



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111741848 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 18

(21) 申请号 201980008450.6

(22) 申请日 2019.01.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111741848 A

(43) 申请公布日 2020.10.02

(30) 优先权数据  
2018-029307 2018.02.22 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.07.14

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2019/002639 2019.01.28

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/163416 JA 2019.08.29

(73) 专利权人 理研科技株式会社  
地址 日本东京

(72) 发明人 藤本淳 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 林明校 伍志健

(51) Int.Cl.  
B32B 27/30 (2006.01)  
C08J 7/046 (2020.01)  
C09D 7/63 (2018.01)  
C09D 7/65 (2018.01)  
C09D 181/00 (2006.01)  
G02B 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 107405901 A, 2017.11.28  
JP 2015113414 A, 2015.06.22  
JP 2016060839 A, 2016.04.25  
CN 101046520 A, 2007.10.03  
CN 106232344 A, 2016.12.14

审查员 马晨

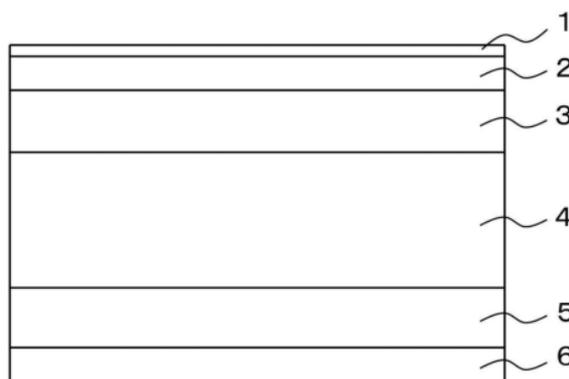
权利要求书2页 说明书33页 附图3页

(54) 发明名称

一种防眩性硬质涂层层压膜

(57) 摘要

本发明涉及一种硬质涂层层压膜,其从表层侧依次具有第一硬质涂层以及透明树脂薄膜层,第一硬质涂层,由包含以下成分且不包含无机颗粒的涂料形成:(A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物100质量份;(B)憎水剂0.01~7质量份;以及(C)平均粒径0.5~10 μm的树脂微粒0.1~10质量份。本发明的其他方面是一种硬质涂层层压膜,其从表层侧依次具有第一硬质涂层以及透明树脂薄膜层,第一硬质涂层,由包含以下成分且不包含无机颗粒的涂料形成:(A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物;(B)憎水剂;以及(C)平均粒径0.5~10 μm的树脂微粒,并且满足与耐磨性、总透光率以及基于2度视场的XYZ显示系统的Y值相关的规定要求。



1. 一种硬质涂层层压膜, 其从表层侧依次具有第一硬质涂层以及透明树脂薄膜层, 其特征在于,

上述第一硬质涂层由包含以下成份且不包含无机颗粒的涂料形成:

(A) 多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物100质量份;

(B) 憎水剂0.01~7质量份;

(C) 平均粒径0.5~10 $\mu\text{m}$ 的树脂微粒0.1~10质量份; 和

选自1分子具有2个以上异氰酸酯基的化合物、添加剂和溶剂中的至少一种。

2. 根据权利要求1所述的硬质涂层层压膜, 其特征在于, 多官能硫醇(a2)为一分子中具有2级硫醇基的多官能硫醇。

3. 根据权利要求1所述的硬质涂层层压膜, 其特征在于, 多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)为一分子中具有三个以上(甲基)丙烯酰基的多官能(甲基)丙烯酸酯。

4. 一种硬质涂层层压膜, 其从表层侧依次具有第一硬质涂层以及透明树脂薄膜层, 其特征在于,

上述第一硬质涂层由包含以下成份且不包含无机颗粒的涂料形成:

(A) 多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物100质量份;

(B) 憎水剂0.01~7质量份;

(C) 平均粒径0.5~10 $\mu\text{m}$ 的树脂微粒0.1~10质量份; 和

选自1分子具有2个以上异氰酸酯基的化合物、添加剂和溶剂中的至少一种;

并且, 满足下述特性(i)~(iii):

(i) 为使上述第一硬质涂层成为表面而将硬质涂层层压膜放置于JIS L0849:2013学振型测试仪, 在向上述学振型测试仪的摩擦端子安装#0000的钢丝绒后, 加载500g负载, 在摩擦端子的移动速度为300mm/分、移动距离为30mm的条件下, 将上述第一硬质涂层的表面往复擦拭100次后, 目视观察该擦拭部位时, 未见刮痕;

(ii) 总透光率为85%以上, 上述总透光率按照JIS K7361-1:1997利用浊度计来测定;

(iii) 基于2度视场的XYZ显示系统的Y值为1.5~4.2%, 上述Y值使用分光光度计以及反射单元在5度正反射的条件下来测定。

5. 根据权利要求4所述的硬质涂层层压膜, 其特征在于, 多官能硫醇(a2)为一分子中具有2级硫醇基的多官能硫醇。

6. 根据权利要求4所述的硬质涂层层压膜, 其特征在于, 多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)为一分子中具有三个以上(甲基)丙烯酰基的多官能(甲基)丙烯酸酯。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的硬质涂层层压膜, 其从表层侧依次具有第一硬质涂层、透明树脂薄膜层以及第二硬质涂层, 其特征在于,

上述第二硬质涂层由包含(A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物的涂料形成。

8. 根据权利要求7所述的硬质涂层层压膜, 其特征在于, 上述第二硬质涂层由包含以下成分的涂料形成,

(A) 多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物100质量份;

(D) 调平剂0.01~10质量份。

9. 根据权利要求1~6中的任一项所述的硬质涂层层压膜, 其特征在于, 从表层侧依次

具有上述第一硬质涂层、第三硬质涂层以及上述透明树脂薄膜层,上述第三硬质涂层由包含无机颗粒的涂料形成。

10. 根据权利要求1~6中的任意一项所述的硬质涂层层压膜,其特征在于,上述(A)共聚物的硫含量为0.1~12质量%。

11. 根据权利要求1~6中的任意一项所述的硬质涂层层压膜,其特征在于,使用四氢呋喃作为流动相,根据上述(A)共聚物的凝胶渗透色谱法测定的微分分子量分布曲线的聚苯乙烯换算质量平均分子量为5千~20万。

12. 根据权利要求1~6中的任意一项所述的硬质涂层层压膜,其特征在于,

(A) 共聚物的质量平均分子量为5千~10万,并且

(A) 共聚物的Z平均分子量为3万~20万,

使用四氢呋喃作为流动相,根据凝胶渗透色谱法测定的微分分子量分布曲线的聚苯乙烯换算质量平均分子量和Z平均分子量。

13. 根据权利要求1~6中的任意一项所述的硬质涂层层压膜,其特征在于,上述(B)憎水剂包含含有(甲基)丙烯酰基的氟系憎水剂。

14. 一种图像显示装置,其特征在于,包含权利要求1~13中的任意一项所述的硬质涂层层压膜。

15. 一种显示面板,其特征在于,包含权利要求1~13中的任意一项所述的硬质涂层层压膜。

16. 一种外壳,其特征在于,包含权利要求1~13中的任意一项所述的硬质涂层层压膜。

## 一种防眩性硬质涂层层压膜

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种防眩性硬质涂层层压膜。更具体地说,本发明涉及一种具有良好耐磨性的防眩性硬质涂层层压膜。

### 背景技术

[0002] 近年来,设置于液晶显示器、等离子显示器以及电致发光显示器等图像显示装置上,搭载有能通过一边观看显示一边用手指或笔等进行触控而进行输入的触控面板的汽车导航装置得到普及。

[0003] 在汽车导航装置中,从发生交通事故时的安全性的观点考虑,为赋予较高水平的耐冲击性以及抗裂性,例如,采用塑料制显示面板,或者在玻璃制显示面板的表面贴合防碎膜的方法被广泛应用。此外,在汽车导航装置的图像显示装置中,为了解决来自外部的光线射入画面,此光线反射而使人难以看清显示图像的问题,赋予防眩性。通过将防眩性硬质涂层层压膜贴合在塑料制显示面板的表面,在防碎膜的表面形成防眩性硬质涂层等而赋予防眩性。

[0004] 作为防眩性硬质涂层层压膜,提出了许多方案(例如,参考专利文件1)。但是,如果考虑向汽车导航装置搭载触控面板,则其耐磨性不足。

[0005] 因此,需要一种即使用手帕等反复擦拭也能够维持手指滑动性等表面特性的防眩性硬质涂层层压膜。

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1日本专利文献特开2010-211150号公报

### 发明内容

[0008] 本发明的第一课题是提供一种防眩性良好的新型防眩性硬质涂层层压膜。

[0009] 本发明的另一课题是提供一种防眩性良好且具有良好耐磨性的防眩性硬质涂层层压膜。

[0010] 本发明的又一课题是提供一种防眩性硬质涂层层压膜,其优选为,防眩性以及耐磨性良好,且抗裂性、表面外观、透明度、色调、表面硬度以及抗弯曲性的至少一种特性良好,更优选为,实际上这些均良好。

[0011] 用于解决上述问题的本发明的各方面如下所述。

[0012] [1].

[0013] 一种硬质涂层层压膜,其从表层侧依次具有第一硬质涂层以及透明树脂薄膜层,

[0014] 上述第一硬质涂层,由包含以下成分且不包含无机颗粒的涂料形成:

[0015] (A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物100质量份;

[0016] (B)憎水剂0.01~7质量份;以及

[0017] (C)平均粒径0.5~10 $\mu$ m的树脂微粒0.1~10质量份。

[0018] [2].

- [0019] 一种硬质涂层层压膜,其从表层侧依次具有第一硬质涂层以及透明树脂薄膜层,
- [0020] 上述第一硬质涂层,由包含以下成分且不包含无机颗粒的涂料形成:
- [0021] (A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物;
- [0022] (B)憎水剂;以及
- [0023] (C)平均粒径0.5~10 $\mu$ m的树脂微粒,
- [0024] 并且,满足下述特性(i)~(iii):
- [0025] (i)为使上述第一硬质涂层成为表面而将硬质涂层层压膜放置于JIS L0849:2013学振型测试仪,在向上述学振型测试仪的摩擦端子安装#0000的钢丝绒后,加载500g负载,在摩擦端子的移动速度为300mm/分、移动距离为30mm的条件下,将上述第一硬质涂层的表面往复擦拭100次后,目视观察该摩擦部位时,未见刮痕;
- [0026] (ii)总透光率为85%以上;
- [0027] (iii)基于2度视场的XYZ显示系统的Y值为1.5~4.2%。
- [0028] [3].
- [0029] 上述[1]或[2]项所述的硬质涂层层压膜,其特征在于,
- [0030] 其从表层侧依次具有第一硬质涂层、第三硬质涂层以及透明树脂薄膜层,
- [0031] 上述第三硬质涂层由包含无机颗粒的涂料形成。
- [0032] [4].
- [0033] 上述[1]~[3]项中的任意一项所述的硬质涂层层压膜,上述(A)共聚物的硫含量为0.1~12质量%。
- [0034] [5].
- [0035] 上述[1]~[4]项中的任意一项所述的硬质涂层层压膜,使用四氢呋喃作为流动相,根据上述(A)共聚物的凝胶渗透色谱法测定的微分分子量分布曲线的聚苯乙烯换算质量平均分子量为5千~20万。
- [0036] [6].
- [0037] 上述[1]~[5]项中的任意一项所述的硬质涂层层压膜,上述(B)憎水剂包含含有(甲基)丙烯酰基的氟系憎水剂。
- [0038] [7].
- [0039] 一种物品,其包含上述[1]~[6]项中的任意一项所述的硬质涂层层压膜。
- [0040] 发明效果
- [0041] 本发明的防眩性硬质涂层层压膜,防眩性良好,并且具有良好的耐磨性。本发明的优选防眩性硬质涂层层压膜,实际上防眩性、耐磨性、抗裂性、表面外观、透明度、色调、表面硬度以及抗弯曲性均良好。因此,该防眩性硬质涂层层压膜,可以作为一种物品或者物品的部件,例如,液晶显示器、等离子显示器以及电致发光显示器等图像显示装置(包含具有触控面板功能的图像显示装置以及不具有触控面板功能的图像显示装置);这些显示面板、以及外壳等部件;特别是经常使用于来自外部的光线射入汽车导航装置等的画面的环境的装置且具有触控面板功能的装置的部件较佳地使用。

## 附图说明

- [0042] 图1是在实施例中使用的成分(A-1)的GPC曲线。

- [0043] 图2是显示本发明的防眩性硬质涂层层压膜的一例的截面图。
- [0044] 图3是说明曲率半径的图。
- [0045] 图4是在实施例中使用的成膜装置的示意图。
- [0046] 图5是在实施例中使用的紫外线照射装置的示意图。

### 具体实施方式

[0047] 在本说明书中,术语“树脂”作为也包含包括2个以上树脂的树脂混合物以及包括树脂以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”可与“薄片”相互交换或相互代替而使用。此外,在本说明书中,依序层压某一层与其他层,包括直接层压这些层以及在这些层之间使1层以上的锚固涂层(anchor coat)等其他层存在而层压的两者。在本说明书中,术语“薄膜”以及“薄片”用于在工业上可以卷绕成卷状的物品。术语“板”用于在工业上无法卷绕成卷状的物品。

[0048] 数值范围的术语“以上”,以某一数值或超过某一数值的意思使用。例如,20%以上意味着20%或超过20%。数值范围的术语“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%。另外,数值范围的符号“~”,以某一数值、超过某一数值且小于其他某一数值、或者其他某一数值的意思使用。此处,其他某一数值为大于某一数值的数值。例如,10~90%意味着10%、超过10%且小于90%、或者90%。

[0049] 在实施例以外,或者只要未另行指定,在本说明书以及权利要求书中使用的所有数值,应理解为被术语“约”修饰。无需限制均等论在权利要求书的应用,各数值应对照有效数字并通过适用通常的四舍五入方法而被解释。

[0050] 本发明的硬质涂层层压膜,其从表层侧依序具有第一硬质涂层以及透明树脂薄膜层。

[0051] 此处,“表层侧”意味着由多层结构的硬质涂层层压膜形成的物品在供现场使用时更接近外表面(使用于图像显示装置的情况下的显示面)。

#### [0052] 第一硬质涂层

[0053] 上述第一硬质涂层,通常形成本发明的防眩性硬质涂层层压膜的表面。上述第一硬质涂层,在本发明的防眩性硬质涂层层压膜作为具有触控面板功能的图像显示装置的显示面板使用的情况下,通常形成触控面。上述第一硬质涂层,表现出良好的防眩性的同时,表现出良好的耐磨性,且发挥即使被钢丝绒等反复擦拭也不会刮伤的作用。

[0054] 上述第一硬质涂层,由包含以下成分且不包含无机颗粒的涂料形成:(A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)(1个分子中具有2个以上硫醇基的化合物)的共聚物,(B)憎水剂,以及(C)平均粒径0.5~10 $\mu\text{m}$ 的树脂微粒。

[0055] 上述第一硬质涂层,优选为,由包含以下成分且不包含无机颗粒的涂料形成:(A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物100质量份,(B)憎水剂0.01~7质量份,以及(C)平均粒径0.5~10 $\mu\text{m}$ 的树脂微粒0.1~10质量份。

[0056] 无机颗粒(例如,硅石(二氧化硅);氧化铝、氧化锆、二氧化钛、氧化锌、氧化锆、氧化铟、氧化锡、铟锡氧化物、氧化铋以及氧化铈等金属氧化物颗粒;氟化镁、以及氟化钠等金属氟化物颗粒;金属硫化物颗粒;金属氮化物颗粒;以及金属颗粒等),对于提高硬质涂层的硬度具有较大的效果。此外,适当平均粒径的无机颗粒,在赋予防眩性方面也较有用。另一

方面,由于无机颗粒与上述成分(A)的共聚物等树脂成分的相互作用较弱,故成为使耐磨性不充分的原因。因此,在本发明中,为使第一硬质涂层不包含无机颗粒,并赋予防眩性而使用树脂微粒。

[0057] 此处,所谓“不包含”无机颗粒,在提高硬质涂层的硬度的观点上,意味着并未包含显著量的无机颗粒。在硬质涂层形成用涂料领域中,无机颗粒在上述观点上的显著量,相对于上述成分(A)的共聚物100质量份,通常为1质量份左右以上。因此,所谓“不包含”无机颗粒,也可以换言之,相对于上述成分(A)的共聚物100质量份,无机颗粒的量通常为0质量份以上且小于1质量份,优选为0.5质量份以下,更优选为0.1质量份以下,更加优选为0.01质量份以下。

[0058] (A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物

[0059] 上述成分(A)的共聚物由多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)构成。由于上述成分(a1)与上述成分(a2)均为多官能单体,故上述成分(A)通常为高度分枝的结构,具有所谓树枝状结构的共聚物。另外,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。上述成分(A)的共聚物,发挥通过紫外线与电子束等活性能量线进行聚合、固化而形成硬质涂层的作用。

[0060] (a1)多官能(甲基)丙烯酸酯

[0061] 上述成分(a1)多官能(甲基)丙烯酸酯为1个分子中具有2个以上(甲基)丙烯酰基的(甲基)丙烯酸酯。上述成分(a1)的1个分子中的(甲基)丙烯酰基的数量,从使上述成分(A)的共聚物的结构具有所谓树枝状结构的观点考虑,可以优选为3个以上,更优选为4个以上,更加优选为5个以上。另一方面,1个分子中的(甲基)丙烯酰基的数量,从抗裂性的观点考虑,可以通常为20个以下,优选为12个以下。

[0062] 在一实施方式中,作为上述成分(a1)多官能(甲基)丙烯酸酯,可以列举出,例如,二乙二醇二(甲基)丙烯酸酯(diethylene glycol di(meth)acrylate)、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯(neopentyl glycol di(meth)acrylate)、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯(1,6-hexanedioldi(meth)acrylate)、聚乙二醇二(甲基)丙烯酸酯(polyethylene glycol di(meth)acrylate)、2,2'-双(4-(甲基)丙烯酰氧聚乙氧苯基)丙烷(2,2'-bis(4-(meth)acryloyloxypolyethyleneoxyphenyl)propane)以及2,2'-双(4-(甲基)丙烯酰氧聚丙氧苯基)丙烷(2,2'-bis(4-(meth)acryloyloxypolypropyleneoxyphenyl)propane)等含有(甲基)丙烯酰基的双官能反应性单体;三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯以及乙氧基化三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯等含有(甲基)丙烯酰基的三官能反应性单体;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)丙烯酰基的四官能反应性单体;季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯等含有(甲基)丙烯酰基的六官能反应性单体;季戊四醇八(甲基)丙烯酸酯等含有(甲基)丙烯酰基的八官能反应性单体;以及将这些的1种以上作为构成单体的聚合物(低聚物或预聚物)。

[0063] 在一实施方式中,作为上述成分(a1)多官能(甲基)丙烯酸酯,可以列举出,1个分子中具有2个以上(甲基)丙烯酰基的预聚物或低聚物,例如,聚胺酯(甲基)丙烯酸酯、聚酯(甲基)丙烯酸酯、聚丙烯(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。

[0064] 作为上述成分(a1)多官能(甲基)丙烯酸酯,可以使用这些的1种或2种以上的混合

物。

[0065] (a2)多官能硫醇

[0066] 上述成分(a2)多官能硫醇为1个分子中具有2个以上硫醇基的化合物。上述成分(a2)的1个分子中的硫醇基的数量,从使上述成分(A)的共聚物的结构具有所谓树枝状聚合物结构的观点考虑,可以优选为3个以上,更优选为4个以上。另一方面,1个分子中的硫醇基的数量,从硬质涂层积层膜的抗裂性的观点考虑,可以通常为20个以下,优选为12个以下。上述成分(a2)多官能硫醇所具有的硫醇基,从反应性与可操作性的平衡的观点考虑,可以优选为2级硫醇基(Secondary Thiol)。

[0067] 上述成分(a2)多官能硫醇,也可以是在1个分子中具有1个或2个以上(甲基)丙烯酸基、乙烯基、环氧基以及异氰酸酯基等硫醇基以外的聚合性官能基。在本说明书中,1个分子中具有2个以上硫醇基,且具有2个以上(甲基)丙烯酸基的化合物为上述成分(a2),而非上述成分(a1)。

[0068] 作为上述成分(a2)多官能硫醇,可以列举出,例如,1,2-乙二硫醇、乙二醇双(3-巯基丙酸酯)、二乙二醇双(3-巯基丙酸酯)、1,4-双(3-巯基丁酰氧基)丁烷、以及四乙二醇双(3-巯基丙酸酯)等1个分子中具有2个硫醇基的化合物;1,3,5-三(3-巯基丁酰氧基乙基)-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮、三羟甲基丙烷三(3-巯基丁酸酯)、三羟甲基乙烷三(3-巯基丁酸酯)、以及三[(3-巯基丙酰氧基)乙基]异氰脲酸酯等1个分子中具有3个硫醇基的化合物;季戊四醇四(3-巯基丙酸酯)、以及季戊四醇四(3-巯基丁酸酯)(pentaerythritol tetrakis(3-mercaptopropionate))等1个分子中具有4个硫醇基的化合物;二季戊四醇六(3-巯基丙酸酯)(dipentaerythritol hexakis(3-mercaptopropionate))等1个分子中具有6个硫醇基的化合物;以及将这些的1种以上作为构成单体的聚合物(低聚物或预聚物)。作为上述成分(a2)多官能硫醇,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0069] 上述成分(A)的共聚物,在不违背本发明的目的的范围,除上述成分(a1)与上述成分(a2)以外,可以包含来源于能够与这些共聚合的单体构成单位(building block)。该可共聚合的单体通常为具有碳-碳双键的化合物,典型地为具有乙烯性双键的化合物。

[0070] 来源于上述成分(A)的共聚物中的上述成分(a1)多官能(甲基)丙烯酸酯的结构单元的含量(以下,有时简称为(a1)含量),将来源于聚合性单体的结构单元的总和作为100摩尔%,从使上述成分(A)的共聚物的结构具有所谓树枝状结构的观点、以及所形成的硬质涂层层压膜的耐磨性的观点考虑,可以通常为50摩尔%以上,优选为60摩尔%以上,更优选为70摩尔%以上,更加优选为80摩尔%以上。另一方面,(a1)含量,从使上述成分(A)的共聚物的结构具有所谓树枝状结构的观点、以及所形成的硬质涂层层压膜的抗裂性与可操作性的观点考虑,可以通常为99摩尔%以下,优选为97摩尔%以下,更优选为95摩尔%以下,更加优选为93摩尔%以下。

[0071] 在一实施方式中,(a1)含量,将来源于聚合性单体的结构单元的总和作为100摩尔%,可以通常为50摩尔%以上99摩尔%以下,优选为50摩尔%以上97摩尔%以下,50摩尔%以上95摩尔%以下,50摩尔%以上93摩尔%以下,60摩尔%以上99摩尔%以下,60摩尔%以上97摩尔%以下,60摩尔%以上95摩尔%以下,60摩尔%以上93摩尔%以下,70摩尔%以上99摩尔%以下,70摩尔%以上97摩尔%以下,70摩尔%以上95摩尔%以下,70摩

尔%以上93摩尔%以下,80摩尔%以上99摩尔%以下,80摩尔%以上97摩尔%以下,80摩尔%以上95摩尔%以下,或者80摩尔%以上93摩尔%以下。

[0072] 来源于上述成分(A)的共聚物中的上述成分(a2)多官能硫醇的结构单元的含量(以下,有时简称为(a2)含量),将来源于聚合性单体的结构单元的总和作为100摩尔%,从使上述成分(A)的结构具有所谓树枝状结构的观点、以及所形成的硬质涂层层压膜的抗裂性与可操作性的观点考虑,可以通常为1摩尔%以上,优选为3摩尔%以上,更优选为5摩尔%以上,更加优选为7摩尔%以上。另一方面,(a2)含量,从使上述成分(A)的共聚物的结构具有所谓树枝状结构的观点、以及所形成的硬质涂层层压膜的耐磨性的观点考虑,可以通常为50摩尔%以下,优选为40摩尔%以下,更优选为30摩尔%以下,更加优选为20摩尔%以下。

[0073] 在一实施方式中,(a2)含量,将来源于聚合性单体的结构单元的总和作为100摩尔%,可以通常为1摩尔%以上50摩尔%以下,优选为1摩尔%以上40摩尔%以下,1摩尔%以上30摩尔%以下,1摩尔%以上20摩尔%以下,3摩尔%以上50摩尔%以下,3摩尔%以上40摩尔%以下,3摩尔%以上30摩尔%以下,3摩尔%以上20摩尔%以下,5摩尔%以上50摩尔%以下,5摩尔%以上40摩尔%以下,5摩尔%以上30摩尔%以下,5摩尔%以上20摩尔%以下,7摩尔%以上50摩尔%以下,7摩尔%以上40摩尔%以下,7摩尔%以上30摩尔%以下,或者7摩尔%以上20摩尔%以下。

[0074] 在这里,上述(a1)含量与上述(a2)含量之和,将来源于聚合性单体的结构单元的总和作为100摩尔%,可以通常为80摩尔%以上,优选为90摩尔%以上,更优选为95摩尔%以上,更加优选为99摩尔%以上100摩尔%以下。

[0075] 另外,“聚合性单体”意味着上述成分(a1)多官能(甲基)丙烯酸酯、上述成分(a2)多官能硫醇以及能够与这些共聚合的单体。该可共聚合的单体通常为具有碳-碳双键的化合物,典型地为具有乙烯性双键的化合物。

[0076] 上述成分(A)的共聚物中的硫含量,从使上述(a2)含量在上述优选范围内的观点考虑,可以通常为0.1~12质量%,优选为0.5~10质量%,更优选为1~7质量%,更加优选为1.5~5质量%。

[0077] 在一实施方式中,硫含量可以为,0.1~10质量%、0.1~7质量%、0.1~5质量%、0.5~12质量%、0.5~7质量%、0.5~5质量%、1~12质量%、1~10质量%、1~5质量%、1.5~12质量%、1.5~10质量%、或者1.5~7质量%。

[0078] 此处,硫含量为利用原子吸光分析法测定的值。具体而言,为将使用微波装置,并使用硝酸与盐酸的混合酸(体积比8:2),在进行试样的灰化(湿式分解)后,加入盐酸水溶液进行过滤,用纯化水定容过滤液而获得的测定样本,利用原子吸光分析法测定的值。此时,作为内标准使用钪。此外,因为硫与铁等结合而容易沉淀,故应该注意防止所述沉淀的发生。利用原子吸光分析法测定硫含量的具体步骤如下。

[0079] (1) 试样的预处理

[0080] 在经易剥离处理的厚度50 $\mu\text{m}$ 的双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂膜上,使用喷雾器,涂布上述成分(A)的共聚物至干燥后的厚度达到2 $\mu\text{m}$ ,在温度100 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥1小时获得涂层。将从该涂层采集的试样0.2g,放入CEM公司的可以测定温度与压力的类型的聚四氟乙烯制灰化容器“XP-1500plus控制器”(商品名),添加关东化学株式会社的精密分析用试药

(UGR)用硝酸1.42与关东化学株式会社的原子吸光分析用盐酸的体积比为8:2的混合酸5mL进行混合,在常温下静置12小时后,设置在CEM公司的微波装置“MARS5”(商品名)上,进行第一次加热处理。处理结束后,放置至聚四氟乙烯制灰化容器的内部温度达到常温后,进行第一次排气。再次,将聚四氟乙烯制灰化容器设置在微波装置上,进行第二次加热处理。处理结束后,放置至聚四氟乙烯制灰化容器的内部温度达到常温后,进行第二次排气。另外,在以功率400W花费10分钟进行升温升压至压力40PSI、温度130℃,保持3分钟后,以功率400W花费10分钟进行升温升压至压力60PSI、温度150℃,保持5分钟后,以功率400W花费10分钟进行升温升压至压力100PSI、温度160℃,保持5分钟后,以功率400W花费10分钟进行升温升压至压力250PSI、温度180℃,保持3分钟后,以功率400W花费10分钟进行升温升压至压力550PSI、温度200℃,保持7分钟的情况下,进行上述第一次加热处理。在以功率400W花费20分钟进行升温升压至压力600PSI、温度230℃,保持10分钟的情况下,进行上述第二次加热处理。接着,添加关东化学株式会社的原子吸光分析用盐酸与纯化水的体积比为1:1的盐酸水溶液10mL进行混合,在常温下静置6小时后,使用Advantec东洋株式会社的滤纸“定量滤纸No.5A”(商品名)进行过滤,用纯化水将过滤液定容至50mL,获得经处理的样本。此时,作为内标准,添加和光纯药工业株式会社的原子吸光分析用钇标准液,使经处理的样本中的钇浓度达到0.02ppm。

#### [0081] (2) 原子吸光分析

[0082] 使用将在上述(1)获得的经预处理的样本以纯化水稀释至100倍的测定样本,并使用SPECTRO公司的ICP-OES装置“ARCOS”(商品名),以等离子功率1400W、等离子气体流量13.0公升/分、辅助气体流量1.0公升/分、喷雾器气体流量0.8公升/分、气炬位置3.0mm、以及测定波长180.731nm的条件测定原子吸光度。基于按照下述(3)的方法绘制作的校准曲线求得硫含量。分析软件使用SPECTRO公司的“Smart Analyzer Vision Software”(商品名)。此外,根据在上述(1)中得到的经预处理样本的纯化水进行稀释的稀释倍率,注意应适当调整至使测定样本的测定值插入校准曲线的图表内。。

#### [0083] (3) 校准曲线的绘制

##### [0084] (3-1) 校准曲线用样本的配置

[0085] 向规定量(1、2、5、10、或者20mL)的关东化学株式会社的ICP发光分光分析用硫标准液(硫浓度1000mg/公升)添加关东化学株式会社的原子吸光分析用盐酸与纯化水的体积比为1:1的盐酸水溶液10mL,用纯化水定容至50mL,获得校准曲线用样本。此时,作为内标准,添加和光纯药工业株式会社的原子吸光分析用钇标准液,使校准曲线用样本中的钇浓度达到0.02ppm。

##### [0086] (3-2) 原子吸光分析

[0087] 使用在上述(3-1)获得的校准曲线用样本,与上述(2)相同地测定原子吸光度。

##### [0088] (3-3) 校准曲线的绘制

[0089] 参考校准曲线用样本中的硫浓度与其原子吸光度的关系,通过最小平方法,绘制校准曲线。

[0090] 使用四氢呋喃作为流动相,从通过上述成分(A)的共聚物的凝胶渗透色谱法(以下,有时简称为“GPC”)测定的微分分子量分布曲线(以下,有时简称为“GPC曲线”)求得的聚苯乙烯换算的质量平均分子量(Mw),从所形成的硬质涂层层压膜的耐磨性与抗裂性的平衡

的观点考虑,可以优选为5千以上,更优选为8千以上,更加优选为1万以上。另一方面,该质量平均分子量(Mw),从包含上述成分(A)的共聚物的涂料的涂布性的观点考虑,可以优选为20万以下,更优选为10万以下,更加优选为5万以下。

[0091] 在一实施方式中,上述成分(A)的共聚物的质量平均分子量(Mw),可以优选为5千以上20万以下,更优选为,5千以上10万以下、5千以上5万以下、8千以上20万以下、8千以上10万以下、8千以上5万以下、1万以上20万以下、1万以上10万以下、或者1万以上5万以下。

[0092] 使用四氢呋喃作为流动相,从上述成分(A)的共聚物的GPC曲线求得的聚苯乙烯换算的Z平均分子量(Mz),从所形成的硬质涂层层压膜的耐磨性与抗裂性的平衡的观点考虑,可以优选为5千以上,更优选为1万以上,更加优选为3万以上。另一方面,该Z平均分子量(Mz),从包含上述成分(A)的共聚物的涂料的涂布性的观点考虑,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。

[0093] 在一实施方式中,上述成分(A)的共聚物的Z平均分子量(Mz),可以优选为5千以上20万以下,更优选为,5千以上15万以下、5千以上12万以下、1万以上20万以下、1万以上15万以下、1万以上12万以下、3万以上20万以下、3万以上15万以下、或者3万以上12万以下。

[0094] 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)(包含脱气机、送液泵、自动取样器、柱温箱以及RI(示差折射率)检测器的系统),作为GPC柱,将2根Shodex公司的GPC柱“KF-806L”(商品名)、“KF-802”(商品名)以及“KF-801”(商品名)各1根总计4根,从上游侧开始按照KF-806L、KF-806L、KF-802以及KF-801的顺序连接而使用,将和光纯药工业株式会社的高效液相色谱用四氢呋喃(不含稳定剂)作为流动相,在流速1.0毫升/分、柱温度40℃、试样浓度1毫克/毫升、以及试样注入量100微升的条件下,可以测定GPC。可以视测定试样的折射率没有分子量依赖性并参考RI检测器的检出量求得各保留容量中的洗脱量。此外,可以使用安捷伦科技(Agilent Technology)株式会社的标准聚苯乙烯“EasiCal PS-1”(商品名)(Plain A的分子量6375000、573000、117000、31500、3480; Plain B的分子量2517000、270600、71800、10750、705),绘制从保留容量向聚苯乙烯换算分子量的校准曲线。分析程序可以使用东曹株式会社的“TOSOH HLC-8320GPC EcoSEC”(商品名)。另外,对于GPC的理论以及测定的实际情况,可以参考共立出版株式会社的“尺寸排阻色谱法-高分子的高效液相色谱法,作者:森定雄、初版第一次印刷1991年12月10日”等参考书。

[0095] 图1显示在实施例中使用的下述成分(A-1)的共聚物的微分分子量分布曲线。在相对低分子量的区域发现3根明确的峰值,其峰值顶点位置的聚苯乙烯换算分子量,从低分子量侧开始依序为340、570、以及970。此外,在比这些3根峰值更靠近高分子量侧,发现相重合变宽的多个峰值,发现最靠近高分子量侧的成分的聚苯乙烯换算分子量为20万左右。此外,总质量平均分子量为1万2千,数量平均分子量为940,Z平均分子量为7万3千。

[0096] (B)憎水剂

[0097] 上述成分(B)憎水剂,发挥提高所形成的硬质涂层层压膜的耐磨性、手指滑动性、防止污渍粘附性以及污渍擦拭性的作用。

[0098] 作为上述憎水剂,可以列举出,例如,石蜡、聚乙烯蜡以及丙烯-乙烯共聚物蜡等蜡系憎水剂;硅油、硅树脂、聚二甲基硅氧烷、烷基烷氧基硅烷等硅系憎水剂;全氟聚醚系憎水剂、氟聚烷系憎水剂等含氟系憎水剂等。

[0099] 在这些的中,作为上述成分(B)憎水剂,从所形成的硬质涂层层压膜的耐磨性、以及憎水性能的观点考虑,优选为含氟系憎水剂。作为上述成分(B)憎水剂,从提高所形成的硬质涂层层压膜的耐磨性、憎水性能、以及使上述成分(B)与上述成分(A)的共聚物发生化学键乃至较强烈的相互作用,并防止出现上述成分(B)溢出等问题的观点考虑,更优选为含有(甲基)丙烯酰基的含氟系憎水剂(以下,有时简称为“含(甲基)丙烯酰基的氟系憎水剂”)。此处,含(甲基)丙烯酰基的氟系憎水剂,是在分子内具有1个以上(甲基)丙烯酰基,并且在分子内具有1个以上,优选为3个以上,更优选为5个以上氟-碳键(典型地说是烃基等有机官能基的1个或者2个以上氢原子被取代为氟原子的结构)的化合物。

[0100] 作为上述含(甲基)丙烯酰基的氟系憎水剂,可以列举出,例如,含(甲基)丙烯酰基的氟代醚系憎水剂、含(甲基)丙烯酰基的氟烷系憎水剂、含(甲基)丙烯酰基的氟烯系憎水剂、含(甲基)丙烯酰基的氟聚醚系憎水剂、含(甲基)丙烯酰基的氟聚烷系憎水剂、以及含(甲基)丙烯酰基的氟聚烯系憎水剂等。

[0101] 作为上述成分(B)憎水剂,更优选为包含分子内含有(甲基)丙烯酰基与氟聚醚基的化合物的憎水剂(以下,简称为含有(甲基)丙烯酰基的氟聚醚系憎水剂)。作为上述成分(B)的憎水剂,从适当调节上述成分(B)与上述成分(A)的共聚物的化学键乃至相互作用,保持所形成的硬质涂层层压膜的较高透明度并使其表现出良好的耐磨性、憎水性、以及防渗出性的观点考虑,最优选为含有丙烯酰基的氟聚醚系憎水剂与含有甲基丙烯酰基的氟聚醚系憎水剂的混合物。

[0102] 作为上述成分(B)憎水剂,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0103] 上述含(甲基)丙烯酰基的氟系憎水剂,在分子内含有1个以上氟·碳键这一点上,明确区别于上述成分(a1)多官能(甲基)丙烯酸酯。在本说明书中,1个分子中含有2个以上(甲基)丙烯酰基,且分子内具有1个以上氟·碳键的化合物为上述成分(B)。

[0104] 上述含有(甲基)丙烯酰基的氟聚醚系憎水剂,在分子内含有氟聚醚基这一点上,明确区别于上述成分(a1)多官能(甲基)丙烯酸酯。在本说明书中,1个分子中含有2个以上(甲基)丙烯酰基,且含有氟聚醚基的化合物为上述成分(B)。

[0105] 从所形成的硬质涂层层压膜的充分的耐磨性,尤其是使其具有良好的上述特性(i)(耐钢丝绒性)的观点考虑,可以适当地确定上述成分(B)憎水剂的混合量。

[0106] 从获得上述成分(B)的使用效果的观点考虑,第一硬质涂层形成用涂料中的上述成分(B)憎水剂的混合量,相对于上述成分(A)的共聚物100质量份,通常可以为0.01质量份以上,优选为0.02质量份以上,更优选为0.03质量份以上,更加优选为0.05质量份以上,更优选为0.1质量份以上,更加优选为0.3质量份以上。另一方面,该混合量,从防止出现上述成分(B)溢出等问题的观点考虑,通常可以为7质量份以下,优选为4质量份以下,更优选为2质量份以下。

[0107] 上述成分(B)憎水剂的混合量,通常可以为0.01质量份以上7质量份以下,优选为0.01质量份以上4质量份以下、0.01质量份以上2质量份以下、0.02质量份以上7质量份以下、0.02质量份以上4质量份以下、0.02质量份以上2质量份以下、0.03质量份以上7质量份以下、0.03质量份以上4质量份以下、0.03质量份以上2质量份以下、0.05质量份以上7质量份以下、0.05质量份以上4质量份以下、0.05质量份以上2质量份以下、0.1质量份以上7质量份以下、0.1质量份以上4质量份以下、0.1质量份以上2质量份以下、0.3质量份以上7质量份

以下、0.3质量份以上4质量份以下、或者0.3质量份以上2质量份以下。

[0108] (C) 平均粒径0.5~10 $\mu\text{m}$ 的树脂微粒

[0109] 上述成分(C)的树脂微粒,发挥向本发明的防眩性硬质涂层层压膜赋予防眩性,并且即使来自外部的光线射入图像显示装置的画面而反射,也能够目视确认显示图像的作用。

[0110] 作为树脂微粒,可以列举出,例如,硅系树脂、苯乙烯系树脂、丙烯酸系树脂、氟系树脂、聚碳酸酯系树脂、乙烯系树脂、以及氨基系化合物与甲醛的固化树脂等的树脂微粒。在这些之中,从低比重、润滑性、分散性、以及耐溶剂性的观点考虑,优选为硅系树脂、丙烯酸系树脂、以及氟系树脂的微粒。此外,从使光散射性良好的观点考虑,优选为球形。作为树脂微粒,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0111] 上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径,从确实地获得硬质涂层层压膜的防眩性的观点考虑,通常为0.5 $\mu\text{m}$ 以上,优选为1 $\mu\text{m}$ 以上。另一方面,该平均粒径,从保持硬质涂层层压膜的透明度的观点考虑,通常为10 $\mu\text{m}$ 以下,优选为6 $\mu\text{m}$ 以下。

[0112] 在一实施方式中,上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径,通常可以为0.5 $\mu\text{m}$ 以上10 $\mu\text{m}$ 以下,优选为0.5 $\mu\text{m}$ 以上6 $\mu\text{m}$ 以下,1 $\mu\text{m}$ 以上10 $\mu\text{m}$ 以下,1 $\mu\text{m}$ 以上6 $\mu\text{m}$ 以下。

[0113] 在本说明书中,树脂微粒的平均粒径为,在使用激光衍射·散射法测定的粒径分布曲线中,从颗粒较小者开始的累积为50质量%的粒径。树脂微粒的平均粒径,在使用日机装株式会社的激光衍射·散射式粒度分析仪“MT3200II”(商品名)测定的粒径分布曲线中,可以作为从颗粒较小者开始的累积为50质量%的粒径进行计算。

[0114] 上述成分(C)的树脂微粒的混合量,虽然取决于欲赋予的防眩性的水平,但从使基于上述特性(iii)2度视野的XYZ显示系统的Y值在较佳范围内的观点考虑,也可以适当地确定。

[0115] 上述成分(C)的树脂微粒的混合量,相对于上述成分(A)的共聚物100质量份,虽然也取决于欲赋予的防眩性的水平,但通常可以为0.1~10质量份,优选为0.2~5质量份,更优选为0.3~3质量份。此外,从硬质涂层层压膜的耐磨性以及透明度的观点考虑,可以优选为0.5~3质量份。

[0116] 在一方面中,上述成分(C)的树脂微粒的混合量,相对于上述成分(A)的共聚物100质量份,可以为0.1~5质量份、0.1~3质量份、0.2~10质量份、0.2~3质量份、0.3~10质量份、0.3~5质量份、0.5~10质量份、或者0.5~5质量份。

[0117] 从通过活性能量线使固化性良好的观点考虑,使用于形成上述第一硬质涂层的涂料进一步包含1个分子中具有2个以上异氰酸酯基(-N=C=O)的化合物和/或光聚合引发剂为佳。

[0118] 作为上述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-环己基异氰酸酯;甲苯二异氰酸酯的三羟甲基丙烷加合物、六亚甲基二异氰酸酯的三羟甲基丙烷加合物、异佛尔酮二异氰酸酯的三羟甲基丙烷加合物、甲苯二异氰酸酯的异氰脲酸酯、六亚甲基二异氰酸酯的异氰脲酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯的异氰脲酸酯、六亚甲基二异氰酸酯的缩二脲体等多异氰酸酯;以及上述多异氰酸酯的封闭异氰酸酯等聚氨酯交联剂等。作为上述1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。此外,交联时,根据需要也可以添加二月桂酸二丁基锡、二丁基二异辛酸锡等

催化剂。

[0119] 作为上述光聚合引发剂,可以列举出,例如,二苯基酮、邻苯甲酰苯甲酸甲酯、4-甲基二苯基酮、4,4'-双(二乙胺)二苯基酮、邻苯甲酰苯甲酸甲酯、4-苯基二苯基酮、4-苯甲酰-4'-甲基二苯基硫醚、3,3',4,4'-四(三级丁基过氧羰基)二苯基酮、2,4,6-三甲基二苯基酮等二苯基酮系化合物;安息香、安息香甲醚、安息香乙醚、安息香异丙醚、联苯甲酰缩酮等安息香系化合物;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系化合物;甲基蒽醌、2-乙基蒽醌、2-戊基蒽醌等蒽醌系化合物;噻吨酮、2,4-二乙基噻吨酮、2,4-二异丙基噻吨酮等噻吨酮系化合物;苯乙酮二甲基缩酮等烷基烷氧基硅烷系化合物;三嗪系化合物;联咪唑化合物;酰基氧化膦系化合物;二茂钛系化合物;脲酯系化合物;脲苯基乙酸酯系化合物;羟基酮系化合物;以及胺基苯甲酸酯系化合物等。作为上述光聚合引发剂,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0120] 作为上述光聚合引发剂,优选为组合使用2种以上苯乙酮系光聚合引发剂,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。据此,可以在抑制硬质涂层层压膜的着色的同时使其充分固化。

[0121] 根据需要,可以使上述第一硬质涂层形成用涂料包含1种或2种以上抗静电剂、表面活性剂、调平剂、触变剂、防污剂、印刷性改良剂、抗氧化剂、耐候性稳定剂、耐光性稳定剂、紫外线吸收剂、热稳定剂以及有机着色剂等添加剂。

[0122] 为稀释成易涂布的浓度,上述第一硬质涂层形成用涂料也可以根据需要包含溶剂。上述溶剂只要不与上述成分(A)~(C)以及其他任选成分发生反应、或者催化(促进)这些成分的自体反应(包含劣化反应),则不受特殊限制。作为上述溶剂,可以列举出,例如,1-甲氧基-2-丙醇、乙酸乙酯、乙酸n-丁酯、甲苯、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、二丙酮醇以及丙酮等。作为上述溶剂,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0123] 上述第一硬质涂层形成用涂料,可以通过混合、搅拌这些成分而得到。

[0124] 使用上述第一硬质涂层形成用涂料形成上述第一硬质涂层的方法,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,辊涂、凹版涂布、反转涂布、辊刷、浸涂、喷涂、旋涂、气动刮刀涂布以及刚模涂布等方法。

[0125] 从满足所形成的硬质涂层层压膜的耐磨性,特别是上述特性(i)的观点,以及表面硬度的观点考虑,上述第一硬质涂层的厚度,通常可以为 $0.5\mu\text{m}$ 以上,优选为 $1\mu\text{m}$ 以上,更优选为 $1.5\mu\text{m}$ 以上,更加优选为 $1.8\mu\text{m}$ 以上。另一方面,从硬质涂层层压膜的防眩性的观点考虑,上述第一硬质涂层的厚度,可以优选为使用于上述第一硬质涂层形成用涂料的上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的3倍以下,更优选为2倍以下,更加优选为1倍以下。例如,在使用于上述第一硬质涂层形成用涂料的上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径为 $2\mu\text{m}$ 的情况下,上述第一硬质涂层的厚度,可以优选为 $6\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $4\mu\text{m}$ 以下,更加优选为 $2\mu\text{m}$ 以下。在使用于上述第一硬质涂层形成用涂料的上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径为 $3\mu\text{m}$ 的情况下,上述第一硬质涂层的厚度,可以优选为 $9\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $6\mu\text{m}$ 以下,更加优选为 $3\mu\text{m}$ 以下。

[0126] 在一实施方式中,上述第一硬质涂层的厚度,可以优选为 $0.5\mu\text{m}$ 以上且上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的3倍以下、 $0.5\mu\text{m}$ 以上且上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的2倍以下、 $0.5\mu\text{m}$ 以上且上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的1倍以下、 $1\mu\text{m}$ 以上且上述成分

(C)的树脂微粒的平均粒径的3倍以下、 $1\mu\text{m}$ 以上且上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的2倍以下、 $1\mu\text{m}$ 以上且为上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的1倍以下、 $1.5\mu\text{m}$ 以上且上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的3倍以下、 $1.5\mu\text{m}$ 以上且上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的2倍以下、 $1.5\mu\text{m}$ 以上且上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的1倍以下、 $1.8\mu\text{m}$ 以上且上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的3倍以下、 $1.8\mu\text{m}$ 以上且上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的2倍以下、或者 $1.8\mu\text{m}$ 以上且上述成分(C)的树脂微粒的平均粒径的1倍以下。

#### [0127] 第二硬质涂层

[0128] 本发明的硬质涂层层压膜,优选为从表层侧依序具有第一硬质涂层、透明树脂薄膜层、以及第二硬质涂层。通过形成上述第二硬质涂层,欲使硬质涂层层压膜向一侧卷曲的力(以下,有时简称为卷曲力)与向另一侧卷曲的力均发挥作用。此外,通过使这两个卷曲力相互抵消而变为零,可以抑制卷曲的发生。

[0129] 此外,近年来,以图像显示装置的轻量化为目的,提出一种在显示面板的背面直接形成有触摸传感器的双层结构的触控面板(所谓单层玻璃解决方案(One Glass Solution))。此外,为进一步轻量化,还提出一种替代所谓单层玻璃解决方案的单层塑料解决方案。在将本发明的硬质涂层层压膜用于替代所谓单层玻璃解决方案的单层塑料解决方案的情况下,通过形成上述第二硬质涂层,作为印刷面容易赋予较佳的特性。

[0130] 上述第二硬质涂层,不受特殊限制,可以使用任意的涂料、通过任意的的方法形成。

[0131] 上述第二硬质涂层,从所获得的硬质涂层层压膜的耐卷曲性的观点考虑,优选为,由包含(A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与1个分子中具有2个以上硫醇基(a2)的化合物的共聚物的涂料形成。上述第二硬质涂层,更优选为,由包含(A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与1个分子中具有2个以上硫醇基(a2)的化合物的共聚物、以及(D)调平剂的涂料形成。上述第二硬质涂层,更优选为,由包含(A)多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与1个分子中具有2个以上硫醇基(a2)的化合物的共聚物100质量份、以及(D)调平剂0.01~10质量份的涂料形成。

[0132] 对于上述成分(A)的共聚物,可以使用已于第一硬质涂层形成用涂料的说明中如上所述的共聚物。作为上述成分(A)的共聚物,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。作为上述成分(A)的共聚物,从所获得的硬质涂层层压膜的耐卷曲性的观点考虑,更优选为与使用于上述第一硬质涂层形成用涂料的共聚物相同。

#### [0133] (D)调平剂

[0134] 从使上述第二硬质涂层的表面平滑的观点考虑,优选为使上述第二硬质涂层形成用涂料包含调平剂。

[0135] 作为上述调平剂,可以列举出,例如,丙烯酸系调平剂、硅系调平剂、氟系调平剂、硅-丙烯酸共聚物系调平剂、氟改性丙烯酸系调平剂、氟改性硅系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、胺基、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)的调平等。在这些之中,作为上述成分(D)调平剂,从印刷适合性的观点考虑,优选为丙烯酸系调平剂以及硅-丙烯酸共聚物系调平剂。作为上述成分(D)调平剂,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0136] 从使上述第二硬质涂层的表面平滑的观点考虑,上述成分(G)调平剂的混合量,相对于上述成分(A)的共聚物100质量份,通常可以为0.01质量份以上,优选为0.1质量份以上,更优选为0.2质量份以上。另一方面,该混合量,从防止上述成分(D)调平剂渗出等问题

的观点考虑,通常可以为10质量份以下,优选为7质量份以下,更优选为4质量份以下,更加优选为2质量份以下。

[0137] 在一实施方式中,上述成分(D)调平剂的混合量,相对于上述成分(A)的共聚物100质量份,通常可以为0.01质量份以上10质量份以下,优选为,0.01质量份以上7质量份以下、0.01质量份以上4质量份以下、0.01质量份以上2质量份以下、0.1质量份以上10质量份以下、0.1质量份以上7质量份以下、0.1质量份以上4质量份以下、0.1质量份以上2质量份以下、0.2质量份以上10质量份以下、0.2质量份以上7质量份以下、0.2质量份以上4质量份以下、或者0.2质量份以上2质量份以下。

[0138] 从通过活性能量线使固化性良好的观点考虑,优选为,使上述第二硬质涂层形成用涂料进一步包含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。

[0139] 对于上述1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物,可以使用已于第一硬质涂层形成用涂料的说明中如上所述的化合物。作为上述1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0140] 对于上述光聚合引发剂,可以使用已于第一硬质涂层形成用涂料的说明中如上所述的引发剂。作为上述光聚合引发剂,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0141] 根据需要,可以使上述第二硬质涂层形成用涂料包含1种或2种以上抗静电剂、表面活性剂、触变剂、防污剂、印刷性改良剂、抗氧化剂、耐候性稳定剂、耐光性稳定剂、紫外线吸收剂、热稳定剂、着色剂、无机颗粒以及有机颗粒等添加剂。

[0142] 为稀释成易涂布的浓度,上述第二硬质涂层形成用涂料也可以根据需要包含溶剂。上述溶剂只要不与上述成分(A)、上述成分(D)以及其他任选成分反应、或者催化(促进)这些成分的自体反应(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、乙酸乙酯、乙酸n-丁酯、甲苯、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、二丙酮醇以及丙酮等。作为上述溶剂,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0143] 上述第二硬质涂层形成用涂料,可以通过混合、搅拌这些成分而得到。

[0144] 使用上述第二硬质涂层形成用涂料形成上述第二硬质涂层的方法,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,辊涂、凹版涂布、反转涂布、辊刷、浸涂、喷涂、旋涂、气动刮刀涂布以及刚模涂布等方法。

[0145] 上述第二硬质涂层的厚度,不受特殊限制,但从所获得的硬质涂层层压膜的耐弯曲性的观点考虑,通常可以为60 $\mu\text{m}$ 以下,优选为30 $\mu\text{m}$ 以下,更优选为25 $\mu\text{m}$ 以下,更加优选为20 $\mu\text{m}$ 以下。另一方面,上述第二硬质涂层的厚度,从抑制硬质涂层层压膜的卷曲力的观点考虑,通常可以为0.5 $\mu\text{m}$ 以上,优选为1 $\mu\text{m}$ 以上,更优选为1.5 $\mu\text{m}$ 以上,更加优选为1.8 $\mu\text{m}$ 以上。

[0146] 在一实施方式中,上述第二硬质涂层的厚度,通常可以为0.5 $\mu\text{m}$ 以上60 $\mu\text{m}$ 以下,优选为0.5 $\mu\text{m}$ 以上30 $\mu\text{m}$ 以下、0.5 $\mu\text{m}$ 以上25 $\mu\text{m}$ 以下、0.5 $\mu\text{m}$ 以上20 $\mu\text{m}$ 以下、1 $\mu\text{m}$ 以上60 $\mu\text{m}$ 以下、1 $\mu\text{m}$ 以上30 $\mu\text{m}$ 以下、1 $\mu\text{m}$ 以上25 $\mu\text{m}$ 以下、1 $\mu\text{m}$ 以上20 $\mu\text{m}$ 以下、1.5 $\mu\text{m}$ 以上60 $\mu\text{m}$ 以下、1.5 $\mu\text{m}$ 以上30 $\mu\text{m}$ 以下、1.5 $\mu\text{m}$ 以上25 $\mu\text{m}$ 以下、1.5 $\mu\text{m}$ 以上20 $\mu\text{m}$ 以下、1.8 $\mu\text{m}$ 以上60 $\mu\text{m}$ 以下、1.8 $\mu\text{m}$ 以上30 $\mu\text{m}$ 以下、1.8 $\mu\text{m}$ 以上25 $\mu\text{m}$ 以下、或者1.8 $\mu\text{m}$ 以上20 $\mu\text{m}$ 以下。

[0147] 此外,上述第二硬质涂层的厚度,从硬质涂层层压膜的耐卷曲性的观点考虑,可以为与上述第一硬质涂层相同的厚度。

[0148] 此处,所谓“相同的厚度”,从物理化学的严格意义上讲,不应该被解释为完全相同的厚度。而应该被解释为在工业上通常实施的步骤、质量管理的波动范围内相同的厚度。这是因为只要在工业上通常实施的步骤、质量管理的波动范围内相同的厚度,即可良好地保持硬质涂层层压膜的耐卷曲性。硬质涂层的厚度(固化后),通常以 $-0.5\sim+0.5\mu\text{m}$ 左右的幅度进行步骤、质量管理,因此,例如在设定厚度为 $10\mu\text{m}$ 时,应该被解释为厚度 $9.5\mu\text{m}$ 与 $10.5\mu\text{m}$ 相同。此处的“相同的厚度”也可以改称为“实质上相同的厚度”。

#### [0149] 第三硬质涂层

[0150] 本发明的硬质涂层层压膜,优选为从表层侧依序具有第一硬质涂层、第三硬质涂层以及透明树脂薄膜层。

[0151] 本发明的硬质涂层层压膜,更优选为从表层侧依序具有第一硬质涂层、第三硬质涂层、透明树脂薄膜层以及第二硬质涂层。通过形成上述第三硬质涂层,可以提高第一硬质涂层的表面硬度。

[0152] 上述第三硬质涂层,不受特殊限制,可以使用任意的涂料、任意的的方法形成。

[0153] 作为上述第三硬质涂层形成用涂料,从提高第一硬质涂层的表面硬度的观点考虑,优选为,包含(E)无机颗粒的涂料。作为上述第三硬质涂层形成用涂料,更优选为,包含(F)活性能量线固化树脂与(E)无机颗粒的涂料。

[0154] 此处,所谓“包含”无机颗粒意味着包含可以提高硬质涂层的硬度的显著量的无机颗粒。在硬质涂层形成用涂料的领域中,可以提高硬质涂层的硬度的无机颗粒的显著量为,相对于涂料的树脂成分100质量份,通常为5质量份左右以上。因此,所谓“包含”无机颗粒,也可以换言之,相对于涂料的树脂成分100质量份,无机颗粒的量通常为5质量份以上,优选为30质量份以上,更优选为50质量份以上,更加优选为80质量份以上,进而更优选为100质量份以上,最优选为120质量份以上。另外,无机颗粒的量的上限,并不受特殊限定,例如,相对于涂料的树脂成分100质量份,通常可以为1000质量份以下,优选为500质量份以下,更优选为300质量份以下。

[0155] 在一实施方式中,成分(E)无机颗粒的量,相对于涂料的树脂成分100质量份,通常可以为5质量份以上1000质量份以下,优选为5质量份以上500质量份以下、5质量份以上300质量份以下、30质量份以上1000质量份以下,30质量份以上500质量份以下、30质量份以上300质量份以下、50质量份以上1000质量份以下、50质量份以上500质量份以下、50质量份以上300质量份以下、80质量份以上1000质量份以下、80质量份以上500质量份以下、80质量份以上300质量份以下、100质量份以上1000质量份以下、100质量份以上500质量份以下、100质量份以上300质量份以下、120质量份以上1000质量份以下、120质量份以上500质量份以下、或者120质量份以上300质量份以下。

#### [0156] (F)活性能量线固化树脂

[0157] 上述成分(F)活性能量线固化树脂,发挥通过紫外线与电子束等活性能量线进行聚合、固化而形成硬质涂层的作用。

[0158] 作为上述成分(F)活性能量线固化树脂,可以列举出,例如,多官能(甲基)丙烯酸酯、多官能硫醇、能够与这些共聚合的单体、以及将这些的1种以上作为构成单体的聚合物(低聚物或预聚物)。作为该聚合物,可以列举出,例如,多官能(甲基)丙烯酸酯与多官能硫醇的共聚物。

[0159] 对于上述多官能(甲基)丙烯酸酯,可以使用已于第一硬质涂层形成用涂料的说明中作为成分(a1)如上所述的材料。对于上述多官能硫醇,可以使用已于第一硬质涂层形成用涂料的说明中作为成分(a2)如上所述的材料。

[0160] 作为上述能够与这些共聚合的单体,可以列举出,例如,(甲基)丙烯酸甲酯,(甲基)丙烯酸乙酯,(甲基)丙烯酸正丁酯,(甲基)丙烯酸己酯,(甲基)丙烯酸2-乙基己酯,(甲基)丙烯酸月桂酯,(甲基)丙烯酸异冰片酯,二环戊烯基((甲基)丙烯酸酯,(甲基)丙烯酸二环戊烯氧基乙酯,(甲基)丙烯酸苯酯,(甲基)丙烯酸苯溶纤剂,(甲基)丙烯酸2-甲氧基乙酯,(甲基)丙烯酸羟乙酯,(甲基)丙烯酸羟丙酯,邻苯二甲酸2-丙烯酰氧乙基乙酯,(甲基)丙烯酸二甲氨基乙酯,(甲基)丙烯酸三氟乙酯和甲基三甲基甲硅烷氧基乙酯丙烯酸等含有(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。

[0161] 作为上述成分(F)活性能量线固化树脂,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。另外,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。

[0162] (E)无机颗粒

[0163] 上述成分(E)无机颗粒发挥显著地提高本发明的硬质涂层层压膜的硬度的作用。

[0164] 作为无机颗粒,可以列举出,例如,硅石(二氧化硅);氧化铝、氧化锆、二氧化钛、氧化锌、氧化锗、氧化铟、氧化锡、铟锡氧化物、氧化铋以及氧化铈等金属氧化物颗粒;氟化镁以及氟化钠等金属氟化物颗粒;金属硫化物颗粒;金属氮化物颗粒;以及金属颗粒等。

[0165] 在这些之中,为获得表面硬度更高的硬质涂层层压膜,优选为硅石与氧化铝的颗粒,更优选为硅石颗粒。作为硅石颗粒的市售品,可以列举出,日产化学工业株式会社的SNOWTEX(商品名)、扶桑化学工业株式会社的QUARTRON(商品名)等。

[0166] 为提高无机颗粒在涂料中的分散性,并提高所得硬质涂层层压膜的表面硬度,优选为,使用通过乙烯基硅烷以及胺基硅烷等硅烷偶联剂、钛酸酯偶联剂、铝酸盐偶联剂、具有(甲基)丙烯酰基、乙烯基以及烯丙基等乙烯性不饱和键基与环氧基等反应性官能基的有机化合物;以及脂肪酸、脂肪酸金属盐等表面处理剂等对该无机颗粒的表面进行处理的无机颗粒。

[0167] 作为上述成分(E)无机颗粒,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0168] 上述成分(E)无机颗粒的平均粒径,从保持硬质涂层的透明度的观点、以及确实取得硬度改良效果的观点考虑,通常可以为300nm以下,优选为200nm以下,更优选为120nm以下。另一方面,对平均粒径的下限没有特殊限定,但通常可以获取的无机颗粒最多也只能细微至1nm左右。

[0169] 在本说明书中,无机颗粒的平均粒径为,在使用激光衍射·散射法测定的粒径分布曲线中,从颗粒较小者开始的累积为50质量%的粒径。无机颗粒的平均粒径,在使用日机装株式会社的激光衍射·散射式粒度分析仪“MT3200II”(商品名)测定的粒径分布曲线中,可以作为从颗粒较小者开始的累积为50质量%的粒径进行计算。

[0170] 在作为第三硬质涂层形成用涂料中的树脂成分使用上述成分(F)活性能量线固化树脂的情况下,上述成分(E)无机颗粒的混合量,相对于上述成分(F)100质量份,从硬质涂层层压膜的表面硬度的观点考虑,通常可以为30质量份以上,优选为50质量份以上,更优选为80质量份以上,更加优选为100质量份以上,最优选为120质量份以上。另一方面,该混合量,从硬质涂层层压膜的透明度的观点考虑,通常可以为300质量份以下,优选为250质量份

以下,更优选为200质量份以下。

[0171] 在一实施方式中,上述成分(E)无机颗粒的混合量,相对于上述成分(F)活性能量线固化树脂(使用该树脂的情况下)100质量份,通常可以为30质量份以上300质量份以下,优选为30质量份以上250质量份以下、30质量份以上200质量份以下、50质量份以上300质量份以下、50质量份以上250质量份以下、50质量份以上200质量份以下、80质量份以上300质量份以下、80质量份以上250质量份以下、80质量份以上200质量份以下、100质量份以上300质量份以下、100质量份以上250质量份以下、100质量份以上200质量份以下、120质量份以上300质量份以下、120质量份以上250质量份以下、或者120质量份以上200质量份以下。

[0172] (D)调平剂

[0173] 从使上述第三硬质涂层的表面平滑、使上述第一硬质涂层容易形成的观点考虑,优选为使上述第三硬质涂层形成用涂料进一步包含(D)调平剂。

[0174] 对于上述(D)调平剂,可以使用已于上述第二硬质涂层形成用涂料的说明中如上所述的调平剂。

[0175] 作为使用于上述第三硬质涂层形成用涂料的上述成分(D)调平剂,在这些之中,优选为丙烯酸系调平剂以及硅-丙烯酸共聚物系调平剂。作为上述成分(D)调平剂,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0176] 在作为第三硬质涂层形成用涂料中的树脂成分使用上述成分(F)活性能量线固化树脂的情况下,上述成分(D)调平剂的混合量,相对于上述成分(F)100质量份,从使上述第三硬质涂层的表面平滑、使上述第一硬质涂层容易形成的观点考虑,通常可以为0.01质量份以上,优选为0.1质量份以上,更优选为0.2质量份以上。另一方面,从在上述第三硬质涂层上不排斥上述第一硬质涂层形成用涂料而能够良好地涂布的观点考虑,该混合量,通常可以为1质量份以下,优选为0.6质量份以下,更优选为0.4质量份以下。

[0177] 在一实施方式中,上述成分(D)调平剂的混合量,相对于上述成分(F)活性能量线固化树脂(使用该树脂的情况下)100质量份,通常可以为0.01质量份以上1质量份以下,优选为0.01质量份以上0.6质量份以下、0.01质量份以上0.4质量份以下、0.1质量份以上1质量份以下、0.1质量份以上0.6质量份以下、0.1质量份以上0.4质量份以下、0.2质量份以上1质量份以下、0.2质量份以上0.6质量份以下、或者0.2质量份以上0.4质量份以下。

[0178] 从通过活性能量线使固化性良好的观点考虑,优选为,使上述第三硬质涂层形成用涂料进一步包含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。

[0179] 对于上述1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物,可以使用已于第一硬质涂层形成用涂料的说明中如上所述的化合物。作为上述1个分子中具有2个以上异氰酸酯基的化合物,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0180] 对于上述光聚合引发剂,可以使用已于第一硬质涂层形成用涂料的说明中如上所述的引发剂。作为上述光聚合引发剂,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0181] 根据需要,可以使上述第三硬质涂层形成用涂料包含1种或2种以上抗静电剂、表面活性剂、触变剂、防污剂、印刷性改良剂、抗氧化剂、耐候性稳定剂、耐旋光性稳定剂、紫外线吸收剂、热稳定剂、着色剂以及有机颗粒等添加剂。

[0182] 为稀释成易涂布的浓度,上述第三硬质涂层形成用涂料也可以根据需要包含溶

剂。上述溶剂只要不与上述成分(E)、上述成分(F)、上述成分(D)以及其他任选成分反应、或者催化(促进)这些成分的自体反应(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、乙酸乙酯、乙酸n-丁酯、甲苯、甲基乙基酮、甲基异丁基酮、二丙酮醇以及丙酮等。在这些之中,优选为1-甲氧基-2-丙醇。作为上述溶剂,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0183] 上述第三硬质涂层形成用涂料,可以通过混合、搅拌这些成分而得到。

[0184] 使用上述第三硬质涂层形成用涂料形成上述第三硬质涂层的方法,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,辊涂、凹版涂布、反转涂布、辊刷、浸涂、喷涂、旋涂、气动刮刀涂布以及刚模涂布等方法。

[0185] 从硬质涂层层压膜的表面硬度的观点考虑,上述第三硬质涂层的厚度,可以优选为10 $\mu\text{m}$ 以上,更优选为15 $\mu\text{m}$ 以上。另一方面,从硬质涂层层压膜的耐卷曲性以及耐弯曲性的观点考虑,上述第三硬质涂层的厚度,可以优选为30 $\mu\text{m}$ 以下,更优选为27 $\mu\text{m}$ 以下,更加优选为25 $\mu\text{m}$ 以下。

[0186] 在一实施方式中,上述第三硬质涂层的厚度,可以优选为,10 $\mu\text{m}$ 以上30 $\mu\text{m}$ 以下、10 $\mu\text{m}$ 以上27 $\mu\text{m}$ 以下、10 $\mu\text{m}$ 以上25 $\mu\text{m}$ 以下、15 $\mu\text{m}$ 以上30 $\mu\text{m}$ 以下、15 $\mu\text{m}$ 以上27 $\mu\text{m}$ 以下、或者15 $\mu\text{m}$ 以上25 $\mu\text{m}$ 以下。

[0187] 另外,在形成上述第三硬质涂层的方式中,作为上述第二硬质涂层形成用涂料,优选为,使用与上述第三硬质涂层形成用涂料相同的涂料的方式。此外,在形成上述第三硬质涂层的方式中,自不待言,应该考虑上述第一硬质涂层引起的卷曲力与上述第三硬质涂层引起的卷曲力的和而设定上述第二硬质涂层形成用涂料以及厚度。

[0188] 透明树脂薄膜

[0189] 上述透明树脂薄膜为成为用于在其上形成上述第一硬质涂层;上述第一硬质涂层以及上述第三硬质涂层;上述第一硬质涂层以及上述第二硬质涂层;或者上述第一硬质涂层、上述第二硬质涂层以及上述第三硬质涂层的透明薄膜基材的层。

[0190] 作为上述透明树脂薄膜,除具有较高的透明度以外并不受特殊限制,优选为,除具有较高的透明度、且无着色以外并不受特殊限制,可以使用任意的透明树脂薄膜。作为上述透明树脂薄膜,可以列举出,例如,三醋酸纤维素等纤维素酯系树脂;聚对苯二甲酸乙二醇酯等聚酯树脂;乙烯降冰片烯共聚物等环烃树脂;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系树脂;芳香族聚碳酸酯系树脂;聚丙烯以及4-甲基-戊烯基-1等聚烯烃系树脂;聚酰胺系树脂;聚芳酯系树脂;聚合物型聚氨酯丙烯酸酯系树脂;以及聚酰亚胺系树脂等薄膜。这些薄膜包含无取向薄膜、单轴取向薄膜以及双轴取向薄膜。此外,这些薄膜包含将这些的1种或2种以上层压2层以上的层压膜。

[0191] 上述透明树脂薄膜的厚度,并不受特殊限制,根据需要可以设为任意的厚度。上述透明树脂薄膜的厚度,从本发明的防眩性硬质涂层层压膜的可操作性的观点考虑,通常可以为20 $\mu\text{m}$ 以上,优选为50 $\mu\text{m}$ 以上。上述透明树脂薄膜的厚度,在将本发明的防眩性硬质涂层层压膜作为触控面板的显示面板使用的情况下,从保持刚性的观点考虑,通常可以为100 $\mu\text{m}$ 以上,优选为200 $\mu\text{m}$ 以上,更优选为300 $\mu\text{m}$ 以上。此外,上述透明树脂薄膜的厚度,从满足装置的薄壁化的要求的观点考虑,通常可以为1500 $\mu\text{m}$ 以下,优选为1200 $\mu\text{m}$ 以下,更优选为1000 $\mu\text{m}$ 以下。上述透明树脂薄膜的厚度,在将本发明的防眩性硬质涂层层压膜用于触控面板的显

示面板以外不需要较高的刚性的用途的情况下,从经济性的观点考虑,通常可以为250 $\mu\text{m}$ 以下,优选为150 $\mu\text{m}$ 以下。

[0192] 上述透明树脂薄膜,优选为丙烯酸系树脂的透明树脂薄膜。作为上述丙烯酸系树脂,可以列举出,例如,(甲基)丙烯酸酯(共)聚合物、主要包含来源于(甲基)丙烯酸酯的结构单元(通常为50摩尔%以上,优选为65摩尔%以上,更优选为70摩尔%以上)的共聚物、以及这些的改性体等。另外,(甲基)丙烯酸意味着丙烯酸或甲基丙烯酸。此外,(共)聚合物意味着聚合物或共聚物。

[0193] 作为上述(甲基)丙烯酸酯(共)聚合物,可以列举出,例如,聚(甲基)丙烯酸甲酯、聚(甲基)丙烯酸乙酯、聚(甲基)丙烯酸丙酯、聚(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸甲酯·(甲基)丙烯酸丁酯共聚物、以及(甲基)丙烯酸乙酯·(甲基)丙烯酸丁酯共聚物等。

[0194] 作为主要包含来源于上述(甲基)丙烯酸酯的结构单元的共聚物,可以列举出,例如,乙烯·(甲基)丙烯酸甲酯共聚物、苯乙烯·(甲基)丙烯酸甲酯共聚物、乙烯基环己烷·(甲基)丙烯酸甲酯共聚物、马来酸酐·(甲基)丙烯酸甲酯共聚物以及N-取代马来酰亚胺·(甲基)丙烯酸甲酯共聚物等。

[0195] 作为上述改性体,可以列举出,例如,通过分子内环化反应导入内酯环结构的聚合物;通过分子内环化反应导入戊二酸酐的聚合物;以及通过使其与亚胺化剂(例如,甲胺、环己胺以及氨等)反应而导入酰亚胺结构的聚合物(以下,有时称为“聚(甲基)丙烯酸亚胺系树脂”)等。

[0196] 作为上述丙烯酸系树脂的透明树脂薄膜,可以列举出,这些的1种或2种以上的混合物的薄膜。此外,这些薄膜包含将这些的1种或2种以上层压2层以上的层压膜。

[0197] 上述透明树脂薄膜,更优选为乙烯基环己烷·(甲基)丙烯酸甲酯共聚物的薄膜。通过使用该透明树脂薄膜,可以得到表面硬度、耐磨性、透明度、表面平滑度、外观、刚性、抗湿性以及防眩性良好的防眩性硬质涂层层压膜,可以作为触控面板的显示面板较佳地使用。上述乙烯基环己烷·(甲基)丙烯酸甲酯共聚物中来源于(甲基)丙烯酸甲酯的结构单元的含量,以来源于全聚合性单体的结构单元的总和为100摩尔%,通常可以为50~95摩尔%,优选为65~90摩尔%,更优选为70~85摩尔%。此处,“聚合性单体”意味着(甲基)丙烯酸甲酯、乙烯基环己烷以及能够与这些共聚合的单体。该能够共聚合的单体通常为具有碳-碳双键的化合物,典型地为具有乙烯性双键的化合物。

[0198] 上述透明树脂薄膜,更优选为聚(甲基)丙烯酸亚胺系树脂的薄膜。通过使用该透明树脂薄膜,可以得到表面硬度、耐磨性、透明度、表面平滑度、外观、刚性、耐热性、耐热尺寸稳定性以及防眩性良好的防眩性硬质涂层层压膜,可以作为触控面板的显示面板较佳地使用。

[0199] 上述构成透明树脂薄膜的丙烯酸系树脂的黄色指数(根据JIS K7105:1981,使用株式会社岛津制作所的色度计“SolidSpec-3700”(商品名)进行测定),可以优选为3以下,更优选为2以下,更加优选为1以下。通过使用黄色指数为3以下的丙烯酸系树脂,可以得到作为图像显示装置的部件较佳的防眩性硬质涂层层压膜。黄色指数越低越理想。

[0200] 上述构成透明树脂薄膜的丙烯酸系树脂的熔体质量流动速率(根据ISO1133,在260 $^{\circ}\text{C}$ 、98.07N的条件下测定),从挤出载荷与熔融薄膜稳定性的观点考虑,可以优选为0.1~20g/10分,更优选为0.5~10g/10分。

[0201] 此外,在不违背本发明的目的的范围内,可以根据需要,使上述丙烯酸系树脂进一步包含丙烯酸系树脂以外的热塑性树脂,颜料、无机填料、有机填料、树脂填料,润滑剂、抗氧化剂、耐候性稳定剂、热稳定剂、脱模剂、抗静电剂以及表面活性剂等添加剂等。这些任选成分的混合量,在将丙烯酸系树脂作为100质量份时,通常约为0.01~10质量份。

[0202] 上述透明树脂薄膜,优选为第一丙烯酸系树脂层( $\alpha 1$ )、芳香族聚碳酸酯树脂层( $\beta$ )、第二丙烯酸系树脂层( $\alpha 2$ )按照以上顺序直接层压而成的透明多层薄膜。另外,在本说明书中,以在上述 $\alpha 1$ 层侧形成有触控面的物品为例对本发明进行说明。

[0203] 丙烯酸系树脂虽然表面硬度较佳,但切削加工性较容易不足,相对于此,芳香族聚碳酸酯系树脂虽然切削加工性较佳,但表面硬度较容易不足。因此,通过使用上述层结构的透明多层薄膜,可以互相补充两者的缺点,容易得到表面硬度以及切削加工性均较佳的防眩性硬质涂层层压膜。

[0204] 上述 $\alpha 1$ 层的层厚度,并不受特殊限制。该厚度,从本发明的防眩性硬质涂层层压膜的表面硬度的观点考虑,通常可以为20 $\mu\text{m}$ 以上,优选为40 $\mu\text{m}$ 以上,更优选为60 $\mu\text{m}$ 以上,更加优选为80 $\mu\text{m}$ 以上。

[0205] 上述 $\alpha 2$ 层的层厚度,并不受特殊限制。该厚度,从本发明的防眩性硬质涂层层压膜的耐卷曲性的观点考虑,优选为与上述 $\alpha 1$ 层相同的层厚度。

[0206] 另外,此处,所谓“相同的层厚度”,从物理化学的严格意义上讲,不应该被解释为相同的层厚度。而应该被解释为在工业上通常实施的步骤、质量管理的波动范围内相同的层厚度。这是因为只要在工业上通常实施的步骤、质量管理的波动范围内相同的层厚度,即可良好地保持多层薄膜的耐卷曲性。在通过T字模共挤法形成的无取向多层薄膜的情况下,通常以-5~+5 $\mu\text{m}$ 左右的幅度进行步骤、质量管理,因此,例如在设定层厚度为70 $\mu\text{m}$ 时,应该被解释为层厚度65 $\mu\text{m}$ 与该75 $\mu\text{m}$ 相同。此处的“相同的层厚度”也可以改称为“实质上相同的层厚度”。

[0207] 上述 $\beta$ 层的层厚度,并不受特殊限制。该厚度,从本发明的防眩性硬质涂层层压膜的切削加工性的观点考虑,通常可以为20 $\mu\text{m}$ 以上,优选为80 $\mu\text{m}$ 以上。

[0208] 对于使用于上述 $\alpha 1$ 层以及上述 $\alpha 2$ 层的丙烯酸系树脂,可以使用如上所述的树脂。

[0209] 此外,使用于上述 $\alpha 1$ 层的丙烯酸系树脂与使用于上述( $\alpha 2$ )层的丙烯酸系树脂,也可以使用不同树脂特性的树脂,例如,种类、熔体质量流动速率以及玻璃化转变温度等不同的丙烯酸系树脂。从本发明的防眩性硬质涂层层压膜的耐卷曲性的观点考虑,优选为使用相同树脂特性的树脂。例如,使用同一等级的同一批号为优选实施方式之一。

[0210] 作为使用于上述 $\beta$ 层的芳香族聚碳酸酯系树脂,可以使用,例如,通过界面聚合法而得到的双酚A、二甲基双酚A、1,1-双(4-羟苯基)-3,3,5-三甲基环己烷等芳香族二羟基化合物与光气的聚合物;通过通过转酯反应而得到的双酚A、二甲基双酚A、1,1-双(4-羟苯基)-3,3,5-三甲环己烷等芳香族二羟基化合物与碳酸二苯酯等碳酸二酯的聚合物等芳香族聚碳酸酯系树脂的1种或2种以上的混合物。

[0211] 作为上述芳香族聚碳酸酯系树脂中可以包含的较佳的任选成分,可以列举出核壳橡胶。在将芳香族聚碳酸酯系树脂与核壳橡胶的合计作为100质量份时,通过以0~30质量份(芳香族聚碳酸酯系树脂100~70质量份),优选为0~10质量份(芳香族聚碳酸酯系树脂100~90质量份)的量使用核壳橡胶,可以更加提高硬质涂层层压膜的切削加工性与耐冲击

性。

[0212] 作为上述核壳橡胶,可以列举出,例如,异丁烯酸酯·苯乙烯/丁二烯橡胶接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/丁二烯橡胶接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/乙烯·丙烯橡胶接枝共聚物、丙烯腈·苯乙烯/丙烯酸酯接枝共聚物、异丁烯酸酯/丙烯酸酯橡胶接枝共聚物、异丁烯酸酯·苯乙烯/丙烯酸酯橡胶接枝共聚物以及异丁烯酸酯·丙烯腈/丙烯酸酯橡胶接枝共聚物等核壳橡胶。作为上述核壳橡胶,可以使用这些的1种或2种以上的混合物。

[0213] 此外,在不违背本发明的目的范围内,根据需要可以使上述芳香族聚碳酸酯系树脂进一步包含芳香族聚碳酸酯系树脂与核壳橡胶以外的热塑性树脂,颜料、无机填料、有机填料、树脂填料,润滑剂、抗氧化剂、耐候性稳定剂、热稳定剂、脱模剂、抗静电剂以及表面活性剂等添加剂等。这些任选成分的混合量,在使芳香族聚碳酸酯系树脂与核壳橡胶的合计为100质量份时,通常约为0.01~10质量份。

[0214] 上述透明树脂薄膜的制造方法,并不受特殊限制。作为在上述透明树脂薄膜为第一聚(甲基)丙烯酸酰亚胺树脂层( $\alpha 1$ )、芳香族聚碳酸酯树脂层( $\beta$ )、第二聚(甲基)丙烯酸酰亚胺树脂层( $\alpha 2$ )依序直接层压而成的透明多层薄膜的情况下的较佳的制造方法,可以列举出日本专利文献特开2015-083370号公报所述的方法。此外,在形成上述第一硬质涂层与上述第二硬质涂层时,为提高与硬质涂层的粘附强度,也可以在上述透明树脂薄膜的硬质涂层形成面或两面提前实施电晕放电处理与锚固涂层形成等易粘附处理。

[0215] 图2是显示本发明的防眩性硬质涂层层压膜的非限定性一例的截面的示意图。在图中,该硬质涂层层压膜,从触控面侧依序具有第一硬质涂层1、第三硬质涂层2、第一聚(甲基)丙烯酸酰亚胺树脂层( $\alpha 1$ )3、芳香族聚碳酸酯树脂层( $\beta$ )4、第二聚(甲基)丙烯酸酰亚胺树脂层( $\alpha 2$ )5以及第二硬质涂层6。

[0216] 根据需要,本发明的防眩性硬质涂层层压膜也可以具有上述第一硬质涂层、上述第二硬质涂层、上述第三硬质涂层以及透明树脂薄膜层以外的任意层。作为上述任意层,可以列举出,例如,第四硬质涂层、锚固涂层、粘合剂层、透明导电层、高折射率层、低折射率层以及防反射功能层等。

[0217] 上述任意的第四硬质涂层的成分与厚度,不受特殊限定,例如,可以是对第二硬质涂层或者第三硬质涂层如上所述者。

[0218] 优选为,本发明的防眩性硬质涂层层压膜(对于第一硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层的任一构成也相同),在将其置于JISL0849:2013的学振型试验机,使上述第一硬质涂层成为表面,在向上述学振型试验机的摩擦端子安装#0000的钢丝绒后,加载500g负载,在摩擦端子的移动速度300mm/分、移动距离30mm的条件下,对上述第一硬质涂层的表面往复擦拭100次后,目视观测该摩擦部位时,未见刮痕。更优选为,上述防眩性硬质涂层层压膜,在使用钢丝绒对上述第一硬质涂层的表面往复擦拭150次后,未见刮痕。更加优选为,上述防眩性硬质涂层层压膜,在使用钢丝绒对上述第一硬质涂层的表面往复擦拭200次后,未见刮痕。更优选为,上述防眩性硬质涂层层压膜,在使用钢丝绒对上述第一硬质涂层的表面往复擦拭250次后,未见刮痕。最优选为,上述防眩性硬质涂层层压膜,在使用钢丝绒对上述第一硬质涂层的表面往复擦拭300次后,未见刮痕。

[0219] 优选为,本发明的防眩性硬质涂层层压膜,在使用钢丝绒对上述第一硬质涂层的表面往复擦拭更多次后,未见刮痕。由于具有此类耐磨性(耐钢丝绒性),故本发明的防眩性硬质涂层层压膜可以作为图像显示装置部件较佳地使用。

[0220] 本发明的防眩性硬质涂层层压膜(对于第一硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层的任一构成也相同),从防眩性的观点考虑,基于2度视野的XYZ显示系统的Y值,通常可以为4.2%以下,优选为3.5%以下,更优选为3.0%以下。另一方面,基于2度视野的XYZ显示系统的Y值,从防止所显示的图像褪色的观点考虑,通常可以为1.5%以上,优选为2.0%以上。

[0221] 在一实施方式中,基于2度视野的XYZ显示系统的Y值,通常可以为1.5%以上4.2%以下,优选为,1.5%以上3.5%以下、1.5%以上3.0%以下、2.0%以上4.2%以下、2.0%以上3.5%以下,或者2.0%以上3.0%以下。

[0222] 使用株式会社岛津制作所的分光光度计“SolidSpec-3700”(商品名)以及反射单元“绝对反射率测定装置入射角5°”(商品名),按照上述分光光度计的说明书,在5度正反射(在积分球前设置反射单元,消除光散射后的正反射的值)的条件下,可以测定基于2度视野的XYZ显示系统的Y值。

[0223] 本发明的防眩性硬质涂层层压膜(对于第一硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层的任一构成也相同),从防眩性的观点考虑,雾度取决于欲赋予的防眩性的水平,但通常可以为3%以上,优选为5%以上。另一方面,从防止所显示的图像褪色的观点考虑,基于2度视野的XYZ显示系统的Y值,通常可以为30%以下,优选为25%以下。

[0224] 在一实施方式中,雾度,通常可以为3%以上30%以下,优选为3%以上25%以下、5%以上30%以下,或者5%以上25%以下。

[0225] 按照JIS K7136:2000,利用日本电色工业株式会社的浊度计“NDH2000”(商品名)可以测定雾度。

[0226] 本发明的防眩性硬质涂层层压膜(对于第一硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层的任一构成也相同),其总透光率可以优选为85%以上,更优选为88%以上,更加优选为90%以上。由于总透光率为85%以上,故本发明的防眩性硬质涂层层压膜可以作为图像显示装置部件较佳地使用。总透光率越高越理想。按照JIS K7361-1:1997,利用日本电色工业株式会社的浊度计“NDH2000”(商品名)可以测定总透光率。

[0227] 本发明的防眩性硬质涂层层压膜(对于第一硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层的任一构成也相同),最小弯曲半径可以优选为70mm以下,更优选为60mm以下,更加优选为50mm以下,更优选为40mm以下,最优选为30mm以下。由于最小弯曲半径优选为70mm以下,故本发明的防眩性硬质涂层层压膜,可以作为薄膜卷较容易进行处理,在制造效率等方面较有利。最小弯曲半径越小越理

想。此处,最小弯曲半径可以按照下述实施例的试验(vi)测定。此外,最小弯曲半径为,在弯折防眩性硬质涂层层压膜时,在弯曲部的表面即将发生裂纹时的弯曲半径,是表示弯曲极限的指标。弯曲半径与曲率半径的定义相同。

[0228] 曲率半径,定义如下。将从曲线的M点至N点的长度设为 $\Delta S$ ,M点中的切线的斜率与N点中的切线的斜率的差设为 $\Delta \alpha$ ,如果与M点中的切线垂直且在M点相交的直线和与N点中的切线垂直且在N点相交的直线的交点为O,并且 $\Delta S$ 足够小,则从M点至N点的曲线可以近似于圆弧(参考图3)。此时的半径被定义为曲率半径。此外,如果曲率半径为R,则 $\angle MON = \Delta \alpha$ , $\Delta S$ 足够小时, $\Delta \alpha$ 也足够小,故 $\Delta S = R \Delta \alpha$ 成立, $R = \Delta S / \Delta \alpha$ 。

[0229] 本发明的防眩性硬质涂层层压膜(对于第一硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层的任一构成也相同),上述第一硬质涂层表面的水接触角,可以优选为95度以上,更优选为100度以上,更加优选为105度以上。在将本发明的防眩性硬质涂层层压膜作为触控面板的显示面板使用的情况下,上述第一硬质涂层形成触控面。由于上述第一硬质涂层表面的水接触角为95度以上,故在触控面上可以随意滑动手指或笔来操作触控面板。从使手指或笔随意滑动的观点考虑,水接触角较大为佳。水接触角的上限不受特殊限制,但通常以120度左右较为充分。此处,水接触角可以按照下述实施例的试验(viii)测定。

[0230] 本发明的防眩性硬质涂层层压膜(对于第一硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层的任一构成也相同),上述第一硬质涂层表面的棉拭后的水接触角,在优选为往复棉拭5000次后,更优选为往复棉拭7500次后,更加优选为往复棉拭10000次后,最优选为往复棉拭12500次后,可以优选为95度以上,更优选为100度以上,更加优选为105度以上。由于上述第一硬质涂层表面的往复棉拭5000次后的水接触角为95度以上,即使用手帕等反复擦拭也能够维持手指滑动性等表面特性。能够维持水接触角95度以上的棉拭次数越多越理想。此处,棉拭后的水接触角可以按照下述实施例的试验(ix)测定。

[0231] 本发明的防眩性硬质涂层层压膜(对于第一硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层、第一硬质涂层/第三硬质涂层/透明树脂薄膜层/第二硬质涂层的任一构成也相同),黄色指数优选为3以下,更优选为2以下,更加优选为1以下。黄色指数越低越理想。由于具有3以下的黄色指数,本发明的防眩性硬质涂层层压膜可以作为图像显示装置部件较佳地使用。按照JIS K7105:1981,利用株式会社岛津制作所的色度计“SolidSpec-3700”(商品名)可以测定黄色指数。

[0232] 本发明的防眩性硬质涂层层压膜,由于具有如上所述的较佳特性,故可以作为物品或物品的部件较佳地使用。作为上述物品或者物品的部件,可以列举出,例如,液晶显示器、等离子显示器以及电致发光显示器等图像显示装置,以及这些的显示面板和外壳等部件,电视、个人计算机、平板电脑类型信息设备、智能电话以及这些的外壳或显示面板等部件,还有冰箱、洗衣机、碗橱、衣橱以及构成这些的面板,建筑物的门窗等,车辆、车窗、挡风玻璃、天窗以及仪表板等,电子广告牌以及这些的保护板,陈列橱窗,太阳能电池及其外壳

与前板等部件等。

[0233] 实施例

[0234] 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。

[0235] 测定方法

[0236] (i) 耐磨性1(耐钢丝绒性)

[0237] 将以纵150mm、横25mm的大小且使防眩性硬质涂层层压膜的机器方向成为试验片的纵向的方式采集的试验片,放置在JIS L0849:2013的学振型试验机(摩擦试验机2型),使第一硬质涂层成为表面。接着,在向学振型试验机的摩擦端子安装#0000的钢丝绒后,加载500g负载,在摩擦端子的移动速度300mm/分、移动距离30mm的条件下,对试验片的表面(第一硬质涂层表面)往复擦拭100次后,目视观测该摩擦部位。在未见刮痕的情况下,进一步往复擦拭50次后,重复目视观测该摩擦部位的作业,并按照以下标准评估耐磨性。在该标准中,若为E以上,即A~E,从实用性方面看,可以判断为合格,C以上则可以判断为非常良好。

[0238] A: 往复300次后,也未见刮痕。

[0239] B: 往复250次后,未见刮痕,但在往复300次后,可见刮痕。

[0240] C: 往复200次后,未见刮痕,但在往复250次后,可见刮痕。

[0241] D: 往复150次后,未见刮痕,但在往复200次后,可见刮痕。

[0242] E: 往复100次后,未见刮痕,但在往复150次后,可见刮痕。

[0243] F: 往复100次后,可见刮痕。

[0244] (ii) 基于2度视野的XYZ显示系统的Y值(防眩性评估)

[0245] 使用株式会社岛津制作所的分光光度计“SolidSpec-3700”(商品名)以及反射单元“绝对反射率测定装置入射角5°”(商品名),按照上述分光光度计的说明书,在5度正反射(在积分球前设置反射单元,消除光散射后的正反射的值)的条件下,测定基于2度视野的XYZ显示系统的Y值。

[0246] (iii) 雾度

[0247] 按照JIS K7136:2000,利用日本电色工业株式会社的浊度计“NDH2000”(商品名)测定雾度。

[0248] (iv) 总透光率

[0249] 按照JIS K7361-1:1997,利用日本电色工业株式会社的浊度计“NDH2000”(商品名)测定总透光率。

[0250] (v) 黄色指数

[0251] 按照JIS K7105:1981,利用岛津制作所公司研制的色度计“SolidSpec-3700”(商品名)测定黄色指数。

[0252] (vi) 最小弯曲半径

[0253] 参考JIS K6902:2007的弯曲成型性(B法),对于在温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $50 \pm 5\%$ 下进行24小时状态调节的试验片,进行弯折以使弯曲温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 、弯折线处于与防眩性硬质涂层层压膜的机器方向垂直的方向、防眩性硬质涂层层压膜的第一硬质涂层成为外侧,从而形成曲面并进行测定。将未产生裂纹的成型夹具中正面部分的半径最小的试验片的正面部分的半径作为最小弯曲半径。该“正面部分”意味着JIS K6902:2007的18.2项所规定的B法中关于成型夹具的相同术语。

[0254] (vii) 可操作性

[0255] 将卷长300m的防眩性硬质涂层层压膜卷以线速度20m/分进行再卷取作业后,目视观测卷外形以及防眩性硬质涂层层压膜的第一硬质涂层面,并按照以下标准评估可操作性。

[0256] ◎ (非常良好): 未见裂纹。卷的外形也良好。

[0257] ○ (良好): 未见裂纹。但是,发生卷散等,卷形态不足。

[0258] △ (略微不良): 在300m长的卷中发生1~10处裂纹。

[0259] × (不良): 在300m长的卷中发生11处以上的裂纹。

[0260] (viii) 水接触角

[0261] 对于防眩性硬质涂层层压膜的第一硬质涂层面,使用KRUSS公司的自动接触角计“DSA20”(商品名),并利用通过水滴的幅度与高度计算的方法(参考JIS R3257:1999)测定水接触角。

[0262] (ix) 耐磨性2(棉拭后的水接触角)

[0263] 按照纵150mm、横50mm的大小,以使硬质涂层层压膜的机器方向成为试验片的纵向的方式进行采集。为使硬质涂层层压膜的第一硬质涂层成为表面,向JISL0849:2013学振型试验机(摩擦试验机2型)放置该试验片,并向该学振型试验机的摩擦端子安装用4层重叠的纱布(川本产业株式会社的医疗用1类纱布)覆盖的不锈钢板(纵10mm、横10mm、厚1mm),设置成该不锈钢板的纵横面与试验片接触。向该用纱布覆盖的不锈钢板加载350g负载,将试验片的第一硬质涂层面在摩擦端子的移动距离60mm、速度1往复/秒的条件下往复擦拭5000次后,按照上述(viii)的方法,测定该棉拭部位的水接触角。在水接触角为95度以上时,进一步往复擦拭2500次后,按照上述(viii)的方法,重复进行测定该棉拭部位的水接触角的作业,并按照以下标准评估耐磨性。在此标准中,若为D以上,即A~D,从实用性方面看,可以判断为合格,B以上则可以判断为非常良好。

[0264] A: 往复12500次后,水接触角仍为95度以上。

[0265] B: 往复10000次后,水接触角为95度以上,但12500次后小于95度。

[0266] C: 往复7500次后,水接触角为95度以上,但10000次后小于95度。

[0267] D: 往复5000次后,水接触角为95度以上,但7500次后小于95度。

[0268] E: 往复5000次后,水接触角小于95度。

[0269] (x) 表面平滑度(表面外观)

[0270] 不同地改变荧光灯的光入射角进行照射并目视观测防眩性硬质涂层层压膜的表面(两侧面),按照以下标准评估表面外观。

[0271] ◎ (非常良好): 表面无波纹与刮痕。即使贴近透过光观察也无浑浊感。

[0272] ○ (良好): 如果贴近透过光观察,有轻微浑浊感的部位。

[0273] △ (略微不良): 如果贴近观察,表面可见轻微的波纹与刮痕。而且,有浑浊感。

[0274] × (不良): 表面可见多处波纹与刮痕。而且,有明显浑浊感。

[0275] (xi) 棋盘格试验(cross-cut adhesion test, 粘合性)

[0276] 按照JIS K5600-5-6:1999,在对防眩性硬质涂层层压膜从第一硬质涂层面侧加入100格(1格=1mm×1mm)棋盘格的切痕后,向棋盘格粘合试验用胶带并用手指梳理后剥离。评估粘合力的标准依照JIS的上述标准的表1。

- [0277] 分类0:切割的边缘完全平整,所有格子的网目均未剥离。
- [0278] 分类1:切割的交叉点中的涂层有较小的剥离。横切(cross cut)部分受影响的面积未明显超过5%。
- [0279] 分类2:涂层沿切割的边缘和/或在交差点发生剥离。横切部分受影响的面积明显超过5%但未超过15%。
- [0280] 分类3:涂层沿切割的边缘部分或整体发生较大剥离和/或网目的很多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%。
- [0281] 分类4:涂层沿切割的边缘部分或整体发生较大剥离和/或多处网目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%。
- [0282] 分类5:剥离程度超过分类4的情况为本分类。
- [0283] (xii) 切削加工性(曲线状切削加工线的状态)
- [0284] 利用通过计算机进行自动控制的雕刻加工机,在硬质涂层层压膜设置直径2mm的正圆形切削孔与直径0.5mm的正圆形切削孔。此时使用的研磨机是刀刃的尖端形状为圆柱圆形的超硬合金制带有刻痕的4刀片,刀片直径根据加工部位适当选择。接着,对于直径2mm的切削孔,目视或用显微镜(100倍)观察其切削端面,按照以下标准评估切削加工性。相同地,对于直径0.5mm的切削孔,目视或用显微镜(100倍)观察其切削端面,按照以下标准评估切削加工性。表按前者的结果-后者的结果的顺序进行记载。
- [0285] ◎(非常良好):即使用显微镜观察也未见裂纹、缩痕。
- [0286] ○(良好):即使用显微镜观察也未见裂纹。但是,可见缩痕。
- [0287] △(略微不良):目视未见裂纹。但是,用显微镜观察可见裂纹。
- [0288] ×(不良):即使目视也可见裂纹。
- [0289] (viii) 铅笔硬度
- [0290] 除将试验速度设为2mm/秒,试验次数设为5次以外,按照JIS K5600-5-4:1999,在试验长度25mm以及负载750g的条件下,利用三菱铅笔株式会社的铅笔“UNI”(商品名)对防眩性硬质涂层层压膜的第一硬质涂层面测定铅笔硬度。判定是否出现伤痕,在荧光灯下,离荧光灯50cm的位置,通过目视观测样本表面来进行。
- [0291] 使用的原材料
- [0292] (A) 多官能(甲基)丙烯酸酯(a1)与多官能硫醇(a2)的共聚物
- [0293] (A-1) 大阪有机化学工业株式会社的“STAR-501”(商品名)。具有二季戊四醇六丙烯酸酯与四官能硫醇的所谓树枝状结构的共聚物。硫含量2.2质量%,质量平均分子量为1万2千,数量平均分子量为940,Z平均分子量为7万3千。
- [0294] (A') 参考
- [0295] (A'-1) 二季戊四醇六丙烯酸酯(六官能)。
- [0296] (A'-2) 昭和电工株式会社的1个分子中具有4个2级硫醇基的化合物“Karenz MT PE-1”(商品名)。季戊四醇四(3-巯基丁酸酯)。
- [0297] (B) 憎水剂
- [0298] (B-1) 信越化学工业株式会社的含有丙烯酰基的氟聚醚系憎水剂“KY-1203”(商品名)。固体含量20质量%。
- [0299] (B-2) 索尔韦(Solvay)公司的含有甲基丙烯酰基的氟聚醚系憎水剂“FOMBLIN

MT70” (商品名)。固体含量70质量%。

[0300] (B-3) 氟聚醚系憎水剂(不具有(甲基)丙烯酰基)。

[0301] (B-4) 丙烯·乙烯共聚物蜡系憎水剂。

[0302] (B-5) Unimatec株式会社的含有丙烯酰基的氟烷系憎水剂(2-(全氟丁基)丙烯酸乙酯(2-(perfluorobutyl)ethyl acrylate))“CHEMINOXFAAC-4”(商品名)。固体含量100质量%。

[0303] (C) 平均粒径0.5~10 $\mu\text{m}$ 的树脂微粒

[0304] (C-1) Momentive Performance Materials公司的球形硅系树脂微粒“tospear1120”(商品名)。平均粒径2 $\mu\text{m}$ 。

[0305] (C-2) Momentive Performance Materials公司的球形硅系树脂微粒“tospear1130”(商品名)。平均粒径3 $\mu\text{m}$ 。

[0306] (C') 参考微粒

[0307] (C'-1) 株式会社Admatechs的硅石微粒“S0-E6”(商品名)。平均粒径2 $\mu\text{m}$ 。

[0308] (D) 调平剂

[0309] (D-1) BYK Japan株式会社的丙烯酸聚合物系调平剂“BYK-399”(商品名)。固体含量100质量%。

[0310] (E) 无机颗粒

[0311] (E-1) 使用具有乙烯基的硅烷偶联剂进行表面处理的平均粒径20nm的硅石颗粒。

[0312] (F-1) 季戊四醇三丙烯酸酯(3官能)。

[0313] (G) 任选成分(optional ingredient)

[0314] (G-1) BASF公司的苯乙酮系光聚合引发剂(1-羟基-环己基-苯基酮)“IRGACURE184”(商品名)。

[0315] (G-2) BASF公司的苯乙酮系光聚合引发剂(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)。

[0316] (G-3) 甲基异丁基酮

[0317] (G-4) 1-甲氧基-2-丙醇

[0318] (H1) 第一硬质涂层形成用涂料

[0319] (H1-1) 混合搅拌上述成分(A-1)100质量份、上述成分(B-1)2质量份(换算为固体含量0.4质量份)、上述成分(B-2)0.1质量份(换算为固体含量0.07质量份)、上述成分(C-1)2质量份、上述(G-1)2质量份、上述(G-2)1质量份、上述(G-3)40质量份以及上述(G-4)100质量份而得到涂料。表1显示该涂料的混合比。此外,在表中,除溶剂(上述(G-3)与上述(G-4))以外,记载有固体含量换算值。此外,表中的“第1HC涂料”,意味着第一硬质涂层形成用涂料。以下相同。

[0320] 除将(H1-2~H1-14)涂料的混合比变更为如表1~3中任一项所示以外,与上述(H1-1)相同地得到涂料。

[0321] (H2) 第二硬质涂层形成用涂料

[0322] (H2-1) 混合搅拌上述成分(A-1)100质量份、上述成分(D-1)0.5质量份、上述(G-1)2质量份、上述(G-2)1质量份、上述(G-3)40质量份以及上述(G-4)100质量份而得到涂料。表1显示该涂料的混合比。此外,在表中,除溶剂(上述(G-3)与上述(G-4))以外,记载有固体含

量换算值。此外,表中的“第2HC涂料”,意味着第二硬质涂层形成用涂料。以下相同。

[0323] 除将(H2-2~H2-4)涂料的混合比变更为如表1所示以外,与上述(H2-1)相同地得到涂料。

[0324] (H3)第三硬质涂层形成用涂料

[0325] (H3-1)混合搅拌上述(F-1)100质量份、上述(E-1)140质量份、上述(D-1)0.2质量份、上述(G-1)17质量份以及上述(G-4)200质量份而得到涂料。

[0326] (P)透明树脂薄膜

[0327] (P-1)使用具备包含2种3层多歧管方式的共挤T字模7以及第一镜面辊9(带着熔融薄膜送出至下一个搬运辊侧的辊)与第二镜面辊10一起模压熔融薄膜8的机构的拉伸卷取机的装置(参考图4),作为2种3层的多层树脂薄膜的两个外层( $\alpha$ 1层与 $\alpha$ 2层)将Evonik公司的聚(甲基)丙烯酸亚胺“PLEXIMID TT50”(商品名),作为中间层( $\beta$ 层)将住化Styron聚碳酸酯株式会社的芳香族聚碳酸酯“CALIBER 301-4”(商品名),从共挤T字模7中连续共挤出,为使 $\alpha$ 1层成为第一镜面辊侧,将该共挤出物供给投入至旋转的第一镜面辊9与第二镜面辊10之间,进行模压,得到总厚度250 $\mu\text{m}$ 、 $\alpha$ 1层的层厚度80 $\mu\text{m}$ 、 $\beta$ 层的层厚度90 $\mu\text{m}$ 、 $\alpha$ 2层的层厚度80 $\mu\text{m}$ 的透明树脂薄膜。此时,设定条件为T字模的设定温度300 $^{\circ}\text{C}$ 、第一镜面辊9的设定温度130 $^{\circ}\text{C}$ 、第二镜面辊10的设定温度120 $^{\circ}\text{C}$ 、牵引速度6.5m/分。

[0328] (P-2)作为两个外层,将来源于聚合性单体的结构单元的总和作为100摩尔%,使用包含来源于甲基丙烯酸甲酯的结构单元76.8摩尔%的量以及来源于乙烯基环己烷的结构单元23.2摩尔%的量的丙烯酸系树脂代替上述“PLEXIMID TT50”(商品名),除此以外,与上述(P-1)相同地得到透明树脂薄膜。

[0329] (P-3)三菱树脂株式会社的双轴取向聚对苯二甲酸乙二醇酯膜“DIAFOIL”(商品名),厚度为250 $\mu\text{m}$ 。

[0330] 例1

[0331] 对上述(P-1)的两面进行电晕放电处理。两面的润湿指数均为64mN/m。然后,在 $\alpha$ 2层侧的面上,使用模具方式的涂布装置,涂布上述(H2-1)使其固化后厚度达到18 $\mu\text{m}$ 。接着,使其以从入口至出口的所需通过时间为1分钟的线速度通过炉内温度设定为80 $^{\circ}\text{C}$ 的干燥炉之后,使用将高压水银灯类型的紫外线照射装置11与直径25.4cm的镜面金属辊12相对设置的固化装置(参考图5),在镜面金属辊12的温度60 $^{\circ}\text{C}$ 、累计光量80mJ/cm<sup>2</sup>的条件下进行处理,形成第二硬质涂层(图中的参考符号14显示卷箔纸,参考符号13显示保持角)。接着,在 $\alpha$ 1层侧的面上,使用模具方式的涂布装置,涂布上述(H3-1)使其固化后厚度达到18 $\mu\text{m}$ 。接着,使其以从入口至出口的所需通过时间为1分钟的线速度通过炉内温度设定为90 $^{\circ}\text{C}$ 的干燥炉的后,使用将高压水银灯类型的紫外线照射装置11与直径25.4cm的镜面金属辊12相对设置的固化装置(参考图5),在镜面金属辊12的温度90 $^{\circ}\text{C}$ 、累计光量80mJ/cm<sup>2</sup>的条件下进行处理。上述(H3-1)的湿涂层为手指触摸干燥状态(无粘性的状态)的涂层。接着,在上述(H3-1)的手指触摸干燥状态的涂层上使用模具方式的涂布装置,涂布上述(H1-1)使其固化后厚度达到2 $\mu\text{m}$ 。接着,使其以从入口至出口的所需通过时间为1分钟的线速度通过炉内温度设定为80 $^{\circ}\text{C}$ 的干燥炉的后,使用将高压水银灯类型的紫外线照射装置11与直径25.4cm的镜面金属辊12相对设置的固化装置(参考图5),在镜面金属辊12的温度60 $^{\circ}\text{C}$ 、累计光量500mJ/cm<sup>2</sup>的条件下进行处理,形成第一硬质涂层,得到防眩性硬质涂层层压膜。进行上述试验(i)~

(xiii)。将结果显示于表1。

[0332] 此外,在表中,“第1HC厚度”,意味着第一硬质涂层的固化后厚度。“第2HC厚度”,意味着第二硬质涂层的固化后厚度。“第3HC厚度”,意味着第三硬质涂层的固化后厚度。对于表2~4也相同。此外,在本说明书中,“涂层处于手指触摸干燥状态(无粘性的状态)”意味着处于即使涂层与卷绕装置直接接触也不会发生操作上的问题的状态。

[0333] 例2~4

[0334] 作为第一硬质涂层形成用涂料,代替上述(H1-1),使用表1所示的涂料,作为第二硬质涂层形成用涂料,代替上述(H2-1),使用表1所示的涂料以外,与例1相同地进行硬质涂层层压膜的形成以及各物理性质的测定与评估。结果如表1所示。

[0335] 例5~12、14

[0336] 作为第一硬质涂层形成用涂料,代替上述(H1-1),使用表1~3中任一项所示的涂料,除此以外,与例1相同地进行硬质涂层层压膜的形成以及各物理性质的测定与评估。将结果显示于表1~3中任意一个。

[0337] 例13

[0338] 作为第一硬质涂层形成用涂料,使用上述(H1-13)代替上述(H1-1),将第一硬质涂层的固化后厚度变更为 $3\mu\text{m}$ ,除此以外,与例1相同地进行硬质涂层层压膜的形成以及各物理性质的测定与评估。结果如表3所示。

[0339] 例15

[0340] 将第一硬质涂层的固化后厚度变更为 $1\mu\text{m}$ ,除此以外,与例1相同地进行硬质涂层层压膜的形成以及各物理性质的测定与评估。结果如表3所示。

[0341] 例16

[0342] 将第一硬质涂层的固化后厚度变更为 $3\mu\text{m}$ ,除此以外,与例1相同地进行硬质涂层层压膜的形成以及各物理性质的测定与评估。结果如表4所示。

[0343] 例17

[0344] 作为透明树脂薄膜,代替上述(P-1)使用上述(P-2),除此以外,与例1相同地进行硬质涂层层压膜的形成以及各物理性质的测定与评估。结果如表4所示。

[0345] 例18

[0346] 作为透明树脂薄膜,代替上述(P-1)使用上述(P-3),除此以外,与例1相同地进行硬质涂层层压膜的形成以及各物理性质的测定与评估。结果如表4所示。

[0347] 例19

[0348] 对上述(P-1)的两面进行电晕放电处理。两面的润湿指数均为 $64\text{mN/m}$ 。然后,在 $\alpha 1$ 层侧的面上,使用模具方式的涂布装置,涂布上述(H1-1)使固化后厚度达到 $2\mu\text{m}$ 。接着,使其以从入口至出口的所需通过时间为1分钟的线速度通过炉内温度设定为 $80^\circ\text{C}$ 的干燥炉的后,使用将高压水银灯类型的紫外线照射装置11与直径 $25.4\text{cm}$ 的镜面金属辊12相对设置的固化装置(参考图5),在镜面金属辊12的温度 $60^\circ\text{C}$ 、累计光量 $500\text{mJ/cm}^2$ 的条件下进行处理,形成第一硬质涂层,得到防眩性硬质涂层层压膜。进行上述试验(i)~(xiii)。结果如表4所示。

[0349] [表1]

[0350] 表1

[0351]

		例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	
第1HC涂料		H1-1	H1-2	H1-3	H1-4	H1-5	
混合比 (质量份)	A-1	100	—	—	—	100	
	A'-1	—	100	90	75	—	
	A'-2	—	—	10	25	—	
	B-1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.02	
	B-2	0.07	0.07	0.07	0.07	0.0035	
	C-1	2	2	2	2	2	
	G-1	2	2	2	2	2	
	G-2	1	1	1	1	1	
	G-3	40	40	40	40	40	
G-4	100	100	100	100	100		
第2HC涂料		H2-1	H2-2	H2-3	H2-4	H2-1	
混合比 (质量份)	A-1	100	—	—	—	100	
	A'-1	—	100	90	75	—	
	A'-2	—	—	10	25	—	
	D-1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
	G-1	2	2	2	2	2	
	G-2	1	1	1	1	1	
	G-3	40	40	40	40	40	
	G-4	100	100	100	100	100	
	第3HC涂料		H3-1	H3-1	H3-1	H3-1	H3-1
透明树脂薄膜		P-1	P-1	P-1	P-1	P-1	
第1HC厚度	$\mu\text{m}$	2	2	2	2	2	
第2HC厚度	$\mu\text{m}$	18	18	18	18	18	
第3HC厚度	$\mu\text{m}$	18	18	18	18	18	
评估结果	耐磨性1	A	C	F	F	D	
	XYZ显示系统的Y值	%	2.8	2.9	2.9	2.8	2.9
	雾度	%	7.9	7.8	7.9	8.0	7.8
	总透光率	%	90	90	90	90	90
	黄色指数		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	最小弯曲半径	mm	30	30	30	30	30
	可操作性		◎	△	△	◎	◎
	水接触角	deg	116	115	116	116	110
	耐磨性2		A	C	C	C	D
	表面外观		◎	◎	◎	◎	◎
	棋盘格试验		分类0	分类0	分类0	分类0	分类0
	切削加工性		◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎
	铅笔硬度		7H	7H	6H	4H	7H

[0352] [表2]

[0353] 表2

[0354]

		例 6	例 7	例 8	例 9	例 10
第1HC涂料		H1-6	H1-7	H1-8	H1-9	H1-10
混合比 (质量份)	A-1	100	100	100	100	100
	B-1	0.1	0.8	—	—	—
	B-2	0.018	0.14	—	—	—
	B-3	—	—	0.5	—	—
	B-4	—	—	—	0.5	—
	B-5	—	—	—	—	0.5
	C-1	2	2	2	2	2
	C-2	—	—	—	—	—
	C'-1	—	—	—	—	—
	G-1	2	2	2	2	2
	G-2	1	1	1	1	1
	G-3	40	40	40	40	40
	G-4	100	100	100	100	100
第2HC涂料		H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1
第3HC涂料		H3-1	H3-1	H3-1	H3-1	H3-1
透明树脂薄膜		P-1	P-1	P-1	P-1	P-1
第1HC厚度 $\mu\text{m}$		2	2	2	2	2
第2HC厚度 $\mu\text{m}$		18	18	18	18	18
第3HC厚度 $\mu\text{m}$		18	18	18	18	18
评估结果	耐磨性1	B	A	C	E	A
	XYZ显示系统的Y值 %	2.8	2.6	2.5	2.7	2.8
	雾度 %	8.0	8.1	8.2	8.1	8.0
	总透光率 %	90	90	90	89	90
	黄色指数	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
	最小弯曲半径 mm	30	30	30	30	30
	可操作性	◎	◎	◎	◎	◎
	水接触角 deg	115	118	115	110	115
	耐磨性 2	B	A	C	D	A
	表面外观	◎	◎	○	◎	◎
	棋盘格试验	分类0	分类0	分类0	分类0	分类0
	切削加工性	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎
	铅笔硬度	7H	7H	6H	6H	7H

[0355] [表3]

[0356] 表3

[0357]

		例 11	例 12	例 13	例 14	例 15	
第1HC涂料		H1-11	H1-12	H1-13	H1-14	H1-1	
混合比 (质量份)	A-1	100	100	100	100	100	
	B-1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
	B-2	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
	B-3	—	—	—	—	—	
	B-4	—	—	—	—	—	
	B-5	—	—	—	—	—	
	C-1	0.5	8	—	—	2	
	C-2	—	—	2	—	—	
	C'-1	—	—	—	2	—	
	G-1	2	2	2	2	2	
	G-2	1	1	1	1	1	
	G-3	40	40	40	40	40	
	G-4	100	100	100	100	100	
第2HC涂料		H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	H2-1	
第3HC涂料		H3-1	H3-1	H3-1	H3-1	H3-1	
透明树脂薄膜		P-1	P-1	P-1	P-1	P-1	
第1HC厚度	$\mu\text{m}$	2	2	3	2	1	
第2HC厚度	$\mu\text{m}$	18	18	18	18	18	
第3HC厚度	$\mu\text{m}$	18	18	18	18	18	
评估结果	耐磨性1	A	B	A	F	B	
	X Y Z 显示系统的Y值	%	3.5	1.6	2.0	2.6	1.8
	雾度	%	3.1	21.7	12.4	7.8	19.5
	总透光率	%	91	89	90	89	90
	黄色指数		0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
	最小弯曲半径	mm	30	30	30	30	30
	可操作性		◎	◎	◎	◎	◎
	水接触角	deg	115	112	114	115	114
	耐磨性2		A	A	A	E	B
	表面外观		◎	◎	◎	◎	◎
	棋盘格试验		分类0	分类0	分类0	分类0	分类0
	切削加工性		◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎
铅笔硬度		7H	7H	7H	7H	7H	

[0358] [表4]

[0359] 表4

		例 16	例 17	例 18	例 19
第1HC涂料		H1-1	H1-1	H1-1	H1-1
混合比 (质量份)	A-1	100	100	100	100
	B-1	0.4	0.4	0.4	0.4
	B-2	0.07	0.07	0.07	0.07
	B-3	—	—	—	—
	B-4	—	—	—	—
	B-5	—	—	—	—
	C-1	2	2	2	2
	C-2	—	—	—	—
	C'-1	—	—	—	—
	G-1	2	2	2	2
	G-2	1	1	1	1
	G-3	40	40	40	40
	G-4	100	100	100	100
第2HC涂料		H2-1	H2-1	H2-1	—
第3HC涂料		H3-1	H3-1	H3-1	—
透明树脂薄膜		P-1	P-2	P-3	P-1
第1HC厚度 $\mu\text{m}$		3	2	2	2
第2HC厚度 $\mu\text{m}$		18	18	18	—
第3HC厚度 $\mu\text{m}$		18	18	18	—
评价结果	耐磨性1	A	A	D	A
	X Y Z显示系统的Y值 %	3.3	2.7	2.8	2.7
	雾度 %	4.6	7.9	7.8	7.2
	总透光率 %	90	90	90	92
	黄色指数	0.4	0.4	0.3	0.4
	最小弯曲半径 mm	30	30	30	30
	可操作性	◎	◎	◎	◎
	水接触角 deg	117	116	116	116
	耐磨性2	A	A	B	A
	表面外观	◎	◎	◎	◎
	棋盘格试验	分类0	分类0	分类0	分类0
	切削加工性	◎-◎	◎-◎	◎-◎	◎-◎
	铅笔硬度	7H	7H	3H	3H

[0361] 从这些实验结果发现,本发明的防眩性硬质涂层层压膜,防眩性良好,并且具有良好的耐磨性。本发明的优选的防眩性硬质涂层层压膜,防眩性、耐磨性、抗裂性、表面外观、透明度、色调、表面硬度以及耐弯曲性实质上均良好,作为具有触控面板功能的图像显示装置的显示面板表现出较佳的物理性质。

[0362] 符号说明

[0363] 1: 第一硬质涂层

[0364] 2: 第三硬质涂层

- [0365] 3: 第一聚(甲基)丙烯酸亚胺树脂层( $\alpha_1$ )
- [0366] 4: 芳族聚碳酸酯树脂层( $\beta$ )
- [0367] 5: 第二聚(甲基)丙烯酸亚胺树脂层( $\alpha_2$ )
- [0368] 6: 第二硬质涂层
- [0369] 7: 共挤T字模
- [0370] 8: 熔融薄膜
- [0371] 9: 第一镜面辊
- [0372] 10: 第二镜面辊
- [0373] 11: 紫外线照射装置
- [0374] 12: 镜面金属辊
- [0375] 13: 卷箔纸
- [0376] 14: 保持角

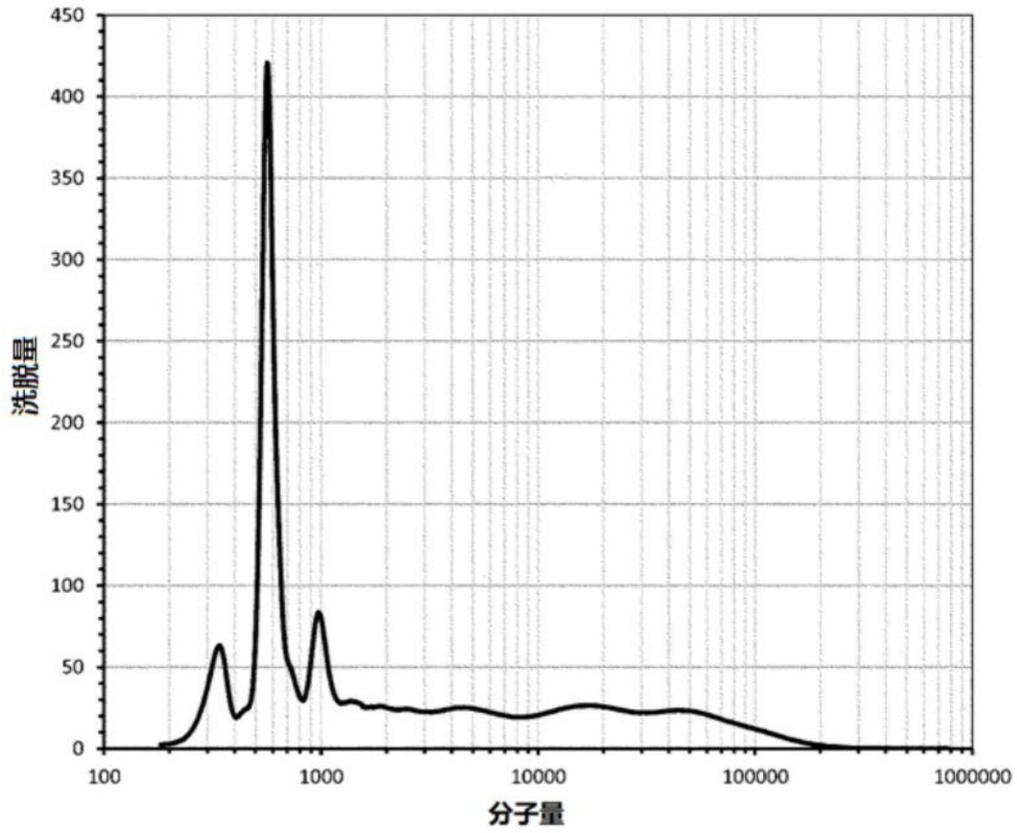


图1

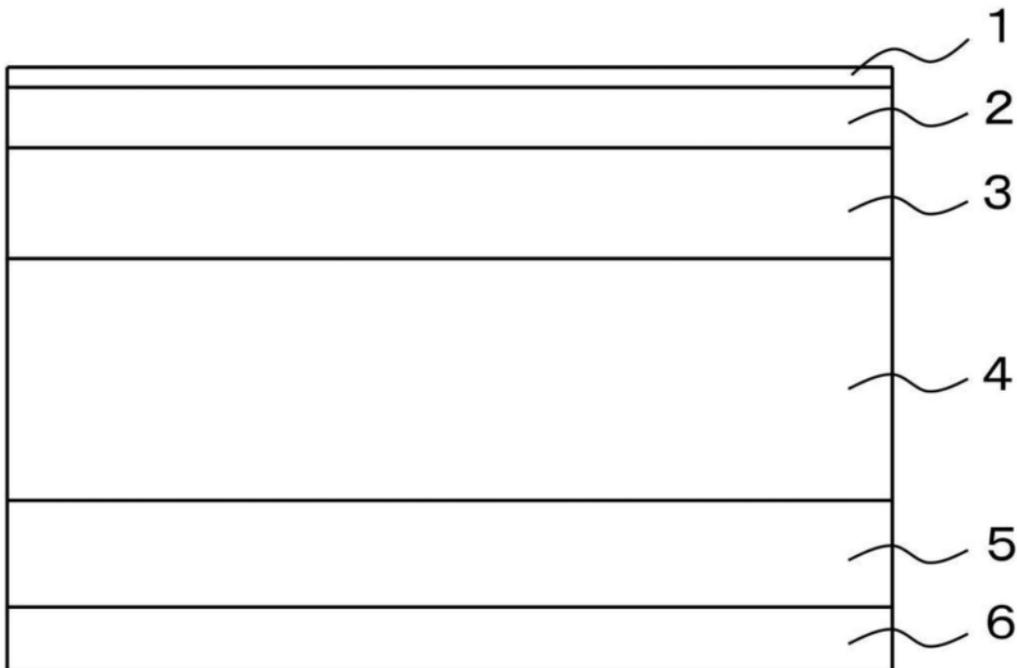


图2

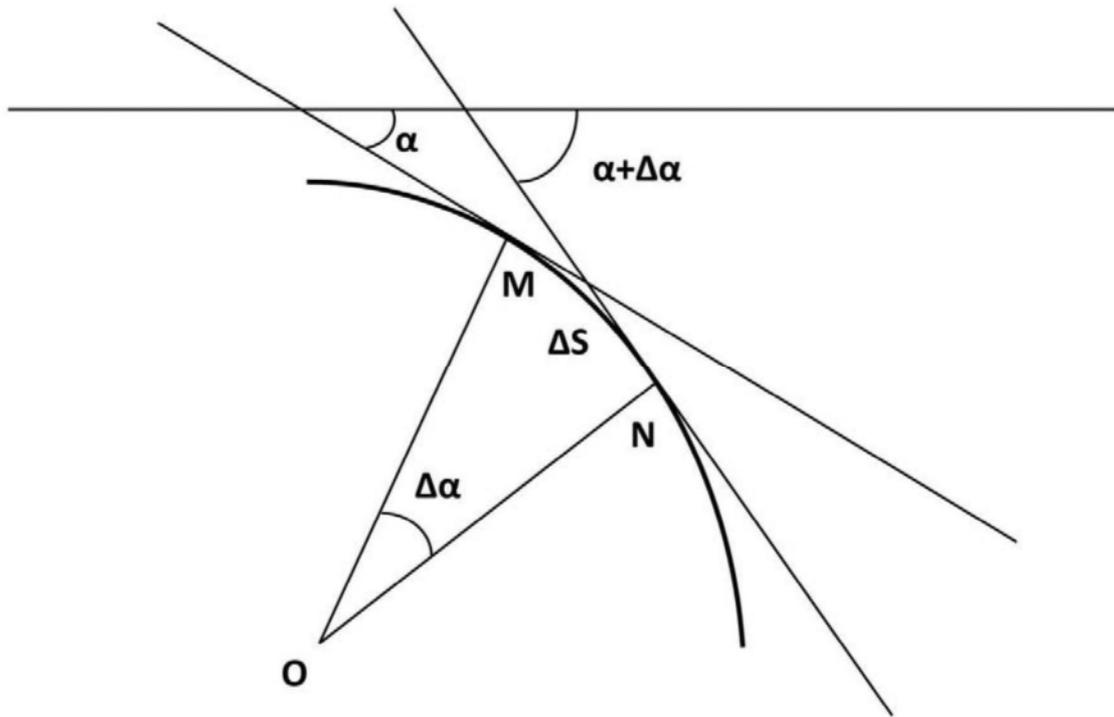


图3

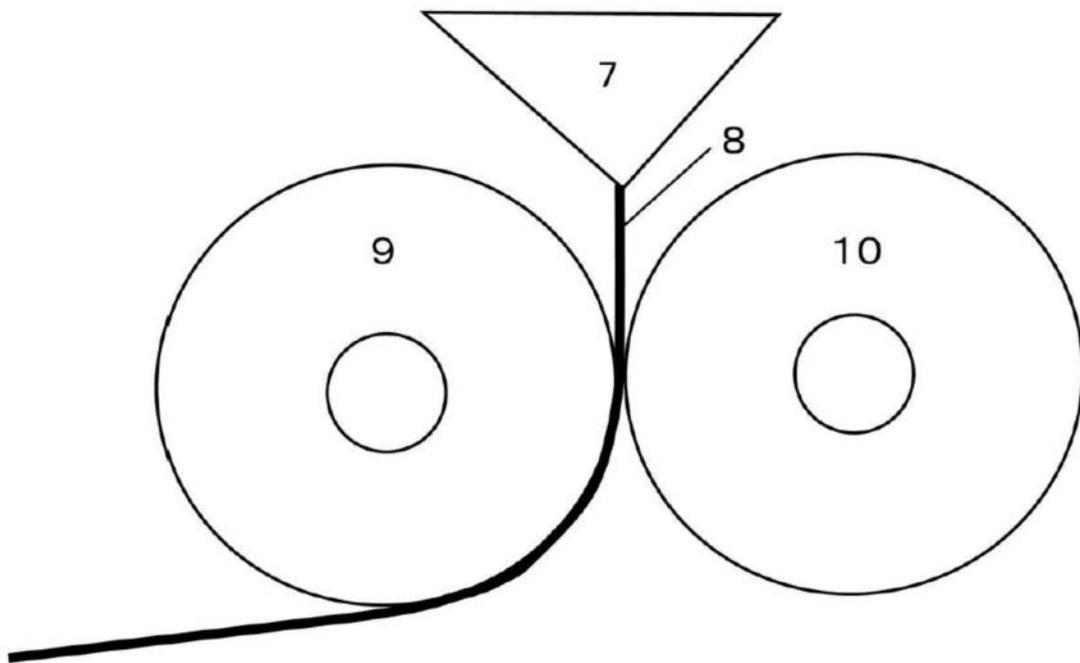


图4

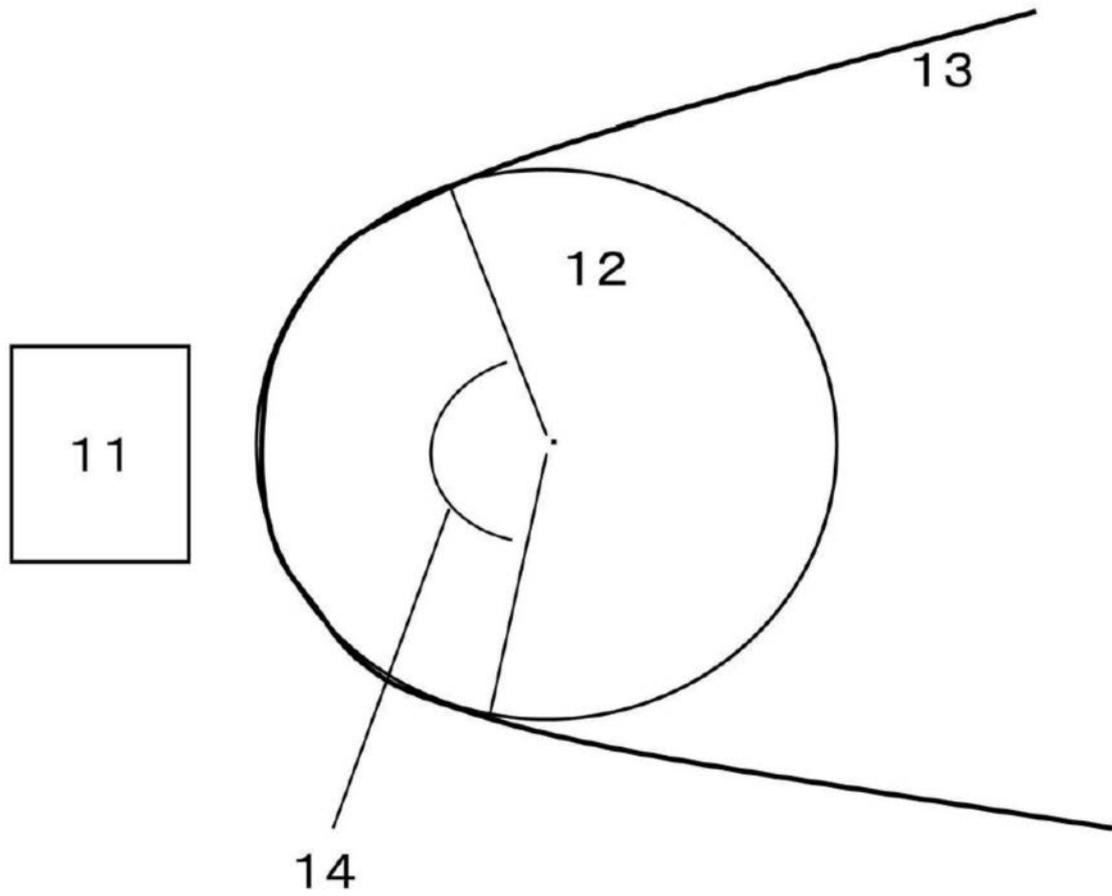


图5