(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117802470 A
(43)申请公布日 2024.04.02

(21)申请号 202311257054.1
(22)申请日 2023.09.27
(30)优先权数据
2022-158242 2022.09.30 JP
2023-144733 2023.09.06 JP
(71)申请人 芝浦机械电子装置株式会社
地址 日本神奈川县横浜市荣区笠间二丁目5番1号(邮递区号:247-8610)
(72)发明人 池户满 竹内八弥
(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
专利代理师 孟秀娟 刘芳
(51)Int.Cl.
C23C 14/50(2006.01)
C23C 14/56(2006.01)
C23C 14/34(2006.01)

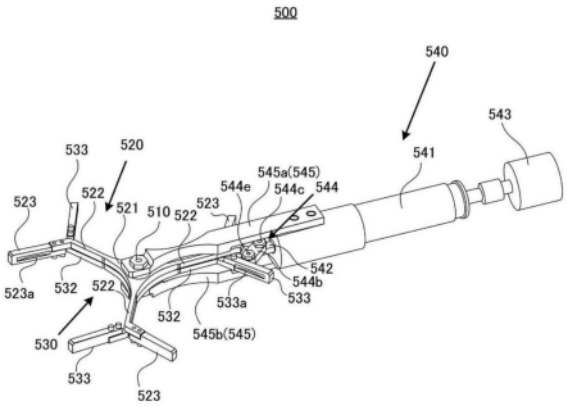
权利要求书2页 说明书16页 附图12页

(54)发明名称

卡盘机构及成膜装置

(57)摘要

本发明提供一种能够一并保持或释放多个工件的卡盘机构及成膜装置。实施方式的卡盘机构具有:第一转动部,具有从轴部呈放射状延伸的多根第一臂,并具有设置于第一臂的前端且与工件的外缘接触/分离的第一保持部;第二转动部,设置成能够与第一转动部同轴转动,具有从轴部呈放射状延伸的多根第二臂,第一臂与第二臂成为一对组,所述第二转动部具有设置于第二臂的前端且与工件的外缘接触/分离的第二保持部;及驱动部,使第一转动部及第二转动部同步转动,并使一对第一保持部及第二保持部的各组在保持工件的保持位置与释放工件的释放位置之间同时移动,由此一并保持或释放多个工件。



CN 117802470 A

1.一种卡盘机构,其特征在于,包括:

第一转动部,设置成能够以轴部为中心转动,具有从所述轴部呈放射状延伸的多根第一臂,并具有设置于所述第一臂各自的前端且与工件的外缘接触/分离的第一保持部;

第二转动部,设置成能够与所述第一转动部同轴转动,具有从所述轴部呈放射状延伸的多根第二臂,并具有设置于所述第二臂各自的前端且与所述工件的外缘接触/分离的第二保持部;以及

驱动部,所述多根第一臂的各个与所述多根第二臂的各个成为一对组,使所述第一转动部及所述第二转动部同步转动,并使一对所述第一保持部及所述第二保持部的组在保持所述工件的保持位置与释放所述工件的释放位置之间同时移动,由此一并保持或释放多个所述工件。

2.根据权利要求1所述的卡盘机构,其特征在于,

所述驱动部使所述第一转动部与所述第二转动部同步沿相互相反的方向转动。

3.根据权利要求1所述的卡盘机构,其特征在于,

所述第一保持部与所述第二保持部的保持位置,设定成能够在与所述轴部的轴向正交的方向上保持所述工件。

4.根据权利要求1所述的卡盘机构,其特征在于,

所述驱动部具有:

驱动源,使驱动轴直线移动;以及

转换机构,将基于所述驱动源的所述驱动轴的直线移动,转换为所述第一转动部及所述第二转动部的转动。

5.根据权利要求4所述的卡盘机构,其特征在于,

所述转换机构具有:

所述驱动轴,朝向所述轴部直线移动;以及

一对连结构件,一端以能够转动的方式与所述驱动轴的靠近轴部的端部连结,

一方的所述连结构件的另一端,以能够转动的方式与所述第一转动部中的最靠近所述驱动轴的一个所述第一臂连结,

另一方的所述连结构件的另一端,以能够转动的方式与所述第二转动部中的最靠近所述驱动轴的一个所述第二臂连结。

6.根据权利要求1所述的卡盘机构,其特征在于,

所述第一臂为三根以上,

所述第二臂为三根以上,且

设置成能够同时保持或释放三个以上的所述工件。

7.一种成膜装置,其特征在于,包括:

腔室,能够设为真空;

成膜部,设置于所述腔室,在具有靶材的成膜室中,通过溅射而对多个工件进行成膜;

搬送体,设置于所述腔室,将多个所述工件搬送至与所述成膜室相向的位置;

搬入/搬出部,相对于所述腔室内搬入/搬出所述工件;以及

供给部,具有根据权利要求1所述的卡盘机构,将多个所述工件一并交接给所述搬入/搬出部。

8.根据权利要求7所述的成膜装置,其特征在于,

所述供给部具有储存器,

所述储存器将由所述卡盘机构一并保持的多个所述工件分别层叠收容。

9.根据权利要求8所述的成膜装置,其特征在于,

所述卡盘机构设置成能够沿与所述工件平行的方向转动,

所述储存器在根据所述卡盘机构的转动而所述第一保持部及所述第二保持部能够一并保持多个所述工件的位置,设置有多个。

10.一种成膜装置,其特征在于,包括:

腔室,能够设为真空;

成膜部,设置于所述腔室,在具有靶材的成膜室中,通过溅射而对多个工件进行成膜;以及

反转部,通过根据权利要求1所述的卡盘机构,来保持在所述成膜部经成膜的多个所述工件,并使多个所述工件一并反转。

11.一种成膜装置,其特征在于,包括:

腔室,能够设为真空;

成膜部,设置于所述腔室,在具有靶材的成膜室中,通过溅射而对多个工件进行成膜;

搬送体,设置于所述腔室,将多个所述工件搬送至与所述成膜室相向的位置;

搬入/搬出部,相对于所述腔室内搬入/搬出所述工件;

供给部,具有根据权利要求1所述的卡盘机构,将多个所述工件一并交接给所述搬入/搬出部;以及

反转部,通过根据权利要求1所述的卡盘机构,来保持在所述成膜部经成膜的多个所述工件,并使多个所述工件一并反转。

12.一种成膜装置,其特征在于,包括:

腔室,能够设为真空;

成膜部,设置于所述腔室,在具有靶材的成膜室中,通过溅射而对多个工件进行成膜;

搬送体,设置于所述腔室,将多个所述工件搬送至与所述成膜室相向的位置;

搬入/搬出部,相对于所述腔室内搬入/搬出所述工件;

根据权利要求1所述的卡盘机构;

储存器,将由所述卡盘机构一并保持的多个所述工件分别层叠收容;

供给部,将多个所述工件一并交接给所述搬入/搬出部;以及

反转部,通过如权利要求1所述的卡盘机构,来保持在所述成膜部经成膜的多个所述工件,并使多个所述工件一并反转。

卡盘机构及成膜装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种卡盘机构及成膜装置。

背景技术

[0002] 作为对基板等成膜对象物即工件的表面进行成膜的装置,广泛使用基于溅射的成膜装置。溅射是利用如下操作的技术:通过将导入至经抽真空的腔室内的气体等离子体化而产生离子,所产生的离子碰撞作为成膜材料的靶材的表面,由此成膜材料飞出并附着于基板。

[0003] 在此种溅射中,由于各个基板的成膜需要规定时间,因此在对多个基板一张一张地进行成膜的情况下,所需时间变长。为了应对所述情况,进行如下操作:相对于靶材,相向配置多个基板并使其一并成膜(参照引用文献1)。

[0004] [现有技术文献]

[0005] [专利文献]

[0006] [专利文献1]日本专利特开平01-212756号公报

发明内容

[0007] [发明所要解决的问题]

[0008] 然而,即便将多个基板一并成膜处理,在将基板从储存器中一个一个地取出并相对于腔室内进行搬入/搬出的情况下,所需时间也变长,从而妨碍生产性的提高。另外,在对基板的两面进行成膜的情况下,即便在使成膜后的基板一个一个地反转的情况下,所需时间也变长,生产性也降低。即便设置多个将基板相对于腔室内进行搬入/搬出的机构或使其反转的机构,机构也增大,并且所需构件也变多,从而使结构复杂化。

[0009] 本发明的实施方式是为了解决如上所述的现有技术的问题点而提出的,其目的在于提供一种能够一并保持或释放多个工件的卡盘机构及成膜装置。

[0010] [解决问题的技术手段]

[0011] 为了实现所述目的,实施方式的卡盘机构具有:第一转动部,设置成能够以轴部为中心转动,具有从所述轴部呈放射状延伸的多根第一臂,并具有设置于所述第一臂各自的前端且与工件的外缘接触/分离的第一保持部;第二转动部,设置成能够与所述第一转动部同轴转动,具有从所述轴部呈放射状延伸的多根第二臂,并具有设置于所述第二臂各自的前端且与所述工件的外缘接触/分离的第二保持部;以及驱动部,所述多根第一臂的各个与所述多根第二臂的各个成为一对组,使所述第一转动部及所述第二转动部同步转动,并使一对所述第一保持部及所述第二保持部的组在保持所述工件的保持位置与释放所述工件的释放位置之间同时移动,由此一并保持或释放多个所述工件。

[0012] 实施方式的成膜装置具有:腔室,能够设为真空;成膜部,设置于所述腔室,在具有靶材的成膜室中,通过溅射而对多个工件进行成膜;搬送体,设置于所述腔室,将所述多个工件搬送至与所述成膜室相向的位置;搬入/搬出部,相对于所述腔室内搬入/搬出所述工

件;以及供给部,具有所述卡盘机构,将多个所述工件一并交接给所述搬入/搬出部。

[0013] 另外,实施方式的成膜装置具有:腔室,能够设为真空;成膜部,设置于所述腔室,在具有靶材的成膜室中,通过溅射而对多个工件进行成膜;以及反转部,通过所述卡盘机构,来保持在所述成膜部经成膜的多个工件,并使多个所述工件一并反转。

[0014] [发明的效果]

[0015] 通过本发明的实施方式,可提供一种能够一并保持或释放多个工件的卡盘机构及成膜装置。

附图说明

[0016] 图1是表示实施方式的成膜装置的经简化的平面图。

[0017] 图2A是表示工件及基板的分解立体图,图2B是立体图,图2C是图2B的B-B箭视剖面图。

[0018] 图3A是表示保持器及工件的平面图,图3B是图3A的C-C箭视剖面图,图3C是表示旋转台及保持器的平面图。

[0019] 图4是表示卡盘机构的立体图。

[0020] 图5是卡盘机构的分解立体图。

[0021] 图6A与图6B是卡盘机构的局部水平剖面图,图6A是表示保持位置的图,图6B是表示释放位置的图。

[0022] 图7是表示成膜部的内部结构的图1的A-A箭视剖面图。

[0023] 图8是表示反转部的内部结构的图1的D-D箭视剖面图,且为表示卡盘机构的待机状态的图。

[0024] 图9是表示基于图8的卡盘机构的工件的交接状态的图。

[0025] 图10是表示基于图8的卡盘机构的工件的反转中途状态的图。

[0026] 图11A是表示储存器的待机状态的平面图,图11B是侧面图。

[0027] 图12A是表示储存器的工件送出状态的平面图,图12B是侧面图。

[0028] [符号的说明]

[0029] 1:成膜装置

[0030] 2:腔室

[0031] 2a:开口

[0032] 3:旋转台

[0033] 10、10A、10B:靶材

[0034] 22:盖板

[0035] 23:腔室排气部

[0036] 25:负载锁室

[0037] 32:开口

[0038] 50:控制装置

[0039] 100:成膜部

[0040] 110:成膜室

[0041] 111:开口

[0042] 112:间隔件

[0043] 113:盖体

[0044] 120:溅射源

[0045] 121:背板

[0046] 122:电极

[0047] 130:电源部

[0048] 140:溅射气体导入部

[0049] 150:排气部

[0050] 160:推动器

[0051] 161:载置部

[0052] 162:上顶部

[0053] 200:反转部

[0054] 210:反转室

[0055] 211:开口

[0056] 212:容器

[0057] 220:反转驱动部

[0058] 230:密封室

[0059] 240:推动器

[0060] 241:载置部

[0061] 242:上顶部

[0062] 243:密封体

[0063] 300:搬入/搬出部

[0064] 310:搬送部

[0065] 311:臂

[0066] 312:封闭部

[0067] 400:供给部

[0068] 410:供给台

[0069] 420:卡盘移动机构

[0070] 421:引导件机构

[0071] 422:转动机构

[0072] 430:储存器

[0073] 431:载体

[0074] 431a:支撑板

[0075] 431b:侧引导件

[0076] 431c:突出部

[0077] 432:送出机构

[0078] 432a:上推杆

[0079] 432b:驱动部

[0080] 432c:升降板

[0081] 432d:滑块

[0082] 432e:驱动源

[0083] 500:卡盘结构

[0084] 510:轴部

[0085] 520:第一转动部

[0086] 521:基体

[0087] 521a:轴孔

[0088] 522:第一臂

[0089] 523:第一保持部

[0090] 523a:槽

[0091] 530:第二转动部

[0092] 531:基体

[0093] 531a:轴孔

[0094] 532:第二臂

[0095] 533:第二保持部

[0096] 533a:槽

[0097] 540:驱动部

[0098] 541:主体部

[0099] 542:驱动轴

[0100] 543:驱动源

[0101] 544:转换机构

[0102] 544a、544b:肘节臂

[0103] 544c:共同轴部

[0104] 544d、544e:连杆轴部

[0105] 545:轴支撑部

[0106] 545a、545b:支撑板

[0107] G:溅射气体

[0108] H:保持器

[0109] Ha:孔

[0110] Hb:支撑缘

[0111] J:夹具

[0112] Ju:上夹具

[0113] Jd:下夹具

[0114] Js:间隔件

[0115] Jp:销

[0116] Jm:磁铁

[0117] S:基板

[0118] T:载置台

[0119] W:工件

具体实施方式

[0120] 参照附图对本发明的实施方式(以下,称为本实施方式)进行具体说明。此外,附图是示意图,各部的尺寸、比率等包含为了容易理解而夸大的部分。

[0121] [概要]

[0122] 如图1所示,本实施方式是利用等离子体对各个作为成膜对象物的工件W的成膜对象面进行成膜的成膜装置1。本实施方式的成膜装置1具有旋转台3,所述旋转台3在能够设为真空的腔室2内对搭载有多个工件W的保持器H(参照图3A)进行保持并以90°为单位间歇旋转。成膜装置1在旋转台3停止的四个停止位置中的三个停止位置对工件W进行各种处理。在所述三个停止位置分配有成膜部100、反转部200、搬入/搬出部300。进而,成膜装置1具有向搬入/搬出部300供给工件W的供给部400。此外,剩余的一个停止位置是可进行各种利用的预备位置。所述预备位置例如可用作如下位置,即用于用以冷却的待机、基于冷却机构的冷却、成膜部的增设、膜处理部等的位置。

[0123] 在本实施方式中,将多个工件W储存于供给部400,在供给部400中,在一个保持器H搭载三个工件W。搭载有所述工件W的保持器H通过搬入/搬出部300而供给至腔室2内的旋转台3。通过旋转台3间歇旋转,保持器H被搬送至成膜部100而对工件W的其中一面进行成膜处理。成膜处理后,工件W被搬送至反转部200并反转。搭载有经反转的工件W的保持器H进而再一次被搬送至成膜部100而对工件W的另一面进行成膜处理。搭载有其中一面与另一面此两面进行了成膜的工件W的保持器H不进行基于反转部200的反转地通过而搬送至搬入/搬出部300,并搬出至腔室2外。如此,本实施方式的成膜装置1可将多个工件W一并成膜处理。

[0124] 成膜部100在具有靶材10的成膜室110中,通过溅射而对多个工件W同时进行成膜。即,使通过将溅射气体G等离子体化而产生的离子碰撞靶材10,并使构成靶材10的成膜材料的粒子附着于多个工件W的成膜对象面。本实施方式的成膜部100包括两个靶材10A、10B。此外,在不区分靶材10A、靶材10B的情况下,简称为靶材10(参照图7)。

[0125] 反转部200将工件W反转。为此的反转机构具有卡盘机构500。具体而言,为了对工件W的两面进行成膜,通过反转室210内的卡盘机构500来保持在成膜部100对其中一面进行成膜后的工件W并反转,从而在成膜部100也可对另一面进行成膜(参照图10)。所述卡盘机构500一并保持多个工件W。

[0126] 搬入/搬出部300在经由负载锁室25而维持腔室2的内部的真空的状态下,将未处理的工件W从外部搬入至腔室2的内部,并将处理完毕的工件W搬出至腔室2的外部。供给部400将多个工件W一并交接给搬入/搬出部300。供给部400也具有卡盘机构500。

[0127] [成膜对象物]

[0128] 在本实施方式中,作为成膜对象物的例子,使用圆形的工件W。工件W是后述的基板S与夹具J为一体的构件,多个工件W搭载于保持器H,由旋转台3搬送。基板S是圆形板体。基板S例如是石英振子、石英振荡器等石英器件中所使用的石英基板,且在石英基板的两面成膜作为电极的Au层。另外,作为用以提高所述Au层对石英基板表面的密合性的密合层的Cr层成膜于石英基板表面与Au层之间。因此,在石英基板的两面成膜作为密合层的Cr层、作为电极的Au层此两层。其中,并不限于此,也可为硅(Si)晶片、碳化硅(SiC)晶片、蓝宝石基板、玻璃基板。

[0129] 夹具J是供基板S装配的构件。如图2A的分解立体图、图2B的立体图、图2C的剖面图

(图2B的B-B箭视剖面图)所示,本实施方式的夹具J具有上夹具Ju、下夹具Jd、间隔件Js、销Jp。上夹具Ju、下夹具Jd是环状的板体,内径小于基板S的外径,外径大于基板S的外径。间隔件Js是环状的板体,内径大于基板S的外径,外径与上夹具Ju、下夹具Jd为同等大小。间隔件Js是树脂制。上夹具Ju、下夹具Jd、间隔件Js可设为金属制。

[0130] 通过在上夹具Ju与下夹具Jd之间夹持间隔件Js,在所述间隔件Js的内缘侧夹持基板S,从而将基板S装配于夹具J。因此,如图2C所示,将间隔件Js配置于基板S的外侧。另外,如图2C所示,在下夹具Jd的较基板S的外缘更靠外侧处埋入有磁铁Jm,通过磁力来吸附上夹具Ju,由此将间隔件Js与基板S夹入至上夹具Ju与下夹具Jd之间。由此,可防止基板S从夹具J脱离。另外,上夹具Ju、下夹具Jd、间隔件Js在与各自对应的位置形成有多个贯通孔,通过将销Jp插入至所述贯通孔,可防止位置偏移。此外,在以下的说明中,将装配有基板S的夹具J简称为工件W。

[0131] [保持器]

[0132] 如图3A、图3B所示,本实施方式的保持器H是供工件W搭载的构件。保持器H是具有可搭载多个工件W的径的圆形板体,且绕中心以等间隔载置三个工件W。在工件W的载置位置形成有圆形的孔Ha,在所述孔Ha的内缘形成有支撑工件W的下表面的外缘的薄壁的支撑缘Hb。

[0133] [卡盘机构]

[0134] 参照图4的立体图、图5的分解立体图、图6A、图6B的平面图对卡盘机构500进行说明,所述卡盘机构500设置于反转部200及供给部400并一并保持多个工件W。卡盘机构500具有轴部510、第一转动部520、第二转动部530及驱动部540。

[0135] (轴部)

[0136] 轴部510是成为第一转动部520及第二转动部530的转动中心的构件。本实施方式的轴部510是在前端形成有供螺母紧固的螺纹槽的圆柱形状的螺栓。

[0137] (第一转动部)

[0138] 第一转动部520具有基体521、第一臂522及第一保持部523。基体521是设置有供轴部510插入的轴孔521a的板体。第一臂522是从轴部510呈放射状延伸的多根构件。第一臂522是细长的长方体形状的构件,且以等间隔设置于基体521的周围。在本实施方式中,将三根第一臂522设置于基体521。各第一臂522的前端分别向沿着工件W的外周圆的切线的方向弯曲。

[0139] 第一保持部523设置于第一臂522各自的前端,且与工件W的外缘接触/分离。所述接触/分离是随着第一臂522的转动来进行的。第一保持部523是沿工件W的外周圆的切线方向延伸的长方体形状的构件,且在与工件W接触/分离的面形成有供工件W的缘部嵌入的槽523a。

[0140] (第二转动部)

[0141] 第二转动部530具有基体531、第二臂532及第二保持部533。基体531是设置有供轴部510插入的轴孔531a的板体。第二臂532是如下构件:设置成能够与第一臂522同轴、即以轴部510为中心转动,且从轴部510呈放射状延伸的多根构件。第二臂532是细长的长方体形状的构件,且以等间隔设置于基体531的周围。在本实施方式中,将三根第二臂532设置于基体531。各第二臂532的前端分别向沿着工件W的外周圆的切线的相同方向弯曲。多根第一臂

522的各个与多根第二臂532的各个成为一对组。

[0142] 第二保持部533设置于第二臂532各自的前端,且与多个工件W的外缘接触/分离。所述接触/分离是随着第二臂532的转动来进行的。第二保持部533是沿工件W的外周圆的切线方向延伸的长方体形状的构件,且在与工件W接触/分离的面形成有供工件W的缘部嵌入的槽533a。

[0143] (驱动部)

[0144] 驱动部540使第一转动部520及第二转动部530同步转动。所述转动的方向因第一转动部520与第二转动部530而成为相互相反的方向。例如,在第一转动部520左旋转时,第二转动部530右旋转。第一转动部520及第二转动部530通过基于驱动部540的转动而使一对第一保持部523及第二保持部533组在保持工件W的保持位置(参照图6A)与释放工件W的释放位置(参照图6B)之间同时移动,并一并保持或释放多个工件W。即,可一并保持多个工件W及一并释放多个工件W。更具体而言,可通过驱动部540而将一对第一保持部523及第二保持部533组中的第一保持部523及第二保持部533同时定位于保持工件W的保持位置,并一并保持多个工件W,使一对第一保持部523及第二保持部533组中的第一保持部523及第二保持部533同时定位于释放工件W的释放位置,并一并释放所保持的多个工件W,或为了保持而将工件W定位于第一保持部523及第二保持部533相向之间。

[0145] 在本实施方式中,一对第一保持部523及第二保持部533组有三组,因此可一并保持或释放三个工件W。此外,第一保持部523及第二保持部533的保持位置设定成能够在与轴部510的轴向正交的方向上保持工件W。即,在工件W的面(作为成膜对象的基板S的面)与成为第一转动部520、第二转动部530的转动中心的轴部510的轴向正交的方向、即与工件W的面相同的方向的水平方向上保持工件W的外形端部。以使由第一转动部520、第二转动部530上下重叠地配置引起的高度方向上的差异不影响基于第一保持部523及第二保持部533的工件W的保持位置的方式设定第一保持部523及第二保持部533的与工件W接触的面的位置、以及供工件W的缘部嵌入的槽523a、槽533a的位置。由此,在轴部510为铅垂方向时,工件W为水平方向。

[0146] 驱动部540具有主体部541、驱动轴542、驱动源543、转换机构544及轴支撑部545。主体部541是构成驱动部540的主体的筒状体。驱动轴542是设置成能够在主体部541内滑动的长条杆。驱动轴542的前端从主体部541的一端面突出。驱动轴542的后端从主体部541的另一端面突出。驱动源543使驱动轴542沿直线方向移动。即,驱动轴542朝向轴部510直线移动。驱动源543是与驱动轴542的后端连接并使驱动轴542往返移动的气缸。由此,驱动轴542沿第一转动部520及第二转动部530转动的半径方向移动。

[0147] 转换机构544将基于驱动源543的驱动轴542的直线移动转换为第一转动部520及第二转动部530的转动。转换机构544是与驱动轴542、第一转动部520的一个第一臂522及第二转动部530的一个第二臂532连接的连杆机构。转换机构544具有一对连结构件即肘节臂544a、肘节臂544b。肘节臂544a、肘节臂544b各自的一端以能够转动的方式连结。更具体而言,肘节臂544a、肘节臂544b的一端以能够转动的方式与驱动轴542的靠近轴部510之侧的端部(驱动轴542的前端)连结。所述连结是经由共同轴部544c来进行的。其中一肘节臂544a的另一端以能够转动的方式与第一转动部520中的最靠近驱动轴542的一个第一臂522连结。所述连结是经由连杆轴部544d来进行的。另一肘节臂544b的另一端以能够转动的方式

与第二转动部530中的最靠近驱动轴542的一个第二臂532连结。所述连结是经由连杆轴部544e来进行的。在本实施方式中,共用轴部544c、连杆轴部544d、连杆轴部544e是在前端形成有供螺母紧固的螺纹槽的圆柱形状的螺栓。

[0148] 轴支撑部545是将第一转动部520及第二转动部530经由轴部510以能够转动的方式支撑于驱动部540的构件。轴支撑部545是细长的一对板体,且具有配置成上下夹持第一转动部520及第二转动部530的支撑板545a、支撑板545b。支撑板545a的一端重叠于第一转动部520的基体521上,从与轴孔521a对应的孔插入轴部510。支撑板545b的一端重叠于第二转动部530的基体531下,将轴部510插入至与轴孔531a对应的孔,在向下方突出的轴部510的前端紧固螺母。由此,第一转动部520及第二转动部530被支撑为能够以共同的轴部510为中心转动。进而,支撑板545a及支撑板545b的另一端以夹持主体部541的方式固定。

[0149] [腔室]

[0150] 腔室2是能够将内部设为真空的容器。如图1所示,本实施方式的腔室2是长方体形状的箱形,上表面是盖板22,设置面侧是未图示的底板。在腔室2设置有腔室排气部23。本实施方式的腔室排气部23具有与形成于底板的开口连接的配管。腔室排气部23包含未图示的气动回路而构成,能够通过排气处理来进行腔室2内的减压。

[0151] [旋转台]

[0152] 如图1、图3C所示,旋转台3是在腔室2内搬送搭载于保持器H的工件W的搬送体。旋转台3是圆形板体,通过未图示的驱动源而以其中心为轴间歇旋转。在旋转台3沿圆周方向等间隔地形成有作为贯通孔的开口32。开口32与间歇旋转的停止位置对应地以90°间隔设置有四个。其中的三个位置与成膜部100、反转部200、搬入/搬出部300相向。保持器H载置于这些开口32的缘部而定位于各位置,经由开口32而由后述的推动器160、推动器240施力来升降。

[0153] [成膜部]

[0154] 如图1、图7所示,成膜部100具有成膜室110、溅射源120、电源部130、溅射气体导入部140、排气部150及推动器160。

[0155] (成膜室)

[0156] 成膜室110是通过溅射来进行成膜的空间。如图7所示,成膜室110包含开口111、间隔件112及盖体113。开口111是设置于腔室2的盖板22的贯通孔。间隔件112是以包围开口111的方式设置于腔室2的盖板22的外部侧的方筒形状的构件。由间隔件112构成成膜室110的侧壁。盖体113是密封间隔件112的上部的箱状体。盖板22、间隔件112、盖体113之间由O型环等密封材密封。

[0157] (溅射源)

[0158] 溅射源120是通过溅射而使成膜材料堆积于工件W并进行成膜的成膜材料的供给源。溅射源120具有靶材10、背板121及电极122。

[0159] 在本实施方式中,具有两个靶材10。所述两个靶材10、即靶材10A、靶材10B是由堆积于工件W并形成膜的成膜材料形成的构件。靶材10A、靶材10B中的通过溅射而逐渐被切削的溅射面配置于与工件W倾斜地相向的位置。

[0160] 作为成膜材料,例如使用Cr、Au等。但是,只要是可通过溅射而成膜的材料,则能够应用各种材料。可将靶材10A与靶材10B设为共同的材料,也可设为不同种类的材料。

[0161] 背板121是单独地保持各靶材10A、10B的保持构件。电极122是用以从腔室2的外部向各靶材10A、10B单独地施加电力的导电性构件。此外,虽未图示,但在溅射源120中包括磁铁、冷却机构等。即,本实施方式的成膜部100构成为磁控溅射装置。

[0162] (电源部)

[0163] 电源部130是对各靶材10A、10B施加电力的结构部。通过所述电源部130而对靶材10施加电力,由此可使后述的溅射气体G等离子体化,从而使成膜材料堆积于工件W。对各靶材10A、10B施加的电力可单独地改变。在本实施方式中,电源部130例如是施加高频电压的射频(radio frequency,RF)电源。此外,也可设为直流(direct current,DC)电源。

[0164] (溅射气体导入部)

[0165] 在本实施方式的等离子体处理中,可使用溅射气体G。溅射气体G是如下气体,即用以通过因施加电力而产生的等离子体来使所产生的离子碰撞靶材10A、靶材10B,从而使靶材10A、靶材10B的材料堆积于基板S的表面的气体。例如,可将氩气等惰性气体用作溅射气体G。

[0166] 溅射气体导入部140具有导入溅射气体G的配管。溅射气体导入部140包含未图示的气体供给回路而构成,能够将来自供给源的溅射气体G导入至成膜室110内。

[0167] (排气部)

[0168] 排气部150具有与形成于间隔件112的开口连接的配管。排气部150包含未图示的排气回路而构成,能够通过排气处理来进行成膜室110内的减压。

[0169] (推动器)

[0170] 推动器160设置于腔室2内的与成膜部100对应的位置,使保持器H升降。推动器160设置成能够通过未图示的气缸而升降,并且设置成能够旋转。推动器160具有载置部161,所述载置部161通过上升来搭载保持器H并使其从旋转台3脱离。在载置部161设置有上顶部162,所述上顶部162向上顶工件W而使其从保持器H脱离。

[0171] [反转部]

[0172] 如图8～图10所示,反转部200通过卡盘机构500来保持在成膜部100经成膜的多个工件W并使其一并反转。本实施方式的反转部200将载置于保持器H的三个工件W一并抬起而使其从保持器H脱离,旋转180°后,下降而载置于保持器H。用以基于卡盘机构500的反转的旋转的中心对于三个工件W而言是共同的,旋转的轴是与工件W平行的方向、即水平方向。反转部200除卡盘机构500以外,也具有反转室210、反转驱动部220、密封室230及推动器240。

[0173] (反转室)

[0174] 反转室210是进行工件W的反转的空间。能够收容被一并反转的多个工件W,包括卡盘机构500在内的、由卡盘机构500保持的多个工件W具有比进行用以反转的旋转时所描绘的最外缘的径(工件W的旋转的径)大的尺寸。即,反转室210的宽度、深度、高度均比工件W的旋转的径大。图10示出了多个工件W旋转的情形,图中,表示反转的虚线箭头所形成的圆的径为多个工件W的旋转的径。反转室210包含开口211、容器212。开口211是设置于腔室2的盖板22的贯通孔。容器212是有底圆筒形状的构件,以下端的开口堵塞盖板22的开口211的方式安装,并由O型环等密封材密封。

[0175] (卡盘机构)

[0176] 反转部200中的卡盘机构500中,驱动轴542贯通反转室210的侧壁,在反转室210内

配置有第一转动部520及第二转动部530。更具体而言,主体部541气密地贯通容器212的侧面,第一转动部520及第二转动部530以在待机状态下成为水平的方式设置于容器212内,驱动部540设置于容器212外(参照图4)。

[0177] (反转驱动部)

[0178] 反转驱动部220通过使第一转动部520及第二转动部530以驱动轴542为中心旋转,而使被第一保持部523、第二保持部533保持的多个工件W一并反转。驱动轴542是用以使多个工件W共同反转的旋转轴,且沿水平方向配置。如图1所示,本实施方式的反转驱动部220是如下中空旋转致动器,即为了收容驱动源543而固定于容器212的外侧面,使主体部541与驱动源543一起旋转的中空旋转致动器。

[0179] (密封室)

[0180] 密封室230是密封反转室210的容器。密封室230是圆筒形状,以上端的开口堵塞盖板22的开口211的方式安装,并由O型环等密封材密封。密封室230的下端的开口由后述的密封体243密封(参照图9)。

[0181] (推动器)

[0182] 推动器240设置于腔室2内的与反转部200对应的位置,使保持器H升降。推动器240设置成能够通过未图示的气缸而升降。推动器240具有载置部241,所述载置部241通过上升来搭载保持器H并使其从旋转台3脱离。在载置部241设置有上顶部242,所述上顶部242向上顶工件W而使其从保持器H脱离。另外,在推动器240设置有密封体243,所述密封体243通过上升来密封密封室230的下端的开口。

[0183] 此外,虽未图示,但在反转室210设置有冷却水的循环路径,构成与经成膜的工件W近接而进行冷却的冷却板。此外,也可设置通过吹送冷却气体来进行冷却的气体吹出部。

[0184] [搬入/搬出部]

[0185] 搬入/搬出部300是相对于腔室2搬入/搬出保持器H的装置。如图1所示,搬入/搬出部300具有搬送部310。搬送部310拾取载置于后述的供给部400的载置台T的搭载有工件W的保持器H,并搬入至构成为腔室2的负载锁室25。另外,搬送部310从负载锁室25搬出搭载有处理完毕的工件W的保持器H并移送至供给部400。此外,保持器H以在后述的供给部400的卡盘移动机构420将卡盘机构500中的第一保持部523及第二保持部533定位于载置台T上时,保持器H的多个孔Ha的位置分别与第一保持部523及第二保持部533的多个组对准的方式在载置台T上定位。

[0186] 搬送部310具有臂311及封闭部312。臂311是与旋转台3的平面平行地设置于载置台T和腔室2之间的长条构件。臂311设置成通过未图示的驱动机构而能够将与旋转台3的旋转轴平行的轴设为中心以180°为单位间歇转动且能够沿着所述轴移动。封闭部312是设置于臂311的两端并对设置于腔室2的开口2a进行密封的构件。开口2a是设置于腔室2上表面的盖板22的用以将腔室2内与外部相连的开口,且为负载锁室25的外部侧的端部。而且,通过利用封闭部312将所述开口2a封闭而形成负载锁室25。

[0187] 另外,虽未图示,但在封闭部312设置有保持保持器H的机械卡盘等保持部。在负载锁室25中,处于腔室2的内部侧的端部由设置于未图示的推动器的支撑保持器H的支撑部密封。负载锁室25在由封闭部312密封开口2a、由支撑部密封内部侧的端部而形成密闭空间的状态下,连通有用以通过气动回路来抽真空的排气管线、用以通过阀等来进行真空破坏的

供气管线。

[0188] 另外,支撑所述保持器H的支撑部在由封闭部312密封开口2a并经抽真空的负载锁室25内,从封闭部312的保持部接收保持器H,通过推动器而移动,将保持器H从负载锁室25排出,并载置于旋转台3的开口32。另外,所述支撑部通过推动器来向上推处理完毕的保持器H而密封负载锁室25,并将保持器H交接给封闭部312的保持部。接收到处理完毕的保持器H的封闭部312在负载锁室25向大气开放后,上升并搬出处理完毕的保持器H。

[0189] [供给部]

[0190] 供给部400具有卡盘机构500,除所述卡盘机构500以外,也具有供给台410、使卡盘机构500移动的卡盘移动机构420及储存(收容)工件W的储存器430。

[0191] (供给台)

[0192] 如图1所示,供给台410是与腔室2的搬入/搬出部300邻接的水平的台。在供给台410的搬送部310的封闭部312的正下方设置有水平的载置台T。在载置台T暂时载置相对于腔室2搬入/搬出的保持器H。另外,在供给台410配置后述的卡盘移动机构420与储存器430。

[0193] (卡盘移动机构)

[0194] 供给部400中的卡盘移动机构420是使卡盘机构500在载置台T与储存器430之间移动的机构。卡盘移动机构420具有引导件机构421及转动机构422。引导件机构421是如下线性引导件,即以气缸为驱动源,俯视时在旋转台3的旋转半径的延长线上即穿过载置台T的中心的直线上往返移动的线性引导件。转动机构422是以马达为驱动源来使卡盘机构500沿水平方向转动的机构。

[0195] (储存器)

[0196] 如图11A、图11B、图12A、图12B所示,储存器430将由卡盘机构500一并保持的多个工件W层叠收容。储存器430具有载体431及送出机构432。载体431具有支撑板431a及侧引导件431b。支撑板431a是供工件W搭载并层叠的板体。在支撑板431a设置有向外侧突出的多个突出部431c。侧引导件431b是以包围工件W的周围的方式竖立设置于支撑板431a的突出部431c的棒状的构件。通过所述侧引导件431b来限制工件W在水平方向上的位置。此外,为了确保后述的上推杆432a向上推工件W的区域,支撑板431a比工件W的外径小。

[0197] 另外,如图11A、图12A所示,突出部431c设置有突出长度短的突出部与突出长度长的突出部。突出长度短的突出部431c以比工件W的外形突出规定量长度的长度突出,且限制工件W的位置。因此,沿着圆形的工件W的外形圆周以60°的间隔设置有三个。突出长度长的突出部431c以侧引导件431b位于卡盘机构500的第一保持部523或第二保持部533能够进入的位置的长度设置。

[0198] 多个载体431以设为卡盘机构500能够一并保持多个工件W的配置者为一组而配置有多组。本实施方式的载体431将结合卡盘机构500的第一保持部523及第二保持部533的三个组而配置三点的载体作为一组。在各组的三个载体431的能够由第一保持部523、第二保持部533保持的位置沿水平方向配置三点工件W,将各个工件W以相同数量重叠收容。即,将被一并保持的多个工件W堆积并储存于由卡盘机构500保持的位置。

[0199] 如图1所示,储存器430在根据卡盘机构500的水平转动而第一保持部523及第二保持部533能够一并保持多个工件W的位置设置有多个。即,各载体431组沿着由卡盘机构500的转动形成的第一保持部523及第二保持部533的轨迹而配置有多个。在各储存器430中层

叠的多个工件W在沿着第一保持部523及第二保持部533的转动轨迹的方向上配置。当卡盘机构500转动时,第一保持部523及第二保持部533以圆弧状的轨迹移动,因此,沿着所述轨迹,各载体431组以能够由第一保持部523及第二保持部533一并保持工件W的角度配置。在本实施方式中,配置有五个储存器430、即五组载体431。

[0200] 如图11A、图11B、图12A、图12B所示,送出机构432是通过对载体431施力来将工件W送出至能够由第一保持部523及第二保持部533保持的位置的机构。本实施方式的送出机构432具有配置于供给台410的下部的上推杆432a及驱动部432b。上推杆432a是铅垂方向上的棒状的构件。上推杆432a在上端贯通供给台410并能够上推工件W的位置设置有多根。本实施方式的上推杆432a在各支撑板431a的周围即能够与工件W的底面接触/分离的位置设置有各三个。

[0201] 驱动部432b是使上推杆432a升降的机构。驱动部432b具有:升降板432c,支撑固定上推杆432a的下端;滑块432d,支撑升降板432c;及驱动源432e,使滑块432d滑动移动并且使升降板432c升降。驱动源432e与每一组载体431相应地设置。即,通过驱动部432b,三个被载体431支撑的工件W以相同的高度升降。

[0202] [控制装置]

[0203] 如图1所示,控制装置50是对成膜装置1的各部进行控制的装置。所述控制装置50例如可包含专用的电路或以规定程序运行的计算机等。即,关于腔室2的排气的控制、对成膜室110的溅射气体G的导入及排气的控制、电源部130的电力的控制、旋转台3的旋转的控制、反转部200的反转控制、供给部400的供给控制、搬入/搬出部300的搬入/搬出的控制、推动器160、推动器240的驱动控制、卡盘机构500的驱动控制、反转控制等,其控制内容已程序化,且由可编程逻辑控制器(programmable logic controller,PLC)或中央处理器(central processing unit,CPU)等处理装置来执行,能够对应于多种多样的成膜处理的样式。

[0204] 作为具体控制的对象,可列举:旋转台3的驱动源的间歇动作时机、成膜装置1的初始排气压力、对靶材10的施加电力、溅射气体G的流量、种类、导入时间及排气时间、表面处理及成膜处理的时间等。

[0205] 特别是,在本实施方式中,控制装置50通过对施加至靶材10A、靶材10B的电力、基于溅射气体导入部140的溅射气体G的供给量进行控制来控制成膜速率(成膜速度)。另外,控制装置50通过对供给部400中的送出机构432的驱动源432e、卡盘机构500的驱动源543、卡盘移动机构420的引导件机构421、转动机构422的驱动源进行控制而将多个工件W一并交接给搬入/搬出部300。进而,控制装置50通过对反转部200中的卡盘机构500的驱动源543、反转驱动部220进行控制而使多个工件W一并反转。

[0206] 此外,在控制装置50连接有未图示的输入装置、输出装置。输入装置是用以使操作员经由控制装置50来操作成膜装置1的开关、触摸屏、键盘、鼠标等输入部件。输出装置是使用以确认装置的状态的信息呈操作员能够视认的状态的显示器、灯、仪表等的输出部件。

[0207] [成膜处理]

[0208] 说明通过如上所述的基于本实施方式的成膜装置1而对工件W进行成膜的处理。

[0209] 首先,预先在载置台T载置保持器H,如图11A、图11B所示,在各储存器430层叠收容有工件W。如图12A、图12B所示,通过卡盘移动机构420而将处于释放位置的三组第一保持部

523及第二保持部533定位于任意一组载体431的三个工件W的上部。通过送出机构432来使载体431的支撑板431a上升,而将最上层的三个工件W定位于三组第一保持部523及第二保持部533的高度。

[0210] 通过使第一保持部523及第二保持部533处于保持位置,三个工件W的外缘嵌入至槽523a、槽533a,从而被一并保持。然后,通过卡盘移动机构420而使卡盘机构500转动并且水平移动,从而将三个工件W定位于载置台T的保持器H的三个孔Ha的上部。通过使第一保持部523及第二保持部533处于释放位置而将三个工件W一并搭载于保持器H的孔Ha。

[0211] 通过搬入/搬出部300而将载置有三个工件W的保持器H搬入至腔室2内,并载置于旋转台3的开口32。然后,旋转台3间歇旋转而将保持器H定位于成膜室110的开口111的正下方。

[0212] 其次,如图7所示,通过推动器160而使载置部161上升,由此将保持器H收容于成膜室110,并且上顶部162向上顶工件W而使其从保持器H分离。在所述状态下,通过溅射气体导入部140而将溅射气体G导入至成膜室110内。然后,通过推动器160而使载置部161旋转,由此使三个工件W同时旋转。

[0213] 通过电源部130而对各靶材10A、10B施加电力。于是,溅射气体G等离子体化而产生的离子碰撞靶材10A、靶材10B。构成靶材10A、靶材10B的成膜材料被离子击出并堆积于通过载置部161而旋转的工件W的成膜对象面。

[0214] 在规定时间的成膜处理后,通过来自排气部150的排气而将溅射气体G从成膜室110排出,使成膜室110的压力与腔室2同等。然后,当使推动器160下降时,保持器H返回至旋转台3的开口32,载置部161从保持器H脱离,由此上顶部161下降而远离工件W,工件W返回至保持器H。

[0215] 其次,如图8所示,通过使旋转台3间歇旋转而使保持器H移动至与反转部200的反转室210相向的位置。然后,如图9所示,通过推动器240而使载置部241上升,由此将保持器H收容于反转室210,并且上顶部242向上顶工件W而使其从保持器H分离。由此,将各工件W定位于处于释放位置的第一保持部523及第二保持部533的高度位置。另外,密封体243将密封室230的下端密封。此时,通过近接冷却板并吹送冷却气体而将经成膜的工件W冷却。

[0216] 进而,通过使第一保持部523及第二保持部533处于保持位置,三个工件W的外缘嵌入至槽523a、槽533a,从而被一并保持。然后,如图10所示,推动器240下降而使载置部241从反转室210退避,并使第一转动部520及第二转动部530以驱动轴542为轴旋转,由此使三个工件W一并反转。

[0217] 再次通过推动器240而使载置部241上升,由此将保持器H收容于反转室210,并且上顶部162支撑经反转的工件W。使第一保持部523及第二保持部533处于释放位置,推动器240下降时,保持器H返回至旋转台3的开口32,载置部161从保持器H脱离,由此上顶部162下降而远离工件W,工件W返回至保持器H。

[0218] 进而,通过使旋转台3间歇旋转而使保持器H再次移动至成膜部100,对工件W的另一成膜对象面进行成膜。然后,通过旋转台3的间歇旋转而使处理完毕的保持器H移动至开口2a的正下方,通过搬入/搬出部300而搬出至腔室2外。

[0219] [效果]

[0220] (1)如上所述的本实施方式的卡盘机构500具有:第一转动部520,设置成能够以轴

部510为中心转动,具有从轴部510呈放射状延伸的多根第一臂522,并具有设置于第一臂522各自的前端且与工件W的外缘接触/分离的第一保持部523;第二转动部530,设置成能够与第一转动部520同轴转动,具有从轴部510呈放射状延伸的多根第二臂532,并具有设置于第二臂532各自的前端且与所述工件W的外缘接触/分离的第二保持部533;及驱动部540,多根第一臂522的各个与多根第二臂532的各个成为一对组,使第一转动部520及第二转动部530同步转动,并使一对第一保持部523及第二保持部533的各组在保持工件W的保持位置与释放工件W的释放位置之间同时移动,由此一并保持或释放多个工件W。

[0221] 另外,本实施方式的成膜装置1具有:腔室2,能够设为真空;成膜部100,设置于腔室2,在具有靶材10的成膜室110中,通过溅射而对多个工件W进行成膜;搬送体(旋转台3),设置于腔室2,将多个工件W搬送至与成膜室110相向的位置;搬入/搬出部300,相对于腔室2内搬入/搬出工件W;及供给部400,具有卡盘机构500,将多个工件W一并交接给搬入/搬出部300。

[0222] 进而,本实施方式的成膜装置1具有反转部200,所述反转部200通过卡盘机构500来保持在成膜部100经成膜的多个工件W并使其一并反转。

[0223] 因此,可一并供给向腔室2内搬入的多个工件W,因此与从储存器一个一个地取出来进行搬入/搬出的情况相比,可缩短所需时间,生产性提高。若设置多个相对于腔室2内搬入/搬出工件W的机构,则会导致结构的复杂化、装置成本的增大。另外,在对工件W的两面进行成膜的情况下,由于可使成膜后的工件W在腔室(容器212)内一并反转,因此可缩短所所需时间,生产性提高。进而,与设置多个使工件W反转的机构的情况相比,可将机构简单化,可减少密封部位。这里,进行反转动作的驱动源优选为配置于腔室外,因此需要设置贯通腔室的驱动轴。在所述情况下,贯通部分需要密封。若密封部位增加,则难以维持腔室内所需的真空状态。因此,密封部位越少越佳。

[0224] (2)第一保持部523与第二保持部533的保持位置设定成能够在与轴部510正交的方向上保持工件W。因此,可将多个工件W在水平方向上保持并交接,进行反转等。

[0225] (3)驱动部540具有:驱动源543,使驱动轴542直线移动;及转换机构544,将基于驱动源543的驱动轴542的直线移动转换为第一转动部520及第二转动部530的转动。因此,可抑制驱动部540的驱动源543的数量。由于可通过一个驱动部540来驱动一并保持或释放多个工件W的卡盘机构,因此结构变得非常简单。

[0226] (4)转换机构544具有:驱动轴542,朝向轴部510直线移动;及肘节臂544a、肘节臂544b,为一端以能够转动的方式与驱动轴542的靠近轴部510的端部连结的一对连结构件,其中一肘节臂544a的另一端以能够转动的方式与第一转动部520中的最靠近驱动轴542的一个第一臂522连结,另一肘节臂544b的另一端以能够转动的方式与第二转动部530中的最靠近驱动轴542的一个第二臂532连结。

[0227] 因此,可通过一个驱动轴542来驱动第一转动部520、第二转动部530,因此与使用齿轮或带进行连结、传递相比,可获得格外高的同步性。由此,能同时可靠地保持/释放多个工件W。另外,由于可形成非常简单的结构,因此减少故障率并减少成本。进而,在通过使卡盘机构整体旋转而使工件W反转的情况下,可将驱动轴542直接作为旋转轴,因此可形成更简单的结构。

[0228] (5)驱动部540使第一转动部520与第二转动部530同步沿相互相反的方向转动。因

此,可通过一个驱动部540来进行保持或释放的动作。

[0229] (6)供给部400具有储存器430,所述储存器430将由卡盘机构500一并保持的多个工件W分别层叠收容。因此,可通过卡盘机构500将层叠收容于储存器430的多个工件W一并保持。即,卡盘机构500具有多个保持工件W的第一保持部523与第二保持部533组。在层叠收容工件W的储存器430中,以与各个第一保持部523与第二保持部533组对应的方式层叠多个工件W。由此,各第一保持部523与第二保持部533组可同时一并保持工件W,因此生产性提高。

[0230] (7)卡盘机构500设置成能够水平转动,储存器430在根据卡盘机构500的水平转动而第一保持部523及第二保持部533能够一并保持多个工件W的位置设置有多个。因此,可预先准备多个工件W,可连续处理,因此生产性提高。在本实施方式中,被一并保持的多个工件W与由卡盘机构500保持的位置对应地堆积并储存。在各储存器430层叠的多个工件W在沿着第一保持部523及第二保持部533的转动轨迹的方向上配置。因此,可利用一个卡盘机构500在多个储存器430中进行存取。进而,由于可利用一个卡盘机构500来一并保持多个工件W,因此可非常提高效率。

[0231] [变形例]

[0232] 本实施方式并不限定于所述形态,也包含如下所述的变形例。

[0233] (1)在所述形态中,第一臂522为三根,第二臂532为三根,且设置成能够同时保持或释放三个工件W。其中,第一臂522、第二臂532分别可为两根,也可为四根以上。由此,能够同时保持或释放两个或四个以上的工件W,可一并保持多个工件W,从而可提高生产性。

[0234] (2)成膜对象物也可不装配/搭载于夹具J。即,也可不使用夹具J。在所述情况下,工件W仅是作为成膜对象物的基板S。

[0235] (3)成膜部100中的靶材10的数量并不限定于所述实施方式中例示的数量。也可将靶材10设为单数或三个以上。通过增多靶材10的数量,可提高成膜速率(加快成膜速度),可提高生产性。

[0236] 多个靶材10可为共同的成膜材料,也可为不同种类的成膜材料。通过使用共同的成膜材料,可提高成膜速率。通过使用不同种类的成膜材料来同时或依序成膜,也可形成包含多个成膜材料的层的膜。

[0237] (4)成膜部100的数量也可为多个。即,也可将成膜部100设置于搬送体的多个停止位置。通过增加使用共同的成膜材料的成膜部100的数量,可提高成膜速率。通过在多个成膜部100使用相互不同种类的成膜材料来同时或依序成膜,也可形成包含多个成膜材料的层的膜。在成膜部100产生等离子体的结构并不限定于特定的种类。例如,当在所述预备位置增设成膜部100时,为了对经反转部200反转的工件W的另一面进行成膜而无需再转一周,因此生产性提高。

[0238] (5)除成膜部100以外,也可在任一停止位置设置进行基于等离子体的蚀刻、灰化、其他表面改质、清洁、化合物膜的生成等的处理部。在处理部产生等离子体的结构并不限定于特定的种类。此种处理部也可设置于所述预备位置。

[0239] (6)搬送装置并不限定于旋转台3。也可为将支撑部或保持器H保持于从旋转中心呈放射状延伸的臂并旋转的旋转体。由搬送装置搬送并同时处理的保持器H的数量、对其进行支撑的支撑部的数量在所述形态中为单数,但也可为复数。

[0240] (7)成膜部100、处理部可位于腔室2的设置面侧,也可位于与其相反的一侧,也可位于侧面侧。使保持器H出入成膜室110、处理室的方向也可从成膜室110、处理室的设置面侧,也可从与其相反的一侧,也可从侧面。

[0241] (8)在所述实施方式中,将与重力一致的方向设为下方,与此相反,将克服重力的方向设为上方。此时的升降是上下方向的动作。但是,成膜装置1的配置方向并不限定于此,例如,旋转台3与成膜室110的上下关系也可相反。另外,旋转台3并不限于水平,也可为垂直配置,也可为倾斜配置。成膜装置1的设置面可为地面,也可为顶面,也可为侧壁面。

[0242] (9)当在预备位置设置冷却机构来冷却工件W时,可对因成膜而温度上升的工件W进行冷却,因此可抑制变形或热损伤的产生。另外,当可在成膜时间的期间冷却至所需温度时,将预备位置作为冷却待机位置,可在不设置冷却机构的情况下抑制变形或热损伤的产生。在所述形态中,在反转部200设置有利用冷却板的冷却机构,但也可与预备位置的冷却机构并用,也可仅在任意一处设置冷却机构。

[0243] (10)也可不设置预备位置而设为三个停止位置的成膜装置1。在所述情况下,间歇旋转搬送为每次120°。进而,也可设置多个预备位置。例如,通过在多个停止位置常备多个成膜部100而可利用不同种类的材料进行成膜。在所述情况下,也可在预备位置分配进行所形成的膜的膜处理(退火、氧化、氮化、平坦化、净化等表面处理)的装置。

[0244] [其他实施方式]

[0245] 本发明并不限定于所述实施方式,可在实施阶段中在不脱离其主旨的范围内对结构要素进行变形而加以具体化。另外,通过所述实施方式中所公开的多个结构要素的适当组合,可形成各种发明。例如,也可从实施方式中所示的所有结构要素中删除若干结构要素。进而,也可将不同的实施方式中的结构要素适当组合。

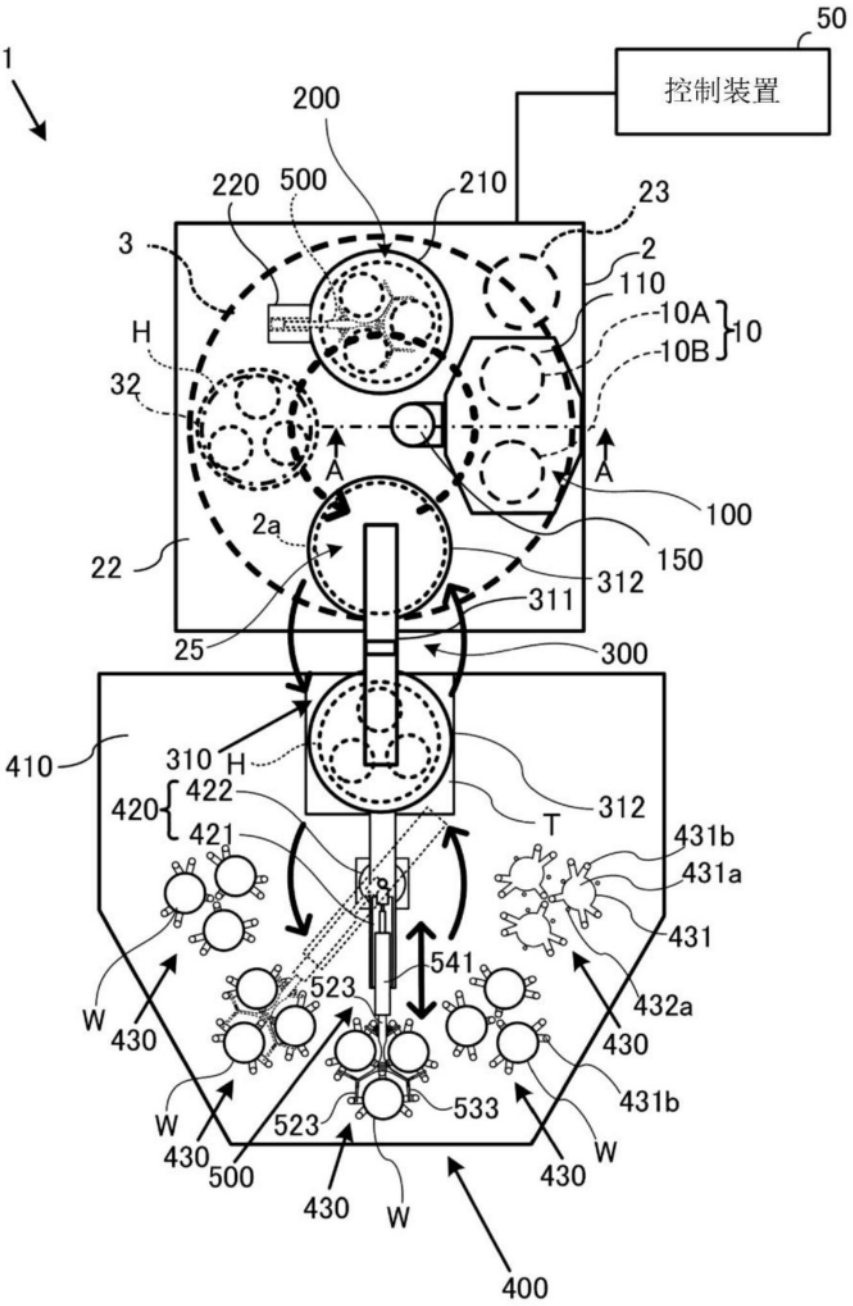

50
控制装置
1
200
220
500
210
23
3
2
110
10A
10
10B
H
32
A
A
100
2a
150
22
312
311
25
300
410
310
H
420
422
312
T
421
431b
431a
431
541
523
W
430
432a
430
431b
523
533
W
430
W
430
500
430
W
400

图1

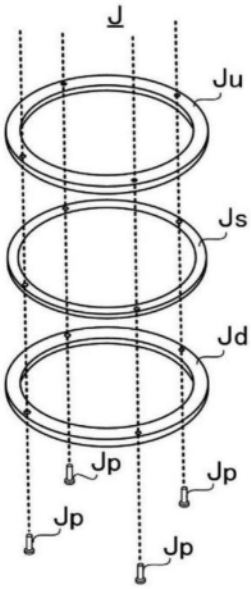


图2A

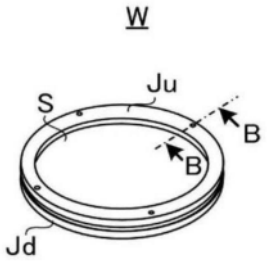


图2B

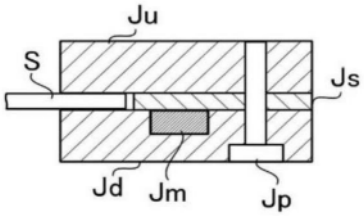


图2C

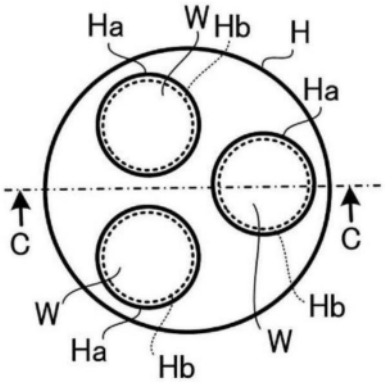


图3A

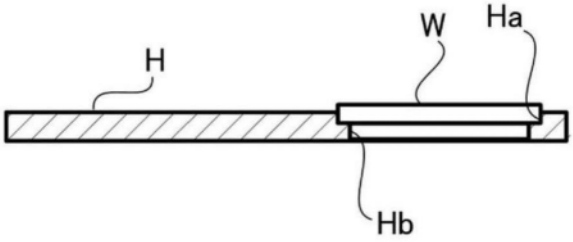


图3B

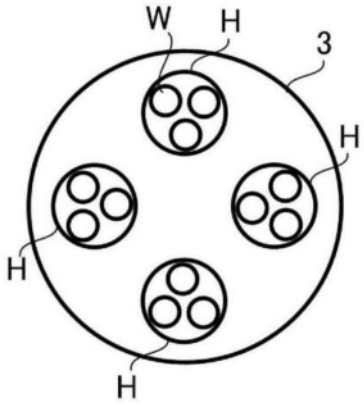


图3C

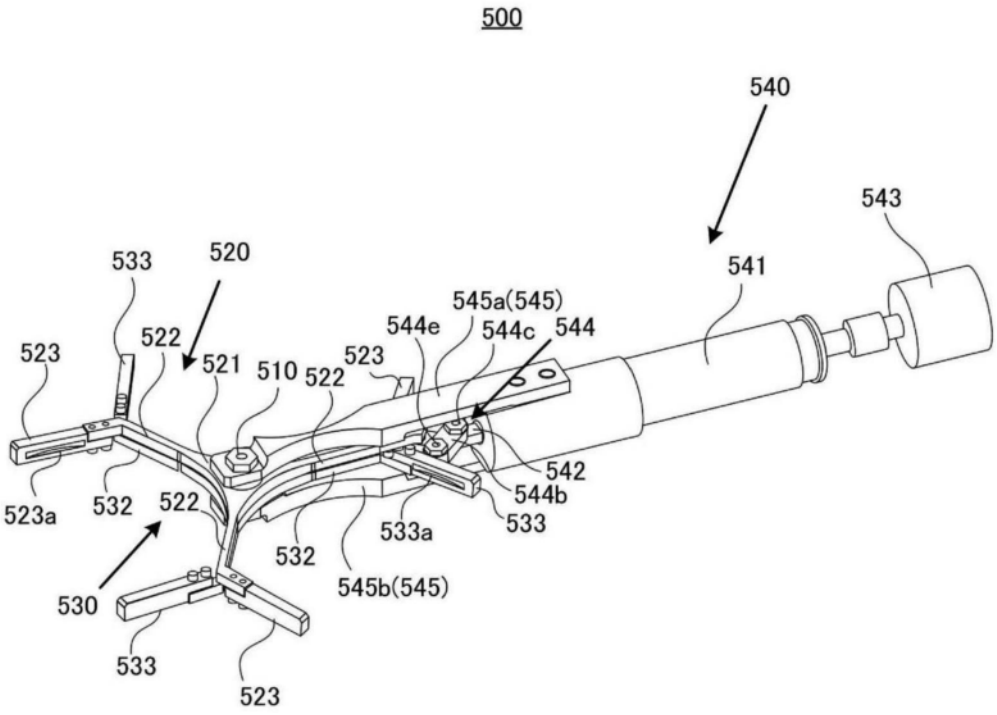

500
540
543
533
520
541
545a(545)
544e
544c
544
523
522
521
510
522
523
542
544b
523a
532
522
533
533a
532
530
545b(545)
533
523

图4

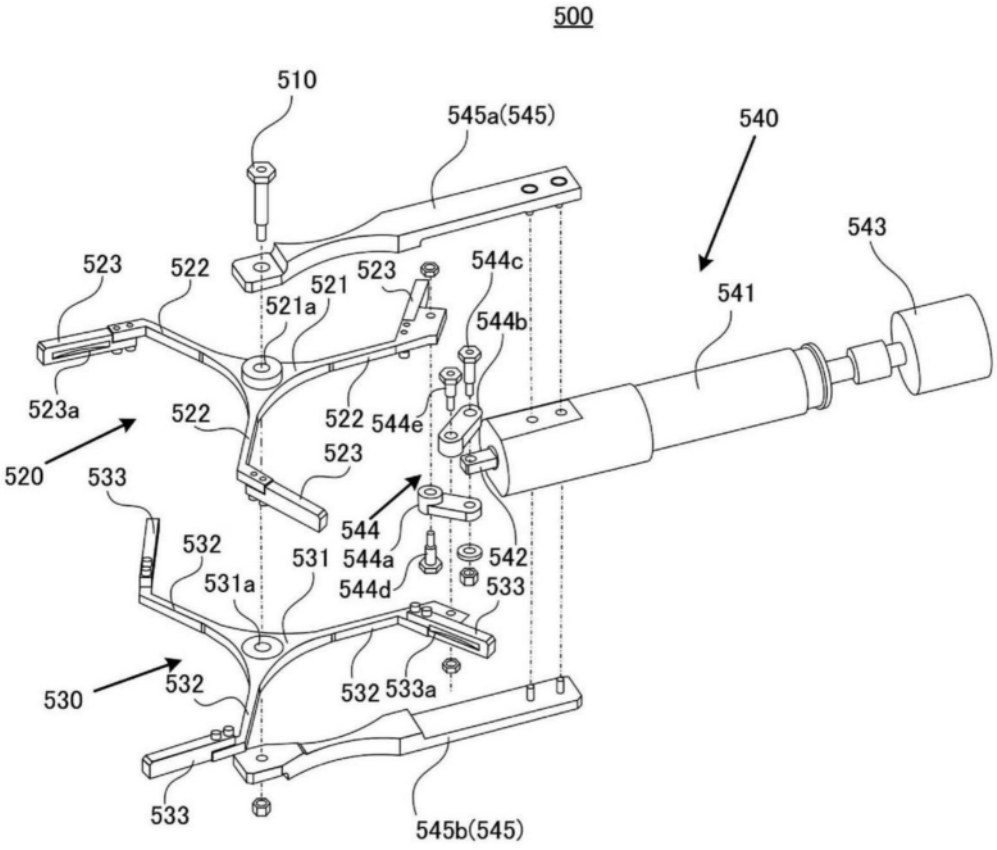

500
510
545a(545)
540
543
523
522
521
523
544c
521a
541
544b
523a
522
522
544e
523
520
533
544
532
544a
542
531
531a
544d
533
530
532
532
533a
533
545b(545)

图5

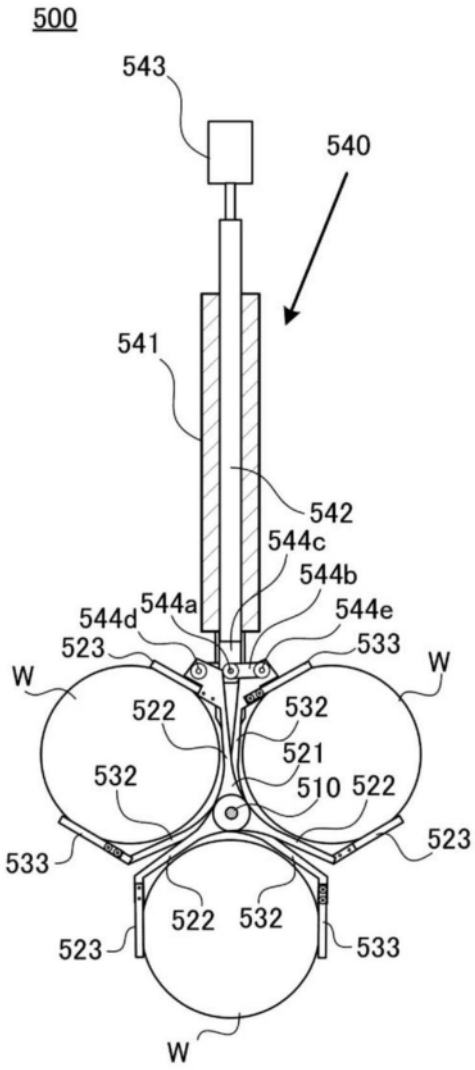

500
543
540
541
542
544c
544b
544a
544d
544e
523
533
W
W
522
532
521
532
510
522
523
533
522
532
523
533
W

图6A

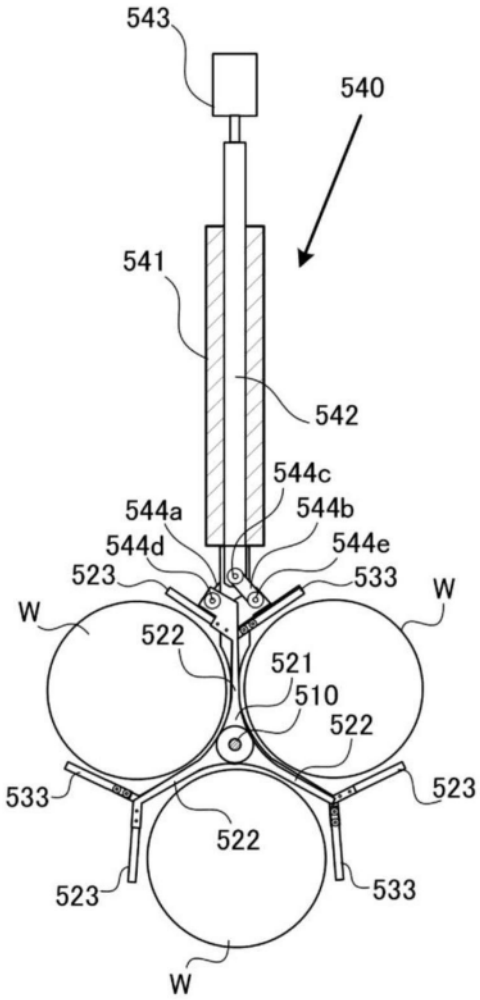

543
540
541
542
544c
544a
544b
544d
544e
523
533
W
W
522
521
510
522
533
523
522
523
533
W

图6B

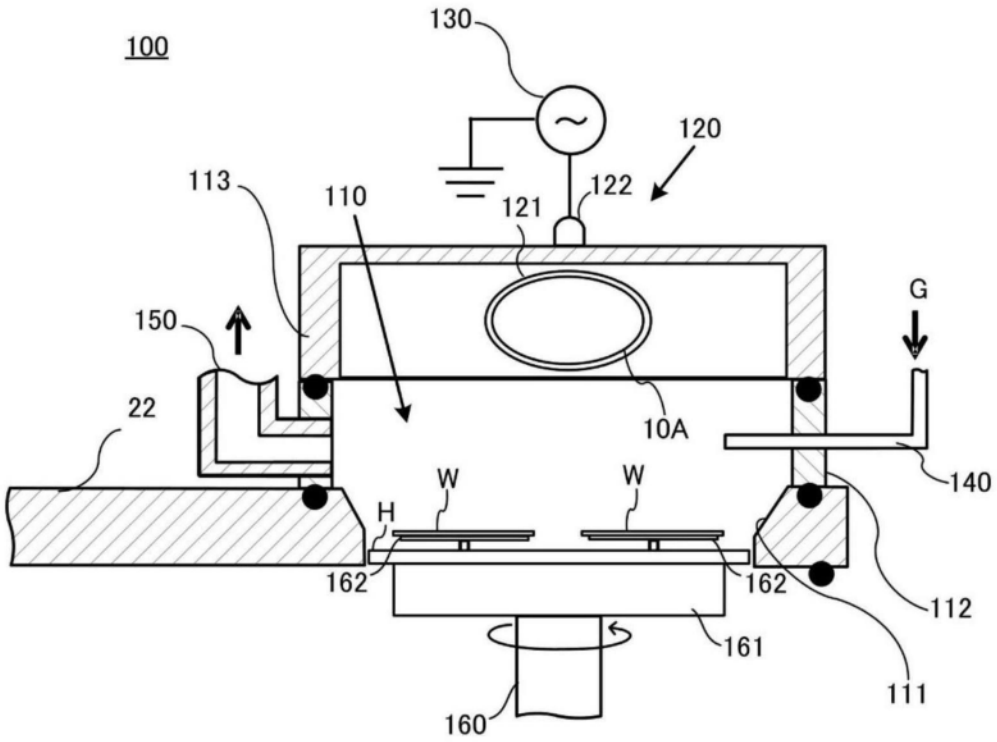

100
130
120
113
110
121
122
G
150
22
10A
140
W
W
H
162
162
112
161
111
160

图7

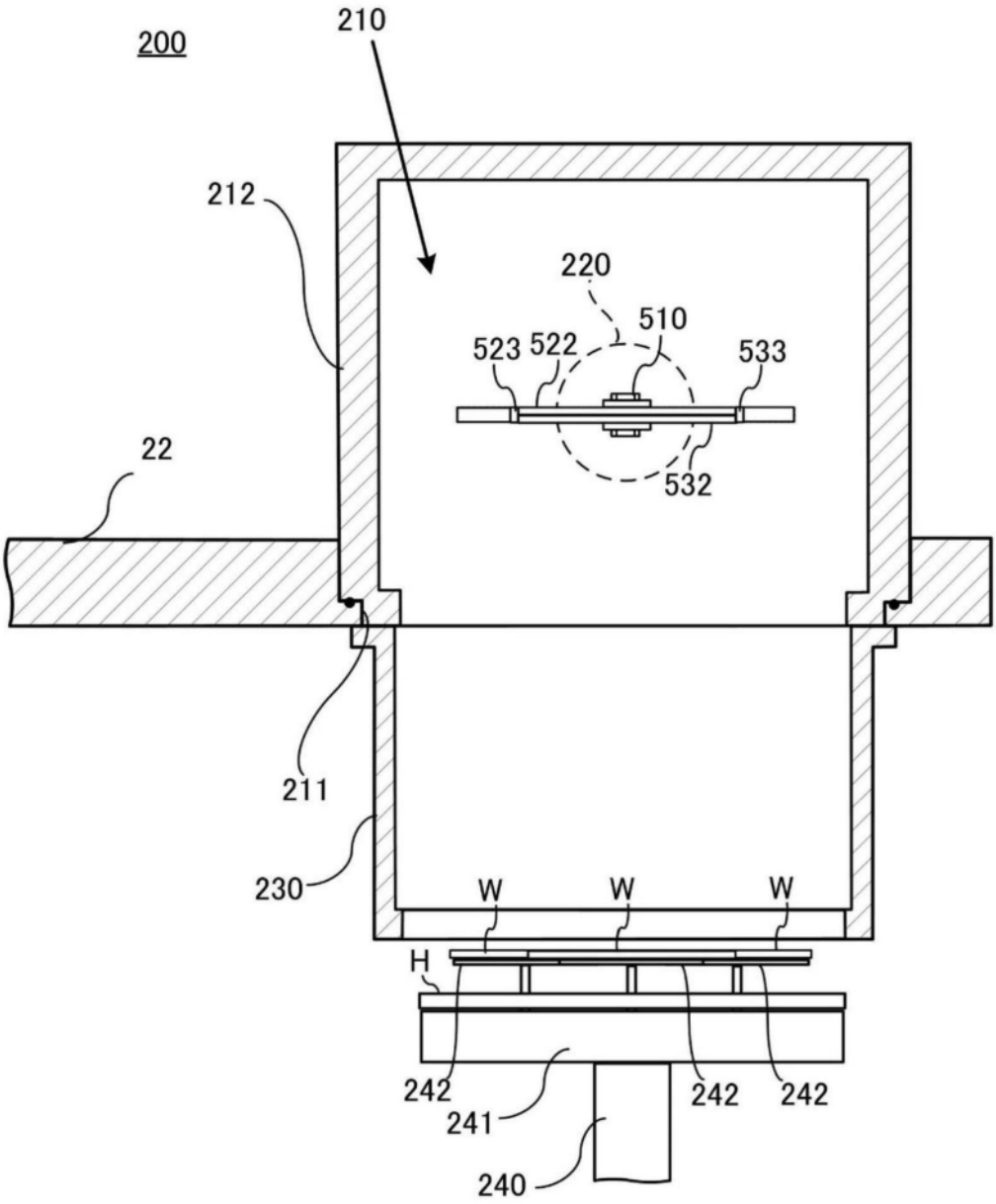

200
210
212
220
510
523
522
533
532
22
211
230
W
W
W
H
242
241
242
242
240

图8

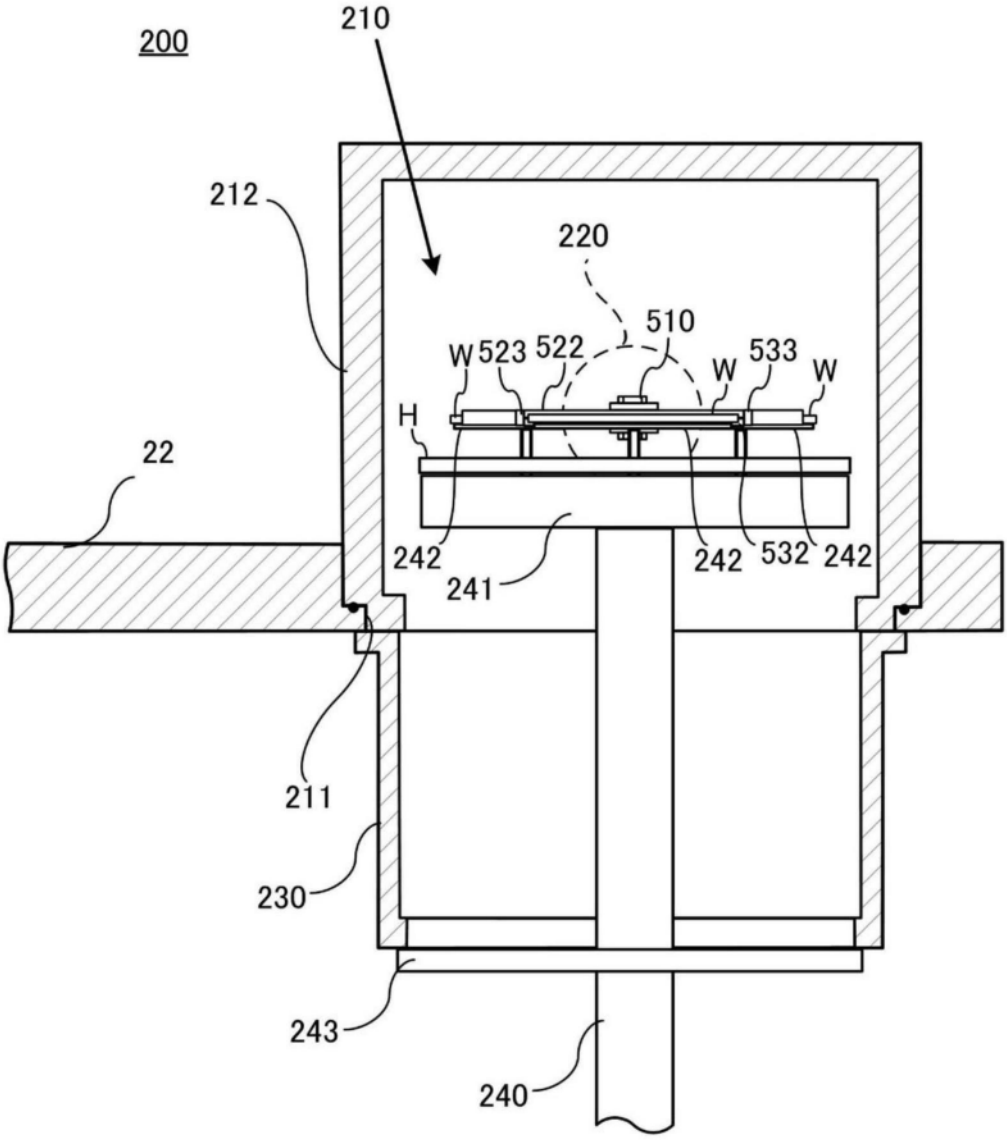

200
210
212
220
510
W
523
522
W
533
W
H
22
242
241
242
532
242
211
230
243
240

图9

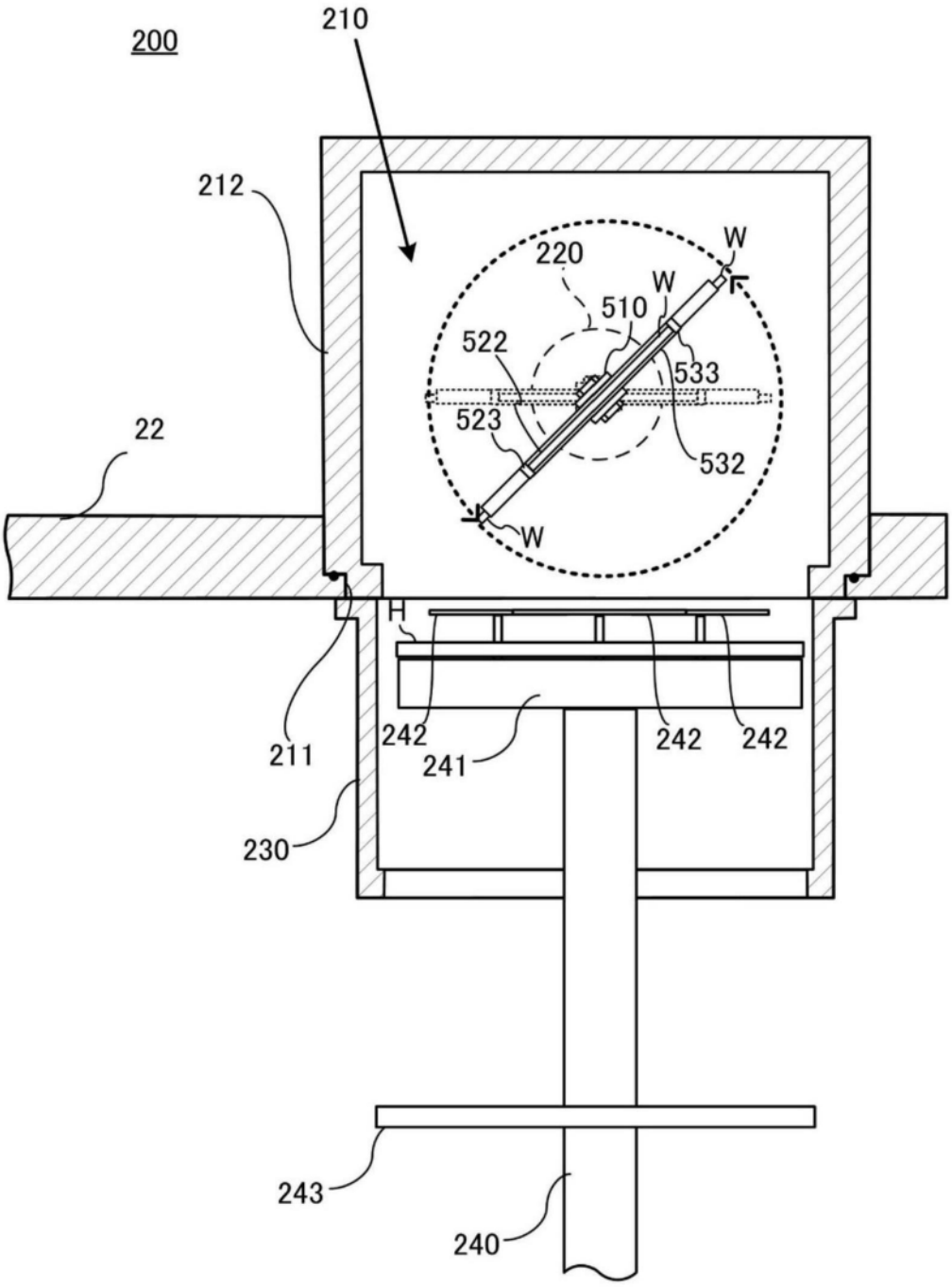

200
210
212
220
W
W
510
522
533
523
532
W
22
H
211
242
241
242
242
230
243
240

图10

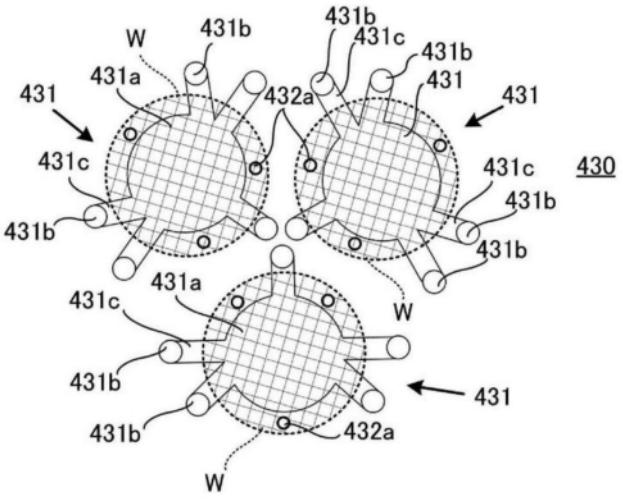

W
431b
431b
431c
431b
431a
431
432a
431
431
431c
431c
430
431b
431b
431b
431a
431c
W
431b
431
431b
432a
W

图11A

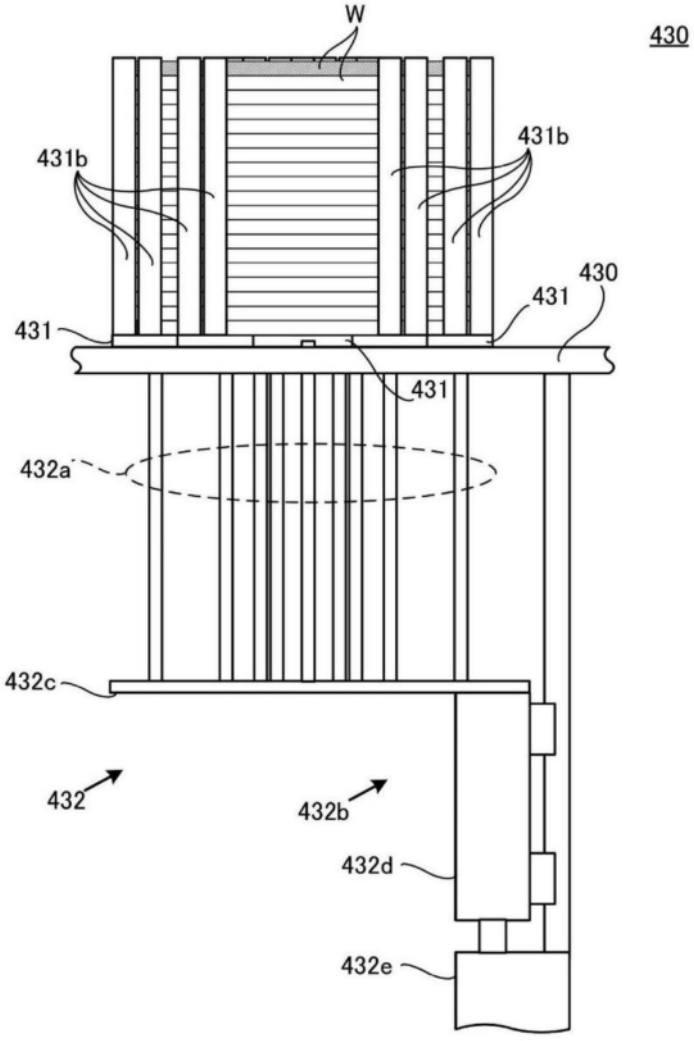

W
430
431b
431b
430
431
431
431
432a
432c
432
432b
432d
432e

图11B

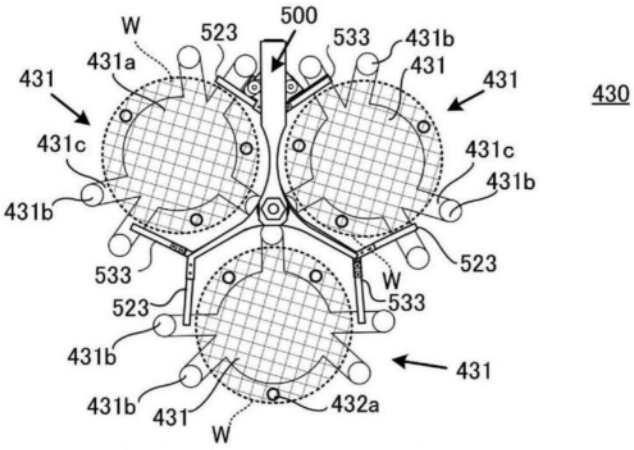

W
523
500
533
431b
431a
431
431
430
431c
431c
431b
431b
523
533
W
523
533
431b
431
431b
431
432a
W

图12A

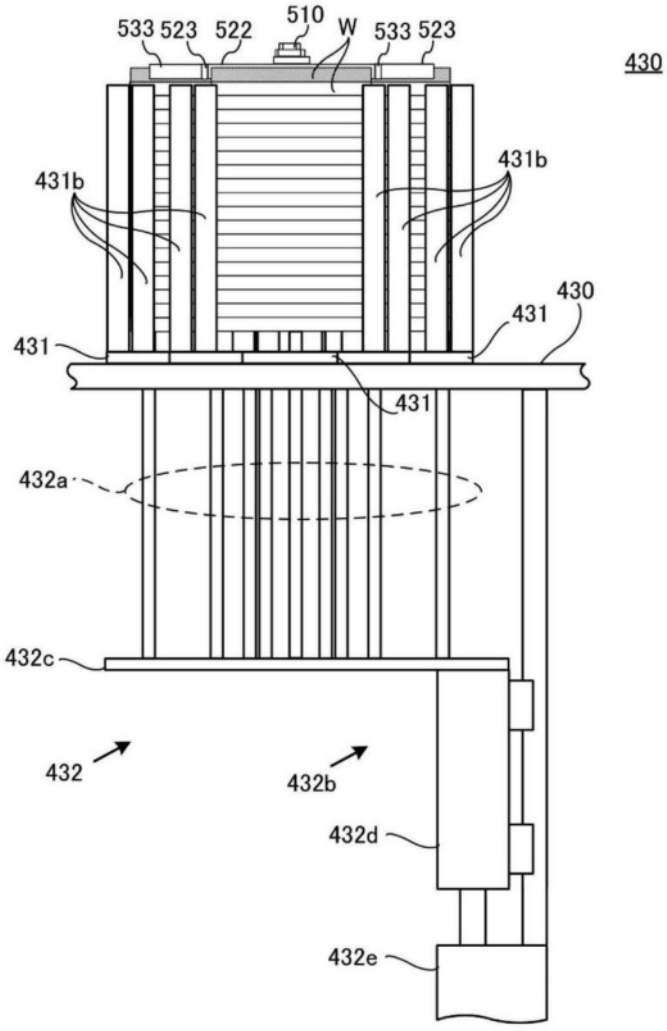

533 523
522
510
W
533 523
430
431b
431b
430
431
431
431
432a
432c
432
432b
432d
432e

图12B