



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103097478 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201180038470. 1

代理人 陈文平

(22) 申请日 2011. 08. 15

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

C09J 4/00(2006. 01)

61/374, 785 2010. 08. 18 US

C09J 7/00(2006. 01)

G02B 1/04(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 02. 08

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/047749 2011. 08. 15

WO 0075253 A1, 2000. 12. 14, 说明书.

CN 1989216 A, 2007. 06. 27, 全文.

US 2009117378 A1, 2009. 05. 07, 说明书.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/024217 EN 2012. 02. 23

审查员 周磊

(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 夏剑辉 S·K·皮拉拉马里

S·C·布斯曼 A·I·埃韦拉特斯

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

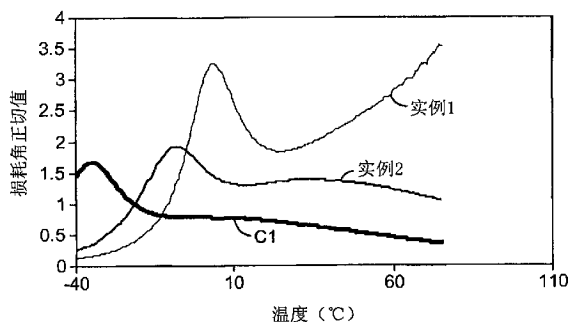
权利要求书3页 说明书23页 附图1页

(54) 发明名称

包含消除应力的光学粘合剂的光学组件及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种光学组件,其包括显示面板、基本上透明的基板和粘合剂组合物。所述粘合剂组合物包含可混溶共混物的所述反应产物,所述可混溶共混物包含一种或多种(甲基)丙烯酸酯单体、一种或多种多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物以及一种或多种生成自由基的光引发剂。所述一种或多种多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物包括衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物,所述衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物在通过暴露于光化辐射而发生固化后基本上不粘到所述粘合剂组合物上。本发明还提供了一种制作所述光学组件的方法和一种胶带,所述胶带包括背衬和所述提供的已固化的粘合剂组合物。



1. 一种光学组件,包括:  
显示面板;  
透明的基板;和  
设置在所述显示面板和所述透明的基板之间的粘合剂层,所述粘合剂层包含可混溶共混物的反应产物,所述可混溶共混物包含:  
衍生自 40%至 98%的(甲基)丙烯酸烷基酯单体的不溶于水的液态丙烯酸低聚物;  
包含单官能(甲基)丙烯酸酯单体的反应性稀释剂;以及  
生成自由基的引发剂。
2. 根据权利要求 1 所述的光学组件,其中所述可混溶共混物的所述反应产物包括光反应产物。
3. 根据权利要求 1 所述的光学组件,其中所述生成自由基的引发剂包括光引发剂。
4. 根据权利要求 1 所述的光学组件,其中所述可混溶共混物按 100 份的组分 a) 和 b) 计包含:
  - a) 60 份至 5 份的一种或多种丙烯酸低聚物的混合物;
  - b) 40 份至 95 份的一种或多种单官能(甲基)丙烯酸酯单体的混合物;和
  - c) 0.01 份至 1.0 份的一种或多种生成自由基的引发剂。
5. 根据权利要求 1 所述的光学组件,还包含多官能丙烯酸酯。
6. 根据权利要求 1 所述的光学组件,还包含增粘剂。
7. 根据权利要求 1 所述的光学组件,其中所述粘合剂层还包含增塑剂、填充剂、助粘剂、稳定剂、颜料或它们的组合。
8. 根据权利要求 4 所述的光学组件,其中一种或多种丙烯酸低聚物的所述混合物包含衍生自丙烯酸多元醇的丙烯酸低聚物。
9. 根据权利要求 4 所述的光学组件,其中一种或多种单官能(甲基)丙烯酸酯单体的所述混合物包含至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯。
10. 根据权利要求 9 所述的光学组件,其中所述至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯选自(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸异辛酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸甲酯、丙烯酸十二烷酯、(甲基)丙烯酸 2-羟乙酯以及它们的组合。
11. 根据权利要求 1 所述的光学组件,其中所述显示面板选自液晶显示器、等离子体显示器、发光二极管(LED)显示器、电泳显示器和阴极射线管显示器。
12. 根据权利要求 11 所述的光学组件,其中所述显示面板为触敏式的。
13. 根据权利要求 1 所述的光学组件,其中所述透明的基板选自反射器、偏光器、抗炫光或抗反射膜、抗裂膜、漫射器或电磁干扰过滤器。
14. 根据权利要求 4 所述的光学组件,其中所述一种或多种丙烯酸低聚物的重均分子量大于 1000 并且不超过缠结分子量  $M_e$ 。
15. 根据权利要求 3 所述的光学组件,其中所述粘合剂组合物已通过暴露于光化辐射而固化,所述光化辐射的波长至少部分地被所述光引发剂吸收,并且其中所述丙烯酸低聚物不交联到所述已固化的组合物中。
16. 一种制作光学组件的方法,所述方法包括:

提供显示面板和透明的基板；  
将光反应性粘合剂组分的可混溶共混物设置在所述显示面板上；  
使所述基板与所述粘合剂组分接触以形成所述显示面板、粘合剂组分和基板的光学透明层合物；以及

将所述光学组件暴露于至少部分地被所述引发剂吸收的能量，

其中所述可混溶共混物包含：

衍生自 40% 至 98% 的（甲基）丙烯酸烷基酯单体的不溶于水的液态丙烯酸低聚物；

包含单官能（甲基）丙烯酸酯单体的反应性稀释剂；和

生成自由基的引发剂，

其中所述丙烯酸低聚物包括衍生自丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯单体的丙烯酸类低聚物。

17. 根据权利要求 16 所述的一种制作光学组件的方法，其中所述引发剂包括光引发剂并且所述能量包括光化辐射。

18. 根据权利要求 16 所述的一种制作光学组件的方法，其中所述可混溶共混物按 100 份的组分 a) 和 b) 计包含：

a) 60 份至 5 份的一种或多种丙烯酸低聚物的混合物；

b) 40 份至 95 份的一种或多种单官能（甲基）丙烯酸酯单体的混合物；和

c) 0.01 份至 1.0 份的一种或多种生成自由基的引发剂。

19. 根据权利要求 16 所述的一种制作光学组件的方法，还包括多官能丙烯酸酯。

20. 根据权利要求 16 所述的一种制作光学组件的方法，其中所述显示面板选自液晶显示器、发光二极管显示器、电泳显示器和阴极射线管显示器。

21. 根据权利要求 20 所述的一种制作光学组件的方法，其中所述透明的基板是触敏式的。

22. 根据权利要求 16 所述的一种制作光学组件的方法，其中所述透明的基板选自反射器、偏光器、镜子、抗炫光或抗反射膜、抗裂膜、漫射器或电磁干扰过滤器。

23. 一种制作光学组件的方法，所述方法包括：

提供显示面板和透明的基板；以及

将已固化的粘合剂层层合在所述透明的基板和所述显示面板之间，

其中所述粘合剂层包含可混溶共混物的所述反应产物，所述可混溶共混物包含：

衍生自 40% 至 98% 的（甲基）丙烯酸烷基酯单体的不溶于水的液态丙烯酸低聚物；

包含单官能（甲基）丙烯酸酯单体的反应性稀释剂；和

生成自由基的引发剂。

24. 根据权利要求 23 所述的一种制作光学组件的方法，其中反应产物包括光反应产物并且所述引发剂包括光引发剂。

25. 根据权利要求 24 所述的一种制作光学组件的方法，其中所述已固化的粘合剂层由一种方法制备，

所述方法包括：

将所述可混溶共混物设置在两块隔离衬片之间，至少一块隔离衬片对于紫外线辐射是透明的；以及

将所述可混溶共混物暴露于光化辐射以制备所述固化的粘合剂层，所述光化辐射的波

长至少部分地被所述光引发剂吸收。

26. 一种粘合剂制品,包括:

背衬材料;和

设置在所述背衬材料上的压敏粘合剂组合物,

其中所述压敏粘合剂组合物包含可混溶共混物的所述反应产物,所述可混溶共混物按 100 份的组分 a) 和 b) 计包含:

a) 60 份至 5 份的一种或多种丙烯酸低聚物的混合物,所述丙烯酸低聚物衍生自 40% 至 98% 的(甲基)丙烯酸烷基酯单体;

b) 40 份至 95 份的一种或多种单官能(甲基)丙烯酸酯单体的混合物;和

c) 0.01 份至 1.0 份的一种或多种生成自由基的引发剂,

其中所述丙烯酸低聚物不粘合到所述固化的组合物上。

27. 根据权利要求 1 所述的光学组件,还包含乙烯基交联剂。

28. 根据权利要求 16 所述的制作光学组件的方法,还包含乙烯基交联剂。

29. 根据权利要求 1 光学组件,其中所述透明的基板是镜子。

30. 根据权利要求 16 所述的制作光学组件的方法,其中所述透明的基板是镜子。

## 包含消除应力的光学粘合剂的光学组件及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及包含光学粘合剂的光学组件。

### 背景技术

[0002] 光学透明的粘合剂 (OCA) 在光学显示器中得到了广泛的应用。在显示器应用中, 光学粘合可用于将诸如显示面板、玻璃板、触摸屏、漫射体、刚性补偿片、加热器以及柔性薄膜 (如偏振片和延迟片) 之类的光学元件粘合在一起。光学透明的粘合剂通常用于在触摸显示器 (例如, 电容式触摸显示器) 中进行粘接。光学透明的粘合剂不仅提供基板的机械接合, 还可通过消除能够降低亮度和对比度的气隙而大大提高显示器的光学质量。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, 因此期望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

[0003] 对新型电子显示器产品 (例如, 无线阅读设备) 的开发增加了对用于粘合显示器的具有消除应力性质的光学透明粘合剂的需求。近来, 存在对柔性的光学透明粘合剂的需求, 该粘合剂如通过动态力学分析 (DMA) 所测定, 在宽泛的温度范围内具有低弹性模量和高损耗角正切值。这些柔性的光学透明粘合剂可使得厚油墨得到更好的润湿, 该油墨当沉积在显示器上时其厚度为 (例如) 50  $\mu\text{m}$ 。柔性的光学透明粘合剂还可消除在初始组装显示器装置期间可能产生的应力。

[0004] 因此, 需要用于电子显示器上的柔性的消除应力的光学透明粘合剂。需要对显示器基板具有良好粘合力光学透明粘合剂, 该粘合剂具有良好的光学特性并且防止气泡形成—尤其是在暴露于热和湿度一段时间之后。还需要液态的光学透明粘合剂和能够用于实现这些目的的粘合剂板。

[0005] 在一个方面, 提供了一种光学组件, 其包括显示面板、基本上透明的基板以及设置在显示面板和基本上透明的基板之间的粘合剂层, 该粘合剂层包含可混溶共混物反应产物, 所述可混溶共混物包含丙烯酸低聚物、包含一种或多种单官能 (甲基) 丙烯酸酯单体的混合物的反应性稀释剂以及生成自由基的引发剂, 其中丙烯酸低聚物包括衍生自 (甲基) 丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物。自由基引发剂可包括光引发剂, 并且所述反应产物可包括光反应产物。丙烯酸低聚物可包含丙烯酸多元醇。所述显示面板可以是电子装置的一部分并且可以为液晶显示器、等离子体显示器、发光二极管 (LED) 显示器、电湿润显示器或阴极射线显示器。粘合剂组合物还可以包含增塑剂、增粘剂、填料或它们的组合。粘合剂组合物可通过暴露在包括热或光化辐射的能量下而固化。热或光化辐射可被引发剂或光引发剂吸收而引发生成反应产物的反应。

[0006] 在另一个方面, 提供了制备光学组件的方法, 其包括提供显示面板和基本上透明的基板, 将反应性粘合剂组分的可混溶共混物设置在显示面板上, 使基板与粘合剂组分接触以便形成显示面板、粘合剂组分和基板的光学透明层合物, 以及将光学组件暴露于至少

部分地被引发剂吸收有能量,其中可混溶共混物包含丙烯酸低聚物、包含一种或多种单官能(甲基)丙烯酸酯单体的混合物的反应性稀释剂以及生成自由基的引发剂,其中所述丙烯酸低聚物包括衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物。该低聚物可包含丙烯酸多元醇。

[0007] 在又一个方面,提供了制备光学组件的方法,其包括提供显示面板和基本上透明的基板,并且将提供的固化粘合剂层合在显示面板和基本上透明的基板之间。可通过将反应性粘合剂组分的可混溶共混物设置在两块隔离衬片之间、将光学组件暴露于被引发剂至少部分地吸收的能量以完全固化所述粘合剂组分而制备固化的粘合剂,其中可混溶共混物包含丙烯酸低聚物、包含一种或多种单官能(甲基)丙烯酸酯单体的混合物的反应性稀释剂以及生成自由基的引发剂,并且其中该丙烯酸低聚物包含衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物。所述引发剂可包括光引发剂,并且所述能量可包括光化辐射。

[0008] 在再一个方面,提供了一种粘合剂制品,其包括背衬材料和设置在该背衬材料上的压敏粘合剂组合物,其中该压敏粘合剂组合物包含可混溶共混物的反应产物,该可混溶共混物基于 100 份的组分 a) 和 b) 包含:a) 约 60 份至约 5 份的一种或多种(甲基)丙烯酸低聚物的混合物,b) 约 40 份至约 95 份的一种或多种单官能(甲基)丙烯酸酯单体的混合物,以及 c) 约 0.01 份至约 1.0 份的一种或多种生成自由基的引发剂,其中衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物基本上不交联到该固化的组合物中。丙烯酸低聚物可包含丙烯酸多元醇。

[0009] 在本公开中:

[0010] “丙烯酸低聚物”是指具有由单官能丙烯酸单体制成的(甲基)丙烯酸重复单元的低分子量聚合物;

[0011] “油墨梯级”是指与其上印刷有油墨的基板的高度相比的印刷油墨图案的边缘的高度;

[0012] “(甲基)丙烯酸酯”或“(甲基)丙烯酸”是指丙烯酸或甲基丙烯酸或者它们的混合物的酸或衍生物;

[0013] “多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物”是指具有由多官能丙烯酸单体制成的(甲基)丙烯酸重复单元的低分子量聚合物;并且

[0014] “光引发剂”是指可吸收光化辐射的选定波长(通常在紫外线范围内)并可直接形成或通过将能量转移至引发自由基的物质而形成引发自由基的物质。

[0015] 所提供的光学组件和制备相同粘合剂的方法提供了基板的机械接合,从而能通过消除气隙而提高组件的光学显示部件的光学质量。另外,它们能够通过将内部反射表面的数量减到最少而降低亮度和对比度。所提供的光学组件可用于电子显示装置(例如,手持式电子装置)上以减少气泡形成并向观察者呈现均匀的外观。

[0016] 以上发明内容并非意图描述本发明每种实施方式的每一个公开实施例。附图说明和随后的具体实施方式更具体地对示例性实施例进行了举例说明。

## 附图说明

[0017] 图 1 是在所提供的光学组件的实施例中使用的光学粘合剂和对比粘合剂的损耗角正切值与温度(-40°C 至 110°C)的关系图线。

[0018] 图 2 是在所提供的光学组件的实施例中使用的光学粘合剂和对比粘合剂的损耗角正切值与温度 (-20°C 至 100°C) 的关系图线。

### 具体实施方式

[0019] 在下面的描述中,参考形成本说明的一部分的附图,并且其中以图示方式示出了若干具体实施例。应当理解,在不脱离本发明的范围或精神的前提下,可以设想出其他实施例并进行实施。因此,以下的具体实施方式不具有限制性意义。

[0020] 除非另外指明,否则本说明书和权利要求中使用的表示特征尺寸、数量和物理特性的所有数字均应该理解为在所有情况下均是由术语“约”来修饰的。因此,除非有相反的说明,否则上述说明书和所附权利要求书中列出的数值参数均是近似值,根据本领域的技术人员利用本文所公开的教导内容寻求获得的所需特性,这些近似值可以变化。通过端值表示的数值范围包括该范围内的所有数字(如,1 到 5 包括 1、1.5、2、2.75、3、3.80、4 和 5)以及该范围内的任何范围。

[0021] 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。

[0022] 特别是需要高效和严格的光学质量时,可能难以制造尺寸或面积大的光学组件。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。

[0023] 如果涉及机械变形敏感部件(例如,LCD 或 OLED)或者基板具有显著的地形特征(例如印刷的保护玻璃,其中油墨梯级可高达 60 至 70  $\mu\text{m}$ ),则这些光学显示器的组装过程可能特别具有挑战性。当使用液态的光学透明粘合剂时,不得不关注其固化收缩和在部件(如,LCD)上导致的应力,所述部件可产生变形并从而造成可见的光学缺陷。由于在油墨边缘处粘合剂的厚度发生陡变,所以在固化的液态粘合剂中的过度收缩和高弹性可导致该边缘附近发生光学变形和应力集中,从而可能导致显示器失效。所提供的粘合剂组合物可提供低收缩和低弹性模量的独特组合以防止此类失效。一旦液态粘合剂完全固化,该光学透明的粘合剂也必须对组装的显示器的耐久性测试有抵抗力,这需要粘合力、光学性质和下落试验耐受性的良好平衡。因为需要填充的单元间隙有时候具有显著的厚度(甚至毫米级的),所以在这些粘合剂性能属性和固化特性之间找到恰当的平衡是具有挑战性的。

[0024] 光学透明的粘合剂也可以转移胶带的格式代替液态形式使用以填充介于显示器基板之间的气隙。在该过程中,本发明的液态粘合剂组合物可施用在两块硅化隔离衬片之间,所述隔离衬片中的至少一块对于可用于固化的紫外线辐射是透明的。然后,该粘合剂组合物可通过暴露于在至少部分地被其中包含的光引发剂吸收的波长下的光化辐射而固化(聚合)。因此能够形成包含压敏粘合剂的转移胶带。转移胶带的形成可通过允许固化的粘合剂在层合之前松弛而降低粘合剂中的应力。例如,在通常的组装过程中,可移除转移胶带的其中一块隔离衬片并且可将粘合剂施加到显示器组件上。然后,可移除第二隔离衬片

并且可完成对基板的层合。当基板和显示面板是刚性粘结剂粘合时,可在真空层合装置的帮助下确保粘合剂中或粘合剂与基板或显示面板之间的界面处不形成气泡。最后,可使所组装的显示器部件经受高压釜步骤以完成粘接并使得光学组件不具有层合缺陷。

[0025] 当固化的粘合剂转移胶带层合在印刷透镜和第二显示器基板之间时,避免光学缺陷甚至可能更具有挑战性,因为完全固化的粘合剂可能必须符合有时较大的油墨梯级(即,50-70  $\mu\text{m}$ )并且显示器中可接受的总粘合剂厚度可仅为150-250  $\mu\text{m}$ 。在初始组装期间(例如,当使用本发明的光学透明的粘合剂转移胶带将印刷透镜层合到第二基板上时)完全润湿该较大的油墨梯级是非常重要的,因为要在后续的显示器组装步骤中移除任何夹带的气泡可能变得非常困难。该光学透明的粘合剂转移胶带需要具有足够的顺从性(例如,低剪切储能模量  $G'$ ,在通常为25 $^{\circ}\text{C}$ 的层合温度下,当以1Hz的频率测量时压强 $< 10^5$ 帕斯卡(Pa))以便通过能够快速变形而具有良好的油墨润湿性,并且以便顺从油墨梯级轮廓的锋利边缘。在转移胶带上的粘合剂也必须具有足够的流速,以便不仅顺从油墨梯级、还更彻底地润湿油墨表面。粘合剂的流速可在较宽温度范围内以材料的高损耗角正切值反映出来(即,损耗角正切值 $> 0.4$ ,在粘合剂的  $T_g$ (通过DMA测得)和约50 $^{\circ}\text{C}$ 或稍高的温度之间)。由光学透明的粘合剂胶带通过油墨梯级产生的快速变形形成的应力需要粘合剂的响应速度比由热膨胀失配系数形成的常规应力快得多,例如,在应力可于数小时而非数秒或更短时间内解除的偏振器粘接应用中。然而,甚至那些能够实现该初始油墨梯级润湿的粘合剂可能仍然具有太大的由体流变性产生的弹性影响,并且这能够引起粘合部件变形(这是不可接受的)。即使这些显示器部件在尺寸上是稳定的,但所存储的弹性能量(由于粘合剂在油墨梯级中的快速变形)可能通过连续地对粘合剂施加应力而找到解除本身的方式,从而最终导致失效。因此,正如在液态粘接显示器部件的情况下,要将转移胶带设计为能够成功地粘接显示器部件,需要粘合力、光学性质、下落试验耐受性以及具有高油墨梯级的顺从性和甚至当油墨梯级推入高达其厚度的30%之多或更多的粘合剂层中时的良好流动性具有微妙的平衡。

[0026] 在一个方面,提供了一种光学组件,其包括显示面板。显示面板可包括任何类型的面板,例如液晶显示面板。液晶显示面板是众所周知的,通常包含设置在两块基本透明的基板(诸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可存在于基本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可设有基本上可只通过一种偏振态光的偏振膜。当在电极两端选择性地施加电压时,液晶材料可重新定向以调整光的偏振态,从而可形成图像。液晶显示面板还可包含液晶材料,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。

[0027] 在一些其他实施例中,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可使得气体离子化并形成等离子,然后该等离子可激发包含在其中的荧光粉发光。

[0028] 在其他实施例中,显示面板可包括发光二极管(LED)显示面板。可使用有机或无机电致发光材料制成发光二极管,该发光二极管对于本领域的普通技术人员是熟知的。这些面板实质上是一层设置在两个导电玻璃面板之间的电致发光材料。有机电致发光材料包括有机发光二极管(OLED)或聚合物发光二极管(PLED)。

[0029] 在一些实施例中,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。电泳显示器可包括设置在两个透明电极面板之间的液体带电材料。液体带电材料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。在一些实施例中,显示面板可包括阴极射线管显示器。

[0030] 所提供的光学组件包括基本上透明的基板。该基本上透明的基板可包括玻璃或聚合物。可用的玻璃可包括硅酸硼玻璃、钠钙硅玻璃和其他作为护盖适用于显示器应用的玻璃。可使用的一种特定的玻璃包括可得自纽约州科宁康宁有限公司(Corning Inc., Corning NY)的EAGLE XG和JADE玻璃基板。可用的聚合物包括聚酯薄膜诸如聚对苯二甲酸乙二醇酯薄膜、碳酸酯薄膜或板、丙烯酸薄膜诸如聚甲基丙烯酸甲酯薄膜以及环烯烃聚合物薄膜诸如得自肯塔基州路易斯维尔瑞翁化工(Zeon Chemicals, (Louisville, KY))的ZEONOX和ZEONOR。基本上透明的基板的折射率通常与显示面板和/或粘合剂层的折射率接近;例如,从约1.4至约1.7。基本上透明的基板的厚度通常为约0.5mm至约5mm。

[0031] 所提供的光学组件可以是触敏式的。触敏光学组件(触敏面板)可包括电容传感器、电阻式传感器和投射式电容传感器。此类传感器包括位于覆盖显示器的基本上透明的基底上的透明的导电元件。导电元件可以与使用电信号探测导电元件的电子元件结合使用,以便确定靠近或接触显示器的物体的位置。触敏光学组件是熟知的并且公开在(例如)美国专利公布No. 2009/0073135(Lin等人)、No. 2009/0219257(Frey等人)和PCT公布No. WO 2009/154812(Frey等人)中。包括力传感器的位置触敏触摸面板也是熟知的并且公开在(例如)包括力值测量的触摸屏显示器传感器中,其包括基于应变仪的实例,诸如在美国专利No. 5,541,371(Baller等人)中所公开的;基于导电迹线或电极之间的电容变化的实例,所述导电迹线或电极存在于传感器中的通过电介质材料或包括材料和空气的电介质结构分离的不同层上,诸如在美国专利No. 7,148,882(Kamrath等人)和No. 7,538,760(Hotelling等人)中所公开的;基于导电迹线之间的电阻变化的实例,所述导电迹线存在于传感器中的通过压敏电阻复合材料分离的不同层上,所述实例诸如在美国专利公开No. 2009/0237374(Li等人)中所公开的;以及,基于导电迹线之间的偏振发展的实例,所述导电迹线存在于传感器中的通过压电材料分离的不同层上,所述实例诸如在美国专利公开No. 2009/0309616(Klinghult等人)中所公开的。位置触摸屏也公开在(例如)U. S. S. N. 61/353,688(Frey等人)中。

[0032] 为了在所提供的光学组件中使用,粘合剂层需要适用于光学应用。例如,粘合剂层在460nm至720nm波长范围内的透射率可为至少85%。对于460nm、530nm和670nm波长的光,粘合剂层的按每毫米厚度的透射率可分别大于约85%、大于约90%和大于约90%。这些透射率特征在整个电磁波谱的可见区域提供了均匀的光透射,这对于维持全彩显示器中的色点而言是重要的。另外,粘合剂层通常具有与显示面板和/或基本上透明的基板的折射率匹配或密切匹配的折射率。例如,粘合剂层的折射率可为约1.4至约1.7。

[0033] 粘合剂层可具有任何厚度。光学组件中采用的特定厚度可由许多因素决定,例如,使用该光学组件的光学装置的设计可能需要显示面板和基本透明的基板之间具有某种程度的间隙。粘合剂层的厚度通常能够为约  $1\ \mu\text{m}$  至约  $5\text{mm}$ 、约  $50\ \mu\text{m}$  至约  $1\text{mm}$  或约  $50\ \mu\text{m}$  至约  $0.2\text{mm}$ 。该粘合剂层能够由可混溶共混物的反应产物制成,其中该可混溶共混物具有适合于有效地制备大型光学组件的粘度。可混溶共混物在本文中也称为“液体组合物”或“液体光学透明粘合剂”,即使粘合剂实际上为可混溶共混物在光学组件暴露于光化辐射时的反应产物,所述光化辐射的波长至少部分地被一种或多种包含在其中的光引发剂所吸收。大型光学组件的面积可为约  $15\text{cm}^2$  至约  $5\text{m}^2$  或约  $15\text{cm}^2$  至约  $1\text{m}^2$ 。例如,液体组合物的粘度可为约 100 厘泊 (cps) 至约 40000 厘泊、约 500 厘泊至约 10000 厘泊或约 1000 厘泊至约 5000 厘泊,其中组合物的粘度是在  $25^\circ\text{C}$  的温度下测得的。如果组合物因为包含触变剂而具有触变性,则其可能超过粘度的上限。液体组合物适用于多种制造方法。

[0034] 所提供的光学组件包括设置在显示面板和基本上透明的基板之间的粘合剂层,该粘合剂层包含可混溶共混物的光反应产物,所述可混溶共混物包含丙烯酸低聚物、包含一种或多种单官能(甲基)丙烯酸酯单体的混合物的反应性稀释剂、任选的多官能丙烯酸酯或乙烯交联剂以及生成自由基的光引发剂。丙烯酸低聚物可以是衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的基本上不溶于水的丙烯酸低聚物。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。

[0035] 丙烯酸低聚物能够用于控制对本发明的固化组合物的弹性平衡的粘度并且该低聚物主要有助于粘性组分的流变性。为了使丙烯酸低聚物有助于固化组合物的粘性流变性组分,可对在丙烯酸低聚物中使用的(甲基)丙烯酸单体进行选择,使得该低聚物的玻璃化转变温度低于  $25^\circ\text{C}$ 、通常低于  $0^\circ\text{C}$ 。该低聚物能够由(甲基)丙烯酸单体制成,并且其重均分子量 ( $M_w$ ) 为至少 1,000,通常为 2,000。其不应超过组合物的缠结分子量 ( $M_e$ )。如果分子量过低,则可能出现渗气和组分的迁移问题。如果低聚物的分子量超过  $M_e$ ,则所得缠结可能有助于并非很理想的弹性,这种弹性促成了粘合剂组合物的流变性。 $M_w$  能够通过凝胶渗透色谱法 (GPC) 测定。 $M_e$  能够通过测量纯材料的粘度随分子量的变化而确定。通过将零剪切粘度与分子量的关系绘制在双对数图中,可将斜率的变化定义为缠结分子量。在  $M_e$  之上,由于缠结相互作用,斜率将显著增大。或者,对于给定的单体组合物, $M_e$  还可由提供的动态力学分析中的聚合物的橡胶态平台区弹性模量值确定,该弹性模量值为如本领域的普通技术人员所知的聚合物密度。一般的 Ferry 公式  $G_0 = rRT/M_e$  提供了  $M_e$  和弹性模量  $G_0$  之间的关系。(甲基)丙烯酸聚合物的典型缠结分子量为大约 30,000–60,000。

[0036] 可对(甲基)丙烯酸单体和它们在丙烯酸低聚物中的使用比率进行选择,采用的方式使得丙烯酸低聚物、单官能(甲基)丙烯酸酯单体、任选的多官能丙烯酸酯或乙烯交联剂以及用于形成粘合剂层的可混溶共混物的其他组分在固化时保持相容以生成本发明的光学透明组合物。光学透明度被定义为可见光透射率为至少 90% 且雾度不超过 2%,如在测试方法中所述。通常,这也意味着一种或多种丙烯酸低聚物或在可混溶共混物中的其他组分的溶解度参数是相对接近或相同的。可使用不同的已知公式和来自文献的理论计算出溶解度参数的理论值。这些溶解度参数可用于缩小丙烯酸低聚物的选择范围,但是需要实验验证(即,固化和雾度测量)来确认该理论预测。

[0037] 通常,丙烯酸低聚物可通常不含多种可自由基共聚的基团(例如,侧链或末端甲

基丙烯酸基团、丙烯酸基团、富马酸基团、乙烯基、烯丙基或苯乙烯基团)。通常缺少可自由基共聚的基团以避免固化组合物的过度交联。然而,有限的共反应性是可接受的,前提条件是本发明的固化组合物的弹性流变性组分不因为该共反应性而显著增加。因此,丙烯酸低聚物可包含一种自由基反应性共聚基团(例如,侧链或末端甲基丙烯酸基团、丙烯酸基团、富马酸基团、乙烯基、烯丙基或苯乙烯基团)。

[0038] 丙烯酸低聚物可包括衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的基本上不溶于水的丙烯酸低聚物。衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的基本上不溶于水的丙烯酸低聚物是熟知的并且通常用于氨基甲酸酯涂层技术中。由于它们的易用性,有利的丙烯酸低聚物包括衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的液态丙烯酸低聚物。衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的液态丙烯酸低聚物的数均分子量( $M_n$ )可在约500至约10,000的范围内。市售的液态丙烯酸低聚物的羟基数为约20mg KOH/g至约500mg KOH/g,玻璃化转变温度( $T_g$ )为约 $-70^{\circ}\text{C}$ 。衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的这些液态丙烯酸低聚物通常包含羟基官能团单体的重复单元。羟基官能团单体的使用量足以赋予丙烯酸低聚物所需的羟基数和溶解度参数。按液态丙烯酸低聚物的重量计,羟基官能团单体的使用量通常在约2重量%至约60重量%的范围内。也可使用其他极性单体例如丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、富马酸、丙烯酰胺、甲基丙烯酰胺、N-烷基和N,N-二烷基取代的丙烯酰胺和甲基丙烯酰胺、N-乙烯基内酰胺、N-乙烯基内酯等来代替羟基官能团单体,以控制丙烯酸低聚物的溶解度参数。也可以使用这些极性单体的组合。衍生自丙烯酸酯和(甲基)丙烯酸酯单体的液态丙烯酸低聚物还通常包含一个或多个 $C_1$ 至 $C_{20}$ (甲基)丙烯酸烷基酯(其均聚物的 $T_g$ 低于 $25^{\circ}\text{C}$ )的重复单元。选择具有低的均聚物 $T_g$ 的(甲基)丙烯酸酯是重要的,因为不这样的话液态丙烯酸低聚物可具有高的 $T_g$ 并且在室温下可能不保持为液态。然而,丙烯酸低聚物并不总是需要为液体,前提条件是其能够易于溶解在本发明中使用的余量粘合剂混合物中。合适的市售(甲基)丙烯酸酯的例子包括丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸正丁酯、丙烯酸月桂酯、甲基丙烯酸月桂酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸异壬酯、丙烯酸异癸酯、丙烯酸十三烷酯、甲基丙烯酸十三烷酯、丙烯酸2-乙基己酯、甲基丙烯酸2-乙基己酯以及它们的混合物。在衍生自丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物中的 $C_1$ 至 $C_{20}$ 烷基丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯的重复单元的比率取决于多种因素,但是这些因素中最重要的是所得粘合剂组合物的所需溶解度参数和 $T_g$ 。通常,衍生自丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯单体的液态丙烯酸低聚物能够衍生自约40%至约98%的(甲基)丙烯酸烷基酯单体。

[0039] 可任选地,衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物可掺入另外的单体。所述另外的单体可选自乙烯基芳族化合物、乙烯基卤化物、乙烯基醚、乙烯基酯、不饱和腈类、共轭二烯和它们的混合物。掺入另外的单体可降低原料的成本或改变丙烯酸低聚物的特性。例如,将苯乙烯或乙酸乙烯酯掺入丙烯酸低聚物能够降低丙烯酸低聚物的成本。

[0040] 通常采用合适的自由基聚合方法制备液态丙烯酸低聚物。美国专利No. 5,475,073(Guo)描述了一种采用烯丙醇或烷氧基化的烯丙醇制备羟基官能团丙烯酸树脂的方法。一般来讲,在聚合反应开始前,将烯丙基单体加入到反应器中。通常在聚合反应期间逐渐送入(甲基)丙烯酸酯。通常,将至少约50重量%或至少约70重量%的(甲基)丙烯酸酯逐渐添加到反应混合物中。以使(甲基)丙烯酸酯在反应混合物中保持稳定的低浓度的速率添加(甲基)丙烯酸酯。烯丙基单体与(甲基)丙烯酸酯的比率基本保持不变。

这有助于生成具有相对一致组成的丙烯酸低聚物。逐渐添加(甲基)丙烯酸酯能够允许制备具有足够低的分子量和足够高的烯丙醇或烷氧基化的烯丙醇含量的丙烯酸低聚物。一般来讲,在聚合反应期间,逐渐将自由基引发剂添加到反应器中。通常,自由基引发剂的添加速率与丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯单体的添加速率相匹配。

[0041] 溶液聚合法通常与含有羟烷基甲基丙烯酸酯的低聚物一起使用。如在美国专利 No. 4, 276, 212 (Khanna 等人)、No. 4, 510, 284 (Gempel 等人) 和 No. 4, 501, 868 (Bouboulis 等人) 中所提出的该聚合反应通常在溶剂的回流温度下进行。溶剂的沸点可能在约 90°C 至约 180°C 的范围内。合适的溶剂的例子为二甲苯、乙酸正丁酯、甲基戊基酮 (MAK) 以及丙二醇甲醚醋酸酯 (PMAc)。将溶剂加入反应器并加热至回流温度,并随后逐渐将单体和引发剂加入反应器中。

[0042] 合适的液态丙烯酸低聚物包含丙烯酸正丁酯和烯丙基单丙氧基化物的共聚物、丙烯酸正丁酯和烯丙醇的共聚物、丙烯酸正丁酯和丙烯酸羟乙酯的共聚物、丙烯酸正丁酯和丙烯酸羟丙酯的共聚物、丙烯酸 2-乙基己酯和烯丙基丙氧基化物的共聚物、丙烯酸 2-乙基己酯和丙烯酸羟丙酯的共聚物等以及它们的混合物。可用于提供的光学组件中的示例性丙烯酸低聚物在(例如)美国专利 No. 6, 294, 607 (Guo 等人) 和 No. 7, 465, 493 (Lu) 中进行了公开,此外还公开了衍生自丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物,其商品名为 JONCRYL(得自新泽西州橄榄山巴斯夫公司 (BASF (Mount Olive, NJ))) 和 ARUFON(得自日本东京东亚合成株式会社 (Toagosei Co., Lt. (Tokyo, Japan)))。

[0043] 也可以就地制备提供的丙烯酸低聚物。例如,如果采用网上聚合反应,则单体组合物可通过紫外线或热诱导的反应进行预聚合。该反应可在分子量控制剂(类似于链转移剂或阻滞剂,例如苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯、 $\alpha$ -甲基苯乙烯二聚体)的存在下进行,以控制聚合材料的链长度和分子量。当控制剂被消耗时,该反应能够继续形成较高分子量和真正高分子量的聚合物。同样,能够以仅有低聚反应发生的方式选择所述反应的第一步的聚合条件,然后改变聚合条件以产生高分子量的聚合物。例如,在高强度光下的紫外线聚合反应可引起较低程度的链长度增长,而在较低光强度下的聚合反应可产生较高分子量。

[0044] 该可混溶共混物还包含反应性稀释剂,该反应性稀释剂包括单官能(甲基)丙烯酸酯单体。该反应性稀释剂可包含不止一种单体,例如 2 至 5 种不同单体。这些单体的例子包括(甲基)丙烯酸烷基酯,其中如果烷基是直链的,则该烷基包含 1 至 12 个碳原子,如果该烷基是支链的,则包含最多 30 个碳原子(例如,衍生自格爾伯特反应的丙烯酸酯或  $\beta$ -烷基化二聚体醇)。这些丙烯酸烷基酯的例子包括:(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸异辛酯、(甲基)丙烯酸异壬酯、(甲基)丙烯酸异癸酯、(甲基)丙烯酸异十三烷酯、(甲基)丙烯酸 2-辛酯、(甲基)丙烯酸正丁酯、(甲基)丙烯酸异丁酯等。其他(甲基)丙烯酸酯包括(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸四氢糠酯、(甲基)丙烯酸四氢糠酯、烷氧基化的(甲基)丙烯酸四氢糠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。在另一个实施例中,反应性稀释剂可包含烷氧基化的(甲基)丙烯酸四氢糠酯和(甲基)丙烯酸异冰片酯。

[0045] 通常,取决于用于形成粘合剂层的其他组分以及粘合剂层的所需性质,反应性稀释剂可按任何量使用。相对于粘合剂层的总重量,粘合剂层可包含约 40 重量%至约 90 重

量%、约 40 重量%至约 60 重量%的反应性稀释剂。所用的特定反应性稀释剂以及所用的单体量可取决于多种因素。例如,可选择特定单体及其用量,使得粘合剂组合物为具有约 100 至约 1000 厘泊粘度的液体组合物。又如,可选择特定单体及其用量,使得粘合剂组合物为具有约 100 至约 1000 厘泊粘度的液体组合物。

[0046] 发生光反应以形成粘合剂层的可混溶共混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。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 BISOMERPPA6 得自德国慕尼黑科宁股份有限公司(Cognis Ltd. (Munich, Germany))的单丙烯酸丙二醇酯。该单体具有 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 得自科宁股份有限公司(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。

[0047] 可任选地,该可混溶的光反应性共混物还可以包含可自由基共聚的多官能(甲基)丙烯酸酯或乙烯交联剂。这些交联剂的例子包括 1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、二甘醇二(甲基)丙烯酸酯、四甘醇二(甲基)丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、二乙烯基苯等。低分子量的交联剂通常以低于总光反应性共混物的 1 重量%的含量使用。更通常地,它们以低于总光反应性共混物的 0.5 重量%的含量使用。可共聚的交联剂还可包含(甲基)丙烯酸酯官能团低聚物。这些低聚物可以包括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。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。粘合剂层可包含约 5 重量%至约 60 重量%、或约 20 重量%至约 45 重量%的一种或多种多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物。所用的特定多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物以及所用的量可取决于多种因素。例如,可选择特定低聚物和/或其用量,使得粘合剂组合物为具有约 100 至约 1000 厘泊粘度的液体组合物。又如,可选择特定低聚物和/或其用量,使得粘合剂组合物为具有约 100 至约 1000 厘泊粘度的液体组合物。

[0048] 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两个(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含亚甲基二环己基二异氰酸酯或 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-羟丙酯或丙烯酸-4-羟丁酯。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二醇、亚甲基二环己基二异氰酸酯和丙烯酸羟乙酯的反应产物。

[0049] 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宾夕法尼亚州埃克斯顿沙多玛公司(Sartomer, Co. (Exton, PA))的氨基甲酸酯二丙烯酸酯 CN9018、CN3108 和 CN3211, 得自伊利诺伊州奥罗拉美国瑞恩公司(Rahn USA Corp. (Aurora, IL))的 GENOMER 4188/EHA(GENOMER 4188 与丙烯酸-2-乙基己酯的共混物)、GENOMER 4188/M22(GENOMER 4188 与 GENOMER 1122 单体的共混物)、GENOMER 4256 和 GENOMER 4269/M22(GENOMER 4269 和 GENOMER 1122 单体的共混物)和得自康涅狄格州托灵顿博玛精化公司(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。另外的示例性多官能脂族氨基甲酸酯二(甲基)丙烯酸酯包括得自日本东京优必佳公司(U-pica(Tokyo, Japan))的 U-PICA 8967A 和 U-PICA 8966A 氨基甲酸酯二丙烯酸酯。

[0050] 多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物可包括多官能聚酯(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康涅狄格州托灵顿博玛精化公司(Bomar Specialties Co. (Torrington, CT))的 BE-211 和得自宾夕法尼亚州埃克斯顿沙多玛公司(Sartomer, Co. (Exton, PA))的 CN2255。

[0051] 多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物可包括疏水的多官能聚醚(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低聚物可包括得自伊利诺伊州奥罗拉美国瑞恩公司(Rahn USA Corp. (Aurora, IL))的 GENOMER 3414。

[0052] 除了使用多官能丙烯酸酯或乙烯交联剂,还可以采用化学交联剂(例如,多官能异氰酸酯、过氧化物、多官能环氧化合物、多官能氮杂环丙烷、三聚氰胺等)以在光反应性共混物的固化期间引入有限交联。

[0053] 提供的光学显示器组件包括可混溶共混物,该可混溶共混物包含生成自由基的光引发剂。生成自由基的光引发剂对于本领域的普通技术人员是熟知的,并包括引发剂诸如得自纽约州塔里敦汽巴化工公司(Ciba Chemicals(Tarrytown, NY))的 IRGACURE 651,其为 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮。还可用的是得自新泽西州橄榄山巴斯夫公司(BASF(Mount Olive, NJ))的 DAROCUR 1173(其为 2-羟基-2-甲基-1-苯基-丙烷-1-酮)或 DAROCUR 4265(其为 50%的 DAROCUR 1173 和 50%的 2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基-氧化膦的共混物)。光引发剂还可包括有机过氧化物、偶氮化合物、奎宁、硝基化合物、酰卤化物、脘、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 得自巴斯夫公司(BASF Corp.)的 2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基膦酸乙酯或以商品名 IRGACURE 184 得自巴斯夫(BASF)的 1-羟基环己基苯基甲酮。按可聚合组合物(可混溶共混物)中 100 份的丙烯酸低聚物和(甲基)丙烯酸酯单体计,光引发剂通常以约 0.1 份至 10 份或 0.1 份至 1 份的浓度使用。

[0054] 粘合剂层可包含增粘剂。增粘剂是熟知的并用于增强粘合剂的粘性或其他性质。存在多种不同类型的增粘剂,但是几乎任何增粘剂可以分为:衍生自木松香、脂松香或妥尔油松香的松香树脂;由石油基原料制成的烃类树脂;或衍生自木材或某些水果的萜烯原料的萜烯树脂。粘合剂层可包含(如)0.01 重量%至约 20 重量%、约 0.01 重量%至约 15 重量%、或 0.01 重量%至约 10 重量%的增粘剂。粘合剂层可基本上不含增粘剂,其含有(如)约 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,所述重量%均相

对于粘合剂层的总重量计。粘合剂层也可完全不含增粘剂。

[0055] 通常,粘合剂层可包括隔珠以便“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  $1\ \mu\text{m}$  至约  $5\text{mm}$ 、约  $50\ \mu\text{m}$  至约  $1\text{mm}$ 、或约  $50\ \mu\text{m}$  至约  $0.2\text{mm}$ 。通常,隔珠可以是无色的并且其折射率与固化的粘合剂层相匹配,所以它们并不干扰固化组合物的光学性质。

[0056] 通常,粘合剂层还可以包括非吸光的金属氧化物颗粒,例如以改变粘合剂层的折射率。可使用基本上透明的非吸光的金属氧化物颗粒。例如,在粘合剂层中非吸光的金属氧化物颗粒的  $1\text{mm}$  厚圆片可吸收低于约  $15\%$  的入射在该圆片上的光。非吸光的金属氧化物颗粒的例子包括  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnS}$ 、 $\text{SiO}_2$  和它们的混合物,以及其他足够透明的非氧化物陶瓷材料。可对金属氧化物颗粒进行表面处理,以改善其在粘合剂层中以及用于涂布该层的组合物中的分散性。表面处理用化学物质的例子包括:硅烷、硅氧烷、羧酸、磷酸、锆酸盐、钛酸盐等。施加这种表面处理化学物质的技术是已知的。

[0057] 非吸光的金属氧化物颗粒可按产生所需效果需要的量使用,例如按粘合剂层的总重量计,占约  $10\%$  重量%至约  $85\%$  重量%、或约  $40\%$  重量%至约  $85\%$  重量%。非吸光的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  $1\text{nm}$  至约  $100\text{nm}$ 。

[0058] 液体组合物和粘合剂层可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、润湿剂、着色剂,所述着色剂诸如染料和颜料、荧光染料和颜料或磷光染料和颜料。

[0059] 上述粘合剂层通过固化粘合剂组合物或液体组合物而形成。可使用任何形式的电磁辐射,例如可使用紫外线辐射或可见光固化液体组合物。也可使用电子束辐射。据称,上述液体组合物采用光化辐射(即导致产生光化活性的辐射)固化。例如,光化辐射可包括约  $250\text{nm}$  至约  $700\text{nm}$  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,例如使用得自辐深紫外线系统公司(Fusion UV Systems)的那些系统。如果需要,可使用热量帮助采用光化辐射进行的固化。可使用热固化机制代替由紫外线或可见光诱导的固化。要加热固化,可使用热激活引发剂(例如,过氧化物或偶氮化合物)代替如被本领域的普通技术人员所熟知的组合物中的光激活引发剂。

[0060] 在一些实施例中,可将光化辐射施加到液体组合物的层上,使得组合物部分聚合。可将液体组合物设置在显示面板和基本上透明的基板之间,然后使之部分聚合。可将液体组合物设置在显示面板或基本上透明的基板上,然后使之部分聚合,接下来可将显示面板和基板中的另一个设置在部分聚合的层上。

[0061] 在一些实施例中,可向液体组合物的层施加光化辐射,使得组合物完全或几乎完全聚合。可将液体组合物设置在显示面板和基本上透明的基板之间,然后使之完全或几乎完全聚合。可将液体组合物设置在显示面板或基本上透明的基板上,然后使之完全或几乎完全聚合,接下来可将显示面板和基板中的另一个设置在聚合的层上。

[0062] 在组装过程中,通常期望具有基本上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,可在整个组件顶部施加均匀的压力。如果需要,可通过用来将部件彼此保持固定距离的垫圈、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保护

部件不受溢出影响。可通过真空或其他方式来防止或消除夹入气穴。然后,可施加辐射,以形成粘合剂层。

[0063] 可通过在两个部件之间形成气隙或气室,然后将液体组合物设置到气室中来制备光学组件。此方法的实例在美国专利 No. 6, 361, 389 (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。可用真空抽吸那样的排气方式来促进此过程。然后可如上所述施加光化辐射,以形成粘合剂层。

[0064] 可使用如美国专利 No. 5, 867, 241 (Sampica 等人) 中所述的装配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角各自由这些销钉保持到位。该夹具在适当控制对齐公差的情况下辅助光学组件各组件的组装和对齐。此组装方法的附加实施例由 Sampica 等人进行了描述。美国专利 No. 6, 388, 724 (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。本文所公开的光学组件可包括通常呈分层形式的附加部件。例如,可将包括铟锡氧化物或另一种合适材料层的热源设置在部件之一上。另外的部件在(例如)美国专利公布 No. 2008/0007675 (Sanelle 等人) 中有所描述。

[0065] 不是将可混溶共混物设置在显示面板和基本上透明的基板之间以填充在显示器基板之间的气隙,而是可使用包含固化的粘合剂层的转移胶带来制成光学组件。在此过程中,将本发明的液体粘合剂组合物施加到两个硅化隔离衬片之间,该硅化隔离衬片的至少一块对于固化辐射波长是透明的,然后将光学组件暴露于光以聚合或固化该配方。通常,液体粘合剂组合物基本上完全固化。所得的粘合剂组合物现在是设置在两块隔离衬片之间的完全聚合的发粘光学透明粘合剂片,也就是所谓的转移胶带。在典型的装配过程中,可移除转移胶带的其中一块隔离衬片并可使用辊施加的压力将粘合剂涂覆到显示器组件的第一基板上。然后,可移除第二隔离衬片并且可完成对第二基板的层合。如果第一基板是柔性的,则可使用简单的辊层合进行对第二柔性或刚性基板的层合。如果第一和第二基板均是刚性的,则仍然可使用辊层合,但是气泡可能聚集在光学透明的粘合剂片和一个或两个基板之间。为了将气泡聚集的风险降至最低,显示器组件行业也通常使用真空层合方法。在此方法中,覆盖有光学透明的粘合剂片的第一基板设置在固定板上,而第二基板设置在第二固定板上。所有的部件均位于真空腔室内,并且在第一步骤期间,顶板和底板被物理地分离,因而施加在第一基板上的粘性粘合剂片不与第二基板发生物理接触,但还是精确地对齐。在第二步骤中,抽真空以将全部空气从腔室中排出,因而将全部空气从即将层合的显示器基板之间排出。一旦达到最低真空压力,则顶部固定板和底部固定板聚集在一起,并且压力施加到板和显示器组件部件上以制成最终的层合制品。最后,释放固定板之间的压力和真空,以提供通向当前装配的显示面板的通路。如果需要,可使装配的显示面板经受高压釜步骤,其中施加热和压力两者以提高显示器的粘合强度并消除聚集的任何剩余气泡。

[0066] 用于光学组件的基本上透明的基板可包含多种类型和材料。基本上透明的基板适用于光学应用,并在 460nm 至 720nm 的范围内的透射率通常为至少 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)。

[0067] 提供的光学组件可用于多种光学装置中,所述光学装置包括(但不限于)电话、电视、计算机显示器、导航系统、投影仪或有源指示牌。光学装置还可以包括背光源。

[0068] 通过以下实例进一步说明了本发明的目的和优点,但是这些实例中叙述的特定材料及其用量、以及其他条件和细节不应理解为对本发明进行不当限制。

[0069] 实例

[0070] 表 1

[0071] 材料

[0072]

材料	
缩写或商品名	说明
U-PICA 8967A	氨基甲酸酯二丙烯酸酯 (日本东京优必佳公司 (U-pica (Tokyo, Japan)))
U-PICA 8966A	氨基甲酸酯二丙烯酸酯 (优必佳公司 (U-pica))
SR506A	丙烯酸异冰片酯 (宾夕法尼亚州埃克斯顿沙多玛公司 (Sartomer Co. (Exton, PA)))
SR335	丙烯酸月桂酯 (沙多玛公司 (Sartomer Co.))
SR238B	二丙烯酸己二醇酯 (沙多玛公司 (Sartomer Co.))
CD 611	烷氧基化的丙烯酸四氢糠基酯 (沙多玛公司 (Sartomer Co.))
BISOMER PPA6	聚丙二醇单丙烯酸酯 (英国南安普敦科宁股份有限公司 (Cognis Ltd. (Southampton, UK)))
大豆油	增塑剂 (明尼苏达州圣路易斯西格玛奥德里奇化学公司 (Sigma-Aldrich Chem. Co. (St. Louis, MO)))
JONCRYL 960	丙烯酸低聚物 (新泽西州弗洛勒姆帕克巴斯夫公司 (BASF Corp. (Florham Park, NJ)))
JONCRYL 963	丙烯酸低聚物 (巴斯夫公司 (BASF Corp.))
PINECRYSTAL KE311	松香酯 (日本大阪荒川化学工业株式会社 (Arakawa Chemical Ind., Ltd. (Osaka, Japan)))
TPO-L	乙基-2,4,6-三甲基苯甲酰基苯基膦酸乙酯 (巴斯夫公司 (BASF Corp.))

[0073]

LUCIRIN TPO	2, 4, 6-三甲基苯甲酰基-二苯基-氧化磷 (巴斯夫公司(BASF Corp.))
DAROCUR 4265	50% DAROCUR 1173 (2-羟基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮); 和 50%的 TPO (2,4,6-三甲基苯甲酰基-二苯基-氧化磷) (巴斯夫公司(BASF Corp.))
IRGACURE 184	1-羟基环己基苯基甲酮 (巴斯夫公司(BASF Corp.))
AEROSIL R805	用辛基硅烷处理后的热解法二氧化硅 (新泽西州帕西波尼赢创工业公司 (Evonik Industries (Parsippany, NJ)))
SILQUEST A-187	$\delta$ -缩水甘油醚氧丙基三甲氧基硅烷 (纽约州奥尔巴尼迈图高新材料公司 (Momentive Performance Materials (Albany, NY)))
2EHA	丙烯酸 2-乙基己酯
IBOA	丙烯酸异冰片酯 (以商品名 SR506A 得自宾夕法尼亚州埃克斯顿沙多玛公司 (Sartomer Co. (Exton, PA)))
HEA	丙烯酸 2-羟乙酯
DAROCUR 1173	2-羟基-2-甲基-1-苯基-1-丙烷-1-酮 (新泽西州橄榄山巴斯夫公司(BASF Corp. (Mount Olive, NJ)))
IRGACURE651	2, 2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮光引发剂 (巴斯夫公司(BASF Corp.))
HDDA	1, 6-二丙烯酸己二醇酯 (以商品名 SR238B 得自沙多玛公司(Sartomer Co.))
KBM-403	3-缩水甘油醚氧基丙基三甲氧基硅烷 (日本东京信越化学工业株式会社(Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. (Tokyo, Japan)))

[0074] 液体光学透明粘合剂 (LOCA) 的制备

[0075] 实例 1-2 和比较例 C1-C4

[0076] 根据表 2 制备实例 1 和 2 以及比较例 C1 和 C2 的 LOCA。对于给定的组合物, 将 LOCA 组分加入得自南卡罗来纳州兰德勒姆 FlackTek 公司 (FlackTek Inc. (Landrum,

South Carolina)) 的黑色混合容器 Max 200 (约 100cm<sup>3</sup>) 中, 并使用得自 FlackTek 公司的 Hauschild SPEEDMIXER DAC 600FV 以 2200rpm 的转速混合 4 分钟。

[0077] 实例 1 的组合物在 5 密耳有机硅涂层 PET 隔离衬片之间以 300 微米的厚度涂覆并且在 Fusion H 型灯下通过 21 次使总能量达到 9J/cm<sup>2</sup> 而固化。将隔离衬片移除, 并将 2.35g 固化组合物和 7.65g 甲基乙基酮溶剂置于玻璃瓶中。通过间歇地摇动, 使该固化组合物在 45 分钟内完全溶解。该结果表明该固化的组合物没有交联且该丙烯酸低聚物并没有参与引起该固化组合物发生交联的任何反应。

[0078] 表 2

[0079] 组合物

[0080] (所有值以重量份计)

[0081]

组分	实例 1	实例 2	比较例 C1	比较例 C2	比较例 C3	比较例 C4
U-PICA 8967A	11.8	11.8	39.6	36	36	36
U-PICA 8966A	8	8	-	13	13	13
JONCRYL 963	21		-			
JONCRYL 960		21				
SR 335	11.6	11.6	-			
KE-311	28.4	28.4	-			
SR 506A	17	17	17	33	33	33
A-187	0.2	0.2	-			
CD 611	-	-	21.2			
BISOMER PPA6	-	-	12.7			

[0082]

大豆油	-	-	8.5			
BENZOFLEX 988				17		
ADMEX 770					17	
Admex 6996						17
DAROCUR 4265	2	2	-			
TPO-L	-	-	-	1	1	1
TPO	-	-	0.5			
IRGACURE 184	-	-	0.5			

[0083] 压敏粘合剂 (PSA) 的制备

[0084] 实例 3-4 和比较例 C5

[0085] 根据表 3 制备实例 3-4 和比较例 C5 的 PSA。对于每个实例和比较例, 单体预混物用 2EHA、IBOA、HEA 和 DAROCUR 1173 制得。在富氮环境下通过暴露于紫外线辐射来使该混合物部分地聚合, 从而得到粘度为约 1,000 厘泊的浆料。在暴露于紫外线辐射之后, 再将每个实例和比较例的剩余组分 (如表 3 中所示) 混合到部分聚合的预混物中。然后, 将最终组合物以 175 密耳 (4.45mm) 的厚度用刮刀涂布在两个有机硅处理过的聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET) 隔离衬片之间。然后, 将所得复合材料暴露于光谱输出在 300-400nm 之间、最大输出在 351nm 处的紫外线辐射 (总能量为约 2,000mJ/cm<sup>2</sup>)。

[0086] 表 3

[0087] PSA 组合物 (所有值以重量份计)

组分	实例 3	实例 4	比较例 C5
[0088] 2EHA	55.0	55.0	55.0
IBOA	25.0	25.0	25.0

[0089]

HEA	20.0	20.0	20.0
DAROCUR 1173	0.01	0.01	0.01
JONCRYL 963	15.0	-	-
JONCRYL 960	-	15.0	-
IRGACURE 651	0.29	0.29	0.29
HDDA	0.05	0.05	-
KBM-403	0.05	0.05	0.05
25 °C (Pa) 下的储能模量 G'	$7.7 \times 10^4$	$7.8 \times 10^4$	$1.1 \times 10^5$
50 °C 下的损耗角正切值	0.72	0.51	0.33
固化样品的透射率	91.8%	91.8%	91.8%
固化样品的雾度	0.1	0.1	0.1
50 μm 固化样品的油墨润 湿	O	Δ	X

[0090] 测试方法[0091] 光学性能测量

[0092] 通过标准技术使用 ULTRASCAN PRO 分光光度计 (弗吉尼亚州雷斯頓亨特联合实验室公司 (Hunter Associates Laboratory, Inc. (Reston, VA))) 测定光学性能 (透射率、雾度和色度)。用于光学性能测定的粘合剂样品按如下制备:在多种粘接基板 (玻璃、PMMA、PC 和 PET) 的 2" (5.1cm) × 3" (7.6cm) 饰板之间布置 LOCA。将 10 密耳 (0.254mm) 厚、约 3/16 英寸 (0.5cm) 宽的粘合带围绕底部基板的边缘设置以形成 10 密耳 (0.254mm) 厚的间隙。将 LOCA 置于间隙中并且将顶部基板置于 LOCA 的顶部以形成约 10 密耳 (0.254mm) 厚的 LOCA 层。通过将样品通过均得自马里兰州盖瑟斯堡辐深紫外线系统公司 (Fusion UV Systems, Inc, (Gaithersburg, MD)) 的配有 H 型灯泡的 F300S 型紫外光系统以及 LC-6 型输送系统暴露于紫外线辐射而固化,总的 UVA 剂量为 3000mJ/cm<sup>2</sup>。对于 PSA 样品,移除衬片,将样品层合到干净的显微镜载片。

[0093] 流变学测量

[0094] 通过使用得自特拉华州纽卡斯尔 TA 仪器公司 (TA Instruments (New Castle, DE)) 的配有 40mm、1° 不锈钢圆锥和板的 AR2000 流变仪进行粘度测量。以 1s<sup>-1</sup> 的频率,在 25 °C 下通过使用稳态流速工序测量粘度,其中在圆锥和板之间有 28 μm 的间隙。在 1s<sup>-1</sup> 和 25 °C 下记录粘度。以 0.1s<sup>-1</sup> 和 1s<sup>-1</sup> 的粘度比率记录触变指数。

[0095] 动态力学分析 (DMA) 测量

[0096] 使用平行板几何体、8mm 直径的板在得自特拉华州纽卡斯尔 TA 仪器公司 (TA

Instruments(New Castle,DE)) 的 Ares G2 流变仪上进行 DMA 测量。从测试材料的固化膜(在有机硅涂层 PET 隔离衬片之间固化)冲切样品。通过首先移除一个衬片和将测试材料涂覆到 8mm 板,然后移除第二衬片而将样品堆叠到 0.5mm 的最小高度。将后续(layer)堆叠到已位于 8mm 板上的现有层上。将顶部 8mm 板移入到受试材料的最后层叠件上,施加 20 克的法向力并通过自动张力保持。以 1Hz 的动态振动模式运行该测试。用自动张力将  $500 \mu / \text{cm}^2$  的最小扭矩保持高达 20% 的张力(将用于样品的张力保持在线性张力状态内)。对于 LOCA 粘合剂,以  $3^\circ\text{C} / \text{分钟}$  的速率将温度从低设定值 ( $-40^\circ\text{C}$ ) 倾斜升温至高设定值 ( $75^\circ\text{C}$ ),对于 PSA 粘合剂,以  $3^\circ\text{C} / \text{分钟}$  的速率将温度从  $-20^\circ\text{C}$  倾斜升温至  $100^\circ\text{C}$ 。

#### [0097] 收缩测量

[0098] 使用得自佐治亚州诺克斯麦克仪器公司 (Micromeritics Instrument Corporation(Norcross, GA)) 的 ACCUPYCI 1340 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。固化后的 LOCA 样品在如下的模具中制得。该模具包括三个部件;玻璃基部、PET 隔离衬片以及具有腔体的聚四氟乙烯板。腔体的尺寸是厚度为 3.27mm,直径为 13.07mm。在用 LOCA 填充之前,将该模具的三个元件,玻璃基部、隔离衬片和聚四氟乙烯板夹紧在一起。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马里兰州盖瑟斯堡辐深紫外线系统公司 (Fusion UV Systems, Inc, (Gaithersburg,MD)) 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 (10 厘米 / 秒) 的速度穿过系统 5 次。然后,将模具翻过来,再以 4 英寸 / 秒 (10 厘米 / 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。通过得自弗吉尼亚州斯特灵 EIT 公司 (EIT, Inc. (Sterling, Virginia)) 的 UVPOWER PUCK II 进行测量,每一侧接收的总 UVA 能量都为约  $2,500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 。然后,按以下公式计算体积收缩。

[0099]  $\{[(1/\text{平均液体密度})-(1/\text{平均固化密度})]/(1/\text{平均液体密度})\} \times 100\%$

#### [0100] 附着力测定

[0101] 采用改进的 ASTM D 1062-02 张力测试方法进行附着力测定。将 LOCA 置于标准的 1" (2.5cm) × 3" (7.6cm) 玻璃显微镜载片之间,其重叠区域为  $1\text{in}^2$  ( $6.4\text{cm}^2$ )。通过将 10 密耳 (0.254mm) 厚的粘合带用作玻璃载片之间的垫片而获得 10 密耳 (0.254mm) 的粘合剂厚度。用配有 200 瓦高压汞蒸汽紫外灯的 OMNICURE S2000 UV/ 可见光点光源固化系统将 LOCA 固化 10 秒钟 (大约  $3000\text{mJ}/\text{cm}^2$  UVA 能量),该固化系统得自安大略省米西索加爱斯福光电工程公司 (EXFO Photonic Solutions, Inc. (Mississauga, Ontario))。使用 MTS Insight 30EL 机电测试系统 (明尼苏达州伊登普雷里 MTS 系统公司 (MTS Systems Corp. (Eden Prairie, MN))) 在  $72^\circ\text{F}$  ( $22.2^\circ\text{C}$ ) 下以 2 英寸 / 分钟 (5 厘米 / 分钟) 的速率测量张力。以最大剥离力 ( $\text{N}/\text{cm}^2$ ) 和总能量 ( $\text{kg}\text{-mm}$ ) 记录结果。以粘合失效或内聚失效记录失效模式。

#### [0102] 油墨润湿性能

[0103] 针对表 3 中所示的完全固化的 PSA 样品而进行此测试,并且测量粘合剂润湿油墨和在较大油墨梯级处变形后防止新的气泡形成的能力。使用真空层合机 ( $13\text{N}/\text{cm}^2$  压力下

层合 15 秒,30Pa 真空) 在普通矩形 (19cm×12cm) 玻璃面板和沿四个边缘具有黑色油墨 (50 μm 高 ×0.6cm 宽) 的矩形 (19cm×12cm) 玻璃面板之间层合 PSA 样品。然后,将层合制品高压消毒 (在 40°C 和 0.4MPa 压力下进行 30 分钟),随后检查形成在靠近油墨边缘的粘合剂中的气泡,这些气泡将妨碍显示器的可视区。这些符号的意思如下:0 意指油墨周围最少的气泡 (< 5), Δ 意指油墨周围有一些气泡 (< 10),以及 X 意指油墨周围大量的气泡 (> 10)。

[0104] 对于实例 1 和 2 以及比较例 C1 至 C4 的玻璃的附着力、收缩率和模量数据示出在表 4 中,而实例 1 和比较例 C1 的 DMA 数据示出在图 1 中。

[0105] 表 4

[0106] 实例 1-2 以及比较例 C1-C4 的特性

[0107]

材料	添加剂	固化后的 光学清晰 度	玻璃附着 力 (N/cm <sup>2</sup> )	模量 (G', 在 25°C 下)	收缩率 (%)
C1	大豆油	√	30	1.20E+05	3.4
C2	ADMEX 770	X	不适用	不适用	不适用
C3	BENZOFLEX 9-88	X	不适用	不适用	不适用
C4	ADMEX 6996	X	不适用	不适用	不适用
实例 1	JONCRYL 963	√	80	1.50E+04	2.6
实例 2	JONCRYL 960	√	74	不适用	2.56

[0108] 来自光学透明的粘合剂的应力在耐久性显示器中起到很重要的作用。在显示器构造和可靠性测试的不同阶段由粘合剂引起的应力可概括为:

[0109]

### 粘合力

[0110]

$$\text{应力} \propto \frac{\text{收缩率} * \text{弹性模} * (\text{CTE 与粘合基板不匹配})}{\text{厚度}}$$

[0111] 在显示器粘接中,当以液体形式 (LOCA) 涂覆粘合剂时,在紫外线固化期间的收缩在显示器性能上起到很重要的作用。粘合剂从未固化状态到固化状态在体积上的突然降低可引起 LCD 的失真,从而导致不平衡的屏幕图像均匀度。而且,在不同类型的可靠性测试期间,产生另外的应力,其可增加 LCD 的失真,从而导致不均匀的光学性能 (云纹)、一个或两

个粘接基板的粘合剂剥离和 / 或气泡 / 间隙的形成。

[0112] 低收缩率与低模量相结合、与粘接基板相匹配的热膨胀以及高附着力对于良好的显示器粘接而言是理想的。然而,难以开发一种结合了所有这些特性的粘合剂。所提供的光学组件包括粘合剂组合物,其在保持了高附着力和拉伸特性的同时提供了低应力特性的最佳组合。

[0113] 已评估的添加剂(例如,在实例 C2-C4 中的增塑剂)与其他粘合剂组分不相容,从而导致在固化后形成模糊外观。大豆油(C1)和丙烯酸低聚物(实例 1 和实例 2)在固化后均形成透明的薄膜,显示出了与其他粘合剂组分良好的相容性,但是与含有丙烯酸低聚物(实例 1 和实例 2)的实例相比,大豆油(C1)使得附着力值显著减小。概括地说,含有丙烯酸低聚物(实例 1 和实例 2)的粘合剂组合物提供了耐用的显示器所需的平衡的低应力(由于低模量和低收缩率的结合)和良好的附着力性能。

[0114] 实例 3、4 以及比较例 5 的 DMA 数据示出在图 2 中。DMA 测量值通常显示与比较例 C5 相比,实例 3 和 4 具有更高的损耗角正切值( $> 0.4$ ),尤其是在温度高于约  $25^{\circ}\text{C}$  的情况下。具有较高的损耗角正切值是具有更好粘合剂流速(对油墨润湿良好)和更佳应力弛豫的粘合剂的特征。实例表明具有高损耗角正切值和改善的油墨润湿性的粘合剂可通过将一种丙烯酸低聚物掺入到粘合剂中获得。

[0115] 不偏离本发明的范围和精神的前提下,对本发明的各种改进和改变对于本领域技术人员将是显而易见的。应当理解,本发明不旨在不恰当地限于本文提供的示例性实施例和实例,这些实例和实施例仅以举例的方式提出,而且本发明的范围旨在仅受所附权利要求书的限制。在本公开中引用的所有参考文献都以引用的方式全文并入本文。

[0116] 以下是所提供的包含减少应力的光学粘合剂的光学组件和其制备方法的示例性实施例。

[0117] 实施例 1 是一种光学组件,其包括:显示面板;基本透明的基板;以及设置在显示面板和基本透明的基板之间的粘合剂层,该粘合剂层包含可混溶共混物的反应产物,该可混溶共混物包含:丙烯酸低聚物;包含单官能(甲基)丙烯酸酯单体的反应性稀释剂;以及生成自由基的引发剂,其中丙烯酸低聚物包括衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物。

[0118] 实施例 2 是根据实施例 1 的一种光学显示器组件,其中该可混溶共混物的反应产物包括光反应产物。

[0119] 实施例 3 是根据实施例 1 的一种光学显示器组件,其中生成自由基的引发剂包括光引发剂。

[0120] 实施例 4 是根据实施例 1 的一种光学显示器组件,其中该可混溶共混物按 100 份的组分 a) 和 b) 计包含:a) 约 60 份至约 5 份的一种或多种丙烯酸低聚物的混合物;b) 约 40 份至约 95 份的一种或多种单官能(甲基)丙烯酸酯单体的混合物 c) 约 0.01 份至约 1.0 份的一种或多种生成自由基的引发剂。

[0121] 实施例 5 是根据实施例 1 的光学组件,其还包含多官能丙烯酸酯或乙烯交联剂。

[0122] 实施例 6 是根据实施例 1 的光学组件,其还包含增粘剂。

[0123] 实施例 7 是根据实施例 1 的光学组件,其中粘合剂层还包含增塑剂、填充剂、助粘剂、稳定剂、颜料或它们的组合。

[0124] 实施例 8 是根据实施例 4 的光学组件,其中一种或多种丙烯酸低聚物的混合物包含丙烯酸多元醇。

[0125] 实施例 9 是根据实施例 4 的光学组件,其中一种或多种(甲基)丙烯酸酯单体的混合物包含至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯。

[0126] 实施例 10 是根据实施例 9 的光学组件,其中至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯选自(甲基)丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸异辛酯、(甲基)丙烯酸异冰片酯、(甲基)丙烯酸丁酯、(甲基)丙烯酸甲酯、丙烯酸十二烷酯、(甲基)丙烯酸 2-羟乙酯以及它们的组合。

[0127] 实施例 11 是根据实施例 1 的光学组件,其中显示面板选自液晶显示器、等离子体显示器、发光二极管(LED)显示器、电泳显示器和阴极射线管显示器。

[0128] 实施例 12 是根据实施例 11 的光学组件,其中显示面板为触敏式的。

[0129] 实施例 13 是根据实施例 1 的光学组件,其中基本上透明的基板选自反射器、偏光器、镜子、抗炫光或抗反射膜、抗裂膜、漫射器或电磁干扰过滤器。

[0130] 实施例 14 是根据实施例 4 的光学组件,其中一种或多种丙烯酸低聚物的重均分子量大于 1000 并且不超过缠结分子量  $M_e$ 。

[0131] 实施例 15 是根据实施例 3 的光学组件,其中粘合剂组合物已通过暴露于光化辐射而固化,所述光化辐射的波长至少部分地被光引发剂吸收,并且其中丙烯酸低聚物基本上不交联到已固化的组合物中。

[0132] 实施例 16 为制作光学组件的方法,其包括:提供显示面板和基本上透明的基板;将光反应性粘合剂组分的可混溶共混物设置在显示面板上;使基板与粘合剂组分接触以形成显示面板、粘合剂组分和基板的光学透明层合物;以及将光学组件暴露于至少部分地被引发剂吸收的能量,其中该可混溶共混物包含:丙烯酸低聚物;包含单官能(甲基)丙烯酸酯单体的反应性稀释剂;以及生成自由基的引发剂,其中丙烯酸低聚物包括衍生自丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯单体的基本上丙烯酸酯类低聚物。

[0133] 实施例 17 是根据实施例 16 的制作光学组件的方法,其中引发剂包括光引发剂并且能量包括光化辐射。

[0134] 实施例 18 是根据实施例 16 的制作光学组件的方法,其中可混溶共混物按 100 份的组分 a) 和 b) 计包含:a) 约 60 份至约 5 份的一种或多种丙烯酸低聚物的混合物;b) 约 40 份至约 95 份的一种或多种单官能(甲基)丙烯酸酯单体的混合物;以及 c) 约 0.01 份至约 1.0 份的一种或多种生成自由基的引发剂。

[0135] 实施例 19 是根据实施例 16 的制作光学组件的方法,还包括多官能丙烯酸酯或乙烯交联剂。

[0136] 实施例 20 是根据实施例 16 的制作光学组件的方法,其中显示面板选自液晶显示器、发光二极管显示器、电泳显示器和阴极射线管显示器。

[0137] 实施例 21 是根据实施例 20 的制作光学组件的方法,其中基本上透明的基板是触敏式的。

[0138] 实施例 22 是根据实施例 16 的制作光学组件的方法,其中基本上透明的基板选自反射器、偏光器、镜子、抗炫光或抗反射膜、抗裂膜、漫射器或电磁干扰过滤器。

[0139] 实施例 23 是制作光学组件的方法,其包括:提供显示面板和基本上透明的基板;

将已固化的粘合剂层层合在基本上透明的基板和显示面板之间,其中粘合剂层包含可混溶共混物的反应产物,所述可混溶共混物包含:丙烯酸低聚物;

[0140] 包含单官能(甲基)丙烯酸酯单体的反应性稀释剂;以及生成自由基的引发剂,其中丙烯酸低聚物包括衍生自(甲基)丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物。

[0141] 实施例 24 是根据实施例 23 的制作光学组件的方法,其中反应产物包括光反应产物并且引发剂包括光引发剂。

[0142] 实施例 25 是根据实施例 24 的制作光学组件的方法,其中已固化的粘合剂层由一种方法制得,该方法包括:将可混溶共混物设置在两块隔离衬片之间,至少一块隔离衬片对于紫外线辐射是基本上透明的;以及将可混溶共混物暴露于光化辐射以制备固化的粘合剂层,所述光化辐射的波长至少部分地被光引发剂吸收。

[0143] 实施例 26 是一种粘合剂制品,其包括:背衬材料;以及设置在该背衬材料上的压敏粘合剂组合物,其中该压敏粘合剂组合物包含可混溶共混物的反应产物,该可混溶共混物按 100 份的组分 a) 和 b) 计包含:a) 约 60 份至约 5 份的一种或多种丙烯酸低聚物的混合物;b) 约 40 份至约 95 份的一种或多种单官能(甲基)丙烯酸酯单体的混合物;以及 c) 约 0.01 份至约 1.0 份的一种或多种生成自由基的引发剂,其中衍生自丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯单体的丙烯酸低聚物基本上不粘合到固化的组合物上。

[0144] 已出于举例说明和描述的目的呈现了提供的光学组件和其制作方法的优选实施例的上述说明。并非意图详尽列举或将本发明限制于所公开的精确形式,因为按照上述教导,其多种修改形式或变型形式都是可能的。所有这些修改形式或变型形式均在本发明的范围之内。选取和阐述本文所述的实施例是为了最好地解释本发明的原理及其实际应用,从而使本领域的其他技术人员以多种实施例或以适合于本发明所构思的特定用途的各种修改形式应用本发明。当根据所附权利要求的合法、公正的全部范围进行解释时,本发明的范围旨在由所附权利要求限定。

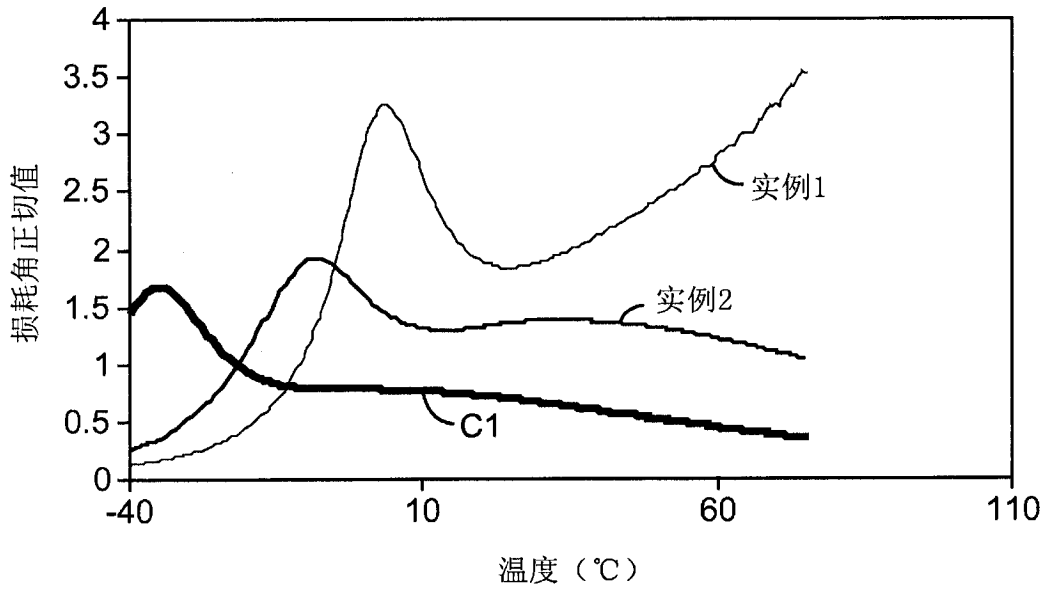


图 1

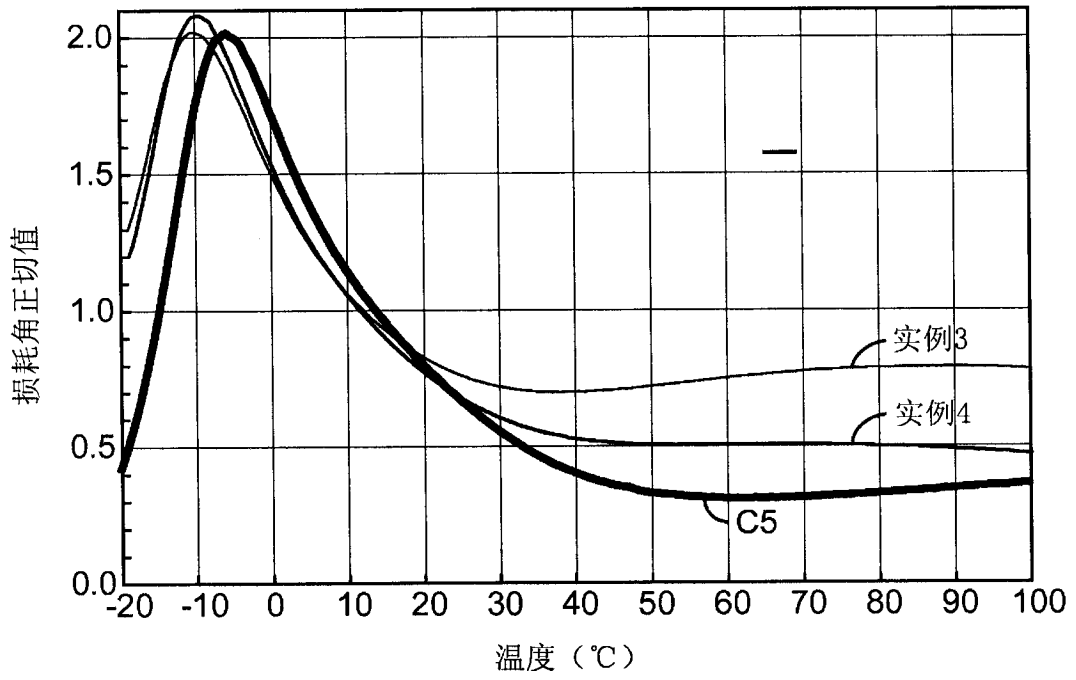


图 2