



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117769473 A

(43) 申请公布日 2024.03.26

(21) 申请号 202280053193.X

(22) 申请日 2022.07.26

(30) 优先权数据

2021-130301 2021.08.06 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.01.30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2022/028734 2022.07.26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/013468 JA 2023.02.09

(71) 申请人 东京毅力科创株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 川口义广 中野征二 山胁阳平

(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 李靖

(51) Int.Cl.

B23K 26/142 (2014.01)

B23K 26/00 (2014.01)

H01L 21/304 (2006.01)

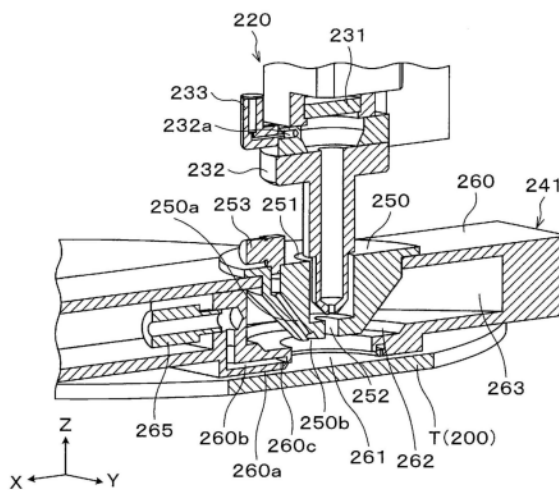
权利要求书2页 说明书9页 附图17页

(54) 发明名称

基板处理装置和基板处理方法

(57) 摘要

一种基板处理装置,向基板照射激光束来对该基板进行处理,所述基板处理装置具有:激光照射部,其向所述基板照射所述激光束;以及集尘部,其收集粉尘,其中,在所述集尘部设置有收容部,所述收容部收容所述激光照射部的至少一部分,该激光照射部能够在所述收容部中移动。使用了所述基板处理装置的基板处理方法包括:将所述激光照射部的至少一部分以能够移动的方式收容于所述收容部;以及从所述激光照射部向所述基板照射所述激光束,并且利用所述集尘部吸引该集尘部与所述基板之间的气氛气体来收集粉尘。



1. 一种基板处理装置,向基板照射激光束来对该基板进行处理,所述基板处理装置具有:

激光照射部,其向所述基板照射所述激光束;以及  
集尘部,其收集粉尘,

其中,在所述集尘部设置有收容部,所述收容部收容所述激光照射部的至少一部分,该激光照射部能够在所述收容部中移动。

2. 根据权利要求1所述的基板处理装置,其中,  
所述激光照射部相对于所述收容部进行升降。

3. 根据权利要求1或2所述的基板处理装置,其中,  
所述激光照射部相对于所述收容部在水平方向上移动。

4. 根据权利要求1~3中的任一项所述的基板处理装置,其中,  
所述激光照射部相对于所述收容部进入或退出。

5. 根据权利要求1~4中的任一项所述的基板处理装置,其中,  
所述激光照射部不与所述收容部接触。

6. 根据权利要求1~5中的任一项所述的基板处理装置,其中,  
在所述收容部的下表面形成有在所述激光照射部的水平方向的移动方向上具有长轴的长孔。

7. 根据权利要求1~6中的任一项所述的基板处理装置,还具有:

基板保持部,其保持所述基板;以及  
移动部,其使所述基板保持部在所述集尘部的下方移动。

8. 根据权利要求1~7中的任一项所述的基板处理装置,其中,  
所述激光照射部具有:

聚光透镜;以及  
喷嘴,其使来自所述聚光透镜的所述激光束通过并照射至所述基板。

9. 根据权利要求1~8中的任一项所述的基板处理装置,其中,  
所述集尘部具有:

排气管道;以及

套筒,其设置于所述排气管道的上表面,在所述套筒形成有所述收容部,

在所述排气管道的下表面形成有用于使从所述激光照射部照射出的所述激光束通过的开口部,

在所述排气管道的内部形成有用于从所述开口部吸引与所述基板之间的气氛气体的吸气流路、以及用于排出所述气氛气体的排气流路,所述排气流路与所述吸气流路连通。

10. 根据权利要求9所述的基板处理装置,其中,  
所述排气流路沿所述基板的切线方向形成。

11. 根据权利要求9或10所述的基板处理装置,其中,  
还具有喷出部,所述喷出部设置于所述套筒,向所述吸气流路供给气体。

12. 根据权利要求9~11中的任一项所述的基板处理装置,其中,  
还具有喷出部,所述喷出部在所述开口部的周围朝向下方供给气体。

13. 根据权利要求9~12中的任一项所述的基板处理装置,其中,

还具有喷出部,所述喷出部设置于所述排气管道,沿着所述吸气流路的侧壁供给气体。

14.根据权利要求1~13中的任一项所述的基板处理装置,其中,  
所述激光照射部向所述基板的周缘部照射所述激光束。

15.一种基板处理方法,是使用基板处理装置向基板照射激光束来对该基板进行处理的基板处理方法,其中,

所述基板处理装置具有:

激光照射部,其向所述基板照射所述激光束;以及

集尘部,其收集粉尘,

其中,在所述集尘部设置有收容部,所述收容部收容所述激光照射部的至少一部分,该激光照射部能够在所述收容部中移动,

所述基板处理方法包括:

将所述激光照射部的至少一部分以能够移动的方式收容于所述收容部;以及

从所述激光照射部向所述基板照射所述激光束,并且利用所述集尘部吸引该集尘部与所述基板之间的气氛气体来收集粉尘。

## 基板处理装置和基板处理方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种基板处理装置和基板处理方法。

### 背景技术

[0002] 在专利文献1中公开了一种激光加工装置。激光加工装置具备：激光束照射单元，其具备用于对被加工物进行激光加工的聚光器；以及粉尘排出单元，其收集并排出由于照射激光束而产生的粉尘。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1：日本特开2007-069249号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 本公开所涉及的技术用于适当地收集在向基板照射激光束来对该基板进行处理时产生的粉尘。

[0008] 用于解决问题的方案

[0009] 本公开的一个方式是向基板照射激光束来对该基板进行处理的基板处理装置，所述基板处理装置具有：激光照射部，其向所述基板照射所述激光束；以及集尘部，其收集粉尘，其中，在所述集尘部设置有收容部，所述收容部收容所述激光照射部的至少一部分，该激光照射部能够在所述收容部中移动。

[0010] 发明的效果

[0011] 根据本公开，能够适当地收集在向基板照射激光束来对该基板进行处理时产生的粉尘。

### 附图说明

[0012] 图1是示出由晶圆处理系统处理的重合晶圆的一例的侧视图。

[0013] 图2是示意性地示出晶圆处理系统的结构的概要的俯视图。

[0014] 图3是示出晶圆处理的主要工序的说明图。

[0015] 图4是示出晶圆处理的主要工序的流程图。

[0016] 图5是示出形成于第一晶圆的内部的周缘改性层的状况的说明图。

[0017] 图6是示出膜处理装置的结构概要的俯视图。

[0018] 图7是示出膜处理装置的结构概要的侧视图。

[0019] 图8是示出膜处理装置的结构概要的侧视图。

[0020] 图9是示出激光照射部的一部分和上部集尘部的一部分的结构概要的立体截面图。

[0021] 图10是示出上部集尘部的结构概要的立体图。

- [0022] 图11是示出上部集尘部的结构的概要的立体截面图。
- [0023] 图12是示出上部集尘部的一部分的结构概要的俯视图。
- [0024] 图13是示出上部集尘部的一部分的结构概要的立体截面图。
- [0025] 图14是示出上部集尘部中的气氛气体的流动的说明图。
- [0026] 图15是示出上部集尘部中的气氛气体的流动的说明图。
- [0027] 图16是示出下部集尘部的结构的概要的侧视图。
- [0028] 图17是示出下部集尘部的结构的概要的俯视图。
- [0029] 图18在示出作为比较例而不设置下部集尘部的情况的说明图。
- [0030] 图19是示出下部集尘部的结构的概要的立体图。
- [0031] 图20是示出膜处理的主要工序的说明图。
- [0032] 图21是示出膜处理的主要工序的流程图。

### 具体实施方式

[0033] 近年,在半导体器件的制造工序中,进行针对将在表面形成有多个电子电路等器件的半导体基板(下面,称为“晶圆”)彼此接合而成的重合晶圆的处理。例如,进行使形成重合晶圆的晶圆薄化、将形成于第一晶圆的器件转印到形成重合晶圆的第二晶圆。

[0034] 通常,晶圆的周缘部被进行了倒角加工,但是,当如上述那样在重合晶圆中进行薄化处理、转印处理时,有时薄化后的第一晶圆、转印后的重合晶圆的周缘部成为尖锐的形状(所谓的刀口形状)。于是,存在在这些晶圆的周缘部产生缺口、晶圆受到损伤的风险。因此,将处理前的第一晶圆的周缘部去除、即进行所谓的边缘修剪。

[0035] 在此,在边缘修剪后的第二晶圆的表面,具体地说,在通过去除第一晶圆而露出的第二晶圆的周缘部,残留有不需要的表面膜、微粒。该表面膜、微粒在重合晶圆的搬送期间、工艺期间剥离、落下或飞散,从而可能成为污染晶圆处理系统的内部、盒的内部、其它重合晶圆的原因。因此,在边缘修剪后,进行去除第二晶圆的周缘部处的表面膜的处理。

[0036] 对于周缘部的表面膜的去除能够考虑各种方法,例如通过对该表面膜照射激光束来进行去除。在像这样使用激光束的情况下,通过激光加工(烧蚀加工)而产生微小的粉尘。当粉尘附着于激光束的聚光透镜时,加工品质下降。另外,当粉尘附着于晶圆面时,产品晶圆的生产成品率下降。并且,当粉尘附着于晶圆处理装置时,运转率下降。

[0037] 因此,以往,例如在专利文献1所公开的激光加工装置(晶圆处理装置)中,具备粉尘排出单元,该粉尘排出单元收集并排出在激光加工时产生的粉尘。粉尘排出单元设置于聚光器的下端部,即粉尘排出单元与聚光器一体地构成。另外,这些粉尘排出单元和聚光器一体地移动自如地构成。

[0038] 然而,在粉尘排出单元与聚光器一体地移动的情况下,需要装置内具有大的空间。另外,还需要使安装于粉尘排出单元的排气管也移动,因此,需要装置内具有更大的空间。因而,以往的基板处理存在改善的余地。

[0039] 本公开所涉及的技术适当地收集在向基板照射激光束来对该基板进行处理时产生的粉尘。下面,一边参照附图一边说明本实施方式所涉及的作为基板处理装置的具备膜处理装置的晶圆处理系统、以及作为基板处理方法的晶圆处理方法。此外,在本说明书和附图中,对于实质上具有相同的功能结构的要素,通过标注相同的附图标记来省略重复的说

明。

[0040] 在本实施方式所涉及的后述的晶圆处理系统1中,对作为如图1所示那样将第一晶圆W1和第二晶圆W2接合而成的基板的重合晶圆T进行处理。而且,在晶圆处理系统1中,去除第一晶圆W1的周缘部We。下面,将第一晶圆W1中与第二晶圆W2接合的一侧的面称为表面W1a,将与表面W1a相反一侧的面称为背面W1b。同样地,将第二晶圆W2中与第一晶圆W1接合的一侧的面称为表面W2a,将与表面W2a相反一侧的面称为背面W2b。另外,将第一晶圆W1中比作为去除对象的周缘部We靠径向内侧的区域称为中央部Wc。

[0041] 第一晶圆W1例如是硅基板等半导体晶圆,在表面W1a形成有包括多个器件的器件层D1。另外,在器件层D1进一步形成有接合用膜F1,经由该接合用膜F1而与第二晶圆W2进行了接合。作为接合用膜F1,例如能够举出氧化膜(SiO<sub>2</sub>膜、TEOS膜)、SiC膜、SiCN膜或粘接剂等。此外,第一晶圆W1的周缘部We被进行了倒角加工,周缘部We的截面的厚度随着去向前端而变小。另外,周缘部We是在后述的边缘修剪中被去除的部分,例如是从第一晶圆W1的外端部起的径向上0.5mm~5mm的范围。此外,还可以在第二晶圆W1与器件层D1之间的界面形成有能够在去除周缘部We时吸收被照射到重合晶圆T的内部的激光束的激光吸收层(未图示)。另外,也可以将形成于器件层D1的接合用膜F1用作激光吸收层。

[0042] 第二晶圆W2例如具有与第一晶圆W1同样的结构,在第二晶圆W2的表面W2a形成有器件层D2和接合用膜F2,第二晶圆W2的周缘部被进行了倒角加工。此外,第二晶圆W2不需要是形成有器件层D2的器件晶圆,例如也可以是支承第一晶圆W1的支承晶圆。在该情况下,第二晶圆W2作为保护第一晶圆W1的器件层D1的保护件发挥功能。

[0043] 此外,在本实施方式中,有时将形成于第一晶圆W1的器件层D1、形成于第二晶圆W2的器件层D2、以及接合用膜F1、F2分别称为“表面膜”。换言之,在本实施方式所涉及的第一晶圆W1和第二晶圆W2层叠地形成有多个表面膜。

[0044] 如图2所示,晶圆处理系统1具有将搬入搬出块G1、搬送块G2以及处理块G3一体地连接而成的结构。搬入搬出块G1、搬送块G2以及处理块G3从X轴负方向侧起按所记载的顺序排列配置。

[0045] 搬入搬出块G1例如与外部之间搬入和搬出能够收容多个重合晶圆T的盒C。在搬入搬出块G1设置有盒载置台10。在图示的例子中,多个例如四个盒C在盒载置台10上沿Y轴方向自由地载置成一列。此外,载置于盒载置台10的盒C的个数不限于本实施方式,能够任意地决定。

[0046] 在搬送块G2中,在盒载置台10的X轴正方向侧,与该盒载置台10相邻地设置有晶圆搬送装置20。晶圆搬送装置20构成为在沿Y轴方向延伸的搬送路21上移动自如。另外,晶圆搬送装置20具有保持并搬送重合晶圆T的例如两个搬送臂22、22。各搬送臂22构成为在水平方向和铅垂方向上移动自如,并且绕水平轴和绕铅垂轴移动自如。此外,搬送臂22的结构不限于本实施方式,能够采取任意的结构。而且,晶圆搬送装置20构成为能够向盒载置台10的盒C、以及后述的传送装置30搬送重合晶圆T。

[0047] 在搬送块G2中,在晶圆搬送装置20的X轴正方向侧,与该晶圆搬送装置20相邻地设置有用于交接重合晶圆T的传送装置30。

[0048] 处理块G3具有晶圆搬送装置40、清洗装置50、周缘去除装置60、界面改性装置70、内部改性装置80、作为基板处理装置的膜处理装置90、以及检查装置100。

[0049] 晶圆搬运装置40构成为在沿X轴方向延伸的搬运路41上移动自如。另外,晶圆搬运装置40具有保持并搬运重合晶圆T的例如两个搬运臂42、42。各搬运臂42构成为在水平方向、铅垂方向上移动自如,并且绕水平轴和绕铅垂轴移动自如。此外,搬运臂42的结构不限于本实施方式,能够采取任意的结构。而且,晶圆搬运装置40能够构成为向传送装置30、清洗装置50、周缘去除装置60、界面改性装置70、内部改性装置80以及膜处理装置90搬运重合晶圆T。

[0050] 清洗装置50对重合晶圆T进行清洗。周缘去除装置60进行第一晶圆W1的周缘部We的去除、即边缘修剪处理。界面改性装置70向第一晶圆W1与第二晶圆W2之间的界面照射激光束(界面用激光束、例如CO<sub>2</sub>激光),来形成后述的未接合区域Ae。内部改性装置80向第一晶圆W1的内部照射激光束(内部用激光束、例如YAG激光),来形成成为周缘部We的剥离的基点的周缘改性层M1、以及成为周缘部We的碎片化的基点的分割改性层M2。膜处理装置90对通过边缘修剪处理而在第二晶圆W2的周缘部处露出的表面膜(残留膜)照射激光束(膜处理用激光束、例如CO<sub>2</sub>激光或IR激光)。此外,在后文中叙述膜处理装置90的详细结构。检查装置100检查形成未接合区域Ae后的第一晶圆W1的周缘部、或者进行膜处理后的第二晶圆W2的周缘部。

[0051] 在上面的晶圆处理系统1设置有控制装置110。控制装置110例如是具备CPU、存储器等的计算机,具有程序保存部(未图示)。在程序保存部保存有控制晶圆处理系统1中的重合晶圆T的处理的程序。此外,上述程序也可以记录于计算机可读的存储介质H,并从该存储介质H安装到控制装置110。另外,上述存储介质H既可以是瞬态存储介质也可以是非瞬态存储介质。

[0052] 接着,说明使用如上面那样构成的晶圆处理系统1来进行的晶圆处理。此外,在本实施方式中,在晶圆处理系统1的外部的接合装置(未图示)中,将第一晶圆W1与第二晶圆W2接合,来预先形成重合晶圆T。

[0053] 首先,将收纳有多个重合晶圆T的盒C载置于搬入搬出块G1的盒载置台10。接着,通过晶圆搬运装置20取出盒C内的重合晶圆T。在将从盒C取出的重合晶圆T经由传送装置30交接给晶圆搬运装置40后,将该重合晶圆T搬运到界面改性装置70。在界面改性装置70中,如图3的(a)所示,一边使重合晶圆T(第一晶圆W1)旋转,一边向第一晶圆W1与器件层D1之间的界面(更具体地说,是形成于该界面的上述的激光吸收层)照射激光束(例如具有8.9 $\mu\text{m}$ ~11 $\mu\text{m}$ 的波长的CO<sub>2</sub>激光),来形成未接合区域Ae(图4的步骤S1)。

[0054] 使未接合区域Ae中的、第一晶圆W1与器件层D1之间的界面改性或剥离,来使第一晶圆W1与第二晶圆W2的接合强度下降或消失。由此,在第一晶圆W1与器件层D1之间的界面形成环状的未接合区域Ae、以及该未接合区域Ae的径向内侧的使第一晶圆W1与第二晶圆W2进行了接合的接合区域Ac。在后述的边缘修剪中,去除作为去除对象的第一晶圆W1的周缘部We,通过像这样存在未接合区域Ae,能够适当地进行该周缘部We的去除。

[0055] 接着,通过晶圆搬运装置40向内部改性装置80搬运形成了未接合区域Ae的重合晶圆T。如图3的(b)和图5所示,在内部改性装置80中,在第一晶圆W1的内部形成周缘改性层M1和分割改性层M2(图4的步骤S2)。周缘改性层M1成为在后述的边缘修剪中去除周缘部We时的基点。分割改性层M2成为被去除的周缘部We的碎片化的基点。此外,在之后的说明中使用的附图中,有时为了避免图示变得复杂而省略分割改性层M2的图示。

[0056] 此外,如图3的(b)所示,裂纹C1从形成于第一晶圆W1的内部的周缘改性层M1起沿第一晶圆W1的厚度方向延展。裂纹C1的下端部例如到达第一晶圆W1的表面W1a或未接合区域Ae。

[0057] 接着,通过晶圆搬送装置40将在第一晶圆W1的内部形成了周缘改性层M1和分割改性层M2的重合晶圆T搬送至周缘去除装置60。如图3的(c)所示,在周缘去除装置60中,进行第一晶圆W1的周缘部We的去除、即边缘修剪处理(图4的步骤S3)。此时,周缘部We以周缘改性层M1和裂纹C1为基点被从第一晶圆W1的中央部Wc剥离,并且以未接合区域Ae为基点被从器件层D1(第二晶圆W2)剥离。另外,此时,所去除的周缘部We以分割改性层M2和裂纹C2为基点被碎片化。

[0058] 在去除周缘部We时,也可以在形成重合晶圆T的第一晶圆W1与第二晶圆W2之间的界面例如插入由楔子形状构成的板。在进行边缘修剪时,通过对第一晶圆W1的周缘部We施加冲击,来以周缘改性层M1和裂纹C1为基点适当地剥离周缘部We。

[0059] 接着,通过晶圆搬送装置40向膜处理装置90搬送第一晶圆W1的周缘部We被去除了的重合晶圆T。如图3的(d)所示,在膜处理装置90中,进行将周缘部We被去除后的第二晶圆W2的周缘部处的表面膜去除的处理(下面,有时称为“膜处理”。)(图4的步骤S4)。

[0060] 在去除周缘部We后的第二晶圆W2的表面、具体地说是通过去除第一晶圆W1而露出的第二晶圆W2的周缘部残留有不需要的表面膜、微粒。该表面膜、微粒在重合晶圆T的搬送期间、工艺期间剥离、落下或飞散,从而可能成为污染晶圆处理系统1的内部、盒C的内部、其它重合晶圆T的原因。

[0061] 因此,在步骤S4中,为了抑制该去除周缘部We后的表面膜、微粒的飞散,而去除第二晶圆W2的周缘部处的表面膜。即,例如对表面膜照射激光束(例如CO<sub>2</sub>激光)来去除该表面膜。

[0062] 在该情况下,残留于通过照射激光束来去除的表面膜的表面的微粒也与该表面膜一起被去除,因此,能够抑制该表面膜、微粒剥离、落下或飞散。

[0063] 接着,通过晶圆搬送装置40向清洗装置50搬送进行了第二晶圆W2的周缘部处的表面膜的去除的重合晶圆T。在清洗装置50中,对去除了周缘部We并进行了膜处理后的第一晶圆W1的背面W1b及露出部分进行清洗(图4的步骤S5)。此外,在清洗装置50中,也可以将第二晶圆W2的背面W2b与第一晶圆W1的背面W1b一起清洗。

[0064] 此后,通过晶圆搬送装置20将被实施了所有晶圆处理的重合晶圆T经由传送装置30搬送到盒载置台10的盒C。这样,晶圆处理系统1中的一系列晶圆处理结束。

[0065] 接着,说明上述的膜处理装置90的详细结构。

[0066] 如图6~图8所示,膜处理装置90具有作为基板保持部的保持盘(chuck)200,该保持盘200在上表面保持重合晶圆T。保持盘200以第一晶圆W1为上侧且第二晶圆W2配置于下侧的状态吸附保持第二晶圆W2的背面W2b。保持盘200藉由空气轴承201被支承于滑动台202。在滑动台202的下表面侧设置有旋转部203。旋转部203例如内置有马达作为驱动源。保持盘200构成为通过旋转部203藉由空气轴承201绕铅垂轴旋转自如。滑动台202构成为借助设置于其下表面侧的移动部204在沿Y轴方向延伸设置在基台205上的导轨206上移动自如。此外,关于移动部204的驱动源并无特别限定,但是例如使用线性马达。

[0067] 在保持盘200的上方设置有微距摄像机210。例如,微距摄像机210被支承于支承柱

211。微距摄像机210拍摄第二晶圆W2的外侧端部。微距摄像机210例如具备同轴透镜,照射红外光(IR光),并且接收来自对象物的反射光。此外,例如微距摄像机210的摄像倍率为两倍。由微距摄像机210拍摄到的图像被输出到控制装置110。在控制装置110中,根据由微距摄像机210拍摄到的图像来计算保持盘200的中心与第二晶圆W2的中心的偏心量。

[0068] 在保持盘200的上方且微距摄像机210的Y轴负方向侧设置有向保持于保持盘200的重合晶圆T照射激光束的激光照射部220。激光照射部220与内置有振荡出激光束的激光振荡器(未图示)等的激光头(未图示)连接。激光照射部220被支承于支承部件221。激光照射部220构成为通过升降部223而沿着在铅垂方向上延伸的导轨222升降自如。另外,激光照射部220构成为通过移动部225而沿着支承柱211上的沿Y轴方向延伸的导轨224在Y轴方向上移动自如。

[0069] 激光照射部220对第二晶圆W2的周缘部处的表面膜照射激光束,来去除该表面膜。激光照射部220具有聚光透镜231和喷嘴232。

[0070] 如图9所示,聚光透镜231将从激光头的激光振荡器振荡出的激光束进行聚光并照射于第二晶圆W2的周缘部的表面膜。

[0071] 喷嘴232设置于聚光透镜231的下方。喷嘴232是中空的筒状的部件,使来自聚光透镜231的激光束通过后照射于第二晶圆W2的周缘部的表面膜。

[0072] 在喷嘴232的上部设置有向该喷嘴232的内部供给干燥空气等气体的第一供气部233。第一供气部233与形成于喷嘴232的侧壁内部的供气路径232a连通。从第一供气部233和供气路径232a供给的气体在喷嘴232中向下方流动,并被喷射到第二晶圆W2的周缘部的表面膜。通过该气体,能够抑制在激光加工中产生的粉尘附着于聚光透镜231。

[0073] 如图6~图8所示,膜处理装置90具有用于收集粉尘的集尘部240。集尘部240收集在上述的步骤S4的膜处理时(激光加工时)、即从激光照射部220向第二晶圆W2的周缘部处的表面膜照射激光束时产生的微小的粉尘。集尘部240具有上部集尘部241和下部集尘部242。

[0074] 上部集尘部241设置于保持盘200的上方且激光照射部220的正下方。如图10和图11所示,上部集尘部241具有套筒250和排气管道260。套筒250设置于排气管道260的上表面。

[0075] 如图9和图11所示,套筒250具有直径随着从上方去向下方向而变小的大致圆台形状。在套筒250的上表面中央部形成有用于收容激光照射部220的喷嘴232的一部分的收容部251。喷嘴232能够相对于收容部251进行升降,以相对于该收容部251进入和退出。例如在激光头设置有用于确认激光束的输出功率计(未图示),但是,在通过集尘部240进行排气的期间无法测定该激光束的输出。因此,在这样的情况下,使喷嘴232从收容部251退出。另一方面,在激光加工时使喷嘴232收容于收容部251。

[0076] 另外,喷嘴232能够在收容部251中沿Y轴方向移动。并且,喷嘴232的下端能够以上端为基点旋转。此外,喷嘴232在被收容于收容部251的状态下不与该收容部251接触。

[0077] 如上所述,喷嘴232能够在Y轴方向上移动,由于设为在激光加工时能够移动,因此,如图12所示,收容部251也可以具有在Y轴方向上具备长轴的长孔形状。另外,在收容部251的下表面形成有长孔252,该长孔252用于使从喷嘴232照射出的激光束通过,该长孔252也可以在Y轴方向上具有长轴。此外,在进行膜处理时,如后述那样,喷嘴232的移动距离例

如是2mm~5mm。因此,优选的是,长孔252的Y轴方向上的长度是5mm以上。

[0078] 如图9和图11所示,在套筒250的上表面且收容部251的X轴正方向侧设置有向后述的吸气流路262供给干燥空气等气体的第二供气部253。第二供气部253与从套筒250的上表面贯通到下表面地形成的供气路径250a连通。另外,供气路径250a与形成于套筒250的下表面的喷出部250b连接。从喷出部250b供给的气体经由第二供气部253和供气路径250a向吸气流路262流出。通过该气体来吹走在激光加工中产生的烟雾。另外,来自第二供气部253的气体将吸气流路262的气氛气体引导到后述的排气流路263。此时,上述烟雾也被引导到排气流路263。

[0079] 此外,如后述那样,在激光加工中,一边使重合晶圆T旋转一边向该重合晶圆T照射激光束。来自第二供气部253、供气路径250a以及喷出部250b的气体优选向重合晶圆T的旋转方向被供给。在该情况下,能够更可靠地将吸气流路262的气氛气体引导到排气流路263。

[0080] 排气管道260在X轴方向上延伸设置。如图11和图13所示,在排气管道260的下表面260a且套筒250的下方形成有开口部261,该开口部261用于使从喷嘴232照射出的激光束通过。下表面260a在俯视时具有大致圆形形状。在排气管道260的内部形成有吸气流路262和排气流路263。

[0081] 吸气流路262是形成于套筒250与开口部261之间的流路。吸气流路262用于从开口部261吸引被保持于保持盘200的重合晶圆T与排气管道260之间的气氛气体。

[0082] 排气流路263是与吸气流路262连通且在重合晶圆T的切线方向、即X轴方向上延伸的流路。排气流路263与设置于排气管道260的X轴负方向侧端部的排气管264连通。排气管264与吸引排气管道260的内部气氛气体的排气装置(未图示)连接。

[0083] 如图9和图11所示,在排气管道260的内部且收容部251的X轴正方向侧设置有供给干燥空气等气体的第三供气部265。第三供气部265与从排气管道260的侧壁贯通到下表面地形成的供气路径260b连通。另外,供气路径260b与形成于排气管道260的下表面260a的喷出部260c连接。在排气管道260的下表面260a且开口部261的周围设置有多个喷出部260c。多个喷出部260c在开口部261的同心圆上等间隔地设置、即各喷出部260c与下表面260a之间的径向距离相等。因而,排气管道260与重合晶圆T之间的气氛气体经由开口部261被均匀地吸引。

[0084] 从第三供气部265、供气路径260b以及喷出部260c供给的气体在开口部261的周围向下方喷出而形成所谓的空气幕。在该情况下,在激光加工中产生的粉尘向空气幕的外部的流出被抑制。并且,开口部261的直径比空气幕的外部的间隙大,因此,来自第三供气部265、供气路径260b以及喷出部260c的气体经由开口部261流入到吸气流路262。在该情况下,粉尘也经由开口部261流入到吸气流路262,因此,能够在排气管道260中可靠地收集该粉尘。此外,关于排气管道260的下表面260a处的供气路径260b的数量并无限定,但是,在数量多的情况下,作为空气幕的效果变高。

[0085] 如图12所示,在排气管道260的侧面且收容部251的Y轴正方向侧设置有供给干燥空气等气体的第四供气部266。第四供气部266与从排气管道260的侧壁贯通到吸气流路262地形成的供气路径260d连通。另外,供气路径260d与形成于排气管道260的内侧面的喷出部260e连接。供气路径260d和喷出部260e例如以朝向吸气流路262的X轴正方向的方式形成。从第四供气部266、供气路径260d以及喷出部260e供给的气体流入到吸气流路262,在该吸

气流路262中形成涡流。此外,供气路径260d和喷出部260e的位置只要是能够在吸气流路262中形成涡流的位置即可,不限于本实施方式。

[0086] 如图14和图15所示,在激光加工时,排气管道260与重合晶圆T之间的气氛气体经由开口部261被吸引到排气管道260的内部,进而流过吸气流路262和排气流路263并从排气管264排出。而且,在激光加工中产生的粉尘也凭借该气流而被收集。此时,通过来自第二供气部253的气体将在激光加工中产生的烟雾吹飞,并引导到排气流路263。另外,通过来自第三供气部265的气体来抑制粉尘向外部流出。并且,通过来自第四供气部266的气体来在吸气流路262中形成涡流,以将气氛气体和粉尘顺利地引导到排气流路263。

[0087] 如图6和图8所示,下部集尘部242具有集尘板270和支承部件271。集尘板270以接近保持盘200的外周的方式设置。集尘板270与保持盘200的外周之间的间隙例如是0.5mm以下。该间隙越窄,越能够抑制粉尘的外部流出。

[0088] 如图16所示,期望集尘板270的上表面的高度与保持于保持盘200的重合晶圆T的上表面(第一晶圆W1的背面W1b)的高度相同。另外,集尘板270的下表面被支承于支承部件271。支承部件271被固定于滑动台202。即,下部集尘部242与保持盘200一体地设置,伴随保持盘200的移动,下部集尘部242也在Y轴方向上移动。

[0089] 在图17中,集尘板270在俯视时具有大致矩形状,靠保持盘200侧的端部270a沿着该保持盘200的外周弯曲。但是,由于保持盘200旋转,因此集尘板270与保持盘200没有接触。集尘板270的Y轴方向长度A比排气管道260的开口部261的直径D大。另外,集尘板270的X轴方向长度B比开口部261的半径D/2大。而且,集尘板270设置为:在被配置到上部集尘部241的排气管道260的下方时,在俯视时与开口部261重叠。此外,在与本实施方式不同的、保持盘200不旋转的情况下,集尘板270与保持盘200也可以接触。

[0090] 在此,如图18所示,在激光加工时,当向第二晶圆W2的周缘部照射激光束时,在俯视时,开口部261中比保持盘200(重合晶圆T)的端部靠径向内侧的位置被保持盘200覆盖,但是比该端部靠径向外侧的位置露出。于是,有时粉尘的吸引量在开口部26的整周上产生偏差,无法稳定地收集粉尘。

[0091] 关于这一点,如图19所示,集尘板270设置为:在被配置到排气管道260的下方时,在俯视时与开口部261重叠。在该情况下,粉尘的吸引量在开口部261的整周上是均匀的,能够稳定地收集粉尘。

[0092] 接着,说明由如上面那样构成的膜处理装置90进行的膜处理。

[0093] 首先,如图20的(a)所示,将保持盘200配置于待机位置P1。此时,喷嘴232收容于套筒250的收容部251。然后,将重合晶圆T搬入到膜处理装置90,并保持于保持盘200(图21的步骤T1)。

[0094] 接着,使保持盘200移动到微距对准位置。微距对准位置是微距摄像机210能够拍摄第二晶圆W2的外侧端部的位置。接下来,通过微距摄像机210来拍摄第二晶圆W2的周向360度的外侧端部的图像。拍摄到的图像被从微距摄像机210输出到控制装置110。

[0095] 在控制装置110中,根据微距摄像机210的图像来计算保持盘200的中心与第二晶圆W2的中心的偏心量。并且,在控制装置110中,基于偏心量来计算保持盘200的移动量,以对该偏心量的Y轴成分进行校正。然后,决定保持盘200的位置,使得第二晶圆W2m的中心与保持盘200的中心一致(u22的步骤T2)。

[0096] 接着,如图20的(b)所示,使保持盘200移动到处理位置P2(图21的步骤T3)。处理位置P2是第二晶圆W2的周缘部的Y轴正方向上的端部被配置到激光照射部220的喷嘴232的正下方的位置。此时,集尘板270配置为在俯视时与排气管道260的开口部261重叠。

[0097] 接着,在使保持盘200旋转的状态下,一边使喷嘴232向X轴负方向侧移动,一边从该喷嘴232对第二晶圆W2的周缘部处的表面膜照射激光束。于是,激光束被螺旋状地照射到该表面膜。喷嘴232的移动距离是2mm~5mm,作为处理对象的第二晶圆W2的周缘部是从外端起2mm~5mm的范围。即,通过使喷嘴232移动来调整激光束的加工宽度。然后,去除表面膜(图21的步骤T4)。

[0098] 在步骤T4的激光加工时产生粉尘。该粉尘被上部集尘部241收集。具体地说,如上所述,排气管道260与重合晶圆T之间的气氛气体经由开口部261被吸引到排气管道260的内部,流过吸气流路262和排气流路263后从排气管264被排出。于是,在激光加工中产生的粉尘也凭借该气流而被收集。

[0099] 接着,当去除第二晶圆W2的周缘部处的表面膜时,使保持盘200移动到待机位置P1。然后,从膜处理装置90搬出重合晶圆T(图21的步骤T5)。通过这样,膜处理装置90中的一系列膜处理结束。

[0100] 根据以上的实施方式,激光照射部220与上部集尘部241分开设置,因此,与如以往那样一体地设置的情况相比,能够使上部集尘部241的排气管道260大型化。因而,能够通过上部集尘部241适当且高效地收集在激光加工时产生的粉尘。

[0101] 激光照射部220与上部集尘部241分开设置,因此能够使聚光透镜231小型化,能够使装置空间缩小。另外,容易变更聚光透镜231的焦点高度,还能够通过在离焦后的位置进行激光加工来缩短加工时间。并且,通过变更焦点高度,在存在由于设备差异引起的激光加工的加工点高度的变动、重合晶圆T的厚度变更的情况下也能够容易地进行应对。

[0102] 在以上的实施方式中,在去除第二晶圆W2的周缘部处的表面膜时应用了本公开的技术,但是该技术也能够使用于其它用途。例如,能够在向基板表面照射激光束来去除基板表面膜的情况下、使基板平坦化的情况下、在基板的内部形成改性层的情况下、使基板断裂等情况下应用本公开所涉及的技术。即使在这些情况下,在向周缘部照射激光束时也能够享有与上述实施方式同样的效果。

[0103] 应该认为本次公开的实施方式在所有方面均为例示,而非限制性的。上述的实施方式也可以不脱离所附权利要求书及其主旨地以各种方式省略、置换、变更。

[0104] 附图标记说明

[0105] 90:膜处理装置;220:激光照射部;240:集尘部;251:收容部;T:重合晶圆;W1:第一晶圆;W2:第二晶圆。

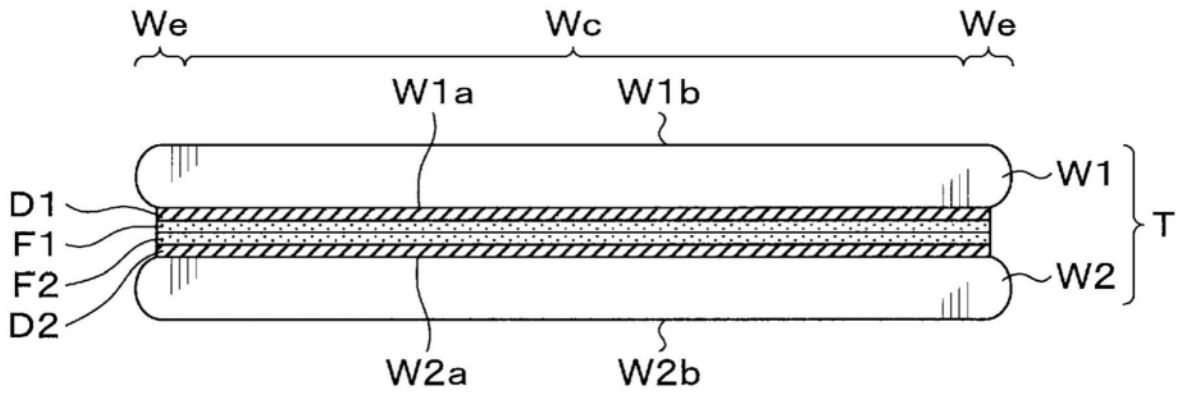


图1

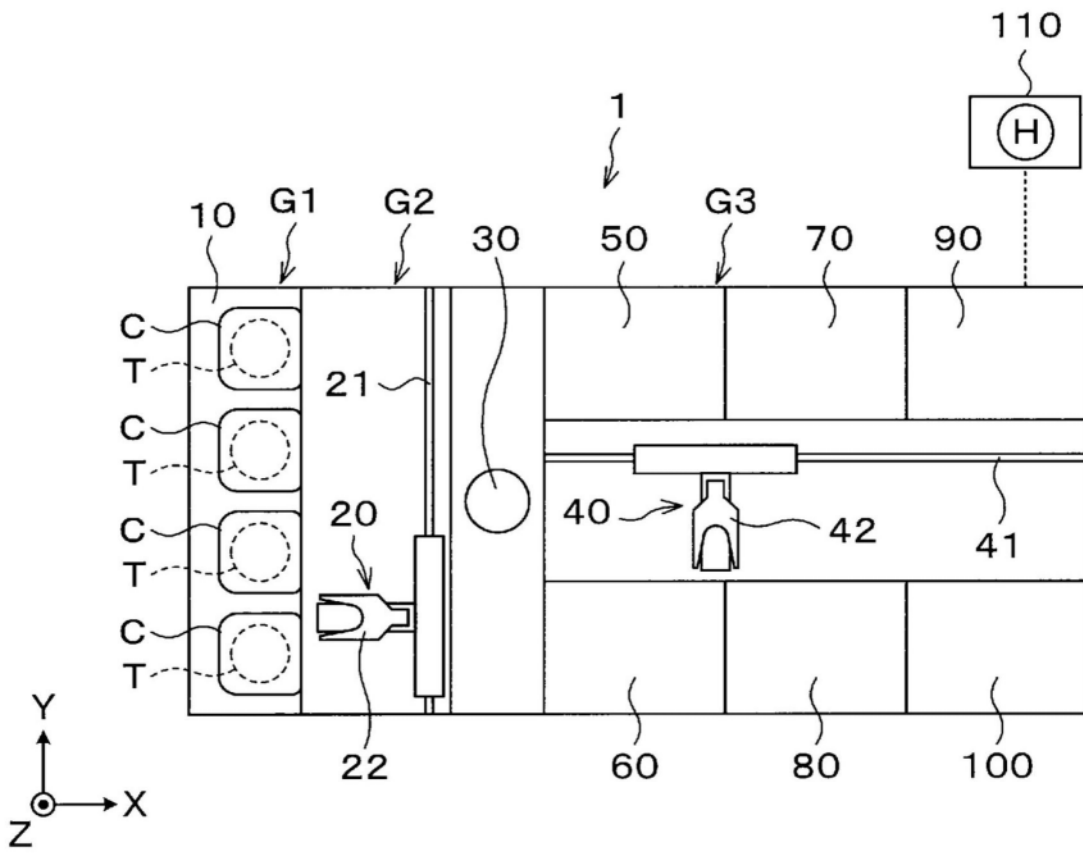


图2

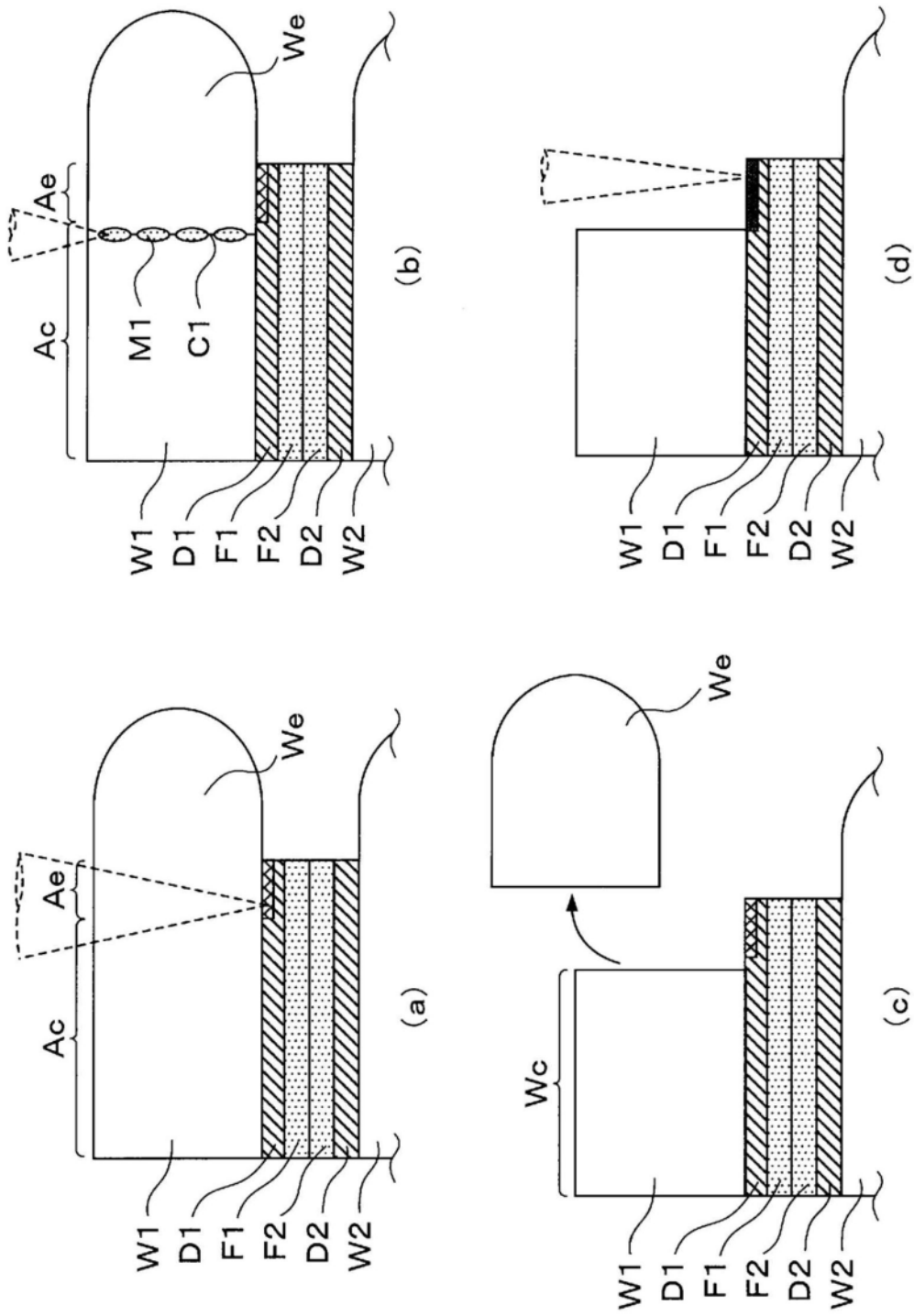


图3

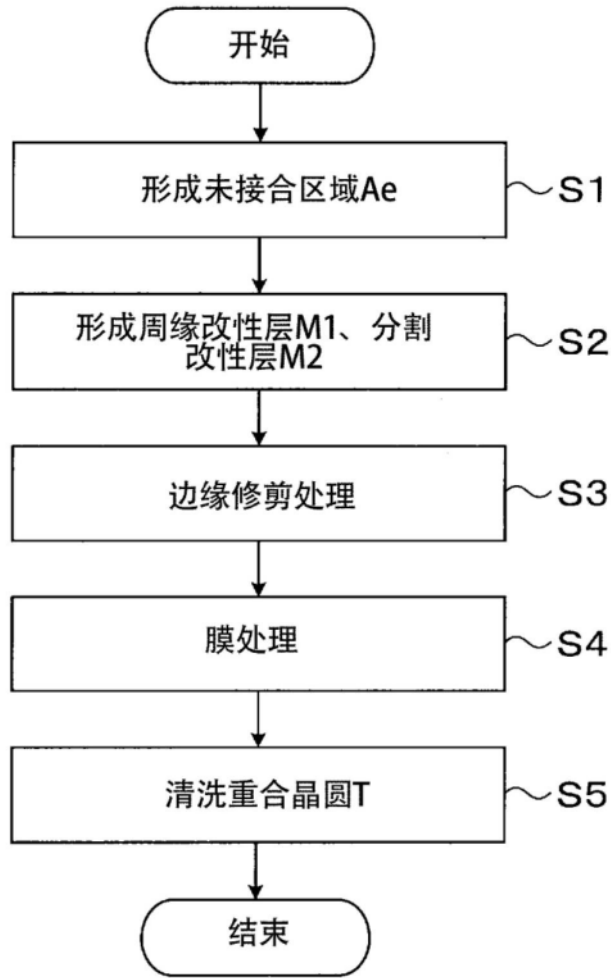


图4

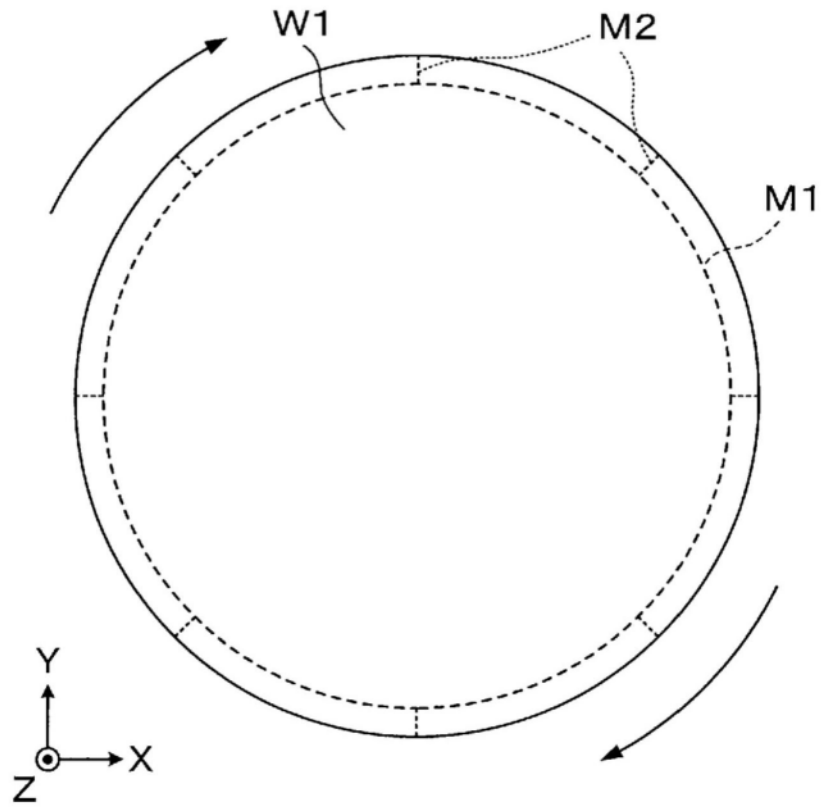


图5

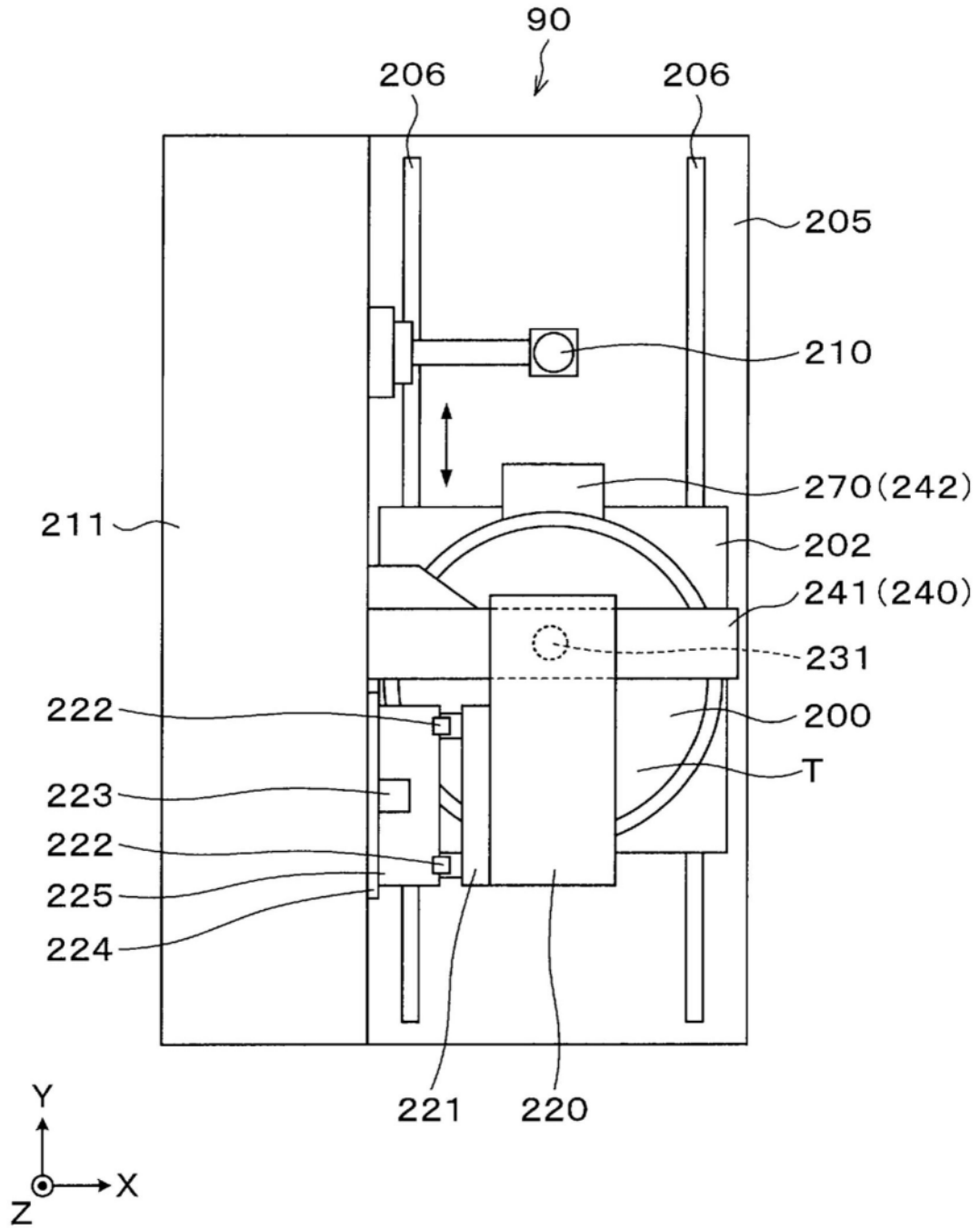


图6

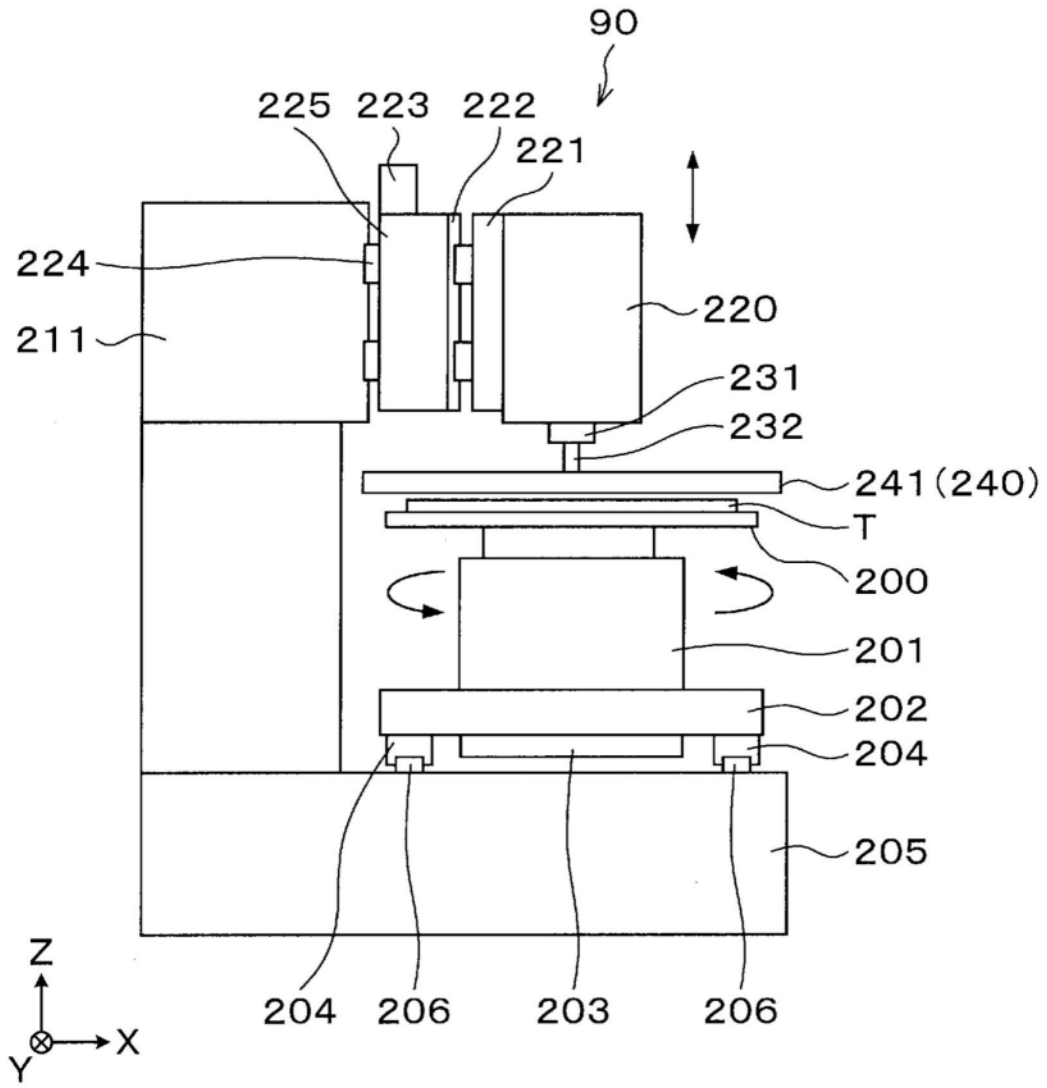


图7

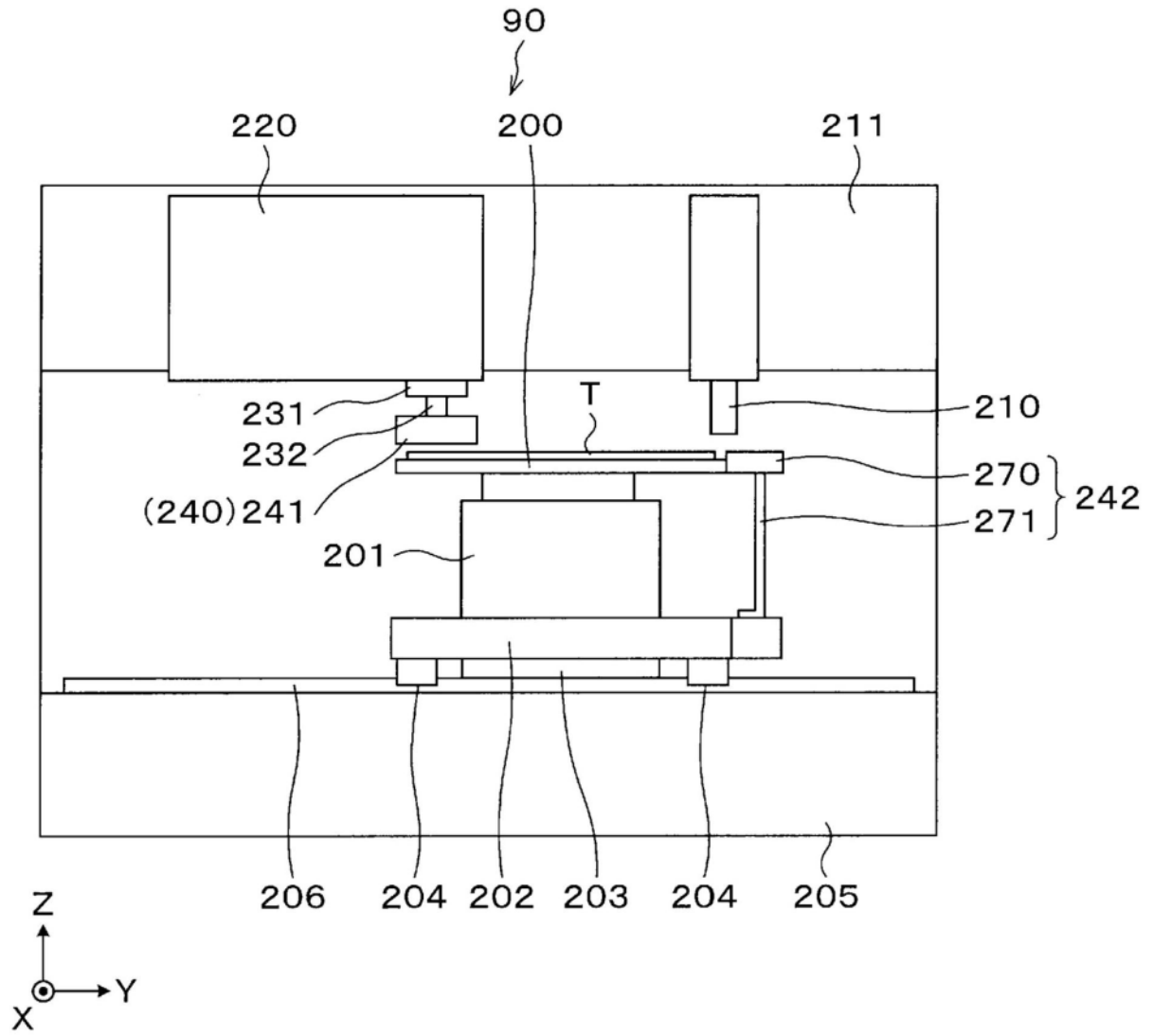


图8

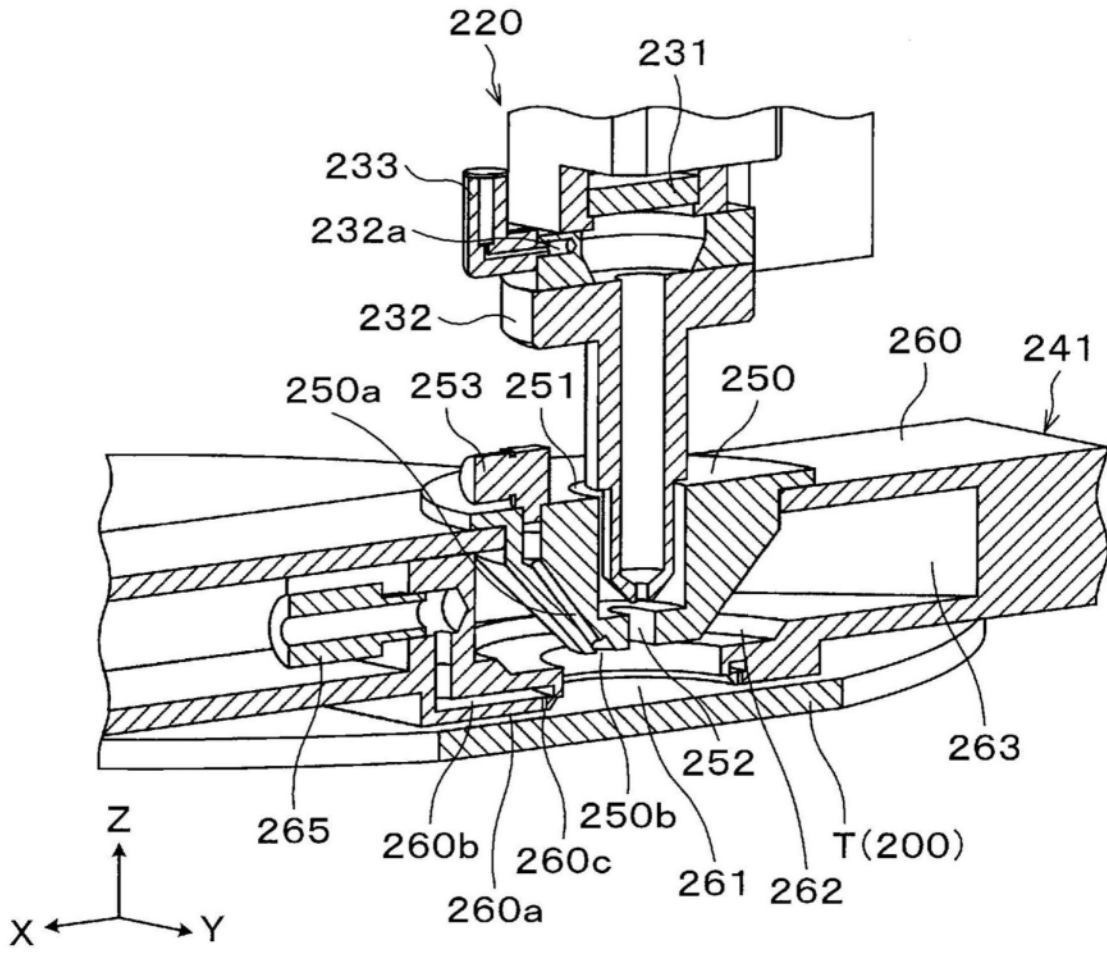


图9

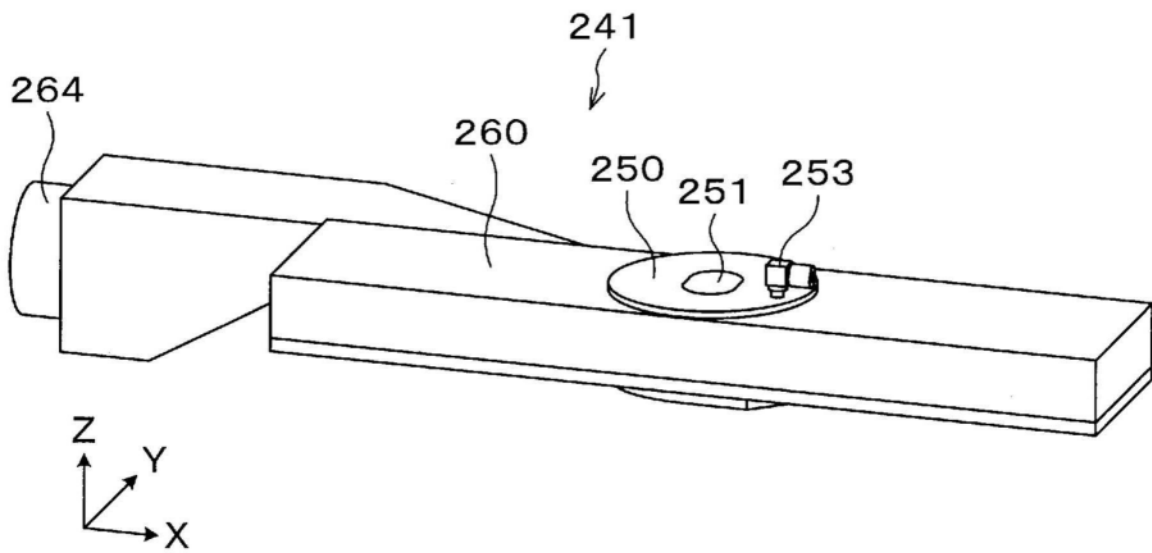


图10

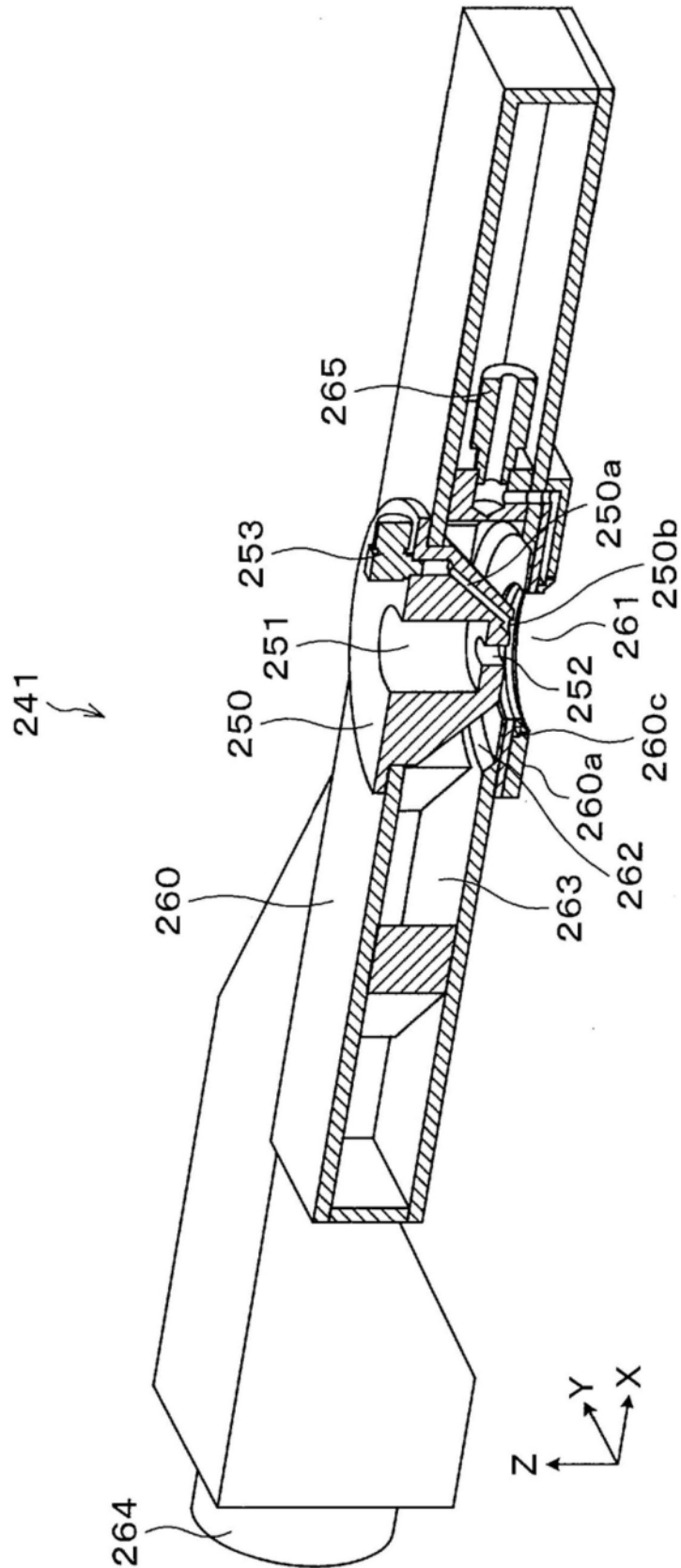


图11

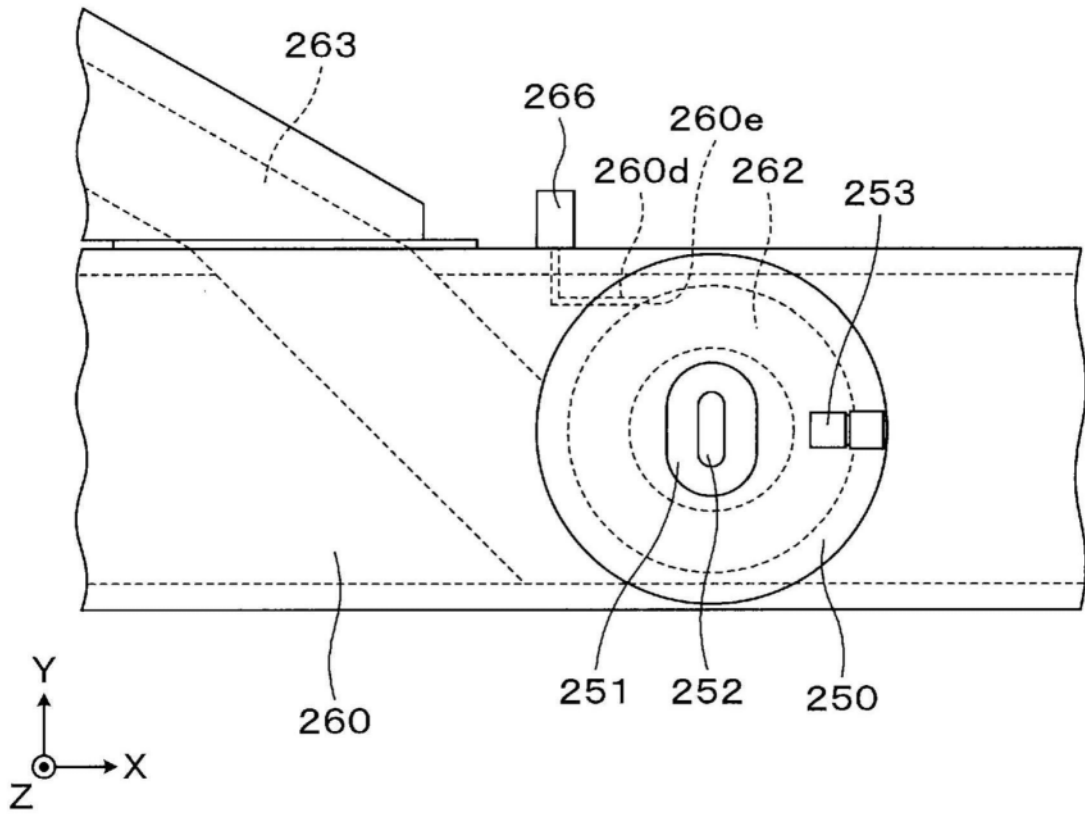


图12

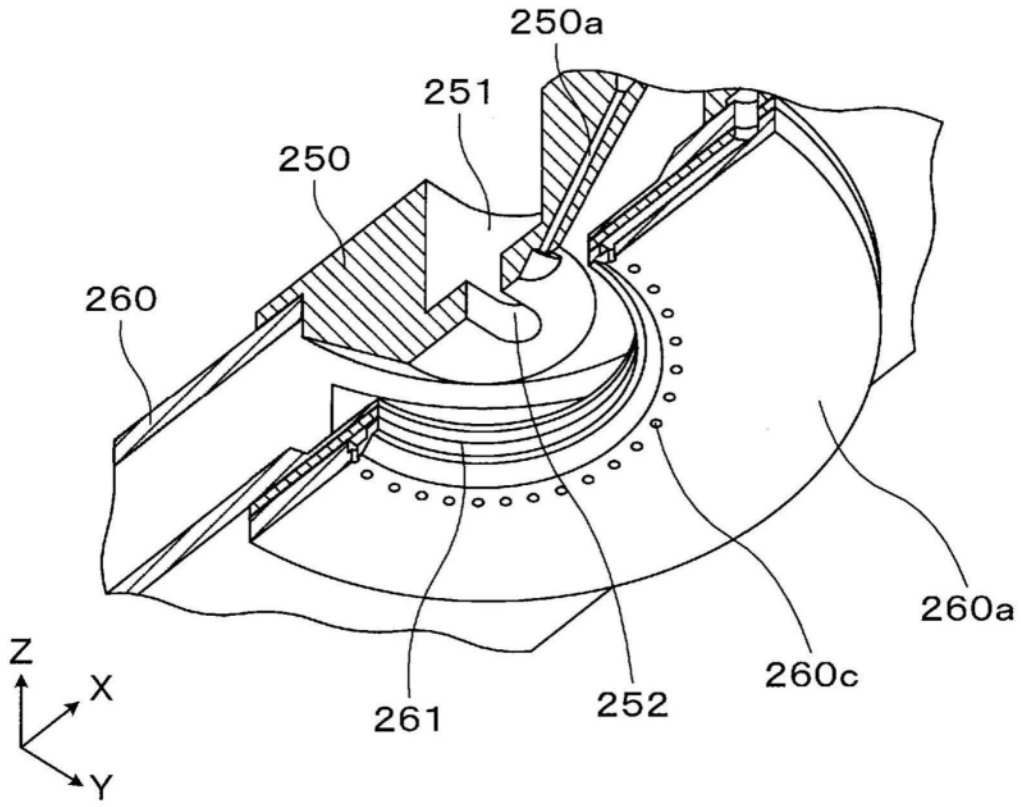


图13

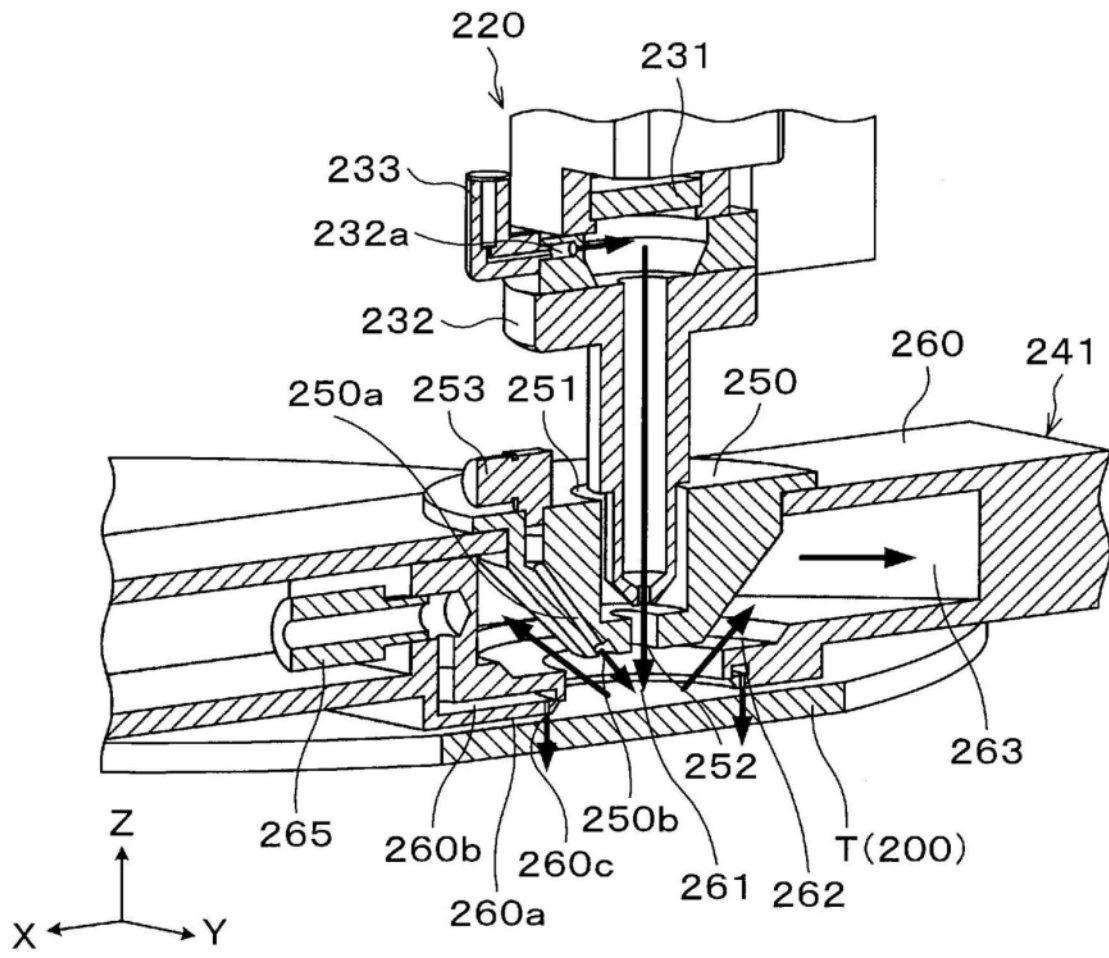


图14

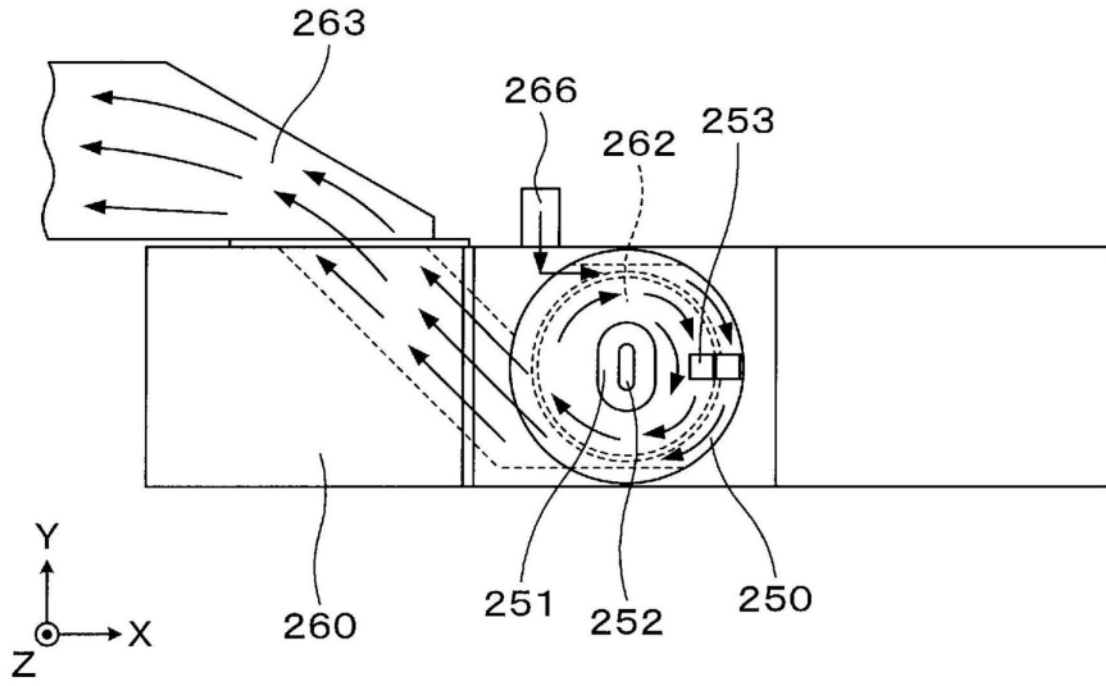


图15

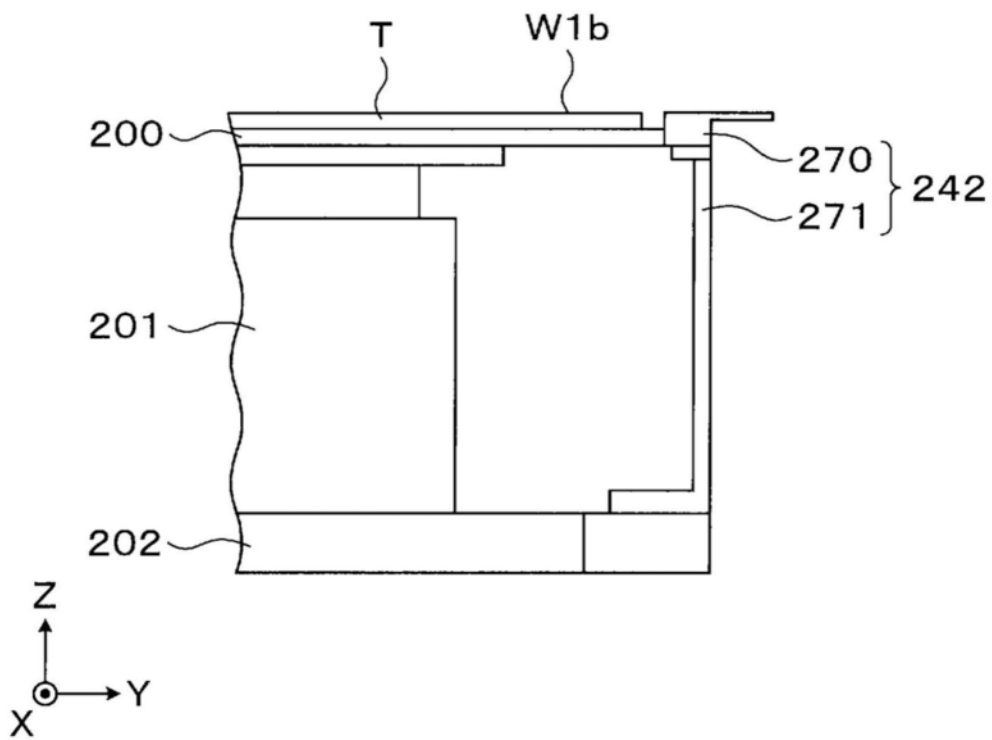


图16

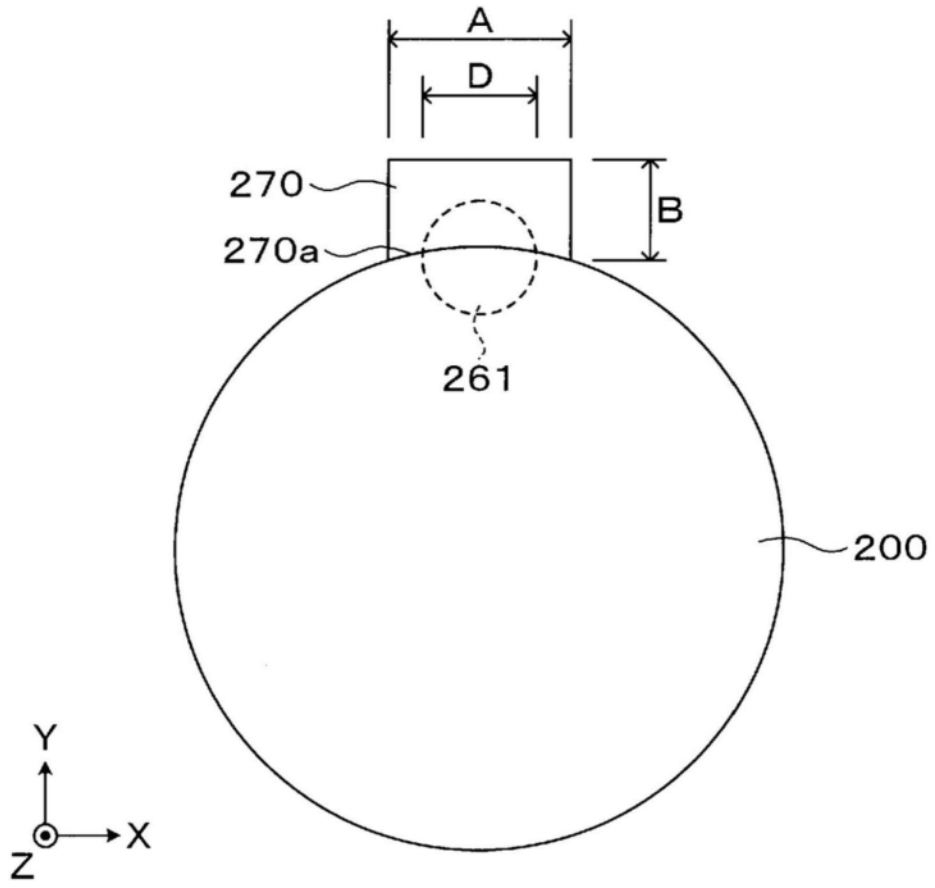


图17

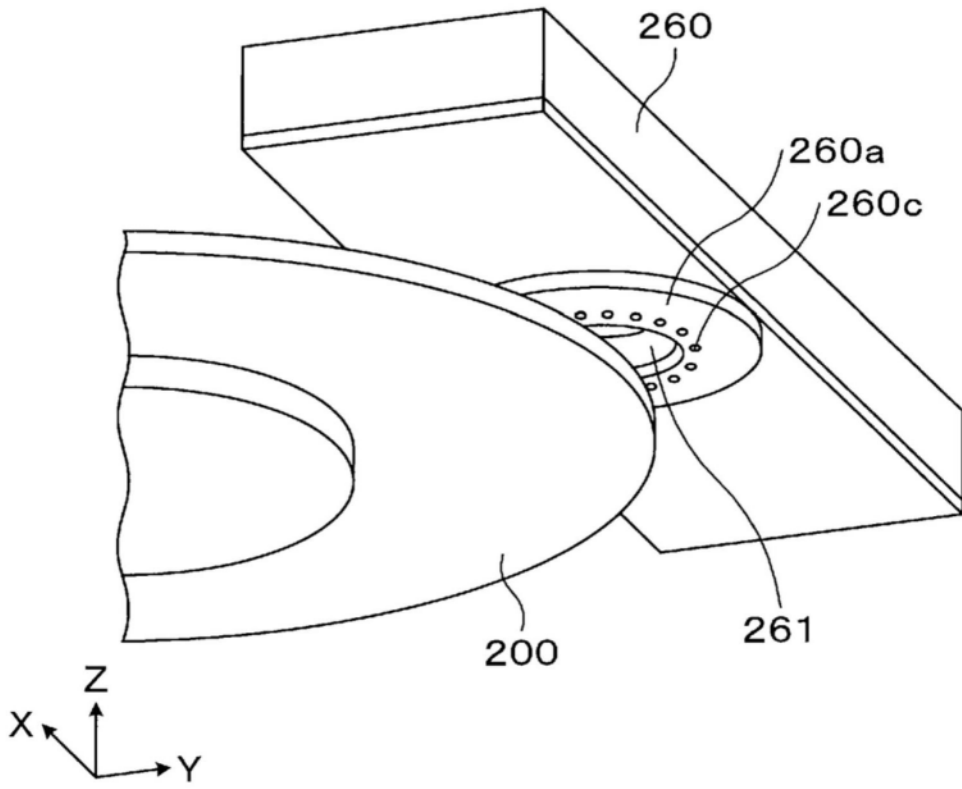


图18

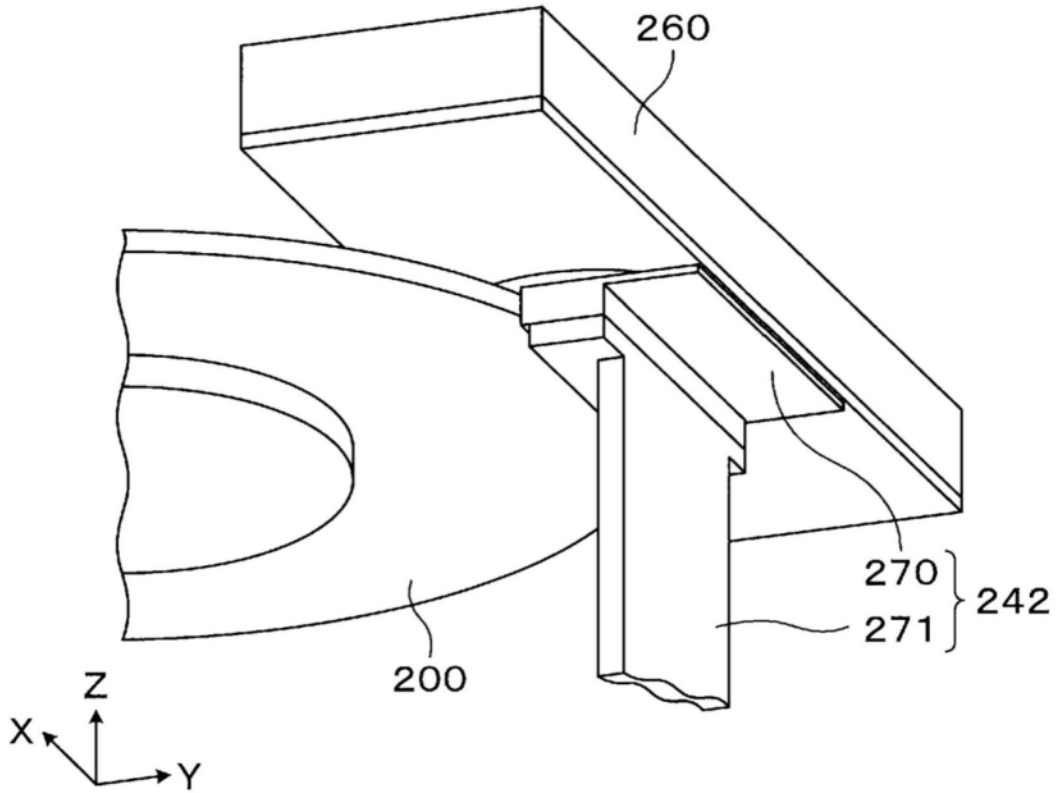


图19

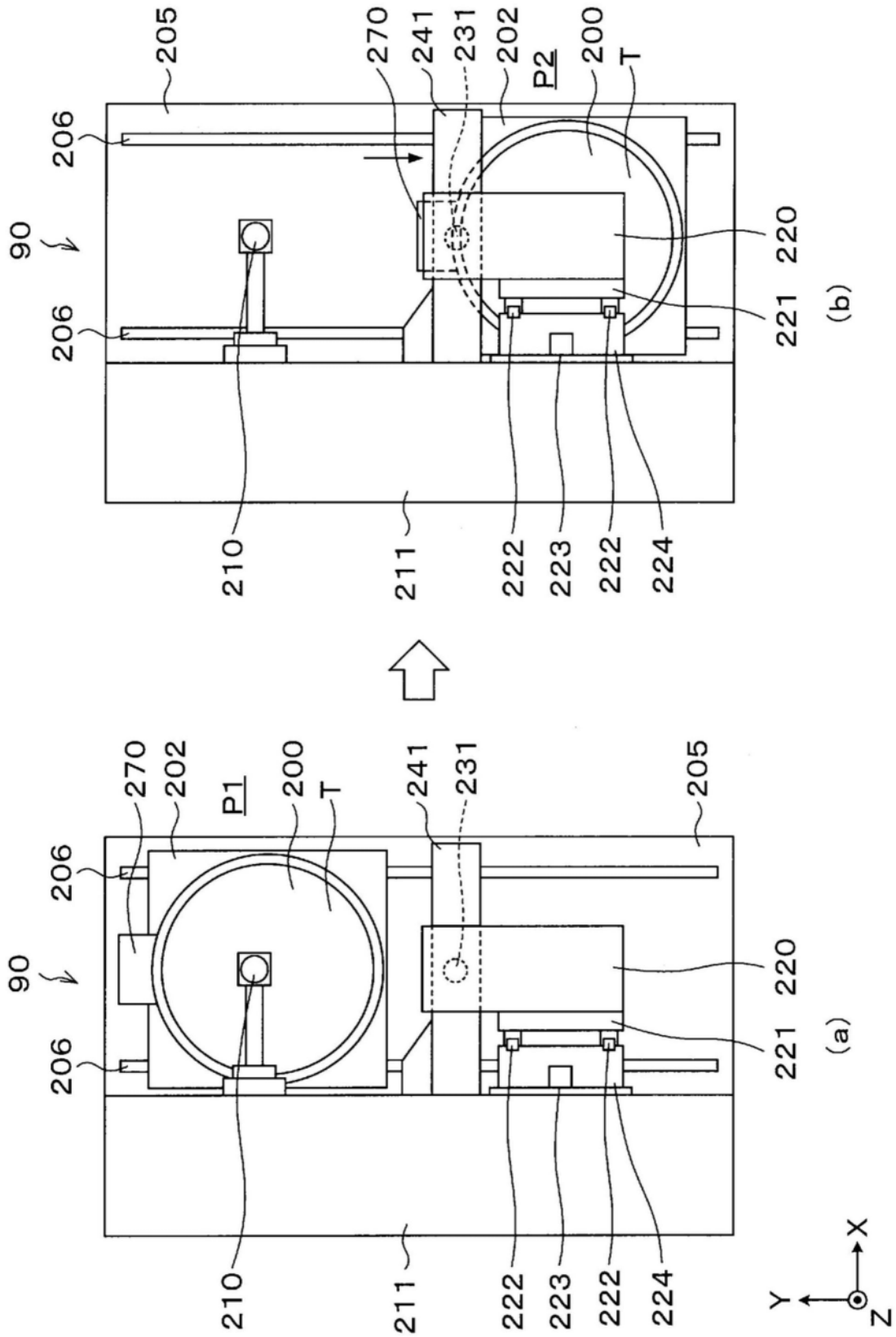


图20

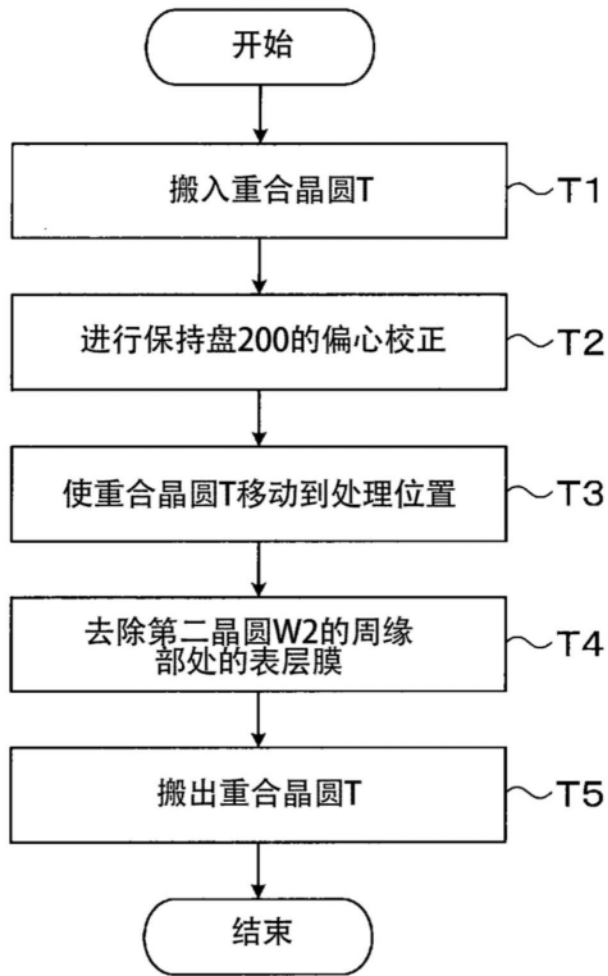


图21