(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117425635 A
(43)申请公布日 2024.01.19

(21)申请号 202280040761.2
(22)申请日 2022.06.08
(30)优先权数据
2021-098220 2021.06.11 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.12.07
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2022/023131 2022.06.08
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/260084 JA 2022.12.15
(71)申请人 积水化学工业株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 太田祐辅
(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
专利代理师 李渊茹 段承恩
(51)Int.Cl.
C03C 27/12(2006.01)

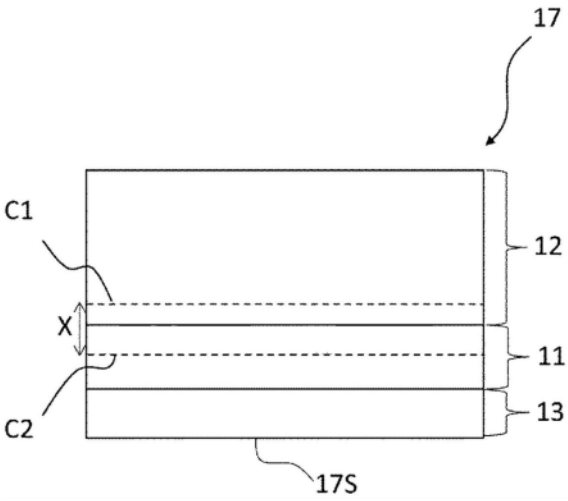
权利要求书1页 说明书25页 附图2页

(54)发明名称

树脂膜、夹层玻璃及屏幕

(57)摘要

本发明是一种树脂膜，是具备2层以上树脂层的树脂膜，上述2层以上的树脂层包含含有光扩散粒子和热塑性树脂的光扩散层，在上述树脂膜的厚度方向上，上述光扩散层被配置在非中心位置。根据本发明，可以提供在用于图像显示用的屏幕的情况下，图像的清晰度优异的树脂膜。



CN 117425635 A

1.一种树脂膜,其具备2层以上的树脂层,

所述2层以上的树脂层包含含有光扩散粒子和热塑性树脂的光扩散层,

在所述树脂膜的厚度方向上,所述光扩散层配置在非中心位置。

2.根据权利要求1所述的树脂膜,在所述树脂膜的厚度方向上,在将厚度设为100%的情况下,所述光扩散层的厚度方向上的中心配置在距一个表面49%以内。

3.根据权利要求1或2所述的树脂膜,在所述树脂膜100质量%中,所述光扩散粒子的含量为0.00001质量%以上且1质量%以下。

4.根据权利要求1~3中任一项所述的树脂膜,所述光扩散粒子为选自包含银元素和钛元素中的至少任一者的纳米粒子、和纳米金刚石中的至少1种。

5.根据权利要求1~4中任一项所述的树脂膜,在沿着面方向的一个方向以5cm间隔测定所述光扩散层的厚度时,所述光扩散层的最大厚度与最小厚度之差为40μm以下。

6.根据权利要求1~5中任一项所述的树脂膜,所述光扩散层所含有的热塑性树脂为聚乙烯醇缩醛树脂。

7.根据权利要求1~6中任一项所述的树脂膜,所述光扩散层进一步包含增塑剂。

8.根据权利要求1~7中任一项所述的树脂膜,对使2片厚度为2.5mm的透明玻璃经由所述树脂膜粘接而获得的夹层玻璃照射由太阳模拟器得到的模拟太阳光时的透射光的430~460nm中的最大强度A、与530~560nm中的最大强度B之比即最大强度A/最大强度B为1.0以下。

9.根据权利要求1~8中任一项所述的树脂膜,对使2片厚度为2.5mm的透明玻璃经由所述树脂膜粘接而获得的夹层玻璃照射由太阳模拟器得到的模拟太阳光时的透射光的430~460nm中的最大强度A、与560~600nm中的最大强度C之比即最大强度A/最大强度C为1.2以下。

10.根据权利要求1~9中任一项所述的树脂膜,其具备各层具备热塑性树脂的3层以上的树脂层,

所述3层以上的树脂层包含所述光扩散层、第2树脂层和第3树脂层,

所述光扩散层配置在所述第2树脂层和第3树脂层之间。

11.根据权利要求10所述的树脂膜,所述光扩散层中的增塑剂相对于热塑性树脂100质量份的含量多于所述第2树脂层和第3树脂层各自中的增塑剂相对于热塑性树脂100质量份的含量。

12.根据权利要求10或11所述的树脂膜,所述第2树脂层和第3树脂层各自含有的热塑性树脂为聚乙烯醇缩醛树脂。

13.根据权利要求1~12中任一项所述的树脂膜,其为夹层玻璃用中间膜。

14.一种夹层玻璃,其具备权利要求1~13中任一项所述的树脂膜、和一对玻璃构件,所述树脂膜配置在一对玻璃构件之间。

15.一种屏幕,其具备权利要求1~13中任一项所述的树脂膜。

树脂膜、夹层玻璃及屏幕

技术领域

[0001] 本发明涉及可以适合用于例如图像显示用的屏幕的树脂膜、夹层玻璃、以及屏幕。

背景技术

[0002] 夹层玻璃由于即使受到外部冲击而破损,玻璃的碎片飞散也少,是安全的,因此在汽车、铁道车辆、航空器、船舶等各种交通工具的窗玻璃、建筑物等的窗玻璃中被广泛使用。众所周知,夹层玻璃一般是使由热塑性树脂等构成的夹层玻璃用中间膜介于一对玻璃间、使其一体化了的物质。

[0003] 此外,将从投影仪投影了的图像映出到透明屏幕的技术被实用化了。近年来,向汽车等的车辆用窗玻璃、隔断、橱窗等建筑物等的窗玻璃投影显示广告等的需求提高了,尝试了使用夹层玻璃作为透明屏幕。例如,在专利文献1中公开了使用具备玻璃板等2片透明基材、和作为中间膜而被配置在透明基材之间的树脂膜,并使该树脂膜含有光扩散性微粒的夹层玻璃作为透明屏幕。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开第2016/143566号

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 然而,透明屏幕所使用的夹层玻璃如上述那样有即使在构成中间膜的树脂膜中混配光扩散性微粒,显示图像时图像的清晰度也不充分这样的问题。

[0009] 因此,本发明的课题是提供在用于图像显示用的屏幕的情况下,图像的清晰度优异的树脂膜、具备该树脂膜的夹层玻璃、和屏幕。

[0010] 用于解决课题的方法

[0011] 本发明人等进行了深入研究,结果发现,通过以下构成可以解决上述课题,从而完成了本发明。本发明的主旨如下所述。

[0012] [1]一种树脂膜,其具备2层以上的树脂层,上述2层以上的树脂层包含含有光扩散粒子和热塑性树脂的光扩散层,在上述树脂膜的厚度方向上,上述光扩散层配置在非中心位置。

[0013] [2]根据上述[1]所述的树脂膜,在上述树脂膜的厚度方向上,在将厚度设为100%的情况下,上述光扩散层的厚度方向上的中心配置在距一个表面49%以内。

[0014] [3]根据上述[1]或[2]所述的树脂膜,在上述树脂膜100质量%中,上述光扩散粒子的含量为0.00001质量%以上且1质量%以下。

[0015] [4]根据上述[1]~[3]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散粒子为选自包含银元素和钛元素中的至少任一者的纳米粒子、和纳米金刚石中的至少1种。

[0016] [5]根据上述[1]~[4]中任一项所述的树脂膜,在沿着面方向的一个方向以5cm间

隔测定上述光扩散层的厚度时,上述光扩散层的最大厚度与最小厚度之差为40μm以下。

[0017] [6]根据上述[1]~[5]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散层所含有的热塑性树脂为聚乙烯醇缩醛树脂。

[0018] [7]根据上述[1]~[6]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散层进一步包含增塑剂。

[0019] [8]根据上述[1]~[7]中任一项所述的树脂膜,对使2片厚度为2.5mm的透明玻璃经由上述树脂膜粘接而获得的夹层玻璃照射由太阳模拟器得到的模拟太阳光时的透射光的430~460nm中的最大强度A、与530~560nm中的最大强度B之比(最大强度A/最大强度B)为1.0以下。

[0020] [9]根据上述[1]~[8]中任一项所述的树脂膜,对使2片厚度为2.5mm的透明玻璃经由上述树脂膜粘接而获得的夹层玻璃照射由太阳模拟器得到的模拟太阳光时的透射光的430~460nm中的最大强度A、与560~600nm中的最大强度C之比(最大强度A/最大强度C)为1.2以下。

[0021] [10]根据上述[1]~[9]中任一项所述的树脂膜,其具备各层具备热塑性树脂的3层以上的树脂层,上述3层以上的树脂层包含上述光扩散层、第2树脂层和第3树脂层,

[0022] 上述光扩散层配置在上述第2树脂层和第3树脂层之间。

[0023] [11]根据上述[10]所述的树脂膜,上述光扩散层中的增塑剂相对于热塑性树脂100质量份的含量多于上述第2树脂层和第3树脂层各自中的增塑剂相对于热塑性树脂100质量份的含量。

[0024] [12]根据上述[10]或[11]所述的树脂膜,上述第2树脂层和第3树脂层各自所含有的热塑性树脂为聚乙烯醇缩醛树脂。

[0025] [13]根据上述[10]或[11]所述的树脂膜,上述第2树脂层和第3树脂层各自所含有的热塑性树脂为选自聚乙烯醇缩醛树脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物树脂、离子交联聚合物树脂、聚氨酯树脂、和热塑性弹性体中的至少1种。

[0026] [14]根据上述[1]~[13]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散层所含有的热塑性树脂为选自聚乙烯醇缩醛树脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物树脂、离子交联聚合物树脂、聚氨酯树脂、和热塑性弹性体中的至少1种。

[0027] [15]根据上述[1]~[14]中任一项所述的树脂膜,使2片厚度为2.5mm的透明玻璃经由上述树脂膜粘接而获得的夹层玻璃的雾度值为6%以下。

[0028] [16]根据上述[1]~[15]中任一项所述的树脂膜,使2片厚度为2.5mm的透明玻璃经由上述树脂膜粘接而获得的夹层玻璃的透射率为70%以上。

[0029] [17]根据上述[1]~[16]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散粒子为核-壳粒子。

[0030] [18]根据上述[1]~[17]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散粒子为以金属粒子和金属氧化物粒子中的至少任一者作为核,且以包含选自准金属或金属的氧化物中的至少1种的材料作为壳的核-壳粒子。

[0031] [19]根据上述[18]所述的树脂膜,为上述核包含银元素或钛元素、或银元素和钛元素两者的核-壳粒子。

[0032] [20]根据上述[18]或[19]所述的树脂膜,为上述壳包含二氧化硅、氧化铝和它们的混合物、以及二氧化硅、氧化铝和它们的混合物与聚合物形成的复合物中的任1种的核-壳粒子。

[0033] [21]根据上述[1]～[20]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散粒子的平均粒径为1nm以上且100μm以下。

[0034] [22]根据上述[1]～[21]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散粒子的平均粒径为1nm以上且1000nm以下。

[0035] [23]根据上述[1]～[22]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散粒子在树脂膜100质量%中的含量为0.0001质量%以上且0.01质量%以下。

[0036] [24]根据上述[1]～[23]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散粒子在光扩散层中的含量在光扩散层100质量%中为0.00005质量%以上且2质量%以下。

[0037] [25]根据上述[1]～[24]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散粒子在光扩散层中的含量在光扩散层100质量%中为0.0005质量%以上且0.1质量%以下。

[0038] [26]根据上述[1]～[25]中任一项所述的树脂膜,上述光扩散层的厚度为20μm以上且400μm以下。

[0039] [27]根据上述[1]～[26]中任一项所述的树脂膜,上述树脂膜的厚度为100μm以上且3.0mm以下。

[0040] [28]根据上述[1]～[27]中任一项所述的树脂膜,其为夹层玻璃用中间膜。

[0041] [29]一种夹层玻璃,其具备上述[1]～[28]中任一项所述的树脂膜、和一对玻璃构件,上述树脂膜配置在一对玻璃构件之间。

[0042] [30]一种屏幕,其具备上述[1]～[29]中任一项所述的树脂膜。

[0043] [31]一种窗玻璃,其具备上述[1]～[28]中任一项所述的树脂膜、上述[29]所述的夹层玻璃、或上述[30]所述的屏幕。

[0044] [32]一种图像显示系统,其具备上述[29]所述的夹层玻璃、或上述[30]所述的屏幕、和光源装置。

[0045] 发明的效果

[0046] 根据本发明,可以提供实现清晰度高的图像显示的树脂膜、夹层玻璃、以及屏幕。

附图说明

[0047] 图1为显示本发明的树脂膜、和夹层玻璃的一实施方式的示意性的截面图。

[0048] 图2为显示本发明的树脂膜、和夹层玻璃的一实施方式的示意性的截面图。

[0049] 图3为显示本发明的树脂膜、和夹层玻璃的一实施方式的示意性的截面图。

[0050] 图4为显示本发明的一实施方式涉及的图像显示系统的示意图。

具体实施方式

[0051] 以下,参照实施方式对本发明详细地说明。

[0052] ＜树脂膜＞

[0053] 本发明的树脂膜为具备2层以上的树脂层的树脂膜,上述2层以上的树脂层包含含有光扩散粒子和热塑性树脂的光扩散层,在上述树脂膜的厚度方向上,上述光扩散层配置在非中心位置。

[0054] 本发明的树脂膜如后所述优选被用于图像显示用的屏幕。本发明的树脂膜通过具备包含光扩散粒子的光扩散层,从而被照射到树脂膜的光在光扩散层被扩散,因此通过该

扩散光,从而可以将与被照射的光对应的图像显示于具备该膜的屏幕。此外,通过光扩散层被配置在树脂膜的非中心位置,从而可以显示清晰度高的图像。

[0055] 如后所述,树脂膜优选为夹层玻璃用中间膜,其中更优选被用于由夹层玻璃制成的图像显示用的屏幕。

[0056] 图1中显示显示本发明的树脂膜的一实施方式的示意性的截面图。另外,本发明的树脂膜不限定于附图所示的方案。

[0057] 在图1中显示具备3层树脂层的树脂膜17。树脂膜17具备光扩散层(第1树脂层)11、被设置在该光扩散层11的两面的第2树脂层12和第3树脂层13。光扩散层11被配置在树脂膜17的非中心位置。这里所谓被配置在非中心位置,是指树脂膜17的厚度方向上的中心C1、与光扩散层11的厚度方向上的中心C2不一致(不重合)。这里,树脂膜17的中心C1作为相对于树脂膜17的厚度方向(图1的上下方向)而垂直,并且将树脂膜17的截面的面积进行2等分的直线而表示。此外,光扩散层11的中心C2作为相对于光扩散层11的厚度方向(图1的上下方向)而垂直,并且将光扩散层11的截面的面积进行2等分的直线而表示。

[0058] 在树脂膜17中,树脂膜17的中心C1、与光扩散层11的中心C2不一致,中心C1与中心C2相距距离X(μm)左右。由此,可以显示清晰度高的图像。推测这是因为通过将光扩散层配置在非中心位置,从而易于抑制光的散射。另外,如图1所示那样,距离X表示树脂膜17的中心C1与光扩散层11的中心C2的厚度方向的间隔。

[0059] 从易于获得清晰度高的图像的观点考虑,距离X优选为10μm以上,更优选为15μm以上。此外,从抑制压纹(emboss)加工等树脂膜加工时光扩散层11的形状变形、良好地维持光扩散性的观点考虑,距离X优选为275μm以下,更优选为250μm以下。

[0060] 光扩散层11的厚度方向上的中心C2优选在树脂膜17的厚度方向上,在将厚度设为100%的情况下,被配置在距一个表面17S为49%以内。由此,易于获得清晰度高的图像。另外,表面17S是指树脂膜17的表面之中的、与光扩散层11靠近侧的表面。从获得清晰度高的图像的观点考虑,表面17S优选为在使图像显示时,被光源装置等照射光的一侧的面。

[0061] 此外,光扩散层11的厚度方向上的中心C2优选在树脂膜17的厚度方向上,在将厚度设为100%的情况下,被配置在距一个表面17S为10%以上且49%以下的范围,更优选被配置在20%以上且48%以下的范围。如果光扩散层11的厚度方向上的中心C2的配置的位置为这些下限值以上,则易于抑制压纹加工等树脂膜加工时光扩散层11的形状变形、良好地维持光扩散性。如果光扩散层的配置的位置为这些上限值以下,则易于显示清晰度更高的图像。

[0062] 另外,关于上述光扩散层11的厚度方向上的中心C2的配置的位置,例如在为图1所示那样的依次叠层了第2树脂层12、光扩散层(第1树脂层)11、第3树脂层13的3层结构的树脂膜17的情况下,可以由以下式子计算。

[0063] 光扩散层的厚度方向上的中心C2的配置的位置(%)=100×(第2树脂层和第3树脂层之中的厚度薄的一方的树脂层的厚度+光扩散层的厚度/2)/树脂膜整体的厚度

[0064] [光扩散粒子]

[0065] 作为本发明的树脂膜所使用的光扩散粒子,可举出二氧化硅等氧化硅、氧化锆、氧化钛、氧化铝(アルミナ)等氧化铝(酸化アルミニウム)、氧化镁、氧化铈等准金属或金属氧化物粒子、铝、银、铂、金、钛、镍、锡、铟、锡-钴合金等金属粒子、金刚石粒子等。通过使用这些

粒子,从而在确保树脂膜的透明性的同时易于使光扩散性、图像的清晰度等良好。它们之中,从在确保树脂膜的透明性的同时易于使光扩散性、图像的清晰度等良好的观点考虑,优选为金属粒子、金属氧化物粒子、金刚石粒子。这里,作为金属或金属氧化物粒子中的金属元素,优选使用银元素或钛元素,因此,优选为包含银元素和钛元素中的至少任一者的粒子、或金刚石粒子,其中,更优选为银粒子、氧化钛粒子、钛粒子、金刚石粒子,特别优选为银粒子、氧化钛粒子。

[0066] 光扩散粒子可以为核-壳粒子。例如,光扩散粒子可以为以上述准金属或金属氧化物粒子、金属粒子、金刚石粒子等中的任一者作为核,并且由不同的材料覆盖了的核-壳粒子。

[0067] 更具体而言,可以为以上述金属粒子作为核,且以上述准金属或金属氧化物、准金属或金属氧化物与聚合物形成的复合体作为壳的金属粒子(核-壳粒子)等。此外,可以为以上述金属氧化物粒子作为核,以上述准金属或金属氧化物、准金属或金属氧化物与聚合物形成的复合体作为壳的金属粒子(核-壳粒子)等。

[0068] 此外,可以为以准金属或金属氧化物作为核,且以金属作为壳的核-壳粒子。

[0069] 进一步,光扩散粒子可以为以二氧化硅、氧化铝和它们的混合物作为壳的核-壳粒子,也可以为以二氧化硅、氧化铝和它们的混合物与聚合物形成的复合物作为壳的核-壳粒子。此外,光扩散粒子可以包含以上述混合物作为壳的核-壳粒子、和以上述复合物作为壳的核-壳粒子。它们之中,优选为以金属粒子作为核的金属粒子(核-壳粒子)。此外,也优选为以金属氧化物粒子作为核的金属氧化物粒子(核-壳粒子)。进一步,可以为以包含金属和金属氧化物两者的粒子作为核的核-壳粒子。更具体而言,光扩散粒子可以为以银等包含银元素的粒子作为核的核-壳粒子,也可以为以氧化钛等包含钛元素的粒子作为核的核-壳粒子,也可以为以包含银元素和钛元素两者的粒子作为核的核-壳粒子。

[0070] 例如,银粒子(优选为后述的银纳米粒子)可以为以银粒子作为核,且以二氧化硅、氧化铝或它们的混合物、二氧化硅、氧化铝或它们的混合物与聚乙烯吡咯烷酮等聚合物形成的复合物等作为壳的粒子。此外,作为核-壳粒子,可以为以二氧化硅作为核、且以银或其它金属作为壳的粒子。

[0071] 光扩散粒子可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0072] 光扩散粒子的平均粒径优选为例如1nm以上且100μm以下。通过为上述范围内,从而可见光被光扩散粒子适当扩散,可以使显示图像时的图像的清晰度良好。从使图像的清晰度良好的观点考虑,光扩散粒子的平均粒径优选为3nm以上且50μm以下,更优选为5nm以上且20μm以下,进一步优选为10nm以上且5μm以下。

[0073] 另外,所谓光扩散粒子的平均粒径,可以通过激光衍射/散射法而测定。

[0074] 从将可见光适当地进行光扩散的观点考虑,光扩散粒子优选为所谓的纳米粒子。因此,作为光扩散粒子,更优选为包含银元素和钛元素中的至少任一者的纳米粒子,进一步优选为银纳米粒子、氧化钛纳米粒子、纳米金刚石,其中特别优选为银纳米粒子。另外,所谓纳米粒子,为平均粒径为1μm以下(1000nm以下)的粒子,纳米粒子的平均粒径优选为900nm以下。纳米粒子的平均粒径的下限值如在上述光扩散粒子中描述的那样,纳米粒子的平均粒径可以为50nm以上,也可以为110nm以上。

[0075] 从树脂膜的图像的清晰度提高、或将后述透射光的最大强度比调整为所希望的值

而提高颜色再现性的观点等考虑,光扩散粒子可以使用组成彼此不同的2种以上、优选为组成彼此不同的至少3种粒子。例如在上述核-壳粒子中,可以使用核和壳的材质同样、并且壳相对于各粒子的质量比例彼此不同的至少2种、优选为至少3种粒子。此外,从树脂膜的图像的清晰度提高、提高颜色再现性的观点等考虑,光扩散粒子可以适当调整粒度分布。

[0076] 从提高清晰度、颜色再现性的观点考虑,小粒径的粒子的含量少好,特别是10nm以下的粒子的含量少好。在大量含有10nm以下的粒子的情况下,短波长侧的光更易于分散。此外,从兼有透明性和显示性的观点考虑,可以将平均粒径不同的2种以上光散射粒子混合。

[0077] 光扩散粒子的形状没有特别限定,可以为板状、鳞片状等薄片状,也可以为球状或与球状近似的形状(大致球状)、多面体状或与多面体近似的形状(例如,多面体的一部分成为曲面的形状、大致多面体)、不定形状等。

[0078] 光扩散粒子例如长宽比可以为小于3,优选可以为2以下。光扩散粒子通过降低长宽比,从而在易于减小雾度值的同时使光扩散性良好。另外,球状或大致球状的光扩散粒子一般长宽比为2以下,为接近于1的值。

[0079] 另外,关于长宽比,求出粒子的长径与短径之比即可,对于薄片状的光扩散粒子,测定长径/厚度即可。另外,长宽比通过SEM等显微镜观察而测定,只要测定例如50个粒子而将其平均值作为长宽比即可。

[0080] 树脂膜整体中的光扩散粒子的含量优选在树脂膜100质量%中为0.00001质量%以上且1质量%以下。通过光扩散粒子的含量为上述下限值以上,从而在树脂膜中,可以适度地光扩散,可以适当地进行图像显示。此外,通过为上述上限值以下,从而不会由于光扩散粒子而过度地被遮光,可以确保树脂膜的透明性,易于将雾度值和透射率调整为后述所希望的范围内。从这些观点考虑,光扩散粒子在树脂膜100质量%中的含量更优选为0.00005质量%以上,进一步优选为0.0001质量%以上,更进一步优选为0.0008质量%以上,此外,更优选为0.5质量%以下,进一步优选为0.1质量%以下,更进一步优选为0.09质量%以下,更进一步优选为0.05质量%以下,特别优选为0.01质量%以下。

[0081] 此外,光扩散粒子在光扩散层中的含量优选在光扩散层100质量%中为0.00005质量%以上且2质量%以下。通过光扩散层中的光扩散粒子的含量为上述下限值以上,从而在光扩散层中,可以适度地进行光扩散,可以适当地进行图像显示。此外,通过为上述上限值以下,从而不会由于光扩散粒子而过度地被遮光,易于确保树脂膜的透明性。从上述观点考虑,光扩散粒子在光扩散层100质量%中的含量更优选为0.0001质量%以上,进一步优选为0.0005质量%以上,更进一步优选为0.005质量%以上,此外,更优选为1质量以下,进一步优选为0.5质量%以下,更进一步优选为0.1质量%以下,更进一步优选为0.09质量%以下,特别优选为0.03质量%以下。

[0082] [层构成]

[0083] 本发明的树脂膜为具备2层以上树脂层的树脂膜。树脂膜中的各树脂层具有热塑性树脂,树脂层之中的一个为包含光扩散粒子和热塑性树脂的光扩散层。

[0084] 以下,使用附图更详细地说明树脂膜的层构成的具体例。图2显示具有2层树脂层作为树脂层的树脂膜16。如图2所示那样,树脂膜16具有光扩散层(第1树脂层)11、和第2树脂层12。第2树脂层12被设置在光扩散层11的一个面。例如在被用于夹层玻璃的情况下,树脂膜16的第2树脂层12的与光扩散层11侧相反侧的面、和光扩散层11的与第2树脂层12侧相

反侧的面可以为与用于构成夹层玻璃26的玻璃构件21、22粘接的粘接面。

[0085] 图3显示具有3层树脂层作为树脂层的树脂膜17。树脂膜17除了光扩散层11、第2树脂层12以外,还具有第3树脂层13。第3树脂层13设置在光扩散层11的与设置第2树脂层12的一个面相反侧的面(另一个面)。即,光扩散层11被配置在第2树脂层12和第3树脂层13之间。例如在被用于夹层玻璃的情况下,树脂膜17的第2树脂层12、第3树脂层13的外侧的面(即,与设置光扩散层11侧的面相反侧的面)可以为与构成夹层玻璃27的玻璃构件21、22粘接的面。

[0086] 此外,树脂膜可以具有4层以上树脂层,在该情况下,可以在第2树脂层和第3树脂层12、13的一者或两者的进一步外侧具有1层以上树脂层,该最外层的树脂层可以为与玻璃构件的粘接面。

[0087] 此外,作为树脂膜,优选为如树脂膜17那样,具有至少3层树脂层的方案。根据这样的方案,由于在第1树脂层(光扩散层)11的两面设置其它树脂层,因此在夹层玻璃中,除含有光扩散粒子的光扩散层11以外的树脂层与玻璃构件21、22粘接,对玻璃构件21、22的粘接性变得良好。此外,通过调整各树脂层的增塑剂的量、聚乙烯醇缩醛系树脂的羟基量等,从而易于向树脂膜赋予隔音性等。

[0088] 然而,树脂膜可以具有除上述树脂层以外的层,例如,可以在各树脂层之间配置粘接层、阻挡层等其它层。此外,可以在各玻璃构件与树脂层之间也配置粘接层等其它层。

[0089] 此外,在以上层构成的说明中,说明了树脂膜作为夹层玻璃用中间膜而被用于夹层玻璃的例子,但不必须作为夹层玻璃用中间膜而被使用。例如,树脂膜可以在所谓外贴用途中被使用。即,树脂膜可以一个面与玻璃构件的表面粘接,另一方面,另一个面不与玻璃构件粘接。

[0090] 如上所述,光扩散层(第1树脂层)含有热塑性树脂,光扩散粒子被分散在热塑性树脂中。光扩散层通过含有热塑性树脂,从而易于使第1树脂层与其它树脂层、玻璃构件等粘接。另外,在以下说明中,有时将光扩散层(第1树脂层)所使用的热塑性树脂作为热塑性树脂(1)而进行说明。

[0091] 作为光扩散层(第1树脂层)所使用的热塑性树脂(1),没有特别限定,可举出例如,聚乙烯醇缩醛树脂、乙烯-乙酸乙烯酯共聚物树脂、离子交联聚合物树脂、聚氨酯树脂、和热塑性弹性体等。通过使用这些树脂,从而易于确保第1树脂层对其它树脂层、玻璃构件等的粘接性,可以适合地作为夹层玻璃用中间膜而使用。上述中,作为热塑性树脂(1),优选为聚乙烯醇缩醛树脂。通过使用聚乙烯醇缩醛树脂,从而易于使对玻璃构件的粘接性、特别是在玻璃构件为无机玻璃的情况下的粘接性良好,可以特别适合作为夹层玻璃用中间膜而使用。此外,易于获得耐贯通性、隔音性等夹层玻璃所需要的特性。

[0092] 在第1树脂层中作为热塑性树脂(1)而使用的热塑性树脂可以为单独1种,也可以并用2种以上。另外,第1树脂层所使用的热塑性树脂的详细内容后述。

[0093] 本发明的光扩散层(第1树脂层)优选进一步含有增塑剂。另外,第1树脂层所含有的增塑剂有时称为增塑剂(1)。第1树脂层通过含有增塑剂(1)从而变得柔软,其结果,如果使用树脂膜作为夹层玻璃用中间膜,则易于使夹层玻璃的柔软性提高,使耐贯通性、隔音性提高。此外,通过包含光扩散粒子和增塑剂,从而在将树脂膜用于图像显示用的屏幕时,可以进一步提高被显示的图像的对比度。可以认为这起因于,通过包含增塑剂,从而第1树脂

层与光扩散粒子的折射率差变大。

[0094] 此外,通过第1树脂层具有增塑剂,从而能够提高对构成夹层玻璃等的玻璃构件、或构成树脂膜的其它树脂层等的粘接性。如果在使用聚乙烯醇缩醛树脂(1)作为热塑性树脂(1)的情况下含有增塑剂(1),则是特别有效的。对增塑剂(1)的详细内容进行后述。

[0095] 在第1树脂层中,相对于热塑性树脂(1)100质量份的增塑剂(1)的含量(以下,有时记载为含量(1))例如为20质量份以上,优选为30质量份以上,更优选为40质量份以上。如果使含量(1)为上述下限以上,则树脂膜的柔软性变高,树脂膜的操作变得容易。此外,从作为夹层玻璃用中间膜而使用时的隔音性的观点考虑,含量(1)优选更多,从那样的观点考虑,含量(1)更进一步优选为50质量份以上。另外,这样,在使含量(1)为50质量份以上的情况下,树脂膜优选具有第2树脂层,进一步优选具有第2树脂层和第3树脂层。

[0096] 此外,增塑剂(1)的含量(1)优选为100质量份以下,更优选为90质量份以下,进一步优选为85质量份以下,特别优选为80质量份以下。如果使含量(1)为上述上限以下,则夹层玻璃的耐贯通性更进一步变高。

[0097] 此外,对于第1树脂层,热塑性树脂、或热塑性树脂和增塑剂成为主成分,热塑性树脂和增塑剂的合计量以第1树脂层总量基准计,优选为70质量%以上,更优选为80质量%以上,进一步优选为90质量%以上。

[0098] [除第1树脂层以外的树脂层]

[0099] 在树脂膜中,除第1树脂层以外的各树脂层为含有热塑性树脂的层。如果使用热塑性树脂作为各树脂层的树脂,则易于使各树脂层与其它树脂层、玻璃构件等粘接。

[0100] 另外,在以下说明中,第2树脂层和第3树脂层各自所使用的热塑性树脂有时称为热塑性树脂(2)、热塑性树脂(3)。

[0101] 作为除第1树脂层以外的各树脂层所使用的热塑性树脂(例如,热塑性树脂(2)、(3)),没有特别限定,分别可以从例如作为可以用作热塑性树脂(1)的树脂而列举的物质中适当选择而使用。此外,上述中,优选为聚乙烯醇缩醛树脂。通过使用聚乙烯醇缩醛树脂,从而易于使对玻璃构件的粘接性、特别是在玻璃构件为无机玻璃的情况下的粘接性良好,可以适合地作为夹层玻璃用中间膜而使用。此外,易于获得耐贯通性、隔音性等夹层玻璃用中间膜所需要的特性。

[0102] 除第1树脂层以外的树脂层所使用的热塑性树脂在各树脂层中,可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0103] 从提高粘接性的观点等考虑,除第1树脂层以外的各树脂层所使用的热塑性树脂优选为与热塑性树脂(1)相同种类的树脂。因此,在树脂膜具有第1树脂层和第2树脂层,并且热塑性树脂(1)为聚乙烯醇缩醛树脂的情况下,热塑性树脂(2)也优选为聚乙烯醇缩醛树脂。此外,热塑性树脂(3)优选为与热塑性树脂(1)和热塑性树脂(2)相同种类的树脂。因此,在树脂膜具有第1~第3树脂层,并且热塑性树脂(1)为聚乙烯醇缩醛树脂的情况下,优选热塑性树脂(2)、(3)都为聚乙烯醇缩醛树脂。

[0104] 另外,除第1树脂层以外的树脂层所使用的热塑性树脂的详细内容后述。

[0105] 在树脂膜中,除第1树脂层以外的各树脂层也优选包含增塑剂。即,在树脂膜中优选第2树脂层包含增塑剂。此外,第3树脂层优选包含增塑剂。因此,在树脂膜具有多个树脂层的情况下,优选第1树脂层和第2树脂层两者包含增塑剂。此外,在树脂膜具有第1树脂层、

第2树脂层和第3树脂层的情况下,进一步优选第1树脂层、第2树脂层和第3树脂层都包含增塑剂。

[0106] 另外,第2树脂层和第3树脂层各自所含有的增塑剂有时称为增塑剂(2)、增塑剂(3)。

[0107] 此外,第2树脂层中的相对于热塑性树脂(2)100质量份的增塑剂(2)的含量有时记载为含量(2),第3树脂层中的相对于热塑性树脂(3)100质量份的上述增塑剂(3)的含量有时记载为含量(3)。

[0108] 树脂膜通过上述各树脂层含有增塑剂从而变得柔软,其结果,在作为夹层玻璃用中间膜而使用时,使夹层玻璃的柔软性提高、耐贯通性也提高。进一步,也能够发挥对玻璃板等玻璃构件或树脂膜的其它树脂层的高粘接性。此外,在除第1树脂层以外的树脂层各自中,也分别使用聚乙烯醇缩醛树脂作为热塑性树脂的情况下,如果含有增塑剂,则是特别有效的。除第1树脂层以外的树脂层所使用的增塑剂(例如,增塑剂(2)、(3))各自与增塑剂(1)可以为相同的种类,也可以为不同的种类。此外,除第1树脂层以外的树脂层所使用的增塑剂(例如,增塑剂(2)、(3))彼此可以为相同的种类,可以为不同的种类。

[0109] 此外,除第1树脂层以外的各树脂层所使用的增塑剂分别可以仅使用1种,也可以并用2种以上。

[0110] 除第1树脂层以外的树脂层各自中的、相对于热塑性树脂100质量份的增塑剂的含量(例如,含量(2)、(3))优选为10质量份以上。如果使增塑剂的含量为上述下限以上,则树脂膜的柔软性变高,树脂膜的操作变得容易。从这些观点考虑,上述增塑剂的含量分别更优选为15质量份以上,进一步优选为20质量份以上,特别优选为24质量份以上。

[0111] 此外,除第1树脂层以外的树脂层各自中的增塑剂的含量(例如,含量(2)、(3))优选为60质量份以下,更优选为50质量份以下,进一步优选为45质量份以下。如果使这些含量各自为上述上限以下,则树脂膜的弯曲刚性等机械特性变得良好。

[0112] 为了提高夹层玻璃的隔音性,第1树脂层中的增塑剂的含量(1)优选多于除第1树脂层以外的树脂层各自中的增塑剂的含量。即,增塑剂的含量(1)优选多于含量(2),此外,含量(1)优选多于上述含量(3)。

[0113] 进而,在树脂膜具有第1~第3树脂层的情况下,含量(1)进一步优选比上述含量(2)和(3)两者都多。

[0114] 此外,在含量(1)多于各树脂层中的增塑剂的含量各自的情况下,含量(1)、与除第1树脂层以外的树脂层各自中的增塑剂的含量(例如,含量(2),(3))之差的绝对值分别优选为10质量份以上,更优选为15质量份以上,进一步优选为20质量份以上。这样,如果使含量之差的绝对值大,则易于更进一步提高夹层玻璃的隔音性。此外,上述差的绝对值分别优选为70质量份以下,更优选为60质量份以下,进一步优选为50质量份以下。

[0115] 此外,在除第1树脂层以外的树脂层各自中,热塑性树脂、或热塑性树脂和增塑剂成为主成分,热塑性树脂和增塑剂的合计量以各树脂层总量基准计,优选为70质量%以上,更优选为80质量%以上,进一步优选为90质量%以上。

[0116] 除第1树脂层以外的各树脂层(例如,第2树脂层、第3树脂层)可以含有、也可以不含有上述光扩散粒子,但以树脂膜整体中的光扩散粒子的含量成为上述范围内的方式设计为好。因此,除第1树脂层以外的各树脂层优选即使含有上述光扩散粒子其含量也为少量、

或不含有光扩散粒子,更优选不含有光扩散粒子。

[0117] 如上所述,通过使除第1树脂层以外的各树脂层不含有光扩散粒子、或即使含有也为少量,从而在各树脂层中,光散射几乎不发生。由此,在将树脂膜用于图像显示屏幕时,可以提高被显示的图像的对比度。除第1树脂层以外的各树脂层(例如,第2树脂层、第3树脂层各自)中的光扩散粒子的含量没有特别限定,例如为小于0.1质量%,优选为小于0.0005质量%,更优选为小于0.00001质量%,进一步优选为0质量%。

[0118] (树脂膜的厚度)

[0119] 树脂膜的厚度(即,树脂膜整体的厚度)没有特别限定,但优选为100μm以上且3.0mm以下。通过使树脂膜的厚度为100μm以上,从而可以使树脂膜的粘接性、和作为夹层玻璃用中间膜而使用时的夹层玻璃的耐贯通性等良好。此外,通过为3.0mm以下,从而防止树脂膜的厚度过度变大,也易于确保透明性。树脂膜的厚度更优选为200μm以上,进一步优选为400μm以上。此外,更优选为2.0mm以下,进一步优选为1.5mm以下。另外,在以下说明中,树脂膜的厚度、光扩散层的厚度、除第1树脂层以外的树脂层的厚度只要没有特别指明,就是指平均厚度,具体可以通过实施例记载的测定方法而测定。

[0120] (光散射层的厚度)

[0121] 在本发明中,光扩散层(第1树脂层)的厚度优选为20μm以上且400μm以下。通过使光扩散层(第1树脂层)的厚度为上述范围内,从而在光扩散层发生一定的光散射,在用于屏幕的情况下,易于以适度的亮度进行图像显示。从这些观点考虑,光扩散层(第1树脂层)的厚度更优选为40μm以上,进一步优选为60μm以上,此外,更优选为250μm以下,进一步优选为200μm以下。

[0122] 光散射层的厚度优选在树脂膜中基本上为恒定的。具体而言,在沿着面方向的一个方向以5cm间隔测定光扩散层的厚度时,光扩散层的最大厚度与最小厚度之差优选为40μm以下,更优选为30μm以下,进一步优选为25μm以下。这样,如果使光扩散层的最大厚度与最小厚度之差小,则透射率和雾度值变得均匀,在用于屏幕的情况下可以使图像没有不均地显示。

[0123] 光扩散层的最大厚度与最小厚度之差越小越好,只要为0μm以上即可。

[0124] 另外,所谓沿着面方向的一个方向,在光扩散层的MD(Machine Direction,机器方向)清楚的情况下为MD,在MD不清楚的情况下为任意的一个方向。

[0125] (除第1树脂层以外的树脂层的厚度)

[0126] 除第1树脂层以外的树脂层(例如,第2树脂层、或第2树脂层和第3树脂层)各自的厚度没有特别限定,但优选为50μm以上且1.3mm以下。通过为50μm以上,从而可以使树脂膜的粘接性、和作为夹层玻璃用中间膜而使用时使夹层玻璃的耐贯通性等良好。此外,通过为1.3mm以下,从而防止树脂膜的厚度过度变大,也易于确保透明性。从这些观点考虑,除第1树脂层以外的树脂层各自的厚度更优选为100μm以上,进一步优选为150μm以上,此外,更优选为1mm以下,进一步优选为650μm以下。此外,在树脂膜具有第1~第3树脂层的情况下,从将光扩散层配置在非中心位置而使影像的清晰度提高的观点考虑,第2树脂层优选厚于第3树脂层。

[0127] 除第1树脂层以外的树脂层(例如,第2树脂层、或第2树脂层和第3树脂层)的厚度的合计优选大于第1树脂层的厚度。由此,在夹层玻璃中易于确保隔音性,此外,树脂膜对玻

璃构件的粘接性也易于提高。从这些观点考虑,除第1树脂层以外的树脂层(例如,第2树脂层、或第2树脂层和第3树脂层)的厚度的合计相对于第1树脂层的厚度之比优选为2以上,更优选为3以上,进一步优选为4以上,此外,优选为20以下,更优选为15以下,进一步优选为10以下。

[0128] (聚乙烯醇缩醛树脂)

[0129] 以下,对各树脂层所使用的聚乙烯醇缩醛树脂的详细内容进行说明。另外,在以下说明中,关于各树脂层所使用的聚乙烯醇缩醛树脂的共通的构成,仅以“聚乙烯醇缩醛树脂”的形式进行说明。关于第1树脂层、第2树脂层、和第3树脂层各自所使用的聚乙烯醇缩醛树脂的个别的构成,作为“聚乙烯醇缩醛树脂(1)”、“聚乙烯醇缩醛树脂(2)”、“聚乙烯醇缩醛树脂(3)”进行说明。

[0130] 聚乙烯醇缩醛树脂是将聚乙烯醇(PVA)用醛进行缩醛化而获得的。即,聚乙烯醇缩醛树脂优选为聚乙烯醇(PVA)的缩醛化物。聚乙烯醇(PVA)例如通过将聚乙酸乙烯酯等聚乙烯基酯进行皂化而获得。聚乙烯醇的皂化度一般为70～99.9摩尔%。聚乙烯醇缩醛树脂可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0131] 聚乙烯醇缩醛树脂的平均聚合度优选为200以上,更优选为500以上,进一步优选为1000以上,更进一步优选为1500以上。如果使平均聚合度为上述下限以上,则夹层玻璃的耐贯通性变高。此外,聚乙烯醇缩醛树脂的平均聚合度优选为5000以下,更优选为4000以下,进一步优选为3500以下。如果使上述平均聚合度为上述上限以下,则树脂膜的成型变得容易。

[0132] 此外,在使增塑剂的含量多的情况下,优选使聚乙烯醇缩醛树脂的平均聚合度高。因此,在第1树脂层中,例如在使增塑剂的含量(1)为55质量份以上的情况下等,使聚乙烯醇缩醛树脂(1)的平均聚合度为2000以上也是适合的,可以为2500以上。

[0133] 此外,聚乙烯醇缩醛树脂(1)的平均聚合度与其它树脂层中的聚乙烯醇缩醛树脂(例如,聚乙烯醇缩醛树脂(2)、(3))各自的平均聚合度相比可以低,可以相同,也可以高。然而,聚乙烯醇缩醛树脂(1)的平均聚合度优选高于用于形成其它树脂层的聚乙烯醇缩醛树脂的平均聚合度。这样,如果使聚乙烯醇缩醛树脂(1)的平均聚合度高,则在第1树脂层中,例如即使使增塑剂的含量多,也易于维持各种性能。

[0134] 另外,聚乙烯醇缩醛树脂的平均聚合度与成为聚乙烯醇缩醛树脂的原料的PVA的平均聚合度相同,PVA的平均聚合度通过按照JIS K6726“ポリビニルアルコール試験方法(聚乙烯醇试验方法)”的方法而求出。

[0135] 缩醛化所使用的醛没有特别限定,适合使用碳原子数为1～10的醛,更优选为碳原子数为3～5的醛,进一步优选为碳原子数为4或5的醛,特别优选为碳原子数为4的醛。

[0136] 上述碳原子数为1～10的醛没有特别限定,可举出例如,甲醛、乙醛、丙醛、正丁醛、异丁醛、正戊醛、2-乙基丁醛、正己醛、正辛醛、正壬醛、正癸醛、苯甲醛等。其中,优选为乙醛、丙醛、正丁醛、异丁醛、正己醛或正戊醛,更优选为丙醛、正丁醛、异丁醛或正戊醛,进一步优选为正丁醛或正戊醛,最优选为正丁醛。上述醛可以仅使用1种,也可以并用2种以上。

[0137] 聚乙烯醇缩醛树脂所包含的缩醛基的碳原子数没有特别限定,但优选为1～10,更优选为3～5,进一步优选为4或5,特别优选为4。作为缩醛基,具体而言,特别优选为缩丁醛基,因此,作为聚乙烯醇缩醛树脂,优选为聚乙烯醇缩丁醛树脂。即,在本发明中,优选第1树

脂层中的热塑性树脂(1)为聚乙烯醇缩丁醛树脂,更优选第1树脂层和第2树脂层中的热塑性树脂(1)、(2)都为聚乙烯醇缩丁醛树脂。此外,在具有第1～3的树脂层的情况下,优选第1～第3树脂层中的热塑性树脂(1)、(2)、(3)全部为聚乙烯醇缩丁醛树脂。即,树脂膜在具有多个树脂层的情况下,优选全部树脂层中的热塑性树脂为聚乙烯醇缩丁醛树脂。

[0138] 上述聚乙烯醇缩醛树脂(1)的羟基的含有率(羟基量)优选为17摩尔%以上,更优选为20摩尔%以上,此外,例如为38摩尔%以下,优选为34摩尔%以下。如果使上述羟基的含有率为上述下限以上,则树脂膜的粘接力更进一步变高。此外,从上述聚乙烯醇缩醛树脂(1)吸收增塑剂、提高夹层玻璃的隔音性的观点考虑,更优选为30摩尔%以下,进一步优选为27摩尔%以下。此外,如果使上述聚乙烯醇缩醛树脂(1)的羟基的含有率为20摩尔%以上,则反应效率高,生产性优异。

[0139] 在除第1树脂层以外的树脂层中所使用的聚乙烯醇缩醛树脂(例如,聚乙烯醇缩醛树脂(2)、(3))的羟基的各含有率分别例如为20摩尔%以上,优选为25摩尔%以上,更优选为28摩尔%以上。如果使上述羟基的含有率为下限以上,则可以在维持隔音性的同时使弯曲刚性更高。此外,在除第1树脂层以外的树脂层中所使用的聚乙烯醇缩醛树脂(例如,聚乙烯醇缩醛树脂(2)、(3))的羟基的各含有率优选为38摩尔%以下,更优选为36摩尔%以下,进一步优选为34摩尔%以下。如果使上述羟基的含有率为上述上限以下,则在合成聚乙烯醇缩醛树脂时,聚乙烯醇缩醛树脂易于析出。

[0140] 从更加提高隔音性的观点考虑,上述聚乙烯醇缩醛树脂(1)的羟基的含有率优选低于在除第1树脂层以外的树脂层中所使用的聚乙烯醇缩醛树脂的羟基的含有率。因此,聚乙烯醇缩醛树脂(1)的羟基的含有率优选低于上述聚乙烯醇缩醛树脂(2)的羟基的含有率。此外,上述聚乙烯醇缩醛树脂(1)的羟基的含有率优选低于上述聚乙烯醇缩醛树脂(3)的羟基的含有率。

[0141] 在聚乙烯醇缩醛树脂(1)的羟基的含有率低于在除第1树脂层以外的树脂层中使用的聚乙烯醇缩醛树脂的羟基的含有率的情况下,其含有率的差的绝对值优选为1摩尔%以上。由此,可以更加提高隔音性。从这样的观点考虑,上述羟基的含有率之差的绝对值更优选为5摩尔%以上。此外,上述羟基的各含有率之差的绝对值优选为20摩尔%以下。

[0142] 聚乙烯醇缩醛树脂的羟基的含有率为以百分率表示将羟基结合的亚乙基量除以主链的总亚乙基量而求出的摩尔分率而得的值。上述羟基结合的亚乙基量例如可以按照JIS K6728“ポリビニルブチラール試験方法(聚乙烯醇缩丁醛试验方法)”而测定。

[0143] 聚乙烯醇缩醛树脂(1)的缩醛化度优选为47摩尔%以上,更优选为55摩尔%以上,进一步优选为60摩尔%以上,此外,优选为85摩尔%以下,更优选为80摩尔%以下,进一步优选为75摩尔%以下。如果使上述缩醛化度为上述下限以上,则聚乙烯醇缩醛树脂(1)与增塑剂的相容性变高。如果使上述缩醛化度为上述上限以下,则可以减轻树脂中的残留醛量。另外,所谓缩醛化度,在缩醛基为缩丁醛基、聚乙烯醇缩醛树脂(1)为聚乙烯醇缩丁醛树脂的情况下,是指缩丁醛化度。

[0144] 在除第1树脂层以外的树脂层中所使用的聚乙烯醇缩醛树脂(例如,聚乙烯醇缩醛树脂(2)、(3))的各缩醛化度(在聚乙烯醇缩丁醛树脂的情况下为缩丁醛化度)优选为55摩尔%以上,更优选为60摩尔%以上,进一步优选为63摩尔%以上。此外,优选为85摩尔%以下,更优选为80摩尔%以下,进一步优选为75摩尔%以下。如果使上述缩醛化度为上述下限

以上,则聚乙烯醇缩醛树脂与增塑剂的相容性变高。如果使上述缩醛化度为上述上限以下,则可以减轻树脂中的残留醛量。

[0145] 上述缩醛化度为以百分率表示将从主链的总亚乙基量减去羟基结合的亚乙基量和乙酰基结合的亚乙基量而得的值、除以主链的总亚乙基量而求出的摩尔分率的值。缩醛化度(缩丁醛化度)可以由通过按照JIS K6728“ポリビニルブチラール試験方法(聚乙烯醇缩丁醛试验方法)”的方法而测定的结果算出。

[0146] 聚乙烯醇缩醛树脂(1)的乙酰化度(乙酰基量)优选为0.01摩尔%以上,更优选为0.1摩尔%以上。此外,从聚乙烯醇缩醛树脂与增塑剂的相容性变高、易于大量混配增塑剂的观点考虑,上述乙酰化度进一步优选为7摩尔%以上,特别优选为9摩尔%以上。此外,聚乙烯醇缩醛树脂(1)的乙酰化度优选为30摩尔%以下,更优选为25摩尔%以下,进一步优选为24摩尔%以下,特别优选为20摩尔%以下。如果使上述乙酰化度为上述上限以下,则树脂膜的耐湿性变高。

[0147] 在除第1树脂层以外的树脂层中所使用的聚乙烯醇缩醛树脂(例如,聚乙烯醇缩醛树脂(2)、(3))的各乙酰化度优选为10摩尔%以下,更优选为2摩尔%以下。如果上述乙酰化度为上述上限以下,则树脂膜的耐湿性变高。此外,没有特别限定,但优选为0.01摩尔%以上,更优选为0.1摩尔%以上。

[0148] 上述乙酰化度为以百分率表示将乙酰基结合的亚乙基量除以主链的总亚乙基量而求出的摩尔分率的值。上述乙酰基结合的亚乙基量例如可以按照JIS K6728“ポリビニルブチラール試験方法(聚乙烯醇缩丁醛试验方法)”而测定。

[0149] (乙烯-乙酸乙烯酯共聚物树脂)

[0150] 作为乙烯-乙酸乙烯酯共聚物树脂,可以为非交联型的乙烯-乙酸乙烯酯共聚物树脂,此外,可以为高温交联型的乙烯-乙酸乙烯酯共聚物树脂。此外,作为乙烯-乙酸乙烯酯共聚物树脂,也可以使用乙烯-乙酸乙烯酯共聚物皂化物、乙烯-乙酸乙烯酯的水解物等那样的乙烯-乙酸乙烯酯改性体树脂。

[0151] 乙烯-乙酸乙烯酯共聚物树脂的按照JIS K 6730“エチレン・酢酸ビニル樹脂試験方法(乙烯/乙酸乙烯酯树脂试验方法)”而测定的乙酸乙烯酯含量优选为10～50质量%,更优选为20～40质量%。通过使乙酸乙烯酯含量为这些下限值以上,从而对玻璃板等的粘接性变得良好,进一步,在使用树脂膜作为夹层玻璃用中间膜时夹层玻璃的耐贯通性易于变得良好。此外,通过使乙酸乙烯酯含量为这些上限值以下,从而树脂膜的断裂强度变高,夹层玻璃的耐冲击性变得良好。

[0152] (离子交联聚合物树脂)

[0153] 作为离子交联聚合物树脂,没有特别限定,可以使用各种离子交联聚合物树脂。具体而言,可举出乙烯系离子交联聚合物、苯乙烯系离子交联聚合物、全氟化碳系离子交联聚合物、遥爪离子交联聚合物、聚氨酯离子交联聚合物等。它们之中,从屏幕的机械强度、耐久性、透明性等变得良好方面、在玻璃板为无机玻璃的情况下与玻璃板的粘接性优异方面考虑,优选为乙烯系离子交联聚合物。

[0154] 作为乙烯系离子交联聚合物,由于乙烯/不饱和羧酸共聚物的离子交联聚合物的透明性和强韧性优异,因此适合被使用。乙烯/不饱和羧酸共聚物为至少具有来源于乙烯的结构单元和来源于不饱和羧酸的结构单元的共聚物,可以具有来源于其它单体的结构单

元。

[0155] 作为不饱和羧酸,可举出丙烯酸、甲基丙烯酸、马来酸等,优选为丙烯酸、甲基丙烯酸。此外,作为其它单体,可举出丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、1-丁烯等。

[0156] 作为乙烯/不饱和羧酸共聚物,如果将该共聚物所具有的全部结构单元设为100摩尔%,则优选具有来源于乙烯的结构单元75~99摩尔%,优选具有来源于不饱和羧酸的结构单元1~25摩尔%。

[0157] 乙烯/不饱和羧酸共聚物的离子交联聚合物为通过将乙烯/不饱和羧酸共聚物所具有的羧基的至少一部分用金属离子进行中和或交联而获得的离子交联聚合物树脂,但该羧基的中和度通常为1~90%,优选为5~85%。

[0158] 作为离子交联聚合物树脂中的离子源,可举出锂、钠、钾、铷、铯等碱金属、镁、钙、锌等多价金属,优选为钠、锌。

[0159] 作为离子交联聚合物树脂的制造方法,没有特别限定,能够通过以往公知的制造方法而制造。例如在使用乙烯/不饱和羧酸共聚物的离子交联聚合物作为离子交联聚合物树脂的情况下,例如,将乙烯与不饱和羧酸在高温、高压下进行自由基共聚,制造乙烯/不饱和羧酸共聚物。进而,通过使该乙烯/不饱和羧酸共聚物、与包含上述离子源的金属化合物进行反应,从而可以制造乙烯/不饱和羧酸共聚物的离子交联聚合物。

[0160] (聚氨酯树脂)

[0161] 作为聚氨酯树脂,可举出使异氰酸酯化合物与二醇化合物进行反应而获得的聚氨酯、通过使异氰酸酯化合物与二醇化合物、以及多胺等增链剂进行反应而获得的聚氨酯等。此外,聚氨酯树脂可以含有硫原子。在该情况下,可以使上述二醇的一部分或全部选自多硫醇和含硫多元醇。聚氨酯树脂可以使与有机玻璃的粘接性良好。因此,在玻璃板为有机玻璃的情况下适合被使用。

[0162] (热塑性弹性体)

[0163] 作为热塑性弹性体,可举出苯乙烯系热塑性弹性体、脂肪族聚烯烃。作为苯乙烯系热塑性弹性体,没有特别限定,可以使用公知物质。一般而言,苯乙烯系热塑性弹性体具有成为硬链段的苯乙烯单体聚合物嵌段、和成为软链段的共轭二烯化合物聚合物嵌段或其氢化嵌段。作为苯乙烯系热塑性弹性体的具体例,可举出苯乙烯-异戊二烯二嵌段共聚物、苯乙烯-丁二烯二嵌段共聚物、苯乙烯-异戊二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、苯乙烯-丁二烯/异戊二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、苯乙烯-丁二烯-苯乙烯三嵌段共聚物、以及其氢化体。

[0164] 上述脂肪族聚烯烃可以为饱和脂肪族聚烯烃,也可以为不饱和脂肪族聚烯烃。上述脂肪族聚烯烃可以为以链状烯烃作为单体的聚烯烃,也可以为以环状烯烃作为单体的聚烯烃。从有效地提高树脂膜的保存稳定性、和隔音性的观点考虑,上述脂肪族聚烯烃优选为饱和脂肪族聚烯烃。

[0165] 作为上述脂肪族聚烯烃的材料,可举出乙烯、丙烯、1-丁烯、反式-2-丁烯、顺式-2-丁烯、1-戊烯、反式-2-戊烯、顺式-2-戊烯、1-己烯、反式-2-己烯、顺式-2-己烯、反式-3-己烯、顺式-3-己烯、1-庚烯、反式-2-庚烯、顺式-2-庚烯、反式-3-庚烯、顺式-3-庚烯、1-辛烯、反式-2-辛烯、顺式-2-辛烯、反式-3-辛烯、顺式-3-辛烯、反式-4-辛烯、顺式-4-辛烯、1-壬烯、反式-2-壬烯、顺式-2-壬烯、反式-3-壬烯、顺式-3-壬烯、反式-4-壬烯、顺式-4-壬烯、1-癸烯、反式-2-癸烯、顺式-2-癸烯、反式-3-癸烯、顺式-3-癸烯、反式-4-癸烯、顺式-4-癸烯、

反式-5-癸烯、顺式-5-癸烯、4-甲基-1-戊烯、和乙烯基环己烷等。

[0166] (增塑剂)

[0167] 以下,对各树脂层各自所使用的增塑剂的详细内容进行说明。另外,在以下说明中,对各树脂层所使用的增塑剂(例如,增塑剂(1)～(3))汇总进行说明。

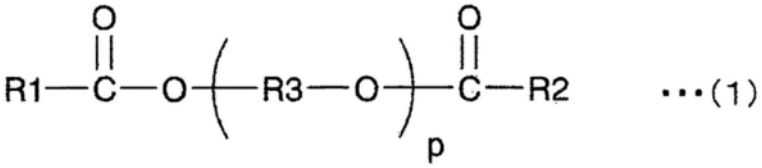
[0168] 作为各树脂层所使用的增塑剂,可举出例如,一元有机酸酯和多元有机酸酯等有机酯增塑剂、以及有机磷酸酯增塑剂和有机亚磷酸酯增塑剂等磷系增塑剂等。其中,优选为有机酯增塑剂。上述增塑剂优选为液态增塑剂。另外,所谓液态增塑剂,是在常温(23℃)、常压(1个大气压)下成为液态的增塑剂。

[0169] 作为一元有机酸酯,可举出二醇与一元有机酸的酯。作为二醇,可举出各亚烷基单元为碳原子数2～4、优选为碳原子数2或3,且亚烷基单元的重复数为2～10、优选为2～4的聚亚烷基二醇。此外,作为二醇,可以为碳原子数2～4、优选为碳原子数2或3,且重复单元为1的单亚烷基二醇。

[0170] 作为二醇,具体而言,可举出乙二醇、二甘醇、三甘醇、四甘醇、丙二醇、双丙甘醇、三丙二醇、四丙二醇、丁二醇等。

[0171] 作为一元有机酸,可举出碳原子数3～10的有机酸,具体而言,可举出丁酸、异丁酸、己酸、2-乙基丁酸、2-乙基戊酸、庚酸、正辛酸、2-乙基己酸、正壬酸和癸酸等。

[0172] 作为优选的一元有机酸酯,可举出以下式(1)所示的化合物。

[0173] 

$$R1-C(=O)-O-\left(R3-O\right)_p-C(=O)-R2 \quad \cdots(1)$$

[0174] 在上述式(1)中,R1和R2各自表示碳原子数2～10的有机基,R3表示亚乙基、异亚丙基或正亚丙基,p表示3～10的整数。上述式(1)中的R1和R2各自优选为碳原子数5～10,更优选为碳原子数6～10。R1和R2的有机基优选为烃基,更优选为烷基。

[0175] 此外,作为具体的二醇酯,可举出乙二醇二-2-乙基丁酸酯、1,2-丙二醇二-2-乙基丁酸酯、1,3-丙二醇二-2-乙基丁酸酯、1,4-丁二醇二-2-乙基丁酸酯、1,2-丁二醇二-2-乙基丁酸酯、二甘醇二-2-乙基丁酸酯、二甘醇二癸酸酯、二甘醇二-2-乙基己酸酯、双丙甘醇二-2-乙基丁酸酯、三甘醇二-2-乙基己酸酯、三甘醇二辛酸酯、三甘醇二-2-乙基戊酸酯、三甘醇二-正庚酸酯、三甘醇二-2-乙基丁酸酯、三甘醇二-2-乙基丙酸酯、四甘醇二-正庚酸酯、四甘醇二-2-乙基己酸酯、四甘醇二-2-乙基丁酸酯等。

[0176] 此外,作为多元有机酸酯,可举出例如,己二酸、癸二酸、壬二酸等碳原子数4～12的二元有机酸、与碳原子数4～10的醇形成的酯化合物。碳原子数4～10的醇可以为直链,也可以具有支链结构,也可以具有环状结构。

[0177] 具体而言,可举出癸二酸二丁酯、壬二酸二辛酯、己二酸二己酯、己二酸二辛酯、己二酸己基环己基酯、己二酸二异壬酯、己二酸庚基壬基酯、二-(2-丁氧基乙基)己二酸酯、二丁基卡必醇己二酸酯、混合型己二酸酯等。此外,可以为油改性癸二酸醇酸等。作为混合型己二酸酯,可举出由选自碳原子数4～9的烷基醇和碳原子数4～9的环状醇中的2种以上醇制作的己二酸酯。

[0178] 作为有机磷系增塑剂,可举出三丁氧基乙基磷酸酯、异癸基苯基磷酸酯和磷酸三

异丙酯等磷酸酯等。

[0179] 增塑剂可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0180] 上述之中,增塑剂优选选自二-(2-丁氧基乙基)己二酸酯(DBEA)、三甘醇二-2-乙基己酸酯(3GO)、三甘醇二-2-乙基丁酸酯(3GH)和三甘醇二-2-乙基丙酸酯,更优选选自三甘醇二-2-乙基己酸酯(3GO)、三甘醇二-2-乙基丁酸酯(3GH)和三甘醇二-2-乙基丙酸酯,进一步优选选自三甘醇二-2-乙基己酸酯和三甘醇二-2-乙基丁酸酯,特别优选为三甘醇二-2-乙基己酸酯。

[0181] [其它添加剂]

[0182] 本发明的树脂膜优选含有选自紫外线吸收剂、抗氧化剂、和光稳定剂中的至少1种添加剂。本发明的树脂膜通过含有这些添加剂,从而耐久性提高,即使在太阳光等光照射环境下长期使用后图像显示也变得良好。从进一步提高耐久性的观点考虑,树脂膜更优选至少含有紫外线吸收剂和抗氧化剂,进一步优选含有紫外线吸收剂、抗氧化剂和光稳定剂全部。

[0183] 此外,可以使上述添加剂至少包含于光扩散层,但也优选除了光扩散层以外,使其它树脂层(例如,第2树脂层、或第2树脂层和第3树脂层)也含有。

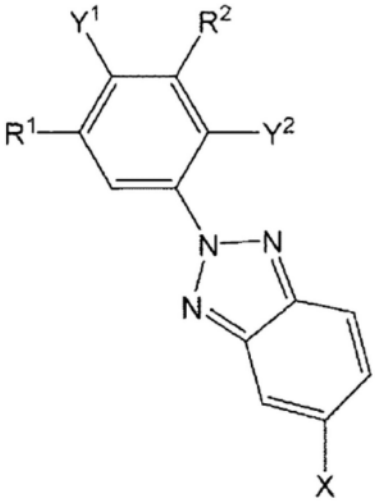
[0184] 此外,上述中,光扩散层更优选含有紫外线吸收剂和抗氧化剂,进一步优选含有紫外线吸收剂、抗氧化剂、和光稳定剂全部。此外,更优选除了光扩散层以外,使其它树脂层(例如,第2树脂层、或第2树脂层和第3树脂层)也含有紫外线吸收剂和抗氧化剂,进一步优选含有紫外线吸收剂、抗氧化剂、和光稳定剂全部。

[0185] (紫外线吸收剂)

[0186] 作为紫外线吸收剂,可以使用例如,具有丙二酸酯骨架的化合物、具有草酰苯胺骨架的化合物、具有苯并三唑骨架的化合物、具有二苯甲酮骨架的化合物、具有三嗪骨架的化合物、具有苯甲酸酯骨架的化合物、具有受阻胺骨架的化合物等。它们之中,优选为具有苯并三唑骨架的化合物(苯并三唑系化合物)。

[0187] 紫外线吸收剂吸收太阳光等所包含的紫外线,防止由于太阳光等的照射而树脂膜劣化,使耐久性提高。

[0188] 作为苯并三唑系化合物的优选的具体例,可举出以下通式(2)所示的化合物。

[0189] 

(2)

[0190] (在式(2)中,R^1表示氢原子、碳原子数为1~8的烷基、或碳原子数4~20的烷氧基

羰基烷基，R^2表示氢原子、或碳原子数为1～8的烷基。X为卤原子或氢原子。Y^1和Y^2各自独立地为羟基或氢原子，Y^1和Y^2中的至少任1个为羟基。)

[0191] 在式(1)中，R^1、R^2的烷基可以具有直链结构，也可以具有支链结构。烷氧基羰基烷基可以具有直链结构，也可以具有支链结构。作为R^1、R^2，可举出例如，氢原子、甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、叔丁基、戊基、己基、辛基。R^1除了这些以外，还可举出甲氧基羰基丙基、辛基氧基羰基丙基等。其中，R^1优选为氢原子或烷基，特别优选氢原子、甲基、叔丁基、戊基、辛基。R^1与R^2可以相同，也可以不同。

[0192] X的卤原子可举出氟原子、氯原子、溴原子、碘原子，但优选为氯原子。

[0193] Y^1和Y^2可以仅任一者为羟基，也可以两者都为羟基。此外，优选Y^2至少为羟基。

[0194] 此外，作为式(1)所示的化合物的具体例，可举出2-(3-叔丁基-5-甲基-2-羟基苯基)-5-氯苯并三唑、2-(3,5-二-叔丁基-2-羟基苯基)-5-氯苯并三唑、3-[3-叔丁基-5-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-4-羟基苯基]丙酸辛酯、3-(5-氯-2H-苯并三唑-2-基)-5-(1,1-二甲基乙基)-4-羟基苯基丙酸甲酯、2-(3,5-二-叔戊基-2-羟基苯基)苯并三唑、2-(2,4-二羟基苯基)-2H-苯并三唑等。

[0195] 紫外线吸收剂可以单独使用1种，也可以并用2种以上。

[0196] 各树脂层(例如，光扩散层、第2树脂层和第3树脂层)中的紫外线吸收剂的含量优选相对于热塑性树脂100质量份为0.01质量份以上且2质量份以下。通过为0.01质量份以上，从而可以适当地防止由于太阳光所包含的紫外线而各树脂层劣化，可以提高耐久性。此外，通过为2质量份以下，从而可以防止由于紫外线吸收剂而对树脂层染色，也易于发挥与含量相称的效果。

[0197] 紫外线吸收剂的上述含量相对于热塑性树脂100质量份，更优选为0.05质量份以上且1.5质量份以下，进一步优选为0.1质量份以上且1.1质量份以下。

[0198] (抗氧化剂)

[0199] 作为抗氧化剂，可举出酚系化合物、磷酸系化合物、硫系化合物等。抗氧化剂防止树脂膜氧化劣化，使耐久性提高。上述中，从使耐久性提高的观点考虑，酚系化合物是适合的。

[0200] 上述酚系化合物可举出例如，2,6-二-叔丁基-对甲酚(BHT)、丁基化羟基茴香醚(BHA)、2,6-二-叔丁基-4-乙基苯酚、硬脂基-β-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、2,2'-亚甲基双-(4-甲基-6-丁基苯酚)、2,2'-亚甲基双-(4-乙基-6-叔丁基苯酚)、4,4'-亚丁基-双-(3-甲基-6-叔丁基苯酚)、1,1,3-三-(2-甲基-羟基-5-叔丁基苯基)丁烷、四[亚甲基-3-(3',5'-丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]甲烷、1,3,3-三-(2-甲基-4-羟基-5-叔丁基苯酚)丁烷、1,3,5-三甲基-2,4,6-三(3,5-二-叔丁基-4-羟基苄基)苯、和双(3,3'-叔丁基苯酚)丁酸甘醇酯和季戊四醇四[3-(3,5-二-叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]等。

[0201] 上述磷酸系化合物可举出例如，三壬基苯基亚磷酸酯、亚磷酸三癸酯、2-乙基-2-丁基亚丙基-4,6-三叔丁基苯酚亚磷酸酯、9,10-二氢-9-氧杂-10-磷杂菲、四(十三烷基)异亚丙基联苯酚二亚磷酸酯、三[2-叔丁基-4-(3-叔羟基-5-甲基苯硫基)-5-甲基苯基]亚磷酸酯等。

[0202] 上述硫系化合物可举出例如，硫代二丙酸二月桂基酯、硫代二丙酸二肉豆蔻基酯、硫代二丙酸二硬脂基酯等硫代二丙酸二烷基酯类、季戊四醇四(β-十二烷基巯基丙酸酯)等

多元醇的β-烷基巯基丙酸酯等。

[0203] 抗氧化剂可以单独使用1种,也可以并用2种以上。

[0204] 各树脂层(例如,光扩散层、第2树脂层和第3树脂层)中的抗氧化剂的含量优选相对于热塑性树脂100质量份为0.01质量份以上且2质量份以下。通过为0.01质量份以上,从而可以适当地防止树脂膜的氧化劣化,可以提高耐久性。此外,通过为2质量份以下,从而也易于发挥与含量相称的效果。

[0205] 紫外线吸收剂的上述含量相对于热塑性树脂100质量份,更优选为0.04质量份以上且1.5质量份以下,进一步优选为0.06质量份以上且1.1质量份以下。

[0206] (光稳定剂)

[0207] 作为光稳定剂,优选为受阻胺光稳定剂。光稳定剂防止由于太阳光等所包含的紫外线等的照射而树脂膜劣化。

[0208] 作为上述受阻胺光稳定剂,可举出烷基、烷氧基或氢原子与哌啶结构的氮原子结合的受阻胺光稳定剂等。从更加抑制劣化的观点考虑,优选为烷基或烷氧基与哌啶结构的氮原子结合的受阻胺光稳定剂。上述受阻胺光稳定剂优选为烷基与哌啶结构的氮原子结合的受阻胺光稳定剂,也优选为烷氧基与哌啶结构的氮原子结合的受阻胺光稳定剂。

[0209] 光稳定剂可以仅使用1种,也可以并用2种以上。

[0210] 作为上述烷基与哌啶结构的氮原子结合的受阻胺光稳定剂,可举出BASF公司制“Tinuvin765”和“Tinuvin622SF”、以及ADEKA公司制“アデカスタブLA-52”等。

[0211] 此外,作为上述烷氧基与哌啶结构的氮原子结合的受阻胺光稳定剂,可举出BASF公司制“TinuvinXT-850FF”和“TinuvinXT-855FF”、以及ADEKA公司制“アデカスタブLA-81”等。

[0212] 作为上述氢原子与哌啶结构的氮原子结合的受阻胺光稳定剂,可举出BASF公司制“Tinuvin770DF”、和クラリアント公司制“Hostavin N24”等。

[0213] 各树脂层(例如,光扩散层、第2树脂层和第3树脂层)中的光稳定剂的含量相对于热塑性树脂100质量份,优选为0.001质量份以上且0.5质量份以下。通过为0.001质量份以上,从而可以适当地防止树脂膜的由紫外线等引起的劣化,可以提高耐久性。此外,通过为0.5质量份以下,从而也易于发挥与含量相称的效果。

[0214] 光稳定剂的上述含量相对于热塑性树脂100质量份,优选为0.005质量份以上且0.4质量份以下,更优选为0.01质量份以上且0.2质量份以下。

[0215] 构成树脂膜的各树脂层根据需要除了上述添加剂以外,还可以适当含有红外线吸收剂、荧光增白剂、结晶成核剂、羧酸金属盐、隔热材料等。

[0216] (最大强度比)

[0217] 本发明的树脂膜优选对使2片基准玻璃经由树脂膜粘接而制作的夹层玻璃照射由太阳模拟器得到的模拟太阳光时的透射光的430～460nm中的最大强度A、与530～560nm中的最大强度B之比(最大强度A/最大强度B)为1.0以下。

[0218] 波长430～460nm为蓝色光出现的波长,波长530～560nm为绿色光出现的波长。因此,通过使最大强度A/最大强度B为1.0以下,从而抑制通过光扩散粒子而与绿色光相比、蓝色光过度地扩散。因此,颜色再现性提高。

[0219] 从使颜色再现性提高的观点考虑,最大强度A/最大强度B更优选为0.9以下,进一

步优选为0.8以下。

[0220] 此外,从防止通过光扩散粒子而绿色光过度地扩散、使颜色再现性提高的观点考虑,最大强度A/最大强度B优选为0.1以上,进一步优选为0.3以上,更进一步优选为0.5以上。

[0221] 关于各最大强度和后述亮度,可以从夹层玻璃的任一个面照射模拟太阳光,在另一个面中测定。

[0222] 另外,基准玻璃为按照JIS R 3211(1998)的厚度2.5mm的透明玻璃,具体使用可见光透射率为90.4%的物质。

[0223] 本发明的树脂膜优选对使2片基准玻璃经由树脂膜粘接而制作的夹层玻璃照射由太阳模拟器得到的模拟太阳光时的透射光的430～460nm中的最大强度A、与560～600nm中的最大强度C之比(最大强度A/最大强度C)为1.2以下。

[0224] 波长430～460nm为蓝色光出现的波长,波长560～600nm为红色光出现的波长。因此,通过使最大强度A/最大强度C为1.2以下,从而抑制通过光扩散粒子而与红色光相比、蓝色光过度地扩散。因此,颜色再现性提高。

[0225] 从使颜色再现性提高的观点考虑,最大强度A/最大强度C更优选为1.1以下,进一步优选为1.05以下。

[0226] 此外,从防止通过光扩散粒子而红色光过度地扩散、使颜色再现性提高的观点考虑,最大强度A/最大强度C优选为0.2以上,进一步优选为0.4以上,更进一步优选为0.6以上。

[0227] 另外,最大强度A、B、C分别为430～460nm的波长区域、530～560nm的波长区域、560～600nm各自的波长区域中的最大强度的值。

[0228] 另外,上述最大强度比可以通过适当选择树脂膜所含有的光扩散粒子的种类、粒径、粒度分布等而调整为上述规定的范围内。可举出例如,将光扩散粒子复合而使用、控制光扩散粒子的粒度分布等。

[0229] (透射率)

[0230] 本发明的树脂膜优选使2片基准玻璃经由树脂膜粘接而制作的夹层玻璃的透射率为70%以上。另外,透射率是指可见光透射率,可以通过按照JIS R3212(2015)进行测定而求出。

[0231] 如果使上述透射率为70%以上,则可以确保一定的透明性,可以适合用于各种窗玻璃,例如,也可以用于汽车的前窗玻璃等。从确保更高的透明性的观点考虑,透射率更优选为75%以上,进一步优选为80%以上。

[0232] 从树脂膜的透明性确保的观点考虑,透射率越高越好,但在实用上为99%以下,此外,从在树脂膜中将光适当地扩散的观点考虑,优选为97%以下。

[0233] (雾度值)

[0234] 本发明的树脂膜优选使2片基准玻璃经由树脂膜粘接而制作的夹层玻璃的雾度值为15%以下。通过使雾度值为上述上限值以下,从而可以确保树脂膜的透明性。从使透明性更高的观点考虑,雾度值更优选为10%以下,进一步优选为6%以下,更进一步优选为4%以下。此外,从通过光扩散粒子而使一定量的光扩散而适当地进行图像显示的观点考虑,上述雾度值例如为0.5%以上,优选为1%以上,更优选为2%以上。另外,雾度值可以按照JIS

K6714而测定。

[0235] [树脂膜的制造方法]

[0236] 树脂膜可以通过获得用于形成各层的树脂组合物,由树脂组合物成型构成树脂膜的各层(第1树脂层、第2树脂层、第3树脂层等),根据需要将各层叠层使其一体化来制造。此外,在多层的情况下,可以在通过共挤出等而将构成树脂膜的各层成型的同时,将各层叠层进行一体化来制造。

[0237] 用于形成各层的树脂组合物可以通过公知的方法将热塑性树脂、根据需要被混配的、光扩散粒子、增塑剂、其它添加剂等构成树脂组合物的成分通过混炼装置等进行混合而获得。例如,在使用共挤出机等挤出机成型构成树脂膜的各层的情况下,可以利用挤出机将构成树脂组合物的成分进行混合。

[0238] <夹层玻璃>

[0239] 本发明进一步提供夹层玻璃。本发明的夹层玻璃具备一对玻璃构件、和配置在一对玻璃构件之间的树脂膜。树脂膜可以作为夹层玻璃用中间膜而被使用,一对玻璃构件只要经由树脂膜粘接即可。另外,夹层玻璃中的树脂膜的构成如在上述中说明的那样,因此省略其说明。夹层玻璃如后所述典型地作为屏幕而使用。

[0240] 在夹层玻璃中,各玻璃构件分别被叠层在树脂膜的两表面。例如,如图2所示那样,对于具有第1树脂层11和第2树脂层12的树脂膜16,可以在第2树脂层12的表面叠层一个玻璃构件21,在第1树脂层11的表面叠层另一个玻璃构件22。如图3所示那样,对于具有第1~第3树脂层11、12、13的树脂膜17,可以在第2树脂层12的表面叠层一个玻璃构件21,在第3树脂层13的表面叠层另一个玻璃构件22。

[0241] (玻璃构件)

[0242] 作为在夹层玻璃中使用的玻璃构件,只要使用玻璃板即可。玻璃板可以为无机玻璃、有机玻璃中的任一者,但优选为无机玻璃。作为无机玻璃,没有特别限定,可举出透明玻璃、透明浮法玻璃、浮法玻璃、强化玻璃、着色玻璃、抛光板玻璃、压花板玻璃(figured plate glass)、嵌丝板玻璃(net-wired plate glass)、嵌线板玻璃(line-wired plate glass)、紫外线吸收板玻璃、红外线反射板玻璃、红外线吸收板玻璃、绿色玻璃等。

[0243] 此外,作为有机玻璃,一般使用被称为树脂玻璃的物质,没有特别限定,可举出由聚碳酸酯板、聚甲基丙烯酸甲酯板、聚酯板等构成的有机玻璃。

[0244] 2片玻璃构件彼此可以由同种材质构成,也可以由不同的材质构成。例如,可以一者为无机玻璃,另一者为有机玻璃,但优选2片玻璃构件两者都为无机玻璃、或有机玻璃。

[0245] 上述玻璃构件各自的厚度没有特别限定,但优选为0.5mm以上且5mm以下,更优选为0.7mm以上且3mm以下。

[0246] 夹层玻璃的制造方法没有特别限定。例如,在2片玻璃构件之间夹着树脂膜,使其通过按压辊、或放入橡胶袋中进行减压吸引,将在2片玻璃构件与树脂膜之间残留的空气进行脱气。然后,在约70~110℃下进行预粘接而获得叠层体。接下来,将叠层体放入高压釜,或进行压制,以约120~150℃和1~1.5MPa的压力进行压接。这样操作可以获得夹层玻璃。此外,在制造上述夹层玻璃时,例如可以将多个树脂层叠层进行一体化,一边成型树脂膜一边制造夹层玻璃。

[0247] [屏幕]

[0248] 在本发明的一实施方式中,树脂膜被用于屏幕。即,在本发明中,也可以提供具备树脂膜的屏幕。屏幕为图像显示用屏幕。具体而言,来自构成投影仪等的光源装置的光被照射到夹层玻璃的一个面,该被照射的光在树脂膜中扩散,在屏幕上作为图像而被显示为好。屏幕优选为上述夹层玻璃,但只要具备上述树脂膜,就不需要为夹层玻璃。屏幕可以为例如在玻璃构件的一个面粘接树脂膜,该树脂膜不与其它玻璃构件粘接的所谓外贴的屏幕。在除夹层玻璃以外的屏幕中,玻璃构件可以使用与在上述中说明的玻璃构件同样的物质。

[0249] 图像显示屏幕可以为背面投影型,也可以为正面投影型,但优选为背面投影型。通过作为背面投影型而使用,从而易于实现高对比度的图像显示。

[0250] 另外,背面投影型的图像显示屏幕为向夹层玻璃的一个面照射来自光源装置的光,并且从夹层玻璃的另一个面可进行图像观察的屏幕。此外,正面投影型的图像显示屏幕为在夹层玻璃的一个面照射来自光源装置的光,并且从夹层玻璃的一个面(即,照射了来自光源装置的光的面)可进行图像观察的屏幕。

[0251] 本发明的屏幕由于具备具有被配置在非中心位置的光扩散层的树脂膜,因此影像的清晰度优异。

[0252] 此外,关于本发明的屏幕的照射了由太阳模拟器得到的模拟太阳光时的透射光的最大强度A/最大强度B的适合值、和最大强度A/最大强度C的适合值也与在使上述2片基准玻璃经由树脂膜粘接而制作的夹层玻璃中描述的值相同。

[0253] 另外,关于最大强度,可以从屏幕的任一个面照射模拟太阳光,在另一个面中测定。

[0254] 进一步,关于本发明的屏幕的透射率和雾度值的适合值也与在使上述2片基准玻璃经由树脂膜粘接而制作的夹层玻璃中描述的值相同,省略这些记载。另外,屏幕的透射率可以通过按照JIS R3212(2015)进行测定而求出,雾度值可以按照JIS K6714而测定。

[0255] 本发明如上述那样也提供使用了夹层玻璃作为图像显示屏幕的图像显示系统。图像显示系统具备上述夹层玻璃、和向夹层玻璃的一个面照射光的光源装置,通过来自光源装置的光而在夹层玻璃显示图像。图像显示系统如上所述,可以为背面投影型和正面投影型中的任一者,但优选为背面投影型。

[0256] 以下,参照图4对背面投影型的图像显示系统的一实施方式详细地说明。

[0257] 本发明的一实施方式涉及的图像显示系统30具备夹层玻璃31、和光源装置32。夹层玻璃31可以具有上述夹层玻璃的任何结构。关于图像显示系统30,光源装置32向夹层玻璃31的一个面(背面31B)照射光,通过该照射了的光而从夹层玻璃31的另一个面(前面31F)使图像显示。显示于前面31F侧的图像被位于夹层玻璃31的前方的观察者OB辨认。从前面31F显示的图像可以为动画等影像,也可以为由静态图像、文字、图标、商标等构成的信息、LOGO等,没有特别限定。

[0258] 光源装置32可以使用以往被用于背面投影型的图像显示系统的光源,使用例如,能够映出影像等各种图像的投影仪。作为投影仪,优选使用作为所谓DLP(注册商标)投影仪而已知的、使用了数字微镜器件(Digital mirror device)的影像显示系统等。

[0259] 此外,在固定图标、固定信息等不使映出图像变化而显示的情况下,不需要使用投影仪,可以使用将与图像对应的一定的光照射到夹层玻璃31的光源装置。

[0260] 另外,在背面投影型中,被照射到夹层玻璃31的光为与对显示图像进行了左右反

转的图像对应的光。照射与进行了左右反转的图像对应的光的方法没有特别限定,可以通过调整图像信号从而使其左右反转,也可以使用反转镜等。

[0261] 在图像显示系统30中,从光源装置32发出的光可以直接被照射到夹层玻璃31,但也可以经由反射镜、反转镜等光学构件而被照射到夹层玻璃31。

[0262] 本发明的树脂膜、夹层玻璃、和屏幕可以在各种领域中使用,例如用于各种窗玻璃。更具体而言,能够用于汽车、铁道车辆、航空器、船舶等交通工具用窗玻璃、或建筑用窗玻璃等。树脂膜、夹层玻璃、和屏幕通过用于各种窗玻璃,从而可以在窗玻璃显示影像、信息、LOGO等各种图像。此外,可以作为家庭用电气设备等各种电气设备的显示器而使用。它们之中,优选用于窗玻璃,更优选用于汽车的窗玻璃。作为汽车的窗玻璃,如上所述,由于可以提高透射率,因此在前窗玻璃、侧窗玻璃、后窗玻璃中都可以使用。

[0263] 例如,在用于建筑用窗玻璃的情况下,可以在建筑物内部设置光源装置,向窗玻璃的内侧的表面照射来自光源装置的光,在窗玻璃的外侧的面显示各种图像。同样地,在用于交通工具用窗玻璃的情况下,可以在交通工具内部设置光源装置,在窗玻璃的外侧的面显示各种图像。

[0264] 此外,可以向建筑、交通工具用的窗玻璃的外侧的面照射来自光源装置的光,在窗玻璃的内侧的面显示图像。具体而言,可以在汽车的引擎盖、行李箱等设置光源装置,向前窗玻璃、侧窗玻璃、后窗玻璃等从外侧照射光,在这些玻璃的内侧的面显示图像。

[0265] 实施例

[0266] 通过实施例进一步详细地说明本发明,但本发明不受这些例子任何限定。

[0267] 另外,各种物性的测定和评价如下进行。

[0268] [各树脂层的厚度]

[0269] 各树脂层的厚度使用オリンパス公司制显微镜“DSX500”,通过10点平均而测定。

[0270] [光扩散层的最大厚度和最小厚度]

[0271] 关于光扩散层,沿着MD以5cm间隔使用オリンパス公司制显微镜“DSX500”而测定厚度,将其最大值和最小值分别设为光扩散层的最大厚度和最小厚度。

[0272] [距离X]

[0273] 树脂膜的厚度方向上的中心、与光扩散层的厚度方向上的中心的距离X(图1)使用オリンパス公司制显微镜“DSX500”而进行了测定。具体而言,关于被观测到的影像,使用刻度尺而求出各层的厚度,求出光扩散层的中心C2、树脂膜的中心C1,求出作为C1与C2的距离的距离X。

[0274] [光扩散粒子的平均粒径]

[0275] 光扩散粒子的平均粒径使用堀场制作所公司制“LA-960”,通过激光衍射/散射法而进行了测定。

[0276] [透射率]

[0277] 在各实施例、比较例中获得的夹层玻璃的透射率按照JIS R3212(2015)使用分光光度计(日立ハイテク公司制“U-4100”)而测定了可见光透射率。另外,透射率在光扩散层的最大厚度的部分测定。

[0278] [雾度值]

[0279] 在各实施例、比较例中获得的雾度值按照JIS K6714,使用村上色彩公司制HAZE

METER(雾度计)“HM-150N”而进行了测定。另外,雾度值在光扩散层的最大厚度的部分测定。

[0280] [影像的清晰度]

[0281] 对各实施例、比较例中获得的夹层玻璃的一个面(图3中的玻璃构件22侧的面),由投影仪(RICOH公司制,商品名“IPSiO PJ X3241N”)照射光,在夹层玻璃映出了影像。从夹层玻璃的另一个面侧(图3中的玻璃构件21侧的面)观察被映出了的影像,通过以下评价基准进行了评价。

[0282] A 影像整体清晰。

[0283] B 影像的一部分不清晰。

[0284] 在各实施例、比较例中使用的成分如下所述。

[0285] (聚乙烯醇缩醛树脂)

[0286] PVB1:聚乙烯醇缩丁醛树脂,平均聚合度1700,羟基量30.5mol%,乙酰化度1mol%,缩醛化度68.5mol%

[0287] PVB2:聚乙烯醇缩丁醛树脂,平均聚合度3000,羟基量24mol%,乙酰化度12mol%,缩醛化度64mol%

[0288] (增塑剂)

[0289] 3GO:三甘醇-二-2-乙基已酸酯,

[0290] (光扩散粒子)

[0291] 银纳米粒子:平均粒径200nm,粒度分布45~350nm,具有以银粒子作为核、以二氧化硅、氧化铝和聚乙烯吡咯烷酮的复合物作为壳的、核-壳结构的粒子(Lux Labs,Inc.制“銀ナノ球体”)

[0292] 纳米金刚石:ダイセル公司制“DINNOVARE”

[0293] 氧化钛粒子:具有以氧化钛粒子作为核的、核-壳结构的粒子(Lux Labs,Inc.制“酸化チタンナノ球体”)

[0294] [实施例1]

[0295] (树脂膜的制作)

[0296] 在共挤出机中,将100质量份的作为聚乙烯醇缩醛树脂的PVB2、40质量份的作为增塑剂的3GO、和作为光扩散粒子的银纳米粒子进行混炼,获得了第1树脂层用的树脂组合物。这里,银纳米粒子以成为表1所示的含量的方式加入。此外,在共挤出机中,将100质量份的作为聚乙烯醇缩醛树脂的PVB1、和40质量份的作为增塑剂的3GO进行混炼,获得了第2树脂层和第3树脂层用的树脂组合物。

[0297] 在上述共挤出机中,通过将所得的第1~第3层用的树脂组合物进行共挤出,从而获得了由厚度290μm的第2树脂层、厚度110μm的第1树脂层、和厚度350μm的第3树脂层构成的3层结构的树脂膜。树脂膜的尺寸为30cm×30cm。

[0298] (夹层玻璃的制作)

[0299] 准备按照JIS R3202(2011)的、2片透明玻璃(纵5cm×横5cm×厚2.5mm,可见光透射率90.4%,セントラル硝子公司制)、和5cm×5cm的树脂膜,将树脂膜用2片透明玻璃夹入,获得了叠层体。将该叠层体放入橡胶袋内,以2.6kPa的真空度脱气了20分钟后,在脱气了的状态下转移到烘箱内,进一步在90℃下保持30分钟进行真空压制,将叠层体进行了临时压接。在高压釜中在135℃和压力1.2MPa的条件下,将被临时压接了的叠层体压接20分钟,获

得了由玻璃板/第2树脂层/第1树脂层/第3树脂层/玻璃板构成的夹层玻璃。

[0300] [实施例2～6、比较例1～2]

[0301] 将各树脂组合物所使用的聚乙烯醇缩醛树脂的种类、增塑剂的混配量、光扩散粒子的种类和混配量、各树脂层的厚度如表1所记载的那样变更,除此以外,与实施例1同样地实施了。

[0302] [表1]

[0303] 表1

[0304]

				实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	比较例1	比较例2
树脂膜	光扩散层(第1树脂层)	热塑性树脂	种类	PVB2	PVB2	PVB2	PVB2	PVB2	PVB2	PVB2	PVB2
		增塑剂	种类	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO
			份数/phr	40	60	40	60	60	60	40	60
		光扩散粒子	种类	银纳米粒子	银纳米粒子	纳米金刚石	纳米金刚石	氧化钛粒子	氧化钛粒子	银纳米粒子	银纳米粒子
			份数/wt%	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05	0.01	0.01
		扩散层的厚度	μm	110	110	110	110	110	110	110	110
		扩散层的最大厚度	μm	120	120	120	120	120	120	120	120
		扩散层的最小厚度	μm	100	100	100	100	100	100	100	100
		扩散层的厚度差(最大-最小)	μm	20	20	20	20	20	20	20	20
	第2树脂层和第3树脂层	热塑性树脂	种类	PVB1	PVB1	PVB1	PVB1	PVB1	PVB1	PVB1	PVB1
		增塑剂	种类	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO	3GO
			份数/phr	40	38	40	38	38	38	40	38
		第2树脂层的厚度	μm	290	310	290	310	355	355	325	345
		第3树脂层的厚度	μm	350	370	350	370	295	295	325	345
	距离X		μm	30	30	30	30	30	30	0	0
	光扩散层的配置		-	非中心位置	非中心位置	非中心位置	非中心位置	非中心位置	非中心位置	中心位置	中心位置
	光扩散层的配置中心位置		%	46.0	46.2	46.0	46.2	46.1	46.1	50.0	50.0
	层构成		-	图3	图3	图3	图3	图3	图3	图3	图3
	全部层厚度		mm	0.76	0.8	0.76	0.8	0.8	0.8	0.76	0.8
	光扩散粒子的含量(树脂膜整体)		质量%	0.0015	0.0015	0.0015	0.0015	0.0028	0.0080	0.0015	0.0015
评价	最大厚度部分的透射率		%	84.4	84	80	80	78.1	72.5	84.4	84
	最大厚度部分的雾度		%	2.7	2.5	3.2	3.2	3.7	5.9	2.7	2.5
	影像的清晰度		-	A	A	A	A	A	A	B	B

[0305] ※表1中的“份数/phr”为相对于各树脂层中的聚乙烯醇缩醛树脂100质量份的含量(质量份)。

[0306] ※表1中的“份数/wt%”为光扩散粒子在光扩散层中的含量(质量%)。

[0307] 如以上那样,对于各实施例的树脂膜,将包含光扩散粒子和热塑性树脂的光扩散层配置在树脂膜的非中心位置,影像的清晰度优异。

[0308] 与其相对,各比较例的树脂膜虽然含有光扩散粒子,但是由于光扩散层被配置在树脂膜的中心位置,因此影像的清晰度差。

[0309] 符号的说明

[0310] 16、17树脂膜(夹层玻璃用中间膜)

[0311] 11第1树脂层(光扩散层)

[0312] 12第2树脂层

[0313] 13第3树脂层

[0314] 21、22玻璃构件

[0315] 26、27、31夹层玻璃(屏幕)

[0316] 30 图像显示系统

[0317] 32 光源装置

[0318] OB 观察者。

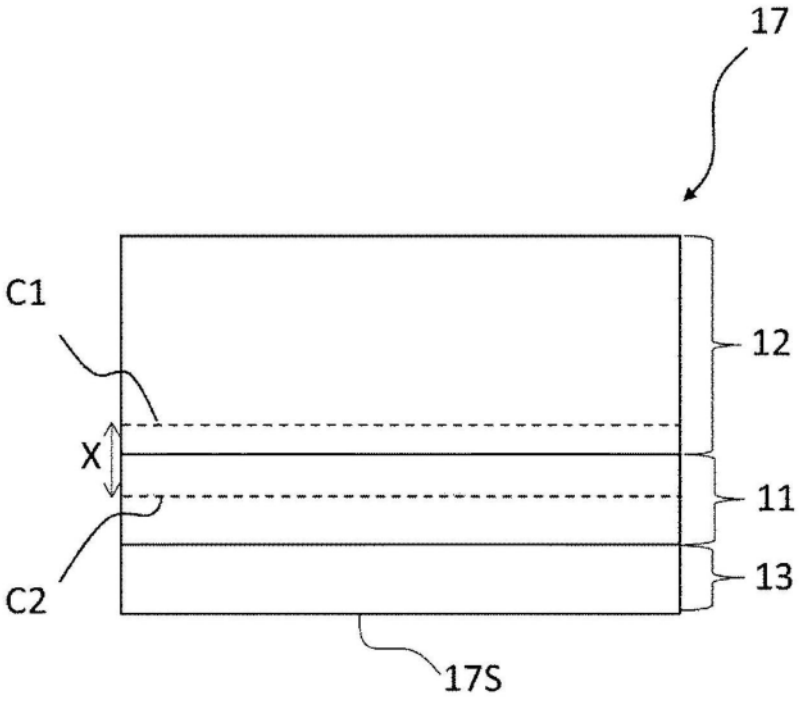


图1

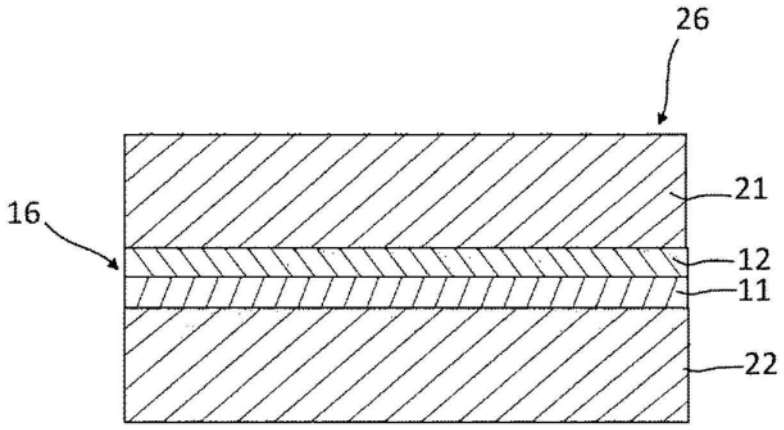


图2

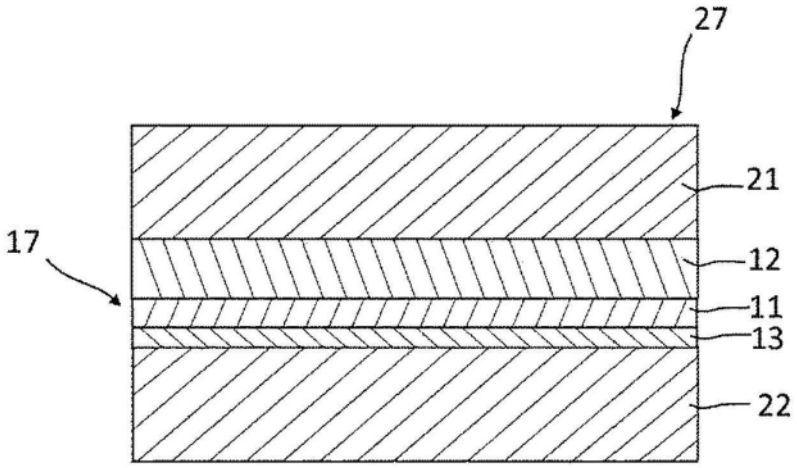


图3

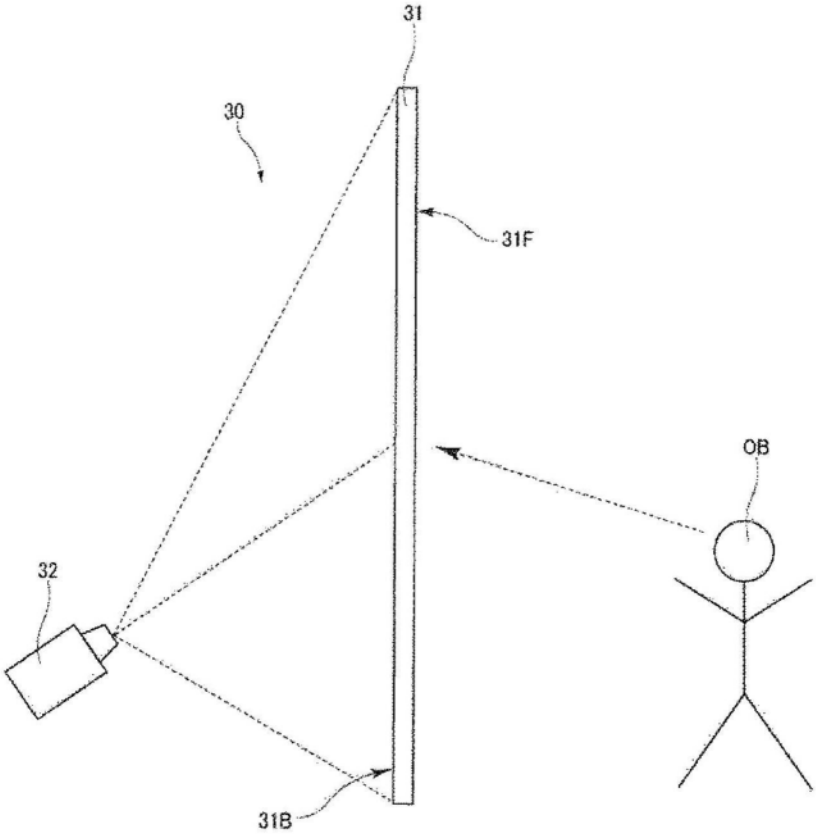


图4