

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01R 31/28 (2006.01)

H01L 21/66 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03813925.1

[45] 授权公告日 2008 年 6 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 100397091C

[22] 申请日 2003.8.4 [21] 申请号 03813925.1

[30] 优先权

[32] 2002.8.7 [33] JP [31] 230563/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/009879 2003.8.4

[87] 国际公布 WO2004/015434 日 2004.2.19

[85] 进入国家阶段日期 2004.12.15

[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 吉冈晴彦

[56] 参考文献

JP11-251379A 1999.9.17

JP7-321165A 1995.12.8

JP9330960A 1997.12.22

US2001054892A1 2001.12.27

审查员 徐红

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 龙淳

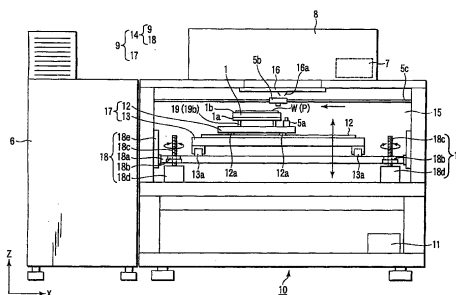
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 7 页

[54] 发明名称

装载台驱动装置与探查方法

[57] 摘要

本发明的装载台的装载台驱动装置，包括使装载晶片的装载台(1)沿水平方向移动的水平驱动机构(17)和使装载台沿上下方向移动的升降驱动机构(14)。升降驱动机构具有支撑水平驱动机构(17)，且升降水平驱动机构的第一升降机构(18)与在水平驱动机构(17)上支撑装载台，并通过压电元件(19b)，使装载台升降微小距离的第二升降机构(19)。



1. 一种装载台驱动装置 (9)，构成为沿水平方向和上下方向移动在其装载面 (1b) 上装载被检查用基板 (W) 的装载台 (1)，其特征在于，具有：

第二升降机构 (19)，构成为支撑该装置台且沿上下方向升降装载台；

第一水平驱动机构 (17)，构成为支撑该第二升降机构且沿处于水平面上的 X 和 Y 方向移动该第二升降机构；

第一升降机构 (18)，构成为支撑该第一水平驱动机构且沿上下方向升降该第一水平驱动机构。

2. 根据权利要求 1 所述的装载台驱动装置，其特征在于：该第二升降机构 (19) 具有多个直线方向驱动部件，多个直线方向驱动部件构成在多个位置上支撑该装载台，同时沿上下方向升降该装载台。

3. 根据权利要求 2 所述的装载台驱动装置，其特征在于：该直线方向驱动部件包括压电效果部件和滚珠丝杠 (33) 内的一个。

4. 根据权利要求 1 所述的装载台驱动装置，其特征在于：该第二升降机构具有产生水平方向的驱动力的至少一个第二水平方向驱动机构 (30)、和将该第二水平方向驱动机构的水平方向驱动力转换为上下方向的驱动力的至少一个方向转换装置 (32)。

5. 根据权利要求 4 所述的装载台驱动装置，其特征在于，该方向转换装置具有：

在该第一水平驱动部件上可移动地配置的第一楔部件 (31c)，该第一楔部件通过该第二水平方向驱动机构的水平方向驱动力沿水平方向进退；

在该装载台的下部固定的第二楔部件 (32c)；

其中，该第一楔部件相对配置在该第二楔部件上，通过由第二水平方向驱动机构的水平方向驱动力第一楔部件在水平方向进退，从而该第二楔部件发生移动，通过该第二楔部件的移动，沿上下方向升降该装载

台。

6. 根据权利要求 4 所述的装载台驱动装置，其特征在于，该方向转换装置具有：

旋转部件（42b），该旋转部件由第二水平方向驱动机构（30）的水平方向驱动力旋转、该旋转部件的前端（42e）与该装载台的下部接触，通过该旋转部件旋转，该前端沿上下方向升降该装载台；和

支撑部件（42c），该支撑部件支撑该旋转部件自由旋转。

7. 根据权利要求 1 所述的装载台驱动装置，其特征在于：该第一升降机构（18）具有支撑该第一水平驱动机构（17）且可沿上下方向移动的支撑体（18a）；引导该支撑体在上下方向上移动的引导部件（18e）；与构成为根据该引导部件升降上述支撑体的、具有滚珠丝杠（18c）和电机（18d）的至少一个第一升降单元（14）。

8. 根据权利要求 1 所述的装载台驱动装置，其特征在于：该第一升降机构除了沿上下方向升降该第一水平驱动机构的作用之外，还具有调整该装载台的倾斜角度的作用，使得该装载台的该装载面（1b）与在该装载台的上方配置的探查卡（16）平行。

9. 根据权利要求 8 所述的装载台驱动装置，其特征在于：该第一升降机构（18）具有多个第一升降部件（14(18B、18D、18C)），各个第一升降部件经旋转支撑机构（18j）支撑该第一水平驱动机构，同时，构成为使该第一水平驱动机构沿上下方向升降。

10. 一种探查方法，是在具有测试器（7）和装载台的探针装置中，检查被检查用基板（W）上的被检查体（P）的电特性的探查方法，其特征在于，包括步骤：

（a1）在该装载台（1）的该装载面（1b）上装载被检查用基板；

（a2）检测在该被检查用基板上形成的被检查体的位置和在该装载台的上方配置的探查卡的多个探针中的预定探针位置；

（a3）使该装载台沿 X、Y、Z 方向移动，使该装载台上的该被检查

用基板上的被检查体和在该装载台的上部配置的探查卡（16）的探针（16a）位置匹配；

（a4）通过第一升降机构，使装载台向探查卡上升，并通过该上升，该装载台上的该被检查体不接触该探查卡的多个探针；

（a5）通过第二升降机构（19），使该装载台向探针过驱动；

（a6）通过测试器（7），检查被检查体的电特性；

（a7）检查终止后，通过该第二升降机构下降装载台，被检查体与探针分离；

（a8）通过水平驱动机构，分度运送装载台，并通过该分度运送，将下一被检查体移动到探查卡的探针的正下位置；

（a9）通过重复上述（a5）～（a8），检查被检查用基板上的预定被检查体的电特性。

11. 根据权利要求 10 所述的探查方法，其特征在于：

该步骤（a2）的位置检测后，进一步实施下述步骤（a2'），

（a2'）通过第一升降机构，调整该装载台的倾斜角度，使得该装载台的该装载面与在该装载台的上方配置的探查卡（16）的探针（16a）中的预定探针的前端位置平行。

装载台驱动装置与探查方法

本申请主张于 2002 年 8 月 7 日提出的，其内容在这里引入之前的日本申请 2002-230563 的优先权。

技术领域

本发明涉及装载台的装载台驱动装置及其探查方法。更详细的，涉及可高速检查被检查体的装载台的装载台驱动装置和探查方法。

背景技术

半导体装置制造工艺中，检查在晶片上形成的设备的电特性。例如，如图 7 所示的，该检查使用装载台的具有装载台驱动装置的探针装置。在探针装置的探测室内配置内置装载晶片 W 的升降机构的装载台 1、支撑该装载台 1，且可沿 X 方向移动的 X 台 2、支撑该 X 台 2，且可沿 Y 方向移动的 Y 台 3。检查晶片 W 的电特性时，通过将 X 台 2 和 Y 台 3 向 X、Y 方向移动，而向 X、Y 方向移动旋转装载台 1，且通过旋转机构 1a 使其沿 θ 方向旋转，而进行晶片与探查卡的位置匹配。之后，装载台 1 通过升降机构沿 Z 方向升降，从而在探查卡（图中未示）的探针与晶片 W 接触的状态下，检查晶片 W 的电特性。

X 台 2 通过滚珠丝杠 2a 的正反旋转，沿在 Y 台 3 上配置的一对导轨 2b 在 X 方向上来回移动。Y 台 3 通过滚珠丝杠 3a 的正反旋转，根据在基台 4 上配置的一对导轨 3b 沿 Y 方向来回移动。装载台 1 的升降机构例如可以包括滚珠丝杠、电机和升降引导装置。若滚珠丝杠通过电机来正反旋转，则装载台 1 沿升降引导装置升降。3c 是电机、3d 是旋转量检测器。

探针装置包括匹配探查卡的探针和晶片 W 的电极衬垫的位置（调整）用的调整机构 5。该调整机构 5 包括在调整移动机构 5c 上安装的上摄像机 5b（对晶片 W 摄像）和在装载台 1 上外设的下摄像机 5a（对探针摄像）。调整移动机构 5c 根据一对导轨（图中未示）从探测室的

最里部向中央的中心（箭头 Y 方向）移动。调整移动机构 5c 进行晶片 W 的电极衬垫与探针的调整。

设备正日益被高度集成化。一次检查的设备数目（测量数）增加，从探针施加到晶片 W 的接触负载显著增加。随此，需要装载台 1 的高刚性化，装载台 1 大重量化。为了提高检查的生产率，需要 X、Y 台 2、3 和升降机构的高速化。因晶片 W 大口径等，装置大型化、大重量化。

现有的探针装置将装载台 1 配置在 X、Y 台 2、3 上。因此，因接触负载增加，装载台 1 高刚性化和大重量化。配置有大重量的装载台 1 的 X、Y 台 2、3 的高速化、装载台 1 的升降机构的高速化也很难。因此，检查的高速化变难。因装载台 1 的升降机构的滚珠丝杠的刚性，电机转矩的界限等，高速化升降装载台 1 的速度也有限制。

发明内容

根据本发明的第一观点，提供了一种装载台驱动装置，由沿水平方向和上下方向上移动在其装载面上装载的装载台这样构成被检查用基板，该装载台驱动装置具有：第二升降机构，其支撑该装置台，且构成为沿上下方向升降装载台；第一水平驱动机构，其支撑该第二升降机构，且构成为沿处于水平面上的 X 和 Y 方向移动该第二升降机构；第一升降机构，其支撑该第一水平驱动机构，且构成为沿上下方向升降该第一水平驱动机构。

该装载台驱动装置优选具有下述（a）～（h）的其中之一。进一步，优选组合下述（a）～（h）的其中多个。

（a）第二升降机构具有多个直线方向驱动部件 19，多个直线方向驱动部件构成为在多个位置上支撑该装载台，同时沿上下方向升降该装载台。

（b）该直线方向驱动部件包括压电效果部件和滚珠丝杠内的一个。

（c）该第二升降机构具有产生水平方向的驱动力的至少一个第二水平方向驱动机构和将该第二水平方向驱动机构的水平方向驱动力转换为上下方向的驱动力的至少一个方向转换装置。

（d）该方向转换装置具有：在该第一水平驱动部件上可移动地配

置的第一楔部件（该第一楔部件通过该第二水平方向驱动机构的水平方向驱动力沿水平方向进退）；在该装载台的下部固定的第二楔部件；这里，该第一楔部件相对配置在该第二楔部件上，通过由第二水平方向驱动机构的水平方向驱动力第一楔部件在水平方向中进退，从而该第二楔部件移动，并通过该第二楔部件的移动，沿上下方向升降该装载台。

（e）该方向转换装置具有：旋转部件（该旋转部件中由第二的水平方向驱动机构的水平驱动力旋转、该旋转部件的前端与该装载台的下部接触，通过该旋转部件旋转，该前端沿上下方向升降该装载台）；支撑部件，自由旋转地支撑该旋转部件。

（f）该第一升降机构具有支撑该第一水平驱动机构，且可沿上下方向移动的支撑体；引导该支撑体在上下方向上移动的引导部件；与构成为根据该引导部件升降上述支撑体的具有滚珠丝杠和电机的至少一个第一升降单元。

（g）该第一升降机构除了沿上下方向升降该第一水平驱动机构的作用之外，还具有调整该装载台的倾斜角度的作用，使得该装载台的该装载面与在该装载台的上方配置的探查卡平行。

（h）该第一升降机构具有多个第一升降部件，各个第一升降部件经旋转支撑机构支撑该第一水平驱动机构，同时，构成为使该第一水平驱动机构沿上下方向升降。

根据本发明的第二观点，提供了一种在具有测试器和装载台的探针装置中，检查被检查用基板上的被检查体的电特性的探查方法。该探查方法包括步骤：

（a1）在该装载台的该装载面上装载被检查用基板；

（a2）检测在该被检查用基板上形成的被检查体的位置和在该装载台的上方配置的探查卡的多个探针中的预定探针位置；

（a3）使该装载台沿 X、Y、Z 方向移动，使该装载台上的该被检查用基板上的被检查体和在该装载台的上部配置的探查卡的探针位置匹配；

（a4）通过第一升降机构，使装载台向探查卡上升（通过该升高，该装载台上的该被检查体不接触该探查卡的多个探针）；

(a5) 通过该第二升降机构, 使该装载台向探针过驱动;

(a6) 通过测试器, 检查被检查体的电特性;

(a7) 检查终止后, 通过该第二升降机构下降装载台, 被检查体与探针分离;

(a8) 通过该水平驱动机构, 分度运送装载台, 并通过该分度运送, 将下一被检查体移动到探查卡的探针的正下位置;

(a9) 通过重复上述 (a5) ~ (a8), 来检查被检查用的基板上的预定被检查体的电特性。

该探查方法, 优选在该(a2)的位置检测后, 进一步实施下述(a2'):

(a2') 通过第一升降机构, 调整该装载台的倾斜角度, 使得该装载台的该装载面与在该装载台的上方配置的探查卡的探针中的预定探针的前端位置平行。

附图说明

图 1 是模式表示本发明的探针装置的一实施方式的探测室侧的截面图;

图 2 是放大表示图 1 所示的装载台的装载台驱动装置的第二升降机构的截面图;

图 3 是表示本发明的装载台驱动装置的另一实施方式的截面图;

图 4A 是表示图 1 所示的第二升降机构的升降速度与时间的关系及晶片和探针的接触状态与时间的关系的曲线, 图 4B 是表示现有的升降机构的升降速度与时间的关系及晶片和探针的接触状态与时间的关系的曲线;

图 5 是模式表示本发明的装载台驱动装置的另一实施方式的截面图;

图 6 是模式表示本发明的装载台驱动装置的又一实施方式的截面图;

图 7 是表示适用于现有的探针装置的装载台的装载台驱动装置的一例的立体图;

图 8 是表示第一升降部件经旋转支撑机构支撑第一水平驱动机构这样构成的第一升降机构的截面的图;

图9是表示球形接头机构的例子的截面图。

具体实施方式

本发明将解决上述问题的至少一个作为目的。

本发明的其他目的和优点记载在下面的说明书中，其一部分从该公开中可以明白或通过本发明的执行而得到。本发明的该目的和优点可以通过与这里所特别指定的手段组合来实现。

本发明可适用于检查在晶片状的被检查用基板上形成的被检查体（集成电路）的电特性的探针装置。但是，本申请并不限于该探针装置的装载台，而是一般的物品，尤其是使装载被检查体的装载台沿水平方向和上下方向移动用的装载台驱动装置。但是，下面，为说明简单，本发明说明适用于沿水平方向、上下方向等移动用于检查在被检查用基板（晶片）上形成的被检查体（集成电路）的电气特性用的探针装置的装载台的用途。

根据图1～图6所示的实施方式说明本发明。本实施方式的探针装置10除了下面所说明的方面之外，还可根据现有的探针装置1来构成。

本实施方式的探针装置10如图1所示，可以包括装载晶片W的装载台1、支撑该装载台1且使装载台沿水平方向移动的第一水平驱动机构17、使装载台沿上下方向升降用的升降机构14和调整机构5a、5b。进一步，还可包括旋转装载台1用的旋转机构1a。升降机构14可以具有第一升降机构18和第二升降机构19。

第一水平驱动机构17可以具有向Y方向移动的Y平台13和在该Y平台上配置的沿X方向移动的X平台12。

在控制装置11的控制下，探测室15内，第一水平驱动机构17可以沿X和Y方向移动装载台1。

第一升降驱动机构18通过使装载台1沿Z方向上升，而将装载台1上的晶片W与在其上方配置的探查卡16的探针16a电接触。该状态下，测试器7检查晶片W上的集成电路的电特性。

如图1所示，X平台12可以沿在Y平台13上配置的一对的X方向导轨12a来回移动。Y平台13可以沿在支撑板18a上配置的一对的Y方向导轨13a来回移动。X、Y平台12、13与现有技术相同，经滚

珠丝杠 2a、3a（参照图 7），连接到电机（AC 伺服电机等）2d、3d（参照图 7）上。若电机旋转滚珠丝杠，则 X 平台和 Y 平台沿 X、Y 方向移动。因此，X、Y 平台 12、13 在水平面内沿 X、Y 方向移动装载台 1。下面，根据需要，称为包括两个平台 12、13 的第一水平驱动机构 17。

另外，若第一水平驱动机构 17 是使装载台 1 沿水平方向移动的机构，则也可以是任意机构。例如，也可以是基于线性驱动原理的机构。

本实施方式中，如图 1 所示，将升降机构二分为第一升降机构 18 和第二升降机构 19。其结果是在轻量化了第二升降机构 19 的同时，还可以实现第一水平驱动机构 17 的高速化。第一升降机构 18 通过其支撑板 18a 支撑第一水平驱动机构 17 和装载台 1，同时使其一体升降。可以将第二升降机构 19 配置在第一水平驱动机构 17 上。第二升降机构 19 升降装载台 1。

第一升降机构 18 在调整时或使装载台 1 接近探查卡时等，可以跨过长距离（例如 20~50mm）来升降装载台 1。第二升降机构 19 在调整后，使被检查体 P 的电极衬垫接触探查卡 16 的探针 16a 时或使两者分离时等，可将装载台 1 升降微小距离（例如，几百 μm ）。

进一步，第一升降机构 18 可以控制装载台 1 的倾斜，使得装载台 1 的装载面 1b 与探查卡 16 平行。

如图 1 所示，第一升降机构 18 通过第一水平驱动机构 17 来支撑装载台 1，第一水平驱动机构 17 配置在第一升降机构 18 的支撑板 18a 上。该支撑板 18a 可以具有在其四个角上安装的螺母部件 18b、分别与这些螺母部件 18b 螺合的滚珠丝杠 18c、分别与这些滚珠丝杠 18c 连接的电机（例如，AC 伺服电机等）18d、沿 Z 方向引导支撑板 18a 的导轨 18e。

各滚珠丝杠 18c 在四个点上支撑支撑板 18a，同时，可进行升降。即使从探针 16a 向装载台 1 作用大的接触负载，支撑板 18a 倾斜的危险也减少了。装载台 1 倾斜的危险也减少了。

参照图 8、9，说明第一升降机构 18 适合于控制装载台 1 的倾斜情况下的支撑机构，使得装载台 1 的装载面 1b 与探查卡 16 平行。图 8 中，第一升降单元 14 可以经旋转支撑机构（例如，球形接点）18j，支

撑支撑板 18a。在图 8 中该旋转支撑机构 18j 由虚线所示的支撑板 18a 倾斜。即使在该倾斜状态中,支撑板 18a 也可经旋转支撑机构 18j,通过沿上下方向升降的第一升降单元 14 得到平滑支撑。

图 9 表示作为旋转支撑机构 18j 的例子的球形接点 18j。球形接点 18j 可以具有固定部 18k、其内部的球状孔 18p、球形轴承 18m、支撑柱 18n、在支撑柱 18n 的头部设置的球体 18l。

球形接点 18j 可以通过固定部 18k 固定在支撑板 18a 的下部。图 8 中,如由虚线所表示的、在支撑板 18a 倾斜的情况下,球体 18l 也可经球形轴承在球状孔 18p 内自由旋转。倾斜的支撑板 18a 可通过该球体 18l 的旋转,通过第一升降单元 14 的支撑柱 18n 合适地得到平滑支撑。

并且,图 8 中,通过调节多个第一升降单元 14 的支撑高度,而可将由虚线表示的倾斜的支撑板 18a 修正到水平位置上。

代替上述支撑板 18a,如图 3 所示,也可在中央使用具有开口部的支撑板 18f。如图 3 所示,为了高精度化,可以通过在其中一个导轨 18e 的上方设置的刻度器 18g、和检测该刻度器 18g 的刻度的检测器 18h,来测量装载台 1 的升降量。

第二升降机构 19 如图 1、图 2 所示,可以具有等间隔配置的多个(例如,3 或 4)呈现压电效果的直线方向驱动部件(例如,压电效果元件、压电元件) 19b。直线方向驱动部件 19b 经支撑体 19a 来支撑装载台 1。通过控制施加给压电元件 19b 的电压值来调整其伸缩量,从而装载台 1 可以沿由图 2 的箭头所示的方向升降微小距离(例如,200~500 μm)。可以在 X 平台 12 上设置检测装载台 1 的升降距离的升降检测器 19c。升降检测器 19c 可以采用激光变位传感器和静电容量型传感器等。可以根据升降检测器 19c 的检测值,控制装载台 1 的升降距离。作为直线方向驱动部件 19b,还可采用使用了电机和滚珠丝杠的机构。使用了压电元件 19b 的直线方向驱动部件 19b 可以产生比使用了电机和滚珠丝杠的机构大的驱动力。通过控制向各压电元件 19b 的施加电压,可以高速度且高精度地控制压电元件的微小伸缩量。由于可以控制各个压电元件 19b,所以在装载台 1 的边缘部接触负载偏移并进行作用的情况下,通过分别控制压电元件 19b,可以水平维持装载台 1。

通过压电元件 19b 的每一体积的输出大的特性,可以实现高刚性

化。可以使装载台 1 轻量化。可以通过第一水平驱动机构 17，使装载台 1 的水平移动高速化。

参照图 1～图 4B，说明本实施方式的探针装置 10 的动作。

(a) 从装载室 6 向探测室 15 内的装载台 1 上装载晶片 W。

(b) 使用调整机构 (5a、5b、11、17) 的下摄像机 5a 和上摄像机 5b，来摄影探查卡 16 的多个探针 16 中的预定探针的前端，由此来测量同一前端的位置。

同样，使用上摄像机 5b，来摄影装载台 1 上的被检查体 P，从而测量被检查体的位置。

(c) 根据上述 (b) 测量的探针前端 16a 的位置和装载台 1 上的被检查体 P 的位置，通过第一水平驱动机构 17 使装载台 1 沿 X、Y、 θ 方向移动，从而进行在晶片 W 上形成的被检查体 P 和探查卡 16 的探针 16a 的前端的调整。

这时，第一水平驱动机构 17 的 X、Y 平台 12、13 在支撑板 18a 上沿 X、Y 方向高速移动。并且，第一升降驱动机构 18 的电机 18d 高速驱动，可以迅速调整晶片 W 和探查卡 16 的探针 16a。

(d) 通过第一升降机构，使装载台沿探查卡升高。通过该升高，该装载台上的该被检查体不接触该探查卡的多个探针。

(e) 通过第二升降机构 19，向探针过驱动该装载台。

(f) 通过测试器 7，检查被检查体的电特性。

(g) 检查终止后，通过第二升降机构 19 来下降装载台，被检查体 P 与探针分离。

(h) 通过第一水平驱动机构 17，分度 (index) 运送装载台。通过该分度运送，将下一被检查体移到探查卡的探针的正下位置。

在该分度运送时，通过第二升降机构 19 的压电元件 19b 的伸缩，使装载台 1 上的晶片 W 下降微小距离。结果，晶片 W 和探针 16a 之间相隔微小距离，而可实施分度运送。

(i) 通过重复上述 (e)～(h)，检查被检查用基板上的预定被检查体的电特性。即，第二升降机构 19 使装载台 1 升降，使晶片 W 与探针 16a 电接触，检查探针 W 的电特性。

在实施上述的 (a)～(i) 的方法中，进一步，优选接着上述 (b)，

实施下述 (b')。

(b') 根据两个测量结果, 掌握装载台的装载面与探查卡是否平行或不平行情况的程度。

通过第一升降机构 18, 调整该装载台的倾斜角度, 使得该装载台的该装载面与在该装载台的上方配置的探查卡 16 的多个探针 16a 中的预定探针的前端位置平行。

图 4A、B 是比较使用了第二升降机构 19 的压电元件 19b 情况下的装载台 1 上的晶片 W 的升降速度与使用了现有的滚珠丝杠情况下的装载台的升降速度的曲线。该图中, (1) 表示装载台的升降速度, (2) 表示装载台 (晶片) 的上升距离。

如图 4A 所示, 使用了压电元件 19b 的情况下, 可以短时间设定响应快的减速时间。因此, 在晶片 W 的电极衬垫和探针 16a 最初接触时刻 (该图的 A 点) 以后, 通过升高装载台 1 来进行过驱动, 也可以贯通电极衬垫表面的氧化膜, 使探针 16a 与电极衬垫高速接触。之后 (该图的 A' 点), 通过短时间减速压电元件 19b, 从而可以实现探针检查的高速化。

与此相对, 如图 4B 所示, 现有例子中, 电机的减速需要时间, 响应慢。因此, 在探针 16a 与晶片 W 的电极衬垫接触的时刻 (该图的 B 点) 之前, 需要设置升降速度的峰, 在电机的减速过程中使两者接触。因此, 很难使探针检查高速化。

以上, 根据如上所说明的本实施方式, 探针装置 10 的装载台驱动装置 9 包括装载晶片 W 的装载台 1、使装载台 1 沿水平方向移动的第一水平驱动机构 17 和使装载台 1 沿上下方向移动的升降驱动机构 14。升降驱动机构 14 可以具有第一升降机构 18 和第二升降机构 19。

第一升降机构 18 支撑第一水平驱动机构 17, 且升降第一水平驱动机构 17。第二升降机构 19 装载在第一水平驱动机构 17 上, 支撑装载台 1, 使装载台 1 升降微小距离。结果, 即使探查卡 16 多样化、接触负载增加, 也不需要使探查用的第二升降机构 19 大重量化。可以高速驱动第一水平驱动机构 17。可以高速驱动控制装载台 1 而实现检查的高速化。

根据本实施方式, 第一升降机构 18 的支撑板 18a 可以在其四角得

到可升降地支撑。因此，对于装载台 1 上的晶片 W，即使从探针 16a 偏移负载进行作用，支撑板 18a 也不倾斜。

在装载台 1 本身也采用刚性高的压电元件 19b 的情况下，可以由多个部位（例如，3 个部位，4 个部位）支撑。装载台 1 通过来自探针 16a 的偏移负载而倾斜的危险很少。假设产生倾斜的情况，也可通过分别控制各压电元件 19b 的升降量，使倾斜防范于未然。

第二升降机构 19 可以通过等间隔配置的多个（例如，3 个位置、4 个位置）的压电元件 19b 支撑装载台 1。通过控制这些压电元件 19b 的伸缩量，可以以微小距离高速驱动装载台 1。其结果，可以更加高速化检查，同时，可以实现装载台 1 本身的高刚性化。

图 5 模式表示本发明的另一实施方式的第二升降机构 19。本实施方式的装载台驱动装置 9 除了第二升降机构之外，可以根据上述实施方式来构成。本实施方式的第二实施机构 19 在装载台 1 的外边缘部下方具有例如沿圆周方向相隔等间隔地在三个部位沿水平配置的第二水平方向驱动机构 30（例如，具有呈现压电效果的压电元件 31 的机构）和将这些压电元件 31 的伸缩转换为上下方向的移动的方向转换单元 32。可以控制各压电元件 31 的伸缩量，使装载台 1 升降预定距离。

本实施方式的方向转换单元 32 包括在装载台 1 的下面有从直径方向向外侧向内侧下降倾斜设置的第一倾斜面 31b 的自由进退移动的第一楔部件 31a、和经球形轴承 32c 与第一倾斜面 31b 相对配置的第二楔部件 32a。第二楔部件 32a 具有第二倾斜面 32b。

将第一楔部件 31a 连接到压电元件 31 的一端。将压电元件 31 的另一端固定在 X 平台 12 上配置的固定部 33 中。固定部 33 中可以设置检测装载台 1 的升降距离的升降检测部 34（例如，激光变位传感器和静电容量型传感器等）。根据升降检测部 34 的检测值，可以控制装载台 1 的升降距离。

在使装载台 1 升降微小距离时，根据升降检测器 34 的检测值，在控制装置 11 的控制下，沿该图的箭头 X 所示方向伸缩三个部位的压电元件 31，从而沿直径方向进退移动第一楔部件 31a。经这些楔部件 31a 的第一倾斜面 31b、第二倾斜面 32b、球形轴承 32c，可以如该图的箭头 Z 所示升降装载台 1。本实施方式中也可期望基于上述实施方式的

作用效果。

图 6 是模式表示本发明的另一实施方式的第二升降机构的图。本实施方式的探针装置除了第二升降机构之外，可以基于上述各实施方式构成。

本实施方式的第二升降机构 40 可以具有从装载台 1 下方的中央部沿水平放射状配置的实现压电效果的压电元件 41（例如，3 个位置）和沿上下方向的移动转换这些压电元件 41 的伸缩力的方向转换单元 42（例如，3 个位置）。通过控制各压电元件 41 的伸缩量，可以使装载台 1 升降预定距离。可以在装载台 1 下面的中央部经垫片 11a 设置平板螺丝 11b。在 X 平台 12 的中心设置的支柱 12a 接触平板螺丝 11b。

本实施方式的方向转换单元 42 可以具有经球形轴承其前端 42e 与装载台 1 的下边缘部接触的 L 字形的旋转部件 42b、和自由旋转地轴承支撑该旋转部件 42b 的支撑部件 42c。L 字形的旋转部件 42b 的另一端经球形轴承 42d 与压电元件 41 一端的啮合部 41a 啮合。旋转部件 42b 具有沿上下方向的移动转换压电元件 41 的水平方向的伸缩的作用，同时，还具有放大压电元件 41 的伸缩量的作用。因此，装载台 1 可以比压电元件 41 的伸缩量大的升降量来进行升降。

可以在旋转部件 42b 的外侧设置检测装置台 1 的升降距离的升降检测器 43（例如，激光变位传感器和静电容量型传感器等）。可以根据升降检测器 43 检测出的各部位的升降距离，控制装载台 1 的升降距离。还可以根据该检测值，控制压电元件 41 的伸缩量，水平控制装置台 1。

可在升降检测器 43 的更外侧配置伸缩自由地连接装载台 1 和 X 平台 12 的弹簧 44。这些弹簧 44 可以使上升的装载台 1 迅速恢复到原始状态。

根据本实施方式，可以期望与上述各实施方式相同的作用效果。可以以比压电元件 41 的伸缩量大的量来升降装载台 1。

本发明怎么也不限制于上述各实施方式。例如，方向转换单元可以对应第二水平方向驱动机构来配置。因此，方向转换单元不必要沿装载台的外周方向等间隔地设置，另外，其个数并不限于 3 个。

各实施方式中，可以通过使用带失真测量的压电元件来省略升降检测器。三个位置的第二倾斜面 32b 也可在一体形成的部件上设置为

楔部件的通路。被检查体并不限于晶片，作为被检查体也可以是 LCD 基板或 IC 芯片。

根据本发明的实施方式，提供了一种探查卡多样化的同时，即使接触负载增加，也可高速驱动控制装载台来实现检查的高速化的装载台驱动装置和探查方法。

该领域内的普通技术人员可以想到其特征和变更。因此，本发明在更宽的观点中成立，并不限于特定的细节和这里公开的所代表的实施例。

因此，在由附加的权利要求所定义的更宽的发明示意及其等价物的解释和范围中，可以不离开其范围，而产生各种变更。

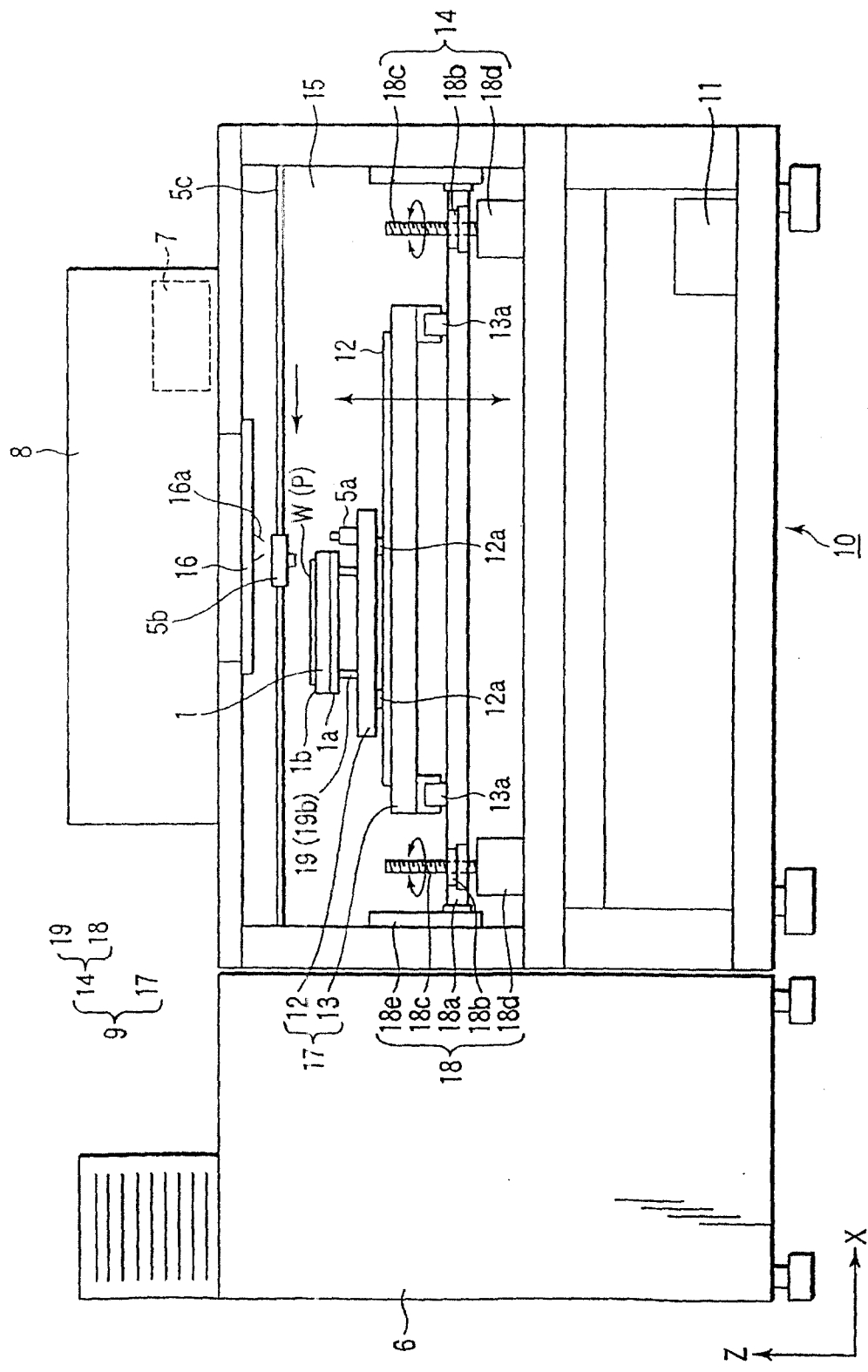


图1

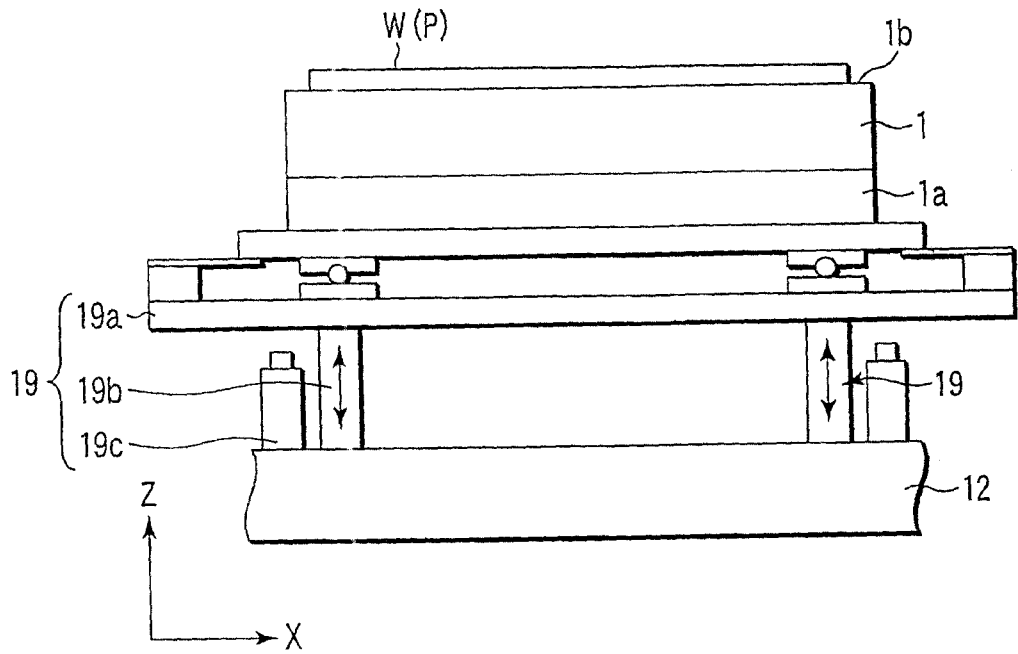


图2

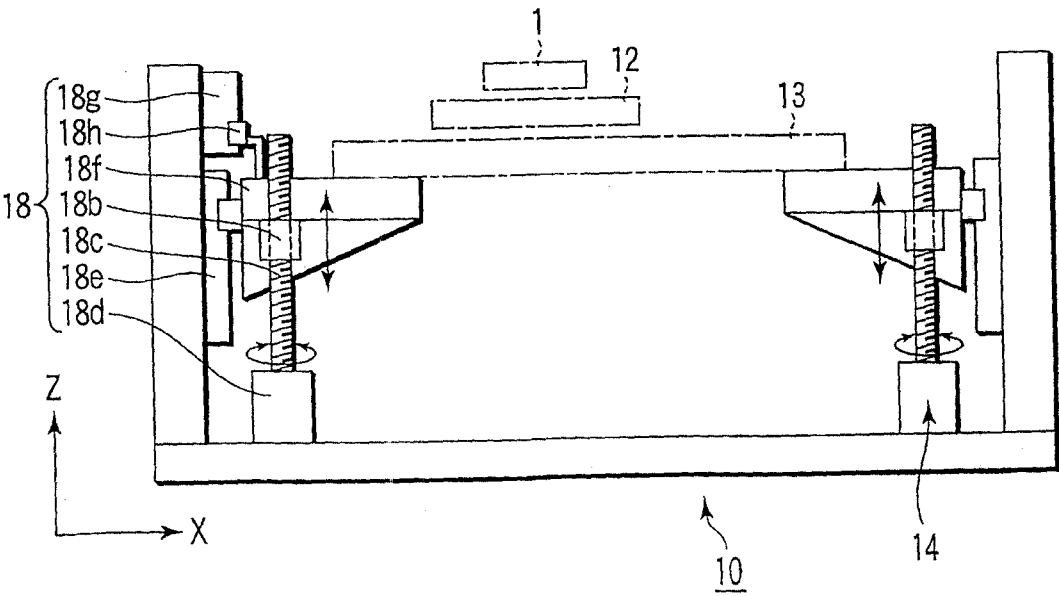


图3

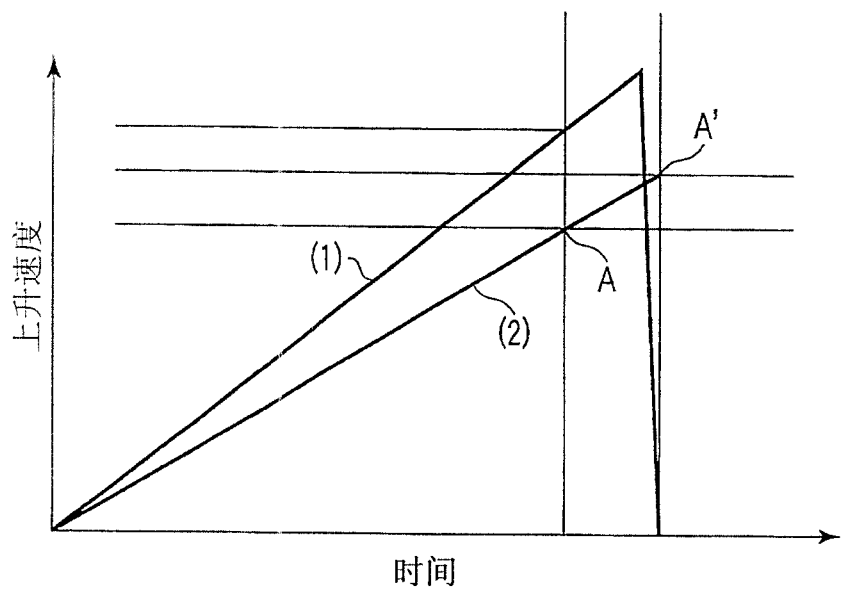


图4A

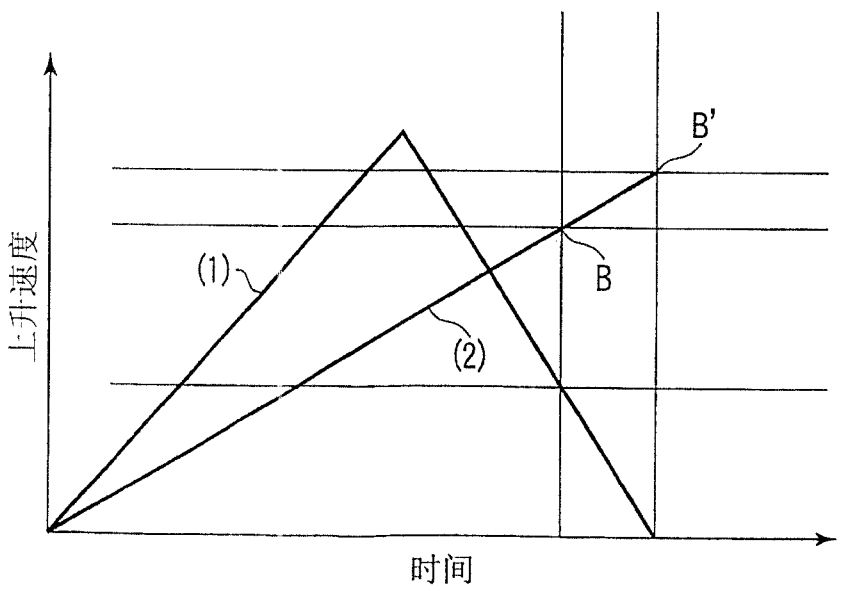
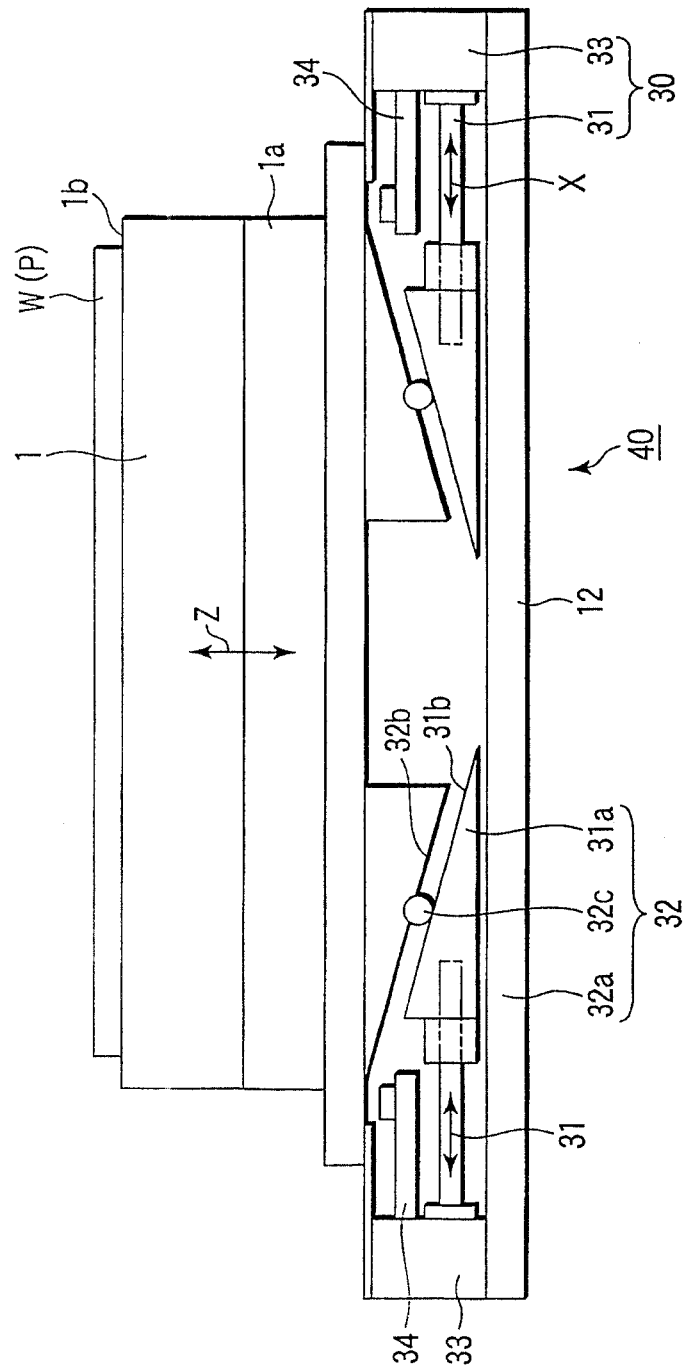


图4B



5
[Illegible]

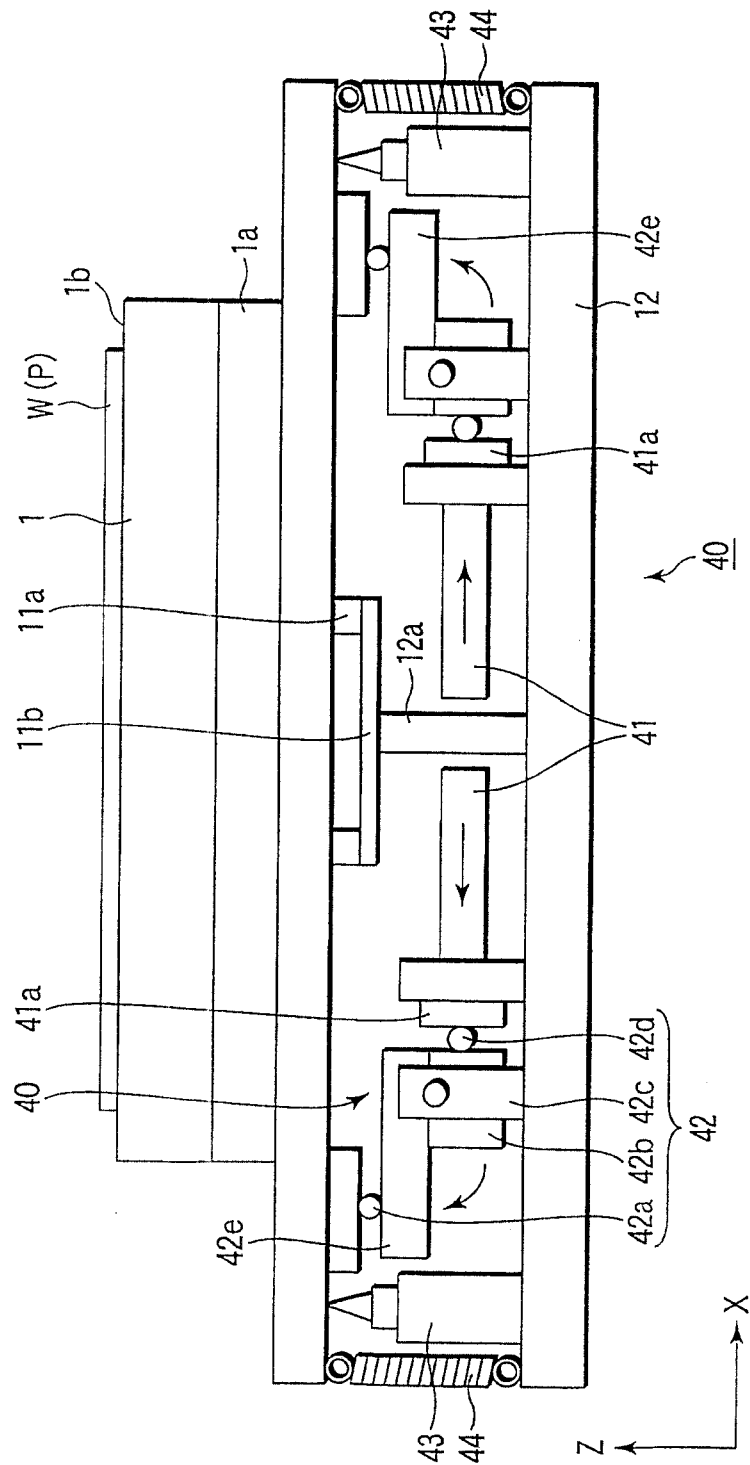


图6

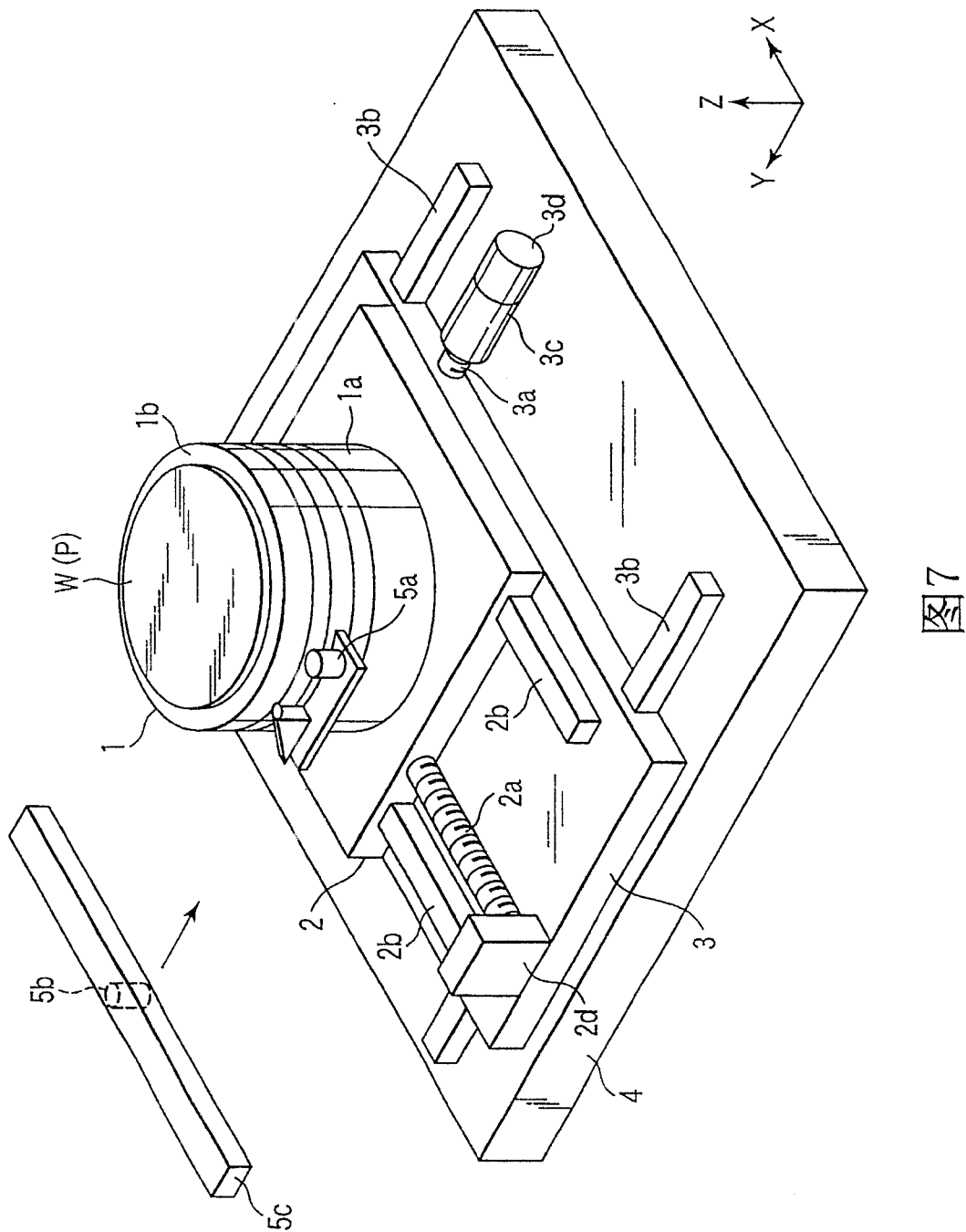


图7

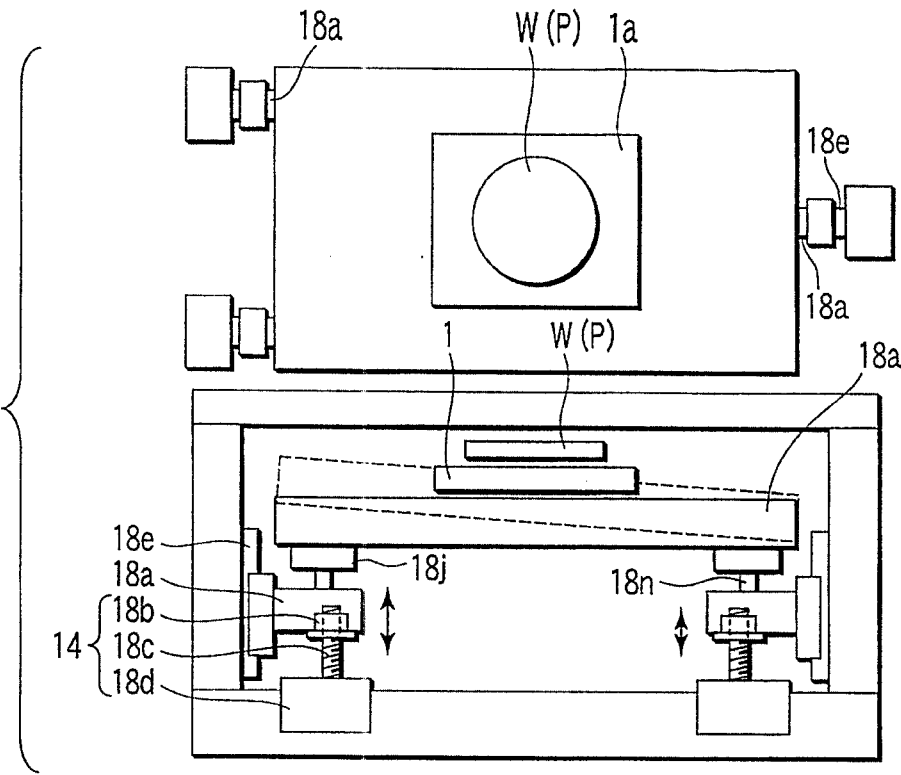


图8

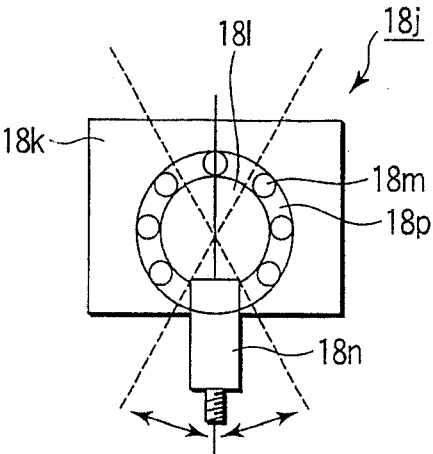


图9