



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105914166 B

(45)授权公告日 2019.03.01

(21)申请号 201610092048.9

(22)申请日 2016.02.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105914166 A

(43)申请公布日 2016.08.31

(30)优先权数据

2015-033910 2015.02.24 JP

(73)专利权人 株式会社荏原制作所

地址 日本国东京都大田区羽田旭町11番1号

(72)发明人 田中英明

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 梅高强 张丽颖

(51)Int.Cl.

H01L 21/67(2006.01)

H01L 21/66(2006.01)

(56)对比文件

US 4425808, 1984.01.17,

US 2006/0096048 A1, 2006.05.11,

CN 101218665 A, 2008.07.09,

CN 1037369376 A, 2014.05.07,

审查员 杨燕

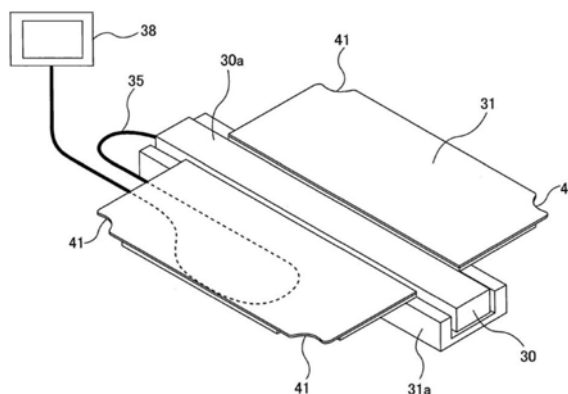
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

载荷测定装置以及载荷测定方法

(57)摘要

本发明提供一种能够准确地测定施加于晶片等基板的辊型清洗件的载荷的载荷测定装置。载荷测定装置具备：防水型测压元件(30)，该防水型测压元件(30)具有与基板(W)的直径相同的长度的载荷测定面(30a)以及支承防水型测压元件(30)的基台板(31)。该载荷测定装置与基板(W)相同地安设于基板清洗装置，通过防水型测压元件(30)测定从基板清洗装置的辊型清洗件(7)承受的载荷。



1. 一种载荷测定装置,用于测定从基板清洗装置的辊型清洗件施加于基板的载荷,该载荷测定装置的特征在于,具备:

防水型测压元件,该防水型测压元件包括具有与要被清洗的所述基板的直径大致相同的长度的长形的载荷测定面,所述载荷通过所述基板清洗装置的所述辊型清洗件施加于所述基板上;以及

基台板,该基台板在其中央部具有凹部,所述凹部容纳所述防水型测压元件,

其中,所述防水型测压元件的所述长形的载荷测定面被构造成由要被用于清洗所述基板的所述基板清洗装置的所述辊型清洗件直接按压,同时清洗液被供给至所述辊型清洗件,从而测定由所述辊型清洗件施加于所述防水型测压元件的所述载荷。

2. 根据权利要求1所述的载荷测定装置,其特征在于,

所述载荷测定面是平坦的面。

3. 根据权利要求1所述的载荷测定装置,其特征在于,

在所述基台板的缘部形成有多个圆弧状的缺口部,从所述基台板的中心点到所述缺口部的距离与所述基板的半径大致相等。

4. 根据权利要求1所述的载荷测定装置,其特征在于,进一步包括载荷指示器,所述载荷指示器被构造成显示由所述辊型清洗件施加于所述防水型测压元件的所述载荷,其中,所述载荷指示器通过线缆连接至所述防水型测压元件。

5. 根据权利要求1所述的载荷测定装置,其特征在于,所述基板清洗装置包括位移传感器,所述位移传感器被构造成当所述辊型清洗件接触所述载荷测定装置的所述防水型测压元件以测定由所述辊型清洗件施加于所述防水型测压元件的所述载荷时,测定所述辊型清洗件的压扁量。

6. 根据权利要求1所述的载荷测定装置,其特征在于,所述基台板形成有减重孔。

7. 根据权利要求4所述的载荷测定装置,其特征在于,所述线缆的至少一部分被固定至所述基台板。

8. 一种载荷测定方法,测定从辊型清洗件施加于基板的载荷,该载荷测定方法的特征在于,

通过基板保持机构保持具备防水型测压元件的载荷测定装置,所述防水型测压元件包括具有与所述基板的直径大致相同的长度的载荷测定面,

一边使所述辊型清洗件绕其轴心旋转,一边将该辊型清洗件按压于所述防水型测压元件,

一边向旋转的所述辊型清洗件供给清洗液,一边测定从该辊型清洗件施加于所述防水型测压元件的载荷。

9. 根据权利要求8所述的载荷测定方法,其特征在于,还包含:

测定旋转的所述辊型清洗件被按压于所述防水型测压元件时的该辊型清洗件的压扁量。

10. 根据权利要求9所述的载荷测定方法,其特征在于,还包含:

一边改变将所述辊型清洗件按压于所述防水型测压元件的力,一边反复进行所述载荷的测定和所述辊型清洗件的压扁量的测定,从而取得所述载荷的多个测定值和所述辊型清洗件的所述压扁量的多个测定值,

从所述载荷的多个测定值和所述压扁量的多个测定值导出所述载荷与所述辊型清洗件的压扁量的关系。

11. 根据权利要求9所述的载荷测定方法, 其特征在于, 还包含:

一边改变所述辊型清洗件的旋转速度, 一边反复进行所述载荷的测定, 从而取得所述载荷的多个测定值,

从所述载荷的多个测定值和所述辊型清洗件的对应的旋转速度导出所述载荷与所述辊型清洗件的旋转速度的关系。

12. 一种载荷测定装置, 用于测定从基板清洗装置的辊型清洗件施加于基板的载荷, 所述载荷测定装置的特征在于, 具备:

防水型测压元件, 所述防水型测压元件包括具有与所述基板的直径大致相同的长度的载荷测定面; 以及

基台板, 所述基台板支承所述防水型测压元件,

其中, 在所述基台板的缘部形成有多个圆弧状的缺口部, 从所述基台板的中心点到所述缺口部的距离与所述基板的半径大致相等。

载荷测定装置以及载荷测定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在将辊型清洗件涂擦于晶片等基板而清洗该基板的基板清洗装置中使用的载荷测定装置以及载荷测定方法,尤其涉及用于测定从辊型清洗件施加于基板的载荷的载荷测定装置以及载荷测定方法。

背景技术

[0002] 在半导体器件的制造中,为了对研磨后的晶片进行清洗而使用基板清洗装置。该基板清洗装置一边对晶片供给清洗液,一边将辊型海绵、辊型刷等圆筒形的辊型清洗件涂擦于晶片的平面而对晶片进行清洗。在该晶片清洗中,要求准确地控制辊型清洗件施加于晶片的载荷。但是,实际难以当场测定通过辊型清洗件清洗晶片时的载荷。因此,在基板清洗装置的启动时,进行确定载荷的设定值与施加于晶片的载荷的相关关系的载荷调整(也称作载荷校准)。

[0003] 上述载荷调整使用载荷测定夹具而进行。图9是表示以往的载荷测定夹具的俯视图,

[0004] 图10是图9所示的载荷测定夹具的主视图。载荷测定夹具具有:具有与晶片W的直径相同的直径的圆形的基台板101;安装于基台板101的测压元件105;以及经由线缆106而与测压元件105连接的载荷指示器110。测压元件105与基台板101配置在同心上,测压元件105的长度为晶片W的直径的大致一半。

[0005] 在基台板101的中央部形成有凹部101a,测压元件105配置于该凹部101a内。在基台板101的外周部形成有四个薄壁部112,薄壁部112具有与晶片W的厚度大致相等的厚度。该薄壁部112的上表面与测压元件105的上表面的高度相同。

[0006] 图11是表示安设于基板清洗装置的载荷测定夹具的俯视图。如图11所示,载荷测定夹具与晶片W相同地保持于基板清洗装置的基板保持机构(晶片保持座)。该基板保持机构具有四个保持辊121、122、123、124,载荷测定夹具(以及晶片W)的外周部由该四个保持辊121、122、123、124保持。

[0007] 图12是表示安设于基板清洗装置的载荷测定夹具在测定载荷时的情况的主视图,图13是表示图12所示的载荷测定夹具的侧视图。载荷的测定不使用辊型清洗件,而取而代之使用载荷测定专用的模拟辊115。该模拟辊115具有与包含有清洗液时的辊型清洗件相同的形状、相同的大小,以及相同的重量。使用这种模拟辊115的理由是因为若使用含有清洗液的辊型清洗件进行载荷的测定时,清洗液会进入测压元件105而造成测压元件105产生故障。

[0008] 模拟辊115由比辊型清洗件硬的材料构成。例如,在辊型清洗件由聚乙烯醇(PVA)构成的情况下,模拟辊115由聚氯乙烯(PVC)构成。如图13所示,模拟辊115安装于基板清洗装置的辊轴130。辊轴130、模拟辊115,以及辊旋转机构133由弹簧132支承。

[0009] 辊旋转机构133与作为荷载产生装置的气缸135连接。该气缸135克服弹簧132的反弹力而使模拟辊115向下方移动。在进行模拟辊115的载荷测定时,模拟辊115以不旋转的方

式被按压于测压元件105。测压元件105对从模拟辊115施加的载荷进行测定,载荷指示器110(参照图9)显示载荷的测定值。

[0010] 现有技术文献

[0011] 专利文献

[0012] 专利文献1:日本特开2014-103387号公报

[0013] 专利文献2:日本特开2014-38983号公报

[0014] 发明要解决的课题

[0015] 将模拟辊115按压于测压元件105的汽缸135通过气体而进行动作。汽缸135产生的力依赖于气体的压力,由测压元件105测定的载荷根据气体的压力而变化。在载荷调整(载荷校准)中,一边阶段性地改变气体的压力,一边通过测压元件105测定模拟辊115的载荷,来确定气体的压力与所对应的载荷的相关关系。能够根据供给于汽缸135的气体的压力来推定在晶片W的清洗中从辊型清洗件施加于晶片W的载荷。

[0016] 当载荷调整(载荷校准)终止后,从辊轴130拆下模拟辊115,并将辊型清洗件安装于辊轴130,而进行晶片W的清洗。图14表示被按压于晶片W时的辊型清洗件。辊型清洗件140由聚乙烯醇(PVA)等柔软的材料构成,因此在辊型清洗件140被按压于晶片W时,辊型清洗件140的下部被压扁。

[0017] 如图14所示,由于模拟辊115比辊型清洗件140硬,即使汽缸135产生的力相同,被按压于测压元件105时的模拟辊115的高度与被按压于晶片W时的辊型清洗件140的高度存在高度差d。该高度差d使弹簧132的反弹力产生差异,结果是使用模拟辊115测定的载荷与使用辊型清洗件140清洗晶片W时的载荷之间会产生差异。

发明内容

[0018] 本发明为了解决上述问题点而作出,其目的是提供能够准确地测定施加于晶片等基板的辊型清洗件的载荷的载荷测定装置以及载荷测定方法。

[0019] 用于解决课题的手段

[0020] 为了达到上述目的,本发明的一技术方案的特点在于,一种载荷测定装置,用于测定从基板清洗装置的辊型清洗件施加于基板的载荷,具备:防水型测压元件,该防水型测压元件包括具有与要被清洗的所述基板的直径大致相同的长度的长形的载荷测定面,所述载荷通过所述基板清洗装置的所述辊型清洗件施加于所述基板上;以及基台板,该基台板在其中央部具有凹部,所述凹部容纳所述防水型测压元件,其中,所述防水型测压元件的所述长形的载荷测定面被构造成由要被用于清洗所述基板的所述基板清洗装置的所述辊型清洗件直接按压,同时清洗液被供给至所述辊型清洗件,从而测定由所述辊型清洗件施加于所述防水型测压元件的所述载荷。

[0021] 本发明优选的技术方案的特点在于,所述载荷测定面是平坦的面。

[0022] 本发明优选的技术方案的特点在于,在所述基台板的缘部形成有多个圆弧状的缺口部,从所述基台板的中心点到所述圆弧状的缺口部的距离与所述基板的半径大致相等。

[0023] 本发明优选的技术方案的特点在于,进一步包括载荷指示器,所述载荷指示器被构造成显示由所述辊型清洗件施加于所述防水型测压元件的所述载荷,其中,所述载荷指示器通过线缆连接至所述防水型测压元件。

[0024] 本发明优选的技术方案的特点在于,所述基板清洗装置包括位移传感器,所述位移传感器被构造成当所述辊型清洗件接触所述载荷测定装置的所述防水型测压元件以测定由所述辊型清洗件施加于所述防水型测压元件的所述载荷时,测定所述辊型清洗件的压扁量。

[0025] 本发明优选的技术方案的特点在于,所述基台板形成有减重孔。

[0026] 本发明优选的技术方案的特点在于,所述线缆的至少一部分被固定至所述基台板。

[0027] 本发明的另一技术方案的特点在于,一种载荷测定方法,测定从辊型清洗件施加于基板的载荷,通过基板保持机构保持具备防水型测压元件的载荷测定装置,所述防水型测压元件包括具有与所述基板的直径大致相同的长度的载荷测定面,一边使所述辊型清洗件绕其轴心旋转,一边将该辊型清洗件按压于所述防水型测压元件,一边向旋转的所述辊型清洗件供给清洗液,一边测定从该辊型清洗件施加于所述防水型测压元件的载荷。

[0028] 本发明优选的技术方案的特点在于,还包含:测定旋转的所述辊型清洗件被按压于所述防水型测压元件时的该辊型清洗件的压扁量的工序。

[0029] 本发明优选的技术方案的特点在于,还包括:一边改变将所述辊型清洗件按压于所述防水型测压元件的力,一边反复进行所述载荷的测定和所述辊型清洗件的压扁量的测定,从而取得所述载荷的多个测定值和所述辊型清洗件的所述压扁量的多个测定值,从所述载荷的多个测定值和所述压扁量的多个测定值导出所述载荷与所述辊型清洗件的压扁量的关系。

[0030] 本发明优选的技术方案的特点在于,还包括:一边改变所述辊型清洗件的旋转速度,一边反复进行所述载荷的测定,从而取得所述载荷的多个测定值,从所述载荷的多个测定值和所述辊型清洗件的对应的旋转速度导出所述载荷与所述辊型清洗件的旋转速度的关系。

[0031] 本发明的另一技术方案的特点在于,一种载荷测定装置,用于测定从基板清洗装置的辊型清洗件施加于基板的载荷,所述载荷测定装置的特征在于,具备:防水型测压元件,所述防水型测压元件包括具有与所述基板的直径大致相同的长度的载荷测定面;以及基台板,所述基台板支承所述防水型测压元件,其中,在所述基台板的缘部形成有多个圆弧状的缺口部,从所述基台板的中心点到所述缺口部的距离与所述基板的半径大致相等。

[0032] 发明效果

[0033] 根据上述载荷测定装置以及载荷测定方法,能够使用在基板的清洗中实际所使用的辊型清洗件来测定辊型清洗件的载荷。尤其是,在载荷的测定中,能够使辊型清洗件旋转,并且对辊型清洗件供给清洗液,因此防水型测压元件能够在与基板清洗相同的条件下测定辊型清洗件的载荷。此外,防水型测压元件的载荷测定面具有与基板的直径相同的长度,因此载荷测定时的辊型清洗件的压扁量与基板清洗时的辊型清洗件的压扁量相同。因此,能够消除实际清洗基板时的辊型清洗件的载荷与由防水型测压元件测定出的载荷之差。

附图说明

[0034] 图1是表示基板清洗装置的立体图。

- [0035] 图2是表示用于测定辊型海绵的载荷的载荷测定装置的立体图。
- [0036] 图3是载荷测定装置的俯视图。
- [0037] 图4是载荷测定装置的主视图。
- [0038] 图5是表示载荷测定装置安设于基板清洗装置的状态的俯视图。
- [0039] 图6是表示安设于基板清洗装置的载荷测定装置在测定辊型海绵的载荷时的样子的主视图。
- [0040] 图7是表示图6所示的载荷测定装置的侧视图。
- [0041] 图8是表示辊型海绵被按压于以往的载荷测定夹具所使用的测压元件的状态的侧视图。
- [0042] 图9是表示以往的载荷测定夹具的俯视图。
- [0043] 图10是图9所示的载荷测定夹具的主视图。
- [0044] 图11是表示安设于清洗装置的载荷测定夹具的俯视图。
- [0045] 图12是表示安设于清洗装置的载荷测定夹具在测定载荷时的样子的主视图。
- [0046] 图13是表示图12所示的载荷测定夹具的侧视图。
- [0047] 图14是表示被按压于测压元件时的模拟辊的高度与被按压于晶片时的辊型清洗件的高度的高度差的图。
- [0048] 符号说明
- [0049] 1、2、3、4 保持辊
- [0050] 5 基板保持机构
- [0051] 7、8 辊型海绵(辊型清洗件)
- [0052] 11、12 辊旋转机构
- [0053] 15、16 上侧纯水供给喷嘴
- [0054] 20、21 上侧清洗液供给喷嘴
- [0055] 27 载荷产生机构
- [0056] 30 测压元件
- [0057] 30a 载荷测定面
- [0058] 31 基台板
- [0059] 35 线缆
- [0060] 38 载荷指示器
- [0061] 40 薄壁部
- [0062] 41 缺口部
- [0063] 50 辊轴
- [0064] 52 弹簧
- [0065] 55 位移传感器
- [0066] 66 动作控制器
- [0067] 67 压力调节器

具体实施方式

- [0068] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0069] 图1是表示基板清洗装置的立体图。如图1所示,基板清洗装置具备:基板保持机构5,该基板保持机构5具备保持作为基板的一例的晶片W的周缘部并使晶片W绕其轴心旋转的四个保持辊1、2、3、4;圆筒状的辊型海绵(辊型清洗件)7、8,该辊型海绵7、8与晶片W的上下表面接触;辊旋转机构11、12,该辊旋转机构11、12使上述辊型海绵7、8绕其轴心旋转;上侧纯水供给喷嘴15、16,该上侧纯水供给喷嘴15、16向晶片W的上表面供给纯水;以及上侧清洗液供给喷嘴20、21,该上侧清洗液供给喷嘴20、21向晶片W的上表面供给清洗液(药液)。虽未图示,但设有向晶片W的下表面供给纯水的下侧纯水供给喷嘴,向晶片W的下表面供给清洗液(药液)的下侧清洗液供给喷嘴。

[0070] 辊型海绵7、8的轴心与保持于保持辊1、2、3、4的晶片W的表面平行地延伸。保持辊1、2、3、4能够通过未图示的驱动机构(例如汽缸)而向接近以及远离晶片W的方向移动。此外,保持辊1、2、3、4中的至少2个与未图示的辊旋转机构连结。

[0071] 使上侧的辊型海绵7旋转的辊旋转机构11安装于对其上下方向的移动进行引导的导轨25。该辊旋转机构11支承于载荷产生机构27,辊旋转机构11以及上侧的辊型海绵7通过载荷产生机构27而沿上下方向移动。此外,虽未图示,但使下侧的辊型海绵8旋转的辊旋转机构12也支承于导轨,辊旋转机构12以及下侧的辊型海绵8通过载荷产生机构进行上下移动。作为载荷产生机构,使用例如采用了滚珠丝杠的电动机驱动机构或汽缸。在清洗晶片W时,辊型海绵7、8向彼此接近的方向移动而与晶片W的上下表面接触。作为辊型清洗件,有时也取代辊型海绵而使用辊型刷。

[0072] 接着,对清洗晶片W的工序进行说明。在晶片W的周缘部保持于保持辊1、2、3、4的状态下,保持辊1、2、3、4中的至少2个通过辊旋转机构(未图示)而旋转,由此,晶片W绕其轴心旋转。接下来,从上侧清洗液供给喷嘴20、21以及未图示的下侧清洗液供给喷嘴向晶片W的上表面以及下表面供给清洗液。在该状态下,辊型海绵7、8一边绕其轴心旋转,一边与晶片W的上下表面滑动接触,由此清洗晶片W的上下表面。

[0073] 在晶片W的清洗后,从上侧纯水供给喷嘴15、16以及未图示的下侧纯水供给喷嘴向旋转的晶片W供给纯水,由此进行晶片W的洗涤(漂洗)。晶片W的漂洗可以一边使辊型海绵7、8与晶片W的上下表面滑动接触一边进行,也可以在使辊型海绵7、8离开晶片W的上下表面的状态下进行。

[0074] 图2是表示用于测定图1所示的辊型海绵7、8的载荷的载荷测定装置的立体图。该载荷测定装置在测定辊型海绵7、8的载荷时安设于基板清洗装置。如图2所示,载荷测定装置具备:用于测定载荷的测压元件30;安装有测压元件30的基台板31;以及经由线缆35而与测压元件30连接的载荷指示器38。

[0075] 测压元件30具有长方形的载荷测定面30a。在测定上侧的辊型海绵7的载荷时,载荷测定装置以载荷测定面30a向上的状态保持于基板保持机构5(参照图1),在测定下侧的辊型海绵8的载荷时,载荷测定装置以载荷测定面30a向下的状态保持于基板保持机构5。由测压元件30测定出的载荷显示于载荷指示器38。在将载荷测定数据输送至数据记录器的情况下,优选的是载荷指示器38具备能够将载荷测定值作为模拟值输出的模拟输出端子。

[0076] 测压元件30是能够完全防止液体的进入的防水型测压元件。测压元件30优选的是具有IP66以上的防水构造。IP是指表示对于粉尘以及液体的进入的保护等级的标准。测压元件30的载荷测定面30a的长度方向的尺寸(即载荷测定面30a的长度)与晶片W的直径相

同。例如,若晶片W的直径为300mm,则载荷测定面30a的长度为300mm,若晶片W的直径为450mm,则载荷测定面30a的长度为450mm。该载荷测定面30a由没有凹凸的平坦的面构成。

[0077] 线缆35使用被柔软的防水覆膜覆盖的线缆。只要有一定程度的强度,优选的是线缆35尽可能细。线缆35与测压元件30连接,因此在测压元件30测定载荷时当对线缆35施加外力时,载荷测定值会变化。因此,为了防止上述情况,线缆35被固定于基台板31。

[0078] 图3是载荷测定装置的俯视图,图4是载荷测定装置的主视图。在图3、图4中,省略了线缆35以及载荷指示器38的图示。在基台板31的中央部形成有凹部31a,测压元件30配置于该凹部31a内。测压元件30与基台板31配置在同心上。基台板31优选的是由具有较高的刚性的金属构成,以使将辊型海绵7按压于测压元件30时基台板31不会挠曲。例如,基台板31由不锈钢构成。为了维持较高的刚性,并实现轻量化,也可以在基台板31上形成减重孔。

[0079] 在基台板31的缘部形成有四个薄壁部40,该薄壁部40具有与晶片W的厚度大致相等的厚度,并在各个薄壁部40上形成有圆弧状的缺口部41。从基台板31的中心点O到各缺口部41的距离与晶片W的半径r相等。包含四个薄壁部40的基台板31的上表面与测压元件30的载荷测定面30a处于同一平面内。如图4所示,也可以在基台板31的凹部31a与测压元件30之间配置作为测压元件30的高度调整部件的垫片44。

[0080] 图5是表示载荷测定装置安设于基板清洗装置的状态的俯视图。如图5所示,载荷测定装置与晶片W相同地保持于基板清洗装置的基板保持机构(晶片保持座)5。即,基台板31的四个缺口部41由基板保持机构5的四个保持辊1、2、3、4保持。各缺口部41具有圆弧状,因此当四个缺口部41由四个保持辊1、2、3、4保持时,达成了测压元件30相对于辊型海绵7的相对的定位。具体而言,当四个缺口部41由保持辊1、2、3、4保持时,从载荷测定装置的上方观察时,测压元件30的长度方向与辊型海绵7的轴向一致。

[0081] 图6是表示安设于基板清洗装置的载荷测定装置在测定辊型海绵7的载荷时的样子的主视图,图7是表示图6所示的载荷测定装置的侧视图。载荷的测定在辊型海绵7被按压于测压元件30的载荷测定面30a的状态下进行。如图7所示,辊型海绵7安装于辊轴50。辊旋转机构11与弹簧52以及载荷产生机构27连接,辊轴50、辊型海绵7、以及辊旋转机构11由弹簧52支承。

[0082] 载荷产生机构27克服弹簧52的反弹力而使辊型海绵7下降,由此将辊型海绵7按压于测压元件30的载荷测定面30a。在本实施方式中,作为载荷产生机构27而使用汽缸。在辊旋转机构11的上方配置有位移传感器55。该位移传感器55是测定辊型海绵7向下方的位移的装置。作为位移传感器55,可以采用非接触型的光学式位移传感器,也可以采用接触型的测距仪。

[0083] 辊型海绵7由聚乙烯醇(PVA)等比较柔软的材料构成。因此,如图6所示,当辊型海绵7被按压于测压元件30的载荷测定面30a时,辊型海绵7的下部被压扁(变形)。辊型海绵7的载荷测定以及晶片的清洗在这样的辊型海绵7的下部被压扁的状态下进行。辊型海绵7的压扁量(变形量)能够由位移传感器55测定。

[0084] 测压元件30的载荷测定面30a具有与晶片W的直径相同的尺寸,因此载荷测定时的辊型海绵7的压扁量与晶片清洗时的辊型海绵7的压扁量相同。图9所示的用于以往的载荷测定夹具的测压元件105的长度为晶片W的直径的大致一半。当使用这种较短的测压元件105测定载荷时,如图8所示,辊型海绵7比晶片清洗时更大地被压扁。该压扁量的差异使弹

簧52的反弹力产生差异,结果是使用辊型海绵7测定出的载荷与使用辊型海绵7清洗晶片时的载荷之间会产生差异。

[0085] 根据本实施方式,测压元件30的载荷测定面30a具有与晶片W的直径相同的尺寸,因此载荷测定时的辊型海绵7的压扁量与晶片W的清洗时的辊型海绵7的压扁量相同。因此,能够消除实际清洗晶片W时辊型海绵7的载荷与由测压元件30测定出的载荷的差异。

[0086] 辊型海绵7的载荷测定如下那样进行。将载荷测定装置搬入基板清洗装置,通过基板保持机构5的保持辊1、2、3、4保持载荷测定装置。测压元件30相对于辊型海绵7的定位在通过保持辊1、2、3、4保持了载荷测定装置的缺口部41时完成。与晶片清洗不同,在载荷测定中载荷测定装置不旋转。

[0087] 接着,一边使辊型海绵7绕其轴心旋转,一边通过载荷产生机构27将辊型海绵7按压于测压元件30。此外,从上侧清洗液供给喷嘴20、21向旋转的辊型海绵7供给清洗液,并测定从辊型海绵7施加于测压元件30的载荷。

[0088] 根据本实施方式,能够使用晶片W清洗时实际所使用的辊型海绵7来测定辊型海绵7的载荷。尤其是,测压元件30是能够完全防止清洗液的进入的防水型测压元件,因此在载荷的测定中能够与晶片W的清洗时相同地将清洗液供给于辊型海绵7。

[0089] 在进行晶片W的清洗时,辊型海绵7以包含清洗液的状态旋转。因此,施加于晶片W的载荷由于离心力的作用而依赖于辊型海绵7的旋转速度地变化。更具体而言,当辊型海绵7的旋转速度(离心力)增加时,辊型海绵7的变形无法追随旋转速度。结果是辊型海绵7的压扁量变小,弹簧52的反弹力变大。因此,即使载荷产生机构27将辊型海绵7按压于晶片的力相同,施加于晶片W的载荷也会依赖于辊型海绵7的旋转速度而变化。在本实施方式中,测压元件30的载荷测定面30a是与晶片表面相同的平坦的面,因此能够与晶片W的清洗时相同地,在载荷测定时使辊型海绵7旋转。因此,测压元件30能够在与晶片W的清洗时相同的条件下,测定辊型海绵7的载荷。

[0090] 载荷产生机构27将辊型海绵7按压于测压元件30的力,即供给至构成载荷产生机构27的汽缸的气体的压力由压力调节器67(参照图7)调整。压力调节器67以及辊旋转机构11与动作控制器66连接,载荷产生机构27以及辊旋转机构11的动作由动作控制器66控制。载荷产生机构27产生的力以及辊型海绵7的旋转速度由动作控制器66控制。

[0091] 阶段性地改变供给于载荷产生机构27的气体的压力并进行多次辊型海绵7的载荷的测定。辊型海绵7的载荷与气体的压力的关系能够根据由测压元件30得到的载荷的多个测定值与所对应的气体的压力导出。

[0092] 位移传感器55也与动作控制器66连接,由位移传感器55取得的辊型海绵7的压扁量(变形量)的测定值被送至动作控制器66。辊型海绵7的压扁量的测定与辊型海绵7的载荷测定一起进行多次。即,一边阶段性地改变供给于载荷产生机构27的气体的压力,一边反复进行辊型海绵7的载荷的测定以及辊型海绵7的压扁量的测定,从而取得载荷的多个测定值和所对应的压扁量的多个测定值。如上所述,一边使辊型海绵7绕其轴心旋转,一边对旋转的辊型海绵7供给清洗液地进行辊型海绵7的载荷的测定以及辊型海绵7的压扁量的测定。

[0093] 辊型海绵7的载荷与辊型海绵7的压扁量的关系能够根据载荷的多个测定值和压扁量的多个测定值导出。使用者能够选择最适合于晶片的清洗的辊型海绵7的载荷与辊型海绵7的压扁量的组合,此外,对于具有相同的构造的后续的晶片的清洗,也能够适用所选

择的最适合的组合。

[0094] 此外,一边改变辊型海绵7的旋转速度,一边反复进行辊型海绵7的载荷的测定,从而取得载荷的多个测定值,也能够根据载荷的多个测定值和与辊型海绵7对应的旋转速度导出辊型海绵7的载荷与辊型海绵7的旋转速度的关系。在该情况下,载荷产生机构27产生的力保持为一定。

[0095] 辊型海绵7的载荷与气体的压力的关系,辊型海绵7的载荷与辊型海绵7的压扁量的关系,以及辊型海绵7的载荷与辊型海绵7的旋转速度的关系能够使用动作控制器66或外部的计算机等计算器来导出。

[0096] 下侧的辊型海绵8对晶片的载荷的测定在载荷测定面30a向下的状态下进行,即,在载荷测定面30a向下的状态下,载荷测定装置保持于基板保持机构5。其他动作与上述上侧的辊型海绵7的载荷测定相同。

[0097] 上述实施方式以具有本发明所属的技术领域的通常的知识者能够实施本发明为目的而记载。上述实施方式的各种变形例,只要是本领域技术人员,当然能够想到,本发明的技术思想也能够适用于其他实施方式。因此,本发明不限于所记载的实施方式,能够按照在由权利要求书定义的技术思想的最大的范围内解释。

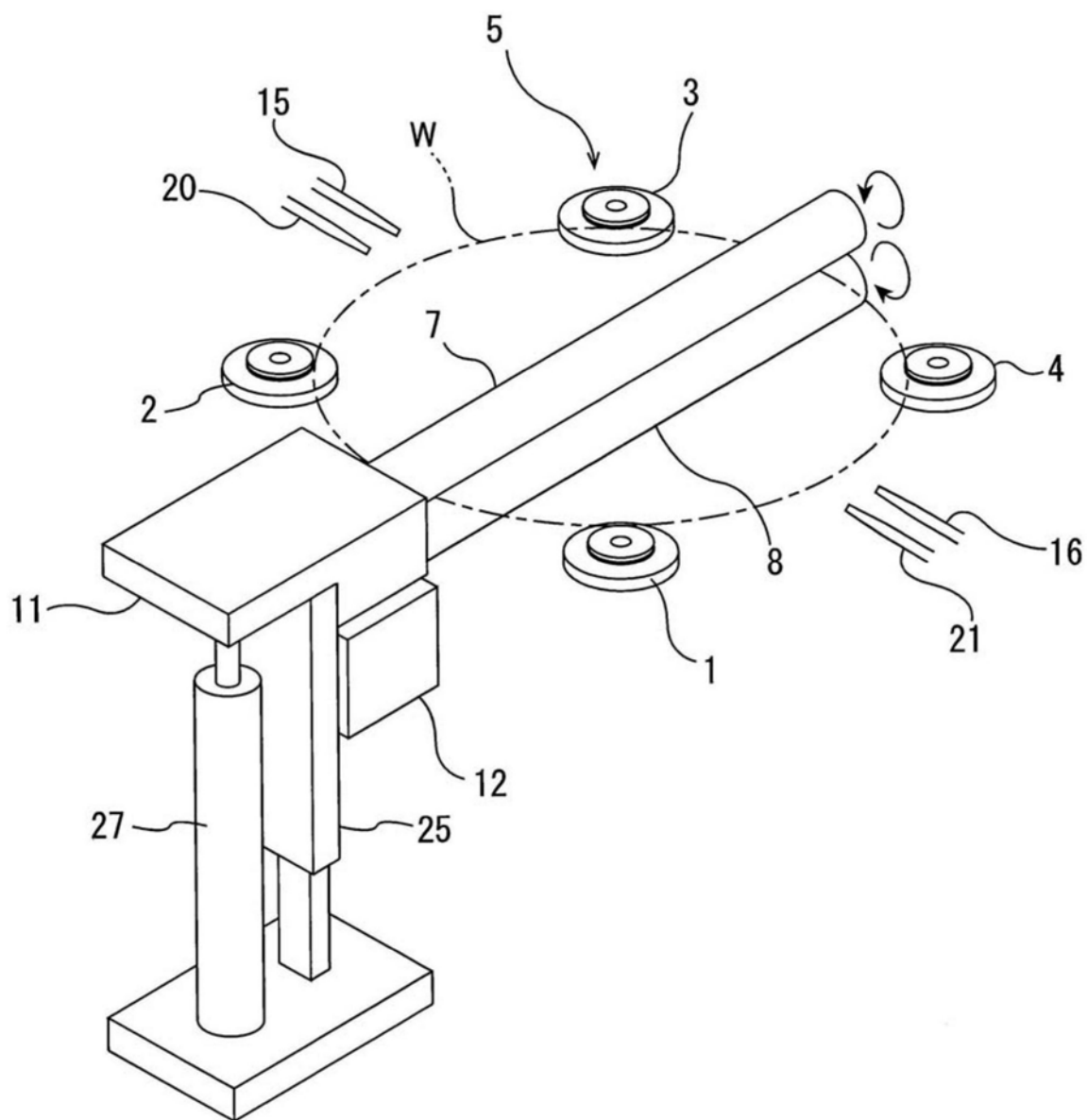


图1

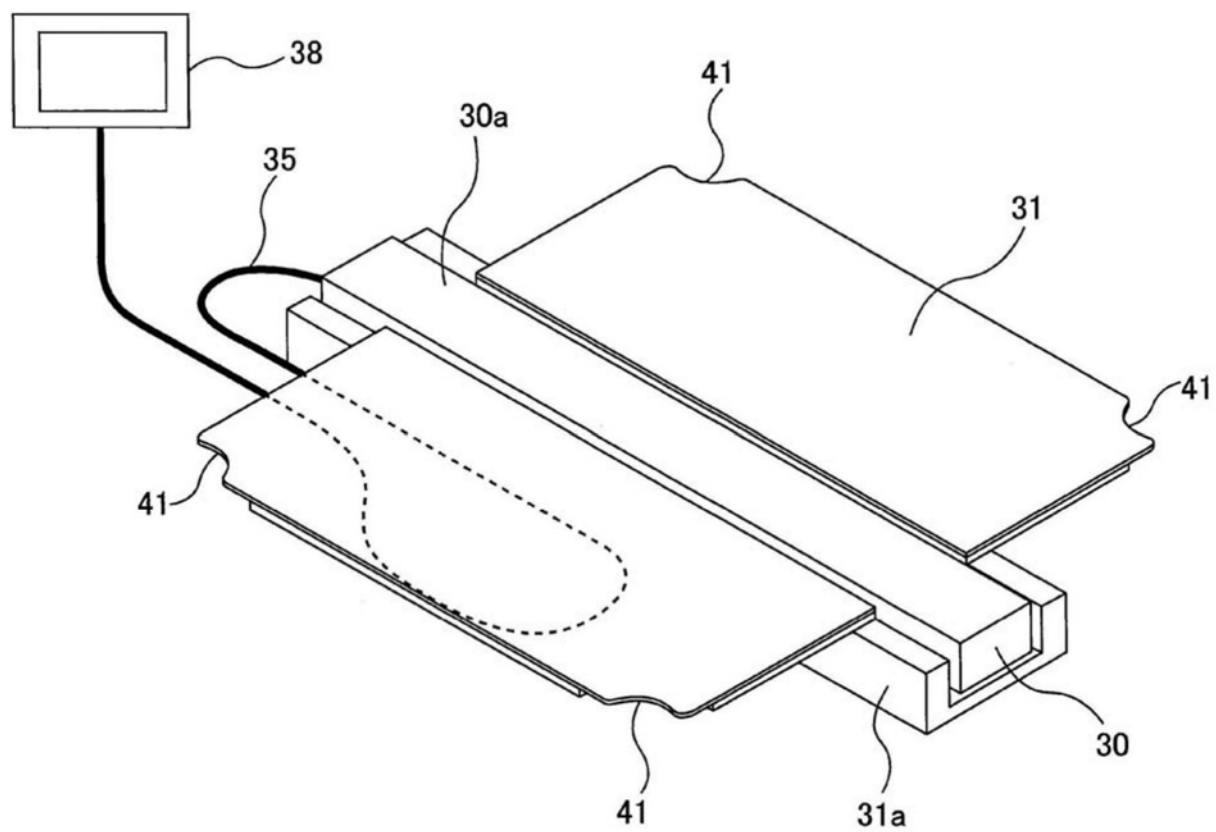


图2

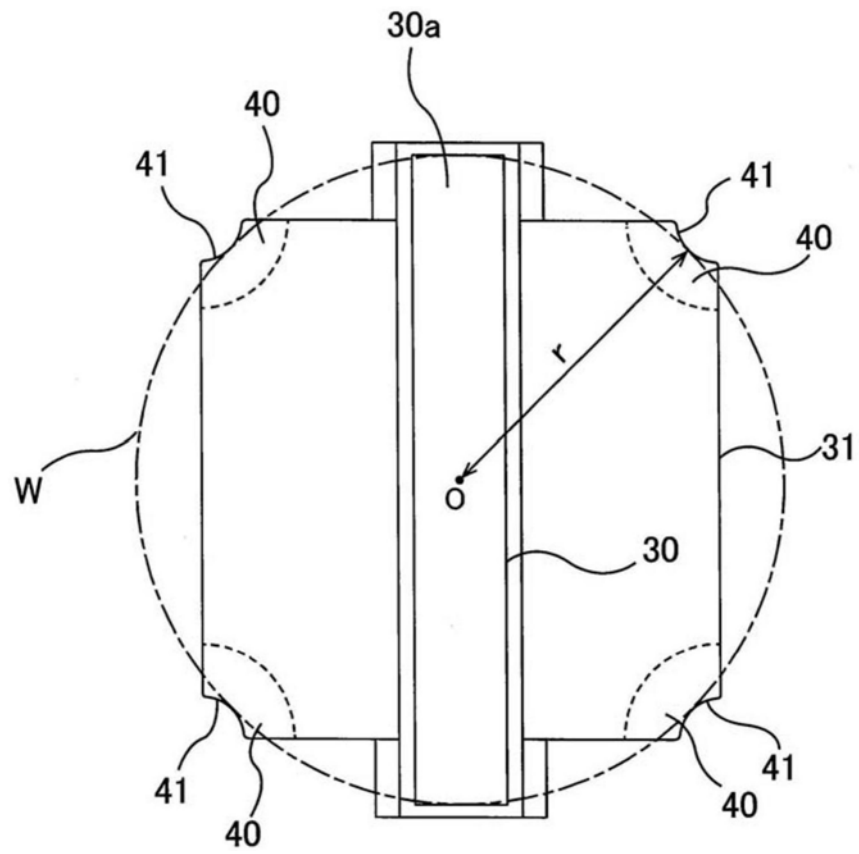


图3

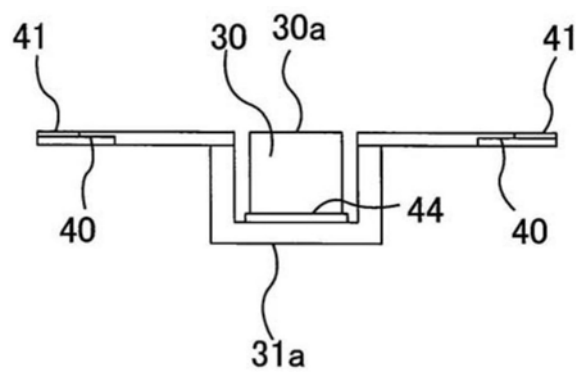


图4

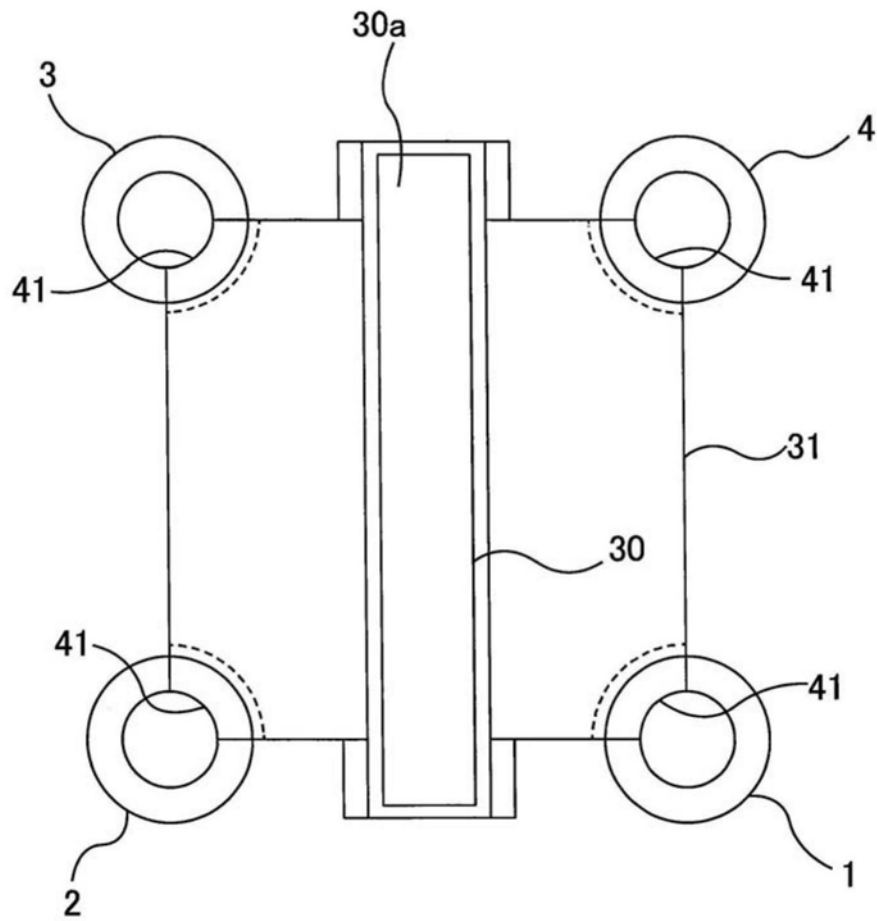


图5

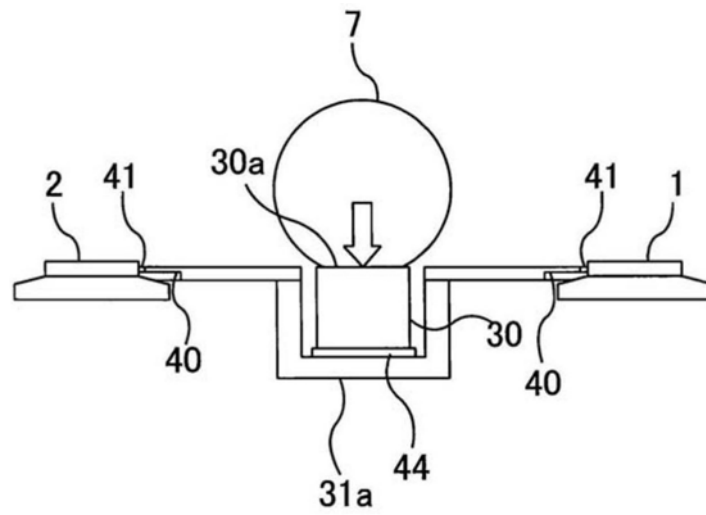


图6

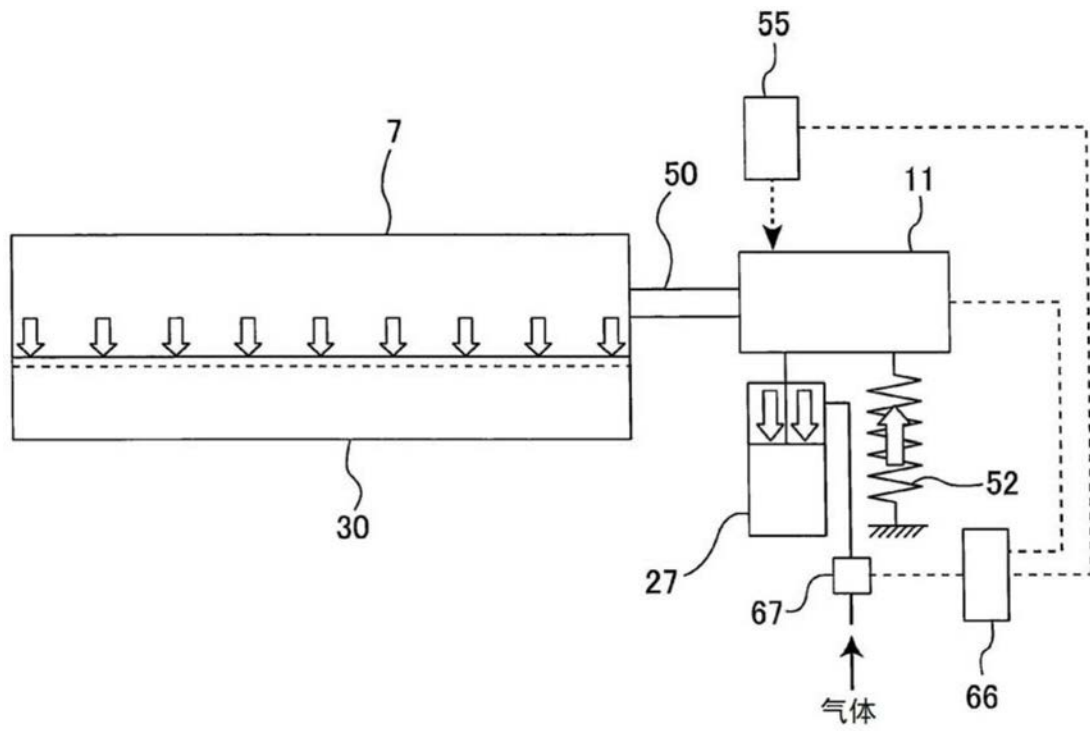


图7

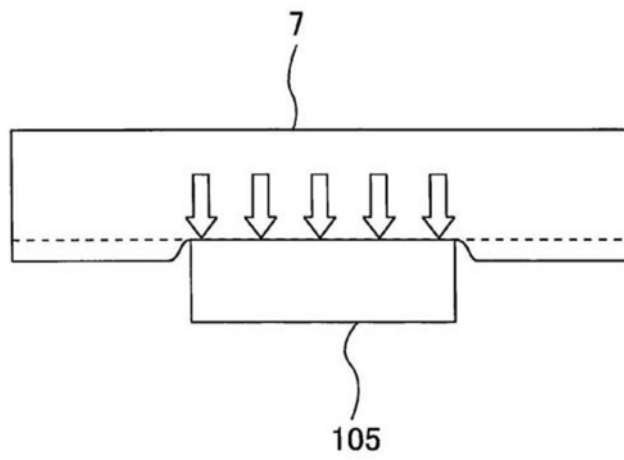


图8

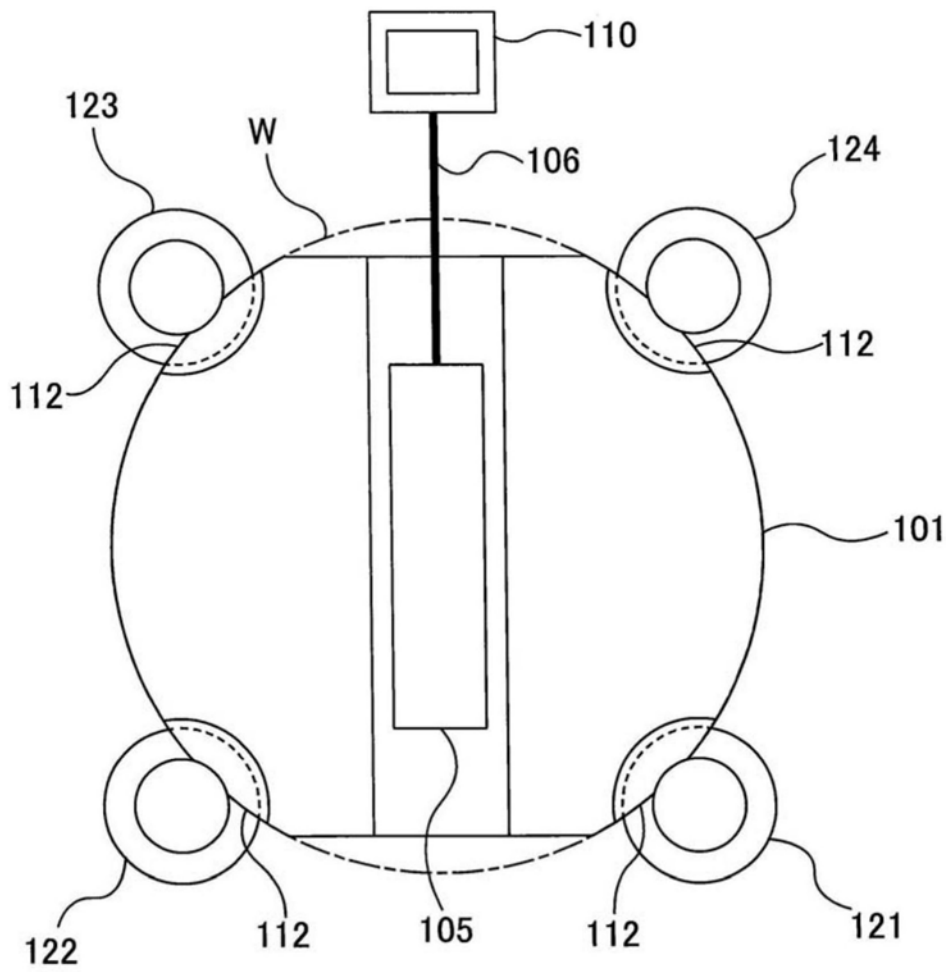


图11

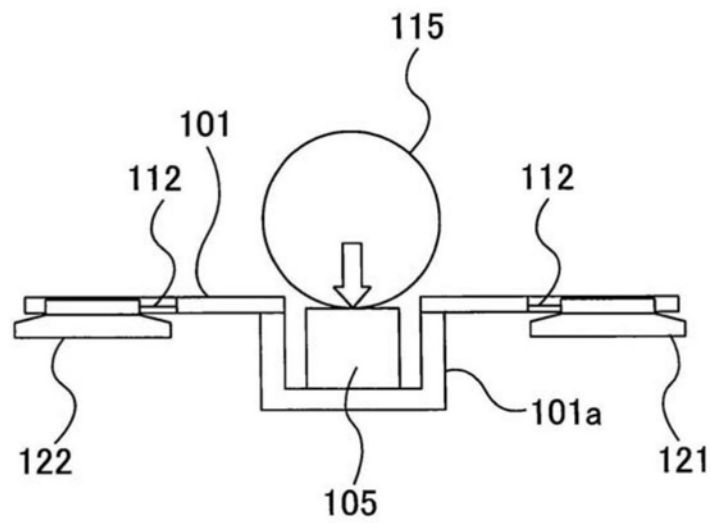


图12

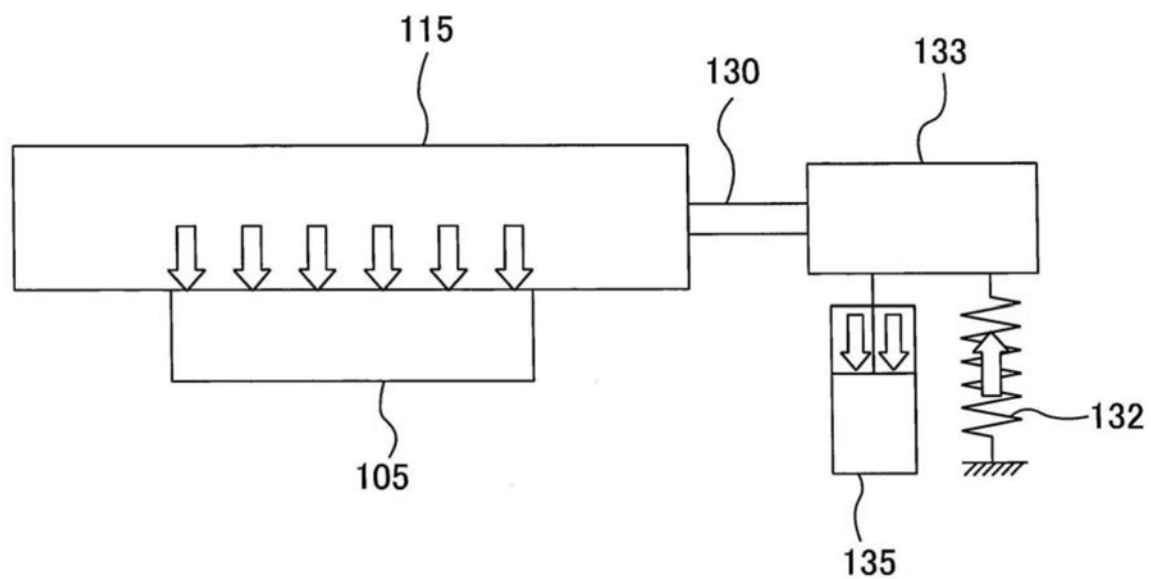


图13

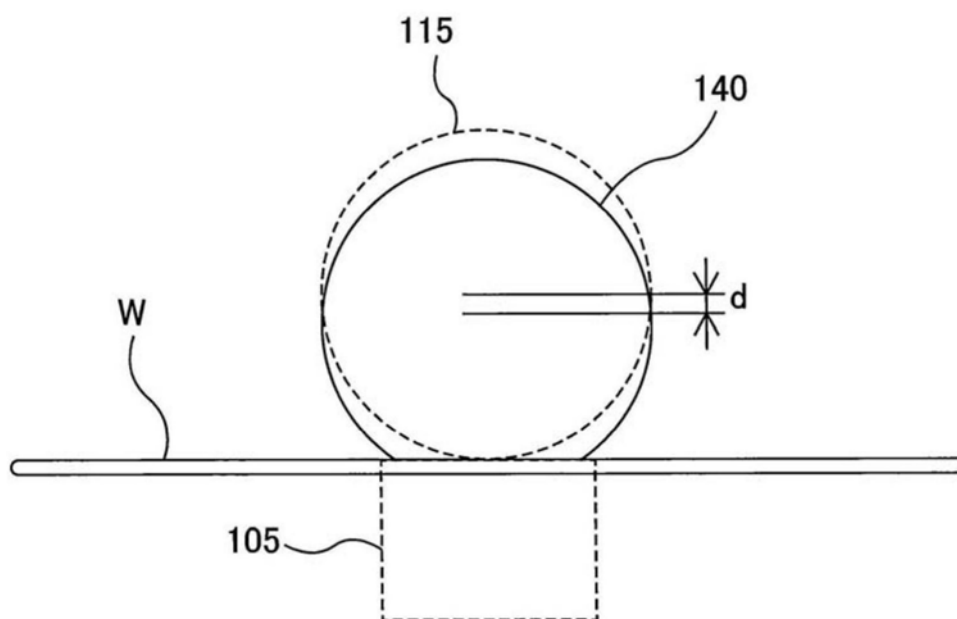


图14