



(21) 申请号 202180091039.7

(22) 申请日 2021.12.28

(30) 优先权数据

2021-006533 2021.01.19 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.07.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/048784 2021.12.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/158271 JA 2022.07.28

(71) 申请人 芝浦机械株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 深田和宏 福山聪 小久保光典

难波武志

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 任玉敏

(51) Int.Cl.

G23C 14/50 (2006.01)

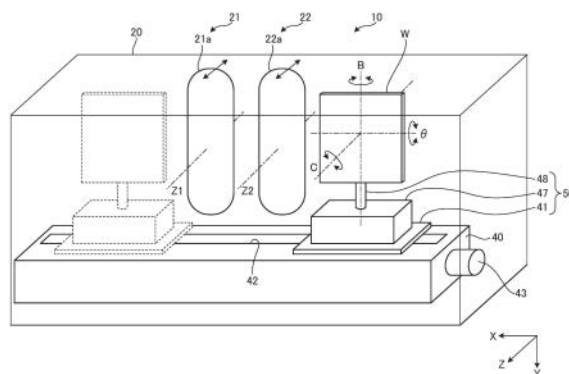
权利要求书2页 说明书15页 附图19页

(54) 发明名称

表面处理装置及表面处理方法

(57) 摘要

表面处理装置(10)具备:被处理件载置部(50)(载置机构),载置被处理件(W);腔室(20)(收容单元),收容载置于被处理件载置部的被处理件;等离子生成装置(21)(表面处理机构)、溅镀装置(22)(表面处理机构),对收容于腔室的被处理件进行至少1种表面处理;被处理件输送部(40)(输送机构),将载置于被处理件载置部的被处理件沿着等离子生成装置及溅镀装置输送;以及C轴旋转马达(55)及B轴旋转马达(57)(第1调整机构),根据被处理件输送部的输送位置和等离子生成装置或溅镀装置的位置,调整被处理件的朝向。



1. 一种表面处理装置,其特征在于,
具备:
载置机构,载置被处理件;
收容单元,收容载置于上述载置机构的上述被处理件;
表面处理机构,对收容于上述收容单元的上述被处理件进行至少1种表面处理;
输送机构,将载置于上述载置机构的上述被处理件沿着上述表面处理机构输送;以及
第1调整机构,根据上述输送机构的输送位置和上述表面处理机构的位置,调整上述被处理件的朝向。
2. 如权利要求1所述的表面处理装置,其特征在于,
上述第1调整机构将上述被处理件的朝向绕与上述输送机构的输送方向及构成上述表面处理机构的电极的法线方向都正交的轴调整。
3. 如权利要求1或2所述的表面处理装置,其特征在于,
上述第1调整机构将上述被处理件的朝向绕该被处理件的法线方向调整。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的表面处理装置,其特征在于,
还具备:
测量机构,在上述表面处理机构进行表面处理之前,测量上述被处理件的高度方向的歪斜;以及
第2调整机构,基于上述测量机构测量出的上述歪斜,将上述被处理件的高度方向的倾斜调整为规定的值。
5. 如权利要求4所述的表面处理装置,其特征在于,
上述测量机构基于在上述被处理件的高度方向的不同多个位置处测量出的上述测量机构与上述被处理件的距离,测量上述被处理件的高度方向的歪斜。
6. 如权利要求1~5中任一项所述的表面处理装置,其特征在于,
上述载置机构具备:
台座部件,被上述输送机构输送;
底座部件,设置于上述台座部件,将上述被处理件固定;以及
支承部件,将上述被处理件支承于上述底座部件。
7. 如权利要求1~6中任一项所述的表面处理装置,其特征在于,
上述表面处理机构具备的电极的沿着上述输送机构的输送方向的宽度比上述被处理件的沿着上述输送机构的输送方向的宽度小。
8. 如权利要求1~7中任一项所述的表面处理装置,其特征在于,
上述表面处理机构被设置在上述被处理件的两面侧。
9. 如权利要求1~8中任一项所述的表面处理装置,其特征在于,
上述表面处理机构是通过对上述被处理件照射等离子来进行该被处理件的表面处理的等离子生成装置。
10. 如权利要求1~9中任一项所述的表面处理装置,其特征在于,
上述表面处理机构是对上述被处理件进行溅镀的溅镀装置。
11. 如权利要求1~10中任一项所述的表面处理装置,其特征在于,
还具备在多个上述表面处理机构中的一个对上述被处理件进行表面处理时将该表面

处理机构以外的表面处理机构遮蔽的遮蔽部件。

12. 一种表面处理方法,其特征在于,

使在具备对被处理件进行表面处理的表面处理机构的收容单元中收容的、载置有上述被处理件的载置机构沿着上述表面处理机构输送,一边根据上述被处理件的输送位置和上述表面处理机构的位置调整上述被处理件的朝向一边进行表面处理。

表面处理装置及表面处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及对被处理件进行表面处理的表面处理装置及表面处理方法。

背景技术

[0002] 以往,已知有使用通过使用等离子进行被处理件的表面的清洗或改性而形成金属催化剂层或SiO_x膜等的表面处理装置或溅镀装置在被处理件的表面上形成薄膜的表面处理装置。

[0003] 例如,在专利文献1所记载的成膜装置中,将安设于台车上的多个基板输送到成膜装置的内部,进行需要的表面处理。此外,作为表面处理的一例,已知有在专利文献2中记载的等离子处理。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开平4-231464号公报

[0007] 专利文献2:国际公开第2017/159838号

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 专利文献1的成膜装置具有适合进行大量的被处理件的表面处理的构造,由于装置的规模较大,所以不适合小规模生产到中规模生产。此外,在进行被处理件的表面处理时,希望能够用1个装置进行溅镀或专利文献2中记载的等离子处理等不同种类的表面处理。

[0010] 本发明是鉴于上述而做出的,目的是提供一种适合进行少量到中量的材料的表面处理的表面处理装置及表面处理方法。

[0011] 用来解决课题的手段

[0012] 为了解决上述课题、达成目的,有关本发明的表面处理装置具备:载置机构,载置被处理件;收容单元,收容载置于上述载置机构的上述被处理件;表面处理机构,对收容于上述收容单元的上述被处理件进行至少1种表面处理;输送机构,将载置于上述载置机构的上述被处理件沿着上述表面处理机构输送;以及第1调整机构,根据上述输送机构的输送位置和上述表面处理机构的位置,调整上述被处理件的朝向。

[0013] 发明效果

[0014] 有关本发明的表面处理装置起到适合进行少量到中量的被处理件的表面处理的效果。

附图说明

[0015] 图1是第1实施方式的表面处理装置的概略结构图。

[0016] 图2是第1实施方式的表面处理装置的腔室内部的俯视图。

- [0017] 图3是表示被处理件的安装构造的分解立体图。
- [0018] 图4是表示被处理件的安装构造的剖视图。
- [0019] 图5是说明调整被处理件的朝向的机构的正视图。
- [0020] 图6是说明调整被处理件的朝向的机构的侧视图。
- [0021] 图7是说明调整被处理件的朝向的机构的俯视图。
- [0022] 图8是说明调整被处理件的高度方向的倾斜的方法的图。
- [0023] 图9是说明在进行表面处理时调整被处理件的朝向的状况的图。
- [0024] 图10是表示HCD电极的构造的一例的剖视图。
- [0025] 图11是表示溅镀电极的构造的一例的剖视图。
- [0026] 图12是表示表面处理装置对被处理件实施的表面处理的一例的图。
- [0027] 图13是表示表面处理装置对被处理件实施表面处理时的腔室内的压力变化的一例的图。
- [0028] 图14是表示表面处理装置在对被处理件实施表面处理时进行的处理的流程的一例的流程图。
- [0029] 图15是表示被处理件的安装构造的分解立体图。
- [0030] 图16是表示将被处理件用基台和基材保持器夹持的状态的一例的剖视图。
- [0031] 图17是更详细地说明调整被处理件的高度方向的倾斜的方法的图。
- [0032] 图18是表示调整被处理件的高度方向的倾斜的处理的流程的一例的流程图。
- [0033] 图19是第2实施方式的表面处理装置的腔室内部的俯视图。
- [0034] 图20是表示第2实施方式的表面处理装置中的被处理件的安装构造的分解立体图。
- [0035] 图21是表示第2实施方式的表面处理装置中的被处理件的安装构造的剖视图。

具体实施方式

[0036] 以下,基于附图详细地说明有关本公开的表面处理装置的实施方式。另外,并不由该实施方式限定该发明。此外,在下述实施方式的构成要素中,包括本领域技术人员能够替换且能够容易地想到者、或实质上相同者。

[0037] (1. 第1实施方式)

[0038] 本公开的第1实施方式是对由例如塑料树脂等树脂材料成形的 $500 \times 600\text{mm}$ 左右的大面积的被处理件W(工件)的表面进行表面处理的表面处理装置10的例子。更具体地讲,表面处理装置10在被处理件W的表面上通过溅镀形成作为铝(A1)的薄膜的A1层。然后,表面处理装置10通过对A1层照射等离子,在被处理件W的表面生成 SiO_x 膜。生成了 SiO_x 膜的被处理件W的表面其耐环境性提高。此外,通过表面处理装置10,对被处理件W的表面照射氧等离子,例如通过溅镀生成作为镀层种子层的铜,由此,后工序中的镀层加工时成为基底的薄膜的密接性提高。

[0039] [1-1. 表面处理装置的整体结构的说明]

[0040] 首先,使用图1说明表面处理装置10的概略构造。图1是第1实施方式的表面处理装置的概略结构图。

[0041] 如图1所示,表面处理装置10具备内包于腔室20的被处理件载置部50、被处理件输

送部40、HCD(Hollow Cathode Discharge,空心阴极放电)电极21a和溅镀电极22a。

[0042] 腔室20是对收容在内部中的被处理件W进行表面处理的密闭的反应容器。腔室20具有在图1所示的XYZ坐标系中以X轴方向为较长方向的长方体形状。另外,腔室20是本公开的收容单元的一例。

[0043] 被处理件载置部50将被处理件W以沿着Y轴方向大致立起的状态载置。另外,被处理件载置部50是本公开的载置机构的一例。被处理件载置部50具备移动台41、安装台47和安装轴48。

[0044] 移动台41是设置被处理件W的台座。移动台41被后述的被处理件输送部40沿着X轴输送。另外,移动台41是本公开的台座部件的一例。

[0045] 安装台47设置在移动台41上,是作为安装被处理件W的底座的部件。另外,安装台47是本公开的底座部件的一例。

[0046] 安装轴48将被处理件W支承在安装台47上。另外,安装轴48是本公开的支承部件的一例。

[0047] 被处理件输送部40将载置在被处理件载置部50上的被处理件W沿着腔室20的较长方向(X轴)输送。另外,被处理件输送部40是本公开的输送机构的一例。

[0048] 被处理件输送部40是由输送用马达43驱动的1轴的移动工作台。具体而言,被处理件输送部40使设置在移动台41上的被处理件载置部50沿着槽部42移动。另外,移动台41是本公开的台座部件的一例。另外,被处理件输送部40的结构并不限于图1所记载的例子。例如,也可以为带式输送机式。

[0049] 溅镀电极22a是作为本公开的表面处理机构的一例的溅镀装置22的电极。溅镀装置22从设置在溅镀电极22a上的靶极将用于成膜的原子弹出,通过使被弹出的原子密接于被处理件W的表面而进行溅镀。通过溅镀,在被处理件W的表面上形成例如作为镀层加工的基底的薄膜。另外,溅镀电极22a的宽度(X轴方向长度)比被处理件W的宽度(X轴方向长度)短。另外,溅镀电极22a是本公开的电极的一例。

[0050] HCD电极21a是作为本公开的表面处理机构的一例的等离子生成装置21的电极。等离子生成装置21通过将由HCD电极21a生成的等离子对由溅镀装置22形成了薄膜的被处理件W照射,进行被处理件W的表面处理,在被处理件W的表面上生成例如 SiO_2 层。由此,被处理件W的表面的耐环境性提高。此外,通过对被处理件W的表面照射由HCD电极21a生成的氧等离子,通过溅镀生成作为镀层种子层的例如铜,由此在后工序中的镀层加工时成为基底的薄膜的密接性提高。HCD电极21a的宽度(X轴方向长度)比被处理件W的宽度(X轴方向长度)短。另外,HCD电极21a是本公开的电极的一例。

[0051] 另外,HCD电极21a及溅镀电极22a也可以沿着Y轴被分割为多个区域,做成以不同的输出对分割后的各区域进行控制的结构。通过做成这样的结构,能够对大面积的被处理件W更均匀地进行表面处理。

[0052] 被处理件载置部50具备调整被处理件W的朝向的第1调整机构。更具体地讲,第1调整机构在进行表面处理时,将被处理件W的朝向绕图1所示的轴B,即绕与被处理件输送部40的输送方向、构成溅镀装置22的溅镀电极22a的法线方向或构成等离子生成装置21的HCD电极21a的法线方向都正交的轴调整。更具体地讲,第1调整机构通过以与被处理件W的X轴方向位置对应的量使被处理件W绕轴B摆动,调整被处理件W相对于溅镀电极22a或HCD电极21a

的朝向。由此,能够在大面积的被处理件W的表面进行均匀的成膜。另外,轴B的位置并不限定于图1所示的位置,也可以设定在与Y轴平行的任意的位置。关于绕轴B的调整,详细地在后面叙述(参照图5~图7及图9)。

[0053] 此外,第1调整机构将被处理件W的朝向绕图1所示的轴C、即绕被处理件W的法线方向调整。由此,能够在大面积的被处理件W的表面上进行均匀的成膜。另外,轴C的位置并不限定于图1所示的位置,可以设定在与Z轴平行的任意的位置。关于绕轴C的调整,详细地在后面叙述(参照图5~图7)。

[0054] 进而,被处理件载置部50具备第2调整机构,所述第2调整机构通过将被处理件W的朝向绕图1所示的轴 θ 调整,将被处理件W的高度方向的倾斜(相对于Y轴的倾斜)调整为规定的值。由此,在被处理件W具有歪斜的情况下,能够防止因该歪斜造成不均匀的成膜。另外,轴 θ 的位置并不限定于图1所示的位置,可以设定在与X轴平行的任意的位置。关于绕轴 θ 的调整,详细地在后面叙述(参照图5~图8)。

[0055] 表面处理装置10还具备排气装置、冷却装置、控制装置、电源供给装置、气体供给装置、操作盘等,但为了使说明变得简单而省略图示。

[0056] 排气装置将腔室20的内部减压,使其成为真空状态。排气装置例如由旋转泵或涡轮分子泵构成。

[0057] 冷却装置生成将设备或电源等冷却的冷却水。

[0058] 控制装置进行表面处理装置10整体的控制。

[0059] 电源供给装置收容向表面处理装置10的各部供给的电源。

[0060] 气体供给装置向腔室20供给成膜用的气体及反应用的气体。

[0061] 操作盘受理对于表面处理装置10的操作指示。此外,操作盘具备显示表面处理装置10的动作状态的功能。

[0062] 另外,在本实施方式中,说明在对被处理件W进行溅镀处理之后进行等离子处理的例子,但表面处理装置10也可以在对被处理件W进行等离子处理之后进行溅镀处理。此外,在本实施方式中,假设表面处理装置10具备溅镀装置22和等离子生成装置21这两种表面处理机构,但表面处理机构只要具备至少1种即可。

[0063] [1-2.表面处理装置进行的表面处理的说明]

[0064] 接着,使用图2说明表面处理装置10进行的表面处理的方法。图2是第1实施方式的表面处理装置的腔室内部的俯视图。

[0065] 腔室20具备开闭器30、开闭器31和开闭器32。

[0066] 开闭器30通过向Z轴负方向移动,将腔室20的内部分隔为负载锁定室20a和反应室20b。将开闭器30关闭,将被处理件W载置在负载锁定室20a之后,将负载锁定室20a的内部设为低压,将附着在被处理件W的大气的成分除去。然后,将开闭器30打开,将被处理件W输送到反应室20b中而进行表面处理(成膜处理)。另外,也可以在腔室20的上部设置开闭器30、31、32的待机位置,通过使开闭器30、31、32沿着Y轴移动而将开闭器30、31、32开闭。

[0067] 开闭器31通过向X轴正方向移动,在对被处理件W进行等离子处理时使HCD电极21a露出。此外,开闭器31通过向X轴负方向移动,在对被处理件W进行溅镀处理时容纳HCD电极21a。由此,防止不使用的电极的污染。另外,开闭器31是本公开的遮蔽部件的一例。

[0068] 开闭器32通过向X轴负方向移动,在对被处理件W进行溅镀处理时使溅镀电极22a

露出。此外,开闭器32通过向X轴正方向移动,在对被处理件W进行等离子处理时容纳溅镀电极22a。由此,防止不使用的电极的污染。另外,开闭器32是本公开的遮蔽部件的一例。

[0069] HCD电极21a能够沿着与Z轴平行的轴Z1移动。由此,通过将被处理件W与HCD电极210a的间隔设定为最优的值,能够进行更均匀的成膜处理。

[0070] 溅镀电极22a能够沿着与Z轴平行的轴Z2移动。由此,通过将被处理件W与溅镀电极22a的间隔设定为最优的值,能够进行更均匀的成膜处理。

[0071] 另外,在成膜中,希望使HCD电极21a及溅镀电极22a在轴Z1、轴Z2方向上不移动,但也可以根据腔室20内的真空度、气体流量、被处理件W的输送速度、电力、电压值、电流值、放电状态、腔室20内的温度等的值,适当变更轴Z1、轴Z2方向的送出量。由此,能够进行更均匀的成膜处理。此外,也可以根据上述的各参数的值来变更被处理件W的输送速度。

[0072] 将完成了溅镀处理和等离子处理的被处理件W移动到图2所示的虚线的位置。然后,将被处理件W移动到负载锁定室20a的位置。接着,将开闭器30关闭,将负载锁定室20a的内部的压力增压到大气压之后,将成膜处理完成后的被处理件W从腔室20取出。

[0073] [1—3.被处理件的安装构造的说明]

[0074] 接着,使用图3和图4说明被处理件W的安装构造。图3是表示被处理件的安装构造的分解立体图。图4是表示被处理件的安装构造的剖视图。

[0075] 将被处理件W如图3所示那样以被基台44和基材保持器45夹持的状态安装在被处理件载置部50上。

[0076] 基台44是在使被处理件W的不进行表面处理的一侧的面抵接的状态下进行保持的、比被处理件W大1圈的板状部件。

[0077] 基材保持器45是形成为格子状的板状部件。基材保持器45如图4所示,具有比被处理件W的厚度大的厚度。基材保持器45的背面侧(与被处理件W抵接的一侧)与被处理件W的形状匹配而厚度被成形得较薄,在将被处理件W用基材保持器45和基台44夹持时将处理件W可靠地保持。另外,由于被处理件W中的与基材保持器45的格子抵接的部分没有被进行表面处理,所以将表面处理完成后的被处理件W在格子的部分处切断而使用。也可以使用没有格子的仅外框的基材保持器45,但在被处理件W是大面积的情况下,如果将该被处理件W在歪斜的状态下进行成膜处理,则有可能在被处理件W中产生残余应力,所以优选的是使用形成有格子的基材保持器45,将被处理件W在可靠地推压在基台44的状态下固定。

[0078] 在基材保持器45的外缘部,形成有小螺钉46贯通的多个安装孔45a。并且,被插入在安装孔45a中的小螺钉46通过与形成在基台44上的阴螺纹44a结合,在夹持着被处理件W的状态下将基材保持器45与基台44固定。另外,基材保持器45与基台44的固定也可以代替小螺钉46而使用单触夹等进行。

[0079] [1—4.第1调整机构的说明]

[0080] 接着,使用图5、图6、图7对第1调整机构进行说明。图5是说明调整被处理件的朝向的机构的正视图。图6是说明调整被处理件的朝向的机构的侧视图。图7是说明调整被处理件的朝向的机构的俯视图。另外,为了使说明变得简单,图5、图6、图7将上述的基台44和基材保持器45省略而描绘。

[0081] 如图5~图7所示,在安装台47的内部,设置有C轴旋转台51和θ轴旋转台52。C轴旋转台51被用安装轴56可相对于安装台47绕轴C旋转地安装在安装台47上。并且,C轴旋转台

51通过C轴旋转马达55的旋转驱动力绕轴C旋转(摆动)。C轴旋转马达55是能够从外部指示旋转角度的例如步进马达或伺服马达等。另外,C轴旋转马达55是能够在真空环境下使用的马达。另外,C轴旋转马达55是本公开的第1调整机构的一例。

[0082] θ 轴旋转台52通过安装轴54可相对于安装台47绕轴 θ 旋转地安装在C轴旋转台51上。并且, θ 轴旋转台52通过 θ 轴旋转马达53的旋转驱动力,绕轴 θ 旋转。 θ 轴旋转马达53是能够从外部指示旋转角度的例如步进马达或伺服马达等。另外, θ 轴旋转马达53是能够在真空环境下使用的马达。另外, θ 轴旋转马达53是本公开的第2调整机构的一例。

[0083] 此外,如图5~图7所示,安装台47通过安装轴58可相对于移动台41绕轴B旋转地安装在移动台41上。并且,安装台47通过B轴旋转马达57的旋转驱动力,绕轴B旋转。换言之,安装台47是B轴旋转台。B轴旋转马达57是能够从外部指示旋转角度的例如步进马达或伺服马达等。另外,B轴旋转马达57是能够在真空环境下使用的马达。另外,B轴旋转马达57是本公开的第1调整机构的一例。

[0084] 另外,绕轴B、轴C、轴 θ 的旋转机构及X轴方向的输送机构的结构并不限于图1及图5~图7所示的例子。例如,也可以不使用马达而使被处理件W绕轴C旋转。即,也可以将移动台41的X轴方向的平移运动用齿轮齿条机构变换为小齿轮的旋转运动,将该旋转运动经由浮动接头传递给被处理件W。通过采取这样的结构,能够不使用马达而使被处理件W绕轴C旋转。并且,在此情况下,绕轴C的被处理件W的转速由齿轮齿条的齿轮比和X轴方向的输送速度决定。

[0085] [1-5.第2调整机构的说明]

[0086] 接着,使用图8对第2调整机构进行说明。图8是说明调整被处理件的高度方向的倾斜(相对于Y轴的倾斜)的方法的图。

[0087] 表面处理装置10在负载锁定室20a的内部中具备激光测长器60a、60b、60c。激光测长器60a、60b、60c沿着Y轴设置在不同的高度位置。即,激光测长器60a、60b、60c分别设置在距作为基准的位置(例如,安装轴54的位置)为高度H1、H2、H3的位置。另外,各激光测长器60a、60b、60c的Z轴方向位置相等。

[0088] 激光测长器60a、60b、60c在将规定的波长的激光放射时,测量所放射的激光的相位和由对象物的表面反射的回到了激光测长器60a、60b、60c的激光的相位的偏差。并且,基于测量出的相位的偏差,测量到收容在负载锁定室20a中的被处理件W的表面的距离L1m、L2m、L3m。

[0089] 图8表示在被处理件W没有歪斜的状态下以相对于Y轴拥有倾斜的状态下载置的状态。更具体地讲,被处理件W相对于Y轴以角度 $(90-\theta_a)$ 的倾斜载置。在此情况下,各激光测长器60a、60b、60c测量的理论距离L1、L2、L3分别由式(1)、式(2)、式(3)计算。

[0090] $L1 = (\tan(90-\theta_a) \times H1) + A \cdots (1)$

[0091] $L2 = (\tan(90-\theta_a) \times H2) + A \cdots (2)$

[0092] $L3 = (\tan(90-\theta_a) \times H3) + A \cdots (3)$

[0093] 另外,在式(1)~式(3)中,A是从激光测长器60a、60b、60c到使被处理件W绕轴 θ 旋转时的旋转轴即安装轴54(参照图5~图7)的距离。

[0094] 另一方面,在被处理件W具有歪斜的情况下,不测量式(1)~式(3)那样的理论距离L1、L2、L3。因此,表面处理装置10具备将被处理件W相对于Y轴的倾斜变更的功能。具体而

言,表面处理装置10将被处理件W相对于Y轴的倾斜(即角度 $(90-\theta_a)$)变更,以使激光测长器60a、60b、60c实际测量的距离 L_{1m} 、 L_{2m} 、 L_{3m} 与理论距离 L_1 、 L_2 、 L_3 各自的差值的总和成为最小。

[0095] 另外,在图8中说明了使用3台激光测长器60a、60b、60c的例子,但也可以使1台激光测长器60a沿着Y轴移动,在不同的高度位置进行距离的测量。此外,进行距离的测量的部位的数量并不限于3处,也可以在更多的高度位置进行距离的测量。

[0096] [1-6.被处理件的朝向的调整方法的说明]

[0097] 接着,使用图9,对被处理件W的朝向的调整方法进行说明。图9是说明在进行表面处理时调整被处理件的朝向的状况的图。

[0098] 表面处理装置10通过在进行溅镀的期间对B轴旋转马达57的旋转进行控制,使被处理件W绕轴B摆动。通过该摆动,将被处理件W的朝向(法线方向)调整为与X轴方向位置对应的朝向。更具体地讲,如图9所示,进行调整以使被处理件W的法线方向朝向溅镀电极22a的方向。

[0099] 例如,在沿着槽部42被输送的被处理件W处于 $X=x_a$ 的位置的情况下,B轴旋转马达57调整被处理件W的法线方向,以使其朝向溅镀电极22a的方向。

[0100] 此外,在被处理件W处于 $X=x_b$ 的位置的情况下,B轴旋转马达57调整被处理件W的法线方向,以使其朝向溅镀电极22a的方向。

[0101] 在被处理件W处于 $X=x_c$ 的位置的情况下,B轴旋转马达57调整被处理件W的法线方向,以使其朝向溅镀电极22a的方向。

[0102] 另外,B轴旋转马达57基于被处理件W的X轴方向的位置和溅镀电极22a的位置,对B轴旋转马达57的旋转进行控制。

[0103] 这样,通过使被处理件W绕轴B摆动,调整被处理件W的法线方向以使其朝向溅镀电极22a的方向,能够对被处理件W的表面更均匀此外效率更好地进行表面处理。

[0104] 另外,在通过溅镀电极22a对被处理件W的溅镀完成之后,表面处理装置10使被处理件W先向X轴负方向(图9的右方向)移动。接着,进行由HCD电极21a进行的等离子处理。在进行等离子处理的情况下,B轴旋转马达57也调整被处理件W的法线方向以使其朝向溅镀电极22a的方向。

[0105] 此外,虽然在图9中没有表示,但表面处理装置10通过在对被处理件W进行溅镀及等离子处理的期间对C轴旋转马达55的旋转进行控制,使被处理件W绕轴C摆动。通过该摆动,对被处理件W的表面更均匀地进行表面处理。

[0106] 另外,绕轴B的具体的摆动样式及绕轴C的的具体的摆动样式根据使用的被处理件W、使用的电极、表面处理的内容、表面处理的条件等适当决定。

[0107] [1-7.HCD电极的构造的说明]

[0108] 接着,使用图10对HCD电极21a的构造进行说明。图10是表示HCD电极的构造的一例的剖视图。

[0109] 构成等离子生成装置21的HCD电极21a具有供给在生成等离子时使用的氩等气体的气体供给管68和通过高频电压由从气体供给管68供给的气体生成等离子的一对板状导体部64、66。

[0110] 在气体供给管68的内部,形成有沿着气体供给管68的延伸方向的气体流路61,经

由该气体流路61从腔室20的外侧向腔室20内供给气体。另外,在气体供给管68的腔室20的外侧的端部,连接着向气体供给管68供给气体的气体供给部77,在气体供给管68的腔室20的内侧的端部,形成有作为将在气体流路61中流动的气体向腔室20内导入的孔的气体供给孔62。对于气体供给部77,经由使质量流量计拥有流量控制的功能的质量流控制器(MFC)75供给气体。

[0111] 一对板状导体部64、66都形成成为平板状,通过将铝等金属板或其他的导体板平行地配置而形成。板状导体部64、66被支承板76支承。支承板76例如由玻璃、陶瓷等绝缘材料形成。支承板76由遍及板的一面侧的外周附近的整周形成有凸部的形状形成。换言之,支承板76由在一面侧形成有沿着支承板76的外周凹陷的凹部69的板状的形状形成。

[0112] 支承板76的没有形成凹部69的一侧的面被将气体供给管68沿着延伸方向包围的圆筒状的支承部件63支承。气体供给管68经过支承部件63的圆筒状的部件的内侧延伸到支承板76的位置,将支承板76贯通。并且,形成在气体供给管68的气体供给孔62配置在支承板76的形成凹部69的部分。

[0113] 一对板状导体部64、66在支承板76的形成有凹部69的一侧将凹部69覆盖而配置。此时,一对板状导体部64、66在两者之间的外周附近配置有衬垫67,夹着衬垫67重叠。在夹着衬垫67重叠的一对板状导体部64、66的衬垫67以外的部分,板状导体部64和板状导体部66相互离开,形成有空隙部65。空隙部65的间隔优选的是根据在等离子生成装置21中导入的气体及供给的电力的频率、还有电极的尺寸等适当设定,例如是3mm~12mm左右。

[0114] 一对板状导体部64、66在夹着衬垫67重叠的状态下被用来保持板状导体部64、66的部件即保持部件78保持。即,保持部件78被配置在板状导体部64、66的支承板76位于的一侧的相反侧,在由保持部件78和支承板76夹着板状导体部64、66的状态下被安装在支承板76。

[0115] 一对板状导体部64、66这样将支承板76的凹部69覆盖而配置,在被保持部件78保持着的状态下,在支承板76的凹部69与板状导体部64、66之间形成空间。

[0116] 在重叠配置的一对板状导体部64、66中,板状导体部66配置在支承板76侧、板状导体部64配置在保持部件78侧的情况下,该空间被支承板76的凹部69和板状导体部66区划。这样形成的空间被形成成为将由气体供给管68供给的气体导入的气体导入部79。气体供给管68的气体供给孔62位于气体导入部79,朝向气体导入部79开口。气体导入部79通过将支承板76和板状导体部66密接安装而区划。

[0117] 此外,在一对板状导体部64、66上,分别形成有许多个在厚度方向上贯通的贯通孔70、71。即,在位于由气体供给管68供给的气体的流入侧的板状导体部66,在沿板状导体部66的厚度方向观察的情况下以矩阵状以规定的间隔形成有多个贯通孔71,在位于由气体供给管68供给的气体的流出侧的板状导体部64上,在沿板状导体部64的厚度方向观察的情况下以矩阵状以规定的间隔形成有多个贯通孔70。

[0118] 板状导体部64的贯通孔70和板状导体部66的贯通孔71分别是圆筒形状的孔,两者的贯通孔70、71配置在同轴上。即,板状导体部64的贯通孔70和板状导体部66的贯通孔71配置在各贯通孔的中心对齐的位置。其中,板状导体部64的贯通孔70与气体流入侧的板状导体部66的贯通孔71相比直径较小。这样,在一对板状导体部64、66上形成多个贯通孔70、71而成为空心电极构造,经由这些多个贯通孔70、71,所生成的等离子气体高密度地流动。

[0119] 在平行平板型的板状导体部64、66之间夹着空隙部65,但空隙部65作为具有静电电容的电容器发挥功能。并且,在支承板76及板状导体部64、66上,由导电性的部件形成导电部(图示省略),由该导电部将支承板76接地74,将板状导体部66也接地74。此外,高频电源(RF)73其一方的端部被接地74,高频电源73的另一方的端部经由用来调整静电电容等而得到与等离子的匹配性的匹配盒(MB)72与板状导体部64导通。因而,在使高频电源73工作的情况下,板状导体部64的电位以例如13.56MHz等的规定的频率向正侧和负侧摆动。

[0120] 并且,通过从贯通孔70流出的等离子气体,进行腔室20内的被处理件W的成膜、清洗等的表面处理。

[0121] [1—8.溅镀电极的构造的说明]

[0122] 接着,使用图11对溅镀电极22a的构造进行说明。图11是表示溅镀电极的构造的一例的剖视图。

[0123] 溅镀装置22具有:冷却水管81,冷却水在其中流动;磁铁84,产生磁场;靶极87,通过在由磁铁84产生的磁场的内部,使从未图示的气体供给装置供给、从未图示的气体流入部流入的惰性气体(例如氩)离子化并碰撞,将用于成膜的原子弹出;冷却套管85,将靶极87冷却;以及支承板83,支承磁铁84、靶极87和冷却套管85。冷却水管81将支承板83贯通。另外,靶极87例如是铝板,通过被从靶极87弹出的铝原子与被处理件W的表面密接,在被处理件W的表面上形成铝的薄膜。

[0124] 在冷却水管81的内部中,形成有沿着冷却水管81的延伸方向的冷却水路82。另外,虽然在图11中没有表示,但冷却水路82具备从腔室20的外部向冷却套管85供给用于冷却的冷却水的水路和从冷却套管85向腔室20的外部将在冷却中使用过的冷却水排出的水路。这样,冷却水管81使冷却水在腔室20的外侧与配置在腔室20内的冷却套管85之间循环。另外,在冷却水管81的腔室20的外侧的端部上,连接着在图11中未图示的冷却水的流入路及排出路。另一方面,冷却水管81的另一端侧(腔室20的内侧)的端部与冷却套管85连接。冷却套管85在内部中形成有冷却水的流路,冷却水在其中流动。由此,冷却水在腔室20的外侧与冷却套管85之间循环。另外,从未图示的冷却装置供给冷却水。

[0125] 支承板83将磁铁84、冷却套管85和靶极87在重叠的状态下支承。详细地讲,支承板83、磁铁84、冷却套管85、靶极87都由板状的形状形成,与磁铁84、冷却套管85、靶极87相比,支承板83以俯视下的形状更大的形状形成。因此,通过在从支承板83侧依次重叠着磁铁84、冷却套管85、靶极87的状态下,由保持部件88支承靶极87的冷却套管85侧的面的相反侧的面的外周附近,将磁铁84、冷却套管85和靶极87用支承板83和保持部件88保持。此外,由保持部件88保持的磁铁84、冷却套管85、靶极87在外周部分也被保持部件88包围的状态下被保持。

[0126] 此时,在支承板83与磁铁84之间配置有绝缘件86,绝缘件86也配置在磁铁84的俯视下的外周部分上。即,绝缘件86配置在支承板83与磁铁84之间以及磁铁84与保持部件88之间。因此,由支承板83和保持部件88夹着绝缘件86将磁铁84保持。

[0127] 溅镀装置22进行在被处理件W的表面上形成薄膜的所谓溅镀。当溅镀装置22进行溅镀时,在将腔室20的内部用未图示的排气装置减压之后,用于溅镀的气体从未图示的气体供给装置流入到腔室20的内部。接着,通过溅镀装置22的磁铁84产生的磁场,使腔室20内的气体离子化,使离子碰撞在靶极87上。由此,从靶极87的表面将靶极87的原子弹出。

[0128] 例如在靶极87中使用铝的情况下,当在靶极87的附近被离子化的气体的离子碰撞在靶极87上时,靶极87将铝的原子弹出。被从靶极87弹出的铝的原子朝向Z轴正方向。由于被处理件W位于腔室20内的与靶极87的表面相对的位置,所以被从靶极87弹出的铝的原子朝向被处理件W移动并密接于被处理件W,堆积在被处理件W的表面上。由此,在被处理件W的表面上,形成与形成靶极87的物质对应的薄膜。

[0129] [1-9.具体的表面处理的说明]

[0130] 接着,使用图12、图13说明表面处理装置10进行的表面处理的具体例。图12是表示表面处理装置对被处理件实施的表面处理的一例的图。图13是表示表面处理装置对被处理件实施表面处理时的腔室内的压力变化的一例的图。

[0131] 在本实施方式中,表面处理装置10在被处理件W的单面上例如生成Al层90a和SiO₂层90b。

[0132] 首先,表面处理装置10通过使溅镀装置22动作,在被处理件W的表面上生成作为铝(Al)的薄膜的Al层90a。此时,腔室20的内部如图13所示,从在时刻t0将腔室20内减压为压力P0(例如10⁻²到10⁻³Pa)的状态,通过使气体流入而被加压到压力P1的状态下,进行铝的溅镀。在此情况下,在靶极87中使用铝。压力P1例如是20Pa。在溅镀完成后,将腔室20内在时刻t1再次减压到压力P0。另外,在图13中,纵轴表示压力P,越靠下方表示越被减压的状态。

[0133] 在进行溅镀的期间,表面处理装置10使被处理件W绕轴B及绕轴C摆动。由此,在被处理件W的表面上生成均匀的Al层90a。

[0134] 接着,表面处理装置10通过使等离子生成装置21动作,在被处理件W的Al层90a的表面上生成SiO₂层90b。此时,表面处理装置10将腔室20的内部从在时刻t1被减压为压力P0的状态通过使气体流入而设为被加压为压力P2的状态。接着,等离子生成装置21在被处理件W的Al层90a的表面上生成SiO₂层90b(叠合膜)。另外,将压力P2设定为比压力P1高的压力。压力P2例如是30Pa。在SiO₂层90b的生成后,将腔室20内在时刻t2再次减压到压力P0。

[0135] 在进行等离子处理的期间,表面处理装置10使被处理件W绕轴B及绕轴C摆动。由此,在被处理件W的表面上生成均匀的SiO₂层90b。

[0136] 在等离子处理结束之后,表面处理装置10将被处理件W移动到负载锁定室20a中。接着,表面处理装置10将开闭器30关闭,将负载锁定室20a的内部压力增压到大气压。然后,将成膜处理完成后的被处理件W从腔室20取出。

[0137] [1-10.表面处理装置进行的处理的流程的说明]

[0138] 接着,使用图14说明表面处理装置10进行的处理的流程。图14是表示表面处理装置在对被处理件实施表面处理时进行的处理的流程的一例的流程图。

[0139] 表面处理装置10将负载锁定室20a的开闭器30封闭(步骤S11)。

[0140] 表面处理装置10的操作者将被处理件W设置到负载锁定室20a内(步骤S12)。

[0141] 表面处理装置10通过激光测长器60a、60b、60c,测量到被处理件W的表面的距离L1m、L2m、L3m。并且,调整被处理件W的绕θ轴的旋转角度,以使测量出的距离L1m、L2m、L3m与理论距离L1、L2、L3的误差成为最小(步骤S13)。

[0142] 表面处理装置10将负载锁定室20a内减压(步骤S14)。

[0143] 表面处理装置10将溅镀电极22a用的开闭器32开放(步骤S15)。

[0144] 表面处理装置10将HCD电极21a用的开闭器31封闭(步骤S16)。

- [0145] 表面处理装置10将腔室20的反应室20b内减压到压力P0(步骤S17)。
- [0146] 表面处理装置10将负载锁定室20a的开闭器30开放(步骤S18)。
- [0147] 表面处理装置10将腔室20的反应室20b内加压到压力P1(步骤S19)。
- [0148] 表面处理装置10开始被处理件W向X轴方向的移动(步骤S20)。
- [0149] 表面处理装置10使被处理件W对应于X轴方向的位置而绕B轴及C轴摆动(步骤S21)。
- [0150] 溅镀装置22在被处理件W的表面上生成Al膜(步骤S22)。
- [0151] 表面处理装置10使被处理件W移动到等离子处理的开始位置(步骤S23)。
- [0152] 表面处理装置10将腔室20的反应室20b内减压到压力P0(步骤S24)。
- [0153] 表面处理装置10将溅镀电极22a用的开闭器32封闭(步骤S25)。
- [0154] 表面处理装置10将HCD电极21a用的开闭器31开放(步骤S26)。
- [0155] 表面处理装置10将腔室20的反应室20b内加压到压力P2(步骤S27)。
- [0156] 表面处理装置10开始被处理件W向X轴方向的移动(步骤S28)。
- [0157] 表面处理装置10使被处理件W对应于X轴方向的位置而绕B轴及C轴摆动(步骤S29)。
- [0158] 等离子生成装置21在被处理件W的表面上生成SiO₂膜(步骤S30)。
- [0159] 表面处理装置10使被处理件W移动到负载锁定室20a(步骤S31)。
- [0160] 表面处理装置10将负载锁定室20a的开闭器30封闭(步骤S32)。
- [0161] 表面处理装置10将负载锁定室20a向大气开放(步骤S33)。
- [0162] 表面处理装置10的操作者从负载锁定室20a将表面处理完成后的被处理件W取出(步骤S34)。
- [0163] 另外,上述的一系列的处理既可以基于操作者的指示执行,也可以沿着预先制作的次序自动地执行。
- [0164] [1-11.第1实施方式的作用效果]
- [0165] 如以上说明,第1实施方式的表面处理装置10具备:被处理件载置部50(载置机构),载置被处理件W;腔室20(收容单元),收容载置在被处理件载置部50上的被处理件W;等离子生成装置21、溅镀装置22(表面处理机构),对收容在腔室20中的被处理件W进行至少1种表面处理;被处理件输送部40(输送机构),将载置在被处理件载置部50上的被处理件W沿着等离子生成装置21及溅镀装置22输送;以及C轴旋转马达55及B轴旋转马达57(第1调整机构),将被处理件W的朝向对应于被处理件输送部40的输送位置和等离子生成装置21或溅镀装置22的位置而调整。因而,能够提供适合进行少量到中量的被处理件W的表面处理的表面处理装置。此外,表面处理装置10由于一边使被处理件W移动一边进行成膜,所以能够使电极的宽度较窄,相应地能够提高电极的每单位面积的输出。因此,在低真空下也能够进行成膜处理,所以能够缩短抽真空时间。进而,由于是低真空,所以在进行成膜处理的过程中在腔室20内产生的泄出气体的量变少,所以带来抽真空时间及排气时间的缩短,能够缩短制造节拍时间。此外,在使电极的每单位面积的输出与以往的电极相同的情况下,能够减小电极的电源输出,能够改善装置的成本绩效。
- [0166] 此外,在第1实施方式的表面处理装置10中,B轴旋转马达57(第1调整机构)将被处理件W的朝向绕与被处理件输送部40(输送机构)的输送方向、构成等离子生成装置21的HCD

电极21a(电极)的法线方向及构成溅镀装置22(表面处理机构)的溅镀电极22a(电极)的法线方向都正交的轴B调整。因而,能够对被处理件W的表面均匀地效率良好地进行表面处理。

[0167] 此外,在第1实施方式的表面处理装置10中,C轴旋转马达55(第1调整机构)将被处理件W的朝向绕该被处理件W的法线方向调整。因而,能够对被处理件W的表面均匀地进行表面处理。

[0168] 此外,第1实施方式的表面处理装置10还具备:激光测长器60a、60b、60c(测量机构),在等离子生成装置21或溅镀装置22(表面处理机构)进行表面处理之前,测量被处理件W的高度方向的歪斜;以及 θ 轴旋转马达53(第2调整机构),基于激光测长器60a、60b、60c测量出的被处理件W的歪斜,将被处理件W的高度方向的倾斜调整为规定的值。因而,能够正确地测量被表面处理的被处理件W的歪斜的状态。

[0169] 此外,在第1实施方式的表面处理装置10中,激光测长器60a、60b、60c(测量机构)基于在被处理件W的高度方向的不同多个位置处测量的激光测长器60a、60b、60c与被处理件W的距离L1m、L2m、L3m,测量被处理件W的高度方向的歪斜。因而,能够调整被处理件W的姿势以使进行表面处理时的歪斜的影响成为最小。

[0170] 此外,在第1实施方式的表面处理装置10中,被处理件载置部50(载置机构)具备:移动台41(台座部件),由被处理件输送部40(输送机构)输送;安装台47(底座部件),设置在移动台41上,将被处理件W固定;以及安装轴48(支承部件),将被处理件W支承在安装台47上。因而,通过调整安装台47相对于移动台41的朝向和安装轴48相对于安装台47的旋转角度,能够调整被处理件W的朝向。

[0171] 此外,在第1实施方式的表面处理装置10中,等离子生成装置21及溅镀装置22(表面处理机构)具备的电极的沿着被处理件输送部40(输送机构)的输送方向的宽度比被处理件W的沿着被处理件输送部40的输送方向的宽度小。因而,能够将表面处理装置10的整体的尺寸抑制得较小。

[0172] 此外,第1实施方式的表面处理装置10具备通过对被处理件W照射等离子来进行该被处理件W的表面处理的等离子生成装置21(表面处理机构)。因而,通过在被处理件W的表面上生成例如 SiO_2 层,能够使之后形成的薄膜的密接性提高。

[0173] 此外,第1实施方式的表面处理装置10具备对被处理件W进行溅镀的溅镀装置22(表面处理机构)。因而,能够在被处理件W的表面上形成希望的薄膜。

[0174] 此外,第1实施方式的表面处理装置10还具备在等离子生成装置21及溅镀装置22(表面处理机构)中的一个对被处理件W进行表面处理时将该表面处理机构以外的表面处理机构遮蔽的开闭器31、32(遮蔽部件)。因而,能够防止构成与表面处理无关的表面处理机构的电极的污染。

[0175] [1—12.第1实施方式的变形例]

[0176] 接着,使用图15到图18说明第1实施方式的变形例。图15是表示被处理件的安装构造的分解立体图。图16是表示将被处理件用基台和基材保持器夹持的状态的一例的剖视图。图17是更详细地说明调整被处理件的高度方向的倾斜的方法的图。图18是表示调整被处理件的高度方向的倾斜的处理的流程的一例的流程图。

[0177] 这里,说明对被处理件W的整面进行表面处理的情况。即,如图15所示,将被处理件W在由基台44和基材保持器49夹持的状态下保持。基材保持器49与上述的基材保持器45不

同,没有格子状的推压部件。因此,能够遍及被处理件W的整面进行表面处理。另外,将基台44和基材保持器49用小螺钉46螺纹紧定。更具体地讲,通过将插通在形成于基材保持器49的外缘部上的多个安装孔49a中的小螺钉46与形成在基台44上的阴螺纹44a结合,将基台44和基材保持器49在夹着被处理件W的状态下结合。

[0178] 此时,由于被处理件W仅被基材保持器49的外框把持,所以如图16所示,有因为被处理件W的自重而发生挠曲的情况。如果在被处理件W挠曲的状态下进行表面处理,则有在成膜的膜自身中产生残余应力的情况。并且,有因为该残余应力而在被处理件W上发生裂纹或剥离等不良状况的情况。

[0179] 为了减少这样的被处理件W的挠曲,如图17所示,优选的是将基台44不是与移动台41垂直、而是在以角度 θ_a 向基台44侧倾斜的状态下保持。这样,通过将基台44以角度 θ_a 倾斜,将被处理件W的表面保持为接近于直线的状态,设定为使挠曲变少。

[0180] 接着,使用图17更详细地说明调整被处理件W的高度方向的倾斜(相对于Y轴的倾斜)的方法。另外,图17是对上述的图8添加了被处理件W的厚度 u_1 和基台44的厚度的 $1/2$ 的值 u_2 而更详细地表示的图。

[0181] 图17表示将被处理件W以没有歪斜的状态、相对于Y轴有倾斜的状态载置的状态。更具体地讲,将被处理件W相对于Y轴以角度 $(90-\theta_a)$ 的倾斜载置。在此情况下,各激光测长器60a、60b、60c测量的理论距离 L_1 、 L_2 、 L_3 分别由式(4)、式(5)、式(6)计算。另外,式(4)、式(5)、式(6)分别是对上述的式(1)、式(2)、式(3)添加被处理件W的厚度 u_1 和基台44的厚度的 $1/2$ 的值 u_2 而详细化的式子。

[0182] $L_1 = (\tan(90-\theta_a) \times H_1) + A - (u_1 + u_2) / \cos(90-\theta_a)$

[0183] ... (4)

[0184] $L_2 = (\tan(90-\theta_a) \times H_2) + A - (u_1 + u_2) / \cos(90-\theta_a)$

[0185] ... (5)

[0186] $L_3 = (\tan(90-\theta_a) \times H_3) + A - (u_1 + u_2) / \cos(90-\theta_a)$

[0187] ... (6)

[0188] 在被处理件W如图16所示那样挠曲的情况下,不测量式(4)~式(6)那样的理论距离 L_1 、 L_2 、 L_3 。因此,表面处理装置10调整被处理件W相对于Y轴的倾斜(即角度 $(90-\theta_a)$),以使被处理件W的挠曲比规定值小。具体而言,表面处理装置10调整被处理件W相对于Y轴的倾斜即绕 θ 轴的旋转角度,以使激光测长器60a、60b、60c实际测量出的距离 L_{1m} 、 L_{2m} 、 L_{3m} 与理论距离 L_1 、 L_2 、 L_3 各自的差值都为容许变形量 σ 以下。容许变形量 σ 通过解析或实验预先求出。另外,由于被处理件W较大地挠曲的部位可以预先推测,所以也可以仅对推测出的部位用激光测长器进行测距。

[0189] 接着,使用图18说明表面处理装置10进行的绕 θ 轴的旋转角度的调整处理的流程。

[0190] 首先,表面处理装置10将角度 θ_a 调整为 90° (步骤S41)。另外,假设对于3台激光测长器60a、60b、60c,在预先在基台44上设置水平仪而调整为 $\theta_a=0$ 的状态下,将原点位置复位。

[0191] 接着,表面处理装置10分别测量距离 L_{1m} 、距离 L_{2m} 、距离 L_{3m} (步骤S42)。

[0192] 接着,表面处理装置10判定是否距离 L_{1m} 与式(4)的理论距离 L_1 的差、距离 L_{2m} 与式(5)的理论距离 L_2 的差以及距离 L_{3m} 与式(6)的理论距离 L_3 的差都为容许变形量 σ 以下(步骤

S43)。如果判定为各差值都为容许变形量 σ 以下(步骤S43:是),则表面处理装置10结束绕 θ 轴的旋转角度的调整处理。另一方面,如果没有判定为各差值都是容许变形量 σ 以下(步骤S43:否),则前进到步骤S44。

[0193] 如果在步骤S43中没有判定为各差分值都是容许变形量 σ 以下,则表面处理装置10使角度 θ_a 减小预先设定的规定角度 $\Delta\theta$ (步骤S44)。然后,回到步骤S42,重复上述的处理。

[0194] (2.第2实施方式)

[0195] 接着,对本公开的第2实施方式的表面处理装置11进行说明。表面处理装置11对被处理件W的两面进行表面处理。

[0196] [2-1.第1实施方式的作用效果]

[0197] 首先,使用图19对表面处理装置11的内部构造进行说明。图19是第2实施方式的表面处理装置的腔室内部的俯视图。

[0198] 表面处理装置11一边将被处理件W在X轴方向上输送,一边对该被处理件W的两面进行表面处理。表面处理装置11的基本的构造与表面处理装置10的构造(参照图2)相同。但是,由于对被处理件W的两面进行表面处理,所以夹着被处理件输送部40在Z轴方向的两侧具备进行表面处理的电极。在图2的例子中,在Z轴负侧具备HCD电极21a和溅镀电极22a。此外,在Z轴正侧具备HCD电极21b和溅镀电极22b。

[0199] HCD电极21a和溅镀电极22a分别具备将各电极封闭或开放的开闭器31a和开闭器32a。开闭器31a和开闭器32a分别与在第1实施方式中说明的开闭器31和开闭器32对应。另外,开闭器31a、32a是本公开的遮蔽部件的一例。

[0200] HCD电极21b和溅镀电极22b分别具备将各电极封闭或开放的开闭器31b和开闭器32b。开闭器31b,通过向X轴正方向移动,在对被处理件W的Z轴正侧的面进行等离子处理时,使HCD电极21b露出。此外,开闭器31b,通过向X轴负方向移动而将HCD电极21b容纳。由此,防止不使用的电极的污染。另外,开闭器31b是本公开的遮蔽部件的一例。

[0201] 开闭器32b通过向X轴负方向移动,在对被处理件W的Z轴正侧的面进行溅镀处理时,使溅镀电极22b露出。此外,开闭器32b通过向X轴正方向移动,将溅镀电极22a容纳。由此,防止不使用的电极的污染。另外,开闭器32b是本公开的遮蔽部件的一例。

[0202] 另外,在由溅镀电极22a和HCD电极21a进行表面处理的情况以及由溅镀电极22b和HCD电极21b进行表面处理的情况下,表面处理装置11使被处理件W以相同的摆动样式绕轴B及轴C摆动。

[0203] 此外,在由溅镀电极22a和HCD电极21a进行表面处理的情况以及由溅镀电极22b和HCD电极21b进行表面处理的情况下,表面处理装置11通过变更被处理件W的轴 θ 方向的旋转角度,将被处理件W相对于各电极面的姿势保持为一定。

[0204] [2-2.被处理件的安装构造的说明]

[0205] 接着,使用图20和图21说明被处理件W的安装构造。图20是表示第2实施方式的表面处理装置中的被处理件的安装构造的分解立体图。图21是表示第2实施方式的表面处理装置中的被处理件的安装构造的剖视图。

[0206] 将被处理件W如图20所示那样,在被两片基材保持器91、92夹持的状态下安装到被处理件载置部50上。

[0207] 基材保持器91、92是形成为格子状的板状部件。基材保持器91、92如图21所示,与

被处理件W抵接的一侧匹配于被处理件W的形状而厚度被成形得较薄。因此,在将被处理件W用基材保持器91、92夹入时,被处理件W被两片基材保持器91、92可靠地夹持。

[0208] 在基材保持器91的外缘部上,形成有小螺钉46贯通的多个安装孔91a。并且,通过将插入在安装孔91a中的小螺钉46与形成在基材保持器92上的阴螺纹92a结合,在将被处理件W夹持的状态下将基材保持器91和基材保持器92固定。另外,基材保持器91和基材保持器92的固定也可以代替小螺钉46而使用单触夹等进行。此外,通过将被处理件W两片背靠背重叠设置,能够提高单面的表面处理的生产性。

[0209] [2-3. 第2实施方式的作用效果]

[0210] 如以上说明,在第2实施方式的表面处理装置11中,构成表面处理机构的HCD电极21a和溅镀电极22a以及HCD电极21b和溅镀电极22b被设置在被处理件W的两面侧。因而,能够对被处理件W的两面实施表面处理。

[0211] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但上述的实施方式是作为例子提示的,不是要限定本发明的范围。该新的实施方式能够以其他各种各样的形态实施。此外,在不脱离发明的主旨的范围内能够进行各种省略、替换、变更。此外,该实施方式包含在发明的范围或主旨中,并且包含在技术方案所记载的发明和其等价的范围中。

[0212] 标号说明

[0213] 10、11…表面处理装置;20…腔室(收容单元);20a…负载锁定室;20b…反应室;21…等离子生成装置(表面处理机构);21a…HCD电极(电极);22…溅镀装置(表面处理机构);22a…溅镀电极(电极);30…开闭器;31、31a、31b、32、32a、32b…开闭器(遮蔽部件);40…被处理件输送部(输送机构);41…移动台(台座部件);42…槽部;43…输送用马达;44…基台;45、49、91、92…基材保持器;46…小螺钉;47…安装台(底座部件);48…安装轴(支承部件);50…被处理件载置部(载置机构);51…C轴旋转台;52… θ 轴旋转台;53… θ 轴旋转马达(第2调整机构);54、56、58…安装轴;55…C轴旋转马达(第1调整机构);57…B轴旋转马达(第1调整机构);60a、60b、60c…激光测长器(测量机构);61…气体流路;62…气体供给孔;63…支承部件;64、66…板状导体部;65…空隙部;67…衬垫;68…气体供给管;69…凹部;70、71…贯通孔;72…匹配盒(MB);73…高频电源(RF);74…接地;75…质量流控制器(MFC);76…支承板;77…气体供给部;78…保持部件;79…气体导入部;81…冷却水管;82…冷却水路;83…支承板;84…磁铁;85…冷却套管;86…绝缘件;87…靶极;88…保持部件;90a…Al层;90b… SiO_2 层;B、C、 θ …轴;H1、H2、H3…高度;L1、L2、L3…理论距离;L1m、L2m、L3m…距离;P0、P1、P2…压力;W…被处理件; θ a…角度。

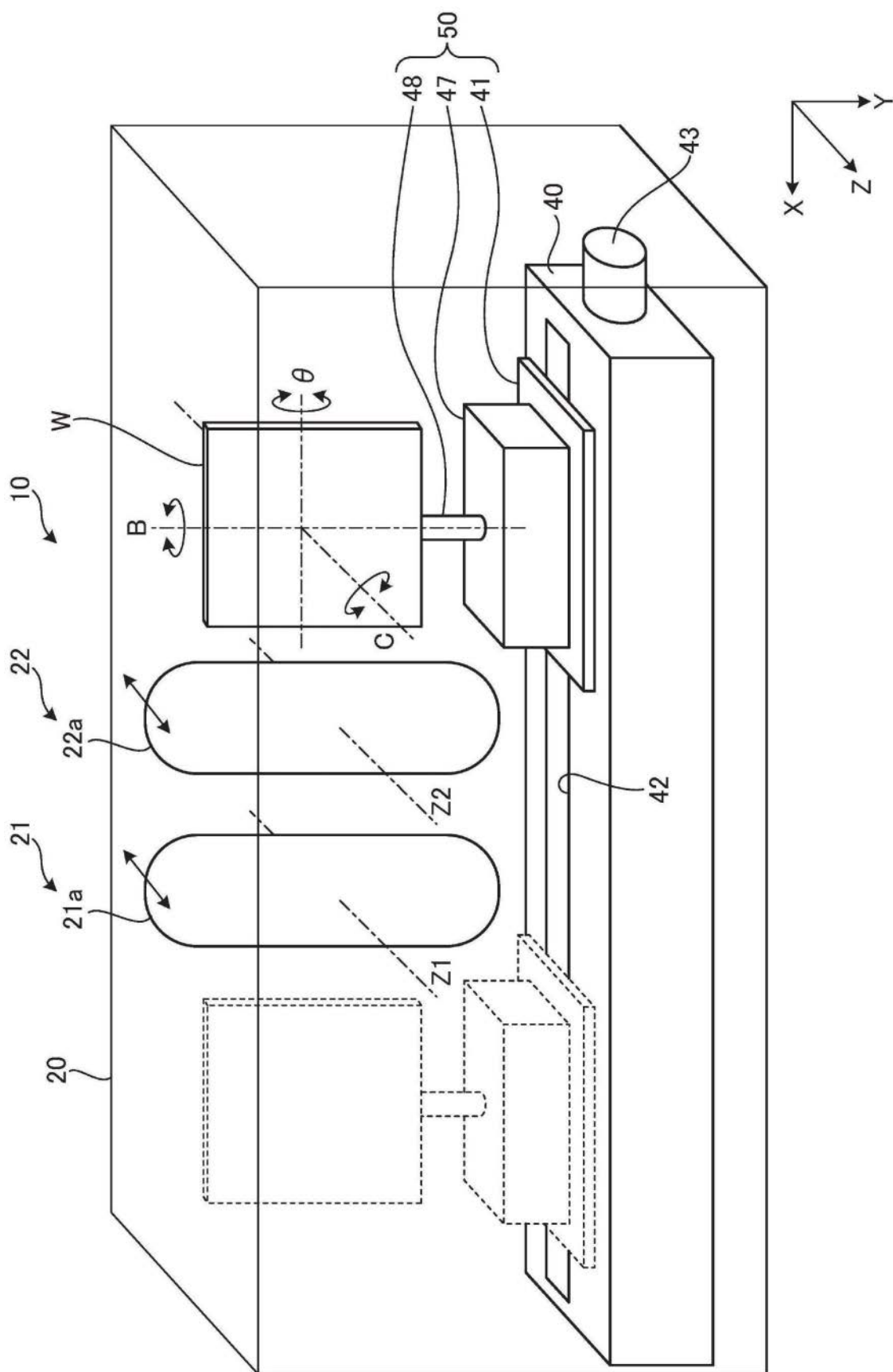


图1

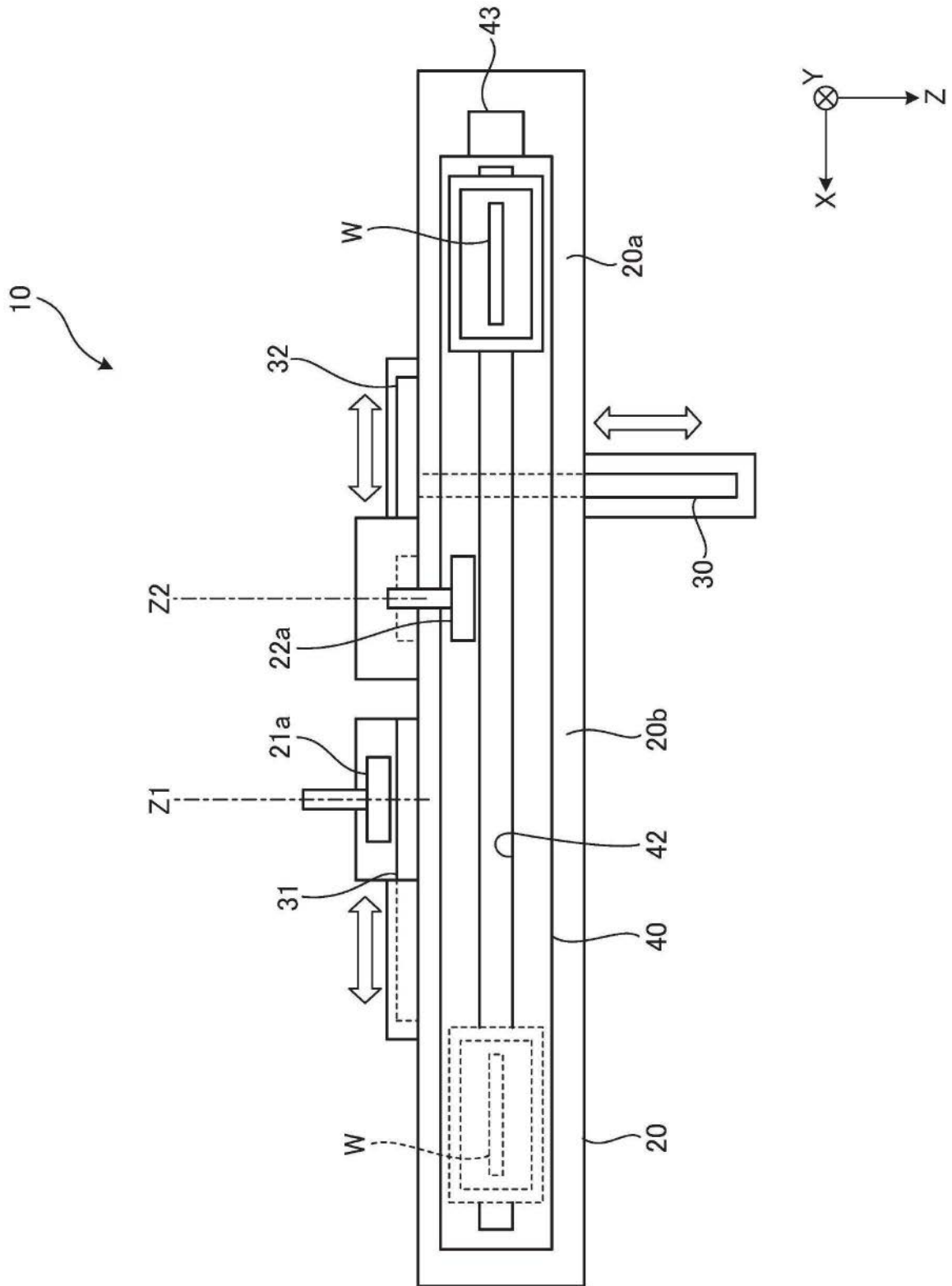


图2

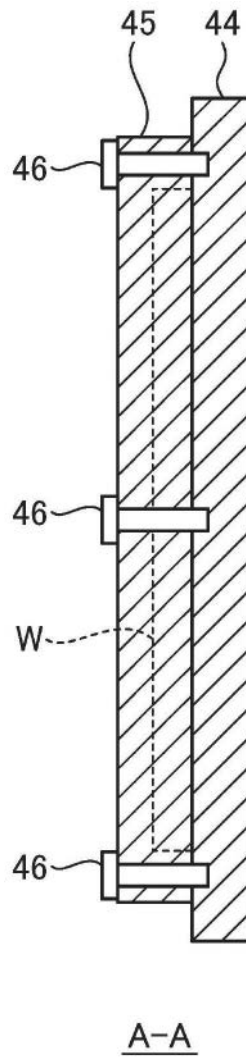


图4

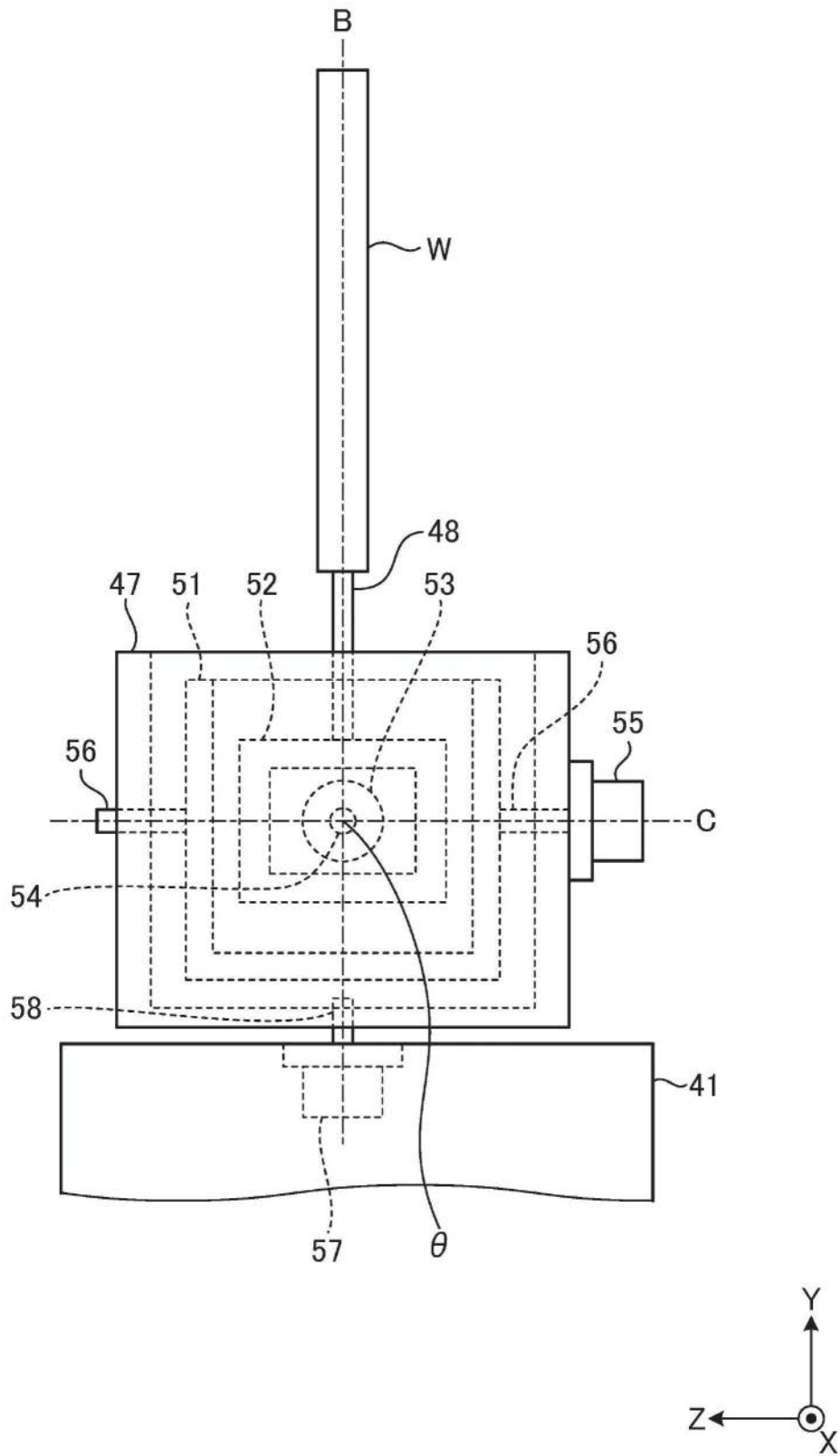


图6

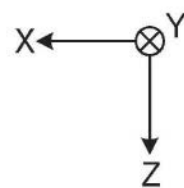
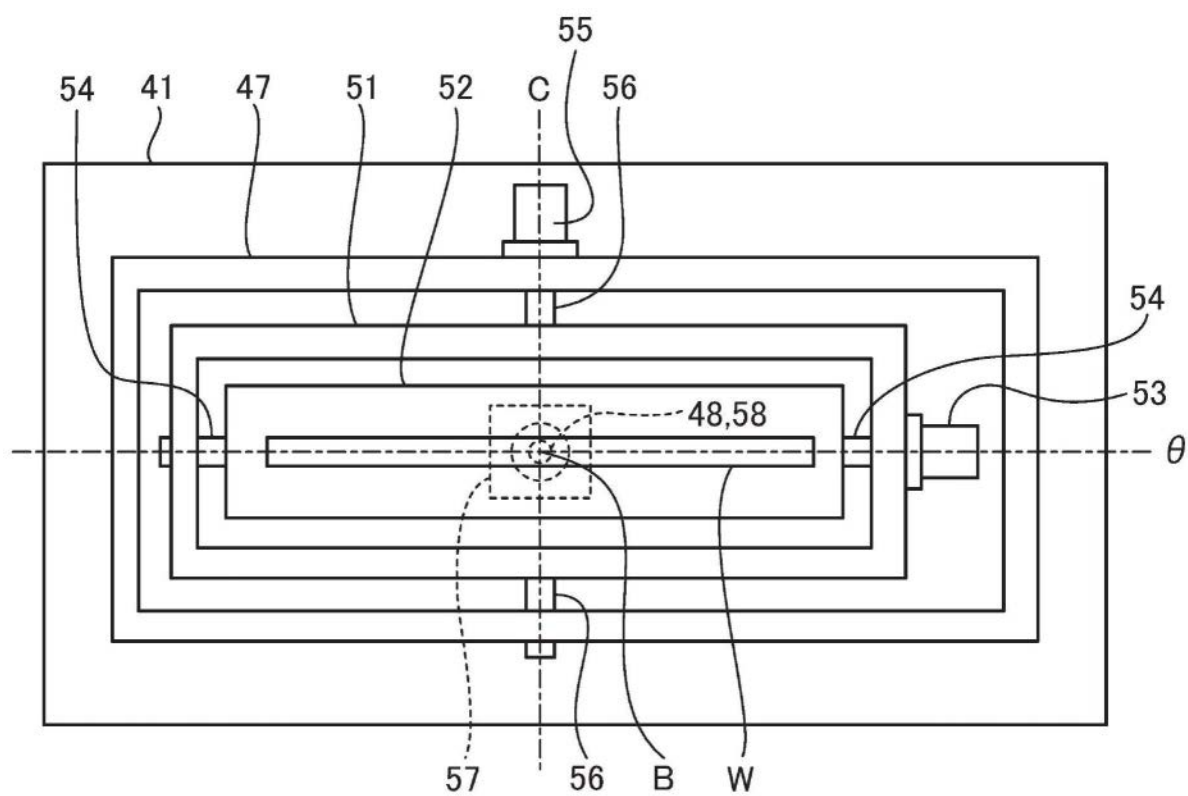


图7

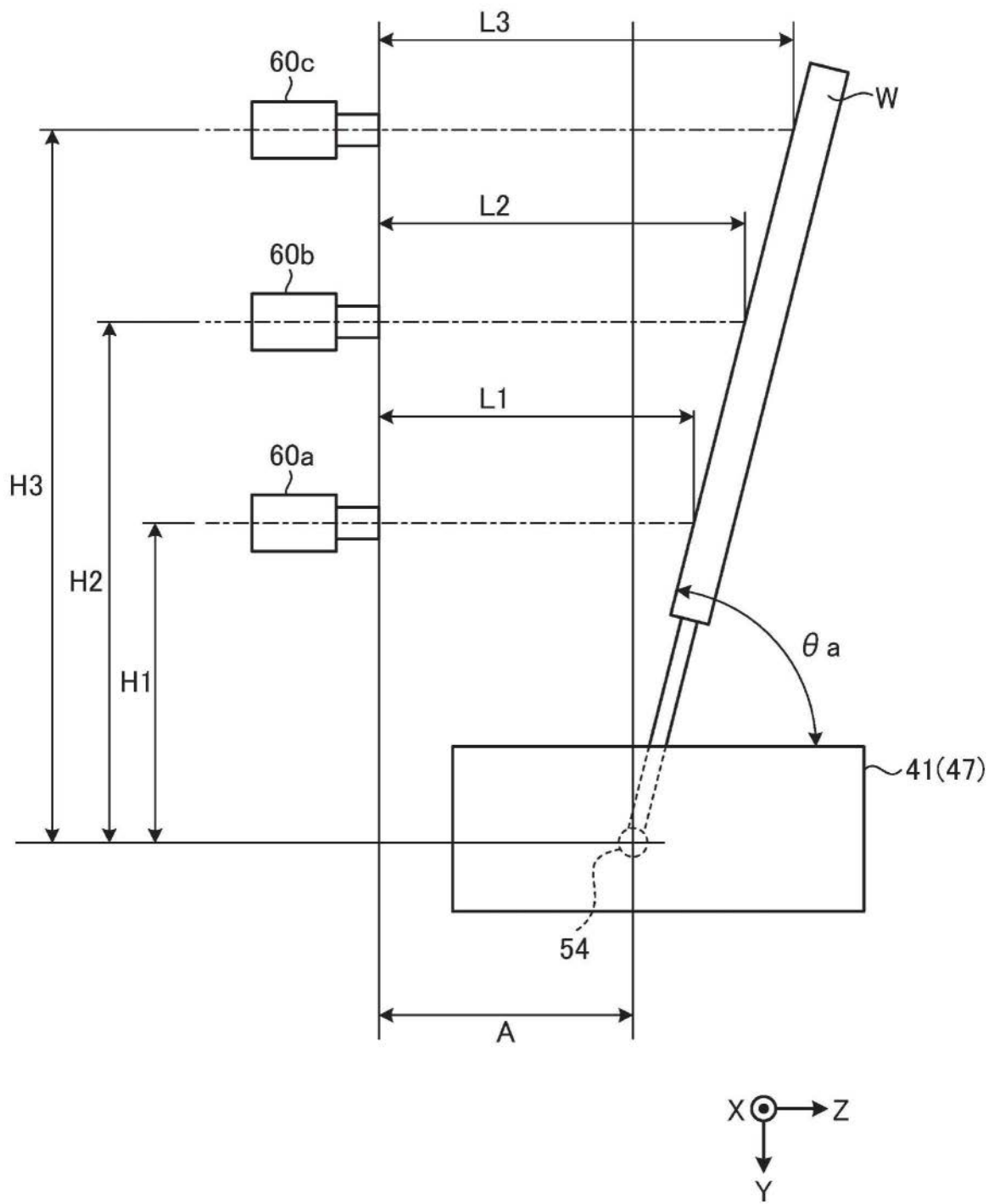


图8

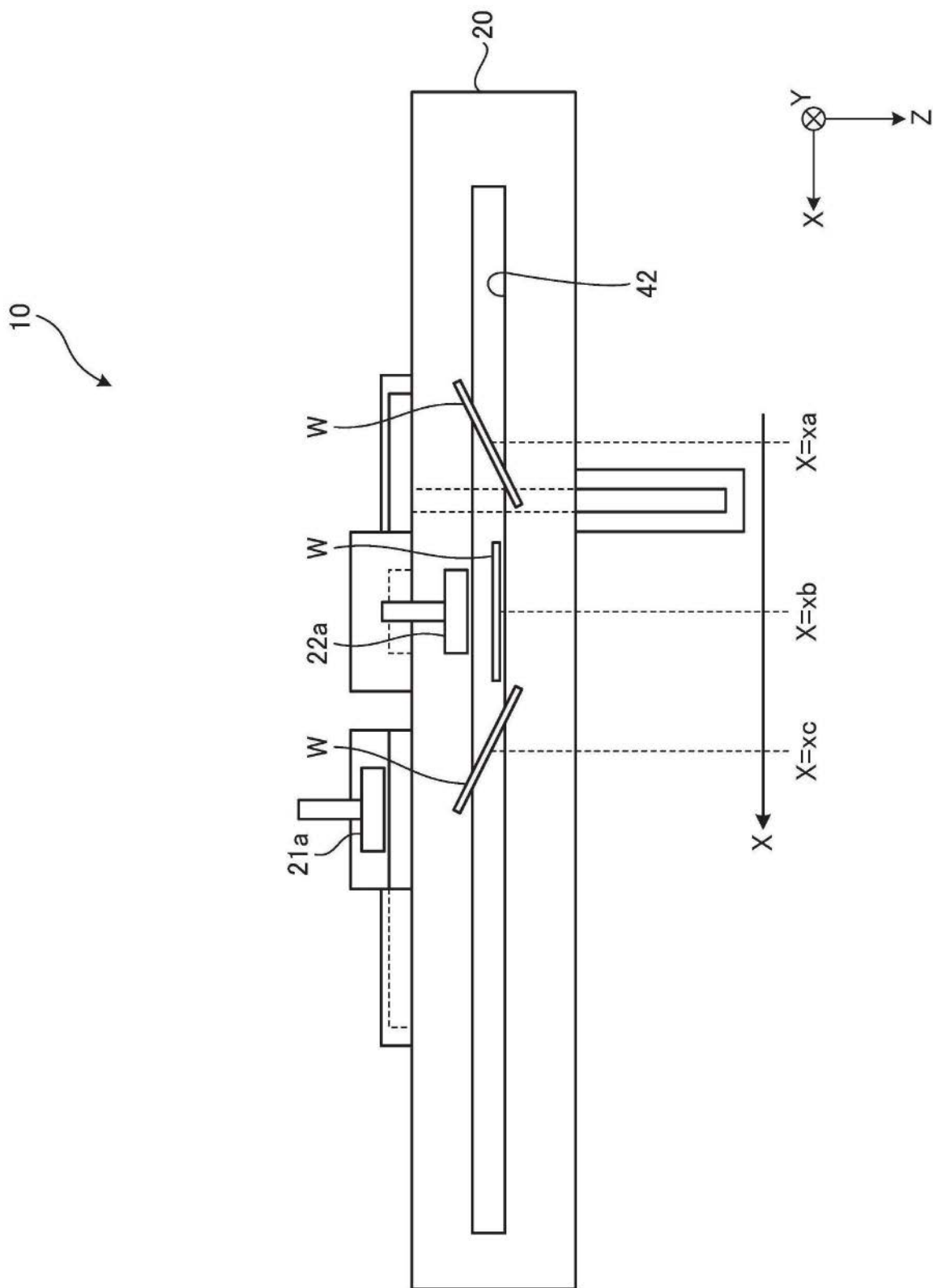


图9

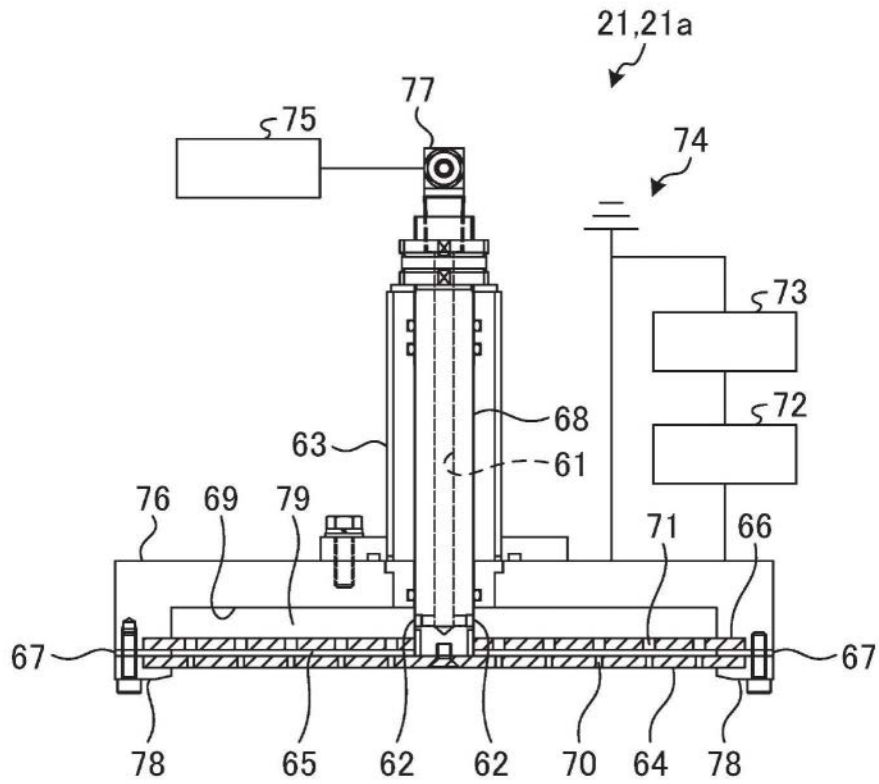


图10

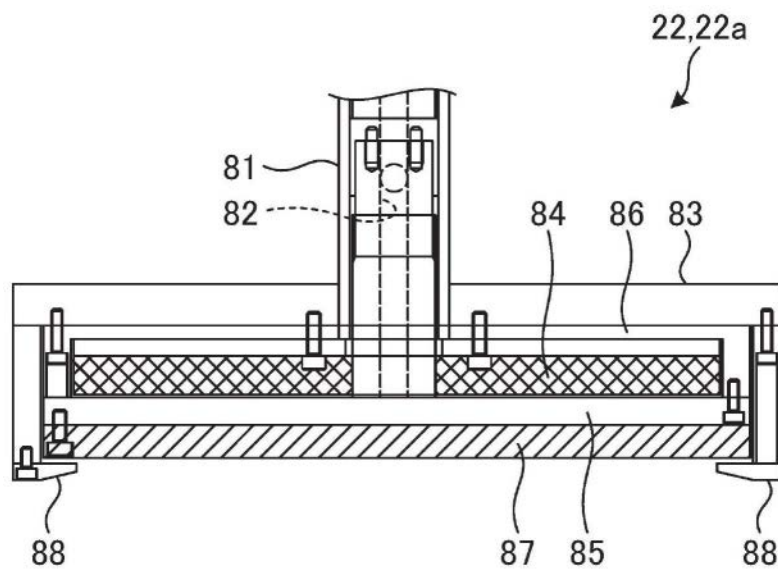


图11

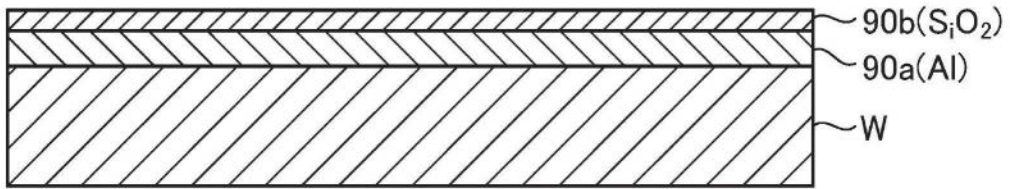


图12

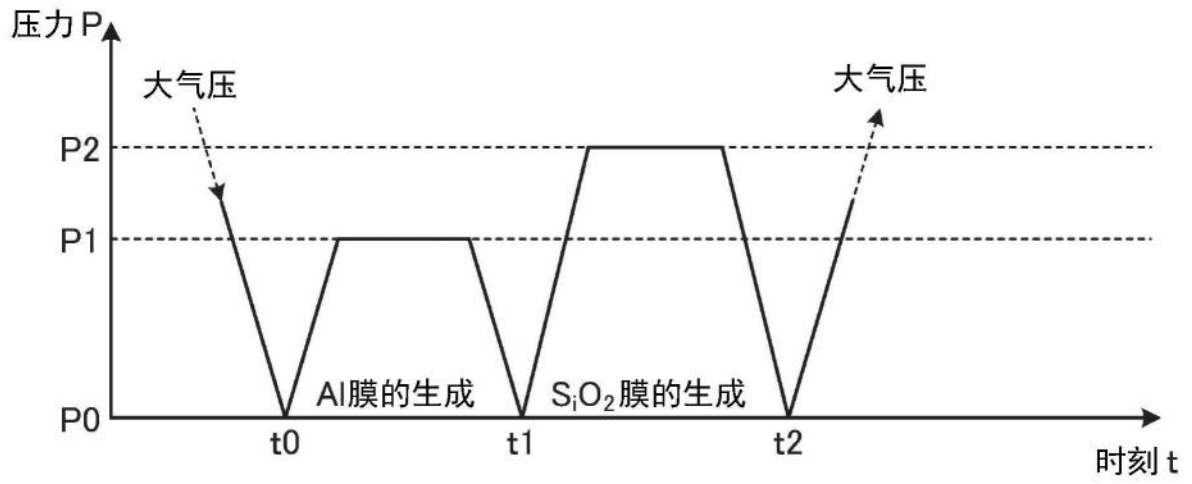


图13



图14

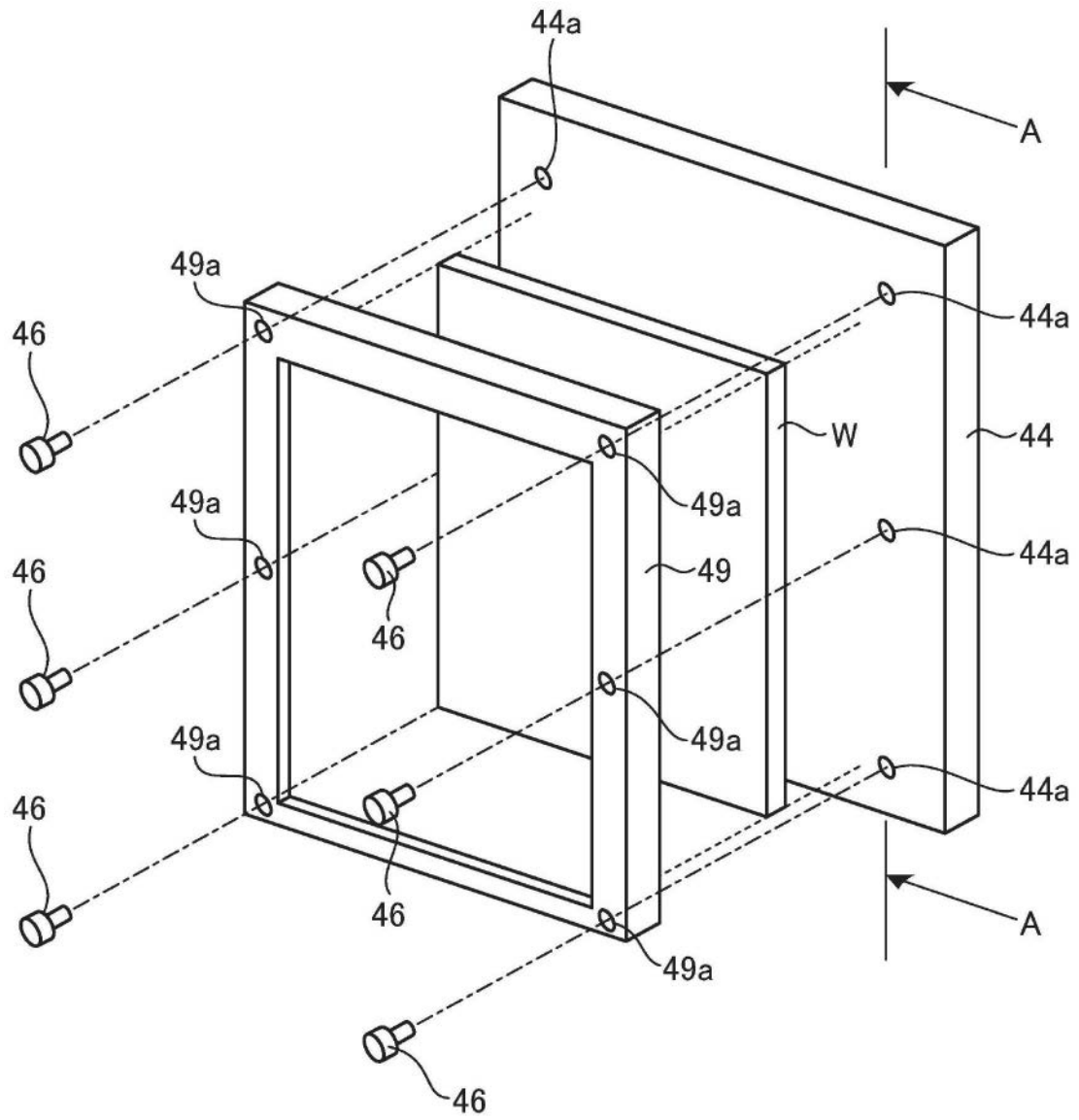


图15

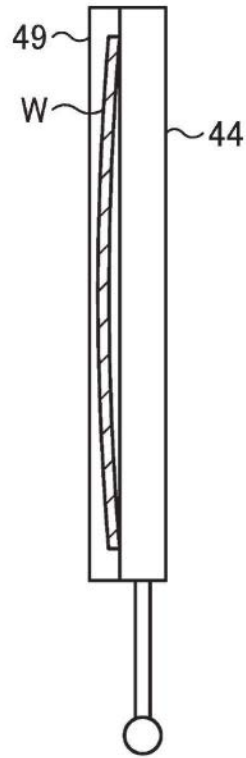


图16

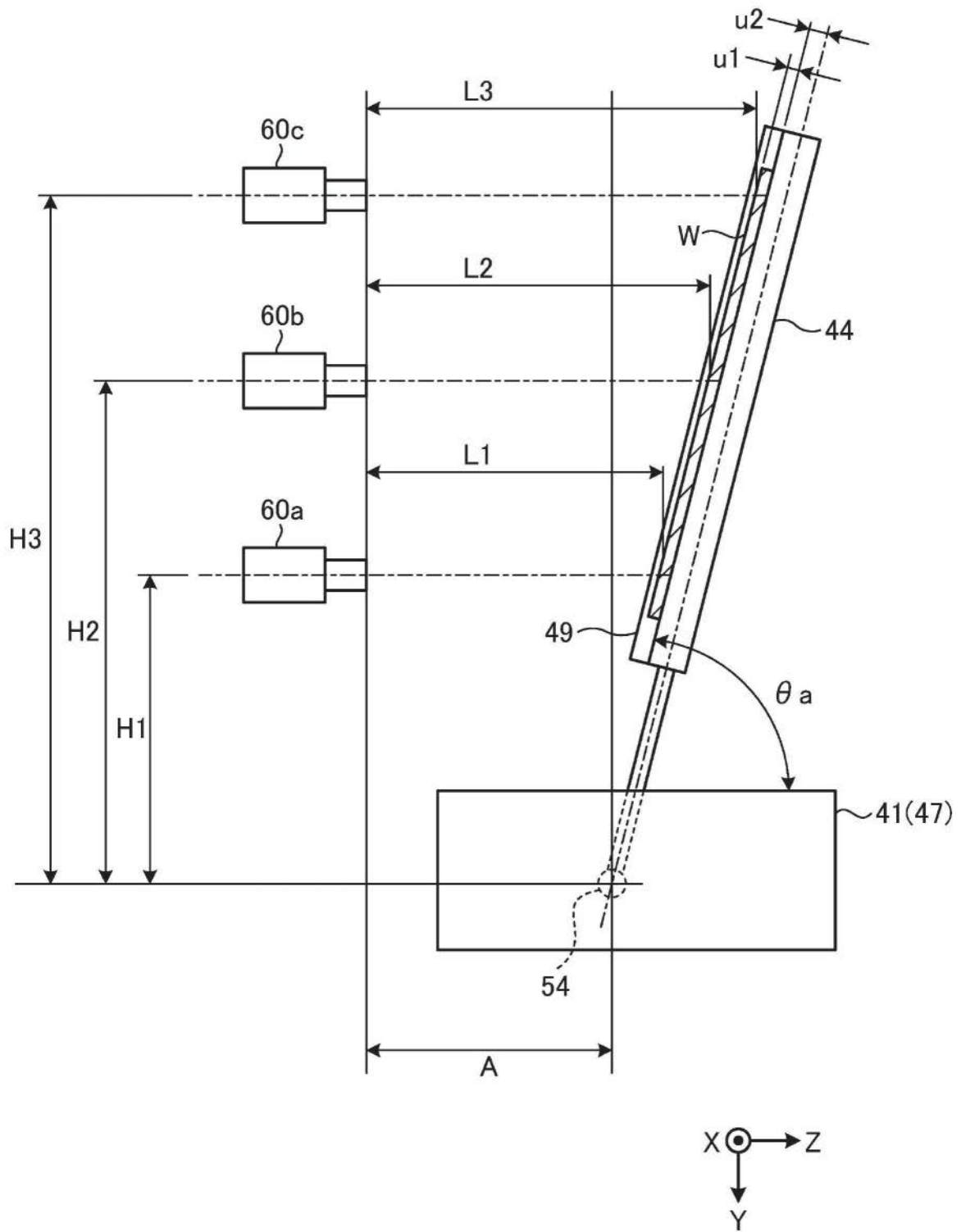


图17

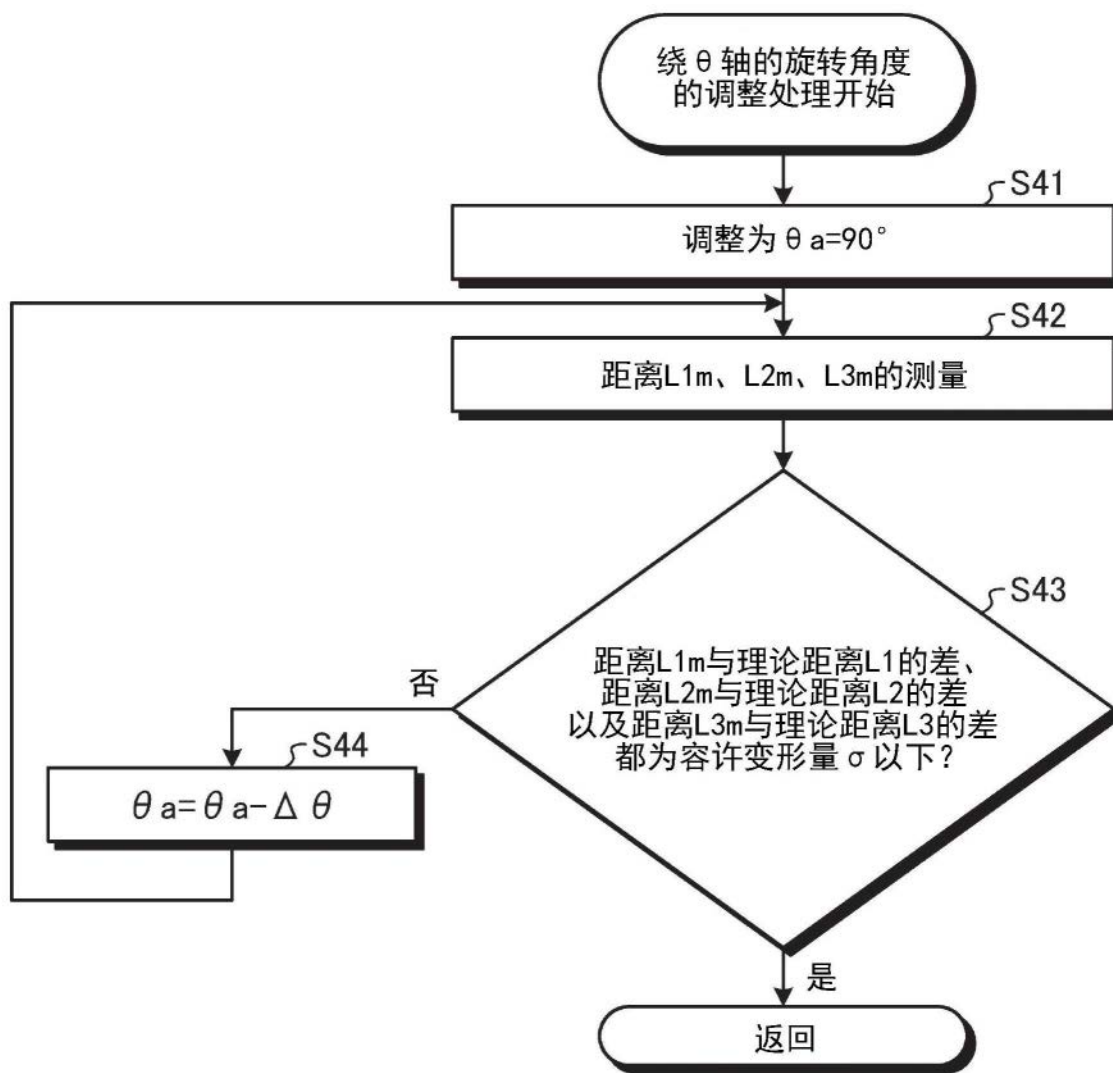


图18

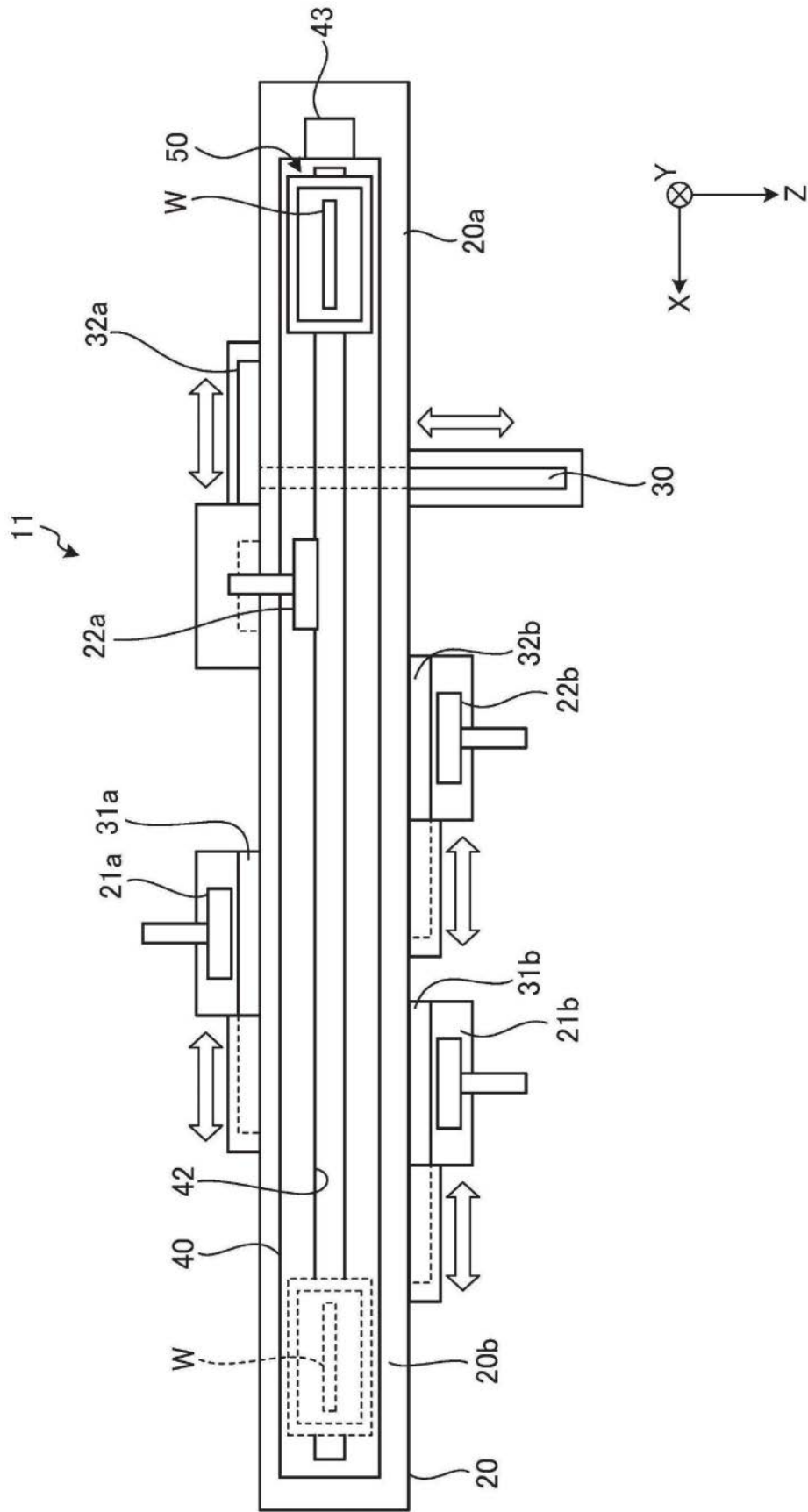


图19

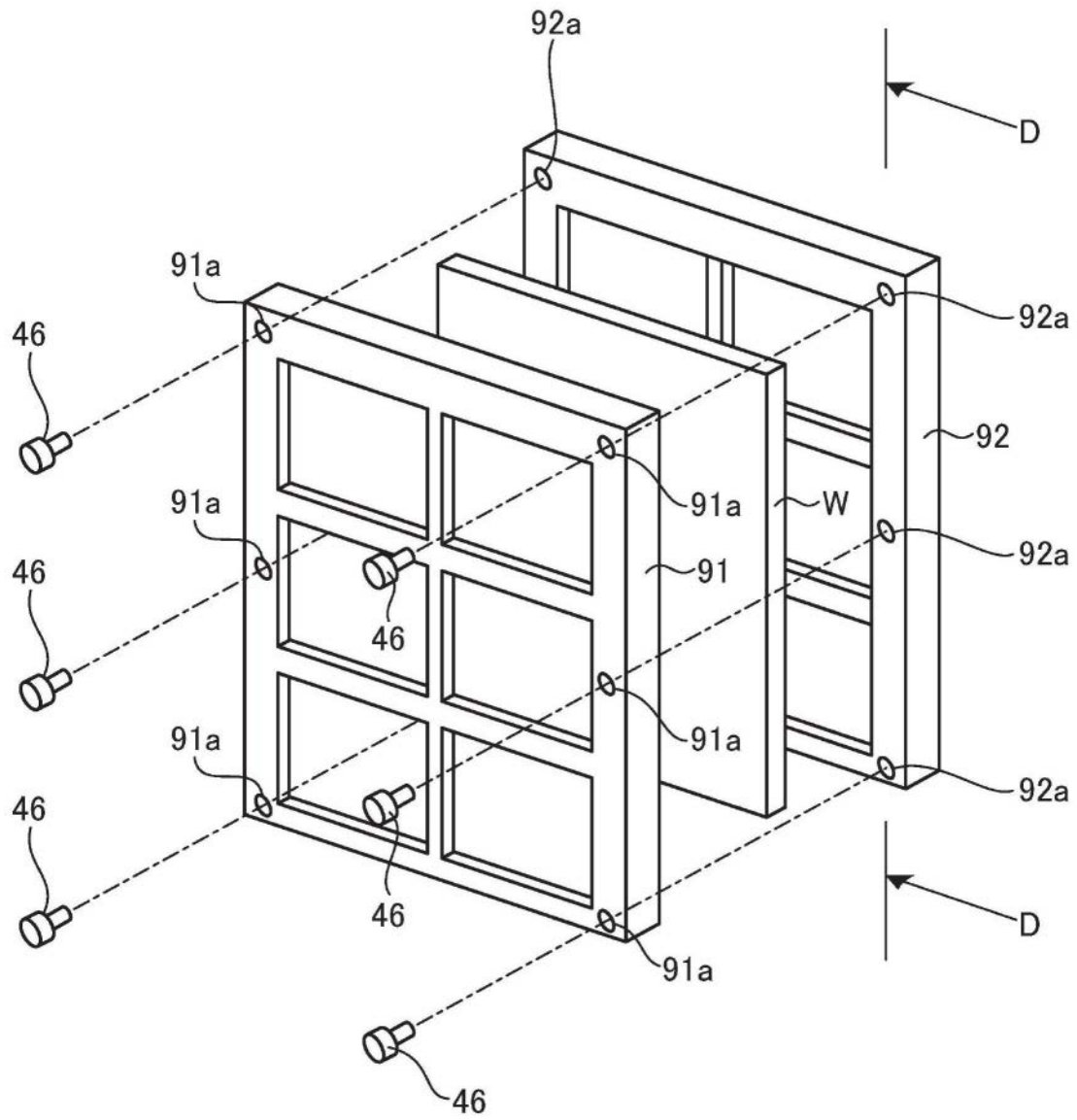


图20

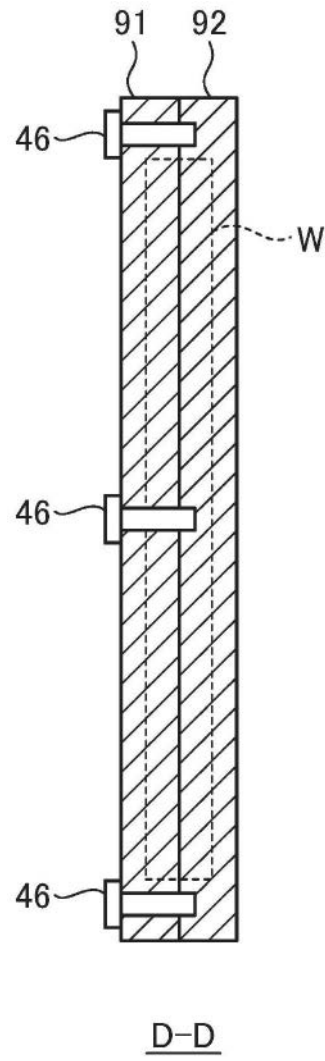


图21