(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 1856392 B
(45)授权公告日 2010.04.07

(21)申请号 200480027646.3

(22)申请日 2004.09.24

(30)优先权数据
332416/2003 2003.09.24 JP

(85)PCT申请进入国家阶段日
2006.03.24

(86)PCT申请的申请数据
PCT/JP2004/013962 2004.09.24

(87)PCT申请的公布数据
WO2005/028172 JA 2005.03.31

(73)专利权人 三星钻石工业株式会社
地址 日本大阪府

(72)发明人 西尾仁孝 冈岛康智 大岛幸雄 大成弘行 吉本和宏

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 王艳江 杨生平

(51)Int.Cl.
B28D 5/00(2006.01)
C03B 33/033(2006.01)

(56)对比文件
CN 1439926 A,2003.09.03,全文.
JP 2001-206727 A,2001.07.31,说明书第15、30段，图1，7，8.
JP 2000-247669 A,2000.09.12,说明书第13段.
JP 2003-523916 A,2003.08.12,说明书第29段.
JP 昭63-207615 A,1988.08.29,说明书第4页左下栏第4－10行，图4，5.
WO 02/057192 A1,2002.07.25,说明书第10页第3行－第19页第21行，图1－55.

审查员 杨道斌

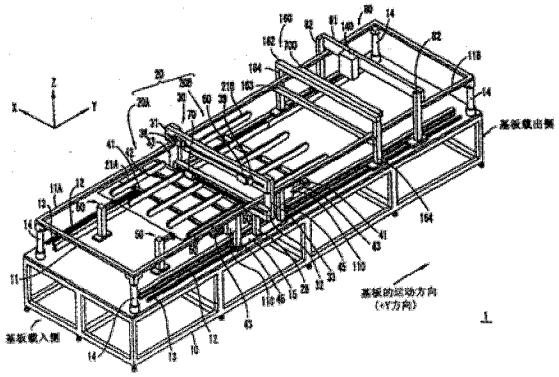
权利要求书 2 页 说明书 65 页 附图 59 页

(54)发明名称

基板切割系统及基板切割方法

(57)摘要

本发明的目的是使得基板切割系统紧凑并能够有效切割各种基板。根据本发明的基板切割系统包括：一对相向设置的划线形成装置；一对划线设备，用于支撑该对划线形成装置，使得该对划线形成装置的其中一个在一基板的第一表面上沿x轴方向移动，而该对划线形成装置中的另一个在该基板的第二表面上沿x轴方向移动；一划线设备导引体，用于支持该对划线设备，使得该对划线设备沿Y轴方向移动；一基板支撑装置，用于在X-Y平面内支撑该基板，使得该对划线形成装置刻划该基板的第一表面和该基板的第二表面。



CN 1856392 B

1. 一种基极切割系统，包括：

一对相向设置的划线形成装置，

一对划线设备，用于支撑该对划线形成装置，使得该对划线形成装置的其中一个在一基板的第一表面上沿 X 轴方向移动，而该对划线形成装置中的另一个在该基板的第二表面上沿 X 轴方向移动，其中所述 X 轴方向为垂直于该基板的传送方向且平行于该基板的方向；

一划线设备导引体，用于支持该对划线设备，使得该对划线设备沿 Y 轴方向移动，其中所述 Y 轴方向为该基板的传送方向；

一基板支撑装置，用于在 X-Y 平面内支撑该基板，使得该对划线形成装置刻划该基板的第一表面和该基板的第二表面，其中所述 X-Y 平面为该基板所处的平面；

其中，该基板支撑装置包括一基板支撑设备，该基板支撑设备包括一第一基板支撑部，其相对于该划线设备导引体设置在该基板支撑设备的一侧，并且，该第一基板支撑部包括多个第一基板支撑单元，该多个第一基板支撑单元沿该划线设备导引体的移动方向平行移动，以及该多个第一基板支撑单元随同该划线设备导引体的运动与该划线设备导引体一起移动，

并且，该基板支撑设备还包括一第二基板支撑部，其相对于该划线设备导引体的运动方向设置在该基板支撑设备的另一侧，并且，该第二基板支撑部包括多个第二基板支撑单元，该多个第二基板支撑单元沿该划线设备导引体的运动方向平行移动。

2. 如权利要求 1 所述的基板切割系统，其中该基板支撑设备由该划线设备导引体支撑，并与该对划线设备一起沿 Y 轴方向移动，并且，该基板支撑装置还包括一固定设备，用于将该基板固定在 X-Y 平面内。

3. 如权利要求 2 所述的基板切割系统，其中该基板支撑设备支撑该基板，使得当该对划线设备和该划线设备导引体沿 Y 轴方向移动时，该基板支撑设备不与该基板发生摩擦并不向该基板施加任何力。

4. 如权利要求 1 所述的基板切割系统，其中该基板支撑装置包括用于支撑该基板的多个圆柱滚子。

5. 如权利要求 4 所述的基板切割系统，还包括至少一个转动传动装置，用于根据该划线设备导引体的运动而转动该多个圆柱滚子。

6. 如权利要求 1 所述的基板切割系统，其中该基板支撑装置包括用于支撑该基板的多条带。

7. 如权利要求 6 所述的基板切割系统，还包括至少一个转动传动装置，用于根据该划线设备导引体的运动而使该多条带环绕。

8. 如权利要求 6 所述的基板切割系统，其中该多条带绕在该基板的载入侧的框架和该基板的载出侧的框架之间，并且，在该第一基板支撑部移动的同时，该多条带下降到该划线设备导引体之下或从位于该划线设备导引体之下上升到该划线设备导引体之上。

9. 如权利要求 1 所述的基板切割系统，其中该基板是由一对母板彼此结合而形成的一个结合母板。

10. 一种用于切割的基板切割方法，该基板通过采用如权利要求 1 所述的基板切割系统来切割。

11.如权利要求10所述的基板切割方法，其中该基板支撑设备支撑基板，以便不与该基板发生摩擦并不向该基板施加任何力。

基板切割系统及基板切割方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一基板切割系统和一基板切割生产线系统，用于切割由各种包括母板的材料制成的母板 (例如，用作液晶显示设备的显示面板的玻璃基板等)。 特别地，本发明涉及一种基板切割系统，一基板制造装置和一基板切割方法，优选地用于切割结合母板，该结合母板由一对脆性材料基板彼此结合而形成。

背景技术

[0002] 通常，液晶显示设备等的显示面板由玻璃基板形成，该玻璃基板是脆性材料基板。 在液晶显示设备中，该显示面板是通过将一对玻璃基板结合而在其间形成一适当的空间，随后在该空间内注入液晶而形成的。

[0003] 当制造这样一种液晶显示器时，需要切割通过彼此结合一对母板而形成的结合母板，而从该结合母板获得多个显示面板。 公开号为 ：No.59-22101(参考文件 1) 的日本实用新型公开了一种用于切割该结合母板的划线设备。

[0004] 图 68 示出了参考文件 1 中的划线设备的示意性视图。 该划线设备 950 包括工作台，其具有分别位于安装在其上的结合母板 908 两侧的侧边。 一夹持件 952 附接到该工作台 951 上用于夹持该结合母板 908 的每个侧边。 该划线设备 950 包括一对切割头 953 和 954。 该切割头 953 和 954 分别设置在该结合母板 908 之上和之下。 该切割头 953 和 954 处于彼此相对的状态，该结合母板 908 位于其间。

[0005] 例如，该切割头 953 和 954 使用一刀轮 (公开于专利文件号 No.3074143 中)，其在基板的表面上形成了一深的垂直缝隙。

[0006] 在具有上述结构的划线设备 950 中，当该结合母板 908 通过每个夹持件 952 固定到每个工作台 951 上时，该结合母板 908 的一上表面和下表面同时分别被该对切割头 953 和 954 划刻，并形成划刻线。

[0007] 参考文件 1 ：公开号为 No.59-22101 的日本实用新型专利申请。

发明内容

[0008] 然而，该划线设备 950 需要一单独的切断设备，用于切断已经形成有划线的该结合母板 908。另外，当该切断设备切割该结合母板 908 时，必须翻转该结合母板 908(翻转使得结合母板 908 的上表面变成下表面)，以在母板 908 一侧的母板被切割之后切割该结合母板 908 另一侧的母板。 这样，为了由该结合母板 908 切割出显示面板，必须构造一个复杂的流水线系统。

[0009] 为了使用该划线设备 950 由该结合母板 908 切割出显示面板，必须构造一个复杂的流水线系统。 该复杂系统具有大于该划线设备几倍的底座区 (footprint area)，这是该显示面板的制造成本上升的一个原因。

[0010] 图 68 示出的划线设备 950 同时刻划该结合母板 908 的上和下表面。 然而，刻划方向仅限于一个方向，因此不能进行交错划线 (沿垂直于一划线的方向刻划)。

[0011] 因而，需要另一种划线设备以进行交错划线。 因此，存在的问题是对该结合母板 908 进行的划线操作效率很低。

[0012] 即使使用与上述划线设备 950 相似的设备对各种母板从该基板的上和下表面同时进行切割，也存在对基板定位一次之后，不能沿两个彼此垂直的方向进行的操作的问题。

[0013] 本发明致力于解决上述问题。 其目的是减小底座区以变得紧凑，并且提供一种基板切割系统、一种基板制造装置和一种基板切割方法，其能够高效地切割各种母板。

[0014] 根据本发明的基板切割系统包括：一对相向设置的划线形成装置，一对划线设备，用于支撑该对划线形成装置，使得该对划线形成装置的其中一个在一基板的第一表面上沿 x 轴方向移动，而该对划线形成装置中的另一个在该基板的第二表面上沿 x 轴方向移动；一划线设备导引体，用于支持该对划线设备，使得该对划线设备沿 Y 轴方向移动；和一基板支撑装置，用于在 X-Y 平面内支撑该基板，使得该对划线形成装置刻划该基板的第一表面和该基板的第二表面。 由此上述目的得以实现。

[0015] 该基板支撑装置可以包括：一基板支撑设备，由该划线设备导引体支撑，并与该对划线设备一起沿 Y 轴方向移动；以及一固定设备，用于将该基板固定在 X-Y 平面内。

[0016] 该基板支撑设备可支撑该基板，使得当该对划线设备和该划线设备导引体沿 Y 轴方向移动时，该基板支撑设备不与该基板发生摩擦并不向该基板施加任何力。

[0017] 该基板支撑设备可包括：一第一基板支撑部，其相对于该划线设备导引体设置在该基板支撑设备的一侧。

[0018] 该第一基板支撑部包括多个第一基板支撑单元，该多个第一基板支撑单元沿平行于该划线设备导引体的移动方向移动，以及该多个第一基板支撑单元与该划线设备导引体一起随着该划线设备导引体的运动而运动。

[0019] 该第一基板支撑单元可包括用于支撑该基板的一基板支撑装置。

[0020] 该基板支撑部是多个圆柱滚子。

[0021] 该基板切割系统还包括至少一个转动传动装置，用于根据该划线设备导引体的运动而转动该多个圆柱滚子。

[0022] 该基板切割系统可包括一控制部，用于根据该划线设备导引体的运动而转动该多个圆柱滚子。

[0023] 该基板支撑装置可以是多条带。

[0024] 该基板切割系统可包括至少一个转动传动装置，用于根据该划线设备导引体的运动而使该多条带环绕。

[0025] 该基板切割系统可包括一控制部，用于根据该划线设备导引体的运动而利用一马达使该多条带环绕。

[0026] 该基板支撑设备可包括：一第二基板支撑部，其相对于该划线设备导引体的运动方向设置在该基板支撑设备的另一侧。

[0027] 该第二基板支撑部可包括多个第二基板支撑单元，该多个第二基板支撑单元沿平行于该划线设备导引体的运动方向运动。

[0028] 该第二基板支撑单元可包括一用于支撑该基板的基板支撑装置。

[0029] 该基板支撑部可以是多个圆柱滚子。

[0030] 该基板切割系统可包括至少一个转动传动装置，用于根据该划线设备导引体的运动而转动该多个圆柱滚子。

[0031] 该基板切割系统可包括一控制部，用于根据该划线设备导引体的运动而转动该多个圆柱滚子。

[0032] 该基板支撑装置是多条带。

[0033] 该基板切割系统可包括至少一个转动传动装置，用于根据该划线设备导引体的运动使该多条带环绕。

[0034] 该基板切割系统可包括一控制部，用于根据该划线设备导引体的运动而利用一马达使该多条带环绕。

[0035] 该对划线设备中可包括一个切割头，其用于通过一伺服马达将该划线形成装置的一压力传递到该基板上。

[0036] 该基板切割系统可包括一蒸汽单元部，用于将蒸汽喷在该基板的第一和第二表面上。

[0037] 在该蒸汽单元部可设置有一基板干燥装置，该基板干燥装置用于干燥该基板的第一表面和第二表面。

[0038] 该基板干燥装置还包括：至少一气刀体，其上形成有一缝隙部，该缝隙部能够排出加压气体；一气刀支撑部，用于支撑该至少一个气刀体，使得在该至少一个气刀体和该基板沿该基板输送路径的一主表面之间形成一流体导入路径，该至少一个气刀体和该基板沿该基板输送路径彼此相对运动，该流体导入路径沿垂直于该相对运动的方向具有大致一致的形状，以及一壁面，其设置为沿该相对运动的方向面向该至少一个气刀体，用于构成一流体导出路径，该流体导出路径导出该干燥气体，使得从该缝隙部排出、并经过该流体导入路径的该干燥气体从该基板的主表面流过。

[0039] 该壁面设置在面向该至少一个气刀单元体的位置上，使得该流体导出路径的流体截面积大于该流体导入路径的流体截面积。

[0040] 该气刀支撑部包括一间隙调整装置，用于利用文氏管效应调整该至少一个气刀体与该基板的主表面之间的间隙，当该干燥气体流经该流体导入路径时发生该文氏管效应。

[0041] 该间隙调整装置包括：一弹性件，用于以振动的方式将该至少一个气刀体支撑在该弹性件与该基板的主表面之间；和一层流形成面，用于使该干燥气体在层流状态下通过该层流形成面和该基板的主表面之间，该层流形成面形成在该至少一个气刀体的侧面上，该侧面朝向该基板的主表面并形成为该流体导入路径的一部。

[0042] 形成有该缝隙部的该至少一对气刀体的每一侧设置为彼此相向。

[0043] 该基板切割系统可包括一基板载出设备，用于取回该蒸汽单元部切割后的基板。

[0044] 该基板载出设备包括一载出机器人，该载出机器人包括：一基板保持装置，用于保持该基板；一基板旋转装置，用于绕垂直于该基板的一第一轴线转动其上保持有该基板的该基板保持装置；和一基板回转装置，用于绕一第二轴线回转该基板旋转装置，该第二轴线与垂直于由该基板保持装置保持的该基板的第一轴线不同。

[0045] 该基板回转装置对该基板保持装置的回转可通过一动力传递机构传递到该基板旋转装置，其导致该基板旋转装置的旋转。

[0046] 该基板旋转装置作用下该基板保持装置的转动方向与基板回转装置作用下的基板保持装置的回转方向相反。

[0047] 该基板旋转装置作用下的该基板保持装置的转动角是该基板回转装置作用下的基板保持装置的回转角的两倍。

[0048] 该基板旋转装置作用下的该基板保持装置的转动驱动与该基板回转装置作用下的该基板保持装置的回转驱动是彼此独立的。

[0049] 该基板旋转装置的动力输出与该基板回转装置的动力输出是彼此独立的。

[0050] 该基板切割系统还可包括一基板翻转设备，用于对由该基板输送设备输送的基板的上下表面进行翻转。

[0051] 该基板切割系统可包括一用于对该基板进行定位的定位单元部。

[0052] 该定位单元部可包括多个用于保持该基板的真空吸附头。

[0053] 该基板保持装置可以是用于保持该基板的多个真空吸附头。

[0054] 该真空吸附头可包括：一真空吸附垫，用于对该基板进行真空吸附；一抽吸轴，用于保持该抽吸垫并具有一个设置在其上的排出孔，该排出孔用于排出该吸附垫中的空气；一壳体部，用于调整该抽吸轴的移动范围以保持该抽吸轴，使得该抽吸轴是稍微可移动的；和一弹性支撑件，用于弹性地保持该抽吸轴，使得该抽吸轴在该壳体部中沿其轴向方向和倾斜于该轴向方向的方向是稍微可移动的。

[0055] 该抽吸轴包括一凸缘形状的台阶部，其设置在该壳体部的大致中间部，该壳体部可包括：一圆筒形部，其中具有一空间，该空间用于保持该弹性支撑件，使得该弹性支撑件是可变形的；一上壳体板，用于封闭该圆筒形部的上端部，而一第一开口保持打开；和一下壳体板，用于封闭该圆筒形部的下端部，而一第二开口保持打开；该弹性支持部包括：一上部弹簧，保持在该上壳体板和该台阶部之间；一下部弹簧，保持在该下壳体板和该台阶部之间。

[0056] 该多个真空吸附头包括多个吸附垫，用于通过抽吸力而保持该基板，或使得压缩空气涌出而将该基板浮起，并且该多个真空吸附头将该基板定位在这样一种状态下：在该多个吸附垫的每一个和该基板之间形成有一层流。

[0057] 该基板切割系统还包括一去除装置，用于除去该切割后基板的不必要的部。

[0058] 该多条带绕在该基板载入侧的框架和该基板载出侧的框架之间，并且在该第一基板支撑部移动的同时，该多条带下降到该划线设备导引体之下或从位于该划线设备导引体之下上升到该划线设备导引体之上。

[0059] 该多条带可以绕在该基板载入侧的框架和该基板载出侧的框架之间，并且在该第二基板支撑部移动的同时，该多条带可以下降到该划线设备导引体之下或从位于该划线设备导引体之下上升到该划线设备导引体之上。

[0060] 该基板是由一对母板彼此结合而形成的一个结合母板。

[0061] 一种基板制造装置，其可包括：如权利要求 1 所述的基板切割系统；和一倒角系统，用于对一切割下的基板的端面进行倒角，其中该基板切割系统连接到该倒角系统。

[0062] 一种基板制造装置，其包括：如权利要求 1 所述的基板切割系统；和一检测系统，用于检测一切割下的基板的功能，其中该基板切割系统连接到该检测系统。

[0063] 该基板制造装置还可包括一用于检测切下的基板的功能的检测系统。

[0064] 根据本发明，一种用于从母板上切下多个单位基板的方法包括：一形成步骤，其通过一对划线形成装置在该母板的第一表面和该母板的第二表面上形成划线，该形成步骤包括：通过移动该对划线形成装置作用在该母板上的压力并使得作用在该母板上的该压力不会中断，而在该母板上形成一用于从该母板上切下第一单位基板的一第一划线，和一用于从该母板上切下第二单位基板的一第二划线。

[0065] 该形成步骤还包括通过移动作用在该母板上的该压力并使得该母板上的该压力不会中断，而在该母板上形成一用于从该母板上切下第 N 个单位基板的一第 N 条划线，并且 N 是整数，大于等于 3。

[0066] 该形成步骤可以包括如下步骤：(1) 通过沿该第一单位基板的外侧和该第二单位基板的外侧移动作用在该母板上的压力而在该母板上形成划线；(2) 通过在母板外周的边缘部位移动作用在该母板上的压力而在该母板上形成划线；(3) 通过沿第一单位基板的内侧和第二单位基板的内侧移动作用在该母板的压力，而在该母板上形成该划线。

[0067] 该第二单位基板的内侧面向该第一单位基板的内侧，该步骤 (3) 包括如下步骤：(3a) 通过沿第一单位基板的内侧移动作用到该母板上的压力而在该母板上形成该划线；(3b) 在进行了步骤 (3a) 之后，通过在该 (母) 板外周的边缘移动作用在该母板上的压力而在该母板上形成该划线；(3c) 在进行了步骤 (3b) 之后，通过沿该第二单位基板的内侧移动作用到该母板上的压力而在该母板上形成该划线；(3d) 在进行了步骤 (3c) 之后，通过在该 (母) 板的外周的边缘移动作用在该母板上的压力而在该母板上形成该划线。

[0068] 该形成步骤还包括降低作用在母板上的压力的步骤。

[0069] 该形成步骤还包括如下步骤：沿一第一方向形成划线；移动作用在母板上的压力，使得沿该第一方向形成的划线和沿一第二方向待形成的划线由一曲线彼此连接，该第二方向与该第一方向不同。

[0070] 根据本发明，一种切割脆性材料基板的方法，该脆性材料基板通过一设备进行切割，该设备包括：一基板支撑设备，用于支撑该脆性材料基板的下表面，并固定该脆性材料基板的至少一端；和一对划线形成装置，设置在该脆性材料基板表面的两侧，该对划线形成部彼此相向，该脆性材料基板位于其间，该基板支撑设备在该基板支撑设备中心具有一空间，该对划线形成装置设置在该基板支撑设备中间的空间中；该方法包括如下步骤：沿 X 轴方向和 Y 轴方向中的至少一个方向移动该对划线形成装置，并沿 X 轴方向和 Y 轴方向中的至少一个方向移动该基板支撑设备，从而切割该脆性材料基板。 由此上述目的得以实现。

[0071] 该基板支撑装置可以支撑该脆性材料基板从而不与该基板摩擦或不向该脆性材料基板施加任何力。

[0072] 以下描述本发明的功能。

[0073] 根据本发明的基板切割系统，基板支撑装置支撑一基板，使得一空间在 X-Y 平面上是可移动的，通过该空间每个划线形成装置和一主表面侧及另一主表面侧彼此相对。 因此，每个划线形成装置分别可随着基板的波动和弯曲而对基板进行划刻，从而每

个划线形成装置分别平衡了施加到彼此相对的每个划线形成装置上的负载。 其结果是，形成在基板上的划线具有极高的质量。 当沿该划线切割基板时，该基板的切割表面具有极高的质量。

[0074] 另外，根据该基板切割系统，在该划线设备导引体和该基板支撑设备之间设置有一空间。 该空间可沿 Y 方向移动，并且该基板可由一固定设备固定，由此当该空间移动时或该基板的两个主表面均被划刻时，防止基板从一预定位置移动。

[0075] 根据该基板切割系统，当基板支撑装置沿 Y 轴方向移动时，该基板支撑装置在支撑该基板时不与该基板发生摩擦，或不在基板上施加任何压力。 由此当该划线形成装置在该基板上形成一垂直缝隙时，不可能由该刀轮产生一不期望的缝隙。

[0076] 另外，根据该基板切割系统，在该划线设备导引体和该第一基板支撑部之间设置有一空间。 该空间可沿 Y 轴方向移动。 当移动该空间或对该两个主表面均进行划线时，该第一基板支撑部不与该基板发生摩擦，或者不在该基板上施加任何压力。 因此，当由该划线形成装置在该基板中生成一竖直缝隙时，不可能由该划线形成装置形成一不期望的缝隙。

[0077] 另外，根据本发明的基板切割系统，当该基板支撑装置沿 Y 轴方向移动时，该第一基板支撑装置不与该基板发生摩擦，或者不对该基板 90 施加任何力。 其结果是，因此，当由该划线形成装置在该基板中生成一竖直缝隙时，不可能由该划线形成装置形成一不期望的缝隙。

[0078] 另外，根据本发明的基板切割系统，该第一基板支撑装置包括多个圆柱滚子。 这样，该基板被牢固地支撑。

[0079] 另外，根据本发明的基板切割系统，转动传动装置可根据该空间的运动而选择该多个圆柱滚子的转动方向或停止该转动。 在这种情况下，当释放该固定装置对该基板的夹持时，该基板支撑装置可用于传送该基板。

[0080] 另外，根据本发明的基板切割系统，控制该多个圆柱滚子的外周部速度，以与该划线设备导引体沿 Y 轴方向的运动速度相匹配。 因此，当该多个圆柱滚子沿 Y 轴方向运动时，该多个圆柱滚子不与基板发生摩擦，或不对基板施加任何力。 其结果是，当由该划线形成装置在该基板中生成一竖直缝隙时，不可能由该划线形成装置形成一不期望的缝隙。

[0081] 另外，根据本发明的基板切割系统，该基板支撑装置是多条带，与使用圆柱滚子时相比，该基板的表面支撑在该带的表面上。 其结果是，该基板被稳定地支撑。

[0082] 另外，根据本发明的基板切割系统，该转动传动装置可根据该空间的运动而选择该多条带的环绕运动的方向或停止该环绕运动。 因此，当释放该固定装置对该基板的夹持时，该基板支撑装置可用于传送该基板。

[0083] 另外，根据本发明的基板切割系统，控制该多条带的环绕速度，以与该划线设备导引体沿 Y 轴方向的运动速度相匹配。 因此，当该多条带沿 Y 轴方向运动时，该多条带不与基板发生摩擦，或不对基板施加任何力。 其结果是，当由该划线形成装置在该基板中生成一竖直缝隙时，不可能由该划线形成装置形成一不期望的缝隙。

[0084] 另外，根据本发明的基板切割系统，当该第二基板支撑部与该空间的运动一起运动时，该第二基板支撑部提供了对没有被该第一支撑基板支撑部支撑的该基板部的辅

助支撑。 当移动该空间或对该两个主表面均进行划线时，该第二基板支撑部不与该基板发生摩擦，或者不在该基板上施加任何力。 因此，当由该划线形成装置在该基板中生成一竖直缝隙时，不可能由该划线形成装置形成一不期望的缝隙。

[0085] 另外，根据本发明的基板切割系统，其结构为在该划线设备导引体和该第二基板支撑单元之间设置一空间，该空间可在 Y 轴方向移动，并且该基板由一固定装置固定，当移动该空间或对该两个主表面均进行划线时，该第二基板支撑部不与该基板发生摩擦，或者不在该基板上施加任何力。 其结果是，当由该划线形成装置在该基板中生成一竖直缝隙时，不可能由该划线形成装置形成一不期望的缝隙。

[0086] 另外，根据本发明的基板切割系统，当该基板支撑装置沿 Y 轴方向移动时，该第一基板支撑装置不与该基板发生摩擦，或者不在该基板 90 上施加任何力。 其结果是，当由该划线形成装置在该基板中生成一竖直缝隙时，不可能由该划线形成装置形成一不期望的缝隙。

[0087] 另外，根据本发明的基板切割系统，该第一基板支撑装置包括多个圆柱形的滚子。 这样，该基板被牢固地支撑。

[0088] 另外，根据本发明的基板切割系统，一转动传动装置可根据该空间的运动而选择该多个圆柱滚子的转动方向或停止该转动。 在这种情况下，当释放该固定装置对该基板的夹持时，该基板支撑装置可用于传送该基板。

[0089] 另外，根据本发明的基板切割系统，该多个圆柱滚子的外周部的速度是受控的，从而与该划线设备导引体在 Y 方向的移动速度相匹配。 因此，当该多个圆柱滚子沿 Y 方向运动时，该多个圆柱滚子不与基板发生摩擦或不对基板施加任何压力。 其结果是，当由该划线形成装置在该基板中生成一竖直缝隙时，不可能由该划线形成装置形成一不期望的缝隙。

[0090] 另外，根据本发明的基板切割系统，与使用圆柱滚子时相比，该基板的表面支撑在该带的表面上。 其结果是，该基板被稳定地支撑。

[0091] 另外，根据本发明的基板切割系统，该转动传动装置可根据该空间的运动而选择该多条带的环绕运动的方向或停止该环绕运动。 因此，当释放该固定装置对该基板的夹持时，该基板支撑装置可用于传送该基板。

[0092] 另外，根据本发明的基板切割系统，该多条带的环绕速度是受控的，从而与该划线设备导引体在 Y 方向的移动速度相匹配。 因此，当该多条带沿 Y 方向运动时，该多条带不与基板发生摩擦或不对基板施加任何压力。 其结果是，当由该划线形成装置在该基板中生成一竖直缝隙时，不可能由该划线形成装置形成一不期望的缝隙。

[0093] 另外，根据本发明的基板切割系统，由于该划线形成装置的压力通过利用该伺服马达而传递到该基板上，到该基板上的压力传递是反应迅速的。 这样，可以在划线的过程中改变该划线形成装置施加到该基板上的压力 (划线负载)。

[0094] 另外，根据本发明的基板切割系统，在该基板是易碎基板的情况下，当在形成有划线的基板的上和下表面喷射蒸汽时，加热的湿气渗透到每条划线的垂直缝隙中，并且由于该扩展力，缝隙进一步延伸。 其结果是，该基板就被切割开了。

[0095] 另外，根据本发明的基板切割系统，由于设置了基板附着材料去除装置以干燥该基板的上表面和下表面，在该基板的上和下表面喷射有蒸汽，并且在基板被切割后可

完全除去该基板上和下表面的湿气。 因此，不必要为下一步骤提供一个具有专门防水装置的设备。

[0096] 另外，根据本发明的基板切割系统，在流体导入路径形成有干燥气体流，该干燥气体沿垂直于该基板的运动方向的方向被均匀地压缩。 附着在基板上下表面的流体材料在该导入路径与该干燥气体混合，并被导向流体导出路径，其截面积大于该流体导入路径的截面积。 该干燥气体在该流体导出路径扩散并形成流动，该流动伴随着雾状的流体附着材料，并沿该壁表面离开该基板的上和下表面。 这样，该干燥气体在该流体导入路径被压缩，并且此后，该干燥气体在该流体导出路径扩散。 因此，附装到基板上、下表面的材料不凝结，并被混入该流体中，从而降低了该材料 (雾状，精细) 的尺寸，由此去除了附着在该基板上的材料。 其结果是，该基板的两侧可以被完全干燥。

[0097] 另外，根据本发明的基板切割系统，在面向气刀的位置设置有一壁表面，使得流体导出路径的截面积大于流体导入路径的截面积。 这样，加压流体的巨大的力从狭窄的流体导入路径涌出到宽阔的流体导出路径。 因此，该流体的流速一次性地被增大。 其结果是，增强了从基板的上下表面去除附着材料的能力。

[0098] 另外，根据本发明的基板切割系统，气刀支撑部包括间隙自动调整装置，其利用文氏管效应调整气刀体和基板的相应上下表面之间的间隙，该文氏管效应在流体流经该流体导入路径时发生。 这样，通过吸附该基板的弯曲之类，可以稳定地维持该间隙。

[0099] 另外，根据本发明的基板切割系统，该间隙调整装置包括 ：弹性体和层流形成面，该弹性体支撑该气刀体使得该气刀体可以在该弹性体与各个主表面 (上或 / 和下) 之间振动 ；并且该层流形成面面向该基板的各个上和下表面，形成了流体导入路径在该各个气刀主体一侧表面的部，并在该层流形成面和该基板的各个顶和底表面之间使得该层流中的流体通过。 这样，该层流流经形成在层流形成面和该基板的各个顶和底表面的流体导入路径。 其结果是，在该基板的主表面的附近产生了负压。 用于将该气刀体保持为向上 (保持面) 的弹性体的压缩弹簧和用于吸引该气刀体的负压是平衡的。 其结果是，可容易地创建该流体导入路径，该流体导入路径在气刀体和该基板的主表面之间沿垂直于该基板的运动方向大致具有一致的形状。

[0100] 另外，根据本发明的基板切割系统，由于气刀体设置为面向形成有狭缝部的每一侧，该干燥气体稳定地流经过该流体导出路径，从而离开该基板的主表面，由此便于对该基板的干燥。

[0101] 另外，根据本发明的基板切割系统，通过使用基板载出装置而取回该切割后的单位基板。 这样，容易通过该设备为下一步传送基板。

[0102] 另外，根据本发明的基板切割系统，该基板载出设备至少包括一载出机器人，该载出机器人包括基板旋转装置和基板回转装置。 该基板旋转装置用于第一轴线转动基板保持装置，基板回转装置使得该基板保持装置绕一第二轴线回转。 这样，该基板载出设备可以在输送基板的平面上将切割后的单位基板以期望的姿态输送到下一步骤，并且能够同时将切割后的基板输送到下一步骤的多个设备。

[0103] 另外，根据本发明的基板切割系统，当组合该基板旋转装置的转动操作和该基板回转装置的回转操作时，该载出机器人可以将该切割后的单位基板以在输送该基板的平面上的期望姿态输送到下一步骤。

[0104] 另外，根据本发明的基板切割系统，该单位基板可以在输送平面上设置期望的姿态，使得该机器人臂的移动范围最小。

[0105] 另外，根据本发明的基板切割系统，可最小化该机器人臂的运动。

[0106] 另外，根据本发明的基板切割系统，可以容易地设置该单位基板在输送平面上的姿态。

[0107] 另外，根据本发明的基板切割系统，该单位基板在输送平面上的姿态可以容易地设置。

[0108] 另外，根据本发明的基板切割系统，当需要为了下一步骤的设备而翻转该基板 (翻转单位面板的侧面) 时，很容易进行处理。

[0109] 另外，根据本发明的基板切割系统，由于该基板在形成划线之前，是位于该第一基板支撑部上的。 这样，可沿基板上下表面上待划刻的线而精确地形成划线。

[0110] 另外，根据本发明的基板切割系统，该多个真空吸附头牢固地从上一步骤接收基板，并稳定地抬起基板从而定位该基板。

[0111] 另外，根据本发明的基板切割系统，该切割后的基板通过多个真空吸附头而被稳固地接收并传送。

[0112] 另外，根据本发明的基板切割系统，多个真空吸附头的抽吸轴可沿其轴向方向和沿与该轴向方向倾斜的方向进行稍微的运动，并被弹性地支撑从而可运动。 这样，该吸附垫可相应于该基板的主表面而紧固地保持该基板，即使基板上有波动或弯曲。

[0113] 另外，根据本发明的基板切割系统，当该吸附垫吸附该基板之前和该吸附垫停止吸附该基板时，在弹簧回复力的作用下，该多个真空吸附头的吸附垫回复到一个状态，在该状态下，该吸附垫的吸附面实际上是直接朝下的。 这样，当吸附垫吸附基板时，吸附垫不会损伤基板，并不会吸附不住基板。

[0114] 另外，根据本发明的基板切割系统，压缩空气从该真空吸附头的各个吸附垫涌出，并且由于该文氏管效应，该吸附垫会随着该基板的波动和弯曲。 压缩空气运动以保持间隔恒定，该间隔是基板和吸附垫之间的间隔。 这样，基板和吸附垫之间的空气流变成了层流，并且基板和吸附垫之间的间隔保持恒定。 结果是，不会损伤基板，并可精确定位基板。

[0115] 另外，根据本发明的基板切割系统，可以容易地从自基板上切割下来的单位基板上去除保留在其上的不需要的部。

[0116] 另外，根据本发明的基板切割系统，基板是不发生摩擦的，并且在基板上不施加任何力。 因此由划线形成装置在基板上形成竖直缝隙时，不会由划线形成装置导致不期望的缝隙。

[0117] 另外，根据本发明的基板切割系统，基板是不发生摩擦的，并且在基板上不施加任何力。 因此，由划线形成装置在基板上形成竖直缝隙时，不会由划线形成装置导致不期望的缝隙。

[0118] 作为由母板彼此结合在一起形成的结合母板，由于结合母板——其是有脆性材料结合在一起形成的，并用于 FPD——是由粘合剂而结合在一起的，在结合母板上会形成弯曲和波动。 在根据本发明的基板切割系统中，每个划线形成装置可以随着基板的弯曲和波动而刻划基板，从而平衡施加在彼此相对的每个划线形成装置上的负载。 这样，

该划线形成装置可有效地应用于切割该结合母板。

[0119] 根据基板制造装置，当切割后的单位基板被输送到下一步骤或以后步骤的设备时，切割后的单位基板的端面边缘会破碎，并形成一微小的裂缝部 (fissure cab)。 其结果是，由该破碎或裂缝而形成的缝隙可能会在整个单位基板上延伸，并损坏基板。 然而，一倒角系统连接到本发明的基板切割系统，以对单位基板的端面进行倒角。 这样，可以防止对基板的损坏。

[0120] 根据基板制造装置，当基板被切割成单位基板时产生的粉末 (玻璃粉末) 会损坏基板的上表面，并切割形成在单位基板上的电极。 然而，在该基板切割系统中连接有检测系统，从而能够在早期检测基板上的缺陷 (例如，电极的擦伤或切断)。 这样，能够降低制造单位基板的费用。

[0121] 当切割后的单位基板被输送到下一步骤或以后步骤的设备时，切割后的单位基板的端面边缘会破碎，并形成一微小的裂缝部 (fissure cab)。 其结果是，由该破碎或裂缝而形成的缝隙可能会在整个单位基板上延伸，并损坏基板。 然而，根据本发明的基板制造系统，一倒角系统连接到本发明的基板切割系统，以对单位基板的端面进行倒角。 这样，可以防止对基板的损坏。

[0122] 根据基板制造装置，当基板被切割成单位基板时产生的粉末 (玻璃粉末) 会损坏基板的上表面，并切割形成在单位基板上的电极。 然而，根据本发明的基板制造装置，在该基板切割系统中连接有检测系统，从而能够在早期检测基板上的缺陷 (例如，电极的擦伤或切断)。 这样，能够降低制造单位基板的费用。

[0123] 根据基板切割方法，在不停止作用在该母板上的压力的运动的情况下，可以形成第一划线和第二划线。 这样，可以降低形成划线的划线处理时间。 形成在母板上的划线可以防止该母板被外部因素 (例如，该基板支撑设备的运动) 而切断。 另外，由于在形成该划线的过程中该母板不可能被切成两个或多个部，因此不可能在由蒸汽单元部喷射有蒸汽的该单位基板的切割面上形成有破碎、倾斜切割面之类。

[0124] 另外，根据基板切割方法，由于形成在母板上的划线不可能被外部因素切断，在形成划线的过程中，防止了母板被切成大于或等于两部。 这样，因此不可能在由蒸汽单元部喷射有蒸汽的该第 N 个单位基板的切割面上形成有破碎、倾斜切割面之类。

[0125] 另外，根据基板切割方法，在不停止作用在该母板上的压力的运动的情况下，可以形成第一划线和第二划线。 这样，可以降低形成划线的划线处理时间。 形成在母板上的划线不可能被外部因素 (例如，该基板支撑设备的运动) 切断。 另外，由于在形成该划线的过程中该母板不可能被切成两个或多个部，因此不可能在由蒸汽单元部喷射有蒸汽的该单位基板的切割面上形成有破碎、倾斜切割面之类。

[0126] 另外，根据基板切割方法，在不停止作用在该母板上的压力的运动的情况下，可以形成第一划线和第二划线。 这样，可以降低形成划线的划线处理时间。 形成在母板上的划线不可能被外力切断。 这样，由于在形成该划线的过程中防止了该母板被切成两个或多个部，因此不可能在由蒸汽单元部喷射有蒸汽的该单位基板的切割面上形成有破碎、倾斜切割面之类。

[0127] 另外，根据基板切割方法，当划线形成装置压该母板时，减小了作用在母板上的压力，抑制了划线形成装置的摩擦。

[0128] 根据基板切割方法，可以移动施加在母板上的压力，使得沿第一方向形成的划线和沿第二方向待形成的划线由一曲线连接。 这样，可以降低对每个划线形成装置的损坏，该损坏是当每个划线形成装置从第一装置改变到第二装置时的产生的。

[0129] 根据基板切割方法，该基板支撑装置与该对划线形成装置一起移动。 这样，在期望的位置形成划线，并且在支撑脆性材料基板的同时，在不弯曲该脆性材料基板的情况下，切割该脆性材料基板。

[0130] 根据基板切割方法，当基板支撑装置移动时，抑制了施加在脆性材料基板上的外力。 这样，可以在形成划线时抑制不期望的裂缝 (水平裂缝)。

[0131] 根据本发明的基板切割系统能够在基板的一次安装位置同时在基板的上和下表面上沿两个彼此正交的方向进行切割过程，由于本发明的基板切割系统具有这样的结构，该基板由夹紧设备保持，并由基板支撑装置支撑，该基板支撑装置随着切割导引体的运动而滑动。 这样，可以降低整个系统的尺寸，可以有效地切割各种基板。

附图说明

[0132] 图 1 是一立体图，示意性地示出了根据本发明实施例 1 的基板切割系统 1。

[0133] 图 2 是从另一方向观察得到的立体图，示意性地示出了该基板切割系统 1。

[0134] 图 3 是示意性地示出了该基板切割系统的重要部的放大立体图 ;

[0135] 图 4 是示意性地示出了该基板切割系统的其它重要部的放大立体图 ;

[0136] 图 5A 是用于解释基板载出设备 80 的载出机器人 140 的视图 ;

[0137] 图 5B 是用于解释基板载出设备 80 的载出机器人 140 的视图 ;

[0138] 图 5C 是用于解释载出机器人 500 的视图 ;

[0139] 图 5D 是用于解释载出机器人 500 的视图 ;

[0140] 图 5E 是用于解释载出机器人 500 的视图 ;

[0141] 图 6 是示出了设置在基板载出设备 80 的第一基板支撑单元的侧视图 ;

[0142] 图 7 是当从基板切割系统 1 的划线设备导引体一侧观察时得到的第一基板支撑部的前视图 ;

[0143] 图 8 是示意性地示出了设置在该基板切割系统 1 的基板支撑部的离合器单元的方块图 ;

[0144] 图 9 是示出了该离合器单元的侧视图 ;

[0145] 图 10 是示出了该基板切割系统 1 的蒸汽单元部的重要组成部的前视图 ;

[0146] 图 11 是部地示出了该蒸汽单元部的蒸汽单元的结构的侧视截面图 ;

[0147] 图 12 是示出了设置在该基板切割系统 1 中的夹持设备的结构并解释了其操作的立体图。

[0148] 图 13 是示出了设置在该基板切割系统 1 中的夹持设备的结构并解释了其操作的立体图。

[0149] 图 14 是示出了设置在该基板切割系统 1 中的基板切割设备中的切割头的示例的侧视图 ;

[0150] 图 15 是示出了该切割头的重要组成部的前视图 ;

[0151] 图 16 是示出了设置在基板切割设备中的切割头的另一示例的前视图 ;

[0152] 图 17 是用于解释该基板切割系统 1 的操作的示意性俯视图；

[0153] 图 18 是用于解释该基板切割系统 1 的操作的示意性俯视图；

[0154] 图 19 是示出了当基板在基板切割系统中被切割时的划线图案。

[0155] 图 20 是示出了真空吸附头 600 的结构的断开截面视图；

[0156] 图 21 是示出了真空吸附头 600 的结构的截面视图；

[0157] 图 22 是示出了真空吸附头 600 的结构的分解立体图；

[0158] 图 23 是示出了用在该真空吸附头 600 中的吸附垫的一个示例的截面图；

[0159] 图 24 是示出了用于真空吸附头 600 中的真空吸附设备 640 的示意性视图；

[0160] 图 25A 是示意性地示出了真空吸附头中的吸附垫的位置改变的视图；

[0161] 图 25B 是示意性地示出了真空吸附头中的吸附垫的位置改变的视图；

[0162] 图 25C 是示意性地示出了真空吸附头中的吸附垫的位置改变的视图；

[0163] 图 26 是示意性地示出了具有一台阶部的待吸附物体被吸附在该真空吸附设备 640 中的状态的视图；

[0164] 图 27 是示出了其上使用了真空吸附头的工作台的俯视图；

[0165] 图 28 是示出了其上使用了真空吸附头的工作台的侧视图。

[0166] 图 29 是用于解释定位操作的示意图；

[0167] 图 30 是示意性地示出了待吸附物体处于漂浮状态的视图；

[0168] 图 31 是示出了在传统的示例 1 中的吸附垫的结构的截面视图；

[0169] 图 32 是示出了在传统的示例 2 中的吸附垫的结构的截面视图；

[0170] 图 33 是示意性地示出了基板附着材料去除设备 700 的一个示例；

[0171] 图 34 是示意性地示出了气刀单元和保持该气刀单元的气刀保持单元的立体图；

[0172] 图 35 是用于说明构成该气刀单元的气刀的结构的截面图；

[0173] 图 36 是用于说明在基板输送到该基板处理部之前该气刀单元状态的视图；

[0174] 图 37 是用于说明当该气刀单元处理该基板的上和下表面时该气刀单元的状态的视图；

[0175] 图 38 是示意性地示出了基板附着材料去除设备 1000 的立体图；

[0176] 图 39 是示意性地示出了另一单位保持部的立体图；

[0177] 图 40 是示意性地示出了基板附着材料去除设备 1500 的立体图；

[0178] 图 41 是示出了连接气刀单元 1600 的外部截面视图；

[0179] 图 42 是示意性地示出了基板附着材料去除设备 2000 的立体图；

[0180] 图 43 是示意性地和完整地示出了基板切割系统 200 的立体图；

[0181] 图 44 是示意性地示出了基板切割系统 200 的俯视图；

[0182] 图 45 是示意性地示出了基板切割系统 200 的侧视图；

[0183] 图 46 是示意性地示出了基板切割系统 200 的定位单元部的立体图；

[0184] 图 47 是示意性地示出了基板切割系统 200 的提升传送部的平面图；

[0185] 图 48 是示出了提升传送部 200 的第三基板支撑单元的侧视图；

[0186] 图 49 是用于说明基板切割系统 200 的面板分离部的示意性视图；

[0187] 图 50 是用于说明该基板切割系统 200 的操作的局部示意性俯视图；

[0188] 图 51 是用于说明该基板切割系统 200 的操作的局部示意性俯视图；

[0189] 图 52 是用于说明该基板切割系统 200 的操作的局部示意性俯视图；

[0190] 图 53 是用于说明该基板切割系统 200 的操作的局部示意性俯视图；

[0191] 图 54 是用于说明该基板切割系统 200 的操作的局部示意性俯视图；

[0192] 图 55 是用于说明该基板切割系统 200 的操作的局部示意性俯视图；

[0193] 图 56 是示意性地和完整地示出了基板切割系统 400 的一个示例的立体图；

[0194] 图 57A 是示意性地示出了基板切割系统 400 的基板支撑设备的第一基板支撑单元的立体图；

[0195] 图 57B 是示意性地示出了基板切割系统 400 的基板支撑设备的第一基板支撑单元的立体图；

[0196] 图 58 是用于说明该基板切割系统 400 的基板支撑设备的操作的侧视图；

[0197] 图 59 是用于解释基板切割系统 400 的操作的示意性俯视图；

[0198] 图 60 是用于解释基板切割系统 400 的操作的示意性俯视图；

[0199] 图 61 是用于解释基板切割系统 400 的操作的示意性俯视图；

[0200] 图 62 是用于解释基板切割系统 400 的操作的示意性俯视图；

[0201] 图 63 是示意性地示出了根据本发明的基板制造装置 801 的结构的示例的视图；

[0202] 图 64 是示出了根据本发明的基板制造装置 802 和基板制造装置 803 的结构的视图；

[0203] 图 65 是示出了根据本发明的实施例对结合母板 90 进行切割的过程的流程图；

[0204] 图 66 是示出了结合母板 90 的示意图，该结合母板用于在步骤 1102(图 65) 中进行的划线步骤；

[0205] 图 67 是示出了在步骤 1102(见图 65) 中进行的划线步骤中进行的划线过程的流程图；

[0206] 图 68 是示出了传统的划线设备的结构的前视图。

具体实施方式

[0207] 以下，将参照附图详细描述本发明的实施方式。

[0208] 图 1 和图 2 是整体且示意性地示出了根据本发明的基板切割装置的一个实施例的立体图。 图 1 和图 2 是从不同方向观察得到的视图。

[0209] 在本发明中，术语“基板”包括一个单板，诸如一个切割成多块基板的母板、金属基板 (例如，钢板)、木板、塑料板以及脆性材料的基板 (例如，陶瓷基板、半导体基板以及玻璃基板)。 但是，根据本发明的基板并不限于这样的单板。 此外，根据本发明的基板包括：一对基板彼此结合形成的结合基板；以及一对基板彼此层置形成的层置基板。

[0210] 在本发明的基板切割系统中，例如，当用于液晶显示设备的面板基板 (用于显示面板的结合基板) 由一对彼此结合的玻璃基板制造时，多个面板基板 (用于显示面板的结合基板) 由根据本发明的基板切割系统自结合母板 90 切割而成，一对彼此结合的玻璃母板用于形成该结合母板 90。

[0211] 在根据本发明实施方式 1 的基板切割系统 1 中，通过分别将设置有第一基板支撑部 20A 的一侧称为“基板载入侧”，而将设置有基板载出设备 80 的一侧称为“基板载出

侧”来进行描述。 在根据本发明的基板切割系统 1 中，基板的传送方向 (基板的运动方向) 为从基板载入侧向基板载出侧的 +Y 方向。 该基板传送的方向垂直于水平状态下的划线设备导引体 30。 该划线设备导引体沿 X 方向设置。

[0212] 基板切割系统 1 包括中空长方体形的安装基座 10。 在安装基座 10 的上表面上设置有四个支柱 14。 框架状的主架 11 设置在支柱 14 的顶部。 基板支撑设备 20 设置在安装基座 10 的上表面上。 基板支撑设备 20 支撑呈水平状态的结合母板 90，结合母板 90 通过一传送机器人传送到基板切割系统 1。

[0213] 如图 1 所示，基板支撑设备 20 包括第一基板支撑部 20A 和第二基板支撑部 20B。 第一基板支撑部 20A 设置在基板切割系统 1 的基板载入侧，以便支撑承载于主架 11 上的结合母板。 第二基板支撑部 20B 设置在基板载出侧，以便在切割结合母板 90 且继而显示面板自基板切割系统载出之后支撑结合母板 90。 安装基座 10 中的第一基板支撑部 20A 的一侧称为基板载入侧。 安装基座 10 中的第二基板支撑部 20B 一侧称为基板载出侧。

[0214] 如图 2 所示，在安装基座 10 上方设置有夹紧设备 50 以保持基板。 基板通过基板支撑设备 20(第一基板支撑单元 21A) 支撑在水平状态。 此外，如图 1 所示，在安装基座 10 的顶表面上设置有划线设备导引体 30。 划线设备导引体 30 在主架 11 的纵向方向上沿架 11A 和 11B 是可滑动的。 划线设备导引体 30 包括位于主架 11 上方的上侧导轨 31 和位于主架 11 下方的下侧导轨 32。 上侧导轨 31 沿 X 方向构造，该方向垂直于沿主架 11 的纵向方向的架 11A 和 11B。 下侧导轨 32 沿上侧导轨 31 构造。 上侧导轨 31 和下侧导轨 32 一体地沿架 11A 和 11B 在主架 11 的纵向方向 (Y 方向) 上移动。

[0215] 图 3 为示意性地示出了划线设备导引体 30 的上侧导轨 31 附近区域的视图。 上基板切割设备 60 附装于上侧导轨 31 上而沿该上侧导轨 31 是可移动的。

[0216] 图 4 是示意性地示出了划线设备导引体 30 的下侧导轨 32 附近区域的视图。 下基板切割设备 70 附装于下侧导轨 32 而沿该下侧导轨 32 是可移动的。

[0217] 由于线性马达的驱动，上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 分别沿上侧导轨 31 和下侧导轨 32 往复运动。 该线性马达的定子附装于上侧导轨 31 和下侧导轨 32。 该线性马达的动子附装于上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70。 上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 将位于结合母板 90 的上侧和下侧的每个玻璃基板切割成多个显示面板，母板 90 通过夹紧设备 50 保持在水平状态且通过基板支撑设备 20 支撑以辅助保持结合母板 90。

[0218] 一第一光学设备 38 设置在划线设备导引体 30 的一端部处，而沿该划线设备导引体 30 是可移动的。 第一光学设备 38 捕捉设置在结合母板 90 上的第一对准标记，该结合母板 90 由夹紧设备 50 保持并由基板支撑设备 20 支撑。 一第二光学设备 39 设置在划线设备导引体 30 的另一端部处，而沿该划线设备导引体 30 是可移动的。 第二光学设备 39 捕捉设置在结合母板 90 上的第二对准标记。

[0219] 该线性马达的定子 12 在主架 11 的纵向方向上沿架 11A 和 11B 设置在安装基座 10 的上表面。 具有定子 12 的线性马达移动划线设备导引体 30。 每个定子成型为扁平且中空的立方体状，其外侧表面敞开。 其截面成型为“コ”状。 该线性马达的动子 (未图示) 分别插入在每个定子中。 马达可在主架 11 的纵向方向上沿架 11A 和 11B 相对引导基

座 15 移动。 引导基座 15 保持支撑划线设备导引体 30 两端部的支柱 28。

[0220] 多个永久磁铁沿主架 11 的纵向方向设置在每个定子 12 上。 相邻的永久磁铁的磁极彼此相反。 每个动子分别构造为一个电磁体。 当构成各动子的电磁铁的磁极顺序改变时，各动子沿各定子 12 滑动。

[0221] 如图 3 所示，上基板切割设备 60 附装于划线设备导引体 30 的上侧导轨 31。 如图 4 所示，下基板切割设备 70 附装于下侧导轨 32。 下基板切割设备 70 具有与上基板切割设备 60 类似的结构，仅仅是处于倒转状态。

[0222] 如上所述，由于线性马达的作用，上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 分别沿上侧导轨 31 和下侧导轨 32 滑动。

[0223] 例如，在上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 中，切割轮 62a(划线形成部) 可转动地分别附装于末端保持件 62b。 切割轮 62a 划刻结合母板 90 的上玻璃基板。 此外，末端保持件 62b 可旋转地附装到切割头 62c，末端保持件 62b 可相对由夹紧设备 50 所保持的结合母板 90 的表面绕竖直方向的轴线转动。 切割头 62c 可相对结合母板 90 的表面沿竖直方向移动。 切割头 62c 可通过一驱动装置 (未图示) 移动。 激励装置 (energizing means) 在适当的时候会将载荷施加到切割轮 62a。

[0224] 上基板切割设备 60 支撑切割轮 62a，使得切割轮 62a 在上玻璃基板上沿 X 方向移动。

[0225] 设置在下侧导轨 32 上的下基板切割设备 70 具有类似于上基板切割设备 60 的结构，仅仅是处于倒转状态。 下切割基板切割设备 70 的切割轮 62a(如图 4) 设置为面向上基板切割设备 60 的切割轮 62a。

[0226] 通过上述的激励装置和用于移动切割头 62c 的移动装置对上基板切割设备 60 的切割轮 62a 施压，使其与结合母板 90 的顶表面接触。 通过上述的激励装置和用于移动切割头 62c 的移动装置对下基板切割设备 70 的切割轮 62a 施压，而使其与结合母板 90 的底表面接触。 结合母板 90 通过同时沿相同方向移动上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 而进行切割。

[0227] 基板支撑设备 20 支撑结合母板 90，使得切割轮 62a 刻划上玻璃基板。

[0228] 如上所述，根据此基板切割系统 1，基板支撑设备 20 支撑结合母板 90 使得一空间在 X-Y 平面上是可移动的，在该空间内，该上玻璃基板侧的切割轮 62a 与该下玻璃基板侧的切割轮 62a 彼此相对。 因此，每个切割轮 62a 可随着结合母板 90 的起伏和挠曲分别刻划结合母板 90，使得每个切割轮 62a 都可平衡施加在彼此相对的每个切割轮 62a 上的载荷。 这样，形成于结合母板 90 上的划线具有极佳的质量。 当沿该划线切割结合母板 90 时，结合母板 90 的切割面具有极为出色的质量 (上述，权利要求 1 的功能)。

[0229] 此外，根据此基板切割系统 1，在划线设备导引体 30 和基板支撑设备 20 之间设置有一空间。 该空间可沿 Y 方向移动，且结合母板 90 可通过夹紧设备 50 固定，由此当该空间移动时或两个主表面均被划线时，防止结合母板 90 从预定位置上移离 (上述，权利要求 2 的功能)。

[0230] 此外，根据此基板切割系统 1，在划线设备导引体 30 和第一基板支撑部 20A 之间设置有一空间。 该空间沿 Y 方向移动。 当该空间移动时或两个主表面均被划线时，第一基板支撑部 20A 不会与结合母板 90 摩擦或在基板上施加任何力。 因此，当在结合母板

90 中由切割轮 62a 形成竖直裂缝 (crack) 时，不可能由该切割轮 62a 形成任何不期望的裂缝 (上述，权利要求 4 的功能)。

[0231] 此外，根据此基板切割系统 1，当第二基板支撑部 20B 随该空间的运动而一同移动时，第二基板支撑部 20B 辅助支撑基板未由第一基板支撑部 20A 支撑的部分。 当该空间移动时或两个主表面均被划线时，第二基板支撑部 20B 不会与结合母板 90 摩擦或在基板上施加任何力。 因此，当在结合母板 90 中由切割轮 62a 形成竖直裂缝时，不可能由该切割轮 62a 产生不期望的裂缝 (上述，权利要求 13 的功能)。

[0232] 如图 1 和图 2 所示，划线设备导引体 30 的两端部由立柱 28 支撑，其中上侧导轨 31 和下侧导轨 32 的端面通过连接板 33 连接。 立柱 28 保持在引导基座 15 的上表面上。 线性马达的动子分别附装于引导基座 15 上。 每个动子彼此同步地被驱动并沿定子 12 滑动。

[0233] 如图 1 所示，在第二基板支撑部 20B 的基板载出侧和安装基座 10 的基板载出侧上方的基板载出设备 80 的基板载入侧上设置一蒸汽单元部 160。 蒸汽单元部 160 设置为使得在划线后未被完全切割的结合母板 90 被完全切割。

[0234] 在安装基座 10 的基板载出侧上方，基板载出设备 80 相对划线设备导引体 30 设置在基板载出侧上。 基板载出设备 80 包括载出机器人 140 以及基板载出设备引导件 81。 载出机器人 140 载运每个已经由结合母板 90 切割下来的显示面板。 基板载出设备引导件 81 构造为沿 X 方向移动载出机器人 140，该 X 方向垂直于沿主架 11 的纵向方向的架 11A 和 11B。 基板载出设备引导件 81 的端部通过支撑构件 82 借助线性马达而沿导轨 13 滑动。 导轨 13 设置在安装基座 10 的上表面上。 在线性马达的情况下，线性马达的动子 (未图示) 分别插入在设于安装基座 10 上表面上的线性马达的定子 12 中。 线性马达的动子附装于基板载出设备 80 的端部。

[0235] 一吸附部设置在基板载出设备 80 的载出机器人 140 上。 该吸附部通过吸力吸附每个从结合母板 90 切割下来的显示面板。 在显示面板处于由吸附部吸附的状态的情况下，当整个基板载出设备 80 滑动到基板载出侧时，将每个显示面板从基板支撑设备 20 载出。

[0236] 如上所述，根据此基板切割系统 1，切下的单位基板通过使用基板载出设备 80 而取回。 因此，可以容易地将该基板通过该设备传送到下一步骤 (上述，权利要求 31 的功能)。

[0237] 根据此基板切割系统 1，基板支撑设备 20 随上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 一起移动。 因此，划线在所希望的位置处形成，在局部支撑该脆性材料的基板的同时，不弯折该脆性材料的基板就可切割脆性材料基板 (上述，权利要求 58 的功能)。

[0238] 根据此基板切割系统 1，当移动基板支撑设备 20 时，施加于脆性材料基板上的外力受到抑制。 因此，可在形成划线时抑制不希望的裂缝 (水平裂缝) 的形成 (上述，权利要求 59 的功能)。

[0239] 图 5 是用于说明载出机器人的功能的图示。

[0240] 图 5A 是示意性地示出了基板载出设备 80 的载出机器人 140 的结构的图示。 载出机器人 140 附装于基板载出设备引导件 81。 载出机器人 140 可通过一移动机构在一方向 (X 方向) 上沿基板载出设备引导件 81 移动。 该移动机构结合一驱动装置，该驱动装

置由线性马达或伺服马达以及直线引导件构成。

[0241] 载出机器人 140 包括两个伺服马达 140a 和 140m。 伺服马达 140a 连接于驱动轴 140b。 第一滑轮 140c 和第二滑轮 140e 一体地彼此附装并通过轴承附装于驱动轴 140b。 当旋转驱动轴 140b 时，第一滑轮 140c 和第二滑轮 140e 从驱动轴 140b 分离。 臂 140f 的端部一体地附装于驱动轴 140b。 由于驱动轴 140b 的旋转，臂 140f 与驱动轴 140b 一同绕其中心旋转。 旋转轴 140g 支撑在臂 140f 的末端上，从而可以旋转。 旋转轴 140g 穿透臂 140f。 第三滑轮 140h 一体地附装于旋转轴 140g 的一个端部。 例如，一条带 (同步皮带 141i) 绕第二滑轮 140e 和第三滑轮 140h 缠绕。

[0242] 此外，一第四滑轮 140n 附装于伺服马达 140m 的旋转轴上。 例如，一条带 (同步皮带 141p) 绕第四滑轮 140n 和第一滑轮 140c 缠绕。 因此，伺服马达 140m 的旋转通过带 140p 传送到第一滑轮 140c，并通过带 140i 进一步传送到第三滑轮 140h。 这样，旋转轴 140g 旋转。

[0243] 真空吸附头附装板 140j 的中心一体地附装于旋转轴 140g 的另一端部。 真空吸附头 140q 设置在真空吸附头附装板 140j 上。 真空吸附头 140q 包括吸附垫 140k。 吸附垫 140k 通过使用吸附机构 (未图示) 吸附由基板切割系统 1 所切下的基板。 真空吸附头 140q 将在下文详细描述。

[0244] 当使用各伺服马达 140a 和 140m 的旋转角度和旋转方向的组合而设置具有如此结构的基板载出机器人 140 时，切割基板 93 可被载出至一下一步骤的设备，而同时最小化臂 140f 所移动的距离并保持该切割基板的方向处于一水平状态或改变各种角度方向。

[0245] 在对切下的基板进行的传送中，切割基板 93 由吸附垫的吸附而保持。 在整个载出机器人 140 由一上下移动机构 (未图示) 向上移动一次之后，将切割基板 93 传送到下一步骤的设备。 此后，载出机器人 140 由该上下移动机构 (未图示) 再次向下移动，然后将切下的基板 93 以预定状态安装在下一步骤的预定位置处。

[0246] 接下来，参照图 5B 描述将切下的基板的方向通过具有如此结构的载出机器人 140 例如改变 90 度的情况。 当附装于真空吸附头附装板 140j 上的每个真空吸附头 140q 的每个吸附垫 140k 吸附切割基板 93 时，整个载出机器人 140 通过上下移动机构 (未图示) 向上移动。 从而，驱动伺服马达 140a 并且驱动轴 140b 旋转 90 度，当从基板侧观察时，驱动轴 140b 的旋转方向为逆时针。 当驱动轴 140b 旋转 90 度时，臂 140f 以驱动轴 140b 为其旋转中心旋转 90 度，从基板侧观察时，臂 140f 的旋转方向为逆时针。 这样，真空吸附头附装板 140j 与臂 140f 一同以驱动轴 140b 为旋转中心旋转 90 度。 真空吸附头附装板 140j 由臂 140f 的末端通过旋转轴 140g 可旋转地支撑，且从基板侧观察，真空吸附头附装板 140j 的旋转方向为逆时针。 在此情况下，附装于真空吸附头附装板 140j 的旋转轴 140g 以驱动轴 140b 作为其旋转中心而旋转。

[0247] 同时，伺服马达 140m 的旋转通过带 140p 传送到第一滑轮 140c，并进一步通过带 140i 传送到第三滑轮 140h。 这样，旋转轴 140g 顺时针旋转 180 度。 附装于驱动轴 140g 的真空吸附头附装板 140j 以驱动轴 140g 为其旋转中心旋转 180 度。 因此，当真空吸附头附装板 140j 以驱动轴 140g 为旋转中心旋转 90 度时，从基板侧观察，真空吸附头附装板 140j 的旋转方向为逆时针，且从基板侧观察，真空吸附头附装板 140j 自身以驱动轴 140g 为其中心顺时针旋转 180 度。 这样，如图 5B 所示，从基板侧观察，由每个吸附

垫 140k 吸附的切割基板 93 在一相对较小的空间内顺时针旋转了 90 度，并同时绕旋转中心旋转。

[0248] 图 5C 为示出了作为根据本发明载出机器人的另一实施例的载出机器人 500 的立体图。 图 5D 为示意性示出根据本发明的载出机器人 500 的结构的图示。 图 5E 为用于说明根据本发明的载出机器人 500 的结构的操作的说明图。 载出机器人 500 通过连接块 526 附装于载出机器人 500 的支撑梁上。 载出机器人 500 的支撑梁用于将切下的基板传送至预定位置 (如图 5E)。 在连接块 526 中，设置成竖直状态的连接轴 531 可旋转地穿过一轴承。 驱动轴 525 通过轴承可旋转地插入到连接轴 531 中。 连接轴 531 和驱动轴 525 彼此独立地旋转。

[0249] 连接轴 531 的上端部和驱动轴 525 的上端突出于连接块 526 的上方。 用于旋转的伺服马达 527 的驱动轴连接于插入到连接轴 531 中的驱动轴 525 的上端部。

[0250] 用于回转的耦连驱动滑轮 532 附装于自连接块 526 向上突出的连接轴 531 的上端部。 邻接该用于回转的耦连驱动滑轮 532 的用于回转的主滑轮 533 设置在连接块 526 上方。 用于回转的主滑轮 533 附装于处于竖直状态且可旋转地设置的旋转轴 534。 用于回转的传送带 535 环绕该用于回转的主滑轮 533 和用于回转的耦连驱动滑轮 532。 该用于回转的主滑轮 533、用于回转的耦连驱动滑轮 532 和用于回转的传送带 535 构成了带传送机构。 附装于用于回转的主滑轮 533 的旋转轴 534 由用于回转的伺服马达 536 旋转。

[0251] 中空的回转臂 523 的基部端附装于穿过该连接块 526 的连接轴 531 的下端部，而与连接轴 531 一体旋转。 回转臂 523 设置在水平状态。 用于回转的伺服马达 536 的旋转通过用于回转的主滑轮 533、用于回转的传送带 535 以及用于回转的耦连驱动滑轮 532 传送到连接轴 531。 当旋转连接轴 531 时，回转臂 523 的末端与连接轴 531 绕连接轴 531 的轴线一体地旋转。

[0252] 穿过连接轴 531 的驱动轴 525 的下端位于中空的回转臂 523 的内侧。 用于旋转的主滑轮 528 附装于驱动轴 525 的下端部分，而与驱动轴 525 一体旋转。

[0253] 竖直状态的旋转轴 522 设置在回转臂 523 的末端，且通过轴承是可旋转的。 位于回转臂 523 中的用于旋转的耦连驱动滑轮 524 附装于旋转轴 522，而与旋转轴 522 一体旋转。 用于旋转的传送带 529 绕在用于旋转的耦连驱动滑轮 524 和用于旋转的主滑轮 528 上。 用于旋转的耦连驱动滑轮 524、用于旋转的主滑轮 528 和用于旋转的传送带 529 构成了带传送机构。 当驱动轴 525 由用于旋转的伺服马达 527 旋转时，驱动轴 525 的旋转通过用于旋转的主滑轮 528、用于旋转的传送带 529 和用于旋转的耦连驱动滑轮 524 传送到旋转轴 522。

[0254] 驱动轴 525 的旋转传送于其上的旋转轴 522 附装于一设置在回转臂 523 下方的连接体 537。 四个真空吸附头支撑体 521 的一端附装于连接体 537，四个真空吸附头支撑体 521 处于水平状态且彼此平行。 四个真空吸附头 540 设置在每个真空吸附头支撑体 521 上。 用于吸附基板 93 的吸附垫 521a 附装于真空吸附头 540。 多个真空吸附头 540 在本实施方式中起基板保持装置的作用。因此，根据此基板切割系统 1，切割下的基板牢牢地由多个真空吸附头 540 接收并传递 (上述，权利要求 41 的功能)。

[0255] 以下将详细描述真空吸附头 540。

[0256] 根据本实施方式，每个真空吸附头支撑体 521、每个吸附垫 521a 和连接体 537 构

成了基板保持装置。 附装于连接体 537 的旋转轴 522、附装于旋转轴 522 的用于旋转的耦连驱动滑轮 524、驱动轴 525、附装于驱动轴 525 的用于旋转的主滑轮 528、绕用于旋转的耦连驱动滑轮 524 和用于旋转的主滑轮 528 缠绕的用于旋转的传送带 529 以及用于旋转的伺服马达 527 构成了基板旋转装置。

[0257] 此外，附装有旋转轴 522 的回转臂 523、附装于回转臂 523 的连接轴 531、附装于连接轴 531 的用于回转的耦连驱动滑轮 532、用于回转的伺服马达 536、附装于伺服马达 536 的用于回转的主滑轮 533 以及绕用于回转的主滑轮 533 和用于回转的耦连驱动滑轮 532 缠绕的用于回转的传送带 535 构成基板回转装置。

[0258] 如上所述，基板载出设备 80 包括至少一个载出机器人 500，该载出机器人 500 包括基板旋转装置和基板回转装置。 基板旋转装置绕第一轴线旋转基板保持装置，而基板回转装置使基板保持装置绕第二轴线回转。 因此，基板载出设备 80 可将切下的单位基板在传送平面上以所希望的姿态传送到下一步骤，且可同时将该切下的基板传送到下一步骤的多个设备 (上述，权利要求 32 的功能)。

[0259] 具有如此结构的载出机器人 500 可在每个吸附垫 521a 吸附基板 93 时将基板 93 旋转 90 度。

[0260] 在此情况下，当用于回转的伺服马达 536 被驱动时，用于回转的伺服马达 536 的旋转通过用于回转的主滑轮 533、用于回转的传送带 535 和用于回转的耦连驱动滑轮 532 传送到连接轴 531。 从而连接轴 531 转动。 因此，一体附装于连接轴 531 下端部的回转臂 523 以连接轴 531 为旋转中心转过例如 90 度，其旋转方向如图 5E 中箭头 A 所指示。当回转臂 523 的末端旋转时，附装于回转臂 523 末端的旋转轴 522 以连接轴 531 为中心作圆周运动。

[0261] 如上所述，根据此基板切割系统 1，由基板回转装置引起的基板保持装置的回转运动通过一动力传送机构传送到基板旋转装置，且一并旋转基板旋转装置。 因此，当基板旋转装置的旋转操作和基板回转装置的回转操作相结合时，载出机器人 500 可将切下的单位基板在传送平面上以所希望的姿态传送到下一步骤 (上述，权利要求 33 的功能)。

[0262] 此外，由基板旋转装置产生的基板保持装置的旋转运动和由基板回转装置产生的基板保持装置的回转运动彼此独立。 因此，可容易地设置单位基板在传送平面上的姿态 (上述，权利要求 36 的功能)。

[0263] 同时，当用于旋转的伺服马达 527 旋转时，驱动轴 525 被旋转。 因此，驱动轴 522 的旋转通过用于旋转的主滑轮 528、用于旋转的传送带 529 和用于旋转的耦连驱动滑轮 524 传送到旋转轴 522。 这样，各真空吸附头支撑体 521 附装于其上的连接体 537 以旋转轴 522 为中心旋转，各真空吸附头支撑体 521 位于旋转轴 522 的下端部。

[0264] 在此情况下，由用于旋转的伺服马达 527 旋转的驱动轴 525 的旋转方向以及由用于回转的伺服马达 534 旋转的连接轴 531 的旋转方向彼此相反。 由驱动轴 525 旋转的旋转轴 522 的旋转角度是连接轴 531 的旋转角度 (即，回转臂 523 的旋转角度) 的两倍。 因此，由于旋转轴 522 的旋转，附装于旋转轴 522 下端部的连接体 537 绕旋转轴 522 的轴线旋转，且同时，其绕连接轴 531 的轴线呈圆形转动。 连接体 537 支撑各真空吸附头支撑体 521。

[0265] 如上所述，由基板旋转装置产生的基板保持装置的旋转方向和由基板回转装置

产生的基板保持装置的回转方向彼此相反。 因此，单位基板可在传送平面上设置成所希望的姿态，从而将机器人臂的移动范围最小化 (上述，权利要求 34 的功能)。

[0266] 此外，由基板旋转装置产生的基板保持装置的旋转角度是由基板回转装置产生的基板保持装置的回转角度的两倍。 因此，将机器人臂的运动最小化 (上述，权利要求 35 的功能)。

[0267] 另外，用于旋转的伺服马达 527 和用于回转的伺服马达 534 彼此独立。 因此，单位基板可容易地在传送平面上设置成所希望的姿态 (上述，权利要求 37 的功能)。

[0268] 例如，如图 5E 所示，在连接轴 531 沿箭头 A 所指示方向旋转 90 度的情况下，当回转臂 523 沿箭头 A 所指示的方向回转 90 度时，旋转轴 522 沿与箭头 A 所指示方向相反的方向旋转 180 度。 因此，类似地，当附装于旋转轴 522 下端部的真空吸附头支撑体 521 以连接轴 531 为中心回转 90 度的同时，真空吸附头支撑体 521 以旋转轴 522 为中心沿箭头 B 所指示的方向旋转 180 度，该箭头 B 所指示方向与箭头 A 所指示方向相反。

[0269] 因此，由各真空吸附头支撑体 521 的真空吸附头 540 的各吸附垫 521a 所吸附的基板 93 沿图 5E 所示的箭头 B 的方向旋转 90 度，同时旋转轴 522 的位置发生了移动。 因此，根据本实施方式的载出机器人 500 在载出机器人 500 的基座部分包括了所有的重的驱动马达。 因此臂部的结构可得以简化并且质量轻。 这样，回转臂的惯性小，其可以迅速的速度移动，且切割基板 93 可在保持于水平状态的情况下在相对小的空间中旋转 90 度。

[0270] 上面已经参照图 5 详细描述的载出机器人。 下面将详细描述真空吸附头 140q 和真空吸附头 540。

[0271] 再参考图 1，描述基板切割系统 1 的结构。

[0272] 基板支撑设备 20 的第一基板支撑部 20A 和第二基板支撑部 20B 分别包括例如五个第一基板支撑单元 21A 和五个第二基板支撑单元 21B，如图 1 所示。 第一基板支撑单元 21A 和第二基板支撑单元 21B 可沿与划线设备导引体 30 的移动方向相同的方向移动。各第一基板支撑单元 21A 和第二基板支撑单元 21B 分别沿平行于架 11A 和 11B 的方向 (Y 方向) 在主架 11 的纵向方向上排成一行。 各第一基板支撑单元 21A 和第二基板支撑单元 21B 分别设置在划线设备导引体 30 的基板载入侧和基板载出侧上。

[0273] 图 6 为示出了设置在第一基板支撑部 20A 上的第一基板支撑单元 21A 之一的侧面的图示。 在第一基板支撑单元 21A 中，支柱 45 设置在引导基座 15 的上表面上，该引导基座 15 由设置在安装基座 10 上表面上的一对导轨 13 的移动单元所保持。 支撑构件 43 平行于 Y 方向沿主架 11 的架 11A 和 11B 设置在支柱 45 之上。 每个支撑构件 43 附装于两个单元附装构件 41 和 42 的接合构件 46 和 47，所述单元附装构件沿垂直于主架 11 的架 11A 和 11B 的 X 方向构造。

[0274] 多个第一基板支撑单元 21A(在本实施方式中为五个) 之间分别具有一预定的间隔。 第一基板支撑单元 21A 和划线设备导引体 30 一起在 Y 方向上沿主架 11 的架 11A 和 11B 移动。

[0275] 第一基板支撑单元 21A 包括支撑体部 21a，其沿平行于主架 11 的一个方向 (Y 方向) 直线延伸。

[0276] 同步滑轮 21c 和 21d(例如其引导同步带 21e) 分别附装于支撑体部 21a 的每个端部。 当用于驱动的同步滑轮 21b 通过离合器 (将在下文描述) 与一驱动轴一同旋转时，使

得同步带 21e 作圆周运动。

[0277] 具有此移动第一基板支撑单元 21A 的同步带 21e 的结构的机构将参照图 7、8 和 9 进行描述。 图 7 为从划线设备导引体 30 观察的正视图，此时，多个 (五个) 第一基板支撑单元 21A 设置在第一基板支撑部 20A 上。 图 8 为示出离合单元 110 的结构的示意性图示。 图 9 为离合单元 110 的侧视图。

[0278] 如图 7 所示，设置在第一基板支撑单元 21A 的支撑体部 21a 上的每个用于驱动的同步滑轮 21b 都耦连于沿平行于 X 方向设置的旋转驱动轴 49，该驱动轴 49 垂直于沿主架 11 纵向方向的架 11A 和 11B。 旋转驱动轴 49 的两端部连接于离合单元 110，且旋转驱动轴 49 是否旋转取决于其与离合单元 110 内的离合器驱动轴的连接状态。 换句话说，当在离合单元内的离合器连接于驱动轴 122 时，旋转驱动轴 49 旋转。 当在离合单元内的离合器从驱动轴 122 分离时，旋转驱动轴 49 不旋转。

[0279] 齿条 11a 沿主架 11 的纵向方向附装于的架 11A 和 11B 的下表面。 齿条 11a 旋转离合单元 110 的小齿轮 111。

[0280] 离合单元 110 的小齿轮 111 耦连于轴 123 的一端部。 用于同步带 119 的同步滑轮 112 耦连于轴 123 的另一端部。

[0281] 同步滑轮 115 耦连于驱动轴 122 的一端部。 同步带 119 通过两个惰轮 113 和 114 绕在同步滑轮 112 和同步滑轮 115 上。 从而，将轴 123 的旋转传送到驱动轴 122。

[0282] 离合器 116(例如，气动离合器) 附装于驱动轴 122 的另一端。 当压缩空气注入到离合器 116 中时，驱动轴 122 与耦连驱动轴 124 相连接。 当压缩空气的注入中断且离合器 116 中的气压变为大气压时，驱动轴 122 和耦连驱动轴 124 之间的耦合断开。

[0283] 同步滑轮 117 耦连于耦连驱动轴 124 未与离合器 116 相接合的端部。 同步带 121 绕在同步滑轮 117 和 118 上。 同步滑轮 118 位于旋转驱动轴 49 的一端部处，其中，设置在第一基板支撑单元 21A 的支撑体部 21a 上的各同步滑轮 21b 耦连于旋转驱动轴 49。

[0284] 如图 7 所示，通过旋转设置在第一基板支撑部 20A 上的第一基板支撑单元 21A 的用于驱动的同步滑轮 21b 而移动同步带 21e 的机构 (离合器 110) 也沿主架 11 的纵向方向设置在架 11B 上。

[0285] 如上所述，架 11A 侧上的支柱 45 和架 11B 侧上的支柱 45 由引导基座 15 保持，其中，所述支柱支撑五个第一基板支撑单元 21A。 架 11A 侧上的支柱 45 和架 11B 侧上的支柱 45 一体地移动保持有支柱 28 的引导基座 15。 支柱 28 支撑划线设备导引体 30 的两端部。 线性马达的动子 (未图示) 连接于支撑支柱 28 的引导基座 15。 从而，在线性马达的驱动下，划线设备导引体 30 移动到基板载入侧，并且同时，第一基板支撑部 20A 的五个第一基板支撑单元 21A 移动到基板载入侧。

[0286] 当划线设备导引体 30 移动时，架 11A 侧上的离合单元 110 的小齿轮 111 和架 11B 上的离合单元 110 的小齿轮 111 旋转，其中，所述小齿轮分别与沿架 11A 和 11B 附装的齿条 11a 相啮合。

[0287] 当通过旋转第一基板支撑单元 21A 的用于驱动的同步滑轮 21b 而移动同步带 21e 时，架 11A 和架 11B 的离合器都可连接于相应的驱动轴 122。 或者，或是架 11A 的离合器或是架 11B 的离合器可连接于驱动轴 122。

[0288] 基板支撑设备 20 的第二基板支撑部 20B 包括例如五个第二基板支撑单元 21B。

第二基板支撑单元 21B 可在与划线设备导引体 30 的移动方向相同的方向上移动。 第二基板支撑单元 21B 具有与第一基板支撑单元 21A 类似的结构。 第二基板支撑单元 21B 由架 11A 侧和 11B 侧的支柱 45 支撑，而相对划线设备导引体 30 沿与 Y 方向相反的方向附装。 每个支柱均由引导基座 15 支撑。

[0289] 支撑五个第一基板支撑单元 21A 的架 11A 侧的支柱 45 和架 11B 侧的支柱 45 由引导基座 15 保持。 支撑五个第二基板支撑单元 21B 的架 11A 侧的支柱 45 和架 11B 侧的支柱 45 由引导基座 15 保持。 此外，连接支柱 45 以使其与保持支柱 28 的引导基座 15 一体移动，支柱 28 支撑划线设备导引体 30 的两端部。 用于线性马达的动子 (未图示) 连接于保持支柱 28 的引导基座 15，支柱 28 支撑划线设备导引体 30 的两端部。 从而，借助于线性马达的驱动，划线设备导引体 30 移动到基板载入侧，并且同时，第一基板支撑部 20A 的五个第一基板支撑单元 21A 和第二基板支撑部 20B 的五个第二基板支撑单元 21B 移动到基板载入侧。

[0290] 类似于设置在第一基板支撑部 20A 中的离合单元，离合单元 110 设置在第二基板支撑部 20B 的架 11A 侧和架 11B 侧上。 当划线设备导引体 30 移动时，架 11A 侧上的离合单元 110 的小齿轮和架 11B 侧上的离合单元的小齿轮 111 分别与沿架 11A 和 11B 附装的齿条 11a 相啮合而转动。

[0291] 当通过旋转第二基板支撑单元 21B 的用于驱动的同步滑轮 21b 而移动同步带 21e 时，架 11A 和架 11B 的离合器都可连接于相应的驱动轴 122。 或者，或是架 11A 的离合器或是架 11B 的离合器可连接于驱动轴 122。

[0292] 如上所述，第一基板支撑部 20A 包括多个沿划线设备导引体 30 的移动方向平行移动的第一基板支撑单元 21A。 多个第一基板支撑单元 21A 随着划线设备导引体 30 的移动而与划线设备导引体 30 一起移动。 因此，采用在划线设备导引体 30 和第一基板支撑单元 21A 之间设置一空间、该空间沿 Y 方向移动、且基板 90 通过夹紧设备 50 固定的结构，当该空间移动或是在基板 90 的两个主表面上进行划线时，第一基板支撑单元 21A 不会与基板 90 摩擦或在基板 90 上施加任何外力。 这样，当通过切割轮 62a 在基板 90 中形成竖直裂缝时，不存在由于切割轮 62a 产生不希望裂缝的可能性 (上述，权利要求 5 的功能)。

[0293] 此外，第一基板支撑单元 21A 包括用于支撑基板 90 的同步带 21e。 因此，当同步带 21e 沿 Y 方向移动时，第一基板支撑单元 21A 不会摩擦基板 90 或在基板 90 上施加任何外力。 这样，当通过切割轮 62a 在基板 90 中形成竖直裂缝时，不会有由于切割轮 62a 而产生所不希望的裂缝的可能性 (上述，权利要求 6 的功能)。

[0294] 第一基板支撑单元 21A 可包括多个圆柱滚子。 在此情况下，基板得以较好的支撑 (上述，权利要求 7 的功能)。 例如，所述的多个圆柱滚子由离合器 116 旋转。 离合器 116 根据划线设备导引体 242 的运动旋转所述的多个圆柱滚子。 根据所述空间的运动，离合器 116 可选择该多个圆柱滚子的旋转方向或停止该旋转。 在此情况下，当夹紧设备 50 对基板 90 的夹紧被释放时，基板支撑设备 20 可用于传送基板 90(上述，权利要求 8 的功能)。

[0295] 离合单元 110 根据划线设备导引体 30 的运动而旋转所述的多个圆柱滚子。 例如，控制所述的圆柱滚子的外部圆周速度使其与划线设备导引体 30 沿 Y 方向的移动速度

相匹配。 因此，当所述的多个圆柱滚子沿 Y 方向移动时，该多个圆柱滚子不会与基板 90 摩擦或在基板 90 上施加任何外力。 这样，当通过切割轮 62a 在基板 90 中形成竖直裂缝时，没有由于切割轮 62a 而产生所不希望的裂缝的可能性 (上述，权利要求 9 的功能)。

[0296] 当第一基板支撑单元 21A 是同步带 21e 时，相较于使用圆柱滚子时，基板的表面支撑在同步带 21e 的表面上。 这样，基板得以稳定地支撑 (上述，权利要求 10 的功能)。

[0297] 如上所述，甚至在第一基板支撑单元 21A 为同步带 21e 时，离合器 116 也可根据划线设备导引体 30 的运动而使所述的多条带进行环绕。 在此情况下，根据所述空间的运动，通过离合器 116，带 21e 可选择环绕的方向或停止对带 21e 的环绕。 因此，当夹紧设备 50 对基板 90 的夹紧被释放时，基板支撑设备 20 可用于传送基板 90(上述，权利要求 11 的功能)。

[0298] 离合单元 110 根据划线设备导引体 30 的运动而环绕所述的多条带。 如上所述，控制所述的带的环绕速度使其与划线设备导引体 30 沿 Y 方向的移动速度相匹配。 因此，当所述的多条带 21e 沿 Y 方向移动时，该多条带 21e 不会与基板 90 摩擦或在基板 90 上施加任何外力。 这样，当通过切割轮 62a 在基板 90 中形成竖直裂缝时，没有由于切割轮 62a 而产生所不希望的裂缝的可能性 (上述，权利要求 12 的功能)。

[0299] 上面已经描述了第一基板支撑部 20A 的结构和功能。 第二基板支撑部 20B 可具有与第一基板支撑部 20A 的结构和功能类似的结构和功能 (上述，权利要求 14 到 20 的功能)。

[0300] 如图 1 所示，蒸汽单元部 160 于安装基座 10 的基板载出侧上方、设置在第二基板支撑部 20B 的基板载出侧和基板载出设备 80 的基板载入侧之间。 设置蒸汽单元部 160 以完全切割在划线后未被完全切割的结合母板 90。

[0301] 在蒸汽单元部 160 中，上蒸汽单元附装杆 162 和下蒸汽单元附装杆 163 沿 X 方向分别附装于架 11A 侧上的支柱 164 和架 11B 侧上的支柱 164 上，所述 X 方向垂直于架 11A 和 11B。 上蒸汽单元附装杆 162 在结合母板 90 的上侧附装有多个蒸汽单元 161，用于向母板喷洒蒸汽。 下蒸汽单元附装杆 163 在结合母板 90 的下侧附装有多个蒸汽单元 161，用于向母板喷洒蒸汽。

[0302] 在线性马达的作用下，架 11A 侧和架 11B 侧的各个支柱 164 沿别设置在安装基座 10 的上表面的导轨 13 分别进行滑动。 在线性马达的情况下，用于线性马达的动子 (未图示) 相应插入设置于安装基座 10 的上表面的线性马达的定子 12 中。 用于线性马达的动子分别附装于蒸汽单元部 160。

[0303] 图 10 为从基板载入侧观察蒸汽单元部 160 时主要构成部分的正视图。 六个蒸汽单元 161 附装于上蒸汽单元附装杆 162。 六个蒸汽单元 161 附装于下蒸汽单元附装杆 163，且相对上蒸汽单元附装杆 162 上的六个蒸汽单元 161 留有一间隙 GA。 调节间隙 GA 使得结合母板 90 在蒸汽单元部 160 移至基板载入侧时通过间隙 GA。

[0304] 图 11 为示出蒸汽单元 161 的结构的局部截面视图。 整个蒸汽单元 161 大致由铝材料构造。 多个加热器 161a 沿垂直方向嵌入蒸汽单元 161。 当自动开闭的开 / 闭阀 (未图示) 打开时，水从供水口 161b 流入蒸汽单元 161。 然后，通过加热器 161a 加热供入的水并将其蒸发为蒸气。 蒸汽从喷出开口 161d 通过管孔 161c 喷洒在母板的表面上。 当蒸汽喷洒在形成划线的基板 90 的顶表面和底表面上时，加热的湿气渗透到每条划线的竖直

裂缝内，且每个竖直裂缝由于受到膨胀力而延伸。 从而可切割基板 (上述，权利要求 23 的功能)。

[0305] 基板附着材料去除设备 700(气刀 700)、1000、1500 和 2000 中任一个设置在上蒸汽单元附装杆 162 的载出侧上。 基板附着材料去除设备 700、1000、1500 和 2000 为去除蒸汽喷洒到结合母板 90 上表面后保留在结合母板 90 的表面上的湿气而设置。 因为基板附着材料去除设备 700、1000、1500 和 2000 为了干燥基板的顶表面和底表面而设置，蒸汽喷洒在基板的顶表面和底表面，在基板切割后可完全移除基板的顶表面和底表面上的湿气。 因此，无需为下一步骤提供具有特殊防水装置的设备 (上述，权利要求 24 的功能)。

[0306] 基板附着材料去除设备 700、1000、1500 和 2000 将在下文详细描述。 在下蒸汽单元附装杆 163 上设置有与附装于上蒸汽单元附装杆 162 上的相类似的蒸汽单元 161 和基板附着材料去除设备 700(气刀 700)。

[0307] 结合母板 90 安装在第一基板支撑部 20A 上。 当结合母板 90 定位时，如此定位的结合母板 90 由夹紧设备 50 保持，且同时由第一基板支撑单元 21A 的各同步带 21e 支撑。

[0308] 在此状态下，首先，在第一基板支撑部 20A 和第二基板支撑部 20B 的四个离合单元 110 中的离合器 116 与驱动轴 122 耦合时，设置在划线设备导引体 30 上的上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 开始切割结合母板 90。 当划线设备导引体 30 移动到基板载入侧时，第一基板支撑部 20A 滑动至基板载入侧，且此外，第二基板支撑部 20B 滑动到基板载入侧。 当划线设备导引体 30 正向基板载入侧移动时，第一基板支撑部 20A 的第一基板支撑单元 21A 的同步带 21e 以及第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 的同步带 21e 以与划线设备导引体 30 的移动速度相同的速度环绕，并将结合母板 90 移动至基板载出侧。 因此，被切割的结合母板 90 处于第一基板支撑部 20A 的第一基板支撑单元 21A 的同步带 21e 和第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 的同步带 21e 的支撑状态下。 但是，当划线设备导引体 30 正在移动时，第一基板支撑部 20A 的第一基板支撑单元 21A 的同步带 21e 和第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 的同步带 21e 试图在与划线设备导引体 30 的移动方向相反的方向上移动结合母板 90，且移动速度与划线设备导引体 30 的移动速度相同。 因此，结合母板 90 实际上未移动且保持被夹紧设备 50 夹紧，且同时，结合母板 90 由第一基板支撑部 20A 的第一基板支撑单元 21A 和第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 支撑而没有摩擦。

[0309] 在完成对结合结合母板 90 的切割的状态下，结合母板 90 由第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 的各同步带 21e 所支撑。

[0310] 在结合母板 90 由第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 的各同步带 21e 所支撑的状态下，蒸汽单元部 160 移动至基板载入侧，将蒸汽喷洒在结合母板 90 的已经形成划线的整个顶表面和底表面上。 这样，结合母板 90 上的竖直裂缝由于热应力而延伸，进而结合母板 90 被完全切断。 同时，在蒸汽喷洒到结合母板 90 上之后，保留在结合母板 90 的顶表面和底表面上的湿气通过基板附着材料去除设备 700 去除。

[0311] 此后，位于第二基板支撑部 20B 的所有第二基板支撑单元 21B 的同步带 21e 上的、从结合母板 90 切下的显示面板 (切割基板 93) 由基板载出设备 80 的载出机器人 140

或载出机器人 500 载出，从而切割基板 93(边缘构件) 得以支撑。

[0312] 接下来，基板载出设备 80 和蒸汽单元部 160 移至基板载出侧的端部。

[0313] 此后，划线设备导引体 30、第二基板支撑部 20B 和第一基板支撑部 20A 滑动至基板载出侧。 同时，第一基板支撑部 20A 的第一基板支撑单元 21A 的同步带 21e 和第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 的同步带 21e 环绕，仿佛第一基板支撑部 20A 的第一基板支撑单元 21A 的同步带 21e 和第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 的同步带 21e 以与划线设备导引体 30 的移动速度相同的速度向基板载入方向移动结合母板 90 一样。

[0314] 因此，第一基板支撑部 20A 的第一基板支撑单元 21A 的同步带 21e 和第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 的同步带 21e 相继变为与切割基板 93 的下表面不接触的状态，而没有摩擦。 因此，各同步带 21e 对基板 93 的支撑相继被释放。 此后，夹紧设备 50 对基板 93(边缘构件) 的保持被提升。 从而，基板 93(边缘构件) 落下。 在此情况下，由此落下的基板 93(边缘构件) 由设置成倾斜状态的引导板引导而容置在碎玻璃容置盒中。

[0315] 如上所述，该对划线设备 60、70 以及划线设备导引体 30 沿 Y 轴方向移动，基板支撑设备 20 不与基板 90 摩擦并支撑基板 90，从而没有力作用在基板 90 上。 因此，当切割轮 62a 在基板中产生竖直裂缝时，没有由切割轮 62a 产生所不希望的裂缝的可能性 (上述，权利要求 3 的功能)。

[0316] 一定位设备 (未图示) 设置在安装基座 10 上。 设置该定位设备用以确定由第一基板支撑部 20A 所支撑的结合母板 90 的位置。 在该定位设备中，例如，沿主架 11 的架 11B 以及沿垂直于架 11B 的方向分别以固定间隔设置多个定位销 (未图示)。 相对于沿架 11B 设置的定位销设置有推压件 (未图示)。 设置所述推压件用以推压面向各定位销的结合母板 90 的侧边缘。 相对于沿垂直于架 11B 的方向设置的定位销设置有推压件 (未图示)。 设置所述推压件用以推压面向各定位销的结合母板 90 的侧边缘。

[0317] 或者，例如，当设置有一个在结合母板 90 传送至本发明的基板切割系统以前与基板切割系统分开设置的、用于确定结合母板 90 的位置的定位设备时，当前基板切割系统中的定位设备可以省去。

[0318] 当前基板切割系统中的定位设备不限于上述的定位销和推压件。 只要能够将结合母板 90 固定在基板切割系统中的位置上，任何设备都可用作定位设备。

[0319] 此外，夹紧设备 50 设置在由第一基板支撑部 20A 支撑的安装基座 10 的上方。设置加紧设备 50 用以夹紧由各定位销所推压定位的结合母板 90。 例如，夹紧设备 50 包括多个沿纵向方向以固定间隔附装的夹紧构件以及多个沿垂直与主架 11 的方向以固定间隔设置的夹紧构件，如图 2 所示。 设置多个沿纵向方向以固定间隔附装的夹紧构件 51 用以夹紧沿主架 11 的架 11b 定位的结合母板 90 的侧边缘。 设置多个沿垂直于主架 11 的方向以固定间隔设置的夹紧构件 51，用以夹紧定位在基板载入侧的结合母板 90 的侧边缘。

[0320] 图 12 和图 13 是用于示出设置在主架 11 的架 11B 上的夹紧构件 51 并说明其操作的立体图。 各个夹紧构件 51 彼此结构相类似。 夹紧构件 51 包括一个外壳 51a 和一对上、下转动臂部 51b。 外壳 51a 附装于主架 11 的架 11B。 转动臂部 51b 附装于外壳 51a 而使其可从竖直状态转动至水平状态。 每个转动臂部 51b 可以其端部之一为中心转动。

作为各转动中心的端部彼此邻近。 在竖直状态，定位在上侧的转动臂部 51b 的末端定位在转动中心之上，如图 12 所示。 在竖直状态，定位在下侧的转动臂部 51b 的末端定位在转动中心之下，如图 12 所示。 当各转动臂部 51b 朝结合母板 90 侧转动 90 度时，每个转动臂 51b 处于彼此面对的水平状态。

[0321] 夹紧部 51c 附装于各转动臂部 51b 的末端。 夹紧部 51c 分别接触结合母板 90 的顶表面和底表面。 各夹紧部 51c 由弹性体制成。 同时，当各转动臂部 51b 从竖直状态整体转到水平状态，各夹紧部 51c 从水平状态转到竖直状态。 当各转动臂部 51b 转到水平状态时，结合母板 90 由附装于各转动臂部 51b 末端的夹紧部 51c 夹紧，如图 13 所示。

[0322] 沿垂直于主架 11 的架 11B 的方向设置的各加紧构件 51 的结构彼此类似。 夹紧构件 51 被一体地驱动。 当结合母板 90 的彼此垂直的各侧缘处于由多个夹紧构件 51 夹紧的状态时，所有夹紧构件 51 向下降低，随后，结合母板 90 由第一基板支撑部 20A 的同步带 21e 支撑。

[0323] 在前述的夹紧设备 50 的布置中，已经说明了其中用于保持结合母板 90 的夹紧设备 50 设置在主架 11 的架 11B 上以及沿垂直于架 11B 的方向设置在基板载入侧上的实施例。 但是，当夹紧设备 50 仅仅设置在架 11B 上时，结合母板 90 可以被不损坏地支撑。

[0324] 在上述夹紧设备 50 和夹紧构件 51 的结构中，仅仅示出了一个用于本发明的基板切割系统的实施例，其并非限制于此。 换句话说，可使用能够抓握或保持结合母板 90 的侧边缘的任意结构。 例如，当基板尺寸较小时，可通过夹紧基板侧缘的一部分来保持该基板，且可切割该基板而不会引起任何基板缺陷。

[0325] 上基板切割设备 60 附装于划线设备导引体 30 中的上侧导轨 31，如图 3 所示。下基板切割设备 70 附装于下侧导轨 32，如图 4 所示。 下基板切割设备 70 具有与上基板切割设备 60 类似的结构，仅仅是以倒转状态设置。 借由线性马达，上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 沿上侧导轨 31 和下侧导轨 32 滑动，如上所述。

[0326] 例如，切割轮 62a 可旋转地附装于上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 上的末端保持件。 切割轮 62a 划过结合母板 90 的上玻璃基板。 此外，末端保持件 62b 附装于切割头 62c。 末端保持件 62b 可绕竖直于由夹紧设备 50 所保持的结合母板 90 的表面的轴线而转动。 通过一驱动装置 (未图示)，切割头 62c 可沿垂直于结合母板 90 表面的方向移动。 适当时，激励装置 (未示出) 将载荷施加于切割轮 62a。

[0327] 由于末端保持件 62b 保持切割轮 62a，使用具有宽度方向的中央呈钝角 V 形突出的刀刃的切割轮，如日本公开公报 9-188534 号所揭露的。 具有预定高度的突起沿圆周方向以预定间距形成于刀刃上。

[0328] 设置在下侧导轨 32 上的下基板切割设备 70 具有类似于上基板切割设备 60 的结构，仅仅是处于倒转状态。 下切割基板切割设备 70 的切割轮 62a(如图 4) 设置为面对上基板切割设备 60 的切割轮 62a。

[0329] 通过上述的激励装置和切割头 62c 的移动装置按压上基板切割设备 60 的切割轮 62a，使其接触结合母板 90 的顶表面。 通过上述的激励装置和移动切割头 62c 的移动装置按压下基板切割设备 70 的切割轮 62a，使其接触结合母板 90 的底表面。 当上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 同时沿相同方向移动时，结合母板 90 被切割。

[0330] 如上所述，第一基板支撑部 241A 包括多个基板支撑单元 244A。 多个基板支撑

单元 244A 沿划线设备导引体 242 的移动方向平行移动。 多个第一基板支撑单元 244A 随着划线设备导引体 242 的移动而与划线设备导引体 242 一起移动。 因此，采用在划线设备导引体 242 和第一基板支撑单元 244A 之间设置一空间、该空间沿 Y 方向移动、且基板 90 通过夹紧设备 251 固定的结构，当该空间进行移动或是对基板 90 的两个主表面进行划线时，第一基板支撑单元 244A 不会与基板 90 发生摩擦，或在基板 90 上施加任何外力。这样，当通过切割轮 62a 在基板 90 中形成竖直裂缝时，没有由于切割轮 62a 而产生所不希望的裂缝的可能性 (上述，权利要求 5 的功能)。

[0331] 此外，第一基板支撑单元 244A 包括用于支撑基板 90 的同步带。 因此，当同步带 21e 沿 Y 方向移动时，第一基板支撑单元 21A 不会与基板 90 发生摩擦或在基板 90 上施加任何外力。 这样，当通过切割轮 62a 在结合母板 90 中形成竖直裂缝时，没有由于切割轮 62a 而产生所不希望的裂缝的可能性 (上述，权利要求 6 的功能)。

[0332] 第一基板支撑单元 244A 可包括多个圆柱滚子。 在此情况下，基板得以较好的支撑 (上述，权利要求 7 的功能)。 例如，所述的多个圆柱滚子由离合器 116 驱动旋转。离合器 116 根据划线设备导引体 242 的运动旋转所述的多个圆柱滚子。 根据所述空间的运动，离合器 116 可选择所述的多个圆柱滚子的旋转方向或停止该旋转。 在此情况下，当夹紧设备 251 对基板 90 的夹紧被释放时，基板支撑设备 (第一基板支撑部 241A 和第二基板支撑部 241B) 可用于传送结合母板 90(上述，权利要求 8 的功能)。

[0333] 离合单元 110 根据划线设备导引体 242 的运动而旋转所述的多个圆柱滚子。 例如，控制所述的圆柱滚子的外周部的速度使其与划线设备导引体沿 Y 方向的移动速度相匹配。 因此，当所述的多个圆柱滚子沿 Y 方向移动时，该多个圆柱滚子不会与基板 90 发生摩擦，或在基板 90 上施加任何外力。 这样，当通过切割轮 62a 在基板 90 上形成竖直裂缝时，没有由于切割轮 62a 而产生所不希望的裂缝的可能性 (上述，权利要求 9 的功能)。

[0334] 当第一基板支撑单元 244A 是同步带时，相较于使用圆柱滚子时，基板的表面支撑在同步带的表面上。 这样，基板得以稳定地支撑 (上述，权利要求 10 的功能)。

[0335] 如上所述，甚至在第一基板支撑单元 244A 为同步带时，离合器 116 也可根据划线设备导引体 242 的运动而环绕所述的多个带。 在此情况下，根据所述空间的运动，通过离合器 116，带 21e 可选择环绕运动的方向或停止该带的环绕运动。 因此，当夹紧设备 251 对基板 90 的夹紧被释放时，基板支撑设备 20 可用于传送基板 90(上述，权利要求 11 的功能)。

[0336] 离合单元 110 根据划线设备导引体 242 的运动而环绕所述的多条带。如上所述，控制所述的带的环绕速度使其与划线设备导引体 242 沿 Y 方向的移动速度相匹配。因此，当所述的多条带沿 Y 方向移动时，该多条带不会与基板 90 发生摩擦或在基板 90 上施加任何外力。 这样，当通过切割轮 62a 在基板 90 中形成竖直裂缝时，没有由于切割轮 62a 而产生所不希望的裂缝的可能性 (上述，权利要求 12 的功能)。

[0337] 上面已经描述了第一基板支撑部 241A 的结构和功能。 第二基板支撑部 241B 可具有与第一基板支撑部 241A 的结构和功能类似的结构和功能 (上述，权利要求 14 到 20 的功能)。

[0338] 优选地，使用文献 WO03/011777 中所公开的伺服马达由切割头 65 可旋转地支撑

切割轮 62a。

[0339] 图 14 示出了切割头 65 的侧视图，而图 15 示出了其主要构成部分的正视图，其作为使用所述伺服马达的切割头 65 的一个实施例。 伺服马达 65b 以倒置的方式支撑于一对侧壁 65a 之间。 一保持件保持构件 65c 设置在该对侧壁 65a 之下，其绕支撑轴 65d 是可旋转的，从侧部观察，该保持件保持构件 65c 呈 L 形。 末端保持件 62b 附装于保持件保持构件 65c 的前部 (在图 15 的右手侧)。 末端保持件 62b 安装为通过轴 65e 可旋转地支撑切割轮 62a。 多个平锥齿轮 65f 安装在伺服马达 65b 的旋转轴以及所述支撑轴 65d 上，使其彼此啮合。 因此保持件保持构件 65c 以支撑轴 65d 为支撑点进行上下倾斜操作，且切割轮 62a 由于伺服马达 65b 的前向和反向旋转而上下移动。 切割头 65 本身设置在上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 上。

[0340] 图 16 为示出使用伺服马达 65b 的切割头的另一实施例。 伺服马达 65d 的旋转轴直接连接于保持构件 65c。 示于图 14 和 16 中的切割头利用位置控制通过伺服马达的旋转而上、下移动切割轮 62a，以定位切割轮 62c。 通过控制转动力矩，切割头将用于脆性材料的基板的划线压力传送至切割轮 62a。 在通过沿水平方向移动切割头而在结合母板 90 上形成划线的过程中，转动力矩用于在切割轮 62a 从事先设置在伺服马达 65b 中的位置偏移时，使切割轮 62a 返回设置位置。 换句话说，伺服马达 65b 控制切割轮 62a 垂直方向上的位置，且同时，伺服马达 65b 为一个用于切割轮 62a 的激励装置。

[0341] 通过使用包括前述伺服马达的切割头，当对结合母板 90 进行划线时，伺服马达的转动力矩响应于划线压力的变化被立即校正，该划线压力的变化由切割轮 62a 所接收到的阻力的变化而引起。 因此，划线得以稳定地进行且划线以极佳的质量形成。 此外，因为切割轮 62a 的压力通过使用伺服马达而被传送至结合母板 90，可以反应迅速地将压力传送到结合母板 90。 因此，在划线过程中，切割轮 62a 施加到结合母板 90 的压力 (划线载荷) 可改变 (上述，权利要求 22 的功能)。

[0342] 在根据本发明的基板切割系统中，可有效地应用切割头以切割母板，该切割头包括用于振动划线切割器 (例如金刚石头切割器或切割轮) 的机构，该划线切割器划刻结合母板 90 而周期性地改变划线切割器在结合母板 90 上的压力。

[0343] 上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 的结构不限于上述结构。 换句话说，可使用任意结构，只要该设备具有处理基板的顶表面和底表面而切割基板的结构即可。

[0344] 例如，上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 可以是通过使用诸如激光、划片机、切割锯、切削片或金刚石切割器等来切割母板的设备。

[0345] 当母板由金属基板 (例如钢板)、木板、塑料基板或脆性材料基板 (例如陶瓷基板、玻璃基板或半导体基板) 制成时，使用采用诸如激光、划片机、切割锯、切削片或金刚石切割器等来切割母板的基板切割设备。

[0346] 此外，当切割由一对母板彼此结合而成的结合母板、由不同类型的母板彼此结合而成的结合母板、或由多个母板彼此层置而成的层置基板时，可使用与切割前述母板所用的基板切割设备相类似的基板切割设备。

[0347] 例如，由于由脆性材料的基板彼此结合而成且用于平板显示器 (FPD) 的结合母板通过使用粘合剂而结合，在结合母板 90 中形成挠曲和起伏。 在根据本发明的基板切割系统 1 中，各切割轮 62a 可根据结合母板 90 的挠曲和起伏在基板上划线，而平衡施加于

彼此面对的各切割轮 62a 上的载荷。 因此，切割轮 62a 可有效地作用于以切割结合母板 90(上述，权利要求 48 的功能)。

[0348] 上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 可包括一个用于辅助基板切割的切割辅助装置。 对于切割辅助装置来说，例如，可以是用于按压的装置 (例如基板上的辊)、用于向基板喷压缩空气的装置、用于向基板发射激光的装置或用于通过在基板上喷射加热空气而暖化 (加热) 基板的装置。

[0349] 此外，在上面的描述中，上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 具有相同的结构。 但是，取决于基板的切割花纹或切割条件，上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 可具有不同的结构。

[0350] 具有如此结构的基板切割系统的操作将以切割由大尺寸玻璃板彼此结合而成的结合母板的实施例进行主要描述。

[0351] 当将由大尺寸玻璃板彼此结合而成的结合母板 90 切割成多个面板基板 90a(如图 18) 时，首先，如图 17 所示，通过传送机器人等从基板载入侧载入结合母板 90 至本发明的基板切割系统。 此后，在水平状态下将结合母板 90 安装在第一基板支撑部 20A 的所有第一基板支撑单元 21A 的各同步带 21e 上。

[0352] 在此状态下，通过推压件 (未图示) 推压结合母板 90 而使其接触沿主架 11 的架 11B 设置的定位销 (未图示)，且在同时，通过推压件 (未图示) 推压结合母板 90 而使其接触沿垂直于架 11B 的方向设置的定位销 (未图示)。 由此，将结合母板 90 定位在基板切割系统中的安装基座 10 内的预定位置。

[0353] 此后，如图 17 所示，定位在基板载入侧上的结合母板 90 的沿主架 11 的架 11B 的侧边缘由夹紧设备 50 的各夹紧构件 51 夹紧，与此同时，结合母板 90 的侧边缘由设置在基板载入侧的各夹紧构件 51 夹紧，以垂直于架 11B。

[0354] 当结合母板 90 的侧边缘由夹紧设备 50 夹紧时，侧边缘彼此垂直，大致同时，夹紧结合母板 90 的侧边缘的各夹紧构件 51 由于结合母板 90 的重量而下降。 因此，结合母板 90 由所有第一基板支撑单元 21A 的同步带 21e 另外地支撑。

[0355] 在此状态下，在第一基板支撑部 20A 和第二基板支撑部 20B 的四个离合单元 110 的离合器 116 耦连于驱动轴 122 之后，划线设备导引体 30 滑动至基板载入侧，而在水平状态下处于由夹紧设备 50 夹紧的结合母板 90 的侧边缘之上的预定邻接位置。 当设置在划线设备导引体 30 上的第一光学设备 38 和第二光学设备 39 沿划线设备导引体 30 从相应的等待位置移动时，第一光学设备 38 和第二光学设备 39 分别捕捉设置在结合母板 90 上的第一对准标记和第二对准标记。

[0356] 当划线设备导引体 30 滑动时，第一基板支撑部 20A 滑动至基板载入侧，且第二基板支撑部 20B 滑动至基板载入侧，且同时，第一基板支撑部 20A 的第一基板支撑单元 21A 的同步带 21e 以及第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 的同步带 21e 沿与划线设备导引体 30 的移动方向相反的方向移动结合的玻璃基板，且移动速度与划线设备导引体 30 的移动速度相同。 因此，结合母板 90 保持在由夹紧设备 50 所保持的状态，且同时，结合母板 90 由第一基板支撑部 20A 的第一基板支撑单元 21A 的同步带 21e 以及第二基板支撑部 20B 的第二基板支撑单元 21B 的同步带 21e 无摩擦地支撑。

[0357] 接下来，基于所捕捉的第一标记和第二标记的结果，由一操作处理设备 (未图

示)计算结合母板90相对沿划线设备导引体30的方向的倾角，和切割结合母板90的开始位置和结束位置。 结合母板90由夹紧设备50支撑在水平状态。 基于操作结果，上基板切割设备60和下基板切割设备70相应于结合母板90的倾角沿X方向移动，与此同时，划线设备导引体30沿Y方向移动而切割结合母板90(其也称作“线性插值划线”或由线性插值“切割”)。 在此情况下，如图18所示，按压彼此面对的各切割轮62a而分别与结合母板90的顶表面和底表面接触，且在结合母板90的顶表面和底表面上滚压，从而在结合母板90的顶表面和底表面上形成划线。

[0358] 例如，切割结合母板90使得两个面板基板90a被切割为在沿上侧导轨31和下侧导轨32的一个线方向上形成两条线。 按压上基板切割设备60的切割轮62a和下基板切割设备70的切割轮62a而与面板基板90a的侧边缘接触并沿其滚压，以从结合母板90切割出四个面板基板90a。

[0359] 在此情况下，通过上基板切割设备60的切割轮62a和下基板切割设备70的切割轮62a而在按压各切割轮62a而接触和滚压的玻璃基板的部分上形成竖直裂缝。 这样，在其上形成划线95。 在各切割轮62a的刀刃的外周脊部以预定间距形成有突起。 因此，在各玻璃基板上形成厚度大约为玻璃基板厚度的90％的竖直裂缝。

[0360] 在根据本发明的基板切割系统中，有效运用划线方法以切割结合母板90，该划线方法使用包括用于振动划线切割器的机构的切割头(例如金刚石头切割器或切割轮)，该划线切割器划刻结合母板90而周期性地改变划线切割器施加在结合母板90上的压力。

[0361] 对于用于在结合母板90的顶表面和底表面划线的方法来说，如图19所示，通常使用一种传统方法，其中，按照沿纵向方向上(结合母板90的短边的方向)划刻的线S1至S4的顺序形成划线之后，按照沿横向上(结合母板90的长边的方向)划刻的线S5至S8的顺序形成划线。

[0362] (对真空吸附头的详细描述)

[0363] 在下文中，将详细描述根据本发明的真空吸附头600(例如，真空吸附头140q和真空吸附头540)。

[0364] 图20是剖开的截面图，示出了根据本实施方式的真空吸附头600的内部结构。图21是示出了沿着中心轴线截开的真空吸附头600的截面图。 图22是示出了真空吸附头600的每个构件之间的安装关系的分解立体图。

[0365] 真空吸附头600包括一个壳体部分、一个吸附部分和一个弹性支撑部分。

[0366] 吸附部分包括一个吸附垫608和一个抽吸轴607。 设置吸附垫608是为了真空吸附基板90。 抽吸轴607设置成具有一个排气孔，设置排气孔是为了将空气排入吸附头608。 壳体部分控制抽吸轴607的移动范围并且支撑抽吸轴607，从而抽吸轴607可轻微地移动。 弹性支撑部分在壳体部分内弹性地支撑抽吸轴607，从而抽吸轴607在其轴向和斜对着其轴向的方向可轻微地移动。

[0367] 抽吸轴607包括一个呈凸缘形状的阶梯状部分607a，设置在接近壳体部分中央。

[0368] 壳体部分包括一个壳体602、一个上壳体板603和一个下壳体板604。 壳体602包括一个用于可变形地在其中保持弹性支撑部分的空间。 上壳体板603封闭了壳体602的上端，具有一打开的第一开口。 下壳体板604封闭了壳体602的下端，具有一打开的

第二开口。

[0369] 弹性支撑部分包括一个上部弹簧 605 和一个下部弹簧 606。 上部弹簧 605 保持在上壳体板 603 和阶梯状部分 607a 之间。 下部弹簧 606 保持在下壳体板 604 和阶梯状部分 607a 之间。

[0370] 如图 21 所示，作出描述时假定真空吸附头 600 的中心轴线是 z 轴，向上的方向是 -，而向下的方向是 +。 如上所述，壳体部分包括壳体 602、上壳体板 603 和下壳体板 604。 至于弹性支撑部分，上部弹簧 605 和下部弹簧 606 设置在壳体 602 内。 壳体部分支撑吸附部分，从而吸附部分通过弹性支撑部分在 z 轴方向和一个从 z 轴倾斜的对角方向 (即，吸附部分随着倾斜自由移动) 可移动。 壳体部分利用壳体部分的内部弹簧力在预定方向上校正抽吸轴 607 的位置。 吸附部分由抽吸轴 607、吸附垫 608、润滑片 609、挡板 610 和连接部分 611 构成。

[0371] 将根据图 20 至 22 描述壳体部分。 壳体 602 是一个圆柱形元件，其中一个凸缘 602a 一体地形成在壳体 602 的下部。 壳体 602 的内径是 D1。 假定每个上部弹簧 605 和下部弹簧 606 的外径是 D2。 此外，假定在其中上部弹簧 605 和下部弹簧 606 能够在壳体内自由变形的间隙是 d。 在此情况下，D1 ＝ D2+2d。 凸缘部分 602a 将壳体 602 固定到下壳体板 604 上。 凸缘部分 602a 的厚度使得可以设置一个用于固定的螺钉孔。 上壳体板 603 在中央具有一个第一开口。 当上壳体板 603 通过上部弹簧 605 和下部弹簧 606 保持抽吸轴 607 从而抽吸轴 607 可以在向上和向下的方向上移动时，上壳体板 603 固定了上部弹簧 605 的上部。 其最外面的直径与壳体 602 的圆柱形部分的外径的尺寸相同。 上壳体板 603 通过一个螺钉固定到壳体 602 的上端面。 一个呈环形的突出部 603a 设置在上壳体板 603 内。 下壳体板 604 由两个如图 22 所示的半环板 604b 构成。 下壳体板 604 在中央具有第二开口。 一个呈环形的突出部 604a 设置在下壳体板 604 内部。 突出部 603a 控制了上部弹簧 605 的上端位置，从而上部弹簧 605 的上端位置处于与上壳体弹簧板 603 相同的轴线上。 突出部 604a 控制了下部弹簧 606 的下端位置，从而下部弹簧 606 的下端位置处于与下壳体弹簧板 604 相同的轴线上。 抽吸轴 607 接触到第一开口和第二开口的内侧，该内侧分别设置在上壳体板 603 的中心和下壳体板 604 的中心，从而控制了抽吸轴 607 的倾斜。

[0372] 接下来，将描述吸附部分。 抽吸轴 607 是中空轴，其中形成了一个吸入孔，当真空吸附头 600 接触待吸附物体时，它用于排出在吸附垫 608 内的空气并且释放吸附垫 608 内的负压，同时抽吸轴 607 保持了吸附垫 608。 如图 22 所示，一个环形润滑片 609 和一个挡板 610 附装到抽吸轴 607 的上侧的端面上。

[0373] 连接部分 611 可以是弯头形的或者是直线形的。 然而，这里示出了弯头形的连接部分 611。 如图 20 所示，连接部分 611 具有一个连接器 611a 和一个接头 611b。 当接头 611b 与一个设置在抽吸轴 607 中的吸入孔 607b 上部的阴螺纹和一个连接器 611a 的阳螺纹接合时，连接器 611a 连接到抽吸轴 607 上。

[0374] 下面描述弹性支撑部分。作为弹性支撑部分的上部弹簧 605 和下部弹簧 606 是螺旋弹簧，具有彼此相同的外径 D2 和内径。 为了如图 20 和 21 所示保持上部弹簧 605 和下部弹簧 606，抽吸轴 607 是简单的本体，并且当下部弹簧 606 在施加反绕力而发生变形使得其内径扩大时下部弹簧 606 从抽吸轴 607 的上部插入。 在下部弹簧 606 通过阶梯状部分

607a 之后，反绕力释放。 如此，下部弹簧 606 可保持在合适的位置。 在此状态下，如图 22 所示，分成两半的下壳体板 604 通过螺钉固定到壳体 602 的凸缘部分 602a 上。 上部弹簧 605 只有从抽吸轴 607 的上部插入，然后，上部弹簧 605 可保持在合适的位置。 接下来，压缩力 (加压) 施加到上部弹簧 605 和下部弹簧 606 上。 在此状态下，上壳体板 603 通过螺钉固定到壳体 602 的上端面上。 以此方式，当力施加到上部弹簧 605 和下部弹簧 606 上时，上部弹簧 605 和下部弹簧 606 可以保持住。

[0375] 为了固定润滑片 609 和挡板 610，接头 611b 与抽吸轴 607 的吸入孔 607b 接合。在此状态下，当设置好每个部件时，施加到上部弹簧 605 上的力变得大于施加到下部弹簧 606 上的力。 如此，与施加到上部弹簧 605 的力相对的回复力发挥作用，并且沿 +z 轴将抽吸轴 607 拉得更靠近。 然而，当挡板 610 接触到上壳体板 603 的上表面时，抽吸轴 607 在 +z 轴方向上的进一步移动受到控制。 当吸附垫 608 接触到待吸附的物体时，抽吸轴 67 沿 -z 轴方向移动。

[0376] 如上所述，抽吸轴 607 沿其轴向和一个斜对着轴向的方向上可轻微移动，并且受到弹性支撑从而相应地移动。 如此，吸附垫 608 能够根据基板 90 的主表面稳固地保持基板 90，即使在基板 90 上存在起伏或者弯曲 (以上，权利要求 42 的功能)。

[0377] 另外，吸附板 608 由于弹簧的回复力返回到一个状态，该状态是在吸附垫 608 吸附基板 90 之前以及当吸附垫 608 停止吸附基板 90 时，吸附垫 608 的吸附面事实上直接面向下的状态。 如此，当吸附垫 608 吸附基板 90 时，不存在吸附垫 608 导致基板 90 受损以及吸附垫 608 无法吸附基板 90 的可能性 (以上，权利要求 43 的功能)。

[0378] 上壳体板 603、壳体 602 和下壳体板 604 独立地构造。 壳体部分的结构不限于此结构，只要它能够保持弹性支撑件的变形度即可。 插入上部弹簧 605 和下部弹簧 606 的方式不限于上述方法。 此外，上部弹簧 605 和下部弹簧 606 的内径和外径的各个尺寸不限于彼此相同。 上部弹簧 605 和下部弹簧 606 的长度或弹簧常数根据其他条件合适地改变。 当用于抽吸轴的 607 的吸附垫的附着部分的外径较小、上部弹簧 605 能够从抽吸轴 607 的上部插入时，下部弹簧 606 能够从抽吸轴 607 的下部插入，使用了阶梯状部分 607a 作为一个其间的边界。 抽吸轴 607 的形状不限于图 20 和 21 所示的形状。 例如，除了抽吸轴 607 的主体具有一个一体加工的阶梯状部分 607a 之外，还可将一个 E 形环或 O 形环插入到抽吸轴 607 的圆柱形部分上。 如此，该环可以保持上部弹簧 605 的上端和下部弹簧 606 的上端。 提供薄板的挡板 610 是为了控制抽吸轴 607 的在 +z 轴方向的移动。 然而，可插入一个 E 形环或 O 形环来代替挡板 610。 通用的连接器 611a 和接头 611b 用作连接部分 611。 然而，可使用具有其他结构的连接部件。

[0379] 吸附垫的结构可根据其用途变化。 当吸附通用的基板或压处理的产品时，可使用如图 31 所示的吸附垫 651。 当吸附结合的显示器面板——其中两个玻璃基板彼此结合——时，使用如图 32 所示的吸附垫 661，从而不会发生在两个玻璃基板之间的间隔物的不均匀分布。 此外，当在多个点吸附大尺寸的结合玻璃基板时，使用了多个吸附垫 661。 在此情况下，由于在每个吸附垫之间的附着差异，和附着了多个吸附垫的吸附头相对于待吸附的物体的倾斜，传统上，在每个吸附垫和待吸附的物体之间产生一个间隙。如此，当吸附垫的所有吸附面被接触从而吸附待吸附的物体时，存在这样一些情况 ：其中一些吸附面有力地推动待吸附的物体。 在此情况下，当待吸附的物体例如是一个脆性

材料的基板时，可能会损坏脆性材料基板或者在液晶显示面板的两个玻璃基板之间的间隙发生改变。 在这个意义上，当利用一个传统真空吸附头吸附待吸附的物体时，期望在吸附垫和待吸附物体之间具有一个间隙，例如 0.0 毫米至 0.3 毫米。 然而，根据本发明的真空吸附头是在接触待吸附物体之后再吸附它。 根据本发明的真空吸附头 600 轻柔地接触待吸附的物体并且平滑地向上和向下移动。 因此，每个吸附垫之间的高度可不同。如此，即使真空吸附头 600 有力地推动待吸附的物体，也不会给待吸附物体带来任何损害，并且能稳固地吸附待吸附物体。

[0380] 根据本发明另一实施方式的吸附垫 608 的结构将参考图 23 进行描述。 吸附垫 608 包括一个真空吸附垫 631 和一个裙垫 632。 真空吸附垫 631 是多层结构，其中吸附板 633 和加强层 634 利用一个双面粘性片 635a 结合。 吸附板 633 包括一个密封部分 633a 和一个吸附部分 633b，其中密封部分 633a 是在吸附板 633 的周围的平面，在吸附部分 633b 上形成了多个凹凸部。

[0381] 吸附板 633 由光敏树脂材料制成并且是盘形。 一个开口 633d 在上下方向上穿过吸附板 633 的中心。 开口 633d 设置成抽吸口 636 的一部分。 密封部分 633a 是其中光敏树脂材料没有被蚀刻的区域。 一个环形槽 633c 形成为一个在密封部分 633a 的每个内周侧上的新的凹入部。 开口 633d 设置在吸附板 633 的中心。 沟槽与开口 633d 连通并且当存在于凹入部内的空气排出时用作一个通道。 加强层 634 是粘接层，从而构成加强板 633 的光敏树脂材料不会由于外力而变形。

[0382] 裙垫 632 是一个橡胶模制件，其中一个板部分 632a、一个环状部分 632b 和一个裙部 632c 一体模制而成。 板部 632a 是一个呈盘形的保持件，用于通过双面粘性片 635b 保持真空吸附垫 631。 板部 632a 的直径充分地大于真空吸附垫 631 的外径。 一个开口设置在板部 632a 的中心。 与真空吸附垫 631 的开口连通的开口形成了抽吸嘴 636。 环状部分 632b 在板部 632a 的外缘形成为较厚的环形，从而以预定的间隔环绕真空吸附垫 631。环状部分 632b 形成为使得真空吸附垫 631 突出到环状部分 632b 之下。 环状部分 632b 的下表面形成在真空吸附垫 631 的下表面之上。 裙部 632c 在其根部具有环状部分 632b。裙部 632c 是薄的环形橡胶件，并且在一个面对脆性材料基板的方向上锥形展开。

[0383] 裙垫 632 用来扩大在吸附部分附近的排放空间，并且当吸附待吸附物体时扩大在真空吸附垫 631 和待吸附物体之间的可吸附间隔。 由于裙垫 632c 的厚度薄，当吸附垫 608 接近待吸附物体时，裙部 632c 的外围部分接触待吸附物体并且弹性变形。 如上所述，当吸附垫 632 的裙部 632c 接触待吸附物体时，它呈现一种密封功能以切断从外面进来的空气流。

[0384] 狭槽 632d 是设置在环状部分 632b 的间隙，通过它空气在裙部的内侧和外侧之间泄漏。 狭槽 632d 例如通过在模制裙垫 632 之后切去裙垫 632 的侧边的一部分实现。 狭槽 632d 是一个具有这样的尺寸的透孔：该尺寸能在裙部 632c 接触到待吸附物体之后并且在真空吸附垫 631 接触待吸附物体之前的时间内维持内部空间处于负压状态，并且不会阻止真空吸附垫 631 吸附待吸附的物体。

[0385] 与图 32 所示的示例 2 的传统吸附垫相比，图 23 所示的吸附垫 608 具有附加的裙部，从而增大了吸附垫 608 的接触区域。 如此，存在这样一个效果：吸附垫 608 易于根据作为待吸附物体的脆性材料基板的表面的倾斜或者起伏移动。 结果，根据本发明的真

空吸附垫更容易根据脆性材料基板的表面的倾斜或者起伏而倾斜。 因此，吸附板 633 附近能在真空吸附垫 608 吸附脆性材料基板之前的早期阶段稳定地受到负压。

[0386] 在图 20 至 22 中，作为一个吸附垫，图 23 中的吸附垫 608 被示出作为一个待附装的示例。 然而，取决于材料、待吸附物体的结构和形状，也可以附装图 31 和 32 所示的吸附垫。 例如，图 31 所示的吸附垫 651 能够用于通用基板或者压处理产品。 在结合玻璃基板 (例如液晶显示面板) 或结合的塑料基板的情况下，优选使用图 32 所示的吸附垫 661 以避免两个基板之间的间隙发生改变。

[0387] 将描述当使用上述结构的真空吸附头 600 吸附和传送大尺寸物体的操作。 图 24 是一个概略性示出了一个传送机器人 640 的示例视图，在该机器人上附着了多个真空吸附头 600。 取决于待吸附的物体的尺寸，多个角铁 642a、642b、642c 和 642d 固定到一个卡盘台 641 上。 根据待吸附的物体的尺寸，成排的多个真空吸附头 600 附装到每个角铁 642 上。即使当安装在工作台 (未示出) 上的待吸附的物体在其表面上有起伏，吸附垫 608 能根据起伏移动。 如此，不必如同常规所要求的那样需要高度确定机构或者需要单独调整吸附头的高度，由此使得附着和调节吸附头的过程容易。 图 26 概略地示出了通过传送机器人 640 吸附待吸附物体的示例，在该机器人上附装了多个真空吸附头 600，待吸附的物体上有台阶。 如图 26 所示，即使是在待吸附的物体在吸附面上具有小台阶 (偏移) 的情况下，吸附垫也根据待吸附的物体的表面的形状上下移动。 如此，待吸附物体能被稳固地吸附。 当待吸附物很小时，只需一个真空吸附头 600 设置在传送机器人 640 上。

[0388] 图 25 概略示出了当使用多个吸附垫 608 吸附大尺寸待吸附物体以升起该大尺寸物体时吸附垫 608 的位置的变化。 在大尺寸待吸附物体上有起伏。 图 25A 是一个截面图，示出了在吸附之前真空吸附头 600 的状态。 图 25A 示出了其中吸附垫 608 由于上述上部弹簧 605 的弹性而落到最下端的状态。 在此状态，图 24 所示的真空吸附头 600 的所有吸附垫 608 的高度在 x 方向对齐并且吸附垫 608 的倾角由于真空吸附装置内的弹簧而大致对齐。

[0389] 接下来，所有的真空吸附头 600 接近安装在工作台 (未示出) 上的待吸附物体，并且每个吸附垫 608 稳固地粘到待吸附物体上。 当真空吸附头 600 的下降量大时，如图 25B 所示，每个吸附垫 608 在 -z 方向移动一个很大的量。 即使在待吸附物体上存在大的起伏或者待吸附物体轻微倾斜的情况下，抽吸轴 607 随着起伏而移动。 因此，每个吸附垫的期望吸附力得以保持。

[0390] 接下来，考虑了这样一种情况 ：待吸附的物体从工作台上升起并且被传送到其他位置。 当待吸附的大尺寸物体被吸附和传送时，存在待吸附的物体在其路径上由于其本身的重量而弯曲的情况。 特别是，当待吸附的大尺寸物体主要保持在中心部分时，待吸附物体的外围部分易于向下弯曲。 在此情况下，垂直于待吸附物体外围部分的表面的线偏离了真空吸附头 600 的 z 方向。

[0391] 当使用如图 32 所示的没有颈部运动 (neck-movement) 功能的吸附垫 661 时，在吸附板 662 稳固地粘附到待吸附物体的表面时，一部分待吸附物体的表面倾斜，在吸附板 662 和待吸附物体表面之间的平行关系被破坏。 结果，不能保持吸附板 662 内的真空。然而，当使用根据本发明的真空吸附头 600 时，设置在外侧的吸附板 622 根据待吸附物体的表面的倾斜自由移动，因为吸附板 662 根据待吸附物体的倾斜移动。 如此，能保持吸

附板 662 的吸附力。

[0392] 在根据本发明的真空吸附头吸附待吸附物体之前并且在真空吸附头完成吸附并且释放了吸附的物体之后，其状态没有如同在常规示例中的吸附垫那样保持，并且吸附垫的位置回复到这样一个状态：其中吸附面由于在吸附头内的弹簧的回复力而大体面向下。 因此，当真空吸附头吸附下一个待吸附物体时，它不会给待吸附的物体带来任何损害并且不会无法吸附待吸附的物体。

[0393] 在使用了如图 23 所示的吸附垫 608 的情况下，当吸附板 633 稳固地粘附到待吸附物体上时，裙部 632c 不会对吸附力有贡献。 在此状态下，当待吸附物体的一部分的表面倾斜时，在吸附板 633 和待吸附物体的表面之间的平行关系被破坏。 因此，无法保持在吸附板 633 内的真空。 然而，在使用了根据本发明的真空吸附头 600 的情况下，即使当由弹性支撑件支撑的抽吸轴 607 和待吸附物体的表面的一部分倾斜时，真空吸附头 600 能容易地根据待吸附物体的表面的倾斜而移动。 如此，真空吸附头 600 能稳固地保持待吸附物体。 图 25c 示出了该状态。 换言之，吸附板 633 本身根据待吸附物体的弯曲而移动，从而倾斜。 允许的抽吸轴 607 的倾角由抽吸轴 607 的外径和上壳体板 603 与下壳体板 604 的各自的内径确定。 由于抽吸轴 607 的倾斜弹性取决于上部弹簧 605 和下部弹簧 606 的弯曲力或偏心载荷，当与在其轴向的拉伸力和压缩力相比时，抽吸轴 607 的倾斜弹性变得较小。 这意味着吸附垫 608 能柔性地响应吸附垫 608 的吸附面的倾斜。 在根据本实施方式的真空吸附头 600 完成对待吸附物体的吸附和释放之后，该状态不会如同常规示例中的吸附垫那样保持，并且吸附垫的位置回复到这样一个状态：其中由于在吸附垫内的弹簧的回复力吸附面大体朝向下。 因此，当真空吸附头吸附下一个待吸附物体时，它不会给待吸附物体带来任何损害，并且它不会无法吸附待吸附的物体。

[0394] 在根据本实施方式的真空吸附头 600 中，抽吸轴 607 能在其轴向自由移动，能够颈缩移动并且能从其中抽吸轴 607 由于在吸附头内的弹簧力而颈缩移动的状态回复到其中吸附垫的位置面对一个预定方向的状态。 如此，不适于用在传统真空吸附装置中的吸附垫 661 能根据待吸附物体的特征使用。 特别是，图 32 所示的吸附垫能合适地使用。

[0395] 接下来，将描述一个用于支撑待吸附物体的台 100。根据本发明的吸附头 600 设置在一个在台 100 上的栅格内，其中吸附头 600 朝上。 这里，作为一个示例，一个母结合板 120 用作待吸附的物体。 图 27 是台 100 的一个示例的正视图。 图 28 是其侧视图。

[0396] 在台 100 中，在一个作为台 100 的底部的底板 101 上，多个带有面向上的分别的吸附板的真空吸附头 600 以预定间隔设置成栅格。 盘形的吸附垫 103 附装到真空吸附头的吸附部分上。 一个穿过上下方向的排气孔 104 设置在吸附垫 103 中心。 然而，在吸附垫 103 的吸附面上没有任何凹凸部分。 吸附垫 103 由树脂材料制成，例如，作为工程塑料的峰值材料 (peak material) 用作树脂材料。 排气孔 104 连接到一个泵 (未示出) 上并且可导致压缩空气排出并且产生合适的真空。

[0397] 此外，分别设置了多个参照销钉 102 和多个推压器 105。 多个参照销钉 102 以预定间隔在竖直方向沿着底板 101 并且沿着在底板 101 的 x 和 y 方向上的每个端面排成行。当安装在吸附垫 103 上的母结合板 120 定位时，多个推压器 105 导致母结合板 120 接触参照销钉 102。 接触母结合板 120 的端面的滚子 106 通过一个轴承附装到推压器 105 的顶端。 参照销钉 102 可包括滚子 106。

[0398] 图 29 是用于解释使用台 100 进行定位操作的解释图。 当母结合板 120 通过传送机器人安装到台 100 上时，使压缩空气涌出设置在吸附垫 103 上中心的每个排气孔 104。基板 120 由于如此涌出的压缩空气而浮起。 放置浮动的母结合板 120，通过推压器 105 使其接触在 x 和 y 两个方向上的参照销钉 102 从而定位。 当母结合板 120 已经定位时，台 100 停止涌出压缩空气，使母结合板 120 下降并重新将母结合板安装在吸附垫 103 上。 当母结合板 120 安装在吸附垫 103 上时，母结合板 120 由真空泵 (未示出) 通过排气孔 104 真空吸附并且通过吸附作用由吸附垫 103 保持。 一旦母结合板 120 通过吸附由吸附垫 103 保持，滚子 106 回到其最初状态。

[0399] 在定位操作过程中被排出于吸附垫 103 的压缩空气沿着由图 29 中的箭头所指示的母结合板 120 的表面流动。 同时，由于吸附垫 103 是一个在其表面上没有任何凹凸部分的平垫，压缩空气的流动是稳定的并且阻止了空气湍流的发生。 结果，母结合板 120 平稳地浮起而没有振动。

[0400] 图 30 概略示出了一个变体，其中待吸附的物体在根据本实施方式的台上浮起。传统上，当已经定位了基板时，通过使压缩空气涌出，在母结合板 120 和台之间形成了一个间隙。 结果，母结合板会浮起。 然而，由于母结合板 120 利用涌出的空气浮起，会发生在母结合板 120 上产生弯曲或起伏的情况，在母结合板 120 下表面侧上的基板部分接触并且摩擦所述的台，因此，在下表面侧上的基板受损。 在定位母结合板 120 的操作过程中，当母结合板 120 接触到台后，会发生轻微的偏移。 如此，会产生无法以高精度执行定位 (对齐) 的问题。

[0401] 在根据本发明的真空吸附头 600 中，抽吸轴在其轴向和一个斜对着轴向的方向上可轻微移动并且受到弹性支撑。 如此，在使用真空吸附头 600 的台 100 内，在抽吸轴 607 的允许的倾斜——该倾斜由抽吸轴 607 的外径和上壳体板 603 与下壳体板 604 的各自的内径确定——范围内，由于如图 30 所示的压缩空气的涌出 (伯努利效应)，真空吸附头 600 的吸附垫 103 完全根据在母结合板 120 上的弯曲或起伏移动。 因此，所述的台移动以维持恒常的间隔，该间隔在母结合板 120 和吸附垫 103 之间。 涌出排气孔 104 的压缩空气流入吸附垫 103 外围的层内。 因此，在母结合板 120 和吸附垫 103 之间的间隔可保持不变。 结果，可阻止对母结合板 120 的背面的任何损害，并且可保持母结合板 120 平稳地浮起。

[0402] 由于定位是以上述平稳的状态完成，母结合板 120 能以没有任何偏移的高精度稳定地定位。 当如此定位的母结合板 120 安装在吸附垫 103 上时，真空吸附头 600 根据母结合板 120 的表面的倾斜——该倾斜对应于由于上述伯努利作用产生的压差——自由移动，并且由于真空吸附头 600 自由移动而不会在所安装的母结合板 120 上施加不希望的力。 即使当真空通过下文的真空泵产生时，母结合板 120 能通过吸附稳固地保持到吸附垫 103 上。

[0403] 在使用根据本发明的真空吸附头的台 100 中，当母结合板 120 在定位之前安装在台 100 上时，并且当母结合板 120 在定位之后重新安装在台 100 上时，在吸附母结合板 120 之前以及完成吸附后释放母结合板 120 之后，其状态不会如同传统示例中的吸附垫那样保持倾斜，并且吸附垫的位置回复到这样一种状态 ：由于在吸附头内的弹簧的力，吸附面基本上面向上。 因此，当安装下一个母结合板 120 时，不会给母结合板 120 带来任

何损害，并且不会无法吸附母结合板 120。

[0404] 根据基板的尺寸，台 100 只需要包括至少一个真空吸附头。 当提供了多个真空吸附头时，优选将它们设置成图 27 所示栅格状。 在制造平板显示器或制造半导体元件的步骤中，除了上述的台之外，可将设置有定位装置的定位设备特别有效地应用为在传送基板之前的预对齐设备。

[0405] 上面已经详细描述了吸附头。

[0406] (对基板附着材料去除设备的详细描述)

[0407] 在下文中，将参考附图描述根据本发明的一个实施方式的基板附着材料去除设备 (气刀 700)。

[0408] 本发明中的 “流体” 包括气体 (例如，干空气、干压缩空气、氮气、氦气和氩气)、水、处理液 (例如清洗液和蚀刻液)、加工液 (例如研磨水、切割水) 水和压缩空气的混合流体、清洗液和压缩空气的混合流体以及溶液。

[0409] 图 33 概略示出了根据本发明的基板附着材料去除设备的一个示例。 基板附着材料去除设备 700 干燥粘附在基板的顶面和底面上的水，作为一个在蒸汽单元部分 160 在基板的两个主表面上喷洒蒸汽之后的步骤，其中在基板上，通过上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70(见图 1) 形成了划线。

[0410] 在本发明中术语 “基板” 包括单板。 单板包括金属基板 (例如钢板)、木板、塑料基板、印刷基板或脆性材料基板 (例如陶瓷基板、半导体基板和玻璃基板)。 然而，本发明中术语 “基板” 不限于这种单板。 它还包括液晶显示面板基板——用于平板显示设备中，其中脆性材料基板彼此结合——以及液晶显示面板基板的母板等。

[0411] 基板附着材料去除设备 700 主要由一对气刀单元 710A 和 710B、一对单元保持部分 712、712 和上部附装基部 708 构成。 该对单元保持部分 712、712 分别支撑了气刀 710A 和 710B。 上部附装基部 708 附装了单元保持部分 712、712。 此外，基板附着材料去除设备 700 由一对气刀单元 710C 和 710D、一对单元保持部分 712、712 和下部附装基部 709 构成。 该对单元保持部分 712、712 分别支撑了气刀 710C 和 710D。 下部附装基部 709 附装了单元保持部分 712、712。

[0412] 该对单元保持部分 712、712 支撑了一个气刀体 715，从而流体导入路径形成在基板传送路径上的气刀体和基板的主表面之间，在该基板传送路径上气刀体 715 和基板彼此相对移动，流体导入路径在垂直于相对运动的方向上大体具有均一的形状。

[0413] 气刀单元 710A 和 710B 通过成对的单元保持部分 712、712 分别设置在上附装基部 708 上，从而气刀单元 710A 和 710B 的每个纵向沿着 x 方向。 基本上，气刀单元 710B 具有与气刀单元 710A 类似的结构。

[0414] 气刀单元 710C 和 710D 通过成对的单元保持部分 712、712 分别设置在下附装基部 709 上，从而气刀单元 710C 和 710D 的每个纵向沿着 x 方向。 基本上，气刀单元 710C 和气刀单元 710D 具有与气刀单元 710A 类似的结构。

[0415] 图 34 是概略示出了气刀单元 710A 和支撑气刀单元 710A 的单元保持部分 712 的立体图。 气刀单元 710A 由至少一个气刀体 715 构成。 在图 34 中，气刀单元 710A 由三个气刀体 715 构成，它们例如通过螺栓 718 连接成行。

[0416] 例如，一个盖 716 附装到侧部 715a 上，并且一个能够排出加压干空气的流体涌

出狭槽 717 形成在侧部 715a 上，从而压缩空气沿着 715a 的倾斜面涌出气刀单元 715A。耦合件 719 和 720 分别附装到气刀单元 710A 的两个侧面 715b 和 715c 上。 一个管道 721 分别连接到耦合件 719 和 720 上。 此外，压缩空气从管道 721 内部通过一个压缩空气供应源 (未示出) 供应到气刀单元 710A 内部。

[0417] 支撑了气刀单元 710A 的成对单元保持部分 712、712 包括例如一个杆 723，该杆 723 具有一个在壳体 722 内滑动的滑动部分 723a。 成对的单元保持部分 712、712 具有一个其中杆 723 插过压缩弹簧 724 的结构，其中压缩弹簧 724 插在滑动部分 723a 和末端 723b 侧的壳体表面之间。 一个附装到杆 723 的末端的附装件 725 利用一个螺栓或类似物附装到气刀体 715 上表面。 壳体 722 的与单元支撑部分 712 的杆 723 的末端 723b 的一侧相反的另一侧的上表面附装到上附装基部 708 上，使得气刀单元 710A 沿着 x 方向。

[0418] 图 35 是一个截面视图，用于解释构成了气刀单元 710A 至 710D 的气刀的结构。一个在气刀体 715 的纵向穿过的穿孔 715d 设置在气刀体 715 内。 一个连通了穿孔 715d 的长孔 715e 设置在气刀体 715 的表面 715a 上。 一个 L 形的盖 716 设置在气刀体 715 的表面 715a 上。 一个流体涌出狭槽 717 形成在盖 716 和气刀体 715 之间。 从设置在气刀单元 710A 上的耦合件 719 和 720(图 2) 供应到气刀的穿孔 715d 的压缩流体流经长孔 715e，沿着气刀体 715 的表面 715a 流动并且涌出流体涌出狭槽 717。 在图 34 中，来自气刀单元 710A 的流体涌出方向是 +Y 方向。 另一方面，气刀单元 710B 的流体涌出方向为 -Y 方向。 来自气刀单元 710C 的流体涌出方向为 +Y 方向。 另一方面，来自气刀单元 710D 的流体涌出方向为 -Y 方向。

[0419] 气刀单元 710A 包括一个间隙自动调节装置，用于调节在气刀体 715 和基板 93 主表面之间的间隙。 间隙自动调节装置包括一个层流形成面 715f 和如图 35 所示的单元保持部分 712、712。 层流形成面 715f 形成在气刀体 715 的下部 (底面) 并且在层流形成面 715f 和基板的主表面之间通过呈层流形式的流体。 单元保持部分 712、712 支撑气刀体 715，从而气刀体 715 可以振荡方式移动。

[0420] 将描述由单元保持部分 712、712 构成的间隙自动调节装置。 间隙自动调节装置利用当干空气通过流体导入路径时发生的文氏管效应调节在气刀体 715 和基板 90 的主表面之间的间隙。

[0421] 由于从流体涌出狭槽 717 排出的加压流体呈压缩层流通过流体导入路径——其中流体导入路径形成在层流形成面 715f(气刀体 715 的底面) 和基板 93 的上表面之间，在基板 93 的上表面上产生了负压 (伯努利效应)。 用于保持气刀单元 710A 向上的单元保持部分 712、712 的压缩弹簧 (保持力) 和用于吸引气刀单元 710A 的气刀体 715 的层流形成面的负压 (吸力) 得以平衡。 结果，在气刀单元 710A 的纵向的均匀的间隙形成在气刀单元 710A 和基板 93 之间。

[0422] 参考上述间隙，至少一个流量从流体涌出狭槽 717 排出，压缩流体的压力和当流体通过层流形成面 715f 时的流体速度变化，从而间隙的间隔得以调整。 如此，基板的弯曲等被吸附并且间隙能被稳定地保持 (上述，权利要求 27 的功能)。

[0423] 此外，当层流流经形成在层流形成面 715f 和基板主表面 (上表面和 / 或下表面) 之间的流体导入路径时，在基板主表面附近形成负压 (伯努利效应)，并且单元保持部分的保持力——该力用来保持气刀单元 710A 向上——和用于吸引气刀单元 710A 的气刀体

715 的吸力 (负压) 得以平衡。 结果，具有接近均匀形状的流体导入路径能容易地形成在气刀体 715 和基板的主表面之间，其方向垂直于基板 90 的移动方向 (上述，权利要求 28 的功能)。

[0424] 下面描述具有这种结构的基板附着材料去除设备 700 的操作和工作功能。

[0425] 如图 33 所示，从上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 上移除的基板 93 安装在一个上游的传送装置上并且传送到基板附着材料去除设备 700。 图 36 是用于解释在基板 93 传送到基板附着材料去除设备 700 之前的气刀单元的状态的示意图。 在基板被传送之前，每个气刀单元 710A 至 710D 处于等待状态，距基板 93 的传送面 (基板 93 底面) 几毫米的距离。

[0426] 图 37 是用于解释当附着到基板 93 的上下表面上的液体被清除时气刀单元的状态的视图。 当基板 93 通过上游的传送装置沿图中箭头指示的方向上被传送到基板附着材料去除设备 700 上时，干压缩空气供应到气刀单元 710A 至 710D。 同时，当基板 93 经过气刀单元 710A 和 710C 的每个气刀体 715 的每个层流形成面 715f 时，干压缩空气流经在基板 93 和气刀单元 710A 与 710C 的每个层流形成面 715f 之间的流体导入路径，因此，由于文氏管效应在基板 93 两侧附近产生了负压。 结果，气刀单元 710A 和 710C 接近或远离一个位置移动，在该位置距基板 93 的上表面和下表面维持大约 20μm 至 100μm 的间隙。 在气刀单元 710A 和气刀单元 710B 之间以及在气刀单元 710C 和气刀单元 710D 之间形成了壁面 (空气壁)，该壁面由从分别从气刀单元 710A 至 710D 的每个流体涌出狭槽 717 排出的空气形成。 从每个气刀单元 710A 和 710B 排出的干压缩空气被壁面阻挡。 干压缩空气沿着流体导入路径流动，从而远离基板 93 的上下表面，其中流体导入路径形成在每个气刀单元 710A 与 710C 和相应的空气壁面之间。 此外，从气刀单元 710A 和 710C 排出的干压缩空气经过在基板 93 和各个气刀单元 710A 和 710C 的每个气刀体 715 的每个层流形成面 715f 之间的流体导入路径，流体导入路径的截面积非常小，使得干压缩空气从该流体导入路径涌出并扩散，进入截面积较大的流体导出路径，并带有很大的力。 如此，压缩空气导致粘附到基板 90 两侧上的液体 L 变得雾化，混合了粘附到基板 93 的上下表面上的液体，然后，向上或向下流动从而沿着流体导出路径从基板 93 上下表面离开。此外，当使得干压缩空气从窄的流体导入路径带有很大的力涌出并进入宽的流体导入路径时，包含雾的压缩空气的流速通过一次喷射而提高，并且从基板 90 的上下表面离开，由此阻止了雾再一次粘附到基板 93 的上下表面上。

[0427] 此外，当在基板 93 附近提供了一个空气吸入孔部分 (未示出) 时，包含雾的压缩空气从基板 93 流向吸入孔部分。 如此，吹起的雾就不会再一次粘附到基板 93 上。

[0428] 利用根据本发明的基板附着材料去除设备 700 干燥基板 93 与传统的设备不同，该传统设备通过使用气刀将液体向基板尾部清扫。 为了干燥基板 93 表面，至少一对气刀单元设置在基板的移动方向上。 从一个成对气刀单元——该气刀单元设置成与基板 93 的移动方向相对——中排出的干压缩空气用来在基板 93 的移动方向上向前推出粘附到基板上的液体 L，并且导致液体 L 变成雾状。此外，从该成对气刀单元中的另一个——该气刀单元设置成相对于基板 93 的移动方向向前——中排出的干空气导致在基板上的空气 (湿气) 成为雾状，空气 (湿气) 通过从一个成对气刀单元中排出的干压缩空气留在后面，并且完全干燥了基板 93。 同时，从另一个成对气刀单元中排出的干空气在流体导入路径会

合了从一个成对气刀单元中排出的干压缩空气，并且用来保证流体沿着流体导出路径以很大的力提升从而从基板 93 的表面上离开。

[0429] 在本实施方式中，干压缩流体流经在基板 93 和各个气刀单元 710A 至 710D 的每个层流形成面 715f 之间形成的流体导入路径。 流体在窄的流体导入路径处压缩，随后流体在宽的流体导出路径处扩散。 因此，粘附到基板 93 上下表面的材料不会浓缩并且混入流体中从而降低了材料尺寸 (细度)，由此粘附到基板 93 的材料容易地从基板 93 的上下表面上去除。

[0430] 由一个气刀单元 710A 至 710D 和 / 或流体形成的壁面设置在面对一个气刀单元 710A 至 710D 的位置，从而形成在壁面和一个气刀单元 710A 至 710D 之间的流体导出路径的截面积大于流体导入路径的截面积。 如此，加压流体从窄的流体导入路径涌出，以很大的力流入宽的流体导出路径。 因此，流体的流动速度在一次入射中增加。 结果，获得了这样一种效果，其中从基板 93 的上下表面上去除附着材料的能力进一步增强 (以上，权利要求 26 的功能)。

[0431] 至少一对气刀单元设置成面对形成有各个气刀单元的每个流体涌出狭槽 717 的每一侧。 如此，流体稳定地流动，从而沿着流体导出路径从基板 93 的上下表面离开。 结果，促进了去除粘附到基板 93 的上下表面的材料的效果。

[0432] 由于至少一个气刀设置在基板 93 的每个上下表面上，获得了能够去除粘附到基板 93 的上下表面的材料的效果。

[0433] 支撑气刀单元 710A 至 710D 的单元保持部分 712 包括间隙自动调节装置，该装置利用文氏管效应调节在气刀单元 710A 至 710D 和基板 93 的相应上下表面之间的间隙，其中文氏管效应发生在流体经过流体导入路径之时。 如此，获得了这样一种效果 ：其中间隙能够根据粘附到基板 93 上下表面的待去除材料而进行调节。

[0434] 间隙自动调节装置包括单元保持部分 (弹性体)712 和层流形成面 715f，支撑部分 712 支撑了气刀单元 710A 至 710D，从而气刀单元 710A 至 710D 能在支撑部分 712 和各上下表面之间振动，并且层流形成面 715f 面对着基板 93 的各个上下表面，在各个气刀单元 710A 至 710D 的各个气刀主体 715 的一个侧面上形成了流体导入路径部分，并且在层流形成面 715f 和基板 93 的各个的上下表面之间以层流形式通过流体。 如此，层流经过流体导入路径，该流体导入路径形成在层流形成面 715f 和基板 93 的分别的上下表面上。结果，在基板 93 的上下表面附近形成了负压。 用于保持气刀单元 710A 至 710D 向上的单元保持部分 (弹性体)712 的压缩弹力 (保持力) 与用于吸引气刀体的负压 (吸力) 得以平衡。 如此，在气刀单元 710A 至 710D 和基板 93 的各个上下表面之间的流体导入路径的间隔变窄。 经过流体导入路径的层流以很大的力涌出窄的路径进入宽的路径，从而流体的速度在一次入射中增加。 结果，获得了这样一个效果 ：去除粘附到基板 90 的上下表面上的材料的能力进一步增加。

[0435] 如上所述，干空气的流动形成在流体导入路径上，其中干空气被均匀地压缩到一个垂直于基板移动方向的方向上。 粘附到基板 90 的上下表面的流体材料在流体导入路径内与干空气混合并且被引导到截面积大于流体导入路径的流体导出路径。 在流体导出路径内扩散的干空气形成了以雾态伴随有流体附着材料的流体，并且沿着壁面从基板的上下表面离开。 如此，干空气在流体导入路径内压缩，随后干空气在流体导出路径内扩

散。 因此，粘附到基板 90 上下表面的材料不会浓缩并且混入流体中从而降低了材料尺寸 (雾状，细粒)，由此粘附到基板的材料被去除。 结果，基板 90 的两侧可被完全干燥 (以上，权利要求 25 的功能)。

[0436] 由于一对气刀体 715 设置成面对着形成有流体涌出狭槽 717 的每一侧，干空气沿着流体导出路径稳定地流动，从而从基板 90 的主表面上离开，由此便利了对基板的干燥 (以上，权利要求 29 和 30 的功能)。

[0437] 在下文中，将描述间隙调节装置的其他实施方式。

[0438] 图 38 是一个立体图，概略示出了根据本发明的一个实施方式的基板附着材料去除设备 1000。 基板附着材料去除设备 1000 具有与基板附着材料去除设备 700 相同的结构，但是在基板附着材料去除设备 1000 中使用单元保持部分 730 代替了单元保持部分 712。 这样，通过标明与基板附着材料去除设备 700 相同的标号将省略对基板附着材料去除设备 1000 中的每个元件的描述。

[0439] 图 39 是概略示出了单元保持部分 730 的结构的截面图。 将参考图 39 描述单元保持部分 730。 壳体 732 是圆柱形元件，其中一个凸缘 732a 一体形成在壳体 732 下部并且具有一个间隙，在该间隙中上部弹簧 735 和下部弹簧 736 能在壳体 732 内自由变形。 凸缘部分 732a 具有能设置用于固定的螺钉孔的厚度。 上壳体板 733 在中央有一个第一开口。 当上壳体板 733 通过上部弹簧 735 和下部弹簧 736 保持抽吸轴 737、从而轴 737 能向上和向下自由移动时，上壳体板 733 固定了上部弹簧 735 的上部。 上壳体板 733 通过螺钉固定到壳体 732 的上端面上。 一个环形突起 733a 设置在上壳体板 733 内。 下壳体板 734 由一个环形板构成。 下壳体板 734 在中心有第二开口。 一个环形突起 734a 设置在下壳体板 734 内。 突起 733a 控制了上部弹簧 735 的上端位置从而上部弹簧 735 的上端位置与上壳体弹簧板 733 的轴线相同。 突起 734a 控制了下部弹簧 736 的下端位置从而下部弹簧 736 的下端位置与下壳体弹簧板 734 的轴线相同。 轴 737 接触第一开口和第二开口内侧，该内侧分别设置在上壳体板 733 的中心和下壳体板 734 的中心，从而控制了轴 737 的倾斜。

[0440] 在轴 737 上的凸缘用来分别压缩上部弹簧 735 和下部弹簧 736。

[0441] 一个金属附着装置 738 附装到轴 737 的下部弹簧 736 侧的端部，并且使用螺栓等与一个气刀单元 710A 至 710D 连接。 上壳体板 733 利用螺栓等与上部附装基部 708 或下部附装基部 709 连接。

[0442] 通过在根据本发明的基板附着材料去除设备 1000 中使用如图 39 所示的单元保持部分 730，在使用基板附着材料去除设备 1000 处理基板 93 的情况下，即使当一个在向上和向下的方向 (z 方向) 上大体沿着 x 方向的倾斜由于安装上游传送装置或下游传送装置的状况而发生在基板 93 上时，在气刀单元 710A 至 710D 的每个层流形成面 715f 和基板的各相应的上下表面之间的间隔也能维持在大约 20μm 和 100μm。

[0443] 在下文中，将描述气刀单元的其他实施方式。

[0444] 图 40 是一个截面图，概略示出了根据本发明一个实施方式的基板附着材料去除设备 1500。 图 41 是一个外部立体图，示出了设置在根据本发明一个实施方式的基板附着材料去除设备 1500 内的一个连接气刀单元 1600。 连接气刀单元 1600 由上述成对单元保持部分 712 和 712 或成对单元保持部分 730 和 730 保持。 连接气刀单元 1600 利用螺栓

等耦合到上部附装基部 708 或下部附装基部 709，从而沿着垂直于基板 93 的移动方向 (+Y 方向) 的 X 方向。

[0445] 如图 41 所示，连接气刀单元 1600 包括多个用于流体开口并且一体形成的孔部 1608(图 40 的虚线部分)，从而气刀部分 1600a 和 1600b 面对着相应的流体涌出狭槽 1607。气刀部分 1600a 和 1600b 类似于气刀体 715(见图 35)。 参考图 35 和 41，提供了纵向穿过气刀部分 1600a 和 1600b 的穿孔 715d。 与穿孔 715d 连通的长孔 715e 设置在相应的气刀部分 1600a 和 1600b 的表面 1600c 和 1600d 上。 L 形盖 1606 设置在连接气刀单元 1600 的相应气刀部分 1600a 和 1600b 的表面 1600c 和 1600d 上。 从设置在连接气刀单元 1600 上的连接器 (未示出) 供应到气刀部分 1600a 和 1600b 的穿孔 715d 的压缩流体经过长孔 715e，并且沿着连接气刀单元 1600 的相应气刀部分 1600a 和 1600b 的每个面 1600c 和 1600d 流动，从相应的流体涌出狭槽 1607 涌出。

[0446] 如上所述，在使用图 40 所示根据本发明的连接气刀单元 1600 的基板附着材料去除设备 1500 中，由于构成基板处理部分的元件数量减少了，可减少装配基板附着材料去除设备 1500 的时间。

[0447] 在下文中，示出了一个例子，其中附着了一个补充流体导出路径中的流体的补充装置，而该流体从基板的主表面导出。 图 42 是概略示出根据本发明的一个实施方式的基板附着材料去除设备 2000 的结构视图。基板附着材料去除设备 2000 包括带有长孔的排放口 708a 和 709a。 排放口 708a 和 709a 分别设置在已经参考图 33、38 和 40 描述的基板附着材料去除设备 700、基板附着材料去除设备 1000 和基板附着材料去除设备 1500 的上部附装基部 708 和下部附装基部 709 上。 提供了吸盖 2001 以盖住排放口 708a 和 708b。提供了凸缘 2002 用于将管道连接到吸附盖 2001 上，由此连接管连接到由抽吸马达 (未示出) 抽吸的排放管 (抽吸装置) 上。

[0448] 在基板附着材料去除设备 2000 中，包含雾的压缩空气能有效地排出于基板附着材料去除设备 2000，压缩空气从基板的上下表面沿着在气刀单元 (气刀部分) 之间形成的流体导出路径以很大的力向上游或下游流动。

[0449] 当通过抽吸马达等抽吸的排放管连接到流体导入路径时，在流体导出路径中从基板 93 的上下表面导出的流体被强制补充。 由此，阻止了从基板 93 的上下表面去除的附着材料再一次粘附。

[0450] 为了方便，气刀的形状是六边形的，从而压缩流体更易于沿着气刀的形状上升或下降。 然而，气刀单元的形状不限于六边形，而可以是任何形状，只要压缩空气易于上升并且气刀单元具有一个平行于基板的面 715f。

[0451] 当多个气刀单元设置在基板 93 的传送路径上时，与形成有气刀体 715 的流体涌出狭槽 717 的一侧相对的另一侧用作一个壁面，对粘附到基板表面的材料的去除被执行多次。 这样，粘附到基板表面的材料可几乎完全去除。

[0452] 此外，从多个气刀单元的至少一个气刀单元的流体涌出狭槽中排出的流体是清洁流体，并且从多个气刀单元的至少一个气刀单元的流体涌出狭槽中排出的流体是压缩空气。 如此，在以基板的清洁流体清洁了基板表面之后，可干燥已清洁的基板表面。

[0453] 基板处理装置和基板处理方法可应用到面板基板中，例如 PDP(用于 FPD(平板显示器) 的等离子显示器)、液晶显示面板、反射投影面板、透射投影面板、有机 EL 设备

面板、 FED(场致发射显示器) 等，作为脆性材料基板在其上彼此结合的结合母板和面板基板的母板。

[0454] 上述实施方式示出了这样一个结构 ：其中气刀单元相对于其主表面在水平方向延伸的基板设置在基板的主表面之上和 / 或之下。 然而，该结构不限于此实施方式。 例如，结构可以如此 ：气刀单元相对于其主表面在垂直方向延伸的基板设置在基板的主表面的一侧和 / 或另一侧 (即，左侧和 / 或右侧)。

[0455] 根据本发明的基板附着材料去除设备，流体流经在基板和各个气刀单元的每个层流形成面之间形成的流体导入路径。 流体在窄的流体导入路径处压缩，随后流体在宽的流体导入路径扩散。 因此，粘附到基板的主表面的材料不会凝结并且混入流体中，从而减少了材料的尺寸 (细度)，由此粘附到基板上的材料容易地从基板主表面上去除。

[0456] 上面已经详细描述了基板附着材料去除设备。

[0457] 已经参考图 1 至 42 描述了根据本发明实施方式 1 的基板切割系统 1。

[0458] 【实施例 2】

[0459] 将参考图 43 至 55 描述根据本发明实施方式 2 的基板切割系统 200。

[0460] 图 43 是一个立体图，概略示出了根据本发明实施例 2 的整个基板切割系统 200。图 44 是基板切割系统 200 的俯视图。 图 45 是基板切割系统 200 的侧视图。 在本发明中，术语“基板”包括单板，例如切成多个基板中的母板、金属基板 (例如钢板)、木板、塑料板和脆性材料基板 (例如陶瓷基板、半导体基板和玻璃基板)。 然而，根据本发明的基板不限于这种单板。 此外，根据本发明的基板包括其中一对基板彼此结合的结合基板，以及其中一对基板彼此层叠的层置基板。

[0461] 在本发明的基板切割系统中，例如，当用于液晶显示设备的面板基板 (用于显示面板的结合基板) 由一对彼此结合的玻璃基板制造时，多个面板基板 (用于显示面板的结合基板) 通过根据本发明的基板切割系统从结合的母板 90 切割出来，其中对于母板 90，一对母玻璃基板彼此结合。

[0462] 根据实施方式 2 的基板切割系统 200 包括一个定位部 220、一个划线单元部 240、一个抬升传送部 260、一个蒸汽断开单元部 280、一个基板传送单元部 300、一个面板翻转单元部 320 和一个面板终端分离部 340。

[0463] 在根据本发明实施方式 2 的基板切割系统 200 中，将设置有定位单元部 220 的一侧称为“基板载入侧”，和将设置有面板终端分离部 340 的一侧称为“基板载出侧”。在根据本发明的基板切割系统 200 中，其中传送基板的方向 (基板的流动方向) 为从基板载入侧至基板载出侧的 +Y 方向。 传送基板的方向垂直于处于水平状态的划线单元部 240 的划线设备导引体 242。 划线设备导引体 242 沿着 X 方向设置。

[0464] 作为示例将描述其中一个用作基板的结合母板 90 被切割的情况。结合母板 90 由一个传送设备 (未示出) 送入一个定位部 220，这作为预先步骤。 随后，定位单元部 220 将结合母板 90 安装在划线单元部 240 的第一基板定位支撑部 241A 上并且在第一基板支撑部 241A 上定位结合母板 90。 基板切割系统 200 包括定位单元部 220，从而基板切割系统 200 能沿着要在基板的上下表面上划出的线精确地形成划线 (以上，权利要求 39 的功能)。

[0465] 如图 46 所示，定位单元部 220 包括在安装基座 230 之上的导杆 226 和导杆 227。

导杆 226 通过一个支柱 228 沿着 Y 向沿着安装基座 230 的一个侧边缘延伸。 导杆 227 平行于导杆 226 沿着安装基座 230 的一个侧边缘延伸。 定位单元部 220 包括在安装基座 230 之上、在导杆 226 和导杆 227 之间、在安装基座 230 的基板载入侧的导杆 225。 导杆 225 通过支柱 228 沿着 X 方向延伸。

[0466] 多个参照滚子 223 分别设置在导杆 225 和导杆 226 上，当结合母板 90 定位时多个参照滚子 223 用作参照物。 导杆 227 包括多个推压器 224。 当定位结合母板 90 时，多个推压器 224 推动结合母板 90 朝向设置在导杆 226 上的参照滚子 223。

[0467] 在安装基座 230 上方、在导杆 226 和导杆 227 之间以预定的间隔提供了多个吸垫基座 221。 吸垫基座 221 由一个设置在安装基座 230 的导杆 226 侧的上表面上的上下移动设备 222 以及一个设置在安装基座 230 的导杆 227 侧的上表面上的上下移动设备 222 保持。

[0468] 每个吸垫基座 221 包括多个吸垫 221a。 多个吸垫 221a 接纳来自用于前一步骤的传送设备 (未示出) 的结合母板 90。 结合母板 90 通过一个抽吸设备 (未示出) 被吸引和吸附。

[0469] 在定位单元部 220 的多个吸垫基座 221 中，多个吸垫 221a 能附装到多个真空吸附头 600 上，其中参考图 20 至 32 描述了真空吸附头 600。 在此情况下，多个真空吸附头 600 能稳固地接纳来自前一步骤的基板 90 并且平稳地升起基板 90 从而定位基板 90(以上，权利要求 40 的功能)。

[0470] 例如，每个真空吸附头包括一个吸附垫，用于通过抽吸保持基板 90 并且通过使压缩空气涌出而升起基板 90。 当形成层流时，真空吸附头在每个分别的吸附头和基板 90 之间定位基板 90。 在此情况下，使得压缩气体从真空吸附头的各个吸附垫中涌出，并且吸附垫由于文氏管效应遵循基板的起伏或弯曲。 压缩气体移动，从而保持在基板和吸附头之间的间隔不变。 如此，在基板和吸附垫之间的空气流成为层流，并且在基板和吸附垫之间的间隔保持不变。 结果，基板不会受损并且能被精确定位 (以上，权利要求 44 的功能)。

[0471] 划线单元部 240 的第一基板支撑部 241A 向基板载入侧移动并且在定位单元部 220 的位置处于等待状态。 多个保持结合母板 90 的吸垫基座 221 通过上下移动设备 222 下降至处于等待状态的第一基板支撑部 241A 中，并且结合母板 90 安装到第一基板支撑部 241A 上。

[0472] 划线单元部 240 的结构与实施方式 1 中的基板切割系统 1 相同，但是基板载出设备 80 和蒸汽单元部 160 从实施方式 1 中的基板切割系统上去除。

[0473] 划线单元部 240 的划线设备导引体 242 耦合到第一基板支撑部 241A 和第二基板支撑部 242B。 随着划线设备导引体 242 在 Y 方向的移动，第一基板支撑部 241A 和第二基板支撑部 241B 同时在与划线设备导引体 242 相同的方向上移动。

[0474] 第一基板支撑部 241A 和第二基板支撑部 241B 分别包括多个基板支撑单元 244A 和多个第二基板支撑单元 244B。 多个基板支撑单元 244A 和多个基板支撑单元 244B 中的每一个都可在与划线设备导引体 242 的移动方向相同的方向移动。 多个基板支撑单元 244A 和多个基板支撑单元 244B 分别在 X 方向上沿着一个平行于框架 243A 和 243B 的方向 (Y 方向) 设置成排。

[0475] 设置在第一基板支撑部 241A 上的多个第一基板支撑单元 244A 中的一个类似于图 6 所示的实施方式 1 中的第一基板支撑单元 21A。 当设置在第一基板支撑部 241A 上的离合器连接到一个驱动轴时，导致一个设置在第一基板支撑单元 244A 上的同步带做圆周运动。

[0476] 以预定的间隔设置了多个第一基板支撑单元 244A。 第一基板支撑单元 244A 在 Y 向上沿着框架 243A 和 243B 与划线设备导引体 242 一起移动。

[0477] 使得第一基板支撑单元 244A 的同步带做圆周运动的机构具有类似于图 7 至 9 所示的实施方式 1 的结构。 图 7 中的框架 11A 和 11B 分别是实施方式 2 中的框架 243A 和 243B。

[0478] 在框架 243A 和 243B 上分别设置了夹紧单元，该夹紧单元包括通过旋转同步带轮使同步带做圆周运动的离合器，用于驱动设置在第一基板支撑部分 241A 上的多个第一基板支撑单元 244A，如图 7 所示。

[0479] 如图 45 所示，用于支撑第一基板支撑单元 244A 的在框架 243A 侧的支柱 245 和在框架 243B 侧的支柱 245 由引导基座 247 保持，并且线性马达的动子 (未示出) 附装到引导基座 247 上用于保持支柱 246，该支柱 246 支撑了划线设备导引体 242 的两端。 如此，划线设备导引体 242 向基板载入侧移动，同时，第一基板支撑部 241A 的多个第一基板支撑单元 244A 由于线性马达的驱动向基板载入侧移动。

[0480] 当划线设备导引体 242 移动时，使得在框架 243A 侧的离合单元的一个小齿轮和一个在框架 243B 侧的小齿轮沿着框架 243A 和 243B 转动，该小齿轮与以图 8 所示的类似方式附装的各个齿条啮合。

[0481] 为了通过旋转同步带轮使同步带做圆周运动用来驱动第一基板支撑单元 244A，框架 243A 和框架 243B 的两个离合器可连接到一个驱动轴，其中小齿轮的转动传递到该驱动轴上。 可选地，或者一个框架 243A 的离合器或者框架 243B 的离合器可连接到驱动轴上，其中小齿轮的转动可传递到该驱动轴上。

[0482] 第二支撑部 241B 包括多个能够在与划线设备导引体 242 的移动方向相同的方向上移动的第二基板支撑单元 244B。 第二基板支撑单元 244B 具有类似于第一基板支撑单元 244A 的结构。 第二基板支撑单元 244B 由在框架 243A 侧的支柱 245 和在框架 243B 侧的支柱 245 支撑，其中每个支柱 245 由引导基座 247 保持，从而第二基板支撑单元 244B 关于划线设备导引体 242 与第一基板支撑单元对称，并且第二基板支撑单元 244B 的安装方向在 Y 向上与第一基板支撑单元 244A 的安装方向相反。

[0483] 线性马达的动子 (未示出) 附装到引导基座 247 上用于保持支柱 246，该支柱支撑了划线设备导引体 242 的两端。 如此，划线设备导引体 242 向基板载入侧移动，同时，第二基板支撑部 241B 的多个第二基板支撑单元 244B 由于线性马达的驱动向基板载入侧移动。

[0484] 类似于在第一基板支撑部 241A 中的离合单元的离合单元设置在第二基板支撑部 241B 的框架 243A 侧和框架 243B 侧。 当划线设备导引体 242 移动时，使得在框架 243A 侧的离合单元的小齿轮和在框架 243B 侧的小齿轮沿着框架 243A 和 243B 转动，其中小齿轮与附装的各个齿条啮合。

[0485] 为了通过旋转同步带轮使同步带做圆周运动用来驱动第二基板支撑单元 244B，

框架 243A 和框架 243B 侧的两个离合器可连接到一个驱动轴，其中小齿轮的转动传递到该驱动轴上。 可选地，或者一个框架 243A 的离合器或者框架 243B 的离合器可连接到驱动轴上，其中小齿轮的转动可传递到该驱动轴上。

[0486] 此外，一个夹紧设备 251 设置在安装基座 250 的上方，夹紧设备夹紧了由第一基板支撑部 241A 支撑的结合母板 90。 例如，如图 43 所示，夹紧设备 251 包括多个夹紧设备 251——该夹紧设备以预定的间隔附装到框架 243B 上用于沿着框架 243B 夹紧结合的母板 90 的侧边缘，以及多个夹紧设备 251——该夹紧设备以预定的间隔附装到框架 243B 上用于在基板载入侧上夹紧结合的母板 90 的侧边缘。

[0487] 每个夹紧设备 251 的操作类似于在图 12 和 13 中的实施方式 1 描述的操作。 如此，这里将省略对夹紧设备 251 的操作的描述。

[0488] 夹紧设备 251 的装置不限于当保持结合母板 90 的夹紧设备 251 设置在框架 243B 上和设置在垂直于框架 243B 的基板载入侧上的情况。 然而，即使当夹紧设备 251 仅设置在框架 243B 上，也可不存在任何损害地保持结合母板 90。

[0489] 上述夹紧设备 251 仅示出了在根据本发明的基板切割系统中使用的一个示例。因此，夹紧设备 251 不限于此。 换言之，夹紧设备可是任意的，只要夹紧设备具有一个抓紧或保持结合的母板 90 的侧边缘的结构。 例如，当基板的尺寸较小时，通过夹紧基板的侧边缘的一部分保持住基板，并且可切割基板而不在基板上产生任何缺陷。

[0490] 在图 3 所示的实施例 1 中上基板切割设备 60 附装到划线设备导引体 242 的上导轨 252。 一个下基板切割设备 70 附装到下导轨 253 上，在图 4 所示的实施方式 1 中，下基板切割设备 70 具有类似于上基板切割设备 70 并且在竖直方向上处于一个翻转于上基板切割设备 60 状态。 上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 在线性马达的作用下分别沿着上导轨和 252 和下导轨 253 滑动。

[0491] 例如，在上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 中，用于在结合母板 90 上划线的切割轮 62a 分别可旋转地附装到端部保持器 62b 上，切割轮类似于图 3 和 4 中的实施例 1 示出的那些切割轮。 此外，端部保持器 62a 以垂直于结合母板 90 的上下表面的方向可旋转地附装到各个切割头 62c 上，在其轴线上由夹紧设备 251 保持。 切割头 62c 通过一个驱动装置 (未示出) 沿着一个垂直于结合母板 90 的上下表面的方向可移动。 一个载荷通过一个激励装置 (未示出) 合适地施加到切割轮 62a 上。

[0492] 由于切割轮 62a 通过端部保持器 62b 保持，使用了一个公开在日本专利公报第 9-188534 号中的切割轮，它具有一个刀刃，其中在宽度方向的中心呈钝 V 形突出。 具有预定高度的突出形成在刀缘上，在圆周方向有预定的间距。

[0493] 设置在下侧导轨 253 上的下基板切割设备 70 具有类似于上基板切割设备 60 的结构，但是以翻转的状态设置。 下基板切割设备 70 的切割轮 62a(见图 4) 设置成面对着上基板切割设备 60 的切割轮 62a。

[0494] 上基板切割设备 60 的切割轮 62a 受压，从而通过上述切割头 62c 的激励装置和移动装置接触到结合母板 90 的上表面。 下基板切割设备 70 的切割轮 62a 受压，从而通过上述切割头 62c 的激励装置和移动装置接触到结合母板 90 的下表面。 当上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 在同一方向上同时移动时，结合母板 90 就被切割了。

[0495] 如上所述，第一基板支撑部 241A 包括多个基板支撑单元 244A。 多个基板支撑

单元 244A 沿着划线设备导引体 242 的移动方向平行移动。 多个第一基板支撑单元 244A 随着划线设备导引体 242 的移动与划线设备导引体 242 一起移动。 如此，利用这样一种结构：在划线设备导引体 242 和第一基板支撑单元 244A 之间提供了一空间，以及该空间在 Y 向移动，以及基板 90 由夹紧设备 252 固定，当该空间移动时或者当在基板 90 的两个主表面上执行划线时，第一基板支撑单元 244A 不会摩擦基板 90 或者在基板上施加任何力。 结果，当通过切割轮 62a 在基板 90 上产生竖直裂缝时，由于切割轮 62a 产生不希望的裂缝的可能性不会存在 (以上，权利要求 5 的功能)。

[0496] 此外，第一基板支撑单元 244A 包括支撑基板 90 的同步带。 如此，当同步带 21e 在 Y 方向移动时，第一基板支撑单元 244A 不会摩擦基板 90 或者不会在基板 90 上施加任何力。 结果，当通过切割轮 62a 在基板 90 上产生竖直裂缝时，由于切割轮 62a 产生不希望的裂缝的可能性不会存在 (以上，权利要求 6 的功能)。

[0497] 第一基板支撑单元 244A 可包括多个圆柱形滚子。 在此情况下，基板 90 受到更好地支撑 (以上，权利要求 7 的功能)。 例如，多个圆柱形滚子由离合器 116 转动。 离合器 116 根据划线设备导引体 242 的移动转动多个圆柱形滚子。 离合器 116 可根据该空间的移动选择转动方向或者停止多个圆柱形滚子的转动。 在此情况下，当通过夹紧设备 251 对基板 90 的夹紧被释放时，基板支撑设备 (第一基板支撑部 241A 和第二基板支撑部 241B) 可用来传送基板 90(以上，权利要求 8 的功能)。

[0498] 离合单元 110 根据划线设备导引体 242 的移动转动多个圆柱形滚子。例如多个圆柱形滚子的外圆周速度受到控制，从而与划线设备导引体在 Y 方向的移动速度相匹配。因此，当多个圆柱形滚子在 Y 方向移动时，多个圆柱形滚子不会摩擦基板 90 或者不会在基板 90 上施加任何力。 结果，当通过切割轮 62a 在基板 90 上产生竖直裂缝时，由于切割轮 62a 产生不希望的裂缝的可能性不会存在 (以上，权利要求 9 的功能)。

[0499] 当第一基板支撑单元 244A 是同步带时，与使用圆柱形滚子时相比，基板表面支撑在同步带 21e 的表面上。 结果，基板得到平稳地支撑 (以上，权利要求 10 的功能)。

[0500] 如上所述，即使当第一基板支撑单元 244A 是同步带时，离合器 116 可根据划线设备导引体 244 的移动转动多个带。 在此情况下，带可通过离合器 116 根据空间的移动选择圆周运动的方向或者停止带 21e 的圆周运动。 因此，当通过夹紧设备 251 对基板 90 的夹紧被释放时，基板支撑设备 (第一基板支撑部 241A 和第二基板支撑部 241B) 可用来传送基板 90(以上，权利要求 8 的功能)。

[0501] 离合单元 110 根据划线设备导引体 244 的移动使多个带做圆周运动。如上所述，多个带的圆周运动速度受到控制，从而与划线设备导引体 242 在 Y 方向的移动速度相匹配。 因此，当多个带在 Y 方向移动时，多个带不会摩擦基板 90 或者不会在基板 90 上施加任何力。 结果，当通过切割轮 62a 在基板 90 上产生竖直裂缝时，由于切割轮 62a 产生不希望的裂缝的可能性不会存在 (以上，权利要求 12 的功能)。

[0502] 以上已经描述了第一基板支撑部 241A 的结构和功能。 第二基板支撑部 241B 可具有类似于第一基板支撑部 241A 的结构和功能 (以上，权利要求 14 至 21 的功能)。

[0503] 优选切割轮 62a 通过使用在 WO 03/011777 中公开的伺服马达的切割头 65 可旋转地支撑。

[0504] 图 14 示出了切割头 65 的一个侧视图，而图 15 示出了其重要组成部分的正视

图，作为一个使用了伺服马达的切割头 65 的示例。 伺服马达 65b 倒置地支撑在一对侧壁 65a 之间。 一个保持件的保持构件 65c 设置在侧壁对 65a 的下方，以可绕支撑轴线 65d 而转动，当从侧面观察时，该保持件的保持构件 65c 具有一个 L 形的形状。 一个端部保持件 62b 附接到保持件的保持构件 65c 的前部 (图 15 中的右侧)。 附接端部保持件 62b 以通过一个轴 65e 而可旋转地支持刀轮 62a。 平的锥齿轮 65f 安装在伺服马达 65b 的旋转轴上以及支撑轴线 65d 上，以彼此接合。 从而，当保持构件 65c 的支撑点和刀轮 62a 由于伺服马达 65b 的向前和反向转动而向上和向下地运动时，保持件的保持构件 65c 与支撑轴线 65d 进行一个向上和向下的倾斜操作。 切割头 65 本身设置在上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 上。

[0505] 图 16 为一个正视图，示出了使用了伺服马达的切割头的另一个例子。 伺服马达 65b 的转动轴线直接地连接到保持构件 65c 上。

[0506] 示于图 14 和 16 中的切割头通过使用位置控制装置而转动伺服马达，以向上和向下地移动刀轮 62a，从而定位刀轮 62a。 切割头通过控制转矩而将用于脆性材料基板的刻划压力传递到刀轮 62a。 在通过沿水平方向移动切割头而在结合母板 90 上进行刻划操作以形成一个刻线的过程中，当刀轮 62a 的位置偏离预先设定在伺服马达 65b 中的位置时，转矩作用而将刀轮 62a 回复到该设定位置。 换句话说，伺服马达 65b 在刀轮 62a 的垂直方向上进行位置控制，且伺服马达 65b 同时还是刀轮 62a 的激励装置。

[0507] 通过使用包括有上述伺服马达的切割头，在刻划结合母板 90 时，通过改变由刀轮 62a 所接收到的阻力，伺服马达的转矩响应于刻划压力的变化而瞬时地得以纠正。 从而，刻划稳定地进行，可以获得一个非常高质量的划线。

[0508] 在依据本发明的基板切割系统中，有效地应用了一个切割头来切割母板。 切割头包括包括一个振动一个刻划刀具 (例如一个金刚石刃刀具或一个刀轮) 的机构，其对结合母板 90 进行刻划，从而周期地改变结合母板 90 上刻划刀具的压力。

[0509] 上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 的结构并不限于上述的结构。 换句话说，可以使用任何结构，只要此结构具有一个对基板的上部和底部表面进行加工以切割基板的结构即可。

[0510] 例如，上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 可以是通过使用例如激光、划片机、切割锯、切削刃或一个金刚石切割刀而对母板进行切割的设备。

[0511] 当母板由金属基板 (例如一个钢板)、木板、塑料基板或一个脆性材料基板 (例如陶瓷基板、玻璃基板或半导体基板) 制成时，使用了一个通过例如激光、划片机、切割锯、切削刃或一个金刚石切割刀而用于切割母板的基板切割设备。

[0512] 此外，当切割一个由一对母板彼此结合在一起而形成的结合母板、一个由不同类型的母板彼此结合在一起形成的结合母板、或由多个母板彼此层叠在一起而形成的层叠基板时，可使用一个与切割上述母板的切割设备类似的基板切割设备。

[0513] 上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 可包括一个切割辅助装置，用于辅助对基板进行切割。 作为一个切割辅助装置，可以使用例如一个压紧装置 (例如一个基板上的滚子)、一个往基板上喷射压缩空气的装置、一个往基板上照射激光的装置、或一个通过往基板上喷射例如加热空气而对基板进行加热的装置。

[0514] 此外，在上述的说明中，上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 具有相同的结

构。 然而，上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 可具有彼此不同的结构，取决于基板的切割图案或基板的切割状态。

[0515] 在通过刻划单元部分 240 的划线设备导引体 242 的上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 而刻划结合母板 90，并且通过夹紧设备 251 而作用在结合母板 90 上的夹紧 (保持) 作用得以释放之后，升运器部分 260 将处理过的结合母板 90 传送到蒸汽切断单元部分 280，结合母板 90 安装在第二基板支撑部分 241B 的多个基板支撑单元 244B 上。

[0516] 图 47 为升运器部分 260 的俯视图。 图 48 为第三基板支撑单元 261 的侧视图，所述第三基板支撑单元组成了升运器部分 260。

[0517] 第三基板支撑单元 261 包括一个支持体部分 261a，其沿一个平行于框架 243A 和 243B 的方向 (Y 方向) 直线地延伸。 同步滑轮 261c 和 261d——其例如导引一个同步带 261d——分别地附接到支持体部分 261a 的每个端部。 用于驱动的同步滑轮 261b 连接到一个驱动轴，转动马达 267 的转动通过带 268 而传递到其上，从而导致同步带 261e 的环绕运动。

[0518] 多个第三基板支撑单元 261 以一个预定的间隔设置在升运器部分 260 上。 多个第三基板支撑单元 261 经由支柱 265、通过一个保持框架 262 而保持，从而，多个刻划单元部分 240 的第二基板支撑部分 241B 的第二基板支撑单元 244B 分别地插入到每个间隔内。

[0519] 汽缸 266 设置在框架 243A 侧和框架 244B 侧的保持框架 262 的各个框架 262a 的中心处。 汽缸 266 的主体分别地结合到安装基座 270 的上表面，而汽缸 266 的活塞杆分别地结合到保持框架 262 的每个框架 262a 上。 导引轴杆 264 设置在保持框架 262 的相应框架 262a 的每一侧，且导引轴杆插入到相应的设置在安装基座 270 上表面上的线性导引件 263 中。

[0520] 当通过刻划单元部分 240 的划线设备导引体 242 的上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 刻划结合母板 90 之后，由夹紧设备 251 施加的对结合母板 90 的夹紧 (保持) 作用得以释放。 在安装于多个第三基板支撑单元 261 上的刻划过的结合母板 90 在汽缸 266 的驱动作用下沿一个竖直方向移动到一个预定位置——该预定位置位于上方 (+z 方向)——之后，当一个转动马达 267 转动、以及多个同步带 261e 移动时，安装在第二基板支撑部分 241B 的多个第二基板支撑单元 244B 上的、刻划过的结合母板 90 被传送到蒸汽切断单元部分 280。

[0521] 蒸汽切断单元部分 280 的结构类似于示于图 10 中的实施方式 1 的蒸汽单元部分 160，除了蒸汽切断单元部分 280 不沿 Y 方向移动而是固定的。 在蒸汽切断单元部分 280 中，一个上蒸汽单元附装杆 281 以及一个下蒸汽单元附装杆 282 分别地沿 X 方向、平行于划线设备导引体 242 地附接到支柱 283。 上蒸汽单元附装杆 281 将多个蒸汽单元 284 附接在结合母板 90 的上侧，所述蒸汽单元 284 用于将蒸汽喷射到母板 91 上。 下蒸汽单元附装杆 282 将多个蒸汽单元 284 附接在结合母板 90 的下侧，所述蒸汽单元 284 用于将蒸汽喷射到母板 92 上。

[0522] 每个位于蒸汽切断单元部分 280 相应的框架 243A 和 243B 侧的支柱 283 分别地结合到安装基座 270 的上表面。 当蒸汽从蒸汽单元 284 喷射到结合母板 90 的顶面和底面之后，带式运送机 285 设置在蒸汽切断单元部分 280 的基板载出侧。 带式运送机设置有

例如一个薄带，该薄带回转、支撑以及传送被完全切割了的结合母板 90。

[0523] 设置在蒸汽切断单元部分 280 基板载出侧的带式运送机 285 的环绕速度设置成与多个相应的升运器部分 260 的第三基板支撑单元 261 的同步带 261e 的环绕速度相同，并与其同步运动。

[0524] 蒸汽切断单元部分 280 的结构类似于示于图 10 中的实施方式 1 的蒸汽单元部分 160。多个蒸汽单元 284 附接到上蒸汽单元附装杆 281。多个蒸汽单元 284 附接到下蒸汽单元附装杆 28 上，其与上侧的多个蒸汽单元 284 之间有一个间隙 GA。调整间隙 GA，使得结合母板 90 通过间隙 GA。

[0525] 蒸汽单元 284 的结构类似于示于图 11 中的实施方式 1 的蒸汽单元部分 261。蒸汽单元 284 几乎完全由铝材料形成。多个加热器 161a 沿竖直方向嵌入在蒸汽单元 284 中。当一个自动打开和关闭的开闭阀打开时，水从一个供水嘴 161b 流入蒸汽单元 284。水通过加热器 161a 而加热，且供水蒸发成蒸汽。蒸汽从喷出嘴 161d 经由一个引导孔 161c 而朝母板的表面喷射。

[0526] 气刀 (基板附着材料去除设备 700、1000、1500 和 2000 中的任意一种) 设置在上蒸汽单元附装杆 281 的载出侧。设置气刀 (基板附着材料去除设备 700、1000、1500 和 2000 中的任意一种) 以在往母板 90 的上表面上喷射蒸汽之后移除残留在母板 90 表面上的水分。在下蒸汽单元附装杆 282 上设置有一个蒸汽单元 284 以及任意的一种类似于附接在上蒸汽单元附装杆 281 上的基板附着材料去除设备 700、1000、1500、2000。

[0527] 当安装在第二基板支撑单元上的、刻划过的结合母板 90 被沿竖直方向 (+z 方向) 移动到位于其上方的第三基板支撑单元 261 上并安装到一个预定位置之后，当设置在蒸汽切断单元部分 280 的基板载出侧的带式运送机 285 以与多个相应第三基板支撑单元 261 的同步带 261e 的环绕速度大致相同的速度运动时，刻划过的结合母板 90 经过蒸汽切断单元部分 280，被切割成面板基板 90a，并由带式运送机 285 保持。

[0528] 在结合母板 90 经过蒸汽切断单元部分 280 以及被切割时，基板传送单元部分 300 举起移动或停止的、由带式运送机 285 支撑的面板基板 90a，并将面板基板 90a 安装到一个面板翻转单元部分 320 的翻转传送机器人设备 321 的面板支撑部分 322 上。

[0529] 在基板传送单元部分的安装基座 270 以及安装基座 330 上方，形成有一个基板载出设备导引件 301。基板载出设备导引件 301 可沿 X 方向、平行于蒸汽切断单元部分 280 以及划线设备导引体 242、垂直于沿 Y 方向的基板的运行方向地移动传送机器人 310——该传送机器人 310 传送从结合母板 90 上切割下来的面板基板。

[0530] 在基板载出单元部分 300 中，沿着位于框架 243A 侧和框架 243B 侧、通过支柱 302 而设置在每个相应安装基座 270 和安装基座 330 的顶面上的导引件 303，基板载出设备导引件 301 的两个端部都因为线性马达而通过相应的支撑构件 304 滑动。在线性马达的这个情形下，线性马达的动子 (未示) 插入在线性马达的定子中，所述定子设置在相应的导引件 303 上。线性马达的动子附接到支撑构件 304。

[0531] 一个吸附部分 (未示) 设置在载出机器人 310 上。吸附部分通过抽吸而吸附每个从结合母板上切割下来的面板基板 90a。当面板基板 90a 处在由吸附部分吸附的状态时，当传送机器人 310 滑动到基板载出侧时，每个面板基板 90a 都安装在位于面板翻转单元部分 320 中的翻转传送机器人 321 的面板支撑部分 322 上。

[0532] 位于基板传送单元部分 300 中的载出机器人 310 的结构与示于图 5A 到 5E 中的实施方式 1 中的载出机器人 140 或载出机器人 500 相类似。 从而，在此省略了其详细的描述。 载出机器人 310 附接到基板载出设备导引件 301 上。 载出机器人 310 可通过一个移动机构而在一个方向 (X 方向) 上沿基板载出设备导引件 301 移动，移动机构结合有一个源于线性马达或伺服马达的驱动装置以及一个直线导引件。 在从结合母板 90 上切割下来的面板基板 93 通过传送机器人 310 的传送中，切下的面板基板 90a 通过载出机器人上的吸附垫在吸附机构 (未示) 的吸附作用下而得以保持。 当整个载出机器人 310 通过一个向上和向下的移动机构 (未示) 而向上移动一次时，切割下来的基板 93 被传送到位于面板翻转单元部分 320 的翻转传送机器人设备 321 上，以用于下一个步骤。 此后，载出机器人 310 通过向上和向下移动机构 (未示) 而再次地向下移动，然后，以下一个步骤中的一个预定状态，切割下来的基板 93 安装在面板翻转单元部分 320 的翻转传送机器人 321 的面板保持部分 322 的预定位置处。

[0533] 翻转面板机器人 321 设置在面板翻转单元部分 320 中。 翻转面板机器人 321 从基板传送单元部分 300 的载出机器人 310 接收面板基板 90a，翻转面板基板 90a 的侧面 (顶面和底面)、并将面板基板 90a 安装到一个面板终端分离部分 340 的分离台 341 上。 从而，当必须为下一步骤的设备翻转基板时 (翻转基板的侧面)，其操作容易 (上述，权利要求 38 的功能)。

[0534] 翻转传送机器人 321 的面板保持部分 322 包括例如多个吸附垫。 面板保持部分 322 相对于翻转传送机器人 321 的机器人主体部分 323 可旋转地支撑。

[0535] 参考通过翻转传送机器人 321 而安装在例如面板终端分离部分 340 的分离台 341 上的面板基板 90a，面板基板 90a 的不期望的部分 99 通过一个不期望部分移除机构 342 而从面板基板 90a 上移除，所述的不期望部分移除机构 342 设置在各分离台 341 的侧边附近，如图 49 所示，而不期望部分移除机构 342 通过一个插入机器人 (未示) 而设置。

[0536] 在不期望部分移除机构 342 中，如图 49 所示，多个移除滚子部分 342a 沿每个分离台 341 的侧边以一预定的倾斜度设置，多个移除滚子部分 342a 中的每一个都具有一对彼此面对的滚子 342b。 每个彼此面对、设置在各移除滚子部分 342a 中的滚子 342b 沿一个方向激励以彼此靠近。 基板的面板基板 90a 上侧的不期望部分 99 以及面板基板 90a 下侧的侧边通过插入机器人 (未示) 而插入在各滚子 342b 之间。 各滚子 342b 仅沿一个方向转动，其中，面板基板 90a 插入在各滚子 342b 之间。 彼此面对的滚子 342b 对设置成 ：其转动方向是彼此相反的。 如上所述，不期望部分移除机构 342 可容易地移除保留在单位基板上的不期望部分，该单位基板是从基板上切割下来的 (上述，权利要求 45 的功能)。

[0537] 将主要通过一个例子而对具有这种机构的、依据实施方式 2 的基板切割系统的操作进行描述，其中对大尺寸的玻璃基板结合而成的结合基板进行切割。

[0538] 当一个由大尺寸的玻璃基板彼此结合而形成的结合母板 90 被切割成多个面板基板 90a 时 (见图 18)，多个吸附垫 221a 容置来自于前一步骤的一个传送设备 (未示) 的结合母板 90，并吸附住结合母板 90，所述的多个吸附垫 221a 设置在依据实施方式 2 的定位单元部分 220 的多个吸附垫基座 221 中。

[0539] 一个刻划单元部分 240 的一个第一基板支撑部分 241A 和一个第二基板支撑部分 241B 的四个离合器释放与一个驱动轴之间的耦合，使得同步滑轮——该同步滑轮使得相

应第一基板支撑单元 244A 和第二基板支撑单元 244B 的各个同步带作圆周运动——不转动 (此后，该状态被称为 “松开”)。

[0540] 随着离合器的松开，如图 50 所示，第一基板支撑部分 241A 与划线设备导引体 242 以及第二基板支撑部分 241B 一起移动到基板载入侧，并在定位单元部分 220 处等待。

[0541] 从而，如图 51 所示，多个保持住结合母板 90 的吸附垫基座 221 通过一个向上和向下移动的设备而在处于等待状态中的第一基板支撑部分 241A 中降低。 由多个吸附垫而施加到结合母板上的吸附得以释放，且结合母板 90 安装在第一基板支撑部分 241A 上。

[0542] 如上所述，当结合母板 90 安装在第一基板支撑部分 241A 上，且第一基板支撑部分 241A 和第二基板支撑部分 241B 的四个离合器松开时，第一基板支撑部分 241A 与划线设备导引体 242 以及第二基板支撑部分 241B 一起轻微地移动向基板载入侧，且位于基板载入侧的结合母板 90 的侧边接触多个设置在定位单元部分 220 的导引杆 225 中的参考滚子 223。

[0543] 当位于基板载入侧的结合母板 90 的侧边接触多个设置在定位单元部分 220 的导引杆 225 中的参考滚子 223 时，结合母板 90 通过定位单元部分 220 的导引杆 227 的推压器 226 而推向导引杆 226 的参考滚子 223，而导引杆 226 上的结合母板 90 的侧边接触设置在导引杆 226 上的参考滚子 223。 从而，结合母板 90 位于刻划单元部分 240 的第一基板支撑部分 244A 内。

[0544] 从而，通过定位单元部分 220 的导引杆 227 的推压器 224 而对结合母板 90 所进行的朝导引杆 226 的参考滚子 223 方向的推动被停止了。 当第一基板支撑部分 241A 和第二基板支撑部分 241B 的四个离合器松开时，第一基板支撑部分 241A 与划线设备导引体 242 以及第二基板支撑部分 241B 一起移动。 当结合母板 90 移动到其由夹紧设备 251 保持住的一个位置时，结合母板 90 的侧边通过夹紧设备 251 而夹紧。

[0545] 当结合母板 90 的每个侧边都通过夹紧设备 251 而夹紧时，每个侧边都彼此垂直，每个夹紧了结合母板 90 侧边的夹紧构件由于结合母板 90 的重量而大致同时地降低。从而，结合母板 90 还通过所有第一基板支撑单元 244A 的同步带而得以支撑。

[0546] 如图 52 所示，当结合母板 90 的所有彼此垂直的侧边都通过夹紧设备 251 而夹紧、并且通过各第一基板支撑单元 244A 而支撑时，刻划单元部分 240 的第一基板支撑部分 241A 和第二基板支撑部分 241B 的四个离合器耦合到驱动轴，使得同步滑轮——其导致相应第一基板支撑单元 244A 和第二基板支撑单元 244B 的每个同步带循环 (此后，此状态被称为 “抓紧”)。

[0547] 当第一基板支撑部分 241A 和第二基板支撑部分 241B 的四个离合器抓紧时，划线设备导引体 242 滑向基板载入侧，以处在一个位于基板载出侧的结合母板 90 侧边的上方的预定的位置上，结合母板 90 通过夹紧设备而沿水平方向夹紧。 设置在划线设备导引体 242 上的第一光学设备 38 以及第二光学设备 39 沿划线设备导引体 242 从相应的等待位置移动，并分别地找准设置在结合母板 90 上的一个第一对齐标记以及一个第二对齐标记。

[0548] 当划线设备导引体 242 滑动时，第一基板支撑部分 241A 滑向基板载入侧，且第二基板支撑部分 241B 滑向基板载入侧，并且同时，第一基板支撑部分 241A 的第一基板

支撑单元 244A 的同步带以及第二基板支撑部分 241B 的第二基板支撑单元 244B 的同步带试图使结合玻璃基板沿一个与划线设备导引体 242 的移动方向相反的方向移动，其移动速度与划线设备导引体 242 相同。 从而，结合母板 90 并不移动。 从而，结合母板 90 继续由夹紧设备 251 保持住，且结合母板 90 还由第一基板支撑部分 241A 的第一基板支撑单元 244A 的同步带 21e 以及以及第二基板支撑部分 241B 的第二基板支撑单元 244B 的同步带无摩擦地支撑。

[0549] 然后，基于找准了的第一对齐标记以及第二对齐标记，通过一个操作处理设备 (未示) 而计算结合母板 90 相对于沿划线设备导引体 242 方向的倾斜、切割结合母板 90 的开始位置、以及切割结合母板 90 的结束位置，结合母板 90 通过夹紧设备 251 而支撑在一个水平的状态上。 基于操作的结果，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 响应于结合母板 90 的倾斜沿 X 方向移动，并且同时，划线设备导引体 242 移动以对结合母板 90 进行切割 (其被称为是 “通过线性插值而刻划” 或通过线性插值而 “切割”)。

[0550] 在此例中，每个彼此面对的刀轮 62a 受压以接触结合母板 90 的顶面和底面，并分别地在结合母板 90 的顶面和底面上滚动，从而在结合母板 90 的顶面和底面上形成划线 95。

[0551] 图 53 为一个示意图，其示出了一个状态，其中，当通过压紧以与结合母板 90 接触并且滚动上基板切割设备 60 的刀轮 62a 以及下基板切割设备 70 的刀轮 62a 而完成了在四个相应的面板基板 90a 的每个侧边上形成划线 95 后，结合母板由第二基板支撑部分 241B 支撑以从结合母板 90 上切割下四个面板基板 90a。

[0552] 如图 53 所示，结合母板 90 例如被切割，使得两个面板基板 90a 沿着上导引轨 252 和下导引轨 253 的方向被切割成两根线。 上基板切割设备 60 的刀轮 62a 以及下基板切割设备 70 的刀轮 62a 受压以接触面板基板 90a 的侧边且沿面板基板 90a 的侧边滚动，以从结合母板 90 上切割下四个面板基板 90a。

[0553] 在此情形下，通过上基板切割设备 60 的刀轮 62a 以及下基板切割设备 70 的刀轮 62a，每个刀轮 62a 都分别地受压而接触各玻璃基板以及在各玻璃基板上滚动，从而产生了竖直方向的裂缝。 由此，划线 95 形成于其上。 在各刀轮 62a 的刀刃侧沿周边方向形成有具有预定间距的突起。 从而，在各玻璃基板上形成了一个竖直裂缝，其厚度为玻璃基板厚度的大约 90％。

[0554] 在依据本发明的基板切割系统中，有效地应用了一种刻划方法来对结合母板 90 进行切割，所述的刻划方法使用了包括有一个振动刻划刀 (例如一个金刚石刃刀具或一个刀轮) 的机构的切割头，其刻划结合母板 90 以周期性地改变作用在结合母板 90 上的刻划刀的压力。

[0555] 当结束在结合母板 90 顶面和底面上的刻划后，形成了图 53 所示的状态。 通过夹紧设备 251 所施加的对结合母板 90 的夹紧 (保持) 得以释放，结合母板 90 安装到第二基板支撑部分 241B 上，并且在同时，第二基板支撑部分 241B 的四个离合器单元中的每个离合器都松开。

[0556] 从而，如图 54 所示，安装有划线后的结合母板 90 的第二基板支撑部分 241B 与第一基板支撑部分 241A 和划线设备导引体 242 一起移向基板载出侧，而第二基板支撑部分 241B 移动到这样的一个位置上 ：间隔在多个第三基板支撑单元 261 之间，所述的第三

基板支撑单元 261 以预定的间隔设置在升运器部分 260 中。 作为一种在四个相应面板基板 90a 的各个侧边上形成划线以从结合母板 90 上切割下四个面板基板的方法——其中通过受压而接触结合母板 90、以及滚动上基板切割设备 60 的刀轮 62a 以及下基板切割设备 70 的刀轮 62a 而实现切割，可把一个示于图 19 实施方式 1 中的刻划方法有效地应用到依据实施方式 2 的基板切割系统中，该图 19 中所示的方法与示于图 53 中的方法互不相同。

[0557] 多个第三基板支撑单元 261 以预定的间隔设置在升运器部分 260 中。 多个第三基板支撑单元 261 由一个保持框架 262 通过支柱 265 而保持，如图 48 所示，使得刻划单元部分 240 的第二基板支撑部分 241B 的多个第二基板支撑单元 244B 插入到每个相应的间隔中。 如图 55 所示，多个第三基板支撑单元 261 设置成：容置刻划后的结合母板 90 的相应同步带 261e 的面位于第二基板支撑单元 244B 的面的下方，其中结合母板 90 安装在第二基板支撑单元 244B 上。

[0558] 由于汽缸 266 的驱动，在安装于多个第三基板支撑单元 261 上的结合母板 90 沿着一个竖直方向移动到一个位于上方 (+z 方向) 的预定位置后，当一个转动马达 267 转动且多个同步带 261e 移动时，安装在第二基板支撑部分 241B 的多个基板支撑单元 244B 上的刻划过的结合母板 90 被传送到蒸汽切断单元部分 280。

[0559] 在蒸汽切断单元部分 280 中，一个上蒸汽单元附装杆 281 以及一个下蒸汽单元附装杆 282 沿 X 方向、平行于划线设备导引体 242 地附接到支柱 283。 上蒸汽单元附装杆 281 在结合母板 90 上侧附接多个蒸汽单元 284，所述蒸汽单元 284 用于将蒸汽喷射到母板 91 上。 下蒸汽单元附装杆 282 在结合母板 90 的下侧附接有多个蒸汽单元 284，所述蒸汽单元 284 用于将蒸汽喷射到母板 92 上。

[0560] 设置在蒸汽切断单元部分 280 的基板载出侧的带式运送机 285 的环绕速度设成与升运器 260 的多个相应第三基板支撑单元 261 的各个同步带 261e 的循环速度大致相同，并与之同步地移动，且刻划过的结合母板 90 通过蒸汽切断单元部分 280。

[0561] 一个气刀 286 设置在上蒸汽单元附装杆 281 上，位于基板载出侧。 与附接在上蒸汽单元附装杆 281 上的气刀类似的气刀 284 以及 286 设置在下蒸汽单元附装杆 282 上。从而，当蒸汽喷射到结合母板 90 的顶面和底面之后，保留在结合母板 90 顶面和底面上的水分被完全地移除。

[0562] 当蒸汽喷射到形成有划线的基板 90 的顶面和底面时，加热的蒸汽渗透入各划线的竖直裂缝内，且所述的竖直裂缝由于张力而扩展。由此，可以对基板进行切割 (上述，权利要求 23 的功能)。

[0563] 当刻划过的结合母板 90 通过蒸汽切断单元部分 280 时，结合母板 90 被切割成面板基板 90a 并由带式运送机 285 保持。

[0564] 当结合母板 90 通过蒸汽切断单元部分 280 时，结合母板 90 被切割成多个面板基板 90a。 由带式运送机 285 支撑的移动的或停止的面板基板 90a 通过传送机器人 310 而举起，并被安装到位于面板翻转单元部分 320 中的翻转传送机器人设备 321 的面板支撑部分 322 上。

[0565] 面板翻转单元部分 320 的翻转传送机器人设备 321 从基板传送单元部分机器人 310 的传送机器人 310 接收面板基板 90a，翻转面板基板 90a 的顶面和底面，并将它们安装到面板终端分离部分 340 的分离台 341 上。

[0566] 例如参照通过翻转传送机器人设备 321 而安装在面板终端分离部分 340 的分离台 341 上的面板基板 90a，面板基板 90a 的一个不期望部分 99 通过一个不期望部分移除机构 342 而从面板基板 90a 上移除，所述的不期望部分移除机构 342 设置在各分离台 341 的侧边附近，如图 49 所示，而不期望部分移除机构 342 通过一个插入机器人 (未示) 而设置。

[0567] 除了母板之外，基板还包括一个由彼此结合的母板形成的结合基板、一个由不同的母板彼此组合或结合而形成的结合基板、以及由母板彼此组合或层叠而形成的层叠基板。

[0568] 上文参照图 43 到 55 对依据本发明实施方式 2 的基板切割系统 200 进行了描述。

[0569] 实施例 3

[0570] 在下文中，将参照图 56 到 62 对依据本发明实施例 3 的基板切割系统 400 进行描述。

[0571] 图 56 为一个立体视图，其示意地示出了依据本发明实施例 3 的整个基板切割系统 400。 在本发明中，术语 “基板” 包括一个单板，例如一个切割成多个基板的母板、金属基板 (例如钢板)、木板、塑料基板、以及脆性材料基板 (例如陶瓷基板、半导体基板和玻璃基板)。 然而，本发明的基板不限于这种单板。 本发明的基板还包括结合基板以及层叠基板，在所述的结合基板中，一对基板彼此结合，而在所述的层叠基板中，一对基板彼此层叠。

[0572] 在例如本发明的基板切割系统中，当一个用于液晶设备的面板基板 (显示面板的结合基板) 通过一对彼此结合的玻璃基板而形成时，通过依据本发明的基板切割系统而从结合母板 90 上切割下多个面板基板 (显示面板的结合基板)，在所述的结合母板 90 中，一对玻璃母板彼此结合。

[0573] 依据实施例 3 的基板切割系统 400 的结构与实施例 1 类似，除了在依据实施例 1 的基板切割系统 1 中的基板支撑设备 20 由一个实施例 3 中的基板支撑设备 420 替代，以及多个支撑带 450 环绕于依据实施例 3 的基板切割系统中。 使用于实施例 1 中的相同构件在图 56 中标以相同的标号，并且下文省略了对其的详细描述。

[0574] 在依据本方面实施例 3 的基板切割系统 400 中，将参照一个设置有第一基板支撑部分 420A 的一侧——该侧被称为是 “基板载入侧” ——以及设置有基板载出设备 80 的一侧——该侧被称为是 “基板载出侧” ——而分别地进行描述。 在依据本方面的基板切割系统 400 中，基板传送的方向 (基板运送方向) 是 +Y 方向，从基板载入侧指向基板载出侧。 基板传送的方向与水平状态划线设备导引体 30 的方向垂直。 划线设备导引体 30 沿 X 方向设置。

[0575] 基板支撑设备 420 的第一基板支撑部分 420A 以及第二基板支撑部分 420B 例如分别地包括五个第一基板支撑单元 421A 以及五个第二基板支撑单元 421B。 第一基板支撑单元 421A 以及第二基板支撑单元 421B 分别地沿相同的方向运动，与划线设备导引体 30 的运动方向相同。 每个第一基板支撑单元 421A 以及每个第二基板支撑单元 421B 分别地在 X 方向上沿一个平行于主框架 11 纵向的框架 11A 和 11B 的方向 (Y 方向) 排成行。

[0576] 图 58 是一个立体视图，示出了一个设置在第一基板支撑部分 420A 中的第一基板支撑单元 421A。 第一基板支撑单元 421A 包括一个支撑体部分 421a，其沿一个平行于主框架 11 的方向 (Y 方向) 线性地延伸。 一个对一个支撑带 450 进行支持的带保持器 421b

设置在支撑体部分 421a 的上部。，滑轮 421c 和 421d 附接到支撑体部分 421a 在基板载出侧的端部。 一个汽缸 421h 设置在支撑体部分 421a 底部的中间。 汽缸 421h 的活塞杆结合一个抽吸板 421e。 此外，线性的导引件 421f 设置在支撑体部分 421a 底部的两端。 每个插入到线性导引件 421f 中的轴杆 421g 的一端与抽吸板 421e 结合。

[0577] 由于汽缸 421h 的驱动作用，抽吸板 421e 移动到一个位于支撑带 450 上方的位置并接收一个结合母板 90，该结合母板 90 从前一步骤通过一个传送设备 (未示) 而传送到基板支撑设备 420。 结合母板 90 通过一个抽吸机构 (未示) 而抽吸及吸附，并且安装在第一基板支撑单元 421A 的支撑带 450 上。

[0578] 汽缸 421h 具有一个两级的汽缸结构。 当通过一个电磁阀 (未示) 而控制喷入汽缸内的压缩气体模式时，抽吸板 421e 选择地设置在一个位于支撑带 450 下方的最低位置上、一个接收结合母板 90 的最高位置上、以及一个将结合母板 90 安装在支撑带 450 上的中间位置上，如图 57 所示。

[0579] 支柱 45 设置在导引基座 15 的上表面上，该导引基座 15 由一对导轨 13 的相应运动单元保持，所述导轨 13 设置在安装基座 10 的上表面上。 支撑构件 43 设置在支柱 45 上，支撑构件 43 沿着主框架 11 的框架 11A 和 11B 平行于 Y 方向。 支撑体部分 21 通过结合构件 46 和 47 而附接到相应的两个单元附接构件 41 和 42，相应的两个单元附接构件 41 和 42 形成于相应的支撑构件 43 上，沿着垂直于主框架 11 的框架 11A 和 11B 的 X 方向。

[0580] 图 57A 和 57B 为示意图，用于解释这个状态 ：第一基板支撑单元 421A 与划线设备导引体 30 和第二基板支撑单元 421B 一起移动到基板载入侧。 如图 57 所示的在基板载入侧连接到主框架 11 上的支撑带 450 通过第一基板支撑单元 421A 的带保持件 421b 而支撑，并绕着第一基板支撑单元 421A 的滑轮 421c 和 421d。 从而，支撑带 450 绕着位于第一基板支撑单元 421A 下方的滑轮 451，并且因此绕着位于第二基板支撑单元 421B 下方的滑轮 452。 从而，支撑带 450 绕着第二基板支撑单元 421B 的滑轮 421c 和 421d，并由第二基板支撑单元 421B 的带保持件 421b 支撑。 从而，在基板载出侧，支撑带 450 连接到主框架 11 并张紧。

[0581] 支撑着第一基板支撑单元 421A 的位于框架 11A 侧的支柱 45 以及位于框架 11B 侧的支柱 45 由导引基座 15 支撑。 线性马达的动子 (未示) 连接到保持着支柱 28 的导引基座 15。 支柱 28 支撑划线设备导引体 30 的两端。 从而，由于线性马达的驱动，划线设备导引体 30 移动到基板载入侧，并且同时第一基板支撑部分 420A 的五个第一基板支撑单元 421A 移动到基板载入侧。

[0582] 多个 (在本实施例的描述中为五个) 第一基板支撑单元 421A 以预定的间隔设置，并与划线设备导引体 30 一起在 Y 方向沿着主框架 11 的框架 11A 和 11B 移动。

[0583] 基板支撑设备 420 的第二基板支撑部分 420B 例如包括五个第二基板支撑单元 421B。 第二基板支撑单元 421B 可沿与划线设备导引体 30 相同的方向移动。 第二基板支撑单元 421B 具有这样的一个结构 ：其中一个吸附板 421e、一个用于向上和向下地移动吸附板 421e 的汽缸 421h、一个线性导引件 421f 以及一个轴杆 421g 从第一基板支撑单元 421A 上移走。 第二基板支撑单元 421B 通过支柱 45 而支撑于框架 11A 侧和 11B 侧，以相对于划线设备导引体 30 而附接在相反的 Y 方向上。 每个支柱都由导引基座 15 支撑。

[0584] 线性马达的动子(未示)连接到导引基座15，所述的导引基座15支撑着支柱28，所述支柱28支撑划线设备导引体30的两端。从而，由于线性马达的驱动，划线设备导引体30移动到基板载入侧，并且同时第二基板支撑部分420B的五个第二基板支撑单元421B移动到基板载入侧。

[0585] 当第一基板支撑单元421A与划线设备导引体30和第二基板支撑单元421B一起移动到基板载入侧时——如图57B所示，第一基板支撑单元421A的支撑带450降低到划线设备导引体的下方，而第二基板支撑单元421B的支撑带450从位于划线设备导引体30下方的位置处上升到第二基板支撑单元421B的带支撑件421b上。如上所述，第一基板支撑单元421A并不摩擦结合基板90，并且其不在基板上施加任何的力。从而，当通过刀轮62a而在基板90内形成一个竖直裂缝时，不会由于刀轮62a而导致不期望的裂缝(上述，权利要求46的功能)。

[0586] 当第二基板支撑单元421B与划线设备导引体30和第一基板支撑单元421A一起移动到基板载入侧时，第二基板支撑单元421B的支撑带450降低到划线设备导引体30的下方，而第一基板支撑单元421A的支撑带450从位于划线设备导引体30下方的位置处上升到第一基板支撑单元421A的带支撑件421b上。如上所述，第二基板支撑单元421B并不摩擦结合基板90，并且其不在基板上施加任何的力。从而，当通过刀轮62a而在基板90内形成一个竖直裂缝时，不会由于刀轮62a而导致不期望的裂缝(上述，权利要求47的功能)。

[0587] 依据实施例3的、具有这样一个结构的基板切割系统的操作主要地作为一个示例描述，其中，对一个大尺寸的玻璃板彼此结合而成的结合基板进行切割。

[0588] 当一个大尺寸的玻璃基板彼此结合而形成的结合母板90被切割成多个面板基板90a(见图60)时，首先，如图59所示，通过一个传送机器人，例如从基板载入侧的端部往本基板切割系统的方向载入结合母板90。此后，结合母板90在一个水平的状态中安装到所有第一基板支撑部分420A的第一基板支撑单元421A的每个支撑带450上。

[0589] 在此状态下，结合母板90通过一个类似于实施例1的推压器(未示)而推动，从而接触沿主框架11的框架11B设置的定位销(未示)，并且同时，结合母板90通过推压器(未示)而推动以接触沿一个垂直于框架11B的方向设置的定位销(未示)。从而，结合母板90定位在一个位于基板切割系统中的安装基座10内的预定位置中。

[0590] 此后，如图59所示，位于基板载入侧的结合母板90的侧边由夹紧设备50的各个夹紧构件51夹紧，所述的侧边沿着主框架11的框架11B，并且同时，结合母板90的侧边由设置于基板载入侧并与框架11B垂直的夹紧设备50的各个夹紧构件51夹紧。

[0591] 当结合母板90的彼此垂直的侧边由夹紧设备50夹紧时，夹紧结合母板90侧边的各个夹紧构件51由于结合母板90的重量而大致同时地降低。从而，结合母板90还通过所有第一基板支撑单元421A的支撑带450而得以支撑。

[0592] 在这个状态下，划线设备导引体30滑向基板载入侧，以处在一个预定的位置上，该预定位置位于基板载入侧结合母板90侧边的上方，结合母板90通过位于基板载出侧的处于水平状态的夹紧设备夹紧。当设置在划线设备导引体30上的第一光学设备38以及第二光学设备39沿划线设备导引体30从相应的等待位置移动时，第一光学设备38以及第二光学设备39分别地找准设置在结合母板90上的第一对齐标记以及第二对齐标记。

[0593] 当划线设备导引体30滑动时，第一基板支撑部分420A滑向基板载入侧，且第二基板支撑部分 420B 滑向基板载入侧。 同时，位于划线设备导引体 30 侧的第一基板支撑单元 421A 的支撑带 450 降低到划线设备导引体 30 的下方，而第二基板支撑单元 421B 的支撑带 450 相应地从位于划线设备导引体 30 下方的位置处上升到第二基板支撑单元 421B 的带保持件 421b 的上方。 从而，支撑带 450 并不摩擦结合母板 90 的下表面。

[0594] 然后，基于找准了的第一对齐标记以及第二对齐标记，通过一个操作处理设备 (未示) 而计算结合母板 90 相对于沿划线设备导引体 30 方向的倾斜、切割结合母板 90 的开始和结束位置。 结合母板 90 通过夹紧设备 50 而支撑在一个水平的状态上。 基于操作的结果，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 响应于结合母板 90 的倾斜沿 X 方向移动，并且同时，划线设备导引体 30 沿 Y 方向移动，以对结合母板 90 进行切割 (其被称为是“通过线性插值而刻划”或通过线性插值而“切割”)。 在此例中，如图 60 所示，每个彼此面对的刀轮 62a 受压以接触结合母板 90 的顶面和底面，并分别地在结合母板 90 的顶面和底面上滚动，从而在结合母板 90 的顶面和底面上形成划线 95。

[0595] 结合母板 90 例如被切割，使得两个面板基板 90a 沿着上导引轨 31 和下导引轨 32 的方向被切割成两根线。 上基板切割设备 60 的刀轮 62a 以及下基板切割设备 70 的刀轮 62a 受压以接触面板基板 90a 的侧边且沿面板基板 90a 的侧边滚动，以从结合母板 90 上切割下四个面板基板 90a。

[0596] 在此情形下，通过上基板切割设备 60 的刀轮 62a 以及下基板切割设备 70 的刀轮 62a，每个刀轮 62a 都受压而接触各玻璃基板以及在各玻璃基板上滚动，从而产生了竖直方向的裂缝。 由此，划线 95 形成于其上。 在各刀轮 62a 的刀刃的外周脊上，形成有具有预定间距的突起。 从而，在各玻璃基板上形成了一个竖直裂缝，其厚度为玻璃基板厚度的大约 90％。

[0597] 在依据本发明的基板切割系统中，有效地应用了一种刻划方法来对结合母板 90 进行切割。 所述的刻划方法使用了包括有一个振动刻划刀 (例如一个金刚石刃刀具或一个刀轮) 的机构的切割头，其刻划结合母板 90 以周期性地改变作用在结合母板 90 上的刻划刀的压力。

[0598] 此外，作为一种通过压紧和滚动上基板切割设备 60 的刀轮 62a 以及下基板切割设备 70 的刀轮 62a，从而在四个面板基板 90a 相应侧边上形成划线以从结合母板 90 上切割下四个面板基板 90a 的刻划方法，依据示出于图 19 中的实施例 1 的刻划方法有效地应用于依据实施例 2 的基板切割系统——其与示于图 44 中的系统不同。

[0599] 在通过上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 的刀轮 62a 而进行划线的过程中，第一基板支撑部分 420A 的所有第一基板支撑单元 421A 以及第二基板支撑部分 420B 的所有第二基板支撑单元 421B 都移动到基板的载入侧和基板载出侧。 然而，当第一基板支撑部分 420A 的所有第一基板支撑单元 421A 以及第二基板支撑部分 420B 的所有第二基板支撑单元 421B 都移动到基板的载入侧时，位于划线设备导引体 30 侧的第一基板支撑单元 421A 的支撑带 450 降低到划线设备导引体 30 的下方，而第二基板支撑单元 421B 的支撑带 450 从位于划线设备导引体 30 下方的位置处上升到第二基板支撑单元 421B 的带支撑件 421b 上。 当第一基板支撑部分 420A 的所有第一基板支撑单元 421A 以及第二基板支撑部分 420B 的所有第二基板支撑单元 421B 都移动到基板的载出侧时，第二基板支撑单

元 421B 的支撑带 450 降低到划线设备导引体 30 的下方，而第一基板支撑单元 421A 的支撑带 450 从位于划线设备导引体 30 下方的位置处上升到第一基板支撑单元 421A 的带支撑件 421b 上。 从而，支撑带 450 不会摩擦结合母板 90 的下表面。

[0600] 在使用了上述的刻划方法而在结合母板上形成了划线之后，如图 61 所示，当形成有划线 95 的结合母板 90 通过第二基板支撑单元 421B 的支撑带 450 而得以支撑时，一个蒸汽单元部分 160 移动到基板的载入侧。 蒸汽单元部分 160 在形成有划线 95 的结合母板 90 的整个顶面和底面上喷射蒸汽，并完全地切割结合母板 90。 在喷射蒸汽之后，一个移除基板附着材料的设备 700 移除掉保留在结合母板 90 顶面和底面上的蒸汽。

[0601] 当在形成有划线的结合母板 90 的整个顶面和底面上喷射蒸汽时，在母结合基板 1 的上表面部分被加热时，由刀轮 62a 形成的划线体积膨胀。 从而，竖直裂缝沿母板的厚度方向延伸，而结合母板 90 被完全地切割开。

[0602] 此后，如图 61 所示，所有从结合母板 90 上切割下来的面板基板 90a 通过基板载出设备 80 的载出机器人 140 或载出机器人 500 载出，从而基板 93(边缘构件) 得以支撑，所述面板基板 90a 位于第二基板支撑部分 420B 的所有第二基板支撑单元 421B 的支撑带 450 上。

[0603] 基板载出设备 80 和蒸汽单元部分 160 移动到基板载出侧的端部。

[0604] 此后，如图 62 所示，划线设备导引体 30、第二基板支撑部分 420B 以及第一基板支撑部分 420A 滑到基板载出侧。 同时，位于划线设备导引体 30 侧的第二基板支撑单元 421B 的支撑带 450 降低到划线设备导引体 30 的下方，而第一基板支撑单元 421A 的支撑带 450 从位于划线设备导引体 30 下方的位置处上升到第一基板支撑单元 421A 的带支撑件 421b 上。 从而，切割基板 93(边缘构件) 的下表面不会摩擦支撑带 450。

[0605] 从而，第一基板支撑部分 420A 的第一基板支撑单元 421A 的支撑带 450 以及第二基板支撑部分 420B 的第二基板支撑单元 421B 的支撑带 450 随后进入到一个与基板 93 的下表面不接触的状态，不与之摩擦。 从而，切割基板 93 通过各支撑带 450 的支撑随后得到了释放。 此后，基板 93(边缘构件) 通过夹紧设备 50 的保持得以释放。 由此，切割基板 93(边缘构件) 落下。 在此情形下，从而落下的基板 93(边缘构件) 通过一个倾斜设置的导引板而受导引，以容置在一个碎玻璃容置箱内。

[0606] 当母板由金属基板 (例如一个钢板)、木板、塑料基板或一个脆性材料基板 (例如陶瓷基板、玻璃基板或半导体基板) 制成时，使用了一个通过例如激光、划片机、切割锯、切削刃或一个金刚石切割刀而用于切割母板的方法。

[0607] 此外，除了母板之外，所述的基板包括一个结合基板——其中母板彼此结合在一起、一个结合基板——其中不同类型的母板组合且彼此结合、以及一个层叠的基板——其中母板组合且彼此层叠。

[0608] 上文参照图 56 到 62 对依据本发明实施例 3 的基板切割系统 400 进行了描述。

[0609] 实施例 4

[0610] 在下文中，将参照图 63 和 64 对依据本发明实施例 4 的基板制造装置进行描述。

[0611] 图 63 示出了一个依据本发明实施例 4 的基板制造装置 801。

[0612] 通过将一个用于对切割基板端面进行倒角的基板倒角系统 2100 连接到依据本发明的基板切割系统 1、200 和 400 之一而获得了一个基板制造装置 801。

[0613] 当一个切下的单位基板传送一个设备以用于下一个或此后的步骤时，切下的单位基板端面的一个边缘会被截下并会形成一个微裂源。 由此，一个源于碎片或裂痕的裂缝可延伸入整个切下的单位基板并破坏掉基板。然而，通过基板制造装置801，一个倒角系统连接到依据本发明的基板切割系统，以对单位基板的端面进行倒角。 从而，可以防止对基板的损坏 (上述，权利要求 49 的功能)。

[0614] 图 64 示出了依据本发明实施例 4 的一个基板制造装置 802 以及一个基板制造装置 803。

[0615] 通过将一个检测系统 220 结合入上述的基板制造装置 801 而获得了基板制造装置 802 和 803，所述的检测系统 220 用于检测切割基板的顶面和底面、端面、以及类似部分的尺寸、状态，以及用于检测基板的性能。

[0616] 当一个切下的单位基板被传送到一个设备以用于下一个或以后步骤时，切下的单位基板的一个端面边缘会被截下，且会形成微裂痕。 由此，一个源于碎片或裂痕的裂缝可延伸入整个切下的单位基板并破坏掉基板。 然而，根据基板制造装置 802 或基板制造装置 803，一个倒角系统连接到依据本发明的基板切割系统，以对单位基板的端面进行切角。 从而，可以防止对基板的损坏。

[0617] 此外，在基板被切割成单位基板时形成的粉末 (碎玻璃粉末) 损害基板的顶面并切割一个形成于单位基板上的电极。 然而，根据基板制造装置 802 和基板制造装置 803，检测系统连接到基板切割系统，从而可以在早期检测基板中的缺陷 (例如电极的一个刮痕或切口)。 从而，可以减少制造单位基板的费用 (上述，权利要求 51 的功能)。

[0618] 在上述依据实施例 1 到 3 的对基板切割系统的操作进行的描述中，描述了这样的例子 ：其中对通过使玻璃基板彼此结合而形成的结合母玻璃基板进行切割。 然而，本发明并不仅限于此。 例如，可进行与上述不同的操作，取决于将受切割的基板种类、或为了增强形成基板切割系统的设备的性能。

[0619] 在上述的实施例 1 到 3 中，主要描述了用于将结合母板切割成多个显示面板的基板切割系统，所述的结合母板通过玻璃基板彼此结合而形成。 然而，可应用本发明的基板并不仅限于此。

[0620] 应用于依据本发明基板切割系统的基板包括金属基板 (例如一个钢板)、木板、塑料基板及一个脆性材料基板 (例如陶瓷基板、玻璃基板或半导体基板)，其用作一个母板。 此外，应用于依据本发明基板切割系统的基板包括一个结合母板——其中母板彼此结合、一个结合基板——其中不同的母板组合且彼此结合、以及一个层叠的基板——其中母板组合且彼此层叠。

[0621] 基板切割系统可应用于切割一个用于一个 FPD(平板显示器) 的 PDP(等离子体显示板)、液晶显示面板、反射投影面板、透射投影面、液晶冷光屏、 FED(场致发光显示器) 等的母板，所述母板是一个结合的脆性母板，其由脆性材料基板彼此结合形成。

[0622] 上文参照图 1 到 64 对依据本发明实施例的基板切割系统以及基板制造装置进行了描述。

[0623] 实施例 5

[0624] 在下文中，将参照图 65 到 67 对依据本发明实施例 5 的基板切割方法进行描述。

[0625] 例如，通过一个参照图 1 而描述的基板切割系统 1 而实现一个基板切割过程。

[0626] 通过依据本发明实施例 5 的基板切割方法，可在结合母板 90 的两个表面上都形成具有单划的划线。 在此，“具有单划的划线”意味着仅仅形成了单个划线以从结合母板 90 上获取多个单位基板。 通过不将刻划刀从结合母板 90 上分离，以一次划线动作从划线的起始点划到终止点而形成具有单划的划线，而在一次划线动作中从划线的起始点到终止点保持住对结合母板 90 的进行压紧的状态。

[0627] 上基板切割设备 60 在结合母板 90 的上表面 (第一表面) 上形成一个具有单划的划线。 下基板切割设备 70 在结合母板 90 的下表面 (第二表面) 上形成一个具有单划的划线。

[0628] 图 65 示出了依据本发明一个实施例的用于切割结合母板 90 的切割过程程序。切割过程的执行通过例如一个计算机控制，该计算机包括于基板切割系统 1 中。 该计算机控制上基板切割设备 60、下基板切割设备 70、划线设备导引体 30 以及基板支撑设备 20 的运动。

[0629] 在下文中，将逐步地描述一个通过基板切割系统 1 而对结合母板 90 进行切割的过程。

[0630] 通过基板切割系统 1 而对结合母板 90 进行切割的程序包括一个划线步骤以及一个断开步骤。 必要地，进行一个最初的设定步骤。

[0631] 步骤 1101 ：进行最初的设定步骤。 最初的设定步骤是这样的一个步骤 ：在划线步骤开始之前，设定基板切割系统 1 的最初状态。

[0632] 在完成最初设定步骤后，程序继续进行到步骤 1102。

[0633] 步骤 1102 ：进行划线步骤。 划线步骤是这样的一个步骤 ：在结合母板 90 上形成一个划线。 下文将对划线步骤进行详细的描述。

[0634] 在完成划线步骤后，程序继续进行到步骤 1103。

[0635] 步骤 1103 ：进行断开步骤。 断开步骤是这样的一个步骤 ：沿划线分离结合母板 90。

[0636] 在断开步骤完成后，过程结束。

[0637] 在下文中，在步骤 1102 中执行的划线步骤 (图 65) 进行详细的描述。

[0638] 图 66 示出了结合母板 90 的上表面，该结合母板 90 应用于步骤 1102 中所进行的划线步骤 (图 65)。 一个待刻划的线形成在结合母板 90 的上表面中。 当上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿此待刻划的线移动时，在结合母板 90 的上表面中形成了一条划线。 在结合母板 90 的下表面上也形成一条待刻划的线，该待刻划的线与位于结合母板 90 上表面上的待刻划的线相对应。

[0639] 形成于结合母板 90 上表面上的将被刻划的线包括多条直线 (直线 P1P2、直线 P2P3、直线 P4P5、直线 P6P7、直线 P8P9、直线 P10P11、直线 P12P13、直线 P13P2、直线 P14P15、直线 P16P17、直线 P18P19、直线 P20P21、直线 P3P12 以及直线 P12P22) 以及多个曲线 (曲线 R1 到 R11)。

[0640] 当基板切割系统 1 沿着将被刻划的线形成了划线、并沿划线断开结合母板 90 时，其切割结合母板 90 而获得单位基板 1A、1B、1C 以及 1D。

[0641] 在结合母板 90 中，单位基板 1A 是这样的一个部分 ：其由直线 P2P3、直线 P6P7、直线 P13P2 以及直线 P16P17 限定。 在结合母板 90 中，单位基板 1B 是这样的一

个部分：其由直线 P8P9、直线 P12P13、直线 P13P2 以及直线 P16P17 限定。 在结合母板 90 中，单位基板 1C 是这样的一个部分：其由直线 P2P3、直线 P6P7、直线 P18P19 以及直线 P3P12 限定。 在结合母板 90 中，单位基板 1D 是这样的一个部分：其由直线 P8P9、直线 P12P13、直线 P18P9 以及直线 P3P12 限定。 设置单位基板 1A、1B、1C 以及 1D 使其之间有适当的空间。

[0642] 图 67 是一个在步骤 1102(图 65) 中执行的划线步骤。

[0643] 在下文中，将参照图 66 和 67 对划线步骤进行逐步的描述。

[0644] 步骤 1001：计算机控制上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70，使得上基板切割设备 60 向下移动而下基板切割设备 70 向上移动，两者都位于预定的等待位置上。 当上基板切割设备 60 向下移动到一个与结合母板 90 的上表面间隔 0.1mm 到 0.2mm 的位置、且下基板切割设备 70 向上移动到一个与结合母板 90 的下表面间隔 0.1mm 到 0.2mm 的位置时，刀轮 62a 分别地压紧结合母板 90，以充分地对应结合母板 90 两个主表面的凹 - 凸部分。 上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 分别地沿一个上导引轨 31 以及一个下导引轨 32 移动。

[0645] 步骤 1002：形成划线，其开始于结合母板 90 的外周边 (一个由区域 ABCD 以及区域 P2P3P12P13 所限定的区域)。 特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，每个刀轮 62a 都沿将刻划的线从点 P1(一个位于母板外周边中的点) 移动。 从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。

[0646] 步骤 1003：沿单位基板的外侧形成划线。 特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿直线 P1P2 和直线 P2P3 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。

[0647] 步骤 1004：在结合母板 90 的一个外周边上形成划线。 特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿曲线 R1 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。 上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 移动，使得每个刀轮 62a 的轨道具有一个弧度 (曲线 R1)，该弧度的中心角为 90 度。

[0648] 步骤 1005：在结合母板 90 的一个外周边上形成划线。 特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿直线 P4P5 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。

[0649] 步骤 1006：在结合母板 90 的一个外周边上形成划线。 特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿曲线 R2 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。 上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 移动，使得每个刀轮 62a 的轨道具有一个弧度 (曲线 R2)，该弧度的中心角为 90 度。

[0650] 步骤 1007：当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 在单位基板之间的区域内移动。 从而，沿着单位基板的内侧边形成了划线。 特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿直线 P6P7 移动。 从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。

[0651] 步骤 1008：在结合母板 90 的一个外周边上形成划线。 特别地，当每个刀轮 62a

压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿曲线 R3 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 移动，使得每个刀轮 62a 的轨道具有一个弧度 (曲线 R3)，该弧度的中心角为 180 度。

[0652] 步骤 1009 ：当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 在单位基板之间的区域内移动。从而，沿着单位基板的内侧边形成了划线。特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿直线 P8P9 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。

[0653] 步骤 1010 ：在结合母板 90 的一个外周边上形成划线。特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿曲线 R4 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 移动，使得每个刀轮 62a 的轨道具有一个弧度 (曲线 R4)，该弧度的中心角为 90 度。

[0654] 步骤 1011 ：在结合母板 80 的外周边上形成划线。特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿直线 P10P11 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。

[0655] 步骤 1012 ：在结合母板 90 的一个外周边上形成划线。特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿曲线 R5 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 移动，使得每个刀轮 62a 的轨道具有一个弧度 (曲线 R5)，该弧度的中心角为 90 度。

[0656] 步骤 1013 ：沿单位基板的外侧形成划线。特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿直线 P12P13 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。

[0657] 步骤 1014 ：在结合母板 90 的一个外周边上形成划线。特别地，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿曲线 R6 移动。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 移动，使得每个刀轮 62a 的轨道具有一个平滑的弧度 (曲线 R6)。

[0658] 步骤 1015 ：控制部分将每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上，并以以下的顺序移动上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 ：沿着直线 P13P2、曲线 R7、直线 P14P15、曲线 R8、直线 P16P17、曲线 R9、直线 P18P19、曲线 R10、直线 P20P21、曲线 R11、直线 P3P12 以及直线 P12P22。从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。

[0659] 步骤 1016 ：划线的形成终止于点 P22 处。

[0660] 当上基板切割设备 60 向上移动到预定位置、且下基板切割设备 70 向下移动到预定位置时，划线步骤结束。

[0661] 如步骤 1001 到 1016 所示，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上而使得将每个刀轮 62a 压到结合母板 90 上的压紧不受间断时，上基板切割设备 60 和下基板切割设备 70 从点 P1 移动到 P22。由此，在结合母板 90 上形成了划线，用于将单位基板 1A、1B、1C

和 1D 从结合母板 90 上切割下来。 从而，在不停止压力在结合母板 90 上的运动的情况下，形成了用于将单位基板 1A 从结合母板 90 上切割下来的划线以及用于将单位基板 1B 从结合母板 90 上切割下来的划线。 从而，可以减少形成划线的刻划加工时间。 形成于结合母板 90 上的划线可防止结合母板 90 由一个外部因素 (例如，基板支撑设备的移动) 切割开。 此外，由于在划线的形成过程中，母板不太可能被切割成两个或更多个部分，碎片、倾斜切割面或类似缺陷不太可能形成在单位基板的切割面上，蒸汽通过蒸汽单元部分而喷射到上述的切割面上 (上述，权利要求 52 到 55 的功能)。

[0662] 依据划线步骤，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿一个曲线 (例如 2.0R 到 6.0R) 移动以将单位基板 1A 从结合母板 90 上切割下来，使得一个沿第一方向形成的划线以及将沿第二方向形成的划线通过一个曲线连接起来，所述的第二方向与第一方向不同。 从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线。 例如，当上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 的移动方向从沿着直线 P2P3 而改变到沿着直线 P4P5(曲线 R1) 时，当每个刀轮 62a 压紧在结合母板 90 上时，上基板切割设备 60 以及下基板切割设备 70 沿曲线 R1 移动。 从而，在结合母板 90 的两个主表面上都形成了划线 (图 66)。

[0663] 如上所述，作用在结合母板 90 上的压力可以移动，使得沿第一方向形成的划线以及将沿第二方向形成的划线通过一个曲线连接起来。 从而，可以减少每个刀轮 62a 的损伤，当各刀轮 62a 的方向从第一方向改变到第二方向时，产生了该损伤 (上述，权利要求 57 的功能)。

[0664] 此外，如参照图 14 所描述的那样，当使用了一个包括有一伺服马达的切割头 65 时，对将传送到各刀轮 62a 的载荷强度的响应可以更为迅速。 从而，当各刀轮 62a 的压力从单位基板的内侧边或单位基板的外侧边移动到结合母板 90 外周边时，作用在各刀轮 62a 上的压力会减小。 此外，当各刀轮 62a 的压力在结合母板 90 外周边上移动时，与各刀件在其它部分上移动时的载荷相比较，作用在各刀轮 62a 上的压力会减少。

[0665] 特别地，当各刀轮 62a 在一个将被刻划的线的虚线 (直线 P1P2、曲线 R1、直线 P4P5、曲线 R2、曲线 R3、曲线 R4、直线 P10P11、曲线 R5、曲线 R6、曲线 R7、直线 P14P15、曲线 R8、曲线 R9、曲线 R10、直线 P20P21、曲线 R11 以及直线 P12P22 ：见图 66) 上移动时，作用在各刀轮 62a 上的压力会减小。

[0666] 如上所述，在使用了一个包括有一伺服马达的切割头 65 的情形下，当各刀轮 62a 对结合母板 90 进行刻划时，在任意的位置处，各刀轮 62a 作用到结合母板 90 上的压力可以减小。 从而，可以抑制刀轮 62a 的磨损、损伤或等等，且刀轮 62a 可稳定地使用一个很长的时期 (上述权利要求 56 的功能)。

[0667] 上文参照图 1 到 67 描述了依据本发明的基板切割系统、基板制造装置以及基板切割方法。 然而，本发明不应当仅基于上述的实施例而理解。 应当理解为 ：本发明的范畴应当仅基于权利要求而解释。 还应当理解 ：本领域内的技术人员可基于对本发明的描述以及通过对本发明优选实施例的详细描述而获得的常识而等同地实现本技术。 此外，应当理解 ：应当将在本发明中引用的任何专利、任何专利申请以及任何参考文献引入本文中以作为参考，就像其内容在其中具体进行了描述一样。

[0668] 依据本发明的基板切割系统可同时地在两个彼此横交的方向上、于具有一组基板的基板顶面和底面上进行一个切割过程，因为依据本发明的基板切割系统具有这样的

一个结构：基板通过一个夹紧设备而保持住、并通过一个基板支撑设备而支撑，所述的基板支撑设备根据切割导引体的移动而滑动。 从而，整个系统的尺寸得以减少，并且可对多种基板进行有效的切割。

[0669] [1] 在用于切割多种母板材料——例如用于液晶显示器显示面板的玻璃基板等——的基板切割系统以及基板切割生产线系统的领域中，其目的在于：使得所述基板切割系统以及基板切割生产线系统的底座减小和紧凑，以及对多种母板进行有效地切割。

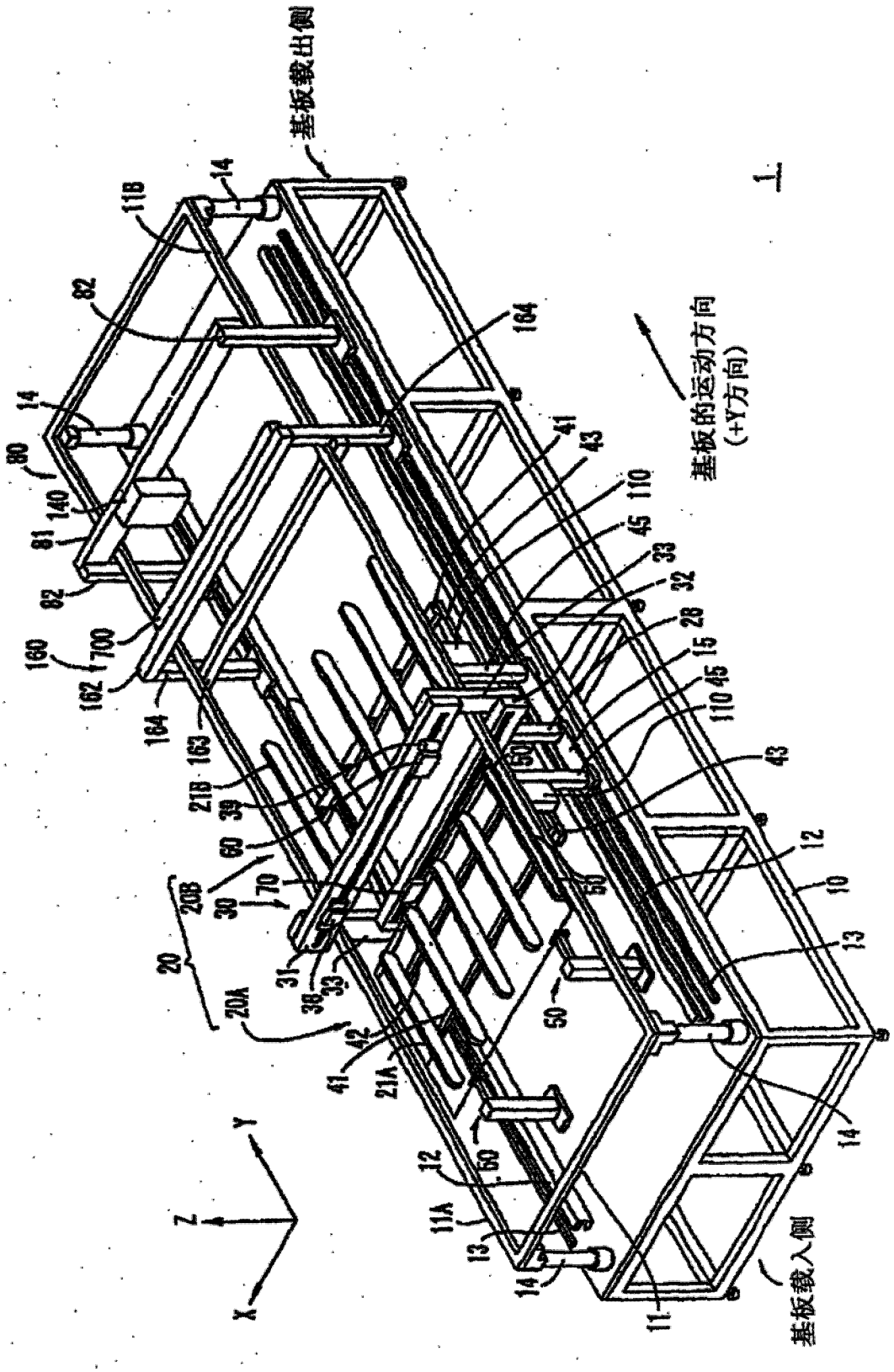


图 1

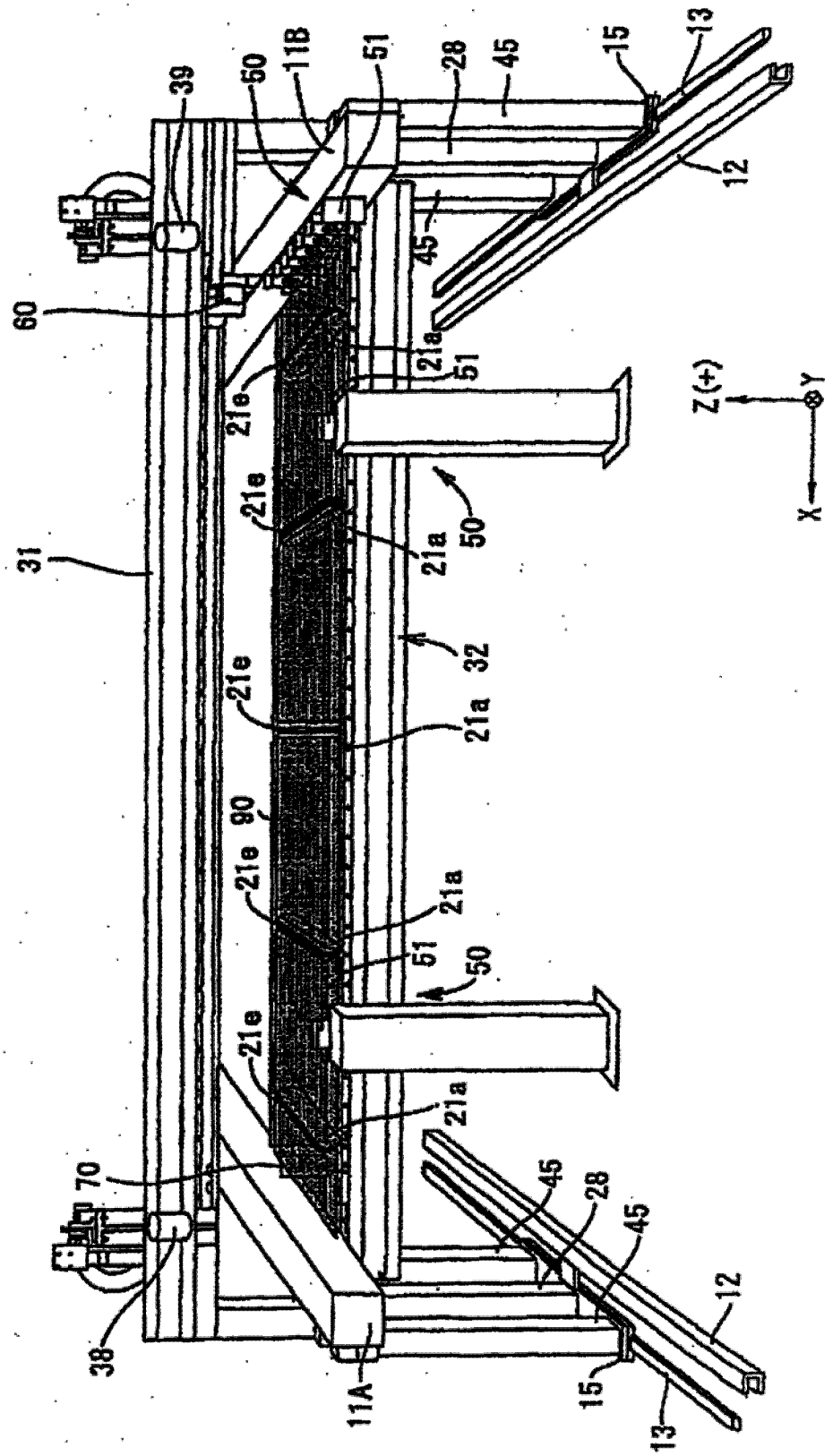

39
50
11B
51
28
45
15
13
12
45
60
21a
51
21e
Z(+)
Y
X
21e
21a
50
31
32
21e
21a
90
21e
21a
51
50
21e
21a
70
45
28
45
12
38
11A
15
13

图 2

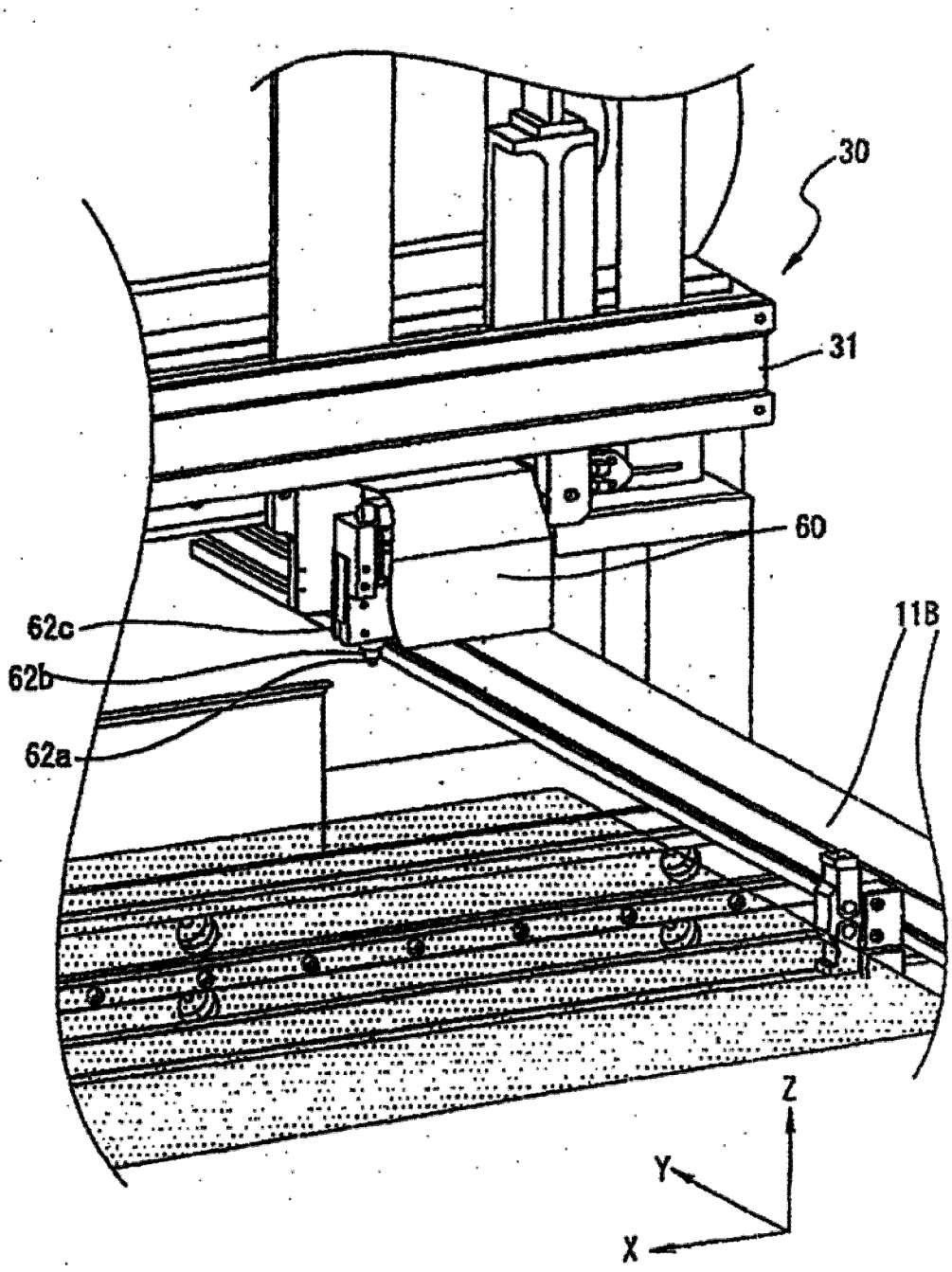


图 3

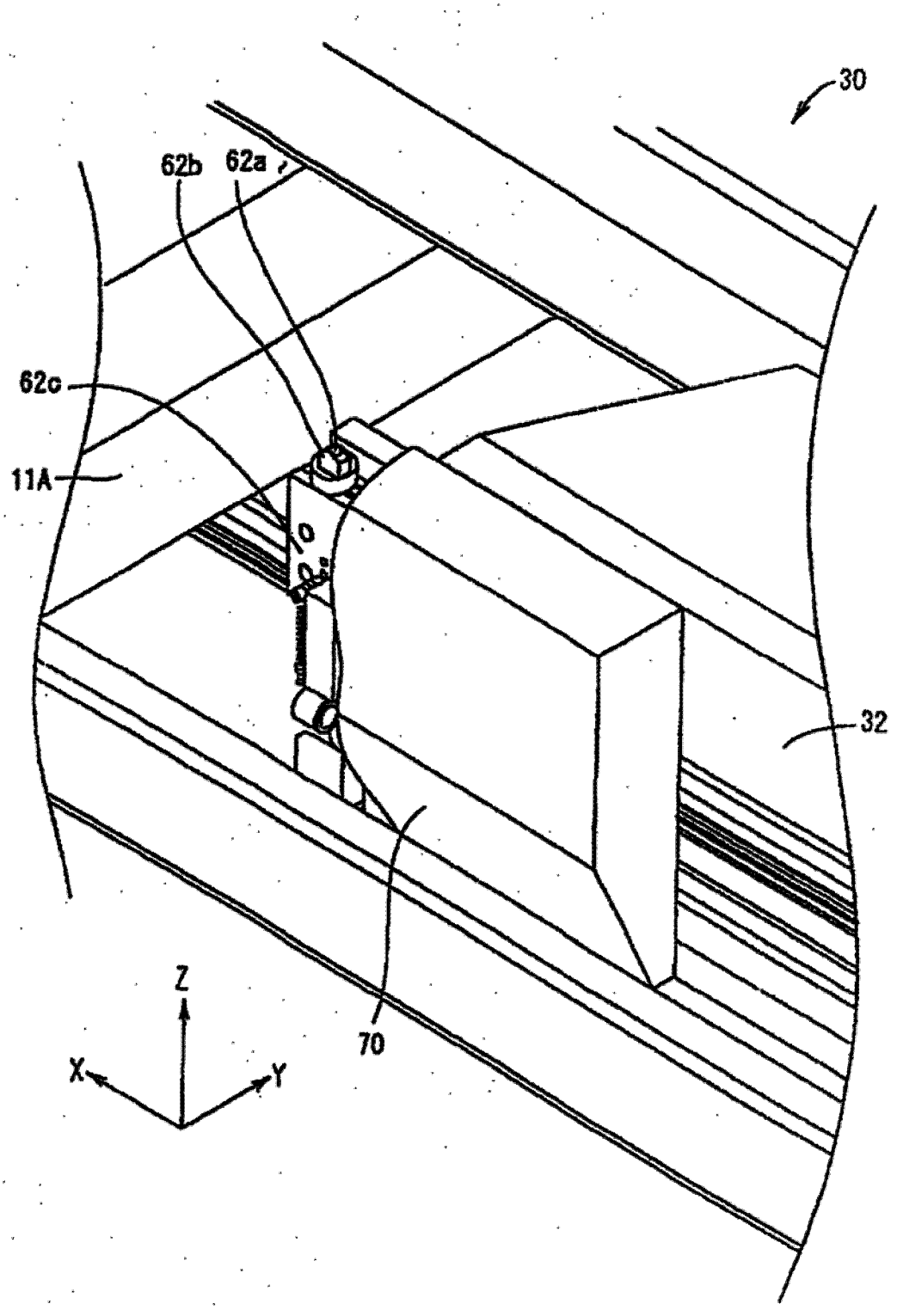


图 4

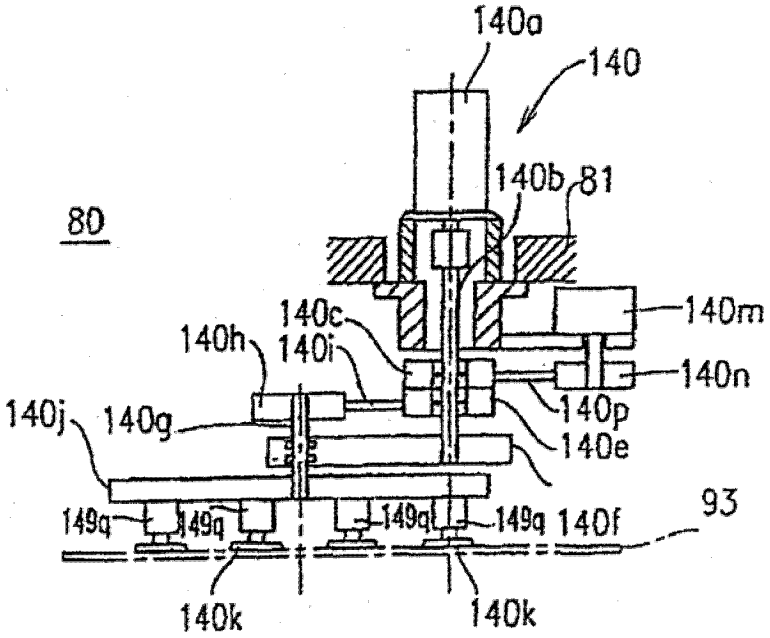

140a
140
140b
81
80
140m
140c
140h
140i
140n
140j
140g
140p
140e
149q
149q
149q
149q
140f
93
140k
140k

图 5A

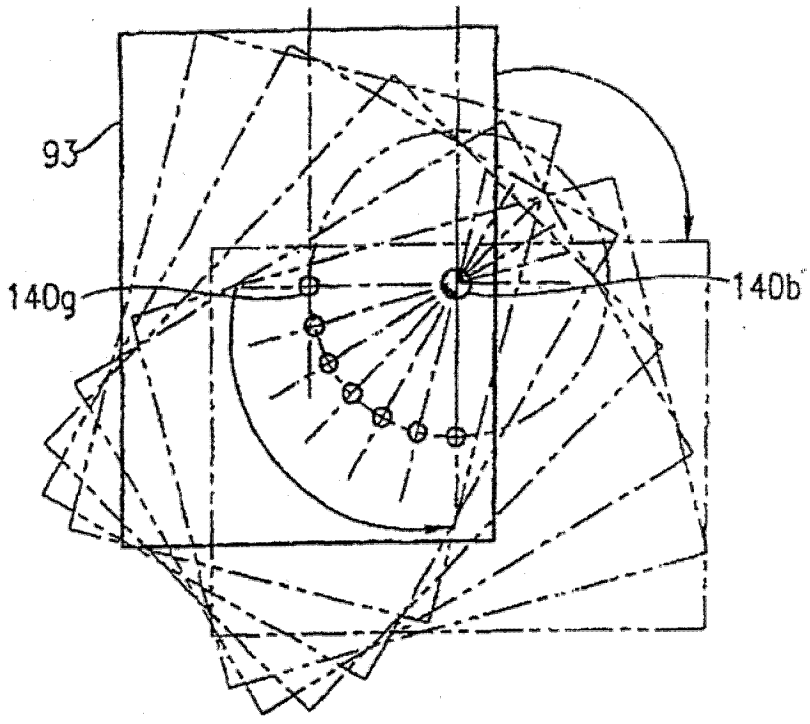

93
140g
140b

图 5B

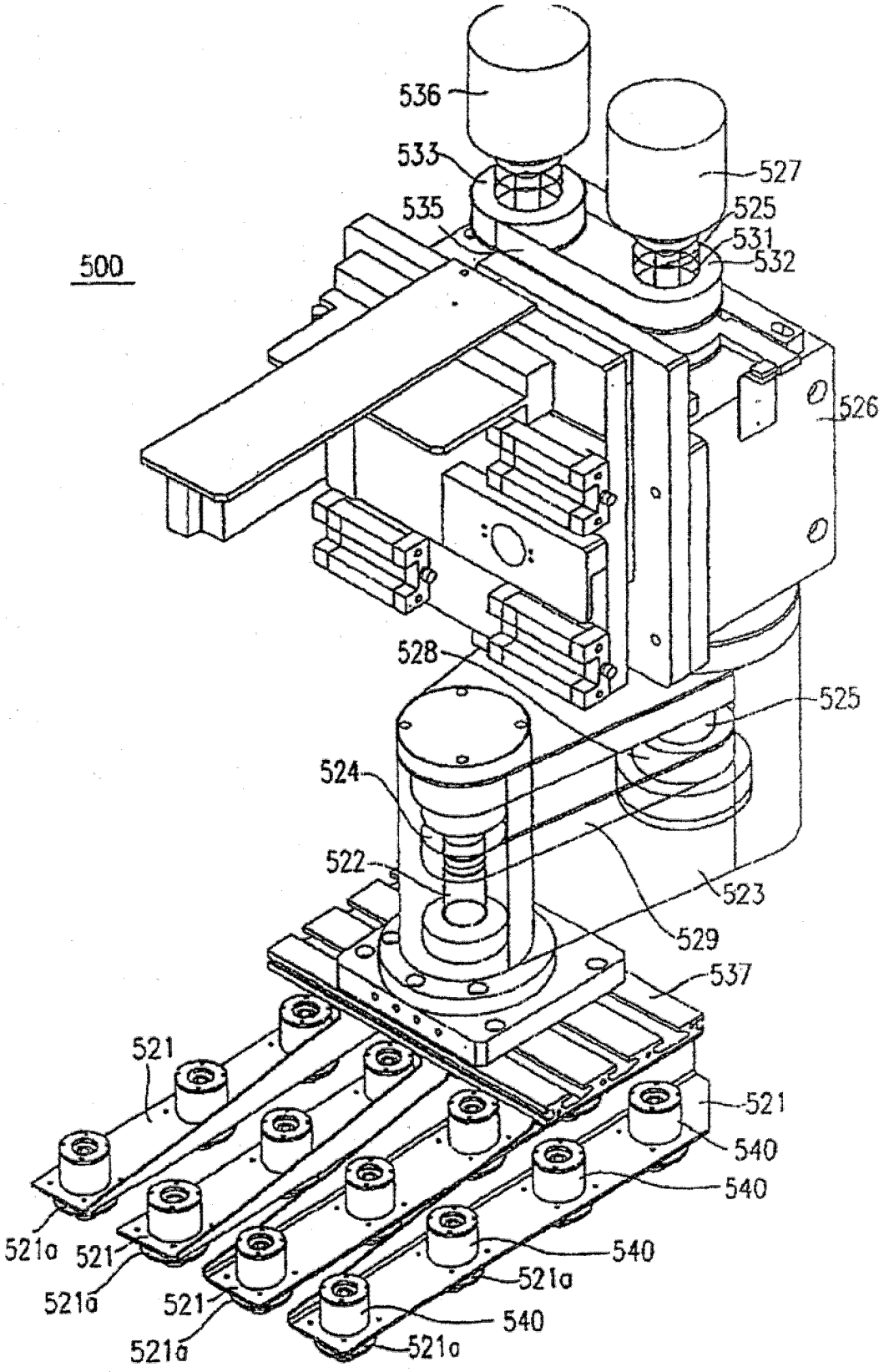

500
536
533
535
527
525
531
532
526
528
525
524
522
523
529
537
521
521
540
540
540
521a
521
521a
521
521a
521a
521a

图 5C

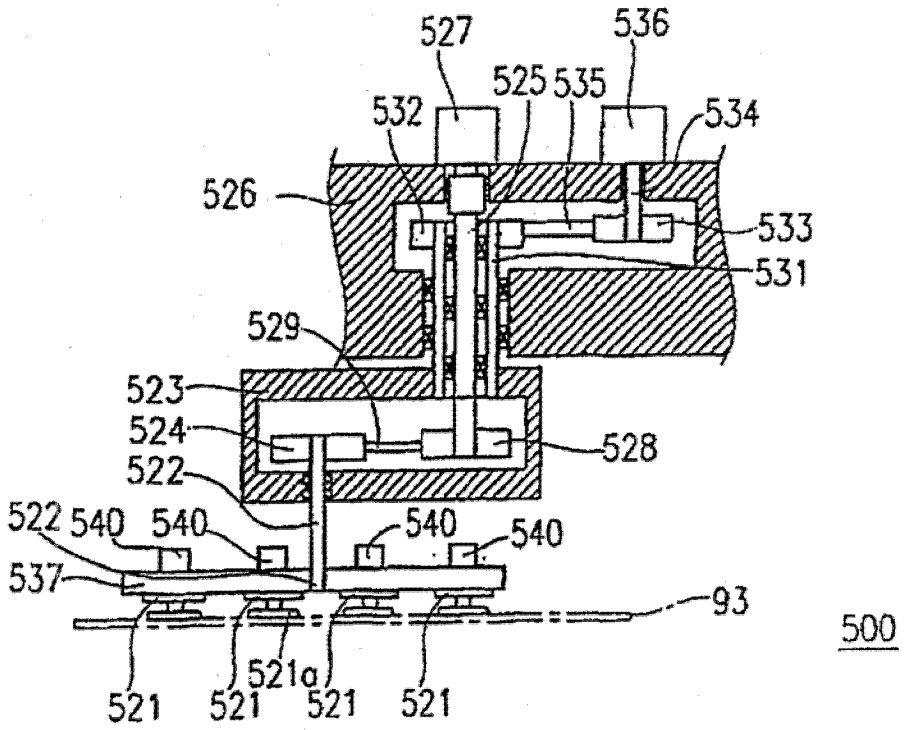

527
536
525
535
532
534
526
533
531
529
523
524
528
522
522
540
540
540
540
537
93
500
521
521
521a
521
521

图 5D

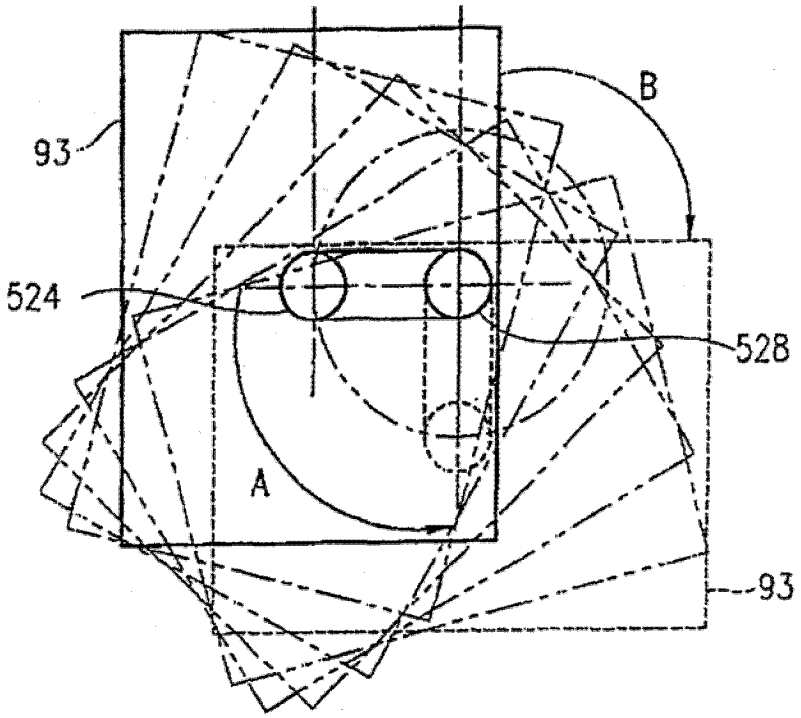

B
93
524
528
A
93

图 5E

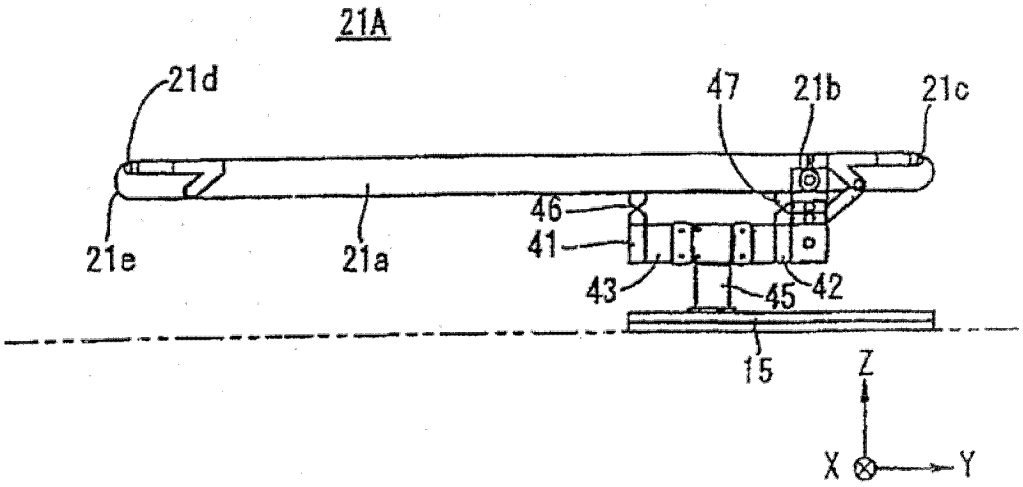


图 6

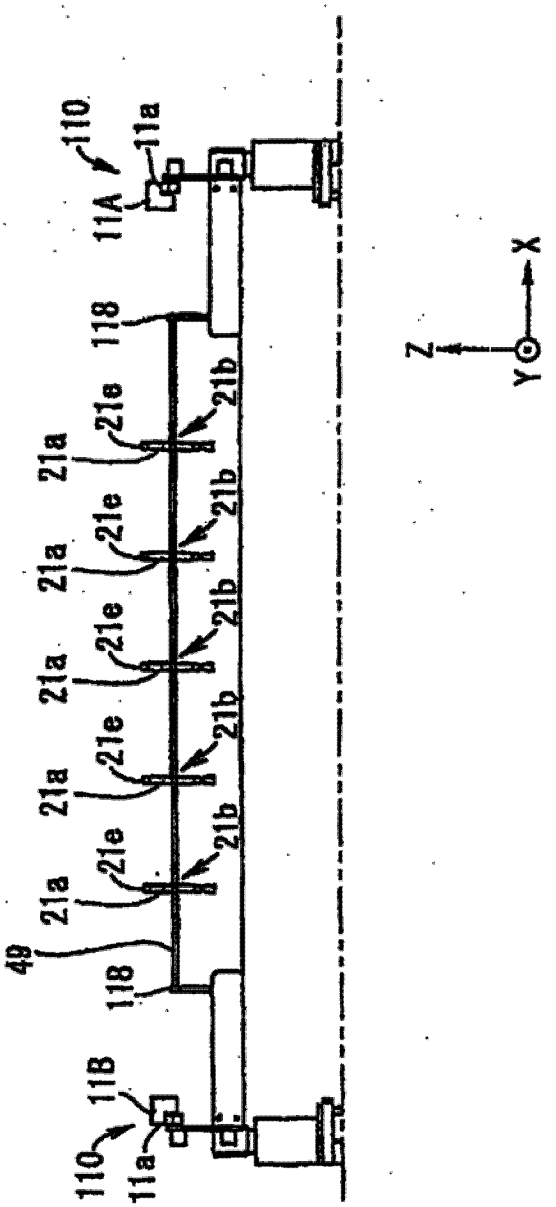


图 7

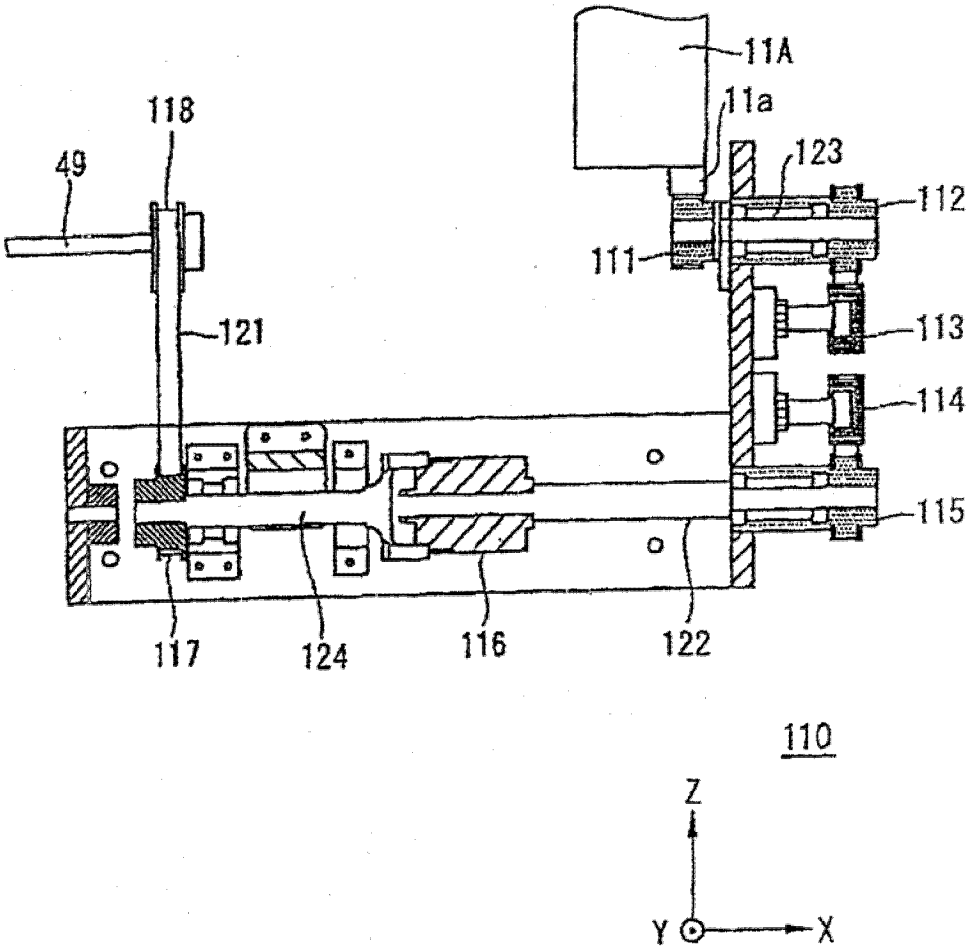

11A
11a
118
49
123
112
111
121
113
114
115
117
124
116
122
110
Z
Y
X

图 8

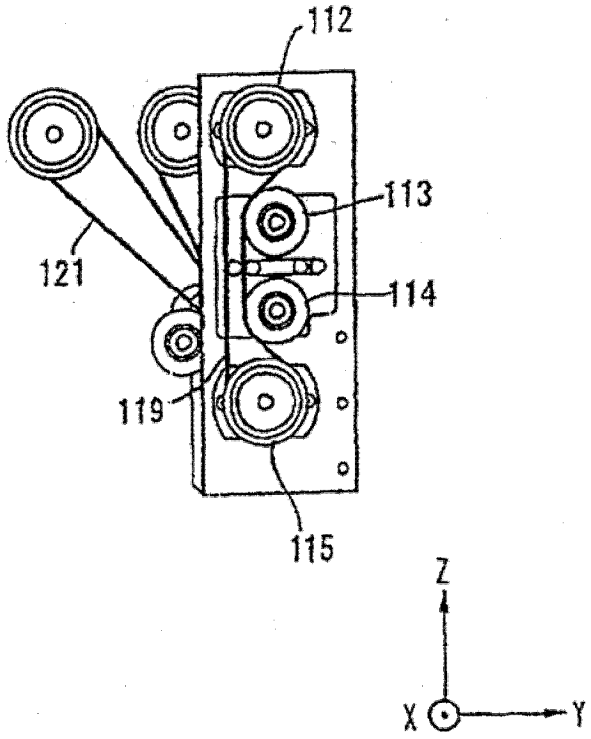


图 9

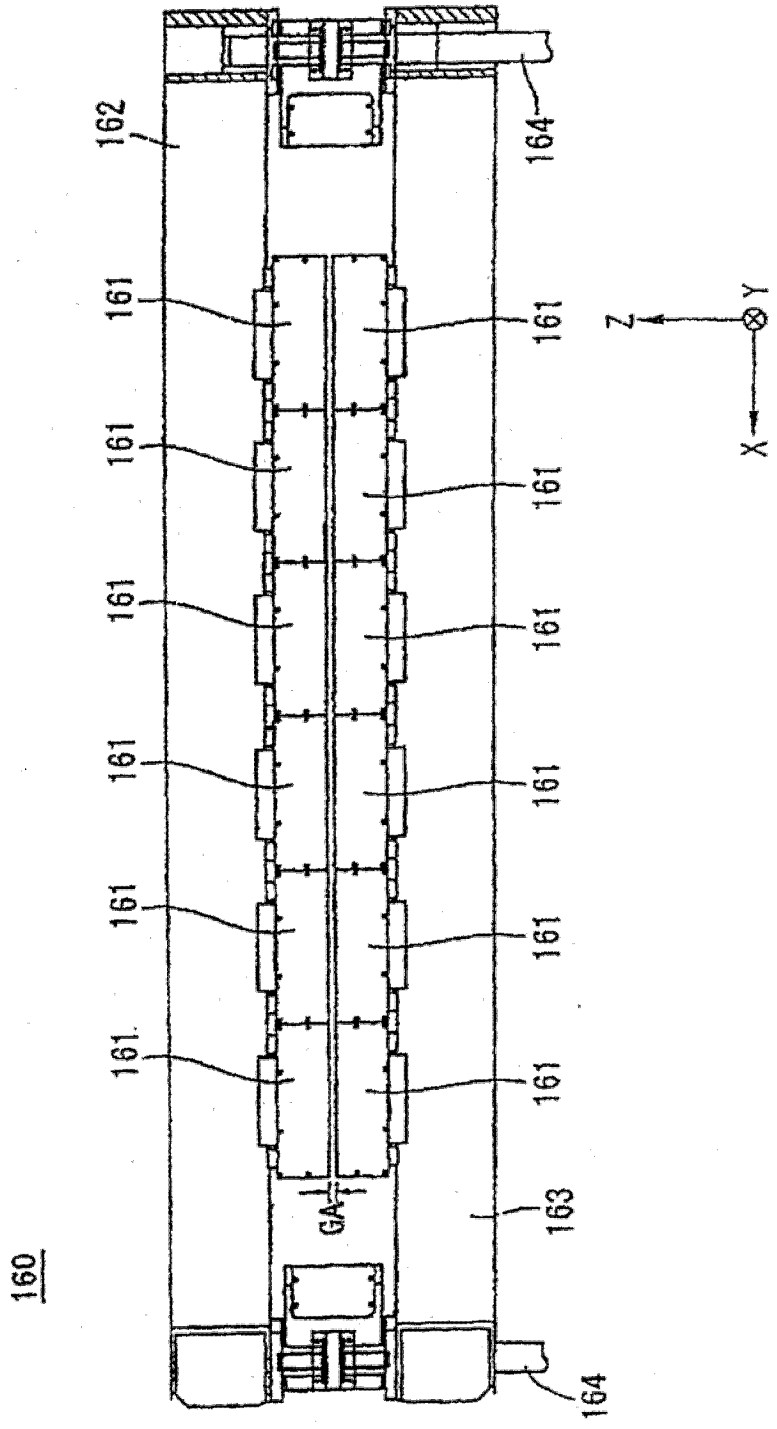


图 10

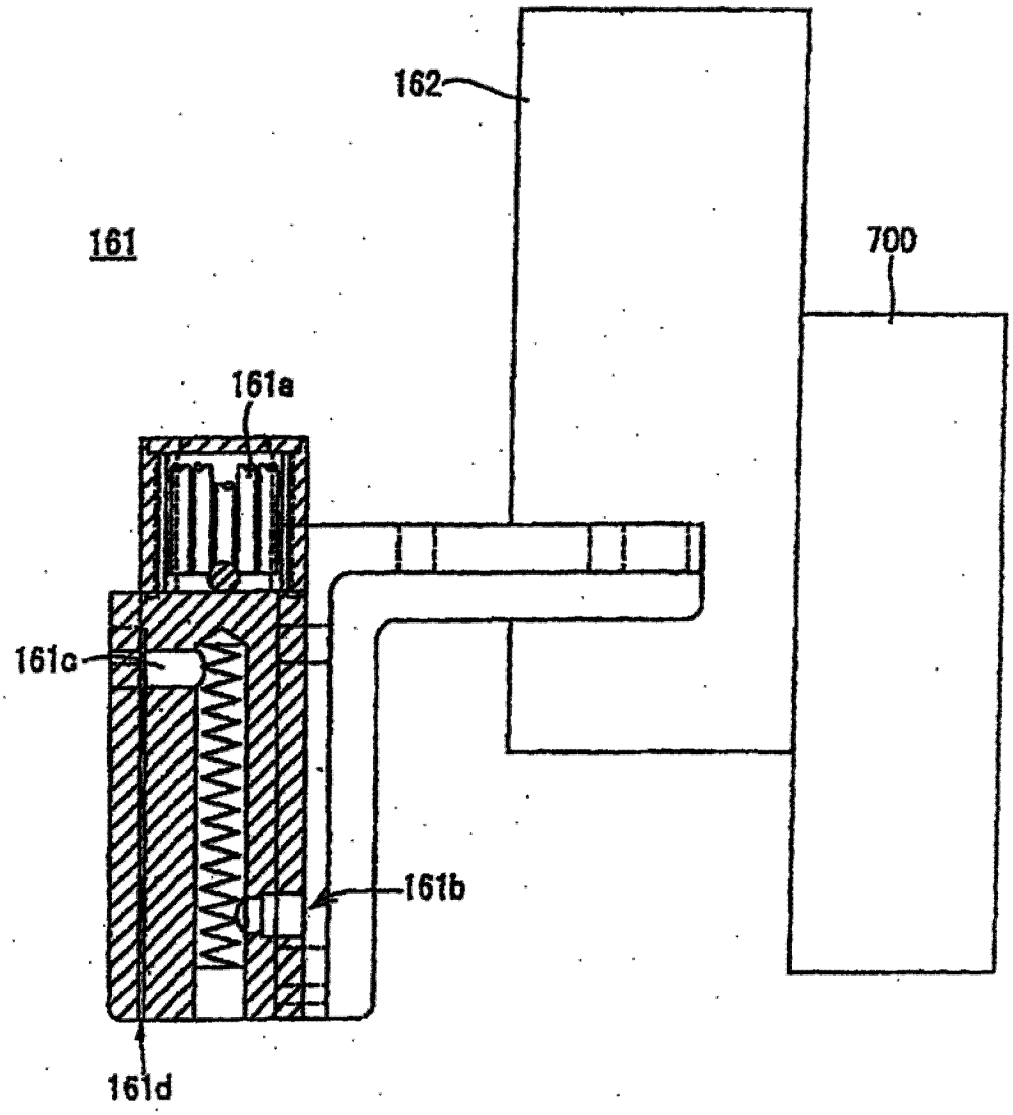


图 11

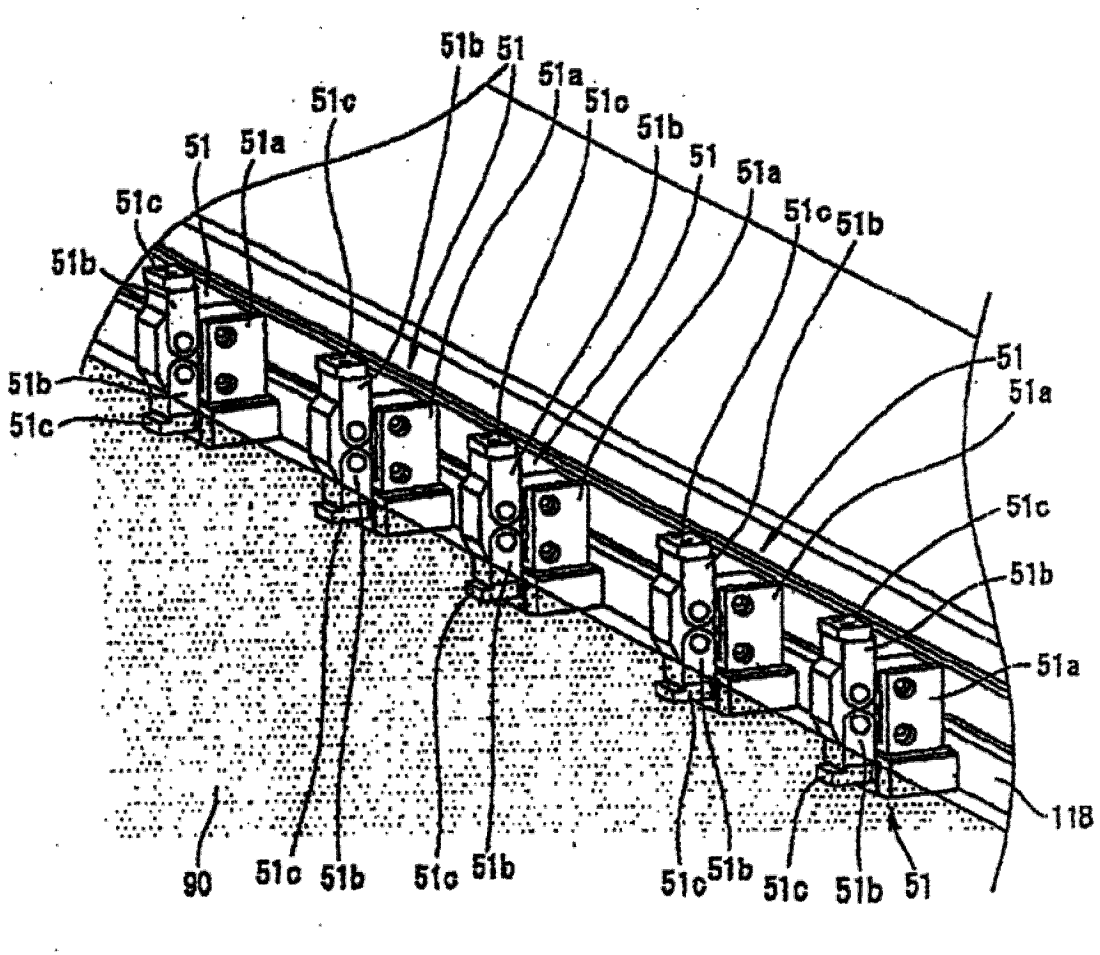

51b
51
51a
51c
51c
51
51a
51b
51
51a
51c
51b
51c
51b
51b
51c
51
51a
51c
51b
51a
118
90
51c
51b
51c
51b
51c
51b
51c
51b
51

图 12

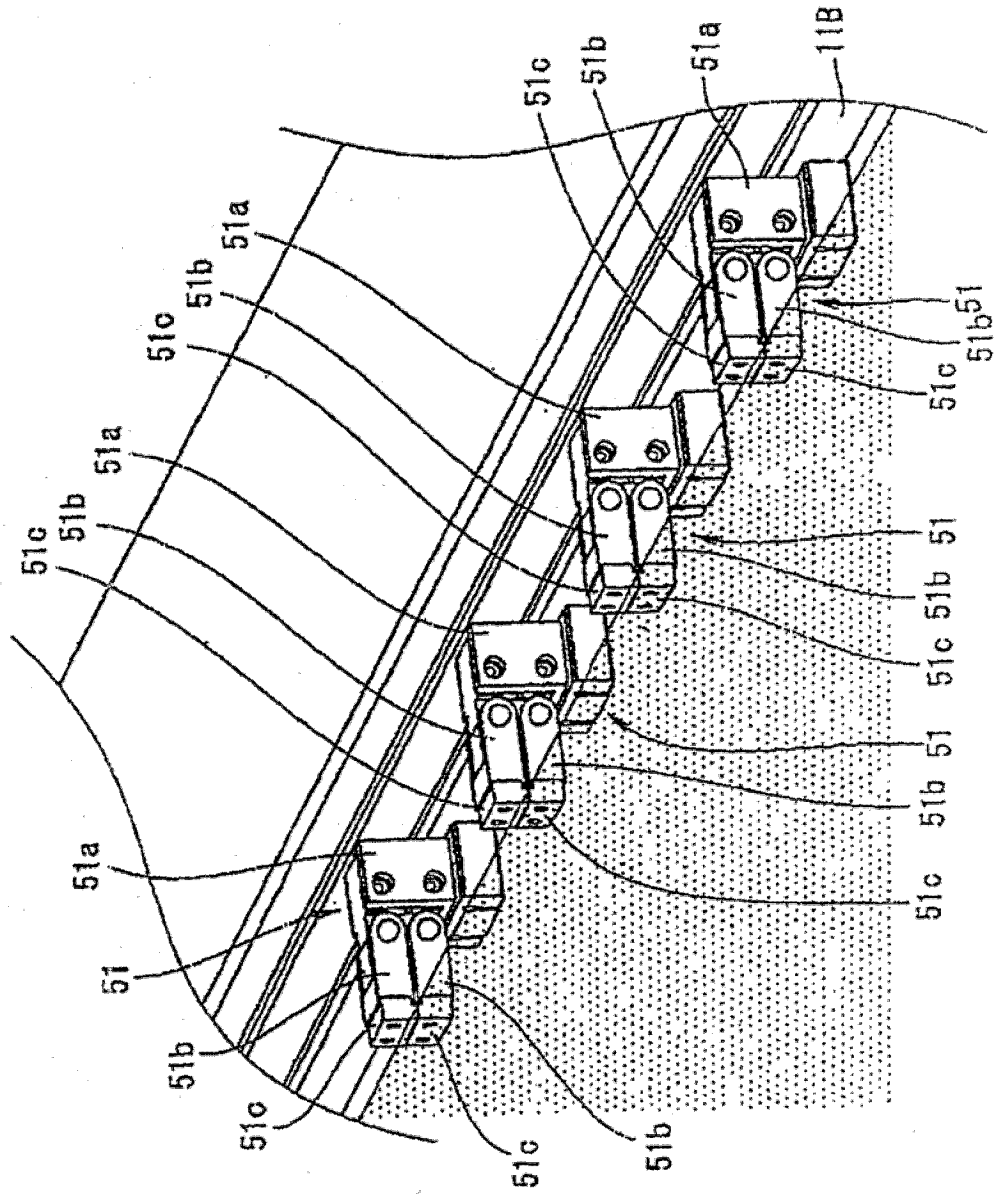

51c
51b
51a
11B
51a
51b
51c
51
51b
51c
51a
51b
51c
51
51b
51c
51
51b
51c
51a
51
51b
51c
51c
51b

图 13

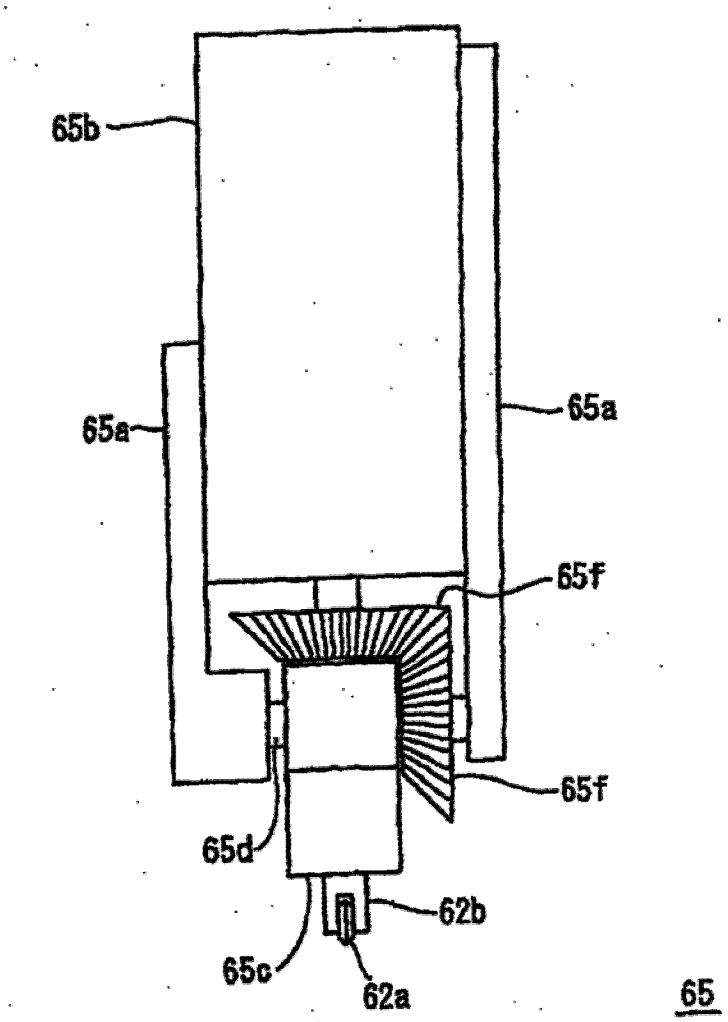


图 14

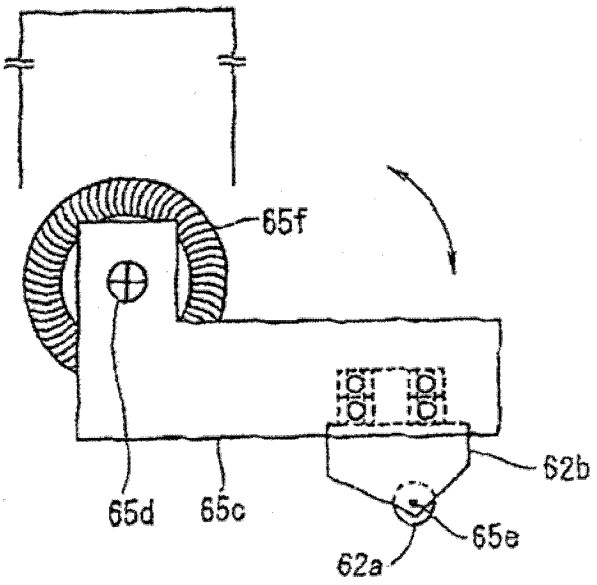


图 15

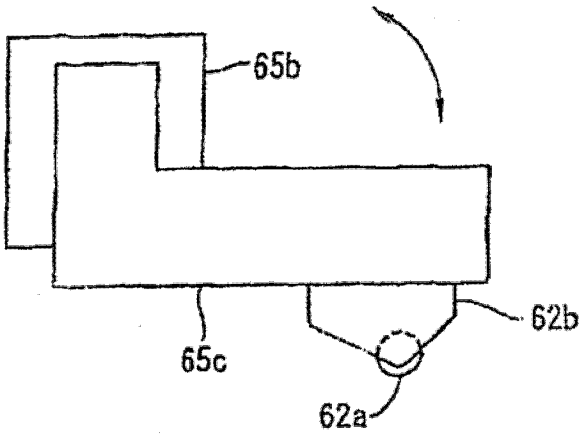


图 16

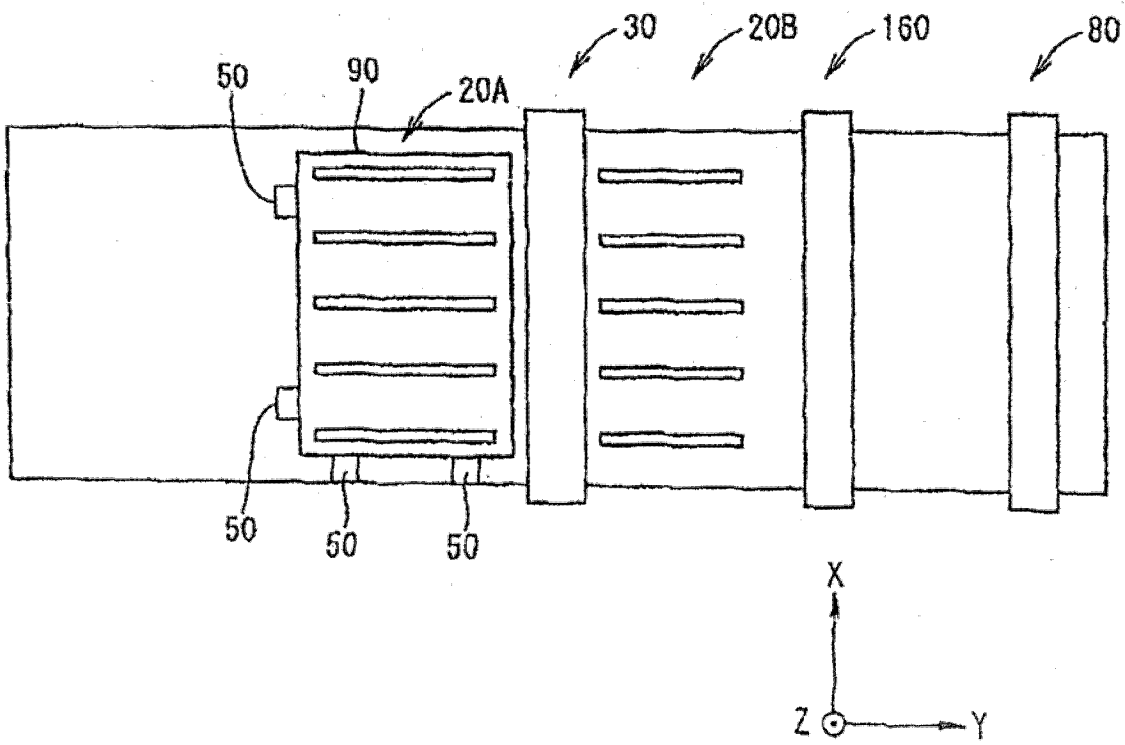


图 17

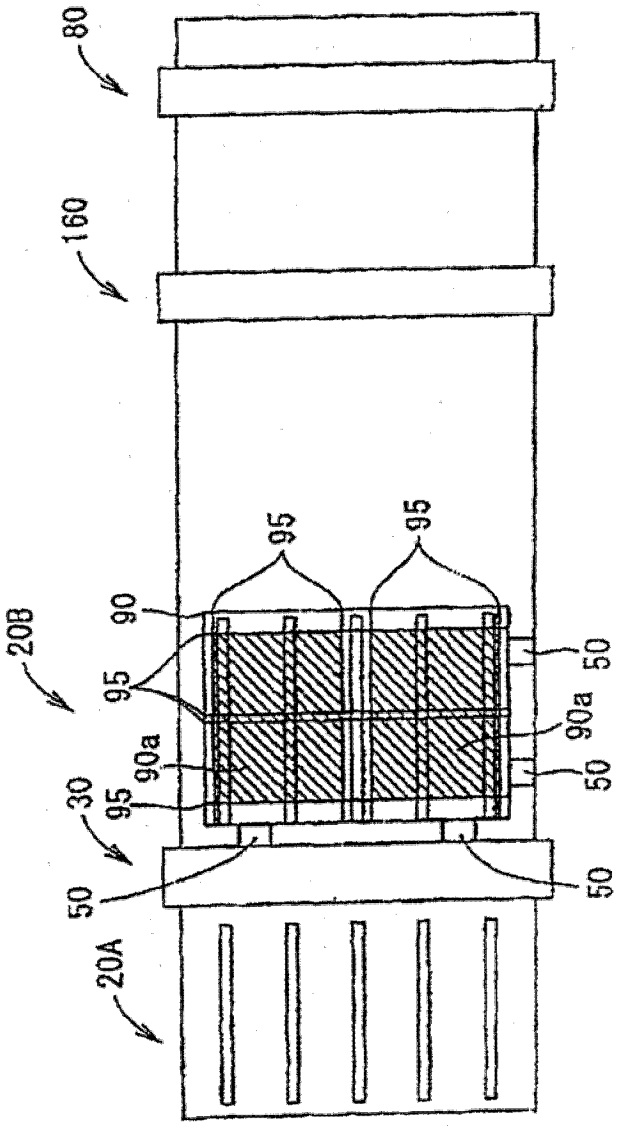


图 18

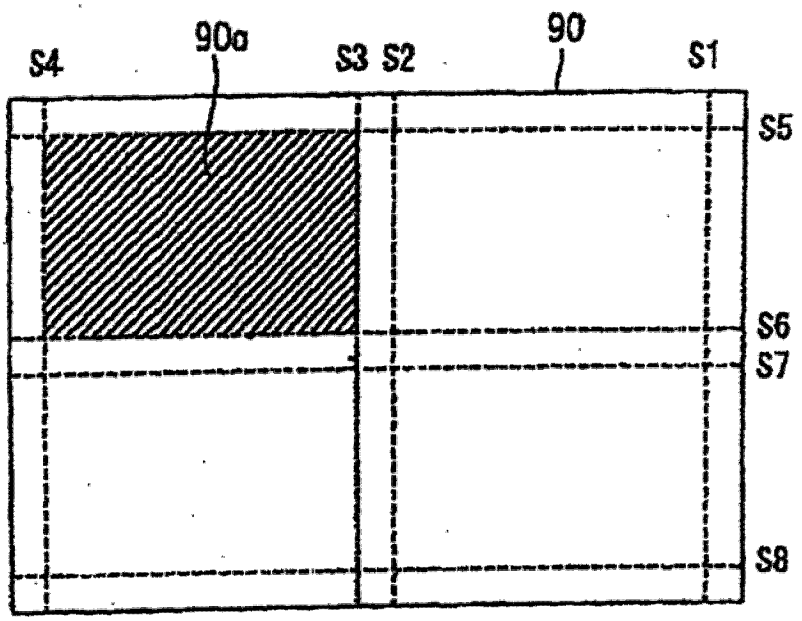


图 19

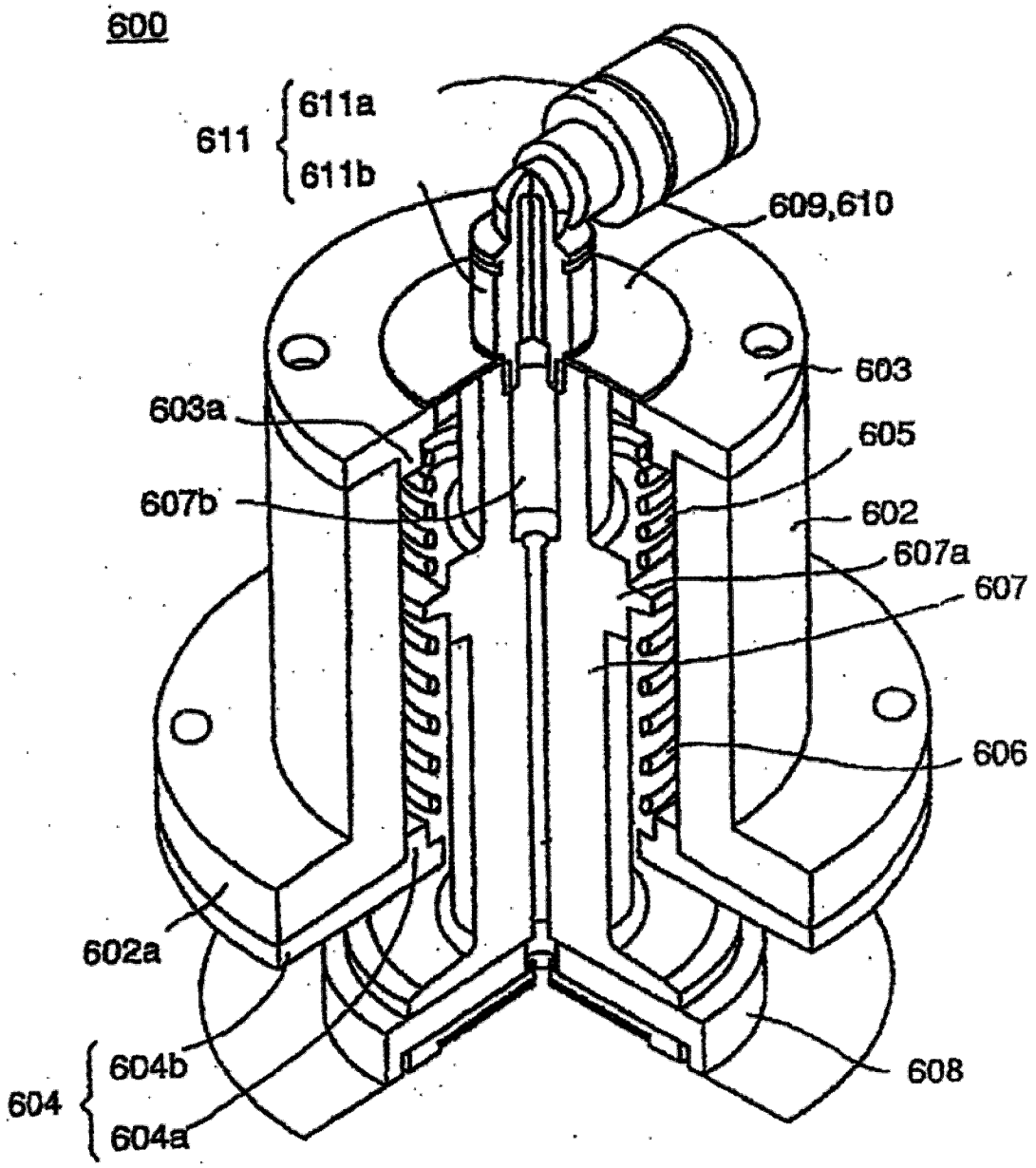

600
611
611a
611b
609,610
603
603a
605
607b
602
607a
607
606
602a
604
604b
604a
608

图 20

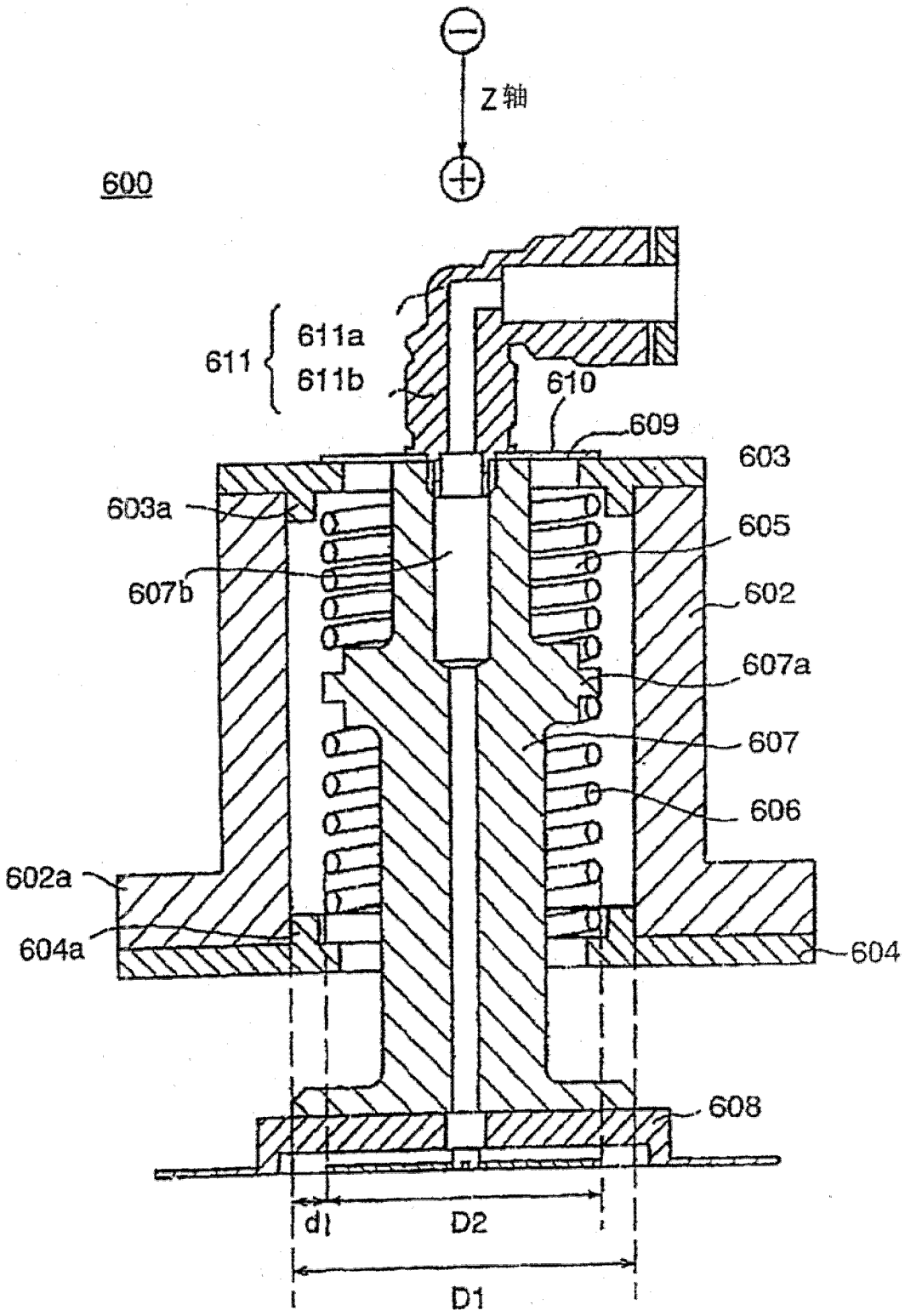

Z轴
600
611
611a
611b
610
609
603
603a
605
607b
602
607a
607
606
602a
604a
604
608
d1
D2
D1

图 21

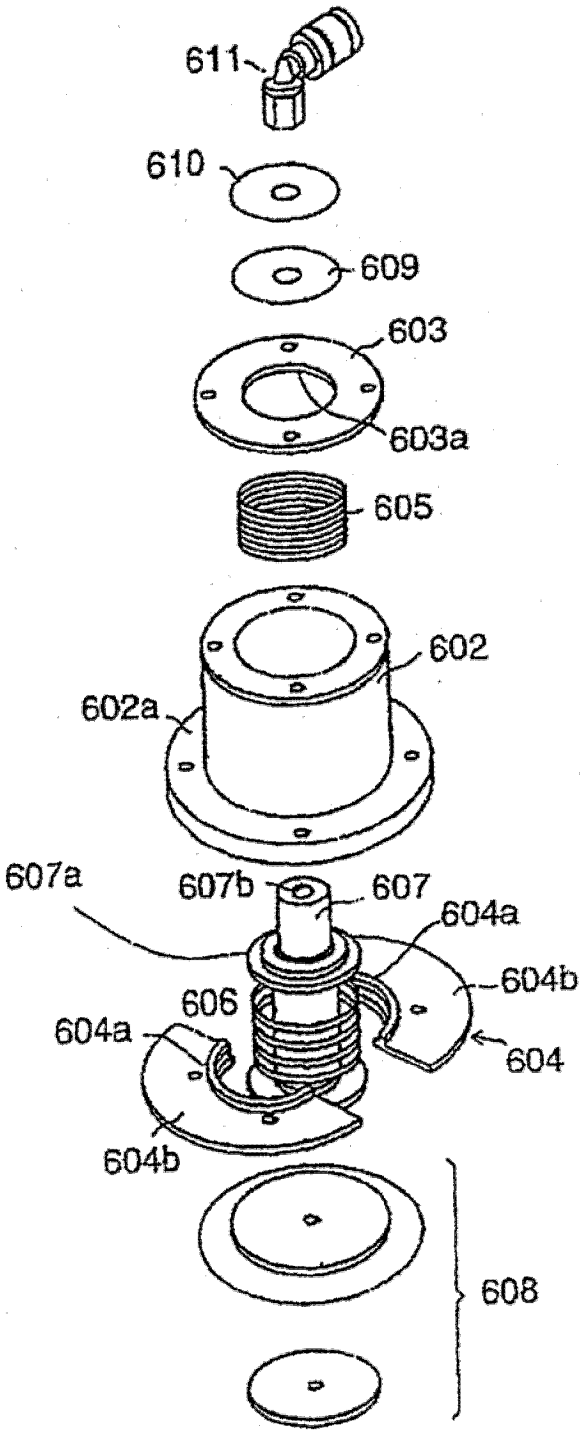

611
610
609
603
603a
605
602
602a
607a
607b
607
604a
604b
606
604a
604
604b
608

图 22

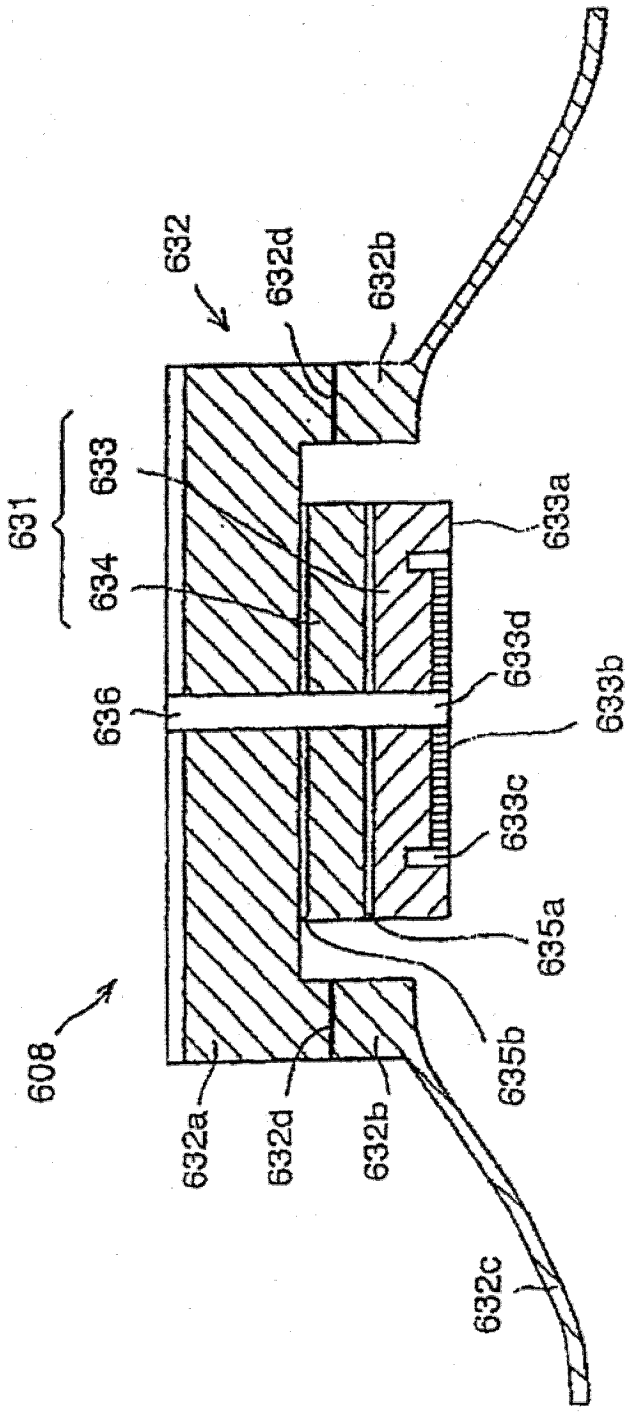

632
632d
632b
631
633
633a
634
633d
636
633b
633c
635a
608
635b
632a
632d
632b
632c

图 23

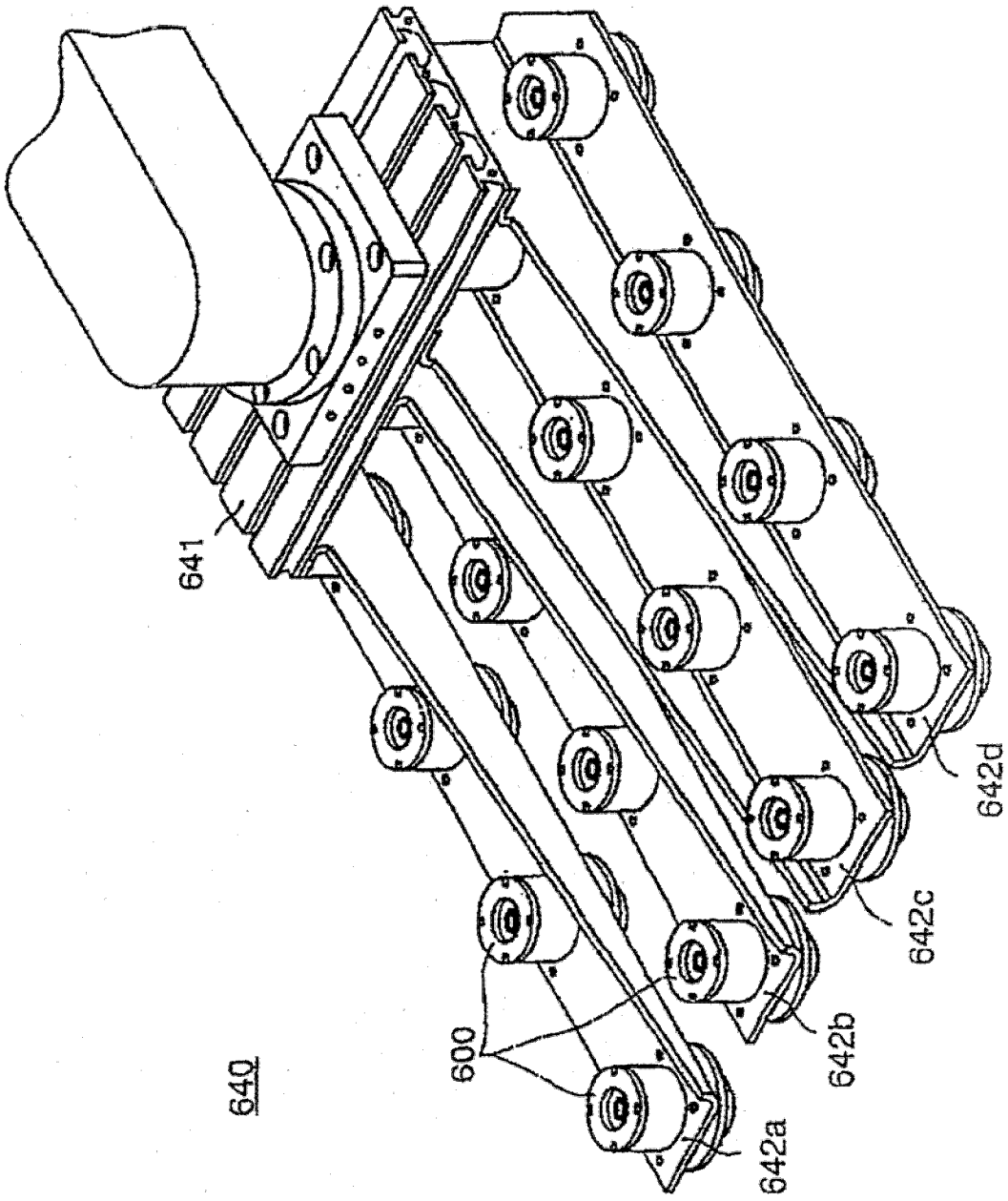


图 24

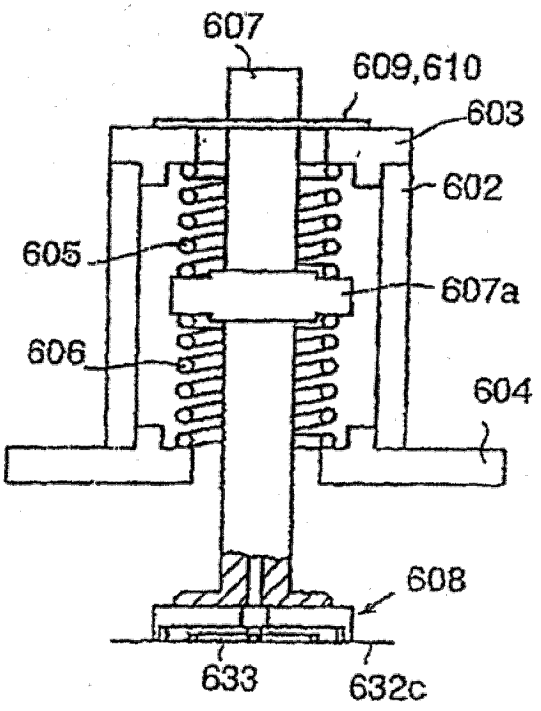


图 25A

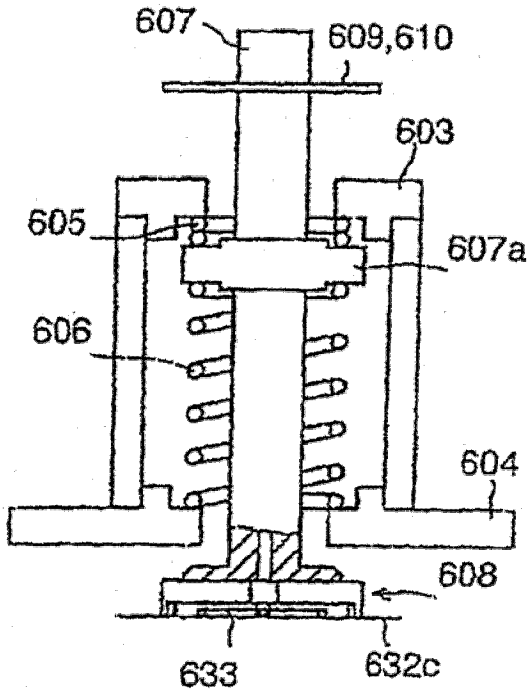


图 25B

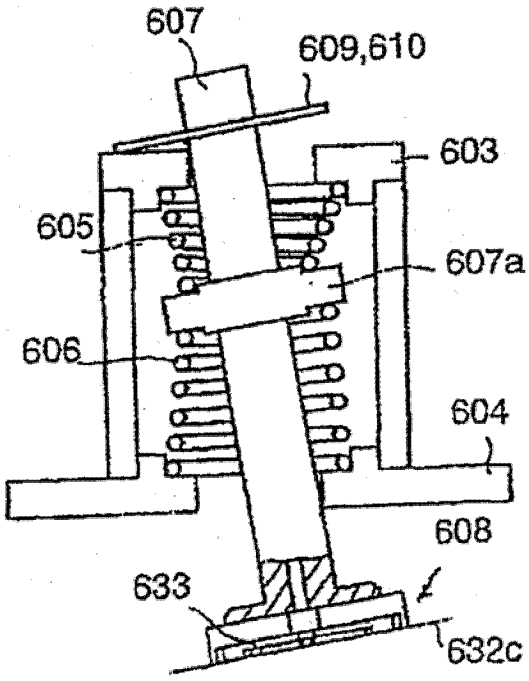


图 25C

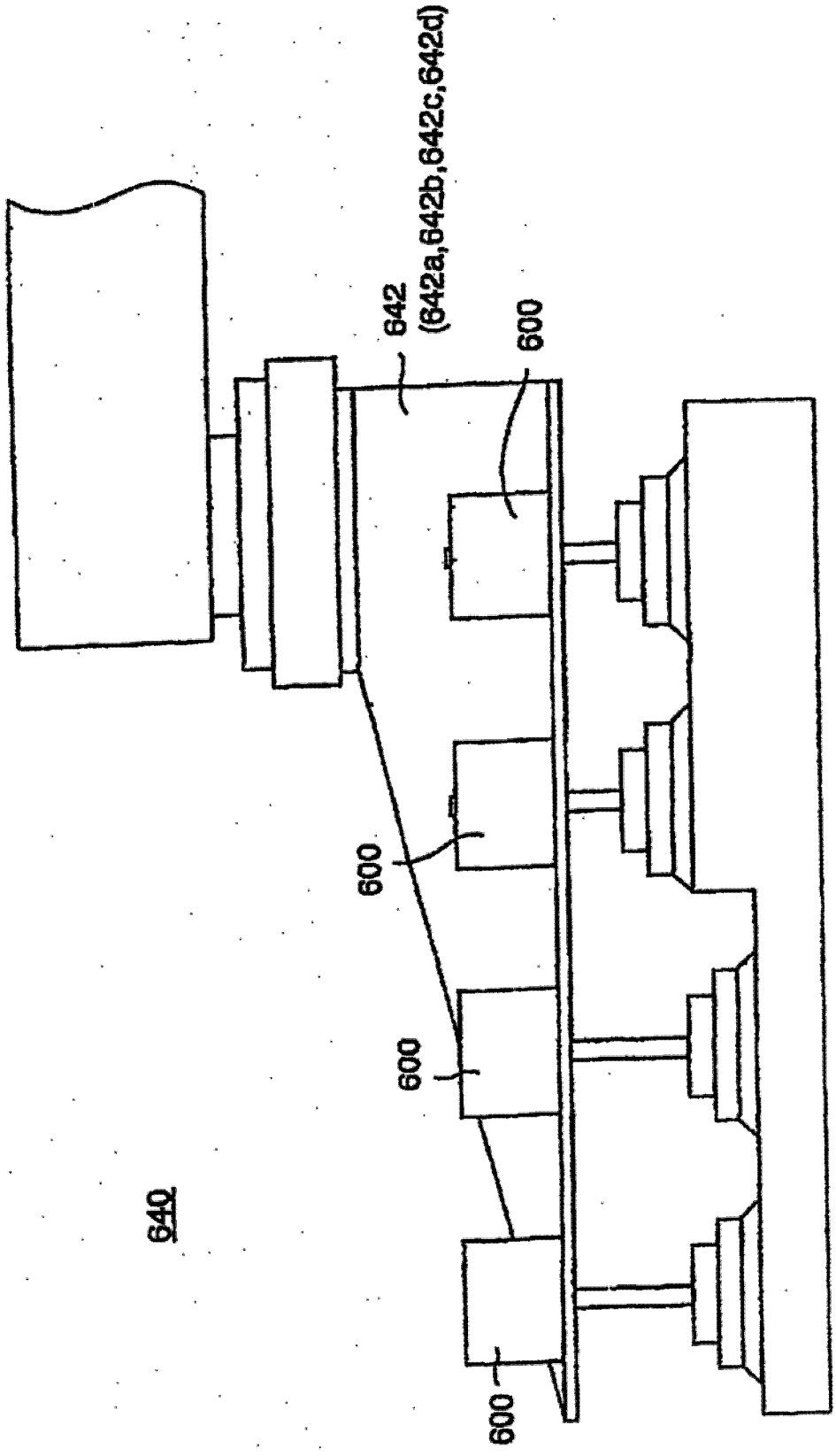


图 26

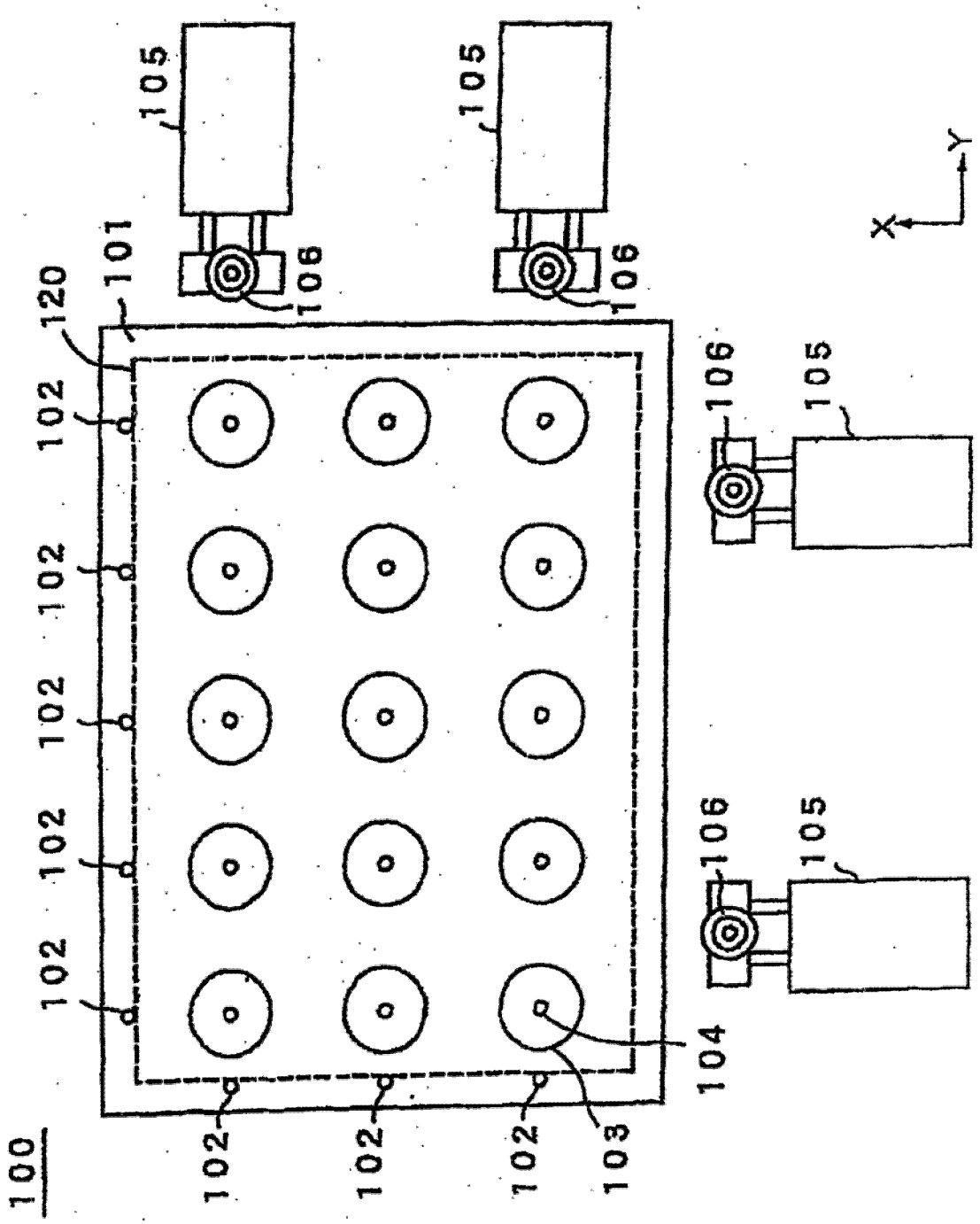

105
105
Y
X
101
120
106
106
102
102
102
102
102
106
105
106
105
104
100
102
102
102
103

图 27

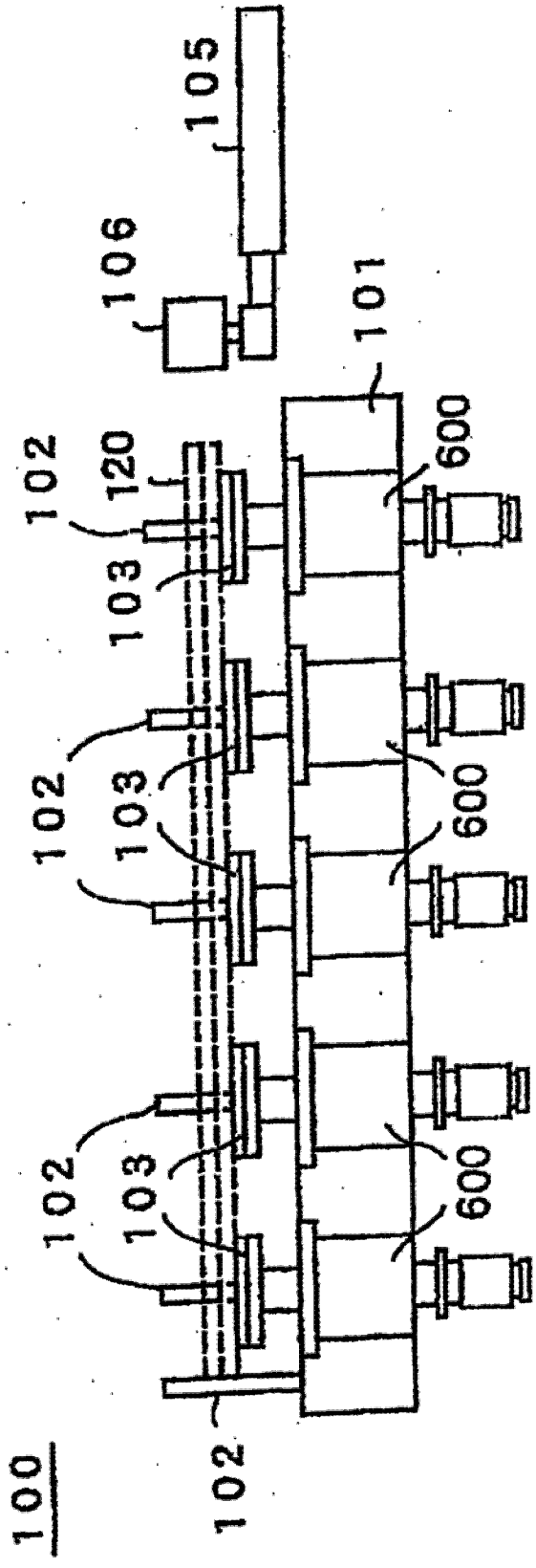

105
106
101
600
102
120
103
102
103
600
102
103
600
102
103
600
102
100

图 28

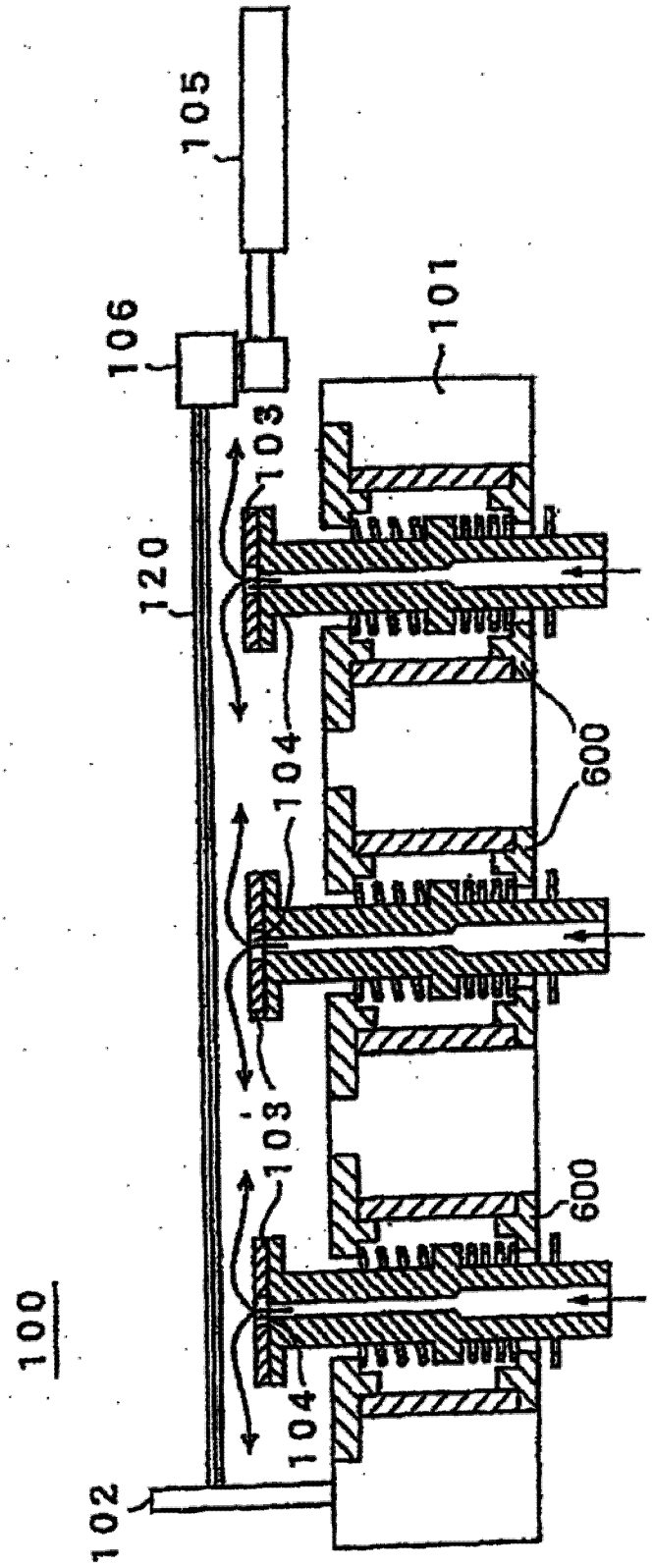


图 29

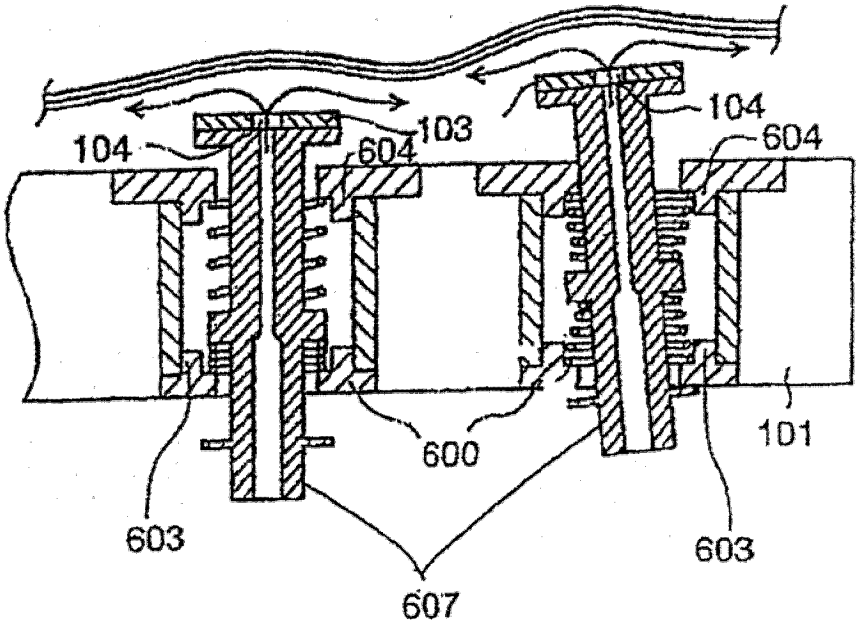


图 30

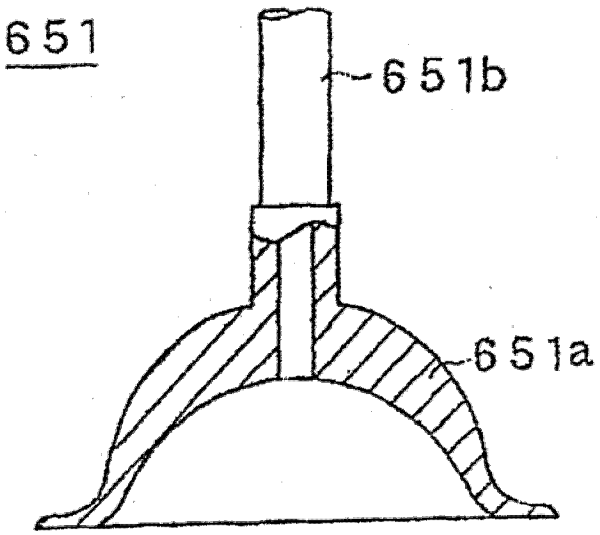


图 31

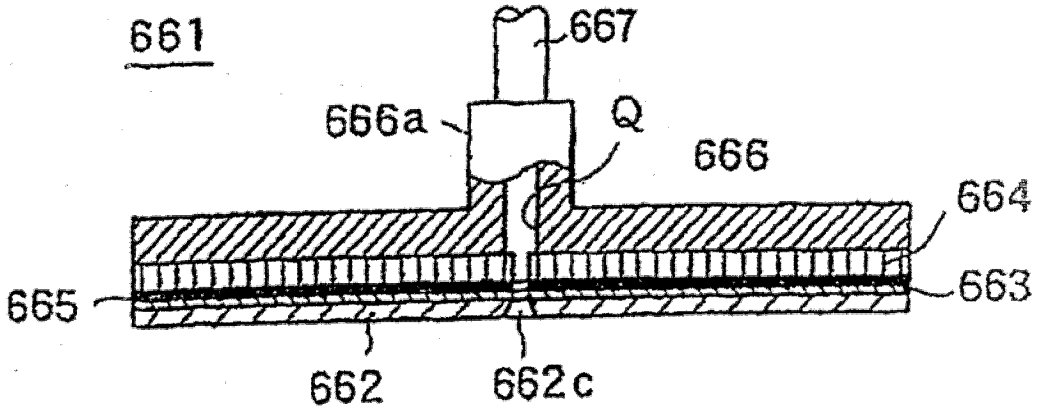


图 32

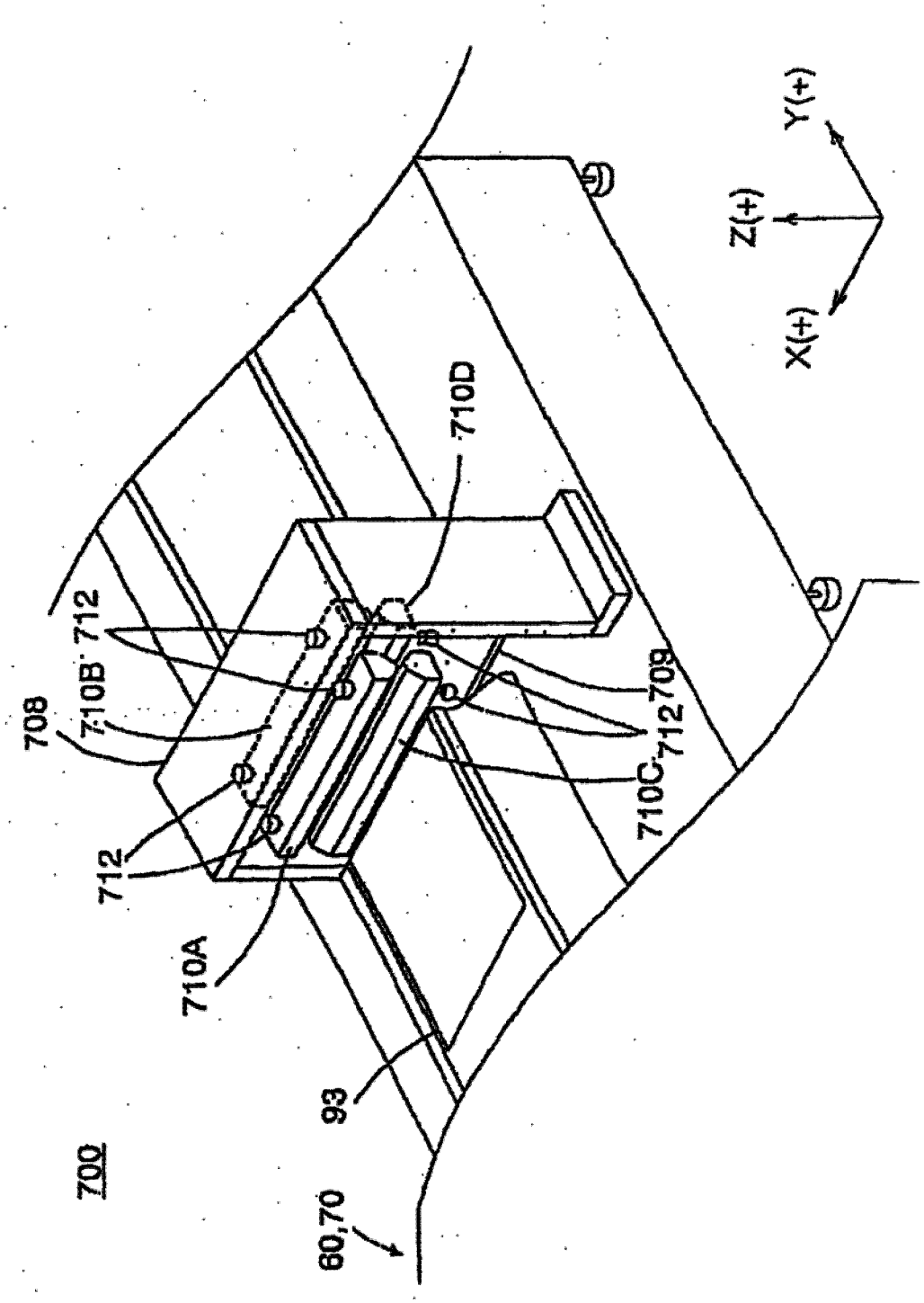


图 33

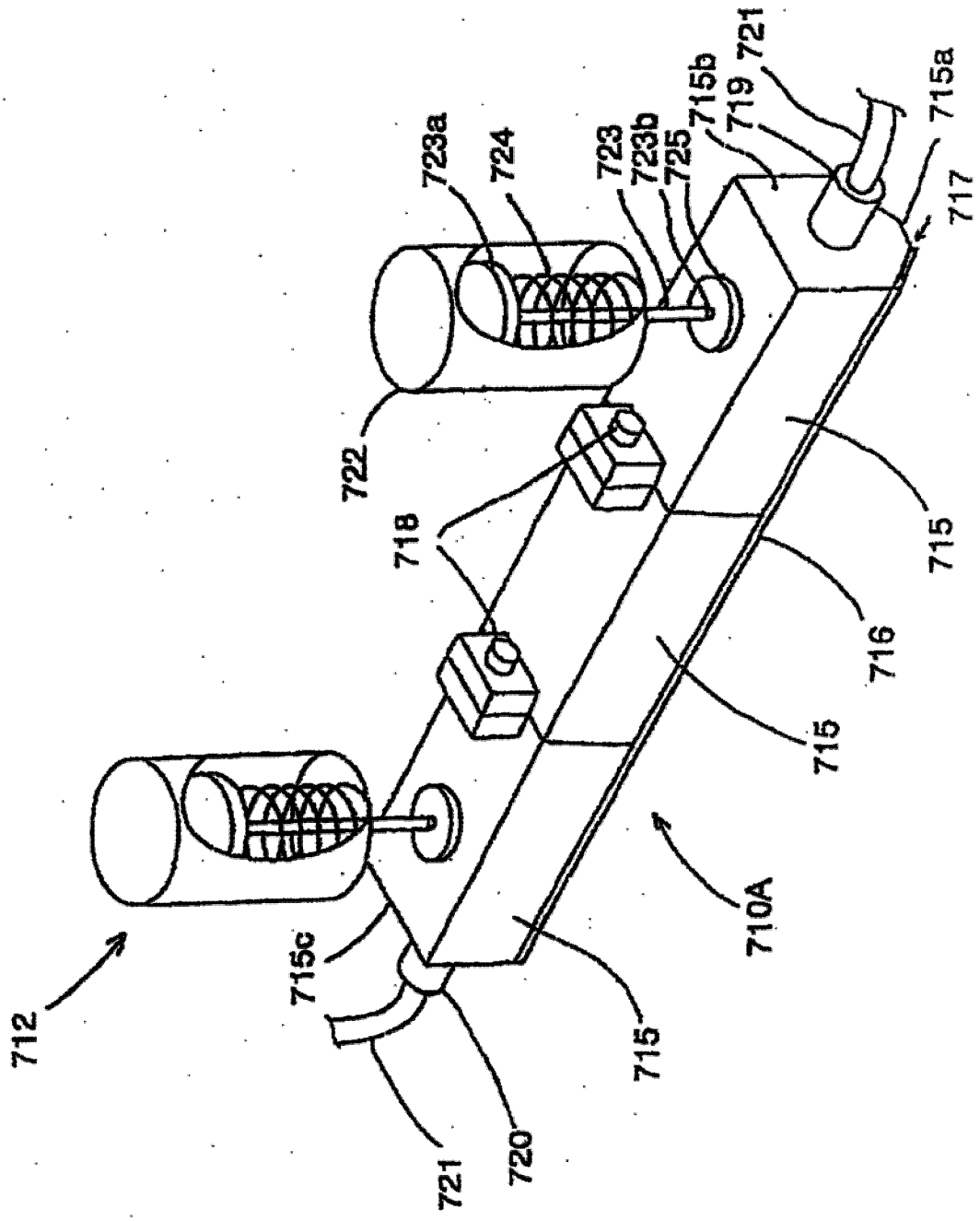

721
715b
719
715a
723a
724
723
723b
725
717
722
718
715
716
715
710A
712
715c
715
721
720

图 34

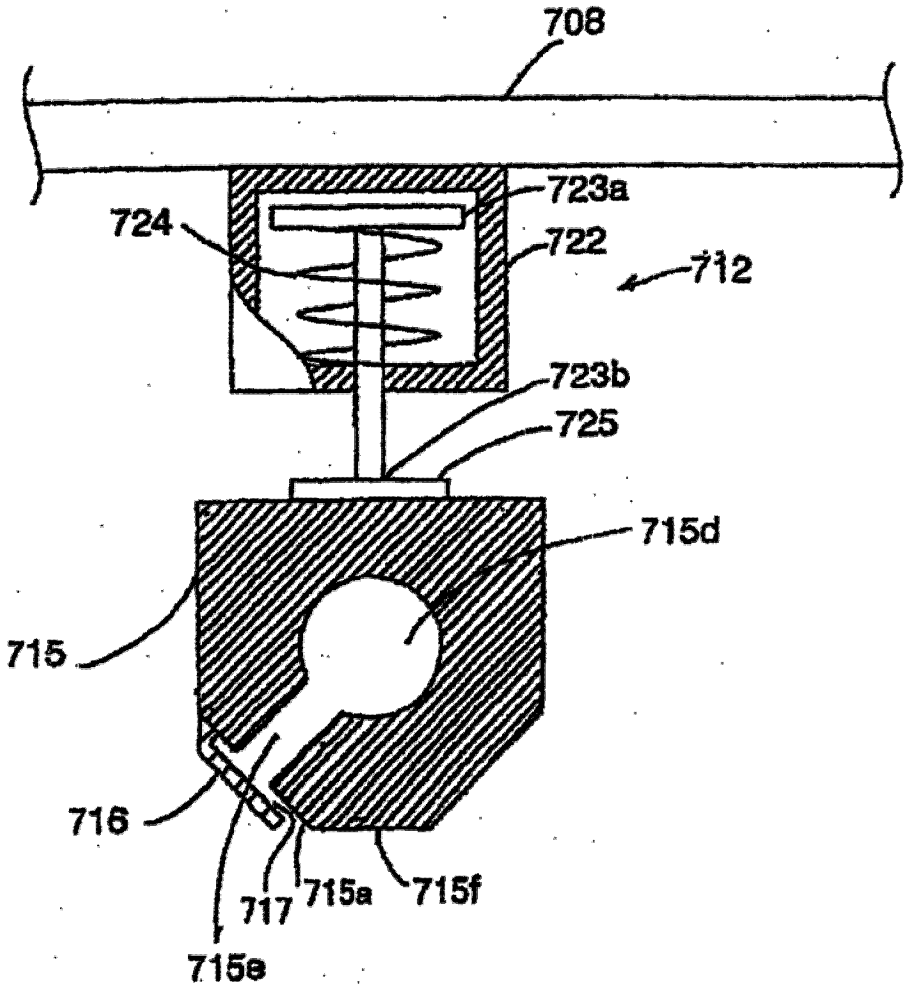


图 35

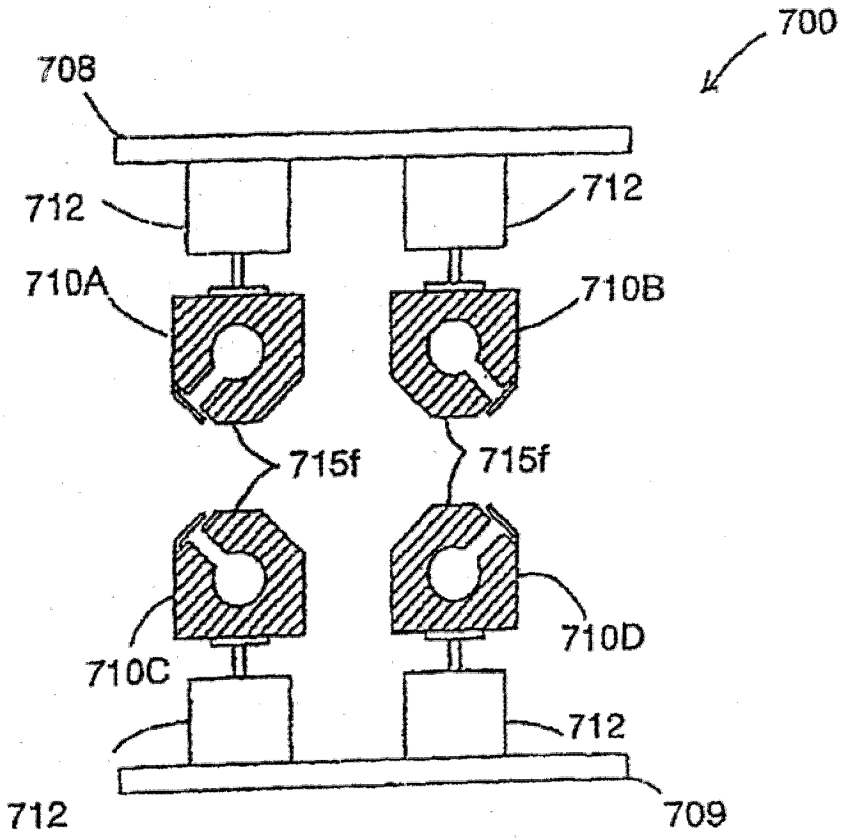


图 36

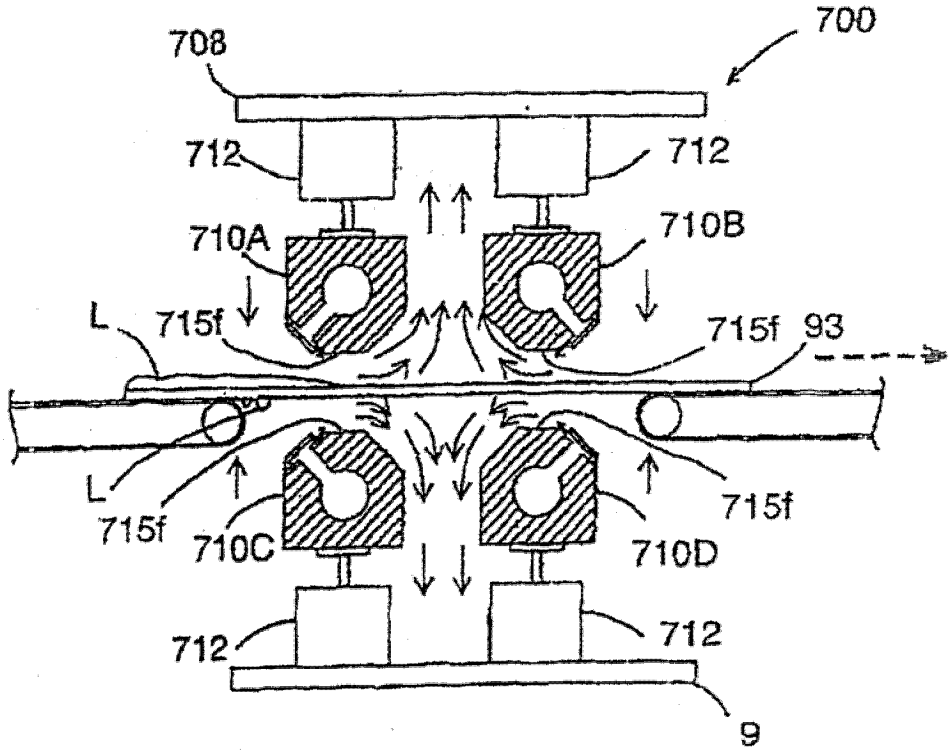

700
708
712
712
710A
710B
L
715f
715f
93
L
715f
715f
710C
710D
712
712
9

图 37

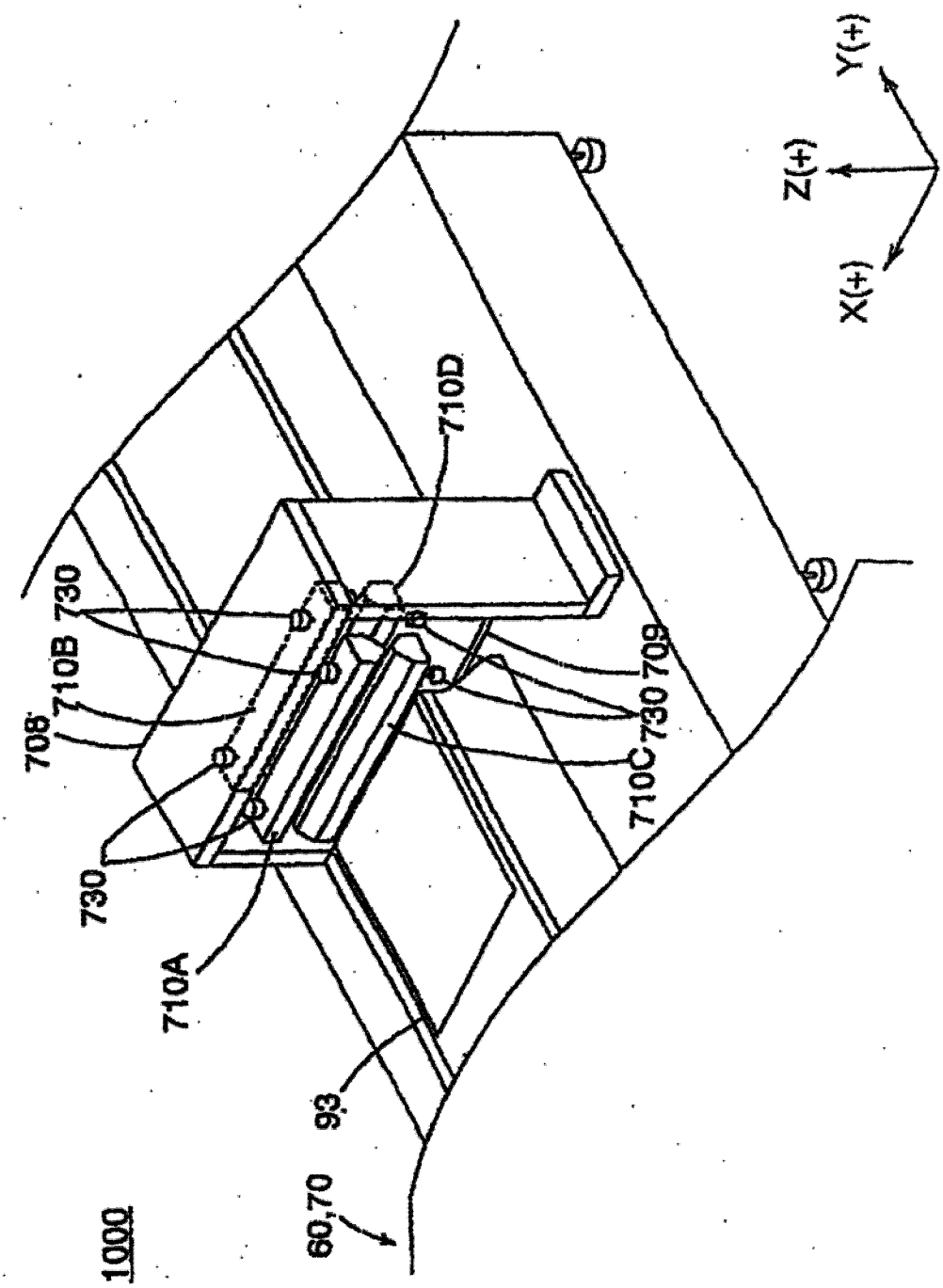


图 38

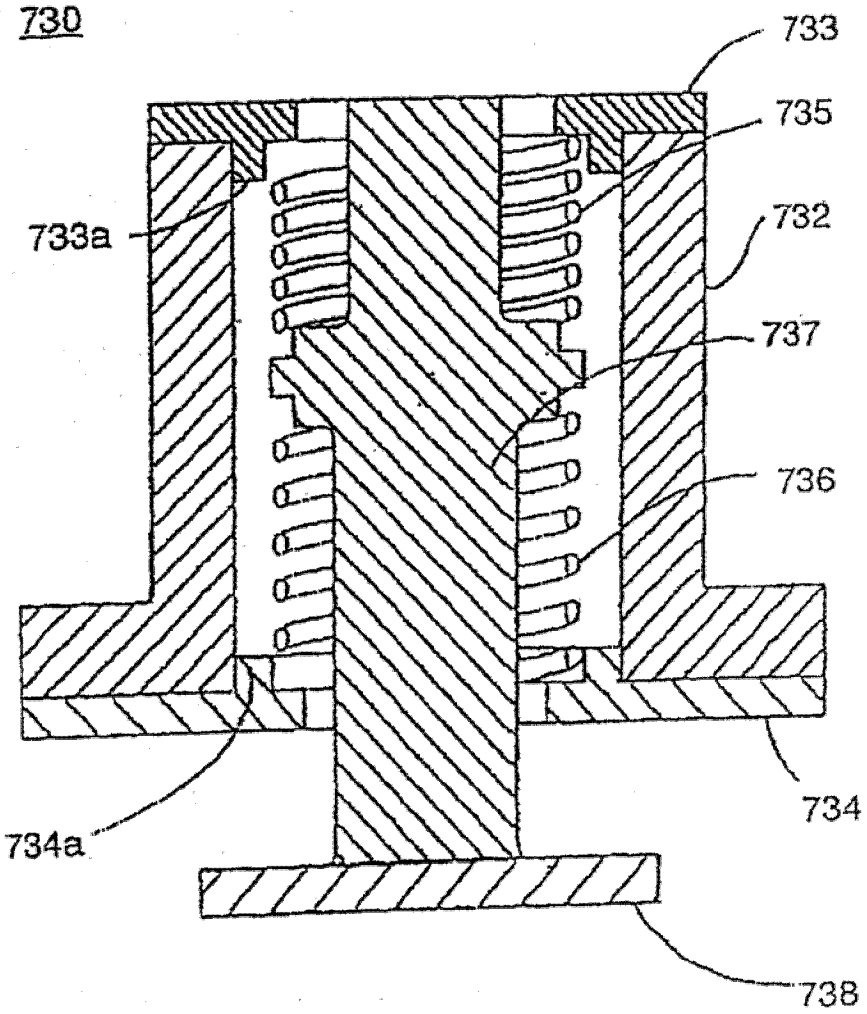


图 39

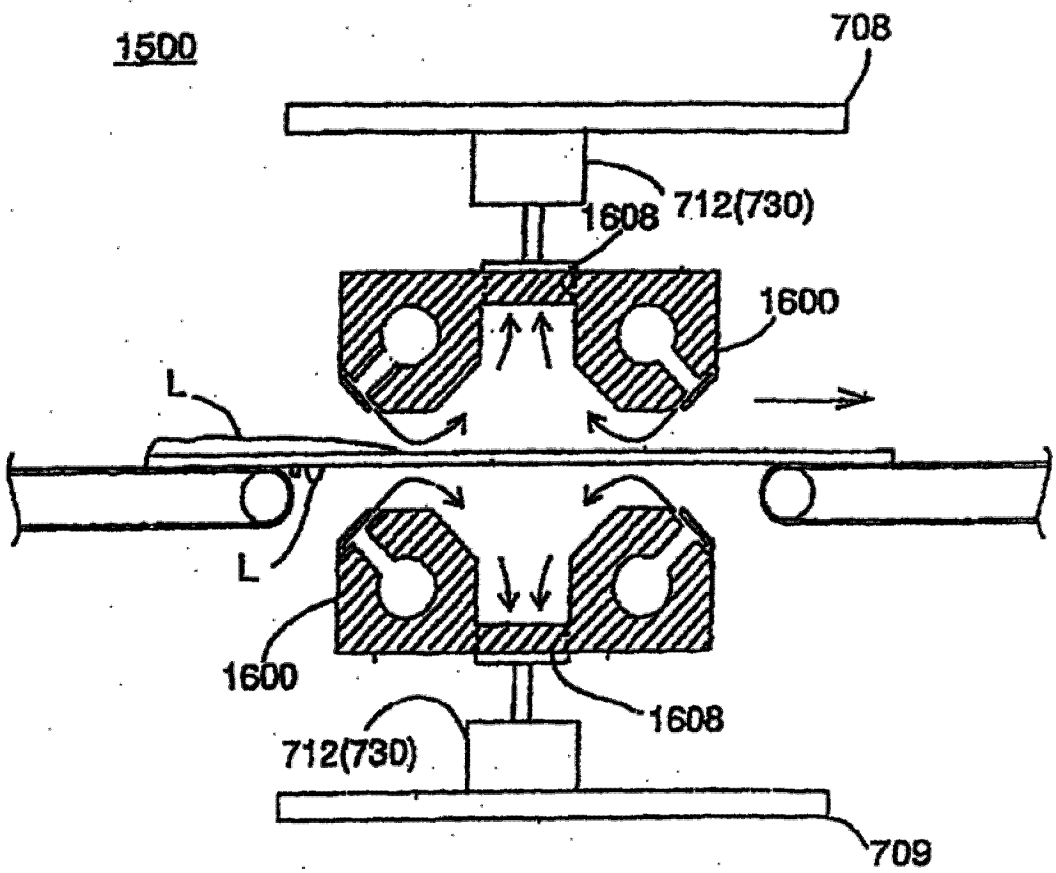


图 40

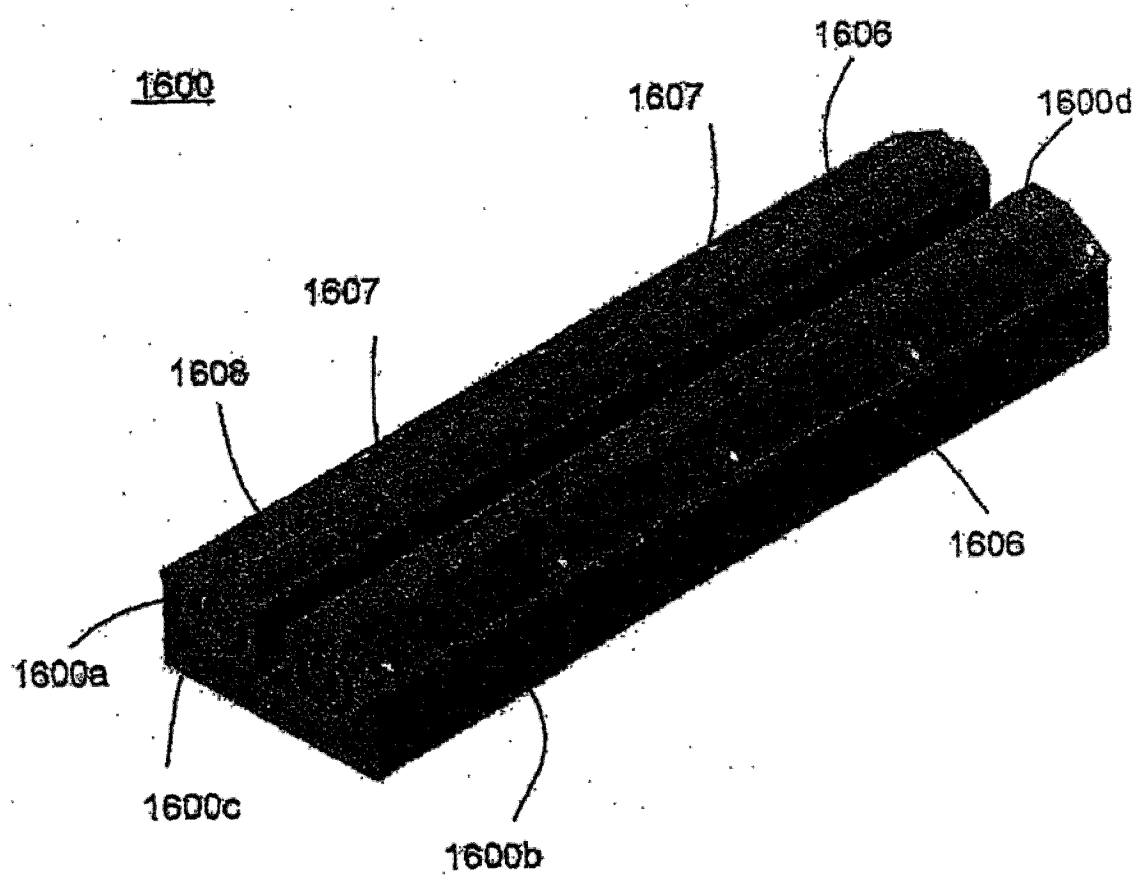


图 41

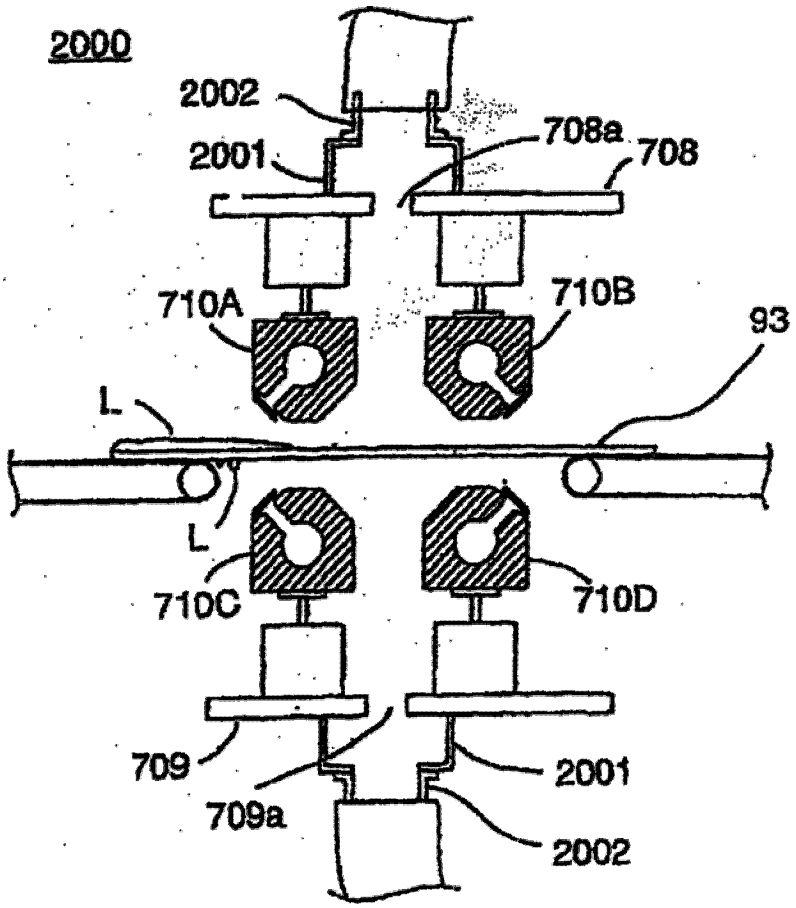

2000
2002
2001
708a
708
710A
710B
93
L
L
710C
710D
709
709a
2001
2002

图 42

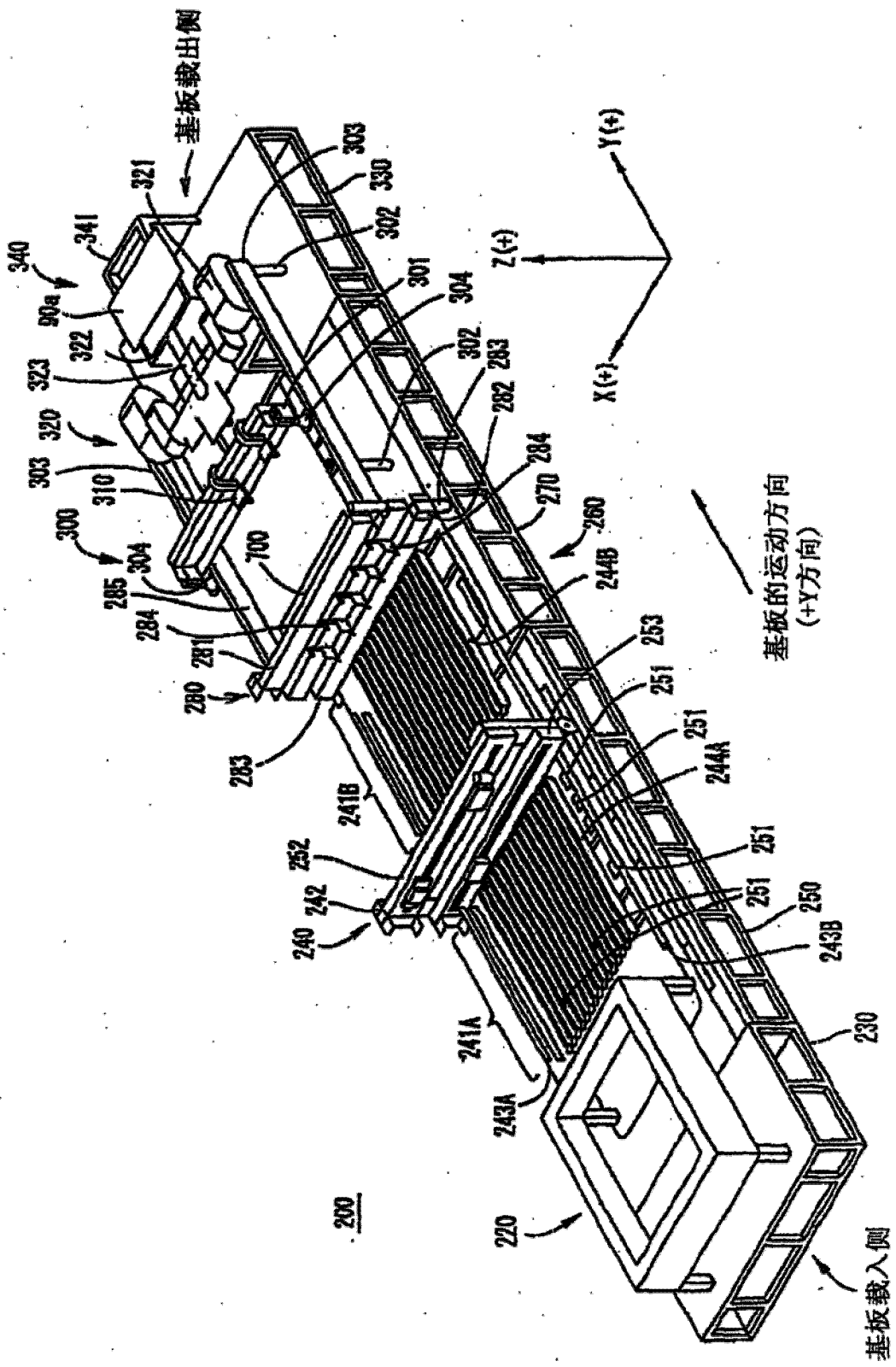

基板载出侧
Y(+)
Z(+)
X(+)
基板的运动方向
(+Y方向)
基板载入侧
200
220
230
240
241A
241B
242
243A
243B
244A
244B
250
251
252
253
260
270
280
281
282
283
284
285
300
301
302
303
304
310
320
321
322
323
330
340
341
700

图 43

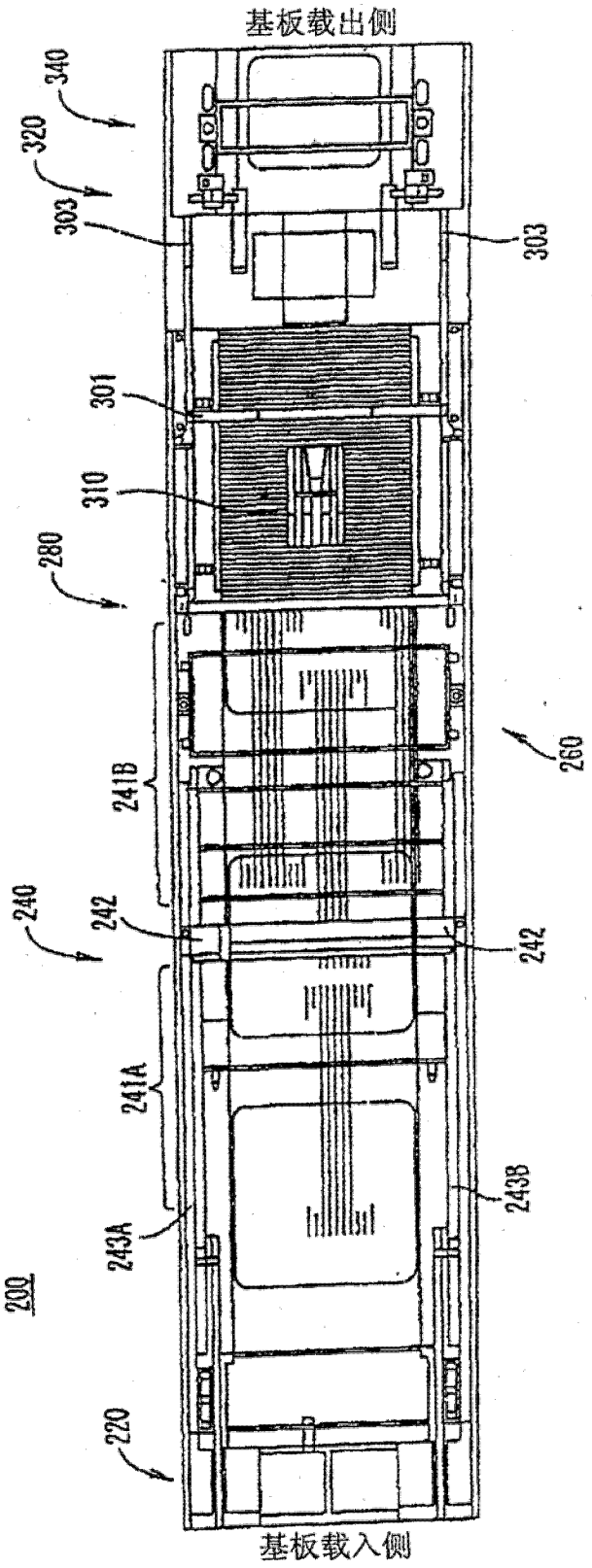

基板载出侧
340
320
303
303
301
310
280
260
241B
240
242
242
241A
243B
243A
200
220
基板载入侧

图 44

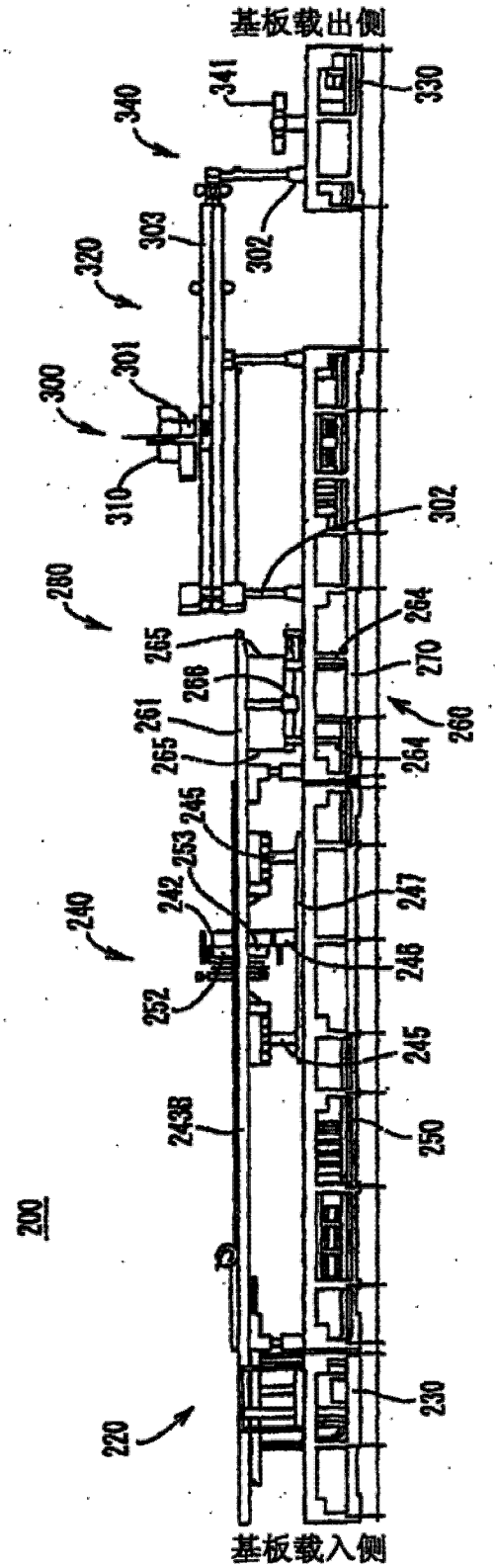

基板载出侧
341
330
340
303
302
320
301
300
310
302
280
265
264
270
266
261
260
265
264
245
253
242
247
240
248
252
245
243B
250
200
220
230
基板载入侧

图 45

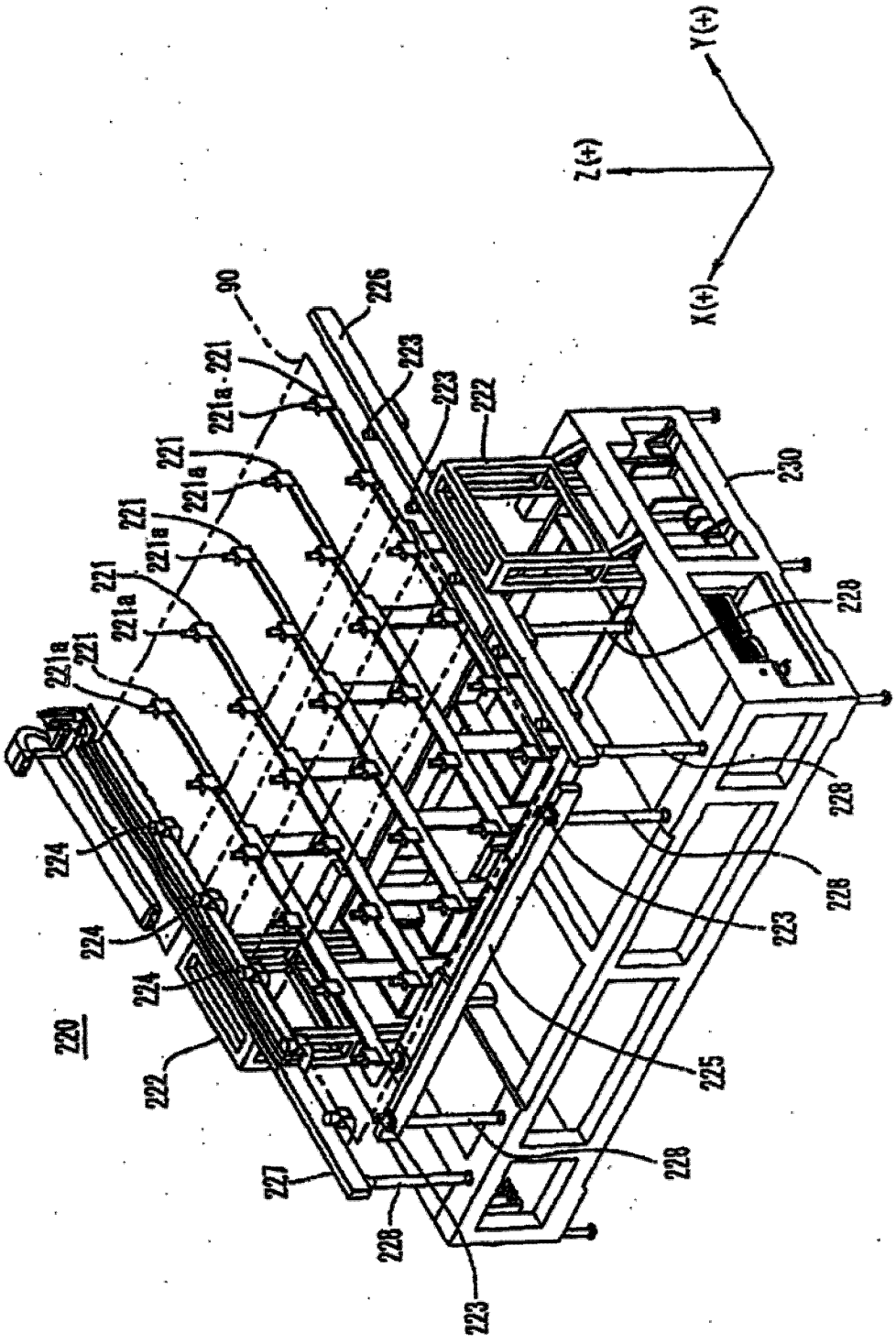


图 46

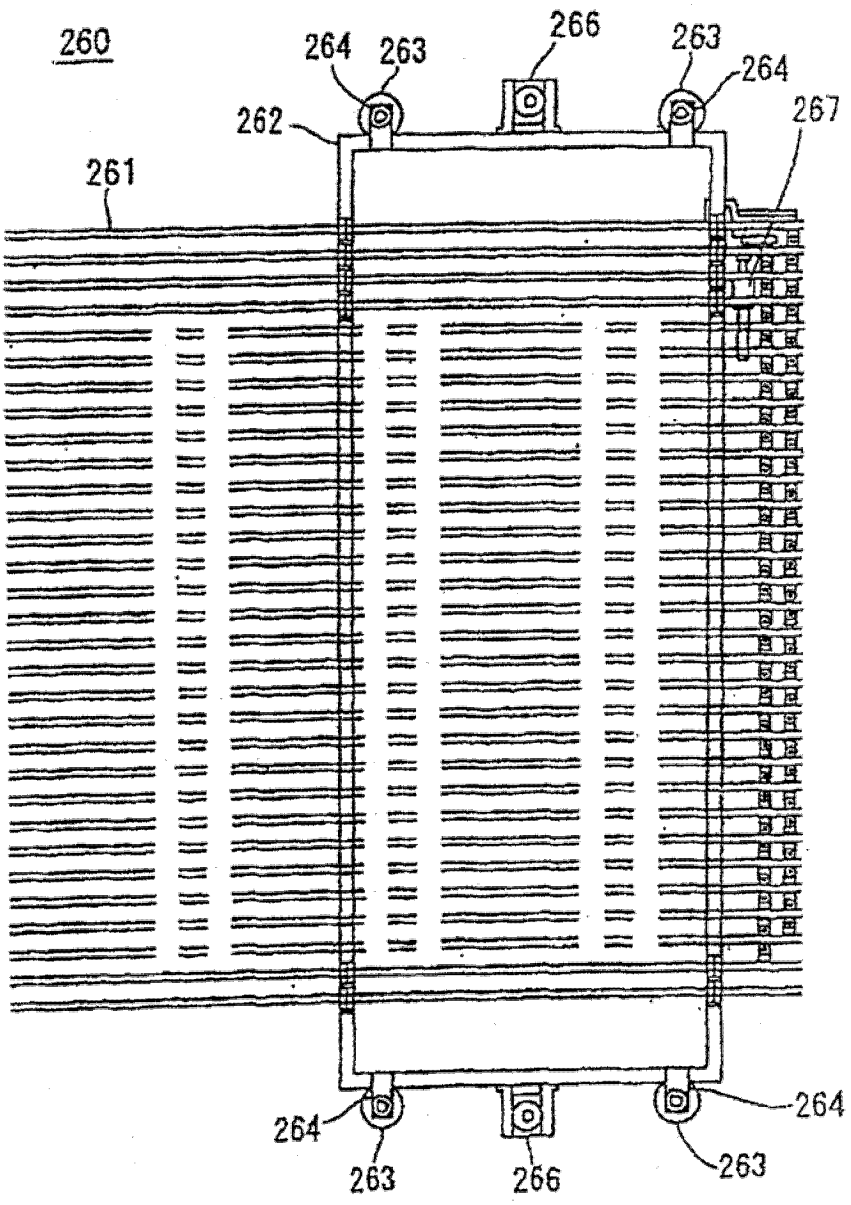


图 47

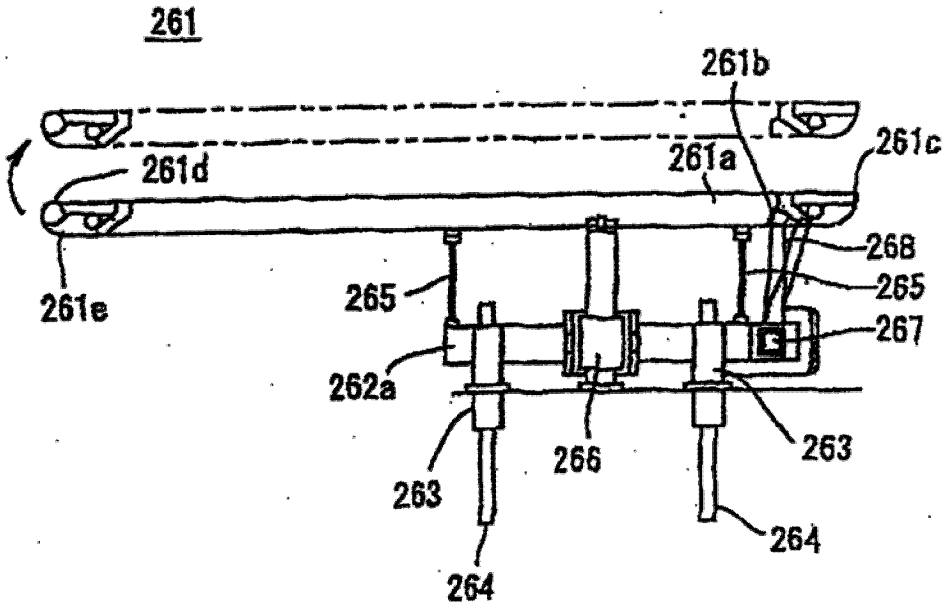

261
261b
261c
261d
261a
268
265
261e
265
267
262a
263
266
263
264
264

图 48

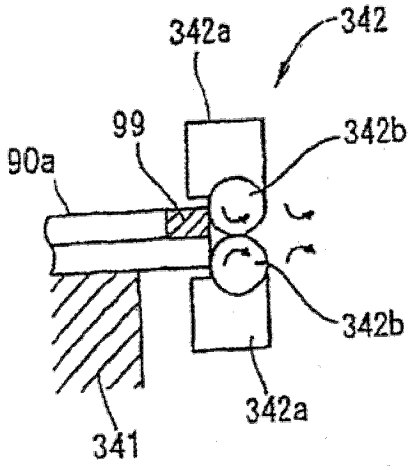

342a
342
99
342b
90a
342b
342a
341

图 49

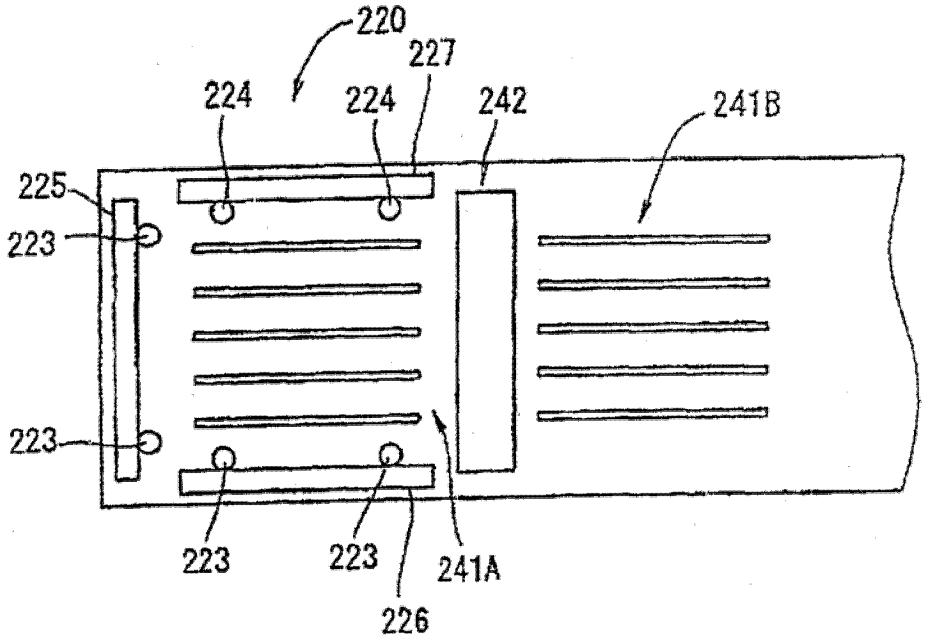

220
227
224
224
242
241B
225
223
223
223
223
241A
226

图 50

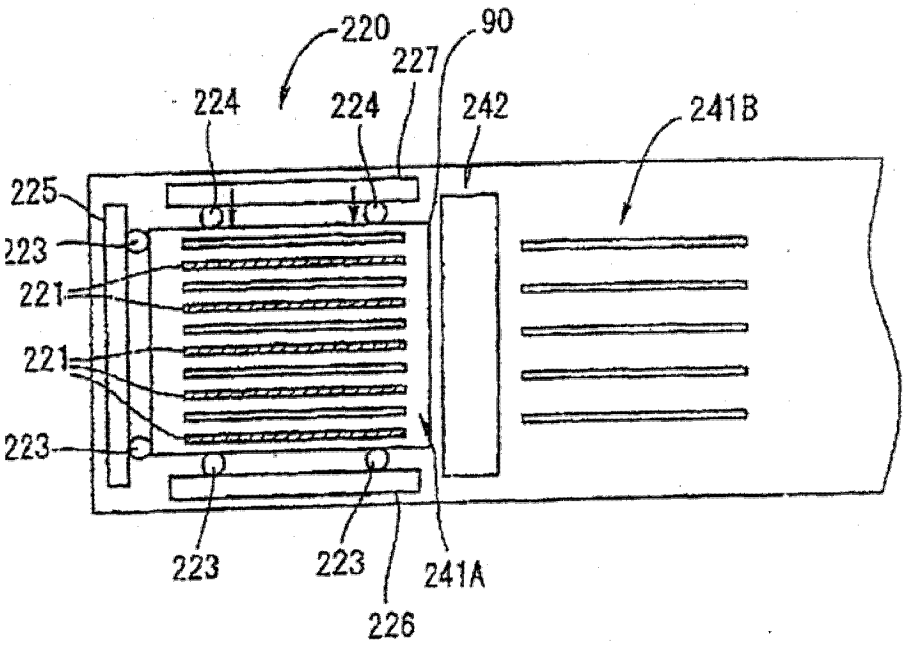

220
90
227
224
224
242
241B
225
223
221
221
223
223
223
241A
226

图 51

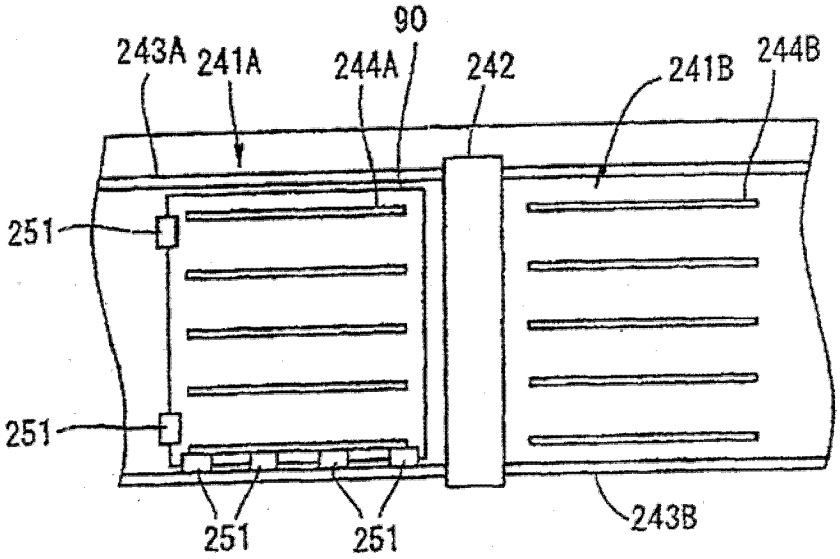

90
243A
241A
244A
242
241B
244B
251
251
251
251
243B

图 52

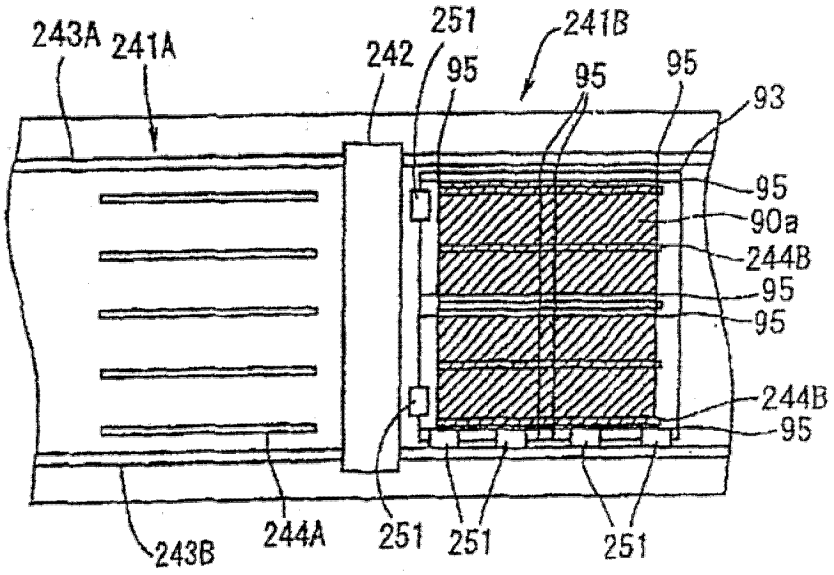

243A
241A
251
242
95
241B
95
95
93
95
90a
244B
95
95
244B
95
243B
244A
251
251
251

图 53

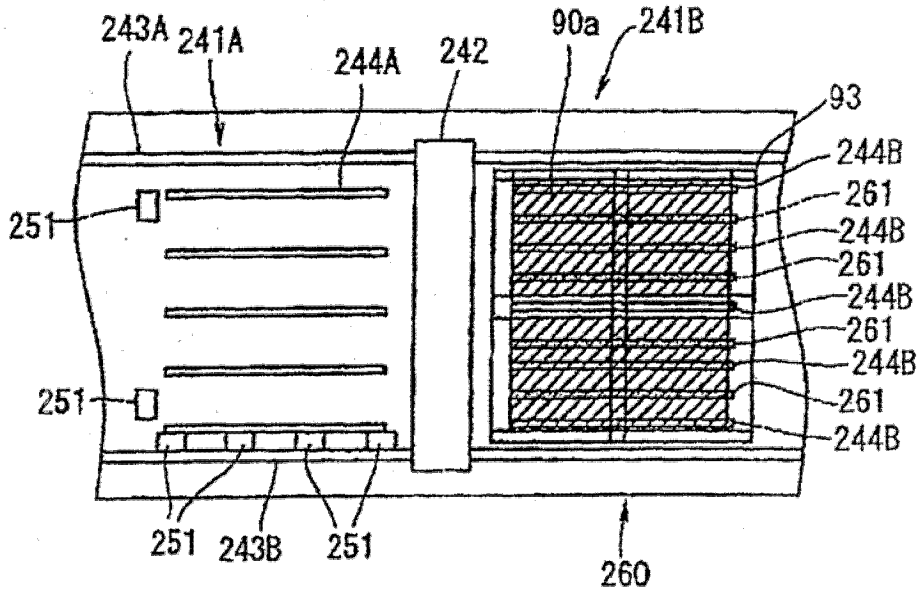

243A
241A
244A
242
90a
241B
93
244B
261
244B
261
244B
261
244B
261
244B
251
251
251
243B
251
260

图 54

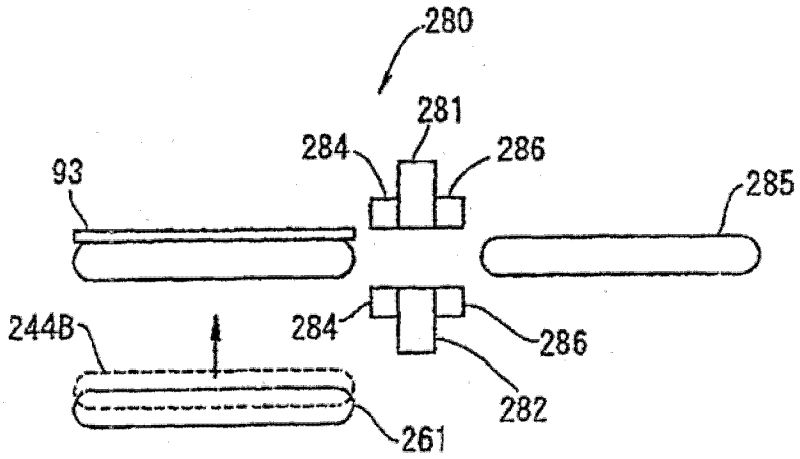

280
281
284
286
93
285
244B
284
286
282
261

图 55

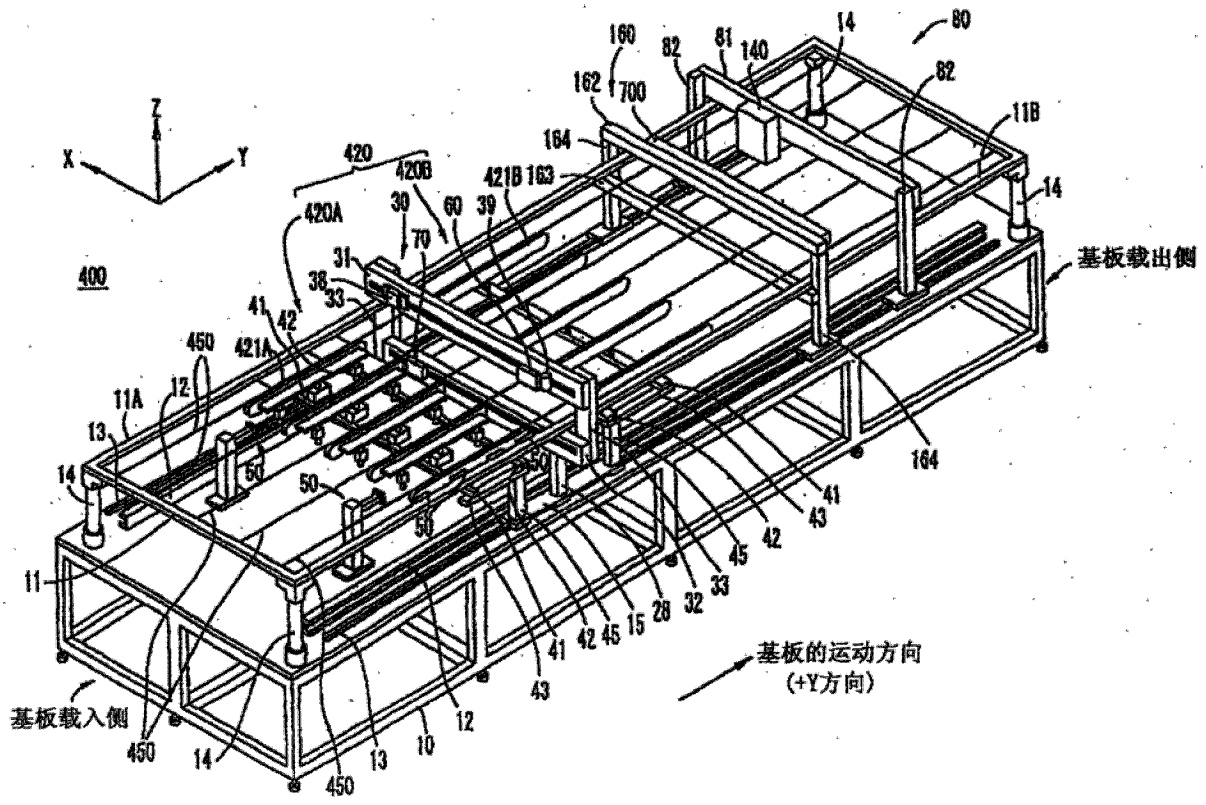

Z
X
Y
400
420
420A
420B
421A
421B
基板载出侧
基板载入侧
基板的运动方向
(+Y方向)

图 56

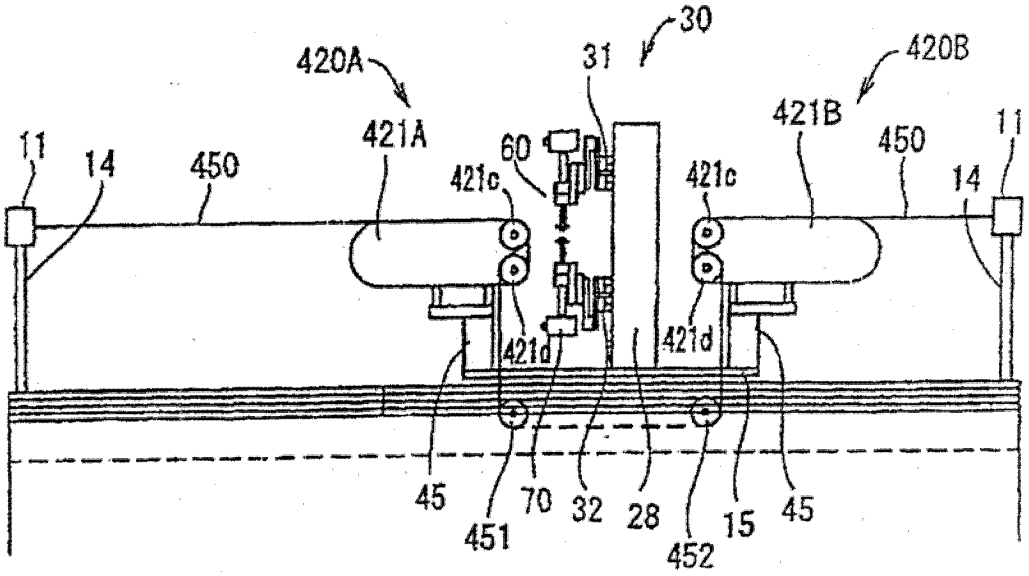

420A
421A
30
31
420B
421B
60
11
14
450
421c
421d
45
451
70
32
28
452
15

图 57A

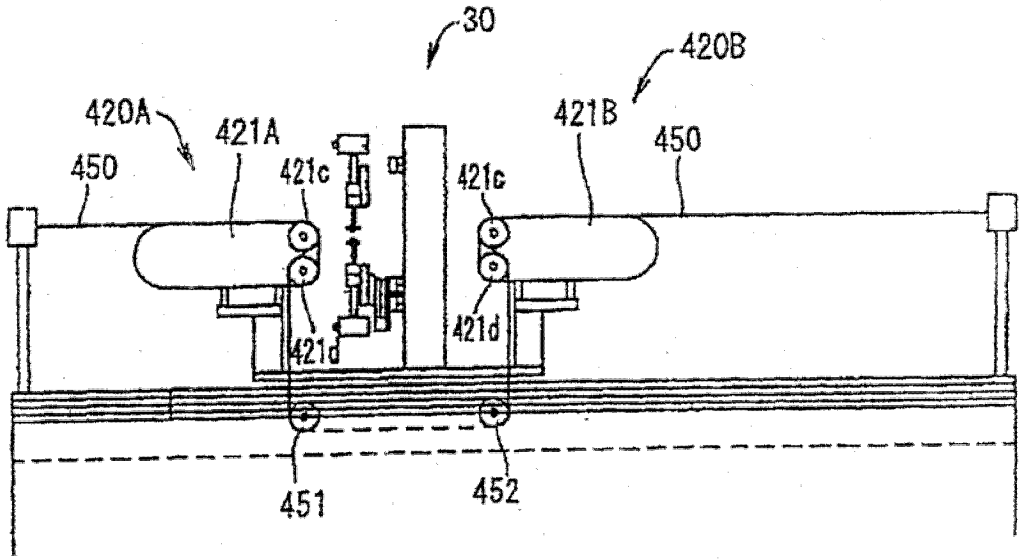

30
420B
420A
421A
421B
450
450
421c
421c
421d
421d
451
452

图 57B

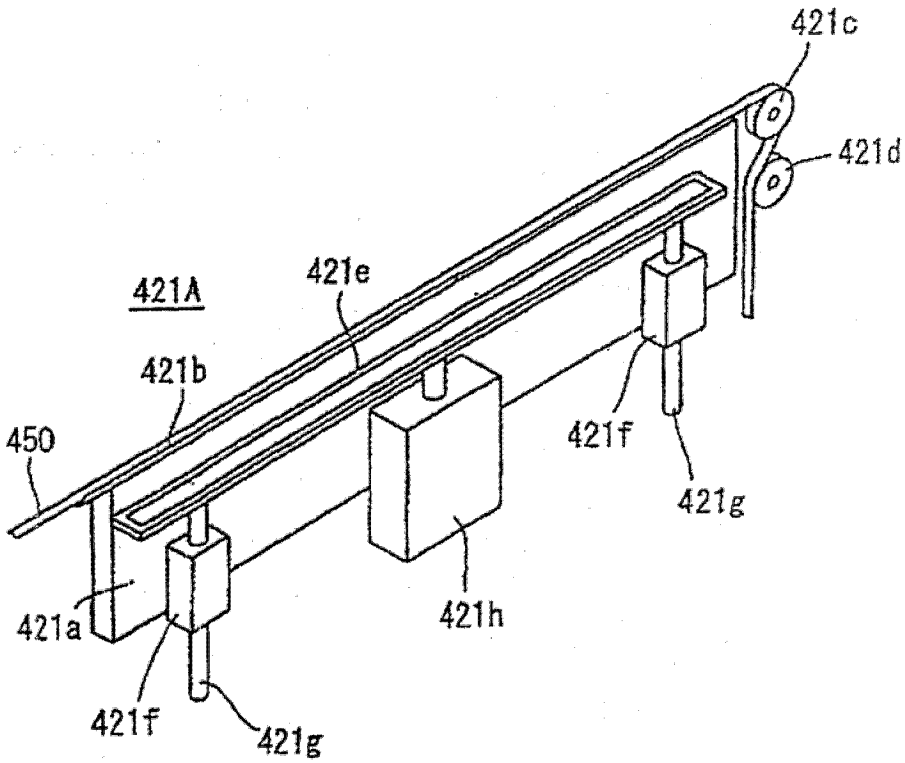

421c
421d
421A
421e
421b
450
421f
421g
421a
421h
421f
421g

图 58

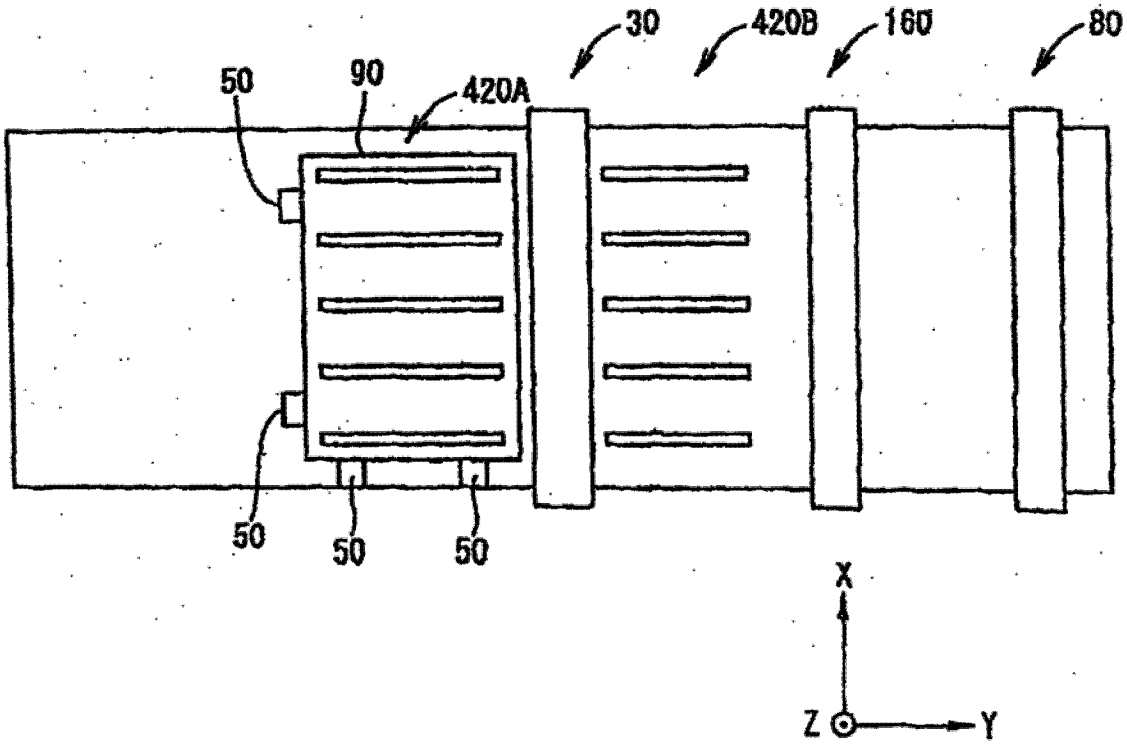

30
420B
160
80
50
90
420A
50
50
50
X
Z
Y

图 59

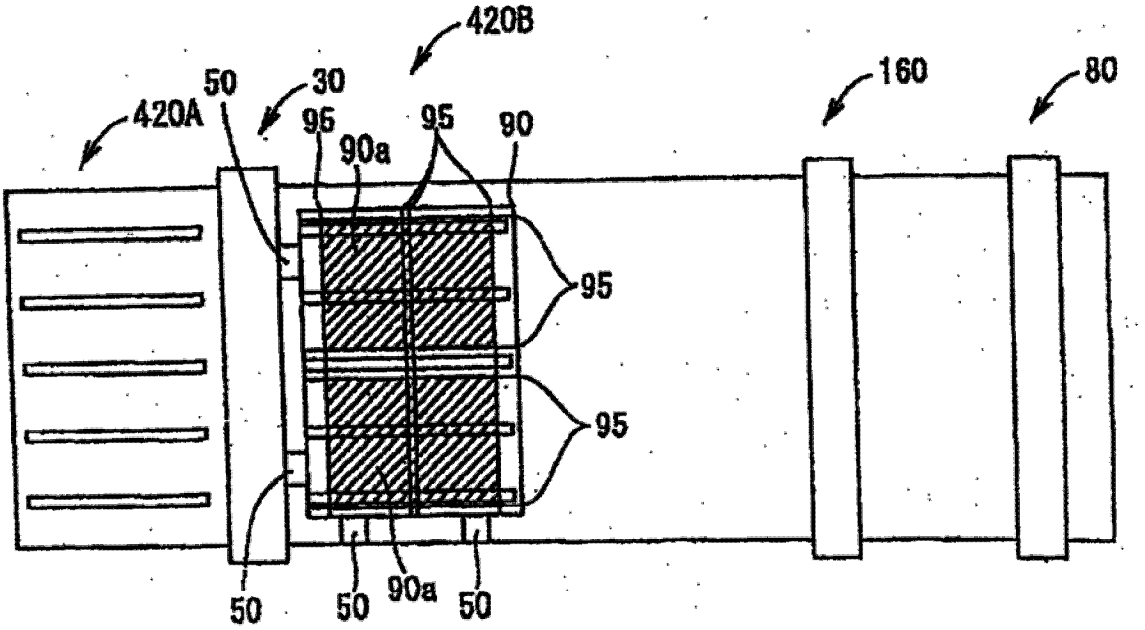

420B
50
30
160
80
420A
95
90a
95
90
95
95
50
50
90a
50

图 60

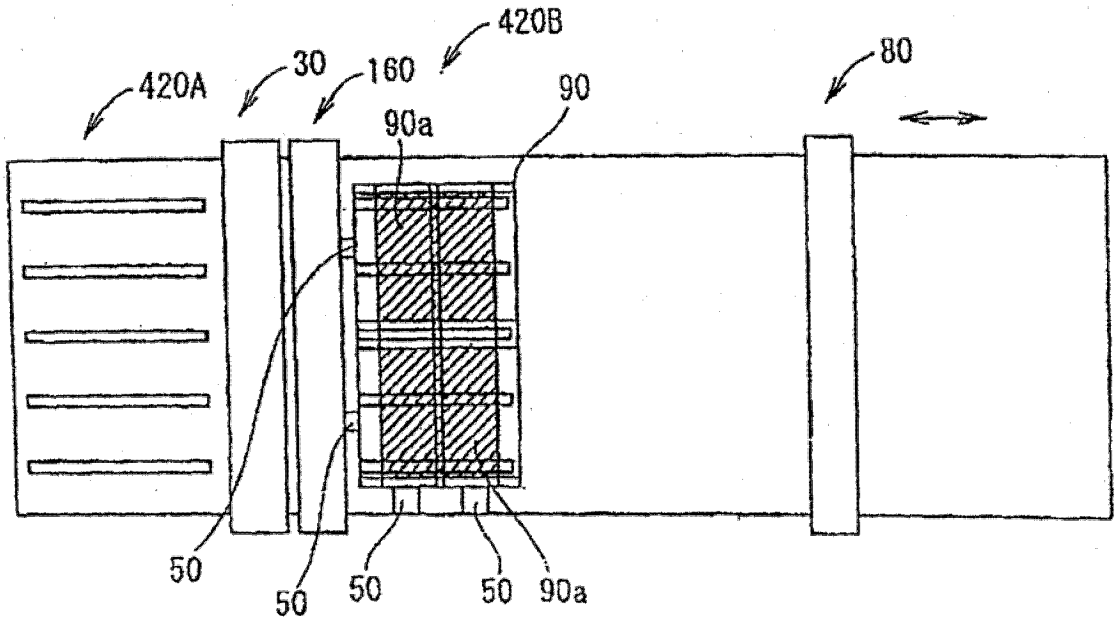

420B
420A
30
160
90
80
90a
50
50
50
50
90a

图 61

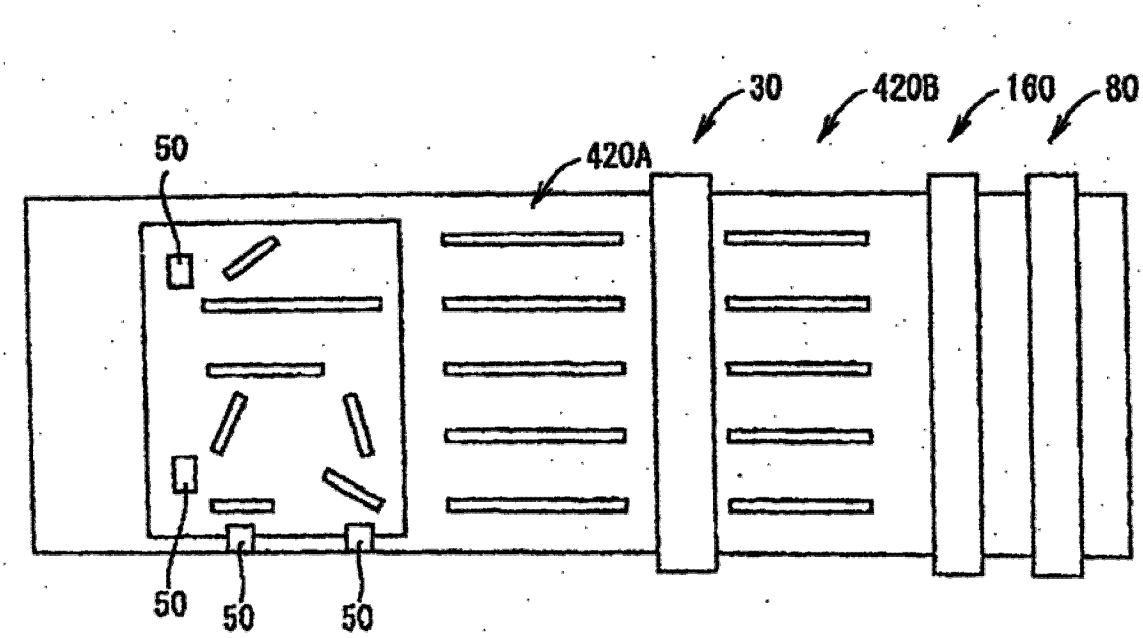
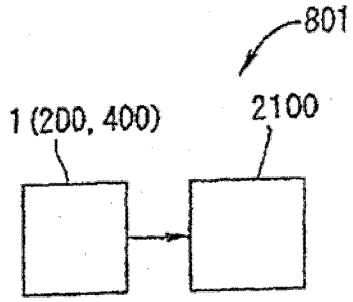

30
420B
160
80
50
420A
50
50
50

图 62


801
1 (200, 400)
2100

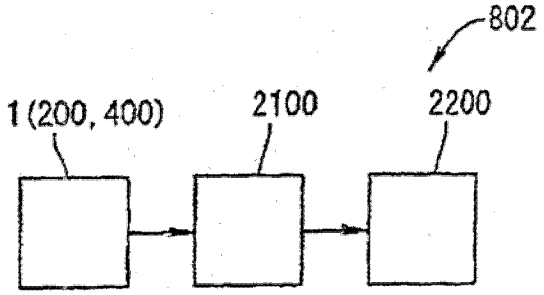

802
1 (200, 400)
2100
2200

图 63

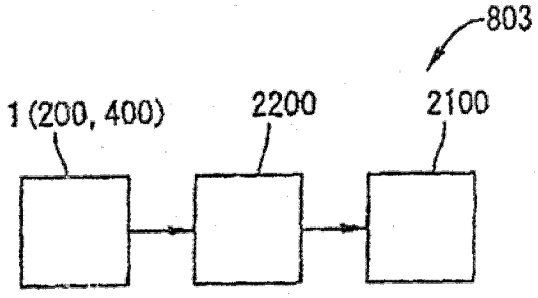

803
1 (200, 400)
2200
2100

图 64

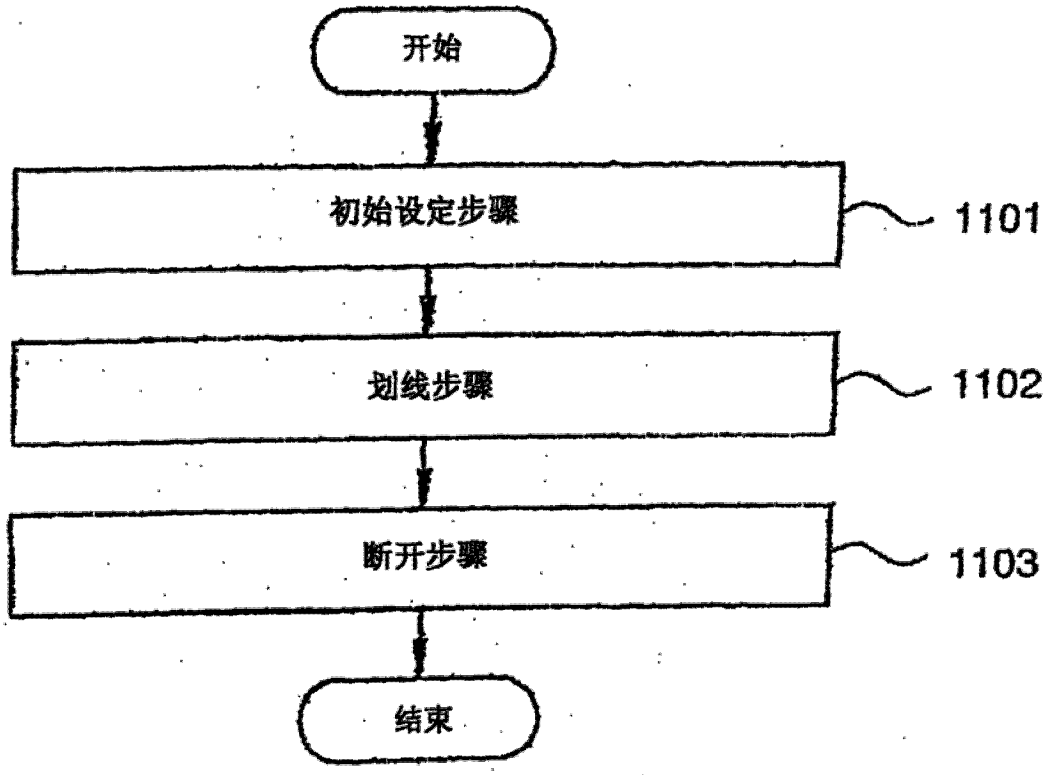

开始
初始设定步骤
1101
划线步骤
1102
断开步骤
1103
结束

图 65

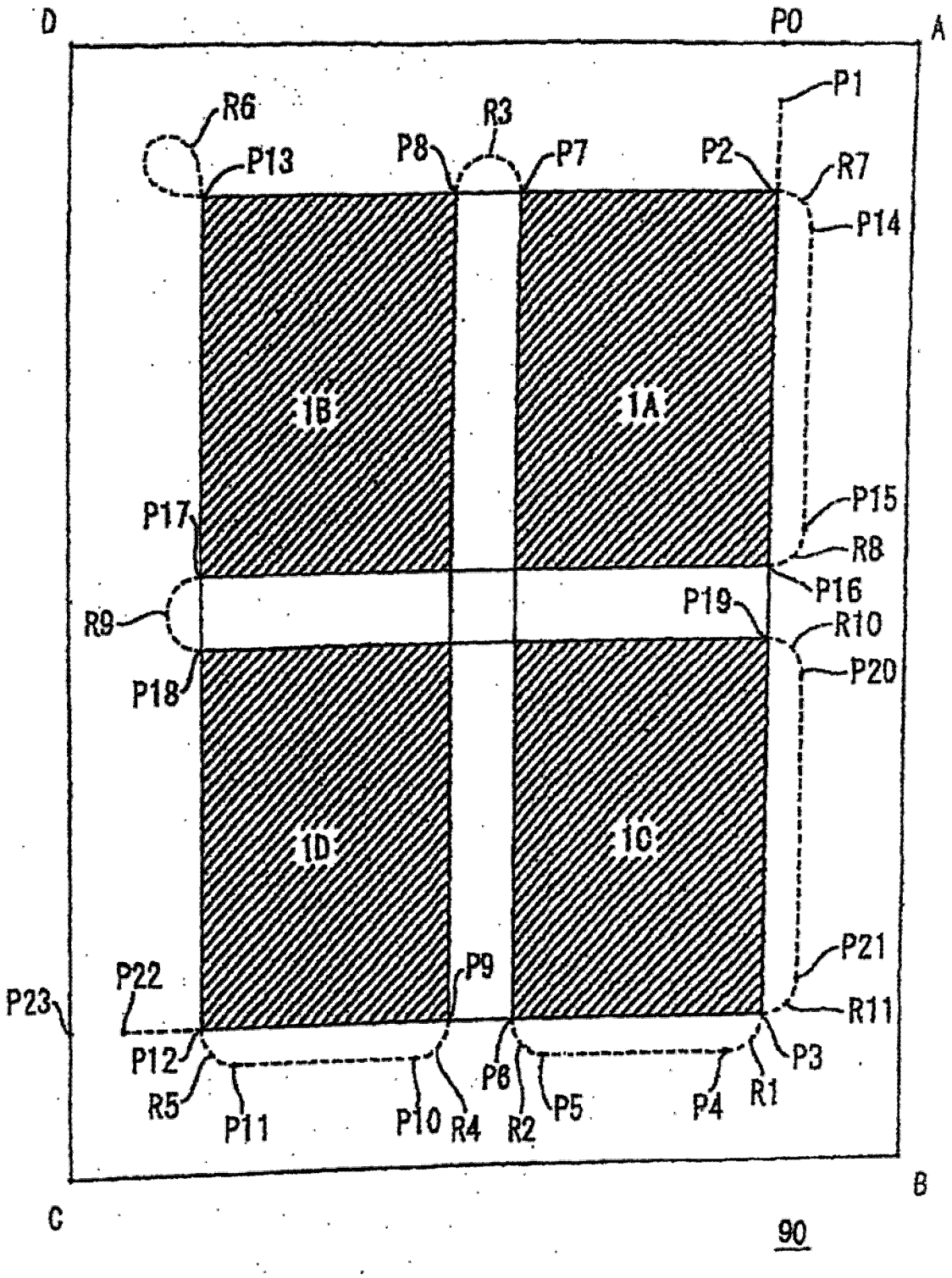

D
P0
A
P1
R6
R3
P13
P8
P7
P2
R7
P14
1B
1A
P17
P15
R8
P16
P19
R9
R10
P18
P20
1D
1C
P21
P22
P9
P23
R11
P12
P3
P6
R5
P11
P10
R4
R2
P5
P4
R1
B
C
90

图 66

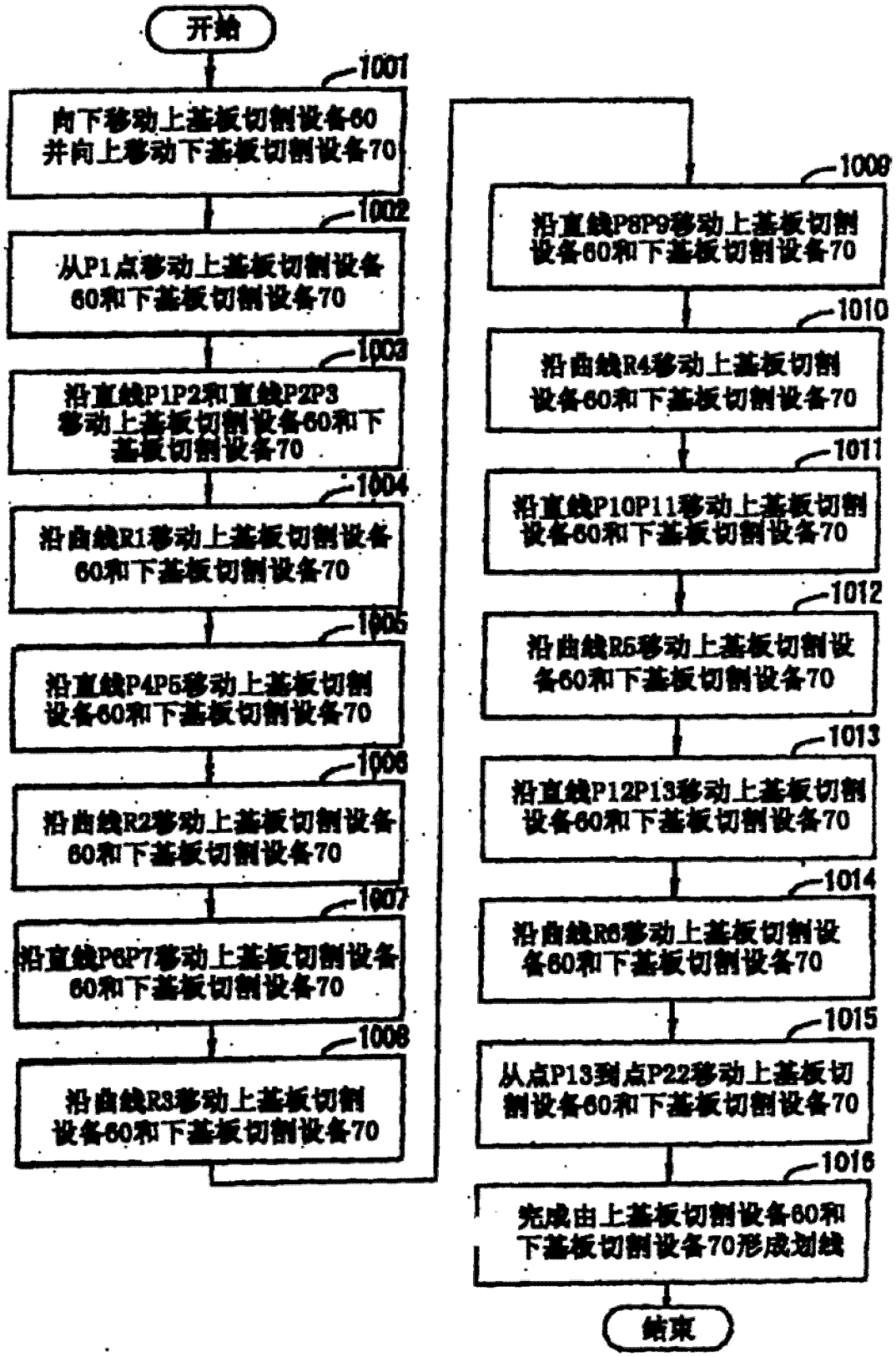

开始
1001
向下移动上基板切割设备60并向上移动下基板切割设备70
1002
从P1点移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1003
沿直线P1P2和直线P2P3移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1004
沿曲线R1移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1005
沿直线P4P5移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1006
沿曲线R2移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1007
沿直线P6P7移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1008
沿曲线R3移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1009
沿直线P8P9移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1010
沿曲线R4移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1011
沿直线P10P11移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1012
沿曲线R5移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1013
沿直线P12P13移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1014
沿曲线R6移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1015
从点P13到点P22移动上基板切割设备60和下基板切割设备70
1016
完成由上基板切割设备60和下基板切割设备70形成划线
结束

图 67

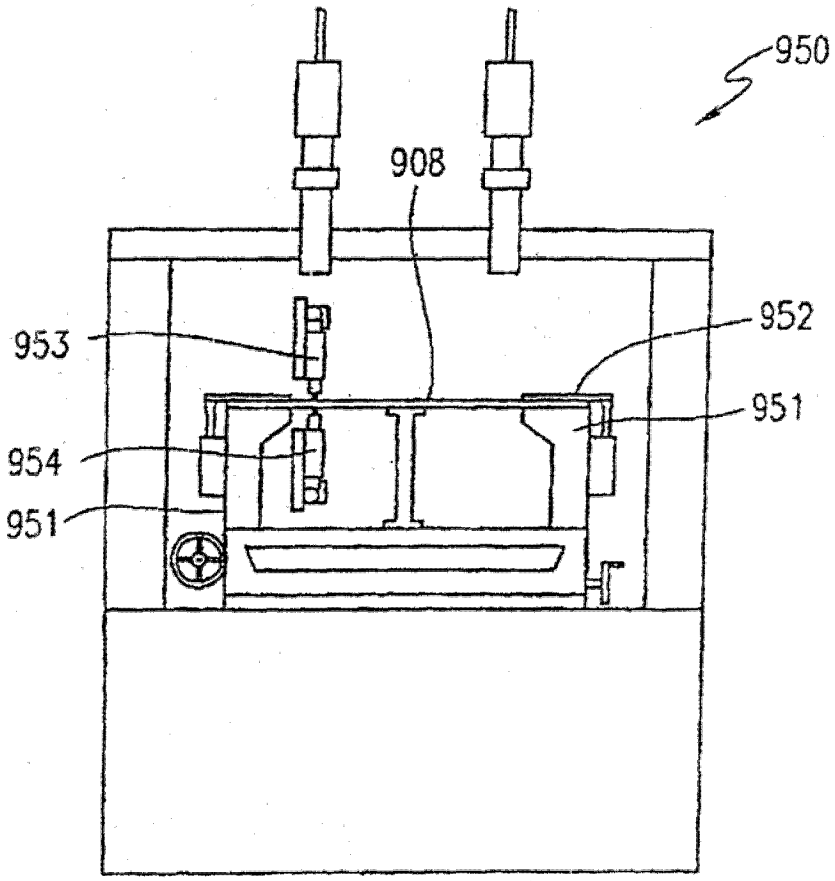


图 68