



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111843621 A

(43)申请公布日 2020. 10. 30

(21)申请号 202010294888.X

B24B 47/12(2006.01)

(22)申请日 2020.04.15

B24B 47/20(2006.01)

(30)优先权数据

B24B 47/22(2006.01)

2019-079238 2019.04.18 JP

(71)申请人 株式会社迪思科

地址 日本东京都

(72)发明人 久保徹雄 松原壮一 山下真司

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 乔婉 于靖帅

(51)Int.Cl.

B24B 1/00(2006.01)

B24B 19/22(2006.01)

B24B 41/04(2006.01)

B24B 41/06(2012.01)

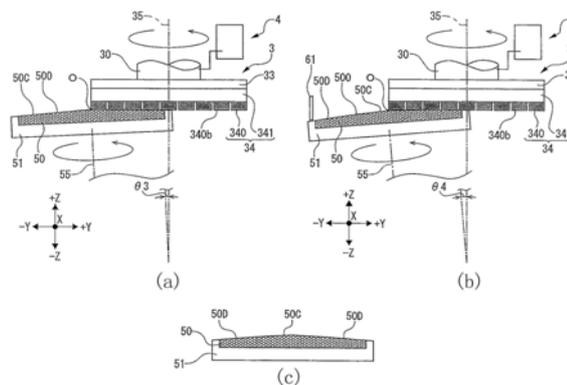
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

保持面形成方法

(57)摘要

提供保持面形成方法,使用磨削磨具对保持面(500)进行磨削而形成保持面,该方法具有:第1保持面形成工序,使卡盘工作台(5)倾斜,按照使作为磨削磨轮(34)的旋转轴的第1旋转轴与作为卡盘工作台的旋转轴的第2旋转轴形成规定大小的角( $\theta 3$ )的方式进行调节,将两轴间的倾斜关系设为第1倾斜关系而对保持面进行磨削,形成具有圆锥面的形状的第1面(50C);第2保持面形成工序,在第1保持面形成工序之后,按照使两轴所成的角成为比第1倾斜关系中的两轴间的角大的角( $\theta 4$ )的方式使卡盘工作台进一步倾斜,将两轴间的倾斜关系设为第2倾斜关系而再次磨削保持面,形成具有与第1面的外周相连的圆锥台的侧面形状的第2面(50D)。



1. 一种保持面形成方法, 在磨削装置中利用磨削磨具对保持面进行磨削而形成保持面, 关于该磨削装置, 以呈环状配置有该磨削磨具的磨削磨轮的中心为轴使该磨削磨轮旋转, 以对被加工物进行吸引保持的卡盘工作台的该保持面的中心为轴使该卡盘工作台旋转, 利用该磨削磨具对保持在该保持面上的被加工物进行磨削, 其特征在于,

该保持面形成方法具有如下的工序:

第1保持面形成工序, 将通过该磨削磨轮的中心作为使该磨削磨轮旋转时的轴的第1旋转轴与通过该保持面的中心作为使该卡盘工作台旋转时的轴的第2旋转轴按照规定的角度的第1倾斜关系配置, 将该磨削磨具定位于通过该保持面的中心的位置而对该保持面进行磨削, 至少在该保持面中央形成圆形的第1面; 以及

第2保持面形成工序, 将该第1旋转轴与该第2旋转轴按照以比该第1倾斜关系大的角度倾斜的第2倾斜关系配置, 利用该磨削磨具对该保持面的外周部分进行磨削, 在该保持面中央保留圆形的该第1面, 形成连接该第1面的作为圆锥台的侧面形状的圆环形状的第2面,

在不同的倾斜关系下, 利用该磨削磨具对该保持面至少磨削2次而形成保持面。

2. 根据权利要求1所述的保持面形成方法, 其中,

在该第1保持面形成工序中, 将该第1旋转轴与该第2旋转轴平行地配置, 形成作为平坦面的该第1面。

3. 根据权利要求1所述的保持面形成方法, 其中,

在该第1保持面形成工序中, 按照该第1倾斜关系形成以该保持面中心为顶点的圆锥面的该第1面。

## 保持面形成方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及保持面形成方法。

### 背景技术

[0002] 对晶片进行磨削的磨削装置具有保持晶片的保持工作台和配设有对保持在保持工作台上的晶片进行磨削的磨削磨具的磨削单元。

[0003] 在磨削装置中,在进行了磨削磨轮或保持工作台的更换等之后,为了使保持工作台的保持面与磨削磨具的磨削面平行而实施利用磨削磨具对保持面进行磨削的自研磨(例如,参照下述专利文献1)。

[0004] 专利文献1:日本特开2014-237210号公报

[0005] 上述自研磨使磨削磨轮的旋转轴相对于保持工作台的旋转轴稍微倾斜,使磨削磨具以通过保持工作台的保持面的中心的方式与保持面接触而进行保持面的磨削,将保持工作台的保持面形成为圆锥面。在晶片较厚的情况下,当在保持面上保持晶片时,无法依照保持面的圆锥面形状从而导致在保持面的圆锥面的顶点附近与晶片的下表面的中央之间产生间隙,因此若在该状态下进行晶片的磨削,则存在晶片的中央被磨削过度而变薄的问题。

[0006] 在使磨轮旋转而对旋转的被加工物进给磨削的磨削装置中,存在如下待解决的课题:防止被加工物的中央变薄从而精加工成平坦的晶片。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供保持面形成方法,使被加工物与保持面之间不产生间隙,防止被加工物的中央变薄从而精加工成平坦的晶片。

[0008] 根据本发明的保持面形成方法,在磨削装置中利用磨削磨具对保持面进行磨削而形成保持面,关于该磨削装置,以呈环状配置有该磨削磨具的磨削磨轮的中心为轴使该磨削磨轮旋转,以对被加工物进行吸引保持的卡盘工作台的该保持面的中心为轴使该卡盘工作台旋转,利用该磨削磨具对保持在保持面上的被加工物进行磨削,其特征在于,该保持面形成方法具有如下的工序:第1保持面形成工序,将通过该磨削磨轮的中心作为使该磨削磨轮旋转时的轴的第1旋转轴与通过该保持面的中心作为使该卡盘工作台旋转时的轴的第2旋转轴按照规定的角度的第1倾斜关系配置,将该磨削磨具定位于通过该保持面的中心的位置而对该保持面进行磨削,至少在该保持面中央形成圆形的第1面;以及第2保持面形成工序,将该第1旋转轴与该第2旋转轴按照以比该第1倾斜关系大的角度倾斜的第2倾斜关系配置,利用该磨削磨具对该保持面的外周部分进行磨削,在该保持面中央保留圆形的该第1面,形成连接该第1面的作为圆锥台的侧面形状的圆环形状的第2面,在不同的倾斜关系下,利用该磨削磨具对该保持面至少磨削2次而形成保持面。

[0009] 在本发明所具有的该第1保持面形成工序中,优选将该第1旋转轴与该第2旋转轴平行地配置,形成作为平坦面的该第1面。

[0010] 在本发明所具有的该第1保持面形成工序中,优选按照该第1倾斜关系形成以该保持

面中心为顶点的圆锥面的该第1面。

[0011] 在本发明中,在将被加工物保持于保持面时,为了消除形成于保持面的中心附近的保持面与被加工物之间的间隙,实施2次磨削加工而形成第1面和第2面。因此,由于不施加成为在保持面的中心使被加工物变形的原因的力,所以在保持面与被加工物之间不会产生间隙,能够解决保持面的中央部分的被加工物被磨削过度而变薄的问题。

[0012] 由此,以往将 $\phi 200\text{mm}$ 的硅晶片精加工成 $200\text{nm}\sim 300\text{nm}$ 以内的厚度差是极限,但在本发明中,能够精加工成 $100\text{nm}$ 以内厚度差。

[0013] 另外,也可以在第2面的基础上再形成第3面、第4面这样的多个面,由此,能够更可靠地将被加工物保持在保持面上。

## 附图说明

[0014] 图1是表示磨削装置的整体立体图。

[0015] 图2的(a)是表示使用磨削单元对保持面进行磨削而形成平坦的第1面的第1保持面形成工序的情形的剖视图,图2的(b)是在实施第1保持面形成工序之后改变磨削单元和卡盘工作台5的倾斜然后再次使用磨削单元对保持面进行磨削从而形成与第1面的圆的外侧相连的圆锥台侧面形状的第2面的第2保持面形成工序的情形的剖视图,图2的(c)是表示经过两个工序而形成的保持面的剖视图。

[0016] 图3的(a)是表示使用磨削单元对保持面进行磨削而形成圆锥面形状的第1面的第1保持面形成工序的情形的剖视图,图3的(b)是在实施第1保持面形成工序之后改变磨削单元和卡盘工作台5的倾斜然后再次使用磨削单元对保持面进行磨削从而形成与第1面的外侧相连的圆锥台侧面形状的第2面的第2保持面形成工序的情况的剖视图,图3的(c)是表示经过两个工序而形成的保持面的剖视图。

[0017] 图4的(a)是在使卡盘工作台也向纸面进深侧倾斜然后使用磨削单元对保持面进行磨削而形成圆顶状的第1面的第1保持面形成工序的情形的剖视图,图4的(b)是在实施第1保持面形成工序之后改变磨削单元和卡盘工作台5的倾斜然后再次使用磨削单元对保持面进行磨削而形成与第1面的外侧相连的圆锥台侧面形状的第2面的第2保持面形成工序的情况的剖视图,图4的(c)是表示经过两个工序而形成的保持面的剖视图。

[0018] 标号说明

[0019] 1:磨削装置;10:基座;11:柱;12:罩;13:波纹;2:控制单元;3:磨削单元;30:主轴;31:外壳;32:主轴电动机;33:安装座;34:磨削磨轮;340:磨削磨具;340b:磨削磨具的下表面;431:基台;35:第1旋转轴;4:磨削进给单元;40:滚珠丝杠;41:导轨;42:Z轴电动机;43:升降板;44:支架;45:旋转轴;5:卡盘工作台;50:吸引部;500:保持面;51:框体;52:吸引路;53:吸引源;54:旋转单元;55:第2旋转轴;6:厚度测量单元;60:晶片上表面高度计;61:保持面高度计;62:计算单元;W:被加工物;Wa:被加工物的正面;0:保持面的中心;50A:平坦的第1面;50C:圆锥面形状的第1面;50E:圆顶状的第1面;50B、50D、50F:圆锥台的侧面形状的第2面; $\theta 1\sim\theta 4$ :第1旋转轴与第2旋转轴所成的角。

## 具体实施方式

[0020] 1.磨削装置的结构

[0021] 图1所示的磨削装置1是使用磨削单元3对保持在卡盘工作台5上的半导体晶片等被加工物W进行磨削的磨削装置。以下,对磨削装置1的结构进行说明。

[0022] 磨削装置1具有对磨削装置1所具有的各种机构进行电控制的控制单元2。

[0023] 如图1所示,磨削装置1具有沿Y轴方向延伸设置的基座10和竖立设置在基座10上的+Y方向侧的柱11。

[0024] 在柱11的-Y方向侧的侧面上具有磨削单元3和磨削进给单元4。磨削单元3包括:主轴30,其具有Z轴方向的第1旋转轴35;主轴电动机32,其以第1旋转轴35为轴而旋转驱动主轴30;以及壳体31,其将主轴30支承为能够旋转。在主轴30的下端连接有安装座33,在安装座33的下表面上可装卸地配设有磨削磨轮34。磨削磨轮34由基台341和呈环状配设在基台341的下表面上的多个磨削磨具340构成。磨削磨具340例如由通过树脂结合剂或金属结合剂等固定的金刚石磨粒等形成,其下表面340a成为对被加工物W进行磨削的磨削面。

[0025] 磨削进给单元4包括:滚珠丝杠40,其具有Z轴方向的旋转轴45;一对导轨41,它们与滚珠丝杠40平行地配设;Z轴电动机42,其使滚珠丝杠40以旋转轴45为轴转动;升降板43,其内部的螺母与滚珠丝杠40螺合,升降板43的侧部与导轨41滑动接触;以及支架44,其与升降板43连结并保持磨削单元3。

[0026] 当滚珠丝杠40被Z轴电动机42驱动而以旋转轴45为轴旋转时,与此相伴,升降板43被导轨41引导而沿Z轴方向升降移动,保持在支架44上的磨削单元3在Z轴方向上升降移动。利用磨削进给单元4驱动磨削单元3,能够使磨削磨具340相对于保持在卡盘工作台5上的被加工物W接近及离开。

[0027] 如图1所示,在磨削装置1的基座10上具有卡盘工作台5。卡盘工作台5是对被加工物W进行保持的圆板形状的工作台,具有吸引部50和围绕吸引部50的框体51,吸引部50具有保持面500。另外,卡盘工作台5经由吸引路52与吸引源53连接。例如,通过将由吸引源53发挥的吸引力通过吸引路52传递到保持面500,能够将加工物W吸引保持在保持面500上。

[0028] 在卡盘工作台5上配设有使卡盘工作台5以Z轴方向的第2旋转轴55为轴旋转的旋转单元54。

[0029] 另外,在卡盘工作台5上配设有未图示的倾斜调整单元。通过使用倾斜调整单元使卡盘工作台5倾斜,从而第2旋转轴55相对于Z轴方向倾斜。另外,作为倾斜调整单元,例如可以使用专利文献1的可动支承部。

[0030] 进而,在卡盘工作台5的周围配设有罩12,在罩12上可自由伸缩地连结有波纹13。在被加工物W的磨削加工时,罩12和卡盘工作台5被配置在基座10的内部未图示的向Y轴方向的移动单元驱动,在Y轴方向上一体地往复移动。此时,波纹13随着罩12在Y轴方向上的移动而伸缩。

[0031] 如图1所示,在磨削装置1基座10上配设有厚度测量单元6,该厚度测量单元6具有晶片上表面高度计60、保持面高度计61以及计算单元62。在磨削加工中,使晶片上表面高度计60与被加工物W的正面Wa抵接,并使保持面高度计61与卡盘工作台5的保持面500抵接,由此测量被加工物W的正面Wa和卡盘工作台5的保持面500的高度,根据所测量的两者的高度值,能够在计算单元62中计算被加工物W的厚度。

[0032] 2. 保持面形成方法

[0033] 对使用上述磨削装置1对保持面500进行磨削而形成具有期望形状的保持面500的

保持面形成方法进行说明。

[0034] 第1实施方式

[0035] (第1保持面形成工序)

[0036] 首先,使用未图示的向Y轴方向的移动单元使图1所示的卡盘工作台5向Y轴方向移动,如图2的(a)所示,对磨削磨具340的下表面340b以通过卡盘工作台5的保持面500的中心O的方式进行对位。

[0037] 接着,调整第2旋转轴55的倾斜以使第1旋转轴35与第2旋转轴55的倾斜关系成为第1倾斜关系。在第1实施方式中,将第1倾斜关系设为如图2的(a)所示的、第1旋转轴35与第2旋转轴55相互平行的关系。因此,使用未图示的倾斜调整单元使卡盘工作台5倾斜,调整成第1旋转轴35与第2旋转轴55相互平行。

[0038] 另外,如图2的(a)所示,在第1旋转轴35与第2旋转轴55平行时,为了方便起见,将第1旋转轴35和第2旋转轴55之间的角度 $\theta_1$ 设为0度。

[0039] 然后,如图1及图2所示,通过使用磨削单元3的主轴电动机32使主轴30以第1旋转轴35为轴旋转,由此使与主轴30连接的磨削磨具340以第1旋转轴35为轴旋转,并且使用旋转单元54使卡盘工作台5以第2旋转轴55为轴进行旋转。

[0040] 在磨削磨具340和卡盘工作台5旋转的状态下,使用磨削进给单元4的Z轴电动机42使滚珠丝杠40转动,使升降板43沿着导轨41向-Z方向下降。由此,借助支架44而被支承在升降板43上的磨削单元3向-Z方向下降,如图2的(a)所示,磨削磨具340的下表面340b与卡盘工作台5的保持面500抵接。

[0041] 在磨削磨具340的下表面340b与卡盘工作台5的保持面500抵接的状态下,进一步将磨削磨具340相对于卡盘工作台5的保持面500压下,从而对保持面500进行磨削,形成如图2的(a)所示与XY平面平行的平坦的第1面50A。

[0042] (第2保持面形成工序)

[0043] 接着,使用磨削进给单元4使磨削磨具340上升,使磨削磨具340从第1面50A离开。然后,调整第2旋转轴55的倾斜以使第1旋转轴35与第2旋转轴55的倾斜关系成为第2倾斜关系。使用未图示的倾斜调整单元,使第2旋转轴55向-Y方向倾斜,例如,如图2的(b)所示,将第1旋转轴35和第2旋转轴55之间的角度调整为 $\theta_2$  ( $\theta_2 \neq 0$ )。

[0044] 另外,第2倾斜关系中的第1旋转轴35与第2旋转轴55所成的角度 $\theta_2$ 比上述第1倾斜关系中的第1旋转轴35与第2旋转轴55所成的角度 $\theta_1$ 大。

[0045] 然后,一边使磨削磨具340及卡盘工作台5以第1旋转轴35及第2旋转轴55为轴分别旋转,一边使用磨削进给单元4使磨削磨具340下降,使磨削磨具340的下表面340b与构成卡盘工作台5的保持面500的第1面50A抵接。此时,如图2的(b)所示,成为在第1面50A的中心O与磨削磨具340的下表面340b之间空出间隙的状态。在该状态下,使用磨削进给单元4再次将磨削磨具340向-Z方向压下,磨削第1面50A的外周部分,形成第2面50B。

[0046] 此时,如图2的(b)所示,一边进行第1面50A的磨削,一边例如使保持面高度计61与卡盘工作台5上接触,监视通过磨削而变化的第2面50B的高度,由此能够进行磨削直至第2面50B成为预先确定的高度。

[0047] 另外,能够进行磨削直至第1面50A的面积成为预定的面积。例如,第1面50A被磨削至直径为10mm的圆。

[0048] 如上所述,通过对保持面500进行磨削,如图2的(c)所示,在保持面500中央残留平坦的圆形状的第1面50A,并且按照在第1面的圆的径向与-Z方向之间延伸的方式形成第2面50B,该第2面50B是与第1面50A连接的圆锥面或者具有圆锥台的侧面的形状。

[0049] 第2实施方式

[0050] (第1保持面形成工序)

[0051] 首先,使用未图示的向Y轴方向的移动单元使图1所示的卡盘工作台5向Y轴方向移动,如图3的(a)所示,对磨削磨具340的下表面340b以通过卡盘工作台5的保持面500的中心0的方式进行对位。

[0052] 接着,通过使用未图示的倾斜调整单元使卡盘工作台5倾斜,将第1旋转轴35与第2旋转轴55的倾斜关系调整为第1倾斜关系。在第2实施方式中,将第1倾斜关系设为如图3的(a)所示的、第1旋转轴35与第2旋转轴55形成不为0度的规定的角 $\theta_3$ 的关系。

[0053] 然后,与第1实施方式同样地,使磨削磨具340及卡盘工作台5以第1旋转轴35及第2旋转轴55为轴分别旋转。在磨削磨具340及卡盘工作台5旋转的状态下,使用磨削进给单元4使磨削磨具340向-Z方向下降。由此,如图3的(a)所示,磨削磨具340的下表面340b与卡盘工作台5的保持面500抵接。

[0054] 在磨削磨具340的下表面340b与卡盘工作台5的保持面500抵接的状态下,进一步将磨削磨具340相对于卡盘工作台5的保持面500压下,由此对保持面500进行磨削,如图3的(a)所示,形成以保持面500的中心0为顶点的圆锥面形状的第1面50C。

[0055] (第2保持面形成工序)

[0056] 接着,使用磨削进给单元4使磨削磨具340上升,使磨削磨具340从第1面50C离开。然后,使用未图示的倾斜调整单元使卡盘工作台5倾斜,以使第1旋转轴35与第2旋转轴55之间的倾斜关系成为第2倾斜关系。此时,如图3的(b)所示,按照第1旋转轴35与第2旋转轴55之间的角 $\theta_4$ 比第1倾斜关系中的第1旋转轴35与第2旋转轴55所成的角 $\theta_3$ 大的方式倾斜。

[0057] 然后,一边使卡盘工作台5及磨削磨具340以第1旋转轴35及第2旋转轴55为轴分别旋转,使用磨削进给单元4使磨削磨具340下降,使磨削磨具340的下表面340b与卡盘工作台5的第1面50C抵接。此时,如图3的(b)所示,成为在第1面50C的中心0与磨削磨具340的下表面340b之间空出间隙的状态,在该状态下,通过将磨削磨具340向-Z方向压下,对第1面50C的外周部分进行磨削,形成第2面50D。

[0058] 此时,与第1实施方式同样地,如图3的(b)所示,在第1面50C的磨削中,例如使保持面高度计61与第2面50D上接触,监视通过磨削而变化的第2面50D的高度,由此能够进行磨削直至第2面50D成为预先确定的高度。

[0059] 另外,能够进行磨削直至第1面50C的面积成为预定的面积。

[0060] 这样,通过对保持面500进行磨削,如图3的(c)所示,能够在中央留下具有圆锥面形状第1面50C,并形成具有连接第1面50C的圆锥台的侧面的形状的第2面50D。

[0061] 另外,例如,在第1保持面形成工序中,如图4的(a)所示,不仅使卡盘工作台5向-Y方向倾斜而使第1旋转轴35和第2旋转轴55形成角 $\theta_3$ ,而且在使卡盘工作台5也向X轴方向倾斜之后,通过使磨削磨具340与保持面500抵接来磨削保持面500,能够形成圆顶状的第1面50E。

[0062] 然后,如图4的(b)所示,进一步使卡盘工作台5向-Y方向倾斜,在使第1旋转轴35与

第2旋转轴55之间的角成为具有比 $\theta_3$ 大角度的 $\theta_4$ 之后,再次进行保持面500的磨削,由此,如图4的(c)所示,能够形成具有与圆顶状的第1面50E相连的圆锥台的侧面形状的第2面50F。

[0063] 另外,在使第1旋转轴35与第2旋转轴55之间的角为 $\theta_4$ 时,也可以使卡盘工作台向X轴方向倾斜。

[0064] 如上所述,通过依次进行第1保持面形成工序和第2保持面形成工序,能够形成圆形的第1面和圆环状的第2面。由此,在将被加工物W保持于保持面500的第1面和第2面上时,不会在中心O与被加工物W之间产生间隙,能够解决位于保持面500的中央附近的被加工物W被磨削过度的问题。

[0065] 另外,本发明的保持面形成方法并不限于由上述那样的第1保持面形成工序和第2保持面形成工序构成的方法。即,在第2保持面形成工序中形成了第2面之后,例如,使卡盘工作台5进一步倾斜,使第1旋转轴35与第2旋转轴55所成的角成为角度比第2倾斜关系时的第1旋转轴35与第2旋转轴55所成的角大的第三倾斜关系之后,对第2面进行磨削,由此能够形成与第2面外周相连的第3面。同样地,也可以如第4面、第5面那样进一步形成多个面,在保持被加工物W时,能够更可靠地防止保持面500与被加工物W之间产生间隙。

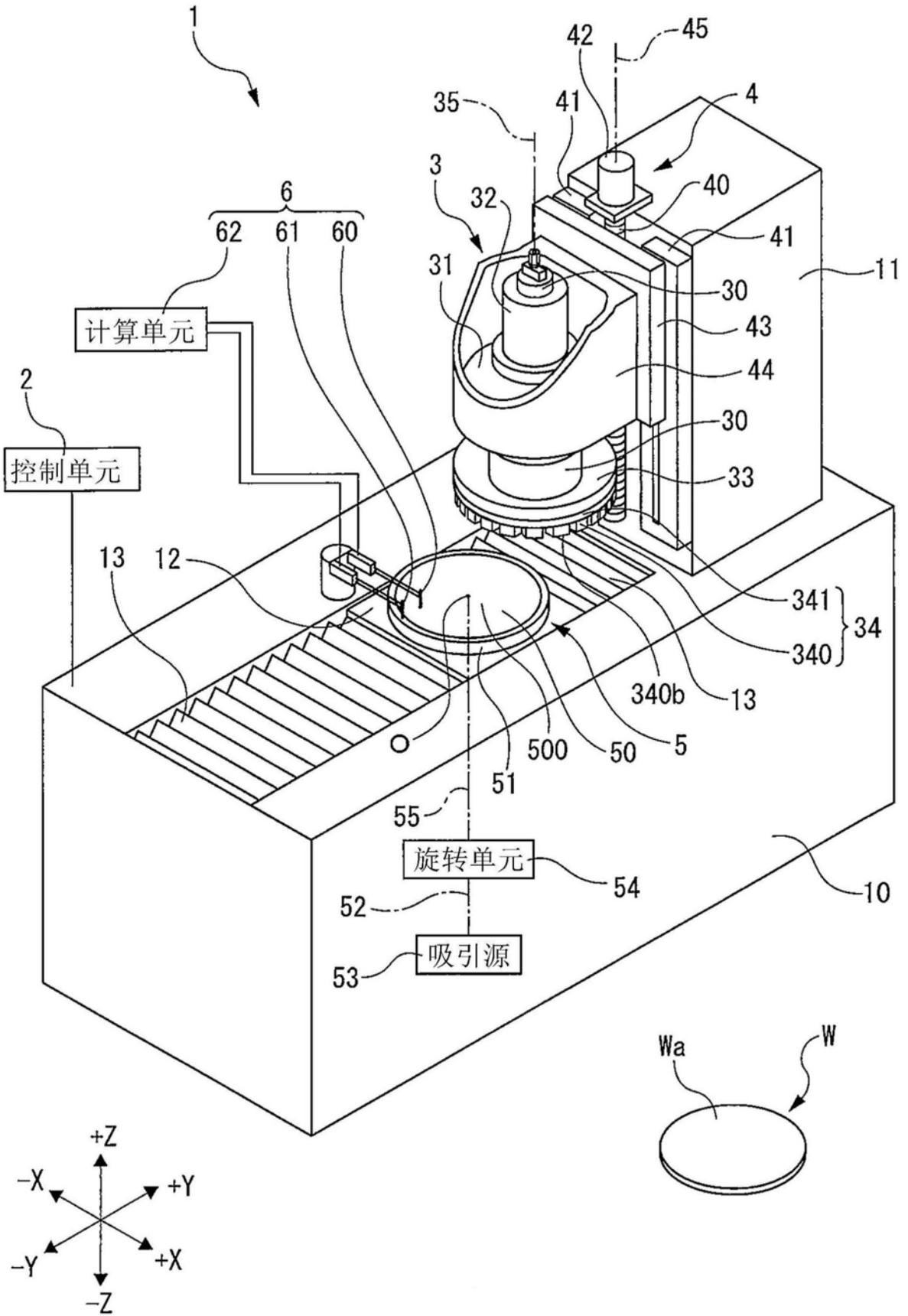


图1

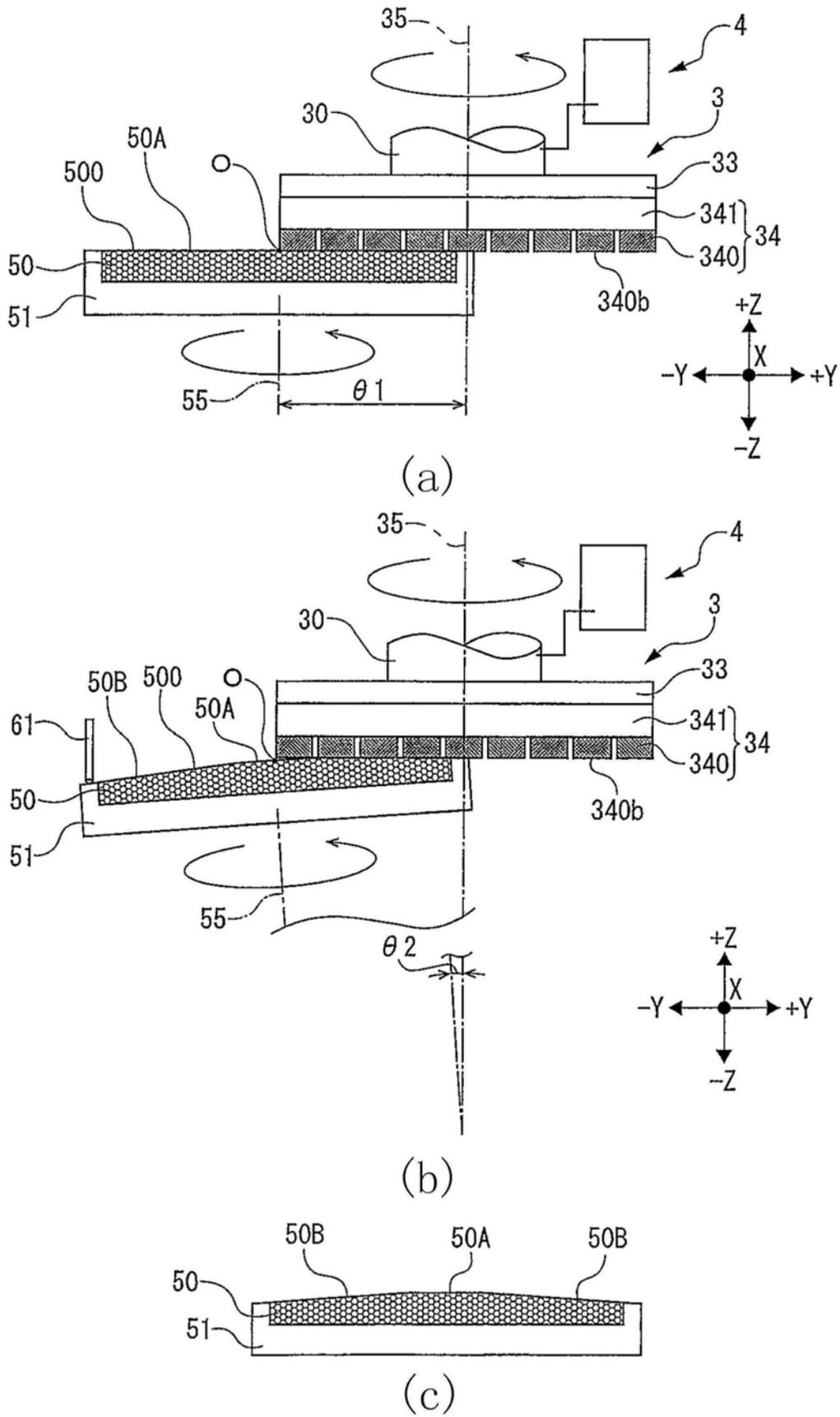


图2

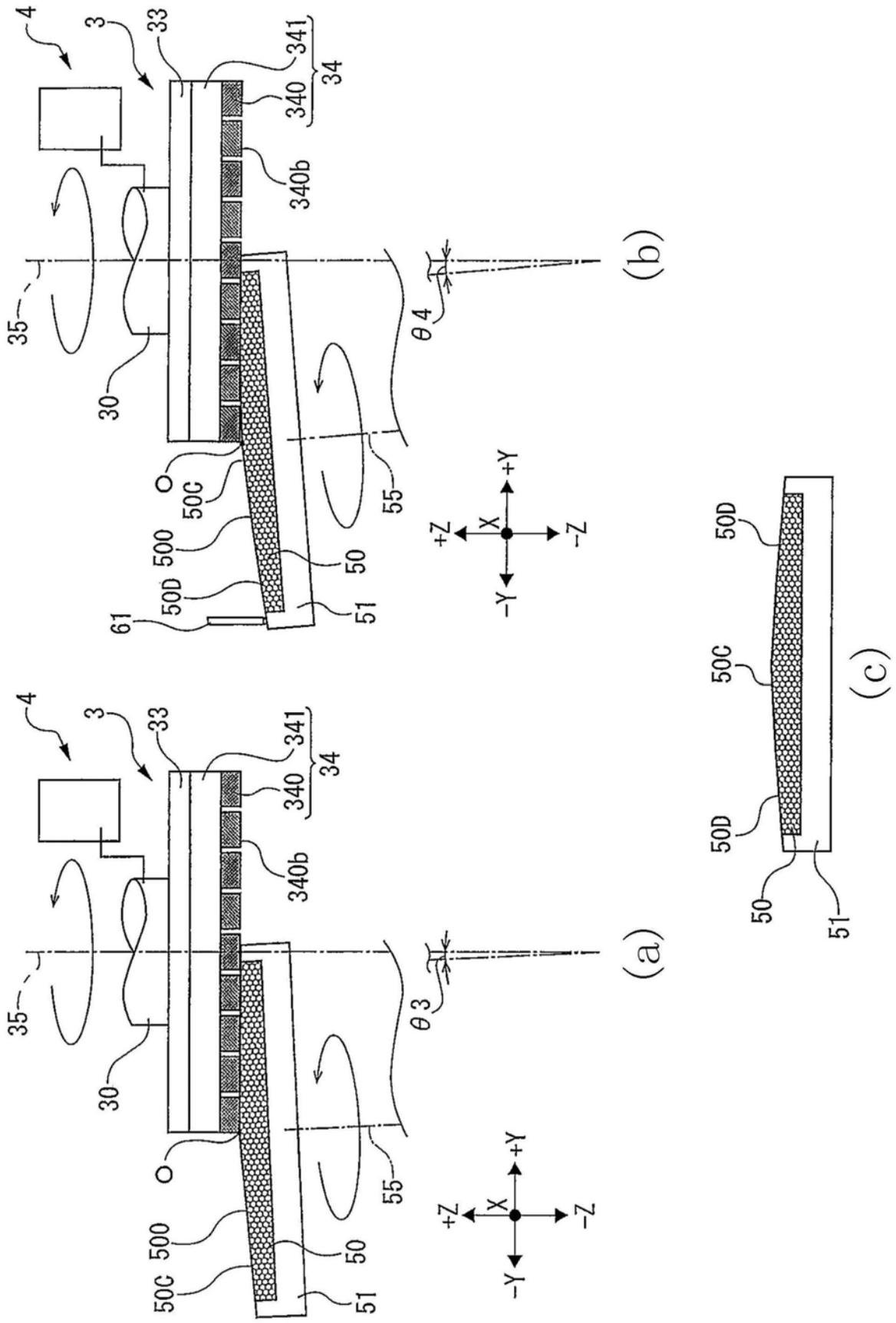


图3

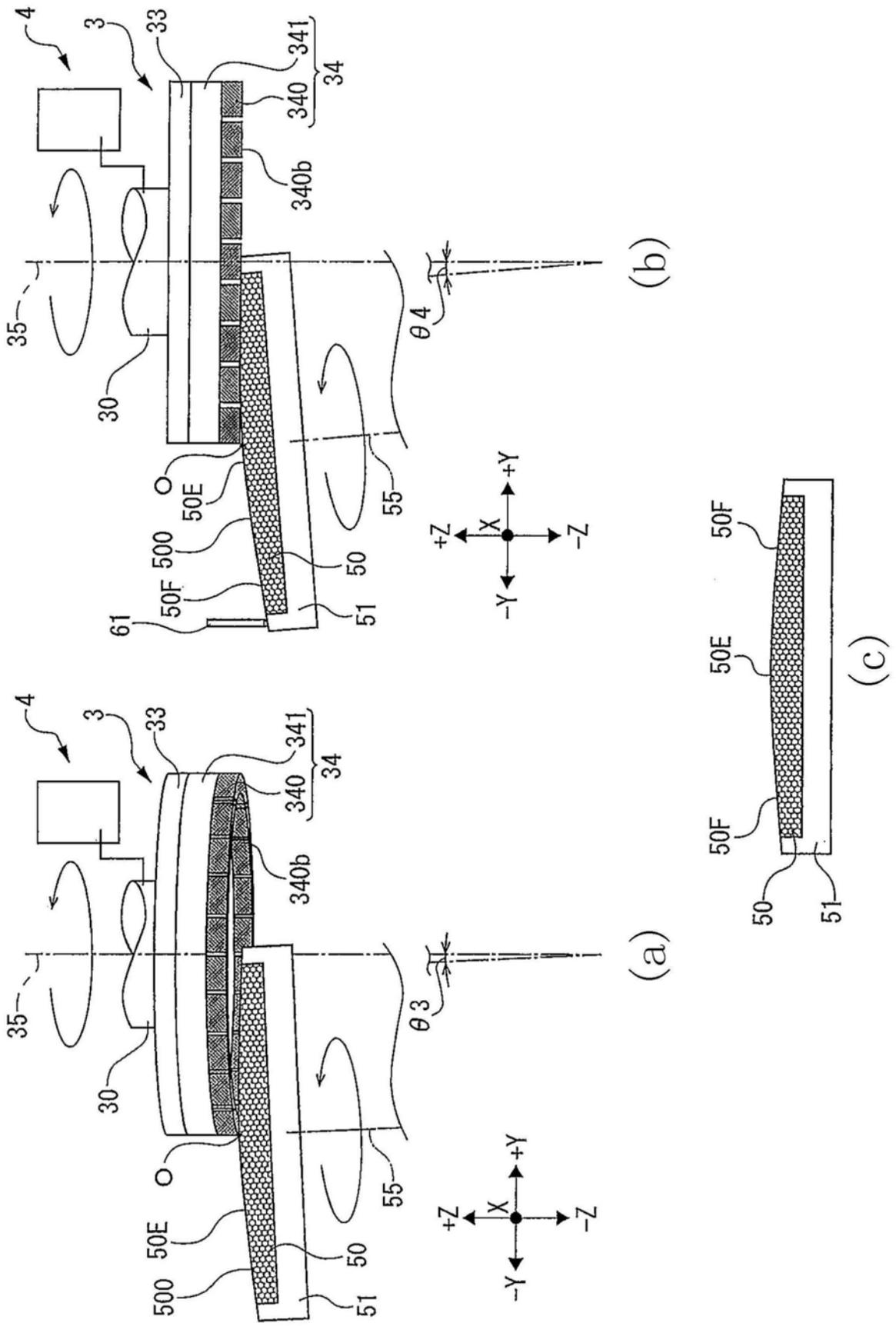


图4