



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102792218 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201180012872. 4
 (22) 申请日 2011. 03. 04
 (30) 优先权数据
 61/311, 961 2010. 03. 09 US
 61/421, 935 2010. 12. 10 US
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2012. 09. 07
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2011/027178 2011. 03. 04
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02011/112447 EN 2011. 09. 15
 (73) 专利权人 3M 创新有限公司
 地址 美国明尼苏达州
 (72) 发明人 諏访敏宏 木下康宏
 艾伯特·I·埃费拉茨
 阿卜杜贾巴尔·K·迪雷
 (74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
 责任公司 11219
 代理人 梁晓广 关兆辉

(51) Int. Cl.
G02F 1/1339(2006. 01)
B32B 37/12(2006. 01)
G02F 1/13(2006. 01)
C09J 5/00(2006. 01)
 (56) 对比文件
 US 2009/0322705 A1, 2009. 12. 31,
 US 6310612 B1, 2001. 10. 30,
 CN 101173155 A, 2008. 05. 07,
 US 2004/0191509 A1, 2004. 09. 30,
 CN 101583684 A, 2009. 11. 18,

审查员 李轲

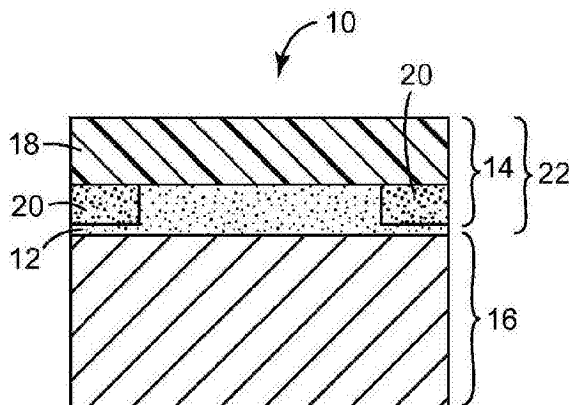
权利要求书2页 说明书21页 附图11页

(54) 发明名称

用于粘合显示面板的热活化光学透明粘合剂

(57) 摘要

本发明提供了一种制造显示组件的方法, 其包括如下步骤:(a) 使用热活化光学透明粘合剂附接第一基材和第二基材以形成层合物。所述第一基材和所述第二基材中的每一个具有相背的主表面。所述第一基材和所述第二基材中的至少一者具有三维表面形貌或者为畸变敏感的, 所述三维表面形貌覆盖其主表面中的一个的至少一部分。在热活化温度下, 所述粘合剂为压敏的。所述方法也包括将所述层合物加热至所述粘合剂的热活化温度, 从而引起所述粘合剂流动。所述活化温度高于 40℃ 且低于 120℃。



1. 一种制造显示组件的方法,所述方法包括:
 - (a) 使用热活化光学透明粘合剂附接第一基材和第二基材以形成层合物,其中当以 1Hz 的频率测量时,所述粘合剂的剪切储能模量在 30℃ 下为 5.0×10^4 Pa 或更高且在 80℃ 下为 5.0×10^4 Pa 或更低,其中所述第一基材和所述第二基材中的每一个具有相背的主表面,其中所述第一基材和所述第二基材中的至少一者具有三维表面形貌,所述三维表面形貌覆盖其主表面中的一个的至少一部分;并且其中在热活化温度下,所述粘合剂为压敏的;以及
 - (b) 将所述层合物加热至所述粘合剂的热活化温度,从而使所述粘合剂流动,其中所述活化温度高于 40℃ 且低于 120℃,其中所述粘合剂选自热可逆可交联粘合剂和能够使用照射、热固化或湿固化进行后交联的粘合剂;并且其中在加热所述层合物之后,所述粘合剂适形于所述三维表面形貌。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中用于附接所述第一基材和所述第二基材的粘合剂的体积至多为由所述第一基材和所述第二基材之间的空气间隙所限定的体积的 110%。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述第一基材和所述第二基材中的至少一者为触摸面板或液晶显示器。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述表面形貌为位于所述第一基材和所述第二基材中的至少一者的周边上的油墨台阶。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述粘合剂是热可逆可交联粘合剂,该热可逆可交联粘合剂选自:(甲基)丙烯酸酯、有机硅、聚酯、聚氨酯和它们的组合。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中在附接于所述第二基材之前,所述粘合剂首先层合于所述第一基材的主表面。
7. 根据权利要求 1 所述的方法,其中使用在整个所述第一基材上基本均匀的压力进行所述附接步骤。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述粘合剂为多层粘合剂。
9. 根据权利要求 1 所述的方法,其还包括在加热之后交联所述粘合剂。
10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中交联包括热交联、辐射交联和电子束交联中的一者。
11. 一种制造显示组件的方法,所述方法包括:
 - (a) 使用热活化光学透明粘合剂附接第一基材和第二基材以形成层合物,其中当以 1Hz 的频率测量时,所述粘合剂的剪切储能模量在 30℃ 下为 5.0×10^4 Pa 或更高且在 80℃ 下为 5.0×10^4 Pa 或更低,其中所述第一基材和所述第二基材中的每一个具有相背的主表面,其中所述第一基材和所述第二基材中的至少一者为畸变敏感的;其中在热活化温度下,所述粘合剂为压敏的;以及
 - (b) 将所述层合物加热至所述粘合剂的热活化温度,从而使所述粘合剂流动,其中所述活化温度高于 40℃ 且低于 120℃,其中所述粘合剂选自热可逆可交联粘合剂和能使用照射、热固化或湿固化进行后交联

的粘合剂；并且

其中在加热所述层合物之后，所述粘合剂覆盖畸变敏感基材的至少一部分。

12. 根据权利要求 11 所述的方法，其中用于附接所述第一基材和所述第二基材的粘合剂的体积至多为由所述第一基材和所述第二基材之间的空气间隙所限定的体积的 110%。

13. 根据权利要求 11 所述的方法，其中所述第一基材和所述第二基材中的至少一者为触摸面板或液晶显示器。

14. 根据权利要求 11 所述的方法，其中所述粘合剂是热可逆可交联粘合剂，该热可逆可交联粘合剂选自（甲基）丙烯酸酯、有机硅、聚酯、聚氨酯和它们的组合。

15. 根据权利要求 11 所述的方法，其中在附接于所述第二基材之前，所述粘合剂首先层合于所述第一基材的主表面。

16. 根据权利要求 11 所述的方法，其中使用在整个所述第一基材上基本均匀的压力进行附接。

17. 根据权利要求 11 所述的方法，其中所述粘合剂为多层粘合剂。

18. 根据权利要求 17 所述的方法，其中所述多层粘合剂包括层合于无定形热活化光学透明粘合剂的光学透明粘合剂。

19. 根据权利要求 11 所述的方法，其还包括在加热之后交联所述粘合剂。

20. 根据权利要求 19 所述的方法，其中交联包括热交联、辐射交联和电子束交联中的一者。

用于粘合显示面板的热活化光学透明粘合剂

[0001] 相关专利申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2010 年 3 月 9 日提交的美国临时专利申请 No. 61/311, 961 和 2010 年 12 月 10 日提交的美国临时专利申请 No. 61/421, 935 的权益, 所述美国临时专利申请的全部公开内容以引用方式并入本文。

背景技术

[0003] 在显示组件(例如一些液晶显示器(LCD)或有源矩阵有机发光二极管显示器(AMOLED))中,用光学透明粘合剂将触摸面板或盖玻片粘合于尺寸变形敏感基材是具有挑战性的。较新的显示器设计需要更薄且更轻的组成元件,所述组成元件也对如 LCD 或 AMOLED 的实际显示面板的设计具有直接影响。虽然这些不太易碎的更薄的玻璃迅速地被显示器行业修改成适合用作 LCD 玻璃或 AMOLED 中的薄玻璃层,但使这些薄玻璃层也更容易在尺寸上变形或畸变,这可导致在最终显示组件中不可接受的光学畸变(即色不均)。例如,即使 LCD 面板中的 LCD 玻璃局部变形仅几个微米那样小,填充液晶材料的实际单元间隙也会变得不均匀。这会导致变化的光学密度,所述变化的光学密度会成为在显示器中的较浅或较深的点或带,为肉眼所见在一些情况下,在显示组件的主动部件(即 LCD 或 AMOLED 和触摸面板或盖玻片,或甚至触摸面板至盖玻片)之间的间隙的不均匀也可导致光学畸变,因为光程长度不再均匀。

[0004] 使用光学透明粘合剂将触摸面板或显示面板(如 LCD 面板)粘合到三维(3-D)的盖玻片上也是具有挑战性的。实际上,更新的设计使用在盖玻片的周边或边框周围具有厚(接近 50 微米)油墨台阶的盖玻片,从而产生不再平坦但具有第三维度的基材(即 OCA 必须适形于覆盖透镜基材的 z- 维度的显著差异)。为油墨台阶所包围的区域常称为间隙。一些压敏粘合剂(PSA)(包括光学透明粘合剂(OCA))可能不够顺从以适形于整个油墨区域,因而未完全填充所述间隙或未完全润湿显示器的相应观察区域的表面。

[0005] 除了大的油墨台阶之外,可能要求任何显示显示器元件具有良好粘合剂润湿的其他三维特征包括诸如挠性接头的存在、部件的轻微弯曲、较厚的 ITO 图案、在触摸面板上凸起的集成电路的存在等。

[0006] 典型的 PSA 为交联的,从而使它们的流动能力达到最小。因此,它们可为基本上不可压缩的,从而在粘合于其他显示组件的部件的过程中或在粘合于其他显示组件的部件之后强制较薄的玻璃面板变形。同样,流动性的缺乏可导致显示面板(如粘合于盖玻片的触摸面板)之间的不平间隙。相比之下,液体光学透明粘合剂(LOCA)流动性很好,且在它们的未固化态下可被认为是极适形的。虽然 LOCA 可成功填充间隙,但它们可能需要昂贵的分配设备。LOCA 也可能需要精心地控制显示组件的部件(即盖玻片和触控(显示)面板之间、触摸面板和 LCD 之间、盖玻片和 AMOLED 之间等)之间的间隙定形,并可能需要额外的清洁过程以控制粘合剂溢流。另外,固化回缩可导致畸变敏感元件的局部应力和变形,再次导致显示器中的光学畸变。一旦被固化,LOCA 通常会被交联,其可锁定在固化和组装过程中产生的任何应力或畸变。

[0007] 移动手持设备 (MHH) 制造商和它们的显示器元件制造商正增加在盖玻片的边框周围的油墨高度(厚度),并减少显示器的总厚度和重量以提高显示装置的外观和装饰特征。目前,典型的油墨台阶为大约 5 至 13 微米厚,且用作该显示器元件的一部分的玻璃元件可为接近 0.5 至 1mm 厚。然而,新兴的显示器元件可能有约 50 微米厚或更厚的油墨台阶。同时,MHH 制造商想要制造尽可能薄的装置,因此很厚的光学透明粘合剂层通常是不可取的。一种常规方法是增加粘合剂的厚度以避免边框内的空气间隙。该空气间隙可源自最初组装过程中在间隙区域中粘合剂的不完全润湿,和 / 或其可源自粘合剂中过量的残余应力,从而导致其在层合压力减轻时或在显示器的耐久性测试过程中缓慢提升并从基材分离。同样,玻璃上的电子元件可具有接近 10 至 100 μm 的厚度,使得这些结构的润湿具有挑战性。透镜也可翘曲的和弯曲的,使得透镜与第二基材之间的间隙可变,通常接近 50 至 100 μm 。在一些情况下,可故意将透镜制造为具有受控的曲率,在透镜和例如 LCD 之间产生间隙,所述 LCD 不再是均匀的而是其上基本上具有三维特征。

[0008] 新兴的显示器元件也使用厚度小于 0.5mm 的玻璃层。这些薄的玻璃层更易于变形,光学粘合剂的选择和用于将不同的层设置在一起的组装过程的类型变得非常关键。例如,高模量和高弹性的粘合剂可能被层合在容易畸变或破碎的玻璃面板上,这有可能使玻璃变得较为不平或使之断裂。在 AMOLED 显示面板的情况下,即使很小的玻璃断裂也会损害屏障性能,所述屏障性能对于显示装置工作是不可或缺的。在 LCD 的情况下,玻璃平面性的局部损失可导致液晶填充的单元间隙改变。例如,如果光学透明粘合剂不能快速减轻层合应力,或其不能适当地适应 LCD 和例如印有厚油墨边的盖玻片之间的厚度差异,容易变形的 LCD 玻璃可显示接近数微米的局部波纹度。为了具有不含畸变的光学显示组件,玻璃元件的平面性和面板之间的间隙(例如触摸玻璃至盖玻片)的均匀度应理想地保持在约 5 微米或更小之内,特别是 2 微米或更小之内。如果在短距离(如数厘米或更短距离)之内发生微米级的变动,则该平面性或间隙均匀度问题就变得非常严重。

[0009] 美国专利申请公布 No. US2009/0029100A1 描述了一种用粘性热熔粘合剂膜将两个刚性基材制成光学级层合物的方法。所述的基材为平坦的,且不是三维的。另外,所述方法需要使用过量的热活化材料,使其可从基材之间被挤出,并带走滞留的空气气泡。所述方法也需要在应用过程中施加不均匀的压力以便于气泡去除。过量材料的使用和不均匀压力的施加可使得使用畸变敏感或易碎基材进行组装具有挑战性。

发明内容

[0010] 在一方面,本发明涉及一种制造显示组件的方法,其包括如下步骤:(a) 使用热活化光学透明粘合剂附接第一基材和第二基材以形成层合物,其中所述第一基材和所述第二基材中的每一个具有相背的主表面,其中所述第一基材和所述第二基材中的至少一者具有三维表面形貌或者对其观察区域中的尺寸畸变敏感,所述三维表面形貌覆盖其主表面中的一个的至少一部分;其中在热活化温度下,所述粘合剂为压敏的;以及(b) 将所述层合物加热至所述粘合剂的热活化温度,从而使所述粘合剂流动,其中所述活化温度高于 40 $^{\circ}\text{C}$ 且低于 120 $^{\circ}\text{C}$,特别地大于 40 $^{\circ}\text{C}$ 且低于 80 $^{\circ}\text{C}$ 。所述粘合剂选自自热可逆可交联粘合剂和能够使用照射、热固化或湿固化进行后交联的粘合剂。在加热所述层合物之后,所述粘合剂覆盖所述表面形貌或畸变敏感基材的至少一部分。

[0011] 在另一方面,本发明涉及一种制造显示组件的方法,其包括如下步骤:(a) 使用热活化光学透明粘合剂附接第一基材和第二基材以形成层合物,其中所述第一基材和所述第二基材中的每一个具有相背的主表面,其中在所述第一基材和所述第二基材之间的间隙均匀度在其观察区域中为5微米或更小;其中在热活化温度下,所述粘合剂为压敏的;以及(b) 将所述层合物加热至所述粘合剂的热活化温度,从而使所述粘合剂流动,其中所述活化温度高于40°C且低于120°C,特别地大于40°C且低于80°C。所述粘合剂选自热可逆可交联粘合剂和能够使用照射、热固化或湿固化进行后交联的粘合剂。在加热所述层合物之后,所述粘合剂覆盖两个基材之间的间隙的至少一部分。

附图说明

[0012] 图1为包括本发明的HOCA的图像显示装置的实施例的剖视图。

[0013] 图2为包括本发明的HOCA的触摸面板单元的实施例的剖视图。

[0014] 图3A为将本发明的层合热活化光学透明粘合剂(HOCA)的第一方法的示意性剖视图。

[0015] 图3B为图3A所示的层合HOCA的第一方法的替代实施例的示意性剖视图。

[0016] 图3C为图3A所示的层合HOCA的第一方法的替代实施例的示意性剖视图。

[0017] 图4A为本发明的层合HOCA的第二方法的示意性剖视图。

[0018] 图4B为图4A所示的层合HOCA的第二方法的替代实施例的示意性剖视图。

[0019] 图5A为本发明的层合HOCA的第三方法的示意性剖视图。

[0020] 图5B为图5A所示的层合HOCA的第三方法的替代实施例的示意性剖视图。

[0021] 图6为本发明的层合物的剖视图。

[0022] 图7为具有可交联HOCA的层合物的示意性剖视图,所述层合物被处理而形成具有经交联的压敏粘合剂(PSA)的层合物。

[0023] 图8A为在高压釜处理之前用HOCA制备的层合物的第一实施例的剖切三维视图。

[0024] 图8B为在高压釜处理之后用HOCA制备的图8A的层合物的第一实施例的剖切三维视图。

[0025] 图8C为在高压釜处理之前用经预交联的PSA制备的第一对比层合物的剖切三维视图。

[0026] 图8D为在高压釜处理之后用经预交联的PSA制备的图8C的第一对比层合物的剖切三维视图。

[0027] 图9A为在高压釜处理之前用HOCA制备的层合物的第一实施例的拓扑图。

[0028] 图9B为在高压釜处理之后用HOCA制备的图9A的层合物的第一实施例的拓扑图。

[0029] 图9C为在高压釜处理之前用经预交联的PSA制备的第一对比层合物的拓扑图。

[0030] 图9D为在高压釜处理之后用经预交联的PSA制备的图9C的第一对比层合物的拓扑图。

[0031] 图10A为在高压釜处理之前用HOCA制备的层合物的第二实施例的剖切三维视图。

[0032] 图10B为在高压釜处理之后用HOCA制备的图10A的层合物的第二实施例的剖切三维视图。

[0033] 图10C为在高压釜处理之前用经预交联的PSA制备的第二对比层合物的剖切三维

视图。

[0034] 图 10D 为在高压釜处理之后用经预交联的 PSA 制备的图 10C 的第二对比层合物的剖切三维视图。

[0035] 图 11A 为在高压釜处理之前用 HOCA 制备的层合物的第二实施例的拓扑图。

[0036] 图 11B 为在高压釜处理之后用 HOCA 制备的图 11A 的层合物的第二实施例的拓扑图。

[0037] 图 11C 为在高压釜处理之前用经预交联的 PSA 制备的第二对比层合物的拓扑图。

[0038] 图 11D 为在高压釜处理之后用经预交联的 PSA 制备的图 11D 的第二对比层合物的拓扑图。

具体实施方式

[0039] 本文的所有数字均假定被术语“约”修饰。由端点表述的数值范围包括该范围内的所有数字(如,1 至 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.80、4 和 5)。除另指出外,本文中叙述的所有份数均按重量计。

[0040] 本发明包括一种热活化光学透明粘合剂 (HOCA),其可适应于基材表面上的 3 维 (3-D) 结构(如台阶或隆起),以提供基本上无缺陷且无应力的层合。另外,如果基材对由加工引起的变形或应力敏感,则所述 HOCA 可有效降低层合物的变形和应力。这对于平坦的表面和有形貌的三维表面均适用。基本上无缺陷、无应力且无尺寸畸变的层合物的装配,通过在 HOCA 被交联之前施加热和 / 或压力而实现。层合物定义为包括至少第一基材、第二基材和设置于所述第一基材和所述第二基材之间的 HOCA。

[0041] HOCA 的一个有利的产品属性包括其如下能力:流动并填充显示器元件之间的间隙而不引起可导致易碎元件的光学畸变(即色不均)或破损的任何大的尺寸畸变,还在制造之后在各种可靠性测试过程中保持优良的机械和光学性质。HOCA 的另一有利的产品属性为其如下能力:避免或显著降低在粘合层中的残余应力,所述粘合层中的残余应力由于渗入光学透明粘合剂的三维特征的引入、由于组装过程本身或由于显示器元件之间的 OCA 辅助粘合而导致。否则,三维特征会造成一个或多个基材的尺寸畸变或不均匀间隙填充,从而导致光学畸变或破损。HOCA 能够填充三维基材(例如弯曲透镜)和第二基材(例如 LCD 模块)之间的不均匀间隙。最后,由于在组装过程中 HOCA 的可流动性,也有可能是在交联 HOCA 之前对准基材,从而进一步提高基材一旦被粘合后的组件的耐久性。在其中对准为关键的装配中(例如在用于三维图像显示器(如 3-D 电视)的需要仔细对准畸变敏感的 3-D 透镜的显示器中),这是非常有利的。

[0042] 本发明提供了一种热活化光学透明粘合剂,其用于如下应用:其中使用高油墨台阶(大于常规的 5 至 13 微米高并接近约 50 微米或更高),或其中基材的尺寸畸变和显示器元件之间的间隙的均匀度需要被保持在 5 微米以下,特别是 2 微米以下。本文公开的 HOCA 可被描述为,在技术上设置于液体的光学透明粘合剂和完全固化和交联的光学透明的压敏粘合剂膜或片材之间。所述 HOCA 具有光学透明的压敏粘合剂膜或片材的形式,而在暴露于较高温度(例如约 60°C 至 80°C)时表现得更像液体。换言之,在室温下,所述 HOCA 将保持其作为片材或膜的形状,但一旦暴露于更高温度,其可流动以更均匀地填充间隙而不引起敏感基材的任何尺寸畸变。正是这些独特的特性使其适合于将触摸玻璃粘合于 3-D 盖玻片,

将 LCD 粘合于 3-D 盖玻片,将 LCD 粘合于尺寸变形敏感基材,或将盖玻片粘合于尺寸变形敏感基材(即平对平粘合)。

[0043] 热活化光学透明粘合剂具有流动并填充显示器元件之间的间隙(包括新兴的盖玻片的 3-D 结构)的能力。HOCA 也可使用具有较小修改的常规光学透明的压敏粘合剂膜方法进行层合。在室温下,HOCA 具有完全固化的光学透明粘合剂膜的形状和尺寸稳定性,并可被冲切并作为干燥膜来层合。在非常适度的热量和 / 或压力下,HOCA 能够流动而完全润湿基材而不在基材上产生过量的力(所述过量的力将导致基材尺寸变形),且粘合剂中任何剩余的应力可在部件完成之前被松弛。因此,基材的任何尺寸畸变以及填充光学透明粘合剂的间隙的任何不均匀度可在 x-y 平面中数厘米或更小的距离内在 z 方向上保持在 5 微米以下。换言之,如果畸变或间隙填充均匀度被视为波形,则该波形的振幅为 5 微米或更小,且波长为约数厘米或更小。HOCA 可在更长波长内将波纹度的振幅保持在 5 微米以下,但在实践中发现这不太重要。如果需要,当 HOCA 有机会润湿基材时,可使用另外的共价交联步骤来“固定”粘合剂。这种交联步骤的例子包括但不限于:辐射引发的交联(UV、电子束、 γ 照射等)、热固化和湿固化。或者,由于更高玻璃化转变(T_g)链段(如在接枝共聚物或嵌段共聚物中存在的那些)的相分离,所述粘合剂可使用热可逆交联机理(如离子交联或物理交联)在冷却时进行自交联。也可使用结晶以提高粘合剂的粘结性,但必须小心避免因较大结晶畴造成的光散射导致的粘合剂中雾度增加。如果粘结用粘合剂中的漫射性质可以接受,则不再需要该预防措施。

[0044] 在本发明中,如果粘合剂、基材或层等材料表现出至少约 90% 的光透射和低于约 5% 或更低的雾度值(如以下文实例部分中所述方式在 25 微米厚的样品所测得),则其为光学透明的。在一些实施例中,粘合剂也可具有较高的雾度(即高于约 5%),例如在其中漫射粘合剂需要用于组件的那些情况下,在所述组件中至少一个三维特征或尺寸变形敏感基材需要被热活化粘合剂润湿。

[0045] 在一个示例性应用中,本发明描述的制品以及制备所述制品的方法可被结合应用于电子设备,所述电子设备例如但不限于电视液晶显示面板、手机、手持游戏设备、导航系统、平板电脑和膝上电脑。

[0046] 虽然可使用单层 HOCA,但也可应用 HOCA 与另一层的组合。例如,可将 HOCA 涂布或层合于另一光学透明粘合剂(OCA),如经交联的透明膜粘合剂,以制备复合 HOCA/OCA 构造。在复合构造中,HOCA 可流动并填充三维间隔或避免畸变,而 OCA 提供了另外的间隙填充高度以在层合过程中协助消除挤出。

[0047] 在另一实施例中,使用光学透明的背衬与 OCA 的组合以制备复合双涂布带构造(膜背衬的一侧为 HOCA,另一侧为标准 OCA)。例如,所述背衬可为光学透明的聚酯,但其也可如本申请人的共同待审的专利申请 61/184,213 和 PCT/US2009/030084(对应于 PCT 国际公布 No. WO 2009/089137)中所述的可拉伸载体膜。

[0048] 在另一实施例中,也可使用 HOCA/透明膜/HOCA 的双涂布构造。其他多层构造包括 HOCA/OCA/HOCA 或 OCA/HOCA/OCA 多层构造。

[0049] 为了使显示器的总厚度达到最小,优选厚度为 175 微米或更薄的单层 HOCA。通常,HOCA 的厚度等于或高于 HOCA 所需适形的任何三维特征的最大高度。理想地,HOCA 厚度略微高于三维特征的最大高度,或略微高于由三维特征导致的腔体。然而,数微米的厚度差异

可能就足够。为了使溢流和挤出达到最小,所用的 HOCA 的体积通常超过待填充腔体的体积不到 20%,特别地超过所述腔体的体积不到 10%。在一些情况下,需要小于 2%、特别地小于 1%、更特别地小于 0.5% 的过量体积,例如对基本上平坦(即在基材上无显著的三维特征存在,如金属迹线或挠性接头)的畸变敏感基材的层合。如果需要,可使用更大量的 HOCA,但这需要与层合过程中的处理能力平衡。

[0050] 在多层构造中,HOCA 层厚遵循与单个 HOCA 层相同的准则,即 HOCA 厚度等于或略大于其需要适形的三维特征或腔体的高度,且在层合于三维基材的过程中 HOCA 不被完全交联。另外,HOCA 层厚需要足以防止尺寸畸变或间隙中的不均匀性。通常,在多层构造中的 HOCA 层需要约 10 微米的最小厚度。诸如接枝共聚物和嵌段共聚物之类的聚合物的热可逆交联,使 HOCA 能够一回到室温就被交联。一旦被层合,不同类型的 HOCA 可共价交联至必要的交联密度,以使显示器构造通过行业要求的耐久性测试。

[0051] 粘合剂选择和加工:

[0052] 在本发明中可使用多种不同的 HOCA。在一些实施例中,它们具有压敏粘合剂性质。也可使用真正的热活化粘合剂(即具有极低或不具有室温粘性),只要它们为光学透明的,并具有足够高的熔点或玻璃化转变温度以对于显示器应用为耐久的。由于大多数显示组件为热敏的,因此典型的热活化温度(即获得足够的流动、适形性和粘性以将显示器成功粘合的温度)低于 120°C,特别地低于 100°C,更特别地低于 80°C。通常,显示器制造过程在高于 40°C,有时高于 60°C 下进行。

[0053] 在紫外(UV)交联之前在 1Hz 的频率下测得的 HOCA 的剪切储能模量(G')为在 30°C 下 5.0×10^4 或更高且在 80°C 下为 5.0×10^4 Pa 或更低。当在 30°C 和 1Hz 下的剪切储能模量为约 5.0×10^4 Pa 或更高时,HOCA 可保持加工、处理、形状保持等所需的粘结强度。另外,当在 30°C 和 1Hz 下的剪切储能模量为约 3×10^5 Pa 或更小时,施用 HOCA 所需的初始粘结性(粘性)可被赋予压敏粘合剂。当在 80°C 和 1Hz 下的剪切储能模量为约 5.0×10^4 Pa 或更小时,HOCA 可在预定时间(例如数秒至数分钟)内适形于三维特征,并流动以在其附近允许最少的间隙形成或无间隙形成。另外,可避免过量的层合力或高压釜压力,这两者均可造成敏感基材的尺寸变形。

[0054] 在紫外交联之后 HOCA 的在 130°C 和 1Hz 下的剪切储能模量为约 1.0×10^3 Pa 或更高。当在 130°C 和 1Hz 下的储能模量为约 1.0×10^3 Pa 或更高时,在紫外交联之后 HOCA 可被防止流动,可实现具有长期可靠性的粘合性。

[0055] 本发明的 HOCA 在共价交联之前的阶段具有上述粘弹性特性,因此可在通常工作温度下将 HOCA 和粘附体层合在一起之后施加热和 / 或压力,从而使 HOCA 适形于粘附体(如表面保护层)表面上的三维特征。类似地,可将 HOCA 施用至畸变敏感表面。之后,当进行共价交联时,HOCA 的粘结强度升高,因此,由于 HOCA 的粘弹性特性的变化,可实现显示组件的高度可靠的粘合和耐久性。

[0056] 合适的 HOCA 的例子包括但不限于:聚(甲基)丙烯酸酯和衍生的粘合剂、诸如有机硅(例如有机硅聚脲)的热塑性聚合物、聚酯、聚氨酯和它们的组合。术语(甲基)丙烯酸酯包括丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯。(甲基)丙烯酸酯是特别合适的,因为它们往往易于配制且成本适度,且它们的流变性可进行调节以满足本发明的要求。在一个实施例中,HOCA 为包含具有可紫外交联的位点的(甲基)丙烯酸酯的单体的(甲基)丙烯酸类共聚物。术语

(甲基)丙烯酸类包括丙烯酸类和甲基丙烯酸类。

[0057] (甲基)丙烯酸酯粘合剂可选自无规共聚物、接枝共聚物和嵌段共聚物。离子交联粘合剂(使用金属离子的或使用聚合物的)也可被使用。聚合物离子交联的例子可见于美国专利 No. 6, 720, 387 和 No. 6, 800, 680(Stark 等人)中。合适的嵌段共聚物的例子包括公开于美国专利 No. 7, 255, 920(Everaerts 等人)和 No. 7, 494, 708(Everaerts 等人)以及美国专利申请公布 No. US2008/0011419A1 中的那些。

[0058] 包含于 HOCA 中的(甲基)丙烯酸类共聚物本身可进行紫外交联。因此,通常无需将具有低分子量的可交联组分(如多官能单体或低聚物)加入至 HOCA。

[0059] 对于具有可紫外交联的位点的(甲基)丙烯酸酯,可使用具有如上定义的位点的(甲基)丙烯酸酯,所述位点能够通过紫外照射活化,并与在同一或不同(甲基)丙烯酸类共聚物链中的另一部分形成共价连接。存在用作可紫外交联的位点的各种结构。例如,如下结构可用作可紫外交联的位点:所述结构能够通过紫外照射激发,并从(甲基)丙烯酸类共聚物分子中的另一部分或者从另一(甲基)丙烯酸类共聚物分子提取氢自由基。这种结构的例子包括(但不限于):二苯甲酮结构、联苯酰结构、邻-苯甲酰苯甲酸酯结构、噻吨酮结构、3-香豆素酮结构、葱醌结构和樟脑醌结构。这些结构中的每一个可通过紫外照射激发,且在激发态下可从(甲基)丙烯酸类共聚物分子提取氢自由基。以此方式,自由基在(甲基)丙烯酸类共聚物上产生以引起体系中的各种反应,如由于所产生的自由基彼此结合而造成的交联结构的形成、通过与氧分子反应而产生过氧化物自由基、通过所产生的过氧化物自由基形成交联结构,以及通过所产生的自由基提取另一氢自由基,从而使(甲基)丙烯酸类共聚物最终被交联。

[0060] 在如上所列的结构中,二苯甲酮结构由于诸如透明性和反应性之类的各种性质而具有优势。具有这种二苯甲酮结构的(甲基)丙烯酸酯的例子包括但不限于:4-丙烯酰氧基二苯甲酮、4-丙烯酰氧基乙氧基二苯甲酮、4-丙烯酰氧基-4'-甲氧基二苯甲酮、4-丙烯酰氧基乙氧基-4'-甲氧基二苯甲酮、4-丙烯酰氧基-4'-溴二苯甲酮、4-丙烯酰氧基乙氧基-4'-溴二苯甲酮、4-甲基丙烯酰氧基二苯甲酮、4-甲基丙烯酰氧基乙氧基二苯甲酮、4-甲基丙烯酰氧基-4'-甲氧基二苯甲酮、4-甲基丙烯酰氧基乙氧基-4'-甲氧基二苯甲酮、4-甲基丙烯酰氧基-4'-溴二苯甲酮、4-甲基丙烯酰氧基乙氧基-4'-溴二苯甲酮,以及它们的混合物。

[0061] 具有可紫外交联的位点的(甲基)丙烯酸酯的量以单体的总质量计。在一个实施例中,使用 0.1 质量%或更多、0.2 质量%或更多、或者 0.3 质量%或更多,以及 2 质量%或更少、1 质量%或更少、或者 0.5 质量%或更少。通过将具有可紫外交联的位点的(甲基)丙烯酸酯的量设定至以单体总质量计 0.1 质量%或更多,在紫外交联之后 HOCA 的粘合强度可得到提高,并可获得高度可靠的粘合和耐久性。通过将量设定至 2 质量%或更低,在紫外交联之后 HOCA 的模量可保持在适当的范围内(即剪切损失和储能模量可平衡而避免在经交联的粘合剂中过量的弹性)。

[0062] 通常,为了将合适的粘弹性赋予 HOCA 并确保对粘附体的良好润湿性,构成(甲基)丙烯酸类共聚物的单体含有这样的(甲基)丙烯酸烷基酯,其具有碳数为 2 至 26 的烷基。这种(甲基)丙烯酸烷基酯的例子包括但不限于具有碳数为 2 至 26 的烷基的非叔烷基醇的(甲基)丙烯酸酯及其混合物。特定的例子包括但不限于:丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸乙酯、丙

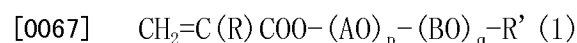
烯酸正丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、丙烯酸己酯、甲基丙烯酸己酯、丙烯酸 2-乙基己酯、甲基丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸异戊酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸异壬酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸异癸酯、甲基丙烯酸异癸酯、丙烯酸月桂酯、甲基丙烯酸月桂酯、丙烯酸十三烷基酯、甲基丙烯酸十三烷基酯、丙烯酸十四烷基酯、甲基丙烯酸十四烷基酯、丙烯酸十六烷基酯、甲基丙烯酸十六烷基酯、丙烯酸十八烷基酯、甲基丙烯酸十八烷基酯、丙烯酸异十八烷基酯、甲基丙烯酸异十八烷基酯、丙烯酸二十烷基酯、甲基丙烯酸二十烷基酯、丙烯酸二十六烷基酯、甲基丙烯酸二十六烷基酯、丙烯酸 2-甲基丁酯、丙烯酸 4-甲基-2-戊酯、甲基丙烯酸 4-叔丁基环己酯、甲基丙烯酸环己酯、丙烯酸异冰片酯,以及它们的混合物。尤其适用的是,丙烯酸乙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸异十八烷基酯、丙烯酸异冰片酯或它们的混合物。

[0063] 具有碳数为 2 至 26 的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯的量以单体的总质量计。在一个实施例中,使用 60 质量%或更多、70 质量%或更多或者 80 质量%或更多,以及 95 质量%或更少、92 质量%或更少、或者 90 质量%或更少。通过将具有碳数为 2 至 26 的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯的量设定至以单体的总质量计 95 质量%或更少,HOCA 的粘合强度可得到充分确保,而通过将量设定至 60 质量%或更多,压敏粘合剂片材的模量可保持在适当的范围内,且 HOCA 可具有对粘附体的良好润湿性。

[0064] 亲水性单体可包含于构成(甲基)丙烯酸类共聚物的单体中。通过使用亲水性单体,HOCA 的粘合强度可得到提高,和/或可将亲水性赋予 HOCA。在其中使用被赋予亲水性的 HOCA 的情况下,例如在图像显示装置中,由于压敏粘合剂片材可吸收图像显示装置的内部的水汽,因此由这种水汽的结露所导致的变白可得到抑制。当表面保护层为低湿气可渗透性材料(如玻璃板或无机沉积膜)时和/或当使用压敏粘合剂片材的图像显示装置等在高温高湿环境中使用时,这一点特别有利。

[0065] 合适的亲水性单体的例子包括但不限于:具有酸性基团的烯键式不饱和单体(如羧酸和磺酸)、乙烯基酰胺、N-乙烯基内酰胺、(甲基)丙烯酰胺,以及它们的混合物。其具体例子包括但不限于:丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、马来酸、苯乙烯磺酸、N-乙烯基吡咯烷酮、N-乙烯基己内酰胺、N,N-二甲基(甲基)丙烯酰胺、N,N-二乙基(甲基)丙烯酰胺、(甲基)丙烯腈,以及它们的混合物。

[0066] 从调节(甲基)丙烯酸类共聚物的模量并确保对粘附体的润湿性的角度来看,具有碳数为 4 或更小的烷基的(甲基)丙烯酸羟烷基酯,含有氧乙烯基、氧丙基、氧丁基或通过连接多个这些基团的组合而形成的基团的(甲基)丙烯酸酯,在醇残基中具有羰基的(甲基)丙烯酸酯,以及它们的混合物也可用作亲水性单体。其具体例子包括但不限于:丙烯酸 2-羟乙酯、甲基丙烯酸 2-羟乙酯、丙烯酸 2-羟丙酯、甲基丙烯酸 2-羟丙酯、丙烯酸 2-羟丁酯、甲基丙烯酸 2-羟丁酯、丙烯酸 4-羟丁酯,以及由下式表示的(甲基)丙烯酸酯:



[0068] (其中每个 A 独立地为选自 $(\text{CH}_2)_r\text{CO}$ 、 CH_2CH_2 、 $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ 和 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ 的基团,每个 B 独立地为选自 $(\text{CH}_2)_r\text{CO}$ 、 $\text{CO}(\text{CH}_2)_r$ 、 CH_2CH_2 、 $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ 和 $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$ 的基团,R 为氢或 CH_3 ,R' 为氢或取代或未取代的烷基或芳基,p、q 和 r 中的每一个为 1 或更大的整数)。

[0069] 在式(1)中,考虑到在工业中的易得性和对所获得的压敏粘合剂片材的透湿性的控制,A 特别地为 CH_2CH_2 或 $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ 。类似于 A,考虑到在工业中的易得性和对所获得的

压敏粘合剂片材的透湿性的控制, B 特别地为 CH_2CH_2 或 $\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$ 。在其中 R' 为烷基的情况下, 烷基可为直链、支链或环链烷基中的任一者。在一个实施例中, 碳数为 1 至 12 或 1 至 8 (特别地, 甲基、乙基、丁基或辛基), 并表现出与 (甲基) 丙烯酸烷基酯的优良相容性的烷基用作 R', 所述 (甲基) 丙烯酸烷基酯具有碳数为 2 至 12 的烷基。p、q 和 r 的数字不特别限制在它们的上限内, 但当 p 为 10 或更小, q 为 10 或更小且 r 为 5 或更小时, 与具有碳数为 2 至 12 的烷基的 (甲基) 丙烯酸烷基酯的相容性可更加提高。

[0070] 也可使用具有碱性基团(如氨基)的亲水性单体。包含具有碱性基团的亲水性单体的获自单体的 (甲基) 丙烯酸类共聚物与包含具有酸性基团的亲水性单体的获自单体的 (甲基) 丙烯酸类共聚物的共混可增加涂布溶液的粘度, 并因此增加涂层厚度, 从而控制粘合强度等。此外, 即使当可紫外交联的位点不含于包含具有碱性基团的亲水性单体的获自单体的 (甲基) 丙烯酸类共聚物中, 如上共混效果也可获得, 且这种 (甲基) 丙烯酸类共聚物可通过另一 (甲基) 丙烯酸类共聚物的可紫外交联的位点进行交联。其具体例子包括但不限于: 丙烯酸 N, N- 二甲基氨基乙酯、甲基丙烯酸 N, N- 二甲基氨基乙酯 (DMAEMA)、甲基丙烯酸 N, N- 二乙基氨基乙酯、N, N- 二甲基氨基乙基丙烯酰胺、N, N- 二甲基氨基乙基甲基丙烯酰胺、N, N- 二甲基氨基丙基丙烯酰胺、N, N- 二甲基氨基丙基甲基丙烯酰胺、乙烯基吡啶和乙烯基咪唑。

[0071] 对于亲水性单体, 可使用一种类型, 或者可组合使用多种类型。术语“亲水性单体”为对水具有高亲和力的单体, 特别地为在 20°C 下每 100g 水溶解 5g 或更多量的单体。在使用亲水性单体的情况下, 亲水性单体的量以单体的总质量计通常为约 5 至约 40 质量%, 特别地为约 10 至约 30 质量%。在后一情况下, 上述变白可得到更有效的抑制, 且同时可获得高挠性和高粘合强度。

[0072] 可在不损害压敏粘合剂片材的特性的范围内包含其他单体作为用于 (甲基) 丙烯酸类共聚物中的单体。例子包括(但不限于): 除了上述那些单体之外的 (甲基) 丙烯酸类单体, 以及乙烯基单体如乙酸乙烯酯、丙酸乙烯酯和苯乙烯。

[0073] (甲基) 丙烯酸类共聚物可通过在聚合引发剂存的条件下聚合上述单体而形成。聚合方法并无特别限制, 单体可通过常规的自由基聚合(如溶液聚合、乳液聚合、悬浮聚合和本体聚合)进行聚合。通常, 采用使用热聚合引发剂的自由基聚合, 以便于可紫外交联的位点无反应。热聚合引发剂的例子包括但不限于: 有机过氧化物, 如过氧化苯甲酰、过苯甲酸叔丁酯、枯基过氧化氢、过氧化二碳酸二异丙酯、过氧化二碳酸二-正丙酯、过氧化二碳酸二(2-乙氧基乙基)酯、过氧化新癸酸叔丁酯、过氧化新戊酸叔丁酯、(3, 5, 5-三甲基己酰基)过氧化物、二丙酰基过氧化物和二乙酰基过氧化物; 以及偶氮基化合物, 如 2, 2'-偶氮二异丁腈、2, 2'-偶氮二(2-甲基丁腈)、1, 1'-偶氮二(环己烷-1-甲腈)、2, 2'-偶氮二(2, 4-二甲基戊腈)、2, 2'-偶氮二(2, 4-二甲基-4-甲氧基戊腈)、二甲基 2, 2'-偶氮二(2-丙酸甲酯)、4, 4'-偶氮二(4-氰戊酸)、2, 2'-偶氮二(2-羟甲基丙腈)和 2, 2'-偶氮二[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]。所得的 (甲基) 丙烯酸类共聚物的平均分子量通常为 30, 000 或更高, 50, 000 或更高, 或 100, 000 或更高, 以及 1, 000, 000 或更低, 500, 000 或更低, 300, 000 或更低。如果玻璃化转变温度更高, 则粘合剂在室温下不再具有粘性, 但只要其可在如上指定的温度范围内被活化而粘合于基材, 其仍然可用作可热活化粘合剂。

[0074] HOCA 还可含有二苯基(2, 4, 6-三甲基苯甲酰基)氧化膦(TPO)作为光引发剂, 而

不是上述(甲基)丙烯酸酯基共聚物。通过将 TPO 加入至 HOCA,紫外交联所需的紫外照射剂量可减小。因此,例如生产节拍时间(将基材粘合以备处理的时间)的缩短或能量节约变得可能,且层合粘附体的过程可更有效。当粘附体含有紫外吸收剂,且紫外线通过所述粘附体照射在压敏粘合剂片材上时,TPO 的添加特别有利。

[0075] 除了上述(甲基)丙烯酸类共聚物之外,HOCA 可含有另外的组分,如填料和抗氧化剂。然而,(甲基)丙烯酸类共聚物本身具有用作 HOCA 所需的性质,因此,这在不加入另外的组分时是有利的,因为不导致由除了(甲基)丙烯酸类共聚物之外的组分的渗出所造成的污染或者 HOCA 特性的变化。

[0076] 压敏粘合剂片材的储能模量可通过适当改变构成包含于所述压敏粘合剂片材中的(甲基)丙烯酸类共聚物的单体的类型、分子量和共混比例以及(甲基)丙烯酸类共聚物的聚合程度进行调节。例如,当使用具有酸性基团的烯键式不饱和单体时,储能模量升高,且当具有碳数为 2 至 26 的烷基的(甲基)丙烯酸烷基酯的量、具有碳数为 4 或更少的烷基的(甲基)丙烯酸羟烷基酯的量、含有氧乙基、氧丙基、氧丁基或通过连接多个这些基团的组合而形成的基团的(甲基)丙烯酸酯的量,或者在醇残基中具有羰基的(甲基)丙烯酸酯的量增加时,储能模量下降。当(甲基)丙烯酸类共聚物的聚合程度增加时,储能模量往往在高温下上升(即橡胶平台区模量变得向更高温度延伸)。

[0077] 也可使用这些聚合物的共混物,例如嵌段共聚物和无规共聚物,或者离子交联的聚合物和接枝共聚物。同样地,由于聚合物中的高 T_g 接枝或嵌段,聚合物可将交联方法(如离子交联和物理交联)组合。任选地,这些聚合物可与产出光学透明粘合剂组合物的透明增粘剂和增塑剂一起配制。在物理交联的接枝共聚物和嵌段共聚物的情况下,可不需要另外的交联剂。然而,如同对于不是物理交联的无规共聚物,可将另外的交联剂掺入粘合剂配方中。这些的例子可包括但不限于:用紫外线活化的夺氢型交联剂(例如二苯甲酮及其衍生物)、可湿固化的硅烷,以及多官能丙烯酸酯和光引发剂的组合。

[0078] HOCA 的厚度可根据用途进行选择,且可为例如 5 μm 至约 1mm。确定 HOCA 的厚度的根据之一是存在于粘附体表面上的三维特征的高度。如上所述,HOCA 的厚度可降低至与三维特征的高度基本上相同。在一个其中粘附体基本上为平面的实施例中,当在粘附体表面上的三维特征的高度沿着与施用至所述粘附体的 HOCA 的扩展平表面垂直的方向(HOCA 的厚度方向)进行确定时,HOCA 的厚度可为三维特征的最大高度的 0.8 倍或更高,1 倍或更高或者 1.2 倍或更高,以及 5 倍或更低,3 倍或更低或者 2 倍或更低。通过将这种厚度提供给 HOCA,包括粘附体的层合物的厚度可被保持得较小,并且例如降低图像显示装置的尺寸和厚度,或提高触摸面板的敏感性。

[0079] 粘合剂可溶解于溶剂中,但这通常将最终粘合剂厚度限定至 75 微米或更小,更典型地为 50 微米或更小。在更高涂层厚度下,干燥步骤常常在粘合剂层中引入不可取的气泡。因此,任何高于 75 微米的三维特征不能用这些薄粘合剂层覆盖。达到更高的厚度的一种方式是将这些溶剂浇铸的粘合剂层中的至少两个层合在一起,但一个更优选的方式是热熔加工本发明的粘合剂。可使用连接至熔融设备(如桶式或筒式卸料机、格栅熔炉等)的模具进行热熔涂布。或者,可使用挤出机给模具送进热活化粘合剂。可使用的又一方法是压延工艺。如果需要,也可在层合步骤之前将 HOCA 压至所需的厚度。在这些实例的每一个中,热活化粘合剂被涂布于至少一个剥离衬垫上,且在大多数情况下,其被涂布于两个剥离

衬垫之间。

[0080] 粘合剂的热活化通常要求适度的温度,以避免对显示器元件的损坏。同样地,热活化粘合剂涂敷多数将至少部分材料露出于显示器的观看区,这使得光学透明性成为必要。另外,粘合剂的过高的硬度或在组装过程的温度下的流动阻力会导致过量的应力积聚,从而导致元件的机械损坏或尺寸畸变或者显示器中的光学畸变。因此理想的是,在处理温度下粘合剂的橡胶平台剪切储能模量(G')为 10^5 帕斯卡以下,特别地低于 10^4 帕斯卡。另外,以具有低熔体弹性的粘合剂为优选,具有低分子量的聚合物得到偏爱。典型的聚合物具有700,000或更小,特别为500,000或更小的重均分子量。因此,需要较低分子量的丙烯酸类热熔粘合剂,如描述于美国专利No. 5,637,646(Ellis);No. 6,806,320(Everaerts等人)和No. 7,255,920(Everaerts)中的那些。

[0081] HOCA可通过使用常规方法(如溶剂浇铸和挤出加工)由单独的(甲基)丙烯酸类共聚物形成,或由(甲基)丙烯酸类共聚物和任选的组分(TPO和其他另外的组分)的混合物形成。压敏粘合剂片材可在一个表面或两个表面上具有剥离膜,如经有机硅处理的聚酯膜或聚乙烯膜。

[0082] 一种使用HOCA制造显示组件的方法包括使用热活化光学透明粘合剂附接第一基材和第二基材以形成层合物,以及将所述层合物加热至所述粘合剂的热活化温度,从而使所述粘合剂流动。在所述热活化温度下,所述粘合剂为压敏的。所述粘合剂为热可逆可交联粘合剂或能够使用照射、热固化或湿固化进行后交联的粘合剂。所述第一基材和所述第二基材中的至少一者具有三维表面形貌或者为畸变敏感的,所述三维表面形貌覆盖其主表面中的一个的至少一部分。

[0083] 在一个实施例中,层合物包括在至少一个表面上具有三维特征的第一基材、第二基材和设置于所述第一基材和所述第二基材之间的上述HOCA。所述第一基材的至少一个表面与HOCA接触。在该层合物中,HOCA与具有三维特征的第一基材表面接触,并适形于所述三维特征,因此所述三维特征的附近被填充HOCA,从而不使间隙能够在所述三维特征附近形成。

[0084] 这种层合物可通过一种方法制得,所述方法包括:设置可紫外交联的压敏粘合剂片材,在含有三维特征的表面侧上邻接所述第一基材;设置所述第二基材而邻接HOCA;加热和/或加压HOCA以适形于所述三维特征;以及在HOCA上照射紫外线。这些步骤可以以各种顺序进行。

[0085] 包括畸变敏感基材的层合物可类似地制得。层合物可通过一种方法制得,所述方法包括:设置可紫外交联的压敏粘合剂片材而邻接畸变敏感基材;设置所述第二基材而邻接HOCA;加热和/或加压HOCA;以及在HOCA上照射紫外线。这些步骤可以以各种顺序进行。

[0086] 在一个实施例中,首先,设置HOCA,在含有三维特征的表面侧上邻接所述第一基材,并设置所述第二基材而邻接HOCA。换言之,HOCA被夹在所述第一基材和所述第二基材之间,使得具有三维特征的表面面对HOCA。接着,加热和/或加压HOCA,由此使HOCA适形于所述三维特征。之后,紫外线从所述第一基材侧和/或所述第二基材侧透过基材照射在HOCA上,以交联HOCA。以此方式,所述第一基材和所述第二基材可被粘附而不在所述第一基材的三维特征附近形成间隙。在本实施例中,在临近HOCA设置所述第一基材和所述第二

基材之后加热和 / 或加压 HOCA, 使得当三维特征存在于待粘附的第二基材表面上时, 例如, 当将 HOCA 施用至附接于图像显示模块的偏振片上时, HOCA 可适形于所述第二基材的三维特征, 并且也在这种三维特征附近防止了间隙的形成。该方法也适用于具有畸变敏感表面的基材。

[0087] 在如上实施例中, 所述第一基材和所述第二基材中的至少一者为至少部分透明的, 使得交联 HOCA 所需的紫外线可透过所述基材照射。在其中所述第一基材的三维特征不透射紫外线的情况下, 当紫外线从所述第一基材侧照射时紫外线照不到三维特征以下, 但由于在照射部分中产生的自由基的移动等, 非照射部分中也有一定程度的 HOCA 交联。在这种情况下, 当所述第二基材为透明基材 (如触摸面板) 时, 紫外线可从所述第二基材侧照射, 由此紫外线也可照射在对应于三维特征的部分中的 HOCA 上, 且 HOCA 可更均匀地交联。

[0088] 在另一实施例中, 在含有三维特征的表面侧上邻接所述第一基材设置 HOCA 之后, 加热和 / 或加压所述 HOCA, 由此使 HOCA 适形于所述三维特征。之后, 在 HOCA 的敞开表面上照射紫外线以交联 HOCA。此外, 所述第二基材被设置成邻接 HOCA, 并将所述第二基材层合于 HOCA。该方法也适用于具有畸变敏感表面的基材。在其中剥离膜为透明的情况下, 紫外光也可透过所述剥离膜照射在 HOCA 上。在本实施例中, 紫外线可照射在 HOCA 的整个表面上, 使得 HOCA 可更均匀地交联。当所述第一基材为至少部分透明的而使得交联 HOCA 所需的紫外线可透过而照射时, 紫外线也可从所述第一基材侧照射。以此方式, 所述第一基材和所述第二基材可被粘附而不在所述第一基材的三维特征附近形成间隙。

[0089] 加热步骤可使用对流烘箱、热板、热层合机、高压釜等进行。为了促进 HOCA 的流动并使 HOCA 更有效地适形于三维特征, 优选通过使用热层合机、高压釜等与加热同时施加压力。对于去除 HOCA 的泡沫, 使用高压釜加压是特别有利的。HOCA 的加热温度可为使 HOCA 软化或流动以充分适形于三维特征的温度, 且所述加热温度可通常为 30°C 或更高, 40°C 或更高, 或者 60°C 或更高, 以及为 150°C 或更低, 120°C 或更低, 或者 100°C 或更低。在加压 HOCA 的情况下, 施加的压力可通常为 0.05MPa 或更高, 特别是 0.1MPa 或更高, 以及为 2MPa 或更低, 特别是 1MPa 或更低。

[0090] 紫外照射步骤可使用一般的紫外照射装置 (例如传送带型紫外照射装置) 进行, 其中低压汞灯、中压汞灯、高压汞灯、超高压汞灯、氙灯、金属卤化物灯、无极灯等用作光源。紫外照射剂量通常为约 1,000 至约 6,000mJ/cm²。

[0091] 出于说明性目的, 以下参照图 1 和 2 描述一个实施例, 其中所述第一基材为在表面上具有三维特征的表面保护层, 所述第二基材为平面图像显示模块或触摸面板。

[0092] 所述表面保护层设置于所述图像显示模块或触摸面板的最外表面, 并保护所述最外表面不受外部损害。不特别限制所述表面保护层, 只要其为常规用作图像显示模块或触摸面板的保护材料的层。所述表面保护层可为 (例如) 丙烯酸类树脂膜 (如聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA))、聚碳酸酯树脂膜或玻璃板。所述膜或玻璃板的厚度通常为约 0.1mm 至约 5mm, 但不限于此。

[0093] 在图像显示模块的观察者侧或者触摸面板的使用者侧的表面保护层可具有用于赋予功能或性质 (如耐磨性、耐刮擦性、抗污染性、防反射和抗静电性) 的层。可通过涂布并固化能够形成硬质涂层的可固化树脂组合物来形成用于赋予耐磨性和耐刮擦性的层。例如, 可涂布由硅烷混合物 (其含有烷基三烷氧基硅烷作为主要组分) 的部分缩合反应产物和

胶态二氧化硅组成的涂布材料,然后通过加热而固化以形成经固化的膜,或者涂布含有多官能丙烯酸酯(作为主要组分)的涂布材料,并用紫外线照射涂层以形成经固化的膜。为了确保抗污染性,可形成含有有机硅化合物或氟基化合物的树脂层。此外,为了获得抗静电性,可形成含有表面活性剂或导电微粒的树脂层。用于赋予这种功能或性质的层优选地为不抑制表面保护层的透明性的层,并优选地尽可能薄而不损失所述功能。用于赋予功能或性质的层的厚度通常为约 $0.05\ \mu\text{m}$ 至约 $10\ \mu\text{m}$,但不限于此。

[0094] 在本文所述的实施例中,附加层(如印刷层或沉积层)被加于表面保护层的邻接 HOCA 的表面的部分区域,并且在表面保护层的表面上形成有三维特征。印刷层或沉积层例如在图像显示模块的外周边部分中以边框形状形成,并用作遮光层以遮蔽所述部分使之不被看见。用作这种遮光层的印刷层或沉积层的厚度,对于具有高遮光效果的黑色通常为约 $10\ \mu\text{m}$ 至约 $20\ \mu\text{m}$,而对于可发射光的颜色如白色为约 $40\ \mu\text{m}$ 至约 $50\ \mu\text{m}$ 。

[0095] 图像显示模块的例子包括但不限于反射型或背光型液晶显示单元、AMOLED、等离子体显示单元、电致发光(EL)显示器和电子纸的图像显示模块。在图像显示模块的显示表面上,可设有另外的层(其可为一层或多层),例如偏振片(其有时具有不平表面)。另外,下文所述的触摸面板可存在于图像显示模块的显示表面上。

[0096] 触摸面板为透明的薄膜状装置,当使用者用指状物或笔接触或按压触摸面板上的位置时,所述位置可被检测确定。一般的位置检测系统的例子包括用施加于触摸面板的压力操作的电阻膜系统和检测指尖与触摸面板之间的电容改变的电容系统。触摸面板安装在图像显示装置(如 CRT 显示器或液晶显示器)上,并用于 ATM、PC(个人电脑)和便携式终端(如移动电话和 PDA)。

[0097] 图 1 示出了包括 HOCA 的图像显示装置的实施例的剖视图。图像显示装置 10 具有这样的结构,其中 HOCA 12 和表面保护层 14 以所述的顺序在图像显示模块 16 的显示表面上堆叠。表面保护层 14 由连续层 18 和在连续层 18 的下表面(在压敏粘合剂片材侧上)的部分区域中提供的遮光层 20 组成,并且所述表面上形成有三维特征。附带地讲,遮光层 20 如下形成:在包含可固化树脂组合物的涂布溶液中混合着色剂,通过适当的方法(如网版印刷)在连续层 18 的预定区域上涂布所得溶液,并通过适当的固化方法(如紫外照射)固化所述涂层。将 HOCA12 施用至表面保护层 14 的含有三维特征的表面上。在紫外照射之前通过施加热和/或压力,HOCA 12 适应于由遮光层 20 产生的三维特征,因此在三维特征附近不产生间隙。另外,HOCA 12 的内部残余应力被消除,使得图像显示装置中的显示不均匀性可得到防止。图像显示装置 10 例如通过将由表面保护层 14 和 HOCA 12 组成的层合物 22 施用至图像显示模块 16 的显示表面而获得。

[0098] 图 2 为包括 HOCA 的触摸面板单元的实施例的剖视图。触摸面板单元 30 具有这样的结构,其中 HOCA 12 和表面保护层 14 以所述的顺序在触摸面板 32 上堆叠。通过以此顺序堆叠 HOCA 12 和表面保护层 14 而获得的层合物 22 的结构与图 1 所示的结构相同。通过在紫外照射之前加热和/或加压,HOCA 12 可适应于由遮光层 20 形成的三维特征。因此,在三维特征附近不产生间隙。触摸面板单元 30 例如通过将由表面保护层 14 和 HOCA 12 组成的层合物 22 施加在触摸面板 32 上而获得。并且,在上侧具有显示表面的图像显示模块(未示出)可直接地或通过另一 HOCA 附接于触摸面板 32 的底面。

[0099] 在本发明的又一实施例中,提供了包括上述图像显示模块的电子设备。电子设备

的例子包括但不限于：移动电话、掌上电脑 (PDA)、便携式游戏机、电子书终端、汽车导航系统、便携式音乐播放器、时钟、电视机 (TV)、摄像机、视频播放器、数码相机、全球定位系统 (GPS) 装置和个人电脑 (PC)。

[0100] 实例

[0101] 本发明在以下实例中有更具体的描述，所述实例仅为说明性的，因为本发明范围内的许多修改形式和变化对本领域的技术人员将显而易见。除非另外指明，下述实例中记述的所有份数、百分比和比率均以重量计。

[0102] 三维基材实例

[0103] 雾度及透射度测试

[0104] 以确保膜与粘合剂层之间无气泡滞留的方式，将 25 微米厚的 OCA 样品层合于 25 微米厚的 Melinex[®] 聚酯膜 454 (来自特拉华州维尔明顿市杜邦公司 (DuPont Company, Wilmington, DE))。使用手压辊将已用异丙醇擦拭三遍的 75mm×50mm 的平显微载玻片 (得自密西根州米德兰市道康宁公司 (Dow Corning, Midland, MI)) 的载玻片) 层合于粘合剂样品，确保粘合剂与载玻片之间没有气泡截留。使用 9970BYKGardner TCS Plus 型分光光度计 (得自 BYK Gardner (Columbia, MD)) 测量透射百分比 (%) 和雾度。用 Melinex[®] 聚酯膜 454 和载玻片的夹层物进行背景测量。然后在分光光度计中直接在膜 / 粘合剂 / 玻璃层合物上获得粘合剂样品的透光百分率和雾度。

[0105] 热活化粘合剂

[0106] 为了说明所述发明，使用具有低分子量的指定为粘合剂 1 的 90/10 (wt. /wt.) 丙烯酸异辛酯 / 丙烯酸共聚物，和指定为粘合剂 2 的 95/5 (wt. /wt.) 丙烯酸异辛酯 / 丙烯酸共聚物。所述两种聚合物使用描述于美国专利 No. 5, 637, 646 (Ellis) 中的本体聚合过程制得。粘合剂 1 的比浓对数粘度为 0.51dl/g (在乙酸乙酯中在 0.2dl/g 的浓度下和在 25°C 的温度下测得)，粘合剂 2 的比浓对数粘度为约 0.45dl/g。

[0107] 也使用指定为粘合剂 3 的第三粘合剂，其为可紫外交联的粘合剂。如下通过三种单体的共聚制备了粘合剂 3：87.5 份 (以重量计) 丙烯酸 2-乙基己酯、12.5 份丙烯酸和 0.35 份 4-丙烯酰氧基二苯甲酮与乙酸乙酯 / 甲乙酮的 50/50 重量 % 溶剂溶液混合在一起，使得单体的总量相对于所述溶剂溶液为 40 重量 %。热引发剂 2, 2'-偶氮二 (2,4-二甲基戊腈) (可以商品名 V-65 得自日本大阪和光纯药工业株式会社 (Wako Pure Chemical Industries, Ltd., Osaka, Japan)) 加入至所述单体溶液，以单体含量计的 0.2 重量 % 引发剂。所述溶液用氮气吹扫 10 分钟。在 50°C 下聚合 24 小时，制得粘稠的聚合物溶液。所得共聚物的分子量 (M_w) 通过 GPC 测得为 210,000g/mol。GPC 使用四氢呋喃作为溶剂，并利用单分散聚苯乙烯标样。

[0108] 转移粘合剂的制备

[0109] 在剥离衬垫之间的粘合剂膜 (即转移粘合剂) 以如下方式由粘合剂 1 和粘合剂 2 制得。约 25g 的粘合剂 1 置于两个切割至 6 英寸长 × 12 英寸宽的硅化聚酯剥离衬垫之间，所述两个硅化聚酯剥离衬垫为 2 密耳 CLEARFIL T10 “易” 剥离衬垫和 5 密耳 CLEARFIL T50 “紧” 剥离衬垫，两者均可得自弗吉尼亚州菲尔代尔市 CPFilms 公司 (CPFilms, Inc., Fieldale, VA)。所述粘合剂和剥离衬垫置于两个玻璃板之间，从而形成层状结构，所述两个玻璃板的每一个为约 300cm 长 × 190cm 宽 × 3.5mm 厚。所述层状结

构置于 Carver 压机(型号 2699, 可得自印第安纳州沃巴什市 Carver 公司(Carver, Inc. Wabash, IN))的台板之间。台板加热至约 180° F(82°C), 并且极轻微的压力施加至所述层状结构。在约 5 分钟之后, 打开压机, 从压机中移出层状结构并冷却。具有附接的剥离衬垫的粘合剂从所述层状结构取出, 从而形成转移粘合剂 1。使用 25g 粘合剂 2, 使用相同的程序形成转移粘合剂 2。如上压制程序制得厚度在 60-100 μm 范围内的具有光滑表面光洁度的转移粘合剂。

[0110] 转移粘合剂 3 由粘合剂 3 制得。使用刮刀式涂布机将粘合剂 3 涂布至 50 μm 厚的 PET 剥离衬垫(以商品名 Cerapeel MIB(T) 得自日本东京东丽薄膜加工有限公司(Toray Advanced Film Co., Ltd., Tokyo, Japan))的重 (heavy) 剥离侧上。涂布机的间隙设定为 100 μm。在涂布之后, 粘合剂膜在 100°C 下干燥 8 分钟以去除溶剂。经干燥的粘合剂厚度为约 25 μm。将另一剥离衬垫, 38 μm 厚的衬垫(以商品名 PUREXA-31 得自日本东京的帝人杜邦薄膜日本有限公司(Teijin DuPont Films, Japan Ltd., Tokyo, Japan)), 层合于粘合剂 3 的暴露表面而制备转移粘合剂 3。

[0111] 实例 1

[0112] 使用一对转移粘合剂以将 0.5mm 厚的玻璃面板层合于具有约 40 μm 厚的印刷油墨边界(即油墨台阶)的 1mm 厚的盖玻片。所述油墨边界围绕所述盖玻片的整个周边。一个转移粘合剂为转移粘合剂 1, 另一个为以商品名“3M 光学透明粘合剂 8186”得自明尼苏达州圣保罗市 3M 公司(3M Company, St. Paul, MN)的光学透明的压敏转移粘合剂。约 150 微米厚的 3M 光学透明粘合剂 8186 的片材被切割到所述玻璃面板的长度和宽度尺寸。去除“易”剥离衬垫, 使用橡胶辊将粘合剂手动层合于玻璃面板。用刮胡刀片将一片转移粘合剂 1 精确切至油墨边界的内部尺寸, 使其完全填充由所述油墨边界形成的腔体。在去除“易”剥离衬垫之后, 将粘合剂 1 在所述油墨边界内仔细对准, 并手动层合于所述盖玻片。然后从两种粘合剂去除“紧”剥离衬垫, 并通过将两种粘合剂接触在一起而将玻璃面板和盖玻片层合在一起。使用可得自日本榎原市高鸟公司(Takatori Corporation, Kashiwara City, Japan)的型号 TPL-0209MH 的真空接合机用于室温层合。层合条件如下: 压力 0.5MPa, 层合时间约 5 秒, 30Pa 的真空。然后将玻璃面板 / 盖玻片层合物置于约 60°C 的温度和约 7atm 的压力下的高压釜中 30 分钟。在从高压釜中移出之后, 所述玻璃面板 / 盖玻片层合物仅有少量气泡, 特别是在所述油墨边界的拐角处。在不使用转移粘合剂 1 时, 在相同层合过程中(仅)使用的 8186 转移粘合剂在所述油墨台阶的整个周边周围产生显然更多的气泡。

[0113] 当使用转移粘合剂 2 代替转移粘合剂 1 时, 使用如上程序获得与使用转移粘合剂 1 所获得的结果类似的结果。

[0114] 据信, 如果将粘合剂 1 层合于具有油墨边界的基材, 然后在约 80°C 下加热约 5 分钟以使粘合剂能够润湿间隙区域, 然后层合于 8186 粘合剂, 则剩余气泡能够被去除。

[0115] 实例 1 的层合方法的示意剖视图示于图 3A 中, 还有两个替代方法示于图 3B 和 3C 中。如图 3A 所示, 第一基材 46 被置于具有油墨台阶 48 的第二基材 44 上。在使所述第一基材 46 接触所述第二基材 44 之前, 将 OCA 42 层合于所述第一基材 46, 并将 HOCA 40 沉积至所述第二基材 44 上, 从而填充由油墨台阶 48 所限定的间隙区域。

[0116] 在图 3B 的实施例中, 将 OCA 42 层合于所述第一基材 46, 并在层合于第二基材 44 之前将 HOCA 40 附接于 OCA 42。

[0117] 在图 3C 的实施例中,在层合于第一基材 46 之前将 HOCA 40 和 OCA 42 层合于第二基材 44。

[0118] 在图 3A 和 3B 所示的实施例中,HOCA 40 的体积大于由油墨台阶 48 所限定的间隙区域的体积。图 3A 和 3B 所示的最终结构示出了 HOCA40 在油墨台阶 48 上的流动。在图 3C 示出的实施例中,HOCA 40 的体积约等于由油墨台阶 48 所限定的间隙区域的体积。因此,在图 3C 的最终结构中,OCA 42 直接接触油墨台阶 48。任选地,HOCA 40 可略微高于油墨台阶 48,从而得到具有在 HOCA 40 在油墨台阶 48 上的流动的最终结构。

[0119] 实例 2

[0120] 粘合剂 1 以 45 重量%溶液的浓度溶解于乙酸乙酯中。使用 6 英寸宽的刮刀式涂布机将溶液涂布至 6 英寸 × 24 英寸的 5 密耳 CLEARSILT50 “紧”剥离衬垫上,从而形成 62 μm 厚的粘合剂层。所述溶剂通过在烘箱中在 70℃ 下干燥 15 分钟而去除。然后使用橡胶手推辊将第二剥离衬垫(2 密耳 CLEARSIL T10 “易”剥离衬垫)手动层合于所述粘合剂的暴露面上。注意确保了无空气气泡滞留在衬垫和粘合剂之间。从转移粘合剂 1 和 3M 光学透明粘合剂 8186 的片材上去除“易”剥离衬垫后,转移粘合剂 1 和 3M 光学透明粘合剂 8186 的片材被手动层合在一起。该多层粘合剂被切割到所述玻璃面板的长度和宽度尺寸。“紧”剥离衬垫被从 3M 光学透明粘合剂 8186 上去除,用橡胶辊手动层合于所述玻璃面板上。然后从所述多层粘合剂的粘合剂 1 去除所述紧剥离衬垫,并使用如实例 1 所述相同的接合机和工艺条件将粘合剂层合于盖玻片。基材与实例 1 所述的那些相同。然后如实例 1 所述将玻璃面板 / 盖玻片层合物置于高压釜中,并根据实例 1 的高压釜条件进行处理。在从高压釜移出之后,所述玻璃面板 / 盖玻片层合物不含气泡,并表现出对油墨台阶的完全润湿。

[0121] 实例 2 的层合方法的示意剖视图示于图 4A 中,并且图 4B 中示出了替代方法。如图 4A 可以看出,在接触第二基材 44 之前,OCA 42 附接于第一基材 46,且 HOCA 40 附接于 OCA 42。

[0122] 在图 4B 所示的实施例中,OCA 42 层合于第一基材 46,且在接触第一基材 46 之前 HOCA 40 被层合在第二基材 44 的油墨台阶 48 内。当时间和 / 或时间 / 温度增加时,HOCA 40 流动而填充间隙区域。

[0123] 两个玻璃面板 / 盖玻片层合物以此方式制得。所述层合物随后测试耐久性。一个层合物被置于在 85℃ 设定点下的空气流动烘箱中约 72 小时。第二个层合物被置于在 60℃ 和 90% 相对湿度下的烘箱中 72 小时。在耐久性测试之后,两个层合物均保持无气泡,且在所述油墨台阶附近无空气间隙形成。

[0124] 实例 3

[0125] 在实例 3 中,按照实例 2 所述的程序通过溶剂涂布粘合剂 1 而制得 75 μm 厚的 HOCA 的单层。增加刮刀式涂布机上的间隙以顾及所需的粘合剂厚度。使用 75 μm 转移粘合剂 1 来接合第一基材 46 和第二基材 44。层合工序如下。首先去除“易”剥离衬垫,并将粘合剂手动层合于第一基材 46。然后去除“紧”剥离衬垫,将暴露的粘合剂施用至第二基材 44,随后进行根据实例 1 的真空层合和高压处理。

[0126] 实例 3 的层合方法的示意剖视图示于图 5A 中,连同有一个替代方法示于图 5B 中。如图中可以看出,在图 5A 所示的实施例中,在层合于第二基材 44 之前,HOCA 40 被层合于第一基材 46。在图 5B 所示的实施例中,在层合于第一基材 46 之前,HOCA 40 沉积于第二基

材 44 的间隙区域内并被层合。

[0127] 实例 4

[0128] 实例 4 的层合工序与实例 3 相同。然而,代替在玻璃面板上的油墨台阶,通过将 50 μm 厚的聚酯带贴附于玻璃面板的周边而获得 50 μm 的台阶高度。使用单层 62 μm 厚的转移粘合剂(由粘合剂 1 经由如实例 2 所述的溶剂涂布而制得)层合基材。在真空层合和高压处理之后,未见气泡。

[0129] 实例 5

[0130] 实例 5 与实例 4 相同,不同的是使用单层 75 μm 厚的转移粘合剂(由粘合剂 1 经由如实例 3 所述的溶剂涂布而制得)层合基材。在真空层合和高压处理之后,未见气泡。

[0131] 实例 6

[0132] 实例 6 与实例 4 相同,不同的是高压釜工序被在 80 $^{\circ}\text{C}$ 下的 5 分钟短时退火步骤代替。在退火之后,未见气泡。

[0133] 实例 7

[0134] 实例 7 与实例 5 相同,不同的是高压釜工序被在 80 $^{\circ}\text{C}$ 下的 5 分钟短时退火步骤代替。在退火之后,未见气泡。

[0135] 实例 8

[0136] 如下,使用转移粘合剂 3 和 150 μm 厚的粘合剂转移带 8196(可以商品名 3M 粘合剂转移带 8196 得自明尼苏达州圣保罗市 3M 公司(3M Company, St. Paul, MN))将具有油墨台阶的丙烯酸类片材层合于玻璃基材。将衬垫从转移粘合剂 3 去除,并将其层合于一片粘合剂转移带 8196 (其也有被去除的剥离衬垫),形成在相对表面上具有剥离衬垫的多层粘合剂。沿着 45mm \times 65mm \times 0.8mm 的丙烯酸类片材(可以商品名 ACRYLITE MR-200 得自日本东京人造丝公司(Mitsubishi Rayon Co., Ltd., Tokyo, Japan))的外周边印制了印刷间隔,从而在所述丙烯酸类片材的表面上形成矩形腔体。沿着所述片材的两个长边,所述印刷间隔为约 5mm 宽。沿着所述片材的一个短边,所述印刷间隔为约 2mm 宽,而沿着其对边,所述印刷间隔为约 6mm 宽。所述印刷间隔的厚度为约 20 μm 。使用 50mm \times 80mm \times 0.7mm 的玻璃面板(可以商品名 EAGLE2000GLASS 得自纽约州康宁市康宁公司(Corning Inc., Corning, NY))作为玻璃基材。所述多层粘合剂带被切割到玻璃面板的尺寸。去除所述多层粘合剂带的剥离衬垫,从而暴露粘合剂转移带 8196,使用橡胶辊将所述多层粘合剂带手动层合于所述玻璃面板。从所述多层粘合剂带去除剩余的剥离衬垫,从而暴露粘合剂 3,使用真空层合机 TPL-0209MH(可得自日本橿原市 Takatori 株式会社(Takatori Corp., Kashihara City, Japan))将具有油墨台阶的丙烯酸类片材层合于该粘合剂 3。层合机工艺条件如下:压力 0.01MPa,层合时间约 5 秒,30Pa 的真空。在层合之后,将层合构造置于高压釜中,并在 0.5MPa 下处理 30 分钟。在高压釜处理之后,层合物的目视检查表明所述层合物无缺陷,且未见气泡。

[0137] 所述层合物经透过丙烯酸类片材的照射而暴露于紫外辐射。具有 H- 灯泡(120W/cm)的紫外固化系统 F300 型(可得自日本东京辐深紫外系统公司(Fusion UV Systems Inc., Tokyo, Japan))被用于该工序。所述层合物暴露于 810mJ/cm²(对于 UV-B(280-320nm))和 141mJ/cm²(对于 UV-C(250-260nm)),如通过 UV POWER PUCK[®] II(可得自弗吉尼亚州斯特林市 EIT 公司(EIT, Inc., Sterling, VA))所测得。在被紫外照射后,所述层合物置于室温下过夜。然后将其置于 65 $^{\circ}\text{C}$ 和 90% 相对湿度下的恒温恒湿室中 7 天。在从室中移出时,层

合物的目视检查表明所述层合物无缺陷,且未见气泡。如上所述,制备了第二层合物样品。所述第二层合物置于 85℃ 下的烘箱中 7 天,而不是置于温度 / 湿度室中。在从烘箱中移出时,层合物的目视检查表明所述层合物无缺陷,且未见气泡。

[0138] 比较例 CE-1

[0139] 比较例 CE-1 为类似于实例 8 所述的层合构造。基材使用具有油墨台阶的玻璃板和丙烯酸类片材。多层粘合剂被 175 μm 厚的单层粘合剂 8197(可以商品名 3M 粘合剂转移带 8197 得自 3M 公司)代替。使用如实例 8 的相同的层合设备和对应的工艺参数,以及高压釜设备和对应的工艺参数。在从高压釜中移出之后,目视观察到玻璃 / 8197 / 丙烯酸类片材层合物具有一些缺陷(包括空气间隙 / 气泡),特别是在油墨间隔的拐角处。将所述层合物置于 65℃ 和 90% 相对湿度下的温度 / 湿度室中 7 天。在 7 天之后,目视检查显示相比于在高压处理步骤之后缺陷更大,且在油墨间隔附近观察到更多的气泡。

[0140] 如上所述,制备了第二层合物样品。在从高压釜中移出之后,目视观察到玻璃 / 8197 / 丙烯酸类片材层合物具有一些缺陷(包括空气间隙 / 气泡),特别是在油墨间隔的拐角处。然后将所述第二层合物置于 85℃ 下的烘箱中 7 天,而不是置于温度 / 湿度室中。在 7 天之后,目视检查表明在高压处理之后所存在的相同缺陷在热老化之后仍然存在。

[0141] 畸变控制实例

[0142] 表 1. 材料

单体和引发剂	
2-EHA	丙烯酸-2-乙基己酯
ISTA	丙烯酸异十八烷基酯 (大阪有机化学工业公司 (Osaka Organic Chemical Industry, Ltd.))
AA	丙烯酸
AEBP	4-丙烯酰氧基乙氧基二苯甲酮
V-65	热引发剂 (2,2'-偶氮二(2,4-二甲基戊腈), 和光纯药工业株式会社 (Wako Pure Chemical Industries, Ltd.))

[0144] PSA 片 100 的制备

[0145] 为了制备可紫外交联的 PSA 片 100,首先合成包含具有可紫外交联的位点的丙烯酸酯的单体的丙烯酸类共聚物。4-丙烯酰氧基乙氧基二苯甲酮 (AEBP) 被用作具有可紫外交联的位点的丙烯酸酯。制备了 2EHA/ISTA/AA/AEBP 等于 37.5/50.0/12.5/0.95(质量份)的混合物,并用乙酸乙酯 / 甲乙酮 (EtOAc/MEK=20 质量 %/80 质量 %) 的混合溶剂将其稀释,形成 45 质量 % 的单体浓度。以 0.2 质量 % 的比率(以单体组分计)加入 V-65 作为引发剂,所述体系进行氮气吹扫 10 分钟。随后,在 50℃ 下的恒温浴中使反应进行 24 小时。结果,获得了透明粘稠溶液。所得丙烯酸类共聚物的重均分子量为 210,000 (通过凝胶渗透色谱法根据聚苯乙烯测定)。

[0146] 通过将刮刀式涂布机的间隙调节至 220 μm 而将该聚合溶液涂布至 50 μm 厚的剥离膜(由东丽薄膜加工有限公司(Toray Advanced Film Co., Ltd.)制造的 Cerapeel

MIB(T) 的重剥离表面) 上, 并在 100℃ 下的烘箱中干燥 8 分钟。在干燥之后 PSA 的厚度为 50 μm。随后, 该 PSA 表面与 38 μm 厚的剥离膜(由帝人杜邦薄膜日本有限公司(Teijin DuPont Films Japan Limited) 制造的 Purex (注册商标) A-31) 层合, 获得可紫外交联的 PSA 片。

[0147] PSA 片 200 的制备

[0148] 通过将如上制得的 PSA 片 100 与 3M 8195 带(预交联的 PSA) 层合而制得复合 PSA 片 200。复合 PSA 的总厚度为 175um(7 密耳)。

[0149] 比较 PSA 片 A 的制备

[0150] 通过用紫外线照射如上制得的 PSA 片 100 而制得比较 PSA 片 A。融合 H- 灯 (3000mJ/cm²) 用作紫外光源。由于 PSA 片 100 通过紫外照射进行交联, 比较 PSA 片 -A 为经交联的 PSA 片。

[0151] 比较 PSA 片 B 的制备

[0152] 通过层合 PSA 片 100 的 3 个片材和通过如 PSA 片 100 相同的方法制得的 25 μm PSA 片的 1 个片材而制备 175 μm 比较 PSA 片 B。使用融合 H- 灯 (3000mJ/cm²) 用紫外线照射由 PSA 片 100 制得的该 175 微米厚的层合物, 从而形成比较 PSA 片 B。

[0153] 实例 9

[0154] 通过首先清洁 53mm×100mm×2.0mm 玻璃板 50 的表面而制备层合物。然后将偏振器 (PL) 片 52 层合于玻璃板 50 上, 并将 PSA 片 100 粘附于所述偏振片。然后将显微镜盖玻片 54 (24mm×32mm×0.15mm) 置于 PSA 片 100 上而形成层合物。然后将所述层合物(盖玻片/PSA/PL- 层合的玻璃板) 置于高压釜室中, 并在 0.5MPa/60℃ 下处理 30min。最后, 使用融合 H- 灯 (3000mJ/cm²) 紫外照射所述层合物。

[0155] 比较例 A

[0156] 比较例 A 的层合物以与实例 9 类似的方式制得, 不同的是使用比较 PSA 片 A 而不是 PSA 片 100, 且由于比较 PSA 片 A 已被交联, 因此跳过紫外照射步骤。

[0157] 实例 10

[0158] 实例 10 的层合物以与实例 9 的层合物类似的方式制得, 不同的是使用 PSA 片 200 而不是 PSA 片 100。在该层合物中, 可紫外交联的 PSA 侧面对偏振片, 同时预交联的 PSA 侧面对盖玻片。

[0159] 比较例 B

[0160] 比较例 B 的层合物以与实例 9 的层合物类似的方式制得, 不同的是使用比较 PSA 片 -B 而不是 PSA 片 100, 且由于比较 PSA 片 -B 已被交联, 因此跳过紫外照射步骤。

[0161] 图 6 是表示实例 9 和 10 以及比较例 A 和 B 的层合物的剖视图。

[0162] 图 7 是表示具有位于玻璃板 62 和盖玻片 64 之间的可交联 HOCA60 的层合物的示意性剖视图, 所述层合物被处理而形成具有经交联的压敏粘合剂 (PSA) 66 的层合物。

[0163] 因此, 用可交联 HOCA 制得的层合物(实例 9 和 10) 将具有位于玻璃板和盖玻片之间的经交联的 PSA, 而用预交联的 PSA 制得的层合物(比较例 A 和 B) 将具有位于玻璃板和盖玻片之间的预交联的 PSA。

[0164] 实例 9 和比较例 a 的变形分析

[0165] 为了比较实例 9 和比较例 A 的粘合剂的性能, 在高压釜处理之前和之后使用光学

三维轮廓仪 Talysurf CCI 6000 (泰勒霍普森有限公司(Taylor Hobson Precision))测量层合物的变形。

[0166] 层合物设置在样品台上,测量盖玻片的顶面的变形。分析在 17.5mm×7mm 的区域中的三维轮廓。结果示于图 8A-8D 和 9A-9D 中。图 8A 和 9A 分别为在高压釜处理之前用 HOCA 制得的实例 9 的层合物的三维剖切和形貌轮廓图。图 8B 和 9B 分别为在高压釜处理之后实例 9 的层合物的三维剖切和形貌轮廓图。图 8C 和 9C 分别为在高压釜处理之前用预交联的 PSA 制得的比较例 A 的层合物的三维轮廓图。图 8D 和 9D 分别为在高压釜处理之后比较例 A 的层合物的三维轮廓图。如图 8A 和 8C 以及 9A 和 9C 所示,在高压釜处理之前,实例 9 和比较例 A 两者的顶面分别具有轻微的波纹度。然而,在高压釜处理之后,相比于比较例 A 的粘合剂(经预交联的 PSA),实例 9 的粘合剂的顶面(可紫外交联的 PSA)形成基本上更光滑的表面,分别如图 8B 和 8D 以及 9B 和 9D 所示。特别地,实例 9 的粘合剂的表面粗糙度由 Sa=179.7nm 和 Ra=1.243nm 改进至 Sa=53.4nm 和 Ra=0.447nm,而比较例 A 的粘合剂的表面粗糙度几乎相同(之前 :Sa=178.6 和 Ra=1.216nm,之后 :Sa=220.0nm, Ra=0.866nm)。这些结果说明,可紫外交联的 PSA 有效减少了应力和层合物的变形,而经预交联的 PSA 中仍保持相当大的应力。

[0167] 实例 10 和比较例 B 的变形分析

[0168] 分析了高压釜处理之前和之后实例 10 和比较例 B 的层合物在 17.5mm×7mm 的区域中的三维轮廓。结果示于图 10A-10D 和 11A-11D。图 10A 和 11A 分别为在高压釜处理之前用 HOCA 制得的实例 10 的层合物的三维剖切和形貌轮廓图。图 10B 和 11B 分别为在高压釜处理之后实例 10 的层合物的三维剖切和形貌轮廓图。图 10C 和 11C 分别为在高压釜处理之前用预交联的 PSA 制得的比较例 B 的层合物的三维轮廓图。图 10D 和 11D 分别为在高压釜处理之后比较例 B 的层合物的三维轮廓图。如图 10A 和 10C 以及 11A 和 11C 所示,在高压釜处理之前,实例 10 和比较 PSA 片 B 两者的顶面分别具有轻微的波纹度。然而,在高压釜处理之后,相比于比较例 B 的粘合剂(经预交联的 PSA),即使 PSA 片的厚度相同(175 μm 厚),实例 10 的粘合剂(复合 PSA)的顶面仍形成基本上更光滑的表面,分别如图 10B 和 10D 以及 11B 和 11D 所示。实例 10 的粘合剂的表面粗糙度由 Sa=244.0nm 和 Ra=1.885nm 改进至 Sa=78.6nm 和 Ra=0.689nm,而比较例 B 的粘合剂几乎相同(之前 :Sa=237.8nm 和 Ra=1.362nm,之后 :Sa=139.0nm, Ra=1.075nm)。这再次说明,可紫外交联的 PSA 有效减少了应力和层合物的变形,而经预交联的 PSA 中仍保持相当大的应力。

[0169] 实例 9 和 10 以及比较例 A 和 B 的粘合剂的表面粗糙度如下总结于表 2 中。

[0170] 表 2. 表面粗糙度 (Sa, Ra)

	PSA 类型	PSA 厚度 (μm)	在高压釜处理之前的 表面粗糙度(nm)		在高压釜处理之后的表 面粗糙度(nm)	
			SA	Ra	SA	Ra
[0171] 实例 9	可紫外交联的 PSA	50	179.7	1.243	53.4	0.447
比较例 A	经交联的 PSA	50	178.6	1.216	220.0	0.866
实例 10	复合 PSA	175	244.0	1.885	78.6	0.689
比较例 B	经交联的 PSA	175	237.8	1.362	139.0	1.075

[0172] 虽然本发明参考优选的实施例进行描述,但是本领域的技术人员应该认识到,在不脱离本发明的精神和范围的前提下,可进行形式上和细节上的修改。

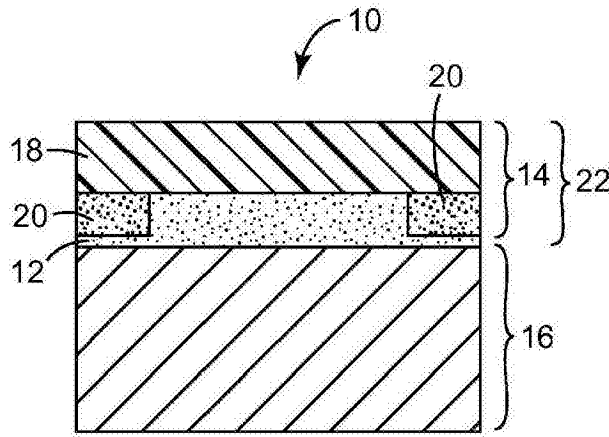


图 1

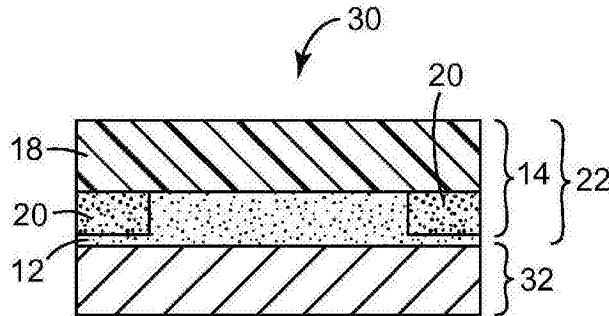


图 2

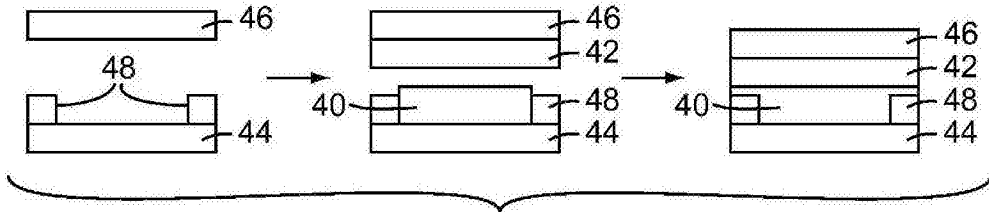


图 3A

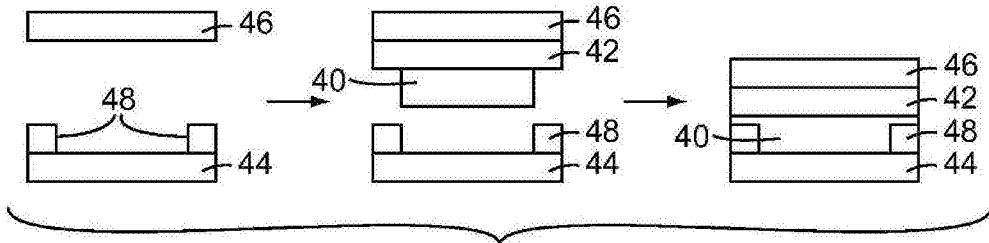


图 3B

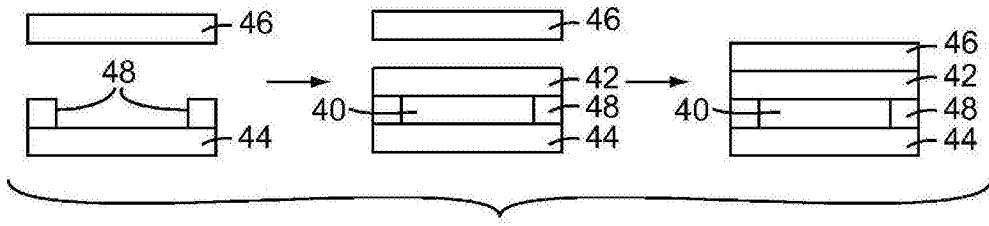


图 3C

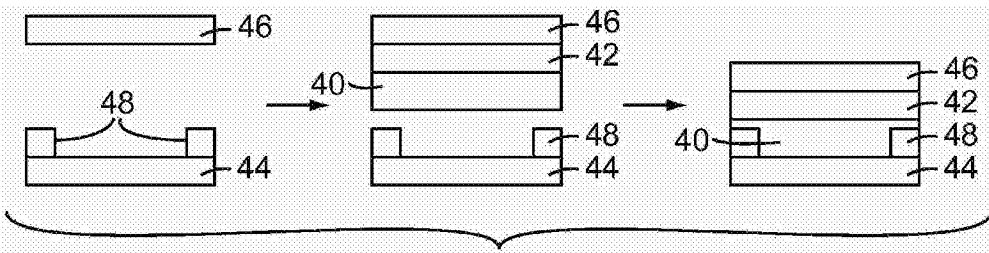


图 4A

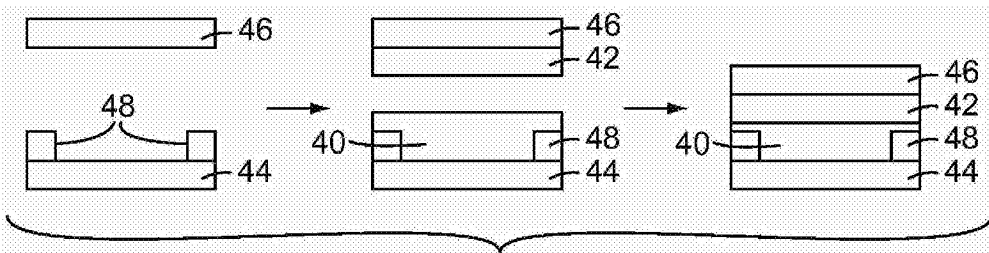


图 4B

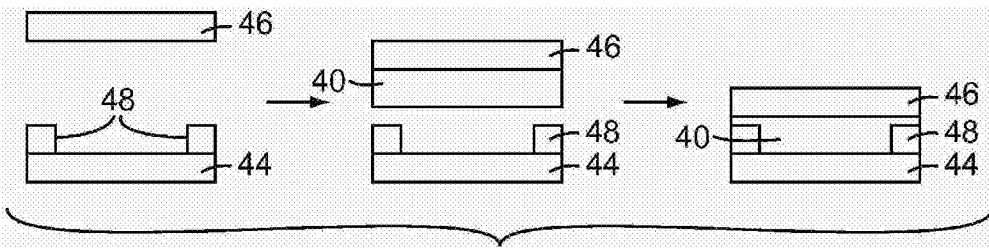


图 5A

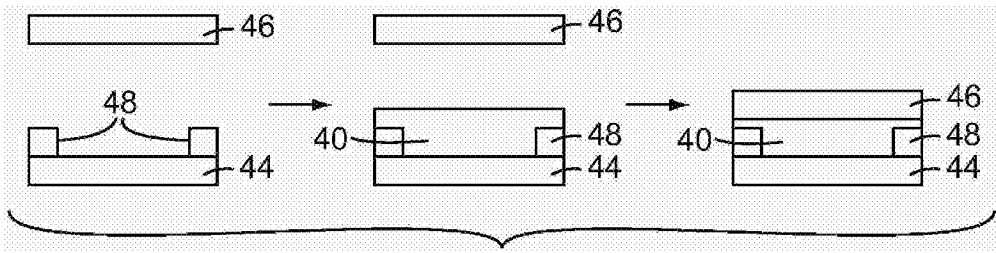


图 5B

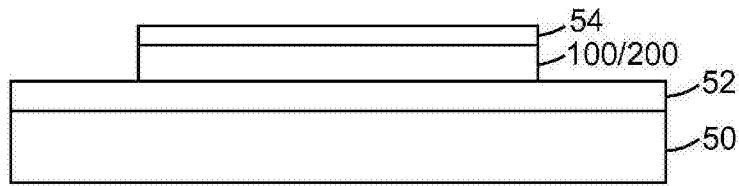


图 6

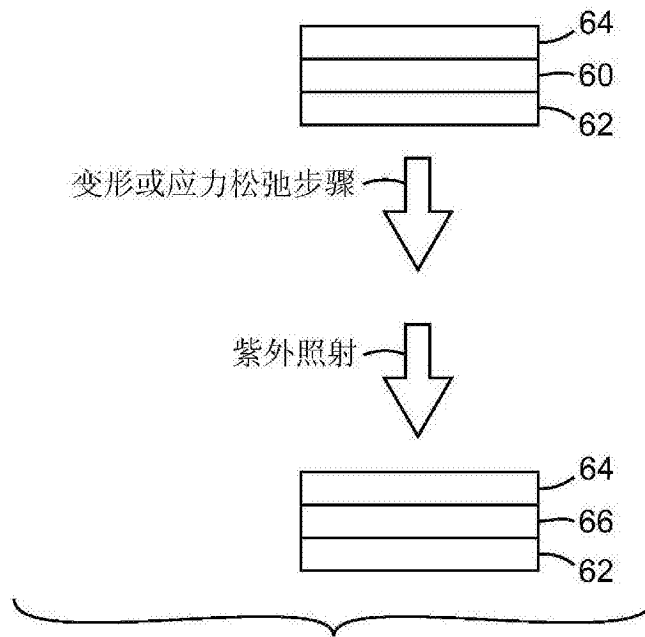


图 7

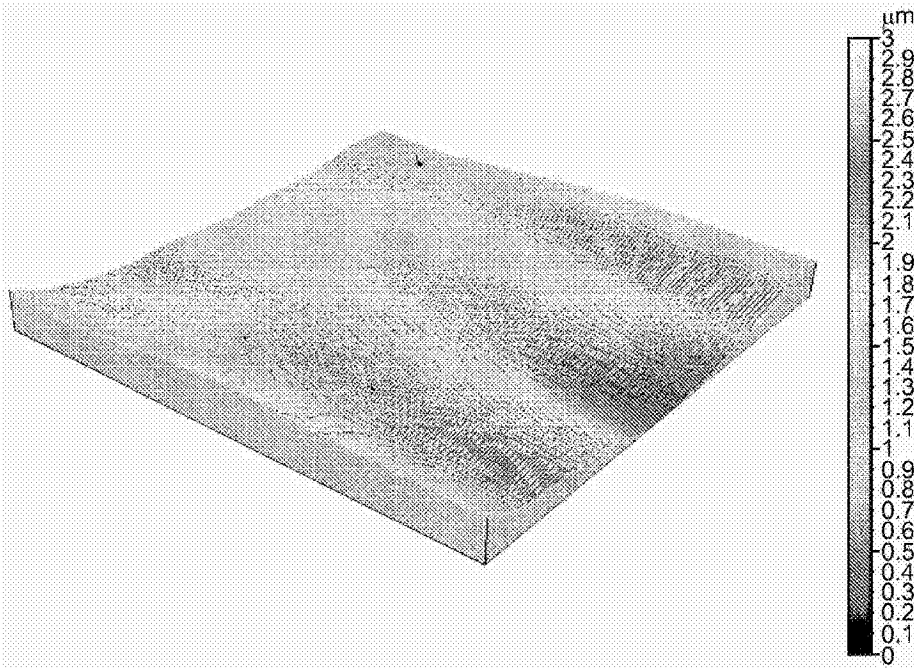


图 8A

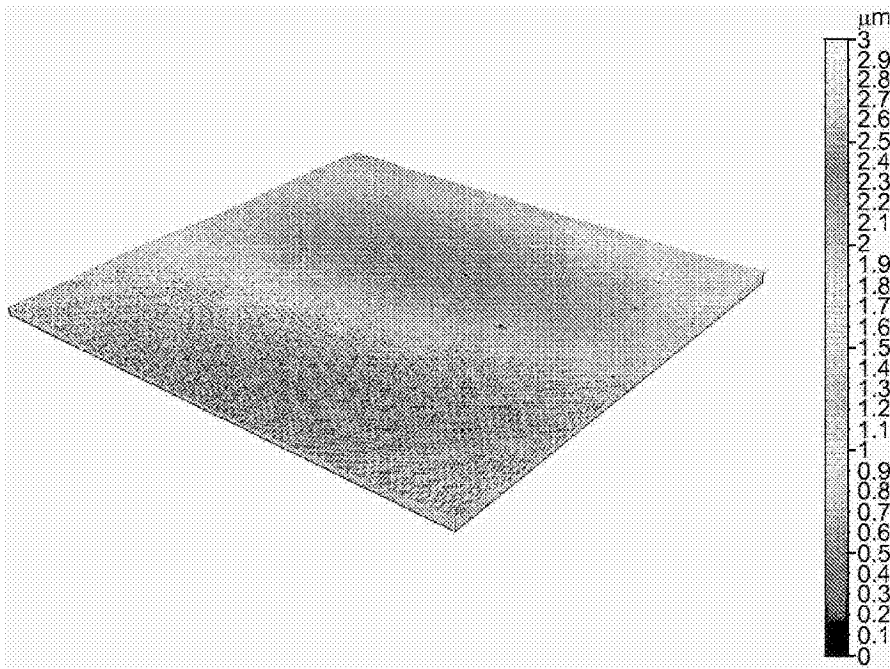


图 8B

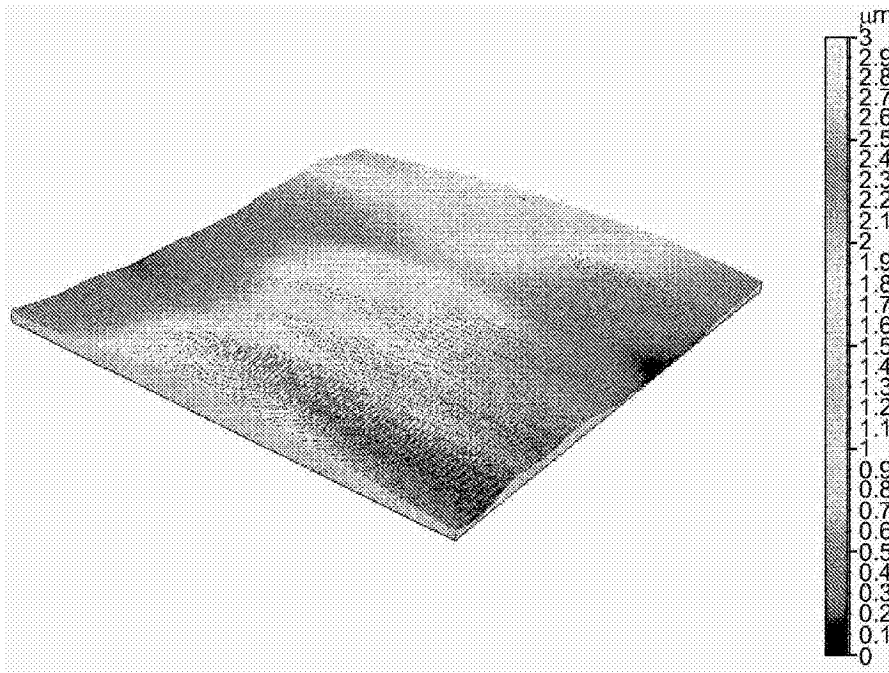


图 8C

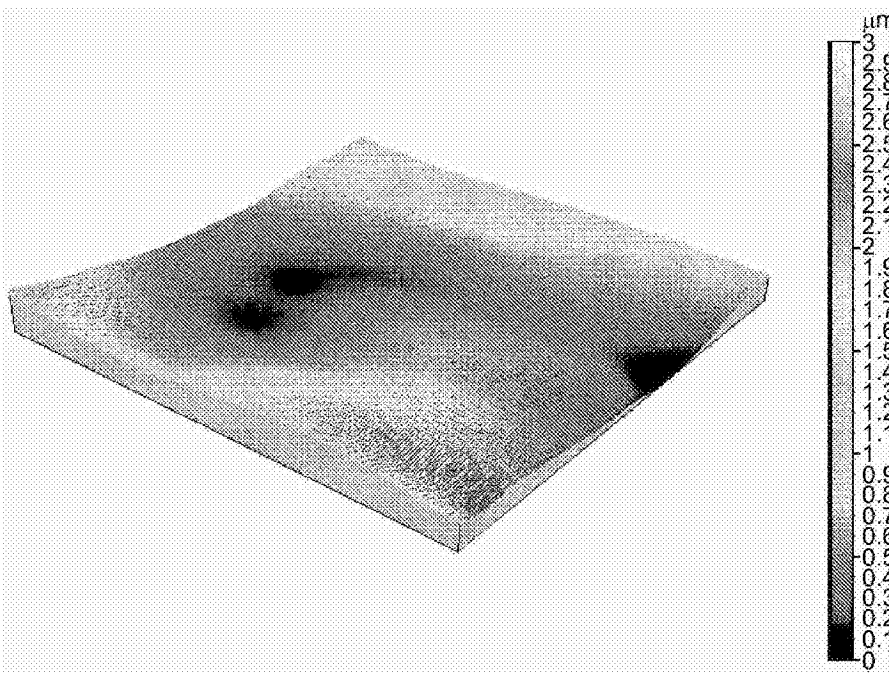


图 8D

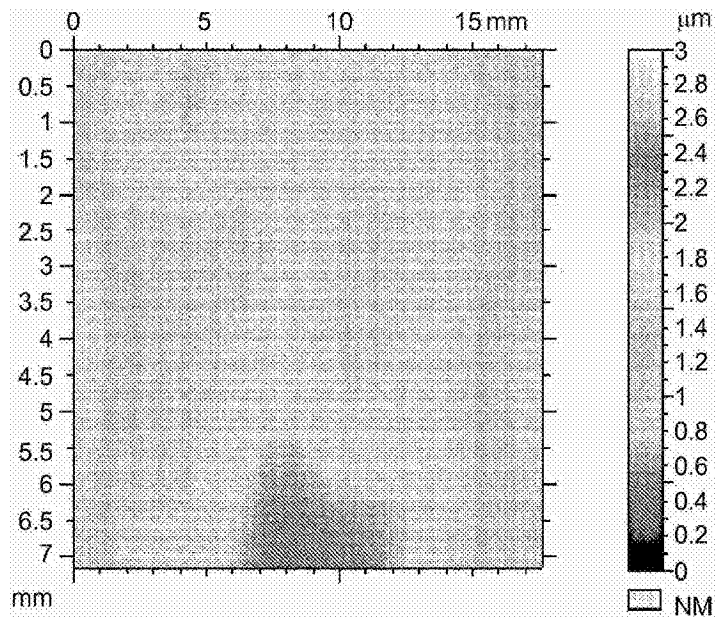


图 9A

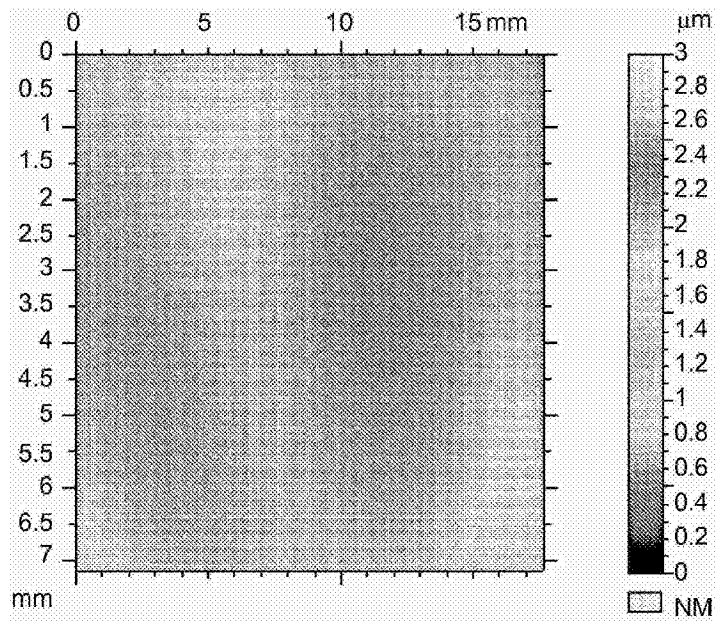


图 9B

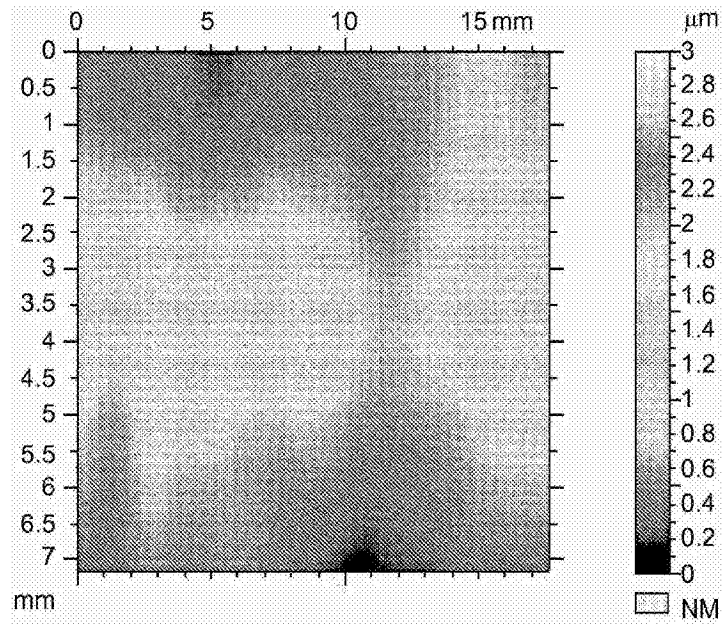


图 9C

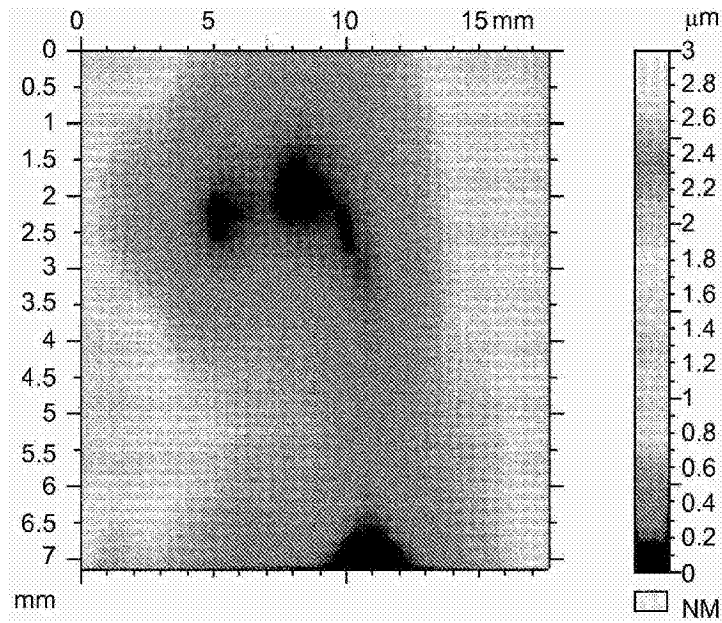


图 9D

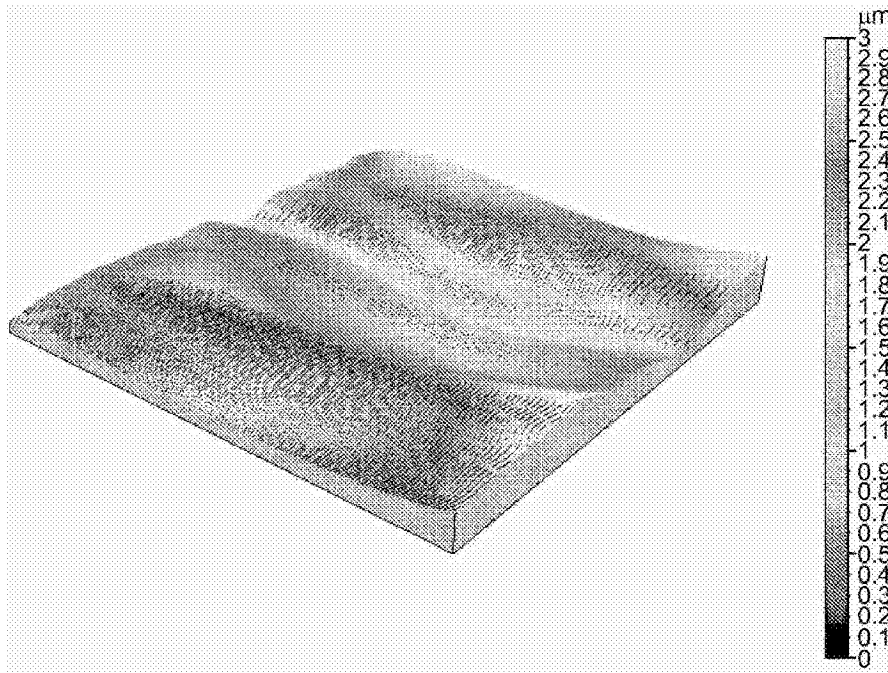


图 10A

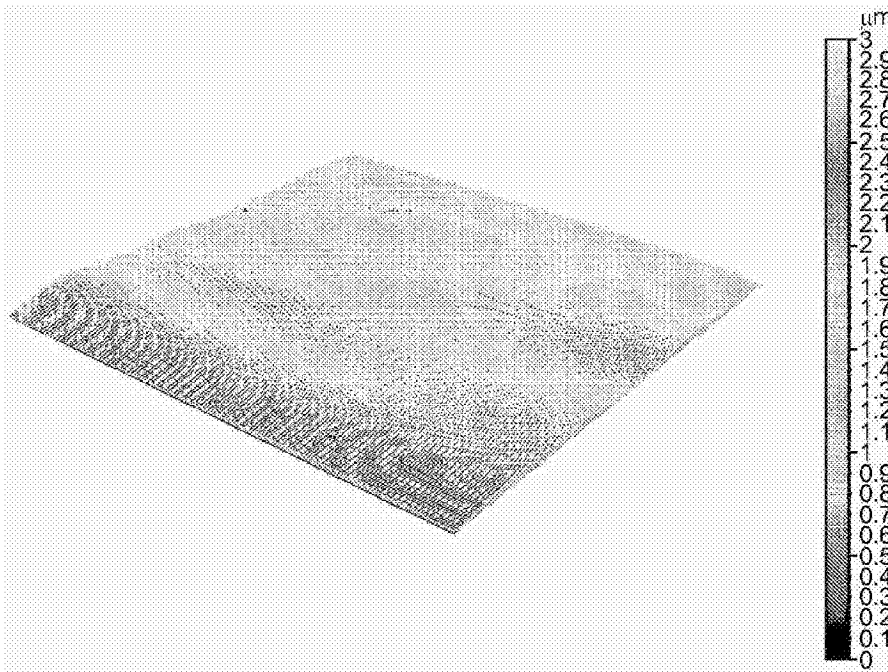


图 10B

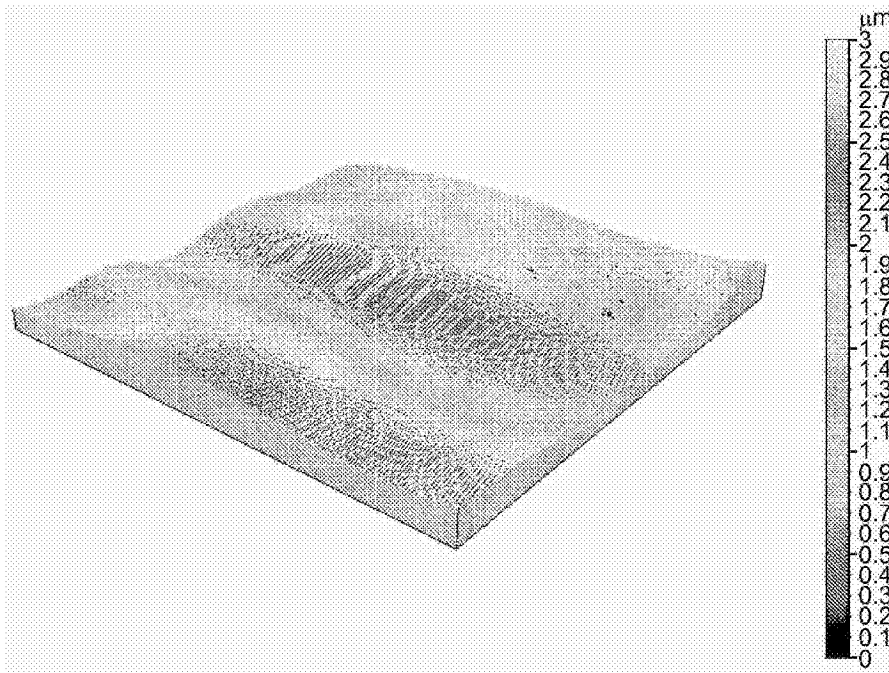


图 10C

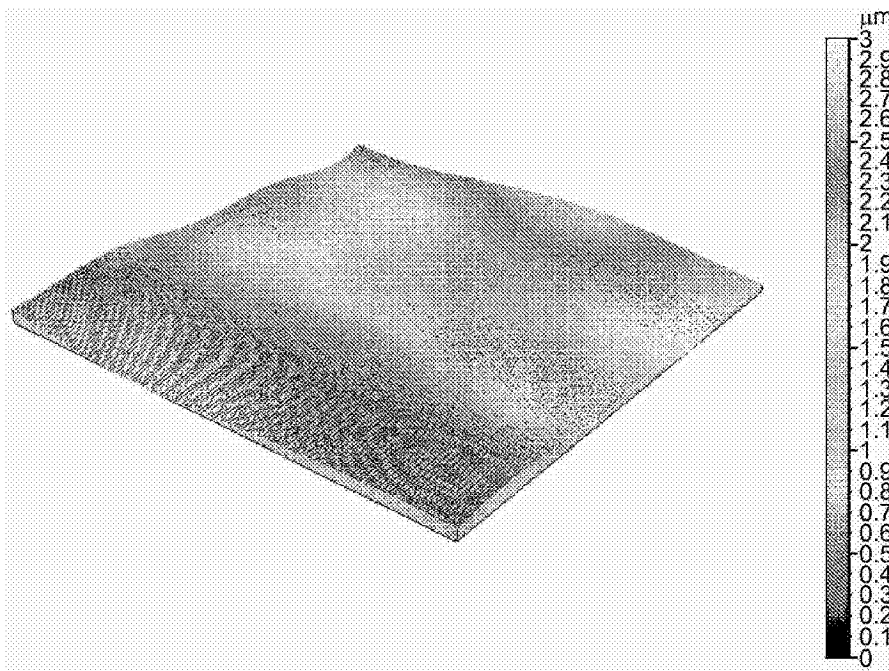


图 10D

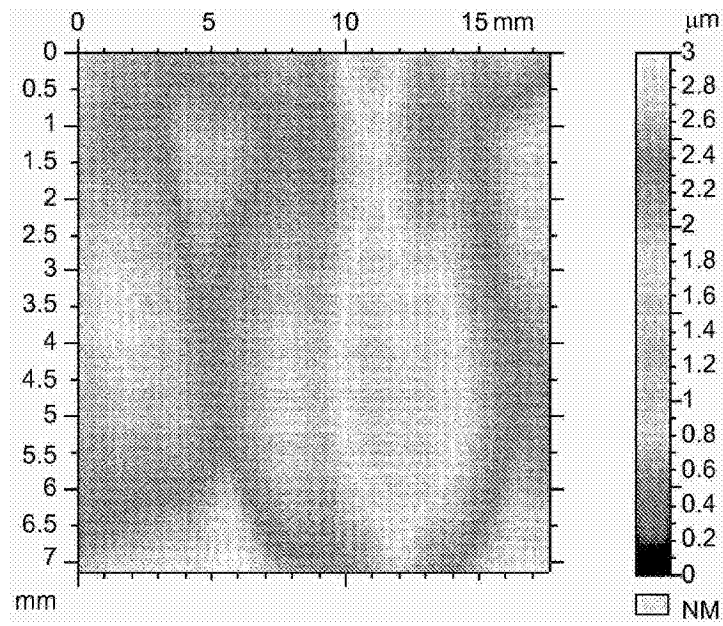


图 11A

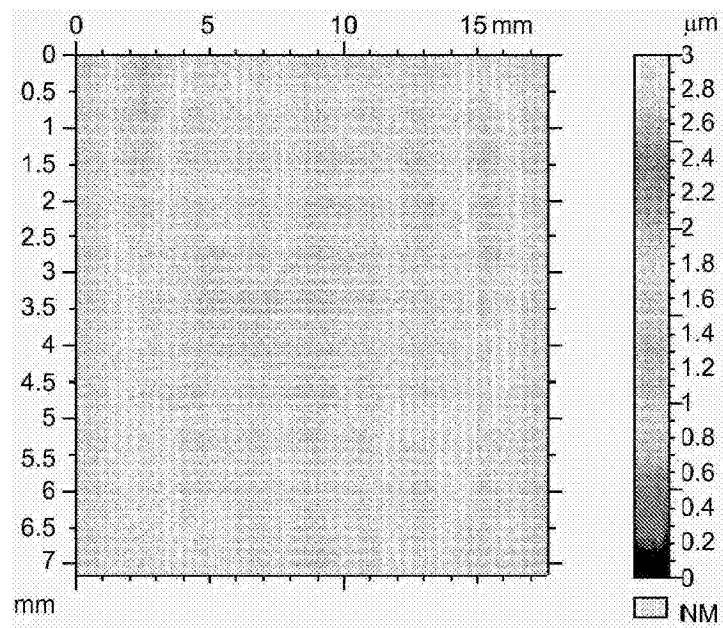


图 11B

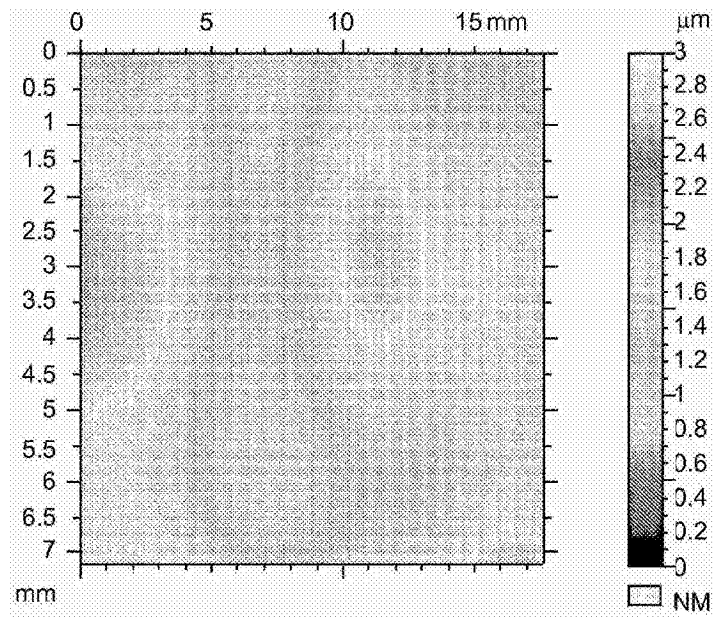


图 11C

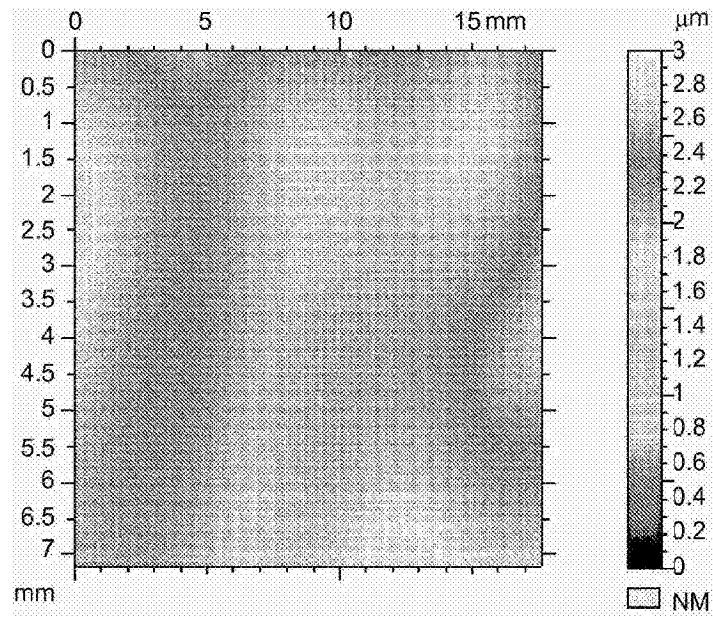


图 11D