



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115515789 B

(45) 授权公告日 2025. 07. 08

(21) 申请号 202180036066.4

(22) 申请日 2021.05.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115515789 A

(43) 申请公布日 2022.12.23

(30) 优先权数据
2020-088300 2020.05.20 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.11.18

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/019013 2021.05.19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/235493 JA 2021.11.25

(73) 专利权人 日涂汽车涂料有限公司
地址 日本大阪

(72) 发明人 泷川庆 细川武喜 高桥纯平
中出刚司 小林和人

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
专利代理师 张桂霞 庞立志

(51) Int.Cl.
B32B 27/16 (2006.01)
B32B 7/022 (2006.01)
C08J 7/046 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2018012279 A, 2018.01.25
审查员 李杰

权利要求书2页 说明书33页 附图6页

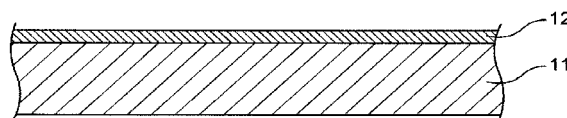
(54) 发明名称

层叠膜和成型体、以及它们的制造方法

(57) 摘要

本发明提供赋形性和从模具的脱模性优异的层叠膜。一种层叠膜,其具备透明支撑基材和配置于上述透明支撑基材的至少一个主面的涂层,上述涂层包含活性能量射线固化性树脂组合物,上述涂层的厚度超过 $2\mu\text{m}$,上述涂层在压入深度100nm的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{100} 为0.30GPa以上且0.65GPa以下,上述涂层在压入深度2000nm的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{2000} 为0.15GPa以上且0.35GPa以下,上述压入硬度 HB_{2000} 小于上述压入硬度 HB_{100} 。

10



1. 层叠膜,其具备:
透明支撑基材;以及
配置于上述透明支撑基材的至少一个主面的涂层,
上述涂层包含活性能量射线固化性树脂组合物,
上述涂层的厚度超过 $2\mu\text{m}$,
上述涂层在压入深度 100nm 的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{100} 为 0.30GPa 以上且 0.65GPa 以下,
上述涂层在压入深度 2000nm 的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{2000} 为 0.15GPa 以上且 0.35GPa 以下,
上述压入硬度 HB_{2000} 小于上述压入硬度 HB_{100} ,
上述树脂组合物的聚合率PB与照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线后的上述涂层中的上述树脂组合物的聚合率PA之差为 15% 以上。
2. 权利要求1所述的层叠膜,其中,照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线后的上述涂层表面的铅笔硬度为H以上。
3. 权利要求1所述的层叠膜,该层叠膜在 160°C 下的拉伸率为 5% 以上。
4. 权利要求1所述的层叠膜,其中,上述涂层的厚度为 $3\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。
5. 权利要求1~4中任一项所述的层叠膜,其中,上述透明支撑基材的厚度为 $75\mu\text{m}$ 以上且 $500\mu\text{m}$ 以下。
6. 层叠膜的制造方法,该制造方法具备以下工序:
涂布工序,在透明支撑基材的至少一个主面上涂布活性能量射线固化性树脂组合物;
以及
第1照射工序,对上述树脂组合物照射 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的活性能量射线以得到涂层,
上述涂层的厚度超过 $2\mu\text{m}$,
上述涂层在压入深度 100nm 的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{100} 为 0.30GPa 以上且 0.65GPa 以下,
上述涂层在压入深度 2000nm 的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{2000} 为 0.15GPa 以上且 0.35GPa 以下,
上述压入硬度 HB_{2000} 小于上述压入硬度 HB_{100} ,
上述树脂组合物的聚合率PB与照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线后的上述涂层中的上述树脂组合物的聚合率PA之差为 15% 以上。
7. 成型体,其为通过对权利要求1~5中任一项所述的层叠膜的涂层部分地赋予凹凸、并使其固化而形成的成型体,其具备:
透明支撑基材;以及
设置于上述透明支撑基材的至少一个主面的固化树脂层,
上述固化树脂层的上述透明支撑基材的相反侧的主面具备形成有凹凸的第1区域和除此以外的第2区域,
上述第1区域和上述第2区域一体式地形成,
上述固化树脂层表面的铅笔硬度为H以上。

8. 权利要求7所述的成型体,其中,上述固化树脂层设置于上述透明支撑基材的一个主面,

进一步具备装饰层,其配置于上述透明支撑基材的另一个主面。

9. 权利要求7或8所述的成型体,其中,

上述固化树脂层设置于上述透明支撑基材的一个主面,

进一步具备成型树脂层,其设置于上述透明支撑基材的另一个主面。

10. 成型体的制造方法,该制造方法具备以下工序:

凹凸形成工序,使权利要求1~5中任一项所述的层叠膜的上述涂层与具有凹凸的模具接触,在上述涂层的一部分上形成凹凸;以及

第2照射工序,在上述凹凸形成工序之后,对上述涂层照射活性能量射线以得到固化树脂层。

11. 权利要求10所述的成型体的制造方法,其中,在上述第2照射工序中,照射上述活性能量射线使上述固化树脂层表面的铅笔硬度为H以上。

12. 权利要求10所述的成型体的制造方法,其中,

在上述层叠膜中,上述涂层配置于上述透明支撑基材的一个主面,

在上述透明支撑基材的另一个主面配置有装饰层。

13. 权利要求10~12中任一项所述的成型体的制造方法,其中,

在上述层叠膜中,上述涂层配置于上述透明支撑基材的一个主面,

在上述凹凸形成工序中,在使上述涂层与上述模具相对的同时,朝向上述透明支撑基材注塑成型用树脂,在上述涂层上同时形成上述凹凸和成型树脂层。

14. 权利要求13所述的成型体的制造方法,其中,

上述模具对上述层叠膜赋予立体形状,

而且,在上述凹凸形成工序之前,具备将上述层叠膜成型成沿着上述立体形状的预成型工序。

层叠膜和成型体、以及它们的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及层叠膜和成型体、以及它们的制造方法。

背景技术

[0002] 显示器被用于计算机、电视机、便携式电话、便携式信息终端设备(平板电脑、移动设备和电子笔记本等)、车载设备等各种电装部件。

[0003] 显示器的信息显示部分通常用保护材料来保护。保护材料中有时会设有微细的凹凸以提高防眩光(anti-glare)性。在专利文献1中,公开了具备高度为100nm以上且250nm以下的凸部的薄膜(film,膜)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2018-12279号公报。

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 近年来,对保护材料要求质感等表面性状不同的多个区域无缝地形成的设计(以下,称为无缝设计。)、例如显示器的信息显示部分与围绕其周围的边框(bezel)部分一体式地形成的设计。然而,使用专利文献1所记载的薄膜则难以实现无缝设计。本发明的课题在于:提供适合实现无缝设计的、赋形性和从模具的脱模性优异的层叠膜。

[0009] 用于解决课题的手段

[0010] 为了解决上述课题,本发明提供下述方案。

[0011] [1] 层叠膜,其具备:

[0012] 透明支撑基材;以及

[0013] 配置于上述透明支撑基材的至少一个主面的涂层,

[0014] 上述涂层包含活性能量射线固化性树脂组合物,

[0015] 上述涂层的厚度超过 $2\mu\text{m}$,

[0016] 上述涂层在压入深度100nm的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{100} 为0.30GPa以上且0.65GPa以下,

[0017] 上述涂层在压入深度2000nm的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{2000} 为0.15GPa以上且0.35GPa以下,

[0018] 上述压入硬度 HB_{2000} 小于上述压入硬度 HB_{100} 。

[0019] [2] 上述[1]所述的层叠膜,其中,上述树脂组合物的聚合率PB与照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线后的上述涂层中的上述树脂组合物的聚合率PA之差为15%以上。

[0020] [3] 上述[1]或[2]所述的层叠膜,其中,照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线后的上述涂层表面的铅笔硬度为H以上。

[0021] [4] 上述[1]~[3]中任一项所述的层叠膜,该层叠膜在 160°C 下的拉伸率为5%以

上。

[0022] [5] 上述[1]~[4]中任一项所述的层叠膜,其中,上述涂层的厚度为 $3\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。

[0023] [6] 上述[1]~[5]中任一项所述的层叠膜,其中,上述透明支撑基材的厚度为 $75\mu\text{m}$ 以上且 $500\mu\text{m}$ 以下。

[0024] [7] 层叠膜的制造方法,该制造方法具备以下工序:

[0025] 涂布工序,在透明支撑基材的至少一个主面上涂布活性能量射线固化性树脂组合物;以及

[0026] 第1照射工序,对上述树脂组合物照射 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的活性能量射线以得到涂层,

[0027] 上述涂层的厚度超过 $2\mu\text{m}$,

[0028] 上述涂层在压入深度 100nm 的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{100} 为 0.30GPa 以上且 0.65GPa 以下,

[0029] 上述涂层在压入深度 2000nm 的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{2000} 为 0.15GPa 以上且 0.35GPa 以下,

[0030] 上述压入硬度 HB_{2000} 小于上述压入硬度 HB_{100} 。

[0031] [8] 成型体,其具备:

[0032] 透明支撑基材;以及

[0033] 设置于上述透明支撑基材的至少一个主面的固化树脂层,

[0034] 上述固化树脂层的上述透明支撑基材的相反侧的主面具备形成有凹凸的第1区域和除此以外的第2区域,

[0035] 上述第1区域和上述第2区域一体式地形成,

[0036] 上述固化树脂层表面的铅笔硬度为H以上。

[0037] [9] 上述[8]所述的成型体,其中,上述固化树脂层设置于上述透明支撑基材的一个主面,

[0038] 进一步具备装饰层,其配置于上述透明支撑基材的另一个主面。

[0039] [10] 上述[8]或[9]所述的成型体,其中,

[0040] 上述固化树脂层设置于上述透明支撑基材的一个主面,

[0041] 进一步具备成型树脂层,其设置于上述透明支撑基材的另一个主面。

[0042] [11] 成型体的制造方法,该制造方法具备以下工序:

[0043] 凹凸形成工序,使上述[1]~[6]中任一项所述的层叠膜的上述涂层与具有凹凸的模具接触,在上述涂层的一部分上形成凹凸;以及

[0044] 第2照射工序,在上述凹凸形成工序之后,对上述涂层照射活性能量射线以得到固化树脂层。

[0045] [12] 上述[11]所述的成型体的制造方法,其中,在上述第2照射工序中,照射上述活性能量射线使固化后的上述涂层表面的铅笔硬度为H以上。

[0046] [13] 上述[11]或[12]所述的成型体的制造方法,其中,

[0047] 在上述层叠膜中,上述涂层配置于上述透明支撑基材的一个主面,

[0048] 在上述透明支撑基材的另一个主面配置有装饰层。

- [0049] [14] 上述[11]~[13]中任一项所述的成型体的制造方法,其中,
- [0050] 在上述层叠膜中,上述涂层配置于上述透明支撑基材的一个主面,
- [0051] 在上述凹凸形成工序中,在使上述涂层与上述模具相对的同时,朝向上述透明支撑基材注塑成型用树脂,在上述涂层上同时形成上述凹凸和成型树脂层。
- [0052] [15] 上述[14]所述的成型体的制造方法,其中,
- [0053] 上述模具对上述层叠膜赋予立体形状,
- [0054] 而且,在上述准备工序之后、上述凹凸形成工序之前,具备将上述层叠膜成型成沿着上述立体形状的形状的预成型工序。
- [0055] 发明效果
- [0056] 根据本发明,可提供赋形性和从模具的脱模性优异的层叠膜。

附图说明

- [0057] [图1]是示意性地显示本发明的一个实施方式所涉及的层叠膜的截面图。
- [0058] [图2]是显示本发明的一个实施方式所涉及的层叠膜的制造方法的流程图。
- [0059] [图3]是显示本发明的另一实施方式所涉及的层叠膜的制造方法的流程图。
- [0060] [图4]是示意性地显示本发明的一个实施方式所涉及的成型体的截面图。
- [0061] [图5]是示意性地显示本发明的另一实施方式所涉及的成型体的截面图。
- [0062] [图6]是示意性地显示本发明的又一实施方式所涉及的成型体的斜视图。
- [0063] [图7]是示意性地显示本发明的又一实施方式所涉及的成型体的斜视图。
- [0064] [图8]是显示本发明的一个实施方式所涉及的成型体的制造方法的流程图。
- [0065] [图9]是显示本发明的另一实施方式所涉及的成型体的制造方法的流程图。
- [0066] [图10]是显示本发明的又一实施方式所涉及的成型体的制造方法的流程图。

具体实施方式

[0067] 通常,在保护材料的最外部会配置包含固化树脂的层(以下,有时称为固化树脂层)。为了实现无缝设计,例如需要显示器的信息显示部分所对应的区域和边框所对应的区域一体式地形成于该固化树脂层。即,在固化树脂层的表面必须形成具备凹凸的区域和具有不同于该区域的质感(纹理)、例如光泽感的区域。然而,难以对坚硬的固化树脂层赋予凹凸。因此,考虑在使树脂完全固化之前形成凹凸。

[0068] 具备凹凸的区域和具有不同于该区域的质感的区域例如可通过将具有凹凸部和平坦部的模具按压于既不是完全未固化也不是完全固化的固化树脂层(涂层)而形成。若涂层的粘性大,则从模具上剥离时,特别是密合于平坦部的涂层的表面变得粗糙或白化,难以得到所期望的质感。涂层的粘性受表面附近的涂层硬度的影响。

[0069] 另一方面,凹凸形成的容易程度受涂层内部的硬度的影响。例如,若涂层内部的硬度过低,则复原率变高,难以形成凹凸。特别是,与所赋予的凸部的高度为同等程度的涂层内部位置的硬度对凹凸形成的容易程度有很大的影响。

[0070] 本实施方式着眼于涂层的表面附近和内部的硬度,提供一种具备上述硬度满足特定的范围和关系的涂层的层叠膜。这种涂层既不是完全未固化也不是完全固化。因此,涂层兼具可转印凹凸的硬度和可容易地从模具上剥离的低粘性。因而,可在涂层上同时形成具

有不同质感的多个区域、例如凹凸区域和平滑区域。而且,由于成型(例如预成型)成立体形状的涂层可成为未固化或半固化状态,因此容易拉伸。因而,还可将层叠膜成型成复杂的立体形状。此外,在赋予了凹凸、以及根据需要的立体形状后,通过使涂层完全固化,这些形状被长期保持。

[0071] 通过使用本实施方式所涉及的层叠膜,可实现无缝设计。即,本实施方式所涉及的层叠膜适合作为具有无缝设计的成型体的材料。近年来,例如在车载用途中还提出了具有无缝设计的面板,其中将边框部分扩大到兼具仪表板和/或中央集群面板。这种面板非常大,并具有复杂的立体形状。本实施方式所涉及的层叠膜特别适合作为具有如上所述的无缝设计的大型成型体的材料。

[0072] 层叠膜

[0073] 本实施方式所涉及的层叠膜具备透明支撑基材和配置于透明支撑基材的至少一个主面的涂层。涂层的厚度超过 $2\mu\text{m}$ 。涂层包含活性能量射线固化性树脂组合物。

[0074] (压入硬度)

[0075] 涂层在压入深度 100nm 的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{100} 为 0.30GPa 以上且 0.65GPa 以下。涂层在压入深度 2000nm 的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{2000} 为 0.15GPa 以上且 0.35GPa 以下。压入硬度 HB_{2000} 小于压入硬度 HB_{100} 。这样的涂层可以说是既不是完全未固化也不是完全固化的状态(以下,称为半固化或半固化状态。)

[0076] 压入硬度 HB_{100} 表示涂层的表面附近的硬度(以下,有时称为表面硬度。)。压入硬度 HB_{2000} 表示涂层的内部的硬度(以下,有时称为内部硬度。)。涂层的内部是指涂层的透明支撑基材侧的区域。压入硬度越大,硬度越高。涂层的硬度可从表面越向透明支撑基材越变小。

[0077] 在对涂层赋予 300nm 以上且 4000nm 以下左右的较高凸部的情况下,涂层的内部硬度是凹凸形成的容易程度的支配因素。若内部硬度低,则涂层可容易地沿着压入的模具的凹凸变形。然而,若涂层的硬度过低,则从模具上取下层叠膜时,涂层容易恢复成原来的形状。在凸部高的情况下,该倾向显著。

[0078] 本实施方式中,涂层具备凹凸被转印且维持的程度的内部硬度。另一方面,涂层的表面硬度高,显示低粘性,同时不易变形。即,从模具上剥离时的凹凸的变形因涂层的表面硬度高而得到抑制。因此,可容易地在本实施方式所涉及的层叠膜上形成所期望的凹凸。本实施方式中,设想对涂层赋予如上所述的较高的凸部,着眼于涂层的深度 2000nm 的硬度。

[0079] 在像专利文献1那样赋予高度为数百 nm 左右的小的凸部的情况下,涂层的表面硬度是凹凸形成的容易程度的支配因素。这种情况下,表面附近的涂层需要具有可转印凹凸的硬度。因此,在专利文献1中,将弹性成分与粘性成分之比的相关参数 α 规定为 80 以上且 94 以下。该数值表示将压头压入涂层时的复原率高。复原率高意思是指至少表面附近的涂层硬度低且具高弹性。通常涂层内部的硬度低于表面。即,涂层的内部具有更高的弹性。这样,表面和内部的弹性均高,难以在复原率高的涂层上高精度地形成 300nm 以上的高的凸部。

[0080] 若压入硬度 HB_{100} 为 0.30GPa 以上,则涂层的表面显示低粘性,同时不易变形。因而,涂层容易从模具上剥离。即,能以高精度维持转印至涂层表面的模具的图案不变而剥离层叠膜。若压入硬度 HB_{100} 为 0.65GPa 以下,则容易拉伸层叠膜。因此,可在抑制层叠膜产生裂纹的同时将其成型成复杂的立体形状。

[0081] 若压入硬度 HB_{2000} 为0.15GPa以上且0.35GPa以下,则涂层具有容易被赋予凹凸的程度的硬度。即,涂层具有优异的赋形性。因此,可对涂层赋予所期望的图案。

[0082] 通过使压入硬度 HB_{2000} 小于压入硬度 HB_{100} ,涂层的表面附近和内部可发挥各自的功能。即,涂层发挥优异的脱模性和赋形性。

[0083] 在对层叠膜赋予微细的凹凸、以及根据需要的立体形状后,涂层可完全固化。由此,所赋予的凹凸和立体形状长期得以保持。即,所得的成型体具有优异的形状保持性。

[0084] 压入硬度 HB_{100} 和压入硬度 HB_{2000} 的测定对象是即将形成上述的微细凹凸之前的层叠膜。测定对象的层叠膜中的涂层为半固化状态。可在不影响上述压入硬度的范围内对上述压入硬度的测定后、凹凸形成前的层叠膜进行加热处理或装饰、预成型。可在进行加热处理或装饰、预成型后测定压入硬度 HB_{100} 和压入硬度 HB_{2000} 。

[0085] 基于纳米压痕法的压入硬度H是使用纳米压痕装置,例如通过连续刚性测定法(Continuous Stiffness Measurement)来求出。在连续刚性测定法中,对样品除了施加准静态试验载荷(直流(DC)载荷)之外还施加微小载荷(交流(AC)载荷)。由此,施加于样品的力会轻微振动。根据作为其结果而产生的位移的振动分量和位移与载荷的相位差,计算相对于深度的刚性(stiffness,刚度)。由此,对于深度,可获得连续性的硬度分布。该分布中的深度100nm的硬度为压入硬度 HB_{100} 或后述的 HA_{100} ,2000nm下的硬度为压入硬度 HB_{2000} 或后述的 HA_{2000} 。

[0086] 在连续刚性测定法中,例如可采用Advanced Dynamic E and H. NMT方法。作为纳米压痕装置,可使用NANOMECHANICS, INC.制造的iMicro Nanoindenter。这种情况下,在载荷和刚性的计算中可使用iMicr专用软件。通过压头对样品施加载荷直至最大载荷达到50mN。作为压头,例如可使用verkovich型金刚石压头。在测定和刚性的计算中,涂层的泊松比和载荷等可设定适当确切的值。

[0087] (拉伸率)

[0088] 层叠膜在160°C下的拉伸率优选5.0%以上。这种情况下,层叠膜在180°C以下的成型温度下显示出充分的拉伸率。因而,层叠膜容易成型成立体形状。特别是,在后述的预成型工序中,容易抑制层叠膜的损伤。上述拉伸率更优选为8.0%以上、特别优选为10%以上。上述拉伸率可以是500%以下,也可以是200%以下。本说明书中的成型(forming)是包括利用预成型工序和凹凸形成工序进行的成型(molding)在内的概念。

[0089] 拉伸率依据JIS K 7127来测定。具体而言,使用由层叠膜切取长度200mm×宽度10mm的试验片、和卡盘间距离为150mm的拉伸试验机。在160°C的气氛下、拉伸速度为300mm/分钟的条件将试验片的长边拉伸2.5%。之后,使用倍率为1000倍或更高的显微镜观察该试验片,确认有无长度超过1mm的大小的裂纹。如果没有产生裂纹,则切取新的试验片,接着,将长边拉伸5%。然后,按照同样的步骤(程序)观察裂纹的产生。重复该步骤,以首次确认到具有上述大小的裂纹时的拉伸率作为层叠膜的拉伸率。例如可边将拉伸率每增加2.5%边重复上述步骤。

[0090] 以下,对构成本实施方式所涉及的层叠膜的要素进行详细说明。

[0091] [透明支撑基材]

[0092] 透明支撑基材是支撑涂层的基材。透明支撑基材只要透明即可,没有特别限定。具体而言,透明是指总光线透射率为40%以上。透明支撑基材的总光线透射率优选为90%以上。

总光线透射率可通过依据JIS K 7361-1的方法进行测定。

[0093] 该领域中已知的透明支撑基材可无特别限定地使用。透明支撑基材可以是无色的,也可以是有色的。

[0094] 透明支撑基材根据用途而适当选择。作为透明支撑基材,例如可列举:聚碳酸酯(PC)系薄膜、聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚萘二甲酸乙二醇酯等聚酯系薄膜;二乙酸纤维素、三乙酸纤维素等纤维素系薄膜;聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)等丙烯酸系薄膜;聚苯乙烯、丙烯腈/苯乙烯共聚物等苯乙烯系薄膜;聚氯乙烯、聚乙烯、聚丙烯、环状或具有降冰片烯结构的聚烯烃、乙烯/丙烯共聚物等烯烃系薄膜;尼龙、芳族聚酰胺等酰胺系薄膜。另外,透明支撑基材可以是包含聚酰亚胺、聚砜、聚醚砜、聚醚醚酮、聚苯硫醚、聚乙烯醇、聚偏二氯乙烯、聚乙烯醇缩丁醛、聚芳酯、聚甲醛、环氧树脂等树脂的薄膜,也可以是包含这些聚合物的混合物的薄膜。

[0095] 透明支撑基材可以是多个薄膜的层叠体。透明支撑基材例如可以是丙烯酸系薄膜与聚碳酸酯系薄膜的层叠体。

[0096] 透明支撑基材在光学性上可具有各向异性,也可具有各向同性。对在光学性上具有各向异性的透明支撑基材的双折射的大小没有特别限定。具有各向异性的透明支撑基材的相位差可以是波长的 $1/4$ ($\lambda/4$),也可以是波长的 $1/2$ ($\lambda/2$)。

[0097] 透明支撑基材的厚度根据层叠膜和/或成型体的用途和制造方法等适当设定。从强度和操作性的观点来看,透明支撑基材的厚度优选为 $30\mu\text{m}$ 以上、更优选为 $75\mu\text{m}$ 以上、特别优选为 $200\mu\text{m}$ 以上。从拉伸性的观点来看,透明支撑基材的厚度优选为 $500\mu\text{m}$ 以下、更优选为 $400\mu\text{m}$ 以下。在一个方案中,透明支撑基材的厚度为 $75\mu\text{m}$ 以上且 $500\mu\text{m}$ 以下。

[0098] 希望透明支撑基材在层叠膜成型成立体形状时的温度下具有拉伸性。例如希望透明支撑基材在预成型工序中的成型温度下具有拉伸性。预成型工序中的成型温度通常为 180°C 以下。从成型性的观点来看,构成透明支撑基材的材料的玻璃化转变温度(T_g)优选为成型温度以下、即 180°C 以下。

[0099] [涂层]

[0100] 涂层包含活性能量射线固化性树脂组合物。然而,涂层既没有完全固化,也不是完全未固化。涂层为半固化状态。在对层叠膜赋予凹凸等各种形状后,通过将涂层完全固化,可长期保持该形状。

[0101] 半固化的树脂组合物(涂层)例如可通过对树脂组合物照射 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的活性能量射线来形成。用于使树脂组合物半固化的活性能量射线的累积光量并不限于此,根据树脂组合物的组成等适当设定。本实施方式中,考虑到树脂组合物的组成等,进一步照射活性能量射线使涂层的压入硬度 HB_{100} 和压入硬度 HB_{2000} 满足上述的范围和关系。

[0102] 照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线的树脂组合物通常被视为完全固化。后述的本实施方式所涉及的成型体中的固化树脂层(例如,硬涂层和/或功能层)也是完全固化。即,照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线的树脂组合物所涉及的物性可视为成型体中的固化树脂层所涉及的物性。完全固化状态的树脂组合物(固化树脂层)的铅笔硬度例如为H以上。

[0103] 树脂组合物未暴露于活性能量射线、或暴露于小于 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线的树脂组合物可视为完全未固化。

[0104] 涂层可以是1层,也可包含2层以上。形成各层的树脂组合物只要包含活性能量射线固化性树脂即可,各自可相同也可不同。无论层叠数多少,通过使压入深度100nm和2000nm下的硬度满足上述的范围和关系,可得到赋形性和从模具的脱模性优异的层叠膜。

[0105] 涂层优选至少包含半固化的硬涂层,具代表性的是,包含半固化的硬涂层和半固化的功能层。硬涂层主要是为了对成型体赋予耐擦伤性或高硬度而设的。功能层可以是光干涉层。光干涉层主要是为了降低反射率而配置在硬涂层的外侧。

[0106] 光干涉层可以是1层,也可具备多个层。光干涉层例如具备:具有高折射率的层(以下,有时称为高折射率层或HR层。)、具有中折射率的层(以下,有时称为中折射率层或MR层。)、和具有低折射率的层(以下,有时称为低折射率层或LR层。))中的至少1者。HR层的折射率可以是1.55以上且2.00以下。MR层的折射率可以是1.45以上且1.60以下。LR层的折射率可以是1.35以上且1.50以下。

[0107] 功能层可以是光干涉层以外的其他层,可同时具备光干涉层和其他层。作为其他层,例如可列举:抗菌/抗病毒层、防污层。抗菌/抗病毒层和防污层例如配置在硬涂层(进而是光干涉层)的外侧。

[0108] <聚合率>

[0109] 涂层中的树脂组合物、即半固化状态的树脂组合物的聚合率PB与照射了1500mJ/cm²的活性能量射线后的树脂组合物、即完全固化状态的树脂组合物的聚合率PA之差(=|PB-PA|)例如为15%以上。若|PB-PA|为该范围,则形状保持性进一步提高。|PB-PA|优选为18%以上、更优选为20%以上。|PB-PA|可以是60%以下、优选50%以下。在|PB-PA|为15%以上且60%以下的情况下,涂层可以说是半固化状态。可通过聚合率控制涂层和硬涂层的压入硬度H。

[0110] 聚合率例如可根据由红外光谱法(IR:Infrared Spectroscopy)得到的红外吸收光谱,通过下述步骤而获得。

[0111] 首先,从涂层的透明支撑基材的相反侧的表面起,使用傅里叶变换红外光谱光度计(FT-IR)对未固化的涂层进行分析。在横轴表示波数(cm⁻¹)、纵轴表示吸光度的光谱图上,确定690cm⁻¹~2015cm⁻¹之间的基线。利用该基线分别算出来自(甲基)丙烯酰基的碳-碳间的双键(C=C)的波数810cm⁻¹附近和1440cm⁻¹附近的峰高I_{NC1}和I_{NC2}。同样,利用上述基线算出来自酯键的碳-氧键(C=O)的波数1730cm⁻¹附近的峰高I_{NO}。用峰高I_{NC1}和I_{NC2}分别除以峰高I_{NO},以所得的值作为初期值r₀₁和r₀₂。

[0112] 接下来,与上述同样地操作,使用FT-IR对半固化状态的涂层进行分析,算出来自(甲基)丙烯酰基的C=C的波数810cm⁻¹附近和1440cm⁻¹附近的峰高I_{BC1}和I_{BC2}、来自酯键的C=O的波数1730cm⁻¹附近的峰高I_{B0}。用峰高I_{BC1}和I_{BC2}分别除以峰高I_{B0},以所得的值作为r_{B1}和r_{B2}。

[0113] r_{B1}与初期值r₀₁的比例(=r_{B1}/r₀₁)和r_{B2}与初期值r₀₂的比例(=r_{B2}/r₀₂)分别表示C=C的减少率。C=C因聚合反应而减少。因此,从1中减去r_{B1}/r₀₁而得的值和从1中减去r_{B2}/r₀₂而得的值可成为表示聚合率的指标。半固化状态的树脂组合物的聚合率PB(%)通过(1-r_{B1}/r₀₁)×100或(1-r_{B2}/r₀₂)×100算出。

[0114] 进一步与上述同样地操作,使用FT-IR对完全固化状态的涂层进行分析,算出来自(甲基)丙烯酰基的C=C的波数810cm⁻¹附近和1440cm⁻¹附近的峰高I_{AC1}和I_{AC2}、来自酯键的C=O

的波数 1730cm^{-1} 附近的峰高 I_{A0} 。用峰高 I_{AC1} 和 I_{AC2} 分别除以峰高 I_{A0} ，以所得的值作为 r_{A1} 和 r_{A2} 。固化状态的树脂组合物的聚合率PA(%)通过 $(1-r_{A1}/r_{01}) \times 100$ 或 $(1-r_{B2}/r_{02}) \times 100$ 算出。

[0115] 在本实施方式中，聚合率之差(=|PB-PA|)为15%以上是指 $|(1-r_{A1}/r_{01}) \times 100 - (1-r_{B1}/r_{01}) \times 100|$ 和 $|(1-r_{A2}/r_{02}) \times 100 - (1-r_{B2}/r_{02}) \times 100|$ 的至少一者为15%以上。

[0116] <压入硬度>

[0117] 压入硬度 HB_{100} 为0.30GPa以上且0.65GPa以下。压入硬度 HB_{100} 优选为0.40GPa以上、更优选为0.45GPa以上。压入硬度 HB_{100} 优选为0.60GPa以下、更优选为0.55GPa以下、特别优选为0.50GPa以下。

[0118] 对压入硬度 HB_{100} 与压入硬度 HA_{100} 之差(= $|HB_{100} - HA_{100}|$)没有特别限定，上述压入硬度 HA_{100} 是照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线后的涂层在压入深度100nm的基于纳米压痕法的硬度。从形状保持性的观点来看， $|HB_{100} - HA_{100}|$ 可以是0.05GPa以上。若 $|HB_{100} - HA_{100}|$ 为该范围，则形状保持性也容易提高。 $|HB_{100} - HA_{100}|$ 可以是0.30GPa以下。根据本实施方式， $|HB_{100} - HA_{100}|$ 可满足上述范围。

[0119] 压入硬度 HB_{2000} 为0.15GPa以上且0.35GPa以下。压入硬度 HB_{2000} 优选0.20GPa以上。压入硬度 HB_{2000} 优选0.33GPa以下。

[0120] 对压入硬度 HB_{2000} 与压入硬度 HA_{2000} 之差(= $|HB_{2000} - HA_{2000}|$)没有特别限定，上述硬度 HA_{2000} 是照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线后的涂层在压入深度2000nm的基于纳米压痕法的硬度。从赋形性的观点来看， $|HB_{2000} - HA_{2000}|$ 优选0.05GPa以上。若 $|HB_{2000} - HA_{2000}|$ 为该范围，则形状保持性也容易提高。 $|HB_{2000} - HA_{2000}|$ 可以是0.30GPa以下。根据本实施方式， $|HB_{2000} - HA_{2000}|$ 可满足上述范围。

[0121] 对压入硬度 HB_{100} 与压入硬度 HB_{2000} 之差(= $|HB_{100} - HB_{2000}|$)没有特别限定。从赋形性和脱模性的观点来看， $|HB_{100} - HB_{2000}|$ 优选0.15GPa以上、更优选0.17GPa以上。 $|HB_{100} - HB_{2000}|$ 优选0.30GPa以下、更优选0.25GPa以下。

[0122] 希望涂层在层叠膜成型成立体形状时的温度下具有拉伸性。例如希望涂层在后述的预成型工序中的成型温度下具有拉伸性。预成型工序中的成型温度通常为 180°C 以下。从成型性的观点来看，涂层中的树脂组合物的Tg优选为成型温度以下、即 180°C 以下。

[0123] 要求涂层容易从用于形成凹凸的模具上剥离。用于形成凹凸的模具的温度通常为 50°C 以上。从脱模性的观点来看，涂层中的树脂组合物的Tg优选 50°C 以上、更优选 60°C 以上。玻璃化转变温度通过依据JIS K 7121的差示扫描量热计(DSC)来测定。涂层中的树脂组合物的Tg与涂层的固化程度有关。通过抑制Tg，可提高涂层的赋形性和脱模性。

[0124] <铅笔硬度>

[0125] 在容易进一步提高耐擦伤性方面，照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线后的涂层表面的铅笔硬度优选H以上、更优选2H以上。铅笔硬度依据JIS K 5600-5-4来测定。

[0126] <视觉反射率>

[0127] 包含未固化的光干涉层的层叠膜具有特别优异的防反射性能。例如，从层叠膜的光干涉层侧测定的 380nm 以上且 780nm 以下的波长区域的包含正反射光的视觉反射率为0.1%以上且4.0%以下。除了将层叠膜固化而得到的成型体的第1区域以外，第2区域也具有优异的防反射性。因而，在成型体中由外光引起的映入少，成型体具有良好的显示特性和良好的可视性。成型体的第2区域的上述视觉反射率同样也可 0.1% 以上且 4.0% 以下。

[0128] 层叠膜和成型体的上述视觉反射率优选0.1%以上且3.0%以下、更优选0.1%以上且2.5%以下。

[0129] 上述视觉反射率通过测定包含正反射光的所有反射光而得到。即,上述视觉反射率通过所谓的SCI (Specular Component Include:包含镜面正反射光) 方式进行测定。该方法不易受到被测定物的表面状态的影响,因此可测定未固化层的视觉反射率。

[0130] 具体而言,层叠膜的上述视觉反射率可通过以下的方法来测定。

[0131] 使用棒涂机,在透明支撑基材的涂层的相反侧的面上涂布黑色涂料(例如,产品名称:CZ-805 BLACK (日弘BICS公司制造)使干燥膜厚达到 $3\mu\text{m}$ 以上且 $6\mu\text{m}$ 以下。之后,在室温环境下放置5小时进行干燥,由此制作评价样品M。

[0132] 使用分光色彩计(例如,日本电色工业公司制造的SD7000),从所得的评价样品M的涂层侧测定380nm以上且780nm以下的波长区域的基于SCI方式的视觉反射率。

[0133] 成型体的上述视觉反射率可如下进行测定。

[0134] 对上述中制作的评价样品M照射累积光量超过 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ (例如,累积光量为 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$)的活性能量射线,由此制作评价样品N。从所得的评价样品N的涂层侧,与上述同样地进行操作,测定视觉反射率。

[0135] <厚度>

[0136] 涂层的厚度只要超过 $2\mu\text{m}$ 即可,没有特别限定。从容易形成较高凸部的角度考虑,涂层的厚度优选 $3\mu\text{m}$ 以上、更优选 $5\mu\text{m}$ 以上。从容易固化的角度考虑,涂层的厚度优选 $20\mu\text{m}$ 以下、更优选 $15\mu\text{m}$ 以下。涂层的厚度例如为 $3\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下。在涂层包含多个层的情况下,涂层的厚度是这些层的厚度的总计。

[0137] 硬涂层的厚度可取得与上述涂层的厚度相同的范围。功能层的每1层的厚度例如为5nm以上且300nm以下、10nm以上且200nm以下。

[0138] 涂层的厚度可由其截面求得。具体而言,由层叠膜切取 $10\text{mm}\times 10\text{mm}$ 的试验片。使用切片机由试验片制作用于观察截面的切片。将所得的切片在激光显微镜或透射型电子显微镜下观察,测定任选10点的涂层的厚度。以它们的平均值作为涂层的厚度。透明支撑基材的厚度也同样地进行操作而求得。作为切片机,例如使用Leica Microsystems公司制造的RM2265。作为激光显微镜,例如使用KEYENCE公司制造的VK8700。

[0139] (树脂组合物)

[0140] 树脂组合物包含选自活性能量射线固化性的单体、低聚物和聚合物的至少1种。对活性能量射线没有特别限定,可以是紫外线、电子射线、 α 射线、 β 射线、 γ 射线等电离放射线。以下,有时将活性能量射线固化性的单体、低聚物和聚合物统称为树脂成分。可利用树脂组合物控制聚合率、以及涂层和固化树脂层的压入硬度H。

[0141] 在涂层具备多个层的情况下,形成各层的树脂成分可相同也可不同。其中,各层优选包含相同或同种的树脂成分。这是由于:各层的密合性提高,不易发生层间的剥离。

[0142] 在一个方案中,树脂组合物包含聚合性聚合物。通过聚合性聚合物,可容易地对涂层同时赋予固化性和低粘性。

[0143] 在另一个方案中,树脂组合物包含聚合性和非聚合性的聚合物(以上,有时统称为聚合物。)的至少一者、以及聚合性的单体和低聚物的至少一者。通过聚合物,可容易地对涂层赋予低粘性。另外,易于提高赋形性。通过同时掺混聚合性的单体和低聚物的至少一者与

聚合物,聚合率之差($=|PB-PA|$)容易调整成15.0%以上。其结果,容易进一步提高形状保持性。从容易控制粘性的角度考虑,树脂组合物优选包含聚合性聚合物和非聚合性聚合物的两者、以及聚合性的单体和低聚物的至少一者。

[0144] <非聚合性聚合物>

[0145] 非聚合性聚合物是不含聚合性不饱和基团的聚合物。

[0146] 非聚合性聚合物的重均分子量为5,000以上。从粘性的观点来看,非聚合性聚合物的重均分子量优选10,000以上。非聚合性聚合物的重均分子量可以是200,000以下、优选100,000以下、更优选80,000以下。

[0147] 作为非聚合性聚合物,例如可列举:氨基甲酸乙酯树脂、丙烯酸树脂、聚酯树脂、环氧树脂。从透明性、粘性、物性、耐久性的观点来看,优选丙烯酸树脂。

[0148] <聚合性聚合物>

[0149] 聚合性聚合物是含有聚合性不饱和基团的聚合物。

[0150] 聚合性聚合物的重均分子量为5,000以上。从粘性的观点来看,聚合性聚合物的重均分子量优选10,000以上。非聚合性聚合物的重均分子量可以是200,000以下、优选100,000以下、更优选80,000以下。

[0151] 聚合性聚合物包含含有碳-碳键、醚键、脲键、酯键、氨基甲酸乙酯键等的聚合物链作为主链,含有聚合性不饱和基团作为侧链或末端基团。从透明性的观点来看,优选包含碳-碳键的聚合物链。从赋形性的观点来看,优选包含氨基甲酸乙酯键的聚合物链。

[0152] 聚合性不饱和基团优选含有2个以上、更优选3个以上、特别优选5个以上。对聚合性不饱和基团没有特别限定。其中,作为聚合性不饱和基团,优选丙烯酰基和甲基丙烯酰基。

[0153] 具体而言,作为优选的聚合性聚合物,可列举:氨基甲酸乙酯(甲基)丙烯酸酯聚合物、丙烯酸(甲基)丙烯酸酯聚合物。

[0154] 氨基甲酸乙酯(甲基)丙烯酸酯聚合物例如可通过下述方法来调制:方法(1),使具有羟基和丙烯酰基(或甲基丙烯酰基)的化合物与分子内具有末端异氰酸酯基的聚异氰酸酯化合物进行加成反应;或方法(2),对于使聚异氰酸酯化合物与多元醇反应而得到的聚氨酯多元醇,使含异氰酸酯基的(甲基)丙烯酸酯单体与其反应。

[0155] 作为聚异氰酸酯化合物,例如可列举:2,4-甲苯二异氰酸酯、2,6-甲苯二异氰酸酯、1,3-二甲苯二异氰酸酯、1,4-二甲苯二异氰酸酯、苯二甲基二异氰酸酯、1,5-萘二异氰酸酯、间苯二异氰酸酯、对苯二异氰酸酯、二苯基甲烷二异氰酸酯、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯、4,4'-二苄基二异氰酸酯、异佛尔酮二异氰酸酯、六亚甲基二异氰酸酯、二环己基甲烷二异氰酸酯、2,2,4-三甲基六亚甲基二异氰酸酯、2,4,4-三甲基六亚甲基二异氰酸酯或将这些二异氰酸酯化合物中的芳族异氰酸酯类氢化而得到的二异氰酸酯化合物(例如,氢化苯二甲基二异氰酸酯、氢化二苯基甲烷二异氰酸酯等二异氰酸酯化合物)、三苯基甲烷三异氰酸酯、二亚甲基三苯基三异氰酸酯等中的2价或3价的聚异氰酸酯化合物、以及这些二异氰酸酯的缩二脲型加成物或异氰脲酸酯环型加成物。

[0156] 作为上述方法(1)中的具有羟基和丙烯酰基(或甲基丙烯酰基)的化合物,例如可列举:季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸2-羟乙酯、二(甲基)丙烯酸甘油酯、以及对它们加成环氧乙烷、环氧丙烷、 ϵ -己内酯、 γ -丁内酯等

而得到的环氧烷烃改性或内酯改性的化合物。

[0157] 作为上述方法(2)中的多元醇,例如可列举:乙二醇、丙二醇、丁二醇、新戊二醇、1,6-己二醇、三羟甲基丙烷、甘油、季戊四醇、聚己内酯二醇、聚酯多元醇、聚醚多元醇。

[0158] 作为上述方法(2)中的含异氰酸酯基的(甲基)丙烯酸酯单体,例如可列举:异氰酸酯丙烯酸乙酯、异氰酸酯丙烯酸丙酯、以及对丙烯酸羟乙酯等含活性氢的聚合性单体加成六亚甲基二异氰酸酯等聚异氰酸酯化合物而形成的不饱和化合物。

[0159] 氨基甲酸乙酯(甲基)丙烯酸酯聚合物可以是具有脲键的氨基甲酸乙酯脲(甲基)丙烯酸酯聚合物。氨基甲酸乙酯脲(甲基)丙烯酸酯聚合物例如可通过除上述的方法(2)中的多元醇以外还并用多元胺来调制。

[0160] 丙烯酸(甲基)丙烯酸酯聚合物是含有丙烯酰基和/或甲基丙烯酰基的丙烯酸聚合物。具体而言,可列举:在将甲基丙烯酸缩水甘油酯共聚而得的丙烯酸树脂上加成(甲基)丙烯酸而得的化合物、在将2-丙烯酰氧乙基异氰酸酯共聚而得的丙烯酸树脂上加成(甲基)丙烯酸2-羟乙酯或(甲基)丙烯酸4-羟丁酯、三(甲基)丙烯酸季戊四醇酯等而得的化合物、在将含羟基的单体共聚而得的丙烯酸树脂上加成2-丙烯酰氧乙基异氰酸酯而得的树脂。

[0161] 聚合物可单独使用1种、或组合2种以上进行使用。

[0162] 在形成硬涂层的树脂组合物(以下,有时称为树脂组合物HC)中,相对于树脂组合物HC的100质量份固体成分,聚合物的含量优选5质量份以上、更优选10质量份以上、特别优选15质量份以上。在树脂组合物HC中,聚合物的含量优选85质量份以下、更优选60质量份以下、特别优选45质量份以下。树脂组合物HC中的聚合物的含量例如为超过5质量份且85质量份以下。对聚合性聚合物与非聚合性聚合物的掺混比没有特别限定。

[0163] 在形成光干涉层的树脂组合物(以下,有时称为树脂组合物R)中,相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,聚合物的含量优选超过5质量份、更优选10质量份以上、特别优选15质量份以上。相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,聚合物的含量优选85质量份以下、更优选60质量份以下、特别优选25质量份以下。树脂组合物R中的聚合物的含量例如为超过5质量份且85质量份以下。对聚合性聚合物与非聚合性聚合物的掺混比没有特别限定。

[0164] <聚合性低聚物>

[0165] 聚合性低聚物是含有聚合性不饱和基团的低聚物。

[0166] 聚合性低聚物的重均分子量为500以上且小于5,000。聚合性低聚物的重均分子量可以是2,000以上。

[0167] 聚合性低聚物除分子量以外与聚合性聚合物具有同样的构成。聚合性低聚物包含含有碳-碳键、醚键、脲键、酯键、氨基甲酸乙酯键等的低聚物链作为主链,包含聚合性不饱和基团作为侧链或末端基团。从透明性的观点来看,优选含有碳-碳键的低聚物链。从赋形性的观点来,优选含有氨基甲酸乙酯键的低聚物链。

[0168] 聚合性不饱和基团优选含有2个以上、更优选3个以上、特别优选5个以上。对聚合性不饱和基团没有特别限定。其中,作为聚合性不饱和基团,优选丙烯酰基和甲基丙烯酰基。

[0169] 作为优选的聚合性低聚物,具体而言,可列举:氨基甲酸乙酯(甲基)丙烯酸酯低聚物、丙烯酸(甲基)丙烯酸酯低聚物。

[0170] 上述氨基甲酸乙酯(甲基)丙烯酸酯低聚物和丙烯酸(甲基)丙烯酸酯低聚物分别与氨基甲酸乙酯(甲基)丙烯酸酯聚合物和丙烯酸(甲基)丙烯酸酯聚合物同样地进行操作来调制。

[0171] 聚合性低聚物可单独使用1种、或组合2种以上进行使用。

[0172] 作为聚合性低聚物或聚合性聚合物,可使用市售品。作为市售的氨基甲酸乙酯(甲基)丙烯酸酯低聚物或聚合物,例如可使用:日本化药株式会社制造的DPHA-40H、UX-5000、UX-5102D20、UX-5103D、UX-5005、UX-3204、UX-4101、UXT-6100、UX-6101、UX-8101、UX-0937、UXF-4001-M35、UXF-4002;共荣社化学株式会社制造的UF-8001G、UA-510H;DAICEL-ALLNEX株式会社制造的EBECRYL 244、EBECRYL 284、EBECRYL 8402、EBECRYL 8807、EBECRYL 264、EBECRYL 265、EBECRYL 9260、EBECRYL 8701、EBECRYL 8405、EBECRYL 1290、EBECRYL 5129、EBECRYL 220、KRM 8200、KRM 7804、KRM 8452;三菱化学株式会社制造的UV-1700B、UV-6300B、UV-7600B、UV-7640B、UV-7650B、UV-3520EA、UV-7000B、紫光UV-AF305A;Arkema公司制造的CN-9001、CN-9004、CN-9005、CN-965、CN-9178、CN-9893、CN-9782、CN-964、CN-9013、CN-9010;新中村化学工业株式会社制造的U-10PA、U-10HA、UA-33A、UA-53H、UA-32P、U-15HA、UA-122P、UA-160TM、UA-31F、UA-7100、UA-4200、UA-4400;根上工业株式会社制造的ART RESIN UN-3320HA、ART RESIN UN-3320HB、ART RESIN UN-3320HC、ART RESIN UN-3320HS、ART RESIN H-7M40、ART RESIN UN-904、ART RESIN UN-904M、ART RESIN UN-901T、ART RESIN UN-905、ART RESIN UN-951、ART RESIN UN-952、ART RESIN UN-953、ART RESIN UN-954、ART RESIN UN-906、ART RESIN UN-906S、ART RESIN UN-907、ART RESIN UN-908、ART RESIN UN-333、ART RESIN UN-5507、ART RESIN UN-6300、ART RESIN UN-6301、ART RESIN UN-7600、ART RESIN UN-7700、ART RESIN UN-9000PEP、ART RESIN UN-9200、ART RESIN UN-904UREA、ART RESIN UN-H7UREA等。

[0173] 作为市售的丙烯酸(甲基)丙烯酸酯低聚物或聚合物,例如可使用:DIC株式会社制造的UNIDIC V-6840、UNIDIC V-6841、UNIDIC V-6850、UNIDIC EMS-635、UNIDIC WHV-649;日立化成株式会社制造的Hitaroid 7975、Hitaroid 7977、Hitaroid 7988、Hitaroid 7975D;根上工业株式会社制造的ART CURE RA-3969MP、ART CURE RA-3960PG、ART CURE RA-3602MI、ART CURE OAP-5000、ART CURE OAP-2511、ART CURE AHC-9202MI80、ART CURE RA-3704MB、ART CURE RA-3953MP、ART CURE RA-4101、ART CURE MAP-4000、ART CURE MAP2801等。

[0174] <聚合性单体>

[0175] 聚合性单体是含有聚合性不饱和基团的单体。

[0176] 对聚合性单体的分子量没有特别限定。聚合性单体的聚合性不饱和基团当量可以是50g/eq.以上,也可以是200g/eq.以下。

[0177] 聚合性单体优选具有2个以上、更优选3个以上、特别优选5个以上的聚合性不饱和基团。作为聚合性不饱和基团,可优选示例丙烯酰基和甲基丙烯酰基。优选的聚合性单体是多官能(甲基)丙烯酸酯单体。

[0178] 多官能(甲基)丙烯酸酯单体可通过多元醇与(甲基)丙烯酸的脱水反应、或多元醇与(甲基)丙烯酸酯的酯交换反应来调制。

[0179] 作为聚合性不饱和基团当量为50g/eq.以上且200g/eq.以下的多官能(甲基)丙烯

酸酯单体,例如可列举:乙二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、聚乙二醇(200)二(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯酸烯丙酯、1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、新戊二醇二(甲基)丙烯酸酯、二噁烷二醇二(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(2)双酚A二(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(3)双酚A二(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(4)双酚A二(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(10)双酚A二(甲基)丙烯酸酯、丙氧基化(3)双酚A二(甲基)丙烯酸酯、三环癸烷二甲醇二(甲基)丙烯酸酯、9,9-双[4-(2-羟基乙氧基)苯基]芴二(甲基)丙烯酸酯等2官能(甲基)丙烯酸酯单体;三(甲基)丙烯酸甘油酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(3)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、乙氧基化(6)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、乙氧基化(9)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧基化(3)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧基化(6)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、丙氧基化(9)三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(4)季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(8)季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、三(2-羟乙基)异氰尿酸酯三(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性(1)三(2-羟乙基)异氰尿酸酯三(甲基)丙烯酸酯、己内酯改性(3)三(2-羟乙基)异氰尿酸酯三(甲基)丙烯酸酯等3官能(甲基)丙烯酸酯单体;季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、双三羟甲基丙烷四(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(4)季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、乙氧基化(8)季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯等4官能(甲基)丙烯酸酯单体;二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯等5官能(甲基)丙烯酸酯单体;二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯等6官能(甲基)丙烯酸酯单体;三季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇八(甲基)丙烯酸酯等7官能以上的(甲基)丙烯酸酯单体。

[0180] 聚合性单体可单独使用1种、或组合2种以上进行使用。

[0181] 在树脂组合物HC中,相对于树脂组合物HC的100质量份固体成分,聚合性低聚物的含量例如为5质量份以上且95质量份以下。相对于树脂组合物HC的100质量份固体成分,聚合性单体的含量例如为5质量份以上且95质量份以下。相对于树脂组合物HC的100质量份固体成分,聚合性单体和/或聚合性低聚物的总计含量优选5质量份以上、更优选10质量份以上。相对于树脂组合物HC的100质量份固体成分,聚合性单体和/或聚合性低聚物的总计含量优选95质量份以下、更优选70质量份以下。相对于树脂组合物HC的100质量份固体成分,树脂组合物HC中的聚合性单体和/或聚合性低聚物的总计含量例如为5质量份以上且95质量份以下。

[0182] 在树脂组合物R中,相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,聚合性低聚物的含量例如为5质量份以上且85质量份以下。相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,聚合性单体的含量例如为5质量份以上且85质量份以下。相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,聚合性单体和/或聚合性低聚物的总计含量优选5质量份以上、更优选10质量份以上、特别优选13质量份以上。相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,聚合性单体和/或聚合性低聚物的总计含量优选85质量份以下、更优选60质量份以下。相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,树脂组合物R中的聚合性单体和/或聚合性低聚物的总计含量例如为5质量份以上且85质量份以下。

[0183] <透光性微粒>

[0184] 树脂组合物根据需要包含透光性微粒。通过透光性微粒,固化后的涂层(固化树脂层)的防眩光性和硬度更容易提高。透光性微粒的平均粒径例如为 $1.0\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下,

可以是 $0.5\mu\text{m}$ 以上且 $10\mu\text{m}$ 以下。平均粒径是指通过激光衍射式粒度分布计测定的体积换算的累积为50%的粒径(D50)。透光性微粒为透明或半透明。具体而言,半透明是指通过依据JIS K 7361-1的方法测定的总光线透射率为30%以上且小于40%。

[0185] 透光性微粒可以是有机微粒,也可以是无机微粒。作为透光性微粒,可使用市售品。作为市售的透光性微粒,例如可列举:积水化成工业株式会社制造的TECHPOLYMER SSX系列(苯乙烯-丙烯酸共聚物微粒);综研化学株式会社制造的Chemisnow SX系列(苯乙烯聚合物微粒)、Chemisnow MX系列(丙烯酸聚合物微粒);株式会社日本催化剂制造的SEAHOSTAR KE-P、KE-S系列(二氧化硅微粒)、SOLIOSTAR RA(硅-丙烯酸共聚物微粒)、EPOSTAR S12(三聚氰胺聚合物微粒)、EPOSTAR MA系列(苯乙烯-丙烯酸共聚物微粒)、丙烯酸共聚物微粒;日兴RICA株式会社制造的MSP系列、NH系列(有机硅微粒);新日本住金Materials株式会社制造的AZ系列、AY系列(氧化铝微粒)。其中,优选TECHPOLYMER SSX系列(苯乙烯-丙烯酸共聚物微粒)、Chemisnow SX系列(苯乙烯聚合物微粒)、EPOSTAR MA系列(苯乙烯-丙烯酸共聚物微粒)。

[0186] <填料>

[0187] 树脂组合物根据需要含有填料。通过填料,使由涂层的固化导致的体积收缩得到缓和。通过填料,使固化后的涂层的耐擦伤性提高。

[0188] 从透明性和稳定性的观点来看,填料的1次粒径优选 5nm 以上且 $1,000\text{nm}$ 以下、更优选 500nm 以下、特别优选 100nm 以下。1次粒径是根据截面电子显微镜图像,使用图像处理软件进行测定。

[0189] 填料可以是有机微粒,也可以是无机微粒。其中,优选无机微粒。作为无机微粒,例如可列举:二氧化硅(SiO_2)颗粒、氧化铝颗粒、氧化钛颗粒、氧化锡颗粒、掺铟氧化锡(简称为ATO)颗粒、掺磷氧化锡颗粒、氧化锌颗粒、于氧化钛上担载银而得的颗粒、于二氧化硅/氧化铝颗粒上担载银而得的颗粒、于玻璃上担载多金属(银/锌/铜)离子而得的颗粒、碘化铜颗粒。其中,从成本和稳定性的观点来看,更优选二氧化硅颗粒和氧化铝颗粒。填料的表面优选(甲基)丙烯酰基等不饱和基团修饰。

[0190] 作为填料,可使用市售品。作为市售的二氧化硅颗粒(胶体二氧化硅),例如可列举:日产化学工业株式会社制造的IPA-ST、MEK-STM、IBK-ST、PGM-ST、XBA-ST、MEK-AC-2101、MEK-AC-2202、MEK-AC-4101和MIBK-SD;扶桑化学工业株式会社制造的PL-1-IPA、PL-1-TOL、PL-2-IPA、PL-2-MEK和PL-3-TOL;日挥催化剂化成株式会社制造的OSCAL系列和ELECOM系列;BYK-Chemie Japan公司制造的NANOBYK-3605。作为市售的氧化铝颗粒,例如可列举:住友大阪Cement株式会社制造的AS-150I、AS-150T;BYK-Chemie Japan公司制造的NANOBYK-3601、NANOBYK-3602、NANOBYK-3610。

[0191] 作为市售的掺磷氧化锡颗粒,例如可列举:日产化学株式会社制造的HX-204 IP、CIK-Nano Tek公司制造的PTOPGM15WT%-N09。作为于氧化钛上担载银而得的颗粒,例如可列举:日挥催化剂化成公司制造的ATOMY BALL-(S)。作为于二氧化硅-氧化铝颗粒上担载银而得的颗粒,例如可列举:日挥催化剂化成公司制造的ATOMY BALL-(UA)、ELCOM NU-1023SIV、ELCOM NU-1024SIV。作为于二氧化硅颗粒上担载银而得的颗粒,例如可列举:石冢硝子公司制造的ION PURE ZAF HS。作为碘化铜颗粒,例如可列举:NBC Meshtec公司制造的Cufitec BE4-ANA01、AA1-ANA01、BB2-ANA01、BD3-ANA01。

[0192] 在树脂组合物HC中,相对于树脂组合物HC的100质量份固体成分,填料的含量优选60质量份以下、更优选30质量份以下、特别优选15质量份以下。相对于树脂组合物HC的100质量份固体成分,填料的含量优选0.1质量份以上、更优选1质量份以上、特别优选3质量份以上。相对于树脂组合物HC的100质量份固体成分,树脂组合物HC中的填料的含量例如为0.1质量份以上且60质量份以下。

[0193] 在树脂组合物R中,相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,填料的含量优选1质量份以上、更优选5质量份以上、特别优选7质量份以上。相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,填料的含量优选90质量份以下。相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,树脂组合物R中的填料的含量例如为1质量份以上且90质量份以下。

[0194] <光聚合引发剂>

[0195] 树脂组合物根据需要包含光聚合引发剂。相对于树脂组合物的100质量份固体成分,光聚合引发剂的掺混量优选0.01质量份以上且10质量份以下、更优选1质量份以上且10质量份以下。

[0196] 作为光聚合引发剂,例如可列举:烷基苯酮系光聚合引发剂、酰基氧化膦系光聚合引发剂、二茂钛系光聚合引发剂、脲酯系聚合引发剂。

[0197] 作为烷基苯酮系光聚合引发剂,例如可列举:2,2-二甲氧基-1,2-二苯基乙烷-1-酮、1-羟基-环己基-苯基-酮、2-羟基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮、1-[4-(2-羟基乙氧基)-苯基]-2-羟基-2-甲基-1-丙烷-1-酮、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、2-甲基-1-(4-甲硫基苯基)-2-吗啉代丙烷-1-酮、2-苄基-2-二甲基氨基-1-(4-吗啉代苯基)-丁酮-1,2-(二甲基氨基)-2-[(4-甲基苯基)甲基]-1-[4-(4-吗啉基)苯基]-1-丁酮。

[0198] 作为酰基氧化膦系光聚合引发剂,例如可列举:2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基-氧化膦、2,4,6-三乙基苯甲酰基二苯基氧化膦、2,4,6-三苯基苯甲酰基二苯基氧化膦等单酰基氧化膦;双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-苯基氧化膦、双-(2,6-二甲氧基苯甲酰基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦等双酰基氧化膦。

[0199] 作为二茂钛系光聚合引发剂,例如可列举:双(η^5 -2,4-环戊二烯-1-基)-双(2,6-二氟-3-(1H-吡咯-1-基)-苯基)钛。作为脲酯系聚合引发剂,例如可列举:1,2-辛二酮,1-[4-(苯硫基)-,2-(0-苯甲酰基脲)],乙酮,1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲酰基)-9H-吡啶-3-基]-,1-(0-乙酰脲)、乙酸羟苯酯、2-[2-氧代-2-苯基乙酰氧基乙氧基]乙酯、2-(2-羟基乙氧基)乙酯。

[0200] 光聚合引发剂可单独使用1种、或组合2种以上进行使用。

[0201] 其中,优选在长波长区域、例如370nm以上的波长区域具有吸收波长的光聚合引发剂。作为这样的光聚合引发剂,例如可列举:上述的酰基氧化膦系光聚合引发剂。2,4,6-三甲基苯甲酰基二苯基氧化膦由IGM Resins B.V.公司作为Omnirad TPO H来市售。双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-苯基氧化膦由IGM Resins B.V.公司作为Omnirad 819来市售。

[0202] 在以使涂层半固化这样的稳定的固化条件照射活性能量射线的情况下,在涂层的内部难以进行固化反应,因此难以得到所期望的硬度。通过使用在长波长区域具有吸收波长的光聚合引发剂,使涂层内部的固化反应得到促进。

[0203] <溶剂>

[0204] 树脂组合物根据需要包含溶剂。对溶剂没有特别限定,根据组合物中所含的成分、所涂布的基材的种类和组合物的涂布方法等适当选择。作为溶剂,例如可列举:甲苯、二甲苯等芳族系溶剂;丁酮、丙酮、甲基异丁基酮、环己酮等酮系溶剂;二乙醚、异丙醚、四氢呋喃、二噁烷、乙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、二甘醇二甲醚、二甘醇二乙醚、丙二醇单甲醚、苯甲醚、苯乙醚等醚系溶剂;乙酸乙酯、乙酸丁酯、乙酸异丙酯、乙二醇二乙酸酯等酯系溶剂;二甲基甲酰胺、二乙基甲酰胺、N-甲基吡咯烷酮等酰胺系溶剂;甲基溶纤剂、乙基溶纤剂、丁基溶纤剂等溶纤剂系溶剂;甲醇、乙醇、丙醇、异丙醇、丁醇、异丁醇等醇系溶剂;二氯甲烷、氯仿等卤素系溶剂。这些可单独使用1种、或组合2种以上进行使用。其中,优选酯系溶剂、醚系溶剂、醇系溶剂和酮系溶剂。

[0205] <折射率降低成分>

[0206] 树脂组合物R优选包含使光干涉层的折射率降低的折射率降低成分。折射率降低成分例如为颗粒状(以下,有时称为折射率降低颗粒。)

[0207] 作为折射率降低成分,例如可列举:中空状二氧化硅微粒。中空状二氧化硅微粒可在保持光干涉层的强度的同时降低其折射率。中空状二氧化硅微粒是内部填充有气体的结构和/或包含气体的多孔结构体。折射率与气体的占有率成反比地降低。因此,中空状二氧化硅微粒与二氧化硅微粒的原本的折射率相比具有较低的折射率。作为中空状二氧化硅微粒,例如可列举:THRULYA 4320(日挥催化剂公司制造)。

[0208] 作为折射率降低成分,可使用在内部和/或表面的至少一部分形成纳米多孔结构这样的二氧化硅微粒。纳米多孔结构根据二氧化硅微粒的形态、结构、聚集状态、在涂膜内部的分散状态而形成。作为折射率降低成分,可使用中空状丙烯酸微粒。作为中空状丙烯酸微粒,例如可列举:积水化成工业公司制造的XX-5952Z、XX-5966Z、XX-6061Z。

[0209] 折射率降低颗粒的体积平均粒径优选50nm以上且200nm以下。体积平均粒径为1次粒径。

[0210] 相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,折射率降低成分的含量优选35质量份以上、更优选37.5质量份以上。相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,折射率降低成分的含量优选75质量份以下、更优选60质量份以下。由此,已固化的光干涉层容易发挥优异的防反射性。相对于树脂组合物R的100质量份固体成分,折射率降低成分的含量例如为35质量份以上且75质量份以下。

[0211] <其他>

[0212] 树脂组合物根据需要包含各种添加剂。作为添加剂,例如可列举:抗静电剂、增塑剂、表面活性剂、抗氧化剂、紫外线吸收剂、表面调节剂、均化剂和光稳定剂(例如,受阻胺系光稳定剂(HALS))、抗菌剂、防霉剂、抗病毒剂、防污剂。特别希望在形成最外层的树脂组合物(例如,树脂组合物R)中包含抗菌剂、防霉剂、抗病毒剂、防污剂。

[0213] [保护膜]

[0214] 层叠膜在涂层的外表面侧可具有保护膜。保护膜在保护涂层和层叠膜的同时,作为用于将树脂组合物R成型成膜状的脱模纸起作用。保护膜可在涂布有树脂组合物R的一面具有粘合层或脱模层。

[0215] 该领域中已知的保护膜可无特别限制地使用。保护膜可以是无色的,也可以是有色的。保护膜可以是透明的。

[0216] 对保护膜的厚度没有特别限定。保护膜的厚度可以是 $20\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下。由此,涂层的保护效果容易提高。保护膜的厚度优选 $25\mu\text{m}$ 以上、更优选 $30\mu\text{m}$ 以上、进一步优选 $33\mu\text{m}$ 以上、特别优选 $35\mu\text{m}$ 以上。保护膜的厚度优选 $85\mu\text{m}$ 以下、更优选 $80\mu\text{m}$ 以下、进一步优选 $65\mu\text{m}$ 以下。保护膜的厚度是指不包括粘合层厚度的值。

[0217] 保护膜例如由树脂制造。作为树脂膜,可列举:聚乙烯膜和聚丙烯膜(包括未拉伸聚丙烯膜(CPP膜)和双轴拉伸聚丙烯膜(OPP膜))等聚烯烃膜;对这些聚烯烃改性、进而施加功能而得的改性聚烯烃膜;聚对苯二甲酸乙二醇酯、聚碳酸酯和聚乳酸等的聚酯膜;聚苯乙烯膜、AS树脂膜和ABS树脂膜等聚苯乙烯系树脂膜;尼龙膜、聚酰胺膜、聚氯乙烯膜和聚偏二氯乙烯膜、聚甲基戊烯膜。

[0218] 其中,优选选自聚乙烯膜、聚苯乙烯膜、改性聚烯烃膜、聚甲基戊烯膜、OPP膜和CPP膜的至少1种。特别是,优选选自厚度为 $30\mu\text{m}$ 以上且 $100\mu\text{m}$ 以下的聚乙烯膜、聚苯乙烯膜、改性聚烯烃膜、聚甲基戊烯膜、OPP膜和CPP膜的至少1种。

[0219] 根据需要可在树脂膜中添加抗静电剂、防紫外线剂等添加剂。树脂膜的表面可施行电晕处理或低温等离子体处理。

[0220] 图1是示意性地显示本实施方式所涉及的层叠膜的截面图。层叠膜10具备透明支撑基材11和配置于该基材11的一个主面的涂层12。

[0221] 层叠膜的制造方法

[0222] 本实施方式所涉及的层叠膜例如通过具备以下工序的方法来制造:涂布工序,在透明支撑基材的至少一个主面上涂布活性能量射线固化性树脂组合物;以及第1照射工序,对树脂组合物照射 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的活性能量射线,得到由半固化状态的树脂组合物形成的涂层。

[0223] 图2是显示本实施方式所涉及的层叠膜的制造方法的流程图。

[0224] (1) 涂布工序(S11)

[0225] 在透明支撑基材的至少一个主面上涂布活性能量射线固化性树脂组合物(例如,上述的树脂组合物HC)。由此,形成未固化的涂层。

[0226] 树脂组合物按照已知的方法调制。树脂组合物例如通过使用油漆搅拌器、混合机、分散器等通常使用的混合装置混合各成分来调制。

[0227] 树脂组合物的涂布方法根据树脂组合物的性状等适当选择。作为涂布方法,例如可列举:浸涂法、气刀涂布法、幕帘涂布法、辊涂法、棒涂法、模涂法、喷墨法、凹版涂布法或挤压涂布法。

[0228] 对树脂组合物的涂布量没有特别限定。以涂层厚度为超过 $2\mu\text{m}$ 、例如 $3\mu\text{m}$ 以上且 $20\mu\text{m}$ 以下的方式涂布树脂组合物。

[0229] (2) 干燥工序(S12)

[0230] 在涂布工序(1)之后、第1照射工序(3)之前,可使所涂布的树脂组合物干燥。通过干燥工序,去除树脂组合物中所含的至少一部分溶剂成分,操作性提高,同时容易控制固化的程度。对于干燥条件没有特别限定,根据涂布量、溶剂的种类等适当设定。

[0231] (3) 第1照射工序(S13)

[0232] 对树脂组合物照射 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的活性能量射线。通过第1照射工序,树脂组合物成为半固化状态,得到上述的涂层。通过第1照射工序中的累积光量,可控制

树脂组合物的聚合率、进而控制涂层的压入硬度H。第1照射工序只要在后述的凹凸形成工序之前进行即可,在预成型工序之前或之后皆可。

[0233] 本工序中的累积光量可以是 $10\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上,也可以是 $20\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上。本工序中的累积光量可以是 $130\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下,也可以是 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。活性能量射线的照射可从涂层侧进行,也可从透明支撑基材侧进行。活性能量射线的照射可在大气气氛下进行,也可在氮气气氛下进行。

[0234] 在涂层中,压入硬度 HB_{2000} 小于压入硬度 HB_{100} 。而且,压入硬度 HB_{2000} 为 0.15GPa 以上且 0.35GPa 以下。因此,涂层具有优异的赋形性。因而,可对涂层赋予所期望的图案。压入硬度 HB_{100} 为 0.30GPa 以上且 0.65GPa 以下。因此,能够以高精度维持转印至涂层表面的模具的图案不变,而从模具上剥离层叠膜。

[0235] 对活性能量射线的种类没有特别限定。活性能量射线根据聚合性的单体或低聚物的种类适当选择。对活性能量射线没有特别限定,可以是紫外线、电子射线、 α 射线、 β 射线、 γ 射线等电离放射线。其中,优选紫外线。例如,使用高压汞灯、超高压汞灯照射紫外线。

[0236] [具备包含多个层的涂层的层叠膜的制造方法]

[0237] 包含多个层(具代表性的是,半固化的硬涂层和半固化的光干涉层)的涂层通过层压法或涂布法来形成。第1照射工序(3)可进行多次。

[0238] (层压法)

[0239] 在层压法中,按照涂布工序(1),分别将形成于其他基材上的多个层贴合。干燥工序(2)在层彼此贴合之前任选地进行。第1照射工序(3)可在层彼此贴合之前对各自的层进行,也可在贴合之后一并进行。根据层压法,即使是未固化的层彼此也容易抑制混相。

[0240] (涂布法)

[0241] 在涂布法中,在按照涂布工序(1)形成于透明支撑基材上的层上涂布形成其他层的树脂组合物。干燥工序(2)在涂布其他树脂组合物之前任选地进行。从抑制混相的观点来看,第1照射工序(3)优选在涂布其他树脂组合物之前对形成于透明支撑基材上的层进行。在涂布其他树脂组合物后,这回再对其他树脂组合物进行第1照射工序(3)。

[0242] 图3是显示本实施方式所涉及的层叠膜的制造方法的流程图。图3显示通过层压法将未固化的硬涂层与未固化的光干涉层层叠后进行第1照射工序的实施方式。

[0243] 成型体

[0244] 本实施方式所涉及的成型体具备:上述的透明支撑基材和配置于透明支撑基材的至少一个主面的固化树脂层(固化后的涂层)。固化树脂层的透明支撑基材的相反侧的主面具备形成有凹凸的第1区域和除此以外的第2区域。第1区域和第2区域一体式地形成。固化树脂层表面的铅笔硬度为H以上。成型体可同时具有微细的凹凸和立体形状(三维形状)。

[0245] 成型体是通过对本实施方式所涉及的层叠膜的涂层部分地赋予凹凸、并使其固化而形成的。固化树脂层与照射了 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线后的涂层具有同样的物性。

[0246] [固化树脂层]

[0247] 固化树脂层具备形成有微细凹凸的第1区域和除此以外的第2区域。可配置多个的第1区域和/或第2区域。

[0248] 固化树脂层可以是1层,也可包含2层以上。固化树脂层至少包含硬涂层。在一个方案中,固化树脂层包含硬涂层和1个以上的功能层(具代表性的是光干涉层)。

[0249] 成型体例如被用作显示器的保护材料。这种情况下,第1区域配置成与显示器对应。第1区域可理解为成型体的显示器部分。通过凹凸使防眩光性提高。第1区域可配置成与操作显示部对应。第2区域例如配置成与环绕显示器周围的区域(边框)对应。第2区域可理解为成型体的边框部分。第2区域具备不同于第1区域的质感、例如光泽感。因此,边框部分的设计性提高。

[0250] 第1区域与第2区域一体式地形成。即,第1区域和第2区域均配置在1个固化树脂层的表面。因此,通过使用该成型体可实现无缝设计。

[0251] 固化树脂层表面的铅笔硬度为H以上。即,固化树脂层具有高硬度。因此,成型体的耐擦伤性优异,同时凹凸得以长期保持。固化树脂层表面的铅笔硬度优选2H以上。固化树脂层表面的铅笔硬度是在未赋予凹凸的区域(例如,第2区域)进行测定。或者,是在为了测定用而制作的未赋予凹凸的平滑的固化树脂层的表面进行测定。

[0252] 对凸部的高度没有特别限定。从防眩光性的观点来看,凸部的高度例如可以是 $0.3\mu\text{m}$ 以上且 $4.0\mu\text{m}$ 以下,也可以是 $1.0\mu\text{m}$ 以上且 $2.0\mu\text{m}$ 以下。凸部的高度由固化树脂层的厚度方向的截面算出。凸部的高度是指从形成于第1区域的凹部的最低点到凸部的最高点的距离的任选5点的平均值。

[0253] 从防眩光性的观点来看,第1区域的十点平均粗糙度 Rz_{JIS} 优选 $0.2\mu\text{m}$ 以上且 $1.0\mu\text{m}$ 以下。十点平均粗糙度 Rz_{JIS} 例如使用激光显微镜依据JIS B0601;2001的规定而求得。具体而言,十点平均粗糙度 Rz_{JIS} 是指,在适用截止值相位补偿带通滤波器而得到的基准长度的粗糙度曲线中,从最高的峰顶(凸部)起按从高到低的顺序至第5个的峰高的平均与从最深的谷底(凹部)起按从低到高的顺序至第5个的谷深的平均之和。

[0254] [装饰层]

[0255] 成型体还可具备装饰层。成型体例如具备透明支撑基材、配置于透明支撑基材的一个主面的固化树脂层、以及配置于透明支撑基材的另一个主面的装饰层。装饰层可设于透明支撑基材的另一个主面的一部分上。装饰层是对成型体赋予图案、文字或金属光泽等装饰的层。通过装饰层,成型体的设计性提高。装饰层例如配置成与第2区域相对。此时,装饰层通过第2区域而被辨认。

[0256] 作为装饰层,例如可列举:印刷层和蒸镀层的至少1者。印刷层和蒸镀层分别为1个以上的层,可具备多个层。对装饰层的厚度没有特别限定,根据设计性等适当设定。

[0257] 在印刷层中,例如描绘木纹图案、石纹图案、布纹图案、砂纹图案、几何图案、文字、满版印刷。印刷层例如由包含粘合剂树脂和着色剂的着色油墨形成。对粘合剂树脂没有特别限定。作为粘合剂树脂,例如可列举:氯乙烯/乙酸乙烯酯系共聚物等聚乙烯基系树脂、聚酰胺系树脂、聚酯系树脂、聚丙烯酸系树脂、聚氨酯系树脂、聚乙烯基缩醛系树脂、聚酯氨基甲酸酯系树脂、纤维素酯系树脂、醇酸树脂、氯化聚烯烃系树脂。

[0258] 对着色剂没有特别限定,可列举:已知的颜料或染料。作为黄色颜料,例如可列举:多偶氮等偶氮系颜料、异吲哚啉酮等有机颜料或钛镍铋氧化物等无机颜料。作为红色颜料,例如可列举:多偶氮等偶氮系颜料、喹吡啶酮等有机颜料或氧化铁红等无机颜料。作为蓝色颜料,例如可列举:酞菁蓝等有机颜料或钴蓝等无机颜料。作为黑色颜料,例如可列举:苯胺黑等有机颜料。作为白色颜料,例如可列举:二氧化钛等无机颜料。

[0259] 蒸镀层例如由选自铝、镍、金、铂、铬、铁、铜、铟、锡、银、钛、铅、锌等的至少一种金

属、或它们的合金或化合物形成。

[0260] [成型树脂层]

[0261] 成型体还可具备成型树脂层。成型树脂层与透明支撑基材一起支撑固化树脂层。成型体例如具备透明支撑基材、配置于透明支撑基材的一个主面的固化树脂层、以及配置于透明支撑基材的另一个主面的成型树脂层。对成型树脂层的形状没有限定。由此,成型体的设计自由度提高。

[0262] 对形成成型树脂层的树脂没有特别限定。成型树脂层例如包含热固化性树脂和/或热塑性树脂。作为热固化性树脂,例如可列举:酚醛树脂、环氧树脂、三聚氰胺树脂、脲树脂、不饱和聚酯、热固化性聚酰亚胺。作为热塑性树脂,可列举:所谓的工程塑料。作为工程塑料,例如可列举:聚酰胺、聚缩醛、聚碳酸酯、超高分子量聚乙烯、聚砜、聚醚砜、聚苯硫醚、液晶聚合物。

[0263] 成型体可具备透明支撑基材、配置于透明支撑基材的一个主面的固化树脂层、配置于透明支撑基材的另一个主面的装饰层、以及成型树脂层。装饰层例如配置成被固化树脂层和成型树脂层夹持、或者配置于成型树脂层的固化树脂层的相反侧的面上。

[0264] 成型体特别适合作为显示器的保护材料。作为显示器,例如可列举:液晶显示器、有机EL显示器、等离子体显示器。成型体特别适合作为车载用触控面板显示器的保护材料。成型体以第1区域与显示器的信息显示部分相对的方式配置。成型体以硬涂层朝向外侧的方式配置。另外,成型体特别适合作为兼具显示器保护材料的仪表板和/或中央集群面板。

[0265] 图4是示意性地显示本实施方式所涉及的成型体的截面图。成型体20A具备:透明支撑基材11和配置于其一个主面的固化树脂层22。固化树脂层22具备:具有微细凹凸的第1区域221和平滑的第2区域222。

[0266] 图5是示意性地显示本实施方式所涉及的另一成型体的截面图。成型体20B具备:透明支撑基材11、配置于其一个主面的固化树脂层22、装饰层23和成型树脂层24。装饰层23被配置成与第2区域222相对、且被固化树脂层22和成型树脂层24夹持。

[0267] 图6是示意性地显示本实施方式所涉及的又一成型体的截面图。成型体20C具备:透明支撑基材11、配置于其一个主面的固化树脂层22、装饰层23和成型树脂层24。装饰层23被配置成与第2区域222相对,并且配置在成型树脂层24的固化树脂层22的相反侧。

[0268] 图7是示意性地显示本实施方式所涉及的又一成型体的斜视图。成型体20D具备:透明支撑基材11、配置于其一个主面的固化树脂层22、装饰层23和成型树脂层24。成型体20D具有立体形状。成型体20D例如是汽车导航系统的显示器的保护材料。固化树脂层22具备:多个第1区域221和包围这些第1区域221的第2区域222。1个第1区域221对应于显示器的信息显示部分,其他第1区域221与操作显示部相对。第2区域222对应于包围显示器的边框。

[0269] 成型体的制造方法

[0270] 本实施方式所涉及的成型体是通过在上述层叠膜的涂层上形成凹凸、之后进行活性能量射线的照射(第2照射工序)而获得的。由此,可在涂层上同时形成具有不同质感的多个区域、例如凹凸区域和平滑区域。如上所述,涂层为活性能量射线固化性,例如,通过对未固化状态的树脂组合物进行第1照射工序而获得。

[0271] 具备装饰层的成型体是通过在层叠膜、具备透明支撑基材和未固化的树脂组合物的层叠体(以下,称为层叠膜前体。)或成型体上形成装饰层而获得的。形成装饰层的工序

(装饰工序)可在第1照射工序之前进行,也可在第2照射工序之后进行,还可在第1照射工序与第2照射工序之间进行。

[0272] 具备立体形状的成型体是通过将层叠膜进行注塑成型而获得的。注塑成型工序可在凹凸形成工序之前、之后、或与其同时进行。其中,优选注塑成型工序与凹凸形成工序同时进行、即优选通过一个工序形成微细凹凸和立体形状。

[0273] 希望在注塑成型工序之前进行预成型工序。在预成型工序中,层叠膜或层叠膜的前体预先成型成接近于立体形状的形状。由此,在注塑成型中,更容易获得所期望的立体形状。

[0274] 在一个方案中,成型体的制造方法具备:对层叠膜的凹凸形成工序和第2照射工序。图8是显示本实施方式所涉及的成型体的制造方法的流程图。

[0275] 在一个方案中,成型体的制造方法具备:对层叠膜的装饰工序、预成型工序、凹凸形成工序(和注塑成型工序)和第2照射工序。图9是显示本实施方式所涉及的成型体的制造方法的流程图。

[0276] 在一个方案中,成型体的制造方法具备:对层叠膜前体的装饰工序、预成型工序、第1照射工序、凹凸形成工序(和注塑成型工序)和第2照射工序。图10是显示本实施方式所涉及的成型体的制造方法的流程图。

[0277] 以下,对各工序进行说明。

[0278] (i) 层叠膜的准备

[0279] 例如,准备如上操作而制作的层叠膜。

[0280] (ii) 层叠膜前体的制作

[0281] 例如,准备通过包括上述的涂布工序(1)和干燥工序(2)的方法制作的层叠膜前体。

[0282] (iii) 第1照射工序(S25)

[0283] 本工序中,与层叠膜的制造方法的第1照射工序(3)同样地进行操作,对树脂组合物照射 $5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下的活性能量射线。

[0284] 通过第1照射工序,树脂组合物半固化,形成涂层。涂层的压入硬度 H_{100} 为 0.30GPa 以上且 0.65GPa 以下。涂层的压入硬度 HB_{2000} 为 0.15GPa 以上且 0.35GPa 以下。压入硬度 HB_{2000} 小于压入硬度 HB_{100} 。

[0285] (iv) 装饰工序(S23)

[0286] 本工序中,在透明支撑基材的另一个主面、或成型树脂层的固化树脂层的相反侧的面上形成上述的装饰层。

[0287] 对印刷层的形成方法没有特别限定。作为印刷层的形成方法,例如可列举:胶版印刷法、凹版印刷法、丝网印刷法、辊涂法和喷涂法。对蒸镀层的形成方法也没有特别限定。作为蒸镀层的形成方法,例如可列举:真空蒸镀法、溅镀法、离子喷镀法和镀金法。

[0288] (v) 预成型工序(S24)

[0289] 本工序中,于层叠膜或其前体上成型成沿着所期望的立体形状的形状。预成型工序之后,可进行去除层叠膜或其前体的不需要的部分的修整工序。

[0290] 对预成型的方法没有特别限定。预成型例如通过真空成型法、压空成型法、真空压空成型法来执行。在预成型中,将第1模具和层叠膜或其前体设置于相同的处理室。层叠膜

或其前体以透明支撑基材与第1模具相对的方式设置。将层叠膜或其前体加热至树脂组合物的Tg以上的温度,使处理室成为真空状态和/或加压状态。由此,层叠膜或其前体会沿着第1模具变形。接着,使层叠膜或其前体冷却,从第1模具上取下。

[0291] 对第1模具的材质没有特别限定。第1模具可以是树脂制,也可以是金属制。

[0292] 供于预成型工序的树脂组合物为未固化或半固化状态。因此,层叠膜或其前体不会产生裂纹,可沿着第1模具容易地发生变形。因而,实现复杂的立体形状。预成型工序后的树脂组合物依然是未固化或半固化状态。

[0293] (vi) 凹凸形成工序(S21)

[0294] 本工序中,使包含半固化状态的树脂组合物的涂层与具有凹凸的模具(第2模具)接触,于涂层的一部分上形成凹凸。

[0295] 涂层在压入深度100nm的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{100} 为0.30GPa以上且0.65GPa以下。涂层在压入深度2000nm的基于纳米压痕法的压入硬度 HB_{2000} 为0.15GPa以上且0.35GPa以下。压入硬度 HB_{2000} 小于压入硬度 HB_{100} 。因此,涂层发挥优异的脱模性和赋形性。

[0296] 对第2模具的材质没有特别限定。第2模具可以是树脂制,也可以是金属制。无论模具的材质如何,涂层均容易从模具上剥离。

[0297] 本工序中,同时赋予凹凸和立体形状。这种情况下,使用同时具备凹凸和所期望的立体形状的第2模具。

[0298] 在涂层被配置于透明支撑基材的一个主面的情况下,可通过注塑成型法(例如,嵌件成型法)赋予凹凸。在注塑成型中,例如使涂层与部分地具有凹凸的第2模具相对,同时朝向透明支撑基材注塑成型用树脂。由此,于涂层的一部分上形成凹凸,同时在透明支撑基材的另一个主面上形成成型树脂层。

[0299] 层叠膜具备半固化状态的涂层。因此,层叠膜可追踪各种形状的模具。而且,即使在通过预成型而形成的立体形状与本工序中使用的第2模具之间存在尺寸差异的情况下,仍可抑制裂纹的产生。

[0300] (vii) 第2照射工序(S22)

[0301] 本工序中,对涂层照射活性能量射线。由此,涂层完全固化,形成固化树脂层。

[0302] 活性能量射线例如以固化树脂层的铅笔硬度达到H以上的方式进行照射。本工序中的活性能量射线的累积光量超过 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$,例如为 $300\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以上且 $2000\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以下。

[0303] 在本实施方式所涉及的成型体的制造方法中,对具备半固化状态的涂层的层叠膜进行凹凸形成工序。因此,可对层叠膜以高精度赋予致密的凹凸。而且,可将层叠膜成型成各种各样的立体形状,但不会产生裂纹。而且,在凹凸形成工序结束后,树脂组合物会固化。因此,所赋予的形状得以长期保持。

实施例

[0304] 利用以下的实施例,进一步具体地说明本发明,但本发明并不限于这些。实施例中,只要没有额外说明,则“份”和“%”均基于质量基准。混合份数均为固体成分的质量。

[0305] 本说明书中的实施例和比较例中使用的各成分如下。

[0306] (非聚合性聚合物)

[0307] 丙烯酸聚合物A:Mw60,000;

[0308] (聚合性聚合物)

[0309] 丙烯酸聚合物B:Mw20,000。

[0310] 丙烯酸聚合物A、B如下操作来调制。

[0311] [丙烯酸聚合物A的调制]

[0312] 调制了由30份甲基丙烯酸正丁酯、70份甲基丙烯酸甲酯、0.8份过氧化-2-乙基己酸叔丁酯构成的混合物。另外,向具备搅拌桨、氮导入管、冷凝管和滴液漏斗的500ml反应容器中投入40份甲苯,加热至110°C。边搅拌该反应容器内,边在氮气氛下用2小时等速滴加上述混合物。滴加结束后,在110°C的温度条件下反应1小时。之后,用1小时向上述反应容器内滴加1份过氧化-2-乙基己酸叔丁酯和25份甲苯的混合溶液。然后,将反应容器内加热至145°C,再反应2小时。接着,将反应容器内冷却至110°C以下,再添加59份甲苯。由此,得到了重均分子量为60,000的丙烯酸聚合物A。

[0313] [丙烯酸聚合物B的调制]

[0314] 调制了由30份甲基丙烯酸2,3-环氧丙基酯、70份甲基丙烯酸甲酯、10份过氧化-2-乙基己酸叔丁酯构成的混合物。另外,向具备搅拌桨、氮导入管、冷凝管和滴液漏斗的500ml反应容器内投入40份甲苯,加热至110°C。边搅拌该反应容器内,边在氮气氛下用2小时等速滴加上述混合物。滴加结束后,在110°C的温度条件下反应1小时。之后,用1小时向上述反应容器内滴加1份过氧化-2-乙基己酸叔丁酯和25份甲苯的混合溶液。然后,将反应容器内加热至145°C,再反应2小时。接着,将反应容器内冷却至110°C以下,再添加59份甲苯,得到了前体B1。

[0315] 在与上述相同形状的另一反应容器内分别装入306.5份前体B1、15.66份丙烯酸、0.43份氢醌单甲醚、56份甲苯,边吹入空气进行搅拌边加热至90°C。在90°C的温度条件下向该反应容器内再添加3份甲苯和0.81份溴化四丁基铵的混合溶液,反应1小时。接着,加热至105°C,在105°C的温度条件下进行反应,直至反应溶液中的固体成分的酸值达到8以下。之后,向上述反应溶液中添加0.43份氢醌单甲醚和3份甲苯的混合溶液,温度设为75°C。接着,添加10.1份Karenz MOI (昭和电工株式会社制造、2-甲基丙烯酰氧乙基异氰酸酯)和5.0份甲苯和0.043份二月桂酸二丁基锡的混合溶液,在70°C的温度条件下反应2小时。之后,冷却至60°C以下,添加2份甲醇和10份甲苯的混合溶液。由此,得到了重均分子量为20,000的丙烯酸聚合物B。

[0316] 酸值的测定如下:依据JIS K5601-2-1,用0.1N的氢氧化钾(KOH)溶液滴定上述反应溶液,按照下式即酸值= $\{(KOH溶液的滴加量[mL]) \times (KOH溶液的摩尔浓度[mo1/L])\} / (固体成分的质量[g])$ 算出。

[0317] (紫光UV-AF305A)

[0318] 含氟多官能有机硅氨基甲酸乙酯丙烯酸酯低聚物

[0319] 三菱化学株式会社制造;

[0320] (KRM-8452)

[0321] 多官能氨基甲酸乙酯丙烯酸酯低聚物

[0322] DAICEL ALLNEX公司

[0323] Mw 3,884;

- [0324] (CN-9893)
- [0325] 2官能氨基甲酸乙酯丙烯酸酯低聚物
- [0326] SARTOMER公司制造;
- [0327] (ARONIX M-402)
- [0328] 多官能丙烯酸单体
- [0329] 东亚合成株式会社制造;
- [0330] (ARONIX M-315)
- [0331] 3官能丙烯酸单体
- [0332] 东亚合成株式会社制造;
- [0333] (ART RESIN H-7M40)
- [0334] 4官能氨基甲酸乙酯丙烯酸酯低聚物
- [0335] 根上工业株式会社制造
- [0336] $M_w=1000 \sim 1500$;
- [0337] (ART RESIN UN-904M)
- [0338] 10官能氨基甲酸乙酯丙烯酸酯低聚物
- [0339] 根上工业株式会社制造
- [0340] $M_w=4900$;
- [0341] (ELCOM V-8802)
- [0342] 填料(二氧化硅微粒、1次粒径为约10nm)
- [0343] 日挥催化剂化成株式会社制造;
- [0344] (HX-204 IP)
- [0345] 填料(掺磷氧化锡溶胶、一次粒径为5nm ~ 20nm)
- [0346] 日产化学株式会社制造;
- [0347] (THRULYA 4320)
- [0348] 折射率降低颗粒(中空状二氧化硅微粒、体积平均粒径为55nm)
- [0349] 日挥催化剂化成株式会社制造;
- [0350] (Omnirad 184)
- [0351] 光聚合引发剂
- [0352] IGM Resins B.V.公司制造;
- [0353] (Omnirad TPO H)
- [0354] 光聚合引发剂
- [0355] IGM Resins B.V.公司制造。
- [0356] [实施例1]
- [0357] (1) 树脂组合体HC1的调制
- [0358] 在投入了丙二醇单甲醚的容器内混合37份丙烯酸聚合物A、35份ARONIX M-402、12份紫光UV-AF305A、15份ELCOM V-8802、2.9份Omnirad184 (相对于上述树脂成分与ELCOM V-8802的总计100份)、3.9份Omnirad TPO H (相对于上述树脂成分与ELCOM V-8802的总计100份),制作了固体成分浓度为35%的透明树脂组合体HC1。
- [0359] (2) 层叠膜的制作

[0360] 使用棒涂机在透明支撑基材(由PMMA和PC构成的双层膜、商品名:AW-10U、株式会社SHINE TECHNO制造、总厚度 $250\mu\text{m}$ 、PMMA层厚 $35\mu\text{m}$ 、PC层厚 $215\mu\text{m}$)的PMMA面上涂布树脂组合物HC1,在 80°C 下干燥1分钟,使溶剂挥发。接着,对涂膜照射累积光量为 $35\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线(紫外线),得到了具备半固化状态的涂层(硬涂层)的层叠膜A1。涂层的膜厚为 $8\mu\text{m}$ 。

[0361] (3) 成型体的制作

[0362] (3-1) 印刷层的形成

[0363] 在所制作的层叠膜A1中的透明支撑基材的涂层的相反侧的主面上,通过丝网印刷形成印刷层,在干燥温度 80°C 下干燥10分钟。重复该印刷工序5次,之后,在 90°C 下干燥1小时。在印刷层的形成中使用了苯胺黑。

[0364] (3-2) 预成型

[0365] 将具备印刷层的层叠膜加热至 160°C ,通过真空压空成型法实施了预成型。接着,实施了修整。

[0366] (3-3) 凹凸的形成

[0367] 使用部分地具备凹凸的模具进行了嵌件成型。模具加热至 80°C 。使用聚碳酸酯树脂作为成型用树脂。模具的凸部的最大高度为 $2.0\mu\text{m}$,十点平均粗糙度 Rz_{JIS} 为 $1.5\mu\text{m}$ 。

[0368] (3-4) 活性能量射线的照射

[0369] 对涂层照射了累积光量为 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 的活性能量射线(紫外线)。由此,得到了具备透明支撑基材、配置于透明支撑基材的一个主面的固化树脂层(硬涂层)、配置于透明支撑基材的另一个主面的印刷层和成型树脂层的成型体X1。固化树脂层的表面具备:转印模具的凹凸而形成的第1区域和平滑的第2区域。

[0370] [评价]

[0371] 对层叠膜A1或成型体X1进行了以下的评价。结果见表1。

[0372] (a) 脱模性

[0373] 目视观察成型体的固化树脂层的第2区域,按照下述基准进行评价。

[0374] 最佳:在表面没有确认到剥离模具时产生的粗糙和白化;

[0375] 佳:在表面稍微确认到了剥离模具时产生的粗糙和白化,但质感没有大幅降低;

[0376] 尚可:在表面确认到了剥离模具时产生的粗糙和白化,但质感没有显著降低;

[0377] 不佳:在表面确认到了剥离模具时产生的粗糙和白化,且可见质感显著降低。

[0378] (b) 赋形性

[0379] 目视观察成型体的固化树脂层的第1区域,按照下述基准进行评价。

[0380] 最佳:得到了充分的防眩光性,且可判断出凸部的高度为模具凸部的最大高度的80%以上;

[0381] 佳:得到了实用上充分的防眩光性,且可判断出凸部的高度为模具凸部的最大高度的50%以上且小于80%;

[0382] 不佳:防眩光性不充分,且可判断出凸部的高度小于模具凸部的最大高度的50%。

[0383] (c) 形状保持性

[0384] 将成型体在相对湿度85%、温度 85°C 的恒温恒湿室内静置了250小时。在该加速试验后,按照与赋形性(b)同样的基准进行评价。

[0385] (d) 压入硬度

[0386] 使用NANOMECHANICS, INC.制造的iMicro Nanoindenter,通过连续刚性测定法(使用方法:Advanced Dynamic E and H. NMT)进行测定。

[0387] 具体而言,将微小的AC载荷叠加于准静态试验载荷上并施加到层叠膜的表面。施加载荷直至最大载荷达到50mN。作为压头,使用了Berkovich型的金刚石压头(前端曲率半径为20nm)。根据所产生的位移的振动分量和位移与载荷的相位差,计算相对于深度的连续性的刚性,获得了相对于深度的硬度的分布。以该分布中的深度100nm的硬度为压入硬度 HB_{100} 、以2000nm下的硬度为压入硬度 HB_{2000} 。载荷和刚性的计算使用了iMicro专用软件。在计算刚性时,将涂层的泊松比设为0.35。控制载荷以使应变速度 $(\partial P/\partial t)/P$ 达到0.2。在利用iMicro专用软件进行分析时,在测定时将iMicro专用软件上临时定义的点(d (Force) /d (Disp) 为约500N/m的点)直接设定为涂层的表面位置。

[0388] (e) 聚合率

[0389] 对于未固化的层叠膜和半固化状态的层叠膜,按照上述方法进行FT-IR分析,得到了各自的红外吸收光谱。根据红外吸收光谱,按照上述方法算出了聚合率PB、PA。

[0390] (f) 拉伸率

[0391] 依据JIS K 7127进行测定。

[0392] 具体而言,由层叠膜切取长度200mm×宽度10mm的试验片。将该试验片设置在卡盘间距离为150mm的拉伸试验机内,在160°C的气氛下、拉伸速度300mm/分钟的条件将试验片拉伸2.5%。之后,使用倍率1000倍或更高的显微镜观察该试验片,确认有无长度超过1mm的大小的裂纹。如果没有产生裂纹,则切取新的试验片,接着再将长边拉伸5%。然后,按照同样的步骤实施了裂纹产生的观察。边将拉伸率每增加2.5%边重复该步骤。以首次确认到上述大小的裂纹时的拉伸率作为层叠膜的拉伸率。由相同的层叠膜制作3个试验片,以对它们分别算出的拉伸率的平均值作为层叠膜的拉伸率。

[0393] (g) 铅笔硬度

[0394] 按照JIS K 5600-5-4 (1999) 划痕硬度(铅笔法),测定成型体的固化树脂层的第2区域的铅笔硬度。

[0395] [实施例2]

[0396] 在层叠膜的制作(2)中,除了将涂层的膜厚设为 $6\mu\text{m}$ 以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜A2。使用层叠膜A2,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X2。对层叠膜A2和成型体X2进行了上述的评价。结果见表1。

[0397] [实施例3]

[0398] 在层叠膜的制作(2)中,除了将涂层的膜厚设为 $10\mu\text{m}$ 以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜A3。使用层叠膜A3,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X3。对层叠膜A3和成型体X3进行了上述的评价。结果见表1。

[0399] [实施例4]

[0400] 在层叠膜的制作(2)中,除了在氮气氛下照射活性能量射线以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜A4。使用层叠膜A4,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X4。对层叠膜A4和成型体X4进行了上述的评价。结果见表1。

[0401] [实施例5]

[0402] 在层叠膜的制作(2)中,除了照射活性能量射线使累积光量为 $7.5\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜A5。使用层叠膜A5,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X5。对层叠膜A5和成型体X5进行了上述的评价。结果见表1。

[0403] [实施例6]

[0404] 在层叠膜的制作(2)中,除了照射活性能量射线使累积光量为 $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜A6。使用层叠膜A6,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X6。对层叠膜A6和成型体X6进行了上述的评价。结果见表1。

[0405] [比较例1]

[0406] 在层叠膜的制作(2)中,除了未照射活性能量射线以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜B1。使用层叠膜B1,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体Y1。对层叠膜B1和成型体Y1进行了上述的评价。结果见表1。

[0407] [比较例2]

[0408] 在层叠膜的制作(2)中,除了照射活性能量射线使累积光量为 $200\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜B2。使用层叠膜B2,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体Y2。对层叠膜B2和成型体Y2进行了上述的评价。结果见表1。

[0409] [比较例3]

[0410] 在层叠膜的制作(2)中,除了照射活性能量射线使累积光量为 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜B3。使用层叠膜B3,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体Y3。对层叠膜B3和成型体Y3进行了上述的评价。结果见表1。

[0411] [比较例4]

[0412] 在层叠膜的制作(2)中,除了照射活性能量射线使累积光量为 $1500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜B4。使用层叠膜B4,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体Y4。对层叠膜B4和成型体Y4进行了上述的评价。结果见表1。[表1]

[0413]

	层叠膜					成型体		脱模性	赋形性	形状保持性	铅笔硬度
	UV 累积光量 (mJ/cm^2)	压入硬度(GPa)		聚合率 PB	拉伸率	聚合率 PA	聚合率之差 PB-PA				
		100nm	2000nm								
比较例 1	0	0.21	0.05	0.0%	$\geq 100\%$	49.5%	49.5%	不佳	不佳	最佳	2H
实施例 1	35	0.49	0.27	25.0%	12.5%	55.0%	30.0%	最佳	最佳	最佳	2H
实施例 2	35	0.47	0.29	25.0%	20%	53.0%	28.0%	最佳	最佳	最佳	2H
实施例 3	35	0.47	0.29	30.0%	15%	57.0%	27.0%	最佳	最佳	最佳	2H
实施例 4	35	0.49	0.28	25.0%	12.5%	55.0%	30.0%	最佳	最佳	最佳	2H
实施例 5	7.5	0.37	0.17	13.0%	50%	54.0%	41.0%	佳	佳	最佳	2H
实施例 6	100	0.50	0.30	27.1%	10%	53.0%	25.9%	最佳	最佳	最佳	2H
比较例 2	200	0.52	0.36	34.1%	2.5%	51.7%	17.7%	最佳	不佳	最佳	2H
比较例 3	500	0.53	0.36	41.6%	$< 2.5\%$	51.3%	9.7%	最佳	不佳	不佳	2H
比较例 4	1500	0.54	0.37	49.5%	$< 2.5\%$	52.6%	3.1%	最佳	不佳	不佳	2H

[0414] 实施例1~实施例6的成型体的脱模性和赋形性均优异。而且,形状保持性也高。另外,在这些成型体中无法确认到可目视的裂纹。

[0415] 比较例1是压入硬度 HB_{100} 和 HB_{2000} 均小的例子。在该例子中,脱模性和赋形性低。

[0416] 比较例2~比较例4是压入硬度 HB_{2000} 大的例子。在这些例子中,赋形性也低。在比较例3和比较例4中,形状保持性也低。

[0417] [实施例7]

[0418] (1) 树脂组合物HC2的调制

[0419] 在含有丙二醇单甲醚的容器内混合43份丙烯酸聚合物A、42份ARONIX M-402、15份ELCOM V-8802、2.9份Omnirad184 (相对于上述的树脂成分与ELCOM V-8802的总计100份)、3.9份Omnirad TPO H (相对于上述的树脂成分与ELCOM V-8802的总计100份),制造了固体成分浓度为35%的透明树脂组合物HC2。

[0420] (2) 层叠膜的制作

[0421] 除了使用树脂组合物HC2代替树脂组合物HC1以外,与实施例6同样地进行操作,得到了层叠膜A7。

[0422] (3) 成型体的制作

[0423] 使用层叠膜A7,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X7。对层叠膜A7和成型体X7进行了上述的评价。结果见表2。

[0424] [实施例8]

[0425] (1) 树脂组合物HC3的调制

[0426] 在含有丙二醇单甲醚的容器内混合51份丙烯酸聚合物A、49份ARONIX M-402、2.9份Omnirad184 (相对于100份上述的树脂成分)、3.9份Omnirad TPO H (相对于上述的树脂成分的总计100份),制造了固体成分浓度为35%的透明树脂组合物HC3。

[0427] (2) 层叠膜的制作

[0428] 除了使用树脂组合物HC3代替树脂组合物HC1以外,与实施例6同样地进行操作,得到了层叠膜A8。

[0429] (3) 成型体的制作

[0430] 使用层叠膜A8,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X8。对层叠膜A8和成型体X8进行了上述的评价。结果见表2。

[0431] [实施例9]

[0432] (1) 树脂组合物HC4的调制

[0433] 在含有丙二醇单甲醚的容器内混合73份丙烯酸聚合物B、12份紫光UV-AF305A、15份ELCOM V-8802、2.9份Omnirad184 (相对于上述的树脂成分与ELCOM V-8802的总计100份)、3.9份Omnirad TPO H (相对于上述的树脂成分与ELCOM V-8802的总计100份),制造了固体成分浓度为35%的透明树脂组合物HC4。

[0434] (2) 层叠膜的制作

[0435] 除了使用树脂组合物HC4代替树脂组合物HC1以外,与实施例6同样地进行操作,得到了层叠膜A9。

[0436] (3) 成型体的制作

[0437] 使用层叠膜A9,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X9。对层叠膜A9和成型体X9进行了上述的评价。结果见表2。

[0438] [实施例10]

[0439] (1) 树脂组合物HC5的调制

[0440] 在含有丙二醇单甲醚的容器内混合85份丙烯酸聚合物B、15份ELCOM V-8802、2.9份Omnirad184 (相对于上述的树脂成分与ELCOM V-8802的总计100份)、3.9份Omnirad TPO H (相对于上述的树脂成分与ELCOM V-8802的总计100份),制造了固体成分浓度为35%的透明树脂组合物HC5。

[0441] (2) 层叠膜的制作

[0442] 材料使用树脂组合物HC5代替树脂组合物HC1以外,与实施例6同样地进行操作,得到了层叠膜A10。

[0443] (3) 成型体的制作

[0444] 使用层叠膜A10,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X10。对层叠膜A10和成型体X10进行了上述的评价。结果见表2。

[0445] [实施例11]

[0446] (1) 树脂组合物HC6的调制

[0447] 在含有丙二醇单甲醚的容器内混合100份丙烯酸聚合物B、2.9份Omnirad184 (相对于100份上述的树脂成分)、3.9份Omnirad TPO H (相对于100份上述的树脂成分),制造了固体成分浓度为35%的透明树脂组合物HC6。

[0448] (2) 层叠膜的制作

[0449] 除了使用树脂组合物HC6代替树脂组合物HC1以外,与实施例6同样地进行操作,得到了层叠膜A11。

[0450] (3) 成型体的制作

[0451] 使用层叠膜A11,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X11。对层叠膜A11和成型体X11进行了上述的评价。结果见表2。

[0452] [实施例12]

[0453] (1) 树脂组合物HC7的调制

[0454] 在含有丙二醇单甲醚的容器内混合67.5份CN-9893、22.5份ARONIX M-315、5.0份ART RESIN H-7M40、5.0份ART RESIN UN-904M、2.9份Omnirad184 (相对于100份上述的树脂成分)、3.9份Omnirad TPO H (相对于100份上述的树脂成分),制造了固体成分浓度为35%的透明树脂组合物HC7。

[0455] (2) 层叠膜的制作

[0456] 除了使用树脂组合物HC7代替树脂组合物HC1、将涂层的膜厚设为 $3\mu\text{m}$ 、以及照射活性能量射线使累积光量为 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜A12。

[0457] (3) 成型体的制作

[0458] 使用层叠膜A12,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X12对层叠膜A12和成型体X12进行了上述的评价。结果见表2。

[0459] [实施例13]

[0460] (1) 树脂组合物HC8的调制

[0461] 在含有丙二醇单甲醚的容器内混合50份ART RESIN H-7M40、50份ART RESIN UN-904M、2.9份Omnirad184 (相对于100份上述的树脂成分)、3.9份Omnirad TPO H (相对于100份上述的树脂成分),制造了固体成分浓度为35%的透明树脂组合物HC8。

[0462] (2) 层叠膜的制作

[0463] 除了使用树脂组合物HC8代替树脂组合物HC1、将涂层的膜厚设为 $3\mu\text{m}$ 、以及照射活性能量射线使累积光量为 $150\text{mJ}/\text{cm}^2$ 以外,与实施例1同样地进行操作,得到了层叠膜A13。

[0464] (3) 成型体的制作

[0465] 使用层叠膜A13,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体X13。对层叠膜A13和成型体X13进行了上述的评价。结果见表2。

[0466] [比较例5]

[0467] (1) 树脂组合物HC9的调制

[0468] 在含有丙二醇单甲醚的容器内混合85份紫光UV-AF305A、15份ELCOM V-8802、2.9份Omnirad184 (相对于上述的树脂成分与ELCOM V-8802的总计100份)、3.9份Omnirad TPO H (相对于上述的树脂成分与ELCOM V-8802的总计100份),制造了固体成分浓度为35%的透明树脂组合物HC9。

[0469] (2) 层叠膜的制作

[0470] 除了使用树脂组合物HC9代替树脂组合物HC1以外,与实施例6同样地进行操作,得到了层叠膜B5。

[0471] (3) 成型体的制作

[0472] 使用层叠膜B5,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体Y5。对层叠膜B5和成型体Y5进行了上述的评价。结果见表2。

[0473] [比较例6]

[0474] (1) 树脂组合物HC10的调制

[0475] 在含有丙二醇单甲醚的容器内混合100份紫光UV-AF305A、2.9份Omnirad184 (相对于100份上述的树脂成分)、3.9份Omnirad TPO H (相对于100份上述的树脂成分),制造了固体成分浓度为35%的透明树脂组合物HC10。

[0476] (2) 层叠膜的制作

[0477] 除了使用树脂组合物HC10代替树脂组合物HC1以外,与实施例6同样地进行操作,得到了层叠膜B5。

[0478] (3) 成型体的制作

[0479] 使用层叠膜B5,与实施例1同样地进行操作,得到了成型体Y6。对层叠膜B6和成型体Y6进行了上述的评价。结果见表2。

[0480] [表2]

	层叠膜					成型体		脱模性	赋形性	形状保持性	铅笔硬度
	UV 累积光量 (mJ/cm ²)	压入硬度(GPa)		聚合率 PB	拉伸率	聚合率 PA	聚合率之差 PB-PA				
		100nm	2000nm								
实施例 7	100	0.51	0.34	22.9%	15%	43%	20.1%	最佳	佳	最佳	2H
实施例 8	100	0.54	0.27	28.0%	20%	68%	40.0%	最佳	最佳	最佳	H~2H
[0481] 实施例 9	100	0.53	0.29	31.1%	5%	54%	22.9%	最佳	最佳	佳	2H
实施例 10	100	0.47	0.23	27.4%	10%	52%	24.6%	最佳	最佳	最佳	2H
实施例 11	100	0.49	0.2	30.0%	15%	80%	50.0%	最佳	最佳	最佳	2H
实施例 12	150	0.47	0.23	48.0%	25%	70%	22.0%	最佳	佳	尚可	H
实施例 13	150	0.5	0.31	50.0%	<2.5%	71%	21.0%	最佳	佳	尚可	2H
比较例 5	100	0.64	0.44	17.4%	0%	27%	9.6%	最佳	不佳	不佳	2H
比较例 6	100	0.59	0.36	14.3%	0%	39%	24.7%	最佳	不佳	最佳	2H

[0482] 实施例7~实施例13的成型体的脱模性和赋形性均优异。在实施例7~实施例12的成型体中无法确认到可目视的裂纹。而且,在实施例7~实施例11的成型体中,形状保持性也高。

[0483] 比较例5是压入硬度 HB_{2000} 过大的例子。在该例子中,赋形性低。此外,形状保持性也低。

[0484] 比较例6是压入硬度 HB_{2000} 大的例子。在该例子中赋形性低。

[0485] [实施例14]

[0486] (1) 树脂组合物LR的调制

[0487] 在投入了丙二醇单甲醚的容器内混合14.8质量份丙烯酸聚合物A、10质量份ARONIX M-402、13.3质量份KRM-8452、13.3质量份紫光UV-AF305A和4.8质量份Omnirad184。再混合43.8质量份THRULYA 4320。由此,调制了固体成分浓度为3%的乳白色的、低折射率层用的树脂组合物LR。由树脂组合物LR形成的层的折射率为1.20以上且1.55以下。

[0488] (2) 层叠膜的制作

[0489] (2-1) 未固化的光干涉层(低折射率层)的形成

[0490] 使用棒涂机在OPP膜(保护膜)上涂布树脂组合物LR使干燥后的厚度为95nm。之后,在80°C下干燥1分钟,使溶剂挥发,得到了形成有未固化的低折射率层的转印用薄膜C-1。

[0491] (2-2) 未固化的硬涂层的形成

[0492] 与实施例1同样地进行操作,在透明支撑基材上形成了干燥后的厚度为12 μ m的未固化的硬涂层。

[0493] (2-3) 未固化的硬涂层与低折射率层的层叠

[0494] 将由透明支撑基材支撑的未固化的硬涂层表面与转印用薄膜C-1的未固化的低折射率层表面贴合。接着,剥离了保护膜。

[0495] (2-4) 活性能量射线的照射

[0496] 接着,对得到的层叠体照射了累积光量为35mJ/cm²的活性能量射线(紫外线)。由此,制造了依次具有透明支撑基材、半固化的硬涂层和半固化的低折射率层的层叠膜A14。

[0497] (3) 成型体的制作

[0498] 除了使用未固化的层叠膜A14代替层叠膜A1以外,与实施例1同样地进行操作,得到了具备透明支撑基材、配置于透明支撑基材的一个主面的硬涂层、配置在硬涂层上的低

折射率层、配置于透明支撑基材的另一个主面的印刷层和成型树脂层的成型体X14。对层叠膜A14和成型体X14进行了上述的评价。结果见表3。

[0499] [实施例15]

[0500] (1) 树脂组合物HR的调制

[0501] 在投入了丙二醇单甲醚的容器内混合8.9质量份丙烯酸聚合物A、2.7质量份KRM-8452和1.8质量份Omnirad184。再混合86.5质量份HX-204 IP。由此,调制了固体成分浓度为3%的乳白色的、高折射率层用的树脂组合物HR。由树脂组合物HR形成的层的折射率超过1.55且2.00以下。

[0502] (2) 层叠膜的制作

[0503] (2-1) 未固化的光干涉层(高折射率层)的形成

[0504] 使用棒涂机在OPP膜(保护膜)上涂布树脂组合物R2使干燥后的厚度为95nm。之后,在80℃下干燥1分钟,使溶剂挥发,得到了形成有未固化的高折射率层的转印用薄膜C-2。

[0505] (2-2) 未固化的硬涂层的形成

[0506] 与实施例1同样地进行操作,在透明支撑基材上形成了干燥后的厚度为8 μ m的未固化的硬涂层。

[0507] (2-3) 未固化的低折射率层的形成

[0508] 与实施例14同样地进行操作,得到了形成有未固化的低折射率层的转印用薄膜C-1。

[0509] (2-4) 未固化的硬涂层与低折射率层与高折射率层的层叠

[0510] 首先,将转印用薄膜C-2的未固化的高折射率层表面与由透明支撑基材支撑的未固化的硬涂层表面贴合。

[0511] 然后,剥离转印用薄膜C-2的保护膜,露出未固化的高折射率层。接着,在高折射率层上贴合转印用薄膜C-1的低折射率层。剥离保护膜,对层叠体照射了累积光量为35mJ/cm²的活性能量射线(紫外线)。得到了依次具备半固化状态的硬涂层、高折射率层和低折射率层的层叠膜A15。

[0512] (3) 成型体的制作

[0513] 除了使用层叠膜A15代替层叠膜A14以外,与实施例14同样地进行操作,得到了成型体X15。对层叠膜A15和成型体X15进行了上述的评价。结果见表3。

[0514] 在实施例14和15中,还对所得成型体的视觉反射率进行了评价。

[0515] (h) 视觉反射率

[0516] 对于层叠膜的透明支撑基材中的硬涂层的相反侧的面,使用棒涂机涂布了黑色涂料(品名:CZ-805 BLACK (日弘BICS公司制造)使干燥膜厚为3 μ m以上且6 μ m以下。然后,将涂布有黑色涂料的层叠膜在室温环境下放置5小时,进行干燥。接着,照射累积光量为1500mJ/cm²的活性能量射线,制作了已固化的评价样品。

[0517] 从评价样品的光干涉层侧,测定基于SCI方式的视觉反射率,进行评价。测定中使用日本电色工业公司制造的SD7000,测定波长区域设为380nm以上且780nm以下。

[0518] [表3]

[0519]	层叠膜					成型体		脱模性	赋形性	形状保持性	铅笔硬度	视觉反射率
	UV 累积光量 (mJ/cm ²)	压入硬度(GPa)		聚合率 PB	拉伸率	聚合率 PA	聚合率之差 PB-PA					
		100nm	2000nm									
实施例 14	35	0.41	0.25	51.5%	5%	90.0%	38.5%	最佳	最佳	最佳	2H	1.8%
实施例 15	35	0.45	0.26	51.7%	5%	89.8%	38.1%	最佳	最佳	最佳	2H	0.9%

[0520] 实施例14和15的成型体的脱模性、赋形性和形状保持性均优异。而且,在这些成型体中无法确认到可目视的裂纹。此外,成型体的视觉反射率小,可知具有优异的防反射性能。

[0521] 产业实用性

[0522] 根据本发明,可提供微细凹凸的赋形性和脱模性优异的层叠膜。因此,该层叠膜特别是优选用于制造具备无缝设计的显示器的保护材料。

[0523] 本申请主张要求2020年5月20日于日本申请的特愿2020-088300的优先权,其全部的记载内容均通过参照而引用到本说明书中。

[0524] 符号说明

[0525] 10:层叠膜;

[0526] 11:透明支撑基材;

[0527] 12:涂层;

[0528] 20A、20B、20C、20D:成型体;

[0529] 22:固化树脂层;

[0530] 221:第1区域;

[0531] 222:第2区域;

[0532] 23:装饰层;

[0533] 24:成型树脂层。

10

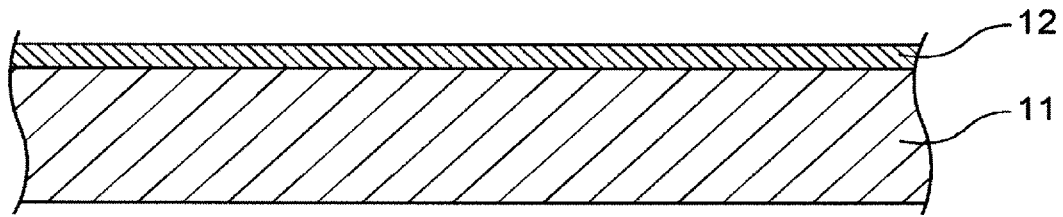


图 1

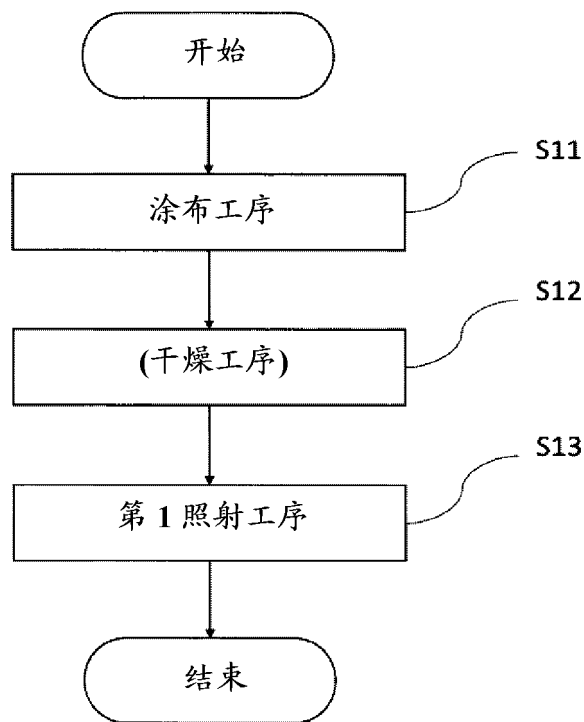


图 2

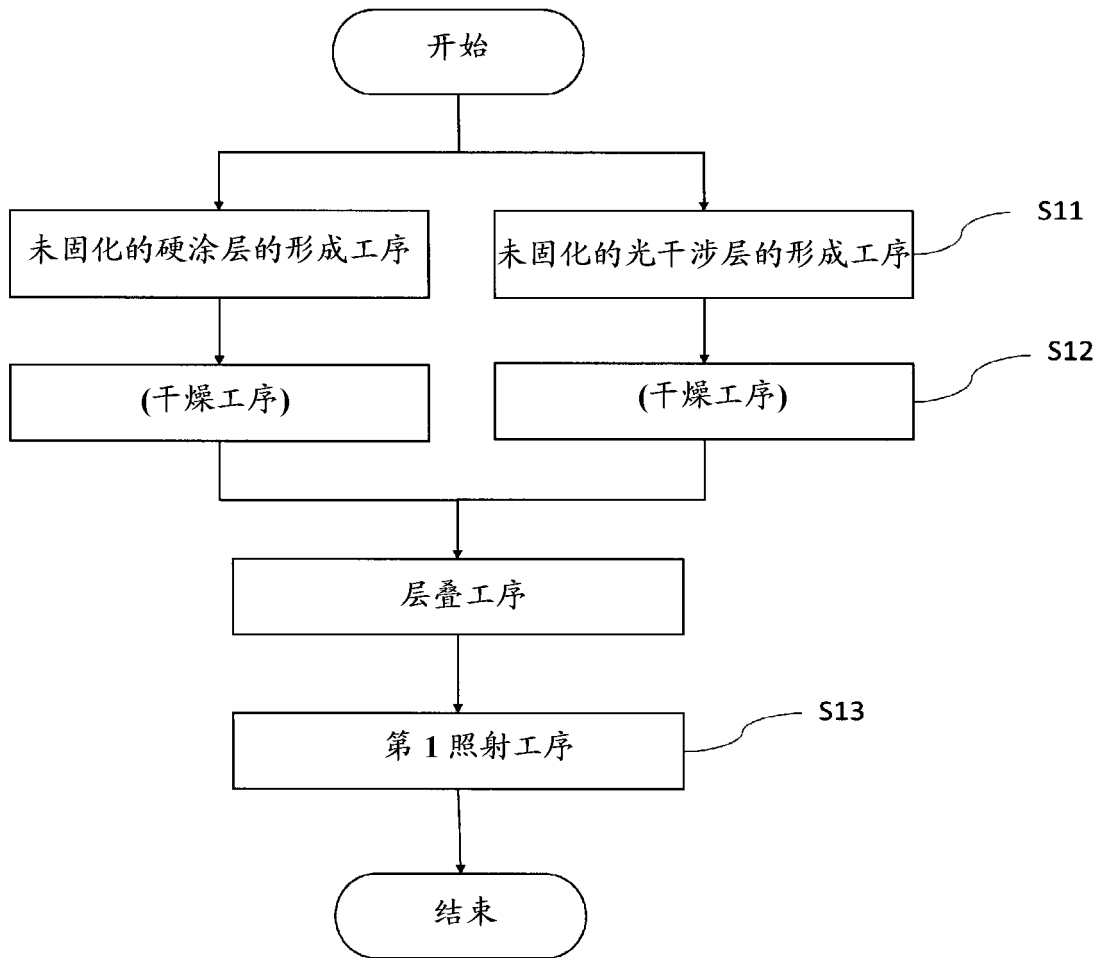


图 3

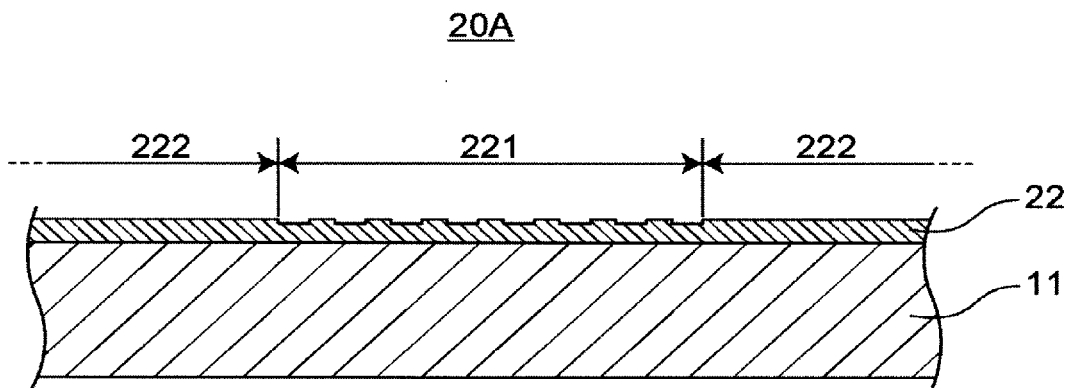


图 4

20B

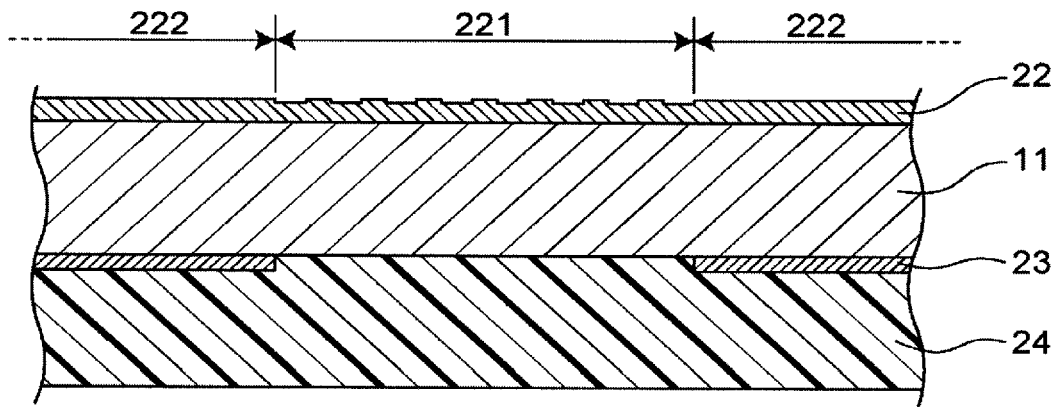


图 5

20C

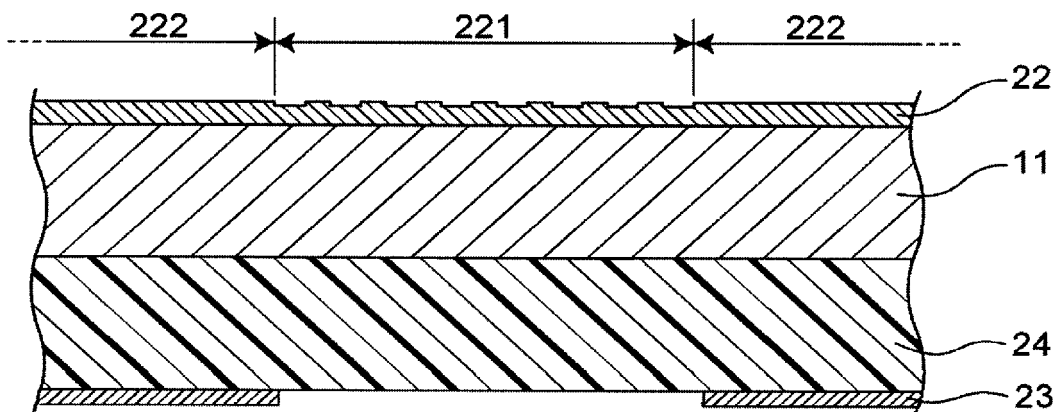


图 6

20D

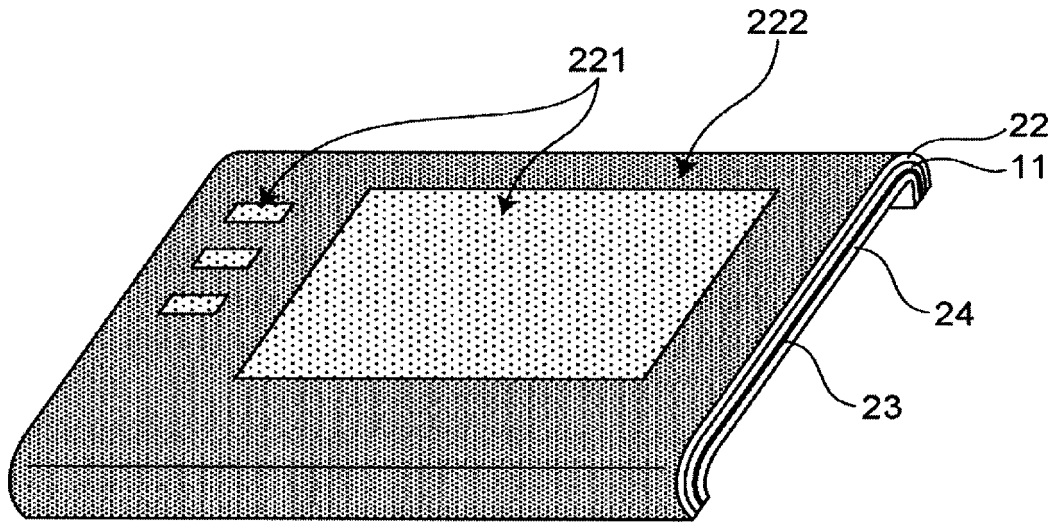


图 7

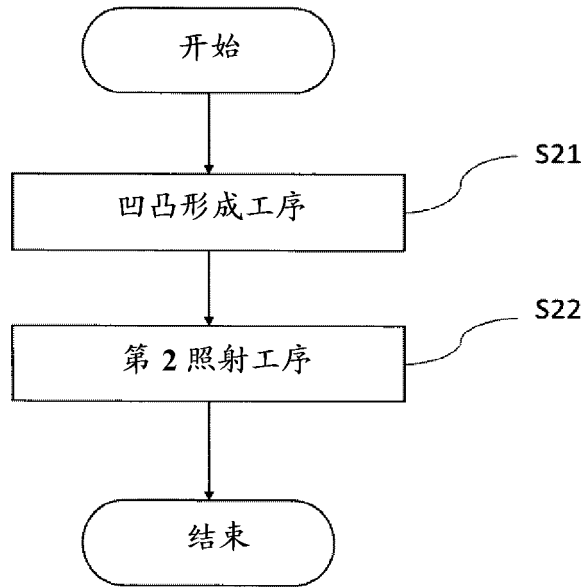


图 8

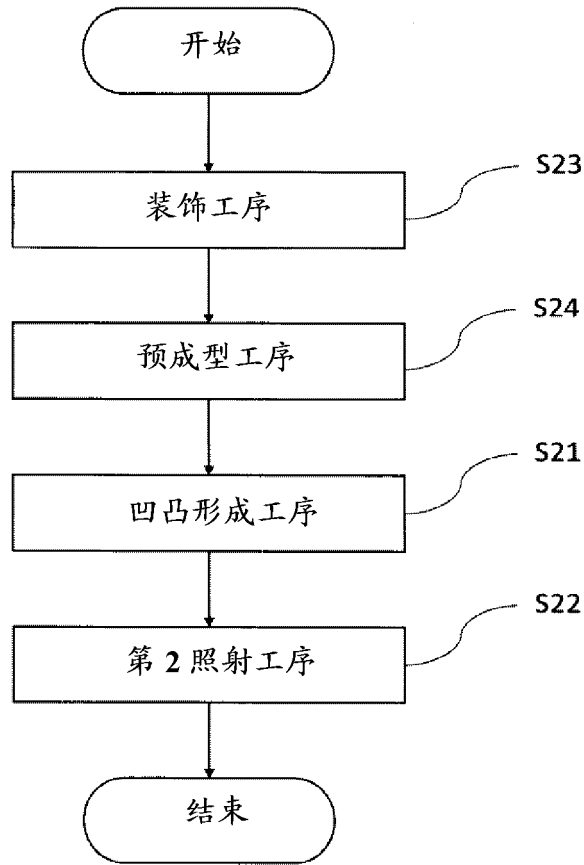


图 9

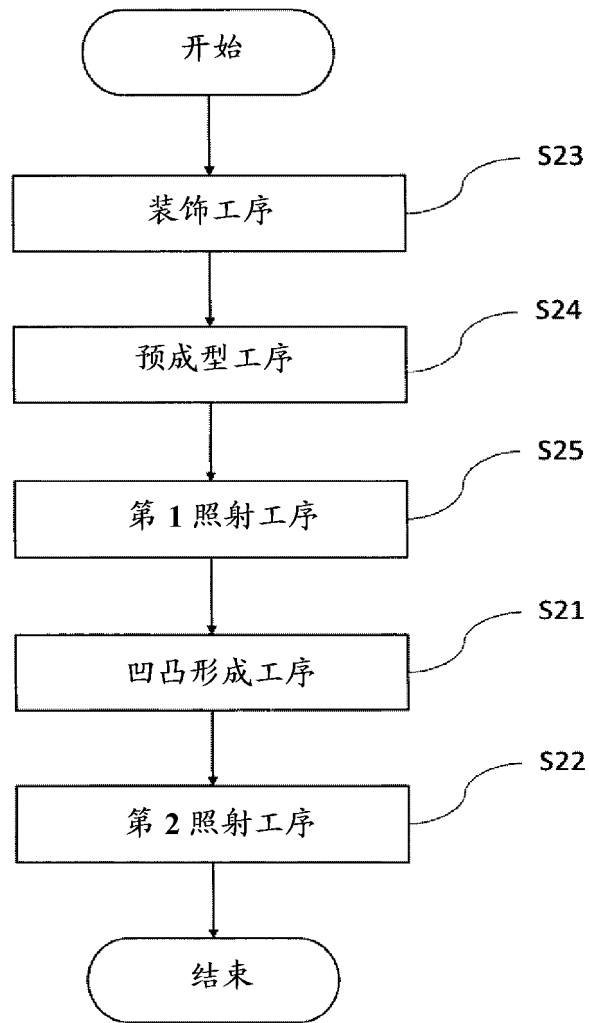


图 10