(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118613857 A
(43)申请公布日 2024.09.06

(21)申请号 202380017821.3
(22)申请日 2023.04.14
(30)优先权数据
2022-069293 2022.04.20 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.07.18
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/015207 2023.04.14
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/204155 JA 2023.10.26
(71)申请人 东丽株式会社
地址 日本东京中央区日本桥室町2丁目1番1号(邮递区号:1038666)
(72)发明人 桥本启华 增田有希
(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
专利代理师 马爽 黄健
(51)Int.Cl.
G09F 9/33(2006.01)
G09F 9/30(2006.01)
H01L 33/00(2006.01)
H01L 33/52(2006.01)
H01L 33/60(2006.01)
H01L 33/62(2006.01)

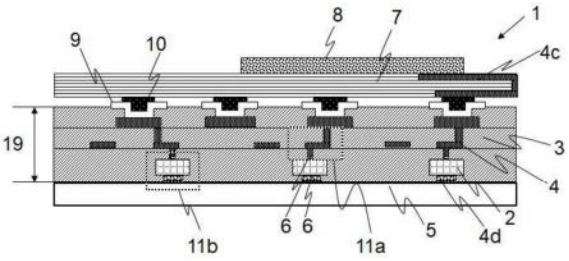
权利要求书1页 说明书57页 附图17页

(54)发明名称

显示装置

(57)摘要

本发明的课题在于解决以下课题:由于LED显示器装置在各个方向产生光,因此光被周边的配线绝缘用绝缘膜或保护膜、隔壁等吸收,作为显示器的光输出效率变低,亮度变得不充分。一种显示装置,至少具有配线、硬化膜及多个发光元件,所述显示装置中,所述发光元件在不同的两个面分别包括电极,所述电极的至少一者与在所述硬化膜中延伸的多条所述配线连接,多条所述配线是利用所述硬化膜保持电绝缘性的结构,所述硬化膜是将包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的膜,所述硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。



CN 118613857 A

1.一种显示装置,至少具有配线、硬化膜及多个发光元件,所述显示装置中,所述发光元件在不同的两个面分别包括电极,所述电极的至少一者与在所述硬化膜中延伸的多条所述配线连接,多条所述配线是利用所述硬化膜保持电绝缘性的结构,所述硬化膜是将包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的膜,所述硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。

2.根据权利要求1所述的显示装置,其中,所述硬化膜整体的厚度为5μm以上且100μm以下。

3.根据权利要求1或2所述的显示装置,其中,所述硬化膜的层数为2层以上且10层以下。

4.根据权利要求1或2所述的显示装置,是在所述硬化膜设置有沿厚度方向贯通的开口图案,且至少在所述开口图案配置所述配线的结构,在与所述发光元件相接的位置形成的所述配线的底面部的最长长度为2μm以上且20μm以下。

5.根据权利要求1或2所述的显示装置,是所述硬化膜覆盖所述发光元件的除光输出面以外的面的结构。

6.一种显示装置,至少包括具有配线和/或薄膜晶体管的基板、硬化膜以及多个发光元件,所述显示装置中,所述发光元件在不同的两个面分别包括电极,所述配线和/或薄膜晶体管的至少一部分与所述硬化膜相接,所述硬化膜是将包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的膜,所述硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。

7.根据权利要求1或6所述的显示装置,其中,在所述硬化膜进一步设置反射膜。

8.根据权利要求1或6所述的显示装置,其中,在多个所述发光元件之间包括具有所述发光元件的厚度以上的厚度的隔壁。

9.根据权利要求1或6所述的显示装置,其中,在多个所述发光元件之间,将具有所述发光元件的厚度以上的厚度的隔壁配置于覆盖发光元件的所述硬化膜中。

10.根据权利要求1或6所述的显示装置,其中,所述发光元件是一边的长度为5μm以上且700μm以下的发光二极管。

11.根据权利要求1或6所述的显示装置,还具有驱动元件及基板,所述驱动元件经由配线连接于所述发光元件,进而,所述配线的至少一部分在所述基板的侧面延伸。

12.根据权利要求1或6所述的显示装置,其中,在多个所述发光元件之间具有遮光层。

13.根据权利要求1或6所述的显示装置,其中,所述(A)树脂含有选自由聚酰亚胺、聚酰亚胺前体、聚苯并噁唑、聚苯并噁唑前体及这些的共聚物所组成的群组中的一种以上的树脂。

14.根据权利要求1或6所述的显示装置,其中,所述包含(A)树脂的树脂组合物还含有(B)感光剂。

15.根据权利要求1或6所述的显示装置,其中,所述包含(A)树脂的树脂组合物还含有(C)热交联剂。

16.根据权利要求1或6所述的显示装置,其中,所述包含(A)树脂的树脂组合物为正型感光性。

显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种LED显示器等显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,就显示器的进一步高性能化的观点而言,作为继液晶、等离子体显示器、有机电致发光(electroluminescence,EL)显示器之后的新的显示器技术,通过排列与像素数相同的量的发光二极管(Light Emitting Diode,以下,有称为LED的情况)来构成显示器的LED显示器、特别是将作为光源的LED的尺寸从现有的1mm左右设为100μm～700μm的迷你LED显示器、小型化至100μm以下的微型LED显示器备受瞩目,正在积极地进行研究开发。作为迷你LED显示器、微型LED显示器的主要特长,可列举高对比度、高速响应性、低耗电、广视角等,不仅是现有的电视或智能手机、以智能手表为代表的穿戴式显示器的用途,也期待大范围地展开至标牌(signage)或增强现实(augmented reality,AR)、虚拟现实(virtual reality,VR)、以及能够显示空间影像的透明显示器等有前途的新用途等。

[0003] 关于LED显示器装置,面向实用化或高性能化而提出了各种方式,提出了在多层可挠性电路基板配置微型LED的方式(参照专利文献1)、在显示器基板设置堤层及示踪线并在其上配置微型LED及微驱动芯片的方式(参照专利文献2)。另外,提出了以下方式等:在一体地形成有包括电极垫的发光元件主体的成长用基板上形成平坦化膜,将电极垫上的平坦化膜去除而使电极垫露出,在所述平坦化膜上形成与电极垫连接的外侧电极垫,相对于形成有电路侧电极部的电路基板,将外侧电极垫以与电路侧电极部相向的方式配置,将前外部电极垫与电路侧电极部电性连接(参照专利文献3)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本专利特开2019-153812号公报

[0007] 专利文献2:日本专利特开2020-52404号公报

[0008] 专利文献3:日本专利特开2020-68313号公报

发明内容

[0009] 发明所要解决的问题

[0010] 但是,所述文献中记载的LED显示器装置有以下课题:由于在各个方向产生光,因此光被周边的配线绝缘用绝缘膜或保护膜、隔壁等吸收,作为显示器的光输出效率变低,亮度变得不充分。

[0011] 解决问题的技术手段

[0012] 为了解决所述课题,本发明具有以下结构。

[0013] [1]一种显示装置,至少具有配线、硬化膜及多个发光元件,所述显示装置中,所述发光元件在不同的两个面分别包括电极,所述电极的至少一者与在所述硬化膜中延伸的多条所述配线连接,多条所述配线是利用所述硬化膜保持电绝缘性的结构,所述硬化膜是将

包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的膜,所述硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。

[0014] [2]根据[1]所述的显示装置,其中,所述硬化膜整体的厚度为5μm以上且100μm以下。

[0015] [3]根据[1]或[2]所述的显示装置,其中,所述硬化膜的层数为2层以上且10层以下。

[0016] [4]根据[1]至[3]中任一项所述的显示装置,是在所述硬化膜设置有沿厚度方向贯通的开口图案,且至少在所述开口图案配置所述配线的结构,在与所述发光元件相接的位置形成的所述配线的底面部的最长长度为2μm以上且20μm以下。

[0017] [5]根据[1]至[4]中任一项所述的显示装置,是所述硬化膜覆盖所述发光元件的除光输出面以外的面的结构。

[0018] [6]一种显示装置,至少包括具有配线和/或薄膜晶体管(thin film transistor,TFT)的基板、硬化膜以及多个发光元件,所述显示装置中,所述发光元件在不同的两个面分别包括电极,所述配线和/或TFT的至少一部分与所述硬化膜相接,所述硬化膜是将包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的膜,所述硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。

[0019] [7]根据[1]至[6]中任一项所述的显示装置,其中,在所述硬化膜进一步设置反射膜。

[0020] [8]根据[1]至[7]中任一项所述的显示装置,其中,在多个所述发光元件之间包括具有所述发光元件的厚度以上的厚度的隔壁。

[0021] [9]根据[1]至[8]中任一项所述的显示装置,其中,在多个所述发光元件之间,将具有所述发光元件的厚度以上的厚度的隔壁配置于覆盖发光元件的所述硬化膜中。

[0022] [10]根据[1]至[9]中任一项所述的显示装置,其中,所述发光元件是一边的长度为5μm以上且700μm以下的LED。

[0023] [11]根据[1]至[10]中任一项所述的显示装置,还具有驱动元件及基板,所述驱动元件经由配线连接于所述发光元件,进而,所述配线的至少一部分在所述基板的侧面延伸。

[0024] [12]根据[1]至[11]中任一项所述的显示装置,其中,在多个所述发光元件之间具有遮光层。

[0025] [13]根据[1]至[12]中任一项所述的显示装置,其中,所述(A)树脂含有选自由聚酰亚胺、聚酰亚胺前体、聚苯并噁唑、聚苯并噁唑前体及这些的共聚物所组成的群组中的一种以上的树脂。

[0026] [14]根据[1]至[13]中任一项所述的显示装置,其中,所述包含(A)树脂的树脂组合物还含有(B)感光剂。

[0027] [15]根据[1]至[14]中任一项所述的显示装置,其中,所述包含(A)树脂的树脂组合物还含有(C)热交联剂。

[0028] [16]根据[1]至[15]中任一项所述的显示装置,其中,所述包含(A)树脂的树脂组合物为正型感光性。

[0029] 发明的效果

[0030] 本发明的显示装置的光输出效率变高,可提供一种亮度充分的显示装置。

附图说明

[0031] [图1]是表示本发明显示装置的第一方式的一例的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0032] [图1a]是表示本发明显示装置的第一方式的另一例的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0033] [图2]是将指定区域A放大后的剖面图(a)及从相向基板侧观察从指定区域A去除发光元件后的面而得的底视图(b)。

[0034] [图3]是以与相向基板平行的面切断指定区域B的发光元件驱动基板侧后的剖面图(a)、指定区域B的不包含与相向基板正交的配线的位置的剖面图(b)及从相向基板侧观察指定区域B的去除相向基板后的面而得的底视图(c)。

[0035] [图4]是表示设置有反射膜的结构的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0036] [图5]是表示设置有隔壁的结构的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0037] [图6]是表示在硬化膜中设置有隔壁的结构的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0038] [图7]是表示设置有反射膜与隔壁的结构的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0039] [图8]是表示在硬化膜中设置有隔壁并在其上设置有反射膜的结构的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0040] [图9]是在硬化膜中配置有驱动元件的结构的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0041] [图10]是在硬化膜中配置有驱动元件的另一结构的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0042] [图11]是表示本发明显示装置的一方式的制作工序的与支撑基座或相向基板垂直的面的剖面图。

[0043] [图12]是表示设置有隔壁的结构的本发明显示装置的一方式的制作工序的与支撑基板垂直的面的剖面图。

[0044] [图13]是表示设置有反射膜的结构的本发明显示装置的一方式的制作工序的与支撑基板垂直的面的剖面图。

[0045] [图14]是表示本发明显示装置的另一制作工序的一例的与支撑基座或相向基板垂直的面的剖面图。

[0046] [图15]是表示设置有隔壁的结构的本发明显示装置的另一制作工序的一例的与支撑基座或相向基板垂直的面的剖面图。

[0047] [图16]是表示设置有反射膜的结构的本发明显示装置的另一制作工序的一例的与支撑基座垂直的面的剖面图。

[0048] [图17]是表示本发明显示装置的另一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0049] [图18]是表示本发明显示装置的另一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0050] [图19]是表示本发明显示装置的另一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0051] [图20]是表示本发明显示装置的另一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0052] [图21]是表示设置有遮光层的结构的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0053] [图22]是表示硬化膜的开口图案的与支撑基座垂直的面的剖面图。

[0054] [图23]是设置有遮光层的结构的本发明显示装置的一方式的制作工序的与支撑基座垂直的面的剖面图。

[0055] [图24]是表示本发明第二方式的显示装置的制作工序的一例的与发光元件驱动基座垂直的面的剖面图。

[0056] [图25]是表示使用发光元件的本发明显示装置的另一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0057] [图26]是表示使用不同的连接方式的发光元件的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0058] [图27]是表示使用不同的连接方式的发光元件的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0059] [图28]是表示使用不同的连接方式的发光元件的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0060] [图29]是表示使用不同的连接方式的发光元件的本发明显示装置的一方式的与相向基板垂直的面的剖面图。

[0061] [图30]是表示本发明显示装置的第二方式的一例的与元件驱动基板垂直的面的剖面图。

[0062] [图31]是表示本发明显示装置的第二方式的另一例的与元件驱动基板垂直的面的剖面图。

[0063] [图32]是表示本发明显示装置的第二方式的另一例的与元件驱动基板垂直的面的剖面图。

[0064] [图33]是表示使用不同的连接方式的发光元件的本发明显示装置的第二方式的另一例的与支撑基板垂直的面的剖面图。

[0065] [图34]是表示本发明第二方式的显示装置的制作工序的一例的与发光元件驱动基板垂直的面的剖面图。

具体实施方式

[0066] 以下,对本发明的显示装置的适宜实施方式进行具体说明,但本发明并不限定于以下的实施方式,可根据目的或用途进行各种变更来实施。

[0067] 本发明的显示装置的第一方式为至少具有配线、硬化膜及多个发光元件的显示装置,所述发光元件在不同的两个面分别包括电极,所述电极的至少一者与在所述硬化膜中延伸的多条所述配线连接,多条所述配线是利用所述硬化膜保持电绝缘性的结构,所述硬化膜是将包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的膜,所述硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。

[0068] 在以后的记载中,在不特别指定第一方式或后述的第二方式的情况下为在两方式中共用的说明。

[0069] 关于本发明的第一方式的显示装置,将图1作为一例进行说明。

[0070] 在图1中,显示装置1在相向基板5上配置多个发光元件2,且在发光元件2上配置硬化膜3。此处,发光元件具有多面立体形状。多面立体形状是具有多个面的三维形状,优选为具有至少一对平行面,例如可列举四面体、长方体或立方体等六面体、八面体等,但并不限定于如这些那样规则的形状,也包含在这些形状的顶点或棱进行倒角等后的形状、以这些形状为基础而具有凹部或槽或阶差的形状。另外,此处,正负5°的偏移视为平行,也可在平行面或其他面具有凹凸。发光元件在不同的两个面分别包括电极。所谓在不同的两个面分别包括电极,是指在多面立体形状的发光元件中,在以具有电极的面之一为基准面时,在与基准面不同的面分别具有其他电极。此处,所谓基准面,表示多面立体形状内的连续的范围的面,即便空间上存在于同一面内,在多面立体形状内由槽分断的面也设为与基准面不同的面。另外,在着眼于一个发光元件时,也有将所述在不同的两个面分别包括的电极记载为一对电极的情况。

[0071] 在本发明中,发光元件所包括的电极是指用于将信号,即用于对发光元件的发光进行控制的信号从配线传送至发光元件的连接部位。在图1所示的方式中,在着眼于一个发光元件时,对于多面立体形状的发光元件,在与在硬化膜3中延伸的配线4连接的面具有其中一电极,在相向基板侧的面分别具有其他电极。而且,整体观察时,多个发光元件的各个中所设置的一对电极中的一电极分别与在硬化膜3中延伸的多条配线4连接。

[0072] 在图1所示的方式中,例示了在配置成与发光元件2的至少一部分相接的硬化膜3上进一步层叠多个硬化膜3而合计层叠三层硬化膜3的结构,但硬化膜3也可为单层。发光元件2在不同的两个面分别包括电极6,一对电极6的其中一者与在硬化膜3中延伸的配线4连接。此外,在硬化膜3中延伸的多条配线4被硬化膜3隔开。通过此种结构,多条配线4利用硬化膜3保持有电绝缘性。所述硬化膜3优选为将后述的包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的硬化膜。

[0073] 一对电极6中未与在硬化膜3中延伸的配线4连接的一电极6与配线4d连接。配线4d可形成于后述的支撑基板上,也可形成于相向基板5上。于在支撑基板上形成配线4d的情况下,可于在支撑基板上利用暂时粘贴材料形成暂时粘贴层后,形成配线4d。电极6与配线4d可经由凸块或导电性膜等而连接,也可直接连接。

[0074] 另外,配线4d可成为通过被硬化膜3覆盖来保持电绝缘性的结构,也可利用硬化膜3与配线4d形成2层以上的层叠结构。配线4d可经由贯通电极等而与在配置成与发光元件2的至少一部分相接的硬化膜3中延伸的配线4连接,也可在发光元件2的侧面或后述的隔壁16的侧面配置配线而与在硬化膜3中延伸的配线4连接,也可与发光元件驱动基板7连接。进而,发光元件2经由配线4或配线4c而和设置于与相向基板5相向的位置的发光元件驱动基板7上所附加的驱动元件8电性连接,从而可控制发光元件2的发光。另外,发光元件驱动基板7例如经由凸块10而与配线4电性连接。进而,为了防止配线4等金属的扩散,也可配置障壁金属9。此外,以后,图中的配线4c可形成于发光元件驱动基板7的侧面,也可贯通发光元件驱动基板7,另外,也可以构成发光元件驱动基板的配线的形式与驱动元件8连接。

[0075] 在图1中例示了以下方式:在相向基板5与发光元件2之间配置配线4d与电极6,进而,硬化膜3以和配线4及电极6邻接的形式配置于相向基板5与发光元件2之间。其中,本实施方式中也包含以下方式:以覆盖发光元件2的整个平面的方式形成配线4与电极6,且在相

向基板5与发光元件2之间未配置硬化膜3的方式;或在以薄膜的形式形成有图1所示的配线4与电极6的情况下,后述的树脂膜21无法完全进入至配线4与电极6的附近,在相向基板5与发光元件2之间无法形成硬化膜3而局部产生空洞的方式。

[0076] 关于所述硬化膜3,重要的是所述硬化膜3在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。由此,抑制从发光元件2向四方发出的光在硬化膜3中被吸收,可提高光输出效率,从而可提高亮度。就提高亮度的观点而言,厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率更优选为90%以上且100%以下。

[0077] 关于硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率的测定,可将显示装置的硬化膜剥离后进行测定,也可测定在后述硬化膜的光的透过率的评价方法的条件下制作的硬化膜的光的透过率。另外,在形成多层硬化膜的情况下,可使用任一硬化膜进行测定。在硬化膜的膜厚不为5μm的情况下,只要设为依照朗伯法则(Lambert's law)将所测定的透过光谱的膜厚换算为5μm后的值即可。

[0078] 作为配线4、配线4c、配线4d及电极6的材料,并无特别限定,可列举金属或导电膜等,也可使用现有的材料。

[0079] 就电子迁移率等的观点而言,优选为金属,例如可列举:金或银、铜、铝、镍、钛、钼或包含这些的合金等。

[0080] 这些金属例如可通过无电镀、电镀等湿式镀敷;热化学气相沉积(chemical vapor deposition,CVD)、等离子体CVD、激光CVD等CVD化学蒸镀法(CVD);真空蒸镀、溅射、离子镀等干式镀敷法将金属箔结合于基板后,进行蚀刻的方法等形成。

[0081] 就透明性等的观点而言,优选为导电膜,例如可列举包含铟、镓、锌、锡、钛及铌等中的至少一种元素的氧化物作为主要成分的化合物;或含有有机物及导电性粒子的感光性导电糊等,但也可使用其他现有的导电膜。关于包含铟、镓、锌、锡、钛及铌等中的至少一种元素的氧化物作为主要成分的化合物,具体而言,可列举:氧化铟锡锌(indium tin zinc oxide,ITZO)、氧化铟镓锌(indium gallium zinc oxide,IGZO:InGaZnO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟锌(indium zinc oxide,IZO)、氧化铟镓(indium gallium oxide,IGO)、氧化铟锡(ITO)及氧化铟(InO)等。

[0082] 这些导电膜例如可通过无电镀、电镀等等湿式镀敷;热CVD、等离子体CVD、激光CVD等CVD化学蒸镀法(CVD);真空蒸镀、溅射、离子镀等干式镀敷法将金属箔结合于基板后进行蚀刻的方法等形成。

[0083] 在含有有机物及导电性粒子的感光性导电糊中,导电性粒子的含量优选为60质量%以上且90质量%以下。通过导电层含有有机物,可在曲面或屈曲部中抑制断线,从而提高导电性。若导电性粒子的含量小于60质量%,则导电性粒子彼此的接触概率变低,导电性降低。另外,在配线的屈曲部中,导电性粒子彼此容易背离。导电性粒子的含量优选为70质量%以上。另一方面,若导电性粒子的含量超过90质量%,则难以形成配线图案,并且在弯曲部中容易发生断线。导电性粒子的含量优选为80质量%以下。

[0084] 作为有机物,例如可列举:环氧树脂、苯氧基树脂、丙烯酸系共聚物、环氧羧酸酯化合物等。也可含有这些的两种以上。另外,也可含有具有氨基甲酸酯键的有机物。通过含有具有氨基甲酸酯键的有机物,可提高配线的柔软性。另外,有机物优选为示出感光性,从而可通过光刻容易地形成微细的配线图案。感光性例如通过含有光聚合引发剂、具有不饱和

双键的成分来显现。

[0085] 所谓本发明中的导电性粒子,是指含有电阻率为$10^{-5}\Omega\cdot m$以下的物质的粒子。作为构成导电性粒子的材料,例如可列举:银、金、铜、铂、铅、锡、镍、铝、钨、钼、铬、钛、铟或这些金属的合金、碳粒子。另外,优选为含有两种以上的导电性粒子。通过含有两种以上的导电性粒子,在后述的热处理工序中,可抑制同种的导电性粒子彼此烧结而体积收缩,结果可抑制作为导电膜整体的体积收缩,提高屈曲性。

[0086] 导电性粒子的平均粒径优选为0.005μm以上且2μm以下。此处的所谓平均粒径,在含有两种以上的导电性粒子的情况下,是指大径粒子的平均粒径。若导电性粒子的平均粒径为0.005μm以上,则可适度地抑制导电性粒子间的相互作用,更稳定地保持导电性粒子的分散状态。导电性粒子的平均粒径更优选为0.01μm以上。另一方面,若导电性粒子的平均粒径为2μm以下,则容易形成所需的配线图案。导电性粒子的平均粒径更优选为1.5μm以下。

[0087] 导电膜的厚度优选为2μm以上且10μm以下。若导电膜的厚度为2μm以上,则可进一步抑制屈曲部的断线,进一步提高导电性。导电膜的厚度更优选为4μm以上。另一方面,若导电膜的厚度为10μm以下,则在制造工序中可更容易地形成配线图案。导电膜的厚度更优选为8μm以下。

[0088] 作为本发明的另一实施方式,例示了如图17所示那样相对于图1的显示装置而设置有以与发光元件2的至少一部分相接的方式配置的硬化膜22的结构。以与发光元件2的至少一部分相接的方式配置的硬化膜22可包括将包含(A)树脂的树脂组合物或树脂片硬化而成的硬化膜,另外,也可含有除将包含(A)树脂的树脂组合物或树脂片硬化而成的硬化膜以外的材料,可使用环氧树脂、硅酮树脂、氟树脂等现有的材料。

[0089] 在本发明中,发光元件驱动基板7可列举包括具有驱动功能的元件等的基板等,优选为连接有驱动元件8。

[0090] 作为发光元件驱动基板7,并无特别限定,可使用现有的发光元件驱动基板。例如,可列举:玻璃基板、蓝宝石基板、印刷配线板、TFT阵列基板、陶瓷等。关于玻璃基板、蓝宝石基板,可在至少一个面形成配线。在使用印刷配线板的情况下,可不形成配线4c地与驱动元件8或凸块10、配线4等连接。

[0091] 在本发明中,硬化膜整体的厚度优选为5μm以上且100μm以下。

[0092] 通过硬化膜整体的厚度为5μm以上且100μm以下,抑制从发光元件2向四方发出的光在硬化膜3中被吸收,可提高光输出效率,从而可提高亮度。进而,能够抑制因具有发光元件的显示装置自身的低背化、配线短距离化引起的配线短路等配线不良或抑制低损失化,提高高速响应性。

[0093] 所谓硬化膜整体的厚度,是指一个硬化膜的至少一部分与其他硬化膜相接而连续的硬化膜的层整体的厚度。例如,在如所述图1那样层叠有多个硬化膜3的情况下,由图1的19示出的范围是硬化膜的层整体的厚度。整体的厚度优选为5μm以上且70μm以下,更优选为5μm以上且60μm以下。若小于5μm,则配线的保护不充分,因此有配线短路等配线不良的担忧,若超过100μm,则有光输出效率不足的担忧,并且在抑制因显示装置自身的低背化、配线短距离化引起的配线短路等配线不良或抑制低损失化、提高高速响应性的方面有产生不良情况的情况。

[0094] 在层叠多个硬化膜的情况下,硬化膜的层数优选为2层以上且10层以下。

[0095] 就配置多个发光元件的观点而言,硬化膜优选为1层以上,进而通过设为2层以上,可增加能够与发光元件连接的配线数,因此可配置多个发光元件,另外,就可抑制因封装低背化或配线短距离化引起的配线短路等配线不良或实现低损失化、提高高速响应性的观点而言,硬化膜优选为10层以下。

[0096] 在本发明中,优选为:在硬化膜设置有沿厚度方向贯通的开口图案,且至少在所述开口图案配置所述配线的结构,在与所述发光元件相接的位置形成的所述配线的底面部的最长长度为2μm以上且20μm以下。

[0097] 在图2中示出将图1的指定区域A放大后的剖面图(a)及从相向基板侧观察从指定区域A去除发光元件后的面而得的底视图(b)。在图2的将指定区域A放大后的剖面图(a)中,硬化膜3设置于发光元件2上。示出了在硬化膜3设置有开口图案12且在所述开口图案12形成有配线4的图。配线4的底面部13示出了配线4在硬化膜3中延伸至与发光元件2的电极6相接的位置为止且相接的地点处的配线4的方式。

[0098] 在图2的从相向基板侧观察从指定区域A去除发光元件后的面而得的底视图(b)中,是在去掉了发光元件2的状态下从下方观察在硬化膜3中延伸的配线4的底面部13而得的图,且示出了底面部13。底面部13的形状有根据制品或发光元件的方式而不同的情况,在圆形状的情况下将直径定义为最长长度14,在椭圆形状的情况下将长径定义为最长长度14,在长方形等多边形的情况下将连结角部的顶点彼此时最长的对角线定义为最长长度14。此外,关于图2的从相向基板侧观察从指定区域A去除发光元件后的面而得的底视图(b)中的底面部13,示出了圆形状的例子。

[0099] 通过本结构,能够应用微小的发光元件,另外,能够进行多个发光元件的高密度封装,可获得具有尺寸宽大且分辨率高的发光元件的显示装置。进而能够形成微细的配线,单位面积中可形成的配线数量增加,因此可减小硬化膜整体的厚度,抑制从发光元件2向四方发出的光在硬化膜3中被吸收,可提高光输出效率,从而可提高亮度。进而,能够抑制因具有发光元件的显示装置自身的低背化、配线短距离化引起的配线短路等配线不良或抑制低损失化,提高高速响应性。

[0100] 在本发明中,在接近发光元件的位置形成的配线的底面部的最长长度优选为2μm以上且20μm以下。通过采用所述本结构,能够应用微小的发光元件,另外,能够进行多个发光元件的高密度封装,可获得具有尺寸宽大且分辨率高的发光元件的显示装置。进而能够形成微细的配线,单位面积中可形成的配线数量增加,因此可减小硬化膜整体的厚度,抑制从发光元件2向四方发出的光在硬化膜3中被吸收,可提高光输出效率,从而可提高亮度。进而,能够抑制因具有发光元件的显示装置自身的低背化、配线短距离化引起的配线短路等配线不良或抑制低损失化,提高高速响应性。

[0101] 就应用微小的发光元件、以及发光元件的高密度封装化的观点而言,配线的底面部的最长长度优选为2μm以上且15μm以下,更优选为2μm以上且10μm以下,进而优选为2μm以上且5μm以下。若小于2μm,则有产生与发光元件2的连接不良的情况,若超过20μm,则有对微小的发光元件的应用或高密度封装化造成阻碍的情况。

[0102] 相对于配线的厚度,硬化膜的厚度优选为1.1倍以上且4.0倍以下。

[0103] 所谓配线的厚度,若以图2的将指定区域A放大后的剖面图(a)进行说明,则是指配置于硬化膜3的表面的配线4的厚度a,并不包括在硬化膜3中的沿厚度方向贯通的开口图案

中延伸的配线4b的厚度。配线的厚度优选为0.1μm以上且10μm以下,更优选为3μm以上且10μm以下。通过将配线的厚度设为0.1μm以上且10μm以下,能够抑制因具有发光元件的显示装置自身的低背化、配线短距离化引起的配线短路等配线不良或抑制低损失化,提高高速响应性。进而,通过设为3μm以上且10μm以下,可减少配线电阻,可有助于抑制耗电或提高亮度。

[0104] 所谓硬化膜的厚度,若以图2的将指定区域A放大后的剖面图(a)进行说明,则是指被覆了配线4a的硬化膜3a的厚度。

[0105] 由此,也作为相对于适当的配线的保护膜发挥作用,可获得配线短路等配线不良得到抑制的可靠性优异的硬化膜。

[0106] 关于配线的厚度,各层中可相同,也可不同。在不同的情况下,作为一例,优选为:在图1中,与靠近发光元件2的配线的厚度相比,靠近凸块10的配线的厚度厚。由此,在进行使用了凸块10的发光元件驱动基板7的连接时,可抑制配线不良,可获得可靠性高的显示装置。

[0107] 在本发明中,优选为所述硬化膜覆盖所述发光元件的除光输出面以外的面的结构。此外,关于光输出面,即便是发光元件的面的一部分被所述硬化膜覆盖的情况,只要有光输出的区域,则也为光输出面。

[0108] 作为一例,在图3中示出以与相向基板平行的面切断图1的指定区域B的发光元件驱动基板侧后的剖面图(a)、指定区域B的不包含与相向基板正交的配线的位置的剖面图(b)及从相向基板侧观察指定区域B的去除相向基板后的面而得的底视图(c)。

[0109] 在图3的以与相向基板平行的面切断指定区域B的发光元件驱动基板侧后的剖面图(a)中,发光元件2被硬化膜3覆盖,从上表面示出了与发光元件的电极6连接并在硬化膜3中延伸的配线4。配线4的剖面形状可为圆形,也可为多边形。在所述情况下,光输出面为配置电极6的面。

[0110] 在图3的不包含与相向基板正交的配线的位置的剖面图(b)中,示出了发光元件2的周围被硬化膜3覆盖。

[0111] 在图3的从相向基板侧观察指定区域B的去除相向基板后的面而得的底视图(c)中,发光元件2被硬化膜3覆盖,从下表面示出了发光元件的另一电极6。电极6的剖面形状可为圆形,也可为多边形。发光元件2可利用硬化膜3覆盖除电极6以外的部分。

[0112] 通过设为如图1及图3所示那样利用硬化膜3覆盖发光元件2的侧面全部与上表面部的方式,可保护发光元件2免受来自外部的冲击。另外,可使因发光元件2的配置而产生的阶差平坦化,另外,容易与相向基板5贴合,因此优选。

[0113] 覆盖发光元件2的除光输出面以外的面的硬化膜3通过具有所述厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率,抑制从发光元件2向硬化膜3的方向发出的光的吸收,可提高光输出效率,从而可提高亮度。就提高亮度的观点而言,硬化膜3在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率进而优选为90%以上且100%以下。

[0114] 本发明第二方式的显示装置是至少包括具有配线和/或TFT的基板、硬化膜以及多个发光元件的显示装置,所述发光元件在不同的两个面分别包括电极,所述配线和/或TFT的至少一部分与所述硬化膜相接,所述硬化膜是将包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的膜,所述硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。

[0115] 关于本发明第二方式的显示装置,将图30作为一例进行说明。

[0116] 在图30中,在显示装置1中,以具有配线和/或TFT的基板的至少一部分与硬化膜3相接的方式配置硬化膜3。具有配线和/或TFT的基板例如是发光元件驱动基板7,将配置有配线4的TFT阵列基板作为一例。其次,于在硬化膜3的表面的至少一部分及硬化膜3的开口图案的一部分配置配线4e后,在配线4e上配置发光元件2,即在不同的两个面分别包括电极的发光元件2。

[0117] 在图30所示的方式中,示出:对于多面立体形状的发光元件,在与配线4e连接的面具有其中一电极,在相向基板侧的面分别具有其他电极。另外,例示了在发光元件2之间或其周围设置有硬化膜3的结构。一对电极6中未与配线4e连接的一电极6与配线4d连接。配线4d可形成于相向基板5上。电极6与配线4d可经由凸块或导电性膜等而连接,也可直接连接。配线4d可经由贯通电极等而与在配置成与发光元件2的至少一部分相接的硬化膜3中延伸的配线4连接,也可在发光元件2的侧面或后述的硬化膜3的侧面配置配线而与配线4e连接,也可与发光元件驱动基板7连接。进而,发光元件2经由配线4或配线4c而和设置于与相向基板5相向的位置的发光元件驱动基板7上所附加的驱动元件8电性连接,从而可控制发光元件2的发光。另外,发光元件驱动基板7例如经由凸块10而与配线4电性连接。进而,为了防止配线4等金属的扩散,也可配置障壁金属9。此外,以后,图中的配线4c可形成于发光元件驱动基板7的侧面,也可贯通发光元件驱动基板7,另外,也可以构成发光元件驱动基板的配线的形式与驱动元件8连接。

[0118] 作为本发明第二方式的显示装置的其他例,例如优选为图31～图33所示的结构。

[0119] 在本发明第二方式的显示装置中,硬化膜整体的厚度优选为1μm以上且20μm以下。通过硬化膜整体的厚度为1μm以上且20μm以下,抑制从发光元件2向四方发出的光在硬化膜3中被吸收,可提高光输出效率,从而可提高亮度。进而,能够抑制因具有发光元件的显示装置自身的低背化、配线短距离化引起的配线短路等配线不良或抑制低损失化,提高高速响应性。

[0120] 在本发明的第二方式中,所谓硬化膜整体的厚度,是指一个硬化膜的至少一部分与其他硬化膜相接而连续的硬化膜的层整体的厚度。例如,由所述图30的19示出的范围是硬化膜的层整体的厚度。整体的厚度优选为1μm以上且～10μm以下,更优选为1μm以上且5μm以下。若小于1μm,则配线的保护不充分,因此有配线短路等配线不良的担忧,若超过10μm,则难以形成微细配线,并且在配线短路等配线不良的方面有产生不良情况的情况。

[0121] 在本发明中,优选为在硬化膜设置反射膜。

[0122] 如图4所示那样在配置于发光元件2的周边的硬化膜3设置有反射膜15。通过在所述具有高透光性的硬化膜3设置反射膜15,通过硬化膜3后的光被反射膜15反射,由此输出效率进一步提高,可提高亮度。

[0123] 反射膜可设置于硬化膜的任意部位,也可设为配置成相对于发光元件的输出方向而包围四方的方式或相对于发光元件倾斜地配置的方式、具有弯曲地配置的方式。作为反射膜,只要是反射光的膜即可,例如可列举铝或银、铜、钛或包含这些的合金等,但并不限定于这些。

[0124] 在本发明中,优选为在多个所述发光元件之间包括具有所述发光元件的厚度以上的厚度的隔壁。

[0125] 优选为如图5所示那样在具有发光元件2的显示装置1的与像素数量对应的重复图案、即各发光元件2间或其周围具有隔壁16。电极6与配线4或配线4d可经由凸块等而连接，也可直接连接。通过所述结构，容易与也可包含配线4d的相向基板5贴合，因此优选。

[0126] 隔壁的厚度优选为大于各发光元件的厚度，具体而言，优选为5μm以上且120μm以下。

[0127] 隔壁可包括将包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的硬化膜，另外，也可含有除包含(A)树脂的树脂组合物以外的材料，可使用环氧树脂、(甲基)丙烯酸聚合物、聚氨基甲酸酯、聚酯、聚烯烃、聚硅氧烷等现有的材料。通过使用这些材料，可形成密接性优异的隔壁。

[0128] 为了抑制从发光元件的光泄露或各像素间的混色而提高对比度，也可在隔壁的侧面或隔壁自身设置遮光部。遮光部例如为包含黑色颜料等的部分。

[0129] 进而，为了可反射从发光元件向隔壁方向发出的光而提高光的输出效率、提高亮度，也可在隔壁的侧面设置反射部。反射部例如为包含白色颜料等的部分。

[0130] 优选为在多个所述发光元件之间，将具有所述发光元件的厚度以上的厚度的隔壁配置于覆盖发光元件的所述硬化膜中。

[0131] 作为设置隔壁的另一实施方式，例示了如图6所示那样在覆盖发光元件2的硬化膜3中在发光元件2之间或其周围设置有隔壁16的结构。

[0132] 图6中示出的隔壁也可含有除包含(A)树脂的树脂组合物以外的材料，可使用环氧树脂、(甲基)丙烯酸聚合物、聚氨基甲酸酯、聚酯、聚烯烃、聚硅氧烷等现有的材料。通过使用这些材料，可形成密接性优异的隔壁。

[0133] 通过配置隔壁，可作为之后的转印发光元件时的标记，也可用作光间隔物(photo spacer)，因此可提高发光元件转印时的效率，故而优选。进而，为了抑制从发光元件的光泄露或各像素间的混色而提高对比度，也可在隔壁的侧面或隔壁自身设置遮光部。遮光部例如为包含黑色颜料等的部分。

[0134] 在本发明中，也优选为设为以下结构：在多个发光元件之间配置具有发光元件的厚度以上的厚度的隔壁，并且在所述隔壁的周围设置反射膜。

[0135] 具体而言，可列举如图7、图8所示那样在多个发光元件2之间配置具有发光元件2的厚度以上的厚度的隔壁16，并且在所述隔壁的周围设置反射膜15的显示装置的结构等。

[0136] 通过设为在隔壁的周围设置反射膜的结构，从发光元件发出的光被处于隔壁的周围的反射膜反射，由此光输出效率提高，亮度提高。

[0137] 为了抑制从发光元件的光泄露或各像素间的混色而提高对比度，也可在隔壁的侧面或隔壁自身设置遮光部。遮光部例如为包含黑色颜料等的部分。

[0138] 进而，为了可反射从发光元件向隔壁方向发出的光而提高光的输出效率、提高亮度，也可在隔壁的侧面设置反射部。反射部例如为包含白色颜料等的部分。

[0139] 在本发明中，也可在发光元件或硬化膜或配线的周围设置光扩散层。

[0140] 在本发明中，所述发光元件优选为一边的长度为5μm以上且700μm以下的LED，所述发光元件进而优选为一边的长度为5μm以上且100μm以下的LED。

[0141] LED是通过将P型半导体与N型半导体接合的PN接合而构成，当对LED施加顺向的电压时，电子与空穴在芯片内移动，从而流动电流。此时，通过电子与空穴结合而产生能量差，剩余能量转换为光能，从而发光。从LED发射的光的波长因GaN、GaAs、InGaAlP、GaP等构成半

导体的化合物而不同,所述波长的差异决定发光颜色。另外,白色通常通过将两种以上颜色不同的光混合来显示,但在LED的情况下,通过进行红、绿、蓝此三原色的混色,颜色的再现性得到大幅改善,能够显示更自然的白色。

[0142] 作为LED的形状,可列举炮弹型或芯片型、多边体型等,但从LED微小化的观点而言,优选为芯片型或多边形型。另外,通过LED的一边的长度为5μm以上且700μm以下,可配置多个芯片,因此优选,LED的一边的长度进而优选为5μm以上且100μm以下。

[0143] 另外,发光元件在不同的两个面分别包括电极。所谓不同的两个面,表示针对具有两个以上的面的发光元件,在以具有电极的面之一为基准面时,在与基准面不同的面分别具有其他电极。

[0144] 在本发明中,优选为在隔着发光元件相向的面分别包括电极。另外,优选为在发光元件的相邻的面分别包括电极。作为在发光元件的不同的两个面分别包括电极的例子,可列举如图1或图25那样在隔着发光元件2相向的面配置有电极6的结构等,作为在发光元件的相邻的面分别包括电极的例子,可列举如图26那样的结构等。通过在隔着发光元件相向的面分别包括电极或者在发光元件的相邻的面分别具有电极,能够实现发光元件的尺寸的小型化,可通过低成本化或高密度封装来获得高分辨率的显示装置。

[0145] 另外,在本发明中,优选为在不连续的面分别包括电极。所谓不连续的面,可列举并非连续的面的存在阶差的面等,例如可列举如图27～图29那样的结构。通过在不连续的面包括电极6,可控制发光元件中的发光面积,并且可提高发光元件的生产性或发光效率。

[0146] 关于发光元件向配置有硬化膜3的发光元件驱动基板7等基板的封装方法,例如提出了取放(pick and place)法或巨量转移(mass transfer)法等,但并不限定于这些。

[0147] 关于发光元件向基板的封装,例如,可列举:将以红色、绿色、蓝色发光的发光元件呈矩阵状地排列并封装于基板的规定位置的方法;或将以红色或蓝色发光的发光元件或发出紫外线的紫外发光元件等单一种类的发光元件排列并封装于基板的方法等。前者的方法可使用分别以红色、绿色、蓝色发光的发光元件,也可使用如将以红色、绿色、蓝色发光的发光元件沿纵向堆叠而成的发光元件。后者的方法可容易地进行发光元件的排列封装。在所述情况下,可利用量子点等波长转换材料来作成红色、绿色、蓝色的子像素,并设为全色显示。进而,也可在将两个以上的多个发光元件封装化后,封装于基板。

[0148] 作为波长转换材料,可使用现有的波长转换材料。

[0149] 例如,在使用以蓝色发光的发光元件的情况下,优选为:首先,制作仅排列封装有以蓝色发光的发光元件的发光元件阵列基板,其次,在相当于红色与绿色的子像素的位置,排列由蓝色的光激励而波长转换为红色或绿色并发光的波长转换层。由此,仅使用以蓝色发光的发光元件,便能够形成红色、绿色、蓝色的子像素。

[0150] 另一方面,在使用发射紫外光的紫外发光元件的情况下,优选为:首先,制作仅排列封装有紫外发光元件的发光元件阵列基板,在相当于红色、绿色、蓝色的子像素的位置,排列由紫外光激励而波长转换为红色、绿色、蓝色并发光的波长转换层。由此,可抑制基于所述子像素的颜色的、光的放射角度的差异。

[0151] 作为波长转换层,可使用现有的波长转换层,另外,视需要也可使用滤色器等。

[0152] 作为本发明中的相向基板,并无特别限定,可使用现有的相向基板。例如可列举:玻璃板、树脂板、树脂膜、蓝宝石基板、印刷配线板、TFT阵列基板、陶瓷等。作为玻璃板的材

质,优选为无碱玻璃。作为树脂板及树脂膜的材质,优选为聚酯、(甲基)丙烯酸聚合物、透明聚酰亚胺、聚醚砜等。玻璃板及树脂板的厚度优选为1mm以下,优选为0.8mm以下。树脂膜的厚度优选为100μm以下。

[0153] 在本发明中,优选为:显示装置包括驱动元件,且发光元件与驱动元件经由在硬化膜中延伸的配线而电性连接。通过显示装置包括驱动元件、且发光元件与驱动元件经由在硬化膜中延伸的配线而电性连接,可对一个或多个发光元件各别地进行开关驱动。作为驱动元件,可列举驱动器集成电路(integrated circuit,IC)等,驱动器IC可按照功能的不同,相对于将一个或多个发光元件或包含红、蓝、绿等的多个发光元件封装所得者而使用一个或多个。

[0154] 作为驱动元件的配置的结构方式,优选为如图9所示那样在硬化膜3中将驱动元件8在相向基板5上配置于发光元件2的附近的结构。另外,也优选为如图10所示那样将驱动元件8在硬化膜中配置于发光元件2的上方的位置的结构。

[0155] 由此,能够抑制因配线短距离化引起的配线短路等配线不良或抑制低损失化,提高高速响应性。

[0156] 在本发明中,优选为:还具有驱动元件及基板,所述驱动元件经由配线连接于所述发光元件,进而,所述配线的至少一部分在所述基板的侧面延伸。通过具有驱动元件及基板、且驱动元件经由配线连接于发光元件、进而配线的至少一部分在基板的侧面延伸,可对多个发光元件各别地进行开关驱动,并且,显示装置自身的低背化或高速响应性提高,进而,可使显示装置更小型化、窄边框化。

[0157] 作为基板,与发光元件驱动基板7同样地并无特别限定,可使用现有的基板。例如,可列举:玻璃基板、蓝宝石基板、TFT阵列基板、陶瓷等。关于至少一部分在基板的侧面延伸的配线,作为其结构方式,例如优选为如图1或图5、图18～图20的4c所示那样配置的结构。

[0158] 在本发明中,优选为在多个发光元件之间还具有遮光层。通过在多个发光元件之间具有遮光层,可在不大幅损害光输出效率的情况下抑制从发光元件的光泄漏或各像素间的混色,从而提高对比度。

[0159] 遮光层可包括将包含(A)树脂及(E)着色材的树脂组合物硬化而成的硬化膜,另外,也可含有除包含(A)树脂的树脂组合物以外的材料,可使用环氧树脂、(甲基)丙烯酸聚合物、聚氨基甲酸酯、聚酯、聚烯烃、聚硅氧烷等现有的材料。作为(E)着色材,可使用黑色颜料,例如可列举:碳黑、苝黑、苯胺黑等黑色有机颜料;石墨;以及钛、铜、铁、锰、钴、铬、镍、锌、钙、银等的金属微粒子、金属氧化物、复合氧化物、金属硫化物、金属氮化物、金属氮氧化物等无机颜料。另外,也可将红色颜料及蓝色颜料或视需要的黄色颜料或其他颜料组合而制成黑色。另外,也可使用染料。也可含有两种以上的着色材。

[0160] 可对包含(A)树脂及(E)着色材的树脂组合物赋予感光性,也可使用后述的(B)感光剂。

[0161] 作为包含(A)树脂及(E)着色材的树脂组合物的制造方法,例如优选为以下方法:使用分散机使含有(A)树脂、(E)着色材、视需要的分散剂及有机溶剂的树脂溶液分散,制备着色材浓度高的着色材分散液,进而添加(A)树脂或视需要的感光剂等其他成分进行搅拌。视需要也可进行过滤。

[0162] 作为分散机,例如可列举:球磨机、珠磨机、砂磨机、三辊磨机、高速冲击磨机等。这

些中,为了实现分散效率化及微分散化,优选为珠磨机。作为珠磨机,例如可列举:双锥形球磨机(co-ball mill)、篮式研磨机(basket mill)、针磨机(pin mill)、戴诺磨机(Dyno-mill)等。作为用于珠磨机的珠粒,例如可列举:二氧化钛珠粒、氧化锆珠粒、锆英石珠粒(zircon beads)。珠磨机的珠粒直径优选为0.03mm以上且1.0mm以下。在(E)着色材的一次粒径及一次粒子凝聚而形成的二次粒子的粒径小的情况下,优选为使用直径为0.03mm以上且0.10mm以下的微小珠粒。在所述情况下,优选为包括分离器的珠磨机,所述分离器利用离心分离方式且能够将微小珠粒与分散液分离。另一方面,在使包含次微米程度的粗大粒子的着色材分散的情况下,为了获得充分的粉碎力,优选为使用直径为0.10mm以上的珠粒。

[0163] 将包含(A)树脂及(E)着色材的树脂组合物涂布于各种基板并干燥后,进行加热处理,由此可获得遮光层。在具有感光性的情况下,在照射后述的化学射线而曝光后,进行后述的显影及加热处理,由此可获得经图案化的遮光层。

[0164] 遮光层的厚度优选为0.1μm以上且5μm以下。若遮光层的厚度为0.1μm以上,则可抑制从发光元件的光泄露或各像素间的混色,从而提高对比度。遮光层的厚度更优选为0.5μm以上。另一方面,若配线的厚度为5μm以下,则可在不大幅损害光输出效率的情况下抑制从发光元件的光泄漏或各像素间的混色,从而提高对比度。遮光层的厚度更优选为4μm以下。

[0165] 关于遮光层,在厚度0.7mm的无碱玻璃上以膜厚成为1.0μm的方式形成着色膜并测定来自玻璃面的色度而得的反射色度值(a*、b*)优选为-0.5≤a*≤1.0且-1.0≤b*≤0.5,优选为-0.5≤a*≤0.5且-1.0≤b*≤0.4。反射色度成为映入着色膜的像的色调的指标,且越接近(a*、b*)=(0.0、0.0),越可谓是无彩色的反射色调。另一方面,关于液晶显示装置或有机EL显示器的黑色显示的反射色调,通常而言b*成为负值而为蓝色调,因此作为显示装置中使用的装饰膜,优选为b*成为负值。

[0166] 着色膜的反射色度(L*、a*、b*)通过以下方式获得:使用利用白色校正板(CM-A145;柯尼卡美能达(Konica Minolta)(股)制造)进行了校正的分光测色计(CM-2600d;柯尼卡美能达(Konica Minolta)(股)制造),在标准光源D65(色温6504K)、视角2°(国际照明委员会(International Commission on Illumination,CIE)1976)、大气压下、20℃的测定条件下,测定相对于从透明基材入射的光的全反射色度(含镜面反射成分(specular component include,SCI))。

[0167] 作为遮光层的结构方式,例如优选为如图21的26所示那样配置的结构。遮光层26可与发光元件2相接,也可与发光元件2分开。

[0168] 在本发明中,关于将包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的硬化膜,厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。由此,抑制从发光元件向四方发出的光在将包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的硬化膜中被吸收,可提高光输出效率,从而可提高亮度。

[0169] 为了获得此种特性,(A)树脂优选为耐热性高,具体而言,优选为:在热处理时或热处理后的160℃以上的高温下树脂劣化少,另外,伴随树脂劣化或树脂的分解等的、例如作为着色结构之一的醌结构等的形成少。另外,此种硬化膜的作为用作显示装置的硬化膜、例如绝缘膜、保护膜及隔壁等而优异的特性之一即逸气量变少,因此优选。

[0170] 另外,就通过曝光、显影而形成所需的开口图案的观点而言,(A)树脂优选为在硬化前,曝光波长的光的透过率高。

[0171] 为了获得此种特性,例如优选为缩短树脂的源自芳香环的共轭链、或者减小分子内或分子间的电荷转移。

[0172] 进而,为了保护配线,优选为即便是厚度10μm以上的厚膜,加工性也优异。

[0173] (A)树脂并无特别限定,就减少环境负荷的观点而言,优选为碱可溶性树脂。所谓碱可溶性为如下所述:将在γ-丁内酯中溶解有树脂的溶液涂布于硅晶片上,在120℃下进行4分钟预烘烤而形成膜厚10μm±0.5μm的预烘烤膜。此处,预烘烤是在涂布后进行加热干燥的工序,所谓预烘烤膜,是指经过加热干燥而得的膜。另外,预烘烤膜与树脂膜为相同含义。其次,将所述预烘烤膜在23±1℃的2.38质量%氢氧化四甲基铵水溶液中浸渍1分钟后,利用纯水进行淋洗处理,求出此时的膜厚减少。关于所述预烘烤膜的溶解速度为50nm/分钟以上的树脂,定义为碱可溶性。

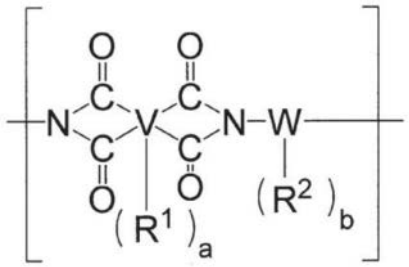
[0174] 所述(A)树脂优选为含有选自由聚酰亚胺、聚酰亚胺前体、聚苯并噁唑、聚苯并噁唑前体及这些的共聚物所组成的群组中的一种以上的树脂。所述(A)树脂可单独含有这些树脂,另外,也可组合含有多种树脂。

[0175] 对聚酰亚胺、聚酰亚胺前体、聚苯并噁唑、聚苯并噁唑前体进行说明。

[0176] 聚酰亚胺只要具有酰亚胺环,则并无特别限定。另外,聚酰亚胺前体只要具有通过脱水闭环而成为具有酰亚胺环的聚酰亚胺的结构,则并无特别限定,可含有聚酰胺酸或聚酰胺酸酯等。聚苯并噁唑只要具有噁唑环,则并无特别限定。聚苯并噁唑前体只要具有通过脱水闭环而成为具有苯并噁唑环的聚苯并噁唑的结构,则并无特别限定,可含有聚羟基酰胺等。

[0177] 聚酰亚胺具有通式(1)所表示的结构单元,聚酰亚胺前体及聚苯并噁唑前体具有下述通式(2)所表示的结构单元,聚苯并噁唑具有通式(3)所表示的结构单元。可含有这些的两种以上,也可含有使通式(1)所表示的结构单元、通式(2)所表示的结构单元、通式(3)所表示的结构单元共聚而成的树脂。

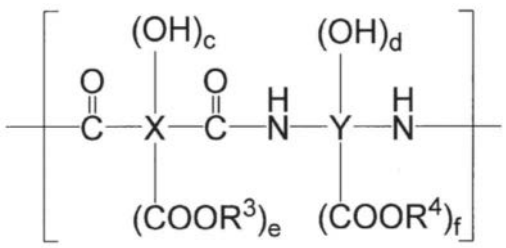
[0178] [化1]

[0179] 

(1)

[0180] 通式(1)中,V表示碳数4~40的四价~十价的有机基,W表示碳数4~40的二价~八价的有机基。a及b分别表示0~6的整数。R^1及R^2表示选自由羟基、羧基、磺酸基及硫醇基所组成的群组中的基,多个R^1及R^2分别可相同,也可不同。

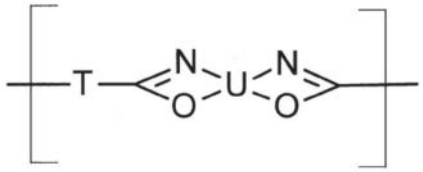
[0181] [化2]

[0182] 

(2)

[0183] 通式(2)中,X及Y分别独立地表示碳数4～40的二价～八价的有机基。R^3及R^4分别独立地表示氢原子或碳数1～20的一价有机基。c及d分别表示0～4的整数,e及f分别表示0～2的整数。

[0184] [化3]

[0185] 

(3)

[0186] 通式(3)中,T及U分别独立地表示碳数4～40的二价～八价的有机基。

[0187] 为了使(A)树脂具有碱可溶性,通式(1)中优选为a+b＞0。另外,通式(2)中优选为c+d+e+f＞0。在通式(2)中,在聚酰亚胺前体的情况下,通式(2)中的X、Y优选为具有芳香族基。进而,通式(2)中的X具有芳香族基,e＞2,在芳香族酰胺基的邻位具有羧基或羧基酯基,且通过脱水闭环而成为形成酰亚胺环的结构。

[0188] 另外,在通式(2)中,在聚苯并噁唑前体的情况下,通式(2)中的X具有芳香族基,d＞0,在芳香族酰胺基的邻位具有羟基,且通过脱水闭环而成为形成苯并噁唑环的结构。

[0189] (A)树脂中的通式(1)、通式(2)或通式(3)所表示的结构单元的重复数n优选为5～100,000,更优选为10～100,000。

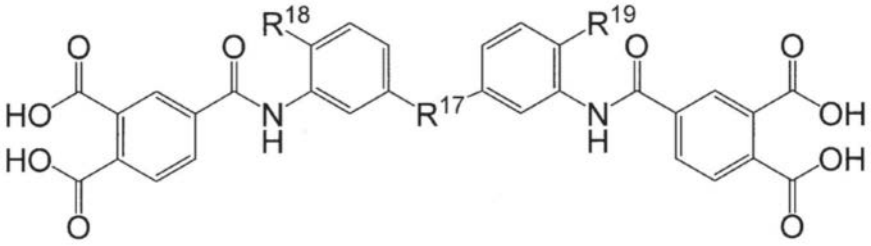
[0190] 另外,(A)树脂除具有通式(1)、通式(2)或通式(3)所表示的结构单元以外,也可具有其他结构单元。作为其他结构单元,例如可列举卡多(Cardo)结构、硅氧烷结构等,但并不限定于这些。在所述情况下,优选为将通式(1)或通式(2)所表示的结构单元设为主要结构单元。此处的所谓主要结构单元,是指所有结构单元数量中具有50摩尔%以上的通式(1)、通式(2)或通式(3)所表示的结构单元,更优选为具有70摩尔%以上。

[0191] 所述通式(1)中的$V-(R^1)_a$、所述通式(2)中的$(OH)_c-X-(COOR^3)_e$及所述通式(3)中的T表示酸的残基。V为碳数4～40的四价～十价的有机基,其中,优选为含有芳香族环或环状脂肪族基的碳原子数4～40的有机基。X及T为碳数4～40的二价～八价的有机基,其中,优选为含有芳香族环或脂肪族基的碳原子数4～40的有机基。

[0192] 作为构成酸的残基的酸成分,二羧酸的例子可列举:对苯二甲酸、间苯二甲酸、二苯基醚二羧酸、双(羧基苯基)六氟丙烷、联苯二羧酸、二苯甲酮二羧酸、三苯基二羧酸、辛二酸、十二氟辛二酸、壬二酸、癸二酸、十六氟癸二酸、1,9-壬烷二酸、十二烷二酸、十三烷二酸、十四烷二酸、十五烷二酸、十六烷二酸、十七烷二酸、十八烷二酸、十九烷二酸、二十烷二酸、二十一烷二酸、二十二烷二酸、二十三烷二酸、二十四烷二酸、二十五烷二酸、二十六烷二酸、二十七烷二酸、二十八烷二酸、二十九烷二酸、三十烷二酸等,三羧酸的例子可列举:偏苯三甲酸、均苯三甲酸、二苯基醚三羧酸、联苯三羧酸等,四羧酸的例子可列举:均苯四甲酸、3,3',4,4'-联苯四羧酸、2,3,3',4'-联苯四羧酸、2,2',3,3'-联苯四羧酸、3,3',4,4'-二苯基醚四羧酸、3,3',4,4'-二苯甲酮四羧酸、2,2',3,3'-二苯甲酮四羧酸、2,2-双(3,4-二羧基苯基)丙烷、2,2-双(2,3-二羧基苯基)丙烷、1,1-双(3,4-二羧基苯基)乙烷、1,1-双(2,3-二羧基苯基)乙烷、双(3,4-二羧基苯基)甲烷、双(2,3-二羧基苯基)甲烷、双(3,4-二羧基苯基)醚、1,2,5,6-萘四羧酸、9,9-双(3,4-二羧基苯基)芴、9,9-双{4-(3,4-二羧基苯氧基)苯基}芴、2,3,6,7-萘四羧酸、2,3,6,7-萘四羧酸、2,3,5,6-吡啶四羧酸、3,4,9,10-苝

四羧酸、2,2-双(3,4-二羧基苯基)六氟丙烷及以下所示的结构的芳香族四羧酸、丁烷四羧酸、环丁烷四羧酸、1,2,3,4-环戊烷四羧酸等,但并不限定于这些。也可使用这些的两种以上。

[0193] [化4]

[0194] 

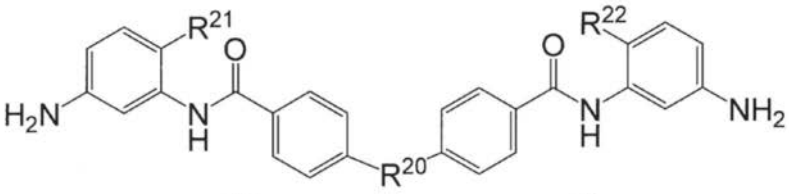
[0195] 式中,R^{17}表示氧原子、$C(CF_3)_2$或$C(CH_3)_2$。R^{18}及R^{19}表示氢原子或羟基。

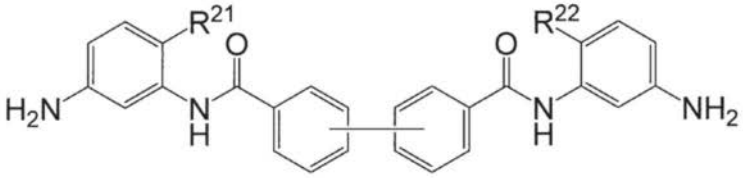
[0196] 这些酸可直接使用,或者以酸酐、卤化物、活性酯的形式使用。

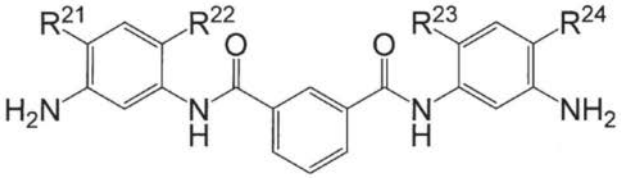
[0197] 所述通式(1)中的$W-(R^2)_b$、所述通式(2)中的$(OH)_d-Y-(COOR^4)_f$及所述通式(3)中的U表示二胺的残基。W、Y及U为碳数4～40的二价～八价的有机基,其中,优选为含有芳香族环或环状脂肪族基的碳原子数4～40的有机基。

[0198] 作为构成二胺的残基的二胺的具体例,可列举:双(3-氨基-4-羟基苯基)六氟丙烷、双(3-氨基-4-羟基苯基)砜、双(3-氨基-4-羟基苯基)丙烷、双(3-氨基-4-羟基苯基)亚甲基、双(3-氨基-4-羟基苯基)醚、双(3-氨基-4-羟基)联苯、双(3-氨基-4-羟基苯基)芴等含羟基的二胺;3-磺酸-4,4'-二氨基二苯基醚等含磺酸的二胺;二巯基苯二胺等含硫醇基的二胺;3,4'-二氨基二苯基醚、4,4'-二氨基二苯基醚、3,4'-二氨基二苯基甲烷、4,4'-二氨基二苯基甲烷、3,4'-二氨基二苯基砜、4,4'-二氨基二苯基砜、3,4'-二氨基二苯基硫醚、4,4'-二氨基二苯基硫醚、1,4-双(4-氨基苯氧基)苯、石油醚(benzine)、间苯二胺、对苯二胺、1,5-萘二胺、2,6-萘二胺、双(4-氨基苯氧基苯基)砜、双(3-氨基苯氧基苯基)砜、双(4-氨基苯氧基)联苯、双{4-(4-氨基苯氧基)苯基}醚、1,4-双(4-氨基苯氧基)苯、2,2'-二甲基-4,4'-二氨基联苯、2,2'-二乙基-4,4'-二氨基联苯、3,3'-二甲基-4,4'-二氨基联苯、3,3'-二乙基-4,4'-二氨基联苯、2,2',3,3'-四甲基-4,4'-二氨基联苯、3,3',4,4'-四甲基-4,4'-二氨基联苯、2,2'-双(三氟甲基)-4,4'-二氨基联苯等芳香族二胺,或这些芳香族环的氢原子的一部分经碳数1～10的烷基或氟烷基、卤素原子等取代的化合物;2,4-二氨基-1,3,5-三嗪(胍胺)、2,4-二氨基-6-甲基-1,3,5-三嗪(乙酰胍胺)、2,4-二氨基-6-苯基-1,3,5-三嗪(苯并胍胺)等具有含氮杂芳香族环的二胺;1,3-双(3-氨基丙基)-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、1,3-双(对氨基苯基)-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、1,3-双(对氨基苯乙基)-1,1,3,3-四甲基二硅氧烷、1,7-双(对氨基苯基)-1,1,3,5,5,7,7-八甲基四硅氧烷等硅酮二胺;环己基二胺、亚甲基双环己基胺等脂环式二胺及以下所示的结构的二胺等。也可使用这些的两种以上。

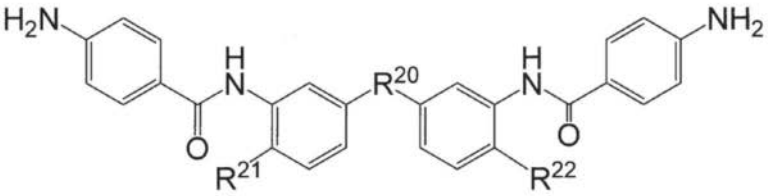
[0199] [化5]

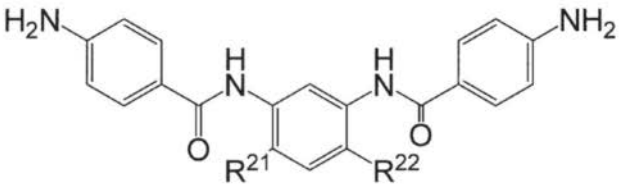


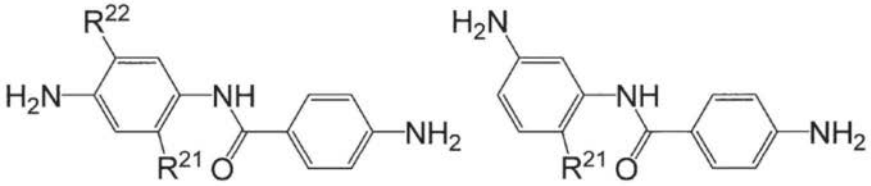




[0200]



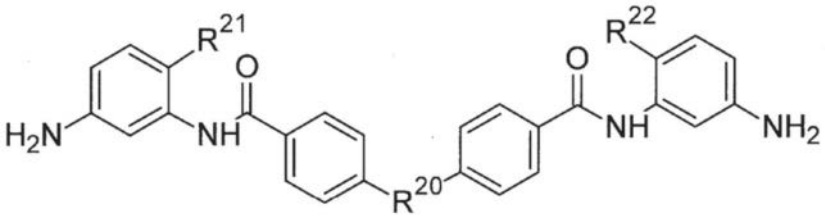




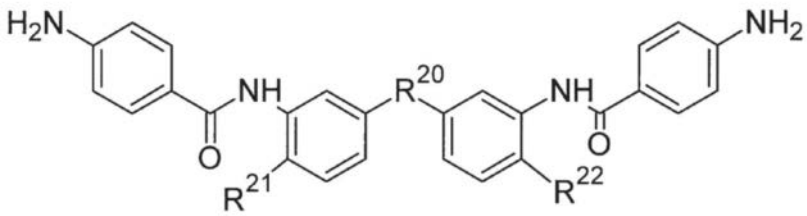
[0201] 式中,R^{20}表示氧原子、$C(CF_3)_2$或$C(CH_3)_2$。R^{21}～R^{24}分别独立地表示氢原子或羟基。

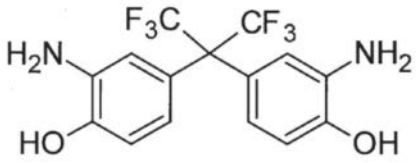
[0202] 其中,就提高碱显影性或(A)树脂、其硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率的观点而言,优选为含有至少一个以上的以下所示的结构的二胺。

[0203] [化6]



[0204]



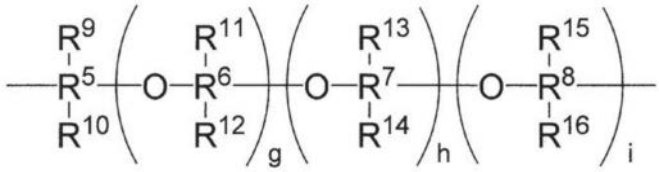


[0205] 式中,R^{20}表示氧原子、$C(CF_3)_2$或$C(CH_3)_2$。R^{21}～R^{22}分别独立地表示氢原子或羟基。

[0206] 这些二胺可以二胺的形式使用,或者以使二胺与光气(phosgene)反应而得的二异氰酸酯化合物、三甲基硅烷基化二胺的形式使用。

[0207] 另外,(A)树脂优选为含有选自亚烷基及亚烷基醚基中的基。这些基也可包含脂肪族环。作为选自亚烷基及亚烷基醚基中的基,特别优选为通式(4)所表示的基。

[0208] [化7]

[0209]  (4)

[0210] 通式(4)中,R^5～R^8分别独立地表示碳数1～6的亚烷基。R^9～R^{16}分别独立地表示氢原子、氟原子或碳数1～6的烷基。其中,括弧内表示的结构各不相同。g、h、i分别独立地表示0～35的整数,g+h+i＞0。

[0211] 作为通式(4)所表示的基,例如可列举环氧乙烷基、环氧丙烷基、环氧丁烷基等,可为直链状、分支状及环状的任一者。

[0212] (A)树脂通过具有选自亚烷基及亚烷基醚基的基,可提高(A)树脂及其硬化膜的机械特性,特别是伸长率,进而可提高硬化前后的450nm的光的透过率。

[0213] (A)树脂优选为在所述通式(1)中的W或通式(2)中的Y中含有所述选自亚烷基及亚烷基醚基的基。由此,可提高(A)树脂及其硬化膜的机械特性,特别是伸长率,进而可提高硬化前后的450nm的光的透过率,并且可获得树脂组合物的硬化膜的、因在低温加热处理中促进闭环而带来的高耐化学品性、与基板金属的高密接性、相对于恒温恒湿试验(高加速应力试验(highly accelerated stress test,HAST))的耐性。

[0214] 作为含有选自亚烷基及亚烷基醚基的基的二胺的具体例,可列举:乙二胺、1,3-二氨基丙烷、2-甲基-1,3-丙烷二胺、1,4-二氨基丁烷、1,5-二氨基戊烷、2-甲基-1,5-二氨基戊烷、1,6-二氨基己烷、1,7-二氨基庚烷、1,8-二氨基辛烷、1,9-二氨基壬烷、1,10-二氨基

癸烷、1,11-二氨基十一烷、1,12-二氨基十二烷、1,2-环己烷二胺、1,3-环己烷二胺、1,4-环己烷二胺、1,2-双(氨基甲基)环己烷、1,3-双(氨基甲基)环己烷、1,4-双(氨基甲基)环己烷、4,4'-亚甲基双(环己基胺)、4,4'-亚甲基双(2-甲基环己基胺)、KH-511、ED-600、ED-900、ED-2003、EDR-148、EDR-176、D-200、D-400、D-2000、THF-100、THF-140、THF-170、RE-600、RE-900、RE-2000、RP-405、RP-409、RP-2005、RP-2009、RT-1000、HE-1000、HT-1100、HT-1700、(以上为商品名,亨斯迈(HUNTSMAN)(股)制造)等。

[0215] 另外,这些二胺中,也可包含-S-、-SO-、-SO_2-、-NH-、-NCH_3-、-$N(CH_2CH_3)$-、-$N(CH_2CH_2CH_3)$-、-$N(CH(CH_3)_2)$-、-COO-、-CONH-、-OCONH-、-NHCONH-等键。

[0216] 含有选自亚烷基及亚烷基醚基的基的二胺残基在所有二胺残基中优选为含有5摩尔%以上,更优选为含有10摩尔%以上。另外,在所有二胺残基中,优选为含有40摩尔%以下,更优选为含有30摩尔%以下。通过设为所述范围,可提高碱显影液中的显影性,同时可提高(A)树脂及其硬化膜的机械特性,特别是伸长率,进而可提高硬化后的450nm的光的透过率,并且可获得树脂组合物的硬化膜的、因在低温加热处理中促进闭环而带来的高耐化学品性、与金属表面的高密接性、相对于恒温恒湿试验(HAST)的耐性。

[0217] 也可在不降低耐热性的范围内使具有脂肪族聚硅氧烷结构的二胺残基共聚。通过使具有脂肪族聚硅氧烷结构的二胺残基共聚,可提高与基板的接着性。具体而言,作为二胺成分,可列举共聚有所有二胺残基中的1摩尔%～15摩尔%的双(3-氨基丙基)四甲基二硅氧烷、双(对氨基苯基)八甲基五硅氧烷等的二胺成分等。在所述范围内共聚时,与硅晶片等基板的接着性提高,且不会降低在碱溶液中的溶解性,就这些方面而言优选。

[0218] 通过利用具有酸性基的单胺、酸酐、酰氯、单羧酸将(A)树脂的末端封闭,可获得在主链末端具有酸性基的树脂。作为具有酸性基的单胺、酸酐、酰氯、单羧酸,可使用现有者,也可使用多种。

[0219] 相对于构成(A)树脂的酸成分及胺成分的总和100摩尔%,所述单胺、酸酐、酰氯、单羧酸等封端剂的含量优选为2摩尔%～25摩尔%。

[0220] (A)树脂优选为重量平均分子量为10,000以上且100,000以下。若重量平均分子量为10,000以上,则可提高硬化后的硬化膜的机械特性。更优选为重量平均分子量为20,000以上。另一方面,若重量平均分子量为100,000以下,则可提高利用各种显影液的显影性,进而,若重量平均分子量为50,000以下,则可提高利用碱溶液的显影性,因此优选。

[0221] 重量平均分子量(Mw)可使用凝胶渗透色谱法(gel permeation chromatography,GPC)来确认。例如可将展开溶剂设为N-甲基-2-吡咯烷酮(以下,有省略为NMP的情况)来进行测定,并通过聚苯乙烯换算而求出。

[0222] 在包含溶剂的所有含有成分100质量%中,(A)树脂的含量优选为设为3质量%～55质量%,进而优选为设为5质量%～40质量%。通过设为所述范围,可设为在进行旋转涂布或狭缝涂布时适当的粘度。

[0223] 除此以外,也可使用酚树脂、包含具有碱可溶性基的自由基聚合性单体作为单体单元的聚合体、例如聚羟基苯乙烯或丙烯酸(acryl)等、硅氧烷聚合物、环状烯烃聚合体及卡多树脂等。这些树脂可使用现有者,另外,可单独使用,也可组合使用多种树脂。

[0224] 在本发明中,优选为包含(A)树脂的树脂组合物含有(B)感光剂(以下,有称为(B)成分的情况)。

[0225] 通过含有(B)感光剂,可对树脂组合物赋予感光性,从而形成微细的开口图案,因此优选。

[0226] (B)感光剂是感应紫外线而化学结构发生变化的化合物是感应(B)感光剂、紫外线而化学结构发生变化的化合物,例如可列举:光酸产生剂、光碱产生剂、光聚合引发剂等。在使用光酸产生剂作为(B)感光剂的情况下,在感光性树脂组合物的光照射部产生酸而光照射部相对于碱显影液的溶解性增大,因此可获得光照射部溶解的正型的图案。

[0227] 在含有光碱产生剂作为(B)感光剂的情况下,在树脂组合物的光照射部产生碱而光照射部相对于碱显影液的溶解性降低,因此可获得光照射部不溶化的负型的图案。

[0228] 在含有光聚合引发剂作为(B)感光剂的情况下,在树脂组合物的光照射部产生自由基而进行自由基聚合,相对于碱显影液而不溶化,由此可形成负型的图案。另外,曝光时的紫外(ultraviolet,UV)硬化得到促进,可提高灵敏度。

[0229] 在本发明中,关于将包含(A)树脂及(B)感光剂的树脂组合物硬化而成的硬化膜,厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。由此,抑制从发光元件向四方发出的光在将包含(A)树脂及(B)感光剂的树脂组合物硬化而成的硬化膜中被吸收,可提高光输出效率,从而可提高亮度。

[0230] 为了获得此种特性,(B)感光剂优选为:(B)感光剂自身的波长450nm的光的透过率高,另外,耐热性高而例如作为着色结构之一的醌结构等的形成少;或者(B)感光剂与(A)树脂或(C)热交联剂等的反应生成物的光的透过率高;(B)感光剂的分解生成物自身或源自分解性生成物的反应生成物的光的透过率高。进而,在使包含(B)感光剂的树脂组合物硬化之前,为了减少加热处理时的着色,优选为进行曝光处理。

[0231] 就微细加工性的观点而言,包含(A)树脂及视需要的(B)感光剂的树脂组合物优选为具有正型感光性。

[0232] 所述(B)感光剂中,就高灵敏度且微细加工性的观点而言,优选为光酸产生剂。作为光酸产生剂,可列举:醌二叠氮化合物、锍盐、鏻盐、重氮鎓盐、鿏盐等。进而,视需要可包含增感剂等。

[0233] 作为醌二叠氮化合物,优选为萘醌二叠氮的磺酸利用酯键结于具有酚性羟基的化合物而成的化合物。作为此处使用的具有酚性羟基的化合物,可使用现有的具有酚性羟基的化合物,可例示向其中利用酯键导入了4-萘醌二叠氮磺酸或5-萘醌二叠氮磺酸的化合物作为优选的具有酚性羟基的化合物,但也可使用除此以外的化合物。

[0234] 另外,优选为具有酚性羟基的化合物的官能基全体中50摩尔%以上经醌二叠氮取代。通过使用50摩尔%以上经取代的醌二叠氮化合物,醌二叠氮化合物相对于碱水溶液的亲和性降低。其结果,未曝光部的树脂组合物相对于碱水溶液的溶解性大幅降低。进而,通过曝光,醌二叠氮磺酰基变化为茚羧酸,可获得曝光部的感光性树脂组合物的、相对于碱水溶液的大溶解速度。即,结果可增大组合物的曝光部与未曝光部的溶解速度比,从而以高分辨率获得图案。

[0235] 通过含有此种醌二叠氮化合物,可获得对通常的水银灯的i射线(365nm)、h射线(405nm)、g射线(436nm)或包含这些的宽频带(broadband)感光的、具有正型感光性的树脂组合物。另外,(B)感光剂可含有仅一种,也可组合含有两种以上,可获得高灵敏度的树脂组合物。

[0236] 作为醌二叠氮,可列举:5-萘醌二叠氮磺酰基、4-萘醌二叠氮磺酰基、在同一分子中包含4-萘醌二叠氮磺酰基及5-萘醌二叠氮磺酰基的醌二叠氮等。

[0237] 作为萘醌二叠氮磺酰基酯化合物,可列举5-萘醌二叠氮基磺酰基酯化合物(B-1)及4-萘醌二叠氮磺酰基酯化合物(B-2)等,在本发明中,优选为包含(B-1)化合物。(B-1)化合物的吸收延伸至水银灯的g射线区域为止,从而适于g射线曝光及全波长曝光。另外,在硬化时通过与(A)树脂等反应而形成交联结构,耐化学品性提高。进而,与(B-2)化合物相比,加热处理后的着色少,因此就加热处理后的透光率的观点而言也优选。作为(B-1)化合物的含有比率,相对于总感光剂量即(B-1)化合物+(B-2)化合物,优选为55质量%以上且100质量%以下。通过设为所述含有比率,可获得光的透过率高的硬化膜。

[0238] 醌二叠氮化合物可通过具有酚性羟基的化合物与萘醌二叠氮磺酸化合物的酯化反应并利用现有的方法来合成。通过使用醌二叠氮化合物,分辨率、灵敏度、残膜率进一步提高。

[0239] 就通过热处理而得的膜的耐热性、机械特性及接着性的方面而言,(B)感光剂的分子量优选为300以上,更优选为350以上,且优选为3,000以下,更优选为1,500以下。

[0240] (B)感光剂中,锍盐、鏻盐及重氮鎓盐使通过曝光而产生的酸成分适度地变稳定,因此优选。其中,优选为锍盐。

[0241] 相对于(A)树脂100质量份,(B)感光剂的含量优选为0.1质量份以上且100质量份以下。若(B)感光剂的含量为0.1质量份以上且100质量份以下,则可在维持热处理后的膜的耐热性、耐化学品性及机械特性的同时,赋予感光性。

[0242] 在(B)感光剂含有醌二叠氮化物的情况下,相对于(A)树脂100质量份,(B)感光剂的含量更优选为1质量份以上,进而优选为3质量份以上。另外,更优选为100质量份以下,进而优选为80质量份以下。若为1质量份以上且100质量份以下,则可在维持热处理后的膜的耐热性、耐化学品性及机械特性的同时,赋予感光性。

[0243] 在(B)感光剂含有锍盐、鏻盐或重氮鎓盐的情况下,相对于(A)树脂100质量份,(B)感光剂的含量更优选为0.1质量份以上,进而优选为1质量份以上,特别优选为3质量份以上。另外,更优选为100质量份以下,进而优选为80质量份以下,特别优选为50质量份以下。若为0.1质量份以上且100质量份以下,则可在维持热处理后的膜的耐热性、耐化学品性及机械特性的同时,赋予感光性。

[0244] 在含有光碱产生剂作为(B)感光剂的情况下,作为光碱产生剂,具体而言,可列举酰胺化合物、铵盐等。

[0245] 作为酰胺化合物,例如可列举:2-硝基苯基甲基-4-甲基丙烯酰基氧基哌啶-1-羧酸酯、9-蒽基甲基-N,N-二甲基胺甲酸酯、1-(蒽醌-2基)乙基咪唑羧酸酯、(E)-1-[3-(2-羟基苯基)-2-丙酰基]哌啶等。

[0246] 作为铵盐,例如可列举:1,2-二异丙基-3-(双二甲基氨基)亚甲基)胍2-(3-苯甲酰基苯基)丙酸盐、(Z)-{[双(二甲基氨基)亚次甲基]氨基}-N-环己基氨基)甲烷亚铵四(3-氟苯基)硼酸盐、1,2-二环己基-4,4,5,5-四甲基双胍正丁基三苯基硼酸盐等。

[0247] 在含有光碱产生剂作为(B)感光剂的情况下,相对于(A)树脂100质量份,树脂组合物中的(B)感光剂的含量优选为0.1质量份以上,更优选为0.5质量份以上,进而优选为0.7质量份以上,特别优选为1质量份以上。若含量为所述范围内,则可提高曝光时的灵敏度。另

一方面,含量优选为25质量份以下,更优选为20质量份以下,进而优选为17质量份以下,特别优选为15质量份以下。若含量为所述范围内,则可提高显影后的分辨率。

[0248] 在含有光聚合引发剂作为(B)感光剂的情况下,作为光聚合引发剂,例如优选为苄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、肟酯系光聚合引发剂、吖啶系光聚合引发剂、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、二茂钛(titanocene)系光聚合引发剂,各自可使用现有的光聚合引发剂,也可使用多种。其中,就曝光时的灵敏度提高的观点而言,更优选为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、肟酯系光聚合引发剂、吖啶系光聚合引发剂或二苯甲酮系光聚合引发剂,进而优选为α-氨基酮系光聚合引发剂、酰基氧化膦系光聚合引发剂、肟酯系光聚合引发剂。

[0249] 在含有光聚合引发剂作为(B)感光剂的情况下,相对于(A)树脂100质量份,树脂组合物中的(B)感光剂的含量优选为0.1质量份以上,更优选为0.5质量份以上,进而优选为0.7质量份以上,特别优选为1质量份以上。若含量为所述范围内,则可提高曝光时的灵敏度。另一方面,含量优选为25质量份以下,更优选为20质量份以下,进而优选为17质量份以下,特别优选为15质量份以下。若含量为所述范围内,则可提高显影后的分辨率。

[0250] 在本发明中,优选为包含(A)树脂的树脂组合物含有(C)热交联剂(以下,有称为(C)成分的情况)。

[0251] 所谓热交联剂,是指在分子内具有至少两个热反应性的官能基的树脂或化合物。可列举具有烷氧基甲基、羟甲基、环状醚基等作为热反应性的官能基的化合物。

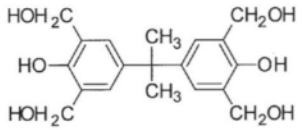
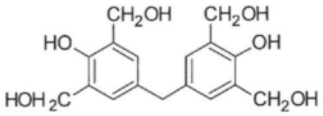
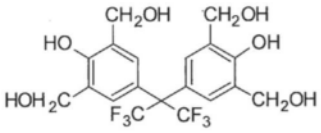
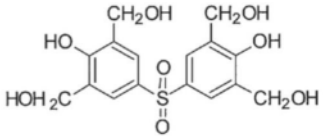
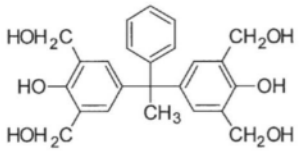
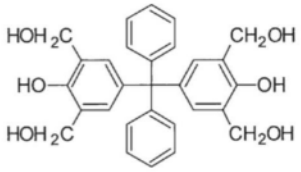
[0252] 在本发明中,通过含有(C)热交联剂,耐化学品性提高,因此优选。

[0253] 在本发明中,关于将包含(A)树脂或(B)感光剂、(C)热交联剂的树脂组合物硬化而成的硬化膜,厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下。由此,抑制从发光元件向四方发出的光在将包含(A)树脂及(B)感光剂或(C)热交联剂的树脂组合物硬化而成的硬化膜中被吸收,可提高光输出效率,从而可提高亮度。

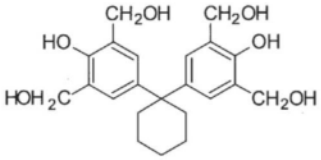
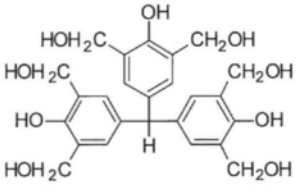
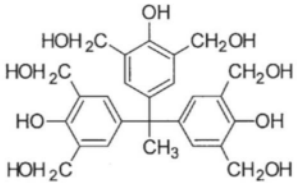
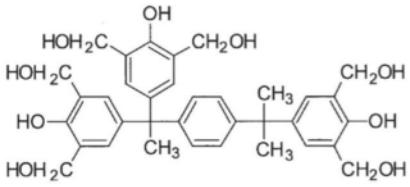
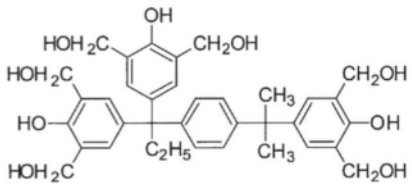
[0254] 为了获得此种特性,(C)热交联剂优选为:(C)热交联剂自身的450nm的光的透过率高,另外,耐热性高而例如作为着色结构之一的醌结构等的形成少;或者与(B)感光剂、(A)树脂等的反应生成物的光的透过率高;(C)热交联剂的分解生成物自身或源自分解性生成物的反应生成物的光的透过率高。

[0255] 作为热交联剂,可含有一种以上的选自烷氧基甲基化合物及羟甲基化合物的化合物(以下,有省略为(C-1)成分的情况)。通过包含(C-1)成分,交联变得更牢固,可进一步提高硬化膜相对于例如焊剂液等的耐化学品性。作为(C-1)成分的具体例,可列举以下的羟甲基化合物或羟甲基的氢原子经甲基或碳数2~10的烷基取代的烷氧基甲基化合物,但并不限于下述结构。

[0256] [化8]

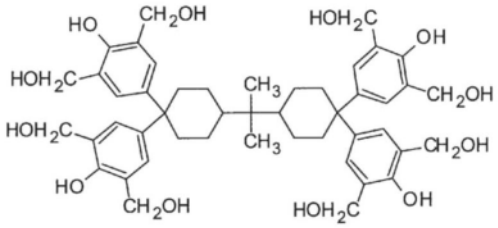
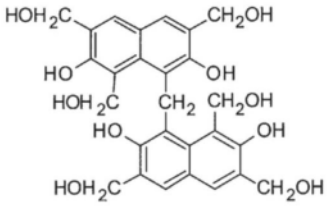
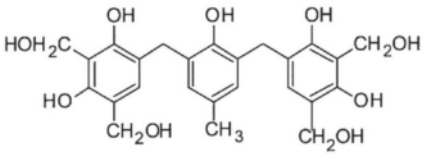
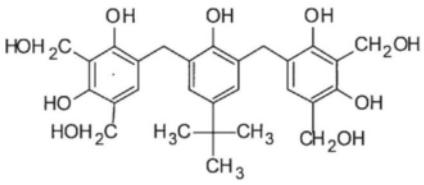
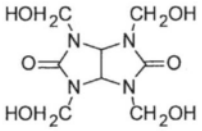
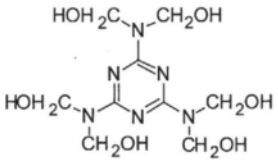
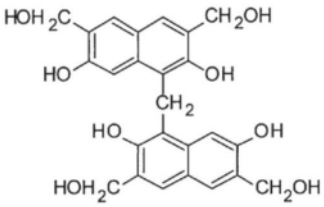
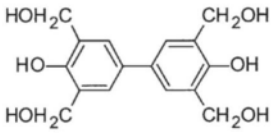







[0257]

[0258] [化9]

[0259]

[0260] 作为(C)热交联剂,也可含有一种以上的环状醚基化合物(以下,有省略为(C-2)成分的情况)。通过包含(C-2)成分,即便在160℃以下的低温下也可发生反应,另外,交联变得更牢固,可进一步提高硬化膜的耐化学品性。

[0261] 作为(C-2)成分的具体例,可列举:“代那考尔(Denacol)(注册商标)”EX-212L、代那考尔(Denacol)EX-214L、代那考尔(Denacol)EX-216L、代那考尔(Denacol)EX-850L、代那考尔(Denacol)EX-321L(以上为长濑化成(Nagase Chemtex)(股)制造),GAN、GOT(以上为日本化药(股)制造),“艾比科特(Epikote)(注册商标)”828、艾比科特(Epikote)1002、艾比科特(Epikote)1750、艾比科特(Epikote)1007、YX4000、YX4000H、YX8100-BH30、E1256、E4250、E4275(以上为三菱化学(股)制造),“艾比克隆(Epicron)(注册商标)”850-S、艾比克隆(Epicron)HP4032、艾比克隆(Epicron)HP-7200、艾比克隆(Epicron)HP-820、艾比克隆(Epicron)HP-4700、艾比克隆(Epicron)HP-4770、艾比克隆(Epicron)HP-4032(以上为大日本油墨化学工业(股)制造),泰科莫(TECHMORE)VG3101L(普林泰科(Printec)(股)制造),“特比克(Tepic)(注册商标)”S、特比克(Tepic)G、特比克(Tepic)P(以上为日产化学工业(股)制造),“艾伯特(Epotohto)”YH-434L(东都化成(股)制造),EPPN502H、NC-3000、NC-6000、XD-1000(日本化药(股)制造)、艾比克隆(Epicron)N695、HP7200(以上为大日本油墨化学工业(股)制造),“艾塔纳克(Etanacol)(注册商标)”EHO、艾塔纳克(Etanacol)OXBP、艾塔纳克(Etanacol)OXTP、艾塔纳克(Etanacol)OXMA(以上为宇部兴产(股)制造)、氧杂环丁烷化苯酚酚醛清漆等。

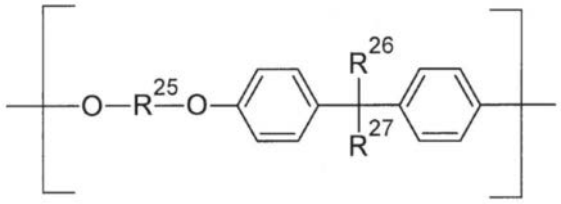
[0262] 其中,优选为具有三芳基甲烷结构或联苯基结构者,

[0263] 具体而言,可列举:YX4000、YX4000H(以上为三菱化学(股)制造)、泰科莫

(TECHMORE)VG3101L(普林泰科(Printec)(股)制造)、NC-3000等。

[0264] 进而,作为(C)热交联剂,也可含有一种以上的包含下述通式(5)所表示的结构单元的化合物(以下,有省略为(C-3)成分的情况)。

[0265] [化10]

[0266] 

(5)

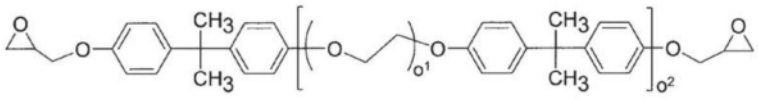
[0267] 通式(5)中,R^{25}为具有碳数1以上且15以下的亚烷基或亚烷基醚基的二价有机基,例如可列举亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚丁基、环氧乙烷基、环氧丙烷基、环氧丁烷基等,可为直链状、分支状及环状的任一者。另外,具有碳数1以上且15以下的亚烷基或亚烷基醚基的二价有机基的一部分取代基可具有环状醚基、烷基硅烷基、烷氧基硅烷基、芳基、芳基醚基、羧基、羰基、烯丙基、乙烯基、杂环基或其他取代基,也可为将这些组合而成者。R^{26}及R^{27}各自独立地表示氢原子或甲基。

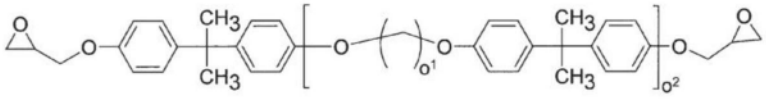
[0268] (C-3)成分由于其自身具有柔软的亚烷基与刚直的芳香族基,因此通过包含(C-3)成分,所获得的硬化膜具有耐热性,同时能够实现伸长率提高与低应力化。

[0269] 作为(C-3)成分中所含的交联基,可提高丙烯酸基或羟甲基、烷氧基甲基、环状醚基等,但并不限定于此。其中,就可与(A)树脂的羟基反应而提高硬化膜的耐热性的方面及可不脱水地发生反应的方面而言,优选为环状醚基。

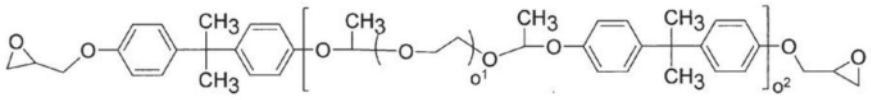
[0270] 包含通式(5)所表示的结构单元的化合物的具体例可列举以下的化合物,但并不限于下述结构。

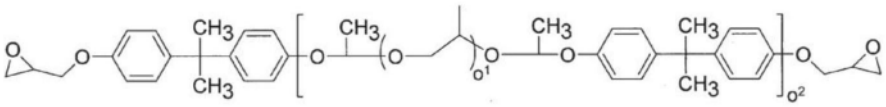
[0271] [化11]

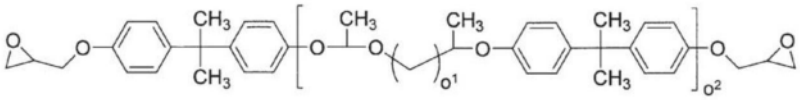




[0272]







[0273] 式中，o^1为1～20的整数，o^2为1～5的整数。就兼顾耐热性与伸长率提高的方面而言，优选为o^1为3～7的整数、o^2为1～2的整数。

[0274] 所述(C)热交联剂也可组合含有两种以上。

[0275] 就获得相对于例如焊剂液等的耐化学品性高的硬化膜的观点而言，相对于(A)树脂100质量份，(C)热交联剂的含量优选为5质量份以上，进而优选为10质量份以上。另外，就可在维持树脂组合物的保存稳定性的同时获得相对于例如焊剂液等的耐化学品性高的硬化膜、进而可抑制应用了所述硬化膜的配线在可靠性试验后与配线的剥离或硬化膜的裂纹的观点而言，相对于(A)树脂100质量份，优选为100质量份以下，更优选为90质量份以下，进而优选为80质量份以下。

[0276] 包含(A)树脂的树脂组合物视需要也可含有自由基聚合性化合物、抗氧化剂、溶剂、具有酚性羟基的化合物、密接改良剂、接着改良剂、表面活性剂作为其他成分。

[0277] 其次，对本发明中的树脂组合物的制造方法进行说明。例如，可通过将所述(A)树脂与视需要的(B)感光剂、(C)热交联剂或各自由基聚合性化合物、抗氧化剂、溶剂、具有酚性羟基的化合物、密接改良剂、接着改良剂、表面活性剂等混合并溶解而获得树脂组合物。

[0278] 作为溶解方法，可列举加热或搅拌等现有的方法。

[0279] 树脂组合物的粘度优选为2mPa·s～5,000mPa·s。通过将固体成分浓度调整成使得粘度成为2mPa·s以上，则容易获得所需的膜厚。另一方面，若粘度为5,000mPa·s以下，则容易获得均匀性高的树脂膜。具有此种粘度的树脂组合物例如可通过将固体成分浓度设为5质量%～60质量%而容易地获得。此处，所谓固体成分浓度，是指除溶剂以外的成分。

[0280] 所获得的树脂组合物优选为使用过滤器进行过滤而将异物或粒子去除。过滤器的材质有聚丙烯(polypropylene,PP)、聚乙烯(polyethylene,PE)、尼龙(nylon,NY)、聚四氟乙烯(polytetrafluoroethylene,PTFE)等,优选为聚乙烯或尼龙。

[0281] 在形成将包含(A)树脂的树脂组合物硬化而成的硬化膜时,可在由包含(A)树脂的树脂组合物形成树脂片后,使树脂片硬化而形成膜。

[0282] 树脂片是指使用所述树脂组合物而在基材上形成的片。具体而言,是指在基材上涂布树脂组合物并进行干燥而得的树脂片。

[0283] 供涂布树脂组合物的基材可使用聚对苯二甲酸乙二酯(polyethylene terephthalate,PET)等膜。在将树脂片贴合于硅晶片等基板来使用时,在需要剥离去除基材的情况下,若使用在表面涂敷有硅酮树脂等脱模剂的基材,则可容易地剥离树脂片与基材,因此优选。

[0284] 其次,对本发明的显示装置的制造方法进行说明。

[0285] 本发明的显示装置的制造方法是至少具有配线、硬化膜及多个在不同的两个面分别包括电极的发光元件的显示装置的制造方法,且具有:在支撑基板上配置所述发光元件的工序(D1);在所述支撑基板上及所述发光元件上,形成包含含有(A)树脂的树脂组合物的树脂膜的工序(D2);通过对所述树脂膜进行曝光、显影,在所述树脂膜形成多个贯通的开口图案的工序(D3);使所述树脂膜硬化,形成厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下的所述硬化膜的工序(D4);以及在所述硬化膜的表面的至少一部分及所述硬化膜的所述开口图案形成所述配线的工序(D5)。

[0286] 在图11中示出表示本发明的具有多个发光元件的显示装置的一例的制作工序的与支撑基板垂直的面的剖面图。

[0287] 以下,所谓树脂膜,是指将包含(A)树脂的树脂组合物涂布于基板或者将树脂片层压并进行干燥而得的膜。此处,也有将包含(A)树脂的树脂组合物中含有溶剂者记载为清漆的情况。另外,硬化膜是指将树脂膜或树脂片硬化而得的膜。

[0288] 在图11a中,工序(D1)是在支撑基板20上配置发光元件2,即在不同的两个面分别包括电极6的发光元件2的工序。支撑基板可使用玻璃基板、硅基板、陶瓷类、砷化镓、有机电路基板、无机电路基板或在这些基板配置有电路的构成材料的支撑基板等,但并不限定于这些。可在支撑基板上配置暂时粘贴材料或配线4d。另外,也可使用TFT阵列基板。支撑基板可用作相向基板或发光元件驱动基板,另外,也可在工序的中途去除,另外,也可在去除后配置其他的相向基板或发光元件驱动基板。在图11a中,将在支撑基板20上形成暂时粘贴层并在其上形成配线4d者作为一例进行了图示。电极6与配线4d可经由凸块或导电性膜等而连接,也可直接连接。另外,配线4d可经由贯通电极等而与在配置成与发光元件2的至少一部分相接的硬化膜3中延伸的配线4连接,也可与发光元件驱动基板7连接。

[0289] 其次,工序(D2)是如图11b所示那样在支撑基板20上及发光元件2上涂布包含(A)树脂的树脂组合物或者层压由包含(A)树脂的树脂组合物形成的树脂片,从而形成树脂膜21的工序。

[0290] 此外,所谓支撑基板上及发光元件上,不仅是指支撑基板的表面或发光元件的表面,只要处于支撑基板或发光元件的上侧即可,也可在硬化膜或配线、反射膜、隔壁上涂布包含(A)树脂的树脂组合物或者层压由包含(A)树脂的树脂组合物形成的树脂片来形成树

脂膜。

[0291] 作为涂布方法,有旋涂法、狭缝涂布法、浸渍涂布法、喷涂法、印刷法等方法。另外,涂布膜厚根据涂布手法、组合物的固体成分浓度、粘度等而不同,但通常以干燥后的膜厚成为0.1μm～150μm的方式进行涂布。

[0292] 也可在涂布之前,预先利用上文所述的密接改良剂对供涂布包含树脂(A)的树脂组合物的支撑基板进行预处理。例如,可列举以下方法:使用使密接改良剂以0.5质量%～20质量%溶解于异丙醇、乙醇、甲醇、水、四氢呋喃、丙二醇单甲醚乙酸酯、丙二醇单甲醚、乳酸乙酯、己二酸二乙酯等溶剂中而成的溶液,通过旋涂、狭缝模涂布、棒涂、浸渍涂布、喷涂、蒸气处理等方法对基板表面进行处理。在对基板表面进行处理后,视需要也可实施减压干燥处理。另外,之后也可通过50℃～280℃的热处理来进行基板与密接改良剂的反应。

[0293] 其次,将包含(A)树脂的树脂组合物的涂布膜加以干燥,获得树脂膜21。干燥优选为使用烘箱、热板、红外线等在50℃～140℃的范围内进行1分钟～数小时。

[0294] 另一方面,在使用所述树脂片的情况下,当在所述树脂片上具有保护膜时,将所述保护膜剥离,使树脂片与支撑基板相向并通过热压接而贴合(也有将使树脂片与支撑基板相向并通过热压接而贴合的工序记载为将树脂片层压于支撑基板的情况)。其次,将层压于支撑基板的树脂片以与获得所述树脂膜时相同的方式加以干燥,从而形成树脂膜21。树脂片可通过将包含(A)树脂的树脂组合物涂布于作为剥离性基板的包含聚对苯二甲酸乙二酯等的支撑膜上并使其干燥而获得。

[0295] 热压接可通过热压制处理、热层压处理、热真空层压处理等而进行。就对基板的密接性、嵌入性的方面而言,贴合温度优选为40℃以上。另外,在树脂片具有感光性的情况下,为了防止在贴合时树脂膜硬化而曝光、显影工序中的图案形成的分辨率降低,贴合温度优选为140℃以下。

[0296] 其次,工序(D3)是使用光刻工序对树脂膜21如图11c所示那样形成与配线4的方式对应的、贯通的开口图案12的工序。

[0297] 由于包含(A)树脂的树脂组合物或树脂片能够进行微细加工,因此能够实现发光元件的高密度配置。

[0298] 在具有感光性的树脂膜上,经由具有所需图案的掩模来照射化学射线。作为曝光中使用的化学射线,有紫外线、可见光线、电子束、X射线等,本发明中,优选为使用作为通常的曝光波长的g射线(436nm)、h射线(405nm)或i射线(365nm)。在不具有感光性的树脂膜中,在树脂膜形成后形成光致抗蚀剂后,照射所述化学射线。

[0299] 对曝光后的具有感光性的树脂膜21进行显影。作为显影液,优选为四甲基铵、二乙醇胺、二乙基氨基乙醇、氢氧化钠、氢氧化钾、碳酸钠、碳酸钾、三乙胺、二乙胺、甲胺、二甲胺、乙酸二甲基氨基乙酯、二甲基氨基乙醇、甲基丙烯酸二甲基氨基乙酯、环己胺、乙二胺、六亚甲基二胺等示出碱性的化合物的水溶液。另外,视情况,也可在这些碱水溶液中添加以下的一种或两种以上:N-甲基-2-吡咯烷酮、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、二甲基亚砜、γ-丁内酯、二甲基丙烯酰胺等极性溶剂;甲醇、乙醇、异丙醇等醇类;乳酸乙酯、丙二醇单甲醚乙酸酯等酯类;环戊酮、环己酮、异丁酮、甲基异丁酮等酮类等。显影后通常会利用水进行淋洗处理。此处,也可在水中加入乙醇、异丙醇等醇类;乳酸乙酯、丙二醇单甲醚乙酸酯等酯类等来进行淋洗处理。

[0300] 其次,工序(D4)是通过使图11c所示的树脂膜21硬化而形成厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下的硬化膜3的工序。

[0301] 对树脂膜21进行加热以使其进行闭环反应或热交联反应,从而获得硬化膜3。硬化膜3通过(A)树脂彼此、或者与(B)感光剂或(C)热交联剂等的交联,耐热性及耐化学品性提高。所述加热处理可阶段性地升温来进行,也可一边连续地升温一边进行。加热处理优选为实施5分钟~5小时。作为一例,可列举在110℃下加热处理30分钟后,进而进行230℃、60分钟热处理的例子。作为加热处理条件,优选为140℃以上且400℃以下。为了使热交联反应进行,加热处理条件优选为140℃以上,更优选为160℃以上。另外,为了提供优异的硬化膜、为了提高显示装置的可靠性,加热处理条件优选为300℃以下,更优选为250℃以下。

[0302] 另外,为了获得厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率高的硬化膜,加热时优选为在氧浓度低的环境中进行处理。作为氧浓度,优选为1000ppm以下,更优选为300ppm以下,进而优选为50ppm以下。

[0303] 如此般获得的硬化膜具有开口图案,且所述开口图案剖面的倾斜边的角度优选为40°以上且85°以下。若开口部的剖面形状的角度为40°以上,则可有效率地配置多个发光元件,能够实现高精细化。开口部的剖面形状的角度更优选为50°以上。另一方面,若开口部的剖面形状的角度为85°以下,则可实现对配线的短路等配线不良的抑制。开口部的剖面形状的角度更优选为80°以下。

[0304] 在图22中示出表示硬化膜的开口图案的与支撑基座垂直的面的剖面图。在图22中,关于硬化膜3中形成的开口图案,倾斜边27的角度为28。此外,倾斜边设为将在硬化膜3的厚度方向上为1/2的位置30处的开口图案与底部的开口图案以直线连结而成的倾斜边。

[0305] 继而,在图11c中,为了提高硬化膜3与配线4的密接性,在硬化膜3上溅射钛等障壁金属,进而在其上通过溅射法形成铜种晶(种晶层)。

[0306] 其次,工序(D5)是如图11d所示那样在形成光致抗蚀剂层(未图示)后,通过镀敷法或溅射、感光性导电糊的加工等,在硬化膜3的开口图案12及硬化膜3的一部分表面上形成包含铜等金属或导电膜等的配线4的工序,所述配线4用于与发光元件2的至少其中一电极6电性连接。之后,将无用的光致抗蚀剂及种晶层、障壁金属去除。

[0307] 由此,可利用硬化膜确保配线的电绝缘性,且通过使配线在硬化膜中延伸而使发光元件的电极与驱动元件电性连接,由此可控制发光动作。另外,通过硬化膜具有高的厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率,可抑制对从发光元件发出的光的吸收,从而可提高光输出性。

[0308] 本发明的显示装置的制造方法优选为具有重复进行多次所述工序(D2)、所述工序(D3)、所述工序(D4)及所述工序(D5),以形成多层在硬化膜中具有所述配线的所述硬化膜的工序。

[0309] 硬化膜3及配线4如图11e~f所示那样再次通过相同的方法重复实施,由此可形成包含2层以上的硬化膜3。

[0310] 由此,通过将在硬化膜中具有配线的硬化膜设为多层,可配置多个发光元件,另外,可抑制因封装低背化或配线短距离化引起的配线短路等配线不良或实现低损失化,提高高速响应性。

[0311] 之后,如图11g所示那样通过溅射法在硬化膜3的开口图案12中形成障壁金属9,并

形成凸块10。此外,可具有障壁金属9,也可不具有障壁金属9。

[0312] 之后,如图11h所示那样经由凸块10而与具有驱动器IC等驱动元件8的发光元件驱动基板7电性连接,将支撑基板20剥离,并使用接着剂等贴合相向基板5,由此获得具有多个发光元件2的显示装置1。此外,配线4也可包含电极。

[0313] 驱动元件8可按照功能的不同,相对于一个发光元件2或包含红、蓝、绿的一个单元的发光元件2、多个发光元件2或多个单元的发光元件2而使用一个或多个,例如也可在图11的工序中在发光元件的附近等配置一个或多个驱动元件。在所述情况下,驱动元件可经由发光元件驱动基板7或配线4c、在硬化膜3中延伸的配线4等而与发光元件2电性连接。

[0314] 由此,可利用硬化膜确保配线的电绝缘性,且通过使配线在硬化膜中延伸而使发光元件的电极与驱动元件电性连接,由此可控制发光动作。另外,通过硬化膜具有高的厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率,可抑制对从发光元件发出的光的吸收,从而可提高光输出性。

[0315] 显示装置的制造方法也可在所述工序(D3)之后、所述工序(D4)之前,具有对所述树脂膜的整个区域进行曝光的工序(D6)。

[0316] 通过在显影后曝光,可抑制加热处理时的着色,从而可提高加热处理后的波长450nm的光的透过率。尤其特别优选为使用光酸产生剂作为(B)感光剂。

[0317] 本发明的显示装置的制造方法优选为在所述工序(D1)之前包括设置具有所述发光元件的厚度以上的厚度的隔壁的工序(D7)。

[0318] 将工序(D7)的一例示于图12。图12a是在支撑基板上设置具有发光元件2的厚度以上的厚度的隔壁16的工序(D7),接下来的图12b表示在具有发光元件2的厚度以上的厚度的隔壁之间设置多个发光元件2的工序(D1)。图12c是在设置有隔壁16的状态下,与图11b所示的工序(D2)同样地配置树脂膜21的工序。以下的工序如图11所示那样进行。作为隔壁,可使用(A)树脂,另外,也可使用环氧树脂、(甲基)丙烯酸聚合物、聚氨基甲酸酯、聚酯、聚烯烃、聚硅氧烷等现有者。另外,也可设置遮光部或反射部。

[0319] 本发明的显示装置的制造方法优选为在所述工序(D4)之后,具有在所述硬化膜上的一部分设置反射膜的工序(D8)。

[0320] 将工序(D8)的一例示于图13。图13d表示在硬化膜3上的一部分区域设置反射膜15的工序(D8)。

[0321] 至图13d为止的工序与至图11c的工序(D4)为止的工序相同,接下来的图13e的工序表示与图11d相同的形成配线4的工序(D5)。以后的工序是在设置有反射膜15的状态下,按照图11所示的工序的顺序进行。反射膜可使用铝或银、铜、钛或包含这些的合金等并通过例如溅射等方法而形成。另外,优选为预先利用光致抗蚀剂等对所述部分予以保护或者使用规定的掩模进行溅射,以免与之后形成的配线重合。

[0322] 在本发明的显示装置的制造方法中,优选为在所述工序(D5)之后还具有工序(D9),所述工序(D9)具有驱动元件及基板,所述驱动元件经由配线连接于所述发光元件,进而,所述配线的至少一部分在所述基板的侧面延伸。

[0323] 将工序(D9)的一例示于图11。图11h表示具有驱动元件及基板且驱动元件经由配线连接于发光元件的工序(D9)。驱动元件如图11h那样经由配线4或配线4c连接于发光元件2,另外,配线4c的一部分在发光元件驱动基板7的侧面延伸。此外,在发光元件驱动基板7具

有贯通电极的情况下,也可经由所述贯通电极而与驱动元件8连接。

[0324] 由此,显示装置自身的低背化或高速响应性提高,进而可使显示装置更小型化、窄边框化。

[0325] 本发明的显示装置的制造方法优选为还具有工序(D10),所述工序(D10)在多个所述发光元件之间具有遮光层。

[0326] 将工序(D10)的一例示于图23。图23a表示在多个发光元件2之间设置遮光层26的工序(D10)。另外,遮光层26可在形成发光元件2之前形成,也可在形成发光元件2之后形成。

[0327] 遮光层26可包括将包含(A)树脂及(E)着色材的树脂组合物硬化而成的硬化膜,另外,也可含有除包含(A)树脂的树脂组合物以外的材料,可使用环氧树脂、(甲基)丙烯酸聚合物、聚氨基甲酸酯、聚酯、聚烯烃、聚硅氧烷等现有的材料。作为(E)着色材,可使用黑色颜料,例如可列举:碳黑、苝黑、苯胺黑等黑色有机颜料;石墨;以及钛、铜、铁、锰、钴、铬、镍、锌、钙、银等的金属微粒子、金属氧化物、复合氧化物、金属硫化物、金属氮化物、金属氮氧化物等无机颜料。另外,也可将红色颜料及蓝色颜料或视需要的黄色颜料或其他颜料组合而制成黑色。另外,也可使用染料。也可含有两种以上的着色材。

[0328] 另外,可对包含(A)树脂及(E)着色材的树脂组合物赋予感光性,也可使用后述的(B)感光剂。

[0329] 作为遮光层的形成方法,在具有感光性的情况下可使用光刻工序,在不具有感光性的情况下,可在遮光层上形成光致抗蚀剂后使用光刻工序或蚀刻工序,也可使用利用掩模的蚀刻工序。通过对所获得的图案进行加热处理(后烘烤),可获得经图案化的着色膜。加热处理可在空气中、氮气环境下及真空状态的任一者下进行。加热温度优选为100℃~300℃,加热时间优选为0.25小时~5小时。可使加热温度连续地变化,也可使其阶段性地变化。

[0330] 本发明的显示装置的制造方法是至少具有配线、硬化膜及多个在不同的两个面分别包括电极的发光元件的显示装置的制造方法,且具有:在支撑基板上配置垫的工序(E1);在所述支撑基板上及所述垫上,形成包含含有(A)树脂的树脂组合物的树脂膜的工序(E2);通过对所述树脂膜进行曝光、显影,在所述树脂膜形成多个贯通的开口图案的工序(E3);使所述树脂膜硬化,形成厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下的所述硬化膜的工序(E4);在所述硬化膜的表面的至少一部分及所述硬化膜的所述开口图案形成所述配线的工序(E5);以与所述配线保持电性连接的方式在所述硬化膜上配置所述发光元件的工序(E6)。

[0331] 在图14中示出表示本发明的显示装置1的另一制作工序的一例的与支撑基座或相向基板垂直的面的剖面图。与图11的工序重复之处、具体而言为图14b~e由于与图11b~f重复,因此省略了说明。

[0332] 工序(E1)是如图14a所示那样在支撑基板20上配置垫18的工序。

[0333] 作为垫,可列举铜或铝等。

[0334] 其次,工序(E2)是如图14b所示那样在支撑基板20上及垫18上涂布包含(A)树脂的树脂组合物或者层压树脂片,从而形成树脂膜21的工序。

[0335] 此外,所谓支撑基板上及垫上,不仅是指支撑基板的表面或垫的表面,只要处于支撑基板或垫的上侧即可,也可在硬化膜或配线、反射膜、隔壁上涂布包含(A)树脂的树脂组合物或者层压由包含(A)树脂的树脂组合物形成的树脂片来形成树脂膜。

[0336] 其次,工序(E3)是如图14c所示那样使用光刻工序在树脂膜21形成多个贯通的开口图案12的工序。

[0337] 其次,工序(E4)是如图14c所示那样通过使树脂膜21硬化而形成厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下的硬化膜3的工序。

[0338] 继而,在图14c中,为了提高硬化膜3与配线4的密接性,在硬化膜3上溅射钛等障壁金属,进而在其上通过溅射法形成铜种晶(种晶层)。

[0339] 其次,工序(E5)是如图14d所示那样在形成光致抗蚀剂层(未图示)后,通过镀敷法或溅射、感光性导电糊的加工等,在硬化膜3的开口图案12及硬化膜3的一部分表面上形成包含铜或导电膜等的配线4的工序。之后,将无用的光致抗蚀剂及种晶层、障壁金属去除。

[0340] 在本发明的显示装置的制造方法中,优选为具有重复进行多次所述工序(E2)、所述工序(E3)、所述工序(E4)及所述工序(E5),以形成多层在硬化膜中具有所述配线的所述硬化膜的工序。

[0341] 硬化膜3及配线4如图14b~d所示那样再次通过相同的方法重复实施,由此可如图14e所示那样形成包含2层以上的硬化膜3。

[0342] 其次,工序(E6)是如图14f所示那样以与配线4保持电性连接的方式在硬化膜3上配置发光元件2的工序。发光元件2的电极6与配线4可直接连接,也可介隔例如凸块或导电性膜等。

[0343] 另外,优选为具有如图14g所示那样在硬化膜3及发光元件2上形成硬化膜22的工序(E7)。作为硬化膜22,优选为涂布包含(A)树脂的树脂组合物或者层压包含含有(A)树脂的树脂组合物的树脂片而形成包含树脂组合物的树脂膜,并进行硬化,以形成硬化膜22。另外,也可含有除包含(A)树脂及(B)感光剂的树脂组合物以外的材料,可使用环氧树脂、硅酮树脂、氟树脂等现有的材料。

[0344] 硬化条件根据树脂的种类而不同,但例如可列举80℃~230℃、15分钟~5小时等。

[0345] 其目的在于:通过在发光元件上形成硬化膜来保护发光元件或使其平坦化。

[0346] 另外,在图14g中,将在形成硬化膜22后,在其上形成配线4d者作为一例进行了图示。电极6与配线4d可经由凸块或导电性膜等而连接,也可直接连接。另外,配线4d可经由贯通电极等而与在配置成与发光元件2的至少一部分相接的硬化膜3中延伸的配线4连接,也可与发光元件驱动基板7连接。

[0347] 之后,如图14h所示那样使用接着剂等将相向基板5贴合于硬化膜22。另外,将支撑基板20剥离,并形成障壁金属9与凸块10,经由凸块10而与附加有驱动器IC等驱动元件8的发光元件驱动基板7电性连接。

[0348] 驱动元件8经由在硬化膜3中延伸的配线4而与发光元件2电性连接,由此获得具有多个发光元件2的显示装置1。此外,配线4也可包含电极。

[0349] 驱动元件8可按照功能的不同,相对于一个发光元件2或包含红、蓝、绿的一个单元的发光元件2、多个发光元件2或多个单元的发光元件2而使用一个或多个,例如也可在图14的工序中在发光元件的附近等配置一个或多个驱动元件。在所述情况下,驱动元件可经由发光元件驱动基板7或配线4c、在硬化膜3中延伸的配线4等而与发光元件2电性连接。

[0350] 由此,可利用硬化膜确保配线的电绝缘性,且通过使配线在硬化膜中延伸而使发光元件的电极与驱动元件电性连接,由此可控制发光动作。另外,通过硬化膜具有高的厚度

基准5μm下的波长450nm的光的透过率,可抑制对从发光元件发出的光的吸收,从而可提高光输出性。

[0351] 本发明的显示装置的制造方法优选为在所述工序(E3)之后、所述工序(E4)之前,具有对所述树脂层的整个区域进行曝光的工序(E8)。

[0352] 通过在显影后对树脂层进行曝光,可抑制加热处理时的着色,从而可提高加热处理后的波长450nm的光的透过率。尤其在使用光酸产生剂作为(B)感光剂的情况下特别优选。

[0353] 本发明的显示装置的制造方法优选为在所述工序(E5)之后包括设置具有所述发光元件的厚度以上的厚度的隔壁的工序(E9)。

[0354] 将工序(E9)的一例示于图15。图15f表示在形成多层图14e所示的硬化膜3之后设置隔壁16的工序(E9)。之后,如图15g所示那样在隔壁16之间设置发光元件2,其次,如图15h所示那样使配线4d与电极6电性连接,另外,在隔壁16与发光元件2的上部贴合相向基板5,并且将支撑基板20剥离,形成障壁金属9与凸块10,经由凸块10而与具有驱动器IC等驱动元件8的发光元件驱动基板7电性连接。

[0355] 在本发明的显示装置的制造方法中,优选为在所述工序(E6)之前、所述工序(E5)之后,具有在所述硬化膜上的一部分设置反射膜的工序(E10)。

[0356] 将工序(E10)的一例示于图16。图16f表示在形成多层图14e所示的硬化膜3之后设置反射膜15的工序(E10)。以后的工序是在设置有反射膜15的状态下,按照图14f、图14g及图14h所示的工序的顺序进行。

[0357] 本发明的显示装置的制造方法优选为在所述工序(E7)之后还具有工序(E11),所述工序(E11)具有驱动元件及基板,所述驱动元件经由配线连接于所述发光元件,进而,所述配线的至少一部分在所述基板的侧面延伸。

[0358] 将工序(E11)的一例示于图14。图14h表示具有驱动元件及基板且驱动元件经由配线连接于发光元件的工序(E11)。驱动元件如图14h那样经由配线4或配线4c连接于发光元件2,另外,配线4c的一部分在发光元件驱动基板7的侧面延伸。此外,在发光元件驱动基板7具有贯通电极的情况下,也可经由所述贯通电极而与驱动元件8连接。

[0359] 由此,显示装置自身的低背化或高速响应性提高,进而可使显示装置更小型化、窄边框化。

[0360] 本发明的显示装置的制造方法是至少具有配线、硬化膜及多个在不同的两个面分别包括电极的发光元件的显示装置的制造方法,且可具有:在基板等上形成包含含有(A)树脂的树脂组合物的树脂膜的工序(F1);通过对所述树脂膜进行曝光、显影,在所述树脂膜形成多个贯通的开口图案的工序(F2);使所述树脂膜硬化,形成厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下的所述硬化膜的工序(F3);在所述硬化膜的表面的至少一部分及所述硬化膜的所述开口图案的一部分形成所述配线的工序(F4);以与所述配线保持电性连接的方式在所述硬化膜上配置所述发光元件的工序(F5)。

[0361] 在图24中示出表示本发明第二方式的显示装置1的制作工序的一例的与发光元件驱动基座垂直的面的剖面图。

[0362] 工序(F1)是如图24a所示那样在基板等上形成包含含有(A)树脂的树脂组合物的树脂膜的工序。也可涂布包含(A)树脂的树脂组合物或者层压由包含(A)树脂的树脂组合物

形成的树脂片来形成树脂膜。

[0363] 作为基板,可使用发光元件驱动基板7。在图24a中示出在玻璃基板上配置有TFT23、绝缘膜24、配线4的TFT阵列基板作为一例。

[0364] 作为绝缘膜24,并无特别限定,例如可列举:氧化硅膜或氮化硅膜、包含有机物的绝缘膜等。

[0365] 其次,工序(F2)是如图24a所示那样使用光刻工序在树脂膜形成多个贯通的开口图案的工序。

[0366] 其次,工序(F3)是如图24a所示那样通过使树脂膜硬化而形成厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下的硬化膜3的工序。

[0367] 其次,工序(F4)是如图24b所示那样在硬化膜的表面的至少一部分及所述硬化膜的所述开口图案的一部分形成配线的工序。其是在形成光致抗蚀剂层(未图示)后,例如通过溅射法或感光性导电糊的加工等,在硬化膜3的一部分表面上形成配线4e的工序。之后,将无用的光致抗蚀剂去除。

[0368] 作为配线4e,可列举金或银、铜、铝、镍、钛、钼或包含这些的合金或包含铟、镓、锌、锡、钛及铌等中的至少一种元素的氧化物作为主要成分的化合物;或含有有机物及导电性粒子的感光性导电糊等,但也可使用其他现有者。

[0369] 本发明的显示装置的制造方法优选为具有重复进行多次所述工序(F2)、所述工序(F3)及所述工序(F4),以形成多层在硬化膜中具有所述配线的所述硬化膜的工序。

[0370] 硬化膜3再次通过相同的方法重复实施,由此可如图24c所示那样形成包含2层以上的硬化膜3。之后,形成配线4c。

[0371] 其次,工序(F5)是如图24d所示那样以与配线4e保持电性连接的方式在硬化膜3上配置发光元件2的工序。电极6与配线4e可经由凸块或导电性膜等而连接,也可直接连接。

[0372] 也可在配置发光元件2之前或之后形成隔壁16。之后,在形成硬化膜22后,形成配线4d。配线4d可经由贯通电极等而与在配置成与发光元件2的至少一部分相接的硬化膜3中延伸的配线4、配线4e连接,也可与发光元件驱动基板7连接。

[0373] 之后,如图24e所示那样使用接着剂等贴合相向基板5。另外,驱动器IC等驱动元件8经由配线4c或在硬化膜3中延伸的配线4、配线4e而与发光元件2电性连接,由此获得具有多个发光元件2的显示装置1。此外,配线4d、配线4e也包含电极。

[0374] 驱动元件8可按照功能的不同,相对于一个发光元件2或包含红、蓝、绿的一个单元的发光元件2、多个发光元件2或多个单元的发光元件2而使用一个或多个,例如也可在图24的工序中在发光元件的附近等配置一个或多个驱动元件。在所述情况下,驱动元件可经由发光元件驱动基板7或配线4c、在硬化膜3中延伸的配线4等而与发光元件2电性连接。

[0375] 由此,可利用硬化膜确保配线的电绝缘性,且通过使配线在硬化膜中延伸而使发光元件的电极与驱动元件电性连接,由此可控制发光动作。另外,通过硬化膜具有高的厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率,可抑制对从发光元件发出的光的吸收,从而可提高光输出性。

[0376] 本发明的显示装置的制造方法是至少具有配线、硬化膜及多个在不同的两个面分别包括电极的发光元件的显示装置的制造方法,且可具有:在基板等上形成包含含有(A)树脂的树脂组合物的树脂膜的工序(G1);通过对所述树脂膜进行曝光、显影,在所述树脂膜形

成多个贯通的开口图案的工序(G2);使所述树脂膜硬化,形成厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下的所述硬化膜的工序(G3);在所述硬化膜的表面的至少一部分及所述硬化膜的所述开口图案的一部分形成所述配线的工序(G4);以与所述配线保持电性连接的方式配置所述发光元件的工序(G5)。

[0377] 在图34中示出表示本发明第二方式的显示装置1的制作工序的一例的与发光元件驱动基板垂直的面的剖面图。

[0378] 工序(G1)是如图34a所示那样在基板等上形成包含含有(A)树脂的树脂组合物的树脂膜的工序。也可涂布包含(A)树脂的树脂组合物或者层压由包含(A)树脂的树脂组合物形成的树脂片来形成树脂膜。

[0379] 作为基板,可使用发光元件驱动基板7。在图34a中示出在玻璃基板上配置有TFT23、绝缘膜24、配线4的TFT阵列基板作为一例。

[0380] 作为绝缘膜24,并无特别限定,例如可列举:氧化硅膜或氮化硅膜、包含有机物的绝缘膜等。

[0381] 其次,工序(G2)是如图34a所示那样使用光刻工序在树脂膜形成多个贯通的开口图案的工序。

[0382] 其次,工序(G3)是如图34a所示那样通过使树脂膜硬化而形成厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率为80%以上且100%以下的硬化膜3的工序。

[0383] 其次,工序(G4)是如图34b所示那样在硬化膜的表面的至少一部分及所述硬化膜的所述开口图案的一部分形成配线的工序。其是在形成光致抗蚀剂层(未图示)后,例如通过溅射法或感光性导电糊的加工等,在硬化膜3的一部分表面上形成配线4e的工序。之后,将无用的光致抗蚀剂去除。

[0384] 作为配线4e,可列举金或银、铜、铝、镍、钛、钼或包含这些的合金或包含铟、镓、锌、锡、钛及铌等中的至少一种元素的氧化物作为主要成分的化合物;或含有有机物及导电性粒子的感光性导电糊等,但也可使用其他现有者。

[0385] 之后,如图34c所示那样形成配线4c。

[0386] 其次,工序(G5)是如图34d所示那样以与配线4e保持电性连接的方式配置发光元件2的工序。电极6与配线4e可经由凸块或导电性膜等而连接,也可直接连接。

[0387] 也可在配置发光元件2之前或之后形成硬化膜3或隔壁16。之后,在形成硬化膜22后,形成配线4d。配线4d可经由贯通电极等而与在配置成与发光元件2的至少一部分相接的硬化膜3中延伸的配线4、配线4e连接,也可与发光元件驱动基板7连接。

[0388] 之后,如图34e所示那样使用接着剂等贴合相向基板5。另外,驱动器IC等驱动元件8经由配线4c或在硬化膜3中延伸的配线4、配线4e而与发光元件2电性连接,由此获得具有多个发光元件2的显示装置1。此外,配线4d、配线4e也包含电极。

[0389] 驱动元件8可按照功能的不同,相对于一个发光元件2或包含红、蓝、绿的一个单元的发光元件2、多个发光元件2或多个单元的发光元件2而使用一个或多个,例如也可在图34的工序中在发光元件的附近等配置一个或多个驱动元件。在所述情况下,驱动元件可经由发光元件驱动基板7或配线4c、在硬化膜3中延伸的配线4等而与发光元件2电性连接。由此,可利用硬化膜确保配线的电绝缘性,且通过使配线在硬化膜中延伸而使发光元件的电极与驱动元件电性连接,由此可控制发光动作。另外,通过硬化膜具有高的厚度基准5μm下的波

长450nm的光的透过率,可抑制对从发光元件发出的光的吸收,从而可提高光输出性。

[0390] 本发明的显示装置可适宜地用于各种LED显示器等显示装置或车载用的各种灯等。

[0391] 实施例

[0392] 以下列举实施例等来对本发明进行说明,但本发明并不由这些例子限定。

[0393] 此外,实施例中的显示装置或显示装置中使用的包含树脂组合物的硬化膜的评价是通过以下方法来进行。

[0394] ＜硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率的评价方法＞

[0395] 在5cm见方的玻璃基板上,以230℃、1小时下的加热处理后的膜厚成为5.0μm的方式旋涂涂布包含树脂组合物的清漆,在120℃下预烘烤3分钟。之后,使用光洋热系统(Koyo Thermo Systems)(股)制造的高温洁净烘箱CLH-21CD-S,在氮气流下,以100ppm以下的氧浓度从50℃以3.5℃/分钟的速度升温至110℃,在110℃下继续进行30分钟加热处理。之后,以3.5℃/分钟升温至作为加热温度的230℃,在升温后的加热温度下继续进行1小时加热处理,对涂布膜进行干燥、加热处理而获得硬化膜。此外,预烘烤后及显影后的涂布膜的膜厚是使用大日本网屏制造(股)制造的光干涉式膜厚测定装置拉姆达艾斯(Lambda Ace)STM-602,将折射率设为1.629来进行测定,硬化膜的膜厚是以折射率1.629来进行测定。

[0396] 针对如此般获得的硬化膜,使用双波束分光光度计(double beam spectrophotometer)U-2910(日立高科技科学(Hitachi Hi-Tech Science)(股)制造),测定波长450nm的透过率。另外,在加热处理后的耐热性树脂膜的膜厚不为5μm的情况下,设为依照朗伯法则(Lambert's law)将所测定的透过光谱的膜厚换算为5μm后的值。

[0397] ＜显示装置的光输出效率的评价方法＞

[0398] 使用下述实施例、比较例中记载的显示装置测定光输出效率。在测定中使用了滨松光子(Hamamatsu Photonics)(股)制造的外部量子效率测定装置C9920。光输出效率是将实施例1的显示装置的光输出效率设为1.00而作为相对于所述值的相对评价来进行评价。

[0399] ＜包含树脂组合物的硬化膜的开口图案形状评价＞

[0400] 制作包含树脂组合物的清漆,将其以加热处理后的膜厚成为5μm的方式使用涂布显影装置ACT-8(东京电子(股)制造)、通过旋涂法涂布于8英寸的硅晶片上并进行预烘烤,制作预烘烤膜。预烘烤在120℃下进行了3分钟。之后,使用i射线步进机(尼康(Nikon)(股)制造,NSR-2205i14),分别以50mJ/cm^2～1000mJ/cm^2的曝光量进行曝光。曝光中使用的圆形图案的尺寸为5μm～30μm。曝光后,使用2.38质量%的四甲基铵(氢氧化四甲基铵(tetramethylammonium hydroxide,TMAH))水溶液(多摩化学工业制造),在显影前后的未曝光部的膜厚变化成为1.0μm～1.5μm那样的条件下进行显影,继而利用纯水进行淋洗,并进行甩干干燥,获得图案形成膜。或者使用环戊酮进行显影,并进行甩干干燥,获得图案形成膜。在非感光性材料的情况下,在曝光前形成光致抗蚀剂后进行曝光、显影,并在显影后将光致抗蚀剂去除。此外,预烘烤后及显影后的膜厚是使用大日本网屏制造(股)制造的光干涉式膜厚测定装置拉姆达艾斯(Lambda Ace)STM-602,将折射率设为1.629来进行测定。

[0401] 显影后,使用惰性烘箱CLH-21CD-S(光洋热系统(Koyo Thermo Systems)(股)制造),在氮气流下,以20ppm以下的氧浓度从50℃以3.5℃/分钟的速度升温至100℃,在100℃下继续进行30分钟加热处理。之后,以3.5℃/分钟升温至230℃,继续进行1小时加热处理,

使图案形成膜硬化而获得硬化膜。

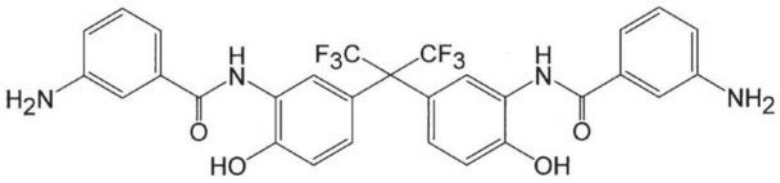
[0402] 在温度成为50℃以下时取出晶片,然后将晶片割断,使用扫描型电子显微镜S-4800(日立高科技(Hitachi Hi-Tech)制造)对5μm～30μm的圆形图案剖面形状进行观察、测定。此外,将如下所述者、即将在硬化膜的厚度方向上为1/2的位置处的开口图案与底部的开口图案以直线连结而成者设为倾斜边,求出倾斜边的角度。

[0403] ＜合成例1含羟基的二胺化合物的合成＞

[0404] 使2,2-双(3-氨基-4-羟基苯基)六氟丙烷(中央硝子(股)制造,以下,称为BAHF)18.3g(0.05摩尔)溶解于丙酮100mL及环氧丙烷(东京化成(股)制造)17.4g(0.3摩尔)中,冷却至-15℃。在其中滴加使3-硝基苯甲酰氯(东京化成(股)制造)20.4g(0.11摩尔)溶解于丙酮100mL中而成的溶液。滴加结束后,在-15℃下搅拌4小时,之后恢复至室温。将所析出的白色固体过滤分离,在50℃下进行真空干燥。

[0405] 将所获得的白色固体30g放入至300mL的不锈钢高压釜中,分散于甲基溶纤剂250mL中,加入5%钯-碳(和光纯药(股)制造)2g。在其中,利用气球来导入氢,在室温下进行还原反应。约2小时后,确认气球不再缩小而使反应结束。反应结束后,进行过滤而将作为催化剂的钯化合物去除,利用旋转蒸发器进行浓缩,获得下述式所表示的含羟基的二胺化合物。

[0406] [化12]

[0407] 

[0408] ＜合成例2聚苯并噁唑前体(A-1)的合成＞

[0409] 在干燥氮气流下,使4,4'-二氨基二苯醚(以下,称为4,4'-DAE)1.5g(0.0075摩尔)、BAHF 12.8g(0.035摩尔)、RT-1000(亨斯迈(HUNTSMAN)(股)制造)5.0g(0.0050摩尔)溶解于NMP 100g中。在其中,与NMP 25g一同加入十二烷酸二咪唑(7.4g,0.023摩尔)、1,1'-(4,4'-氧基苯甲酰基)二咪唑(以下,称为PBOM)(8.1g,0.023摩尔),在85℃下反应3小时。其次,与NMP 25g一同加入1,3-双(3-氨基丙基)四甲基二硅氧烷(以下,称为SiDA)0.6g(0.0025摩尔)、4,4'-氧基二邻苯二甲酸酐(以下,称为ODPA)0.8g(0.0025摩尔)、5-降冰片烯-2,3-二羧酸酐(以下,称为NA)0.8g(0.0050摩尔),在85℃下反应1小时。反应结束后,冷却至室温,与NMP 25g一同加入乙酸13.2g(0.25摩尔),在室温下搅拌1小时。搅拌结束后,将溶液投入至水1.5L中而获得白色沉淀。通过过滤来收集所述沉淀,以水清洗三次后,利用50℃的通风干燥机干燥三天,获得聚苯并噁唑前体(A-1)的粉末。

[0410] ＜合成例3聚苯并噁唑前体(A-2)的合成＞

[0411] 在干燥氮气流下,使BAHF 27.5g、(0.075摩尔)溶解于NMP 257g中。在其中,与NMP 20g一同加入PBOM 17.2g(0.048摩尔),在85℃下反应3小时。继而,与NMP 50g一同加入RT-1000(亨斯迈(HUNTSMAN)(股)制造)20.0g(0.02摩尔)、SiDA 1.2g(0.005摩尔)、PBOM 14.3g(0.04摩尔),在85℃下反应1小时。进而,与NMP 10g一同加入作为封端剂的NA 3.9g(0.024摩尔),在85℃下反应30分钟。反应结束后,冷却至室温,与NMP 87g一同加入乙酸52.8g(0.50摩尔),在室温下搅拌1小时。搅拌结束后,将溶液投入至水3L中而获得白色沉淀。通过

过滤来收集所述沉淀,以水清洗三次后,利用50℃的通风干燥机干燥三天,获得聚苯并噁唑前体(A-2)的粉末。

[0412] ＜合成例4聚酰亚胺前体(A-3)的合成＞

[0413] 在干燥氮气流下,将合成例1中所获得的含羟基的二胺51.9g(0.086摩尔)及SiDA 1.0g(0.004摩尔)溶解于NMP 200g中。在其中,加入ODPA 31.0g(0.10摩尔),在40℃下搅拌2小时。然后,与NMP 10g一同加入作为封端剂的3-氨基苯酚(东京化成工业(股)制造)1.1g(0.01摩尔),在40℃下反应1小时。之后,滴加将二甲基甲酰胺二甲基缩醛(三菱丽阳(股)制造,以下,称为DFA)7.1g(0.06摩尔)以NMP 5g稀释而成的溶液。滴加后,在40℃下持续搅拌2小时。搅拌结束后,将溶液投入至水2L中,通过过滤而收集聚合物固体的沉淀。进而以水2L进行三次清洗,将收集的聚合物固体在50℃的真空干燥机中干燥72小时,获得聚酰亚胺前体(A-3)。

[0414] ＜合成例5聚酰亚胺前体(A-4)的合成＞

[0415] 在干燥氮气流下,将合成例1中所获得的含羟基的二胺41.1g(0.068摩尔)、RT-1000(亨斯迈(HUNTSMAN)(股)制造)18.0g(0.018摩尔)及SiDA 1.0g(0.004摩尔)溶解于NMP 200g中。在其中,加入ODPA 31.0g(0.10摩尔),在40℃下搅拌2小时。然后,与NMP 10g一同加入作为封端剂的3-氨基苯酚1.1g(0.01摩尔),在40℃下反应1小时。之后,滴加将DFA 6.0g(0.05摩尔)以NMP 5g稀释而成的溶液。滴加后,在40℃下持续搅拌2小时。搅拌结束后,将溶液投入至水2L中,通过过滤而收集聚合物固体的沉淀。进而以水2L进行三次清洗,将收集的聚合物固体在50℃的真空干燥机中干燥72小时,获得聚酰亚胺前体(A-4)。

[0416] ＜合成例6聚酰亚胺(A-5)的合成＞

[0417] 在干燥氮气流下,使BAHF 29.3g(0.08摩尔)、SiDA 1.2g(0.005摩尔)、作为封端剂的3-氨基苯酚3.3g(0.03摩尔)溶解于NMP 80g中。在其中,与NMP 20g一同加入ODPA 31.2g(0.1摩尔),在60℃下进行1小时反应,继而在180℃下搅拌4小时。搅拌结束后,将溶液投入至水3L中而获得白色沉淀。通过过滤来收集所述沉淀,以水清洗三次后,利用80℃的真空干燥机干燥20小时,获得聚酰亚胺(A-5)的粉末。

[0418] ＜合成例7卡多树脂(A-6)的合成＞

[0419] 在干燥氮气流下,在带有回流冷却器的四口烧瓶中装入双酚芴型环氧树脂与丙烯酸的等当量反应产物(新日铁化学公司制造,制品名“ASF-400”溶液)的50％丙二醇单甲醚乙酸酯(propylene glycol monomethyl ether acetate,PGMEA)溶液198.53g、二苯甲酮四羧酸二酐39.54g(0.12摩尔)、琥珀酸酐8.13g(0.08摩尔)、PGMEA 48.12g及三苯基膦0.45g,在加热至120℃～125℃下搅拌1小时,进而在75℃～80℃下进行6小时的加热搅拌,之后投入甲基丙烯酸缩水甘油酯8.6g,进而在80℃下搅拌8小时,获得树脂(A-6),所述树脂(A-6)具有在构成了环状结构的四级碳原子上键结有两个环状结构的骨架结构。

[0420] ＜合成例8聚酰亚胺前体(A-7)的合成＞

[0421] 在干燥氮气流下,将1,4-对苯二胺3.2g(0.03摩尔)及4,4’-DAE 12.0g(0.06摩尔)溶解于NMP 200g中。在其中,加入ODPA 31.0g(0.10摩尔),在40℃下搅拌2小时。然后,与NMP 10g一同加入作为封端剂的3-氨基苯酚(东京化成工业(股)制造)1.1g(0.01摩尔),在40℃下反应1小时。之后,滴加将DFA 7.1g(0.06摩尔)以NMP 5g稀释而成的溶液。滴加后,在40℃下持续搅拌2小时。搅拌结束后,将溶液投入至水2L中,通过过滤而收集聚合物固体的沉淀。

进而以水2L进行三次清洗,将收集的聚合物固体在50℃的真空干燥机中干燥72小时,获得聚酰亚胺前体(A-7)。

[0422] ＜合成例9聚酰亚胺前体(A-8)的合成＞

[0423] 将ODPA 155.1g(0.50摩尔)放入2升容量的可分离式烧瓶中,加入甲基丙烯酸2-羟基乙酯(2-hydroxyethyl methacrylate,HEMA)134.0g(1.00摩尔)及γ-丁内酯400g。在室温下一边进行搅拌一边加入吡啶79.1g,由此获得反应混合物。在反应所引起的发热结束后,放冷至室温,进而静置16小时。

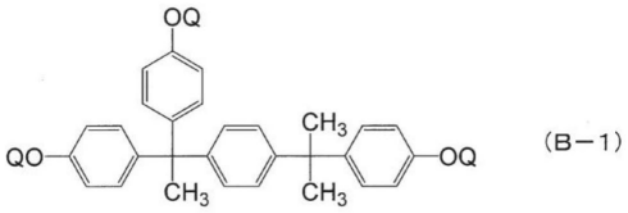
[0424] 其次,在冰冷下,在反应混合物中,一边搅拌一边历时40分钟加入将二环已基碳二亚胺(dicyclohexylcarbodiimide,DCC)206.3g(1.00摩尔)溶解于γ-丁内酯180g中而成的溶液。继而,一边搅拌一边历时60分钟加入将1,4-对苯二胺16.2g(0.15摩尔)及4,4'-DAE 60.1g(0.30摩尔)悬浮于γ-丁内酯350g中而成的悬浮液。进而在室温下搅拌2小时后,加入乙基醇30ml,搅拌1小时。之后,加入γ-丁内酯400g。通过过滤将反应混合物中产生的沉淀物取出,获得反应液。

[0425] 将反应液投入至水3L中而获得白色沉淀。通过过滤来收集所述沉淀,以水清洗两次后,以异丙醇清洗一次,然后利用50℃的真空干燥机干燥72小时,获得聚酰亚胺前体(A-8)。

[0426] ＜合成例10感光剂(醌二叠氮化合物(B-1))的合成＞

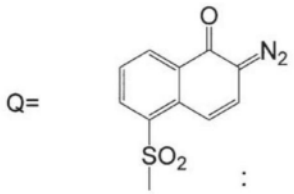
[0427] 在干燥氮气流下,使4,4'-[1-[4-[1-(4-羟基苯基-1)-1-甲基乙基]苯基]亚乙基]双酚(本州化学工业(股)制造,以下,称为TrisP-PA)21.2g(0.05摩尔)与5-萘醌二叠氮磺酰氯(东洋合成(股)制造,NAC-5)26.8g(0.10摩尔)在室温下溶解于γ-丁内酯450g中。在其中,以系统内不会成为35℃以上的方式滴加已与γ-丁内酯50g混合的三乙胺12.7g。滴加后,在40℃下搅拌2小时。对三乙胺盐进行过滤,将滤液投入至水中。之后,通过过滤来收集所析出的沉淀,进而以1%盐酸水1L进行清洗。之后,进而以水2L清洗两次。利用真空干燥机将所述沉淀干燥,获得下述式所表示的醌二叠氮化合物(B-1)。

[0428] [化13]



(B-1)

[0429]



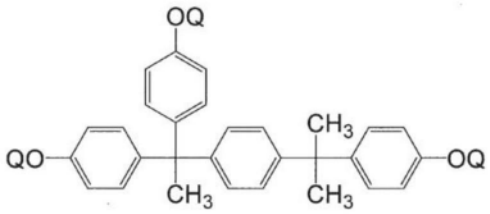
2.0 : 1.0

[0430] ＜合成例11感光剂(醌二叠氮化合物(B-2))的合成＞

[0431] 在干燥氮气流下,使TrisP-PA 21.2g(0.05摩尔)与4-萘醌二叠氮磺酰氯(东洋合成(股)制造,NAC-5)26.8g(0.10摩尔)在室温下溶解于γ-丁内酯450g中。在其中,以系统内

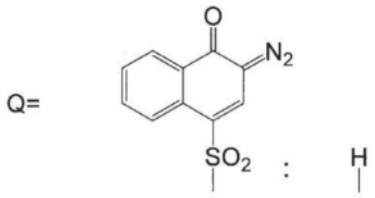
不会成为35℃以上的方式滴加已与γ-丁内酯50g混合的三乙胺12.7g。滴加后,在40℃下搅拌2小时。对三乙胺盐进行过滤,将滤液投入至水中。之后,通过过滤来收集所析出的沉淀,进而以1%盐酸水1L进行清洗。之后,进而以水2L清洗两次。利用真空干燥机将所述沉淀干燥,获得下述式所表示的醌二叠氮化合物(B-2)。

[0432] [化14]



(B-2)

[0433]



2.0 : 1.0

[0434] <合成例12聚酰亚胺前体(A-10)的合成>

[0435] 将ODPA 155.1g(0.50摩尔)放入2升容量的可分离式烧瓶中,加入甲基丙烯酸2-羟基乙酯(HEMA)134.0g(1.00摩尔)及γ-丁内酯400g。在室温下一边进行搅拌一边加入吡啶79.1g,由此获得反应混合物。在反应所引起的发热结束后,放冷至室温,进而静置16小时。

[0436] 其次,在冰冷下,在反应混合物中,一边搅拌一边历时40分钟加入将二环已基碳二亚胺(DCC)206.3g(1.00摩尔)溶解于γ-丁内酯180g中而成的溶液。继而,一边搅拌一边历时60分钟加入将4,4'-DAE 90.2g(0.45摩尔)悬浮于γ-丁内酯350g中而成的悬浮液。进而在室温下搅拌2小时后,加入乙基醇30ml,搅拌1小时。之后,加入γ-丁内酯400g。通过过滤将反应混合物中产生的沉淀物去除,获得反应液。

[0437] 将反应液投入至水3L中而获得白色沉淀。通过过滤来收集所述沉淀,以水清洗两次后,以异丙醇清洗一次,然后利用50℃的真空干燥机干燥72小时,获得聚酰亚胺前体(A-10)。

[0438] <合成例13丙烯酸树脂的合成(A-11)>

[0439] 将33g的甲基丙烯酸甲酯、33g的苯乙烯、34g的甲基丙烯酸、3g的2,2'-偶氮双(2-甲基丁腈)及150g的丙二醇单甲醚乙酸酯(以下,称为"PGMEA")装入至聚合容器中,在90℃下搅拌2小时后,将液温升高至100℃,进而反应1小时。在所获得的反应溶液中添加33g的甲基丙烯酸缩水甘油酯、1.2g的二甲基苄基胺及0.2g的对甲氧基苯酚,在90℃下搅拌4小时,在反应结束时添加50g的PGMEA而获得丙烯酸树脂(A-11)的溶液(固体成分为40质量%)。丙烯酸树脂(A-11)的酸价为80.0(mg/KOH/g),重量平均分子量(Mw)为22000。

[0440] <合成例14丙烯酸树脂(A-12)的合成>

[0441] 在氮气环境的反应容器中装入150g的二甲基氨基甲醇(以下,称为"DMEA";东京化成工业(股)制造),并使用油浴升温至80℃为止。在其中,历时1小时滴加包含20g的丙烯酸乙酯(以下,称为"EA")、40g的甲基丙烯酸2-乙基已酯(以下,称为"2-EHMA")、20g的苯乙烯

(以下,称为“St”)、15g的丙烯酸(以下,称为“AA”)、0.8g的2,2'-偶氮双异丁腈及10g的DMEA的混合物。滴加结束后,进而在80℃、氮气环境下进行6小时聚合反应。之后,添加1g的对苯二酚单甲醚而停止聚合反应。继而,历时0.5小时滴加包含5g的甲基丙烯酸缩水甘油酯(以下,称为“GMA”)、1g的三乙基苄基氯化铵及10g的DMEA的混合物。滴加结束后,进而在80℃、氮气环境下进行2小时加成反应。通过利用甲醇将所获得的反应溶液纯化而去除未反应的杂质,进而进行24小时真空干燥,获得共聚比率(质量基准):EA/2-EHMA/St/GMA/AA=20/40/20/5/15的丙烯酸树脂(A-12)。所获得的丙烯酸树脂(A-12)的酸价为103mgKOH/g。

[0442] <合成例15丙烯酸树脂(A-13)的合成>

[0443] 通过日本专利第3120476号说明书的实施例1中记载的方法,合成甲基丙烯酸甲酯/甲基丙烯酸/苯乙烯共聚物(质量比30/40/30)。相对于所获得的共聚物100质量份而加成甲基丙烯酸缩水甘油酯40质量份,利用纯化水进行再沉淀,并进行过滤及干燥,由此获得重量平均分子量15,000、酸价110mgKOH/g的丙烯酸树脂(A-13)。

[0444] <合成例16硅氧烷聚合物(A-14)的合成>

[0445] 在1000ml的三口烧瓶中装入二苯基二甲氧基硅烷116.07g(0.475mol)、二甲基二甲氧基硅烷(0.20mol)、3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷43.46g(0.175mol)、3-三甲氧基硅烷基丙基琥珀酸酐26.23g(0.10mol)、3-(3,4-环氧基环己基)丙基三甲氧基硅烷12.32g(0.05mol)、BHT 0.843g及PGMEA 176.26g,在室温下一边搅拌,一边历时30分钟添加磷酸2.221g(相对于装入单体而为1.0重量%)溶解于水43.65g中而成的磷酸水溶液。之后,与合成例1同样地获得聚硅氧烷溶液。在反应中蒸馏出合计136.90g的作为副生成物的甲醇及水。在所获得的聚硅氧烷溶液中以固体成分浓度成为40重量%的方式追加PGMEA,获得硅氧烷聚合物(A-14)溶液。此外,所获得的硅氧烷聚合物(A-14)的重量平均分子量为2,800。另外,硅氧烷聚合物(A-14)中的源自二苯基二甲氧基硅烷、3-甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷、3-三甲氧基硅烷基丙基琥珀酸酐及3-(3,4-环氧基环己基)丙基三甲氧基硅烷的各重复单元的摩尔比分别为47.5mol%、20mol%、17.5mol%、10mol%及5mol%。

[0446] <制备例1感光性导电糊1的制备>

[0447] 在100mL的洁净瓶(clean bottle)中,放入作为树脂的10.0g的丙烯酸树脂(A-12)、作为光聚合引发剂的0.50g的“艳佳固(IRGACURE)(注册商标)”OXE-01(日本汽巴(Ciba Japan)(股)制造)、作为溶剂的5.0g的DMEA及作为具有不饱和双键的化合物的2.0g“莱特丙烯酸酯(Light Acrylate)(注册商标)”BP-4EA(共荣社化学(股)制造),使用自转-公转真空混合机“去泡炼太郎ARE-310”(新基(Thinky)(股)制造)进行混合,获得17.5g的树脂溶液(固体成分为71.4质量%)。

[0448] 将所获得的17.50g的树脂溶液与44.02g的平均粒径1.0μm的银粒子、以及0.28g的平均粒径0.05μm的碳黑混合,使用三辊磨机“艾卡特(EXAKT)M-50”(艾卡特(EXAKT)公司制造)进行混练,获得61.8g的感光性导电糊1。此外,关于银粒子、碳黑的平均粒径,使用电子显微镜(扫描式电子显微镜(scanning electron microscope,SEM)),以倍率10000倍、视野宽度12μm观察各粒子,针对随机选择的40个银粒子及碳黑的一次粒子,测定各自的最大宽度,并算出这些的数量平均值。

[0449] <制备例2着色材分散液(DC-1)的制造>

[0450] 作为着色材,使用通过热等离子体法制造的氧化锆化合物粒子Zr-1(日清工程

(股)制造)。将Zr-1 200g、丙烯酸聚合物(P-1)的丙二醇单甲醚乙酸酯(PGMEA)35质量%溶液114g、作为高分子分散剂具有三级氨基及四级铵盐的“迪斯帕毕克(DISPERBYK)(注册商标)”LPN-2111 625g及PGMEA 661g装入至储罐(tank)中,利用均质机搅拌20分钟,获得预分散液。向包括填充有75体积%的0.05mmΦ氧化锆珠的离心分离分离器的、寿工业(股)制造的分散机超顶点磨机(Ultra Apex Mill)中供给所获得的预分散液,以旋转速度8m/s进行3小时分散,获得固体成分浓度为25质量%、着色材/树脂(质量比)=80/20的着色材分散液(DC-1)。

[0451] <制备例3感光性着色树脂组合物1的制备>

[0452] 在283.1g的着色材分散液(DC-1)中,添加将丙烯酸树脂(A-13)的PGMEA 35质量%溶液184.4g、作为多官能单体的二季戊四醇六丙烯酸酯(日本化药(股)制造)50.1g、作为光聚合引发剂的“艳佳固(Irgacure)(注册商标)”907(巴斯夫(BASF)公司制造)7.5g及“卡亚库(KAYACURE)(注册商标)”DETX-S(日本化药(股)制造)3.8g、作为密接改良剂的KBM5103(信越化学(股)制造)12.0g、作为表面活性剂的硅酮系表面活性剂“毕克(BYK)(注册商标)”333(毕克化学(BYK Chemie)公司制造)的PGMEA 10质量%溶液3g溶解于456.1g的PGMEA中而成的溶液,获得总固体成分浓度为20质量%、着色材/树脂(质量比)=30/70的感光性着色树脂组合物1。

[0453] <制备例4着色材分散液(DC-2)的制造>

[0454] 根据日本专利特表2008-517330号公报中记载的方法,作为对磺酸基在表面进行了修饰的碳黑(CB-Bk1)的表面元素组成,为(C:88%、O:7%、Na:3%、S:2%),作为S元素的状态,S2p峰值成分中归属于C-S及S-S的成分为90%,归属于SO及SOx的成分为10%,布厄特(Brunauer-Emmett-Teller,BET)值为54m2/g。

[0455] 将所述碳黑CB-Bk1(200g)、丙烯酸树脂(A-13)的丙二醇单甲醚乙酸酯40质量%溶液(94g)、作为高分子分散剂的日本毕克化学(BYK Chemie·Japan)LPN21116、40质量%溶液(31g)及丙二醇单甲醚乙酸酯(675g)装入至储罐中,利用均质机(特殊机化制造)搅拌1小时,获得预分散液。之后,向包括70%填充有0.05mmΦ氧化锆珠(尼卡特(NIKKATO)制造的YTZ ball)的离心分离分离器的分散机超顶点磨机(Ultra Apex Mill)(寿工业制造)中供给预分散液,以旋转速度8m/s进行2小时分散,获得固体成分浓度为25质量%、颜料/树脂(质量比)=80/20的着色分散液DC-2。

[0456] <制备例5感光性着色树脂组合物2的制备>

[0457] 在534.8g的着色材分散液(DC-2)中,添加将丙烯酸树脂(A-13)的PGMEA 40质量%溶液122.1g、作为多官能单体的二季戊四醇六丙烯酸酯(日本化药(股)制造)47.3g、作为光聚合引发剂的“艾迪科弧鲁兹(Adeka arc Luz)”NCI-831(艾迪科(ADEKA)(股)公司制造)11.8g、作为密接改良剂的KBM5103(信越化学(股)制造)12.0g、作为表面活性剂的硅酮系表面活性剂“毕克(BYK)(注册商标)”333(毕克化学(BYK Chemie)公司制造)的PGMEA 10质量%溶液4g溶解于194.0g的PGMEA中而成的溶液,获得总固体成分浓度为25质量%、着色材/树脂(质量比)=45/55的感光性着色树脂组合物2。

[0458] 将实施例、比较例中使用的(A-9)成分、(B-3)成分、(C-1)成分、(C-2)成分、其他成分、溶媒示于以下。

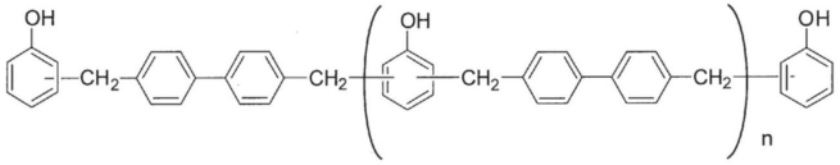
[0459] (A-9)酚树脂MEHC-7851(明和化成(股)制造)

[0460] (C-1)HMOM-TPHAP(本州化学工业(股)制造)

[0461] (C-2)YX4000H(三菱化学(股)制造)

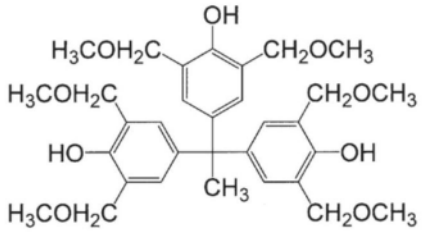
[0462] [化15]

(A－9)

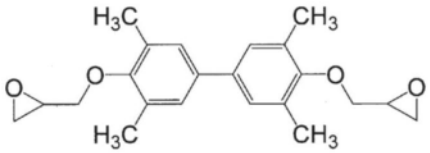


(C－1)

[0463]



(C－2)



[0464] (B-3):光聚合引发剂NCI-831(艾迪科(ADEKA)(股)制造)

[0465] (B-4):光聚合引发剂OXE-02(日本巴斯夫(BASF)(股)制造)

[0466] (B-5):光聚合引发剂IC-819(日本巴斯夫(BASF)(股)制造)

[0467] 其他成分:

[0468] (F-1):二季戊四醇六丙烯酸酯(DPHA,共荣社化学(股)制造))

[0469] (F-2):2,4-二乙基噻吨酮(卡亚库(KAYACURE)DETX-S,日本化药(股)制造))

[0470] (F-3):2,5-双(1,1,3,3-四甲基丁基)对苯二酚(DOHQ,和光纯药工业(股)制造))

[0471] 溶媒:

[0472] GBL:γ-丁内酯

[0473] PGMEA:丙二醇单甲醚乙酸酯。

[0474] 在表1中示出包含(A)树脂、(B)感光剂及(C)热交联剂等的树脂组合物的调配处方。树脂组合物1-树脂组合物19是使用表1中记载的溶媒以固体成分浓度成为40质量%的方式制备。另外,在表2-1、表2-2中示出实施例中使用的树脂组合物、树脂组合物的硬化膜在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率(%)、硬化膜整体的厚度(μm)、硬化膜的层数、在硬化膜中加工出的开口图案的形状与长度、工序(D6)或工序(E8)的有无及从显示装置的

光输出效率、开口图案的倾斜边的角度。

[0475] [表1]

[0476] [表1]

[0477]

	（A）树脂成分（调配量）		（B）感光剂（调配量）			（C）热交联剂（调配量）		其他成分	溶剂
树脂组合物 1	（A-1）（100 质量份）	-	（B-1）（11 质量份）	（B-2）（9 质量份）	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 2	（A-1）（100 质量份）	-	（B-1）（14 质量份）	（B-2）（6 质量份）	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 3	（A-1）（100 质量份）	-	（B-1）（20 质量份）	-	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 4	（A-1）（100 质量份）	-	（B-1）（20 质量份）	-	-	（C-1）（10 质量份）	（C-2）（10 质量份）	-	GBL
树脂组合物 5	（A-2）（100 质量份）	-	（B-1）（20 质量份）	-	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 6	（A-3）（100 质量份）	-	（B-1）（20 质量份）	-	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 7	（A-4）（100 质量份）	-	（B-1）（20 质量份）	-	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 8	（A-5）（100 质量份）	-	（B-1）（20 质量份）	-	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 9	（A-6）（100 质量份）	-	（B-1）（20 质量份）	-	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 10	（A-1）（100 质量份）	（A-9）（19 质量份）	（B-1）（20 质量份）	-	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 11	（A-5）（100 质量份）	-	-	-	（B-3）（5 质量份）	（C-1）（20 质量份）	-	（F-1）（20 质量份）	GBL
树脂组合物 12	（A-1）（100 质量份）	-	-	-	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 13	（A-7）（100 质量份）	-	（B-1）（20 质量份）	-	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 14	（A-8）（100 质量份）	-	-	-	（B-3）（5 质量份）	（C-1）（20 质量份）	-	（F-1）（20 质量份）	GBL
树脂组合物 15	（A-1）（100 质量份）	-	（B-1）（10 质量份）	（B-2）（10 质量份）	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 16	（A-1）（100 质量份）	-	-	（B-2）（20 质量份）	-	（C-1）（20 质量份）	-	-	GBL
树脂组合物 17	（A-10）（100 质量份）	-	-	-	（B-3）（5 质量份）	-	-	（F-1）（20 质量份）	GBL
树脂组合物 18	（A-11）（100 质量份）	-	-	-	（B-3）（5 质量份）	-	-	（F-1）（65 质量份）（F-2）（5 质量份）（F-3）（0.5 质量份）	PGMEA
树脂组合物 19	（A-14）（100 质量份）	-	-	-	（B-4）（5 质量份）（B-5）（4 质量份）	-	-	（F-1）（120 质量份）	PGMEA

[0478]

[表 2-1]

[表 2-1]

	显示装置	树脂组合物	硬化膜在 5 μm 下的光的透过率（%）	硬化膜整体的厚度（μm）	硬化膜的层数	在硬化膜中加工出的开口部的形状与最长长度	工序（D6）或工序（E8）的有无	光输出效率	评价等级（1）	开口图案的倾斜边的角度（°）	评价等级（2）
实施例 1	显示装置 1	树脂组合物 1	80	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.00	B	75	A
实施例 2	显示装置 2	树脂组合物 2	82	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.02	B	75	A
实施例 3	显示装置 3	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.18	A	70	A
实施例 4	显示装置 4	树脂组合物 4	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.18	A	70	A
实施例 5	显示装置 5	树脂组合物 5	91	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.16	A	75	A
实施例 6	显示装置 6	树脂组合物 6	90	30	3	圆形，直径 3 μm	无	1.14	A	75	A
实施例 7	显示装置 7	树脂组合物 7	90	30	3	圆形，直径 3 μm	无	1.14	A	75	A
实施例 8	显示装置 8	树脂组合物 8	90	30	3	圆形，直径 3 μm	无	1.14	A	70	A
实施例 9	显示装置 9	树脂组合物 9	90	30	3	圆形，直径 3 μm	无	1.14	A	65	A
实施例 10	显示装置 10	树脂组合物 10	89	30	3	圆形，直径 3 μm	无	1.12	A	60	A
实施例 11	显示装置 11	树脂组合物 11	92	30	3	圆形，直径 15 μm	无	1.18	C	85	B
实施例 12	显示装置 12	树脂组合物 12	97	30	3	圆形，直径 25 μm	无	1.31	D	50	B
实施例 13	显示装置 13	树脂组合物 2	90	30	3	圆形，直径 2 μm	有	1.14	A	75	A
实施例 14	显示装置 14	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.22	A	70	A
实施例 15	显示装置 15	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.30	A	70	A
实施例 16	显示装置 16	树脂组合物 1	80	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.02	B	75	A
实施例 17	显示装置 17	树脂组合物 2	82	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.04	B	75	A
实施例 18	显示装置 18	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.20	A	70	A
实施例 19	显示装置 19	树脂组合物 2	90	30	3	圆形，直径 2 μm	有	1.16	A	75	A

[0479]

[表 2-2]

[表 2-2]

	显示装置	树脂组合物	硬化膜在 5 μm 下的光的透过率（%）	硬化膜整体的厚度（μm）	硬化膜的层数	在硬化膜中加工出的开口部的形状与最长长度	工序（D6）或工序（E8）的有无	光输出效率	评价等级（1）	开口图案的倾斜边的角度（°）	评价等级（2）
实施例 20	显示装置 20	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.30	A	70	A
实施例 21	显示装置 21	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.32	A	70	A
实施例 22	显示装置 22	树脂组合物 17	86	30	3	圆形，直径 6 μm	无	1.07	D	85	B
实施例 23	显示装置 23	树脂组合物 17	86	30	3	圆形，直径 6 μm	无	1.10	C	85	B
实施例 24	显示装置 24	树脂组合物 18	95	9	3	圆形，直径 2 μm	无	1.27	A	85	B
实施例 25	显示装置 25	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.18	A	70	A
实施例 26	显示装置 26	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.20	A	70	A
实施例 27	显示装置 27	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.18	A	70	A
实施例 28	显示装置 28	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.20	A	70	A
实施例 29	显示装置 29	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.18	A	70	A
实施例 30	显示装置 30	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.20	A	70	A
实施例 31	显示装置 31	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.06	B	70	B
实施例 32	显示装置 32	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.06	B	70	B
实施例 33	显示装置 33	树脂组合物 3	92	35	2	圆形，直径 2 μm	无	1.20	A	70	A
实施例 34	显示装置 34	树脂组合物 3	92	35	2	圆形，直径 2 μm	无	1.20	A	70	A
实施例 35	显示装置 35	树脂组合物 3	92	5	2	圆形，直径 2 μm	无	1.22	A	70	A
实施例 36	显示装置 36	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.18	A	70	A
实施例 37	显示装置 37	树脂组合物 3	92	30	3	圆形，直径 2 μm	无	1.18	A	70	A
实施例 38	显示装置 38	树脂组合物 3	92	5	2	圆形，直径 2 μm	无	1.22	A	70	A
实施例 39	显示装置 39	树脂组合物 3	92	10	1	圆形，直径 2 μm	无	1.04	B	70	A

[0480]

实施例40	显示装置40	树脂组合物3	92	5	1	圆形，直径2 μm	无	1.07	B	70	A
实施例41	显示装置41	树脂组合物3	92	50	5	圆形，直径2 μm	无	1.21	A	70	A
实施例42	显示装置42	树脂组合物3	92	50	10	圆形，直径2 μm	无	1.39	A	70	A
实施例43	显示装置43	树脂组合物3	92	110	11	圆形，直径2 μm	无	1.22	A	70	A
实施例44	显示装置48	树脂组合物3	92	3	1	圆形，直径2 μm	无	1.24	A	70	A
实施例45	显示装置49	树脂组合物3	92	3	1	圆形，直径2 μm	无	1.24	A	70	A
实施例46	显示装置50	树脂组合物19	97	30	3	圆形，直径10 μm	无	1.31	C	85	B
实施例47	显示装置51	树脂组合物19	97	30	3	圆形，直径10 μm	无	1.33	C	85	B
实施例48	显示装置52	树脂组合物19	97	5	2	圆形，直径8 μm	无	1.10	C	85	B
实施例49	显示装置53	树脂组合物19	97	3	1	圆形，直径8 μm	无	1.10	C	85	B
比较例1	显示装置44	树脂组合物13	70	30	3	圆形，直径15 μm	无	0.93	E	50	B
比较例2	显示装置45	树脂组合物14	70	30	3	圆形，直径8 μm	无	0.93	E	85	B
比较例3	显示装置46	树脂组合物15	78	30	3	圆形，直径2 μm	无	0.98	E	75	A
比较例4	显示装置47	树脂组合物16	67	30	3	圆形，直径2 μm	无	0.92	E	75	A

[0481] 关于评价等级(1),将显示装置的光输出效率相对于实施例1而为1.10以上且开口图案的最长长度为5μm以下者设为等级A,将显示装置的光输出效率相对于实施例1而为

1.00以上且开口图案的最长长度为5μm以下者设为等级B,将显示装置的光输出效率相对于实施例1而为1.00以上且开口图案的最长长度大于5μm且为20μm以下者设为等级C,将显示装置的光输出效率相对于实施例1而为1.00以上且开口图案的最长长度大于20μm者设为等级D,将显示装置的光输出效率相对于实施例1而小于1.00者设为等级E。

[0482] 关于评价等级(2),将倾斜边的角度为55°以上且80°以下者评价为等级A,将40°以上且小于55°、或大于80°且为85°以下者评价为等级B,将小于40°或大于85°者评价为等级C。

[0483] (实施例1)(图11的结构)

[0484] 依照图11的表示制作工序的与支撑基座或相向基板垂直的面的剖面图,对本发明的显示装置的实施例进行说明。

[0485] 如图11a所示,支撑基板20使用玻璃基板。在玻璃基板上配置包含聚酰亚胺的暂时粘贴材料,通过溅射法在暂时粘贴材料的一部分表面上将ITO形成为配线4d。然后,在支撑基板20上配置作为发光元件的发光元件2(相当于工序(D1))。发光元件2的厚度为7μm,一边的长度为30μm,另一边的长度为50μm。

[0486] 其次,如图11b所示那样在支撑基板20上及发光元件2上,以加热处理后成为10μm的方式涂布表1中记载的树脂组合物1,形成树脂膜21(相当于工序(D2))。

[0487] 其次,如图11c所示那样在树脂膜21上经由具有所需图案的掩模来照射i射线(365nm)。使用2.38质量%的四甲基铵(TMAH)水溶液对经曝光的树脂膜21进行显影,图案形成出沿树脂膜21的厚度方向贯通的多个开口图案12(相当于工序(D3))。开口图案的形状为圆形,开口图案中,最小区域中的底面部的最长长度为直径2μm。

[0488] 其次,将树脂膜21在氧浓度100ppm以下的环境下以110℃加热处理30分钟后,进而进行230℃、60分钟的热处理以使其硬化,由此形成厚度10μm的硬化膜3(相当于工序(D4))。树脂膜21直接硬化而成为硬化膜3。

[0489] 其次,如图11d所示那样在硬化膜3上溅射作为障壁金属的钛,进而在其上通过溅射法形成铜的种晶层。之后,在形成光致抗蚀剂层后,通过镀敷法在硬化膜3的开口图案12及硬化膜3的一部分表面上形成与发光元件2电性连接的包含铜的配线4,之后,将光致抗蚀剂及种晶层、障壁金属去除(相当于工序(D5))。硬化膜3的一部分表面上形成的配线4a的厚度为5μm。

[0490] 之后,如图11e～f那样重复进行两次工序(D2)、工序(D3)、工序(D4)及工序(D5),形成三层硬化膜3。其结果,三层硬化膜3整体的厚度为30μm。

[0491] 之后,在图11g中,通过溅射法在硬化膜3的开口图案12中形成障壁金属9,并形成凸块10。之后,如图11h所示那样以250℃、1分钟使凸块回流,经由凸块10而与具有作为驱动元件8的驱动器IC的发光元件驱动基板7电性连接,之后,将支撑基板20剥离,并使用接着剂等贴合相向基板5,由此获得具有多个发光元件2的显示装置1。此外,作为发光元件驱动基板7,使用具有铜配线的玻璃基板,在其侧面,如图11h所示那样使用配线4c,作为配线4c,使用制备例1的感光性导电糊1(相当于工序D9)。配线4c的制作如以下所述。

[0492] ＜利用制备例1的感光性导电糊1进行的配线4c的制作＞

[0493] 于在厚度16μm的PET膜上涂布脱模剂而成的脱模PET膜上,以干燥后的膜厚成为6.0μm的方式涂布感光性导电糊1,将所获得的涂布膜在100℃的干燥烘箱内干燥10分钟。之

后,使用具有超高压水银灯的曝光机,以350mJ/cm^{2}的曝光量进行曝光后,使用0.1质量%碳酸钠水溶液作为显影液,在0.1MPa的压力下喷雾显影30秒钟,获得图案。之后,将所获得的图案在140℃的干燥烘箱内固化30分钟,获得配置有配线的转印用样品。所获得的图案的线宽为50μm,线长为90mm。将转印用样品以配线的一部分被配置于具有R倒角部的玻璃端部的方式贴合于两面,将玻璃侧面部按压至130℃的热板达30秒钟,之后使用热辊层压机,以130℃、1.0m/分钟的条件转印剩余部分。

[0494] (实施例2)

[0495] 将实施例1的树脂组合物1变更为包含树脂组合物2的树脂片,并通过层压来形成树脂膜21,除此以外,通过与实施例1相同的方法进行,获得显示装置2。

[0496] (实施例3～11)

[0497] 将实施例1的树脂组合物1变更为树脂组合物3～树脂组合物11,除此以外,通过与实施例1相同的方法进行,获得显示装置3～显示装置11。

[0498] (实施例12)

[0499] 将实施例1的树脂组合物1变更为树脂组合物12,在曝光前形成光致抗蚀剂,在显影后将光致抗蚀剂去除,除此以外,通过与实施例1相同的方法进行,获得显示装置12。

[0500] (实施例13)

[0501] 实施例13在实施例2中,在工序(D3)之后、工序(D4)之前进一步附加工序(D6),所述工序(D6)对工序(D3)中所获得的、图案形成有开口图案12的树脂膜21的整个区域照射i射线(365nm),除此以外,通过与实施例2相同的方法进行,获得显示装置13。

[0502] (实施例14)

[0503] 如图12a所示那样在支撑基板20上形成隔壁16(相当于工序D7)。其次,如图12b所示那样在隔壁16之间形成发光元件2(工序(相当于D1))。除此以外,通过与实施例3相同的工序制造显示装置14。此外,发光元件2的厚度为7μm,隔壁16的厚度形成为10μm。隔壁16使用包含现有的白色颜料的丙烯酸树脂。

[0504] (实施例15)

[0505] 在形成图11c所示的硬化膜的工序(D4)之后,如图13d所示那样通过与实施例3相同的方法而以避开之后要形成的配线4的方式,在规定的位置通过溅射法形成0.2μm的厚度的铝,从而设置反射膜15(工序(D8))。除此以外,通过与实施例3相同的工序制造显示装置15。

[0506] (实施例16)

[0507] 依照图14的表示制作工序的一例的与支撑基座或相向基板垂直的面的剖面图,对本发明的显示装置的实施例进行说明。

[0508] 首先,如图14a所示那样在支撑基板20上配置包含铜的垫18(相当于工序(E1))。垫的厚度为0.2μm。

[0509] 其次,如图14b所示那样在支撑基板20上及垫18上,以加热处理后成为10μm的方式涂布表1中记载的树脂组合物1,形成树脂膜21(相当于工序(E2))。

[0510] 其次,如图14c所示那样利用与实施例1所示的光刻工序相同的条件,在树脂膜21形成多个开口图案12(相当于工序(E3))。

[0511] 其次,利用与实施例1相同的条件使树脂膜21硬化,由此形成厚度10μm的硬化膜3

(相当于工序(E4))。

[0512] 继而,在图14c中,为了提高硬化膜3与配线4的密接性,在硬化膜3上溅射钛等障壁金属,进而在其上通过溅射法形成铜种晶(种晶层)。

[0513] 其次,如图14d所示那样在形成光致抗蚀剂层后,通过镀敷法在硬化膜3的开口图案12及硬化膜3的一部分表面上形成包含铜的配线4(相当于工序(E5))。硬化膜3的一部分表面上形成的配线4a的厚度为5μm。之后,将光致抗蚀剂及种晶层、障壁金属去除。

[0514] 之后,重复进行两次工序(E2)、工序(E3)、工序(E4)及工序(E5),如图14e所示那样形成三层在硬化膜3中具有配线4的硬化膜3。其结果,三层硬化膜3整体的厚度为30μm。

[0515] 其次,如图14f所示那样以与配线4保持电性连接的方式在硬化膜3上配置发光元件2(相当于工序(E6))。发光元件2的厚度为7μm。

[0516] 其次,如图14g所示那样在硬化膜3及发光元件2上形成包含树脂组合物1的树脂膜21,并通过加热处理使其硬化,形成硬化膜22。此外,在氧浓度100ppm以下的环境下以110℃加热处理30分钟后,进而进行230℃、60分钟的热处理,形成硬化膜22。之后,通过溅射法在硬化膜22的一部分表面上将ITO形成为配线4d。

[0517] 其次,如图14h所示那样将支撑基板20剥离,经由凸块10而与具有作为驱动元件8的驱动器IC的发光元件驱动基板7电性连接,另外,使用接着剂等将相向基板5贴合于发光元件2,由此获得具有多个发光元件2的显示装置16。此外,作为发光元件驱动基板7,使用具有铜配线的玻璃基板,在其侧面,如图14h所示那样使用配线4c,作为配线4c,使用制备例1的感光性导电糊1。

[0518] (实施例17)

[0519] 将实施例16的树脂组合物1变更为树脂组合物2,除此以外,通过与实施例16相同的方法进行,获得显示装置17。

[0520] (实施例18)

[0521] 将实施例16的树脂组合物1变更为树脂组合物3,支撑基板20用作形成有配线4c的发光元件驱动基板7,不经过剥离工序而直接使用,除此以外,通过与实施例16相同的方法进行,获得显示装置18。

[0522] (实施例19)

[0523] 在实施例17中,在工序(E3)之后、工序(E4)之前进一步附加工序(E8),所述工序(E8)对工序(E3)中所获得的、图案形成有开口图案12的树脂膜21的整个区域照射i射线(365nm),除此以外,通过与实施例17相同的方法进行,获得显示装置19。

[0524] (实施例20)

[0525] 在通过与实施例18相同的方法形成多层图14e所示的硬化膜3之后,在之后要配置的发光元件2间及其周围使用树脂组合物3,如图15f所示那样形成隔壁16(工序(E9)相当),之后,如图15g所示那样配置多个发光元件2,如图15h所示那样将支撑基板20剥离,经由凸块10而与具有作为驱动元件8的驱动器IC的发光元件驱动基板7电性连接,另外,使用接着剂等将相向基板5贴合于发光元件2,由此获得具有多个发光元件2的显示装置20。此外,发光元件2的厚度为7μm,隔壁的厚度为10μm。

[0526] (实施例21)

[0527] 在通过与实施例18相同的方法形成图14e所示的硬化膜的工序(E5)之后,以避开

所形成的配线4的方式,在规定的位置通过溅射法形成0.5μm的厚度的铝,如图16f所示那样设置反射膜15(相当于工序(E10))。之后,通过与实施例18相同的工序制造显示装置21。

[0528] (实施例22)

[0529] 将实施例1的树脂组合物1变更为树脂组合物17,使用环戊酮对经曝光的树脂膜21进行显影,除此以外,通过与实施例1相同的方法进行,获得显示装置22。

[0530] (实施例23)

[0531] 将实施例16的树脂组合物1变更为树脂组合物17,使用环戊酮对经曝光的树脂膜21进行显影,除此以外,通过与实施例16相同的方法进行,获得显示装置23。

[0532] (实施例24)

[0533] 将实施例16的树脂组合物1变更为树脂组合物18,如图14b所示那样在支撑基板20上及垫18上,以加热处理后成为3μm的方式涂布表1中记载的树脂组合物18,形成树脂膜21(相当于工序(E2))。

[0534] 其次,如图14c所示那样利用实施例1所示的光刻工序中除将显影液变更为0.4质量%的四甲基铵(TMAH)水溶液以外相同的条件,在树脂膜21形成多个开口图案12(相当于工序(E3))。

[0535] 其次,利用与实施例1相同的条件使树脂膜21硬化,由此形成厚度3μm的硬化膜3(相当于工序(E4))。

[0536] 继而,在图14c中,为了提高硬化膜3与配线4的密接性,在硬化膜3上溅射钛等障壁金属,进而在其上通过溅射法形成铜种晶(种晶层)。

[0537] 其次,如图14d所示那样在形成光致抗蚀剂层后,通过镀敷法在硬化膜3的开口图案12及硬化膜3的一部分表面上形成包含铜的配线4(相当于工序(E5))。硬化膜3的一部分表面上形成的配线4a的厚度为1.5μm。之后,将光致抗蚀剂及种晶层、障壁金属去除。

[0538] 之后,重复进行两次工序(E2)、工序(E3)、工序(E4)及工序(E5),如图14e所示那样形成三层在硬化膜3中具有配线4的硬化膜3。其结果,三层硬化膜3整体的厚度为9μm。

[0539] 其次,如图14f所示那样以与配线4保持电性连接的方式在硬化膜3上配置发光元件2(相当于工序(E6))。发光元件2的厚度为7μm。

[0540] 其次,如图14g所示那样在硬化膜3及发光元件2上形成包含树脂组合物18的树脂膜21,并通过加热处理使其硬化,形成硬化膜22。此外,在氧浓度100ppm以下的环境下以110℃加热处理30分钟后,进而进行230℃、60分钟的热处理,形成硬化膜22。之后,通过溅射法在硬化膜22的一部分表面上将ITO形成为配线4d。

[0541] 其次,如图14h所示那样将支撑基板20剥离,经由凸块10而与具有作为驱动元件8的驱动器IC的发光元件驱动基板7电性连接,另外,使用接着剂等将相向基板5贴合于发光元件2,由此获得具有多个发光元件2的显示装置24。此外,作为发光元件驱动基板7,使用具有铜配线的玻璃基板,在其侧面,如图14h所示那样使用配线4c,作为配线4c,使用制备例1的感光性导电糊1。

[0542] (实施例25)

[0543] 将实施例1的树脂组合物1变更为树脂组合物3,如图11h所示那样使用TFT基板作为发光元件驱动基板7,在其侧面,通过激光加工形成槽,通过溅射依序形成钛、铜之后,通过镀敷法形成铜,制成配线4c(相当于工序D9)。除此以外,通过与实施例1相同的方法进行,

获得显示装置25。

[0544] (实施例26)

[0545] 将实施例16的树脂组合物1变更为树脂组合物3,如图14h所示那样使用TFT基板作为发光元件驱动基板7,在其侧面,通过激光加工形成槽,通过溅射依序形成钛、铜之后,通过镀敷法形成铜,制成配线4c(相当于工序E11)。除此以外,通过与实施例16相同的方法进行,获得显示装置26。

[0546] (实施例27)

[0547] 在实施例25的发光元件驱动基板7的侧面,如图11h所示那样使用配线4c,作为配线4c,使用制备例1的感光性导电糊1(相当于工序D9)。除此以外,通过与实施例25相同的方法进行,获得显示装置27。

[0548] (实施例28)

[0549] 在实施例26的发光元件驱动基板7的侧面,如图14h所示那样使用配线4c,作为配线4c,使用实施例27记载的感光性导电糊1(相当于工序E11)。除此以外,通过与实施例26相同的方法进行,获得显示装置28。

[0550] (实施例29)

[0551] 使用印刷配线板作为实施例25的发光元件驱动基板7,不形成配线4c地经由印刷配线板中的配线及凸块将驱动元件8与配线4连接,除此以外,通过与实施例25相同的方法进行,获得显示装置29。

[0552] (实施例30)

[0553] 使用印刷配线板作为实施例26的发光元件驱动基板7,不形成配线4c地经由印刷配线板中的配线及凸块将驱动元件8与配线4连接,除此以外,通过与实施例26相同的方法进行,获得显示装置30。

[0554] (实施例31)

[0555] 如图23a所示那样在支撑基板20上形成遮光层26(相当于工序D10)。其次,如图23a所示那样在遮光层26之间形成发光元件2(工序(相当于D1))。除此以外,通过与实施例3相同的工序制造显示装置31。遮光层26的制作如以下所述。

[0556] <遮光层26的制作>

[0557] 将着色树脂组合物1以加热处理后成为1μm的方式涂布于支撑基板20,将涂布膜在100℃的热板上加热干燥2分钟。对于所述干燥膜,使用具有超高压水银灯的曝光机,以200mJ/cm^{2}的曝光量进行紫外线曝光。其次,使用作为碱显影液的0.045质量%氢氧化钾水溶液进行显影,继而进行纯水清洗,由此获得图案膜。将所获得的图案膜在热风烘箱中以230℃后烘烤30分钟,获得遮光层。

[0558] (实施例32)

[0559] 关于实施例31的遮光层26,变更为着色树脂组合物2来形成遮光层26,除此以外,通过与实施例31相同的工序制造显示装置32。

[0560] (实施例33)

[0561] 在图11f中,将与凸块10相接的配线4a的厚度设为10μm,将形成于配线4a的一部分表面上的硬化膜3的厚度设为15μm,将硬化膜3整体的厚度设为35μm,除此以外,通过与实施例3相同的工序获得显示装置33。

[0562] (实施例34)

[0563] 在图14b中,将垫18的厚度设为10μm,将形成于垫的一部分表面上的硬化膜3的厚度设为15μm,将硬化膜3整体的厚度设为35μm,除此以外,通过与实施例18相同的工序获得显示装置34。

[0564] (实施例35)

[0565] 依照图24的表示制作工序的一例的与发光元件驱动基座垂直的面的剖面图,对本发明的显示装置的实施例35进行说明。

[0566] 如图24a所示那样使用TFT阵列基板作为发光元件驱动基板7,在发光元件驱动基板7上,以加热处理后成为3μm的方式涂布表1中记载的树脂组合物3,形成树脂膜21(相当于工序(F1))。此外,配线4的厚度为1μm。

[0567] 其次,利用与实施例3所示的光刻工序相同的条件,在树脂膜21形成多个开口图案12(相当于工序(F2))。

[0568] 其次,利用与实施例3相同的条件使树脂膜21硬化,由此形成厚度3μm的硬化膜3(相当于工序(F3))。

[0569] 其次,是如图24b所示那样在硬化膜的表面的至少一部分及所述硬化膜的所述开口图案的一部分形成所述配线的工序。在形成光致抗蚀剂层(未图示)后,通过溅射法在硬化膜3的一部分表面上将ITO形成为配线4e。之后,将无用的光致抗蚀剂去除。(相当于工序(F4))。ITO的厚度为0.1μm。

[0570] 其次,如图24c所示那样重复进行工序(F1)、工序(F2)、工序(F3),使表1中记载的树脂组合物3硬化,由此形成厚度2μm的硬化膜3。之后,作为配线4c,形成使用制备例1的感光性导电糊1的配线4c。

[0571] 其次,如图24d所示那样在硬化膜3上形成隔壁16。其次,在隔壁16之间形成发光元件2(工序(相当于F5))。此外,发光元件2的厚度为7μm,隔壁16的厚度形成为8μm。隔壁16使用包含现有的白色颜料的丙烯酸树脂。在硬化膜3及发光元件2上形成包含树脂组合物18的树脂膜21,通过加热处理而使其硬化,从而形成硬化膜22。通过溅射法在硬化膜3的一部分表面上将ITO形成为配线4d。

[0572] 之后,如图24e所示那样使用接着剂贴合相向基板5。另外,驱动器IC等驱动元件8经由配线4c或在硬化膜3中延伸的配线4、配线4e而与发光元件2电性连接,由此获得具有多个发光元件2的显示装置35。

[0573] (实施例36)

[0574] 使用如图27所示那样的在不连续的面分别包括电极的发光元件2,在玻璃基板上配置包含聚酰亚胺的暂时粘贴材料,然后,在配置有暂时粘贴材料的支撑基板20上配置作为发光元件的发光元件2(相当于工序(D1)),除此以外,通过与实施例3相同的方法进行,获得显示装置36。

[0575] (实施例37)

[0576] 使用如图28所示那样的在不连续的面分别包括电极的发光元件2,除此以外,通过与实施例18相同的方法进行,获得显示装置37。

[0577] (实施例38)

[0578] 使用如图29所示那样的在不连续的面分别包括电极的发光元件2,除此以外,通过

与实施例35相同的方法进行,获得显示装置38。

[0579] (实施例39)

[0580] 将硬化膜3的层数设为1层,将整体的厚度设为10μm,除此以外,通过与实施例3相同的方法进行,获得显示装置39。

[0581] (实施例40)

[0582] 将硬化膜3的层数设为1层,将整体的厚度设为5μm,除此以外,通过与实施例18相同的方法进行,获得显示装置40。

[0583] (实施例41)

[0584] 将硬化膜3的层数设为5层,将整体的厚度设为50μm,除此以外,通过与实施例3相同的方法进行,获得显示装置41。

[0585] (实施例42)

[0586] 将硬化膜3的层数设为10层,将整体的厚度设为50μm,除此以外,通过与实施例3相同的方法进行,获得显示装置42。

[0587] (实施例43)

[0588] 将硬化膜3的层数设为11层,将整体的厚度设为110μm,除此以外,通过与实施例3相同的方法进行,获得显示装置43。

[0589] (实施例44)

[0590] 依照图34的表示制作工序的一例的与发光元件驱动基板垂直的面的剖面图,对本发明的显示装置的实施例44进行说明。

[0591] 如图34a所示那样使用TFT阵列基板作为发光元件驱动基板7,在发光元件驱动基板7上,以加热处理后成为3μm的方式涂布表1中记载的树脂组合物3,形成树脂膜21(相当于工序(G1))。此外,配线4的厚度为1μm。

[0592] 其次,利用与实施例3所示的光刻工序相同的条件,在树脂膜21形成多个开口图案12(相当于工序(G2))。

[0593] 其次,利用与实施例3相同的条件使树脂膜21硬化,由此形成厚度3μm的硬化膜3(相当于工序(G3))。

[0594] 其次,是如图34b所示那样在硬化膜的表面的至少一部分及所述硬化膜的所述开口图案的一部分形成所述配线的工序。在形成光致抗蚀剂层(未图示)后,通过溅射法在硬化膜3的一部分表面上将ITO形成为配线4e。之后,将无用的光致抗蚀剂去除。(相当于工序(G4))。ITO的厚度为0.1μm。

[0595] 其次,如图34c所示那样形成使用制备例1的感光性导电糊1的配线4c作为配线4c。

[0596] 其次,如图34d所示那样在硬化膜3上形成隔壁16。其次,在隔壁16之间形成发光元件2(工序(相当于G5))。此外,发光元件2的厚度为7μm,隔壁16的厚度形成为8μm。隔壁16使用包含现有的白色颜料的丙烯酸树脂。在硬化膜3及发光元件2上形成包含树脂组合物18的树脂膜21,通过加热处理而使其硬化,从而形成硬化膜22。通过溅射法在硬化膜3的一部分表面上将ITO形成为配线4d。

[0597] 之后,如图34e所示那样使用接着剂贴合相向基板5。另外,驱动器IC等驱动元件8经由配线4c或在硬化膜3中延伸的配线4、配线4e而与发光元件2电性连接,由此获得具有多个发光元件2的显示装置48。

[0598] (实施例45)

[0599] 使用如图33所示那样的在不连续的面分别包括电极的发光元件2,除此以外,通过与实施例44相同的方法进行,获得显示装置49。

[0600] (实施例46)

[0601] 将实施例1的树脂组合物1变更为树脂组合物19,除此以外,通过与实施例1相同的方法进行,获得显示装置50。

[0602] (实施例47)

[0603] 将实施例16的树脂组合物1变更为树脂组合物19,除此以外,通过与实施例16相同的方法进行,获得显示装置51。

[0604] (实施例48)

[0605] 将实施例35的树脂组合物3变更为树脂组合物19,除此以外,通过与实施例35相同的方法进行,获得显示装置52。

[0606] (实施例49)

[0607] 将实施例44的树脂组合物3变更为树脂组合物19,除此以外,通过与实施例44相同的方法进行,获得显示装置53。

[0608] 其结果,显示装置1～43、48～53中,由于硬化膜3在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率高,因此光输出效率提高,亮度提高。并且,与现有的结构相比,能够抑制因封装低背化或配线短距离化引起的配线短路等配线不良或实现低损失化,提高高速响应性。进而,显示装置1～11、13～43能够进行微细加工,因此能够应用微小的发光元件,另外,能够实现发光元件的高密度封装。另外,作为隔壁16,也能够应用包含树脂组合物的硬化膜,且通过形成隔壁,容易贴合相向基板。进而,显示装置1～28、31～43、50～53中,由于配线4c的至少一部分在基板的侧面延伸,因此显示装置自身的低背化或高速响应性提高,进而能够使显示装置更小型化、窄边框化。另外,显示装置31、32通过在多个发光元件之间形成遮光层,能够在不大幅损害光输出效率的情况下抑制从发光元件的光泄漏或各像素间的混色,从而提高对比度。显示装置33、显示装置34中,与靠近发光元件2的配线的厚度相比,靠近凸块10的配线的厚度厚,由此在进行使用了凸块10的发光元件驱动基板7的连接时,可抑制配线不良,能够获得可靠性高的显示装置。显示装置39、40、48、49、53中,由于硬化膜3的层数为1层,因此发光元件的能够配置的数量受限。显示装置43中,由于硬化膜整体的厚度超过100μm,阶差平坦性降低,因此在发光元件封装时产生了课题。

[0609] (比较例1、3～4)

[0610] 将实施例1的树脂组合物1变更为树脂组合物13、15～16,除此以外,通过与实施例1相同的方法进行,获得显示装置44、46～47。

[0611] (比较例2)

[0612] 将实施例1的树脂组合物1变更为树脂组合物14,使用环戊酮对经曝光的树脂膜21进行显影,除此以外,通过与实施例1相同的方法进行,获得显示装置45。

[0613] 其结果,显示装置44～47中,由于硬化膜3在厚度基准5μm下的波长450nm的光的透过率低,因此光输出效率不足,亮度也不足。

[0614] 符号的说明

[0615] 1 显示装置

[0616] 2 发光元件

[0617] 3 硬化膜

[0618] 4、4c、4d、4e配线

[0619] 4a配置于硬化膜表面的配线的厚度

[0620] 4b在硬化膜中的沿厚度方向贯通的开口图案中延伸的配线的厚度

[0621] 5 相向基板

[0622] 6 电极

[0623] 7 发光元件驱动基板

[0624] 8 驱动元件

[0625] 9 障壁金属

[0626] 10 凸块

[0627] 11a指定区域A

[0628] 11b指定区域B

[0629] 12开口图案

[0630] 13配线4的底面部

[0631] 14 底面部的最长长度

[0632] 15 反射膜

[0633] 16 隔壁

[0634] 17 外部基板

[0635] 18 垫

[0636] 19 硬化膜整体的厚度

[0637] 20 支撑基板

[0638] 21 树脂膜

[0639] 22 硬化膜

[0640] 23TFT

[0641] 24 TFT绝缘层

[0642] 25 接触孔

[0643] 26 遮光层

[0644] 27 倾斜边

[0645] 28 倾斜边的角度

[0646] 29硬化膜3的厚度

[0647] 30效果膜3的厚度1/2的位置

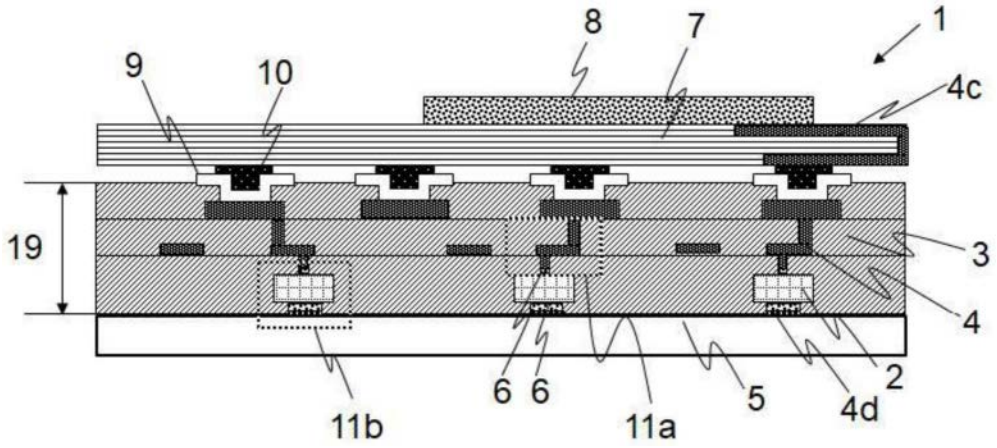


图1

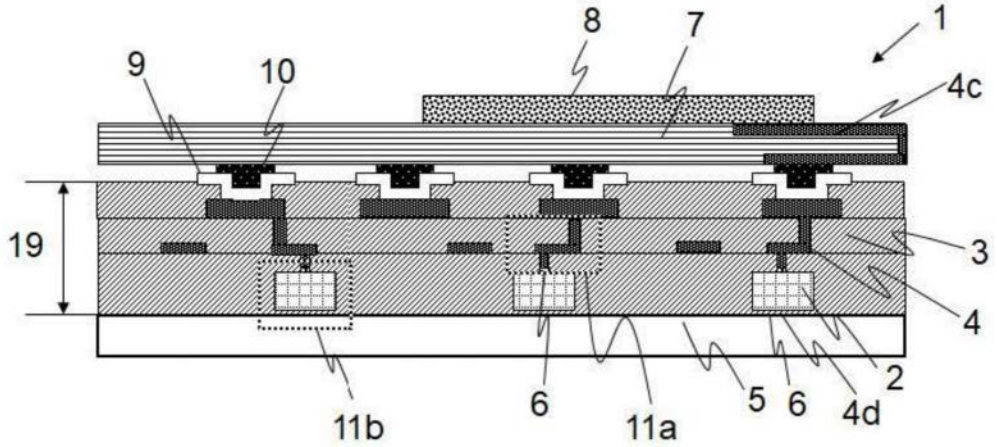


图1a

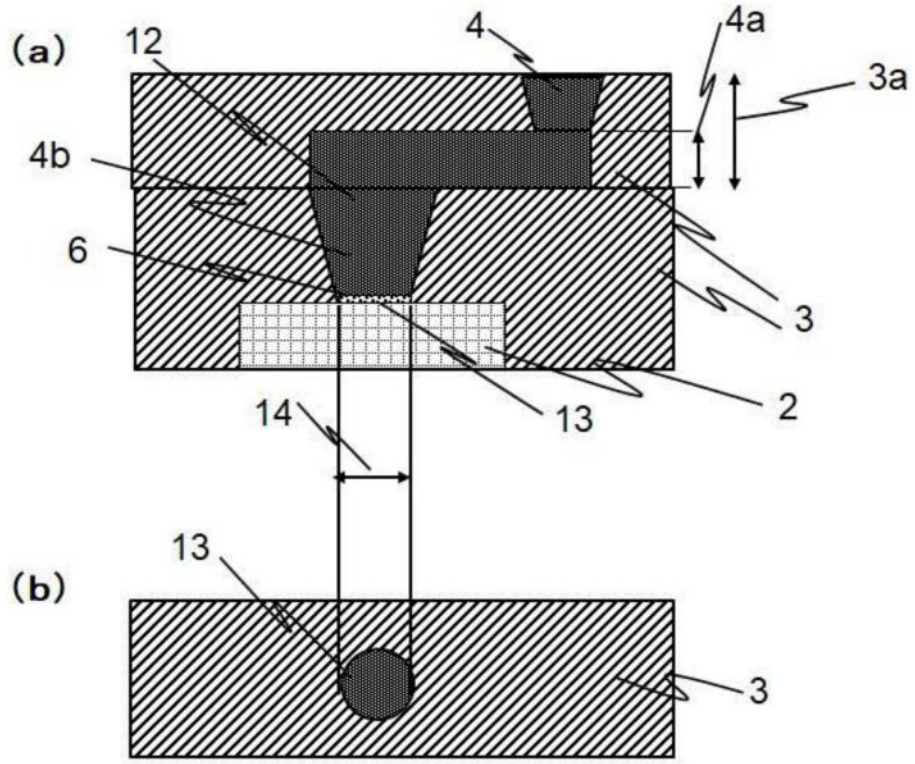


图2

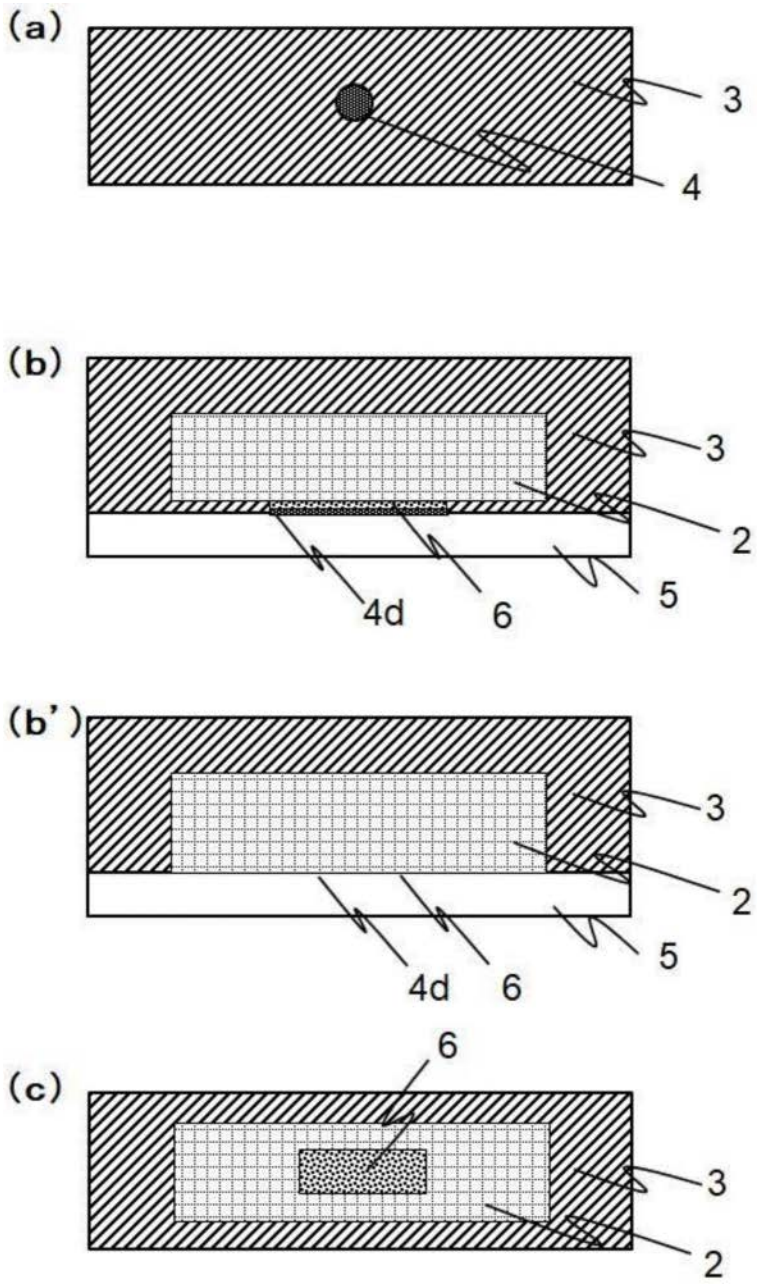


图3

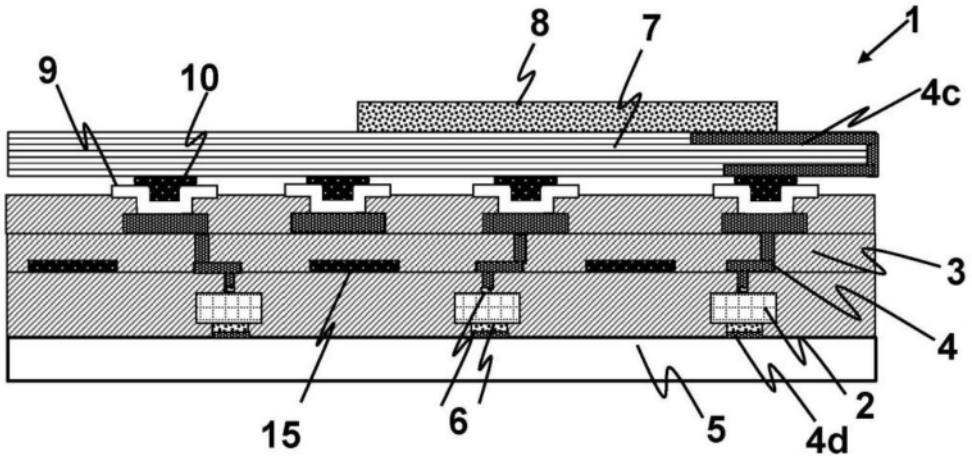


图4

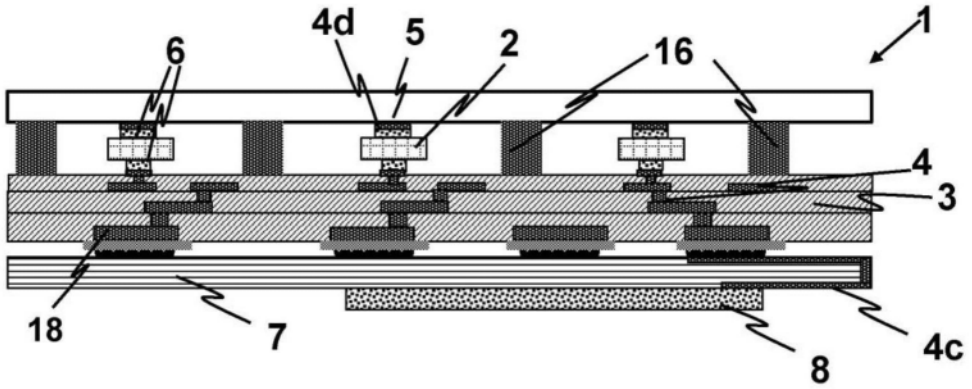


图5

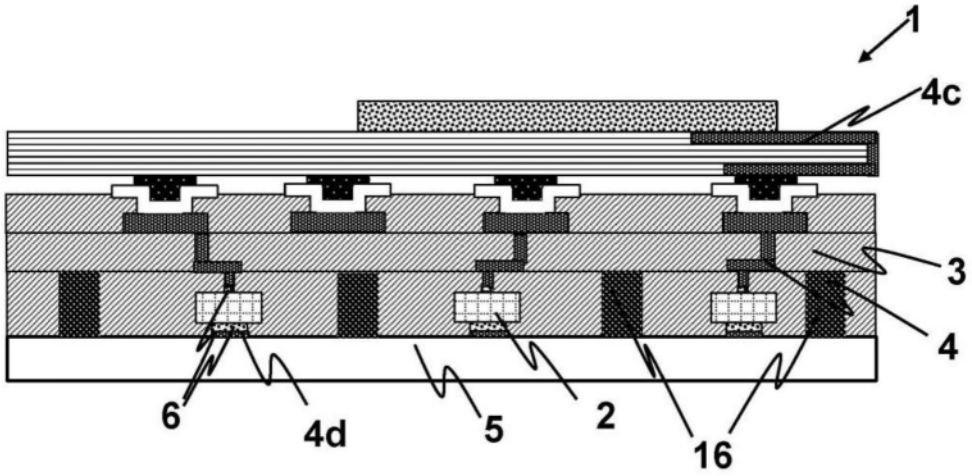


图6

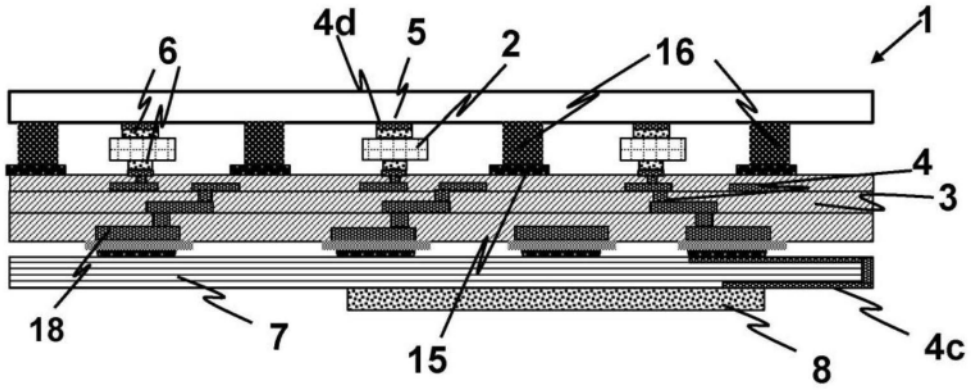


图7

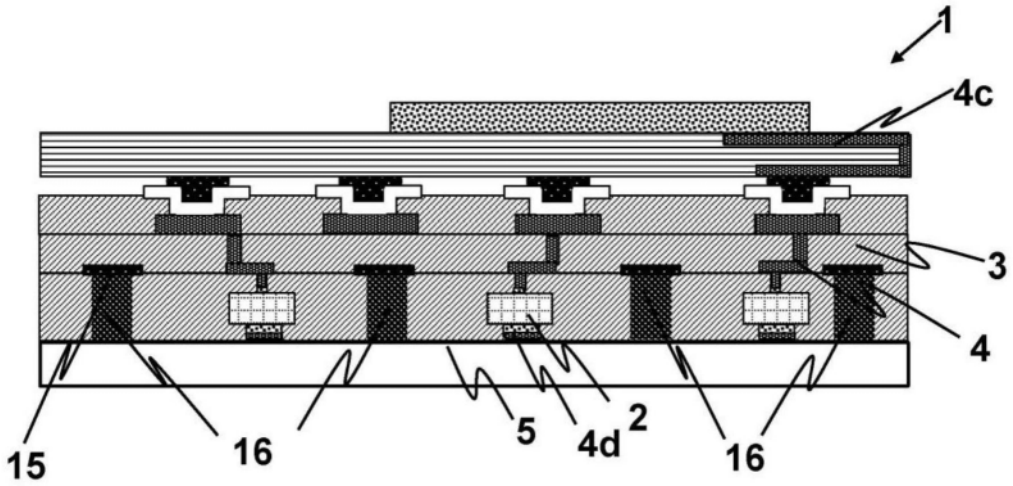


图8

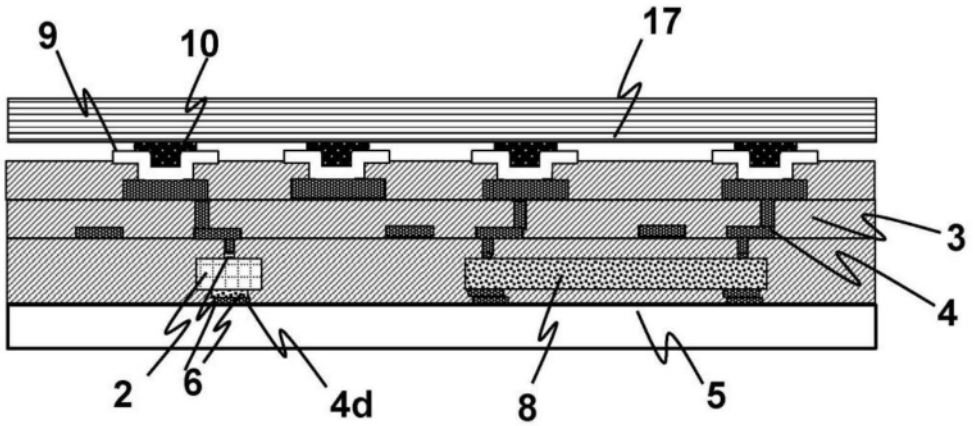


图9

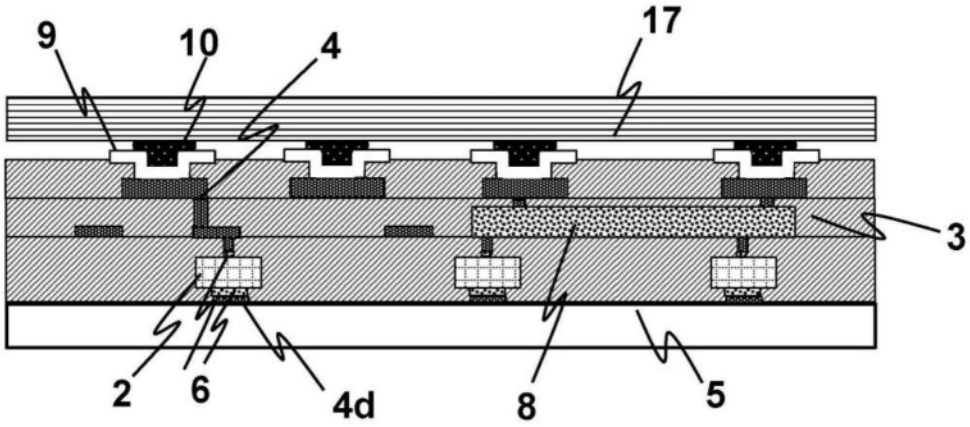


图10

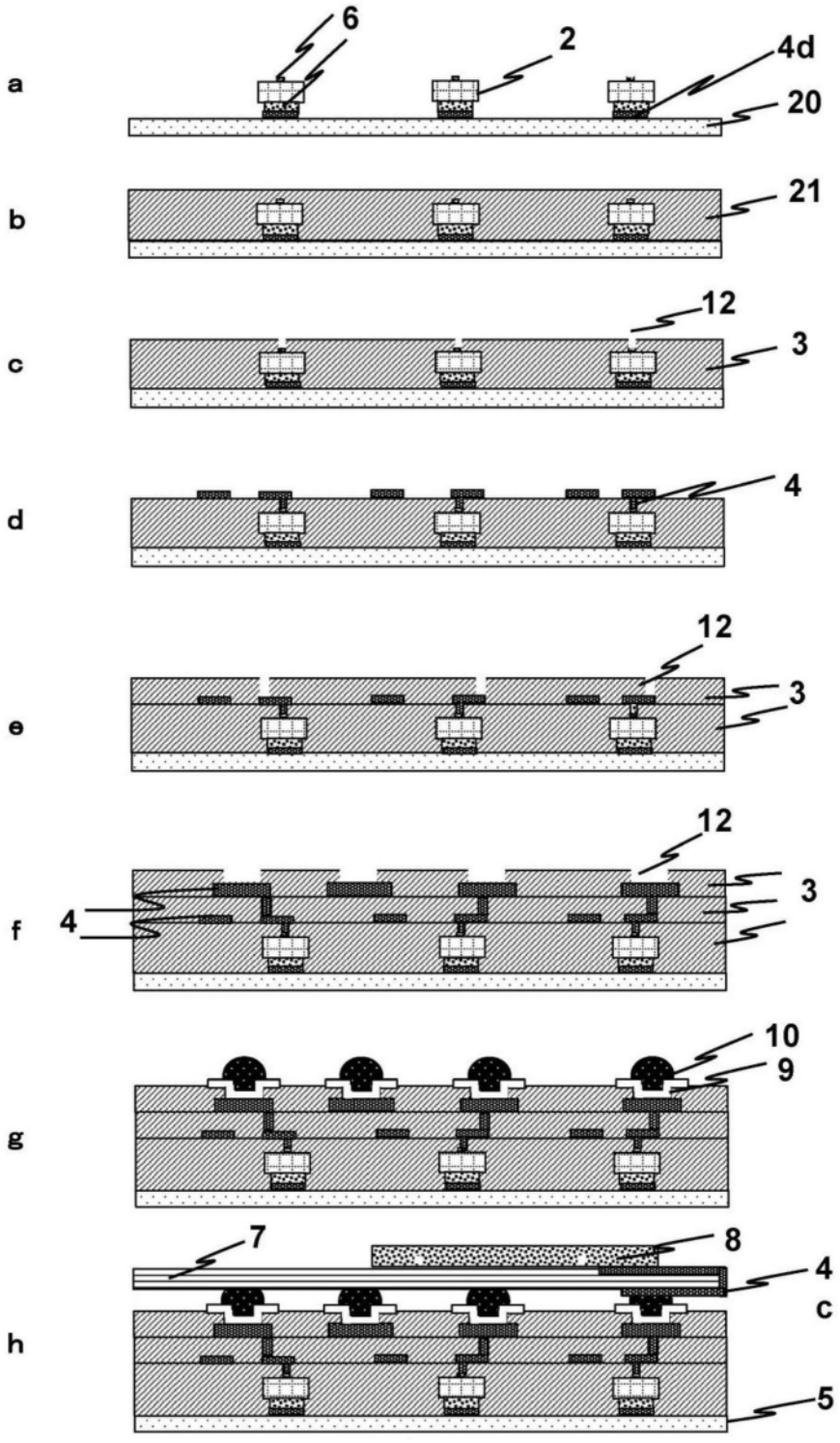


图11

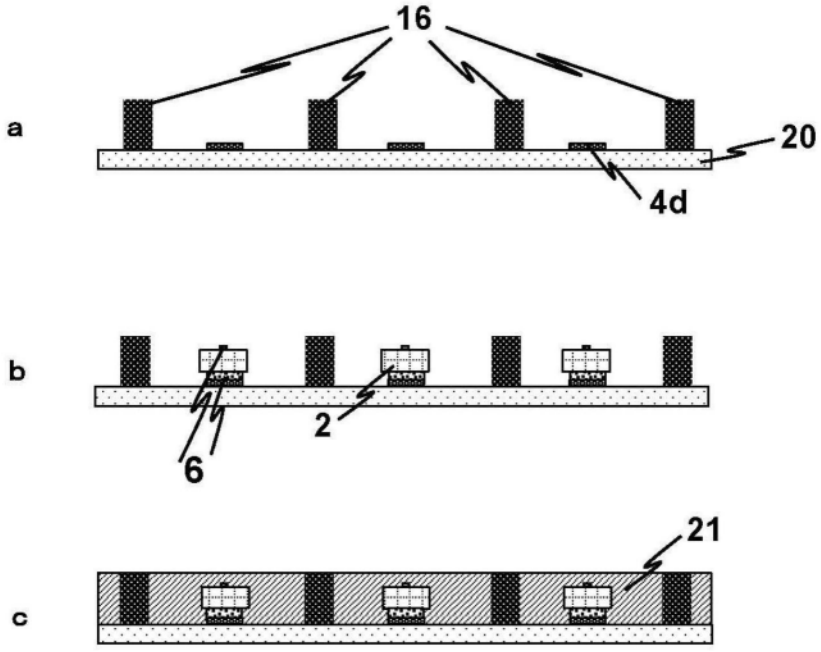


图12

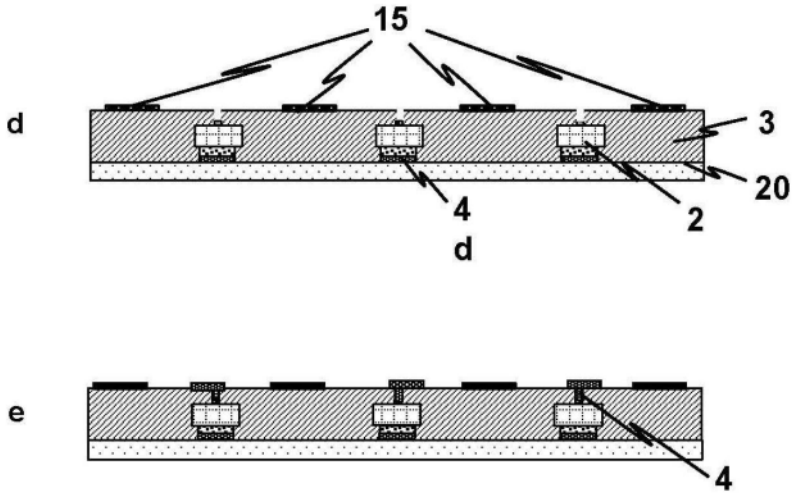


图13

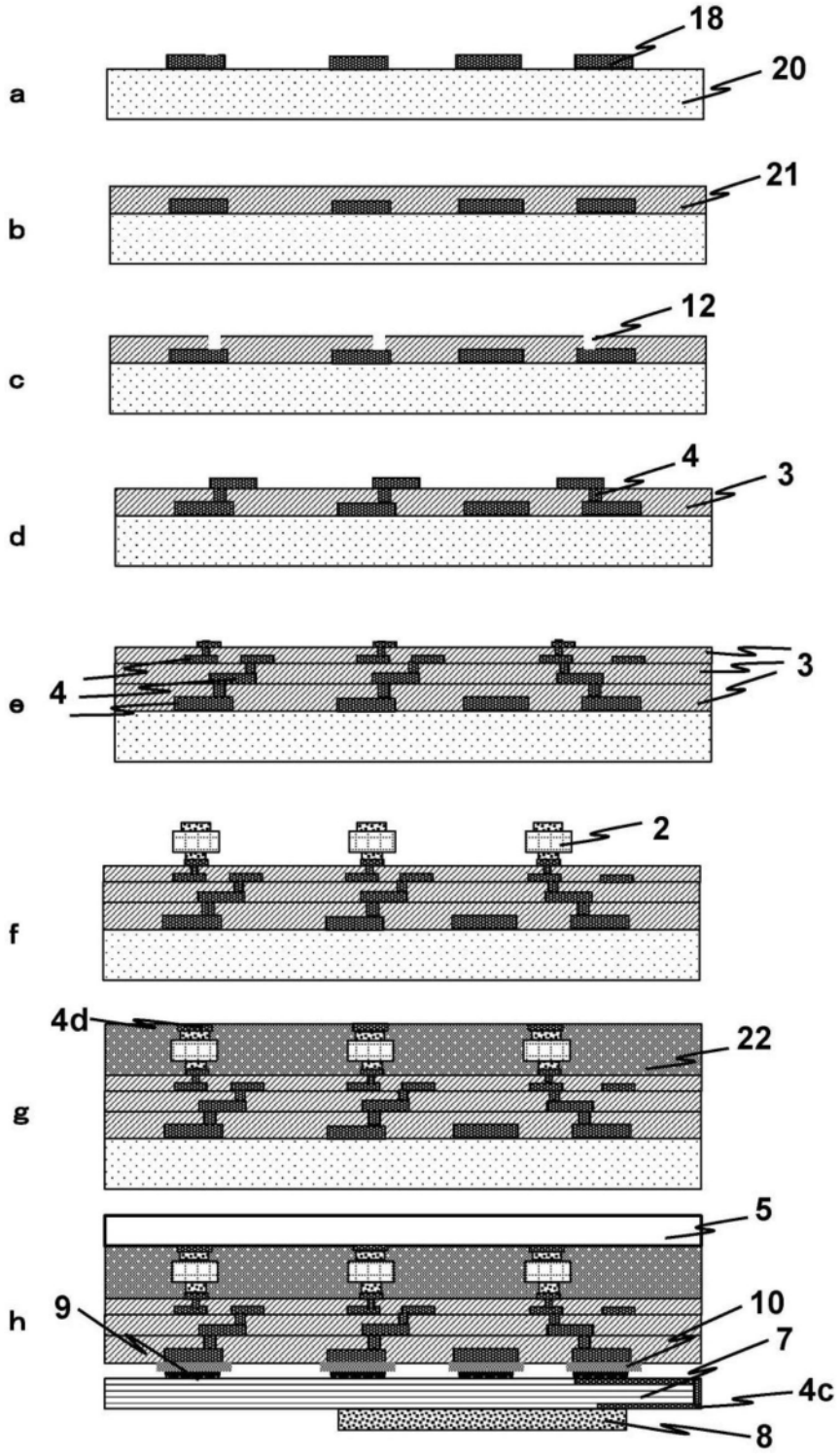


图14

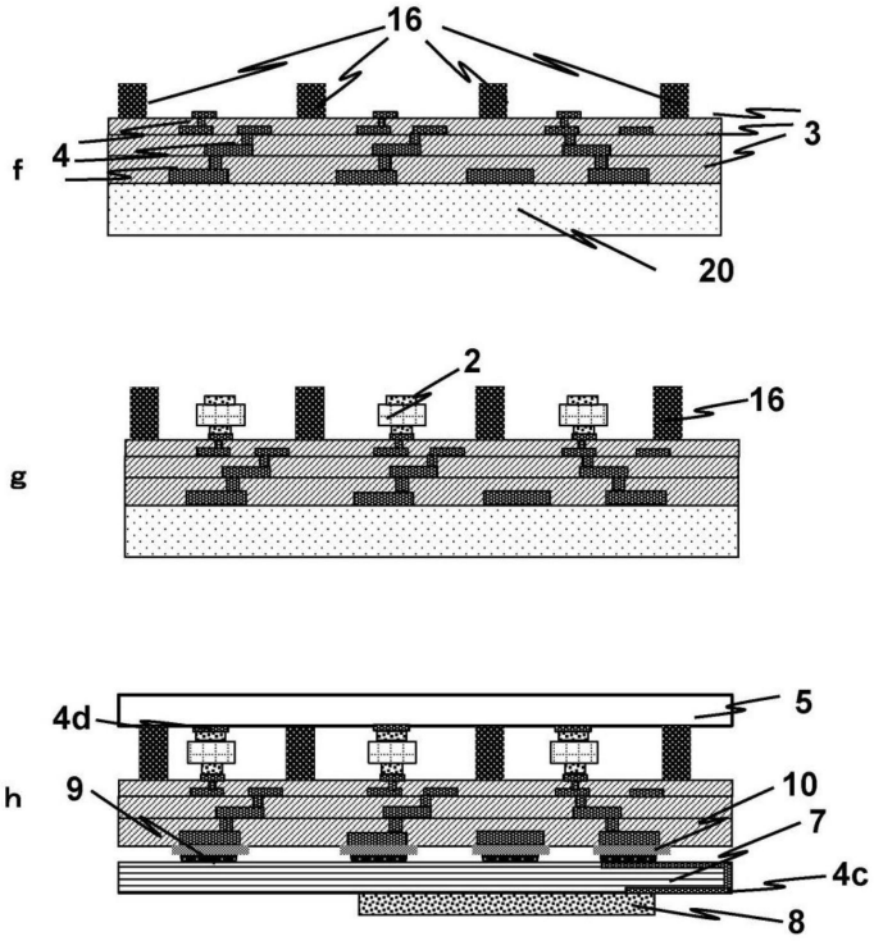


图15

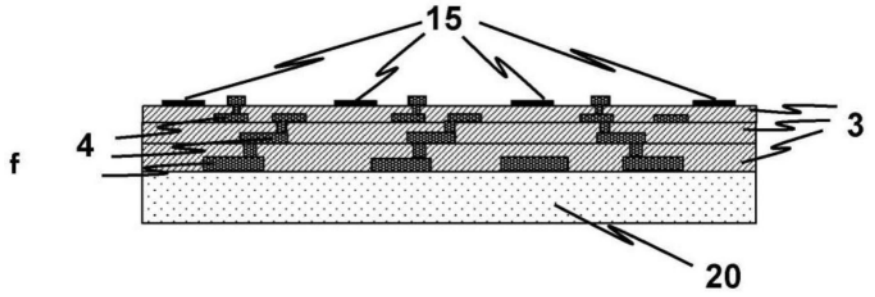


图16

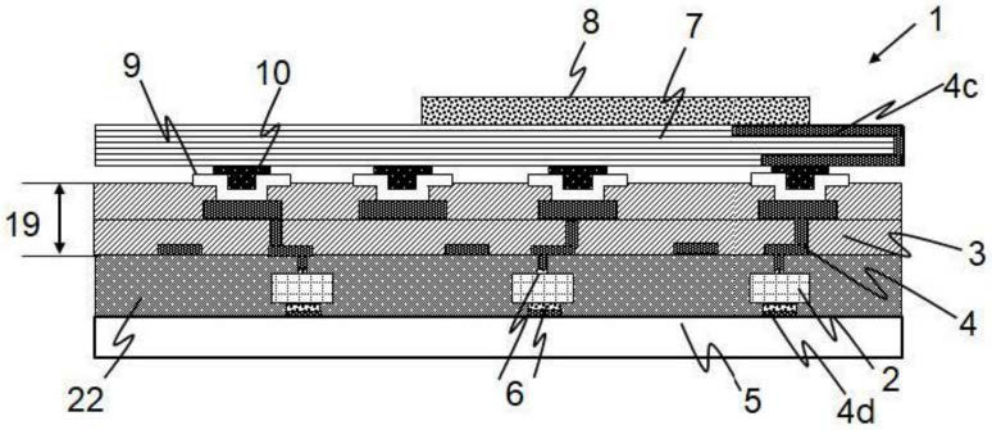

8
7
1
9
10
4c
19
3
4
22
6
5
2
4d

图17

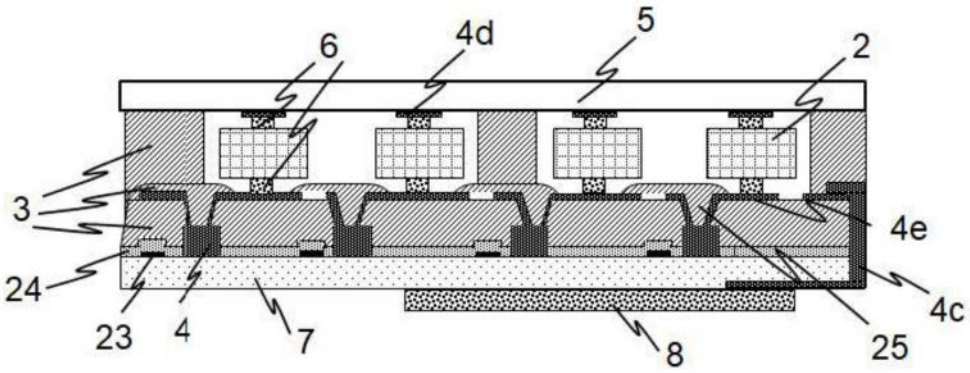

6
4d
5
2
3
4e
24
4c
23
4
7
8
25

图18

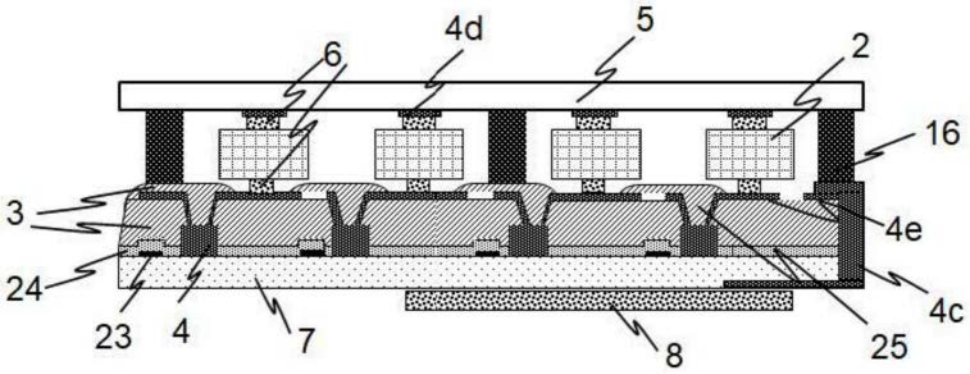

4d
5
6
2
16
3
4e
24
4c
23
4
7
8
25

图19

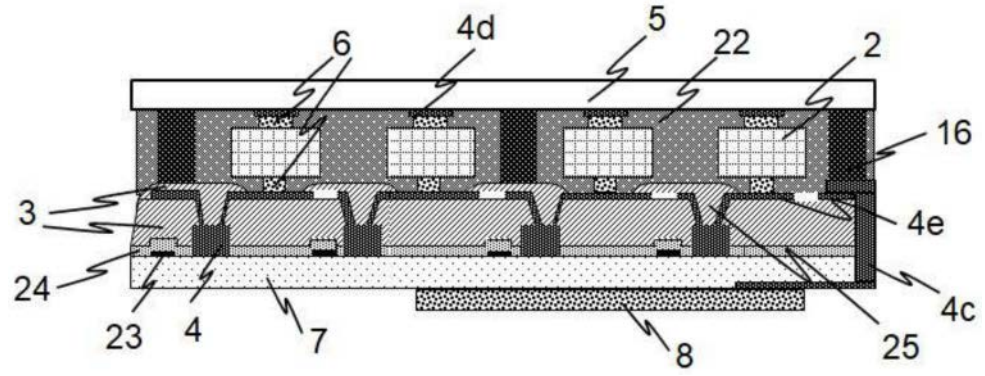

6
4d
5
22
2
16
3
4e
24
4c
23
4
7
8
25

图20

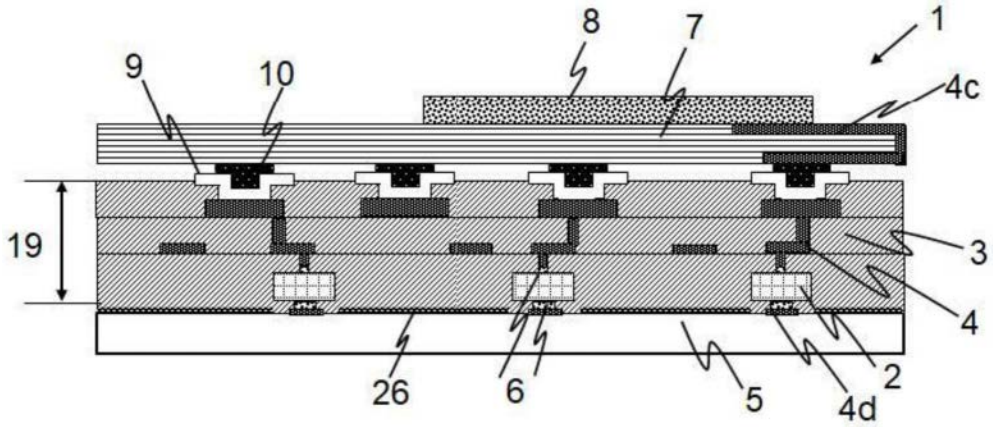

8
7
1
9
10
4c
19
3
4
26
6
5
2
4d

图21

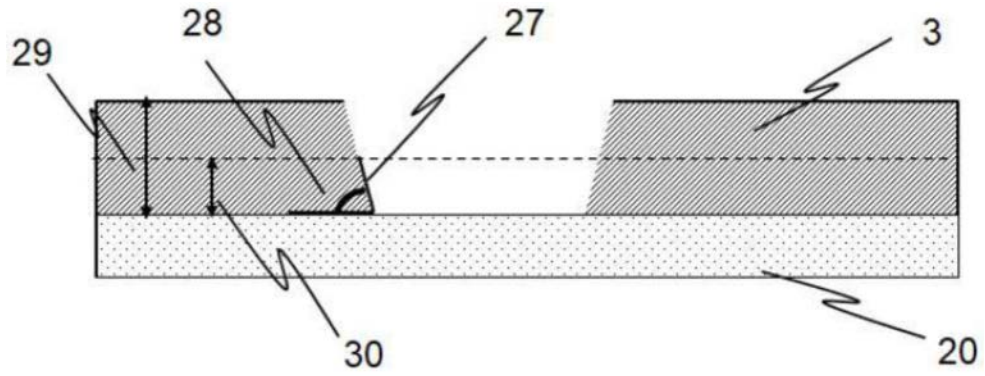

29
28
27
3
30
20

图22

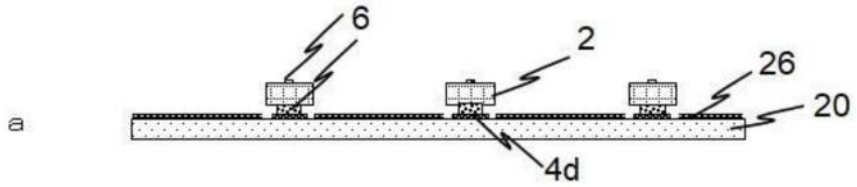


图23

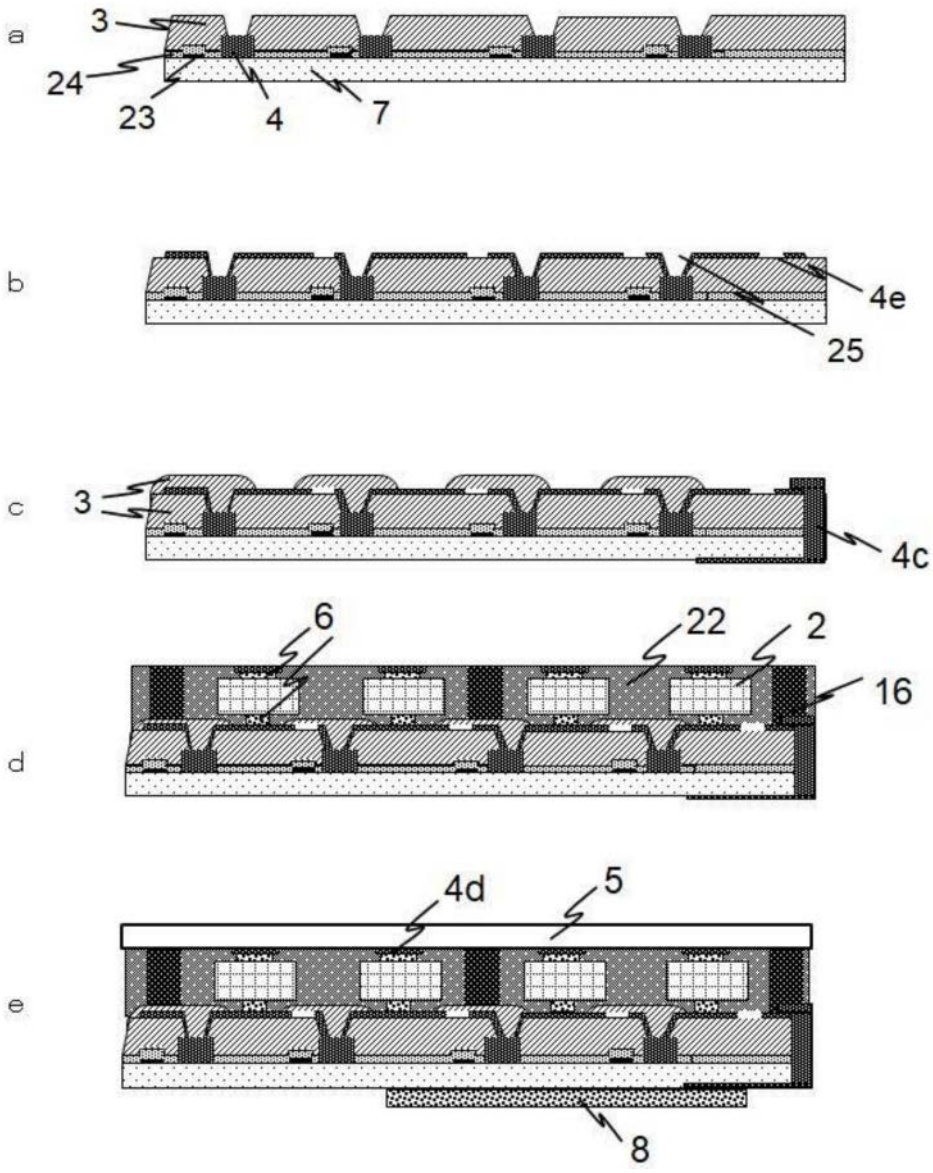


图24

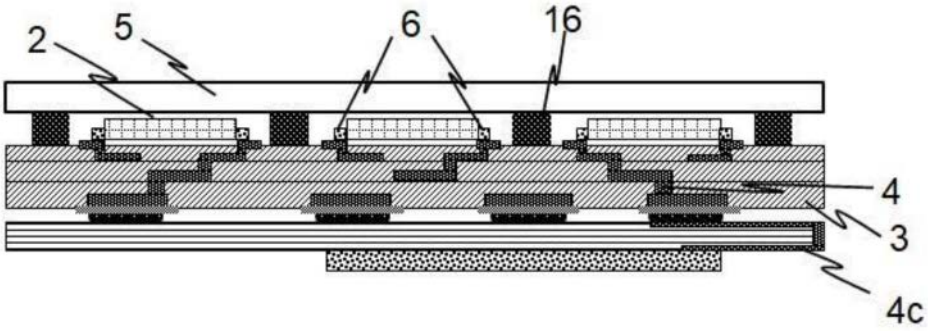


图25

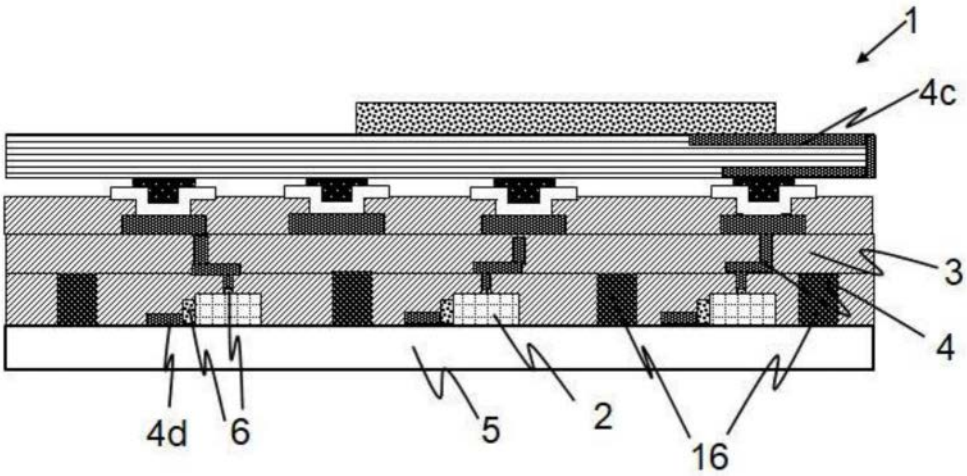


图26

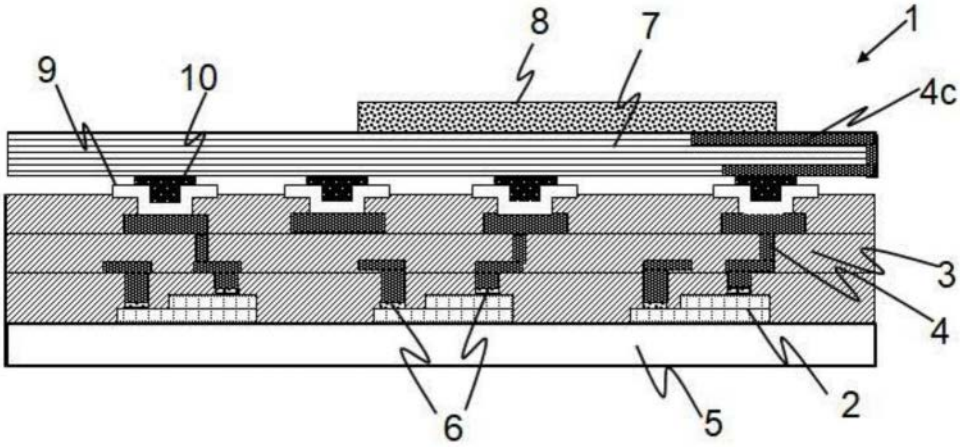


图27

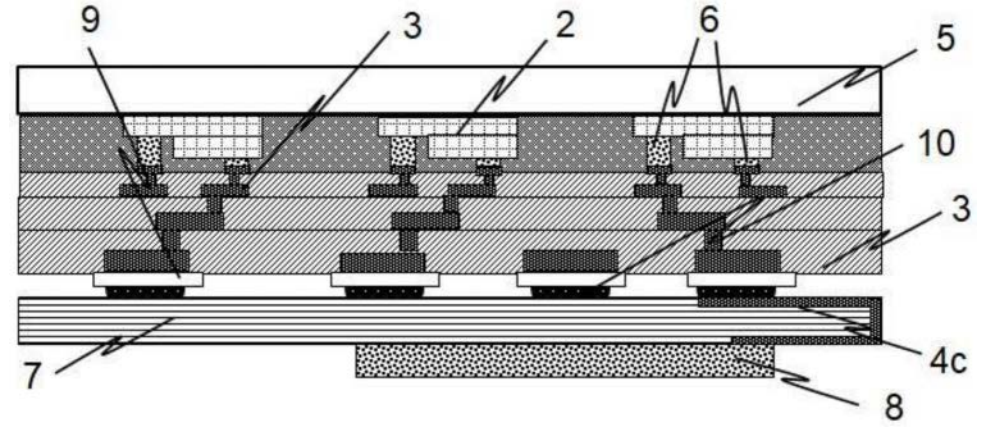

9
3
2
6
5
10
3
7
4c
8

图28

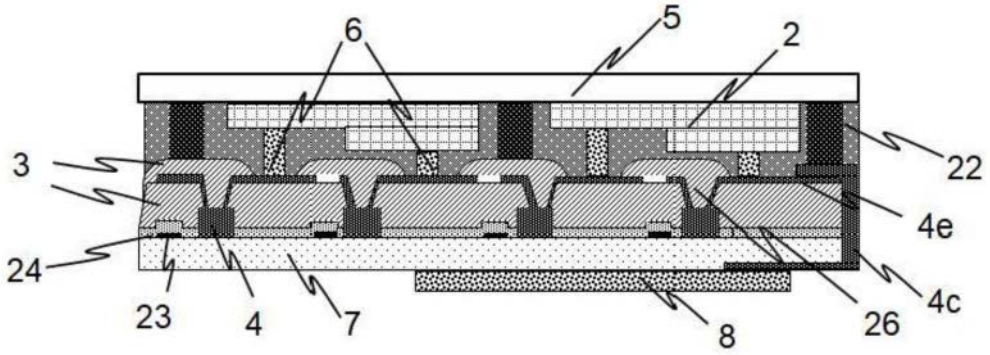

6
5
2
3
22
4e
24
23
4
7
8
26
4c

图29

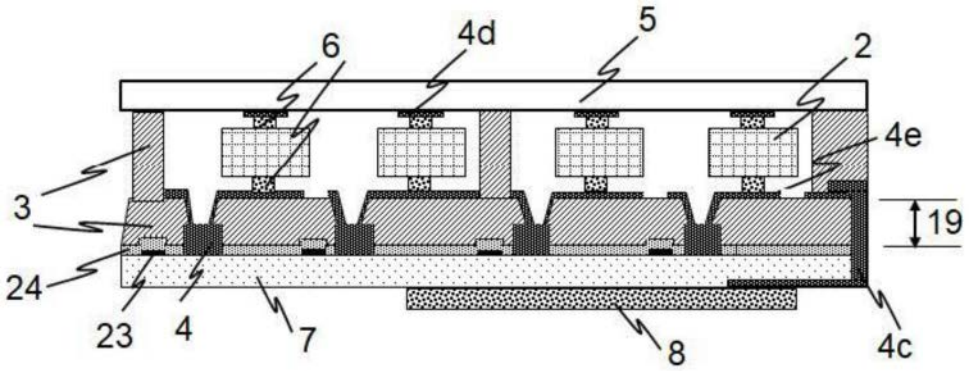

6
4d
5
2
4e
3
19
24
23
4
7
8
4c

图30

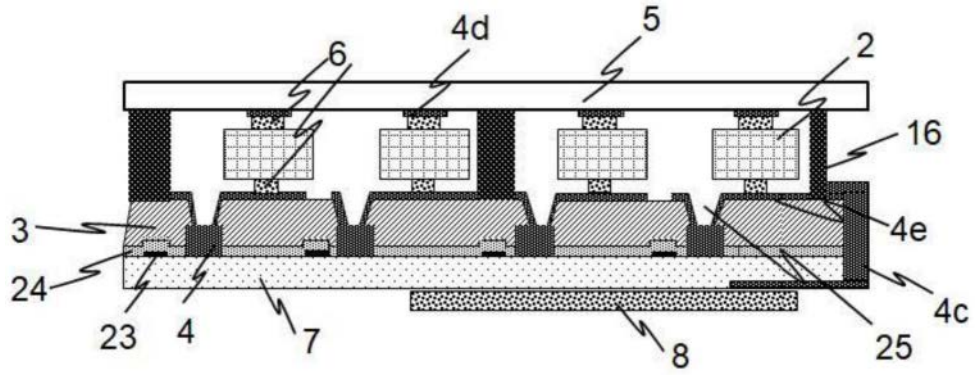

4d
5
6
2
16
3
4e
24
4c
23
4
7
8
25

图31

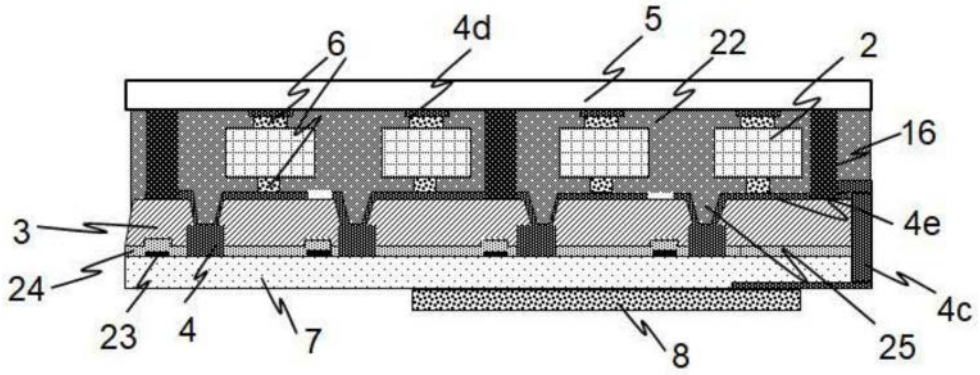

4d
5
6
22
2
16
3
4e
24
4c
23
4
7
8
25

图32

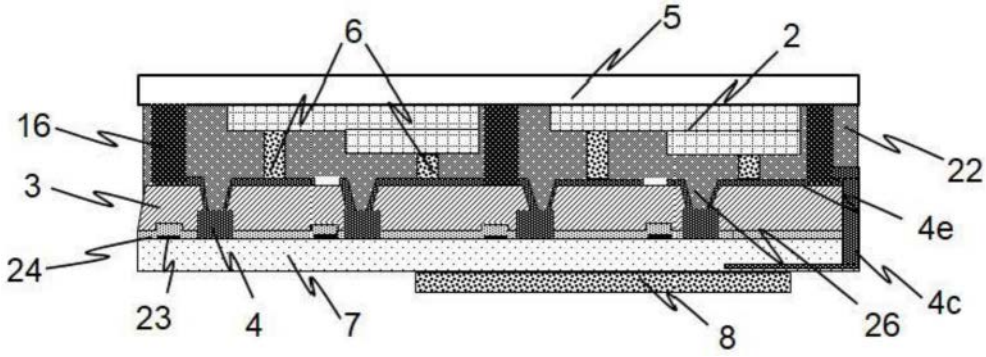

5
6
2
16
22
3
4e
24
4c
23
4
7
8
26

图33

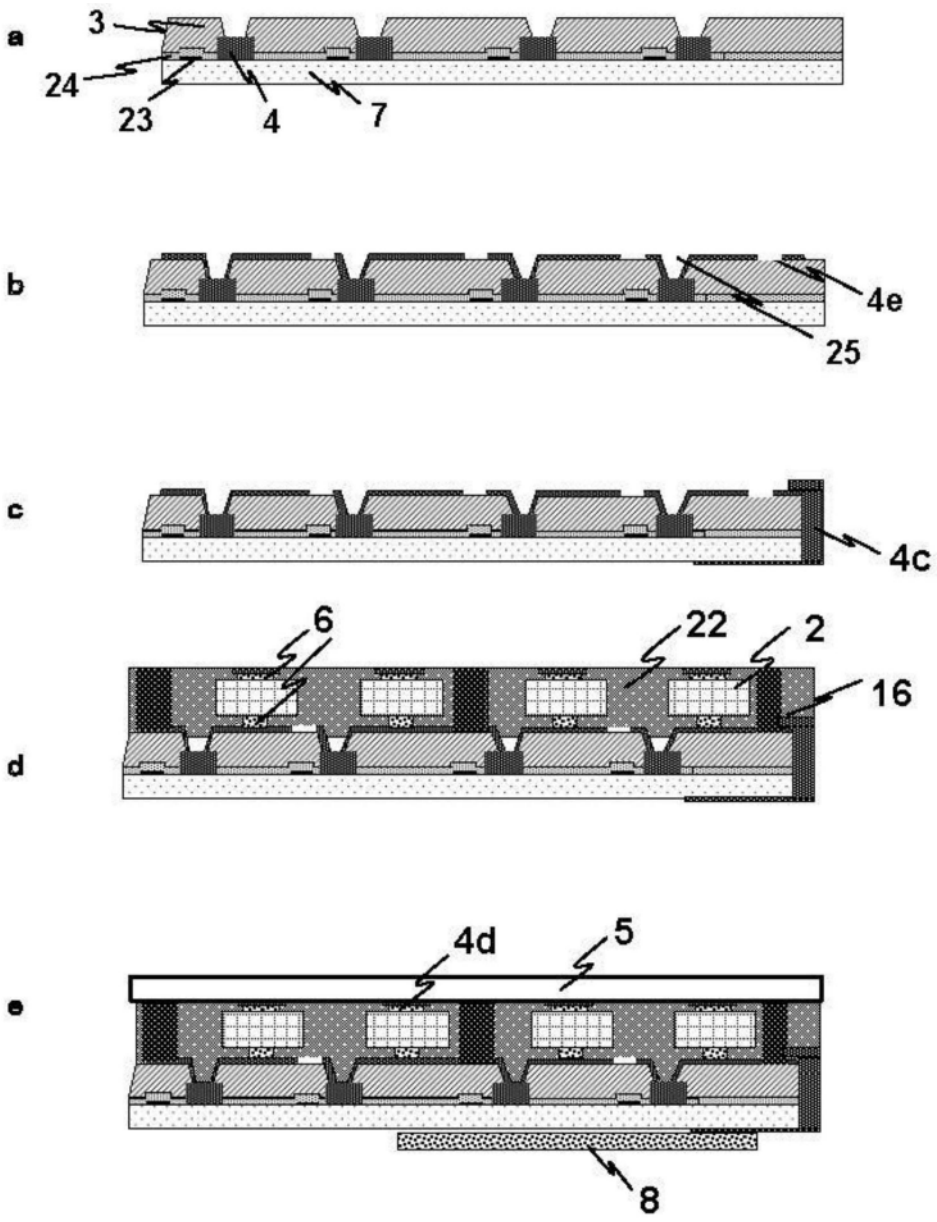


图34