 \times 46\text{mm}$ 的无碱玻璃基板47上将APC(银/钼/铜=98.07/0.87/1.06(质量比))成膜为 100nm 来作为非透明导电性金属层,利用蚀刻进行图案加工来形成APC层。此外,在APC层的上层通过溅射将非晶性的ITO成膜为 10nm 来作为透明导电性氧化膜层,利用蚀刻来形成作为第1电极48的反射电极。此外,为了提取出第2电极,还同时形成了辅助电极49(图4(工序1))。利用“Semico Clean”(注册商标)56(Furuuchi Chemical公司制)将得到的基板超声波清洗10分钟,用超纯水进行清洗。接下来,将组合物通过实施例1中记载的方法涂布在该基板上并进行预烘烤,隔着具有规定的图案的光掩模进行图案化曝光、显影及漂洗,然后加热并使其热固化。通过以上的方法,从而在宽度方向上以间距 $155\mu\text{m}$ 、并在长度方向上以间距 $465\mu\text{m}$ 配置有宽度 $70\mu\text{m}$ 及长度

260 μm 的开口部,并以限定于基板有效区域的方式形成了像素分割层50,该像素分割层50具有从各个开口部露出第1电极的形状(图4(工序2))。需要说明的是,该开口部最终成为有机EL显示器的发光像素。此外,基板有效区域为16mm见方,像素分割层50的厚度以约1.0 μm 的方式形成。

[0994] 接着,使用形成有第1电极48、辅助电极49及像素分割层50的基板,进行有机EL显示器的制作。作为预处理,进行氮等离子体处理,然后利用真空蒸镀法形成含发光层的有机EL层51(图4(工序3))。需要说明的是,蒸镀时的真空度为 $1 \times 10^{-3}\text{Pa}$ 以下,蒸镀中使基板相对于蒸镀源旋转。首先,蒸镀10nm的化合物(HT-1)作为空穴注入层,蒸镀50nm的化合物(HT-2)作为空穴传输层。接着,以掺杂浓度成为10%的方式,在发光层上以40nm的厚度蒸镀作为基质材料(host material)的化合物(GH-1)和作为掺杂材料的化合物(GD-1)。然后,将作为电子传输材料的化合物(ET-1)和化合物(LiQ)以体积比1:1层叠成40nm的厚度。需要说明的是,有机EL层中使用的化合物(化合物(HT-1)、化合物(HT-2)、化合物(GH-1)、化合物(GD-1)、化合物(ET-1)及化合物(LiQ))使用与国际公开第2017/057281号中记载的物质相同的化合物。

[0995] 接着,蒸镀2nm的化合物(LiQ),然后蒸镀10nm的MgAg(镁/银=10/1(体积比))而制成第2电极52,从而形成了透明电极(图4(工序4))。然后,通过在低湿氮气氛下使用环氧树脂系粘接剂将盖状玻璃板粘接从而进行密封,在1片基板上制作4个5mm见方的底部发光型有机EL显示器。需要说明的是,这里所谓的膜厚是晶体振荡式膜厚监控器所显示的值。

[0996] <电流密度-电压特性评价>

[0997] 对通过上述方法制作的有机EL显示器从低电压侧依次改变电压值、通过直流驱动使其发光直至电流密度成为 $30\text{mA}/\text{cm}^2$ 。绘制从低电压侧依次改变电压值的情况下的电压值及电流密度,作为电流密度-电压特性的指标,求出电流密度成为 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电压值。以下述方式进行判定,将电压值成为4.5V以下的A+、A、B+、B、C+及C判定为合格,将电压值成为4.0V以下的A+、A、B+及B判定为良好,将电压值成为3.5V以下的A+及A判定为优秀。

[0998] A+:成为规定的电流密度的电压值为3.2V以下

[0999] A:成为规定的电流密度的电压值超过3.2V、且为3.5V以下

[1000] B+:成为规定的电流密度的电压值超过3.5V、且为3.7V以下

[1001] B:成为规定的电流密度的电压值超过3.7V、且为4.0V以下

[1002] C+:成为规定的电流密度的电压值超过4.0V、且为4.2V以下

[1003] C:成为规定的电流密度的电压值超过4.2V、且为4.5V以下

[1004] D:成为规定的电流密度的电压值超过4.5V、且为5.5V以下

[1005] E:成为规定的电流密度的电压值超过5.5V、或无法测定。

[1006] <可靠性评价>

[1007] 以 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 用直流驱动使通过上述方法制作的有机EL显示器发光,观察是否有非发光区域、亮度不均等发光不良。此外,作为耐久性试验,于80℃保持500小时。耐久性试验后,以 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 用直流驱动使有机EL显示器发光,观察发光特性是否有变化,对将耐久试验前的发光区域面积设为100%的情况下的耐久试验后的发光区域面积进行测定。以下述方式进行判定,将发光区域面积成为80%以上的A+、A、B+、B、C+及C判定为合格,将发光区域面积成为90%以上的A+、A、B+及B判定为良好,将发光区域面积成为95%以上的A+及A判定为

优秀。

[1008] A+:耐久试验后的发光区域面积为100%

[1009] A:耐久试验后的发光区域面积为97%以上、且低于100%

[1010] B+:耐久试验后的发光区域面积为94%以上、且低于97%

[1011] B:耐久试验后的发光区域面积为90%以上、且低于94%

[1012] C+:耐久试验后的发光区域面积为85%以上、且低于90%

[1013] C:耐久试验后的发光区域面积为80%以上、且低于85%

[1014] D:耐久试验后的发光区域面积为60%以上、且低于80%

[1015] E:耐久试验后的发光区域面积低于60%。

[1016] <各实施例、参考例、及比较例中使用的化合物>

[1017] 将各实施例、参考例、及比较例中使用的 (F1) 化合物、(FB1) 化合物、(FC1) 化合物、(FT) 化合物、及比较化合物的一览和物性值汇总示于表2-2~表2-4。作为 (FB1) 化合物,关于 (fb-1) 的组成比也示于表2-3。

[1018] [表2-2]

[1019]

[表 2-2]

	(F) 化合物 其他化合物	(F1) 化合物, 其他化合物的物性值								
		化合物名	分类	酸性基团	取代基中的 脂肪族基团部分	脂肪族基团部分 碳原子数和 个数	取代基 中的芳香族基 团部分	芳香族基团部分 碳原子数和个数	氧亚烷基碳原 子数和个数	光反应性基 团 热反应性基 团 碳原子数 1-5 的链端基
1	f-1	磷酸正丁酯	磷酸单酯化合物	磷酸基	正丁基	碳原子数: 4 个数: 1	-	-	-	-
2	f-2	磷酸正辛酯	含脂肪族基团的磷酸单酯	磷酸基	正辛基	碳原子数: 8 个数: 1	-	-	-	-
3	f-3	磷酸正十二烷基酯	含脂肪族基团的磷酸单酯	磷酸基	正十二烷基	碳原子数: 12 个数: 1	-	-	-	-
4	f-4	磷酸十四烷基酯	含脂肪族基团的磷酸单酯	磷酸基	十四烷基	碳原子数: 24 个数: 1	-	-	-	-
5	f-5	磷酸[正己基-四(氧亚乙基)]酯	磷酸单酯化合物	磷酸基	正己基	碳原子数: 6 个数: 1	-	-	碳原子数: 2 个数: 4	-
6	f-6	磷酸[月桂基-双(氧亚乙基)]酯	磷酸单酯化合物	磷酸基	月桂基	碳原子数: 12 个数: 1	-	-	碳原子数: 2 个数: 2	-
7	f-7	磷酸[油基-双(氧亚乙基)]酯	磷酸单酯化合物	磷酸基	油基	碳原子数: 18 个数: 1	-	-	碳原子数: 2 个数: 2	-
8	f-8	磷酸[(二正壬基亚苯基)-十二烷基(氧亚乙基)]酯	含脂肪族基团的磷酸单酯	磷酸基	二正壬基	碳原子数: 9, 9 个数: 2	亚苯基	碳原子数: 6 个数: 1	碳原子数: 2 个数: 11	-
9	f-9	正丁基膦酸	膦酸化合物	膦酸基	正丁基	碳原子数: 4 个数: 1	-	-	-	-
10	f-10	正辛基膦酸	含脂肪族的膦酸	膦酸基	正辛基	碳原子数: 8 个数: 1	-	-	-	-
11	f-11	正十二烷基膦酸	含脂肪族的膦酸	膦酸基	正十二烷基	碳原子数: 12 个数: 1	-	-	-	-
12	f-12	10-十一碳烯基膦酸	含脂肪族的膦酸	膦酸基	10-十一碳烯基	碳原子数: 11 个数: 1	-	-	-	-
13	f-13	苯基-氧十一碳烯基膦酸	含脂肪族的膦酸	膦酸基	-	-	苯基	碳原子数: 6 个数: 1	碳原子数: 11 个数: 1	-
14	f-14	二正辛基次膦酸	含脂肪族的次膦酸	次膦酸基	二正辛基	碳原子数: 8, 8 个数: 2	-	-	-	-
15	p-1	乙烯基膦酸	膦酸化合物	膦酸基	-	-	-	-	-	乙烯基

[1020] [表2-3]

[1021]

[表 2-3]									
(FB1) 化合物, (FC1) 化合物的物性值									
(F) 化合 物	化合物名	分类	(I)的阴离子结 构 (II) 的酸性 基团阴离子结 构	(I) 的阳离子结构	(III) 的脂 肪酸酯结构 脂肪族醚结 构	(III) 的脂 肪酸酯结构 脂肪族醚结 构碳原子数	(VI) 的脂肪 族多官能醇酯 结构	(VIII) 的脂肪酸多 官能醇酯结构	
16	fb-1	卵磷脂 (来 自大豆) 以下的化合 物的混合物 • 磷脂酰胆碱 • 磷脂酰乙醇 胺 • 磷脂酰肌醇 • 磷脂酸	磷酸二酯甜菜碱 型磷脂	磷酸阴离子	来自胆碱的季铵阳离子	油酸结构 棕榈酸结构	碳原子数: 18, 16 个数: 1, 1	甘油结构	-
			磷酸二酯甜菜碱 型磷脂	磷酸阴离子	来自乙醇胺的铵阳离子	油酸结构 棕榈酸结构	碳原子数: 18, 16 个数: 1, 1	甘油结构	-
			磷酸二酯非甜菜 碱型磷脂	磷酸基	-	油酸结构 棕榈酸结构	碳原子数: 18, 16 个数: 1, 1	甘油结构	肌醇结构
			磷酸二酯非甜菜 碱型磷脂	磷酸基	-	油酸结构 棕榈酸结构	碳原子数: 18, 16 个数: 1, 1	甘油结构	-
(F) 化合 物	卵磷脂的组成比 (fb-1) [质量%]								
	化合物名	磷脂酰胆碱	磷脂酰乙醇胺		磷脂酰肌醇		磷脂酸		
fb-1	卵磷脂 (来 自大豆)	36	35		19		10		
(F) 化合 物	(FB-1) 化合物的物性值								
	化合物名	分类	(I) 的阴离子结构 (II) 的酸性基团阴离子结构		(I) 的阳离子结构		氧亚烷基碳原 子数和个数	光反应性基团热反应 性基团碳原子数 1~5 的链烯基	
17	fb-2	(甲基丙烯 酸基氧亚乙 基) 磷酸酯 胆碱酯	磷酸二酯甜菜碱 化合物		磷酸阴离子		来自胆碱的季铵阳离子		碳原子数: 2 个数: 1 甲基丙烯酸基

[1022] [表2-4]

[1023]

		(FT) 化合物的物性值						
(FT) 化合物	化合物名	化合物分类	含磷原子的酸性基团	脂肪族基团氧亚烷基	脂肪族基团碳原子数和个数	氧亚烷基碳原子数和个数	光反应性基团 链烯基 炔基	
18	ft-1	三（甲基丙烯酸基氧亚乙基）磷酸酯	磷酸三酯化合物	无	氧亚乙基	-	碳原子数: 2 个数: 3 甲基丙烯酰基	
比较化合物		比较化合物的物性值						
	化合物名	分类	酸性基团	取代基中的脂肪族基团部分	脂肪族基团部分碳原子数和个数	取代基中的芳香族基团部分	芳香族基团部分碳原子数和个数	
19	r-1	正辛基三甲氧基硅烷	烷基三烷氧基硅烷化合物	无	正辛基	碳原子数: 8 个数: 1 -	-	
20	r-2	磷酸三正丁酯	磷酸三酯化合物	无	三正丁基	碳原子数: 4, 4, 4 个数: 3 -	-	
21	r-3	苯基膦酸	膦酸化合物	膦酸基	-	苯基	碳原子数: 6 个数: 1	

[1024] 关于各合成例中得到的树脂、以及各实施例、参考例、及比较例中使用的树脂，各树脂分别具有以下结构单元。

[1025] 聚酰亚胺(PI-1)~(PI-3)是由通式(1)表示的结构单元。需要说明的是,(PI-3)还具有烯键式不饱和双键基团。

[1026] 聚酰亚胺前体(PIP-1)是由通式(3)表示的结构单元。需要说明的是,(PIP-1)中的、酰胺酸酯结构单元在酰胺酸结构单元、酰胺酸酯结构单元、酰胺酸酰胺结构单元、及酰亚胺闭环结构单元的含有比率的合计中所占的含有比率为65mol%,酰胺酸结构单元的含有比率为25mol,酰亚胺闭环结构单元的含有比率为10mol%。

[1027] 聚苯并噁唑(PB-1)为通式(2)所表示的结构单元。

[1028] 聚苯并噁唑前体(PBP-1)为通式(4)所表示的结构单元。

[1029] 聚酰胺酰亚胺(PAI-1)及(PAI-2)为通式(5)所表示的结构单元。需要说明的是,(PAI-2)也具有烯键式不饱和双键基团。

[1030] 聚硅氧烷(PS-1)为通式(8)所表示的结构单元及通式(9)所表示的结构单元。

[1031] 含多环侧链的树脂(CR-1)为含有通式(44)所表示的结构的通式(41)所表示的结构单元。需要说明的是,(CR-1)也具有烯键式不饱和双键基团。

[1032] 酸改性环氧树脂(AE-1)及(AE-2)为含有通式(66)所表示的结构的通式(61)所表示的结构单元。需要说明的是,(AE-1)及(AE-2)也具有烯键式不饱和双键基团。

[1033] 丙烯酸树脂(AC-1)为通式(81)所表示的结构单元及通式(82)所表示的结构单元。需要说明的是,(AC-1)也具有烯键式不饱和双键基团。

[1034] 酚醛树脂(PR-1)及(PR-7)为通式(31)所表示的结构单元。需要说明的是,(PR-7)也具有烯键式不饱和双键基团。

[1035] 酚醛树脂(PR-2)为通式(32)所表示的结构单元。

[1036] 酚醛树脂(PR-3)为通式(33)所表示的结构单元。

[1037] 酚醛树脂(PR-4)及(PR-8)为通式(34)所表示的结构单元。

[1038] 酚醛树脂(PR-5)及(PR-11)为通式(35)所表示的结构单元。

[1039] 酚醛树脂(PR-6)为通式(36)所表示的结构单元。

[1040] 酚醛树脂(PR-9)为通式(38)所表示的结构单元。

[1041] 酚醛树脂(PR-10)、(PR-12)、(PR-13)、及(PR-14)为通式(40)所表示的结构单元。

[1042] 多羟基苯乙烯(PHS-1)~(PHS-6)为通式(91)所表示的结构单元。需要说明的是,(PHS-3)、(PHS-4)、及(PHS-6)也具有烯键式不饱和双键基团。此外,(PHS-2)及(PHS-4)也具有羟甲基。

[1043] 酚基改性环氧树脂(PE-1)~(PE-5)为含有通式(106)所表示的结构的通式(101)所表示的结构单元。需要说明的是,(PE-2)(PE-3)及(PE-5)也具有烯键式不饱和双键基团。

[1044] 酚基改性丙烯酸树脂(PAC-1)及(PAC-2)为通式(121)所表示的结构单元及通式(122)所表示的结构单元。

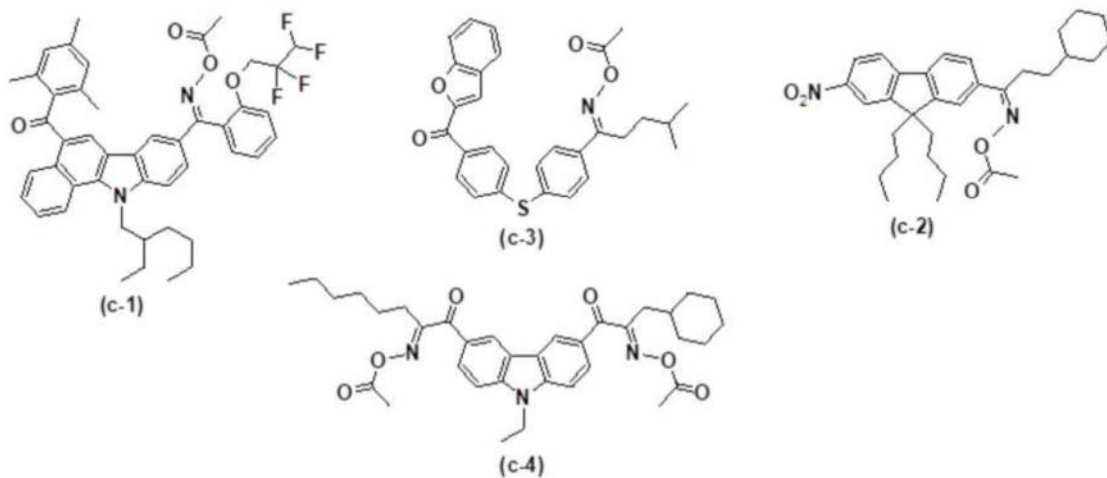
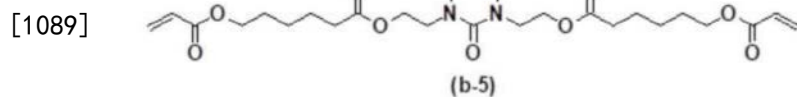
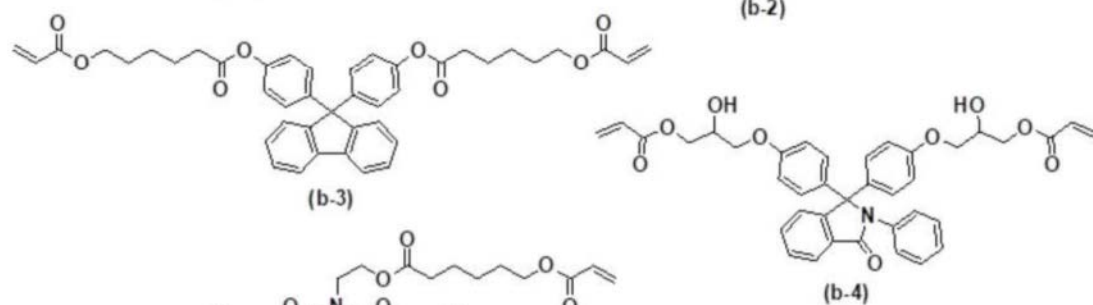
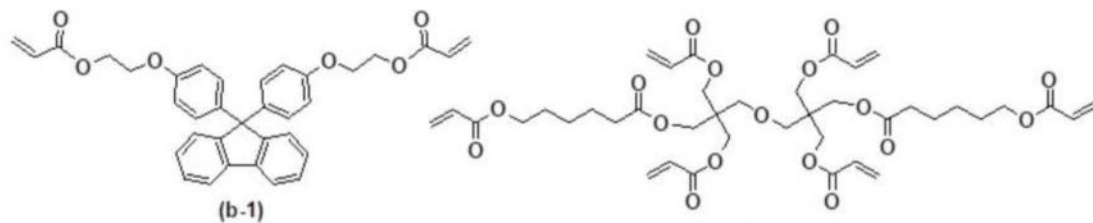
[1045] 酚基改性丙烯酸树脂(PAC-3)为通式(121)所表示的结构单元、通式(122)所表示的结构单元、及通式(125)所表示的结构单元。

[1046] 酚基改性丙烯酸树脂(PAC-5)为通式(121)所表示的结构单元、通式(122)所表示的结构单元、及通式(126)所表示的结构单元。

[1047] 酚基改性丙烯酸树脂(PAC-4)、(PAC-7)、及(PAC-8)为通式(125)所表示的结构单元。

- [1048] 酚基改性丙烯酸树脂(PAC-6)为通式(126)所表示的结构单元。
- [1049] 需要说明的是,(PAC-2)、(PAC-4)、(PAC-6)、(PAC-7)、及(PAC-8)也具有烯键式不饱和和双键基团。
- [1050] 需要说明的是,酚醛树脂(PR-1)、(PR-2)、(PR-3)、(PR-5)、(PR-7)、(PR-8)、(PR-10)、(PR-11)、(PR-12)、(PR-13)、及(PR-14)属于(A3x)树脂。
- [1051] 酚醛树脂(PR-4)及(PR-9)属于(A3y)树脂。
- [1052] 酚醛树脂(PR-6)不属于(A3x)树脂、(A3y)树脂、及(A3z)树脂中的任意。
- [1053] 多羟基苯乙烯(PHS-5)属于(A3x)树脂。
- [1054] 多羟基苯乙烯(PHS-1)、(PHS-2)、(PHS-3)、(PHS-4)、及(PHS-6)属于(A3z)树脂。
- [1055] 酚基改性环氧树脂(PE-1)、(PE-2)、(PE-3)、(PE-4)、及(PE-5)属于(A3x)树脂。
- [1056] 酚基改性丙烯酸树脂(PAC-1)、(PAC-2)、(PAC-3)、及(PAC-5)属于(A3x)树脂。
- [1057] 酚基改性丙烯酸树脂(PAC-4)、(PAC-6)、(PAC-7)、及(PAC-8)属于(A3z)树脂。
- [1058] 以下示出与各实施例、参考例、及比较例中的缩写对应的名称。此外,以下示出与各实施例、参考例、及比较例中使用的化合物的结构。
- [1059] (b-1):以下述结构表示的(B1)化合物
- [1060] (b-2):以下述结构表示的(B2)化合物
- [1061] (b-3):以下述结构表示的(B1)化合物
- [1062] (b-4):以下述结构表示的(B1)化合物
- [1063] (b-5):以下述结构表示的(B2)化合物
- [1064] (c-1):以下述结构表示的(C1-1)化合物
- [1065] (c-2):以下述结构表示的(C1-1)化合物
- [1066] (c-3):以下述结构表示的(C1-1)化合物
- [1067] (c-4):以下述结构表示的(C1-1)化合物
- [1068] (d-1):Bk-S0100CF
- [1069] (d-2):Bk-S0084
- [1070] (d-3):Bk-FK4280
- [1071] (d-4):Bk-A1103
- [1072] (d-5):P.R.179/P.Y.192/P.B.60的混合物
- [1073] (d-6):Bk-CBF1
- [1074] (d-7):Bk-CBF2
- [1075] (e-1):ADP
- [1076] (g-1):以下述结构表示的(G1)化合物
- [1077] (g-2):以下述结构表示的(G1)化合物
- [1078] (g-3):以下述结构表示的(G1)化合物
- [1079] (g-4):以下述结构表示的(G1)化合物
- [1080] (g-5):以下述结构表示的(G1)化合物
- [1081] (g-6):以下述结构表示的(G2)化合物
- [1082] (g-7):以下述结构表示的(G2)化合物
- [1083] (g-8):以下述结构表示的(G2)化合物

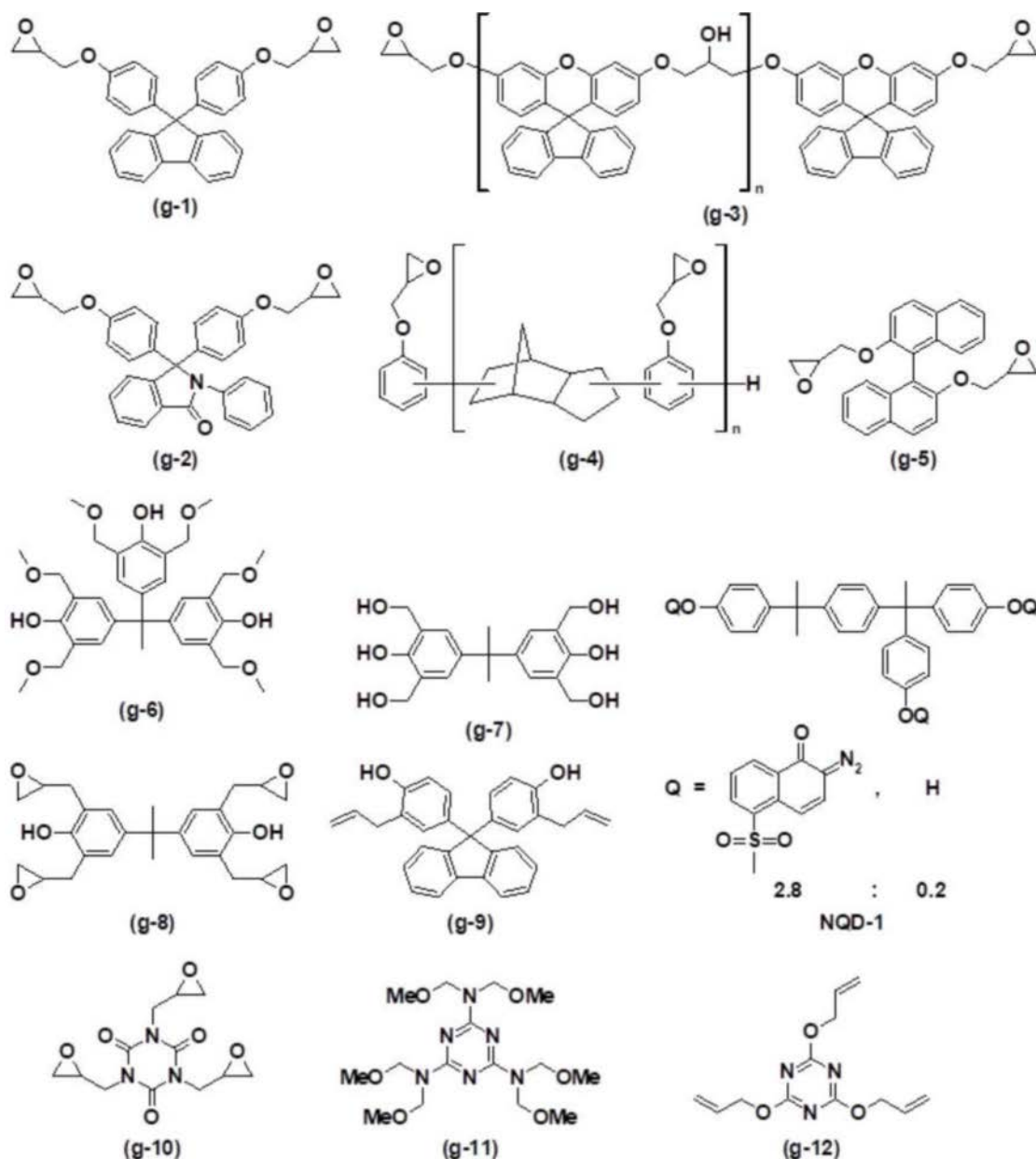
- [1084] (g-9): 以下述结构表示的 (G2) 化合物
 [1085] (g-10): 以下述结构表示的 (G3) 化合物
 [1086] (g-11): 以下述结构表示的 (G3) 化合物
 [1087] (g-12): 以下述结构表示的 (G3) 化合物
 [1088] NQD-1: 以下述结构表示的 (C3) 萘醌二叠氮化合物。



[1090] [化学式39]

[1091] [化学式40]

[1092]



[1093] <实施例1>

[1094] 按照表3-1、表3-2中记载的组成,制备组合物1。组合物1的制备中使用的各构成成分的称量值如下。首先,制备不含(D)着色剂的调和液,然后将颜料分散液与调和液混合,制备组合物。作为溶剂,使用PGMEA/EDM/MBA=60/20/20(质量比),以组合物的固态成分浓度成为15质量%的方式进行制备。需要说明的是,得到的组合物的溶液用0.45 μm Φ 的过滤器过滤后使用。

[1095] <调和液的制备>

[1096] 聚酰亚胺(PI-1)的30质量%的PGMEA溶液:2.196g

[1097] 酸改性环氧树脂(AE-1)的30质量%的PGMEA溶液:1.757g 酚醛树脂(PR-1)的30质量%的PGMEA溶液:1.757g

[1098] (b-1)的50质量%的PGMEA溶液:0.527g

[1099] (b-2)的50质量%的PGMEA溶液:1.318g

[1100] (c-1):0.264g

- [1101] (f-6)的1质量%的PGMEA溶液:0.527g
- [1102] (fb-1)的1质量%的EDM溶液:1.318g
- [1103] (g-1):0.264g
- [1104] PGMEA:2.383g
- [1105] MBA:5.100g
- [1106] EDM:3.796g
- [1107] <组合物的制备>
- [1108] 颜料分散液(Bk-1):7.330g
- [1109] 调和液:17.670g
- [1110] <组合物的固化膜的制作>
- [1111] 使用旋涂机(MS-A100;Mikasa公司制),通过旋转涂布以任意的转速将所制备的组合物1涂布在ITO/Ag基板上,然后使用警示加热板(HPD-3000BZN;As one公司制),于120℃预烘烤120秒,制作膜厚约1.8μm的预烘烤膜。
- [1112] 使用光刻用小型显影装置(AD-1200;泷泽产业公司制),以2.38质量%TMAH水溶液对所制作的预烘烤膜进行喷雾显影,测定预烘烤膜(未曝光部)完全溶解的时间(Breaking Point,断点;以下,“BP”)。
- [1113] 与上述同样地制作预烘烤膜,针对所制作的预烘烤膜,使用双面对准单面曝光装置(掩模对准器PEM-6M;UNION光学公司制),隔着灵敏度测定用的灰阶掩模(MDRM MODEL 4000-5-FS;Opto-Line International公司制),利用超高压汞灯的i线(波长365nm)、h线(波长405nm)、及g线(波长436nm)进行图案化曝光。就曝光量而言,设为能够在20μm的线与间隙图案中、按照18μm的尺寸宽度形成与开口部相当的间隔图案的曝光量(i线照度计的值)。曝光后,使用光刻用小型显影装置(AD-1200;泷泽产业公司制),以2.38质量%TMAH水溶液进行显影,用水漂洗30秒。显影时间设为BP+20秒。显影后,使用高温惰性气体烘箱(INH-9CD-S;Koyo Thermo System公司制),于250℃使其热固化,制作膜厚约1.2μm的固化膜。热固化条件是在氮气氛围下、于250℃热固化60分钟。
- [1114] 通过核磁共振分光分析、红外分光分析、及飞行时间型二次离子质量分析等方法分析固化膜,分析固化膜中所含的树脂的结构单元及化合物的结构。确认了通过上述方法将组合物1固化后的固化膜含有以下的树脂及化合物。即,将组合物1固化后的固化膜含有具有来自组合物1所含有的各构成成分的结构化合物的化合物。
- [1115] 像素分割层中的(I-DL)树脂:具有由通式(1)表示的结构单元的树脂
- [1116] 像素分割层中的(II-DL)树脂:具有通式(24)所表示的结构单元的树脂
- [1117] 像素分割层中的(III-DL)树脂:具有通式(31)所表示的结构单元的树脂
- [1118] (IV-DL)磷酸系结构:具有磷酸酯结构的化合物
- [1119] 来自(B1)化合物的结构:具有通式(141)所表示的结构化合物
- [1120] 来自(C1-1)化合物的结构:具有苯并咪唑结构的化合物
- [1121] (D1a)黑色颜料:(D1a-1a)苯并咪唑酮系黑色颜料、且具有通式(161)所表示的结构颜料
- [1122] 来自(G1)化合物的结构:具有通式(171)所表示的结构化合物。
- [1123] <实施例2~121、比较例1~9、及参考例1~3>

[1124] 与实施例1同样地,按照表3-1~表10中记载的组成制备组合物2~133。使用得到的各组合物,与实施例1同样地在基板上将组合物成膜而进行感光特性、固化膜特性、及发光特性的评价。将这些评价结果汇总示于表3-1~表10。需要说明的是,为了容易比较,分别地,在表3-2、表4-1、表4-2、表5-1、表5-2、表5-3、表6-1、表6-2、表7、及表8中记载实施例1的组成及评价结果、并且在表6-3中记载实施例1、13、及21的组成及评价结果。此外,为了容易比较本发明中的上述(A1)树脂、(A2)树脂、(A3)树脂、(F1)化合物、及(FB1)化合物的效果,在表9中对比地记载了实施例1及实施例113、实施例13及比较例5、实施例21及比较例6、实施例100及比较例7、实施例101及比较例8、以及实施例102及比较例9各自的组成及评价结果。

[1125] 表3-1及表3-2中,利用改变了作为(A)碱溶性树脂的选自由(A1)树脂、(A2)树脂、及(A3)树脂组成的组中的一种以上的组合物来进行各种特性的评价。

[1126] 表4-1及表4-2中,利用改变了(F1)化合物及/或(FB1)化合物的种类而得的组合物来进行各种特性的评价。

[1127] 表5-1、表5-2、及表5-3中,利用改变了作为(A)碱溶性树脂的(A3)树脂的种类而得的组合物来进行各种特性的评价。参考例1中,利用含有不含(A3x)树脂、(A3y)树脂、及(A3z)树脂中的任一者的树脂作为(A3)树脂的组合物来进行各种特性的评价。

[1128] 表6-1、表6-2、及表6-3中,利用改变了选自由(B)自由基聚合性化合物、(C1-1)脲酯系光聚合感光剂、(D1a)黑色颜料及(G)交联剂组成的组中的一种以上的组合物、或改变了选自由(A)碱溶性树脂、(C)感光剂及(D)着色剂组成的组中的一种以上的组合物来进行各种特性的评价。

[1129] 表7中,利用改变了(A1)树脂、(A2)树脂、及(A3)树脂的含有比率而得的组合物进行各种特性的评价。参考例2中,利用不含(A1)树脂及(A2)树脂、含有不含(A3x)树脂、(A3y)树脂、及(A3z)树脂中的任一者的树脂作为(A3)树脂的组合物来进行各种特性的评价。

[1130] 表8中,比较例1是不含(A3)树脂的组合物。比较例2~4中,含有不含(A3x)树脂、(A3y)树脂、及(A3z)树脂中的任一者的树脂作为(A3)树脂。此外,比较例2是不含(F)化合物的组合物。比较例3及比较例4是不含(F1)化合物及(FB1)化合物的组合物。参考例3中,利用含有不含(A3x)树脂、(A3y)树脂及(A3z)树脂中的任一者的树脂作为(A3)树脂、且含有不适合作为(F1)化合物的结构的化合物的组合物来进行各种特性的评价。

[1131] 表9中,比较例5及比较例6是不含(A3)树脂、含有(A1)树脂或(A2)树脂的组合物。比较例7及比较例8是不含(A3)树脂、含有(A1)树脂或(A2)树脂、不含有(D)着色剂的负型感光性组合物。比较例9是不含(A3)树脂、仅含有(A1)树脂、不含(D)着色剂的正型感光性组合物。

[1132] 表10中,利用改变了含有氯元素、溴元素、硫元素、或磷元素的添加剂而得的组合物来进行各种特性的评价。需要说明的是,表10记载了氯元素、溴元素、硫元素、或磷元素的含量,并且关于发光特性,总结了可靠性及电流密度-电压特性发光特性的评价结果。

[1133] 需要说明的是,氯元素、溴元素、硫元素、或磷元素的含量通过气相色谱法进行测定。以下记载各实施例、参考例、及比较例的元素含量。未记载元素含量的情况表示未检测到该元素。

[1134] 实施例1~22、39~77、79~87、94~96、98~99、及103~113、参考例1~2、以及比

较例1及5~8的磷元素含量为34ppm,实施例23的磷元素含量为53ppm,实施例24的磷元素含量为44ppm,实施例25的磷元素含量为39ppm,实施例26、28的磷元素含量为31ppm,实施例27、87~93的磷元素含量为33ppm,实施例29的磷元素含量为24ppm,实施例30的磷元素含量为58ppm,实施例31的磷元素含量为46ppm,实施例32的磷元素含量为40ppm,实施例33的磷元素含量为41ppm,实施例34的磷元素含量为35ppm,实施例35的磷元素含量为37ppm,实施例36的磷元素含量为141ppm,实施例37的磷元素含量为61ppm,实施例38的磷元素含量为47ppm,实施例97的磷元素含量为27ppm,实施例100~101的磷元素含量为52ppm,参考例3的磷元素含量为86ppm,比较例4的磷元素含量为51ppm。

[1135] 此外,实施例78的磷元素含量为34ppm、硫元素含量为580ppm。实施例102的磷元素含量为47ppm、硫元素含量为692ppm。比较例9的磷元素含量为47ppm、硫元素含量为692ppm。

[1136] [表3-1]

[1137]

[表 3-1]

	序号	组成[质量份]					溶剂	(A3) 在 (A) 的合 计中所占 的含有比 率[质量%]	感光特性/固化膜特性				发光特性				
		颜料 分散 液	(A1) 碱 溶性树脂	(A2) 碱 溶性树脂	(A3) 碱 溶性树脂	(B) 自 由基聚 合性化 合物			(C) 感 光剂 (G) 交 联剂	(D) 着色剂 (E) 分散剂	(F) 化 合物	显影 残渣	掩模 偏置	图案 截面 形状	半色 调特 性	遮光 性 OD 值	电流密 度-电 压特性
实施例 1	1	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5)	f-6 (0.2) fb-1 (0.5)	PGMEA/MBA/EDM =60/20/20	A	A	A	A	1.0	A	A
实施例 2	2		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PHS-2 (20)						A	B+	B+	B+	1.0	A	B+
实施例 3	3		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PE-1(20)						A	B+	B+	A	1.0	A	A
实施例 4	4		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PAC-1 (20)						A	B+	B+	B+	1.0	A	B+
实施例 5	5		PI-2 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)						A	B+	A	B+	1.0	A	A
实施例 6	6		PIP-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)						A	A	B+	A	1.0	A	B+
实施例 7	7		PB-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)						B+	A	A	A	1.0	A	B+
实施例 8	8		PBP-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)						B+	A	A	A	1.0	A	B+
实施例 9	9		PAI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)						A	A	A	A	1.0	A	B+
实施例 10	10		PI-1 (25)	PI-3(10) AE-1 (10)	PR-1 (20)						A	A	A	A+	1.0	A	A+
实施例 11	11		PAI-1 (25)	PAI-2 (10) AE-1 (10)	PR-1 (20)						A	A	A	A	1.0	A	A
实施例 12	12		PS-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)						B+	B+	A	A	1.0	B+	B+

[1138] [表3-2]

[1139]

[1140] [表4-1]

[表 3-2]

	序号	组成[质量份]						(C)感 光剂 (G)交 联剂	(D)着 色剂 (E)分 散剂	(F)化 合物	溶剂	(A3)在(A)的合 计中所占的含有比 率[质量%]	感光特性/固化膜特性				发光特性	
		颜料 分散 液	(A1)碱溶 性树脂	(A2)碱溶 性树脂	(A3)碱溶 性树脂	(B)自由基 聚合性化合 物	显影 残渣						接模 偏差	图案 截面 形状	半色 调特 性	透光 性OD 值	电流密 度-电压 特性	可靠 性
实施例 1	1	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-2 (25)	e-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5)	f-6 (0.2) fb-1 (0.5)	PGMEA/NBA/EDM =60/20/20	30.8	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 13	13		PI-1 (45)	-	PR-1 (20)						B+	A+	A	B	1.0	A	A+	
实施例 14	14		PBP-1 (45)	-	PR-1 (20)						B	A+	A	B	1.0	A	A	
实施例 15	15		PAI-1 (45)	-	PR-1 (20)						B+	A+	A	B	1.0	A	A	
实施例 16	16		PS-1 (45)	-	PR-1 (20)						B	A	A	B	1.0	A	A	
实施例 17	17		PI-1 (25)	CR-1 (20)	PR-1 (20)						A	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 18	18		PI-1 (25)	AE-2 (20)	PR-1 (20)						A	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 19	19		PI-1 (25)	AC-1 (20)	PR-1 (20)						B+	B+	A	B+	1.0	B+	B	
实施例 20	20		-	CR-1 (45)	PR-1 (20)						B+	B	B	C+	1.0	B	B	
实施例 21	21		-	AE-1 (45)	PR-1 (20)						B+	B	B	C+	1.0	B	B	
实施例 22	22	-	AC-1 (45)	PR-1 (20)	C+	C	B	C	1.0	C+	C							

[1141]

[表 4-1]		组成[质量份]							(A3)在(A) 的合计中所占 的含有比率[质 量%]	感光特性/固化膜特性				发光特性				
		溶剂分散液	(A1)碱 溶性树脂	(A2)碱 溶性树脂	(A3)碱 溶性树脂	(B)自由 基聚合性 化合物	(C)感 光剂 (G)交 联剂	(D) 着色剂 (E) 分散剂		(F)化合物	显 影 残 渣	掩 模 偏 置	图 案 截 面 形 状	半 色 调 特 性	遮光 性 OD 值	电 流 密 度- 电 压 特 性	可 靠 性	
实施例 23	23	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1(20)	PR-1(20)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5)	PGMEA/MBA/EDM =60/20/20	f-1 (0.2)	fb-1 (0.5)	B+	A	A	A	1.0	B+	A
实施例 24	24		PI-1 (25)	AE-1(20)	PR-1(20)					f-2 (0.2)	fb-1 (0.5)	A	A	A	A	1.0	A	A
实施例 25	25		PI-1 (25)	AE-1(20)	PR-1(20)					f-3 (0.2)	fb-1 (0.5)	A	A	A	A	1.0	A	A
实施例 26	26		PI-1 (25)	AE-1(20)	PR-1(20)					f-4 (0.2)	fb-1 (0.5)	B+	A	A	A	1.0	B+	A
实施例 27	27		PI-1 (25)	AE-1(20)	PR-1(20)					f-5 (0.2)	fb-1 (0.5)	A	A	A	A	1.0	A	A
实施例 1	1		PI-1 (25)	AE-1(20)	PR-1(20)					f-6 (0.2)	fb-1 (0.5)	A	A	A	A	1.0	A	A
实施例 28	28		PI-1 (25)	AE-1(20)	PR-1(20)					f-7 (0.2)	fb-1 (0.5)	B+	A	A	A	1.0	B+	A
实施例 29	29		PI-1 (25)	AE-1(20)	PR-1(20)					f-8 (0.2)	fb-1 (0.5)	A	A	A	A	1.0	A	A

[1142] [表4-2]

[1143]

[表 4-2]		最少量	组成[质量份]								溶剂	(A3) 在(A) 的合计 中所占 的含有 比率[质 量%]	感光特性/固化膜特性					发光特性	
			颜料 分散 液	(A1) 碱溶性 树脂	(A2) 碱溶性 树脂	(A3) 碱溶性 树脂	(B)自 由基聚 合性化 合物	(C) 感光剂 (G) 交联剂	(D) 着色剂 (E) 分散剂	(F)化合物			显影 残渣	掩模 偏置	图 案 截 面 形 状	半 色 调 特 性	遮 光 性 OD 值	电 流 密 度- 电 压 特 性	可 靠 性
实施例 1	1	BK-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5)	f-6 (0.2)	fb-1 (0.5)	PGMEA/MBA/EDM =60/20/20	A	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 30	30		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)				f-9 (0.2)	fb-1 (0.5)		A+	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 31	31		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)				f-10 (0.2)	fb-1 (0.5)		A+	A	A	A	1.0	A+	A+	
实施例 32	32		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)				f-11 (0.2)	fb-1 (0.5)		A+	A	A	A	1.0	A+	A+	
实施例 33	33		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)				f-12 (0.2)	fb-1 (0.5)		A+	A	A	A	1.0	A+	A+	
实施例 34	34		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)				f-13 (0.2)	fb-1 (0.5)		A+	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 35	35		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)				f-14 (0.2)	fb-1 (0.5)		A	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 36	36		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)				f-6 (0.2)	p-1 (0.5)		B+	A	A	A+	1.0	A	A	
实施例 37	37	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	f-6 (0.2)	fb-2 (0.5)	B+	A	A	A+	1.0	A	A						
实施例 38	38	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	f-6 (0.2)	fb-1 (0.5)	B+	A	A	A+	1.0	A	A						

[1144] [表5-1]

[1145]

[表 5-1]

	序号	组成[质量份]								溶剂	(A3) 在 (A) 的合 计中所占的含有比率 [质量%]	感光特性/固化膜特性					发光特性	
		颜料 分散 液	(A1) 碱性性 树脂	(A2) 碱性性 树脂	(A3) 碱性性树 脂	(B) 自由基 聚合性化合 物	(C) 感 光剂 (G) 交 联剂	(D) 着色剂 (E) 分散剂	(F) 化 合物			显影 残渣	掩模 偏置	图案 截面 形状	半色 调特 性	透光 性OD 值	电流密 度-电压 特性	可靠 性
实施例 1	1	BK-1	PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5)	f-6 (0.2) f-1 (0.5)	PGMEA/ MBA/ EDM =60/20/20	30.8	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 39	39		PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-2 (20)						30.8	A	A+	B+	A	1.0	A	A
实施例 40	40		PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-3 (20)						30.8	A	A	B+	A+	1.0	A	A
实施例 41	41		PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-4 (20)						30.8	A	AE-1 (20)	B+	A	1.0	A	B+
实施例 42	42		PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-5 (20)						30.8	A	AE-1 (20)	B+	A	1.0	A	B+
参考例 1	43		PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-6 (20)						30.8	A	AE-1 (20)	B	B	1.0	A	B+
实施例 43	44		PI-1(25)	AE-1 (20)	PHS-1 (20)						30.8	B+	B	B	B	1.0	A	B+
实施例 44	45		PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-3 (10)						30.8	A	AE-1 (20)	A+	A+	1.0	A	A
实施例 45	46		PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-2 (10)						30.8	A	AE-1 (20)	A+	A+	1.0	A	A
实施例 46	47		PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-4 (10)						30.8	A	AE-1 (20)	A	A	1.0	A	A
实施例 47	48	PI-1(25)	AE-1 (20)	PHS-2 (10)	30.8	A	AE-1 (20)	A+	A+	1.0	A	A						
实施例 48	49	PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-1 (10) PE-1 (10)	30.8	A	AE-1 (20)	B+	A	1.0	A	A						

[1146] [表5-2]

[1147]

[表 5-2]

	每 包 重	组成[质量份]								溶剂	(A3)在(A)的合计 中所占的含有比率/质 量%	感光特性/固化膜特性				发光特性	
		颜料分 散液	(A1) 碱溶性 树脂	(A2) 碱溶性 树脂	(A3) 碱溶性树 脂	(B)自由基 聚合性化合 物	(C)感 光剂 (G)交 联剂	(D) 着色剂 (E) 分散剂	(F)化 合物			显影 残渣	掩模 偏置	图案 截面 形状	半色 调特 性	透光 性OD 值	电流密 度-电压 特性
实施例 1	1	BK-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5)	f-6 (0.2) fb-1 (0.5)	30.8	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 49	50		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-7 (20)					30.8	A+	B+	A	1.0	A	A	
实施例 50	51		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PHS-3 (20)					30.8	A	B	B+	1.0	A	A	
实施例 51	52		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PHS-4 (20)					30.8	A+	B+	B+	1.0	A	A	
实施例 52	53		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PE-2 (20)					30.8	A+	B	A	1.0	A	A	
实施例 53	54		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PE-3 (20)					30.8	A	B+	A+	1.0	A	A	
实施例 54	55		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PAC-2 (20)					30.8	A+	B	B+	1.0	A	A	
实施例 55	56		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (10) PR-7 (10)					30.8	A+	A	A+	1.0	A	A	
实施例 56	57		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (10) PHS-3 (10)					30.8	A+	B+	A	1.0	A	A	
实施例 57	58		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (10) PE-2 (10)					30.8	A+	B+	A	1.0	A	A	
实施例 58	59	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (10) PE-3 (10)	30.8	A	B+	A+	1.0	A	A						
实施例 59	60	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (10) PAC-2 (10)	30.8	A+	B+	A+	1.0	A	A						

[1148]

[表5-3]

[1149]

[表 5-3]

	案 例	组 成 [质量份]							溶 剂	(A3) 在 (A) 的 合 计 中 所 占 的 含 有 比 率 / 质 量 %	感 光 特 性 / 固 化 膜 特 性				发 光 特 性		
		颜 料 分 散 液	(A1) 碱 溶 性 树 脂	(A2) 碱 溶 性 树 脂	(A3) 碱 溶 性 树 脂	(B) 自 由 基 聚 合 性 化 合 物	(C) 感 光 剂 (G) 交 联 剂	(D) 着 色 剂 (E) 分 散 剂			(F) 化 合 物	显 影 残 渣	掩 模 偏 置	图 案 截 面 形 状	半 色 调 特 性	遮 光 性 OD 值	电 流 密 度 - 电 压 特 性
实 施 例 1	1	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5)	f-6 (0.2) fb-1 (0.5)	PGMEA/ MBA/ EDM= 60/20/20	A	A	A	1.0	A	A	
实 施 例 60	61		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-8 (20)						A	A	A	B+	1.0	A	B+
实 施 例 61	62		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-9 (20)						A	B+	B+	B+	1.0	A	B+
实 施 例 62	63		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-10 (20)						A	A	A	B+	1.0	A	B+
实 施 例 63	64		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-11 (20)						A	A	B+	A+	1.0	A	A
实 施 例 64	65		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-12 (20)						A	A	A	A+	1.0	A	A
实 施 例 65	66		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-13 (20)						A	A	A	A+	1.0	A	A
实 施 例 66	67		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-14 (20)						A	A	A	B+	1.0	A	B+
实 施 例 67	68		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PHS-5 (20)						A	A	A	B+	1.0	A	B+
实 施 例 68	69		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PHS-6 (20)						A	B+	B	B+	1.0	A	A
实 施 例 69	70		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PE-4 (20)						A+	B+	B+	B+	1.0	A	A
实 施 例 70	71		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PE-5 (20)						A+	B+	B+	A	1.0	A	A
实 施 例 71	72		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PAC-3 (20)						A	B+	B+	B+	1.0	A	B+
实 施 例 72	73		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PAC-4 (20)						A+	B+	B	B+	1.0	A	A
实 施 例 73	74		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PAC-5 (20)						A	B+	B+	A	1.0	A	B+
实 施 例 74	75		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PAC-6 (20)						A+	B+	B	A	1.0	A	A
实 施 例 75	76		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PAC-7 (20)						A	A	B+	B+	1.0	A	B+
实 施 例 76	77		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PAC-8 (20)						A+	A	B	B+	1.0	A	A

[1150] [表6-1]

[1151]

[表 6-1]

	实施例	组成[质量份]							(A3)在(A)的 合计中所占的含 有比率[质量%]	溶剂	感光特性/固化膜特性				发光特性	
		颜料 分散 液	(A1) 碱性性 树脂	(A2) 碱性性 树脂	(A3) 碱性性 树脂	(B) 自由基聚 合性化合 物	(C) 感光剂 (G) 交联剂	(D) 着色剂 (E) 分散剂			(F)化 合物	显 影 残 渣	掩 模 偏 置	图 案 裁 面 形 状	半 色 调 特 性	遮 光 性OD 值
实施例 1	1	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5) f-6 (0.2) fb-1 (0.5)	PGMEA/ MBA/ EDM =60/20/20	A	A	A	A	1.0	A	A
实施例 77	78		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		c-2 (10) g-1 (10)			A	A	B+	A	1.0	A	A
实施例 78	79		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		c-3 (10) g-1 (10)			A	A	B+	B+	1.0	A	A
实施例 79	80		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		c-4 (10) g-1 (10)			A	A	B+	B+	1.0	A	A
实施例 80	81	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-3 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5) f-6 (0.2) fb-1 (0.5)	PGMEA/ MBA/ EDM =60/20/20	A+	A	A+	A+	1.0	A	A
实施例 81	82		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-4 (10) b-2 (25)	A			A	A	A	1.0	A	A	
实施例 82	83		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-5 (25)	B+			A+	A	A+	1.0	A	A	

[1152] [表6-2]

[1153]

[表 6-2]

实施例		组成(质量份)							溶剂	(A3)在(A)的 合计中所占的含 有比率[质量%]	感光特性/固化膜特性				发光特性			
		颜料 分散 液	(A1)碱 溶性树脂	(A2)碱 溶性树脂	(A3)碱 溶性树脂	(B)自由 基聚合性化 合物	(C)感 光剂	(G)交 联剂			(D) 着色剂 (E) 分散剂	(F)化 合物	PC/MEA/ MBA/ EDM= 60/20/20	显 影 残 渣	掩 模 偏 置	图 案 截 面 形 状	半 色 调 特 性	遮 光 性 OD 值
实施例 1	1	Blk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10)	g-1 (10)	d-1 (37.6) c-1 (12.5) f-6 (0.2) fb-1 (0.5)	f-6 (0.2) fb-1 (0.5)	30.8	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 83	84		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		c-1 (10)	g-2 (10)			30.8	A+	A	B+	A	1.0	A	A
实施例 84	85		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		c-1 (10)	g-3 (10)			30.8	A+	A	B+	A	1.0	A	A
实施例 85	86		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		c-1 (10)	g-4 (10)			30.8	A	A	B+	A	1.0	A	A
实施例 86	87		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		c-1 (10)	g-5 (10)			30.8	A	A	B+	A	1.0	A	A
实施例 87	88		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		c-1 (10)	g-1 (10) g-6 (5)			30.8	A	A+	B+	A+	1.0	A	A
实施例 88	89		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		c-1 (10)	g-1 (10) g-7 (5)			30.8	A	A+	B+	A	1.0	A	A
实施例 89	90		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		c-1 (10)	g-1 (10) g-8 (5)			30.8	B+	A+	A	A+	1.0	A	A
实施例 90	91	Blk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	c-1 (10)	g-1 (10) g-9 (5)	30.8	B+	A+	A	A+	1.0	A	A			
实施例 91	92		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	c-1 (10)	g-1 (10) g-10 (5)	30.8	A	A+	B+	A+	1.0	A	A			
实施例 92	93		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	c-1 (10)	g-1 (10) g-11 (5)	30.8	A	A+	B+	A+	1.0	A	A			
实施例 93	94		PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	c-1 (10)	g-1 (10) g-12 (5)	30.8	B+	A+	A	A+	1.0	A	A			

[1154] [表6-3]

[1155]

[表 6-3]

	实施例	组成/质量份						(F) 化合物	溶剂	(A3) 在 (A) 的合计 中所占的含有比率/质 量%	感光特性/固化膜特性					发光特性	
		颜料分 散液	(A1) 碱性性 树脂	(A2) 碱性性 树脂	(A3) 碱性性 树脂	(B) 自由基聚合 性化合物	(C) 感光剂 (G) 交联剂				(D) 着色剂 (E) 分散剂	显影 残渣	掩模 偏置	图案 截面 形状	半色 调特 性	透光性 OD 值	电流密 度-电压 特性
实施例 1	1	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		d-1 (37.6) e-1 (12.5)	PGMEA/ MBA/ EDM =60/20/20	30.8	A	A	A	1.0	A	A		
实施例 94	95	Bk-2	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		d-2 (37.6) e-1 (12.5)		30.8	B	B+	A	1.0	B+	B+		
实施例 95	96	Bk-3	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		d-3 (37.6) e-1 (12.5)		30.8	B+	A	A	1.0	B+	B+		
实施例 96	97	Bk-4	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		d-4 (37.6) e-1 (12.5)		30.8	B	B+	A	1.0	B+	B+		
实施例 97	98	Bk-5	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		d-5 (70.9) e-1 (23.7)		30.8	B+	B+	A	1.0	B+	B		
实施例 98	99	Bk-6	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		d-6 (37.6) e-1 (12.5)		30.8	A+	A	A	1.0	A+	A+		
实施例 99	100	Bk-7	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)		d-7 (37.6) e-1 (12.5)		30.8	A	A	A	1.0	A	A		
实施例 13	13	Bk-1	PI-1 (45)	-	PR-1 (20)		d-1 (37.6) e-1 (12.5)		30.8	B+	A+	A	1.0	A	A+		
实施例 21	21	Bk-1	-	AE-1 (45)	PR-1 (20)		e-1 (12.5)		30.8	B+	B	B	1.0	B+	B		
实施例 100	101	-	PI-1 (45)	-	PR-1 (20)		-		30.8	B	B+	A	-	B+	A		
实施例 101	102	-	-	AE-1 (45)	PR-1 (20)		-		30.8	B	C	C+	-	B	C+		
实施例 102	103	-	PI-1 (70)	-	PR-1 (30)		-		30.0	C+	C+	C+	-	C+	C		

[1156]

[表7]

[1157]

[表 7]

	序号	组成/质量份						溶剂	(A3) 在 (A) 的合计 中所占的含有比率/质 量[%]	感光特性/固化膜特性				发光特性		
		颜料分 散液	(A1) 碱溶性 树脂	(A2) 碱溶性 树脂	(A3) 碱溶性 树脂	(B) 自由基聚合 性化合物	(C) 感光剂 (G) 交联剂			(D) 着色剂 (E) 分散剂	(F) 化合物	显影 残渣	掩模 偏置	图案 截面 形状	半色 调特 性	透光性 OD 值
实施例 103	104	Bk-1	PI-1(54)	AE-1 (10)	PR-1 (1)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5)	f-6 (0.2) fb-1 (0.5)	B+	B+	C	B+	1.0	A+	A+
实施例 104	105		PI-1(52)	AE-1 (10)	PR-1 (3)					B+	B+	C+	A	1.0	A+	A+
实施例 105	106		PI-1(50)	AE-1 (10)	PR-1 (5)					B+	A	B	A	1.0	A+	A+
实施例 106	107		PI-1(45)	AE-1 (10)	PR-1 (10)					B+	A	B+	A	1.0	A+	A+
实施例 107	108		PI-1(35)	AE-1 (15)	PR-1 (15)					A	A	A	A	1.0	A	A
实施例 1	1		PI-1(25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)					A	A	A	A	1.0	A	A
实施例 108	109		PI-1(20)	AE-1 (20)	PR-1 (25)					A	A	A	A	1.0	A	A
实施例 109	110		PI-1(15)	AE-1 (20)	PR-1 (30)					B+	A	A	A	1.0	B+	B+
实施例 110	111		PI-1(15)	AE-1 (15)	PR-1 (35)					B	A	A	B+	1.0	B+	B+
实施例 111	112		PI-1(10)	AE-1 (15)	PR-1 (40)					C+	B+	A	B+	1.0	B	B
实施例 112	113	PI-1(10)	AE-1 (10)	PR-1 (45)	C	B+	B+	B+	1.0	B	B					
实施例 113	114	-	-	PR-1 (65)	C	B	B	B	1.0	C+	C+					
实施例 114	115	-	-	PR-6 (65)	C	C	C+	C	1.0	C+	C					

[表8]

[1159]

[表 8]

	实施例	组成[质量份]						(A3)在(A)的合计 中所占的含有比率[质 量%]	感光特性/固化膜特性					发光特性			
		颜料分 散液	(A1) 碱性性 树脂	(A2) 碱性性 树脂	(A3) 碱性性 树脂	(B) 自由基聚合 性化合物	(C) 感光剂 (G) 交联剂		(D) 着色剂 (E) 分散剂	(F)化合物 比较化合物	溶剂	显影 残渣	掩模 偏置	图案 截面 形状	半色 调特 性	透光性 OD 值	电流密 度-电压 特性
	比较例 1	Bk-1	PI-1 (35)	AE-1 (30)	-			f-6 (0.2) fb-1 (0.5)		0.0	B+	D	D	C	1.0	A	A
	比较例 2	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-6 (20)	b-1 (10)	c-1 (10)	d-1 (37.6)	-	30.8	D	B	B+	C	1.0	D	B
	比较例 3	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-6 (20)	b-2 (25)	g-1 (10)	e-1 (12.5)	f-1 (0.5)	30.8	E	B	B+	C	1.0	D	B
	比较例 4	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-6 (20)			f-2 (0.5)	r-2 (0.5)	30.8	E	B	B+	C	1.0	D	B
	参考例 3	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-6 (20)			f-3 (0.5)	r-3 (0.5)	30.8	C	B	B+	C+	1.0	C	B
	实施例 1	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5)	f-6 (0.2) fb-1 (0.5)	PGMEA/ MBA/ EDM =60/20/20	A	A	A	A	1.0	A	A

[1160] [表9]

[1161]

[表 9]

	序号	组成[质量份]						(F) 化合物	溶剂	(A3)在(A)的合计 中所占的含有比率[质 量%]	感光特性/固化膜特性				发光特性		
		颜料分 散液	(A1) 碱性树脂	(A2) 碱性树脂	(A3) 碱性树脂	(B) 自由基聚合 性化合物	(C) 感光剂 (G) 交联剂				(D) 着色剂 (E) 分散剂	显影 残渣	掩模 偏置	图案 截面 形状	半色 调特 性	遮光性 OD 值	电流密 度·电压 特性
实施例 1	1	Bk-1	PI-1 (25)	AE-1 (20)	PR-1 (20)	b-1 (10) b-2 (25)	c-1 (10) g-1 (10)	d-1 (37.6) e-1 (12.5)	PGMEA/ MBA/ EDM =60/20/20	30.8	A	A	A	1.0	A	A	
实施例 113	114	Bk-1	-	-	PR-1 (65)					100.0	C	B	B	B	1.0	C+	C+
实施例 13	13	Bk-1	PI-1 (45)	-	PR-1 (20)					30.8	B+	A+	A	B	1.0	A	A+
比较例 5	121	Bk-1	PI-1 (65)	-	-					0.0	C+	B+	D	B	1.0	A+	A+
实施例 21	21	Bk-1	-	AE-1 (45)	PR-1 (20)	b-1 (5) b-2 (30)	c-1 (5) g-1 (5)	-		30.8	B+	B	B	C+	1.0	B+	B
比较例 6	122	Bk-1	-	AE-1 (65)	-					0.0	B+	D	D	E	1.0	B+	B
实施例 100	101	-	PI-1 (45)	-	PR-1 (20)					30.8	B	B+	A	B	-	B+	A
比较例 7	123	-	PI-1 (65)	-	-					0.0	B	C+	D	B	-	A	A
实施例 101	102	-	-	AE-1 (45)	PR-1 (20)	b-1 (5) b-2 (30)	c-1 (5) g-1 (5)	-		30.8	B	C	C+	C	-	B	C+
比较例 8	124	-	-	AE-1 (65)	-					0.0	B	E	C	E	-	B	C+
实施例 102	103	-	PI-1 (70)	-	PR-1 (30)	-	NOD-1 (20)	-		30.0	C+	B	C	B	-	C+	C
比较例 9	125	-	PI-1 (100)	-	-	-	-	-		0.0	C+	D	D	B	-	B	C+

[1162] [表10]

[1163]

[表 10]

	序号	组成[质量份]					溶剂	(A3)在(A)的合计 中所占的含有比率[质 量%]	感光特性/固化膜特性					发光特性	
		颜料分 散液	(A1)树脂 (A2)树脂 (A3)树脂	(B)化合物 (C)感光剂 (D)着色剂 (E)分散剂 (G)交联剂	(F)化 合物	含Cl、Br、S、P 元素的添加剂			显影 残渣	掩模 偏置	图案 截面 形状	半色 调特 性	透光 性OD 值	电流密 度-电压 特性	可靠 性
实施例 114	126	Bk-1	PI-1 (15) AE-1 (20) PR-1 (30)	b-1 (10) b-2 (25) c-1 (10) d-1 (37.6) e-1 (12.5) g-6 (5)	f-6 (0.2) fb-1(0.5)	-	PGMEA/ MBA/ EDM =60/20/20	46.2	B+	A	A	A	1.0	B+	B+
实施例 115	127					Cl-1 (0.0141)		46.2	B+	A	A	A	1.0	A	A
实施例 116	128					Cl-2 (0.0433)		46.2	B+	A	A	A	1.0	A	A
实施例 117	129					Br-1 (0.0118)		46.2	B+	A	A	A	1.0	A	A
实施例 118	130					S-1 (0.0214)		46.2	B+	A	A	A	1.0	A	A
实施例 119	131					S-2 (0.0135)		46.2	B+	A	A	A	1.0	A	A
实施例 120	132	Bk-1	PI-1 (15) AE-1 (20) PR-1 (30)	b-1 (10) b-2 (25) c-1 (10) d-1 (37.6) e-1 (12.5) g-6 (5)	f-6 (0.2) fb-1(0.5)	Cl-1 (0.0141) S-2 (0.0135)	PGMEA/ MBA/ EDM =60/20/20	46.2	B+	A	A	A	1.0	A+	A+
实施例 121	133					P-1 (0.0468)		46.2	B+	A	A	A	1.0	B+	A

[1164] <实施例122>

[1165] <不具有偏光层的具有柔性的有机EL显示器的制造方法>

[1166] 将制作的有机EL显示器的概略示于图5。首先,在 $38 \times 46\text{mm}$ 的无碱玻璃基板上,用粘合层将聚酰亚胺膜基板(“Kapton”(注册商标)-150-EN-C(Du Pont-toray Co.,Ltd.制))67进行临时固定,使用警示加热板(HPD-3000BZN;As one公司制),于 130°C 进行120秒预烘烤。接下来,在聚酰亚胺膜基板67上,利用CVD法形成作为气体阻隔层的 SiO_2 膜73。在气体阻隔层之上利用电子束蒸镀法将铬和金的层叠膜成膜,利用蚀刻形成源电极74和漏电极75。接下来,利用溅射将APC(银/钼/铜=98.07/0.87/1.06(质量比))以100nm成膜来作为非透明导电性金属层,利用蚀刻进行图案加工而形成APC层。进而,利用溅射在APC层的上层将非晶性的ITO以10nm成膜来作为透明导电性氧化膜层,利用蚀刻形成作为第1电极的反射电极76。用氧等离子体清洗电极表面,然后利用溅射法将非晶IGZO成膜,利用蚀刻在源电极・漏电极之间形成氧化物半导体层77。接下来,利用旋涂法将正型感光性聚硅氧烷系材料(SP-P2301(东丽公司制))进行成膜,利用光刻将通孔78和像素区域79开口,然后使其热固化而形成栅极绝缘层80。然后,利用电子束蒸镀法将金进行成膜,利用蚀刻形成栅电极81,由此制成氧化物TFT阵列。

[1167] 利用上述的实施例1记载的方法,在氧化物TFT阵列上涂布组合物1并进行预烘烤而成膜,隔着具有规定的图案的光掩模进行图案化曝光、显影及漂洗而将像素区域开口,然后使其热固化,形成具有遮光性的TFT保护层/像素分割层82。通过以上方法,在宽度方向上以 $155\mu\text{m}$ 的间距并在长度方向上以 $465\mu\text{m}$ 的间距配置宽度 $70\mu\text{m}$ 且长度 $260\mu\text{m}$ 的开口部,并以限定于基板有效区域的方式形成了从各开口部露出反射电极的形状的像素分割层。需要说明的是,该开口部最终成为有机EL显示器的发光像素。此外,基板有效区域为 16mm 见方,像素分割层的厚度以约 $1.0\mu\text{m}$ 形成。

[1168] 接着,通过上述方法,使用化合物(HT-1)作为空穴注入层,使用化合物(HT-2)作为空穴传输层,使用化合物(GH-1)作为基质材料,使用化合物(GD-1)作为掺杂材料,使用化合物(ET-1)和化合物(LiQ)作为电子传输材料,形成了有机EL层83。然后,利用蒸镀法,将作为透明电极的MgAg(镁/银=10/1(体积比))以10nm成膜,通过蚀刻形成作为第2电极的透明电极84。接下来,在低湿氮气氛围下,使用有机EL密封材料(“Struct Bond”(注册商标)XMF-T(三井化学公司制))形成密封膜85。此外,将形成有作为气体阻隔层的 SiO_2 膜86的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜基板(“Lumirror”(注册商标)U34(东丽公司制))87贴合于密封膜上,然后从聚酰亚胺膜基板67剥离无碱玻璃基板,在1片基板上制作4个 5mm 见方的、不具有偏光层的顶部发光型的有柔性的有机EL显示器。需要说明的是,这里所谓的膜厚是晶体振荡式膜厚监控器显示值。

[1169] <发光特性评价>

[1170] 以 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ 的直流驱动使通过上述方法制作的有机EL显示器发光,测定向像素分割层部照射外部光时的亮度(Y')、不照射外部光时的亮度(Y_0)。算出对比度(Y_0/Y')来作为外部光反射抑制的指标。通过上述方法制作的有机EL显示器的对比度为0.90,确定到外部光反射抑制良好。

[1171] 附图标记说明

[1172] 1 玻璃基板

[1173] 2 TFT

[1174] 3 TFT平坦化用的固化膜

- [1175] 4 反射电极
- [1176] 5a 预烘烤膜
- [1177] 5b 固化图案
- [1178] 6 掩模
- [1179] 7 活性化学射线
- [1180] 8 有机EL层
- [1181] 9 透明电极
- [1182] 10 平坦化用的固化膜
- [1183] 11 玻璃盖板
- [1184] 34 厚膜部
- [1185] 35a、35b、35c 薄膜部
- [1186] 36a、36b、36c、36d、36e 固化图案的截面中的倾斜边
- [1187] 37 基底基板的水平边
- [1188] 41 透光部
- [1189] 42 遮光部
- [1190] 43 半透光部
- [1191] 47 无碱玻璃基板
- [1192] 48 第1电极
- [1193] 49 辅助电极
- [1194] 50 像素分割层
- [1195] 51 有机EL层
- [1196] 52 第2电极
- [1197] 67 聚酰亚胺膜基板
- [1198] 73 SiO_2 膜
- [1199] 74 源电极
- [1200] 75 漏电极
- [1201] 76 反射电极
- [1202] 77 氧化物半导体层
- [1203] 78 通孔
- [1204] 79 像素区域
- [1205] 80 栅极绝缘层
- [1206] 81 栅电极
- [1207] 82 TFT保护层/像素分割层
- [1208] 83 有机EL层
- [1209] 84 透明电极
- [1210] 85 密封膜
- [1211] 86 SiO_2 膜
- [1212] 87 聚对苯二甲酸乙二醇酯膜基板

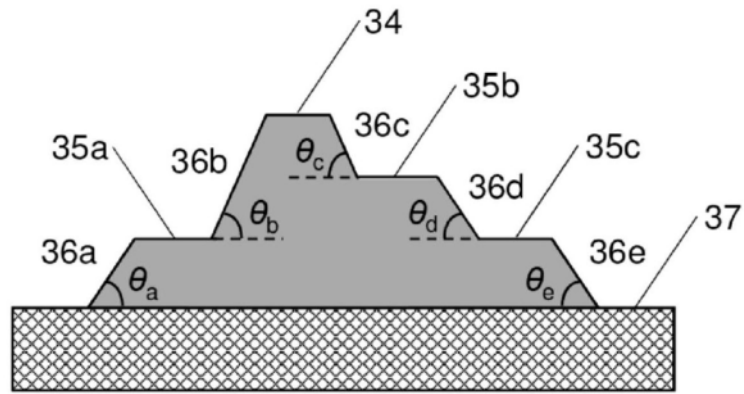


图1

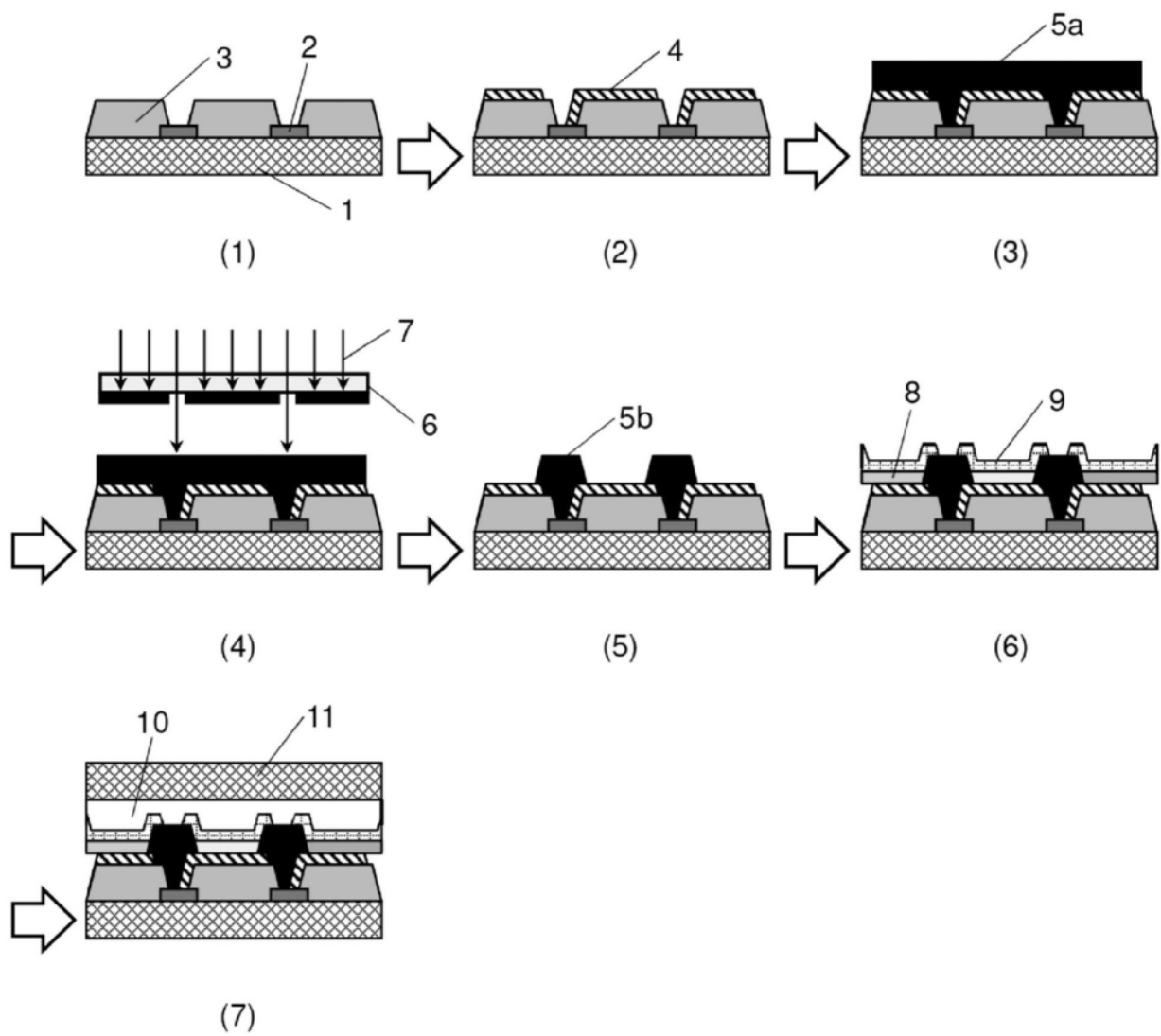


图2

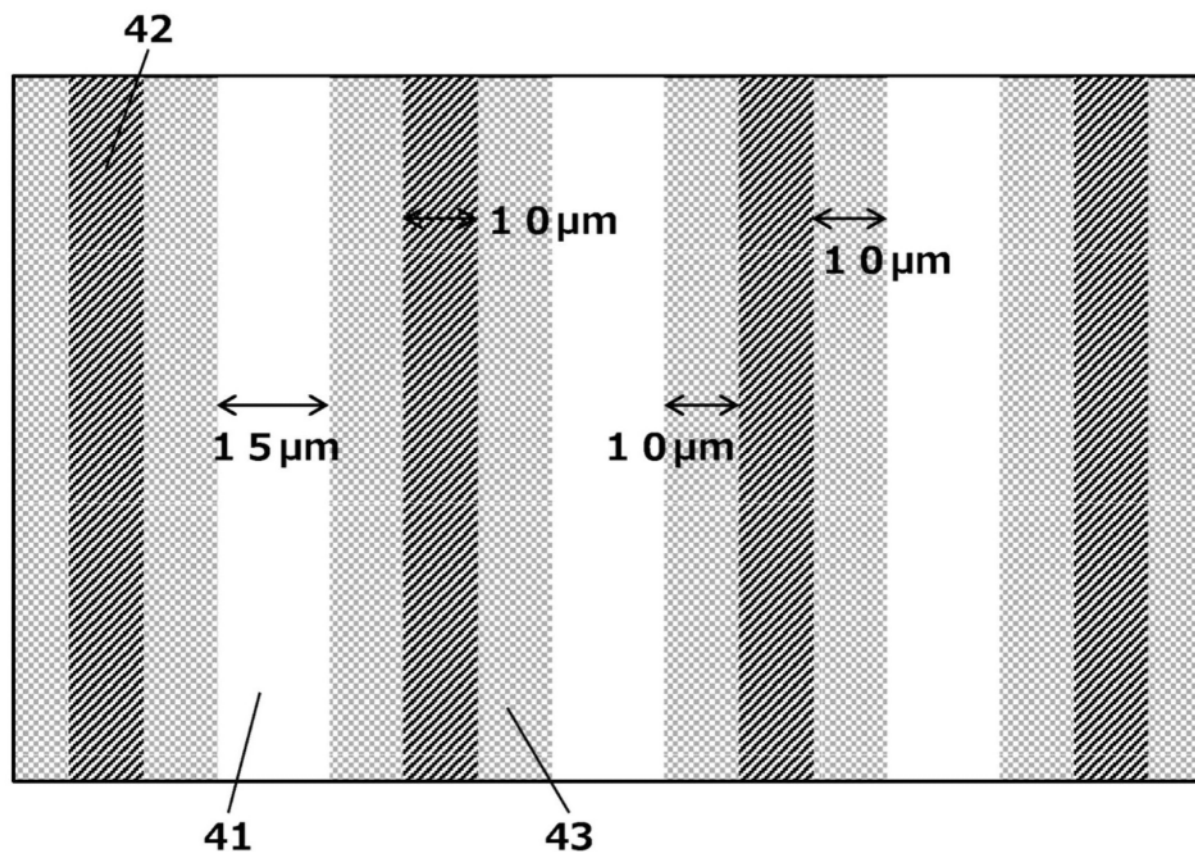


图3

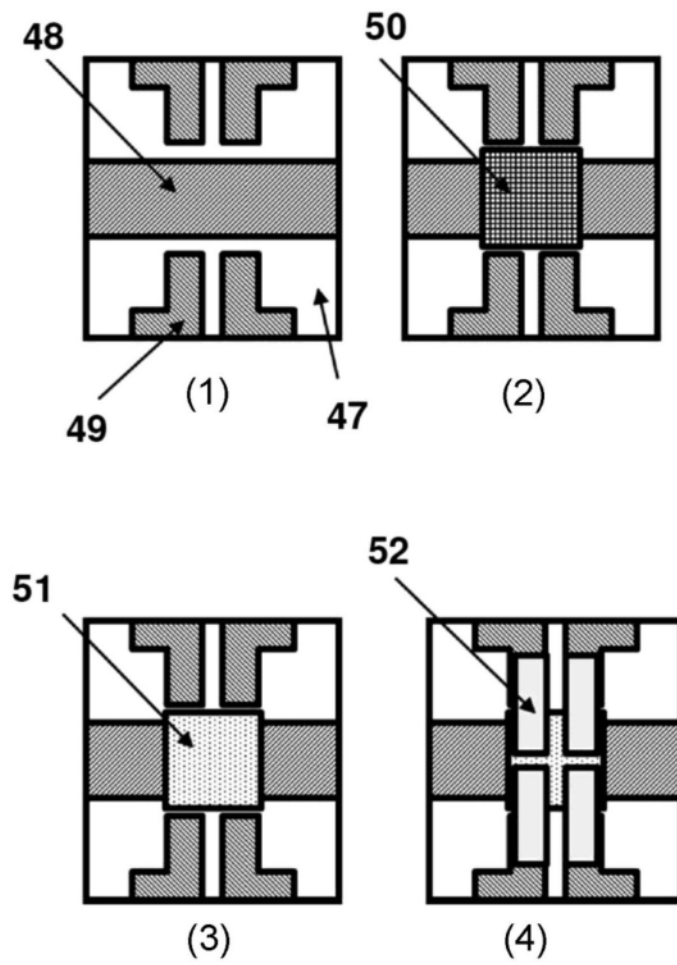


图4

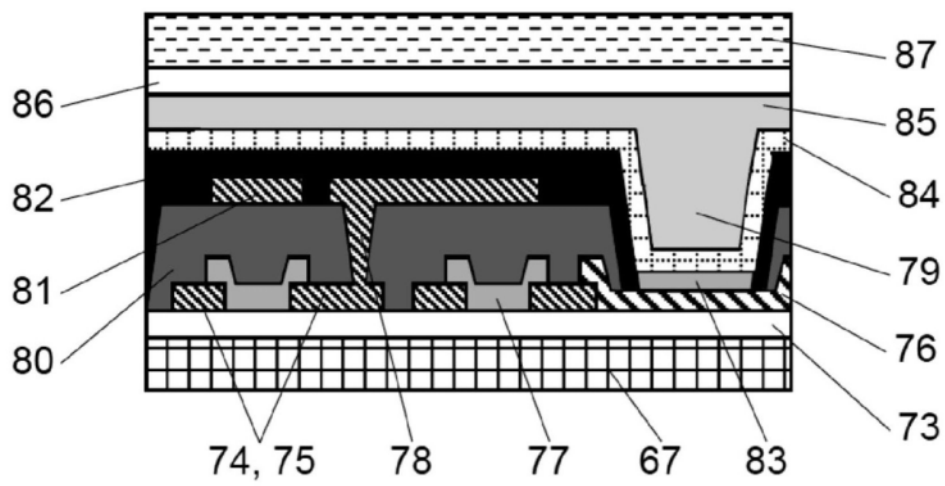


图5