(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 104812501 B
(45)授权公告日 2018.07.17

(21)申请号 201380061321.6
(22)申请日 2013.12.02
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104812501 A
(43)申请公布日 2015.07.29
(30)优先权数据
61/734,221 2012.12.06 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.05.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/072582 2013.12.02
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/088936 EN 2014.06.12
(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 乔纳森·J·奥黑尔
卡尔·K·斯滕斯瓦德
克里斯托夫·J·坎贝尔
丹尼尔·H·卡尔森
格伦·A·杰里
(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 顾红霞 彭会
(51)Int.Cl.
B05D 1/26(2006.01)
B05D 7/24(2006.01)
(56)对比文件
CN 1665898 A,2005.09.07,
US 5360629 A,1994.11.01,
审查员 严玉芝

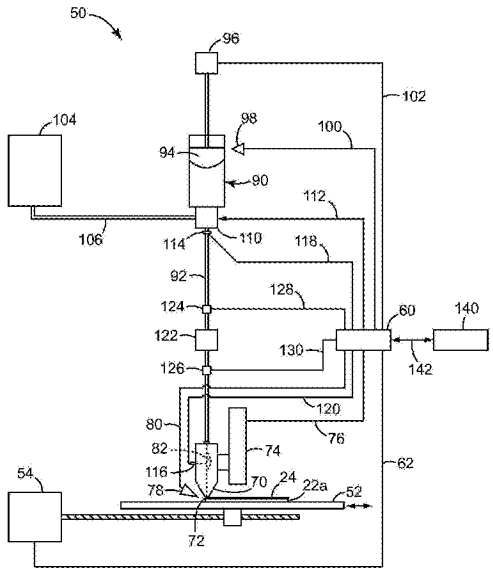
权利要求书4页 说明书25页 附图7页

(54)发明名称

粘性液体的精密涂层以及在形成层合物中的用途

(57)摘要

本发明提供了一种方法，所述方法包括提供涂布头，所述涂布头具有与第一涂布液体源流体连通的外部开口；相对于基板定位所述涂布头以限定所述外部开口与所述基板之间的间隙；在涂布方向上形成所述涂布头与所述基板之间的相对运动；以及将预定量的所述第一涂布液体从所述外部开口分配到所述基板的至少一个主表面的至少一部分上，从而在所述基板的所述主表面的至少一部分上的预定位置形成所述第一涂布液体的离散贴片。所述第一涂布液体在分配时表现出至少1帕斯卡-秒的粘度。在一些示例性实施例中，所述第一涂布液体是层合物中使用的光学透明的液体粘合剂组合物，所述层合物包括光发射或反射装置部件。



CN 104812501 B

1.一种将液体涂布到基板的方法，所述方法包括：

提供涂布头，所述涂布头包括与第一涂布液体源流体连通的外部开口；

相对于基板定位所述涂布头，以限定所述外部开口与所述基板之间的间隙；

在涂布方向上形成所述涂布头与所述基板之间的相对运动；以及

将预定量的所述第一涂布液体从所述外部开口分配到所述基板的至少一个主表面的至少一部分上，从而在所述基板的所述主表面的至少一部分上的预定位置形成所述第一涂布液体的离散贴片，所述离散贴片具有厚度和周边，其中所述第一涂布液体在分配时表现出至少1帕斯卡·秒的粘度，

其中包括所述离散贴片的所述第一涂布液体表现出在0.01秒$^{-1}$的剪切速率下测量的至少80帕斯卡·秒的平衡粘度，并且

其中不使用模版形成所述离散贴片。

2.根据权利要求1所述的方法，其中所述第一涂布液体在至少1秒$^{-1}$的剪切速率下进行分配，其中所述第一涂布液体在不大于100,000秒$^{-1}$的剪切速率下进行分配。

3.根据权利要求1所述的方法，其中所述第一涂布液体在20℃至100℃的温度下进行分配。

4.根据权利要求1所述的方法，其中所述第一涂布液体在分配时表现出2帕斯卡·秒至20帕斯卡·秒的粘度。

5.根据权利要求1所述的方法，其中所述第一涂布液体表现出选自触变性流变行为和假塑性流变行为的至少一种有区别的流变特性。

6.根据权利要求5所述的方法，其中所述第一涂布液体表现出至少5的触变指数，所述触变指数被定义为在0.1秒$^{-1}$的剪切速率下测量的低剪切粘度与在100秒$^{-1}$下测量的高剪切粘度的比率。

7.根据权利要求1所述的方法，其中所述第一涂布液体为光学透明的液体粘合剂组合物。

8.根据权利要求7所述的方法，其中所述光学透明的液体粘合剂组合物包含以下物质的反应产物：

多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物；和

反应性稀释剂，所述稀释剂包含单官能(甲基)丙烯酸酯单体，所述单官能(甲基)丙烯酸酯单体具有在1秒$^{-1}$的剪切速率和25℃的温度下测量的0.004帕斯卡·秒至0.020帕斯卡·秒的粘度；以及

塑化剂或具有亚烷基氧官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体中的至少一者。

9.根据权利要求8所述的方法，其中所述多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物包含以下物质中的任何一者或多者：

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。

10.根据权利要求7所述的方法，其中所述光学透明的液体粘合剂组合物包含以下物质的反应产物：

多官能橡胶类(甲基)丙烯酸酯低聚物；和

单官能(甲基)丙烯酸酯单体,所述单官能(甲基)丙烯酸酯单体具有4至20个碳原子的侧链烷基基团;以及液体橡胶。

11.根据权利要求10所述的方法,其中所述多官能橡胶类(甲基)丙烯酸酯低聚物包含以下物质中的任何一者或多者:

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

多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物,所述多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物包含丁二烯和异戊二烯的共聚物,

其中所述液体橡胶包含液体异戊二烯。

12.根据权利要求7所述的方法,其中所述光学透明的液体粘合剂组合物为可固化组合物,所述可固化组合物包含:

a)(甲基)丙烯酰低聚物,所述(甲基)丙烯酰低聚物具有5kDa至30kDa的M_w和小于20℃的T_g,所述(甲基)丙烯酰低聚物包含:

i.大于50重量份的(甲基)丙烯酸酯单体单元,

ii.10至49重量份的羟基官能单体单元,

iii.1至10重量份的具有侧链(甲基)丙烯酸酯基团的单体单元,

iv.0至20重量份的极性单体单元,

v.0至10重量份的硅烷官能单体单元,

其中所述单体单元的总和为100重量份;

b)稀释剂单体组分;以及

c)光引发剂,

进一步地,其中所述可固化组合物不包含交联剂。

13.根据权利要求12所述的方法,其中所述稀释剂单体组分包含至少一种选自以下的单体:(甲基)丙烯酸酯单体单元;具有侧链(甲基)丙烯酸酯基团的单体单元、极性单体单元和硅烷官能单体单元。

14.根据权利要求7所述的方法,其中所述光学透明的液体粘合剂组合物还包含至少一种添加剂,所述添加剂选自:增稠剂、填料、着色剂、触变剂、加工助剂、纳米粒子和纤维。

15.根据权利要求14所述的方法,其中相对于所述光学透明的液体粘合剂组合物的质量,所述添加剂以0.01重量%至10重量%的量存在。

16.根据权利要求15所述的方法,其中相对于所述光学透明的液体粘合剂组合物的总重量,所述添加剂包含1重量%至10重量%的量的具有1nm至100nm中值粒径的金属氧化物纳米粒子。

17.根据权利要求1所述的方法,其中所述离散贴片仅覆盖所述基板的第一主表面的一部分。

18.根据权利要求1所述的方法,其中所述周边表现出选自正方形、矩形或平行四边形的几何形状。

19.根据权利要求1所述的方法,其中选择所述预定位置使得所述离散贴片的周边的中心接近所述基板的主表面的中心。

20.根据权利要求19所述的方法,其中所述离散贴片的厚度是不均匀的。

21.根据权利要求20所述的方法，其中所述离散贴片的厚度在接近所述离散贴片的中心处较大，进一步地，其中所述离散贴片的厚度在接近所述离散贴片的周边处较小。

22.根据权利要求20所述的方法，其中所述离散贴片由从所述基板的主表面向外延伸的至少一个凸起的离散突出部构成。

23.根据权利要求22所述的方法，其中所述至少一个凸起的离散突出部由延伸横跨所述基板的所述主表面的至少一部分的至少一个凸起的肋构成。

24.根据权利要求23所述的方法，其中所述至少一个凸起的肋包括交叉布置在所述基板的所述主表面上的至少两个凸起的肋。

25.根据权利要求24所述的方法，其中所述至少两个凸起的肋在接近所述离散贴片的周边的中心处交叉和重叠。

26.根据权利要求22所述的方法，其中所述至少一个凸起的离散突出部为多个凸起的离散突出部。

27.根据权利要求26所述的方法，其中所述多个凸起的离散突出部选自多个凸起的离散隆起块、多个凸起的离散肋或它们的组合。

28.根据权利要求27所述的方法，其中所述多个凸起的离散隆起块由半球形隆起块构成，其中所述多个凸起的离散隆起块以阵列模式布置。

29.根据权利要求27所述的方法，其中所述多个凸起的离散肋形成狗骨形图案。

30.根据权利要求27所述的方法，其中所述多个凸起的离散肋由椭圆形肋构成。

31.根据权利要求27所述的方法，其中所述多个凸起的离散肋被布置成使得每个肋被布置成基本上平行于每个相邻的肋。

32.根据权利要求27所述的方法，其中所述多个凸起的离散肋中的至少两个被布置成基本上彼此平行，进一步地，其中所述多个凸起的离散肋中的至少一个被布置成基本上垂直于所述至少两个基本上平行的凸起的离散肋。

33.根据权利要求1所述的方法，其中所述离散贴片的厚度是基本上均匀的，其中所述离散贴片的平均厚度为1μm至500μm。

34.根据权利要求33所述的方法，其中所述离散贴片的厚度的均匀度为所述平均厚度的+/-10％或比所述平均厚度的+/-10％更低。

35.根据权利要求1所述的方法，其中所述离散贴片的周边由所述离散贴片的多个侧向边限定，进一步地，其中所述离散贴片的至少一个侧向边相对于所述基板的边缘定位在目标位置的+/-500μm内。

36.根据权利要求1所述的方法，其中所述基板为发光显示器部件或光反射装置部件。

37.根据权利要求1所述的方法，其中所述基板是基本上透明的。

38.根据权利要求1所述的方法，其中所述基板由玻璃构成。

39.根据权利要求38所述的方法，其中所述基板是柔性的。

40.根据权利要求1所述的方法，其中所述涂布头选自单狭缝模头、多狭缝模头、单孔模头和多孔模头。

41.根据权利要求40所述的方法，其中所述涂布头为具有单个模头狭缝的单狭缝模头，进一步地，其中所述外部开口由所述模头狭缝构成。

42.根据权利要求41所述的方法，其中所述单狭缝模头的几何形状选自锐缘挤出狭缝

模头、具有基体的狭缝进料刀模或有缺口的狭缝模头。

43.根据权利要求1所述的方法，其中所述第一涂布液体源包括选自以下的预先计量的涂布液体输送系统：注射泵、计量泵、齿轮泵、伺服驱动的容积泵、杆驱动的容积泵或它们的组合。

44.根据权利要求1所述的方法，其中与所述第一涂布液体源通信的至少一个压力传感器用于测量所述第一涂布液体的输送压力，进一步地，其中所述输送压力用于控制所述第一涂布液体至所述基板的输送速率或所述离散贴片的质量特性中的至少一者。

45.根据权利要求1所述的方法，还包括使用第二涂布液体重复根据权利要求1所述的步骤。

46.根据权利要求45所述的方法，其中所述第二涂布液体与所述第一涂布液体不同。

47.根据权利要求45所述的方法，其中所述第二涂布液体覆盖所述第一涂布液体的至少一部分。

48.根据权利要求1所述的方法，还包括相对于所述第一基板设置第二基板，使得所述离散贴片定位在所述第一基板与所述第二基板之间，其中所述离散贴片接触所述第一基板和所述第二基板中每一者的至少一部分，从而形成层合物。

49.根据权利要求48所述的方法，还包括通过施加热、光化辐射、电离辐射或它们的组合来固化所述第一涂布液体。

50.根据权利要求49所述的方法，其中所述层合物包括有机发光二极管显示器、有机发光晶体管显示器、液晶显示器、等离子体显示器、表面传导电子发射显示器、场发射显示器、量子点显示器、微型机电系统显示器、铁液显示器、厚膜电介质电致发光显示器、伸缩像素显示器或激光荧光体显示器。

粘性液体的精密涂层以及在形成层合物中的用途

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求2012年12月6日提交的美国临时申请No.61/734,221的权益，该专利的公开内容以引用方式全文并入本文。

技术领域

[0003] 本公开整体涉及将涂层施加至基板，并且更具体地讲，涉及将不会自流平的粘性液体粘合剂精确涂布到基板上，以及由此类涂布的基板形成层合物。

背景技术

[0004] 光学透明的液体粘合剂(LOCA)在显示器行业用于填充光学元件之间的间隙越来越普及。例如，LOCA可填充盖玻片和铟锡氧化物(ITO)触摸传感器之间、ITO触摸传感器和液晶模块之间，或直接地盖玻片和液晶模块之间的空气间隙。最近，已经开发出用于将低至中等粘度的自流平液体诸如光学透明的液体粘合剂(LOCA)的贴片更精确地涂布到基板上的若干涂布工艺。

[0005] 一种已知的将LOCA贴片施加到基板上的工艺在应用条件下采用表现类似于低粘度牛顿液体的易流动液体OCA。为了防止由于这些液体的自流平而流出所需的印刷区域，通常需要使用预固化的屏障材料(匹配LOCA的折射率)。这涉及另外的工艺步骤，并且如果未分配足够精确的量和/或粘接LOCA的两个基板之间无完全共面性，则仍可能导致LOCA的溢流。

[0006] 使用筛网精确印刷LOCA贴片另外在例如Kobayashi等人(美国专利申请公布No.2009/0215351)中有所描述。另外，使用模版精确印刷LOCA贴片在PCT国际公布No.WO 2012/036980中有所描述。无论使用筛网还是模版，低至中等粘度的LOCA的自流平可降低所需的LOCA贴片布置在基板上的定位准确性。然而，已经发现，此类粘合剂和工艺可用于形成用于制备各种电子装置中使用的显示面板的光学组件。

发明内容

[0007] 在一个方面，本公开描述了一种方法，所述方法包括提供涂布头，所述涂布头具有与第一涂布液体源流体连通的外部开口；相对于基板定位涂布头以限定外部开口与基板之间的间隙；在涂布方向上形成涂布头与基板之间的相对运动；以及将预定量的第一涂布液体从外部开口分配到基板的至少一个主表面的至少一部分上，从而在所述基板的所述主表面的至少一部分上的预定位置形成第一涂布液体的离散贴片。贴片具有厚度和周边。第一涂布液体在分配时表现出至少1帕斯卡-秒的粘度。第一涂布液体可以是光学透明的液体粘合剂(LOCA)组合物。目前优选的是，不使用筛网或模版形成离散贴片。

[0008] 示例性实施例列表

[0009] 在上述涂布工艺的一些示例性实施例中，在至少约1秒$^{-1}$的剪切速率下分配第一涂布液体。在其它示例性实施例中，在至少约10、约50、约100、约1000和约10000秒$^{-1}$的剪切速

率下分配第一涂布液体。任选地，在不大于约100,000秒$^{-1}$的剪切速率下分配第一涂布液体。在某些示例性实施例中，在约20℃至约100℃的温度下分配第一涂布液体。在某些此类示例性实施例中，第一涂布液体在分配时表现出约2帕斯卡-秒至约20帕斯卡-秒的粘度。

[0010] 在任何上述涂布工艺的其它示例性实施例中，第一涂布液体表现出选自触变性流变行为和假塑性流变行为的至少一种有区别的流变特性。在某些示例性实施例中，第一涂布液体表现出至少5的触变指数，所述触变指数被定义为在0.1秒$^{-1}$的剪切速率下测量的低剪切粘度与在100秒$^{-1}$的剪切速率下测量的高剪切粘度的比率。在一些示例性实施例中，第一涂布液体表现出在1秒$^{-1}$的剪切速率下在完全放松状态的涂布液体上测量的平衡粘度，所述平衡粘度足够高以防止第一涂布液体在基板上的自流平。任选地，在0.01秒$^{-1}$的剪切速率下测量的平衡粘度为至少80帕斯卡-秒。

[0011] 在任何上述涂布工艺的另外的示例性实施例中，第一涂布液体为光学透明的液体粘合剂组合物。在一些此类实施例中，光学透明的液体粘合剂组合物包含多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物和反应性稀释剂的反应产物，所述反应性稀释剂包含单官能(甲基)丙烯酸酯单体，所述单官能(甲基)丙烯酸酯单体在1秒$^{-1}$的剪切速率和25℃的温度下测量的粘度为0.004帕斯卡-秒至0.020帕斯卡-秒；以及塑化剂或具有亚烷基氧官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体中的至少一者。在任何上述涂布工艺的某些示例性实施例中，多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物包括多官能聚氨酯(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)丙烯酸酯低聚物中的任何一种或多种。

[0012] 在任何上述涂布工艺的其它示例性实施例中，光学透明的液体粘合剂组合物包含多官能橡胶类(甲基)丙烯酸酯低聚物和具有约4至20个碳原子的侧链烷基基团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体的反应产物，以及液体橡胶。在某些此类示例性实施例中，多官能橡胶类(甲基)丙烯酸酯低聚物包括多官能聚丁二烯(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的共聚物的多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物中的任何一种或多种。任选地，液体橡胶包含液体异戊二烯。

[0013] 在任何上述涂布工艺的其它示例性实施例中，光学透明的液体粘合剂组合物为可固化组合物，所述可固化组合物包含(a)M_w为5kDa至30kDa并且T_g小于20℃的(甲基)丙烯酰低聚物，所述(甲基)丙烯酰低聚物包含：(i.)大于50重量份的(甲基)丙烯酸酯单体单元；(ii.)10至49重量份的羟基官能单体单元；(iii.)1至10重量份的具有侧链(甲基)丙烯酸酯基团的单体单元；(iv.)0至20重量份的极性单体单元；(v.)0至10重量份的硅烷官能单体单元，其中所述单体单元的总和为100重量份；(b)稀释剂单体组分；以及(c)光引发剂。可固化组合物优选地不包含交联剂。在某些此类实施例中，稀释剂单体组分包含至少一种选自以下的单体：(甲基)丙烯酸酯单体单元、羟基官能单体单元；具有侧链(甲基)丙烯酸酯基团的单体单元、极性单体单元和硅烷官能单体单元。

[0014] 在任何上述示例性涂布工艺中，光学透明的液体粘合剂组合物还包含至少一种选自以下的添加剂：热稳定剂、抗氧化剂、抗静电剂、增稠剂、填料、颜料、染料、着色剂、触变剂、加工助剂、纳米粒子和纤维。在某些此类实施例中，相对于光学透明的液体粘合剂组合物的质量，添加剂以0.01重量％至10重量％的量存在。在一些此类示例性实施例中，相对于光学透明的液体粘合剂组合物的总重量，光学透明的液体粘合剂组合物还包含1重量％至10重量％的具有1nm至约100nm中值粒径的金属氧化物纳米粒子。

[0015] 在涂布工艺的任何上述示例性实施例中，贴片仅覆盖基板的第一主表面的一部分。在任何上述涂布工艺的一些示例性实施例中，周边表现出选自正方形、矩形或平行四边形的几何形状。在任何上述涂布工艺的某些示例性实施例中，选择预定位置使得贴片的周边的中心接近基板的主表面的中心。

[0016] 在任何上述涂布工艺的其它示例性实施例中，贴片的厚度是不均匀的。在一些此类实施例中，贴片的厚度在接近贴片的中心处较大，并且贴片的厚度在接近贴片的周边处较小。在某些实施例中，贴片包括从基板的主表面向外延伸的至少一个凸起的离散突出部。在其它此类示例性实施例中，所述至少一个凸起的离散突出部由延伸横跨基板的主表面的至少一部分的至少一个凸起的肋构成。在一些此类实施例中，所述至少一个凸起的肋包括至少两个横向布置在基板的主表面上的凸起的肋。在某些此类实施例中，所述至少两个凸起的肋在接近贴片周边的中心处相交并重叠。

[0017] 在涂布工艺的其它示例性实施例中，所述至少一个凸起的离散突出部为多个凸起的离散突出部。在某些此类示例性实施例中，所述多个凸起的离散突出部选自多个凸起的离散隆起物、多个凸起的离散肋或它们的组合。在某些此类实施例中，所述多个凸起的离散隆起物由半球形隆起物构成。任选地，所述多个凸起的离散隆起物以阵列模式布置。在一些特定实施例中，所述多个凸起的离散肋形成狗骨形图案。

[0018] 在任何上述涂布工艺的其它示例性实施例中，所述多个凸起的离散肋由椭圆形肋构成。在一些此类实施例中，所述多个凸起的离散肋被布置成使得每个肋被布置成基本上平行于每个相邻的肋。在某些此类实施例中，所述多个凸起的离散肋中的至少两个被布置成基本上彼此平行，并且所述多个凸起的离散肋中的至少一个被布置成基本上垂直于所述至少两个基本上平行的凸起的离散肋。

[0019] 在前两段中描述的那些实施例的另选示例性实施例中，贴片的厚度是基本上均匀的。任选地，贴片的平均厚度为约1μm至约500μm。在一些此类示例性实施例中，贴片的厚度具有平均厚度的+/-10％或更佳的均匀度。

[0020] 在任何上述涂布工艺的其它示例性实施例中，贴片的周边由贴片的多个侧向边限定。在一些此类实施例中，贴片的至少一个测性边相对于基板的边缘定位在目标位置的+/-500μm内。

[0021] 在任何上述涂布工艺的另外的示例性实施例中，基板为发光显示器部件或光反射装置部件。在一些示例性实施例中，基板是基本上透明的。在某些示例性实施例中，基板由玻璃构成。在一些特定实施例中，基板是柔性的。

[0022] 在任何上述涂布工艺的另外的示例性实施例中，涂布头选自单狭缝模头、多狭缝模头、单孔模头和多孔模头。在某些此类实施例中，涂布头为具有单个模头狭缝的单狭缝模头，进一步地，其中外部开口由模头狭缝构成。在一些特定的此类实施例中，单狭缝模头的几何形状选自锐缘挤出狭缝模头、具有基体的狭缝进料刀模或有缺口的狭缝模头。

[0023] 在涂布工艺的任何上述示例性实施例中，第一涂布液体源包括选自以下的预先计量的涂布液体输送系统：注射泵、计量泵、齿轮泵、伺服驱动的容积泵、杆驱动的容积泵或它们的组合。

[0024] 在上述涂布工艺的一些特定的示例性实施例中，与第一涂布液体源通信的至少一个压力传感器用于测量第一涂布液体的输送压力。输送压力用于控制第一涂布液体至基板

的输送速率或贴片的质量特性中的至少一者。合适的质量特性包括贴片的厚度均匀度、基板上的贴片位置相对于目标位置的位置准确度和/或精确度(如下文中进一步所述)、贴片周边的均匀度(例如,具有正方形周边的贴片的“方正度”)、贴片边缘的平直度、不存在涂层缺陷(例如,起泡、空隙、夹带杂质、表面不规则部分等等)、形成贴片的第一涂布液体的量(例如,按重量或体积计)等等。

[0025] 在其它示例性实施例中,涂布工艺包括使用第二涂布液体重复段落的步骤。在某些此类示例性实施例中,使用与第一涂布液体不同的第二涂布液体。在其它此类示例性实施例中,使用与第一涂布液体相同的第二涂布液体。在任何上述示例性实施例中,第二涂布液体可以覆盖第一涂布液体的至少一部分。

[0026] 在任何上述工艺的另外的其它示例性实施例中,所述工艺还包括相对于第一基板设置第二基板,使得贴片定位在第一基板与第二基板之间,其中贴片接触第一基板和第二基板中每一者的至少一部分,从而形成层合物。在一些此类实施例中,所述工艺还包括通过施加热、光化辐射、电离辐射或它们的组合来固化涂布液体。在一些特定的示例性实施例中,层合物包括有机发光二极管显示器、有机发光晶体管显示器、液晶显示器、等离子体显示器、表面传导电子发射显示器、场发射显示器、量子点显示器、液晶显示器、微型机电系统显示器、铁液显示器、厚膜电介质电致发光显示器、伸缩像素显示器或激光荧光体显示器。

[0027] 已汇总了本公开的示例性实施例的各个方面和优点。上述发明内容并非意图描述本公开当前的某些示例性实施例的每个例示实施例或每种实施方式。随后的附图和具体实施方式将更具体地举例说明使用本文所公开的原理的某些优选实施例。

附图说明

[0028] 图1为示例性涂布设备的示意图。

[0029] 图2A为基板材料片材的一部分的俯视图,所述基板材料片材具有设置在其上的涂布液体的示例性贴片。

[0030] 图2B为沿着不定长度材料的幅材的长度的一部分的俯视图,所述幅材具有设置在其上的涂布液体的一系列贴片。

[0031] 图2C为具有涂布液体的示例性贴片的基板材料片材的一部分的侧视图,所述贴片具有设置在其上的刻意不均匀的侧面轮廓。

[0032] 图2D是图2C的涂布片材的俯视图。

[0033] 图2E为具有设置在其上的涂布液体的刻意不均匀贴片的基板材料片材的一部分的侧视图,所述贴片表现出以基本上彼此垂直的交叉方式布置的两个椭圆形肋的示例性不均匀侧面轮廓。

[0034] 图2F是图2E的涂布片材的俯视图。

[0035] 图2G为具有设置在其上的涂布液体的刻意不均匀贴片的基板材料片材的一部分的俯视图,所述贴片表现出布置在基板主表面上的多个基本上平行的椭圆形肋的示例性不均匀侧面轮廓。

[0036] 图2H为具有设置在其上的涂布液体的刻意不均匀贴片的基板材料片材的一部分的俯视图,所述贴片表现出布置在基板主表面上的多个基本上平行的椭圆形肋和以基本上垂直于所述多个基本上平行的椭圆形肋的交叉方式布置的单个肋的示例性不均匀侧面轮

廓。

[0037] 图3是具有最近涂布于其上的液体贴片的基板的照片，显示了涂布小珠在贴片后端相对快速地破裂的实例。

[0038] 图4是具有最近涂布于其上的液体贴片的基板的照片，显示了涂布小珠在贴片后端相对缓慢地破裂的实例。

[0039] 图5是具有最近涂布于其上的液体贴片的基板的照片，所述基板在前缘具有由于液体输送系统的可压缩性引起的不可取的边缘。

[0040] 图6是具有最近涂布于其上的液体贴片的基板的照片，所述基板在一个贴片的前缘和邻近贴片的后缘具有由于模具腔体中的气泡引起的不可取的边缘。

[0041] 在附图中，类似的参考数字指示类似的元件。虽然可不按比例绘制的以上附图示出了本公开的各个实施例，还可以想到其它的实施例，如在具体实施方式中所指出的。在所有情况下，本公开通过示例性实施例的表示和未通过表达限制来描述当前公开的发明。应当理解，本领域的技术人员可以设计出许多其它的修改和实施例，这些修改和实施例落入本发明的范围和实质内。

具体实施方式

[0042] 最近，PCT国际公布No.WO 2011/119828中公开了光学透明的液体粘合剂(LOCA)组合物。PCT国际公布No.WO 2012/036980中公开了使用模版将LOCA组合物的贴片涂布到显示器基板上以确定贴片的周边的示例。除了通过使用模版所施加的定位准确性和产量限制外，通常需要提供LOCA涂布的基板的迅速、内嵌式真空层合，以防止在各层之间包封气泡。另外，这种真空层合可能需要在贴片周边进行初步的局部固化，以防止由于移除模版后LOCA的自流平特性而导致LOCA塌陷或最初限定的贴片周边“渗出”。此类塌陷或“渗出”不利地降低了基板上贴片布置的定位准确度。

[0043] 本公开描述了将液体涂布到基板上的方法，并且具体地讲，在没有至少部分地克服这些不足中的一些或全部的印刷辅助装置(例如，筛网、掩模、模版、预固化的坝)的帮助下，将LOCA涂布到刚性基板(例如，盖玻片、铟锡氧化物(ITO)触摸传感器叠堆、偏光片、液晶模块等等)上的方法。通常不使用模版的方法用于将精确定位的高粘度(优选地假塑性和/或触变性)液体组合物贴片涂布到目标基板上，在施加后续层合步骤之前，基板表面上的贴片基本上不会自流平或“渗出”。

[0044] 具体地讲，已经发现，在精确层合应用中，可以采用模涂方法以精确地和迅速地设置光学透明的液体组合物，诸如粘合剂，并且更具体地讲LOCA组合物，所述精确层合应用涉及基部基板(例如，显示面板)与盖基板之间的间隙填充。此类应用包括将玻璃面板层合到LCD显示器中的显示面板上，或将触敏面板层合到触敏电子装置中的显示面板上。

[0045] 在示例性实施例中，本发明所公开的工艺可通过缩短周期时间和提高产量来使涂布和层合工艺的生产能力显著提高。本公开的示例性方法可允许在基板表面上相对于目标位置精确定位非自流平液体贴片，从而实现迄今为止未以一致方式获得的贴片布置的定位准确度。本公开的一些示例性方法可用于在不使用图案或印刷辅助装置(诸如模版、筛网、掩模或坝)的情况下，将光学透明的液体粘合剂精确地涂布到刚性基板上。

[0046] 对于以下定义术语的术语表，整个申请以这些定义为准，除非在权利要求书或说

明书中的别处提供不同的定义。

[0047] 术语表

[0048] 在整个说明书和权利要求书中采用的某些术语大部分是人们所熟知的，但可能仍然需要作一些解释。应理解，如本文所用：

[0049] 术语“均聚物”是指当在宏观尺度下观察时仅表现出单一物质相。

[0050] 术语“光学透明的液体粘合剂组合物”是指光学透明的液体粘合剂(LOCA)或可固化形成LOCA的前体组合物。

[0051] 关于涂布液体的术语“伪塑性”或“假塑性”是指涂布液体表现出随剪切速率增大而减小的粘度。

[0052] 关于涂布液体的术语“触变性”或“触变”是指涂布液体在一定的时间间隔中表现出随剪切时间的增加而减小的粘度，在所述时间间隔期间在将涂布液体施加到基板上的过程中涂布液体经受剪切。在停止剪切时，例如在将涂布液体施加到基板上之后，触变性涂布流体使粘度恢复或“建立”为至少静态粘度。

[0053] 术语“触变指数”为涂布液体性质，其是指以0.1秒$^{-1}$的剪切速率测量的低剪切粘度与以100秒$^{-1}$测量的高剪切粘度的比率。

[0054] 术语“平衡粘度”为涂布液体性质，其是指在1.0秒$^{-1}$的剪切速率下在完全放松(即，平衡)的条件下测量的涂布流体的粘度，除非明确指出，否则不同的剪切速率与特定的平衡粘度值相关联。

[0055] 术语“(共)聚合物”包括均聚物和共聚物，以及可例如通过共挤出法或通过反应(包括例如，酯交换反应)以可混溶的共混物形式形成的均聚物或共聚物。术语“共聚物”包括无规共聚物、嵌段共聚物和星形(例如，树枝状的)共聚物。

[0056] 关于单体、低聚物的术语“(甲基)丙烯酸酯”意指形成为醇类与丙烯酸类或甲基丙烯酸的反应产物的乙烯基官能烷基酯。

[0057] 术语“玻璃化转变温度”或“T_g”是指当以本体而非以薄膜形式评估时的(共)聚合物的玻璃化转变温度。在其中(共)聚合物仅可以薄膜形式检查的情况下，块形式T_g通常可以适当的准确度来评估。块形式T_g值通常使用用于测定共聚物的节段性迁移率的起点和据说共聚物可从玻璃态转变为橡胶态的拐点(通常为二级转变)的差示扫描量热法(DSC)，通过评估热流速率与温度的关系进行测定。块形式T_g值还可使用测量共聚物的模量改变作为温度和振动频率的函数的动态力学热分析(DMTA)技术来评估。

[0058] 关于特定层的术语“邻接”是指在某一位置与另一个层连接或附连，在该位置处，两个层彼此靠近(即，相邻)并且直接接触彼此，或彼此邻接但不直接接触(即，两个层之间具有一个或多个附加层)。

[0059] 通过对本发明所公开的被涂布制品中的各个元件的位置使用诸如“顶部上”、“之上”、“覆盖”、“最上方”、“之下”等的方向术语，相对于水平设置的、面向上方的基板说明了元件的相对位置。除非另外指明，否则不旨在所述基板或制品在制造期间或制造后具有任何特定的空间方位。

[0060] 通过使用术语“外覆”来描述层相对于本公开的制品的基板或其它元件的位置，是指层在基板或其它元件的顶上，但未必与基板或其它元件邻接。

[0061] 通过使用术语“分离”来描述层相对于其它层的位置，是指该层定位在两个其它层

之间，但未必与任一层邻接或相邻。

[0062] 提及数值或形状的术语“约”或“大约”意指该数值或特性或特征的+/-5%，但明确地包括准确的数值。例如，“约”1帕斯卡-秒的粘度是指0.95帕斯卡-秒至1.05帕斯卡-秒的粘度，但也明确地包括恰好1帕斯卡-秒的粘度。相似地，“基本上为正方形”的周边旨在描述具有四个侧向边的几何形状，其中每个侧向边的长度为任何其它侧向边的长度的95%至105%，但也包括其中每个侧向边具有完全相同长度的几何形状。

[0063] 提及特性或特征的术语“基本上”意指该特性或特征表现出的程度大于该特性或特征的相反面表现出的程度。例如，“基本上”透明的基板是指与它不能透射(例如，吸收和反射)的辐射相比透射更多的辐射(例如，可见光)的基板。因此，透射入射到其表面上的50%以上的可见光的基板是基本上透明的，但透射入射到其表面上的50%或更少的可见光的基板不是基本上透明的。

[0064] 如本说明书和所附实施例中所用，单数形式“一个”、“一种”和“该”包括多个指代物，除非内容另外明确地指明。因此，例如，提及的包含“某种化合物”的细旦纤维包括两种或多种化合物的混合物。如本说明书和所附实施例中所用，一般在其意义上使用术语“或”包括“和/或”的含义，除非该内容另外明确地指明。

[0065] 如本说明书所用，由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至5包括1、1.5、2、2.75、3、3.8、4和5)。

[0066] 除非另外指明，否则在所有情况下，本说明书和实施例中所使用的所有表达数量或成分、特性测量等的数值均应理解成由术语“约”所修饰。因此，除非有相反的说明，否则上述说明书和所附实施例列表中所示的数值参数可以根据本领域技术人员利用本公开的教导内容寻求获得的所需特性而有所变化。最低程度上说，每个数值参数并非试图限制等同原则在受权利要求书保护的实施例的范围内的应用，应该至少根据所记录的有效数位的数量和通过利用惯常的四舍五入法来解释每个数值参数。

[0067] 在不脱离本发明的实质和范围的前提下，可对本发明的示例性实施例进行各种修改和更改。因此，应当理解，本发明的实施例不受限于以下所述的示例性实施例，但受权利要求书中提出的限制及其任何等同物的支配。

[0068] 示例性涂布工艺

[0069] 本公开描述了一种方法，所述方法包括以下步骤：提供涂布头，所述涂布头具有与第一涂布液体源流体连通的外部开口；相对于基板定位涂布头以限定外部开口与基板之间的间隙；在涂布方向上形成涂布头与基板之间的相对运动；以及将预定量的第一涂布液体从外部开口分配到基板的至少一个主表面的至少一部分上，从而在基板的主表面的至少一部分上的预定位置形成第一涂布液体的离散贴片。第一涂布液体在分配时表现出至少1帕斯卡-秒(Pa-s)的粘度。贴片具有厚度和周边。目前优选的是，不使用模版形成离散贴片。

[0070] 在其它示例性实施例中，所述工艺包括重复刚刚前面段落的步骤。在某些此类示例性实施例中，可使用与第一涂布液体不同的第二涂布液体。在其它示例性实施例中，使用与第一涂布液体相同的第二涂布液体。在任何上述示例性实施例中，第二涂布液体可以覆盖第一涂布液体的至少一部分。

[0071] 在一些示例性实施例中，第一涂布液体在至少约100秒$^{-1}$、200秒$^{-1}$、300秒$^{-1}$、400秒$^{-1}$、500秒$^{-1}$、600秒$^{-1}$、700秒$^{-1}$、800秒$^{-1}$、900秒$^{-1}$的剪切速率下或甚至在至少约1,000秒$^{-1}$、2,

000秒$^{-1}$、3,000秒$^{-1}$、4,000秒$^{-1}$、5,000秒$^{-1}$、10,000秒$^{-1}$或甚至更高的剪切速率下进行分配。在某些此类示例性实施例中，第一涂布液体在不大于约1,000,000秒$^{-1}$、750,000秒$^{-1}$、600,000秒$^{-1}$、500,000秒$^{-1}$、400,000秒$^{-1}$、300,000秒$^{-1}$、250,000秒$^{-1}$、200,000秒$^{-1}$或甚至100,000秒$^{-1}$的剪切速率下进行分配。

[0072] 在任何上述实施例中，第一涂布液体在至少约20℃、30℃、40℃或50℃；以及最高约100℃、90℃、80℃、70℃或甚至60℃的温度下进行分配。

[0073] 示例性涂布液体

[0074] 在本发明优选的实施例中，第一涂布液体在分配时表现出在100秒$^{-1}$的剪切速率和25℃的温度下测量的至少1帕斯卡-秒(Pa-s)的粘度。然而，在一些示例性实施例中，涂布液体可以有利地表现出至少2Pa-s、至少3Pa-s、至少4Pa-s、至少5Pa-s、至少6Pa-s、至少7Pa-s、至少8Pa-s、至少9Pa-s或甚至至少10Pa-s、至少15Pa-s、至少20Pa-s、至少30Pa-s、至少40Pa-s、至少50Pa-s或甚至更高的粘度。

[0075] 在某些此类示例性实施例中，第一涂布液体在分配时表现出在100秒$^{-1}$的剪切速率和25℃的温度下测量的不大于1,000Pa-s、不大于500Pa-s、不大于400Pa-s、不大于300Pa-s或甚至不大于200Pa-s的粘度。

[0076] 在一些此类示例性实施例中，第一涂布液体在分配时表现出在100秒$^{-1}$的剪切速率和25℃的温度下测量的约2Pa-s至约50Pa-s、约5Pa-s至约20Pa-s、约6Pa-s至约19Pa-s、约7Pa-s至约18Pa-s、约8Pa-s至约17Pa-s、约9Pa-s至约16Pa-s或甚至约10Pa-s至约15Pa-s的粘度。

[0077] 在任何上述的其它示例性实施例中，第一涂布液体表现出选自触变性流变行为和假塑性流变行为的至少一种有区别的流变特性。在某些示例性实施例中，第一涂布液体表现出至少3、至少4、至少5、至少6、至少7、至少8、至少9、至少10或甚至至少15、20或更高的触变指数，所述触变指数被定义为在0.1秒$^{-1}$的剪切速率下测量的低剪切粘度与在100秒$^{-1}$的剪切速率下测量的高剪切粘度的比率。

[0078] 在一些示例性实施例中，第一涂布液体表现出在1秒$^{-1}$的剪切速率下在完全放松状态的涂布液体上测量的平衡粘度，所述平衡粘度足够高以防止第一涂布液体在基板上的自流平。在某些此类实施例中，在1秒$^{-1}$或0.01秒$^{-1}$的剪切速率下测量的平衡粘度为至少80Pa-s、150Pa-s、160Pa-s、170Pa-s、180Pa-s、190Pa-s、200Pa-s、225Pa-s、250Pa-s、300Pa-s、400Pa-s、500Pa-s或甚至1,000Pa-s或更高。

[0079] 光学透明的液体粘合剂组合物

[0080] 特别适用于上述涂布工艺的液体组合物为LOCA组合物，诸如用于制备光学组件的粘合剂。因此，在任何上述工艺的一些示例性实施例中，将第一涂布液体和第二涂布液体中的至少一者(或两者)选择为光学透明的液体粘合剂(LOCA)组合物。

[0081] 在一些此类示例性实施例中，LOCA为在一定的涂布剪切速率和温度下具有至少1Pa-s的粘度的高粘性牛顿流体。

[0082] 在一些示例性实施例中，LOCA组合物在至少约100秒$^{-1}$、200秒$^{-1}$、300秒$^{-1}$、400秒$^{-1}$、500秒$^{-1}$、600秒$^{-1}$、700秒$^{-1}$、800秒$^{-1}$、900秒$^{-1}$的剪切速率下或甚至在至少约1,000秒$^{-1}$、2,000秒$^{-1}$、3,000秒$^{-1}$、4,000秒$^{-1}$、5,000秒$^{-1}$、10,000秒$^{-1}$或甚至更高的剪切速率下进行分配。在某些此类示例性实施例中，LOCA组合物在不大于约1,000,000秒$^{-1}$、750,000秒$^{-1}$、600,000秒$^{-1}$、

500,000秒$^{-1}$、400,000秒$^{-1}$、300,000秒$^{-1}$、250,000秒$^{-1}$、200,000秒$^{-1}$或甚至100,000秒$^{-1}$的剪切速率下进行分配。

[0083] 在任何上述实施例中，LOCA组合物在至少约20℃、30℃、40℃或50℃；以及最高约100℃、90℃、80℃、70℃或甚至60℃的温度下进行分配。

[0084] 在本发明优选的实施例中，LOCA组合物在分配时表现出在100秒$^{-1}$的剪切速率和25℃的温度下测量的至少1帕斯卡-秒(Pa-s)的粘度。然而，在一些示例性实施例中，LOCA组合物可以有利地表现出至少2Pa-s、至少3Pa-s、至少4Pa-s、至少5Pa-s、至少6Pa-s、至少7Pa-s、至少8Pa-s、至少9Pa-s或甚至至少10Pa-s、至少15Pa-s、至少20Pa-s、至少30Pa-s、至少40Pa-s、至少50Pa-s或甚至更高的粘度。

[0085] 在某些此类示例性实施例中，LOCA组合物在分配时表现出在100秒$^{-1}$的剪切速率和25℃的温度下测量的不大于1MPa-s、不大于500Pa-s、不大于400Pa-s、不大于300Pa-s或甚至不大于200Pa-s的粘度。

[0086] 在一些此类示例性实施例中，LOCA组合物在分配时表现出在100秒$^{-1}$的剪切速率和25℃的温度下测量的约2Pa-s至约50Pa-s、5Pa-s至约20Pa-s、约6Pa-s至约19Pa-s、约7Pa-s至约18Pa-s、约8Pa-s至约17Pa-s、约9Pa-s至约16Pa-s或甚至约10Pa-s至约15Pa-s的粘度。

[0087] 在一些示例性实施例中，LOCA组合物优选地表现出假塑性和/或触变性流变行为。此类LOCA组合物在很小乃至没有剪切的情况下表现出固体状行为(例如在0.01s^{-1}下具有至少约500Pa-s的粘度)，而在施加更高量的剪切时在涂布过程中可流动(例如，在约1-5,000s^{-1}下具有大于1Pa-s但小于约500Pa-s的粘度)。假塑性LOCA组合物表现出剪切稀化流变行为，其中粘度随着剪切速率增大而减小，从而达到高剪切速率(例如，在大于1,000秒$^{-1}$的剪切速率下)极限粘度，然后在停止剪切时恢复重建粘度。触变性LOCA组合物表现出时间依赖性的流变特性，粘度随着剪切持续时间增加而减小，从而达到极限粘度，然后在停止剪切后在有限的时间范围内恢复至重建粘度。

[0088] 假塑性和/或触变性LOCA组合物在涂布过程完成后在短时间范围(例如，小于1秒)内恢复其高粘度特性。换句话讲，涂布贴片中的LOCA组合物基本上不会自流平，从而确保保持涂布贴片的尺寸公差。同时为假塑性和触变性的LOCA组合物可特别用于实施本公开的示例性工艺，因为此类特性有助于确保保持涂布在基板上的贴片的所需位置和尺寸公差。

[0089] 因此，在上述的其它示例性实施例中，LOCA组合物表现出选自触变性流变行为和假塑性流变行为的至少一种有区别的流变特性。在某些示例性实施例中，LOCA组合物表现出至少1、至少2、至少3、至少4、至少5、至少6、至少7、至少8、至少9、至少10或甚至至少15、20或更高的触变指数，所述触变指数被定义为在0.1秒$^{-1}$的剪切速率下测量的低剪切粘度与在100秒$^{-1}$的剪切速率下测量的高剪切粘度的比率。

[0090] 在一些示例性实施例中，LOCA组合物表现出在1秒$^{-1}$的剪切速率下在完全放松状态的涂布液体上测量的平衡粘度，所述平衡粘度足够高以防止涂布液体在基板上的自流平。在某些此类实施例中，在1秒$^{-1}$或0.01秒$^{-1}$的剪切速率下测量的平衡粘度为至少80Pa-s、150Pa-s、160Pa-s、170Pa-s、180Pa-s、190Pa-s、200Pa-s、225Pa-s、250Pa-s、300Pa-s、400Pa-s、500Pa-s或甚至1,000Pa-s或更高。

[0091] 在一些实施例中，当将10Pa的应力施加到粘合剂上维持2分钟时，LOCA组合物的位移蠕变为约0.2弧度或更小。特别地，当将10Pa的应力施加到粘合剂上维持2分钟时，LOCA组

合物的位移蠕变为约0.1弧度或更小。一般来讲，位移蠕变是通过使用TA仪器公司(TA Instruments)制造的具有40mm直径×1°圆锥的测量几何形状的AR2000型流变仪在25℃下测得的值，并定义为当向粘合剂施加10Pa的应力时圆锥的旋转角度。位移蠕变与极低应力条件(诸如重力和表面张力)下触变粘合剂层抗流动或流挂的能力相关。

[0092] 在一些实施例中，当在锥板流变仪中以1Hz的频率施加80μN·m的扭矩时，LOCA组合物的δ为45度或更小、具体地42度或更小、具体地35度或更小并且更具体地30度或更小。δ是指向材料施加振荡力(应力)并测量所产生的位移(张力)时介于应力与张力之间的相位滞后。δ是指定的度单位。δ与极低振荡应力下假塑性和/或触变粘合剂层的“固体”特性或其非流挂性质有关。

[0093] 粘合剂层还能在从涂布模头狭缝下通过后在短时间内重新获得其非流挂结构。在一个实施例中，粘合剂层的恢复时间为小于约60秒、具体地小于约30秒、并且更具体地小于约10秒，以在1Hz频率下施加约1000μN·m的扭矩约60秒以及紧接着在1Hz频率下施加80μN·m的扭矩后，达到35度的δ值。

[0094] 在上述实施例的一些实施例中，LOCA组合物包含多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物和反应性稀释剂的反应产物，所述反应性稀释剂包含单官能(甲基)丙烯酸酯单体，所述单官能(甲基)丙烯酸酯单体具有在1秒$^{-1}$的剪切速率和25℃的温度下测量的0.004帕斯卡-秒至0.020帕斯卡-秒的粘度；以及塑化剂或具有亚烷基氧官能团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体中的至少一者。在任何上述涂布工艺的某些此类示例性实施例中，多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物包括多官能聚氨酯(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)丙烯酸酯低聚物中的任何一种或多种。

[0095] 在任何上述涂布工艺的其它示例性实施例中，LOCA组合物包含多官能橡胶类(甲基)丙烯酸酯低聚物和具有约4至20个碳原子的侧链烷基基团的单官能(甲基)丙烯酸酯单体的反应产物，以及液体橡胶。在某些此类示例性实施例中，多官能橡胶类(甲基)丙烯酸酯低聚物包括多官能聚丁二烯(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的共聚物的多官能(甲基)丙烯酸酯低聚物中的任何一种或多种。任选地，液体橡胶包含液体异戊二烯。

[0096] 在任何上述涂布工艺的其它示例性实施例中，LOCA组合物为可固化组合物，所述可固化组合物包含(a)M_w为5kDa至30kDa并且T_g小于2℃的(甲基)丙烯酰低聚物，所述(甲基)丙烯酰低聚物包含：(i.)大于50重量份的(甲基)丙烯酸酯单体单元；(ii.)10至49重量份的羟基官能单体单元；(iii.)1至10重量份的具有侧链丙烯酸酯基团的单体单元；(iv.)0至20重量份的极性单体单元；(v.)0至10重量份的硅烷官能单体单元，其中所述单体单元的总和为100重量份；(b)稀释剂单体组分；以及(c)光引发剂。可固化组合物不包含交联剂。在某些此类实施例中，稀释剂单体组分包含至少一种选自以下的单体：丙烯酸酯单体单元、羟基官能单体单元；具有侧链丙烯酸酯基团的单体单元、极性单体单元和硅烷官能单体单元。

[0097] 合适的LOCA组合物在PCT国际公布No.WO 2010/111316、No.WO 2011/119828、No.WO 2012/036980和No.WO 2013/049133；以及2012年5月29日提交的代理人案卷号69825US002的标题为“LIQUID OPTICALLY CLEAR ADHESIVE COMPOSITIONS”(光学透明的液体粘合剂组合物)的美国临时专利申请中有所描述。

[0098] 添加剂

[0099] 在任何上述示例性实施例中，LOCA组合物可以有利地包含至少一种选自以下的添加剂：热稳定剂、抗氧化剂、抗静电剂、增稠剂、填料、颜料、染料、着色剂、触变剂、加工助剂、纳米粒子和纤维。在某些此类实施例中，相对于光学透明的液体粘合剂组合物的质量，添加剂以0.01重量％至10重量％的量存在。在一些示例性实施例中，相对于光学透明的液体粘合剂组合物的总重量，光学透明的液体粘合剂组合物还包含1重量％至10重量％的中值粒径为1nm至约100nm的金属氧化物纳米粒子。

[0100] 通常，LOCA组合物可包含(例如)金属氧化物粒子，以改变粘合剂层的折射率或液体粘合剂组合物的粘度(如下所述)。可以使用基本上透明的金属氧化物粒子。例如，粘合剂层中金属氧化物粒子的1mm厚的盘可吸收小于约15％的入射到该盘上的光。

[0101] 金属氧化物粒子的示例包括粘土、Al_2O_3、ZrO_2、TiO_2、$V2O_5$、ZnO、SnO_2、ZnS、SiO_2以及它们的混合物，以及其它足够透明的非氧化物陶瓷材料。可对金属氧化物粒子进行表面处理，以改善其在粘合剂层中以及用于涂布所述层的组合物中的分散性。表面处理化学物质的示例包括：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，诸如含纤维素、蓖麻油蜡和聚酰胺的填料。

[0102] 在一些示例性实施例中，可通过向LOCA组合物中添加粒子使该组合物变成触变性的。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。

[0103] 在一些实施例中，LOCA组合物包含热解法二氧化硅。合适的热解法二氧化硅包括但不限于：AEROSIL 200；和AEROSIL R805(都可得自赢创工业公司(Evonik Industries))；CAB-O-SIL TS 610；和CAB-O-SIL T 5720(都可得自卡博特公司(Cabot Corp.))和可得自瓦克化学公司(Wacker Chemie AG)的HDK H2ORH。

[0104] 在一些实施例中，LOCA组合物包含热解法氧化铝，诸如AEROXIDE ALU 130(得自新泽西州帕西波尼的赢创公司(Evonik,Parsippany,NJ))。

[0105] 在一些实施例中，LOCA组合物包含粘土，诸如GARAMITE 1958(得自南方粘土产品公司(Southern Clay Products))。

[0106] 金属氧化物粒子可以产生所需效果所需要的量，例如，基于粘合剂层的总重量计，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。金属氧化物粒子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。一般来讲，粒子的平均粒度可为约1nm至约100nm。

[0107] 在一些实施例中，LOCA组合物包含非反应性低聚流变改性剂。不受理论的束缚，非反应性低聚流变改性剂在较低的剪切速率下通过氢键或其它自缔合机理建立起粘度。合适的非反应性低聚流变改性剂的示例包括但不限于：聚羟基羧酸酰胺(诸如可得自德国韦塞尔的毕克化学股份有限公司(Byk-ChemieGmbH,Wesel,Germany)的BYK 405)、聚羟基羧酸酯(诸如可得自德国韦塞尔的毕克化学股份有限公司(Byk-Chemie GmbH,Wesel,Germany)的BYK R-606)、改性脲(诸如来自康涅狄格州诺瓦克的金氏工业公司(King Industries,Norwalk,CT)的DISPARLON 6100、DISPARLON 6200或DISPARLON 6500，

[0108] 或来自德国韦塞尔的毕克化学股份有限公司(Byk-Chemie GmbH,Wesel,Germany)的BYK 410)、金属磺酸盐(诸如来自康涅狄格州诺瓦克的金氏工业公司(King Industries,Norwalk,CT)的K-STAY 501或来自俄亥俄州克利夫兰的路博润先进材料公司(Lubrizol

Advanced Materials,Cleveland,OH)的IRCOGEL 903)、丙烯酸酯化低聚胺(诸如来自伊利诺斯州奥罗拉的瑞恩美国公司(Rahn USA Corp,Aurora,IL)的GENOMER 5275)、聚丙烯酸类(诸如来自俄亥俄州克利夫兰的路博润先进材料公司(Lubrizol Advanced Materials,Cleveland,OH)的CARBOPOL 1620)、改性聚氨酯(诸如来自康涅狄格州诺瓦克的金氏工业公司(King Industries,Norwalk,CT)的K-STAY 740)或聚酰胺。

[0109] 在一些实施例中,对非反应性低聚流变改性剂进行选择,使得可与光学透明的粘合剂混溶和相容,以限制相分离并使雾度降至最低。

[0110] 当通过紫外线辐射进行固化时,可将光引发剂用于液体组合物。用于自由基固化的光引发剂包括有机过氧化物、偶氮化合物、奎宁、硝基化合物、卤酰、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、苯酮、等等。例如,粘合剂组合物可包含以商品名LUCIRIN TPOL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得自汽巴特殊化学品公司(Ciba Specialty Chemicals)的1-羟基环己基苯基甲酮。基于可聚合组合物中的低聚物和单体材料的重量计,光引发剂常以约0.1重量%至10重量%或0.1重量%至5重量%的浓度使用。

[0111] 液体组合物和粘合剂层可任选地包含一种或多种添加剂,诸如链转移剂、抗氧化剂、稳定剂、阻燃剂、粘度调节剂、消泡剂、抗静电剂和润湿剂。如果光学粘合剂需要颜色,则可使用着色剂,诸如染料和颜料、荧光染料和颜料、磷光染料和颜料。

[0112] 示例性基板

[0113] 本发明方法的许多预期实施例涉及在刚性片材或刚性制品(例如,用于光学显示器或液晶显示器(LCD)模块的盖玻片)上形成光学透明的液体导电粘合剂的贴片。然而,一些预期实施例涉及在透明的柔性片材或卷绕法中不定长度的透明柔性幅材上形成光学透明的液体导电粘合剂的贴片。柔性基板可以包括柔性玻璃片材或幅材。在这些类型的实施例中,可如何成功处理柔性玻璃片材或幅材的讨论可见于美国专利申请公布No.2013/0196163。

[0114] 因此,在另外的示例性实施例中,基板为发光显示器部件或光反射装置部件。在一些示例性实施例中,基板是基本上透明的。在某些示例性实施例中,基板由玻璃构成。在一些特定实施例中,基板是柔性的。

[0115] 在另外的示例性实施例中,基板为聚合物片材或幅材。合适的聚合物材料包括例如聚酯,诸如聚乙烯对苯二甲酸酯(PET)、聚乳酸(PLA)和聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN);聚酰亚胺,诸如KAPTON(可得自特拉华州威尔明顿的杜邦公司(DuPont deNemours Corp.,Wilmington,DE));聚碳酸酯,诸如LEXAN(可得自麻萨诸塞州皮茨菲尔德的沙伯基础创新塑料(SABIC Innovative Plastics,Pittsfield,MA));环烯烃聚合物,诸如ZEONEX或ZEONOR(可得自肯塔基州路易斯维尔的瑞翁化工有限公司(Zeon Chemicals LP,Louisville,KY));等等。

[0116] 示例性涂布设备

[0117] 现在将具体参照附图描述本发明的各种示例性实施例。

[0118] 现在参见图1,示出了示例性涂布设备50。设备50包括用于基板22a的支承件52,在基板22a上分配贴片24。在涂布贴片24的过程中,通过致动器54(便利地为零反冲致动器)移动支承件52。致动器54(除了别的以外)由控制器60通过信号线路62控制。在一些便利的实

施例中，致动器54可以具有发回报告至控制器60的编码器；在其它便利的实施例中，可以提供单独的编码器以用于该目的。虽然图示实施例中的支承件52是平坦的，但如果基板22a为柔性的或弧形的，则可以在本公开范围内考虑通过旋转致动器移动的圆柱形支承件。定位成与支承件52相邻的是涂布头70，在图示实施例中，所述涂布头为狭缝模头。涂布头70具有外部开口72，在便利的图示实施例中，所述外部开口为狭缝。涂布头70可活动地安装，使得可以用线性致动器74控制从其外部开口72至基板22a表面的距离，线性致动器74继而由控制器60通过信号线路76控制。(涂布头70示出为部分剖开的，以显示某些内部结构)。设置至少一个位置传感器78，以便感测外部开口72与基板22a的表面之间的距离，并通过信号线路80将该信息报告给控制器60。

[0119] 涂布头70便利地具有腔体82，该腔体通过线路92接收来自注射泵90的涂布液体并将流体输送至外部开口72。通过致动器96使注射器90的柱塞94移动。可以设置传感器98，以便感测柱塞94的确切位置，该传感器通过线路100向控制器60提供反馈并通过信号线路102间接地向致动器96提供反馈。控制器60基于传感器98的输入并根据下文讨论的公式向致动器96提供信号，所述公式优选地不仅考虑位置函数，还考虑其一阶、二阶和三阶导数。传感器-控制器-致动器系统的带宽优选地较高，例如100Hz。

[0120] 在图示实施例中，可经由流体线路106从储液器104中提取光学透明的液体粘合剂。当注射泵需要再装填时，为了使系统循环的目的，阀门110通过线路112在控制器60的控制下。

[0121] 在其中涂布液体为LOCA的本公开的优选实施例中，如果注射泵/流体线路/涂布头系统内具有低顺应性，则通常获得最佳结果。该区域内任何地方的气泡形成不可取的顺应性源。因此，在一些便利的实施例中，柱塞94包括放气阀，可以通过该放气阀从系统中排出气泡。为了检测不经意的顺应性何时进入系统，可以存在定位在例如114和116处并分别经由信号线路118和120向控制器60报告的压力传感器。作为另一种选择，可以监测由致动器96消耗的电流代替监测压力。作为另一种选择，系统还可以通过动态测量顺应性来验证是否完全吹扫。在监测压力时来自注射泵的低位移、高频率运动可以检测到系统中不需要的顺应性。

[0122] 当已知光学透明的液体粘合剂的目前精确的粘度时，可以如下所述获得改善的涂层。因此，在一些便利的实施例中，存在孔122，并且压力传感器124和126分别通过信号线路128和130提供与横跨预定的静止或可变孔122的压降有关的信息，可以通过处理该信息将粘度纳入考虑。当要求设备处理宽范围的粘度和流速时，有时需要对孔122进行调节。可以存在通过数据线(统称为142)连接到控制器上的微型计算机等形式的显示器和/或输入装置140。

[0123] 涂布头优选地安装到防止涂布头松垂的夹具上。夹具还具有精确定位(具体地相对于z轴)以实现相对于基板的涂布头的高度的控制。在一个实施例中，z轴定位可控制在约0.002英寸(0.00508cm)的范围内，具体地约0.0001英寸(0.000254cm)的范围内，并且更具体地约0.00001英寸(0.0000254cm)的范围内。

[0124] 在一个实施例中，刚性平台(因而基板)在涂布工艺期间相对于涂布头移动。在另一个实施例中，基板是固定的，虽然涂布头在涂布工艺期间相对于刚性平台移动。在涂布工艺的终点并且与另一基板继续层合时，涂布LOCA的高度和尺寸公差保持在特定尺寸公差范

围内。

[0125] 在任何上述的另外的示例性实施例中，涂布头可以选自单狭缝模头、多狭缝模头、单孔模头和多孔模头。在某些此类实施例中，涂布头为具有单个模头狭缝的单狭缝模头，进一步地，其中外部开口由模头狭缝构成。在一些特定的此类实施例中，单狭缝模头的几何形状选自锐缘挤出狭缝模头、具有基体的狭缝进料刀模或有缺口的狭缝模头。

[0126] 因此，在一个本发明优选的实施例中，涂布头包括狭缝模头。已发现狭缝模头印刷和涂布方法(已用于幅材或膜的粘合剂涂布以制备条带和膜产品或表面涂布)是提供用于将液体组合物印刷至目标基板上的合适方法。狭缝模头可用于精确层合应用中精确地和迅速地设置光学透明的液体组合物，诸如粘合剂；该精确层合应用涉及显示面板和盖基板之间的间隙填充，诸如涉及将玻璃面板层合至LCD显示器中的显示面板上或将触敏面板层合至触敏电子装置中的显示面板上的应用。

[0127] 用于分配液体组合物的进料流的狭缝模头的示例描述于PCT国际公布No.WO 2011/087983中。此类狭缝模头可用于将光学透明的液体组合物分配至基板上。

[0128] 可选择诸如狭缝高度和/或长度、导管直径、流动通道宽度等参数，从而得到所需层厚度分布。例如，流动通道50和52的横截面积可增加或减少。横截面积可沿着其长度发生变化，以提供特定压力梯度，该压力梯度继而可影响多层料流32的层厚度分布。这样，可设计一个或多个流动限定部分的尺寸，以例如基于目标层厚度分布影响通过送料区块16生成的料流的层厚度分布。

[0129] 在一个实施例中，涂布头包括包含汇聚通道的狭缝进料刀模。模头的几何形状可为锐缘挤出模头和在模头的上缘和下缘的任一者或两者上具有基体的狭缝送料的刀模。优选汇聚通道避免幅材纵向棱纹或其它涂布缺陷。(参见涂布和干燥缺陷：Troubleshooting Operating Problems(《操作问题故障排除》)，E.B.Gutoff、E.D.Cohen、G.I.Kheboian，(约翰·威利父子出版社(John Wiley and Sons)，2006年)第131-137页)。此类涂层缺陷可导致显示组件不均匀和其它可观察到的光学缺陷。

[0130] 在任何上述示例性实施例中，第一涂布液体源包括选自以下的预先计量的涂布液体输送系统：注射泵、计量泵、齿轮泵、伺服驱动的容积泵、杆驱动的容积泵或它们的组合。

[0131] 在一些示例性实施例中，优选地将涂布头建立为处理压力以将LOCA剪切成所需的粘度范围。通过涂布头分配的LOCA可在涂布头中任选地预加热或加热以降低LOCA的粘度并协助涂布工艺。在一些示例性实施例中，将真空箱设置成与模头的前缘相邻，以确保空气不会截留在LOCA与基板之间并使涂布头稳定。

[0132] 在一个实施例中，涂布头为刮刀式涂布机，其中锋利边缘用于在基板上计量流体。涂布厚度通常通过刀和基板之间的间隙确定。间隙优选地良好控制，并且在一个实施例中控制在约0.002英寸(0.00508cm)的范围内，具体地约0.0001英寸(0.000254cm)的范围内，并且更具体地约0.00001英寸(0.0000254cm)的范围内。刮刀式涂布机的实例包括但不限于βCOATER SNC-280，可商购自印第安纳州布卢明顿的安井精机有限公司(Yasui-Seiki Co.，Bloomington，Indiana)。

[0133] 需要用于第一涂布流体(或LOCA)的适当液体进料方式。液体进料方式可包括但不限于：注射器、针状模头、料斗或液体分配歧管。液体进料方式涉及将涂布区域上特定厚度的足够第一涂布液体或LOCA分配在基板(可能通过使用精确注射泵)上。

[0134] 在上述的一些特定的示例性实施例中，与第一涂布液体源或LOCA通信的至少一个压力传感器用于测量第一涂布液体或LOCA的输送压力。输送压力用于控制第一涂布液体至基板的输送速率或贴片的质量特性中的至少一者。

[0135] 合适的质量特性包括贴片的厚度均匀度、基板上的贴片位置相对于目标位置的位置准确度和/或精确度(如下节中进一步所述)、贴片周边的均匀度(例如，具有正方形周边的贴片的“方正度”)、贴片边缘的平直度、不存在涂层缺陷(例如，起泡、空隙、夹带杂质、表面不规则部分等等)、形成贴片的第一涂布液体的量(例如，按重量或体积计)等等。

[0136] 示例性的涂布制品和层合物

[0137] 现在参见图2A，示出了涂布片材20a的俯视图，所述涂布片材包括片材材料块22a和设置在其主表面之一上的涂布液体的贴片24。在图示实施例中，贴片24并不是一直涂布到该片材材料块22a的边缘26上，而是在贴片24周边的所有侧面上留下未涂布的边缘30、32、34和36。在涂布贴片24将用于例如手持装置的液晶显示器的许多应用中，具有此类边缘是方便的。另外，通常便利的是，这些边缘30、32、34和36中的一个或多个具有精确至精密公差的预定宽度。

[0138] 在此类应用中，使用本公开可以实现0.3mm或甚至0.1mm范围内的位置准确度。在任何上述的其它示例性实施例中，贴片的周边由贴片的多个侧向边限定。在此类应用中，使用本公开可以实现+/-0.3mm或甚至+/-0.1mm范围内的贴片的位置准确度。在一些此类实施例中，贴片的至少一个侧向边相对于基板的边缘定位在目标位置的+/-1,000μm、+/-750μm、+/-500μm、+/-400μm、+/-300μm内或甚至+/-200μm或+/-100μm内。

[0139] 然而，当边缘的尺寸不总是关键的时，或甚至当贴片一直涂布到边缘26中的一个或多个上时，认为贴片的布置在本公开的范围内。在图示实施例中，贴片具有基本上均匀的厚度，但并不认为这是本公开所要求的，如下文将结合图2C和图2D进行更具体的讨论。

[0140] 在一些示例性实施例中，分配LOCA以生成厚度在约1μm和约5mm之间，更具体地约50μm和约5mm之间，甚至更具体地约50μm和约1mm之间并且还更具体地约50μm和约0.3mm之间的贴片。在一些示例性实施例中，整个涂布区域上的厚度在比预定目标涂层厚度小约100μm的范围内，具体地在比目标涂层厚度小约50μm的范围内，更具体地在比目标涂层厚度小约30μm的范围内，并且还更具体地在比目标涂层厚度小约5μm的范围内。

[0141] 在一些示例性实施例中，基板和涂布头以相对于彼此约0.1mm/s和约3000mm/s之间，具体地相对于彼此约1mm/s和约1000mm/s之间，并且更具体地相对于彼此约3mm/s和约500mm/s之间的速度移动。

[0142] 现在参见图2B，示出了沿着不定长度材料的涂布幅材20b的长度的一部分的俯视图，所述涂布幅材包括幅材22b和沿其设置的涂布液体的一系列贴片24。在图示实施例中，贴片24并不是一直涂布到该幅材块22b的边缘26上，而是在贴片24的侧面留下未涂布的边缘30和34以及一个贴片24与下一个贴片之间未涂布的空间38。在涂布贴片24将用于例如手持装置的液晶显示器的许多应用中，具有此类边缘是方便的。另外，通常便利的是，这些边缘30和34以及未涂布空间38中的一个或多个具有精确至精密公差的预定宽度。

[0143] 在此类应用中，使用本公开可以实现0.3mm或甚至-.1mm范围内的位置准确度。在一些此类实施例中，贴片的至少一个侧向边相对于基板的边缘定位在目标位置的+/-1,000μm、+/-750μm、+/-500μm、+/-400μm、+/-300μm内或甚至+/-200μm或+/-100μm内。

[0144] 然而，当边缘的尺寸不总是关键的时，或甚至当贴片一直涂布到边缘26中的一个或多个上时，认为贴片的布置在本公开的范围内。

[0145] 另外，图示实施例包括基准标记40，其可用于非常准确地确定幅材22b在纵向和横向上的位置。创建和判读不同基准标记的更完整讨论可见于美国专利No.8,405,831和美国专利申请公布No.2010/0188668、No.2010/0196607、No.2011/0247511和No.2011/0257779。

[0146] 现在参见图2C，示出了基板材料片材22a的一部分的侧视图，所述基板材料片材具有设置在其主表面之一上的涂布液体的贴片24'。在该图中，贴片24'具有侧面轮廓刻意不均一的厚度。图1的设备可以通过以下步骤形成此类贴片：首先逐渐增大泵送速率并在基板平移时逐步撤回第一涂布头70，以形成最高至峰值的稍微弯曲的斜坡，然后逐渐降低泵送速率并在基板平移时推进涂布头70。普通技术人员将会理解，在足够详细的编程下，控制器60可产生许多用于各种终端用途的轮廓，只要它们在设备50的带宽和LOCA组合物的粘度限度内(组合物具有有限的平衡粘度并且不能期望采用极其小特征结构的形状)。图2D是图2C的涂布片材的俯视图。虽然为了一些目的需要尽可能接近直线的贴片，但本公开的技术可用于形成可用于其它目的的异形贴片。具体地讲，异形贴片24'可以使刚性覆盖层的层合更容易。

[0147] 现在参见图2E，示出了基板材料片材22a的一部分的侧视图，所述基板材料片材具有设置在其主表面之一上的涂布液体的贴片24"。在贴片24"中，涂布液体具有侧面轮廓刻意不均一的厚度。图2F是图2E的涂布片材的俯视图。在该视图中，纵向条带180通过在狭缝模头的狭缝中形成极宽的斑而产生，而横向条带182通过当基板22a处于运动中时在适当的时刻使狭缝稍微远离基板22a而产生。在该稍微远离的过程中，需要适当地增加泵送速率以输送所需额外体积的LOCA。

[0148] 现在参见图2G，示出了基板材料片材22a的一部分的侧视图，所述基板材料片材具有设置在其主表面之一上的涂布液体的贴片24"'。在贴片24"'中，涂布液体具有侧面轮廓刻意不均一的厚度。在该视图中，一系列纵向肋200通过在狭缝模头的狭缝中形成一系列极宽的斑而形成。这可以称为有缺口的狭缝或有缺口的模头。另选的实现类似表面构造的方法可以为使由直线狭缝模头形成的贴片与涂布后接触工具接触。例如，可手动地将线绕棒牵拉到涂层上以产生棱纹结构。

[0149] 现在参见图2H，示出了与图2G类似的涂布片材的俯视图，不同的是除了纵向肋200，横向条带202通过当基板22a处于运动中时在适当的时刻使狭缝稍微远离基板22a而产生。类似于上文结合图2F所讨论的，在该稍微远离的过程中，需要适当地增加泵送速率以输送所需额外体积的LOCA。

[0150] 现在参见图3，示出了具有最近涂布于其上的贴片的基板的照片。在该运行中，狭缝模头相对快速地在贴片的后缘处从基板升起，使得涂布小珠沿着横向方向使若干不同地方破裂。在该构型中，小破裂过于小而在多种应用中不会成为不可取的。

[0151] 现在参见图4，示出了具有最近涂布于其上的贴片的基板的照片。与图3中示出的情况相比，狭缝模头相对缓慢地在贴片的后缘处从基板升起，使得涂布小珠在后缘的中心的单个点处破裂。意外地，考虑图3所示的构型，狭缝模头的相对快速和相对缓慢的回缩均产生最佳的边缘。这两种所需的机制之间的中间反应速率产生较不理想的后缘。

[0152] 现在参见图5，示出了具有最近涂布于其上的贴片的基板的照片，所述基板在前缘

上具有不可取的边缘。已经发现，类似于此的边缘是由流体系统中的可压缩性造成的。

[0153] 现在参见图6，示出了具有最近涂布于其上的贴片的基板的照片，所述基板在一个贴片的前缘和邻近贴片的后缘具有不可取的边缘。已经发现，此类不规则边缘通常由模具腔体中的气泡造成。

[0154] 在任何上述示例性实施例中，贴片可仅覆盖基板的第一主表面的至少一部分。在一些示例性实施例中，周边表现出选自正方形、矩形或平行四边形的几何形状。在某些示例性实施例中，选择预定位置使得贴片的周边的中心接近基板的主表面的中心。

[0155] 在任何上述的其它示例性实施例中，贴片的厚度是不均匀的。在一些此类实施例中，贴片的厚度在接近的贴片中心处较大，并且贴片的厚度在接近贴片的周边处较小。在某些实施例中，贴片包括从基板的主表面向外延伸的至少一个凸起的离散突出部。在其它此类示例性实施例中，所述至少一个凸起的离散突出部由延伸横跨基板的主表面的至少一部分的至少一个凸起的肋构成。在一些此类实施例中，所述至少一个凸起的肋包括至少两个横向布置在基板的主表面上的凸起的肋。在某些此类实施例中，所述至少两个凸起的肋在接近贴片周边的中心处相交并重叠。

[0156] 在其它示例性实施例中，所述至少一个凸起的离散突出部为多个凸起的离散突出部。在某些此类示例性实施例中，所述多个凸起的离散突出部选自多个凸起的离散隆起物、多个凸起的离散肋或它们的组合。在某些此类实施例中，所述多个凸起的离散隆起物由半球形隆起物构成。任选地，所述多个凸起的离散隆起物以阵列模式布置。在一些特定实施例中，所述多个凸起的离散肋形成狗骨形图案。秒$^{-1}$在其它示例性实施例中，所述多个凸起的离散肋由椭圆形肋构成。在一些此类实施例中，所述多个凸起的离散肋被布置成使得每个肋被布置成基本上平行于每个相邻的肋。在某些此类实施例中，所述多个凸起的离散肋中的至少两个被布置成基本上彼此平行，并且所述多个凸起的离散肋中的至少一个被布置成基本上垂直于所述至少两个基本上平行的凸起的离散肋。

[0157] 在前两段中描述的那些实施例的另选示例性实施例中，贴片的厚度是基本上均匀的。任选地，贴片的平均厚度为约1μm至约500μm。在一些此类示例性实施例中，贴片的厚度具有平均厚度的+/-10％或更佳的均匀度。

[0158] 在任何上述的其它示例性实施例中，贴片的周边由贴片的多个侧向边限定。在一些此类实施例中，贴片的至少一个侧向边相对于基板的边缘定位在目标位置的+/-500μm内。

[0159] 示例性层合工艺

[0160] 将参照下面的非限制性详细实例进一步描述本公开的示例性实施例的操作。提供这些实例以进一步说明各种具体的和优选的实施例和技术。然而，应当理解，可以在不脱离本发明范围的前提下进行多种变型和修改。

[0161] 在任何上述涂布工艺的其它示例性实施例中，所述工艺包括层合步骤，所述层合步骤包括：相对于第一基板设置第二基板，使得贴片定位在第一基板与第二基板之间，其中贴片接触第一基板和第二基板中每一者的至少一部分，从而形成层合物。该层合工艺可以有利地用于制备光学组件，诸如显示面板。

[0162] 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，还可表现出改善的抗震性。

[0163] 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，这些光学材料不适用于制备在以后希望拆卸或再加工时几乎不损坏或不损坏其部件的光学组件。该再加工性特征是光学组件所需要的，因为部件往往易碎且昂贵。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。随着可用的显示面板的尺寸或面积不断增加，再加工性变得越来越重要。

[0164] 光学组件

[0165] 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。

[0166] 本文所公开的光学组件包括粘合剂层和光学部件，特别是显示面板和基本上透光性的基板。在几乎不或不损坏部件的情况下，粘合剂层允许人们对组件进行再加工。任选地，粘合剂层在玻璃基板之间的裂开强度为约15N/mm或更小、10N/mm或更小、或6N/mm或更小，使得在几乎不或不损坏部件的情况下，可获得再加工性。在1×1英寸(2.54×2.54cm)面积内，分裂的总能量可小于约25kg-mm。

[0167] 基本上透明的基板

[0168] 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的范围内通常的可见光透射率为至少85％。每毫米厚度的基本上透明的基板可在460nm处具有大于约85％的透射率、在530nm处具有大于约90％的透射率以及在670nm处具有大于约90％的透射率。

[0169] 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、钠钙玻璃和其它适于作为保护盖用于显示器应用的玻璃。可使用的一种特殊玻璃包含可得自康宁公司(Corning Inc.)的EAGLE XG和JADE玻璃基板。可用聚合物包括聚酯膜(诸如聚对苯二甲酸乙二酯、聚碳酸酯膜或板)、丙烯酸膜(诸如聚甲基丙烯酸甲酯膜)和环烯烃聚合物膜(诸如ZEONOX和ZEONOR，可得自瑞翁株式会社(Zeon Chemicals L.P))。基本上透明的基板优选地具有接近显示面板和/或粘合剂层的折射率的折射率；例如，约1.4至约1.7。基本上透明的基板通常具有约0.5mm至约5mm的厚度。

[0170] 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。

[0171] 粘合剂层

[0172] 粘合剂层优选地适用于光学应用。例如，粘合剂层在460nm至720nm波长范围内可具有至少85％的透射率。每毫米厚度的粘合剂层可在460大于具有约85％的透射率、在530nm处具有大于约90％的透射率以及在670nm处具有大于约90％的透射率。这些透射率特

征横跨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。

[0173] 粘合剂层的透明特性的彩色部分通过其颜色坐标(如CIE L*a*b*规则所表示)进一步限定。例如，颜色的b*分量应当为小于约1，更优选地小于约0.5。b*的这些特性提供了较低的黄度指数，这对于维持全彩显示器中的色点是重要的。

[0174] 粘合剂层的透明特性的雾度部分通过粘合剂层的雾度百分比值进一步限定，该雾度百分比值通过雾度计(例如得自毕克-加特纳公司(Byk Gardner)的HazeGard Plus或得自亨特实验室公司(Hunter Labs)的UltraScan Pro)测量。光学透明制品优选地具有小于约5%，优选地小于约2%，最优选地小于约1%的雾度。这些雾度特性提供较低光散射，这对于维持全彩显示器中的输出质量是重要的。

[0175] 出于上述原因，粘合剂层优选地具有与显示面板和/或基本上透明的基板的折射率匹配或密切匹配的折射率。通过正确选择粘合剂组分，可控制粘合剂的折射率。例如，通过掺入包含较高含量的芳族结构或包含硫或卤素(诸如溴)的低聚物、稀释单体等可增加折射率。反之，通过掺入包含较高含量的脂族结构的低聚物、稀释单体等可将折射率调节到较低值。例如，粘合剂层可具有约1.4至约1.7的折射率。

[0176] 通过正确选择粘合剂组分可保持粘合剂的透明度，所述粘合剂组分包括低聚物、稀释单体、填料、增塑剂、增粘树脂、光引发剂和有助于粘合剂总体性质的任何其它组分。具体地讲，除非雾度是所需的结果，例如用于漫射粘合剂应用，否则粘合剂组分应彼此相容，例如它们不应在固化到域尺寸和折射率差引起光散射和雾度增大的时间点之前或之后进行相分离。此外，粘合剂组分应不含这样的粒子，该粒子不溶于粘合剂配方、以及大到可以散射光从而形成雾度。如果雾度是所需的，例如在漫射粘合剂应用中，那么这可能是合格的。此外，各种填料(例如触变性材料)应充分分散，以免形成可造成透光率损失和雾度增加的相分离或光散射。此外，如果雾度是所需的，例如在漫射粘合剂应用中，那么这可能是合格的。另外，这些粘合剂组分不应该因为(例如)施加颜色或增加粘合剂层的b*值或黄度指数而致使颜色透明特性降低。

[0177] 粘合剂层(即，涂布在基板上的第一涂布液体或LOCA的贴片)可用于光学组件，所述光学组件包括显示面板、基本上透明的基板和设置在显示面板与基本上透明的基板之间的粘合剂层。

[0178] 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上透明的基板之间具有某种程度的间隙。粘合剂层通常具有约1μm至约5mm、约50μm至约1mm或约50μm至约0.2mm的厚度。

[0179] 可使用如美国专利No.5,867,241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，其中销被压入该平板中。将这些销以预定的构型设置，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区。这些销被布置成使得当显示面板和其它部件降低到销区内时，显示面板和其它部件的四个角各自由这些销保持在适当的位置。该夹具在适当控制对齐公差的情况下辅助光学组件各部件的组装和对齐。这种组装方法的另外的实施例在美国专利No.6,388,724 B1中有所描述，该专利描述了可如何使用支脚、填隙片和/或垫片以将部件彼此保持在固定的距离处。

[0180] 固化

[0181] 在一些实施例中，所述工艺还包括通过施加热、光化辐射、电离辐射或它们的组合来固化涂布液体。

[0182] 可使用任何形式的电磁辐射，例如可使用紫外线辐射和/或热来固化液体组合物。也可使用电子束辐射。据称，上述液体组合物采用光化辐射(即导致产生引发剂光化活性的辐射)固化。例如，光化辐射可包括约250nm至约700nm的辐射。光化辐射源包括：卤钨灯、氙弧灯和汞弧灯、白炽灯、杀菌灯、荧光灯、激光和发光二极管。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。

[0183] 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。

[0184] 在一些实施例中，可向液体组合物层的全部或一部分施加光化辐射，使得组合物在至少辐射区域中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并使之完全或几乎完全聚合，然后可将显示面板和基板中的另一个设置在聚合的层上。

[0185] 在组装过程中，通常期望具有基本上均匀的液体组合物层。然后，可施加辐射，以形成粘合剂层。

[0186] 显示面板

[0187] 在一些特定的示例性实施例中，层合物由选自以下的显示面板构成：有机发光二极管显示器、有机发光晶体管显示器、液晶显示器、等离子体显示器、表面传导电子发射显示器、场发射显示器、量子点显示器、液晶显示器、微型机电系统显示器、铁液显示器、厚膜电介质电致发光的显示器、伸缩像素显示器或激光荧光体显示器。

[0188] 显示面板可包括任何类型的面板，诸如液晶显示面板。液晶显示面板是众所周知的，并且通常包含设置在两块基本上透明的基板(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，例如在460nm至720nm的范围内透射率为至少85％的基板。每毫米厚度的光学基板可在460nm处具有大于约85％的透射率、在530nm处具有大于约90％的透射率以及在670nm处具有大于约90％的透射率。用作电极的透明导电材料设在基本上透明基板的内表面上。在一些情况下，基本上透明的基板的外表面上设有实质上仅一种偏振态的光通过的偏振膜。当横跨电极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。

[0189] 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(诸如氖气和氙气)的惰性混合物。控制电路对面板内的电极充电，这引起气体电离并且形成等离子体，而等离子体随后激发荧光粉发光。

[0190] 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。

[0191] 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。

[0192] 本文所公开的光学组件和/或显示面板可用于多种光学装置中，这些装置包括但不限于手持装置(诸如电话)、电视机、计算机显示器、投影仪、指示牌。该光学装置可具有背光。

[0193] 实例

[0194] 这些实例仅用于说明性目的，并不旨在过度限制所附权利要求书的范围。尽管阐述本发明广义范围的数值范围和参数为近似值，但具体例子中阐述的数值尽可能精确地报告。然而，任何数值都固有地包含一定的误差，这些误差不可避免地由在其相应的试验测定中存在的标准偏差引起。在最低程度上，每一个数值参数并不旨在限制等同原则在权利要求书保护范围上的应用，至少应该根据所记录的数值的有效数位和通过惯常的四舍五入法来解释每一个数值参数。

[0195] 材料说明

[0196] 除非另有说明，否则在实例和说明书其它部分中的所有份数、百分比、比例等均为按重量计。除非另有说明，否则溶剂和其它试剂可得自威斯康星州密尔沃基的奥德里奇化学公司(Sigma-Aldrich Chemical Company(Milwaukee,WI))。

[0197] 测试方法

[0198] 粘度测量

[0199] 通过使用得自特拉华州纽卡斯尔的TA仪器公司(TA Instruments,New Castle,Delaware)的配备有40mm、1°不锈钢圆锥和板的AR2000流变仪(AR2000Rheometer)进行粘度测量。在25℃下，利用稳态流方法以0.01至100秒$^{-1}$的若干剪切速率测量粘度，其中圆锥和板之间的间隙为28μm。

[0200] 实验设备

[0201] 第一涂布设备大致如图1所示进行构造。将基板支承件52安装在精密滑动轴承(以型号SHS-15从日本东京的THK公司(HK Co.(Tokyo,JP))商购获得)上，并通过致动器(以ICD10-100A1型直线电机从维吉尼亚州拉德福的科尔摩根公司(Kollmorgen(Radford,VA))商购获得)移动，所述制动器具有驱动器/放大器(以型号AKD-P00306-NAEC-0000也从科尔摩根公司(Kollmorgen)商购获得)。安装在基板支承件上方的是狭缝模头形式的涂布头，其具有腔体并且为常规的类型，宽度为4英寸(102mm)。涂布头安装在线性致动器(以型号ICD10-100从科尔摩根公司(Kollmorgen)商购获得)上。与线性致动器成一整体的编码器用于结合物理标准(精密填隙片)监控狭缝与基板表面之间的模隙。可以预期，可以另外使用其它位置传感器，诸如激光三角传感器，尤其是当基板的平整度有问题时。在实施过程中已经发现，致动器、传感器、部件的物理几何形状和机械系统的刚度在实现贴片的高尺寸准确度以及前缘和后缘的清洁的能力方面均具有一定的作用。

[0202] 使用100ml不锈钢注射器90(以型号702261从马萨诸塞州霍利斯顿的哈佛精密仪器公司(Harvard Precision Instruments,Inc.(Holliston,MA))商购获得)来将流体分配

到流体线路92中。致动器96为得自科尔摩根公司(Kollmorgen)的ICD10-100A1型直线电机，具有以型号AKD-P00306-NAEC-0000也从科尔摩根公司(Kollmorgen)商购获得的驱动器/放大器。传感器98为以具有20微米条带刻度的RGH20L-9517-9125从伊利诺州霍夫曼伊斯塔特的雷尼绍公司(Renishaw,Inc.(Hoffman Estates,IL))商购获得的读出头。上文所述的若干压力传感器以280E(100psig范围;689kPa)从马萨诸塞州巴克斯柏路的西特系统公司(Setra Systems,Inc.(Boxborough,MA))商购获得。控制器60以配备有点对点运动轮廓的CX1030从明尼苏达州伯恩斯维尔的倍福自动化有限公司(Beckhoff Automation LLC(Burnsville,MN))获得。

[0203] 在下文的若干实例中，以两种方式使用由控制器执行的运动轮廓，以实现精确的贴片涂布。第一种方式是使用位置轮廓确定所施加的贴片的最终形状。最初通过使用体积计算和物理模型创建轮廓，以确定合适的材料流速和每个瞬间的位置。在相对于基板的模头位置上，流速的集成确定涂布表面的轮廓。此外，输入轮廓以相对于表面定位模头，以及基板相对于模头的位置和速度。

[0204] 然后，施加多个涂层并测量实际获得的轮廓。由于高阶物理的影响，在预测的边缘起始位置、结束位置和轮廓与实际结果之间存在一定的差别。通过反复调整运动轮廓，减小或消除与所需轮廓的这些差别。例如，如果贴片起始边缘滞后100微米(可能因为瞬时模型与泵、模头和输送系统的几何形状的实际模型具有一些误差，包括流体动力学)，则可以通过随时间推移集成的速度推进起始轮廓，以便等于100微米。相似地，如果起始边缘不够锐利，那么可以引入初始步骤，以便在开始处提供另外的流体，从而增加边缘锐度。

[0205] 使用轮廓的第二种方式是管理位置、速度、加速度和跳动率(或更具体地讲，位置/时间公式以及它最初的三个导数)。例如，有人可能会认为，仅仅通过使设备提供尽可能接近无限锐利的步骤就可以获得良好的前缘或后缘。然而，经验显示会出现若干问题。一个问题是如果实际轮廓不在控制器能力范围内(由于物理限制)，那么就会产生计划路径与实际路径的差别。这导致涂布轮廓误差。

[0206] 第二个方面是，当向机械施加高力时，模头和泵的位置会发生机械偏转。这引起另外的误差。此外，这些缺陷储存能量，这会导致机械部件“发出声响”，这使得在发生起始脉冲很久以后出现轮廓误差。通过将导数限定为可得到的值，并通过使导数在区段边界上尽可能保持连续而使运动区段弯曲，从而实现高得多的准确性。虽然在精密运动控制下运动轮廓本身是已知的，但目前不结合精密涂布使用更高的导数。此外，在对不需要的涂布表面轮廓进行补偿的上下文中，没有运动轮廓是已知的。

[0207] 另外，本公开的示例性实施例还调整基板相对于模头的运动，以进一步提高涂布贴片的准确性。例如，假设需要向基板施加涂布液体时的接近无限锐利的开始(例如，贴片的厚度从0微米厚至300微米厚，模头狭缝和基板的相对运动为零微米。然而，我们可以通过调整模头、泵和基板的轮廓显著提高位置准确度。

[0208] 因此，代替高加速度运动，我们可以缓慢增大所有三个轮廓，使得涂布头与基板的初始接触以非常缓慢的速度(接近或可能为零)进行。然后我们可以在锁定步骤中用泵使基板位置升高，从而获得极其尖锐的边缘。还应注意，由于未将高加速度引入系统，所以可以高准确度在基板上定位轮廓。

[0209] 实例1：

[0210] 另外建立了另选设备，其大致类似于图1中所示和上文讨论的设备，不同的是基板的支承件为圆柱形的并进行旋转运动，以在涂布头与基板之间产生相对运动。更具体地讲，支承件为直径32.4cm的铝筒，它的旋转运动由电机(以型号FH5732从科尔摩根公司(Kollmorgen)商购获得)控制，该电机通过空气轴承(以BLOCK-HEAD 10R从明尼苏达州霍普金斯的专业仪器公司(Professional Instruments of Hopkins,MN)商购获得)连接到筒上。

[0211] 用异丙醇清洗筒并使其干燥。将若干0.1mm厚×300mm长×150mm宽的柔性玻璃片材(以OA10G从日本电气硝子美国公司(Nippon Electric Glass America,Inc of Schaumburg,IL)商购获得)附接到筒上。制备假塑性和触变性光学透明的液体粘合剂，其以1033模版印刷光学透明粘合剂(1033STENCIL PRINTABLE OPTICALLY CLEAR ADHESIVE)从明尼苏达州圣保利的3M公司(3M Company of St.Paul,MN)商购获得。根据上述测试方法测试该LOCA的粘度，发现在0.01秒$^{-1}$的剪切速率下为702Pa-s，在0.1秒$^{-1}$的剪切速率下为182.8Pa-s，在1秒$^{-1}$的剪切速率下为39.5Pa-s，在10秒$^{-1}$的剪切速率下为15.6Pa-s，以及在100秒$^{-1}$的剪切速率下为10.1Pa-s。

[0212] 使用80psi(552kPa)的压力将LOCA从远程储液器送入到空的注射器内。填充过程中，柱塞主体顶部的出口是打开的，从而使滞留的空气逸出。一旦无气泡树脂从该出口流过，就关闭该出口。继续填充直到无气泡树脂从模头狭缝流出，然后关闭涂布系统(注射器和模头)与远程储液器之间的阀门。检验模头狭缝与铝筒之间的间隙，并使用精密填隙片将模头狭缝定位在其起始间隙处。将注射泵送入狭缝模头形式的涂布头中，涂布头具有4英寸(10.2cm)宽×0.020英寸(0.51mm)高的狭缝，并具有0.001英寸(0.025mm)的覆咬合。

[0213] 可以长度不一定相等的若干不同时间段对控制器进行编程，以同时控制所述多个致动器。这些参数汇总于表1中。当然，普通技术人员将会理解，可以若干其它便利参数中的任一个，诸如基板纵向行进的距离进行编程。就不定长度的幅材而言，尤其是具有如图2B所示的基准标记的不定长度的幅材，所述基板纵向行进的距离可能是特别便利的。

[0214] 围绕铝筒的周长涂布八个贴片，每个玻璃片材两个，其中每个贴片与相邻贴片之间具有小的间隙。用位置和厚度传感器(以型号LT-9010M从伊利诺伊州艾塔斯卡的基恩士美国公司(Keyence America of Itasca,IL)商购获得)扫描涂布贴片，以确定厚度均匀度。

[0215] 表1

[0216]

时间段（任意单位）	时间段持续时间（秒）	时间段结束时的累计时间（秒）	基板的平移速度(rpm)	狭缝与基板的距离(mm)	狭缝模头移动至指定距离的速度(mm/sec)	注射器柱塞的移动速度(mm/sec)
0	0.223	0.223	1.498	3.00	15	0.000
1	0.138	0.360	1.498	0.200	15	3.000
2	3.867	4.228	1.498	0.200	15	0.548
3	0.170	4.398	1.498	0.200	15	-3.000
4	10.000*	5.398	0.0912	3.00	15	0.000

[0217] *提供该时间段以将围绕筒的一个贴片与相邻的贴片间隔开。

[0218] 实例2：

[0219] 该实例的设置大致类似于实例1，不同的是为控制器提供的编程。表2汇总了该实例。

[0220] 表2

[0221]

时间段（任意单位）	时间段持续时间（秒）	时间段结束时的累计时间（秒）	基板的平移速度(rpm)	狭缝与基板的距离(mm)	狭缝模头移动至指定距离的速度(mm/sec)	注射器柱塞的移动速度(mm/sec)
0	0.223	0.223	1.498	3.00	15	0.000
1	0.165	0.388	1.498	0.200	15	2.000
2	3.840	4.228	1.498	0.200	15	0.548

[0222]

3	0.204	4.432	1.498	0.200	15	-2.000
4	10.000*	14.432	0.086	3.00	15	0.000

[0223] *提供该时间段以将围绕筒的一个贴片与相邻的贴片间隔开。

[0224] 实例3：

[0225] 小心地将根据实例1制备的样品从筒上取下，并将其放置在花岗岩桌面上。使用垂直于花岗岩表面的运动并在标准大气压下手动层合类似尺寸的EAGLE XG显示器玻璃的片材(可从纽约的康宁公司(Corning,of Corning NY)商购获得)。在层合过程中使显示器玻璃轻微弯曲，以减少层合过程中所得的截留气体的气穴。所得的样品显示截留气体的气穴，但预计在真空中层合或用机器操纵显示器玻璃的层合将产生更好的结果。

[0226] 实例4：

[0227] 重复实例1的过程，不同的是修改流动参数以产生图2C和图2D中所示的贴片。执行通常如实例3中所述的显示器玻璃的层合。观察到在没有截留气体气泡的情况下的层合。

[0228] 实例5：

[0229] 小心地将根据实例1制备的样品从筒上取下，并将其放置在花岗岩桌面上。将绕线棒(可以75号迈尔棒从纽约州韦伯斯特的RDS公司(R.D.Specialties of Webster,NY)商购获得)手动牵拉到涂层上以产生棱纹结构，其中肋的长轴平行于后续层合方向。使用垂直于花岗岩表面的运动并在标准大气压下层合类似尺寸的EAGLE XG显示器玻璃的片材。

[0230] 整个说明书中提及的“一个实施例”、“某些实施例”、“一个或多个实施例”或“实施例”，无论在术语“实施例”前是否包括术语“示例性”，都意指结合该实施例描述的特定特征、结构、材料、或特性被包括于本发明的某些示例性实施例中的至少一个实施例内。因此，在本说明书全篇中的各处出现的短语，例如“在一个或多个实施例中”、“在某些实施例中”、“在一个实施例中”或“在某个实施例中”，并非一定是指本发明的某些示例性实施例中的相同实施例。另外，具体的特征、结构、材料或特性可以任何适合的方式结合到一个或多个实施例中。

[0231] 虽然本说明书详细描述了某些示例性实施例，但应当理解，本领域的技术人员在理解上述内容后，可以轻易设想这些实施例的更改形式、变型形式和等同形式。因此，应当理解，不应将本发明不当限制为上文所述的示例性实施例。此外，具体实施方式中引用的所

有出版物、公布的专利申请和公布的专利均以引用方式全文并入本文，正如具体而单独地指出各个单独的出版物或专利都以引用方式并入本文的程度相同。各个示例性实施例均已进行了描述。这些和其它实施例均在所附权利要求书的范围内。

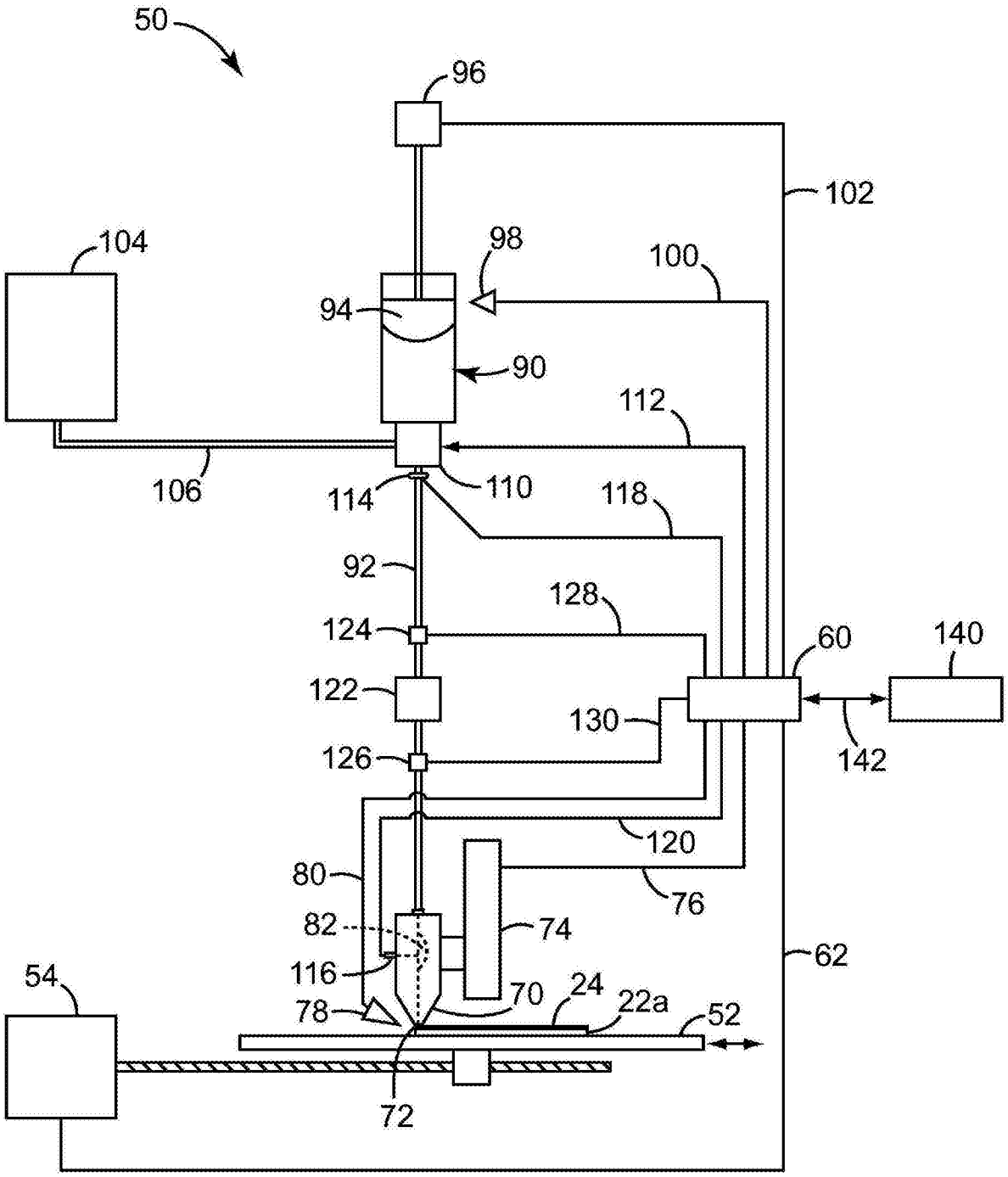

50
96
102
104
98
100
94
90
112
106
114
110
118
92
128
124
60
140
122
130
142
126
120
80
76
82
74
62
54
116
70
24
22a
78
52
72

图1

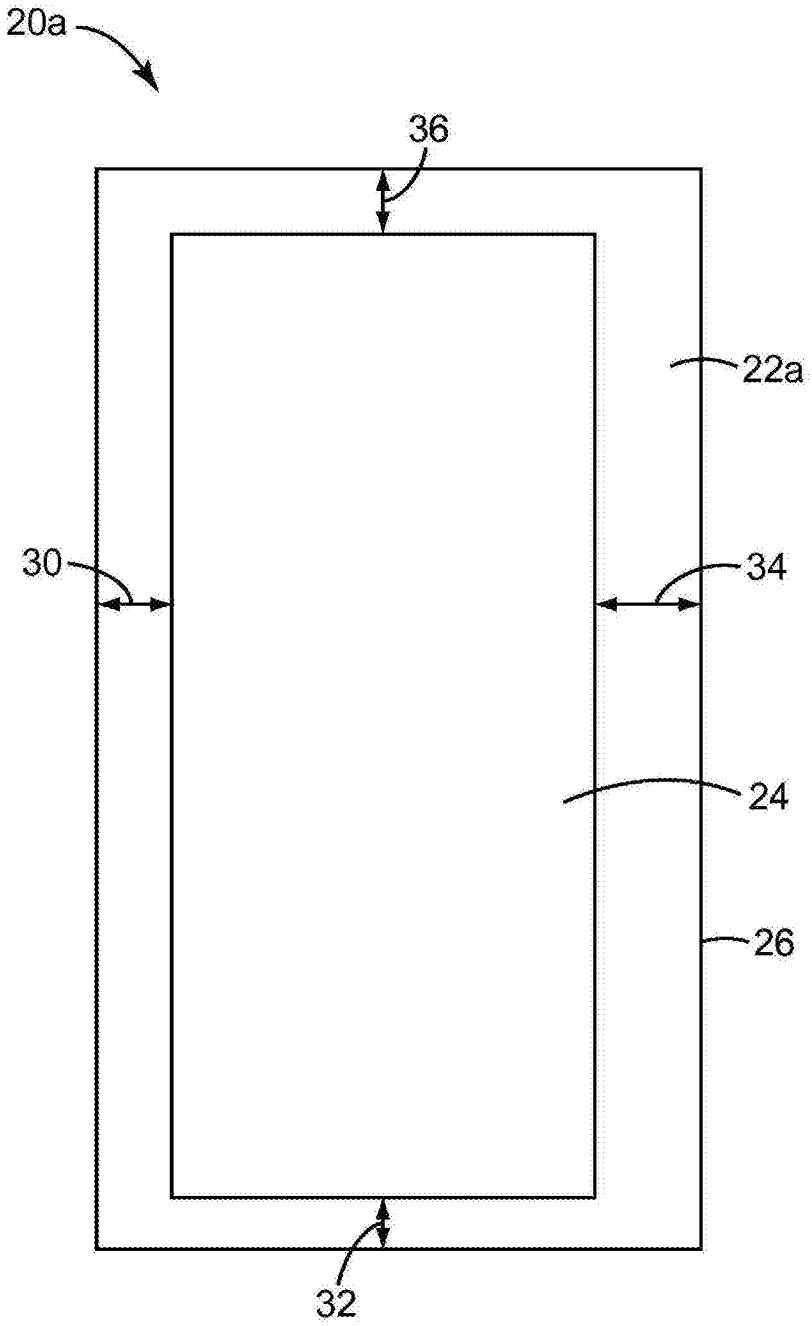


图2A

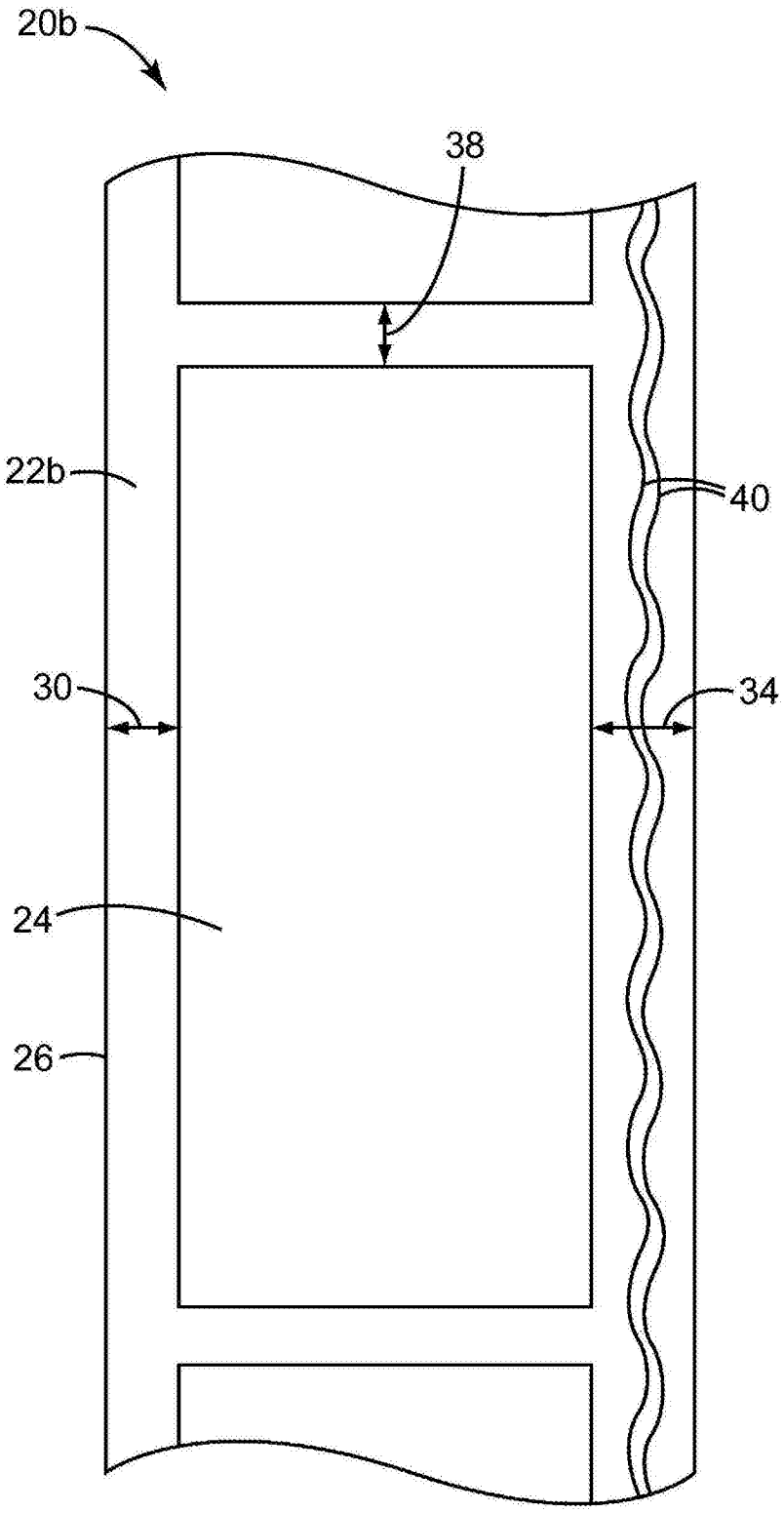


图2B

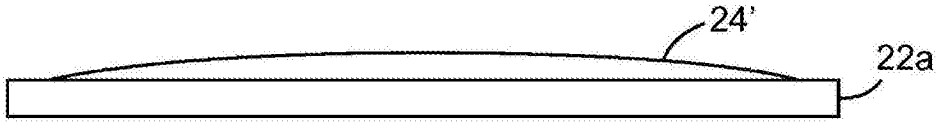


图2C

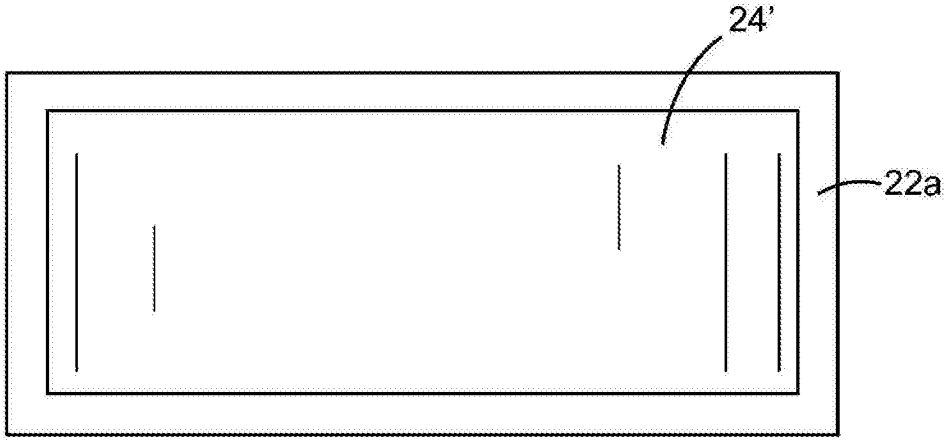


图2D

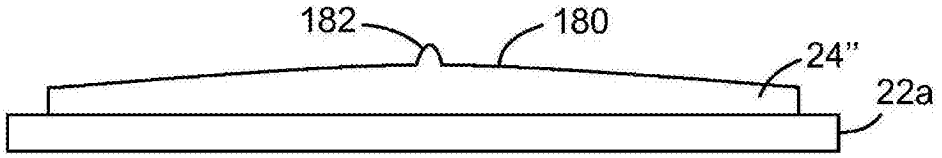


图2E

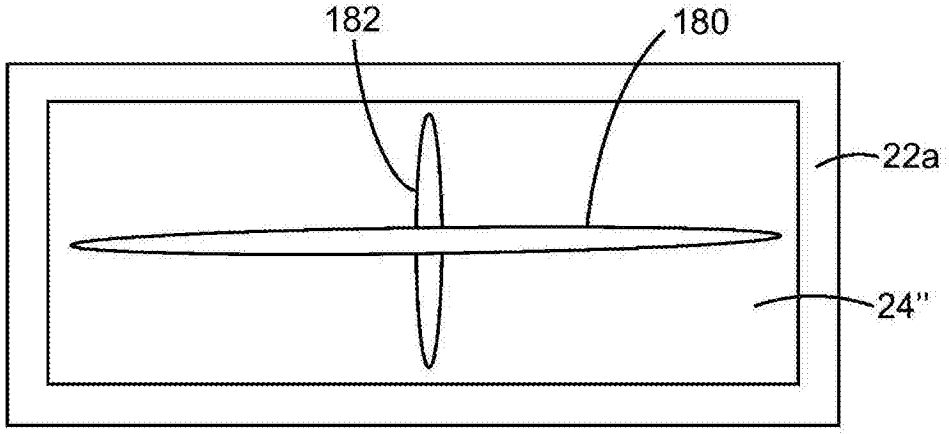


图2F

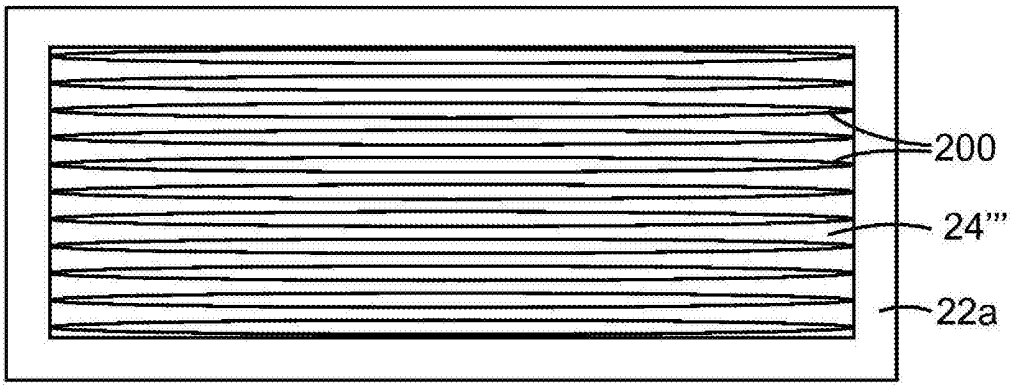


图2G

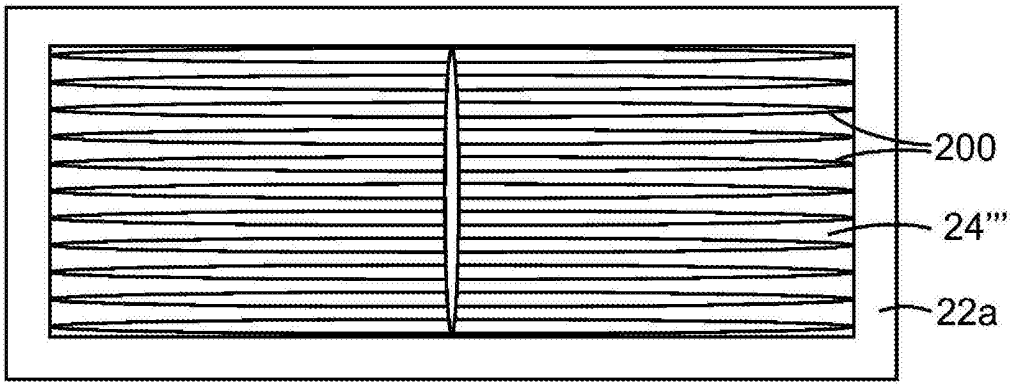


图2H

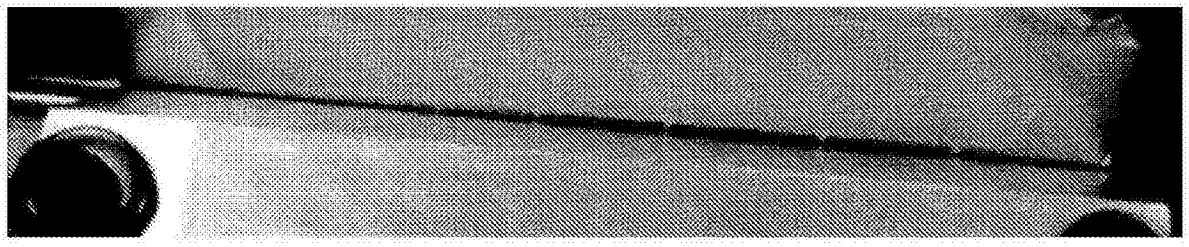


图3

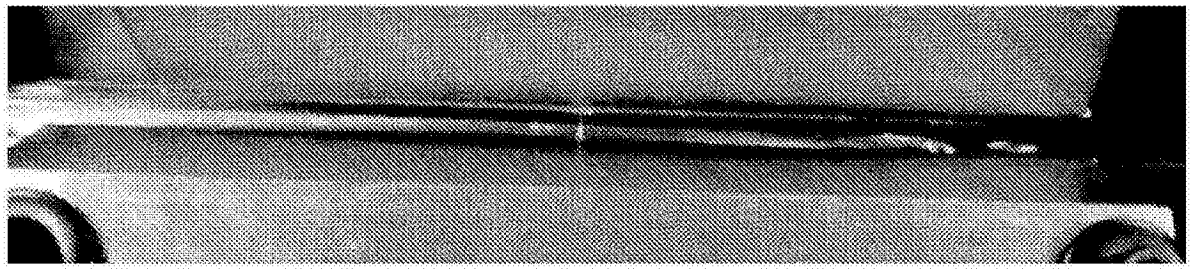


图4

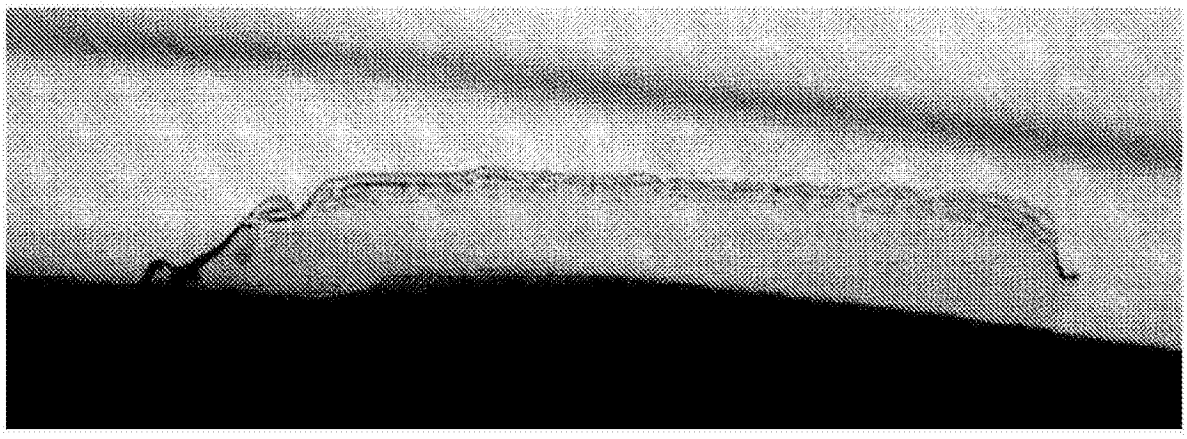


图5

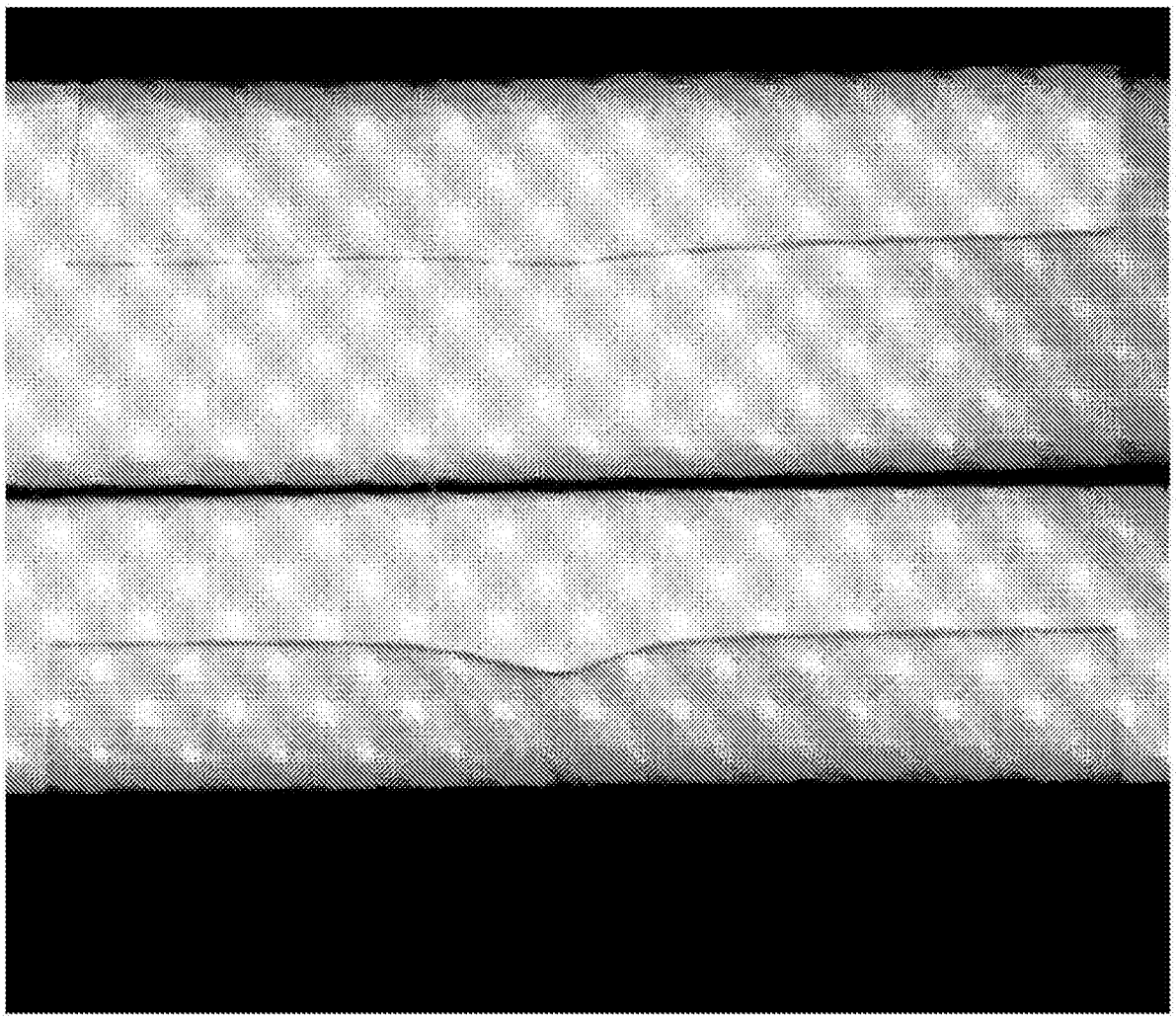


图6