(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103824516 B
(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410040349.8

(22)申请日 2010.12.14

(30)优先权数据
61/287,239 2009.12.17 US
61/384,927 2010.09.21 US

(62)分案原申请数据
201080063641.1 2010.12.14

(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 斯坦利·C·布斯曼
D·斯克特·汤普森
罗伯特·S·戴维森
奥德丽·A·谢尔曼 帕特里夏·田

(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.
G09F 9/00(2006.01)
B32B 7/12(2006.01)

(56)对比文件
CN 101303463 A,2008.11.12,
CN 101084186 A,2007.12.05,
CN 101317205 A,2008.12.03,
CN 1349547 A,2002.05.15,
CN 1864989 A,2006.11.22,
EP 2133855 A1,2009.12.16,
CN 101470291 A,2009.07.01,
CN 101154010 A,2008.04.02,

审查员 刘雪

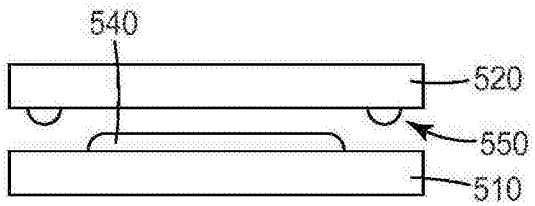
权利要求书1页 说明书27页 附图5页

(54)发明名称

显示面板组件

(57)摘要

显示面板组件。一种通过光学粘接显示面板和基本上透明的基板制成的显示面板组件。光学粘接通过形成具有不同物理性质的区域的光学粘接层进行。



CN 103824516 B

1.一种显示面板组件,包括:

显示面板;

基本上透明的光学基板;和

设置在所述显示面板和所述基本上透明的光学基板之间的可固化层,所述可固化层包含第一组合物和基本围绕着所述第一组合物的第二组合物,其中所述第二组合物的粘度小于所述第一组合物的粘度。

2.根据权利要求1所述的显示面板组件,其中所述第二组合物的粘度为所述第一组合物的粘度的10分之一。

3.根据权利要求1所述的显示面板组件,其中所述第二组合物的粘度为所述第一组合物的粘度的5分之一。

4.根据权利要求1所述的显示面板组件,其中所述第一组合物包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物,并且所述第二组合物包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物,并且所述第一和/或第二组合物还包含催化剂。

5.根据权利要求4所述的显示面板组件,其中所述第一组合物还包含所述第二烯属不饱和化合物。

6.根据权利要求5所述的显示面板组件,其中所述第二烯属不饱和化合物在所述第二组合物中的浓度大于所述第二烯属不饱和化合物在所述第一组合物中的浓度。

7.根据权利要求4所述的显示面板组件,其中所述第一组合物还包含具有至少两个烯属不饱和基团的第三烯属不饱和化合物,并且所述第三烯属不饱和化合物不同于所述第二烯属不饱和化合物。

8.根据权利要求7所述的显示面板组件,其中与所述第三烯属不饱和化合物相比,所述第二烯属不饱和化合物每个分子具有更多的烯属不饱和基团。

9.根据权利要求7所述的显示面板组件,其中所述第二组合物中烯属不饱和基团的浓度大于所述第一组合物中烯属不饱和基团的浓度。

10.根据权利要求4所述的显示面板组件,其中所述催化剂包括光引发剂。

显示面板组件

[0001] 本申请是申请日为2010年12月14日、申请号为201080063641.1(国际申请号为PCT/US2010/060204)、发明名称为“显示面板组件及其制造方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及用于显示装置中的部件,特别涉及具有光学粘接到光学基板上的显示面板的组件。

背景技术

[0003] 使用光学级光学粘接组合物,光学粘接可用于将两个光学元件粘合在一起。在显示器应用中,光学粘接可用于将光学元件(例如显示面板、玻璃板、触摸屏、漫射体、刚性补偿片、加热器)以及柔性薄膜(例如偏振片和延迟片)粘合在一起。显示器的光学性能可通过使内部反射表面的数量减至最少而得到改善,因此可能有利的是消除显示器中光学元件之间的气隙或至少使气隙数量减至最少。

发明内容

[0004] 本文公开了显示面板组件。在一些实施例中,该显示面板组件包括:显示面板;基本上透明的基板;和设置在显示面板和基本上透明的光学基板之间的光学粘接层,该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域,其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。

[0005] 在一些实施例中,该显示面板组件包括:显示面板;基本上透明的基板;和设置在显示面板和基本上透明的光学基板之间的可固化层,该可固化层包含第一组合物和基本围绕着第一组合物的第二组合物,其中第二组合物的粘度小于第一组合物的粘度。

[0006] 本文公开了光学粘接的方法。在一些实施例中,该方法包括:提供显示面板和基本上透明的光学基板;提供第一组合物,所述第一组合物包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物;提供第二组合物,所述第二组合物包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物,其中所述第一和/或第二组合物包含催化剂;将第一和第二组合物分配在显示面板的第一主表面上,使第二组合物基本围绕着第一组合物;使基本上透明的光学基板的第二主表面与分配在显示面板第一主表面上的第一和/或第二组合物接触,从而使包含第一和第二组合物的可固化层形成于第一和第二主表面之间;以及固化可固化层从而形成光学粘接层,该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域,其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。

[0007] 在一些实施例中,该方法包括:提供显示面板和基本上透明的光学基板;提供第一组合物,所述第一组合物包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物;提供第二组合物,所述第二组合物包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物,其中所述第一和/或第二组合物包含催化剂;将第一组合物分配在显示面板第一主表面

上;使基本上透明的光学基板的第二主表面与分配在显示面板第一主表面上的第一组合物接触,从而使包含第一组合物的第一可固化层形成于第一和第二主表面之间;固化第一可固化层从而形成第一固化层;将第二组合物分配在第一固化层的至少一个暴露边缘上;以及固化分配在第一固化层至少一个暴露边缘上的第二组合物从而形成光学粘接层,该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域,其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。

[0008] 在一些实施例中,该方法包括:提供显示面板和基本上透明的光学基板;提供第一组合物,所述第一组合物包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物;提供第二组合物,所述第二组合物包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物,其中所述第一和/或第二组合物包含催化剂;将第一组合物分配在显示面板第一主表面上;使基本上透明的光学基板的第二主表面与分配在显示面板第一主表面上的第一组合物接触,从而使包含第一组合物的第一可固化层形成于第一和第二主表面之间;将第二组合物分配在第一可固化层的至少一个暴露边缘上;以及固化第一和第二组合物从而形成光学粘接层,该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域,其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。

[0009] 在一些实施例中,该方法包括:提供显示面板和基本上透明的光学基板;提供第一组合物,所述第一组合物包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物;提供第二组合物,所述第二组合物包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物,其中所述第一和/或第二组合物包含催化剂;将第一组合物分配在显示面板第一主表面上;将第二组合物分配在基本上透明的基板的第二主表面上;使分配在第一主表面上的第一组合物与分配在第二主表面上的第二组合物接触,使包含第一和第二组合物的可固化层形成于第一和第二主表面之间;以及固化可固化层从而形成光学粘接层,该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域,其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。

[0010] 在一些实施例中,该方法包括:提供显示面板和基本上透明的光学基板;提供第一组合物,所述第一组合物包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物;提供第二组合物,所述第二组合物包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物,其中所述第一和/或第二组合物包含催化剂;将第一组合物分配在显示面板第一主表面上;在将第一组合物分配在第一主表面上之后,将第二组合物分配在第一组合物上;以及使基本上透明的光学基板的第二主表面与分配在第一主表面上的第一和/或第二组合物接触,使包含第一和第二组合物的可固化层形成于第一和第二主表面之间。

附图说明

[0011] 结合下列附图以及下文提供的具体实施方式,可以更全面地理解本发明的优点和特征。附图是示意性图和插图,未必按比例绘制。

[0012] 图1为示例性显示面板组件的示意性剖视图。

[0013] 图2A和图2B为其中第一和第二组合物设置在第一光学基板的第一主表面上的实施例的示意性俯视图。

[0014] 图3A为其中第二组合物设置在已设置在第一光学基板第一主表面上的第一组合

物上的实施例的示意性俯视图。

[0015] 图3B为可利用图3A中描述的实施例制造的示例性显示面板组件的示意性剖视图。

[0016] 图3C为图3B中所示的示例性显示面板组件的示意性俯视图。

[0017] 图4A和图4B为示意性剖视图，示出可以制造本文所公开的显示面板组件的另一个实施例。

[0018] 图4C为可利用图2A、图2B、图4A和图4B中所示的实施例制造的示例性显示面板组件的示意性俯视图。

[0019] 图5A为其中第一组合物设置在第一光学基板的第一主表面上的实施例的示意性俯视图。

[0020] 图5B为其中第二组合物设置在第二光学基板的第二主表面上的实施例的示意性俯视图。

[0021] 图5C为可利用图5A和图5B中所示的实施例制造示例性显示面板组件的示例性方法的示意性剖视图。

[0022] 图5D为由图5C中所示的实施例形成的示例性显示面板组件的示意性剖视图。

[0023] 图5E和图5F为由图5C中所示的实施例形成的示例性光学组件的示意性俯视图。

[0024] 图6A和图6B为示出示例性显示面板组件可以如何制造的示意性剖视图。

具体实施方式

[0025] 本申请与以下申请相关：美国临时申请序列号61/164,234(Busman等人，提交于2009年3月27日)；国际申请号PCT/US10/028382(Busman等人，提交于2010年3月24日)；国际申请号PCT/US10/047016(Busman等人，提交于2010年8月27日)；美国临时申请序列号61/287,239(Busman等人，提交于2009年12月17日)；这些申请的全部公开内容以引用的方式并入本文。

[0026] 可以使用光学材料来填充光学部件或光学组件基板之间的间隙。光学组件包括粘接到光学基板的显示面板，如果用匹配或几乎匹配面板和基板的折射率的光学材料填充两者之间的间隙，则该光学组件可具有有益效果。例如，可减少介于显示面板和外覆盖片之间固有的阳光和环境光线反射。可在环境条件下改善显示面板的色域和对比度。具有填充间隙的光学组件与具有气隙的相同组件相比，还可具有改善的抗震性。

[0027] 许多光学材料不适用于例如高清晰度电视的高性能应用。许多光学材料易受随着时间推移泛黄的影响。已知光学材料的应力吸收能力低下，导致在冲击或热应力期间粘接失效。

[0028] 大尺寸或大面积的显示面板组件可能很难制造，尤其在需要效率和严格的光学质量时。光学部件之间的间隙可通过如下方法填充：向间隙中浇注或注射可固化组合物，然后使组合物固化，以使部件粘接在一起。然而，这些常用组合物的流出时间较长，这造成用于制造大型光学组件的方法的效率低下。用于形成光学粘接层的一些光学材料在组装期间很难配合，导致在形成光学粘接层时产生缺陷。如果在制造粘接显示器期间产生任何错误，则可能很难对该零件中的任何一个进行再加工，导致产量损失和成本增加。

[0029] 用于填充光学部件或基板之间的间隙的光学材料通常包括粘合剂和各种类型的固化聚合物组合物。然而，如果以后希望在几乎不损坏或不损坏部件的情况下对显示面板

组件进行拆卸或再加工，则不能用这些光学材料来制造该组件。该再加工性特征是光学组件所需要的，因为该部件往往易碎而且昂贵。例如，如果在组装时或组装后观察到缺陷，或者如果覆盖片在出售后损坏，则通常需要将覆盖片从显示面板移除。希望在几乎不或不损坏部件的情况下，通过从显示面板移除覆盖片来对组件进行再加工。随着越来越大的显示面板变得可用，光学组件的再加工性变得越来越重要。

[0030] 本文所公开的光学组件包括两个光学部件或基板，特别是显示面板和基本上透光的基板，它们用具有有着不同性质的区域的新型光学粘接层粘接在一起。例如，该光学粘接层在基板之间的大部分间隙中柔软且类似于凝胶，但在一个或两个基板的周边处或附近可以相对较硬并且不太粘。具有这些性质的光学粘接层因为柔软的似凝胶材料而可以提供较好的粘合力和应力吸收能力，但容易处理，并且因为组件周边处或附近的材料较硬而很少出现材料转移和聚集灰尘的问题。

[0031] 光学粘接方法

[0032] 参考图1，示出示例性显示面板组件100的示意性剖视图，显示面板组件100包括第一光学基板110、第二光学基板120和设置在基板之间的光学粘接层130。该第一和第二光学基板通过光学粘接层130粘接在一起，使得当显示面板组件100移动时，该基板不会相对于彼此显著移动。

[0033] 图2A为其中第一组合物240和第二组合物250a分别设置在第一光学基板的第一主表面211上的实施例的示意性俯视图。在这个实施例中，本文所公开的显示面板组件是通过将第一组合物240在第一主表面211上分配成所示的似X形状来制备的。将第二组合物250a沿着第一主表面211的周边分配成圆点。

[0034] 图2B是其中第一组合物240和第二组合物250b分别设置在第一光学基板的第一主表面211上的实施例的示意性俯视图。利用刷子或相似的有效工具将第二组合物250a的圆点均匀地分散，从而创建如图2B中所示的基本围绕着第一组合物240的条带250b。作为另一种选择，250b条带可以通过使用适当的施加方法，例如从注射器分配的方法施加第二组合物线条直接形成。对于图2B中所示的实施例，第一主表面211包括两个区域211a和211b。

[0035] 缓慢地降下第二光学基板，使第二光学基板的第二主表面与第一组合物240和/或第二组合物250a和/或250b接触，从而使包含第一和第二组合物的可固化层形成于第一和第二主表面之间。当将第一和第二基板靠拢在一起时，第一和/或第二组合物在与第二主表面接触之后散开并混合在一起。然后可以使用如下所述的适当的方式、条件和工艺固化所得组件(图4C中所示的代表性顶部朝下式示意图)的可固化层。根据这种方法制备的示例性光学粘接层可以具有似凝胶的、似压敏粘合剂的或似粘合剂的中心区域和非粘性的周边区域。

[0036] 通常，“可固化”有时被用于描述在预定条件下，例如施加热、某种类型的辐射或能量，或者通过在室温下简单地结合两种反应性组分来进行固化的组合物、层、区域等。如本文使用的“可固化”被用于描述(1)基本未固化并变得仅部分固化或基本完全固化的组合物、层或区域；或(2)部分固化和部分未固化，并且至少一些量的未固化部分变得固化的组合物、层或区域；或(3)基本未固化并变得至少部分固化或基本完全固化的组合物、层或区域。

[0037] 图3A为其中第一和第二组合物，340和350分别设置在第一光学基板的第一主表面

311上的另一个实施例的示意性俯视图。在这个实施例中，本文所公开的显示面板组件可以通过下列方式制备：将第一组合物340分配在第一主表面311上，使该表面的较大部分，例如主要部分被覆盖。将第二组合物350在第一组合物340上分配成圆点或斑点。缓慢地降下第二光学基板，使该基板的主表面（第二主表面）与分配在第一主表面上的第一和/或第二组合物接触，从而使包含第一和第二组合物的可固化层形成于第一和第二主表面之间。第一和/或第二组合物在与第二主表面接触后通常会散开，并且该组合物会发生某种程度的混合，这取决于该组合物的相容性、粘度等。然后可以使用如下所述的适当的方式、条件等固化所得组件。

[0038] 对于图3B、3C、4B、4C、5D-5F，示出带有点线的光学粘接层。该点线旨在区分光学粘接层的不同“区域”。在一些实施例中，该不同区域是在几乎不混合至不混合第一和第二组合物的情况下形成的。在一些实施例中，该不同区域是在相当多地混合第一和第二组合物的情况下形成的，使得一个或多个另外的区域形成于第一和第二区域之间。不论如何，该点线都用于区分具有不同性质的区域。该点线并非旨在限制具有不同物理性质的区域中任何一个的形状、尺寸、长度等。在一些实施例中，在第一和第二区域之间可能存在一个或多个明显区域，该一个或多个明显区域具有介于第一和第二区域的性质之间的性质梯度。在一些实施例中，单独的第二组合物是不可固化的，仅在与第一组合物混合时才变得可固化，因此第一和第二组合物的混合物形成第三组合物，第三组合物在固化后变成光学粘接层的一个或多个第二区域。

[0039] 图3B和图3C为可由图3A中所示的实施例制造的光学组件的示意图。在图3B中，设置在第一光学基板310的第一主表面311和第二光学基板320的第二主表面321之间的示例性光学粘接层330的示意性剖视图被示出具有区域341和351。在图3C中，示出具有设置在第一和第二光学基板之间的光学粘接层331的示例性显示面板组件301的示意性俯视图；该图是俯视图，示出透过具有周边322的透明第二光学基板的光学粘接层331。光学粘接层331具有区域342和区域352。

[0040] 可由图3A中所示的实施例制造的另一个显示面板组件包括这样的显示面板组件，其中形成于第一和第二光学基板之间的光学粘接层延伸至基板中的至少一个的周边。在这种情况下，第一和第二组合物基本填充了基板之间的间隙。可由图3A中所示的实施例制造的又一个显示面板组件包括这样的显示面板组件，其中第一和第二组合物填充第一和第二光学基板之间的间隙并随后从该间隙溢出。

[0041] 对于图3A中所示的实施例，在固化时变成粘性凝胶或粘性材料（例如压敏粘合剂）的第一组合物，可以与快速固化的第二组合物结合使用，从而使该两个刚性光学基板迅速锚定或粘着于彼此。快速固化的第二组合物的目的在于使该两个基板迅速粘接或连接在一起，以便在第一组合物完全固化之前可以处理和移动显示面板组件。能够至少快速固化该光学粘接层的一部分，从而使显示面板组件可被移动，这对于制造生产率非常重要。

[0042] 图4A和图4B为示意性剖视图，示出可以制造本文所公开的显示面板组件的另一个实施例。参考图4A，组件400可以通过下列方式制备：将第一组合物分配在第一光学基板410的第一主表面411上，然后通过使第二光学基板420的第二主表面421与该组合物接触形成包含第一组合物的可固化层440。随后，可固化层440可以保持未固化或仅部分固化或基本完全固化。如图4B中所示，然后使用刷子460或相似的工具将第二组合物450分配到该组件

的一个或多个边缘上，使第二组合物被设置于基板之间。然后可以进行固化以使第一和/或第二组合物固化，从而形成光学粘接层。

[0043] 关于图4B中所示的实施例，可以在第二组合物部分固化但仍然为液体之前或之后使其与未固化或仅部分固化或基本完全固化的第一组合物接触。作为另一种选择，可以在第二组合物固化之前或固化之后使其不与未固化或仅部分固化或基本完全固化的第一组合物接触。第一和第二组合物可以混合至某种程度，这取决于(例如)每种组合物固化的程度、该组合物的相容性，和该组合物的粘度。

[0044] 图4C为可如图2A和2B以及图4A和4B所述制造的示例性显示面板组件401的示意性俯视图。显示面板组件401具有分别设置在第一光学基板410和第二光学基板420之间的光学粘接层(未用数字标识)。这个俯视图示出透过第二光学基板420的光学粘接层，第二光学基板420是透明的并且具有周边422。该光学粘接层具有区域431和区域432。与图3C中所示的没有延伸至边缘的光学粘接层相比，在这个实施例中，该光学粘接层基本填充该间隙直至该基板的边缘。在一些实施例中，图4B中所示的第一组合物440延伸至第一和第二光学基板的边缘并稍稍漫溢过光学基板的边缘。通过合理地选择第二组合物，使得当刷上第二组合物时它可以渗透并混合到第一组合物中并在光学粘接层中产生第二区域，如此可以形成两个区域。

[0045] 图5A-5D示出本发明另外实施例的示意图。图5A为示意性俯视图，其中第一组合物540被分配在第一光学基板510的第一主表面511上，并且图5B为示意性俯视图，其中第二组合物550被分配在第二光学基板520的第二主表面521上(图5B中的箭头550是指第二主表面521上的拐角中的四个圆点)。如图5C中所示，使这两个带有组合物的光学基板靠近于彼此，随后当这两个基板足够接近时，包含第一和第二组合物的可固化层形成于第一主表面511和第二主表面521之间。图5D为包括光学粘接层530的示例性显示面板组件500的示意性剖视图，所述的显示面板组件500是通过使设置在第一主表面511和第二主表面521之间的可固化层至少部分固化制备的。光学粘接层530具有区域531和532。

[0046] 图5E为可由针对图5A-C所述的实施例形成的示例性显示面板组件501的示意性俯视图。显示面板组件501具有分别设置在第一光学基板510和第二光学基板520之间的光学粘接层(未用数字标识)。这个俯视图示出透过第二光学基板520的光学粘接层，所述的第二光学基板520是透明的并且具有周边522。该光学粘接层具有区域533和区域534。该光学粘接层基本填充了第一和第二基板之间的间隙，即，基本直至边缘。在一些实施例中，该光学粘接层可以延伸至稍稍超出该两个光学基板的边缘。

[0047] 图5F示出可由与图5A-C中所示的实施例相似的实施例形成的示例性显示面板组件。显示面板组件502具有分别设置在第一光学基板510和第二光学基板520之间的光学粘接层(未用数字标识)。这个俯视图示出透过第二光学基板520的光学粘接层，所述的第二光学基板520是透明的并且具有周边522。该光学粘接层具有区域535和536，其中区域536基本围绕着区域535。这类具有区域535和536的光学粘接层可以这样形成：在第二基板的第二主表面上形成第二组合物条带，而不是如图5B中所示的拐角中的四个圆点。该光学粘接层基本填充了第一和第二基板之间的间隙，即，直至它们的边缘。在一些实施例中，该光学粘接层可以延伸至稍稍超出该两个光学基板的边缘。

[0048] 通常，通过使第二光学基板与第一光学基板靠近来制造该显示面板组件，并且可

以改变这两个基板之间的“接近角”，使该光学粘接层可以最佳地形成。如图5C中所示，可以使这两个基板靠近于彼此，从而使得它们基本平行。如果第一和/或第二组合物分别如图5C中所示的存在于第一和第二光学基板上，则可能是这种情况。可以采用“平行接近”的变型形式，例如，第一和第二组合物中的任一者或两者可以存在于任一或两个基板上。

[0049] 图6A示出示意性剖视图，其中第二光学基板620与具有设置在第一主表面611上的第一组合物640a的第一光学基板610靠近。图6B示出在第二光学基板620的第二主表面621与第一组合物640a接触之后的示意性剖视图，第一组合物640a然后将润湿该基板，如640b所示的。当第二光学基板620变得逐渐平行于第一光学基板610时，第一组合物640b继续浸湿第二主表面621，使得第一组合物的层形成于这两个基板之间。可以采用“成角度接近”的变型形式，例如，第一和第二组合物中的任一者或两者可以存在于任一或两个基板上。

[0050] 下列方法是上面针对图1-6B描述的方法的变型形式。在一些实施例中，该方法包括光学粘接的方法，包括：提供显示面板和基本上透明的光学基板；提供包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物的第一组合物；提供包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物的第二组合物，其中第一和/或第二组合物包含催化剂；将第一和第二组合物分配在显示面板的第一主表面上，从而使第二组合物基本围绕着第一组合物；使基本上透明的光学基板的第二主表面与分配在显示面板第一主表面上的第一和/或第二组合物接触，从而使包含第一和第二组合物的可固化层形成于第一和第二主表面之间；以及固化可固化层从而形成光学粘接层，该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域，其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。

[0051] 在一些实施例中，该方法包括光学粘接的方法，包括：提供显示面板和基本上透明的光学基板；提供包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物的第一组合物；提供包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物的第二组合物，其中第一和/或第二组合物包含催化剂；将第一组合物分配在显示面板第一主表面上；使基本上透明的光学基板的第二主表面与分配在显示面板第一主表面上的第一组合物接触，从而使包含第一组合物的第一可固化层形成于第一和第二主表面之间；固化第一可固化层从而形成第一固化层；将第二组合物分配在第一固化层的至少一个暴露边缘上；以及固化分配在第一固化层至少一个暴露边缘上的第二组合物从而形成光学粘接层，该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域，其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。

[0052] 在一些实施例中，该方法包括光学粘接的方法，包括：提供显示面板和基本上透明的光学基板；提供包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物的第一组合物；提供包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物的第二组合物，其中第一和/或第二组合物包含催化剂；将第一组合物分配在显示面板第一主表面上；使基本上透明的光学基板的第二主表面与分配在显示面板第一主表面上的第一组合物接触，从而使包含第一组合物的第一可固化层形成于第一和第二主表面之间；将第二组合物分配在第一可固化层的至少一个暴露边缘上；以及固化第一和第二组合物从而形成光学粘接层，该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域，其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。

[0053] 在一些实施例中，该方法包括光学粘接的方法，包括：提供显示面板和基本上透明的光学基板；提供包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物的第一组合

物;提供包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物的第二组合物,其中第一和/或第二组合物包含催化剂;将第一组合物分配在显示面板第一主表面上;将第二组合物分配在基本上透明的基板的第二主表面上;使分配在第一主表面上的第一组合物与分配在第二主表面上的第二组合物接触,从而使包含第一和第二组合物的可固化层形成于第一和第二主表面之间;以及固化可固化层从而形成光学粘接层,该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域,其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。

[0054] 在一些实施例中,该方法包括光学粘接的方法,包括:提供第一和第二光学基板;提供包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物的第一组合物;提供包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物的第二组合物,其中第一和/或第二组合物包含催化剂;将第一组合物分配在第一光学基板的第一主表面上;将第二组合物分配在该第一主表面上;使第二光学基板的第二主表面与分配在第一主表面上的第一和/或第二组合物接触,从而使包含第一和第二组合物的可固化层形成于第一和第二主表面之间;以及固化可固化层从而形成光学粘接层,该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域,其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。

[0055] 在一些实施例中,该方法包括光学粘接的方法,包括:提供第一和第二光学基板;提供包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物的第一组合物;提供包含第二烯属不饱和化合物的第二组合物,其中第一和/或第二组合物包含催化剂;将第一组合物分配在第一光学基板的第一主表面上;在将第一组合物分配在第一主表面上之后,将第二组合物分配在第一组合物上;以及使第二光学基板的第二主表面与分配在第一主表面上的第一和/或第二组合物接触,从而使包含第一和第二组合物的可固化层形成于第一和第二主表面之间。

[0056] 光学粘接层

[0057] 在一些实施例中,该光学粘接层使得人们能够在几乎不或不损坏部件的情况下对光学组件进行再加工。该光学粘接层可以用于包括大型显示面板的光学组件中,所述大型显示面板的面积可以为约15cm^2至约5m^2或者约15cm^2至约1m^2。对于再加工性,该光学粘接层的玻璃基板间劈裂强度可以为约15N/mm或更小、10N/mm或更小,或6N/mm或更小。在1英寸×1英寸面积上的劈裂总能量可为小于约25kg*mm。

[0058] 在一些实施例中,该光学粘接层在正常使用时或在根据特定工业的标准规定的条件下很少会或不会剥离。可能需要满足的工业标准包括加速老化试验,例如,暴露在65℃或85℃下300至1000小时的高温储存试验,或者,暴露在(例如)65℃和95%相对湿度下300至1000小时的热与湿度储存试验。

[0059] 在一些实施例中,该光学粘接层可以使用光学透明的液体粘合剂或液体组合物作为如下面所述的第一和/或第二组合物来制备。这些类型的液体组合物具有适用于有效地制造大型光学组件的粘度。例如,该液体组合物的粘度可以为约100厘泊至约140,000厘泊、约100厘泊至约10,000厘泊、约100厘泊至约5000厘泊、约100厘泊至约1000厘泊、约200厘泊至约700厘泊、约200厘泊至约500厘泊,或约500厘泊至约4000厘泊,其中该粘度是该组合物在25℃和1sec^{-1}下测定的。该液体组合物在25℃和1sec^{-1}的剪切速率下的粘度可以为18,000厘泊至140,000厘泊,而在25℃和0.01sec^{-1}的剪切速率下的粘度可以为700,000厘泊至4,200,000厘泊。液体组合物适用于多种制造方法。

[0060] 在一些实施例中，该光学粘接层包含基本围绕着第一组合物的第二组合物，并且第二组合物的粘度小于第一组合物的粘度。例如，第二组合物粘度可以为第一组合物粘度的10分之一，或者为第一组合物粘度的5分之一。

[0061] 该光学粘接层可以具有一个或多个柔软的区域，例如肖氏硬度A小于约30、小于约20或小于约10的中心区域。

[0062] 该光学粘接层可以表现出很小的收缩或不收缩，例如，收缩小于约5%，这取决于多少量是合格的。

[0063] 该光学粘接层具有适用于预期应用的光学性质。例如，该光学粘接层在460nm至720nm范围内的透射率可为至少85%。该光学粘接层每毫米厚度的透射率可为大于约85%(在460nm处)、大于约90%(在530nm处)，以及大于约90%(在670nm处)。这些透射特征可以使光均匀地透射穿过电磁波谱的可见区，这对于在显示面板组件用于全色显示时维持色点很重要。

[0064] 该光学粘接层优选具有与第一和/或第二光学基板的折射率匹配或紧密匹配的折射率，例如约1.4至约1.7。在一些实施例中，该第一和第二区域的折射率基本相同。在一些实施例中，该第一和第二区域的折射率相差小于0.5、0.2、0.1或0.01。

[0065] 该光学粘接层可以具有任何合适的厚度。显示面板组件中采用的特定厚度可以根据许多因素确定，例如，光学面板组件用于其中的光学装置的设计可能要求显示面板和其它光学基板之间有一定的间隙。该光学粘接层的厚度通常为约1微米至约12mm、约1微米至约5mm、约50微米至约2mm、约50微米至约1mm、约50微米至约0.5mm，约50微米至约0.2mm。

[0066] 用于制备本文所描述的光学粘接层的第一和/或第二组合物可能可以单独固化或可能不能单独固化。最少，第一和第二组合物的混合物必须形成可固化组合物。当固化介于光学基板之间的可固化层时，形成光学粘接层，该光学粘接层具有至少两个有着不同物理性质的区域。

[0067] 该光学粘接层的不同物理性质可以包括：固化区域形成速率的差异、该两个区域硬度的差异、该两个区域之间的粘着性或粘合力水平的差异，以及模量或弹性的差异。模量的差异可以被定义为所测得的区域之间的弹性模量、杨氏模量，以及储能模量和损耗模量的差异。进一步地，该两个区域之一或二者在固化之后可以为液体形式，并且如果二者都为液体，则粘度可能不同。

[0068] 在一些实施例中，该光学粘接层包括第一区域和基本围绕着第一区域的第二区域，其中第二区域的硬度大于第一区域的硬度。在一些实施例中，第一区域和第二区域有粘性。在一些实施例中，第一区域有粘性，而第二区域无粘性。在一些实施例中，该光学粘接层可以是凝胶或弹性体，意味着一个或两个区域可以具有这些性质。

[0069] 纳米压痕是一种测量光学粘接层的小和薄区域的性质差异的有效方式。纳米压痕可以测量弹性模量和硬度的差异。该至少两个区域的粘着性或粘著性差异可以通过定性方式确定，例如用薄纸物理触碰该两个不同区域并观察从薄纸转移到该光学粘接层的区域的纤维量。该至少两个区域的粘着性或粘著性差异可以使用设备(例如探头粘着性测试仪)定量地测定。

[0070] 可以使用任何类型的电磁辐射固化形成光学粘接层的可固化组合物。在一些实施例中，对第一和第二组合物进行调配以便固化可以通过一种或多种固化方式进行。可以使

用例如紫外线辐射(200-400nm)、光化辐射(700nm或更小)、近红外线辐射(700-1500nm)、加热,和/或电子束的固化方式中的任何一种或组合。光化辐射是导致光化学活性产生的辐射。例如,光化辐射可包括约250nm至约700nm的辐射。光化辐射源包括:钨卤灯、氙弧灯和汞弧灯、白炽灯、杀菌灯、荧光灯、激光器和发光二极管。可使用高强度连续发射系统提供紫外线辐射,例如使用得自Fusion UV Systems的那些系统。

[0071] 在一些实施例中,光学基板之一或二者可以具有不透明的着色或黑色的边界,该边界可以覆盖围绕着第一组合物的第二组合物,例如,图2B、4C和5F中所示。在这些情况下,该边界可以阻挡光化辐射到达所覆盖的含有第二组合物的区域并且可能会影响固化第二区域的能力。对于这种状况,固化第二组合物可能需要可供选择的添加剂和/或催化剂,和/或可以使用固化方式的组合。例如,如果一个或两个光学基板具有覆盖围绕着第一组合物的第二组合物的不透明的着色或黑色边界,则可使用光化辐射,接着施加热从而使由于边界而不能被光化辐射触及的可固化层的任一部分固化。

[0072] 在一些实施例中,可以向第一和/或第二组合物施加光化辐射以便使该组合物部分聚合。可以将第一和/或第二组合物设置在显示面板和基本透明的基板之间,并然后使其部分聚合。可以将第一和/或第二组合物设置在显示面板或基本透明的基板上并使其部分聚合,然后可以将显示面板和基板中的另一个设置在该部分聚合的层上。

[0073] 在一些实施例中,可以向第一和/或第二组合物的层施加光化辐射以便使该组合物完全或几乎完全聚合。可以将第一和/或第二组合物设置在显示面板和基本透明的基板之间,并然后使其完全或几乎完全聚合。可以将第一和/或第二组合物设置在显示面板或基本透明的基板上并使其完全或几乎完全聚合,然后可以将显示面板和基板中的另一个设置在该聚合的层上。

[0074] 第一组合物包含具有至少一个烯属不饱和基团的第一烯属不饱和化合物。第一烯属不饱和化合物可以是多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物。通常,(甲基)丙烯酸酯是指丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯官能团两者。多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物包括以下物质中的一种或多种:多官能氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯低聚物、多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯低聚物,和多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯低聚物。多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物可包含在固化期间参与聚合反应的至少两个(甲基)丙烯酸酯基团,例如2至4个(甲基)丙烯酸酯基团。

[0075] 多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物可包括具有在固化期间参与聚合反应的至少2个(甲基)丙烯酸酯基团(如2至4个(甲基)丙烯酸酯基团)的多官能氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯低聚物。通常,这些低聚物包含多元醇与多官能异氰酸酯反应然后用羟基官能化(甲基)丙烯酸酯封端的反应产物。例如,多官能氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯低聚物可由脂族聚酯或聚醚多元醇形成,而脂族聚酯或聚醚多元醇则由二羧酸(如己二酸或马来酸)与脂族二醇(如二甘醇或1,6-己二醇)缩合制备。在一个实施例中,聚酯多元醇包含己二酸和二甘醇。多官能异氰酸酯可包括亚甲基二环己基异氰酸酯或1,6-六亚甲基二异氰酸酯。羟基官能化(甲基)丙烯酸酯可包括羟烷基(甲基)丙烯酸酯,例如丙烯酸-2-羟乙酯、(甲基)丙烯酸-2-羟丙酯、丙烯酸-4-羟丁酯或(甲基)丙烯酸聚乙二醇酯。在一个实施例中,多官能氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯低聚物包含聚酯多元醇、亚甲基二环己基异氰酸酯和丙烯酸羟乙酯的反应产物。

[0076] 可用的多官能氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯低聚物包括市售产品。例如,多官能脂

族氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯低聚物可包括得自Sartomer,Co.(Exton,PA)的氨基甲酸酯二丙烯酸酯CN9018、CN3108和CN3211;得自Rahn USA Corp.(Aurora IL)的GENOMER4188/EHA(GENOMER4188与丙烯酸-2-乙基己酯的共混物)、GENOMER4188/M22(GENOMER4188与GENOMER1122单体的共混物)、GENOMER4256和GENOMER4269/M22(GENOMER4269与GENOMER1122单体的共混物);得自Japan U-Pica Corp.的U-Pica8966、8967、8967A以及它们的组合;以及得自Bomar Specialties Co.(Torrington,CT)的聚醚氨基甲酸酯二丙烯酸酯BR-3042、BR-3641AA、BR-3741AB和BR-344。

[0077] 多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物可包含多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯低聚物。可用的多官能聚酯丙烯酸酯低聚物包括市售产品。例如,多官能聚酯丙烯酸酯可包括得自Bomar Specialties Co.的BE-211以及得自Sartomer Co.的CN2255。

[0078] 多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物可包含多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯低聚物。可用的多官能聚醚丙烯酸酯低聚物包括市售产品。例如,多官能聚醚丙烯酸酯可包括得自Rahn USA Corp.的GENOMER3414。

[0079] 可用于第一组合物中的其他低聚物包括多官能聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯低聚物,例如得自Sartomer Co.的双官能聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯低聚物CN307;和得自Kuraray America,Inc.的甲基丙烯酸酯化异戊二烯低聚物UC-102和UC-203。

[0080] 也可以使用液体橡胶,例如得自Kuraray,Inc.的LIR-30液体异戊二烯橡胶和LIR-390液体丁二烯/异戊二烯共聚物橡胶和得自Sartomer Co.,Inc.的Ricon130液体聚丁二烯橡胶。

[0081] 用于第一组合物中的特定多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物,以及用于第一组合物中的量可能取决于多种因素,例如第一组合物和/或光学粘接层的所需性质。例如,可以对用于第一组合物中的特定多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物和/或用于第一组合物中的量进行选择,使得第一组合物为液体组合物,该液体组合物的粘度为约100厘泊至约140,000厘泊、约100厘泊至约10,000厘泊、约100厘泊至约5000厘泊、约100厘泊至约1000厘泊、约200厘泊至约700厘泊、约200厘泊至约500厘泊,或约500厘泊至约4000厘泊,其中该粘度是该组合物在25℃和1sec^{-1}下测定的。再如,可以对特定多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物和/或其量进行选择,使得第一组合物为液体组合物,该液体组合物的粘度为约100至约1000厘泊,并且所得光学粘接层的肖氏硬度A小于约30,或小于约20。由该第一组合物形成的光学粘接层的区域可以包含约15重量%至约50重量%、约20重量%至约60重量%,或约20重量%至约45重量%的多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物。

[0082] 再如,可对特定的低聚物和/或其量进行选择,使得粘合剂组合物为在25℃和1sec^{-1}的剪切速率下的粘度为18,000厘泊至140,000厘泊,以及在25℃和0.01sec^{-1}的剪切速率下的粘度为700,000厘泊至4,200,000厘泊的液体组合物。

[0083] 第一烯属不饱和化合物可以包含反应性稀释剂,该反应性稀释剂包含在25℃下的粘度为约4厘泊至约20厘泊的单官能(甲基)丙烯酸酯单体。该反应性稀释剂可以包含一种以上的单体,例如2-5种不同单体。这些单体的实例包括丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、丙烯酸四氢糠基酯、甲基丙烯酸四氢糠基酯、烷氧基化的丙烯酸四氢糠基酯、烷氧基化甲基丙烯酸酯、甲基丙烯酸四氢糠基酯以及它们的混合物。例如,反应性稀释剂可包含(甲基)丙烯酸四氢糠基酯和(甲基)丙烯酸异冰片酯。再如,反应性稀释剂可包含烷氧基化

的丙烯酸四氢糠基酯和丙烯酸异冰片酯。

[0084] 第一烯属不饱和化合物可以包含反应性稀释剂，该反应性稀释剂包含美国专利No.5,545,676中所述的化合物，包括：二和多-丙烯酸酯与甲基丙烯酸酯(例如，二丙烯酸己二醇酯、二丙烯酸甘油酯、三丙烯酸甘油酯、二丙烯酸乙二醇酯、二丙烯酸二甘醇酯、二甲基丙烯酸三甘醇酯、二丙烯酸-1,3-丙二醇酯、二甲基丙烯酸-1,3-丙二醇酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三甲基丙烯酸-1,2,4-丁三醇酯、二丙烯酸-1,4-环己二醇酯、三丙烯酸季戊四醇酯、四丙烯酸季戊四醇酯、四甲基丙烯酸季戊四醇酯、六丙烯酸山梨糖醇酯、双[1-(2-丙烯酰氧基)]对乙氧基苯基二甲基甲烷、双[1-(3-丙烯酰氧基-2-羟基)]对丙氧基苯基二甲基甲烷、三-羟乙基-异氰酸酯三甲基丙烯酸酯、分子量为约200-500的聚乙二醇的双丙烯酸酯和双甲基丙烯酸酯、丙烯酸酯化单体的可共聚混合物，如美国专利No.4,652,274中所述的那些，和丙烯酸酯化低聚物，如美国专利No.4,642,126中所述的那些)；不饱和酰胺(例如，亚甲基双丙烯酰胺、亚甲基双甲基丙烯酰胺、1,6-六亚甲基双丙烯酰胺、二亚乙基三胺三丙烯酰胺和甲基丙烯酸-β-甲基丙烯酰胺基乙酯)；乙烯基化合物(例如，邻苯二甲酸二烯丙酯、琥珀酸二乙烯酯、己二酸二乙烯酯，和邻苯二甲酸二乙烯酯)等；及它们的混合物。

[0085] 该反应性稀释剂可包含具有环氧烷官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体。该具有环氧烷官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体可包含一种以上的单体。亚烷基官能团包括乙二醇和丙二醇。二醇官能团由单元构成，单体可在任何地方具有1至10个环氧烷单元、1至8个环氧烷单元或4至6个环氧烷单元。具有环氧烷官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体可包括以商品名BISOMER PPA6得自Cognis Ltd.的单丙烯酸丙二醇酯。此单体具有6个丙二醇单元。具有环氧烷官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体可包括以商品名BISOMER MPEG350MA得自Cognis Ltd.的单甲基丙烯酸乙二醇酯。此单体平均具有7.5个乙二醇单元。

[0086] 该反应性稀释剂可包含碳原子数为4至20的烷基侧基的单官能(甲基)丙烯酸酯单体，例如，丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸异癸基酯，和丙烯酸十八烷基酯。

[0087] 用于第一组合物中的特定反应性稀释剂，以及用于第一组合物中的量可能取决于多种因素，例如第一组合物和/或光学粘接层的所需性质。例如，可以对用于第一组合物中的特定反应性稀释剂和/或用于第一组合物中的量进行选择，使得第一组合物为液体组合物，该液体组合物的粘度为约100厘泊至约140,000厘泊、约100至约10,000厘泊、约100厘泊至约5000厘泊、约100厘泊至约1000厘泊、约200厘泊至约700厘泊、约200厘泊至约500厘泊，或约500厘泊至约4000厘泊，其中该粘度是该组合物在25℃和1sec^{-1}下测定的。再如，可以对特定多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物和/或其量进行选择，使得第一组合物为液体组合物，该液体组合物的粘度为约100厘泊至约1000厘泊，并且所得光学粘接层的肖氏硬度A小于约30，或小于约20。由该第一组合物形成的光学粘接层可包含约15重量%至约50重量%、约30重量%至约60重量%，或约40重量%至约60重量%的反应性稀释剂，按光学粘接层的总重量计。由该第一组合物形成的光学粘接层的区域可以包含约5重量%至约30重量%，或约10重量%至约20重量%的具有环氧烷官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体。

[0088] 再如，可对特定的稀释剂和/或其量进行选择，使得粘合剂组合物为在25℃和1sec^{-1}的剪切速率下的粘度为18,000厘泊至140,000厘泊，以及在25℃和0.01sec^{-1}的剪切速率下的粘度为700,000厘泊至4,200,000厘泊的液体组合物。

[0089] 第二组合物包含具有至少两个烯属不饱和基团的第二烯属不饱和化合物，并且第

二烯属不饱和化合物不同于第一烯属不饱和化合物。第二烯属不饱和化合物可以是上述用于第一烯属不饱和化合物的多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物。第二烯属不饱和化合物可以是上述用于第一烯属不饱和化合物的反应性稀释剂。用于第二组合物中的特定反应性稀释剂,以及用于第二组合物中的量可能取决于多种因素,例如第二组合物和/或光学粘接层的所需性质。

[0090] 在一些实施例中,第一组合物包含第二烯属不饱和化合物。第二烯属不饱和化合物在第二组合物中的浓度大于第二烯属不饱和化合物在第一组合物中的浓度。

[0091] 在一些实施例中,第一组合物还包含具有至少两个烯属不饱和基团的第三烯属不饱和化合物,并且第三烯属不饱和化合物不同于第一和第二烯属不饱和化合物。在一些实施例中,与第三烯属不饱和化合物相比,第二烯属不饱和化合物每个分子具有更多的烯属不饱和基团。在第一组合物包含第三烯属不饱和化合物的情况下,第二组合物中烯属不饱和基团的浓度大于第一组合物中烯属不饱和基团的浓度。第三烯属不饱和化合物可以是上述用于第一烯属不饱和化合物的多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物。第三烯属不饱和化合物可以是上述用于第一烯属不饱和化合物的反应性稀释剂。用于第一组合物中的特定第三烯属不饱和化合物,以及用于第一组合物中的量可能取决于多种因素,例如第一组合物和/或光学粘接层的所需性质。

[0092] 在一些实施例中,第一和/或第二组合物包含增塑剂以便增加光学粘接层的柔软性和柔韧性。增塑剂是熟知的,并且通常不参与烯属不饱和基团的聚合反应。增塑剂可包含一种以上的增塑剂材料。增塑剂可包含油。合适的油包括植物油、矿物油和大豆油。所用的特定增塑剂,以及所用的量可能取决于多种因素,例如第一组合物和/或光学粘接层的所需粘度。光学粘接层可包含从大于5重量%至约20重量%,或从大于5重量%至约15重量%的增塑剂。

[0093] 在一些实施例中,第一和/或第二组合物包含增粘剂以便增加光学粘接层的粘着性或其它性质。存在许多不同类型的增粘剂但几乎所有的增粘剂都可归类为:松香树脂,其衍生自木松香、脂松香或浮油松香;烃树脂,其由石油类原料制成;或萜烯树脂,其衍生自木材或某些水果的萜烯原料。所用的特定增粘剂,以及所用的量可能取决于多种因素,例如第一组合物和/或光学粘接层的所需粘度。可以对增粘剂和/或其量进行选择,使得光学粘接层在玻璃基板间的劈裂强度为约15N/mm或更小、10N/mm或更小,或6N/mm或更小。光学粘接层可以包含,例如,0.01重量%至约20重量%、0.01重量%至约15重量%,或0.01重量%至约10重量%的增粘剂。光学粘接层可以基本不含增粘剂,包含(例如)0.01重量%至约5重量%或约0.01重量%至约0.5重量%的增粘剂,均按光学粘接层的总重量计。光学粘接层可以不含增粘剂。

[0094] 在一些实施例中,第一组合物包含以下各者间的反应产物:约20重量%至约60重量%的多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物,和约30重量%至约60重量%的反应性稀释剂,该反应性稀释剂包含在25℃下的粘度为约4厘泊至约20厘泊的单官能(甲基)丙烯酸酯单体;以及从大于5重量%至约25重量%的增塑剂。多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物可包含以下物质中的任何一种或多种:多官能氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯低聚物、多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯低聚物,和多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯低聚物。单官能(甲基)丙烯酸酯单体可包含(甲基)丙烯酸四氢糠基酯和(甲基)丙烯酸异冰片酯。(甲基)丙烯酸四氢糠基酯可包含烷氧基化的丙

烯酸四氢糠基酯。增塑剂可包含油。该反应产物还可包含具有环氧烷官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体。这种第一组合物可以基本不含增粘剂。由这种第一组合物形成的光学粘接层的玻璃基板间劈裂强度可以为约15N/mm或更小。增粘树脂也可以被包含在这些粘合剂层的任一个层中。

[0095] 在一些实施例中，第一组合物包含以下各者间的反应产物：约20重量%至约60重量%的多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物，和约40重量%至约80重量%的反应性稀释剂，该反应性稀释剂包含在25℃下的粘度为约4厘泊至约20厘泊的单官能(甲基)丙烯酸酯单体、和具有环氧烷官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体。多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物可包含以下物质中的任何一种或多种：多官能氨基甲酸酯(甲基)丙烯酸酯低聚物、多官能聚酯(甲基)丙烯酸酯低聚物和多官能聚醚(甲基)丙烯酸酯低聚物。在25℃下的粘度为约4厘泊至约20厘泊的单官能(甲基)丙烯酸酯单体可包含(甲基)丙烯酸四氢糠基酯和(甲基)丙烯酸异冰片酯，并且具有环氧烷官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体可具有1个至10个环氧烷单元。(甲基)丙烯酸四氢糠基酯可包括烷氧基化的丙烯酸四氢糠基酯。这种光学粘接层可以基本不含增粘剂。这种光学粘接层的玻璃对玻璃的劈裂力可以为约15N/mm或更小。

[0096] 在一些实施例中，光学粘接层的一个或多个区域包含以下各者间的反应产物：约20重量%至约60重量%的多官能橡胶基(甲基)丙烯酸酯低聚物，和约20重量%至约60重量%的碳原子数为4至20的烷基侧基的单官能(甲基)丙烯酸酯单体；以及从大于5重量%至约25重量%的液体橡胶。多官能橡胶基(甲基)丙烯酸酯低聚物可包含以下物质中的任何一种或多种：多官能聚丁二烯(甲基)丙烯酸酯低聚物、多官能异戊二烯(甲基)丙烯酸酯低聚物，和包含丁二烯和异戊二烯共聚物的多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物。液态橡胶可包含液体异戊二烯。这种光学粘接层可以包含很少的增粘剂或不包含增粘剂，或者该光学粘接层可以基本不含增粘剂。这种光学粘接层可包含增塑剂和/或油。这种光学粘接层的玻璃对玻璃的劈裂力可以为约15N/m或更小。

[0097] 粘合剂层可包含以下各者间的反应产物：约20重量%至约50重量%的多官能橡胶基(甲基)丙烯酸酯低聚物、约20重量%至约50重量%的碳原子数为4至20的烷基侧基的单官能(甲基)丙烯酸酯单体以及从大于5重量%至约25重量%的液体橡胶。

[0098] 在一些实施例中，第一和第二组合物包含下列物质。第一组合物包含多官能氨基甲酸酯二丙烯酸酯；烷氧基化的丙烯酸四氢糠基酯；丙烯酸异冰片酯；2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基膦酸乙酯；单丙烯酸聚丙二醇酯；和大豆油。第二组合物包含二丙烯酸己二醇酯。

[0099] 在一些实施例中，第一和第二组合物包含下列物质。第一组合物包含多官能氨基甲酸酯二丙烯酸酯；烷氧基化的丙烯酸四氢糠基酯；丙烯酸异冰片酯；2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基膦酸乙酯；单丙烯酸聚丙二醇酯；和大豆油。第二组合物包含二丙烯酸己二醇酯和2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基膦酸乙酯。

[0100] 在一些实施例中，第一和第二组合物包含下列物质。第一组合物包含丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸和光引发剂。第二组合物包含丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸、二丙烯酸-1,6-己二醇酯，和光引发剂。

[0101] 通常，光学粘接层可包括隔珠以便“设定”该层的特定厚度。隔珠可以包括陶瓷、玻璃、硅酸盐、聚合物，或塑料。隔珠通常为球形，直径为约1微米至约5mm、约50微米至约1mm，或约50微米至约0.2mm。

[0102] 通常，光学粘接层可包含非吸收性金属氧化物颗粒，例如，以改良该光学粘接层的折射率，或液体粘合剂组合物（如本文所述）的粘度。可以使用基本透明的非吸收性金属氧化物颗粒。例如，光学粘接层中非吸收性金属氧化物颗粒的1mm厚的盘可吸收少于约15%的入射到该盘上的光。非吸收性金属氧化物颗粒的例子包括粘土、Al_2O_3、ZrO_2、TiO_2、V_2O_5、ZnO、SnO_2、ZnS、SiO_2，和它们的混合物，以及其他足够透明的非氧化物陶瓷材料。可以对金属氧化物颗粒进行表面处理以提高它们在光学粘接层和用于涂布成该层的组合物中的分散性。表面处理用化学物质的实例包括：硅烷、硅氧烷、羧酸、膦酸、锆酸盐、钛酸盐、等等。施加这种表面处理化学物质的技术是已知的。还可使用有机填料，例如含纤维素、蓖麻油蜡和聚酰胺的填料。

[0103] 在一些实施例中，光学透明的液体粘合剂包含热解二氧化硅。合适的热解二氧化硅包括AEROSIL200和AEROSIL R805（均得自Evonic Industries）；CAB-O-SIL TS610和CAB-O-SIL T5720（均得自Cabot Corp.）；以及HDK H2ORH（得自Wacker Chemie AG）。

[0104] 在一些实施例中，光学透明的液体粘合剂包含粘土，例如GARAMITE1958（得自Southern Clay Products）。

[0105] 非吸收性金属氧化物颗粒可以以产生所需效果需要的量使用，例如，以约2重量%至约10重量%、约3.5重量%至约7重量%、约10重量%至约85重量%，或约40重量%至约85重量%的量使用，按光学粘接层的总重量计。非吸收性金属氧化物颗粒只可添加到不会带来不可取的颜色、雾度或透射特性的程度。通常，颗粒的平均粒度可为约1nm至约100nm。

[0106] 在一些实施例中，粘合剂层可由光学透明的触变液体粘合剂形成。如本文所用，如果组合物剪切致稀，即当组合物在给定的时间段内受到剪切应力时粘度降低，随后当剪切应力减小或移除时，粘度恢复或部分恢复，则将该组合物视为触变组合物。此类粘合剂在零应力或接近零应力的条件下表现出很小的流动性或无流动性。触变性的优点在于粘合剂可通过（例如）针分配等方法容易地分配，因为它们在低剪切速率条件下粘度快速降低。触变行为相比仅仅是高粘度的主要优势在于高粘度粘合剂在应用期间难以分配以及难以流动。可通过将颗粒加入组合物中制备触变粘合剂组合物。在一些实施例中，以约2重量%至约10重量%或约3.5重量%至约7重量%的量加入热解法二氧化硅，以赋予液体粘合剂触变性。

[0107] 在一些实施例中，可在两种或更多种不同的剪切速率下控制光学透明的液体粘合剂的粘度。例如，光学透明的液体粘合剂在25℃和$1sec^{-1}$的剪切速率下该组合物的粘度可为大于10,000厘泊至约140,000厘泊，优选在25℃和$1sec^{-1}$的剪切速率下的粘度为18,000厘泊至140,000厘泊，以及在25℃和$0.01sec^{-1}$的剪切速率下该组合物的粘度为700,000厘泊至4,200,000厘泊。

[0108] 在一些实施例中，当向光学透明的液体粘合剂施加10Pa的应力2分钟时，该粘合剂的位移蠕变为约0.1弧度或更小。

[0109] 通常，位移蠕变是使用TA Instruments制造的AR2000Rheometer，和40mm直径×1°圆锥在25℃下测得的值，并被定义为当向该粘合剂施加10Pa的应力时该圆锥的旋转角。

[0110] 通常，引发剂为引发使（甲基）丙烯酸酯树脂固化的化学反应的材料。促进剂和加速剂被用于加速和促进固化。缓聚剂被用于延长胶凝时间。

[0111] 广泛应用于自由基聚合反应中的四类引发剂有充分的记载：偶氮引发剂（Sheppard CS,Azo compounds,在Encyclopedia of Polymer Science and Engineering

中,Mark HF,Bikales NM,Overberger CG和Menges G.编辑,Wiley-Interscience,New York,第143-157页(1985));过氧化物引发剂(Sheppard CS,Peroxy compounds,在Encyclopedia of Polymer Science and Engineering中,Mark HF,Bikales NM,Overberger CG和Menges G.编辑,Wiley-Interscience,New York,第1-21页(1988));二硫化物引发剂(Oda T,Maeshima T和Sugiyama K,Makromol.Chem.179:2331-2336(1978));和氧化还原引发剂(Sarac AS,Prog.Polym.Sci.24:1149-1204(1999))。氧化还原引发剂的主要优势在于它们的相对较低的活化能可以使得自由基生成根据特定氧化还原体系在很宽的温度范围内以合理的速率进行,包括在0-50℃和甚至更低的中温下的引发(Odian G,Radical chain polymerization,在Principles of Polymerization中,第4版,Wiley-Interscience,Hoboken,NJ,第198-349页(2004))。包括全部或部分的无机和有机组分的许多氧化还原反应可以用于此目的。

[0112] 由引发剂、促进剂,以及加速剂和任选的缓聚剂组成的氧化还原体系具有特别的用途。优选引发剂的例子为过氧化物,包括过氧化苯甲酰、过氧化氢异丙苯,和过氧化甲乙酮。过氧化物可以以0.5重量%至5重量%的量使用,按该组合物的总重量计。

[0113] 优选促进剂的例子为环烷酸钴(II)、乙酰丙酮钒(III)、2-乙基己酸铜(II),和环烷酸钒(III)。该促进剂可以以0.2重量%至2重量%的量使用,按该组合物的总重量计。过氧化物与促进剂的优选比例为3:1至10:1。

[0114] 加速剂的例子为N,N-二甲基苯胺、N,N-二乙基苯胺、N,N-二甲基乙酰丙酮酸盐,和4,N,N-三甲基苯胺。该加速剂可以以0.1重量%至1重量%的量使用,按该组合物的总重量计。

[0115] 第一和/或第二组合物包含催化剂。在用紫外线辐射固化时可用的催化剂包括光引发剂。光引发剂包括有机过氧化物、偶氮化合物、奎宁、硝基化合物、酰卤化物、腙、巯基化合物、吡喃鎓化合物、咪唑、氯三嗪、安息香、安息香烷基醚、酮、苯基酮等。例如,粘合剂组合物可包含以商品名LUCIRIN TPO-L得自BASF Corp.的2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基膦酸乙酯,或以商品名IRGACURE184得自Ciba Specialty Chemicals的1-羟基-环已基苯基酮。该光引发剂通常以约0.1重量%至10重量%或0.1重量%至5重量%的浓度使用,按可聚合组合物中的低聚和单体材料的重量计。

[0116] 第一组合物、第二组合物和光学粘接层中每一个均可以任选地包含一种或多种添加剂,例如链转移剂、抗氧化剂、稳定剂、阻燃剂、粘度改性剂、消泡剂、抗静电剂、湿润剂、着色剂(如染料和颜料、荧光染料和颜料、磷光染料和颜料)、纤维增强剂,以及织造或非织造织物。

[0117] 光学组件的一般制备方法

[0118] 在组装过程中,通常期望具有基本均匀的液体组合物层。将两个部件牢固地固定到位。如果需要,可在整个组件顶部上施加均匀的压力。如果需要,可通过用来将部件彼此保持在固定距离处的垫圈、支脚、填隙片和/或垫片来控制层的厚度。可能需要加以遮盖,以防止部件发生溢流。可通过真空或其他方式来防止或消除夹入气穴。然后可以施加辐射以形成光学粘接层。

[0119] 显示面板组件可以通过下列方式制备:在两个部件之间形成气隙或气室,然后将液体组合物分配到气室中。此方法的实例在US6,361,389 B1(Hogue等人)中有所描述,并包括在周边边缘处将部件粘在一起,以使得沿着周边的密封形成气隙或气室。只要粘合剂不

影响如上所述的再加工性，就可使用任何类型的粘合剂进行粘附，如胶带，例如双面压敏粘合剂胶带、垫圈、RTV密封胶等。然后，将液体组合物通过在周边边缘处的开口倾注到气室中。或者，通过某些加压注射装置（例如注射器）将液体组合物注入气室中。需要另一开口，以在填充气室时允许空气逸出。可使用排气方式（例如真空），以有利于此过程。然后可以如上所述的施加光化辐射以形成光学粘接层。

[0120] 可使用例如US 5,867,241（Sampica等人）中所述的组装夹具来制备光学组件。在此方法中，提供包括平板的夹具，其中销钉被压入该平板中。将这些销钉以预定的构型设置，以产生与显示面板和待附接到该显示面板上的部件的尺寸对应的销钉区。这些销钉被布置成使得当显示面板和其他部件降低到销钉区内时，显示面板和其他部件的四个拐角中的每一个均由这些销钉保持到位。该夹具在适当地控制对齐公差的情况下有助于显示面板组件的部件的组装和对齐。此组装方法的附加实施例由Sampica等人进行了描述。US6,388,724B1（Campbell等人）介绍了可如何使用支脚、填隙片和/或垫片以将部件彼此保持在固定的距离处。

[0121] 光学部件

[0122] 本文所公开的显示面板组件可以包括通常为层形式的附加部件。例如，可将包含铟锡氧化物或另一种合适材料层的热源设置在该部件之一上。附加的部件在（例如）US2008/0007675A1（Sanelle等人）中有所描述。

[0123] 显示面板可包括任何类型的面板，例如液晶显示面板。液晶显示面板是熟知的，通常包含设置在两块基本上透明的基板（例如玻璃基板和聚合物基板）之间的液晶材料。如本文所用，基本上透明是指适用于光学应用的基板，如在460nm至720nm范围内透射率为至少85%的基板。光学基板每毫米厚度的透射率可为大于约85%（在460nm处）、大于约90%（在530nm处）以及大于约90%（在670nm处）。用作电极的透明导电材料设在基本上透明的基板的内表面上。在一些情况下，基本上透明的基板的外表面上设有基本上只通过光的一种偏振态的偏振膜。当在整个电极上选择性地施加电压时，液晶材料重新定向，以调整光的偏振态，使得图像形成。液晶显示面板还可包括液晶材料，该液晶材料设置在薄膜晶体管阵列面板和共用电极面板之间，其中薄膜晶体管阵列面板具有多个以矩阵图案排列的薄膜晶体管，共用电极面板具有共用电极。

[0124] 显示面板可包括等离子体显示面板。等离子体显示面板是熟知的，并通常包括设置在位于两块玻璃面板之间的微小气室中的稀有气体（例如氖气和氙气）的惰性混合物。控制电路对面板内的电极充电，这引起气体电离以及形成等离子体，而等离子体随后激发荧光粉发光。

[0125] 显示面板可包括有机电致发光面板。这些面板基本上为设置在两块玻璃面板之间的有机材料层。有机材料可包括有机发光二极管（OLED）或聚合物发光二极管（PLED）。这些面板是熟知的。

[0126] 显示面板可包括电泳显示器。电泳显示器是熟知的，并通常用于称为电子纸的显示技术。电泳显示器包含设置在两块透明电极面板之间的液体带电材料。液体带电材料可包含悬浮在非极性烃中的纳米粒子、染料和带电试剂，或用悬浮在烃类材料中的带电粒子填充的微胶囊。微胶囊也可悬浮在液体聚合物的层中。

[0127] 用于显示面板组件中的基本上透明的基板可以具有多种类型和包含多种材料。基

本上透明的基板适用于光学应用，并在460nm至720nm的范围内通常的透射率为至少85%。基本上透明的基板每毫米厚度的透射率可为大于约85%(在460nm处)、大于约90%(在530nm处)以及大于约90%(在670nm处)。

[0128] 基本上透明的基板可包含玻璃或聚合物。可用的玻璃包括硅酸硼玻璃、钠钙硅玻璃和其他作为护盖适用于显示器应用的玻璃。一种可用的特定玻璃包括得自Corning Inc.的EAGLE XG™和JADE™玻璃基板。可用的聚合物包括聚酯膜(例如聚对苯二甲酸乙二酯)、聚碳酸酯膜或板、丙烯酸类膜(例如聚甲基丙烯酸甲酯膜)，和环烯烃聚合物膜(例如得自Zeon Chemicals L.P.的ZEONOX和ZEONOR)。基本上透明的基板优选具有与显示面板和/或光学粘接层的折射率接近的折射率，例如从约1.4和约1.7。基本上透明的基板的厚度通常为约0.5mm至约5mm。

[0129] 基本上透明的基板可包括触摸屏。触摸屏是熟知的，并通常包括设置在两块基本上透明的基板之间的透明导电层。例如，触摸屏可包括设置在玻璃基板和聚合物基板之间的铟锡氧化物。

[0130] 本文所公开的光学组件可用于多种光学装置中，这些装置包括(但不限于)电话、电视机、计算机监视器、投影仪或标牌。该光学装置可包括显示器或照明装置用的背光源。

[0131] 实例

[0132] 以下实例中所用的材料在表1中有所描述。

[0133] 表1

[0134]

缩写或商品名	说明
CN9018	氨基甲酸酯二丙烯酸酯(Sartomer Co. (Exton, PA))
CD611	烷氧基化的丙烯酸四氢糠基酯(Sartomer Co. (Exton, PA))
SR506A	丙烯酸异冰片酯(Sartomer Co. (Exton, PA))
TPO-L	2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基膦酸乙酯，光引发剂(BASF Corp. (Florham Park, NJ))
Bisomer PPA6	聚丙二醇单丙烯酸酯(Cognis Ltd. (Southampton, UK))
大豆油	增塑剂(Sigma-Aldrich Chem. Co. (St. Louis, MO))
CN307	聚丁二烯二丙烯酸酯(Sartomer Co. (Exton, PA))
LIR-30	液体异戊二烯橡胶(Kuraray Co., Ltd (Tokyo JP))
NORSOCYL 2-EHA	丙烯酸-2-乙基己酯(Arkema Inc. (Philadelphia, PA))
4812/75F	丙烯酸月桂酯(Cognis Corp. USA (Cincinnati, OH))
SR335	丙烯酸月桂酯(Sartomer Co.)
4-HBA	4-羟基丁基丙烯酸酯(BASF Corp.)
JONCRYL 960	丙烯酸酯低聚物(BASF Corp.)
JONCRYL 963	丙烯酸酯低聚物(BASF Corp.)
KE311	松香酯(Arakawa Chemical Ind., Ltd. (Osaka, Japan))
SILQUEST A-174	甲基丙烯酰氧基丙基三甲氧基硅烷 (Momentive Performance Materials (Albany, NY))
SILQUEST A-187	δ-缩水甘油氧基丙基三甲氧基硅烷 (Momentive Performance Materials (Albany, NY))
DAROCUR 4265	50% DAROCUR 1173（2-羟基-2-甲基-1-苯基-丙-1-酮）和 50% TPO（2, 4, 6-三甲基苯甲酰基二苯基膦氧化物）(BASF Corp.)
IRGACURE 184	1-羟基环己基苯基酮(Ciba Specialty Chemicals Corp. (Tarrytown, NY))
TC6-33，A 部分	直链聚二甲基硅氧烷乙烯基共聚物(Siltech Corp. (Toronto, Canada))
TC6-33，B 部分	直链聚二甲基硅氧烷乙烯基共聚物和氢聚硅氧烷(Siltech Corp. (Toronto, Canada))
TC-7-103	直链聚二甲基硅氧烷乙烯基共聚物和氢聚硅氧烷(Siltech Corp. (Toronto, Canada))
TMCP	（三甲基）甲基环戊二烯基铂(IV)(Strem Chemicals, Inc. (Newburyport, MA))
U-PICA 8966	氨基甲酸酯甲基丙烯酸酯低聚物(Japan U-Pica Corp)
U-PICA 8967	氨基甲酸酯甲基丙烯酸酯低聚物(Japan U-Pica Corp)
U-PICA 8967A	氨基甲酸酯甲基丙烯酸酯低聚物(Japan U-Pica Corp)
AEROSIL A200	热解法二氧化硅(Evonik Industries (Parsippany, NJ))
Aerosil R805	热解法二氧化硅(Evonik Industries (Parsippany, NJ))
HDK H2ORH	热解法二氧化硅(Wacker Chemie AG)

[0135] 光学透明的液体粘合剂的制备

[0136] 根据表2制备包含光学透明的液体粘合剂(LOCA)的比较例1-2(C1-C2)和实例1-9

(Ex1-9)组合物。对于给定的组合物，将LOCA组分加入得自FlackTek Inc.(Landrum,South Carolina)的黑色混合容器Max200(约100cm^3)中，并使用得自FlackTek Inc.的Hauschild Speedmixer™DAC600FV以2200rpm的转速混合4分钟。

[0137] 表2

[0138]

组分	比较例 1	比较例 2	实例 1	实例 2	实例 3[1]	实例 4[2]	实例 5	实例 6	实例 7[2]	实例 8[3]	实例 9[4]
CN9018	35	33	31	39	29					40	49
CD611	24	23	22	25	25					21	18
SR506A	40	38	36	20	20					17	14
TPO-L	1	1	1	1	1		0.8	0.8		1	1
Bisomer PPA6				15	15					13	11
大豆油		5	10		10		16.4			8.5	7
CN307							32.7	32.7			
LIR-30							16.4	32.7			
NORSOCRYL 2-EHA							32.7				
4812/75F								32.7			
IRGACURE 184							1	1			
TC6-33, A 部分						25					
TC6-33, B 部分						25					
TC-7-103									50.0		
3.66%的 TMCP 甲苯溶液						0.08			0.08		

[0139] 1)液体组合物的粘度=600厘泊

[0140] 2)单位总组合物中的铂金属量=36ppm

[0141] 3)液体组合物的粘度=1300厘泊

[0142] 4)液体组合物的粘度=3000厘泊

[0143] 硬度测量

[0144] 通过用上述LOCA中的每一种填充四腔体模具来制备冰球状样品。腔体从铝板中切出，尺寸为1英寸直径×0.25英寸厚度。模具包括三个部件：玻璃基部、聚对苯二甲酸乙二酯隔离衬片以及具有腔体的铝板。在用LOCA进行填充前，将模具的玻璃基部、隔离衬片以及铝腔体三个元件夹在一起。将填充好的模具暴露于紫外线辐射，方法是让每一个模具都通过

均得自Fusion UV Systems,Inc.(Gaithersburg,Maryland)的配有H型灯泡的F300S型紫外线系统以及LC-6型输送系统。让模具以4英寸/秒的速度穿过系统5次。然后,将模具翻过来,再以4英寸/秒的速度穿过紫外线系统5次,从而通过玻璃板暴露部分固化的LOCA,以确保LOCA完全固化。通过得自EIT,Inc.(Sterling,Virginia)的UV Power Puck II进行测量,每一侧接收的总UVA能量都为约2,500mJ/cm^2。

[0145] 将用于实例4和实例7之外的所有实例的冰球都冷却至室温后,立即使用得自Rex Gauge Company,Inc.(Buffalo Grove,Illinois)的肖氏A硬度计测量硬度,而让实例4和实例7在室温下固化最少16小时。

[0146] 粘度测量

[0147] 通过使用得自TA Instruments(New Castle,Delaware)的配有40mm、1°不锈钢圆锥和板的AR2000Rheometer(AR2000流变仪)进行粘度测量。25℃下,利用稳态流程序以0.01sec^{-1}至25sec^{-1}的频率测量粘度,其中圆锥和板之间的间隙为28μm。记录组合物在25℃和1sec^{-1}的剪切速率下的粘度。

[0148] 劈裂强度和总能量

[0149] 使用改良的ASTM D1062-02劈裂强度测试方法进行劈裂强度测量。使用在将两块载玻片层合到一起前设置在粘合剂上的5密耳陶瓷隔珠,以1平方英寸的重叠面积和5密耳的厚度将LOCA设置在标准1英寸×3英寸显微镜载玻片之间。层合包括用手将第二载玻片放在具有LOCA和隔珠的第一载玻片上,然后手动施压。使用得自EXFO Photonic Solutions,Inc.(Mississauga,Ontario,Canada)的Omnicure2000高压汞点固化源(大约2500mJ/cm^2的UVA能量)将载玻片之间的LOCA固化10秒。然后采用得自3M公司(St.Paul,Minnesota)的3M™Scotch-Weld™Epoxy Adhesive DP100将粘接好的载玻片粘接到ASTM D1062-02中规定的偏移铝块上,然后在测试前进行过夜固化。这也允许1份有机硅固化(实例4和实例7)。使用MTS Insight30EL电机械测试系统(Eden Prairie,Minnesota)测量劈裂力。在72℉下夹头速度为2英寸/min。以最大抗撕强度(即劈裂强度)(N/mm)和总能量(kg*mm)记录结果。以粘合失效或内聚失效记录失效模式。

[0150] 收缩测量

[0151] 使用得自Micromeritics Instrument Corporation(Norcross,Georgia)的Accupyc II1340Pycnometer(Accupyc II1340比重计)测量体积收缩百分比。将已知质量的未固化的LOCA样品放入该比重计的银质小瓶中。然后将小瓶放入该比重计,并测量样品的体积,根据样品体积和质量确定LOCA的密度。样品质量为约3.5克。按与未固化样品相同的程序,测量固化后LOCA样品的密度。按照与硬度测量所述相似的程序制备固化的LOCA样品,不同的是模具由特氟隆板制成,腔体厚度为3.27mm、直径为13.07mm。然后,按以下公式计算体积收缩。

[0152] {[(1/平均液体密度)-(1/平均固化密度)]/(1/平均液体密度)}×100%

[0153] 再加工性测量

[0154] 通过以下程序,进行LOCA与载玻片脱粘能力(即再加工性)的定性测定。以1mm的厚度将LOCA置于2英寸×3英寸载玻片上。通过使用在将两块载玻片层合到一起前设置在粘合剂上的5密耳陶瓷隔珠,将LOCA厚度维持在5密耳。层合过程包括用手将第二载玻片放在具有LOCA和隔珠的第一载玻片上,然后手动施压。按照上述硬度测量程序固化LOCA。固化后,

将样品放在环境条件下过夜。手持约1.5英寸长的剃刀刀刃，在载玻片的2英寸侧将刀刃滑入两块载玻片之间，以引发固化的LOCA的裂开，从而确定再加工性。手动向剃刀刀片施力，以撬开载玻片。记录在施力时完全分开两块载玻片所需的时间。此外，也记录在施加的力下，载玻片是否发生破裂。两块玻璃板脱粘的时间越短，通常视为与之相关联的再加工性的改善效果就越好。如果载玻片在处理中破裂，则以相似的程序移除附接到另一块载玻片上的剩余玻璃。记录分离所有玻璃的总时间。两块玻璃板完全脱粘的时间越短，通常视为与之相关联的再加工性的改善效果就越好。此外，还监控并记录脱粘模式、玻璃是否破裂以及破裂的程度。

[0155] 表3

[0156]

实例	肖氏 A 硬度	粘度（厘泊）	劈裂强度 (N/mm)	总能量 (kg*mm)	失效模式	收缩（体积%）
比较例 1	8	638	49.9	103.9	粘合剂	9.1
比较例 2	< 2[1]	613	17.8	40.8	粘合剂	5.4
实例 1	8	1250	10.1	10.2	粘合剂	4.6
实例 2	< 2[1]	543	9.9	25.6	粘合剂	4.4
实例 3	< 2[1]	570	6.9	18.7	粘合剂	4.0
实例 4	8-10	3500	5.3	23.1	内聚	2.6
实例 5	3-4	270	2.0	1.6	粘合剂	2.92
实例 6	9	1460	5.6	3.4	粘合剂	2.65
实例 7	< 2[1]	340	3.89	7.6	内聚	1.34

[0157] 1)<2表示该样品硬度在肖氏A硬度度量下是不可测量的。该值为估计值。

[0158] 表4

[0159]

实例	脱粘时间	脱粘模式
比较例1	>10分钟	两块玻璃都严重破碎
比较例2	>10分钟	两块玻璃都严重破碎
实例1	2分钟10秒	无破损而移除
实例2	1分钟50秒	无破损而移除
实例3	3分钟10秒	顶部载玻片碎成多块
实例4	7分钟20秒	顶部载玻片碎成多块
实例5	20秒	无破损而移除
实例6	20秒	顶部载玻片破裂了一次
实例7	20秒	无破损而移除

[0160] 组件的再加工

[0161] 为了有利于留在盖板和/或LCD面板上部分固化和未固化的LOCA的清洁，将分离的部件使用合适的固化条件完全固化。因其弹性性能，可通过拉伸剥离而移除固化的LOCA。通过在盖板和LCD面板上施加压敏粘合剂胶带可移除残余固化的LOCA。还可通过在盖板和LCD面板上的残余固化的LOCA上放置圆柱体棒移除残余固化的LOCA。

[0162] 通过插入拉紧的(如)不锈钢、玻璃纤维或尼龙线材(直径略小于两部件之间的间隙尺寸)，可分离盖板和LCD面板的完全固化的组件。然后，可通过靠着部件之一的一个侧面向上用力拉紧线材，让拉紧的线通过两个部件。这迫使线材适形于盖片的表面并在其上施力，从而有助于两部件的脱粘。在拉过线材后，可通过手动扭转分离两部件。

[0163] 实例8

[0164] 通过混合514.8份CN9018、275.79份CD611、220.63份SR506A、165.47份Bisomer PPA6、110.31份大豆油和13份TPO-L以使粘度为1300厘泊，如此制备溶液1。通过向9份溶液1加入1份HDDA来制备溶液2。

[0165] 将溶液1和溶液2并排涂布在载玻片上，然后使其与6密耳聚对苯二甲酸酯膜(PET)层合以使厚度为约300微米。让这些涂层在提供3000mJ/cm^{2}总能量的Fusion H灯泡下穿过6次来固化这些涂层。然后分离PET膜和载玻片，固化的涂层留在PET膜上。

[0166] 通过向紫外线固化的涂层施加薄纸，进行相对粘着性测试。移除薄纸后，根据移除薄纸后涂层上剩余的薄纸纤维的数目判定相对粘着性。在由含有HDDA的溶液2制成的涂层上未观察到薄纸丝。然而，在由溶液1制成的涂层上观察到薄纸的许多纸丝和完整部分。来自含有HDDA的溶液2的固化涂层用手指触摸时无粘性。然而，来自溶液1的固化涂层用手指触摸时非常粘。

[0167] 实例9

[0168] 通过添加9份HDDA和1份TPO-L制备溶液3。将溶液3施加在载玻片的一半部分上。将溶液1施加在载玻片的另一半部分上。倾斜载玻片，以便一些溶液1部分地流到溶液3的涂层上。让溶液1和溶液3在互相接触的区域中混合。然后将PET膜放置在该涂层上。以与实例8相同的方式用紫外线固化该构造。在以与实例8相同的方式固化后，分离PET膜和载玻片，固化的涂层留在PET膜上。

[0169] 以与实例8相同的方式进行相对粘着性测试。向紫外线固化的涂层施加薄纸。移除薄纸后，在溶液1和溶液3混合于其中的固化涂层上观察到少许的薄纸丝。然而，在由溶液1制成的涂层上观察到薄纸的许多纸丝和完整部分。溶液1和溶液3混合在其中的固化涂层用手指触摸时粘性小。然而来自溶液1的固化涂层用手指触摸时非常粘。

[0170] 实例8和9表明可使用多官能丙烯酸酯增强边缘固化以提供低粘性或无粘性边缘。TPO的存在确保了所有HDDA都将固化，即使它没有溶解在丙烯酸酯LOCA中。

[0171] 当在溶液1中添加10重量%HDDA时，它固化成无粘性涂层，表明多官能丙烯酸酯将使溶液1的组分交联，从而降低粘着性。单独的溶液1固化成非常粘的涂层。

[0172] 当将HDDA/TPO涂在玻璃表面上并让溶液1流入所涂区域中时，具有相互混合的组分的区域在紫外线照射下固化成低粘性涂层，从紧贴在该涂层上的纸巾拉出的纸丝相对于单独的溶液1相对较少证明了这一点。

[0173] 实例10

[0174] 下列实例示出可利用两个载玻片、偏振膜以及第一和第二组合物制成的显示面板

组件的制备方法。可将一片偏振膜(Nitto Denko,Japan)与2英寸×3英寸载玻片(VWR,West Chester,PA)层合。这种层合的载玻片可最终变成完全固化的组件的底部。

[0175] 接着,可通过混合95g丙烯酸-2-乙基己酯、5g丙烯酸,和0.1gIRGACURE651(得自Ciba,Inc.的光引发剂)制备包含丙烯酸酯凝胶制剂的第一组合物,并然后将其以狗骨形分配在偏振膜的主表面上,如图2中所示。可通过混合90g丙烯酸-2-乙基己酯、5g丙烯酸、5g二丙烯酸-1,6-己二醇酯,和0.1g IRGACURE651制备包含边缘硬化剂的第二组合物,并将其点在该表面的周边,如图2中所示,然后用棉签棒顶端将其分散以围绕着该表面周边形成窄条带,如图2中所示。

[0176] 然后可以将另一个载玻片放在第一和/或第二组合物上,以便它们均匀地分散在该表面之间。然后可以将所得组件暴露于紫外线下以引起第一和第二组合物之间的反应,将该基板用凝胶粘接在一起,该凝胶被无粘性材料围绕着。

[0177] 触变LOCA

[0178] 根据表5制备比较例3(C3)和实例10-1的组合物。将组分加到得自FlackTek Inc.(Landrum,South Carolina)的白色混合容器Max300(约500cm^3),并使用得自FlackTek Inc.的Hauschild Speedmixer™DAC600FV以2200rpm的转速混合4分钟。就实例10-1而言,将容器的各侧刮干净,以确保结合了所有的热解法二氧化硅,然后将容器再混合4分钟。

[0179] 表5

[0180]

组分	比较例 3		实例 10-1	
	装载%	质量(g)	装载%	质量(g)
U-PICA 8967	68.4	69.8	50.0	150.00
CD611			14.0	41.88
KE311	7.1	7.2		
SR506A	11.6	11.8	11.2	33.50
Bisomer PPA6			8.4	25.13
大豆油			8.4	25.50
4-HBA	9.8	10		
SILQUEST A-174	0.2	0.2		
Lucirin TPO-L	2.9	3.00	1.0	3.00
HDK H2ORH			7	21.00

[0181] 将实例10-1的混合物以约200微米的厚度夹在2英寸×3英寸显微镜载玻片之间。使用HazeGard Plus(BYK-Gardner USA(Columbia,MD))测量T%和雾度。新制的涂层具有92.9%T(没有校正玻璃)和1.49%的雾度。在60℃/85%RH下72小时之后,该涂层具有93.0%T(没有校正玻璃)和0.91%的雾度。

[0182] 25℃下,在得自TA Instruments(New Castle,Delaware)的配有40mm,1°不锈钢圆锥和板的AR2000Rheometer(AR2000流变仪)(TAInstruments(New Castle,Delaware))上测

量比较例3和实例10-1的粘度。将剪切速率从0.001sec^{-1}增加至100sec^{-1}。各种剪切速率下的粘度示于表6中。当将实例10-1的小珠通过注射器/针头组件沉积到载玻片上时，1分钟后肉眼未观察到流挂(无流挂)。实例10-1符合本文中指定的粘度标准，即在1sec^{-1}的剪切速率下的粘度为18,000厘泊至140,000厘泊，在0.01sec^{-1}的剪切速率下的粘度为700,000厘泊至4,200,000厘泊。然而，尽管在1sec^{-1}下的粘度为19,000厘泊，但比较例3的小珠在1分钟后肉眼观察到了明显的流挂。比较例3符合本文的粘度标准，即在1sec^{-1}的剪切速率下的粘度为18,000厘泊至140,000厘泊。然而，在0.01sec-1的剪切速率下比较例3的粘度只有20,400厘泊，不符合本文规定的在0.01sec^{-1}下的粘度为700,000厘泊至4,200,000厘泊的标准。

[0183] 表6

[0184]

剪切速率(sec^{-1})	比较例 3 粘度 （厘泊）	实例 10-1 粘度 （厘泊）
0.01	20,400	4,159,000
0.1	19,000	870,600
1	19,000	132,800
10	19,100	30,000

[0185] 比较例3和实例10-1的位移蠕变值使用AR2000Rheometer(AR2000流变仪)和40mm直径，1°圆锥在25℃下测量，位移蠕变值被定义为当向粘合剂施加10Pa的应力两分钟时圆锥的旋转角。实例10-1在两分钟后的位移蠕变为0.021弧度，符合本文规定的<0.1弧度的标准。然而比较例3在两分钟后未满足此标准，其位移蠕变为1.08弧度。

[0186] 光学透明的触变液体粘合剂通过在得自FlackTek Inc.(Landrum,South Carolina)的白色混合容器Max300(约500cm^3)中加入表7中所列的组分制备，并使用得自FlackTek Inc.的Hauschild Speedmixer™DAC600FV以2200rpm的转速混合。混合4分钟后，将容器各侧刮干净，以确保结合了所有的热解法二氧化硅，然后将容器再混合4分钟。

[0187] 表7

[0188]

组分	比较例 4	实例 11	实例 12
	装载%	装载%	装载%
U-PICA 8967A	11.2	34.2	15.8
U-Pica 8966A	7.6		12.1
Joncryl 960			26.2
Joncryl 963	20		
KE311	26.9	11.4	18.9
CD611		12.3	
SR335	11.0		
SR506A	16.4	17.1	18.9
Bisomer PPA6		9.5	
大豆油		9.5	
A187			0.2
A174	0.2		
TPO-L		1	
Darocur 4265	2		2
AEROSIL A200	4.8	5	
Aerosil R805			5.9

[0189] 如上面比较例3和实例10-1所述测量比较例4以及实例11和实例12的粘度，结果示于表8中。如果在1sec^{-1}的剪切速率下的粘度为18Pa.s至140Pa.s，以及在0.01sec^{-1}下的粘度为700Pa.s至4200Pa.s，则触变性视为良好。

[0190] 分别将比较例4以及实例11和实例12以约200微米的厚度夹在2英寸×3英寸的显微镜载玻片之间，然后使用300瓦/英寸的Fusion H型灯泡和3000mJ/cm^{2}的UVA能量(通过UV Power Puck(EIT,Inc.,Sterling,Va.)测量)进行固化。使用HazeGard Plus(BYK-Gardner USA(Columbia,MD))测量雾度。在表8中记录雾度值。如果雾度<为1%，则固化的粘合剂视为良好。

[0191] 通过下列方法测量重量损失：将大约15g触变胶放在得自FlackTek Inc.(Landrum,South Carolina)的容器Max300(约500cm^3)中，将具有触变胶的容器在25℃下置于2000Pa的真空下2分钟。利用真空处理之前和之后触变胶的重量计算重量损失%，其记录在表8中。重量损失为0.033%的实例11在2000Pa压力下进行的真空层合中未发生鼓泡，而重量损失为0.177%的比较例4在2000Pa压力下进行的真空层合中发生了相当多的鼓泡。

[0192] 表8

[0193]

	比较例 4	实例 11	实例 12
粘度（厘泊） 剪切速率 $0.01sec^{-1}$	4,182,000	1,480,000	974,000
粘度（厘泊） 剪切速率 $0.1sec^{-1}$	686,000	613,000	185,000
粘度（厘泊） 剪切速率 $1sec^{-1}$	123,000	91,000	55,600
触变性结果	良好	良好	良好
雾度	5%	0.4%	0.7%
雾度结果	差	良好	良好
重量损失	0.117%	0.033%	
真空层合中 是否鼓泡？	是	否	

[0194] 已描述了本发明的多个实施例。应当理解的是，在不脱离本发明的精神和范围的前提下，可作出各种修改。因此，其他实施例也在下列权利要求书的范围内。

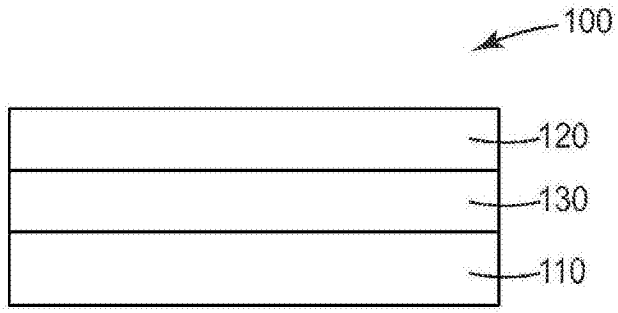


图1

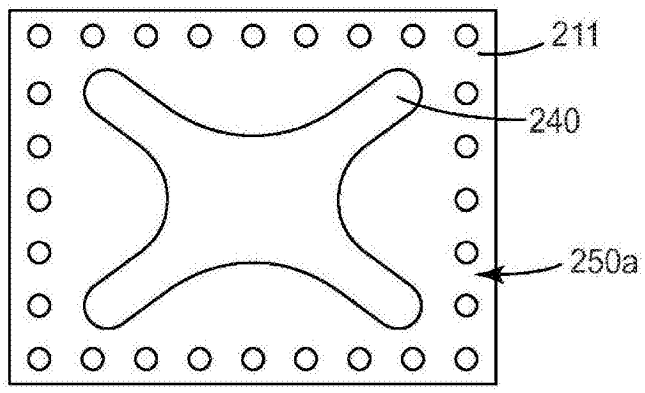


图2A

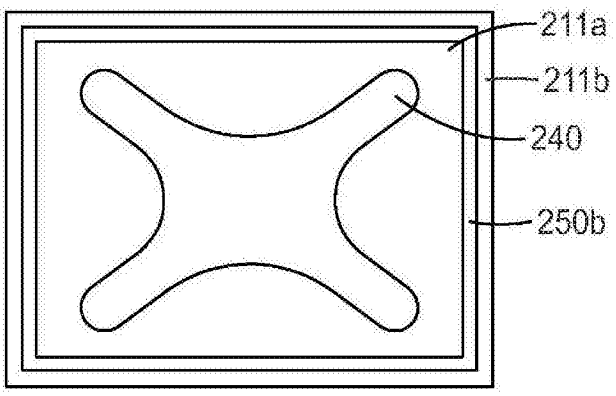


图2B

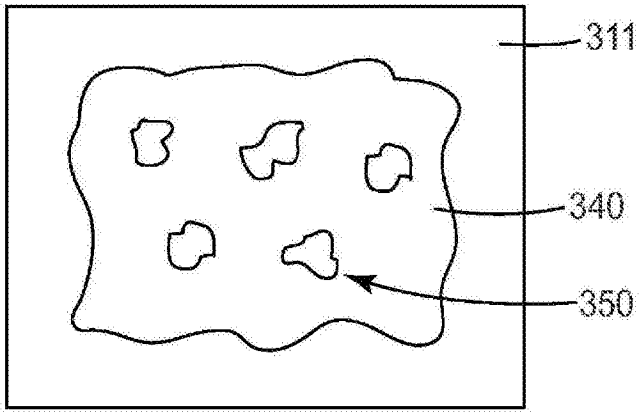


图3A

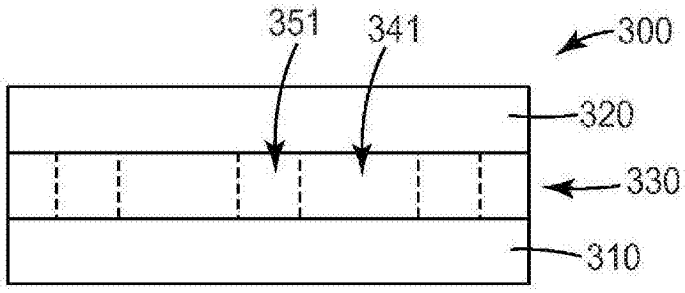


图3B

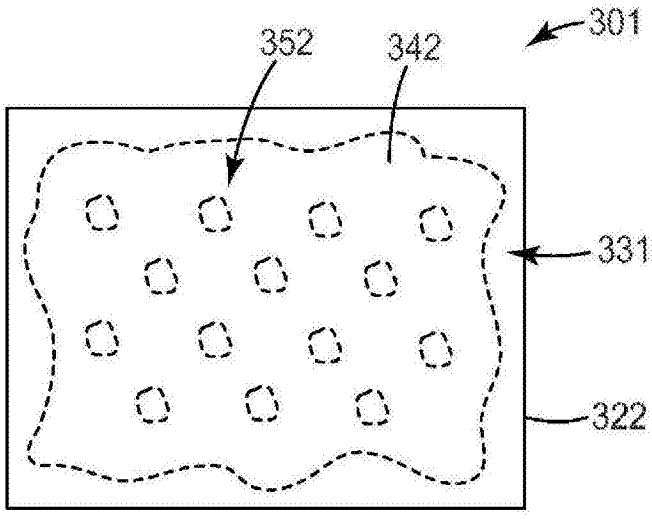


图3C

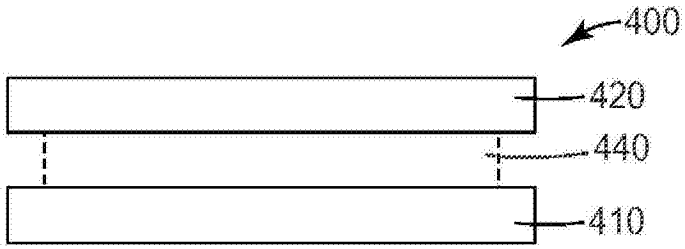


图4A

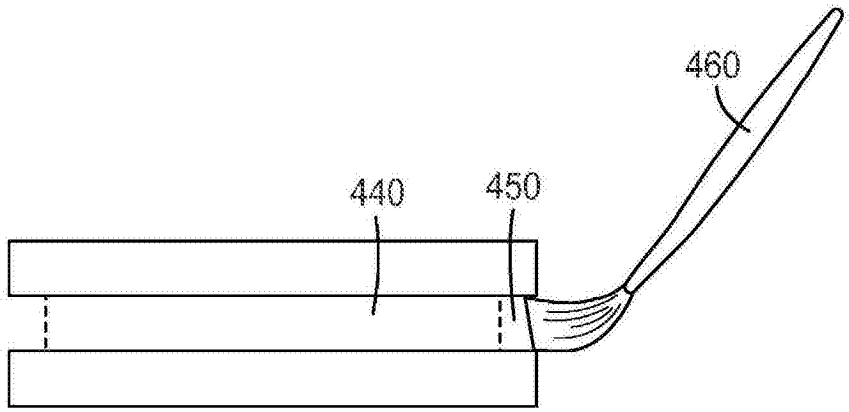


图4B

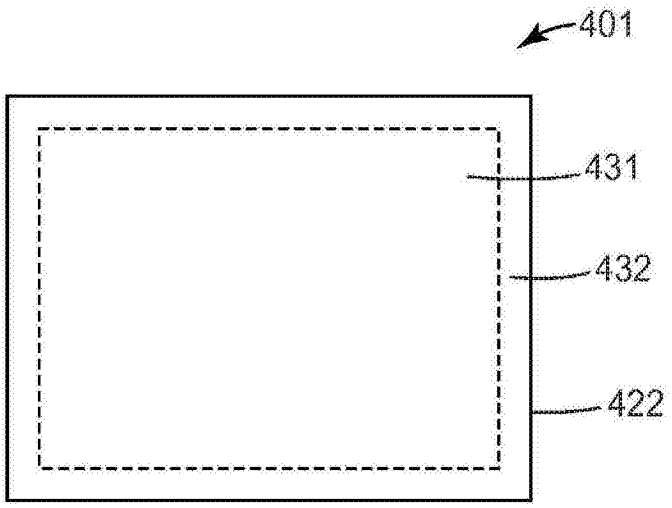


图4C

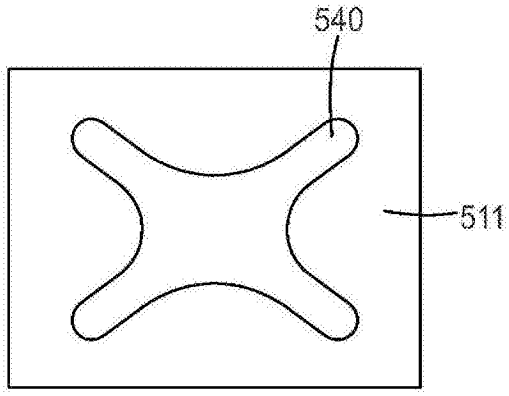


图5A

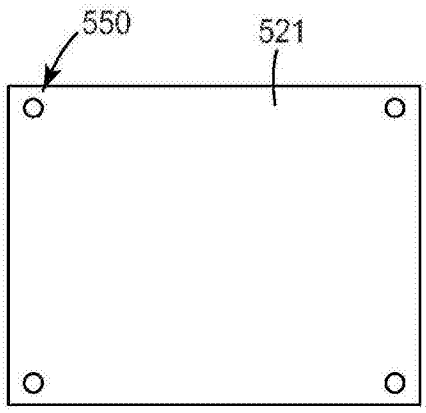


图5B

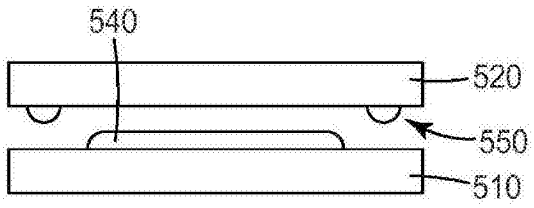


图5C

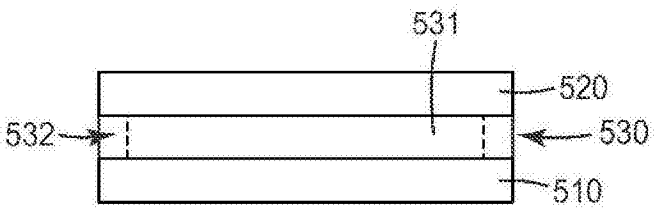


图5D

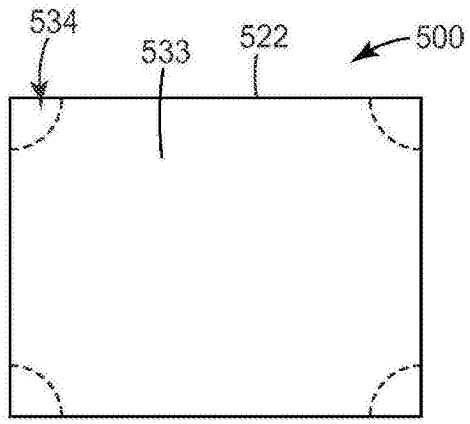


图5E

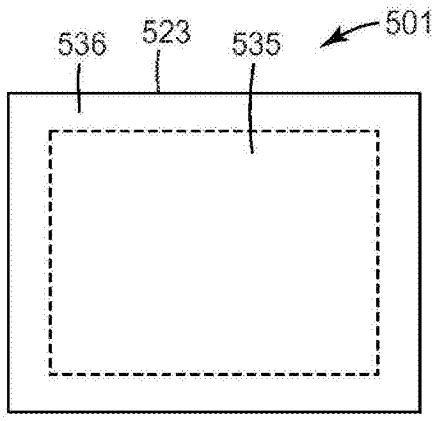


图5F

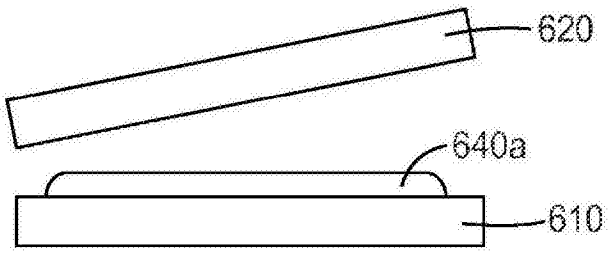


图6A

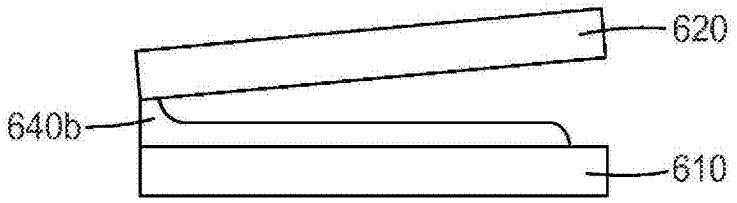


图6B