



(21)申请号 201410043555.4

(22)申请日 2014.01.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103962939 A

(43)申请公布日 2014.08.06

(30)优先权数据

2013-017192 2013.01.31 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 关正也 户川哲二

(74)专利代理机构 上海市华诚律师事务所

31210

代理人 梅高强 刘煜

(51)Int.Cl.

B24B 37/07(2012.01)

B24B 37/005(2012.01)

(56)对比文件

CN 102699794 A, 2012.10.03,

CN 1708378 A, 2005.12.14,

EP 1080841 A2, 2001.03.07,

JP 2010129854 A, 2010.06.10,

US 2006094343 A1, 2006.05.04,

审查员 孟涛涛

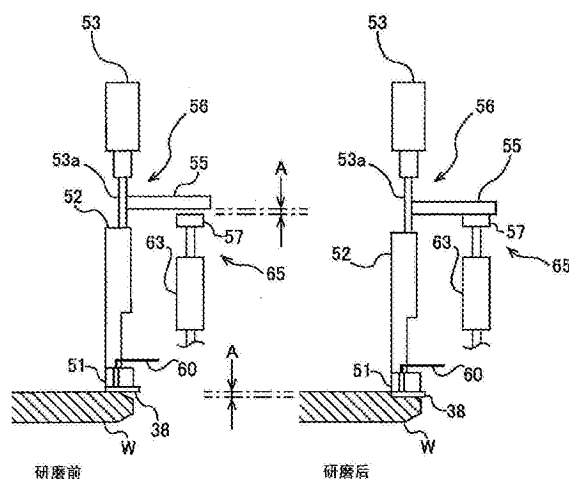
权利要求书1页 说明书9页 附图13页

(54)发明名称

研磨装置及研磨方法

(57)摘要

一种研磨装置,具有:对基板(W)进行保持并使其旋转的基板保持部(3);将研磨件(38)按压抵接于基板(W)而对该基板进行研磨的按压部件(51);对按压部件(51)的按压力进行控制的按压力控制机构(56);以及对按压部件(51)的研磨位置进行限制的研磨位置限制机构(65)。作为研磨件(38),使用研磨带或固定磨料。采用本发明,能精密地控制基板的研磨量。



1. 一种研磨装置,其特征在于,具有:
基板保持部,该基板保持部对基板进行保持并使所述基板旋转;
按压部件,该按压部件将研磨件按压到所述基板,从而对该基板进行研磨;
按压力控制机构,该按压力控制机构对所述按压部件的按压力进行控制;以及
研磨位置限制机构,在所述基板的研磨进行的同时,该研磨位置限制机构对所述按压部件的下降移动进行限制。
2. 如权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,在所述按压部件上连接有与该按压部件一体地移动的定位部件,
所述研磨位置限制机构具有:对所述定位部件的移动进行限制的制动件;以及使所述制动件移动的制动件移动机构。
3. 如权利要求2所述的研磨装置,其特征在于,所述制动件移动机构具有:滚珠丝杠机构;以及使该滚珠丝杠机构动作的伺服电动机。
4. 如权利要求2所述的研磨装置,其特征在于,在规定研磨时间内所述定位部件不与所述制动件接触时,发出报警信号。
5. 如权利要求1至4中任一项所述的研磨装置,其特征在于,所述按压力控制机构具有将按压力赋予所述按压部件的气缸。
6. 一种研磨方法,其特征在于,使制动件从其规定的初始位置移动相当于基板研磨部分的目标深度的距离,
一边使所述基板旋转一边用按压部件将研磨件按压在所述基板上,对所述基板进行研磨直至与所述按压部件一体地移动的定位部件与所述制动件接触。
7. 如权利要求6所述的研磨方法,其特征在于,使所述研磨件及所述制动件一体地移动,
根据所述研磨件与所述基板接触时的所述制动件的位置来决定所述初始位置。
8. 如权利要求6所述的研磨方法,其特征在于,在规定研磨时间内所述定位部件不与所述制动件接触时,发出报警信号。
9. 一种研磨方法,其特征在于,使与按压部件一体地移动的定位部件与制动件互相接触,
一边使基板旋转,一边在所述定位部件与所述制动件接触的状态下使所述按压部件及所述制动件以规定速度一体地移动,同时用所述按压部件将研磨件按压到基板上而对所述基板进行研磨,直到将所述基板研磨掉目标深度为止。
10. 如权利要求9所述的研磨方法,其特征在于,所述规定速度是相当于所述基板的目标研磨速率的速度。

研磨装置及研磨方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对晶片等基板进行研磨的研磨装置及研磨方法。

背景技术

[0002] 根据提高半导体器件制造中的成品率的观点,基板表面状态的控制近年来被重视。在半导体器件的制造工序中,各种材料被成膜在硅片上。因此,在基板的周缘部形成不需要的膜和表面粗糙。近年来,一般的方法是用臂部只对基板的周缘部进行保持并对输送基板的方法。在这种背景下,残存在周缘部上的不需要的膜在经各种工序的过程中产生剥离并附着在形成于基板的器件上,会使成品率下降。因此,为了去除形成于基板周缘部的不需要的膜,而使用研磨装置来研磨基板的周缘部。

[0003] 这种研磨装置,使研磨带的研磨面与基板的周缘部滑动接触来研磨基板的周缘部。这里,在本说明书中,将基板的周缘部定义为将位于基板最外周的伞形部和位于该伞形部径向内侧的上边缘部及下边缘部包含在内的区域。

[0004] 图1(a)及图1(b)是表示作为基板一例子的晶片周缘部的放大剖视图。更详细地说,图1(a)是所谓直线型晶片的剖视图,图1(b)是所谓圆型晶片的剖视图。在图1(a)的晶片W中,伞形部是由上侧倾斜部(上侧伞形部)P、下侧倾斜部(下侧伞形部)Q及侧部(顶部)R所构成的晶片W的最外周面(用符号B表示)。在图1(b)的晶片W中,伞形部是构成晶片W的最外周面的、具有弯曲的截面的部分(用符号B表示)。上边缘部是位于伞形部B的径向内侧的平坦部E1。下边缘部是位于上边缘部的相反侧、且位于伞形部B的径向内侧的平坦部E2。下面,将这些上边缘部E1及下边缘部E2统称为边缘部。边缘部有时也包含形成有器件的区域。

[0005] 研磨装置具有对基板的研磨终点进行检测的研磨终点检测装置。该研磨终点检测装置根据表示膜厚的研磨指标值(例如研磨时间等)而对基板的研磨进行监视,并决定研磨终点。

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 但是,在具有层叠结构的基板上形成有种类不同的多个膜,通常这些膜具有不同的硬度。因此,当基于研磨时间而控制研磨终点时,有时软质的膜就产生过研磨,硬质的膜产生研磨不足。

[0008] 以往的研磨装置是,利用气缸而使研磨头的按压部件下降,按压部件以规定的研磨负载将研磨带的研磨面按压在基板上(例如,参照专利文献1)。但是,气缸不能准确地控制按压部件的下降位置,因此基板的目标研磨量与实际研磨量之间有时会产生误差。

[0009] 专利文献1:日本专利特开2012-213849号公报

发明内容

[0010] 本发明是为解决上述以往技术中的问题而做成的,其目的在于提供一种能精密控制基板的研磨量的研磨装置及研磨方法。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 为了实现上述目的,本发明一形态的研磨装置的特点是,具有:基板保持部,该基板保持部对基板进行保持并使所述基板旋转;按压部件,该按压部件将研磨件按压到所述基板,从而对该基板进行研磨;按压力控制机构,该按压力控制机构对所述按压部件的按压力进行控制;以及研磨位置限制机构,在基板的研磨进行的同时,该研磨位置限制机构对下降的所述按压部件的下降移动进行限制。

[0013] 本发明的较佳形态的特点是,在所述按压部件上连接有与该按压部件一体地移动的定位部件,所述研磨位置限制机构具有:对所述定位部件的移动进行限制的制动件;以及使所述制动件移动的制动件移动机构。

[0014] 本发明的较佳形态的特点是,所述制动件移动机构具有:滚珠丝杠机构;以及使该滚珠丝杠机构动作的伺服电动机。

[0015] 本发明的较佳形态的特点是,在规定研磨时间内所述定位部件不与所述制动件接触时,发出报警信号。

[0016] 本发明的较佳形态的特点是,所述按压力控制机构具有将按压力赋予所述按压部件的气缸。

[0017] 本发明另一形态的研磨方法的特点是,使制动件从其规定的初始位置移动相当于基板研磨部分的目标深度的距离,一边使所述基板旋转一边用按压部件将研磨件按压在所述基板上,对所述基板进行研磨直至与所述按压部件一体地移动的定位部件与所述制动件接触。

[0018] 在本说明书中,研磨量表示通过研磨从基板的表面所去除的材料的厚度。

[0019] 本发明的较佳形态的特点是,使所述研磨件及所述制动件一体地移动,根据所述研磨件与所述基板接触时的所述制动件的位置来决定所述初始位置。

[0020] 本发明的较佳形态的特点是,在规定研磨时间内所述定位部件不与所述制动件接触时,发出报警信号。

[0021] 本发明另一形态的研磨方法的特点是,使与按压部件一体地移动的定位部件与制动件互相接触,一边使基板旋转,一边在所述定位部件与所述制动件接触的状态下使所述按压部件及所述制动件以规定速度一体地移动,同时用所述按压部件将研磨件按压到基板上而对所述基板进行研磨,直到将所述基板研磨掉目标深度为止。

[0022] 本发明的较佳形态的特点是,所述规定速度是相当于所述基板的目标研磨速率的速度。

[0023] 发明的效果

[0024] 采用本发明,研磨基板时的按压部件的研磨位置由研磨位置限制机构限制。受限制的研磨位置可根据基板的目标研磨量来设定。因此,可由研磨位置限制机构来精密地控制基板的研磨量。

附图说明

[0025] 图1(a)及图1(b)是表示基板的周缘部的放大剖视图。

[0026] 图2是表示本发明一实施方式的研磨装置的俯视图。

[0027] 图3是图2的F-F线的剖视图。

[0028] 图4是从图3的箭头G所示的方向看到的示图。

- [0029] 图5是研磨头及研磨带供给回收机构的俯视图。
- [0030] 图6是研磨头及研磨带供给回收机构的主视图。
- [0031] 图7是图6所示的H-H线的剖视图。
- [0032] 图8是图6所示的研磨带供给回收机构的侧视图。
- [0033] 图9是表示移动到规定的处理位置后的研磨头及研磨带供给回收机构的示图。
- [0034] 图10是从横向看的处于规定的处理位置的按压部件、研磨带及基板的示意图。
- [0035] 图11是从箭头I所示方向看的图6所示的研磨头的纵剖视图。
- [0036] 图12是表示基板的研磨前后的按压力控制机构和研磨位置限制机构的示图。
- [0037] 图13 (a) 是表示定位部件与制动件抵接状态的示图,图13 (b) 是表示定位部件离开制动件状态的示图。
- [0038] 图14是表示将距离传感器用作为接触传感器例子的示图。
- [0039] 图15 (a) 及图15 (b) 是表示将位移计用作为接触传感器例子的示图。
- [0040] 图16是表示具有测力传感器的研磨头的示图。
- [0041] 符号说明
- [0042] 3 基板保持部
- [0043] 4 保持载物台
- [0044] 5 中空旋转轴
- [0045] 6 滚珠花键轴承
- [0046] 7 连通道
- [0047] 8 转动式接头
- [0048] 9、60 中空管线
- [0049] 10 氮气供给管线
- [0050] 11 动作控制部
- [0051] 12、14 外壳
- [0052] 15、53 气缸
- [0053] 18 径向轴承
- [0054] 20 隔板
- [0055] 21 底板
- [0056] 22 研磨室
- [0057] 25 研磨单元
- [0058] 27 设置台
- [0059] 28 臂部块
- [0060] 30 研磨单元移动机构
- [0061] 31、63 滚珠丝杠机构
- [0062] 32 电动机
- [0063] 33 动力传递机构
- [0064] 38 研磨带
- [0065] 50 研磨头
- [0066] 51 按压部件

- [0067] 52 按压部件保持架
- [0068] 54、58 直动导向件
- [0069] 55 定位部件
- [0070] 56 按压力控制机构
- [0071] 57 制动件
- [0072] 62 箱
- [0073] 64 伺服电动机
- [0074] 65 研磨位置限制机构
- [0075] 70 研磨带供给回收机构
- [0076] 71 供给卷轴
- [0077] 72 回收卷轴
- [0078] 73、74 张力电动机
- [0079] 82、83 支承臂
- [0080] 84A、84B、84C、84D、84E 导向辊
- [0081] 100 带边缘检测传感器
- [0082] 100A 射光部
- [0083] 100B 受光部
- [0084] 111 距离传感器
- [0085] 112 位移计
- [0086] 113 测力传感器

具体实施方式

[0087] 下面,参照说明书附图来说明本发明的实施方式。

[0088] 图2是表示本发明研磨方法一实施方式的研磨装置的俯视图,图3是图2的F-F线的剖视图,图4是从图3中箭头G所示的方向看到的示图。下面说明的研磨装置构成为对基板的周缘部进行研磨,但本发明也能够适用于对基板的背面进行研磨的研磨装置及研磨方法。

[0089] 本实施方式的研磨装置具有将作为研磨对象物的基板W保持成水平,并使其旋转的基板保持部3。在图2中,表示基板保持部3对基板W进行保持的状态。基板保持部3具有:利用真空吸附而对基板W的下表面进行保持的保持载物台4;与保持载物台4的中央部连接的中空旋转轴5;以及使该中空旋转轴5旋转的电动机M1。基板W以基板W的中心与中空旋转轴5的轴心一致的方式被放置在保持载物台4上。保持载物台4配置在研磨室22内,研磨室22由隔板20和底板21形成。

[0090] 中空旋转轴5上下移动自如地被滚珠花键轴承(直动轴承)6支承。在保持载物台4的上表面形成有槽4a,该槽4a与通过中空旋转轴5延伸的连通道7连通。连通道7通过安装在中空旋转轴5下端上的转动式接头8而与中空管线9连接。连通道7也与氮气供给管线10连接,所述氮气供给管线10用于使处理后的基板W脱离保持载物台4。通过对这些中空管线9和氮气供给管线10进行切换,从而使基板W保持、脱离于保持载物台4的上表面。

[0091] 中空旋转轴5,通过与该中空旋转轴5连接的带轮p1、安装在电动机M1的旋转轴上的带轮p2和绕挂在这些带轮p1、p2上的皮带b1而利用电动机M1进行旋转。滚珠花键轴承6是

允许中空旋转轴5在其长度方向上自由移动的轴承。滚珠花键轴承6固定在圆筒状的外壳12上。因此,中空旋转轴5能够相对于外壳12上下地直线移动,中空旋转轴5与外壳12一体旋转。中空旋转轴5与气缸(升降机构)15连接,中空旋转轴5及保持载物台4能够通过气缸15上升以及下降。

[0092] 在外壳12与其外侧配置在同心上的圆筒状外壳14之间夹装有径向轴承18,外壳12旋转自如地被径向轴承18支承。利用这种结构,基板保持部3可使基板W绕其中心轴旋转,并可使基板W沿其中心轴上升下降。

[0093] 保持于基板保持部3的基板W的径向外侧,配置有对基板W的周缘部进行研磨的研磨单元25。该研磨单元25配置在研磨室22的内部。如图4所示,研磨单元25的整体固定在设置台27上。该设置台27通过臂部块28与研磨单元移动机构30连接。

[0094] 研磨单元移动机构30具有:将臂部块28保持成滑动自如的滚珠丝杠机构31;驱动该滚珠丝杠机构31的电动机32;以及连接滚珠丝杠机构31与电动机32的动力传递机构33。动力传递机构33由带轮及皮带等构成。当使电动机32动作时,滚珠丝杠机构31使臂部块28向图4中箭头所示的方向移动,研磨单元25整体向基板W的切线方向移动。该研磨单元移动机构30作为以规定振幅和规定速度使研磨单元25摆动的摆动机构发挥作用。

[0095] 研磨单元25具有:用研磨带38对基板W的周缘部进行研磨的研磨头50;以及研磨带供给回收机构70,所述研磨带供给回收机构70将研磨带38供给于研磨头50,并从研磨头50回收。研磨头50是将研磨带38的研磨面从上方按压于基板W的周缘部而对基板W的上边缘部进行研磨的上边缘研磨头。

[0096] 图5是研磨头50及研磨带供给回收机构70的俯视图,图6是研磨头50及研磨带供给回收机构70的主视图,图7是图6所示的H-H线的剖视图,图8是图6所示的研磨带供给回收机构70的侧视图。

[0097] 在设置台27上配置有与基板W的径向平行延伸的2个直动导向件40A、40B。研磨头50与直动导向件40A通过连接块41A而连接。此外,研磨头50与电动机42A及滚珠丝杠43A连接,所述电动机42A及滚珠丝杠43A使该研磨头50沿直动导向件40A(即基板W的径向)移动。更具体地说,滚珠丝杠43A固定在连接块41A上,电动机42A通过支承部件44A而固定在设置台27上。电动机42A构成为使滚珠丝杠43A的螺纹轴旋转,由此,连接块41A及与其连接的研磨头50沿直动导向件40A移动。电动机42A、滚珠丝杠43A及直动导向件40A构成使研磨头50向由基板保持部3保持的基板W的径向移动的第1移动机构。

[0098] 同样,研磨带供给回收机构70与直动导向件40B通过连接块41B而连接。此外,研磨带供给回收机构70与电动机42B及滚珠丝杠43B连接,所述电动机42B及滚珠丝杠43B使该研磨带供给回收机构70沿直动导向件40B(即基板W的径向)移动。更具体地说,滚珠丝杠43B固定在连接块41B上,电动机42B通过支承部件44B而固定在设置台27上。电动机42B构成为使滚珠丝杠43B的螺纹轴旋转,由此,连接块41B及与其连接的研磨带供给回收机构70沿直动导向件40B移动。电动机42B、滚珠丝杠43B及直动导向件40B构成使研磨带供给回收机构70向由基板保持部3保持的基板W的径向移动的第2移动机构。第1移动机构与第2移动机构可独立动作。

[0099] 如图6所示,研磨带供给回收机构70具有:供给研磨带38的供给卷轴71、以及回收研磨带38的回收卷轴72。供给卷轴71及回收卷轴72分别与张力电动机73、74连接(参照图

8)。这些张力电动机73、74通过对供给卷轴71及回收卷轴72施加规定转矩,从而可将规定的张力施加在研磨带38上。

[0100] 在供给卷轴71与回收卷轴72之间设有研磨带进给机构76。该研磨带进给机构76具有:输送研磨带38的带进给辊77;将研磨带38按压在带进给辊77上的压送辊78;以及使带进给辊77旋转的带进给电动机79。研磨带38被夹在压送辊78与带进给辊77之间。通过使带进给辊77向图6中箭头所示的方向旋转,从而研磨带38从供给卷轴71被输送到回收卷轴72上。

[0101] 张力电动机73、74及带进给电动机79设置在基座81上。该基座81固定在连接块41B上。基座81具有2根支承臂82、83,所述支承臂82、83从供给卷轴71及回收卷轴72向研磨头50延伸。在支承臂82、83上安装有对研磨带38进行支承的多个导向辊84A、84B、84C、84D、84E。研磨带38以包围研磨头50的方式被这些导向辊84A~84E导向。如图6所示,研磨头50具有将研磨带38按压在基板W的周缘部上的按压部件51。

[0102] 研磨带38的延伸方向从上方看时,垂直于基板W的径向方向。位于研磨头50下方的2个导向辊84D、84E将研磨带38支承成使研磨带38的研磨面与基板W的表面(上表面)平行。此外,处于这些2个导向辊84D、84E之间的研磨带38与基板W的切线方向平行地延伸。在研磨带38与基板W之间,在铅垂方向形成有间隙。

[0103] 研磨装置还具有对研磨带38的缘部的位置进行检测的带边缘检测传感器100。带边缘检测传感器100是透过型光学式传感器。带边缘检测传感器100具有:射光部100A和受光部100B。射光部100A如图5所示,固定在设置台27上,受光部100B如图3所示,固定在形成研磨室22的底板21上。该带边缘检测传感器100根据由受光部100B受光的光量来检测研磨带38的缘部位置。

[0104] 如图9所示,为了研磨基板W,研磨头50及研磨带供给回收机构70通过电动机42A、42B及滚珠丝杠43A、43B分别从图5所示的退让位置移动到规定的处理位置。更具体地说,研磨头50及研磨带供给回收机构70如图10所示地移动,以使研磨头50的按压部件51位于研磨带38的正上方。

[0105] 接着,对如上所述那样构成的研磨装置的研磨动作进行说明。研磨装置的动作被图2所示的动作控制部11控制。基板W以形成于其表面的膜(例如器件层)向上方式被保持在基板保持部3上,并绕基板W的中心轴旋转。液体(例如纯水)从未图示的液体供给机构供给到旋转的基板W中心。研磨头50的按压部件51将研磨带38按压在基板W的周缘部上。通过旋转的基板W与研磨带38的滑动接触,从而研磨基板W的周缘部。研磨基板W时的研磨带38如图9所示,向基板W的切线方向延伸。

[0106] 接着,详细说明研磨头50。图11是从箭头I所示的方向看图6所示的研磨头50的纵剖视图。如图11所示,研磨头50具有:将研磨带38按压在基板W上的按压部件51;保持按压部件51的按压部件保持架52;控制按压部件51的按压力的按压力控制机构56;以及对按压部件51的研磨位置进行限制的研磨位置限制机构65。按压部件保持架52上下移动自如地被支承在向铅垂方向延伸的直动导向件58上。按压部件51具有向铅垂方向延伸的贯通孔51a,在该贯通孔51a上连接有真空管线60。在真空管线60上设有未图示的阀,通过打开阀,从而在按压部件51的贯通孔51a内形成真空。当按压部件51以与研磨带38上表面接触的状态下在贯通孔51a内形成真空时,研磨带38上表面就被保持在按压部件51的下表面上。

[0107] 按压力控制机构56具有将按压部件保持架52及按压部件51予以下推的作为促动

器的气缸53。按压部件51将研磨带38按压到基板W上的力由气缸53产生。在气缸53的活塞杆53a上固定有与按压部件51一体地上下移动的定位部件55。在该定位部件55的下方配置有研磨位置限制机构65。研磨位置限制机构65具有：对定位部件55的下降移动（即，按压部件51的下降移动）进行限制的制动件57；使制动件57升降的滚珠丝杠机构63；以及驱动滚珠丝杠机构63的伺服电动机64。滚珠丝杠机构63及伺服电动机64构成使制动件57移动的制动件移动机构。动作控制部件11构成为，在基板W的研磨中检测出定位部件55与制动件57接触。

[0108] 制动件57位于定位部件55的下方。通过定位部件55与制动件57接触，从而限制定位部件55的位置及移动（即按压部件51的位置及移动）。制动件57固定在滚珠丝杠机构63上，滚珠丝杠机构63上下移动自如地被支承在向铅垂方向延伸的直动导向件54上。当驱动伺服电动机64时，滚珠丝杠机构63及制动件57就沿直动导向件54升降。

[0109] 定位部件55通过活塞杆53a及按压部件保持架52而与按压部件51连接。因此，定位部件55与按压部件51一体地移动。在图11中，定位部件55安装在活塞杆53a上，但若定位部件55位于制动件57的上方，则也可将定位部件55安装在按压部件保持架52上。

[0110] 按压部件保持架52、气缸53、定位部件55、制动件57及滚珠丝杠机构63收容在箱62内。按压部件保持架52的下部从箱62的底部突出，在按压部件保持架52的下部安装有按压部件51。

[0111] 如图12所示，当空气等气体从未图示的气体供给源供给于气缸53时，活塞杆53a就下降，将按压部件保持架52下推。按压部件51与按压部件保持架52一起沿直动导向件58向下方移动，将研磨带38按压到基板W的周缘部上。通过基板W与研磨带38滑动接触而进行研磨。随着基板W被研磨，按压部件51下降，最终定位部件55与制动件57抵接。定位部件55在与制动件57抵接后，按压部件51不再下降。因此，当定位部件55与制动件57抵接时，实质上基板W的研磨结束。如此，由于按压部件51的下降位置即按压部件51的研磨位置由制动件57限制，因此基板W的研磨量得到控制。在本说明书中，研磨量表示通过研磨从基板的表面所去除的材料厚度。

[0112] 如图12所示，研磨带38与基板W接触时的定位部件55和制动件57之间的距离A与基板W的目标研磨量A对应。制动件57利用伺服电动机64及滚珠丝杠机构63而仅下降距离A，在该状态下开始进行基板W的研磨。

[0113] 为了准确地对基板W研磨规定目标研磨量，必须决定研磨起点。因此，现参照图13(a)及图13(b)来说明研磨起点的决定方法。首先，通过伺服电动机64使制动件57上升，或者通过气缸53使定位部件55下降，使定位部件55与制动件57互相接触（参照图13(a)）。接着，一边保持定位部件55与制动件57接触，一边通过气缸53及伺服电动机64使定位部件55及制动件57下降，使研磨带38及按压部件51向基板W的周缘部移动。此时，研磨带38、按压部件51、定位部件55及制动件57一体地移动。在研磨带38与基板W的周缘部接触的瞬间，制动件57离开定位部件55（参照图13(b)）。该瞬间的制动件57的位置是制动件57的初始位置，该初始位置决定为研磨起点。

[0114] 制动件57离开定位部件55的时刻，可根据距离传感器或位移计等接触传感器的输出信号的变化来决定。图14是表示将距离传感器111用作为接触传感器的例子的示图。如图14所示，距离传感器111固定在制动件57上，并配置成对制动件57与定位部件55之间的距离进行测定。制动件57离开定位部件55的时刻，可根据距离传感器111的输出信号的变化来决

定。另外,距离传感器111也可设在定位部件55上。

[0115] 图15(a)及图15(b)是表示将位移计112用作为接触传感器的例子的示图。如图15(a)所示,位移计112固定在制动件57上。位移计112具有从制动件57向上方突出的接触子112a,位移计112构成为,输出该接触子112a相对于制动件57的位移。图15(a)表示制动件57离开定位部件55的状态,图15(b)表示制动件57与定位部件55接触的状态。从图15(a)及图15(b)可知,当制动件57离开定位部件55时,接触子112a产生位移。因此,制动件57离开定位部件55的时刻,可根据位移计112的输出信号的变化来决定。另外,位移计112也可设在定位部件55上。

[0116] 动作控制部11能够根据上述的接触传感器(距离传感器111或位移计112)的输出信号,来检测基板W的研磨中定位部件55是否与制动件57接触。例如,最好是,在预先设定的研磨时间内在定位部件55不接触(到达)制动件57的场合(即,基板W的研磨未结束的场合),动作控制部11发出报警信号。

[0117] 也可使用负载检测传感器(例如测力传感器)来决定研磨起点。具体来说,如图16所示,测力传感器113被装入气缸53的活塞杆53a内。当与上述方法相同地一边保持定位部件55与制动件57的接触,一边使定位部件55及制动件57下降时,在研磨带38与基板W的周缘部接触的瞬间,测力传感器113检测出负载的变化。研磨带38与基板W的周缘部接触的瞬间的制动件57的初始位置被决定为研磨起点。测力传感器113也可配置在按压部件51或按压部件保持架52上。

[0118] 制动件57通过伺服电动机64从该制动件57的初始位置下降相当于基板W的目标研磨量的距离。然后,基板W被研磨直至定位部件55与制动件57抵接为止。

[0119] 通过使定位部件55与制动件57抵接而对按压部件51的研磨位置进行限制的优点如下。即,在基板W上形成有多个膜的场合,可根据每个膜而设定目标研磨量。由此,能够在基于膜硬度等的研磨条件下对膜进行研磨。此外,由于当定位部件55与制动件57抵接时研磨结束,故不会产生过研磨或研磨不足,基板W的目标研磨量与实际研磨量之间不会产生误差。

[0120] 在定位部件55与制动件57接触的状态下,也可按规定的速度一边使按压部件51与制动件57一体地下降一边研磨基板W。在该场合,按压部件51的研磨位置由制动件57限制。此外,在该场合,也可分多个研磨步骤来对基板W进行多阶段研磨。在该多阶段研磨中,能够按每个研磨步骤设定目标研磨量及制动件57的下降速度(移动速度)。为使按压部件51以相当于基板W的规定目标研磨速率的速度下降,最好设定制动件57的下降速度。采用本实施方式,可通过制动件57的下降速度(移动速度)来控制基板W的研磨速率。

[0121] 为了在最佳的条件下对基板W进行研磨,除了制动件57的下降速度外,也可设定每个研磨步骤的基板W的转速、研磨负载等。例如,在基板W的膜上容易产生瑕疵(缺陷)及/或剥落(剥离)时,最好延迟制动件57的下降速度、延迟基板W的转速、减小研磨负载。

[0122] 一般,气缸53可准确地控制按压部件51的按压负载,但不能准确地控制按压部件51的下降位置。因此,当仅用气缸53使按压部件51下降时基板W的研磨量会产生误差。当用伺服电动机代替气缸使按压部件51下降时,由于研磨带38不根据基板W上的膜硬度地以预先设定的研磨速率对基板W上的膜进行研磨,因此产生瑕疵的可能性变高。在本实施方式中,通过使用气缸53,从而研磨速率根据膜硬度而自动地进行变化。结果可防止瑕疵等基板

的损伤。此外,由于能利用伺服电动机64准确地调整研磨终点(按压部件51的下降位置),因此可精密地控制基板W的研磨量。

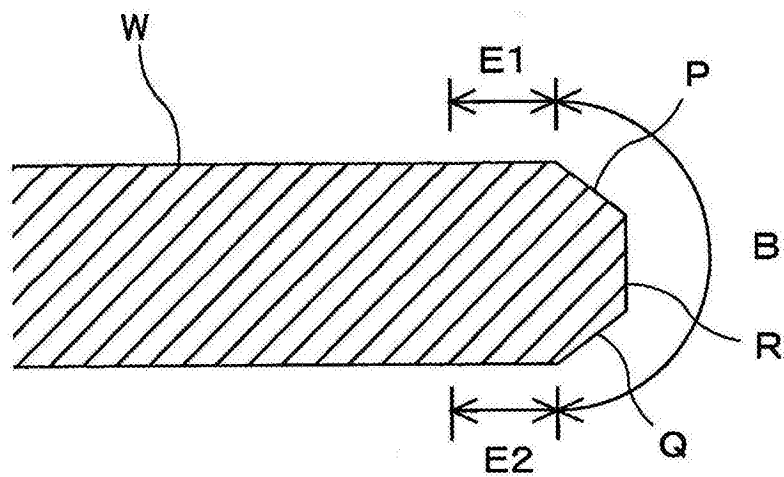
[0123] 研磨中,液体(例如纯水)被供给到旋转的基板W的中心部,基板W在有水的状态下被研磨。供给于基板W的液体因离心力而扩散到基板W的整个上表面,由此防止研磨屑附着在形成于基板W的器件上。如上所述,研磨中,由于研磨带38通过真空吸附而被按压部件51保持,因此可防止研磨带38与按压部件51的相对位置的错位。因此,可使基板W的研磨形状稳定。此外,即使加大研磨负载,研磨带38与按压部件51的相对位置也不会错位,故可缩短研磨时间。由于研磨带38从上方被按压部件51按压,因此可对基板W的上边缘部(参照图1(a)及图1(b))进行研磨。为了提高基板W的研磨速率,在基板W的研磨中,也可利用研磨单元移动机构30使研磨带38沿基板W的切线方向摆动。

[0124] 当基板W的研磨结束时,停止向气缸53供给气体。同时,停止研磨带38的真空吸附。然后,研磨头50及研磨带供给回收机构70从图9所示的处理位置移动到图5所示的退让位置。研磨后的基板W利用基板保持部3而上升,被未图示的输送机构的机械手输出到研磨室22外。在开始下一基板的研磨前,研磨带38被带进给机构76从供给卷轴71送到回收卷轴72规定距离。由此,下一基板的研磨使用新的研磨面。也可在推定研磨带38被研磨屑堵塞时,以规定距离送出研磨带38后,用新的研磨面再对研磨后的基板W进行研磨。研磨带38的堵塞,例如能够根据研磨时间及研磨负载来推定。也可一边通过带进给机构76以规定速度送出研磨带38,一边对基板W进行研磨。在该场合,不必利用真空吸附来保持研磨带38。此外,也可在通过真空吸附保持研磨带38的状态下,用带进给机构76来输送研磨带38。

[0125] 在上述的实施方式中,采用研磨带作为研磨件,但本发明并不限于上述的实施方式。例如,本发明可适用于将作为研磨件的砂轮(或者固定磨粒)按压在基板上而对该基板进行研削的研磨装置及研磨方法。另外,本发明还可适用于使研磨件与基板的背面滑动接触而对该背面进行研磨的研磨装置及研磨方法。在该场合,也可准确地控制基板的研磨量。

[0126] 上述的实施方式,是以本发明所属的技术领域中具有通常知识的人员能实施本发明为目的而记载的。上述实施方式的各种变形例若是技术人员就当然可实施,本发明的技术思想还可适用于其它的实施方式。因此,本发明不限于所记载的实施方式,应是由基于权利要求书所定义的技术思想的最宽大的范围来解释的。

(a)



(b)

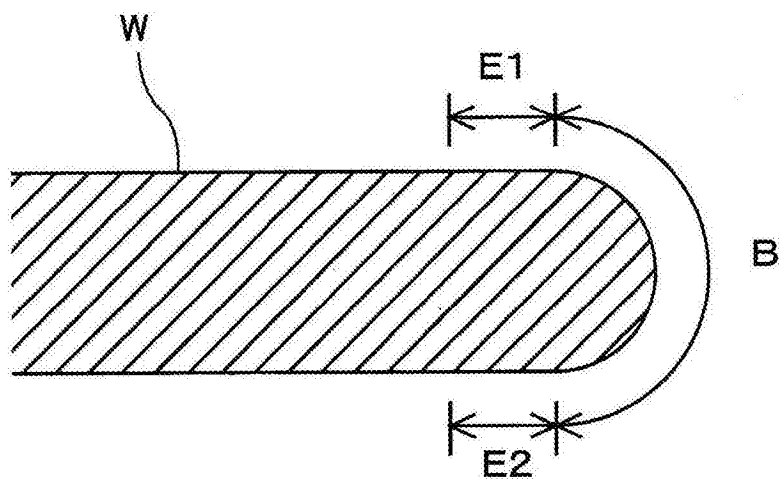


图1

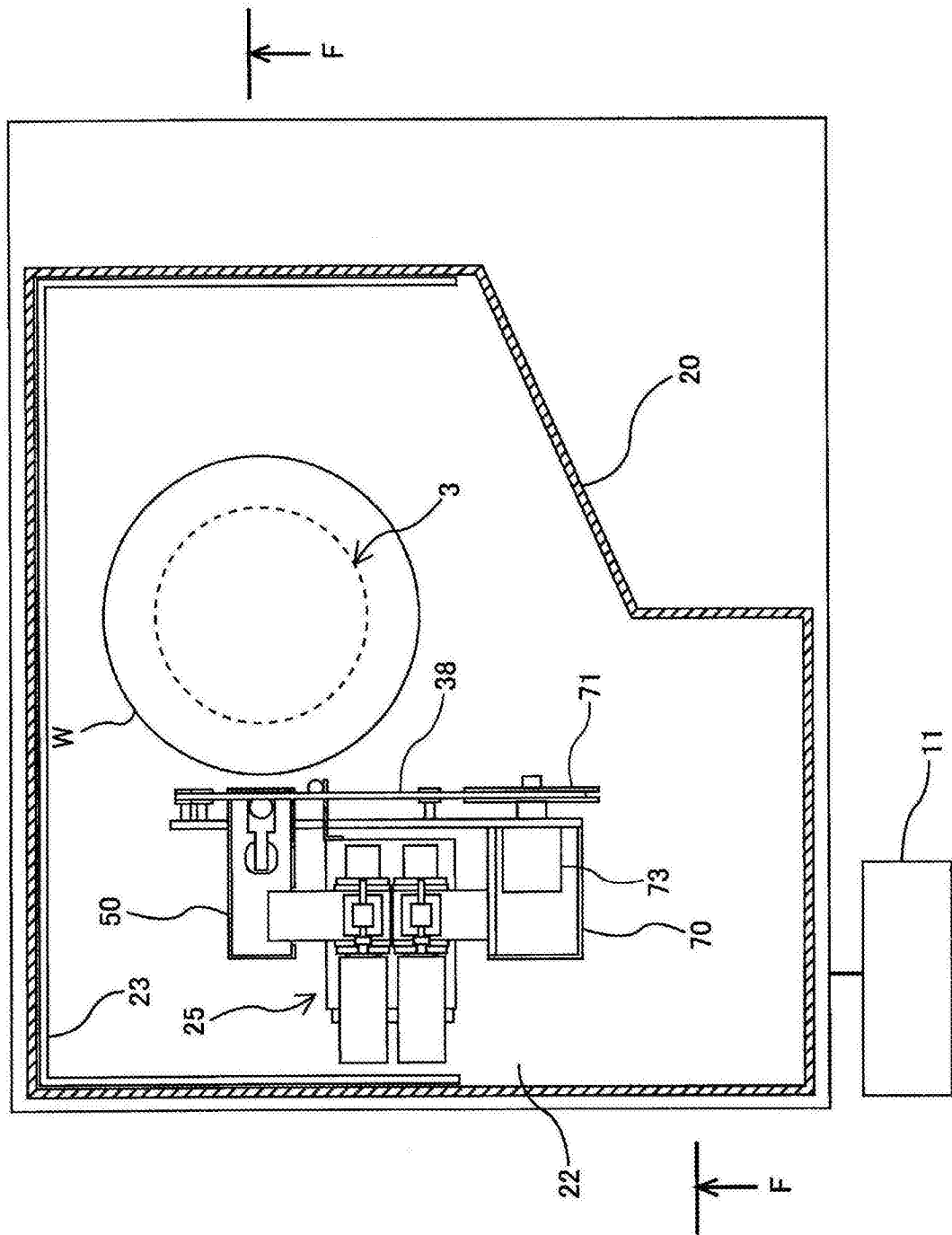


图2

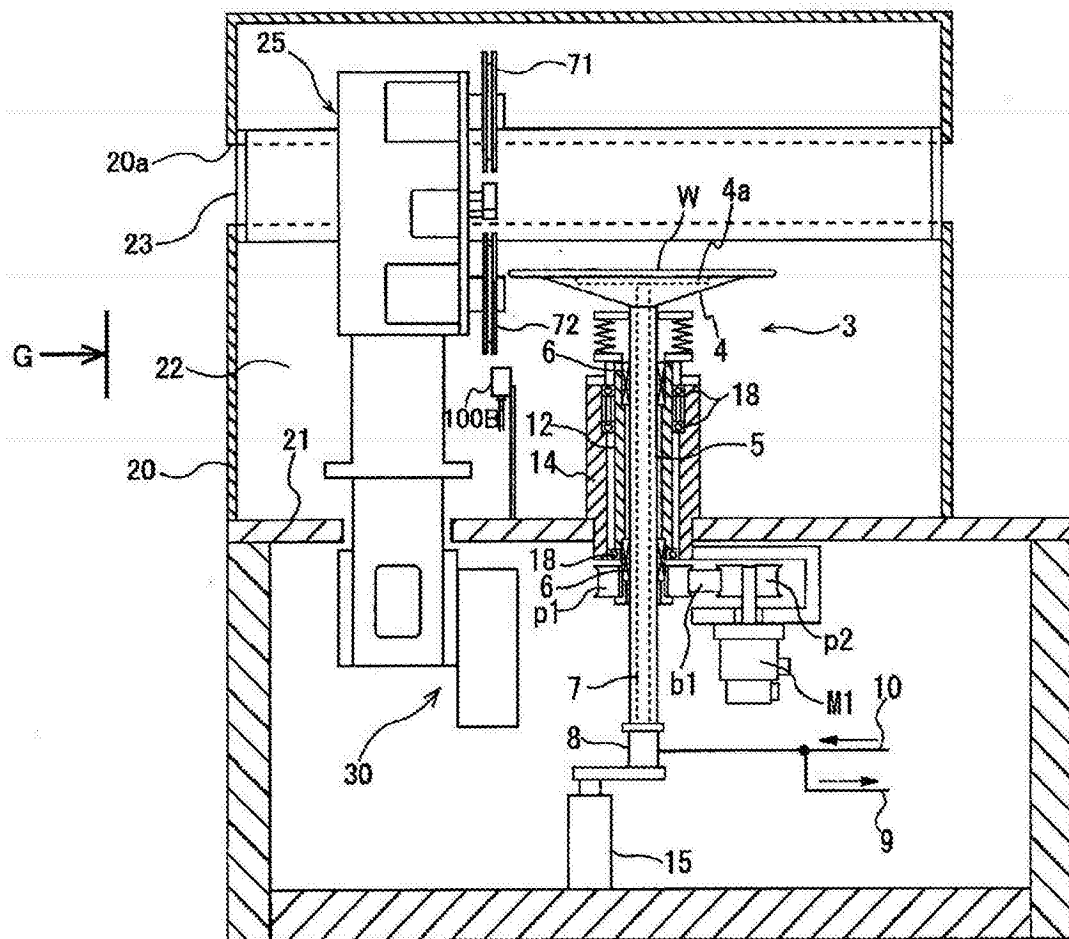


图3

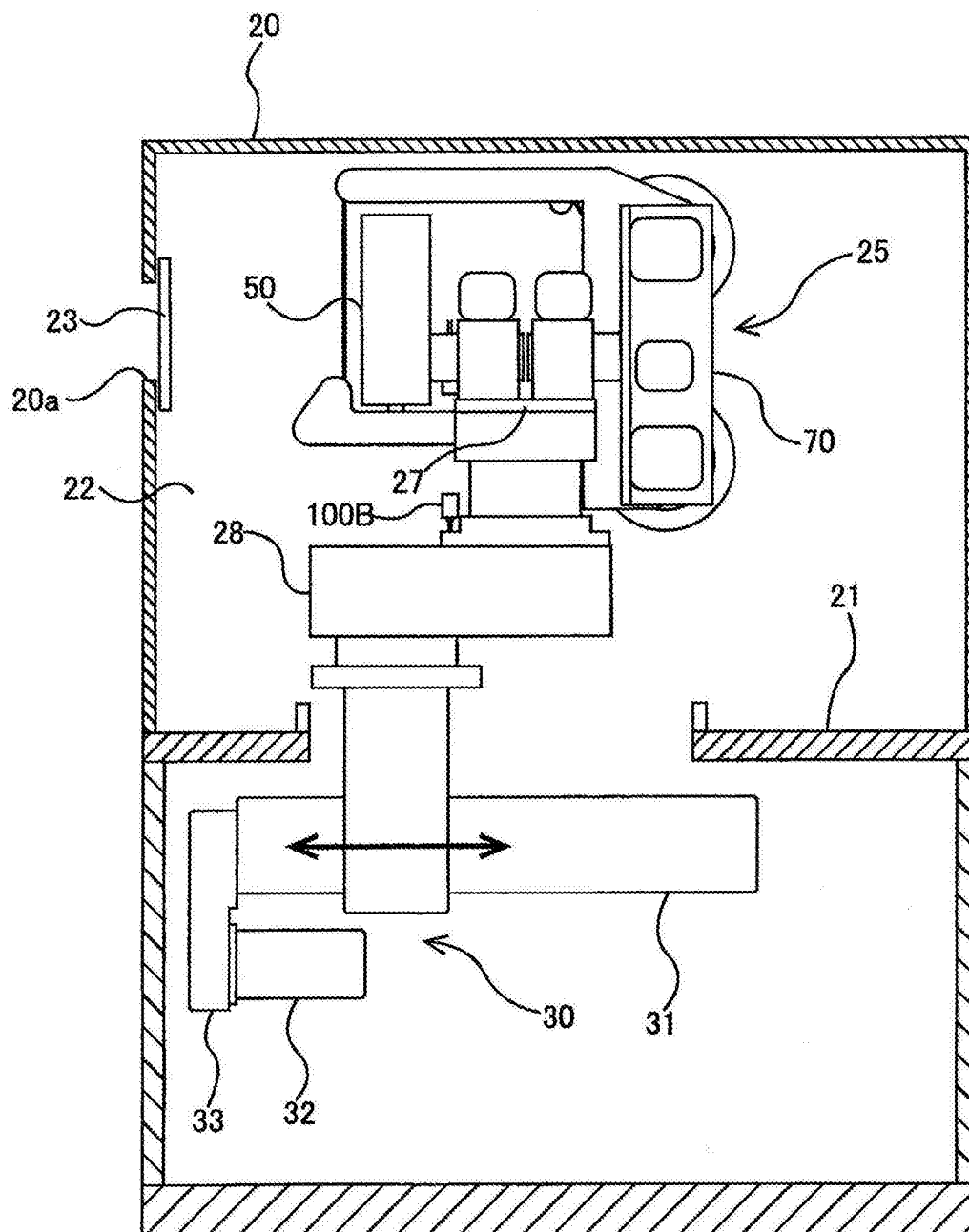


图4

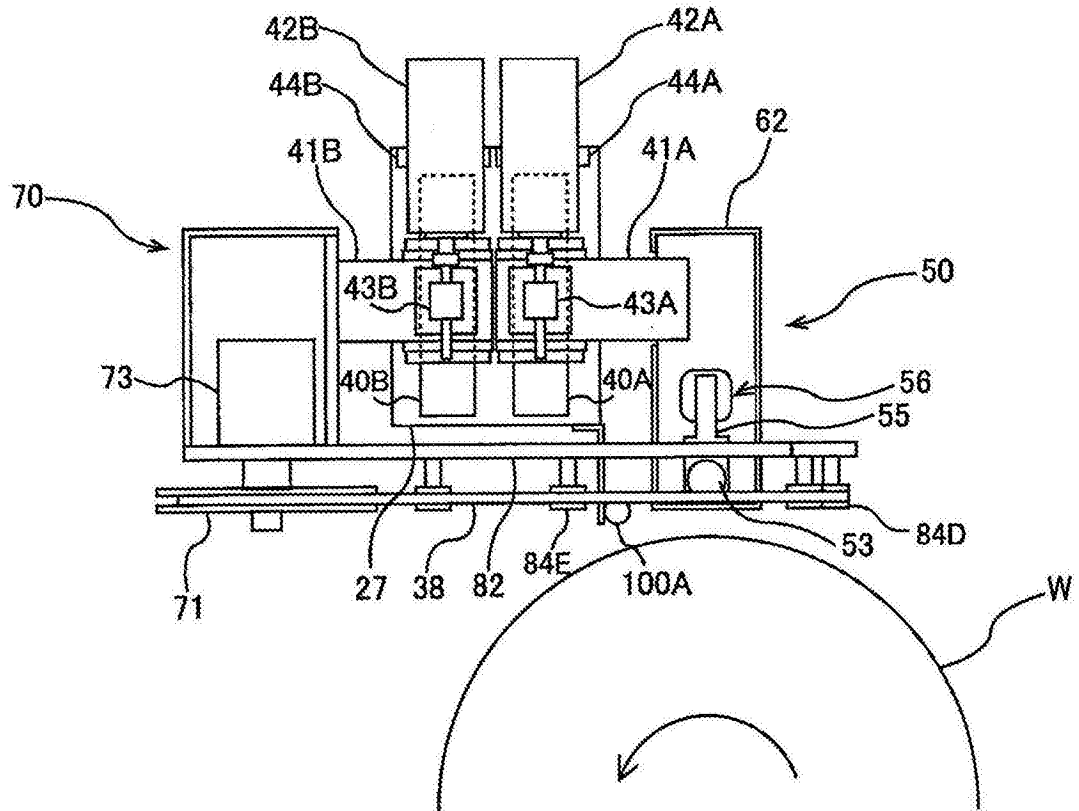


图5

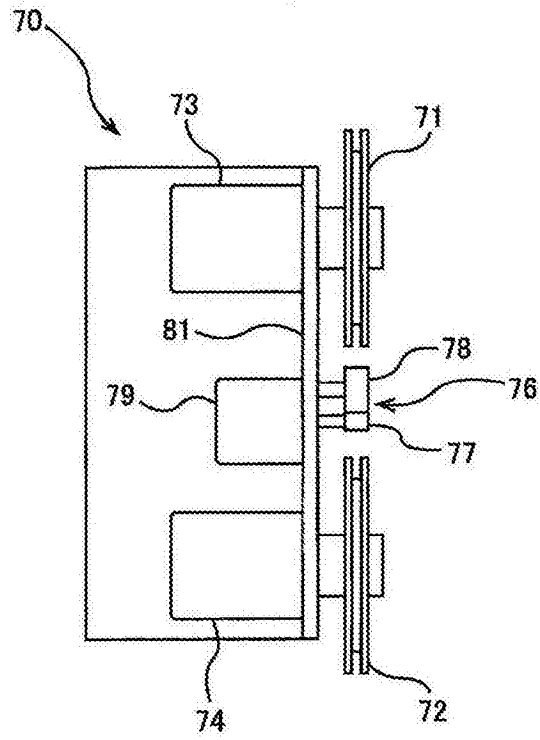


图8

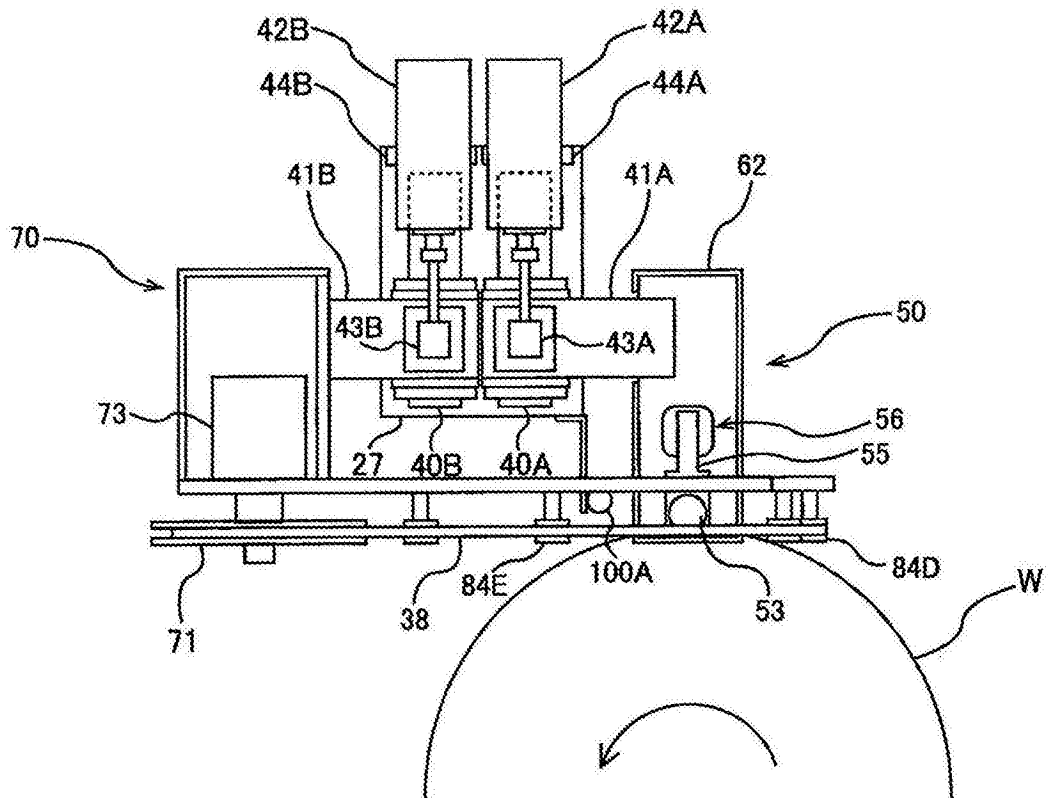


图9

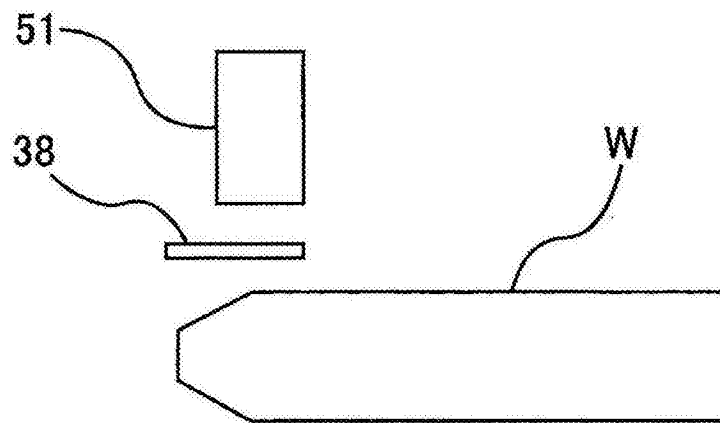


图10

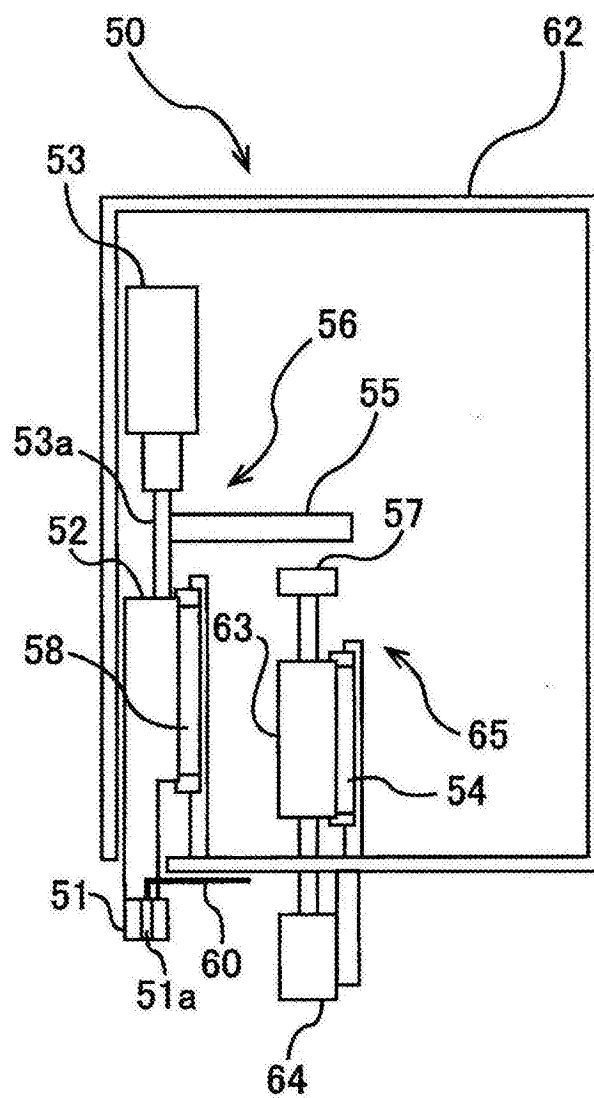


图11

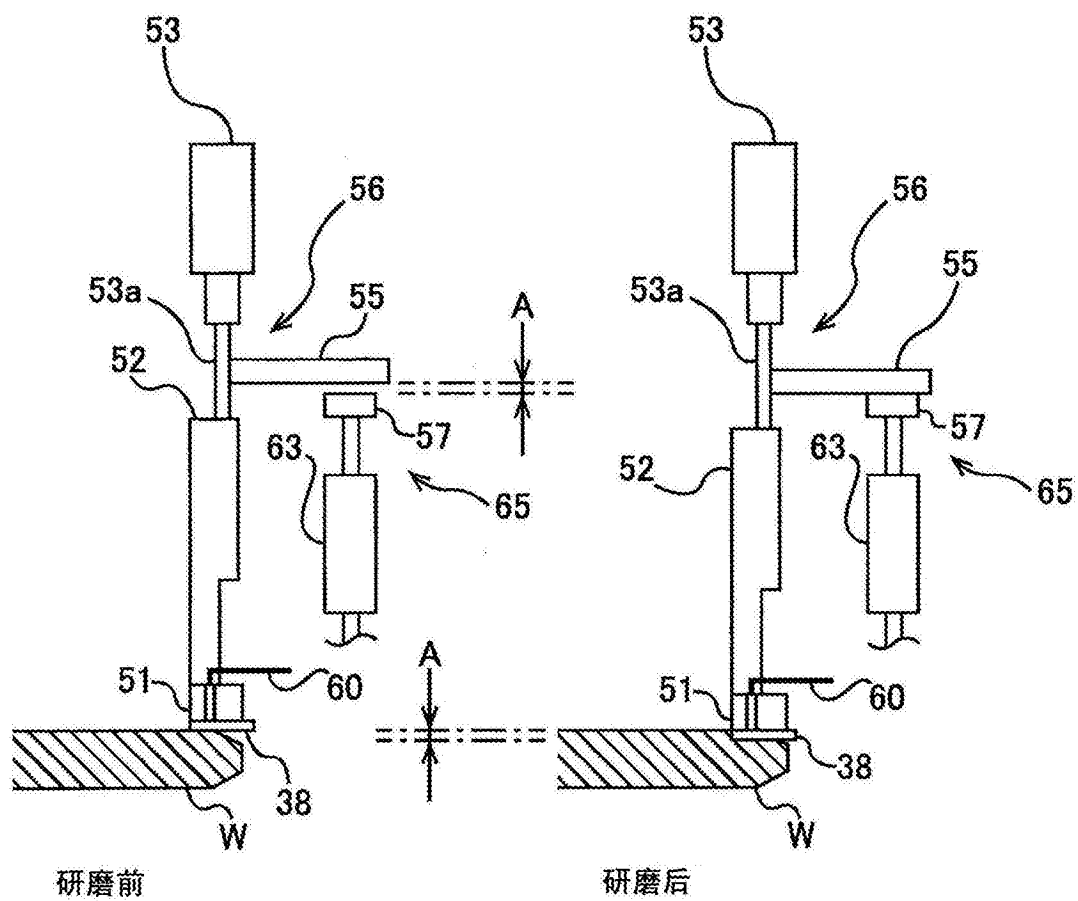
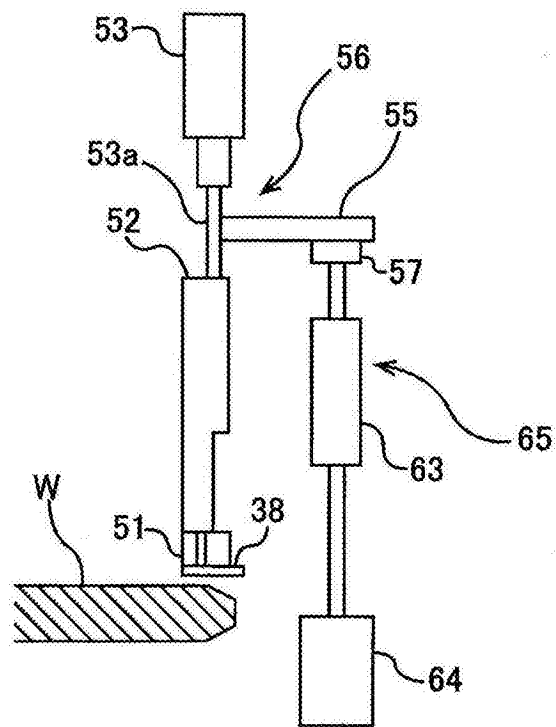


图12

(a)



(b)

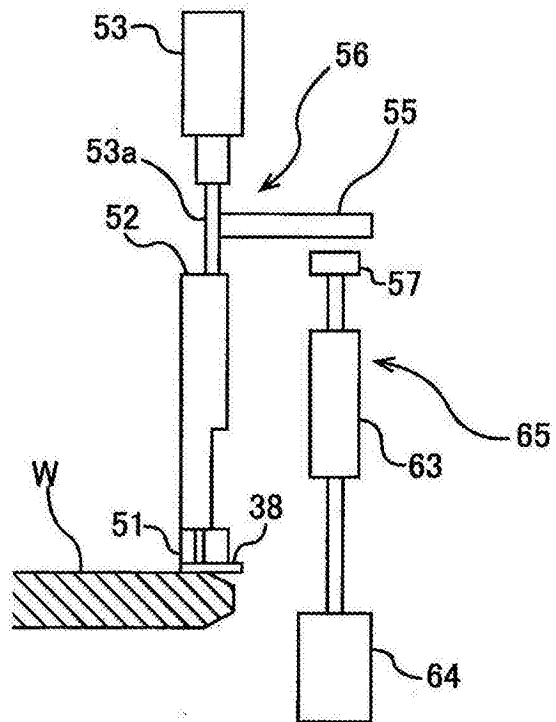


图13

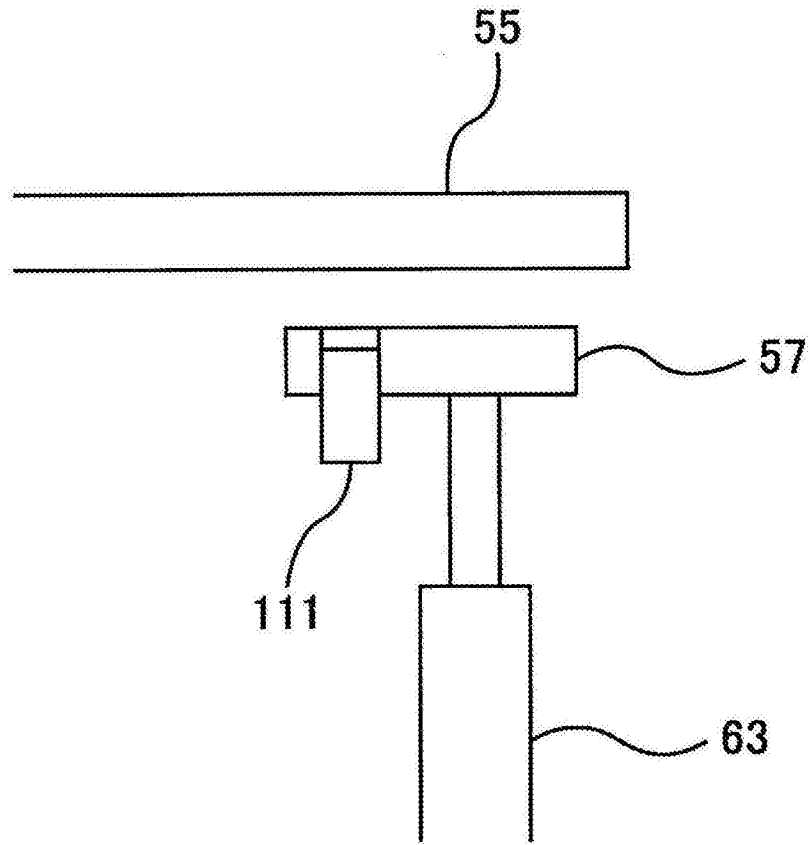
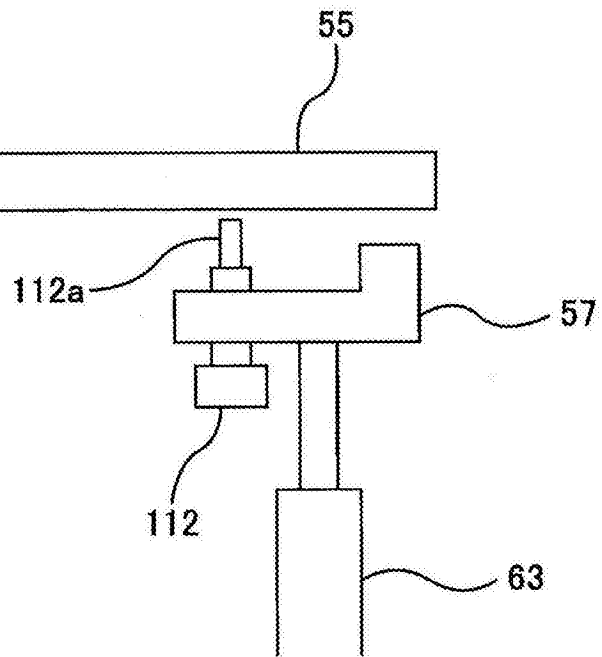


图14

(a)



(b)

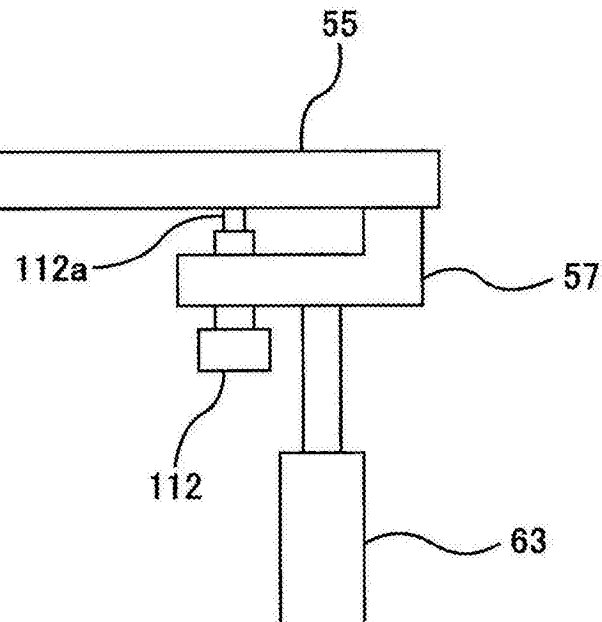


图15

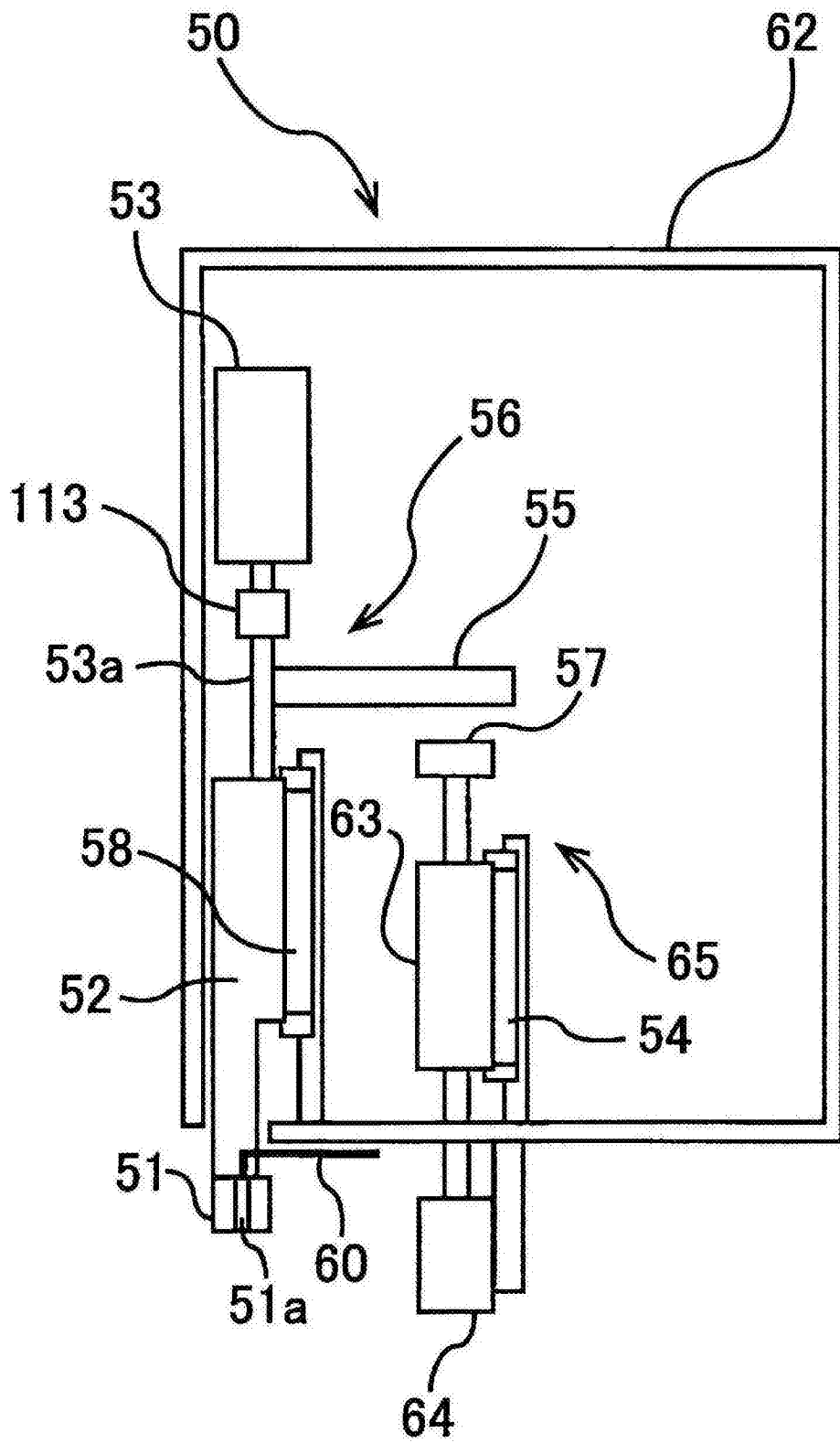


图16