



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610006956.8

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100413047C

[22] 申请日 2006.1.26

[21] 申请号 200610006956.8

[30] 优先权

[32] 2005. 1. 28 [33] JP [31] 2005 - 021361

[32] 2005.11.17 [33] JP [31] 2005 - 332651

[73] 专利权人 大日本网目版制造株式会社

地址 日本京都府

[72] 发明人 光吉一郎

[56] 参考文献

US6540466B2 2003.4.1

US6478532B1 2002.11.12

GB2210996A 1989.6.21

US5980183A 1999.11.9

CN1534726A 2004.10.6

审查员 马晓

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 高龙鑫 王玉双

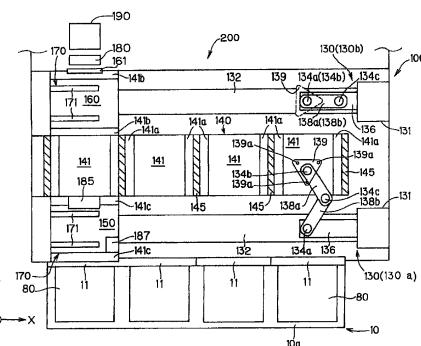
权利要求书 2 页 说明书 24 页 附图 10 页

[54] 发明名称

基板处理装置

[57] 摘要

本发明提供一种能够在存放器容置・搬送单元中高效地搬送存放器的基板处理装置。搬送机械手(130a)在加载端口(10)、第三装载部(150)、以及货架阵列(140)之间搬送FOUP(80)。中间隔着货架阵列(140)而配设在搬送机械手(130a)的相反侧的搬送机械手(130b)，在货架阵列(140)以及第二装载部(160)之间搬送FOUP(80)。在第三装载部(150)中，分别进行映射处理、以及将存放在FOUP(80)中的基板向基板处理装置(200)搬送的处理。由此，能够几乎同时进行多个搬送处理。另外，搬送机械手(130a、130b)能够在空间上互不干涉地执行FOUP(80)的搬送处理。



1. 一种基板处理装置，其对基板进行处理，其特征在于，具有：

基板处理单元，其用于对基板进行处理；

存放器容置·搬送单元，其与上述基板处理单元并排设置，并容置及搬送存放基板的存放器；

第一装载部，其与上述存放器容置·搬送单元并排设置，用于装载上述存放器；

上述存放器容置·搬送单元具有：

多个货架，其保持上述存放器；

第二装载部，其配置在上述基板处理单元与上述多个货架之间，并装载存放器；

开闭机构，其使装载在上述第二装载部上的存放器的开闭盖进行开闭；

第一搬送部，其在沿上述多个货架在上述多个货架的一个方向侧移动的同时，从上述一个方向侧访问上述多个货架，由此，在上述第一装载部与上述多个货架之间搬送存放器；

第二搬送部，其在沿上述多个货架在上述多个货架的另一个方向侧移动的同时，从上述另一个方向侧访问上述多个货架，由此，在上述多个货架与上述第二装载部之间搬送存放器。

2. 如权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于，上述第一搬送部配置在上述第一装载部与上述多个货架之间，并且从上述多个货架的一个方向侧对上述多个货架搬送存放器。

3. 如权利要求 2 所述的基板处理装置，其特征在于，上述第二搬送部配置在上述基板处理单元与上述多个货架之间，同时从上述多个货架的另一个方向侧对上述多个货架搬送存放器。

4. 如权利要求 3 所述的基板处理装置，其特征在于，

上述第一搬送部以及第二搬送部具有从存放器的下侧保持存放器的保持元件，

上述多个货架具有用于使上述保持元件沿铅垂方向通过的通过部。

5. 如权利要求 4 所述的基板处理装置，其特征在于，上述存放器容置·搬送单元进一步具有：

第三装载部，其隔着上述多个货架而配置在与上述第二装载部相反一侧，用于装载存放器；

判断部，对容置在被装载于上述第三装载部上的存放器中的基板的存放状况进行判断。

6. 如权利要求 5 所述的基板处理装置，其特征在于，上述第一搬送部在上述判断部与上述第一装载部之间进行存放器的搬送。

7. 如权利要求 6 所述的基板处理装置，其特征在于，上述存放器容置·搬送单元进一步具有：

定向部，其调整基板的位置；

第三搬送部，其从装载在上述判断部的存放器中逐张取出基板，并向上述定向部搬送基板，同时将在上述定向部调整过位置的基板逐张搬送到装载在上述判断部的存放器。

8. 如权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于，沿着铅垂方向以及水平方向二维排列上述多个货架。

9. 如权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于，上述存放器容置·搬送单元进一步具有升降机构，该升降机构保持装载在上述第二装载部的存放器，同时使其升降。

10. 如权利要求 5 所述的基板处理装置，其特征在于，上述判断部具有：

开闭机构，其开闭位于上述判断部的存放器的开闭盖；

计数机构，其对存放在存放器中的基板的张数进行计数，该存放器处于通过上述开闭机构被打开的状态。

11. 如权利要求 1 所述的基板处理装置，其特征在于，上述基板处理单元具有搬送机构，该搬送机构对装载在上述第二装载部的存放器进行基板的搬出搬入。

基板处理装置

技术领域

本发明涉及一种对半导体基板、液晶显示装置用玻璃基板、光掩膜用玻璃基板、光盘用基板等（以下称为“基板”）进行处理的基板处理装置，特别是涉及为了在存放器容置·搬送单元中高效地搬送存放器而进行的改良。

背景技术

从以往开始，公知具有存放器容置·搬送单元的基板处理装置，该存放器容置·搬送单元容置存放有基板的存放器的同时，为了在基板处理单元之间交接基板而对存放器进行搬送处理（例如，专利文献 1）。这里，专利文献 1 的基板处理装置具有使加载器 10 的深度变小而能够减少占地面积的优点。

专利文献 1：JP 特开 2002-231785 号公报

可是，在专利文献 1 的基板处理装置中，由于加载部的搬送机械手配设在容置货架与加载端口之间，所以在加载端口与加载部之间进行存放器的交接时，需要使搬送机械手退避到适当的位置。

另外，在专利文献 1 的基板处理装置中，通过一台搬送机械手在容置货架与开启部之间进行搬送。因此，几乎无法同时执行从容置货架向开启部的搬送和从开启部向容置货架的搬送。

发明内容

因此，本发明目的在于提供一种能够在存放器容置·搬送单元中高效地搬送存放器的基板处理装置。

(1) . 为了解决上述课题，本发明提供一种基板处理装置，其对基板进行处理，其特征在于，具有：基板处理单元，其用于对基板进行处理；存放器容置·搬送单元，其与上述基板处理单元并排设置，并容置以及搬送存放基板的存放器；第一装载部，其并排设置在上述存放器容置·搬送单元上，用于装载上述存放器，上述存放器容置·搬送单元具有：多个货架，其保持

上述存放器；第二装载部，其配置在上述基板处理单元与上述多个货架之间，并装载存放器；开闭机构，其使装载在上述第二装载部上的存放器的开闭盖进行开闭；第一搬送部，其在沿上述多个货架在上述多个货架的一个方向侧移动的同时，从上述一个方向侧访问上述多个货架，由此，在上述第一装载部与上述多个货架之间搬送存放器；第二搬送部，其在沿上述多个货架在上述多个货架的另一个方向侧移动的同时，从上述另一个方向侧访问上述多个货架，由此，在上述多个货架与上述第二装载部之间搬送存放器。

(2) . 如上述(1)所述的基板处理装置，其特征在于，上述第一搬送部配置在上述第一装载部与上述多个货架之间，并且从上述多个货架的一个方向侧对上述多个货架搬送存放器。

(3) . 如上述(2)所述的基板处理装置，其特征在于，上述第二搬送部配置在上述基板处理单元与上述多个货架之间，同时从上述多个货架的另一个方向侧对上述多个货架搬送存放器。

(4) . 如上述(3)所述的基板处理装置，其特征在于，上述第一搬送部以及第二搬送部具有从存放器的下侧保持存放器的保持元件，上述多个货架具有用于使上述保持元件沿铅垂方向通过的通过部。

(5) . 如上述(4)所述的基板处理装置，其特征在于，上述存放器容置·搬送单元还具有：第三装载部，其隔着上述多个货架而配置在与上述第二装载部相反一侧，用于装载存放器；判断部，对容置在被装载于上述第三装载部上的存放器内的基板的存放状况进行判断。

(6) . 如上述(5)所述的基板处理装置，其特征在于，上述第一搬送部在上述判断部与上述第一装载部之间进行对存放器的搬送。

(7) . 如上述(6)所述的基板处理装置，其特征在于，上述存放器容置·搬送单元还具有：定向部，其调整基板的位置；第三搬送部，其从装载在上述判断部的存放器中逐张取出基板，并向上述定向部搬送基板，同时将在上述定向部调整过位置的基板向装载在上述判断部的存放器逐张搬送。

(8) . 如上述(1)所述的基板处理装置，其特征在于，沿着铅垂方向以及水平方向二维排列上述多个货架。

(9) . 如上述(1)所述的基板处理装置，其特征在于，上述存放器容置·搬送单元还具有升降机构，该升降机构保持装载在上述第二装载部上的

存放器，同时使其升降。

(10) . 如上述(5)所述的基板处理装置，其特征在于，上述判断部具有：开闭机构，其开闭位于上述判断部的存放器的开闭盖；计数机构，其对存放在存放器中的基板的张数进行计数，该存放器处于通过上述开闭机构被打开的状态。

(11) . 如上述(1)所述的基板处理装置，其特征在于，上述基板处理单元具有搬送机构，其对于装载在上述第二装载部的存放器进行搬出搬入。

根据上述(1)～(11)所述的发明，能够同步执行在第一装载部与多个货架之间通过第一搬送部执行的搬送处理和在第二装载部与多个货架之间通过第二搬送部执行的搬送处理。因此，能够提高存放器容置·搬送单元、乃至基板处理装置的处理能力，能够开闭装载在第二装载部的存放器的开闭盖。

特别是，根据上述(2)所述的发明，第一搬送部配置在第一装载部与多个货架之间，从而能够容易地访问第一装载部以及多个货架的存放器。

特别是，根据上述(3)所述的发明，第二搬送部配置在多个货架与第二装载部之间，从而能够容易地访问多个货架以及第二装载部的存放器。另外，第一搬送部以及第二搬送部能够从一个方向侧以及另一个方向侧访问装载在多个货架的存放器。因此，能够无需考虑第一搬送部以及第二搬送部在空间上的干涉而设定各搬送部的同步动作。

特别是，根据上述(4)所述的发明，通过使保持存放器的保持元件从通过部经过，而能够从保持元件分别对多个货架直接交接存放器。另外，通过使保持元件从保持在多个货架的存放器的下方上升，而能够从多个货架接收存放器。因此，能够缩短交接存放器的动作所需的时间，从而能够进一步提高存放器容置·搬送单元、乃至基板处理装置的处理能力。

特别是，根据上述(5)所述的发明，能够通过与第二装载部另外设置的判断部来判断存放器中的基板的存放状况。由此，能够同步执行将基板搬到基板处理单元的处理和判断存放器的存放状况的处理。因此，能够进一步提高存放器容置·搬送单元、乃至基板处理装置的处理能力。

特别是，根据上述(6)所述的发明，能够将装载在第一装载部的存放

器搬送到存放器容置·搬送单元的判断部。由此，能够迅速地确认容置在搬入到存放器容置·搬送单元的存放器内的基板的存放状况，从而能够减少确认该存放状况所需的等待时间。因此，能够进一步提高存放器容置·搬送单元、乃至基板处理装置的处理能力。

特别是，根据上述（7）所述的发明，能够同步执行从第二装载部向基板处理单元搬送基板的处理和调整从判断部逐张取出的基板的姿态的定向处理。因此，能够抑制在存放器容置·搬送单元中执行处理的处理能力的降低，同时也能够调整基板的姿态。

特别是，根据上述（8）所述的发明，通过对多个货架进行二维排列，而能够提高从第一搬送部以及第二搬送部的访问效率，同时也能够抑制基板处理装置的占地面积的增大。

特别是，根据上述（9）所述的发明，能够通过升降机构使装载在第二装载部的存放器上升到第二装载部的上方。由此，在使第二搬送部在多个货架与第二装载部之间往复一次的期间，能够将存放器从多个货架向第二装载部搬送，以及能够将存放器从第二装载部向多个货架搬送。因此，能够在存放器容置·搬送单元中高效地搬送存放器。

特别是，根据上述（10）所述的发明，能够对存放在位于判断部的存放器中的基板的张数进行计数。

特别是，根据上述（11）所述的发明，能够通过搬送机构对装载在第二装载部上的存放器进行搬出搬入处理。

附图说明

图 1 是表示本发明实施方式中的基板处理装置的全体结构的立体图。

图 2 是表示本发明实施方式中的 FOUP 的结构的立体图。

图 3 是本发明第一实施方式中的装载·卸载部的俯视图。

图 4 是本发明第一实施方式中的装载·卸载部的正视图。

图 5 是货架构件以及 FOUP 的剖视图。

图 6 是货架构件附近的俯视图。

图 7 是本发明第二实施方式中的装载·卸载部的俯视图。

图 8 是本发明第二实施方式中的装载·卸载部的正视图。

图 9 是本发明第一以及第二实施方式中的第二开闭机构以及搬送机构的侧视图。

图 10 是本发明第一以及第二实施方式中的第一以及第二开闭机构的侧视图。

具体实施方式

下面，参照附图并针对本发明的实施方式进行详细的说明。

(第一实施方式)

1.1. 基板处理装置的构成

图 1 是表示本发明实施方式中的基板处理装置 1 的全体结构的立体图。基板处理装置 1 是依次进行以下基板处理的装置，即，将存放在 FOUP (front opening unified pod: 前开式统一标准箱) 80 中的一组多个基板 (Lot: 组) 从 FOUP 取出，并对该多个基板进行使用氟酸等药液的蚀刻处理和使用纯水的冲洗处理等。如图 1 所示，基板处理装置 1 主要具有：加载端口 10、装载·卸载部 100、基板处理单元 200。此外，在图 1 及以后的各附图中，根据要明确这些结构的方向关系的需要，设有以 Z 轴方向为铅垂方向、以 XY 平面为水平面的 XYZ 正交坐标系。

这里，针对 FOUP (存放器) 80 进行说明。图 2 是表示 FOUP80 的结构的立体图。在 FOUP80 的筐体 81 上部形成有凸缘 82。通过由升降臂 171 (参照图 3 以及图 4) 把持凸缘 82，使 FOUP80 以吊挂的状态被保持。

另外，筐体 81 的一面 (从图 2 中的箭头 AR1 的方向观察的面) 上设置有盖 83。在盖 83 上设置有相对筐体 81 的锁定机构。若在将盖 83 安装在筐体 81 上的状态下使锁定机构执行其功能，则盖 83 固定在筐体 81 上而筐体 81 内部成为一个密封的闭空间。

由此，在基板处理装置 1 的外部搬送 FOUP80 时，将盖 83 安装在筐体 81 上并使锁定机构执行其功能，而能够使筐体 81 内部成为密封空间。因此，FOUP80 内部不会受到设置有基板处理装置 1 的净化间的洁净度的影响而维持高洁净度。

另一方面，当解除上述锁定机构时，能够将盖 83 从筐体 81 上打开，从而能够从筐体 81 的内部取出基板、以及向筐体 81 的内部存放基板。此外，

例如将 25 片或者 13 片基板以使其各自的正面沿着水平方向的方式存放到筐体 81 中。

加载端口(第一装载部)10 是装载基板处理装置 1 的外部的搬送装置(例如, AGV (Automatic Guided Vehicle: 无人搬运车))、从基板处理装置 1 的操作员那里交接的 FOUP80 的装载台。如图 1 所示, 加载端口 10 与装载·卸载部 100 并排设置, 并在其装载面 10a 上同时装载有多个(在本实施方式中是 4 个)FOUP80。

另外, 如图 1 以及图 3 所示, 针对装载·卸载部 100 的加载端口 10 侧的侧面, 设有多个(在本实施方式中是 4 个)挡板 11。若开放挡板 11, 则形成连通基板处理装置 1 的外部空间与装载·卸载部 100 的内部空间的开口部。

因此, 装载·卸载部 100 的搬送机械手 130a(参照图 3 以及图 4)能够通过该开口部在加载端口 10 与装载·卸载部 100 的内侧空间之间搬送 FOUP80。即, 从加载端口 10 向装载·卸载部 100 搬送存放有未处理基板的 FOUP80。另外, 从装载·卸载部 100 向加载端口 10 搬送存放有由基板处理单元 200 处理过的处理完成基板的 FOUP80。

装载·卸载部 100 将装载在加载端口 10 上的 FOUP80 暂时安置在其内部, 同时被作为将存放有基板的 FOUP80 向基板处理单元 200 侧搬送的存放器容置·搬送单元来使用。如图 1 所示, 装载·卸载部 100 被配置于夹在加载端口 10 与基板处理单元 200 之间的部位。

另外, 基板处理单元 200 具有用于在第二装载部 160 与基板处理单元 200 之间对基板进行交接的第二开闭机构 180 以及搬送机构 190。如图 3 以及图 9 所示, 这些第二开闭机构 180 以及搬送机构 190 配设在装载·卸载部 100 的挡板 161 附近。

图 9 是基板处理单元 200 的第二开闭机构 180 以及搬送机构 190 的侧视图。另外, 图 10 是第二开闭机构 180 的侧视图。基板处理单元 200 的内部具有储存药液的药液槽和储存纯水的水洗槽, 并通过将基板储存在这些药液槽和水洗槽中, 而对基板实施规定的基板处理。

如图 9 以及图 10 所示, 第二开闭机构 180 主要具有锁定部 181 与升降部 182。锁定部 181 能够与 FOUP80 的盖 83 相嵌合。另外, 锁定部 181 安装在可动部 182b 的一端部。当升降部 182 的汽缸 182a 使可动部 182b 沿着箭

头 AR2 方向（大致为 Z 轴方向）进退运动时，锁定部 181 沿着箭头 AR2 方向升降（参照图 9）。进而，锁定部 181 通过水平移动机构（省略图示），能够沿着箭头 AR3 方向（Y 轴方向）移动（参照图 10）。

因此，若锁定部 181 以与盖 83 相嵌合的状态沿着箭头 AR2、AR3 方向移动，则装载在第二装载部 160 上的 FOUP80 的筐体 81 内部空间被开放或被密封。

搬运机构 190 主要具有支撑部 191 与进退部 192。搬运机构 190 在挡板 161 被开放的同时，装载在第二装载部 160 上的 FOUP80 的盖 83 被打开时，对该 FOUP80 进行基板的搬出搬入处理。

支撑部 191 主要具有多个（在本实施方式中是 25 根或 13 根）支撑臂 191a 与安装构件 191b。各支撑臂 191a 向水平方向（大致 Y 轴方向）延伸的同时沿着铅垂方向（大致 Z 轴方向）以等间隔配置，并以基板的正面与 XY 平面大致平行的方式进行支撑。另外，各支撑臂 191a 的基板处理单元 200 侧的端部安装在向铅垂方向延伸的安装构件 191b 上。

另外，安装构件 191b 的下侧端部设置在进退部 192 的可动托架 192a 上。如图 9 所示，进退部 192 具有三个托架（可动托架 192a、192b、以及固定托架 192c），并各托架从上到下按 192a、192b、192c 的顺序配设。进而，进退部 192 的固定托架 192c 安装在轴支撑在基台 193 上的旋转轴 194 上，而使进退部 192 能够以轴心 194c 为中心转动。

由此，就进退部 192 而言，通过使可动托架 192b 相对于固定托架 192c 进行进退运动，同时使 192a 相对于可动托架 192b 进行进退运动，使支撑部 191 在实线位置与虚线位置之间移动。因此，存放在 FOUP80 的筐体 81 内部的未处理基板，一边由搬运机构 190 的支撑部 191 支撑，一边搬入到基板处理单元 200 内。另外，在基板处理单元 200 中实施过基板处理的处理完成基板，一边由支撑部 191 被支撑，一边从基板处理单元 200 搬出，并存放到 FOUP80 的筐体 81 内。

这样，由基板处理单元 200 的搬运机构 190 从装载·卸载部 100 交接到基板处理单元 200 的基板，通过储存在这些药液槽、水洗槽内，而实施如清洗处理等规定的基板处理。另外，将完成了规定处理的基板由搬运机构 190 从基板处理单元 200 搬送到装载·卸载部 100。

图 1 所示的控制单元 50 具有：存储器 51，其存储程序和变量；CPU52，其执行根据存储在存储器 51 中的程序的控制。另外，装载·卸载部 100 的挡板 11、搬送机械手 130、以及升降机 170（参照图 3）等的控制对象，通过没有图示的信号线与控制单元 50 电连接。因此，CPU52 根据存储在存储器 51 内的程序，使这些控制对象以规定的定时进行工作。

1.2. 装载·卸载部的结构

图 3 以及图 4 分别是本实施方式中的装载·卸载部 100 的俯视图以及正视图。图 5 是货架构件 141a 以及 FOUP80 的剖视图。图 6 是货架构件 141a 附近的俯视图。在这里，针对作为存放器容置·搬送单元来使用的装载·卸载部 100 进行详细说明。

如图 3 以及图 4 所示，装载·卸载部 100 主要具有两个搬送机械手 130（130a、130b）、货架阵列 140、两个装载部（第二以及第三装载部 160、150）。

另外，如图 3 所示，配置在装载·卸载部 100 内的各元件分别沿着水平方向（大致 X 轴方向）配置，而排成 3 列。即，在从加载端口 10 侧开始数起第一列中配设有搬送机械手（第一搬送部）130a、第三装载部（判断部）150。另外，在第二列中配设有货架阵列 140。此外，在第三列中配设有搬送机械手（第二搬送部）130b、第二装载部 160。

货架阵列 140 是容置多个（在本实施方式中是 16 个）FOUP80 的容置部。即，在货架阵列 140 中，不仅容置有已容置未处理基板的 FOUP80，还容置有已取出基板后的空的 FOUP80。如图 3 以及图 4 所示，货架阵列 140 是将多个货架沿着铅垂方向（Z 轴方向）与水平方向（X 轴方向）进行二维排列而成的阵列。

多个货架各自具有一对货架构件 141a。如图 5 以及图 6 所示，各货架构件 141a 具有大致 L 字型的形状，并以各货架构件 141a 的长度方向与 Y 轴方向大致平行的方式安装在相对应的机架 145 上。另外，在货架构件 141a 的装载 FOUP80 的一侧的面上，设有与设在 FOUP80 的下部的孔部 85 相对应的突起部 142。因此，通过将一对货架构件 141a 的突起部 142 嵌合在 FOUP80 的孔部 85，能够将 FOUP80 稳定地保持在货架构件 141a 上。

这样，在本实施方式中，一对货架构件 141a 作为容置 FOUP80 的容置

货架来使用，另外，将夹在一对货架构件 141a 之间的区域作为容置 FOUP80 的容置空间 141 来使用。

另外，在构成容置货架的两个货架构件 141a 之间，形成有比搬运机械手 130（130a、130b）的前端部 139 的尺寸更大的开口部 146。而且，如图 4 所示，各开口部 146 沿着铅垂方向（Z 轴方向）配置。

因此，搬运机械手 130 的前端部 139 一边通过这些开口部 146 一边在货架阵列 140 的内部升降。即，包含在货架阵列 140 中的多个容置货架的各个开口部 146，成为在铅垂方向可通过前端部 139 的通过部。

如图 3 所示，搬运机械手 130a、130b 是分别配置在从货架阵列 140 观察时的加载端口 10 侧以及基板处理单元 200 侧的 FOUP 搬送部。即，搬运机械手（第一搬运部）130a 中间隔着货架阵列 140 而配设在搬运机械手（第二搬运部）130b 的反向侧的位置。

此外，在本实施方式中，两个机械手 130a、130b 具有大致相同的硬件结构。因此，在以下的说明中，在无需区别搬运机械手 130a 与搬运机械手 130b 时，简单地称为“搬运机械手 130”。

搬运机械手 130 的前端部 139 是从下侧保持 FOUP80 的保持元件，具有大致呈三角的形状。在前端部 139 的上表面侧的各顶点附近，设有突起部 139a。另外，在 FOUP80 的下部，设有与突起部 139a 相对应的三个孔部 87（参照图 5：由于图示的关系，只记载了三个中的两个）。另外，前端部 139 经由与 Z 轴大致平行地设置的旋转轴 134b 而安装在臂部 138a 上，从而能够以旋转轴 134b 为中心进行旋转。因此，搬运机械手 130 一边使前端部 139 旋转，一边通过将三个突起部 139a 嵌合到 FOUP80 上相对应的孔部 86 中，来稳定保持 FOUP80。

进而，臂部 138a 经由与 Z 轴大致平行地设置的旋转轴 134c 而安装在臂部 138b 上，臂部 138b 经由旋转轴 134a 而安装在固定台 136 上。另外，固定台 136 可升降地设置在向铅垂方向（Z 轴方向）延伸的支柱 131 上。进而，支柱 131 能够沿着向水平（X 轴方向）方向延伸的导轨 132 滑动。

由此，搬运机械手 130（130a、130b）被保持在前端部 139 上的 FOUP80 沿着货架阵列 140 在水平方向上移动，同时使其在铅垂方向升降。由此，搬运机械手 130a 在货架阵列 140 的容置货架、加载端口 10、以及第三装载部

150 之间搬送 FOUP80。另外，搬送机械手 130b 在货架阵列 140 的容置货架与第二装载部 160 之间搬送 FOUP80。

搬送机械手 130a 进行将从加载端口 10 搬入的 FOUP80 从加载端口 10 搬送到货架阵列 140 的处理、从加载端口 10 搬送到第三装载部 150 的处理、从第三装载部 150 搬送到货架阵列 140 的处理、将存放在货架阵列 140 内的 FOUP80 向加载端口 10 搬送的处理。

另外，用搬送机械手 130b 进行将存放在货架阵列 140 内的 FOUP80 从货架阵列 140 搬送到第二装载部 160 的处理、从第三装载部 150 向货架阵列 140 搬送的处理。

这样，搬送机械手 130a、130b 中间隔着货架阵列 140 而相对向配置，而能够几乎同时进行多个搬送处理，从而能够提高装载·卸载部 100 整体上的处理能力。另外，除了访问同一个容置货架时以外，搬送机械手 130a、130b 能够在空间上互不干涉地执行 FOUP80 的搬送。因此，能够无需考虑搬送机械手 130a、130b 的干涉而设定各机械手的动作。

进而，在本实施方式中，在加载端口 10 与基板处理单元 200 之间执行的 FOUP80 的搬送，并不是由加载端口 10 具有的搬送部来执行，而是由装载·卸载部 100 的两个搬送机械手 130a、130b 来执行。因此，在本实施方式中，从加载端口 10 向基板处理单元 200 搬送 FOUP80 时，任何一个搬送机械手 130a、130b 也不需要退避，从而能够高效地执行 FOUP80 的搬送。

此外，在搬送机械手 130（130a、130b）与货架阵列 140 的各容置货架之间进行的 FOUP80 的搬送按照以下的方式进行。即，将 FOUP80 从搬送机械手 130 交接到容置货架时，首先，移动搬送机械手 130 的前端部 139，使容置在容置货架内的 FOUP80 的底部 88 的高度位置（Z 轴方向位置）比货架构件 141a（141b、141c）的上面 143（参照图 5）的高度位置更高。其次，使前端部 139 下降，从而使一对货架构件 141a（141b、141c）的突起部 142 嵌合到 FOUP80 的孔部 85。

而且，通过进一步使前端部 139 下降，使 FOUP80 装载在一对货架构件 141a（141b、141c）的上面 143 上，同时通过使前端部 139 的突起部 139a 从孔部 87 分离，从而结束将 FOUP80 从搬送机械手 130 交接到容置货架的处理。

另一方面，将 FOUP80 从容置货架交接到搬运机械手 130 时，首先，将搬运机械手 130 的前端部 139 移动到装载在容置货架中的 FOUP80 的下方。接下来，使前端部 139 上升，从而使前端部 139 的突起部 139a 嵌入到 FOUP80 的孔部 87。

而且，通过使前端部 139 进一步上升，FOUP80 由前端部 139 保持，并且，突起部 142 从孔部 85 分离，从而结束将 FOUP80 从容置货架交接到搬运机械手 130 的处理。

这样，在搬运机械手 130 与容置货架之间进行 FOUP80 的搬运的过程中，FOUP80 被移动到货架构件 141a（141b、141c）的上方。因此，将容置空间 141 的高度设定成比 FOUP80 的高度更高。

第二装载部 160 为了将存放在 FOUP80 内的基板交接到基板处理单元 200 而被使用，并如图 3 所示，从货架阵列 140 观察时，其配置在基板处理单元 200 侧。

货架构件 141b 与货架构件 141a 同样是具有大致 L 字型的形状、且在 FOUP80 侧的面上具有多个（在本实施方式中是三个）突起部的构件。如图 3 以及图 4 所示，货架构件 141b 配设成使其长度方向与 X 轴方向大致平行。

另外，在第二装载部 160 附近的基板处理单元 200 侧的侧壁上，设有可以沿箭头 AR4 方向（大致 Z 轴方向：参照图 9）升降的挡板 161。当开放挡板 161 时，形成连通装载·卸载部 100 的内部空间与基板处理单元 200 的内部空间的开口部。

因此，当在一对货架构件 141b 上装载有 FOUP80 时，基板处理单元 200 的第二开闭机构 180 打开 FOUP80 的盖 83，同时基板处理单元 200 的搬运机构 190 从 FOUP80 取出未处理基板，并经由因开放挡板 161 而形成的开口部，而将未处理基板向基板处理单元 200 内搬运。

另一方面，在基板处理单元 200 中结束对基板进行的清洗、干燥等处理之后，开放挡板 161，搬运机构 190 通过开口部将处理完成基板向 FOUP80 内搬运，第二开闭机构 180 关闭 FOUP80 的盖 83。

第二装载部 160 的升降机 170 是使装载在一对货架构件 141b 上的 FOUP80，在装载位置（图 4 的实线位置）与退避位置（图 4 的点划线位置）之间升降的升降部。如图 4 所示，升降机 170 配设在一对货架构件 141b 的

上方，并具有升降臂 171。

升降臂 171 可以把持形成在 FOUP80 上方的凸缘 82（把持部），同时也可解除其把持状态。另外，升降臂 171 能够通过驱动机构（省略图示）沿着铅垂方向（Z 轴方向）升降。

由此，第二装载部 160 能够一边通过升降臂 171 来把持凸缘 82，一边使向基板处理单元 200 供给基板并使已空的 FOUP80 上升到退避位置（图 4 的点划线位置）。

因此，搬送机械手 130b 能够紧接着将存放有未处理基板的 FOUP80 交接到第二装载部 160 的装载位置的处理，进行从第二装载部 160 接收上升到退避位置的空的 FOUP80 的处理。即，使搬送机械手 130b 在货架阵列 140 与第二装载部 160 之间只往复一次，就能够执行存放有基板的 FOUP80 与空的 FOUP80 的调换作业。其结果，能够进一步提高在装载·卸载部 100 中执行的处理的处理能力。

第三装载部 150 用于执行对存放在从加载端口 10 搬入的 FOUP80 内的基板的张数进行确认等的映射（mapping）处理，并配置在从货架阵列 140 观察为加载端口 10 侧的位置。即，第三装载部 150 中间隔着货架阵列 140 而配设在第二装载部 160 的反向侧。

另外，在第三装载部 150 配设有开闭 FOUP80 的盖 83 的第一开闭机构 185。如图 10 所示，第一开闭机构 185 具有与第二开闭机构 180 同样的硬件结构。因此，当第一开闭机构 185 的锁定部 181 与盖 83 相嵌合的同时向箭头 AR2、AR3 方向移动时，装载在第二装载部 160 上的 FOUP80 的筐体 81 内部空间被开放或被密封。

货架构件 141c 与货架构件 141a、141b 同样是具有大致 L 字型的形状以及突起部的构件，并以使其长度方向与 X 轴方向大致水平的方式安装（参照图 3 以及图 4）。进而，如图 3 所示，第三装载部 150 具有对存放在内部的基板的张数进行计数的计数机构 187。

因此，当在一对货架构件 141c 上装载有 FOUP80 时，开闭机构打开 FOUP80 的盖 83，同时计数机构 187 对存放在 FOUP80 内部的基板的张数进行计数。这样，将第三装载部 150 作为对存放在 FOUP80 内的基板的存放状况进行判断的判断部来使用。

如图 4 所示，第三装载部 150 的升降机 170 是配设在一对货架构件 141c 的上方的升降部，具有与第二装载部 160 的升降机 170 同样的硬件结构。即，第二装载部 160 的升降机 170 使装载在一对货架构件 141c 上的 FOUP80，在装载位置（图 4 的实线位置）与退避位置（图 4 的点划线位置）之间升降。

由此，第三装载部 150 能够通过升降臂 171 来把持凸缘 82，同时可使结束映射处理的 FOUP80 上升到退避位置（图 4 的点划线位置）。

因此，搬送机械手 130a 能够紧接着将还未实施映射处理的 FOUP80 交接到第三装载部 150 的装载位置的处理，执行从第三装载部 150 接收实施过映射处理并上升到退避位置的 FOUP80 的处理。即，使搬送机械手 130a 在货架阵列 140 与第二装载部 160 之间只往复一次，就能够执行结束映射处理的 FOUP80 与还未实施映射处理的 FOUP80 的交替作业。其结果，能够进一步提高在装载·卸载部 100 中执行的处理的处理能力。

这里，在只设有一个开启部的以往的装载·卸载部中，映射处理通常在设在基板处理单元 200 侧的第二装载部 160 中执行。即，在第二装载部 160 中，执行将基板交接到基板处理装置 200 的处理和映射处理。

因此，在只设有一个开启部时，存放在 FOUP80 内的基板搬入到基板处理单元 200 之前，有时需要将其在第二装载部 160 与货架阵列 140 之间搬送，而发生搬送工序的浪费。

另外，在映射处理中，基板处理单元 200 侧的搬送机构（省略图示）无法将基板从第二装载部 160 搬入到基板处理单元 200。因此，会产生这样的不妥：在装载·卸载部 100 执行的处理的处理能力受到第二装载部 160 中的处理速度的制约。

对此，在本实施方式的装载·卸载部 100 中，能够同步进行通过第二以及第三装载部 160、150 将基板搬入到基板处理单元 200 的处理和映射处理。另外，不需象以往的装载·卸载部那样，在将基板搬入到基板处理单元 200 之前使 FOUP80 在货架阵列 140 与第二装载部 160 之间往复搬送，从而能够减少在第二装载部 160 中的处理等待时间。因此，能够进一步提高装载·卸载部 100 中的搬送的处理能力。

1.3. 第一实施方式的基板处理装置优点

如上所述，在第一实施方式的基板处理装置 1 的装载·卸载部 100 中，

中间隔着货架阵列 140，在加载端口（第一装载部）10 侧配置有搬送机械手（第一搬送部）130a，并在基板处理装置 200 侧配置有搬送机械手（第二搬送部）130b。由此，除了访问同一容置货架时以外，两个搬送机械手 130a、130b 能够互不干涉地同步执行 FOUP80 的搬送。

因此，能够进一步提高在装载·卸载部 100 执行的搬送的处理能力、以及基板处理装置 1 的处理能力。另外，能够无需考虑搬送机械手 130a、130b 的空间上的干涉而设定各搬送机械手 130a、130b 的动作。

另外，装载·卸载部 100 具有两个装载部（第二以及第三装载部 160、150），而同步执行在第三装载部 150 中的映射处理和在第二装载部 160 中的向基板处理单元 200 交接基板的处理。即，第二装载部 160 不需要象以往的装载·卸载部那样执行映射处理，而只要执行基板的交接即可，从而能够减少象以往装置那样的在第二装载部 160 的处理等待时间。因此，能够进一步提高在装载·卸载部 100 中的搬送的处理能力、以及基板处理装置 1 的处理能力。

（第二实施方式）

2.第二实施方式

接下来，针对本发明的第二实施方式进行说明。第二实施方式中的基板处理装置与第一实施方式中的基板处理装置 1 相比，除了装载·卸载部 500 还具有使基板按规定方向定向的定向部以外，其他都与第一实施方式相同。此外，在以下的说明中，对与在第一实施方式的基板处理装置中的结构要素相同的结构要素，附以同一符号。

2.1.基板处理装置的结构

图 1 是表示本实施方式中的基板处理装置 400 的全体结构的立体图。基板处理装置 400 是依次进行以下基板处理的装置，即，将存放在 FOUP (front opening unified pod: 前开式统一标准箱) 80 中的一组多个基板 (Lot: 组) 从 FOUP 取出，并对该多个基板进行使用氟酸等药液的蚀刻处理和使用纯水的冲洗处理等。如图 1 所示，基板处理装置 400 主要具有：加载端口 10、装载·卸载部 500、基板处理单元 200。此外，在图 1 及以后的各附图中，根据要明确这些结构的方向关系的需要，设有以 Z 轴为铅垂方向、以 XY 平面为水平面的 XYZ 正交坐标系。

加载端口(第一装载部)10 是装载基板处理装置 400 外部的搬送装置(例

如，AGV（Automatic Guided Vehicle：无人搬运车））、从基板处理装置 400 的操作员那里交接的 FOUP80 的装载台。如图 1 所示，加载端口 10 与装载·卸载部 500 并排设置，并在其装载面 10a 上同时装载有多个（在本实施方式中是 4 个）FOUP80。

另外，如图 1 以及图 7 所示，针对装载·卸载部 500 的加载端口 10 侧的侧面，设有多个（在本实施方式中是 4 个）挡板 11。若开放挡板 11，则形成连通基板处理装置 400 的外部空间与装载·卸载部 500 的内部空间的开口部。

因此，装载·卸载部 500 的搬送机械手 130a（参照图 7 以及图 8）能够通过该开口部在加载端口 10 与装载·卸载部 500 的内侧空间之间对 FOUP80 进行搬送。即，从加载端口 10 向装载·卸载部 500 搬送存放有未处理基板的 FOUP80。另外，将存放有由基板处理单元 200 处理过的处理完成基板的 FOUP80，从装载·卸载部 500 交接到加载端口 10。

装载·卸载部 500 将装载在加载端口 10 上的 FOUP80 暂时容置在其内部，同时被作为将存放有基板的 FOUP80 向基板处理单元 200 侧交接的存放器容置·搬送单元来使用。如图 1 所示，装载·卸载部 500 被配置于夹在加载端口 10 与基板处理单元 200 之间的部位。

另外，基板处理单元 200 具有用于在第二装载部 160 与基板处理单元 200 之间对基板进行交接的第二开闭机构 180 以及搬送机构 190。如图 3 以及图 9 所示，这些第二开闭机构 180 以及搬送机构 190 配设在装载·卸载部 500 的挡板 161 附近。

图 9 是基板处理单元 200 的第二开闭机构 180 以及搬送机构 190 的侧视图。另外，图 10 是第二开闭机构 180 的侧视图。基板处理单元 200 的内部具有储存药液的药液槽和储存纯水的水洗槽，通过将基板储存在这些药液槽和水洗槽中，对基板实施规定的基板处理。

如图 9 以及图 10 所示，第二开闭机构 180 主要具有锁定部 181 与升降部 182。锁定部 181 能够与 FOUP80 的盖 83 相嵌合。另外，锁定部 181 安装在可动部 182b 的一端部。当升降部 182 的汽缸 182a 使可动部 182b 沿着箭头 AR2 方向（大致为 Z 轴方向）进退运动时，锁定部 181 沿着箭头 AR2 方向升降（参照图 9）。进而，锁定部 181 通过水平移动机构（省略图示），

能够沿着箭头 AR3 方向 (Y 轴方向) 移动 (参照图 10)。

因此, 若锁定部 181 以与盖 83 相嵌合的状态沿着箭头 AR2、AR3 方向移动, 则装载在第二装载部 160 上的 FOUP80 的筐体 81 内部空间被开放或被密封。

搬送机构 190 主要具有支撑部 191 与进退部 192。搬送机构 190 在挡板 161 被开放的同时, 装载在第二装载部 160 上的 FOUP80 的盖 83 被打开时, 对该 FOUP80 进行基板的搬出搬入处理。

支撑部 191 主要具有多个(在本实施方式中是 25 根或 13 根)支撑臂 191a 与安装构件 191b。各支撑臂 191a 向水平方向(大致 Y 轴方向)延伸的同时沿着铅垂方向(大致 Z 轴方向)以等间隔配置, 并以基板的正面与 XY 平面大致平行的方式进行支撑。另外, 各支撑臂 191a 的基板处理单元 200 侧的端部安装在向铅垂方向延伸的安装构件 191b 上。

另外, 安装构件 191b 的下侧端部设置在进退部 192 的可动托架 192a 上。如图 9 所示, 进退部 192 具有三个托架(可动托架 192a、192b、以及固定托架 192c), 并各托架从上到下按 192a、192b、192c 的顺序配设。进而, 进退部 192 的固定托架 192c 安装在轴支撑在基台 193 上的旋转轴 194 上, 而使进退部 192 能够以轴心 194c 为中心转动。

由此, 进退部 192 通过使可动托架 192b 相对于固定托架 192c 进行进退运动, 同时使 192a 相对于可动托架 192b 进行进退运动, 从而使支撑部 191 在实线位置与虚线位置之间移动。因此, 存放在 FOUP80 的筐体 81 内部的未处理基板, 一边由搬送机构 190 的支撑部 191 支撑, 一边搬入到基板处理单元 200 内。另外, 在基板处理单元 200 中实施过基板处理的处理完成基板, 一边由支撑部 191 被支撑, 一边从基板处理单元 200 搬出, 并存放到 FOUP80 的筐体 81 内。

这样, 由基板处理单元 200 的搬送机构 190 从装载·卸载部 500 交接到基板处理单元 200 的基板, 通过储存在这些药液槽、水洗槽内, 而实施如清洗处理等规定的基板处理。另外, 将完成了规定处理的基板由搬送机构 190 从基板处理单元 200 搬送到装载·卸载部 500。

图 1 所示的控制单元 50 具有: 存储器 51, 其存储程序和变量; CPU52, 其执行根据存储在存储器 51 中的程序的控制。另外, 装载·卸载部 500 的挡

板 11、搬送机械手 130、以及升降机 170（参照图 7）等的控制对象，通过没有图示的信号线与控制单元 50 电连接。因此，CPU52 根据存储在存储器 51 内的程序，使这些控制对象以规定的定时进行工作。

2.2. 装载·卸载部的结构

图 7 以及图 8 分别是本实施方式中的装载·卸载部 500 的俯视图以及正视图。图 5 是货架构件 141a 以及 FOUP80 的剖视图。图 6 是货架构件 141a 附近的俯视图。在这里，针对作为存放器容置·搬送单元来使用的装载·卸载部 500 进行详细说明。

如图 7 以及图 8 所示，装载·卸载部 500 主要具有三个搬送机械手 130（130a、130b）、530、货架阵列 140、两个装载部（第二以及第三装载部 160、150）、定向部 510。

另外，如图 7 所示，配置在装载·卸载部 500 内的各元件分别沿着水平方向（大致 X 轴方向）配置，而排成 3 列。即，在从加载端口 10 侧开始数起第一列中配设有搬送机械手（第一搬送部）130a、第三装载部（判断部）150。另外，在第二列中配设有货架阵列 140、定向部 510、搬送机械手 530。进而，在第三列中配设有搬送机械手（第二搬送部）130b、第二装载部 160。

货架阵列 140 是容置多个（在本实施方式中是 14 个）FOUP80 的容置部。即，在货架阵列 140 中，不仅容置有已容置未处理基板的 FOUP80，还容置有已取出基板后的空的 FOUP80。如图 7 以及图 8 所示，货架阵列 140 是将多个货架沿着铅垂方向（Z 轴方向）与水平方向（X 轴方向）进行二维定向而成的阵列。

多个货架各自具有一对货架构件 141a。如图 5 以及图 6 所示，各货架构件 141a 具有大致 L 字型的形状，并以各货架构件 141a 的长度方向与 Y 轴方向大致平行的方式安装在相对应的机架 145 上。另外，在货架构件 141a 的装载 FOUP80 的一侧的面上，设有与设在 FOUP80 的下部的孔部 85 相对应的突起部 142。因此，通过将一对货架构件 141a 的突起部 142 嵌合在 FOUP80 的孔部 85，能够将 FOUP80 稳定地保持在货架构件 141a 上。

这样，在本实施方式中，一对货架构件 141a 作为容置 FOUP80 的容置货架来使用，另外，将夹在一对货架构件 141a 之间的区域作为容置 FOUP80 的容置空间 141 来使用。

另外，在构成容置货架的两个货架构件 141a 之间，形成有比搬运机械手 130（130a、130b）的前端部 139 的尺寸更大的开口部 146。而且，如图 8 所示，各开口部 146 沿着铅垂方向（Z 轴方向）配置。

因此，搬运机械手 130 的前端部 139 一边通过这些开口部 146 一边在货架阵列 140 的内部升降。即，包含在货架阵列 140 中的多个容置货架的各个开口部 146，成为在铅垂方向能够通过前端部 139 的通过部。

如图 7 所示，搬运机械手 130a、130b 是分别配置在从货架阵列 140 观察时的加载端口 10 侧以及基板处理单元 200 侧的 FOUP 搬送部。即，搬运机械手（第一搬运部）130a 中间隔着货架阵列 140 而配设在搬运机械手（第二搬运部）130b 的反向侧的位置。

搬运机械手 130 的前端部 139 是从下侧保持 FOUP80 的保持元件，具有大致呈三角的形状。在前端部 139 的上表面侧的各顶点附近，设有突起部 139a。另外，在 FOUP80 的下部，设有与突起部 139a 相对应的三个孔部 87（参照图 7：由于图示的关系上只记载了三个中的两个）。另外，前端部 139 经由与 Z 轴大致平行地设置的旋转轴 134b 而安装在臂部 138a 上，从而能够以旋转轴 134b 为中心进行旋转。因此，搬运机械手 130 一边使前端部 139 旋转，一边通过将三个突起部 139a 嵌合到 FOUP80 上相对应的孔部 86 中，来稳定保持 FOUP80。

进而，臂部 138a 经由与 Z 轴大致平行地设置的旋转轴 134c 而安装在臂部 138b 上，臂部 138b 经由旋转轴 134a 而安装在固定台 136 上。另外，固定台 136 可升降地设置在向铅垂方向（Z 轴方向）延伸的支柱 131 上。进而，支柱 131 能够沿着向水平（X 轴方向）方向延伸的导轨 132 滑动。

由此，搬运机械手 130（130a、130b）被保持在前端部 139 上的 FOUP80 沿着货架阵列 140 在水平方向上移动，同时使其在铅垂方向上升降。由此，搬运机械手 130a 在货架阵列 140 的容置货架、加载端口 10、以及第三装载部 150 之间搬运 FOUP80。另外，搬运机械手 130b 在货架阵列 140 的容置货架与第二装载部 160 之间搬运 FOUP80。

搬运机械手 130a 进行将从加载端口 10 搬入的 FOUP80 从加载端口 10 搬送到货架阵列 140 的处理、从加载端口 10 搬送到第三装载部 150 的处理、从第三装载部 150 搬送到货架阵列 140 的处理、将存放在货架阵列 140 内的

FOUP80 向加载端口 10 搬送的处理。

另外，用搬送机械手 130b 进行将存放在货架阵列 140 内的 FOUP80 从货架阵列 140 搬送到第二装载部 160 的处理、从第三装载部 150 向货架阵列 140 搬送的处理。

这样，搬送机械手 130a、130b 中间隔着货架阵列 140 而相对向配置，而能够在几乎同时进行多个搬送处理，从而能够提高装载·卸载部 500 整体上的处理能力。另外，除了访问同一容置货架时以外，搬送机械手 130a、130b 能够在空间上互不干涉地执行 FOUP80 的搬送。因此，能够无需考虑搬送机械手 130a、130b 的干涉而设定各机械手的动作。

进而，在本实施方式中，在加载端口 10 与基板处理单元 200 之间执行的 FOUP80 的搬送，并不是由加载端口 10 具有的搬送部来执行，而是由装载·卸载部 500 的两个搬送机械手 130a、130b 来执行。因此，在本实施方式中，从加载端口 10 向基板处理单元 200 搬送 FOUP80 时，任何一个搬送机械手 130a、130b 也不需要退避，从而能够高效地执行 FOUP80 的搬送。

此外，在搬送机械手 130 (130a、130b) 与货架阵列 140 的各容置货架之间进行的 FOUP80 的搬送按照以下的方式进行。即，将 FOUP80 从搬送机械手 130 交接到容置货架时，首先，移动搬送机械手 130 的前端部 139，使容置在容置货架内的 FOUP80 的底部 88 的高度位置 (Z 轴方向位置) 比货架构件 141a (141b、141c) 的上面 143 (参照图 7) 的高度位置更高。其次，使前端部 139 下降，从而使一对货架构件 141a (141b、141c) 的突起部 142 嵌合到 FOUP80 的孔部 85。

而且，通过进一步使前端部 139 下降，使 FOUP80 装载在一对货架构件 141a (141b、141c) 的上面 143 上，同时通过使前端部 139 的突起部 139a 从孔部 87 分离，结束将 FOUP80 从搬送机械手 130 交接到容置货架的处理。

另一方面，将 FOUP80 从容置货架交接到搬送机械手 130 时，首先，将搬送机械手 130 的前端部 139 移动到装载在容置货架中的 FOUP80 的下方。接下来，使前端部 139 上升，从而使前端部 139 的突起部 139a 嵌入到 FOUP80 的孔部 87。

而且，通过使前端部 139 进一步上升，FOUP80 由前端部 139 保持，并且，通过突起部 142 从孔部 85 分离，而结束将 FOUP80 从容置货架交接到

搬运机械手 130 的处理。

此外，在搬运机械手 130 与安置货架之间进行 FOUP80 的搬运的过程中，FOUP80 被移动到货架构件 141a（141b、141c）的上方。因此，将安置空间 141 的高度设定成比 FOUP80 的高度更高。

第二装载部 160 为了将存放在 FOUP80 内的基板交接给基板处理单元 200 而被使用，并如图 7 所示，从货架阵列 140 观察时，其配置在基板处理单元 200 侧。

货架构件 141b 与货架构件 141a 同样是具有大致 L 字型的形状、且在 FOUP80 侧的面上具有多个（在本实施方式中是三个）突起部的构件。如图 7 以及图 8 所示，货架构件 141b 配设成使其长度方向与 X 轴方向大致平行。

另外，在第二装载部 160 附近的基板处理单元 200 侧的侧壁上，设有可以沿箭头 AR4 方向（大致 Z 轴方向：参照图 9）升降的挡板 161。当开放挡板 161 时，形成连接装载·卸载部 500 的内部空间与基板处理单元 200 的内部空间的开口部。

因此，当在一对货架构件 141b 上装载有 FOUP80 时，基板处理单元 200 的第二开闭机构 180 打开 FOUP80 的盖 83，同时基板处理单元 200 的搬运机构 190 从 FOUP80 取出未处理基板，并经由因开放挡板 161 而形成的开口部，而将未处理基板向基板处理单元 200 内搬运。

另一方面，在基板处理单元 200 中结束对基板进行的清洗、干燥等处理之后，开放挡板 161，搬运机构 190 通过开口部将处理完成的基板向 FOUP80 内搬运，第二开闭机构 180 关闭 FOUP80 的盖 83。

第二装载部 160 的升降机 170 是使装载在一对货架构件 141b 上的 FOUP80，在装载位置（图 8 的实线位置）与退避位置（图 8 的点划线位置）之间升降的升降部。如图 8 所示，升降机 170 配设在一对货架构件 141b 的上方，并具有升降臂 171。

升降臂 171 可以把持形成在 FOUP80 上方的凸缘 82（把持部），同时也可解除其把持状态。另外，升降臂 171 能够通过驱动机构（省略图示）沿着铅垂方向（Z 轴方向）升降。

由此，第二装载部 160 能够一边通过升降臂 171 来把持凸缘 82，一边使向基板处理单元 200 供给基板并使已空的 FOUP80 上升到退避位置（图 8 的

点划线位置)。

因此，搬送机械手 130b 能够紧接着将存放有未处理基板的 FOUP80 交接到第二装载部 160 的装载位置的处理，进行从第二装载部 160 接收上升到退避位置的空的 FOUP80 的处理。即，使搬送机械手 130b 在货架阵列 140 与第二装载部 160 之间只往复一次，就能够执行存放有基板的 FOUP80 与空的 FOUP80 的调换作业。其结果，能够进一步提高在装载·卸载部 500 中执行的处理的处理能力。

第三装载部 150 用于执行对存放在从加载端口 10 搬入的 FOUP80 内的基板的张数等进行确认等的映射处理，并配置在从货架阵列 140 观察为加载端口 10 侧的位置。即，第三装载部 150 中间隔着货架阵列 140 而配设在第二装载部 160 的相反侧。

另外，在第三装载部 150 配设有开闭 FOUP80 的盖 83 的第一开闭机构 185。如图 10 所示，第一开闭机构 185 具有与第二开闭机构 180 同样的硬件结构。因此，当第一开闭机构 185 的锁定部 181 与盖 83 相嵌合的同时向箭头 AR2、AR3 方向移动时，装载在第二装载部 160 上的 FOUP80 的筐体 81 内部空间被开放或被密封。

货架构件 141c 与货架构件 141a、141b 同样是具有大致 L 字型的形状以及突起部的构件，并以使其长度方向与 X 轴方向大致水平的方式安装(参照图 7 以及图 8)。进而，如图 7 所示，第三装载部 150 具有对存放在内部的基板的张数进行计数的计数机构 187。

因此，当在一对货架构件 141c 上装载有 FOUP80 时，第一开闭机构 185 打开 FOUP80 的盖 83，同时计数机构 187 对存放在 FOUP80 内部的基板的张数进行计数。这样，将第三装载部 150 作为对存放在 FOUP80 内的基板的存放状况进行判断的判断部来使用。

如图 8 所示，第三装载部 150 的升降机 170 是配设在一对货架构件 141c 的上方的升降部，具有与第二装载部 160 的升降机 170 同样的硬件结构。即，第二装载部 160 的升降机 170 使装载在一对货架构件 141c 上的 FOUP80，在装载位置(图 8 的实线位置)与退避位置(图 8 的点划线位置)之间升降。

由此，第三装载部 150 能够通过升降臂 171 来把持凸缘 82，同时可使结束映射处理的 FOUP80 上升到退避位置(图 8 的点划线位置)。

因此，搬送机械手 130a 能够紧接着将还未实施映射处理的 FOUP80 交接到第三装载部 150 的装载位置的处理，而执行从第三装载部 150 接收实施过映射处理并上升到退避位置的 FOUP80 的处理。即，使搬送机械手 130a 在货架阵列 140 与第二装载部 160 之间只往复一次，就能够执行结束映射处理的 FOUP80 与还未实施映射处理的 FOUP80 的调换作业。其结果，能够进一步提高在装载·卸载部 500 中执行的处理的处理能力。

这里，在只设有一个开启部的以往的装载·卸载部中，映射处理通常在设在基板处理单元 200 侧的第二装载部 160 中执行。即，在第二装载部 160 中，执行将基板交接到基板处理装置 200 的处理和映射处理。

因此，在只设有一个开启部时，存放在 FOUP80 内的基板搬入到基板处理单元 200 之前，有时需要将其在第二装载部 160 与货架阵列 140 之间搬送，而发生搬送工序的浪费。

另外，在映射处理中，基板处理单元 200 侧的搬送机构（省略图示）无法将基板从第二装载部 160 搬入到基板处理单元 200。因此，会产生这样的不妥：在装载·卸载部 500 执行处理的处理能力受到第二装载部 160 中的处理速度的制约。

对此，在本实施方式的装载·卸载部 500 中，能够同步进行通过第二以及第三装载部 160、150 将基板搬入到基板处理单元 200 的处理和映射处理。另外，不需象以往的装载·卸载部那样，在将基板搬入到基板处理单元 200 之前使 FOUP80 在货架阵列 140 与第二装载部 160 之间往复搬送，从而能够减少在第二装载部 160 中的处理等待时间。因此，能够进一步提高装载·卸载部 500 中的搬送的处理能力。

另外，如图 7 所示，搬送机械手（第三搬送部）530 配设在货架阵列 140 的 X 轴方向上的延长方向上的、夹在第二以及第三装载部 160、150 之间的区域（即，第二列）。另外，搬送机械手 530 被配设成其高度位置（Z 轴方向位置）大概与第二以及第三装载部 160、150 中的 FOUP80 的装载位置（图 8 的实线位置）相同。

搬送机械手 530 具有升降台 536，并臂部 538b 通过与 Z 轴大致平行配置的旋转轴 534a 而安装在该升降台 536 上。臂部 538a 通过旋转轴 534c 而安装在该臂部 538b 上，并用于逐张搬送基板的前端部 539，通过旋转轴 534b 而

设置在该臂部 538a 上。

第三装载部 150 的第一开闭机构 185 打开装载在第三装载部 150 上的 FOUP80 的盖 83 之后，通过非接触式的检出部（省略图示），对 FOUP80 内的基板检侧出基板的定向面和缺口的位置。接下来，搬送机械手 530 的前端部 539 从 FOUP80 中逐张取出基板，并向定向部 510 搬送。另外，在定向部 510 结束基板的定向处理后，搬送机械手 530 的前端部 539 从定向部 510 逐张取出基板并向 FOUP80 搬送。

定向部 510 是对每张基板实施定向处理的、所谓的单张式的调整部。如图 7 所示，其相邻于搬送机械手 530 设在货架阵列 140 内。另外，定向部 510 以其高度位置成为与搬送机械手 530 大致相同的高度的方式被配设。这里，该定向部 510 基于定向平面（Orientation flat：以下，称为“定向面”）和缺口的位置来调整基板的旋转位置。此时，基于非接触式检出部的检出结果来使基板旋转，并通过调整基板的姿态而使基板的晶体取向指向规定方向，从而结束定向处理。

这样，在装载·卸载部 500 中执行的定向处理是对从装载在第三装载部 150 的 FOUP80 中取出并搬入到定向部 510 中的基板执行的。即，在执行定向处理时，在第二装载部 160 没有装载 FOUP80。

由此，在装载·卸载部 500 中，能够同步执行以下处理：从第二装载部 160 向基板处理单元 200 交接基板的处理；在第三装载部 150 与定向部 510 之间逐张交接基板的处理；以及在定向部 510 中执行的定向处理。因此，能够抑制在装载·卸载部 500 中执行处理的处理能力的降低，同时也能够在装载·卸载部 500 中执行定向处理。

另外，定向部 510 能够通过非接触式检出部来检侧出基板的定向面和缺口，从而与成批处理式调整部相比更加能够抑制异物微粒的产生。因此，定向部 510 能够抑制基板的处理不良的同时执行定向处理。

2.3. 第二实施方式的基板处理装置的优点

如上所述，在第二实施方式的基板处理装置 400 的装载·卸载部 500 中，中间隔着货架阵列 140，在加载端口（第一装载部）10 侧配置有搬送机械手（第一搬送部）130a，并在基板处理装置 200 侧配置有搬送机械手（第二搬送部）130b。由此，除了访问同一容置货架时以外，两个搬送机械手 130a、

130b 能够互不干涉地同步执行 FOUP80 的搬送。

因此，能够进一步提高在装载·卸载部 500 执行的搬送的处理能力、以及基板处理装置 400 的处理能力。另外，能够无需考虑搬送机械手 130a、130b 的空间上的干涉而设定各搬送机械手 130a、130b 的动作。

另外，装载·卸载部 500 具有两个装载部(第二以及第三装载部 160、150)，而同步执行在第三装载部 150 中的映射处理和在第二装载部 160 中的向基板处理单元 200 交接基板的处理。即，第二装载部 160 不需象以往的装载·卸载部那样执行映射处理，而只要执行基板的交接即可，从而能够减少象以往装置那样的在第二装载部 160 的处理等待时间。因此，能够进一步提高在装载·卸载部 500 中的搬送的处理能力、以及基板处理装置 400 的处理能力。

另外，在装载·卸载部 500 中能够同步执行向基板处理单元 200 交接基板的处理和定向处理。因此，能够尽可能地抑制装载·卸载部 500 整体上的处理能力的降低，同时能够执行定向处理。

进而，由于定向部 510 通过非接触式检出部来检测出基板的定向面和缺口，因此能够抑制基板的处理不良的同时执行定向处理。

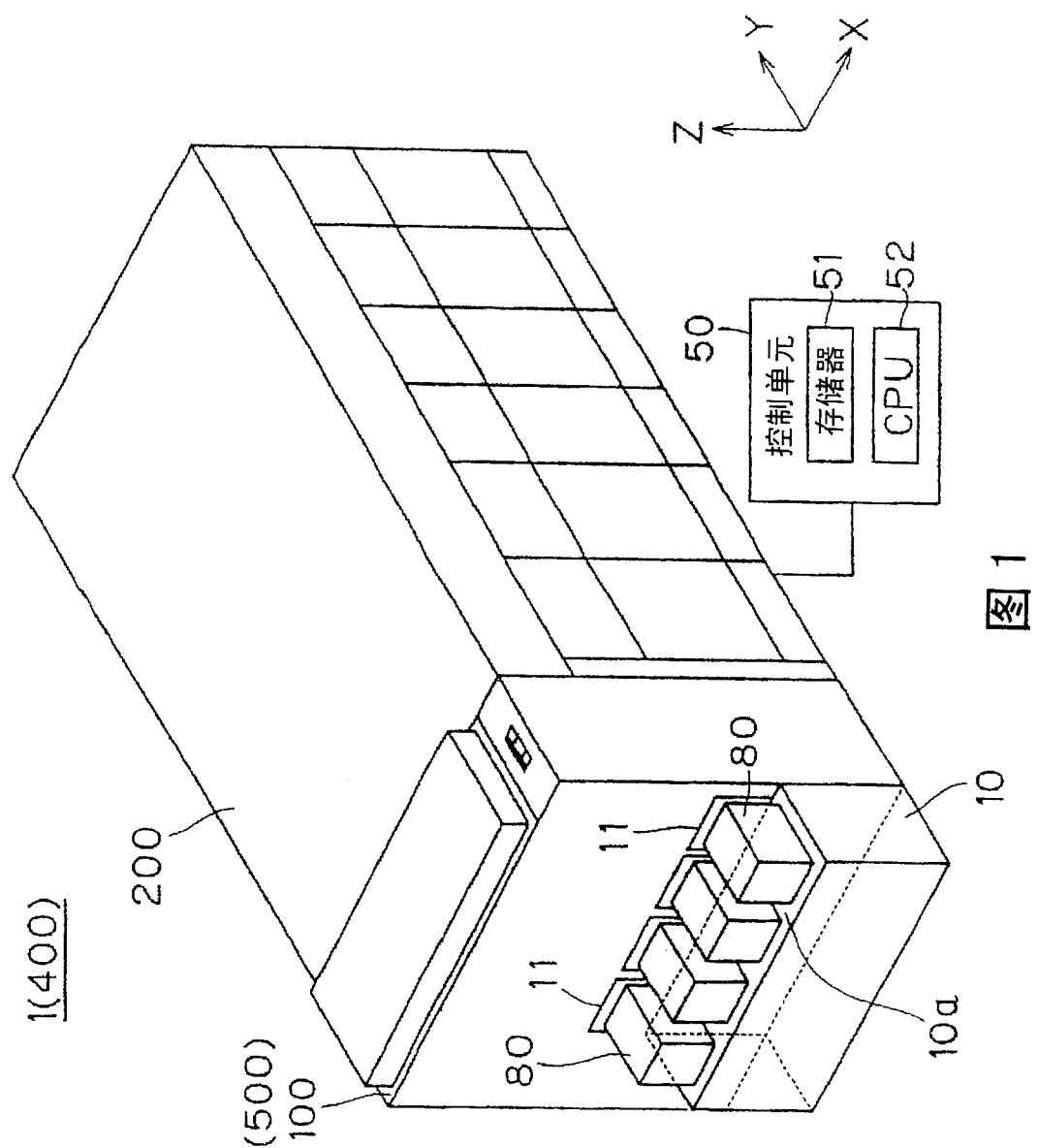


图 1

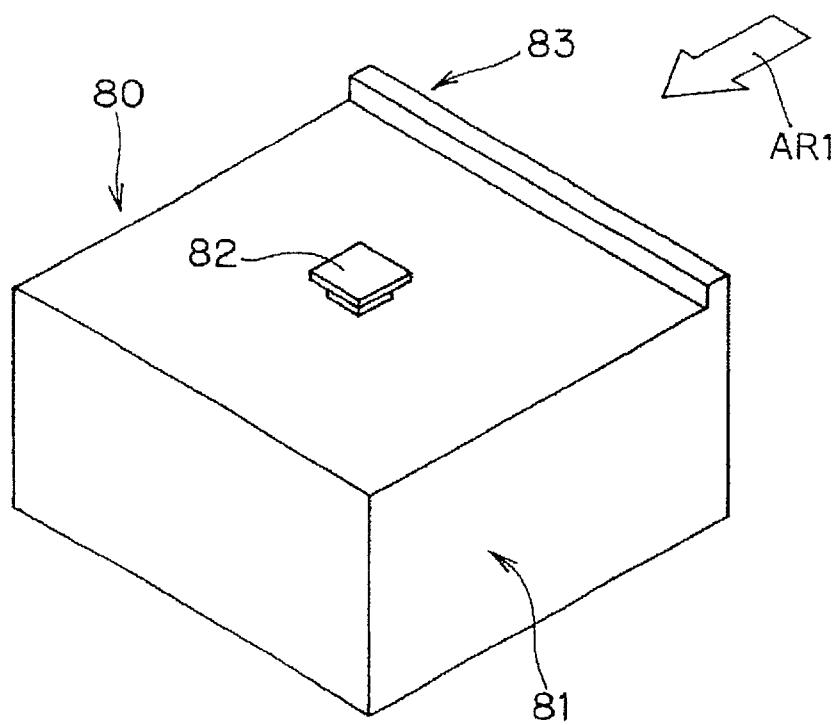


图 2

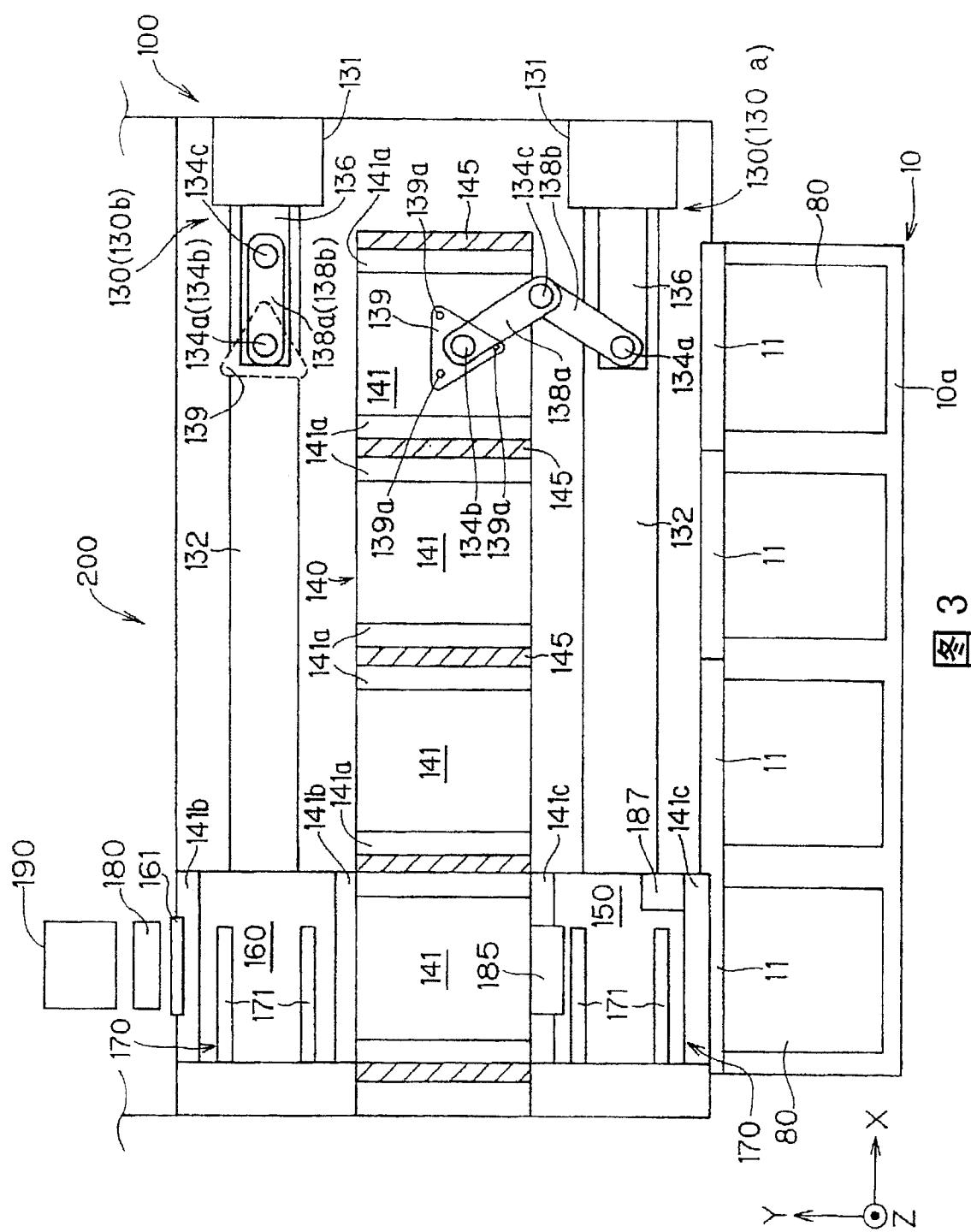


图 3

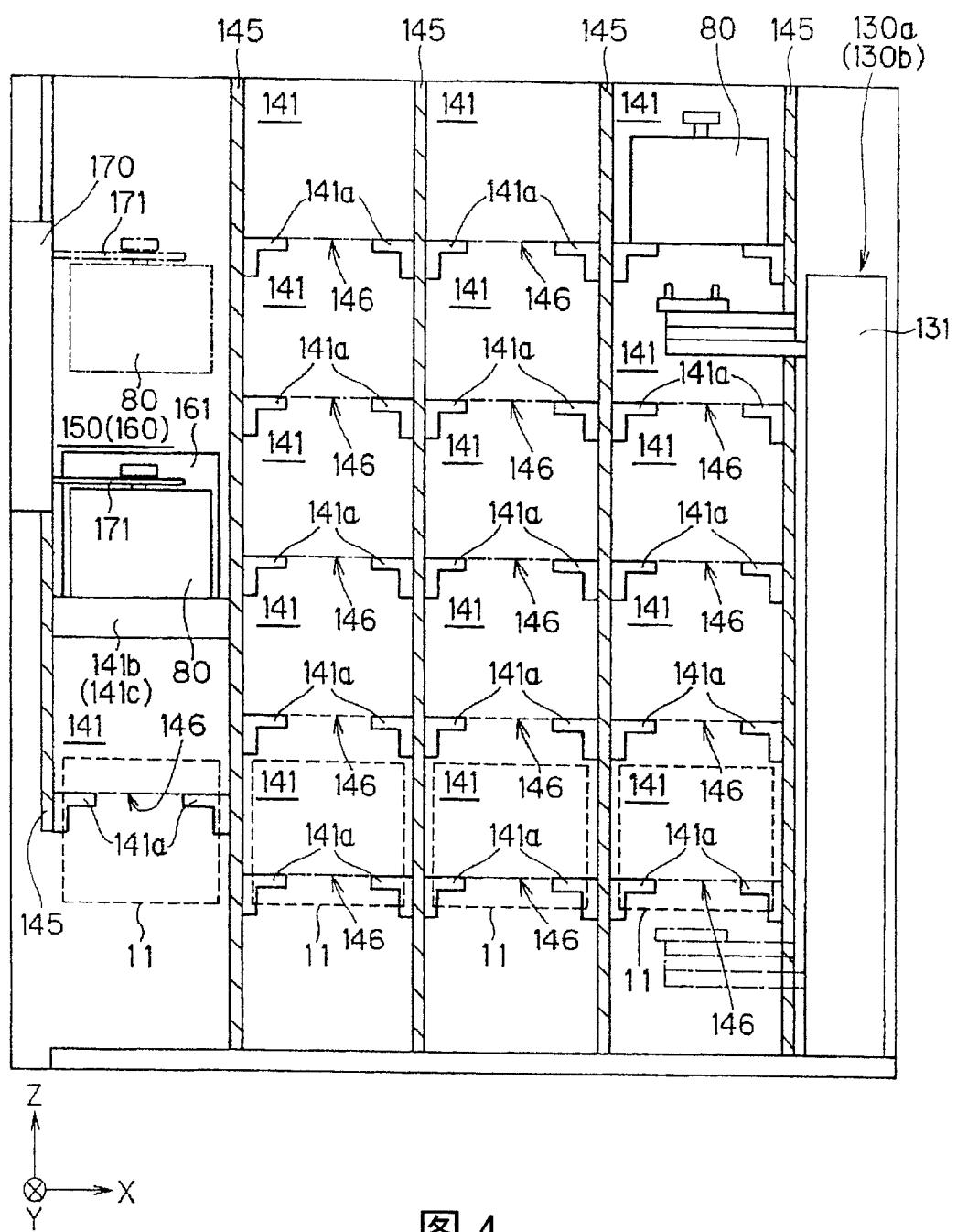


图 4

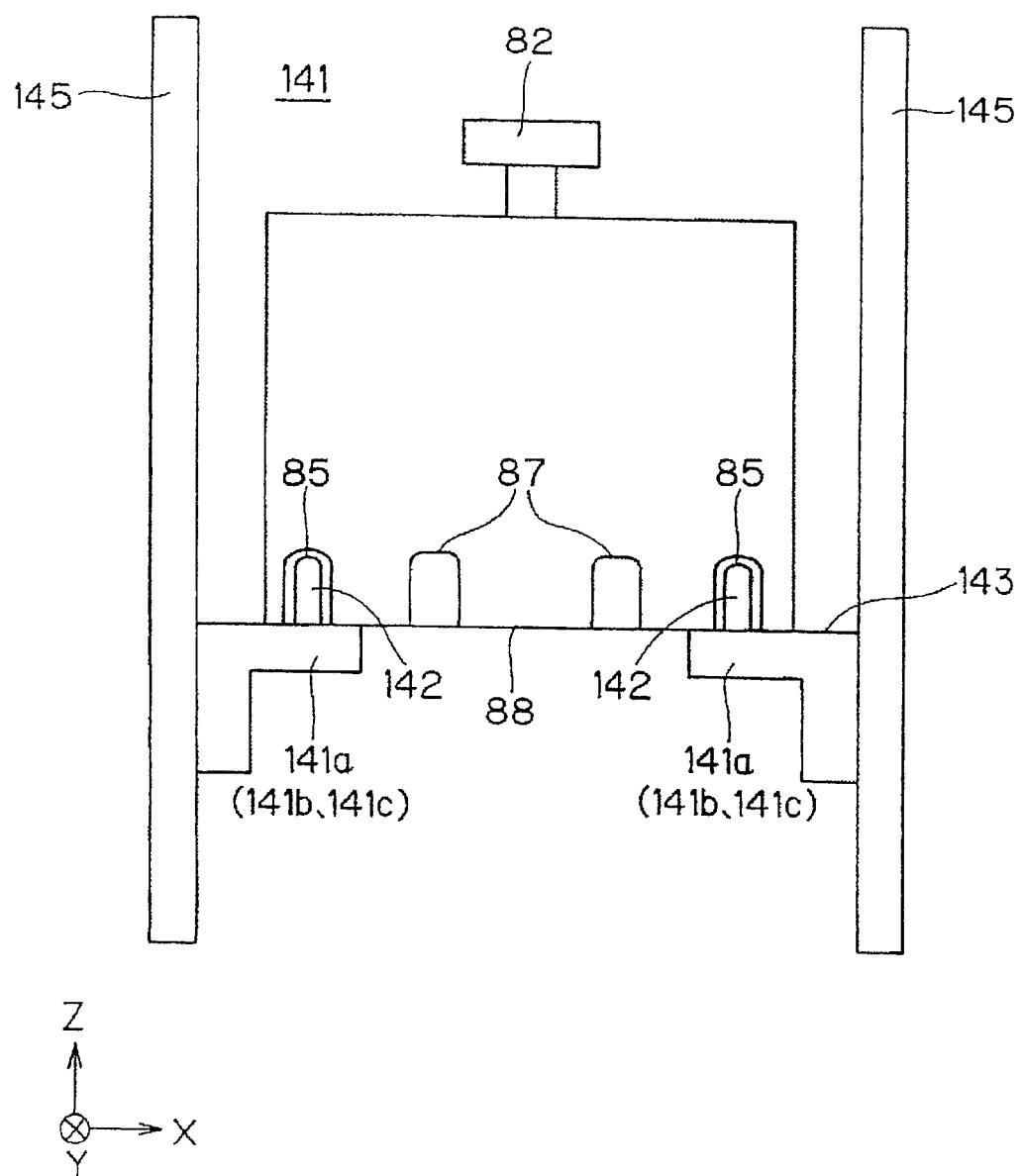


图 5

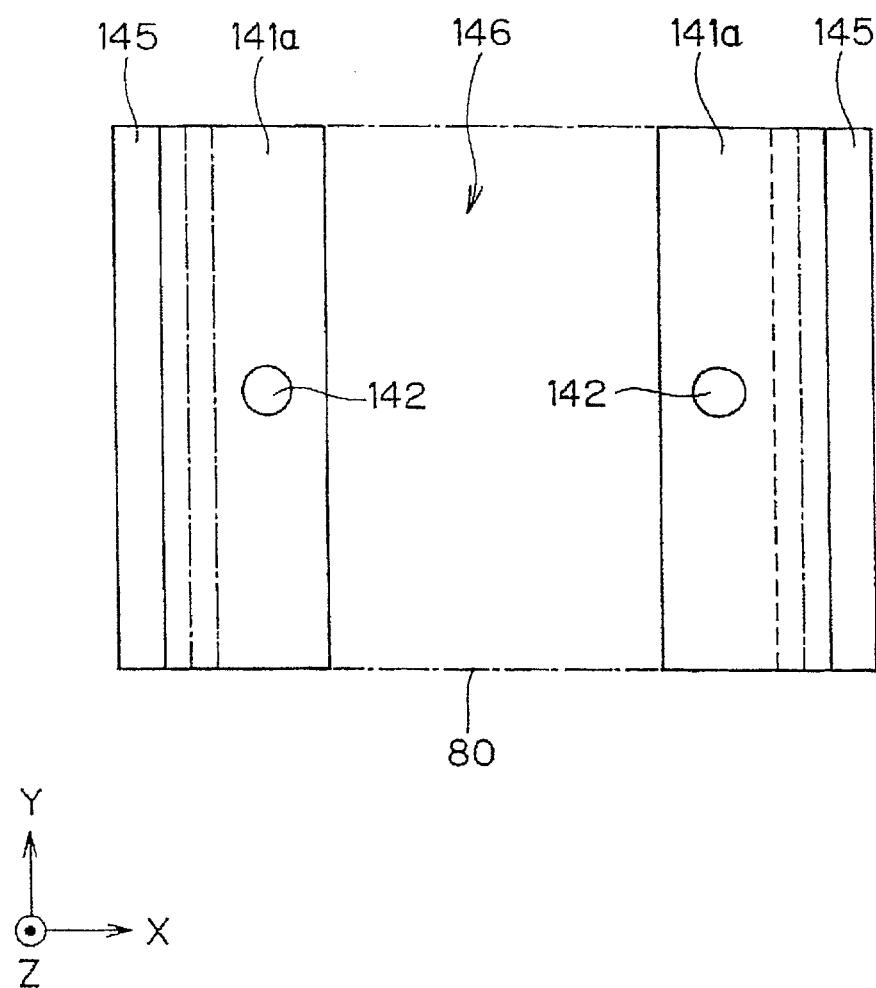


图 6

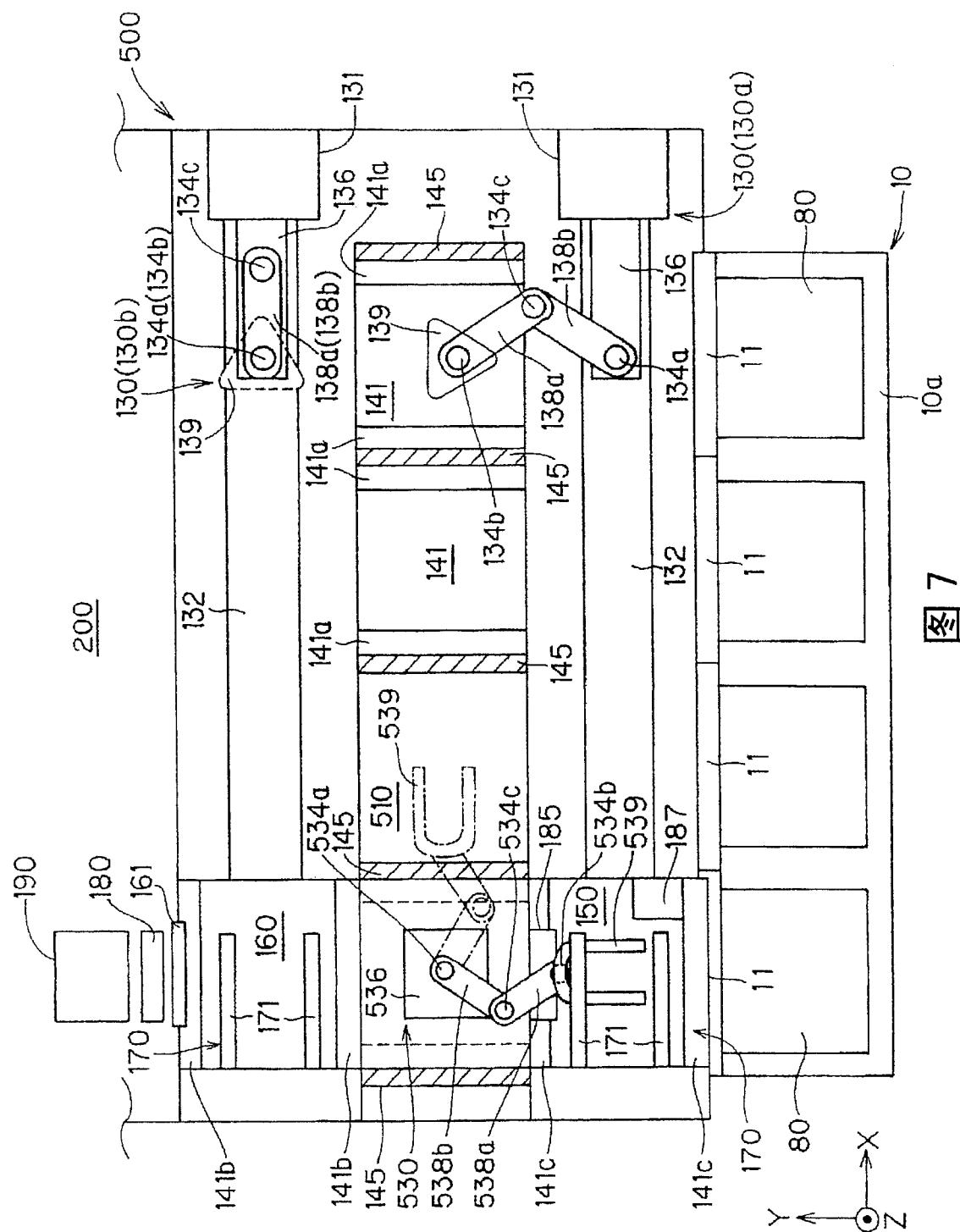


图 7

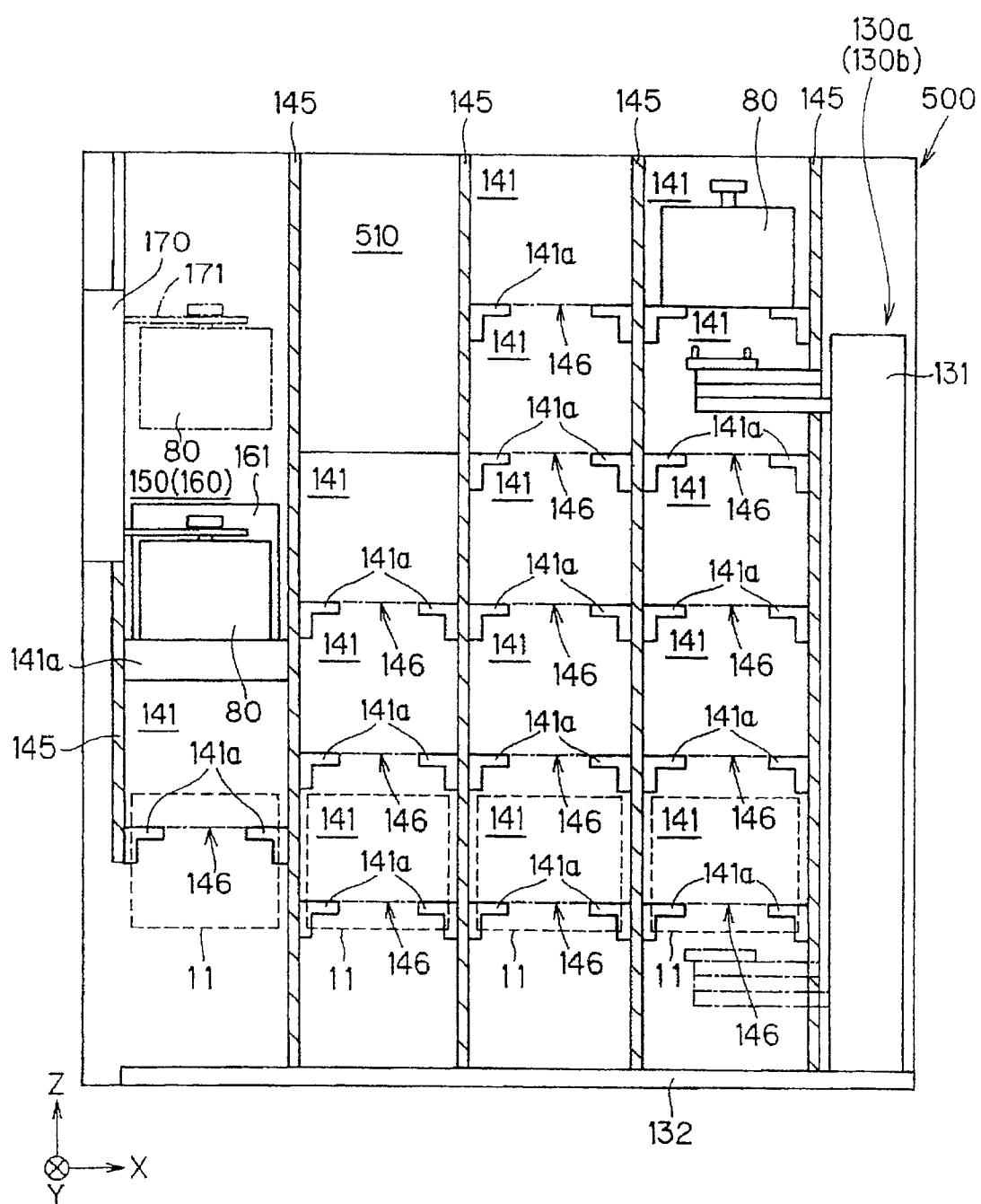


图 8

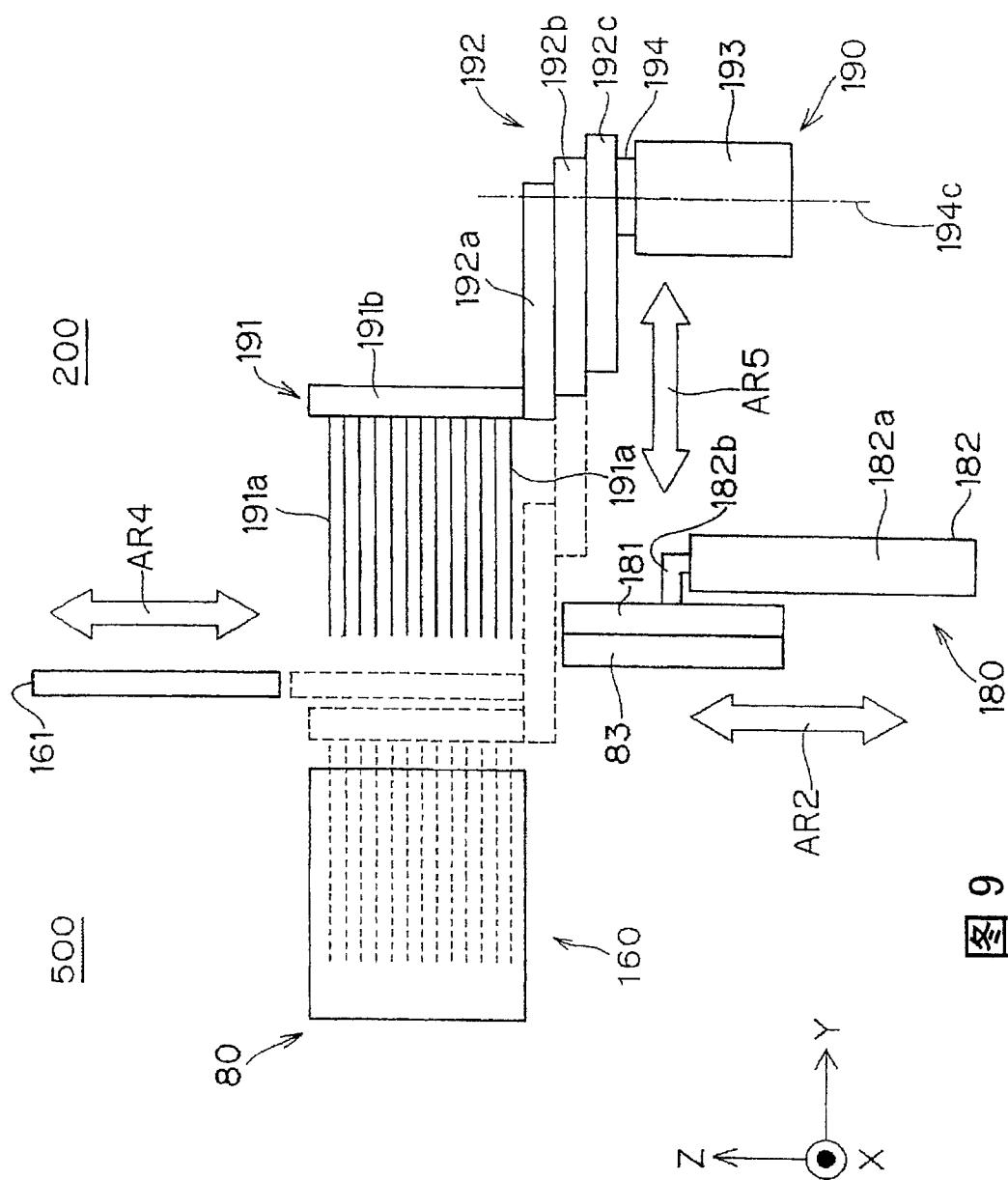


图 9

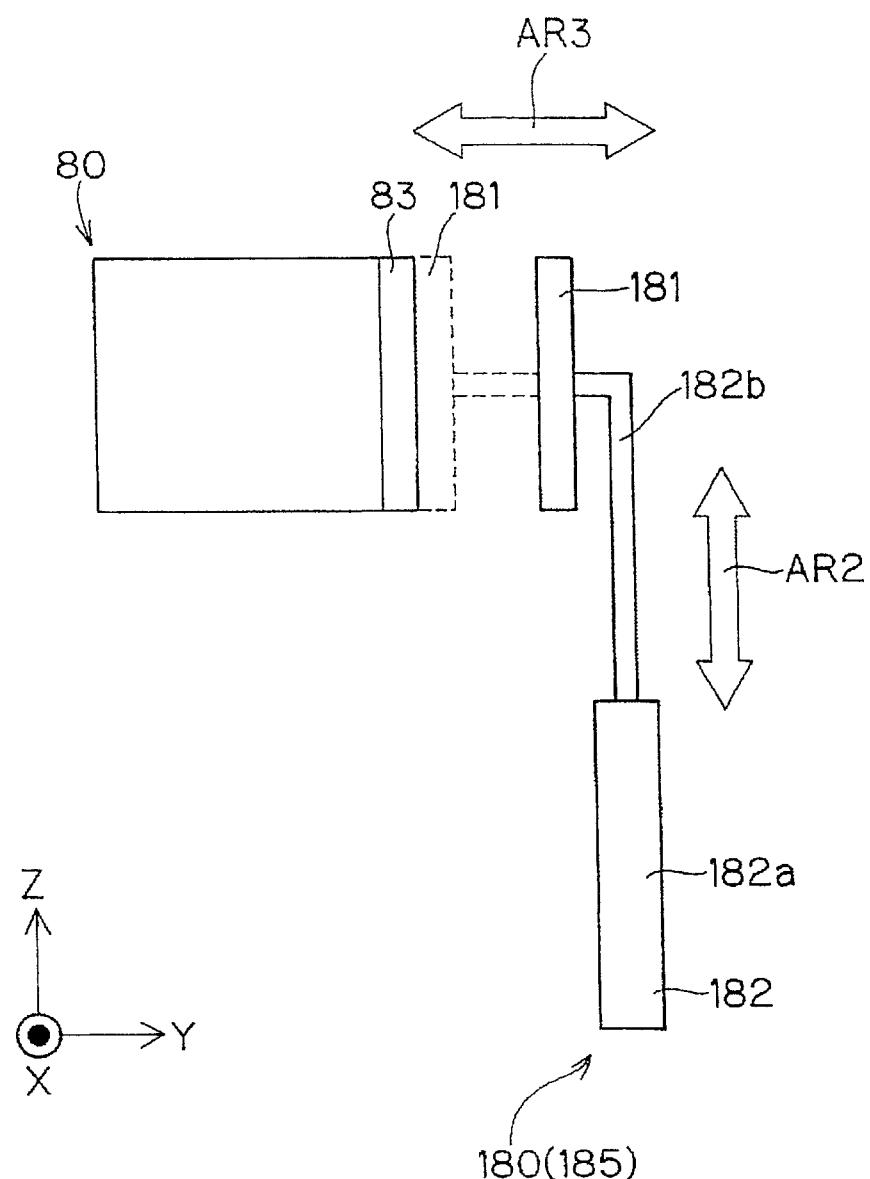


图 10