

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B05C 13/02 (2006.01)

H01L 21/677 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510001657.0

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1318151C

[22] 申请日 2005.2.3

[21] 申请号 200510001657.0

[30] 优先权

[32] 2004. 2. 5 [33] JP [31] 2004 - 029031

[73] 专利权人 东京毅力科创株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 山崎刚 宫崎一仁 立山清久

[56] 参考文献

JP2000 - 191137A 2000.7.11

JP2002 - 181714A 2002.6.26

JP10 - 156255A 1998.6.16

JP2003 - 279495A 2003.10.2

JP2000 - 62950A 2000.2.29

审查员 任淑华

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙 淳

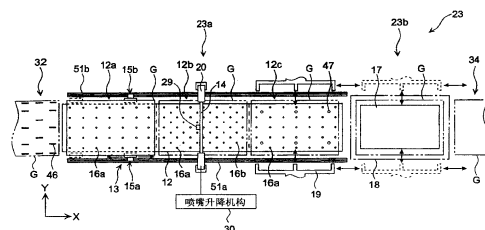
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 10 页

[54] 发明名称

涂敷膜形成装置及涂敷膜形成方法

[57] 摘要

本发明提供一种抑制在基板表面上的转写痕迹的发生，同时防止粒子向基板背面的附着的涂敷膜形成装置及涂敷膜形成方法。抗蚀剂涂敷处理装置(CT)(23a)备有设置有多用于喷射气体的气体喷射口(16a)的台(12)；在台(12)上沿 X 方向运送 LCD 基板(G)的基板运送机构(13)；向在台(12)上移动的 LCD 基板(G)的表面供给抗蚀剂液的抗蚀剂供给喷嘴(14)。通过从气体喷射口(16a)喷射出的气体，以 LCD 基板(G)大致水平姿势地从台(12)的表面向上浮起的状态，通过基板运送机构(13)将 LCD 基板(G)运送到台(12)上。



1. 一种涂敷膜形成装置，所述涂敷膜形成装置一边沿一个方向运送基板，一边将规定的涂敷液供给至所述基板，从而形成涂敷膜，其特征在于，

所述装置具有：

设置有用在表面的规定位置喷射规定气体的多个气体喷射口的台；

在所述台上沿一个方向运送基板的基板运送机构；

将规定的涂敷液供给至在所述台上移动的基板的表面上的涂敷液供给喷嘴，

所述基板，通过从所述气体喷射口喷射气体，以大致水平姿势地从所述台的表面向上浮起的状态，通过所述基板运送机构来运送。

2. 如权利要求 1 所述的涂敷膜形成装置，其特征在于，

所述台具有：

从所述涂敷液供给喷嘴供给涂敷液的涂敷台部；

用于将基板运入所述涂敷台部的导入台部；

用于从所述涂敷台部运出基板的运出台部，

所述涂敷台部还在其表面的规定位置具有吸气口，

在所述涂敷台部上，通过调整来自所述气体喷射口的气体喷射量和来自所述吸气口的气体吸气量，调节所运送的基板的向上浮起的高度。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的涂敷膜形成装置，其特征在于，

所述基板运送机构具有：

保持基板的保持部件；和

沿规定方向移动所述保持部件的滑动机构，

所述保持部件将基板吸附保持在与基板运送方向正交的方向的两端附近。

4. 如权利要求 3 所述的涂敷膜形成装置，其特征在于，
所述装置具备 2 组所述保持部件，
所述滑动机构交互地将基板运送到所述 2 组保持部件。
5. 如权利要求 1 或权利要求 2 所述的涂敷膜形成装置，其特征在于，
所述基板运送机构具有：
保持基板的保持部件；
沿规定方向移动所述保持部件的滑动机构，
所述保持部件将基板吸附保持在与基板运送方向正交的方向的一端。
6. 如权利要求 5 所述的涂敷膜形成装置，其特征在于，
以可以分别独立地在与基板运送方向正交的方向的两侧驱动的方式配置所述保持部件，
所述滑动机构交互地将基板运送到各保持部件。
7. 如权利要求 1 或 2 所述的涂敷膜形成装置，其特征在于，
所述装置还具有：
设置在所述台的基板运送方向下游侧，对在所述基板上形成的涂敷膜进行减压来干燥的减压干燥装置；
从所述保持部件接受运送到所述运出台部的基板，并将其运送到所述减压干燥装置的其他基板运送机构。
8. 如权利要求 1 或 2 所述的涂敷膜形成装置，其特征在于，
所述涂敷液供给喷嘴具有沿与基板运送方向正交的方向延伸，且以带状喷出涂敷液的缝隙状涂敷液喷出口。
9. 如权利要求 8 所述的涂敷膜形成装置，其特征在于，
所述装置还具有：
测定在所述涂敷液供给喷嘴的正下方移动的基板表面和所述涂敷

液供给喷嘴的涂敷液喷出口之间的距离的传感器；

根据所述传感器的测量值升降所述涂敷液供给喷嘴，使得所述涂敷液供给喷嘴配置在规定的高度位置的喷嘴升降机构。

10. 一种涂敷膜形成方法，一边沿一个方向运送基板，一边将涂敷液供给至所述基板，从而形成涂敷膜，其特征在于，

所述方法包括：

保持基板的周边的一部分，将所述基板以大致水平姿势浮在从表面喷出规定气体的台上面的工序；和

一边将所述基板维持在向上浮起的状态地在所述台上沿一个方向运送，一边向所述基板供给规定的涂敷液来形成涂敷膜的工序。

11. 如权利要求 10 所述的涂敷膜形成方法，其特征在于，

在向基板供给涂敷液期间，当从所述台的表面喷射所述气体时，同时进行从所述台表面的吸气，由此，调整所述基板从所述台向上浮起的高度。

12. 如权利要求 10 或 11 所述的涂敷膜形成方法，其特征在于，

通过多个可以独立驱动的基板运送机构，连续地进行所述基板的运送。

13. 如权利要求 10 或 11 所述的涂敷膜形成方法，其特征在于，

以沿与所述基板运送方向垂直的方向延伸的大致带状地向所述基板供给所述涂敷液。

涂敷膜形成装置及涂敷膜形成方法

技术领域

本发明涉及一种在用于液晶显示装置（LCD）等的 FPD（平板显示器）的玻璃基板等基板上，供给涂敷液而形成涂敷膜的涂敷膜形成装置以及涂敷膜形成方法。

背景技术

例如，在液晶显示装置（LCD）的制造工序中，使用光刻技术，从而在玻璃基板上形成规定的电路图形。换言之，在玻璃基板上供给抗蚀剂而形成涂敷膜，并在对其进行干燥、热处理后，顺次进行曝光处理、显影处理。

这里，作为将抗蚀剂液供给玻璃基板而形成涂敷膜的装置，已知一种具有水平地真空吸附玻璃基板的载置台、向保持在该载置台上的基板供给抗蚀剂液的抗蚀剂供给喷嘴、和沿水平方向相对地移动载置台和抗蚀剂供给喷嘴的移动机构的涂敷膜形成装置（例如，参照专利文献 1）。

但是，由于使 LCD 用的玻璃基板的厚度很薄，故存在设置在载置台上的吸气孔被转写在玻璃基板的表面上的问题。此外，还存在在基板的背面附着很多粒子的问题。而且，由于在基板与载置台的脱离上需要规定的时间，所以更不用说高生产率。另外，由于因近年来伴随着玻璃基板的大型化，产生载置台和抗蚀剂供给喷嘴的大型化，相对移动它们的移动机构的结构也变得规模很大，所以更需要以用尽可能简单的结构移动基板。

[专利文献 1] 日本特开平 10-156255 号专利公报

发明内容

本发明是鉴于上述问题提出的，其目的在于提供一种在抑制在基板表面上发生复印痕迹的同时防止粒子附着到基板背面的涂敷膜形成装置及涂敷膜形成方法。此外，本发明的目的在于提供一种运送基板

的机构的构造简单，并能够以高的生产率形成涂敷膜的涂敷膜形成装置及涂敷膜形成方法。

换言之，根据本发明，能够提供一种一面沿一个方向运送基板一面将规定的涂敷液供给至上述基板来形成涂敷膜的涂敷膜形成装置，该装置具备：设置有用在表面的规定位置喷射规定气体的多个气体喷射口的台；在上述台上沿一个方向运送基板的基板运送机构；将规定的涂敷液供给到在上述台上移动的基板的表面的涂敷液供给喷嘴，其中，上述基板通过从上述气体喷射口喷射出的气体，以水平姿势且从上述台的表面浮起的状态，被通过上述基板运送机构运送。

此外，根据本发明，能够提供一种一面沿一个方向运送基板一面将涂敷液供给至上述基板来形成涂敷膜的涂敷膜形成方法，该方法具有：保持基板的周边的一部分，并使上述基板以大致水平姿势浮在从表面喷出规定气体的台上面的工序、和一面使上述基板维持在向上浮起的状态而沿一个方向运送上述台，一面向上述基板供给规定的涂敷液而形成涂敷膜的工序。

根据本发明，由于以从台向上浮起的状态运送基板，所以能够不引起台表面的复印，并抑制向基板背面的粒子附着，而且可以用较小的力运送基板。此外，由于成为通过从下侧喷射的气体支持基板整体的形式，所以能容易地将基板的姿势保持水平，由此，能够抑制在涂敷膜上产生厚度不均匀。另外，由于可以逐渐运送基板来进行涂敷处理，所以能够得到很高的生产率。

附图说明

图 1 是具备本发明的涂敷膜形成装置的一个实施方式的抗蚀剂涂敷装置的抗蚀剂涂敷·显影处理系统的概略平面图。

图 2 是表示图 1 所示的抗蚀剂涂敷·显影处理系统的第一热处理单元部分的侧视图。

图 3 是表示图 1 所示的抗蚀剂涂敷·显影处理系统的第二热处理单元部分的侧视图。

图 4 是表示图 1 所示的抗蚀剂涂敷·显影处理系统的第三热处理单元部分的侧视图。

图 5 是抗蚀剂处理单元的概略平面图。

图 6 是表示基板运送机构的概略构成的截面图。

图 7 是模式地表示在导入台部、涂敷台部、运出台部各自的 LCD 基板的运送形态的说明图。

图 8 是抗蚀剂供给喷嘴的概略立体图。

图 9 是表示设置在抗蚀剂涂敷装置中的其他基板运送机构的概略结构的平面图及截面图。

图 10 是模式地表示图 9 所示的基板运送机构的 LCD 基板的运送形态的说明图。

图 11 是表示设置在抗蚀剂涂敷装置中的另外一种基板运送机构的概略构造的截面图。

图 12 是模式地表示图 11 所示的基板运送机构的 LCD 基板的运送形态的说明图。

标号说明

- 1. 盒台
- 2. 处理台
- 3. 连接台
- 12. 台
 - 12a. 导入台部
 - 12b. 涂敷台部
 - 12c. 运出台部
- 13. 基板运送机构
- 14. 抗蚀剂供给喷嘴
- 15a~15d 保持部件
- 16a. 气体喷射口
- 16b. 吸气口
- 23. 抗蚀剂处理单元
 - 23a. 抗蚀剂涂敷装置
 - 23b. 减压干燥装置
- 100. 抗蚀剂涂敷・显影处理系统
- G. LCD 基板

具体实施方式

下面，参照附图详细说明本发明的实施方式。这里，本发明适用于在 LCD 用的玻璃基板（以下称为“LCD 基板”）的表面上形成抗蚀剂膜的装置和方法的情况进行说明。

图 1 表示在 LCD 基板上形成抗蚀剂膜和进行曝光处理后的抗蚀剂膜显影处理的抗蚀剂涂敷·显影处理系统的概略平面图。该抗蚀剂涂敷·显影处理系统 100 备有载置收容有多块 LCD 基板 G 的盒 C 的盒台（运入运出部）1、备有用于实施包含在 LCD 基板 G 上进行抗蚀剂涂敷和显影的一连串处理的多个处理单元的处理台（处理部）2、和用于在与曝光装置 4 之间进行 LCD 基板 G 的交接的连接台（连接部）3，并使盒台 1 和连接台 3 分别配置在处理台 2 的两端。另外，在图 1 中，将抗蚀剂涂敷·显影处理系统 100 的长度方向作为 X 方向，在平面上与 X 方向垂直的方向作为 Y 方向。

盒台 1 备有能够在 Y 方向并列地载置盒 C 的载置台 9、和用于在与处理台 2 之间进行 LCD 基板 G 的运入运出的运送装置 11，并在该载置台 9 与外部之间进行盒 C 的运送。运送装置 11 具有运送臂 11a，并可以在沿着作为盒 C 的排列方向的 Y 方向所设置的运送路径 10 上移动，而且通过运送臂 11a，在盒 C 和处理台 2 之间进行 LCD 基板 G 的运入运出。

处理台 2 具有基本上沿 X 方向伸展的用于运送 LCD 基板 G 的 2 列平行运送线路 A、B，并沿运送线路 A，从盒台 1 一侧向连接台 3 排列擦洗清洗处理单元（SCR）21、第一热处理单元部分 26、抗蚀剂处理单元 23 和第二热处理单元部分 27。

此外，沿运送线路 B，从连接台 3 向盒台 1 一侧排列第二热处理单元部分 27、显影处理单元（DEV）24、i 线 UV 照射单元（i-UV）25 和第三热处理单元部分 28。在擦洗清洗处理单元（SCR）21 上面的一部分上设置准分子激光器（エキシマ）UV 照射单元（e-UV）22。另外，为了在擦洗清洗前除去 LCD 基板 G 的有机物而设置准分子激光器 UV 照射单元（e-UV）22，为了进行显影的脱色处理而设置 i 线 UV 照射单元（i-UV）25。

在擦洗清洗处理单元 (SCR) 21 中, 在其内一面以大致水平姿势运送 LCD 基板 G, 一面进行清洗处理和干燥处理。在显影处理单元 (DEV) 24 中, 一面以大致水平姿势运送 LCD 基板 G, 一面逐次地进行显影液涂敷、冲洗和干燥处理。在这些擦洗清洗处理单元 (SCR) 21 和显影处理单元 (DEV) 24 中, 通过例如滚轴运送或皮带运送进行 LCD 基板 G 的运送, 将 LCD 基板 G 的运入口和运出口设置在相对的短边上。此外, 通过与显影处理单元 (DEV) 24 的运送机构同样的机构, 连续地进行 LCD 基板 G 的运送到 i 线 UV 照射单元 (i-UV) 25 的运送。

抗蚀剂处理单元 23, 如后面详细说明的那样, 备有一面以大致水平姿势运送 LCD 基板 G, 一面供给抗蚀剂液, 形成涂敷膜的抗蚀剂涂敷装置 (CT) 23a; 和通过将 LCD 基板 G 曝露在减压气氛中, 使在 LCD 基板 G 上形成的涂敷膜中所包含的挥发成分蒸发, 进而干燥涂敷膜的减压干燥装置 (VD) 23b。

第一热处理单元部分 26 具有叠层对 LCD 基板 G 实施热处理的热处理单元而构成的两个热处理单元块 (TB) 31、32, 热处理单元块 (TB) 31 设置在擦洗清洗处理单元 (SCR) 21 一侧, 热处理单元块 (TB) 32 设置在抗蚀剂处理单元 23 一侧。在这两个热处理单元块 (TB) 31、32 之间设置有第一运送装置 33。

如图 2 的第一热处理单元部分 26 的侧面图所示, 热处理单元块 (TB) 31 具有如下的从下向上顺次叠层的四层结构, 进行 LCD 基板 G 的交接的传递单元 (PASS) 61, 两个对 LCD 基板 G 实施脱水烘焙处理的脱水烘焙单元 (DHP) 62、63, 对 LCD 基板 G 实施排水化处理的粘附处理单元 (AD) 64。此外, 热处理单元块 (TB) 32 如下的从下向上顺次叠层的四层结构, 进行 LCD 基板 G 的交接的传递单元 (PASS) 65, 冷却 LCD 基板 G 的两个冷却单元 (COL) 66、67, 对 LCD 基板 G 实施排水化处理的粘附处理单元 (AD) 68。

第一运送装置 33 接受经过传递单元 (PASS) 61 且来自擦洗清洗处理单元 (SCR) 21 的 LCD 基板 G, 并进行 LCD 基板 G 在上述热处理单元之间的运入运出, 以及经过传递单元 (PASS) 65 将 LCD 基板 G 交接给抗蚀剂处理单元 23。

第一运送装置 33 具有上下延伸的导轨 91、沿导轨 91 升降的升降部件 92、可以旋转地设置在升降部件 92 上的基础部件 93、以及可以前进后退地设置在基础部件 93 上且保持 LCD 基板 G 的基板保持臂 94。通过马达 95 使升降部件 92 升降,通过马达 96 使基础部件 93 旋转,通过马达 97 使基板保持臂 94 前后移动。这样一来,第一运送装置 33 可以上下运动、前后运动以及旋转运动,还可以接近热处理单元块(TB) 31、32 中的任意一个单元。

第二热处理单元部分 27 具有叠层对 LCD 基板 G 实施热处理的热处理单元而构成的两个热处理单元块(TB)34、35,热处理单元块(TB) 34 被设置在蚀剂处理单元 23 一侧,热处理单元块(TB) 35 被设置在显影处理单元(DEV) 24 一侧。此外,在这两个热处理单元块(TB) 34、35 之间设置有第二运送装置 36。

如图 3 的第二热处理单元部分 27 的侧面图所示,热处理单元块(TB)34 具有如下的从下向上顺次叠层的四层结构,进行 LCD 基板 G 的交接的传递单元(PASS) 69、和对 LCD 基板 G 实施预烘焙处理的三个预烘焙单元(PREBAKE) 70、71、72。此外,热处理单元块(TB) 35 具有如下的从下向上顺次叠层的四层结构,进行 LCD 基板 G 的交接的传递单元(PASS) 73、冷却 LCD 基板 G 的冷却单元(COL) 74 和对 LCD 基板 G 实施预烘焙处理的两个预烘焙单元(PREBAKE) 75、76。

第二运送装置 36 接受经过传递单元(PASS) 69 的来自抗蚀剂处理单元 23 的 LCD 基板 G,并进行 LCD 基板 G 在上述热处理单元之间的运入运出,经过传递单元(PASS) 73 而到显影处理单元(DEV) 24 的 LCD 基板 G 的交接,以及进行与作为后述的连接台 3 的基板交接部的延伸·冷却台(EXT·COL) 44 相对的 LCD 基板 G 的交接和接受。另外,第二运送装置 36 具有与第一运送装置 33 相同的结构,并可以接近到热处理单元块(TB) 34、35 中的任意一个单元。

第三热处理单元部分 28 具有叠层对 LCD 基板 G 实施热处理的热处理单元而构成的两个热处理单元块(TB)37、38,热处理单元块(TB) 37 被设置在显影处理单元(DEV) 24 一侧,热处理单元块(TB) 38 被设置在盒台一侧。此外,在这两个热处理单元块(TB) 37、38 之间

设置有第三运送装置 39。

如图 4 的第三热处理单元部分 28 的侧面图所示, 热处理单元块 (TB) 37 具有如下的从下向上顺次叠层的四层结构, 进行 LCD 基板 G 的交接的传递单元 (PASS) 77 和对 LCD 基板 G 实施后烘焙处理的三个后烘焙单元 (POBAKE) 78、79、80 的构成。此外, 热处理单元块 (TB) 38 具有如下的从下向上顺次叠层的四层结构, 后烘焙单元 (POBAKE) 81, 进行 LCD 基板 G 的交接和冷却的传递・冷却单元 (PASS・COL) 82, 和对 LCD 基板 G 实施后烘焙处理的两个后烘焙单元 (POBAKE) 83、84。

第三运送装置 39 进行经过传递单元 (PASS) 77 而来自 i 线 UV 照射单元 (i-UV) 25 的 LCD 基板 G 的接受, LCD 基板 G 在上述热处理单元之间的运入运出, 以及经过传递・冷却单元 (PASS・COL) 82 而至 LCD 基板 G 到盒台 1 的交接。另外, 第三运送装置 39 具有与第一运送装置 33 相同的结构, 还可以接近热处理单元块 (TB) 37、38 中的任意一个单元。

在处理台 2 中, 如上所述地构成两列运送线路 A、B, 并基本上以处理的顺序来配置各处理单元和运送装置, 在这些运送线路 A、B 上设置有空间 40。而且, 还设置有可以在该空间 40 往返运动的往返部件 (载置基板部件) 41。可以保持 LCD 基板 G 地构成该往返部件 41, 并经过往返部件 41, 在运送线路 A、B 之间进行 LCD 基板 G 的交接。通过上述第一到第三运送装置 33、36、39, 进行 LCD 基板 G 相对往返部件 41 的交接。

连接台 3 具有在处理台 2 和曝光装置 4 之间运入运出 LCD 基板 G 的运送装置 42、配置有缓冲盒的缓冲台 (BUF) 43、和作为备有冷却功能的基板交接部的延伸・冷却台 (EXT・COL) 44, 与运送装置 42 邻接地设置有上下叠层录字单元 (TITLER) 和周边曝光装置 (EE) 的外部装置部件 45。运送装置 42 备有运送臂 42a, 并通过该运送臂 42a, 在处理台 2 和曝光装置 4 之间进行 LCD 基板 G 的运入运出。

在这样构成的抗蚀剂涂敷・显影处理系统 100 中, 首先, 通过运送装置 11, 将配置在盒台 1 的载置台 9 上的盒 C 内的 LCD 基板 G 直接运入处理台 2 的准分子激光器 UV 照射单元 (e-UV) 22 中, 进行擦

洗前处理。其次，通过运送装置 11，将 LCD 基板 G 运入到擦洗清洗处理单元（SCR）21，进行擦洗清洗。在擦洗清洗后，通过例如滚轴运送，将 LCD 基板 G 运出到属于第一热处理单元部分 26 的热处理单元块（TB）31 的传递单元（PASS）61。

最初，将配置在传递单元（PASS）61 的 LCD 基板 G 运送到热处理单元块（TB）31 的脱水烘焙单元（DHP）62、63 中的任意一个来进行加热处理，其次，在运送到热处理单元块（TB）32 的冷却单元（COL）66、67 中任意一个而进行冷却后，为了提高抗蚀剂的粘合性，将其运送到热处理单元块（TB）31 的粘附处理单元（AD）64 以及热处理单元块（TB）32 的粘附处理单元（AD）68 中的任意一个，在那里通过 HMDS 进行粘附处理（排水化处理）。此后，将 LCD 基板 G 运送到冷却单元（COL）66、67 中的任意一个来进行冷却，然后被运送到热处理单元块（TB）32 的传递单元（PASS）65。通过第一运送装置 33，进行整个进行如上一连串处理时的 LCD 基板 G 的运送处理。

通过设置在传递单元（PASS）65 内的、例如滚轴运送机构等的基板运送机构，将配置在传递单元（PASS）65 的 LCD 基板 G 运入到抗蚀剂处理单元 23 内。如后面详细说明的，在抗蚀剂涂敷装置（CT）23a 中，一面以水平姿势运送 LCD 基板 G，一面供给抗蚀剂液而形成涂敷膜，此后，用减压干燥装置（VD）23b 对涂敷膜实施减压干燥处理。此后，通过设置在减压干燥装置（VD）23b 中的基板运送臂，将 LCD 基板 G 从抗蚀剂处理单元 23 交接至属于第二热处理单元部分 27 的热处理单元块（TB）34 的传递单元（PASS）69。

通过第二运送装置 36，将配置在传递单元（PASS）69 中的 LCD 基板 G 运送到热处理单元块（TB）34 的预烘焙单元（PREBAKE）70、71、72 以及热处理单元块（TB）35 的预烘焙单元（PREBAKE）75、76 中的任意一个来进行预烘焙处理，此后，将其运送到热处理单元块（TB）35 的冷却单元（COL）74 而冷却到规定温度。此外，通过第二运送装置 36，进一步将其运送到热处理单元块（TB）35 的传递单元（PASS）73。

此后，通过第二运送装置 36，将 LCD 基板 G 运送到连接台 3 的延伸·冷却台（EXT·COL）44，并根据需要，通过连接台 3 的运送

装置 42, 将其运送到外部装置部件 45 的周边曝光装置 (EE), 在那里, 进行用于除去抗蚀膜的外周部分 (不要部分) 的曝光。接下来, 通过运送装置 42, 将 LCD 基板 G 运送到曝光装置 4, 在那里对 LCD 基板 G 上的抗蚀剂膜以规定图形来实施曝光处理。另外, 还存在一旦 LCD 基板 G 被收容在缓冲台 (BUF) 43 上的缓冲盒中, 之后就运送到曝光装置 4 的情况。

在曝光结束后, 通过连接台 3 的运送装置 42, 将 LCD 基板 G 运送到外部装置部件 45 的上段的录字单元 (TITLER), 并将规定信息记录在 LCD 基板 G 上, 之后将其载置在延伸・冷却台 (EXT・COL) 44 上。通过第二运送装置 36, 将 LCD 基板 G 从延伸・冷却台 (EXT・COL) 44 运送到属于第二热处理单元部分 27 的热处理单元块 (TB) 35 的传递单元 (PASS) 73。

通过使从传递单元 (PASS) 73 延长到显影处理单元 (DEV) 24 的例如滚轴运送机构工作, 将 LCD 基板 G 从传递单元 (PASS) 73 运入到显影处理单元 (DEV) 24。在显影处理单元 (DEV) 24 中, 例如, 一面以水平姿势运送基板, 一面将显影液盛在 LCD 基板 G 上, 此后, 一旦停止 LCD 基板 G 的运送, 就使 LCD 基板倾斜规定的角度, 由此, 流动 LCD 基板 G 上的显影液使其落下, 还在该状态下将冲洗液供给 LCD 基板 G, 从而使冲洗显影液使其流走。此后, 将 LCD 基板 G 回复水平姿势, 从而再次开始运送, 并通过用干燥用氮气或空气吹 LCD 基板 G, 使 LCD 基板干燥。

在显影处理结束后, 通过连续的运送机构、例如滚轴运送, 将 LCD 基板 G 从显影处理单元 (DEV) 24 运送到 i 线 UV 照射单元 (i-UV) 25, 并对 LCD 基板 G 实施脱色处理。此后, 通过 i 线 UV 照射单元 (i-UV) 25 内的滚轴运送机构, 将 LCD 基板 G 运送到属于第三热处理单元部分 28 的热处理单元块 (TB) 37 的传递单元 (PASS) 77。

通过第三运送装置 39, 将配置在传递单元 (PASS) 77 中的 LCD 基板 G 运送到热处理单元块 (TB) 37 的后烘焙单元 (POBAKE) 78、79、80 和热处理单元块 (TB) 38 的后烘焙单元 (POBAKE) 81、83、84 中的任意一个来进行后烘焙处理, 此后, 在将它运送到该热处理单元块 (TB) 38 的传递・冷却单元 (PASS・COL) 82 而使其冷却到规

定温度后，通过盒台 1 的运送装置 11，将 LCD 基板 G 收容在配置在盒台 1 中的规定盒 C 中。

接下来，对抗蚀剂处理单元 23 进行详细说明。图 5 是抗蚀剂处理单元 23 的概略平面图。

抗蚀剂涂敷装置 (CT) 23a 备有，设置有用在表面的规定位置上喷射规定气体的多个气体喷射口 16a 的台 12、在台 12 上沿 X 方向运送 LCD 基板 G 的基板运送机构 13、和向在台 12 上移动的 LCD 基板 G 的表面供给抗蚀剂液的抗蚀剂供给喷嘴 14。此外，减压干燥装置 (VD) 23b 备有用于载置 LCD 基板 G 的载置台 17、和收容载置在载置台 17 上的 LCD 基板 G 的腔室 18。另外，在抗蚀剂处理单元 23 中，设置有既从抗蚀剂涂敷装置 (CT) 23a 到减压干燥装置 (VD) 23b，又从减压干燥装置 (VD) 23b 到设置在热处理单元块 (TB) 34 中的传递单元 (PASS) 69 运送 LCD 基板 G 的基板运送臂 19。

图 6 是表示基板运送机构 13 的概略结构的截面图。基板运送机构 13 备有，保持 LCD 基板 G 的 Y 方向端的一部分的保持部件 15a、15b；在台 12 的 Y 方向侧以在 X 方向延伸的方式配置的直线导轨 51a、51b；保持保持部件 15a、15b 且与直线导轨 51a、51b 嵌合的连结部件 50、以及使连结部件 50 在 X 方向往复移动的 X 轴驱动机构 53。

保持部件 15a、15b 分别具有，设置有一个以上的用于将 LCD 基板 G 吸附保持在台座单元 49 上的吸附法兰盘 48 的结构，并通过使真空泵等的减压机构 52 进行工作，可以使吸附法兰盘 48 吸附并保持 LCD 基板 G。吸附法兰盘 48，在 LCD 基板 G 上不涂敷抗蚀剂液的部分的背面侧、即 LCD 基板 G 的背面周边部分上，保持 LCD 基板 G。作为 X 轴驱动机构 53，例如，可以列举出皮带驱动机构、滚轴、空气滑动器、电动滑动器等。

从 LCD 基板 G 的运送方向的上游向下游，将台 12 分成导入台部 12a、涂敷台部 12b 和运出台部 12c。导入台部 12a 是用于从热处理单元块 (TB) 32 的传递单元 (PASS) 65 到涂敷台部 12b 运送 LCD 基板 G 的区域。在涂敷台部 12b 上配置有抗蚀剂供给喷嘴 14，在这里向 LCD 基板 G 供给涂敷液而形成涂敷膜。运出台部 12c 是用于将形成有涂敷膜的 LCD 基板 G 运出到减压干燥装置 (VD) 23b 的区域。

图 7 (a) ~ (c) 是模式地表示在各个导入台部 12a、涂敷台部 12b、运出台部 12c 中的 LCD 基板 G 的运送形态的说明图。

如图 5 和图 7 (a) 所示, 在导入台部 12a 上, 在规定位置上设置了从它的表面到上方喷射氮气和空气等气体的气体喷射口 16a, 使得通过从气体喷射口 16a 喷射的气体, 将 LCD 基板 G 以大致水平姿势保持在从导入台部 12a 向上浮起的状态。为了提高 LCD 基板 G 的平面度, 优选缩小气体喷射口 16a 的直径, 或增多气体喷射口 16a 的配置数量。

如图 5 和图 7 (b) 所示, 在涂敷台部 12b 上, 在气体喷射口 16a 基础之上, 还在它表面的规定位置上设置有吸气口 16b。在涂敷台部 12b 中, 通过调整来自气体喷射口 16a 的气体喷射量和来自吸气口 16b 的气体吸入量, 能够以比导入台部 12a 和运出台部 12c 高的精度, 调节 LCD 基板 G 的向上浮起的高度。

如图 5 和图 7 (c) 所示, 在运出台部 12c 上, 在用于使 LCD 基板 G 向上浮起的气体喷射口 16a 基础之上, 为了将运送到运出台部 12c 的 LCD 基板 G 交接至基板运送臂 19, 还设置有将 LCD 基板 G 保持在上面的上举支杆 47。

这样, 在抗蚀剂涂敷装置 (CT) 23a 中, 能够以从台 12 向上浮起规定距离的状态保持 LCD 基板 G。因此, 为了在保持部件 15a、15b 保持 LCD 基板 G 而移动连结部件 50, 不需要大的力量。换言之, 在 X 驱动机构 53 中不需要大的转矩, 由此, 可以谋求基板运送机构 13 小型化。

图 8 表示抗蚀剂供给喷嘴 14 的概略立体图。抗蚀剂供给喷嘴 14 所具有的结构在于, 在一个方向上延伸的长条状箱体 14a 上设置有大致带状地喷出抗蚀剂液的带状抗蚀剂喷出口 14b。在使箱体 14a 的长度方向与 Y 方向一致的状态下, 可以通过喷嘴升降机构 30, 自由升降地将该抗蚀剂供给喷嘴 14 安装在配置在涂敷台部 12b 的大致中央部分的喷嘴保持部件 20 上。

在抗蚀剂供给喷嘴 14 上安装有测定抗蚀剂喷出口 14b 和 LCD 基板 G 之间的间隔的传感器 29, 喷嘴升降机构 30 根据该传感器 29 的测定值, 控制抗蚀剂供给喷嘴 14 的位置。抗蚀剂供给喷嘴 14 的长度小于 LCD 基板 G 的宽度 (Y 方向长度), 使得在 LCD 基板 G 的周边的

一定区域内不会形成涂敷膜。

在设置于减压干燥装置 (VD) 23b 上的载置台 17 的表面上, 将支持 LCD 基板 G 的贴近支杆 (未图示) 设置在规定位置。腔室 18 具有由固定的下部容器和可以自由升降的上部盖体构成的上下二分割的结构。基板运送臂 19 可以沿 X 方向、Y 方向、Z 方向 (竖直方向) 移动。

在次, 我们说明在如上构成的抗蚀剂处理单元 23 中的 LCD 基板 G 的处理工序。另外, 通过使用设置在传递单元 (PASS) 65 上的滚轴 46 的转动的滚轴运送机构, 进行 LCD 基板 G 从热处理单元块 (TB) 32 的传递单元 (PASS) 65 到抗蚀剂处理单元 23 的运送。

最初, 在热处理单元块 (TB) 32 一侧待机保持部件 15a、15b, 形成能够在台 12 上在各单元中使 LCD 基板 G 向上浮起规定高度的状态。其次, 通过滚轴运送机构, 使 LCD 基板 G 从热处理单元块 (TB) 32 的传递单元 (PASS) 65 进入导入台部 12a, 在 LCD 基板 G 的一部分还由滚轴 46 支持的状态下, 将 LCD 基板 G 的 Y 方向一端保持在保持部件 15a、15b 上。接着, 使由滚轴 46 产生的运送速度和保持部件 15a、15b 的移动速度一致, 从而将 LCD 基板 G 运入到台 12 的导入台部 12a。在导入台部 12a 上, 例如, 以从它的表面向上浮起 $150\mu\text{m}$ 的状态运送 LCD 基板 G。

随着由基板驱动机构 13 的驱动引起向保持部件 15a、15b 的 X 方向的移动, LCD 基板 G 被运入到涂敷台部 12b。在涂敷台部 12b 上, 通过在进行来自气体喷射口 16a 的气体喷射的同时进行来自吸气口 16b 的吸气, 例如, 能够使 LCD 基板 G 从该的表面向上浮起的高度约为 $40\mu\text{m}$ 。

当 LCD 基板 G 通过抗蚀剂供给喷嘴 14 的下面时, 从抗蚀剂供给喷嘴 14 向 LCD 基板 G 喷出抗蚀剂液, 形成涂敷膜。例如, 在涂敷台部 12b 上的基板运送速度能够为 $150\text{mm}/\text{秒}$ 。这样, 由于通过降低 LCD 基板的向上浮起的高度能够进一步提高 LCD 基板 G 的平面度, 所以能够形成厚度均匀的涂敷膜。

另外, 虽然还可以根据传感器 29 的测定信号, 对每块 LCD 基板 G 调整抗蚀剂供给喷嘴 14 的高度, 但是通常由于多块 LCD 基板 G 的运

送状态是相同的，所以如果调节最初处理的 LCD 基板 G 或伪基板 G 上的抗蚀剂供给喷嘴 14 的高度，则此后几乎不需要调整抗蚀剂供给喷嘴 14 的高度。此外，既可以利用传感器 29 的测定信号决定来自抗蚀剂供给喷嘴 14 的抗蚀剂液的喷出开始/喷出结束的时间选择，也可以用另一种方法设置检测 LCD 基板 G 的位置的传感器，并根据来自该传感器的信号决定该时间选择。

随着保持部件 15a、15b 的移动，因通过涂敷台部 12b 而形成了涂敷膜的 LCD 基板 G 被运送到运出台部 12c。在运出台部 12c 中，例如，使 LCD 基板 G 处于从其表面向上浮起 150 μ m 的状态。如果 LCD 基板 G 整体到达运出台部 12c 上，则解除由保持部件 15a、15b 产生的吸附保持，同时使上举支杆 47 上升，从而将 LCD 基板 G 保持在规定的高度。

接着，基板运送臂 19 接近由上举支杆 47 保持在上面的 LCD 基板 G。如果基板运送臂 19 在 LCD 基板 G 的 Y 方向一端把持住 LCD 基板 G，则使上举支杆 47 下降。此外，基板运送臂 19 将把持住的 LCD 基板 G 载置在减压干燥装置 (VD) 23b 的载置台 17 上。此后，通过密闭腔室 18 而将其内部减压，对涂敷膜进行减压干燥。

如果在 LCD 基板 G 的减压干燥装置 (VD) 23b 中的处理结束，则打开腔室 18，使基板运送臂 19 接近载置在载置台 17 上的 LCD 基板 G，从而把持住 LCD 基板 G，并将 LCD 基板 G 运送到热处理单元块 (TB) 34 的传递单元 (PASS) 69。另一方面，将 LCD 基板 G 交接给上举支杆 47 后的保持部件 15a、15b，为了运送下一次处理的 LCD 基板 G，返回热处理单元块 (TB) 32 一侧，此后，重复上述处理工序。

在这种涂敷膜形成方法中，由于以从台 12 向上浮起的状态运送 LCD 基板 G，故不会发生台 12 表面的转写，并能够抑制粒子附着到 LCD 基板 G 的背面。此外，由于能够缩短将抗蚀剂液涂敷到 LCD 基板 G 的间歇，所以能够得到较高的生产率。

由此，在这种抗蚀剂涂敷装置 (CT) 23a 中的 LCD 基板 G 的运送方法中，在保持部件 15a、15b 将 LCD 基板 G 交接给运出台部 12c 的上举支杆 47，返回到热处理单元块 (TB) 32 一侧之前，不会将下次要处理的 LCD 基板 G 运入到导入台部 12a。因此，下面我们说明装备

在抗蚀剂涂敷装置 (CT) 23a 中的进一步优选的基板运送机构。

图 9 表示设置在抗蚀剂涂敷装置 (CT) 23a 上的其他基板运送机构的概略结构的平面图 (图 9 (a)) 和截面图 (图 9 (b))。该基板运送机构 55 具有保持 LCD 基板 G 的 Y 方向一端的保持部件 85a、85b; 分别与直线导轨 51a、51b (与前面说明的基板运送机构 13 的相同) 嵌合, 同时可以分别将保持部件 85a、85b 滑动自如地保持在 Y 方向的移动体 86a、86b; 以及可以分别将移动体 85a、85b 向另外一个 X 方向移动的 X 轴驱动机构 53a、53b。

保持部件 85a、85b 分别具有沿 X 方向的长条形状, 并备有多个吸附法兰盘 48, 使得可以在 X 方向的广大范围内保持 LCD 基板 G 的 Y 方向一端。由此, 即使分别单独地将 LCD 基板 G 保持在保持部件 85a、85b 上, 并沿 X 方向移动保持部件 85a、85b, 也能够防止发生 LCD 基板 G 在 Y 方向上的偏差, 从而可以稳定运送 LCD 基板 G 的姿势。此外, 保持部件 85a、85b 通过未图示的 Y 方向滑动机构分别在 Y 方向上滑动自如。

图 10 是模式地表示由该基板运送机构 55 产生的 LCD 基板 G 的运送形态的说明图。最初, 将保持部件 85b 以不与运入导入台部 12a 的 LCD 基板 G 相接的方式配置在远离 Y 方向的位置上, 另一方面, 将保持部件 85a 配置在导入台部 12a 上能够保持 LCD 基板 G 的 Y 方向一端的位置上, 从而将被运入导入台部 12a 的 LCD 基板 G 保持在保持部件 85a 上。(图 10 (a))。

其次, 沿 X 方向移动保持部件 85a, 进而将 LCD 基板 G 运入涂敷台部 12b, 并在那里, 进行涂敷膜的形成。此外, 如果将 LCD 基板 G 整体运入涂敷台部 12b, 则因为导入台部 12a 处于能够运入下一次处理的 LCD 基板 G 的状态, 所以将保持部件 85b 移动到导入台部 12a 上能够保持 LCD 基板 G 的 Y 方向一端的位置上 (图 10 (b))。

接着, 保持部件 85b 保持新运入导入台部 12a 的 LCD 基板 G', 并开始到涂敷台部 12b 的运送。另一方面, 保持部件 85a 将形成了涂敷膜的 LCD 基板 G 运送到台单元 12c, 并在那里交接给上举支杆 47 (图 10 (c))。此后, 为了不与保持部件 85b 运送的 LCD 基板 G' 发生冲突, 以远离台 12 的状态, 使保持部件 85a 回到导入台部 12a 一侧

(图 10 (d))。接着, 如果保持在保持部件 85b 中的 LCD 基板 G' 被整体运入到涂敷台部 12b, 则准备将新的 LCD 基板 G 运入到导入台部 12a, 从而将保持部件 85a 移动到能够保持 LCD 基板 G 的 Y 方向一端的位置上。以后, 保持部件 85a、85b 重复与上述保持部件 85a 相同的工作。

接着, 我们说明另外一种基板运送机构。图 11 是表示设置在抗蚀剂涂敷装置 (CT) 23a 中的另外一种基板运送机构的概略构造的截面图。该基板运送机构 56 具有在台 12 的 Y 方向侧面两根一组地配置的直线导轨 51a~51d; 分别与直线导轨 51a~51d 嵌合的移动体 88a~88d; 分别设置在移动体 88a、88b 上的升降机构 89a、89b; 分别保持在升降机构 89a、89b 上的保持部件 15a、15b; 分别设置在移动体 88c、88d 上的保持部件 15c、15d; 分别使保持部件 15c、15d 沿 Y 方向滑动的 Y 轴驱动机构 89c、89d; 以及分别使移动体 88a~88d 沿 X 方向滑动的 X 轴驱动机构 53a~53d。

图 11 (a) 表示以保持部件 15a、15b 为一组保持着 LCD 基板 G 状态, 图 11 (b) 表示以保持部件 15c、15d 为一组保持着 LCD 基板 G 状态。当保持部件 15a、15b 运送 LCD 基板 G 时, 为了使保持部件 15a、15b 各自的运动是在竖直面 S 内进行 (参照图 11 (a)), 同样地控制 X 轴驱动机构 53a、53b 和升降机构 89a、89b 的驱动。在保持部件 15c、15d 运送 LCD 基板 G 的情况下, 也同样地控制 X 轴驱动机构 53c、53d 和 Y 轴驱动机构 89c、89d。

图 12 是表示保持部件 15a~15d 的动作的说明图。首先, 在用保持部件 15a、15b 把持从热处理单元块 (TB) 32 的传递单元 (PASS) 65 运送到导入台部 12a 的 LCD 基板 G 的情况下, 使保持部件 15c、15d 处于在 Y 方向远离台 12 的状态 (图 12 (a))。

如果保持部件 15a、15b 保持着 LCD 基板 G, 则使保持部件 15a、15b 向涂敷台部 12b 一侧移动, 从而在 LCD 基板 G 上涂敷抗蚀剂液。另一方面, 接着为了使保持部件 15c、15d 能够接受从传递单元 (PASS) 65 运送过来的 LCD 基板 G, 将持部件 15c、15d 接近台 12 (图 12 (b))。

保持形成了涂敷膜的 LCD 基板 G 的保持部件 15a、15b, 在移动到运出台部 12c 后, 在那里将保持的 LCD 基板 G 交接给上举支杆 47

(在图 12 中未图示)。另一方面,保持部件 15c、15d 把持从热处理单元块(TB) 32 的传递单元(PASS) 65 运送到导入台部 12a 的 LCD 基板 G', 从而开始向涂敷台部 12b 侧的移动(图 12 (c))。

接着,在将保持部件 15a、15b 降低到低于保持部件 15c、15d 的位置后,使其以该状态返回导入台部 12a 一侧(请参照图 11 (b)),此后,调整保持部件 15a、15b 的高度位置,使得可以保持新的 LCD 基板。另一方面,保持部件 15c、15d 将 LCD 基板 G' 运送到涂敷台部 12b 一侧,并在 LCD 基板 G' 上形成涂敷膜(图 12 (d))。

到达运出台部 12c 的保持部件 15c、15d,在运出台部 12c 中将保持的 LCD 基板 G' 交接给上举支杆 47(在图 12 中为图示)。此外,保持部件 15a、15b 把持住从热处理单元块(TB) 32 的传递单元(PASS) 65 运送到导入台部 12a 的 LCD 基板 G'', 从而开始向涂敷台部 12b 侧的移动(图 12 (e))。

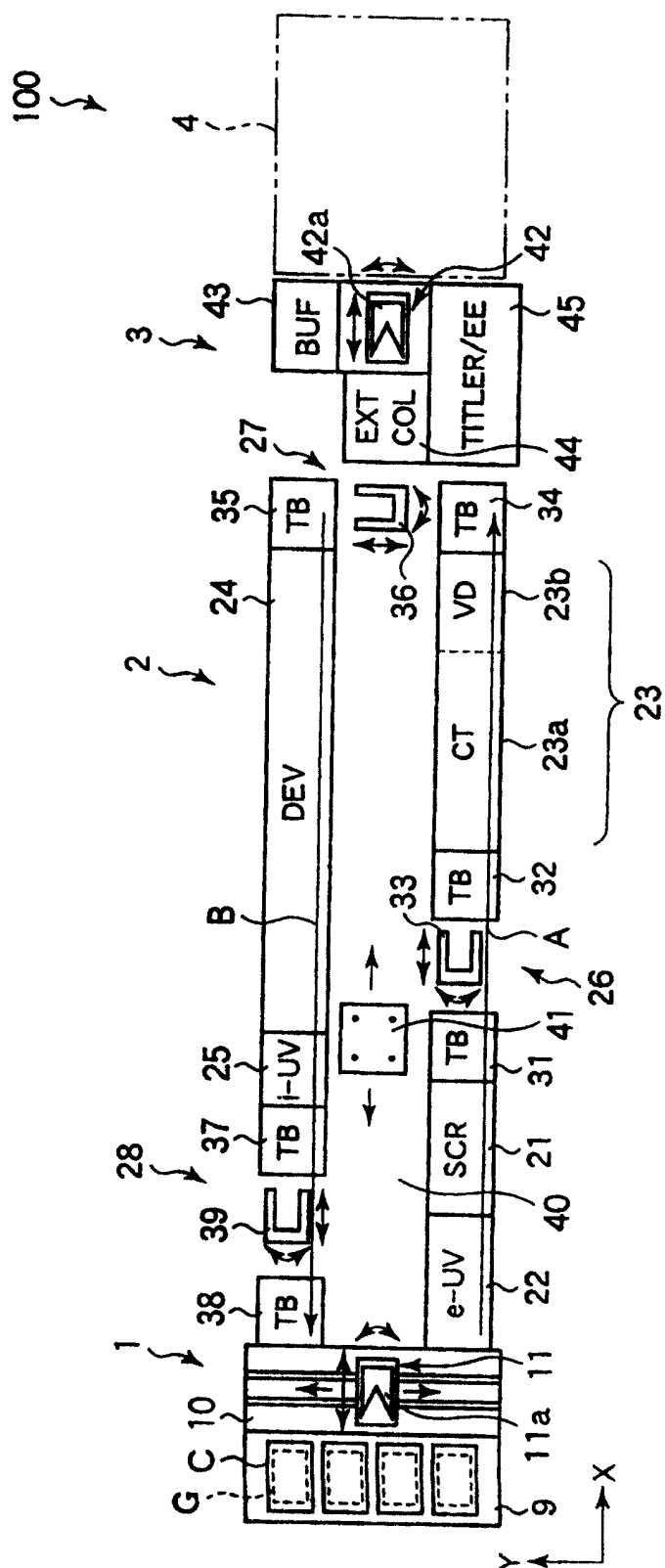
接着,将保持部件 15c、15d 远离台 12,进而在该状态下返回导入台部 12a 一侧(图 12 (f))。在这之后,保持部件 15a~15d 通过分别重复上述的顺序,逐次运送 LCD 基板 G。在用这种基板运送机构 55、56 的情况下,因为能够连续运送 LCD 基板来进行涂敷膜的形成处理,所以能够得到很高的生产率。

以上,虽然对本发明的实施方式有所说明,但是本发明不限于这种方式。例如,从热处理单元块(TB) 32 的传递单元(PASS) 65 到抗蚀剂涂敷装置(CT) 23a 的 LCD 基板 G 的运送,还可以是在传递单元(PASS) 65 上设置基板运送臂,并在导入台部 12a 上设置上举支杆,从而通过将该基板运送臂保持的 LCD 基板交接给上举支杆,且降低上举支杆,在导入台部 12a 的表面附近,将 LCD 基板 G 把持在保持部件 15a、15b 等上。

此外,虽然表示有保持部件 15a、15b 以保持在其运送方向前头部分而拉 LCD 基板 G 的方式运送将 LCD 基板 G 的形式,但是保持部件 15a、15b 可以以保持在其运送方向后方部分而推 LCD 基板 G 的方式运送 LCD 基板 G。另外,在基板运送机构 56 中,虽然保持部件 15c、15d 可以在 Y 方向滑动自如,但保持部件 15c、15d 也可以是在运送 LCD 基板 G 的高度和高于运送 LCD 基板 G 的高度的位置之间升降自如的

结构。由此，使保持部件 15a、15b 和保持部件 15c、15d 不发生冲突，并可以在他们上交互运送 LCD 基板 G。在上述说明中，虽然取出作为涂敷膜的抗蚀剂膜，但是涂敷膜不限定于此，还可以是反射防止膜或不具有感光性的绝缘膜等。

本发明适用于在 LCD 基板等的大型基板上形成抗蚀剂膜的抗蚀剂膜形成装置以及抗蚀剂膜形成方法。



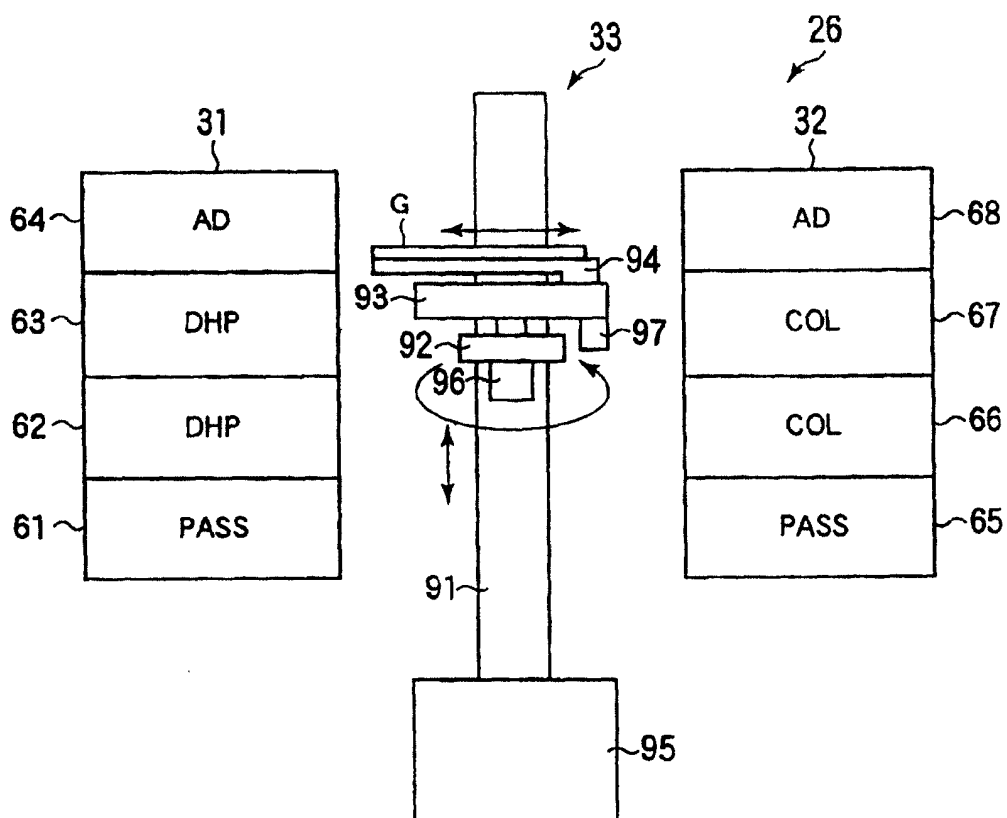


图2

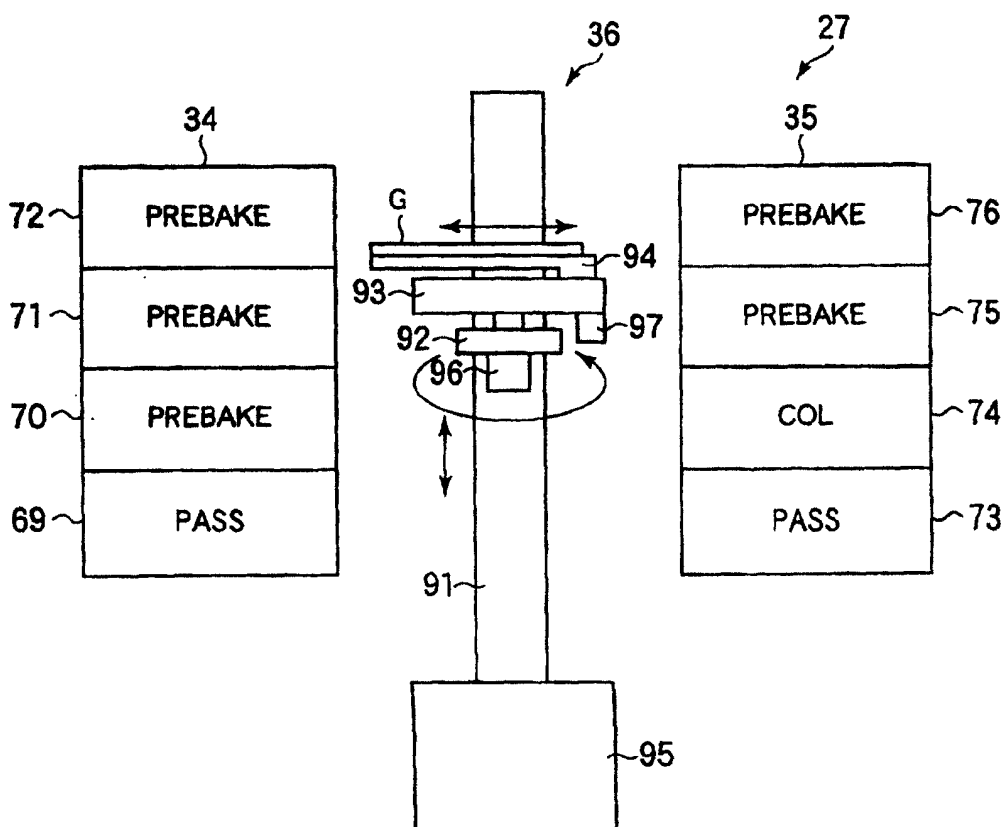


图3

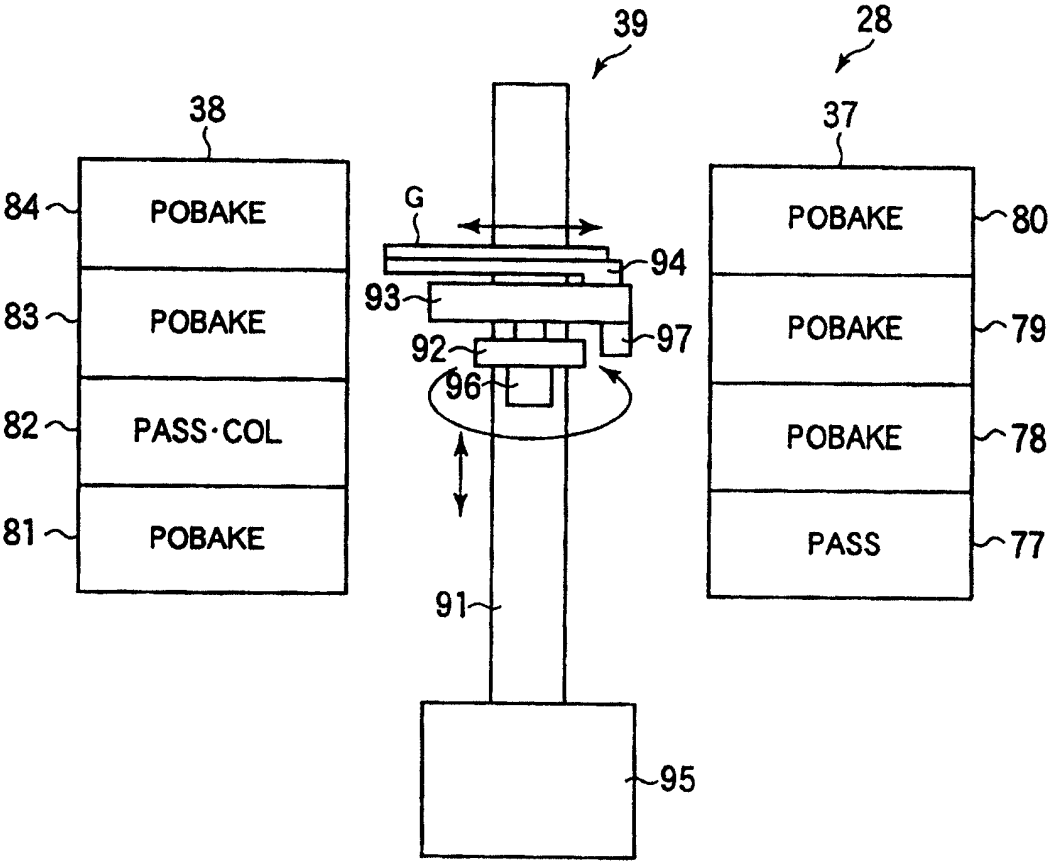


图4

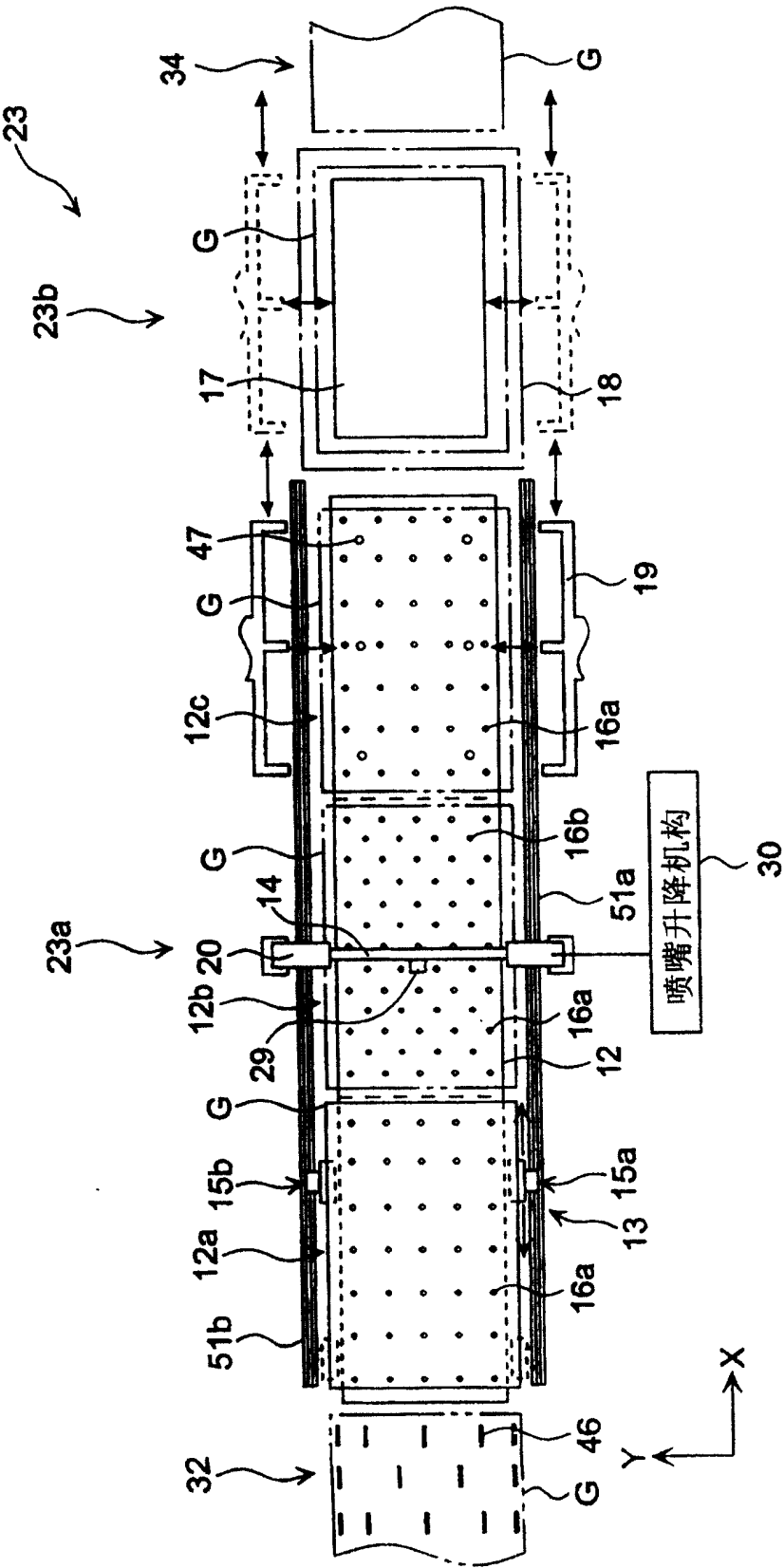


图5

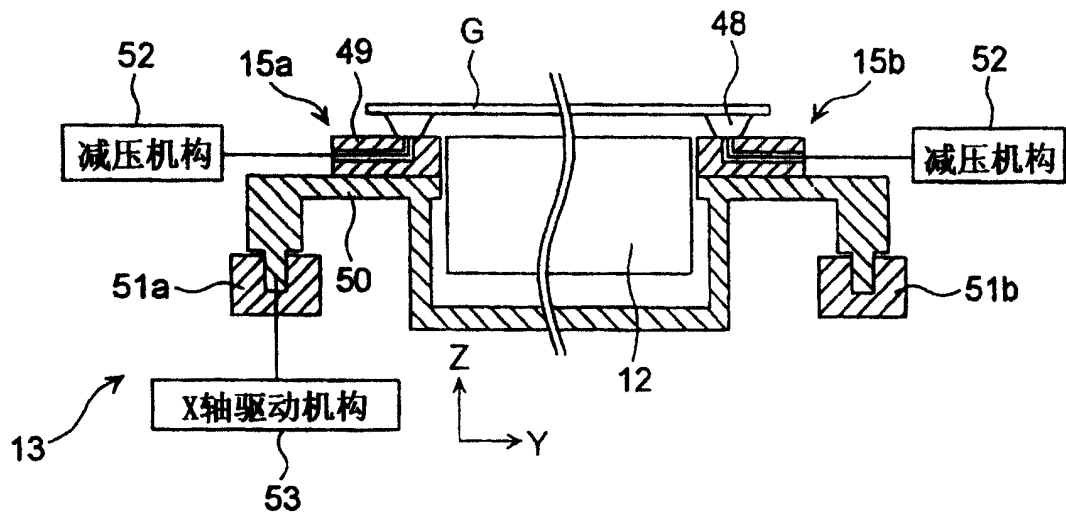


图6

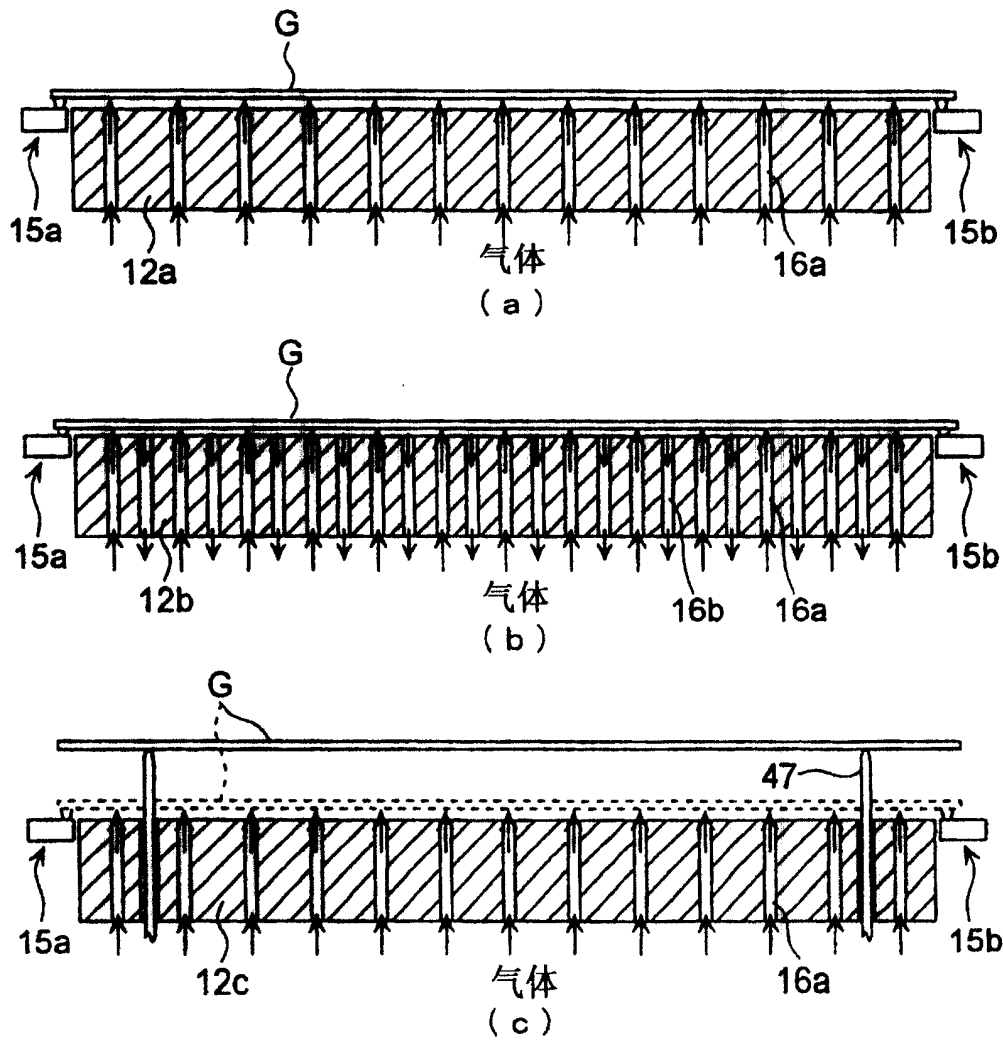


图7

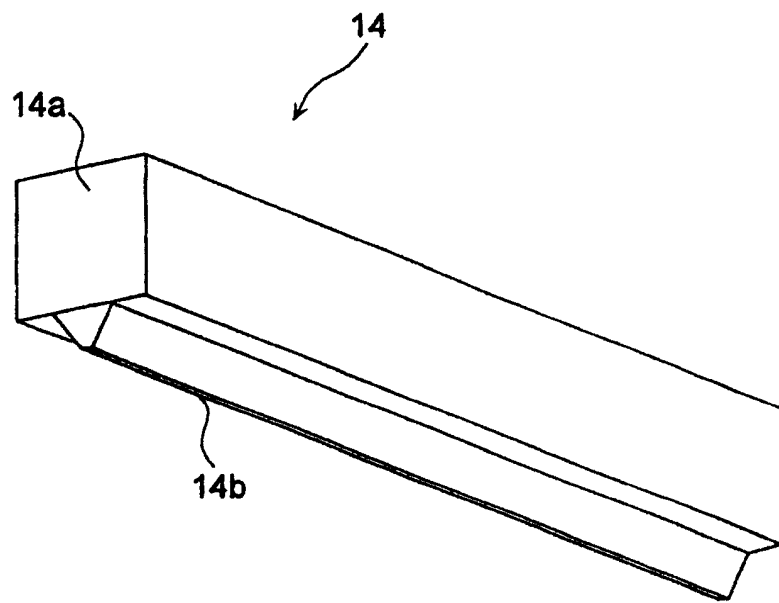


图8

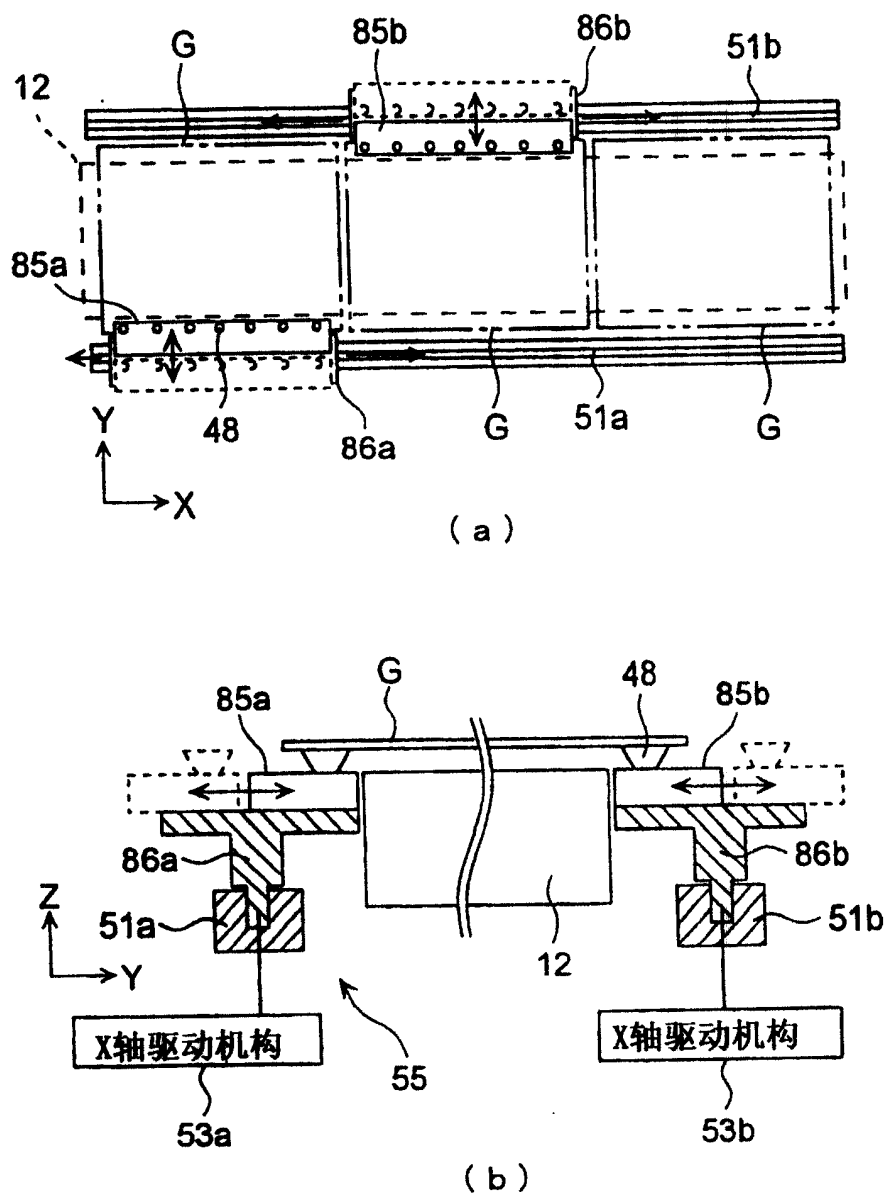


图9

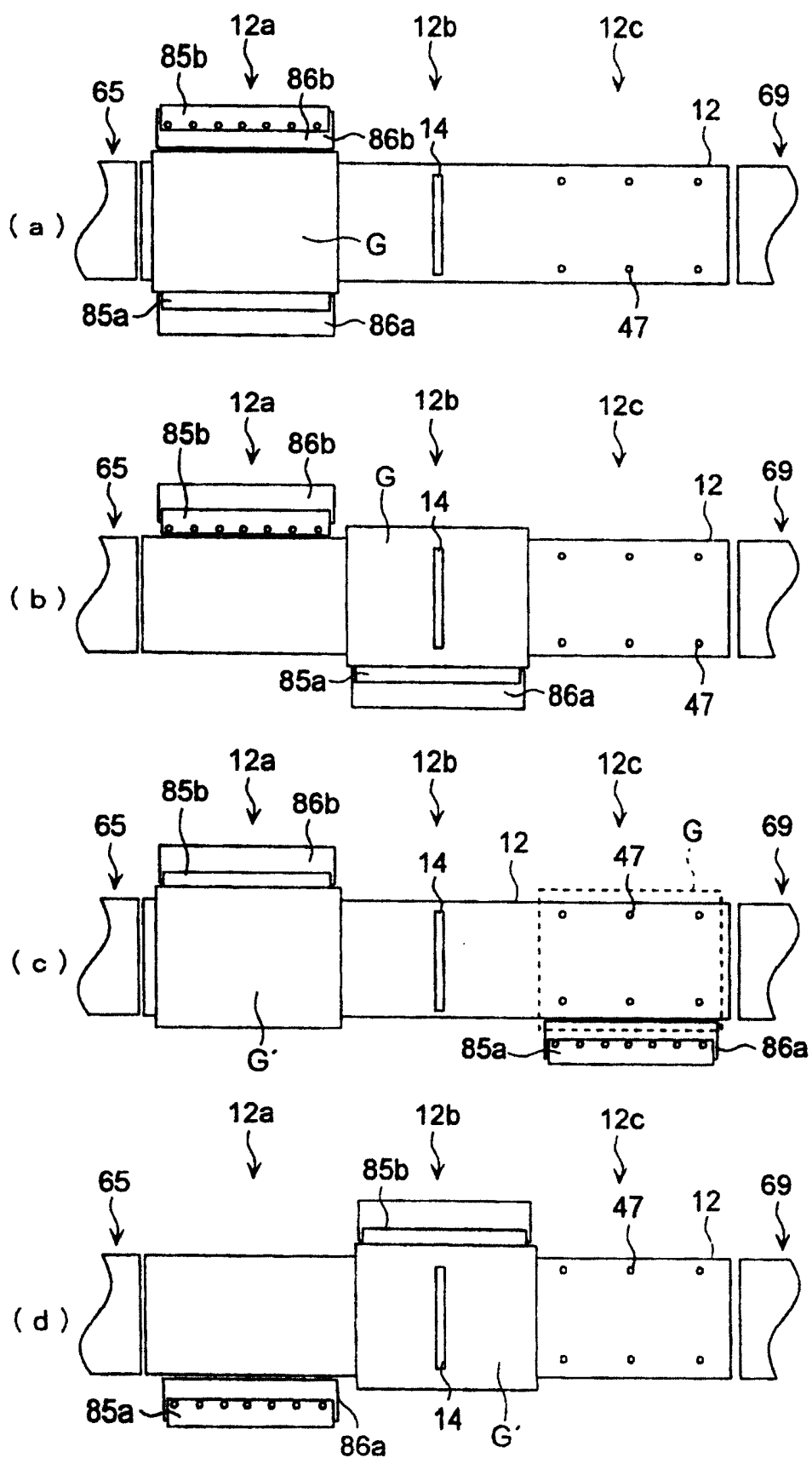
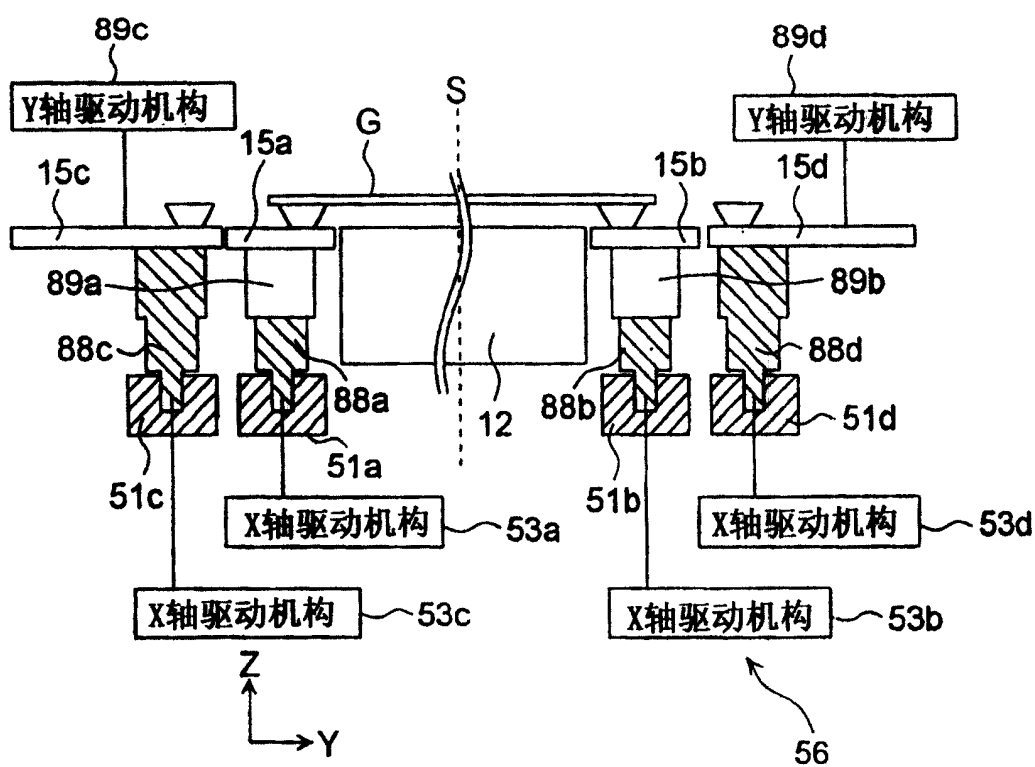
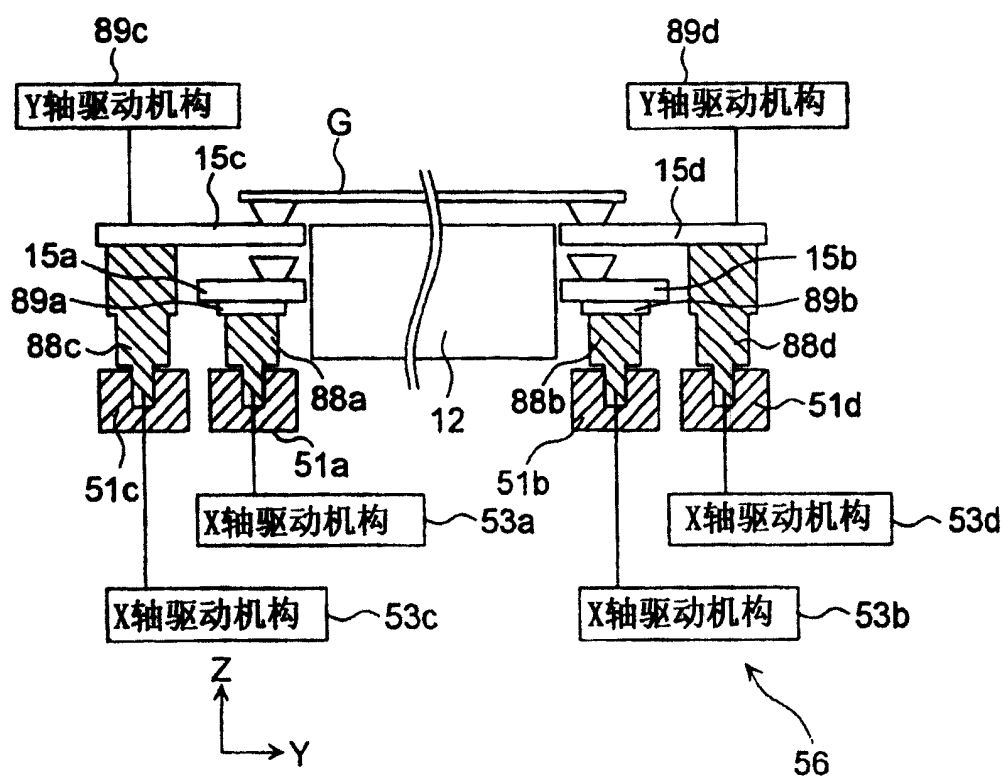


图10



(a)



(b)

图11

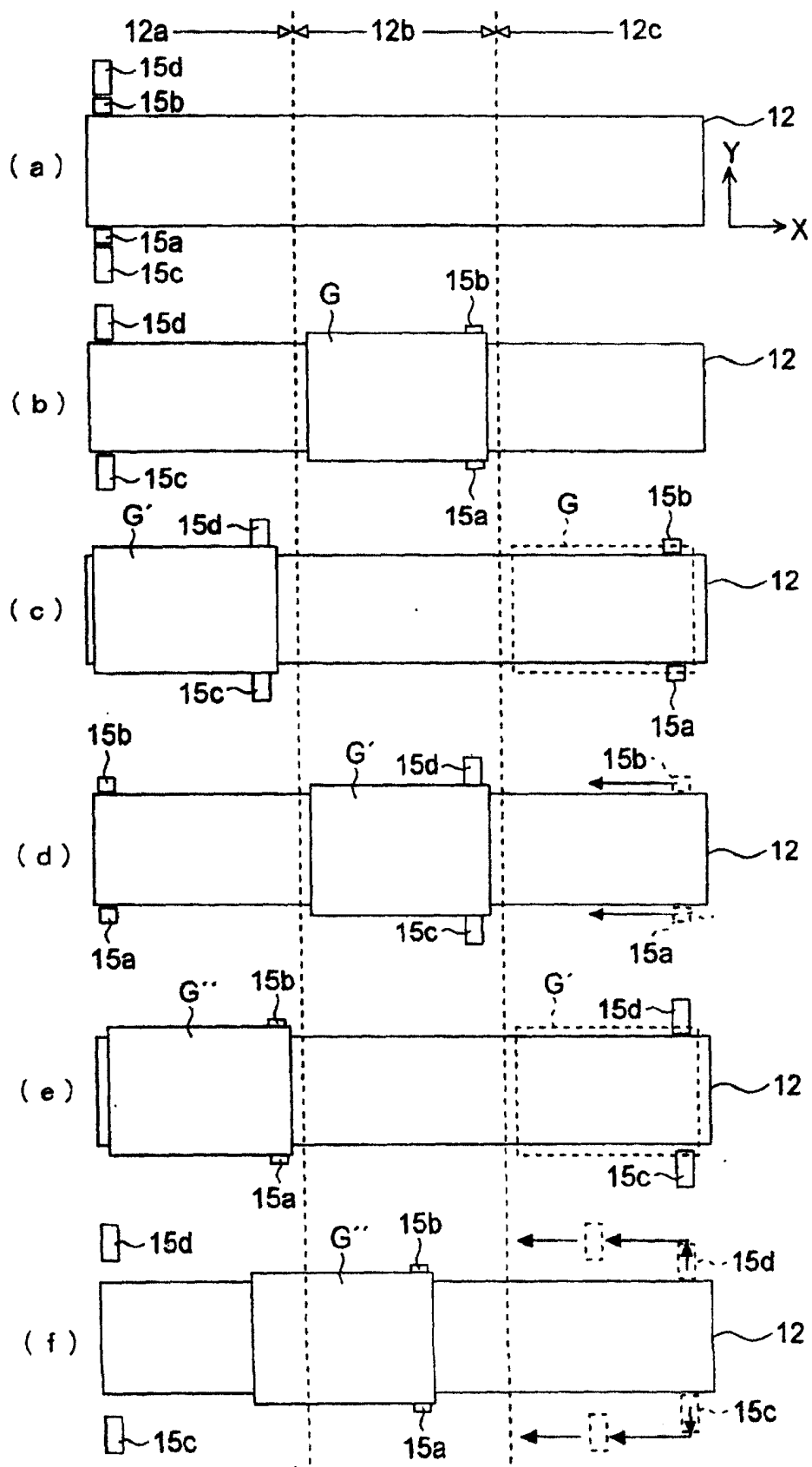


图12