



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113168084 B

(45) 授权公告日 2023.06.27

(21) 申请号 201980067574.1

(22) 申请日 2019.09.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113168084 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(30) 优先权数据
2018-208519 2018.11.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.04.13

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/038104 2019.09.27

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/095566 JA 2020.05.14

(73) 专利权人 理研科技株式会社
地址 日本东京

(72) 发明人 桥本岳人

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205
专利代理师 伍志健 林明校

(51) Int.Cl.
G03B 21/62 (2014.01)
C09D 4/02 (2006.01)
C09D 5/00 (2006.01)
C09D 7/61 (2018.01)
C09D 7/63 (2018.01)
C09D 175/00 (2006.01)
C09D 201/00 (2006.01)
G02B 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2018147042 A1, 2018.08.16
WO 2018147042 A1, 2018.08.16
CN 1291134 A, 2001.04.11

审查员 高烁琪

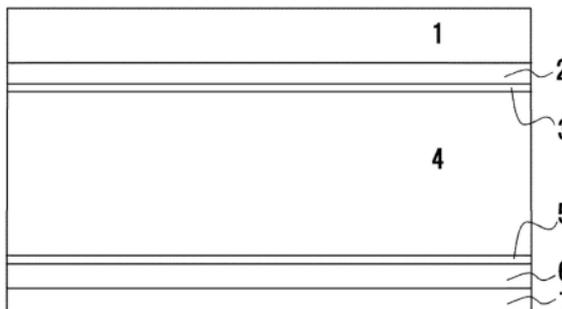
权利要求书2页 说明书21页 附图2页

(54) 发明名称

光扩散层形成用涂料、投影屏幕用薄膜以及投影屏幕

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种能够得到高透明度与高影像显示性的平衡较为出色的投影屏幕的光扩散层形成用涂料,包含使用该涂料形成的光扩散层的投影屏幕用薄膜以及投影屏幕。用于实现该目的的本发明是包含基材树脂(A)100质量份、以及稀土磷酸盐微粒(B)0.1~50质量份的投影屏幕的光扩散层形成用涂料。该涂料还可以包含硅烷偶联剂(C)1~30质量份和/或具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物(D)1~30质量份。上述成分基材树脂(A)可以包含多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1)。



1. 一种投影屏幕的光扩散层形成用涂料,其特征在于,包含:
活性能量线固化树脂(A) 100质量份;以及
稀土磷酸盐微粒(B) 0.1~40质量份,
其中,所述成分活性能量线固化树脂(A)包含多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1),
所述多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1)包含在一个分子中具有两个以上(甲基)丙烯酰基的聚氨酯(甲基)丙烯酸酯;所述稀土磷酸盐微粒(B)的平均粒径为0.01 μm 至20 μm 。
2. 根据权利要求1所述的涂料,
从通过凝胶渗透色谱法测定的上述成分多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1)的微分分子量分布曲线计算的聚苯乙烯换算的质量平均分子量为1000以上。
3. 根据权利要求1所述的涂料,进一步包含:
相对于稀土磷酸盐微粒(B) 100质量份,具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物(D) 1~30质量份,
其中化合物(D)所具有的除异氰酸酯基之外的聚合性官能基选自由(甲基)丙烯酰基、乙烯基、环氧基、氨基和硫基组成的组中的至少一种。
4. 根据权利要求2所述的涂料,进一步包含:
相对于稀土磷酸盐微粒(B) 100质量份,具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物(D) 1~30质量份,
其中化合物(D)所具有的除异氰酸酯基之外的聚合性官能基选自由(甲基)丙烯酰基、乙烯基、环氧基、氨基和硫基组成的组中的至少一种。
5. 根据权利要求1至4中的任意一项所述的涂料,其特征在于,还包含:
相对于上述成分稀土磷酸盐微粒(B) 100质量份的硅烷偶联剂(C) 1~30质量份。
6. 一种投影屏幕用薄膜,其特征在于,
包含使用权利要求1至5中的任意一项所述的涂料形成的光扩散层。
7. 根据权利要求6所述的投影屏幕用薄膜,其特征在于,所述光扩散层被包含在薄膜基材层的至少一面上,
其中,所述薄膜满足下述特性(i)~(iii):
(i) 总透光率为85%以上;
(ii) 浊度为30%以下;以及
(iii) 扩散率为2%以上。
8. 一种投影屏幕,其特征在于,
包含上述权利要求6或7所述的投影屏幕用薄膜。
9. 一种投影屏幕,其特征在于,
包含使用权利要求1至5中的任意一项所述的涂料形成的光扩散层。
10. 一种投影屏幕用薄膜的生产方法,其包括以下工艺:
(1) 混合搅拌稀土磷酸盐微粒(B) 100质量份、硅烷偶联剂(C) 1~30质量份以及溶剂(E) 500~2000质量份,得到第一混合液;
(2) 向在上述工艺(1)中得到的第一混合液,进一步掺合具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物(D),使其掺合量相对于上述成分稀土磷酸盐微粒(B) 100质量份为1~30质量份,混合搅拌得到第二混合液;

(3) 向在上述工艺(2)中得到的第二混合液,进一步掺合活性能量线固化树脂(A),混合搅拌得到包含上述成分活性能量线固化树脂(A)100质量份以及上述成分稀土磷酸盐微粒(B)0.1~40质量份的涂料;以及

(4) 使用在上述工艺(3)中得到的涂料,在薄膜基材的至少一面上形成光扩散层,

其中所述化合物(D)所具有的除异氰酸酯基之外的聚合性官能基选自由(甲基)丙烯酰基、乙烯基、环氧基、氨基和硫基组成的组中的至少一种,

其中,所述成分活性能量线固化树脂(A)包含多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1),所述多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1)包含在一个分子中具有两个以上(甲基)丙烯酰基的聚氨酯(甲基)丙烯酸酯;所述稀土磷酸盐微粒(B)的平均粒径为0.01 μm 至20 μm 。

光扩散层形成用涂料、投影屏幕用薄膜以及投影屏幕

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光扩散层形成用涂料、投影屏幕用薄膜以及投影屏幕。更具体地说,本发明涉及一种用于形成投影屏幕的光扩散层的涂料,包含使用该涂料形成的光扩散层的投影屏幕用薄膜以及投影屏幕。

背景技术

[0002] 近年来,向便利店、超市、购物中心以及百货商店等商业设施的玻璃窗或玻璃展示柜、以及活动场地的玻璃隔板等具有可透视性的介质贴合具有透明度的投影屏幕用薄膜,通常在保持可透视性的同时,根据需要在上述投影屏幕用薄膜投影显示商品、服务以及新闻等影像内容。对于这种用途的投影屏幕用薄膜,要求其同时具备高可透视性(高透明度)与能够清晰看见投影显示的影像(高影像显示性)的两种相反的特性。此外,还要求能够清晰看见投影显示的影像的角度(观看投影屏幕的角度)较宽(广视角),在投影显示的影像中不产生色差,以及投影屏幕用薄膜自身无色等。作为具有透明度的投影屏幕用薄膜,提出了很多方案(例如,参考专利文献1、2)。然而,这些技术不能充分满足上述用途的投影屏幕用薄膜。

[0003] 专利文献

[0004] 专利文献1日本专利文献特开2015-212800号公报

[0005] 专利文献2日本专利文献特开2017-215355号公报

[0006] 专利文献3日本专利文献国际公开第2018/025800号

[0007] 专利文献4日本专利文献特开2014-201495号公报

发明内容

[0008] 本发明的课题在于提供一种投影屏幕的光扩散层形成用涂料,包括使用该涂料形成的光扩散层的投影屏幕用薄膜以及投影屏幕,其中,该涂料能够得到高透明度与高影像显示性(通过下述的“扩散率”的高度客观地显示)的平衡较为出色的投影屏幕。

[0009] 本发明的另一课题在于提供一种投影屏幕的光扩散层形成用涂料,包括使用该涂料形成的光扩散层的投影屏幕用薄膜以及投影屏幕,其中,该涂料能够得到高透明度与高影像显示性的平衡较为出色、视角宽、难以产生色差(色差非常小)以及无色(白色透明)的投影屏幕。

[0010] 本发明人进行深入研究的结果发现,通过特定的涂料可以实现上述课题。

[0011] 即,本发明的各个方面如下所述。

[0012] [1].一种投影屏幕的光扩散层形成用涂料,其包含:

[0013] 基材树脂(A)100质量份;以及

[0014] 稀土磷酸盐微粒(B)0.1~50质量份。

[0015] [2].上述[1]项所述的涂料,其中上述成分基材树脂(A)包含多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1)。

[0016] [3].上述[2]项所述的涂料,其中从通过凝胶渗透色谱法测定的上述成分多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1)的微分分子量分布曲线计算的聚苯乙烯换算的质量平均分子量为1千以上。

[0017] [4].上述[1]至[3]项中的任意一项所述的涂料,还包含:相对于上述成分稀土磷酸盐微粒(B)100质量份的硅烷偶联剂(C)1~30质量份。

[0018] [5].上述[1]至[4]项中的任意一项所述的涂料,还包含:相对于上述成分稀土磷酸盐微粒(B)100质量份,具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物(D)1~30质量份。

[0019] [6].一种投影屏幕用薄膜,其包含使用上述[1]至[5]项中的任意一项所述的涂料形成的光扩散层。

[0020] [7].一种投影屏幕用薄膜,其在薄膜基材层的至少一面上具有光扩散层,

[0021] 上述光扩散层使用包含基材树脂(A)以及稀土磷酸盐微粒(B)的涂料形成,

[0022] 并且,满足下述特性(i)~(iii):

[0023] (i)总透光率为85%以上;

[0024] (ii)浊度为30%以下;以及

[0025] (iii)扩散率为2%以上。

[0026] [8].一种投影屏幕,其包括上述[6]或[7]项所述的投影屏幕用薄膜。

[0027] [9].一种投影屏幕,其包括使用上述[1]至[5]项中的任意一项所述的涂料形成的光扩散层。

[0028] [10].一种投影屏幕用薄膜的生产方法,其包括以下工艺:

[0029] (1)混合搅拌稀土磷酸盐微粒(B)100质量份、硅烷偶联剂(C)1~30质量份以及溶剂(E)500~2000质量份,得到第一混合液;

[0030] (2)向在上述工艺(1)中得到的第一混合液,进一步掺合具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物(D),使其掺合量相对于上述成分稀土磷酸盐微粒(B)100质量份为1~30质量份,混合搅拌得到第二混合液;

[0031] (3)向在上述工艺(2)中得到的第二混合液,进一步掺合基材树脂(A),混合搅拌得到包含上述成分基材树脂(A)100质量份以及上述成分稀土磷酸盐微粒(B)0.1~50质量份的涂料;以及

[0032] (4)使用在上述工艺(3)中得到的涂料,在薄膜基材的至少一面上形成光扩散层。

[0033] 发明效果

[0034] 包含使用本发明的涂料形成的光扩散层的投影屏幕用薄膜,其高透明度与高影像显示性的平衡较为出色。包含使用本发明的较佳涂料形成的光扩散层的投影屏幕用薄膜,其高透明度与高影像显示性的平衡较为出色、视角宽、难以产生色差(色差非常小)且无色(白色透明)。因此,这种薄膜可以作为投影屏幕用薄膜较佳地使用。特别是,该薄膜是贴合到玻璃窗等具有可透视性的介质上使用的投影屏幕用薄膜,通常在保持可透视性的同时,根据需要可以作为投影显示影像内容的投影屏幕用薄膜较佳地使用。

[0035] 包含使用本发明的涂料形成的光扩散层的投影屏幕,其高透明度与高影像显示性的平衡较为出色。包含使用本发明的较佳涂料形成的光扩散层的投影屏幕,其高透明度与高影像显示性的平衡较为出色、视角宽、难以产生色差(色差非常小)以及无色(白色透明)。

特别是,包含使用这种特定涂料形成的光扩散层的投影屏幕,通常在保持可透视性的同时,根据需要可以作为投影显示影像内容的投影屏幕较佳地使用。

附图说明

- [0036] 图1是在下述实施例中所使用的成分(A1-1)的GPC曲线。
- [0037] 图2是显示本发明的投影屏幕用薄膜的实施方式的一例的剖面的示意图。
- [0038] 图3是显示本发明的投影屏幕用薄膜的其他实施方式的一例的剖面的示意图。
- [0039] 图4是显示本发明的投影屏幕用薄膜的其他实施方式的一例的剖面的示意图。
- [0040] 符号说明
- [0041] 1:粘合剂层
- [0042] 2:红外线屏蔽层
- [0043] 3:第一锚固涂层
- [0044] 4:薄膜基材层
- [0045] 5:第二锚固涂层
- [0046] 6:光扩散层
- [0047] 7:耐候性硬质涂层
- [0048] 8:耐候性粘合剂层
- [0049] 9:硬质涂层
- [0050] 10:反射层

具体实施方式

[0051] 在本说明书中,术语“树脂”作为还包括包含2种以上树脂的树脂混合物、或者包含除树脂之外的成分的树脂组合物的术语使用。在本说明书中,术语“薄膜”可以与“薄片”相互交换或相互取代而使用。在本说明书中,术语“薄膜”及“薄片”使用于在工业上可以卷成卷状的物品。术语“板”使用于在工业上不能卷成卷状的物品。另外,在本说明书中,依次层压某一层与其它层,包括直接层压这些层以及在这些层之间使1层以上锚固涂层等其他层存在而层压的两种方式。

[0052] 在本说明书中,与数值范围相关的术语“以上”,以某一数值或者大于某一数值的意思使用。例如,20%以上意味着20%或大于20%。与数值范围相关的术语“以下”,以某一数值或小于某一数值的意思使用。例如,20%以下意味着20%或小于20%。此外,与数值范围相关的符号“~”,以某一数值、大于某一数值且小于其他某一数值、或其他某一数值的意思使用。在这里,其他某一数值为大于某一数值的数值。例如,10~90%意味着10%、大于10%且小于90%或90%。

[0053] 此外,数值范围的上限与下限可以任意组合,且可以读取任意组合的实施方式。例如,从某一特性的数值范围“通常为10%以上,优选为20%以上。另一方面,通常为40%以下,优选为30%以下。”或者“通常为10~40%,优选为20~30%”的记载可知,其某一特性的数值范围,在一实施方式中可以读取为10~40%、20~30%、10~30%或20~40%。

[0054] 除实施例之外,或只要未另行指定,在本说明书以及权利要求书中所使用的所有数值均应理解为通过术语“约”而被修饰。无需限制对权利要求书的均等论的适用,各数值

应对照有效数字以及通过适用通常的四舍五入法进行解释。

[0055] 1. 光扩散层形成用涂料

[0056] 本发明的涂料包含基材树脂(A)以及稀土磷酸盐微粒(B)。本发明的涂料,在一较佳实施方式中,不仅包含成分(A)及(B),还包含硅烷偶联剂(C)。本发明的涂料,在一较佳实施方式中,不仅包含成分(A)及(B),还包含具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物(D)。本发明的涂料,在一更佳实施方式中,包含基材树脂(A)、稀土磷酸盐微粒(B)、硅烷偶联剂(C)以及具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物(D)。以下,对各成分进行说明。

[0057] (A) 基材树脂

[0058] 上述成分基材树脂(A)包含上述成分稀土磷酸盐微粒(B),并发挥形成涂层的作用。

[0059] 作为上述成分(A),可以列举出,例如,活性能量线固化树脂及热固性树脂等固化树脂、粘合剂、胶黏剂以及热塑性树脂等。在这些中,从使上述成分(B)在上述成分(A)中良好地分散的观点、使光扩散层的厚度均匀并使影像显示性均匀地显现的观点、以及即使投影屏幕受到物理冲击也能够通过光扩散层的厚度变化来抑制影像显示性的均匀性受到破坏的观点考虑,优选为活性能量线固化树脂及热固性树脂等固化树脂。

[0060] 上述热固性树脂可以通过热量聚合和固化来形成涂层。作为上述热固性树脂,可以列举出,例如,酚醛树脂、尿素树脂、三聚氰胺树脂、不饱和聚酯、环氧树脂、硅树脂、双组分固化聚氨酯树脂以及聚氨酯等。

[0061] 上述活性能量线固化树脂可以通过紫外线或电子束等活性能量线聚合和固化来形成涂层。

[0062] 作为上述活性能量线固化树脂,可以列举出,例如,甲基(甲基)丙烯酸酯、乙基(甲基)丙烯酸酯、正丁基(甲基)丙烯酸酯、己基(甲基)丙烯酸酯、2-乙基己基(甲基)丙烯酸酯、月桂基(甲基)丙烯酸酯、异冰片基(甲基)丙烯酸酯、二环戊烯基(甲基)丙烯酸酯、二环戊烯氧乙基(甲基)丙烯酸酯、苯基(甲基)丙烯酸酯、苯基溶纤剂(甲基)丙烯酸酯、2-甲氧乙基(甲基)丙烯酸酯、羟乙基(甲基)丙烯酸酯、羟丙基(甲基)丙烯酸酯、2-邻苯二甲酰氧基氧乙基氢酯、二甲基氨基乙基(甲基)丙烯酸酯、三氟乙基(甲基)丙烯酸酯以及甲基丙烯酸三甲基甲硅烷氧基乙酯等含有(甲基)丙烯酰基的单官能反应性单体;N-乙烯基吡咯烷酮、苯乙烯等单官能反应性单体等。

[0063] 在本说明书中,(甲基)丙烯酸酯意味着丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。

[0064] 作为上述活性能量线固化树脂,可以列举出,例如,二甘醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、2,2'-双(4-(甲基)丙烯酰氧聚乙炔羟苯基)丙烷以及2,2'-双(4-(甲基)丙烯酰氧聚丙炔羟苯基)丙烷等含有(甲基)丙烯酰基的双官能反应性单体;三羟甲丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯以及乙氧化三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯等含有(甲基)丙烯酰基的3官能反应性单体;二三羟甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯以及季戊四醇四甲基丙烯酸酯等含有(甲基)丙烯酰基的4官能反应性单体;二季戊四醇六丙烯酸酯等含有(甲基)丙烯酰基的6官能反应性单体;以及三季戊四醇八丙烯酸酯等含有(甲基)丙烯酰基的8官能反应性单体等多官能(甲基)丙烯酸酯。

[0065] 作为上述活性能量线固化树脂,可以列举出,例如,聚氨酯(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯、聚丙烯酸(甲基)丙烯酸酯、聚环氧(甲基)丙烯酸酯、聚亚烷基二醇聚(甲基)丙烯酸酯、以及聚醚(甲基)丙烯酸酯等预聚物或低聚物,且在1个分子中具有2个以上(甲基)丙烯酰基的物质等多官能聚(甲基)丙烯酸酯。

[0066] 作为上述固化树脂,可以使用上述1种或2种以上的混合物。

[0067] 作为上述固化树脂,从使由涂料形成的光扩散层(以下有时称为“涂层”)的高透明度与高影像显示性的平衡较为出色的观点考虑,优选为上述活性能量线固化树脂,更优选为多官能(甲基)丙烯酸酯,更加优选为多官能聚(甲基)丙烯酸酯。

[0068] (A1)多官能聚(甲基)丙烯酸酯

[0069] 上述成分多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1)是在1个分子中具有2个以上(甲基)丙烯酰基的低聚物或预聚物。在本说明书中,(甲基)丙烯酰基意味着丙烯酰基或甲基丙烯酰基。上述成分(A1)在1个分子中具有2个以上(甲基)丙烯酰基,因此发挥通过紫外线或电子束等活性能量线聚合和固化来形成涂层的作用。

[0070] 作为上述成分(A1),可以列举出,例如,聚氨酯(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯、聚丙烯酸(甲基)丙烯酸酯、聚环氧(甲基)丙烯酸酯、聚亚烷基二醇聚(甲基)丙烯酸酯、以及聚醚(甲基)丙烯酸酯等预聚物或低聚物,且在1个分子中具有2个以上(甲基)丙烯酰基的物质。在这些中,从涂层的表面硬度以及涂层外观的观点考虑,优选为聚氨酯(甲基)丙烯酸酯,且在1个分子中具有2个以上(甲基)丙烯酰基的物质。

[0071] 上述聚氨酯(甲基)丙烯酸酯,且在1个分子中具有2个以上(甲基)丙烯酰基的物质,是具有氨基甲酸乙酯结构($-\text{NH}-\text{CO}-\text{O}-$)的化合物、或其衍生物且在1个分子中具有2个以上(甲基)丙烯酰基的化合物。

[0072] 上述聚氨酯(甲基)丙烯酸酯,且在一个分子中具有2个以上(甲基)丙烯酰基的物质,并不受特殊限制,典型地,可以是使用在一个分子中具有2个以上异氰酸酯基($-\text{N}=\text{C}=\text{O}$)的化合物、多元醇化合物以及含有羟基的(甲基)丙烯酸酯进行生产的物质,即,可以是包含来源于这些化合物的结构单元的物质。

[0073] 作为上述在1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物,可以列举出,例如,二苯甲烷二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯以及亚甲基双(4-环己基异氰酸酯)等在1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物。作为上述在1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物,可以列举出,例如,甲苯二异氰酸酯的三羟甲丙烷加成物、六亚甲基二异氰酸酯的三羟甲丙烷加成物、异佛尔酮二异氰酸酯的三羟甲丙烷加成物、甲苯二异氰酸酯的异氰脲酸酯体、六亚甲基二异氰酸酯的异氰脲酸酯体、异佛尔酮二异氰酸酯的异氰脲酸酯体以及六亚甲基二异氰酸酯的缩二脲体等聚异氰酸酯。作为上述在1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物,可以使用上述1种或2种以上的混合物。

[0074] 作为上述多元醇化合物,可以列举出,聚醚多元醇、聚酯多元醇以及聚碳酸酯多元醇等。

[0075] 作为上述聚醚多元醇,可以列举出,例如,聚乙二醇、聚丙二醇以及聚丁二醇等聚亚烷基二醇;聚环氧乙烷以及聚环氧丙烷等聚环氧烷;环氧乙烷与环氧丙烷的共聚物;环氧乙烷与四氢呋喃的共聚物;2价酚化合物与聚氧化烯二醇的共聚物;以及2价酚与碳原子数为2~4的环氧烷(例如,环氧乙烷、环氧丙烷、1,2-环氧丁烷以及1,4-环氧丁烷等)的1种以

上的共聚物等。

[0076] 作为上述聚酯多元醇,可以列举出,例如,聚(乙烯己二酸酯)、聚(丁烯己二酸酯)、聚(新戊基己二酸酯)、聚(六亚甲基己二酸酯)、聚(丁烯壬二酸酯)、聚(丁烯癸二酸酯)以及聚己内酯等。

[0077] 作为上述聚碳酸酯多元醇,可以列举出,例如,聚(丁二醇碳酸酯)、聚(己二醇碳酸酯)以及聚(壬二醇碳酸酯)等。

[0078] 作为上述多元醇化合物,可以使用上述1种或2种以上的混合物。

[0079] 作为上述含有羟基的(甲基)丙烯酸酯,可以列举出,例如,2-羟乙基(甲基)丙烯酸酯、2-羟丙基(甲基)丙烯酸酯、2-羟丁基(甲基)丙烯酸酯、4-羟丁基(甲基)丙烯酸酯、6-羟己基(甲基)丙烯酸酯以及2-羟基-3-(甲基)丙烯酰氧丙基(甲基)丙烯酸酯等羟烷基(甲基)丙烯酸酯;二丙二醇(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇单(甲基)丙烯酸酯以及聚丙二醇单(甲基)丙烯酸酯等乙二醇类(甲基)丙烯酸酯;甘油二(甲基)丙烯酸酯等甘油类(甲基)丙烯酸酯;脂肪酸改性-缩水甘油(甲基)丙烯酸酯等缩水甘油类(甲基)丙烯酸酯;2-羟乙丙烯酰基磷酸酯等含有磷原子的(甲基)丙烯酸酯;2-(甲基)丙烯酰氧乙基-2-羟丙基酞酸酯等酯或酯衍生物的(甲基)丙烯酸加成物;季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、环氧乙烷改性季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯以及环氧乙烷改性二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯等季戊四醇类(甲基)丙烯酸酯;以及己内酯改性2-羟乙基(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯以及己内酯改性二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯等己内酯改性(甲基)丙烯酸酯。作为上述含有羟基的(甲基)丙烯酸酯,可以使用上述1种或2种以上的混合物。

[0080] 作为上述成分多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1),可以使用上述1种或2种以上的混合物。

[0081] 从使上述成分(B)良好地分散,并使所形成的涂层的表面外观良好的观点考虑,从通过凝胶渗透色谱法(以下,有时简称为“GPC”)测定的上述成分多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1)的微分分子量分布曲线(以下,有时简称为“GPC”曲线)计算的聚苯乙烯换算的质量平均分子量(M_w),可以优选为1千以上,更优选为2千以上,更加优选为3千以上,最优选为4千以上。另一方面,从包含上述成分(A1)的涂料的涂布性的观点考虑,该质量平均分子量(M_w),可以优选为10万以下,更优选为7万以下,更加优选为5万以下。

[0082] 从使上述成分(B)良好地分散,并使所形成的涂层的表面外观良好的观点考虑,从上述成分多官能聚(甲基)丙烯酸酯(A1)的GPC曲线计算的聚苯乙烯换算的Z平均分子量(M_z),可以优选为2千以上,更优选为4千以上,更加优选为6千以上,最优选为8千以上。另一方面,从包含上述成分(A1)的涂料的涂布性的观点考虑,该Z平均分子量(M_z),可以优选为20万以下,更优选为15万以下,更加优选为12万以下。

[0083] GPC的测定,作为系统,使用东曹株式会社的高效液相色谱系统“HLC-8320”(商品名)(包括脱气机、液体进料泵、自动进样器、柱温箱以及RI(差示折射率)检测器的系统),作为GPC柱,使用Shodex公司的GPC柱“KF-806L”(商品名)2根、“KF-802”(商品名)以及“KF-801”(商品名)各1根总计4根,从上游侧依次连接KF-806L、KF-806L、KF-802以及KF-801,将和光纯药工业株式会社的高效液相色谱仪用四氢呋喃(不含稳定剂)作为流动相,可以在流速1.0毫升/分、柱温40℃、样品浓度1毫克/毫升以及样品注入量100微升的条件下进行。各

[0095] 上述成分硅烷偶联剂(C)为具有水解性基团(例如,甲氧基、乙氧基等烷氧基;乙酰氧基等酰氧基;氯基等卤素基等)以及有机官能基(例如,乙烯基、环氧基、甲丙烯酰氧基、丙烯酰氧基、氨基、巯基、异氰酸酯基、脲基以及异氰脲酸酯基等)的至少2种不同反应基团的硅烷化合物。上述成分硅烷偶联剂(C)发挥提高上述成分基材树脂(A)与上述成分稀土磷酸盐微粒(B)的混合性(甚至提高涂层的表面外观、耐湿热性)的作用。

[0096] 虽然没有拘泥于理论的意图,但可以考察到,上述成分硅烷偶联剂(C)之所以能够提高上述成分(A)与上述成分(B)的混合性,是因为:上述成分(C)具有水解性基团,因此能够与上述成分(B)形成化学键或产生强烈的相互作用,并且,上述成分(C)具有有机官能基,因此能够与上述成分(A)形成化学键或产生强烈的相互作用。

[0097] 作为上述成分硅烷偶联剂(C),可以列举出,例如,具有乙烯基的硅烷偶联剂(具有乙烯基与水解性基团的硅烷化合物)、具有环氧基的硅烷偶联剂(具有环氧基与水解性基团的硅烷化合物)、具有(甲基)丙烯酰氧基(甲丙烯酰氧基或丙烯酰氧基)的硅烷偶联剂(具有(甲基)丙烯酰氧基与水解性基团的硅烷化合物)、具有氨基的硅烷偶联剂(具有氨基与水解性基团的硅烷化合物)、具有巯基的硅烷偶联剂(具有巯基与水解性基团的硅烷化合物)、具有异氰酸酯基的硅烷偶联剂(具有异氰酸酯基与水解性基团的硅烷化合物)、具有脲基的硅烷偶联剂(具有脲基与水解性基团的硅烷化合物)以及具有异氰脲酸酯基的硅烷偶联剂(具有异氰脲酸酯基与水解性基团的硅烷化合物)等。

[0098] 作为上述具有乙烯基的硅烷偶联剂,可以列举出,例如,乙烯三甲氧基硅烷、乙烯三乙氧基硅烷以及p-苯乙烯三甲氧基硅烷等。

[0099] 作为上述具有环氧基的硅烷偶联剂,可以列举出,例如,2-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、3-乙二氧丙甲基二甲氧基硅烷、3-乙二氧丙基三甲氧基硅烷、3-乙二氧丙甲基二乙氧基硅烷以及3-乙二氧丙基三乙氧基硅烷等。

[0100] 作为上述具有(甲基)丙烯酰氧基的硅烷偶联剂,可以列举出,例如,3-甲丙烯酰氧基丙甲二甲氧基硅烷、3-甲丙烯酰氧基丙三甲氧基硅烷、3-甲丙烯酰氧基丙甲二乙氧基硅烷、3-甲丙烯酰氧基丙三乙氧基硅烷以及3-丙烯酰氧基丙三甲氧基硅烷等。

[0101] 作为上述具有氨基的硅烷偶联剂,可以列举出,例如,N-2-(氨乙基)-3-氨丙甲二甲氧基硅烷、N-2-(氨乙基)-3-氨丙三甲氧基硅烷、N-2-(氨乙基)-3-氨丙三乙氧基硅烷、3-氨丙三甲氧基硅烷、3-氨丙三乙氧基硅烷、3-三乙氧甲硅烷基-N-(1,3-二甲基-丁二烯)丙胺、N-苯基-3-氨丙三甲氧基硅烷以及N-(乙烯苄基)-2-氨乙基-3-氨丙三甲氧基硅烷等。

[0102] 作为上述具有巯基的硅烷偶联剂,可以列举出,例如,3-巯丙甲二甲氧基硅烷以及3-巯丙三甲氧基硅烷等。

[0103] 作为上述具有异氰酸酯基的硅烷偶联剂,可以列举出,例如,3-异氰丙三乙氧基硅烷等。

[0104] 作为上述具有脲基的硅烷偶联剂,可以列举出,例如,3-脲丙三甲氧基硅烷以及3-脲丙三乙氧基硅烷等。

[0105] 作为上述具有异氰脲酸酯基的硅烷偶联剂,可以列举出,例如,3-(三甲氧甲硅烷丙基)异氰脲酸酯等。

[0106] 作为上述成分硅烷偶联剂(C),可以使用上述1种或2种以上的混合物。

[0107] 从确实得到提高上述成分(A)与上述成分(B)的混合性的效果的观点考虑,上述成

分硅烷偶联剂(C)的掺合量,相对于上述成分稀土磷酸盐微粒(B)100质量份,可以通常为1质量份以上,优选为4质量份以上,更优选为7质量份以上。另一方面,从涂层固化性的观点以及透明度的观点考虑,该掺合量,可以通常为30质量份以下,优选为20质量份以下,更优选为15质量份以下。

[0108] 在生产本发明的涂料时,优选为在混合搅拌上述成分(B)与上述成分(C)之后,加入上述成分(A)进一步混合搅拌。通过该步骤,可以更加确实地得到上述成分(C)提高上述成分(A)与上述成分(B)的混合性的效果。

[0109] (D)具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物

[0110] 上述成分具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物(D),是在1个分子中具有1个以上异氰酸酯基($-N=C=O$),且具有1个以上除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物。以下,有时将该化合物称为“含有异氰酸酯基/非异氰酸酯基的化合物”。

[0111] 多官能(甲基)丙烯酸酯或多官能聚(甲基)丙烯酸酯且具有异氰酸酯基的化合物被分类为成分(D)而非成分(A)。

[0112] 上述成分含有异氰酸酯基/非异氰酸酯基的化合物(D),发挥提高上述成分(A)与上述成分(B)的混合性(甚至提高涂层的表面外观、耐湿热性)的作用。

[0113] 作为上述成分含有异氰酸酯基/非异氰酸酯基的化合物(D)所具有的除异氰酸酯基之外的聚合性官能基,可以列举出,例如,(甲基)丙烯酰基、乙烯基、环氧基、氨基以及硫基等。在这些中,优选为(甲基)丙烯酰基以及乙烯基。

[0114] 上述成分含有异氰酸酯基/非异氰酸酯基的化合物(D)所具有的异氰酸酯基的数量,可以优选为1~3个,更优选为1个。上述成分(D)所具有的除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的数量,可以优选为1~3个,更优选为1~2个。

[0115] 作为上述成分含有异氰酸酯基/非异氰酸酯基的化合物(D),可以列举出,例如,2-异氰乙基(甲基)丙烯酸酯等在1个分子中具有1个异氰酸酯基与1个除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物;以及1,1-(双(甲基)丙烯酰氧甲基)异氰酸乙酯等在1个分子中具有1个异氰酸酯基与2个除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物等。

[0116] 作为上述成分含有异氰酸酯基/非异氰酸酯基的化合物(D),可以使用上述1种或2种以上的混合物。

[0117] 从确实得到提高上述成分(A)与上述成分(B)的混合性的效果的观点考虑,上述成分含有异氰酸酯基/非异氰酸酯基的化合物(D)的掺合量,相对于上述成分稀土磷酸盐微粒(B)100质量份,可以通常为1质量份以上,优选为4质量份以上,更优选为7质量份以上。另一方面,从涂层固化性的观点考虑,该掺合量,可以通常为30质量份以下,优选为20质量份以下,更优选为15质量份以下。

[0118] 在生产本发明的涂料时,优选为在混合搅拌上述成分(B)与上述成分(D)之后,加入上述成分(A)进一步混合搅拌。通过该步骤,可以更加确实地得到上述成分(D)提高上述成分(A)与上述成分(B)的混合性的效果。

[0119] 优选为同时使用上述成分硅烷偶联剂(C)与上述成分含有异氰酸酯基/非异氰酸酯基的化合物(D)。在该实施方式的情况下,在生产本发明的涂料时,优选为在混合搅拌上述成分(B)与上述成分(C)之后,加入上述成分(D)进行混合搅拌,进一步加入上述成分(A)

进行混合搅拌。通过该步骤,可以更加确实地得到同时使用上述成分(C)与上述成分(D)提高上述成分(A)与上述成分(B)的混合性的效果。

[0120] 虽然没有拘泥于理论的意图,但如下考察上述提高混合性的效果。上述成分(C)所具有的水解性基团且未参与与上述成分(B)形成化学键或强烈的相互作用的水解性基团(以下,称为“游离水解性基团”),如果相互间(游离水解性基团之间)形成化学键,或者产生强烈的相互作用,则导致上述成分(B)的凝聚,分散性降低。上述成分(D)具有异氰酸酯基,因此通过与游离水解性基团形成化学键或产生强烈的相互作用来防止该现象。此外,上述成分(D)具有聚合性官能基,可以与上述成分(A)形成化学键或产生强烈的相互作用,因此即使是单独的上述成分(D)也有助于提高上述成分(A)与上述成分(B)的混合性。另外,从与上述成分(B)形成化学键或产生强烈的相互作用的观点考虑,之所以优选为与上述成分(D)相比先将上述成分(C)与上述成分(B)进行混合搅拌,是因为水解性基团比异氰酸酯基更有利。

[0121] 从通过活性能量线使固化性良好的观点考虑,优选为使本发明的涂料还包含在1个分子中具有2个以上异氰酸酯基($-N=C=O$)的化合物和/或光聚合引发剂。

[0122] 作为上述在1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物,可以列举出,例如,亚甲基双-4-异氰酸环己酯;甲苯二异氰酸酯的三羟甲丙烷加成物、六亚甲基二异氰酸酯的三羟甲丙烷加成物、异佛尔酮二异氰酸酯的三羟甲丙烷加成物、甲苯二异氰酸酯的异氰酸脲酯体、六亚甲基二异氰酸酯的异氰酸脲酯体、异佛尔酮二异氰酸酯的异氰酸脲酯体、六亚甲基二异氰酸酯的缩二脲体等聚异氰酸酯;以及上述聚异氰酸酯的块状异氰酸酯等氨基甲酸乙酯交联剂等。作为上述在1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物,可以使用上述1种或2种以上的混合物。此外,在交联时,根据需要,也可以添加二丁基锡二月桂酸、二丁基锡二乙基己酸酯等催化剂。

[0123] 作为上述光聚合引发剂,可以列举出,例如,二苯甲酮、邻苯甲酰苯甲酸甲酯、4-甲基二苯甲酮、4,4'-双(二乙氧基)二苯甲酮、邻苯甲酰苯甲酸甲酯、4-苯基二苯甲酮、4-苯甲酰-4'-甲基二苯硫醚、3,3',4,4'-四(叔丁过氧化碳酸基)二苯基酮、2,4,6-三甲基二苯甲酮等二苯基酮类化合物;安息香、安息香甲醚、安息香乙醚、安息香异丙醚、苄基甲基缩酮等安息香类化合物;苯乙酮、2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮、1-羟基环己基苯基酮等苯乙酮类化合物;甲蒽醌、2-乙蒽醌、2-戊基蒽醌等蒽醌类化合物;噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮、2,4-二异丙基噻吨酮等噻吨酮类化合物;苯乙酮二甲基缩酮等烷基苯基酮类化合物;三嗪类化合物;联咪唑化合物;酰基膦氧化物类化合物;二茂钛类化合物;脲酯类化合物;脲苯基乙酸酯类化合物;羟基酮类化合物;以及氨基苯甲酸类化合物等。作为上述光聚合引发剂,可以使用上述1种或2种以上的混合物。

[0124] 作为上述光聚合引发剂,优选为同时使用2种以上苯乙酮类光聚合引发剂,例如,1-羟基-环己基-苯基酮与2-羟基-1-{4-[4-(2-羟基-2-甲基-丙酰基)-苄基]苯基}-2-甲基-丙烷-1-酮。可以抑制涂层的着色并使其充分固化。

[0125] 从使光扩散层的表面平滑的观点考虑,优选为使本发明的涂料还包含调平剂。

[0126] 作为上述调平剂,可以列举出,例如,丙烯酸类调平剂、硅类调平剂、氟类调平剂、硅/丙烯酸共聚物类调平剂、氟改性丙烯酸类调平剂、氟改性硅类调平剂以及向这些导入官能基(例如,甲氧基、乙氧基等烷氧基、酰氧基、卤素基、氨基、乙烯基、环氧基、甲基丙烯酰氧

基、丙烯酰氧基以及异氰酸酯基等)的调平剂等。在这些中,作为上述调平剂,优选为硅/丙烯酸共聚物类调平剂。作为上述调平剂,可以使用上述1种或2种以上的混合物。

[0127] 上述调平剂是任意成分,因此其掺含量并不受特殊限制。从确实得到调平剂的使用效果的观点考虑,上述调平剂的掺含量,相对于上述成分基材树脂(A)100质量份,可以通常为0.01质量份以上,优选为0.05质量份以上,更优选为0.1质量份以上。另一方面,从抑制溢出所致问题的观点考虑,上述调平剂的掺含量,可以通常为3质量份以下,优选为2质量份以下,更优选为1质量份以下,更加优选为0.5质量份以下。

[0128] 根据需要,可以使本发明的涂料包含除上述成分(B)之外的1种或2种以上无机颗粒、抗静电剂、表面活性剂、调平剂、触变剂、防污剂、印刷适性改进剂、抗氧化剂、耐候性稳定剂、耐光稳定剂、紫外线吸收剂、热稳定剂、有机颗粒、有机着色剂以及无机着色剂等任意成分。

[0129] 为了稀释成易涂布的浓度,根据需要,也可以使本发明的涂料包含溶剂。上述溶剂只要不与上述成分(A)、上述成分(B)以及其他任意成分反应、或者催化(促进)这些成分的自身反应(包含劣化反应),则并不受特殊限制。作为上述溶剂,可以列举出,例如,1-甲氧基-2-丙醇、2-丙醇、乙醇、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、甲苯、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、二丙酮醇以及丙酮等。从上述成分(B)的分散性以及抑制静置涂料时的上述成分(B)的沉积的观点考虑,在这些中,优选为1-甲氧基-2-丙醇、2-丙醇以及乙醇,更优选为1-甲氧基-2-丙醇以及2-丙醇。作为上述溶剂,可以使用上述1种或2种以上的混合物。

[0130] 本发明的涂料可以通过混合、搅拌这些成分来得到。

[0131] 作为本发明的涂料的较佳生产方法,可以列举出,例如,包括以下工艺的方法:

[0132] (1)混合搅拌上述成分稀土磷酸盐微粒(B)100质量份、上述成分硅烷偶联剂(C)1~30质量份以及溶剂(E)500~2000质量份,得到第一混合液;

[0133] (2)向在上述工艺(1)中得到的第一混合液进一步掺合上述成分具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物(D),使其掺含量相对于上述成分稀土磷酸盐微粒(B)100质量份为1~30质量份,混合搅拌得到第二混合液;

[0134] (3)向在上述工艺(2)中得到的第二混合液进一步掺合上述成分基材树脂(A),并混合搅拌得到包含上述成分基材树脂(A)100质量份以及上述成分稀土磷酸盐微粒(B)0.1~50质量份的涂料。

[0135] 上述工艺(1)~(3)中使用于混合搅拌的装置,并不受特殊限制,可以使用众所周知的混合搅拌装置。上述工艺(1)~(3)的混合搅拌,也可以使用超声波进行。

[0136] 在进行上述工艺(1)~(3)的混合搅拌时,优选为使用氧化锆珠等小球辅助混合搅拌。上述小球的大小,可以考虑上述成分稀土磷酸盐微粒(B)的平均粒径适当地选择。上述小球的大小,直径可以通常为0.1~3mm,优选为0.3~1mm。从上述成分稀土磷酸盐微粒(B)的分散性以及操作性的观点考虑,上述小球的使用量,相对于上述成分(B)100质量份,可以通常为1000~1万质量份,优选为2000~5000质量份。

[0137] 从上述成分稀土磷酸盐微粒(B)的分散性、抑制静置涂料时的上述成分(B)的沉积的观点、以及使本发明的涂料的固体含量和粘度处于合理范围的观点考虑,上述工艺(1)中的成分溶剂(E)的掺含量,可以通常为500~2000质量份,优选为700~1500质量份。

[0138] 2. 投影屏幕用薄膜

[0139] 本发明的投影屏幕用薄膜包含使用本发明的涂料形成的光扩散层。通常,本发明的投影屏幕用薄膜在薄膜基材层的至少一面上,具有使用本发明的涂料形成的光扩散层。

[0140] 本发明的涂料如上所述。使用本发明的涂料形成上述光扩散层的方法,并不受特殊限制,可以使用众所周知的卷绕涂布方法。作为上述方法,可以列举出,例如,棒涂、辊涂、凹版涂布、反转涂布、辊刷、浸涂、喷涂、旋涂、气动刮刀涂布以及模具涂布等方法。从使上述光扩散层的厚度均匀的观点考虑,在这些方法中,优选为棒涂,更优选为作为棒使用迈耶(Meyer)棒的棒涂(以下,有时简称为“迈耶棒方式”)。

[0141] 上述光扩散层的厚度,并不受特殊限制,根据需要,可以设为任意的厚度。从赋予高影像显示性的观点考虑,上述光扩散层的厚度,可以通常为 $0.5\mu\text{m}$ 以上,优选为 $1\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $2\mu\text{m}$ 以上,更加优选为 $3\mu\text{m}$ 以上。另一方面,从良好地保持本发明的投影屏幕用薄膜的耐弯曲性以及作为薄膜卷较容易使用的观点考虑,上述光扩散层的厚度,可以通常为 $60\mu\text{m}$ 以下,优选为 $30\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $20\mu\text{m}$ 以下,更加优选为 $10\mu\text{m}$ 以下,最优选为 $7\mu\text{m}$ 以下。

[0142] 从向本发明的投影屏幕用薄膜赋予高透明度的观点以及无着色的观点考虑,上述薄膜基材,优选为具有高透明度的薄膜基材,更优选为具有高透明度且无着色的薄膜基材。

[0143] 上述薄膜基材的总透光率(按照JIS K7361-1:1997测定),可以通常为80%以上,优选为85%以上,更优选为88%以上,更加优选为90%以上,最优选为92%以上。总透光率较高为佳。总透光率可以按照JIS K7361:1997,使用例如日本电色工业株式会社的浊度计“NDH2000”(商品名)进行测定。

[0144] 上述薄膜基材的黄色指数(按照JIS K7105:1981测定),可以通常为5以下,优选为3以下,更优选为2以下,更加优选为1以下。黄色指数较低为佳。黄色指数可以按照JIS K7105:1981,使用例如岛津制作所公司生产的色度计“SolidSpec-3700”(商品名)进行测定。

[0145] 作为上述薄膜基材,可以列举出,例如,三醋酸纤维素等纤维素酯类树脂;聚对钛酸乙二酯等聚酯树脂;乙烯降冰片烯共聚物等环烃类树脂;聚甲基丙烯酸甲酯、聚甲基丙烯酸乙酯以及乙烯基环己烷/甲基丙烯酸甲酯共聚物等丙烯酸类树脂;芳香族聚碳酸酯类树脂;聚丙烯以及4-甲基-戊烯基-1等聚烯烃类树脂;聚酰胺类树脂;聚芳酯类树脂;聚合物型氨基丙烯酸酯类树脂;以及聚酰亚胺类树脂等薄膜。这些薄膜包括无取向薄膜(nonoriented film)、单轴取向薄膜(uniaxial oriented film)以及双轴取向薄膜(biaxial stretched film)。另外,这些薄膜包括将上述1种或2种以上层压2层以上的层压膜。

[0146] 上述薄膜基材的厚度,并不受特殊限制,根据需要,可以设为任意的厚度。在对本发明的投影屏幕用薄膜不要求较高刚性的情况下,从操作性的观点以及符合防止玻璃飞散薄膜的标准观点考虑,上述薄膜基材的厚度,可以通常为 $10\mu\text{m}$ 以上,优选为 $30\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $50\mu\text{m}$ 以上。另一方面,从经济性的观点考虑,上述薄膜基材的厚度,可以通常为 $250\mu\text{m}$ 以下,优选为 $150\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $100\mu\text{m}$ 以下。在对本发明的投影屏幕用薄膜不要求较高刚性的情况下,上述薄膜基材的厚度,可以通常为 $200\mu\text{m}$ 以上,优选为 $300\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $400\mu\text{m}$ 以上。另外,从满足物品的薄壁化要求的观点考虑,上述薄膜基材的厚度,可以通常为 $1500\mu\text{m}$ 以下,优选为 $1000\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $700\mu\text{m}$ 以下。

[0147] 另外,在形成上述光扩散层时,为提高与上述光扩散层的粘合强度,也可以对上述

薄膜基材的上述光扩散层形成面或两面预先实施电晕放电处理或锚固涂层形成等易粘合处理。

[0148] 根据需要,本发明的投影屏幕用薄膜也可以具有除上述光扩散层以及上述薄膜基材层之外的任意层。作为上述任意层,可以列举出,例如,硬质涂层、锚固涂层、粘合剂层、透明导电层、红外线屏蔽层、红外线反射层、电磁波屏蔽层、电磁波反射层以及反射层等。上述任意层并不限定于1层,也可以是2层以上。在上述任意层为2层以上的情况下,其种类并不限定于1种,也可以是2种以上。

[0149] 图2是显示本发明的投影屏幕用薄膜的实施方式的一例的剖面的示意图。该实施方式的薄膜是贴合于玻璃窗的室外侧的类型,从与玻璃的贴合面侧开始依次具有粘合剂层1、红外线屏蔽层2、第一锚固涂层3、薄膜基材层4、第二锚固涂层5、光扩散层6以及耐候性硬质涂层7。该实施方式的薄膜是所谓的透射型,从室内侧投影影像内容,从室外侧能够看见。

[0150] 图3是显示本发明的投影屏幕用薄膜的其他实施方式的一例的剖面的示意图。该实施方式的薄膜是贴合于玻璃窗的室内侧的类型,从与玻璃的贴合面侧开始依次具有耐候性粘合剂层8、光扩散层6、第一锚固涂层3、薄膜基材层4、第二锚固涂层5、红外线屏蔽层2以及硬质涂层9。该实施方式的薄膜是所谓的透射型,从室内侧投影影像内容,从室外侧能够看见。

[0151] 图4是显示本发明的投影屏幕用薄膜的其他实施方式的一例的剖面的示意图。该实施方式的薄膜是贴合于玻璃窗的室内侧的类型,具有耐候性粘合剂层8、第一锚固涂层3、薄膜基材层4、第二锚固涂层5、反射层10、光扩散层6、红外线屏蔽层2以及硬质涂层9。该实施方式的薄膜是所谓的反射型,从室内侧投影影像内容,从室内侧能够看见。

[0152] 本发明的投影屏幕用薄膜的总透光率(按照JIS K7361-1:1997测定),优选为85%以上,更优选为88%以上,更加优选为90%以上,更加优选为91%以上。总透光率为85%以上,因此本发明的投影屏幕用薄膜是贴合到玻璃窗等具有可透视性的介质上而使用的投影屏幕用薄膜,通常保持可透视性的同时,根据需要可以作为投影显示影像内容的投影屏幕用薄膜较佳地使用。总透光率较高为佳。总透光率可以按照JIS K7361:1997,使用例如日本电色工业株式会社的浊度计“NDH2000”(商品名)进行测定。

[0153] 本发明的投影屏幕用薄膜的浊度(按照JIS K7136-1:2000,在从光扩散层侧的面入射光的条件下测定),可以优选为30%以下,更优选为20%以下,更加优选为15%以下,最优选为12%以下。浊度为30%以下,因此可以保持未投影显示影像内容时的透明感。从保持透明感的观点考虑,浊度较低为佳。浊度可以按照JIS K7136:2000,在从光扩散层侧的面入射光的条件下,使用例如日本电色工业株式会社的浊度计“NDH2000”(商品名)进行测定。

[0154] 本发明的投影屏幕用薄膜的扩散率为2%以上,优选为4%以上,更加优选为7%以上。从影像显示性的观点考虑,扩散率较高为佳。在这里,扩散率是按照下述实施例的试验(iii)测定并计算的值。

[0155] 本发明的投影屏幕用薄膜的视角(能够清晰看见投影显示的影像的角度),可以优选为100°以上,更优选为120°以上,更加优选为140°以上,最优选为160°以上。从影像显示性的观点考虑,视角越宽越好。在这里,视角表示在按照下述实施例的试验(iv)进行评估时,被评估为△或○的最大角度。

[0156] 本发明的投影屏幕用薄膜的本发明的硬质涂层层压膜的黄色指数(按照JIS

K7105-1:1981测定),优选为5以下,更优选为3以下,更加优选为2以下,最优选为1.6以下。黄色指数较低为佳。薄膜的黄色指数为5以下,因此可以作为投影屏幕用薄膜较佳地使用。黄色指数可以按照JIS K7105:1981,使用例如株式会社岛津制作所的色度计“SolidSpec-3700”(商品名)进行测定。

[0157] 3. 投影屏幕

[0158] 本发明的投影屏幕包含使用本发明的涂料形成的光扩散层。在典型的一实施方式中,本发明的投影屏幕,在玻璃窗等具有可透视性的介质的一部分或整体贴合有本发明的投影屏幕用薄膜。在典型的另一实施方式中,本发明的投影屏幕,在玻璃窗等具有可透视性的介质的一部分或整体使用本发明的涂料直接或通过锚固涂层形成有光扩散层。

[0159] 上述具有可透视性的介质,可以是透明树脂板(包括层压体)。作为介质使用该透明树脂板,可以从根本上大幅改善玻璃的问题(例如,抗冲击性较低易碎、加工性较低以及比重较大且较重等)。另外,作为上述介质使用该透明树脂板,较容易以较高的生产力生产具有曲面形状的物质。

[0160] [实施例]

[0161] 以下,通过实施例对本发明进行说明,但本发明并不仅限于这些。

[0162] 测定方法

[0163] (i) 总透光率

[0164] 按照JIS K7361-1:1997,使用日本电色工业株式会社的浊度计“NDH2000”(商品名),在从光扩散层侧的面入射光的条件下测定了总透光率。

[0165] (ii) 浊度

[0166] 按照JIS K7136:2000,使用日本电色工业株式会社的浊度计“NDH2000”(商品名),在从光扩散层侧的面入射光的条件下测定了浊度。

[0167] (iii) 扩散率

[0168] 使用日本电色工业株式会社的变角光度计(Goniophotometer)“GC5000L”(商品名),以投光角度 0° 向光扩散层侧的面入射光,以 1° 的间隔测定受光角度 $-85^\circ \sim 85^\circ$ 的透射率与反射率之后,以内置于上述变角光度计的程序(下述计算公式)计算扩散率。

$$[0169] \text{扩散率} = (L_{20} + L_{70}) / (2 \cdot L_5) = (T_{20} / \cos 20^\circ + T_{70} / \cos 70^\circ) / (2 \cdot T_5 / \cos 5^\circ)$$

[0170] 在这里, L_{20} 为受光角度 20° 时的反射率, L_{70} 为受光角度 70° 时的反射率, L_5 为受光角度 5° 时的反射率, T_{20} 为受光角度 20° 时的透射率, T_{70} 为受光角度 70° 时的透射率, T_5 为受光角度 5° 时的透射率。

[0171] (iv) 视角

[0172] 混合搅拌信越化学工业株式会社的加成反应型硅粘合剂“KR-3704”(商品名)100质量份、信越化学工业株式会社的铂化合物加成反应催化剂“CAT-PL-50T”(商品名)0.5质量份以及甲苯20质量份得到了粘合层形成用涂料。然后,将该粘合层形成用涂料涂布到投影屏幕用薄膜的与光扩散层形成面相反一侧的面上,使固化后的厚度达到 $30\mu\text{m}$,并且在 130°C 的条件下加热固化1分钟,形成了粘合层。接着,贴合上述投影屏幕用薄膜的粘合层侧的面与株式会社Testpiece的JIS R3202:2011规定的浮法平板玻璃(厚度 3mm),制成投影屏幕。然后,在暗处使用ASUS公司的投影仪“ZenBeam E1”(商品名),在入射角度为 0° 以及玻璃面与投影仪的透镜的距离为 30cm 的条件下,从该投影屏幕的玻璃面侧投影影像,使视力检

查表在规定位置显示该视力检查表的兰道环为规定的大小(从距离4m的位置能够辨别环的缺口时,判断视力为1.0的大小(以下,简称为视力1.0用的大小),或者在距离4m的位置能够辨别环的缺口时,判断视力为1.5的大小(以下,简称为视力1.5用的大小))。接着,使在相对于上述投影屏幕的兰道环显示部位的角度为 80° (相对于投影屏幕的光扩散层侧的面的法线且通过兰道环显示部位的线与兰道环显示部位和受试者等待位置的连接线形成的角度为 80° ,换算成视角为 160° ,以下相同)、距离为60cm的位置等待测试的受试者(试验使用的眼睛(不使用的眼睛用眼罩罩住)的校正视力为1.0)回答所显示兰道环缺口的位置。按照以下标准进行评估。

[0173] ○(非常良好):能够辨别任何大小的兰道环。

[0174] △(良好):能够辨别视力为1.0用的大小的兰道环,但未能辨别视力为1.5用的大小的兰道环。

[0175] ×(不良):未能辨别任何大小的兰道环。

[0176] 同样,还进行了将受试者的等待位置的角度变更为角度 70° (视角 140°)、角度 60° (视角 120°)、角度 50° (视角 100°)、角度 40° (视角 80°)的试验。

[0177] (v) 色差

[0178] 与上述试验(iv)相同地制成投影屏幕,与上述试验(iv)相同地,向该投影屏幕投影影像,显示正方形边长为3mm的蓝色与红色的方格图案。然后,从相对于上述投影屏幕的方格图像的显示部位的角度为 0° 、距离为6cm的位置目视观察上述方格图像,按照以下标准进行评估。

[0179] ○(良好):未观察到色差。

[0180] △(中度):观察到轻微色差。

[0181] ×(不良):观察到明显色差。

[0182] (vi) 黄色指数

[0183] 按照JIS K7105:1981,使用岛津制作所公司生产的色度计“SolidSpec-3700”(商品名),在从光扩散层侧的面入射光的条件下测定了黄色指数。

[0184] (vii) 铅笔硬度

[0185] 按照JIS K5600-5-4:1999,在试验长度25mm以及负载200g的条件下,使用三菱铅笔株式会社的铅笔“UNI”(商品名),测定了投影屏幕用薄膜的光扩散层侧的面的铅笔硬度。对于是否产生划痕,在荧光灯下距离荧光灯50cm的位置,通过目视观察样本表面进行判断。

[0186] (viii) 表面外观

[0187] 不同地改变荧光灯光的入射角进行照射并目视观察投影屏幕用薄膜的光扩散层侧的面,并按照以下标准进行评估。

[0188] A(非常良好):表面无波纹或刮痕。即使贴近透射光观察也具有相同的透明感。

[0189] B(良好):表面无波纹或刮痕。但是,如果贴近透射光观察,可见透明感轻微不同的部位。

[0190] C(略微不良):表面无刮痕。但是,如果贴近观察,表面可见轻微波纹。另外,如果贴近透射光观察,可见透明感不同的部位。

[0191] D(不良):表面可见波纹或刮痕。另外,可见透明感明显不同的部位。

[0192] (ix) 心轴试验(抗裂性指标)

[0193] 按照JIS K5600-5-1:1999,使用从投影屏幕用薄膜采集的该薄膜的机器方向100mm×横向50mm的样本,根据圆柱形心轴法进行了耐弯曲性(抗裂性)试验。求得在涂层(光扩散层)未发生裂纹的心轴中直径最小的心轴直径。按照以下标准进行评估。

[0194] A(非常良好):10mm以下。

[0195] B(良好):12mm、16mm或20mm。

[0196] C(略微不良):25mm或32mm。

[0197] D(不良):即使心轴直径为32mm,也发生裂纹。

[0198] (x)耐卷曲性

[0199] 从投影屏幕用薄膜的薄膜卷采集机器方向10cm×横向10cm的样本,测定了使光扩散层侧的面朝上放置于水平面时四角的卷曲引起的上浮高度。将4角中上浮高度最大的设定为卷曲引起的上浮高度值。按照以下标准进行评估。

[0200] A(非常良好):2mm以下。

[0201] B(良好):大于2mm且5mm以下。

[0202] C(略微不良):大于5mm且10mm以下。

[0203] D(不良):大于10mm。

[0204] (xi)耐湿热性(湿热处理后的棋盘格试验)

[0205] 在温度60℃、相对湿度90%的恒温恒湿槽内,对投影屏幕用薄膜进行500小时的处理。然后,按照JIS K5600-5-6:1999,对该已处理的投影屏幕用薄膜从光扩散层侧加入100格(1格=1mm×1mm)棋盘格的切痕。接着,将粘性测试胶带贴附于棋盘格,用手指梳理后剥离。评估标准遵从JIS的上述标准的表1。

[0206] 分类0:切割的边缘完全平滑,所有格子的格均未剥离。

[0207] 分类1:切割的交叉点中的涂层有较小的剥离。横切部分受影响的面积明显未超过5%。

[0208] 分类2:涂层沿切割的边缘和/或在交叉点发生剥离。横切部分受影响的面积明显超过5%但未超过15%。

[0209] 分类3:涂层沿切割的边缘部分或整体发生较大剥离和/或格的各部分发生部分或整体剥离。横切部分受影响的面积明显超过15%但未超过35%。

[0210] 分类4:涂层沿切割的边缘部分或整体发生较大剥离和/或多处格发生部分或整体剥离。横切部分受影响的面积明显超过35%但未超过65%。

[0211] 分类5:剥离程度超过分类4的情况视为本分类。

[0212] 使用的原材料

[0213] (A)基材树脂

[0214] (A1)多官能聚(甲基)丙烯酸酯

[0215] 根上工业株式会社的聚氨酯丙烯酸酯“ArtResin UN-954”(商品名)(A1-1)。聚苯乙烯换算的数均分子量为2000、质量平均分子量为4800、Z平均分子量为9600。丙烯酰基的数量为6个。固体含量60质量%。

[0216] 根上工业株式会社的聚氨酯丙烯酸酯“ArtResin UN-952”(商品名)(A1-2)。聚苯乙烯换算的数均分子量为2500、质量平均分子量为9100、Z平均分子量为23000。丙烯酰基的数量为10个。固体含量60质量%。

[0217] 根上工业株式会社的聚氨酯丙烯酸酯“ArtResin UN-953”(商品名)(A1-3)。聚苯乙烯换算的数均分子量为2000、质量平均分子量为26000、Z平均分子量为110000。丙烯酰基的数量为20个。固体含量40质量%。

[0218] 日本化药株式会社的季戊四醇六丙烯酸酯“KAYRAD DPHA”(商品名)(A-4)。

[0219] 东洋纺株式会社的非晶态聚酯树脂“Byron 240SS”(商品名)(A-5)。

[0220] (B) 稀土磷酸盐微粒

[0221] 三井金属矿业株式会社的磷酸钇(B-1)。平均粒径为0.085 μm 。

[0222] (C) 硅烷偶联剂

[0223] 信越化学工业株式会社的乙烯三甲氧基硅烷“KBM-1003”(商品名)(C-1)。

[0224] (D) 具有异氰酸酯基与除异氰酸酯基之外的聚合性官能基的化合物

[0225] 昭和电工株式会社的2-异氰乙基丙烯酸酯“Karenz A0I”(商品名)(D-1)。

[0226] (E) 溶剂

[0227] 1-甲氧基-2-丙醇(E-1)。

[0228] (F) 其他

[0229] BASF公司的苯基酮类光聚合引发剂(1-羟基-环己基-苯基酮)“IRGACURE184”(商品名)(F-1)。

[0230] BASF公司的苯乙酮类光聚合引发剂(2-羟基-1-{4-[4-(2-羟基-2-甲基-丙酰基)-苄基]苯基}-2-甲基-丙烷-1-酮)“IRGACURE127”(商品名)(F-2)。

[0231] 东曹株式会社的在1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物“Coronate HX”(商品名)(F-3)。

[0232] 楠本化成株式会社的硅-丙烯酸共聚物类调平剂“Disparlon NSH-8430HF”(商品名)(F-4)。固体含量10质量%。

[0233] 例1

[0234] (a) 光扩散层形成用涂料的制备

[0235] 混合上述(B-1)100质量份、上述(C-1)10质量份以及上述(E-1)900质量份,为了进一步辅助混合搅拌,加入氧化锆珠(直径0.60mm)2500质量份,使用管式搅拌机搅拌15分钟。然后,加入上述成分(D-1)10质量份,进一步进行30分钟超声波处理后,过滤氧化锆珠,得到了悬浊液。接着,混合搅拌上述(A1-1)167质量份(换算成固体含量100质量份)、上述悬浊液45.9质量份(上述(B-1)4.5质量份、上述(C-1)0.45质量份、上述(D-1)0.45质量份以及上述(E-1)40.5质量份)、上述(E-1)70.5质量份、上述(F-1)2.4质量份、上述(F-2)0.6质量份以及上述(F-4)2质量份(换算成固体含量0.2质量份),得到了光扩散层形成用涂料。

[0236] (b) 投影屏幕用薄膜的制作

[0237] 在东丽株式会社的厚度为50 μm 的双面易粘合双轴取向聚对苯二甲酸乙二酯类树脂薄膜“Lumirror”(商品名)的一面上,使用迈耶棒方式的涂布装置,涂布上述(a)中得到的光扩散层形成用涂料并使其干燥且照射紫外线使其固化,使固化后的厚度为5 μm ,从而形成了光扩散层。

[0238] 进行上述试验(i)~(xi)。结果如表1所示。此外,表中记载了除溶剂(上述(E-1))之外的所有固体含量换算值。另外,表中记载的上述(E-1)的值,是包含于上述悬浊液的上述(E-1)的量与混合上述成分(A)等除上述悬浊液之外的成分与上述悬浊液时新掺合的上

述(E-1)的量之和。以下示例也相同。表中的“PJ”是投影屏幕的简称。

[0239] 例2~4

[0240] 作为上述成分(A),替代上述(A1-1)使用表1所示的物质,将混合除上述悬浊液之外的成分与上述悬浊液时新掺合的上述(E-1)的量适当调整为合理的光扩散层形成用涂料的粘度,除此之外,与例1相同地形成光扩散层以及评估投影屏幕用薄膜。结果如表1所示。

[0241] 例5

[0242] 混合搅拌上述成分(A-5)100质量份、在例1中制备的悬浊液45.9质量份(上述(B-1)4.5质量份、上述(C-1)0.45质量份、上述(D-1)0.45质量份以及上述(E-1)40.5质量份)、上述(E-1)0.5质量份、上述(F-3)10质量份以及上述(F-4)2质量份(换算成固体含量0.2质量份),得到了光扩散层形成用涂料。接着,在东丽株式会社的厚度为50 μm 的双面易粘合双轴取向聚对苯二甲酸乙二酯类树脂薄膜“Lumirror”(商品名)的一面上,使用迈耶棒方式的涂布装置,涂布该涂料并使其干燥,使干燥后的厚度为5 μm ,从而形成了光扩散层。进行上述试验(i)~(xi)。结果如表1所示。

[0243] 例6~9

[0244] 通过变更上述悬浊液的掺合量,并将混合除上述悬浊液之外的成分与上述悬浊液时新掺合的上述(E-1)的量适当调整为合理的光扩散层形成用涂料的粘度,将上述成分(B)~(E)的掺合量变更为如表1或2所示,除此之外,与例1相同地形成光扩散层以及评估投影屏幕用薄膜。将结果显示在表1或2。

[0245] 例10~12

[0246] 除如下变更光扩散层形成用涂料的制备之外,与例1相同地形成光扩散层以及评估投影屏幕用薄膜。将结果显示在表1或2。

[0247] 使用于例10的光扩散层形成用涂料的制备

[0248] 混合上述(B-1)100质量份、上述(C-1)10质量份以及上述(E-1)900质量份,为了进一步辅助混合搅拌,加入氧化锆珠(直径0.60mm)2500质量份,使用管式搅拌机搅拌15分钟,进一步进行30分钟的超声波处理之后,过滤氧化锆珠,得到了悬浊液。接着,混合搅拌上述(A1-1)167质量份(换算成固体含量100质量份)、上述悬浊液45.45质量份(上述(B-1)4.5质量份、上述(C-1)0.45质量份以及上述(E-1)40.5质量份)、上述(E-1)70.5质量份、上述(F-1)2.4质量份、上述(F-2)0.6质量份以及上述(F-4)2质量份(换算成固体含量0.2质量份),得到了光扩散层形成用涂料。

[0249] 使用于例11的光扩散层形成用涂料的制备

[0250] 混合上述(B-1)100质量份、上述(D-1)10质量份以及上述(E-1)900质量份,为了进一步辅助混合搅拌,加入氧化锆珠(直径0.60mm)2500质量份,使用管式搅拌机搅拌15分钟,进一步进行30分钟的超声波处理之后,过滤氧化锆珠,得到了悬浊液。接着,混合搅拌上述(A1-1)167质量份(换算成固体含量100质量份)、上述悬浊液45.45质量份(上述(B-1)4.5质量份、上述(D-1)0.45质量份以及上述(E-1)40.5质量份)、上述(E-1)70.5质量份、上述(F-1)2.4质量份、上述(F-2)0.6质量份以及上述(F-4)2质量份(换算成固体含量0.2质量份),得到了光扩散层形成用涂料。

[0251] 使用于例12的光扩散层形成用涂料的制备

[0252] 混合上述(B-1)100质量份以及上述(E-1)900质量份,为了进一步辅助混合搅拌,

加入氧化锆珠(直径0.60mm)2500质量份,使用管式搅拌机搅拌15分钟,进一步进行30分钟的超声波处理之后,过滤氧化锆珠,得到了悬浊液。接着,混合搅拌上述(A1-1)167质量份(换算成固体含量100质量份)、上述悬浊液45质量份(上述(B-1)4.5质量份以及上述(E-1)40.5质量份)、上述(E-1)70.5质量份、上述(F-1)2.4质量份、上述(F-2)0.6质量份以及上述(F-4)2质量份(换算成固体含量0.2质量份),得到了光扩散层形成用涂料。

[0253] 【表1】

		例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6
涂层的掺合 (质量份)	A1-1	100	-	-	-	-	100
	A1-2	-	100	-	-	-	-
	A1-3	-	-	100	-	-	-
	A-4	-	-	-	100	-	-
	A-5	-	-	-	-	100	-
	B-1	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	25
	C-1	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	2.5
	D-1	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	2.5
	E-1	111	111	41	181	41	225
	F-1	2.4	2.4	2.4	2.4	-	2.4
	F-2	0.6	0.6	0.6	0.6	-	0.6
	F-3	-	-	-	-	10	-
	F-4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
光扩散层的厚度 μm		5	5	5	5	5	5
PJ用薄膜的评估结果	总透光率%	91.6	91.6	91.6	91.5	91.2	89.6
	浊度%	10.4	10.2	9.3	9.6	5.3	37.6
	扩散率%	7.9	7.4	7.0	7.2	4.7	16.2
	视角: 160°	×	×	×	×	×	△
	视角: 140°	△	△	△	△	×	○
	视角: 120°	○	○	○	○	△	○
	视角: 100°	○	○	○	○	○	○
	视角: 80°	○	○	○	○	○	○
	色差	○	○	○	○	○	○
	黄色指数	1.5	1.6	1.6	1.5	1.5	2.9
	铅笔硬度	2H	2H	2H	3H	HB	2H
	表面外观	A	A	A	B	C	A
心轴试验	A	A	A	B	A	A	

[0255]

耐卷曲性	A	A	A	D	A	A
耐湿热性	分类 0	分类 0	分类 0	分类 1	分类 3	分类 0

[0256]

【表2】

[0257]

		例 7	例 8	例 9	例 10	例 11	例 12
涂层的掺合 (质量份)	A1-1	100	100	100	100	100	100
	A1-2	-	-	-	-	-	-
	A1-3	-	-	-	-	-	-
	A-4	-	-	-	-	-	-
	A-5	-	-	-	-	-	-
	B-1	15	9	2	4.5	4.5	4.5
	C-1	1.5	0.90	0.20	0.45	-	-
	D-1	1.5	0.90	0.20	-	0.45	-
	E-1	205	146	88	111	111	111
	F-1	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
	F-2	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
	F-3	-	-	-	-	-	-
	F-4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
光扩散层的厚度 μm		5	5	5	5	5	5
PJ用薄膜的评估结果	总透光率%	91.0	91.4	91.7	91.6	91.6	91.5
	浊度%	26.9	18.4	5.2	10.9	11.6	12.0
	扩散率%	14.1	11.9	4.8	7.1	8.1	7.8
	视角: 160°	△	×	×	×	×	×
	视角: 140°	○	△	×	△	△	△
	视角: 120°	○	○	△	○	○	○
	视角: 100°	○	○	○	○	○	○
	视角: 80°	○	○	○	○	○	○
	色差	○	○	○	○	○	○
	黄色指数	2.2	1.9	1.6	1.9	1.9	1.8
	铅笔硬度	2H	2H	2H	H	2H	H
表面外观	A	A	A	A	A	C	

[0258]	心轴试验	A	A	A	A	A	A
	耐卷曲性	A	A	A	A	A	A
	耐湿热性	分类 0	分类 0	分类 0	分类 2	分类 1	分类 5

[0259] 例13

[0260] 混合搅拌上述 (A1-1) 167质量份 (换算成固体含量100质量份)、氧化锆微粒 (平均粒径 $0.1\mu\text{m}$) 的甲基异丁基酮/2-甲基丙醇 (容积比7/3的混合液) 分散液11.25质量份 (换算成固体含量4.5质量份)、上述 (E-1) 100质量份、上述 (F-1) 2.4质量份、上述 (F-2) 0.6质量份以及上述 (F-4) 2质量份 (换算成固体含量0.2质量份), 得到了光扩散层形成用涂料。在东丽株式会社的厚度为 $50\mu\text{m}$ 的双面易粘合双轴取向聚对苯二甲酸乙二酯类树脂薄膜“Lumirror (商品名)”的一面上, 使用迈耶棒方式的涂布装置, 涂布该光扩散层形成用涂料并使其干燥且照射紫外线使其固化, 使固化后的厚度为 $5\mu\text{m}$, 形成了光扩散层。进行上述试验 (i) ~ (iii) 的结果, 总透光率为86.9%, 浊度为2.5%, 扩散率为1.3%。

[0261] 使用本发明的涂料形成光扩散层的投影屏幕用薄膜, 其影像显示性较为出色 (扩散率高)、透明度高、视角宽、难以产生色差且无色 (黄色指数小)。此外, 使用本发明的较佳涂料形成光扩散层的投影屏幕用薄膜, 其表面硬度高、表面外观良好。另外, 心轴试验、耐卷曲性以及耐湿热性的结果显示, 使用本发明的较佳涂料形成光扩散层的投影屏幕用薄膜, 贴合于玻璃窗等时的操作性良好, 可以期待光扩散层出现裂纹等问题即使时间推移也很难发生。

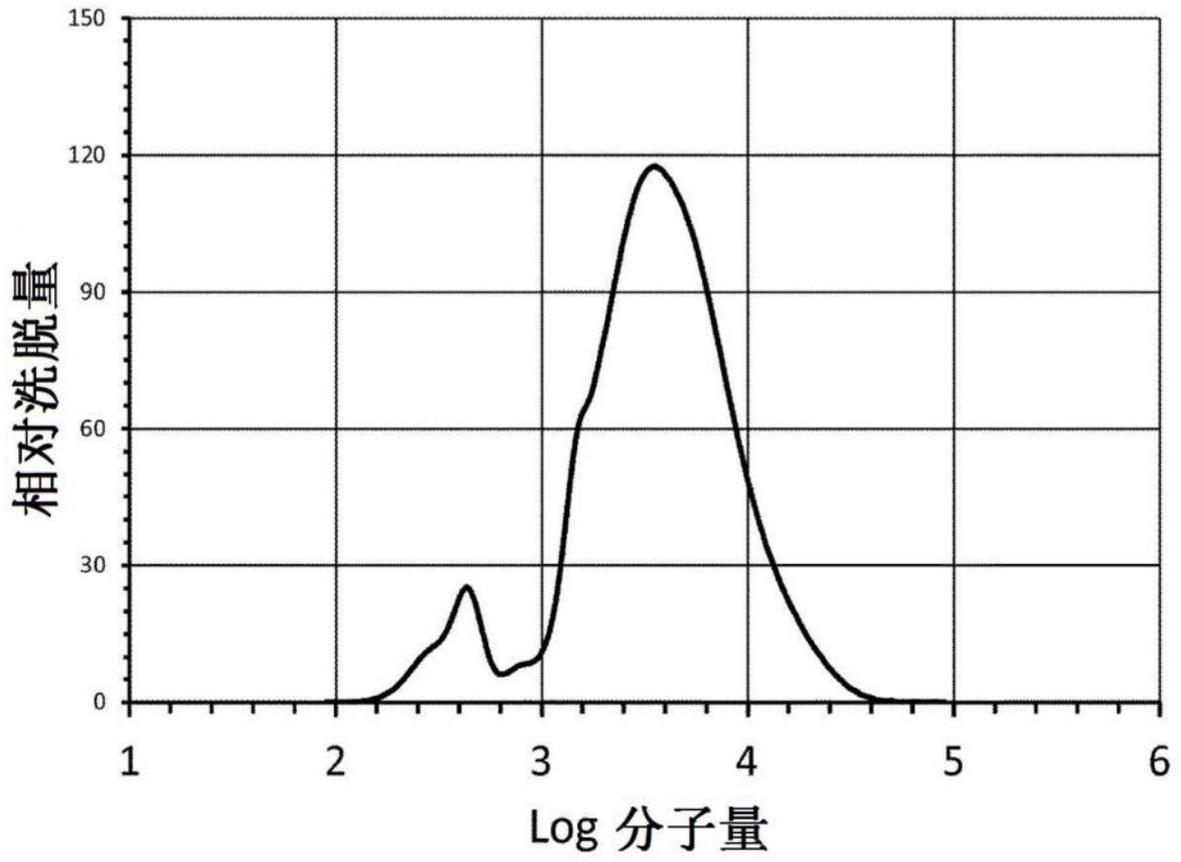


图1

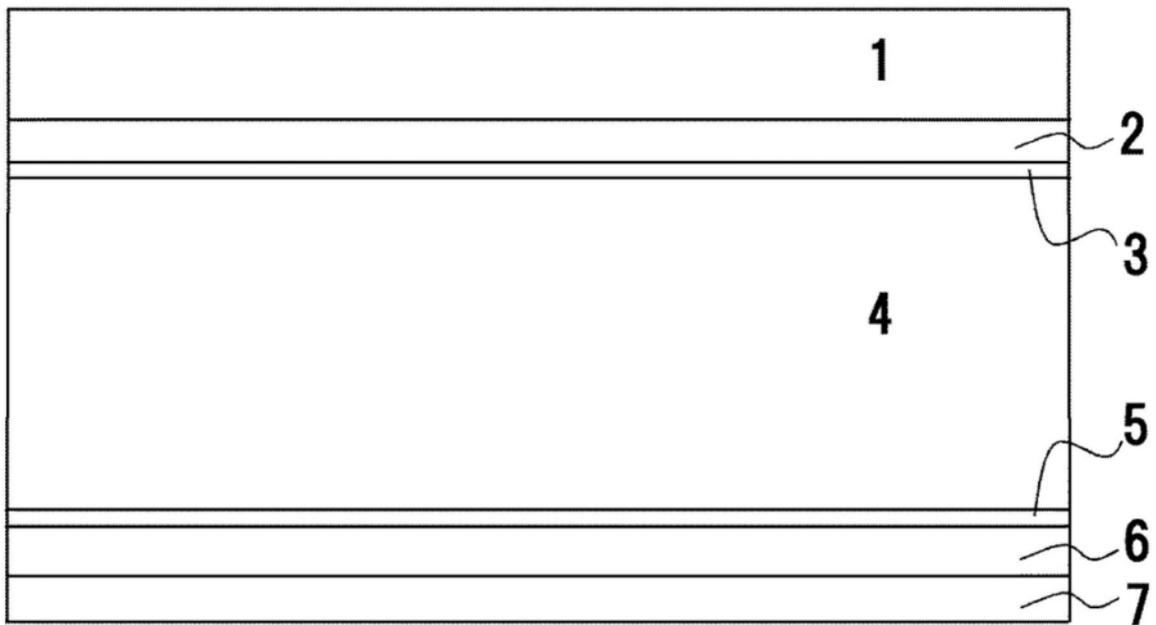


图2

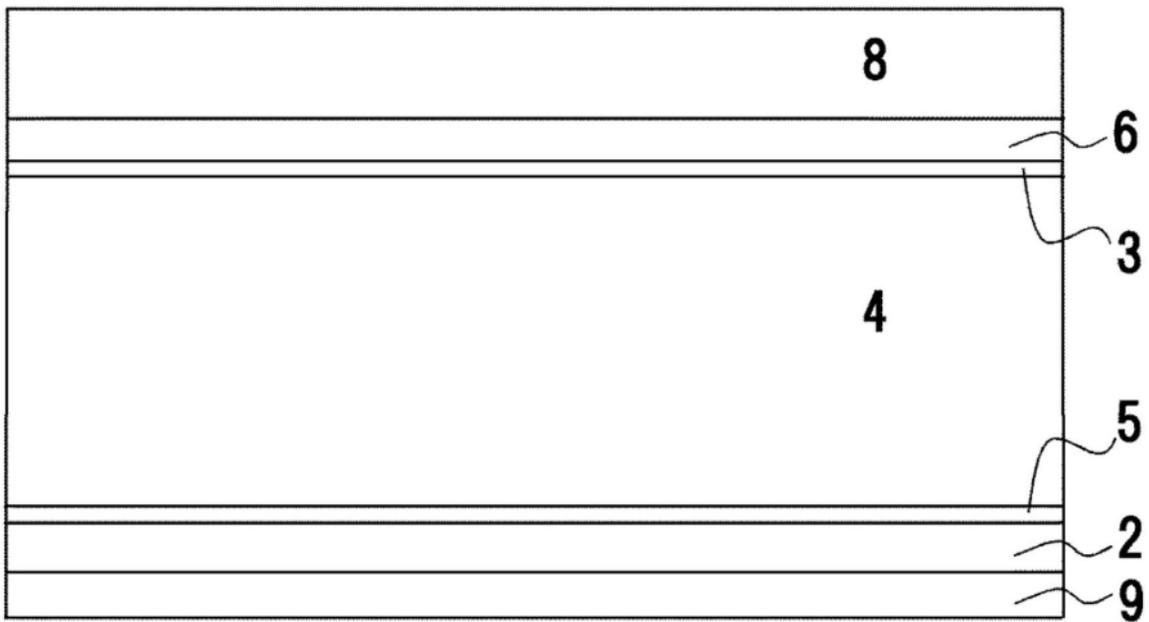


图3

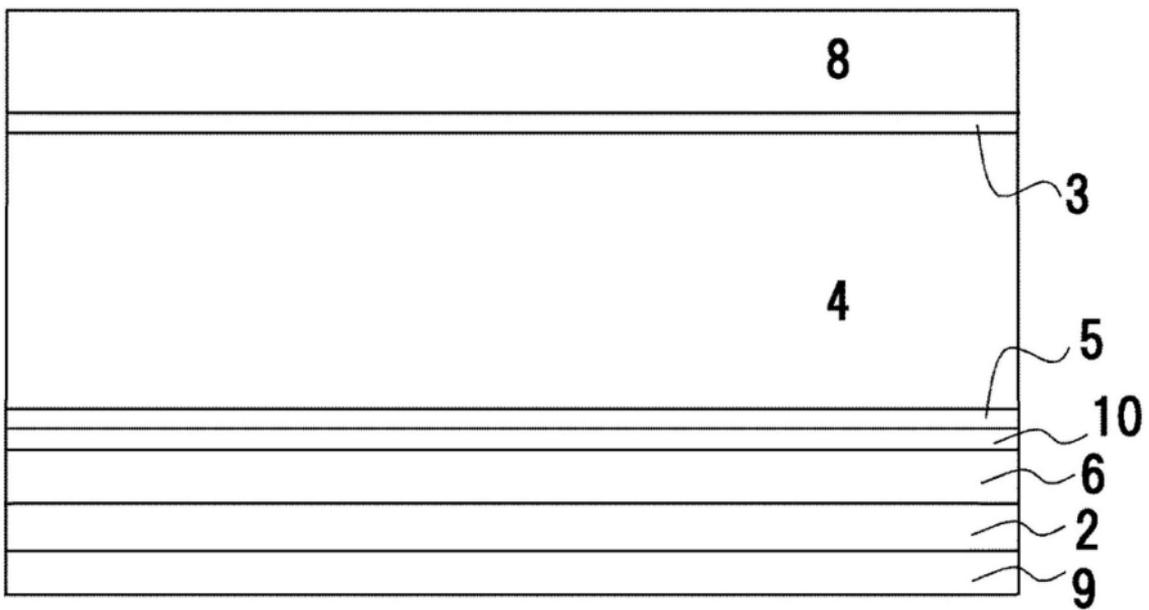


图4