[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 21/677 (2006.01)
B65G 49/07 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710104567.3

[45] 授权公告日 2010 年 2 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100592490C

[22] 申请日 2007.5.25
[21] 申请号 200710104567.3
[30] 优先权
[32] 2006. 5.25 [33] JP [31] 2006 - 145136
[73] 专利权人 东京毅力科创株式会社
地址 日本东京都
[72] 发明人 村田晃 榎木田卓 道木裕一
[56] 参考文献
JP2002 - 231787A 2002.8.16
US6143083 2000.11.7
JP9 - 270450A 1997.10.14
JP2004 - 152882A 2004.5.27
CN85204855U 1986.11.5
US2005/0123383A1 2005.6.9
CN1333552A 2002.1.30
US2002/0076310A1 2002.6.20
审查员 张剑铭
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 原绍辉

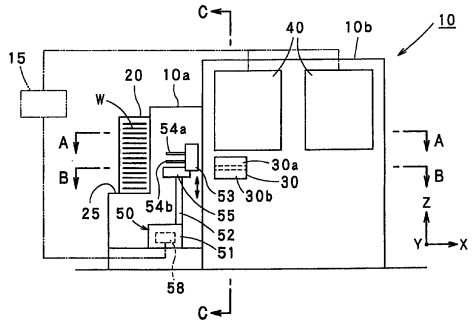
权利要求书 7 页 说明书 26 页 附图 11 页

[54] 发明名称

基片传递设备，基片处理系统，和基片传递方法

[57] 摘要

基片传递设备包括彼此之间垂直地间隔预先确定的距离的叉。 当叉从第一基片包含部分取出基片时，每个叉通过从定位在将要取出的基片下方的预卸载位置向上运动预先确定的卸载行程量提升基片并且支撑基片。 预先确定的距离的值设定为等于包含在第一基片包含部分内的基片之间的距离和卸载行程量的和。



1. 一种用于将基片从用于包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1 的多个基片的第一基片包含部分传递到用于包含多个基片的第二基片包含部分的基片传递设备，该基片传递设备包括:

能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和

能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3；当叉从第一基片包含部分取出基片时，每个叉通过从定位在将要取出的基片下方的预卸载位置向上运动预先确定的卸载行程量 ST1 提升基片并且支撑基片；以及第三距离 P3 的值设定为等于第一距离 P1 和卸载行程量 ST1 的和。

2. 根据权利要求 1 所述的基片传递设备，还包括用于同时垂直地驱动多个叉的单一的驱动零件。

3. 根据权利要求 1 所述的基片传递设备，其中:

第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片;

当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动预先确定的装载行程量 ST2，以便将基片传到第二基片包含部分；以及

叉之间的第三距离 P3 为通过从第二基片包含部分内的基片之间的第二距离 P2 减去装载行程量 ST2 得到的值。

4. 根据权利要求 1 所述的基片传递设备，其中:

第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片;

当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动，以便将基片传到基片包含部分；以及

叉之间的第三距离 P3 的值等于第二基片包含部分内的基片之间的距离 P2 的值。

5. 一种用于将基片从用于包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1 的多个基片的第一基片包含部分传递到用于包含彼此之间垂直地间隔

第二距离 P2 的多个基片的第二基片包含部分的基片传递设备，第二距离 P2 大于第一距离 P1，该基片传递设备包括：

能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和

能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3；当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动，以便将基片传到第二基片包含部分；以及第三距离 P3 的值等于第二距离 P2 的值。

6. 根据权利要求 5 所述的基片传递设备，还包括用于同时垂直地驱动多个叉的单一的驱动零件。

7. 一种基片处理系统，其包括：

用于包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1 的多个基片的第一基片包含部分；

用于包含多个基片的第二基片包含部分；和

用于将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分的基片传递设备；

其中，该基片传递设备包括：能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3；以及，当叉从第一基片包含部分取出基片时，每个叉通过从定位在将要取出的基片下方的预卸载位置向上运动预先确定的卸载行程量 ST1 提升基片并且支撑基片，以及

第三距离 P3、第一距离 P1 和卸载行程量 ST1 的值分别以这样的方式设定，使得第三距离 P3 等于第一距离 P1 和卸载行程量 ST1 的和。

8. 根据权利要求 7 所述的基片处理系统，其中

第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片；

当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动预先确

定的装载行程量 ST2，以便将基片传到第二基片包含部分；以及

第二距离 P2、第三距离 P3 和装载行程量 ST2 的值分别以这样的方式设定，使得第二距离 P2 等于第三距离 P3 和装载行程量 ST2 的和。

9. 根据权利要求 7 所述的基片处理系统，其中：

第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片；

当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动，以便将基片传到第二基片包含部分；以及

第二距离 P2 和第三距离 P3 分别以这样的方式设定，使得第二距离 P2 和第三距离 P3 彼此相等。

10. 一种基片处理系统，其包括：

用于包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1 的多个基片的第一基片包含部分；

用于包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片的第二基片包含部分，第二距离 P2 大于第一距离 P1；和

用于将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分的基片传递设备；其中：

该基片传递设备包括：能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3；当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动，以便将基片传到第二基片包含部分；以及

第二距离 P2 和第三距离 P3 分别以这样的方式设定，使得第二距离 P2 和第三距离 P3 彼此相等。

11. 一种基片处理系统，其包括：

用于包含彼此垂直地间隔的多个基片的第一基片包含部分；

用于包含多个基片的第二基片包含部分；和

用于第一基片包含部分传递到第二基片包含部分的基片传递设备，其包括：能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直

地运动的叉支撑部分；和能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的距离；当叉从第一基片包含部分取出基片时，每个叉通过从定位在将要取出的基片下方的预卸载位置向上运动预先确定的卸载行程量提升基片并且支撑基片；和

用于以这样的方式控制基片传递设备的叉的控制装置，使得当从第一基片包含部分取出基片时，多个叉中的两个邻近的叉中的一个上面的叉水平地向前运动到定位在将要通过该一个叉取出的基片下方的预卸载位置，随后，该一个叉和其下方的另一个叉同时向上运动，使得通过该一个叉提升基片并且在其上支撑基片，随后，该一个叉水平地向后运动并且与此同时另一个叉水平地向前运动，使得保持基片的该一个叉从第一基片包含部分缩回，以及该另一个叉运动到定位在将要通过该另一个叉取出的基片下方的预卸载位置，以及随后，该一个叉和该另一个叉再同时向上运动，使得通过该另一个叉提升基片并且在其上支撑基片。

12. 根据权利要求 11 所述的基片处理系统，其中

第二基片包含部分构造为包含彼此垂直地间隔的多个基片，以及

控制装置以这样的方式控制基片传递设备的叉，使得当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，多个叉中的两个邻近的叉中的一个上面的叉水平地向前运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置，随后，该一个叉和该另一个叉同时向下运动，使得将通过该一个叉保持的基片传到第二基片包含部分，随后，该一个叉水平地向后运动并且与此同时该另一个叉水平地向前运动，使得该一个叉从第二基片包含部分缩回并且保持基片的该另一个叉运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置，以及随后，该一个叉和该另一个叉再同时向下运动，使得将通过该另一个叉保持的基片传到第二基片包含部分。

13. 根据权利要求 11 所述的基片处理系统，其中

第二基片包含部分构造为包含彼此垂直地间隔的多个基片，以及

控制装置以这样的方式控制基片传递设备的叉，使得当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，全部保持基片的叉同时水平地向前运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的对应的预装载位

置，随后，全部叉同时向下运动以将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分，以及随后，全部叉同时水平地向后运动，使得叉分别地从第二基片包含部分缩回。

14. 一种基片处理系统，其包括：

用于包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1 的多个基片的第一基片包含部分；

用于包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片的第二基片包含部分，第二距离 P2 大于第一距离 P1；

用于将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分的基片传递设备，包括：能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3；以及当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动，以便将基片传到第二基片包含部分；和

用于以这样的方式控制基片传递设备的叉的控制装置，使得当一个接一个地从第一基片包含部分取出基片以及随后将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，全部保持基片的叉同时水平地向前运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的对应的预装载位置；随后，全部叉同时向下运动以将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分，以及随后，全部叉同时水平地向后运动，使得叉分别地从第二基片包含部分缩回。

15. 一种用于将基片从用于包含彼此垂直地间隔的多个基片的第一基片包含部分传递到用于包含多个基片的第二基片包含部分的基片传递方法，该基片传递方法包括以下步骤：

准备能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉彼此垂直地间隔预先确定的距离；

当从第一基片包含部分取出基片时，多个叉中的两个邻近的叉中的一个上面的叉水平地向前运动到定位在将要通过该一个叉取出的基片下方的预卸载位置；

该一个叉和其下方的另一个叉同时向上运动，使得通过该一个叉提升基片并且在其上支撑基片；

该一个叉水平地向后运动并且与此同时该另一个叉水平地向前运动，使得保持基片的该一个叉从第一基片包含部分缩回，以及该另一个叉运动到定位在将要通过该另一个叉取出的基片下方的预卸载位置；以及

该一个叉和该另一个叉再同时向上运动，使得通过该另一个叉提升基片并且在其上支撑基片。

16. 根据权利要求 15 所述的基片传递方法，其中

第二基片包含部分构造为包含彼此垂直地间隔的多个基片，

该方法还包括以下步骤：

当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，多个叉中的两个邻近的叉中的一个上面的叉水平地向前运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置；

该一个叉和该另一个叉同时运动，使得将通过该一个叉保持的基片传到第二基片包含部分；

该一个叉水平地向后运动并且与此同时该另一个叉水平地向前运动，使得该一个叉从第二基片包含部分缩回并且保持基片的该另一个叉运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置；以及

该一个叉和该另一个叉再同时向下运动，使得将通过该另一个叉保持的基片传到第二基片保持部分。

17. 根据权利要求 15 所述的基片传递方法，其中

第二基片包含部分构造为包含彼此垂直地间隔的多个基片，

该方法还包括以下步骤：

当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，全部保持基片的叉同时水平地运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的对应的预装载位置；

全部叉同时向下运动以将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分；以及

全部叉同时水平地向后运动，使得叉分别地从第二基片包含部分缩回。

18. 一种用于将基片从用于包含多个基片的第一基片包含部分传递到用于包含彼此垂直地间隔的多个基片的第二基片包含部分的基片传递方法，该基片传递方法包括以下步骤：

准备能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉彼此之间垂直地间隔预先确定的距离；

当从第一基片包含部分取出基片时，以使每个叉独立地移动而取出基片的方式，一个接一个地从第一基片包含部分取出基片；

当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，全部保持基片的叉同时水平地向前运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的对应的预装载位置；

全部叉同时向下运动，使得将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分；以及

全部叉同时向后运动，使得叉分别地从第二基片包含部分缩回。

基片传递设备，基片处理系统，和基片传递方法

技术领域

本发明涉及用于传递诸如半导体晶片的基片的基片传递设备，包括基片传递设备的基片处理系统，和基片传递方法。特别是，本发明涉及能够迅速地将多个基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分的基片传递设备，和包括基片传递设备的基片处理系统，和基片传递方法。

背景技术

已知现有的用于使得诸如半导体晶片的基片经历清洗处理、加热处理等等的不同的基片处理系统。

参考图 14 和 15，描述了这样的现有的基片处理系统的示例。图 14 为示出了现有的基片处理系统的结构的示意性的侧视图，并且图 15 为沿线 E－E 取的图 14 所示的基片处理系统的截面图。

如图 14 和 15 所示，现有的基片处理系统 70 包括搬运器站 70a 和邻近搬运器站 70a 的处理站 70b。在搬运器站 70a 中放置还没有处理的半导体晶片 W（这以后还称作“晶片 W”）和/或已经处理的晶片 W。在处理站 70b 中，晶片 W 经历清洗处理和继清洗处理之后的加热处理。搬运器站 70a 包括能够包含以预先确定的垂直的间隔水平地设置的多个例如 25 个晶片 W 的 FOUP（前面打开的统一标准的容器，晶片存储容器）20，和多个例如四个 FOUP20 能够被平行地放置在其上的台架 25。处理站 70b 包括从 FOUP20 传递的晶片 W 暂时放置在其中的转接单元（TRS；转接站）30，和暂时放置在转接单元 30 内的晶片 W 被传递到其的多个例如四个旋转类型的处理腔室（SPIN）40（图 14 仅示出了四个处理腔室 40 中的两个）。在处理腔室 40 中，晶片 W 经历清洗处理、干燥处理等等。

在搬运器站 70a 中布置了能够运动以在 FOUP20 和转接单元 30 之间传递晶片 W 的第一晶片传递设备（CRA）80。相似地，在处理站 70b 中布置了能够运动以在转接单元 30 和处理腔室 40 之间传递晶片 W 的

第二晶片传递设备（PRA）60。

下面更加详细地描述了用于在 FOUP20 和转接单元 30 之间传递晶片 W 的第一晶片传递设备 80。

第一晶片传递设备 80 包括沿在图 15 中 Y 方向延伸的轨道（没有示出）运行的基座构件 81，和布置在基座构件 81 的上表面上的垂直运动机构 82，垂直运动机构 82 能够在 Z 方向伸长和压缩。支撑基座 85 布置在垂直运动机构 82 的上面的部分上。叉支撑构件 83 固定到支撑基座 85。通过叉支撑构件 83 支撑用于保持晶片 W 的叉 84。

如图 15 所示，垂直运动机构 82 能够相对于基座构件 81 在θ方向旋转。即，支撑基座 85 能够在 Y 方向和 Z 方向运动和在θ方向旋转。叉 84 布置在支撑基座 85 上方。叉支撑构件 83 具有固定在叉 84 的近端上的水平运动机构（没有示出）。从而，能够通过水平运动机构在图 14 和 15 中 X 方向运动叉 84。

下面描述如何用叉 84 从 FOUP20 取出晶片 W。首先，叉 84 运动到为将要取出的晶片 W 下方的位置的预卸载位置，并且随后，支撑基座 85 向上运动以从预卸载位置向上运动叉 84 预先确定的距离。在叉 84 向上运动期间，叉 84 提升包含在 FOUP20 内的晶片 W，使得将晶片 W 传递到叉 84 的上表面上。

为了在处理腔室 40 内顺序地、连续地处理多个晶片 W，应该将包含在 FOUP20 内的晶片 W 顺序地传递到转接单元 30。然而，第一晶片传递设备 80 仅具有一个叉 84。从而，当将包含在 FOUP20 内的多个晶片 W 顺序地传递到转接单元 30 时，必须重复一系列步骤，其中，首先，晶片传递设备 80 运动靠近 FOUP20，随后，叉 84 从 FOUP20 取出一个晶片 W 并且保持晶片 W，随后，第一晶片传递设备 80 运动靠近转接单元 30，并且其后，保持晶片 W 的叉 84 将晶片 W 输送到转接单元 30。

然而，这些用于顺序地传递包含在 FOUP20 内的多个晶片 W 的步骤需要许多时间，这降低了基片处理系统 70 的总体的处理能力。

另一个已知的晶片传递设备包括同时水平地向前、向上或向下、并且随后水平地向后运动的多个叉，例如在 JP9－270450A 中披露的。使用 JP9－270450A 中披露的晶片传递设备，可能通过多个叉从 FOUP 取出多个晶片 W，并且集体地将晶片 W 发送到转接单元。然而，此方

法实际上执行困难。原因如下。

在一般的基片处理系统中，通过标准等确定包含在 FOUP 内的邻近的 300mm 直径晶片 W 之间的距离为大约 10mm，并且在 FOUP 内在晶片 W 之间的此距离不能改变。晶片 W 在其上被从 FOUP 取出的预卸载位置基于 FOUP 的结构设定在预先确定的位置。

其间，用于将晶片 W 从 FOUP 传递到转接单元的叉之间的距离必须等于包含在 FOUP 内的晶片 W 之间的距离。另外，当晶片 W 被接收在转接单元内时，通常必须将晶片W之间的距离设计为等于包含在FOUP内的晶片之间的距离。

然而，在设计方面，使得用于在转接单元和处理腔室之间搬运晶片 W 的第二晶片传递设备（图 15 所示的晶片传递设备 60）内的叉之间的距离与转接单元内的晶片 W 之间的距离一致有时是困难的。这是因为将晶片 W 从转接单元搬运出来的第二晶片传递设备需要以比第一晶片传递设备更高的速度运转，以便第二晶片传递设备存取多个处理腔室。从而，第二晶片传递设备的用于保持晶片 W 的叉需要具有比第一晶片传递设备的叉更大的强度。为此，第二晶片传递设备的叉具有增加的厚度。从而，必须增加第二晶片传递设备接近的转接单元内的晶片 W 之间的距离。另外，当通过多个叉同时从 FOUP 取出多个晶片 W 时，从 FOUP 的上方或下方取出对应叉的晶片 W。在该情况下，当根据处理必须取 FOUP 内的每隔一个晶片 W 时，这样的结构是不利的。

发明内容

如上所述，在现有的基片处理系统中，将包含在 FOUP 内的多个晶片 W 顺序地传递到转接单元花费很长的时间，这降低了基片处理系统的总体的处理能力。此外，需要能够一个接一个地从 FOUP 取出晶片 W，或者以顺序的次序从其上方或下方从 FOUP 取出晶片 W 的晶片传递设备。

考虑到上述问题，产生本发明。本发明的目的为提供用于更加迅速地将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分的基片传递设备和基片传递方法。本发明的另一个目的为提供包括基片传递设备以由此改进生产量（处理能力）的基片处理系统。

本发明为用于将基片从用于包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1

的多个基片的第一基片包含部分传递到用于包含多个基片的第二基片包含部分的基片传递设备，该基片传递设备包括：能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3；当叉从第一基片包含部分取出基片时，每个叉通过从定位在将要取出的基片下方的预卸载位置向上运动预先确定的卸载行程量 ST1 提升基片并且支撑基片；并且第三距离 P3 的值设定为等于第一距离 P1 和卸载行程量 ST1 的和。

根据本发明的基片传递设备，当从第一基片包含部分取出基片时，多个叉中的两个邻近的叉中的上面的叉水平地向前运动到预卸载位置，随后，上面的叉和下面的叉同时向上运动，使得通过上面的叉提升基片并且在其上支撑基片，随后，上面的叉水平地向后运动并且与此同时下面的叉水平地向前运动，使得保持基片的上面的叉从第一基片包含部分缩回，并且下面的叉运动到预卸载位置，并且随后，上面的叉和另一个叉再同时向上运动，使得通过下面的叉提升基片并且在其上支撑基片。

在从第一基片包含部分取出基片的步骤中，上面的叉的水平向后运动和下面的叉的水平向前运动同时执行。从而，与单一的叉传递基片的情况相比，能够缩短通过晶片传递设备从第一基片包含部分取出基片所需要的时间。另外，晶片传递设备的多个叉中的两个邻近的叉能够取出在第一基片包含部分内垂直地邻近彼此的两个基片。从而，能够从其上方或下方从第一基片包含部分顺序地取出基片。

在根据本发明的基片传递设备中，优选地：第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片；当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动预先确定的装载行程量 ST2，以便将基片传到第二基片包含部分；并且叉之间的第三距离 P3 为通过从第二基片包含部分内的基片之间的第二距离 P2 减去装载行程量 ST2 得到的值。

根据本发明的基片传递设备，当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，多个叉中的两个邻近的叉中的上面的叉水平地向前运

动到预装载位置，随后，上面的叉和下面的叉同时向下运动，使得将通过上面的叉保持的基片传到第二基片包含部分，随后，上面的叉水平地向后运动并且与此同时下面的叉水平地向前运动，使得上面的叉从第二基片包含部分缩回并且保持基片的下面的叉运动到预装载位置，并且随后，上面的叉和下面的叉再同时向下运动，使得能够将通过另一个叉保持的基片传到第二基片包含部分。

在将基片传到第二基片包含部分的步骤中，上面的叉的水平向后运动和下面的叉的水平向前运动同时执行。从而，与单一的叉传递基片的情况相比，能够缩短通过晶片传递设备将基片传到第二基片包含部分所需要的时间。从而，基片传递设备能够更加迅速地将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分。

替代地，优选地：第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片；当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动，以便将基片传到基片包含部分；并且叉之间的第三距离 P3 的值大致等于第二基片包含部分内的基片之间的距离 P2 的值。

根据基片传递设备，当将保持在基片传递设备内的基片搬运到第二基片包含部分时，首先，全部保持基片的叉同时水平地向前运动到对应的预装载位置。随后，全部叉同时向下运动，使得将通过叉保持的晶片搬运到第二基片包含部分。其后，全部叉同时水平地向后运动以从第二基片包含部分缩回。

在用于将基片传到第二基片包含部分的步骤中，全部叉的水平向前运动和水平向后运动同时执行。此外，通过叉的一个向下运动将通过叉保持的全部基片集体地搬运到第二基片包含部分。从而，与上面的叉的水平向后运动和下面的叉的水平向前运动同时执行的实施例相比，能够进一步缩短通过基片传递设备将基片传递到第二基片包含部分所需要的时间。从而，晶片传递设备能够更加迅速地将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分。

本发明为用于将基片从用于包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1 的多个基片的第一基片包含部分传递到用于包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片的第二基片包含部分的基片传递设备，第二

距离 P2 大于第一距离 P1，该基片传递设备包括：能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3；当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动，以便将基片传到第二基片包含部分；并且第三距离 P3 的值大致等于第二距离 P2 的值。

根据基片传递设备，在用于将基片传到第二基片包含部分的步骤中，全部叉的水平向前运动和水平向后运动同时执行。此外，通过叉的一个向下运动将通过叉保持的全部基片集体地搬运到第二基片包含部分。从而，与单一的叉传递基片的情况相比，能够缩短通过晶片传递设备将基片传到第二基片包含部分所需要的时间。从而，基片传递设备能够更加迅速地将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分。

在根据本发明的基片传递设备中，优选地，基片传递设备还包括用于同时垂直地驱动多个叉的单一的驱动零件。

本发明为基片处理系统，包括：用于包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1 的多个基片的第一基片包含部分；用于包含多个基片的第二基片包含部分；和用于将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分的基片传递设备；其中，该基片传递设备包括：能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3；并且，当叉从第一基片包含部分取出基片时，每个叉通过从定位在将要取出的基片下方的预卸载位置向上运动预先确定的卸载行程量 ST1 提升基片并且支撑基片，并且第三距离 P3、第一距离 P1、和卸载行程量 ST1 的值分别以这样的方式设定，使得第三距离 P3 等于第一距离 P1 和卸载行程量 ST1 的和。

本发明为基片处理系统，包括：用于包含彼此之间垂直地间隔的多个基片的第一基片包含部分；用于包含多个基片的第二基片包含部分；和用于第一基片包含部分传递到第二基片包含部分的基片传递设

备，包括：能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的距离；当叉从第一基片包含部分取出基片时，每个叉通过从定位在将要取出的基片下方的预卸载位置向上运动预先确定的卸载行程量提升基片并且支撑基片；和用于以这样的方式控制基片传递设备的叉的控制装置，使得当从第一基片包含部分取出基片时，多个叉中的两个邻近的叉中的一个上面的叉水平地向前运动到定位在将要通过该一个叉取出的基片下方的预卸载位置，随后，该一个叉和另一个其下方的叉同时向上运动，使得通过该一个叉提升基片并且在其上支撑基片，随后，该一个叉水平地向后运动并且与此同时另一个叉水平地向前运动，使得保持基片的该一个叉从第一基片包含部分缩回，并且另一个叉运动到定位在将要通过另一个叉取出的基片下方的预卸载位置，并且随后，该一个叉和另一个叉再同时向上运动，使得通过另一个叉提升基片并且在其上支撑基片。

在根据本发明的基片处理系统中，优选地：第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片；当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动预先确定的装载行程量 ST2，以便将基片传到第二基片包含部分；并且第三距离 P2、第三距离 P3、和卸载行程量 ST2 的值分别以这样的方式设定，使得第二距离 P2 等于第三距离 P3 和卸载行程量 ST2 的和。

替代地，优选地，第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔的多个基片，并且控制装置以这样的方式控制基片传递设备的叉，当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，多个叉中的两个邻近的叉中的一个上面的叉水平地向前运动到定位在晶片将要放置在其上的位置上方的预装载位置，随后，该一个叉和另一个叉同时向下运动，使得将通过该一个叉保持的基片传到第二基片包含部分，随后，该一个叉水平地向后运动并且与此同时另一个叉水平地向前运动，使得该一个叉从第二基片包含部分缩回并且保持基片的另一个叉运动到定位在晶片将要放置在其上的位置上方的预装载位置，并且随后，该一个叉和另一个叉再同时向下运动，使得将通过另一个叉保持

的基片传到第二基片包含部分。

替代地，在根据本发明的基片处理系统中，优选地：第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片；当叉将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动，以便将基片传到第二基片包含部分；并且第二距离 P2 和第三距离 P3 分别以这样的方式设定，使得第二距离 P2 和第三距离 P3 大致与彼此相等。

替代地，优选地，第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔的多个基片，并且控制装置以这样的方式控制基片传递设备的叉，使得当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，全部保持基片的叉同时水平地向前运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的对应的预装载位置，随后，全部叉同时向下运动以将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分，并且随后，全部叉同时水平地向后运动，使得叉分别地从第二基片包含部分缩回。

本发明为基片处理系统，包括：用于包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1 的多个基片的第一基片包含部分；用于包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片的第二基片包含部分，第二距离 P2 大于第一距离 P1；和用于将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分的基片传递设备；其中：该基片传递设备包括：能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3；当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动，以便将基片传到第二基片包含部分；并且第二距离 P2 和第三距离 P3 分别以这样的方式设定，使得第二距离 P2 和第三距离 P3 大致彼此相等。

替代地，本发明为基片处理系统，包括：用于包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1 的多个基片的第一包含部分；用于包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2 的多个基片的第二基片包含部分，第二距离 P2 大于第一距离 P1；用于将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分的基片传递设备，包括：能够相对于第一基片包含部分和第二基片包含部分垂直地运动的叉支撑部分；和能够彼此无关地水平地运

动的多个用于保持基片的叉，叉以这样的方式布置在叉支撑部分上：叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3；并且当叉将通过叉保持的基片搬运到第二基片包含部分时，每个叉从定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动，以便将基片传到第二基片包含部分；和用于以这样的方式控制基片传递设备的叉的控制装置，使得当一个接一个地从第一基片包含部分取出基片并且随后将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，全部保持基片的叉同时水平地向前运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的对应的预装载位置；随后，全部叉同时向下运动以将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分，并且随后，全部叉同时水平地向后运动，使得叉分别地从第二基片包含部分缩回。

根据分别的基片处理系统，分别的系统包括上述基片传递设备。因为更加迅速地将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分，能够提高基片处理系统的生产量（处理能力）。

本发明为用于将基片从用于包含彼此之间垂直地间隔的多个基片的第一基片包含部分传递到用于包含多个基片的第二基片包含部分的基片传递方法，该基片传递方法包括以下步骤：准备能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉彼此之间垂直地间隔预先确定的距离；当从第一基片包含部分取出基片时，多个叉中的两个邻近的叉中的一个上面的叉水平地向前运动到定位在将要通过该一个叉取出的基片下方的预卸载位置；该一个叉和另一个其下方的叉同时向上运动，使得通过该一个叉提升基片并且在其上支撑基片；该一个叉水平地向后运动并且与此同时另一个叉水平地向前运动，使得保持基片的该一个叉从第一基片包含部分缩回，并且另一个叉运动到定位在将要通过另一个叉取出的基片下方的预卸载位置；并且该一个叉和另一个叉再同时向上运动，使得通过另一个叉提升基片并且在其上支撑基片。

在根据本发明的基片传递方法中，优选地，第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔的多个基片，该方法还包括以下步骤：当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，多个叉中的两个邻近的叉中的一个上面的叉水平地向前运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置；该一个叉和另一个叉同时运动，使得将

通过该一个叉保持的基片传到第二基片包含部分；该一个叉水平地向后运动并且与此同时另一个叉水平地向前运动，使得该一个叉从第二基片包含部分缩回并且保持基片的另一个叉运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的预装载位置；并且该一个叉和另一个叉再同时向下运动，使得将通过另一个叉保持的基片传到第二基片保持部分。

替代地，优选地，第二基片包含部分构造为包含彼此之间垂直地间隔的多个基片，该方法还包括以下步骤：当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，全部保持基片的叉同时水平地运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的对应的预装载位置；全部叉同时向下运动以将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分；并且全部叉同时水平地向后运动，使得叉分别地从第二基片包含部分缩回。

本发明为用于将基片从用于包含多个基片的第一基片包含部分传递到用于包含彼此之间垂直地间隔的多个基片的第二基片包含部分的基片传递方法，该基片传递方法包括以下步骤：准备能够彼此无关地水平地运动的多个用于保持基片的叉，叉彼此之间垂直地间隔预先确定的距离；当从第一基片包含部分取出基片时，一个接一个地从第一基片包含部分取出基片；当将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分时，全部保持基片的叉同时水平地向前运动到定位在基片将要放置在其上的位置上方的对应的预装载位置；全部叉同时向下运动，使得将通过叉保持的基片传到第二基片包含部分；并且全部叉同时向后运动，使得叉分别地从第二基片包含部分缩回。

根据分别的基片传递方法，能够更加迅速地将基片从第一基片包含部分传递到第二基片包含部分。

附图说明

图 1 为本发明的一个实施例中的基片处理系统的结构的示意性的侧视图；

图 2 为沿线 A－A 取的图 1 所示的基片处理系统的截面图；

图 3 为沿线 B－B 取的图 1 所示的基片处理系统的截面图；

图 4 为沿线 C－C 取的图 1 所示的基片处理系统的纵向截面图；

图 5A 为图 1 所示的基片处理系统的包含晶片的 FOUP 的纵向截面图；

图 5B 为图 5A 所示的 FOUP 内的一个晶片被晶片传递设备的叉提升的状态的纵向截面图；

图 6 为沿线 D－D 取的图 5A 所示的 FOUP 的截面图；

图 7 为图 1 所示的基片处理系统中的第一晶片传递设备的结构的透视图；

图 8A 为示出了图 7 所示的晶片传递设备中的叉的结构的上视图；

图 8B 为沿线 F－F 取的图 8A 所示的叉的纵向截面图；

图 9 为图 1 所示的基片处理系统中的转接单元的结构的侧视图；

图 10A 为图 1 所示的基片处理系统中的第二晶片传递设备的结构的透视图；

图 10B 为图 10A 所示的第二晶片传递设备的叉的纵向截面图；

图 11（a）到 11（f）为当通过图 1 所示的基片处理系统中的晶片传递设备从 FOUP 取出晶片时执行的一系列操作的示意性的连续的视图；

图 12（a）到 12（f）为当将晶片从图 1 所示的基片处理系统中的晶片传递设备搬运到转接单元时执行的一系列操作的示意性的连续的视图；

图 13（a）到 13（d）为当将晶片从晶片传递设备搬运到转接单元时执行的另一系列操作的示意性的连续的视图；

图 14 为现有的基片处理系统的结构的示意性的侧视图；及

图 15 为沿线 E－E 取的图 14 所示的基片处理系统的截面图。

具体实施方式

<第一实施例>

下面将参考附图描述本发明的第一实施例。图 1 到 12 为示出了根据本发明的基片处理系统的第一实施例的视图。图 1 为第一实施例中的基片处理系统的结构的示意性的侧视图。图 2 为沿线 A－A 取的图 1 所示的基片处理系统的截面图。图 3 为沿线 B－B 取的图 1 所示的基片处理系统的截面图。图 4 为沿线 C－C 取的图 1 所示的基片处理系统的纵向截面图。在此实施例中，半导体晶片用作基片。

图 5A 为图 1 所示的基片处理系统的包含晶片的 FOUP 的纵向截面图。图 5B 为图 5A 所示的 FOUP 内的一个晶片被晶片传递设备的叉提

升的状态的纵向截面图。图 6 为沿线 D－D 取的图 5A 所示的 FOUP 的截面图。

图 7 为图 1 所示的基片处理系统中的第一晶片传递设备的结构的透视图。图 8A 为示出了图 7 所示的晶片传递设备中的叉的结构的上视图。图 8B 为沿线 F－F 取的图 8A 所示的叉的纵向截面图。

图 9 为图 1 所示的基片处理系统中的转接单元的结构的侧视图。图 10A 为图 1 所示的基片处理系统中的第二晶片传递设备的结构的透视图。图 10B 为图 10A 所示的第二晶片传递设备的叉的纵向截面图。

图 11（a）到 11（f）为当通过图 1 所示的基片处理系统中的晶片传递设备从 FOUP 取出晶片时执行的一系列操作的示意性的连续的视图。图 12（a）到 12（f）为当将晶片从图 1 所示的基片处理系统中的晶片传递设备搬运到转接单元时执行的一系列操作的示意性的连续的视图。

在图 1 到 12 中，具有与图 14 和 15 所示的现有的基片处理系统相同的结构和功能的部分通过相同的参考数字示出。

首先描述了基片处理系统的总体结构。

如图 1 到 4 所示，第一实施例中的基片处理系统 10 包括搬运器站 10a 和邻近搬运器站 10a 的处理站 10b。在搬运器站 10a 中放置还没有处理的半导体晶片 W（这以后还称作“晶片 W”）和/或已经处理的晶片 W。在处理站 10b 中，晶片 W 经历清洗处理和继清洗处理之后的加热处理。搬运器站 10a 包括能够包含以预先确定的垂直的间隔水平地设置的多个例如 25 个晶片 W 的 FOUP（前面打开的统一标准的容器，晶片存储容器）20，和多个例如四个 FOUP20 能够被平行地放置在其上的台架 25。处理站 10b 包括从 FOUP20 传递的晶片 W 暂时放置在其中的转接单元（TRS；转接站）30，和暂时放置在转接单元 30 内的晶片 W 被传递到其的四个旋转类型的处理腔室（SPIN）40。在处理腔室 40 中，晶片 W 经历清洗处理、干燥处理等等。

在搬运器站 10a 中，布置了能够运动以在 FOUP20 和转接单元 30 之间传递晶片 W 的第一晶片传递设备（CRA）50。相似地，在处理站 10b 中，布置了能够运动以在转接单元 30 和处理腔室 40 之间传递晶片 W 的第二晶片传递设备（PRA）60。此外，基片处理系统 10 包括控制第一晶片传递设备 50、第二晶片传递设备 60、相应的处理腔室 40 等等

的控制装置 15。

将要通过此实施例中的基片处理系统 10 处理的晶片 W 的厚度为例如大约 1mm。

接下来，详细描述基片处理系统 10 的分别的组成元件。

参考图 5A、5B、和 6 描述放置在台架 25 上的 FOUP20。每个 FOUP20 能够包含彼此之间垂直地间隔第一距离 P1（例如，大约 10mm）的多个例如 25 个晶片 W。具体地说，FOUP20 包括垂直地延伸的空的壳体 21，和布置在壳体 21 的内表面上的多个晶片台构件 22。晶片 W 放置在分别的晶片台构件 22 的上表面上。如图 6 所示，壳体 21 具有打开的侧并且从而具有 U 形截面。诸如开闭器的窗打开和/或关闭机构 23 布置在侧开口上。当窗打开和/或关闭机构 23 打开时，能够从 FOUP20 取出包含在 FOUP20 内的晶片 W。

如图 5A 所示，晶片台构件 22 为水平地固定在壳体 21 的内壁上的板形构件。晶片台构件 22 的上表面彼此之间垂直地间隔第一距离 P1。如图 6 所示，晶片台构件 22 在其中心部分内具有开口 22a 以限定 U 形。如图 6 所示，开口 22a 小于晶片 W。从而，晶片 W 的周缘放置在每个晶片台构件 22 的上表面上。

晶片台构件 22 的厚度 D1 为例如大约 4mm。从而，一个晶片台构件 22 的上表面和正好定位在该一个晶片台构件 22 上方的另一个晶片台构件 22 的下表面之间的距离 L1 为例如大约 6mm。

参考图 9 描述转接单元（TRS）30。转接单元 30 能够包含彼此之间垂直地间隔第二距离 P2（例如，大约 26mm）的多个例如 8 个晶片 W。如图 1 所示，转接单元 30 分为两个区，即，能够包含将要发送到处理腔室 40 的 4 个未处理的晶片 W 的下部区 30b，和能够包含从处理腔室 40 发送来的 4 个已经处理的晶片 W 的上部区 30a。

具体地描述转接单元 30 的结构。如图 9 所示，转接单元 30 包括垂直地延伸并且具有在其侧表面内形成的开口的壳体 31；固定在壳体 31 的内表面上的大致盘形的多个隔板构件 32；和布置在每个隔板构件 32 的上表面上以向上凸出的多个例如三个凸出构件 33（图 9 仅示出了三个凸出构件 33 中的两个）。如图 9 所示，邻近的隔板构件 32 的下表面彼此之间垂直地间隔第二距离 P2。在下文中描述距离 P2 的值。如图 9 所示，凸出构件 33 为从隔板构件 32 的上表面向上凸出的

棒构件。如图 8A 和 8B（下面描述）和图 9 所示，凸出构件 33 定位在重心为大致圆形的隔板构件 32 的中心点的假想的等边三角形的分别的点上。从而，通过凸出构件 33 支撑晶片 W 的下表面的中心部分。

每个隔板构件 32 的厚度 D2 为例如大约 5mm，并且每个凸出构件 33 的垂直高度 L2 为例如大约 14mm。

每个旋转类型的处理腔室（SPIN）40 在晶片 W 旋转的同时清洗并且干燥晶片 W。

第一晶片传递设备 50 在 FOUP20 和转接单元 30 之间搬运晶片 W。下面详细描述第一晶片传递设备 50 的结构。

如图 7 所示，第一晶片传递设备 50 包括沿在图 2 中 Y 方向延伸的轨道 56 运行的基座构件 51，和布置在基座构件 51 的上表面上的垂直运动机构 52，垂直运动机构 52 能够在 Z 方向伸长和压缩。支撑基座 55 布置在垂直运动机构 52 的上面的部分上。叉支撑构件 53 固定到支撑基座 55。叉支撑构件 53 支撑每个用于保持晶片 W 的一对叉 54a 和 54b。

如图 7 所示，垂直运动机构 52 能够相对于基座构件 51 在 θ 方向旋转。即，支撑基座 55 能够在 Y 方向和 Z 方向运动和在 θ 方向旋转。该对叉 54a 和 54b 堆叠在支撑基座 55 上方。叉支撑构件 53 具有该对叉 54a 和 54b 通过其近侧的部分固定在其上的水平运动机构 53a 和 53b。水平运动机构 53a 和 53b 能够在图 7 中 X 方向分别地运动叉 54a 和 54b。

即，该对叉 54a 和 54b 通过叉支撑构件 53 整体地布置在支撑基座 55 上，并且垂直运动机构 52 垂直地运动支撑基座 55。从而，垂直运动机构 52 能够用作用于同时垂直地驱动该对叉 52a 和 52b 的单一的驱动零件。由于提供了用于同时垂直地运动该对叉 52a 和 52b 的单一的驱动零件，与独立地在 Z 轴方向驱动叉 52a 和 52b 的驱动机构相比，能够简化驱动机构。

第一晶片传递设备 50 还包括控制器 58。控制器 58 控制垂直运动机构 52 和叉支撑构件 53 的水平运动机构 53a 和 53b，由此，能够独立地控制分别的叉 52a 和 52b 的操作。如图 1 所示，控制器 58 连接到基片处理系统 10 的控制装置 15，并且从控制装置 15 发送控制信号。虽然图 1 示例性地示出了控制器 58 建立在第一晶片传递设备 50 内，

控制器 58 可以布置在第一晶片传递设备 50 外部。替代地，可以省略控制器 58，并且控制装置 15 代替控制器 58 可以直接控制第一晶片传递设备 50 的叉 52a 和 52b 的操作。在下文中描述控制器 58 的控制的细节。

通过叉支撑构件 53 支撑该对叉 54a 和 54b，使得叉 54a 和 54b 彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3。分别的叉 54a 和 54b 能够通过水平运动机构 53a 和 53b 相对于叉支撑构件 53 彼此无关地水平地运动。当叉 54a 和 54b 水平地运动时，叉 54a 和 54b 之间的第三距离 P3 保持恒定。每个叉 54a 和 54b 的厚度 D3 为例如大约 6mm（参看图 5A 和 5B）。

具体地描述分别的叉 54a 和 54b 的形状。如图 8A 所示，每个叉 54a 和 54b 具有大致 U 形的远侧部分，和连接到叉支撑构件 53 的近侧部分。如图 8A 所示，晶片 W（在图 8A 中通过双点划线示出）通过大致 U 形的远侧的部分支撑。远侧的部分的开口允许转接单元 30 的三个凸出构件 33（在图 8A 中通过双点划线示出）通过。远侧的部分能够通过 FOUP20 内的晶片台构件 22 的 U 形开口 22a（参看图 6）。如图 8B 所示，用于保持晶片 W 的周缘部分并且定位晶片 W 的周缘部分的多个例如三个保持构件 54p 接附到每个叉 54a 和 54b 的表面上。

叉 54a（54b）从晶片 W 的后表面支撑晶片 W，并且通过接合晶片 W 的周缘部分的保持构件 54p 保持晶片 W。

描述了叉 54a(54b)如何从 FOUP20 取出晶片 W。首先，叉 54a(54b)运动到定位在将要取出的晶片 W 下方的预卸载位置（参看图 5A）。随后，支撑基座 55 向上运动预先确定的卸载行程量 ST1 以由此使叉 54a（54b）从预卸载位置向上运动卸载行程量 ST1。在叉 54a（54b）向上运动期间，叉 54a（54b）提升放置在 FOUP20 的晶片台构件 22 上的晶片 W，使得将晶片 W 传到叉 54a（54b）的上表面。

基于 FOUP20 的结构预先设定卸载量 ST1。具体地，考虑接下来的事实确定预卸载位置的高度水平。即，叉 54a（54b）的厚度 D3 相对大（例如，大约 6mm）。当叉 54a（54b）运动到将要取出的晶片 W 下方的位置时，必须维持预先确定的间隙（例如，不小于 1mm），即，叉 54a（54b）和定位在其上方的晶片 W 之间的上间隙，和叉 54a（54b）和定位在其下方的晶片 W 之间的下间隙。从而，基于 FOUP20 的结构

逻辑上确定预卸载位置的高度水平。当从 FOUP20 拉出保持晶片 W 的叉 54a（54b）时，叉 54a（54b）的高度水平确定为使得保持在叉 54a（54b）上的晶片 W 不会与定位在晶片 W 上方的晶片台构件 22 和定位在晶片 W 下方的晶片台构件 22 碰撞（图 5B）。从而，逻辑上确定等于通过从当从 FOUP20 拉出叉 54a（54b）时叉 54a（54b）的高度水平减去在预卸载位置上的叉 54a（54b）的高度水平得到的值的卸载行程量 ST1 的值。更精确地说，卸载行程量 ST1 为例如大约 6.5mm。

叉 54a 和 54b 之间的第三距离 P3 设定为等于 FOUP20 内的晶片之间的第一距离 P1 和卸载行程量 ST1 的和。具体地说，因为第一距离 P1 为大约 10mm，并且卸载行程量 ST1 为大约 6.5mm，第三距离 P3 设定为大约 16.5mm。

接下来，描述保持晶片 W 的叉 54a 和 54b 如何将晶片 W 搬运到转接单元 30。首先，叉 54a（54b）运动到定位在晶片将要放置在其上的位置上方的预装载位置。随后，支撑基座 55 向下运动预先确定的装载行程量 ST2 以由此将叉 54a（54b）从预装载位置向下运动装载行程量 ST2。在叉 54a（54b）向下运动期间，转接单元 30 的凸出构件 33 的顶部部分与保持在叉 54a（54b）上的晶片 W 的底部表面接触，使得将晶片 W 搬运到转接单元 30。

装载行程量 ST2 和转接单元 30 内的晶片 W 之间的第二距离 P2 分别设定为使得第二距离 P2 等于第三距离 P3 和装载行程量 ST2 的和。更具体地，当第三距离 P3 为大约 16.5mm 时，第二距离 P2 设定为等于或大于大约 23mm，并且装载行程量 ST2 设定为等于或大于大约 6.5mm。接下来用示例描述了第二距离 P2 设定为大约 23mm 并且装载行程量 ST2 设定为大约 6.5mm 的情况下的基片处理系统 10。

如上所述，第二晶片传递设备（PRA）60 在处理站 10b 中的转接单元 30 和处理腔室 40 之间搬运晶片 W。下面详细描述第二晶片传递设备 60 的结构。

如图 10A 所示，第二晶片传递设备 60 包括沿在图 2 中 X 方向延伸的轨道 66 运行的基座构件 61，和布置在基座构件 61 的上表面上的垂直运动机构 62，垂直运动机构 62 能够在 Z 方向伸长和压缩。支撑基座布置在垂直运动机构 62 的上面的部分上。叉支撑构件 63 固定到支撑基座 65。叉支撑构件 63 支撑每个用于保持晶片 W 的一对叉 64a

和 64b。

如图 10A 所示，垂直运动机构 62 能够相对于基座构件 61 在 θ 方向旋转。即，支撑基座能够在 X 方向和 Z 方向运动和在 θ 方向旋转。该对叉 64a 和 64b 堆叠在支撑基座上方。叉支撑构件 63 具有该对叉 64a 和 64b 通过其近侧的部分固定在其上的水平运动机构 63a 和 63b。水平运动机构 63a 和 63b 能够在图 10A 中 Y 方向分别地运动叉 64a 和 64b。

如图 10B 所示，用于保持晶片 W 的周缘部分并且定位晶片 W 的周缘部分的多个例如三个保持构件 64p 接附到每个叉 64a 和 64b 的表面上。如上所述，因为第二晶片传递设备 60 以比第一晶片传递设备 50 更高的速度传递晶片 W，叉 64a 和 64b 应该更加牢固地保持晶片 W。为此，第二晶片传递设备 60 的保持构件 64p 的厚度需要大于第一晶片传递设备 50 的保持构件 54p 的厚度。从而，第二晶片传递设备 60 内的晶片 W 之间的第二距离 P2 通常大于第一晶片传递设备 50 内的晶片之间的第一距离 P1。

接下来，描述了如上面构造的基片处理系统 10 的效果。首先描述了基片处理系统 10 的一般的操作。

首先，将包含例如 25 个将要处理的晶片 W 的 FOUP20 放置在台架 25 上。随后，打开 FOUP20 内的窗打开和/或关闭机构 23，以使得可能从 FOUP20 取出包含在 FOUP20 内的晶片 W。第一晶片传递设备 50 接近 FOUP20，并且晶片传递设备 50 的叉 54a（54b）提升晶片 W 并且保持晶片 W。此时，通过该对叉 54a 和 54b 从 FOUP20 取出 FOUP20 内的邻近彼此的两个晶片 W。下面描述当第一晶片传递设备 50 从 FOUP20 中取出晶片 W 时第一晶片传递设备 50 的操作的细节。

随后，将保持在第一晶片传递设备 50 的叉 54a 和 54b 上的晶片 W 搬运到转接单元 30。通过控制装置 15 控制第一晶片传递设备 50 的操作。具体地说，在搬运器站 10a 中，第一晶片传递设备 50 水平地运动并且旋转以靠近转接单元 30。叉 54a（54b）水平地向前运动，并且支撑基座 55 向下运动，由此将晶片 W 从叉 54a（54b）搬运到转接单元 30 的凸出构件 33 上。在该情况下，晶片 W 被接收在转接单元 30 的下部区 30b 内。下面描述将晶片 W 从第一晶片传递设备 50 搬运到转接单元 30 的操作的细节。

其后，第二晶片传递设备 60 接近转接单元 30，并且第二晶片传递设备 60 的下面的叉 64b 提升保持在转接单元 30 的凸出构件 33 上的晶片 W，并且保持晶片 W。随后，第二晶片传递设备 60 靠近处理腔室 40，使得下面的叉 64b 保持晶片 W，以便将通过下面的叉 64b 保持的晶片 W 带入处理腔室 40。通过控制装置 15 控制第二晶片传递设备 60 的操作。

其后，晶片 W 在处理腔室 40 内经历清洗处理和干燥处理。省略清洗处理和干燥处理的细节。

在清洗和干燥晶片 W 之后，再次将晶片 W 输送到第二晶片传递设备 60，并且将晶片 W 带到转接单元 30 内。此时，通过第二晶片传递设备 60 的上面的叉 64a 保持晶片 W，并且晶片 W 被接收在转接单元 30 的上部区 30a 内。

其后，将发送到转接单元 30 的晶片 W 输送到第一晶片传递设备 50，并且再次发送到 FOUP20。特定地，在搬运器站 10a 中，第一晶片传递设备 50 水平地运动并且旋转以接近转接单元 30。叉 54a（54b）水平地向前运动，且支撑基座 55 向上运动，由此通过叉 54a（54b）提升保持在转接单元 30 的凸出构件 33 上的晶片 W 并且在其上保持晶片 W。其后，将保持在第一晶片传递设备 50 的叉 54a（54b）上的晶片 W 搬运到 FOUP20。

如此，完成对于基片处理系统 10 内的晶片 W 的一系列处理。

接下来，参考图 11（a）到 11（f），详细描述了用于通过第一晶片传递设备 50 从 FOUP20 取出垂直地邻近彼此的两个晶片 W 的一系列操作。通过建立在第一晶片传递设备 50 内的控制器 58 控制的垂直运动机构 52 和水平运动机构 53a 和 53b 执行该系列操作。

如图 11（a）所示，首先，第一晶片传递设备 50 接近 FOUP20。在此运动之前，支撑基座 55 垂直地运动，使得上面的叉 54a 的高度水平等于图 5A 所示的预卸载位置的高度水平。当上面的叉 54a 的高度水平等于预卸载位置的高度水平时，将要通过该上面的叉 54a 取出的一个晶片 W 的底部表面和此上面的叉 54a 的上表面之间的距离 R1 小于卸载行程量 ST1。

随后，如图 11（b）所示，上面的叉 54a 水平地向前运动到正好定位在将要通过上面的叉 54a 取出的一个晶片 W 下方的预卸载位置。

此时，下面的叉 54b 保持未运动，并且从而下面的叉 54b 与 FOUP20 间隔。

随后，如图 11（c）所示，支撑基座 55 向上运动卸载行程量 ST1。因为上面的叉 54a 向上运动卸载行程量 ST1，上面的叉 54a 从保持在 FOUP20 的晶片台构件 22 上的该一个晶片 W 的后表面提升该一个晶片 W，并且上面的叉 54a 保持该一个晶片 W。

下面的叉 54b 也向上运动卸载行程量 ST1。因为第三距离 P3 等于第一距离 P1 和卸载行程量 ST1 的和，正好定位在将要通过上面的叉 54a 取出的该一个晶片 W 下方的另一个晶片 W 的底部表面和下面的叉 54b 的上表面等于距离 R1（参看图 11（a）和 11（c））。从而，下面的叉 54b 自动地运动到高度水平等于预卸载位置的高度水平的位置。

随后，上面的叉 54a 水平地向后运动，并且同时下面的叉 54b 水平地向前运动。从而，如图 11（d）所示，其上保持晶片 W 的上面的叉 54a 从 FOUP20 缩回，并且下面的叉 54b 运动到正好定位在将要通过下面的叉 54b 取出的另一个晶片 W 下方的预卸载位置。

随后，如图 11（e）所示，支撑基座 55 再向上运动卸载行程量 ST1。因为下面的叉 54b 向上运动卸载行程量 ST1，下面的叉 54b 从保持在 FOUP20 的晶片台构件 22 上的另一个晶片 W 的后表面提升另一个晶片 W，并且下面的叉 54b 保持另一个晶片 W。

最后，下面的叉 54b 水平地向后运动。从而，如图 11（f）所示，下面的叉 54b 从 FOUP20 缩回。如此，完成用于从 FOUP20 取出垂直地邻近彼此的两个晶片 W 的第一晶片传递设备 50 的该系列操作。

当将晶片 W 从转接单元 30 返回 FOUP20 时，以与图 11（a）到 11（f）所示的该系列操作相反的顺序（图 11（f）到 11（a）所示的顺序）执行用于将通过第一晶片传递设备 50 保持的两个晶片搬运到 FOUP20 的一系列操作。

接下来，参考图 12（a）到 12（f）描述用于将通过第一晶片传递设备 50 保持的两个晶片 W 搬运到转接单元 30 的一系列操作的细节。

如图 12（a）所示，首先，第一晶片传递设备 50 接近转接单元 30。在此运动之前，支撑基座 55 垂直地运动，使得上面的叉 54a 的高度水平等于预装载位置的高度水平。预装载位置为正好在通过叉 54a（54b）保持的晶片 W 将要放置在其上的位置上方的位置。从此预装

载位置，叉 54a（54b）开始向下运动以将晶片从叉 54a（54b）传到转接单元 30 的凸出构件 33a（33b）。当上面的叉 54a 的高度水平等于预装载位置的高度水平时，通过上面的叉 54a 保持的该一个晶片 W 的底部表面和转接单元 30 的一个凸出构件 33a 之间的距离 R2 小于装载行程量 ST2。

随后，上面的叉 54a 水平地向前运动到预装载位置，如图 12（b）所示。此时，下面的叉 54b 保持未运动，并且从而下面的叉 54b 从转接单元 30 间隔。

随后，如图 12（c）所示，支撑基座 55 向下运动装载行程量 ST2。因为上面的叉 54a 向下运动装载行程量 ST2，将后表面通过上面的叉 54a 支撑的该一个晶片 W 传到转接单元 30 的一个凸出构件 33a。

下面的叉 54b 也向下运动装载行程量 ST2。因为第二距离 P2 等于第三距离 P3 和装载行程量 ST2 的和，通过下面的叉 54b 保持的另一个晶片 W 的底部表面和转接单元 30 的另一个凸出构件 33b 之间的距离等于距离 R2（参看图 12（a）和 12（c））。从而，下面的叉 54b 自动地运动到高度水平等于预装载位置的高度水平的位置。

随后，上面的叉 54a 水平地向后运动，并且同时下面的叉 54b 水平地向前运动。从而，如图 12（d）所示，上面的叉 54a 从转接单元 30 缩回，并且下面的叉 54b 运动到正好定位在另一个凸出构件 33b 上方的预装载位置。

随后，如图 12（e）所示，支撑基座 55 还向下运动装载行程量 ST2。因为下面的叉 54b 向下运动装载行程量 ST2，将后表面通过下面的叉 54b 支撑的另一个晶片 W 传到转接单元 30 的另一个凸出构件 33a。

最后，下面的叉 54b 水平地向后运动。从而，如图 12（f）所示，下面的叉 54b 从转接单元 30 缩回。如此，完成用于将通过第一晶片传递设备 50 保持的两个晶片 W 搬运到转接单元 30 的该系列操作。

当将晶片 W 从转接单元 30 返回 FOUP20 时，以与图 12（a）到 12（f）所示的该系列操作相反的顺序（图 12（f）到 12（a）所示的顺序）执行用于通过第一晶片传递设备 50 将晶片 W 从转接单元 30 取出的一系列操作。

如上所述，根据此实施例中的晶片传递设备 50，叉 54a 和 54b 布置在叉支撑构件 53 上，使得叉 54a 和 54b 彼此之间垂直地间隔预先

确定的第三距离 P3。当通过叉 54a（54b）从 FOUP20 取出晶片 W 时，叉 54a（54b）从定位在晶片 W 下方的预卸载位置向上运动预先确定的卸载行程量 ST1，使得通过叉 54a（54b）提升晶片 W 并且在其上支撑晶片 W。第三距离 P3 设定为等于包含在 FOUP20 内的晶片 W 之间的第一距离 P1 和卸载行程量 ST1 的和。

从而，当晶片传递设备 50 从 FOUP20 取出晶片 W 时，首先，两个邻近叉 54a 和 54b 中的上面的叉 54a 水平地向前运动到预卸载位置，并且随后，上面的叉 54a 和下面的叉 54b 同时向上运动，使得通过上面的叉 54a 提升晶片 W 并且在其上支撑晶片 W。其后，上面的叉 54a 水平地向后运动以从 FOUP20 缩回。与此同时，下面的叉 54b 水平地向前运动到预卸载位置。其后，上面的叉 54a 和下面的叉 54b 再同时向上运动，并且通过下面的叉 54b 提升晶片 W 并且在其上支撑晶片 W。

在从 FOUP20 取出晶片 W 的步骤中，上面的叉 54a 的水平向后运动和下面的叉 54b 的水平向前运动同时执行。从而，与单一的叉传递晶片 W 的情况相比，能够缩短通过晶片传递设备 50 从 FOUP20 取出晶片 W 所需要的时间。另外，晶片传递设备 50 的两个邻近的叉 54a 和 54b 能够取出在 FOUP20 内垂直地邻近彼此的两个晶片 W。从而，能够从其上方或下方从 FOUP20 顺序地取出晶片 W。

当将保持在叉 54a 和 54b 上的晶片 W 搬运到转接单元 30 时，叉 54a（54b）从定位在晶片 W 将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动预先确定的装载行程量 ST2，使得将晶片 W 传到转接单元 30。叉 54a 和 54b 之间的第三距离 P3 等于通过从转接单元 30 内的晶片 W 之间的第二距离 P2 减去装载行程量 ST2 得到的值。

当将通过晶片传递设备 50 保持的晶片 W 搬运到转接单元 30 时，首先，两个邻近的叉 54a 和 54b 中的上面的叉 54a 水平地向前运动到预装载位置，并且随后，上面的叉 54a 和下面的叉 54b 同时向下运动，使得将保持在上面的叉 54a 上的晶片 W 传到转接单元 30。其后，上面的叉 54a 水平地向后运动以从转接单元 30 缩回。与此同时，下面的叉 54b 水平地向前运动到预装载位置。其后，上面的叉 54a 和下面的叉 54b 再同时向下运动，并且将通过下面的叉 54b 保持的晶片 W 搬运到转接单元 30。

在将晶片 W 搬运到转接单元 30 的步骤中，上面的叉 54a 的水平

向后运动和下面的叉 54b 的水平向前运动同时执行。从而，与单一的叉传递晶片 W 的情况相比，能够缩短通过晶片传递设备 50 将晶片 W 搬运到转接单元 20 所需要的时间。从而，晶片传递设备 50 能够更加迅速地将晶片 W 从 FOUP20 传递到转接单元 30。

此实施例中的基片处理系统 10 包括上述晶片传递设备 50。从而，能够更加迅速地将晶片 W 从 FOUP20 传递到转接单元 30，以由此提高基片处理系统 10 的生产量（处理能力）。

基片处理系统 10 不限于上述实施例，并且能够进行不同的改变和修改。例如，第一晶片传递设备 50 的叉的数量不限于两个。第一晶片传递设备 50 可以包括多于两个叉。在此情况下，叉布置在叉支撑构件 53 上，使得叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3。当叉从 FOUP20 取出晶片 W 时，首先，最上面的叉从 FOUP20 取出晶片 W。随后，最上面的叉水平地向后运动，并且与此同时，第二最上面的叉向前运动以从 FOUP20 取出晶片 W。随后，第二最上面的叉水平地向后运动，并且与此同时，第三最上面的叉水平地向前运动。换句话说，以从上方的顺序的次序通过叉从 FOUP20 取出晶片 W，使得当两个邻近的叉中的一个水平地向后运动时，另一个叉同时水平地向前运动。当叉的数量为例如四个时，从 FOUP20 取出垂直地相继地设置在 FOUP20 内的四个晶片 W。

相似地，当包括多于两个叉的第一传递设备 50 以从上方的顺序的次序将通过分别的叉保持的晶片 W 搬运到转接单元 30 时，将保持在叉上的晶片 W 传到转接单元 30 的凸出构件 33 上，使得当两个邻近的叉其中之一水平地向后运动时，另一个叉同时水平地向前运动。

<第二实施例>

下面将参考附图描述本发明的第二实施例。图 13（a）到 13（d）为当将晶片从此实施例中的基片处理系统内的晶片传递设备搬运到转接单元时执行的另一系列步骤的示意性的连续的视图。

第二实施例中的基片处理系统 10 与第一实施例中的基片处理系统 10 的区别仅在于第二距离 P2 和第三距离 P3 大致与彼此相等。即，虽然在第一实施例中第二距离 P2 等于第三距离 P3 和装载行程量 ST2 的和，在第二实施例中第二距离 P2 和第三距离 P3 大致与彼此相等。

第二实施例中的基片处理系统 10 的其它结构与第一实施例相同。

在此实施例中，具有与图 1 到 12 所示的第一实施例相同的结构和功能的部分通过相同的参考数字示出，并且省略对它们的描述。

描述了如何将通过第一晶片传递设备 50 的叉 54a 和 54b 保持的晶片 W 搬运到转接单元 30。首先，叉 54a 和 54b 同时运动到定位在晶片 W 将要放置在其上的位置上方的预装载位置。随后，支撑基座 55 向下运动预先确定的装载行程量 ST2，叉 54a 和 54b 同时从预装载位置向下运动装载行程量 ST2。在叉 54a 和 54b 向下运动期间，转接单元 30 的凸出构件 33 的顶部部分与保持在叉 54a 和 54b 上的晶片 W 的底部表面接触，使得将晶片 W 传到转接单元 30。

为了允许第一晶片传递设备 50 的这样的操作，将转接单元 30 内的晶片 W 之间的距离 P2 设定为大致等于第一晶片传递设备 50 的叉之间的第三距离 P3 是必要的。更特定地，第二距离 P2 和第三距离 P3 分别设定为大约 16.5mm。

接下来，参考图 13（a）到 13（d）描述用于将通过此实施例中的第一晶片传递设备 50 保持的两个晶片 W 搬运到转接单元 30 的一系列操作的细节。

如图 13（a）所示，首先，第一晶片传递设备 50 接近转接单元 30。在此运动之前，支撑基座 55 垂直地运动，使得上面的叉 54a 和下面的叉 54b 的高度水平分别等于对应的预装载位置的高度水平。当上面的和下面的叉 54a 和 54b 的高度水平等于对应的预装载位置的高度水平时，通过上面的叉 54a 保持的一个晶片 W 的底部表面和转接单元 30 的一个凸出构件 33a 之间的距离 R2 小于装载行程量 ST2。因为第二距离 P2 和第三距离 P3 大致与彼此相等，通过叉 54b 保持的另一个晶片 W 的底部表面和转接单元 30 的另一个凸出构件 33b 之间的距离大致等于距离 R2（参看图 13（a））。

随后，上面的叉 54a 和下面的叉 54b 同时水平地向前运动到对应的预装载位置，如图 13（b）所示。

随后，如图 13（c）所示，支撑基座 55 向下运动装载行程量 ST2。因为上面的叉 54a 和下面的叉 54b 分别向下运动装载行程量 ST2，将后表面通过上面的叉 54a 支撑的该一个晶片 W 传到转接单元 30 的一个凸出构件 33a，并且将后表面通过下面的叉 54b 支撑的另一个晶片

W 传到转接单元 30 的另一个凸出构件 33b。

最后，上面的叉 54a 和下面的叉 54b 同时水平地向后运动。从而，如图 13（d）所示，上面的叉 54a 和下面的叉 54b 从转接单元 30 缩回。如此，完成用于将通过第一晶片传递设备 50 保持的两个晶片 W 搬运到转接单元 30 的该系列操作。

根据此实施例中的晶片传递设备 50，当将通过叉 54a（54b）保持的晶片 W 搬运到转接单元 30 时，叉 54a（54b）从定位在晶片 W 将要放置在其上的位置上方的预装载位置向下运动预先确定的装载行程 ST2，使得将晶片 W 搬运到转接单元 30。叉 54a 和 54b 之间的第三距离 P3 大致等于转接单元 30 内的晶片 W 之间的第二距离 P2。

即，当将保持在晶片传递设备 50 内的晶片 W 搬运到转接单元 30 时，首先，全部保持晶片 W 的叉 54a 和 54b 同时水平地向前运动到对应的预装载位置。随后，全部叉 54a 和 54b 同时向下运动，使得将通过叉 54a 和 54b 保持的晶片 W 搬运到转接单元 30。其后，全部叉 54a 和 54b 同时水平地向后运动以从转接单元 30 缩回。

在用于将晶片 W 搬运到转接单元 30 的步骤中，全部叉 54a 和 54b 的水平向前运动和水平向后运动同时执行。此外，通过叉 54a 和 54b 的一个向下运动将通过叉 54a 和 54b 保持的全部晶片 W 集体地搬运到转接单元 30。从而，与上面的叉 54a 的水平向后运动和下面的叉 54b 的水平向前运动同时执行的第一实施例相比，能够进一步缩短通过晶片传递设备 50 将晶片 W 搬运到转接单元 30 所需要的时间。从而，晶片传递设备 50 能够更加迅速地将晶片 W 从 FOUP20 传递到转接单元 30。

基片处理系统 10 不限于上述实施例，并且能够进行不同的改变和修改。例如，第一晶片传递设备 50 的叉的数量不限于两个。第一晶片传递设备 50 可以包括多于两个叉。在此情况下，叉布置在叉支撑构件 53 上，使得叉彼此之间垂直地间隔预先确定的第三距离 P3。当将通过叉保持的晶片 W 搬运到转接单元 30 时，每个保持晶片 W 的多于两个叉同时水平地向前运动，并且随后全部叉同时向下运动，使得将分别的晶片 W 从叉搬运到转接单元 30。其后，全部叉同时水平地向后运动。从而，能够用更短的时间将通过分别的叉保持的晶片 W 搬运到转接单元 30。

<第三实施例>

下面将描述本发明的第三实施例。第三实施例中的基片处理系统 10 与图 13 所示的第二实施例中的基片处理系统 10 的区别仅在于 FOUP20 内的晶片 W 之间的第一距离 P1、第一晶片传递设备 50 的叉之间的第三距离 P3、和卸载行程量 ST1 之间的关系没有特定地限定。图 13 所示的第三实施例中的基片处理系统 10 的其它结构与第二实施例相同。

在此实施例中，具有与图 13 所示的第二实施例相同的结构和功能的部分通过相同的参考数字示出，并且省略对它们的描述。

在此实施例中的基片处理系统 10 中，与第一实施例相似，转接单元 30 内的晶片 W 之间的第二距离 P2 预先设定为大约 23mm 或更大。如第二实施例中所述，转接单元 30 内的晶片 W 之间的第二距离 P2 和第一晶片传递设备 50 的叉之间的第三距离 P3 设定为使得第二距离 P2 和第三距离 P3 大致与彼此相等。更特定地，第一晶片传递设备 50 的叉之间的第三距离 P3 设定为大约 23mm 或更大。

基片处理系统 10 的 FOUP20 内的晶片 W 之间的第一距离 P1 预先设定为大约 10mm。依据包含在 FOUP20 内的晶片 W 的数量，不能再增加距离 P1。从而，当通过第一晶片传递设备 50 从 FOUP20 取出晶片 W 时，叉 54a 不与叉 54b 合作，而是叉 54a 和 54b 独立地运动以从 FOUP20 取出晶片 W。

即，当从 FOUP20 取出晶片 W 时，首先，上面的叉 54a 水平地向前运动，并且随后向上运动，使得通过叉 54a 提升晶片 W 并且在其上保持晶片 W。随后，上面的叉 54a 水平地向后运动。其后，支撑基座 55 在高度方向运动，使得下面的叉 54b 的高度水平大致等于预卸载位置的高度水平。随后，下面的叉 54b 水平地向前运动并且随后向上运动，使得通过叉 54b 提升晶片 W 并且在其上保持晶片 W。最后，下面的叉 54b 水平地向后运动。根据此实施例中的基片处理系统 10，用于通过第一晶片传递设备 50 从 FOUP20 取出晶片 W 的步骤花费比第一实施例更长的时间。然而，与第一实施例中的步骤相比，用于将通过第一晶片传递设备 50 保持的晶片 W 搬运到转接单元 30 的步骤能够缩短。

与单一的叉传递晶片 W 的情况相比，根据此实施例中的基片处理

系统 10 和晶片传递设备 50，能够缩短晶片传递设备 50 将晶片 W 搬运到转接单元 30 所需要的时间。因此，晶片传递设备 50 能够更加迅速地将晶片 W 从 FOUP20 传递到转接单元 30。

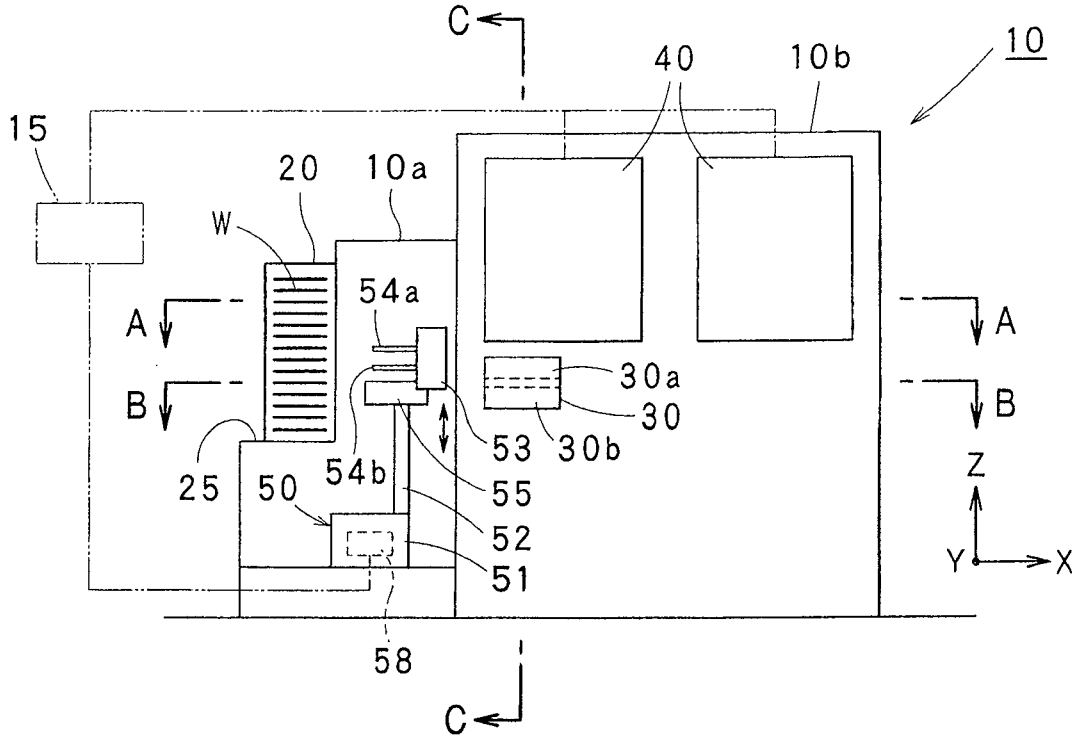

C
40
10b
10
15
20
10a
W
54a
A
B
30a
30
53
30b
25
50
54b
55
52
51
Z
Y
X
58
C

图 1

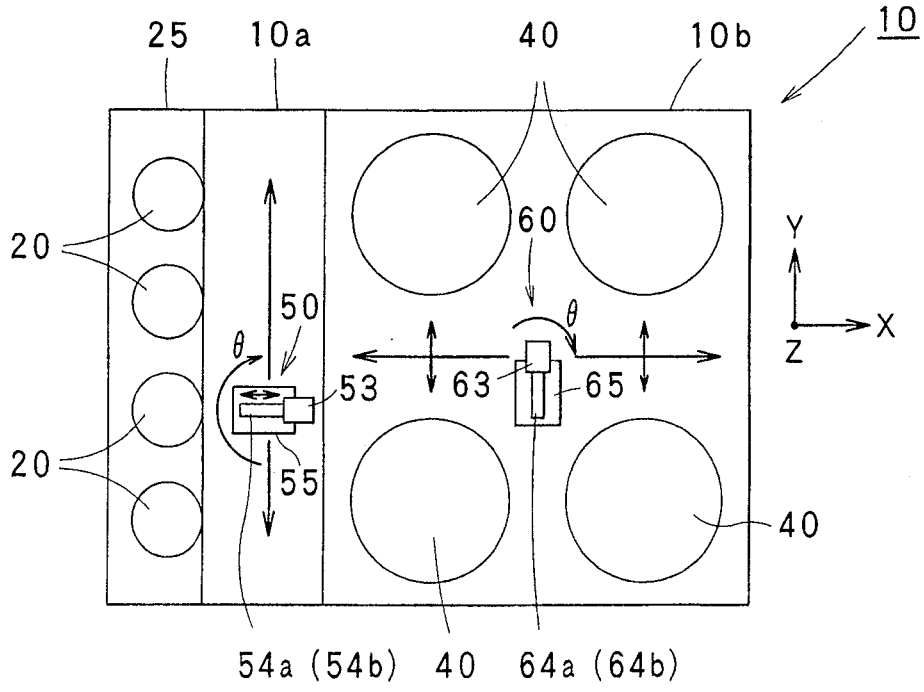

25
10a
40
10b
10
20
60
Y
X
Z
50
θ
53
63
65
20
55
40
54a (54b)
40
64a (64b)

图 2

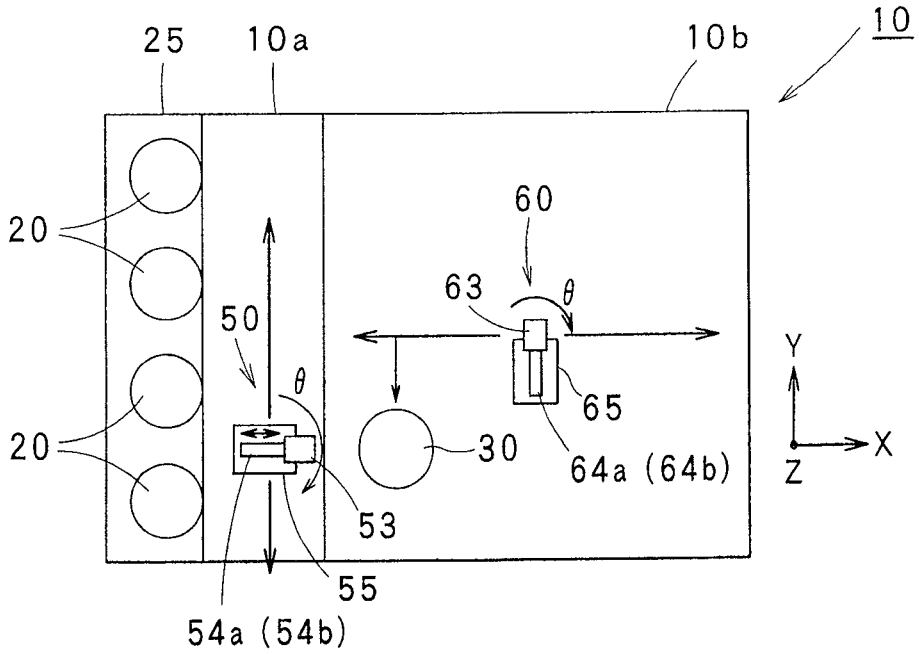

25
10a
10b
10
20
20
50
60
63
θ
θ
65
30
64a (64b)
53
55
54a (54b)
Y
X
Z

图 3

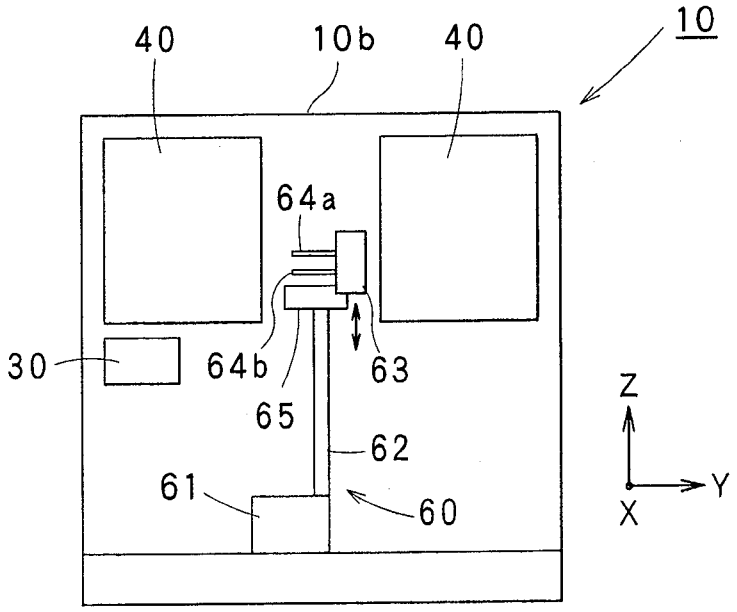

40
10b
40
10
64a
30
64b
63
65
62
61
60
Z
Y
X

图 4

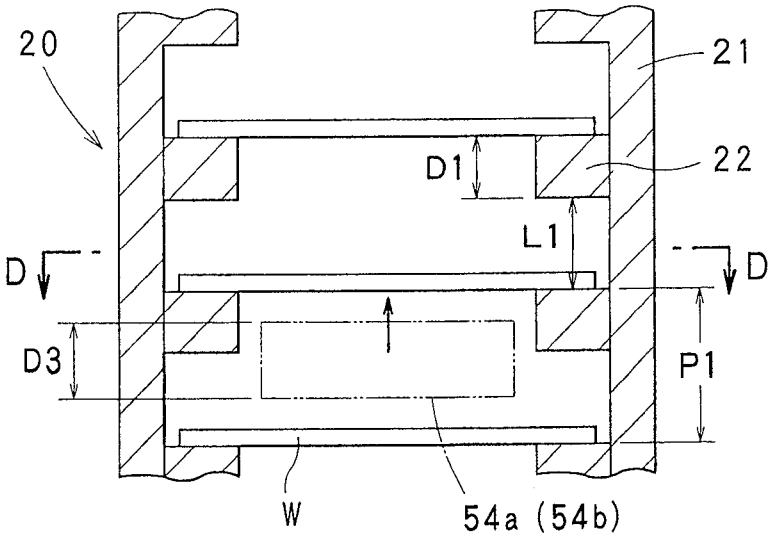


图 5A

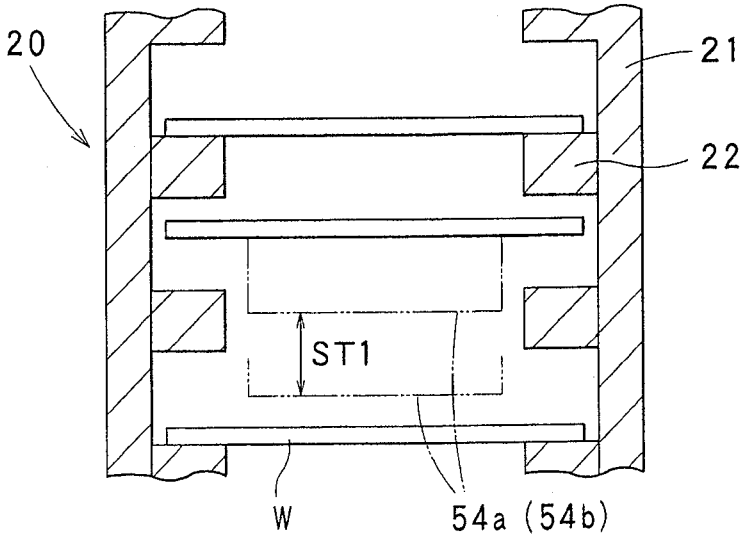


图 5B

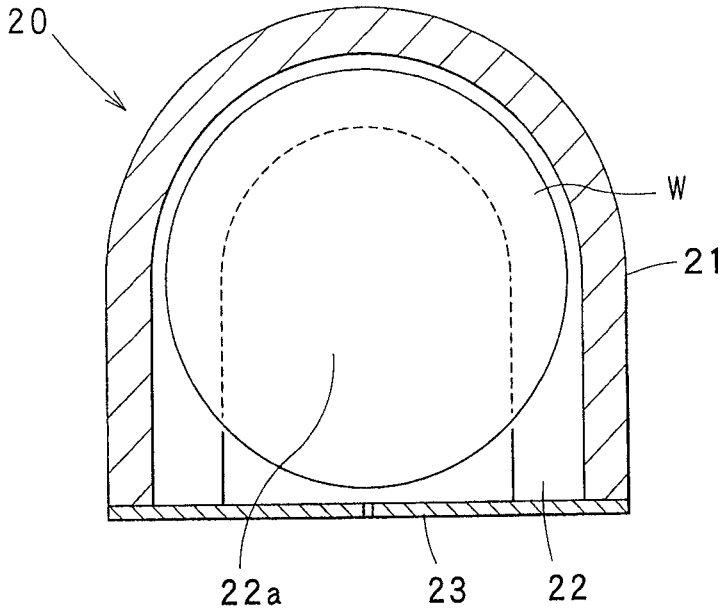


图 6

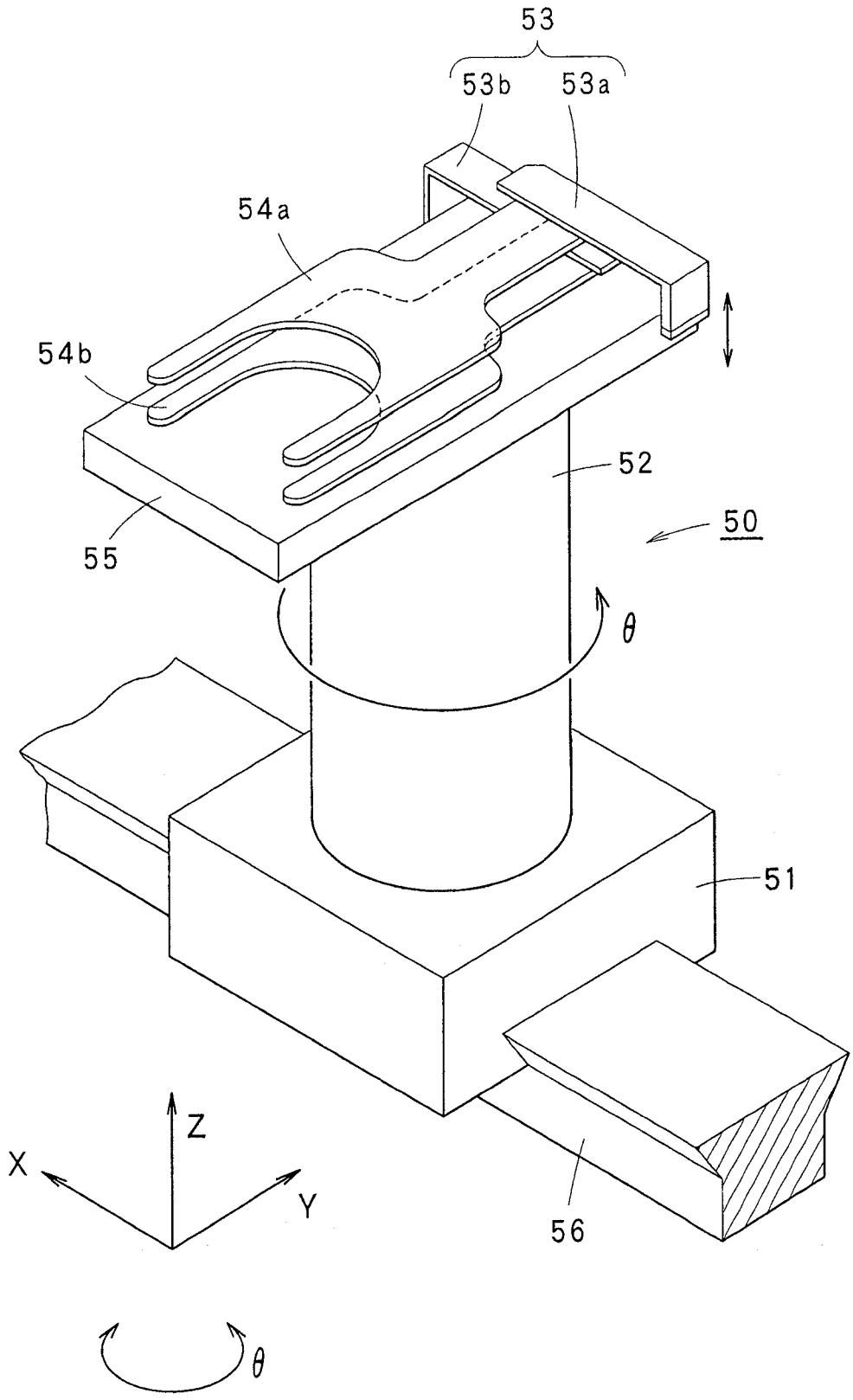


图 7

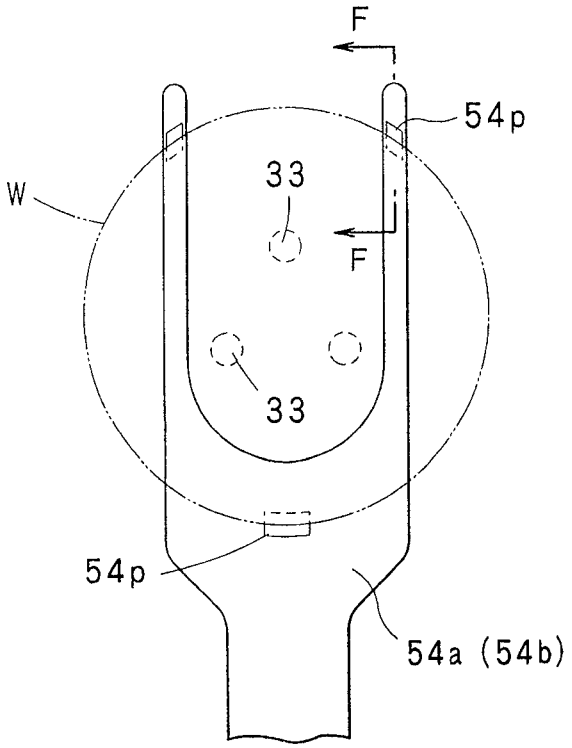


图 8A

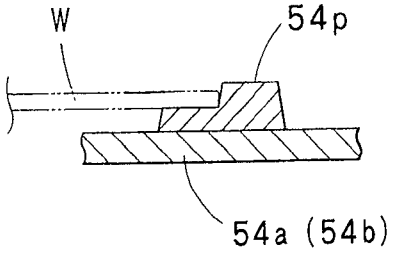


图 8B

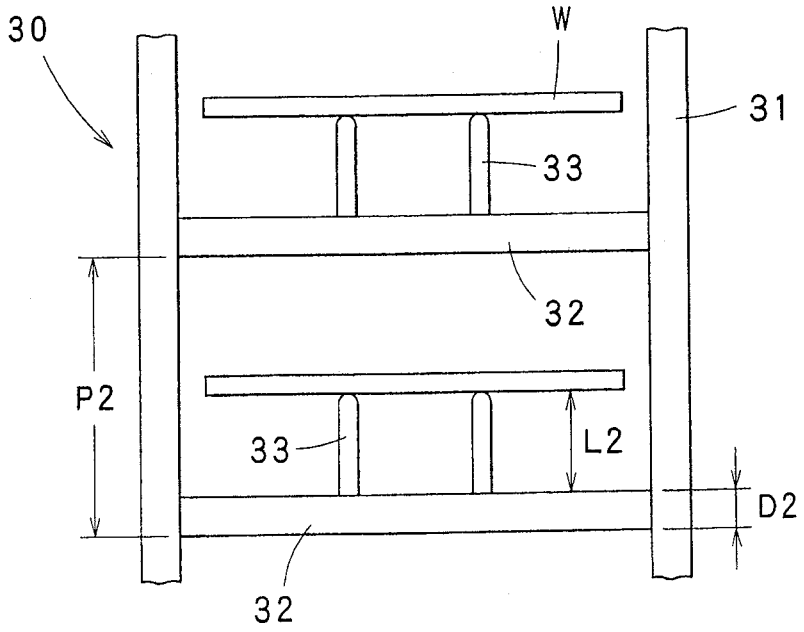


图 9

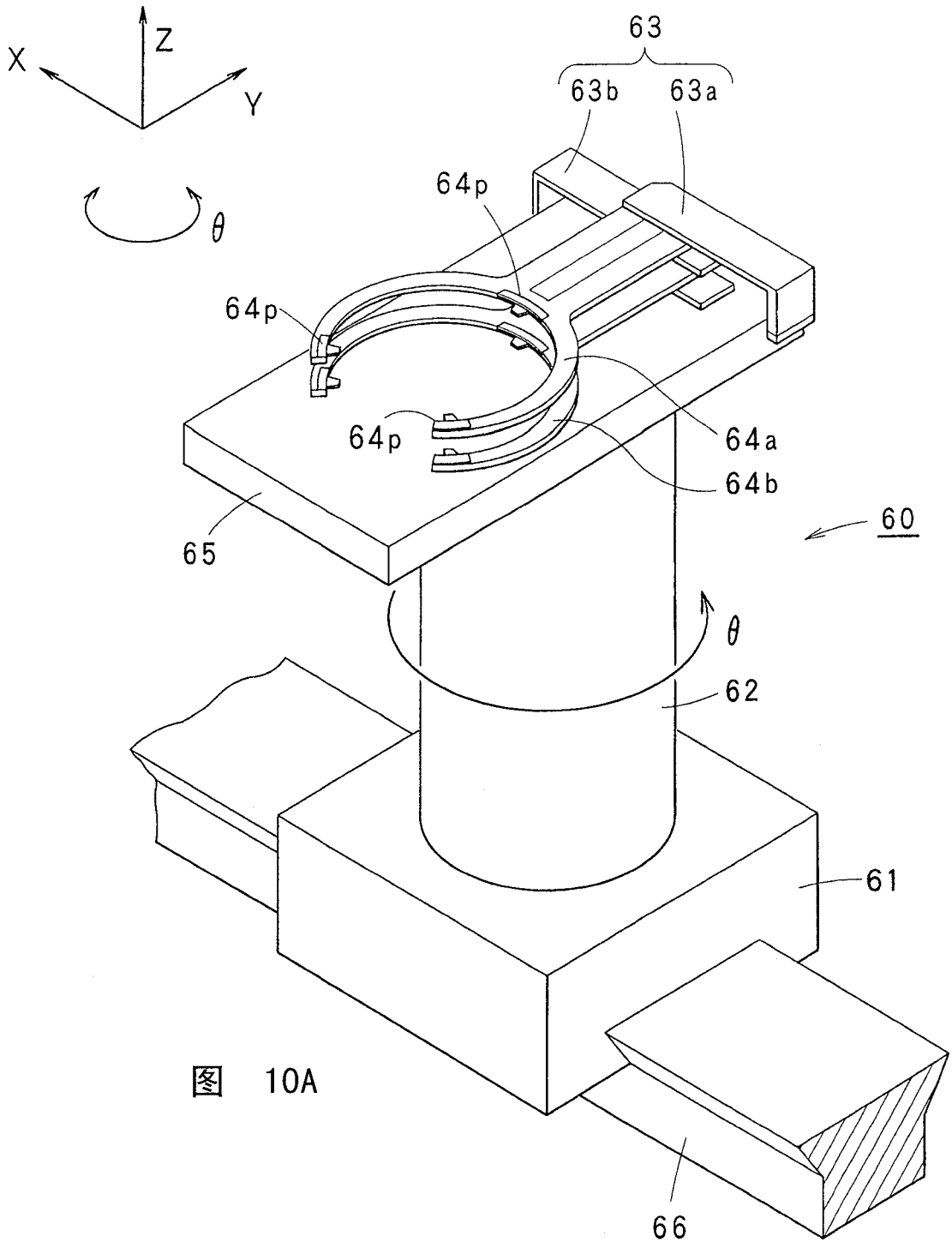


图 10A

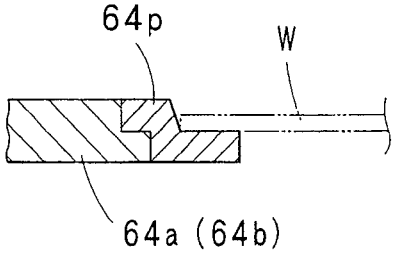


图 10B

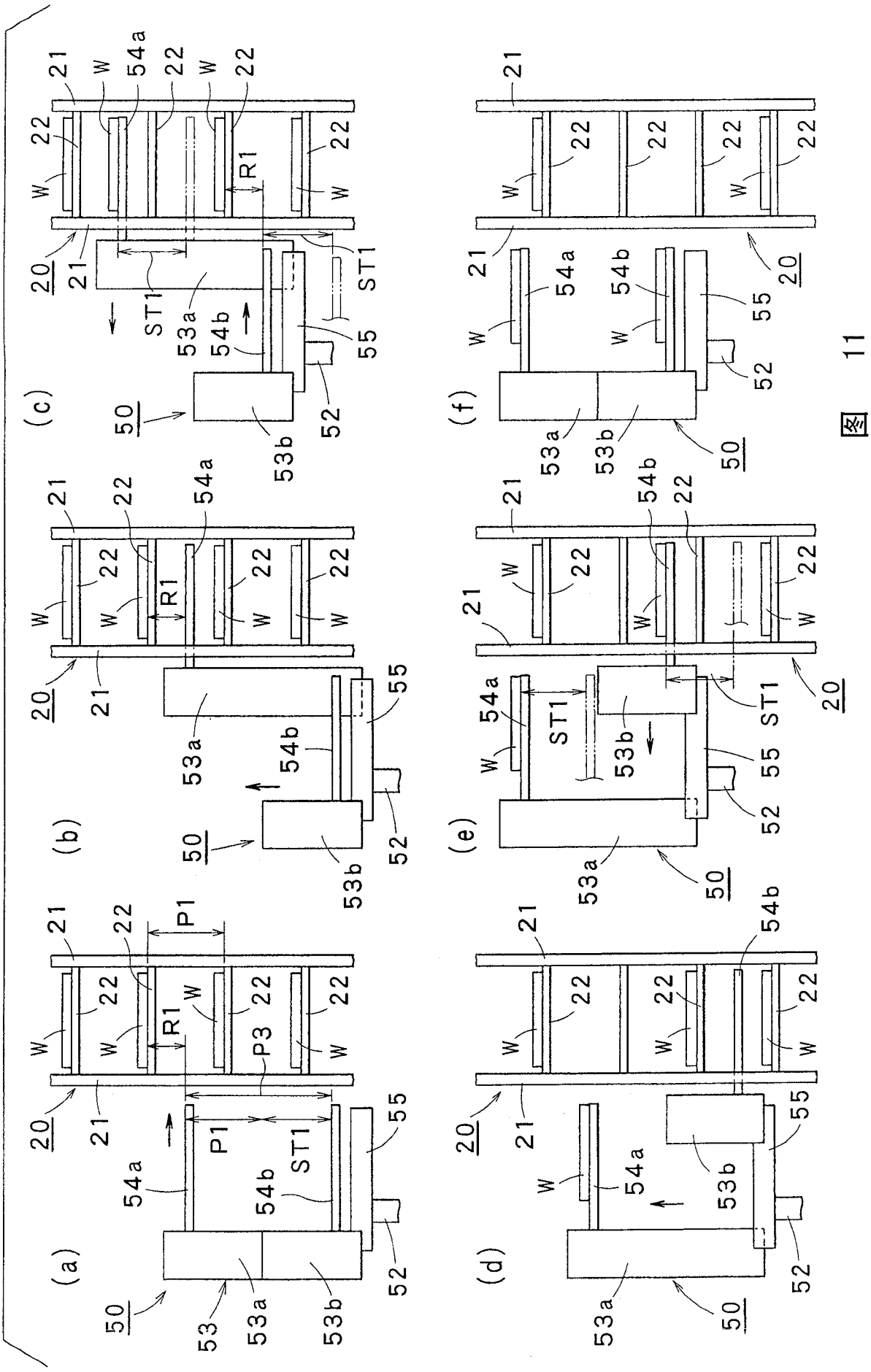


图 11

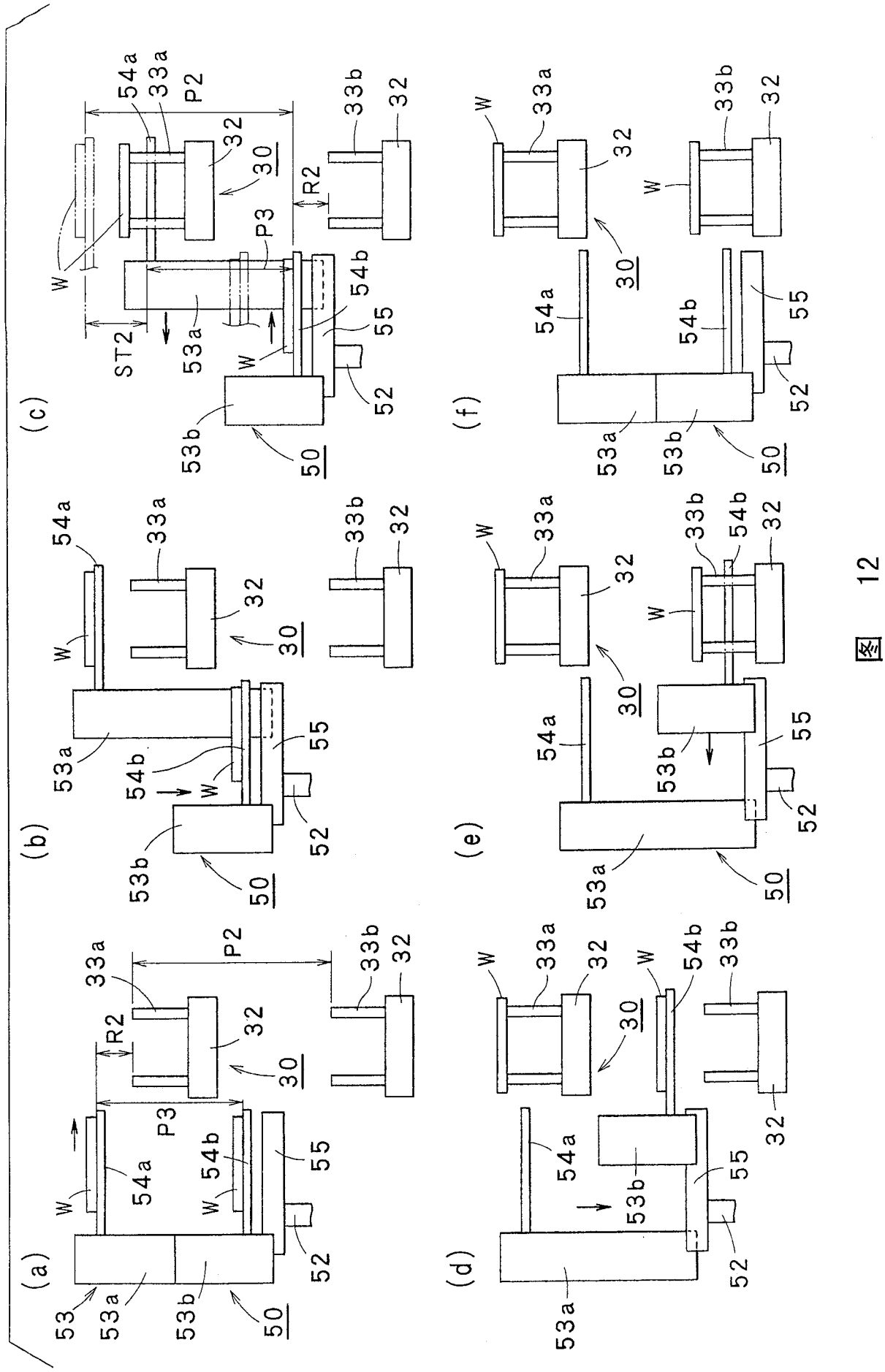


图 12

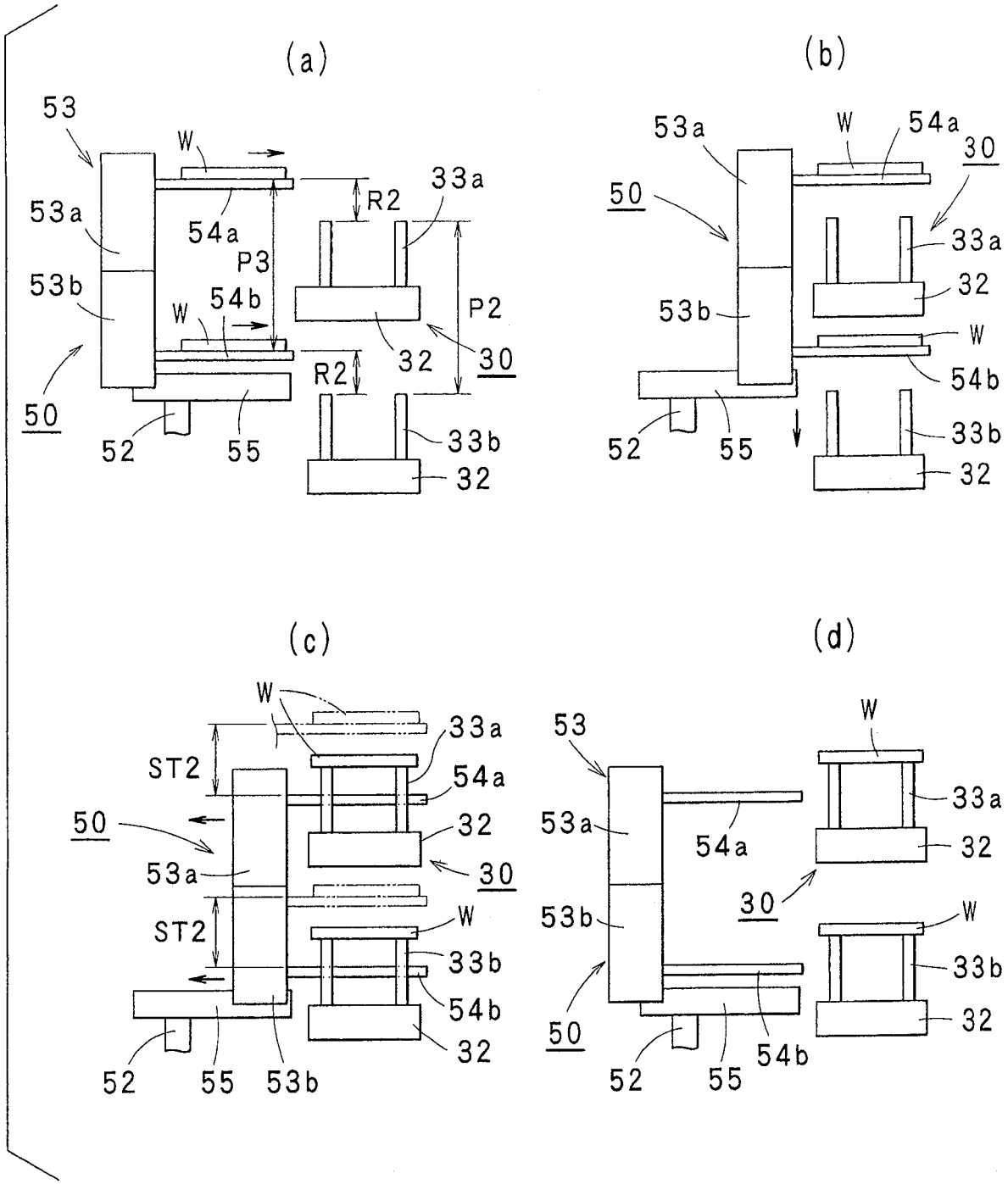

(a)
53
W
53a
54a
R2
33a
P3
53b
54b
W
P2
R2
32
30
50
52
55
33b
32
(b)
53a
W
54a
30
50
33a
32
53b
W
54b
52
55
33b
32
(c)
W
33a
ST2
54a
50
32
53a
30
ST2
W
33b
54b
32
52
55
53b
(d)
53
W
33a
53a
54a
32
30
53b
W
33b
50
32
52
55
54b

图 13

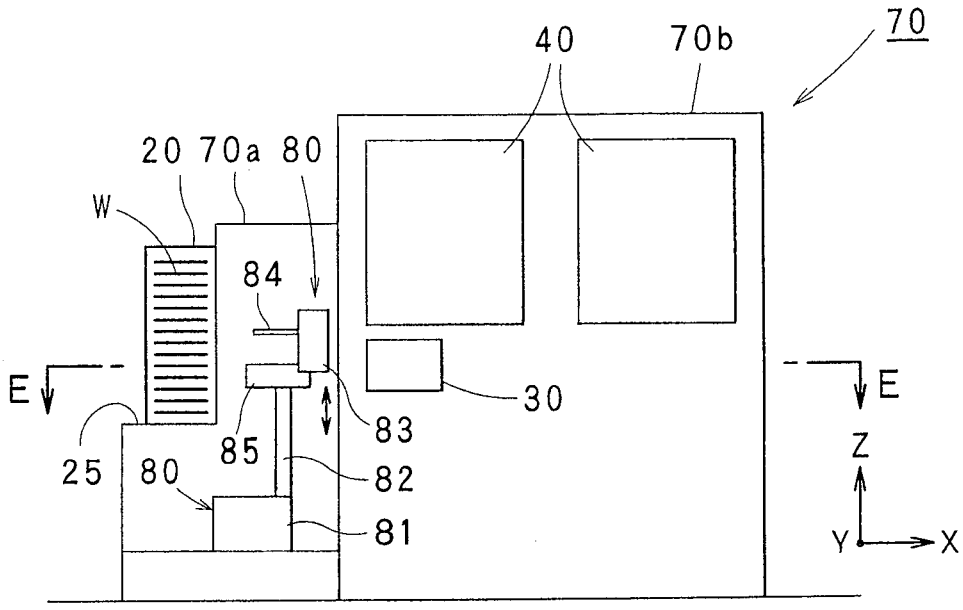

70
40
70b
20
70a
80
W
84
E
E
30
83
85
82
25
80
81
Z
Y
X

图 14

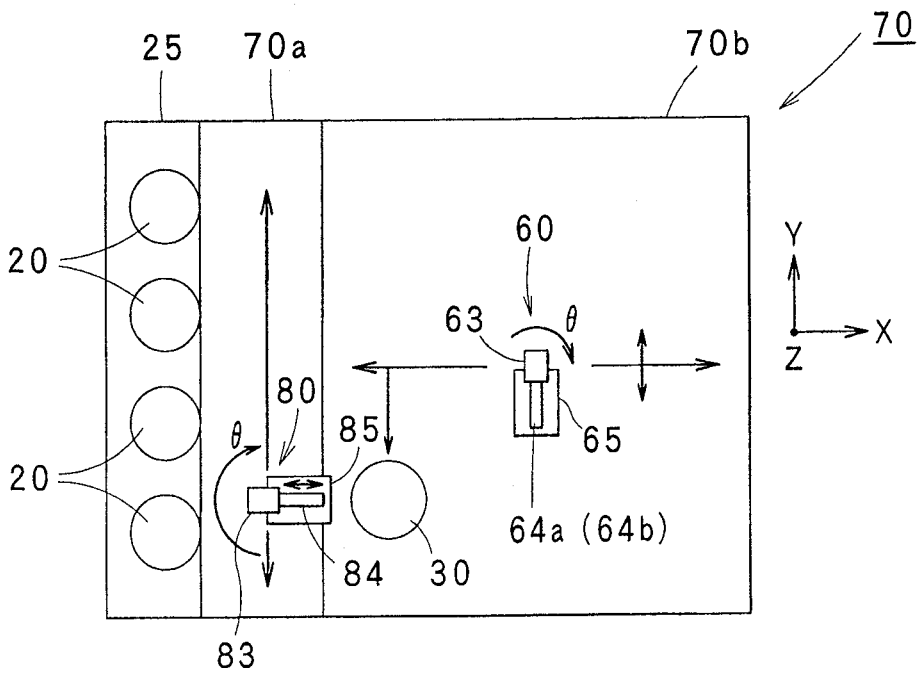

25
70a
70b
70
60
20
63
θ
Y
X
Z
80
θ
85
65
20
64a (64b)
84
30
83

图 15