(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116234688 A
(43)申请公布日 2023.06.06

(21)申请号 202180066770.4
(22)申请日 2021.09.24
(30)优先权数据
2020-163478 2020.09.29 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.03.29
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/035207 2021.09.24
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/071165 JA 2022.04.07
(71)申请人 日东电工株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 松尾直之 吉川贵博
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 杨薇
(51)Int.Cl.
B32B 5/18(2006.01)

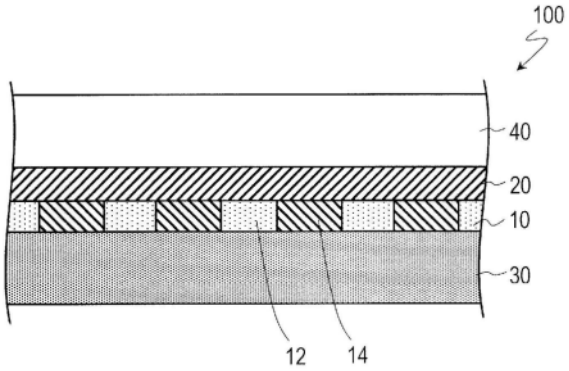
权利要求书2页 说明书20页 附图8页

(54)发明名称

光学构件、其制造方法及配光元件

(57)摘要

本发明的作为光耦合层发挥功能的光学构件(100)具备:具有多孔结构的第1层(10)、和与第1层的第1主面相接的第2层(20),第2层(20)包含树脂组合物,并且对超过800nm且为2000nm以下的波长范围内的第1光的透射率为5%以上且85%以下,第1层(10)包含具有多孔结构的第1区域(12)、和在多孔结构所具有的空隙中填充有树脂组合物的第2区域(14)。



CN 116234688 A

1.一种光学构件,其具备:

具有多孔结构的第1层、和

与所述第1层的第1主面相接的第2层,

所述第2层包含树脂组合物,并且对超过800nm且为2000nm以下的波长范围内的第1光的透射率为5%以上且85%以下,

所述第1层包含具有所述多孔结构的第1区域、和在所述多孔结构所具有的空隙中填充有所述树脂组合物的第2区域。

2.根据权利要求1所述的光学构件,其中,

所述第2层具有粘接性。

3.根据权利要求2所述的光学构件,其进一步具有配置于所述第2层的与所述第1层相反一侧的剥离片。

4.根据权利要求1～3中任一项所述的光学构件,其中,

所述树脂组合物包含吸收所述第1光的着色材料。

5.根据权利要求1～4中任一项所述的光学构件,其中,

所述第2层对所述第1光的透射率为70%以下。

6.根据权利要求1～5中任一项所述的光学构件,其中,

将所述第1区域的折射率设为n_1、将所述第2区域的折射率设为n_2、将所述第2层的折射率设为n_3时,$n_1<n_2$,并且,$n_1<n_3$。

7.根据权利要求6所述的光学构件,其中,

n_1为1.30以下,n_2为1.43以上。

8.根据权利要求1～7中任一项所述的光学构件,其中,

所述树脂组合物包含光固化性树脂。

9.根据权利要求1～8中任一项所述的光学构件,其中,

所述第1层包含二氧化硅多孔体。

10.一种配光元件,其具有:

权利要求1～9中任一项所述的光学构件、和

配置于所述第1层侧的导光层。

11.根据权利要求10所述的配光元件,其进一步包含配置于所述光学构件的与所述导光层相反一侧的方向转换层。

12.一种光学构件的制造方法,所述光学构件具有:

具有多孔结构的第1层、和

与所述第1层的第1主面相接的第2层,

所述第2层包含树脂组合物,

所述第1层包含具有所述多孔结构的第1区域、和在所述多孔结构所具有的空隙中填充有所述树脂组合物的第2区域,

所述制造方法包括:

工序A,准备多孔层与红外线吸收树脂组合物层的层叠体,所述多孔层具有多孔结构,所述红外线吸收树脂组合物层包含树脂组合物,且对超过800nm且为2000nm以下的波长范围内的第1光的透射率为5%以上且85%以下;和

工序B，仅对所述层叠体的所述红外线吸收树脂组合物层的给定区域选择性地照射所述第1光，由此将所述给定区域的所述红外线吸收树脂组合物层中所含的所述树脂组合物填充于所述多孔层的所述多孔结构所具有的空隙。

13.根据权利要求12所述的制造方法，其中，

所述红外线吸收树脂组合物层包含所述树脂组合物和吸收所述第1光的着色材料。

14.根据权利要求12或13所述的制造方法，其中，

所述工序A包括在所述多孔层上形成所述红外线吸收树脂组合物层的工序A1。

15.根据权利要求14所述的制造方法，其中，

所述工序A1包括使用将所述树脂组合物与所述着色材料混合而成的材料形成所述红外线吸收树脂组合物层的工序。

16.根据权利要求14所述的制造方法，其中，

所述工序A1包括形成由所述树脂组合物形成的树脂组合物层、并在所述树脂组合物层上形成包含所述着色材料的着色材料层的工序。

17.根据权利要求12～16中任一项所述的制造方法，其中，

所述树脂组合物包含光固化性树脂，

在所述工序B之后，进一步包括使所述光固化性树脂固化的工序。

光学构件、其制造方法及配光元件

技术领域

[0001] 本发明涉及光学构件、其制造方法及配光元件。

背景技术

[0002] 作为将光从导光层导出的方法，已知有在导光层的表面设置凹凸形状的方法。但是，难以准确地在导光层的表面形成精密的凹凸形状。

[0003] 在专利文献1中公开了通过在导光层上形成折射率不同的2个区域以几何学排列而成的可变折射率光提取层、从而将导模光选择性地从导光层提取出来的方法。可变折射率光提取层的折射率不同的2个区域是通过选择性地印刷折射率不同的纳米孔隙化聚合物材料而形成的。

[0004] 在专利文献2中公开了一种比专利文献1中记载的方法更简便地形成具有折射率不同的2个区域的光提取层的方法。根据专利文献2，例如通过在多孔层上形成压敏粘接剂层，并以给定图案对压敏粘接剂层照射激光，以发生了熔融的压敏粘接剂填充多孔层的空隙，由此可以形成残留有空隙的低折射率区域和空隙被压敏粘接剂填充了的高折射率区域按照给定的图案排列而成的光提取层。

[0005] 通过参照而将专利文献2的公开内容全部援引于本说明书中。需要说明的是，在本说明书中，有时将专利文献2中的光提取层称为“光耦合层”。另外，有时将专利文献2中的“提取光”称为“导出光”或“使光耦合”。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1：日本特表2015-534100号公报(国际公开第2014/031726号)

[0009] 专利文献2：国际公开第2019/182100号

发明内容

[0010] 发明所要解决的问题

[0011] 根据本发明人的研究，在专利文献2中记载的利用激光照射的方法中，例如，有时难以以良好的效率形成比较高精细的图案。

[0012] 因此，本发明的目的在于提供与现有的方法相比更有效地形成具有比较高精细的图案的光耦合层(光导出层)的方法，进一步，还提供具有这样的光耦合层的光学构件及其制造方法、以及具有这样的光学构件的配光元件。

[0013] 解决问题的方法

[0014] 根据本发明的实施方式，可提供以下的项目中记载的解决方法。

[0015] [项目1]

[0016] 一种光学构件，其具有：

[0017] 具有多孔结构的第1层、和

[0018] 与上述第1层的第1主面相接的第2层，

[0019] 上述第2层包含树脂组合物，并且对超过800nm且为2000nm以下的波长范围内的第1光的透射率为5％以上且85％以下，

[0020] 上述第1层包含具有上述多孔结构的第1区域、和在上述多孔结构所具有的空隙中填充有上述树脂组合物的第2区域。

[0021] [项目2]

[0022] 根据项目1所述的光学构件，其中，

[0023] 上述第2层具有粘接性。

[0024] [项目3]

[0025] 根据项目2所述的光学构件，其进一步具有配置于上述第2层的与上述第1层相反一侧的剥离片。

[0026] [项目4]

[0027] 根据项目1～3中任一项所述的光学构件，其中，

[0028] 上述树脂组合物包含吸收上述第1光的着色材料。

[0029] [项目5]

[0030] 根据项目1～4中任一项所述的光学构件，其中，

[0031] 上述第2层对上述第1光的透射率为70％以下。

[0032] [项目6]

[0033] 根据项目1～5中任一项所述的光学构件，其中，

[0034] 将上述第1区域的折射率设为n_1、将上述第2区域的折射率设为n_2、将上述第2层的折射率设为n_3时，$n_1<n_2$，并且，$n_1<n_3$。

[0035] [项目7]

[0036] 根据项目6所述的光学构件，其中，

[0037] n_1为1.30以下，n_2为1.43以上。

[0038] [项目8]

[0039] 根据项目1～7中任一项所述的光学构件，其中，

[0040] 上述树脂组合物包含光固化性树脂。

[0041] [项目9]

[0042] 根据项目1～8中任一项所述的光学构件，其中，

[0043] 上述第1层包含二氧化硅多孔体。

[0044] [项目10]

[0045] 一种配光元件，其具有：

[0046] 项目1～9中任一项所述的光学构件、和

[0047] 配置于上述第1层侧的导光层。

[0048] [项目11]

[0049] 根据项目10所述的配光元件，其进一步包含配置于上述光学构件的与上述导光层相反一侧的方向转换层。

[0050] [项目12]

[0051] 一种光学构件的制造方法，所述光学构件具有：

[0052] 具有多孔结构的第1层、和

[0053] 与上述第1层的第1主面相接的第2层，

[0054] 上述第2层包含树脂组合物，

[0055] 上述第1层包含具有上述多孔结构的第1区域、和在上述多孔结构所具有的空隙中填充有上述树脂组合物的第2区域。

[0056] 所述制造方法包括：

[0057] 工序A，准备多孔层与红外线吸收树脂组合物层的层叠体，所述多孔层具有多孔结构，所述红外线吸收树脂组合物层包含树脂组合物，且对超过800nm且为2000nm以下的波长范围内的第1光的透射率为5％以上且85％以下；和

[0058] 工序B，仅对上述层叠体的上述红外线吸收树脂组合物层的给定区域选择性地照射上述第1光，由此将上述给定区域的上述红外线吸收树脂组合物层中所含的上述树脂组合物填充于上述多孔层的上述多孔结构所具有的空隙。

[0059] [项目13]

[0060] 根据项目12所述的制造方法，其中，

[0061] 上述红外线吸收树脂组合物层包含上述树脂组合物和吸收上述第1光的着色材料。

[0062] [项目14]

[0063] 根据项目12或13所述的制造方法，其中，

[0064] 上述工序A包括在上述多孔层上形成上述红外线吸收树脂组合物层的工序A1。

[0065] [项目15]

[0066] 根据项目14所述的制造方法，其中，

[0067] 上述工序A1包括使用将上述树脂组合物与上述着色材料混合而成的材料形成上述红外线吸收树脂组合物层的工序。

[0068] [项目16]

[0069] 根据项目14所述的制造方法，其中，

[0070] 上述工序A1包括形成由上述树脂组合物形成的树脂组合物层、并在上述树脂组合物层上形成包含上述着色材料的着色材料层的工序。

[0071] [项目17]

[0072] 根据项目12～16中任一项所述的制造方法，其中，

[0073] 上述树脂组合物包含光固化性树脂，

[0074] 在上述工序B之后，进一步包括使上述光固化性树脂固化的工序。

[0075] 发明的效果

[0076] 根据本发明的实施方式，可提供比以往更有效地形成具有比较高精细的图案的光提取层的方法，进一步，可提供具有这样的光提取层的光学构件及其制造方法、以及具有这样的光学构件的配光元件。

附图说明

[0077] 图1是本发明的实施方式的光学构件100的示意性剖面图。

[0078] 图2是本发明的实施方式的具有光学构件100a的配光元件200A的示意性剖面图。

[0079] 图3是本发明的实施方式的具有光学构件100b的配光元件200B的示意性剖面图。

[0080] 图4A是示出本发明的实施方式的光学构件所具有的第1层10a中的第1区域12a及第2区域14a的配置例的示意性俯视图。

[0081] 图4B是示出本发明的实施方式的光学构件所具有的第1层10b中的第1区域12b及第2区域14b的配置例的示意性俯视图。

[0082] 图5A是示出光学构件100的制造工艺的一个工序的示意性剖面图。

[0083] 图5B是示出光学构件100的制造工艺的一个工序的示意性剖面图。

[0084] 图5C是示出光学构件100的制造工艺的一个工序的示意性剖面图。

[0085] 图5D是示出光学构件100的制造工艺的一个工序的示意性剖面图。

[0086] 图6是示意性地示出配光元件样品的构成的剖面图。

[0087] 图7A是赋形膜70的示意性剖面图。

[0088] 图7B是示出赋形膜70的凹部74的示意性剖面图。

[0089] 图8是示出实施例3中得到的光学构件的截面SEM图像的图。

[0090] 图9是本发明的实施方式的配光元件200C的示意性剖面图。

[0091] 图10是配光元件200D的示意性剖面图。

[0092] 符号说明

[0093] 10、10a、10b:第1层

[0094] 12、12a、12b:第1区域

[0095] 14、14a、14b:第2区域

[0096] 20:第2层

[0097] 30:基材层

[0098] 50:导光层

[0099] 60:基材层

[0100] 70:凹凸赋形膜

[0101] 74:凹部、内部空间

[0102] 100、100a、100b:光学构件

[0103] 200A、200B、200C、200D:配光元件

具体实施方式

[0104] 以下,参照附图对本发明的实施方式的光学构件、光学构件的制造方法以及具备光学构件的配光元件进行说明。本发明的实施方式并不限定于以下示例出的内容。

[0105] 本发明的实施方式的光学构件能够将在导光层中传播的光从导光层的主面导出、或者引导至以与主面相接的方式配置的光学构件。将把在导光层中传播的光引导至以与导光层的主面相接的方式配置的光学构件的动作称为光学耦合,将如此地发挥作用的层称为光耦合层。例如,本发明的实施方式的光学构件例如可适宜用作本申请申请人的日本特愿2020-127530号(申请日:2020年7月28日)中记载的导光构件所具有的光耦合层。如上述专利申请所记载,光耦合层可以设置于导光层与方向转换层之间。方向转换层例如具有多个内部空间,这多个内部空间形成通过内部全反射而使光朝向方向转换层的主面侧的界面。具有这样的内部空间的方向转换层例如可以是国际公开第2019/087118号中公开的配光结构体。另外,方向转换层也可以是公知的棱镜片。通过参照将日本特愿2020-127530号及国

际公开第2019/087118号的全部公开内容援引至本说明书中。

[0106] 在图1中示出本发明的实施方式的光学构件100的示意性剖面图。光学构件100具备:具有多孔结构的第1层10、和与第1层10的第1主面相接的第2层20。第2层20包含树脂组合物,并且对超过800nm且为2000nm以下的波长范围内的第1光的透射率为5%以上且85%以下。第1层10包含具有多孔结构的第1区域12、和在多孔结构所具有的空隙中填充有树脂组合物的第2区域14。

[0107] 本发明的实施方式的光学构件可以像这里示例出的光学构件100那样,具有支撑包含多孔结构的第1层10的基材层30。另外,在第2层20具有粘接性的情况下,可以具有配置于第2层20的与第1层10相反一侧的剥离片(隔膜)40。可以省略基材层30和/或剥离片40。

[0108] 第2层20包含树脂组合物,并且对超过800nm且为2000nm以下的波长范围内的第1光的透射率为5%以上且85%以下。即,第2层20由于吸收第1光(近红外线),因此能够通过照射第1光而被有效地加热。其结果是,照射了第2层20的第1光的区域的树脂组合物熔融,在第1层10所具有的多孔结构的空隙中选择性地填充树脂组合物。具有多孔结构的第1区域12具有小于在多孔结构所具有的空隙中填充有树脂组合物的第2区域14的折射率。

[0109] 将第1区域12的折射率设为n_1、将第2区域14的折射率设为n_2、将第2层20的折射率设为n_3时,$n_1<n_2$,并且,$n_1<n_3$。此时,例如满足$n_2<n_3$的关系。n_1例如可以为1.30以下,n_2例如可以为1.43以上,n_3例如可以为1.45以上。

[0110] 第1层10例如可以由二氧化硅多孔体形成。二氧化硅多孔体的空隙率超过0%且小于100%。为了得到低折射率,空隙率优选为40%以上、进一步优选为50%以上、更优选为55%以上。空隙率的上限没有特别限制,从强度的观点考虑,优选为95%以下,进一步优选为85%以下。

[0111] 二氧化硅(二氧化硅多孔体的基体部分)的折射率例如优选为1.41以上且1.43以下。第2层20可以由各种树脂组合物形成。一般的树脂的折射率大致为1.45以上且1.70以下。树脂组合物可以包含光固化性树脂。通过调整第1层10中所含的多孔结构的空隙率及第2层20中所含的树脂组合物的折射率n_3,能够控制第2区域14的折射率n_2。$|n_2-n_3|$优选为0.1以下。能够抑制在第2层20与第1层10的第2区域14的界面发生内部全反射。

[0112] 通过按照给定的图案配置第1区域12和第2区域14,可得到例如作为光耦合层发挥功能的第1层10。光耦合层配置于2个光学层之间、例如导光层与方向转换层之间,将在导光层中传播的光的一部分引导至方向转换层。方向转换层例如具有对传播的光赋予层法线方向的成分的界面(或表面)。方向转换层例如可以为棱镜片。

[0113] 第2层20由于吸收第1光,因此能够通过照射第1光而被有效地加热。因此,与现有的方法相比能够更有效地形成比较高精细的图案。第2层20对第1光的透射率进一步优选为70%以下、更进一步优选为65%以下。

[0114] 需要说明的是,一般而言,有机物吸收红外线、使得其鉴定可使用红外分光法。可用于有机物的鉴定的红外线的波长范围(指纹区域)以波数计为400cm^{-1}～4000cm^{-1},以波长计为2.5μm～25μm,一般的有机物几乎不吸收波长2μm(20000nm)以下的红外线。需要说明的是,有时将吸收红外线的有机物称为红外线吸收色素。

[0115] 第2层20所具有的树脂组合物例如包含几乎不吸收第1光的树脂组合物和吸收第1光的着色材料。着色材料可以包含色素(或染料),着色材料也可以包含颜料。需要说明的

是,色素(或染料)是指可溶于溶剂(例如水、醇)的着色材料(coloring material),颜料是指不溶或难溶于溶剂的着色材料。需要说明的是,也可以以化学方式(即,通过化学键合)对树脂组合物中所含的树脂本身导入吸收第1光的原子团。

[0116] 第1光优选在900nm以上且1500nm以下的波长范围内、进一步优选为1200nm以下。第1光优选为激光,优选从固态激光器出射。也可以使用LED。第1光的半值宽度为例如100nm以下。对于为形成第2区域所必要的光照量,只要调节所照射的光的强度、照射时间等即可。另外,也可以根据需要而利用透镜等聚光光学系统。

[0117] 接下来,参照图2及图3对本发明的实施方式的配光元件200A、200B的构成及功能进行说明。

[0118] 图2所示的配光元件200A具有光学构件100a和配置于光学构件100a的第1层10侧的导光层50。在光学构件100a的与导光层50相反一侧配置有基材层60。基材层60例如可以置换成方向转换层(例如棱镜片)。这里,为了说明简单,对具有平坦的主面的透明的基材层60与第2层20相接地设置的例子进行说明。基材层60可以由与导光层50同样的材料形成。

[0119] 这里,使光学构件100a的第1层10、第2层20、导光层50、基材层60具有与XY面平行的主面。从光源LS向导光层50的受光端面(未图示)出射的光在导光层50内沿着Y方向传播(导波光L_P)。入射至导光层50内的光的一部分通过光学构件100a与基材层60发生光学耦合(导出),向Z方向出射(出射光L_E)。当然,光的传播方向可以相对于Y方向具有偏差(分布),光的出射方向也可以相对于Z方向具有偏差(分布)。X方向与Y方向及Z方向正交。

[0120] 在导光层50内传播的光L_P在导光层50与第1层10的第1区域12的界面以及导光层50与空气的界面发生内部全反射,向Y方向传播。入射至导光层50内的光中,入射至导光层50与第1层10的第2区域14的界面的光不发生内部全反射,而在第2层20及基材层60通过,并从配光元件200A出射。

[0121] 光学构件的配置并不限定于图2的例子,也可以像图3所示的配光元件200B那样在导光层50侧配置光学构件100b的第2层20,且在基材层60侧配置光学构件100b的第1层10。此时,在导光层50内传播的光L_P在第2层20与第1层10的第1区域12的界面发生内部全反射,入射至第2层20与第1层的第2区域14的界面的光不发生内部全反射,而在第1层10的第2区域14及基材层60通过,并从配光元件200B出射。

[0122] 通过调整第1层10的第1区域12及第2区域14在层面内(与XY面平行)的配置,可以控制通过光学构件100a从导光层50导出的(与基材层60光耦合的)光的配光分布(出射强度分布、出射角度分布等)。

[0123] 第1层10中的第1区域12与第2区域14的配置可根据所要求的配光分布而适当设定。

[0124] 图4A所示的第1层10a中,在第1区域12a内,在X方向上较长的多个长方形的第2区域14a沿着Y方向隔开间隔地排列。另外,多个长方形的第2区域14a的间隔沿着Y方向是变窄的。即,是以第2区域14a的密度沿着Y方向增大的方式配置的。这是为了使从配置于图4A的左侧的光源(未图示)入射至导光层并在Y方向上传播的光与距光源的距离无关地均匀地向着Z方向出射。

[0125] 图4B所示的第1层10b在第1区域12b内离散地配置有多个圆形的第2区域14b。与图4A中的X方向上较长的长方形的第2区域14a相对应地配置有在X方向上排列成一列的多个

第2区域14b。另外，是以第2区域14b的密度沿着Y方向增大的方式配置的。

[0126] 像这样地，第1层10中的第1区域12与第2区域14的配置能够进行各种改变。第2区域14各自的形状并不限定于长方形、圆形，可以为各种形状。另外，也可以将长方形的第2区域14a与圆形的第2区域14b组合使用。

[0127] 第2区域14的形状、尺寸、在第1层10的面内的密度以及在第1层10内的占有率可以根据使用光学构件的目的及用途而适当地变更。例如，在要求透明性等良好的视觉辨认性的情况下，第2区域14各自的长径优选为100μm以下、更优选为70μm以下。例如，在如图4B所示那样圆形的第2区域14的情况下，优选圆的直径为100μm以下。在便携式显示器、小型标牌等要以较近的距离观察具备光学构件的设备的用途中，能够抑制视觉辨认到第2区域14。

[0128] 接下来，对可适宜用于本发明的实施方式的配光元件的构成要素的例子进行说明。

[0129] (导光层)

[0130] 导光层可以广泛使用公知的导光层(导光体)。代表地，导光层可以由树脂(优选为透明树脂)的膜或板状物构成。树脂可以为热塑性树脂，也可以为光固化性树脂。热塑性树脂例如为聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚丙烯腈等(甲基)丙烯酸类树脂、聚碳酸酯(PC)树脂、PET等聚酯树脂、三乙酸纤维素(TAC)等纤维素类树脂、环状聚烯烃类树脂、聚苯乙烯类树脂。作为光固化性树脂，例如可适宜使用环氧丙烯酸酯类树脂、氨基甲酸酯丙烯酸酯类树脂等光固化性树脂。这些树脂可以单独使用，也可以组合两种以上使用。

[0131] 导光层的厚度例如可以为100μm以上且100mm以下。导光层的厚度优选为50mm以下、更优选为30mm以下、进一步优选为10mm以下。

[0132] 导光层的折射率n_{GP}例如相对于第2层的折射率n_3为-0.1～+0.1范围的值，下限值优选为1.43以上、更优选为1.47以上。另一方面，导光层的折射率的上限值为1.7。

[0133] 在以使第1层的第1区域与导光层直接相接的方式进行配置的情况(参照图2)下，以使得光会在导光层与第1层的第1区域的界面发生内部全反射的方式设定导光层的折射率n_{GP}。另外，在第1层的第1区域隔着第2层而配置于导光层的情况(参照图3)下，以使得光会在第2层与第1区域的界面发生内部全反射的方式设定第1区域的折射率n_1及第2层的折射率n_3，以使得在导光层与第2区域的界面不易发生内部全反射的方式设定导光层的折射率n_{GP}及第2区域的折射率n_2。$|n_{GP}-n_2|$优选为0.1以下。

[0134] 作为导光层，也可以使用表面具有凹凸形状的现有的导光层，但可以像图2、图3中示出的导光层50那样，适宜地使用表面实质上平坦的导光层。本发明的实施方式中的作为光耦合层发挥功能的光学构件100具有实质上平坦的主面，因此，能够容易地与具有实质上平坦的表面的导光层50层叠，并且能够容易地与具有实质上平坦的表面的其它光学要素层叠。实质上平坦的表面是指，不会使得光由于表面的凹凸形状而发生折射或漫反射。

[0135] (多孔层、第1层的第1区域)

[0136] 第1层具有多孔结构。第1层可以由多孔层形成。可适宜用作第1层的多孔层包含二氧化硅粒子、具有微细孔的二氧化硅粒子、二氧化硅中空纳米粒子等大致球状粒子、纤维素纳米纤维、氧化铝纳米纤维、二氧化硅纳米纤维等纤维状粒子、由膨润土构成的纳米粘土等平板状粒子等。在一个实施方式中，多孔层是粒子(例如微细孔粒子)彼此间直接发生化学键合而构成的多孔体。另外，构成多孔层的粒子彼此间的至少一部分可以经由少量(例如，

粒子的质量以下)的粘合剂成分而结合在一起。多孔层的空隙率及折射率可以通过构成该多孔层的粒子的粒径、粒径分布等进行调整。

[0137] 作为得到多孔层的方法,除了例如国际公开第2019/146628号中记载的低折射率层的形成方法以外,还可以举出日本特开2010-189212号公报、日本特开2008-040171号公报、日本特开2006-011175号公报、国际公开第2004/113966号、日本特开2017-054111号公报、日本特开2018-123233号公报及日本特开2018-123299号公报及这些参考文献中记载的方法。通过参照将这些公报的公开内容全部援引至本说明书中。

[0138] 作为多孔层,可适宜使用二氧化硅多孔体。二氧化硅多孔体例如可通过以下的方法来制造。使硅化合物、水解性硅烷类和/或倍半硅氧烷、以及其部分水解物及脱水缩合物中的至少任一种发生水解及缩聚的方法;使用多孔粒子和/或中空微粒的方法;以及利用回弹现象而生成气凝胶层的方法;使用将通过溶胶凝胶法得到的凝胶状硅化合物粉碎并利用催化剂等使所得到的作为粉碎体的微细孔粒子彼此间发生化学键合而得到的粉碎凝胶的方法等等。需要说明的是,多孔层并不限定于二氧化硅多孔体,制造方法也不限定于示例出的制造方法,可以通过任意的制造方法来制造。需要说明的是,倍半硅氧烷是以($RSiO_{1.5}$,R为烃基)作为基本结构单元的硅化合物,严格来说与以SiO_2作为基本结构单元的二氧化硅是不同的,但在具有通过硅氧烷键而交联的网络结构的方面与二氧化硅是共通的,因此,这里将包含倍半硅氧烷作为基本结构单元的多孔体也称为二氧化硅多孔体或二氧化硅类多孔体。

[0139] 二氧化硅多孔体可以由相互键合的凝胶状硅化合物的微细孔粒子构成。作为凝胶状硅化合物的微细孔粒子,可举出凝胶状硅化合物的粉碎体。二氧化硅多孔体例如可以通过将包含凝胶状硅化合物的粉碎体的涂敷液涂敷于基材而形成。凝胶状硅化合物的粉碎体例如可以通过催化剂的作用、光照、加热等而发生化学键合(例如,硅氧烷键)。

[0140] 多孔层(第1层)的厚度的下限值例如大于所使用的光的波长即可。具体而言,下限值例如为0.3μm以上。第1层的厚度的上限值没有特别限定,例如为5μm以下,更优选为3μm以下。第1层的厚度在上述范围内时,表面的凹凸不会大到对层叠造成影响,因此,与其它构件的复合化或层叠容易。

[0141] 多孔层的折射率、即第1层的第1区域的折射率n_1优选为1.30以下。容易在与第1区域相接的界面发生内部全反射,即能够减小临界角。第1区域的折射率n1更优选为1.25以下、进一步优选为1.18以下、特别优选为1.15以下。n_1的下限没有特别限定,从机械强度的观点考虑,优选为1.05以上。

[0142] 多孔层的空隙率、即第1层的第1区域的空隙率的下限值例如为40%以上,优选为50%以上、更优选为55%以上、进一步优选为70%以上。多孔层的空隙率的上限值例如为90%以下,更优选为85%以下。通过使空隙率在上述范围内,能够使第1区域的折射率达到适当的范围。例如可以由通过椭圆仪测得的折射率的值、并根据Lorentz-Lorenz's formula(洛伦兹-洛伦茨方程)而计算出空隙率。

[0143] 多孔层的膜密度、即第1层的第1区域的膜密度例如为1g/cm^{3}以上,优选为10g/cm^{3}以上、更优选为15g/cm^{3}以上。另一方面,膜密度例如为50g/cm^{3}以下、优选为40g/cm^{3}以下、更优选为30g/cm^{3}以下、进一步优选为2.1g/cm^{3}以下。膜密度的范围例如为5g/cm^{3}以上且50g/cm^{3}以下、优选为10g/cm^{3}以上且40g/cm^{3}以下、更优选为15g/cm^{3}以上且30g/cm^{3}以下。或者,该

范围例如为1g/cm^{3}以上且2.1g/cm^{3}以下。膜密度可以通过公知的方法进行测定。

[0144] (第1层的第2区域)

[0145] 第1层的第2区域是通过在多孔层所具有的空隙中填充第2层中所含的树脂组合物而形成的。第2区域的折射率n_2与第1区域的折射率n_1及第2层的折射率n_3满足$n_1<n_2$、并且$n_1<n_3$的关系。通过使n_2满足该关系,能够抑制在第1层的面方向的第1区域与第2区域的界面的反射及折射所导致的光的散射。n_2的下限值例如超过1.30,优选为1.35以上、更优选为1.40以上。

[0146] 第1层的第1区域及第2区域是由共通的多孔层形成的。即,第1层具有在第1区域和第2区域整体连续的多孔结构。将构成多孔层的基体部分(多孔层的空隙以外的部分)的材料的折射率设为n_M时,多孔层的折射率、即第1区域的折射率n_1由n_M、空隙率及空气的折射率来决定,第2区域的折射率n_2由n_M、空隙率、第2层(树脂组合物)的折射率n_3及树脂组合物对空隙的填充率来决定。例如,如上所述,如果使用二氧化硅多孔体作为多孔层,则n_M例如为1.41以上且1.43以下,在树脂的折射率大于n_M的情况(例如为1.45以上且1.70以下的情况)下,可得到$n_1<n_2<n_3$的关系。

[0147] 第1层的第2区域是通过用树脂组合物填充空隙而形成的,因此,能够提高第1层与其它光学要素(例如导光层)的密合性。另外,能够提高第1层的机械强度。特别是在树脂组合物具有粘接性(包含粘合性)的情况下,密合性及机械强度的提高效果明显。

[0148] (第2层)

[0149] 第2层的折射率n_3的下限值例如为1.45以上,优选为1.47以上。另一方面,第2层的折射率n_3的上限没有特别限定,例如为1.70以下。从光学方面的观点考虑,第2层的折射率(n_3)优选具有和与第2层相接地(或隔着粘接剂层)配置的光学要素(例如,导光层、基材层或方向转换层)的折射率相同或相近的值。第2层的折射率与接近第2层的光学要素的折射率之差优选为0.1以下、进一步优选为0.05以下。

[0150] 第2层的厚度只要具有能够保持第1层的程度的强度就没有特别限定,下限值例如为1μm以上,优选为5μm以上、更优选为10μm以上。第2层的厚度的上限值例如为200μm以下,优选为150μm以下。

[0151] 第2层使用树脂组合物而形成。树脂组合物对超过800nm且为2000nm以下的波长范围内的第1光的透射率为5%以上且85%以下。树脂组合物例如包含几乎不吸收第1光的树脂组合物和吸收第1光的着色材料。

[0152] 树脂组合物优选具有粘接性,特别优选具有压敏粘接性(即粘合性)。作为形成第2层的树脂组合物,可适宜使用压敏粘接剂。优选压敏粘接剂在常温及常压的条件或后述的老化工序等的加热条件下具有不会浸透至第1层的第1区域的多孔结构的空隙的程度的储能模量,并且能够通过第1光的照射发生熔融或软化而浸透至多孔结构的空隙,从而在空隙中填充树脂组合物。从这些观点考虑,压敏粘接剂的储能模量的下限值例如优选为1.0×10^5(Pa)以上、更优选为1.2×10^5(Pa)以上。压敏粘接剂的储能模量的上限值例如为1.0×10^6(Pa)以下。树脂组合物的分子量(重均分子量)只要能够使该树脂组合物浸透至多孔结构的空隙则没有特别限定,树脂组合物例如包含分子量为10万以下、7万以下、5万以下、3万以下或1万以下的成分。

[0153] 作为压敏粘接剂,只要在具有如上所述的特性的范围内则可以广泛使用通常可获

取的压敏粘接剂。例如，可以使用丙烯酸类、氨基甲酸酯类、酯类、有机硅类的压敏粘接剂。另外，可以为橡胶类(例如，聚丁二烯类、腈类、氯丁二烯类)的压敏粘接剂。

[0154] 例如，丙烯酸类压敏粘接剂代表性地包含(甲基)丙烯酸类聚合物作为主成分(基础聚合物)。在压敏粘接剂的固体成分中，(甲基)丙烯酸类聚合物例如可以以50质量％以上、优选以70质量％以上、更优选以90质量％以上的比例包含于压敏粘接剂。作为(甲基)丙烯酸类聚合物的单体单元，含有(甲基)丙烯酸烷基酯作为主成分。需要说明的是，(甲基)丙烯酸酯是指丙烯酸酯和/或甲基丙烯酸酯。作为(甲基)丙烯酸烷基酯的烷基，例如可举出具有1个～18个碳原子的直链状或支链状的烷基。该烷基的平均碳原子数优选为3个～9个。作为构成(甲基)丙烯酸类聚合物的单体，除了(甲基)丙烯酸烷基酯以外，可举出含羧基单体、含羟基单体、含酰胺基单体、含芳环(甲基)丙烯酸酯、含杂环(甲基)丙烯酸酯等共聚单体。共聚单体优选为含羟基单体和/或含杂环(甲基)丙烯酸酯，更优选为N-丙烯酰吗啉。丙烯酸类压敏粘接剂可优选含有硅烷偶联剂和/或交联剂。作为硅烷偶联剂，例如可举出含环氧基硅烷偶联剂。作为交联剂，例如可举出：异氰酸酯类交联剂、过氧化物类交联剂。这样的压敏粘接剂的详细情况记载于例如日本专利第4140736号，通过参照将该专利公报的公开内容全部援引于本说明书中。

[0155] 本发明的实施方式的光学构件的制造方法包括：准备多孔层与红外线吸收树脂组合物层的层叠体的工序，所述多孔层具有多孔结构，所述红外线吸收树脂组合物层包含树脂组合物，且对超过800nm且为2000nm以下的波长范围内的第1光的透射率为5％以上且85％以下；以及，仅对层叠体的红外线吸收树脂组合物层的给定区域选择性地照射第1光，由此将给定区域的红外线吸收树脂组合物层中所含的树脂组合物填充于多孔层的多孔结构所具有的空隙的工序。准备层叠体的工序可以是制造层叠体的工序，也可以是准备所制造的层叠体的工序。准备层叠体的工序例如包括在多孔层上形成红外线吸收树脂组合物层的工序。参照图5A、图5B、图5C及图5D对光学构件100的制造方法的例子进行说明。图5A、图5B、图5C及图5D分别为示出光学构件100的制造工艺的一个工序的示意性剖面图。

[0156] 首先，如图5A所示，在基材层30上形成成为第1层10的具有多孔结构的多孔层10。这里，为了简单，用相同的参考符号10表示多孔层和第1层。基材层30例如为高分子的膜。在基材层30上形成例如由二氧化硅多孔体形成的多孔层10。多孔层10可通过上述公知的方法形成。

[0157] 另一方面，如图5B所示，在剥离片(隔膜)40上形成成为第2层20的红外线吸收树脂组合物层20。这里，为了简单，用相同的参考符号20表示红外线吸收树脂组合物层和第2层。红外线吸收树脂组合物层20包含树脂组合物，对超过800nm且为2000nm以下的波长范围内的第1光的透射率为5％以上且85％以下。通过对像这样地具有有效地吸收第1光的性质的红外线吸收树脂组合物层20照射第1光(图5D)，能够以良好的效率选择性地对照射区域的树脂组合物进行加热。其结果是，可形成具有以比较高精细的图案配置的第2区域的第1层10。

[0158] 红外线吸收树脂组合物层20例如可以使用将树脂组合物与吸收第1光的着色材料混合而成的材料而形成。树脂组合物可以几乎不吸收第1光。另外，可以形成由树脂组合物形成的树脂组合物层，并在树脂组合物层上形成包含吸收第1光的着色材料的着色材料层。此时，树脂组合物层和树脂组合物层上的着色材料层构成红外线吸收树脂组合物层。通过

另行形成着色材料层，有时可获得抑制着色材料的劣化的优点。有时着色材料会因残存于粘接剂的自由基引发剂(AIBN、BPO等)及丙烯酸等而发生劣化，导致吸收近红外线(第1光)的功能降低。层叠于树脂组合物层上的着色剂的部分或全部也可以浸透及扩散至树脂组合物中而与该树脂组合物形成为一体。

[0159] 作为着色材料，也可以使用染料(色素)类及颜料类中的任意材料。但从能够同样地分布于树脂组合物(例如压敏粘接剂)中的方面考虑，优选为染料类。

[0160] 作为着色材料，优选为吸收900nm以上且1500nm以下的波长范围内的光的着色材料。具体而言，例如可举出酞菁类、偶氮类、苯二胺类、蒽醌类、萘醌类、花青类。这些着色材料可以单独使用，也可以混合两种以上使用。这些当中，优选对可见光的透射率高的苯二胺类。作为苯二胺类色素，例如可以适当地使用二亚铵化合物。

[0161] 接下来，如图5C所示，在多孔层10上配置红外线吸收树脂组合物层20。这里示出了使用膜状的基材层30及剥离片40制造光学构件100的例子。通过将膜彼此叠合而在多孔层10上配置红外线吸收树脂组合物层20的方法的量产性优异。当然，在多孔层10上形成红外线吸收树脂组合物层20的工序并不限定于此，可以利用作为形成树脂层(例如压敏粘接剂层)的方法而为人知晓的各种方法(各种涂布法、印刷法等)。

[0162] 接下来，仅对多孔层10内的待形成为第2区域14的区域上的给定区域的红外线吸收树脂组合物层20选择性地照射第1光LB，由此将给定区域的红外线吸收树脂组合物层中所含的树脂组合物填充于多孔层的多孔结构所具有的空隙。

[0163] 第1光优选为激光，优选从固态激光器出射。红外线吸收树脂组合物层20对第1光、即对所使用的激光的透射率的下限优选为5％以上、10％以上、20％以上或30％以上，其上限优选为85％以下、80％以下、75％以下或70％以下。进一步优选红外线吸收树脂组合物层20对第1光具有20％以上且75％以下的透射率，进一步优选具有30％以上且70％以下的透射率。通过对像这样地具有有效地吸收激光的性质的红外线吸收树脂组合物层20的给定区域照射激光，能够以良好的效率选择性地对照射区域的树脂组合物进行加热。其结果是，可形成具有以比较高精细的图案配置的第2区域14的第1层10。

[0164] 激光(光束)的空间强度分布优选具有高斯分布或高帽(top-hat)分布，但并不限定于此。光束形状可以为圆形，也可以为矩形。可以使用物镜等聚光光学系统进行聚光。在光束形状为圆形的情况下，焦点直径(光斑直径)例如优选为10μm以上且150μm以下的范围，进一步优选为30μm以上且100μm以下的范围。通过将焦点直径设为10μm以上，能够得到充分的焦点深度，实现工艺的稳定化。另外，通过将焦点直径设为150μm以下，能够抑制能量密度的降低，促进期望的图案形成(第2区域的形成)。另外，由于通过使每单位时间可出射的脉冲数增加，每单位时间可形成的图案的数量会增加，因此，会关系到生产性的提高。

[0165] 从在短时间内进行图案形成的观点考虑，优选使用脉冲激光，优选使用具有纳秒～微秒级的脉冲宽度的激光。如果脉冲宽度过短，则有时不会伴随放热，但如果为上述范围的脉冲宽度，则会成为伴随着放热的光化学反应，因此，能够达到充分的能量注入时间，从而实现期望的图案形成。另外，如果为该脉冲宽度的范围，则1个图案的形成在短时间内完成，从生产性的观点考虑是优选的。

[0166] 脉冲激光的重复频率没有特别限定，从生产性的观点考虑，越高越优选，可以在10kHz～5000kHz的范围内适当调整。

[0167] 作为满足上述各要件的激光振荡器的种类，可举出：YAG激光器、YLF激光器、YVO_4激光器、纤维激光器、半导体激光器等，但不限定于此。

[0168] 激光的照射条件可以设定为任意适当的条件，能量密度优选为1J/cm^2以上且20J/cm^2以下。如果为该范围内的能量密度，则是对于形成期望的图案而言充分的能量，而且也能够抑制被照射物的蒸发、热分解。能量密度可通过下式来计算。

[0169] 能量密度[J/cm^2]＝脉冲能量[J]/聚光光斑面积[cm^2]（其中，脉冲能量[J]＝功率[W]/重复频率[kHz]。）

[0170] 从高速地实施期望的图案处理的观点考虑，优选使用电流扫描仪或多边形扫描仪(polygon scanner)、或是将它们组合而成的扫描单元。通过使用这样的扫描单元，能够在激光的扫描方向上在扫描速度0.01m/秒～170m/秒的范围内实现图案形成。图案的间距可以通过与扫描速度相对应地调整激光脉冲的重复频率而任意地设定，例如可以在10μm～500μm的范围内进行设定。

[0171] 扫描方向和垂直方向的图案间距可以通过控制扫描单元与被照射物的相对位置关系而适当调整。这样的控制可以使用具有驱动轴的精密台，例如将片状的被照射物吸附固定于台面，一边沿着扫描方向和垂直方向以一定的间隔运送，一边照射激光，从而以期望的间距形成图案。或者，也可以在将卷绕着的长条的卷以卷对卷运送方式间歇地或连续地进行运送时使用扫描单元进行图案形成。

[0172] 实施例

[0173] 以下，通过实施例对本发明的实施方式具体地进行说明，但本发明的实施方式不限定于这些实施例。需要说明的是，各特性的测定方法如下所述。

[0174] (1)折射率

[0175] 在丙烯酸膜上形成了第1层后，切割成50mm×50mm的尺寸，将第1层经由压敏粘接剂层贴合于玻璃板(厚度:3mm)的表面。将上述玻璃板的背面中央部(直径20mm左右)用黑色记号笔涂满，得到了在该玻璃板的背面不会发生反射的样品。将上述样品设置于椭圆仪(J.A.Woollam Japan公司制:VASE)，在500nm的波长、入射角50度以上且80度以下的条件下测定了折射率。

[0176] (2)光导出效果

[0177] 经由丙烯酸类压敏粘接剂(折射率1.47、厚度5μm)将在下述实施例1中得到的光学构件贴合于厚度2mm的树脂板(三菱化学株式会社制“Acrylite EX001”)，从树脂板的端部入射光，通过肉眼观察及显微镜对从树脂板的主面出射的光的分布状态进行了观察。

[0178] [制造例1]

[0179] 多孔层(第1层的第1区域)形成用涂敷液(含有微细孔粒子的液体)的制备及前体膜(老化前)的制作

[0180] (1)硅化合物的凝胶化

[0181] 在2.2g的二甲亚砜(DMSO)中溶解作为凝胶状硅化合物的前体的甲基三甲氧基硅烷(MTMS)0.95g，制备了混合液A。在该混合液A中添加0.01mol/L的草酸水溶液0.5g，在室温下进行30分钟搅拌，由此使MTMS水解，生成了含有三(羟基)甲基硅烷的混合液B。

[0182] 在5.5g的DMSO中添加28质量％的氨水0.38g、及纯水0.2g之后，进一步追加上述混合液B，在室温下搅拌15分钟，由此进行三(羟基)甲基硅烷的凝胶化，得到了含有凝胶状硅

化合物(聚甲基倍半硅氧烷)的混合液C。

[0183] (2)熟化处理

[0184] 将如上所述地制备的含有凝胶状硅化合物的混合液C直接在40℃下温育20小时，进行了熟化处理。

[0185] (3)粉碎处理

[0186] 接着，用刮铲将如上所述地进行了熟化处理后的凝胶状硅化合物捣碎成数mm～数cm尺寸的颗粒状。接下来，在混合液C中添加异丙醇(IPA)40g，轻轻地搅拌后，在室温下静置6小时，对凝胶中的溶剂及催化剂进行了倾析。通过进行3次同样的倾析处理而进行溶剂置换，得到了混合液D。接下来，对混合液D中的凝胶状硅化合物进行粉碎处理(高压无介质粉碎)。粉碎处理(高压无介质粉碎)使用均化器(SMT公司制、商品名“UH-50”)，在5cc的螺口瓶中称量混合液D中的凝胶状化合物1.85g及IPA 1.15g后，在50W、20kHz的条件下进行了2分钟的粉碎。

[0187] 通过该粉碎处理。上述混合液D中的凝胶状硅化合物被粉碎，由此，该混合液D成为粉碎物的溶胶液。通过动态光散射式NANOTRACK粒度分析仪(日机装株式会社制、UPA-EX150型)确认了混合液D中所含的粉碎物的表示粒度不均的体积平均粒径，结果为0.50～0.70。然后，相对于该溶胶液(混合液C’)0.75g以光产碱剂(和光纯药工业株式会社：商品名WPBG266)的1.5质量％浓度MEK(甲乙酮)溶液0.062g、双(三甲氧基甲硅烷基)乙烷的5％浓度MEK溶液0.036g的比率进行添加，得到了多孔层形成用涂敷液(含有微细孔粒子的液体)。多孔层形成用涂敷液含有包含倍半硅氧烷作为基本结构的二氧化硅多孔体。

[0188] 在按照日本特开2012-234163号公报的制造例1准备的丙烯酸类树脂膜(厚度：40μm)的表面涂布(涂敷)上述涂敷液，形成了涂敷膜。在温度100℃下对上述涂敷膜进行1分钟的处理并干燥，进一步使用波长360nm的光以300mJ/cm^2的光照量(能量)对干燥后的涂敷膜照射UV，得到了在上述丙烯酸类树脂膜上形成有多孔层(由二氧化硅微细孔粒子彼此经化学成键而成的二氧化硅多孔体)的层叠体(带二氧化硅多孔层的丙烯酸膜)。上述多孔层的折射率为1.15。

[0189] [光学构件的形态评价]

[0190] 对于在实施例中得到的光学构件，除了利用光学显微镜进行的正面图像的观察以外，如下所述地进行操作，获得了截面SEM图像。

[0191] 作为具体的顺序，将隔膜剥离而得到使色素粘合剂面露出的状态，通过Hitachi High-Technologies株式会社制磁控管溅射仪(E-1030)在粘合剂表面涂布Pt-Pd 10秒钟。接下来，通过日本FEI公司制FIB-SEM(Helios G4 UX)在常温下将FIB加工用的保护膜(由碳沉积形成)形成于粘合剂表面。进一步，在同一装置中将试样冷却至-160℃，在冷却至-160℃的状态下，在使光学构件的主面相对于聚焦离子束以52°倾斜的状态下进行FIB加工，对通过FIB加工形成的截面进行了SEM观察。

[0192] FIB-SEM设定条件

[0193] 加速电压：FIB 30kV、SEM 2kV

[0194] 观察图像：反射电子图像

[0195] 设定温度：-160℃

[0196] [色素粘合剂的近红外线透射率测定]

[0197] 在一个主面配置有PET隔膜(厚度38μm、折射率1.57)的状态下,使测定光从色素粘合剂面入射,测定了相对于所使用的激光的波长的透射率。近红外线透射率的测定使用了日立分光光度计U-4100。

[0198] 光导出效果

[0199] 将在下述实施例中得到的光学构件的隔膜剥离,贴合于厚度2mm的树脂板(三菱化学株式会社制Acrylite EX001),进一步在其上隔着水(折射率1.33)层叠凹凸赋形膜,使LED光从树脂板的端部入射,通过肉眼观察对光导出的效果进行了评价。图6中示意性地示出了用于光导出效果的评价的配光元件样品的构成。在树脂板50上配置光学构件100b,在光学构件100b上配置有隔膜60。隔着水在隔膜60上配置凹凸赋形膜70,通过肉眼观察对出射光L_E的分布进行了评价。

[0200] [制造例1]

[0201] 凹凸赋形膜的制造

[0202] 按照日本特表2013-524288号公报中记载的方法制造了凹凸赋形膜。具体而言,用漆料(三洋化成工业株式会社制、Finecure RM-64)对聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)膜的表面进行涂敷,在包含该漆料的膜表面上进行光学图案的压纹加工,然后使漆料固化,由此制造了目标的凹凸赋形膜。凹凸赋形膜的总厚度为130μm,雾度为0.8%。

[0203] 将从凹凸面侧观察所制造的凹凸赋形膜70的一部分而得到的俯视图示于图7A。另外,将图7A的凹凸赋形膜的7B-7B’剖面图示于图7B。长度L为80μm、宽度W为14μm、深度H为10μm且截面为三角形的多个凹部74在X轴方向上隔开宽度E(155μm)的间隔而配置。此外,这样的凹部74的图案在Y轴方向上隔开宽度D(100μm)的间隔而配置。凹凸赋形膜表面的凹部74的密度为3612个/cm^2。图7B中的θa及θb均为41°,从凹凸面侧俯视膜时的凹部74的占有面积率为4.05%。

[0204] 接下来,示出实施例1～6及比较例1、2对本发明的实施方式的光学构件的特征进行说明。将实施例1～6及比较例1、2的光学构件的构成及特性总结示于表1。

[0205] [实施例1]

[0206] 作为红外线吸收树脂组合物层(第2层),使用了不含色素的粘合层(树脂组合物层)与在粘合层上形成的色素层的层叠结构。相对于溶剂100质量份(MIBK/EtOH/H_2O、质量比率1:9:1),添加日本Carlit株式会社制造的染料类色素CIR-RL(苯二胺类二亚铵化合物)0.2质量份,制备了色素溶液。

[0207] 将通过以下说明的方法制造的双面粘合剂A(PET隔膜/丙烯酸类粘合剂A/PET隔膜、厚度38μm/10μm/38μm)的一侧的隔膜剥离,对露出的丙烯酸类粘合剂的表面赋予上述的色素溶液,以湿厚度33μm成膜,投入至设定为100℃的加热烘箱中2分钟,使其干燥,得到了色素层。光学粘合层与色素层的层叠体对波长1064nm的激光的透射率为49%。

[0208] 在制造例1中得到的层叠体(带二氧化硅多孔层的丙烯酸膜)的多孔层的主面粘贴光学粘合层与色素层的层叠体,外形切割成100mm尺寸,得到了光学构件制作用试验片。

[0209] 在将得到的试验片固定于真空吸附台的状态下,在以下的各种条件下照射近红外线纳秒脉冲纤维激光,制作了光学构件。

[0210] 激光振荡器:Jenoptik公司制JenLas fiber ns 20

[0211] 波长:1064nm

[0212] 物镜:fθ透镜(f82mm)

[0213] 电流扫描仪:ScanLab公司制intelliScan14

[0214] 光束强度分布:高斯

[0215] 光斑尺寸:Φ60μm

[0216] 重复频率:12.5kHz

[0217] 扫描速度:2500mm/秒

[0218] 图案间距:200μm

[0219] 功率:5.6W

[0220] 脉冲能量:448μJ

[0221] 能量密度:15.8J/cm^2

[0222] 利用光学显微镜对得到的光学构件的正面图像进行了观察,结果可以确认,以200μm间距形成了直径为50μm的大致圆形的第2区域。

[0223] 使用图6中示出的配光元件样品对光导出的效果进行了评价,结果确认了仅从形成有第2区域的50mm×50mm的区域选择性地出射了LED光。

[0224] [实施例2]

[0225] 作为红外线吸收树脂组合物层(第2层),使用了通过以下说明的方法制造的丙烯酸类粘合剂B。丙烯酸类粘合剂B的层对波长1064nm的激光的透射率为41%。将双面粘合剂B(PET隔膜/丙烯酸类粘合剂B/PET隔膜、厚度38μm/10μm/38μm)的一侧的隔膜剥离,粘贴于在制造例1中得到的层叠体(带二氧化硅多孔层的丙烯酸膜)的多孔层的主面,与实施例1的记载同样地制作了光学构件制作用试验片。

[0226] 在将得到的试验片固定于真空吸附台的状态下,在以下的各种条件下照射近红外线纳秒脉冲纤维激光,制作了光学构件。

[0227] 激光振荡器:Jenoptik公司制JenLas fiber ns 20

[0228] 波长:1064nm

[0229] 物镜:fθ透镜(f82mm)

[0230] 电流扫描仪:ScanLab公司制intelliScan14

[0231] 光束强度分布:通过DOE整形成矩形光束

[0232] 光斑尺寸:正方形的边长为60μm

[0233] 重复频率:12.5kHz

[0234] 扫描速度:2500mm/秒

[0235] 图案间距:200μm

[0236] 功率:4.5W

[0237] 脉冲能量:360μJ

[0238] 能量密度:10.0J/cm^2

[0239] 与实施例1同样地对得到的光学构件进行了评价,结果可以确认,以200μm间距形成了一边的长度为约70μm的正方形的第2区域。

[0240] [实施例3]

[0241] 在以下所示的实施例3～6中,与实施例1同样地,作为红外线吸收树脂组合物层(第2层),使用了不含色素的粘合层(树脂组合物层)与在粘合层上形成的色素层的层叠结

构。在实施例3中，相对于溶剂(MIBK)100质量份，添加日本Carlit株式会社制染料类色素CIR-RL(苯二胺类二亚铵化合物)0.52质量份而制备了色素溶液。与实施例1同样地将双面粘合剂A(PET隔膜/丙烯酸类粘合剂A/PET隔膜、厚度38μm/10μm/38μm)的一侧的隔膜剥离，对露出的丙烯酸类粘合剂的表面赋予上述的色素溶液，以湿厚度33μm成膜，投入至设定为100℃的加热烘箱中2分钟，使其干燥，得到了色素层。光学粘合层与色素层的层叠体对波长1060nm的激光的透射率为28％。

[0242] 在将得到的试验片固定于真空吸附台的状态下，在以下的各种条件下照射近红外线纳秒脉冲纤维激光，制作了光学构件。

[0243] 激光振荡器:SPI公司制redENERGY G4

[0244] 波长:1060nm

[0245] 扫描仪:Next Scan Technology公司制LSE310(f350mm)

[0246] 光束强度分布:高斯

[0247] 光斑尺寸:Φ55μm

[0248] 重复频率:500kHz

[0249] 扫描速度:50m/秒

[0250] 图案间距:100μm

[0251] 功率:55W

[0252] 脉冲能量:110μJ

[0253] 能量密度:4.6J/cm^2

[0254] 与实施例1同样地对得到的光学构件进行了评价，结果可以确认，以100μm间距形成了直径约为30μm的圆形的第2区域。

[0255] 另外，根据图8所示的截面SEM图像可知，在通过激光照射形成的第2区域中的第1层几乎观察不到空隙。与此相对，在第1区域的第1层观察到了大量微细的空隙(细孔)、

[0256] [实施例4]

[0257] 在实施例4中，与实施例3同样地制作了试验片。但在实施例4中，相对于溶剂(MIBK)100质量份，添加日本Carlit株式会社制染料类色素CIR-RL(苯二胺类二亚铵化合物)0.43质量份而制备了色素溶液。光学粘合层与色素层的层叠体对波长1060nm的激光的透射率为37％。

[0258] 在将得到的试验片固定于真空吸附台的状态下，在以下的各种条件下照射近红外线纳秒脉冲纤维激光，制作了光学构件。

[0259] 激光振荡器:SPI公司制redENERGY G4

[0260] 波长:1060nm

[0261] 扫描仪:Next Scan Technology公司制LSE310(f350mm)

[0262] 光束强度分布:高斯

[0263] 光斑尺寸:Φ55μm

[0264] 重复频率:500kHz

[0265] 扫描速度:100m/秒

[0266] 图案间距:200μm

[0267] 功率:86W

[0268] 脉冲能量:172μJ

[0269] 能量密度:7.2J/cm^2

[0270] 与实施例1同样地对得到的光学构件进行了评价,结果可以确认,以200μm间距形成了直径约为42μm的圆形的第2区域。

[0271] [实施例5]

[0272] 在实施例5中,使用了与实施例4相同的试验片。光学粘合层与色素层的层叠体对波长1060nm的激光的透射率为37%。

[0273] 在将得到的试验片固定于真空吸附台的状态下,在以下的各种条件下照射近红外线纳秒脉冲纤维激光,制作了光学构件。

[0274] 激光振荡器:SPI公司制redENERGY G4

[0275] 波长:1060nm

[0276] 扫描仪:Next Scan Technology公司制LSE310(f350mm)

[0277] 光束强度分布:高斯

[0278] 光斑尺寸:Φ55μm

[0279] 重复频率:500kHz

[0280] 扫描速度:100m/秒

[0281] 图案间距:200μm

[0282] 功率:148W

[0283] 脉冲能量:296μJ

[0284] 能量密度:12.5J/cm^2

[0285] 与实施例1同样地对得到的光学构件进行了评价,结果可以确认,以200μm间距形成了直径约为99μm的圆形的第2区域。即,使激光的功率大于实施例4的结果是,第2区域的直径大于实施例4。

[0286] [实施例6]

[0287] 在实施例6中,使用了与实施例3相同的试验片。光学粘合层与色素层的层叠体对波长1060nm的激光的透射率为28%。

[0288] 在将得到的试验片固定于真空吸附台的状态下,在以下的各种条件下照射近红外线纳秒脉冲纤维激光,制作了光学构件。

[0289] 激光振荡器:SPI公司制redENERGY G4

[0290] 波长:1060nm

[0291] 扫描仪:Next Scan Technology公司制LSE310(f350mm)

[0292] 光束强度分布:高斯

[0293] 光斑尺寸:Φ55μm

[0294] 重复频率:500kHz

[0295] 扫描速度:100m/秒

[0296] 图案间距:200μm

[0297] 功率:86W

[0298] 脉冲能量:172μJ

[0299] 能量密度:7.2J/cm^2

[0300] 与实施例1同样地对得到的光学构件进行了评价，结果可以确认，以200μm间距形成了直径约为79μm的圆形的第2区域。激光照射条件与实施例4相同，但是对激光的透射率低于实施例4，因此，第2区域的直径大于实施例4。

[0301] [比较例1]

[0302] 将通过以下说明的方法制造的丙烯酸类粘合剂A(PET隔膜/丙烯酸类粘合剂A/PET隔膜、厚度38μm/10μm/38μm)贴附于在制造例1中示出的层叠体(带多孔层的丙烯酸膜)的多孔层的主面，外形切割成100mm尺寸，得到了试验片。丙烯酸类粘合剂A的层对波长9400nm的激光的透射率为42％。

[0303] 在将试验片固定于真空吸附台的状态下，在以下的各种条件下照射CO_2激光，制作了光学构件。

[0304] 激光振荡器:Coherent公司制Diamond J-3

[0305] 波长:9.4μm

[0306] 物镜:fθ透镜(f120mm)

[0307] 电流扫描仪:Canon公司制数字电流扫描仪

[0308] 光束强度分布:高斯

[0309] 聚光光斑尺寸:Φ87μm

[0310] Z偏移量:-1.6mm(相对于焦点位置)

[0311] 重复频率:5kHz

[0312] 扫描速度:1000mm/秒

[0313] 图案间距:200μm

[0314] 功率:5.0W

[0315] 脉冲能量:1000μJ

[0316] 能量密度:5.5J/cm^2(计算光斑直径:Φ152μm)

[0317] 通过光学显微镜对得到的光学构件进行了形态观察，结果确认到形成了图案。此外，实施了光导出的效果验证，结果可以确认，仅从形成有第2区域的50mm×50mm的区域选择性地出射了LED光。

[0318] 但是，所形成的图案的尺寸(直径)为270μm，比实施例大。可认为，这是由于激光的波长为9.4μm，是远红外线的波段，因此，会由于热影响而导致图案尺寸大于照射的激光光斑尺寸。另外，如果波长长，则从光斑尺寸的波长依赖性的观点考虑，难以得到更小的光斑尺寸。

[0319] [比较例2]

[0320] 为了得到更小的光斑，在以下的条件下对比较例1的试验片照射近红外线纳秒脉冲纤维激光，尝试了光学构件的制作。需要说明的是，丙烯酸类粘合剂A的层对波长1064nm的激光的透射率为89％。

[0321] 激光振荡器:Jenoptik公司制JenLas fiber ns 20

[0322] 波长:1064nm

[0323] 物镜:fθ透镜(f82mm)

[0324] 电流扫描仪:ScanLab公司制intelliScan14

[0325] 光束强度分布:通过DOE整形成矩形光束

[0326] 光斑尺寸:正方形的边长为60μm

[0327] 重复频率:12.5kHz

[0328] 扫描速度:2.5m/秒

[0329] 图案间距:200μm

[0330] 功率:4.5W

[0331] 脉冲能量:360μJ

[0332] 能量密度:10.0J/cm^2

[0333] 在该情况下,未形成图案,也未展现出光导出效果。可认为,这是由于试验片的粘合层对激光的透射率过高(吸收过少)。当然,如果调整激光的照射条件等,则能够形成第2区域,但是效率、图案的精度降低。

[0334] [表1]

[0335]

	着色材料	着色材料的赋予方法	第2层的树脂组合物	照射光的波长(nm)	透射率(%)	图案尺寸(μm)	图案形成光导出	精细度
实施例1	色素苯二胺类	在树脂层上赋予	丙烯酸类粘合剂A	1064	49	50	OK	OK
实施例2	色素苯二胺类	与树脂混合	丙烯酸类粘合剂B(无交联剂)	1064	41	70	OK	OK
实施例3	色素苯二胺类	在树脂层上赋予	丙烯酸类粘合剂A	1060	28	30	OK	OK
实施例4	色素苯二胺类	在树脂层上赋予	丙烯酸类粘合剂A	1060	37	42	OK	OK
实施例5	色素苯二胺类	在树脂层上赋予	丙烯酸类粘合剂A	1060	37	99	OK	OK
实施例6	色素苯二胺类	在树脂层上赋予	丙烯酸类粘合剂A	1060	28	79	OK	OK
比较例1	—	—	丙烯酸类粘合剂	9400	42	270	OK	NG
比较例2	—	—	丙烯酸类粘合剂	1064	89	—	NG	—

[0336] 实施例及比较例中使用的丙烯酸类粘合剂通过以下的方法来制造。

[0337] 丙烯酸类粘合剂溶液A的制备及双面粘合带A的制作

[0338] 在配备有搅拌叶片、温度计、氮气导入管、冷凝器的四颈烧瓶内,添加丙烯酸丁酯91质量份、N-丙烯酰吗啉7质量份、丙烯酸3质量份、丙烯酸2-羟基丁酯0.3质量份、作为聚合引发剂的2,2'-偶氮二异丁腈0.1质量份、乙酸乙酯200质量份,一边缓慢搅拌一边导入氮气而进行了氮气置换后,将烧瓶内的液温保持为55℃附近进行8小时聚合反应,制备了丙烯酸类聚合物溶液。上述丙烯酸类聚合物的重均分子量为220万。

[0339] 相对于所得到的丙烯酸类聚合物溶液的固体成分100质量份,配合作为交联剂的由过氧化二苯甲酰(1分钟半衰期:130℃)0.25质量份、及甲苯二异氰酸酯的三羟甲基丙烷加成物形成的多异氰酸酯类交联剂(东曹株式会社制、CORONATE L)0.15份、作为硅烷偶联剂的3-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷(信越有机硅株式会社制、KBM403)0.1质量份,制备了丙烯酸类粘合剂溶液A。

[0340] 接下来,在实施了有机硅处理的聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)膜(三菱化学株式会社制、厚度:38μm)的单面,以使干燥后的粘合剂层的厚度达到10μm的方式涂布上述丙烯酸类粘合剂溶液A并在150℃进行3分钟的干燥,形成了粘合剂层。将该粘合剂层以上述PET膜的有机硅处理面朝向粘合层侧的方式贴合,制作了双面粘合带。

[0341] 丙烯酸类粘合剂溶液B的制备及双面粘合带B的制作

[0342] 在上述丙烯酸类粘合剂溶液A的制备中,未使用过氧化二苯甲酰,并且相对于丙烯

酸类聚合物溶液的固体成分100质量份添加了日本Carlit株式会社制染料类色素CIR-RL(苯二胺类二亚铵化合物)0.2质量份,除此以外,与丙烯酸类粘合剂溶液A的制备及双面粘合带A的制作同样地进行了丙烯酸类粘合剂溶液B的制备及双面粘合带B的制作。

[0343] 使用本发明的实施方式的光学构件100a,可以得到例如如下所述的配光元件。

[0344] 图9是本发明的实施方式的配光元件200C的示意性剖面图,图10是本发明的实施方式的配光元件200D的示意性剖面图。

[0345] 图9所示的配光元件200C除了图2中示出的配光元件200A以外,还具有基材层30A、30B、30C、赋形膜70、以及粘接剂层92、94、96。赋形膜70和粘接剂层94构成具有多个内部空间74的方向转换层。

[0346] 图10所示的配光元件200D除了图2中示出的配光元件200A以外,还具有基材层30A、30B、30C、赋形膜70、低折射率层80、以及粘接剂层92、94、96。低折射率层80例如与上述的第1层同样地由多孔层形成。在配光元件200D中也同样,赋形膜70和粘接剂层94构成具有多个内部空间74的方向转换层。

[0347] 图9中示出的配光元件200C将入射至导光层50的光向图的上方出射,与此相对,图10中示出的配光元件200D使从方向转换层导出的光在低折射率层80中发生内部全反射,因此将入射至导光层50的光向图的下方出射。

[0348] 像这样地,通过采用利用粘接剂层将多个基材层上层叠的层叠体贴合构成,能够通过卷对卷法或卷对片法量产配光元件。

[0349] 基材层30A、30B、30C的厚度各自独立地例如为1μm以上且1000μm以下,优选为10μm以上且100μm以下、进一步优选为20μm以上且80μm。基材层30A、30B、30C的折射率各自独立地优选为1.40以上且1.70以下、进一步优选为1.43以上且1.65以下。

[0350] 粘接剂层92、94、96的厚度各自独立地例如为0.1μm以上且100μm以下,优选为0.3μm以上且100μm以下、进一步优选为0.5μm以上且50μm以下。粘接剂层92、94、96的折射率各自独立地优选为1.42以上且1.60以下,更优选为1.47以上且1.58以下。另外,粘接剂层92、94、96的折射率优选接近与其相接的导光层50或赋形膜70的折射率,折射率之差的绝对值优选为0.2以下。

[0351] 工业实用性

[0352] 本发明的光学构件可以连同导光层等一起被制成配光元件,能够适宜地用于前灯、背光灯、窗/门面的照明、标牌、信号亮灯、窗照明、墙面照明、桌上照明、太阳能应用、装饰灯、遮光物、光罩、屋顶照明等公共或常规的照明等。例如,本发明的光学构件可以适宜用作作为标牌的一例的反射型显示器的前灯的构成构件。通过使用本发明的光学构件,能够观察到不存在由经过了散射或衍射的光而引发的可视觉辨认到的模糊等光学缺陷的、反射型显示器上的图像或图形。

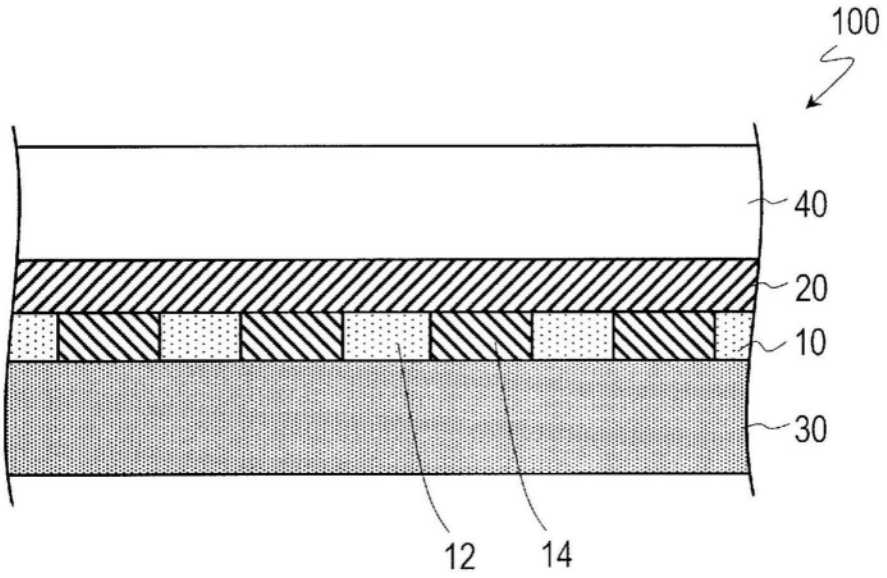


图1

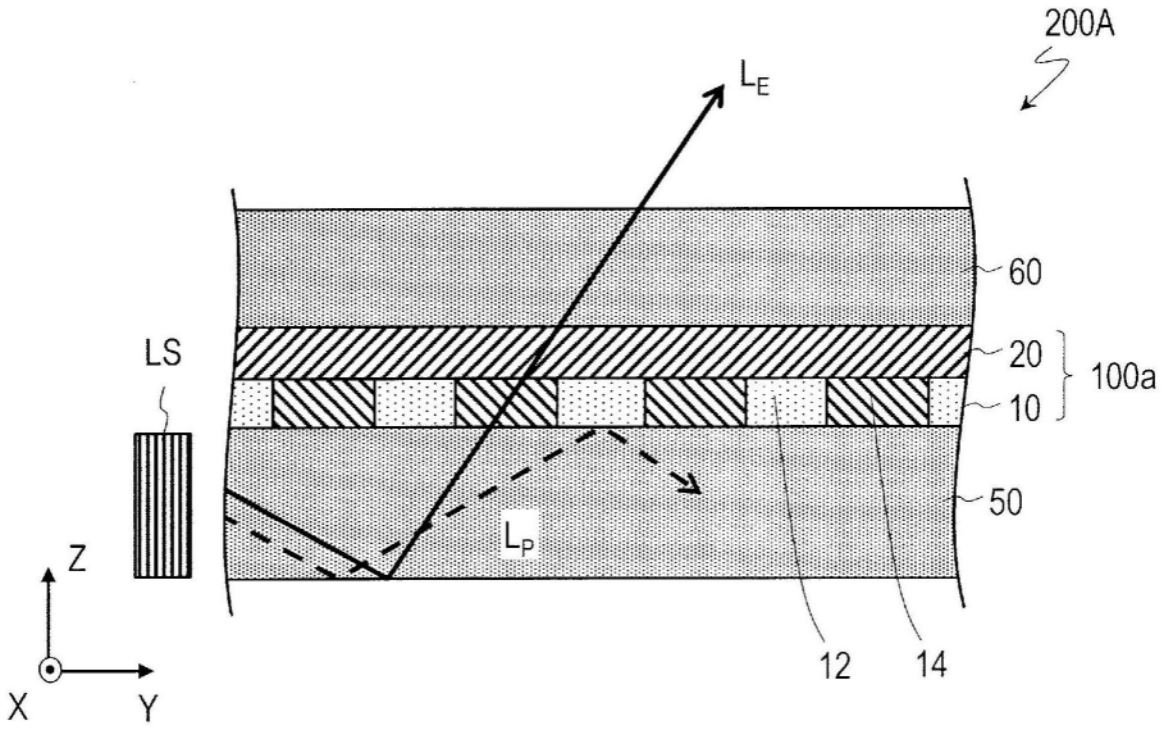


图2

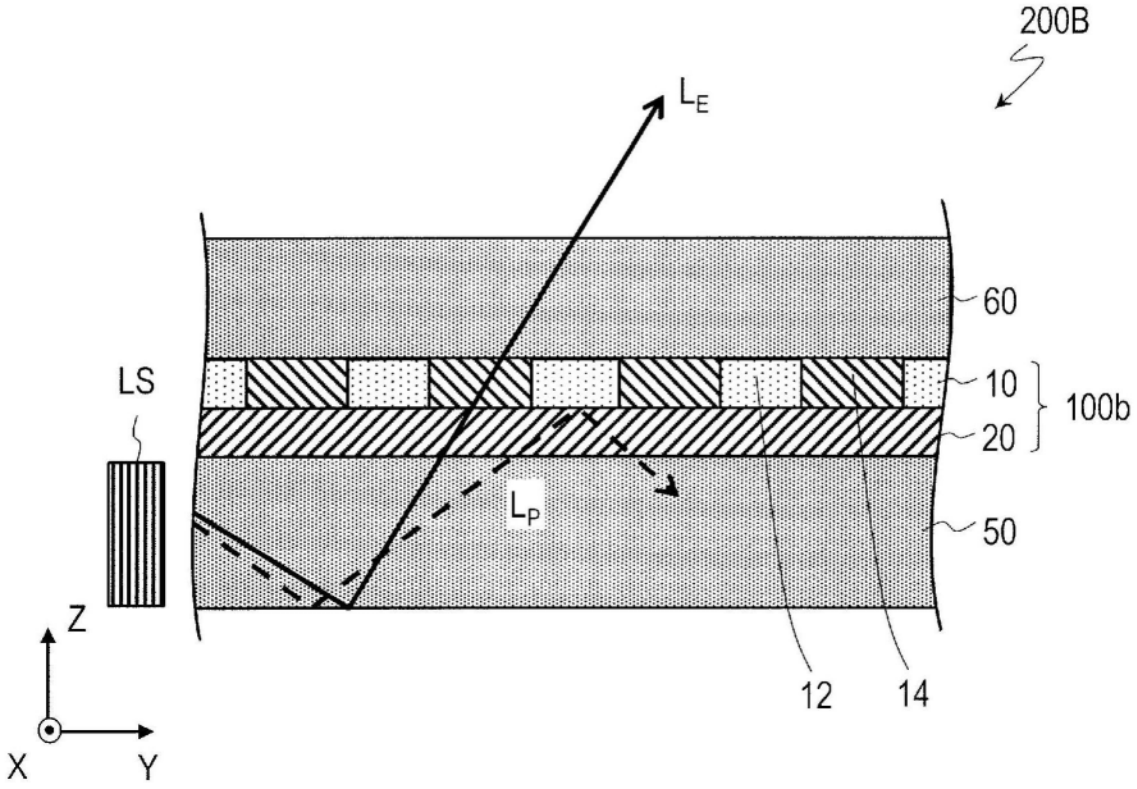


图3

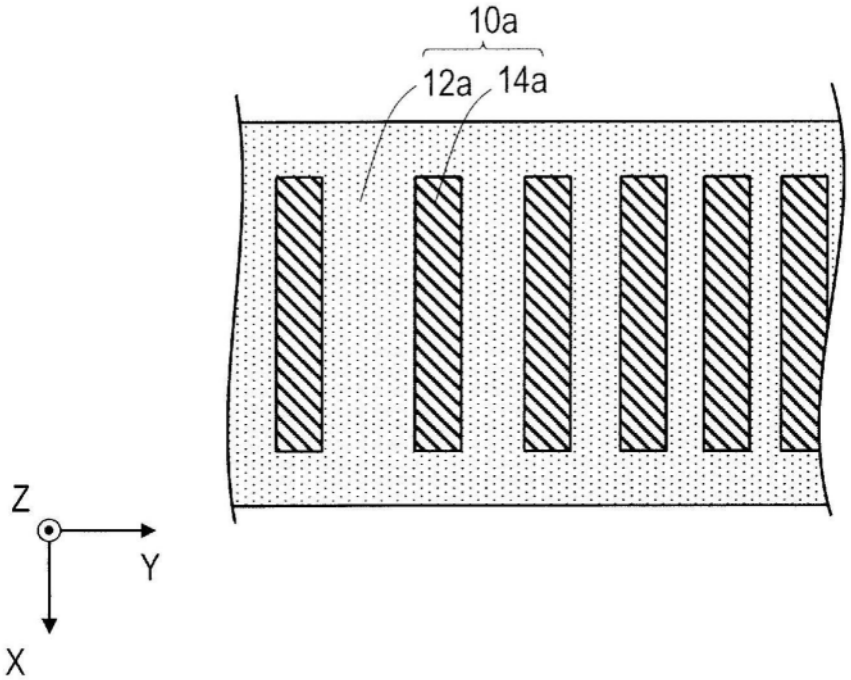


图4A

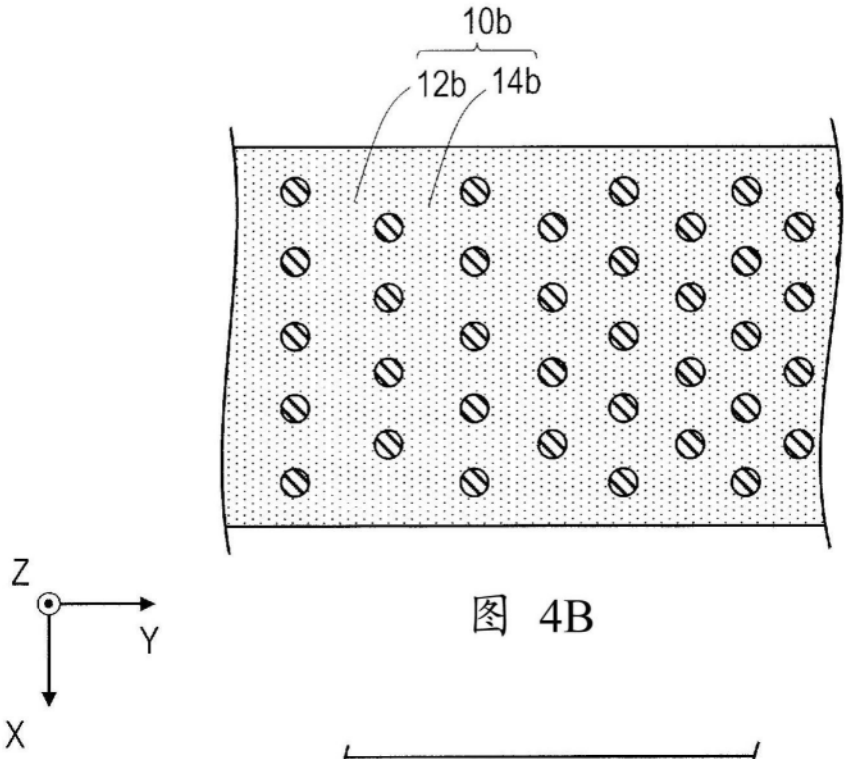


图 4B

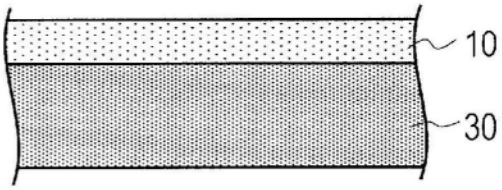


图 5A

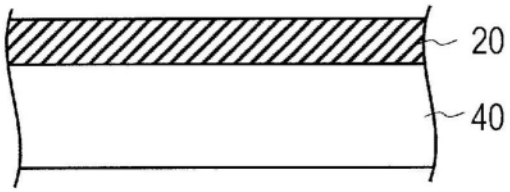


图5B

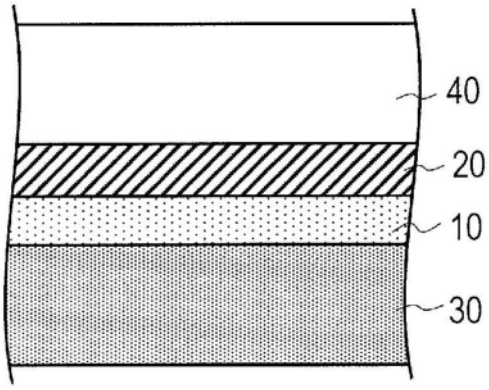


图5C

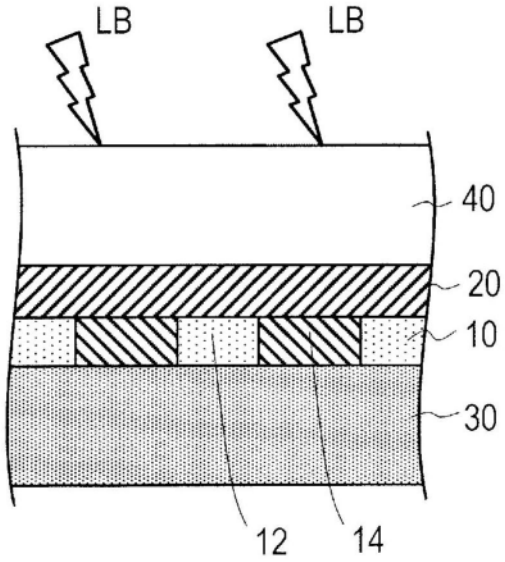


图5D

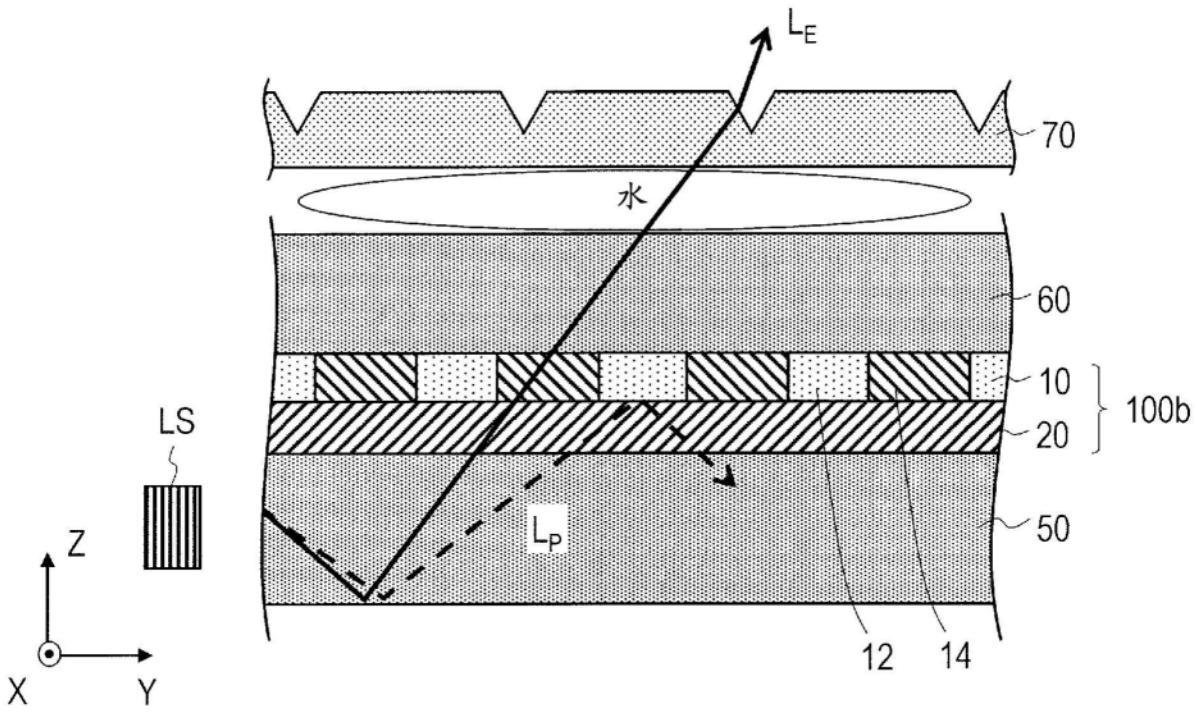


图6

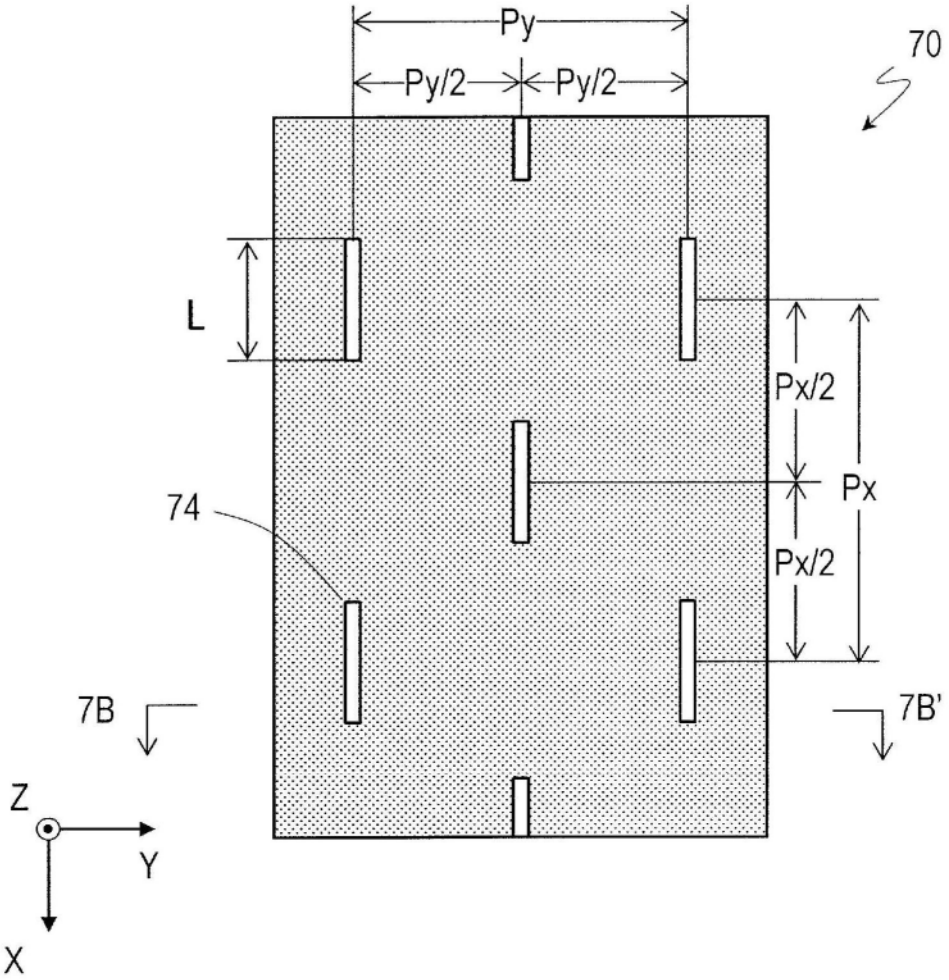


图7A

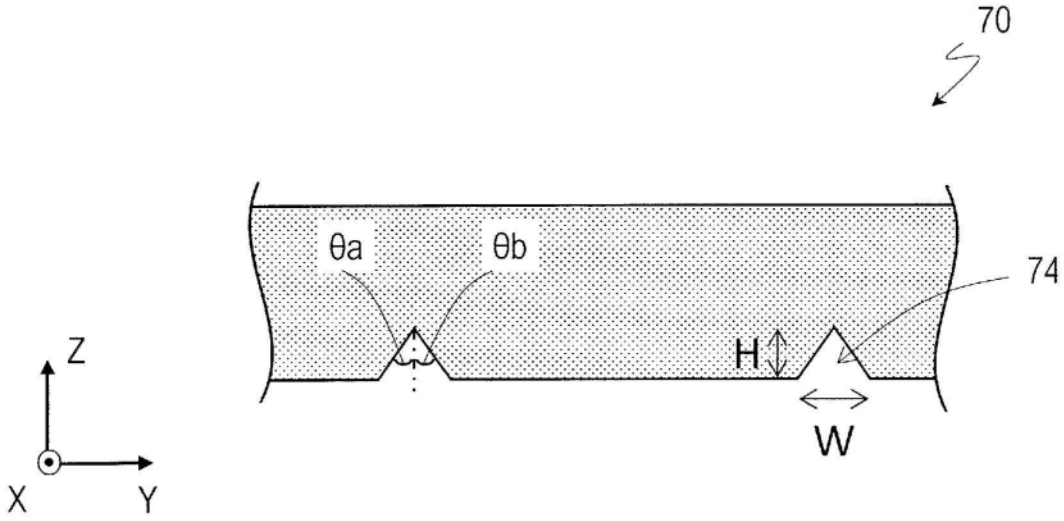


图7B

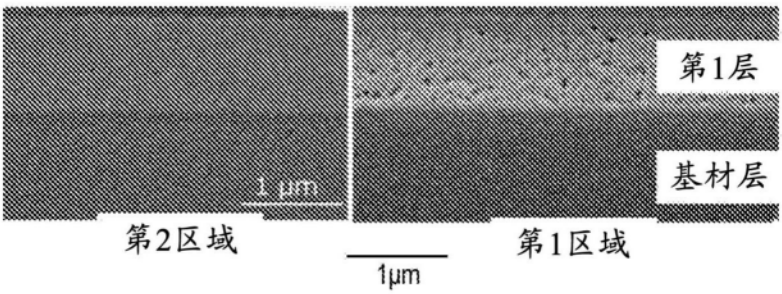

第1层
基材层
1 μm
第2区域
第1区域
1μm

图8

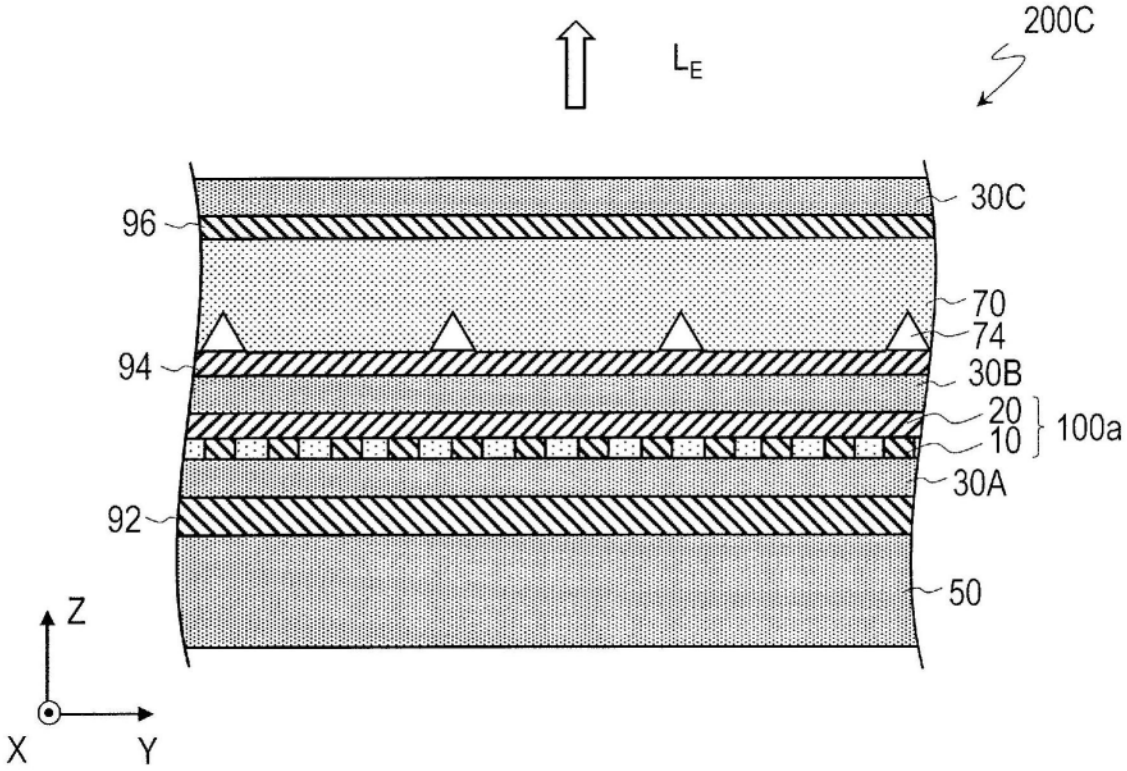

200C
L_E
96
94
92
30C
70
74
30B
20
10
100a
30A
50
Z
X
Y

图9

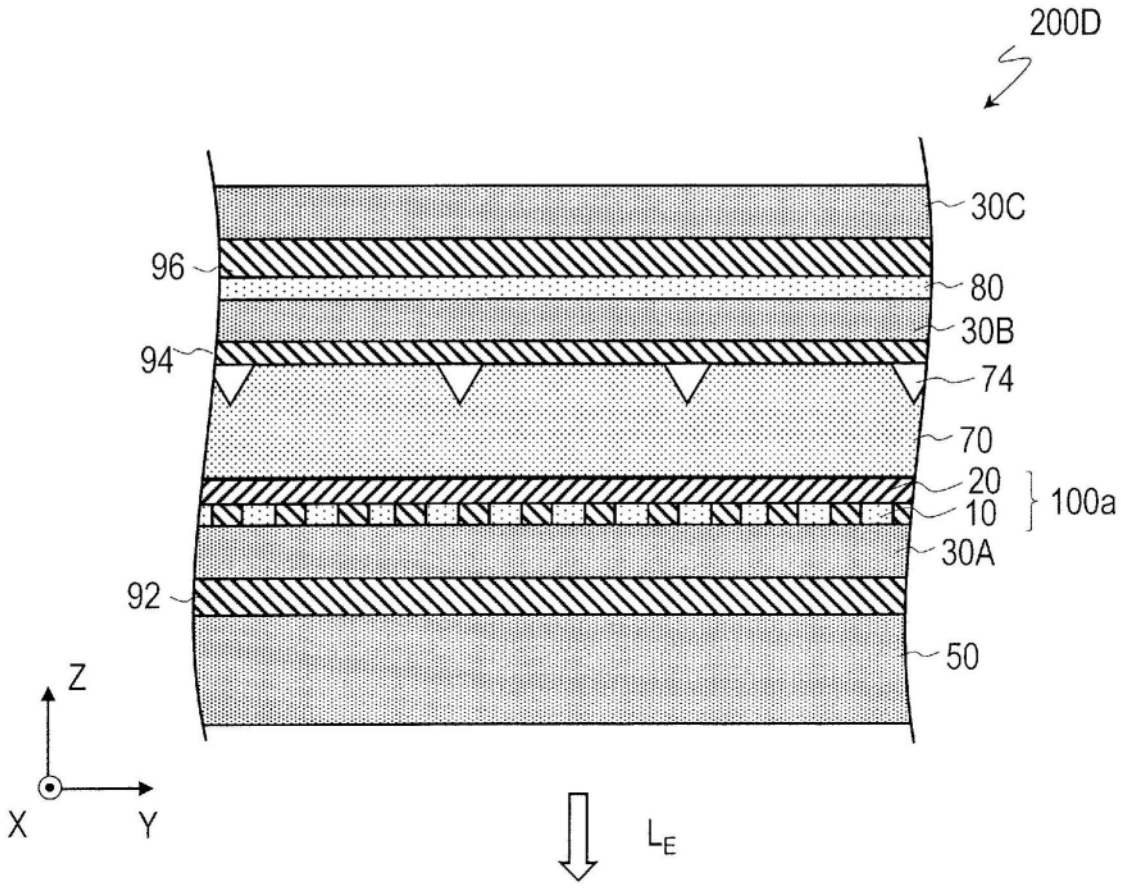


图10