



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102890353 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 08

(21) 申请号 201210253402. 3

(22) 申请日 2012. 07. 20

(30) 优先权数据

10-2011-0072680 2011. 07. 21 KR

10-2012-0006983 2012. 01. 20 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李宰源 金棋容 吴载映 安龙秀

金圣基 洪基相 李振福 元响奕

李东奎

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1362(2006. 01)

H01L 21/77(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009040411 A1, 2009. 02. 12,

US 2011092004 A1, 2011. 04. 21,

JP 2007212572 A, 2007. 08. 23,

JP 2005209756 A, 2005. 08. 04,

CN 101097328 A, 2008. 01. 02,

WO 2011048979 A1, 2011. 04. 28,

审查员 赵洪涛

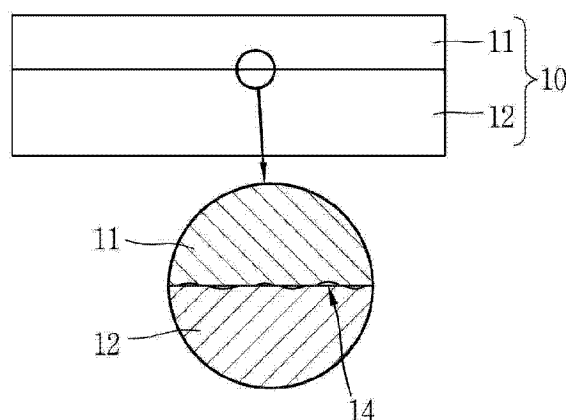
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 发明名称

制程基板及其制造方法以及制造液晶显示装置的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种制程基板及其制造方法以及制造液晶显示装置的方法。制造制程基板的方法包括：提供第一基板；提供基板和辅助基板；在真空状态下使基板和辅助基板彼此接触，从而在基板和辅助基板之间形成真空状态的微空间；以及增加接触的基板和辅助基板的外侧的压力以借助于微空间和接触的基板和辅助基板的外侧之间的压力差使基板和辅助基板彼此附着。



1. 一种制造液晶显示装置的方法,所述方法包括:
提供分别具有第一表面和第二表面的第一基板和第二基板;
将第三辅助基板附着到所述第二基板的第一表面;
在真空状态下使第二辅助基板与所述第二基板的第二表面接触;
在接触的第二基板和第二辅助基板的外区域处形成大气状态以利用大气压力对所述接触的第二基板和第二辅助基板施压使得所述第二基板和所述第二辅助基板附着在一起;
从所述第二基板的第一表面分离所述第三辅助基板;
在所述第一基板的第一表面上形成选通线、数据线、薄膜晶体管和像素电极;
在所述第二基板的第一表面上形成滤色层;
使所述第一基板和所述第二基板彼此附着,从而形成液晶面板;以及
从所述液晶面板分离所述第二辅助基板。
2. 根据权利要求1所述的方法,所述方法进一步包括:通过将所述第一基板附着到第一辅助基板形成第一制程基板,
其中,在所述第一制程基板的所述第一基板上形成选通线、数据线、薄膜晶体管和像素电极。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,形成第一制程基板的步骤包括:
在真空状态下使所述第一基板和所述第一辅助基板彼此接触;以及
在接触的所述第一基板和所述第一辅助基板的外侧形成大气状态以利用大气压力对接触的所述第一基板和所述第一辅助基板施压以便于使所述第一基板和所述第一辅助基板附着在一起。
4. 根据权利要求2所述的方法,其中,形成第一制程基板的步骤包括:
将第四辅助基板附着到所述第一基板的第一表面;
在真空状态下使所述第一基板的第二表面与所述第一辅助基板的一个表面接触;
在与所述第一辅助基板和所述第四辅助基板接触的所述第一基板的外侧形成大气状态以利用大气压力对接触的所述第一基板、所述第一辅助基板和所述第四辅助基板施压以便于使所述第一辅助基板和所述第四辅助基板附着到所述第一基板;以及
从所述第一基板分离所述第四辅助基板。
5. 根据权利要求1或2所述的方法,所述方法进一步包括:使所述第一基板和所述第一辅助基板彼此对齐,并且使所述第二基板和所述第二辅助基板彼此对齐。
6. 根据权利要求5所述的方法,其中,对齐的步骤包括:
使所述第一基板和所述第一辅助基板的角对齐;以及
使所述第二基板和所述第二辅助基板的角对齐。
7. 根据权利要求5所述的方法,其中,对齐的步骤包括:
使所述第一基板的四边与所述第一辅助基板的四边对齐;以及
使所述第二基板的四边与所述第二辅助基板的四边对齐。
8. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述第一辅助基板和第二辅助基板分别具有0.3mm或更大的厚度。
9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一辅助基板和第二辅助基板分别具有

0.3mm ~ 1.0mm 的厚度。

10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 所述第一基板和第二基板分别具有 0.1mm ~ 0.4mm 的厚度。

11. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述第一基板和第二基板分别具有 5.0nm 或更小的粗糙度。

制程基板及其制造方法以及制造液晶显示装置的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用薄玻璃基板形成制程基板的方法,以及使用制程基板制造液晶显示(LCD)装置的方法。

背景技术

[0002] 随着诸如移动电话、PDA 和笔记本电脑的各种便携式电子装置的发展,对于轻、薄、短且小的平板显示(FDD)装置的需求也日益增加。FDD 装置包括 LCD (液晶显示器)、PDP (等离子显示面板)、FED (场发射显示器)、VFD (真空荧光显示器)等等。在这样的 FDD 装置当中,LCD 装置由于批量生产、容易驱动、高图像质量以及大的面积而正在受到高度的关注。

[0003] LCD 装置主要应用于便携式电子装置。为了增强电子装置的便携性,LCD 装置的大小和重量应该减小。此外,由于近来制造大面积的 LCD 装置,因此,对于轻且薄的构造的需求也日益增加。

[0004] 能够以各种方式减少 LCD 装置的大小或重量。然而,LCD 装置的主要组件的数目的减少却是受到限制的。此外,由于主要组件的重量都很小,因此难以通过减少主要组件的重量来减少 LCD 装置的整体大小或重量。

发明内容

[0005] 因此,详细描述的一方面在于提供一种制造液晶显示(LCD)装置的方法,该方法能够通过使用轻且薄的玻璃基板并且没有执行对于玻璃基板的蚀刻处理来最小化 LCD 装置的整体重量并且简化制造工艺。

[0006] 详细描述的另一方面在于提供了一种制造液晶显示(LCD)装置的方法,该方法能够通过通过在真空状态下将玻璃基板附着到辅助基板来防止在玻璃基板和辅助基板之间产生异物或空气泡沫。

[0007] 为了实现这些和其它优点并且根据本发明的目的,如这里实施和广泛描述的,提供了一种制造液晶显示装置的方法,该方法包括:提供第一基板;

[0008] 通过在真空状态下将第二基板附着到第二辅助基板来形成第二制程基板;在第一基板上形成选通线、数据线、薄膜晶体管和像素电极;在第二制程基板的第二基板上形成滤色层;使第一基板和第二制程基板彼此附着,从而形成液晶面板;以及从液晶面板分离第二辅助基板。

[0009] 形成第二制程基板的步骤可以包括:在真空状态下使第二基板与第二辅助基板彼此接触;以及在接触的第二基板和第二辅助基板的外区域处形成大气状态以利用大气压力对接触的第二基板和第二辅助基板施压以便于使第二基板和第二辅助基板附着在一起。

[0010] 为了实现这些和其它优点并且根据本发明的目的,如这里实施和广泛描述的,还提供了一种制造制程基板的方法,该方法包括:提供基板和辅助基板;在真空状态下使基板和辅助基板彼此接触,从而在基板和辅助基板之间形成真空状态的微空间;以及在接触的基板和辅助基板的外侧增加压力以利用微空间与接触的基板和辅助基板的外侧之间的

压力差来使基板和辅助基板彼此附着。

[0011] 根据本发明制造的制程基板可以包括：基板；与基板接触的辅助基板；以及在基板和辅助基板之间的整个界面表面上形成的微空间，其中微空间内的压力低于基板和辅助基板外侧的大气压力。

[0012] 基板和辅助基板可以由玻璃形成，基板可以具有 0.1mm~0.4mm 的厚度，辅助基板可以具有 0.3mm 或更大的厚度，并且基板可以具有 5.0nm 或更小的粗糙度。

[0013] 本发明可以具有下述优点。

[0014] 首先，能够在不要求额外的面板蚀刻处理的情况下提供薄且轻的 LCD 装置。这能够防止由于基板的强度的弱化导致的基板的损坏，该基板的强度的弱化是由于蚀刻处理使得液晶面板的表面粗糙度增加而导致的。

[0015] 其次，由于玻璃基板和辅助基板在真空状态下彼此附着，因此能够防止异物或空气泡沫被引入到玻璃基板和辅助基板之间的空间中。

[0016] 第三，由于玻璃基板和辅助基板借助于均匀的压力而彼此附着，因此能够防止翘曲现象。翘曲现象表示由于彼此附着的玻璃基板和辅助基板的角区域或中心区域之间的间隙导致发生基板弯曲。

[0017] 此外，根据下面的详细描述，本申请的应用的范围将变得更加清楚。然而，应理解的是，由于根据详细描述，本发明的精神和范围内的各种改变和修改对于本领域技术人员来说都是显而易见的，因此仅借助于示例示出本发明的表示优选实施方式的详细描述和特定示例。

附图说明

[0018] 附图被包括进来以提供本发明的进一步理解，并且被并入本申请且构成本申请的一部分，示出了示例性实施方式，并且与说明书一起用于说明本发明的原理。

[0019] 在附图中：

[0020] 图 1 是示出根据本发明的制程基板的结构的视图；

[0021] 图 2 是示出根据本发明的真空附着装置的视图；

[0022] 图 3A 至图 3E 是示出使用真空附着装置将基板附着在辅助基板上的方法的视图；

[0023] 图 4 是示出使用相机使基板和辅助基板对齐的方法的视图；

[0024] 图 5 是通过真空附着装置制造的制程基板的部分放大截面图；以及

[0025] 图 6A 至图 6E 是示出根据本发明的使用制程基板制造 LCD 装置的方法的视图。

具体实施方式

[0026] 下面将参考附图详细描述示例性实施方式。为了参考附图简要地进行描述，将为相同或等效的组件提供相同的附图标记，并且将不重复其描述。

[0027] 存在很多影响液晶显示 (LCD) 装置的重量因素。在这些因素当中，玻璃基板由于其较重的重量而是最大的影响因素。因此，减少玻璃基板的重量对于减少 LCD 装置的整体重量来说是最有效的。

[0028] 玻璃基板的厚度是确定实施 3D 图像时的视角的主要因素。即，黑矩阵和图案相位差膜 (FPR) 形成在 LCD 装置的滤色基板的两个表面上。当玻璃基板具有较大的厚度时，黑

矩阵和 FPR 之间的距离较长。因此,应该增加黑矩阵的面积以防止 3D 串扰。然而,在增加黑矩阵的面积的情况下,观看 3D 显示装置的视角变窄并且亮度降低。

[0029] 为了增强目前正在积极研究的 3D LCD 装置的质量,应该通过使用薄玻璃基板来制造 LCD 装置。

[0030] 一般来说,通过诸如 HF 的蚀刻溶液对玻璃基板进行蚀刻。更具体地,两个基板彼此附着以制造 LC 面板。然后,通过使用喷涂装置等等在 LC 面板的两个表面上喷涂氢氟酸溶液,从而蚀刻两个基板的外侧表面。然而,在该情况下,由于玻璃基板的特性导致没有以相同的速度在玻璃基板的整个区域上执行蚀刻,使得玻璃基板的表面粗糙度增加。表面粗糙度的增加会使得偏振板以低接合力附着到 LC 面板的两个表面上。

[0031] 此外,表面粗糙度的增加使得基板部分地具有相对较小的厚度。厚度较小的部分的强度较低,这降低了基板的整体强度。这会导致基板由于外部冲击而损坏(例如,破裂)。使用诸如 HF 的蚀刻溶液蚀刻玻璃基板要花费几分钟到几十分钟的时间。这会降低单位时间的产率。

[0032] 在本发明中,没有通过蚀刻玻璃基板来制造 LCD 装置,而是通过使用从玻璃基板制造公司提供的薄玻璃基板来制造 LCD 装置。由于使用了从玻璃基板制造公司额外提供的玻璃基板,因此不需要用于减小玻璃基板的厚度的蚀刻处理,并且玻璃基板能够具有光滑的表面。

[0033] 在蚀刻玻璃基板以减小厚度的情况下,表面粗糙度增加。然而,在本发明中,使用了从玻璃基板制造公司提供的薄玻璃基板,使得实现了 5.0nm 或更小的表面粗糙度(Ra)。

[0034] 在本发明中,通过使用厚度为大约 0.1t-0.4t 的玻璃基板制造阵列基板和滤色基板。然后,阵列基板和滤色基板彼此附着以完成 LCD 装置。薄玻璃基板具有最小的弯曲度并且在移动时没有损坏。这里,“t”表示“mm”,从而 0.1t 表示 0.1mm 的厚度并且 0.4t 表示 0.4mm 的厚度。下面,为了说明的方便,“mm”显示为“t”。

[0035] 具有大约 0.1t-0.4t 的厚度的玻璃基板在用于制造 LCD 装置时弯曲得较大,从而具有严重的向下变形。这在使用诸如盒的传输装置传输玻璃基板时会导致问题。此外,甚至在装载或卸载过程中产生的小的冲击也会导致玻璃基板的显著弯曲,从而频繁地出现位置误差。这会由于碰撞而导致玻璃基板的损坏,从而不允许接下来的处理。

[0036] 在本发明中,具有 0.1t-0.4t 的厚度的薄玻璃基板在被引入到生产线之前附着到辅助基板。这可以允许薄玻璃基板具有与厚度为大约 0.7t 的传统玻璃基板的弯曲特性相等或增强的弯曲特性。结果,能够防止薄玻璃基板在被传输或者进行单元处理时向下变形。这里,辅助基板能够在制造通常的 LCD 装置的温度容易地从厚度为 0.1t-0.4t 的玻璃基板分离,并且能够进行接下来的处理。辅助基板由具有与玻璃基板的膨胀率类似的膨胀率的材料形成。辅助基板具有 0.3t(0.3mm)或更大的厚度,优选地具有 0.3t-1.0t(0.3mm~1mm)的厚度。

[0037] 在本发明中,能够在不使用诸如粘附层的粘附力的额外的外力的情况下使薄玻璃基板和辅助基板彼此附着。能够在真空状态使薄玻璃基板和辅助基板彼此接触,并且然后接触的两个基板暴露于大气空气。结果,大气压力被施加到薄玻璃基板和辅助基板以使两个基板彼此附着。可以通过各种力中的一种来使薄玻璃基板和辅助基板彼此附着。例如,各种力可以包括两个玻璃基板之间的接合力、表面张力、范德瓦耳力以及玻璃基板之间的

微空间内的真空压力。

[0038] 下面,将详细描述根据本发明的优选实施方式的制造 LCD 装置的方法。

[0039] 图 1 是示出根据本发明的用于制造 LCD 装置的制程基板 10 的结构视图。如图 1 中所示,制程基板 10 包括彼此附着的是薄玻璃基板的玻璃基板 11 和辅助基板 12。如果玻璃基板 11 直接引入到用于制造一般 LCD 装置的生产线,则该薄玻璃基板弯曲。这可能在使用诸如盒的传输装置传输该薄玻璃基板时引起问题。此外,甚至在单元处理设备中在装载和卸载过程中发生的小的冲击也会引起该薄玻璃基板发生显著的弯曲,从而频繁地发生位置误差。这会导致由于碰撞而引起的薄玻璃基板的损坏,从而不允许接下来的处理。

[0040] 在本发明中,如图 1 中所示,由玻璃基板 11 和辅助基板 12 构成的制程基板 10 被引入到生产线,从而防止了玻璃基板 11 的弯曲。这能够防止玻璃基板 11 的损坏,并且能够允许平滑的处理。

[0041] 可以以各种方式使玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此附着。例如,可以将粘合剂施加到玻璃基板 11 或辅助基板 12,并且然后可以通过该粘合剂施加压力以使这两个基板彼此附着。

[0042] 然而,在使用粘合剂的情况下,由于粘合剂施加处理、粘合剂硬化处理等等而使得整个工艺变得复杂。此外,当在处理之后从制程基板 10 分离玻璃基板 11 或辅助基板 12 与时,制程基板 10 会由于剩余的粘合剂而受到污染。在该情况下,应该对剩余的粘合剂进行清洁。

[0043] 然而,在本发明中,在真空状态下以简单接触的方式使玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此附着,而没有通过使用诸如粘合剂的额外的粘附手段来使玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此附着。这能够简化整个制造工艺并且减少制造成本。

[0044] 下面,将参考附图详细描述用于使玻璃基板 11 和辅助基板 12 附着在一起的方法。

[0045] 通过图 2 中所示的真空附着装置使玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此附着。

[0046] 如图 2 中所示,真空附着设备 100 包括真空室 110、布置在真空室 110 中的上板 121 和下板 131 以及用于在真空室 110 内实施真空状态的真空装置 140 和 144。

[0047] 真空室 110 的内部处于真空状态和大气压力状态,其中被施加有不同压力的玻璃基板 11 和辅助基板 12 借助于压力差彼此附着。开口 139 形成在真空室 110 的一个壁表面或两个壁表面上,通过该开口 139 可以将玻璃基板 11 和辅助基板 12 引入到真空室 110 中以及从真空室 110 取出玻璃基板 11 和辅助基板 12。

[0048] 可以通过真空装置 140 和 144 排出真空室 110 内的空气,并且可以通过通风管 168 将外部空气或其它气体引入到真空室 110 中以实施真空状态或大气状态。

[0049] 真空装置 140 和 144 包括涡轮分子泵(TMP) 140 和干式泵 144。干式泵 144 用于首先对真空室 110 进行抽气以实施低真空压力,而 TMP140 用于接下来对真空室 110 进行抽气以实施高真空压力。利用 TMP140 和干式泵 144 对真空室 110 进行抽气两次的原因如下。通过第一次抽气移除真空室 110 内部的异物从而玻璃基板 11 和补充基板 122 能够在其间没有异物的情况下彼此附着。然后,通过第二次抽气能够使玻璃基板 11 和补充基板 122 彼此附着。

[0050] 在附图中,干式泵 144 或 TMP140 用于第一次抽真空和第二次抽真空。然而,可以使用各种真空泵来实施高真空压力 and 低真空压力。

[0051] 下基底 122 布置在下板 121 上。并且,第一静电吸附板 124 和第一静电吸盘 126 安装在下基底 122 上方,从而通过静电力固定从外部引入的玻璃基板 11。用于减缓外部冲击的冲击吸收弹簧块 169 可以形成在下基底 122 和下板 121 处。

[0052] 上板 131 形成面对下板 121,并且上基底 132 安装在上板 131 上。并且,第二静电吸附板 134 和第二静电吸盘 136 安装在上基底 132 上方,从而通过静电力固定从外部引入的辅助基板 12。

[0053] 一对第一马达 162a 安装在下基底 122 下面。旋转轴 162b 连接到每个第一马达 162a,并且连接到安装在下基底 122 的侧表面上的引导杆 162c。一旦旋转轴 162b 在第一马达 162a 被驱动时旋转,旋转轴 162b 的旋转力转换为与旋转轴 162b 啮合的引导杆 162c 的线性运动。结果,下基底 122 左右移动。实施下基底 122 的左右移动使得能够在玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此对准的状态下精确地彼此附着。该对第一马达 162 允许下基底 122 在 X 和 Y 方向上进行精细的移动,从而使玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此对准。

[0054] 作为第一马达 162a,可以使用各种马达。然而,由于第一马达 162a 用于通过移动下基底 122 来使玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此对准,因此优选地使用用于精密地控制下基底 122 的运动的线性马达。在附图中,示出了两个第一马达 162a。然而,可以安装至少三个第一马达 162a。

[0055] 第二马达 166a 安装在下板 121 下面,并且经由旋转轴 166b 连接到上板 131。在第二马达 166a 被驱动时,旋转轴 166b 被拉伸或收缩,从而降低上板 131 和布置在上板 131 上的第二静电吸附板 134 和第二静电吸盘 136。结果,引入到第一静电吸盘 126 和第二静电吸盘 136 中的玻璃基板 11 和辅助基板 12 分别彼此接触。这里,可以安装单个第二马达 166a,或者可以安装多个第二马达 166a。

[0056] 多个第一针 127 形成在第一静电吸附板 124 和第一静电吸盘 126 处。第一针 127 用于在其上装载引入的玻璃基板 11。虽然未示出,但是在第一静电吸附板 124 和第一静电吸盘 126 处形成用于容纳第一针 127 的容纳孔。第一针 127 延伸到第一静电吸盘 126 的上侧并且通过容纳孔上下移动。虽然未示出,但是第一针 127 通过在其中心部分处形成的出口与外部真空泵(未示出)连通,并且通过该出口吸住引入的玻璃基板 11 以将玻璃基板 11 固定到该第一针 127。

[0057] 虽然未示出,但是多个第二针 137 形成在第二静电吸附板 134 和第二静电吸盘 136 处。第二针 137 用于在其上装载引入的辅助基板 12。虽然未示出,但是在第二静电吸附板 134 和第二静电吸盘 136 处形成用于容纳第二针 137 的容纳孔。第二针 137 延伸到第二静电吸盘 136 的上侧并且通过容纳孔上下移动。虽然未示出,但是第二针 137 通过在其中心部分处形成的出口与外部真空泵(未示出)连通,并且通过该出口吸住引入的辅助基板 12 以将辅助基板 12 固定到该第二针 137。

[0058] 第一针 127 和第二针 137 的数目可以根据将彼此附着的玻璃基板 11 和辅助基板 12 的大小(即,静电吸附板 124 和 134 以及静电吸盘 126 和 136 的大小)而变化。

[0059] 在引入玻璃基板 11 时,第一针 127 向上移动以朝向第一静电吸盘 126 的上侧突出。由于空气通过第一针 127 的出口排出,因此玻璃基板 11 被吸到第一针 127。一旦吸附有玻璃基板 11 的第一针 127 通过容纳孔向下移动以位于第一静电吸盘 126 下方,玻璃基板 11 被布置在第一静电吸盘 126 上。这时,直流电力被施加到第一静电吸盘 126 以产生静电,

并且玻璃基板 11 被该静电固定到第一静电吸盘 126。

[0060] 在引入辅助基板 12 时,第二针 137 向下移动以朝向第二静电吸盘 136 的下侧突出。由于空气通过第二针 137 的出口排出,因此辅助基板 12 被吸到第二针 137。一旦吸附有辅助基板 12 的第二针 137 通过容纳孔向上移动以位于第二静电吸盘 136 上方,辅助基板 12 被布置在第二静电吸盘 136 上。这时,直流电力被施加到第二静电吸盘 136 以产生静电,并且辅助基板 12 被该静电固定到第二静电吸盘 136。

[0061] 装载器单元 74 布置在真空室 110 外部。装载器单元 74 用于将玻璃基板 11 和辅助基板 12 引入到真空室 110 中或从真空室 110 收回玻璃基板 11 和辅助基板 12。并且,装载器单元 74 包括用于传输玻璃基板 11 的第一臂 74a 和用于传输辅助基板 12 的第二臂 74b。

[0062] 虽然未示出,但是可以在真空室 110 中安装多个相机。相机用于使玻璃基板 11 和辅助基板 12 对齐,并且实施为 CCD 相机。

[0063] 将参考图 3A 至图 3D 描述用于通过真空附着设备 100 使玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此附着的方法。

[0064] 如图 3A 中所示,一旦真空室 110 的开口 139 打开,通过装载器单元 74 的第一臂 74a 将玻璃基板 11 引入到真空室 110 中,并且通过第二臂 74b 将辅助基板 12 引入到真空室 110 中。这里,玻璃基板 11 在原始状态下被引入到真空室 110 中,而辅助基板 12 在旋转 180° 之后的翻转状态下被引入到真空室 110 中。或者,辅助基板 12 可以在原始状态下引入,而玻璃基板 11 可以在旋转 180° 之后的翻转状态下被引入。

[0065] 第一针 127 和第二针 137 从第一静电吸盘 126 和第二静电吸盘 136 突出并且分别从第一静电吸盘 126 和第二静电吸盘 136 上下移动。在真空泵(未示出)操作时,第一针 127 和第二针 137 通过出口吸入空气。因此,玻璃基板 11 和辅助基板 12 分别被吸力吸附到第一针 127 和第二针 137。

[0066] 如图 3B 中所示,在装载器单元 74 的第一臂 74a 和第二臂 74b 通过开口 139 离开真空室 110 之后,开口 139 关闭。然后,干式泵 144 运行以在真空室 110 内实施第一真空状态。

[0067] 在该状态下,第一针 127 向下移动并且第二针 137 向上移动,并且直流电力被施加到第一静电吸盘 126 和第二静电吸盘 136。结果,玻璃基板 11 和辅助基板 12 分别被第一静电吸盘 126 和第二静电吸盘 136 利用静电力而固定。这里,通过将空气通过第二静电吸盘 136 的出口排出,可以通过空气压力排出引入到第一静电吸盘 126 和玻璃基板 11 之间以及第二静电吸盘 136 和辅助基板 12 之间的异物。

[0068] 如图 3C 中所示,玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此对齐,并且然后, TMP140 运行以在真空室 110 内实施高真空状态。在该状态下,上板 131 向下移动以使得玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此接触。

[0069] 可以利用多个相机(例如, CCD 相机)使玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此对齐。更具体地,如图 4 中所示,利用多个相机 138a、138b、138c 和 138d 捕获彼此对齐的玻璃基板 11 和辅助基板 12 的四个边缘。然后,基于捕获的图像的信息,检查玻璃基板 11 和辅助基板 12 之间的对齐状态。如果玻璃基板 11 和辅助基板 12 没有彼此对齐,则第一马达 162a 被驱动为水平地移动连接到旋转轴 162b 的引导杆 162c,从而使得玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此对齐。相机 138a、138b、138c 和 138d 被构造为实时地捕获彼此对齐的玻璃基板 11 和辅助基

板 12,以检查其间的对齐状态。在本发明中,通过捕获四个边缘,能够将错位减小到 $100\ \mu\text{m}$ 或更小。

[0070] 相机可以安装在玻璃基板 11 和辅助基板 12 的角区域处以捕获角之间的对齐状态,从而检查玻璃基板 11 和辅助基板 12 的对齐状态。

[0071] 如图 3D 中所示,移除施加到第二静电吸盘 136 的直流电力以移除第二静电吸盘 136 的吸附力。在该状态下,第二马达 166a 被驱动以将上板 131 移动到上侧,从而辅助基板 12 能够保持与玻璃基板 11 的接触状态。

[0072] 在该状态下,通风管 168 打开以将空气从外部引入到真空室 110 中,从而在真空室 110 内实施大气压力状态。结果,大气压力被施加到彼此接触的玻璃基板 11 和辅助基板 12,从而玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此附着。

[0073] 在打开通风管 168 之前,可以执行主加压。一旦玻璃基板 11 和辅助基板 12 借助于主加压彼此完全密封,防止了在当前空气压力变为大气压力时外部空气被引入到其间的空间中。

[0074] 如图 3E 中所示,开口 139 打开以通过装载器单元 74 的第一臂 74a 排出彼此附着的玻璃基板 11 和辅助基板 12。结果,完成制程基板 10。

[0075] 图 5 是制程基板 10 的一部分的放大视图。一般来说,从玻璃基板制造公司提供的玻璃基板具有 0.5nm 或更小的粗糙度(Ra)。由于该粗糙度(Ra),在玻璃基板 11 和辅助基板 12 彼此附着时在玻璃基板 11 和辅助基板 12 之间的界面表面上产生了微空间 14。该微空间没有规则地产生在玻璃基板 11 和辅助基板 12 之间的界面表面上,而是产生在界面表面的整个区域上。由于玻璃基板 11 和辅助基板 12 在高真空状态下在真空附着装置中彼此附着,因此在玻璃基板 11 和辅助基板 12 的界面表面上形成的微空间 14 保持了高真空压力(P_1)。另一方面,制程基板 10 (实施为彼此附着的玻璃基板 11 和辅助基板 12)的外侧保持大气压力(P_{atm})。玻璃基板 11 和辅助基板 12 能够借助于微空间 14 内的高真空压力(P_1)与大气压力(P_{atm})之间的压力差保持完全附着状态。

[0076] 玻璃基板 11 和辅助基板 12 可以借助于其间的表面张力或范德瓦耳力等等彼此附着。然而,在玻璃基板 11 和辅助基板 12 像本发明中那样在真空状态下彼此附着的情况下,微空间 14 内的高真空压力(P_1)和大气压力(P_{atm})之间的压力差会是最大的影响因素。

[0077] 在本发明中,玻璃基板 11 和辅助基板 12 在真空状态下彼此附着,而没有借助于诸如粘合剂的额外的粘附手段来彼此附着。该构造可以具有下述优点。

[0078] 首先,由于薄玻璃基板和辅助基板在真空状态下彼此附着,因此防止了异物或空气泡沫被引入到薄玻璃基板和辅助基板之间的空间中。这可以防止由于异物而导致的基板的劣化。此外,由于薄玻璃基板和辅助基板借助于均匀的压力彼此附着,因此可以防止翘曲现象。这可以防止由于基板的弯曲而发生劣化,该基板的弯曲是由于彼此附着的玻璃基板和辅助基板的角区域或中心区域之间的间隙导致的。

[0079] 其次,由于在本发明中没有使用诸如粘合剂的粘附手段,因此在基板上没有剩余粘合剂。这可以防止基板的污染,并且不要求用于移除在基板上剩余的任何粘合剂的处理。

[0080] 第三,由于在本发明中没有使用诸如粘合剂的粘附手段,因此,不要求粘合剂施加处理,从而简化了制造工艺。

[0081] 制程基板 10 可以通过下述步骤来形成:将玻璃基板 11 附着到第二辅助基板;然

后将附着的基板在真空附着设备中附着到第一辅助基板 12；然后从附着的基板分离第二辅助基板。执行两次附着处理的原因如下。

[0082] 如果具有大约 0.1t-0.4t 的较小厚度的玻璃基板 11 在引入到真空附着设备中之后固定到第一静电吸盘 126, 则玻璃基板 11 可能由于其较小的厚度而部分地弯曲。这样的弯曲会导致在接下来的单元处理中产生空气泡沫和将蚀刻液体等等引入到基板 11 中。为了解决这样的问题, 玻璃基板 11 附着到额外的辅助基板, 并且附着的基板被引入到真空附着装置中。然后, 附着的基板被附着到辅助基板 12 的另一表面, 从而防止了在真空附着处理过程中的玻璃基板 11 的弯曲。玻璃基板 11 可以通过使用静电或粘合剂在空气中或者在真空附着装置中附着到额外的辅助基板。原因在于, 由于第二辅助基板在制程基板 10 完成时被从附着的基板分离, 因此异物没有被引入到第二辅助基板中。

[0083] 在玻璃基板 11 和第二辅助基板的附着的基板附着到第一辅助基板 12 之后, 第二辅助基板被从附着的基板分离, 从而完成制程基板 10。通过使用该制程基板 10 制造 LCD 装置。

[0084] 下面, 将更详细地描述使用通过真空附着装置制备的制程基板制造薄 LCD 装置的方法。

[0085] 图 6A 至图 6G 是示出根据本发明的使用制程基板制造 LCD 装置的方法的视图。

[0086] 如图 6A 中所示, 通过使用图 2 的真空附着装置使第一基板 11 和第一辅助基板 12 彼此附着, 从而实施第一制程基板 10。这里, 第一基板 11 由具有 0.1t-0.4t 的厚度的玻璃形成, 并且第一辅助基板 12 由具有 0.3t 或更大 (优选地 0.3t-1.0t) 的厚度的相同的玻璃形成。由于第一基板 11 和第一辅助基板 12 由相同材料形成, 因此, 第一基板 11 和第一辅助基板 12 对于温度变化具有相同的膨胀率。这可以最小化在接下来的处理期间由于不同的膨胀率导致的误差, 从而防止错位。此外, 能够防止栅极绝缘层、半导体层、钝化层等等在接下来的处理的化学气相沉积 (CVD) 过程中以不均匀的厚度沉积在彼此之上。

[0087] 如图 6B 中所示, 对于第一制程基板 10 执行阵列处理, 从而在第一基板 11 上形成彼此交叉的数据线 (未示出) 和选通线 (未示出) 以限定像素区域。这里, 数据线和选通线在栅极绝缘层 256 插入其间的状态下彼此交叉。

[0088] 在每个像素区域上形成开关器件 (薄膜晶体管 (Tr))。Tr 包括栅电极 215、在栅电极 215 上形成的栅极绝缘层 217、布置在栅极绝缘层 217 上并且由纯非晶硅形成的有源层 220a 和由非纯非晶硅形成的欧姆接触层 220b 构成的半导体层 220 和在半导体层 220 上形成的源电极 233 和漏电极 236。

[0089] 用于暴露 Tr 的漏电极 236 的钝化层 240 形成在 Tr 上, 并且电接触漏电极 236 的由透明导电材料形成的像素电极 248 形成在钝化层 240 上。

[0090] 如图 6C 中所示, 第二辅助基板 82 附着到由玻璃形成的并且具有 0.1t-0.4t 的厚度的第二基板 81, 从而完成第二制程基板 80, 其中第二辅助基板 82 具有 0.3t 或更大的厚度, 由与第一辅助基板 12 相同的材料形成, 并且具有与第一辅助基板 12 相同的构造。

[0091] 然后, 对第二制程基板 80 的第二基板 81 执行通常的滤色处理, 从而在像素区域之间的界面处形成黑矩阵 253。然后, 形成由顺序地重复的红、绿和蓝滤色图案形成的滤色层 256 以包围黑矩阵 253。然后, 透明导电材料沉积在滤色层 256 上以形成公共电极 258。然后, 在公共电极 258 上形成具有预置高度的列间隔物 270。

[0092] 在这样的滤色处理期间,第二制程基板 80 没有由于与具有大约 0.7t 的厚度的一般的玻璃基板类似的弯曲程度而发生严重的弯曲。这可以防止在单元处理过程中的第二制程基板 80 的劣化或损坏。

[0093] 如图 6D 中所示,在第一制程基板 10 或第二制程基板 80 的边缘区域处形成密封图案 277。然后,其上形成有像素电极 248 的第一制程基板 10 布置为面对其上形成有公共电极 258 的第二制程基板 80。在 LC 层 275 布置在密封图案 277 的内侧处的状态下,列间隔物 270 的末端被使得接触钝化层 240、第二制程基板 80 的最上层。然后,第一制程基板 10 和第二制程基板 80 彼此附着。

[0094] 如图 6E 中所示,第一辅助基板 12 和第二辅助基板 82 被分别从彼此附着的第一制程基板 10 和第二制程基板 80 分离,从而完成 LC 面板 200。这里,从 LC 面板 200 分离的第一辅助基板 12 和第二辅助基板 82 可以被清洁以便于以后重新使用。

[0095] 如上所述,即使具有阵列基板的第一基板 11 和具有滤色层的第二基板 81 都具有 0.1t-0.4t 的厚度,也由于实施了 LC 面板 200 而几乎不发生弯曲。此外,即使发生弯曲,弯曲程度也小于具有 0.1t-0.4t 的厚度的单个玻璃基板的弯曲程度。当考虑接合力时,弯曲程度小于具有 0.7t 的厚度的单个玻璃基板的弯曲程度。这可以防止由于在接下来的单元处理过程中的弯曲导致的问题。

[0096] 如上所述,在本发明的 LCD 装置中,阵列基板和滤色基板分别具有 0.1t-0.4t 的厚度。因此,当与使用具有 0.7t 的厚度的玻璃基板的传统 LCD 装置相比时,整体厚度减少 0.6mm~1.2mm,并且整体重量减少 2/7-5/7。这能够实现轻且薄的 LCD 装置,即能够实现根据近来的趋势的想要的显示装置。此外,在本发明的制造 LCD 装置的方法中,省略了用于蚀刻 LC 面板的外侧表面的处理。这能够增强单位时间的产率。而且,由于具有 0.1t-0.4t 的厚度的玻璃基板比具有大约 0.7t 的厚度的一般玻璃基板便宜,因此能够减少整个制造成本。

[0097] 在本发明中,由于第一基板 11 和第二基板 81 在真空状态下利用真空附着装置附着到第一辅助基板 12 和第二辅助基板 82,因此防止了异物或空气泡沫被引入到第一基板 11 和第一辅助基板 12 之间的空间以及第二基板 81 和第二辅助基板 82 之间的空间中。这可以防止在接下来的 TFT 阵列处理或滤色处理过程中的基板的劣化。此外,由于基板借助于均匀的压力彼此附着,因此可以防止发生翘曲现象。

[0098] 当将小于一般玻璃基板的厚度(0.7t)的 0.1t-0.4t 的厚度的玻璃基板应用于 3DLCD 装置时,在滤色基板上形成的黑矩阵和图案相位差膜(FPR)之间的用于防止 3D 串扰的距离变短。这能够改进用于观看 3D 显示装置的视角,并且实现增强的亮度。

[0099] 在前述描述中,均实施为薄玻璃基板的第一基板 11 和第二基板 81 附着到第一辅助基板 12 和第二辅助基板 82。然而,第一基板 11 和第二基板 81 中的一个可以附着到辅助基板。优选地,具有滤色层的第二基板 81 可以附着到第二辅助基板 82,而具有薄膜晶体管的第一基板 11 可以不进行相对于第一辅助基板 12 的附着处理,同时保持其原始厚度。该原因如下。由于 3D 显示装置的视角依赖于黑矩阵和 FPR 之间的距离,因此只有第二基板 81 可以用作薄玻璃基板以增强视角。在该情况下,第二基板 81 附着到第二辅助基板 82。

[0100] 在前述描述中,使用了特定结构的真空附着装置。然而,本发明不限于此。即,本发明的制程基板可以不仅利用该特定真空附着装置来制造,而且可以通过具有用于在真空状态下使基板彼此附着的结构的任何真空附着装置来制造。

[0101] 前述实施方式和优点仅是示例性的,并且没有意在限制本公开。本教导能够容易地应用于其它类型的设备。该描述意在是示出性的而没有限制权利要求的范围。很多替换、修改和变化将对于本领域技术人员来说都是显而易见的。这里描述的示例性实施方式的特征、结构、方法和其它特性可以以各种方式组合以获得额外的 / 或替代的示例性实施方式。

[0102] 由于示出的特征可以在没有偏离其特性的情况下以各种方式来实施,因此还应该理解的是,上述实施方式不受到前述描述的任何细节的限制,除非另有所述,相反地,上述实施方式应该在所附权利要求限定的范围内进行宽泛的解释,并且因此,处于权利要求的范围及其等价物范围内的所有改变和修改因此都意在由所附权利要求涵盖。

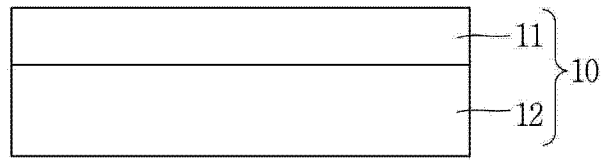


图 1

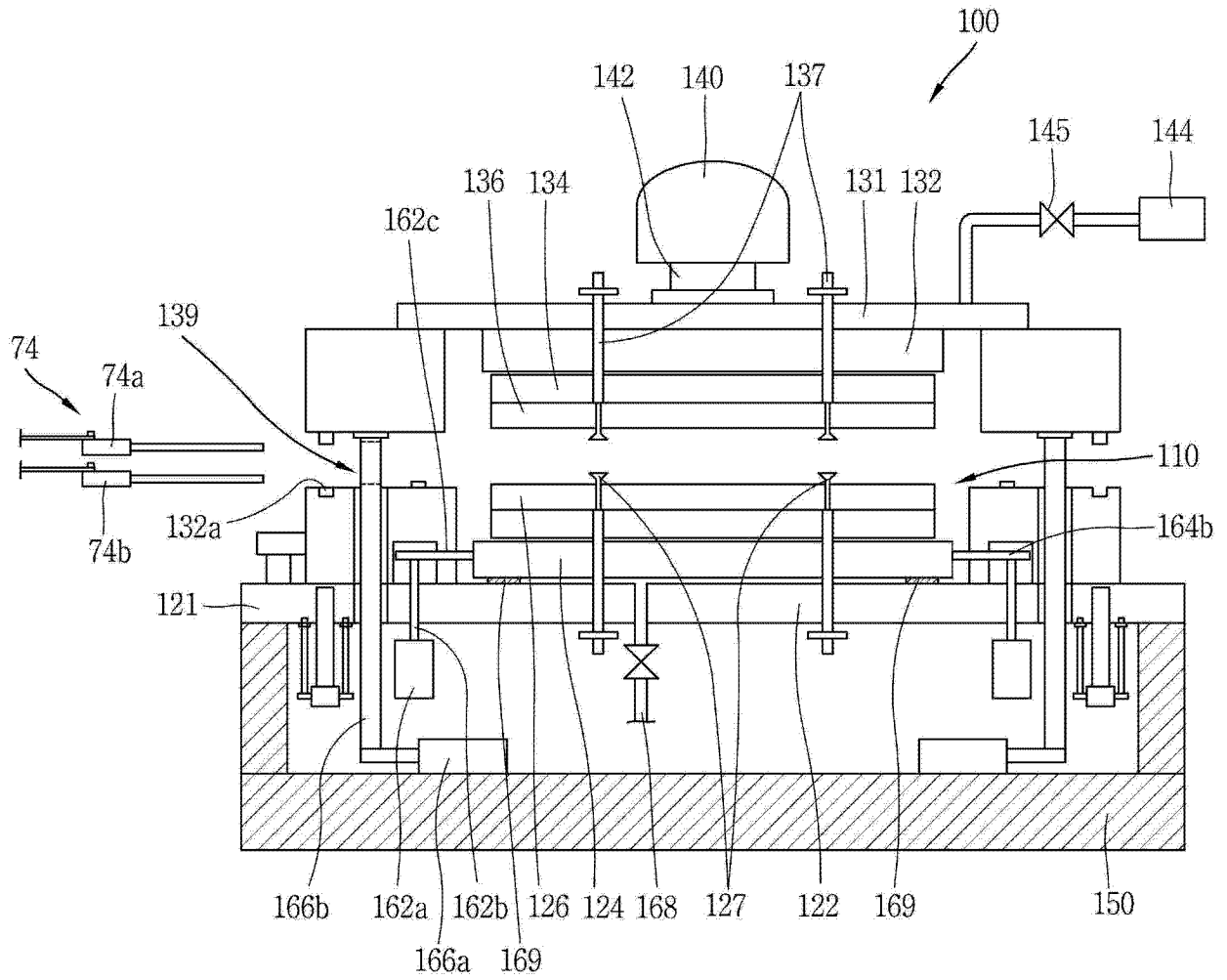


图 2

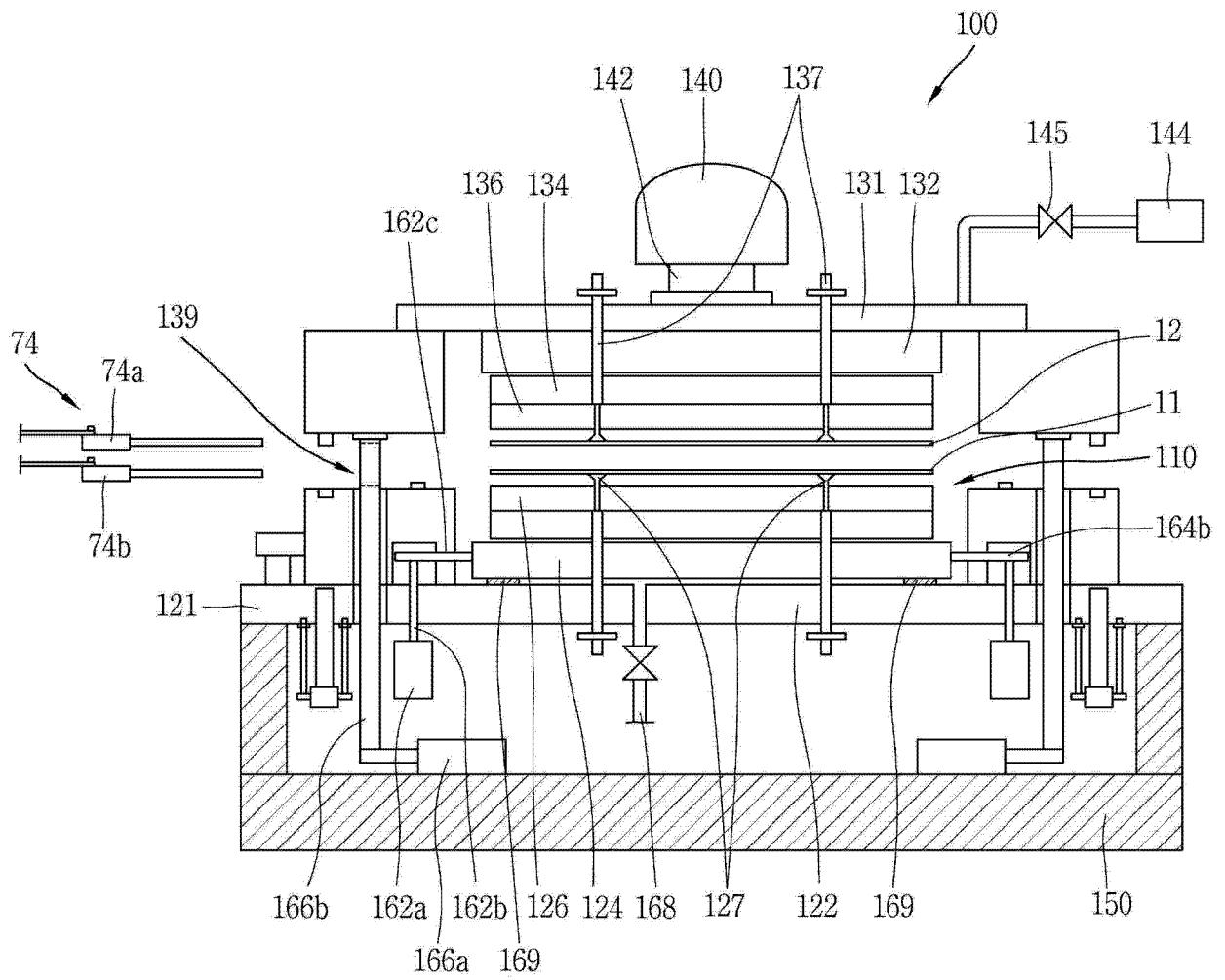


图 3A

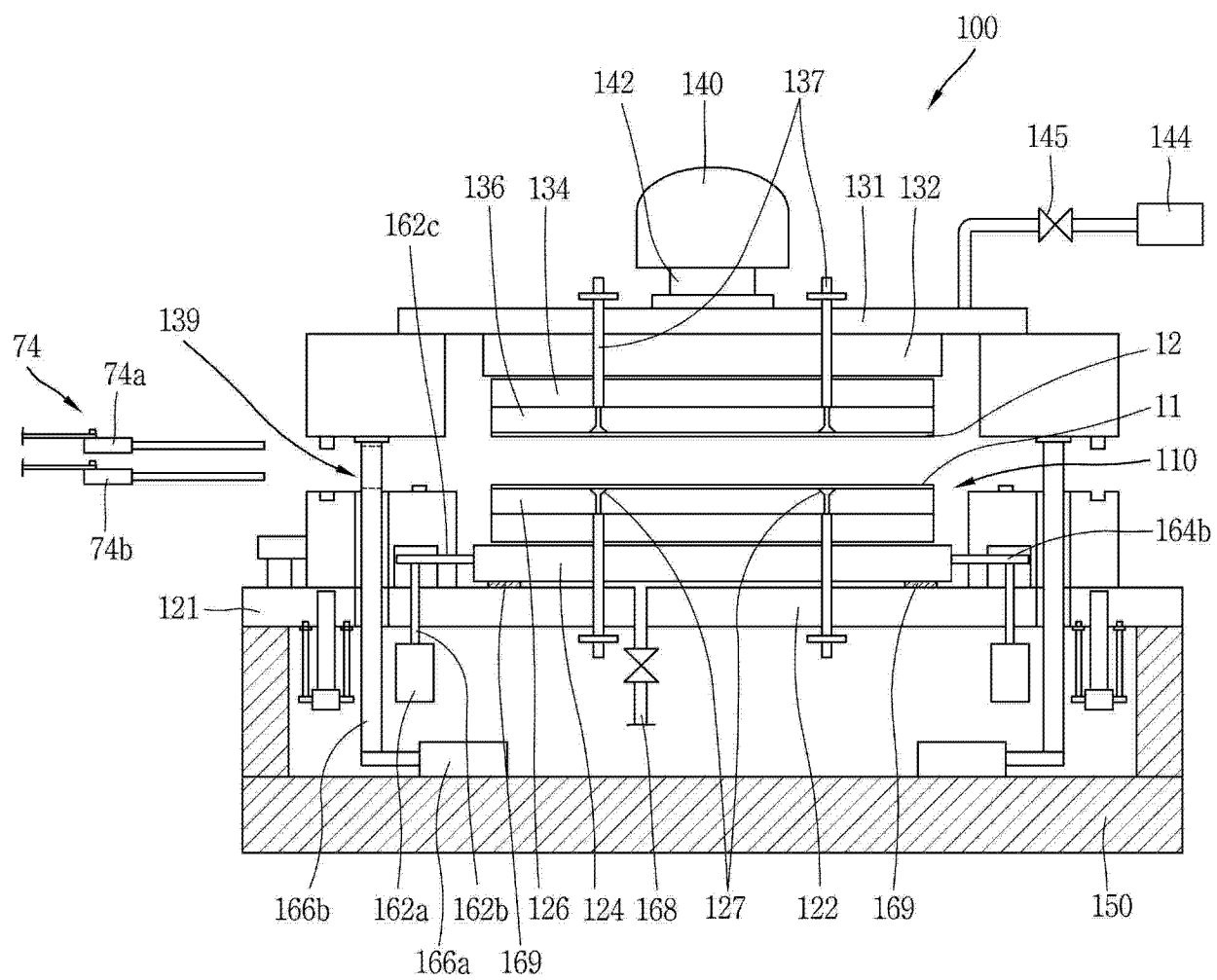


图 3B

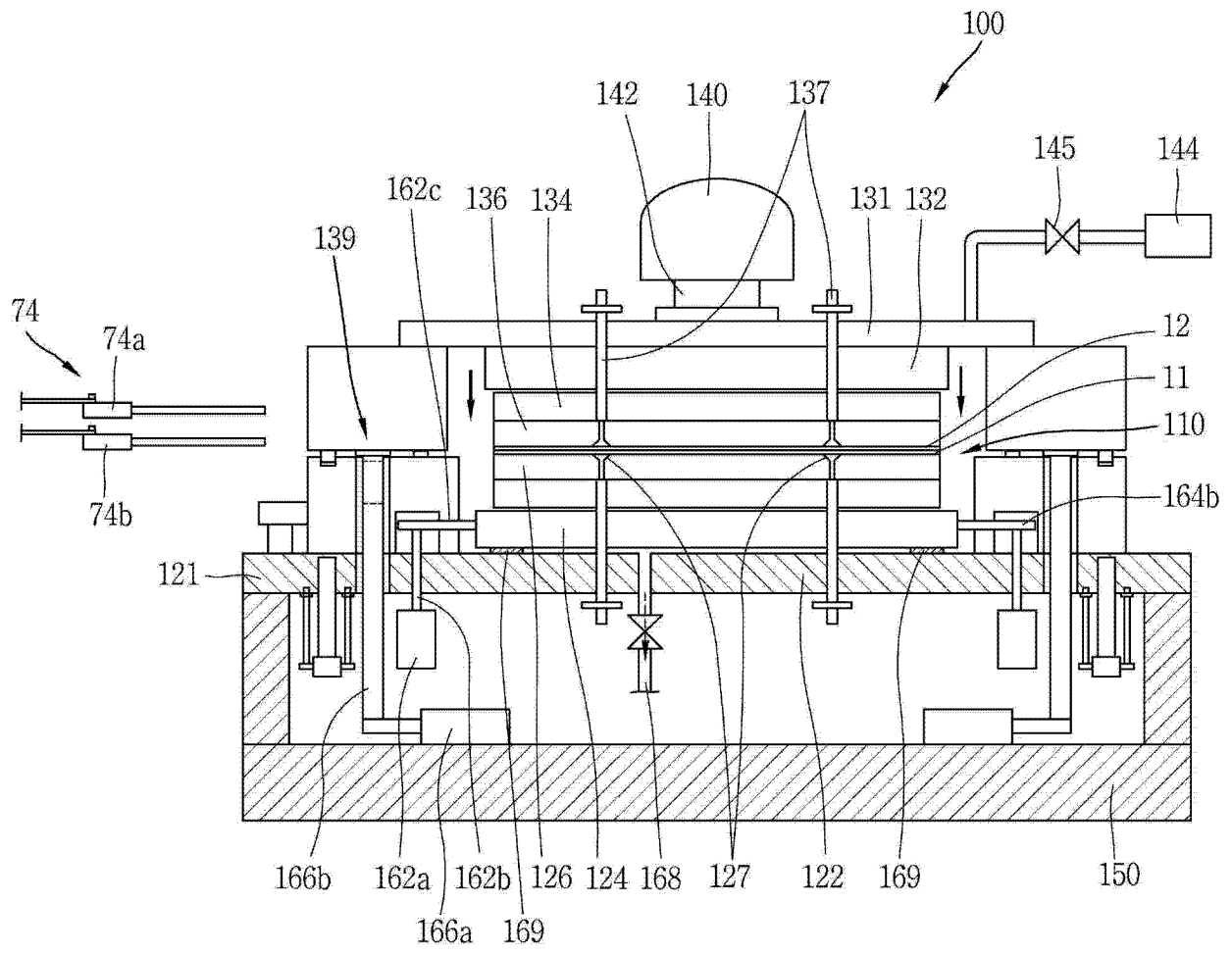


图 3C

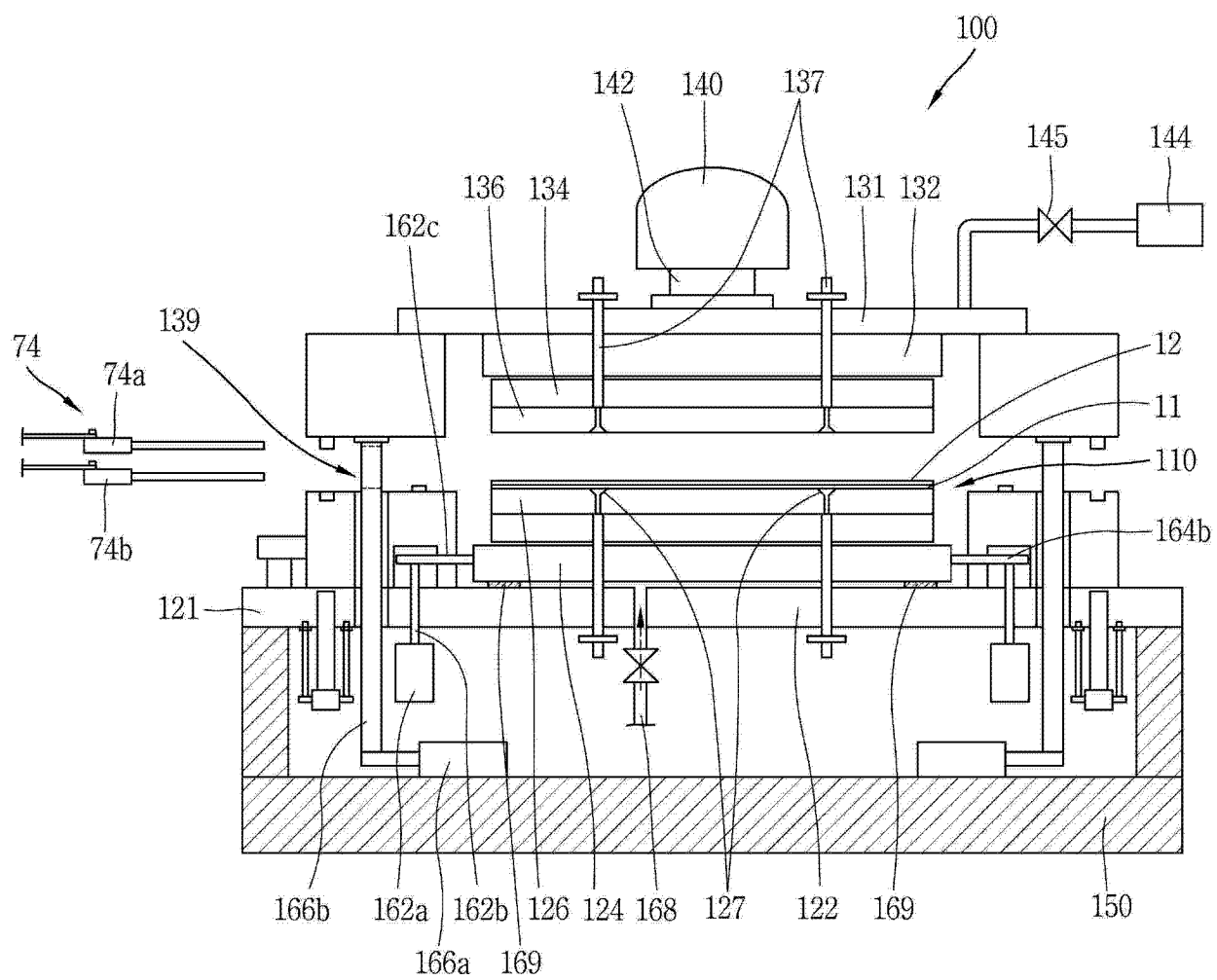


图 3D

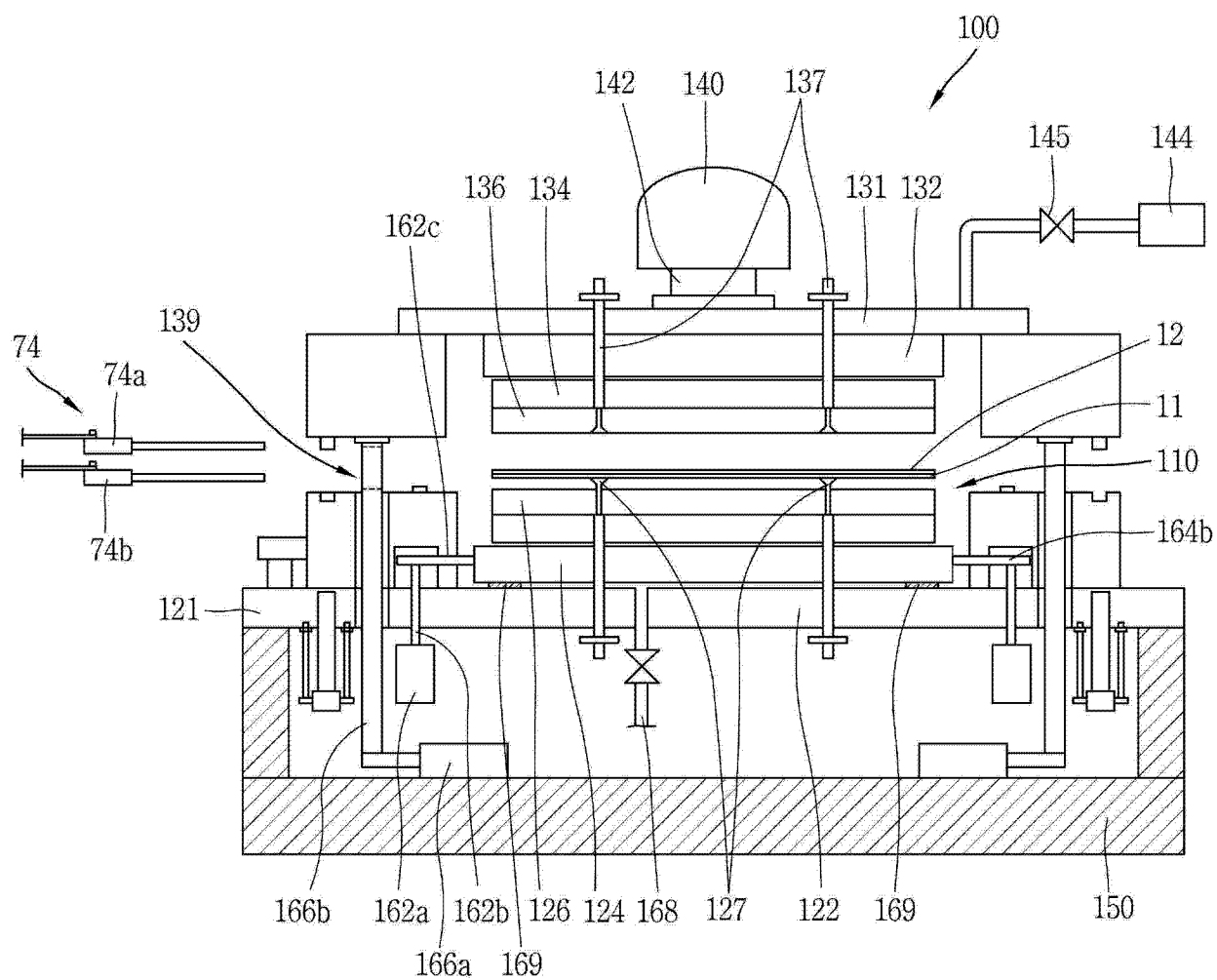


图 3E

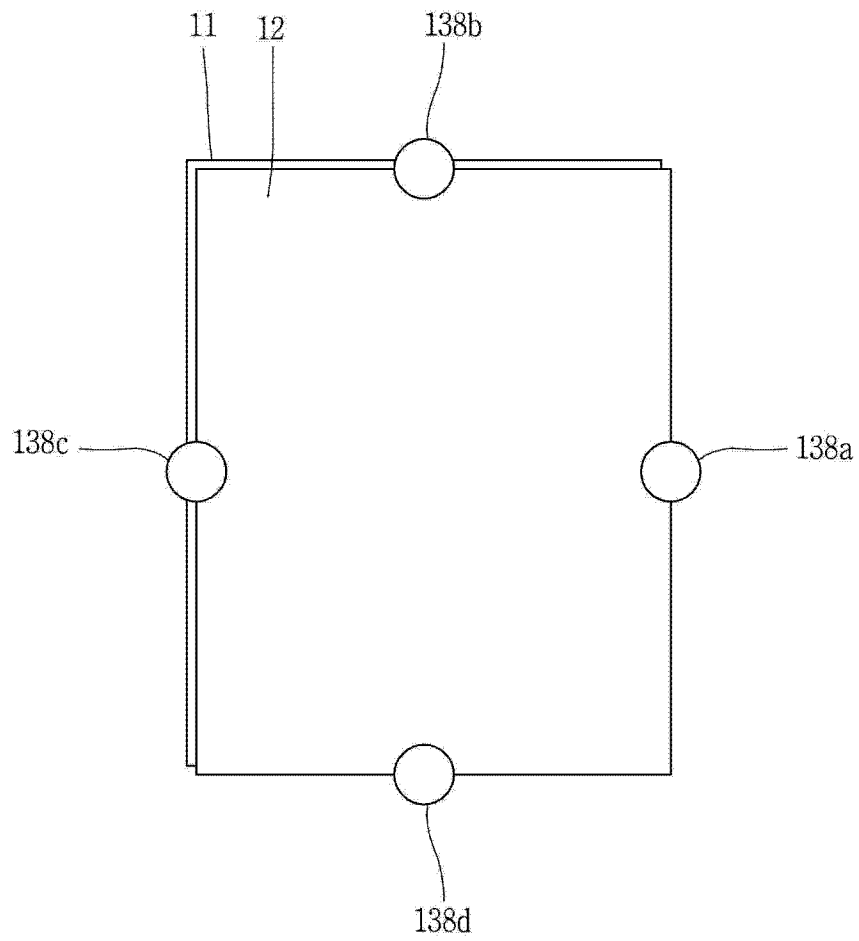


图 4

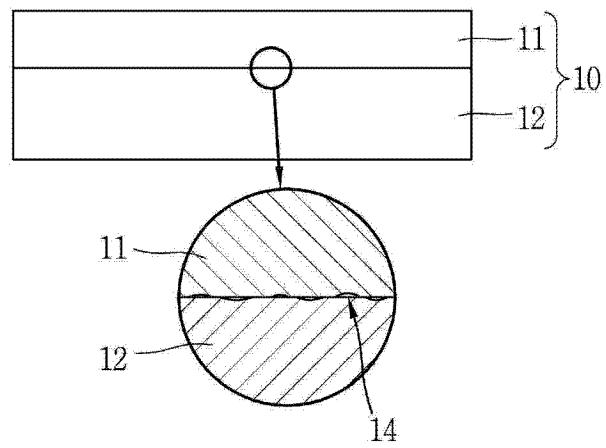


图 5

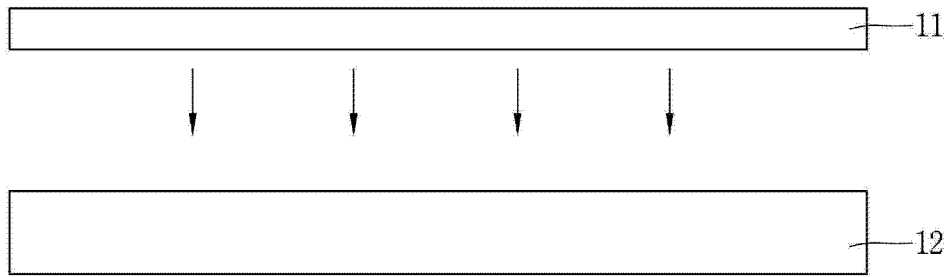


图 6A

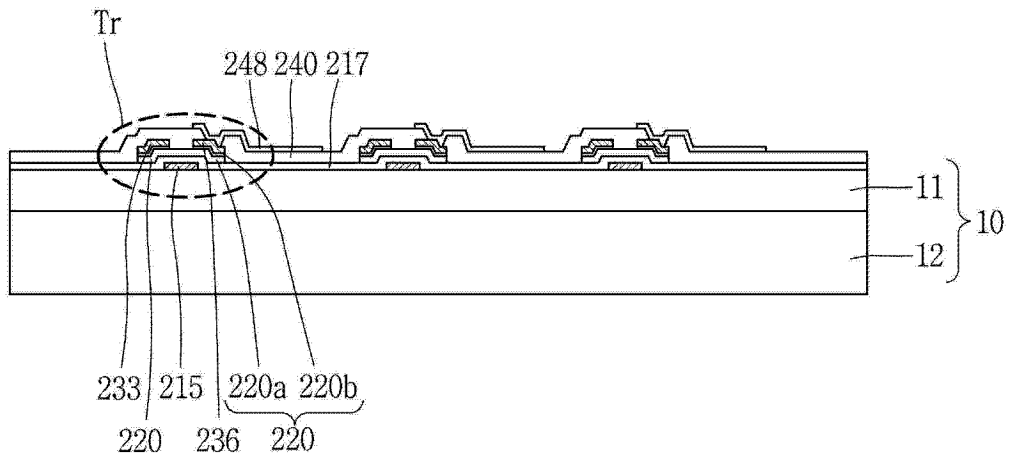


图 6B

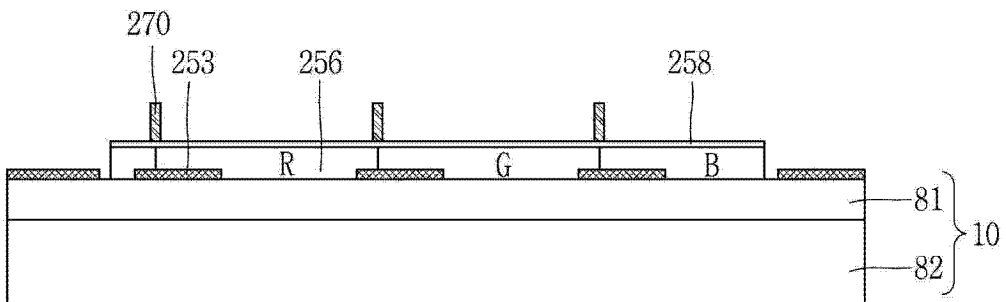


图 6C

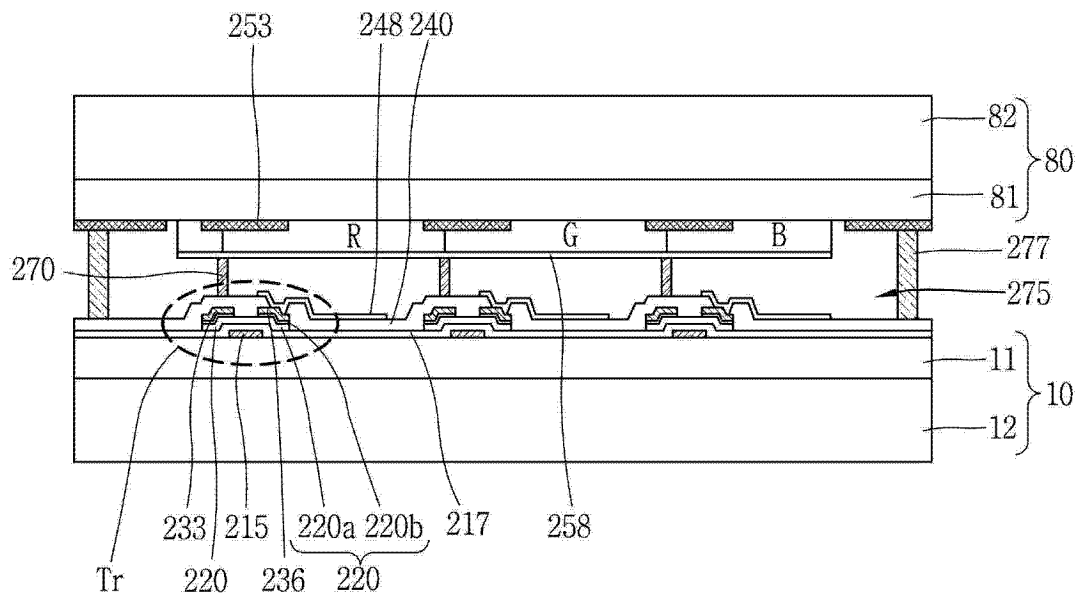


图 6D

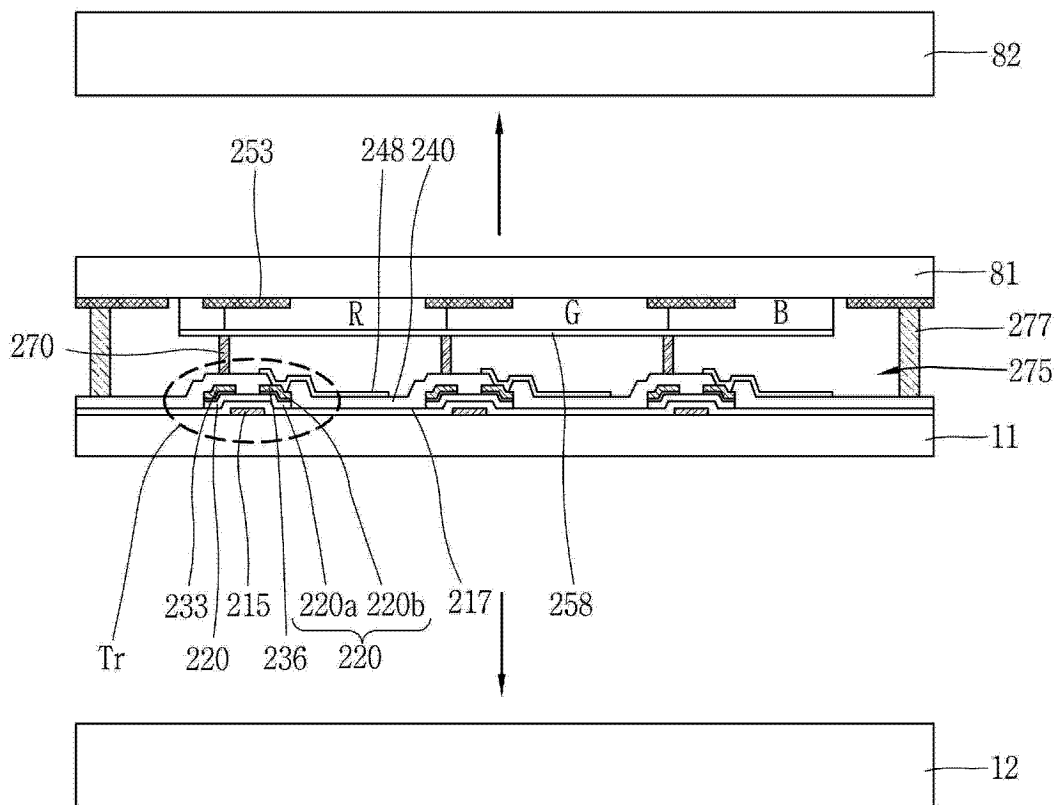


图 6E

专利名称(译)	制程基板及其制造方法以及制造液晶显示装置的方法		
公开(公告)号	CN102890353B	公开(公告)日	2015-04-08
申请号	CN201210253402.3	申请日	2012-07-20
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李宰源 金棋容 吴载映 安龙秀 金圣基 洪基相 李振福 元响奕 李东奎		
发明人	李宰源 金棋容 吴载映 安龙秀 金圣基 洪基相 李振福 元响奕 李东奎		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1362 H01L21/77		
CPC分类号	G02F2001/133354 G02F1/1303 H01L27/1266		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	赵洪涛		
优先权	1020120006983 2012-01-20 KR 1020110072680 2011-07-21 KR		
其他公开文献	CN102890353A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种制程基板及其制造方法以及制造液晶显示装置的方法。制造制程基板的方法包括：提供第一基板；提供基板和辅助基板；在真空状态下使基板和辅助基板彼此接触，从而在基板和辅助基板之间形成真空状态的微空间；以及增加接触的基板和辅助基板的外侧的压力以借助于微空间和接触的基板和辅助基板的外侧之间的压力差使基板和辅助基板彼此附着。

