



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103946329 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 23

(21) 申请号 201280057290. 2

(22) 申请日 2012. 09. 26

(30) 优先权数据

61/543, 442 2011. 10. 05 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 05. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/057169 2012. 09. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/052319 EN 2013. 04. 11

(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 奥德蕾·A·舍曼 凯文·R·谢弗

罗伯特·L·布劳特

罗尔夫·W·比尔纳特

约瑟夫·W·V·伍迪

约翰·A·惠特利

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 丁业平 金小芳

(51) Int. Cl.

C09J 7/02(2006. 01)

B41M 5/40(2006. 01)

G02B 6/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101394996 A, 2009. 03. 25,

CN 101595404 A, 2009. 12. 02,

KR 20080102749 A, 2008. 11. 26,

CN 101762904 A, 2010. 06. 30,

CN 101639201 A, 2010. 02. 03,

CN 2869926 Y, 2007. 02. 14,

US 2007121227 A1, 2007. 05. 31,

CN 101063725 A, 2007. 10. 31,

US 5995690 A, 1999. 11. 30,

US 2010067257 A1, 2010. 03. 18,

审查员 孟凡娜

权利要求书2页 说明书19页 附图3页

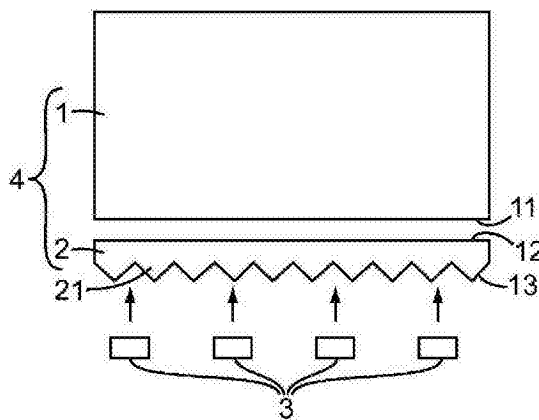
(54) 发明名称

微结构化转移带

(57) 摘要

本发明公开了一种转移带,所述转移带包括具有第一主表面和第二主表面的光学透明的粘合剂层,所述主表面中的至少一个包括作为所述粘合剂表面的永久性特征的微结构化图案。所述微结构化表面改变光的方向。所述光学透明的组合物可以包含 Tg 小于 20°C 且具有酸或碱官能团的低 Tg 聚合物组分和 Tg 大于 20°C 且具有酸或碱官能团的高 Tg 聚合物组分,使得在混合时所述低 Tg 聚合物组分的所述官能团和所述高 Tg 聚合物组分的所述官能团形成酸碱交互作用。可将所述转移带粘附至基底,从而为所述基底表面提供微结构化表面。

CN 103946329 B



1. 一种转移带,包括:

具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层,其包含光学透明的组合物,所述光学透明的组合物包括:

交联聚合物组合物,其中所述第一主表面或所述第二主表面中的至少一个包括在所述表面上的微结构化图案,使得所述微结构化图案成为所述粘合剂表面的永久性特征,并且其中所述微结构化表面改变光的方向;

其中所述交联聚合物组合物包含:具有小于 20°C 的 T<sub>g</sub> 和酸或碱官能团的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分;以及具有大于 20°C 的 T<sub>g</sub> 和酸或碱官能团的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分,其中当混合时,所述低 T<sub>g</sub> 聚合物组分的所述官能团和所述高 T<sub>g</sub> 聚合物组分的所述官能团形成酸碱相互作用;

其中所述光学透明的组合物包含:50-80 重量%的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分,以及 20-50 重量%的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分。

2. 根据权利要求 1 所述的转移带,其中所述低 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含压敏粘合剂。

3. 根据权利要求 2 所述的转移带,其中所述压敏粘合剂包括(甲基)丙烯酸酯基压敏粘合剂。

4. 根据权利要求 1 所述的转移带,其中所述低 T<sub>g</sub> 聚合物组分为硅氧烷改性的。

5. 根据权利要求 1 所述的转移带,其中所述高 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含 T<sub>g</sub> 大于 20°C 的至少一种(甲基)丙烯酸酯基聚合物。

6. 根据权利要求 1 所述的转移带,其中所述粘合剂层不是压敏粘合剂层。

7. 根据权利要求 1 所述的转移带,其中所述粘合剂层具有在 1.4-1.8 范围内的折射率。

8. 根据权利要求 1 所述的转移带,还包括附接至所述粘合剂层的所述微结构化表面的微结构化隔离衬片。

9. 一种制备制品的方法,包括:

制备包括粘合剂层和隔离衬片的转移带;

将所述转移带附接到基底;以及

将所述转移带的所述隔离衬片移除,

其中所述转移带包括具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层,所述粘合剂层包含光学透明的组合物,所述光学透明的组合物包括:

交联聚合物组合物,其中所述第一主表面或所述第二主表面中的至少一个包括在所述表面上的微结构化图案,使得所述微结构化图案成为所述粘合剂表面的永久性特征,并且其中所述微结构化表面改变光的方向;

其中所述交联聚合物组合物包含:具有小于 20°C 的 T<sub>g</sub> 和酸或碱官能团的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分;以及具有大于 20°C 的 T<sub>g</sub> 和酸或碱官能团的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分,其中当混合时,所述低 T<sub>g</sub> 聚合物组分的所述官能团和所述高 T<sub>g</sub> 聚合物组分的所述官能团形成酸碱相互作用;

其中所述光学透明的组合物包含:50-80 重量%的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分,以及 20-50 重量%的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中制备所述转移带包括:

提供微结构化隔离衬片;以及

将一层光学透明的组合物涂布到所述隔离衬片的所述微结构化表面上。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中将一层光学透明的组合物涂布到所述隔离衬片

的所述微结构化表面上包括热熔涂布、溶剂型涂布或 100% 固体涂布。

12. 根据权利要求 10 所述的方法, 还包括对所得涂覆层进行干燥、固化或交联。

13. 根据权利要求 10 所述的方法, 其中所述微结构化隔离衬片还包括在所述隔离衬片的所述微结构化表面上的连续的或不连续的材料层。

14. 一种制品, 包括:

具有至少一个外表面的基底; 以及

粘附到所述基底表面的转移带, 所述转移带包括: 具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层, 其包含光学透明的组合物, 所述光学透明的组合物包括:

交联聚合物组合物,

其中所述第一主表面或所述第二主表面中的至少一个包括在所述表面上的微结构化图案, 使得所述微结构化图案成为所述粘合剂表面的永久性特征, 并且

其中所述微结构化表面改变光的方向;

其中所述交联聚合物组合物包含: 具有小于 20°C 的 T<sub>g</sub> 和酸或碱官能团的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分, 以及具有大于 20°C 的 T<sub>g</sub> 和酸或碱官能团的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分, 其中当混合时, 所述低 T<sub>g</sub> 聚合物组分的所述官能团和所述高 T<sub>g</sub> 聚合物组分的所述官能团形成酸碱相互作用;

其中所述光学透明的组合物包含: 50-80 重量% 的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分, 以及 20-50 重量% 的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分。

15. 根据权利要求 14 所述的制品, 其中所述基底和所述粘合剂层具有彼此相差 0.1 以内的折射率。

16. 根据权利要求 14 所述的制品, 其中所述低 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含至少一种 (甲基) 丙烯酸酯基聚合物。

17. 根据权利要求 14 所述的制品, 其中所述高 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含至少一种 (甲基) 丙烯酸酯基聚合物。

18. 根据权利要求 14 所述的制品, 其中作为所述粘合剂表面的永久性特征的所述微结构化图案是可变形的, 使得制品与所述粘合剂表面上的所述微结构化图案的接触引起微结构化图案的可逆变形。

19. 根据权利要求 14 所述的制品, 其中所述制品包括光导。

## 微结构化转移带

### 技术领域

[0001] 本公开整体涉及转移带,尤其是具有至少一个微结构化表面的转移带。转移带可以是光学活性的。

### 背景技术

[0002] 粘合剂已用于标记、固定、保护、密封和掩蔽等多种用途。粘合带通常包括背衬(也称基底)以及粘合剂。一种特定类型的胶带(称为转移带)不包括背衬,而是单独的粘合剂层。胶带中所用的粘合剂类型为压敏粘合剂和热活化粘合剂,其中压敏粘合剂更常用。

[0003] 压敏粘合剂为本领域中的普通技术人员所熟知,其在室温下具有某些特性,这些特性包括以下项:(1)有力而持久的粘着力;(2)仅用指压即可粘附;(3)具有足以保持到粘合物上的能力;以及(4)足够的内聚强度以便使其从粘合物干净地移除。已发现,聚合物作为压敏粘合剂材料,性能优良,可经设计和配制而表现出所需粘弹性,从而使得粘着力、剥离粘附力和剪切强度达到所需平衡。制备压敏粘合剂最常用的聚合物有天然橡胶、合成橡胶(如,苯乙烯/丁二烯共聚物(SBR)和苯乙烯/异戊二烯/苯乙烯(SIS)嵌段共聚物)、各种(甲基)丙烯酸酯(如,丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯)共聚物和硅氧烷。这些类型的材料各有优点和缺点。

[0004] 热活化粘合剂在室温下是非粘性的,但在高温下将变得发粘且能够粘结至基底。这些粘合剂的 $T_g$ (玻璃化转变温度)或熔点( $T_m$ )通常高于室温。当温度升高超过 $T_g$ 或 $T_m$ 时,储能模量通常降低并且粘合剂变得发粘。

[0005] 已制备的粘合剂制品为包括微结构化表面的粘合剂制品。微结构化表面可通过与微结构化模制工具或微结构化隔离衬片接触而被赋予到粘合剂层上。美国专利5,650,215(Mazurek等人)教导了用于制备具有微结构化表面的压敏粘合剂的方法。微结构化表面可提供有用的特性,诸如暂时再定位性、永久再定位性和自脱粘性。

### 发明内容

[0006] 本发明公开了转移带以及转移带的使用,包括使用转移带制备制品尤其是光学制品的方法。本发明还公开了由转移带制成的制品,尤其是光学制品。

[0007] 所公开的转移带的一些实施例包括具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层。粘合剂层包含光学透明的组合物,并且第一主表面和第二主表面中的至少一个包括在表面上的微结构化图案,使得微结构化图案成为粘合剂表面的永久性特征。微结构化表面改变光的方向。光学透明组合物包括交联聚合物组合物。在一些实施例中,交联聚合物组合物包含 $T_g$ 小于 $20^\circ\text{C}$ 且具有酸或碱官能团的低 $T_g$ 聚合物组分和 $T_g$ 大于 $20^\circ\text{C}$ 且具有酸或碱官能团的高 $T_g$ 聚合物组分,使得在混合时低 $T_g$ 聚合物组分的官能团和高 $T_g$ 聚合物组分的官能团形成酸碱交互作用。

[0008] 本发明还公开了用于制备制品的方法,在一些实施例中,该方法包括制备具有粘合剂层和隔离衬片的转移带、将转移带附接到基底以及移除转移带的隔离衬片。转移带包

括具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层。粘合剂层包含光学透明的组合物,并且第一主表面和第二主表面中的至少一个包括在表面上的微结构化图案,使得微结构化图案成为粘合剂表面的永久性特征。微结构化表面改变光的方向。光学透明组合物包括交联聚合物组合物。在一些实施例中,交联聚合物组合物包含  $T_g$  小于  $20^\circ\text{C}$  且具有酸或碱官能团的低  $T_g$  聚合物组分和  $T_g$  大于  $20^\circ\text{C}$  且具有酸或碱官能团的高  $T_g$  聚合物组分,使得在混合时低  $T_g$  聚合物组分的官能团和高  $T_g$  聚合物组分的官能团形成酸碱交互作用。

[0009] 本发明还公开了制品,在一些实施例中,所述制品包括具有至少一个外表面的基底以及附着到基底表面的转移带。转移带包括具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层。粘合剂层包含光学透明的组合物,并且第一主表面和第二主表面中的至少一个包括在表面上的微结构化图案,使得微结构化图案成为粘合剂表面的永久性特征。微结构化表面改变光的方向。光学透明组合物包括交联聚合物组合物。在一些实施例中,交联聚合物组合物包含  $T_g$  小于  $20^\circ\text{C}$  且具有酸或碱官能团的低  $T_g$  聚合物组分和  $T_g$  大于  $20^\circ\text{C}$  且具有酸或碱官能团的高  $T_g$  聚合物组分,使得在混合时低  $T_g$  聚合物组分的官能团和高  $T_g$  聚合物组分的官能团形成酸碱交互作用。在一些实施例中,制品包括光导。

### 附图说明

[0010] 参照以下结合附图对本发明各种实施例的详细说明,可以更全面地理解本专利申请。

[0011] 图 1 示出了背光源的一个实施例的示意性平面图,该背光源包括光导模块和发光二极管的阵列。

[0012] 图 2 示出了光导模块的另一个实施例的示意性平面图。

[0013] 图 3 示出了光导模块的另一个实施例的示意性平面图。

[0014] 图 4A-F 示出了微结构化表面的各种实施例的示意性剖视图。

[0015] 图 5A-D 示出了微结构化表面的各种实施例的示意性剖视图。

[0016] 图 6 示出了光导的示例性实施例的图片。

[0017] 在以下对图示实施例的描述中,参照了附图,并通过举例说明的方式在这些附图中示出在其中可以实施本发明的多种实施例。应当理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可以利用实施例并且可以进行结构上的改变。附图未必按比例绘制。附图中使用的类似标号是指类似组件。然而,应当理解,使用标号来指代给定附图中的组件并非意图限制在另一附图中以相同标号标记的组件。

### 具体实施方式

[0018] 双面带材,也称为“转移带”,是在两个暴露表面上都具有粘合剂的粘合带。在一些转移带中,暴露表面只是单个粘合剂层的两个表面。其他转移带为具有至少两个相同或不同粘合剂层的多层转移带,并且在某些情况下为非粘合剂层的中间层。在本发明中,转移带被制备成包括单个粘合剂层。转移带具有作为微结构化表面的至少一个侧面。

[0019] 通常,转移带用于粘附两个不同的基底,即,它们用于形成包括基底 / 转移带 / 不同基底的三层层合物。使用许多各种不同的基底,诸如纸张、片材、薄膜、板等制成该类型的层合物。相比之下,本发明的转移带通常不将两个不同的基底彼此粘附,而是粘附到一个基

底,并且具有不粘附到基底的暴露的外表面。该暴露的外表面包括微结构化表面。通常,将该微结构化表面设计成保持其微结构化形状,并且像微结构化粘合剂表面那样不会流动或塌缩。

[0020] 本发明的转移带不会粘附两个不同的基底,而是粘附到一个基底以便为该基底提供微结构化表面层。该结构可用于提供具有结构化表面的多种不同的制品。可用本发明的转移带制备的制品类型之一是“光导”。光导是被设计成将光从光源以最小损耗传送到一定距离处的某点的装置。光凭借全内反射通过光导传输。光导在包括背光源装置和照明设备在内的一系列广泛的装置中使用。

[0021] 背光源和一些照明设备使用光源将光注入光导的输入表面,以便在光导的输出表面之上产生漫射照明。输出表面的例子包括液晶显示(LCD)面板。诸如LCD等多个背光源装置采用冷阴极荧光灯(CCFL)以供从背面照明。最近,制造商已开始使用其他类型的光源(诸如发光二极管(LED))取代CCFL,这些光源比CCFL更节能且更环保。

[0022] 在用于显示面板的背面照明应用中,CCFL与LED的主要区别在于CCFL以线性方式连续地发射空间光,而LED结合了排列成LED灯条的间隔开的单点光源。因此,CCFL通常提供均匀的照明。另一方面,LED灯条通常由作为光源的单点高效LED的阵列组成,并且随着相邻LED之间的距离增大,在每个LED正前方的某些区域可能看起来较亮,并且在LED之间的区域看起来较暗,从而导致光导的离LED最近的区域具有不均匀的亮度。

[0023] 该不均匀的亮度问题已在PCT专利公布W02011/091026中得以解决。在此专利公布中,光导模块被描述为包括具有输入表面以接收光的光导。光导模块还包括具有第一表面和第二表面的结构化表面层,其中第一表面通过粘合剂、焊接或其他合适的技术附接到光导的输入表面。第二表面包括微结构,该微结构能够操作以在光导的平面内传播入射光,并且被定位成用于接收从发光二极管阵列发出的光。该PCT专利公布继续描述了用于光传播的技术,以通过注塑输入表面形成突起或凹陷来抵消由LED形成的不均匀亮度。然而,该技术是复杂的,并且对于形成微结构化表面,尤其是在相对大的表面上形成结构化表面可能不是特别有效,因此该PCT专利公布提出的制备单独的结构化表面层和将其粘附到输入表面的技术相较于本发明的转移带技术不太受欢迎。

[0024] 在本发明中,转移带包括作为结构化表面层的粘合剂层。通过这种方式,结构化表面层也是用于将结构化表面层附接到光导的输入表面的粘合剂。使转移带成为结构化表面层存在许多优点。一个优点是转移带无需另外的粘合剂层以将结构化表面层粘附到输入表面。使用另外的粘合剂层增加了两个另外的使光通过的界面(其中结构化表面层附接到粘合剂的界面,以及其中粘合剂附接到输入表面的界面)。每个界面可能产生另外的反射,并随之发生光损耗。另一个类似的优点是单一构造中结构化表面层和粘合剂的统一意味着统一的构造包含单种材料组合物。正如光可能在界面处损失一样,光在通过不同材料的层时也可能通过散射、衍射、反射等损失。将转移带用作结构化表面层的另一个优点是使用微结构化粘合剂层作为结构化表面层可以提供制备和操作的简便性。通常,将粘合剂组合物涂覆到结构化隔离表面(诸如隔离衬片)上,以生成转移带。然后,可将转移带撕裂成所需的尺寸和形状、在微结构化表面受隔离衬片保护的条件下将其运送到使用部位,并且作为胶带施用至输入表面。最终,因为转移带是粘合剂,所以其可以覆盖在输入表面中的缺陷上而无需输入表面经历另外的制备步骤诸如抛光。通常,需要移除在输入表面中的缺陷诸如刮

痕、隆起块、凹陷等以提供光滑表面,从而确保恰当的光传输。然而,因为结构化表面层是粘合剂,所以粘合剂表面将填充刮痕和凹陷并且围绕输入表面上的隆起块从而覆盖这些缺陷,并且特别是如果粘合剂的折射率非常类似于输入表面的折射率或与其匹配,则粘合剂表面将使结构化表面层成为输入表面的延伸的一部分而不是单独层。该属性简化了制备光导所需的工序并且消除了对输入表面进行的繁琐且昂贵的抛光步骤。

[0025] 除非另外指明,否则说明书和权利要求书中所使用的所有表达特征尺寸、量和物理特性的数值均应理解成由术语“约”修饰。因此,除非有相反的说明,否则在上述说明书和所附权利要求书中列出的数值参数均为近似值,这些近似值可以根据本领域的技术人员使用本文所公开的教导内容寻求获得的期望性质而变化。以端点表述的数值范围包括归入该范围内的所有数值(例如,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。

[0026] 如本说明书以及所附权利要求中所用,所有的非复数形式涵盖具有多个指代物的实施例,除非该内容另外明确指出。例如,提及“一层”可涵盖具有一层、两层或多层的实施例。如本说明书以及附加的权利要求书中所使用,术语“或”一般以包含“和/或”的意思使用,除非内容有另外清楚的表述。

[0027] 如本文所用,术语“粘合剂”指可用于将两个粘合体粘附在一起的聚合物组合物。粘合剂的例子为热活化粘合剂和压敏粘合剂。

[0028] 热活化粘合剂在室温下是非粘性的,但在高温下将变得发粘且能够粘合至基底。这些粘合剂的  $T_g$ (玻璃化转变温度)或熔点( $T_m$ )通常高于室温。当温度升高超过  $T_g$ 或  $T_m$ 时,储能模量通常降低并且粘合剂变得发粘。

[0029] 本领域中的普通技术人员熟知,压敏粘合剂组合物具有包括以下特性在内的特性:(1)有力且持久的粘着力;(2)仅用指压即可粘附;(3)具有足以保持到粘合体上的能力;以及(4)足够的内聚强度,以便使其从粘合体干净地移除。已发现,聚合物作为压敏粘合剂材料,性能优良,可经设计和配制而表现出所需粘弹性,从而使得粘着力、剥离粘附力和剪切保持力达到所需平衡。获得适当的性能平衡不是一个简单的过程。

[0030] 如本文所用,术语“LED”意指任何固态光源,包括单独的或组合形式的常规LED和激光。这包括封装的和未封装的LED。其还包括单独的或组合形式的单个色域、多个色域或不同颜色的LED,诸如红色、绿色和蓝色的LED。LED可使用颜色修改材料诸如荧光粉、量子点或其他颜色修改材料强化。

[0031] 如本文所用,术语“微结构”是指其中特征具有至少2个微观尺寸的特征构型。这些特征的局部视图和/或剖视图必须是微观的。

[0032] 如本文所用,术语“微观”就所述特征而言是指尺寸足够小,以致当从任何观察平面观察时,肉眼需要光学辅助器才能确定其形状。在W. J. Smith, McGraw-Hill的“Modern Optic Engineering(现代光学工程)”(1966年)的第104-105页中发现一个标准,根据这个标准定义视敏度并且依据可以被识别的最小字符的角大小来测量视敏度。正常的视敏度被认为是当最小可识别的字母正对视网膜上弧的5分角高度时的视敏度。在通常的250mm(10英寸)工作距离下,产生该物的横向尺寸为0.36mm(0.0145英寸)。

[0033] 如本文所用,短语“永久性微结构”和“微结构化图案是粘合剂表面的永久性特征”可互换使用,并且意指在粘合剂表面上的微结构被设计成不随时间推移而消失或塌缩。通

常,尤其是具有光学透明粘合剂的微结构化粘合剂表面被设计成仅暂时保留以允许空气逸出,然后塌缩并消失。

[0034] 如本文所用,在提及薄膜时的术语“光学活性的”意指薄膜产生光学效果。产生光学效果的薄膜的例子包括透明薄膜,以及产生另外的光学效果诸如光漫射、光反射、光折射和光偏振的薄膜。

[0035] 如本文所用,术语“硅氧烷改性的”是指包含硅氧烷大分子单体的聚合物。大分子单体为大分子的单体。术语“硅氧烷 (silicone)”或“硅氧烷 (siloxane)”可互换使用,并指具有二烷基或二芳基硅氧烷 ( $-\text{SiR}_2\text{O}-$ ) 重复单元的单元。

[0036] 如本文所用,术语“ $T_g$ ”是指聚合物或含有聚合物的混合物的玻璃化转变温度。使用差示扫描量热仪 (DSC) 测量玻璃化转变温度。

[0037] 术语“烷基”指烷烃的一价基团,所述烷烃为饱和烃。烷基可以是直链的、支链的、环状的或其组合,并且通常具有 1 至 20 个碳原子。在一些实施例中,烷基含有 1 至 18 个、1 至 12 个、1 至 10 个、1 至 8 个、1 至 6 个或 1 至 4 个碳原子。烷基的例子包括但不限于甲基、乙基、正丙基、异丙基、正丁基、异丁基、叔丁基、正戊基、正己基、环己基、正庚基、正辛基和乙基己基。

[0038] 术语“芳基”是指芳族的和碳环的一价基团。芳基可以具有一至五个与芳环相连或稠合的环。其他环结构可以是芳族的、非芳族的,或其组合。芳基的例子包括但不限于苯基、联苯基、三联苯基、蒽基 (anthryl)、萘基、蒾基、蒾醌基、菲基、蒽基 (anthracenyl)、芘基、茈基和芴基。

[0039] 术语“(甲基)丙烯酸酯”指醇的单体丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯。丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯单体或低聚物在本文中统称为“(甲基)丙烯酸酯”。描述成“(甲基)丙烯酸酯基”的聚合物为主要(大于 50 重量%)由(甲基)丙烯酸酯单体制成的聚合物或共聚物,并且可以包括另外的烯键式不饱和单体。

[0040] 除非另外指明,否则“光学透明的”是指制品、薄膜或粘合剂组合物在可见光谱(约 400nm 至约 700nm)的至少一部分上具有高透光率。术语“透明薄膜”指具有一定的厚度并当设置在基底上时能透过该透明薄膜的厚度看到图像(设置在基底上或基底附近)的薄膜。在许多实施例中,透明薄膜允许在不明显损失图像清晰度的情况下透过膜的厚度看到图像。在一些实施例中,透明薄膜表面具有无光表面或光泽表面。

[0041] 除非另外指明,否则“光学透明的”指在可见光光谱(约 400nm 至约 700nm)的至少一部分范围内具有高透光率并呈现出低雾度的粘合剂或制品。

[0042] 如本文所用,当涉及层或薄膜时,术语“相邻的”意指层或薄膜彼此非常接近并且在它们之间没有真空区。所述层或薄膜可以接触,或者可能存在居间层或薄膜。

[0043] 本发明的转移带包括具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层。第一主表面和第二主表面中的至少一个包括在表面上的微结构化图案,使得微结构化图案成为粘合剂表面的永久性特征。粘合剂层包含光学透明的组合物。该组合物包括交联聚合物组合物。组合物的交联有助于将微结构化图案作为粘合剂表面的永久性特征而保持。交联可以是其中化学键连接聚合物组分的化学交联,或在一些实施例中是在聚合物组合物的聚合物组分之间存在相互作用的物理交联。这些相互作用可以是离子相互作用(诸如,在一种聚合物组分的负电性片段和另一种聚合物组分的正电性片段之间的相互作用),或引起聚合物组合物

的聚合物组分的化学相似片段出现相分离微区的物理相互作用。交联的（甲基）丙烯酸酯聚合物是合适的交联聚合物组合物的例子。

[0044] 在多个实施例中，光学透明的组合物包含共混在一起以形成光学透明组合物的至少两种组分。所述两种组分为  $T_g$  小于  $20^\circ\text{C}$  的低  $T_g$  聚合物组分和  $T_g$  大于  $20^\circ\text{C}$  的高  $T_g$  聚合物组分。这两种组分各自含有酸或碱官能团，使得当将这两种组分混合时，它们形成酸碱相互作用（出于本发明的目的，这包括交联）。聚合物组分之间存在的酸碱相互作用可被描述为路易斯酸碱型相互作用。路易斯酸碱相互作用需要一种化学组分作为电子受体（酸）并且另一种化学组分作为电子供体（碱）。电子供体提供非共用电子对，而电子受体提供可容纳另外的非共用电子对的轨道体系。下面的一般方程描述了路易斯酸碱相互作用：

[0045]  $A(\text{酸}) + B(\text{碱}) \rightarrow A:B(\text{酸碱复合物})$ 。

[0046] 形成酸碱复合物的这种交联不是化学性的（即，在聚合物组分之间没有形成化学键），而是物理性的。这些物理交联具有可逆的优点。这使得组分的混合物能够更容易通过溶剂型或无溶剂方法加工。在溶液中，或在熔融状态下，物理交联是非常脆弱或不存在的，但是当冷却或干燥时，物理交联自发地形成并导致组分的混合物形成交联块。该物理交联在美国专利公布 2004/0202879 (Xia 等人) 中有所描述。

[0047] 包含该物理交联的其他合适的材料在美国专利公布 2011/0039099 (Sherman 等人) 中有所描述，该专利公布描述了硅氧烷改性的粘合剂共混物。在该公布中的硅氧烷改性的粘合剂聚合物包含通过使乙烯基官能化的硅氧烷大分子单体共聚而制备的硅氧烷接枝。在这些材料中，硅氧烷接枝赋予了粘合剂层暂时再定位性。硅氧烷改性的粘合剂共混物的另一个优点是当存在低表面能材料（诸如空气或隔离衬片）时，硅氧烷接枝趋向于迁移到粘合剂层表面，但是当其抵靠基底设置时，所述硅氧烷接枝看起来似乎迁移到粘合剂的本体中。因为如上所述的本发明的转移带并不旨在将两个基底粘附在一起，所以粘合剂的微结构化表面仅与隔离衬片和空气接触，并且因此硅氧烷接枝趋于保留在微结构化表面处。在微结构化表面处或邻近该微结构化表面存在硅氧烷接枝可能是有益的，因为它们可能有助于使微结构化表面去粘，并且还可能趋于提高微结构化表面的折射率。虽然聚合物组分之一或两者可由硅氧烷大分子单体制成，但通常更期望用硅氧烷大分子单体仅对低  $T_g$  聚合物组分进行改性，即，使低  $T_g$  聚合物组分成为经硅氧烷改性的。

[0048] 两组分共混物的第一组分是  $T_g$  小于  $20^\circ\text{C}$  的低  $T_g$  聚合物组分。该低  $T_g$  聚合物组分可以是低  $T_g$  聚合物，其可以是聚合物的混合物，或者其可以是聚合物或具有另外的添加剂的聚合物混合物。所述一种聚合物或多种聚合物和任何添加剂应当具有足够的相容性，使得所得混合物形成所需的低  $T_g$  聚合物组分。低  $T_g$  聚合物组分通常具有酸或碱官能团，使得其可以与第二聚合物组分形成上述的酸碱相互作用。换句话讲，如果第一聚合物组分具有酸官能团，则第二聚合物组分将具有互补的官能团（碱官能团），使得在聚合物组分之间存在酸碱相互作用。相似地，如果第一聚合物组分具有碱官能团，则第二聚合物组分将具有酸官能团。在一些实施例中，低  $T_g$  聚合物组分为压敏粘合剂。在低  $T_g$  聚合物组分为压敏粘合剂的一些实施例中，压敏粘合剂包含一种或多种聚合物以及一种或多种增粘树脂。

[0049] 两组分共混物的第二组分为  $T_g$  大于  $20^\circ\text{C}$  的高  $T_g$  聚合物组分。该高  $T_g$  聚合物组分可以是高  $T_g$  聚合物，其可以是聚合物的混合物，或者其可以是聚合物或具有另外的添加剂的聚合物混合物。所述一种聚合物或多种聚合物和任何添加剂应当具有足够的相容性，

使得所得混合物形成所需的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分。高 T<sub>g</sub> 聚合物组分通常具有酸或碱官能团，使得其可以与第一聚合物组分形成上述的酸碱相互作用。换句话说，如果第一聚合物组分具有酸官能团，则第二聚合物组分将具有互补的官能团（碱官能团），使得在聚合物组分之间存在酸碱相互作用。相似地，如果第一聚合物组分具有碱官能团，则第二聚合物组分将具有酸官能团。在一些实施例中，高 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含高 T<sub>g</sub> 聚合物。

[0050] 由低 T<sub>g</sub> 聚合物组分和高 T<sub>g</sub> 聚合物组分形成的组合物包括光学透明的组合物。如上所述，光学透明意指组合物在可见光谱（约 400nm 至约 700nm）的至少一部分上具有高透光率。在一些实施例中，所述组合物是光学透明的。透光率和 / 或光学透明度是期望的，因为期望穿过粘合剂层的光在粘合剂层的作用下不发生方向上的改变。换句话说，如上文和下文所述，入射光在粘合剂层的微结构化表面的作用下发生方向上的改变，但是当其进入粘合剂层的本体中后，光穿过粘合剂层的本体不进一步发生方向上的改变。

[0051] 在一些实施例中，低 T<sub>g</sub> 聚合物组分和高 T<sub>g</sub> 聚合物组分之一或两者包括（甲基）丙烯酸酯聚合物或共聚物。（甲基）丙烯酸酯聚合物和共聚物为通过一种或多种（甲基）丙烯酸酯单体的聚合而制备的聚合物，并且可以包括另外的可共聚单体，诸如乙烯基单体。

[0052] （甲基）丙烯酸酯单体为非叔烷基醇的（甲基）丙烯酸酯的单官能不饱和单体，其烷基包括约 1 至约 20 个，或甚至 1 至约 18 个碳原子。烷基还可包括杂原子（如，氧或硫）。合适的（甲基）丙烯酸酯单体的例子包括但不限于：甲基丙烯酸苄酯、丙烯酸正丁酯、异丁烯酸正丁酯、丙烯酸环己酯、甲基丙烯酸环己酯、丙烯酸癸酯、2-乙氧基丙烯酸乙酯、2-乙氧基甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸-2-乙基己酯、甲基丙烯酸乙酯、丙烯酸正十六烷基酯、甲基丙烯酸正十六烷基酯、丙烯酸己酯、甲基丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸异戊酯、丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸异冰片酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸异癸酯、甲基丙烯酸异癸酯、丙烯酸异壬酯、丙烯酸异辛酯、甲基丙烯酸异辛酯、丙烯酸异十三烷基酯、丙烯酸月桂酯、甲基丙烯酸月桂酯、丙烯酸 2-甲氧基乙酯、丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸 2-甲基丁酯、丙烯酸 4-甲基-2-戊酯、甲基丙烯酸 1-甲基环己酯、甲基丙烯酸 2-甲基环己酯、甲基丙烯酸 3-甲基环己酯、甲基丙烯酸 4-甲基环己酯、丙烯酸十八烷基酯、甲基丙烯酸十八烷基酯、丙烯酸正辛酯、甲基丙烯酸正辛酯、甲基丙烯酸 2-苯氧基乙酯、丙烯酸 2-苯氧基乙酯、丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸丙酯、丙烯酸正十四烷基酯、甲基丙烯酸正十四烷基酯，以及它们的混合物。

[0053] 使用时，乙烯基单体可包括乙烯基酯（如乙酸乙烯酯）、苯乙烯、取代的苯乙烯（如  $\alpha$ -甲基苯乙烯）、乙烯基卤化物、丙酸乙烯酯以及它们的混合物。其他可用的乙烯基单体包括（甲基）丙烯酸酯大分子单体，例如（甲基）丙烯酸酯封端的苯乙烯低聚物和（甲基）丙烯酸酯封端的聚醚，例如在 PCT 专利申请 W084/03837 和欧洲专利申请 EP140941 中所述的。

[0054] 如上所述，可能有利的是将硅氧烷大分子单体掺入到本发明的聚合物组分中，如在美国专利公布 2011/0039099 (Sherman 等人) 中所述。通常，将占总单体重量约 0.01% 至约 50% 的量的硅氧烷大分子单体掺入共聚物中。在一些实施例中，硅氧烷大分子单体的量为 1 至 10 重量%、1 至 5 重量% 或甚至 3 至 5 重量%。

[0055] 硅氧烷大分子单体可具有以下通式：

[0056]  $W(A)_n Si(R^6)_3 Q_m$

[0057] 其中 W 为乙烯基, A 为二价连接基团, n 为 0 或 1, m 为 1 至 3 的整数;  $R^6$  为氢、低级烷基(如甲基、乙基或丙基)、芳基(如苯基或取代苯基)或烷氧基, 并且 Q 为单价硅氧烷聚合物部分, 该部分具有高于约 500 的数均分子量并且在共聚条件下基本上不反应。

[0058] 这类大分子单体是已知的并且可以通过 Milkovich 等人所公开的方法进行制备, 如美国专利 3, 786, 116 和 3, 842, 059 中所述。聚二甲基硅氧烷大分子单体的制备和之后与乙烯基单体的共聚反应已在 Y. Yamashita 等人发表的几篇论文中有所描述, Polymer J. 14, 913(1982) (《聚合物期刊》, 1982 年, 第 14 卷第 913 页); ACS Polymer Preprints 25(1), 245(1984) (《美国化学学会: 聚合物预印本》, 1984 年, 第 25 卷第 1 期第 245 页); Makromol. Chem. 185, 9(1984) (《应用大分子化学》, 1984 年, 第 185 卷第 9 页) 以及美国专利 4, 693, 935 (Mazurek)。该大分子单体制备方法涉及六甲基环三硅氧烷单体的阴离子聚合, 以形成具有可控分子量的活性聚合物, 而反应终止则通过含有可聚合的乙烯基的氯硅烷化合物实现。

[0059] 低 T<sub>g</sub> 聚合物组分可包括多种多样的材料: 聚合物型的和非聚合物型的。低 T<sub>g</sub> 聚合物组分具有小于 20°C 的玻璃化转变温度。在一些实施例中, 低 T<sub>g</sub> 聚合物组分的 T<sub>g</sub> 小于 0°C, 或甚至小于 -10°C。通常, 低 T<sub>g</sub> 聚合物组分包括至少一种聚合物。在一些实施例中, 低 T<sub>g</sub> 聚合物组分包括聚合物的共混物或混合物。通常, 低 T<sub>g</sub> 聚合物组分含有酸或碱官能团。

[0060] 在一些实施例中, 低 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含压敏粘合剂。压敏粘合剂包含至少一种聚合物并且可包含其他添加剂。通常, 压敏粘合剂包含共聚物。为实现压敏粘合剂特性, 可将共聚物定制成具有小于约 0°C 的所得的 T<sub>g</sub>。特别优选的压敏粘合剂共聚物是(甲基)丙烯酸酯共聚物。这种共聚物通常衍生自包含约 40 重量%至 100 重量%的至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯单体的单体混合物, 所述(甲基)丙烯酸烷基酯单体作为均聚物具有小于约 0°C 的 T<sub>g</sub>。共聚物还可以包含酸性的、碱性的或更高 T<sub>g</sub> 的共聚单体。更典型地, 这种共聚物包含至少 70 重量%、85 重量%、或甚至 90 重量%的至少一种(甲基)丙烯酸烷基酯单体, 所述(甲基)丙烯酸烷基酯单体作为均聚物具有小于约 0°C 的 T<sub>g</sub>。

[0061] 合适的(甲基)丙烯酸烷基酯单体的例子为其中烷基包含约 4 个碳原子至约 12 个碳原子的那些, 并且包括但不限于丙烯酸正丁酯、丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸异壬酯、丙烯酸异癸酯, 以及它们的混合物。

[0062] 可用的酸性单体包括但不限于选自烯键式不饱和羧酸、烯键式不饱和磺酸、烯键式不饱和膦酸以及它们的混合物的那些。这类化合物的例子包括选自丙烯酸、甲基丙烯酸、衣康酸、富马酸、巴豆酸、柠康酸、马来酸、油酸、B-羧乙基丙烯酸酯、甲基丙烯酸 2-磺乙酯、苯乙烯磺酸、2-丙烯酰胺-2-甲基丙烷磺酸、乙烯基膦酸等以及它们的混合物的那些。由于它们的可得性, 则酸性单体(如果使用)通常为烯键式不饱和羧酸。当需要更强的酸时, 酸性单体包括烯键式不饱和磺酸和烯键式不饱和膦酸。

[0063] 示例性的碱性单体包括 N, N-二甲氨基丙基甲基丙烯酰胺 (DMAPMAm); N, N-二乙氨基丙基甲基丙烯酰胺 (DEAPMAm); 丙烯酸 N, N-二甲氨基乙酯 (DMAEA); 丙烯酸 N, N-二乙氨基乙酯 (DEAEA); 丙烯酸 N, N-二甲氨基丙酯 (DMAPA); 丙烯酸 N, N-二乙氨基丙酯 (DEAPA); 甲基丙烯酸 N, N-二甲氨基乙酯 (DMAEMA); 甲基丙烯酸 N, N-二乙氨基乙酯 (DEAEMA); N, N-二甲氨基乙基丙烯酰胺 (DMAEAm); N, N-二甲氨基乙基甲基丙烯酰胺 (DMAEMAm); N, N-二乙氨基乙基丙烯酰胺 (DEAEAm); N, N-二乙氨基乙基甲基丙烯酰胺 (DEAEMAm);

N,N-二甲氨基乙基乙烯基醚 (DMAEVE);N,N-二乙氨基乙基乙烯基醚 (DEAEVE);以及它们的混合物。其他可用的碱性单体包括乙烷基吡啶、乙烷基咪唑、叔氨基官能化苯乙烯(例如 4-(N,N-二甲氨基)-苯乙烯 (DMAS)、4-(N,N-二乙氨基)-苯乙烯 (DEAS))、N-乙烷基吡咯烷酮、N-乙烷基己内酰胺、丙烯腈、N-乙烷基甲酰胺、(甲基)丙烯酸酯以及它们的混合物。

[0064] 任选地,作为均聚物的其他乙烷基单体和(甲基)丙烯酸烷基酯单体的  $T_g$  大于  $0^{\circ}\text{C}$ ,例如丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸甲酯、丙烯酸异冰片酯、乙酸乙烯酯、苯乙烯等等可与低  $T_g$ (甲基)丙烯酸烷基酯单体和可选的碱性或酸性单体中的一种或多种结合使用,前提条件是所得的(甲基)丙烯酸酯共聚物压敏粘合剂的  $T_g$  小于  $20^{\circ}\text{C}$ 。此外,如上所述,可能有利的是包括在美国专利公布 2011/0039099(Sherman 等人)中所述类型的乙烷基官能化硅氧烷大分子单体。

[0065] 用于掺入低  $T_g$  聚合物组分中的聚合物可通过任何常规的自由基聚合方法制备,包括溶液聚合、辐射聚合、本体聚合、分散体聚合、乳液聚合和悬浮液聚合等方法。在一种溶液聚合方法中,将这些单体与适当的惰性有机溶剂一起装入配备有搅拌器、温度计、冷凝器、加料漏斗以及热力表的四颈反应容器中。将浓缩的热自由基引发剂溶液加入加料漏斗中。然后将整个反应容器、加料漏斗以及它们的内容物用氮气吹扫以产生惰性气氛。一旦吹扫,将在容器内的溶液加热到适当温度,以活化要加入的自由基引发剂,然后加入引发剂,并且在该反应的过程中搅拌混合物。在约 20 小时内通常可获得 98%至 99%的转化率。

[0066] 本体聚合法,诸如 Kotnour 等人在美国专利 4,619,979 和 4,843,134 中所描述连续自由基聚合法;使用 Ellis 在美国专利 No. 5,637,646 中所述的间歇式反应器的基本上绝热的聚合方法;由 Young 等人在美国专利 4,833,179 中所述的悬浮液聚合工艺;以及描述为用于聚合在 Hamer 等人在 PCT 公布 W097/33945 中所述的封装的预粘合剂组合物的方法也可用于制备所述聚合物。

[0067] 可用的合适的热自由基引发剂包括但不限于选自以下的那些:偶氮化合物,例如 2,2'-偶氮二(异丁腈);氢过氧化物,例如叔丁基氢过氧化物;以及过氧化物,例如过氧化苯甲酰和环己酮过氧化物。根据本发明可使用的光引发剂包括但不限于选自下列物质中的那些:安息香醚,例如安息香甲醚或安息香异丙醚;取代的安息香醚,例如苯甲醚;取代的苯乙酮,例如 2,2-二乙氧基苯乙酮和 2,2-二甲氧基-2-苯基苯乙酮;取代的  $\alpha$ -酮醇,例如 2-甲基-2-羟基苯丙酮;芳族磺酰氯,例如 2-萘磺酰氯;以及光敏的脞,例如 1-苯基-1,2-丙二酮-2-(乙氧羰基)脞。对于热和辐射诱导的聚合反应,按单体的总重量计,引发剂的存在量均为约 0.05 重量%至约 5.0 重量%。

[0068] 虽然低  $T_g$  聚合物组分可由无溶剂方法制备,但通常期望在制备低  $T_g$  聚合物组分的过程中使用溶剂。如果需要,合适的溶剂可为对反应物和产物充分惰性的任何液体,使得不会对反应造成不利影响。这类溶剂包括乙酸乙酯、丙酮、甲基乙基酮以及它们的混合物。代表性的溶剂包括丙酮、甲基乙基酮、庚烷和甲苯。如果使用,基于反应物(单体和引发剂)和溶剂的总重量,溶剂的量通常为约 30-80 重量%。在与高  $T_g$  聚合物组分共混或混合之前,可将溶剂任选地从聚合物移除。

[0069] 当将本文所述的聚合物进行聚合时,还可以利用链转移剂来控制聚合物的分子量。合适的链转移剂包括卤代烃类(例如,四溴化碳)和硫化合物(例如,月桂硫醇、丁硫醇、乙硫醇和 2-巯基醚)。

[0070] 可用的链转移剂的量取决于所需的分子量和链转移剂的类型。有机溶剂（例如，甲苯、异丙醇和乙酸乙酯）也可以用作链转移剂，但它们通常不如例如硫化合物那样活泼。基于单体的总重量，链转移剂通常以约 0.001 重量份至约 10 重量份；更通常 0.01 至约 0.5 重量份；并且尤其是以约 0.02 重量份至约 0.20 重量份的量使用。

[0071] 为了增加低 T<sub>g</sub> 聚合物组分的内聚强度，聚合物可任选地交联。合适的交联剂包括在聚合反应期间引起交联的多官能可共聚单体，或者交联剂可在聚合反应之后添加并激活以使聚合物交联。交联剂的分类在下文更详细地描述。使用高能电磁辐射（诸如  $\gamma$  或电子束辐射），在不使用交联添加剂的情况下也可以实现交联。

[0072] 除了所述一种或多种聚合物之外，低 T<sub>g</sub> 聚合物组分可含有多种多样的添加剂，前提条件是所述添加剂不随时间推移对所需特性（诸如光学透明度和环境稳定性）造成不利影响。例如，可添加相容的增粘剂和 / 或增塑剂，尤其是当低 T<sub>g</sub> 聚合物组分为压敏粘合剂时。此类粘性调节剂的使用在本领域中是通用的，如由 Donatas Satas 编辑的“Handbook of Pressure-Sensitive Adhesive Technology”(1982)（《压敏粘合剂技术手册》，1982 年）中所述。可用的增粘剂的例子包括但不限于松香、松香衍生物、聚萘烯树脂、苯并呋喃 - 茛树脂等等。可加入本发明的粘合剂中的增塑剂可选自各种各样的市售材料。代表性的增塑剂包括聚氧乙烯芳基醚、己二酸二烷基酯、磷酸 2- 乙基己基二苯酯、磷酸叔丁基苯基二苯酯、己二酸 2- 乙基己酯、甲苯磺酰胺、二丙二醇二苯甲酸酯、聚乙二醇二苯甲酸酯、聚氧丙烯芳基醚、二丁氧基乙氧基乙基缩甲醛和己二酸二丁氧基乙氧基乙酯。还可加入本领域已知的 UV 稳定剂。

[0073] 高 T<sub>g</sub> 聚合物组分可以是单种聚合物、聚合物的共混物，或具有另外的添加剂的单种聚合物或聚合物的共混物。要获得高 T<sub>g</sub> 特性，通常可对相应的共聚物进行调控，以使所得的玻璃化转变温度 (T<sub>g</sub>) 大于约 20°C。在一些实施例中，高 T<sub>g</sub> 聚合物组分的 T<sub>g</sub> 大于 40°C、50°C 或 60°C。通常，高 T<sub>g</sub> 聚合物组分包括酸或碱官能团。在一些实施例中，高 T<sub>g</sub> 聚合物组分包括（甲基）丙烯酸酯基共聚物。这类共聚物通常衍生自包含至少约 40 重量%、通常为至少 70 重量%、更典型地为至少 85 重量%、或甚至 90 重量%的至少一种（甲基）丙烯酸烷基酯单体的单体，该（甲基）丙烯酸烷基酯单体作为均聚物时具有高于约 20°C 的 T<sub>g</sub>。只要所得的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分具有大于 20°C 的 T<sub>g</sub>，（甲基）丙烯酸酯共聚物就可能含有另外的共聚单体。合适的共聚单体的例子包括低 T<sub>g</sub>（甲基）丙烯酸烷基酯单体、碱性单体、酸性单体以及它们的组合。

[0074] 高 T<sub>g</sub> 单体一般是那些单烯键不饱和单体，它们作为均聚物时具有大于约 20°C 的玻璃化转变温度 (T<sub>g</sub>)。通常，高 T<sub>g</sub> 聚合物独立地衍生自单烯键不饱和单体，该单烯键不饱和单体选自非叔烷基醇的（甲基）丙烯酸酯（其烷基包含约 1 至约 20、更典型地为 1 至约 18 个碳原子）。在大多数实施例中，高 T<sub>g</sub> 聚合物独立地衍生自（甲基）丙烯酸酯单体，但对于某些配方来说，乙烯基封端的单体（例如苯乙烯）可表现出相当的或更优的结果。合适的单体的例子包括但不限于丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸异丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸仲丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸十八烷酯、甲基丙烯酸苯酯、甲基丙烯酸环己酯、丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸异冰片酯、甲基丙烯酸苄酯、甲基丙烯酸溴乙酯、甲基丙烯酸 -2- 羟乙酯、甲基丙烯酸羟丙酯、甲基丙烯酸缩水甘油酯、甲基丙烯酸烯丙酯、苯乙烯、乙酸乙烯酯、氯乙烯等等。

[0075] 合适的低 T<sub>g</sub> 单体的例子包括例如 T<sub>g</sub> 小于 0℃ 的 (甲基) 丙烯酸烷基酯单体, 例如具有包含约 4 个碳原子至约 12 个碳原子的烷基的单体, 包括丙烯酸正丁酯、丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸异壬酯、丙烯酸异癸酯以及它们的混合物, 可与高 T<sub>g</sub> 的 (甲基) 丙烯酸烷基酯单体和可共聚的碱性或酸性单体中的一者或多者结合使用, 前提条件是所得的 (甲基) 丙烯酸酯共聚物或高 T<sub>g</sub> 聚合物组分的 T<sub>g</sub> 高于约 20℃。

[0076] 在一些实施例中, 高 T<sub>g</sub> 聚合物组分包括碱性 (甲基) 丙烯酸酯共聚物。碱性 (甲基) 丙烯酸酯共聚物通常衍生自包含约 2 重量% 至约 50 重量%、通常 5 重量% 至约 30 重量% 的可共聚碱性单体的碱性单体。可共聚碱性单体在上文中进行了描述。

[0077] 在一些实施例中, 高 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含酸性 (甲基) 丙烯酸酯共聚物。酸性 (甲基) 丙烯酸酯共聚物通常衍生自包含约 2 重量% 至约 30 重量%、通常 2 重量% 至约 15 重量% 的可共聚酸性单体的酸性单体。可共聚酸性单体在上文中进行了描述。

[0078] 在一些实施例中, 高 T<sub>g</sub> 聚合物组分的共聚物包括重均分子量大于 100,000 的 (甲基) 丙烯酸酯基共聚物。可期望较高分子量的高 T<sub>g</sub> 聚合物增强粘合剂组合物的热稳定性, 尤其是在高温和极端条件下的热稳定性。

[0079] 就低 T<sub>g</sub> 聚合物组分而言, 为了增加高 T<sub>g</sub> 聚合物组分的内聚强度, 可将交联添加剂添加到反应性组合中。合适的交联剂包括在聚合反应期间引起交联的多官能可共聚单体, 或交联剂可在聚合反应之后激活以使聚合物交联。在不使用交联添加剂的情况下, 也可使用高能电磁辐射诸如  $\gamma$  或电子束辐射以实现交联。

[0080] 合适的多官能可共聚单体包括例如多官能丙烯酸酯。可用的多官能丙烯酸酯交联剂的例子包括但不限于二丙烯酸酯、三丙烯酸酯和四丙烯酸酯, 例如 1,6-己二醇二丙烯酸酯、聚(乙二醇)二丙烯酸酯、聚丁二烯二丙烯酸酯、聚氨酯二丙烯酸酯和丙氧基化丙三醇三丙烯酸酯, 以及它们的混合物。

[0081] 在聚合反应之后, 通常使用两种类型的交联添加剂来影响交联。第一类交联添加剂为热交联添加剂, 例如多官能氮丙啶。一个例子为 1,1'-(1,3-亚苯基二羰基)-双-(2-甲基氮丙啶)(双酰胺)。可以将这类化学交联剂在聚合反应之后加入溶剂型 PSA 中, 并在对涂布的粘合剂进行烘箱干燥期间热活化该化学交联剂。还可使用异氰酸酯和环氧树脂交联剂。

[0082] 在另一个实施例中, 可使用依赖于自由基进行交联反应的化学交联剂。诸如过氧化物之类的试剂可充当自由基源。当充分受热时, 这些前体将生成导致聚合物交联反应的自由基。常用的自由基生成试剂是过氧化苯甲酰。仅需要少量的自由基产生剂, 但是与双酰胺试剂所需相比通常需要更高的温度来完成交联反应。

[0083] 第二种类型的化学交联剂为由高强度紫外 (UV) 光激活的光敏交联剂。所用的两种常用光敏交联剂为二苯甲酮和可共聚芳族酮单体, 如在美国专利 4,737,559 中所述。可后加入溶液组合物并被紫外光活化的另一种光交联剂为三嗪, 例如, 2,4-二(三氯甲基)-6-(4-甲氧基苯基)-均三嗪。这些交联剂由来自人工源 (例如中压汞灯或紫外背光) 产生的紫外光激活。

[0084] 如果使用交联剂, 则根据粘合剂组合物的所需应用来定制该交联剂的量和种类。通常, 基于粘合剂组合物的总干重, 交联剂以小于 5 份的量存在。通常, 基于粘合剂组合物的总干重, 交联剂以 0.01 份至 1 份的量存在。

[0085] 如上所述,粘合剂组合物可包括单种交联聚合物组合物。在多个实施例中,粘合剂组合物包含低 T<sub>g</sub> 和高 T<sub>g</sub> 聚合物组分的共混物。这些组分中的每一种可以包含聚合物或聚合物的共混物,并且可以包含另外的添加剂。此外,如上所述,聚合物组分中的每一种可发生交联,并且聚合物组分中的每一种包括酸或碱官能团,使得在混合时形成酸碱相互作用。粘合剂组合物自身还可以包含多种添加剂。换句话讲,可将添加剂添加到聚合物组分之一或两者中,或可在其制备过程中或其制备好之后将它们添加到粘合剂组合物中。合适的添加剂的例子包括如上所述的增粘剂、增塑剂和 UV 稳定剂。另外,可添加后聚合交联剂以产生粘合剂组合物的交联。

[0086] 粘合剂组合物包含以任何相对量存在的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分和高 T<sub>g</sub> 聚合物组分,其与任何其他任选组分结合,将导致粘合剂特性的可用平衡(诸如为光学透明的)并且能够将微结构化图案作为粘合剂表面的永久性特征而保持。在一些实施例中,粘合剂组合物为压敏粘合剂。在其他实施例中,粘合剂组合物不为压敏粘合剂。通常,当粘合剂组合物不为压敏粘合剂时,其为热活化粘合剂。通常,基于 100 重量份的总粘合剂组合物计,粘合剂组合物包含少于 50 重量份的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分。在一些实施例中,基于 100 重量份的总粘合剂组合物计,粘合剂组合物包含少于 40 重量份的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分,少于总粘合剂组合物的 30 重量份或甚至更少。

[0087] 低 T<sub>g</sub> 和高 T<sub>g</sub> 聚合物组分可以通过本领域技术人员已知的传统方法进行共混。此类方法包括混合、机械轧制、热熔共混等。在一些实施例中,将低 T<sub>g</sub> 和高 T<sub>g</sub> 聚合物组分以及任何任选的添加剂在溶液中混合。以上描述了合适溶剂的例子。

[0088] 可通过任何常规的涂覆方法,包括但不限于挤压涂布、凹面涂布、幕帘式涂布、槽式涂布、旋转涂布、丝网涂布、转印涂布、刷涂或辊涂等等)将粘合剂组合物涂覆到微结构化表面,诸如微结构化隔离衬片或微结构化工具。可将粘合剂组合物作为热熔组合物、溶剂型组合物或 100% 固体组合物涂布到微结构化表面。可进一步处理粘合剂层涂层以制备粘合剂层。该处理可包括在粘合剂层涂层为溶剂型时对其进行干燥、在粘合剂层涂层为经热熔涂布时对其进行冷却,或将粘合剂层交联。如果需要,可通过施加热或辐射或它们的组合来实现交联。所涂布的粘合剂层的厚度(通常为液体形式)部分地取决于所用材料的本质以及所需要的具体性质,但是那些性质以及厚度与性质间的关系已为本领域所熟知。粘合剂层的示例性厚度可在约 0.05 微米至约 100 微米的范围内。

[0089] 在一些实施例中,可能有利的是通过将表面改性材料的连续或不连续的层涂覆到粘合剂层的微结构化表面,从而对粘合剂层的微结构化表面进行进一步改性。在一些实施例中,将表面改性材料的该连续的或不连续的层涂布到微结构化隔离衬片或微结构化工具的微结构化表面,并且当粘合剂层涂布到微结构化隔离衬片或微结构化工具的微结构化表面上时将其转移至粘合剂表面。表面改性材料的连续的或不连续的层可以是粒子的离散集合、薄的连续层或不连续的厚或薄层。合适的粒子离散集合的例子包括非导电性粒子、导电性粒子、线、晶须、纳米材料、量子点或它们的组合。合适的薄连续层的例子包括防粘剂诸如二氧化硅、滑石粉等层。

[0090] 粘合剂组合物为光学透明的,并且在一些实施例中可以是透光的。如技术人员将会理解,可用多种不同的方式测量光学透明度,但是出于本发明的目的,可用肉眼观察光学透明度并且可根据 ASTM-D1003-95 任选地测量。当这样测量时,本发明的粘合剂组合物可

呈现至少约 90% 的光透射率和小于约 2% 的雾度。

[0091] 除了透光或光学透明之外, 在一些实施例中可能期望粘合剂组合物具有在 1.4-1.8 范围内的折射率。选择该范围以匹配多种基底尤其是光导的折射率。如上所述, 当将本发明的转移带附接到光导装置的输入表面时, 对于粘合剂组合物可能有利的是接近或甚至匹配光导输入表面的折射率。折射率的这种匹配有助于在光通过转移带 / 基底的界面时消除由反射造成的光损耗。

[0092] 如上所述, 在一些实施例中, 低 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含压敏粘合剂。在一些实施例中, 光学透明的粘合剂组合物为压敏粘合剂。在其他实施例中, 光学透明的粘合剂组合物不为压敏粘合剂。通常, 当光学透明的粘合剂组合物不为压敏粘合剂时, 其为热活化粘合剂。可能期望的是光学透明的粘合剂组合物不为压敏粘合剂, 使得其具有足够高的模量以允许粘合剂层的微结构化表面永久性地保留微结构化图案, 如下文所述。

[0093] 粘合剂组合物包括在至少一个表面上的微结构化图案, 使得微结构化图案成为粘合剂表面的永久性特征。“成为粘合剂表面的永久性特征”意指微结构化图案在转移带的施用和使用温度下无限期地保持其形状。该永久性的微结构化图案与粘合剂层的通常被设计成暂时性的典型微结构化表面形成对照。对于光学透明的粘合剂尤其如此, 因为如果微结构最终不塌缩, 则微结构的存在可能影响粘合剂层的光学特性。然而, 本发明的转移带不被设计成将两个基底粘附在一起, 而是被设计成粘附到一个基底并且改变这一个基底表面特性, 即, 通过提供粘附到基底的永久性微结构化表面。通常将转移带施用至基底, 以提供微结构化图案从而影响基底的光学特性。

[0094] 如上所述, 本发明的转移带的一个特别合适的用途是与光导一起使用。为此, 将转移带粘附到光导的输入表面, 以将微结构化表面层提供至输入基底。微结构化表面能够传播来自光导平面内的发光二极管阵列的入射光, 如上文以及 PCT 专利公布 W02011/091026 中所述。在上文中描述了使用转移带在光导的输入表面上形成微结构化表面的多个优点。

[0095] 因为使用转移带的微结构化表面来传播入射光, 所以期望当该传播的入射光穿过其余的粘合剂层时, 其在方向上不发生改变。换句话说, 期望由粘合剂层提供的光重定向仅为由微结构化表面提供的光传播。因此, 期望粘合剂层是透光的或光学透明的。

[0096] 微结构化表面可包括多种微结构形状, 包括但不限于对称棱柱形、断续的弧形、连续的弧形、梯形、小晶状体形、菲涅耳形或正弦形。合适形状的例子在图 4A-F 中示出。此外, 微结构化表面可包括重复或非重复模式的多种不同结构。在图 5A-D 中示出了此类微结构化表面的实例。在图 5A 中, 微结构化表面 230a 包括多个具有三角形横截面的结构 236a, 其中三角形横截面具有节距 p。图 5B 示出了包括多个结构的微结构化表面 230b, 所述多个结构在结构对之间存在间隙。

[0097] 本发明的转移带的微结构化表面的微结构可从本体粘合剂延伸或作为凹陷延伸到本体粘合剂内。或者, 结构化表面层可以包括既从本体粘合剂延伸又延伸到本体粘合剂内的结构的组合。例如, 图 5C 是微结构化表面 230c 的另一个实施例的示意性剖视图。表面 230c 包括多个结构 236c, 所述多个结构延伸到转移带 232c 的本体内并具有弯曲的横截面形状。

[0098] 另外, 可以使用微结构的组合。例如, 图 5D 是结构化表面 230d 的另一个实施例的示意性剖视图。表面 230d 包括第一组结构 236d 和与第一组结构不同的第二组结构 237d。

第一组结构 236d 包括具有弯曲或圆形横截面的结构。第二组结构 237d 中的每一个具有三角形横截面。在一些实施例中,第一组结构和第二组结构可包括一个或多个横截面形状,并且第一组结构的形状可具有与第二组结构不同的尺寸和 / 或节距。

[0099] 在一些实施例中,可能期望微结构层是可变形的。出于本发明的目的,可变形的微结构化层意指可使制品与微结构化表面接触,从而在不引起微结构破坏的情况下引起微结构变形。此类变形是可逆的,意思是当将制品移除时,微结构基本上恢复至其初始的形状和构型。该可变形性可用于以下实施例中,其中光源(诸如 LED)或另一个制品诸如透镜或防护板可在操作期间暂时地接触微结构化表面,或作为制品或装置的最终构型的一部分接触微结构化表面。

[0100] 本文还公开了使用转移带制备制品的方法。这些制品采用转移带以将基底的表面改性,并且不使用转移带将两个基底粘结在一起。这些制品利用了转移带的光学透明度和永久性的微结构化表面层。

[0101] 用于制备制品的方法包括制备具有粘合剂层和隔离衬片的转移带、将转移带附接到基底以及移除转移带的隔离衬片。如上所述,转移带包括具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层,其中主表面中的至少一个包括在表面上的微结构化图案以使得微结构化图案为粘合剂表面的永久性特征。粘合剂层为光学透明的组合物,其包含  $T_g$  小于  $20^\circ\text{C}$  的低  $T_g$  聚合物组分和  $T_g$  大于  $20^\circ\text{C}$  的高  $T_g$  聚合物组分。将具有微结构化图案的粘合剂表面附接到微结构化隔离衬片。当移除微结构化隔离衬片时,微结构化图案作为粘合剂表面的永久性特征而保留。

[0102] 表面改性的制品也包括在本发明中。这些制品包括具有至少一个外表面的基底,以及粘附至基底表面的本发明的转移带。当将转移带粘附至基底表面时,其通过提供永久性的微结构化外表面而将基底表面改性。在将转移带粘结至基底表面时,该永久性微结构化外表面变成基底的外表面。在一些实施例中,基底和粘合剂层具有彼此相差 0.1 以内的折射率。在一些实施例中,基底和粘合剂层具有彼此相差 0.05 以内的折射率。

[0103] 在一些实施例中,施用了转移带的表面包括光导的输入表面,并且因此所得的制品为光导。光导已在上文中进行了描述。由本发明的方法形成的光导具有在输入表面上的微结构化表面。该微结构化表面有助于分散入射光并提供亮度更均匀的输出光。

[0104] 使用转移带以将永久性微结构化表面提供给光导的输入表面具有如上所述的多种益处,因为用于将微结构化表面粘结至输入表面的粘合剂是一体式构造而非两个单独的元件。另外,通过粘合剂配制技术可定制转移带以匹配输入表面的折射率,从而有助于减少输入光强度的损失。

[0105] 在图 1-3 中示出了可使用本发明的转移带和方法制备的一些制品。图 1 示出了光导模块的实施例,图 2 和图 3 示出了粘附到光导模块的本发明的示例性转移带的近视图。

[0106] 图 1 示出了光导模块的一个实施例。光导模块 4 包括光导 1 和转移带 2,所述光导具有用于接收光的输入表面 11。胶带 2 包括第一表面 12 和第二表面 13。第一表面 12 附接到光导 1 的输入表面 11(为了清楚起见,在该图中未将第一表面 12 示出为附接到输入表面 11)。第二表面 13 包括微结构 21,所述微结构能够操作以将入射光在光导 1 的平面内传播。第二表面 13 被配置成接收来自一个或多个光源的入射光。

[0107] 图 1 还示出了用在可为 LC 显示器、指示牌等提供照明的背光源中的上述光导模块

4的工作布局。背光源可包括发光二极管3的阵列,其中在两个相邻的单点发光二极管(在阵列3中)之间的距离可以是合适的值,如,大于5mm、10mm、15mm、20mm或更大。发光二极管3的阵列被设置成与第二表面13平行且面向第二表面,使得从阵列3发出的光的至少一部分将通过第二表面13进入光导板4。从阵列3发出的光通过第二表面13进入光导模块4,并且通过光导1将背光照明提供给例如整个液晶显示面板。由于微结构21的作用,从阵列3发出的光在光导1的平面内传播,从而增加了光导的光入射区域近侧的光强度的均匀度,从而提高了背光照明设计的效率。在一些实施例中,阵列3的发光表面可被设置成与光导1的输入表面11平行且面向该输入表面,以便确保光垂直地进入光导板模块,从而进一步提高光导模块4的辐射效率。

[0108] 如图1中所示的微结构21是对称的棱柱微结构。应该指出,为了清晰起见,将图1中所示的微结构的尺寸进行了夸大。可基于个人需要而选择棱柱结构的具体尺寸。

[0109] 图2-3示出了使用本发明的转移带的光导模块的各种实施例。

[0110] 图2示出了光导41的实施例。光导41已附接至其转移带45。转移带45包括具有微结构43的结构化表面。图3非常类似于图2,不同的是在图3中,转移带45包括具有两种不同的微结构图案46和43的结构化表面。所述两种不同的微结构图案在结构的棱柱角度方面存在差别。

[0111] 本发明包括如下实施例。

[0112] 这些实施例涉及转移带。第一实施例包括转移带,其包括:具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层,其包含光学透明的组合物,所述光学透明的组合物包括:交联聚合物组合物,其中所述第一主表面或所述第二主表面中的至少一个包括在所述表面上的微结构化图案,使得所述微结构化图案成为所述粘合剂表面的永久性特征,并且其中所述微结构化表面改变光的方向。

[0113] 实施例2是实施例1的转移带,其中所述交联聚合物组合物包含:具有小于20°C的T<sub>g</sub>和酸或碱官能团的低T<sub>g</sub>聚合物组分;以及具有大于20°C的T<sub>g</sub>和酸或碱官能团的高T<sub>g</sub>聚合物组分,其中当混合时,所述低T<sub>g</sub>聚合物组分的官能团和所述高T<sub>g</sub>聚合物组分的官能团形成酸碱相互作用。

[0114] 实施例3是实施例2的转移带,其中所述低T<sub>g</sub>聚合物组分包含压敏粘合剂。

[0115] 实施例4是实施例3的转移带,其中所述压敏粘合剂包括(甲基)丙烯酸酯基压敏粘合剂。

[0116] 实施例5是实施例2-4中任一项的转移带,其中所述低T<sub>g</sub>聚合物组分的T<sub>g</sub>小于0°C。

[0117] 实施例6是实施例2-5中任一项的转移带,其中所述低T<sub>g</sub>聚合物组分的T<sub>g</sub>小于-10°C。

[0118] 实施例7是实施例2-6中任一项的转移带,其中所述低T<sub>g</sub>组分是硅氧烷改性的。

[0119] 实施例8是实施例2-7中任一项的转移带,其中所述高T<sub>g</sub>聚合物组分包含T<sub>g</sub>大于20°C的至少一种(甲基)丙烯酸酯基聚合物。

[0120] 实施例9是实施例2-8中任一项的转移带,其中所述高T<sub>g</sub>聚合物组分包含T<sub>g</sub>大于40°C的至少一种(甲基)丙烯酸酯基聚合物。

[0121] 实施例10是实施例2-9中任一项的转移带,其中所述高T<sub>g</sub>聚合物组分包含T<sub>g</sub>大

于 50℃的至少一种（甲基）丙烯酸酯基聚合物。

[0122] 实施例 11 是实施例 2-11 中任一项的转移带，其中所述高 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含 T<sub>g</sub> 大于 60℃的至少一种（甲基）丙烯酸酯基聚合物。

[0123] 实施例 12 是实施例 2-11 中任一项的转移带，其中所述光学透明的组合物包含：50-80 重量%的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分；和 20-50 重量%的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分。

[0124] 实施例 13 为实施例 1-12 中任一项的转移带，其中所述粘合剂层不是压敏粘合剂层。

[0125] 实施例 14 为实施例 1-13 中任一项的转移带，其中所述粘合剂层具有在 1.4-1.8 范围内的折射率。

[0126] 实施例 15 为实施例 1-14 中任一项的转移带，其中所述粘合剂层的折射率和其粘附至的基底的折射率彼此相差 0.1 以内。

[0127] 实施例 16 为实施例 1-15 中任一项的转移带，其中所述粘合剂层的折射率和其粘附至的基底的折射率彼此相差 0.05 以内。

[0128] 实施例 17 为实施例 1-16 中任一项的转移带，还包括附接至所述粘合剂层的所述微结构化表面的微结构化隔离衬片。

[0129] 这些实施例涉及用于制备制品的方法。实施例 18 为一种制备制品的方法，包括：制备包括粘合剂层和隔离衬片的转移带；将转移带附接到基底；以及移除转移带的隔离衬片，其中转移带包括具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层，所述粘合剂层包含光学透明的组合物，所述光学透明的组合物包括：交联聚合物组合物，其中所述第一主表面或所述第二主表面中的至少一个包括在所述表面上的微结构化图案，使得所述微结构化图案成为所述粘合剂表面的永久性特征，并且其中所述微结构化表面改变光的方向。

[0130] 实施例 19 是实施例 18 的方法，其中所述交联聚合物组合物包含：具有小于 20℃的 T<sub>g</sub> 和酸或碱官能团的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分；以及具有大于 20℃的 T<sub>g</sub> 和酸或碱官能团的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分，其中当混合时，所述低 T<sub>g</sub> 聚合物组分的官能团和所述高 T<sub>g</sub> 聚合物组分的官能团形成酸碱相互作用。

[0131] 实施例 20 是实施例 18 或 19 的方法，其中制备所述转移带包括：提供微结构化隔离衬片；以及将一层光学透明的组合物涂布到所述隔离衬片的微结构化表面上。

[0132] 实施例 21 是实施例 20 的方法，其中将一层光学透明的组合物涂布到隔离衬片的微结构化表面上包括热熔涂布、溶剂型涂布或 100% 固体涂布。

[0133] 实施例 22 是实施例 20 或 21 的方法，还包括对所述涂覆层进行干燥、固化或交联。

[0134] 实施例 23 是实施例 20-22 中任一项的方法，其中所述微结构化隔离衬片还包括在所述隔离衬片的微结构化表面上的连续的不连续的材料层。

[0135] 实施例 24 是实施例 23 的方法，其中在隔离衬片的微结构化表面上的所述连续的不连续的材料层包括粒子的离散集合、薄的连续层或不连续的厚或薄层。

[0136] 实施例 24 是实施例 25 的方法，其中粒子的离散集合包括非导电性粒子、导电性粒子、线、晶须、纳米材料、量子点或它们的组合。

[0137] 实施例 26 是实施例 24 的方法，其中薄的连续层包括一层防粘剂。

[0138] 实施例 27 是实施例 18-26 中任一项的方法，其中所述基底包括光导的输入表面。

[0139] 这些实施例涉及制品。实施例 28 为一种制品，其包括：具有至少一个外表面的基

底；以及粘附到所述基底表面的转移带，所述转移带包括：具有第一主表面和第二主表面的粘合剂层，其包含光学透明的组合物，所述光学透明的组合物包括：交联聚合物组合物，其中所述第一主表面或所述第二主表面中的至少一个包括在所述表面上的微结构化图案，使得所述微结构化图案成为所述粘合剂表面的永久性特征，并且其中所述微结构化表面改变光的方向。

[0140] 实施例 29 是实施例 28 的制品，其中所述交联聚合物组合物包含：具有小于 20°C 的 T<sub>g</sub> 和酸或碱官能团的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分；以及具有大于 20°C 的 T<sub>g</sub> 和酸或碱官能团的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分，其中当混合时，所述低 T<sub>g</sub> 聚合物组分的官能团和所述高 T<sub>g</sub> 聚合物组分的官能团形成酸碱相互作用。

[0141] 实施例 30 是实施例 28 或 29 的制品，其中基底和粘合剂层具有彼此相差 0.1 以内的折射率。

[0142] 实施例 31 是实施例 29 或 30 的制品，其中所述低 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含至少一种（甲基）丙烯酸酯基聚合物。

[0143] 实施例 32 是实施例 29-31 中任一项的制品，其中所述高 T<sub>g</sub> 聚合物组分包含至少一种（甲基）丙烯酸酯基聚合物。

[0144] 实施例 33 是实施例 29-32 中任一项的制品，其中所述光学透明的组合物包含：50-80 重量%的低 T<sub>g</sub> 聚合物组分；和 20-50 重量%的高 T<sub>g</sub> 聚合物组分。

[0145] 实施例 34 为实施例 28-32 中任一项的制品，其中所述粘合剂层不是压敏粘合剂层。

[0146] 实施例 35 为实施例 28-34 中任一项的制品，还包括附接至所述粘合剂层的所述微结构化表面的微结构化隔离衬片。

[0147] 实施例 36 为实施例 28-35 中任一项的制品，其中作为粘合剂表面的永久性特征的所述微结构化图案是可变形的，使得制品与粘合剂表面上的微结构化图案的接触引起微结构化图案的可逆变形。

[0148] 实施例 37 是实施例 28-36 中任一项的制品，其中所述制品包括光导。

[0149] 实施例 38 是实施例 28-36 中任一项的制品，其中所述制品包括照明设备。

[0150] 实例

[0151] 这些实例仅仅是用于示例性目的，并且无意于限制附带的权利要求的范围。除非另外指明，否则实例以及说明书的以下部分及权利要求书中的所有份数、百分数、比率等均按重量计。除非另外指明，否则所用溶剂和其他试剂均可购自美国威斯康星州密尔沃基市的西格玛奥德里奇化学公司 (Sigma-Aldrich Chemical Company, Milwaukee, Wisconsin)，除非另外指明。

[0152] 缩写 / 材料表

[0153]

缩写或商品名	说明
PSA	(甲基)丙烯酸酯压敏粘合剂溶液, 如在美国专利公布 2004/0202879 (Xia 等人) 中所述制备为“PSA-1”, 其包含具有 93/7 的 IOA/AA 近似比率的单体的共聚物 PSA。
IOA	丙烯酸异辛酯
AA	丙烯酸
聚合物	(甲基)丙烯酸酯聚合物溶液, 40 重量%的固体, 如在美国专利公布 2004/0202879 (Xia 等人) 中所述制备为“聚合物添加剂 1”, 其包含比率为 69/25/6 的 MMA/BMA/DMAEMA 并具有约 140,000g/mol 的分子量。
MMA	甲基丙烯酸甲酯
BMA	甲基丙烯酸正丁酯
DMAEMA	甲基丙烯酸(N,N-二甲基氨基)乙酯
压印衬片	压印的隔离衬片, 压印有得自 BEF II 90/50 棱镜膜(其可得自美国明尼苏达州圣保罗市的 3M 公司(3M Company, St. Paul MN)) 的图案的用聚乙烯在两个侧面上进行涂布的 94 磅白色聚合物涂覆的牛皮纸板, 其得自美国北卡罗来纳州卡瑞的耐恒有限公司(Loparex, LLC, Cary, NC)。
隔离衬片	单面型隔离(硅氧烷涂布的)聚酯衬片, 厚 50 微米, 作为 CLEARFIL T10 商购自美国密苏里州圣路易市的 CPI 薄膜公司(CPI Films St. Louis, MO)。
光导	Optix 丙烯酸类树脂薄板, 厚 1.27cm 的聚合物型 MMA 薄板, 可商购自美国俄亥俄州哥伦比亚市的 Plaskolite 有限公司(Plaskolite, Inc, Columbus, OH)。
光源	施柯尔(Scholly) 150H 通用光纤光源

[0154]

得自德国施柯尔股份有限公司(Scholly GmbH, Germany)。
---------------------------------------

[0155] 微结构化衬片(压印衬片)的制备[0156] 1. 衬片的隔离涂层

[0157] 使用溶剂型硅氧烷隔离材料对用聚乙烯在两个侧面上进行涂布且得自耐恒公司(Loparex)的 94 磅白色聚合物涂覆的牛皮纸板样品在每一侧上进行溶剂涂布, 涂层重量为 0.4-0.5g/m<sup>2</sup>。

[0158] 2. 压印

[0159] 对如上制备的隔离涂布衬片进行压印, 以赋予其微结构化图案。将 Wabash 平压机预热至 110℃ 的温度。使用待压印的衬片和用于压印的工具制成以下叠堆: 35.6cm×35.6cm 的硬纸板片, 1mm 厚 / 30.5cm×30.5cm 的镀铬抛光钢板, 2mm 厚 / 50.8 微米的 PET 硅氧烷隔离衬片 / 工具 / 待压印的衬片 / 30.5cm×30.5cm 的镀铬抛光钢板, 2mm 厚 / 35.6cm×35.6cm 的硬纸板片, 1mm 厚。将该叠堆放置在顶部压板和底部压板之间。将压板放在一起, 在 34MPa(5000psi) 下预压该叠堆 3 分钟, 随后用 552MPa(40 吨) 的高压再压 3 分钟。然后该叠堆在高压下冷却到至少低于压制温度 20 度, 随后移出压机。压印到衬片中的微结构化表面包括来自 BEF II90/50 棱镜膜(可得自美国明尼苏达州圣保罗市的 3M 公

司 (3M Company, St. Paul MN) 的图案。

[0160] 制剂和样品制备

[0161] 将 PSA 和聚合物以 88% PSA 和 12% 聚合物的干重比混合, 并搅拌 4 小时。将该溶剂 / 聚合物混合物浇铸到压印衬片上, 然后在鼓风烘箱中于 70°C 下干燥 10 分钟。所得的粘合剂具有 25-50 微米的干燥涂层厚度 (位于压印衬片上的 PSA 层)。将单面型隔离衬片的样品层合到 PSA 的暴露 (平坦) 侧, 以使 PSA 表面保持洁净。从该层压板结构切割出 1.27cm 宽的条。切割该样品, 使得当将其施用至光导边缘时, PSA 中的 BEF II 图案将形成垂直的锥体脊。将隔离衬片从切割样品移除, 从而暴露出 PSA 的平坦表面, 然后将其按压到丙烯酸类树脂 PMMA 薄板 (光导) 的边缘的一部分上。将 PSA / 压印衬片条粘附到光导的边缘。将压印衬片移除, 以暴露出由衬片的 BEF II 图案 (参见图 2) 形成的微结构化 PSA 表面。将两个光纤光源在光导的边缘处间隔开约 3.8cm 设置。一个光源对准具有图案化粘合剂的光导边缘。另一个光源对准不具有图案化粘合剂的边缘的一部分。

[0162] 结果:

[0163] 观察到入射到图案化粘合剂的结构化表面上的光比从不具有图案化粘合剂的边缘进入的光在光导中有更多的扩散。参见图 6, 其中在图片左侧的光模式是不具有图案化粘合剂的区域, 而在图片右侧的光模式是具有图案化粘合剂的区域。

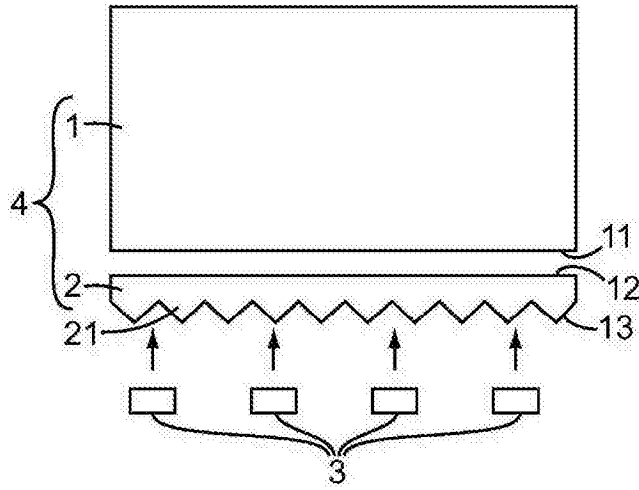


图 1

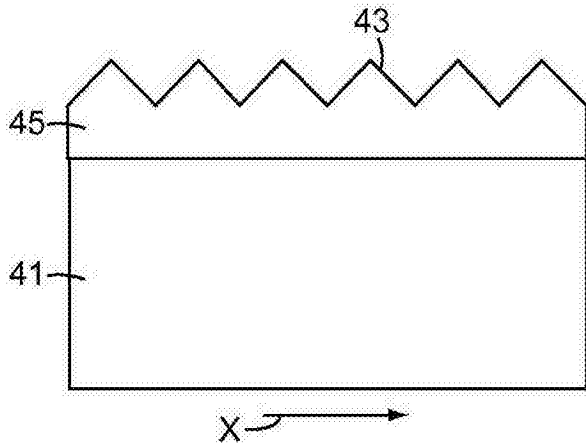


图 2

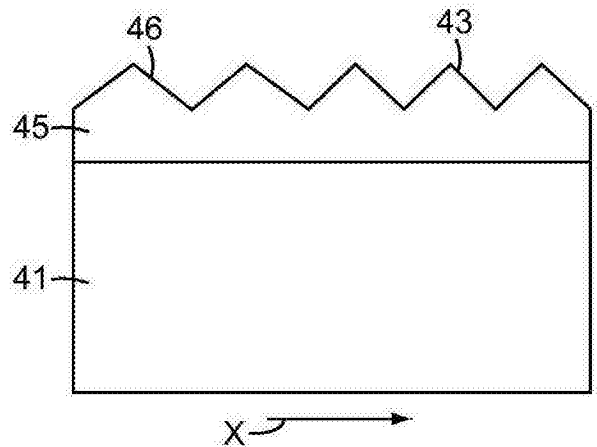


图 3



图 4A

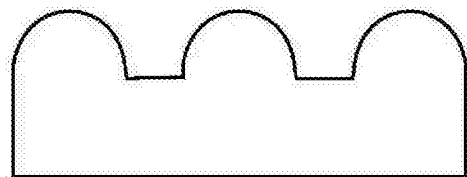


图 4B

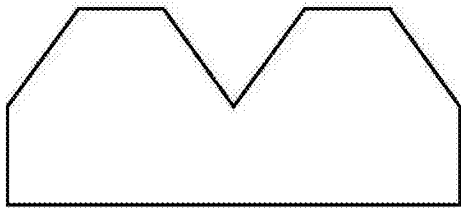


图 4C



图 4D

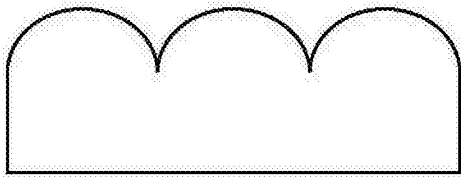


图 4E

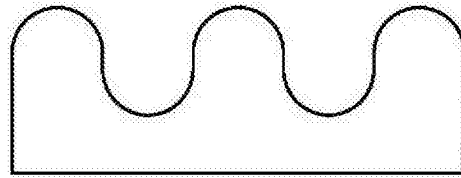


图 4F

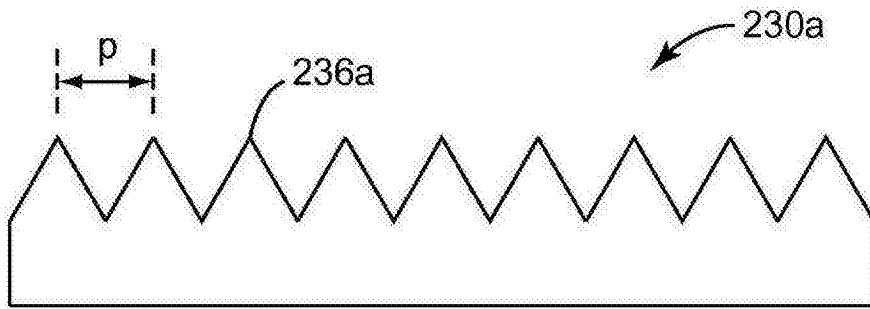


图 5A

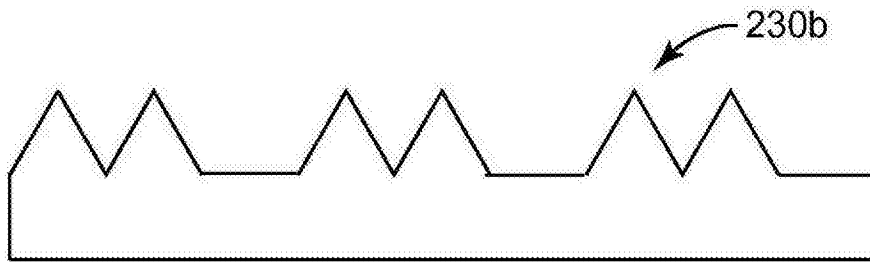


图 5B

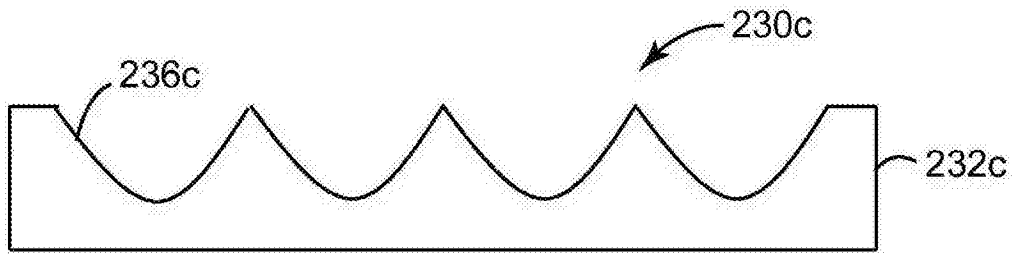


图 5C

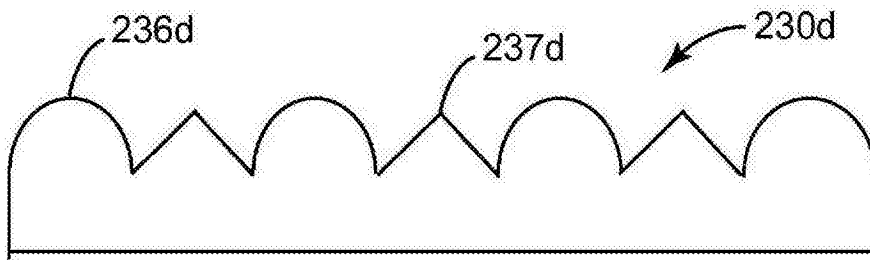


图 5D

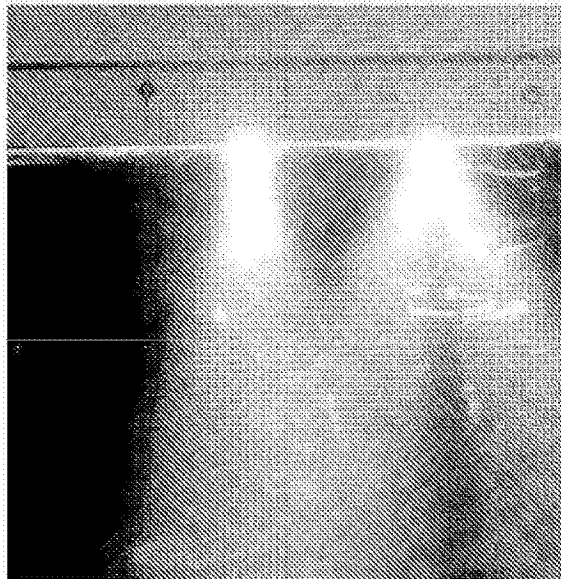


图 6