

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101114578 B

(45) 授权公告日 2011.08.10

(21) 申请号 200710137308.0

H01L 21/306(2006.01)

(22) 申请日 2007.07.20

G03F 7/30(2006.01)

(30) 优先权数据

审查员 唐俊峰

2006-201040 2006.07.24 JP

(73) 专利权人 大日本网目版制造株式会社

地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 山冈英人 厨子卓哉 芳谷光明

(74) 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司
72003

代理人 徐恕

(51) Int. Cl.

H01L 21/00(2006.01)

H01L 21/67(2006.01)

H01L 21/677(2006.01)

H01L 21/027(2006.01)

H01L 21/30(2006.01)

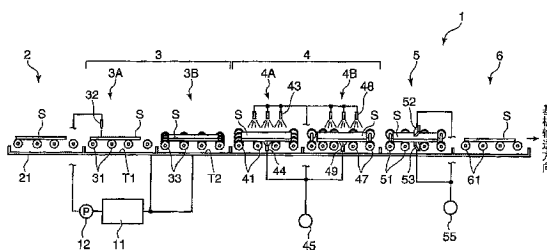
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54) 发明名称

基板处理方法及基板处理装置

(57) 摘要

本发明提供一种在防止发生不均匀处理的同时进行高效率的基板处理的基板处理方法及基板处理装置。通过在显影处理室(3)中对水平姿态的基板供给显影液以实施显影处理后,在洗净处理室(4)对倾斜姿态的基板(S)供给洗净液以进行洗净处理。此时,显影处理后,使基板(S)在显影处理室(3)中从水平姿态向临时倾斜姿态(比适用于洗净处理的基板(S)的倾斜姿态的斜度小的姿态)变换,在该临时倾斜姿态的状态下,将基板(S)从显影处理室(3)输送到洗净处理室(4)。然后,在洗净处理室(4)中,将基板(S)的姿态从临时倾斜姿态变换为最终倾斜姿态,以进行洗净处理。



1. 一种基板处理方法,在输送基板的同时,依次进行在第一处理部对水平姿态的基板供给处理液的第一处理、和在第二处理部对倾斜姿态的基板供给处理液的第二处理,其特征在于,包括:

第一姿态变换工序,在所述第一处理后,将基板从水平姿态变换为临时倾斜姿态,该临时倾斜姿态是给定的倾斜姿态,斜度比作为适于所述第二处理的姿态而预定的最终倾斜姿态小;

输送工序,将该临时倾斜姿态的基板从第一处理部向第二处理部输送;

第二姿态变换工序,在第二处理部,将基板的姿态从所述临时倾斜姿态变换为所述最终倾斜姿态;

基板处理工序,在第二姿态变换工序后,对最终倾斜姿态的基板进行所述第二处理。

2. 按照权利要求1所述的基板处理方法,其特征在于,具有在所述第二姿态变换工序前,先于所述基板处理工序而对以临时倾斜姿态输送的基板进行所述第二处理的第一先行处理工序。

3. 按照权利要求1所述的基板处理方法,其特征在于,具有在所述基板处理工序前,对所述第二姿态变换工序中的姿态变换中的基板进行所述第二处理的第二先行处理工序。

4. 按照权利要求1至3中任一项所述的基板处理方法,其特征在于,在所述第一姿态变换工序中的基板的姿态变换时,将基板的姿态暂时保持在斜度比所述临时倾斜姿态小的倾斜姿态,之后,变换为所述临时倾斜姿态。

5. 按照权利要求1所述的基板处理方法,其特征在于,所述第一姿态变换工序及第二姿态变换工序为使基板的姿态朝向基板输送方向而向左右某一侧倾斜的工序。

6. 按照权利要求1所述的基板处理方法,其特征在于,所述第一姿态变换工序为使基板的姿态朝向基板输送方向前端向上倾斜的工序。

7. 按照权利要求6所述的基板处理方法,其特征在于,所述第二姿态变换工序为使基板的姿态朝向基板输送方向前端向上倾斜的工序。

8. 按照权利要求6所述的基板处理方法,其特征在于,所述第二姿态变换工序为使基板的姿态朝向基板输送方向前端向下倾斜的工序。

9. 一种基板处理装置,在基板的输送方向上排列有向水平姿态的基板供给处理液并实施第一处理的第一处理部和向倾斜姿态的基板供给处理液并实施第二处理的第二处理部,对基板依次进行所述第一处理和第二处理,其特征在于,包括:

第一姿态变换装置,其配备在所述第一处理部中,在所述第一处理后,将基板从水平姿态变换为临时倾斜姿态,该临时倾斜姿态为给定的倾斜姿态,斜度比作为适于所述第二处理的姿态而预定的最终倾斜姿态小;

倾斜输送装置,其将基板以所述临时倾斜姿态直接从第一处理部向第二处理部输送;

第二姿态变换装置及处理液供给装置,其分别配备在第二处理部中,该第二姿态变换装置将基板的姿态从所述临时倾斜姿态变换为所述最终倾斜姿态,该处理液供给装置对由该第二姿态变换装置变换为最终倾斜姿态的基板供给处理液。

10. 按照权利要求9所述的基板处理装置,其特征在于,在所述第二处理部中配备有第一先行处理液供给装置,该第一先行处理液供给装置在由所述处理液供给装置供给处理液前,对以临时倾斜姿态输送来的基板供给所述第二处理用的处理液。

11. 按照权利要求 9 所述的基板处理装置,其特征在于,在所述第二处理部中配备有第二先行处理液供给装置,该第二先行处理液供给装置在由所述处理液供给装置供给处理液前,对通过所述第二姿态变换装置而处于姿态变换中的基板供给所述第二处理用的处理液。

12. 按照权利要求 9 至 11 中任一项所述的基板处理装置,其特征在于,所述第一姿态变换装置将基板的姿态暂时保持在斜度比所述临时倾斜姿态小的倾斜姿态,之后,变换为所述临时倾斜姿态。

13. 按照权利要求 9 所述的基板处理装置,其特征在于,所述第一姿态变换装置及第二姿态变换装置为使基板的姿态朝向基板输送方向而向左右某一侧倾斜的装置。

14. 按照权利要求 9 所述的基板处理装置,其特征在于,所述第一姿态变换装置为使基板的姿态朝向基板输送方向前端向上倾斜的装置。

15. 按照权利要求 14 所述的基板处理装置,其特征在于,所述第二姿态变换装置为使基板的姿态朝向基板输送方向前端向上倾斜的装置。

16. 按照权利要求 14 所述的基板处理装置,其特征在于,所述第二姿态变换装置为使基板的姿态朝向基板输送方向前端向下倾斜的装置。

基板处理方法及基板处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对液晶显示器等FPD(Flat Panel Display)用玻璃基板及半导体基板等基板供给显影液、蚀刻液等处理液以及漂洗液等洗净液并进行处理的基板处理方法及基板处理装置。

背景技术

[0002] 以往,作为基板的处理装置(方法),已知有在输送基板的同时连续地进行以下工序的装置(方法),(1)在通过向水平姿态的基板供给处理液而在该基板上形成液层的状态下进行处理的工序(液层形成工序);(2)将基板的姿态变换为倾斜姿态的工序(姿态变换工序);(3)对倾斜姿态的基板供给洗净液来进行洗净的工序(洗净工序)(专利文献1:JP特开平11-87210公报)。

[0003] 这种装置广泛地适用于进行例如基板的显影处理的装置中。即,在水平姿态的基板上形成显影液的液层并进行显影处理,此后,将基板变换为倾斜姿态,使漂洗液沿基板流下,同时进行洗净,因此能够提高显影液和漂洗液的转换效率,高效地进行洗净处理。

[0004] 在这种基板处理装置中,从减少基板的生产成本及有效利用资源的观点进行处理液的再使用,在进行显影处理的上述装置中,通过预先在显影部(室)中进行将基板变换为倾斜姿态的处理(姿态变换工序),使基板上的显影液流下并将其回收,再使用。

[0005] 但是,在如上述地显影处理后,在将基板的姿态变换为适用于洗净处理的姿态之后将基板从显影部搬入洗净部的情况下,由于显影液的流下容易在基板的上位侧产生干燥,在到开始洗净处理为止的期间内,在基板的上位侧和下位侧之间处理的进行程度会有差异,可能会产生所谓的显影不匀。特别是在上位侧与下位侧的高低差较大的大型基板中发生的频率更高。

[0006] 在此,考虑通过在基板的姿态变换后,迅速将基板输送到洗净部并开始洗净处理来防止基板的干燥方案,但在此情况下,在接收基板的洗净部侧也需要提高基板的输送速度,在洗净部中的处理时间要缩短,势必会有在洗净部中的处理时间较短,损害显影液和漂洗液的置换效率的可能。此外,提高输送速度有可能使施加在基板上的损伤增加,不能说是上策。

发明内容

[0007] 本发明的目的是解决上述问题,提供一种无需特别地提高基板的输送速度,就能够在防止所谓不均匀处理同时进行高效率的处理的基板处理方法及基板处理装置。

[0008] 为了解决上述问题,本发明为一种基板处理方法,在输送基板的同时,依次进行在第一处理部对水平姿态的基板供给处理液的第一处理、和在第二处理部对倾斜姿态的基板供给处理液的第二处理,其特征在于,包括:第一姿态变换工序,在所述第一处理后,将基板从水平姿态变换为临时倾斜姿态,该临时倾斜姿态是给定的倾斜姿态,斜度比作为适于所述第二处理的姿态而预定的最终倾斜姿态小;输送工序,将该临时倾斜姿态的基板从第一

处理部向第二处理部输送；第二姿态变换工序，在第二处理部，将基板的姿态从所述临时倾斜姿态变换为所述最终倾斜姿态；基板处理工序，在第二姿态变换工序后，对最终倾斜姿态的基板进行所述第二处理。

[0009] 由此，通过在第一处理后，使被搬入第二处理部为止的基板的姿态为比适于第二处理的最终倾斜姿态斜度小的倾斜姿态（临时倾斜姿态），能够在使基板上的处理液流下的同时抑制其干燥。即，通过将临时倾斜姿态的斜度设定为在显影液能够流下的范围内尽可能地小，能够抑制基板表面的干燥。并且，由于在第二处理部中，使基板在倾斜为理想的斜度的状态（最终倾斜姿态）下进行第二处理，因而能够高效率地进行该处理。

[0010] 在该方法中，最好具有在所述第二姿态变换工序前，先于所述基板处理工序而对以临时倾斜姿态输送的基板进行所述第二处理的第一先行处理工序。

[0011] 此外，如果具有在所述基板处理工序前，对所述第二姿态变换工序中的姿态变换中的基板进行所述第二处理的第二先行处理工序也是有效的。

[0012] 根据这些方法，能够通过对是倾斜姿态而不是最终倾斜姿态的基板先实施第二处理来得到一定的处理效果，此外，由于早期地开始第二处理，所以能够更可靠地抑制基板表面的干燥。

[0013] 在上述的方法中，最好在所述第一姿态变换工序中的基板的姿态变换时，将基板的姿态暂时保持在斜度比所述临时倾斜姿态小的倾斜姿态，之后，变换为所述临时倾斜姿态。

[0014] 根据该方法，能够延缓将基板从水平姿态向倾斜姿态变换时的处理液的流动，能够抑制所谓流动不匀（流路不匀）的发生。

[0015] 此外，所述第一姿态变换工序及第二姿态变换工序可为使基板的姿态朝向基板输送方向而向左右某一侧倾斜的工序，也可为使基板的姿态朝向基板输送方向倾斜的工序。由此，第一、第二姿态变换在朝向基板输送方向而向左右某一侧倾斜这一点上是共通的，或者在向基板输送方向倾斜这一点上是共通的。

[0016] 此外，本发明的基板处理装置在基板的输送方向上排列有向水平姿态的基板供给处理液并实施第一处理的第一处理部和向倾斜姿态的基板供给处理液并实施第二处理的第二处理部，对基板依次进行所述第一处理和第二处理，其特征在于，包括：第一姿态变换装置，其配备在所述第一处理部中，在所述第一处理后，将基板从水平姿态变换为临时倾斜姿态，该临时倾斜姿态为给定的倾斜姿态，斜度比作为适于所述第二处理的姿态而预定的最终倾斜姿态小；倾斜输送装置，其将基板以所述临时倾斜姿态直接从第一处理部向第二处理部输送；第二姿态变换装置及处理液供给装置，其分别配备在第二处理部中，该第二姿态变换装置将基板的姿态从所述临时倾斜姿态变换为所述最终倾斜姿态，该处理液供给装置对由该第二姿态变换装置变换为最终倾斜姿态的基板供给处理液。

[0017] 根据该装置，通过向水平姿态的基板上供给处理液来实施第一处理，在该第一处理结束后，通过第一姿态变换装置将基板的姿态从水平姿态变换为临时倾斜姿态。该第一处理及基板的姿态变换在第一处理部中进行。并且，在基板以临时倾斜姿态直接由倾斜输送装置从第一处理部输送到第二处理部后，由第二姿态变换装置将基板的姿态从临时倾斜姿态变换为最终倾斜姿态，该变换后，由处理液供给装置向该基板供给处理液并进行第二处理。因此，能够良好地实施本发明的基板处理方法。

[0018] 在该装置中,最好在所述第二处理部中,配备有在由所述处理液供给装置供给处理液前,对以临时倾斜姿态输送来的基板供给所述第二处理用的处理液的第一先行处理液供给装置。

[0019] 此外,最好在所述第二处理部中,配备有在由所述处理液供给装置供给处理液前,对通过所述第二姿态变换装置而处于姿态变换中的基板供给所述第二处理用的处理液的第二先行处理液供给装置。

[0020] 通过这些装置,能够对是倾斜姿态而不是最终倾斜姿态的基板,或者从临时倾斜姿态向最终倾斜姿态变换中的基板先进行第二处理。因此,能够良好地实施本发明的基板处理方法。

[0021] 此外,在上述各装置中,最好所述第一姿态变换装置将基板的姿态暂时保持在斜度比所述临时倾斜姿态小的倾斜姿态,之后,变换为所述临时倾斜姿态。

[0022] 通过该装置,分二阶段地阶段性地进行由第一姿态变换装置进行的基板的姿态变换。因此,能够良好地实施本发明的基板处理方法。

[0023] 此外,所述第一姿态变换装置及第二姿态变换装置可为使基板的姿态朝向基板输送方向而向左右某一侧倾斜的装置,也可为使基板的姿态向基板输送方向倾斜的装置。由此,第一、第二姿态变换在朝向基板输送方向而向左右某一侧倾斜这一点上是共通的,或者在向基板输送方向倾斜这一点上是共通的。

[0024] 本发明由于在第一处理部和第二处理部中连续地进行对水平姿态的基板供给处理液的第一处理和对倾斜姿态的基板供给处理液的第二处理的情况下,使在第一处理后而被搬入第二处理部为止的基板的姿态成为比适于所述第二处理的最终倾斜姿态斜度小的倾斜姿态(临时倾斜姿态),能够在第一处理后将基板倾斜并使处理液流下,同时有效地抑制从第一处理部向第二处理部的基板输送中的基板表面的干燥。从而,不需特别地提高基板的输送速度,就能够在防止所谓处理不均的的同时高效地进行基板的处理。

附图说明

[0025] 图1为本发明的基板处理装置(使用本发明的基板处理方法的基板处理装置)的整体结构的简要侧视图。

[0026] 图2为显影处理室的结构立体图。

[0027] 图3为显影处理室的结构立体图。

[0028] 图4为处理的进行状态与基板的姿态的关系的立体图。

[0029] 图5为本发明的另一基板处理装置(使用本发明的基板处理方法的基板处理装置)的整体结构的简要侧视图。

[0030] 图6A~图6D为本发明的另一基板处理装置(使用本发明的基板处理方法的基板处理装置)的整体结构的简要侧视图。

[0031] 图7A~图7D为本发明的另一基板处理装置(使用本发明的基板处理方法的基板处理装置)的整体结构的简要侧视图。

具体实施方式

[0032] 参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0033] 图 1 为本发明的基板处理装置（使用本发明的基板处理方法的基板处理装置）的整体结构的侧视图。该基板处理装置 1 在向矩形的 LCD 用玻璃基板（以下只称为基板）S 的表面供给作为处理液的显影液并显影处理后，供给洗净液并进行洗净处理。再者，显影处理相当于本发明的第一处理，洗净处理相当于本发明的第二处理。

[0034] 该基板处理装置 1 具有接收基板 S 的加载室 2、对基板 S 进行显影处理的显影处理室 3（相当于本发明的第一处理部）、将显影处理后的基板 S 洗净的洗净处理室 4（相当于本发明的第二处理部）、将洗净后的基板 S 干燥的干燥室 5、用于将基板向下一工序送出的卸载室 6。

[0035] 在加载室 2 中，设置有输送滚筒 21，将基板 S 接收在该输送滚筒 21 上，以水平姿态输送。

[0036] 显影处理室 3 被划分为液层形成室 3A 和显影准备室 3B，在液层形成室 3A 中，向以水平姿态输送的基板 S 的表面上供给显影液并通过显影液的表面张力在基板 S 表面上形成显影液的液层；在显影准备室 3B 中，保持形成有显影液的液层的基板 S，并使利用液层的显影液的处理进行的同时，将处理结束后的基板 S 的姿态从水平姿态变换为倾斜姿态。

[0037] 在液层形成室 3A 中，设置有接收从加载室 2 输送来的基板 S 并以水平姿态输送的输送滚筒 31，以及向由该输送滚筒 31 以水平姿态输送的基板 S 的表面上供给显影液，并在其表面（上表面）上形成显影液的液层的显影液供给喷嘴 32。贮存在显影液罐 11 中的显影液通过泵 12 向显影液供给喷嘴 32 供给。

[0038] 图 2 为显影处理室 3 的简要立体图。在显影准备室 3B 中，设置有接收并保持基板 S 的输送滚筒 33，该基板 S 由输送滚筒 31 从液层形成室 3A 被输送来，并形成有显影液的液层。此外，设置有可将输送滚筒 33 的姿态在以水平姿态保持基板 S 的状态和以朝向基板输送方向左右的一方，本例中为朝向右下方的倾斜姿态保持基板 S 的状态之间切换的倾斜机构 34（相当于本发明的第一姿态变换装置）。该倾斜机构 34 包括：以使输送滚筒 33 的左右可自由回转的方式支撑输送滚筒 33 的左右的滚筒架 35、在朝向基板的输送前进方向（基板输送方向）的右侧，以滚筒架 35 可自由回转的方式轴承支撑滚筒架 35，且与基板输送方向平行地设置的轴 36、在朝向基板输送方向的左侧与滚筒架 35 结合，使该滚筒架 35 的左侧上升的气缸 37。即，利用该倾斜机构 34，在显影准备室 3B 中，在如同图所示地使输送滚筒 33 处于水平姿态，接收从液层形成室 3A 通过输送滚筒 31 以水平姿态输送来的基板 S 后，能够在如图 3 所示地使气缸 37 伸长而使输送滚筒 33 倾斜，使基板 S 以朝向基板输送方向向右下方倾斜的状态，在保持为后述那样的斜度的状态下输送基板 S。

[0039] 此外，在液层形成室 3A 及显影准备室 3B 的室下方，如图 1 所示地设置有回收显影液的托盘 T1、T2，将由这些器皿 T1、T2 回收的显影液向显影液罐 11 回收并再利用。

[0040] 洗净处理室 4 被划分为洗净准备室 4A 和最终洗净室 4B。在洗净准备室 4A 中，接收以倾斜姿态从显影处理室 3（显影准备室 3B）输送来的基板 S，在通过向该基板 S 供给洗净液来洗净该基板 S 的同时，将基板 S 的姿态进一步变换为斜度更大的倾斜姿态；在最终洗净室 4B 中，接收姿态变换后的基板 S，并以倾斜姿态输送该基板 S，同时通过向该基板 S 供给处理液对基板 S 进行进一步洗净。

[0041] 在洗净准备室 4A 中，设置有接收并保持以倾斜姿态从显影准备室 3B 输送来的基板 S 的输送滚筒 41、和向基板 S 的上表面及下表面供给洗净液的喷淋型洗净液供给喷嘴

43、44(本发明的第一及第二先行处理液供给装置)。各洗净液供给喷嘴 43、44 与超纯水供给源 45 相连接。

[0042] 在洗净准备室 4A 中,还设置有将输送滚筒 41 的姿态切换到能够从显影准备室 3B 接收基板 S 的倾斜姿态、和比该姿态斜度更大的倾斜姿态的未图示的倾斜机构(相当于本发明的第二姿态变换装置)。由于该倾斜机构为与所述显影准备室 3B 的倾斜机构 34 相同的机构,省略其详细说明。再者,在本实施例中,由所述输送滚筒 33、41 及倾斜机构 34 等构成本发明的倾斜输送机构。

[0043] 在此,在洗净准备室 4A 中变换后的基板 S 的斜度(水平面与基板上表面所成的角度)被设置为根据洗净液的液种及基板 S 的种类的关系,最适合洗净处理的斜度,即预先根据试验等求得的最高效地进行显影液和洗净液的置换的斜度(本实施例中为 $3^{\circ} \sim 9^{\circ}$)。与其相对应,所述的在显影准备室 3B 中变换后的基板 S 的斜度被设定为预先根据试验等求得的虽然在基板 S 上形成的显影液流下来但基板表面仍然湿润而不干燥的斜度(本实施例中为 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$)。即,显影处理后,使基板 S 倾斜从而使处理液流下,同时有效地抑制从显影处理室 3 向洗净处理室 4 输送基板过程中的基板表面的干燥,并且,在洗净处理室 4 中,通过使基板 S 的姿态成为最适合洗净处理的斜度,能够良好地发挥显影液与洗净液的置换性。再者,在以下的说明中,根据需要,将在显影准备室 3B 中变换后的基板 S 的姿态称为“临时倾斜姿态”,将在洗净准备室 4A 中变换后的基板 S 姿态称为“最终倾斜姿态”。

[0044] 最终洗净室 4B 具有接收姿态变换后由输送滚筒 41 从洗净准备室 4A 输送来的基板 S 并以相同姿态输送该基板 S 的输送滚筒 47,对由输送滚筒 47 以倾斜姿态输送的基板 S 的上表面供给洗净液的洗净液供给喷嘴 48、对基板 S 的下表面供给洗净液的洗净液供给喷嘴 49。这些洗净液喷嘴 48、49(本发明的处理液供给装置)与上述超纯水源 45 相连接。

[0045] 干燥室 5 具有接收从洗净室 4B 输送来的基板 S 并以相同姿态输送该基板 S 的输送滚筒 51、对由输送滚筒 51 以倾斜姿态输送的基板 S 的上表面喷吹空气,将洗净液吹散并干燥的气刀 52、对基板 S 的下表面喷吹空气,将洗净液吹散并干燥的气刀 53。这些气刀 52、53 与空气供给源 55 连接。

[0046] 在卸载室 6 中,设置有接收并保持由输送滚筒 51 从干燥室 5 输送基板 S 的输送滚筒 61。此外,在卸载室 6 中,设置有能够将输送滚筒 61 的姿态切换到将基板 S 以水平姿态保持的状态、和以朝向基板输送方向向右下方倾斜姿态保持的状态的未图示的倾斜机构。即,将从干燥室接收的倾斜姿态的基板 S 通过该倾斜机构变换为水平姿态,向下一工序送出。由于该倾斜机构的结构与设置在显影准备室 3B 的倾斜机构 34 同样,省略其详细说明。

[0047] 再者,虽图 1 中未示出,但各室以处理液的雾气不相互浸入的状态由隔壁被分隔开。此外,在该基板处理装置 1 中,设置有将其动作总体地控制的控制器,由未图示的控制器控制包括各输送滚筒 21、31、33、41、47、51、61 的驱动、倾斜机构 34 等动作、及显影液等的供给停止等基板处理装置 1 整体的动作。

[0048] 以下,参照图 1、图 4 对根据该控制器的基板处理装置 1 的动作(基板处理方法)和其作用一同进行说明。

[0049] 从未图示的基板供给装置向加载室 2 供给的基板 S 由输送滚筒 21 以水平姿态输送,交接到液层形成室 3A 的输送滚筒 31 上,送入显影处理室 3 中。然后,以一定速度通过液层形成室 3A 内,其间中从显影液供给喷嘴 32 向基板 S 的表面供给显影液,利用显影液的

表面张力在基板 S 表面上形成显影液的液层。

[0050] 在液层形成室 3A 中形成了显影液的液层的状态的基板 S 从输送滚筒 31 向输送滚筒 33 交接并输送到显影准备室 3B。送入显影准备室 3B 的基板 S 由于输送滚筒 33 的停止而暂时成为静止状态。其间,由形成于其上表面的液层的显影液进行处理,进行所谓浸渍显影(パドル現象)。

[0051] 在进行一定时间这种浸渍显影后,接着使倾斜机构 34 的气缸 37 伸长,使输送滚筒 33 倾斜。由此,基板 S 从水平姿态变换为向基板输送方向右侧倾斜的临时倾斜姿态(相当于本发明的第一姿态变换工序)。

[0052] 通过该基板 S 的姿态变换,基板 S 上表面的液层的显影液几乎全部流下,而回收到下方的托盘 T2 中。即,显影液几乎不会被带到后一工序地在显影处理室 3 内被再利用。

[0053] 在显影准备室 3B 中呈临时倾斜姿态地由输送滚筒 33 输送来基板 S 直接以同样的倾斜姿态向洗净准备室 4A 的输送滚筒 41 交接而被送入洗净处理室 4(相当于本发明的输送工序)。再者,基板 S 从显影处理室 3 直接以临时倾斜姿态向洗净处理室 4 输送,但此时的基板 S 的斜度如上所述地设定为基板 S 的表面不会干燥的斜度($0^{\circ} \sim 5^{\circ}$),因此,从显影处理室 3 向洗净处理室 4 的输送不是特别地以高速进行,而是以与其它的输送动作大致相同的速度进行。

[0054] 当基板 S 完全地送入洗净准备室 4A 中时,输送滚筒 41 停止,接着倾斜机构的气缸(未图示)伸长,输送滚筒 41 进一步倾斜,由此基板 S 的姿态从临时倾斜姿态($0^{\circ} \sim 5^{\circ}$)变换到最终倾斜姿态($3^{\circ} \sim 9^{\circ}$)(相当于本发明的第二姿态变换工序)。此外,在与该倾斜机构的动作大致同时,从洗净液供给喷嘴 43、44 对于基板 S 的上表面及下表面供给洗净液,由此在姿态变换中基板 S 被洗净(相当于本发明的第二先行处理工序)。

[0055] 向最终倾斜姿态的基板 S 的姿态变换结束后,基板 S 从输送滚筒 41 向最终洗净室 4B 的输送滚筒 47 交接,直接以最终倾斜姿态在恒定速度下输送。在最终洗净室 4B 中,从洗净液供给喷嘴 48、49 对基板 S 的上表面及下表面供给洗净液来进行洗净(相当于本发明的基板处理工序)。此时,洗净液沿倾斜的基板 S 快速地向侧流下,洗净液不在基板 S 的中央部附近滞留而在短时间内充分地洗净掉。特别是由于此时的基板 S 的斜度如上所述地设定为最高效地进行显影液与洗净液的置换的斜度(最终倾斜姿态),所以可进行高效率的洗净。

[0056] 从洗净处理室 4 以倾斜姿态由输送滚筒 47 输送来的基板 S 直接以相同的倾斜姿态向输送滚筒 51 交接并向干燥室 5 输送。在干燥室 5 中,从气刀 52、53 向以倾斜姿态被输送的基板 S 的上表面及下表面喷吹空气,由此洗净液被吹走并进行干燥。

[0057] 从干燥室 5 由输送滚筒 51 输送来的基板 S 以相同的倾斜姿态直接向输送滚筒 61 交接并向卸载室 6 输送。然后,在完全送入卸载室 6 内时,由倾斜机构将基板 S 从倾斜姿态变换为水平姿态。然后,在该姿态变换动作后,通过输送滚筒 61 的驱动将基板 S 向未图示的下一工序送出。再者,基板 S 的位置可通过输送滚筒等的驱动时间来识别,也可在各处理室的出入口上设置检测基板 S 的通过的传感器来识别。

[0058] 如上所述,在该基板处理装置 1(基板处理方法)中,显影处理后,不是将基板 S 的姿态直接变换为适于洗净处理的姿态(最终倾斜姿态),而是暂时变换为比该最终倾斜姿态斜度小的临时倾斜姿态,即在显影液流下的同时能够防止基板 S 干燥的倾斜度的姿态,

在该状态下直接从显影处理室 3 向洗净处理室 4 输送基板 S。因此,如上所述,从显影处理室 3 向洗净处理室 4 的输送不是以高速进行,能够有效地防止该输送中的基板 S 的干燥。

[0059] 从而,一方面可以得到在向倾斜姿态的基板 S 供给洗净液的同时有效地进行基板 S 的洗净处理的效果,另一方面,还可以在沒有基板输送的高速化风险的情况下有效地防止显影处理后到洗净处理开始为止的伴随着基板 S 表面的干燥而产生的显影不匀的现象发生。

[0060] 特别是在该基板处理装置 1 中,由于在洗净准备室 4A 中基板 S 从临时倾斜姿态变换到最终倾斜姿态的期间,由洗净液供给喷嘴 43、44 供给洗净液,由此先行于在最终洗净室 4B 中的洗净处理而进行洗净处理,这样能够进一步可靠地防止从显影处理后到以最终倾斜姿态的洗净处理开始为止期间内基板表面发生干燥,此外还具有能够更早期地开始基板 S 的洗净处理从而得到更好的洗净处理效果的优点。

[0061] 此外,以上说明了的基板处理装置 1(基板处理方法)为本发明的基板处理装置(基板处理方法)的具体的实施形式的例示,基板处理装置的具体的结构、或基板处理方法可在不脱离本发明的宗旨的范围内适当变更。例如也可采用以下的结构(方法)。

[0062] (1) 作为图 1 所示的基板处理装置 1 的洗净处理室 4,也可采用图 5 所示的洗净处理室 4。该洗净处理室 4 除了具有洗净准备室 4A、最终洗净室 4B 以外,还在洗净准备室 4A 的上游侧具有先行处理室 4A' 的结构。在该先行处理室 4A' 中,设置有接收并保持从显影准备室以倾斜姿态输送基板 S 的输送滚筒 40、和可从输送方向上游侧朝向下游侧对由该输送滚筒 40 输送的基板 S 的表面大量供给或高压供给洗净液的例如狭缝型的洗净液供给喷嘴 42(相当于本发明的第一先行处理液供给装置)。即,在该基板处理装置 1 中,为更先行于洗净准备室 4A、最终洗净室 4B 中的洗净处理进行基板 S 的洗净处理的结构(相当于本发明的第二先行处理工序)。根据这种装置,由于能够立即对从显影准备室 3B 送出的基板 S 进行洗净处理,所以在防止基板表面干燥,确保洗净时间上与图 1 的装置相比是有利的。在此情况下,虽然图中没有特别记载,在上述的洗净液供给喷嘴 42 的下游侧,从输送方向下游侧朝向上游侧与上述喷嘴 42 对置地配置有向基板 S 供给洗净液的狭缝型的洗净液供给喷嘴,此外如果具有对这些喷嘴之间的基板 S 向其倾斜上位侧的位置供给洗净液的洗净液供给喷嘴则更好。根据这种结构能够在防止污染再次附着的同时洗净基板 S。

[0063] 此外,也可例如在图 1 的洗净准备室 4A 中与洗净液供给喷嘴 43、44 分开地在基板接收口附近设置狭缝型的洗净液供给喷嘴,由该洗净液供给喷嘴向从显影处理室 3 向洗净准备室 4A 输送来的基板 S 上供给洗净液,以替代图 5 那样在洗净处理室 4 中另行设置先行处理室 4A'。根据这种结构能够得到与图 5 同样的效果。

[0064] (2) 在实施例中,在洗净准备室 4A 中由洗净液供给喷嘴 43、44 对于从临时倾斜姿态向最终倾斜姿态的姿态变换中的基板 S 供给洗净液,但也可将其省略以实现装置的简单化。即也可在洗净准备室 4A 中仅进行基板 S 的姿态变换。

[0065] (3) 也可在显影准备室 3B 中在将基板 S 从水平姿态向临时倾斜姿态(斜度 2°) 变换的过程中使基板 S 暂时静止(例如斜度 1.5° 的姿态)并保持该姿态,此后将基板倾斜到临时倾斜姿态。如此,将基板 S 从水平姿态向临时倾斜姿态变换时的显影液的流动变得缓慢,具有能够抑制所谓流动不匀(流路不匀)的产生的优点。

[0066] (4) 此外,在图 1 的基板处理装置 1 中,基板 S 的倾斜姿态为朝向基板输送方向左

右一方侧（即基板 S 的宽度方向）倾斜的姿态，但也可向基板输送方向倾斜。图 6A～图 6D 及图 7A～图 7D 简要地示出了此场合的显影处理室 3 及洗净处理室 4 的结构。

[0067] 首先对图 6A～图 6D 的结构进行说明。如图 6A 所示，在显影准备室 3B 中，设置有将输送滚筒 33 的姿态（各输送滚筒 33 的排列方向）切换到将基板 S 以水平姿态输送的状态、和朝向基板输送方向前端向上的倾斜姿态输送的状态的倾斜机构。该倾斜机构虽未详细地图示，包括以使输送滚筒 33 的左右自由旋转的方式支撑该输送滚筒 33 的左右的滚筒架；在基板输送方向的后端，以使滚筒架可自由回转地轴承支撑该滚筒架且与基板输送方向垂直相交地设置的轴；在基板输送方向的前端部与滚筒结合，使该滚筒架的前端升降的气缸 71 构成，在如同图所示地使输送滚筒 33 为水平姿态并接收从液层形成室 3A 以水平姿态输送来的基板 S 后，使气缸 71 伸长，将滚筒架倾斜，能够在将基板 S 变换为朝向基板输送方向前端向上倾斜的状态，即临时倾斜姿态（斜度 $0 \sim 5^\circ$ ）的状态下输送。

[0068] 另一方面，在洗净处理室 4 的洗净准备室 4A 中设置有能够使输送滚筒 41 的姿态（各输送滚筒 41 的排列方向）切换到将基板 S 以临时倾斜姿态输送的状态、和朝向基板输送方向更大斜度的前端向上的倾斜姿态、即最终倾斜状态（斜度 $3 \sim 9^\circ$ ）输送的状态的倾斜机构。此外，在最终洗净室 4B 中，设置有能够使输送滚筒 47 的姿态（各输送滚筒 47 的排列方向）切换到将基板 S 以朝向基板输送方向前端向上的最终倾斜姿态输送的状态、和以水平姿态输送的状态的倾斜机构。再者，洗净准备室 4A 和最终洗净室 4B 的各倾斜机构基本上与显影准备室 3B 的倾斜机构相同，分别由气缸 72、73 驱动。

[0069] 根据该图 6A～图 6D 所示的基板处理装置 1，在液层形成室 3A 中形成了显影液的液层的状态的基板 S 如同图 6A 所示地从输送滚筒 31 向输送滚筒 33 交接，向显影准备室 3B 输送并供浸渍显影。并且，在通过倾斜机构的气缸 71 的伸长从水平姿态向基板输送方向前端向上地倾斜的临时倾斜姿态变换后（图 6B），由输送滚筒 33 输送，以倾斜姿态直接向洗净准备室 4A 的输送滚筒 41 交接，并向洗净处理室 4 送入。

[0070] 在基板 S 完全被送入洗净准备室 4A 后，输送滚筒 41 停止，基板 S 的姿态通过倾斜机构的气缸 72 的伸长而从临时倾斜姿态向最终倾斜姿态变换（图 6C），然后，由输送滚筒 41 输送，并直接以最终倾斜姿态向输送滚筒 47 交接，然后送入最终洗净室 4B。并且，在最终洗净室 4B 中在最终倾斜姿态的状态下进行洗净处理后，通过倾斜机构的气缸 73 的收缩，基板 S 的姿态从最终倾斜姿态向水平姿态变换（图 6D），通过从输送滚筒 47 向输送滚筒 51 交接而向干燥室 5 输送。

[0071] 以下，对图 7A～图 7D 的结构进行说明。

[0072] 如图 7A 所示，显影处理室 3 的结构与图 6A～图 6D 的结构通用。

[0073] 在洗净处理室 4 的洗净准备室 4A 中，设置有能够使输送滚筒 41 的姿态（各输送滚筒 41 的排列方向）切换到将基板 S 以输送方向前端向上的临时倾斜姿态输送的状态、和朝向基板输送方向前端向下的最终倾斜状态（斜度 $3^\circ \sim 9^\circ$ ）输送的状态的倾斜机构。此外，在最终洗净室 4B 中，设置有能够使输送滚筒 47 的姿态（各输送滚筒 47 的排列方向）切换到将基板 S 以朝向基板输送方向前端向下的最终倾斜姿态输送的状态、和以水平姿态输送的状态的倾斜机构。

[0074] 此外，最终洗净室 4B 及最终洗净室 4B 的各倾斜机构基本上与图 6A～图 6D 中说明了的洗净室及倾斜机构相同，但对于最终洗净室 4B，如同图所示，有如下结构不同，即在

基板输送方向的前端,滚筒架可自由回转地被轴承支撑,在基板输送方向的后端,滚筒架与气缸 73 结合。

[0075] 根据该图 7A ~图 7D 所示的基板处理装置 1,形成有显影液的液层的状态的基板 S 如同图 7A、图 7B 所示地在从水平姿态向基板输送方向前端向上地倾斜的临时倾斜姿态变换后,由输送滚筒 33 输送,以倾斜姿态直接从显影准备室 3B 向洗净准备室 4A 的输送滚筒 41 交接,并向洗净处理室 4 送入。

[0076] 在基板 S 完全被送入洗净准备室 4A 后,输送滚筒 41 停止,基板 S 的姿态通过倾斜机构的气缸 72 的收缩从前端向上的临时倾斜姿态向前端向下的最终倾斜姿态变换(图 7C),再通过输送滚筒 41 输送,以最终倾斜姿态直接向输送滚筒 47 交接,并向最终洗净室 4B 送入。然后,在最终洗净室 4B 中以最终倾斜姿态的状态进行洗净处理后,通过倾斜机构的气缸 73 的收缩将基板 S 的姿态从最终倾斜姿态向水平姿态变换(图 7D),通过从输送滚筒 47 向输送滚筒 51 交接,将基板 S 向干燥室 5 输送。

[0077] 根据这种如图 6A ~图 6D、图 7A ~图 7D 所示的基板处理装置 1 的结构,能够实现与上述实施方式的基板处理装置 1 同样的作用效果。

[0078] 再者,在上述的实施方式中,将临时倾斜姿态的基板 S 的斜度设定为 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$, 将最终倾斜姿态的基板 S 的斜度设定为 $3^{\circ} \sim 9^{\circ}$ 的范围内,当然,该斜度为一例,可根据基板 S 的种类、尺寸及处理液的种类适当设定。但是,在如实施方式那样地在矩形的 LCD 用玻璃基板 S 上依次进行显影处理及洗净处理的情况下,通过将临时倾斜姿态的斜度和最终倾斜姿态的斜度分别设定在 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 、 $3^{\circ} \sim 9^{\circ}$ 的范围内,能够得到大致良好的结果。此外,如变形例 (3) 所示,在临时倾斜姿态的斜度为 $0^{\circ} \sim 5^{\circ}$ 的情况下,通过将在显影准备室 3B 的姿态变换中途使基板 S 暂时停止时的斜度设定为 $1^{\circ} \sim 3^{\circ}$, (临时倾斜姿态的大致一半) 能够得到大致良好的结果。

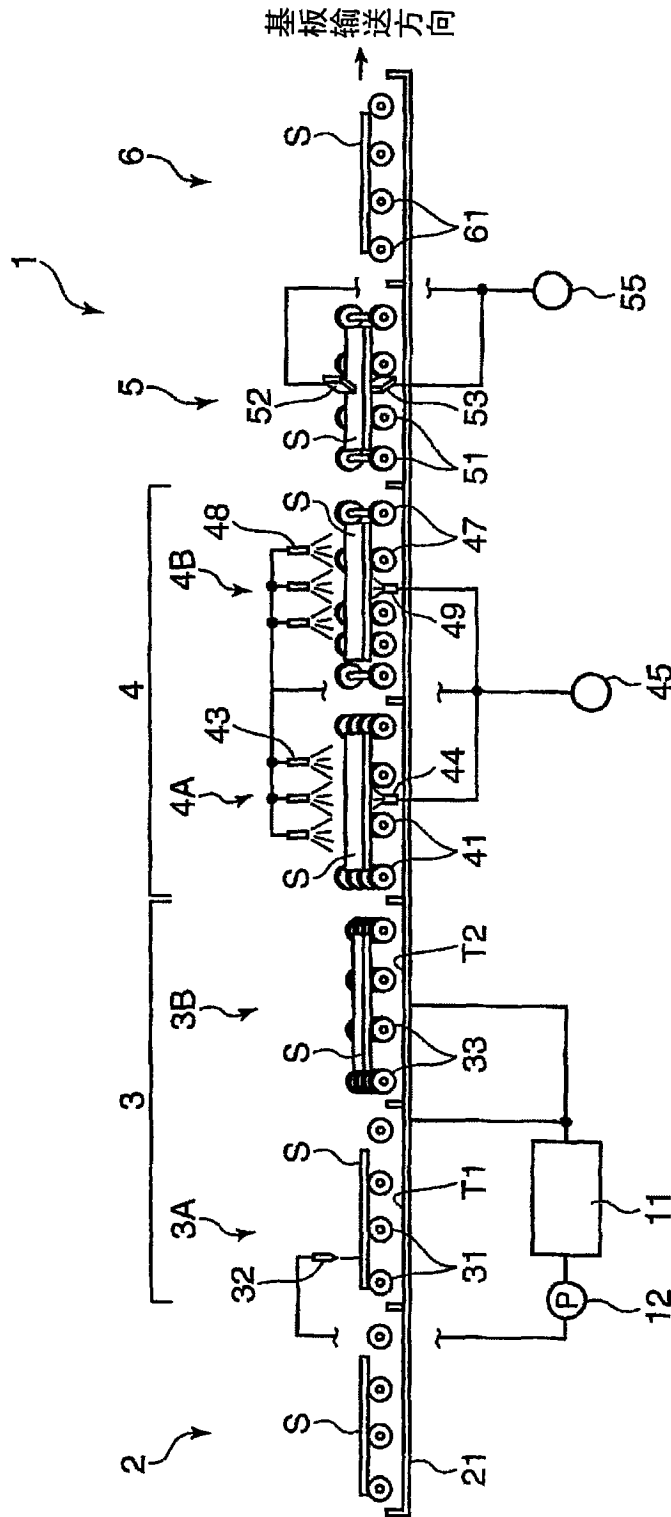


图1

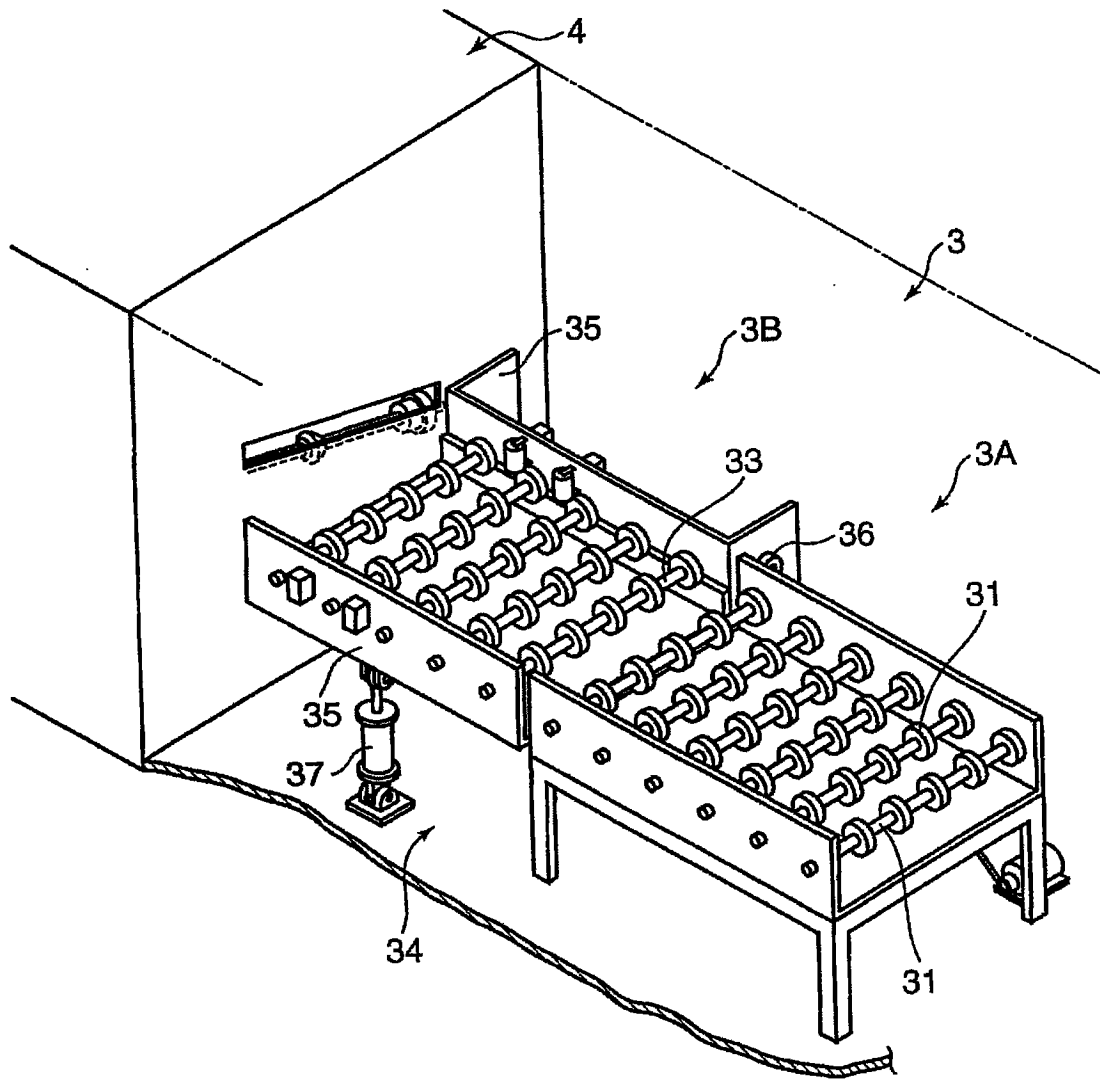


图 2

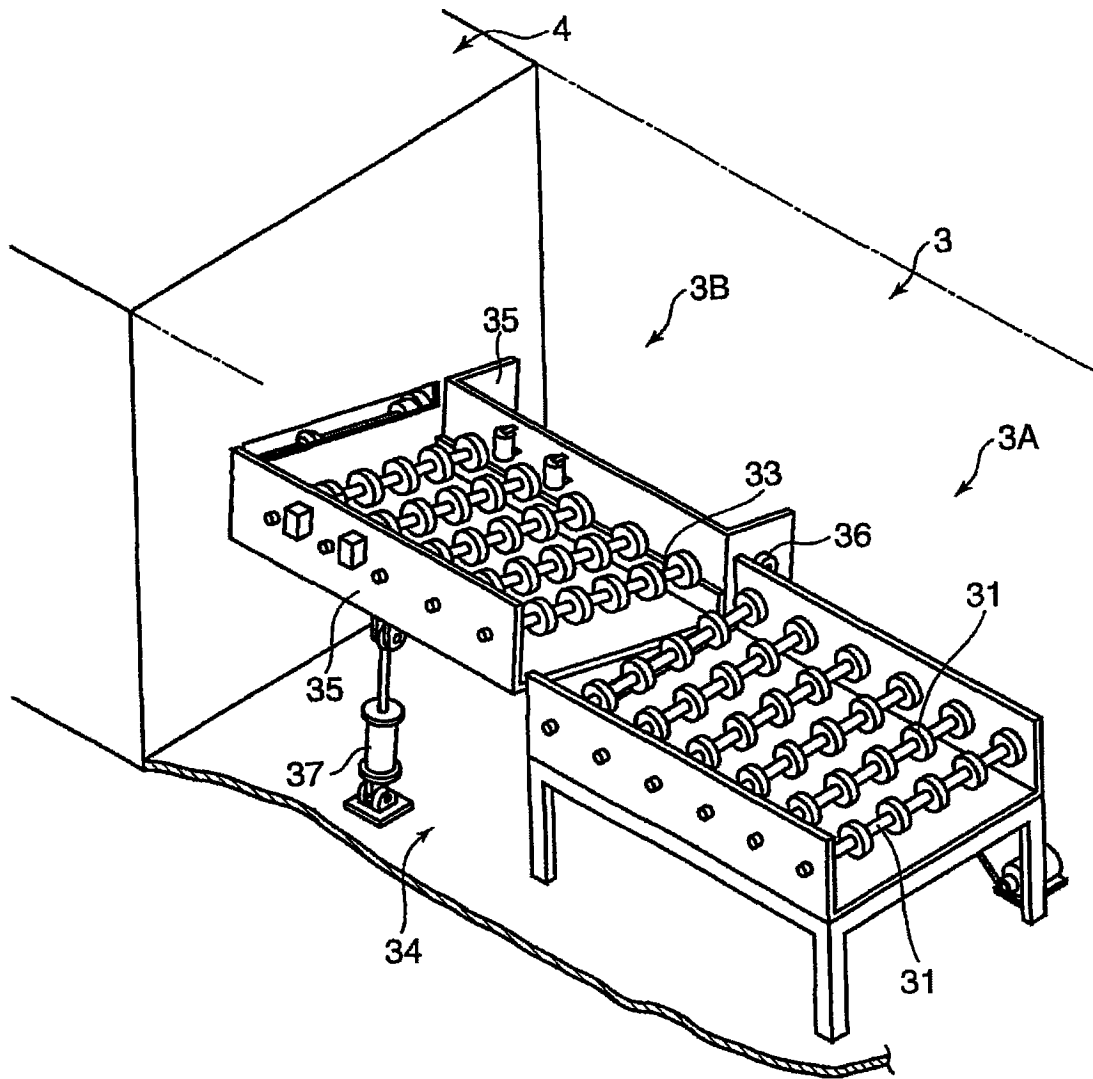


图 3

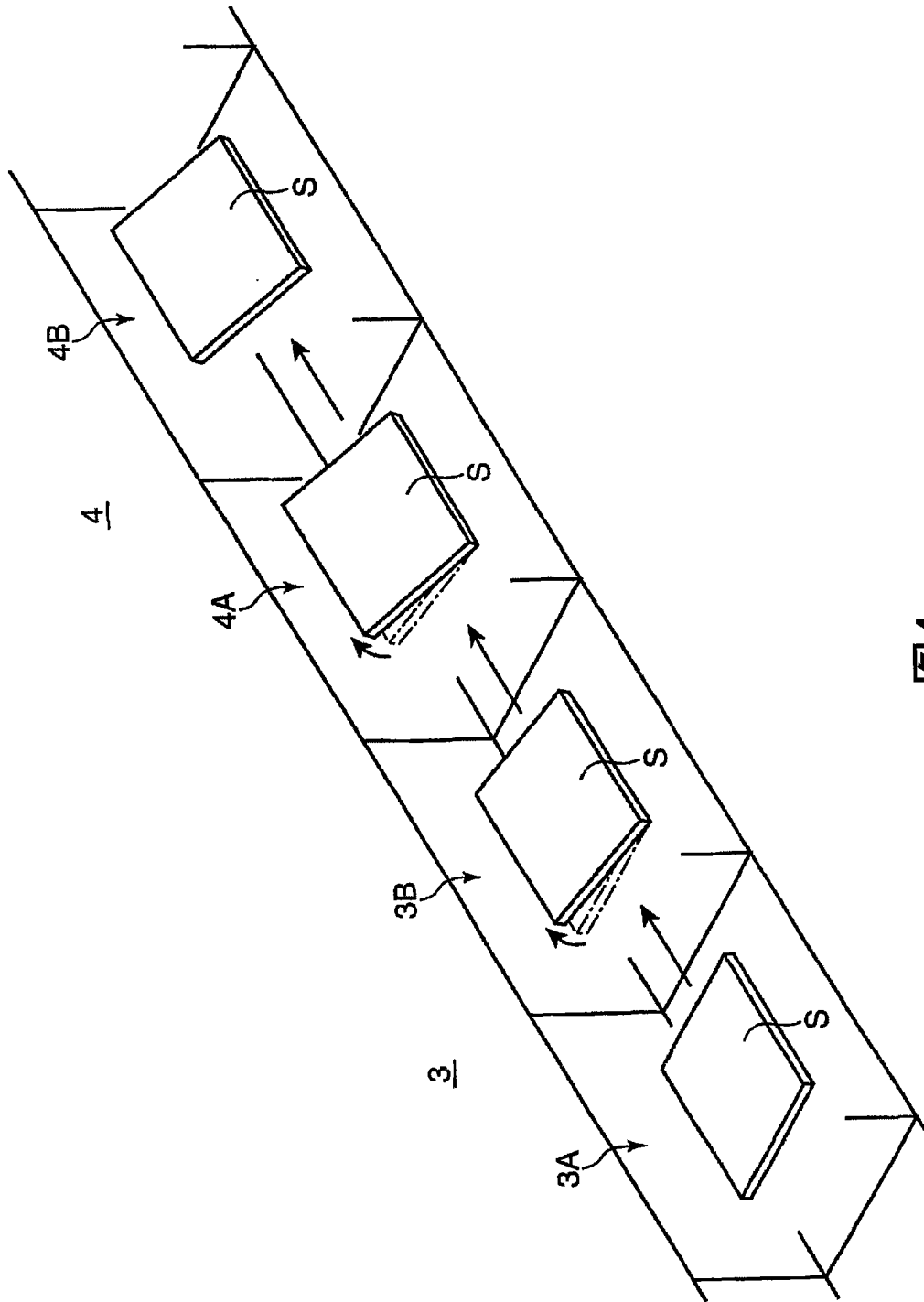


图4

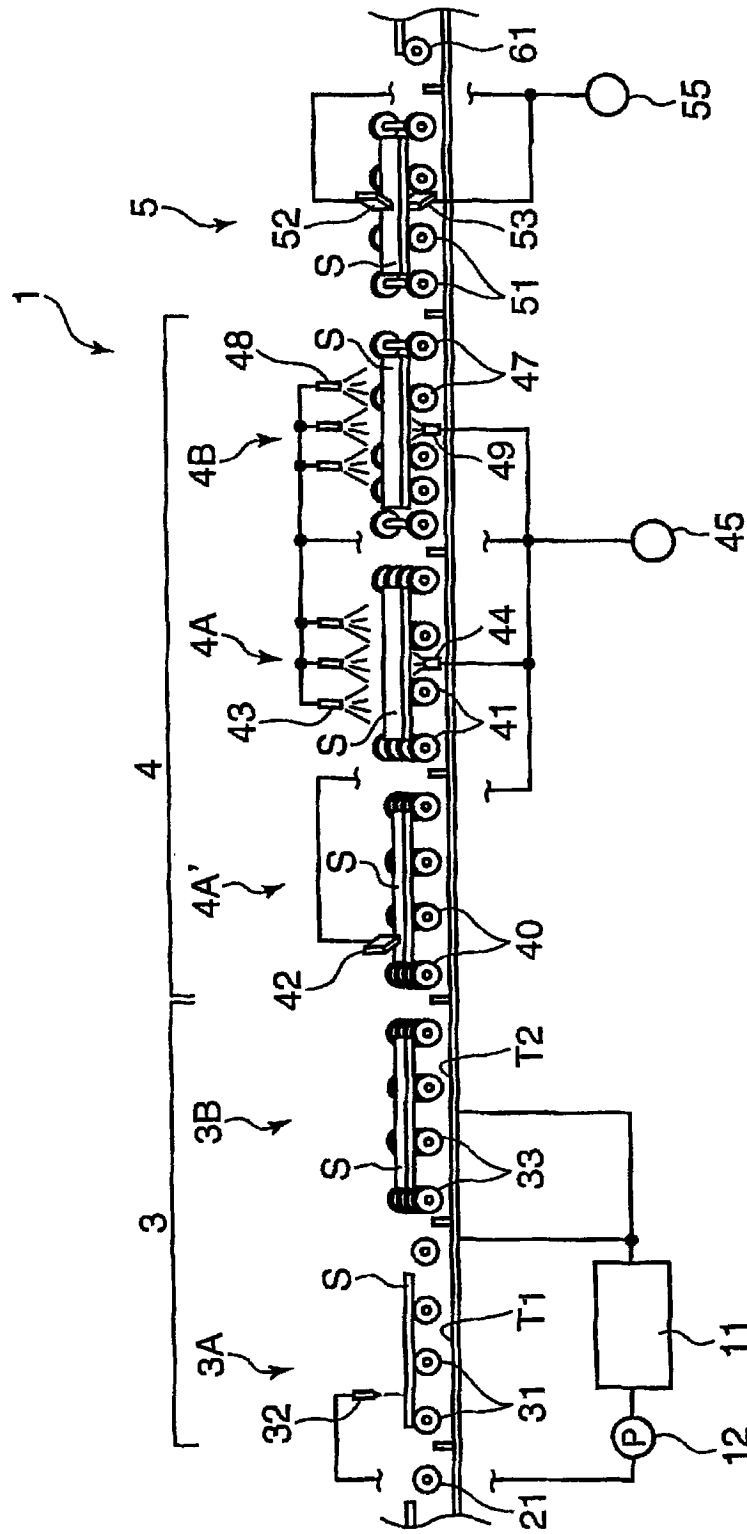


图5

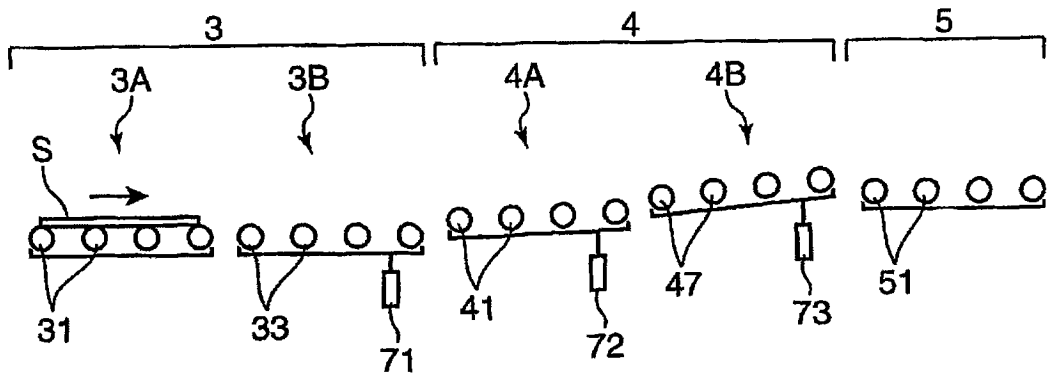


图 6A

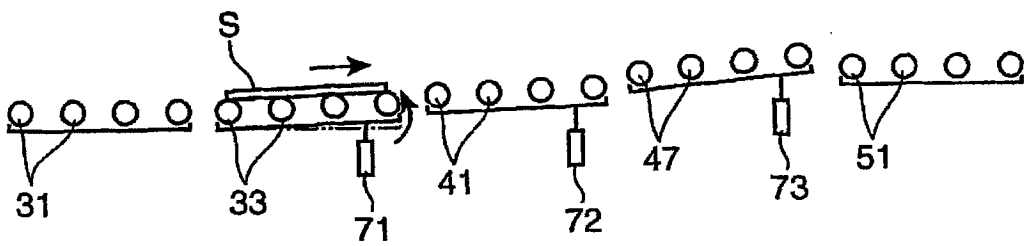


图 6B

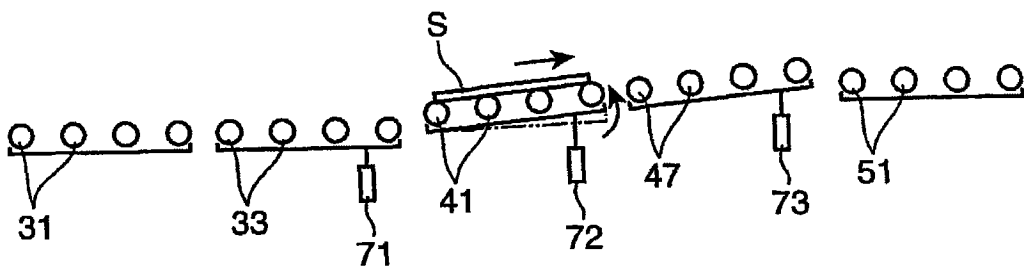


图 6C

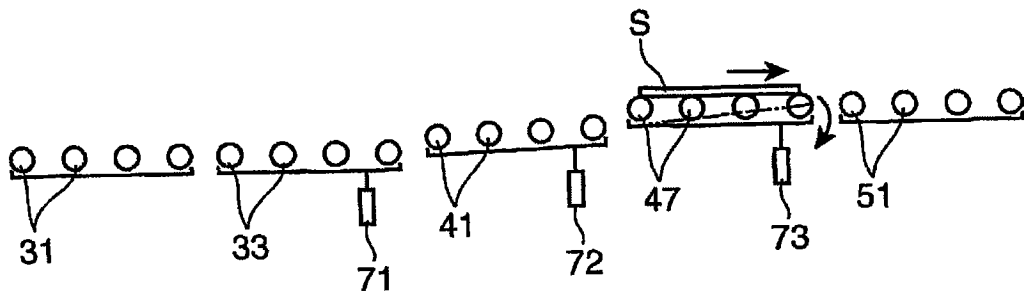


图 6D

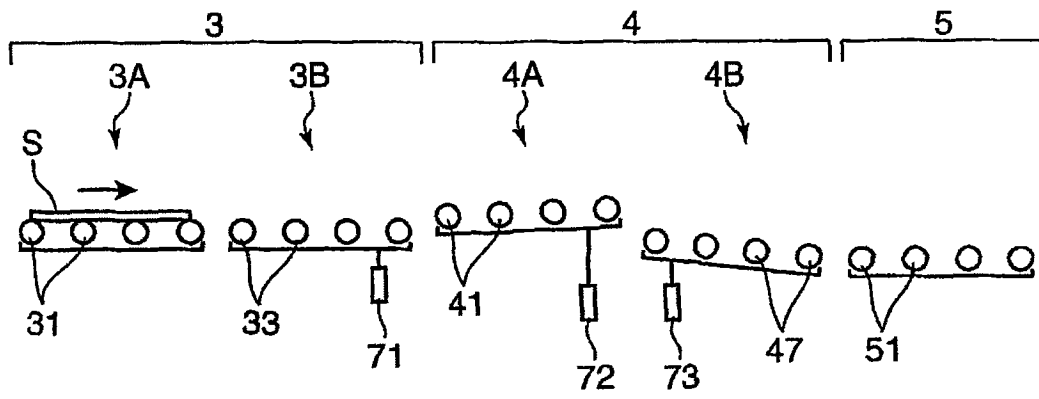


图7A

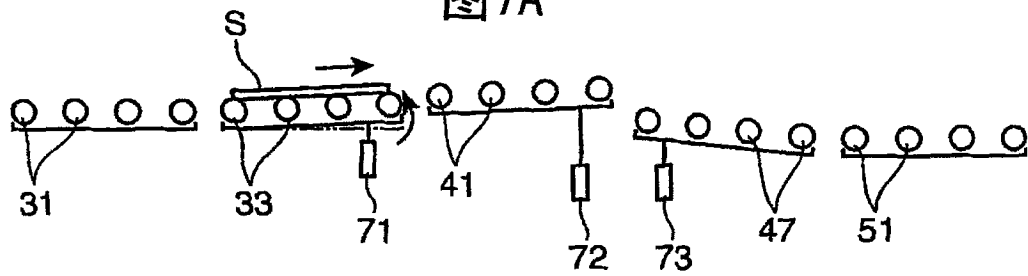


图7B

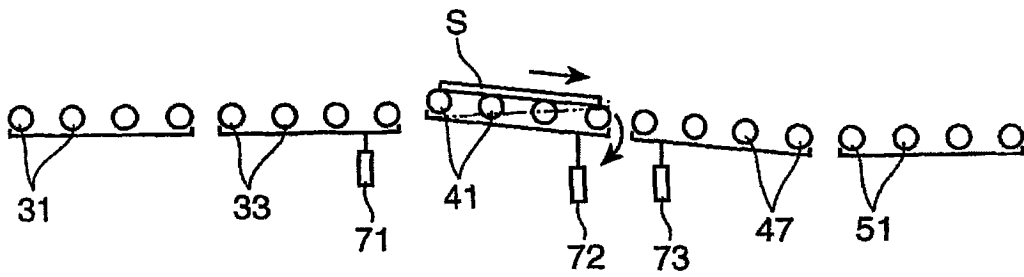


图7C

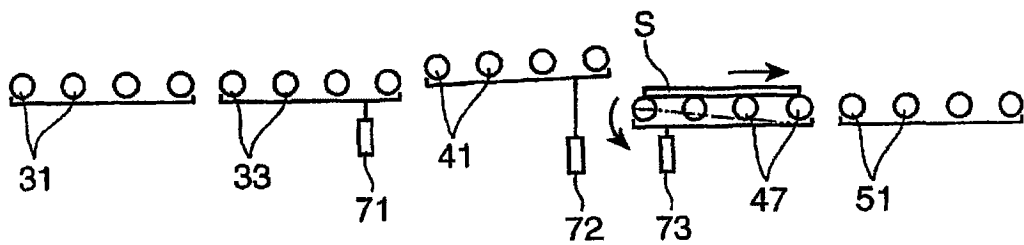


图7D