



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101403785 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 200810169540. 7

审查员 肖靖

(22) 申请日 2008. 09. 28

(30) 优先权数据

2007-256804 2007. 09. 28 JP

2008-092934 2008. 03. 31 JP

(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 山本保人 小泽和博 加贺美史

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H01L 21/66 (2006. 01)

G01R 31/28 (2006. 01)

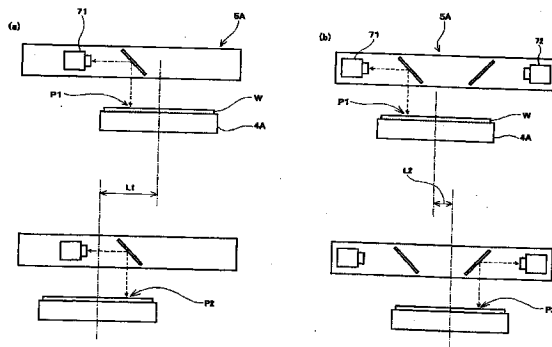
权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 26 页

(54) 发明名称

探测装置以及探测方法

(57) 摘要

本发明提供一种探测装置以及探测方法,能够使装置小型化并实现高生产率。在晶片卡盘和探针卡之间的高度位置能够沿水平方向移动的校准桥上设置有各自的光轴相互分离并且用于对晶片表面进行摄像的视野向下的晶片摄像用的微型照相机 (71、72),所以,能够减少当为了得到晶片的位置信息对晶片进行摄像时晶片卡盘的移动量。因此,能够实现装置的小型化,此外,因为还能够缩短取得晶片位置信息所需要的时间,所以能够实现高生产率。而且,以相互能够接合分离的方式设置微型照相机 (71、72),能够进行调整以使其离开距离成为晶片上的两个特定点的相互离开距离,所以能够使晶片卡盘保持静止对另一个特定点进行摄像从而能够进一步提高生产率。



1. 一种探测装置,该探测装置将排列配置有多个被检查芯片的晶片载置在通过载置台用的驱动部能够沿着水平方向以及铅直方向自由移动的晶片载置台上,使所述被检查芯片的电极片与探针卡的探测器接触来对被检查芯片进行检查,该探测装置的特征在于,包括:

设置在所述晶片载置台上,用于对所述探测器进行摄像的视野向上的探测器摄像用的摄像单元;

在所述晶片载置台和探针卡之间的高度位置设置为能够沿着水平方向移动的移动体;

设置在该移动体上,其各自的光轴相互隔开,用于对晶片表面进行摄像的视野向下的晶片摄像用的第一摄像单元以及第二摄像单元;和

执行步骤组的控制单元,其中,所述步骤组包括以下步骤:

通过使晶片载置台移动来依次对探测器摄像用的摄像单元的焦点和晶片摄像用的第一摄像单元的焦点以及第二摄像单元的焦点的位置进行配合,取得各时刻的晶片载置台的位置的步骤;

通过使晶片载置台移动来利用所述晶片摄像用的第一摄像单元以及第二摄像单元依次对载置台上的晶片进行摄像,取得各摄像时的晶片载置台的位置的步骤;

利用探测器摄像用的摄像单元对探测器进行摄像,取得摄像时的晶片载置台的位置的步骤;和

根据在各步骤中取得的晶片载置台的位置计算用于使晶片与探测器接触的晶片载置台的位置的步骤。

2. 如权利要求 1 所述的探测装置,其特征在于,包括:

设置在所述移动体上,其各自的光轴相互隔开,用于对晶片表面进行摄像的视野向下并且倍率比第一摄像单元以及第二摄像单元的倍率低的晶片摄像用的第一低倍率照相机以及第二低倍率照相机。

3. 如权利要求 2 所述的探测装置,其特征在于:

第一摄像单元和第一低倍率照相机的各光轴的组以及第二摄像单元和第二低倍率照相机的各光轴的组形成为左右对称。

4. 如权利要求 2 所述的探测装置,其特征在于:

所述步骤组包括下述步骤,该步骤为:

利用晶片摄像用的第一低倍率照相机和第二低倍率照相机依次对晶片载置台上的晶片的周缘的两点进行摄像,接着以相对于第一低倍率照相机和第二低倍率照相机的各光轴相互的连接线正交的方式来使晶片载置台移动,利用第一低倍率照相机和第二低倍率照相机依次对晶片上的与所述两点相对侧的周缘的两点进行摄像,根据这四个点摄像时的晶片载置台的位置求得晶片的中心位置。

5. 如权利要求 4 所述的探测装置,其特征在于:

取代晶片摄像用的第一低倍率照相机和第二低倍率照相机,利用晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元对晶片载置台上的晶片的周缘的两点进行摄像以及对所述相对侧的周缘的两点进行摄像。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的探测装置,其特征在于:

所述步骤组包括利用晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元,对晶片上相互离开的两个特定点进行摄像,根据各摄像时的晶片载置台的位置,以使晶片成为预先设定的朝向的方式使晶片载置台旋转的步骤。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的探测装置,其特征在于:

所述晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元,以通过摄像单元用的移动部能够相互自由结合分离的方式设置在所述移动体上。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的探测装置,其特征在于:

所述控制部根据与晶片的种类对应的信息,以第一摄像单元和第二摄像单元的光轴的相互离开的距离成为晶片上的两个特定点的相互离开的距离的方式,输出对摄像单元用的驱动部的控制信号。

9. 一种探测方法,该探测方法将排列配置有多个被检查芯片的晶片载置在通过载置台用的驱动部能够沿着水平方向以及铅直方向自由移动的晶片载置台上,使所述被检查芯片的电极片与探针卡的探测器接触来对被检查芯片进行检查,该探测方法的特征在于,使用以下设备,所述设备为:

设置在所述晶片载置台上,用于对所述探测器进行摄像的视野向上的探测器摄像用的摄像单元;和

设置于在所述晶片载置台和探针卡之间的高度位置设置为能够沿着水平方向移动的移动体上,其各自的光轴相互隔开,用于对晶片表面进行摄像的视野向下的晶片摄像用的第一摄像单元以及第二摄像单元,该探测方法包括:

通过使晶片载置台移动来依次对探测器摄像用的摄像单元的焦点和晶片摄像用的第一摄像单元的焦点以及第二摄像单元的焦点的位置进行配合,取得各时刻的晶片载置台的位置的工序;

通过使晶片载置台移动来利用所述晶片摄像用的第一摄像单元以及第二摄像单元依次对晶片载置台上的晶片进行摄像,取得各摄像时的晶片载置台的位置的工序;

利用探测器摄像用的摄像单元对探测器进行摄像,取得摄像时的晶片载置台的位置的工序;和

根据在各步骤中取得的晶片载置台的位置计算用于使晶片与探测器接触的晶片载置台的位置的工序。

10. 如权利要求 9 所述的探测方法,其特征在于:

利用所述晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元依次对晶片载置台上的晶片进行摄像的工序包括:利用晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元对晶片载置台上的晶片的周缘的两点进行摄像,接着以相对于第一摄像单元和第二摄像单元的各光轴相互的连接线正交的方式使晶片载置台移动,利用第一摄像单元和第二摄像单元依次对晶片上的与所述两点相对侧的周缘的两点进行摄像,根据这四个点摄像时的晶片载置台的位置求得晶片的中心位置的工序。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的探测方法,其特征在于,包括:

利用所述晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元对晶片载置台上的晶片依次进行摄像,利用晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元对晶片上相互离开的两个特定点进行摄像,根据各摄像时的晶片载置台的位置,以使晶片成为预先设定的朝向的方式使晶

片载置台旋转的工序。

12. 如权利要求 9 或 10 所述的探测方法,其特征在于,包括:

根据与晶片的种类对应的信息,以晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元的光轴的相互离开的距离成为晶片上的两个特定点的相互离开的距离的方式,利用摄像单元用的驱动部对第一摄像单元以及第二摄像单元的位置进行调整的工序。

## 探测装置以及探测方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及通过使探测器 (probe) 与被检查体的电极片 (pad) 电气接触来对该被检查体的电气特性进行检测的技术。

### 背景技术

[0002] 在半导体晶片 (以下简称为“晶片”) 上形成 IC 芯片之后, 为了对 IC 芯片的电气特性进行调查而在晶片状态下利用探测装置进行探测测试。对于该探测装置而言, 将晶片载置在能够沿 X、Y、Z 方向自由移动并且能够沿 Z 轴周围自由旋转的晶片卡盘 (wafer chuck) (晶片载置台) 上, 并且对晶片卡盘的位置进行控制, 使得设置在晶片卡盘的上方的探针卡的探测器例如探针与晶片的 IC 芯片的电极片接触。

[0003] 为了使晶片上的 IC 芯片的电极片与探测器正确接触, 有必要预先进行称为精密校准 (fine alignment) 的作业, 并且根据该结果正确地求出 IC 芯片的电极片和探测器接触时的晶片卡盘的位置, 例如由与驱动晶片卡盘的驱动马达连动的脉冲编码器 (pulse encoder) 所管理的驱动系统的坐标位置。其中, 对于驱动系统的坐标位置而言, 例如分别在沿着 X 方向移动的 X 台、沿着 Y 方向移动的 Y 台、以及沿着 Z 方向移动的 Z 台上设置线性标度 (linear scale), 通过来自于形成在这些线性标度上的槽的作为光学信息的脉冲的计数来确定各方向的坐标的方法。

[0004] 为了进行该精密校准, 采用下述结构是有利的, 即, 在位于晶片卡盘和探针卡之间水平移动的移动体上设置视野向下的晶片摄像用的照相机, 并且在晶片卡盘的侧面设置用于摄像探测器的照相机 (专利文献 1)。这是因为通过对焦这些照相机的焦点, 分别对晶片表面和探测器进行摄像, 由此利用一个照相机对两者进行摄像得到同样的结果。为了作成晶片上的芯片的绘图, 进行下述作业, 即, 利用晶片摄像用的照相机对晶片周缘的例如 4 点进行摄像以求得晶片中心位置 (晶片卡盘的驱动系统的坐标位置) 的作业, 以及对晶片上的特定点例如相互隔开的两个 IC 芯片的角部分进行摄像以求得晶片的朝向的作业。

[0005] 然后, 结合晶片的朝向之后, 进一步对晶片上的多个特定点进行摄像, 根据该摄像结果高精度地求得 IC 芯片的电极片与探测器接触时的晶片卡盘的位置 (即, 所谓的接触位置)。为了进行这样的精密校准作业, 使上述移动体静止在预先设定的位置, 使晶片卡盘移动并利用晶片摄像用的照相机依次对晶片上的各点进行摄像, 但是, 因为摄像点较多, 因此晶片卡盘的移动所需要的总时间变长。此外, 因为晶片卡盘的移动范围较广, 因此探测装置主体也必须设计成能够覆盖该移动范围的尺寸, 因此导致装置大型化。特别是随着晶片尺寸日益变大, 预想到今后会出现超越 12 英寸的晶片尺寸, 因此, 若探测装置的设置台数增加, 则需要较大的占地面积, 当清洁室的大小受到限制时, 探测装置的设置台数不能太多。

[0006] 专利文献 1: 日本特开 2001—156127 号公报

### 发明内容

[0007] 本发明是为了解决上述问题而提出的, 其目的在于提供一种能够实现装置的小型

化并且能够得到高生产能力的探测装置。

[0008] 本发明的第一方面提供一种探测装置,该探测装置将排列配置有多个被检查芯片的晶片载置在利用载置台用的驱动部能够沿着水平方向以及铅直方向自由移动的晶片载置台上,使所述被检查芯片的电极片与探针卡的探测器接触来对被检查芯片进行检查,该探测装置的特征在于,包括:

[0009] 设置在所述晶片载置台上,用于对所述探测器进行摄像的视野向上的探测器摄像用的摄像单元;

[0010] 在所述晶片载置台和探针卡之间的高度位置能够沿着水平方向移动地设置的移动体;

[0011] 设置在该移动体上,其各自的光轴相互隔开,用于对晶片表面进行摄像的视野向下的晶片摄像用的第一摄像单元以及第二摄像单元;和

[0012] 执行步骤组的控制单元,其中,所述步骤组包括下述步骤:

[0013] 通过使晶片载置台移动来依次对探测器摄像用的摄像单元的焦点和晶片摄像用的第一摄像单元的焦点以及第二摄像单元的焦点的位置进行配合,取得各时刻的晶片载置台的位置的步骤;

[0014] 通过使晶片载置台移动来利用所述晶片摄像用的第一摄像单元以及第二摄像单元依次对载置台上的晶片进行摄像,取得各摄像时的晶片载置台的位置的步骤;

[0015] 利用探测器摄像用的摄像单元对探测器进行摄像,取得摄像时的晶片载置台的位置的步骤;和

[0016] 根据在各步骤中取得的晶片载置台的位置计算用于使晶片与探测器接触的晶片载置台的位置的步骤。

[0017] 此外,本发明的探测装置的特征在于,包括:设置在所述移动体上,其各自的光轴相互隔开,用于对晶片表面进行摄像的视野向下并且倍率比第一摄像单元以及第二摄像单元的倍率低的晶片摄像用的第一低倍率照相机以及第二低倍率照相机。第一摄像单元和第一低倍率照相机的各光轴的组以及第二摄像单元和第二低倍率照相机的各光轴的组形成为左右对称。

[0018] 此外,本发明的探测装置的特征在于,所述步骤组包括下述步骤:利用晶片摄像用的第一低倍率照相机和第二低倍率照相机依次对晶片载置台上的晶片的周缘的两点进行摄像,接着相对于第一低倍率照相机和第二低倍率照相机的各光轴相互的连接线正交而使晶片载置台移动,利用第一低倍率照相机和第二低倍率照相机依次对晶片上的与所述两点相对侧的周缘的两点进行摄像,根据这四个点摄像时的晶片载置台的位置求得晶片的中心位置的步骤。在本发明的探测装置中,取代晶片摄像用的第一低倍率照相机和第二低倍率照相机,利用晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元对晶片载置台上的晶片的周缘的两点进行摄像以及对所述相对侧的周缘的两点进行摄像。

[0019] 此外,本发明的探测装置的特征在于:所述步骤组包括利用晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元,对晶片上相互离开的两个特定点进行摄像,根据各摄像时的晶片载置台的位置,以使晶片成为预先设定的朝向的方式使晶片载置台旋转。此外,所述晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元,以利用摄像单元用的移动部能够相互自由结合分离的方式设置在所述移动体上。此外,所述控制部根据与晶片的种类对应的信息,以第一摄像

单元和第二摄像单元的光轴的相互离开距离成为晶片上的两个特定点的相互离开距离的方式,输出对摄像单元用的驱动部的控制信号。

[0020] 本发明提供一种探测方法,该探测方法将排列配置有多个被检查芯片的晶片载置在利用载置台用的驱动部能够沿着水平方向以及垂直方向自由移动的晶片载置台上,使所述被检查芯片的电极片与探针卡的探测器接触来对被检查芯片进行检查,其特征在于,该探测方法使用:

[0021] 设置在所述晶片载置台上,用于对所述探测器进行摄像的视野向上的探测器摄像用的摄像单元;和

[0022] 设置于在所述晶片载置台和探针卡之间的高度位置能够沿着水平方向移动地设置的移动体上,其各自的光轴相互隔开,用于对晶片表面进行摄像的视野向下的晶片摄像用的第一摄像单元以及第二摄像单元,该探测方法包括:

[0023] 通过使晶片载置台移动来依次对探测器摄像用的摄像单元的焦点和晶片摄像用的第一摄像单元的焦点以及第二摄像单元的焦点的位置进行配合,取得各时刻的晶片载置台的位置的工序;

[0024] 通过使晶片载置台移动来利用所述晶片摄像用的第一摄像单元以及第二摄像单元依次对载置台上的晶片进行摄像,取得各摄像时的晶片载置台的位置的工序;

[0025] 利用探测器摄像用的摄像单元对探测器进行摄像,取得摄像时的晶片载置台的位置的工序;和

[0026] 根据在各步骤中取得的晶片载置台的位置计算用于使晶片与探测器接触的晶片载置台的位置的工序。

[0027] 此外,本发明的探测方法的特征在于:利用晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元依次对晶片载置台上的晶片进行摄像的工序包括:利用晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元对晶片载置台上的晶片的周缘的两点进行摄像,接着相对于第一摄像单元和第二摄像单元的各光轴相互的连接线正交而使晶片载置台移动,利用第一摄像单元和第二摄像单元依次对晶片上的与所述两点相对侧的周缘的两点进行摄像,根据这四个点摄像时的晶片载置台的位置求得晶片的中心位置的工序。

[0028] 此外,本发明的探测方法的特征在于:利用晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元对晶片载置台上的晶片依次进行摄像,利用晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元对晶片上相互离开的两个特定点进行摄像,根据各摄像时的晶片载置台的位置,以使晶片成为预先设定的朝向的方式使晶片载置台旋转的工序。此外,根据与晶片的种类对应的信息,以晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元的光轴的相互离开距离成为晶片上的两个特定点的相互离开距离的方式,利用摄像单元用的驱动部对第一摄像单元以及第二摄像单元的位置进行调整的工序。

[0029] 本发明提供一种存储介质,其特征在于:该存储介质收纳有探测装置中所使用的计算机程序,其中所述探测装置将排列配置有多个被检查芯片的晶片载置在通过载置台用的驱动部能够沿着水平方向以及垂直方向自由移动的晶片载置台上,使所述被检查芯片的电极片与探针卡的探测器接触来对被检查芯片进行检查,所述计算机程序以执行上述各探测方法的方式组成步骤组。

[0030] 根据本发明,在晶片载置台以及探针卡间的高度位置作为沿着水平方向能够移动

的移动体的校准桥上设置有用对晶片表面进行摄像的视野向下的晶片摄像用的第一摄像单元和第二摄像单元,所以,在为了得到晶片的位置信息对晶片进行摄像时能够使晶片载置台的移动量减少。因此,能够实现装置的小型化,此外,因为取得晶片的位置信息所花费的时间也缩短,因此能够实现高生产率。而且,通过以互相离开的方式设置晶片摄像用的第一摄像单元以及第二摄像单元,能够进行调整使得其离开距离成为晶片上的两个特定点的互相的离开距离,所以,通过使晶片载置台移动至对一个特定点进行摄像的位置,能够在使晶片载置台保持静止不变的同时对另一个特定点进行摄像,从而能够进一步提高生产率。

#### 附图说明

- [0031] 图 1 是表示本发明的第一实施方式的探测装置的一个例子的整体的简要立体图。
- [0032] 图 2 是表示上述探测装置的一个例子的简要平面图。
- [0033] 图 3 是表示上述探测装置的一个例子的纵截面图。
- [0034] 图 4 是表示上述探测装置中的装载端口的一个例子的立体图。
- [0035] 图 5 是表示上述探测装置中的晶片搬送机构的一个例子的简要图。
- [0036] 图 6 是表示上述探测装置中的检查部的一个例子的立体图。
- [0037] 图 7 是表示上述检查部的一个例子的简要图。
- [0038] 图 8 是表示上述检查部中的校准桥的位置的平面图。
- [0039] 图 9 是表示本发明的实施方式所涉及的校准桥的平面图。
- [0040] 图 10 是表示上述检查部中的晶片卡盘的移动冲程的一个例子的简要图。
- [0041] 图 11 是表示上述实施方式中所使用的控制部的构成的一个例子的构成图。
- [0042] 图 12 是表示上述探测装置的作用的一个例子的平面图。
- [0043] 图 13 是表示上述探测装置的作用的一个例子的平面图。
- [0044] 图 14 是表示上述探测装置的作用的一个例子的平面图。
- [0045] 图 15 是表示上述探测装置的作用的一个例子的平面图。
- [0046] 图 16 是用于说明两个照相机的原点探测的图。
- [0047] 图 17 是表示校准桥的微型照相机的使用方法的说明图。
- [0048] 图 18 是表示校准桥的微型照相机的使用方法的说明图。
- [0049] 图 19 是表示校准桥的微型照相机的使用方法的说明图。
- [0050] 图 20 是表示晶片 W 上的 IC 芯片的配置例的说明图。
- [0051] 图 21 是用于说明本实施方式的晶片的朝向的符合形态的第一图。
- [0052] 图 22 是用于说明本实施方式的晶片的朝向的符合形态的第二图。
- [0053] 图 23 是用于说明本实施方式的晶片的朝向的符合形态的第三图。
- [0054] 图 24 是用于说明使用本实施方式和现有例的校准桥时的晶片卡盘的移动距离的差的说明图。
- [0055] 图 25 是表示使用校准桥时的 X 方向的晶片 W 的整体的移动量的说明图。
- [0056] 图 26 是表示在校准桥上安装有一个微型照相机时的 X 方向的晶片的整体的移动量的说明图。
- [0057] 图 27 是表示其它实施方式所涉及的校准桥以及控制部的图。

- [0058] 图 28 是用于说明微型照相机之间的距离调整作用的图。
- [0059] 标号说明
- [0060] 1 装载部
- [0061] 2 探测装置主体
- [0062] 3 晶片搬送机构
- [0063] 4A、4B 晶片卡盘
- [0064] 5A、5B 校准桥 (alignment bridge)
- [0065] 6A、6B 探针卡 (probe card)
- [0066] 10 搬送室
- [0067] 11 第一装载端口
- [0068] 12 第二装载端口
- [0069] 21A、21B 检查部
- [0070] 29 探针
- [0071] 30 臂
- [0072] 31 上段臂
- [0073] 32 中段臂
- [0074] 33 下段臂
- [0075] 36 卡盘部
- [0076] 37、38 光传感器
- [0077] 41 微型照相机 (micro camera)
- [0078] 45 微型照相机
- [0079] 71 微型照相机
- [0080] 72 微型照相机

### 具体实施方式

[0081] 如图 1~图 3 所示,作为本发明的第一实施方式的探测装置包括:用于对配置有多个被检查芯片的作为基板的晶片 W 进行交接的装载部 1;以及对晶片 W 进行探测的探测装置主体 2。首先,对装载部 1 以及探测装置主体 2 的整体布局进行简单说明。

[0082] 装载部 1 具有:用于使收纳有多个晶片 W 的作为搬送容器的第一载体 C1 以及第二载体 C2 分别被搬入的第一装载端口 11 以及第二装载端口 12,和配置在这些装载端口 11、12 之间的搬送室 10。在第一装载端口 11 以及第二装载端口 12 上,以沿着 Y 方向互相间隔开配置并且第一载体 C1 和第二载体 C2 的交接口(前面的开口部)互相相对的方式设置有用分别载置这些载体 C1、C2 的第一载置台 13 和第二载置台 14。此外,在上述搬送室 10 内,设置有通过作为基板保持部件的臂 30 进行晶片 W 的搬送的晶片搬送机构(基板搬送机构)3。

[0083] 探测装置主体 2 以沿着 X 方向并列于装载部 1 的方式与该装载部 1 邻接配置,并且具有构成探测装置主体 2 的外装部分的框体 22。该框体 22 经由分隔壁 20 沿着 Y 方向被两分割,一方的分割部分以及另一方的分割部分分别相当于划分形成第一检查部 21A 以及第二检查部 21B 的外装体。第一检查部 21A 包括:作为基板载置台的晶片卡盘 4A;在该晶

片卡盘 4A 的上方区域沿着 Y 方向（连接装载端口 11、12 的方向）移动的、具有照相机的作为摄像单元的、成为移动体的校准桥 5A；和设置在成为框体 22 的顶部的顶板 201 上的探针卡 6A。第二检查部 21B 具有相同的结构，包括：晶片卡盘 4B；校准桥 5B；以及探针卡 6B。

[0084] 接着，对装载部 1 进行详细说明。对于第一装载端口 11 以及第二装载端口 12 而言，因为相互对称并且构成相同，所以在图 4 中以第一装载端口 11 的结构作为代表表示。如图 3 以及图 4 所示，装载部 1 通过分隔壁 20a 与上述搬送室 10 相分割，在该分隔壁 20a 上设置有闸门 (shutter) S、以及与该闸门 S 一起用于一体地开闭第一载体 C1 的接口的开闭机构 20b。此外，第一载置台 13 构成为通过设置在第一载置台 13 的下方侧的图未示出的旋转机构，能够按照顺时针以及逆时针的方式分别每 90 度地进行旋转。

[0085] 即，对于该第一载置台 13 而言，例如从探测装置的正面侧（图中的 X 方向右侧），使被称为 FOUP（前端开口统一盒）的密闭型载体 C1 的前面的开口部向着探测装置一侧（X 方向左侧），通过清洁室内的图未示出的自动搬送车 (AGV) 载置在第一载置台 13 上，之后，该第一载置台 13 顺时针旋转 90 度，使开口部与上述闸门 S 相对，此外同样地，当从第一载置台 13 搬出第一载体 C1 时，使第一载体 C1 按照逆时针旋转 90 度。

[0086] 对于第一载体 C1 和晶片搬送机构 3 之间的晶片 W 的交接，是使第一载体 C1 的开口部与闸门 S 一侧相对，通过已说明的开闭机构 20b 一体地使闸门 S 和第一载体 C1 的接口开放，使搬送室 10 和第一载体 C1 内连通，使晶片搬送机构 3 相对于第一载体 C1 进退来进行的。

[0087] 晶片搬送机构 3 包括搬送基台 35、使该搬送基台 35 沿着铅直轴周围旋转的旋转轴 3a 和使该旋转轴 3a 升降的升降机构，并且在搬送基台 35 上可自由进退地设置有 3 个臂 30，各个臂 30 具有互相独立进退来搬送晶片 W 的作用。旋转轴 3a 的旋转中心被设定在第一载体 C1 和第二载体 C2 的中间，即距离第一载体 C1 和第二载体 C2 等距离的位置。此外，对于晶片搬送机构 3 而言，能够在与第一载体 C1 或者第二载体 C2 之间用于交接晶片 W 的上位置和在与第一检查部 21A 或者第二检查部 21B 之间用于交接晶片 W 的下位置之间进行升降。

[0088] 此外，晶片搬送机构 3 具有用于进行晶片 W 的预校准的预校准机构 39。该预校准机构 39 包括：贯通搬送基台 35 内升降并且能够自由旋转的轴部 36a；和设置在该轴部的顶部，通常与搬送基台 35 的表面的凹部嵌合从而与该表面成为同一平面的作为旋转台的卡盘 (chuck) 部 36。该卡盘部 36 被设定在与处于退缩至中途状态的臂 30 上的晶片 W 的中心位置相对应的位置，构成为能够从该臂 30 稍微抬起各段的臂 30 上的晶片 W 并使其旋转。

[0089] 此外，预校准机构 39 具有对利用卡盘部 36 旋转的晶片 W 的周缘进行检测的、由发光传感器以及光接收传感器构成的作为检测部的光传感器 37、38。该光传感器 37、38 通过搬送基台 35 固定在从臂 30 的移动区域横向偏离的位置，在该例子中，因为成为预校准的对象的晶片 W 为下段臂 33 上的晶片 W 以及中段臂 32 上的晶片 W，所以被设定为由卡盘部 36 抬起的各晶片 W 的周缘的上下并且为当对晶片 W 进行访问时不与晶片 W 干涉的高度级别。其中，虽然在图中未有示出，但是在装载部 1 上设置有控制部，其基于来自于光传感器 37、38 的检测信号检测出晶片 W 的切口 (notch)、定向标志 (orientation flat) 等的方向基准部和晶片 W 的中心位置，并根据该检测结果以使切口等朝着规定方向的方式使卡盘部 36 旋转。

[0090] 对于通过由光传感器 37、38 和卡盘部 36 构成的预校准机构 39 进行的晶片 W 的朝向的调整（预校准）而言，以下，以下段臂 33 上的晶片 W 的取出为例进行简单说明。首先，通过卡盘部 36 稍微抬起下段臂 33 上的晶片 W 使晶片 W 旋转，并且从光传感器 38 的发光部经由含有晶片 W 的周缘部（端部）的区域向光接收部照射光。然后，以晶片 W 的朝向在下段臂 33 上成为规定朝向的方式使卡盘部 36 停止，并使卡盘部 36 下降，将晶片 W 交接至下段臂 33 上，由此来调整晶片 W 的朝向。然后，将晶片 W 载置在例如第一检查部 21A 的晶片卡盘 4A 上时，对晶片搬送机构 3 的位置进行调整，以对晶片 W 的偏心进行修正。这样来对晶片 W 的朝向以及偏心进行调整。其中，在图 3 中，省略该光传感器 37、38 的图示。

[0091] 接着，对探测装置主体 2 进行详细说明。在该探测装置主体 2 的框体 22 中，在装载部 1 侧的侧壁上，为了在第一检查部 21A 和第二检查部 21B 之间对晶片 W 进行交接而开设有沿着横向（Y 方向）伸出的带状的搬送口 22a。其中，对于这些第一检查部 21A 和第二检查部 21B 而言，相对于通过晶片搬送机构 3 的旋转中心，与连接第一装载端口 11 和第二装载端口 12 的直线正交的水平线 HL，其各自的晶片 W 的交接位置、晶片 W 表面的摄像位置以及探针卡 6A 的设置位置等呈左右对称，并且构成为相同结构，因此，为了避免重复说明，参照图 3、图 6 以及图 7 对第一检查部 21A 进行说明。

[0092] 检查部 21A 具有基台 23，在该基台 23 上，从下侧开始以下述顺序依次设置有：沿着在 Y 方向延伸的导轨，通过例如滚珠丝杠（ballscrew）在 Y 方向驱动的 Y 台 24；和沿着在 X 方向延伸的导轨，通过例如滚珠丝杠（ball screw）在 X 方向驱动的 X 台 25。在该 X 台 25 和 Y 台 24 上分别设置有与解码器（encoder）组合的马达，但是在此处省略其说明。

[0093] 在 X 台 25 上，设置有通过组合图未示出的解码器的马达在 Z 方向驱动的 Z 移动部 26，在该 Z 移动部 26 上设置有能够在 Z 轴的周围自由旋转（沿着  $\theta$  方向自由移动）的作为基板载置台的晶片卡盘 4A。因此，该晶片卡盘 4A 能够在 X、Y、Z、 $\theta$  方向移动。X 台 25、Y 台 24 以及 Z 移动部 26 成为驱动部，构成为能够在与晶片搬送机构 3 之间用于交接晶片 W 的交接位置、如后所述的晶片 W 表面的摄像位置、与探针卡 6A 的探针 29 接触的接触位置（检查位置）之间驱动晶片卡盘 4A。

[0094] 在晶片卡盘 4A 的移动区域的上方，探针卡 6A 可自由装卸地安装在顶板 201 上。在探针卡 6A 的上面侧形成有电极组，在该电极组和图未示出的测试头之间为了能够电气导通，在探针卡 6A 的上方，以与探针卡 6A 的电极组的配置位置对应的方式设置有在下面形成有多个作为电极部的弹簧销 28a 的弹簧销单元（pogo pin unit）28。在该弹簧销单元 28 的上面，通常定位有图未示出的测试头，但是在该例子中，测试头与探测装置主体 2 分开被配置在其它位置，弹簧销单元 28 与测试头通过图未示出的电缆连接。

[0095] 此外，在探针卡 6A 的下面侧，分别与上面侧的电极组电气连接的、相对于探测器例如晶片 W 的表面垂直延伸的垂直针（线状探针），与晶片 W 的电极片的排列配置相对应而被设置在例如探针卡 6A 的整个表面。作为探测器，可以是相对于晶片 W 的表面向斜下方延伸的由金属线构成的探针 29、形成在可挠性的薄膜上的金属凸起（gold bump）电极等。探针卡 6A 在该例子中构成为能够总括地与晶片 W 表面的被检查芯片（IC 芯片）的全部的电极片接触，因此能够通过一次接触结束电气特性的测定。

[0096] 在已经说明的 Z 移动部 26 中的晶片卡盘 4A 的分隔壁 20 侧的侧面位置，通过固定板 41a 固定有作为探针摄像用的摄像单元的视野朝上的微型照相机 41。该微型照相机 41

为了放大探针 29 的针尖、探针卡 6A 的校准标记来摄像,而构成作为含有 CCD 照相机的高倍率照相机。该微型照相机 41 位于晶片卡盘 4A 的 X 方向的大致中间点。此外,对于微型照相机 41 而言,为了在对准时调整探针 29 的排列配置方向以及位置,为了对特定的探针 29 例如 X 方向的两端的探针 29 以及 Y 方向的两端的探针 29 进行摄像,此外为了能够定期地观察各探针 29 的状态,而具有能够依次对所有的探针 29 进行摄像的功能。

[0097] 此外,在固定板 41a 上,与微型照相机 41 邻接固定有用于在广阔区域对探针 29 的排列配置进行摄像的作为低倍率的照相机的宏观照相机 42。而且,在固定板 41a 上,以能够通过进退机构 43 相对于微型照相机 41 的合焦面沿着与光轴交叉的方向进退的方式设置有靶 (target) 44,该靶 44 构成为通过微型照相机 41 以及后述的微型照相机 71、72 能够进行画像识别,在例如透明的玻璃板上蒸镀有作为定位用的被写体的圆形的金属膜,例如直径为 140 微米的金属膜。图 7(a)、(b) 分别是简要表示晶片卡盘 4A 和微型照相机 41 以及宏观照相机 42 的位置关系的平面图以及侧面图。其中,在该图 7 中,省略已经说明的靶 44、进退机构 43。

[0098] 在晶片卡盘 4A 和探针卡 6A 之间的区域中的框体 22 的内壁面的 X 方向的两侧(面前侧(正前侧)和进深侧(里侧)),沿着 Y 方向设置有导轨 47。如图 8 所示,作为摄像单元的校准桥 5A 被设置为能够沿着该导轨 47 在后述的标准位置以及摄像位置之间在 Y 方向上自由地移动。

[0099] 在以下的说明中,为了方便起见而将 X 方向(参照图 2)称为左右方向。在校准桥 5A 上,如图 9 所示,相对于将该校准桥 5A 左右两等分的中心线 70 对称地设置有第一微型照相机 71 以及第二微型照相机 72,而且此外,相对于上述线 70 对称地设置有第一宏观照相机 (macro camera) 81 和第二宏观照相机 82。第一微型照相机 71 和第二微型照相机 72 分别相当于第一摄像单元和第二摄像单元。第一宏观照相机 81 和第二宏观照相机 82 分别相当于第一低倍率照相机和第二低倍率照相机。

[0100] 这些照相机中的任一个均为视野向下。此处,微型照相机(或者宏观照相机)如后述的图 16 所示,通过含有照相机主体 71a(72a) 以及镜 71b(72b) 的光学系统构成,但是在本发明中,技术要点为从校准桥 5A 的下面向下方延伸的光轴,因此,被称为微型照相机(或者宏观照相机)的用语,方便起见在应该说明的事项中,具有指形成于校准桥 5A 的下面的摄像用的窗口部分的情况和指含有照相机主体和镜的光学系统的情况。在图 9 中,称为微型照相机(或者宏观照相机)的较小的圆形部分表示摄像用的窗口部分,同样的情况在后述的图中也相同。

[0101] 所谓设置微型照相机 71、72(或者宏观照相机 81、82),是指设置两台微型照相机,各自的摄像图像通过后述的控制部而被图像处理。微型照相机 71、72,如图 2 所示,与宏观照相机 81、82 相比,位于作为第一检查部 21A 和第二检查部 21B 的边界的水平线 HL 侧。此外,当晶片尺寸(晶片直径)为 300mm 时,微型照相机 71、72 与中心线 70 的距离  $l$  例如为 73mm,宏观照相机 81、82 与中心线 70 的距离  $r$  例如为 45mm。其中,当表示与照相机有关的与其它部位的距离时,是以照相机的光轴作为测定点。例如,微型照相机 71、72 与中心线 70 的距离  $l$  的含义为:微型照相机 71、72 的各光轴与中心线 70 的距离  $l$ 。

[0102] 此外,微型照相机 71、72,为了能够放大晶片 W 的表面摄像,而构成作为含有 CCD 照相机的高倍率的照相机,宏观照相机 81、82 为了能够以广阔视野对晶片 W 进行摄像,作为

低倍率照相机而构成。

[0103] 作为上述校准桥 5A 的停止位置的标准位置,是指当在晶片卡盘 4A 和晶片搬送机构 3 之间进行晶片 W 的交接时、晶片 W 与探针卡 6A 接触时以及通过上述第一摄像单元(微型照相机 41)对探针 29 进行摄像时,校准桥 5A 不与晶片卡盘 4A、晶片搬送机构 3 发生干涉而退避的位置。此外,上述摄像位置是指,通过校准桥 5A 的微型照相机 71、72 以及宏观照相机 81、82 对晶片 W 的表面进行摄像时的位置。利用该微型照相机 71、72 以及宏观照相机 81、82 对晶片 W 的表面进行的摄像,是通过将校准桥 5A 固定在摄像位置,使晶片卡盘 4A 移动来进行的。

[0104] 该摄像位置,如图 10 的下侧所示,与探针卡 6A 的中心位置相比偏向 Y 轴方向的进深侧(探测装置主体 2 的中心侧)。其理由如下:如上所述,微型照相机 41 被设置在晶片卡盘 4A 的侧面(Y 轴方向的正前侧),当利用该微型照相机 41 对探针 29 进行摄像时,如图 10 的中段所示,晶片卡盘 4A 的 Y 轴方向的移动冲程 D2(晶片卡盘 4A 的中心位置 O1 的移动范围)从探针卡 6A 的中心位置 O2 向 Y 轴方向的进深侧(里侧)偏移。另一方面,如图 10 的上段所示,对于接触时(晶片 W 和探针 29 接触时)的晶片卡盘 4A 的移动冲程 D1 而言,因为为了能够使晶片 W 和探针 29 一并(总括)与探针卡 6A 的下面接触而形成有多个探针 29,因此成为非常短的距离。

[0105] 因此,若使校准桥 5A 的摄像位置与探针卡 6A 的中心位置 O2 相吻合,则通过微型照相机 71、72 对晶片 W 的表面进行摄像时的晶片卡盘 4A 的移动冲程 D3 向上述的移动冲程 D1 的右侧溢出(飞出)。

[0106] 因此,使校准桥 5A 的摄像位置向 Y 轴方向的正前侧(面前侧)偏移,使移动冲程 D2、D3 重合,使作为含有晶片卡盘 4A 的移动冲程 D1 ~ D3 的区域的可动冲程(可移动范围)D4 变短,即、使探测装置主体 2 的 Y 轴方向的长度变短。其中,移动冲程 D2、D3 不是相同的范围,校准桥 5A 的摄像位置与探针卡 6A 的中心位置 O2 相比偏向 Y 轴方向的进深侧也可以。

[0107] 此外,如图 2 所示,在探测装置上设置有例如由计算机构成的控制部 15,该控制部 15 具有程序、存储器、CPU 等构成的数据处理部等。该程序组成步骤组,使得对至载体 C 被搬入装载端口 11(12)后,对晶片 W 进行检查,其后晶片 W 返回到载体 C 并且载体 C 被搬出为止的一系列各部的动作进行控制。该程序(包括与处理参数的输入操作、显示有关的程序),例如存储在软盘、光盘、MO(光磁盘)、硬盘等的存储介质 16 中而被安装在控制部 15 中。

[0108] 在图 11 中表示的是图 2 所示的控制部 15 的构成的一个例子。标号 151 为 CPU,标号 152 为用于进行探测装置的一系列动作的程序,标号 153 为收纳有由检查部 21A(21B)进行的检查的方案方案存储部,标号 154 为对探测装置的参数、运转模式进行设定、或者进行与运转有关的各操作的操作部,标号 155 为总线。操作部 154 例如由触摸面板等的画面构成。

[0109] 接着,对上述探测装置的作用进行说明。首先,通过清洁室内的自动搬送车(AGV)从装载端口 11(12)的与探测装置主体 2 相反一侧将载体 C 搬入到该装载端口 11。此时载体 C 的交接口向着探测装置主体 2,通过旋转载置台 13(14)而使其与闸门 S 相对。然后,载置台 13 前进从而向闸门 S 侧按压载体 C,卸下载体 C 的盖与闸门 S。

[0110] 接着,从载体 C 内取出晶片 W,并将其搬送至检查部 21A(21B),对于以下的作用说明,对已经有两个晶片 W1、W2 分别被第一检查部 21A 和第二检查部 21B 所检查,在该状态下从载体 C 取出后继的晶片 W3、晶片 W4,进行一系列工序的模式进行说明。

[0111] 首先,如图 12 所示,中段臂 32 进入到第二载体 C2 内,取出晶片 W3 并后退至进行预校准的位置。接着,卡盘部 36 上升,使晶片 W3 上升,与此同时进行旋转并根据光传感器 37 的检测结果,在第一、第二检查部 21A、21B 之中,以成为与晶片 W3 被搬入的检查部 21A(21B)相对应的切口的朝向的方式,调整晶片 W 的朝向,此外对偏心也进行检查,进行预校准。接着,同样,下段臂 33 进入到第二载体 C2 内,如图 13 所示,取出晶片 W4,以成为与晶片 W4 被搬入的检查部 21A(21B) 对应的切口的朝向的方式,进行晶片 W4 的朝向的调整和偏心的检测。然后,为了进行晶片 W3、W4 和晶片 W1、W2 的交换,使晶片搬送机构 3 下降。

[0112] 接着,进行第一检查部 21A 内的晶片 W1 和晶片搬送机构 3 上的晶片 W3 的交换。当晶片 W1 的检查结束时,晶片卡盘 4A 如图 14 所示,移动至靠近分隔壁 20 的交接位置。然后,解除晶片卡盘 4A 的真空卡止,使晶片卡盘 4A 内的升降销上升,从而使晶片 W1 上升。接着,空的上段臂 31 进入晶片卡盘 4A 之上,通过使升降销下降来接收晶片 W1 并后退。此外,稍稍使晶片搬送机构 3 上升,使中段臂 32 进入晶片卡盘 4A 上,并且通过先前的预校准判断晶片 W3 的中心位置发生偏移时,以对晶片 W3 的偏心进行修正的方式,通过图未示出的上述升降销和中段臂 32 的协同作用,将晶片 W3 载置在晶片卡盘 4A 上。

[0113] 然后,如图 15 所示,将晶片 W3 交接至第一检查部 21A 上并使成为空的中段臂 32 进入到第二检查部 21B,同样地从晶片卡盘 4B 接受检查完的晶片 W2 并后退,之后,下段臂 33 进入到晶片前盘 4B 上,从下段臂 33 将检查前的晶片 W4 交接至晶片卡盘 4B。

[0114] 然后,使晶片搬送机构 3 上升,使晶片 W1 和晶片 W2 例如返回到第一载体 C1,此外,对于紧接着的晶片 W(晶片 W5、W6),同样也是每两个地从载体 C 取出,进行相同的处理。

[0115] 另一方面,在第一检查部 21A 中,在将晶片 W3 交接至晶片卡盘 4A 上之后,通过设置在晶片卡盘 4A 上的微型照相机 41,对探针卡 6A 的探针 29 进行摄像。即,使探针 29 的针尖位于微型照相机 41 的视野的中心例如十字标记的中心,取得此时的晶片卡盘 4A 的驱动系统的坐标位置(X、Y、Z 方向的坐标)。具体而言,例如,对在 X 方向上相离最远的两端的探针 29 和在 Y 方向上相离最远的两端的探针 29 进行摄像,掌握探针卡 6A 的中心和探针的并列的方向。此时,通过设置在晶片卡盘 4A 上的宏观照相机 42,观察目标位置附近的区域,然后,通过微型照相机 41 检测出目标的探针 29 的针尖位置。其中,此时的校准桥 5A 退避至图 8 所示的标准位置。

[0116] 接着,使校准桥 5A 移动至晶片 W3 的摄像位置(参照图 8),与此同时,如图 16(a) 所示,使闸门 44 突出至晶片卡盘 4A 侧的微型照相机 41 和校准桥 5A 侧的第一微型照相机 71 之间的区域,以使两个照相机 41、71 的焦点以及光轴与闸门 44 的闸门标记一致的方式对晶片卡盘 4A 的位置进行调整,进行所谓的两个照相机 41、71 的原点探测(find the home position(原始点寻找))。此外,对于图 16(b) 所示的第二微型照相机 72 也同样进行原点探测。进行完两个照相机 41、71 的原点探测的时刻以及进行完两个照相机 41、72 的原点探测的时刻的各个中,存储晶片卡盘 4A 中的由驱动系统管理的坐标位置(X 方向坐标位置、Y 方向坐标位置、Z 方向坐标位置)。接着,使闸门 44 退避之后,使晶片卡盘 4A 位于校准桥 5A 的下方侧,如下面这样进行精密校准。

[0117] 首先,使用宏观照相机 81、82 求得晶片 W 的中心位置。图 17 表示的是对晶片 W 上的周缘的 4 点 E1 ~ E4 进行摄像求得各坐标位置,求得连接这 4 点中的 E1 和 E3 两点的直线以及连接这 4 点中的 E2 和 E4 两点的直线的交点的模式。此时,对晶片卡盘 4A 的位置进行调整,使得晶片 W 的周缘同时位于第一宏观照相机 81 以及第二宏观照相机 82 的各视野的中心例如十字标记的中心。然后,在对 E2、E3 进行完摄像后,沿着与连接上述各视野的中心彼此的直线正交的方向移动来对 E1、E4 进行摄像,所以,上述两条直线的交点成为晶片 W 的中心 C 的坐标。如上所述,校准桥 5A 一侧的第一微型照相机 71 以及第二微型照相机 72 和晶片卡盘 4A 一侧的微型照相机 41 进行原点探测,此外,预先得知第一微型照相机 71 和第二微型照相机 72 的各光轴的离开距离,此外,预先得到第一宏观照相机 81 和第二宏观照相机 82 的各光轴的离开距离,因此,得知晶片的中心 C 相对于晶片卡盘 4A 侧的微型照相机 41 的光轴的相对坐标。

[0118] 此外,连接 E1、E3 (E2、E4) 的直线的长度为晶片 W 的直径。例如对于 300mm 的晶片 W,实际上因为晶片 W 的直径相对于 300mm 稍有误差,所以为了能够正确地作成晶片 W 上的芯片的绘图(各电极片的坐标),有必要掌握晶片 W 的中心坐标和直径。此外,晶片上的坐标系(所谓的理想坐标系)中的各芯片的电极片的注册位置,在离开晶片 W 的中心坐标的相对位置被存储,所以有必要求得晶片 W 的中心坐标。在该例子中,如图 18(a)、(b) 所示,通过宏观照相机 81、82 依次对晶片 W 的图 18 中的下半部分的左右进行摄像,求得 E2、E3 位置。接着,使晶片 W 沿着 Y 方向移动,如图 19(a)、(b) 所示,通过宏观照相机 81、82 依次对晶片 W 的图 19 中的上半部分的左右进行摄像,求得 E1、E4 的位置。

[0119] 接着,晶片 W 上的 IC 芯片的排列(形成在芯片间的基板的较高(上级)的划线)以沿着 X 轴和 Y 轴的方式与晶片 W 的朝向相配合。晶片 W 在载置于晶片卡盘 4A 之前预先进行预校准,对其朝向大致进行调整,因此,在该阶段,晶片 W 的 IC 芯片的配置方向的一方大致与 Y 轴平行,即便有朝向的偏差,其角度例如为 1 度左右。图 20 表示的是晶片 W 上的 IC 芯片的配置的例子,标号 400 为 IC 芯片,标号 500 为划线(dicing line)。

[0120] 首先,如图 21(a) 所示,通过一方的宏观照相机 81 对 IC 芯片的角进行拍摄,根据其摄像结果掌握晶片 W 的大致朝向。接着,利用微型照相机 71、72 分别对预先决定的 4 个特定点 P1 ~ P4 中的沿着 X 轴排列的特定点 P1、P2 进行摄像。这些特定点 P1 ~ P4 相当于 IC 芯片 400 的角。特定点 P1、P2 若完全与 X 轴平行,则根据设计值计算的特定 P1、P2 的 X、Y 坐标位置与微型照相机 71、72 的光轴位置一致,则特定点 P1、P2 一定位于微型照相机 71、72 的各视野的中心。但是,该案例在实际应用中非常罕见,晶片 W 的朝向仅仅从规定的方向偏移,即,因为纵横的划线 500 分别从 X、Y 轴倾斜,所以晶片 W 向设计位置移动,有时引起特定点 P1、P2 不在微型照相机 71、72 的各视野内。

[0121] 因此,首先根据由宏观照相机 81 摄像的结果计算晶片 W 的大致朝向,根据其计算结果驱动晶片卡盘 4A 使特定点 P1、P2 依次位于微型照相机 71、72 的视野内。然后,利用微型照相机 71、72 依次对特定点 P1、P2 进行摄像(特定点 P1、P2 位于视野的中心)。图 21(b) 以及图 22(a) 表示该模式。因为能够通过该摄像结果来计算晶片 W 的朝向的偏移,所以能够根据该计算结果只使晶片卡盘 4A 旋转偏移的量来修正晶片 W 的朝向(图 22(b))。其结果,晶片 W 的纵横的划线 500 分别与 X、Y 轴平行。

[0122] 然后,为了确认正确地修正了晶片 W 的朝向,如图 23(a) 以及图 23(b) 所示,通过

微型照相机 71、72 依次对特定点 P3、P4 进行摄像。若晶片 W 的朝向为预先设定的朝向,则计算用于使晶片 W 和探针 29 接触的晶片卡盘 4A 的 X、Y、Z 轴的坐标位置(接触位置),此外,若晶片 W 的朝向不是预先设定的朝向,则再次修正晶片 W 的朝向,之后通过微型照相机 71、72 依次对特定点 P1、P2 再次进行摄像,以确认晶片 W 的朝向。

[0123] 这样,从进行完各摄像的晶片卡盘 4A 的位置以及进行完上述原点探测时的晶片卡盘 4A 的位置,在控制部 15 侧中计算出晶片 W3 上的各电极片与探针卡 6A 的各探针 29 接触的晶片卡盘 4A 的坐标。然后,使晶片卡盘 4A 向计算后的接触坐标位置移动,一并使晶片 W3 上的各电极片与探针卡 6A 的各探针 29 接触。然后,从图未示出的测试头通过弹簧销单元 28 以及探针卡 6A 向晶片 W3 上的各 IC 芯片的电极片发送规定的电气信号,由此对各 IC 芯片的电气特性进行检查。之后,与上述的晶片 W1 相同,使晶片卡盘 4B 向交接位置移动,利用晶片搬送机构 3 从晶片卡盘 4B 将晶片 W3 搬出。其中,对于搬入到第二检查部 21B 中的晶片 W4 也同样地进行检查。

[0124] 其中,在本实施方式中,在装置的组装时,晶片卡盘 4A 的旋转中心坐标(台上的 X、Y 坐标)通过下述方法求出并作为机器参数而被存储。首先,基准晶片被载置于卡盘上,存储外周的至少 3 点的基准部分和其位置坐标。然后,使晶片卡盘 4A 只旋转一定角度,确认基准图案位置,存储位置坐标。然后,以直线连接晶片卡盘 4A 旋转前和旋转后的坐标,做出其垂直二等分线,各自的线相交,其相交的交点作为旋转中心而被存储。然后,在校准时,能够利用下述公式求得晶片 W 的中心位置和校准用的靶位置的旋转后的坐标。即,以旋转中心作为原点的坐标  $(X1, Y1)$  按照顺时针只旋转角度  $\theta$  时的坐标  $(X2, Y2)$  可以由公式“ $X2 = X1 \times \cos \theta + Y1 \times \sin \theta$ 、 $Y2 = -X1 \times \sin \theta + Y1 \times \cos \theta$ ”求得。

[0125] 此处,对在校准桥 5A 上设置有两个微型照相机 71、72 和两个宏观照相机 81、82 的优点进行说明。为了求得晶片 W 的中心位置而进行的晶片 W 的周缘的 4 点的摄像,是对 (E2、E3) 以及 (E1、E4) 的各组通过宏观照相机 81、82 的切换大致同时进行。然后,晶片卡盘 4A 的移动也可以在完成 E1、E3 的确认后,只进行一次沿着 Y 方向的移动来进行。与此相对,若宏观照相机为一个,则需要依次将卡盘移动到与晶片 W 上的 4 点的各点对应的位置。因此,通过使用两个宏观照相机 81、82,能够在短时间进行位于晶片 W 的周缘位置的 4 点的摄像。

[0126] 此外,图 24(a) 是表示在校准桥 5A 中仅搭载有一个微型照相机 71,其光轴位于校准桥 5A 的中心的结构的情况下,对上述的晶片 W 上的 P1、P2 进行摄像时的模式。此外,图 24(b) 是表示在上述实施方式中,对晶片 W 上的 P1、P2 进行摄像时的模式。从该图可知,晶片卡盘 4A 的移动距离在微型照相机为一个的情况下为 L1,当微型照相机为两个的情况下为 L2,其移动距离 L2 与 L1 相比大幅度缩短。

[0127] 而且,作为用于对晶片 W 和探针 29 进行定位的作业之一,有利用微型照相机 71、72 观察到晶片 W 的左右两端部分的校准标记,或者在检查后发现晶片 W 上的针轨迹的情况,因此,使晶片 W 的左右两端部位或者其附近位于微型照相机 71、72 的正下方。图 25 表示的是当进行这种操作时的晶片卡盘 4A 的移动模式。现在,在校准桥 5A 的下方位置,以校准桥 5A 的中心线 70 和晶片 W 的中心 C 重合的方式定位晶片 W。从此处向着晶片,左侧区域被微型照相机 71 所摄像,则以向着晶片 W,左端位于微型照相机 71 的正下方的方式沿着 X 方向使晶片卡盘 4A 移动。此时的晶片卡盘 4A 的移动量为 M1。此处若为 300mm 的晶片 W,则 M1 为

77mm。

[0128] 因此,如图 25 所示,以晶片 W 的中心 C 位于校准桥 5A 的中心线 70 的状态下为基准,从该状态开始晶片 W 向左侧区域以及右侧区域移动的量分别为 M1。在该例子中,因为使用 300mm 的晶片 W,所以 M1 为 77mm,晶片 W 的整体的移动量为 154mm。

[0129] 图 26 是表示在校准桥 5A 上安装有一个微型照相机 71 的情况,在该情况下,首先使晶片 W 的中心位于微型照相机 71 的正下方,然后,使晶片卡盘 4A 沿着 X 方向移动,使晶片 W 的左右两端部位位于微型照相机 71 的正下方,因此,如图 26 所示,晶片 W 向左侧区域以及右侧区域移动量为 M2,相当于该晶片 W 的半径。在该例子中,因为使用 300mm 的晶片 W,所以 M2 为 150mm,晶片 W 的整体的移动量为 300mm。

[0130] 通过以上内容可以理解,当在校准桥 5A 上设置两个微型照相机 71、72 和两个宏观照相机 81、82,能够减少晶片卡盘 4A 的移动量。

[0131] 当使用两个宏观照相机 81、82 的情况下,优选相对于上述中心线 70 呈左右对称设置。其理由为,当利用宏观照相机 81、82 分别分担晶片 W 的左右区域的摄像的情况下,相对于中心线 70,晶片卡盘 4A 的移动区域呈左右对称,若与通过微型照相机 71、72 对晶片 W 进行摄像时的移动区域重合,则作为结果与晶片卡盘 4A 的移动区域为非对称的情况相比变狭窄。其中,宏观照相机 81、82 的配置也可以相对于上述中心线 70 呈非对称。

[0132] 以上的装置的精密校准动作,以图 1 中的第一检查部 21A 侧的动作为中心进行说明,但是第二检查部 21B 也以完全相同的过程进行精密校准。此外,包括精密校准的动作在内的一系列动作通过控制部 15 内的程序 152 来执行。

[0133] 根据上述实施方式能够得到下述效果。在晶片卡盘 4A (4B) 以及探针卡 6A (6B) 间的高度位置作为能够沿着水平方向移动的移动体的校准桥 5A (5B) 上设置有视野向下的晶片摄像用的两个微型照相机 71、72 和两个宏观照相机 81、82。然后,微型照相机 71、72 的光轴相互离开,此外,宏观照相机 81、82 的光轴相互也离开,因此,当为了得到晶片 W 的位置信息对晶片 W 进行摄像时能够使晶片卡盘 4A (4B) 的移动量减少。因此,能够实现装置的小型化,此外因为取得晶片 W 的位置信息所花费的时间也缩短,因此能够实现高生产率。

[0134] 进一步,对本发明的其它实施方式进行说明。图 27 是表示该实施方式所涉及的校准桥 5A 以及控制部 15。其中,因为对于校准桥 5B 具有相同的结构,所以,以一方的校准桥 5A 作为代表进行说明。

[0135] 在本实施方式的校准桥 5A 中,两个微型照相机 71、72 作为能够移动的单元构成,微型照相机 71、72 双方被配置成能够自由接合分离(接离)。此外,在校准桥 5A 中,还搭载有用于使微型照相机 71、72 移动的驱动机构 100、200。该驱动机构 100 具有通过支撑部件 101、102 支撑两端部的滚珠丝杠 103 和导轴(引导轴)105,滚珠丝杠 103 和导轴 105 相对于微型照相机 71 的移动方向平行配设。而且,滚珠丝杠 103 的一端侧,具体而言是微型照相机 71 的背部侧连接有用于使滚珠丝杠转动的驱动马达 104,通过该驱动马达 104 使滚珠丝杠 103 转动,由此,微型照相机 71 成为在被导轴 105 支撑的状态下能够移动的形态。其中,对于驱动机构 200 而言,因为其具有与驱动机构 100 相同的结构,所以在此处省略其说明。

[0136] 驱动马达 104、204 与控制部 15 连接,通过控制部 15 控制其驱动。在该控制部 15 上,除了第一实施方式的控制部 15 所具有的 CPU151、程序 152、方案存储部 153、操作部

154、总线 155 之外,通过总线 155 还设置有照相机移动表 156。照相机移动表 156 是与对应于 IC 芯片 400 的尺寸的信息以及微型照相机的离开距离对应而安装的表,驱动马达 104、204 根据该照相机移动表 156 的各表的数据来进行驱动。

[0137] 在已经说明的实施方式中,因为两个微型照相机的位置固定,因此沿着 X 方向相互离开的 P1、P2(P3、P4) 的离开距离和微型照相机的距离不一致(相一致的情况非常少),所以,在对 P1 摄像之后为了对 P2 进行摄像而不得不稍微移动晶片卡盘 4A。因此,通过设置能够自由接合分离的结构,能够以使微型照相机的离开距离与 P1、P2(P3、P4) 的离开距离一致的方式来进行调整。因为 P1、P2(P3、P4) 为 IC 芯片 400 的角部,所以 P1、P2(P3、P4) 的离开距离由 IC 芯片 400 的尺寸所决定。

[0138] 因此,在通过控制部 15 将照相机移动表 156 存储在存储器中并且进行晶片的检查的阶段,通过从输入部输入与芯片尺寸对应的信息,而读出与输入的芯片尺寸对应的微型照相机的离开距离,以成为该离开距离的方式控制驱动部使微型照相机 71、72 移动。然后,在微型照相机 71、72 间的距离成为 L0 的时刻使驱动马达 104 停止。由此,在本实施方式的校准桥 5A 中,如图 28 所示,使两个微型照相机 71、72 移动,变更两个微型照相机 71、72 之间的距离为与摄像的晶片的 IC 芯片 400 的尺寸相吻合所规定的距离 L0。

[0139] 根据本实施方式能够得到以下效果。通过使晶片摄像用的微型照相机 71、72 互相接合离开设置,能够调整其离开距离为晶片 W 上的两个特定点例如图 20 的 P1、P2(P3、P4) 相互离开的距离,因此,若使晶片卡盘 4A(4B) 移动至对一个特定点 P1(P3) 进行摄像的位置,则能够使晶片卡盘 4A(4B) 保持静止来对另一个特定点 P1(P4) 进行摄像,由此能够进一步提高生产率。

[0140] 作为已经说明的探针卡 5A,不仅在一并进行接触的情况下,例如在与通过晶片 W 的直径两分割的区域的电极片组的配置对应的方式设置探针 29,分两次进行晶片 W 和探针 29 的接触的情况下,或者在与沿着周向四分割晶片 W 的区域的电极片组的配置对应而设置探针 29,依次使晶片 W 与该四个分割的区域接触的情况下等也可以。在该情况下,通过使晶片卡盘 4A 旋转,进行探针 29 和晶片 W 的接触。在本发明的探测装置中,优选适用于通过 1 次~4 次的接触来结束晶片 W 的检查的构成。

[0141] 此外,微型照相机 71、72 也可以在光学系统的光路上设置变倍机构,通过控制变倍机构能够得到与作为高倍率照相机使用时的倍率相比稍微低的倍率的视野(中视野)。其中,作为高倍率照相机使用时的倍率,为能够确认电极片上的针痕迹的程度的倍率,例如为视野内仅仅收入有一个电极片的倍率。在检查后当操作人员确认电极片上的针轨迹时在宏观照相机 81、82 不能发现针轨迹,此外在微型照相机 71、72 中仅仅逐个地确认电极片便需要花费很长时间,因此,能够利用中视野一次确认多个电极片,能够有效地确认针轨迹的有无。其中,在对已经说明的晶片 W 上的定位用的特定点进行摄像的情况下,也可以利用该中视野。

[0142] 以上,第一微型照相机 71 的光轴和第二微型照相机 72 的光轴的离开距离,在上述例子中从 146mm 成为接近至晶片的半径(150mm)的尺寸。由此,通过使上述光轴间的尺寸设定为接近晶片的半径的值,而能够将用于使晶片 W 的整个表面进入到微型照相机 71、72 的照相机视野的台(stage)移动量成为最小,具有该优点。

[0143] 以上,作为基板搬送臂,并不局限于具有上述已经说明的 3 个臂,也可以只具有一

个臂。此外,预校准机构并不局限于与基板搬送臂组合,也可以与基板搬送臂独立而设置在装置内。此时,从基板搬送臂将晶片交接至预校准机构的台上,并进行调整以使晶片的朝向成为规定朝向,并且与此同时,以使晶片的中心位于基板搬送臂的规定部位的方式进行从上述台向基板搬送臂的晶片的接收。而且,作为适用于本发明的探测装置,装置主体仅仅具有 1 台也可以,相对于 3 台以上的装置主体使装载端口共通化也可以。

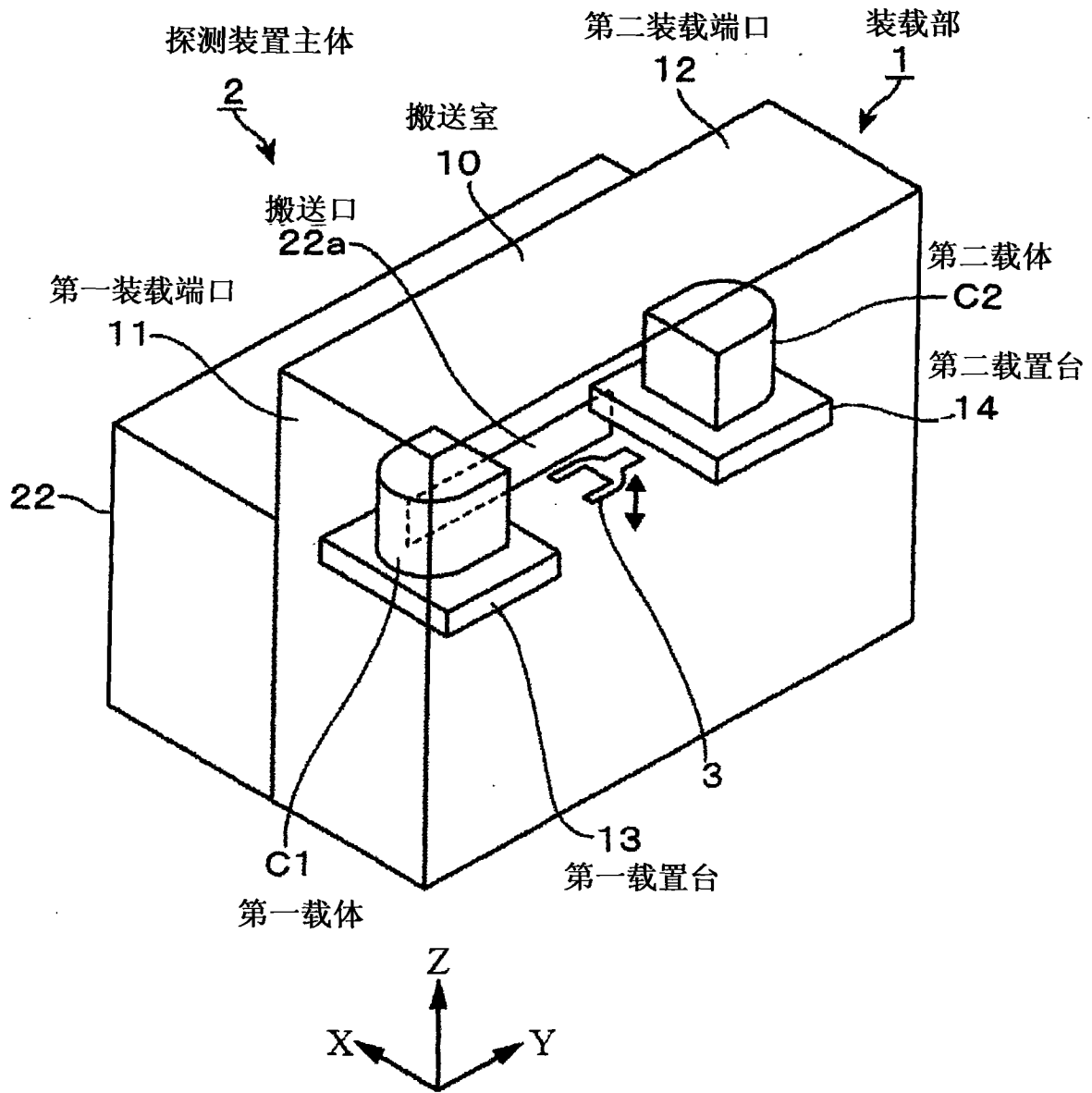


图 1

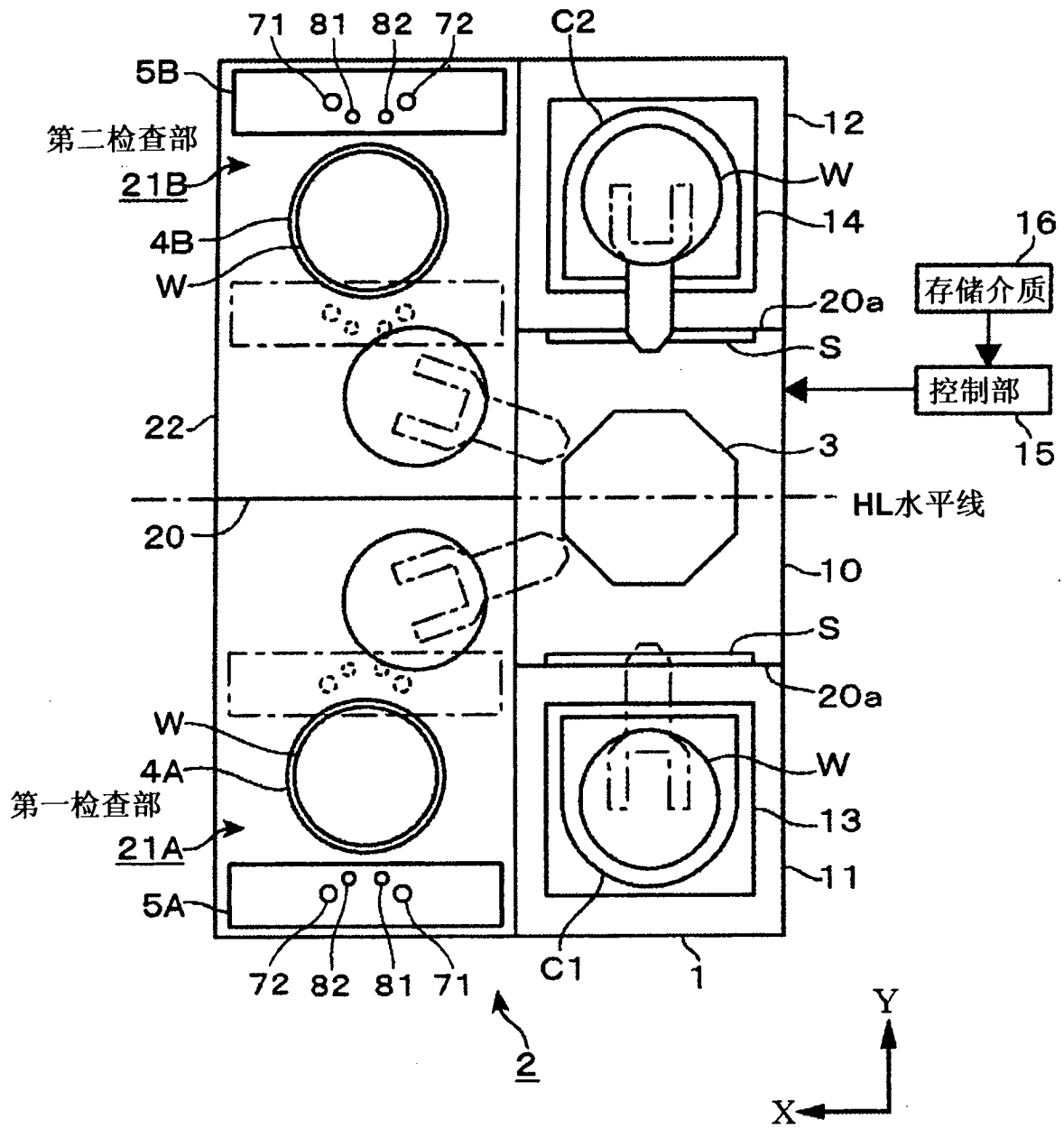


图 2



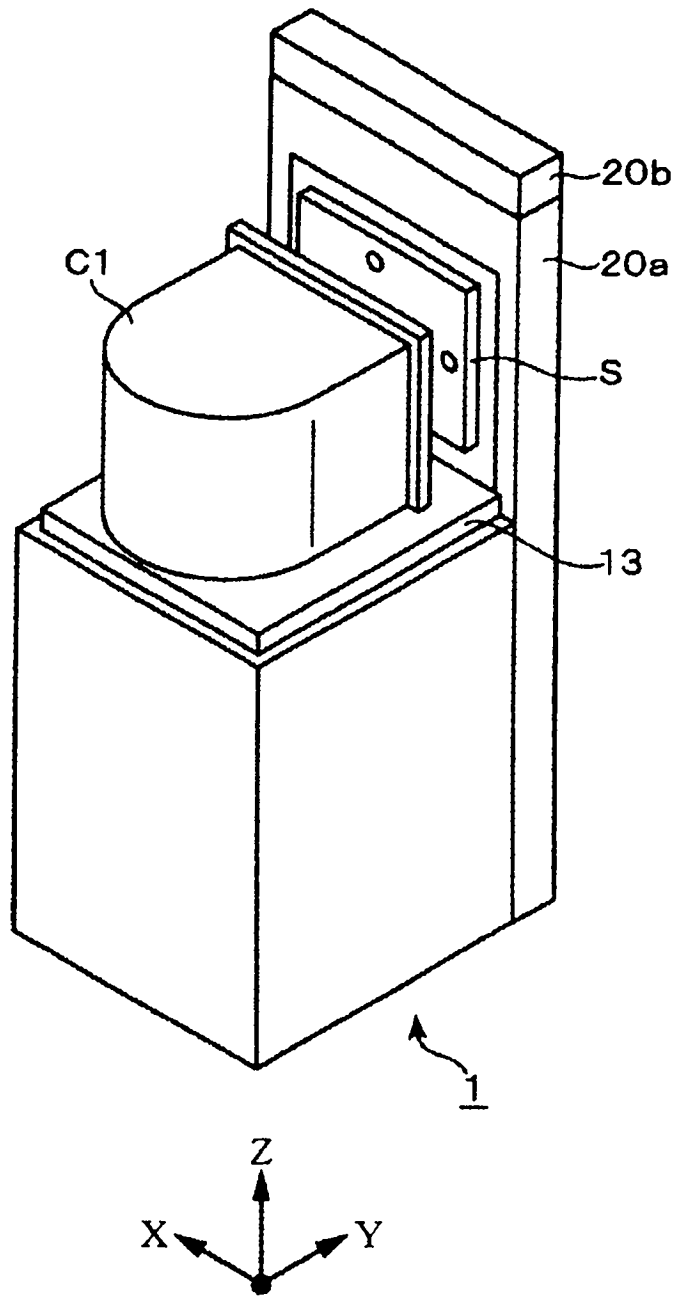
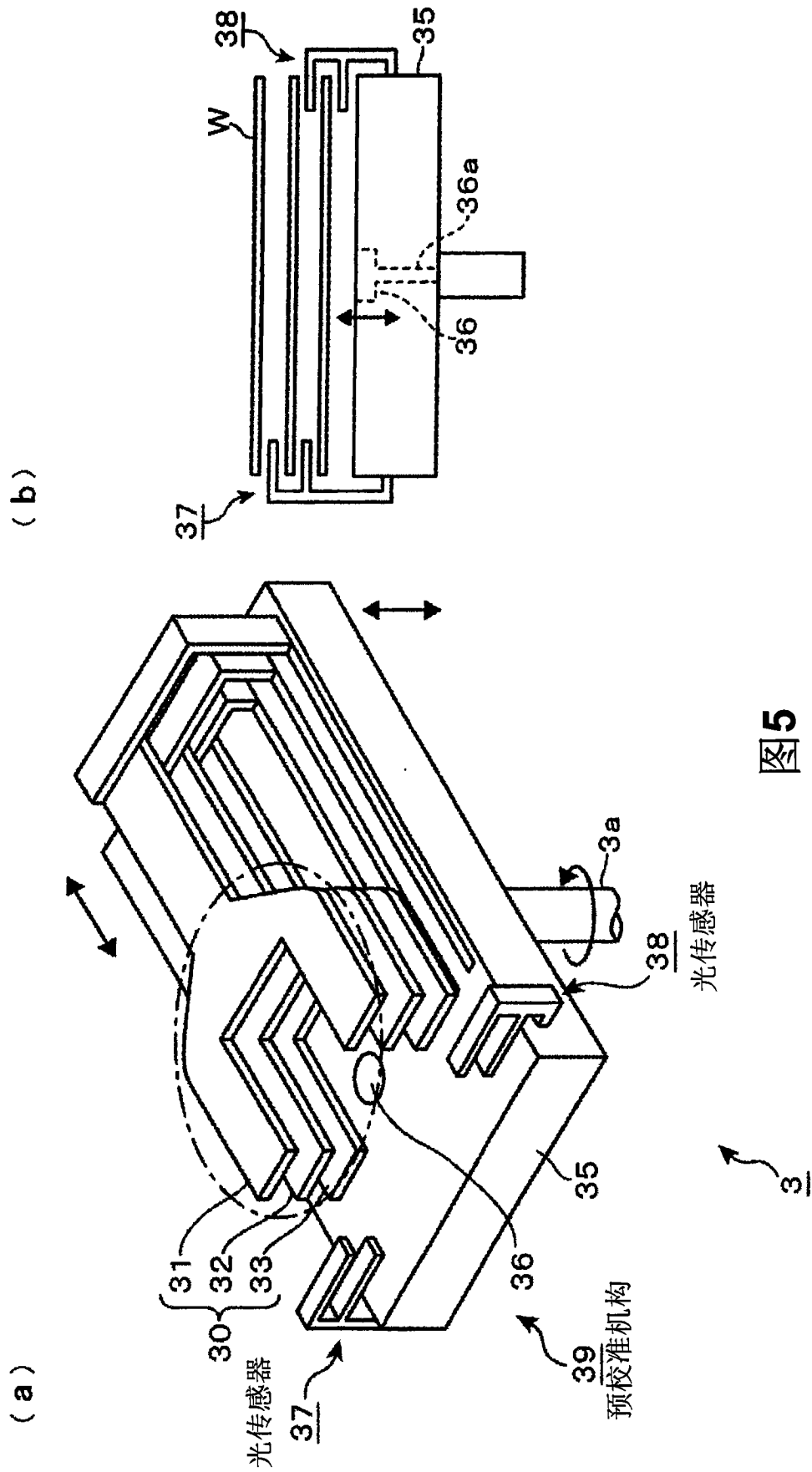


图 4



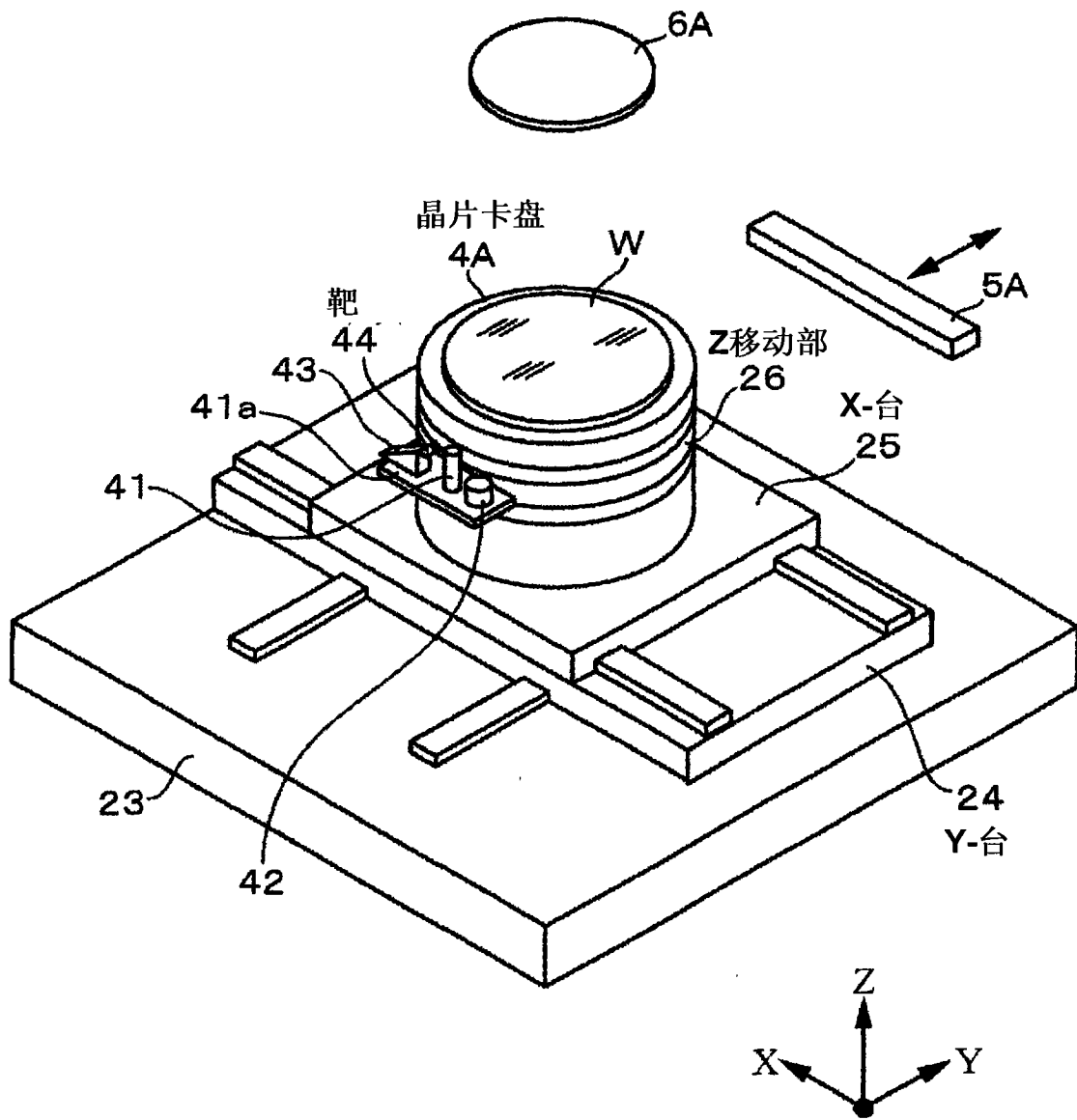
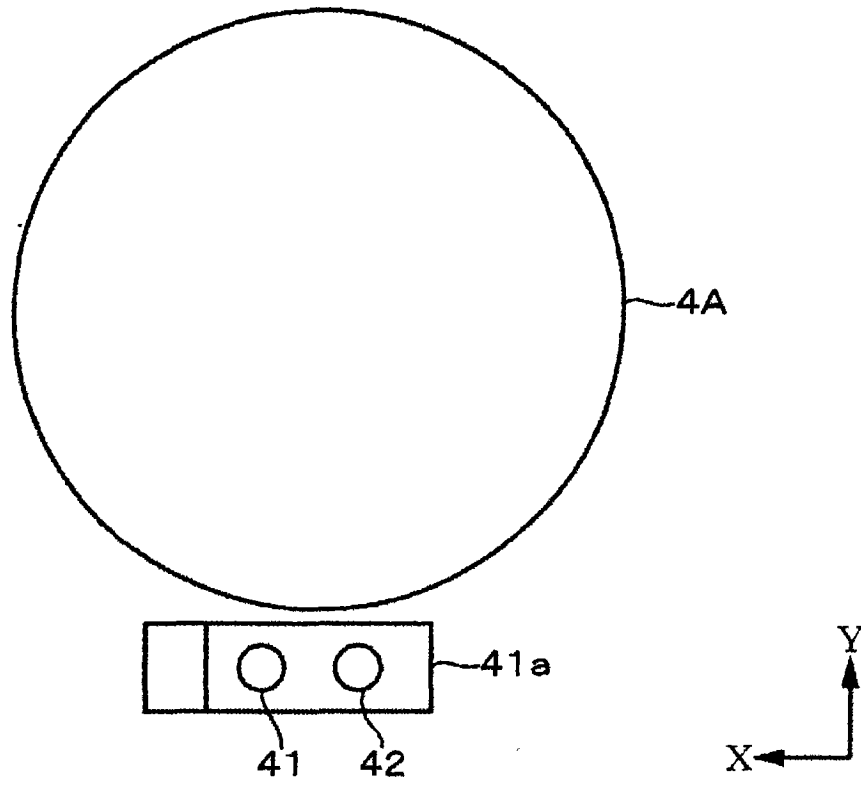


图 6

(a)



(b)

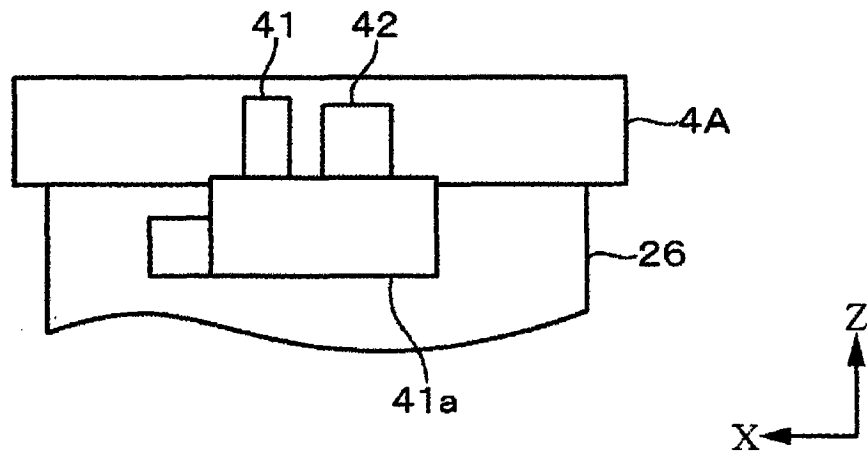


图 7

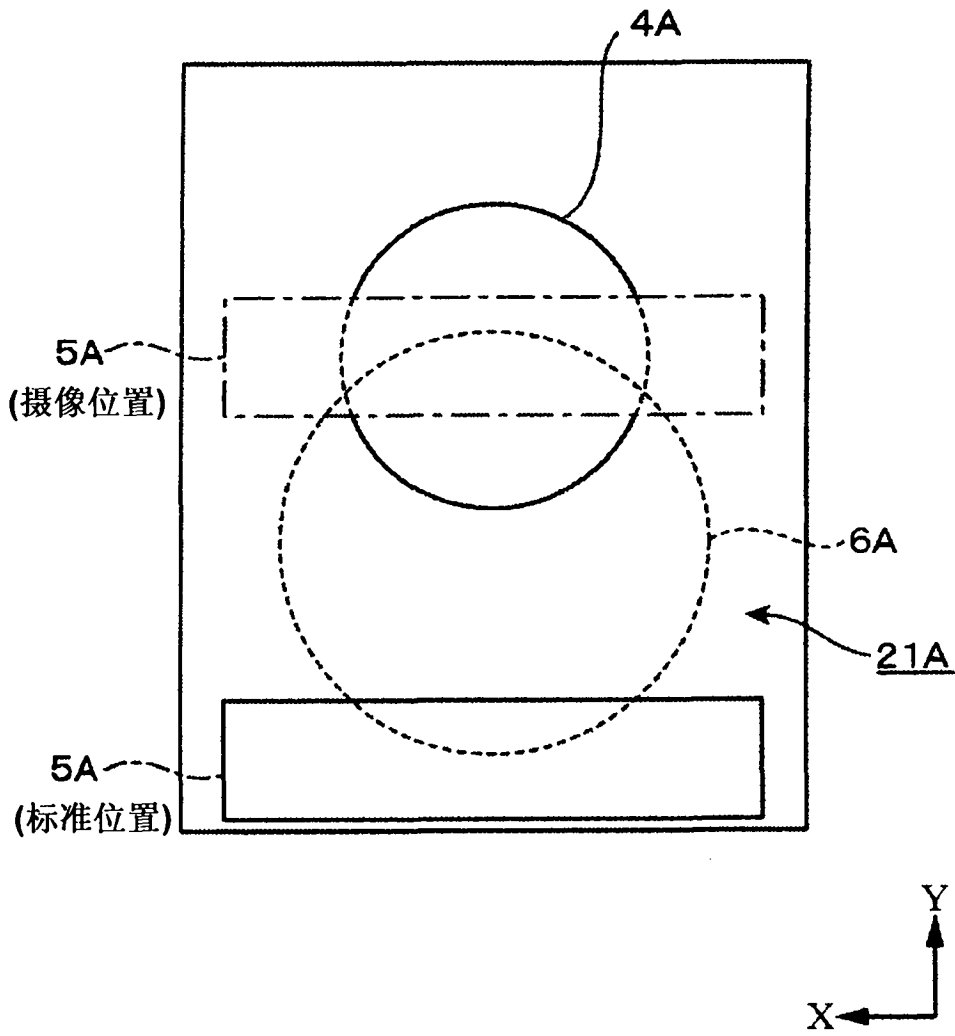


图 8

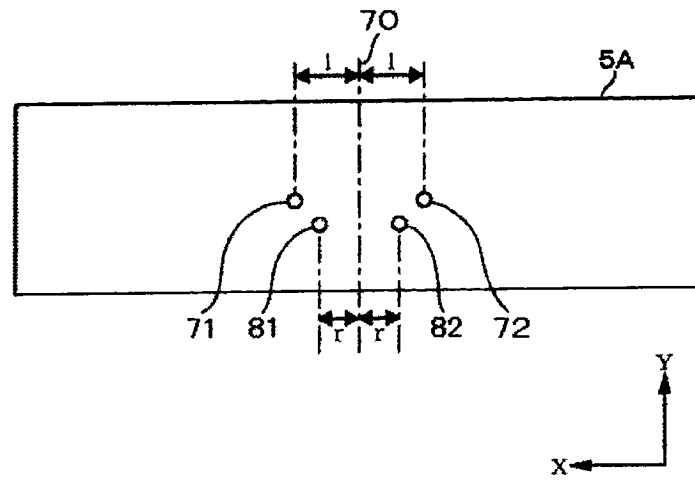


图 9

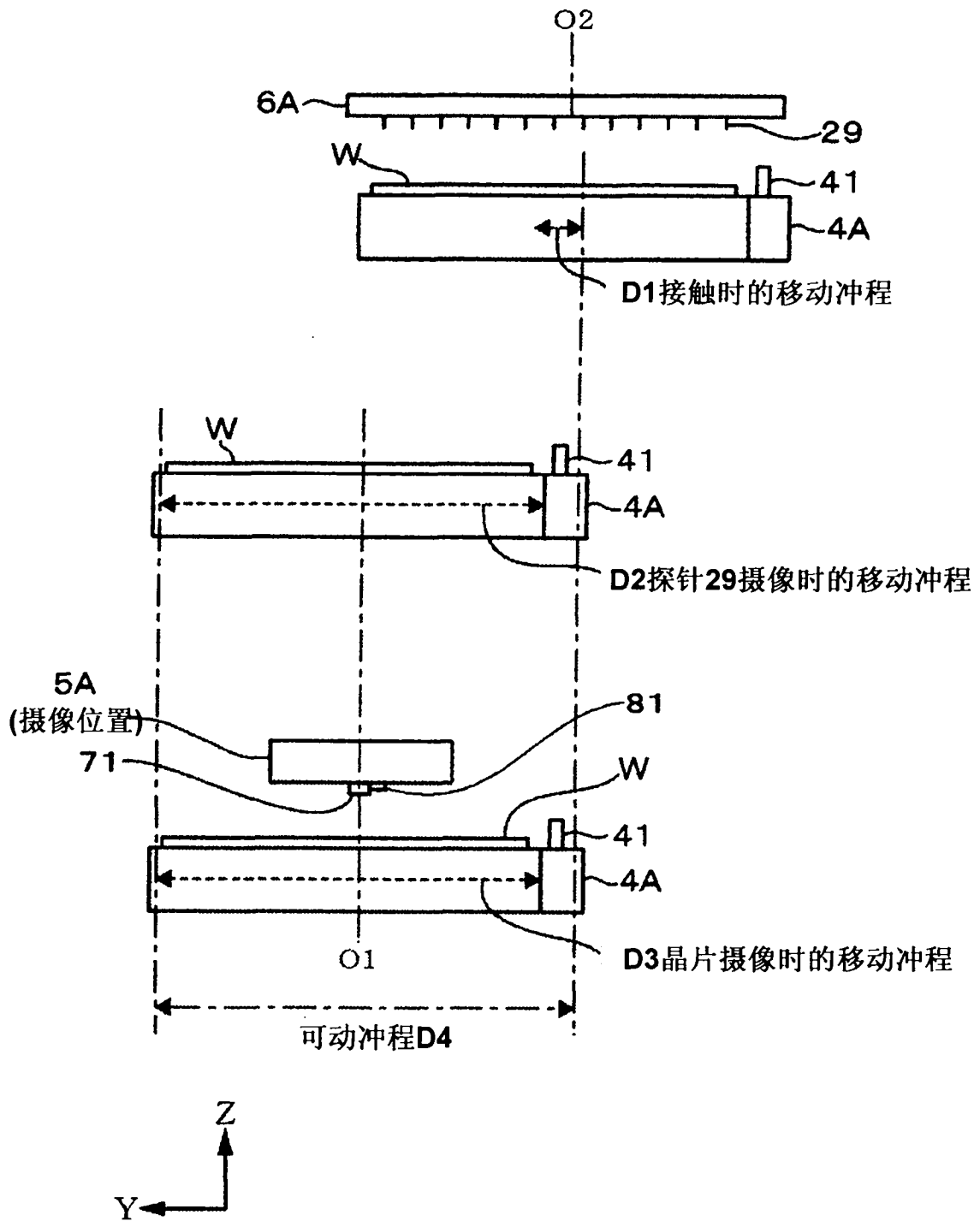


图 10

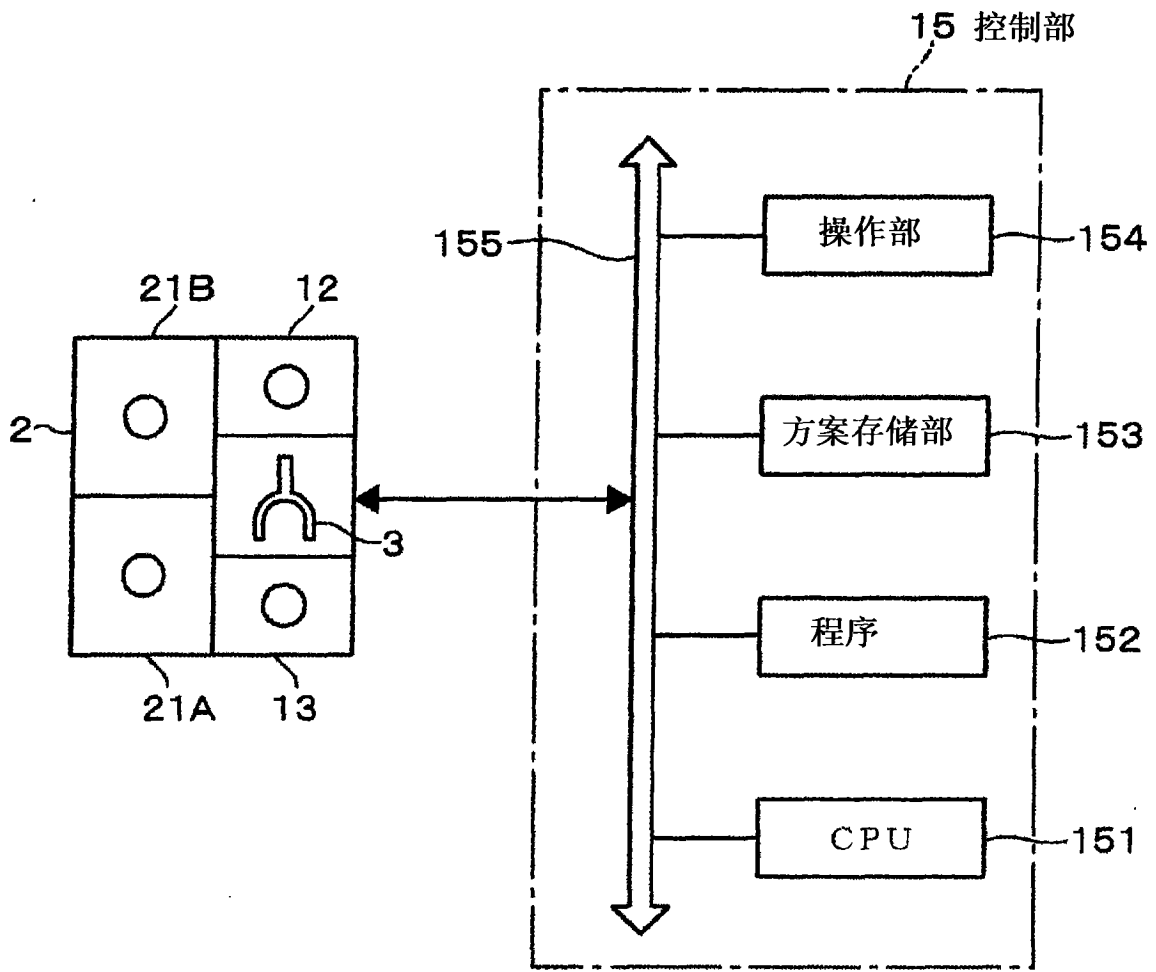


图 11





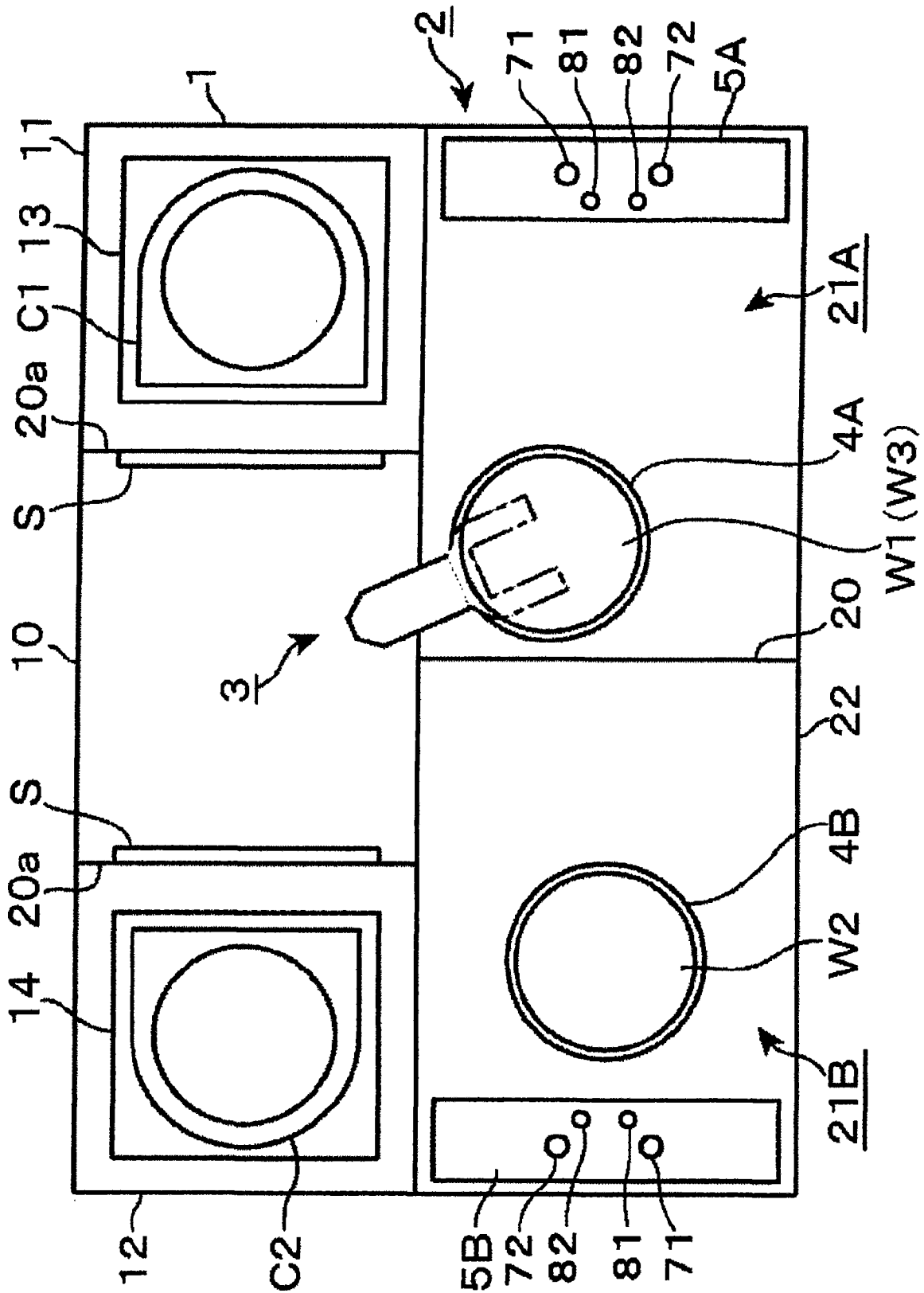
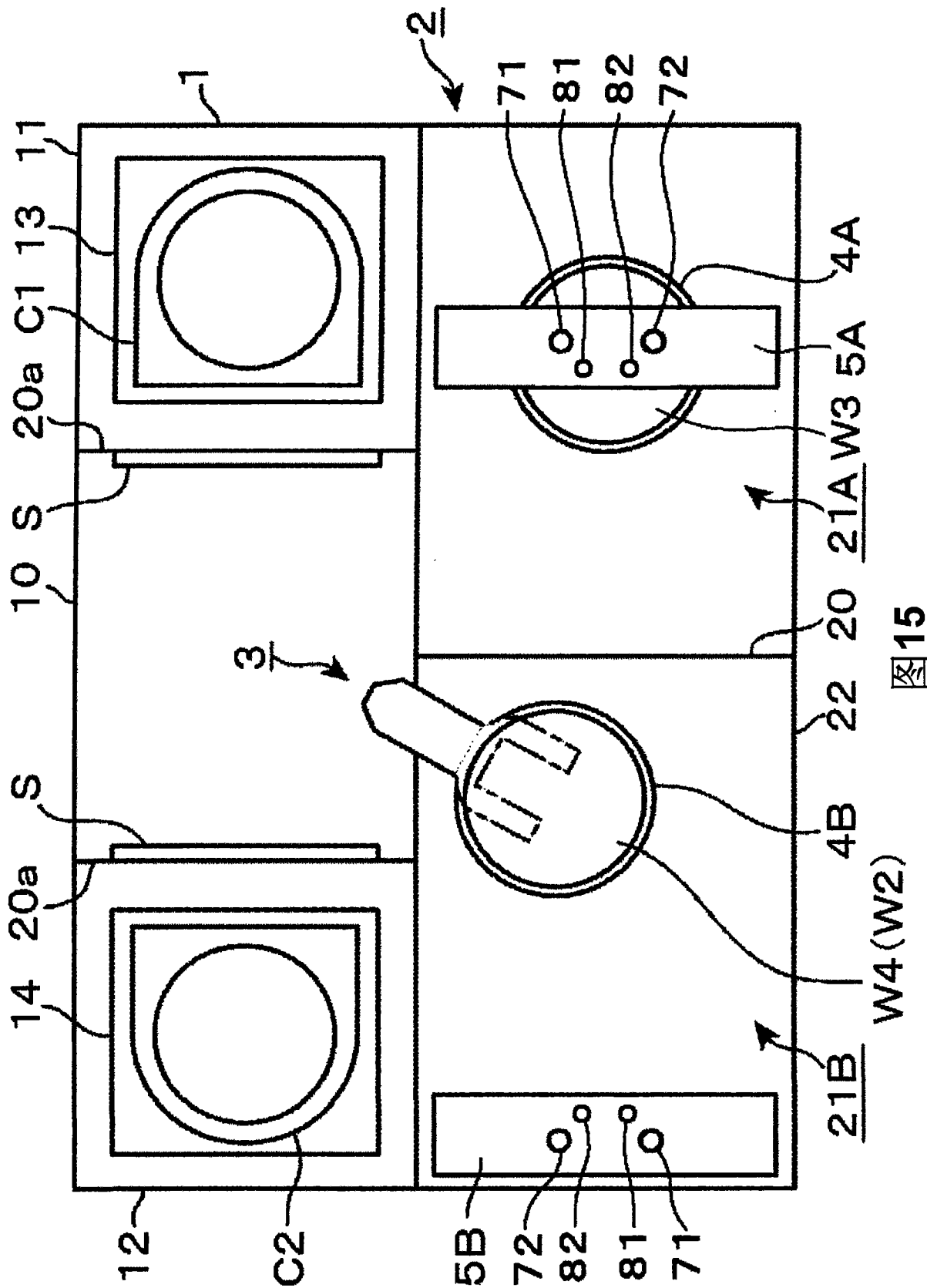


图14



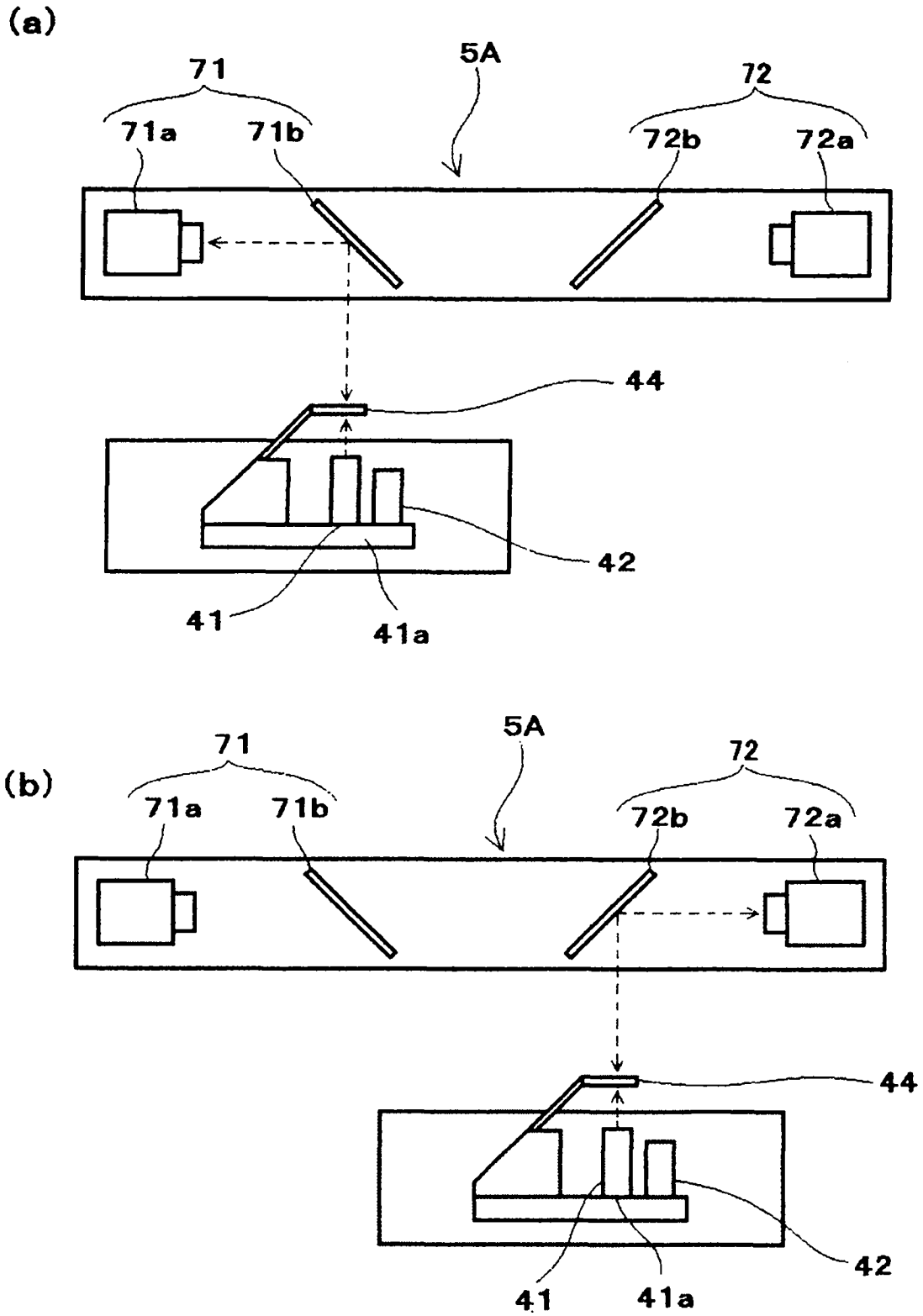


图 16

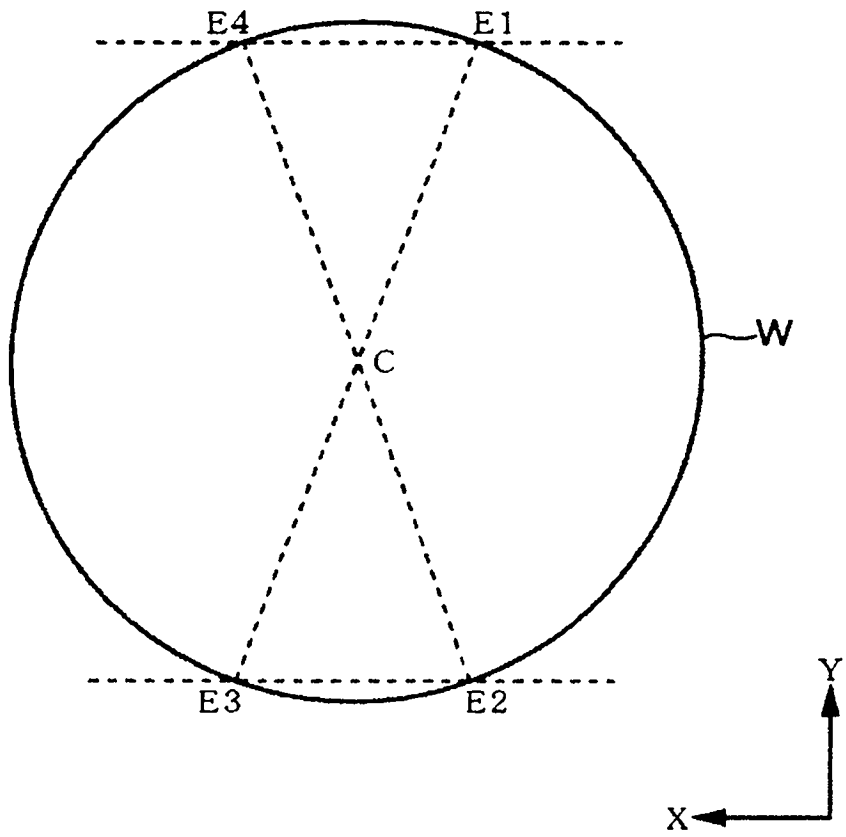


图 17

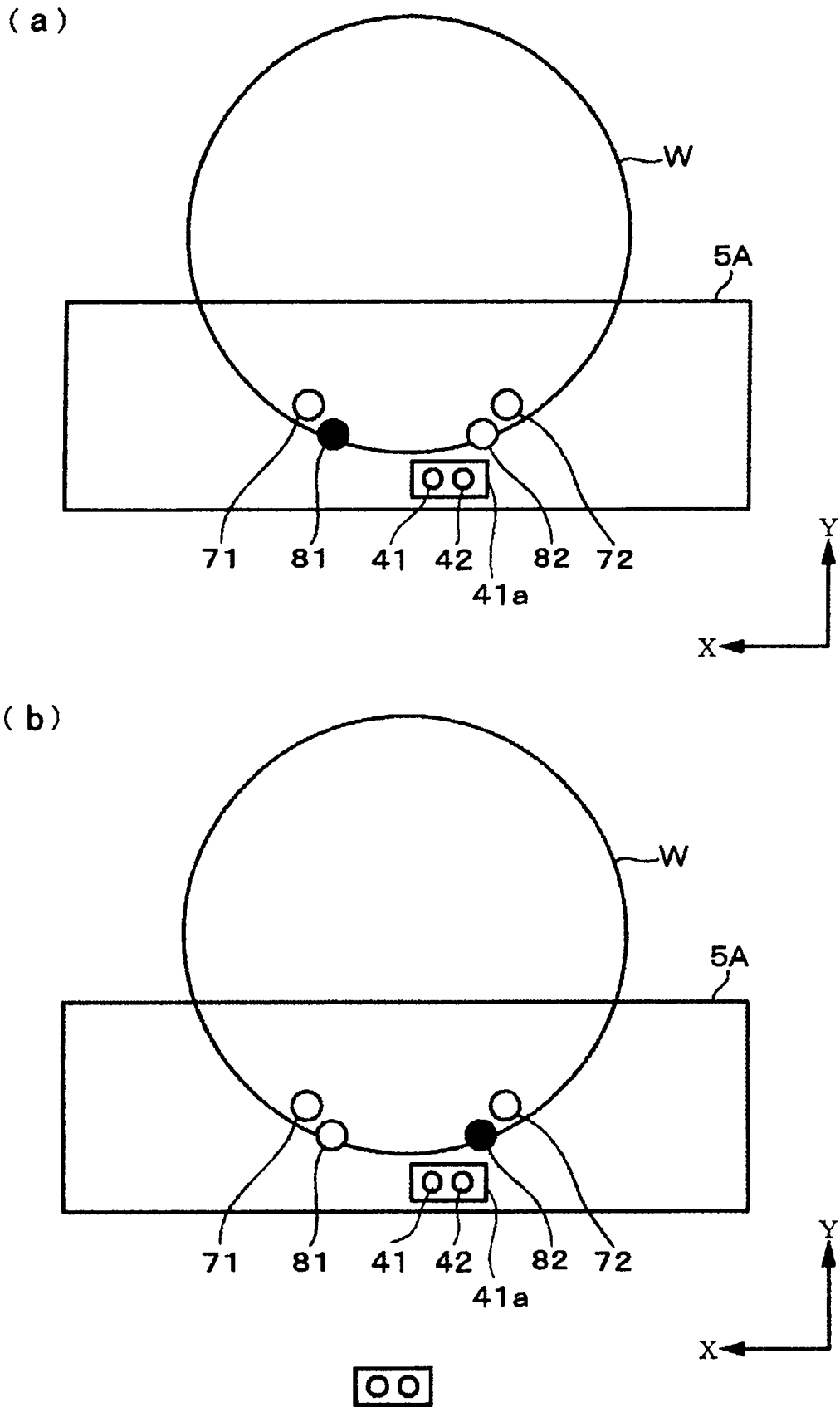


图 18

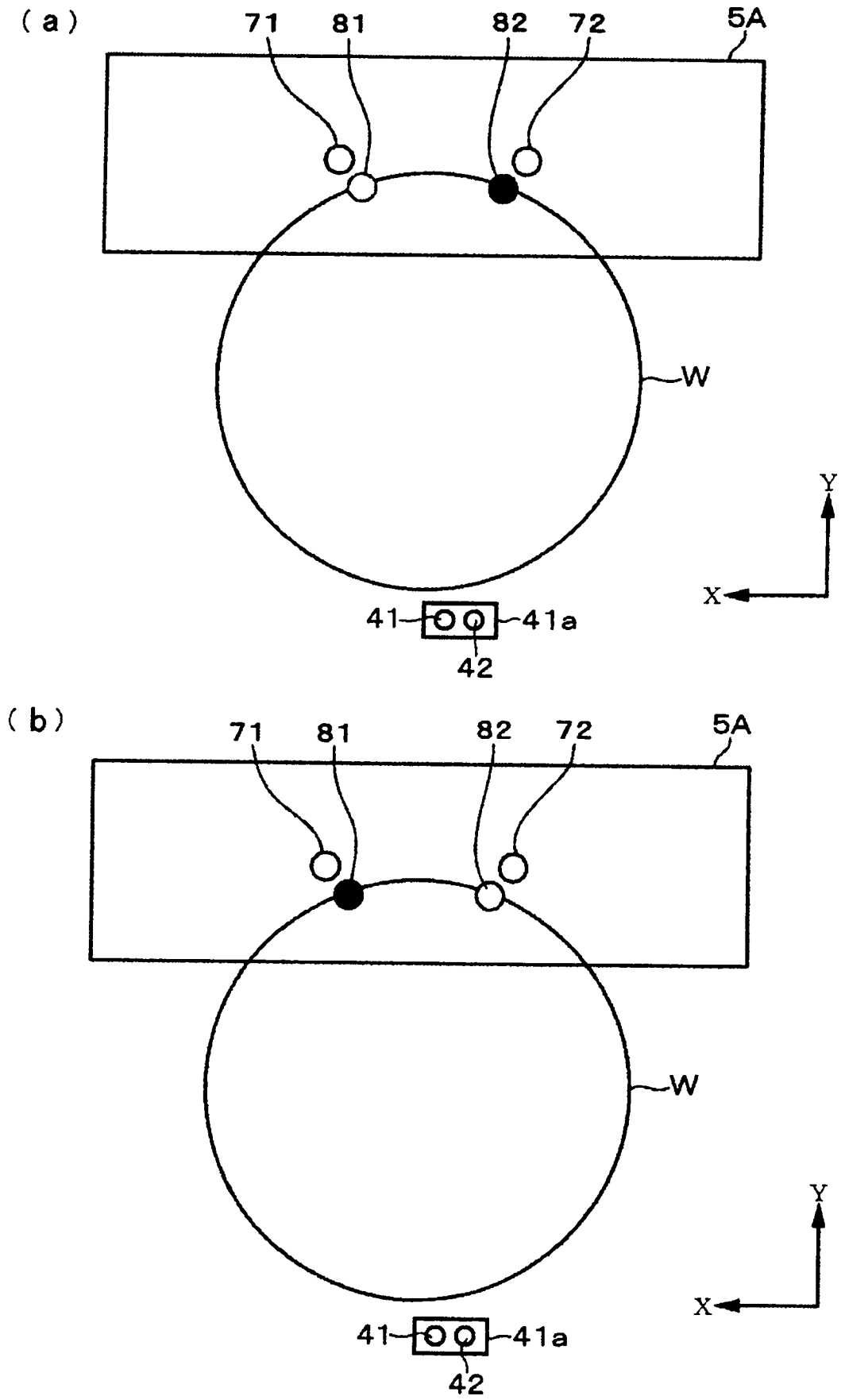


图 19

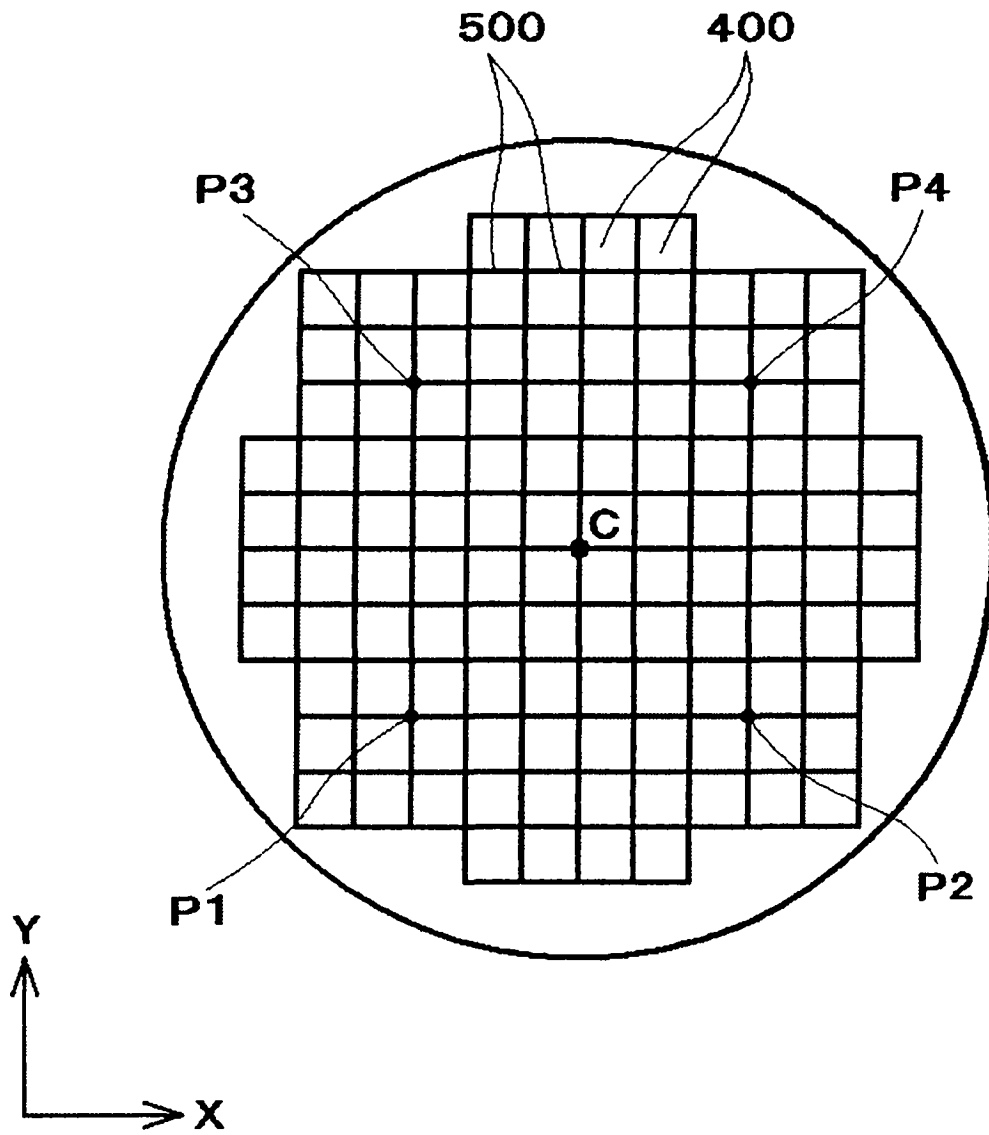
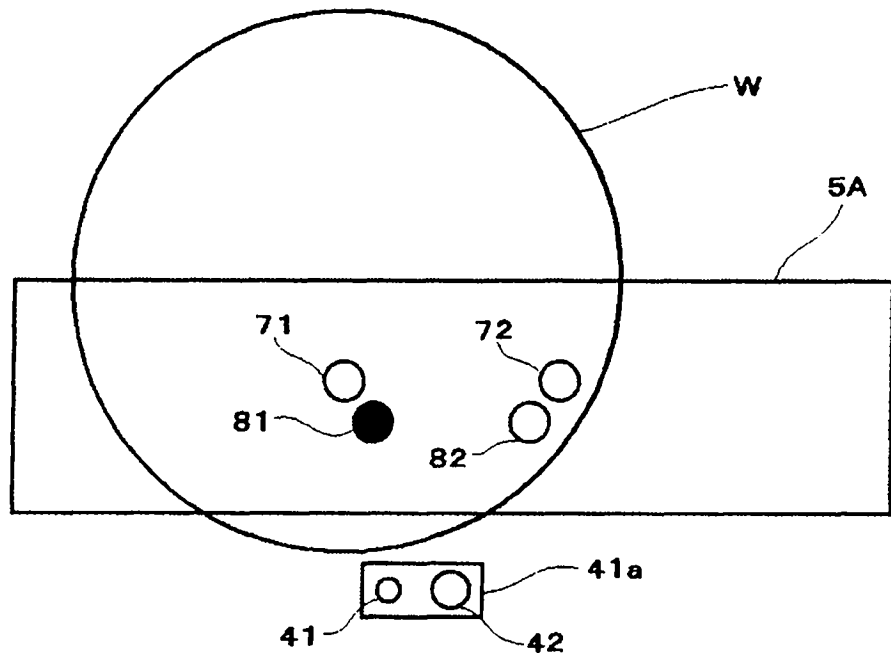


图 20

(a)



(b)

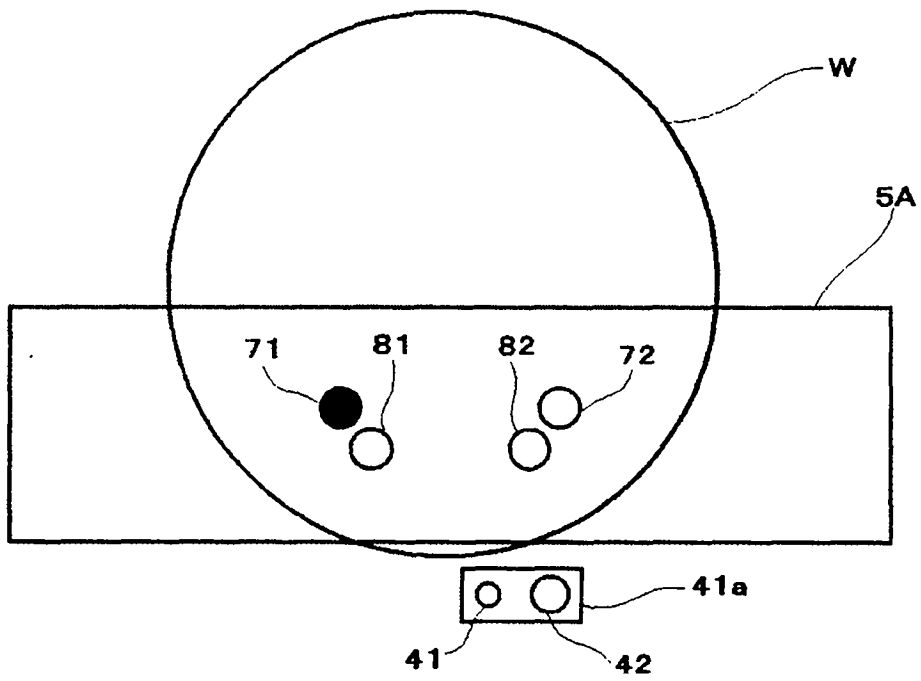


图 21

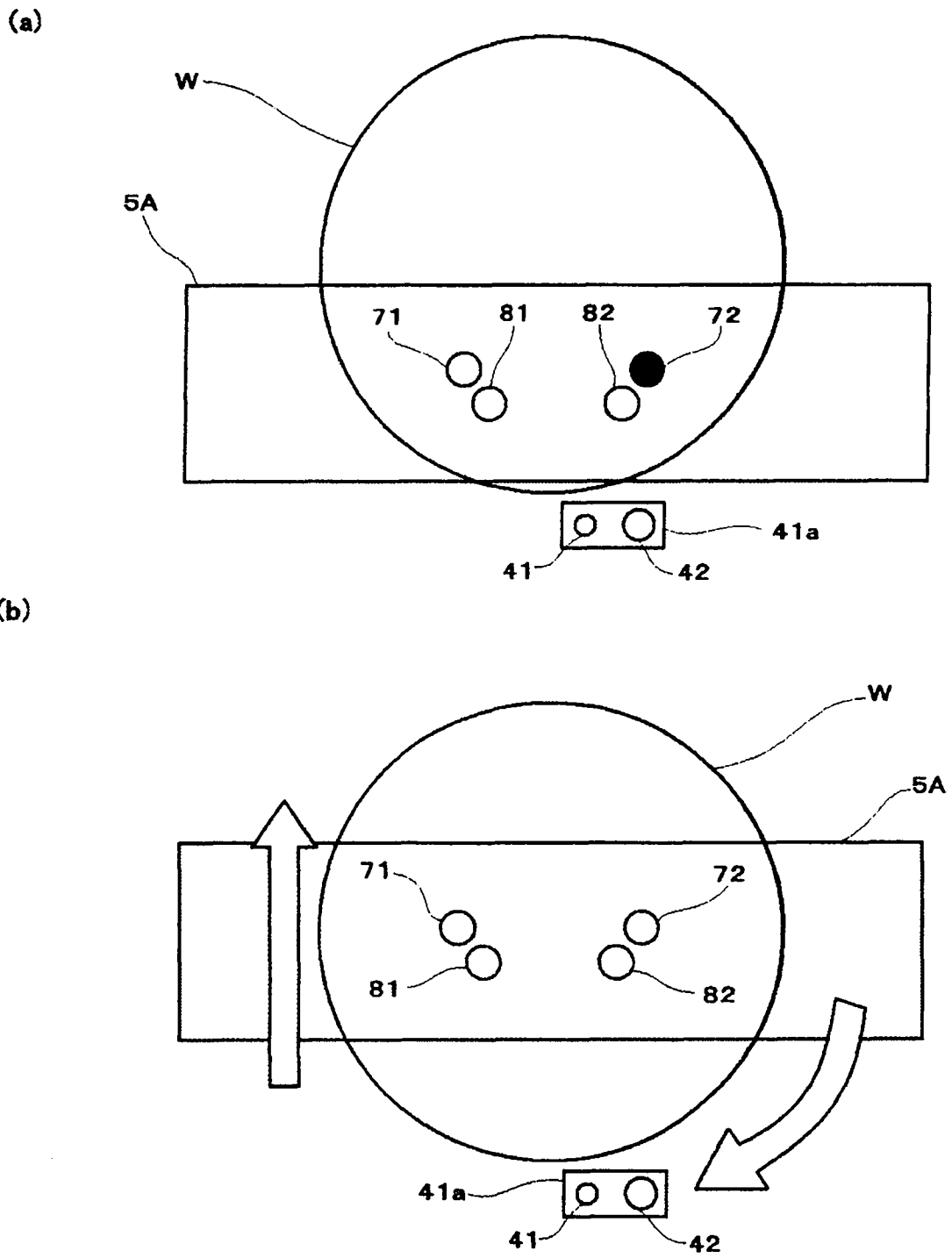
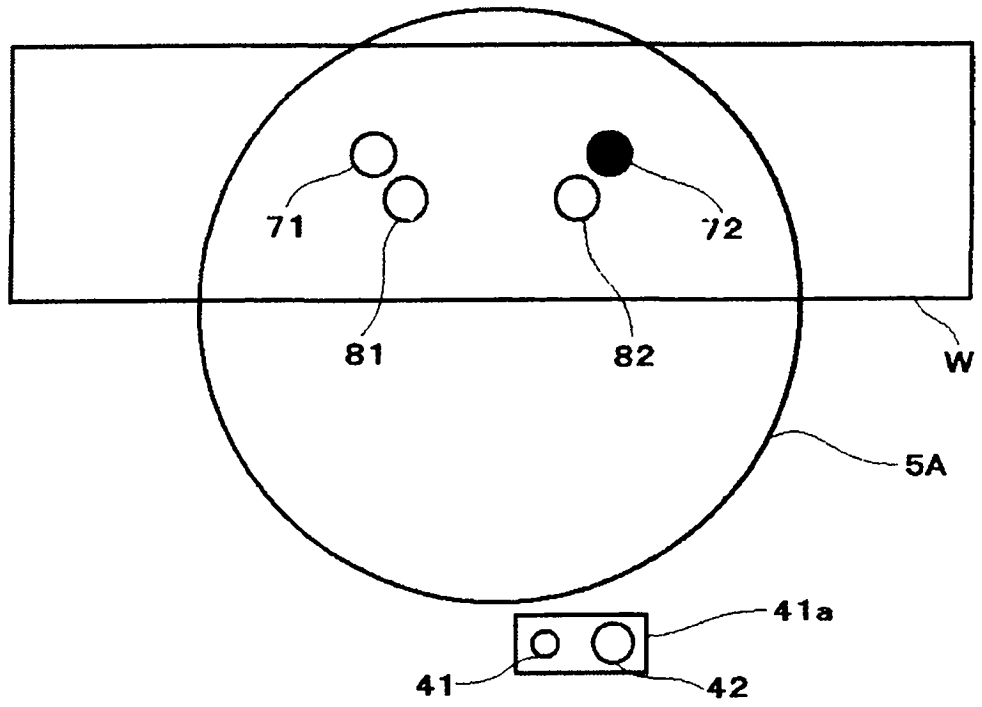


图 22

(a)



(b)

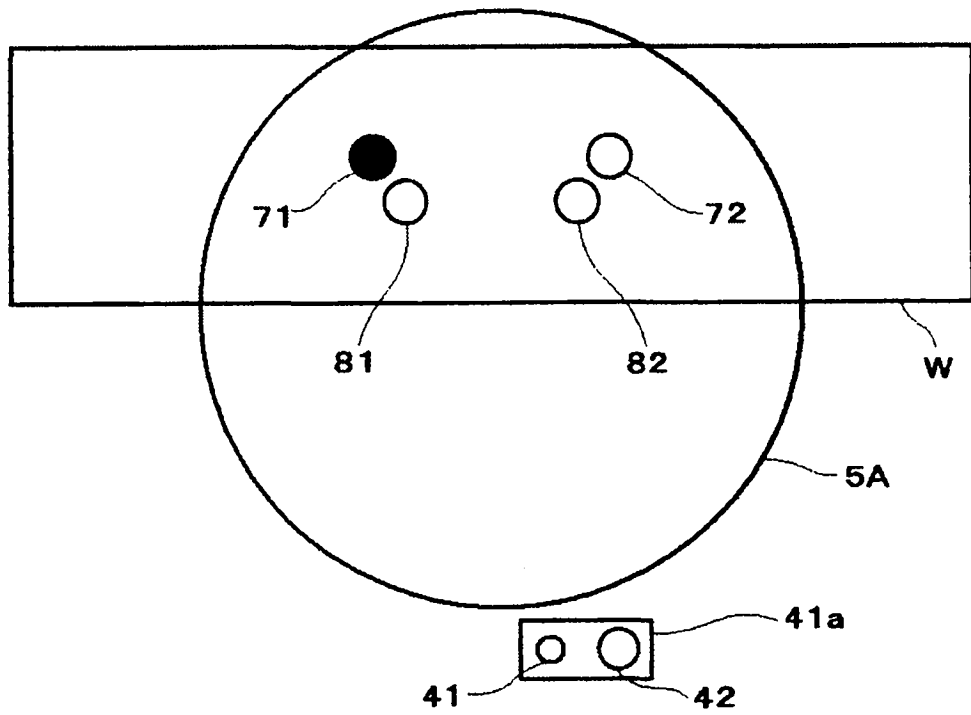


图 23

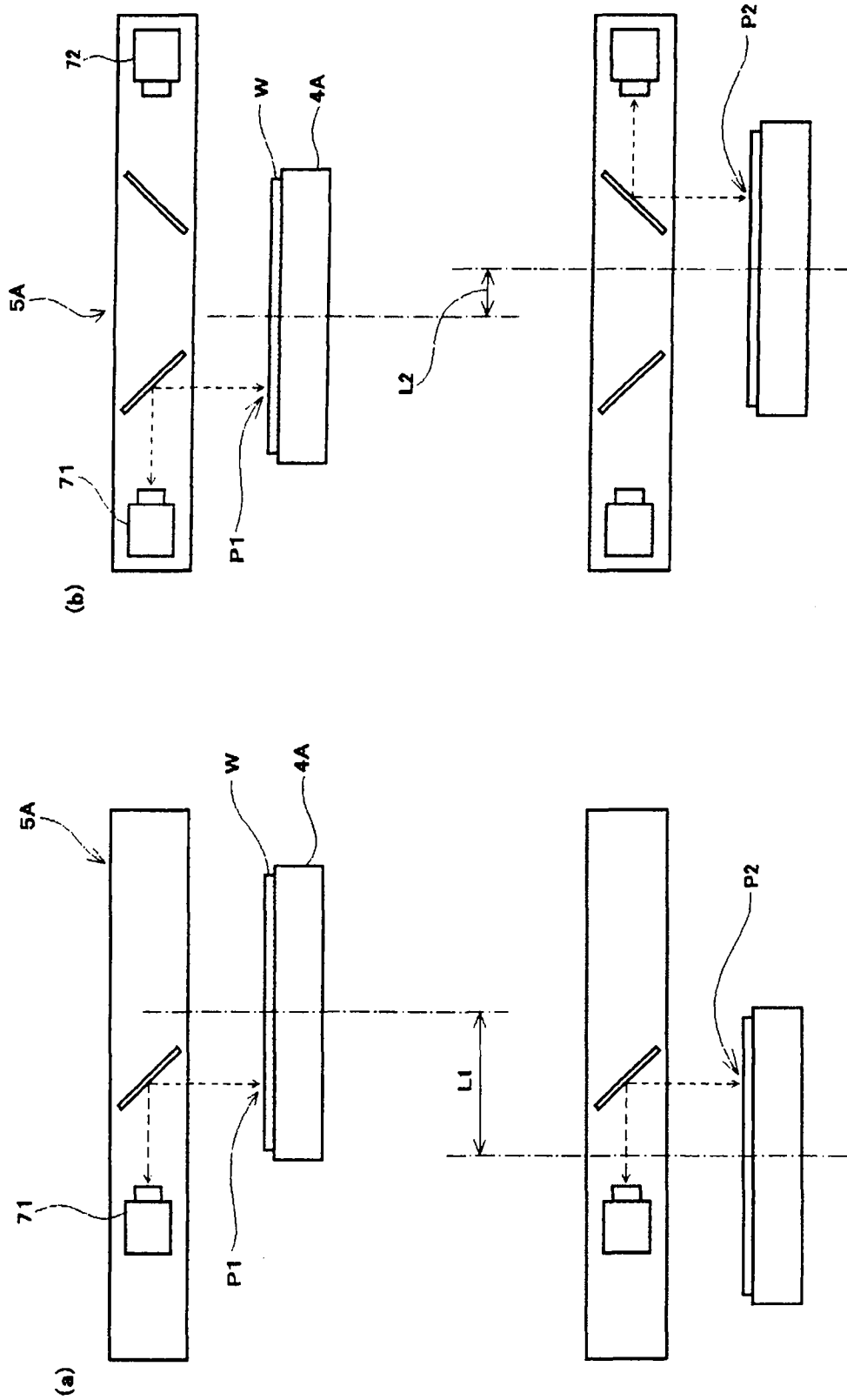


图24

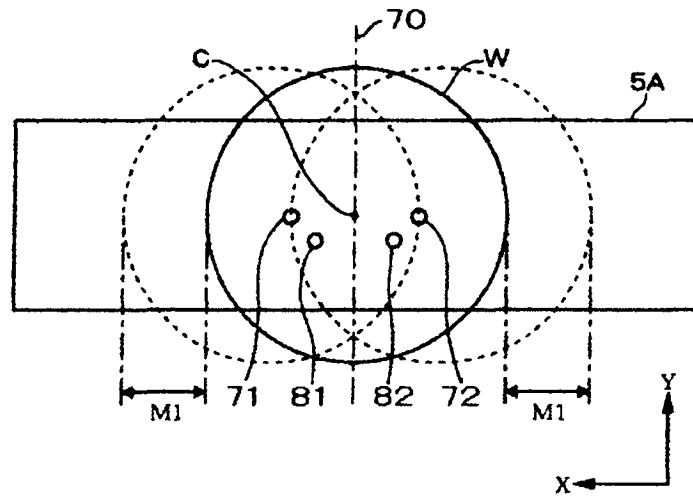


图 25

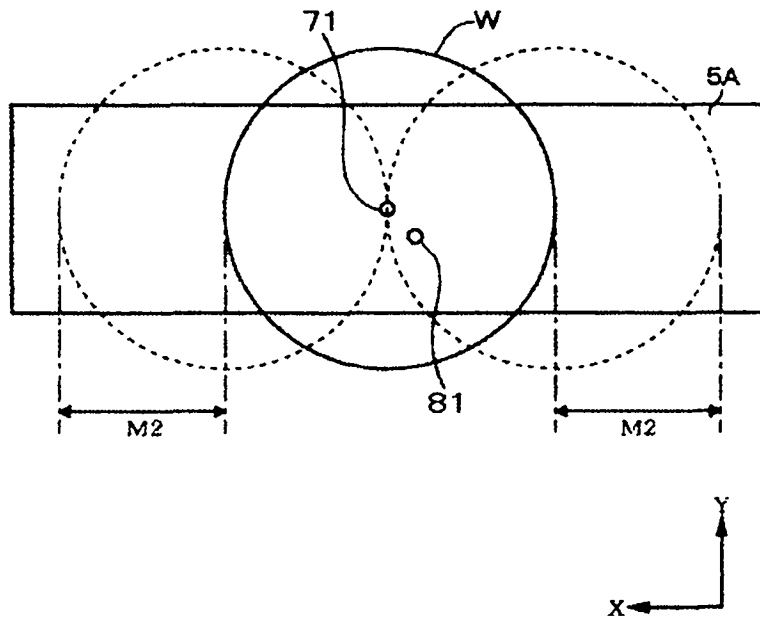


图 26

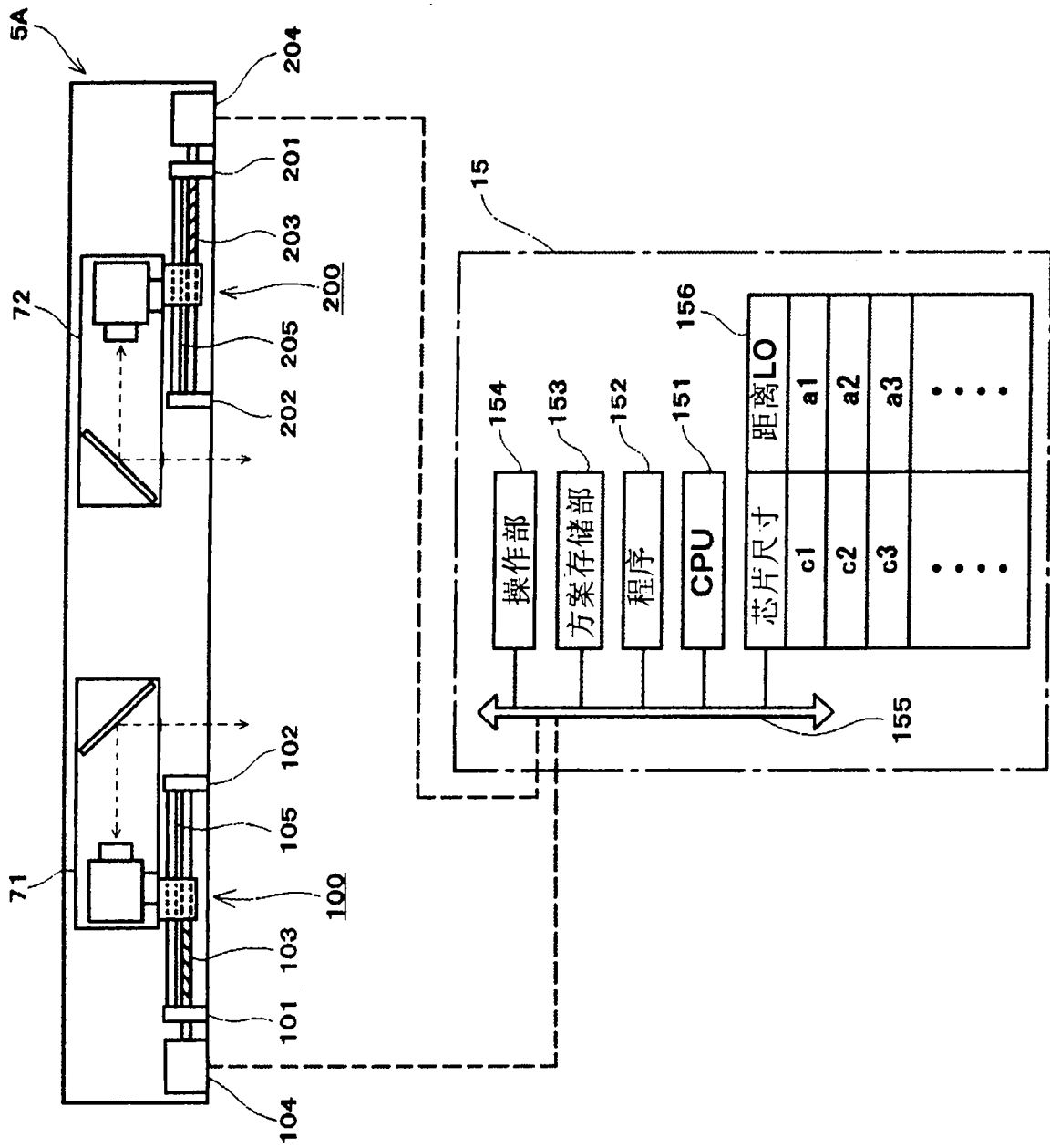


图27

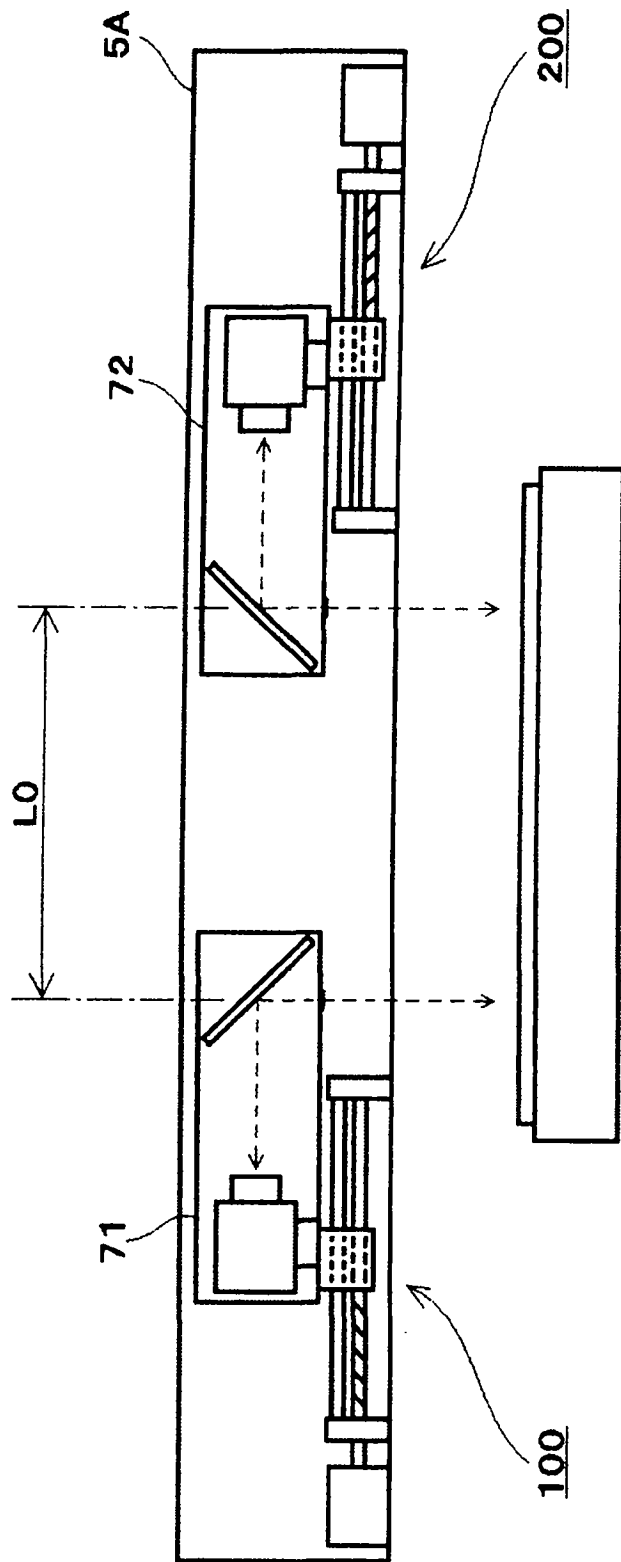


图28