



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115885196 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 31

(21) 申请号 202180050040.5

(22) 申请日 2021.08.12

(30) 优先权数据

2020-145875 2020.08.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.01.31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/029729 2021.08.12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/044824 JA 2022.03.03

(71) 申请人 住友化学株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 德田真芳 原田好宽 小松庆史

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 朝鲁门

(51) Int.Cl.

G02B 5/02 (2006.01)

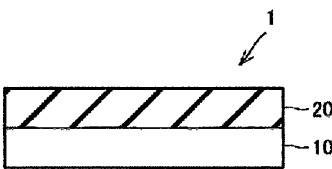
权利要求书1页 说明书40页 附图1页

(54) 发明名称

层叠体和显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种层叠体和包含该层叠体的显示装置,上述层叠体在基材层上具备含有光散射剂的树脂层,且抑制在树脂层中产生缺陷部。本发明提供一种层叠体和包含该层叠体的显示装置,上述层叠体包含基材层和配置在其至少一个表面上的树脂层,树脂层含有光散射剂(A),当将基材层的表面张力设为 σ_s (mN/m)、将树脂层的表面张力设为 σ_r (mN/m)时,上述层叠体满足下式: $|\sigma_s - \sigma_r| \leq 11.0$ 。



1. 一种层叠体, 包含基材层和配置在所述基材层的至少一个表面上的树脂层, 所述树脂层包含光散射剂 (A),
当将所述基材层的表面张力设为 σ_s mN/m, 将所述树脂层的表面张力设为 σ_r mN/m时, 满足下述式:
$$|\sigma_s - \sigma_r| \leq 11.0。$$
2. 根据权利要求1所述的层叠体, 其进一步满足下述式:
$$0.1 \leq |\sigma_s - \sigma_r|。$$
3. 根据权利要求1或2所述的层叠体, 其中, 所述表面张力 σ_s 为30mN/m以上。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的层叠体, 其中, 所述树脂层进一步包含量子点 (B)。
5. 根据权利要求1~4中任一项所述的层叠体, 其中, 所述树脂层是包含树脂 (C)、光聚合性化合物 (D) 和光聚合引发剂 (E) 的树脂组合物的固化物层。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的层叠体, 其中, 所述光散射剂 (A) 包含 TiO_2 的粒子。
7. 一种显示装置, 包含权利要求1~6中任一项所述的层叠体。

层叠体和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备树脂层的层叠体及包含该层叠体的显示装置。

背景技术

[0002] 专利文献1中记载了：通过在基板上形成含有量子点的固化性树脂组合物涂膜的工序、对涂膜照射放射线的工序、对照射了放射线的涂膜进行显影的工序以及对显影后的涂膜进行曝光的工序，由此，在基板上形成波长转换膜，并且使用该波长转换膜构成发光显示元件等。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2016-065178号公报

发明内容

[0006] 有时，通过使如专利文献1中记载的固化性树脂组合物那样的抗蚀剂组合物含有光散射剂，从而对由其形成的树脂层赋予光散射性，但根据本发明者等人的研究，发现当树脂层含有光散射剂时，尤其是在树脂层容易产生缺陷部。缺陷部是指在基材层上不存在树脂层而基材层的表面露出的区域或树脂层中相对极度薄膜化的区域。

[0007] 本发明的目的在于提供一种层叠体和包含该层叠体的显示装置，上述层叠体在基材层上具备含有光散射剂的树脂层，且抑制在树脂层中产生缺陷部。

[0008] 用于解决问题的方案

[0009] 本发明提供以下所示的层叠体和显示装置。

[0010] [1]一种层叠体，包含基材层和配置在上述基材层的至少一个表面上的树脂层，

[0011] 上述树脂层包含光散射剂(A)，

[0012] 当将上述基材层的表面张力设为 σ_s (mN/m)，将上述树脂层的表面张力设为 σ_r (mN/m)时，上述层叠体满足下述式：

[0013] $|\sigma_s - \sigma_r| \leq 11.0$ 。

[0014] [2]根据[1]所述的层叠体，其进一步满足下述式：

[0015] $0.1 \leq |\sigma_s - \sigma_r|$ 。

[0016] [3]根据[1]或[2]所述的层叠体，其中，上述表面张力 σ_s 为30mN/m以上。

[0017] [4]根据[1]～[3]中任一项所述的层叠体，其中，上述树脂层进一步包含量子点(B)。

[0018] [5]根据[1]～[4]中任一项所述的层叠体，其中，上述树脂层是包含树脂(C)、光聚合性化合物(D)和光聚合引发剂(E)的树脂组合物的固化物层。

[0019] [6]根据[1]～[5]中任一项所述的层叠体，其中，上述光散射剂(A)包含 TiO_2 的粒子。

[0020] [7]一种显示装置，包含[1]～[6]中任一项所述的层叠体。

[0021] 发明效果

[0022] 本发明可以提供一种层叠体和包含该层叠体的显示装置,上述层叠体在基材层上具备含有光散射剂的树脂层,且抑制在树脂层中产生缺陷部。

附图说明

[0023] 图1是表示本发明的层叠体的层构成的一个例子的剖面示意图。

具体实施方式

[0024] <层叠体>

[0025] [1]层叠体的构成和表面张力差 $\Delta\sigma$

[0026] 本发明的层叠体(以下也简称为“层叠体”)包含基材层和树脂层,上述树脂层配置在该基材层的至少一个表面上,且包含光散射剂(A)。层叠体中通常不存在介于基材层与树脂层之间的层,树脂层通常直接层叠在基材层上。

[0027] 图1是表示层叠体的层构成的一个例子的剖面示意图。图1所示的层叠体1包含基材层10、和配置在其一个表面上的树脂层20。树脂层20直接层叠在基材层10上。树脂层20包含光散射剂(A)。光散射剂(A)通常分散在树脂层20中。应予说明,树脂层20也可配置在基材层10的两面。

[0028] 树脂层20可进一步包含量子点(B)。在该情况下,树脂层20可通过照射紫外光或可见光而发出与该照射光不同波长的光。因此,包含量子点(B)的树脂层20可用作波长转换膜。通过选择量子点(B)的成分、粒径,从而可选择所发出的光的波长。

[0029] 在树脂层20包含量子点(B)的情况下,量子点(B)通常分散在树脂层20中。

[0030] 树脂层20也可不包含量子点(B)。在该情况下,树脂层20具有不对照射光进行波长转换就使与照射光相同波长的光散射射出的功能。另外,在该情况下,在本发明的层叠体中,在树脂层20中不易产生缺陷部,因此,光的出射面中的散射光的强度不易产生偏差。

[0031] 如图1所示,树脂层20可形成在基材层10的整面上,也可形成在基材层的表面的一部分上。形成在基材层的表面的一部分上的情况是指,例如树脂层20形成为图案状的情况。

[0032] 这里所说的树脂层形成在基材层的表面的一部分上的情况并不是指违背意图而产生的缺陷部,而是有意地(在设计上)在基材层的表面的一部分上形成树脂层的情况。

[0033] 当将基材层的表面张力设为 σ_s (mN/m),将树脂层的表面张力设为 σ_r (mN/m)时,本发明的层叠体满足下述式:

[0034] $|\sigma_s - \sigma_r| \leq 11.0$ 。

[0035] 通过满足上述式,基材层的表面与树脂层的表面容易融合,因此可得到树脂层中缺陷部少的层叠体。

[0036] 以下,也将上述式的左边 $|\sigma_s - \sigma_r|$ 表述为“ $\Delta\sigma$ ”(表面张力差)。

[0037] 就抑制缺陷部的观点而言, $\Delta\sigma$ 优选为10.8mN/m以下(例如10.5mN/m以下、10.0mN/m以下、9.5mN/m以下或9.0mN/m以下)。

[0038] 另一方面, $\Delta\sigma$ 通常为0.1mN/m以上,就树脂层的显影性的观点而言, $\Delta\sigma$ 优选为0.2mN/m以上,更优选为0.5mN/m以上,进一步优选为1.0mN/m以上。

[0039] σ_s 通常为10mN/m~60mN/m,就抑制缺陷部的观点而言,优选为15mN/m~55mN/m,更

优选为20mN/m~50mN/m,进一步优选为30mN/m~50mN/m。

[0040] σ_r 通常为15mN/m~50mN/m,就抑制缺陷部的观点而言,优选为20mN/m~45mN/m,更优选为25mN/m~40mN/m,进一步优选为30mN/m~40mN/m。

[0041] 本说明书中,基材层的表面张力 σ_s 是指基材层中配置树脂层的表面的表面张力。在基材层中配置有树脂层的情况下,可通过利用等离子等的灰化处理、利用药液的处理,从而以表面特性不发生变化的方式剥离树脂层,测定该剥离面,由此,将其设为表面张力 σ_s 。另外,以配置在基材层上的树脂层的外侧表面(与基材层侧相反一侧的表面)的表面张力作为该树脂层的表面张力 σ_r 。

[0042] 基材层中的配置树脂层的表面以及与其对置的表面的表面张力在不对这些表面进行后述的前处理或对这些表面进行了相同的前处理的情况下,通常是相同的。树脂层的外侧表面(与基材层侧相反一侧的表面)以及与其对置的表面的表面张力通常是相同的。

[0043] 表面张力 σ_s 和表面张力 σ_r 是25℃的值。表面张力 σ_s 和表面张力 σ_r 按照后述实施例一栏中的测定方法测定。

[0044] 就抑制缺陷部的观点而言,当将基材层相对于二碘甲烷的接触角设为 θ_s (°)、将树脂层相对于二碘甲烷的接触角设为 θ_r (°)时,本发明的层叠体优选为满足下述式:

[0045] $|\theta_s - \theta_r| \leq 21$ 。

[0046] 以下,也将上述式的左边 $|\theta_s - \theta_r|$ 表述为“ $\Delta\theta$ ”(接触角差)。

[0047] 就抑制缺陷部的观点而言, $\Delta\theta$ 更优选为20°以下,进一步优选为19.3°以下(例如15°以下、10°以下或5°以下)。

[0048] 另一方面, $\Delta\theta$ 通常为0.1°以上,就树脂层的显影性的观点而言, $\Delta\theta$ 优选为0.2°以上,更优选为0.3°以上,进一步优选为0.4°以上。

[0049] θ_s 通常为15°~75°,就抑制缺陷部的观点而言,优选为20°~70°,更优选为25°~60°,进一步优选为30°~60°,更进一步优选为30°~50°,特别优选为30°~45°。

[0050] θ_r 通常为20°~70°以下,就抑制缺陷部的观点而言,优选为30°~60°,更优选为40°~58°,也可以是50°以下。

[0051] 在本说明书中,基材层相对于二碘甲烷的接触角 θ_s 是指基材层中的用于配置树脂层的表面相对于二碘甲烷的接触角。在基材层中配置有树脂层的情况下,可通过利用等离子等的灰化处理、利用药液的处理,从而以表面特性不发生变化的方式剥离树脂层,测定该剥离面,由此,将其设为接触角 θ_s 。另外,以配置在基材层上的树脂层的外侧表面(与基材层侧相反一侧的表面)的接触角作为该树脂层相对于二碘甲烷的接触角 θ_r 。

[0052] 基材层中的配置树脂层的表面以及与其对置的表面相对于二碘甲烷的接触角在不对这些表面进行后述的前处理或对这些表面进行了相同的前处理的情况下,通常是相同的。树脂层的外侧表面(与基材层侧相反一侧的表面)以及与其对置的表面相对于二碘甲烷的接触角通常是相同的。

[0053] 接触角 θ_s 和接触角 θ_r 是25℃的值。接触角 θ_s 是在25℃的环境下,向基材层的配置树脂层的表面滴加1.0μL的二碘甲烷的液滴,使用接触角测定装置通过 $\theta/2$ 法进行测定。接触角 θ_r 是在25℃的环境下,向层叠体的树脂层的外侧表面(与基材层侧相反一侧的表面)滴加1.0μL的二碘甲烷的液滴,使用接触角测定装置通过 $\theta/2$ 法进行测定。

[0054] 树脂层中的缺陷部例如可通过以下方法进行评价。在黑色板上以基材层侧与黑色

板相接触的方式放置层叠体。从层叠体的上方朝向层叠体照射荧光灯的光,获取层叠体的从树脂层侧观察的图像。此时,树脂层的缺陷部由于在基材层上不存在树脂层或树脂层相对地极度薄膜化,因此看起来发黑。另一方面,不存在缺陷部的良好区域与黑色明显不同,根据树脂层中存在的光散射剂、量子点的种类,呈现白色、绿色、红色等色泽。通过使用图像处理软件算出在将呈现黑色色泽的区域与呈现黑色以外(白色、绿色、红色等色泽)的色泽的区域的合计设为100%时的、呈现黑色以外的色泽的区域的面积率,从而能够评价缺陷部。可以说,上述面积率越高,缺陷部越少。

[0055] 上述“树脂层相对地极度薄膜化”是指该树脂层的膜厚与树脂层整体的平均膜厚相比变得极度地薄,该膜厚例如为平均膜厚的10%以下。

[0056] 本发明的层叠体的上述面积率优选为50%以上,更优选为60%以上,进一步优选为70%以上,更进一步优选为80%以上,特别优选为90%以上,最优选为95%以上,也可以是100%。

[0057] [2]树脂组合物

[0058] 层叠体所具有的树脂层可由树脂组合物形成。例如,树脂层可通过包含如下工序的方法来形成,即,将树脂组合物涂布在基材层上的工序、以及根据需要实施的干燥工序。

[0059] 树脂组合物含有光散射剂(A)和树脂(C)。树脂组合物优选为如下固化性树脂组合物,即,除了包含光散射剂(A)和树脂(C)之外,还进一步包含光聚合性化合物(D)和光聚合引发剂(E)。

[0060] 树脂层优选为由固化性树脂组合物形成的固化物层。作为固化物层的树脂层可通过包含如下工序的方法来形成,即,将固化性树脂组合物涂布在基材层上的工序、根据需要实施的干燥工序、以及通过光的作用和根据需要的进一步的热的作用使其固化的工序。

[0061] 固化物层可形成在基材层的整个面上,也可作为固化图案形成在基材层的一部分上。在本说明书中,固化图案是固化物层的一个方式,是指形成为图案状的固化物层。

[0062] [2-1]光散射剂(A)

[0063] 树脂组合物含有1种或2种以上的光散射剂(A)。由该树脂组合物形成的树脂层中分散有光散射剂(A),可显示出光散射性。通过在树脂层中含有光散射剂(A),可控制该树脂层(波长转换膜等)的透光率、视角特性,或者可提高将树脂层作为围堰(bank)使用时或树脂层含有量子点(B)时的光的出射光强度。

[0064] 应予说明,本说明书中所说的“出射光强度”是指从树脂层出射的光的强度,可作亮度来测定。例如,“出射光强度”可包含如下两种光强度:从光源向树脂层入射的入射光从该入射光入射的一侧向该树脂层中对置的主面的与光源相反的一侧出射(例如,从背光单元的光源向树脂层入射的入射光向显示器侧出射)的光的强度;以及将通过从光源向树脂层入射的激发光而在树脂层内部量子点(B)所发出的荧光(内部发光)从树脂层向该树脂层中的对置的主面的其中一侧(例如,在背光单元中在树脂层的上方配置显示器的情况下,为显示器侧)提取时的提取出的光的强度。

[0065] 作为光散射剂(A),可举出金属或金属氧化物的粒子、玻璃粒子等无机粒子,就没有着色引起的吸收、仅具有散射效果为优选的观点而言,优选为金属氧化物的粒子。作为金属氧化物,可举出 TiO_2 、 SiO_2 、 BaTiO_3 、 ZnO 等,就有效率地使光散射的方面而言,优选为 TiO_2 的粒子。通常,上述无机粒子难以直接分散在溶剂中,因此通常使用后述的分散剂。但是,由

于比重大,因此容易在树脂组合物中沉降,有在树脂层中不均匀地分散的可能性,因此在基材层上的树脂层容易产生缺陷部。另外,通过光散射剂(A)在树脂层中的分散状态,也可使树脂层的表面张力发生变化。

[0066] 光散射剂(A)的粒径例如为 $0.03\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 左右,就提高光散射能、提高在树脂组合物中的分散性的观点而言,优选为 $0.05\mu\text{m}\sim 1\mu\text{m}$,更优选为 $0.05\mu\text{m}\sim 0.5\mu\text{m}$ 。

[0067] 作为光散射剂(A),也可使用利用分散剂预先在后述的溶剂(F)的一部分或全部中分散了光散射剂而得的光散射剂。作为分散剂,可使用市售品。

[0068] 作为市售品的例子,可举出:

[0069] BYK Chemie Japan CO.,LTD.制的DISPERBYK-101、102、103、106、107、108、109、110、111、116、118、130、140、154、161、162、163、164、165、166、170、171、174、180、181、182、183、184、185、190、192、2000、2001、2020、2025、2050、2070、2095、2150、2155;ANTI-TERRA-U、U100、203、204、250、;BYK-P104、P104S、P105、220S、6919;BYK-LPN6919、21116;LACTIMON、LACTIMON-WS;Bykumen等;

[0070] 日本路博润(Lubrizol)公司制的SOLSPERSE-3000、9000、13000、13240、13650、13940、16000、17000、18000、20000、21000、24000、26000、27000、28000、31845、32000、32500、32550、33500、32600、34750、35100、36600、38500、41000、41090、53095、55000、76500等;

[0071] BASF Corporation制的EFKA-46、47、48、452、4008、4009、4010、4015、4020、4047、4050、4055、4060、4080、4400、4401、4402、4403、4406、4408、4300、4310、4320、4330、4340、450、451、453、4540、4550、4560、4800、5010、5065、5066、5070、7500、7554、1101、120、150、1501、1502、1503等;

[0072] Ajinomoto Fine-Techno公司制造的Ajisper PA111、PB711、PB821、PB822、PB824等。

[0073] 树脂组合物中的光散射剂(A)的含有率相对于树脂组合物的固体成分的总量例如为0.001质量%~50质量%,就由树脂组合物形成的层的显影性和树脂层为波长转换膜的情况下的出射光强度(亮度)的观点以及提高光散射剂(A)的分散性的观点而言,优选为1质量%~30质量%,更优选为2质量%~10质量%。

[0074] 在本说明书中,固体成分的总量是指从树脂组合物所含的成分中除去后述的溶剂(F)后的成分的合计。树脂组合物的固体成分中的各成分的含有率可利用液相色谱法或气相色谱法等公知的分析手段进行测定。树脂组合物的固体成分中的各成分的含有率可根据该树脂组合物制备时的配合来算出。

[0075] 树脂层中的光散射剂(A)的含有率相对于树脂层的总量例如为0.001质量%~50质量%,就树脂层的显影性和树脂层为波长转换膜的情况下的出射光强度的观点以及提高光散射剂(A)的分散性的观点而言,优选为1质量%~30质量%,更优选为2质量%~10质量%。

[0076] 根据本发明,即便树脂层含有光散射剂(A),也能够减少基材层上的树脂层的缺陷部,得到出射光特性良好的层叠体。

[0077] [2-2]量子点(B)

[0078] 树脂组合物可包含1种或2种以上的量子点(B)。由包含量子点(B)的树脂组合物形

成的树脂层可通过照射紫外光或可见光而发出与该照射光不同波长的光。因此,包含量子点(B)的树脂层可用作波长转换膜。

[0079] 量子点(B)是粒径为1nm~100nm的半导体微粒,且是利用半导体的带隙、吸收紫外光或可见光而发光的微粒。

[0080] 作为量子点(B),可举出: CdS、CdSe、CdTe、ZnS、ZnSe、ZnTe、HgS、HgSe、HgTe、CdHgTe、CdSeS、CdSeTe、CdSTe、ZnSeS、ZnSeTe、ZnSTe、HgSeS、HgSeTe、HgSTe、CdZnS、CdZnSe、CdZnTe、CdHgS、CdHgSe、CdHgTe、HgZnS、HgZnSe、HgZnTe、CdZnSeS、CdZnSeTe、CdZnSTe、CdHgSeS、CdHgSeTe、CdHgSTe、HgZnSeS、HgZnSeTe、HgZnSTe等12族元素与16族元素的化合物; GaN、GaP、GaAs、AlN、AlP、AlAs、InN、InP、InAs、GaNP、GaNAS、GaPAS、AlNP、AlNAS、AlPAS、InNP、InNAS、InPAS、GaAlNP、GaAlNAS、GaAlPAS、GaInNP、GaInNAS、GaInPAS、InAlNP、InAlNAS、InAlPAS等13族元素与15族元素的化合物; PdS、PbSe等14族元素与16族元素的化合物等。

[0081] 在量子点(B)包含S或Se的情况下,可使用以金属氧化物或有机物进行了表面修饰的量子点。通过使用进行了表面修饰的量子点,可防止因树脂组合物中所包含的或可能包含的反应成分而导致S或Se被吸引。

[0082] 量子点(B)可组合上述化合物而形成核壳结构。作为这样的组合,可举出核是CdSe并且壳是ZnS的微粒等。

[0083] 量子点(B)的能量状态取决于其大小,因此通过改变粒径从而能够自由地选择发光波长。例如,在为仅由CdSe构成的量子点的情况下,粒径为2.3nm、3.0nm、3.8nm、4.6nm时的荧光光谱的峰值波长分别为528nm、570nm、592nm、637nm。

[0084] 另外,从量子点(B)发出的光的光谱宽度窄,通过组合这样的具有陡峭的峰的光,在包含由树脂组合物形成的树脂层的显示装置中,可扩大能够显示的色域。进而,量子点(B)的响应性高,可效率良好地利用从光源放射出的光。

[0085] 树脂组合物可含有仅1种通过从光源放射出的光而发出特定波长的光的量子点,也可组合含有2种以上的发出不同波长的光的量子点。作为上述特定波长的光,例如可举出红色光、绿色光、蓝色光。

[0086] 在树脂组合物含有量子点(B)的情况下,相对于树脂组合物的固体成分的总量,树脂组合物中的量子点(B)的含有率例如为1质量%~60质量%,优选为10质量%~50质量%,更优选为10质量%~40质量%。

[0087] 在树脂层含有量子点(B)的情况下,相对于树脂层的总量,树脂层中的量子点(B)的含有率例如为1质量%~60质量%,优选为10质量%~50质量%,更优选为10质量%~40质量%。

[0088] [2-3]有机配体

[0089] 在树脂组合物含有量子点(B)的情况下,作为量子点(B)的半导体粒子也可以在配位有有机配体的状态下存在于树脂组合物中。以下,也将配位有有机配体的半导体粒子称为含有配体的半导体粒子。配位于半导体粒子的配体例如可以是具有显示出对半导体粒子的配位能力的极性基团的有机化合物。有机配体可以是由于含有配体的半导体粒子的合成上的制约、或为了稳定化而添加的有机配体。例如,在日本专利特表2015-529698号公报中,就控制粒子尺寸的观点而言,含有配体的半导体粒子包含己酸作为有机配体,另外,出于合

成后的稳定化的目的,将有机配体取代为DDSA(十二烯基琥珀酸)。

[0090] 有机配体例如可配位于半导体粒子的表面。树脂组合物可含有1种或2种以上的有机配体。

[0091] 极性基团例如优选为选自硫醇基(-SH)、羧基(-COOH)和氨基(-NH₂)构成的组中的至少1种基团。选自该组中的极性基团在提高对半导体粒子的配位性方面是有利的。高配位性有助于改善树脂层(波长转换膜等)的颜色不均和/或改善树脂组合物的图案化性。其中,就得到出射光特性更优异的树脂层(波长转换膜等)的观点而言,极性基团更优选为选自硫醇基和羧基中的至少1种基团。有机配体可具有1个或2个以上的极性基团。

[0092] 有机配体例如可以是下述式(X):

[0093] X^A-R^X (X)

[0094] 所表示的有机化合物。式中, X^A 为上述极性基团, R^X 为可包含杂原子(N、O、S、卤素原子等)的1价的烃基。该烃基可具有1个或2个以上的碳-碳双键等不饱和键。该烃基可具有直链状、支链状或环状结构。该烃基的碳原子数例如为1~40以下,也可以是1~30以下。该烃基中所含的亚甲基可被-O-、-S-、-C(=O)-、-C(=O)-O-、-O-C(=O)-、-C(=O)-NH-、-NH-等取代。

[0095] 基团 R^X 也可包含极性基团。关于该极性基团的具体例,可引用极性基团 X^A 的上述记述。

[0096] 作为具有羧基作为极性基团 X^A 的有机配体的具体例,可举出:甲酸、乙酸、丙酸以及此外的饱和或不饱和脂肪酸。饱和或不饱和脂肪酸的具体例包含:丁酸、戊酸、己酸、辛酸、癸酸、月桂酸、肉豆蔻酸、十五酸、棕榈酸、十七酸、硬脂酸、花生酸、二十二酸、二十四酸等饱和脂肪酸;肉豆蔻油酸、棕榈油酸、油酸、二十碳烯酸、芥子酸、二十四碳烯酸等一元不饱和脂肪酸;亚麻油酸、 α -次亚麻油酸、 γ -次亚麻油酸、十八碳四烯酸、双高- γ -次亚麻油酸、花生油酸、二十碳四烯酸、二十二碳二烯酸、肾上腺酸(二十二碳四烯酸)等多元不饱和脂肪酸。

[0097] 具有硫醇基或氨基作为极性基团 X^A 的有机配体的具体例包含将以上所例示的具有羧基作为极性基团 X^A 的有机配体的羧基取代为硫醇基或氨基而成的有机配体。

[0098] 作为上述式(X)所表示的有机配体的优选例,可举出化合物(J-1)和化合物(J-2)。

[0099] [化合物(J-1)]

[0100] 化合物(J-1)是具有第1官能团和第2官能团的化合物。第1官能团为羧基(-COOH),第2官能团为羧基或硫醇基(-SH)。化合物(J-1)由于具有羧基和/或硫醇基,因此可成为配位于量子点(B)的配体。

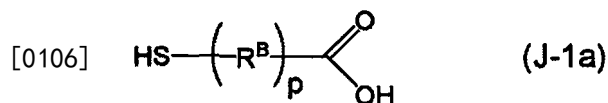
[0101] 树脂组合物可包含仅1种化合物(J-1),也可包含2种以上。

[0102] 通过使树脂组合物含有化合物(J-1),可充分加快该树脂组合物的显影速度,并且可提高由该树脂组合物形成的树脂层(波长转换膜等)的出射光强度。认为其原因在于:化合物(J-1)所具有的羧基和硫醇基均可对树脂组合物赋予基于碱性显影液的高的显影性,并且可良好地配位于量子点(B)而提高树脂组合物中的量子点(B)的分散性。尤其是,羧基提高基于碱性显影液的显影性的效果更高,硫醇基提高量子点(B)的分散性的效果更高。

[0103] 加快树脂组合物的显影速度也有助于提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度。认为其原因在于:可抑制显影工序中的水向树脂层的浸透。

[0104] 化合物(J-1)的一个例子为下述式(J-1a)所表示的化合物。化合物(J-1)也可以是式(J-1a)所表示的化合物的酸酐。

[0105] [化学式1]



[0107] [式中, R^B 表示2价烃基。于存在多个 R^B 的情况下,这些可以相同,也可以不同。上述烃基可具有1个以上的取代基。在存在多个取代基的情况下,这些可以相同,也可以不同,这些可彼此键合而与各自所键合的原子一同形成环。上述烃基中所含的 $-\text{CH}_2-$ 可被取代为 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CO}-$ 和 $-\text{NH}-$ 中的至少1个。]

[0108] p表示1~10的整数。]

[0109] 作为 R^B 所表示的2价烃基,例如可举出链状烃基、脂环式烃基、芳香族烃基等。

[0110] 作为链状烃基,例如可举出直链状或分支状的烷二基,其碳原子数通常为1~50,优选为1~20,更优选为1~10。

[0111] 作为脂环式烃基,例如可举出单环式或多环式的环烷二基,其碳原子数通常为3~50,优选为3~20,更优选为3~10。

[0112] 作为芳香族烃基,例如可举出单环式或多环式的芳烃二基,其碳原子数通常为6~20。

[0113] 作为上述烃基可具有的取代基,例如可举出:碳原子数1~50的烷基、碳原子数3~50的环烷基、碳原子数6~20的芳基、羧基、氨基、卤素原子等。

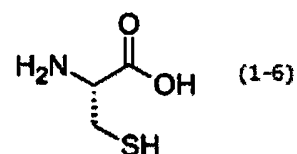
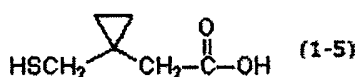
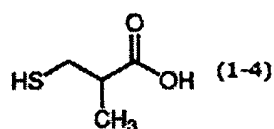
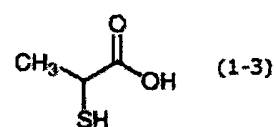
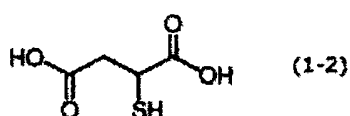
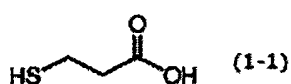
[0114] 上述烃基可具有的取代基优选为羧基、氨基或卤素原子。

[0115] 在上述烃基中所含的 $-\text{CH}_2-$ 被取代为 $-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-$ 和 $-\text{NH}-$ 中的至少1个的情况下,取代 $-\text{CH}_2-$ 的优选为 $-\text{CO}-$ 和 $-\text{NH}-$ 中的至少1个,更优选为 $-\text{NH}-$ 。

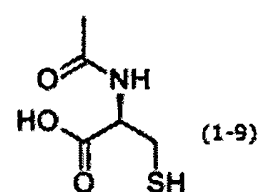
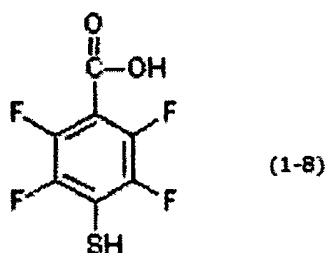
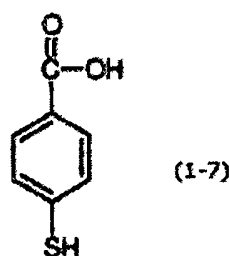
[0116] p优选为1或2。

[0117] 作为式(J-1a)所表示的化合物,例如可举出下述式(1-1)~式(1-9)所表示的化合物。

[0118] [化学式2]



[0119]



[0120] 如果以化学名来示出式(J-1a)所表示的化合物的具体例,例如可举出:巯基乙酸、

2-巯基丙酸、3-巯基丙酸、3-巯基丁酸、4-巯基丁酸、巯基琥珀酸、巯基硬脂酸、巯基辛酸、4-巯基苯甲酸、2,3,5,6-四氟-4-巯基苯甲酸、L-半胱氨酸、N-乙酰基-L-半胱氨酸、3-巯基丙酸3-甲氧基丁酯、3-巯基-2-甲基丙酸等。

[0121] 其中,优选为3-巯基丙酸、巯基琥珀酸。

[0122] 化合物(J-1)的另一个例子为多元羧酸化合物,优选可举出于上述式(J-1a)所表示的化合物中、式(J-1a)中的-SH被取代为羧基(-COOH)而成的化合物(J-1b)。

[0123] 作为化合物(J-1b),例如可举出以下化合物。

[0124] 琥珀酸、戊二酸、己二酸、八氟己二酸、壬二酸、十二烷二酸、十四烷二酸、十六烷二酸、十七烷二酸、十八烷二酸、十九烷二酸、十二氟辛二酸、3-乙基-3-甲基戊二酸、六氟戊二酸、反式-3-己烯二酸、癸二酸、十六氟癸二酸、乙炔二羧酸、反式-乌头酸、1,3-金刚烷二羧酸、双环[2.2.2]辛烷-1,4-二羧酸、顺式-4-环己烯-1,2-二羧酸、1,1-环丙烷二羧酸、1,1-环丁烷二羧酸、顺式-或反式-1,3-环己烷二羧酸、顺式-或反式-1,4-环己烷二羧酸、1,1-环戊烷二羧酸、1,2,3,4-环戊烷四羧酸、十氢-1,4-萘二羧酸、2,3-降冰片烷二羧酸、5-降冰片烯-2,3-二羧酸、邻苯二甲酸、3-氟邻苯二甲酸、间苯二甲酸、四氟间苯二甲酸、对苯二甲酸、四氟对苯二甲酸、2,5-二甲基对苯二甲酸、2,6-萘二羧酸、2,3-萘二羧酸、1,4-萘二羧酸、1,1'-二茂铁二羧酸、2,2'-联苯基二羧酸、4,4'-联苯基二羧酸、2,5-呋喃二羧酸、二苯甲酮-2,4'-二羧酸一水合物、二苯甲酮-4,4'-二羧酸、2,3-吡嗪二羧酸、2,3-吡啶二羧酸、2,4-吡啶二羧酸、3,5-吡啶二羧酸、2,5-吡啶二羧酸、2,6-吡啶二羧酸、3,4-吡啶二羧酸、吡唑-3,5-二羧酸一水合物、4,4'-二苯乙烯二羧酸、蒽醌-2,3-二羧酸、4-(羧基甲基)苯甲酸、白屈菜酸一水合物、偶氮苯-4,4'-二羧酸、偶氮苯-3,3'-二羧酸、氯桥酸、1H-咪唑-4,5-二羧酸、2,2-双(4-羧基苯基)六氟丙烷、1,10-双(4-羧基苯氧基)癸烷、二丙基丙二酸、二硫代乙二醇酸、3,3'-二硫代二丙酸、4,4'-二硫代二丁酸、4,4'-二羧基二苯基醚、4,4'-二羧基二苯基砜、乙二醇双(4-羧基苯基)醚、3,4-亚乙基二氧基噻吩-2,5-二羧酸、4,4'-亚异丙基二苯氧基乙酸、1,3-丙酮二羧酸、亚甲基二水杨酸、5,5'-硫代二水杨酸、三(2-羧基乙基)异氰脲酸酯、四氟琥珀酸、 $\alpha,\alpha,\alpha',\alpha'$ -四甲基-1,3-苯二丙酸、1,3,5-苯三羧酸等。

[0125] 就加快树脂组合物的显影速度的观点以及提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,化合物(J-1)的分子量优选为3000以下,更优选为2000以下,进一步优选为1000以下,再进一步优选为800以下,特别优选为500以下。化合物(J-1)的分子量通常为100以上。

[0126] 上述分子量可以是数均分子量,也可以是重均分子量。在该情况下,数均分子量和重均分子量分别是通过凝胶渗透层析(GPC)而测定的标准聚苯乙烯换算的数均分子量和重均分子量。

[0127] 在树脂组合物中,化合物(J-1)优选其至少一部分的分子配位于量子点(B),也可以是其所有或几乎所有的分子配位于量子点(B)。即,树脂组合物优选包含配位于量子点(B)的化合物(J-1),也可一并包含配位于量子点(B)的化合物(J-1)以及未配位于量子点(B)的化合物(J-1)。

[0128] 就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,包含配位于量子点(B)的化合物(J-1)是有利的。化合物(J-1)通常可经由第1官能团和/或第2官能团而配位于量子点(B)。化合物(J-1)例如可配位于量子点(B)的表

面。

[0129] 在树脂组合物包含量子点(B)和化合物(J-1)的情况下,树脂组合物中的化合物(J-1)相对于量子点(B)的含量比以质量比计优选为0.001~1,更优选为0.01~0.5,进一步优选为0.02~0.1。如果该含量比处于该范围,则就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,是有利的。

[0130] 在树脂组合物含有化合物(J-1)的情况下,关于树脂组合物中的化合物(J-1)的含有率,就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,相对于树脂组合物的固体成分的总量,优选为0.1质量%~20质量%,更优选为0.1质量%~10质量%,进一步优选为0.2质量%~8质量%,再进一步优选为0.2质量%~5质量%,特别优选为0.5质量%~4质量%。

[0131] [化合物(J-2)]

[0132] 化合物(J-2)是与化合物(J-1)不同的化合物(J-2),是包含聚亚烷基二醇结构且在分子末端具有极性基团的化合物。分子末端优选为化合物(J-2)中最长的碳链(碳链中的碳原子可被取代为氧原子等其他原子)的末端。

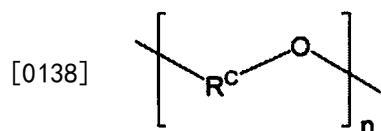
[0133] 树脂组合物可包含仅1种化合物(J-2),也可包含2种以上。

[0134] 应予说明,包含聚亚烷基二醇结构、且具有上述第1官能团和第2官能团的化合物属于化合物(J-1)。

[0135] 就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,树脂组合物可包含化合物(J-1)或化合物(J-2),也可包含化合物(J-1)和化合物(J-2)。

[0136] 聚亚烷基二醇结构是指下述式:

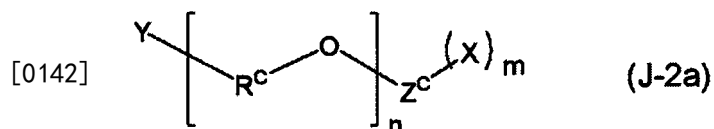
[0137] [化学式3]



[0139] 所表示的结构(n为2以上的整数)。式中, R^C 为亚烷基,例如可举出亚乙基、亚丙基等。

[0140] 作为化合物(J-2)的具体例,可举出下述式(J-2a)所表示的聚亚烷基二醇系化合物。

[0141] [化学式4]



[0143] 式(J-2a)中,X为极性基团,Y为1价基团, Z^C 为2价基团或3价基团。n为2以上的整数。m为1或2。 R^C 为亚烷基。

[0144] 在树脂组合物中,化合物(J-2)优选其至少一部分的分子配位于量子点(B),也可以是其所有或几乎所有的分子配位于量子点(B)。即,树脂组合物优选包含配位于量子点(B)的化合物(J-2),也可一并包含配位于量子点(B)的化合物(J-2)以及未配位于量子点(B)的化合物(J-2)。

[0145] 就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,包含配位于量子点(B)的化合物(J-2)是有利的。化合物(J-2a)通常可经由极性基团X而配位于量子点(B)。在基团Y包含极性基团的情况下,化合物(J-2a)也可经由基团Y的极性基团、或经由极性基团X和基团Y的极性基团而配位于量子点(B)。化合物(J-2)例如可配位于量子点(B)的表面。

[0146] 极性基团X优选为选自硫醇基(-SH)、羧基(-COOH)和氨基(-NH₂)构成的组中的至少1种基团。选自该组中的极性基团在提高对量子点(B)的配位性方面是有利的。其中,就提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,极性基团X更优选为选自硫醇基和羧基中的至少1种基团。

[0147] 基团Y为1价基团。基团Y没有特别限定,可举出可具有取代基(N、O、S、卤素原子等)的1价烃基。该烃基中所含的-CH₂-可被-O-、-S-、-C(=O)-、-C(=O)-O-、-O-C(=O)-、-C(=O)-NH-、-NH-等取代。

[0148] 上述烃基的碳原子数例如为1~12。该烃基也可具有不饱和键。

[0149] 作为基团Y,可举出:具有直链状、支链状或环状结构的碳原子数1~12的烷基;具有直链状、支链状或环状结构的碳原子数1~12的烷氧基等。该烷基和烷氧基的碳原子数优选为1~8,更优选为1~6,进一步优选为1~4。该烷基和烷氧基中所含的-CH₂-可被-O-、-S-、-C(=O)-、-C(=O)-O-、-O-C(=O)-、-C(=O)-NH-、-NH-等取代。其中,基团Y优选为碳原子数为1~4的直链状或支链状的烷氧基,更优选为碳原子数为1~4的直链状的烷氧基。

[0150] 基团Y可包含极性基团。作为该极性基团,可举出选自硫醇基(-SH)、羧基(-COOH)和氨基(-NH₂)中的至少1种基团。其中,如上所述,包含聚亚烷基二醇结构、且具有上述第1官能团和第2官能团的化合物属于化合物(J-1)。该极性基团优选配置于基团Y的末端。

[0151] 基团Z^C为2价基团或3价基团。基团Z^C没有特别限定,可举出可包含杂原子(N、O、S、卤素原子等)的2价烃基或3价烃基。该烃基的碳原子数例如为1~24。该烃基也可具有不饱和键。

[0152] 作为2价基团的基团Z^C,可举出:具有直链状、支链状或环状结构的碳原子数1~24的亚烷基;具有直链状、支链状或环状结构的碳原子数1~24的亚烯基等。该亚烷基和亚烯基的碳原子数优选为1~12,更优选为1~8,进一步优选为1~4。该亚烷基和亚烯基中所含的-CH₂-可被-O-、-S-、-C(=O)-、-C(=O)-O-、-O-C(=O)-、-C(=O)-NH-、-NH-等取代。作为3价基团的基团Z^C的例子,可举出从上述作为2价基团的基团Z^C中除去1个氢原子而成的基团。

[0153] 基团Z^C可具有支链结构。具有支链结构的基团Z^C也可在与包含上述式(J-2a)所表示的聚亚烷基二醇结构的支链不同的支链中,具有与上述式(J-2a)所表示的聚亚烷基二醇结构不同的聚亚烷基二醇结构。

[0154] 其中,基团Z^C优选为碳原子数为1~6的直链状或支链状的亚烷基,更优选为碳原子数为1~4的直链状的亚烷基。

[0155] R^C为亚烷基,优选为碳原子数为1~6的直链状或支链状的亚烷基,更优选为碳原子数为1~4的直链状的亚烷基。

[0156] 式(J-2a)中的n为2以上的整数,优选为2~540,更优选为2~120,进一步优选为2~60。

[0157] 化合物(J-2)的分子量例如可以是150~10000左右,就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,优选为150~5000,更优选为150~4000。

[0158] 上述分子量可以是数均分子量,也可以是重均分子量。在该情况下,数均分子量和重均分子量分别是通过GPC而测定的标准聚苯乙烯换算的数均分子量和重均分子量。

[0159] 在树脂组合物包含量子点(B)和化合物(J-2)的情况下,化合物(J-2)相对于树脂组合物中的量子点(B)的含量比以质量比计优选为0.001~2,更优选为0.01~1.5,进一步优选为0.1~1。如果该含量比处于该范围,则就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,是有利的。

[0160] 在树脂组合物含有化合物(J-2)的情况下,关于树脂组合物中的化合物(J-2)的含有率,就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,相对于树脂组合物的固体成分的总量,优选为0.1质量%~40质量%,更优选为0.1质量%~20质量%,进一步优选为1质量%~15质量%,再进一步优选为2质量%~10质量%。

[0161] 在树脂组合物包含化合物(J-1)和化合物(J-2)的情况下,化合物(J-2)相对于树脂组合物中的化合物(J-1)的含量比以质量比计优选为1~50,更优选为5~40,进一步优选为10~25。如果该含量比处于该范围,则就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,是有利的。

[0162] 树脂组合物可进一步含有化合物(J-1)和化合物(J-2)以外的化合物(J-3),其具有对量子点(B)的配位能力。

[0163] 作为化合物(J-3),可举出有机酸、有机胺化合物、硫醇化合物等。化合物(J-3)可以是由羧基和氨基或硫醇基改性的硅油等,通过使树脂组合物中含有这样的化合物(J-3),可调整树脂层的特性(表面张力 σ_r 、接触角 θ_r 等表面特性等)。

[0164] 在树脂组合物包含量子点(B)和化合物(J-3)的情况下,树脂组合物中的化合物(J-3)相对于量子点(B)的含量比以质量比计优选为0.001~2,更优选为0.01~1.5,进一步优选为0.1~1。如果该含量比处于该范围,则就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,是有利的。

[0165] 在树脂组合物含有化合物(J-3)的情况下,关于树脂组合物中的化合物(J-3)的含有率,就加快树脂组合物的显影速度的观点和提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,相对于树脂组合物的固体成分的总量,优选为0.1质量%~40质量%,更优选为0.1质量%~20质量%,进一步优选为0.2质量%~15质量%,再进一步优选为0.2质量%~10质量%。

[0166] 应予说明,化合物(J-3)中不含有光散射剂(A)、树脂(C)、光聚合性化合物(D)、光聚合引发剂(E)、光聚合引发助剂(E1)、溶剂(F)、抗氧化剂(G)和流平剂(H)。

[0167] 树脂组合物即使在不含有量子点(B)的情况下也可含有有机配体。通过使树脂组合物含有有机配体,可调整树脂层的特性(表面张力 σ_r 、接触角 θ_r 等表面特性等)。

[0168] [2-4]树脂(C)

[0169] 树脂组合物可包含1种或2种以上的树脂(C)。作为树脂(C),可举出以下的树脂[K1]~树脂[K4]等。

[0170] 树脂[K1]:选自不饱和羧酸和不饱和羧酸酐中的至少1种(a)(以下,也称为“(a)”.)、和能够与(a)共聚的单体(c)(但其与(a)不同。)(以下,也称为“(c)”.)的共聚物;

[0171] 树脂[K2]:使具有碳原子数2~4的环状醚结构与烯属不饱和键的单体(b)(以下,也称为“(b)”.)、和(a)与(c)的共聚物反应而成的树脂;

[0172] 树脂[K3]:使(a)、和(b)与(c)的共聚物反应而成的树脂;

[0173] 树脂[K4]:使(a)、和(b)与(c)的共聚物反应,进而与羧酸酐反应而成的树脂。

[0174] 作为(a),例如可举出:(甲基)丙烯酸、巴豆酸、邻、间、对乙烯基苯甲酸等不饱和单羧酸;

[0175] 马来酸、富马酸、柠康酸、中康酸、衣康酸、3-乙烯基邻苯二甲酸、4-乙烯基邻苯二甲酸、3,4,5,6-四氢邻苯二甲酸、1,2,3,6-四氢邻苯二甲酸、二甲基四氢邻苯二甲酸、1,4-环己烯二羧酸等不饱和二羧酸;

[0176] 甲基-5-降冰片烯-2,3-二羧酸、5-羧基双环[2.2.1]庚-2-烯、5,6-二羧基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-羧基-5-甲基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-羧基-5-乙基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-羧基-6-甲基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-羧基-6-乙基双环[2.2.1]庚-2-烯等含有羧基的双环不饱和化合物;

[0177] 马来酸酐、柠康酸酐、衣康酸酐、3-乙烯基邻苯二甲酸酐、4-乙烯基邻苯二甲酸酐、3,4,5,6-四氢邻苯二甲酸酐、1,2,3,6-四氢邻苯二甲酸酐、二甲基四氢邻苯二甲酸酐、5,6-二羧基双环[2.2.1]庚-2-烯酐等不饱和二羧酸酐;

[0178] 琥珀酸单(2-(甲基)丙烯酰基氧基乙基)酯、邻苯二甲酸单(2-(甲基)丙烯酰基氧基乙基)酯等2元以上的多元羧酸的不饱和单(甲基)丙烯酰基氧基烷基)酯;

[0179] 如 α -(羟基甲基)(甲基)丙烯酸这样的在同一分子中含有羟基和羧基的不饱和(甲基)丙烯酸酯等。

[0180] 在它们之中,就共聚反应性的方面或所得到的树脂(C)在碱性水溶液中的溶解性的方面而言,优选为(甲基)丙烯酸、马来酸酐等。

[0181] 在本说明书中,(甲基)丙烯酸是指丙烯酸和/或甲基丙烯酸。在“(甲基)丙烯酰基”、“(甲基)丙烯酸酯”等中也是同样的。

[0182] (b)是例如具有碳原子数2~4的环状醚结构(例如,选自环氧乙烷环、氧杂环丁烷环和四氢呋喃环中的至少1种)与烯属不饱和键的单体。(b)优选为具有碳原子数2~4的环状醚结构与(甲基)丙烯酰氧基的单体。

[0183] 作为(b),例如可举出:(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、(甲基)丙烯酸 β -甲基缩水甘油酯、(甲基)丙烯酸 β -乙基缩水甘油酯、缩水甘油基乙烯基醚、邻乙烯基苄基缩水甘油醚、间乙烯基苄基缩水甘油醚、对乙烯基苄基缩水甘油醚、 α -甲基-邻乙烯基苄基缩水甘油醚、 α -甲基-间乙烯基苄基缩水甘油醚、 α -甲基-对乙烯基苄基缩水甘油醚、2,3-双(缩水甘油基氧基甲基)苯乙烯、2,4-双(缩水甘油基氧基甲基)苯乙烯、2,5-双(缩水甘油基氧基甲基)苯乙烯、2,6-双(缩水甘油基氧基甲基)苯乙烯、2,3,4-三(缩水甘油基氧基甲基)苯乙烯、2,3,5-三(缩水甘油基氧基甲基)苯乙烯、2,3,6-三(缩水甘油基氧基甲基)苯乙烯、3,4,5-三(缩水甘油基氧基甲基)苯乙烯、2,4,6-三(缩水甘油基氧基甲基)苯乙烯等具有环氧乙烷环与烯属不饱和键的单体;

[0184] 3-甲基-3-甲基丙烯酰氧基甲基氧杂环丁烷、3-甲基-3-丙烯酰氧基甲基氧杂环丁

烷、3-乙基-3-甲基丙烯酰氧基甲基氧杂环丁烷、3-乙基-3-丙烯酰氧基甲基氧杂环丁烷、3-甲基-3-甲基丙烯酰氧基乙基氧杂环丁烷、3-甲基-3-丙烯酰氧基乙基氧杂环丁烷、3-乙基-3-甲基丙烯酰氧基乙基氧杂环丁烷、3-乙基-3-丙烯酰氧基乙基氧杂环丁烷等具有氧杂环丁烷环与烯属不饱和键的单体；

[0185] 丙烯酸四氢糠基酯(例如,Biscoat V#150,大阪有机化学工业株式会社制)、甲基丙烯酸四氢糠基酯等具有四氢呋喃环与烯属不饱和键的单体等。

[0186] 就树脂[K2]~树脂[K4]的制造时的反应性高且不易残存未反应的(b)的方面而言,作为(b),优选为具有环氧乙烷环与烯属不饱和键的单体。

[0187] 作为(c),例如可举出:(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸仲丁酯、(甲基)丙烯酸叔丁酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸十二烷基酯、(甲基)丙烯酸月桂基酯、(甲基)丙烯酸硬脂基酯、(甲基)丙烯酸环戊酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸2-甲基环己酯、(甲基)丙烯酸三环[5.2.1.0^{2,6}]癸烷-8-基酯(在该技术领域,作为惯用名而称为“(甲基)丙烯酸双环戊基酯”。另外,有时称为“(甲基)丙烯酸三环癸酯”。)、(甲基)丙烯酸三环[5.2.1.0^{2,6}]癸烯-8-基酯(在该技术领域,作为惯用名而称为“(甲基)丙烯酸双环戊烯基酯”。)、(甲基)丙烯酸二环戊基氧基乙酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸金刚烷基酯、(甲基)丙烯酸烯丙酯、(甲基)丙烯酸炔丙酯、(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸萘酯、(甲基)丙烯酸苄酯等(甲基)丙烯酸酯；

[0188] (甲基)丙烯酸2-羟基乙酯、(甲基)丙烯酸2-羟基丙酯等含羟基的(甲基)丙烯酸酯；

[0189] 马来酸二乙酯、富马酸二乙酯、衣康酸二乙酯等二羧酸二酯；

[0190] 双环[2.2.1]庚-2-烯、5-甲基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-乙基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-羟基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-羟基甲基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-(2'-羟基乙基)双环[2.2.1]庚-2-烯、5-甲氧基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-乙氧基双环[2.2.1]庚-2-烯、5,6-二羟基双环[2.2.1]庚-2-烯、5,6-二(羟基甲基)双环[2.2.1]庚-2-烯、5,6-二(2'-羟基乙基)双环[2.2.1]庚-2-烯、5,6-二甲氧基双环[2.2.1]庚-2-烯、5,6-二乙氧基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-羟基-5-甲基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-羟基-5-乙基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-羟基甲基-5-甲基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-叔丁氧基羰基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-环己基氧基羰基双环[2.2.1]庚-2-烯、5-苯氧基羰基双环[2.2.1]庚-2-烯、5,6-双(叔丁氧基羰基)双环[2.2.1]庚-2-烯、5,6-双(环己基氧基羰基)双环[2.2.1]庚-2-烯等双环不饱和化合物；

[0191] N-苯基马来酰亚胺、N-环己基马来酰亚胺、N-苄基马来酰亚胺、N-琥珀酰亚氨基-3-马来酰亚胺苯甲酸酯、N-琥珀酰亚氨基-4-马来酰亚胺丁酸酯、N-琥珀酰亚氨基-6-马来酰亚胺己酸酯、N-琥珀酰亚氨基-3-马来酰亚胺丙酸酯、N-(9-吡啶基)马来酰亚胺等二羰基酰亚胺衍生物；

[0192] 苯乙烯、 α -甲基苯乙烯、间甲基苯乙烯、对甲基苯乙烯、乙烯基甲苯、对甲氧基苯乙烯、丙烯腈、甲基丙烯腈、氯乙烯、偏二氯乙烯、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、乙酸乙烯酯、1,3-丁二烯、异戊二烯、2,3-二甲基-1,3-丁二烯等。

[0193] 这些中,就共聚反应性和树脂(C)的耐热性的方面而言,优选为苯乙烯、乙烯基甲苯、N-苯基马来酰亚胺、N-环己基马来酰亚胺、N-苄基马来酰亚胺、双环[2.2.1]庚-2-烯等。

[0194] 在构成树脂[K1]的总结构单元中,树脂[K1]中来自它们各自的结构单元的比率优

选为:

[0195] 来自 (a) 的结构单元:2摩尔%~60摩尔%,

[0196] 来自 (c) 的结构单元:40摩尔%~98摩尔%

[0197] 更优选为:

[0198] 来自 (a) 的结构单元:10摩尔%~50摩尔%

[0199] 来自 (c) 的结构单元:50摩尔%~90摩尔%。

[0200] 如果树脂[K1]的结构单元的比率处于上述范围,则有树脂组合物的保存稳定性、所得到的树脂层的显影性和耐溶剂性优异的倾向。

[0201] 树脂[K1]例如可参考文献“高分子合成的实验法”(天津隆行著,化学同人发行所公司,第1版第1次印刷,1972年3月1日发行)中记载的方法以及该文献中记载的引用文献而制造。

[0202] 具体而言,可举出如下方法:将规定量的(a)和(c)、聚合引发剂以及溶剂等放入至反应容器中,例如利用氮气对氧气进行取代,由此设为脱氧环境,在搅拌的同时进行加热和保温。

[0203] 这里所使用的聚合引发剂和溶剂没有特别限定,可以使用该领域中通常所使用的聚合引发剂和溶剂。例如,作为聚合引发剂,可举出偶氮化合物(2,2'-偶氮双异丁腈、2,2'-偶氮双(2,4-二甲基戊腈)等)、有机过氧化物(过氧化苯甲酰等);作为溶剂,只要为溶解各单体的溶剂即可,可举出后述的作为树脂组合物中可包含的溶剂(F)的溶剂等。

[0204] 所得到的共聚物可直接使用反应后的溶液,也可以使用经浓缩或稀释的溶液,也可以使用通过再沉淀等方法而以固体(粉体)的形式提取的溶液。如果使用后述的溶剂(F)作为聚合时的溶剂,则可将反应后的溶液直接用于树脂组合物的制备中,因此可使树脂组合物的制造工序简化。

[0205] 树脂[K2]可通过如下方式来制造:对于(a)与(c)的共聚物,使(b)所具有的碳原子数2~4的环状醚加成于(a)所具有的羧酸和/或羧酸酐。

[0206] 首先,以与作为树脂[K1]的制造方法而记载的方法相同的方式制造(a)与(c)的共聚物。在该情况下,来自各自的结构单元的比率优选为与树脂[K1]中所述的比率相同。

[0207] 接着,使(b)所具有的碳原子数2~4的环状醚与上述共聚物中的来自(a)的羧酸和/或羧酸酐的一部分反应。

[0208] 在制造(a)与(c)的共聚物之后,将烧瓶内环境从氮气取代为空气,在(b)、羧酸或羧酸酐与环状醚的反应催化剂(例如有机磷化合物、金属络合物、胺化合物等)和阻聚剂(例如对苯二酚等)等的存在下,例如于60℃~130℃反应1~10小时,由此可制造树脂[K2]。

[0209] 相对于(a)100摩尔,(b)的使用量优选为5摩尔~80摩尔,更优选为10摩尔~75摩尔。通过设为该范围,从而有树脂组合物的保存稳定性、所得到树脂层的显影性、以及树脂层的耐溶剂性、耐热性和机械强度的平衡变良好的倾向。

[0210] 作为反应催化剂的有机磷化合物,例如可举出三苯基膦等。作为反应催化剂的胺化合物,例如能够使用脂肪族叔胺化合物或脂肪族季铵盐化合物等,作为其具体例,例如可举出:三(二甲基氨基甲基)苯酚、三乙胺、四丁基溴化铵、四丁基氯化铵等。就树脂层的显影性和树脂层为后述的波长转换膜时的该波长转换膜的出射光强度的观点而言,反应催化剂优选为有机磷化合物。

[0211] 相对于(a)、(b)和(c)的合计量100质量份,反应催化剂的使用量优选为0.001质量份~5质量份。

[0212] 相对于(a)、(b)和(c)的合计量100质量份,阻聚剂的使用量优选为0.001质量份~5质量份。

[0213] 加入方法、反应温度和时间等反应条件可考虑制造装置、聚合所带来的发热量等而适当调整。应予说明,可以与聚合条件同样地,考虑制造装置、聚合所带来的发热量等而适当调整加入方法、反应温度。

[0214] 关于树脂[K3],作为第一阶段,以与上述树脂[K1]的制造方法相同的方式得到(b)与(c)的共聚物。与上述同样地进行,所得到的共聚物可直接使用反应后的溶液,也可以使用经浓缩或稀释的溶液,也可以使用通过再沉淀等方法而以固体(粉体)的形式提取的溶液。

[0215] 相对于构成上述共聚物的总结构单元的合计摩尔数,来自(b)和(c)的结构单元的比率分别优选为:

[0216] 来自(b)的结构单元:5摩尔%~95摩尔%

[0217] 来自(c)的结构单元:5摩尔%~95摩尔%

[0218] 更优选为:

[0219] 来自(b)的结构单元:10摩尔%~90摩尔%

[0220] 来自(c)的结构单元:10摩尔%~90摩尔%。

[0221] 树脂[K3]可通过如下方式而得到:以与树脂[K2]的制造方法相同的条件,使(a)所具有的羧酸或羧酸酐和(b)与(c)的共聚物所具有的来自(b)的环状醚反应。

[0222] 相对于(b)100摩尔,和上述共聚物反应的(a)的使用量优选为5摩尔~80摩尔。

[0223] 树脂[K4]为进一步使羧酸酐与树脂[K3]反应而成的树脂。使羧酸酐与羟基进行反应,该羟基是通过环状醚与羧酸或羧酸酐的反应而产生的。

[0224] 作为羧酸酐,例如可举出:马来酸酐、柠康酸酐、衣康酸酐、3-乙烯基邻苯二甲酸酐、4-乙烯基邻苯二甲酸酐、3,4,5,6-四氢邻苯二甲酸酐、1,2,3,6-四氢邻苯二甲酸酐、二甲基四氢邻苯二甲酸酐、5,6-二羧基双环[2.2.1]庚-2-烯酐等。

[0225] 相对于(a)的使用量1摩尔,羧酸酐的使用量优选为0.5摩尔~1摩尔以下。

[0226] 作为树脂[K1]、树脂[K2]、树脂[K3]和树脂[K4],例如可举出:(甲基)丙烯酸苄基酯/(甲基)丙烯酸共聚物、苯乙烯/(甲基)丙烯酸共聚物等树脂[K1];

[0227] 对(甲基)丙烯酸苄基酯/(甲基)丙烯酸共聚物加成(甲基)丙烯酸缩水甘油酯而成的树脂、对(甲基)丙烯酸三环癸酯/苯乙烯/(甲基)丙烯酸共聚物加成(甲基)丙烯酸缩水甘油酯而成的树脂、对(甲基)丙烯酸三环癸酯/(甲基)丙烯酸苄基酯/(甲基)丙烯酸共聚物加成(甲基)丙烯酸缩水甘油酯而成的树脂等树脂[K2];使(甲基)丙烯酸与(甲基)丙烯酸三环癸酯/(甲基)丙烯酸缩水甘油酯的共聚物进行反应而成的树脂、使(甲基)丙烯酸与(甲基)丙烯酸三环癸酯/苯乙烯/(甲基)丙烯酸缩水甘油酯的共聚物进行反应而成的树脂等树脂[K3];使(甲基)丙烯酸与(甲基)丙烯酸三环癸酯/(甲基)丙烯酸缩水甘油酯的共聚物进行反应而得到树脂,并使得到的树脂进而与四氢邻苯二甲酸酐反应而成的树脂等树脂[K4]等。

[0228] 其中,树脂(C)优选为包含选自树脂[K2]、树脂[K3]和树脂[K4]中的至少1种。

[0229] 作为树脂(C)的进一步的例子,可举出日本专利特开2018-123274号公报中记载的碱溶性树脂。

[0230] 树脂(C)可包含选自上述树脂[K1]、树脂[K2]、树脂[K3]、树脂[K4]和日本专利特开2018-123274号公报中记载的碱溶性树脂中的1种以上。

[0231] 作为树脂(C)的进一步的例子,可举出聚亚烷基二醇化合物。作为聚亚烷基二醇化合物,可举出聚乙二醇、聚丙二醇等。当树脂组合物进一步包含量子点(B)时,聚亚烷基二醇化合物可以提高树脂组合物中的量子点(B)的分散性,是有利的。

[0232] 树脂(C)的通过GPC而测定的标准聚苯乙烯换算的重均分子量优选为9000以下。通过使树脂(C)具有上述重均分子量,可提高树脂层的显影速度,并且当树脂层是波长转换膜时,有可得到高出射光强度的波长转换膜的倾向。

[0233] 树脂(C)的标准聚苯乙烯换算的重均分子量例如为1000~9000,就树脂层的显影速度和波长转换膜的出射光强度的观点而言,优选为2000~8500,更优选为3000~8500。

[0234] 树脂(C)的标准聚苯乙烯换算的重均分子量是按照后述的实施例一栏中的测定方法来测定。

[0235] 出于将树脂(C)的重均分子量设为上述范围的目的,可将使用的原料的选择、加入方法、反应温度和时间等反应条件适宜地组合并进行调整。

[0236] 通过GPC测定的树脂(C)的分子量分布[重均分子量(Mw)/数均分子量(Mn)]例如为1.0~6.0,就树脂层的显影性的观点而言,优选为1.2~4.0。

[0237] 关于树脂(C)的酸值,以固体成分为基准,优选为90mgKOH/g~150mgKOH/g。在酸值小于90mgKOH/g的情况下,树脂层相对于碱性显影液的溶解性变低,有在基板上残留残渣的担忧,在酸值超过150mgKOH/g的情况下,引起显影后的树脂层剥离的可能性变高。

[0238] 就树脂层的显影性的观点而言,树脂(C)的酸值优选为95mgKOH/g~140mgKOH/g,更优选为100mgKOH/g~130mgKOH/g。

[0239] 酸值是作为中和树脂(C)1g所需的氢氧化钾的量(mg)而测定的值,例如可通过使用氢氧化钾水溶液进行滴定来求出。树脂(C)的酸值按照后述的实施例一栏中的测定方法来测定。

[0240] 树脂(C)可包含双键当量例如为300g/eq~2000g/eq、优选为500g/eq~1500g/eq的树脂。通过使树脂(C)包含具有300g/eq~2000g/eq的双键当量的树脂,从而有如下倾向:容易防止在制造固化图案的工序中被消光的现象。在树脂(C)包含具有超过2000g/eq的双键当量的树脂的情况下,有如下倾向:树脂(C)有效地保护量子点(B)的能力降低。在树脂(C)包含具有小于300g/eq的双键当量的树脂的情况下,有如下倾向:固化图案在显影时未溶解而容易剥离。

[0241] 作为具有300g/eq~2000g/eq的双键当量的树脂,可举出(甲基)丙烯酸系树脂。树脂(C)优选包含(甲基)丙烯酸系树脂。

[0242] 在树脂组合物含有光散射剂(A)且不含有量子点(B)的情况下,树脂组合物中的树脂(C)的含有率相对于树脂组合物的固体成分的总量例如为5质量%~80质量%,优选为10质量%~70质量%,更优选为15质量%~65质量%。在树脂(C)的含有率为上述范围以内的情况下,存在光散射剂(A)容易分散,且在制造固化图案的工序中容易将出射光强度维持得高的倾向。

[0243] 在树脂组合物含有光散射剂(A)和量子点(B)的情况下,树脂组合物中的树脂(C)的含有率相对于树脂组合物的固体成分的总量例如为5质量%~80质量%,优选为10质量%~65质量%,更优选为15质量%~45质量%。在树脂(C)的含有率为上述范围以内的情况下,存在光散射剂(A)和量子点(B)容易分散,且在制造后述的固化图案的工序中容易将出射光强度维持得高的倾向。

[0244] 在树脂组合物含有光散射剂(A)、进一步含有后述的光聚合性化合物(D)且不含有量子点(B)时,树脂(C)相对于光聚合性化合物(D)的质量比(固体成分比)例如为1以上,就树脂层的显影性的观点而言,优选为1.5~3.5。

[0245] 在树脂组合物含有光散射剂(A)、量子点(B)和光聚合性化合物(D)时,树脂(C)相对于光聚合性化合物(D)的质量比(固体成分比)例如为1以上,就树脂层的显影性的观点而言,优选为2.5~5.5。

[0246] 应予说明,通过在树脂(C)中导入氟原子、硅氧烷键,从而可减小树脂层的表面张力 σ_r 。

[0247] [2-5]光聚合性化合物(D)

[0248] 树脂组合物可含有1种或2种以上的光聚合性化合物(D)。进一步包含光聚合性化合物(D)和后述的光聚合引发剂(E)的树脂组合物显示出固化性。光聚合性化合物(D)是可通过从后述的光聚合引发剂(E)产生的活性自由基、酸等而聚合的化合物,例如可举出具有烯属不饱和键的化合物等,优选为(甲基)丙烯酸酯化合物。

[0249] 其中,光聚合性化合物(D)优选为具有3个以上的烯属不饱和键的聚合性化合物。作为这样的聚合性化合物,例如可举出:三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇八(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇七(甲基)丙烯酸酯、四季戊四醇十(甲基)丙烯酸酯、四季戊四醇九(甲基)丙烯酸酯、异氰脲酸三(2-(甲基)丙烯酰氧基乙基)酯、乙二醇改性季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、乙二醇改性二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、丙二醇改性季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、丙二醇改性二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯等。

[0250] 光聚合性化合物(D)的重均分子量优选为150~2900,更优选为250~1500。

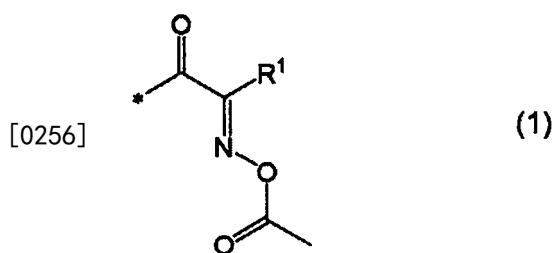
[0251] 在树脂组合物含有光聚合性化合物(D)的情况下,相对于树脂组合物的固体成分的总量,树脂组合物中的光聚合性化合物(D)的含有率优选为7质量%~60质量%,更优选为10质量%~45质量%,进一步优选为13质量%~30质量%。如果光聚合性化合物(D)的含有率在上述范围内,则存在固化图案的残膜率和固化图案的耐化学性进一步提高的倾向。

[0252] [2-6]光聚合引发剂(E)

[0253] 树脂组合物含有光聚合性化合物(D)时,通常树脂组合物进一步包含1种或2种以上的光聚合引发剂(E)。光聚合引发剂(E)是通过光或热的作用产生活性自由基、酸等而能够引发聚合的化合物。

[0254] 光聚合引发剂(E)优选为含有具有下述式(1)所表示的第1分子结构的𐀀化合物。以下,也将该𐀀化合物称为“𐀀化合物(1)”。

[0255] [化学式5]



[0257] 就提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,含有脞化合物(1)作为光聚合引发剂(E)是有利的。推测能够起到这样的效果的一个原因在于:由于脞化合物(1)所具有的特有的分子结构,脞化合物(1)的吸收波长在脞化合物(1)使光聚合开始时所必需的脞化合物(1)开裂(分解)前后大幅变化,所以脞化合物(1)的光自由基聚合引发能力高。

[0258] 式(1)中, R^1 表示 R^{11} 、 OR^{11} 、 COR^{11} 、 SR^{11} 、 $CONR^{12}R^{13}$ 或CN。

[0259] R^{11} 、 R^{12} 和 R^{13} 分别独立地表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳烷基或碳原子数2~20的杂环基。

[0260] R^{11} 、 R^{12} 或 R^{13} 所表示的基团的氢原子可以被 OR^{21} 、 COR^{21} 、 SR^{21} 、 $NR^{22}Ra^{23}$ 、 $CONR^{22}R^{23}$ 、 $NR^{22}-OR^{23}$ 、 $-N(COR^{22})-OCOR^{23}$ 、 $-C(=N-OR^{21})-R^{22}$ 、 $-C(=N-OCOR^{21})-R^{22}$ 、CN、卤素原子或 $COOR^{21}$ 取代。

[0261] R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 分别独立地表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳烷基或碳原子数2~20的杂环基。

[0262] R^{21} 、 R^{22} 或 R^{23} 所表示的基团的氢原子可以被CN、卤素原子、羟基或羧基取代。

[0263] 在 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 或 R^{23} 所表示的基团具有亚烷基部分的情况下,该亚烷基部分可被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-NR^{24}-$ 、 $-NR^{24}CO-$ 、 $-NR^{24}COO-$ 、 $-OCONR^{24}-$ 、 $-SCO-$ 、 $-COS-$ 、 $-OCS-$ 或 $-CSO-$ 中断1~5次。

[0264] R^{24} 表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳烷基或碳原子数2~20的杂环基。

[0265] 在 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 或 R^{23} 所表示的基团具有烷基部分的情况下,该烷基部分可以是支链状,也可以是环状,另外, R^{12} 与 R^{13} 以及 R^{22} 与 R^{23} 也可分别一起形成环。

[0266] *表示与脞化合物(1)所具有的第1分子结构以外的其他分子结构即第2分子结构的键合位点。

[0267] 作为式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 和 R^{24} 所表示的碳原子数1~20的烷基,例如可举出:甲基、乙基、丙基、异丙基、丁基、异丁基、仲丁基、叔丁基、戊基、异戊基、第三戊基、己基、庚基、辛基、异辛基、2-乙基己基、第三辛基、壬基、异壬基、癸基、异癸基、十一烷基、十二烷基、十四烷基、十六烷基、十八烷基、二十基、环戊基、环己基、环己基甲基、环己基乙基等。

[0268] 作为式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 和 R^{24} 所表示的碳原子数6~30的芳基,例如可举出苯基、甲苯基、二甲苯基、乙基苯基、萘基、蒽基、菲基、被上述烷基取代1个以上的苯基、联苯基、萘基、蒽基等。

[0269] 作为式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 和 R^{24} 所表示的碳原子数7~30的芳烷基,例如可举出苄基、 α -甲基苄基、 α,α -二甲基苄基、苯基乙基等。

[0270] 作为式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 和 R^{24} 所表示的碳原子数2~20的杂环基,例如可举出吡啶基、嘧啶基、呋喃基、噻吩基、四氢呋喃基、二氧代环戊烷基、苯并恶唑-2-基、

四氢吡喃基、吡咯啉基、咪唑啉基、吡唑啉基、四氢噻唑基、异四氢噻唑基、恶唑啉基、异恶唑啉基、哌啉基、哌嗪基、吗啉基等,优选为5~7元杂环。

[0271] 式(1)中的 R^{12} 与 R^{13} 和 R^{22} 与 R^{23} 分别可一起形成环是指, R^{12} 与 R^{13} 和 R^{22} 与 R^{23} 分别可一起与所连接的氮原子、碳原子或氧原子一同形成环。

[0272] 作为式(1)中的 Ra^{12} 与 Ra^{13} 和 Ra^{22} 与 Ra^{23} 可一起形成的环,例如可举出环戊烷环、环己烷环、环戊烯环、苯环、哌啉环、吗啉环、内酯环、内酰胺环等,优选为5~7元环。

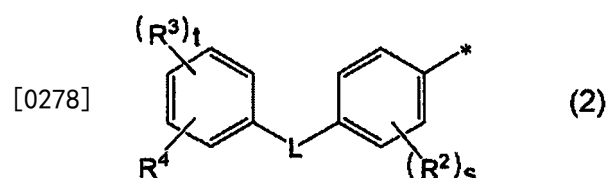
[0273] 作为式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 中可作为取代基而具有的卤素原子,可举出氟原子、氯原子、溴原子和碘原子。

[0274] 式(1)中的 R^1 优选为 R^{11} ,更优选为碳原子数1~20的烷基,进一步优选为碳原子数1~10的烷基,再进一步优选为碳原子数1~6的烷基。

[0275] 与式(1)所表示的第1分子结构连结的第2分子结构的一例是下述式(2)所表示的结构。第2分子结构是指胍化合物(1)所具有的上述第1分子结构以外的其他分子结构部分。

[0276] 式(2)中用“*”表示的键合位点与式(1)中用“*”表示的键合位点直接键合。即,在第2分子结构是式(2)所表示的结构的情况下,式(2)中的具有“-*”的苯环与式(1)中的具有“-*”的羰基直接键合。

[0277] [化学式6]



[0279] 式(2)中, R^2 和 R^3 分别独立地表示 R^{11} 、 OR^{11} 、 SR^{11} 、 COR^{11} 、 $CONR^{12}R^{13}$ 、 $NR^{12}COR^{11}$ 、 $OCOR^{11}$ 、 $COOR^{11}$ 、 $SCOR^{11}$ 、 $OCSR^{11}$ 、 $COSR^{11}$ 、 $CSOR^{11}$ 、CN或卤素原子。

[0280] 在存在多个 R^2 时,它们可以相同,也可以不同。

[0281] 在存在多个 R^3 时,它们可以相同,也可以不同。

[0282] R^{11} 、 R^{12} 和 R^{13} 表示与上述相同的含义。

[0283] s和t分别独立地表示0~4的整数。

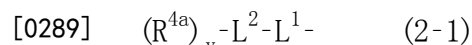
[0284] L表示硫原子、 $CR^{31}R^{32}$ 、CO或 NR^{33} 。

[0285] R^{31} 、 R^{32} 和 R^{33} 分别独立地表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基或碳原子数7~30的芳烷基。

[0286] 在 R^{31} 、 R^{32} 或 R^{33} 所表示的基团具有烷基部分的情况下,该烷基部分可以是支链状,也可以是环状, R^{31} 、 R^{32} 和 R^{33} 也可分别独立地与邻接的任一苯环一起形成环。

[0287] R^4 表示羟基、羧基或下述式(2-1)

[0288] [化学式7]



[0290] (式(2-1)中, L^1 表示-O-、-S-、 $-NR^{22}-$ 、 $-NR^{22}CO-$ 、 $-SO_2-$ 、-CS-、-OCO-或-COO-。

[0291] R^{22} 表示与上述相同的含义。

[0292] L^2 表示从碳原子数1~20的烷基中除去v个氢原子后的基团、从碳原子数6~30的芳基中除去v个氢原子后的基团、从碳原子数7~30的芳烷基中除去v个氢原子后的基或从碳原子数2~20的杂环基中除去v个氢原子后的基团。

[0293] 在 L^2 所表示的基团具有亚烷基部分的情况下,该亚烷基部分可被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-NR^{22}-$ 、 $-NR^{22}COO-$ 、 $-OCONR^{22}-$ 、 $-SCO-$ 、 $-COS-$ 、 $-OCS-$ 或 $-CSO-$ 中断1~5次,该亚烷基部分可以是支链状,也可以是环状。

[0294] R^{4a} 表示 OR^{41} 、 SR^{41} 、 $CONR^{42}R^{43}$ 、 $NR^{42}COR^{43}$ 、 $OCOR^{41}$ 、 $COOR^{41}$ 、 $SCOR^{41}$ 、 $OCSR^{41}$ 、 $COSR^{41}$ 、 $CSOR^{41}$ 、CN或卤素原子。

[0295] 在存在多个 R^{4a} 时,它们可以相同,也可以不同。

[0296] R^{41} 、 R^{42} 和 R^{43} 分别独立地表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基或碳原子数7~30的芳烷基,在 R^{41} 、 R^{42} 和 R^{43} 所表示的基团具有烷基部分的情况下,该烷基部分可以是支链状、也可以是环状, R^{42} 与 R^{43} 可一起形成环。

[0297] v 表示1~3的整数。)

[0298] 所表示的基团。

[0299] *表示与肟化合物(1)所具有的第1分子结构的键合位点。

[0300] 式(2)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{31} 、 R^{32} 和 R^{33} 以及上述式(2-1)中的 R^{22} 、 R^{41} 、 R^{42} 和 R^{43} 所表示的碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳烷基的例子与式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 和 R^{24} 的例子相同。

[0301] 式(2)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、以及上述式(2-1)中的 R^{22} 所表示的碳原子数2~20的杂环基的例子与式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 和 R^{24} 的例子相同。

[0302] 式(2)中的 R^{31} 、 R^{32} 和 R^{33} 分别可独立地与邻接的任一苯环一起形成环是指 R^{31} 、 R^{32} 和 R^{33} 分别可独立地与邻接的任一苯环一起与所连接的氮原子一同形成环。

[0303] 式(2)中的 R^{31} 、 R^{32} 和 R^{33} 可以与邻接的任一苯环一起形成的环的例子和式(1)中的 Ra^{12} 与 Ra^{13} 和 Ra^{22} 与 Ra^{23} 可一起形成的环的例子相同。

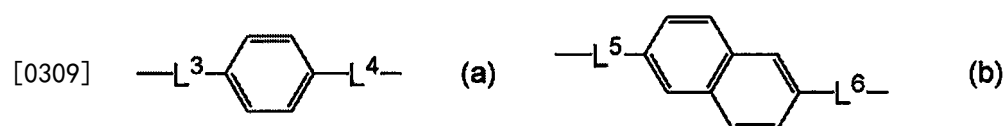
[0304] 上述式(2-1)中的 L^2 表示从碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳烷基或碳原子数2~20的杂环基中除去 v 个氢原子后的基团。

[0305] 作为从碳原子数1~20的烷基中除去 v 个氢原子后的基团,例如在 v 为1的情况下,可举出:亚甲基、亚乙基、亚丙基、甲基亚乙基、亚丁基、1-甲基亚丙基、2-甲基亚丙基、1,2-二甲基亚丙基、1,3-二甲基亚丙基、1-甲基亚丁基、2-甲基亚丁基、3-甲基亚丁基、4-甲基亚丁基、2,4-二甲基亚丁基、1,3-二甲基亚丁基、亚戊基、亚己基、亚庚基、亚辛基、亚壬基、亚癸基、亚十二烷基、亚十三烷基、亚十四烷基、亚十五烷基、乙烷-1,1-二基、丙烷-2,2-二基等亚烷基。

[0306] 作为从碳原子数6~30的芳基中除去 v 个氢原子而得到的基团,例如,在 v 为1的情况下,可举出:1,2-亚苯基、1,3-亚苯基、1,4-亚苯基、2,6-亚萘基、1,4-亚萘基、2,5-二甲基-1,4-亚苯基、二苯基甲烷-4,4'-二基、2,2-二苯基丙烷-4,4'-二基、二苯硫醚-4,4'-二基、二苯基砜-4,4'-二基等亚芳基。

[0307] 作为从碳原子数7~30的芳烷基中除去 v 个氢原子而得到的基团,例如,在 v 为1的情况下,可举出由下述式(a)表示的基团和由下述式(b)表示的基团等。

[0308] [化学式8]



[0310] [式(a)和式(b)中, L^3 和 L^5 表示碳原子数1~10的亚烷基, L^4 和 L^6 表示单键或碳原子数1~10的亚烷基。]

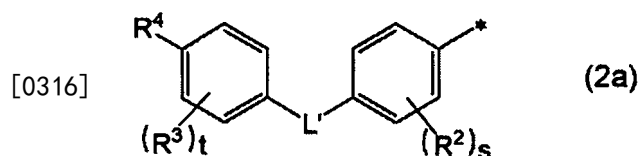
[0311] 作为碳原子数1~10的亚烷基,例如可举出:亚甲基、亚乙基、亚丙基、甲基亚乙基、亚丁基、1-甲基亚丙基、2-甲基亚丙基、1,2-二甲基亚丙基、1,3-二甲基亚丙基、1-甲基亚丁基、2-甲基亚丁基、3-甲基亚丁基、4-甲基亚丁基、2,4-二甲基亚丁基、1,3-二甲基亚丁基、亚戊基、亚己基、亚庚基、亚辛基、亚壬基、亚癸基等。

[0312] 作为从碳原子数2~20的杂环基中除去 v 个氢原子而得到的基团,例如,在 v 为1的情况下,可举出:2,5-吡啶二基、2,6-吡啶二基、2,5-噻啶二基、2,5-噻吩二基、3,4-四氢呋喃二基、2,5-四氢呋喃二基、2,5-呋喃二基、3,4-噻唑二基、2,5-苯并呋喃二基、2,5-苯并噻吩二基、N-甲基吡啶-2,5-二基、2,5-苯并噻唑二基、2,5-苯并恶唑二基等2价杂环基。

[0313] 作为式(2)中的 R^2 和 R^3 、以及上述式(2-1)中的 R^{4a} 表示的卤素原子的例子,可举出氟原子、氯原子、溴原子和碘原子。

[0314] 【就在溶剂(F)中的溶解性、和/或树脂组合物的显影速度的观点而言,式(2)所表示的结构的首选例为下述式(2a)所表示的结构。

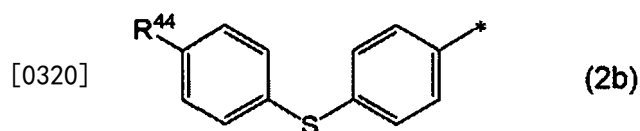
[0315] [化学式9]



[0317] [式(2a)中, L' 表示硫原子或 NR^{50} , R^{50} 表示直链状、支链状或环状的碳原子数1~20的烷基, R^2 、 R^3 、 R^4 、 s 和 t 表示与上述相同的含义。]

[0318] 从与上述同样的观点出发,式(2)所表示的结构另一优选例是下述式(2b)所表示的结构。

[0319] [化学式10]



[0321] [式(2b)中, R^{44} 表示羟基、羧基或下述式(2-2)

[0322] [化学式11]

[0323] $R^{44a}-L^{12}-L^{11}-$ (2-2)

[0324] (式(2-2)中, L^{11} 表示-O-或*-OCO-,*表示与 L^{12} 的键合位点, L^{12} 表示碳原子数1~20的亚烷基,该亚烷基可被1~3个-O-中断, R^{44a} 表示 OR^{55} 或 $COOR^{55}$, R^{55} 表示氢原子或碳原子数1~6的烷基。)

[0325] 所表示的基团。]

[0326] R^{44} 优选为式(2-2)所表示的基团。在该情况下,就肟化合物(1)在溶剂(F)中的溶解性和树脂组合物的显影速度的方面而言,是有利的。

[0327] L^{12} 所表示的亚烷基的碳原子数优选为1~10,更优选为1~4。

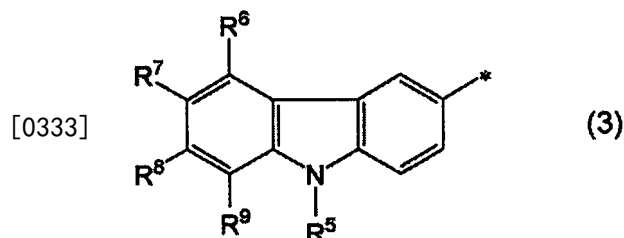
[0328] R^{44a} 优选为羟基或羧基,更优选为羟基。

[0329] 具有式(2)所表示的第2分子结构的肟化合物(1)的制造方法没有特别限定,例如可按照日本特开2011-132215号公报中记载的方法来制造。

[0330] 与式(1)所表示的第1分子结构连结的第2分子结构的另一例是下述式(3)所表示的结构。

[0331] 式(3)中用“*”表示的键合位点与式(1)中用“*”表示的键合位点直接键合。即,在第2分子结构是式(3)所表示的结构的情况下,式(3)中的具有“-*”的苯环与式(1)中的具有“-*”的羰基直接键合。

[0332] [化学式12]



[0334] 式(3)中, R^5 表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳基烷基或碳原子数2~20的杂环基。

[0335] 在 R^5 所表示的基团具有烷基部分的情况下,该烷基部分可以是支链状,也可以是环状。

[0336] R^5 所表示的基团的氢原子可以被 R^{21} 、 OR^{21} 、 COR^{21} 、 SR^{21} 、 $NR^{22}R^{23}$ 、 $CONR^{22}R^{23}$ 、 $-NR^{22}-OR^{23}$ 、 $-N(COR^{22})-OCOR^{23}$ 、 $NR^{22}COR^{21}$ 、 $OCOR^{21}$ 、 $COOR^{21}$ 、 $-C(=N-OR^{21})-R^{22}$ 、 $-C(=N-OCOR^{21})-R^{22}$ 、 $SCOR^{21}$ 、 $OCSR^{21}$ 、 $COSR^{21}$ 、 $CSOR^{21}$ 、羟基、硝基、CN、卤素原子或 $COOR^{21}$ 取代。

[0337] R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 表示与上述相同的含义。

[0338] R^{21} 、 R^{22} 或 R^{23} 所表示的基团的氢原子可以被CN、卤素原子、羟基或羧基取代。

[0339] 在 R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 所表示的基团具有亚烷基部分的情况下,该亚烷基部分可被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、 $-NR^{24}-$ 、 $-NR^{24}CO-$ 、 $-NR^{24}COO-$ 、 $-OCONR^{24}-$ 、-SCO-、-COS-、-OCS-或-CSO-中断1~5次。

[0340] R^{24} 表示与上述相同的含义。

[0341] 在 R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 所表示的基团具有烷基部分的情况下,该烷基部分可以是支链状,也可以是环状,另外, R^{22} 与 R^{23} 可一起形成环。

[0342] R^6 、 R^7 、 R^8 和 R^9 分别独立地表示 R^{61} 、 OR^{61} 、 SR^{61} 、 COR^{62} 、 $CONR^{63}R^{64}$ 、 $NR^{65}COR^{61}$ 、 $OCOR^{61}$ 、 $COOR^{62}$ 、 $SCOR^{61}$ 、 $OCSR^{61}$ 、 $COSR^{62}$ 、 $CSOR^{61}$ 、羟基、硝基、CN或卤素原子。

[0343] R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 分别独立地表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳基烷基或碳原子数2~20的杂环基。

[0344] R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 或 R^{65} 所表示的基团的氢原子可以被 OR^{21} 、 COR^{21} 、 SR^{21} 、 $NR^{22}R^{23}$ 、 $CONR^{22}R^{23}$ 、 $-NR^{22}-OR^{23}$ 、 $-N(COR^{22})-OCOR^{23}$ 、 $-C(=N-OR^{21})-R^{22}$ 、 $-C(=N-OCOR^{21})-R^{22}$ 、CN、卤素原子或 $COOR^{21}$ 取代。

[0345] R^6 与 R^7 、 R^7 与 R^8 和 R^8 与 R^9 可分别一起形成环。

[0346] *表示与脒化合物(1)所具有的第1分子结构的键合位点。

[0347] 式(3)中的 R^5 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 所表示的碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳基烷基、碳原子数2~20的杂环基的例子与式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 和 R^{24} 的例子相同。

[0348] 式(3)中的 R^{22} 与 R^{23} 可一起形成环是指 R^{22} 与 R^{23} 可一起与所连接的氮原子、碳原子或

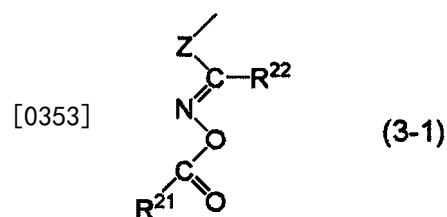
氧原子一同形成环。

[0349] 式(3)中的 R^{22} 与 R^{23} 可一起形成的环的例子和式(1)中的 Ra^{12} 与 Ra^{13} 和 Ra^{22} 与 Ra^{23} 可一起形成的环的例子相同。

[0350] 作为式(3)中的 R^6 、 R^7 、 R^8 和 R^9 所表示的卤素原子、可取代 R^5 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 的氢原子的卤素原子的例子,可举出:氟原子、氯原子、溴原子和碘原子。

[0351] 就在溶剂(F)中的溶解性、和/或树脂组合物的显影速度的观点而言,在1个优选的方式中, R^5 是下述式(3-1)所表示的基团。

[0352] [化学式13]



[0354] [式(3-1)中,Z表示从碳原子数1~20的烷基中除去1个氢原子后的基团、从碳原子数6~30的芳基中除去1个氢原子后的基团、从碳原子数7~30的芳烷基中除去1个氢原子后的基或从碳原子数2~20的杂环基中除去1个氢原子后的基团;

[0355] 在Z所表示的基团具有亚烷基部分的情况下,该亚烷基部分可被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、-NR²⁴-、-NR²⁴COO-、-OCONR²⁴-、-SCO-、-COS-、-OCS-或-CSO-中断1~5次,该亚烷基部分可以是支链状,也可以是环状;

[0356] R^{21} 、 R^{22} 和 R^{24} 表示与上述相同的含义。]

[0357] 从与上述同样的观点出发,式(3-1)中的Z优选为亚甲基、亚乙基或亚苯基。

[0358] 从与上述同样的观点出发,式(3-1)中的 R^{21} 和 R^{22} 优选为碳原子数1~20的烷基或碳原子数6~30的芳基,更优选为甲基、乙基或苯基。

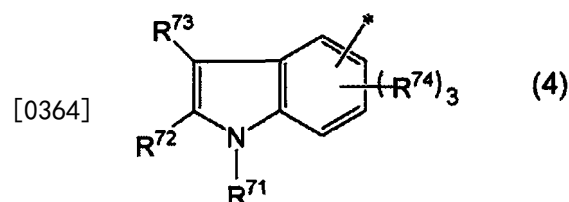
[0359] 从与上述同样的观点出发,另1个优选的方式中, R^7 为硝基。

[0360] 具有式(3)所表示的第2分子结构的脲化合物(1)的制造方法没有特别限定,例如可按照日本特开2000-80068号公报和日本特开2011-178776号公报中记载的方法来制造。

[0361] 与式(1)所表示的第1分子结构连结的第2分子结构的又一例是下述式(4)所表示的结构。

[0362] 式(4)中用“*”表示的键合位点与式(1)中用“*”表示的键合位点直接键合。即,在第2分子结构是式(4)所表示的结构的情况下,式(4)中的具有“-*”的苯环与式(1)中的具有“-*”的羰基直接键合。

[0363] [化学式14]



[0365] 式(4)中, R^{71} 表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳烷基或碳原子数2~20的杂环基。

[0366] 在 R^{71} 所表示的基团具有烷基部分的情况下,该烷基部分可以是支链状,也可以是

环状。

[0367] R^{71} 所表示的基团的氢原子可以被 R^{21} 、 OR^{21} 、 COR^{21} 、 SR^{21} 、 $NR^{22}R^{23}$ 、 $CONR^{22}R^{23}$ 、 $-NR^{22}-OR^{23}$ 、 $-N(COR^{22})-OCOR^{23}$ 、 $NR^{22}COR^{21}$ 、 $OCOR^{21}$ 、 $COOR^{21}$ 、 $-C(=N-OR^{21})-R^{22}$ 、 $-C(=N-OCOR^{21})-R^{22}$ 、 $SCOR^{21}$ 、 $OCSR^{21}$ 、 $COSR^{21}$ 、 $CSOR^{21}$ 、羟基、硝基、CN、卤素原子或 $COOR^{21}$ 取代。

[0368] R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 表示与上述相同的含义。

[0369] R^{21} 、 R^{22} 或 R^{23} 所表示的基团的氢原子可以被CN、卤素原子、羟基或羧基取代。

[0370] 在 R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 所表示的基团具有亚烷基部分的情况下，该亚烷基部分可被 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-NR^{24}-$ 、 $-NR^{24}CO-$ 、 $-NR^{24}COO-$ 、 $-OCONR^{24}-$ 、 $-SCO-$ 、 $-COS-$ 、 $-OCS-$ 或 $-CSO-$ 中断1~5次。

[0371] R^{24} 表示与上述相同的含义。

[0372] 在 R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 所表示的基团具有烷基部分的情况下，该烷基部分可以是支链状，也可以是环状，另外， R^{22} 与 R^{23} 可一起形成环。

[0373] R^{72} 、 R^{73} 和3个 R^{74} 分别独立地表示 R^{61} 、 OR^{61} 、 SR^{61} 、 COR^{62} 、 $CONR^{63}R^{64}$ 、 $NR^{65}COR^{61}$ 、 $OCOR^{61}$ 、 $COOR^{62}$ 、 $SCOR^{61}$ 、 $OCSR^{61}$ 、 $COSR^{62}$ 、 $CSOR^{61}$ 、羟基、硝基、CN或卤素原子。

[0374] R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 分别独立地表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳基烷基或碳原子数2~20的杂环基。

[0375] R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 或 R^{65} 所表示的基团的氢原子可以被 OR^{21} 、 COR^{21} 、 SR^{21} 、 $NR^{22}Ra^{23}$ 、 $CONR^{22}R^{23}$ 、 $-NR^{22}-OR^{23}$ 、 $-N(COR^{22})-OCOR^{23}$ 、 $-C(=N-OR^{21})-R^{22}$ 、 $-C(=N-OCOR^{21})-R^{22}$ 、CN、卤素原子或 $COOR^{21}$ 取代。

[0376] R^{72} 、 R^{73} 和2个 R^{74} 可分别一起形成环。

[0377] *表示与脒化合物(1)所具有的第1分子结构的键合位点。

[0378] 式(4)中的 R^{71} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 所表示的碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳基烷基、碳原子数2~20的杂环基的例子与式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 和 R^{24} 的例子相同。

[0379] 式(4)中的 R^{22} 与 R^{23} 可一起形成环是指 R^{22} 与 R^{23} 可一起与所连接的氮原子、碳原子或氧原子一同形成环。

[0380] 式(4)中的 R^{22} 与 R^{23} 可一起形成的环的例子和式(1)中的 Ra^{12} 与 Ra^{13} 和 Ra^{22} 与 Ra^{23} 可一起形成的环的例子相同。

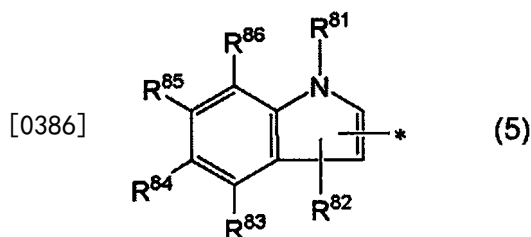
[0381] 作为式(4)中的 R^{72} 、 R^{73} 和 R^{74} 所表示的卤素原子、可取代 R^{71} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 的氢原子的卤素原子的例子，可举出：氟原子、氯原子、溴原子和碘原子。

[0382] 具有式(4)所表示的第2分子结构的脒化合物(1)的制造方法没有特别限定，例如可按照国际公开第2017/051680号和国际公开第2020/004601号中记载的方法来制造。

[0383] 与式(1)所表示的第1分子结构连结的第2分子结构的又一例是下述式(5)所表示的结构。

[0384] 式(5)中用“*”表示的键合位点与式(1)中用“*”表示的键合位点直接键合。即，在第2分子结构是式(5)所表示的结构的情况下，式(5)中的具有“-*”的吡咯环与式(1)中的具有“-*”的羰基直接键合。

[0385] [化学式15]



[0387] 式(5)中, R^{81} 表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳烷基或碳原子数2~20的杂环基。

[0388] 在 R^{81} 所表示的基团具有烷基部分的情况下,该烷基部分可以是支链状,也可以是环状。

[0389] R^{81} 所表示的基团的氢原子可以被 R^{21} 、 OR^{21} 、 COR^{21} 、 SR^{21} 、 $NR^{22}R^{23}$ 、 $CONR^{22}R^{23}$ 、 $-NR^{22}-OR^{23}$ 、 $-N(COR^{22})-OCOR^{23}$ 、 $NR^{22}COR^{21}$ 、 $OCOR^{21}$ 、 $COOR^{21}$ 、 $-C(=N-OR^{21})-R^{22}$ 、 $-C(=N-OCOR^{21})-R^{22}$ 、 $SCOR^{21}$ 、 $OCSR^{21}$ 、 $COSR^{21}$ 、 $CSOR^{21}$ 、羟基、硝基、CN、卤素原子或 $COOR^{21}$ 取代。

[0390] R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 表示与上述相同的含义。

[0391] R^{21} 、 R^{22} 或 R^{23} 所表示的基团的氢原子可以被CN、卤素原子、羟基或羧基取代。

[0392] 在 R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 所表示的基团具有亚烷基部分的情况下,该亚烷基部分可被-O-、-S-、-COO-、-OCO-、 $-NR^{24}$ -、 $-NR^{24}CO$ -、 $-NR^{24}COO$ -、 $-OCONR^{24}$ -、-SCO-、-COS-、-OCS-或-CSO-中断1~5次。

[0393] R^{24} 表示与上述相同的含义。

[0394] 在 R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 所表示的基团具有烷基部分的情况下,该烷基部分可以是支链状,也可以是环状,另外, R^{22} 与 R^{23} 可一起形成环。

[0395] R^{82} 、 R^{83} 、 R^{84} 、 R^{85} 和 R^{86} 分别独立地表示 R^{61} 、 OR^{61} 、 SR^{61} 、 COR^{62} 、 $CONR^{63}R^{64}$ 、 $NR^{65}COR^{61}$ 、 $OCOR^{61}$ 、 $COOR^{62}$ 、 $SCOR^{61}$ 、 $OCSR^{61}$ 、 $COSR^{62}$ 、 $CSOR^{61}$ 、羟基、硝基、CN或卤素原子。

[0396] R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 分别独立地表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳烷基或碳原子数2~20的杂环基。

[0397] R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 或 R^{65} 所表示的基团的氢原子可以被 OR^{21} 、 COR^{21} 、 SR^{21} 、 $NR^{22}Ra^{23}$ 、 $CONR^{22}R^{23}$ 、 $-NR^{22}-OR^{23}$ 、 $-N(COR^{22})-OCOR^{23}$ 、 $-C(=N-OR^{21})-R^{22}$ 、 $-C(=N-OCOR^{21})-R^{22}$ 、CN、卤素原子、或 $COOR^{21}$ 取代。

[0398] R^{83} 与 R^{84} 、 R^{84} 与 R^{85} 和 R^{85} 与 R^{86} 可分别一起形成环。

[0399] *表示与脒化合物(1)所具有的第1分子结构的键合位点。

[0400] 式(5)中的 R^{81} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{24} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 所表示的碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳烷基、碳原子数2~20的杂环基的例子与式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 和 R^{24} 的例子相同。

[0401] 式(5)中的 R^{22} 与 R^{23} 可一起形成环是指 R^{22} 与 R^{23} 可一起与所连接的氮原子、碳原子或氧原子一同形成环。

[0402] 式(5)中的 R^{22} 与 R^{23} 可一起形成的环的例子和式(1)中的 Ra^{12} 与 Ra^{13} 和 Ra^{22} 与 Ra^{23} 可一起形成的环的例子相同。

[0403] 作为式(5)中的 R^{82} 、 R^{83} 、 R^{84} 、 R^{85} 和 R^{86} 所表示的卤素原子、可取代 R^{81} 、 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 的氢原子的卤素原子的例子,可举出:氟原子、氯原子、溴原子和碘原子。

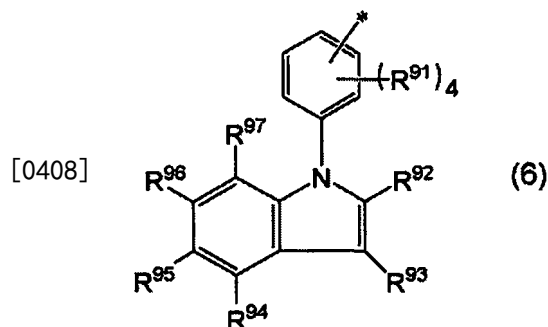
[0404] 具有式(5)所表示的第2分子结构的脒化合物(1)的制造方法没有特别限定,例如

可按照国际公开第2017/051680号和国际公开第2020/004601号中记载的方法来制造。

[0405] 与式(1)所表示的第1分子结构连结的第2分子结构的又一例是下述式(6)所表示的结构。

[0406] 式(6)中用“*”表示的键合位点与式(1)中用“*”表示的键合位点直接键合。即,在第2分子结构是式(6)所表示的结构的情况下,式(6)中的具有“-*”的苯环与式(1)中的具有“-*”的羰基直接键合。

[0407] [化学式16]



[0409] 式(6)中,4个 R^{91} 、 R^{92} 、 R^{93} 、 R^{94} 、 R^{95} 、 R^{96} 和 R^{97} 分别独立地表示 R^{61} 、 OR^{61} 、 SR^{61} 、 COR^{62} 、 $CONR^{63}R^{64}$ 、 $NR^{65}COR^{61}$ 、 $OCOR^{61}$ 、 $COOR^{62}$ 、 $SCOR^{61}$ 、 $OCSR^{61}$ 、 $COSR^{62}$ 、 $CSOR^{61}$ 、羟基、硝基、CN或卤素原子。

[0410] R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 分别独立地表示氢原子、碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳基烷基或碳原子数2~20的杂环基。

[0411] R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 或 R^{65} 所表示的基团的氢原子可以被 OR^{21} 、 COR^{21} 、 SR^{21} 、 $NR^{22}Ra^{23}$ 、 $CONR^{22}R^{23}$ 、 $-NR^{22}-OR^{23}$ 、 $-N(COR^{22})-OCOR^{23}$ 、 $-C(=N-OR^{21})-R^{22}$ 、 $-C(=N-OCOR^{21})-R^{22}$ 、CN、卤素原子或 $COOR^{21}$ 取代。

[0412] R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 表示与上述相同的含义。

[0413] R^{92} 与 R^{93} 、 R^{94} 与 R^{95} 、 R^{95} 与 R^{96} 和 R^{96} 与 R^{97} 可分别一起形成环。

[0414] *表示与脒化合物(1)所具有的第1分子结构的键合位点。

[0415] 式(6)中的 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 所表示的碳原子数1~20的烷基、碳原子数6~30的芳基、碳原子数7~30的芳基烷基、碳原子数2~20的杂环基的例子与式(1)中的 R^{11} 、 R^{12} 、 R^{13} 、 R^{21} 、 R^{22} 和 R^{23} 的例子相同。

[0416] 式(6)中的 R^{22} 与 R^{23} 可一起形成环是指 R^{22} 与 R^{23} 可一起与所连接的氮原子、碳原子或氧原子一同形成环。

[0417] 式(6)中的 R^{22} 与 R^{23} 可一起形成的环的例子和式(1)中的 Ra^{12} 与 Ra^{13} 和 Ra^{22} 与 Ra^{23} 可一起形成的环的例子相同。

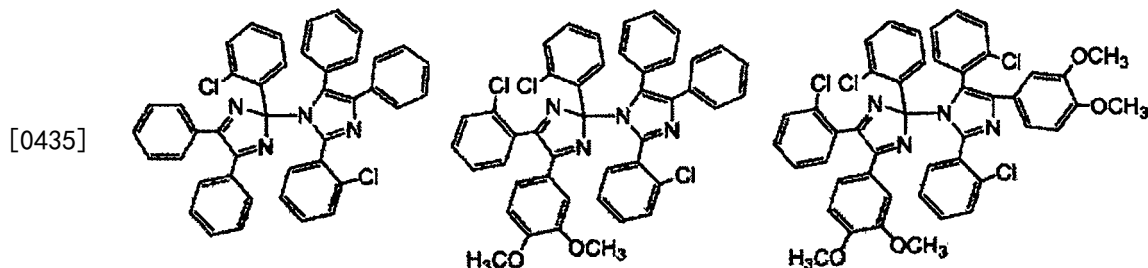
[0418] 作为式(6)中的 R^{91} 、 R^{92} 、 R^{93} 、 R^{94} 、 R^{95} 、 R^{96} 和 R^{97} 所表示的卤素原子、可取代 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 、 R^{61} 、 R^{62} 、 R^{63} 、 R^{64} 和 R^{65} 的氢原子的卤素原子的例子,可举出:氟原子、氯原子、溴原子和碘原子。

[0419] 具有式(6)所表示的第2分子结构的脒化合物(1)的制造方法没有特别限定,例如可按照国际公开第2017/051680号和国际公开第2020/004601号中记载的方法来制造。

[0420] 光聚合引发剂(E)优选含有脒化合物(1)。其中,光聚合引发剂(E)可进一步含有脒化合物(1)以外的其他光聚合引发剂,也可不含有脒化合物(1),仅含有脒化合物(1)以外的

基)-4,4',5,5'-四(三烷氧基苯基)联咪唑(例如,参照日本专利特公昭48-38403号公报、日本专利特开昭62-174204号公报等。)、4,4',5,5'-位的苯基由烷氧羰基取代的咪唑化合物(例如,参照日本专利特开平7-10913号公报等。)等。其中,优选为下述式所表示的化合物或这些的混合物。

[0434] [化学式19]



[0436] 作为三嗪化合物,例如可举出:2,4-双(三氯甲基)-6-(4-甲氧基苯基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-(4-甲氧基萆基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-胡椒基-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-(4-甲氧基苯乙烯基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-(2-(5-甲基呋喃-2-基)乙烯基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-(2-(呋喃-2-基)乙烯基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-(2-(4-二乙基氨基-2-甲基苯基)乙烯基)-1,3,5-三嗪、2,4-双(三氯甲基)-6-(2-(3,4-二甲氧基苯基)乙烯基)-1,3,5-三嗪等。其中,优选为2,4-双(三氯甲基)-6-胡椒基-1,3,5-三嗪。

[0437] 作为酰基膦化合物,例如可举出:双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)苯基氧化膦、(2,4,6-三甲基苯甲酰基)二苯基氧化膦等。

[0438] 脞化合物(1)以外的其他光聚合引发剂可仅单独使用1种,也可并用2种以上的光聚合引发剂。在并用2种以上的光聚合引发剂的情况下,可与上述的脞化合物(1)以外的脞化合物、联咪唑化合物、三嗪化合物和酰基膦化合物以外的其他光聚合引发剂组合。

[0439] 作为其他光聚合引发剂,例如可举出:苯偶姻、苯偶姻甲醚、苯偶姻乙醚、苯偶姻异丙醚、苯偶姻异丁醚等苯偶姻化合物;二苯甲酮、邻苯甲酰基苯甲酸甲酯、4-苯基二苯甲酮、4-苯甲酰基-4'-甲基二苯基硫醚、3,3',4,4'-四(叔丁基过氧化羰基)二苯甲酮、2,4,6-三甲基二苯甲酮、4,4'-双(二乙基氨基)二苯甲酮等二苯甲酮化合物;9,10-菲醌、2-乙基蒽醌、樟脑醌等醌化合物;10-丁基-2-氯吡啶酮、苯偶酰、苯基乙醛酸甲酯、二茂钛化合物等。

[0440] 在树脂组合物含有光聚合引发剂(E)的情况下,相对于光聚合性化合物(D)100质量份,树脂组合物中的光聚合引发剂(E)的含量优选为0.1质量份~300质量份,更优选为0.1质量份~200质量份。另外,相对于树脂(C)和光聚合性化合物(D)的合计量100质量份,树脂组合物中的光聚合引发剂(E)的含量优选为0.1质量份~30质量份,更优选为1质量份~20质量份。如果光聚合引发剂(E)的含量为上述范围内,则有树脂组合物高灵敏度化而使曝光时间缩短的倾向,因此有树脂组合物的固化物层的生产性提高的倾向。

[0441] 关于光聚合引发剂(E)中的脞化合物(1)的含有率,就提高树脂层(波长转换膜等)的出射光强度的观点而言,相对于光聚合引发剂(E)的总量,优选为30质量%~100质量%,更优选为50质量%~100质量%,进一步优选为80质量%~100质量%,再进一步优选为90质量%~100质量%,特别优选为95质量%~100质量%,最优选为100质量%。

[0442] [2-7]光聚合引发助剂(E1)

[0443] 树脂组合物可进而一并包含光聚合引发剂(E)以及1种或2种以上的光聚合引发助剂(E1)。光聚合引发助剂(E1)为用于促进通过光聚合引发剂(E)而引发的光聚合性化合物(D)的聚合的化合物、或敏化剂。作为光聚合引发助剂(E1),可举出:胺化合物、烷氧基蒽化合物、噻吨酮化合物和羧酸化合物等。

[0444] 作为上述胺化合物,例如可举出:三乙醇胺、甲基二乙醇胺、三异丙醇胺、4-二甲基氨基苯甲酸甲酯、4-二甲基氨基苯甲酸乙酯、4-二甲基氨基苯甲酸异戊酯、苯甲酸2-二甲基氨基乙酯、4-二甲基氨基苯甲酸2-乙基己酯、N,N-二甲基对甲苯胺、4,4'-双(二甲基氨基)二苯甲酮(通称为米蚩酮)、4,4'-双(二乙基氨基)二苯甲酮、4,4'-双(乙基甲基氨基)二苯甲酮等,其中优选为4,4'-双(二乙基氨基)二苯甲酮。也可使用EAB-F(保土谷化学工业株式会社制)等市售品。

[0445] 作为烷氧基蒽化合物,例如可举出:9,10-二甲氧基蒽、2-乙基-9,10-二甲氧基蒽、9,10-二乙氧基蒽、2-乙基-9,10-二乙氧基蒽、9,10-二丁氧基蒽、2-乙基-9,10-二丁氧基蒽等。

[0446] 作为噻吨酮化合物,例如可举出:2-异丙基噻吨酮、4-异丙基噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮、2,4-二氯噻吨酮、1-氯-4-丙氧基噻吨酮等。

[0447] 作为羧酸化合物,例如可举出:苯硫基乙酸、甲基苯硫基乙酸、乙基苯硫基乙酸、甲基乙基苯硫基乙酸、二甲基苯硫基乙酸、甲氧基苯硫基乙酸、二甲氧基苯硫基乙酸、氯苯硫基乙酸、二氯苯硫基乙酸、N-苯基甘氨酸、苯氧基乙酸、萘基硫基乙酸、N-萘基甘氨酸、萘氧基乙酸等。

[0448] 在树脂组合物含有光聚合引发助剂(E1)的情况下,相对于光聚合性化合物(D)100质量份,树脂组合物中的光聚合引发助剂(E1)的含量优选为0.1质量份~300质量份,更优选为0.1质量份~200质量份。另外,相对于树脂(C)和光聚合性化合物(D)的总量100质量份,树脂组合物中的光聚合引发助剂(E1)的含量优选为0.1质量份~30质量份,更优选为1质量份~20质量份。如果光聚合引发助剂(E1)的含量在上述范围内,则可实现树脂组合物的进一步的高灵敏度化。

[0449] [2-8]溶剂(F)

[0450] 树脂组合物可含有1种或2种以上的溶剂(F)。溶剂(F)只要溶解树脂(C)就没有特别限定,可使用该领域中通常使用的溶剂。例如可举出:酯溶剂(在分子内包含-COO-且不含-O-的溶剂)、醚溶剂(在分子内包含-O-且不含-COO-的溶剂)、醚酯溶剂(在分子内包含-COO-与-O-的溶剂)、酮溶剂(在分子内包含-CO-且不含-COO-的溶剂)、醇溶剂(在分子内包含OH且不含-O-、-CO-和-COO-的溶剂)、芳香族烃溶剂、酰胺溶剂、二甲基亚砜等。

[0451] 在树脂组合物进一步含有光聚合性化合物(D)和光聚合引发剂(E)的情况下,溶剂(F)优选为溶解光聚合性化合物(D)和光聚合引发剂(E)的溶剂。

[0452] 作为酯溶剂,可举出:乳酸甲酯、乳酸乙酯、乳酸正丁酯、2-羟基异丁酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酸异丁酯、甲酸正戊酯、乙酸异戊酯、丙酸正丁酯、丁酸异丙酯、丁酸乙酯、丁酸正丁酯、丙酮酸甲酯、丙酮酸乙酯、丙酮酸丙酯、乙酰乙酸甲酯、乙酰乙酸乙酯、环己醇乙酸酯(乙酸环己酯、环己基乙酸酯)和 γ -丁内酯等。

[0453] 作为醚溶剂,可举出:乙二醇单甲醚、乙二醇单乙醚、乙二醇单丙醚、乙二醇单丁醚、二乙二醇单甲醚、二乙二醇单乙醚、二乙二醇单丁醚、丙二醇单甲醚、丙二醇单乙醚、丙

二醇单丙醚、丙二醇单丁醚、3-甲氧基-1-丁醇、3-甲氧基-3-甲基丁醇、四氢呋喃、四氢吡喃、1,4-二恶烷、二乙二醇二甲醚、二乙二醇二乙醚、二乙二醇甲基乙醚、二乙二醇二丙醚、二乙二醇二丁醚、苯甲醚、苯乙醚和甲基苯甲醚等。

[0454] 作为醚酯溶剂,可举出:甲氧基乙酸甲酯、甲氧基乙酸乙酯、甲氧基乙酸丁酯、乙氧基乙酸甲酯、乙氧基乙酸乙酯、3-甲氧基丙酸甲酯、3-甲氧基丙酸乙酯、3-乙氧基丙酸甲酯、3-乙氧基丙酸乙酯、2-甲氧基丙酸甲酯、2-甲氧基丙酸乙酯、2-甲氧基丙酸丙酯、2-乙氧基丙酸甲酯、2-乙氧基丙酸乙酯、2-甲氧基-2-甲基丙酸甲酯、2-乙氧基-2-甲基丙酸乙酯、3-甲氧基丁基乙酸酯、3-甲基-3-甲氧基丁基乙酸酯、丙二醇单甲醚乙酸酯、丙二醇单乙醚乙酸酯、丙二醇单丙醚乙酸酯、乙二醇单甲醚乙酸酯、乙二醇单乙醚乙酸酯、二乙二醇单乙醚乙酸酯、二乙二醇单丁醚乙酸酯等。

[0455] 作为酮溶剂,可举出:4-羟基-4-甲基-2-戊酮、丙酮、2-丁酮、2-庚酮、3-庚酮、4-庚酮、4-甲基-2-戊酮、环戊酮、环己酮和异佛尔酮等。

[0456] 作为醇溶剂,可举出:甲醇、乙醇、丙醇、丁醇、己醇、环己醇、乙二醇、丙二醇和甘油等。

[0457] 作为芳香族烃溶剂,可举出:苯、甲苯、二甲苯和均三甲苯等。

[0458] 作为酰胺溶剂,可举出:N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺和N-甲基吡咯啉酮等。

[0459] 作为溶剂(F),优选为丙二醇单甲醚乙酸酯、乳酸乙酯、丙二醇单甲醚、3-乙氧基丙酸乙酯、乙二醇单甲醚、二乙二醇单甲醚、二乙二醇单乙醚、4-羟基-4-甲基-2-戊酮、环己醇乙酸酯、甲苯、或这些中的2种以上的混合物,更优选为包含丙二醇单甲醚乙酸酯。

[0460] 在溶剂(F)含有丙二醇单甲醚乙酸酯的情况下,溶剂(F)中的丙二醇单甲醚乙酸酯的含有率优选为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,也可以是60质量%以上、70质量%以上、80质量%以上或90质量%以上。

[0461] 溶剂(F)是树脂组合物的固体成分以外的成分,例如光散射剂(A)、量子点(B)、树脂(C)等中含有的溶剂也包含在溶剂(F)中。

[0462] 树脂组合物中的溶剂(F)的含有率为该组合物中含有的全部溶剂的总质量相对于该组合物的总量的比例,相对于树脂组合物的总量,例如为40质量%~95质量%,优选为55质量%~90质量%。换言之,树脂组合物的固体成分优选为5质量%~60质量%,更优选为10质量%~45质量%。如果溶剂(F)的含有率在上述范围内,则树脂层的平坦性变得更良好,并且存在容易形成适当膜厚的树脂层的倾向。

[0463] [2-9]抗氧化剂(G)

[0464] 树脂组合物可进一步含有1种或2种以上的抗氧化剂(G)。

[0465] 作为抗氧化剂(G),如果为工业上通常所使用的抗氧化剂则没有特别限定,可使用酚系抗氧化剂、磷系抗氧化剂、磷/酚复合型抗氧化剂和硫系抗氧化剂等。

[0466] 磷/酚复合型抗氧化剂可以是分子中分别具有1个以上的磷原子与酚结构的化合物。其中,就树脂层(波长转换膜等)的显影性和出射光强度的观点而言,抗氧化剂(G)优选为包含磷/酚复合型抗氧化剂。

[0467] 作为酚系抗氧化剂,例如可举出:Irganox(注册商标)1010(Irganox 1010:季戊四醇四[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]、BASF株式会社制)、同系列1076(Irganox

1076:十八基-3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、BASF株式会社制)、同系列1330 (Irganox 1330:3,3',3'',5,5',5''-六-叔丁基-a,a',a''-(均三甲苯-2,4,6-三基)三-对甲酚、BASF株式会社制)、同系列3114 (Irganox 3114:1,3,5-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、BASF株式会社制)、同系列3790 (Irganox 3790:1,3,5-三((4-叔丁基-3-羟基-2,6-二甲苯基)甲基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、BASF株式会社制)、同系列1035 (Irganox 1035:硫代二亚乙基双[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]、BASF株式会社制)、同系列1135 (Irganox 1135:苯丙酸的3,5-双(1,1-二甲基乙基)-4-羟基-C7-C9侧链烷基酯、BASF株式会社制)、同系列1520L (Irganox 1520L:4,6-双(辛基硫基甲基)-邻甲酚、BASF株式会社制)、同系列3125 (Irganox 3125、BASF株式会社制)、同系列565 (Irganox 565:2,4-双(正辛基硫基)-6-(4-羟基-3',5'-二-叔丁基苯氨基)-1,3,5-三嗪、BASF株式会社制)、Adekastab(注册商标)A0-80 (Adekastab A0-80:3,9-双(2-(3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙酰基氧基)-1,1-二甲基乙基)-2,4,8,10-四氧杂螺(5,5)十一烷、ADEKA株式会社制)、Sumilizer(注册商标)BHT、同系列GA-80、同系列GS(以上为住友化学株式会社制)、Cyanox(注册商标)1790 (Cyanox 1790、Cytec Corporation制)、维生素E(卫材株式会社制)等。

[0468] 作为磷系抗氧化剂,例如可举出:Irgafos(注册商标)168 (Irgafos 168:三(2,4-二-叔丁基苯基)亚磷酸酯、BASF株式会社制)、同系列12 (Irgafos 12:三[2-[[2,4,8,10-四-叔丁基二苯并[d,f][1,3,2]二氧杂磷-6-基]氧基]乙基]胺、BASF株式会社制)、同系列38 (Irgafos 38:亚磷酸双(2,4-双(1,1-二甲基乙基)-6-甲基苯基)乙基酯、BASF株式会社制)、Adekastab(注册商标)329K、同系列PEP36、同系列PEP-8(以上为ADEKA株式会社制)、Sandstab P-EPQ(Clariant CO.,LTD.制)、Weston(注册商标)618、同系列619G(以上为GE公司制)、Ultranox626(GE公司制)等。

[0469] 作为磷/酚复合型抗氧化剂,例如可举出Sumilizer(Sumilizer)(注册商标)GP(6-[3-(3-叔丁基-4-羟基-5-甲基苯基)丙氧基]-2,4,8,10-四-叔丁基二苯并[d,f][1.3.2]二氧杂磷环庚烷)(住友化学株式会社制)等。

[0470] 作为硫系抗氧化剂,例如可举出:硫代二丙酸二月桂酯、硫代二丙酸二肉豆蔻酯或硫代二丙酸二硬脂酯等硫代二丙酸二烷基酯化合物和四[亚甲基(3-十二烷基硫基)丙酸酯]甲烷等多元醇的 β -烷基硫基丙酸酯化合物等。

[0471] 在树脂组合物含有抗氧化剂(G)的情况下,相对于树脂(C)100质量份,树脂组合物中的抗氧化剂(G)的含量例如为1质量份~50质量份,就树脂层的耐热性等的观点而言,优选为5质量份~40质量份,更优选为7质量份~30质量份,进一步优选为11质量份~25质量份。

[0472] [2-10]流平剂(H)

[0473] 树脂组合物可进一步包含1种或2种以上的流平剂(H)。通过流平剂(H)的种类、添加量以及树脂层中的分散状态等,可调整树脂层的表面张力。

[0474] 作为流平剂(H),可举出硅酮系表面活性剂、氟系表面活性剂和具有氟原子的硅酮系表面活性剂等。它们也可以在侧链上具有聚合性基团。就树脂层(波长转换膜等)的显影性和出射光强度的观点而言,流平剂(H)优选为氟系表面活性剂。

[0475] 作为硅酮系表面活性剂,可举出分子内具有硅氧烷键的表面活性剂等。具体可举

出: Toray Silicone DC3PA、同系列SH7PA、同系列DC11PA、同系列SH21PA、同系列SH28PA、同系列SH29PA、同系列SH30PA、同系列SH8400 (商品名: Toray Dow Corning Corporation制), KP321、KP322、KP323、KP324、KP326、KP340、KP341 (信越化学工业株式会社制), TSF400、TSF401、TSF410、TSF4300、TSF4440、TSF4445、TSF4446、TSF4452和TSF4460 (Momentive Performance Materials Japan有限责任公司制) 等。

[0476] 作为氟系表面活性剂, 可举出分子内具有氟碳链的表面活性剂等。具体可举出: Fluorad (注册商标) FC430、同系列FC431 (住友3M株式会社制), Megafac (注册商标) F142D、同系列F171、同系列F172、同系列F173、同系列F177、同系列F183、同系列F554、同系列F575、同系列R30、同系列RS-718-K (DIC株式会社制), Effop (注册商标) EF301、同系列EF303、同系列EF351、同系列EF352 (三菱材料电子化成株式会社制), Surflon (注册商标) S381、同系列S382、同系列SC101、同系列SC105 (旭硝子株式会社制) 和E5844 (大金精密化学研究所株式会社制) 等。

[0477] 作为具有氟原子的硅酮系表面活性剂, 可举出分子内具有硅氧烷键和氟碳链的表面活性剂等。具体可举出: Megafac (注册商标) R08、同系列BL20、同系列F475、同系列F477和同系列F443 (DIC株式会社制造) 等。

[0478] 在树脂组合物包含流平剂(H)的情况下, 相对于树脂组合物的总量, 树脂组合物中的流平剂(H)的含有率例如为0.001质量%~1.0质量%, 优选为0.005质量%~0.75质量%, 更优选为0.01质量%~0.5质量%, 进一步优选为0.05质量%~0.5质量%。如果流平剂(H)的含有率在上述范围内, 则可使树脂层的平坦性更良好。

[0479] 应予说明, 树脂组合物根据需要也可进一步包含阻聚剂、填充剂、其他高分子化合物、密合促进剂、光稳定剂、链转移剂等本技术领域中公知的添加剂。

[0480] [3] 树脂组合物的制造方法

[0481] 树脂组合物可通过包含混合光散射剂(A)和树脂(C)、以及根据需要使用的其他成分的工序的方法来制造。树脂组合物的制造方法可进一步包含制备树脂(C)的工序。

[0482] [4] 树脂层的制造方法

[0483] 树脂层可由树脂组合物形成。例如, 树脂层可通过包含如下工序的方法来形成, 即将树脂组合物涂布在基材层上的工序、以及根据需要实施的干燥工序。树脂组合物优选为如下固化性树脂组合物, 即, 除了包含光散射剂(A)和树脂(C)之外, 还进一步包含光聚合性化合物(D)和光聚合引发剂(E)。

[0484] 树脂层优选为由固化性树脂组合物形成的固化物层。作为固化物层的树脂层可通过包含如下工序的方法来形成, 即将固化性树脂组合物涂布在基材层上的工序、根据需要实施的干燥工序、以及通过光的作用和根据需要的进一步的热的作用使其固化的工序。

[0485] 固化物层可形成在基材层的整个面上, 也可作为固化图案形成在基材层的一部分上。

[0486] 作为在基材层的一部分上形成固化物层的方法, 可举出: 光刻法、喷墨法、印刷法等。其中, 优选为光刻法。光刻法是将固化性树脂组合物涂布于基材层, 使其干燥而形成组合物层, 并介由光掩膜对该组合物层进行曝光、显影的方法。

[0487] 作为在基材层的整面形成固化物层的方法, 可举出如下方法: 将固化性树脂组合物涂布于基材层上, 使其干燥而形成组合物层, 对该组合物层进行加热和/或对该组合物层

整面进行曝光。

[0488] 利用光刻法进行的固化图案的形成可通过公知或惯用的装置、条件来进行。例如，可以按以下方式制作。

[0489] 首先，将固化性树脂组合物涂布在基板上，进行加热干燥（预烘烤）和/或减压干燥，从而除去溶剂等挥发成分，从而得到组合物层。作为涂布方法，可举出：旋涂法、狭缝涂布法、狭缝旋涂法等。

[0490] 进行加热干燥时的温度优选为30℃～120℃，更优选为50℃～110℃。加热时间优选为10秒～60分钟，更优选为30秒～30分钟。

[0491] 在进行减压干燥的情况下，优选在50Pa～150Pa的压力下、以20℃～25℃的温度范围来进行。

[0492] 组合物层的膜厚没有特别限定，根据目标固化图案的膜厚来适宜选择即可，例如为1μm～20μm，优选为3μm～18μm，更优选为5μm～14μm，进一步优选为7μm～12μm。

[0493] 接着，组合物层介由用于形成目标固化图案的光掩膜而曝光。该光掩膜上的图案的形状没有特别限定。

[0494] 作为曝光中使用的光源，优选为产生250nm～450nm的波长的光的光源。例如，也可根据光聚合引发剂(E)的吸收波长，利用带通滤波器从该波长的光中选择性地提取436nm附近、408nm附近、或365nm附近的光。作为光源，具体可举出水银灯、发光二极管、金属卤化物灯、卤素灯等。

[0495] 为了可对曝光面整体均匀地照射平行光线、或者进行光掩膜与形成有组合物层的基板的准确的对位，优选使用掩模对准器和步进器等曝光装置。曝光后的组合物层通过该组合物层中所含的光聚合性化合物(D)等进行聚合而固化。

[0496] 通过使曝光后的组合物层接触显影液来进行显影，从而使组合物层的未曝光部溶解于显影液中并被除去，得到固化图案。作为显影液，例如可举出：氢氧化钾、碳酸氢钠、碳酸钠、氢氧化四甲基铵等碱性化合物的水溶液，或有机溶剂。碱性化合物在水溶液中的浓度优选为0.01质量%～10质量%，更优选为0.03质量%～5质量%。作为有机溶剂，可举出与上述溶剂(F)相同的有机溶剂。显影液可以具有表面活性剂。

[0497] 显影方法可以是覆液法、浸渍法和喷雾法等中的任一种。进而，显影时，可以使基板以任意角度倾斜。

[0498] 优选对通过显影而得到的固化图案进一步加热（后烘烤）。加热温度优选为150℃～250℃，更优选为160℃～235℃。加热时间优选为1分钟～120分钟，更优选为10分钟～60分钟。通过在显影后进行加热，可进行固化图案中所含的未反应的光聚合性化合物(D)等的聚合，因此可得到耐化学性更优异的固化图案。

[0499] [5] 基材层

[0500] 作为基材层，可举出玻璃基材、膜基材、硅晶圆基材。作为构成膜基材的树脂，例如可举出：链状聚烯烃系树脂（聚乙烯系树脂、聚丙烯系树脂等）、环状聚烯烃系树脂（降冰片烯系树脂等）这样的聚烯烃系树脂；三乙酰纤维素、二乙酰纤维素这样的纤维素系树脂；聚对苯二甲酸乙二酯、聚对苯二甲酸丁二酯这样的聚酯系树脂；聚乙烯醇系树脂；聚碳酸酯系树脂；甲基丙烯酸甲酯系树脂这样的（甲基）丙烯酸系树脂；聚苯乙烯系树脂；聚氯乙烯系树脂；丙烯腈-丁二烯-苯乙烯系树脂；丙烯腈-苯乙烯系树脂；聚乙酸乙烯酯系树脂；聚偏二氯

乙烯系树脂;聚酰胺系树脂;聚缩醛系树脂;改性聚苯醚系树脂;聚砜系树脂;聚醚砜系树脂;聚醚酮系树脂;聚苯硫醚系树脂;聚亚苯基氧化物系树脂;聚芳酯系树脂;聚酰胺酰亚胺系树脂;聚酰亚胺系树脂等热塑性树脂。

[0501] 另外,作为基材层,可以是层叠基板、层叠膜,例如,可以是具有硬涂层、底漆层等功能性层的玻璃基材或膜基材。

[0502] 基材层也可进行能够调整表面的表面张力的前处理。作为前处理,可举出醇或丙酮等溶剂清洗、酸处理、碱处理、等离子处理、电晕处理等。通过对要层叠树脂层的基材层选择适当的前处理,从而与未处理的基材层相比能够防止树脂层中的缺陷部的产生,或者能够提高树脂层对基材层的密合性。

[0503] 基材层的厚度通常为 $5\mu\text{m}\sim 300\mu\text{m}$,优选为 $20\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 。

[0504] <显示装置>

[0505] 如上所述,由于包含量子点(B)的树脂层20具有转换照射光的波长的功能,因此可用作显示装置的颜色转换层(波长转换膜)。作为这样的显示装置,例如可举出日本专利特开2006-309219号公报、日本专利特开2006-310303号公报、日本专利特开2013-15812号公报、日本专利特开2009-251129号公报、日本专利特开2014-2363号公报等中记载的显示装置。作为显示装置,具体而言可举出液晶显示装置、有机EL显示装置或无机EL显示装置等。

[0506] 实施例

[0507] 以下,通过实施例更详细地说明本发明。例中的“%”和“份”只要没有特别说明,就是指质量%和质量份。

[0508] (基材层的表面张力 σ_s (25℃)的测定)

[0509] 按照以下步骤进行测定。

[0510] (1) 在25℃的环境下,向基材层中的配置树脂层的表面滴下水滴 $1.0\mu\text{L}$,使用接触角测定装置(协和界面科学公司制、DM700),通过 $\theta/2$ 法,测定基材层相对于水的接触角 θ_s 。

[0511] (2) 在25℃的环境下,向基材层中的配置树脂层的表面滴下二碘甲烷的液滴 $1.0\mu\text{L}$,使用上述接触角测定装置,通过 $\theta/2$ 法,测定基材层相对于二碘甲烷的接触角 θ_s' 。

[0512] (3) 将在上述(1)中得到的 θ_s 代入由下述式:

$$[0513] \quad (1+\cos\theta) \gamma_L = 2[(\gamma_S^d \gamma_L^d)^{1/2} + (\gamma_S^p \gamma_L^p)^{1/2}]$$

[0514] 表示的杨氏(Young Owens)方程中的 θ (固体相对于液体的接触角),分别将作为关于水的已知值的 $21.8(\text{mN/m})$ 、 $51.0(\text{mN/m})$ 代入 γ_L^d (液体的表面张力的分散力成分)、 γ_L^p (液体的表面张力的极性力成分),得到方程式1。杨氏方程中的 γ_L 是 $\gamma_L^d + \gamma_L^p$ 。

[0515] (4) 同样地,将在上述(2)中得到的 θ_s' 代入杨氏方程中的 θ ,分别将作为关于二碘甲烷的已知值的 $49.5(\text{mN/m})$ 、 $1.3(\text{mN/m})$ 代入 γ_L^d 、 γ_L^p ,得到方程式2。

[0516] (5) 根据方程式1和方程式2的联立方程式,求出 γ_S^d 和 γ_S^p ,作为它们的和,求出25℃的表面张力 $\sigma_s(\text{mN/m})$ 。

[0517] (树脂层的表面张力 σ_r (25℃)的测定)

[0518] 按照以下步骤进行测定。

[0519] (1) 在25℃的环境下,向得到的层叠体中的树脂层的外侧表面(与基材层侧相反一侧的表面)滴下水滴 $1.0\mu\text{L}$,使用接触角测定装置(协和界面科学公司制、DM700),通过 $\theta/2$ 法,测定基材层相对于水的接触角 θ_r 。

[0520] (2) 在25℃的环境下,向得到的层叠体中的树脂层的外侧表面(与基材层侧相反一侧的表面)滴下二碘甲烷的液滴1.0μL,使用上述接触角测定装置,通过 $\theta/2$ 法,测定基材层相对于二碘甲烷的接触角 θ_r' 。

[0521] (3) 将在上述(1)中得到的 θ_r 代入由下述式:

$$[0522] \quad (1+\cos\theta) \gamma_L = 2[(\gamma_S^d \gamma_L^d)^{1/2} + (\gamma_S^p \gamma_L^p)^{1/2}]$$

[0523] 表示的杨氏方程中的 θ (固体相对于液体的接触角),将作为水的已知值的21.8(mN/m)、51.0(mN/m)分别代入 γ_L^d (液体的表面张力的分散力成分)、 γ_L^p (液体的表面张力的极性力成分),得到方程式1。杨氏方程中的 γ_L 是 $\gamma_L^d + \gamma_L^p$ 。

[0524] (4) 同样地,将在上述(2)中得到的 θ_r' 代入杨氏方程中的 θ ,分别将作为关于二碘甲烷的已知值的49.5(mN/m)、1.3(mN/m)代入 γ_L^d 、 γ_L^p ,得到方程式2。

[0525] (5) 根据方程式1和方程式2的联立方程式,求出 γ_S^d 和 γ_S^p ,作为这些的和,求出25℃的表面张力 σ_r (mN/m)。

[0526] (基材层上的树脂层的缺陷部的评价)

[0527] 在黑色板上以基材层侧与黑色板相接触的方式放置层叠体。从层叠体的上方朝向层叠体照射荧光灯的光,获取层叠体的从树脂层侧观察的图像(照片)。此时,树脂层的缺陷部由于在基材层上不存在树脂层或树脂层相对地极度薄膜化,因此看起来发黑。另一方面,不存在缺陷部的良好区域呈现与黑色明显不同的色泽。使用图像处理软件(ImageJ),算出在将呈现黑色色泽的区域与呈现黑色以外的色泽的区域的合计设为100%时的、呈现黑色以外的色泽的区域的面积率,按照下述评价基准评价树脂层的非缺陷部区域。

[0528] A:上述面积率为80%以上

[0529] B:上述面积率为50%以上且小于80%

[0530] C:上述面积率小于50%

[0531] (树脂的重均分子量(标准聚苯乙烯换算))

[0532] 树脂的重均分子量(Mw)的测定利用GPC法按以下条件进行。

[0533] 装置:K2479(株式会社岛津制作所制)

[0534] 柱:SHIMADZU Shim-pack GPC-80M

[0535] 柱温度:40℃

[0536] 溶剂:四氢呋喃

[0537] 流速:1.0mL/min

[0538] 检测器:RI

[0539] 校正用标准物质:TSK STANDARD POLYSTYRENE F-40、F-4、F-288、A-2500、A-500(东曹株式会社制)

[0540] (树脂的酸值)

[0541] 精确称量树脂溶液3g,溶解于丙酮90g与水10g的混合溶剂中,使用0.1规定的KOH水溶液作为滴定液,利用自动滴定装置(平沼产业公司制、商品名:COM-555)测定树脂溶液的酸值,并根据溶液的酸值与溶液的固体成分求出每1g固体成分的酸值(AV)。

[0542] (树脂溶液的固体成分)

[0543] 在铝杯中量取约1g树脂溶液,在180℃下干燥1小时后,测定质量。根据其质量减少量来计算树脂溶液的固体成分(质量%)。

[0544] (制造例1:树脂(C-1)溶液的制备)

[0545] 在具备搅拌器、带温度计的回流冷却管、滴液漏斗和氮气导入管的烧瓶中,投入丙二醇单甲醚乙酸酯(以下,称为“PGMEA”。)110份后,一边进行氮气取代一边进行搅拌,升温至80℃。将甲基丙烯酸双环戊基酯25份、甲基丙烯酸甲酯26份、甲基丙烯酸16份、2,2'-偶氮双(2,4-二甲基戊腈)11份溶解于110份的PGMEA中,得到溶液,将上述溶液从滴液漏斗滴加至烧瓶中后,在80℃下搅拌3小时。

[0546] 接着,将甲基丙烯酸缩水甘油酯16份、2,2'-亚甲基双(4-甲基-6-叔丁基苯酚)0.4份、三苯基磷0.8份投入到烧瓶内,升温至110℃并搅拌8小时,由此使聚合物中的羧酸与环氧基反应,导入聚合性不饱和键。接下来,加入1,2,3,6-四氢邻苯二甲酸酐17份并持续反应3小时,将羧酸基导入至侧链。将反应液冷却至室温,由此得到树脂(C-1)溶液。

[0547] 树脂(C-1)的标准聚苯乙烯换算的重均分子量为7600,分子量分布为2.1,酸值为100mgKOH/g,树脂(C-1)溶液中的固体成分为40质量%。

[0548] (制造例2:树脂(C-2)溶液的制备)

[0549] 除了使2,2'-偶氮双(2,4-二甲基戊腈)的使用量为14份以外,与制造例1同样地得到树脂(C-2)溶液。

[0550] 树脂(C-2)的标准聚苯乙烯换算的重均分子量为5200,分子量分布为2.2,酸值为100mgKOH/g,树脂(C-2)溶液中的固体成分为40质量%。

[0551] (制造例3:光散射剂(A-1)的分散液的制备)

[0552] 在氧化钛纳米粒子70份中,加入以固体成分计为3份的DISPERBYK21116(BYK-Chemie Japan制),以总量成为100份的方式加入PGMEA之后,利用涂料震荡机进行搅拌直至充分分散,得到光散射剂(A-1)的分散液(固体成分73%)。

[0553] (制造例4:量子点(B-1)的分散液的制备)

[0554] 准备配位了油酸作为配体的InP/ZnSeS量子点的甲苯分散液。对分散液进行减压蒸馏,除去甲苯。相对于固体成分30份,添加环己基乙酸酯70份,得到量子点(B-1)的分散液(固体成分30%)。

[0555] (制造例5:含有有机配体(X-1)和有机配体(X-2)的量子点分散液的制备)

[0556] 在制造例4中得到的量子点(B-1)的分散液中添加规定量的有机配体(X-1),在80℃下搅拌2小时,得到含有有机配体(X-1)和有机配体(X-2)的量子点分散液。

[0557] 有机配体(X-2)是指上述制造例4中使用的配位了油酸的InP/ZnSeS量子点具有的油酸。

[0558] (制造例6~10:树脂组合物6~10的制备)

[0559] 对于制造例6、7、8和10,分别混合规定量的制造例1、2中得到的树脂(C-1)溶液或树脂(C-2)溶液、制造例3中得到的光散射剂(A-1)的分散液、以及表1所示的其他成分,制备固化性的树脂组合物。

[0560] 对于制造例9,分别混合规定量的制造例1中得到的树脂(C-1)溶液、制造例3中得到的光散射剂(A-1)的分散液、制造例5中得到的量子点分散液以及表1所示的其他成分,制备固化性的树脂组合物。

[0561] 由添加量求出的树脂组合物中的各成分的含量如表1所示。表1中,溶剂(F)以外的成分为固体成分换算的含量(单位:质量份)。溶剂(F)的含量的单位为质量份。例如量子点

(B-1)在树脂组合物的制备中作为量子点(B-1)的分散液而配合,但表1所示的含量是该溶液中所含的量子点(B-1)自身的量。表1中的溶剂(F)中含有树脂组合物的制备中使用的分散液、溶液中含有的溶剂。

[0562] 关于表1所示的树脂组合物中的有机配体(X-2)的含量,按照下述[a]的方法,测定制造例4中得到的量子点(B-1)的分散液中的有机配体(X-2)的浓度,基于此来算出。

[0563] [a]有机配体(X-2)的浓度的测定

[0564] 将量子点(B-1)的分散液在150℃下真空干燥,除去溶剂,之后,对于残留的固体成分,使用热重量分析装置“TGDTA6200”,以升温速度5℃/min从50℃~550℃测定重量变化。将50℃~500℃的变化重量作为有机配体(X-2)的重量,算出量子点(B-1)的分散液中的有机配体(X-2)的浓度。

[0565] [表1]

[0566]

		制造例				
		6	7	8	9	10
树脂组合物 No.		6	7	8	9	10
光散射剂(A)	A-1	5	5	5	5	—
量子点(B)	B-1	—	—	—	18.1	—
有机配体	X-1	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	X-2	—	—	—	6.9	—
树脂(C)	C-1	64.5	—	65.7	47.7	64.5
	C-2	—	64.5	—	—	—
光聚合性化合物(D)	D-1	10.1	10.1	9.5	6.5	12.6
	D-2	14.3	14.3	13.7	9.7	16.8
光聚合引发剂(E)	E-1	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
溶剂(F)	F-1	100	100	100	100	100
	F-2	86	86	86	86	86
抗氧化剂(G)	G-1	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
流平剂(H)	H-1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

[0567] 表1所示的成分的简称的详细如下。

[0568] (1)有机配体(X-1):3-巯基丙酸(东京化成工业株式会社制、固体成分100%)

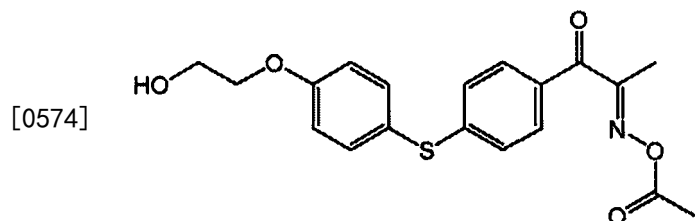
[0569] (2)有机配体(X-2):油酸

[0570] (3)光聚合性化合物(D-1):M-510(多碱改性丙烯酸酯、东亚合成公司制、固体成分100%)

[0571] (4)光聚合性化合物(D-2):A-9550(二季戊四醇聚丙烯酸酯、新中村化学公司制、固体成分100%)

[0572] (5)光聚合引发剂(E-1):下述式所表示的化合物。通过日本专利特开2011-132215号公报中记载的方法制造(固体成分100%)。

[0573] [化学式20]



[0575] (6)溶剂(F-1):PGMEA(丙二醇单甲醚乙酸酯)

[0576] (7)溶剂(F-2):环己基乙酸酯

[0577] (8)抗氧化剂(G-1):Sumilizer-GP(磷/酚复合型抗氧化剂、住友化学公司制、固体成分100%)

[0578] (9)流平剂(H-1):F-554(氟系流平剂、DIC公司制、固体成分100%)

[0579] <实施例1~7、比较例1、参考例1>

[0580] 在表2所示的基材层上,通过旋涂法以膜厚成为10 μ m的方式涂布表2所示的树脂组合物后,在100℃下预烘烤3分钟,形成固化性组合物层。相对于形成有该固化性组合物层的基材层,使用曝光机(TME-150RSK;Topcon株式会社制)于大气环境下以80mJ/cm²的曝光量(365nm基准)进行光照射,进行显影后,在100℃下进行60分钟后烘烤,由此得到包含基材层和树脂层(固化物层)的层叠体。

[0581] 表2所示的基材层中,No.1为玻璃板(Eagle XG;康宁公司制),使用如下玻璃板:通过渗入了丙酮(富士胶片和光纯药株式会社制)的Bemcot(旭化成株式会社制)擦拭后,用气枪干燥的玻璃板。No.2~No.4分别是带丙烯酸系硬涂层的(甲基)丙烯酸系树脂膜、带丙烯酸系硬涂层的环状聚烯烃系树脂膜、带丙烯酸系硬涂层的(甲基)丙烯酸系树脂膜,在硬涂层侧涂布树脂组合物。

[0582] 另外,No.5是硅基板,使用如下硅基板:通过渗入了丙酮(富士胶片和光纯药株式会社制)的Bemcot(旭化成株式会社制)擦拭后,用气枪干燥的硅基板。

[0583] 表2中一并示出表面张力 σ_s 和表面张力 σ_r 的测定结果、表面张力差 $\Delta\sigma(|\sigma_s-\sigma_r|)$ 、以及基材层上的树脂层的缺陷部的评价结果(表2中的“缺陷评价”)。表2中的“缺陷评价”中的括号内的数值是上述面积率(%)的值。

[0584] [表2]

[0585]

		树脂层		基材层		接触角差 $\Delta \sigma$ (mN/m)	缺陷评价
		树脂组合物 No.	接触角 σ_r (mN/m)	No.	接触角 σ_s (mN/m)		
实施例	1	6	38.4	1	46.9	8.5	A (93.7)
	2	6	38.4	2	44.6	6.2	A (100)
	3	6	38.4	3	39.5	1.1	A (94.6)
	4	7	36.2	1	46.9	10.7	A (95.3)
	5	8	36.9	1	46.9	10	A (98.1)
	6	9	36.5	1	46.9	10.4	A (91.2)
	7	6	38.4	5	47.6	9.2	A (98.9)
比较例	1	6	38.4	4	26.6	11.8	C (34.3)
参考例	1	10	38.1	4	26.6	11.4	A (100)

[0586] 符号说明

[0587] 1层叠体,10基材层,20树脂层。

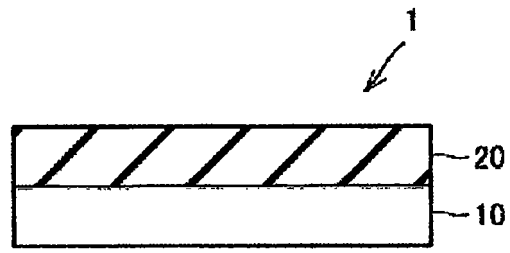


图1