



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111805374 B

(45) 授权公告日 2024.06.25

(21) 申请号 202010223030.4
 (22) 申请日 2020.03.26
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111805374 A
 (43) 申请公布日 2020.10.23
 (30) 优先权数据
 2019-072603 2019.04.05 JP
 (73) 专利权人 株式会社迪思科
 地址 日本东京都
 (72) 发明人 松原壮一 久保徹雄 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
 专利代理师 乔婉 于靖帅

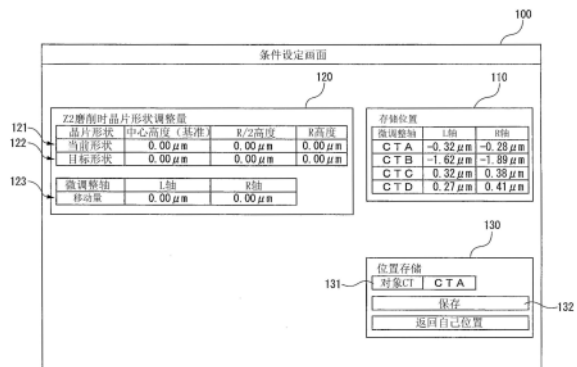
(51) Int.Cl.
 B24B 27/00 (2006.01)
 B24B 7/22 (2006.01)
 B24B 41/06 (2012.01)
 B24B 41/00 (2006.01)
 (56) 对比文件
 JP 2016155204 A, 2016.09.01
 审查员 储呈媛

权利要求书1页 说明书10页 附图10页

(54) 发明名称
 磨削装置

(57) 摘要

提供磨削装置,其使卡盘工作台的旋转轴与磨削磨轮的旋转轴之间的倾斜的调整作业容易。在磨削装置所具有的触摸面板上显示出:目标形状输入栏(122),其输入与作为目标的晶片的剖面形状相关的信息;以及目标形状输入栏(121),其输入与在工作台旋转轴的当前的倾斜下被磨削的晶片的剖面形状相关的信息,控制部对输入至目标形状输入栏(122)的与晶片的剖面形状相关的信息和输入至当前形状输入栏(121)的与晶片的剖面形状相关的信息进行比较,按照能够将晶片磨削成作为目标的形状的方式对倾斜调整单元进行控制,变更工作台旋转轴的倾斜。



1. 一种磨削装置,其包含:

保持单元,其具有卡盘工作台,该卡盘工作台具有对晶片进行保持的作为圆锥面的保持面,该保持单元使该卡盘工作台以通过该保持面的中心的工作台旋转轴为轴进行旋转;

磨削单元,其具有主轴,在该主轴的下端安装有呈环状配设有磨削磨具的磨削磨轮,该磨削单元利用通过使该主轴旋转而进行旋转的该磨削磨具对该卡盘工作台所保持的晶片进行磨削;

研磨单元,其在用研磨垫覆盖由该磨削单元磨削后的晶片的状态下,将该研磨垫按压于晶片而进行研磨;

倾斜调整单元,其使该工作台旋转轴相对于与该主轴的旋转轴平行的方向倾斜;以及触摸面板,

该磨削装置将从该保持面的中心至外周的半径区域作为磨削区域,通过该磨削磨具对该卡盘工作台所保持的晶片进行磨削,

其中,

该倾斜调整单元由至少三个支承部构成,该至少三个支承部中的至少两个支承部为可动支承部,

在该触摸面板上显示出:

目标形状输入栏,其输入与研磨后的作为目标的晶片的剖面形状相关的信息;以及

当前形状输入栏,其输入与在该工作台旋转轴的当前的倾斜下被磨削的晶片的剖面形状相关的信息,

该磨削装置包含控制部,该控制部对输入至该目标形状输入栏的与晶片的剖面形状相关的信息和输入至该当前形状输入栏的与晶片的剖面形状相关的信息进行比较,按照能够使研磨后的晶片形成为目标的剖面形状的方式来计算该倾斜调整单元的该可动支承部的移动量,使该可动支承部移动该移动量地进行控制,变更该工作台旋转轴的倾斜。

2. 根据权利要求1所述的磨削装置,其中,

该磨削装置包含:

多个该保持单元;以及

定位单元,其将多个该保持单元中的一个该保持单元定位于磨削加工位置,

在该触摸面板上还显示出选择部,在对多个该保持单元中的一个该保持单元进行选择时使用该选择部,

该控制部对使用该选择部而选择的该保持单元的该工作台旋转轴的倾斜进行变更。

3. 根据权利要求1所述的磨削装置,其中,

在该目标形状输入栏和该当前形状输入栏中,按照为了对晶片进行加工而设定的每个加工条件,输入与晶片的剖面形状相关的信息。

磨削装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使用磨削磨具对晶片进行磨削的磨削装置。

背景技术

[0002] 使用磨削磨具对晶片进行磨削的磨削装置使呈环状配设有磨削磨具的磨削磨轮旋转,并且使在保持面上保持着晶片的卡盘工作台旋转,按照磨削磨具通过保持面所保持的晶片的中心的方式将磨削磨轮定位于晶片的上方,使磨削磨具与晶片的半径区域接触而对晶片进行磨削。因此,按照保持面的半径区域与磨削磨具的磨削面平行的方式,调整卡盘工作台的旋转轴的倾斜与磨削磨轮的旋转轴的倾斜的关系(例如参照专利文献1)。

[0003] 另外,在磨削加工后,为了强化晶片的抗弯强度,实施研磨加工,将由于磨削加工而形成的磨削痕去除。在研磨垫覆盖晶片的状态下将研磨垫按压至晶片而实施研磨加工,因此具有晶片的中心部分被大量研磨的趋势。因此,当对磨削成平坦的晶片进行研磨时,研磨加工后的晶片成为中央薄而外周侧厚的中凹形状。因此,为了使研磨加工后的晶片平坦,提出了如下的技术:在磨削的阶段,将晶片精加工成中央部分厚而外周侧薄的中凸形状(例如参照专利文献2)。

[0004] 专利文献1:日本特开2015-009295号公报

[0005] 专利文献2:日本特开2013-004726号公报

[0006] 但是,根据研磨垫或研磨磨粒等研磨部件、被加工物的材质、将研磨垫按压至晶片的时间或按压时的负荷等研磨加工条件,在晶片的中心与外周之间,研磨去除量不同。即,根据研磨加工条件,研磨加工后的晶片的中凹情况不同。因此,需要根据研磨加工条件,改变磨削后的中凸晶片的中央与外周侧的厚度差,调整中凸情况。

[0007] 中凸情况的调整通过变更卡盘工作台的旋转轴与磨削磨轮的旋转轴之间的倾斜而进行。但是,该倾斜的调整作业需要交替重复进行磨削加工和研磨加工以及晶片的厚度测量,因此存在花费时间的问题。本发明所要解决的课题在于使卡盘工作台的旋转轴与磨削磨轮的旋转轴之间的倾斜的调整作业容易。

发明内容

[0008] 本发明提供使用磨削磨具对晶片进行磨削的磨削装置,其使卡盘工作台的旋转轴与磨削磨轮的旋转轴之间的倾斜的调整作业容易。

[0009] 本发明的磨削装置包含:保持单元,其具有卡盘工作台,该卡盘工作台具有对晶片进行保持的保持面,该保持单元使该卡盘工作台以通过该保持面的中心的工作台旋转轴为轴而进行旋转;磨削单元,其具有主轴,在该主轴的下端安装有呈环状配设有磨削磨具的磨削磨轮,该磨削单元利用通过使该主轴旋转而进行旋转的该磨削磨具对该卡盘工作台所保持的晶片进行磨削;倾斜调整单元,其使该工作台旋转轴相对于与该主轴的旋转轴平行的方向倾斜;以及触摸面板,该磨削装置将从该保持面的中心至外周的半径区域作为磨削区域,通过该磨削磨具对该卡盘工作台所保持的晶片进行磨削,其中,在该触摸面板上显示

出:目标形状输入栏,其输入与作为目标的晶片的剖面形状相关的信息;以及当前形状输入栏,其输入与在该工作台旋转轴的当前的倾斜下被磨削后的晶片的剖面形状相关的信息,该磨削装置包含控制部,该控制部对输入至该目标形状输入栏的与晶片的剖面形状相关的信息和输入至该当前形状输入栏的与晶片的剖面形状相关的信息进行比较,按照能够将晶片磨削成作为目标的剖面形状的方式对该倾斜调整单元进行控制,变更该工作台旋转轴的倾斜。

[0010] 优选上述磨削装置包含:多个该保持单元;以及定位单元,其将多个该保持单元中的一个该保持单元定位于磨削加工位置,在该触摸面板上还显示出选择部,在对多个该保持单元中的一个该保持单元进行选择时使用该选择部,该控制部对使用该选择部而选择的该保持单元的该工作台旋转轴的倾斜进行变更。

[0011] 另外,在上述磨削装置中,优选在该目标形状输入栏和该当前形状输入栏中,按照为了对晶片进行加工而设定的每个加工条件,输入与晶片的剖面形状相关的信息。

[0012] 在本发明中,能够在触摸面板上设定作为目标的晶片的剖面形状。并且,能够根据所设定的晶片的作为目标的剖面形状和输入至输入部的晶片的当前的剖面形状而,按照能够将晶片磨削成作为目标的剖面形状的方式对倾斜调整单元进行控制,变更工作台旋转轴的倾斜。

[0013] 通过具有多个保持单元,并且在触摸面板上具有对多个保持单元中的一个保持单元进行选择时所使用的选择部,能够在触摸面板上选择对工作台旋转轴的倾斜进行调整的对象保持单元。

[0014] 通过在目标形状输入栏和当前形状输入栏中按照为了加工晶片而设定的每个加工条件输入与晶片的剖面形状相关的信息,能够在磨削装置中形成剖面形状不同的晶片。

附图说明

[0015] 图1是示出磨削装置的例子立体图。

[0016] 图2是从侧面侧示出保持单元和磨削单元的剖视图。

[0017] 图3是从侧面侧示出对晶片进行磨削的情况的剖视图。

[0018] 图4是从侧面侧示出在磨削后对晶片的厚度进行测量的情况的剖视图。

[0019] 图5的(a)是示出中凸型的晶片的剖视图,图5的(b)是示出中凹型的晶片的剖视图,图5的(c)是示出海鸥型的晶片的剖视图,图5的(d)是示出反海鸥型的晶片的剖视图,图5的(e)是示出均匀型的晶片的剖视图。

[0020] 图6是示出显示于触摸面板的条件设定画面的例子说明图。

[0021] 图7是示出卡盘工作台和晶片与磨削磨具的轨迹的关系以及微调整轴和固定轴的位置的俯视图。

[0022] 图8是示出在显示于触摸面板的条件设定画面上输入晶片的当前剖面形状和目标剖面形状并显示出微调整轴的移动量的状态的说明图。

[0023] 图9是示出在显示于触摸面板的条件设定画面上显示出用于选择存储条件的对象的卡盘工作台的下拉菜单的状态的说明图。

[0024] 图10是示出在显示于触摸面板的条件设定画面上结束微调整轴的移动并更新地

显示出微调整轴的当前位置的状态的说明图。

[0025] 标号说明

[0026] 1:磨削装置;10:第1装置基座;11:第2装置基座;12:第1柱;13:第2柱;14:第3柱;20:磨削进给单元;200:滚珠丝杠;201:导轨;202:电动机;203:升降板;24:Y轴方向移动单元;240:滚珠丝杠;241:导轨;242:电动机;243:可动板;25:研磨进给单元;250:滚珠丝杠;251:导轨;252:电动机;253:升降板;261:支托;263:支托;30:第1磨削单元;300:主轴;300a:主轴旋转轴;301:壳体;302:电动机;303:安装座;304:磨削磨轮;304a:磨轮基台;304b:磨削磨具;31:第2磨削单元;310:主轴;310a:主轴旋转轴;311:壳体;312:电动机;313:安装座;314:磨削磨轮;314a:磨轮基台;314b:磨削磨具;4:研磨单元;40:主轴;41:壳体;42:电动机;43:研磨垫;44:安装座;51:保持单元;52、53:可动支承部;54:固定支承部;55:基台;56:倾斜调整单元;CTA、CTB、CTC、CTD:卡盘工作台;6:转台;6a:上表面;60:控制部;70:触摸面板;100、100a、100b、100c:条件设定画面;110:微调整轴存储位置显示栏;120:Z2加工时晶片形状调整量输入栏;121:当前形状输入栏(输入部);122:目标形状输入栏(设定部);123:微调整轴移动量显示栏;130:位置存储栏;131:选择部;131a:下拉菜单;132:保存按钮;150:第1盒载置部;150a:第1盒;151:第2盒载置部;151a:第2盒;152:暂放区域;153:对位单元;154a:第1搬送单元;154b:第2搬送单元;155:机器人;156:清洗单元;320、321、322:厚度测量单元;510:吸附部;510a:保持面;511:框体;512:电动机;513:工作台旋转轴;520:电动机;521:微调整轴;521a:外螺纹;522:支承部;523:收纳部;523a:内螺纹;523b:原点传感器;530:电动机;531:微调整轴;533:收纳部;533b:原点传感器;541:固定轴;A:搬入搬出区域;B:加工区域;W:晶片;T:保护带;WR:磨削区域;Wa:上表面;Wb:下表面;We:外周部;Wm:中间部;Wo:中央部。

具体实施方式

[0027] 图1所示的磨削装置1是具有第1磨削单元30、第2磨削单元31以及研磨单元4的磨削装置,磨削装置1是将卡盘工作台CTA~CTD上所保持的晶片通过第1磨削单元30和第2磨削单元31进行磨削并通过研磨单元4进行研磨的装置。磨削装置1例如构成为在第1装置基座10的后方(+Y方向侧)连接有第2装置基座11。第1装置基座10上构成进行晶片的搬入搬出等的区域即搬入搬出区域A。另一方面,第2装置基座11上构成通过第1磨削单元30、第2磨削单元31或研磨单元4进行卡盘工作台CTA~CTD上所保持的晶片的加工的区域即加工区域B。

[0028] 在第1装置基座10的正面侧(-Y方向侧)设置有第1盒载置部150和第2盒载置部151,在第1盒载置部150载置有对加工前的晶片进行收纳的第1盒150a,在第2盒载置部151载置有对加工后的晶片进行收纳的第2盒151a。

[0029] 在第1盒150a的后方(+Y方向侧)配设有机器人155,该机器人155从第1盒150a中搬出加工前的晶片,并且将加工后的晶片搬入至第2盒151a中。在与机器人155相邻的位置设置有暂放区域152,在暂放区域152配设有对位单元153。对位单元153将从第1盒150a中搬出且载置于暂放区域152的晶片对位于规定的位置。

[0030] 在与对位单元153相邻的位置配置有在保持着晶片的状态下进行旋转的第1搬送单元154a。第1搬送单元154a对在对位单元153中进行了对位的晶片进行保持,将该晶片搬送至配设于加工区域B内的任意卡盘工作台。在第1搬送单元154a的旁边设置有在保持着加

工后的晶片的状态下进行旋转的第2搬运单元154b。在与第2搬运单元154b接近的位置配置有对第2搬运单元154b所搬运的加工后的晶片进行清洗的清洗单元156,第2搬运单元154b所保持的晶片从任意的卡盘工作台搬运至清洗单元156。另外,通过清洗单元156进行了清洗的晶片通过机器人155搬入至第2盒151a中。

[0031] 在第2装置基座11上的后方(+Y方向侧)竖立设置有第1柱12,在第1柱12的-Y方向侧的侧面上配设有磨削进给单元20。磨削进给单元20包含:滚珠丝杠200,其具有铅垂方向(Z轴方向)的轴心;一对导轨201,它们与滚珠丝杠200平行地配设;电动机202,其与滚珠丝杠200连结而使滚珠丝杠200转动;以及升降板203,其内部的螺母与滚珠丝杠200螺合,升降板203的侧部与导轨201滑动接触,当电动机202使滚珠丝杠200转动时,与此相伴,升降板203被导轨201引导而在Z轴方向上往复移动,配设于升降板203上的第1磨削单元30在Z轴方向上进行磨削进给。

[0032] 第1磨削单元30具有:主轴300,其轴向为铅垂方向(Z轴方向);壳体301,其将主轴300支承为能够旋转;电动机302,其使主轴300旋转驱动;圆形状的安装座303,其安装于主轴300的下端;以及磨削磨轮304,其以能够装卸的方式安装于安装座303的下表面上。磨削磨轮304具有磨轮基台304a以及呈环状配设于磨轮基台304a的底面上的大致长方体形状的多个磨削磨具304b。磨削磨具304b例如是用于粗磨削的磨具,是磨具中所含的磨粒比较大的磨具。即,第1磨削单元30作为用于对晶片实施粗磨削的粗磨削单元发挥功能。第1磨削单元30在通过安装于升降板203的支托261进行保持的状态下进行配设。

[0033] 另外,在第2装置基座11上的后方(+Y方向侧)相对于第1柱12在X轴方向上并列地竖立设置有第2柱13,在第2柱13的-Y方向侧的侧面上配设有磨削进给单元20。配设于第2柱13的磨削进给单元20将第2磨削单元31在Z轴方向上进行磨削进给。第2磨削单元31具有:主轴310,其轴向为铅垂方向(Z轴方向);壳体311,其将主轴310支承为能够旋转;电动机312,其使主轴310旋转驱动;圆形状的安装座313,其与主轴310的下端连接;以及磨削磨轮314,其以能够装卸的方式连接于安装座313的下表面上。磨削磨轮314具有磨轮基台314a以及呈环状配设于磨轮基台314a的底面的大致长方体形状的多个磨削磨具314b。磨削磨具314b例如是用于精磨削的磨具,是磨具中所含的磨粒比较小的磨具。即,第2磨削单元31作为用于对晶片实施精磨削的精磨削单元发挥功能。

[0034] 在第2装置基座11上的左方(-X方向侧)竖立设置有第3柱14,在第3柱14的+X方向侧的侧面上配设有Y轴方向移动单元24。Y轴方向移动单元24包含:滚珠丝杠240,其具有Y轴方向的轴心;一对导轨241,它们与滚珠丝杠240平行地配设;电动机242,其使滚珠丝杠240转动;以及可动板243,其内部的螺母与滚珠丝杠240螺合,可动板243的侧部与导轨241滑动接触。并且,当电动机242使滚珠丝杠240转动时,与此相伴,可动板243被导轨241引导而在Y轴方向上移动,配设于可动板243上的研磨单元4随着可动板243的移动而在Y轴方向上移动。

[0035] 在可动板243上配设有使研磨单元4在相对于卡盘工作台接近和远离的方向上升降的研磨进给单元25。研磨进给单元25包含:滚珠丝杠250,其具有铅垂方向(Z轴方向)的轴心;一对导轨251,它们与滚珠丝杠250平行地配设;电动机252,其与滚珠丝杠250连结而使滚珠丝杠250转动;以及升降板253,其内部的螺母与滚珠丝杠250螺合,升降板253的侧部与导轨251滑动接触,当电动机252使滚珠丝杠250转动时,与此相伴,升降板253被导轨251引

导而在Z轴方向上往复移动,配设于升降板253的研磨单元4在相对于卡盘工作台接近和远离的Z轴方向上升降。

[0036] 研磨单元4例如至少具有:主轴40,其轴向为铅垂方向(Z轴方向);壳体41,其将主轴40支承为能够旋转;电动机42,其使主轴40旋转驱动;以及研磨垫43,其与主轴40的下端连接,对卡盘工作台所保持的晶片进行研磨。研磨垫43固定于与主轴40的下端连接的安装座44。研磨单元4在通过安装于升降板253的支托263进行保持的状态下进行配设。

[0037] 如图1所示,在第2装置基座11上配设有能够旋转的转台6,在转台6的上表面6a上例如沿周向等间隔地配设有四个卡盘工作台CTA、CTB、CTC、CTD,在转台6的中心配设有用于使转台6自转的未图示的旋转轴,能够使转台6以旋转轴为中心而自转。通过转台6进行自转,能够使四个卡盘工作台CTA、CTB、CTC、CTD公转而从暂放区域152的附近依次移动至第1磨削单元30的下方、第2磨削单元31的下方、研磨单元4的下方。即,转台6作为将卡盘工作台CTA、CTB、CTC、CTD定位于磨削加工位置或研磨加工位置的定位单元发挥功能。

[0038] 如图2所示,第1磨削单元30和第2磨削单元31的主轴300、310分别具有铅垂方向(Z轴方向)的主轴旋转轴300a、310a,磨削磨轮304、314分别以主轴旋转轴300a、310a为轴而进行旋转。

[0039] 卡盘工作台CTA、CTB、CTC、CTD具有:吸附部510,其由多孔部件等构成,对晶片进行吸附;以及框体511,其对吸附部510进行支承,在卡盘工作台CTA、CTB、CTC、CTD的下方具有电动机512,电动机512使卡盘工作台CTA、CTB、CTC、CTD以工作台旋转轴513为轴而进行旋转。由各个卡盘工作台、电动机512以及工作台旋转轴513构成保持单元51。吸附部510与未图示的吸引源连通,由吸引源产生的吸引力传递至作为吸附部510的露出面的保持面510a,从而在保持面510a上对晶片进行吸引保持。

[0040] 利用对通过保持面510a的中心的工作台旋转轴513的倾斜进行调节的倾斜调整单元56来支承卡盘工作台CTA、CTB、CTC、CTD。倾斜调整单元56由至少三个支承部构成,其中的至少两个为可动支承部52、53,例如一个为固定支承部54,它们在框体511的底面侧沿周向隔开一定的间隔而配设。另外,也可以构成为配设有三个可动支承部,没有固定支承部,全部为可动支承部。另外,也可以共计配设四个以上的可动支承部和固定支承部。

[0041] 可动支承部52包含:电动机520,其配设于磨削装置1的内部的基台55;能够旋转的微调整轴521,其与电动机520连结;支承部522,其将微调整轴521支承为能够旋转;以及收纳部523,其从框体511的下部向下方突出,对微调整轴521进行收纳。电动机520与控制部60连接,在控制部60的控制下进行动作。另外,控制部60对构成磨削装置1的各部位的动作进行控制。

[0042] 在微调整轴521的前端形成有外螺纹521a,在收纳部523的内侧面上形成有与外螺纹521a螺合的内螺纹523a。另外,在收纳部523的内侧面上配设有对微调整轴521的前端的位置进行检测的原点传感器523b。控制部60在相对于原点传感器523b的相对关系中识别微调整轴521的前端的位置。

[0043] 另一方面,固定支承部54具有固定轴541,该固定轴541的下端固定于基台55上,并且上端固定于框体511的下部。

[0044] 在可动支承部52中,在控制部60的控制下,电动机520使微调整轴521旋转,从而外螺纹521a相对于内螺纹523a进退而使收纳部523升降,框体511相对于基台55的相对的高度

发生变化。对于可动支承部53也是同样的。另一方面,在固定支承部54中,框体511相对于基台55的高度位置不发生变化。因此,微调整轴521相对于收纳部523的高度相对于收纳部523升降,或微调整轴531相对于收纳部533的高度相对于收纳部533升降,从而工作台旋转轴513相对于主轴旋转轴300a的倾斜发生变化。

[0045] 保持面510a是圆锥面,被倾斜调整单元56调整为该圆锥面的一部分的半径区域与磨削磨具304b、314b的下表面(磨削面)平行。

[0046] 如图1所示,在磨削装置1中具有进行加工条件的输入、加工状态的显示等的触摸面板70。触摸面板70构成为能够显示出:设定部122,其在设定并存储作为目标的晶片的剖面形状时使用;输入部121,其在输入在工作台旋转轴513的当前的倾斜关系下对晶片进行了磨削的情况下的晶片的剖面形状时使用;以及选择部131,其在选择分别构成多个保持单元51的卡盘工作台CTA、CTB、CTC、CTD中的任意卡盘工作台时使用。另外,通过设定部122设定的晶片的剖面形状和通过输入部121输入的晶片的剖面形状均是通过晶片的中心且在厚度方向上切断时的纵剖面的形状。

[0047] 接着,按照各个工序对磨削装置1的动作进行说明。

[0048] 1准备工序

[0049] 在本工序中,从触摸面板70输入与粗磨削、精磨削和研磨相关的加工条件。并且,在实际的加工时,控制部60读出所输入的加工条件,从而在控制部60的控制下进行各加工。另外,该控制部60代表性地包含运算装置(处理器)和存储装置(存储器),例如按照存储于存储装置的程序使运算装置进行动作,从而执行与加工条件对应的加工所需的各种控制。另外,控制部60根据作为磨削对象的晶片的目标的剖面形状,基于输入至触摸面板70的内容,对图2所示的倾斜调整单元56进行控制,从而对各卡盘工作台的工作台旋转轴513相对于与各磨削单元的主轴旋转轴300a、310a平行的方向的倾斜进行调整。在后文对该调整的详细情况进行叙述。

[0050] 2磨削工序

[0051] 在进行了从触摸面板70输入加工条件之后,机器人155从第1盒150a中取出磨削加工前的晶片并搬送至对位单元153。并且,在将晶片对位于一定的位置之后,通过第1搬送单元154a搬送至卡盘工作台CTA~CTD中的处于最接近的位置的卡盘工作台。这里,将晶片搬送至卡盘工作台CTA并进行保持。

[0052] 如图3所示,在晶片W的下表面Wb上粘贴有保护带T,保护带T侧保持在卡盘工作台CTA的保持面510a上。并且,转台6旋转规定的角度而使晶片移动至第1磨削单元30的下方。然后,使卡盘工作台CTA以旋转轴513为轴而进行旋转,并且一边通过以主轴旋转轴300a为轴的主轴300的旋转使磨削磨轮304旋转,一边通过磨削进给单元20将第1磨削单元30向下方(-Z方向)进行磨削进给,从而使旋转的磨削磨具304b与晶片W的上表面Wa接触而进行粗磨削。此时,磨削磨具304b与晶片W的上表面Wa的半径部分接触。

[0053] 虽未图示,但在磨削装置1中具有厚度测量单元,该厚度测量单元具有:保持面测量仪,其对保持面510a的高度进行测量;以及晶片测量仪,其对晶片W的上表面Wa的高度进行测量,根据保持面测量仪与晶片测量仪的高度差而测量晶片W的厚度,当晶片W形成为规定的厚度时,磨削进给单元20使第1磨削单元30向上方(+Z方向)退避,结束粗磨削。

[0054] 接着,图1所示的转台6旋转规定的角度,使晶片W移动至第2磨削单元31的下方。并

且,如图3所示,使卡盘工作台CTA以旋转轴513为轴而进行旋转,并且一边通过以主轴旋转轴310a为轴的主轴310的旋转使磨削磨轮314旋转一边通过磨削进给单元20将第2磨削单元31向下方(-Z方向)进行磨削进给,从而使旋转的磨削磨具314b与晶片的上表面接触而进行精磨削。并且,当晶片形成为规定的厚度时,磨削进给单元20使第2磨削单元31向上方(+Z方向)退避,结束精磨削。

[0055] 如图4所示,在第2磨削单元31的附近具有三个厚度测量单元320、321、322。厚度测量单元320能够对精磨削后的晶片W的中央部 W_o 的厚度进行测量,厚度测量单元322能够对精磨削后的晶片W的外周部 W_e 的厚度进行测量,厚度测量单元321能够对精磨削后的晶片W的中央部 W_o 与外周部 W_e 之间的中间部 W_m 的厚度进行测量。控制部60能够读出该三个厚度测量单元320、321、322分别测量的厚度。另外,也可以采用一个厚度测量单元在晶片W的径向上移动的结构,仅利用该一个厚度测量单元分别测量晶片W的中央部 W_o 、中间部 W_m 和外周部 W_e 的厚度。

[0056] 晶片W的剖面形状属于下述类型中的任意类型:如图5的(a)所示那样形成为中央部 W_o 厚而外周部 W_e 薄的中凸型;如图5的(b)所示那样形成为中央部 W_o 薄而外周部 W_e 厚的中凹型;如图5的(c)所示那样形成为中间部 W_m 比中央部 W_o 和外周部 W_e 厚的海鸥型;如图5的(d)所示那样形成为中间部 W_m 比中央部 W_o 和外周部 W_e 薄的反海鸥型;如图5的(e)所示那样中央部 W_o 、中间部 W_m 、外周部 W_e 的厚度均匀的均匀型。根据厚度测量单元320、321、322所测量的三个部位的厚度,能够判断晶片W的剖面形状属于哪个类型。

[0057] 另外,在图4中,实线所示的晶片W的剖面形状为均匀型,但在研磨单元4中,晶片W的中央部更容易被研磨,因此为了使研磨后的晶片W的剖面形状为均匀型,精磨削结束时的理想的剖面形状是双点划线所示的中凸型。

[0058] 3研磨工序

[0059] 在精磨削结束后,转台6旋转规定的角度,使晶片W移动至研磨单元4的下方。并且,在卡盘工作台CTA旋转的同时,一边通过主轴40的旋转使研磨垫43旋转一边通过研磨进给单元25将研磨单元4向下方(-Z方向)进行磨削进给,从而旋转的研磨垫43与晶片的上表面 W_a 接触而进行研磨。并且,当晶片形成为规定的厚度时,研磨进给单元25使研磨单元4向上方(+Z方向)退避,结束研磨。

[0060] 研磨结束后,第2搬送单元154b对研磨后的晶片进行保持而搬送至清洗单元156。并且,搬送至清洗单元156的晶片在清洗之后,通过机器人155收纳于第2盒151a中。

[0061] 4准备工序中的加工条件的设定

[0062] 在上述准备工序中,关于精磨削工序的加工条件设定,例如将图6所示的条件设定画面100显示在触摸面板70上。条件设定画面100具有:微调整轴存储位置显示栏110、Z2加工时晶片形状调整量输入栏120以及位置存储栏130。这里,条件设定画面100中的Z2是指图1所示的第2磨削单元31。

[0063] 如图7所示,两个可动支承部52、53和一个固定支承部54在卡盘工作台CTA~CTD的外周配置成构成以保持面510a的中心为重心的正三角形,在正三角形的顶点的正下方,配设于各卡盘工作台与图2所示的基台55之间。在图6所示的条件设定画面100中,将可动支承部52的微调整轴521称为L轴,将可动支承部53的微调整轴531称为R轴。如图7所示,通过L轴、R轴和固定支承部的固定轴541的圆的中心是卡盘工作台CTA~CTD的保持面510a的中心

0,将保持面510a的直径设为D。另外,在该保持面510a的外周的正下方等间隔地配设有固定轴541、微调整轴521、531。

[0064] 晶片W形成为比保持面510a小的直径,将其半径设为R。另外,将在上述磨削工序的精磨削中使用的磨削磨具314b的旋转轨迹的半径设为r。另外,磨削磨具314b具有宽度,因此例如将其宽度的中央的轨迹的半径设为r。

[0065] 如图2所示,保持面510a形成为圆锥面,磨削磨具314b在图7中的作为晶片W的半径区域的磨削区域WR中与晶片W的上表面Wa接触。该磨削区域WR从保持面510a的中心O朝向固定轴541延伸。另外,从中心O至磨削区域WR的中间部Wm的距离为晶片W的半径R的一半($R/2$)。

[0066] 在图6所示的条件设定画面100中,微调整轴存储位置显示栏110示出图2所示的倾斜调整单元56的两个可动支承部52、53各自的微调整轴521、531(即图7中的L轴和R轴)的Z方向的当前位置。另外,CTA是指卡盘工作台CTA,CTB是指卡盘工作台CTB,CTC是指卡盘工作台CTC,CTD是指卡盘工作台CTD。CTA~CTD中的“L轴”和“R轴”的值表示可动支承部52、53的图2所示的微调整轴521、531的前端与原点传感器523b、533b之间的距离。值为-是指微调整轴521、531的前端位于比原点传感器523b、533b靠下方的位置。

[0067] 在图6所示的条件设定画面100中,Z2加工时晶片形状调整量输入栏120具有:当前形状输入栏121、目标形状输入栏122以及微调整轴移动量显示栏123。

[0068] 当前形状输入栏121是输入与第2磨削单元31所进行的测试精磨削后所测量的实际的晶片的剖面形状相关的信息(数据)的栏,分别输入通过图4所示的三个厚度测量单元320、321、322测量的厚度的值。“中心高度(基准)”的值是基于厚度测量单元320的测量值,“R/2高度”的值是基于厚度测量单元321的测量值,“R高度”的值是基于厚度测量单元322的测量值。当前形状输入栏121作为用于输入当前的晶片的剖面形状的输入部121发挥功能。

[0069] 目标形状输入栏122是输出与研磨单元4所进行的研磨后的作为目标的晶片的剖面形状相关的信息(数据)的栏,“中心高度(基准)”是晶片W的中央部Wo的高度的值的目标值,“R/2高度”是晶片W的中间部Wm的高度的目标值,“R高度”是晶片W的外周部We的高度的目标值。目标形状输入栏122作为用于输入并设定晶片W的作为目标的剖面形状的设置部122发挥功能。

[0070] 输入部121和设定部122按照为了加工晶片W而设定的每个加工条件对值进行设定。即,在当前形状输入栏121和目标形状输入栏122中按照为了加工晶片而设定的每个加工条件输入与晶片的剖面形状相关的信息(数据)。

[0071] Z2加工时晶片形状调整量输入栏120的下部的微调整轴移动量显示栏123是针对图2所示的两个微调整轴521、531(即L轴和R轴)显示出用于使晶片W形成为作为目标的剖面形状的L轴和R轴各自的高度的调整量的栏,根据当前形状输入栏121和目标形状输入栏122的值,在控制部60中进行计算,在要使微调整轴L轴和R轴向上方移动的情况下,显示+的值,在要使微调整轴L轴和R轴向下方移动的情况下,显示-的值。

[0072] 位置存储栏130具有:选择部131,其在从四个卡盘工作台CTA~CTD中选择要应用微调整轴移动量显示栏123中所显示的L轴和R轴的调整量的任意卡盘工作台时使用;以及保存按钮132,其在对该调整量进行保存时被触摸。在选择部131中,通过触摸“对象CT”栏,能够显示出下拉菜单,从而选择卡盘工作台CTA~CTD中的任意卡盘工作台。在图6的例子

中,成为选择了CTA的状态。

[0073] 图1所示的控制部60读出设定于设定部122的与作为目标的晶片的剖面形状相关的信息(数据)以及输入至输入部121的与当前的晶片的剖面形状相关的信息(数据)。并且,根据中央部 W_o 、中间部 W_m 、外周部 W_e 这三个部位的两组值(即输入至输入部121的中心高度(基准)、R/2高度、R高度的值以及设定于设定部122的中心高度(基准)、R/2高度、R高度的值),按照使研磨后的晶片形成为设定部122所设定的目标的剖面形状的方式,对可动支承部52、53进行控制。

[0074] 图6的条件设定画面100是初期画面,因此在微调整轴存储位置显示栏110中显示出卡盘工作台CTA~CTD的L轴和R轴的当前位置,Z2加工时晶片形状调整量输入栏120中的各个值均为0。从该状态起,操作者如图8的条件设定画面100a所示那样最初在Z2加工时晶片形状调整量输入栏120的当前形状输入栏121中输入测试磨削后的晶片的三个部位的测量值。这里,对于所输入的值,将中心高度设为0,R/2高度和R高度是以中心高度为基准的相对值。中心高度是中央部 W_o 的高度,R/2高度是中间部 W_m 的高度,R高度是外周部 W_e 的高度。在图8的例子中的当前形状输入栏121中,作为测试磨削后的晶片W中的测量值,输入中心高度(基准)为 $0.00\mu\text{m}$ 、R/2高度为 $0.50\mu\text{m}$ 、R高度为 $1.00\mu\text{m}$ 。即,测试磨削后的晶片W为中凸型。另一方面,研磨后作为目标的晶片W的剖面形状为厚度均匀的剖面形状,因此在目标形状输入栏中,中心高度(基准)的值为0,R/2高度和R高度的值也为0。

[0075] 当这样输入当前形状和目标形状时,控制部60对设定于设定部122的晶片的剖面形状和输入至输入部121的当前的晶片的剖面形状进行比较,在微调整轴移动量显示栏123中显示出与当前形状和目标形状对应的值。并且,按照能够将晶片磨削成作为目标的剖面形状的方式,对倾斜调整单元56进行控制,变更工作台旋转轴513的倾斜。其具体的处理如下。

[0076] 作为一例,针对卡盘工作台CTA的微调整轴521(L轴)和微调整轴531(R轴)以及固定轴541,对距离各个轴的前端的原点传感器523b、533b的Z方向的距离的当前值和目标值为下述表1所示的值的情况进行说明。另外,微调整轴521(L轴)和微调整轴531(R轴)相对于原点传感器的相对的Z位置显示在微调整轴存储位置显示栏110中。

[0077] (表1)

轴	当前Z位置[μm]	目标Z位置[μm]
固定轴	0.60(ZF0)	0(ZF1)
L轴	-0.32(ZL0)	0(ZL1)
R轴	-0.28(ZR0)	0(ZR1)

[0079] 控制部60读出设定于设定部122的值。并且,通过以下的式(1),计算出L轴的调整时的Z方向的移动量ML。

$$[0080] \quad ML = (ZL0 - ZF0) - (ZL1 - ZF1) \cdots \text{式(1)}$$

$$[0081] \quad = (-0.32 - 0.60) - (0 - 0) = -0.92$$

[0082] 另外,控制部60通过以下的式(2)计算出R轴的调整时的Z方向的移动量MR。

$$[0083] \quad MR = (ZR0 - ZF0) - (ZR1 - ZF1) \cdots \text{式(2)}$$

$$[0084] \quad = (-0.28 - 0.60) - (0 - 0) = -0.88$$

[0085] 控制部60将上述计算出的ML和MR的值分别显示在图8的条件设定画面100a的微调

整轴移动量显示栏123中。

[0086] 然后,如图9的条件设定画面100b所示,操作者触摸选择部131的“对象CT”而显示出下拉菜单131a,触摸而选择“CTA”。并且,通过触摸保存按钮132,对与CTA的L轴和R轴相关的微调整轴移动量进行保存。

[0087] 当这样对与CTA的L轴和R轴相关的微调整轴移动量的值进行保存时,控制部60分别驱动图2所示的可动支承部52、53的电动机520、530,使微调整轴521(L轴)和微调整轴531(R轴)按照该调整量移动。并且,当该移动结束时,控制部60在L轴和R轴的当前位置上加上所计算的微调整轴移动量的值。即,进行以下的计算。

[0088] $-0.32+(-0.92)=-1.24$

[0089] $-0.28+(-0.88)=-1.16$

[0090] 控制部60如图10的条件设定画面100c所示那样将该计算结果分别显示在微调整轴存储位置显示栏110中的CTA的L轴和R轴的栏中。并且,将微调整轴移动量显示栏123的值重置为0。

[0091] 当对CTB、CTC、CTD也同样地进行目标形状的输入时,计算出各卡盘工作台(L轴和R轴)的调整量。并且,当对该值进行保存时,通过各个保持单元所具有的可动支承部52、53进行实际的高度调整,将调整后的值显示在微调整轴存储位置显示栏110中。

[0092] 通过如上述那样调整卡盘工作台CTA、CTB、CTC、CTD的高度,能够变更各保持单元51的工作台旋转轴513的倾斜。并且,在变更各工作台旋转轴513的倾斜的状态下进行所述研磨工序,从而能够将晶片精加工成均匀的厚度。

[0093] 另外,实际上通过一次调整难以将晶片精加工成均匀的厚度,因此当在调整后的条件下进行磨削而精磨削后的剖面形状未成为输入至当前形状输入栏的值的条件下,对微调整轴521、531的移动量进行重新调整。并且,反复进行在调整后再次进行磨削和研磨的作业。由此,能够使晶片W形成为均匀的厚度。

[0094] 当如上述那样使精磨削后的晶片为期望的中凸形状、然后使用研磨单元4对晶片的上表面Wa进行研磨时,能够使晶片形成为均匀的厚度。

[0095] 另外,晶片的剖面形状可以按照每个卡盘工作台而不同。另外,在本实施方式中,对保持单元为四个的情况进行了说明,但保持单元可以为一个,也可以为两个以上的任意的数量。

[0096] 另外,在本实施方式中,列举具有研磨单元的磨削装置为例而进行了说明,但磨削装置可以不具有研磨装置。另外,磨削装置可以仅具有一个磨削单元。

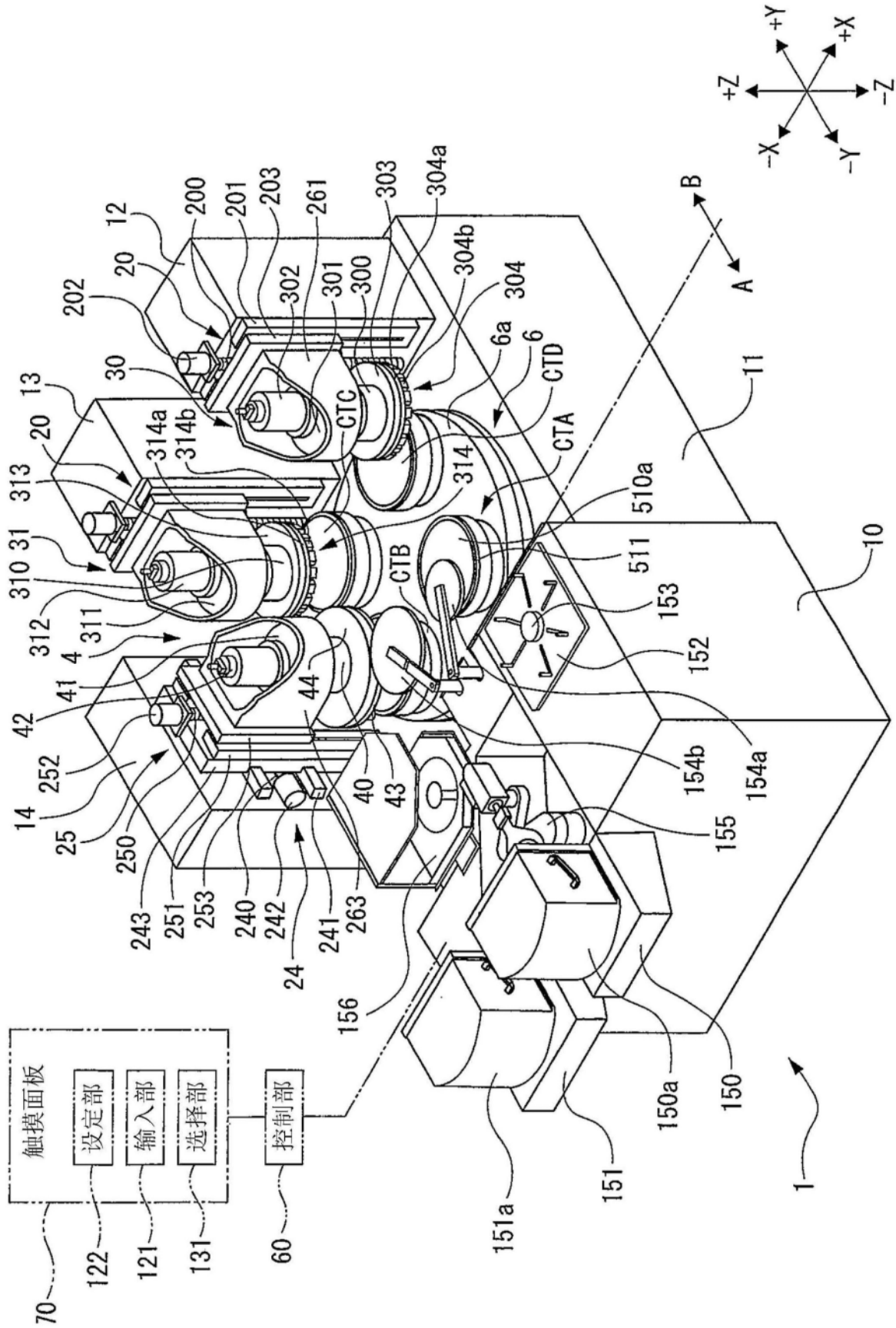


图1

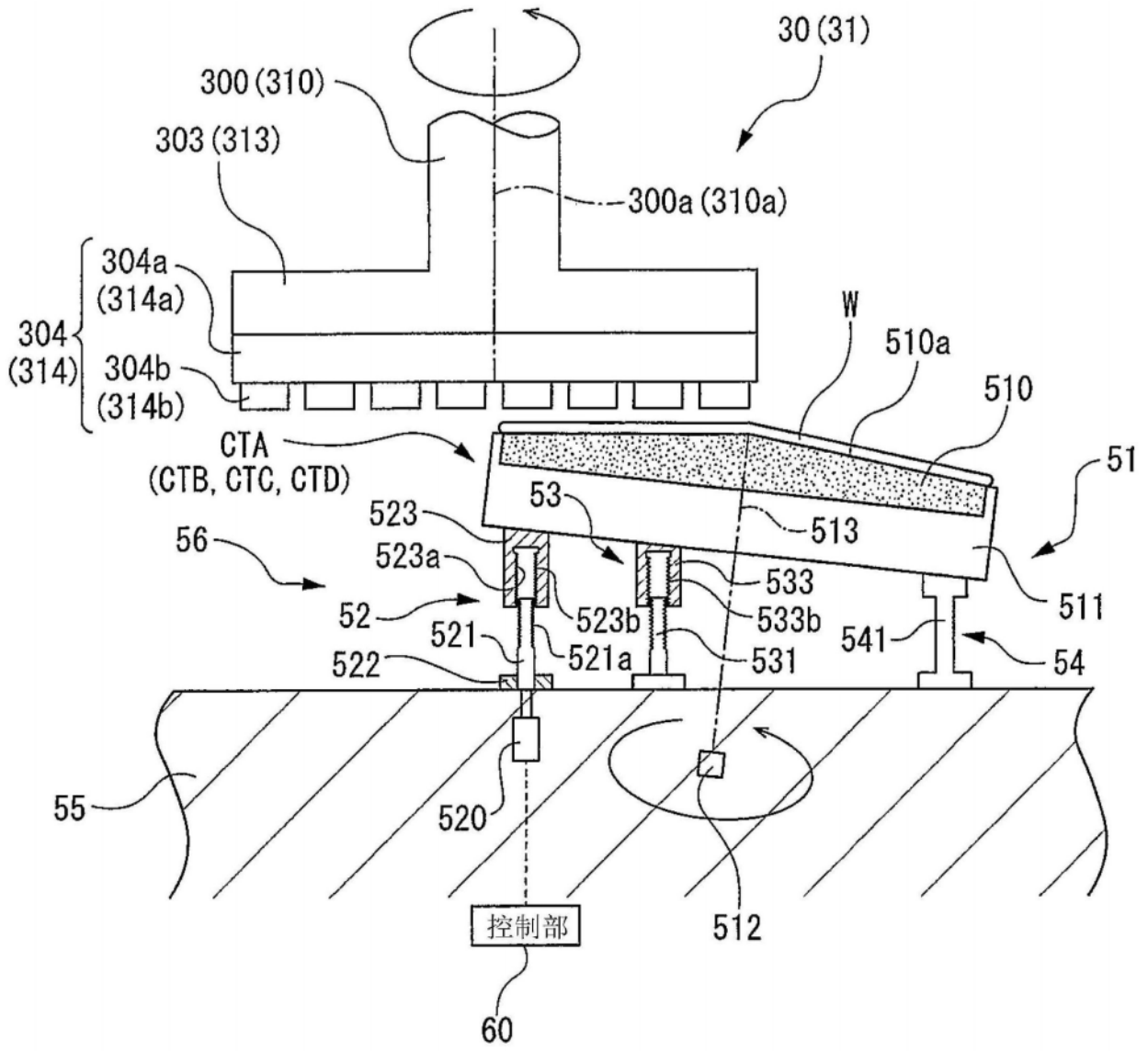


图2

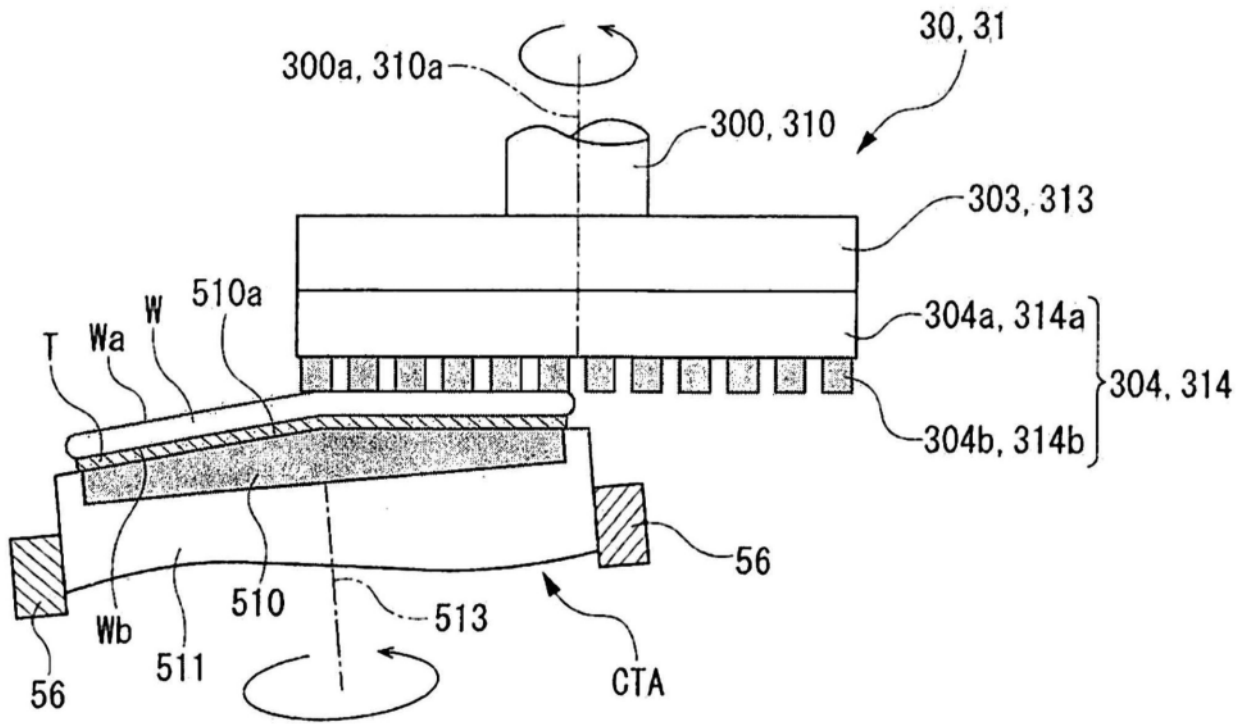


图3

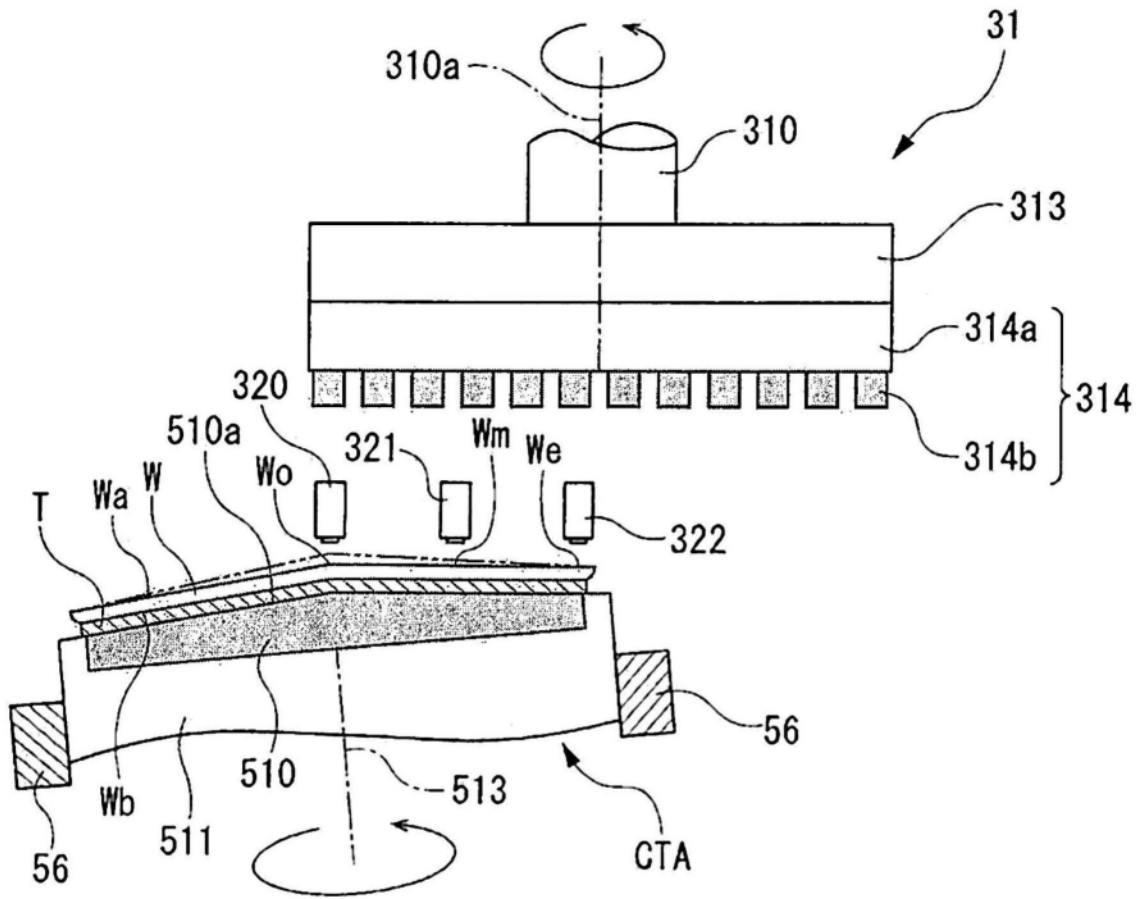


图4

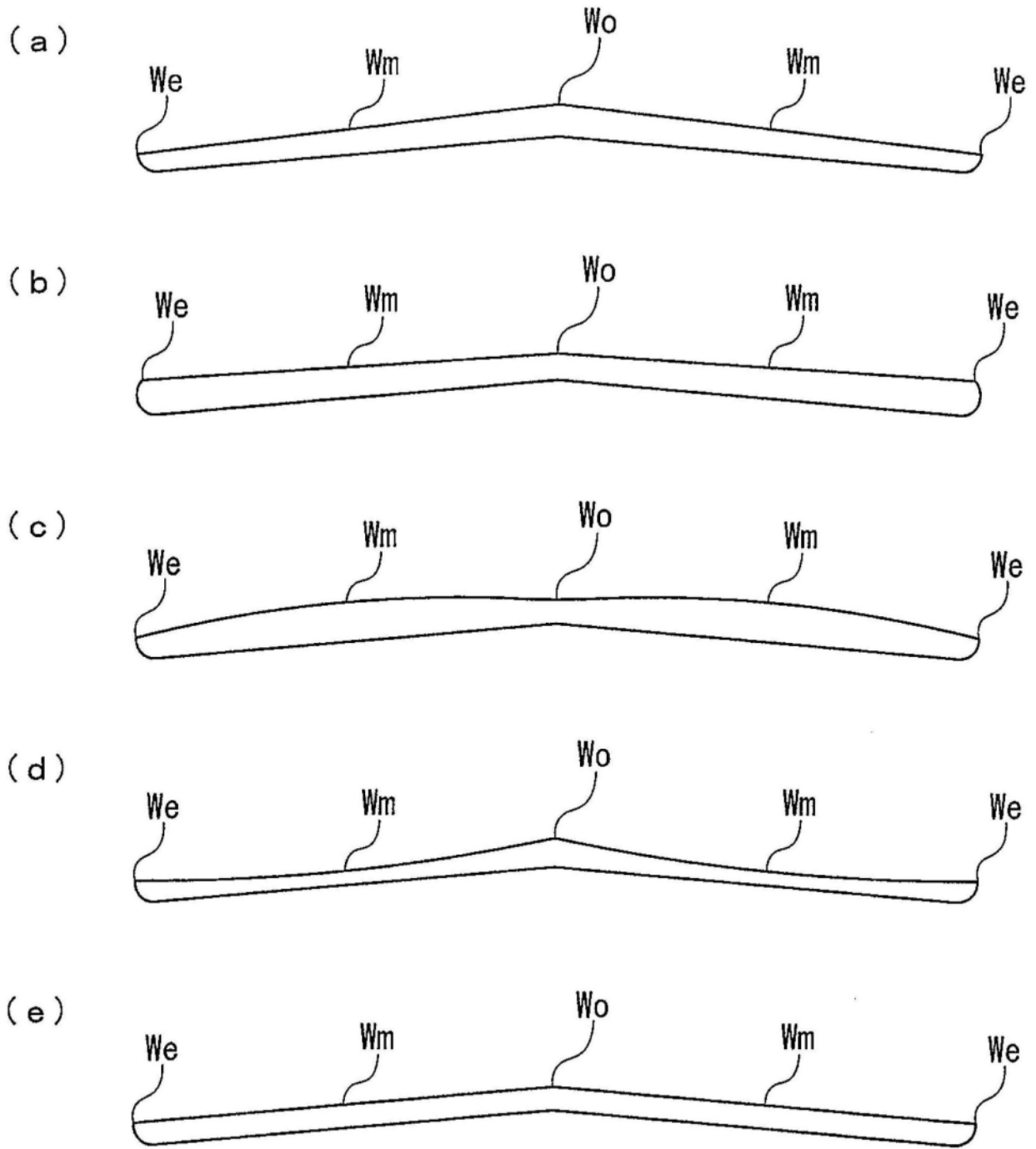


图5

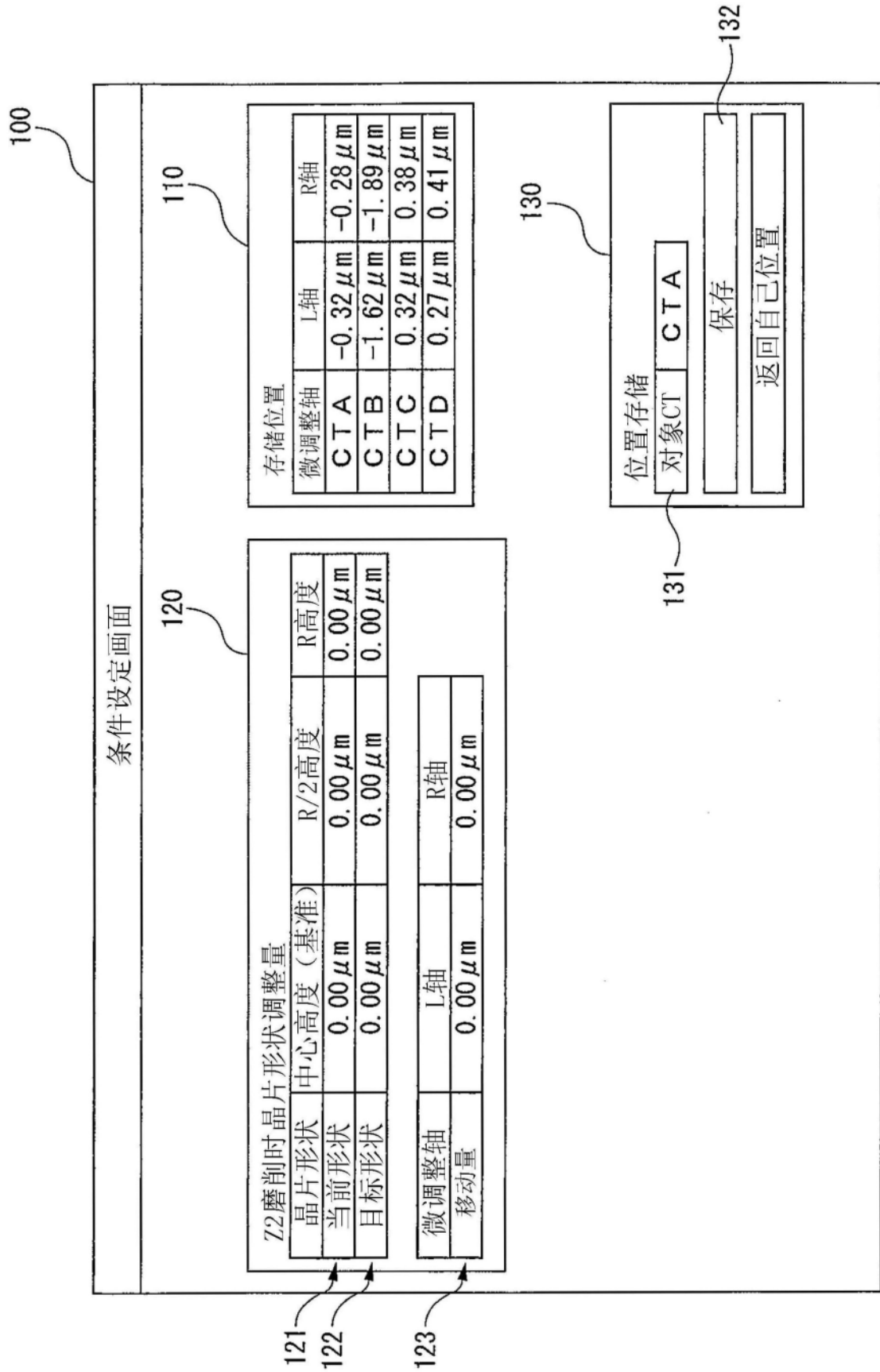


图6

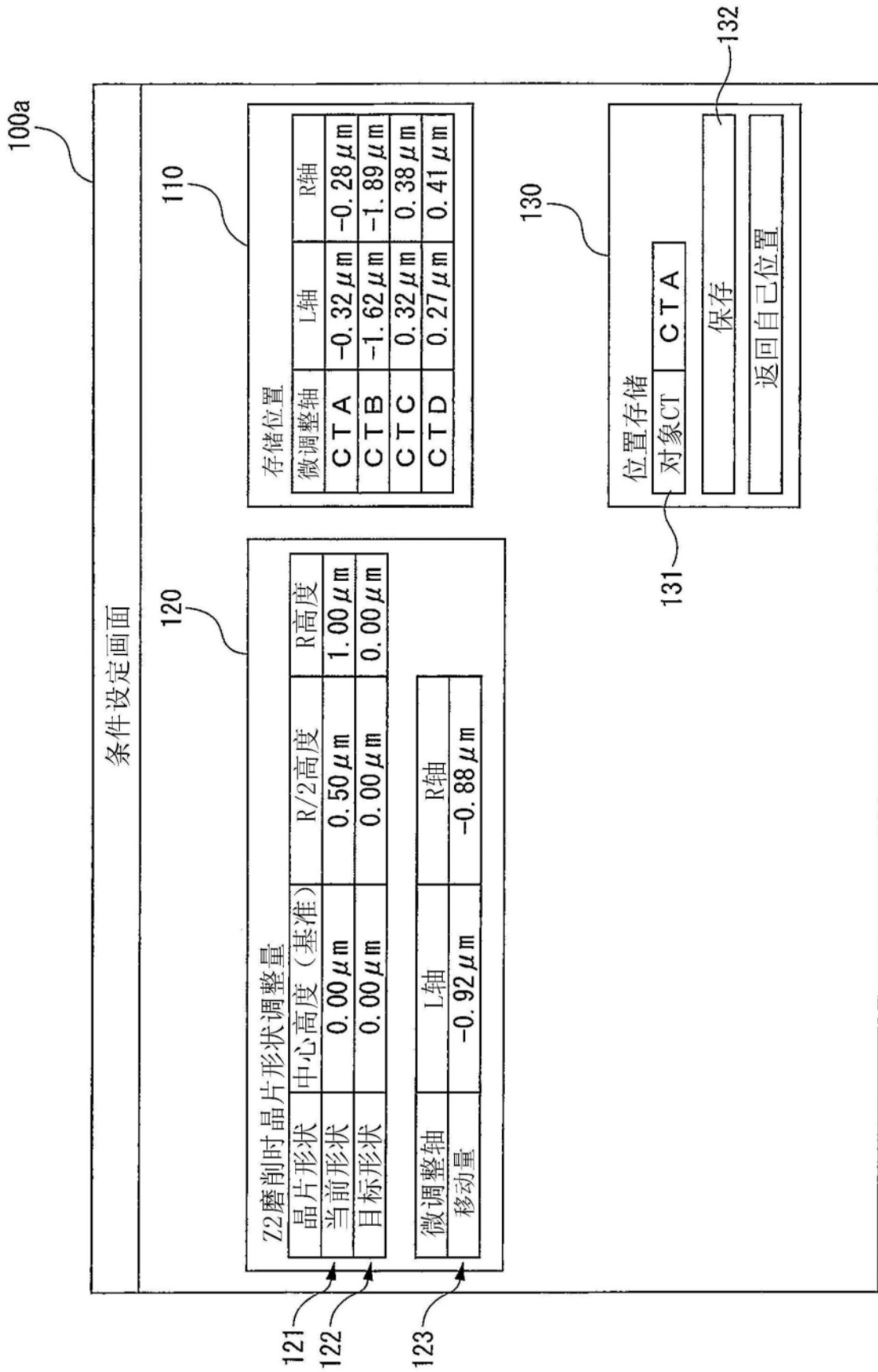


图8

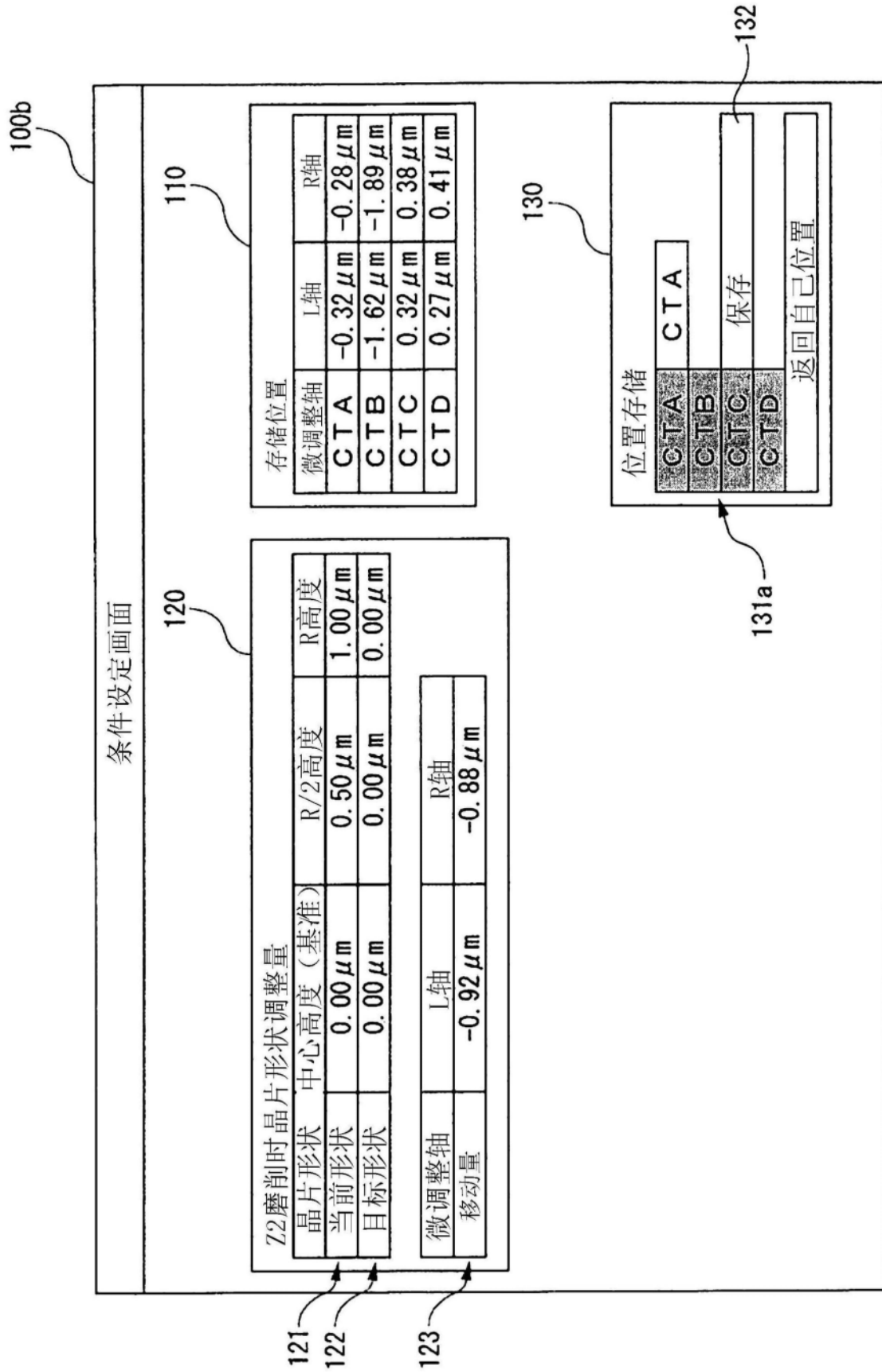


图9

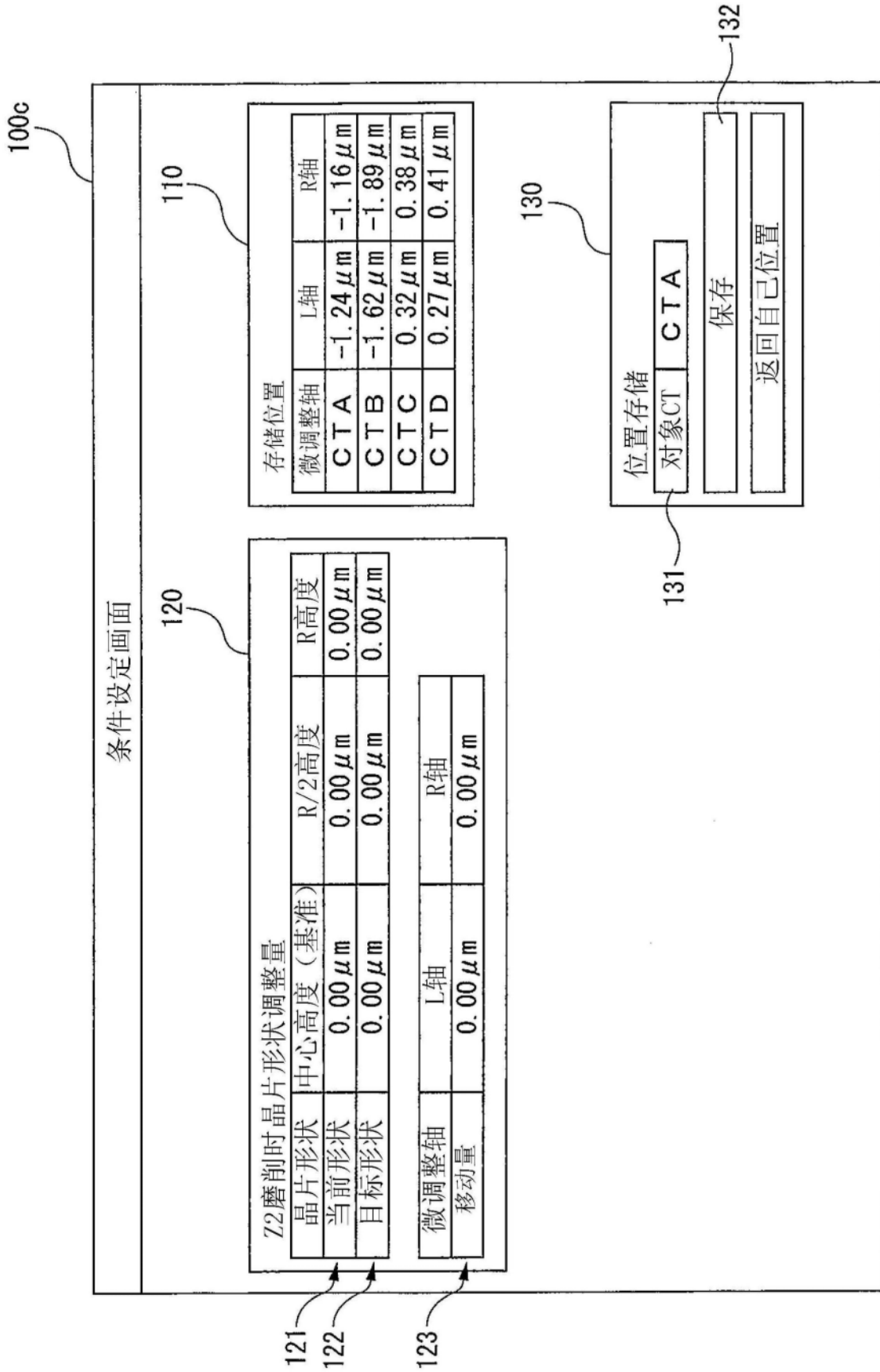


图10