(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118284511 A
(43)申请公布日 2024.07.02

(21)申请号 202380014635.4
(22)申请日 2023.02.13
(30)优先权数据
2022-020333 2022.02.14 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.05.21
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/004812 2023.02.13
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/153513 JA 2023.08.17
(71)申请人 积水化学工业株式会社
地址 日本
(72)发明人 末崎穣
(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
专利代理师 吴磊
(51)Int.Cl.
B32B 17/10(2006.01)

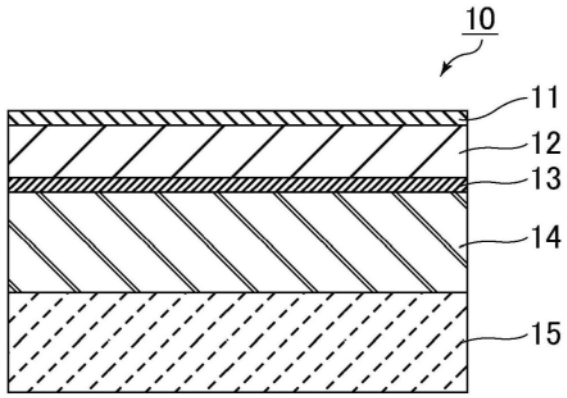
权利要求书2页 说明书14页 附图1页

(54)发明名称

层叠体和电子设备

(57)摘要

本发明的目的在于提供耐冲击性和表面的防擦伤性优异的层叠体、以及使用该层叠体而成的电子设备。本发明为一种层叠体,其具有:薄板玻璃,其厚度为200μm以下;第1树脂层,其配置于上述薄板玻璃的一侧,厚度为5μm以上;以及第2树脂层,其配置于上述薄板玻璃的与上述第1树脂层侧相反的一侧,厚度为5μm以上,上述第1树脂层在25℃时的储能模量大于2500MPa,上述第2树脂层的断裂能量为1mJ/mm^{3}以上,且25℃时的储能模量为2500MPa以下。



CN 118284511 A

1.一种层叠体,其特征在于,具有:

薄板玻璃,其厚度为200μm以下;

第1树脂层,其配置于所述薄板玻璃的一侧,厚度为5μm以上;以及

第2树脂层,其配置于所述薄板玻璃的与所述第1树脂层侧相反的一侧,厚度为5μm以上,

所述第1树脂层在25℃时的储能模量大于2500MPa,

所述第2树脂层的断裂能量为1mJ/mm^{3}以上,且25℃时的储能模量为2500MPa以下。

2.根据权利要求1所述的层叠体,其中,所述第2树脂层的杨氏模量为50MPa以上且1500MPa以下。

3.一种层叠体,其特征在于,具有:

薄板玻璃,其厚度为200μm以下;

第1树脂层,其配置于所述薄板玻璃的一侧,厚度为5μm以上;以及

第2树脂层,其配置于所述薄板玻璃的与所述第1树脂层侧相反的一侧,厚度为5μm以上,

所述第1树脂层在25℃时的储能模量大于2500MPa,

所述第2树脂层的杨氏模量为50MPa以上且1500MPa以下。

4.根据权利要求3所述的层叠体,其中,所述第2树脂层在25℃时的储能模量为3000MPa以下。

5.根据权利要求1、2、3或4所述的层叠体,其中,所述第1树脂层和所述第2树脂层中的至少一者的厚度为25μm以下。

6.根据权利要求1、2、3、4或5所述的层叠体,其中,所述第2树脂层的玻璃化转变温度为100℃以下。

7.根据权利要求1、2、3、4、5或6所述的层叠体,其中,所述第2树脂层包含阳离子固化性树脂的聚合物。

8.根据权利要求7所述的层叠体,其中,所述阳离子固化性树脂包含含环氧基的化合物和含氧杂环丁基的化合物。

9.根据权利要求8所述的层叠体,其中,所述含环氧基的化合物包含氢化双酚型环氧树脂。

10.根据权利要求9所述的层叠体,其中,所述氢化双酚型环氧树脂包含氢化双酚A骨架。

11.根据权利要求9或10所述的层叠体,其中,所述氢化双酚型环氧树脂的环氧当量为100以上且2000以下。

12.根据权利要求7所述的层叠体,其中,所述含环氧基的化合物包含具有聚醚骨架的环氧树脂。

13.根据权利要求12所述的层叠体,其中,所述具有聚醚骨架的环氧树脂在23℃时为液态。

14.根据权利要求8所述的层叠体,其中,所述含氧杂环丁基的化合物为单官能的化合物。

15.根据权利要求7所述的层叠体,其中,所述阳离子固化性树脂包含氢化双酚型环氧

树脂、具有聚醚骨架的环氧树脂和含氧杂环丁基的化合物。

16.根据权利要求15所述的层叠体,其中,所述第2树脂层中的氢化双酚型环氧树脂的含量为20重量%以上且60重量%以下,所述具有聚醚骨架的环氧树脂的含量为10重量%以上且20重量%以下,所述含氧杂环丁基的化合物的含量为20重量%以上且60重量%以下。

17.一种电子设备,其具备权利要求1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15或16所述的层叠体。

层叠体和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及耐冲击性和表面的防擦伤性优异的层叠体。另外,本发明涉及使用该层叠体而成的电子设备。

背景技术

[0002] 近年来,用于使智能手机、电子书、平板PC等电子设备的显示画面能够折叠的开发正在推进。正在研究在这样的能够折叠的显示画面的最表面侧使用具有挠性的薄板玻璃。

[0003] 由于薄板玻璃容易因冲击而破裂,所以正在研究在薄板玻璃的一个面上配置保护用的树脂层。例如,在专利文献1中记载了一种显示装置用保护基板,其具备玻璃和位于该玻璃的单侧的树脂层,该玻璃的厚度为20μm～200μm,该树脂层的比重为0.9g/cm^3～1.5g/cm^3,该树脂层在25℃时的弯曲弹性模量为1000MPa～8000MPa。另外,在专利文献2中记载了一种光学层叠体,其具有厚度为120μm以下的薄玻璃和配置于上述薄玻璃的一侧的厚度5μm以上的冲击吸收层,该冲击吸收层在25℃时在10^1～10^{15}Hz的范围内具有tanδ的极大值。然而,在为了形成保护用的树脂层而使用以往的树脂组合物的情况下,耐冲击性不充分,因此要求进一步提高耐冲击性。

[0004] 另外,对于配置于电子设备的显示画面的最表面侧的薄板玻璃,还要求防止玻璃表面的擦伤。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2013-37207号公报

[0008] 专利文献2:国际公开第2018/190208号

发明内容

[0009] 发明要解决的课题

[0010] 本发明的目的在于,提供耐冲击性和表面的防擦伤性优异的层叠体、以及使用该层叠体而成的电子设备。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本公开1涉及一种层叠体(本发明的第1层叠体),其具有:薄板玻璃,其厚度为200μm以下;第1树脂层,其配置于上述薄板玻璃的一侧,厚度为5μm以上;以及第2树脂层,其配置于上述薄板玻璃的与上述第1树脂层侧相反的一侧,厚度为5μm以上,上述第1树脂层在25℃时的储能模量大于2500MPa,上述第2树脂层的断裂能量为1mJ/mm^3以上,且25℃时的储能模量为2500MPa以下。

[0013] 本公开2涉及本公开1的层叠体,其中,上述第2树脂层的杨氏模量为50MPa以上且1500MPa以下。

[0014] 本公开3涉及一种层叠体(本发明的第2层叠体),其具有:薄板玻璃,其厚度为200μm以下;第1树脂层,其配置于上述薄板玻璃的一侧,厚度为5μm以上;以及第2树脂层,其配置

于上述薄板玻璃的与上述第1树脂层侧相反的一侧,厚度为5μm以上,上述第1树脂层在25℃时的储能模量大于2500MPa,上述第2树脂层的杨氏模量为50MPa以上且1500MPa以下。

[0015] 本公开4涉及本公开3的层叠体,其中,上述第2树脂层在25℃时的储能模量为3000MPa以下。

[0016] 本公开5涉及本公开1、2、3或4的层叠体,其中,上述第1树脂层和上述第2树脂层中的至少一者为厚度25μm以下。

[0017] 本公开6涉及本公开1、2、3、4或5的层叠体,其中,上述第2树脂层的玻璃化转变温度为100℃以下。

[0018] 本公开7涉及本公开1、2、3、4、5或6的层叠体,其中,上述第2树脂层包含阳离子固化性树脂的聚合物。

[0019] 本公开8涉及本公开7的层叠体,其中,上述阳离子固化性树脂包含含环氧基的化合物和含氧杂环丁基的化合物。

[0020] 本公开9涉及本公开8的层叠体,其中,上述含环氧基的化合物包含氢化双酚型环氧树脂。

[0021] 本公开10涉及本公开9的层叠体,其中,上述氢化双酚型环氧树脂包含氢化双酚A骨架。

[0022] 本公开11涉及本公开9或10的层叠体,其中,上述氢化双酚型环氧树脂的环氧当量为100以上且2000以下。

[0023] 本公开12涉及本公开7的层叠体,其中,上述含环氧基的化合物包含具有聚醚骨架的环氧树脂。

[0024] 本公开13涉及本公开12的层叠体,其中,上述具有聚醚骨架的环氧树脂在23℃时为液态。

[0025] 本公开14涉及本公开8的层叠体,其中,上述含氧杂环丁基的化合物为单官能的化合物。

[0026] 本公开15涉及本公开7的层叠体,其中,上述阳离子固化性树脂包含氢化双酚型环氧树脂、具有聚醚骨架的环氧树脂和含氧杂环丁基的化合物。

[0027] 本公开16涉及本公开15的层叠体,其中,上述第2树脂层中的氢化双酚型环氧树脂的含量为20重量%以上且60重量%以下,上述具有聚醚骨架的环氧树脂的含量为10重量%以上且20重量%以下,上述含氧杂环丁基的化合物的含量为20重量%以上且60重量%以下。

[0028] 本公开17为一种电子设备,其具备本公开1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15或16的层叠体。

[0029] 以下,对本发明进行详述。

[0030] 本发明人针对配置于电子设备的显示面等的薄板玻璃研究了通过在其表面层叠树脂层来改善耐冲击性,结果发现,通过在薄板玻璃的两侧设置树脂层,能够有效地防止玻璃飞散,通过将第1树脂层设为储能模量大的硬涂层,能够提高玻璃表面的保护性能,并且,通过将第2树脂层的断裂能量与储能模量的组合或杨氏模量调整为特定的范围内,能够提高耐冲击性,从而完成了本发明。

[0031] 上述第1层叠体和上述第2层叠体具有:薄板玻璃,其厚度为200μm以下;第1树脂

层,其配置于上述薄板玻璃的一侧,厚度为5μm以上;以及第2树脂层,其配置于上述薄板玻璃的与上述第1树脂层侧相反的一侧,厚度为5μm以上。上述第1树脂层和上述第2树脂层在上述第1层叠体和上述第2层叠体内设置至少1层即可。另外,上述第1层叠体和上述第2层叠体也可以具有上述薄板玻璃、上述第1树脂层和上述第2树脂层以外的其他层,例如,上述第1树脂层和上述第2树脂层可以借助粘接层与上述薄板玻璃层叠,但优选不借助粘接层地与上述薄板玻璃直接接触。在不借助粘接层地设置上述第1树脂层和上述第2树脂层的情况下,适合使用通过在上述薄板玻璃的表面上涂布成为上述第1树脂层和上述第2树脂层的材料的树脂组合物并使其固化而形成树脂层的方法。

[0032] 上述第1树脂层和上述第2树脂层在俯视时优选被覆上述薄板玻璃的80%以上的面积,更优选被覆上述薄板玻璃的整个面。

[0033] 上述第1层叠体和上述第2层叠体的构成根据其用途而适当选择,在配置于有机电致发光显示装置等显示装置的前面来使用的情况下,例如具有图1所示的构成。图1是表示本发明的层叠体的构成的一个例子的示意截面图。在图1中,层叠体10在薄板玻璃12的一侧(观看侧)具备第1树脂层11,在薄板玻璃12的与第1树脂层11侧相反的一侧(显示装置侧)具备第2树脂层13,也可以通过光学用透明粘合剂(OCA)14与偏振板15一体化。

[0034] 上述薄板玻璃为板状,且厚度为200μm以下即可,没有特别限定。上述薄板玻璃的组成例如可举出钠钙玻璃、硼酸玻璃、铝硅酸盐玻璃、石英玻璃等。另外,根据基于碱成分的分类,可举出无碱玻璃、低碱玻璃。从耐冲击性的方面出发,上述薄板玻璃优选为实施了化学强化处理的化学强化玻璃。化学强化玻璃优选在表面具有通过化学强化处理(离子交换处理)而形成的压缩应力层。作为上述薄板玻璃的形状,不仅限于平板状,例如也可以为弯曲板状。

[0035] 上述薄板玻璃的厚度为200μm以下。通过使薄板玻璃的厚度为200μm以下,能够得到可折叠的电子设备所要求的挠性。另外,上述薄板玻璃的厚度越薄,则由上述树脂层带来的耐冲击性的提高越显著地显现。上述薄板玻璃的厚度优选为150μm以下,更优选为100μm以下。另外,薄板玻璃的厚度优选为5μm以上,更优选为10μm以上,进一步优选为20μm以上,特别优选为30μm以上。通过使上述薄板玻璃具有一定以上的厚度,从而能够兼顾挠性和耐冲击性。

[0036] 上述薄板玻璃在波长550nm处的透光率优选为85%以上。上述薄板玻璃在波长550nm处的折射率优选为1.4~1.65。

[0037] 上述薄板玻璃的密度优选为2.3g/cm^3~3.0g/cm^3,更优选为2.3g/cm^3~2.7g/cm^3。

[0038] 上述薄板玻璃中使用的玻璃的制作方法没有特别限定,例如,将包含二氧化硅、氧化铝等主原料、以及芒硝、氧化锑等消泡剂、以及碳等还原剂的混合物在1400℃~1600℃的温度熔融,成形为薄板状后,进行冷却来制作。作为上述玻璃的薄板成形方法,例如可举出流孔下引法、熔融法、浮法等。通过这些方法成形为板状的玻璃为了薄板化或提高平滑性,可以根据需要利用氢氟酸等溶剂进行化学研磨。

[0039] 在化学强化玻璃的情况下,进行化学强化处理。在化学强化处理中,对玻璃的表面进行离子交换,形成压缩应力残留的表面层(压缩应力层)。具体而言,在玻璃化转变温度以下的温度,通过离子交换将存在于玻璃板表面附近的离子半径小的碱金属离子(典型的是Li离子或Na离子)置换为离子半径更大的碱离子(典型的是,对于Li离子而言为Na离子或K

离子,对于Na离子而言为K离子)。由此,压缩应力残留于玻璃的表面,玻璃的强度提高。

[0040] 上述薄板玻璃可以直接使用市售的薄板玻璃,也可以将市售的玻璃以成为所期望的厚度的方式进行研磨、蚀刻等追加处理后使用。

[0041] ＜第1和第2层叠体所具备的第1树脂层的特性＞

[0042] 在上述第1层叠体和上述第2层叠体中,上述第1树脂层在25℃时的储能模量大于2500MPa。如果上述储能模量大于2500MPa,则能够有效地防止薄型玻璃表面的擦伤。上述储能模量优选为3000MPa以上。另外,上述储能模量的上限没有特别限定,从确保层叠体的柔软性的观点出发,优选为10000MPa以下,更优选为5000MPa以下。

[0043] ＜第1层叠体所具备的第2树脂层的特性＞

[0044] 在上述第1层叠体中,上述第2树脂层的断裂能量为1mJ/mm^{3}以上,并且,在25℃时的储能模量为2500MPa以下。通过使上述断裂能量为1mJ/mm^{3}以上,能够对为了实现可折叠的电子设备而减薄的薄型玻璃赋予充分的耐冲击性。断裂能量优选为1.5mJ/mm^{3}以上,更优选为2mJ/mm^{3}以上。另外,断裂能量的上限没有特别限定,从确保层叠体的其他特性的观点出发,例如为50mJ/mm^{3}以下。另外,如果上述储能模量为2500MPa以下,则能够对薄型玻璃赋予充分的耐冲击性。另外,由于能够确保树脂层的柔软性,所以能够制成具有为了实现可折叠的电子设备所要求的挠性的层叠体。上述储能模量优选为2000MPa以下,更优选为1800MPa以下。另外,上述储能模量的下限没有特别限定,从确保层叠体的耐冲击性的观点出发,例如为100MPa以上。

[0045] 需要说明的是,上述断裂能量的测定可以依据JIS K7113“塑料的拉伸试验方法”,使用按照以下的步骤制作的试验片来进行。

[0046] 在厚度0.7mm的玻璃板上,设置经脱模处理的聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂膜的脱模面作为上表面,进一步设置冲裁成哑铃式样(SDK-400)的形状的厚度0.5mm的硅片的模具。将用于形成树脂层的树脂组合物流入哑铃模具,进一步在经脱模处理的聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂膜的脱模面以不卷入气泡的方式覆盖树脂液后,重叠另1张玻璃板。接下来,将波长365nm、照度100mW/cm^{2}的紫外线LED作为光源,穿过玻璃板曝光15秒钟,照射1500mJ/cm^{2}的紫外线。进一步地,保持被玻璃板夹持的状态翻面,从背面再次照射同样的紫外线。然后,在80℃的烘箱中加热30分钟而使树脂固化,从硅片的模具中取出树脂固化物,由此制成试验片。利用拉伸试验机对该试验片实施拉伸试验。拉伸试验以卡盘间距离25mm、拉伸速度50mm/分钟和取样间隔20μm实施直至试验片断裂。根据所得到的测定结果,制作纵轴为应力(单位:MPa)、横轴为应变(单位:%)的应力-应变曲线,求出由该应力-应变曲线和横轴包围的部分的面积,由此能够算出断裂能量。

[0047] 需要说明的是,在由层叠体直接测定树脂层的断裂能量的情况下,将树脂层冲裁成哑铃式样(SDK-400)的形状,将其作为上述试验片。或者,使树脂层溶解于溶剂而制成树脂液后,将其流入上述哑铃模具中,使溶剂完全干燥而制成试验片。

[0048] 另外,在上述储能模量的测定中,使用冲裁成宽度5mm、长度50mm的矩形状的厚度0.5mm的硅片的模具来代替冲裁成哑铃式样(SDK-400)的形状的厚度0.5mm的硅片的模具,除此以外,与上述断裂能量的测定中的步骤同样地操作,制作测定样品。对于制作的测定样品,使用粘弹谱仪(例如IT计测控制公司制,DVA-200),在低速升温剪切变形模式的5℃/分钟、1Hz的条件下测定-50℃～200℃的动态粘弹谱,作为此时的25℃时的储能模量而得到。

[0049] 上述第2树脂层的杨氏模量优选为1500MPa以下。如果上述杨氏模量为1500MPa以下,则能够得到上述第2树脂层的适度的柔软性,因此,在制成具有为了实现可折叠的电子设备所要求的挠性的层叠体方面是优选的,另外,在玻璃破裂时树脂层不易同时破裂,还能够得到防飞散效果。上述杨氏模量更优选为1400MPa以下,进一步优选为1300MPa以下。另外,上述杨氏模量的下限没有特别限定,从确保层叠体的耐冲击性的观点出发,优选为50MPa以上,更优选为80MPa以上。关于上述杨氏模量,可以通过与上述断裂能量的测定的情况同样地制作应力-应变曲线,求出该应力-应变曲线的应变为0～10%时的斜率,由此来算出。

[0050] ＜第2层叠体所具备的第2树脂层的特性＞

[0051] 在上述第2层叠体中,上述第2树脂层的杨氏模量为50MPa以上且1500MPa以下。通过使上述杨氏模量为50MPa以上且1500MPa以下,能够得到用于实现可折叠的电子设备的适度的柔软性,并且能够对为了实现可折叠的电子设备而减薄的薄型玻璃赋予充分的耐冲击性。上述杨氏模量优选为1400MPa以下,更优选为1300MPa以下,优选为80MPa以上。

[0052] 上述第2树脂层的断裂能量优选为1mJ/mm^3以上。如果上述断裂能量为1mJ/mm^3以上,则能够进一步提高层叠体的耐冲击性。断裂能量优选为1.5mJ/mm^3以上,更优选为2mJ/mm^3以上。另外,断裂能量的上限没有特别限定,从确保层叠体的其他特性的观点出发,例如为50mJ/mm^3以下。

[0053] 上述第2树脂层在25℃时的储能模量优选为3000MPa以下,更优选为2500MPa以下,进一步优选为2000MPa以下,特别优选为1800MPa以下,尤其优选为1500MPa以下。通过使上述储能模量为上述范围内,能够提高树脂层的柔软性,因此在制成具有为了实现可折叠的电子设备所要求的挠性的层叠体方面是优选的。另外,上述储能模量的下限没有特别限定,从确保层叠体的耐冲击性的观点出发,优选为10MPa以上,更优选为100MPa以上,进一步优选为500MPa以上。

[0054] ＜第1层叠体和第2层叠体中共通的第1树脂层和第2树脂层的特性＞

[0055] 上述第2树脂层的断裂伸长率优选为5%以上。如果上述断裂伸长率为5%以上,则在弯曲耐久试验中不易产生裂纹、白化。上述断裂伸长率更优选为7%以上。断裂伸长率的上限没有特别限定,从确保层叠体的耐冲击性的观点出发,优选为1000%以下。关于上述断裂伸长率,可以与上述断裂能量的测定的情况同样地进行拉伸试验,使用试验片断裂时的应变的值。

[0056] 上述第1树脂层和上述第2树脂层各自的断裂强度优选为5MPa以上且50MPa以下。如果上述断裂强度为5MPa以上且50MPa以下的范围内,则将容易对薄型玻璃赋予充分的耐冲击性。上述断裂强度更优选为10MPa以上且40MPa以下。关于上述断裂强度,可以与上述断裂能量的测定的情况同样地进行拉伸试验,使用试验片断裂时的应力的值。

[0057] 上述第2树脂层的玻璃化转变温度优选为100℃以下。如果树脂层的玻璃化转变温度为100℃以下,则能够确保树脂层的柔软性,因此在制成具有为了实现可折叠的电子设备所要求的挠性的层叠体方面是优选的。上述玻璃化转变温度更优选为80℃以下,进一步优选为60℃以下。另外,上述玻璃化转变温度的下限没有特别限定,从确保层叠体的其他特性的观点出发,例如为0℃以上。需要说明的是,上述玻璃化转变温度可以与上述储能模量的测定的情况同样地操作,制作动态粘弹谱,并使用损耗角正切的极大值的温度。

[0058] 上述第1树脂层和上述第2树脂层各自的总透光率优选为80％以上。如果树脂层的总透光率为80％以上，则能够确保树脂层的透明性，因此，在制成具有为了实现可折叠的显示装置(可折叠显示器)所要求的透明性的层叠体的方面是优选的。上述总透光率更优选为90％以上。上述总透光率例如可以使用HazeMeter NDH2000(日本电色工业株式会社制)进行测定。上述总透光率通过依据JIS K 7361-1的方法进行测定。

[0059] 上述第1树脂层和上述第2树脂层的厚度分别为5μm以上。通过使第1树脂层的厚度为5μm以上，能够有效地提高玻璃表面的保护性能，通过使第2树脂层的厚度为5μm以上，能够利用柔软的树脂层发挥缓和冲击的功能，能够对为了实现可折叠的电子设备而减薄的薄型玻璃赋予充分的耐冲击性。上述第1树脂层和上述第2树脂层的厚度优选为10μm以上。另外，上述第1树脂层和上述第2树脂层的厚度的上限没有特别限定，从确保层叠体的弯折性的观点出发，优选比薄板玻璃更薄，具体而言，优选为100μm以下，更优选为50μm以下，进一步优选为25μm以下。从提高层叠体的弯折性的观点出发，优选上述第1树脂层和上述第2树脂层中的至少一者的厚度为25μm以下。

[0060] 以下，对能够用于上述第1树脂层和上述第2树脂层的各材料进行说明。

[0061] 作为用于形成上述第1树脂层和上述第2树脂层的树脂组合物，只要能够将固化后得到的树脂层的特性调整为所期望的范围内就没有特别限定，例如，从对玻璃的密合性优异的方面出发，适合使用包含阳离子固化性树脂的树脂组合物。即，上述第1树脂层和上述第2树脂层分别优选包含阳离子固化性树脂的聚合物，其中，优选上述第2树脂层包含阳离子固化性树脂的聚合物。

[0062] 作为上述阳离子固化性树脂，只要是分子内具有至少1个阳离子聚合性官能团、且富于阳离子聚合性的化合物就没有特别限定。

[0063] 作为上述阳离子聚合性官能团，例如可举出环氧基、氧杂环丁基、乙烯基醚基、环硫化物基、乙烯亚胺基等。其中，作为上述阳离子固化性树脂，优选包含环氧树脂(含环氧基的化合物)、氧杂环丁烷树脂(含氧杂环丁基的化合物)、乙烯基醚树脂(含乙烯基醚基的化合物)中的至少一种树脂，更优选包含环氧树脂(含环氧基的化合物)和氧杂环丁烷树脂(含氧杂环丁基的化合物)。环氧树脂和氧杂环丁烷树脂对上述薄板玻璃的密合性优异，因此，在反复弯折上述第1层叠体或上述第2层叠体时，能够抑制上述第1树脂层和上述第2树脂层剥离。

[0064] 上述环氧树脂(含环氧基的化合物)没有特别限定，例如可举出：双酚A型、双酚F型、双酚AD型和双酚S型等双酚型环氧树脂；苯酚线型酚醛型和甲酚酚醛型等线型酚醛型(日文：ノボラック型)环氧树脂；间苯二酚型环氧树脂和三苯酚甲烷三缩水甘油醚(日文：トリスフェノールメタントリグリシジルエーテル)等芳香族环氧树脂；脂环式环氧树脂；萘型环氧树脂；芴型环氧树脂；二环戊二烯型环氧树脂；具有聚醚骨架的环氧树脂等聚醚改性环氧树脂；NBR改性环氧树脂；CTBN改性环氧树脂；以及它们的氢化物等。其中，作为用于形成上述第2树脂层的树脂组合物所含的阳离子固化性树脂，适合使用氢化双酚型环氧树脂、具有聚醚骨架的环氧树脂。这些环氧树脂可以单独使用，也可以组合使用2种以上。

[0065] 上述氢化双酚型环氧树脂优选为包含氢化双酚A骨架的氢化双酚A型环氧树脂。上述氢化双酚型环氧树脂可以为二聚体等多聚体。上述氢化双酚型环氧树脂的环氧当量优选为100以上且2000以下。通过使上述环氧当量为100以上且2000以下，环氧树脂的交联密度

被控制在优选的范围,能够进一步提高耐冲击性。上述环氧当量以“包含1当量的环氧基的树脂的质量”定义,通过依据JIS K7236的方法进行测定。

[0066] 作为上述脂环式环氧树脂,例如可举出:3’,4’-环氧环己基甲基3,4-环氧环己基甲酸酯、ε-己内酯改性3’,4’-环氧环己基甲基3,4-环氧环己基甲酸酯、双(3,4-环氧环己基)己二酸酯、1,2-环氧-4-乙烯基环己烷、1,4-环己烷二甲醇二缩水甘油醚、环氧乙基二乙烯基环己烷、二环氧乙烯基环己烷、1,2,4-三环氧乙基环己烷、二氧化二戊烯(日文:リモネンジオキサイド)、以及含脂环式环氧基的有机硅低聚物等。这些脂环式环氧树脂可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0067] 上述环氧树脂可以是常温(23℃)下为液态的环氧树脂,也可以是常温下为固体的环氧树脂,还可以将它们适当组合使用。上述环氧树脂优选包含至少1种在常温下为液态的环氧树脂,例如,适合使用在常温下为液态的氢化双酚型环氧树脂、在常温下为液态的具有聚醚骨架的环氧树脂。

[0068] 作为上述常温下为液态的环氧树脂,例如,“jER YX7400”、“jER YX7400N”(以上为Mitsubishi Chemical公司制)等聚醚骨架环氧树脂、“EPICLON 840”、“EPICLON 840-S”、“EPICLON 850”、“EPICLON 850-S”、“EPICLON EXA-850CRP”(以上为DIC公司制)等双酚A型环氧树脂;“EPICLON 830”、“EPICLON 830-S”、“EPICLON EXA-830CRP”、“EPICLON EXA-830LVP”(以上为DIC公司制)、“jER 806H”(Mitsubishi Chemical公司制)等双酚F型环氧树脂;“EPICLON HP-4032”、“EPICLON HP-4032D”(以上为DIC公司制)等萘型环氧树脂;“jER YX8000”、“jER YX8034”、“jER YX8040”(以上为Mitsubishi Chemical公司制)、“EPICLON EXA-7015”(DIC公司制)、“EX-252”(Nagase ChemteX公司制)等氢化双酚A型环氧树脂;“EX-201”(Nagase ChemteX公司制)等间苯二酚型环氧树脂;“CELLOXIDE 2081”、“CELLOXIDE 2021P”、“CELLOXIDE 2000”、“CELLOXIDE 3000”、“CELLOXIDE 8000”、“CELLOXIDE 8010”、“EHPE3150”(以上为Daicel公司制)、“TTA21”(Jiangsu TetraChem公司制)、“RIKARESIN DME-100”(新日本理化公司制)、“X-40-2670”、“X-22-169AS”、“X-22-169B”(信越化学公司制)等脂环式环氧树脂等可以以市售品的形式获得。

[0069] 作为上述常温下为固体的环氧树脂,例如,“EPICLON 860”、“EPICLON 10550”、“EPICLON 1055”(以上为DIC公司制)等双酚A型环氧树脂;“jER 4005P”(Mitsubishi Chemical公司制)等双酚F型环氧树脂;“EPICLON EXA-1514”(DIC公司制)等双酚S型环氧树脂;“EPICLON HP-4700”、“EPICLON HP-4710”、“EPICLON HP-4770”(以上为DIC公司制)等萘型环氧树脂;“EPICLON HP-7200系列”(DIC公司制)等二环戊二烯型环氧树脂;“EPICLON HP-5000”、“EPICLON EXA-9900”(以上为DIC公司制)等甲酚线型酚醛型环氧树脂等可以以市售品的形式获得。

[0070] 另外,就作为上述阳离子固化性树脂的氧杂环丁烷树脂(含氧杂环丁基的化合物)而言,没有特别限定,例如可举出:3-乙基-3-[(2-乙基己氧基)甲基]氧杂环丁烷、3-乙基-3-羟基甲基氧杂环丁烷、1,4-双([(3-乙基-3-氧杂环丁基)甲氧基]甲基)苯、3-乙基-3-(苯氧基甲基)氧杂环丁烷、双[(3-乙基氧杂环丁烷-3-基)甲基]醚、3-乙基-3-([3-(三乙氧基甲硅烷基)丙氧基]甲基)氧杂环丁烷、氧杂环丁基倍半硅氧烷等。作为上述氧杂环丁烷树脂,适合使用单官能的氧杂环丁烷树脂。作为上述氧杂环丁烷树脂,例如,“ETRENACOLL EHO”(宇部兴产公司制)、“ARON OXETANE OXT-101”、“ARON OXETANE OXT-121”、“ARON

OXETANE OXT-211”、“ARON OXETANE OXT-221”、“ARON OXETANE OXT-610”(以上为东亚合成公司制)等可以以市售品的形式获得。它们可以单独使用1种,或组合使用2种以上。

[0071] 另外,就作为上述阳离子固化性树脂的乙烯基醚树脂(含乙烯基醚基的化合物)而言,没有特别限定,例如可举出:甲基乙烯基醚、乙基乙烯基醚、正丙基乙烯基醚、烯丙基乙烯基醚、异丙基乙烯基醚、正丁基乙烯基醚、异丁基乙烯基醚、叔丁基乙烯基醚、正戊基乙烯基醚、异戊基乙烯基醚、叔戊基乙烯基醚、正己基乙烯基醚、异己基乙烯基醚、2-乙基己基乙烯基醚、正庚基乙烯基醚、正辛基乙烯基醚、壬基乙烯基醚、癸基乙烯基醚、十二烷基乙烯基醚、十六烷基乙烯基醚、十八烷基乙烯基醚、乙氧基甲基乙烯基醚、2-甲氧基乙基乙烯基醚、2-乙氧基乙基乙烯基醚、2-丁氧基乙基乙烯基醚、乙酰氧基甲基乙烯基醚、2-乙酰氧基乙基乙烯基醚、3-乙酰氧基丙基乙烯基醚、4-乙酰氧基丁基乙烯基醚、4-乙氧基丁基乙烯基醚、2-(2-甲氧基乙氧基)乙基乙烯基醚、3-羟基丙基乙烯基醚、4-羟基丁基乙烯基醚、5-羟基戊基乙烯基醚、6-羟基己基乙烯基醚、二乙二醇单乙烯基醚、二乙二醇甲基乙烯基醚、二乙二醇乙基乙烯基醚、三乙二醇单乙烯基醚、四乙二醇单乙烯基醚、聚乙二醇单乙烯基醚、丙二醇单乙烯基醚、二丙二醇单乙烯基醚、三丙二醇单乙烯基醚、聚丙二醇单乙烯基醚、4-羟基环己基乙烯基醚、环己基二甲醇单乙烯基醚、三羟甲基丙烷单乙烯基醚、环氧乙烷加成三羟甲基丙烷单乙烯基醚、季戊四醇单乙烯基醚、环氧乙烷加成季戊四醇单乙烯基醚、环己基乙烯基醚、环己基甲基乙烯基醚、环己基乙基乙烯基醚、薄荷基乙烯基醚、四氢化糠基乙烯基醚、降冰片烯基乙烯基醚、1-金刚烷基乙烯基醚、2-金刚烷基乙烯基醚、苯基乙烯基醚、苄基乙烯基醚、1-萘基乙烯基醚、2-萘基乙烯基醚、缩水甘油基乙烯基醚、二乙二醇乙基乙烯基醚、三乙二醇甲基乙烯基醚、二乙烯基醚、乙二醇二乙烯基醚、二乙二醇二乙烯基醚、三乙二醇二乙烯基醚、四乙二醇二乙烯基醚、聚乙二醇二乙烯基醚、丙二醇二乙烯基醚、二丙二醇二乙烯基醚、三丙二醇二乙烯基醚、聚丙二醇二乙烯基醚、丁二醇二乙烯基醚、新戊二醇二乙烯基醚、己二醇二乙烯基醚、壬二醇二乙烯基醚、对苯二酚二乙烯基醚、1,4-环己二醇二乙烯基醚、1,4-环己烷二甲醇二乙烯基醚、三羟甲基丙烷二乙烯基醚、环氧乙烷加成三羟甲基丙烷二乙烯基醚、季戊四醇二乙烯基醚、环氧乙烷加成季戊四醇二乙烯基醚、三羟甲基丙烷三乙烯基醚、环氧乙烷加成三羟甲基丙烷三乙烯基醚、季戊四醇三乙烯基醚、环氧乙烷加成季戊四醇三乙烯基醚、季戊四醇四乙烯基醚、环氧乙烷加成季戊四醇四乙烯基醚、双三羟甲基丙烷四乙烯基醚、二季戊四醇六乙烯基醚等。它们可以单独使用1种,或组合使用2种以上。

[0072] 作为上述阳离子固化性树脂,优选为包含氢化双酚型环氧树脂、具有聚醚骨架的环氧树脂和含氧杂环丁基的化合物的阳离子固化性树脂。根据这样的阳离子固化性树脂,能够得到特别优异的耐冲击性,因此在基于落笔试验(日文:ペンドロップ試験)的防飞散性的评价中也能够得到良好的结果。

[0073] 上述氢化双酚型环氧树脂的含量没有特别限定,相对于包含上述阳离子固化性树脂的聚合物的树脂层的总量,优选为20重量%以上,更优选为40重量%以上,优选为70重量%以下,更优选为50重量%以下。

[0074] 上述具有聚醚骨架的环氧树脂的含量没有特别限定,相对于包含上述阳离子固化性树脂的聚合物的树脂层的总量,优选为10重量%以上,更优选为12重量%以上,优选为40重量%以下,更优选为30重量%以下,进一步优选为20重量%以下。

[0075] 上述含氧杂环丁基的化合物的含量没有特别限定,相对于包含上述阳离子固化性树脂的聚合物的树脂层的总量,优选为10重量%以上,更优选为20重量%以上,优选为70重量%以下,更优选为60重量%以下,进一步优选为50重量%以下。

[0076] 优选的是,包含上述阳离子固化性树脂的聚合物的上述第2树脂层中,上述氢化双酚型环氧树脂的含量为20重量%以上且60重量%以下,上述具有聚醚骨架的环氧树脂的含量为10重量%以上且20重量%以下,上述含氧杂环丁基的化合物的含量为20重量%以上且60重量%以下。

[0077] 另外,作为用于形成上述第1树脂层的树脂组合物,适合使用以环氧树脂(含环氧基的化合物)为主成分的树脂组合物,具体而言,上述第1树脂层中的上述环氧树脂的含量优选为60重量%以上,更优选为80重量%以上,进一步优选为85重量%以上。作为上述第1树脂层中使用的上述环氧树脂,例如适合使用“CELLOXIDE 2021P”、“CELLOXIDE 8010”(以上为Daicel公司制)等2官能的脂环式环氧树脂;“TEPIC-VL”(日产化学公司制)、“EPICLON HP-4710”(DIC公司制)、“GTR-1800”(日本化药公司制)等多官能(3官能以上)的环氧树脂;“EPICLON HP-7200”(DIC公司制)、“OGSOL(日文:オグソール)PG-100”、“OGSOL(日文:オグソール)CG-500”(以上为Osaka Gas Chemicals公司制)等具有刚直骨架的环氧树脂等。作为具有刚直骨架的环氧树脂,可举出具有芳香环的环氧树脂等,例如可举出具有联苯骨架的环氧树脂、具有萘骨架的环氧树脂、具有双酚骨架的环氧树脂。作为具有双酚骨架的环氧树脂,例如可举出双酚F型环氧树脂。

[0078] 上述树脂组合物优选含有聚合引发剂。作为上述聚合引发剂,可以为光聚合引发剂,也可以为热聚合引发剂。作为光聚合引发剂,例如可举出:由二苯基碘鎓、4-甲氧基二苯基碘鎓、双(4-甲基苯基)碘鎓、双(4-叔丁基苯基)碘鎓、双(十二烷基苯基)碘鎓、二苯基-4-硫代苯氧基苯基锍、双{4-(二苯基锍)-苯基}硫醚、双{4-(二(4-(2-羟基乙基)苯基)锍)-苯基}硫醚、η5-2,4-(环戊二烯基){1,2,3,4,5,6-η-(甲基乙基)苯}-铁(1+)等阳离子与四氟硼酸根、六氟磷酸根、三苯基六氟磷酸根、六氟砷酸根等阴离子的组合形成的化合物。作为热聚合引发剂,例如可举出:咪唑类、季铵盐类、磷化合物类、胺类、膦类、鏻盐类、双环式脒类和它们的盐类、酸酐、将苯酚、甲酚、二甲苯酚、间苯二酚等与甲醛进行缩合反应而得到的线型酚醛型酚醛树脂、液态聚硫醇、聚硫醚等聚巯基树脂、酰胺等。这些聚合引发剂可以单独使用,也可以组合使用2种以上。

[0079] 相对于上述阳离子固化性树脂100重量份,上述聚合引发剂的含量的优选的下限为0.1重量份,优选的上限为10重量份。如果上述聚合引发剂的含量小于0.1重量份,则有时阳离子聚合无法充分进行,或者固化反应变得过慢。如果上述聚合引发剂的含量超过10重量份,则树脂组合物的固化反应变得过快,有时作业性降低,或所得到的树脂层的组成变得不均匀。上述聚合引发剂的含量的更优选的下限为0.5重量份,更优选的上限5重量份。

[0080] 上述树脂组合物可以在不妨碍本发明目的的范围内进一步含有溶剂、粘度调节剂、表面改性剂(表面活性剂、流平剂)、增塑剂、硅烷偶联剂、增粘剂、敏化剂、热固化剂、交联剂、固化延迟剂、抗氧化剂、储存稳定化剂、分散剂、填充剂等公知的各种添加剂。

[0081] 作为制备上述树脂组合物的方法,没有特别限定,例如可举出使用混合机将固化性树脂、聚合引发剂和根据需要添加的添加剂等混合的方法等。作为上述混合机,例如可举出均质分散机、均质混合机、万能混合机、行星式混合机、捏合机、三辊机等。

[0082] 上述第1树脂层和上述第2树脂层的形成方法没有特别限定,例如可以通过在上述薄板玻璃的表面上涂布树脂组合物后,利用光照射、加热等使其固化来形成。树脂组合物的涂布方法没有特别限定,例如可以使用丝网印刷法、模涂印刷法、胶版印刷法、凹版印刷法、喷墨印刷法等。

[0083] 从涂敷性等观点出发,上述树脂组合物可以含有溶剂。作为上述溶剂,从涂敷性、贮存稳定性等观点出发,优选沸点为200℃以下的非极性溶剂或沸点为200℃以下的非质子性极性溶剂。作为上述沸点为200℃以下的非极性溶剂或沸点为200℃以下的非质子性极性溶剂,例如可举出酮系溶剂、酯系溶剂、烃系溶剂、卤素系溶剂、醚系溶剂、含氮系溶剂等。从涂液的稳定性、涂膜的均匀性、干燥效率等观点出发,上述非极性溶剂或非质子性极性溶剂的沸点更优选为80℃～180℃的范围。

[0084] 上述树脂组合物使用E型粘度计,25℃时的粘度优选为1～1000mPa·s。上述粘度的更优选的范围通过涂敷方法来调整。例如,在利用喷墨法的涂布中,优选为5～50mPa·s的范围,在利用狭缝涂布法的涂布中,优选为10～100mPa·s的范围,在利用辊涂法、胶版印刷法的涂布中,优选为100～1000mPa·s的范围。另一方面,如果粘度超过1000mPa·s,则存在涂液的流平性降低、涂膜的厚度的均匀性降低的趋势。

[0085] 需要说明的是,上述粘度例如可以通过如下方式测定:使用VISCOMETER TV-22(东机产业公司制)作为E型粘度计,利用CP1的锥板,从各粘度区域中的最佳扭矩数中适当选择1～100rpm的转速,由此进行测定。

[0086] 另外,具备上述第1层叠体或上述第2层叠体的电子设备也是本发明之一。作为本发明的电子设备,可折叠的电子设备(可折叠电子设备)是适合的,其中,可折叠的显示装置(可折叠显示器)是适合的。具体而言,例如可举出智能手机、电子书、平板PC等便携显示终端。从发挥表面的防擦伤性的观点出发,在具备上述第1层叠体或上述第2层叠体的显示装置中,优选上述第1树脂层配置于观看侧、上述第2树脂层配置于显示装置侧的构成。根据该构成,作为硬涂层发挥功能的第1树脂层位于显示装置的表面侧。

[0087] 发明效果

[0088] 根据本发明,能够提供耐冲击性和表面的防擦伤性优异的层叠体、以及使用该层叠体而成的电子设备。

附图说明

[0089] 图1是表示本发明的层叠体的构成的一个例子的示意截面图。

具体实施方式

[0090] 以下,举出实施例更详细地说明本发明,但本发明并不仅限定于这些实施例。

[0091] (实施例1～11、比较例2～5)

[0092] 按照下述表1中记载的配合比,将下述(1)所示的固化性树脂、下述(2)所示的引发剂和下述(3)所示的表面改性剂搅拌混合,得到了树脂组合物。将所得到的树脂组合物用作为溶剂的丙二醇单甲醚乙酸酯稀释而调整粘度,以成为下述表1中记载的干燥后厚度的方式涂敷在厚度50μm的薄板玻璃上。将所得到的涂膜在100℃的温度下干燥15分钟后,以照射量1500mJ/cm^{2}照射波长365nm的紫外线,进一步在80℃加热30分钟,由此使其固化。其结果

是,能够得到在薄板玻璃的一侧(观看侧)具备由树脂固化物形成的第1树脂层、在另一侧(显示元件侧)具备由树脂固化物形成的第2树脂层的层叠体。

[0093] (1)固化性树脂

[0094] • EPICLON EXA-830LVP(双酚F型液态环氧树脂与双酚A型液态环氧树脂的混合物,DIC公司制)

[0095] • jER YX7400N(聚醚骨架液态环氧树脂,Mitsubishi Chemical公司制)

[0096] • jER 4005P(双酚F型固态环氧树脂,Mitsubishi Chemical公司制)

[0097] • jER YX8000(氢化双酚A型环氧树脂,Mitsubishi Chemical公司制,环氧当量192~220)

[0098] • jER YX8034(氢化双酚A型环氧树脂,Mitsubishi Chemical公司制,环氧当量250~360)

[0099] • jER YX8040(氢化双酚A型环氧树脂,Mitsubishi Chemical公司制,环氧当量900~1500)

[0100] • CELLOXIDE 2021P(3',4'-环氧环已基甲基3,4-环氧环已基甲酸酯,Daicel公司制)

[0101] • ETRENACOLL EHO(3-乙基-3-羟基甲基氧杂环丁烷,宇部兴产公司制)

[0102] (2)引发剂

[0103] • CPI-210S(三芳基锍盐型的光阳离子聚合引发剂,San-Apro公司制)

[0104] • DTS-200(芳香族锍盐型的光阳离子聚合引发剂,Midori Kagaku公司制)

[0105] (3)表面改性剂

[0106] • BYK-340(BYK-Chemie公司制)

[0107] • JAR-33(有机改性聚硅氧烷,JUJO CHEMICAL公司制)

[0108] (比较例1)

[0109] 将在表面未形成树脂层的与实施例1~11、比较例2~5相同的厚度50μm的薄板玻璃作为比较例1的薄板玻璃。

[0110] <物性测定>

[0111] 通过以下的方法测定实施例1~11、比较例2~5中制作的树脂固化物的物性。将结果示于下述表1。

[0112] (储能模量和玻璃化转变温度)

[0113] 制作厚度0.5mm、宽度5mm、长度50mm的树脂固化物的试验片,使用粘弹谱仪(IT计测控制公司制,DVA-200),在拉伸模式的10℃/分钟、10Hz的条件下测定-50℃~150℃的动态粘弹谱。根据所得到的动态粘弹谱求出25℃时的储能模量。另外,将损耗角正切的极大值的温度作为玻璃化转变温度Tg(℃)。

[0114] (杨氏模量、断裂伸长率、断裂强度、断裂能量)

[0115] 依据JIS K7113“塑料的拉伸试验方法”制作成型为哑铃式样(SDK-400)的厚度0.5mm的树脂固化物的试验片,利用拉伸试验机实施拉伸试验。拉伸试验以卡盘间距离20mm、拉伸速度50mm/分钟和取样间隔20μm实施直至试验片断裂。根据所得到的测定结果,制作纵轴为应力(单位:MPa)、横轴为应变(单位:%)的应力-应变曲线。将试验片断裂时的应变的值作为断裂伸长率,将试验片断裂时的最大应力的值作为断裂强度。杨氏模量通过

求出应力-应变曲线的应变为0～10％时的斜率而算出。断裂能量通过求出由应力-应变曲线和横轴包围的部分的面积而算出。

[0116] ＜评价＞

[0117] 对实施例1～11、比较例2～5中得到的层叠体和比较例1的薄板玻璃进行以下的评价。将结果示于下述表1。

[0118] (落笔试验)

[0119] 在厚度10mm的人工大理石板(DuPont公司制,“Corian”)上,将层叠体的第1树脂层侧朝上而配置,使圆珠笔(BIC Japan公司制,Orange EG0.7,笔尖0.7mmφ,重量5.75g)的笔尖朝下,从规定的高度朝向层叠体的第1树脂层侧的面垂直落下。然后,将薄板玻璃未产生裂纹的最大高度作为试验结果。

[0120] (防飞散试验)

[0121] 对于在上述落笔试验中、薄板玻璃产生了裂纹的层叠体,基于下述评价基准评价防飞散性。

[0122] ○:玻璃产生裂纹,但因裂纹而单片化的玻璃通过树脂层得以维持,且树脂层与薄板玻璃间未剥离,未确认到玻璃的飞散。

[0123] ×:在薄板玻璃产生裂纹的同时,树脂层也产生裂纹而单片化,或者由于树脂层与薄板玻璃剥离而玻璃单片化。

[0124] (弯曲耐久试验)

[0125] 使用U字弯曲试验机(YUASA SYSTEM设备公司制,DLDMLH-FS),以使上述层叠体弯曲时第1树脂层成为内侧的方式配置,在试验速度1秒/次、弯曲直径R2.0mm、弯曲次数10万次的条件下反复弯曲。然后,在试验后,目视确认层叠体的弯曲部分。将试验前后没有外观变化的情况评价为“○”,将试验后产生裂纹、白化而外观变化的情况评价为“×”。

[0126] (表面擦伤试验)

[0127] 在厚度10mm的人工大理石板(DuPont公司制,“Corian”)上将层叠体的第1树脂层侧朝上配置,依据JIS K5600-5-4“划痕硬度(铅笔法)”测定层叠体的铅笔硬度。

[0128] [表1]

[0129]

			实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	实施例8	实施例9	实施例10	实施例11	比较例1	比较例2	比较例3	比较例4	比较例5
<观看侧>第1树脂层的树脂组合物（重量份）	固化性树脂	EPICLON EXA-830LVP	—	—	85	85	—	—	—	—	—	—	—	无树脂层	无树脂层	无树脂层	—	22
		jER YX7400N	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	33
		jER 4005P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	30
		jER YX8034	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—
		CELLOXIDE 2021P	99	99	—	—	99	99	99	99	99	99	99				99	—
		ETRENACOLL EHO	—	—	14	14	—	—	—	—	—	—	—				—	14
	引发剂	CPI-210S	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—				—	1
		DTS-200	1	1	—	—	1	1	1	1	1	1	1				1	—
	表面改性剂	BYK-340	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1				0.1	0.1
第1树脂层的树脂固化物的物性	储能模量(25℃)	[MPa]	3100	3100	2870	2870	3100	3100	3100	3100	3100	3100	3100	无树脂层	无树脂层	无树脂层	3100	160
	玻璃化转变温度	[℃]	125	125	87	87	125	125	125	125	125	125	125				125	30
	杨氏模量	[MPa]	1867	1867	2100	2100	1867	1867	1867	1867	1867	1867	1867				1867	86
	断裂伸长率	[%]	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3	3				3	40
	断裂强度	[MPa]	38	38	69	69	38	38	38	38	38	38	38				38	13
	断裂能量	[mJ/mm^3]	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1				1	8
<显示元件侧>第2树脂层的树脂组合物（重量份）	固化性树脂	EPICLON EXA-830LVP	22	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	无树脂层	—	22		22
		jER YX7400N	33	14	33	14	12	10	14	14	14	14	14		—	33		33
		jER 4005P	30	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—		—	30		30
		jER YX8000	—	—	—	—	—	—	65	—	—	—	—		—	—		—
		jER YX8034	—	41	—	41	45	46	—	—	—	—	17		—	—		—
		jER YX8040	—	—	—	—	—	—	—	24	34	44	—		—	—		—
		CELLOXIDE 2021P	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		99	—		—
		ETRENACOLL EHO	14	44	14	44	42	43	20	61	51	41	68		—	14		14
	引发剂	CPI-210S	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		—	1		1
		DTS-200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		1	—		—
	表面改性剂	BYK-340	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	—	—	—	—	—		0.1	0.1		0.1
		JAR-33	—	—	—	—	—	—	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2		—	—		—
第2树脂层的树脂固化物的物性	储能模量(25℃)	[MPa]	160	1060	160	1060	1490	1930	1720	120	210	190	270	无树脂层	3100	160	无树脂层	160
	玻璃化转变温度	[℃]	30	42	30	42	45	49	73	33	34	34	35		125	30		30
	杨氏模量	[MPa]	86	456	86	456	1257	1308	1100	300	600	500	60		1867	86		86
	断裂伸长率	[%]	40	92	40	92	5	5	6	155	150	180	220		3	40		40
	断裂强度	[MPa]	13	14	13	14	31	36	40	4	7	6	10		38	13		13
	断裂能量	[mJ/mm^3]	8	11	8	11	2	2	2	4	6	5	12		1	8		8
层叠体的构成	第1树脂层的厚度	[μm]	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	—	—	—	17	17
	薄板玻璃的厚度	[μm]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	第2树脂层的厚度	[μm]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	—	10	10	—	10
评价	总透光率	[%]	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93
	雾度	[%]	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	落笔试验	高度[cm]	18	22	22	25	26	23	20	32	34	32	32	2	11	12	2	16
	防飞散试验	落笔试验后目视	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
	弯曲耐久试验	10万次后目视	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	表面擦伤试验	铅笔硬度	3H	3H	HB	HB	3H	3H	3H	3H	3H	3H	3H	6H以上	6H以上	6H以上	3H	2B

[0130] 产业上的可利用性

[0131] 根据本发明,能够提供耐冲击性和表面的防擦伤性优异的层叠体、以及使用该层

叠体而成的电子设备。

[0132] 附图标记说明

[0133] 10层叠体

[0134] 11第1树脂层

[0135] 12薄板玻璃

[0136] 13第2树脂层

[0137] 14 光学用透明粘合剂

[0138] 15 偏振板

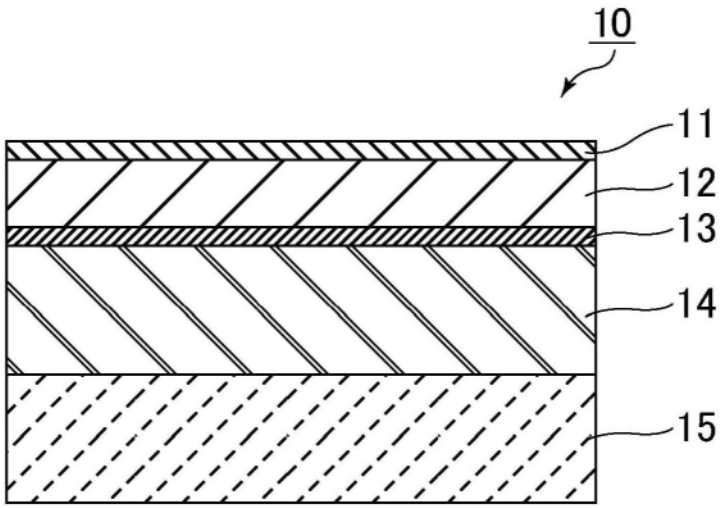


图1