



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107253373 B

(45)授权公告日 2019.10.18

(21)申请号 201710417698.0

(22)申请日 2013.03.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107253373 A

(43)申请公布日 2017.10.17

(30)优先权数据
2012-083847 2012.04.02 JP

(62)分案原申请数据
201380017571.X 2013.03.19

(73)专利权人 日东电工株式会社
地址 日本大阪

(72)发明人 村重毅 服部大辅 龟山忠幸

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 白丽

(51)Int.Cl.
B32B 17/10(2006.01)
B32B 7/12(2006.01)
B32B 37/12(2006.01)

(56)对比文件
WO 2011048861 A1,2011.04.28,
CN 102016962 A,2011.04.13,
WO 2011030716 A1,2011.03.17,
JP 特开2011-225764 A,2011.11.10,
WO 2012029830 A1,2012.03.08,

审查员 唐黎黎

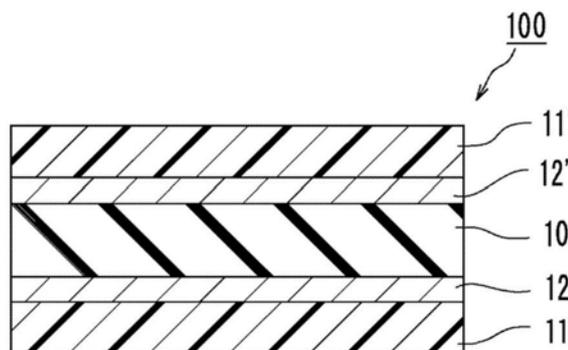
权利要求书1页 说明书14页 附图1页

(54)发明名称

透明片材及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种可防止卷曲的产生、外观优良、可防止玻璃的裂缝的进展及断裂、且挠性优良的透明片材。本发明的透明片材具备无机玻璃及在该无机玻璃的单侧或两侧上经由粘接层贴合的树脂膜,该无机玻璃的厚度为35 μm~100 μm,该粘接层的单层厚度大于10 μm且为(无机玻璃的厚度×0.3) μm以下,该粘接层在25℃下的弹性模量为1.2GPa~10GPa,该树脂膜的总厚度相对于该无机玻璃的厚度的比率为0.9~4。



1. 一种透明片材,其具备:
无机玻璃;及
在所述无机玻璃的单侧或两侧上经由粘接层贴合的树脂膜,
其中,所述无机玻璃的厚度为 $35\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,
所述粘接层的单层厚度大于 $10\mu\text{m}$ 且为(无机玻璃的厚度 $\times 0.3$) μm 以下,
所述粘接层在 25°C 下的弹性模量为 $1.2\text{GPa}\sim 10\text{GPa}$,
所述树脂膜的单膜厚度为 $20\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$,
在所述透明片材中加入裂缝并使其弯曲时的断裂直径为 50mm 以下。
2. 根据权利要求1所述的透明片材,其中,所述树脂膜在 25°C 下的弹性模量为 $1.5\text{GPa}\sim 10\text{GPa}$ 。
3. 根据权利要求1所述的透明片材,其中,所述树脂膜含有玻璃化转变温度为 $150^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$ 的树脂。
4. 根据权利要求1所述的透明片材,其中,所述树脂膜含有热塑性树脂。
5. 根据权利要求1所述的透明片材,其中,所述粘接层由紫外线固化性树脂形成。
6. 根据权利要求1所述的透明片材,其总厚度为 $150\mu\text{m}$ 以下。
7. 根据权利要求1所述的透明片材,其被用作显示元件或太阳能电池的基板。
8. 根据权利要求1所述的透明片材,其被用作显示元件或太阳能电池的防湿覆层。
9. 一种透明片材的制造方法,其包含:
在无机玻璃或树脂膜上涂布粘接层形成用的树脂溶液而形成涂布层的工序;及
经由所述涂布层将所述无机玻璃与所述树脂膜层叠、之后将涂布层固化而形成粘接层、从而将所述无机玻璃与所述树脂膜贴合的工序,
其中,所述无机玻璃的厚度为 $35\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,
所述粘接层的单层厚度大于 $10\mu\text{m}$ 且为(无机玻璃的厚度 $\times 0.3$) μm 以下,
所述粘接层在 25°C 下的弹性模量为 $1.2\text{GPa}\sim 10\text{GPa}$,
所述树脂膜的单膜厚度为 $20\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$,
在所述透明片材中加入裂缝并使其弯曲时的断裂直径为 50mm 以下。

透明片材及其制造方法

[0001] 本申请是申请日为2013年03月19日、发明名称为“透明片材及其制造方法”的中国申请号为201380017571.X的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及透明片材及其制造方法。

背景技术

[0003] 近年来,平板显示器(FPD:例如液晶显示元件、有机EL显示元件)等显示元件及太阳能电池从搬送性、收纳性、设计性等观点出发,推进轻量、薄型化,另外还要求挠性的提升。进而,从生产率的观点出发,要求显示元件及太阳能电池的部材具有可通过卷对卷制作过程连续生产的高的挠性。以往,显示元件及太阳能电池中所使用的透明基板大多情况下使用玻璃基板。玻璃基板的透明性或耐溶剂性、阻气性、耐热性优良。然而,如果要实现构成玻璃基板的玻璃的轻量、薄型化,获得可卷绕成卷状的程度的挠性,则产生玻璃明显变脆而操作变困难的问题。

[0004] 为了提升薄型玻璃基板的操作性,公开有在玻璃表面上形成有树脂层的基板(例如专利文献1、2)。另外,如引用文献2所示,作为构成这样的树脂层的树脂,优选强韧的热塑性树脂。然而,在玻璃表面上直接涂敷树脂溶液的情况下,有由于在干燥树脂溶液时的树脂层的收缩因而玻璃基板容易产生卷曲的问题。另一方面,如果为在玻璃表面上经由粘接层贴合树脂膜的方法,则难以产生卷曲的问题。然而,在以这样的方式进行贴合的情况下,如果粘接层薄,则容易产生由玻璃表面的异物(例如玻璃屑)所致的外观缺点,如果粘接层厚,则有树脂层的强韧性难以传至玻璃、树脂层对玻璃的补强效果变得不充分的问题。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本专利第4332579号

[0008] 专利文献2:日本特开2010-132526号公报

发明内容

[0009] 发明要解决的问题

[0010] 本发明是为了解决上述以往的课题而完成的,其目的在于提供一种可防止卷曲的产生、外观优良、可防止玻璃的裂缝的进展及断裂、且挠性优良的透明片材。

[0011] 解决问题的技术手段

[0012] 本发明的透明片材具备无机玻璃及在该无机玻璃的单侧或两侧上经由粘接层贴合的树脂膜,该无机玻璃的厚度为 $35\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,该粘接层的单层厚度大于 $10\mu\text{m}$ 且为(无机玻璃的厚度 $\times 0.3$) μm 以下,该粘接层在 25°C 下的弹性模量为 $1.2\text{GPa}\sim 10\text{GPa}$,该树脂膜的总厚度相对于该无机玻璃的厚度的比率为 $0.9\sim 4$ 。

[0013] 在优选的实施方式中,树脂膜在 25°C 下的弹性模量为 $1.5\text{GPa}\sim 10\text{GPa}$ 。

- [0014] 在优选的实施方式中,含有玻璃化转变温度为 $150^{\circ}\text{C}\sim 350^{\circ}\text{C}$ 的树脂。
- [0015] 在优选的实施方式中,上述树脂膜含有热塑性树脂。
- [0016] 在优选的实施方式中,上述粘接层由紫外线固化性树脂形成。
- [0017] 在优选的实施方式中,本发明的透明片材的总厚度为 $150\mu\text{m}$ 以下。
- [0018] 在优选的实施方式中,本发明的透明片材被用作显示元件或太阳能电池的基板。
- [0019] 根据本发明的其他方面,提供一种透明片材的制造方法。该制造方法包含:在无机玻璃或树脂膜上涂布粘接层形成用的树脂溶液而形成涂布层的工序;及经由该涂布层将该无机玻璃与该树脂膜层叠、之后使涂布层固化而形成粘接层、从而将该无机玻璃与该树脂膜贴合的工序;其中,该无机玻璃的厚度为 $35\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,该粘接层的单层厚度大于 $10\mu\text{m}$ 且小于 $(\text{无机玻璃的厚度}\times 0.3)\mu\text{m}$,该粘接层在 25°C 下的弹性模量为 $1.2\text{GPa}\sim 10\text{GPa}$,该树脂膜的总厚度相对于该无机玻璃的厚度的比率为 $0.9\sim 4$ 。
- [0020] 发明的效果
- [0021] 根据本发明,可提供一种透明片材,该透明片材即便为通过在无机玻璃的单侧或两侧具备特定厚度的树脂膜、进而在该无机玻璃与树脂膜之间具备具有特定厚度及弹性模量的粘接层、从而经由粘接层将无机玻璃与树脂膜贴合而成的情况下,也可外观优良、可防止玻璃的裂缝的进展及断裂、且挠性优良。另外,本发明的透明片材通过经由粘接层将无机玻璃与树脂膜贴合,可防止卷曲的产生。

附图说明

- [0022] 图1是本发明的优选实施方式的透明片材的概略剖面图。

具体实施方式

[0023] A.透明片材的整体构成

[0024] 图1是本发明的优选实施方式的透明片材的概略剖面图。该透明片材100具备无机玻璃10及配置在无机玻璃10的单侧或两侧(优选为如图所示的两侧)上的树脂膜11、11',且在无机玻璃10与树脂膜11、11'之间具备粘接层12、12'。虽图未示出,但上述透明片材根据需要可在上述树脂膜的与上述无机玻璃相反的一侧具备任意适当的其它层。作为上述其它层,例如可列举出透明导电性层、硬涂层等。

[0025] 上述透明片材的总厚度优选为 $150\mu\text{m}$ 以下,进一步优选为 $140\mu\text{m}$ 以下,特别优选为 $80\mu\text{m}\sim 135\mu\text{m}$ 。根据本发明,由于如上述那样具有树脂膜,因而可使无机玻璃的厚度与以往的玻璃基板相比格外地薄。

[0026] 上述无机玻璃的厚度为 $35\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$,优选为 $40\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$,进一步优选为 $45\mu\text{m}\sim 70\mu\text{m}$ 。在本发明中,由于在无机玻璃的单侧或两侧具有树脂膜,即便使无机玻璃的厚度变薄,也可获得耐冲击性优良的透明片材。

[0027] 上述树脂膜的单膜厚度优选为 $16\mu\text{m}\sim 400\mu\text{m}$,进一步优选为 $20\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$,特别优选为 $30\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$,最优选为 $30\mu\text{m}\sim 80\mu\text{m}$ 。在上述树脂膜配置在上述无机玻璃的两侧的情况下,各树脂膜的厚度可相同也可不同。优选为各树脂膜的厚度相同。进而,各树脂膜可由相同树脂或具有相同特性的树脂构成,也可由不同树脂构成。优选为各树脂膜由相同树脂构成。因此,最优选为各树脂膜由相同树脂按照成为相同厚度的方式构成。如果为这样的构

成,则即便经加热处理,也对无机玻璃的两面均等地施加热应力,因此极难产生翘曲或波纹。

[0028] 上述树脂膜的总厚度相对于上述无机玻璃的厚度的比率为0.9~4,优选为0.9~3,进一步优选为0.9~2.2。如果上述树脂膜的总厚度的比率在这样的范围内,则可获得弯曲性优良的透明片材。另外,在本发明的透明片材在上述无机玻璃的两侧具备树脂膜的情况下,在本说明书中,“树脂膜的总厚度”是指各树脂膜的厚度之和。

[0029] 上述粘接层的单层厚度的下限大于10 μm ,优选为大于11 μm 。上述粘接层的单层厚度的上限为(无机玻璃的厚度 \times 0.3) μm 以下,优选为小于(无机玻璃的厚度 \times 0.25) μm 。如果上述粘接层的单层厚度在这样的范围内,则可使上述无机玻璃与树脂膜良好地密合。另外,可获得外观优良、且良好地补强无机玻璃而耐冲击性优良的透明片材。在优选的实施方式中,上述粘接层的单层厚度大于10 μm 且为20 μm 以下。在进一步优选的实施方式中,上述粘接层的单层厚度大于10 μm 且为15 μm 以下。

[0030] 在上述透明片材中加入裂缝并使其弯曲时的断裂直径优选为50mm以下,进一步优选为40mm以下,特别优选为30mm以下。

[0031] 仅在无机玻璃的单侧具备树脂膜、且大小为宽度30mm \times 长度125mm的透明片材的曲率半径优选为1000mm以上,进一步优选为2000mm以上。本发明的透明片材通过经由粘接层将无机玻璃与树脂膜贴合,可抑制卷曲。

[0032] 上述透明片材在波长550nm下的透光率优选为80%以上,进一步优选为85%以上。优选上述透明片材在180 $^{\circ}\text{C}$ 下实施2小时加热处理后的透光率的减少率在5%以内。其原因在于:如果为这样的减少率,则即便在例如显示元件及太阳能电池的制造过程中实施需要的加热处理,也可确保实用上可容许的透光率。

[0033] 上述透明片材的线膨胀系数优选为15ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以下,进一步优选为10ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以下,特别优选为1ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ~10ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 。上述透明片材通过具备上述无机玻璃,显示出优良的尺寸稳定性(例如如上所述的范围的线膨胀系数)。

[0034] B. 无机玻璃

[0035] 本发明的透明片材中所使用的无机玻璃只要为板状无机玻璃,则可采用任意适当的无机玻璃。上述无机玻璃如果根据组成分类,则例如可列举出钠钙玻璃、硼酸玻璃、铝硅酸玻璃、石英玻璃等。另外,如果根据碱成分进行分类,则可列举出无碱玻璃、低碱玻璃。上述无机玻璃中的碱金属成分(例如 Na_2O 、 K_2O 、 Li_2O)的含量优选为15重量%以下,进一步优选为10重量%以下。

[0036] 上述无机玻璃在波长550nm下的透光率优选为85%以上。上述无机玻璃在波长550nm下的折射率优选为1.4~1.65。

[0037] 上述无机玻璃的密度优选为2.3g/ cm^3 ~3.0g/ cm^3 ,进一步优选为2.3g/ cm^3 ~2.7g/ cm^3 。如果为上述范围的无机玻璃,则可获得轻量的透明片材。

[0038] 上述无机玻璃的成型方法可采用任意适当的方法。代表性的是上述无机玻璃通过将含有二氧化硅或氧化铝等主原料、芒硝或氧化锶等消泡剂及碳等还原剂的混合物在1400 $^{\circ}\text{C}$ ~1600 $^{\circ}\text{C}$ 的温度下熔融而成型为薄板状后、进行冷却来制作。作为上述无机玻璃的薄板成型方法,例如可列举出:流孔下引法、熔融法、浮式法等。通过这些方法成型为板状的无机玻璃为了实现薄板化或提高平滑性,根据需要也可用氢氟酸等溶剂进行化学研磨。

[0039] 上述无机玻璃可直接使用市售品,或也可将市售的无机玻璃按照成为所需厚度的方式研磨而使用。作为市售的无机玻璃,例如可列举出:Corning公司制造的“7059”、“1737”或“EAGLE2000”,旭硝子公司制造的“AN100”,NH Techno Glass公司制造的“NA-35”,日本电气硝子公司制造的“0A-10”,Schott公司制造的“D263”或“AF45”等。

[0040] C. 树脂膜

[0041] 上述树脂膜在25℃下的弹性模量优选为1.5GPa~10GPa,进一步优选为1.7GPa~8GPa,特别优选为1.9GPa~6GPa。如果上述树脂膜的弹性模量在这样的范围内,则即便在使无机玻璃变薄的情况下、也会缓和在该树脂膜变形时的朝向缺陷的撕裂方向的局部应力,因此难以在无机玻璃中产生裂缝或断裂。

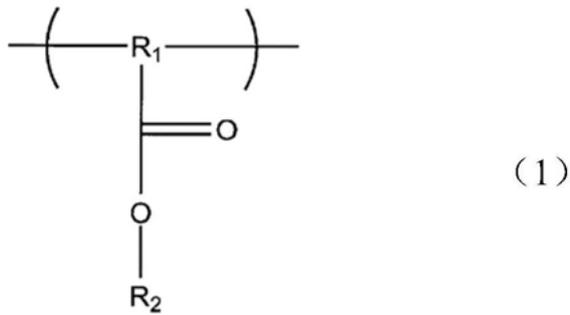
[0042] 上述树脂膜在25℃下的断裂韧性值为 $1.5\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}\sim 10\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$,优选为 $2\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}\sim 6\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$,进一步优选为 $2\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}\sim 5\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ 。如果断裂韧性值在这样的范围内,则树脂膜具有充分的粘着强度,因此可获得补强上述无机玻璃而抑制无机玻璃的裂缝的进展及断裂、且弯曲性优良的透明片材。另外,即便在无机玻璃在透明片材内部断裂的情况下,树脂膜也不易断裂,因此可通过树脂膜防止无机玻璃的飞散,且可保持透明片材的形状,因而可防止显示元件及太阳能电池的制造工序中的设施的污染,可提升成品率。

[0043] 上述树脂膜在波长550nm下的透光率优选为80%以上。上述树脂膜在波长550nm下的折射率优选为1.3~1.7。

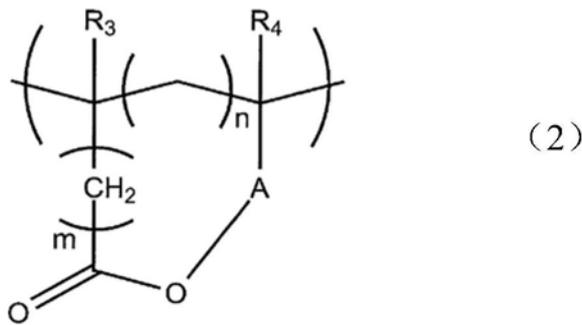
[0044] 构成上述树脂膜的材料只要在可获得本发明的效果的范围内,则可采用任意适当的树脂。作为上述树脂,例如可列举出热塑性树脂、通过热或活性能量线而固化的固化性树脂等。优选为热塑性树脂。作为上述树脂的具体例,可列举出聚醚砜系树脂;聚碳酸酯系树脂;丙烯酸系树脂;聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯系树脂;聚烯烃系树脂;降冰片烯系树脂等环烯烃系树脂;聚酰亚胺系树脂;聚酰胺系树脂;聚酰亚胺酰胺系树脂;聚芳酯系树脂;聚砜系树脂;聚醚酰亚胺系树脂等。

[0045] 上述树脂膜中所含的树脂的玻璃化转变温度优选为150℃~350℃,进一步优选为180℃~320℃,特别优选为210℃~290℃。如果上述树脂膜中所含的树脂的玻璃化转变温度在这样的范围内,则可获得耐热性优良的透明片材。

[0046] 上述树脂膜优选含有具有下述通式(1)和/或(2)所表示的重复单元的热塑性树脂(A)。含有热塑性树脂(A)的树脂膜与上述粘接层的密合性优良,且韧性也优良。通过使用这样的树脂膜,可获得切割时裂缝难以进展的透明片材。另外,与粘接层的密合性优良的含有热塑性树脂(A)的树脂膜受到无机玻璃的强力束缚,尺寸变动变小。其结果是,具备含有热塑性树脂(A)的树脂膜的透明片材显示出优良尺寸稳定性。



[0047]

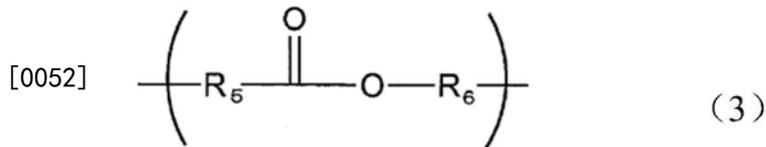


[0048] 式(1)中, R₁是碳数为6~24的取代或未取代的芳香族烃基、碳数为4~14的脂环烃基或碳数为1~8的直链状或支链状的脂肪族烃基, 优选是碳数为6~20的取代或未取代的芳香族烃基、碳数为4~12的脂环烃基或碳数为1~6的直链状或支链状的脂肪族烃基, 进一步优选是碳数为6~18的取代或未取代的芳香族烃基、碳数为5~10的脂环烃基或碳数为1~4的直链状或支链状的脂肪族烃基。R₂是碳数为6~24的取代或未取代的芳香族烃基、碳数为1~8的直链状或支链状的脂肪族烃基、碳数为5~12的脂环烃基或氢原子, 优选是碳数为6~20的取代或未取代的芳香族烃基、碳数为1~6的直链状或支链状的脂肪族烃基、碳数为5~10的脂环烃基或氢原子。式(2)中, R₃及R₄分别独立地是碳数为1~8的直链状或支链状的脂肪族烃基、氢原子或碳数为5~12的脂环烃基, 优选是碳数为1~5的直链状或支链状的脂肪族烃基、氢原子或碳数为5~10的脂环烃基, 进一步优选是碳数为1~4的直链状或支链状的脂肪族烃基、氢原子或碳数为5~8的脂环烃基。A为羰基或碳数为1~8的直链状或支链状的脂肪族烃基, 优选为羰基或碳数为1~6的直链状或支链状的脂肪族烃基, 进一步优选为羰基或碳数为1~4的直链状或支链状的脂肪族烃基。m表示0~8的整数, 优选为表示0~6的整数, 进一步优选为表示0~3的整数。n表示0~4的整数, 优选为表示0~2的整数。

[0049] 上述热塑性树脂(A)的聚合度优选为10~6000, 进一步优选为20~5000, 特别优选为50~4000。

[0050] 作为上述热塑性树脂(A)的具体例, 例如可列举出苯乙烯-马来酸酐共聚物、含酯基的环烯烃聚合物。这些热塑性树脂可单独使用或将两种以上混合使用。

[0051] 上述树脂膜优选含有具有一个以上的下述通式(3)所表示的重复单元的热塑性树脂(B)。含有热塑性树脂(B)的树脂膜与上述粘接层的密合性优良, 且韧性也优良。通过使用这样的树脂膜, 可获得切割时裂缝难以进展的透明片材。另外, 与粘接层的密合性优良的含有热塑性树脂(B)的树脂膜受到无机玻璃的强力束缚, 尺寸变动变小。其结果是, 具备含有热塑性树脂(B)的树脂膜的透明片材显示出优良尺寸稳定性。



[0053] 式(3)中, R_5 是碳数为6~24的取代或未取代的芳香族烃基、碳数为1~8的直链状或支链状的脂肪族烃基、碳数为4~14的脂环烃基或氧原子, 优选是碳数为6~20的取代或未取代的芳香族烃基、碳数为1~6的直链状或支链状的脂肪族烃基、碳数为4~12的脂环烃基或氧原子, 进一步优选是碳数为6~18的取代或未取代的芳香族烃基、碳数为1~4的直链状或支链状的脂肪族烃基、碳数为5~10的脂环烃基或氧原子。 R_6 是碳数为6~24的取代或未取代的芳香族烃基、碳数为1~8的直链状或支链状的脂肪族烃基、碳数为5~12的脂环烃基或氢原子, 优选是碳数为6~20的取代或未取代的芳香族烃基、碳数为1~6的直链状或支链状的脂肪族烃基、碳数为5~10的脂环烃基或氢原子。

[0054] 上述热塑性树脂(B)的聚合度优选为10~6000, 进一步优选为20~5000, 特别优选为50~4000。

[0055] 作为上述热塑性树脂(B)的具体例, 例如可列举出聚芳酯、聚酯、聚碳酸酯。这些热塑性树脂可单独使用或将两种以上混合使用。

[0056] 上述树脂膜优选含有在末端具有羟基的热塑性树脂(C)。作为热塑性树脂(C)的具体例, 可列举出对聚酰亚胺、聚酰亚胺酰胺、聚醚砜、聚醚酰亚胺、聚砜、聚芳酯、聚碳酸酯等进行末端羟基改性而成的热塑性树脂。这些热塑性树脂可单独使用或将两种以上混合使用。如果使用这样的热塑性树脂, 则可获得韧性优良树脂膜。其结果是, 可获得切割时裂缝难以进展的透明片材。另外, 上述末端羟基改性可使用任意适当的方法。

[0057] 上述热塑性树脂(C)的聚合度优选为90~6200, 进一步优选为130~4900, 特别优选为150~3700。

[0058] 上述热塑性树脂(C)的重均分子量以聚环氧乙烷换算法, 优选为 $2.0 \times 10^4 \sim 150 \times 10^4$, 进一步优选为 $3 \times 10^4 \sim 120 \times 10^4$, 特别优选为 $3.5 \times 10^4 \sim 90 \times 10^4$ 。如果上述热塑性树脂(C)的重均分子量小于 2.0×10^4 、则有上述树脂膜的韧性不足、补强无机玻璃的效果变得不充分的可能性, 如果大于 150×10^4 、则有粘度变得过高、因此操作性变差的可能性。

[0059] 上述羟基优选为酚性羟基。

[0060] 相对于热塑性树脂(C)每100聚合度, 上述羟基的含量优选为0.3以上, 进一步优选为0.5~2.0。如果羟基的含量在这样的范围内, 则可获得与末端为环氧基的偶联剂的反应性优良的热塑性树脂。

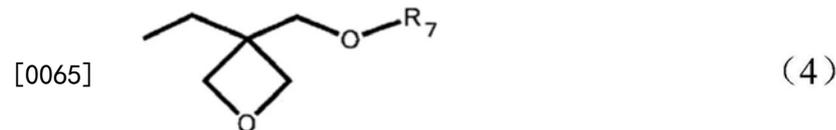
[0061] 在上述树脂膜含有热塑性树脂(C)的情况下, 上述树脂膜优选进一步含有咪唑类、环氧类和/或氧杂环丁烷类。作为上述咪唑类的含量, 相对于热塑性树脂(C), 优选为0.5重量%~5重量%, 进一步优选为1重量%~4重量%。作为上述环氧类的含量, 相对于热塑性树脂(C), 优选为1重量%~15重量%, 进一步优选为3重量%~10重量%。作为上述氧杂环丁烷类的含量, 相对于热塑性树脂(C), 优选为0.5重量%~10重量%, 进一步优选为1重量%~5重量%。

[0062] 作为上述咪唑类, 例如可列举出2-甲基咪唑、2-十一烷基咪唑、2-十七烷基咪唑、1,2-二甲基咪唑、2-乙基-4-甲基咪唑、2-苯基咪唑、2-苯基-4-甲基咪唑、1-苄基-2-甲基咪

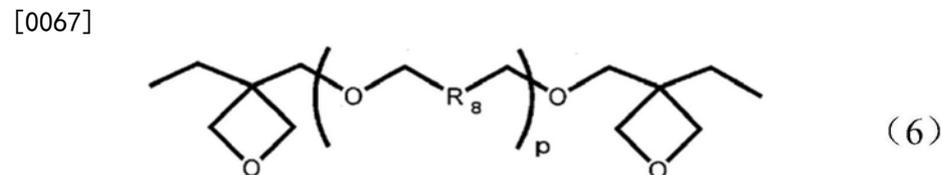
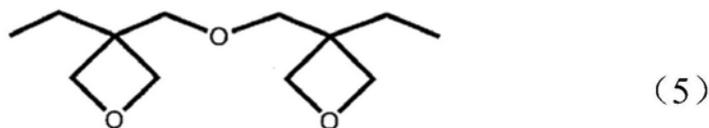
唑、1-苄基-2-苯基咪唑、1-氰乙基-2-甲基咪唑、1-氰乙基-2-十一烷基咪唑、1-氰乙基-2-乙基-4-甲基咪唑、1-氰乙基-2-苯基咪唑、环氧咪唑加合物、2,3-二氢-1H-吡咯并[1,2-a]苯并咪唑、氯化1-十二烷基-2-甲基-3-苄基咪唑鎓、2-苯基-4,5-二羟基甲基咪唑、2-苯基-4-甲基-5-羟基甲基咪唑、偏苯三酸1-氰乙基-2-十一烷基咪唑鎓、偏苯三酸1-氰乙基-2-苯基咪唑鎓、2,4-二氨基-6-[2'-甲基咪唑基-(1')]-乙基-s-三嗪、2,4-二氨基-6-[2'-十一烷基咪唑基-(1')]-乙基-s-三嗪、2,4-二氨基-6-[2'-乙基-4'-甲基咪唑基-(1')]-乙基-s-三嗪等。

[0063] 作为上述环氧类,只要为分子中具有环氧基的环氧类,则可使用任意适当的环氧类。作为上述环氧类,例如可列举出双酚A型、双酚F型、双酚S型及它们的加氢物等双酚型;苯酚酚醛清漆型或甲酚酚醛清漆型等酚醛清漆型;异氰脲酸三缩水甘油酯型或乙内酰脲型等含氮环型;脂环式型;脂肪族型;萘型、联苯型等芳香族型;缩水甘油醚型、缩水甘油胺型、缩水甘油酯型等缩水甘油型;二环戊二烯型等二环型;酯型;醚酯型;及它们的改性型等环氧系树脂。这些环氧系树脂可单独使用或将两种以上混合使用。优选上述环氧类为双酚A型环氧系树脂、脂环式型环氧系树脂、含氮环型环氧系树脂或缩水甘油型环氧系树脂。

[0064] 上述氧杂环丁烷类优选为下述通式(4)、(5)或(6)所表示的化合物。



[0066] 上述式(4)中,R₇表示氢原子、脂环烃基、苯基、萘基或碳数为1~10的脂肪族烃基。



[0068] 上述式(6)中,R₈表示脂环烃基、苯基、萘基或碳数为1~10的脂肪族烃基。p表示1~5的整数。

[0069] 作为上述氧杂环丁烷类,例如可列举出3-乙基-3-羟基甲基氧杂环丁烷(氧杂环丁烷醇)、2-乙基己基氧杂环丁烷、苯二甲双氧杂环丁烷、3-乙基-3(((3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲氧基)甲基)氧杂环丁烷等。

[0070] 上述热塑性树脂(A)、上述热塑性树脂(B)及上述热塑性树脂(C)可单独使用或将两种以上混合使用。

[0071] 上述树脂膜可为单层体,也可为多层体。在一个实施方式中,上述树脂膜为具有含有上述热塑性树脂(A)的层、及含有不具有上述通式(1)及(2)所表示的重复单元的热塑性树脂的层的多层体。在另一个实施方式中,上述树脂膜为具有含有上述热塑性树脂(B)的层、及含有不具有上述通式(3)所表示的重复单元的热塑性树脂的层的多层体。如果树脂膜为像这些那样的多层体,则可获得机械强度及耐热性优良的透明片材。

[0072] 上述树脂膜优选为具有耐化学试剂性。具体而言,优选为对制作显示元件及太阳

能电池时的洗涤工序、抗蚀剂剥离工序等中所使用的溶剂具有耐化学试剂性。作为制作显示元件时的洗涤工序等中所使用的溶剂,可列举出异丙醇、丙酮、二甲基亚砷(DMSO)、N-甲基吡咯烷酮(NMP)等。

[0073] 上述树脂膜可根据目的而进一步含有任意适当的添加剂。作为上述添加剂,例如可列举出稀释剂、抗老化剂、改性剂、表面活性剂、染料、颜料、防变色剂、紫外线吸收剂、柔软剂、稳定剂、增塑剂、消泡剂、补强剂等。上述树脂膜中所含有的添加剂的种类、数及量可根据目的而适当地设定。

[0074] D. 粘接层

[0075] 上述粘接层在25℃下的弹性模量为1.2GPa~10GPa,进一步优选为1.5GPa~8GPa,特别优选为2GPa~5GPa。如果上述粘接层的弹性模量在此范围内,则可获得可良好地补强无机玻璃且弯曲性及耐冲击性优良的透明片材。

[0076] 作为构成上述粘接层的材料,只要可形成具有上述弹性模量的粘接层,则可采用任意适当的树脂。作为构成上述粘接层的材料,例如可列举出热固化性树脂、活性能量线固化性树脂等。优选为活性能量线固化性树脂,特别优选为紫外线固化性树脂。如果使用活性能量线固化性树脂,则无需加热便可使粘接层固化,因此可获得防止树脂膜的膨胀且表面平滑性优良的透明片材。

[0077] 也可在上述粘接层中添加偶联剂。通过上述粘接层添加偶联剂,可提升与无机玻璃和/或树脂层的粘合性。

[0078] 作为构成上述粘接层的树脂的具体例,例如可列举出具有环氧基、缩水甘油基或氧杂环丁基等的环状醚类、聚硅氧烷系树脂、丙烯酸系树脂及它们的混合物。

[0079] E. 其它层

[0080] 上述透明片材根据需要可在上述树脂膜的与上述无机玻璃相反的一侧具备任意适当的其它层。作为上述其它层,例如可列举出透明导电性层、硬涂层等。

[0081] 上述透明导电性层在使用上述透明片材作为显示元件及太阳能电池的基板时,可发挥作为电极或电磁波屏蔽的功能。

[0082] 作为上述透明导电性层中可使用的材料,例如可列举出铜、银等金属;铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)等金属氧化物;聚噻吩、聚苯胺等导电性高分子;含有碳纳米管的组合物等。

[0083] 上述硬涂层具有对上述透明片材赋予耐化学试剂性、耐擦伤性及表面平滑性的功能。

[0084] 作为构成上述硬涂层的材料,可采用任意适当的材料。作为构成上述硬涂层的材料,例如可列举出环氧系树脂、丙烯酸系树脂、聚硅氧烷系树脂及它们的混合物。其中优选为耐热性优良的环氧系树脂。上述硬涂层可通过热或活性能量线使这些树脂固化而获得。

[0085] F. 透明片材的制造方法

[0086] 作为本发明的透明片材的制造方法,例如可列举出以下方法:经由含有粘接层形成用的树脂溶液的涂布层将无机玻璃与树脂膜层叠,之后使涂布层固化而形成粘接层,从而将无机玻璃与树脂膜贴合。

[0087] (涂布层的形成)

[0088] 在该制造方法中,首先在无机玻璃或树脂膜上涂布粘接层形成用的树脂溶液而形

成涂布层。作为无机玻璃,可使用上述A项及B项中说明的无机玻璃。作为树脂膜,可使用上述A项及C项中说明的树脂膜。作为粘接层形成用的树脂溶液中所含的树脂,可使用上述D项中说明的树脂。粘接层形成用的树脂溶液也可含有任意适当的溶剂。作为该溶剂,例如可列举出甲乙酮、环戊酮、甲苯等。另外,粘接层形成用的树脂溶液可含有聚合引发剂、固化剂、偶联剂、光增感剂等任意适当的添加剂。

[0089] 也可使用进行了易粘接处理的无机玻璃及树脂膜作为上述无机玻璃及树脂膜。通过进行易粘接处理,可提高对粘接层的接着力。作为易粘接处理,可列举出电晕处理、等离子处理等非接触式表面处理;偶联剂处理等。

[0090] 作为上述偶联处理的方法,可采用任意适当的方法。具体而言,例如可列举出以下方法:将上述偶联剂的溶液涂敷在上述无机玻璃或树脂膜的表面上后,进行热处理。

[0091] 作为偶联剂,例如可列举出氨基系偶联剂、环氧系偶联剂、异氰酸酯系偶联剂、乙烯基系偶联剂、巯基系偶联剂、(甲基)丙烯酰氧基系偶联剂等。在树脂膜含有具有酯键的树脂的情况下,可优选地使用环氧系偶联剂、氨基系偶联剂和/或异氰酸酯系偶联剂。在树脂膜含有具有羟基的树脂的情况下,可优选地使用环氧系偶联剂。

[0092] 上述氨基系偶联剂优选为具有氨基的烷氧基硅烷或具有氨基的卤化硅烷。特别优选为具有氨基的烷氧基硅烷。

[0093] 作为上述具有氨基的烷氧基硅烷的具体例,可列举出3-氨基丙基三甲氧基硅烷、3-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、3-氨基丙基二甲基甲氧基硅烷、3-氨基丙基三乙氧基硅烷、3-氨基丙基甲基二乙氧基硅烷、3-氨基丙基甲基二甲氧基硅烷、6-氨基己基三甲氧基硅烷、6-氨基己基三乙氧基硅烷、11-氨基十一烷基三甲氧基硅烷、11-氨基十一烷基三乙氧基硅烷、3-三乙氧基甲硅烷基-N-(1,3-二甲基-丁叉)丙基胺。

[0094] 作为上述具有氨基的卤化硅烷的具体例,可列举出3-氨基丙基三氯硅烷、3-氨基丙基甲基二氯硅烷、3-氨基丙基二甲基氯硅烷、6-氨基己基三氯硅烷、11-氨基十一烷基三氯硅烷。

[0095] 作为上述环氧系偶联剂的具体例,可列举出2-(3,4-环氧环己基)乙基三甲氧基硅烷、3-环氧丙氧基丙基三甲氧基硅烷、3-环氧丙氧基丙基甲基二乙氧基硅烷、3-环氧丙氧基丙基三乙氧基硅烷。

[0096] 作为上述异氰酸酯系偶联剂的具体例,可列举出3-异氰酸酯基丙基三乙氧基硅烷。

[0097] 作为制备上述偶联剂的溶液时所使用的溶剂,只要为与偶联剂不反应的溶剂,则可使用任意适当的溶剂。作为该溶剂,例如可列举出己烷、十六烷等脂肪族烃系溶剂;苯、甲苯、二甲苯等芳香族系溶剂;二氯甲烷、1,1,2-三氯乙烷等卤代烃系溶剂;四氢呋喃、1,4-二噁烷等醚系溶剂;甲醇、丙醇等醇系溶剂;丙酮、2-丁酮等酮系溶剂及水。

[0098] 上述偶联处理时的热处理方法可采用任意适当的热处理方法。具代表性的是热处理温度为50℃~150℃,热处理时间为1分钟~10分钟。可通过热处理使偶联剂与上述无机玻璃表面通过化学键而键合。

[0099] 另外,也可使用进行了退火处理的树脂膜作为上述树脂膜。通过进行退火处理,可高效地除去残存溶剂或未反应的单体成分等杂质。上述退火处理的温度优选为100℃~200℃。另外,上述退火处理的处理时间优选为5分钟~20分钟。

[0100] 上述涂布层的厚度的下限优选为大于 $10\mu\text{m}$ ，进一步优选为大于 $11\mu\text{m}$ 。上述涂布层的厚度的上限小于(无机玻璃的厚度 $\times 0.5$) μm ，也小于(无机玻璃的厚度 $\times 0.4$) μm 。上述涂布层的厚度可考虑粘接层形成用的树脂溶液所含的溶剂的量而设定成比所需的粘接层厚度更厚的厚度。

[0101] (无机玻璃与树脂膜的贴合)

[0102] 形成涂布层后，经由该涂布层将无机玻璃与树脂膜层叠之后，将涂布层固化，将上述无机玻璃与树脂膜贴合。树脂膜也可预先形成在任意适当的基材上，将其转印至无机玻璃上而进行层叠。另外，将无机玻璃与树脂膜层叠的时机也可与上述涂布层的形成的时机大致同时。即，也可一边向无机玻璃与树脂膜之间供给粘接层形成用的树脂溶液，一边将无机玻璃与树脂膜层叠。

[0103] 作为上述涂布层的固化方法，例如可列举出热固化法、活性能量线固化法。优选使用活性能量线固化法，更优选使用紫外线固化法。如果通过活性能量线将涂布层固化，则固化无需加热，因此可抑制树脂膜的膨胀，可获得树脂膜面的平滑性优良的透明片材。

[0104] 关于上述紫外线固化法中的上述紫外光照射的照射条件，代表性的是照射累积光量为 $100\text{mJ}/\text{cm}^2\sim 2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ ，照射时间为5分钟 ~ 30 分钟。另外，也可在上述无机玻璃或树脂膜的表面上涂布粘接层形成用的树脂溶液而形成涂布层之后、在使无机玻璃与树脂膜层叠之前、使涂布层半固化。半固化例如可照射 $1\text{mJ}/\text{cm}^2\sim 10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的紫外光1秒 ~ 60 秒而进行。

[0105] 关于上述热固化法中的上述加热处理的条件，代表性的是加热温度为 $100^\circ\text{C}\sim 200^\circ\text{C}$ ，加热时间为5分钟 ~ 30 分钟。

[0106] G.用途

[0107] 本发明的透明片材可优选地用作显示元件或太阳能电池的基板。另外，本发明的透明片材可优选地用作显示元件或太阳能电池的基板的防湿片材。作为显示元件，例如可列举出液晶显示器、等离子显示器、有机EL显示器等。

[0108] 实施例

[0109] 以下，通过实施例对本发明进行具体的说明，但本发明不受这些实施例的任何限定。另外，使用Anritsu公司制造的数字式测微计“KC-351C型”测定了厚度。

[0110] [实施例1]

[0111] 将聚芳酯(U-Polymer U-100, Unitika公司制造)、三氯乙烷及流平剂(BYK-302, BYK-Chemie公司制造)以重量比为(聚芳酯:三氯乙烷:流平剂)15:85:0.01混合，获得了流延溶液(A)。

[0112] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯膜的表面上涂敷流延溶液(A)，在 110°C 下干燥10分钟后，剥离聚对苯二甲酸乙二醇酯膜，获得了 $25\mu\text{m}$ 的树脂膜(I)。之后，将所获得的树脂膜(I)在 150°C 下进行了10分钟退火处理。

[0113] 将环氧系树脂(Celloxide 2021P, Daicel Chemical Industries公司制造)、氧杂环丁烷系树脂(ARON OXETANE OXT-221, 东亚合成公司制造)、聚合引发剂(Adeka Optomer SP-170, ADEKA公司制造)及甲乙酮以重量比为(环氧系树脂:氧杂环丁烷系树脂:聚合引发剂:甲乙酮)90:10:3:100的比率混合，将所得的混合溶液(粘接层形成用的树脂溶液)涂敷在上述树脂膜(I)上，在 40°C 下干燥1分钟，在上述树脂膜(I)上形成了厚度为 $11\mu\text{m}$ 的涂布

层。

[0114] 另外,用甲乙酮洗涤厚度为 $50\mu\text{m}$ 、纵 $10\text{cm}\times$ 横 4cm 的无机玻璃(D263,Schott公司制造)的单面表面之后,进行电晕处理,接着涂敷末端为环氧基的偶联剂(KBM-403,信越化学工业公司制造),在 110°C 下进行了5分钟热处理。将上述树脂膜(I)自上述涂布层侧贴附在这样的经偶联处理的上述无机玻璃的表面上,利用高压水银灯照射紫外光(波长: 365nm ,强度: $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上),由此使涂布层固化而形成粘接层(厚度: $11\mu\text{m}$),进而在 150°C 下进行了15分钟热处理。对无机玻璃的另一表面也进行同样的处理,获得了总厚度为 $122\mu\text{m}$ 的透明片材(树脂膜/粘接层/无机玻璃/粘接层/树脂膜)。

[0115] 另外,将贴附在无机玻璃上的树脂膜(I)分别制成纵 $10\text{cm}\times$ 横 3cm 的大小,使上述无机玻璃的纵 $10\text{cm}\times$ 横 1cm 部分露出。

[0116] [实施例2]

[0117] 将环氧系树脂(Celloxide 2021P, Daicel Chemical Industries公司制造)、氧杂环丁烷系树脂(ARON OXETANE OXT-221, 东亚合成公司制造)、光阳离子聚合引发剂(Adeka Optomer SP-170, ADEKA公司制造)及甲乙酮以重量比为(环氧系树脂:氧杂环丁烷系树脂:光阳离子聚合引发剂:甲乙酮) $90:10:3:100$ 的比率混合,将所得的混合溶液(粘接层形成用的树脂溶液)涂敷在厚度为 $25\mu\text{m}$ 的聚萘二甲酸乙二醇酯膜(Teonex Q51DW, Teijin Dupont Films公司制造)上之后,在 40°C 下干燥1分钟,在上述聚萘二甲酸乙二醇酯膜上形成了厚度为 $11\mu\text{m}$ 的涂布层。接着,对涂布层的与聚萘二甲酸乙二醇酯膜相反的一侧照射紫外光($5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下),使涂布层成为半固化状态。

[0118] 另外,用甲乙酮洗涤厚度为 $50\mu\text{m}$ 、纵 $10\text{cm}\times$ 横 4cm 的无机玻璃(D263,Schott公司制造)的单面表面之后,进行电晕处理,接着涂敷末端为环氧基的偶联剂(KBM-403,信越化学工业公司制造),在 110°C 下进行了5分钟热处理。将上述聚萘二甲酸乙二醇酯膜自上述涂布层侧贴附在这样的经偶联处理的上述无机玻璃的表面上,在 150°C 下进行15分钟热处理,由此使涂布层固化而形成了粘接层(厚度: $11\mu\text{m}$)。对无机玻璃的另一表面也进行同样的处理,获得了总厚度为 $122\mu\text{m}$ 的透明片材(树脂膜/粘接层/无机玻璃/粘接层/树脂膜)。

[0119] 另外,将贴附在无机玻璃上的树脂膜(聚萘二甲酸乙二醇酯)分别制成纵 $10\text{cm}\times$ 横 3cm 的大小,使上述无机玻璃的纵 $10\text{cm}\times$ 横 1cm 部分露出。

[0120] [实施例3]

[0121] 除了将粘接层的厚度设定为 $15\mu\text{m}$ 以外,以与实施例1相同的方式获得了总厚度为 $130\mu\text{m}$ 的透明片材(树脂膜($25\mu\text{m}$)/粘接层($15\mu\text{m}$)/无机玻璃($50\mu\text{m}$)/粘接层($15\mu\text{m}$)/树脂膜($25\mu\text{m}$))。

[0122] [实施例4]

[0123] 在 10°C 下向甲乙酮 100mL 中的4,4'-六氟异丙叉二苯酚(23.53g , 0.07 摩尔)、4,4'-(2-降冰片叉)双苯酚(8.4g , 0.03 摩尔)及三乙胺(22.3g , 0.22 摩尔)的搅拌混合物中添加甲乙酮 60mL 中的对苯二甲酰氯(19.29g , 0.095 摩尔)与邻苯二甲酰氯(1.02g , 0.005 摩尔)的溶液。添加后,使温度上升至室温,将溶液在氮气下搅拌4小时,其间盐酸三乙基胺以明胶形态沉降,溶液变得具有粘性。之后,用甲苯 160mL 稀释溶液,用稀盐酸(2%的酸 200mL)洗涤,之后用水 200mL 洗涤3次。之后剧烈地搅拌溶液并注入至乙醇中,使如珠粒般的树脂沉淀,将其收集并在 50°C 下进行了干燥。当用示差扫描热量测定法测定该树脂的玻璃化转变温度时,

为270℃。

[0124] 将所获得的树脂、环戊酮及流平剂(BYK-302, BYK-Chemie公司制造)以重量比为(树脂:环戊酮:流平剂)10:90:0.01混合,获得了流延溶液(C)。

[0125] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯膜的表面上涂敷流延溶液(C),在110℃下干燥了10分钟之后,剥离聚对苯二甲酸乙二醇酯膜,获得了30μm的树脂膜(II)。之后,将所获得的树脂膜(II)在150℃下进行了10分钟退火处理。

[0126] 除了使用树脂膜(II)代替树脂膜(I)以外,以与实施例1相同的方式获得了总厚度为132μm的透明片材(树脂膜(30μm)/粘接层(11μm)/无机玻璃(50μm)/粘接层(11μm)/树脂膜(30μm))。

[0127] [实施例5]

[0128] 在聚对苯二甲酸乙二醇酯膜的表面上涂敷上述流延溶液(C),在110℃下干燥了10分钟之后,剥离聚对苯二甲酸乙二醇酯膜,获得了45μm的树脂膜(III)。之后,将所获得的树脂膜(III)在150℃下进行了10分钟退火处理。

[0129] 除了使用树脂膜(III)代替树脂膜(I)、且将该树脂膜(III)仅贴合在无机玻璃的单侧以外,以与实施例1相同的方式获得了总厚度为106μm的透明片材(树脂膜(45μm)/粘接层(11μm)/无机玻璃(50μm))。

[0130] [比较例1]

[0131] 使用了实施例1中制作的树脂膜(I)作为树脂膜。

[0132] 将100重量份的橡胶粒子分散环氧树脂(Kanes MX951, Kaneka公司制造)(固体成分)与3重量份的光阳离子聚合引发剂(Adeka Optomer SP-170, ADEKA公司制造)混合,将所得的混合溶液(粘接层形成用的树脂溶液)涂敷在上述树脂膜(I)上,在40℃下干燥1分钟,在上述树脂膜(I)上形成了厚度为15μm的涂布层。

[0133] 另外,用甲乙酮洗涤厚度为50μm、纵10cm×横4cm的无机玻璃(D263, Schott公司制造)的单面表面后,进行电晕处理,接着涂敷末端为环氧基的偶联剂(KBM-403, 信越化学工业公司制造),在110℃下进行了5分钟热处理。将上述树脂膜(I)自上述涂布层侧贴附在经这样的偶联处理的上述无机玻璃的表面上,利用高压水银灯照射紫外光(波长:365nm, 强度:1000mJ/cm²以上),由此使涂布层固化而形成粘接层(厚度:15μm),进而在150℃下进行了15分钟热处理。对无机玻璃的另一表面也进行同样的处理,获得了总厚度为130μm的透明片材(树脂膜/粘接层/无机玻璃/粘接层/树脂膜)。

[0134] 另外,将贴附在无机玻璃上的树脂膜(I)分别制成纵10cm×横3cm的大小,使上述无机玻璃的纵10cm×横1cm部分露出。

[0135] [比较例2]

[0136] 除了将粘接层的厚度设定为30μm以外,以与比较例1相同的方式获得了总厚度为160μm的透明片材(树脂膜(25μm)/粘接层(30μm)/无机玻璃(50μm)/粘接层(30μm)/树脂膜(25μm))。

[0137] [比较例3]

[0138] 除了将粘接层的厚度设定为5μm以外,以与实施例1相同的方式获得了总厚度为110μm的透明片材(树脂膜(25μm)/粘接层(5μm)/无机玻璃(50μm)/粘接层(5μm)/树脂膜(25μm))。

[0139] [比较例4]

[0140] 除了将粘接层的厚度设定为30 μm 以外,以与实施例1相同的方式获得了总厚度为160 μm 的透明片材(树脂膜(25 μm)/粘接层(30 μm)/无机玻璃(50 μm)/粘接层(30 μm)/树脂膜(25 μm)。

[0141] [比较例5]

[0142] 用甲乙酮洗涤厚度为50 μm 、纵10cm \times 横4cm的无机玻璃(D263,Schott公司制造)的单面表面后,进行电晕处理,接着涂敷末端为环氧基的偶联剂(KBM-403,信越化学工业公司制造),在110 $^{\circ}\text{C}$ 下进行了5分钟热处理。将上述流延溶液(C)涂敷在这样的偶联处理的上述无机玻璃的表面上,在110 $^{\circ}\text{C}$ 下干燥10分钟从而形成厚度为45 μm 的树脂层,获得了总厚度为95 μm 的透明片材(树脂层(45 μm)/无机玻璃(50 μm)。

[0143] <评价>

[0144] 利用下述方法对上述所获得的透明片材进行了评价。将结果示于表1。

[0145] (1) 断裂直径

[0146] (a) 准备了实施例及比较例中获得的透明片材作为评价用试样。

[0147] (b) 在无机玻璃露出部分的纵边端部的中央加入了5mm以下的裂缝。

[0148] (c) 使评价用试样的纵边弯曲,裂缝在无机玻璃露出部分中进展,进而在树脂等的层叠区域进展1cm的时刻,将以该时刻的纵边作为圆周的圆的直径设定为断裂直径。另外,对于无机玻璃的单侧具备树脂膜的透明片材(实施例5),按照树脂膜侧凸出(如树脂膜侧成为外侧那样)的方式弯曲。

[0149] (2) 外观

[0150] 在20W的荧光灯下,自距离透明片材30cm处目测确认了缺点(由异物所致的局部的厚度不均)。将每10 cm^2 的缺点数为3个以下的情况记作○,将4个以上的情况记作×。

[0151] 利用以下的方法对构成实施例及比较例中获得的透明片材的粘接层及树脂膜的弹性模量进行了评价。

[0152] (3) 弹性模量

[0153] 制作厚度为50 μm 、宽度为2cm、长度为15cm的长方形状树脂样品,使用自动绘图仪(岛津制作所公司制造,AG-I),由25 $^{\circ}\text{C}$ 下的长方形状树脂样品的长度方向的伸长率和应力测定了弹性模量。试验条件是将卡盘间距离设定为10cm、拉伸速度设定为10mm/min。

[0154] 表1

	玻璃的 厚度 (μm)	树脂膜			粘接层		外观	断裂直 径(cm)
		厚度		弹性模 量(GPa)	厚度 (μm)	弹性模 量(GPa)		
		单膜 (μm)	总厚度 (μm)					
实施例1	50	25	50	5	11	2.1	○	2.3
实施例2	50	25	50	6	11	2.1	○	2.3
[0155] 实施例3	50	25	50	5	15	2.1	○	3
实施例4	50	30	60	2.5	11	2.1	○	2.5
实施例5	50	45	45	2.5	11	2.1	○	2.5
比较例1	50	25	50	5	15	1.0	○	4
比较例2	50	25	50	5	30	1.0	○	7
比较例3	50	25	50	5	5	2.1	×	2.3
比较例4	50	25	50	5	30	2.1	○	5

[0156] 如表1所表明的那样,根据本发明,可提供一种透明片材,该透明片材即便通过在无机玻璃的单侧或两侧具备特定厚度的树脂膜、进而在该无机玻璃与树脂膜之间具备具有特定厚度及弹性模量的粘接层、从而经由粘接层将无机玻璃与树脂膜贴合而成的情况下,外观优良、可防止玻璃的裂缝的进展及断裂、且挠性优良。

[0157] 另外,本发明的透明片材在无机玻璃的两侧具备树脂膜的情况下理所当然并无卷曲的产生,但即便在如实施例5那样在无机玻璃的单侧具备树脂膜的情况下,也无卷曲的产生。另一方面,在如比较例5那样在无机玻璃的单侧直接涂敷树脂溶液的情况下,树脂层在干燥时收缩,产生了大的卷曲。

[0158] 产业上的利用可能性

[0159] 本发明的透明片材可广泛用在液晶显示器、有机EL显示器、等离子显示器等显示元件及太阳能电池中。

[0160] 符号说明

[0161] 10 无机玻璃

[0162] 11、11' 树脂膜

[0163] 12、12' 粘接层

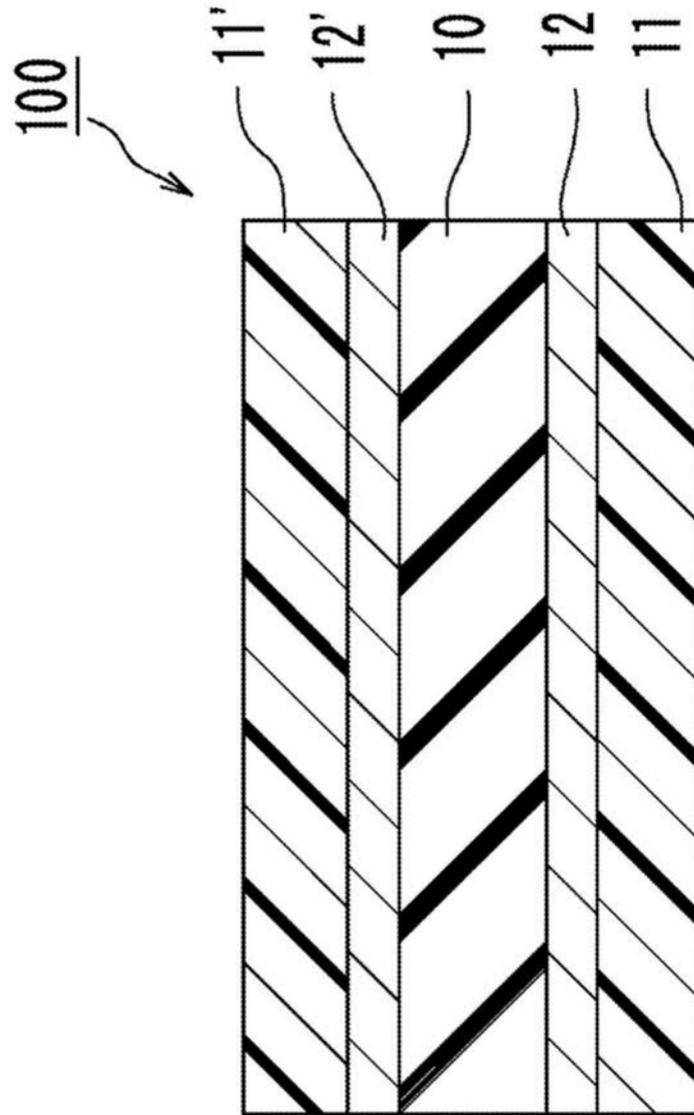


图1