(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118318189 A
(43)申请公布日 2024.07.09

(21)申请号 202380014703.7
(22)申请日 2023.04.25
(30)优先权数据
2022-073204 2022.04.27 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.24
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/016220 2023.04.25
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/210620 JA 2023.11.02
(71)申请人 大日本印刷株式会社
地址 日本东京都
(72)发明人 辻本淳 古井玄 村上茂树 岩田行光 米山拓弥 葛原满广
(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 5/02(2006.01)
B32B 3/30(2006.01)
B32B 7/023(2006.01)
B32B 27/16(2006.01)
B32B 27/18(2006.01)
G02B 1/111(2006.01)
G02B 1/115(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
G09F 9/00(2006.01)

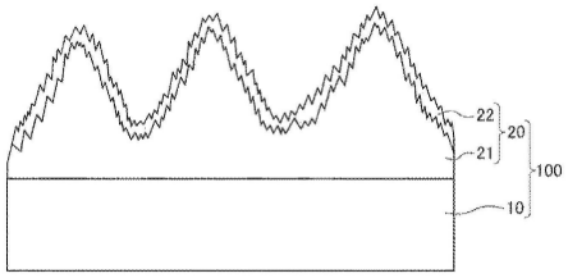
权利要求书1页 说明书30页 附图1页

(54)发明名称

光学膜、图像显示面板以及图像显示装置

(57)摘要

本发明提供在防眩性和耐擦伤性上优异、且能够抑制反射散射光的光学膜。一种光学膜,其中,所述光学膜具有凹凸表面,关于所述凹凸表面,由ISO 25178-2:2012所规定的界面的展开面积比Sdr为0.010以上且0.060以下,由ISO 25178-2:2012所规定的最小自相关长度Sal为4.0μm以上且12.0μm以下。



CN 118318189 A

1.一种光学膜,其中,

所述光学膜具有凹凸表面,

关于所述凹凸表面,由ISO 25178-2:2012所规定的界面的展开面积比Sdr为0.010以上且0.060以下,由ISO 25178-2:2012所规定的最小自相关长度Sal为4.0μm以上且12.0μm以下。

2.根据权利要求1所述的光学膜,其中,

关于所述凹凸表面,由ISO 25178-2:2012所规定的极点高度Sxp为0.50μm以上且2.00μm以下。

3.根据权利要求1或2所述的光学膜,其中,

关于所述凹凸表面,由ISO 25178-2:2012所规定的算术平均高度Sa为0.20μm以上且1.00μm以下。

4.根据权利要求1所述的光学膜,其中,

所述光学膜在基材上具有功能层,所述功能层的表面为所述凹凸表面。

5.根据权利要求4所述的光学膜,其中,

所述光学膜包含防眩层作为所述功能层,所述防眩层的表面为所述凹凸表面。

6.根据权利要求4所述的光学膜,其中,

所述光学膜包含防眩层和防反射层作为所述功能层,所述防反射层的表面为所述凹凸表面。

7.根据权利要求5或6所述的光学膜,其中,

所述防眩层包含粘合剂树脂和颗粒。

8.根据权利要求7所述的光学膜,其中,

所述光学膜包含无定形无机颗粒作为所述颗粒。

9.根据权利要求8所述的光学膜,其中,

所述光学膜还包含有机颗粒作为所述颗粒。

10.根据权利要求7所述的光学膜,其中,

所述粘合剂树脂包含电离辐射线固化性树脂组成物的固化物。

11.根据权利要求1或2所述的光学膜,其中,

JIS K7136:2000的雾度为20%以上且75%以下。

12.一种图像显示面板,其中,

所述图像显示面板是在显示元件上以权利要求1或2所述的光学膜的所述凹凸表面侧的面朝向与所述显示元件相反一侧的方式进行配置而成的,并且是将所述光学膜配置于最表面而成的。

13.一种图像显示装置,其中,

所述图像显示装置包含权利要求12所述的图像显示面板。

光学膜、图像显示面板以及图像显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及光学膜、图像显示面板以及图像显示装置。

背景技术

[0002] 在电视机、笔记本PC、台式PC的监视器等图像显示装置的表面,为了抑制照明及人物等背景的映入,有时会设置具有凹凸表面的光学膜。

[0003] 作为具有凹凸表面的光学膜,例如提出了专利文献1～专利文献2等的方案。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开号WO 2019/026466

[0007] 专利文献2:国际公开号WO 2019/026471

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 以往的光学膜通过增大光学膜的表面凹凸,由此能够赋予规定的防眩性。但是,对于增大了表面凹凸的光学膜来说,虽然正面方向的防眩性良好,但有时倾斜方向的防眩性不足。而且,对于增大了表面凹凸的光学膜来说,存在耐擦伤性降低的情况。

[0010] 另外,专利文献1～2的光学膜并未对倾斜方向的防眩性和耐擦伤性进行任何研究。

[0011] 本公开的课题在于提供正面方向及倾斜方向的防眩性、以及耐擦伤性良好的光学膜。

[0012] 用于解决课题的手段

[0013] 本公开提供以下的[1]～[2]的光学膜、图像显示面板以及显示装置。

[0014] [1]一种光学膜,其中,所述光学膜具有凹凸表面,关于所述凹凸表面,由ISO 25178-2:2012所规定的界面的展开面积比Sdr为0.010以上且0.060以下,由ISO25178-2:2012所规定的最小自相关长度Sal为4.0μm以上且12.0μm以下。

[0015] [2]一种图像显示面板,其中,所述图像显示面板是在显示元件上以所述[1]所记载的光学膜的所述凹凸表面侧的面朝向与所述显示元件相反一侧的方式进行配置而成的,并且是将所述光学膜配置于最表面而成的。

[0016] [3]一种图像显示装置,其中,所述图像显示装置包含[2]所记载的图像显示面板。

[0017] 发明的效果

[0018] 本公开的光学膜、图像显示面板以及图像显示装置能够使正面方向及倾斜方向的防眩性、以及耐擦伤性良好。

附图说明

[0019] 图1是示出本公开的光学膜的一个实施方式的概略剖视图。

[0020] 图2是示出本公开的图像显示面板的一个实施方式的剖视图。

具体实施方式

[0021] 以下,对本公开的实施方式进行说明。

[0022] [光学膜]

[0023] 本公开的光学膜具有凹凸表面,

[0024] 关于所述凹凸表面,由ISO 25178-2:2012所规定的界面的展开面积比Sdr为0.010以上且0.060以下,由ISO 25178-2:2012所规定的最小自相关长度Sal为4.0μm以上且12.0μm以下。

[0025] 图1是本公开的光学膜100的截面形状的概略剖视图。

[0026] 图1的光学膜100具有凹凸表面。图1的光学膜100在基材10上具有功能层20,功能层20的表面成为光学膜的凹凸表面。另外,图1的功能层20具有防眩层21和防反射层22。

[0027] 图1是示意性的剖视图。即,构成光学膜100的各层的比例尺及凹凸表面的比例尺是为了容易进行图示而示意化的比例尺,与实际的比例尺不同。图2也相同。

[0028] 关于本公开的光学膜,只要凹凸表面的Sdr及Sal为规定的范围,则不限定于图1的层叠结构。例如,光学膜可以为防眩层的单层结构,也可以为基材和防眩层的2层结构,还可以具有防眩层和防反射层以外的功能层。

[0029] 光学膜的优选的实施方式为:在基材上具有功能层,且所述功能层的表面为所述凹凸表面。光学膜的更优选的实施方式为:包含防眩层作为所述功能层,所述防眩层的表面为所述凹凸表面。光学膜的进一步优选的实施方式为:包含防眩层和防反射层作为所述功能层,所述防反射层的表面为所述凹凸表面。

[0030] <凹凸表面>

[0031] 光学膜需要具有凹凸表面。

[0032] 另外,光学膜的凹凸表面需要为:由ISO 25178-2:2012所规定的界面的展开面积比Sdr为0.010以上且0.060以下,由ISO 25178-2:2012所规定的最小自相关长度Sal为4.0μm以上且12.0μm以下。

[0033] 在将凹凸表面的表面积设为A1、将凹凸表面的投影到XY平面上时的面积设为A0时,Sdr由下述的式子表示。Sdr越大,则凹凸表面越具有凹凸被致密地配置的形状、或者越具有凹凸的倾斜角大的形状等,从而具有复杂的形状。即使是后述的“算术平均高度Sa”为同等的凹凸表面,也存在这样的倾向:在凹凸表面上微细的凹凸越多,则凹凸表面的Sdr越大。

[0034] $Sdr = (A1/A0) - 1$

[0035] Sal是着眼于横向的参数。Sal越小,则凹凸表面越具有凹凸密集的形状,Sal越大,则凹凸表面越具有凹凸的间隔宽的形状。对于由JIS B0601所规定的“粗糙度曲线要素的平均长度RSm”的值,微细的凹凸几乎不产生影响,只有大的凹凸会产生影响。另一方面,对于Sal的值,不仅大的凹凸会产生影响,而且微细的凹凸也会产生影响,在这一点上与RSm不同。另外,即使凹凸的间隔较宽,但若凸部较小、或者凹凸形状比较复杂,则Sal也有变小的倾向。另外,若凸部为单调的形状,则存在Sal变大的倾向。

[0036] 在Sdr小于0.010的情况下,凹凸表面的形状可以说是凹凸未被致密地配置的形

状、或者凹凸的倾斜角小的形状。因此,在Sdr小于0.010的情况下,无法使正面方向和倾斜方向的防眩性良好。

[0037] 在即使Sdr为0.010以上、但Sal超过12.0μm的情况下,也无法使倾斜方向的防眩性良好。在倾斜方向上,由于反射率变大,因此存在防眩性降低的倾向。另外,若Sal过大,则凹凸变得稀疏,因此外部散射性变得不充分。因此,若Sal过大,则无法使倾斜方向上的防眩性良好。

[0038] 在即使Sdr为0.010以上、但Sal小于4.0μm的情况下,也无法使倾斜方向的防眩性良好。在从倾斜方向视觉辨认光学膜的情况下,人能够看到凸部的顶部在光学膜的面积中所占的面积比例增加。另外,由于凸部的顶部附近的倾斜比较平缓,因此,若凸部的顶部在光学膜的面积中所占的面积比例增加,则防眩性降低。因此,在即使Sdr为0.010以上、但Sal小于4.0μm的情况下,也无法使倾斜方向的防眩性良好。

[0039] 在Sdr超过0.060的情况下,凹凸表面的形状可以说是凹凸被过度致密地配置的形状、或者凹凸的倾斜角过大的形状。凹凸表面中的被摩擦物损伤的部位主要是凸部附近。在凹凸被过度致密地配置的情况下,由于凸部的数量增加,因此容易对凹凸表面造成损伤。另外,在凹凸的倾斜角过大的情况下,凸部的强度容易降低。因此,在Sdr超过0.060的情况下,无法使凹凸表面的耐擦伤性良好。

[0040] 另外,在即使Sdr为0.060以下、但Sal小于4.0μm的情况下,也无法使耐擦伤性良好。凹凸表面中的被摩擦物损伤的部位主要是凸部附近。在Sal小于4.0μm的情况下,由于凹凸表面的凸部的数量增加,因此容易对凹凸表面造成损伤。因此,在即使Sdr为0.060以下、但Sal小于4.0μm的情况下,也无法使耐擦伤性良好。

[0041] Sdr的下限优选为0.015以上,更优选为0.020以上,进一步优选为0.025以上。Sdr的上限优选为0.050以下,更优选为0.040以下,进一步优选为0.035以下。

[0042] 作为Sdr的范围的实施方式,能够列举出0.010以上且0.060以下、0.010以上且0.050以下、0.010以上且0.040以下、0.010以上且0.035以下、0.015以上且0.060以下、0.015以上且0.050以下、0.015以上且0.040以下、0.015以上且0.035以下、0.020以上且0.060以下、0.020以上且0.050以下、0.020以上且0.040以下、0.020以上且0.035以下、0.025以上且0.060以下、0.025以上且0.050以下、0.025以上且0.040以下、0.025以上且0.035以下。

[0043] Sal的下限优选为5.0μm以上,更优选为6.0μm以上,进一步优选为6.5μm以上。Sal的上限优选为10.0μm以下,更优选为9.0μm以下,进一步优选为8.5μm以下。

[0044] 作为Sal的范围的实施方式,能够列举出4.0μm以上且12.0μm以下、4.0μm以上且10.0μm以下、4.0μm以上且9.0μm以下、4.0μm以上且8.5μm以下、5.0μm以上且12.0μm以下、5.0μm以上且10.0μm以下、5.0μm以上且9.0μm以下、5.0μm以上且8.5μm以下、6.0μm以上且12.0μm以下、6.0μm以上且10.0μm以下、6.0μm以上且9.0μm以下、6.0μm以上且8.5μm以下、6.5μm以上且12.0μm以下、6.5μm以上且10.0μm以下、6.5μm以上且9.0μm以下、6.5μm以上且8.5μm以下。

[0045] 对于Sdr和Sal、以及后述的Sxp和Sa,使用共聚焦激光显微镜进行测量。作为共聚焦激光显微镜,能够列举出KEYENCE公司的“VK-X”系列等。另外,通过使用前述的“VK-X”系列的“多文件解析应用”,能够简单地算出Sdr、Sal、Sxp以及Sa。

[0046] 关于使用前述的“VK-X”系列测量Sdr、Sal、Sxp以及Sa时的测量条件,优选按照在实施例中记载的条件。例如,F-操作优选设为平面倾斜校正(区域指定)。另外,关于测量区域,优选其一边为50μm以上且200μm以下,关于测量点,优选在每一边上为500点以上且2000点以下。

[0047] 关于本公开的光学膜,优选的是,所述凹凸表面的由ISO 25178-2:2012所规定的极点高度Sxp为0.50μm以上且2.00μm以下。Sxp是表示在凹凸表面中除去特别高的凸部后的、凹凸表面的平均面与凸部的差分的参数。

[0048] 通过将Sxp设为0.50μm以上,能够容易使正面方向的防眩性和倾斜方向的防眩性更良好。通过将Sxp设为2.00μm以下,能够容易使耐擦伤性更良好。

[0049] Sxp的下限更优选为0.80μm以上,更优选为1.00μm以上,更优选为1.20μm以上。Sxp的上限更优选为1.80μm以下,更优选为1.50μm以下,更优选为1.40μm以下。

[0050] 关于Sxp的范围的实施方式,能够列举出0.50μm以上且2.00μm以下、0.50μm以上且1.80μm以下、0.50μm以上且1.50μm以下、0.50μm以上且1.40μm以下、0.80μm以上且2.00μm以下、0.80μm以上且1.80μm以下、0.80μm以上且1.50μm以下、0.80μm以上且1.40μm以下、1.00μm以上且2.00μm以下、1.00μm以上且1.80μm以下、1.00μm以上且1.50μm以下、1.00μm以上且1.40μm以下、1.20μm以上且2.00μm以下、1.20μm以上且1.80μm以下、1.20μm以上且1.50μm以下、1.20μm以上且1.40μm以下。

[0051] 在本说明书中,Sxp是指负荷面积率为2.5%的高度与负荷面积率为50%的高度之差。

[0052] 关于本公开的光学膜,优选的是,所述凹凸表面的由ISO 25178-2:2012所规定的算术平均高度Sa为0.20μm以上且1.00μm以下。

[0053] 通过将Sa设为0.20μm以上,能够容易使正面方向的防眩性更良好。通过将Sa设为1.00μm以下,能够容易使耐擦伤性更良好。

[0054] Sa的下限更优选为0.25μm以上,更优选为0.30μm以上,更优选为0.32μm以上。Sa的上限更优选为0.80μm以下,更优选为0.60μm以下,更优选为0.40μm以下。

[0055] 关于Sa的范围的实施方式,能够列举出0.20μm以上且1.00μm以下、0.20μm以上且0.80μm以下、0.20μm以上且0.60μm以下、0.20μm以上且0.40μm以下、0.25μm以上且1.00μm以下、0.25μm以上且0.80μm以下、0.25μm以上且0.60μm以下、0.25μm以上且0.40μm以下、0.30μm以上且1.00μm以下、0.30μm以上且0.80μm以下、0.30μm以上且0.60μm以下、0.30μm以上且0.40μm以下、0.32μm以上且1.00μm以下、0.32μm以上且0.80μm以下、0.32μm以上且0.60μm以下、0.32μm以上且0.40μm以下。

[0056] 在本说明书中,关于表面形状(Sdr、Sal、Sxp和Sa)、光学物性(雾度、总透光率等),只要没有特别说明,则是指16处的测量值的平均值。

[0057] 在本说明书中,关于16处测量部位,将距测量样品的外缘1cm的区域作为余白而除去,并且对于剩余的区域,将引出将纵向和横向5等分的线时的16处交点作为测量的中心。例如,在测量样品为长方形的情况下,将距长方形的外缘0.5cm的区域作为余白而除去,以将剩余的区域在纵向和横向上5等分的虚线的16处交点作为中心进行测量,用其平均值算出参数。在测量样品为圆形、椭圆形、三角形、五边形等除长方形以外的形状的情况下,只要描绘出与这些形状内接的长方形、并关于所述长方形通过上述方法进行16处测量即可。

[0058] 在本说明书中,关于表面形状(Sdr、Sal、Sxp和Sa)、光学物性(雾度、总透光率等),只要没有特别说明,则是在温度为23±5℃、相对湿度为40%以上且65%以下的条件下测量出的值。另外,在各测量开始前,将对象样品在所述气氛中暴露30分钟以上且60分钟以下,然后进行测量。

[0059] <基材>

[0060] 为了光学膜的制造的容易性和光学膜的操作性,光学膜优选具有基材。

[0061] 作为基材,优选具备透光性、平滑性以及耐热性、进而机械强度优异的基材。作为这样的基材,能够列举出聚酯、三乙酰纤维素(TAC)、二乙酸纤维素、乙酸丁酸纤维素、聚酰胺、聚酰亚胺、聚醚砜、聚砜、聚丙烯、聚甲基戊烯、聚氯乙烯、聚乙烯醇缩醛、聚醚酮、聚甲基丙烯酸甲酯、聚碳酸酯、聚氨酯以及非晶质烯烃(Cyclo-Olefin-Polymer:COP)等的塑料膜。基材也可以是将2片以上的塑料膜贴合在一起而成的。

[0062] 在塑料膜中,为了机械强度和尺寸稳定性,优选为经延伸加工而成的聚酯膜,更优选为经双轴延伸加工而成的聚酯膜。作为聚酯膜,能够列举出聚对苯二甲酸乙二醇酯膜、聚萘二甲酸乙二醇酯膜等。TAC膜、丙烯酸膜容易使透光性和光学各向同性良好,因此优选。COP膜、聚酯膜在耐候性上优异,因此优选。

[0063] 基材的厚度优选为5μm以上且300μm以下,更优选为20μm以上且200μm以下,进一步优选为30μm以上且120μm以下。

[0064] 在想要将光学膜薄膜化的情况下,基材的厚度的优选的上限为100μm以下,更优选的上限为80μm以下。另外,在基材为聚酯、COP、丙烯酸等低透湿性基材的情况下,用于薄膜化的基材的厚度的优选的上限为60μm以下,更优选的上限为40μm以下。即使在大画面的情况下,如果基材的厚度的上限为前述的范围,则在能够使变形难以产生这一点上也是优选的。

[0065] 对于基材的厚度,例如能够利用膜厚测量仪进行测量。作为膜厚测量仪,能够列举出三丰公司的数显标准外侧测微计(型号:MDC-25SX)等。关于基材的厚度,只要测量任意10点所得到的平均值为上述数值即可。

[0066] 关于基材,JIS K7361-1:1997的总透光率优选为70%以上,更优选为80%以上,进一步优选为85%以上。

[0067] 关于基材,JIS K7136:2000的雾度优选为10%以下,更优选为5%以下,进一步优选为3%以下。

[0068] 为了提高粘接性,也可以对基材的表面实施电晕放电处理等物理处理、或者实施化学处理。另外,基材也可以在表面具有易粘接层。

[0069] <功能层>

[0070] 关于光学膜优选的是,在基材上具有功能层,功能层的表面为所述凹凸表面。作为功能层,能够列举出防眩层、防反射层、抗静电层以及防污层等。

[0071] 关于光学膜更优选的是,包含防眩层作为功能层,所述防眩层的表面为所述凹凸表面。关于光学膜进一步优选的是,包含防眩层和防反射层作为功能层,所述防反射层的表面为所述凹凸表面。

[0072] 《防眩层》

[0073] 防眩层是承担防眩性的中心的层。

[0074] 对于防眩层,例如可以通过(A)使用了压花辊的方法、(B)蚀刻处理、(C)基于模具的成型、(D)基于涂布的涂膜形成等来形成。在这些方法中,为了容易得到稳定的表面形状,(C)的基于模具的成型是优选的,为了提高生产率和应对多品种,(D)的基于涂布的涂膜形成是优选的。

[0075] 在(C)的方法中,例如,通过使树脂流入模具中,并将成型后的树脂从模具中取出,由此能够形成防眩层。对于模具,使用将防眩层的表面形状反转而成的模具。这样的模具例如能够通过下述的(c1-1)~(c1-2)或下述的(c2)的方法来制作。

[0076] (c1-1)通过模拟来制作Sdr和Sal处于规定的范围的形状。进而,将模拟出的形状反转。

[0077] (c1-2)以反转后的形状被反映的方式利用激光雕刻金属,由此得到模具。

[0078] (c2)通过通用的电铸法,得到将(D)中制作出的防眩层的形状反转而成的模具。

[0079] 在通过(D)形成防眩层的情况下,例如能够列举出下述的(d1)和(d2)的方法。(d1)在比(d2)更容易调整Sdr和Sal的范围这一点上是优选的。

[0080] (d1)将包含粘合剂树脂和颗粒的涂布液涂布并干燥、形成具有基于颗粒的凹凸的防眩层的方法。

[0081] (d2)涂布包含任意的树脂和与所述树脂的相溶性差的树脂的涂布液、并使树脂相分离而形成凹凸的方法。

[0082] -厚度-

[0083] 为了实现与卷曲抑制、机械强度、硬度以及韧性的平衡,防眩层的厚度T优选为2.0μm以上且10.0μm以下,更优选为3.0μm以上且8.0μm以下,进一步优选为4.0μm以上且6.0μm以下。

[0084] 对于防眩层的厚度,例如可以在利用扫描型透射电子显微镜得到的光学膜的截面照片上选择任意20个部位,并通过其平均值来算出。优选的是,STEM的加速电压为10kv以上且30kV以下,STEM的倍率为1000倍以上且7000倍以下。

[0085] -成分-

[0086] 防眩层优选主要包含树脂成分。进而,防眩层优选根据需要而包含:有机颗粒及无机颗粒等颗粒、纳米单位的微粒、折射率调整剂、抗静电剂、防污剂、紫外线吸收剂、光稳定剂、抗氧化剂、粘度调整剂以及热聚合引发剂等添加剂。

[0087] 防眩层优选包含粘合剂树脂和颗粒。

[0088] 关于颗粒,能够列举出有机颗粒和无机颗粒,优选无机颗粒。即,防眩层优选包含粘合剂树脂和无机颗粒。另外,防眩层更优选包含粘合剂树脂、无机颗粒以及有机颗粒。

[0089] -颗粒-

[0090] 作为无机颗粒,能够列举出二氧化硅、氧化铝、氧化锆以及二氧化钛等,优选二氧化硅。在无机颗粒中,也优选无定形无机颗粒,更优选无定形二氧化硅。

[0091] 作为有机颗粒,能够列举出含有从聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸-苯乙烯共聚物、三聚氰胺树脂、聚碳酸酯、聚苯乙烯、聚氯乙烯、苯并胍胺-三聚氰胺-甲醛缩合物、有机硅、氟系树脂以及聚酯系树脂等中选择的1种以上的树脂的颗粒。

[0092] 颗粒优选不包含纵横比大的颗粒。这是因为:由于纵横比大的颗粒容易从防眩层的表面突出,因此有时会降低耐擦伤性。具体而言,作为颗粒,优选不包含纵横比为10以上

的颗粒,更优选不包含纵横比为5以上的颗粒。

[0093] 无定形无机颗粒是指将大粒径的无机颗粒粉碎后进行分级而得到的不具有特定形状的无机颗粒。

[0094] 作为颗粒,优选包含无机颗粒。另外,作为颗粒,更优选包含无定形无机颗粒,进一步优选包含无定形无机颗粒和有机颗粒。作为无定形无机颗粒,优选无定形二氧化硅。

[0095] 与球形的颗粒相比,无定形无机颗粒更容易形成微细的凹凸。因此,无定形无机颗粒具有容易增大Sdr、且容易减小Sal的倾向。然而,若无定形无机颗粒的粒径过于一致,则存在如下情况:Sdr没有变得足够大,或者Sal变得过小。因此,关于无定形无机颗粒,优选的是,粒径的体积基准的累积分布为后述的范围。但是,若单独使用无机颗粒,则容易发生凝集。因此,为了容易使Sdr和Sal为上述的范围,作为颗粒,优选包含具有规定的粒径分布的无定形无机颗粒、和有机颗粒。

[0096] 关于无定形无机颗粒等无机颗粒,优选的是,粒径的体积基准的累积分布d10、粒径的体积基准的累积分布d50、以及粒径的体积基准的累积分布d90满足下述(1)和(2)的关系。

[0097] $1.5 \leqslant d50/d10 \leqslant 4.0$ (1)

[0098] $1.0 \leqslant d90/d50 \leqslant 3.0$ (2)

[0099] d50/d10为1.5以上意味着粒径为平均以下的区域中的无机颗粒的粒度分布较宽。通过将d50/d10设为1.5以上,由此容易对凹凸表面赋予细小的凹凸,因此能够容易增大Sdr。通过将d50/d10设为4.0以下,由此能够抑制埋没于防眩层的无机颗粒的量增加,从而容易增大Sdr。

[0100] d90/d50为1.0以上意味着粒径为平均以上的区域中的无机颗粒的粒度分布较宽。通过将d90/50设为1.0以上,能够容易增大Sal。通过将d90/50设为3.0以下,能够容易抑制Sal变得过大。

[0101] d50/10的下限更优选为2.0以上,进一步优选为2.3以上,上限更优选为3.5以下,进一步优选为3.0以下。

[0102] d90/d50的下限更优选为1.5以上,进一步优选为1.8以上,上限更优选为2.5以下,进一步优选为2.0以下。

[0103] 无定形无机颗粒等无机颗粒的d10、d50以及d90能够通过激光衍射法来测量。

[0104] 无定形无机颗粒等无机颗粒的粒径的体积基准的累积分布d50优选为2.9μm以上且5.0μm以下,更优选为3.0μm以上且4.5μm以下,进一步优选为3.2μm以上且3.7μm以下。

[0105] 通过将d50设为2.9μm以上,由此能够抑制无机颗粒的个数过度增加,因此能够容易抑制Sdr变得过大或Sal变得过小。通过将d50设为5.0μm以下,由此能够抑制无机颗粒的个数过度减少,因此能够容易抑制Sdr变得过小或Sal变得过大。

[0106] 关于防眩层的厚度T与无定形无机颗粒等无机颗粒的d50,d50/T优选为0.60以上且1.00以下,更优选为0.65以上且0.90以下,进一步优选为0.67以上且0.80以下。通过使d50/T为前述范围,能够容易地使Sdr和Sal为上述的范围。

[0107] 相对于100质量份的粘合剂树脂,无定形无机颗粒等无机颗粒的含量优选为10质量份以上且30质量份以下,更优选为15质量份以上且28质量份以下,进一步优选为18质量份以上且25质量份以下。

[0108] 通过使无定形无机颗粒等无机颗粒的含量为10质量份以上,由此能够抑制无机颗粒的个数过度减少,因此能够容易地抑制Sdr变得过小或Sal变得过大。

[0109] 通过使无定形无机颗粒等无机颗粒的含量为30质量份以下,由此能够抑制无机颗粒的个数过度增加,因此能够容易地抑制Sdr变得过大或Sal变得过小。

[0110] 相对于100质量份的粘合剂树脂,有机颗粒的含量优选为2质量份以上且20质量份以下,更优选为5质量份以上且15质量份以下,进一步优选为10质量份以上且12质量份以下。

[0111] 通过使有机颗粒的含量为2质量份以上,能够容易地抑制无机颗粒的凝集。另外,通过使有机颗粒的含量为2质量份以上,由此能够抑制有机颗粒的个数过度减少,因此能够容易地抑制Sdr变得过小或Sal变得过大。

[0112] 通过将有机颗粒的含量设为20质量份以下,由此能够抑制有机颗粒的个数过度增加,因此能够容易地抑制Sdr变得过大或Sal变得过小。由于有机颗粒的粒径分布比较均匀,因此,若有机颗粒的含量增加,则Sal变小的倾向较强。

[0113] 但是,在含有2种以上有机颗粒、且各有机颗粒的平均粒径之差较大的情况下,无论有机颗粒的含量如何,都存在Sal变得过大的倾向。因此,在使用2种以上的有机颗粒的情况下,优选将各有机颗粒的平均粒径之差设为1.7μm以下,更优选设为1.0μm以下,更优选设为0.5μm以下,更优选设为0.2μm以下,更优选设为0.1μm以下。

[0114] 有机颗粒的平均粒径优选为1.0μm以上且5.0μm以下,更优选为1.2μm以上且3.0μm以下,进一步优选为1.3μm以上且2.5μm以下。

[0115] 通过使有机颗粒的平均粒径为1.0μm以上,由此能够抑制有机颗粒的个数过度增加,因此能够容易地抑制Sdr变得过大或Sal变得过小。通过将有机颗粒的平均粒径设为5.0μm以下,由此能够抑制有机颗粒的个数过度减少,因此能够容易地抑制Sdr变得过小或Sal变得过大。

[0116] 在本说明书中,有机颗粒的平均粒径是指作为激光衍射法中的体积平均值d50而求出的值。

[0117] 关于有机颗粒,优选粒度分布较窄的颗粒。具体而言,关于有机颗粒,平均粒径的±0.5μm的范围内的颗粒的比例优选为有机颗粒的总量的80体积%以上,更优选为85体积%以上,进一步优选为90%以上。通过使无定形无机颗粒等无机颗粒的粒度分布变宽、另一方面使有机颗粒的粒度分布变窄,由此能够容易地使Sdr和Sal成为上述的范围。

[0118] 作为有机颗粒的形状,能够列举出球状、圆盘状、橄榄球状、不定形等。在这些形状中,为了容易控制粒度分布,也优选球状的有机颗粒。

[0119] 有机颗粒的平均粒径相对于防眩层的厚度之比(有机颗粒的平均粒径/防眩层的厚度)优选为0.20以上且0.70以下,更优选为0.23以上且0.50以下,进一步优选为0.25以上且0.40以下。通过使有机颗粒的平均粒径/防眩层的厚度为前述范围,由此能够容易地使Sdr和Sal成为上述的范围。

[0120] -无机微粒-

[0121] 防眩层除了包含粘合剂树脂和颗粒以外,还可以进一步包含无机微粒。在本说明书中,无机微粒与上述的颗粒可以用平均粒径来区别。

[0122] 通过使防眩层包含无机微粒,由此,颗粒的折射率与防眩层的除颗粒以外的组成

物的折射率之差变小,从而能够容易减小内部雾度。

[0123] 作为无机微粒,能够列举出由二氧化硅、氧化铝、氧化锆以及二氧化钛等构成的微粒。其中,也优选容易抑制内部雾度的产生的二氧化硅。

[0124] 无机微粒的平均粒径优选为1nm以上且200nm以下,更优选为2nm以上且100nm以下,进一步优选为5nm以上且50nm以下。

[0125] -粘合剂树脂-

[0126] 为了使耐擦伤性更好,粘合剂树脂优选包含热固性树脂组成物的固化物或电离辐射线固化性树脂组成物的固化物等固化性树脂组成物的固化物,更优选包含电离辐射线固化性树脂组成物的固化物。

[0127] 粘合剂树脂可以在不损害本公开的效果的范围内包含热塑性树脂。

[0128] 作为粘合剂成分,还能够列举出二氧化硅系基质等无机系的粘合剂成分,但优选有机系的粘合剂成分。即,关于本公开的防眩层的粘合剂成分,优选作为有机系的粘合剂成分的粘合剂树脂。

[0129] 固化性树脂组成物的固化物相对于粘合剂树脂的总量的比例优选为80质量%以上,更优选为90质量%以上,进一步优选为100质量%。

[0130] 热固性树脂组成物是至少包含热固性树脂的组成物,并且是通过加热而固化的树脂组成物。

[0131] 作为热固性树脂,能够列举出丙烯酸树脂、聚氨酯树脂、酚醛树脂、尿素三聚氰胺树脂、环氧树脂、不饱和聚酯树脂、有机硅树脂等。在热固性树脂组成物中,根据需要在这些固化性树脂中添加固化剂。

[0132] 电离辐射线固化性树脂组成物是包含具有电离辐射线固化性官能团的化合物(以下,也称为“电离辐射线固化性化合物”)的组成物。作为电离辐射线固化性官能团,能够列举出(甲基)丙烯酰基、乙烯基、烯丙基等烯属不饱和键基、以及环氧基、氧杂环丁基等。作为电离辐射线固化性化合物,优选具有烯属不饱和键基的化合物,更优选具有2个以上烯属不饱和键基的化合物,其中,进一步优选具有2个以上烯属不饱和键基的多官能(甲基)丙烯酸酯系化合物。作为多官能(甲基)丙烯酸酯系化合物,可以使用单体和低聚物中的任意。

[0133] 电离辐射线是指电磁波或带电粒子束中的、具有能够使分子聚合或交联的能量量子的电磁波或带电粒子束,通常使用紫外线(UV)或电子束(EB),此外,也可以使用X射线、γ射线等电磁波、α射线、离子射线等带电粒子束。

[0134] 在多官能(甲基)丙烯酸酯系化合物中,作为2官能(甲基)丙烯酸酯系单体,能够列举出乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、双酚A四乙氧基二丙烯酸酯、双酚A四丙氧基二丙烯酸酯、1,6-己二醇二丙烯酸酯等。

[0135] 作为3官能以上的(甲基)丙烯酸酯系单体,例如能够列举出三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、异氰脲酸改性三(甲基)丙烯酸酯等。

[0136] 上述(甲基)丙烯酸酯系单体可以是对分子骨架的一部分进行了改性的单体。例如,对于上述(甲基)丙烯酸酯系单体,也可以使用通过环氧乙烷、环氧丙烷、己内酯、异氰脲酸、烷基、环状烷基、芳香族、双酚等将分子骨架的一部分改性而成的单体。

[0137] 作为多官能(甲基)丙烯酸酯系低聚物,能够列举出氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯、

环氧(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯、聚醚(甲基)丙烯酸酯等丙烯酸酯系聚合物等。

[0138] 关于氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯,例如能够通过多元醇及有机二异氰酸酯与羟基(甲基)丙烯酸酯的反应而得到。

[0139] 优选的环氧(甲基)丙烯酸酯是:使3官能以上的芳香族环氧树脂、脂环族环氧树脂、脂肪族环氧树脂等与(甲基)丙烯酸反应而得到的(甲基)丙烯酸酯;使2官能以上的芳香族环氧树脂、脂环族环氧树脂、脂肪族环氧树脂等与多元酸和(甲基)丙烯酸反应而得到的(甲基)丙烯酸酯;以及使2官能以上的芳香族环氧树脂、脂环族环氧树脂、脂肪族环氧树脂等与酚类和(甲基)丙烯酸反应而得到的(甲基)丙烯酸酯。

[0140] 多官能(甲基)丙烯酸酯系低聚物的重均分子量优选为500以上且3000以下,更优选为700以上且2500以下。

[0141] 在本说明书中,重均分子量是通过GPC分析来测量的,并且是以标准聚苯乙烯换算出的平均分子量。

[0142] 另外,出于调整防眩层涂布液的粘度等目的,作为电离辐射线固化性化合物,可以并用单官能(甲基)丙烯酸酯。作为单官能(甲基)丙烯酸酯,能够列举出(甲基)丙烯酸甲酯、(甲基)丙烯酸乙酯、(甲基)丙烯酸丙酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸戊酯、(甲基)丙烯酸己酯、(甲基)丙烯酸环己酯、(甲基)丙烯酸2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸月桂酯、(甲基)丙烯酸硬脂酯以及(甲基)丙烯酸异冰片酯等。

[0143] 对于上述电离辐射线固化性化合物,可以单独使用1种或组合使用2种以上。

[0144] 在电离辐射线固化性化合物为紫外线固化性化合物的情况下,电离辐射线固化性组成物优选包含光聚合引发剂或光聚合促进剂等添加剂。

[0145] 作为光聚合引发剂,能够列举出从苯乙酮、二苯甲酮、α-羟基烷基苯酮、米蚩酮、苯偶姻、苯偶酰二甲基缩酮、苯甲酰苯甲酸酯、α-酰基肟酯、噻吨酮类等中选择的1种以上。

[0146] 光聚合促进剂能够减轻固化时的由空气引起的聚合阻碍而加快固化速度。作为促进剂,能够列举出对二甲基氨基苯甲酸异戊酯、对二甲基氨基苯甲酸乙酯等。

[0147] 在粘合剂树脂包含电离辐射线固化性树脂组成物的固化物的情况下,电离辐射线固化性树脂组成物优选包含多官能(甲基)丙烯酸酯单体和多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物。

[0148] 多官能(甲基)丙烯酸酯单体与多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物的质量比优选为1:99～30:70,更优选为5:90～20:80,进一步优选为7:93～15:85。

[0149] 通过使多官能(甲基)丙烯酸酯单体为规定的比例以上,能够容易使防眩层的耐擦伤性良好。

[0150] 通过使多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物为规定的比例以上,由此,能够提高防眩层用涂布液的粘度,容易抑制颗粒沉入防眩层的下方,并且能够容易抑制粘合剂树脂流下到基于颗粒的凸部之间。因此,能够容易地将Sdr和Sal调整为上述的范围。另一方面,若多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物的比例过多,则有时防眩层的强度会降低。另外,若防眩层用涂布液的粘度过高,则有时Sdr会变得过大、或者Sal变得过小。因此,电离辐射线固化性树脂组成物优选包含规定量的多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物和规定量的多官能(甲基)丙烯酸酯单体。

[0151] 为了调节粘度、或者使各成分能够溶解或分散,防眩层涂布液优选包含溶剂。涂布、干燥后的防眩层的表面形状根据溶剂的种类而不同,因此优选考虑溶剂的饱和蒸气压、

溶剂相对于基材的渗透性等来选定溶剂。

[0152] 具体而言,关于溶剂,例如可例示出酮类(丙酮、甲基乙基酮、甲基异丁基酮(MIBK)、环己酮等)、醚类(二噁烷、四氢呋喃等)、脂肪族烃类(己烷等)、脂环式烃类(环己烷等)、芳香族烃类(甲苯、二甲苯等)、卤化碳类(二氯甲烷、二氯乙烷等)、酯类(乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸丁酯等)、醇类(异丙醇、丁醇、环己醇等)、溶纤剂类(甲基溶纤剂、乙基溶纤剂等)、二醇醚类(丙二醇单甲醚乙酸酯等)、溶纤剂乙酸酯类、亚砜类(二甲基亚砜等)、酰胺类(二甲基甲酰胺、二甲基乙酰胺等)等,也可以是它们的混合物。

[0153] 防眩层涂布液中的溶剂优选以蒸发速度快的溶剂作为主成分。通过加快溶剂的蒸发速度,由此,能够抑制颗粒沉入防眩层的下部,进而容易抑制粘合剂树脂流下到基于颗粒的凸部之间。因此,能够容易地将Sdr和Sal调整为上述的范围。

[0154] 主成分是指溶剂的总量的50质量%以上,优选为70质量%以上,更优选为90质量%以上,进一步优选为98质量%以上。

[0155] 在本说明书中,蒸发速度快的溶剂是指在将乙酸丁酯的蒸发速度设为100时、蒸发速度为100以上的溶剂。蒸发速度快的溶剂的蒸发速度更优选为120以上且300以下,进一步优选为150以上且220以下。

[0156] 作为蒸发速度快的溶剂,例如能够列举出甲基异丁基酮(蒸发速度为160)、甲苯(蒸发速度为200)、甲乙酮(蒸发速度为370)。

[0157] 另一方面,作为蒸发速度小于100的蒸发速度慢的溶剂,能够列举出环己酮(蒸发速度为32)、丙二醇单甲醚乙酸酯(蒸发速度为44)。

[0158] 在由防眩层涂布液形成防眩层时,优选对干燥条件进行控制。

[0159] 可以通过干燥温度和干燥机内的风速来控制干燥条件。干燥温度优选为30℃以上且120℃以下,干燥风速优选为0.2m/s以上且50m/s以下。另外,为了通过干燥来控制防眩层的表面形状,优选在涂布液干燥后进行电离辐射线的照射。

[0160] 关于干燥条件,优选在上述的温度范围和风速范围内实施2个阶段的干燥。而且,优选的是,与第1阶段的干燥相比,在第2阶段的干燥中,使干燥温度为高温且使风速增强。通过在第1阶段缓慢地进行干燥,由此,在粘合剂树脂覆盖无定形无机颗粒的表面时,能够容易地使无定形无机颗粒的形状反映在粘合剂树脂的表面。另外,通过使第2阶段的干燥温度比第1阶段的干燥温度高并增强风速,由此能够容易地抑制有机颗粒的凝集。因此,通过进行2个阶段的干燥,能够容易地使Sdr和Sal为上述范围。

[0161] 在第1阶段的干燥中,优选将干燥温度设为30℃以上且小于60℃、并将干燥风速设为0.2m/s以上且小于7m/s。在第2阶段的干燥中,优选将干燥温度设为60℃以上且120℃以下、并将干燥风速设为7m/s以上且50m/s以下。

[0162] 《防反射层》

[0163] 为了使防眩性更加良好,功能层优选具有防反射层。

[0164] 防反射层的表面优选为光学膜的凹凸表面。

[0165] 对于防反射层,例如能够列举出:低折射率层的单层结构;高折射率层和低折射率层的2层结构;以及3层结构以上的多层结构。低折射率层和高折射率层可以通过通用的湿法或干法等形成。在湿法的情况下,优选所述单层结构或2层结构,在干法的情况下,优选所述多层结构。

[0166] 湿法在生产效率和耐药品性的方面上优于干法。

[0167] -单层结构或2层结构的情况-

[0168] 单层结构是低折射率层的单层,2层结构由高折射率层和低折射率层形成。单层结构或2层结构优选通过湿法形成。

[0169] 作为利用湿法形成防反射层的方法,能够列举出:使用金属醇盐等并通过溶胶凝胶法形成的方法;涂布氟树脂那样的低折射率的树脂而形成的方法;以及涂布在粘合剂树脂组成物中包含低折射率颗粒或高折射率颗粒而成的涂布液而形成的方法。

[0170] 在湿法中,为了提高紧密贴合性及耐擦伤性,也优选利用在粘合剂树脂组成物中包含低折射率颗粒或高折射率颗粒而成的涂布液来形成防反射层。即,低折射率层优选包含粘合剂树脂和低折射率颗粒。另外,高折射率层优选包含粘合剂树脂和高折射率颗粒。

[0171] 低折射率层优选配置于光学膜的最表面。

[0172] 在对低折射率层赋予防污性的情况下,优选在低折射率层中含有有机硅系化合物和氟系化合物等的防污剂。

[0173] 低折射率层的折射率的下限优选为1.10以上,更优选为1.20以上,更优选为1.26以上,更优选为1.28以上,更优选为1.30以上,上限优选为1.48以下,更优选为1.45以下,更优选为1.40以下,更优选为1.38以下,更优选为1.32以下。

[0174] 在本说明书中,折射率是指在550nm的波长下的值。

[0175] 低折射率层的厚度的下限优选为80nm以上,更优选为85nm以上,更优选为90nm以上,上限优选为150nm以下,更优选为110nm以下,更优选为105nm以下。

[0176] 为了使耐擦伤性更好,低折射率层的粘合剂树脂优选包含热固性树脂组成物的固化物或电离辐射线固化性树脂组成物的固化物等固化性树脂组成物的固化物,更优选包含电离辐射线固化性树脂组成物的固化物。

[0177] 低折射率层的粘合剂树脂也可以在不妨碍本公开的效果的范围内包含热塑性树脂。

[0178] 作为低折射率层的固化性树脂组成物的固化物,能够列举出与在防眩层中例示的固化性树脂组成物的固化物同样的固化物。

[0179] 固化性树脂组成物的固化物相对于低折射率层的粘合剂树脂的总量的比例优选为80质量%以上,更优选为90质量%以上,进一步优选为97质量%以上。

[0180] 低折射率层的粘合剂树脂也可以包含热塑性树脂。通过包含热塑性树脂作为粘合剂树脂,由此,会提高低折射率层用涂布液的粘度,并且低折射率层用涂布液不易流下到防眩层的凸部之间。即,通过包含热塑性树脂作为粘合剂树脂,由此,即使在防眩层上形成低折射率层,也容易维持防眩层的表面形状,因此能够容易将Sdr和Sal调整为上述的范围。另一方面,若低折射率层用涂布液的粘度过高,则存在如下情况:Sdr变得过大,或者Sal变得过小。

[0181] 为了上述的作用和涂膜强度,热塑性树脂的含量优选为粘合剂树脂的总量的0.1质量%以上且3.0质量%以下,更优选为0.2质量%以上且1.5质量%以下,进一步优选为0.3质量%以上且0.7质量%以下。

[0182] 作为热塑性树脂,可以列举出聚苯乙烯系树脂、聚烯烃系树脂、ABS树脂(包括耐热ABS树脂)、AS树脂、AN树脂、聚苯醚系树脂、聚碳酸酯系树脂、聚缩醛系树脂、丙烯酸系树脂、

聚对苯二甲酸乙二醇酯系树脂、聚对苯二甲酸丁二醇酯系树脂、聚砜系树脂以及聚苯硫醚系树脂等,从透明性的观点出发,优选丙烯酸系树脂。

[0183] 热塑性树脂的重均分子量优选为2万以上且20万以下,更优选为3万以上且15万以下,进一步优选为5万以上且10万以下。

[0184] 关于低折射率颗粒,能够列举出中空颗粒和实心颗粒。作为低折射率颗粒,可以仅包含中空颗粒和实心颗粒中的任意一方,但优选包含中空颗粒和实心颗粒这两者。通过包含中空颗粒和实心颗粒这两者,由此,能够抑制涂膜强度的降低,同时容易适度地降低低折射率层的折射率。在优先降低低折射率层的折射率的情况下,作为低折射率颗粒,可以设为包含中空颗粒而不包含实心颗粒的实施方式。

[0185] 中空颗粒和实心颗粒的材质可以是二氧化硅及氟化镁等无机化合物、和有机化合物中的任意,但为了低折射率化和强度,优选二氧化硅。

[0186] 中空颗粒的平均一次粒径优选小于低折射率层的厚度,例如可以列举出1nm以上且150nm以下。中空颗粒的平均一次粒径优选为35nm以上且100nm以下,更优选为50nm以上且100nm以下,进一步优选为60nm以上且80nm以下。

[0187] 实心颗粒的平均一次粒径优选小于低折射率层的厚度,例如可以列举出0.5nm以上且100nm以下。实心颗粒的平均一次粒径优选为1nm以上且30nm以下,更优选为5nm以上且20nm以下,进一步优选为10nm以上且15nm以下。

[0188] 在将中空颗粒的平均一次粒径定义为X、将实心颗粒的平均一次粒径定义为Y时,Y/X优选为0.10以上且0.30以下,更优选为0.13以上且0.25以下,进一步优选为0.15以上且0.20以下。通过使Y/X为前述范围,由此,容易均匀地配置中空颗粒和实心颗粒,能够容易使耐擦伤性良好。

[0189] 中空颗粒和后述的实心颗粒、以及后述的高折射颗粒的平均一次粒径通过以下的(A1)～(A3)的操作而算出。

[0190] (A1)利用STEM对光学膜的截面进行拍摄。STEM的加速电压为10kv～30kV,倍率为5万～30万倍。

[0191] (A2)从观察图像提取任意的10个颗粒,算出各个颗粒的粒径。在用任意的平行的2条直线夹着各个颗粒的截面时,将2条直线间的距离成为最大那样的2条直线的组合中的直线间距离作为各个颗粒的粒径。

[0192] (A3)在同一样品的另一画面的观察图像中进行5次同样的操作,将由合计50个的粒径的数均得到的值作为颗粒的平均一次粒径。

[0193] 中空颗粒的含量越多,则粘合剂树脂中的中空颗粒的填充率越高,低折射率层的折射率越降低。因此,中空颗粒的含量相对于100质量份的粘合剂树脂优选为100质量份以上,更优选为150质量份以上。

[0194] 另一方面,若中空颗粒的含量过多,则中空颗粒容易损伤或脱落,从而存在低折射率层的耐擦伤性等机械强度降低的倾向。因此,中空颗粒的含量相对于100质量份的粘合剂树脂优选为300质量份以下,更优选为250质量份以下。

[0195] 为了使低折射率层的耐擦伤性良好,实心颗粒的含量相对于100质量份的粘合剂树脂优选为20质量份以上,更优选为40质量份以上。

[0196] 另一方面,若实心颗粒的含量过多,则实心颗粒容易凝集。因此,实心颗粒的含量

相对于100质量份的粘合剂树脂优选为100质量份以下,更优选为60质量份以下。

[0197] 在将中空颗粒的相对于100质量份的粘合剂树脂的含量定义为A、将实心颗粒的相对于100质量份的粘合剂树脂的含量定义为B时,B/A优选为0.15以上且0.40以下,更优选为0.17以上且0.35以下,进一步优选为0.20以上且0.30以下。通过使B/A为前述范围,由此,容易均匀地配置中空颗粒和实心颗粒,能够容易使耐擦伤性良好。

[0198] 高折射率层优选配置得比低折射率层更靠防眩层侧。

[0199] 高折射率层的折射率的下限优选为1.53以上,更优选为1.54以上,更优选为1.55以上,更优选为1.56以上,上限优选为1.85以下,更优选为1.80以下,更优选为1.75以下,更优选为1.70以下。

[0200] 高折射率层的厚度的上限优选为200nm以下,更优选为180nm以下,进一步优选为150nm以下,下限优选为50nm以上,更优选为70nm以上。

[0201] 作为高折射率层的粘合剂树脂,能够列举出与低折射率层的粘合剂树脂同样的粘合剂树脂。

[0202] 作为高折射率颗粒,能够列举出五氧化锑、氧化锌、氧化钛、氧化铈、掺锡氧化铟、掺锑氧化锡、氧化钇以及氧化锆等。

[0203] 高折射率颗粒的平均一次粒径优选为2nm以上,更优选为5nm以上,进一步优选为10nm以上。另外,从抑制白化和提高透明性的观点出发,高折射率颗粒的平均一次粒径优选为200nm以下,更优选为100nm以下,更优选为80nm以下,更优选为60nm以下,更优选为30nm以下。

[0204] 关于高折射率颗粒的含量,只要设为使高折射率层的折射率成为上述的范围的含量即可。

[0205] 在通过湿法形成低折射率层和高折射率层等防反射层的情况下,优选提高防反射层用涂布液的粘度。通过提高防反射层用涂布液的粘度,由此,防反射层用涂布液不易流下到防眩层的凸部之间,因此,即使在防眩层上形成防反射层,也能够容易地维持防眩层的表面形状。因此,通过适度提高防反射层用涂布液的粘度,能够容易地将Sdr和Sal调整为上述的范围。例如,通过添加热塑性树脂作为粘合剂树脂、或者增加低聚物的比例作为电离辐射线固化性树脂组成物、或者选择粘度高的溶剂作为溶剂等,由此能够提高防反射层用涂布液的粘度。

[0206] 另一方面,防眩层的表面大多具有周期长的凹凸、和重叠于前述凹凸的表面的微细的凹凸。若过度提高防反射层用涂布液的粘度,则容易将前述的微细的凹凸填埋,从而有时难以将Sdr和Sal调整为上述的范围。

[0207] 因此,防反射层用涂布液在23℃下的粘度优选为0.1mPa·s以上且5.0mPa·s以下。

[0208] 作为防反射层用涂布液的溶剂,能够列举出与作为防眩层用涂布液的溶剂而例示的溶剂同样的溶剂。

[0209] 在由防反射层涂布液形成防眩层时,优选对干燥条件进行控制。

[0210] 可以通过干燥温度和干燥机内的风速来控制干燥条件。干燥温度优选为30℃以上且70℃以下,干燥风速优选为10m/s以上且30m/s以下。通过将干燥温度设为低温,能够容易提高防反射层用涂布液的粘度。另外,通过增强风速,能够迅速提高防反射层用涂布液的粘

度。因此,通过以较低的温度且较强的风速对防反射层用涂布液进行干燥,能够容易地维持防眩层的表面形状。即,通过以较低的温度且较强的风速对防反射层用涂布液进行干燥,由此能够容易地控制Sdr和Sal。

[0211] 优选在防反射层用涂布液干燥后进行电离辐射线的照射。

[0212] -3层结构以上的多层结构的情况-

[0213] 通过干法优选地形成的多层结构是将高折射率层和低折射率层交替地层叠合计3层以上的结构。在多层结构中,低折射率层也优选配置于光学膜的最表面。

[0214] 关于高折射率层,厚度优选为10nm以上且200nm以下,折射率优选为2.10以上且2.40以下。高折射率层的厚度更优选为20nm以上且70nm以下。

[0215] 关于低折射率层,厚度优选为5nm以上且200nm以下,折射率优选为1.33以上且1.53以下。低折射率层的厚度更优选为20nm以上且120nm以下。

[0216] ＜光学特性＞

[0217] 光学膜的JIS K7361-1:1997的总透光率优选为80％以上,更优选为85％以上,进一步优选为90％以上。

[0218] 测量总透光率和雾度时的光入射面是与凹凸表面相反一侧的面。

[0219] 光学膜的JIS K7136:2000的雾度优选为20％以上且75％以下。雾度的下限更优选为30％以上,进一步优选为40％以上,更进一步优选为50％以上,上限更优选为70％以下,进一步优选为65％以下。

[0220] 通过使雾度为20％以上,由此能够容易使防眩性良好。另外,通过使雾度为75％以下,由此能够容易地抑制影像的分辨率降低。

[0221] 关于光学膜的雾度的实施方式,可以列举出20％以上且75％以下、20％以上且70％以下、20％以上且65％以下、30％以上且75％以下、30％以上且70％以下、30％以上且65％以下、40％以上且75％以下、40％以上且70％以下、40％以上且65％以下、50％以上且75％以下、50％以上且70％以下、50％以上且65％以下。

[0222] 为了容易使影像的分辨率和对比度良好,光学膜的内部雾度优选为20％以下,更优选为15％以下,进一步优选为10％以下。

[0223] 对于内部雾度,能够通过通用的方法来测量,例如,可以通过在凹凸表面上隔着透明粘接剂层贴合透明片材等、并将凹凸表面的凹凸压溃来测量。透明粘接剂层的粘接剂的折射率与粘合剂树脂的折射率之差为0.05以下。

[0224] 关于光学膜的依据JIS K7374:2007测量出的透射图像鲜明度,在将光梳的宽度为0.125mm的透射图像鲜明度定义为$C_{0.125}$、将光梳的宽度为0.25mm的透射图像鲜明度定义为$C_{0.25}$、将光梳的宽度为0.5mm的透射图像鲜明度定义为$C_{0.5}$、将光梳的宽度为1.0mm的透射图像鲜明度定义为$C_{1.0}$、将光梳的宽度为2.0mm的透射图像鲜明度定义为$C_{2.0}$时,$C_{0.125}$、$C_{0.25}$、$C_{0.5}$、$C_{1.0}$以及$C_{2.0}$的值优选为下述的范围。

[0225] 为了使防眩性良好,$C_{0.125}$优选为50％以下,更优选为40％以下,更优选为30％以下,更优选为20％以下。为了使分辨率良好,$C_{0.125}$优选为1.0％以上。作为$C_{0.125}$的范围,能够列举出1.0％以上且50％以下、1.0％以上且40％以下、1.0％以上且30％以下、1.0％以上且20％以下。

[0226] 为了使防眩性良好,$C_{0.25}$优选为50％以下,更优选为40％以下,更优选为30％以

下,更优选为20%以下。为了使分辨率良好,$C_{0.25}$优选为1.0%以上。作为$C_{0.25}$的范围,能够列举出1.0%以上且50%以下、1.0%以上且40%以下、1.0%以上且30%以下、1.0%以上且20%以下。

[0227] 为了使防眩性良好,$C_{0.5}$优选为50%以下,更优选为40%以下,更优选为30%以下,更优选为20%以下。为了使分辨率良好,$C_{0.5}$优选为1.0%以上。作为$C_{0.5}$的范围,能够列举出1.0%以上且50%以下、1.0%以上且40%以下、1.0%以上且30%以下、1.0%以上且20%以下。

[0228] 为了使防眩性良好,$C_{1.0}$优选为50%以下,更优选为40%以下,更优选为30%以下,更优选为20%以下。为了使分辨率良好,$C_{1.0}$优选为1.0%以上。作为$C_{1.0}$的范围,能够列举出1.0%以上且50%以下、1.0%以上且40%以下、1.0%以上且30%以下、1.0%以上且20%以下。

[0229] 为了使防眩性良好,$C_{2.0}$优选为50%以下,更优选为40%以下,更优选为30%以下,更优选为20%以下。为了使分辨率良好,$C_{2.0}$优选为5.0%以上。作为$C_{2.0}$的范围,能够列举出5.0%以上且50%以下、5.0%以上且40%以下、5.0%以上且30%以下、5.0%以上且20%以下。

[0230] 关于光学膜,为了使防眩性良好,$C_{0.125}$、$C_{0.5}$、$C_{1.0}$以及$C_{2.0}$的合计优选为200%以下,更优选为150%以下,更优选为100%以下,更优选为80%以下。为了使分辨率良好,前述合计优选为10.0%以上。作为前述合计的范围,能够列举出10.0%以上且200%以下、10.0%以上且150%以下、10.0%以上且100%以下、10.0%以上且80%以下。

[0231] ＜大小、形状等＞

[0232] 光学膜可以是切割成规定的大小的单片状的形态,也可以是将长条片材卷取成卷状的卷状形态。单片的大小没有特别限定,但最大直径为2英寸以上且500英寸以下左右。“最大直径”是指将光学膜的任意2点连结时的最大长度。例如,在光学膜为长方形的情况下,该区域的对角线成为最大直径。在光学膜为圆形的情况下,圆的直径成为最大直径。

[0233] 卷状的宽度和长度没有特别限定,但通常来说,宽度为500mm以上且3000mm以下,长度为500m以上且5000m以下左右。对于卷状形态的光学膜,可以根据图像显示装置等的大小将其切割为单片状来使用。在切割时,优选将物性不稳定的卷端部除去。

[0234] 单片的形状也没有特别限定,例如可以列举出三角形、四边形、五边形等多边形、圆形、随机的不定形等形状。更具体而言,在光学膜为四边形的情况下,只要作为显示画面没有问题,则纵横比没有特别限定。例如,能够列举出横:纵＝1:1、4:3、16:10、16:9、2:1等,但在富有设计性的车载用途或数字标牌的用途中,并不限定于这样的纵横比。

[0235] 光学膜的与凹凸表面相反一侧的表面形状没有特别限定,但优选为大致平滑。大致平滑是指截止值为0.8mm时的JIS B0601:1994的算术平均粗糙度Ra小于0.03μm,优选为0.02μm以下。

[0236] 本公开的光学膜能够合适地作为显示元件的光出射面侧的光学部件来使用,特别是能够合适地作为配置于图像显示面板或图像显示装置的最表面的光学部件来使用。

[0237] [图像显示面板]

[0238] 本公开的图像显示面板是在显示元件上以上述的本公开的光学膜的所述凹凸表面侧的面朝向与所述显示元件相反一侧的方式进行配置而成的,并且是将所述光学膜配置

于最表面而成的(参照图2)。

[0239] 作为显示元件,能够列举出液晶显示元件、EL显示元件(有机EL显示元件、无机EL显示元件)、等离子体显示元件等,进而能够列举出微型LED显示元件等LED显示元件。这些显示元件也可以在显示元件的内部具有触摸面板功能。

[0240] 作为液晶显示元件的液晶的显示方式,能够列举出IPS方式、VA方式、多畴方式、OCB方式、STN方式、TSTN方式等。在显示元件为液晶显示元件的情况下,需要背光源。背光源配置于液晶显示元件的与配置有光学膜的一侧相反的一侧。

[0241] 另外,本公开的图像显示面板也可以是在显示元件与光学膜之间具有触摸面板的带触摸面板的图像显示面板。在该情况下,只要将光学膜配置于带触摸面板的图像显示面板的最表面、且以光学膜的凹凸表面侧的面朝向与显示元件相反的一侧的方式进行配置即可。

[0242] 图像显示面板的大小没有特别限定,但最大直径为2英寸以上且500英寸以下左右。最大直径是指连接图像显示面板的面内的任意两点时的最大长度。

[0243] [图像显示装置]

[0244] 本公开的图像显示装置包含上述的本公开的图像显示面板。

[0245] 在图像显示装置内,光学膜配置于图像显示装置的最表面。

[0246] 本公开的图像显示装置优选还具备:与所述图像显示面板电气连接的驱动控制部;和收纳所述图像显示面板及所述驱动控制部等的壳体。

[0247] 在显示元件是液晶显示元件的情况下,在本公开的图像显示装置中需要背光源。背光源配置在液晶显示元件的与光出射面侧相反的一侧。

[0248] 图像显示装置的大小没有特别限定,但有效显示区域的最大直径为2英寸以上且500英寸以下左右。

[0249] 图像显示装置的有效显示区域是指能够显示图像的区域。例如,在图像显示装置具有包围显示元件的壳体的情况下,壳体的内侧的区域成为有效图像区域。

[0250] 另外,有效图像区域的最大直径是指连接有效图像区域内的任意2点时的最大长度。例如,在有效图像区域为长方形的情况下,该区域的对角线成为最大直径。另外,在有效图像区域为圆形的情况下,该区域的直径成为最大直径。

[0251] 本公开包含以下的[1]~[13]。

[0252] [1]一种光学膜,其中,

[0253] 所述光学膜具有凹凸表面,

[0254] 关于所述凹凸表面,由ISO 25178-2:2012所规定的界面的展开面积比Sdr为0.010以上且0.060以下,由ISO 25178-2:2012所规定的最小自相关长度Sal为4.0μm以上且12.0μm以下。

[0255] [2]根据[1]所述的光学膜,其中,关于所述凹凸表面,由ISO 25178-2:2012所规定的极点高度Sxp为0.50μm以上且2.00μm以下。

[0256] [3]根据[1]或[2]所述的光学膜,其中,关于所述凹凸表面,由ISO 25178-2:2012所规定的算术平均高度Sa为0.20μm以上且1.00μm以下。

[0257] [4]根据[1]~[3]中的任意一项所述的光学膜,其中,所述光学膜在基材上具有功能层,所述功能层的表面为所述凹凸表面。

[0258] [5]根据[4]所述的光学膜,其中,所述光学膜包含防眩层作为所述功能层,所述防眩层的表面为所述凹凸表面。

[0259] [6]根据[4]所述的光学膜,其中,所述光学膜包含防眩层和防反射层作为所述功能层,所述防反射层的表面为所述凹凸表面。

[0260] [7]根据[5]或[6]所述的光学膜,其中,所述防眩层包含粘合剂树脂和颗粒。

[0261] [8]根据[7]所述的光学膜,其中,所述光学膜包含无定形无机颗粒作为所述颗粒。

[0262] [9]根据[8]所述的光学膜,其中,所述光学膜还包含有机颗粒作为所述颗粒。

[0263] [10]根据[7]~[9]中的任意一项所述的光学膜,其中,所述粘合剂树脂包含电离辐射线固化性树脂组成物的固化物。

[0264] [11]根据[1]~[10]中的任意一项所述的光学膜,其中,JIS K7136:2000的雾度为20%以上且75%以下。

[0265] [12]一种图像显示面板,其中,所述图像显示面板是在显示元件上以[1]~[11]中的任意一项所述的光学膜的所述凹凸表面侧的面朝向与所述显示元件相反一侧的方式进行配置而成的,并且是将所述光学膜配置于最表面而成的。

[0266] [13]一种图像显示装置,其中,所述图像显示装置包含[12]所述的图像显示面板。

[0267] 实施例

[0268] 接着,通过实施例对本公开更详细地进行说明,但本公开完全不受这些例子限定。另外,只要没有特别说明,则“份”和“%”为质量基准。

[0269] 1.测量和评价

[0270] 如下这样进行了实施例和比较例的光学膜的测量及评价。各测量和评价时的气氛为:温度为23±5℃,相对湿度为40%以上且65%以下。另外,在各测量和评价开始前,将对象样品在所述气氛中暴露30分钟以上且60分钟以下,然后进行测量和评价。将结果示于表1或2。

[0271] 1-1.表面形状的测量

[0272] 将实施例和比较例的光学膜切断成10cm×10cm。对于切断部位,在通过目视确认没有污物和伤痕等异常点的基础上,从随机的部位中选择切断部位。制作出如下这样的样品1:其是将切断后的光学膜的基材侧借助PANAC公司的光学透明粘合片(商品名:Panaclean PD-S1、厚度为25μm)贴合于纵10cm×横10cm的大小的玻璃板(厚度为2.0mm)上而成的。

[0273] 使用共聚焦激光显微镜(VK-X250(控制部)、VK-X260(测量部)),在以样品1成为固定且紧贴于测量台的状态的方式进行设置后,在以下的测量条件1、图像处理条件1以及解析条件1下,进行了防眩膜的表面形状的测量和解析。另外,对于解析软件,使用了多文件解析应用(版本为1.3.1.120)。表面形状的测量是在没有振动的环境下实施的(也可以在使用防振台等抑制了振动的环境下测量表面形状)。

[0274] (测量条件1)

[0275] 激光波长:408nm

[0276] 测量用光学系统:共聚焦光学系统

[0277] 物镜:150倍

[0278] Zoom:1倍

[0279] 测量区域:93.95μm×70.44μm

[0280] 测量点的数量:1024×768点

[0281] 测量条件:透明体表面形状/高精度/存在双扫描

[0282] (图像处理条件1)

[0283] • DCL/BCL:DCL=13000,BCL=65535,处理方法:从周围的像素补充

[0284] • 高度截止等级:强

[0285] (解析条件1)

[0286] • 区域:整个区域

[0287] • 滤波器类别:高斯

[0288] • S-滤波器:0.25μm

[0289] • F-操作:平面倾斜校正(区域指定)

[0290] • L-滤波器:无

[0291] • 终端效果的校正:ON

[0292] • 计算Sxp时的p、q:p=2.5%;q=50.0%

[0293] • 计算Sal时的s:s=0.20

[0294] 在解析软件上,显示各测量区域的“Sdr”、“Sal”、“Sxp”、“Sa”并将其作为测量值。

[0295] 1-2.雾度(Hz)

[0296] 将实施例和比较例的光学膜切断为10cm见方。对于切断部位,在通过目视确认没有污物和伤痕等异常点的基础上,从随机的部位中选择切断部位。使用雾度计(HM-150、村上色彩技术研究所制),测量了各样品的JIS K7136:2000的雾度。

[0297] 在以使光源稳定的方式事先接通装置的电源开关后等待15分钟以上,在入口开口不设置任何东西地进行校正,然后在入口开口设置测量样品进行测量。将光入射面设为基材侧。

[0298] 而且,实施例和比较例的光学膜的总透光率均为90%以上。

[0299] 1-3.透射图像鲜明度

[0300] 将实施例和比较例的光学膜切断为10cm见方。对于切断部位,在通过目视确认没有污物和伤痕等异常点的基础上,从随机的部位中选择切断部位。使用Suga试验机公司制的映像性测量仪(商品名:ICM-1T),依据JIS K7374:2007测量了样品的透射图像鲜明度。光梳的宽度为0.125mm、0.25mm、0.5mm、1.0mm、2.0mm这5个。将测量时的光入射面设为透明基材侧。将$C_{0.125}$、$C_{0.25}$、$C_{0.5}$、$C_{1.0}$以及$C_{2.0}$的值、和$C_{0.125}$、$C_{0.5}$、$C_{1.0}$以及$C_{2.0}$的合计值示于表2。

[0301] 1-4.正面方向的防眩性

[0302] 将实施例和比较例的光学膜切断成10cm×10cm。对于切断部位,在通过目视确认没有污物和伤痕等异常点的基础上,从随机的部位中选择切断部位。制作出如下这样的样品2:其是将切断后的光学膜的基材侧借助PANAC公司的光学透明粘合片(商品名:Panaclean PD-S1)贴合于纵10cm×横10cm的大小的黑色板(Kuraray公司,商品名:Comoglass DFA2CG 502K(黑)系,厚度为2mm)上而成的。

[0303] 在明室环境下,在高度为70cm的水平台上,以样品2的凹凸表面朝上的方式进行设置。此时,将样品设置成处于照明光的大致正下方。从正面观察样品(其中,观察者不遮挡照明光),按照下述的评价基准评价了照明光向凹凸表面的映入。

[0304] 在照明中,使用了Hf32型的直管三波长型日光色荧光灯,照明的位置被设为从水平台向铅垂方向上方2m的高度。在样品的凹凸表面上的照度为500lux以上且1000lux以下的范围内进行了评价。观测者的视线距地面120cm左右。观测者是视力为0.7以上的健康的30多岁的人。

[0305] ＜评价基准＞

[0306] A:没有照明的轮廓,也不知道位置

[0307] B:虽然没有照明的轮廓,但隐约可知位置

[0308] C:隐约可知照明的轮廓和位置

[0309] D:照明的轮廓较清晰,也清楚地知道位置

[0310] 1-5.倾斜方向的防眩性

[0311] 关于样品,使用了在1-4中制作出的样品2。在明室环境下,在高度为70cm的水平台上,以样品2的凹凸表面朝上的方式进行设置。此时,将样品设置于连接样品和照明的方向与水平台的法线方向所成的角度为60度这样的位置处。从看起来照明最强烈地映入样品的方向,按照下述的评价基准评价了照明光向凹凸表面的映入。(注:对于看起来照明最强烈地映入样品的方向,使用没有表面凹凸的黑板作为参照物来预先确定。具体而言,将所述参照物设置在前述的样品的位置,并确认看起来照明最强烈地映入所述参照物的方向。然后,将所述方向决定为评价各样品的方向。)

[0312] 在照明中,使用了Hf32型的直管三波长型日光色荧光灯,照明的位置被设为从水平台向铅垂方向上方2m的高度。在样品的凹凸表面上的照度为500lux以上且1000lux以下的范围内进行了评价。观测者的视线距地面100cm左右。观测者是视力为0.7以上的健康的30多岁的人。

[0313] ＜评价基准＞

[0314] A:没有照明的轮廓,也不知道位置

[0315] B:虽然没有照明的轮廓,但隐约可知位置

[0316] C:隐约可知照明的轮廓和位置

[0317] D:照明的轮廓较清晰,也清楚地知道位置

[0318] 1-6.耐擦伤性

[0319] 关于样品,使用了在1-4中制作出的样品2。对于样品2,以使凹凸表面成为上表面的方式将其贴合于学振磨损试验机(TESTER SANGYO株式会社制,商品名为“AB-301”)的基座。设置钢丝绒#0000(日本钢丝绒株式会社制,商品名为“BONSTAR B-204”)。使钢丝绒与凹凸表面接触,以100mm/秒的移动速度、200mm的1次往复的移动距离,一边施加载荷一边使钢丝绒往复10次。将钢丝绒与样品的接触面积设为1cm^2。

[0320] 然后,在荧光灯的照明下目视观察各样品,确认了伤痕的数量。此时,样品上的照度为800lux以上且1200lux以下,观察距离为30cm。

[0321] 对于各样品,确认了在试验后未观察到伤痕时的每单位面积的最大载荷(g/cm^2)。对于各样品,分别以n＝2进行了试验,算出了所述最大载荷的平均值,并按照下述的基准进行了评价。

[0322] ＜评价基准＞

[0323] A:最大载荷为300g/cm^2以上

[0324] B:最大载荷为200g/cm^{2}以上且小于300g/cm^2

[0325] C:最大载荷小于200g/cm^2

[0326] 1-7.综合评价

[0327] 以正面方向的防眩性、倾斜方向的防眩性以及耐擦伤性这3个评价为基础,按照下述的基准进行了综合评价。

[0328] ＜评价基准＞

[0329] A:3个评价全部为A。

[0330] B:在3个评价中,2个为A,1个为B。

[0331] C:在3个评价中,全部为B。或者,在3个评价中,2个为B,1个为A。

[0332] D:在3个评价中只要有1个为C或D。

[0333] 2.光学膜的制作

[0334] [实施例1]

[0335] 在基材(厚度为80μm的三乙酰纤维素树脂膜、富士胶片公司、TD80UL)上涂布下述的防眩层涂布液1。接着,以50℃、5m/s的风速干燥30秒,进一步以70℃、10m/s的风速干燥45秒。接着,在氧浓度为200ppm以下的氮气氛下以累积光量成为50mJ/cm^{2}的方式照射紫外线,形成厚度为4.8μm的防眩层。

[0336] 接着,在防眩层上涂布下述的低折射率层涂布液。接着,以50℃、20m/s的风速干燥30秒。接着,在氧浓度为200ppm以下的氮气氛下以累积光量成为150mJ/cm^{2}的方式照射紫外线,形成厚度为0.10μm的低折射率层,从而得到实施例1的光学膜。低折射率层的折射率为1.31。

[0337] 实施例1～6、比较例1～5的防眩层是通过说明书正文中的(d1)的方法而制作出的。

[0338] ＜防眩层涂布液1＞

[0339] ·聚氨酯丙烯酸酯A 70份

[0340] (新中村化学工业公司,商品名:U-1100H,分子量为800,官能团数为6)

[0341] ·聚氨酯丙烯酸酯B 20份

[0342] (新中村化学工业公司,商品名:U-15HA,分子量为2300,官能团数为15)

[0343] ·季戊四醇三丙烯酸酯10份

[0344] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0345] ·二氧化硅颗粒25份

[0346] (表面处理无定形二氧化硅,d10:1.4μm,d50:3.5μm,d90:6.3μm)

[0347] ·有机颗粒A 10份

[0348] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.515)

[0349] ·光聚合引发剂4.1份

[0350] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0351] ·光聚合引发剂0.8份

[0352] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0353] ·有机硅系流平剂0.1份

[0354] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0355] •溶剂(甲苯)182.4份

[0356] •溶剂(环己酮)1.7份

[0357] •溶剂(甲基异丁基酮)44.4份

[0358] ＜低折射率层涂布液＞

[0359] •多官能丙烯酸酯组成物100份

[0360] (第一工业制药株式会社制,商品名为“New Frontier MF-001”)

[0361] •丙烯酸聚合物0.5份

[0362] (重均分子量:50000)

[0363] •中空二氧化硅颗粒200份

[0364] (平均一次粒径为75nm、用具有甲基丙烯酰基的硅烷偶联剂进行表面处理而成的颗粒)

[0365] •实心二氧化硅颗粒50份

[0366] (平均一次粒径为12.5nm、用具有甲基丙烯酰基的硅烷偶联剂进行表面处理而成的颗粒)

[0367] •有机硅系流平剂15份

[0368] (信越化学公司,商品名为“X-22-164E”)

[0369] •光聚合引发剂4.3份

[0370] (IGM Resins公司,商品名为“Omnirad127”)

[0371] •溶剂14867份

[0372] (甲基异丁基酮与1-甲氧基-2-丙基乙酸酯的混合溶剂。质量比＝72/28)

[0373] [实施例2～6]

[0374] 除了将防眩层涂布液1变更为下述的防眩层涂布液2～6以外,与实施例1同样地得到实施例2～6的光学膜。

[0375] [实施例7]

[0376] 在透明基材(厚度为80μm的三乙酰纤维素树脂膜(TAC)、富士胶片公司、TD80UL)上涂布下述配方的防眩层涂布液7,并以70℃、1m/s的风速干燥60秒,然后以累积光量成为60mJ/cm^2的方式进行照射,从而形成防眩层。防眩层的厚度为9.0μm。接着,在防眩层上与实施例1同样地形成低折射率层,得到实施例7的光学膜。

[0377] 实施例7的防眩层是通过说明书正文中的(d2)的相分离的方法而制作出的。

[0378] [比较例1]

[0379] 将防眩层涂布液1变更为下述的防眩层涂布液8,将防眩层的厚度变更为2.0μm,除此以外,与实施例1同样地操作而得到比较例1的光学膜。

[0380] [比较例2～4]

[0381] 除了将防眩层涂布液1变更为下述的防眩层涂布液9～11以外,与实施例1同样地得到比较例2～4的光学膜。

[0382] [比较例5]

[0383] 将防眩层涂布液1变更为下述的防眩层涂布液12,将防眩层的厚度变更为5.2μm,除此以外,与实施例1同样地操作而得到比较例5的光学膜。

[0384] ＜防眩层涂布液2＞

[0385] •聚氨酯丙烯酸酯A 70份

[0386] (新中村化学工业公司,商品名:U-1100H,分子量为800,官能团数为6)

[0387] •聚氨酯丙烯酸酯B 20份

[0388] (新中村化学工业公司,商品名:U-15HA,分子量为2300,官能团数为15)

[0389] •季戊四醇三丙烯酸酯10份

[0390] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0391] •二氧化硅颗粒23份

[0392] (表面处理无定形二氧化硅,d10:1.4μm,d50:3.5μm,d90:6.3μm)

[0393] •有机颗粒A 5.8份

[0394] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.515)

[0395] •有机颗粒B 4.3份

[0396] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.590)

[0397] •光聚合引发剂4.1份

[0398] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0399] •光聚合引发剂0.7份

[0400] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0401] •有机硅系流平剂0.1份

[0402] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0403] •溶剂(甲苯)201.2份

[0404] •溶剂(环己酮)1.7份

[0405] •溶剂(甲基异丁基酮)21.9份

[0406] ＜防眩层涂布液3＞

[0407] •聚氨酯丙烯酸酯A 70份

[0408] (新中村化学工业公司,商品名:U-1100H,分子量为800,官能团数为6)

[0409] •聚氨酯丙烯酸酯B 20份

[0410] (新中村化学工业公司,商品名:U-15HA,分子量为2300,官能团数为15)

[0411] •季戊四醇三丙烯酸酯10份

[0412] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0413] •二氧化硅颗粒23份

[0414] (表面处理无定形二氧化硅,d10:1.4μm,d50:3.5μm,d90:6.3μm)

[0415] •有机颗粒A 4.1份

[0416] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.515)

[0417] •有机颗粒B 5.9份

[0418] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.590)

[0419] • 光聚合引发剂4.1份

[0420] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0421] • 光聚合引发剂0.7份

[0422] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0423] • 有机硅系流平剂0.1份

[0424] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0425] • 溶剂(甲苯)201.2份

[0426] • 溶剂(环已酮)1.7份

[0427] • 溶剂(甲基异丁基酮)21.9份

[0428] ＜防眩层涂布液4＞

[0429] • 聚氨酯丙烯酸酯A70份

[0430] (新中村化学工业公司,商品名:U-1100H,分子量为800,官能团数为6)

[0431] • 聚氨酯丙烯酸酯B 20份

[0432] (新中村化学工业公司,商品名:U-15HA,分子量为2300,官能团数为15)

[0433] • 季戊四醇三丙烯酸酯10份

[0434] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0435] • 二氧化硅颗粒21份

[0436] (表面处理无定形二氧化硅,d10:1.4μm,d50:3.5μm,d90:6.3μm)

[0437] • 有机颗粒A 4.1份

[0438] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.515)

[0439] • 有机颗粒B 5.9份

[0440] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.590)

[0441] • 光聚合引发剂3.8份

[0442] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0443] • 光聚合引发剂0.7份

[0444] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0445] • 有机硅系流平剂0.2份

[0446] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0447] • 溶剂(甲苯)198.0份

[0448] • 溶剂(环已酮)1.7份

[0449] • 溶剂(甲基异丁基酮)21.9份

[0450] ＜防眩层涂布液5＞

[0451] • 聚氨酯丙烯酸酯A 70份

[0452] (新中村化学工业公司,商品名:U-1100H,分子量为800,官能团数为6)

[0453] • 聚氨酯丙烯酸酯B 20份

[0454] (新中村化学工业公司,商品名:U-15HA,分子量为2300,官能团数为15)

[0455] • 季戊四醇三丙烯酸酯10份

[0456] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0457] •二氧化硅颗粒19份

[0458] (表面处理无定形二氧化硅,d10:1.4μm,d50:3.5μm,d90:6.3μm)

[0459] •有机颗粒B12份

[0460] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.590)

[0461] •光聚合引发剂3.7份

[0462] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0463] •光聚合引发剂0.6份

[0464] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0465] •有机硅系流平剂0.2份

[0466] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0467] •溶剂(甲苯)224.9份

[0468] •溶剂(环己酮)2.0份

[0469] •溶剂(甲基异丁基酮)24.7份

[0470] ＜防眩层涂布液6＞

[0471] •聚氨酯丙烯酸酯A 70份

[0472] (新中村化学工业公司,商品名:U-1100H,分子量为800,官能团数为6)

[0473] •聚氨酯丙烯酸酯B 20份

[0474] (新中村化学工业公司,商品名:U-15HA,分子量为2300,官能团数为15)

[0475] •季戊四醇三丙烯酸酯10份

[0476] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0477] •二氧化硅颗粒19份

[0478] (表面处理无定形二氧化硅,d10:1.4μm,d50:3.5μm,d90:6.3μm)

[0479] •有机颗粒A 11份

[0480] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.515)

[0481] •有机颗粒B1份

[0482] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.590)

[0483] •光聚合引发剂3.7份

[0484] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0485] •光聚合引发剂0.6份

[0486] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0487] •有机硅系流平剂0.2份

[0488] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0489] •溶剂(甲苯)197.4份

[0490] •溶剂(环己酮)2.0份

[0491] •溶剂(甲基异丁基酮)21.6份

[0492] ＜防眩层涂布液7＞

[0493] •含有甲基丙烯酸异冰片酯的低聚物5.0份

[0494] •季戊四醇三丙烯酸酯60份

[0495] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0496] •无机微粒分散液60份

[0497] (日产化学公司,在表面导入有反应性官能团的二氧化硅,溶剂:MIBK,固体成分:35.5%)

[0498] •光聚合引发剂3份

[0499] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0500] •光聚合引发剂1份

[0501] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0502] •溶剂(异丙醇)115份

[0503] ＜防眩层涂布液8＞

[0504] •季戊四醇三丙烯酸酯100份

[0505] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0506] •二氧化硅颗粒11份

[0507] (表面处理无定形二氧化硅,d10:2.2μm,d50:4.0μm,d90:6.8μm)

[0508] •光聚合引发剂5.7份

[0509] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0510] •光聚合引发剂1.4份

[0511] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0512] •有机硅系流平剂0.3份

[0513] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0514] •溶剂(甲苯)180.1份

[0515] •溶剂(甲基异丁基酮)20.3份

[0516] ＜防眩层涂布液9＞

[0517] •异氰脲酸EO改性三丙烯酸酯18份

[0518] (东亚合成公司,商品名:M-313)

[0519] •季戊四醇三丙烯酸酯82份

[0520] (日本化药公司制,KAYARAD-PET-30)

[0521] •有机颗粒C11份

[0522] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为3.5μm(粒径为3.3～3.7μm的颗粒的比例为90%以上)、折射率为1.545)

[0523] •无机超微颗粒120份

[0524] (在表面导入有反应性官能团的二氧化硅,溶剂为MIBK,固体成分为30%)

[0525] (平均一次粒径为12nm)

[0526] •光聚合引发剂3.5份

[0527] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0528] •光聚合引发剂0.8份

[0529] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0530] •有机硅系流平剂0.1份

[0531] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0532] •溶剂(甲苯)132.4份

[0533] •溶剂(环已酮)2.0份

[0534] •溶剂(异丙醇)51份

[0535] ＜防眩层涂布液10＞

[0536] •聚氨酯丙烯酸酯A70份

[0537] (新中村化学工业公司,商品名:U-1100H,分子量为800,官能团数为6)

[0538] •聚氨酯丙烯酸酯B 20份

[0539] (新中村化学工业公司,商品名:U-15HA,分子量为2300,官能团数为15)

[0540] •季戊四醇三丙烯酸酯10份

[0541] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0542] •二氧化硅颗粒26份

[0543] (表面处理无定形二氧化硅,d10:1.3μm,d50:2.8μm,d90:4.8μm)

[0544] •有机颗粒A 4.1份

[0545] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.515)

[0546] •有机颗粒B 5.9份

[0547] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.590)

[0548] •光聚合引发剂4.2份

[0549] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0550] •光聚合引发剂0.8份

[0551] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0552] •有机硅系流平剂0.2份

[0553] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0554] •溶剂(甲苯)206.2份

[0555] •溶剂(环已酮)1.7份

[0556] •溶剂(甲基异丁基酮)22.3份

[0557] ＜防眩层涂布液11＞

[0558] •聚氨酯丙烯酸酯A 70份

[0559] (新中村化学工业公司,商品名:U-1100H,分子量为800,官能团数为6)

[0560] •聚氨酯丙烯酸酯B 20份

[0561] (新中村化学工业公司,商品名:U-15HA,分子量为2300,官能团数为15)

[0562] •季戊四醇三丙烯酸酯10份

[0563] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0564] •二氧化硅颗粒11.9份

[0565] (表面处理无定形二氧化硅,d10:1.3μm,d50:2.8μm,d90:4.8μm)

[0566] • 有机颗粒A 4份

[0567] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.515)

[0568] • 有机颗粒B 6份

[0569] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为1.5μm(粒径为1.3～1.7μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.590)

[0570] • 光聚合引发剂3份

[0571] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0572] • 光聚合引发剂0.3份

[0573] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0574] • 有机硅系流平剂0.3份

[0575] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0576] • 溶剂(甲苯)183.4份

[0577] • 溶剂(环己酮)1.7份

[0578] • 溶剂(甲基异丁基酮)20.2份

[0579] ＜防眩层涂布液12＞

[0580] • 聚氨酯丙烯酸酯A 70份

[0581] (新中村化学工业公司,商品名:U-1100H,分子量为800,官能团数为6)

[0582] • 聚氨酯丙烯酸酯B 20份

[0583] (新中村化学工业公司,商品名:U-15HA,分子量为2300,官能团数为15)

[0584] • 季戊四醇三丙烯酸酯10份

[0585] (东亚合成公司,商品名:M-305)

[0586] • 二氧化硅颗粒10份

[0587] (表面处理无定形二氧化硅,d10:0.9μm,d50:1.9μm,d90:3.1μm)

[0588] • 有机颗粒D 44份

[0589] (球状聚丙烯酸-苯乙烯共聚物,平均粒径为2.0μm(粒径为1.8～2.2μm的颗粒的比例为90％以上)、折射率为1.515)

[0590] • 光聚合引发剂4份

[0591] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad184)

[0592] • 光聚合引发剂0.8份

[0593] (IGM Resins B.V.公司,商品名:Omnirad907)

[0594] • 有机硅系流平剂0.3份

[0595] (Momentive Performance Materials公司,商品名:TSF 4460)

[0596] • 溶剂(甲苯)224.4份

[0597] • 溶剂(环己酮)41.7份

[0598] 在防眩层涂布液1～12中,聚氨酯丙烯酸酯A～B均为聚氨酯丙烯酸酯低聚物。

[0599] [表1]

[0600] 表1

	Sdr	Sal [μm]	Sxp [μm]	Sa [μm]	雾度 [%]	正面方向的防眩性	倾斜方向的防眩性	耐擦伤性	综合评价
实施例1	0.045	5.9	1.34	0.32	68.5	A	A	B	B
实施例2	0.034	6.6	1.41	0.37	61.3	A	A	A	A
实施例3	0.029	7.2	1.22	0.34	58.6	A	A	A	A
实施例4	0.025	8.3	1.16	0.33	52.1	A	A	A	A
实施例5	0.011	9.5	1.00	0.32	46.1	A	B	A	B
实施例6	0.016	11.5	1.01	0.35	43.0	A	B	A	B
实施例7	0.014	7.04	0.99	0.42	54.9	A	B	A	B
比较例1	0.009	9.9	0.58	0.36	32.1	B	D	A	D
比较例2	0.004	10.6	0.22	0.16	23.1	B	D	A	D
比较例3	0.073	4.6	1.43	0.43	71.5	A	A	C	D
比较例4	0.042	14.5	1.26	0.36	43.5	A	D	B	D
比较例5	0.055	3.6	1.55	0.45	73.4	A	C	C	D

[0601] [表2]

[0602] 表2

[0603]

	透射鲜明度 [%]					
	$C_{0.125}$	$C_{0.25}$	$C_{0.5}$	$C_{1.0}$	$C_{2.0}$	$C_{0.125}$, $C_{0.5}$, $C_{1.0}$, $C_{2.0}$的合计
实施例1	10.0	9.8	9.5	9.1	16.7	45.3
实施例2	7.0	6.2	6.0	5.8	13.9	32.7
实施例3	5.5	4.9	5.3	4.7	12.5	28.0
实施例4	3.2	2.1	1.8	2.6	10.1	17.7
实施例5	11.2	10.3	10.4	10.2	17.0	48.8
实施例6	2.3	1.3	1.5	2.5	9.5	15.8
实施例7	6.5	5.0	5.1	6.0	13.1	30.7
比较例1	2.4	1.3	1.2	1.9	13.1	18.6
比较例2	34.4	34.5	35.0	34.7	46.2	150.3
比较例3	2.1	2.1	2.0	2.6	8.8	15.5
比较例4	3.4	3.3	4.5	5.5	12.3	25.7
比较例5	13.2	12.1	11.6	12.6	19.3	56.7

[0604] 从表1的结果能够确认:实施例的光学膜在防眩性和耐擦伤性上优异。

[0605] 关于比较例1和2的光学膜,由于Sdr较小,因此无法满足倾斜方向的防眩性。关于比较例3的光学膜,由于Sdr较大,因此无法满足耐擦伤性。关于比较例4的光学膜,由于Sal较大,因此无法满足倾斜方向的防眩性。关于比较例5的光学膜,由于Sal较小,因此,无法满足耐擦伤性,并且无法满足倾斜方向的防眩性。

[0606] 标号说明

[0607] 10:基材

[0608] 20:功能层

[0609] 21:防眩层

[0610] 22:防反射层

[0611] 100:光学膜

[0612] 110:显示元件

[0613] 120:图像显示面板

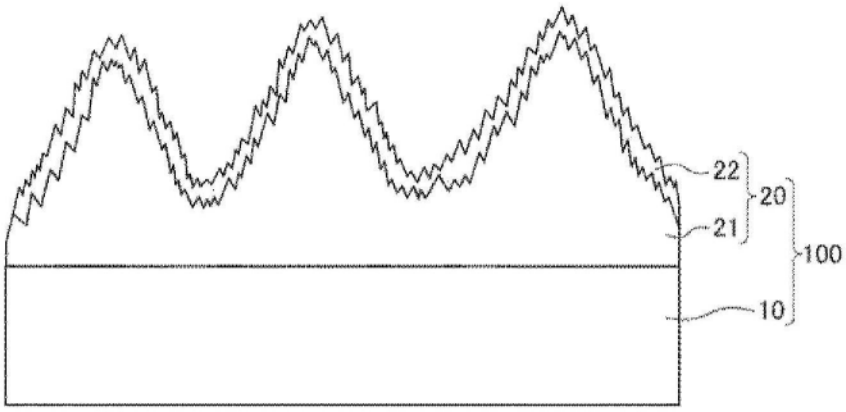


图1

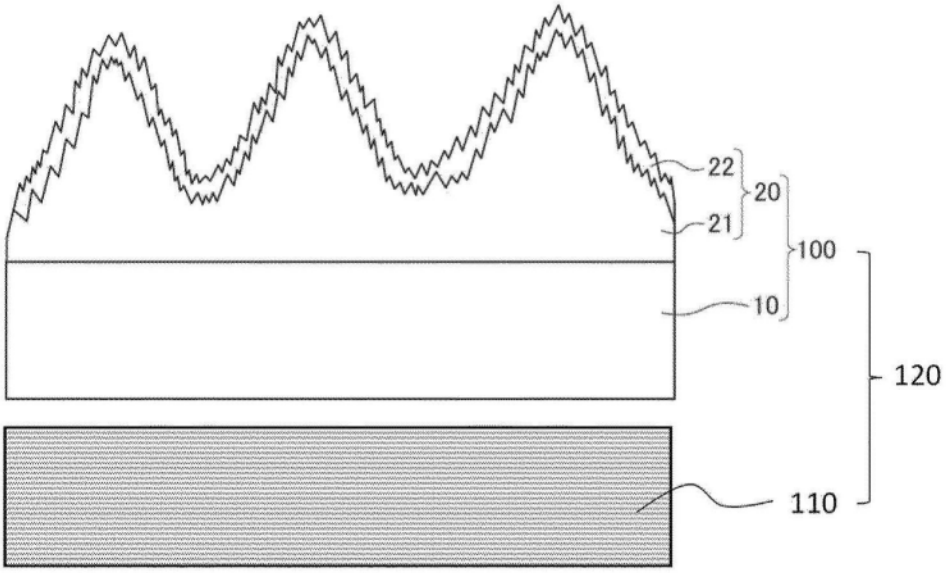


图2