



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109148329 B

(45) 授权公告日 2025. 07. 15

(21) 申请号 201810632233.1

(22) 申请日 2018.06.19

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109148329 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(30) 优先权数据
2017-118807 2017.06.16 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 中野征二

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇

(51) Int.Cl.
H01L 21/67 (2006.01)
G03F 7/20 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 109148329 A, 2019.01.04
审查员 韩雪

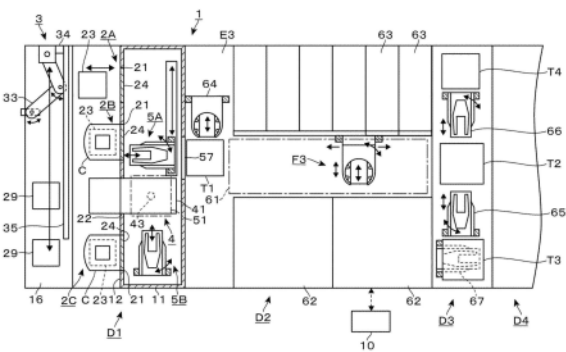
权利要求书2页 说明书12页 附图15页

(54) 发明名称

基板处理装置、基板处理方法以及存储介质

(57) 摘要

本发明提供一种基板处理装置、基板处理方法以及存储介质。该基板处理装置具备：第一加载端口(2A、2B)和第二加载端口(2C、2D)，所述第一加载端口(2A、2B)和第二加载端口(2C、2D)以分别载置用于容纳基板的搬送容器的方式分别设置于左右方向上的一侧和另一侧；处理部(D2)，其对基板进行处理；检查组件(4)，其用于对处理部(D2)处理前或处理后的基板进行检查；以及基板搬送机构，其用于向处理部(D2)、载置于加载端口的搬送容器以及检查组件(4)交接所述基板。



1. 一种基板处理装置,其特征在于,具备:

第一加载端口和第二加载端口,所述第一加载端口和第二加载端口以分别载置用于容纳基板的搬送容器的方式分别设置于左右方向上的一侧和另一侧;

处理部,其对所述基板进行处理;

检查组件,其用于对所述处理部处理前或处理后的所述基板进行检查;以及

基板搬送机构,其用于向所述处理部、载置于加载端口的搬送容器以及所述检查组件交接所述基板,

其中,所述检查组件在左右方向上设置于所述第一加载端口与所述第二加载端口之间,

所述基板搬送机构具备:

第一基板搬送机构,其设置于所述检查组件的左右方向上的一侧,用于向所述处理部和载置于所述第一加载端口的搬送容器分别交接所述基板;以及

第二基板搬送机构,其设置于所述检查组件的左右方向上的另一侧,用于向所述检查组件和载置于所述第二加载端口的搬送容器分别交接基板。

2. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其特征在于,所述基板处理装置还具备:用于容纳基板的所述搬送容器,

所述基板搬送机构还具备:交接部,其用于在所述第一基板搬送机构与所述第二基板搬送机构之间交接所述基板。

3. 根据权利要求1或2所述的基板处理装置,其特征在于,

所述第一加载端口、所述第二加载端口以及所述检查组件设置为在左右方向上成一行。

4. 根据权利要求1或2所述的基板处理装置,其特征在于,

所述第一加载端口和第二加载端口中的至少一方由多个加载端口构成,

所述多个加载端口包括在上下方向上分别设置的上侧的加载端口和下侧的加载端口。

5. 根据权利要求4所述的基板处理装置,其特征在于,

所述上侧的加载端口具备旋转门,所述旋转门绕沿着前后方向的旋转轴进行旋转,由此对基板的搬送口进行开闭。

6. 根据权利要求2所述的基板处理装置,其特征在于,

所述检查组件兼作所述交接部。

7. 根据权利要求2所述的基板处理装置,其特征在于,

所述交接部兼作待机部,该待机部用于载置基板以在向所述检查组件搬入所述基板之前使该基板待机。

8. 根据权利要求2所述的基板处理装置,其特征在于,

在所述基板处理装置设置有控制部,所述控制部输出控制信号,以使得:

所述第一基板搬送机构和第二基板搬送机构中的一方只进行来自所述搬送容器的基板的接受和向所述搬送容器的基板的搬送中的、来自所述搬送容器的基板的接受;以及

所述第一基板搬送机构和第二基板搬送机构中的另一方只进行来自所述搬送容器的基板的接受和向所述搬送容器的基板的搬送中的、向所述搬送容器的基板的搬送。

9. 根据权利要求2所述的基板处理装置,其特征在于,

在所述基板处理装置设置有第一壳体,所述第一壳体容纳所述第一基板搬运机构、第二基板搬运机构以及交接部,并且在侧壁形成有分别构成所述第一加载端口和所述第二加载端口的基板的搬运口的开口,

所述检查组件具备用于收纳所述基板以对该基板进行检查的第二壳体,该第二壳体以装卸自如的方式从所述第一壳体的外侧插入到设置于该第一壳体的侧壁的开口部。

10.根据权利要求2所述的基板处理装置,其特征在于,

所述检查组件具备载置部,所述载置部载置由所述第二基板搬运机构搬运的所述基板,

所述交接部和所述载置部设置为在上下方向上彼此重叠。

11.根据权利要求1或2所述的基板处理装置,其特征在于,

设置有多个所述检查组件,多个所述检查组件分别位于所述第一加载端口或第二加载端口的左右。

12.根据权利要求1或2所述的基板处理装置,其特征在于,在所述基板处理装置设置有:

搬运容器用的载置部,其设置于所述第一加载端口和所述第二加载端口的下方的位置,用于使所述搬运容器待机;以及

搬运容器用的搬运机构,其在所述第一加载端口与所述搬运容器用的载置部之间、或所述第二加载端口与所述搬运容器用的载置部之间搬运所述搬运容器。

13.一种基板处理方法,其特征在于,包括以下工序:

将用于容纳基板的搬运容器分别载置于分别设置于左右方向上的一侧、另一侧的第一加载端口、第二加载端口;

利用处理部对所述基板进行处理;

在所述处理部处理前或处理后,利用在左右方向上设置于所述第一加载端口与所述第二加载端口之间的检查组件对所述基板进行检查;

利用设置于所述检查组件的左右方向上的一侧的第一基板搬运机构向所述处理部和载置于所述第一加载端口的搬运容器分别交接基板;

利用设置于所述检查组件的左右方向上的另一侧的第二基板搬运机构向所述检查组件和载置于所述第二加载端口的搬运容器分别交接基板;以及

借助交接部在所述第一基板搬运机构与所述第二基板搬运机构之间交接所述基板。

14.一种存储介质,保存有使用于基板处理装置的计算机程序,所述存储介质的特征在于,

所述程序被编入有步骤以执行根据权利要求13所述的基板处理方法。

15.一种计算机程序产品,包括使用于基板处理装置的计算机程序,所述计算机程序产品的特征在于,

所述程序被编入有步骤以执行根据权利要求13所述的基板处理方法。

基板处理装置、基板处理方法以及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具备对基板进行检查的检查组件的基板处理装置中的技术。

背景技术

[0002] 在半导体装置的制造工艺中的光刻法中,通过在作为基板的半导体晶圆(以下记载为晶圆)的表面涂布抗蚀剂来形成抗蚀膜,并且在该抗蚀膜曝光之后进行显影处理来形成抗蚀图案。在进行这样的抗蚀膜的形成和显影处理的涂布显影装置中,有时设置用于对该涂布显影装置中的各处理之前或各处理之后的晶圆的表面状态进行检查的检查组件。

[0003] 但是,由于设置该检查组件,存在装置中能够设置用于对晶圆进行处理的组件的空间被削减的风险。也就是说,由于空间的原因,有时难以在涂布显影装置内设置、增设检查组件。并且,例如有时对该检查组件进行定期维护,以使该检查组件进行高精度的检查,从而有时需要将检查组件以能够容易地进行该维护的方式设置。因而,寻求一种能够将检查组件以解决这些问题的方式设置在装置内的技术。

[0004] 另外,在专利文献1中记载了一种涂布显影装置,其具备:承载件块,其具备加载端口,该加载端口载置用于容纳晶圆的承载件;处理块,其具备多个对晶圆进行处理的处理组件;以及接口组件,其将处理块与曝光装置连接,其中,在上述的承载件块的横向上设置有检查组件。但是,根据该装置的结构,由于检查组件导致装置的封装变大,设置于承载件块的晶圆的搬送机构向各个处理块和检查组件搬送晶圆,因此该搬送机构的负荷变大,有可能导致装置的生产率变低。因而,也寻求防止由于设置上述的检查组件装置而导致的生产率的下降和装置的封装的增大。

[0005] 专利文献1:日本特开2003-151878号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 本发明是鉴于这样的情况而完成的,其目的在于提供一种在具备对基板进行检查的检查组件的基板处理装置中得到高的生产率的技术。

[0008] 用于解决问题的方案

[0009] 本发明的基板处理装置的特征在于,具备:第一加载端口和第二加载端口,所述第一加载端口和第二加载端口以分别载置用于容纳基板的搬送容器的方式分别设置于左右方向上的一侧和另一侧;处理部,其对所述基板进行处理;检查组件,其用于对所述处理部处理前或处理后的所述基板进行检查;以及基板搬送机构,其用于向所述处理部、载置于加载端口的搬送容器以及所述检查组件交接所述基板。

[0010] 也可以是,在上述的基板处理装置中,所述检查组件在左右方向上设置于所述第一加载端口与所述第二加载端口之间,所述基板搬送机构具备:第一基板搬送机构,其设置于所述检查组件的左右方向上的一侧,用于向所述处理部和载置于所述第一加载端口的搬送容器分别交接所述基板;第二基板搬送机构,其设置于所述检查组件的左右方向上的另

一侧,用于向所述检查组件和载置于所述第二加载端口的搬送容器分别交接基板;以及交接部,其用于在所述第一基板搬送机构与所述第二基板搬送机构之间交接所述基板。

[0011] 本发明的基板处理方法的特征在于,包括以下工序:将用于容纳基板的搬送容器分别载置于分别设置于左右方向上的一侧和另一侧的第一加载端口和第二加载端口;利用处理部对所述基板进行处理;在所述处理部处理前或处理后,利用在左右方向上设置于所述第一加载端口与所述第二加载端口之间的检查组件对所述基板进行检查;利用设置于所述检查组件的左右方向上的一侧的第一基板搬送机构向所述处理部和载置于所述第一加载端口的搬送容器分别交接基板;利用设置于所述检查组件的左右方向上的另一侧的第二基板搬送机构向所述检查组件和载置于所述第二加载端口的搬送容器分别交接基板;以及借助交接部在所述第一基板搬送机构与所述第二基板搬送机构之间交接所述基板。

[0012] 一种存储介质,保存有使用于基板处理装置的计算机程序,所述存储介质的特征在于,所述程序被编入有步骤以执行本发明的基板处理方法。

[0013] 发明的效果

[0014] 在本发明中,在设置于左右方向的第一加载端口与第二加载端口之间设置检查组件。而且,在检查组件的左右方向上的一侧设置有向基板的处理部和第一加载端口的搬送容器分别交接基板的第一基板搬送机构,在检查组件的左右方向上的另一侧设置有向检查组件和载置于第二加载端口的搬送容器分别交接基板的第二基板搬送机构,借助交接部在各基板搬送机构之间交接基板。根据这样的结构,能够防止一个基板搬送机构的负荷变大,因此能够抑制装置的生产率的下降。

附图说明

[0015] 图1是作为本发明的基板处理装置的一个实施方式的涂布显影装置的横剖俯视图。

[0016] 图2是所述涂布显影装置的纵剖侧视图。

[0017] 图3是构成所述涂布显影装置的承载件块的主视图。

[0018] 图4是所述承载件块的立体图。

[0019] 图5是设置于所述承载件块的加载端口的门的概要立体图。

[0020] 图6是设置于所述承载件块的检查组件的纵剖侧视图。

[0021] 图7是所述检查组件的概要俯视图。

[0022] 图8是所述承载件块的纵剖主视图。

[0023] 图9是表示所述承载件块中的晶圆的搬送路径的说明图。

[0024] 图10是表示所述承载件块中的晶圆的搬送路径的说明图。

[0025] 图11是表示所述承载件块中的晶圆的搬送路径的说明图。

[0026] 图12是表示所述承载件块中的晶圆的搬送路径的说明图。

[0027] 图13是表示承载件块的其它结构的主视图。

[0028] 图14是表示承载件块的其它结构的主视图。

[0029] 图15是表示承载件块的其它结构的主视图。

[0030] 图16是表示承载件块的其它结构的纵剖侧视图。

[0031] 图17是表示承载件块的其它结构的主视图。

[0032] 附图标记说明

[0033] C:承载件;D1:承载件块;D2:处理部;1:涂布显影装置;2A~2D:加载端口;21:搬送口;23:移动载置台;24:升降门;25:旋转门;4:检查组件;5A、5B:搬送机构;5:缓冲组件。

具体实施方式

[0034] [第一实施方式]

[0035] 分别参照图1的横剖俯视图、图2的纵剖侧视图来说明本发明的基板处理装置的第一实施方式所涉及的涂布显影装置1。承载件块D1、处理块D2、接口块D3按照所记载的顺序在横向上直线状地连接而构成涂布显影装置1。接口块D3与曝光机D4连接。

[0036] 简单地说明各块D1~D3,向承载件块D1搬送容纳有直径例如为300mm的圆形的基板即晶圆W的承载件C,该承载件块D1将承载件C内的晶圆W向装置内搬送。承载件C例如为被称作FOUP(Front Opening Unified Pod:前开式晶圆传送盒)的晶圆W的搬送容器,并且包括容器主体和设置于该容器主体的前表面的盖。另外,上述的处理块D2向晶圆W供给各种药液来进行防反射膜的形成、抗蚀膜的形成,并且通过对抗蚀膜进行显影来形成抗蚀图案。曝光机D4使晶圆W曝光以使通过上述的显影来形成抗蚀图案,接口块D3在处理块D2与曝光机D4之间交接晶圆W。

[0037] 晶圆W以承载件C→承载件块D1→处理块D2→接口块D3→曝光机D4→接口块D3→处理块D2→承载件块D1→承载件C的顺序被搬送并且接受处理。在该搬送中,将晶圆W在搬入处理块D2之前或被从处理块D2搬出之后搬送到设置于承载件块D1的检查组件4,来对所述晶圆W的表面的状态进行检查。具体地说,例如检查有无异物、图案的大小有无异常。此后将在向处理块D2搬入前进行的检查记载为处理前检查,将在从处理块D2搬出后进行的检查记载为处理后检查。

[0038] 接下来,还参照图3的主视图、图4的立体图来说明承载件块D1。此外,为了在图4中表示承载件块D1的正面的各部,将承载件块D1分割为上下两部分来表示。另外,在以下的说明中,将承载件块D1侧设为前方侧、将接口块D3侧设为后方侧来进行说明,只要不对说明中的左侧、右侧特别进行说明,就是从前方朝向后方观察时的左侧、右侧。

[0039] 承载件块D1具备矩形的壳体11,壳体11的各侧壁垂直地形成。在上下方向上彼此分离的三个部位从作为侧壁之一的正面壁12向前方侧突出而形成三层的架。将该三层的架中的下层的架设为支承台13、将中层的架设为支承台14、将上层的架设为支承台15。另外,支承台13的下端部进一步向前方突出而形成支承台16。这些支承台13~16水平地形成成为能够在台上支承承载件C。

[0040] 在壳体11的正面壁12中,在支承台13与支承台14之间,晶圆W的搬送口21、晶圆W的搬送口21、检查组件设置用的开口部22、晶圆W的搬送口21彼此分离地设置,且从左朝向右侧按照所记载的顺序设置成一行。上述的开口部22为扁平的矩形,在垂直方向上彼此分离地设置有两个。在支承台13中,在各搬送口21的前方设置有助于载置承载件C的移动载置台23。移动载置台23在相对于该移动载置台23进行承载件C的交接的前方位置与用于经由搬送口21在承载件C与壳体11内之间交接晶圆W的后方位置之间进退。

[0041] 在上述的各搬送口21设置有升降门24。在该升降门24的前表面设置有助于保持承载件C的盖的未图示的保持机构,构成为能够相对于构成处于后方位置的移动载置台23上

的承载件C的容器主体进行该盖的交接。另外,升降门24在关闭搬送口21的封闭位置与从该封闭位置后退和下降后的、打开搬送口21的打开位置之间移动。因而,升降门24进行搬送口21的开闭和承载件C的盖的开闭。此外,在图2、图3中用单点划线表示上述的打开位置。因而,若将具备载置用于容纳晶圆W的搬送容器的载置台、用于相对于被载置在该载置台上的搬送容器进行晶圆W的搬入搬出的搬送口、以及进行该搬送口的开闭和搬送容器的盖的开闭的门的设备作为加载端口,则在支承台13上设置有三个加载端口。在各附图中,为了使所述三个加载端口彼此相区别,从左向右依次表示为2A、2B、2C。

[0042] 在正面壁12且支承台14与支承台15之间,在上述的加载端口2C的搬送口21的垂直上方形成有一个晶圆W的搬送口21的开口。在支承台14中,在像这样设置于支承台14、15间的搬送口21的前方设置有已述的移动载置台23,另外,在该搬送口21设置有旋转门25。图5为旋转门25的立体图,图5中的26为臂,该臂的一端与旋转门25的缘部连接。图5中的27为与臂26的另一端连接的旋转机构。在沿前后方向观察时,旋转机构27使旋转门25绕位于搬送口21的下方且沿前后方向的水平的旋转轴R1旋转。另外,图5中的28为前后移动机构,用于使旋转门25与旋转机构27及臂26一起前后移动。

[0043] 旋转门25通过前后移动机构28和旋转机构27在关闭搬送口21的封闭位置与相对于该封闭位置后退且旋转90°后的位置、即打开搬送口21的打开位置之间移动。在图2、图3中用单点划线表示该打开位置,如图3所示,在沿前后方向观察时,位于打开位置的旋转门25相对于搬送口21在横向上偏离,并且位于开口部22的上方。另外,与升降门24的前表面相同地,在旋转门25的前表面也设置有用于保持承载件C的盖的未图示的保持机构,相对于处于支承台14的后方位置的移动载置台23上所载置的容器主体进行该盖的交接。即,旋转门25也进行搬送口21的开闭和承载件C的盖的开闭。因而,旋转门25、通过该旋转门25进行开闭的搬送口21以及支承台14上的移动载置台23也构成为加载端口,在图中表示为2D。

[0044] 另外,在支承台14且上述的加载端口2D的左侧,分别载置承载件C的三个待机用载置台29隔开间隔地设置且设置为在左右方向上成一行。沿前后方向观察,该支承台14的待机用载置台29分别设置于开口部22的垂直上方、加载端口2A的移动载置台23的垂直上方以及加载端口2B的移动载置台23的垂直上方。接下来,说明支承台15、16,在支承台15上,分别载置承载件C的搬入用载置台31、待机用载置台29、待机用载置台29、搬出用载置台32隔开间隔地设置,且从左向右按照所记载的顺序设置成一行。沿前后方向观察,搬出用载置台31和设置于支承台15的各待机用载置台29分别位于上述的支承台14的各待机用载置台29的垂直上方,搬入用载置台31位于支承台14的移动载置台23的垂直上方。在支承台16上的例如比该支承台16的左右方向上的中央靠右侧的位置,两个待机用载置台29设置为在左右方向上成一行。但是,也可以在比左右方向上的中央靠左侧的位置设置待机用载置台29。

[0045] 利用后述的承载件搬送机构3在搬入用载置台31、搬出用载置台32、待机用载置台29之间搬送承载件C。搬入用载置台31为用于载置承载件C以使该承载件C被未图示的外部搬送机构搬入承载件块D1的载置台。该外部搬送机构接受被载置于搬出用载置台32的承载件C,并且将该承载件C从承载件块D1搬出。另外,各待机用载置台29为用于在向装置内搬入晶圆W之前使承载件C待机以及向装置内搬入晶圆W之后使空的承载件C待机的载置台。因而,承载件C以搬入用载置台31→待机用载置台29→加载端口2A~2D中的任一加载端口的移动载置台23的顺序被搬送,并且向该移动载置台23上交出晶圆W,之后承载件C以待机用

载置台29→加载端口2A~2D中的任一加载端口的移动载置台23的顺序被搬送,并且从该移动载置台23上接受晶圆W。之后,承载件C以待机用载置台29→搬出用载置台32的顺序被搬送。

[0046] 另外,对待机用载置台29进行补充说明,如上所述在支承台14的右端部设置有加载端口2D,因此能够设置于支承台14的待机用载置台29的数量有限。但是,除了在支承台14、15设置有待机用载置台29之外,在加载端口2A~2D的下方的支承台16也设置有待机用载置台29,因此能够向承载件块D1搬入足够数量的承载件C。因而,能够确保高的生产率。

[0047] 对上述的承载件搬送机构3进行说明。承载件搬送机构3设置于承载件块D1的正面壁12的前方侧,并且具备能够保持设置于承载件C的上部的被保持部的多关节臂33、使多关节臂33升降的升降机构34以及使升降机构34左右移动的左右移动机构35,按照上述的路径搬送承载件C。

[0048] 在承载件块D1设置有两个用于进行晶圆W的检查的检查组件4。还参照图6的纵剖侧视图来说明该检查组件4。检查组件4例如具备呈矩形且沿前后方向长的扁平的壳体41,壳体41经由上述的开口部22从壳体11的外部向壳体11内插入,由此设置于承载件块D1。开口部22在上下方向上垂直排列,因此检查组件4也在上下方向上垂直排列。在壳体41的后部的左右方向上的侧壁分别形成有晶圆W的搬送口42,该搬送口42开口朝向壳体11内。壳体41的前方侧从壳体11的正面壁12突出。

[0049] 在壳体41内设置有载置部43,该载置部43吸附晶圆W的背面侧中央部并且将晶圆W水平地保持。在壳体41内,载置部43能够在后方侧的待机位置与前方侧的摄像结束位置之间移动。在图6中,用实线表示待机位置,用单点划线表示摄像结束位置。另外,在图1中示出处于待机位置的载置部43。待机位置为面对上述的搬送口42的位置,经由搬送口42进入壳体41内的后述的搬送机构5A、5B的叉子56升降,由此在该搬送机构5A、5B与载置部43之间进行晶圆W的交接。此外,也可以是,代替使叉子56升降而在壳体41内设置自由升降的销,利用该销在搬送机构5A、5B与待机位置的载置部43之间进行晶圆W的交接。图中44为用于使载置部43前后移动的移动机构。

[0050] 在壳体41内且基于载置部43的晶圆W的移动路的上方设置有在壳体41内沿左右方向延伸的横长的半透半反镜45,侧面观察时,该半透半反镜45相对于晶圆W的移动方向倾斜地设置。另外,在半透半反镜45的上方设置有经由该半透半反镜45向下方照射光的照明46。在半透半反镜45的深远侧设置有照相机47。来自照明46的照射光穿过半透半反镜45抵达半透半反镜45的下方的照射区域。而且,该照射区域中的物体的反射光被半透半反镜45反射后被取入照相机47。即,照相机47能够拍摄位于半透半反镜45的下方的摄像区域的物体。

[0051] 在待机位置处从搬送机构5A或5B接受了晶圆W的载置部43朝向摄像结束位置移动的期间,照相机47间歇地进行摄像,由此拍摄晶圆W的整个表面来获取图像数据。将该图像数据从照相机47发送到后述的控制部10,利用控制部10基于该图像数据进行晶圆W的表面的检查。此外,移动到摄像结束位置的载置部43返回待机位置以向搬送机构5A或5B交接晶圆W。

[0052] 另外,检查组件4构成为相对于承载件块D1装卸自如。例如图7所示,在承载件块D1的开口部22的缘部朝向壳体11内设置有沿着开口部22的开口方向延伸的导轨48来作为卡合部。另一方面,在检查组件4的壳体41设置有从该壳体41的后端朝向前方延伸的槽49来作

为被卡合部。在如上述那样将检查组件4的壳体41的后部插入于承载件块D1的壳体11内来将检查组件4装设于承载件块D1时,如图7的上部所示,槽49与导轨48卡合。

[0053] 例如,操作者将从开口部22突出的检查组件4的前部向前方拉动,由此沿着导轨48将壳体41的后部向壳体11的外侧拉出,如图7的下部所示,槽49从导轨48脱离,检查组件4从承载件块D1拆卸下来。在将检查组件4安装于壳体41时,进行与该拆卸时的操作相反的操作。通过像这样使检查组件4相对于承载件块D1装卸自如,例如能够容易地进行照明46的更换等对检查组件4的维护。此外,在图7以外的图中省略了导轨48和槽49的表示。

[0054] 接着,还参照图8的承载件块D1的纵剖主视图来说明壳体11内的结构。在壳体11内设置有缓冲组件51。该缓冲组件51构成为将多张晶圆W以在上下方向上隔开间隔的方式载置,例如在上下方向上设置有多组由用于支承晶圆W的背面的三个销构成的组,由此构成该缓冲组件51。此外,作为缓冲组件51,不限于这样的具备销的结构,例如也可以构成为以碗状支承晶圆W的周缘部,以对晶圆W的周缘部进行引导来使晶圆W落入规定的位置。该缓冲组件51以在俯视观察时与该检查组件4的载置部43的待机位置重叠的方式设置于检查组件4的上方。该缓冲组件51构成待机部,该待机部用于载置后续的晶圆W以在检查组件4空出(即先前由检查组件4进行了检查的晶圆W被搬出)而能够向该检查组件4搬入后续的晶圆W之前使该晶圆W待机。

[0055] 在缓冲组件51和检查组件4的左侧设置有搬送机构5A,在右侧设置有搬送机构5B。搬送机构5A包括立起的框架52、使框架52左右移动的左右移动机构53、以在垂直方向上升降自如的方式设置于框架52的升降台54、在升降台54上绕铅垂轴旋转自如的基台55、在基台55上进退自如且支承晶圆W的背面的叉子56。此外,上述的框架52通过左右移动机构53进行移动的区域被限制在缓冲组件51和检查组件4的左侧。

[0056] 作为第一基板搬送机构的搬送机构5A通过构成该搬送机构5A的上述的各部的协作,能够在载置于作为第一加载端口的加载端口2A、2B的各承载件C、处于检查组件4的待机位置的载置部43、缓冲组件51、后述的塔T1的交接组件之间交接晶圆W。此外,图1中的57为设置于壳体11的后方侧以使像那样向塔T1交接晶圆W的晶圆W的搬送路。关于作为第二基板搬送机构的搬送机构5B,除了没有设置左右移动机构53以外,与搬送机构5A同样地构成。搬送机构5B通过构成该搬送机构5B的各部的协作,能够在载置于作为第二加载端口的加载端口2C、2D的各承载件C、处于检查组件4的待机位置的载置部43、缓冲组件51之间交接晶圆W。这样,搬送机构5A、5B这两方能够向缓冲组件51和检查组件4的载置部43交接晶圆W,该缓冲组件51和载置部43兼作载置该晶圆W以使在这些搬送机构5A、5B之间交接晶圆W的交接部。

[0057] 接下来,使用图1、图2对处理块D2进行说明。处理块D2是对晶圆W进行液处理的第一单位块E1~第六单位块E6从下到上依次层叠而构成的。E1与E2为彼此相同的单位块,E3与E4为彼此相同的单位块,E5与E6为彼此相同的单位块。晶圆W被搬送到两个相同的单位块中的一个单位块。在此,将图1所示的单位块E3作为单位块中的代表来进行说明。以沿前后方向延伸的方式形成有晶圆W的搬送区域61,在搬送区域61的右侧,沿前后方向配置有两个向晶圆W的表面涂布作为药液的抗蚀剂来形成抗蚀膜的抗蚀膜形成组件62。在搬送区域61的左侧,沿着搬送区域61在前后方向上设置有多组用于将晶圆W加热的加热组件63。另外,在上述搬送区域61设置有在单位块E3内搬送晶圆W的搬送机构F3。

[0058] 说明单位块E1、E2、E5、E6与单位块E3、E4的不同之处,单位块E1、E2具备防反射膜

形成组件来代替抗蚀膜形成组件62。防反射膜形成组件代替涂布抗蚀剂而涂布防反射膜形成用的药液来形成防反射膜,以在晶圆W形成防反射膜。单位块E5、E6具备显影组件来代替抗蚀膜形成组件62。显影组件向晶圆W供给显影液来作为药液。像这样,进行药液的供给的组件中的该药液的种类不同,除此之外,单位块E1~E6构成为彼此相同。另外,在图2中,关于各单位块E1、E2、E4~E6的与搬送机构F3相当搬送机构,示出了F1、F2、F4~F6。

[0059] 在处理块D2中的承载件块D1侧设置有包括以跨越各单位块E1~E6的方式沿上下方向延伸并且相互层叠而成的多个交接组件的塔T1、以及用于在构成塔T1的各组件间进行晶圆W的交接的搬送机构64。在塔T1中,例如在设置单位块E1~E6的各高度位置处设置有用载置晶圆W的交接组件TRS1~TRS6。另外,为了如上述那样与搬送机构5A之间交接晶圆W,在塔T1设置有用载置晶圆W的交接组件,将该交接组件设为TRS0、TRS10。

[0060] 接口块D3具备以跨越单位块E1~E6的方式沿上下方向延伸的塔T2、T3、T4,并且设置有用相对于塔T2和塔T3进行晶圆W的交接的搬送机构65、用于相对于塔T2和塔T4进行晶圆W的交接的搬送机构66、以及用于在塔T2与曝光机D4之间进行晶圆W的交接的搬送机构67。塔T2是用于相对于各单位块交接晶圆W的交接组件TRS层叠地设置而成的。在塔T3、T4也设置有组件,但省略关于该组件的说明。

[0061] 如图1所示,在涂布显影装置1设置有包括计算机的控制部10。控制部10具有具备程序的未图示的程序保存部。控制部10向涂布显影装置1的各部输出控制信号,来对由各搬送机构进行的晶圆W的搬送、由承载件搬送机构3进行的承载件C的搬送以及各组件中的晶圆的处理进行控制,在上述的程序中编入命令以使如后述那样对晶圆W进行抗蚀图案的形成和检查。该程序例如以保存在硬盘、光盘、DVD或存储卡等存储介质中的状态被保存于程序保存部。

[0062] 接着,参照图9、图10来说明进行上述的抗蚀图案的形成和处理前检查时的承载件块D1中的晶圆W的搬送路径。在该图9、图10和后述的图11、图12中,为了方便图示,将加载端口2C、2D以在横向上排列的方式示出,并且将检查组件4与缓冲组件51相错开地示出。

[0063] 在进行处理前检查的情况下,例如将加载端口2C、2D用作用于向装置内搬入晶圆W的搬入用加载端口,并且将加载端口2A、2B用作用于从装置内搬出晶圆W的搬出用加载端口。首先,利用搬送机构5B从分别载置于加载端口2C、2D的承载件C向缓冲组件51搬送晶圆W(图9中的箭头A1)。

[0064] 接下来,当能够向检查组件4搬送晶圆W时,利用搬送机构5B向检查组件4搬入晶圆W(图9中的箭头A2),获取晶圆W的表面的图像数据来进行检查。然后,利用搬送机构5A将晶圆W从检查组件4搬出后搬送到塔T1的交接组件TRS0(图9中的箭头A3)。被搬送到交接组件TRS0的晶圆W如已述的那样被搬送到处理块D2、接口块D3、曝光机D4来形成抗蚀图案,之后被搬送到塔T1的交接组件TRS10。然后,利用搬送机构5A将该晶圆W搬送到加载端口2A或2B的承载件C(图10中的箭头A4)。

[0065] 接着,参照图11、图12来说明进行上述的抗蚀图案的形成和处理后检查时的承载件块D1中的晶圆W的搬送路径。在进行处理后检查的情况下,例如将加载端口2A、2B用作搬入用加载端口,将加载端口2C、2D用作搬出用加载端口。首先,利用搬送机构5A将晶圆W从分别载置于加载端口2A、2B的承载件C搬送到塔T1的交接组件TRS0(图11中的箭头B1)。该晶圆W如已述的那样被搬送到处理块D2、接口块D3、曝光机D4来形成抗蚀图案,之后被搬送到塔

T1的交接组件TRS10。

[0066] 接着,利用搬运机构5A将晶圆W从交接组件TRS10搬运到缓冲组件51(图12中的箭头B2),当能够向检查组件4搬运晶圆W时,利用搬运机构5B向检查组件4搬入晶圆W(图12中的箭头B3),并且获取晶圆W的表面的图像数据来进行检查。然后,利用搬运机构5B将晶圆W从检查组件4搬出后搬运到加载端口2C或2D的承载件C(图12中的箭头B4)。

[0067] 通过上述的对晶圆W进行的各搬运,对从交接组件TRS0起至交接组件TRS10为止的晶圆W的搬运路径进行说明。利用搬运机构64将被搬运到交接组件TRS0的晶圆W分配且搬运到单位块E1、E2。例如,在向单位块E1交接晶圆W的情况下,相对于塔T1的交接组件TRS中的与单位块E1对应的交接组件TRS1(能够利用搬运机构F1交接晶圆W的交接组件)交接晶圆W。另外,在向单位块E2交接晶圆W的情况下,相对于塔T1的交接组件TRS中的与单位块E2对应的交接组件TRS2交接晶圆W。

[0068] 利用搬运机构F1(F2)将像这样分配来的晶圆W以TRS1(TRS2)→防反射膜形成组件→加热组件63→TRS1(TRS2)的顺序搬运,并且利用搬运机构64向与单位块E3对应的交接组件TRS3和与单位块E4对应的交接组件TRS4分配。利用搬运机构F3(F4)将像这样分配给TRS3、TRS4的晶圆W以TRS3(TRS4)→抗蚀膜形成组件62→加热组件63→塔T2的交接组件TRS31(TRS41)的顺序搬运。然后,利用搬运机构65、67将该晶圆W向曝光机D4搬运,使形成于晶圆W的表面的抗蚀膜沿着规定的图案曝光。

[0069] 利用搬运机构66、67在塔T2、T4间搬运曝光后的晶圆W,并且将曝光后的晶圆W分别搬运到塔T2的与单位块E5、E6对应的交接组件TRS51、TRS61。然后,利用搬运机构F5、F6将晶圆W以加热组件63→显影组件的顺序搬运,抗蚀膜沿着通过曝光机D4曝光所得的图案溶解而形成抗蚀图案,之后将晶圆W搬运到交接组件TRS10。

[0070] 根据上述的涂布显影装置1,在配置于承载件块D1的左侧的加载端口2A、2B与配置于承载件块D1的右侧的加载端口2C、2D之间设置有检查组件4。而且,配置于检查组件4的左侧的搬运机构5A相对于分别载置于加载端口2A、2B的承载件C和处理块D2进行交接,配置于检查组件4的右侧的搬运机构5B相对于分别载置于加载端口2C、2D的承载件C进行交接,并且经由检查组件4或缓冲组件51在搬运机构5A、5B之间交接晶圆W。根据这样的结构,能够将检查组件4配置在加载端口2A~2D的附近,因此能够分别检查刚被搬入到涂布显影装置1的晶圆W和即将从涂布显影装置1搬出的晶圆W。因而,在晶圆W在被搬入涂布显影装置1之前就发生了异常的情况下,能够高精度地识别出该异常是在涂布显影装置1的外部发生的异常,在涂布显影装置1内的处理和搬运中发生了异常的情况下,能够可靠地检测该异常。

[0071] 在能够进行这样的检查的基础上,根据上述的承载件块D1的结构,能够抑制各个搬运机构5A、5B访问的加载端口的数量,并且利用搬运机构5A相对于处理块D2进行晶圆W的搬运,另一方面,能够使用不对处理块D2进行搬运的搬运机构5B向检查组件4搬运晶圆W。也就是说,利用搬运机构5A、5B来分担任务,因此能够在承载件C与处理块D2之间搬运晶圆W并且在该搬运期间进行检查,因而能够抑制各个搬运机构5A、5B进行晶圆W的交接的次数。即,能够抑制各个搬运机构5A、5B的负荷变大,因此能够提高装置的生产率。

[0072] 而且,如上述的那样,将设置于左右方向上的加载端口间的检查组件4设置在与加载端口2A~2C的搬运口21相同的高度位置处。也就是说,检查组件4与加载端口2A~2C设置为在左右方向上成一行。由此,能够使加载端口2A~2C的承载件C与检查组件4之间的距离

较短,能够在这些加载端口2A~2C与承载件C之间迅速地搬送晶圆W,因此能够更可靠地提高装置的生产率。此外,在如上述那样经由缓冲组件51在承载件C与检查组件4之间进行搬送的情况下也是,如果将检查组件4与加载端口2A~2C配置成一行,则通过在检查组件4的附近配置缓冲组件51能够抑制搬送机构5A、5B的移动距离变长,因此能够迅速地进行晶圆W的搬送。

[0073] 并且,通过如上述那样设置加载端口2A~2C并且设置加载端口2D,来避免由于加载端口的数量不足而导致生产率的下降,但通过将加载端口2D配置于加载端口2C的上方,能够防止由于在上述的位置设置检查组件4且设置四个加载端口而导致承载件块D1的封装增大。并且,关于加载端口2A~2C,利用升降门24对搬送口21分别进行开闭,由此能够抑制对搬送口21进行开闭所需的左右方向上的空间,并且能够防止检查组件4与加载端口之间的间隔变大,从而防止承载件块D1的左右方向上的宽度增大。另一方面,关于加载端口2D构成为:利用旋转门25对搬送口21进行开闭,由此抑制了对搬送口21进行开闭所需的上下方向上的空间,从而加载端口2C、2D间的距离变短。也就是说,即使加载端口2C、2D在上下方向上配置,也能够抑制搬送机构5B为了分别访问各加载端口2C、2D而进行升降的距离,因此能够更可靠地提高生产率。

[0074] 此外,为了防止生产率的下降而设置有两个检查组件4,但也可以只设置一个检查组件4。另外,也可以设置三个以上的检查组件4,在该情况下也是,优选将各检查组件4以彼此层叠的方式设置,以在抑制装置的封装的同时使得各个搬送机构5A、5B能够交接晶圆W。

[0075] 此外,检查组件4不限于设置在与加载端口2A~2C的搬送口21相同的高度位置处,例如也可以将缓冲组件51配置在与加载端口2A~2C的搬送口21相同的高度位置处,将检查组件4设置在比该缓冲组件51高的位置处。但是,为了避免加载端口2D的旋转门25与检查组件4之间的干扰,使加载端口2D相对于加载端口2C的高度更大,由此存在上述的搬送机构5B为了分别访问加载端口2C、2D而进行升降的距离变大的风险,并且从如上述那样迅速地进行加载端口2A~2C的承载件C与检查组件4之间的搬送的观点出发,也优选将检查组件4设置在与加载端口2A~2C的搬送口21相同的高度位置处。

[0076] 另外,缓冲组件51设置为在俯视观察时与检查组件4的待机位置的载置部43重叠,因此设置有叉子56的基台55在搬送机构5A、5B中不用沿左右方向移动,而只通过升降动作就能够将在缓冲组件51处待机的晶圆W搬送到检查组件4。因而,能够抑制缓冲组件51与检查组件4之间进行晶圆W的搬送所需的时间,能够更可靠地提高生产率。此外,也可以不在承载件块D1设置缓冲组件51,只经由检查组件4在搬送机构5A、5B间进行晶圆W的搬送,例如在将晶圆W向检查组件4搬入时,搬送机构5A、5B保持晶圆W并在检查组件4空出之前使该晶圆W待机。但是,在像这样保持着晶圆W的期间,搬送机构5A、5B不能进行其它晶圆W的搬送,因此为了防止生产率的下降,设置缓冲组件51是有效的。

[0077] 并且,在上述的承载件块D1中,检查组件4的载置部43和缓冲组件51构成为载置晶圆W以在搬送机构5A、5B间进行晶圆W的交接的交接部,但也可以针对检查组件4和缓冲组件51单独地设置交接部。但是,通过检查组件4兼作交接部,如图9所示的那样,搬送机构5A能够直接接受检查完毕的晶圆W,并且向塔T1搬送。另外,通过缓冲组件51兼作交接部,如图12所示的那样,能够将塔T1的晶圆W直接搬送到缓冲组件51并使其待机。也就是说,检查组件4和缓冲组件51分别兼作交接部,由此能够抑制搬送机构5A、5B的负荷,能够实现生产率的提

高。

[0078] 另外,不限于在将从承载件C搬出的晶圆W再次容纳到承载件C之前只进行上述的处理前检查和处理后检查中的一方。表示进行处理前检查和处理后检查的搬送的一例,首先,如图9的箭头A1~A3所示那样,对从加载端口2C、2D搬出的晶圆W以缓冲组件51、检查组件4、交接组件TRS0的顺序进行搬送,由此对该晶圆W进行处理前检查,并且向处理块D2搬送。然后,对形成抗蚀图案且被搬送到交接组件TRS10的该晶圆W如图12的箭头B2~B3所示那样以缓冲组件51、检查组件4的顺序进行搬送,并且在进行处理后检查之后搬送到加载端口2A、2B的承载件C。通过像这样进行处理前检查和处理后检查,在晶圆W中检测出异常的情况下能够更可靠地识别出该异常是由涂布显影装置1所引起的还是由涂布显影装置1的外部所引起的。

[0079] 对进行处理前检查的其它搬送例进行说明。将从加载端口2C、2D的承载件C搬出的晶圆W如图9的箭头A1~A3所示那样以缓冲组件51、检查组件4、交接组件TRS0的顺序进行搬送。而且,利用搬送机构5A将形成抗蚀图案且被搬送到交接组件TRS10的晶圆W搬送到缓冲组件51,接着利用搬送机构5B搬送到加载端口2C、2D的承载件C。也就是说,当将该一系列的搬送设为第一搬入搬出搬送时,在第一搬入搬出搬送中,加载端口2C、2D构成搬入用加载端口和搬出用加载端口。

[0080] 对进行处理后检查的其它搬送例进行说明。关于在如图11所说明的那样从加载端口2A、2B的承载件C搬送到交接组件TRS0之后形成抗蚀图案且被搬送到交接组件TRS10的晶圆W,如图12的箭头B2、B3所示那样以缓冲组件51、检查组件4的顺序进行搬送。然后,利用搬送机构5A将该晶圆W从检查组件4搬送到加载端口2A、2B的承载件C。也就是说,当将该一系列的搬送设为第二搬入搬出搬送时,在第二搬入搬出搬送中,加载端口2A、2B构成搬入用加载端口和搬出用加载端口。

[0081] 例如,也可以是以如下方式进行控制:通常如图9~图12所说明的那样进行晶圆W的搬送,在不能使用加载端口2A、2B这两方时进行第一搬入搬出搬送,在不能使用加载端口2C、2D这两方时进行第二搬入搬出搬送。另外,例如也可以是,将两个检查组件4中的一方作为专门用于第一搬入搬出搬送的组件、将另一方作为专门用于第二搬入搬出搬送的组件,使第一搬入搬出搬送和第二搬入搬出搬送并行地进行。也就是说,不限于如图9~图12所示的例子那样控制各搬送机构5A、5B的动作,使得搬送机构5A、5B中的一方只进行从承载件C接受晶圆W,搬送机构5A、5B中的另一方只进行向承载件C搬送晶圆W。

[0082] [第一实施方式的第一变形例]

[0083] 接着,参照图13,以与承载件块D1之间的不同之处为中心来说明第一实施方式的第一变形例所涉及的承载件块D11。在该承载件块D11中,加载端口2A设置在与加载端口2D相同的高度位置处,并且加载端口2A的左右方向上的位置与加载端口2B的左右方向上的位置对齐。作为对该加载端口2A的搬送口21进行开闭的门,与加载端口2D同样地设置有旋转门25,以避免与加载端口2B发生干扰。另外,在该承载件块D11中且加载端口2B的左侧,与右侧同样地在上下方向上设置有两个检查组件4。为了方便说明,将加载端口2B的右侧的两个检查组件设为4A,将左侧的两个检查组件设为4B。搬送机构5A与检查组件4B及加载端口2A相应地位于检查组件4A的左侧,由此搬送机构5A进行晶圆W的交接。

[0084] 表示承载件块D11中的搬送的一例,例如图9所述,关于从加载端口2C、2D的承载件

C取出并搬运到缓冲组件51的晶圆W,利用搬运机构5B搬运到检查组件4A或者利用搬运机构5A搬运到检查组件4B来接受处理前检查。利用搬运机构5A将检查后的各晶圆W搬运到塔T1的交接组件TRS0。另外,作为其它搬运例,也可以在将从交接组件TRS10搬运到缓冲组件51的晶圆W搬运到检查组件4A、4B以进行处理后检查之后,返回规定的加载端口的承载件C。根据该承载件块D11,相比于第一实施方式,检查组件4的数量多,因此能够抑制晶圆W在缓冲组件51中待机的时间。但是,由于访问比承载件块D1的数量的检查组件4,搬运机构5A、5B的负荷变大,因此优选设为承载件块D1的结构以得到更高的生产率。

[0085] [第一实施方式中的第二变形例]

[0086] 接着,参照图14,以与承载件块D1的不同之处为中心来说明第二变形例所涉及的承载件块D12。在该承载件块D12中,除了设置有加载端口2A~2D以外还设置有加载端口2E。该加载端口2E设置在与加载端口2D相同的高度位置处,并且其左右方向上的位置与加载端口2A的左右方向上的位置对齐。加载端口2E与加载端口2D同样地设置有旋转门25,以避免与加载端口2A发生干扰。但是,与加载端口2D的旋转门25相反,该加载端口2E的旋转门25从封闭位置顺时针旋转,以避免与承载件块D1的壳体11的侧壁发生干扰。加载端口2E位于检查组件4的左侧,因此搬运机构5B相对于载置于该加载端口2E的承载件C交接晶圆W。

[0087] 在该承载件块D12中,例如图9~图12所说明的那样进行晶圆W的搬运,在加载端口2A、2B成为搬入用加载端口时,例如加载端口2E也成为搬入用加载端口,在加载端口2A、2B成为搬出用加载端口时,例如加载端口2E也成为搬出用加载端口。

[0088] 如以上的第一实施方式和各变形例所示,根据本发明,设置有两个搬运机构5A、5B,在能够利用其中的任一个搬运机构进行晶圆W的搬运的区域中能够设置检查组件4和加载端口。因而,具有如下优点:关于这些检查组件4和加载端口2的配置的自由度高,容易根据所需的生产率、检查组件4中进行检查所需的时间等来进行装置的设计。

[0089] [第二实施方式]

[0090] 以与第一实施方式之间的不同之处为中心来说明第二实施方式的涂布显影装置。图15、图16分别表示设置于第二实施方式的涂布显影装置的承载件块D5的主视图、横剖俯视图。在承载件块D5中设置有加载端口2A~2C和两个检查组件4,但加载端口2A~2C位于各检查组件4的左侧。另外,不在承载件块D5中设置支承台15、16、17,相对于承载件块D5交接承载件C的外部搬运机构向加载端口2A~2C的移动载置台23交接承载件C。而且,不进行承载件C的待机用载置台29、搬入用载置台31、搬出用载置台32之间的搬运。另外,在壳体11内只设置有搬运机构5A、5B中的搬运机构5A,该搬运机构5A的框架52沿左右方向移动,以使能够相对于被载置于加载端口2A~2C的各承载件C进行晶圆W的交接。

[0091] 搬运机构5A将晶圆W从加载端口2A~2C的承载件C取出并且搬运到塔T1的交接组件TRS0,将被搬运到塔T1的交接组件TRS10的已形成抗蚀图案的晶圆W搬运到加载端口2A~2C的承载件C。在进行处理前检查的情况下,晶圆W在被搬运到交接组件TRS0之前被搬运到检查组件4来进行检查。在进行处理后检查的情况下,晶圆W在返回承载件C之前被搬运到检查组件4来进行检查。

[0092] 图17为上述的承载件块D5的变形例,表示在沿前后方向观察时在第一实施方式中形成有加载端口2D的搬送口21的区域中、在上下方向上隔开间隔地设置有两个检查组件4的例子。因而,在图17所示的承载件块D5中,四个检查组件4在上下方向上设置。在以上所说

明的第二实施方式中,与第一实施方式同样地,检查组件4构成为相对于承载件块D5的壳体11装卸自如,因此能够容易地进行维护。

[0093] 另外,检查组件4是像这样从壳体41的外侧插入到该壳体41的开口部22中的结构,因此该检查组件4能够设置为其一部分从承载件块的壳体41突出。也就是说,能够抑制装置内的检查组件4的占有空间,因此能够防止由于在装置内设置、增设其它组件而无法设置该检查组件4。另外,由于像这样占有空间小且相对于壳体41装卸自如,因此具有能够不妨碍基板搬送机构的动作、其它组件的配置地容易地增设检查组件4的优点。此外,如根据第一实施方式、第二实施方式所明确的那样,在设为能够使检查组件4相对于壳体41装卸自如的结构时,关于左右方向上成一行的加载端口和检查组件4,检查组件4既可以位于行的端部,也可以位于行的中央部。

[0094] 另外,作为从承载件块D1搬送晶圆W并对该晶圆W进行处理的处理组件,不限于上述的例子。例如,既可以为在晶圆W涂布绝缘膜形成用的药液的组件,也可以为向晶圆W供给清洗液的清洗组件,还可以为供给用于将晶圆W彼此粘合的粘接剂的组件。另外,例如也可以设置经由能够在常压气氛与真空气氛之间进行切换的加载互锁真空组件来形成真空气氛的处理组件,在该情况下,能够通过向晶圆W供给处理气体来进行CVD、ALD或蚀刻等处理。此外,本发明不限于已述的各例,各例能够适当地进行变更、或能够相互组合。

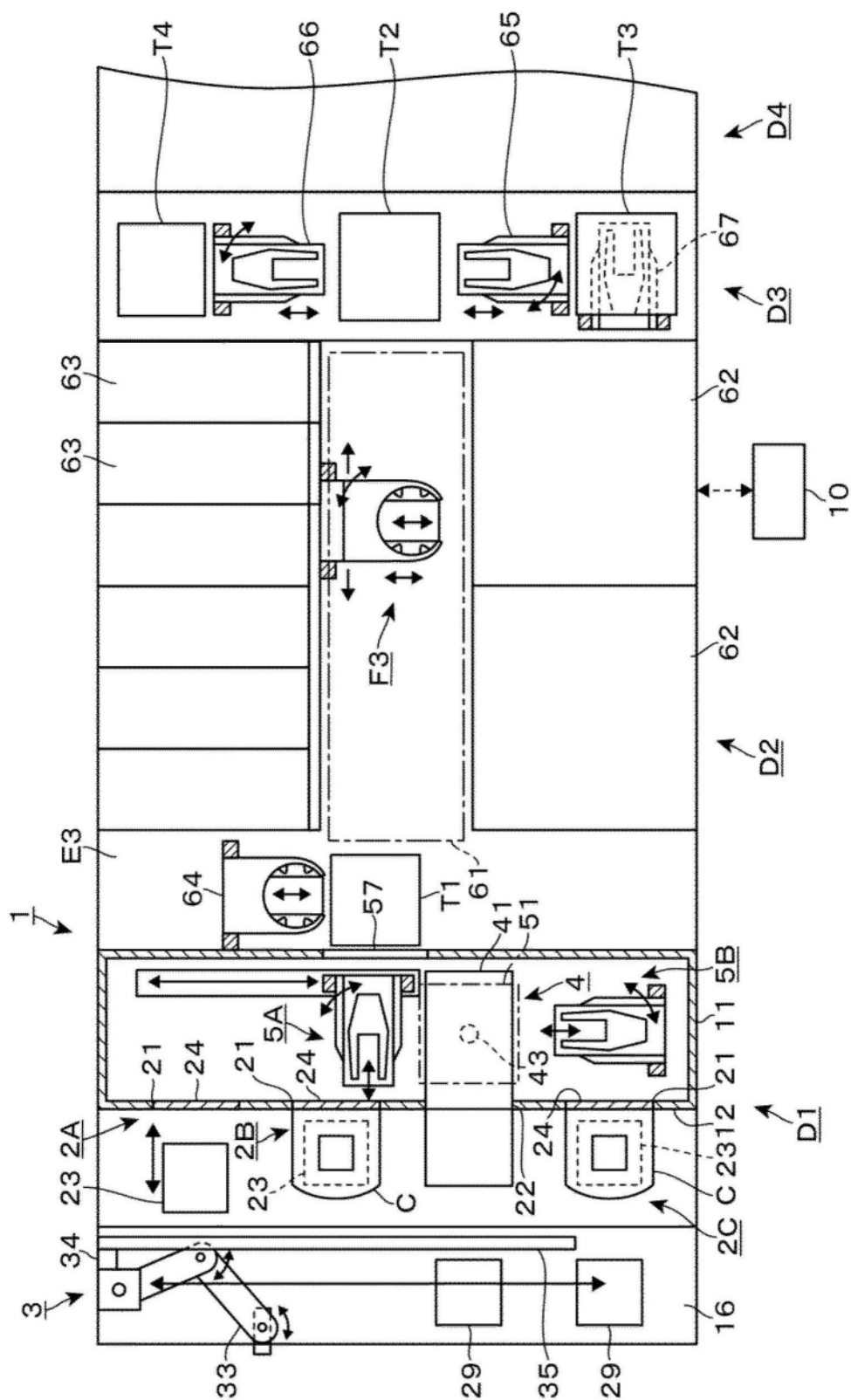


图1

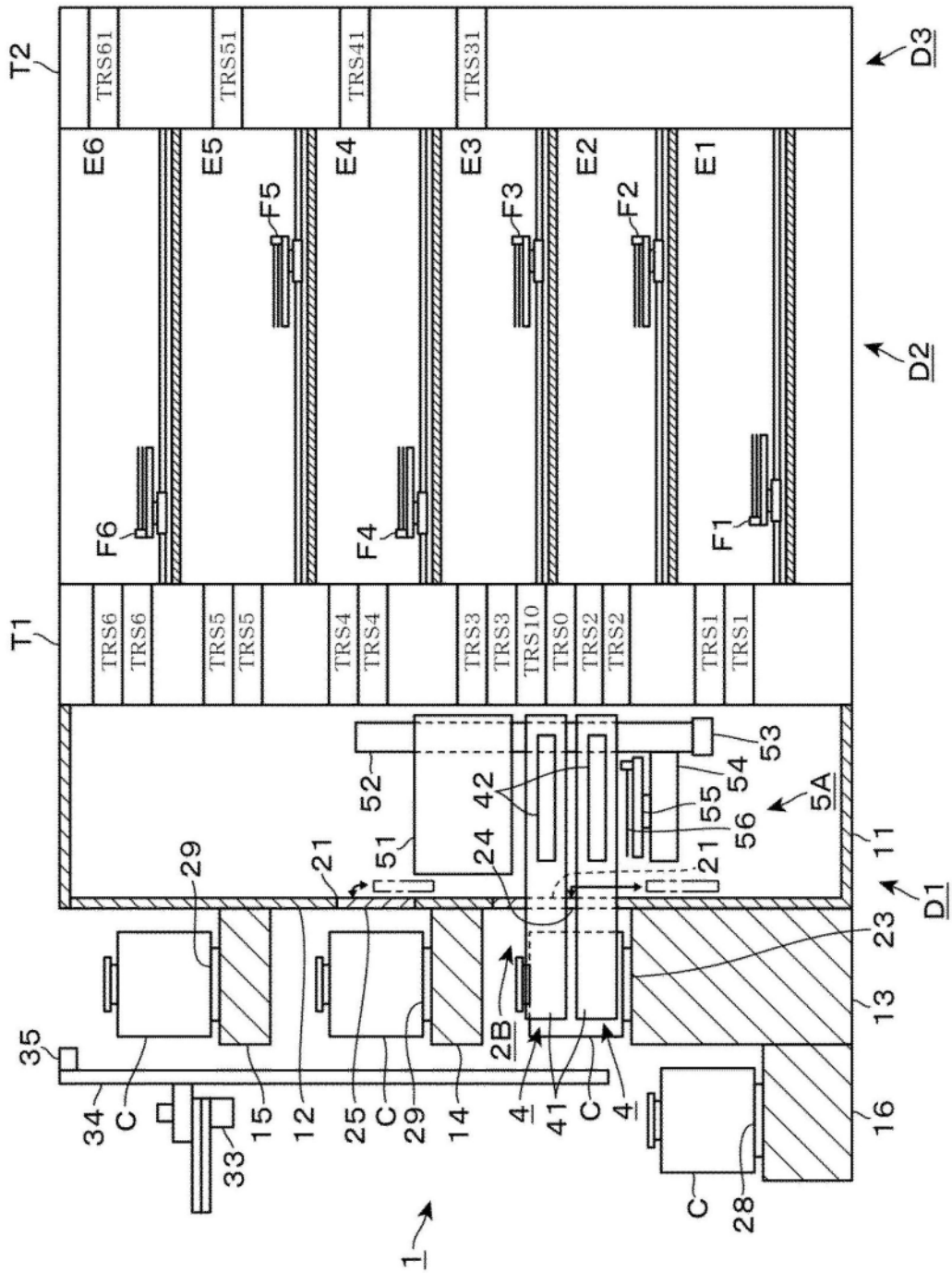


图2

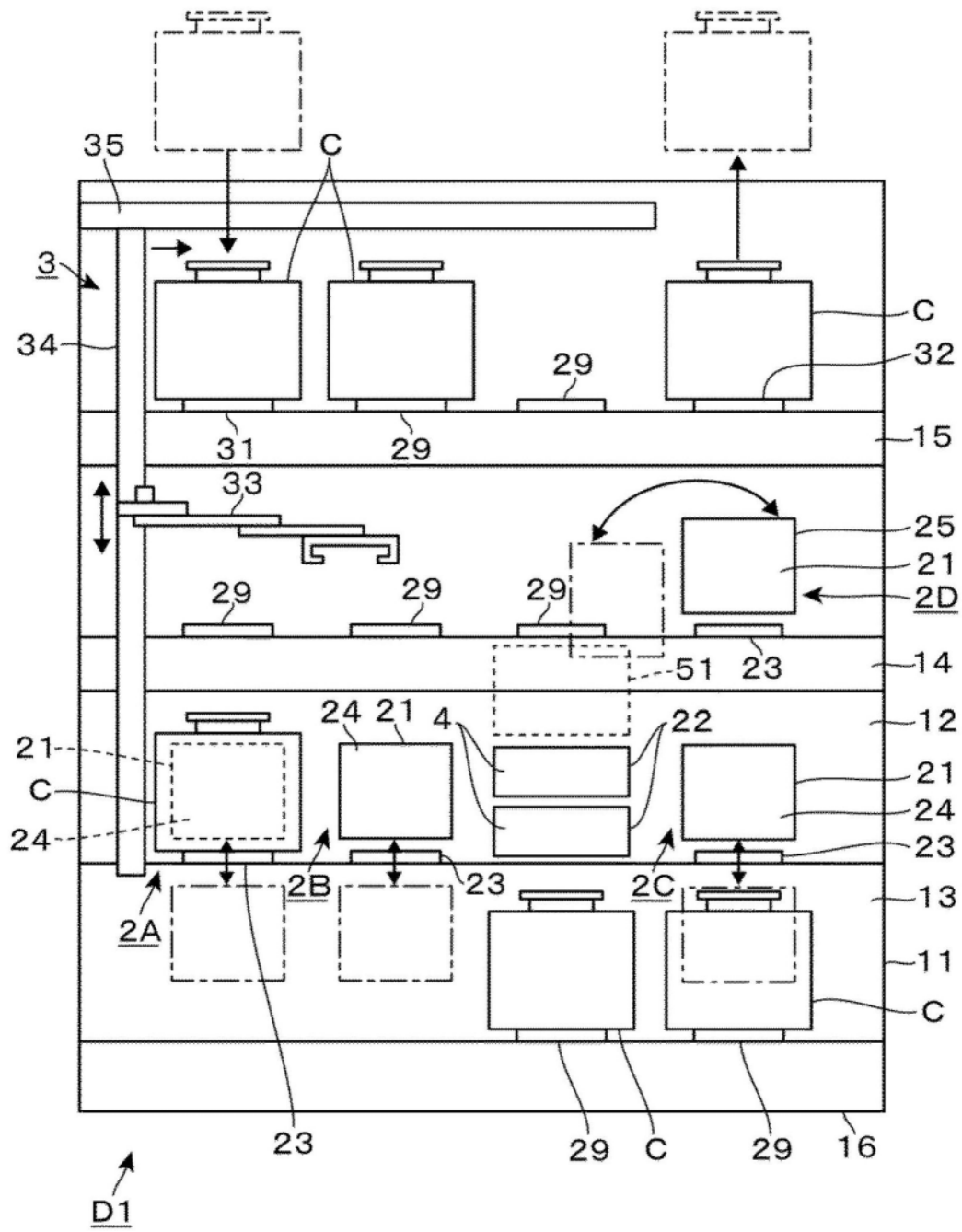


图3

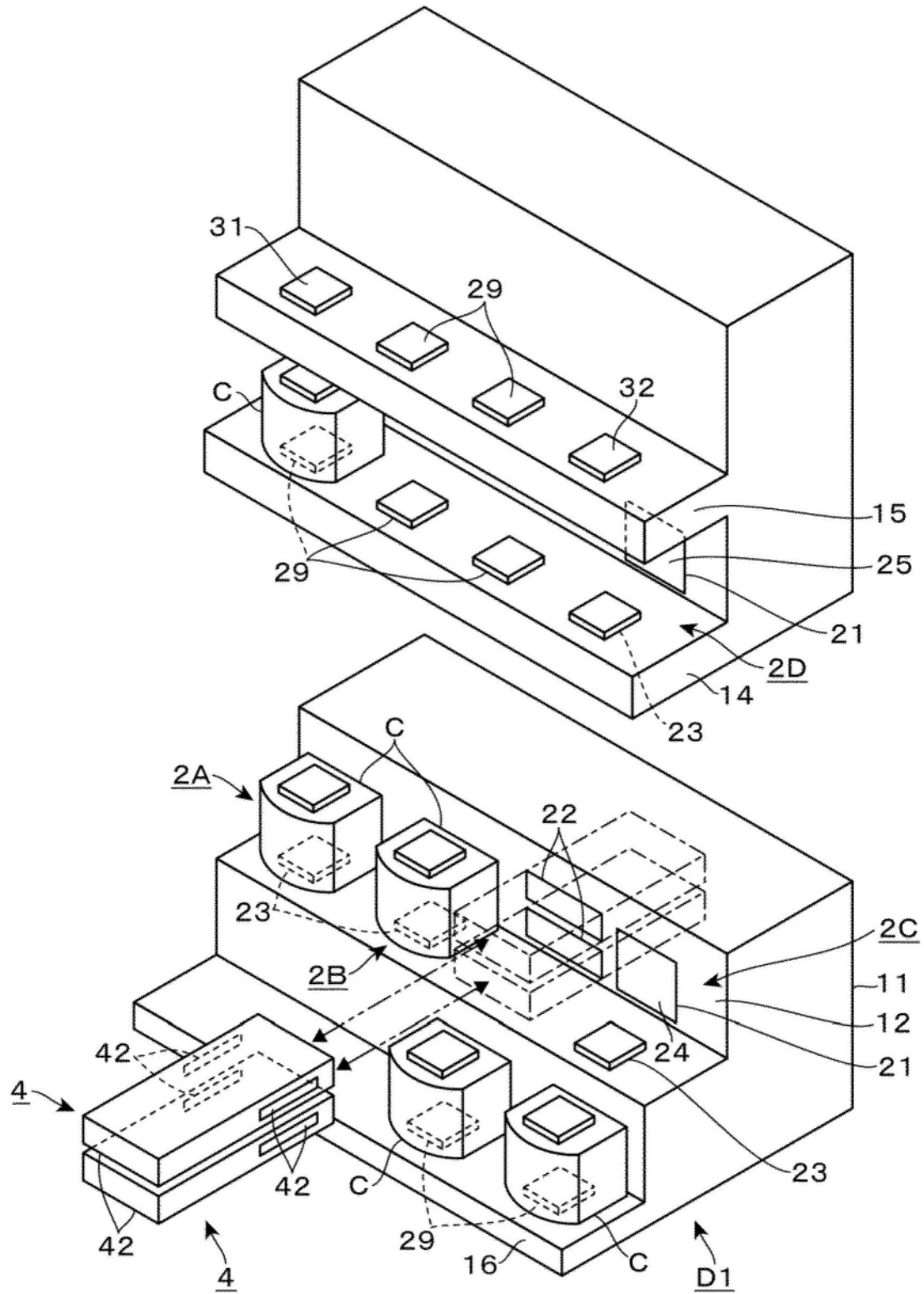


图4

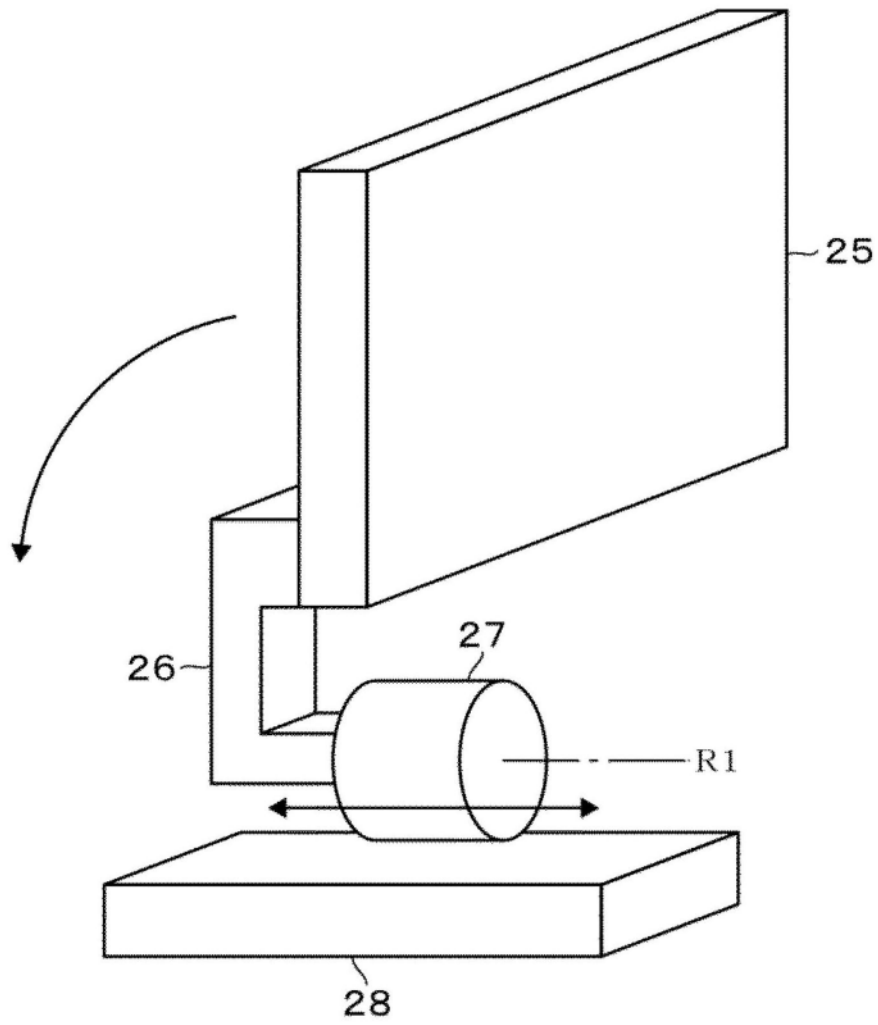


图5

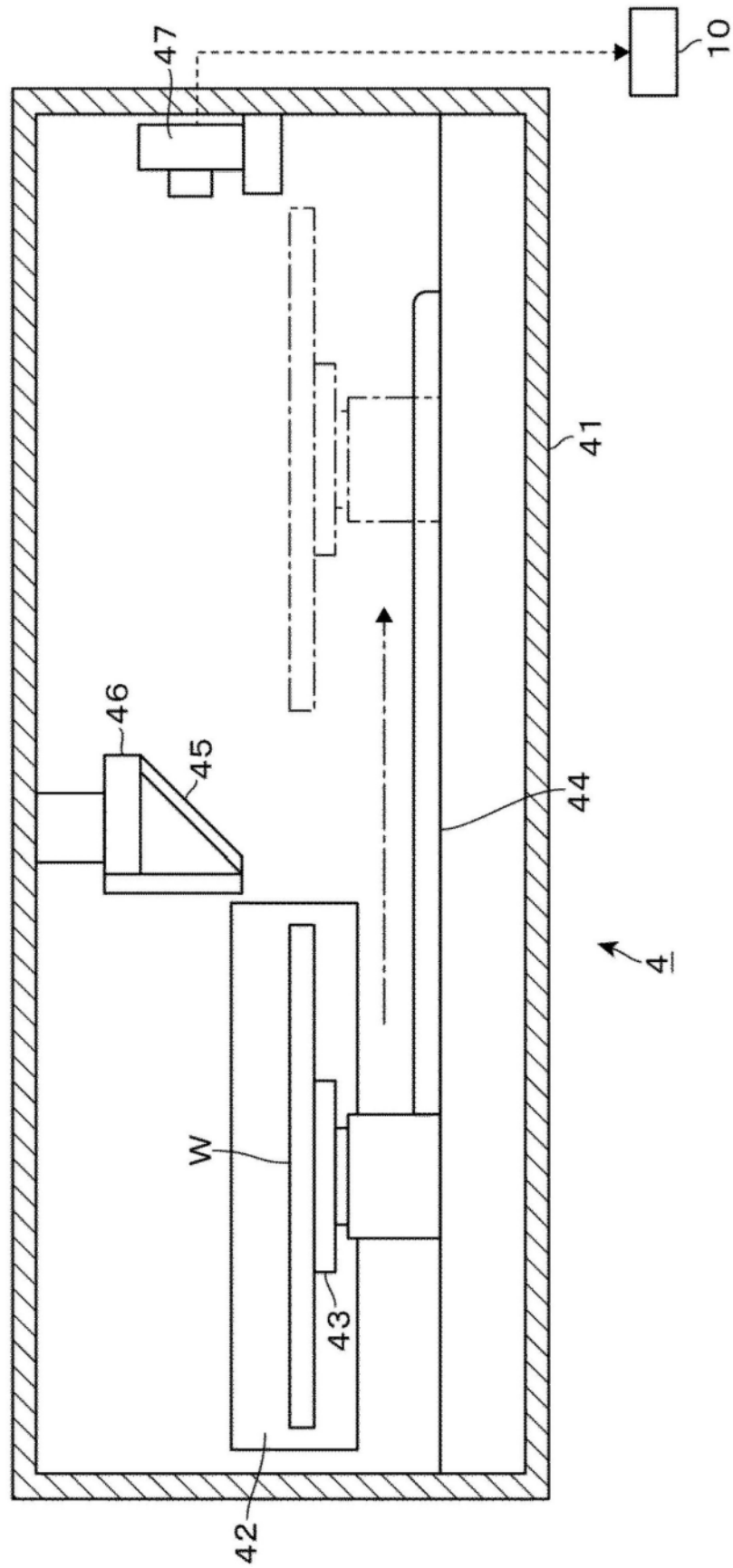


图6

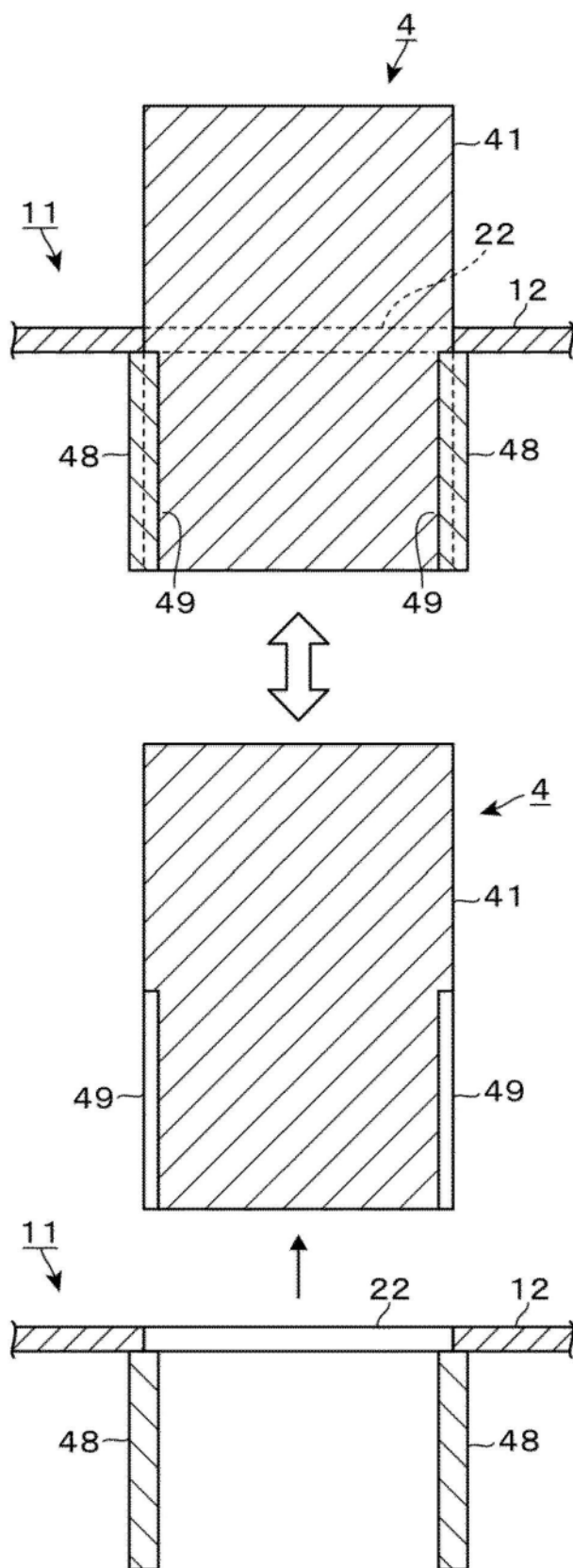


图7

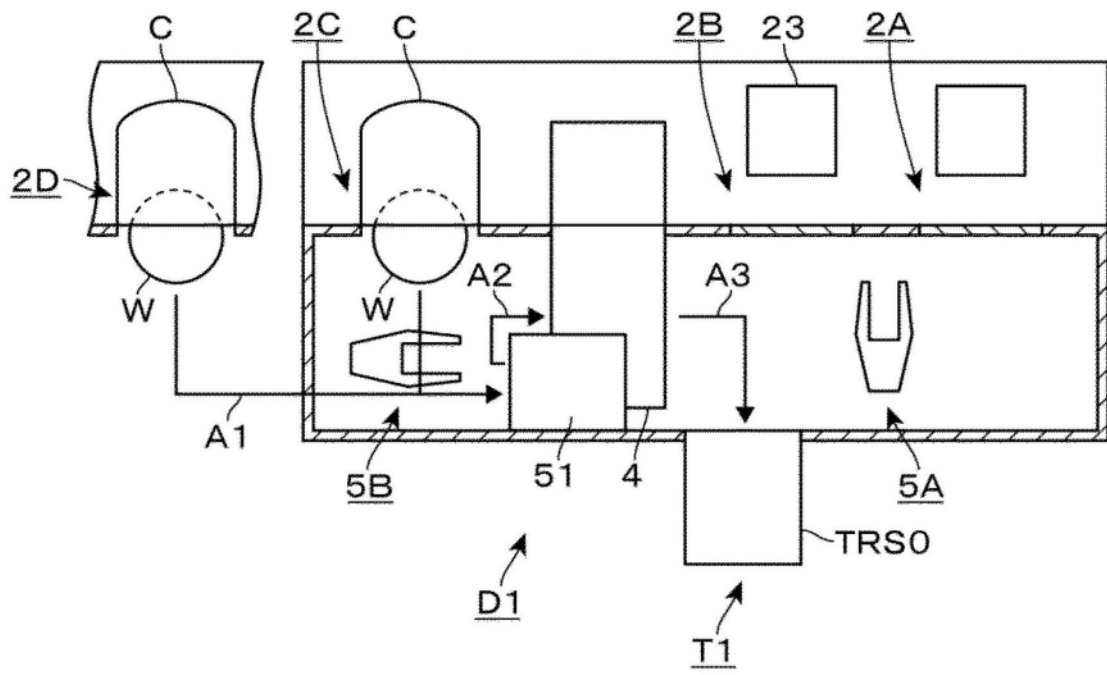


图9

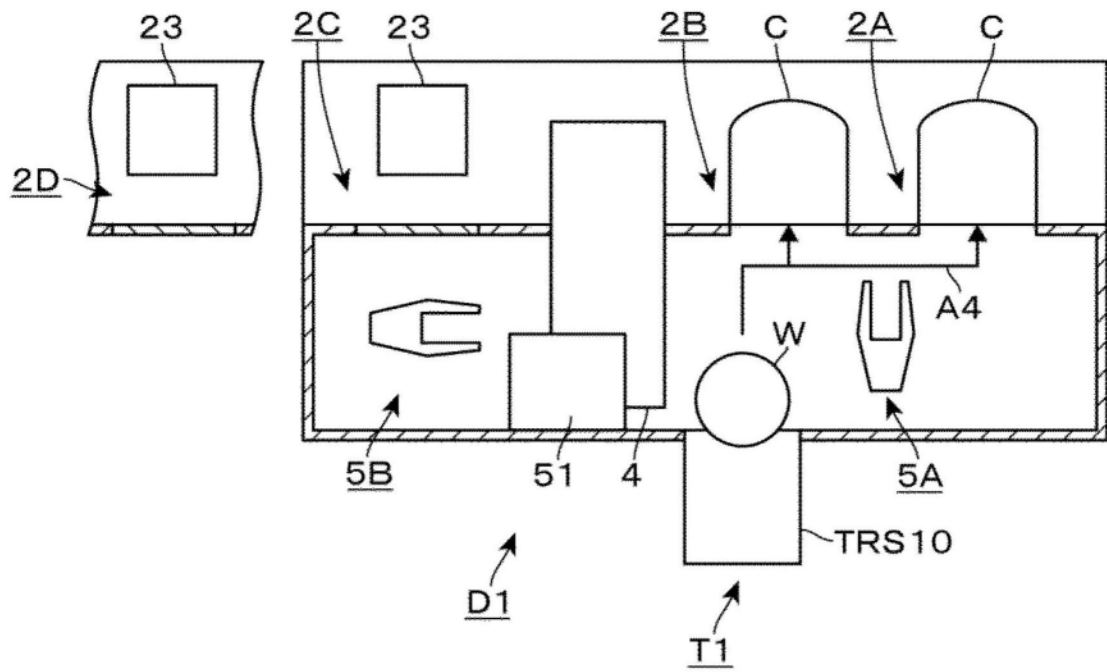


图10

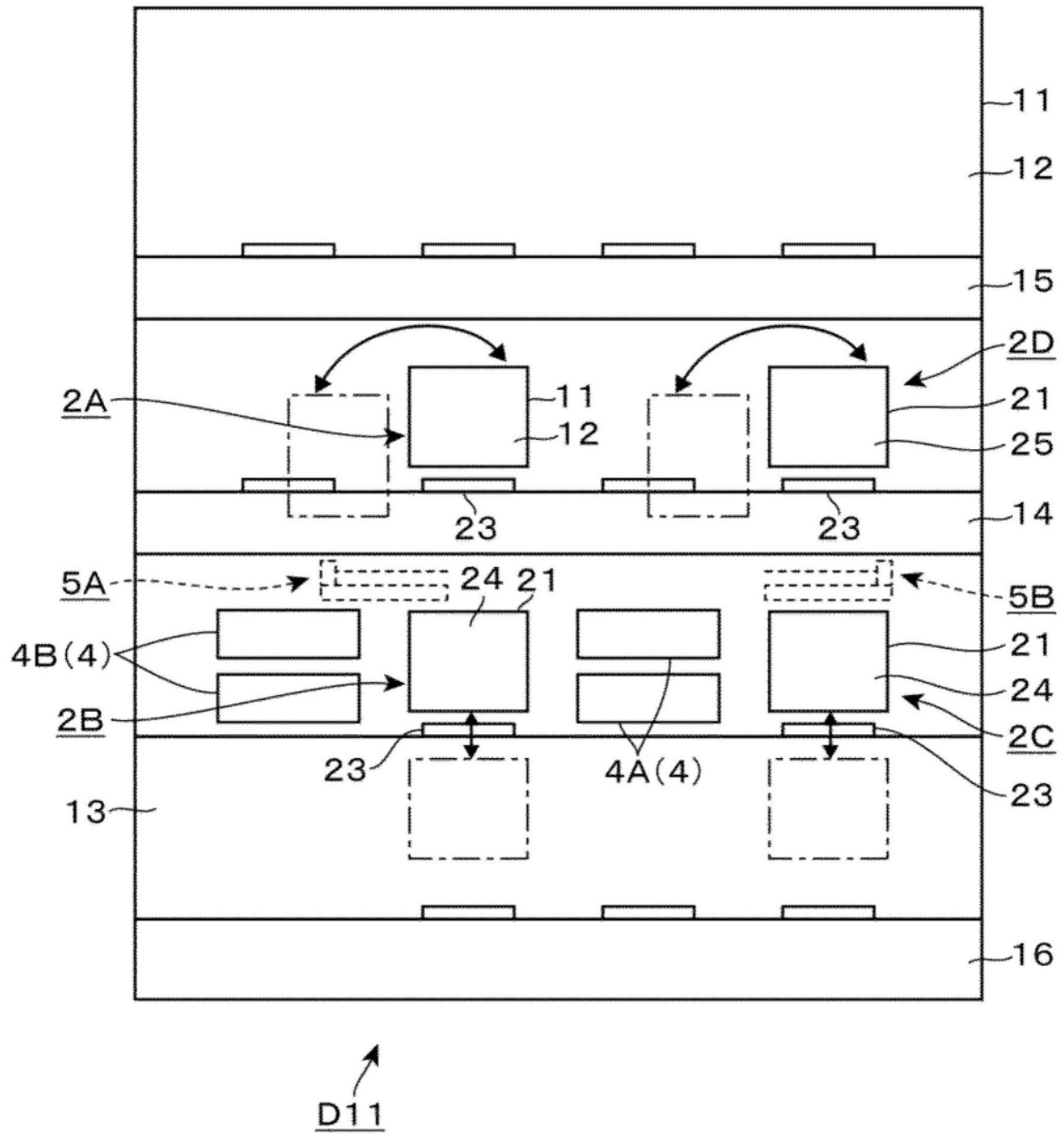


图13

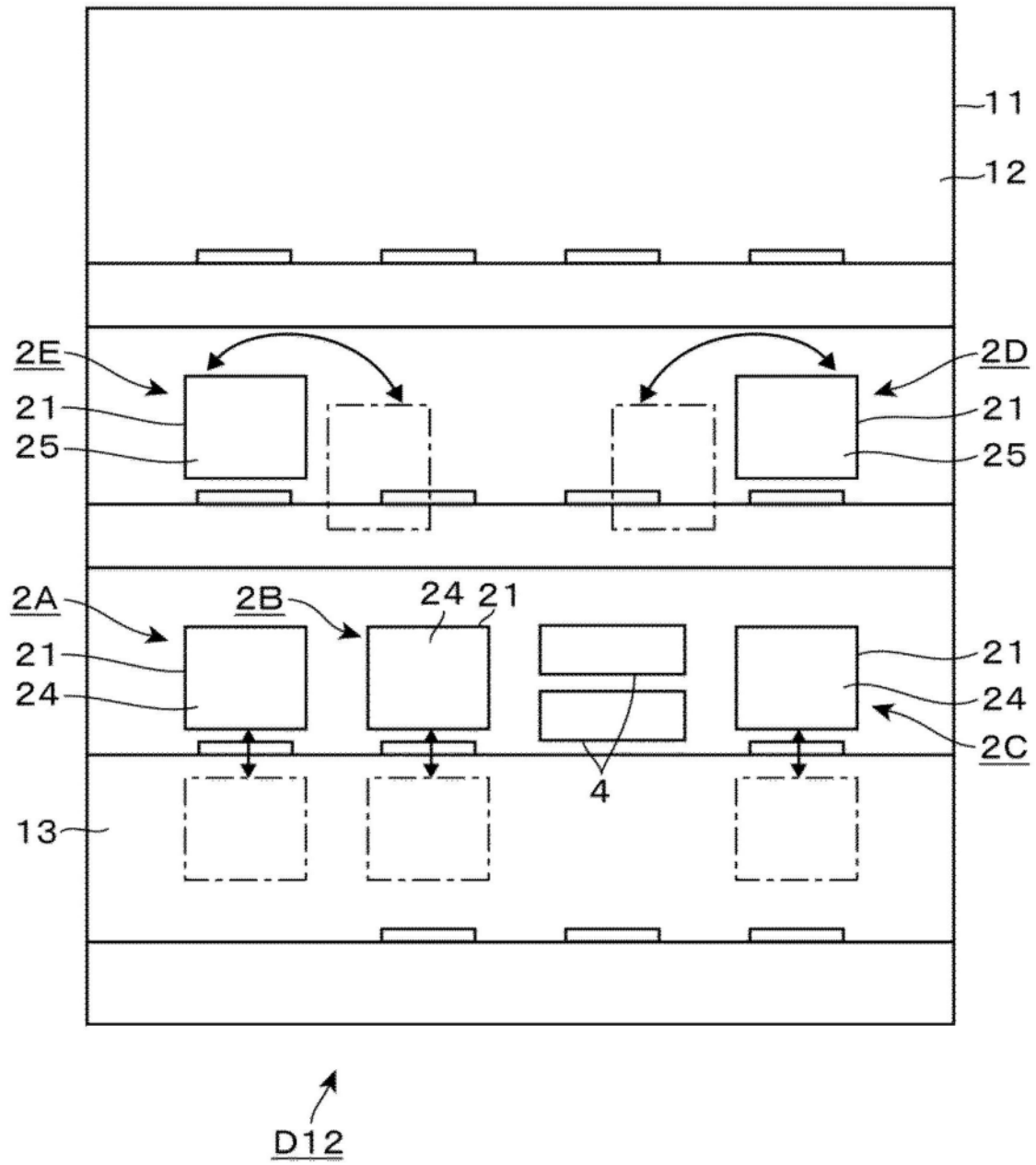


图14

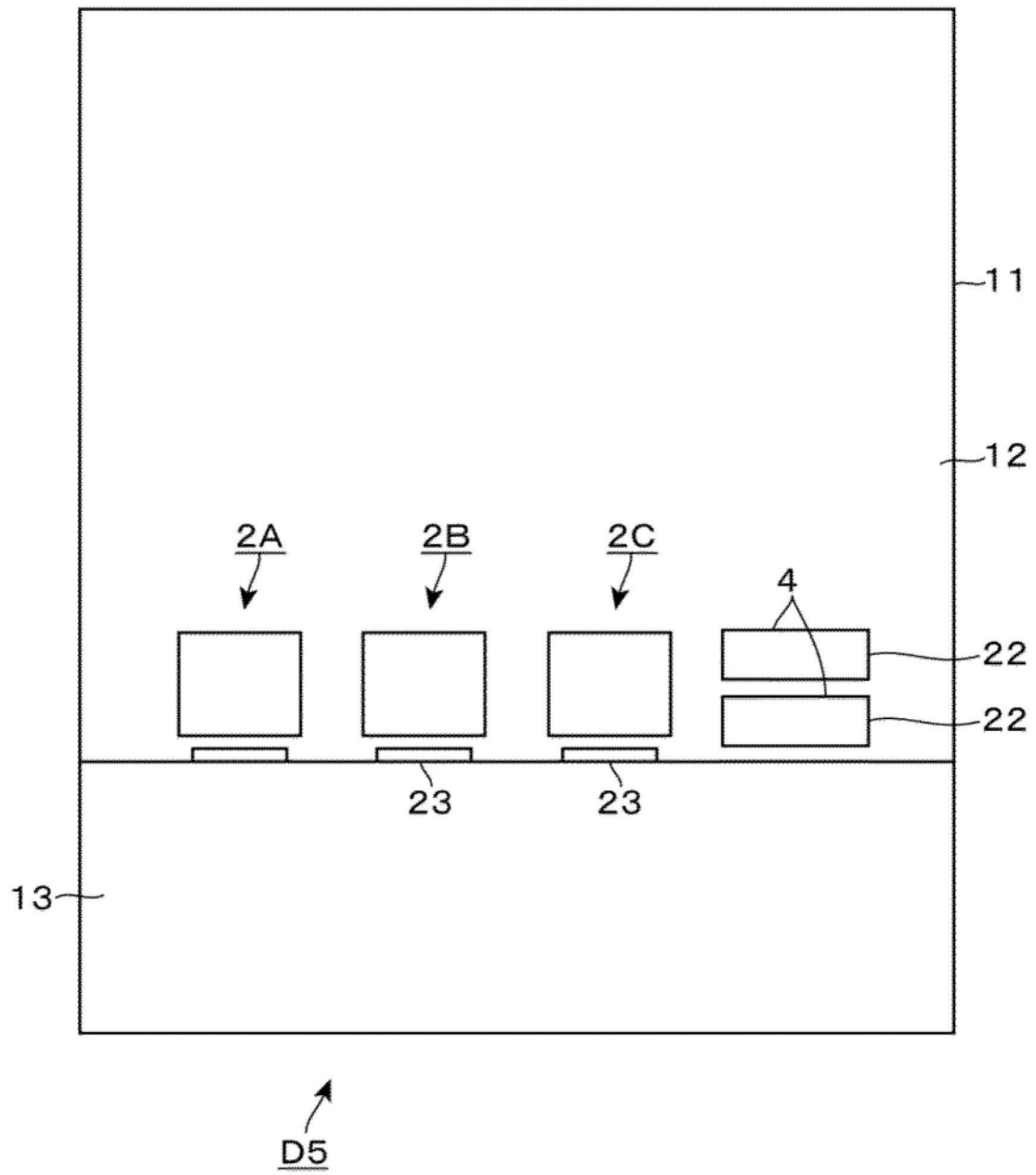


图15

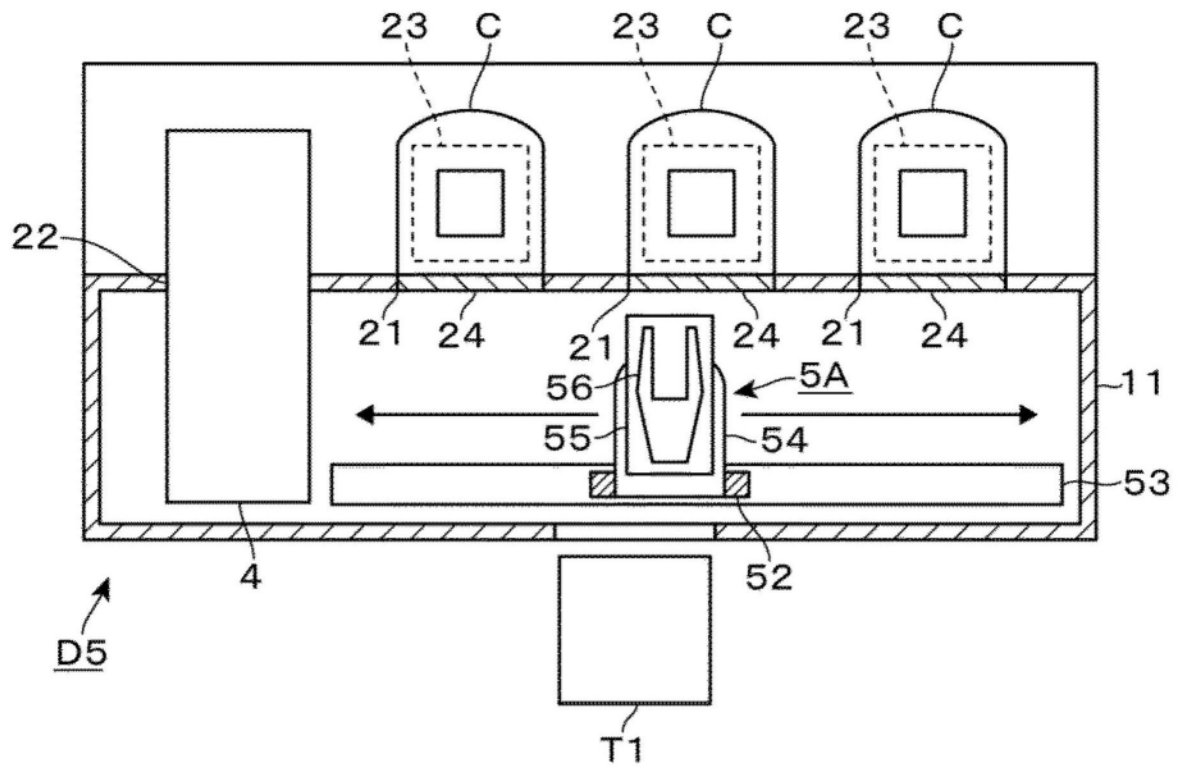


图16

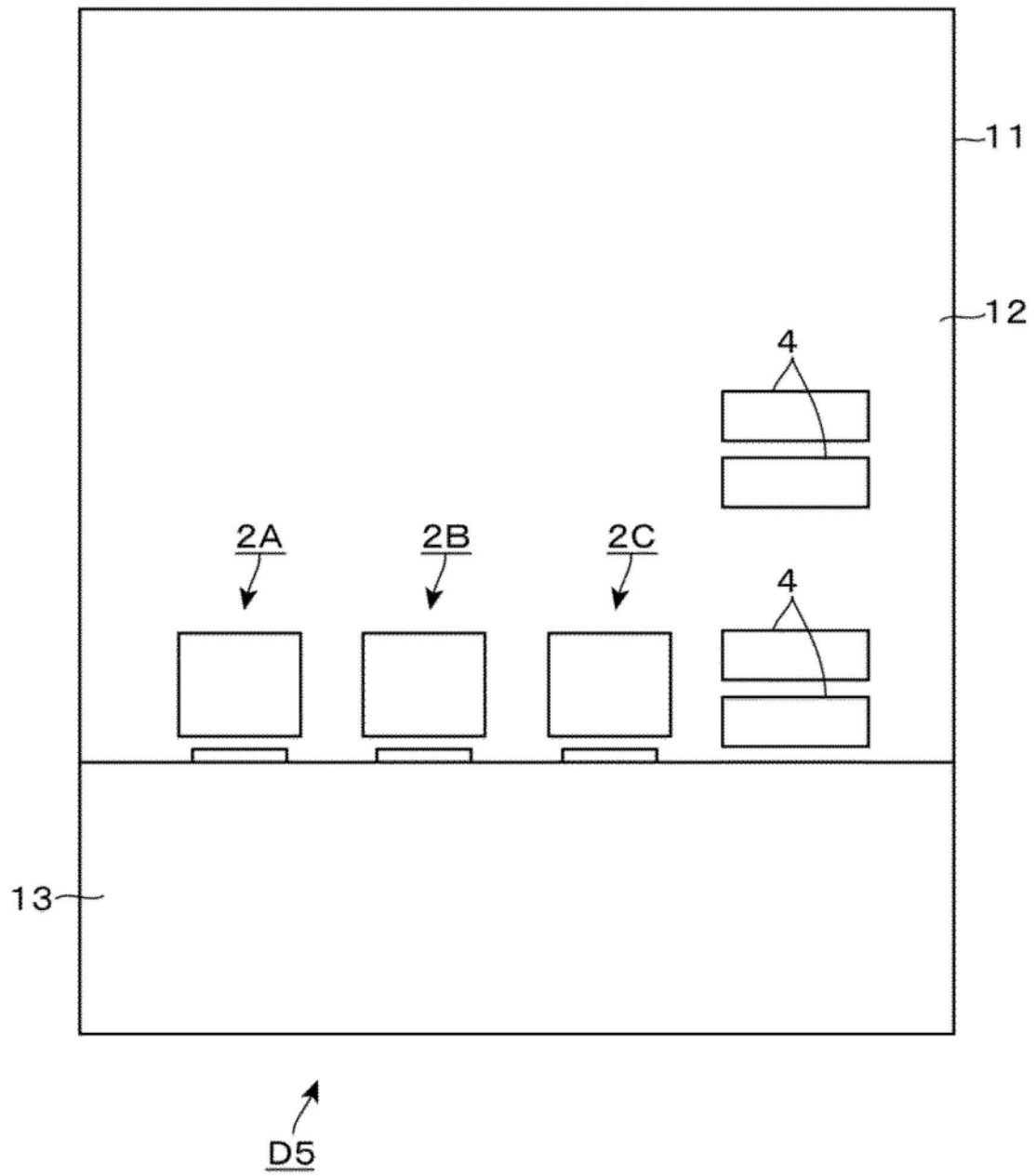


图17