(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 114930200 B
(45)授权公告日 2025.03.25

(21)申请号 202180008845.3
(22)申请日 2021.01.13
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114930200 A
(43)申请公布日 2022.08.19
(30)优先权数据
2020-005356 2020.01.16 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.07.12
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/000923 2021.01.13
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/145349 JA 2021.07.22
(73)专利权人 大日本印刷株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 柏木刚 武岛隆宏
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 马莹 邓毅
(51)Int.Cl.
G02B 5/00(2006.01)
G02B 5/30(2006.01)
G09F 9/00(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
H05B 33/02(2006.01)
H10K 59/80(2023.01)
H10K 50/80(2023.01)
H10K 50/858(2023.01)
H10K 59/10(2023.01)
(56)对比文件
JP 2015156275 A,2015.08.27
US 2014175404 A1,2014.06.26
US 2018045876 A1,2018.02.15
审查员 黄白琳

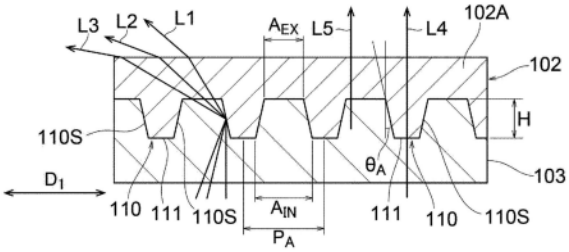
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54)发明名称

光学膜、带光学膜的偏光板以及显示装置

(57)摘要

光学膜具备:包含多个透镜部的低折射率层;和填充在多个透镜部之间的高折射率层,透镜部为柱形状,在末端具有平坦部,并且二维地排列。将在与膜面平行的第1方向上相邻的透镜部的所述平坦部之间的距离设为A_{IN},将在第1方向上相邻的透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的距离设为A_{EX},将在第1方向上相邻的透镜部的在第1方向上的间距设为P_A,将在第2方向上相邻的透镜部的平坦部之间的距离设为B_{IN},将在第2方向上相邻的透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的距离设为B_{EX},将在第2方向上相邻的透镜部的第2方向上的中点之间的距离即间距设为P_B,此时,$((P_A-((A_{IN}+A_{EX})/2))\times(P_B-((B_{IN}+B_{EX})/2)))/(P_A\times P_B)$为0.42以上且0.70以下。



CN 114930200 B

1.一种光学膜,其具备:低折射率层,其包含多个透镜部;和折射率比所述低折射率层高的高折射率层,其以填充在所述多个透镜部之间的方式设置,其中,

所述透镜部为朝向所述高折射率层侧末端变细的柱形状,且在所述高折射率层侧的末端具有与所述光学膜的膜面平行的平坦部,

所述多个透镜部在与所述膜面平行的第1方向和与所述第1方向正交的第2方向上二维地排列成矩阵状,

所述平坦部为矩形状,所述透镜部具有在所述第1方向上相对的两个侧面、和在所述第2方向上相对的两个侧面,

所述高折射率层包含井字形状的部分,

通过各所述侧面的所述高折射率层侧的端点和其相反侧的端点的直线与第3方向所成的锐角一方的角度为5度以上且10度以下,其中,所述第3方向与所述第1方向和所述第2方向双方正交,

所述透镜部的所述平坦部以朝向显示面板侧的方式配置,

将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的所述平坦部之间的在所述第1方向上的距离设为A_{IN},

将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的在所述第1方向上的距离设为A_{EX},

将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的所述第1方向上的中点之间的在所述第1方向上的距离即第1方向间距设为P_A,

将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的所述平坦部之间的在所述第2方向上的距离设为B_{IN},

将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的在所述第2方向上的距离设为B_{EX},

将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的所述第2方向上的中点之间的在所述第2方向上的距离即第2方向间距设为P_B,此时,

$((P_A-((A_{IN}+A_{EX})/2))\times(P_B-((B_{IN}+B_{EX})/2)))/(P_A\times P_B)$为0.42以上且0.55以下,并且,$((A_{IN}-A_{EX})\times 2)/P_A$为0.2以上且0.5以下,且$((B_{IN}-B_{EX})\times 2)/P_B$为0.2以上且0.5以下,

在将所述透镜部的高度设为H时,

$H/((A_{IN}+A_{EX})/2)$和$H/((B_{IN}+B_{EX})/2)$分别为1.40以上且1.91以下。

2.根据权利要求1所述的光学膜,其中,

所述透镜部为四棱锥状,所述平坦部为正方形。

3.根据权利要求1所述的光学膜,其中,

所述透镜部为四棱锥状,所述平坦部为长方形。

4.根据权利要求1至3中的任意一项所述的光学膜,其中,

所述透镜部的侧面是向所述高折射率层侧凸出的曲面。

5.一种显示装置,其中,

所述显示装置具备:

权利要求1至4中的任意一项所述的光学膜;和

有机LED面板,所述光学膜设置于该有机LED面板的显示面上。

6.一种显示装置,其中,

所述显示装置具备:

权利要求1至4中的任意一项所述的光学膜;和

液晶面板,所述光学膜设置于该液晶面板的显示面上。

7.一种带光学膜的偏光板,其中,

所述带光学膜的偏光板具备:

权利要求1至4中的任意一项所述的光学膜;和

偏光板,其与所述光学膜贴合。

光学膜、带光学膜的偏光板以及显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及对从显示装置的显示面射出的光起到光学作用的光学膜。另外,本公开涉及具备该光学膜的带光学膜的偏光板及显示装置。

背景技术

[0002] 作为显示装置的一例的液晶显示装置被用于各种领域。另外,近来,有机LED(Organic Light Emitting Diode:有机发光二极管)显示装置也正在普及。

[0003] 在液晶显示装置中,有时由于与观察角度对应的光的强度变化、朝向倾斜方向的光的泄漏等,视场角内的图像的色调大幅变化。

[0004] 另一方面,在有机LED显示装置中,在从斜方向观察到的图像中容易产生蓝移。蓝移是指这样的现象:在斜方向上被看到的图像与在正面观察时被看到的图像相比而变蓝。即,在有机LED显示装置所显示的图像中,例如也存在因这样的蓝移而导致视场角内的色调大幅变化的情况。另外,在采用微腔结构的有机LED显示装置中特别容易显著地显现蓝移。

[0005] 上述那样的视场角内的颜色变化成为可能使图像的显示品质降低的主要原因。作为对显示品质产生影响的其他因素,例如还能够列举出视场角内的对比度的偏差等。以往提出了各种用于实现图像的显示品质的改善的技术。例如JPH07-43704A、JP3272833A、JP3621959A、JP2016-126350A、JP2012-145944A、JP2011-118393A以及US9507059B公开了为了实现图像的显示品质的改善而设置于显示装置的显示面上的光学膜。

发明内容

[0006] 在以往的光学膜中,通过使来自例如液晶面板的光在具有折射率差的2个层的界面反射和/或折射来使光扩散。这样的以往的光学膜通常具有在膜的两端间延伸的长条状的透镜部,在该结构中,例如脱模等变得容易,因此光学膜的制作变得容易。然而,视场角内的显示品质的改善效果虽然在与透镜部的长度方向正交的方向上有效地显现,但不能说在透镜部的长度方向上大幅地显现。因此,在对具有图像旋转功能的例如智能手机等使用的情况下,未必可以说是良好。

[0007] 另一方面,US9507059B提出了一种光学膜,其具有二维排列的柱状的多个透镜部。在该结构中,能够期待例如在左右方向和上下方向等两个方向上的显示品质的改善。然而,在US9507059B的光学膜中,由于透镜部小且斜面为陡坡度,因此可能会产生光未遍及较广的角度范围充分扩散的状况。进而,透镜部之间的谷部分及末端带有圆角,与正面观察方向平行的光可能会意外地扩散,因此正面观察时的显示品质、例如亮度水平也有可能意外地受损。

[0008] 本公开是考虑到上述实际情况而完成的,其目的在于提供能够在维持显示装置的正面观察下的良好的显示品质的同时有效地抑制视场角内的颜色变化的光学膜、具备该光学膜的带光学膜的偏光板以及显示装置。

[0009] 本公开的光学膜具备:低折射率层,其包含多个透镜部;和折射率比所述低折射率

层高的高折射率层,其以填充在所述多个透镜部之间的方式设置,其中,

[0010] 所述透镜部为朝向所述高折射率层侧末端变细的柱形状,且在所述高折射率层侧的末端具有与所述光学膜的膜面平行的平坦部,

[0011] 所述多个透镜部在与所述膜面平行的第1方向和与所述第1方向正交的第2方向上二维地排列,

[0012] 将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的所述平坦部之间的在所述第1方向上的距离设为A_{IN},

[0013] 将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的在所述第1方向上的距离设为A_{EX},

[0014] 将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的所述第1方向上的中点之间的在所述第1方向上的距离即第1方向间距设为P_A,

[0015] 将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的所述平坦部之间的在所述第2方向上的距离设为B_{IN},

[0016] 将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的在所述第2方向上的距离设为B_{EX},

[0017] 将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的所述第2方向上的中点之间的在所述第2方向上的距离即第2方向间距设为P_B,此时,

[0018] $((P_A-((A_{IN}+A_{EX})/2))\times(P_B-((B_{IN}+B_{EX})/2)))/(P_A\times P_B)$为0.42以上且0.70以下。

[0019] 在将所述透镜部的高度设为H时,$H/((A_{IN}+A_{EX})/2)$和$H/((B_{IN}+B_{EX})/2)$可以分别为1.40以上且3.00以下。

[0020] 另外,本公开的光学膜具备:低折射率层,其包含多个透镜部;和折射率比所述低折射率层高的高折射率层,其以填充在所述多个透镜部之间的方式设置,其中,

[0021] 所述透镜部为朝向所述高折射率层侧末端变细的柱形状,且在所述高折射率层侧的末端具有与所述光学膜的膜面平行的平坦部,

[0022] 所述多个透镜部在与所述膜面平行的第1方向和与所述第1方向正交的第2方向上二维地排列,

[0023] 将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的所述平坦部之间的在所述第1方向上的距离设为A_{IN},将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的在所述第1方向上的距离设为A_{EX},将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的所述平坦部之间的在所述第2方向上的距离设为B_{IN},将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的在所述第2方向上的距离设为B_{EX},将所述透镜部的高度设为H,此时,

[0024] $H/((A_{IN}+A_{EX})/2)$和$H/((B_{IN}+B_{EX})/2)$分别为1.40以上且3.00以下。

[0025] 另外,本公开的光学膜也可以以所述透镜的所述平坦部朝向显示面板侧的方式配置。

[0026] 也可以是,所述多个透镜部排列成矩阵状,所述高折射率层包含井字形状的部分。

[0027] 也可以是,所述透镜部为四棱锥状,所述平坦部为正方形。

[0028] 也可以是,所述透镜部为四棱锥状,所述平坦部为长方形。

[0029] 所述透镜部的侧面也可以是向所述高折射率层侧凸出的曲面。

[0030] 另外,本公开的光学膜具备:低折射率层,其包含多个透镜部;和折射率比所述低折射率层高的高折射率层,其以填充在所述多个透镜部之间的方式设置,其中,

[0031] 所述透镜部为朝向所述光学膜的膜面的法线方向的一侧末端变细的柱形状,且在所述一侧的末端具有与所述膜面平行的平坦部,

[0032] 所述多个透镜部在与所述膜面平行的第1方向和与所述第1方向正交的第2方向上二维地排列,

[0033] 将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的所述平坦部之间的在所述第1方向上的距离设为A_{IN},

[0034] 将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的在所述第1方向上的距离设为A_{EX},

[0035] 将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的所述第1方向上的中点之间的在所述第1方向上的距离即第1方向间距设为P_A,

[0036] 将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的所述平坦部之间的在所述第2方向上的距离设为B_{IN},

[0037] 将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的在所述第2方向上的距离设为B_{EX},

[0038] 将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的所述第2方向上的中点之间的在所述第2方向上的距离即第2方向间距设为P_B,此时,

[0039] $((P_A-((A_{IN}+A_{EX})/2))\times(P_B-((B_{IN}+B_{EX})/2)))/(P_A\times P_B)$为0.42以上且0.70以下。

[0040] 在该光学膜中,在将所述透镜部的高度设为H时,$H/((A_{IN}+A_{EX})/2)$和$H/((B_{IN}+B_{EX})/2)$可以分别为1.40以上且3.00以下。

[0041] 另外,本公开的光学膜具备:低折射率层,其包含多个透镜部;和折射率比所述低折射率层高的高折射率层,其以填充在所述多个透镜部之间的方式设置,其中,

[0042] 所述透镜部为朝向所述光学膜的膜面的法线方向的一侧末端变细的柱形状,且在所述一侧的末端具有与所述膜面平行的平坦部,

[0043] 所述多个透镜部在与所述膜面平行的第1方向和与所述第1方向正交的第2方向上二维地排列,

[0044] 将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的所述平坦部之间的在所述第1方向上的距离设为A_{IN},将在所述第1方向上相邻的所述透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的在所述第1方向上的距离设为A_{EX},将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的所述平坦部之间的在所述第2方向上的距离设为B_{IN},将在所述第2方向上相邻的所述透镜部的与所述平坦部相反一侧的端部之间的在所述第2方向上的距离设为B_{EX},将所述透镜部的高度设为H,此时,

[0045] $H/((A_{IN}+A_{EX})/2)$和$H/((B_{IN}+B_{EX})/2)$分别为1.40以上且3.00以下。

[0046] 此外,本公开的显示装置具备:

[0047] 上述的光学膜;和

[0048] 有机LED面板,所述光学膜设置于该有机LED面板的显示面上。

[0049] 此外,本公开的显示装置具备:

[0050] 上述的光学膜;和

[0051] 液晶面板,所述光学膜设置于该液晶面板的显示面上。

[0052] 另外,本公开的带光学膜的偏光板具备:

[0053] 上述的光学膜;和

[0054] 偏光板,其与所述光学膜贴合。

[0055] 根据本公开,能够在维持显示装置的正面观察下的良好的显示品质的同时有效地抑制视场角内的颜色变化。

附图说明

[0056] 图1是概略地示出本公开的第1实施方式的具备光学膜的显示装置的结构的图。

[0057] 图2是设置于图1所示的显示装置的光学膜的局部立体图。

[0058] 图3是概略地示出图2所示的光学膜的低折射率层的透镜部的排列的图。

[0059] 图4是在沿着图3的IV-IV线的方向上将光学膜切断的情况下的剖视图。

[0060] 图5是在沿着图3的V-V线的方向上将光学膜切断的情况下的剖视图。

[0061] 图6是示出图2所示的光学膜的一个变形例的图。

[0062] 图7是示出图2所示的光学膜的一个变形例的图。

[0063] 图8是示出图2所示的光学膜的一个变形例的图。

[0064] 图9是示出图1所示的显示装置的一个变形例的图。

[0065] 图10是概略地示出本公开的第2实施方式的具备光学膜的显示装置的结构的图。

[0066] 图11是示出说明实施例和比较例的光学膜的形状与亮度及颜色变化之间的关系的曲线图的图。

具体实施方式

[0067] 以下,参照附图对本公开的各实施方式进行说明。

[0068] 需要说明的是,在本说明书中,“片材”、“膜”、“板”等用语并非仅基于称呼上的不同来相互区分。因此,例如,“片材”是也包含也可被称作膜或板的部件的概念。另外,在本说明书中,“片材面(板面、膜面)”是指在整体且大局地观察作为对象的片状部件的情况下与作为对象的片状部件的平面方向(面方向)一致的面。需要说明的是,“片材面(板面、膜面)”有时也被称作主面。并且,在本说明书中,片状的部件的法线方向是指作为对象的片状的部件的相对于片材面的法线方向。

[0069] <第1实施方式>

[0070] 图1是概略地示出具备第1实施方式的光学膜100的显示装置10的构成的图。显示装置10是通过依次层叠有机LED(Organic Light Emitting Diode:有机发光二极管)面板15、圆偏光板20、触摸面板30、罩玻璃40以及光学膜100而构成的。作为一例,本实施方式的显示装置10构成为智能手机。但是,显示装置10也可以是平板终端、电视机、计算机用显示器、汽车导航系统等。

[0071] 有机LED面板15的显示面(正面)15A与圆偏光板20的背面通过第1粘合层51贴合。圆偏光板20的正面与触摸面板30的背面通过第2粘合层52贴合。触摸面板30的正面与罩玻璃40的背面通过第3粘合层53贴合。各粘合层51～53是所谓的OCA(Optical Clear Adhesive:光学透明胶),具有高透光率。

[0072] 光学膜100配置在罩玻璃40的正面上。在本例中,光学膜100与罩玻璃40未通过粘合层贴合,但光学膜100与罩玻璃40也可以通过粘合层贴合。

[0073] 在图1和以下的说明所使用的图中,标号D_1表示与光学膜100的膜面平行的方向即第1方向。标号D_2表示与光学膜100的膜面平行的方向、且是与第1方向D_1正交的方向。另外,标号D_3表示与第1方向D_1和第2方向D_2双方正交的第3方向。

[0074] 有机LED面板15具备采用微腔结构的有机LED面板,但也可以是其他形式。一般而言,在有机LED面板中,在从斜向观察到的图像中容易产生蓝移。这样的蓝移在采用微腔结构的有机LED面板中特别容易显著地显现。因此,在显示装置10中,通过光学膜100实现了对视场角内的颜色变化的抑制。

[0075] 在本实施方式中,在有机LED面板15与光学膜100之间配置有圆偏光板20、触摸面板30以及罩玻璃40。圆偏光板20具有偏光件和相位差板,相位差板配置于有机LED面板15侧,偏光件接合于相位差板的与有机LED面板15侧相反一侧的面上。具体而言,偏光件为直线偏光件,相位差板为λ/4相位差板。触摸面板30包括透明的玻璃板。触摸面板30优选采用静电电容方式。罩玻璃40具有保护功能。但是,罩玻璃40也可以具有防反射功能等其他功能。

[0076] 光学膜100具备相互贴合的低折射率层102及高折射率层103。在低折射率层102的与高折射率层103侧相反的一侧未配置基材,但也可以包含基材。

[0077] 图2是光学膜100的局部立体图。在图2中,为了便于说明,用双点划线表示高折射率层103。图3是在其法线方向上观察低折射率层102的图,换言之是在第3方向D_3上进行观察的图。图3概略地示出了低折射率层102所具备的后述的透镜部110的排列。另外,图4是在沿着图3的IV-IV线的方向上切断光学膜100的情况下的剖视图。图5是在沿着图3的V-V线的方向上切断光学膜100的情况下的剖视图。

[0078] 低折射率层102一体地具有:膜状的层主体102A,其具有表面和背面;以及多个透镜部110,它们在第1方向D_1和第2方向D_2上二维地配置于层主体102A的背面。与此相对,高折射率层103以覆盖透镜部110且填充至多个透镜部110之间的方式层叠于低折射率层102。由此,在本实施方式中,低折射率层102与高折射率层103的界面成为凹凸形状。另外,高折射率层103形成为具有收容多个透镜部110的多个孔的膜状,更详细而言,形成为井字形状或格子状。

[0079] 具体而言,高折射率层103具有:膜状的层主体103A,其具有正面和背面;以及井字形状部103B。井字形状部103B与朝向低折射率层102侧的层主体103A的正面成为一体。在第3方向D_3上观察时,井字形状部103B呈井字形状(grid shape:网格形状,hash shape:散列形状等)。此外,低折射率层102也可以不具有层主体102A,而由多个透镜部110的集合构成。另外,高折射率层103也可以不具有层主体103A,而仅由井字形状部103B构成。

[0080] 如图3所示,透镜部110二维地排列成矩阵状,详细而言,在第1方向D_1上以等间隔排列的多个透镜部110所成的列在第2方向D_2上以等间隔排列。在本例中,多个透镜部110全部为相同的形状。另外,在第2方向D_2上相邻的透镜部110以在第1方向D_1上不偏移的方式在第2方向D_2上互对

[0081] 另外,透镜部110是在光学膜100的膜面的法线方向的一侧即图1中的下侧末端变细的柱形状。而且,透镜部110在作为所述法线方向的一侧的高折射率层103侧的末端具有

平坦部111,所述平坦部111沿着低折射率层102及高折射率层103的面方向、即光学膜100的膜面延伸。详细而言,透镜部110为四棱锥状,详细而言为正四棱锥状,平坦部111为矩形状,更详细而言为正方形。另一方面,透镜部110具有位于平坦部111与层主体102A之间且以形成矩形状的方式连结的4个侧面110S。

[0082] 如图4所示,隔着平坦部111在第1方向D_1上相对的2个侧面110S向高折射率层103侧末端变细。如图5所示,隔着平坦部111在第2方向D_2上相对的2个侧面110S也向高折射率层103侧末端变细。另外,4个侧面110S分别成为向高折射率层103侧凸出的曲面。

[0083] 侧面110S可以是在剖视图中形成为圆弧的向高折射率层103侧凸出的曲面,也可以是形成为椭圆弧的向高折射率层103侧凸出的曲面。另外,侧面110S也可以是向高折射率层103侧凸出的折面。另外,侧面110S也可以是向低折射率层102侧凹陷的曲面或折面,也可以是平坦面。

[0084] 另外,由图可知,本实施方式中的光学膜100以高折射率层103朝向有机LED面板15侧的方式配置。换言之,光学膜100以透镜部110的平坦部111朝向有机LED面板15侧的方式配置。因此,高折射率层103位于来自有机LED面板15的光的入射侧,低折射率层102位于光的出射侧。

[0085] 图4所示的标号A_{IN}、标号A_{EX}、标号P_A表示以下意思。

[0086] • A_{IN}:在第1方向D_1上相邻的透镜部110的平坦部111之间的在第1方向D_1上的距离、即第1方向高折射率侧入射宽度。

[0087] • A_{EX}:在第1方向D_1上相邻的透镜部110的与平坦部111相反一侧的端部之间的在第1方向D_1上的距离、即第1方向高折射率侧出射宽度。

[0088] • P_A:在第1方向D_1上相邻的透镜部110的第1方向D_1上的中点之间在第1方向D_1上的距离即第1方向间距。

[0089] 图5所示的标号B_{IN}、标号B_{EX}、标号P_B表示以下意思。

[0090] • B_{IN}:在第2方向D_2上相邻的透镜部110的平坦部111之间的在第2方向D_2上的距离、即第2方向高折射率侧入射宽度。

[0091] • B_{EX}:在第2方向D_2上相邻的透镜部110的与平坦部111相反一侧的端部之间的在第2方向D_2上的距离、即第2方向高折射率侧出射宽度。

[0092] • P_B:在第2方向D_2上相邻的透镜部110的第2方向D_2上的中点之间的在第2方向D_2上的距离即第2方向间距。

[0093] 另外,图4及图5中的标号H表示透镜部110的高度。

[0094] 在此,本实施方式的光学膜100满足以下的条件(1)及(2)的关系。

[0095] • 条件(1):$((P_A-((A_{IN}+A_{EX})/2))\times(P_B-((B_{IN}+B_{EX})/2)))/(P_A\times P_B)$为0.42以上且0.70以下。

[0096] • 条件(2):$H/((A_{IN}+A_{EX})/2)$和$H/((B_{IN}+B_{EX})/2)$分别为1.40以上且3.00以下。

[0097] 另外,以下,将条件(1)中的$((P_A-((A_{IN}+A_{EX})/2))\times(P_B-((B_{IN}+B_{EX})/2)))/(P_A\times P_B)$称作斜面比率。

[0098] 另外,将条件(2)中的$H/((A_{IN}+A_{EX})/2)$称作第1方向剖视下的平均纵横比,将$H/((B_{IN}+B_{EX})/2)$称作第2方向剖视下的平均纵横比。

[0099] 本申请的发明人发现:在满足上述条件(1)或(2)的情况下,能够在维持显示装置

10的正面观察下的良好的显示品质的同时有效地抑制视场角内的颜色变化。本申请的发明人还发现:在同时满足条件(1)和条件(2)的情况下,能够进一步提高该效果。

[0100] 光学膜100使来自有机LED面板15的例如图4所示那样的光L1～L3在透镜部110的侧面110S全反射,并使全反射后的光扩散到高角度侧的大角度范围中。在此,若透镜部110较小,则能够在侧面110S上进行全反射的光的量变少。另外,若透镜部110小且侧面110S为陡坡度,则可能无法使光扩散到大范围中。另外,若侧面110S为陡坡度且透镜部110的末端尖锐或带有圆角,则与正面观察方向平行的光可能会意外地扩散。本申请的发明人在考虑这些事项的同时对透镜部110的形状、大小等进行了深入研究,结果发现了上述的条件(1)和(2)。

[0101] 更具体而言,发现:对于从有机LED面板15经由光学膜100向外部射出的光,在从与第3方向D_3平行的显示装置10的正面观察方向、和在包含该正面观察方向与第1方向D_1的平面中相对于所述正面观察方向成45度的方向观察该光、并计算向所述成45度的方向射出的光的颜色相对于向正面观察方向射出的光的颜色的变化Δu'v'时,可以预见,具有该光学膜100的情况下的颜色变化Δu'v'为没有光学膜100的情况下的颜色变化的75%以下。

[0102] 同样地,发现:对于从有机LED面板15经由光学膜100向外部射出的光,在从与第3方向D_3平行的显示装置10的正面观察方向、和在包含该正面观察方向与第2方向D_2的平面中相对于所述正面观察方向成45度的方向观察该光、并计算向所述成45度的方向射出的光的颜色相对于向正面观察方向射出的光的颜色的变化Δu'v'时,可以预见,具有该光学膜100的情况下的颜色变化Δu'v'为没有光学膜100的情况下的颜色变化的75%以下。

[0103] 另外,颜色变化Δu'v'表示颜色的差,在本实施方式中,其值越小,表示相对于向正面观察方向射出的光来说颜色的差越小。颜色变化Δu'v'根据由均等颜色空间中的u'和v'规定的颜色来计算。某一视场角中的角度θ下的Δu'v'的值由以下的式(1)表示。通过将45度的值代入式(1)中的θ,能够求出观察角度为45度时的颜色变化。

[0104] [数1]

[0105] $$\Delta u'v'(\theta)=\sqrt{(u'(\theta)-u'(0))^2-(v'(\theta)-v'(0))^2} \quad \cdots (1)$$

[0106] 式(1)中的均等颜色空间的颜色坐标即u'和v'分别由下式(2-1)、(2-2)表示。

[0107] [数2]

[0108] $$u'=\frac{4x}{-2x+12y+3} \quad \cdots (2-1)$$

[0109] $$v'=\frac{9y}{-2x+12y+3} \quad \cdots (2-2)$$

[0110] 在此,在上述的各式中,x和y是由CIE1931颜色空间(CIExy Y颜色空间)规定的颜色坐标。

[0111] 另外,图4中的标号θ_A表示通过侧面110S的高折射率层103侧的端点和其相反侧的端点的直线与第3方向D_3所成的锐角一方的角度。图5中的标号θ_B表示通过侧面110S的高折射率层103侧的端点和其相反侧的端点的直线与第3方向D_3所成的锐角一方的角度。这些角度θ_A及θ_B均在满足上述条件(1)及(2)的条件下在大于0度且小于等于15度的范围内确定。角度θ_A和θ_B优选大于0度且在10度以下,更优选为5度以上且10度以下。如果为0度以下,则可能

产生难以从模具脱模的不良情况。另外,若为15度以上,则存在在侧面110S上全反射的光过度倾斜地行进的情况,有可能产生正面亮度降低的不良情况。此外,角度θ_A以及θ_B与后述的表1等所示的“斜面角度平均”对应。

[0112] 另外,在满足上述条件(1)和(2)的情况下,第1方向高折射率侧入射宽度A_{IN}和第1方向高折射率侧出射宽度A_{EX}优选形成为:$((A_{IN}-A_{EX})\times 2)/P_A$为0.2以上且0.5以下(百分率的情况下为20%以上且50%以下)的关系成立。另外,第2方向高折射率侧入射宽度B_{IN}和第2方向高折射率侧出射宽度B_{EX}优选形成为:$((B_{IN}-B_{EX})\times 2)/P_B$为0.2以上且0.5以下(在百分率的情况下为20%以上且50%以下)的关系成立。如果$((A_{IN}-A_{EX})\times 2)/P_A$或$((B_{IN}-B_{EX})\times 2)/P_B$小于0.2,则可能无法有效地获得颜色变化的抑制效果。另外,如果$((A_{IN}-A_{EX})\times 2)/P_A$或$((B_{IN}-B_{EX})\times 2)/P_B$大于0.5,则正面亮度有可能降低。

[0113] 另外,在本实施方式中,选择低折射率层102和高折射率层103,以使低折射率层102的折射率与高折射率层103的折射率之差在0.05以上且0.60以下的范围内。在光学膜100与有机LED面板15组合的情况下,低折射率层102的折射率与高折射率层103的折射率之差优选为0.05以上且0.50以下,更优选为0.10以上且0.20以下。另外,在光学膜100不是与有机LED面板15组合而是与液晶面板组合的情况下,低折射率层102的折射率与高折射率层103的折射率之差也优选为0.05以上且0.50以下,更优选为0.10以上且0.20以下。

[0114] 此外,低折射率层102的折射率例如为1.40以上且1.55以下,高折射率层103的折射率例如为1.55以上且1.90以下,比低折射率层102的折射率大。

[0115] 另外,如上所述,光学膜100被配置成:高折射率层103位于来自有机LED面板15的光的入射侧,低折射率层102位于光的出射侧。在本实施方式中,通过满足上述的条件(1)和(2),实现了如下效果:能够较多地确保从高折射率层103朝向作为低折射率层102的一部分的透镜部110的侧面110S并被侧面110S全反射的光的量。在此,在假设低折射率层102位于来自有机LED面板15的光的入射侧、且相当于透镜部110的部分形成于高折射率层103的情况下,难以较多地确保全反射的光的量。因此,在光学膜100中,将高折射率层103配置在有机LED面板15侧。

[0116] 但是,本申请的发明人确认了:在低折射率层102位于来自有机LED面板15的光的入射侧、且低折射率层102具有透镜部110的情况下,能够得到有益的光学性能。

[0117] 需要说明的是,低折射率层102例如可以通过使紫外线固化树脂、电子束固化树脂、热固化树脂固化而形成。在低折射率层102是使紫外线固化树脂固化而形成的情况下,紫外线固化树脂可以包含丙烯酸系树脂,也可以包含环氧系树脂。

[0118] 高折射率层103也同样地例如可以通过使紫外线固化树脂、电子束固化树脂、热固化树脂固化而形成。在高折射率层103是使紫外线固化树脂固化而形成的情况下,紫外线固化树脂可以包含丙烯酸系树脂,也可以包含环氧系树脂。另外,在高折射率层103形成为粘合层的情况下,高折射率层103可以由丙烯酸系树脂粘合剂形成。

[0119] 另外,低折射率层102中的层主体102A在第3方向D_3上的厚度例如为0.5μm以上且30μm以下。另外,透镜部110的高度例如为1.0μm以上30μm以下。另一方面,高折射率层103的厚度为5μm以上100μm以下。另外,高折射率层103的厚度是从井字形状部103B的低折射率层102侧的端点至层主体103A的与低折射率层102侧相反一侧的面的距离。

[0120] 接着,对本实施方式的作用进行说明。

[0121] 当从有机LED面板15射出用于形成图像的光时,该光透过圆偏光板20、触摸面板30以及罩玻璃40而入射到光学膜100。入射到光学膜100的光中的沿着正面观察方向朝向平坦部111或相邻的透镜部110之间的层主体102A的平坦部分的光如图4的标号L4及L5所示那样不改变行进方向的角度或几乎不改变行进方向的角度地从低折射率层102射出,从而有助于正面观察时的图像的形成。

[0122] 另一方面,入射到光学膜100的光中的、在沿着正面观察方向或相对于正面观察方向倾斜比较小的角度的方向上朝向透镜部110的侧面110S的光被侧面110S全反射,如图4的标号L1～L3所示,该光将行进方向改变为高角度侧而从低折射率层102射出。即,相对于正面观察方向以比较小的角度倾斜的方向的光在被侧面110S全反射后,与最初相比向高角度侧前进。由此,能够避免大量的光集中在正面观察方向上,从而形成斜向观察时的优质的图像。

[0123] 在此,在本实施方式中,光学膜100以满足上述条件(1)及(2)的方式形成,由此透镜部110在高度方向上呈长条状,能够确保侧面110S的面积较大,进而容易将光从相邻的透镜部110之间引导至透镜部110的侧面110S,由此能够使光在较光的范围内扩散。另外,通过在透镜部110的末端设置平坦部111,能够避免沿着正面观察方向前进的光被意外地扩散,因此能够抑制正面观察时的图像品质的降低。而且,透镜部110为朝向高折射率层103侧而末端变细的柱形状,由此能够在包含正面观察方向及第1方向D_1的平面中相对于正面观察方向倾斜的方向、以及包含正面观察方向及第2方向D_2的平面中相对于正面观察方向倾斜的方向这两个方向上抑制颜色变化。

[0124] 如上所述,在本实施方式中,能够在维持正面观察显示装置时的良好的显示品质的同时有效地抑制视场角内的颜色变化。

[0125] 以下,对上述实施方式的变形例进行说明。在图6至图9中示出了上述实施方式的变形例。对于各变形例的构成要素中的与在上述的实施方式中说明的构成要素相同的构成要素标注相同的标号,并且省略不同点以外的说明。

[0126] 在图6所示的变形例中,侧面110S是折面,具有分别构成为平面的3个要素面即第1要素面131、第2要素面132以及第3要素面133。在图7所示的变形例中,侧面110S包括:曲面134;和折面,其具有构成为平面的2个要素面135、136。在图8所示的变形例中,侧面110S包括曲面137和平面138。

[0127] 图9所示的变形例的显示装置10'是依次层叠有机LED面板15、光学膜100、圆偏光板20、触摸面板30和罩玻璃40而构成的。光学膜100配置在有机LED面板15的显示面(正面)15A上。光学膜100的正面与圆偏光板20的背面通过粘合层510贴合。圆偏光板20的正面与触摸面板30的背面通过粘合层520贴合。触摸面板30的正面与罩玻璃40的背面通过粘合层530贴合。各粘合层510、520、530为所谓的OCA(Optical Clear Adhesive:光学透明胶),具有高透光率。在本例中,有机LED面板15与光学膜100未通过粘合层贴合,但有机LED面板15与光学膜100也可以通过粘合层贴合。

[0128] 在变形例的显示装置10'中,圆偏光板20配置于比光学膜100靠外部光入射侧(罩玻璃40侧)的位置。由此,在外部光从罩玻璃40朝向有机LED面板15入射时,通过圆偏光板20使得外部光难以入射至光学膜100,从而能够抑制光学膜100内的多重反射。由此,能够抑制彩虹不均、干涉条纹等视觉辨认性阻碍现象的产生,能够确保图像的良好的视觉辨认性。

[0129] 另外,在上述的实施方式中,低折射率层102中的透镜部110是四棱锥状,但也可以是圆锥状,还可以是六棱锥状、八棱锥状。另外,透镜部110的排列不限于矩阵状,例如也可以是交错格子状等。

[0130] 另外,在低折射率层102的法线方向上观察透镜部110时,在上述实施方式中,平坦部111及基端部分成为正方形。即,如图3所示,在低折射率层102的法线方向上观察透镜部110时,透镜部110(平坦部111及基端部分)的纵横比(第1最大宽度W1:与规定第1最大宽度W的方向正交的方向上的第2最大宽度W2)为1:1。但是,透镜部110的形状不限于此,例如,W1:W2也可以为大约1:3~3:1。规定第1最大宽度W1的方向或规定第2最大宽度W2的方向可以与第1方向D_1平行。若第1最大宽度W1与第2最大宽度W2之差大于3倍,则因脱模变得困难而导致的生产率的降低、以及透镜部110的倒塌风险会变高。

[0131] 另外,上述的显示装置10、10'具备有机LED面板15、和透镜部110为二维排列的光学膜100的组合,但也可以将液晶面板和光学膜100组合。

[0132] 另外,在组装图9所示的显示装置10'时,也可以预先制作使光学膜100与圆偏光板20一体化而成的带光学膜的偏光板。在该情况下,将光学膜100的低折射率层102与圆偏光板20的相位差板贴合。

[0133] <第2实施方式>

[0134] 图10是概略地示出具备第2实施方式的光学膜200的显示装置10"的结构的图。对于本实施方式的构成部分中的与第1实施方式的构成部分相同的部分,标注相同的标号,并省略其说明。

[0135] 在第2实施方式的显示装置10"的光学膜200中,低折射率层102和高折射率层103的朝向与第1实施方式的光学膜100的低折射率层102和高折射率层103的朝向相反。其他结构与第1实施方式相同。

[0136] 即,在第2实施方式的显示装置10"的光学膜200中,低折射率层102位于来自有机LED面板15的光的入射侧,低折射率层102具有透镜部110。

[0137] 在这样的光学膜200中,通过满足在第1实施方式中说明的以下的条件(1)和/或条件(2),也能够在维持显示装置的正面观察下的良好的显示品质的同时有效地抑制视场角内的颜色变化。

[0138] • 条件(1):$((P_A-((A_{IN}+A_{EX})/2))\times(P_B-((B_{IN}+B_{EX})/2)))/(P_A\times P_B)$为0.42以上且0.70以下。

[0139] • 条件(2):$H/((A_{IN}+A_{EX})/2)$和$H/((B_{IN}+B_{EX})/2)$分别为1.40以上且3.00以下。

[0140] [实施例]

[0141] 以下,对实施例及其比较例进行说明。

[0142] 实施例1~4的光学膜具有与在上述第1实施方式中说明的形状相同的形状,且具有在第1方向D_1和第2方向D_2这两者上以8.6μm的等间距排列成矩阵状的四棱锥状的透镜部110。透镜部110为正四棱锥状,平坦部111为正方形。

[0143] 低折射率层102由折射率为1.48的树脂形成,高折射率层103由折射率为1.65的树脂形成。

[0144] 而且,实施例1~4的光学膜形成为:由上述的$((P_A-((A_{IN}+A_{EX})/2))\times(P_B-((B_{IN}+B_{EX})/2)))/(P_A\times P_B)$确定的斜面比率为0.42以上且0.70以下,由$H/((A_{IN}+A_{EX})/2)$确定的第1

方向剖视下的平均纵横比、以及由H/((B$_{IN}$+B$_{EX}$)/2)确定的第2方向剖视下的平均纵横比分别为1.40以上且3.00以下。

[0145] 此外,由于透镜部110为正四棱锥状,因此第1方向剖视下的平均纵横比和第2方向剖视下的平均纵横比为相同的值。以下,在仅称作“平均纵横比”的情况下,这是指第1方向剖视下的平均纵横比和第2方向剖视下的平均纵横比这两者。

[0146] 实施例5的光学膜具有与在上述第2实施方式中说明的形状相同的形状,且具有在第1方向D$_1$和第2方向D$_2$这两个方向上以8.6μm的等间距排列成矩阵状的四棱锥状的透镜部110。透镜部110为正四棱锥状,平坦部111为正方形。

[0147] 低折射率层102由折射率为1.48的树脂形成,高折射率层103由折射率为1.65的树脂形成。

[0148] 实施例5与实施例1～4的不同点在于:在实施例1～4中,高折射率层103位于光源(显示面板)侧,与此相对,在实施例5中,低折射率层102位于光源(显示面板)侧。

[0149] 另外,实施例5的光学膜的斜面比率包含在0.42以上且0.70以下的范围内,但平均纵横比偏离1.40以上且3.00以下的范围。

[0150] 比较例1～4具有正四棱锥状的透镜部,透镜部在第1方向D$_1$及第2方向D$_2$这两个方向上以8.6μm的等间距排列成矩阵状。但是,斜面比率从0.42以上且0.70以下的范围偏离,且平均纵横比从1.40以上且3.00以下的范围偏离。需要说明的是,形成材料与实施例相同。即,比较例1～4的基本形状与实施例1～4相同,但斜面比率从0.42以上且0.70以下的范围偏离,且平均纵横比从1.40以上且3.00以下的范围偏离。

[0151] 另外,比较例5、6具有正四棱锥状的透镜部,并且,在第1方向D$_1$及第2方向D$_2$这两个方向上以8.6μm的等间距排列成矩阵状。但是,斜面比率从0.42以上且0.70以下的范围偏离,且平均纵横比从1.40以上且3.00以下的范围偏离。而且,低折射率层和高折射率层的配置位置与实施例1～4相反。详细而言,低折射率层具有透镜部。即,比较例5、6为从光源侧起按照低折射率层、高折射率层的顺序配置它们而成的结构(以下所示的表1的“L低高”是指从光源侧起按照低折射率层、高折射率层的顺序排列它们)。需要说明的是,形成材料与实施例1～5相同。详细而言,比较例5、6的基本形状与实施例5相同,但斜面比率从0.42以上且0.70以下的范围偏离,且平均纵横比从1.40以上且3.00以下的范围偏离。

[0152] 从亮度和颜色变化的观点出发,对实施例和比较例进行了评价。亮度的评价如下这样进行:将安装有光学膜的有机LED显示面板所显示的图像在正面观察方向上的亮度(正面亮度)与未安装光学膜的有机LED显示面板所显示的相同图像的正面亮度进行比较,计算前者相对于后者的比例。

[0153] 颜色变化的评价如下这样进行:将从相对于正面观察方向倾斜45度的方向观察未安装光学膜的有机LED显示面板所显示的图像时的颜色变化Δu’v’、与从相对于正面观察方向倾斜45度的方向观察安装有光学膜的有机LED显示面板所显示的相同图像时的颜色变化Δu’v’进行比较。

[0154] 在评价亮度和颜色变化时,在有机LED显示面板中显示了全画面白色的图像。

[0155] 作为亮度和颜色变化的测量装置,使用了柯尼卡美能达公司制的CS-1000。

[0156] 实施例和比较例的尺寸条件、斜面比率、平均纵横比、有/无光学膜时的正面亮度的比例(%)、以及颜色变化的值示于以下的表1。另外,显示中的斜面对应于侧面。透镜部为

正四棱锥状,但侧面为曲面,曲率确定。另外,图11是示出有/无光学膜时的正面亮度的比例和颜色变化的值的曲线图,横轴表示正面亮度的比例,纵轴表示颜色变化的值。

[0157] 另外,与实施例5相关的表中的“高折射率侧出射宽度”对应于图10中的标号A_{IN}(B_{IN}),与实施例5相关的表中的“高折射率侧入射宽度”对应于图10中的标号A_{EX}(B_{EX})。即,与实施例5相关的表中的“高折射率侧出射宽度”和“高折射率侧入射宽度”是按照在上述第1实施方式中说明的定义来确定的。需要说明的是,与比较例5和6相关的表中的“高折射率侧出射宽度”和“高折射率侧入射宽度”也与实施例5同样地确定。

[0158] [表1]

[0159]

	基准:仅面板	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5	比较例6
膜结构		L高低	L高低	L高低	L高低	L低高	L高低	L高低	L高低	L高低	L低高	L低高
间距(μm)		8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6
斜面角度平均		7.9	7.9	7.9	5.8	12.1	9.7	7.9	6.5	5.8	12.1	9.7
斜面曲率半径(μm)		20.0	20.0	20.0	40.0	15.0	20.4	20.0	20.0	40.0	15.0	20.4
高折射率侧出射宽度(μm)		2.4	1.6	0.8	1.6	1.8	3.6	3.4	3.4	3.6	2.5	3.6
高折射率侧入射宽度(μm)		3.6	2.8	2.0	2.8	3.1	4.9	4.6	4.6	4.8	4.3	4.9
高度(μm)		4.2	4.2	4.2	4.5	3.0	3.7	4.2	4.4	4.5	4.1	3.7
斜面比率		0.42	0.55	0.70	0.55	0.51	0.26	0.29	0.29	0.26	0.37	0.26
平均纵横比		1.40	1.91	3.00	2.05	1.22	0.87	1.05	1.10	1.07	1.21	0.87
正面亮度	100.0%	93.1%	92.1%	90.4%	90.0%	91.0%	94.7%	94.2%	93.9%	93.7%	95.1%	93.2%
Δu'v'	0.0150	0.0112	0.0103	0.0099	0.0103	0.0111	0.0123	0.0119	0.0121	0.0120	0.0119	0.0114
颜色变化抑制率(%)		74	68	66	69	74	82	79	80	80	79	76

[0160] 在实施例1~4中,如通过颜色变化抑制率所示,能够将从相对于正面观察方向倾斜45度的方向观察时的颜色变化Δu'v'相对于没有光学膜的情况下的颜色变化抑制到75%以下。另外,此时的亮度也为没有光学膜时的亮度的90%以上,正面观察时的亮度的降低得到了抑制。根据这样的实施例的结果,也确认了本公开的效果。

[0161] 另外,在实施例5中,能够将从相对于正面观察方向倾斜45度的方向观察时的颜色变化Δu'v'相对于没有光学膜的情况下的颜色变化抑制到75%以下。需要说明的是,实施例5中的斜面比率为0.51,但可以推测:在跨越实施例1~4的斜面比率0.42~0.70中,也能够发挥适当的颜色变化抑制效果。另外,实施例5的平均纵横比为1.22,偏离了1.40以上且3.00以下的范围,但在1.40以上且3.00以下的范围的情况下,通过在确保侧面110S的面积较大的同时使透镜部110不要过尖,推测能够提高抑制颜色变化和抑制正面亮度降低的效果。

[0162] 另外,图11中的直线L是表示从光源侧起依次为低折射率层、高折射率层的比较例5、6的光学膜的倾向的直线。实施例1~4位于直线L的下侧,与从光源侧起依次为低折射率层、高折射率层的实施例5、比较例5以及比较例6的光学膜相比,能够抑制颜色变化。根据该结果,推测出:在高折射率层103位于光源(显示面板)侧的情况下,与低折射率层102位于光源(显示面板)侧的情况相比,能够得到较高的颜色变化抑制效果。

[0163] (仿真)

[0164] 在第1实施方式的光学膜100中,朝向光源侧的高折射率层103具有井字形状部

103B,低折射率层102具有透镜部110。在以下说明的仿真中,通过与仿真比较例X进行对比来验证这样的第1实施方式的形态的有效性。仿真比较例X是在朝向光源侧的高折射率层设置透镜部、且层叠于该透镜部的低折射率层成为井字形状的光学膜。

[0165] 在作为仿真对象的第1实施方式的光学膜100的透镜部110中,设定了以下的尺寸条件。另外,高折射率侧出射宽度和高折射率侧入射宽度在第1方向D_1和第2方向D_2这两个方向上为相同的值。

[0166] • 透镜部为正四棱锥状。

[0167] • 间距:8.6μm(第1方向D_1和第2方向D_2这两者)

[0168] • 斜面角度平均:12.1(°)

[0169] • 斜面曲率半径:15(μm)

[0170] • 高折射率侧出射宽度:1.8(μm)

[0171] • 高折射率侧入射宽度:3.1(μm)

[0172] • 高度:3(μm)

[0173] • 斜面比率:51(%)

[0174] • 平均纵横比1.22

[0175] 在仿真比较例X的透镜部中,设定了以下的尺寸条件。高折射率侧出射宽度及高折射率侧入射宽度在第1方向D_1及第2方向D_2这两个方向上为相同的值。

[0176] • 透镜部为正四棱锥状。

[0177] • 间距:8.6μm(第1方向D_1和第2方向D_2这两者)

[0178] • 斜面角度平均:12.1(°)

[0179] • 斜面曲率半径:15(μm)

[0180] • 高折射率侧出射宽度:5.5(μm)

[0181] • 高折射率侧入射宽度:6.8(μm)

[0182] • 高度:3(μm)

[0183] • 斜面比率:8(%)

[0184] • 平均纵横比0.48

[0185] *另外,对于仿真比较例X的“高折射率侧出射宽度侧”,按照在上述第1实施方式中说明的定义,通过在第1方向D_1(第2方向D_2)上相邻的透镜部110的平坦部111之间的在第1方向D_1(第2方向D_2)上的距离来计算。

[0186] 同样地,对于仿真比较例X的“高折射率侧入射宽度侧”,按照在上述第1实施方式中说明的定义,通过在第1方向D_1(第2方向D_2)上相邻的透镜部110的与平坦部111相反一侧的端部之间的在第1方向D_1(第2方向D_2)上的距离来计算。

[0187] 在仿真结果中,运算出了相对于正面观察倾斜的多个观察角度(45°、30°、15°)下的、相对于正面观察的颜色变化Δu’v’。以下的表2示出了仿真结果。

[0188] [表2]

[0189]

	第1实施方式	仿真比较例x
颜色变化(观察角度:45°)	0.0110	0.0139
颜色变化(观察角度:30°)	0.0066	0.0069
颜色变化(观察角度:15°)	0.0018	0.0019

[0190] 根据上述仿真结果,在第1实施方式中,在任意的观察角度下,颜色变化的程度都比仿真比较例X小,能够有效地抑制颜色变化。根据这样的仿真结果,确认了:关于朝向光源侧的高折射率层103的井字形状部103B和低折射率层102的透镜部110,与在高折射率层中排列透镜部的情况相比,对于颜色变化的抑制也是有效的。

[0191] 标号说明

[0192] 10:显示装置;

[0193] 15:有机LED面板;

[0194] 15A:显示面;

[0195] 20:圆偏光板;

[0196] 30:触摸面板;

[0197] 40:罩玻璃;

[0198] 51:第1粘合层;

[0199] 52:第2粘合层;

[0200] 53:第3粘合层;

[0201] 100:光学膜;

[0202] 102:低折射率层;

[0203] 102A:层主体;

[0204] 103:高折射率层;

[0205] 103A:层主体;

[0206] 103B:井字形状部;

[0207] 110:透镜部;

[0208] 110S:侧面;

[0209] 111:平坦部;

[0210] 131:第1要素面;

[0211] 132:第2要素面;

[0212] 133:第3要素面;

[0213] 134:曲面;

[0214] 135、136:要素面;

[0215] 137:曲面;

[0216] 138:平面。

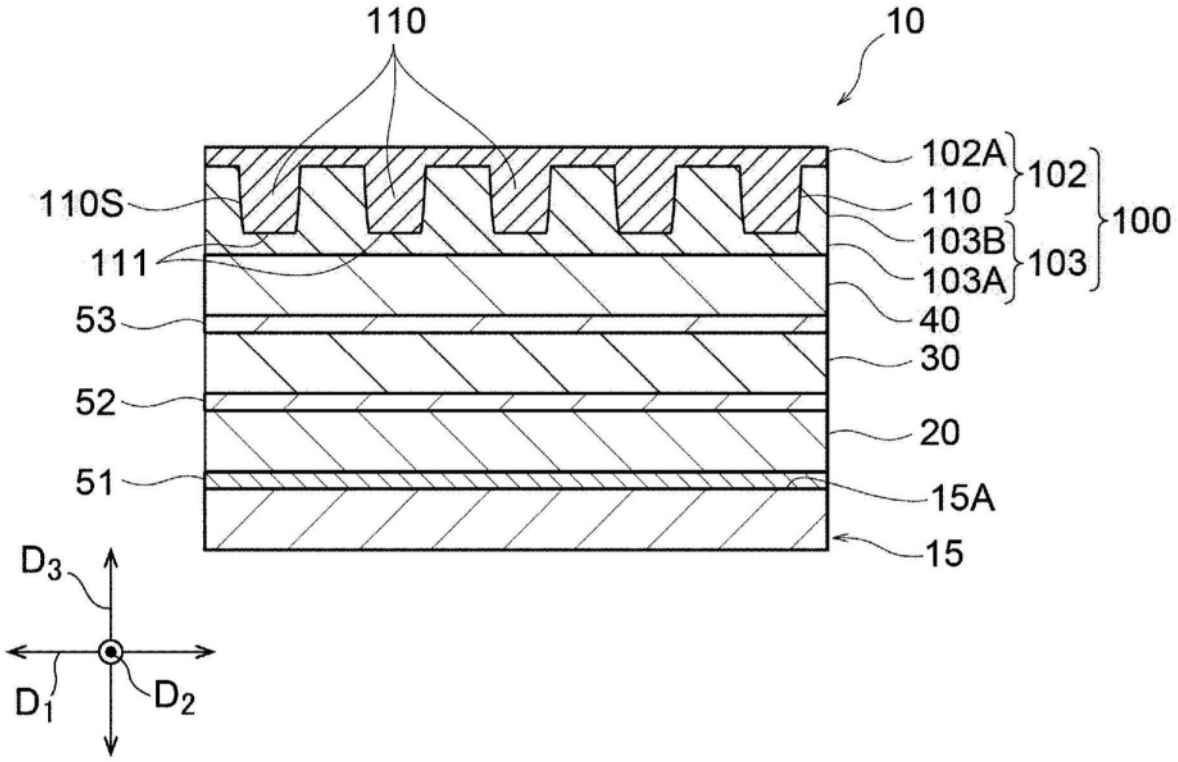

110
10
102A
102
110S
110
100
111
103B
103
103A
53
40
30
52
20
51
15A
15
D3
D1
D2

图1

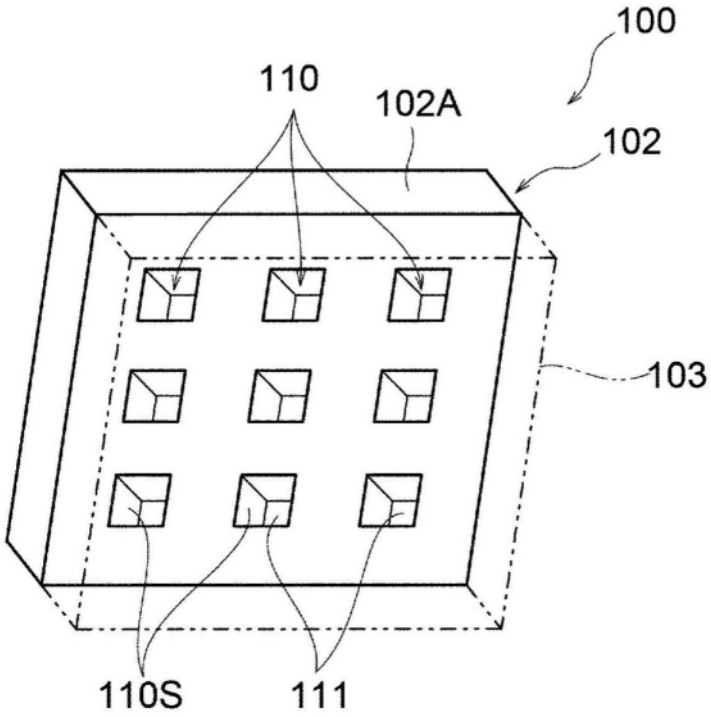

100
110
102A
102
103
110S
111

图2

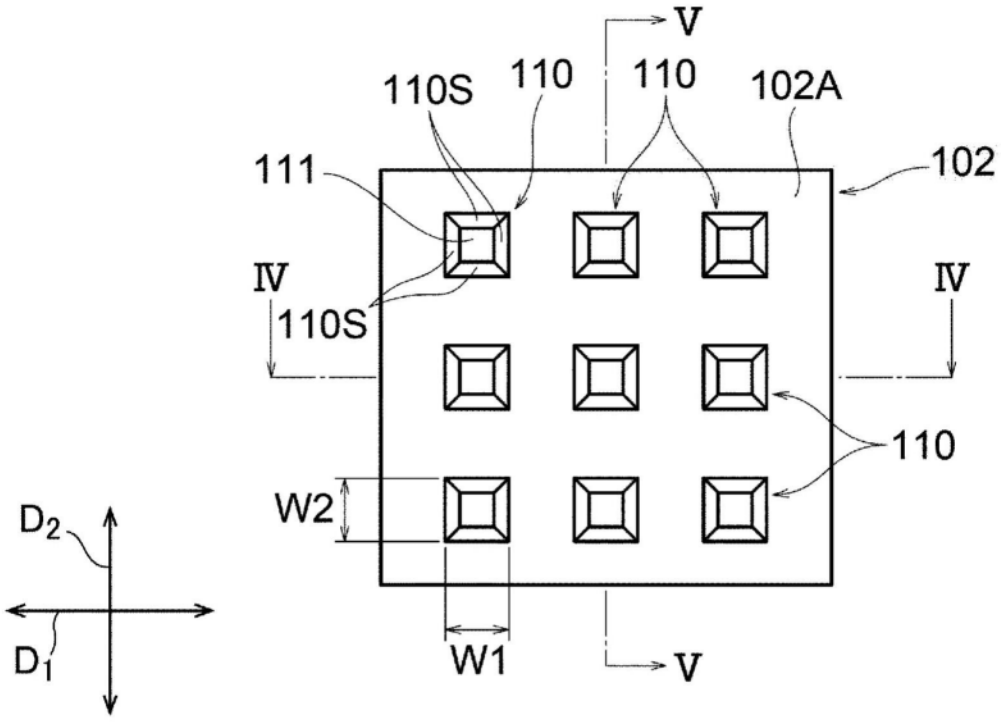

V
110S
110
110
102A
111
102
Ⅳ
Ⅳ
110S
110
W2
D2
D1
W1
V

图3

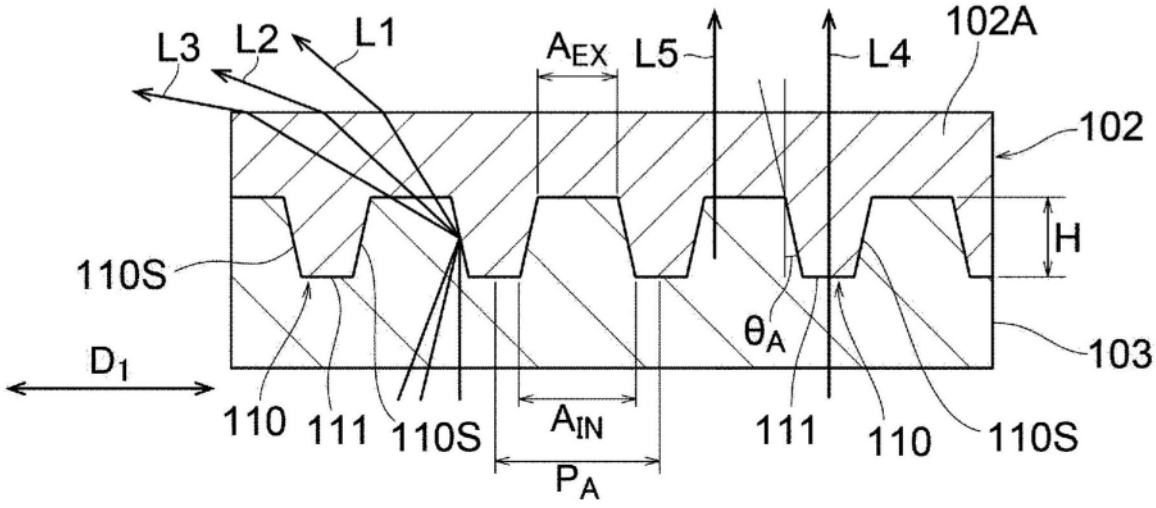

L3
L2
L1
AEX
L5
L4
102A
102
H
110S
θA
D1
103
110
111
110S
AIN
111
110
110S
PA

图4

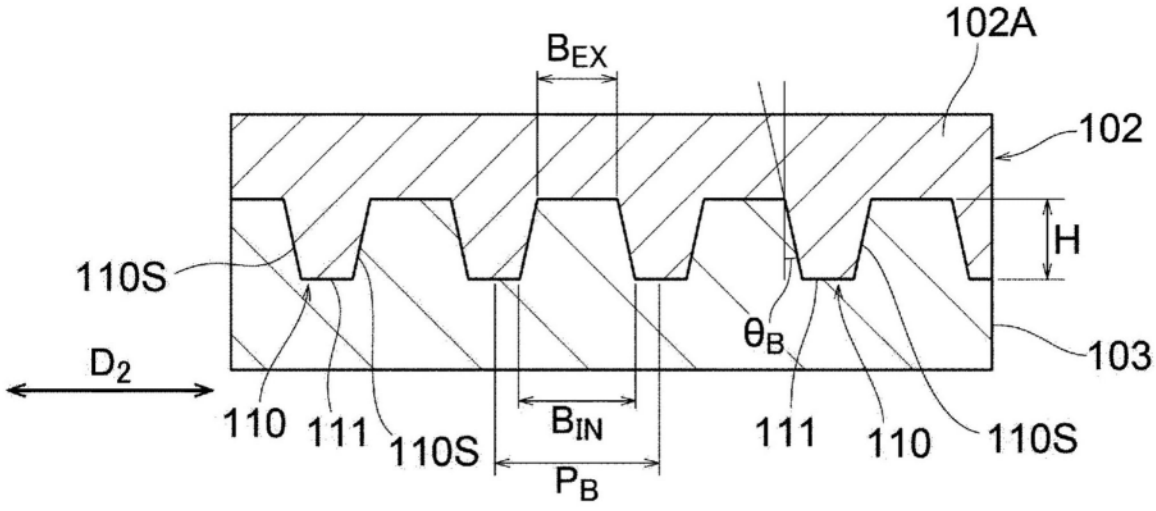

102A
B_{EX}
102
H
110S
θ_B
103
D_2
110
111
110S
B_{IN}
111
110
110S
P_B

图5

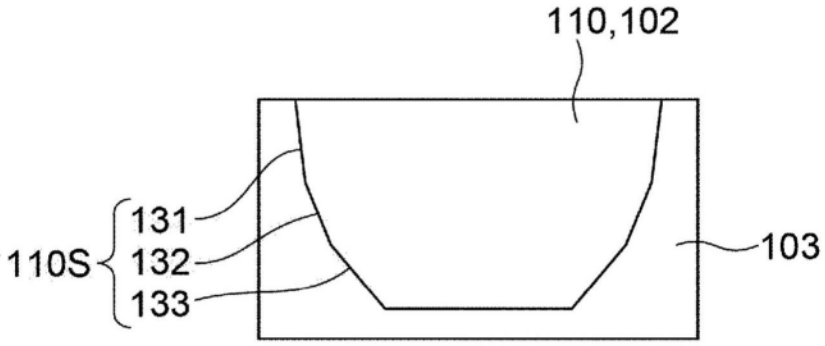

110,102
131
110S
132
133
103

图6

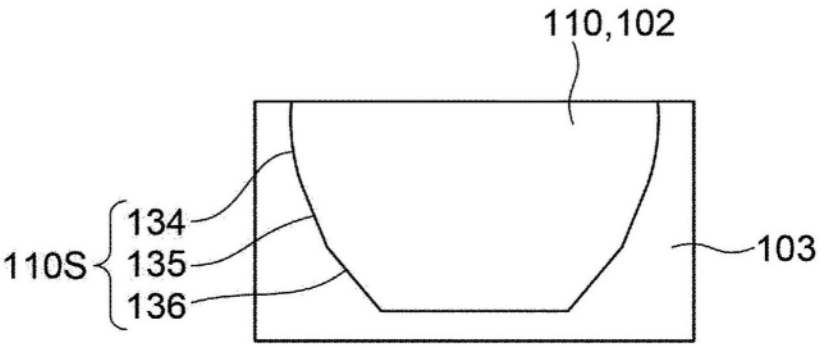

110,102
134
110S
135
136
103

图7

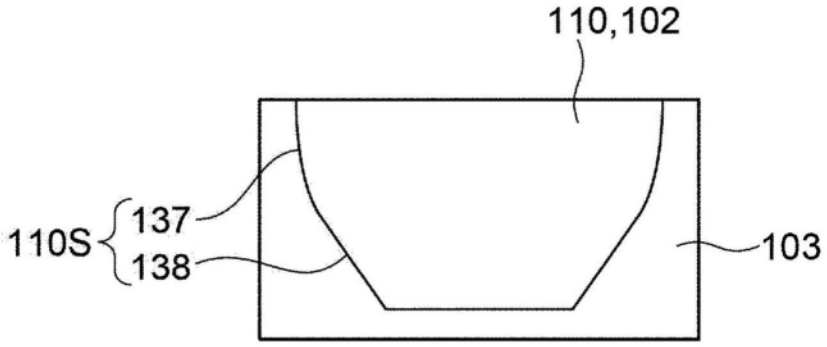

110,102
110S
137
138
103

图8

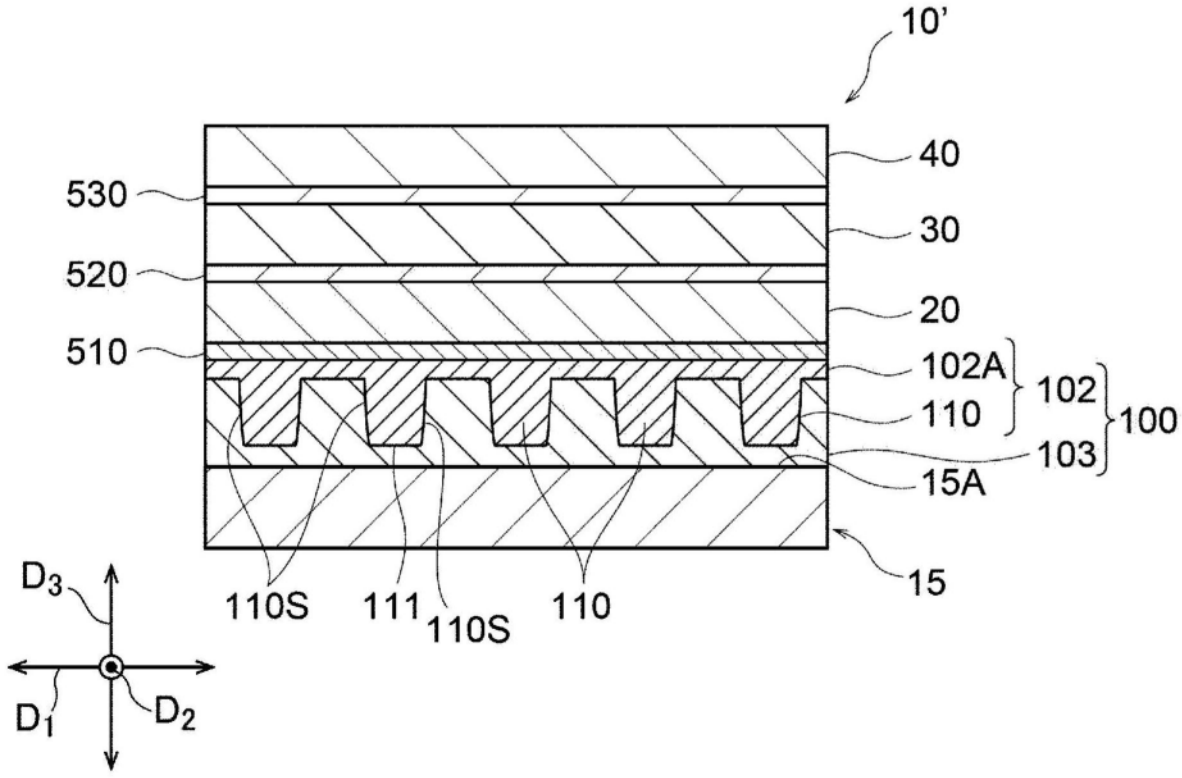

10'
40
530
30
520
20
510
102A
102
110
100
103
15A
15
110S
111
110S
110
D3
D1
D2

图9

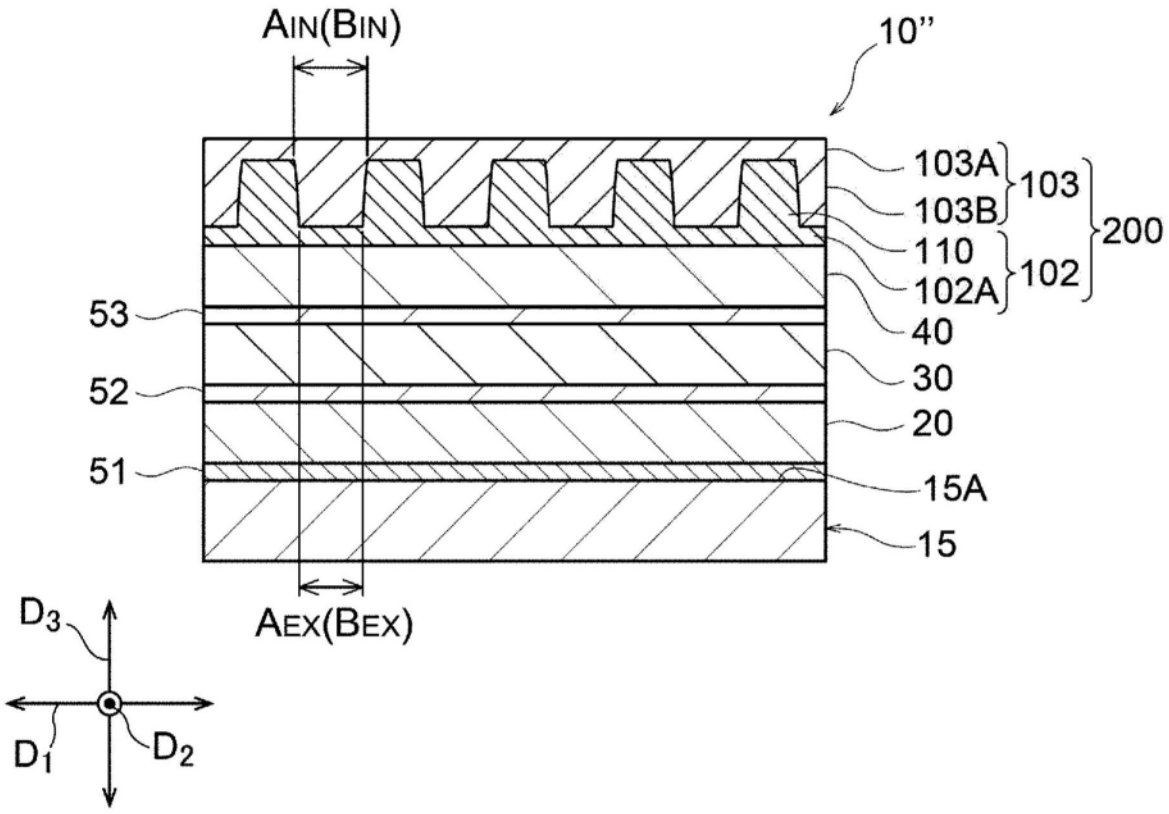

AIN(BIN)
10''
103A
103B
103
110
102A
102
200
53
40
52
30
20
51
15A
15
AEX(BEX)
D3
D1
D2

图10

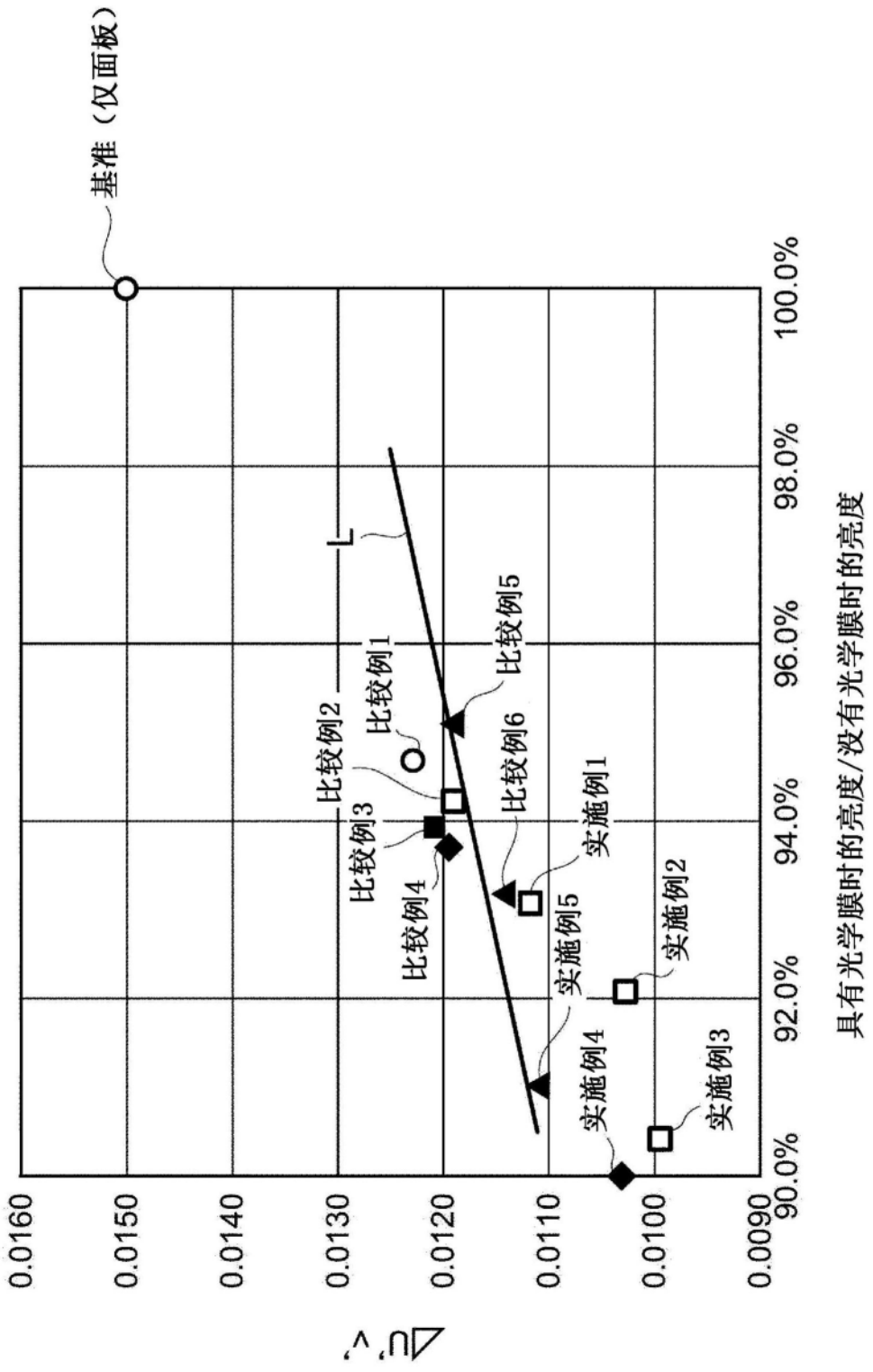

基准（仅面板）
比较例1
比较例2
比较例3
比较例4
比较例5
比较例6
实施例1
实施例2
实施例3
实施例4
实施例5
L
0.0160
0.0150
0.0140
0.0130
0.0120
0.0110
0.0100
0.0090
90.0%
92.0%
94.0%
96.0%
98.0%
100.0%
具有光学膜时的亮度/没有光学膜时的亮度

图11