



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102163571 A

(43) 申请公布日 2011.08.24

(21) 申请号 201110035364. X

(22) 申请日 2011.01.31

(30) 优先权数据

2010-023502 2010.02.04 JP

(71) 申请人 东京毅力科创株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 道木裕一

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳

(51) Int. Cl.

H01L 21/677(2006.01)

H01L 21/66 (2006.01)

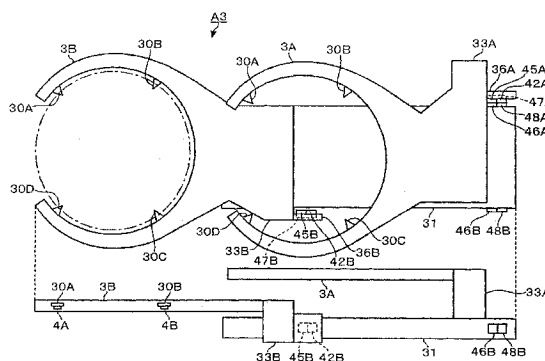
权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图 14 页

(54) 发明名称

基板输送装置和基板输送方法

(57) 摘要

本发明提供一种基板输送装置和基板输送方法。当从基板载置部接收基板时可靠地检测出基板的姿势是否为异常状态。使所述叉部件(3A)沿着基体(31)前进,并且相对于保持晶片(W)的支承销(73)上升,从而在叉部件(3A)上接收该支承销(73)上的晶片(W)。此时,通过在所述各个保持爪(30A~30D)上设置的变形传感器(4A~4D)检测出当从上方向保持爪(30A~30D)上施加负荷时该保持爪(30A~30D)的变形量。根据各个变形传感器的变形量来判断晶片(W)的姿势是否正常,当判断晶片W的姿势为异常时,禁止所述叉部件(3A)的后退。



1. 一种基板输送装置,其特征在于,包括:

构成为通过驱动部自由地升降和进退的、以围绕基板的周围的方式设置的保持框;

从该保持框的内缘分别向内侧突出,且沿着该内缘相互隔开间隔地设置的用于载置所述基板的背面侧周边部的三个以上的保持部;

设置在这些保持部的各个上的、用于检测从上方向保持部施加负荷时该保持部的变形量的变形传感器;

使所述保持框前进,使所述基体相对于所述基板载置部相对地上升,然后接收在其上载置有基板的基板载置部上的基板时,根据各个变形传感器的变形量判断基板的姿势是否正常的判断单元;和

当判断基板的姿势为异常时,禁止所述保持框后退的单元。

2. 如权利要求1所述的基板输送装置,其特征在于:

所述判断单元对根据基板的姿势为正常时各个变形传感器的变形量设定的阈值和各个变形传感器的变形量的检测值进行比较,当至少一个变形传感器的变形量为阈值以下时,判断基板的姿势为异常。

3. 如权利要求1或2所述的基板输送装置,其特征在于:

具有控制部,该控制部在示范所述保持部与基板载置部交接基板的交接动作时,在所述变形传感器的变形量变化的时刻,读取管理所述驱动部的驱动量的高度方向的坐标位置,然后将该坐标位置作为基板交接的高度位置进行存储。

4. 一种基板输送方法,使用基板输送装置,与在其上载置有基板的基板载置部交接基板,该基板输送装置包括:构成为通过驱动部自由地升降和进退、且以围绕基板的周围的方式设置的保持框;和从该保持框的内缘分别向内侧突出、且沿着该内缘相互隔开间隔地设置的用于载置所述基板的背面侧周边部的三个以上的保持部,该基板输送方法的特征在于,包括:

使所述保持框前进,使所述基体相对于所述基板载置部相对地上升,然后接收所述基板载置部上的基板的工序;

通过设置于各个所述保持部的变形传感器,检测从上方向保持部施加负荷时的该保持部的变形量的工序;

根据各个变形传感器的变形量,判断基板的姿势是否正常的工序;和

当判断基板的姿势为异常时,禁止所述保持框后退的工序。

5. 如权利要求4所述的基板输送方法,其特征在于:

在判断所述基板的姿势的工序中,对根据基板的姿势为正常时的各个变形传感器的变形量设定的阈值和各个变形传感器的变形量的检测值进行比较,当至少一个变形传感器的变形量为阈值以下时,判断基板的姿势为异常。

6. 如权利要求4或5所述的基板输送方法,其特征在于:

还包括:当示范所述保持部向基板载置部交接基板的交接动作时,在所述变形传感器的变形量变化的时刻,读取管理所述驱动部的驱动量的高度方向的坐标位置,将该坐标位置作为基板交接的高度位置进行存储的工序。

基板输送装置和基板输送方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种向基板载置部进行基板的交接的基板输送装置和基板输送方法。

背景技术

[0002] 在半导体元件和 LCD 基板的制造工艺中,在装置内设置多个对基板进行处理的腔室,利用基板输送装置构成为例如如图 13 所示,保持基板的叉部件 11、12 按照沿着基体装置依次向这些腔室输送基板,然后进行规定的处理。所述基板输送装置 13 自由进退的方式设置,所述基体 13 围绕铅直轴自由旋转并自由升降。

[0003] 如图 13 及图 14 所示,在基板输送装置中设置光传感器 14,用于确认叉部件 11、12 是否从腔室接收了晶片 W。在所述多个腔室中,也包含例如在 300℃ 的高温下对晶片 W 进行热处理的加热腔室,由于光传感器 14 无法适应这样的高温部位,因此,并未安装在叉部件 11、12 上,而是通过臂 15 安装在基体 13 的顶端侧。

[0004] 在图 13 及图 14 所示的例子中,当叉部件 11、12 后退至基体 13 的基端侧时,通过光传感器 14 能够检测出在叉部件 11、12 的顶端侧是否存在晶片 W。例如,在本例中,从投光部 14a 发光,当在受光部 14b 中接收被晶片表面反射的光时,判断存在晶片 W(参照图 14(a)),当在受光部 14b 中未接收光时,判断不存在晶片 W(参照图 14(b)),而检测出有无晶片 W。

[0005] 但是,当叉部件 11、12 后退至基体 13 的基端侧时,检测出叉部件 11、12 上是否有晶片 W,在这种构造中,叉部件 11、12 在是否正确地接收了晶片 W 尚不确定的状态下进行后退动作。因此,例如在腔室内发生晶片破损、或晶片的交接位置偏离等故障的情况下,在叉部件 11、12 接收晶片后,继续进行其后退动作,因此,也有可能引起该晶片落下,导致晶片和基板输送装置破损这样的二次破坏。

[0006] 在上述构造中,当检测出在叉部件 11、12 上不存在晶片 W 时,无法立即判断故障是在哪个时间发生的。即,在以下几种情况下发生在叉部件 11、12 上不存在晶片 W 这样的故障:在腔室内发生;或者在腔室和叉部件 11、12 之间交接晶片 W 时发生;或者在晶片 W 的输送过程中发生。但是,在上述构造中,即使在腔室内发生故障,也继续进行后退动作,因此,有可能无法在发生故障后立即对情况进行调查,难以确定原因。

[0007] 因此,需要开发出一种基板输送装置,当在腔室内在叉部件 11、12 接收晶片 W 的时刻,能够检测出叉部件 11、12 是否正确地保持了晶片 W。

[0008] 近几年,为了提高处理能力,腔室的配置出现多层化的趋势,但是,如果层叠多个腔室,那么,因实际组装时的误差,腔室和叉部件 11、12 之间的晶片 W 的交接位置会发生与设计数据不同的情况。而且,在发生故障时,如果原因在于基板输送装置侧,那么,有时要对该基板输送装置进行维修,再进行相对于腔室的晶片的交接位置的校对。因此,对于每个腔室都必须进行晶片 W 的交接位置的校对,但是,在通常的校对中,需要校对用的夹具,如果对于每个腔室都进行校对,那么,校对夹具的拆装等花费时间,操作繁琐。因此,如果有一种不使用校对夹具就能进行所述校对的基板输送装置,那么,其灵活度将会更高,更便利。

[0009] 此处,在专利文献 1 中记载了一种构造:在从外侧向内侧呈辐射状移动且配备用

于握持晶片的周边端部的夹持指的夹持臂中,在夹持指的一个支承体上设置变形仪。在本例中,夹持臂构成为,当夹持指握持晶片的周边端部时,通过变形仪检测出晶片是否位于正确的位置。但是,在该夹持臂中,在利用变形仪检测出晶片 W 交接时的高度位置的情况下,在向腔室内交接晶片 W 之前,一点一点地改变臂的高度位置,这在理论上是可行的,但是,实际上操作非常繁琐,因此并不现实。

[0010] 【专利文献 1】日本特开 2000-330164 号公报

发明内容

[0011] 本发明就是在上述情况下提出的,其目的在于,提供一种当从基板载置部接收基板时能够可靠地检测出基板的姿势是否异常的技术。

[0012] 因此,本发明的基板输送装置,其特征在于,包括:利用驱动部而自由地升降和进退、且按照围绕基板的周围的方式设置的保持框;

[0013] 分别从该保持框的内缘向内侧突出,且沿着该内缘相互隔开间隔地设置,用于载置所述基板的背面侧周边部的三个以上的保持部;

[0014] 在这些各个保持部上设置,用于检测当从上方向保持部施加负荷时该保持部的变形量的变形传感器;

[0015] 当使所述保持框前进,使所述基体相对于所述基板载置部相对地上升,然后接收在其上载置有基板的基板载置部上的基板时,根据各个变形传感器的变形量判断基板的姿势是否正常的判断单元;和

[0016] 当判断基板的姿势为异常时,禁止所述保持框后退的单元。

[0017] 本发明的基板输送方法,其特征在于,该方法使用基板输送装置,向在其上载置有基板的基板载置部交接基板,该基板输送装置包括:利用驱动部自由地升降和进退,且按照围绕基板的周围的方式设置的保持框;分别从该保持框的内缘向内侧突出,且沿着该内缘相互隔开间隔地设置,用于载置所述基板的背面侧周边部的三个以上的保持部,该基板输送方法包括以下工序:

[0018] 使所述保持框前进,使所述基体相对于所述基板载置部相对地上升,然后接收所述基板载置部上的基板的工序;

[0019] 根据在所述各个保持部中设置的变形传感器,检测从上方向保持部施加负荷时该保持部的变形量的工序;

[0020] 根据各个变形传感器的变形量,判断基板的姿势是否正常的工序;和

[0021] 当判断基板的姿势异常时,禁止所述保持框后退的工序。

[0022] 本发明的存储介质,其特征在于,它是存储了使用基板输送装置的计算机程序的存储介质,基板输送装置包括:利用驱动部自由地升降和进退,且按照围绕基板的周围的方式设置的保持框;分别从该保持框的内缘向内侧突出,且沿着该内缘相互留有间隔地设置,用于载置所述基板的背面一侧周边部的三个以上的保持部,所述程序包含步骤组,以实施上述基板输送方法。

[0023] 发明效果

[0024] 根据本发明,在保持部中设置变形传感器,根据从基板载置部在保持部上接收基板时基板的负荷而引起的变形传感器的变形量,判断保持部上的基板的姿势是否正常,因

此,能够可靠且容易地检测出从基板载置部接收基板时基板的姿势是否异常。

附图说明

- [0025] 图 1 是表示本发明的抗蚀剂图案形成装置的实施方式的俯视图。
- [0026] 图 2 是表示所述抗蚀剂图案形成装置的立体图。
- [0027] 图 3 是表示所述抗蚀剂图案形成装置的侧部截面图。
- [0028] 图 4 是表示在所述抗蚀剂图案形成装置中设置的第三区域的概略立体图。
- [0029] 图 5 是表示在所述第三区域上设置的输送臂的立体图。
- [0030] 图 6 是表示所述输送臂的俯视图。
- [0031] 图 7 是在上述输送臂中设置的变形传感器的电路图。
- [0032] 图 8 是表示在所述抗蚀剂图案形成装置中设置的控制部的结构图。
- [0033] 图 9(a)、(b)、(c)、(d) 是说明所述抗蚀剂图案形成装置的作用的工序图。
- [0034] 图 10(a)、(b)、(c) 是表示晶片的姿势异常时的具体例子的俯视图和主视图。
- [0035] 图 11(a)、(b) 是表示晶片的姿势异常时的具体例子的俯视图。
- [0036] 图 12(a)、(b)、(c)、(d) 是表示变形传感器的检测数据的特性图。
- [0037] 图 13 是表示传统的基板输送装置的立体图。
- [0038] 图 14(a)、(b) 是表示传统的基板输送装置的侧视图。
- [0039] 符号说明
- [0040] W 半导体晶片
- [0041] C 交接单元
- [0042] A1 ~ A4 输送臂
- [0043] D 交接臂
- [0044] E 穿梭臂
- [0045] F 对接臂
- [0046] 3A、3B 叉部件
- [0047] 30A ~ 30D 保持爪
- [0048] 4A ~ 4D 变形传感器
- [0049] 5 控制部
- [0050] 52 检查程序
- [0051] 53 校对 (teaching) 程序

具体实施方式

[0052] 下面,以在涂敷、显像装置中应用具有本发明的基板输送装置的基板处理装置的情况为例进行说明。首先,参照附图,对在上述涂敷、显影装置中连接曝光装置的抗蚀剂图案形成装置进行简单的说明。图 1 表示上述抗蚀剂图案形成装置的一个实施方式的俯视图,图 2 是其概略立体图。在该装置中设有装载区域 S1,在该装载区域 S1 中,交接单元 C 从被载置在载置台 21 上的密闭型载体 20 取出晶片 W,然后交给与该装载区域 S1 相邻的处理区域 S2,同时,所述交接单元 C 接收在处理区域 S2 中经过处理的处理完的晶片 W,将其送回上述载体 20。

[0053] 如图 2 所示,所述处理区域 S2 在本例中由下至上依次层叠有:用于进行显影处理的第一区域(DEV 层)B1;用于进行在抗蚀剂膜的下层侧形成的防反射膜的形成处理的第二区域(BCT 层)B2;用于进行抗蚀剂液的涂敷处理的第三区域(COT 层)B3;用于进行在抗蚀剂膜的上层侧形成的防反射膜的形成处理的第四区域(TCT 层)B4。

[0054] 第二区域(BCT 层)B2 和第四区域(TCT 层)B4 包括:利用旋涂法涂敷用于形成各防反射膜的药液的涂敷腔室;用于进行在该涂敷腔室中所进行的处理的前处理和后处理的加热、冷却系统的处理腔室组;以及在所述涂敷腔室和处理腔室组之间设置、且在它们之间进行晶片 W 的交接的输送臂 A2、A4。在第三区域(COT 层)B3 中,除了所述药液是抗蚀液外,其余均相同。

[0055] 另一方面,对于第一处理区域(DEV 层)B1,在一个 DEV 层 B1 内层叠两层显像腔室 22。在该 DEV 层 B1 内设置有用于向这两层显像腔室 22 输送晶片 W 的输送臂 A1。即,输送臂 A1 对于两层显像腔室 22 通用。输送臂 A1 ~ A4 相当于本发明的基板输送装置,将在后面进行阐述。

[0056] 如图 1 及图 3 所示,在处理区域 S2 中设置格单元 U1,在该格单元 U1 的各部分彼此之间,通过在所述格单元 U1 的附近设置的能够自由升降的交接臂 D 输送晶片 W。来自装载区域 S1 的晶片 W 通过交接单元 C 依次被输送到所述格单元 U1 的一个交接腔室例如第二区域(BCT 层)B2 的对应交接腔室 CPL2。第二区域(BCT 层)B2 内的输送臂 A2 从该交接腔室 CPL2 接收晶片 W 然后向各个腔室(防反射膜腔室及加热、冷却系统的处理腔室组)输送,在这些腔室中,在晶片 W 上形成防反射膜。

[0057] 然后,晶片 W 通过格单元 U1 的交接腔室 BF2、交接臂 D、格单元 U1 的交接腔室 CPL3 及输送臂 A3 被搬入第三区域(COT 层)B3,形成抗蚀剂膜。这样,形成了抗蚀剂膜的晶片 W 通过输送臂 A3 被交给格单元 U1 的交接腔室 BF3。另外,形成了抗蚀剂膜的晶片 W 有时还在第四区域(TCT 层)B4 中形成防反射膜。在此情况下,晶片 W 通过交接腔室 CPL4 被交给输送臂 A4,在形成防反射膜后,被输送臂 A4 交给交接腔室 TRS4。

[0058] 另一方面,在 DEV 层 B1 内的上部设置有用将晶片 W 从设在格单元 U1 中的交接腔室 CPL11 直接向设在格单元 U2 中的交接腔室 CPL12 输送的作为专用输送单元的穿梭臂 E。形成了抗蚀剂膜和防反射膜的晶片 W 通过交接腔室 BF3、TRS4 被交接臂 D 交给交接腔室 CPL11,从此处被穿梭臂 E 直接输送至格单元 U2 的交接腔室 CPL12,并被放入对接区域 S3 中。此外,图 3 中的标注 CPL 的交接腔室兼用调温用的冷却腔室,标注 BF 的交接腔室兼用能够载置多枚晶片 W 的缓冲腔室。

[0059] 接着,晶片 W 被对接臂 F 输送至曝光装置 S4,在进行规定的曝光处理后,被载置在格单元 U2 的交接腔室 TRS6 上,然后返回处理区域 S2。被返回的晶片 W 在第一区域(DEV 层)B1 中进行显像处理,被输送臂 A1 输送至格单元 U1 中的交接单元 C 的存取范围的交接区域 TRS1,通过交接单元 C 被返回载体 20。

[0060] 此处,图 4 表示第三区域(COT 层)B3,在图 1 及图 4 中,U3 是通过层叠包括加热腔室和冷却腔室等热系统腔室组的多个腔室而设置的格单元。这些格单元 U3 以与涂敷腔室 23 相面对的方式进行排列,在涂敷腔室 23 和格单元 U3 之间配置输送臂 A3。图 4 中的 24 是用于在各个腔室和输送臂 A3 之间进行晶片 W 交接的输送口。

[0061] 下面,对所述输送臂 A1 ~ A4 进行说明,这些输送臂 A1 ~ A4 采用同样的构造,因

此,以在第三区域(COT层)B3中设置的输送臂A3为例进行说明。如图4~图6所示,该输送臂A3构成为:按照围绕晶片W的周围的方式而设的形成保持架的多枚例如两枚叉部件3(3A、3B)分别沿着基体31自由地进退(沿着图4中的X轴方向自由移动),同时,所述基体31利用旋转机构32围绕铅直轴自由地旋转。所述叉部件3A、3B的基端侧分别被进退机构33A、33B支承,这些进退机构33A、33B通过在基体31内部设置的使用了正时皮带的驱动机构(图中未示)沿着基体31进行移动。

[0062] 在所述旋转机构32的下方侧设有升降台34,该升降台34被设置成,沿着在上下方向(图4中的Z轴方向)上呈直线状延伸的未图示的Z轴导轨,利用构成驱动部的升降机构而自由地升降。例如,作为升降机构可以采用滚珠丝杠机构或使用了正时皮带的机构等的众所周知的构造。这些滚珠丝杠机构或使用了正时皮带的机构均按照利用电机M的旋转而使升降台34自由升降的方式构成。在本例中,Z轴导轨和升降机构分别被罩体35覆盖,这些罩体35例如通过上部侧被连接成为一体。此外,所述罩体35构成为沿着在Y轴方向上呈直线状延伸的Y轴导轨36进行滑动移动。

[0063] 另外,为了图示方便,在后述的图8中省略了升降台34,在基体31的下方侧表示升降机构37。本例的升降机构37通过电机M使设置在所述Z轴导轨的内部的未图示的升降轴旋转,由此,使基体31沿着Z轴导轨升降,所述电机M与编码器38连接。图8中的39是对编码器38的脉冲数进行计数的计数器。

[0064] 所述叉部件3A、3B形成圆弧状,如图5及图6所示,设置三个以上的构成保持部的有保持爪30,该保持爪30从该叉部件3A、3B的内缘向各个内侧突出,并且沿着该内缘相互隔开间隔地设置,用于载置所述晶片W的背面侧周边部。在本例中,为了保持晶片W的周边部的四个部位而设置有四个保持爪30A、30B、30C、30D。在这些保持爪30A、30B、30C、30D上分别设置变形传感器(变形仪)4A、4B、4C、4D,用于检测出当负荷从上方施加在保持爪30A~30D上时该保持爪30A~30D的变形量。在本例中,变形传感器4A~4D被安装在保持爪30A~30D的各背面侧,但是,也可以设置在保持爪30A~30D的各个内部。

[0065] 这些变形传感器4A~4D通过按照规定的图案在薄的绝缘体状上形成细的金属电阻而构成。例如,通过将绝缘体侧分别粘接在所述保持爪30A~30D的背面侧来安装,测定根据作为非测定物的保持爪30A~30D的变形而获得的电阻变化,将其换算成变形量。在此情况下,如果因晶片W的负荷使保持爪30A~30D发生变形,那么,按照与该变形相同的比率,变形传感器4A~4D也发生变形,因该变形电阻值增加,因此,将其用于测定。此时,变形传感器4A~4D的电阻值是微小值,因此,使用惠斯通电桥电路将其转换成电压。

[0066] 具体而言,如图7所示,通过将变形传感器4A~4D与各个检测部主体41A~41D连接,构成了惠斯通电桥电路。在该检测部主体41A~41D中,如果从蓄电池42供给电桥电路的输入电压(电桥电源),那么,电桥电路的输出电压被电压检测部43检测出来,作为变形量的检测值被输出到信号处理部44。该信号处理部44在与检测部主体41A~41D连接的各个频道的每一个中都配备A/D(模拟/数字转换器),同时在其后段配备P/S,将各个频道的电压信号按照序列信号依次通过信号发送部45向基体31侧的信号接收部46发送。

[0067] 此处,所述检测部主体41A~41D、蓄电池42、信号处理部44、信号发送部45构成电路单元47,在各个叉部件3A、3B中都配备该电路单元47,并且被设置在叉部件3A、3B侧。另一方面,在各个叉部件3A、3B中也准备所述信号接收部46以及为了对电路单元47内的

蓄电池 42 进行充电而设置的充电部 48, 它们被设置在基体 31 侧。

[0068] 在本例中, 所述电路单元 47 (47A、47B) 被设置在叉部件 3A、3B 的基端侧。在本例中, 例如在分别设在叉部件 3A、3B 的进退机构 33A、33B 的侧部的突片 36A、36B 上设置有电路单元 47A、47B。电路单元 47A、47B 的检测部主体 41 和各个变形传感器 4A ~ 4D 被配置在叉部件 3A、3B 的内部。

[0069] 另一方面, 在基体 31 的侧部中的基端侧, 在各个叉部件 3A、3B 设置信号接收部 46A、46B, 并且在各个叉部件 3A、3B 设置充电部 48A、48B。在本例中, 在叉部件 3A、3B 从基体 31 伸出的状态下, 变形量被变形传感器 4A ~ 4D 检测出来, 通过电路单元 47A、47B 的信号发送部 45A、45B, 采用红外线通信和无线通信等众所周知的结构向信号接收部 46A、46B 发送。因此, 当叉部件 3A、3B 位于作为朝着基体 31 的顶端侧前进的位置的晶片 W 的交接位置时, 电路单元 47A、47B 的信号发送部 45A、45B 和信号接收部 46A、46B 分别被设置在一条直线上, 这样在信号发送部 45A、45B 和信号接收部 46A、46B 之间, 以非接触的方式进行数据的接收和发送。

[0070] 但是, 在基体 31 的侧部中的顶端侧, 在各个叉部件 3A、3B 中设置信号接收部 46A、46B, 当叉部件 3A、3B 位于所述前进位置时, 电路单元 47A、47B 的信号发送部 45A、45B 和信号接收部 46A、46B 也可以分别相向地设置。此时, 对于信号发送部 45A、45B 和信号接收部 46A、46B 之间的数据发送和接收, 既可以按照使所述信号发送部 45A、45B 和信号接收部 46A、46B 相互接触的方式进行, 也可以按照使它们相互接近的方式来进行。

[0071] 在本例中, 当叉部件 3A、3B 位于作为后退至基体 31 的基端一侧的位置的待机位置时, 电路单元 47A、47B 的蓄电池 42A、42B 和充电部 48A、48B 分别相互接触, 然后对蓄电池 42 进行充电。

[0072] 接着, 参照图 8, 对在所述抗蚀剂图案形成装置中设置的控制部 5 进行说明。该控制部 5 例如由计算机构成, 并且配备由程序、存储器、CPU 组成的数据处理部, 在所述程序中编入命令 (各个步骤), 从控制部 5 向抗蚀剂图案形成装置的各个部分发送控制信号, 进行抗蚀剂图案形成处理、和后述的晶片 W 的交接状态下的检查处理。该程序被存储在计算机存储介质例如软盘、光盘、硬盘、MO (光磁盘) 等存储部中, 被安装在控制部 5 中。

[0073] 在所述程序中包含: 用于运行检查模式的检查程序 51; 用于运行教学模式的教学程序 52; 用于运行校正模式的校正程序 53 等。在控制部 5 中还包括标准数据存储部 55, 也向基体 31 的信号接收部 46A、46B、计算机的显示单元 61、报警单元 62、输送臂 A1 ~ A4 的进退机构 33A、33B 和驱动机构的电机 M、输送臂 A1 ~ A4 的编码器 38 和计数器 39 发送规定的控制信号。

[0074] 所述显示单元 61 例如由计算机的画面构成, 在该显示单元 61 中选择检查模式、校正模式和教学模式。此外, 通过该显示单元 61 还能够进行规定的基板处理和检查处理的选择、以及各个处理中的参数的输入操作, 同时显示后述的检查结果和校正信息等。

[0075] 所述检查程序 51 是一种当叉部件 3A、3B 接收基板载置部上的晶片 W 时检查晶片 W 的姿势是否正常的程序, 它包括: 控制输送臂 A1 ~ A4 的驱动单元; 以及根据变形传感器 4A ~ 4D 的变形量来判断被交给叉部件 3A、3B 上的晶片 W 的姿势是否正常的判断单元。在所述标准数据存储部 55 中, 存储有根据所述晶片 W 的姿势正常时的各个变形传感器的变形量 (电压值) 而设定的阈值作为标准数据。此处, 因对晶片所实施的处理不同, 晶片的重

量发生变化,因此,预先存储与各个处理对应的标准数据。

[0076] 存储所述检查程序 51 的判断单元比较被存储在所述标准数据存储部 55 中的标准数据(阈值)和变形传感器的变形量,当至少一个的变形传感器 4 的变形量是所述阈值以下时,判断晶片 W 的姿势为异常,当判断为正常时,向输送臂 A1 ~ A4 发出继续进行输送处理的指令,当发现异常时,向输送臂 A1 ~ A4 发出禁止后退动作的指令和规定的报警显示指令。此处,在本例中,报警显示是指,报警单元 62 例如亮起报警灯和发出报警音、在计算机的显示单元 61 中显示报警等。

[0077] 所述教学程序 52 是一种用于运行教学模式的程序,对利用所述叉部件 3A、3B 向基板载置部交接晶片 W 的交接动作进行示范,所述校正程序 53 是一种当在基板载置部和叉部件 3A、3B 之间进行晶片 W 的交接时,运行用于确认保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置的校正模式的程序,将在后面对它们进行阐述。

[0078] 接着,说明在本发明中运行检查模式时的作用。该检查模式是在晶片 W 的通常处理时而选择的一种模式,例如,当进行通常的处理时自动地选择。此外,在进行处理时,也可以由操作员根据显示单元 61 来选择。这样,如果选择检查模式,则运行检查程序 51。

[0079] 此处,列举作为腔室使用对晶片 W 进行热处理的加热腔室,利用叉部件 3A 向该加热腔室交接晶片 W 时的情况为例进行说明,如上所述,该加热腔室分别在第一区域(DEV 层)B1、第二区域(BCT 层)B2、第三区域(COT 层)B3、第四区域(TCT 层)B4 中,被组装在格单元 U3 中。

[0080] 如图 8 所示,该加热腔室在处理容器 71 内配备热板 72,并且在该热板 72 上设置晶片 W 的支承销 73。图中 74 是支承销 73 的升降机构。在这种构造中,当从叉部件 3A、3B 向热板 72 交接晶片 W 时,预先使支承销 73 上升至热板 72 的上方侧的上方位置,使保持了晶片 W 的叉部件 3A、3B 从支承销 73 的上方侧的所述前进位置下降。于是,向该支承销 73 交接晶片 W,叉部件 3A、3B 返回到后退位置,然后使支承销 73 下降,向热板 72 交接晶片 W。当从热板 72 向叉部件 3A、3B 交接晶片 W 时,使支承销 73 上升至所述上方位置,使晶片 W 从热板 72 上升,使叉部件 3A、3B 从晶片 W 的下方侧的所述前进位置上升,从而向叉部件 3A、3B 上交接晶片 W。因此,在本例中,支承销 73 相当于基板载置部。图 8 中的 70 是晶片 W 的输送口。

[0081] 首先,在进行处理之前,例如通过计算机的显示单元 61 选择规定的标准数据。接着如图 9(a) 所示,在加热腔室 7 中,用支承销 73 支承晶片 W,使晶片 W 上升至热板 72 的上方位置。然后如图 9(b) 所示,使叉部件 3A 前进至晶片 W 的下方侧,然后使叉部件 3A 上升,从下方侧举起晶片 W,保持在保持爪 30A ~ 30D 上。如果将晶片 W 保持在保持爪 30A ~ 30D 上,那么,保持爪 30A ~ 30D 就会因晶片 W 的负荷而发生变形,因此,如上所述,利用四个变形传感器 4A ~ 4D 检测出该变形的程度作为变形量(电压值)。

[0082] 此处,当交接晶片 W 时,如上所述,使叉部件 3A 从晶片 W 的下方侧上升至支承销 73 的上方侧,这样从支承销 73 接收晶片 W,然后进行后退动作。另一方面,在控制部 5 侧,预先把握从支承销 73 向保持爪 30A ~ 30D 交接晶片 W 的时间。因此,在比保持爪 30A ~ 30D 接收所述支承销 73 上的晶片 W 的时间 T1 略晚的时间 T2(例如,比时间 T1 晚 50 微秒后的时间),从各个变形传感器 4A ~ 4D 获得变形量。于是,在所述时间 T2 从各个变形传感器 4A ~ 4D 获得变形量的原因在于,在保持爪 30A ~ 30D 确实从支承销 73 接收晶片 W 的时间

获得数据。因此,对于“当保持爪 30A ~ 30D 接收所述支承销 73 上的晶片 W 时”,不仅包括实际接收的时间 T1,也包括从该时间 T1 例如经过 1 秒钟以内的时间。

[0083] 此处,当叉部件 3A 位于前进位置(交接位置)时,电路单元 47A 的信号发送部 45A、基体 31 的信号接收部 46A 隔离,但是,由于它们位于一条直线上,因此,如上所述,由所述四个变形传感器 4A ~ 4D 检测出来的变形量,从叉部件 3A 的信号发送部 45A 向基体 31 的信号接收部 46A 发送,然后向控制部 5 发送。在控制部 5 中,利用检查程序 51 的判断单元来比较所述变形量和阈值,如果变形量超过阈值则获得数据为“ON”,如果是阈值以下则获得数据为“OFF”。

[0084] 如果从四个变形传感器 4A ~ 4D 中获得的数据均为 ON,那么,判断晶片 W 的姿势为正常,继续进行处理。在此情况下,在输送臂 A3 中,首先如图 9(c) 所示,在将叉部件 3A 引入到基体 31 的后退位置(待机位置)后,移动至下一个输送处,当叉部件 3A 位于后退位置时,叉部件 3A 的蓄电池 42A 和基体 31 的充电部 48A 连接,因此,对所述蓄电池 42A 进行充电。

[0085] 如果从四个变形传感器 4A ~ 4D 获得的数据中的至少一个为 OFF,那么,判断晶片 W 的姿势为异常,向报警单元 62 发出指令以进行报警,并且向输送臂 A3 发出指令以禁止叉部件 3A 的后退,同时,发出指令以在加热腔室 7 中停止处理。

[0086] 当发出禁止该叉部件 3A 后退的指令时,如图 9(d) 所示,输送臂 A3 被禁止向所述后退位置后退,因此,在加热腔室 7 内接收晶片 W 的状态下,停止驱动。当发出该禁止指令时,通过操作员确定晶片 W 的姿势发生异常的原因,进行恢复处理和维修等。

[0087] 此处,根据图 10,说明晶片 W 的姿势异常时的一个例子。晶片的姿势为异常的情况包括:例如晶片发生破损的情况(图 10(a));晶片发生翘起的情况(图 10(b))等晶片 W 的形状发生变化(变形)的情况,以及如图 10(c) 所示,保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的交接位置偏离的情况。

[0088] 如图 10(a) 所示,当晶片 W 发生破损时,由于来自于未保持晶片 W 的保持爪 30A、30B 上所设置的变形传感器 4A、4B 的获得数据作为“OFF”被输出,因此,发现异常。此外,如图 10(b) 所示,当晶片 W 发生翘起时,通过保持爪 30A ~ 30D 保持晶片 W 的状态不同,出现作用有负荷的保持爪 30A 和未同程度作用有负荷的保持爪 30B。因此,来自于作用有负荷的保持爪 30A 上所设置的变形传感器 4A 的获得的数据为“ON”,来自于未同程度作用有负荷的保持爪 30B 上所设置的变形传感器 4B 的获得数据为“OFF”,因此,发现异常。

[0089] 另外,如图 10(c) 所示,当保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的交接位置发生偏离时,具有如图 11(a) 所示晶片 W 沿着横向偏离的情况和如图 11(b) 所示晶片 W 沿着纵向偏离的情况。在这两种状态下,通过保持爪 30A ~ 30D 保持晶片 W 的状态不同,负荷作用在保持爪 30A ~ 30D 上的方式不同,因此,就会发生变形传感器 4A ~ 4D 的变形量在阈值以下的情况。例如,在晶片 W 沿着横向偏离的情况下(参照图 11(a)),来自于变形传感器 4C、4D 的获得数据为“ON”,来自于变形传感器 4A、4B 的获得数据为“OFF”,因此,判断晶片 W 的姿势异常。此外,在晶片 W 沿着纵向偏离的情况下,来自于变形传感器 4B、4C 的获得数据为“ON”,来自于变形传感器 4A、4D 的获得数据为“OFF”,因此,判断晶片 W 的姿势异常。

[0090] 以上,在上述实施方式中,通过在保持爪 30A ~ 30D 上设置变形传感器 4A ~ 4D,这样,根据从支承销 73 在保持爪 30A ~ 30D 上接收晶片 W 时该晶片 W 的负荷引起的变形传感

器 4A ~ 4D 的变形量,判断保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的姿势是否正常,因此,当保持爪 30A ~ 30D 从支承销 73 接收了晶片 W 时,能够准确且容易地检测出晶片 W 的姿势是否为异常。

[0091] 与光学传感器等相比,该变形传感器 4A ~ 4D 具有耐热性,例如,在与热腔室 7 之间进行晶片 W 的交接的情况下,即使被暴露在 350℃ 的高温条件下,也能精确地检测出负荷引起的变形量。因此,能够在保持爪 30A ~ 30D 上设置变形传感器 4A ~ 4D,在保持爪 30A ~ 30D 从支承销 73 接收晶片 W 的时刻,能够可靠地检测出晶片 W 的姿势是否异常。此外,电路单元 47 被设置在叉部件 3A、3B 的基端侧,并位于远离热源的位置,因此,与叉部件 3A、3B 的顶端侧相比,不易受到热影响,从这一点来看,也能精确地检测出保持爪 30A ~ 30D 的变形量。

[0092] 当从支承销 73 向保持爪 30A ~ 30D 交接晶片 W 时,在判断晶片 W 的姿势为异常时,禁止叉部件 3A 后退至待机位置,因此,能够抑制发生二次破坏。即,如果在叉部件 3A 上的晶片 W 的姿势为异常的状态下使叉部件 3A 后退,那么就有可能发生晶片 W 落下,或者落下的晶片 W 和输送臂 A3 相互撞击这样的二次破坏,采用上述方式就是为了防止发生这种情况。这样,通过防止发生二次破坏,即使在交接时晶片 W 的姿势具有异常的情况下,只要将该晶片 W 的姿势恢复正常即可,能够在做出该反应后快速地重新开始处理。

[0093] 当叉部件 3A 从支承销 73 接收晶片 W 时,判断晶片 W 的姿势是否正常,因此,当在腔室内发生晶片破损等故障时,能够实时了解故障的原因。当判断晶片 W 的姿势为异常时,禁止叉部件 3A 的后退,因此,能够保存和观察故障发生时的状态,容易确认故障刚发生后叉部件 3A 和腔室内的情况。因此,对于故障是在腔室内发生的,还是在腔室和叉部件 3A、3B 之间交接晶片 W 时发生的,容易确定故障的原因,因此能够防止故障再次发生。

[0094] 利用保持爪 30A ~ 30D,通过举起支承销 73 上的晶片 W 这样简单的操作来进行晶片 W 的交接。因此,以从外侧推压保持晶片 W 的方式,不会从外部在晶片 W 上施加力。这样,当接收晶片 W 时,不易发生晶片 W 破裂这样的情况,容易反映腔室的状态。即,在叉部件 3A、3B 接收晶片 W 的时刻,该晶片 W 发生破损和翘起的情况下,容易推测故障原因在于腔室,从而容易确定故障的原因。此外,在保持爪 30A ~ 30D 上的晶片位置发生偏离的情况下,也能在故障刚发生后查明故障原因,因此,容易判断原因是在于腔室侧,还是在于输送臂 A3 侧,从这一点来看,能够有利于防止故障再次发生。

[0095] 此外,在上述实施方式中,在全部来自于变形传感器 4 的获得数据均为“ON”的情况下,判断晶片 W 的姿势为正常,但是,在来自于三个变形传感器 4 获得的数据为“ON”的情况下,推断来自于剩余一个变形传感器 4 的获得数据也为“ON”,也可以判断晶片 W 的姿势为正常。

[0096] 对于判断晶片 W 的姿势是否正常,也可以根据晶片 W 的姿势为正常时的各个变形传感器 4A ~ 4D 的变形量,预先求出变形量的适当范围,如果所检测出来的变形量在该标准范围内,则判断为“ON”,如果在适当范围外,则判断为“OFF”。

[0097] 接着,对教学模式和校正模式进行说明。这两个模式例如是在装置开始运转时、维修时或者在上述实施方式中判断晶片 W 的姿势为异常等情况下运行的。通常,运行上述检查模式,因此,当运行教学模式和校正模式时,操作员通过显示单元 61 选择各个模式。这样,读出教学程序 52 或校正程序 53,从检查模式切换至教学模式或校正模式。

[0098] 首先,对教学模式进行说明。该教学模式是一种在示范保持爪 30A ~ 30D 向基板载置部交接晶片 W 的交接动作时所选择的模式。

[0099] 所述教学程序 53 构成为,当示范保持爪 30A ~ 30D 向基板载置部交接晶片 W 的交接动作时,在所述变形传感器 4A ~ 4D 的变形量变化的时刻,读取管理所述升降机构 37 的驱动量的高度方向的坐标位置,存储为晶片 W 交接的高度位置。

[0100] 例如,以对所述加热腔室 7 的教学为例,对运行该教学模式的情况进行说明。当示范保持爪 30A ~ 30D 向支承销 73(基板载置部)交接晶片 W 的交接动作时,具有从支承销 73 向叉部件 3A、3B 交接晶片 W 的情况;和从叉部件 3A、3B 向支承销 73 交接晶片 W 的情况。

[0101] 例如,当从支承销 73 向叉部件 3A、3B 交接晶片 W 时,使叉部件 3A、3B 沿着基体 31 移动至前进位置(交接位置),然后使叉部件 3A、3B 上升,但是,如果使叉部件 3A、3B 上升并从支承销 73 接收晶片 W,那么,基于变形传感器 4A ~ 4D 的变形量的获得数据从“OFF”变为“ON”。在该变形传感器 4A ~ 4D 的变形量变化的时刻,利用计数器 39 读取作为管理所述升降机构 37 的驱动量的高度方向的坐标位置的编码器 38 的脉冲数,然后将其作为晶片 W 的交接高度位置存储在控制部 5 中的获得数据存储部(未图示)中。

[0102] 当从叉部件 3A、3B 向支承销 73 交接晶片 W 时,使保持有晶片 W 的叉部件 3A、3B 沿着基体 31 移动至前进位置,然后使叉部件 3A、3B 下降,但是,如果使叉部件 3A、3B 下降并向支承销 73 交接晶片 W,那么,基于变形传感器 4A ~ 4D 的变形量的获得数据就会从“ON”变为“OFF”。在该变形传感器 4A ~ 4D 的变形量变化的时刻,利用计数器 39 读取所述升降机构 37 的编码器 38 的脉冲数,然后将其作为晶片 W 的交接高度位置而存储在控制部 5 中的获得数据存储部中。接着,根据这些晶片 W 的交接高度位置,设定叉部件 3A、3B 进入腔室内的高度位置。

[0103] 在这种构造中,在每个腔室都容易获得晶片 W 的交接高度位置。根据设计数据能够一定程度地把握腔室内的支承销 73 上的晶片 W 的高度位置,但是,当腔室的配置采用多层构造时等,因实际组装时的误差,晶片 W 的交接高度位置与设计数据会不同。因此,叉部件 3A、3B 的示范时,必须在各个腔室中正确地把握晶片 W 的交接高度位置,通过了解该高度位置,能够设定叉部件 3A、3B 进入腔室内的高度位置。如果使用本发明的输送臂 A1 ~ A4,那么,例如在叉部件 3A、3B 上载置晶片 W,然后使其从支承销 73 的上方侧下降,这样就能获知晶片 W 从叉部件 3A、3B 向支承销 73 交接的高度位置,因此,是有效的。

[0104] 接着对校正模式进行说明。该校正模式是在对保持爪 30A ~ 30D 和基板载置部之间的晶片 W 的交接位置进行确认时所选择的模式。

[0105] 如果选择校正模式,那么,开始运行所述校正程序 53,根据该校正程序 53,对于在保持爪 30A ~ 30D 和基板载置部之间进行晶片 W 的交接时的所述变形传感器 4A ~ 4D 的变形量,在显示单元 61 中显示在每个变形传感器 4A ~ 4D 中获得的“ON”、“OFF”数据,并且判断所述保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置是否正常然后在显示单元 61 中显示,在晶片 W 的位置为正常的情况下,在显示单元 61 中显示所述位置为正常,使叉部件 3A、3B 后退至后退位置(待机位置),结束校正的确认。此处,保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置为正常是指,从变形传感器 4A ~ 4D 获得的全部数据均为“ON”。

[0106] 另一方面,在保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置为异常的情况下,由报警单元 62 进行警报显示,并且禁止叉部件 3A、3B 向后退位置后退。然后,也可以根据操作员的判断来

进行修正操作。作为警报显示,例如在显示单元 61 中显示所述保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 位置为异常。此处,保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置为异常是指,来自于变形传感器 4A ~ 4D 的获得数据的至少一个为“OFF”。

[0107] 例如,当输送臂从腔室接收晶片 W 时,保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置沿着横向偏移和沿着纵向偏移的情况已经在图 11(a)、(b) 中表示。在这两种情况下,来自于两个变形传感器的获得数据变成“OFF”,因此,判断所述保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置为异常,在显示单元 61 中显示每个变形传感器 4A ~ 4D 中的 ON/OFF 数据和所述交接位置为异常的情况,然后禁止叉部件 3A、3B 后退至后退位置。

[0108] 这样,通过显示每个变形传感器 4A ~ 4D 中的 ON/OFF 数据,如图 11(a) 所示,相对于叉部件 3A、3B 的行进方向,在来自于左侧的变形传感器 4C、4D 的数据为“ON”,来自于右侧的变形传感器 4A、4B 的数据为“OFF”的情况下,能够推测出晶片 W 在叉部件 3A、3B 的行进方向上偏向左侧。

[0109] 此外,如图 11(b) 所示,相对于叉部件 3A、3B 的行进方向,在来自于后侧的变形传感器 4B、4C 的数据为“ON”,来自于前侧的变形传感器 4A、4D 为“OFF”的情况下,能够推测出晶片 W 在叉部件 3A、3B 的行进方向上偏向后侧。

[0110] 所述修正操作例如是通过显示单元 61 选择用于运行修正模式的修正程序 54 来实施的。如果选择该修正程序 54,那么,叉部件 3A、3B 就会沿着进退方向略微移动数次,然后,经过规定时间后(从最后移动叉部件 3A、3B 后经过规定时间例如 0.5 秒钟后),再次根据来自于各个变形传感器 4A ~ 4D 的变形量获得 ON/OFF 数据,如果来自三个以上的变形传感器 4 的数据为“ON”,那么,判断保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置为正常,结束修正操作,在其余的情况下,例如如果来自两个以上的变形传感器 4 的数据为“OFF”,那么,重复修正动作。

[0111] 该校正是在从保持爪 30A ~ 30D 向基板载置部交接晶片 W 的情况下,或在从基板载置部向保持爪 30A ~ 30D 交接晶片 W 的情况下实施的,但是,即使在保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置为异常的情况下也能够及时发现,因此,在交接位置的位置偏移量小时能够应对,位置偏移的修正容易。在进行修正操作的情况下,能够容易地进行交接位置的修正。

[0112] 而且,在校正模式中,也可以从在保持爪 30A ~ 30D 和叉部件 3A、3B 之间进行晶片 W 的交接的时刻 T1 至所述检查模式中的获得变形量的时刻 T2,继续获取各个保持爪 30A ~ 30D 中的变形传感器 4A ~ 4D 的变形量(电压值),根据该数据来确认所述保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置。图 12 所示的例子是在保持爪 30C、30D 中,在比保持爪 30A、30B 稍晚的时刻保持晶片 W 的例子,这样,在多个保持爪 30A ~ 30D 中,在保持晶片 W 的时刻各异的情况下,在显示单元 61 中显示该情况。在此情况下,在基板载置部和保持爪 30A ~ 30D 间的晶片 W 的交接发生异常之前,能够进行维修和定期检修,因此,能够防止发生事故。

[0113] 此外,也可以在显示单元 61 中显示图 12 所示的数据。图 12(c)、(d) 中的虚线所示的数据表示,在暂时被保持爪 30C、30D 保持后跳起从保持爪 30A ~ 30D 脱落的情况和晶片 W 发生翘起的情况。在这两种情况下,通过显示该数据,即使保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置出现异常的情况下,也容易查明原因。

[0114] 此处,在本发明中,保持部的个数可以是三个以上的任意数字,如果设置变形传感

器的保持部是三个以上,那么,也可以有未设置变形传感器的保持部。由于具备检查模式和教学模式及校正模式,因此,输送臂的功能完善,输送臂的灵活度提高,但是,可以构成进行检查模式和教学模式以及校正模式中的任意一个,也可以构成进行检查模式和教学模式、或者教学模式和校正模式以及检查模式和校正模式中的任意一个。

[0115] 此外,在检查模式中,可以在显示单元 61 中显示从变形传感器 4 获得的“ON”、“OFF”数据、或图 12 所示的数据,也可以在检查模式后选择修正模式,修正保持爪 30A ~ 30D 上的晶片 W 的位置。

[0116] 本发明的基板输送装置不仅能够应用于在第一~第四处理区域 B1 ~ B4 中设置的输送臂 A1 ~ A4 中,也能应用在交接单元 C 或交接臂 D、对接臂 F、穿梭臂 E 中。此外,作为基板载置部,包括全部腔室中的支承销 73 和旋转卡盘等,在与叉部件 3A、3B 之间进行晶片 W 的交接的全部部件。此时,也可以使保持了晶片 W 的叉部件 3A、3B 位于基板载置部的上方侧,使基板载置部上升,基板载置部侧接收叉部件 3A、3B 上的晶片 W,或者,使保持了晶片 W 的基板载置部位于叉部件 3A、3B 的上方侧,使基板载置部下降,将晶片 W 交给叉部件 3A、3B。本发明不仅能应用在抗蚀剂图案形成装置中,也能应用在向基板载置部交接基板、且配备了保持框的全部基板输送装置。

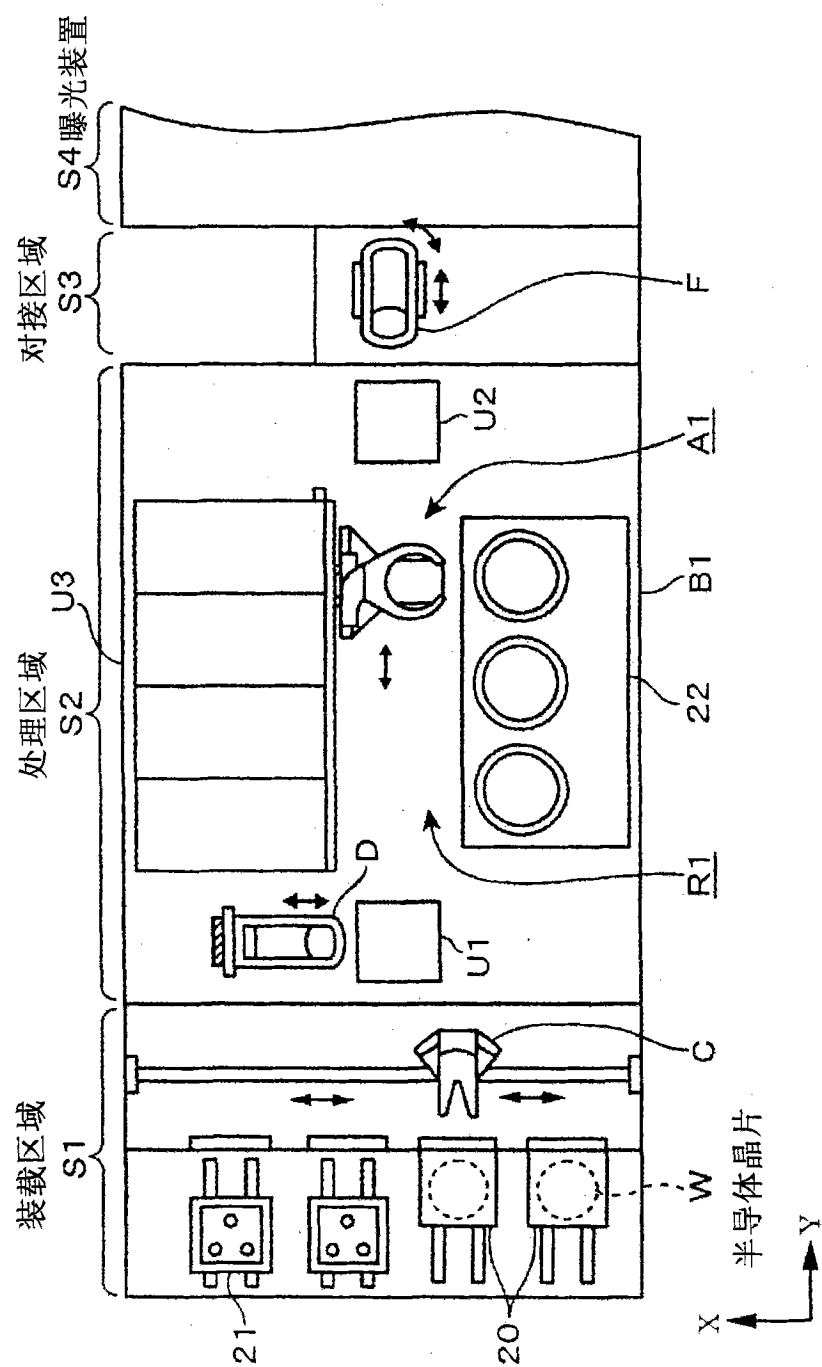


图 1

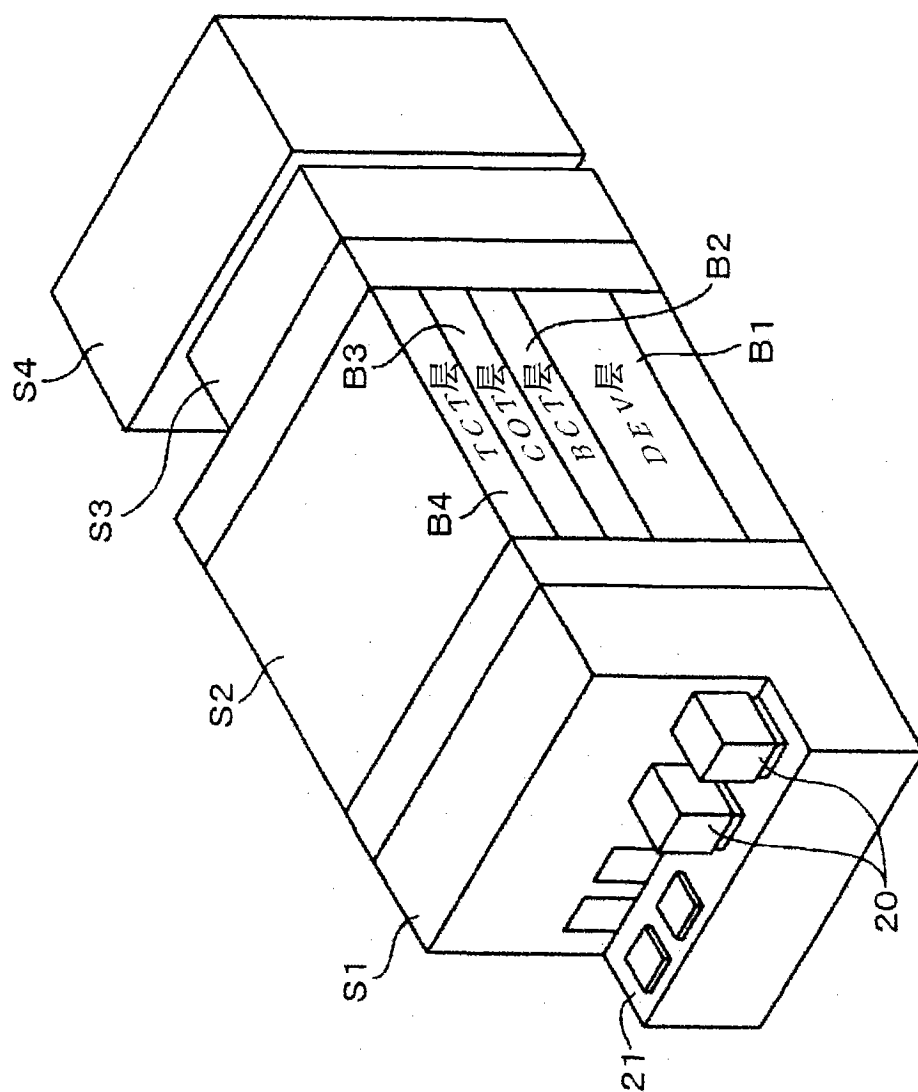


图 2

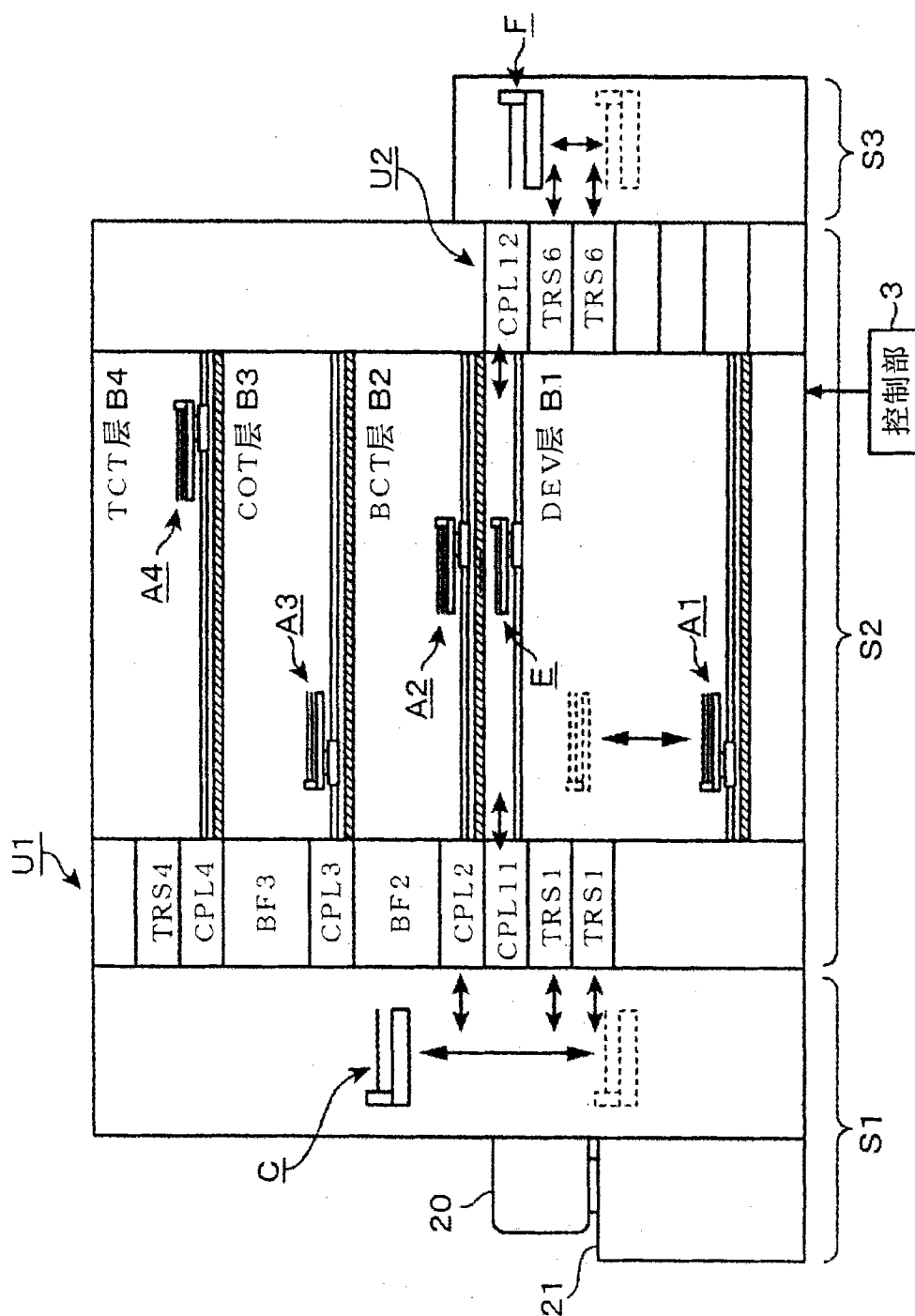


图 3

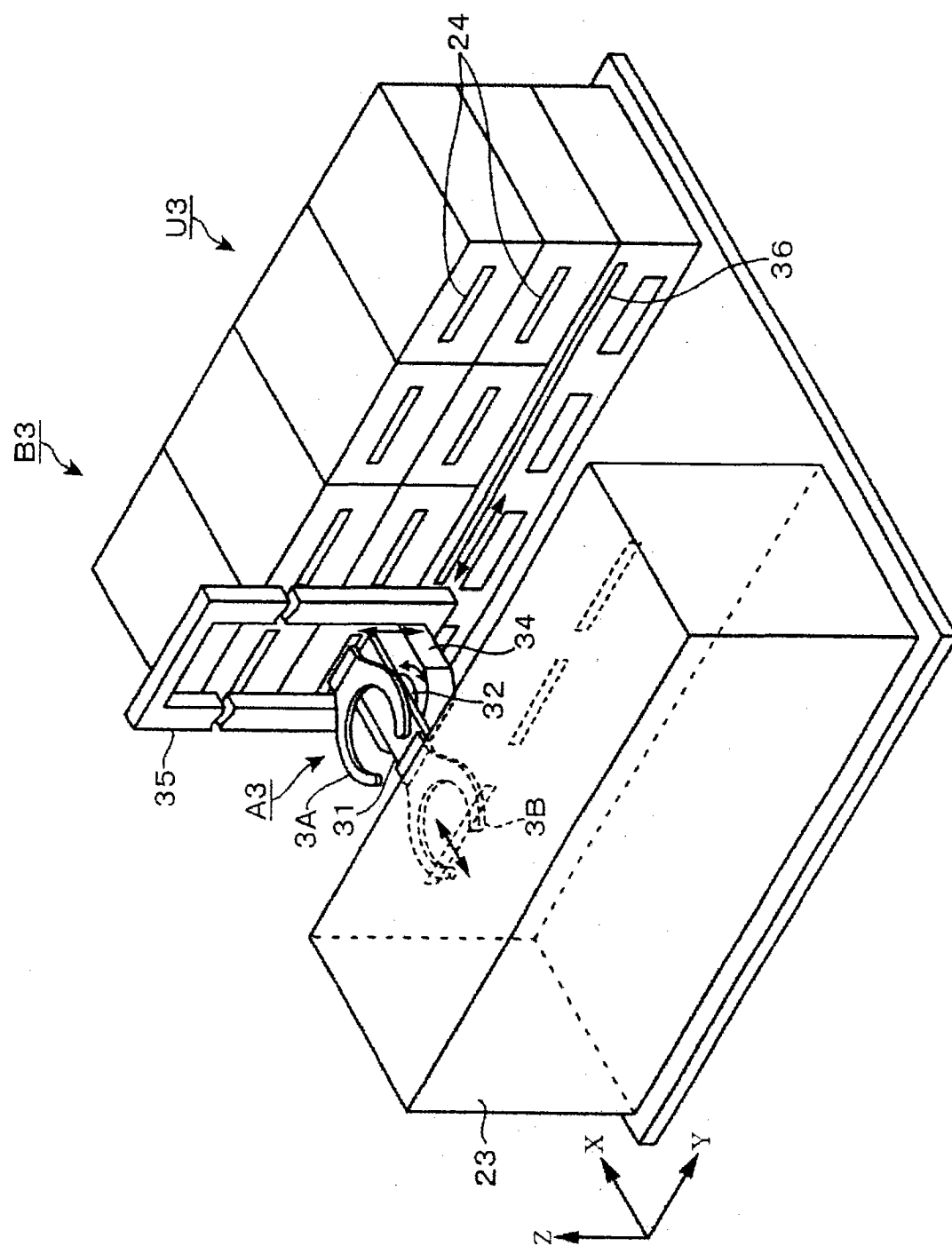


图 4

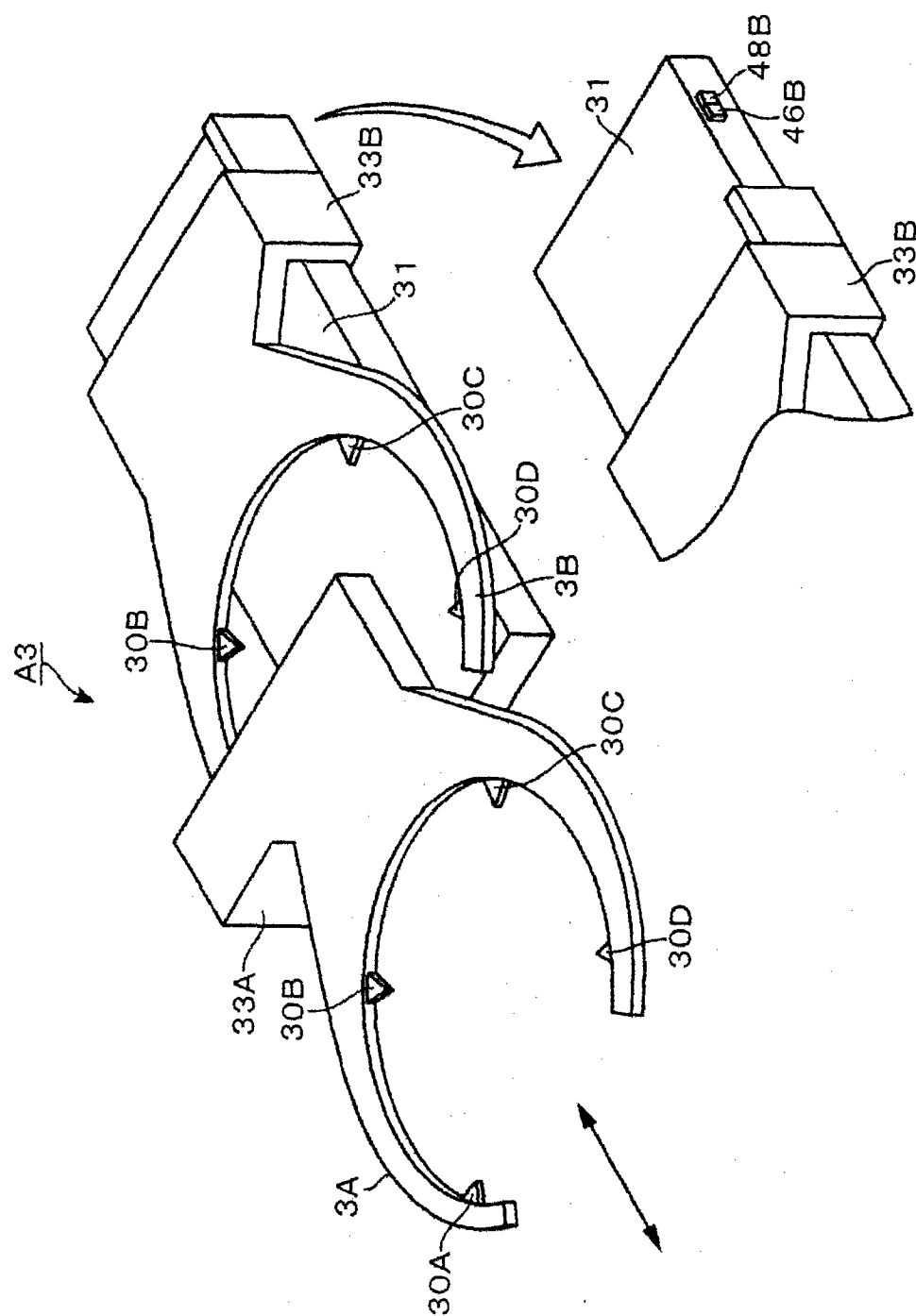


图 5

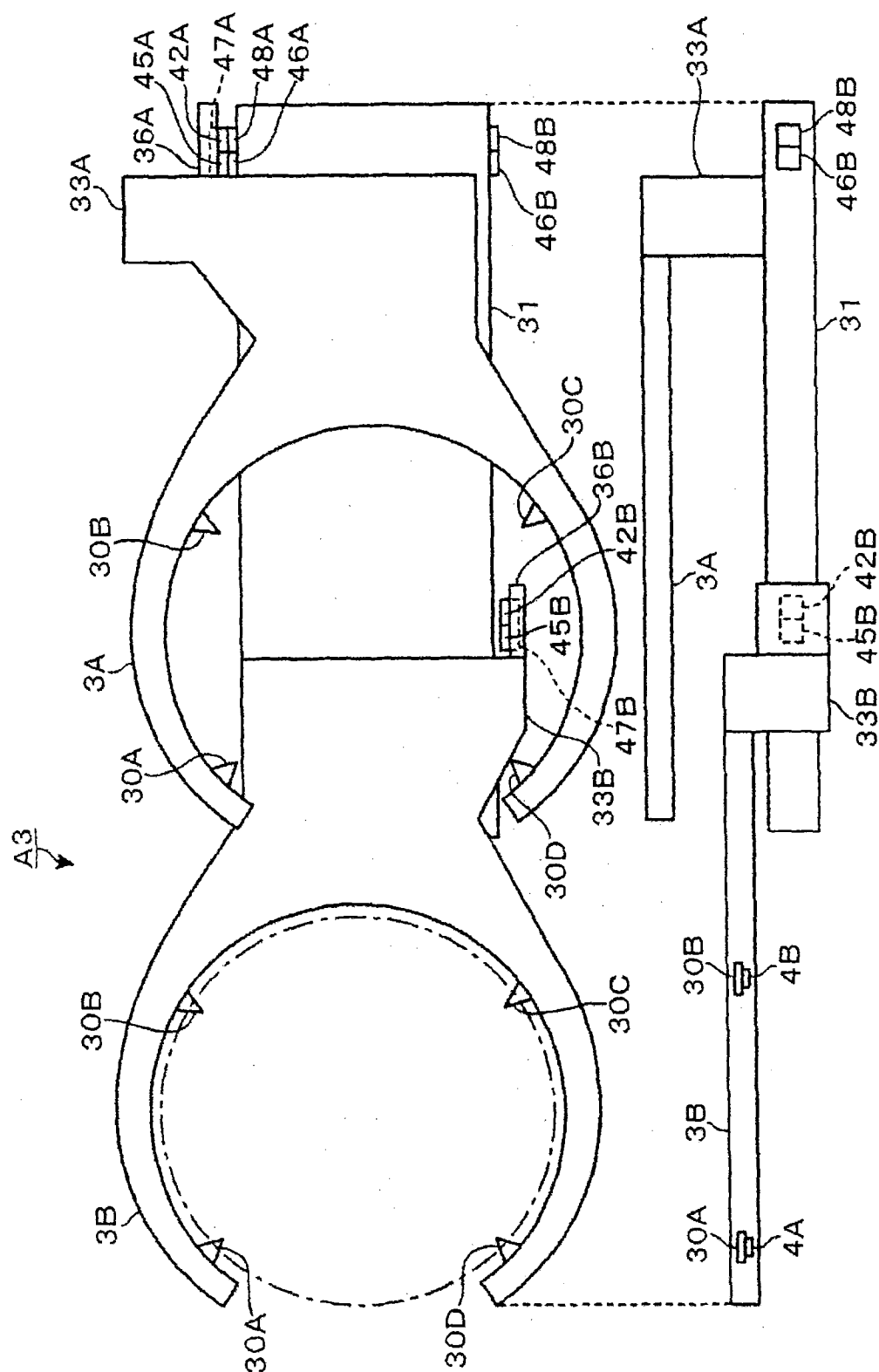


图 6

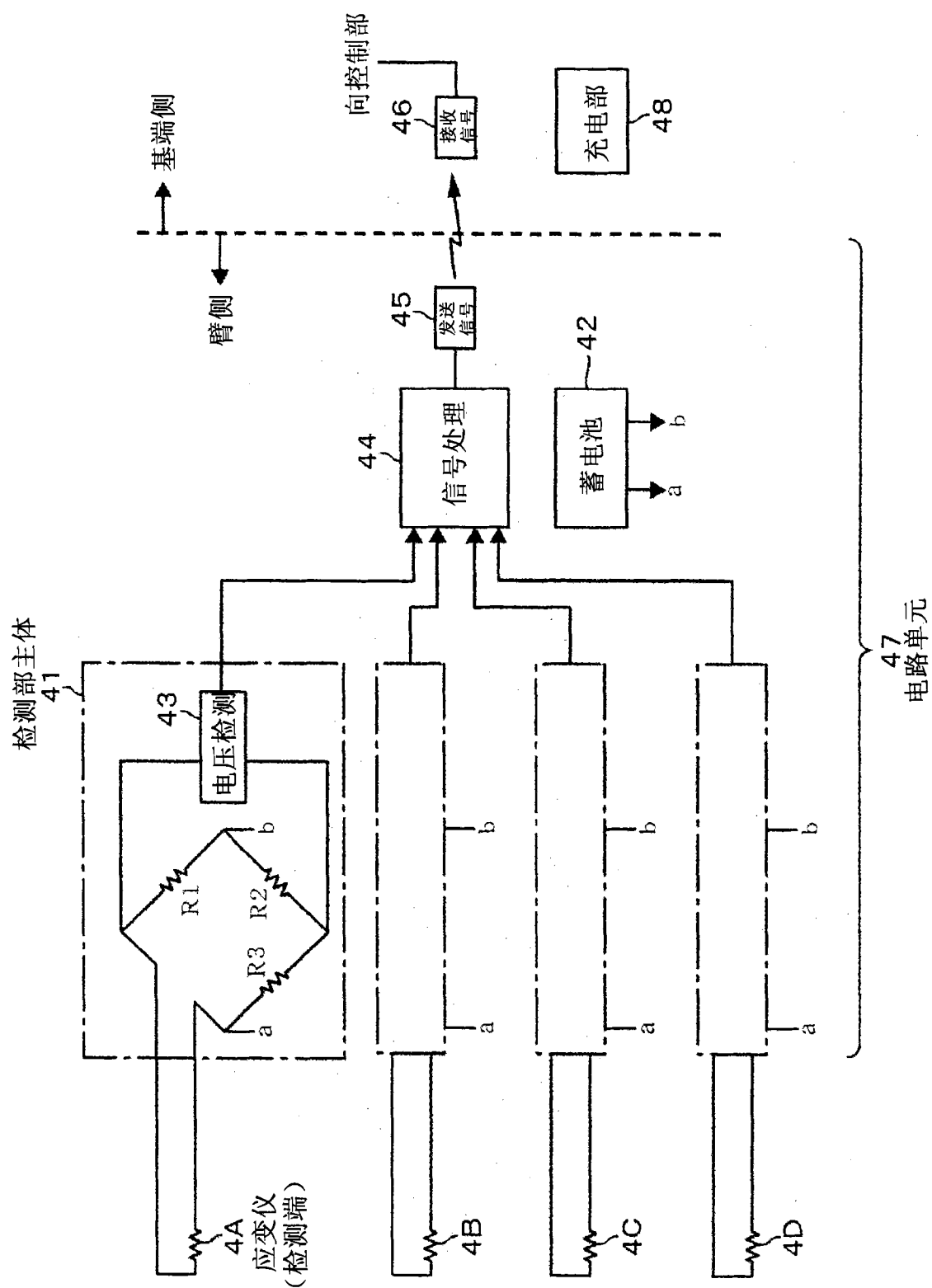


图 7

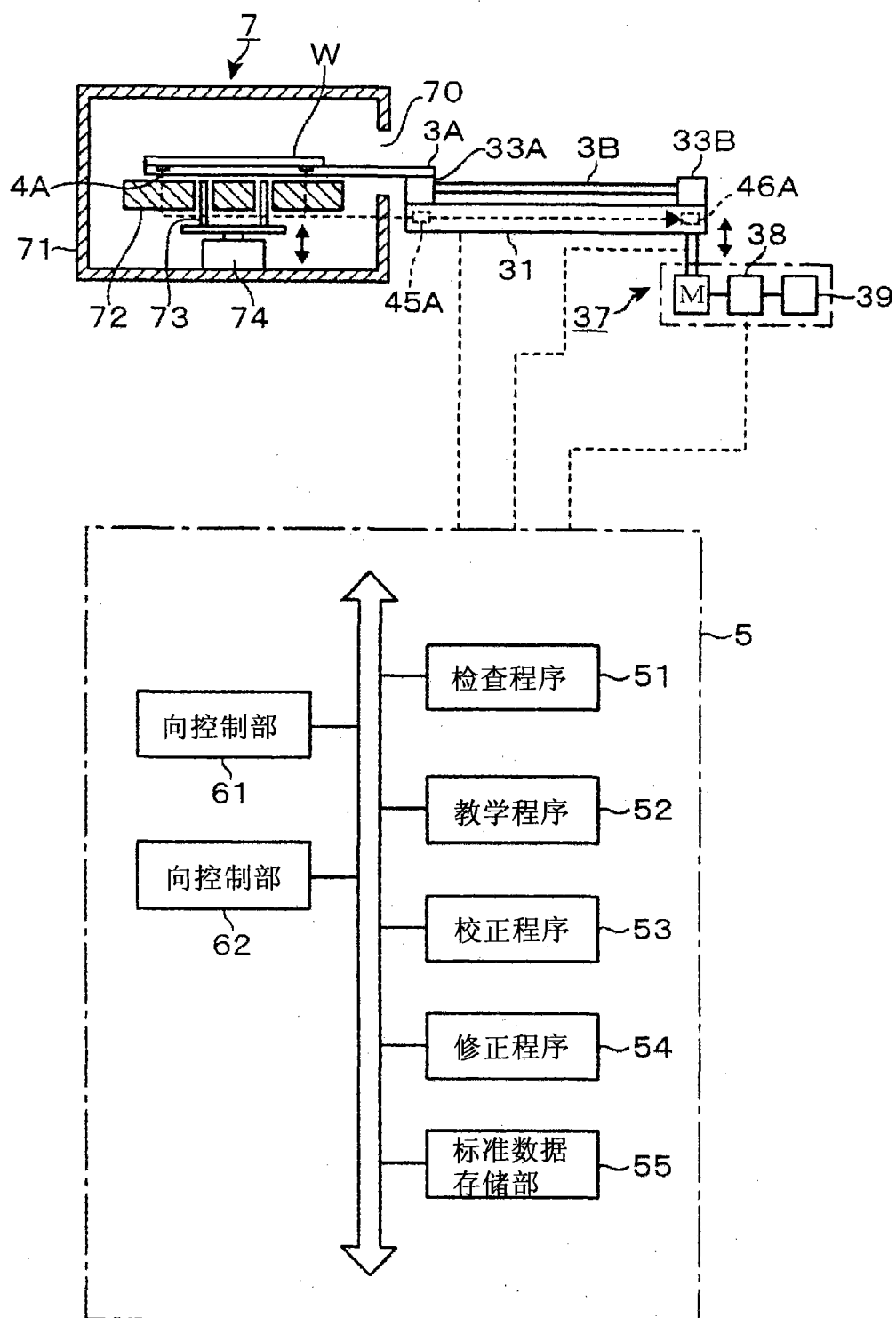
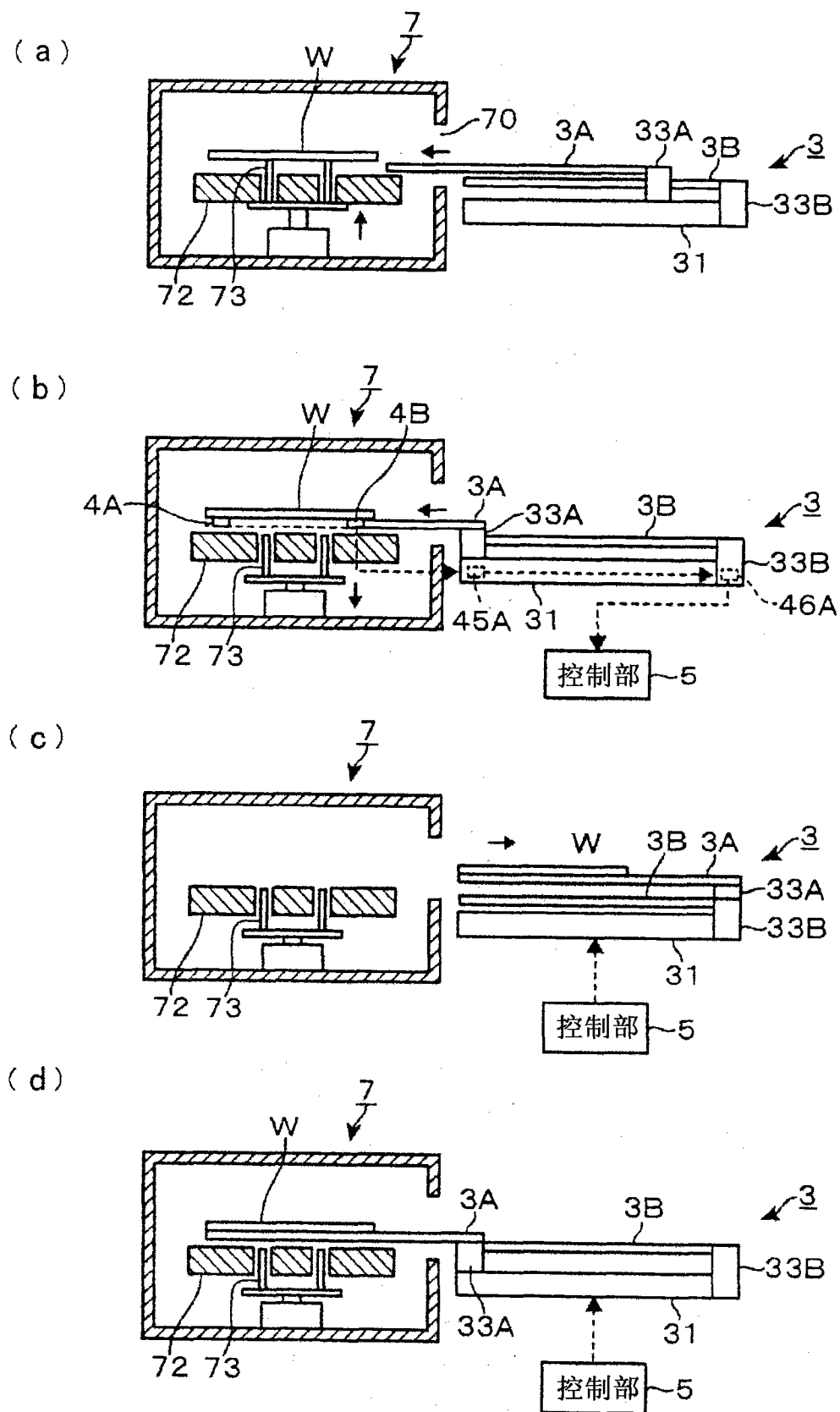


图 8



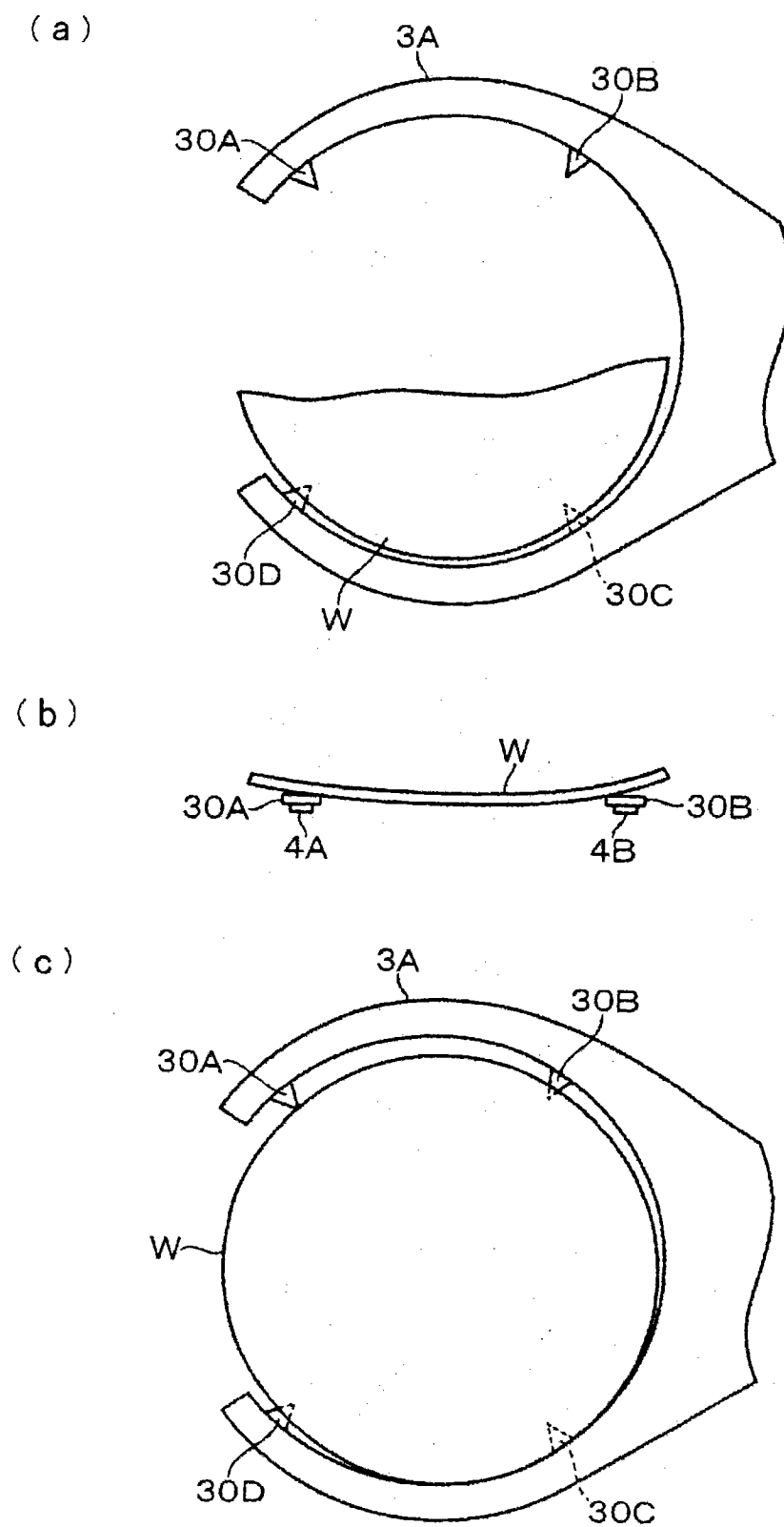
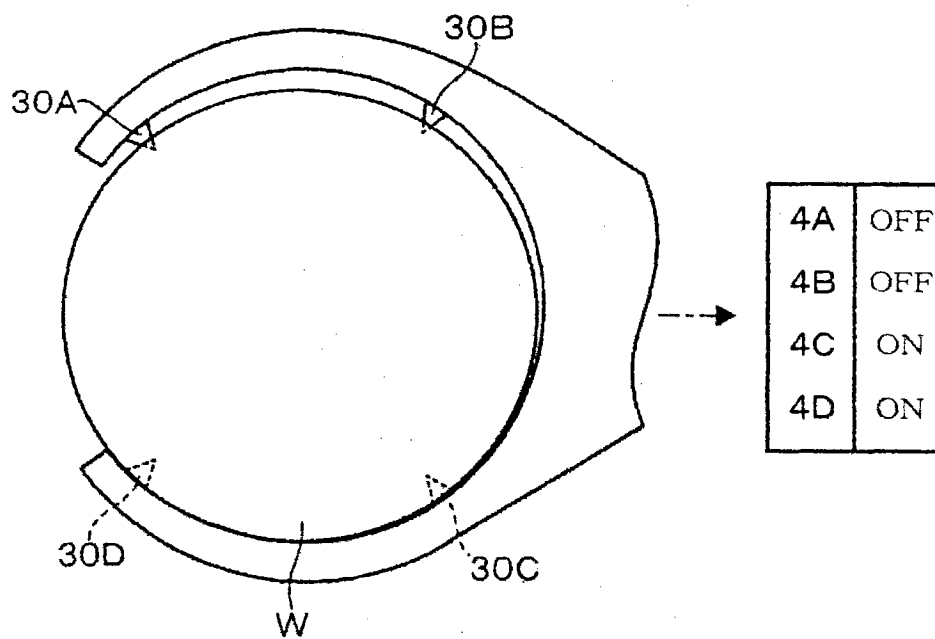


图 10

(a)



(b)

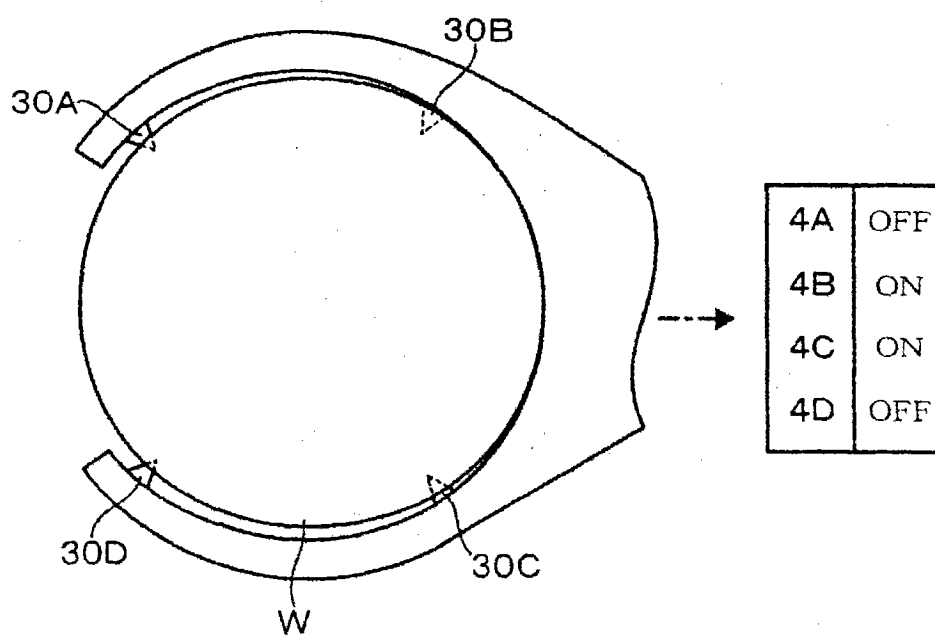


图 11

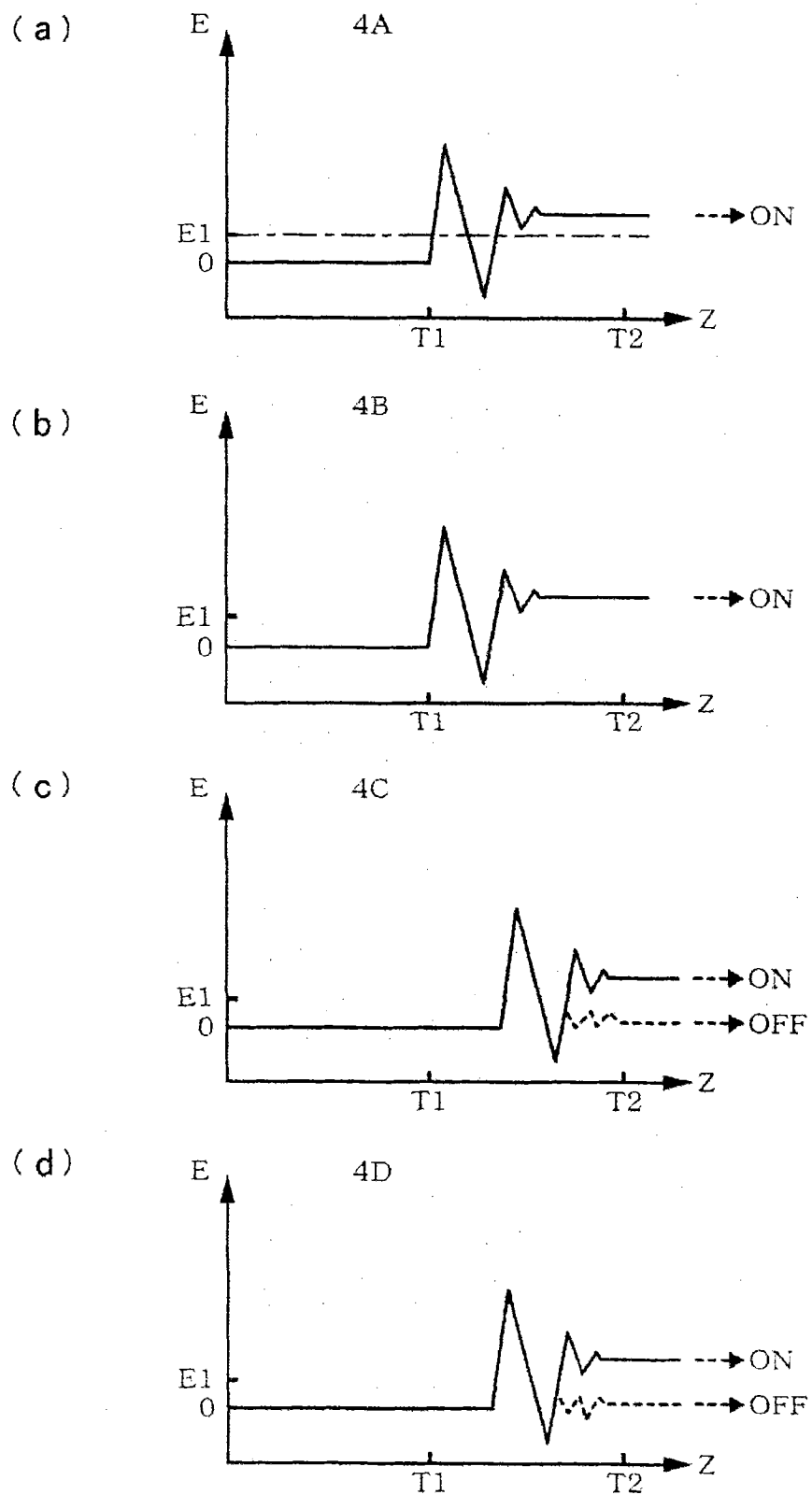


图 12

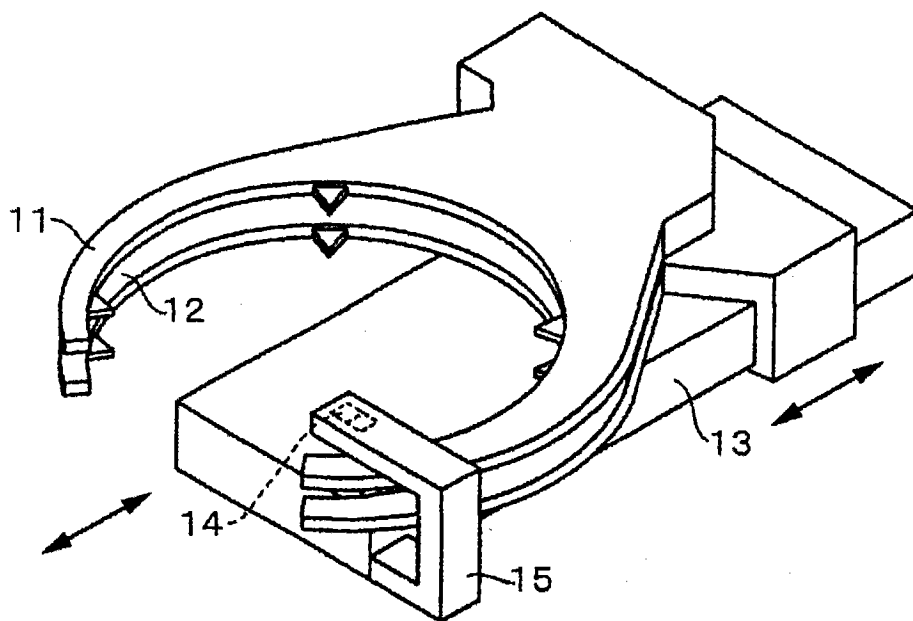
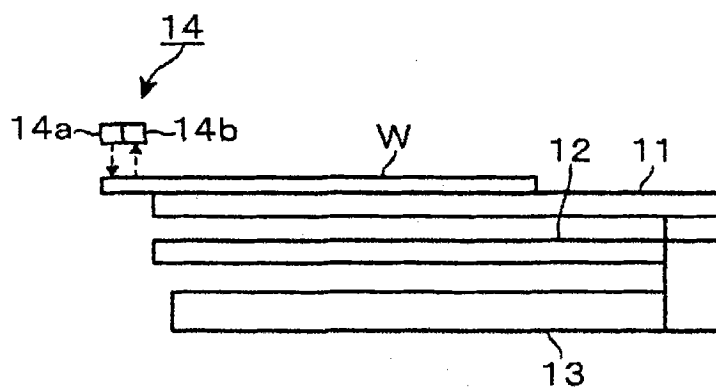


图 13

(a)



(b)

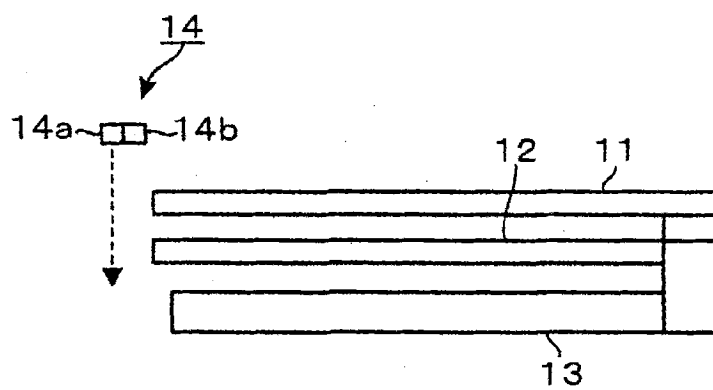


图 14