



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111266931 A

(43)申请公布日 2020.06.12

(21)申请号 201911211341.2

(22)申请日 2019.12.02

(30)优先权数据

2018-227209 2018.12.04 JP

(71)申请人 株式会社迪思科

地址 日本东京都

(72)发明人 山中聪 宫本弘树

(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 47/20(2006.01)

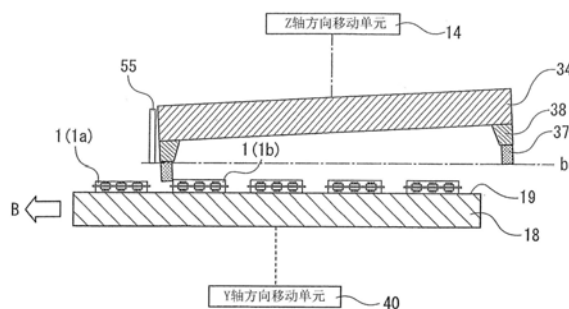
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

缓进给磨削方法

(57)摘要

提供缓进给磨削方法,在通过保持工作台对厚度不同的多个板状工件进行保持而进行缓进给磨削时,使各板状工件的磨削量相等。利用磨削磨具高度设定工序按照多个板状工件(1)中的每个板状工件(1)确定磨削磨具(37)的高度,利用磨削工序将磨削磨具(37)的高度设定为按照每个板状工件(1)所确定的高度而对板状工件(1)进行磨削。由此,在将多个板状工件(1)保持在保持工作台(18)的保持面(19)上而进行缓进给磨削时,即使在各板状工件(1)的上表面高度彼此不同的情况下,也能够使各板状工件(1)的磨削量一定。



1. 一种缓进给磨削方法,使具有呈环状配设的磨削磨具的磨削磨轮旋转,将多个板状工件保持在保持工作台的保持面上,将该磨削磨具的下表面定位于比该板状工件的上表面靠下的位置,使该板状工件和该磨削磨具沿着与该保持面平行的Y轴方向相对地移动,通过该磨削磨具的侧面和下表面对该板状工件进行磨削,其中,

该缓进给磨削方法包含如下的工序:

保持工序,在Y轴方向上设置间隙而将多个板状工件保持在该保持面上,以便在一个板状工件的磨削中该磨削磨具不与相邻的板状工件接触;

磨削磨具高度设定工序,按照该多个板状工件中的每个板状工件确定该磨削磨具的高度;以及

磨削工序,在该磨削磨具不再与先进行了磨削的板状工件接触之后,并且在该磨削磨具与下一个板状工件接触之前,将该磨削磨具的高度变更为通过该磨削磨具高度设定工序所设定的高度,利用该磨削磨具对板状工件进行磨削。

2. 根据权利要求1所述的缓进给磨削方法,其特征在于,

该缓进给磨削方法还具有如下的工序:

高度测量工序,在该磨削磨具高度设定工序之前,对按照在该Y轴方向上分开的方式被保持在该保持面上的该多个板状工件的上表面高度进行测量;以及

磨削量设定工序,设定该板状工件的一定的磨削量,

在该磨削工序中,根据所测量的该板状工件的上表面高度而变更该磨削磨具的高度,将上表面高度不同的各个板状工件磨削一定的量。

缓进给磨削方法

技术领域

[0001] 本发明涉及缓进给磨削方法。

背景技术

[0002] 在使呈环状配设有磨削磨具的磨削磨轮旋转而对板状工件的上表面进行缓进给磨削的情况下,将磨削磨具定位于规定的高度,使保持着板状工件的保持工作台朝向磨削磨具在Y轴方向上移动,使磨削磨具的下表面和侧面与板状工件接触(参照专利文献1和2)。

[0003] 另外,此时通过保持工作台对多张长条的板状工件进行保持,使保持工作台在Y轴方向上移动,从而同时对多张板状工件进行磨削,由此提高生产率。

[0004] 专利文献1:日本特开2010-016181号公报

[0005] 专利文献2:日本特开2009-069759号公报

[0006] 但是,有时多个板状工件的厚度(例如基板上的树脂的厚度)彼此不同。在该情况下,当通过保持工作台对多个板状工件进行保持时,磨削磨具与板状工件的上表面之间的距离按照每个板状工件而不同,因此难以使多个板状工件的各个磨削量相等。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于,在通过保持工作台对厚度不同的多个板状工件进行保持而进行缓进给磨削时,使各板状工件的磨削量相等。

[0008] 本磨削方法的缓进给磨削方法(本磨削方法)使具有呈环状配设的磨削磨具的磨削磨轮旋转,将多个板状工件保持在保持工作台的保持面上,将该磨削磨具的下表面定位于比该板状工件的上表面靠下的位置,使该板状工件和该磨削磨具沿着与该保持面平行的Y轴方向相对地移动,通过该磨削磨具的侧面和下表面对该板状工件进行磨削,其中,该缓进给磨削方法包含如下的工序:保持工序,在Y轴方向上设置间隙而将多个板状工件保持在该保持面上,以便在一个板状工件的磨削中该磨削磨具不与相邻的板状工件接触;磨削磨具高度设定工序,按照该多个板状工件中的每个板状工件确定该磨削磨具的高度;以及磨削工序,在该磨削磨具不再与先进行了磨削的板状工件接触之后,并且在该磨削磨具与下一个板状工件接触之前,将该磨削磨具的高度变更为通过该磨削磨具高度设定工序所设定的高度,利用该磨削磨具对板状工件进行磨削。

[0009] 另外,也可以是,本磨削方法还具有如下的工序:高度测量工序,在该磨削磨具高度设定工序之前,对按照在该Y轴方向上分开的方式被保持在该保持面上的该多个板状工件的上表面高度进行测量;以及磨削量设定工序,设定该板状工件的一定的磨削量,在该磨削工序中,根据所测量的该板状工件的上表面高度而变更该磨削磨具的高度,将上表面高度不同的各个板状工件磨削一定的量。

[0010] 在本磨削方法中,利用磨削磨具高度设定工序按照多个板状工件中的每个板状工件确定磨削磨具的高度,利用磨削工序将磨削磨具的高度设定成按照每个板状工件所确定的高度而对板状工件进行磨削。由此,在通过保持工作台的保持面对多个板状工件进行保

持而进行缓进给磨削时,即使在各板状工件的上表面高度(厚度)彼此不同的情况下,也能够使各板状工件的磨削量一定。

[0011] 另外,在本磨削方法中,可以在磨削磨具高度设定工序之前实施对各板状工件的上表面高度进行测量的测量工序以及设定板状工件的一定的磨削量的磨削量设定工序。并且,在磨削工序中,可以根据所测量的板状工件的上表面高度而变更磨削磨具的高度。由此,容易使上表面高度彼此不同的各板状工件的磨削量一定。

附图说明

[0012] 图1的(a)是在本实施方式的磨削方法(本磨削方法)中进行磨削的板状工件的俯视图,图1的(b)是图1的(a)中的A-A线向视剖视图。

[0013] 图2是示出在本磨削方法中使用的磨削装置的结构立体图。

[0014] 图3是示出磨削磨轮的结构剖视图。

[0015] 图4是示出本磨削方法中的保持工序的俯视图。

[0016] 图5是示出本磨削方法中的高度测量工序的俯视图。

[0017] 图6是示出本磨削方法的磨削工序中的刚开始磨削之后的保持工作台、磨削磨具、第1高度测量单元以及第2高度测量单元的俯视图。

[0018] 图7是示出图6所示的保持工作台、磨削磨具以及第2高度测量单元的剖视图。

[0019] 图8是示出图6所示的保持工作台、磨削磨具以及第1高度测量单元的剖视图。

[0020] 图9是示出在本磨削方法的磨削工序中刚对一张板状工件进行了磨削之后的保持工作台、磨削磨具、第1高度测量单元以及第2高度测量单元的俯视图。

[0021] 图10是示出图9所示的保持工作台、磨削磨具以及第2高度测量单元的剖视图。

[0022] 图11是示出图9所示的保持工作台、磨削磨具以及第1高度测量单元的剖视图。

[0023] 标号说明

[0024] 1:板状工件;2:基板;3:器件芯片;4:电极;5:树脂层;11:磨削装置;12:基台;13:柱;14:Z轴方向移动单元;15:保持单元;16:支承部件;18:保持工作台;19:保持面;26:磨削单元;36:磨削磨轮;37:磨削磨具;40:Y轴移动机构;51:高度测量部;54:第1高度测量单元;55:第2高度测量单元;70:计算单元;71:控制单元。

具体实施方式

[0025] 如图1的(a)所示,在本实施方式的缓进给磨削方法(本磨削方法)中进行磨削的板状工件1形成为大致矩形状。并且,如图1的(b)所示,板状工件1具有:基板2,其由PCB等树脂制成;器件芯片3,其配设在基板2的上下表面上;电极4,其竖立设置于各器件芯片3;以及树脂层5,其将各器件芯片3和电极4密封。电极4例如是Cu电极。形成树脂层5的树脂例如是环氧树脂。

[0026] 在本实施方式中,对多个板状工件1进行操作,但各板状工件1的厚度彼此不同。关于厚度不同的原因,典型地是因为各板状工件1中的树脂层5的厚度彼此不同。

[0027] 接着,对在本磨削方法中使用的磨削装置的结构进行说明。如图2所示,本实施方式的磨削装置11具有:长方体状的基台12;向上方延伸的柱13;进行规定的运算的计算单元70;以及对磨削装置11的各部件进行控制的控制单元71。

[0028] 在基台12的上表面侧设置有开口部12a,按照覆盖开口部12a的方式配置有防水罩C。另外,在防水罩C的柱13侧配置有包含保持工作台18的保持单元15。并且,在基台12的内部具有使保持单元15在Y轴方向上移动的Y轴移动机构40。

[0029] 保持单元15包含:保持工作台18,其具有用于对板状工件1(参照图1的(a)、(b))进行保持的保持面19;以及支承部件16,其对保持工作台18进行支承。保持工作台18的保持面19与未图示的吸引源连通。在支承部件16的上表面配置有保持工作台18,支承部件16与保持工作台18一起通过Y轴移动机构40沿着Y轴移动。

[0030] 在本实施方式中,概略地说,保持工作台18在用于在保持面19上载置板状工件1的前方的板状工件载置位置与对板状工件1进行磨削的后方的磨削区域之间移动。另外,保持工作台18在磨削区域内移动,从而磨削单元26的磨削磨具37对保持工作台18所保持的板状工件1进行磨削。

[0031] Y轴移动机构40具有:一对Y轴导轨42,它们与Y轴方向平行;Y轴移动工作台45,其在该Y轴导轨42上滑动;Y轴滚珠丝杠43,其与Y轴导轨42平行;Y轴伺服电动机44,其与Y轴滚珠丝杠43连接;以及保持台41,其对它们进行保持。

[0032] Y轴移动工作台45设置成能够在Y轴导轨42上滑动。在Y轴移动工作台45的下表面上固定有未图示的螺母部。在该螺母部上螺合有Y轴滚珠丝杠43。Y轴伺服电动机44与Y轴滚珠丝杠43的一个端部连结。

[0033] 在Y轴移动机构40中,Y轴伺服电动机44使Y轴滚珠丝杠43旋转,从而Y轴移动工作台45沿着Y轴导轨42在Y轴方向上移动。在Y轴移动工作台45上载置有保持单元15的支承部件16。因此,随着Y轴移动工作台45向Y轴方向的移动,包含保持工作台18的保持单元15在Y轴方向上移动。

[0034] 柱13竖立设置于基台12的后部。在柱13的前表面上设置有:磨削单元26,其对板状工件1进行磨削;以及Z轴方向移动单元14,其使磨削单元26沿Z轴方向上下移动。

[0035] Z轴方向移动单元14具有:一对Z轴导轨21,它们与Z轴方向平行;Z轴移动工作台20,其在该Z轴导轨21上滑动;Z轴滚珠丝杠22,其与Z轴导轨21平行;以及Z轴伺服电动机24。

[0036] Z轴移动工作台20设置成能够在Z轴导轨21上滑动。在Z轴移动工作台20的后表面(背面)上固定有未图示的螺母部。在该螺母部中螺合有Z轴滚珠丝杠22。Z轴伺服电动机24与Z轴滚珠丝杠22的一个端部连结。

[0037] 在Z轴方向移动单元14中,Z轴伺服电动机24使Z轴滚珠丝杠22旋转,从而Z轴移动工作台20沿着Z轴导轨21在Z轴方向上移动。

[0038] 磨削单元26安装于Z轴移动工作台20的前表面(正面)上。磨削单元26具有:支承构造28,其固定于Z轴方向移动单元14的Z轴移动工作台20;主轴壳体30,其固定于支承构造28;主轴32,其保持于主轴壳体30;磨轮安装座34,其安装于主轴32的下端;以及磨削磨轮36,其支承于磨轮安装座34。磨削单元26将磨削磨轮36支承为能够旋转。

[0039] 支承构造28在对磨削单元26的其他部件进行支承的状态下安装于Z轴方向移动单元14的Z轴移动工作台20。主轴壳体30按照沿Z轴方向延伸的方式保持于支承构造28。主轴32沿Z轴方向延伸,以能够旋转的方式支承于主轴壳体30。

[0040] 在主轴32的上端侧连结有电动机等旋转驱动源(未图示)。通过该旋转驱动源,主轴32绕沿Z轴方向延伸的旋转轴心旋转。

[0041] 磨轮安装座34形成为圆盘状,固定于主轴32的下端(前端)。如图3所示,磨轮安装座34具有主轴安装面34a。主轴32经由主轴安装面34a而与磨轮安装座34的中心连结。

[0042] 另外,磨轮安装座34经由作为主轴安装面34a的相反面的磨轮安装面34b而对磨削磨轮36进行支承。

[0043] 磨削磨轮36形成为与磨轮安装座34具有大致相同的直径。如图3所示,磨削磨轮36包含由不锈钢等金属材料形成的圆环状的磨轮基台(环状基台)38。在磨轮基台38的下表面上固定有在整个圆周范围内呈环状配置的多个磨削磨具37。磨削磨具37在与保持工作台18的保持面19所保持的板状工件1接触的状态下与主轴32一起旋转,从而对板状工件1进行磨削。

[0044] 另外,在本实施方式中,磨削单元26在相对于保持工作台18关于Y轴方向倾斜的状态下对保持工作台18上的板状工件1进行磨削。关于此,在本实施方式中,如图3所示,磨削单元26按照+Y侧较高的方式倾斜,磨削磨具37的位于-Y侧的部分对板状工件1进行磨削。

[0045] 另外,如图2所示,在基台12上的开口部12a的侧部设置有高度测量部51。高度测量部51具有:支承柱52,其固定于基台12上;第1延伸部531和第2延伸部532,它们设置于支承柱52的上端;第1高度测量单元54,其安装于第1延伸部531的前端;以及第2高度测量单元55,其安装于第2延伸部532的前端。

[0046] 第1高度测量单元54和第2高度测量单元55例如是激光式的距离测量器,它们配置于通过处于磨削区域的保持工作台18进行保持的板状工件1的上部,以非接触的方式对板状工件1的上表面高度进行测量。

[0047] 另外,也可以使用接触式的测量器,使测量元件与板状工件1的上表面接触而对上表面高度进行测量。另外,接触式的测量器具有使测量元件上下移动的驱动源,按照每个板状工件1使测量元件上下移动,重复进行测量元件的接触和分开而对各个板状工件1的上表面高度进行测量。

[0048] 另外,板状工件1的上表面高度例如是从保持工作台18的保持面19沿着板状工件1的Z轴方向到上侧的树脂层5(参照图1的(b))的上端面即板状工件1的上表面为止的距离。

[0049] 接着,对本磨削方法的各工序进行说明。

[0050] 在本磨削方法中,使具有呈环状配设的磨削磨具37的磨削磨轮36旋转,将多个板状工件1保持于保持工作台18的保持面19上,将磨削磨具37的下表面定位于比这些板状工件1的上表面靠下的位置,沿着与保持面19平行的Y轴方向使板状工件1和磨削磨具37相对地移动,通过磨削磨具37的侧面和下表面对板状工件1进行磨削。

[0051] (1) 保持工序

[0052] 在该工序中,控制单元71将保持工作台18配置于前方(-Y侧)的板状工件载置位置。在该状态下,如图4所示,由用户将多个板状工件1按照使其长度方向沿着X轴方向的方式且按照在Y轴方向上相互分开的方式载置于保持工作台18的保持面19上。

[0053] 另外,相邻的板状工件1的沿着Y轴方向的间隔设定成在一个板状工件1的磨削中磨削磨具37不与相邻的板状工件1接触的长度。

[0054] 例如在板状工件1的尺寸为240mm×75mm、磨削磨具37的外径为504mm、磨削磨具37的内径为486mm、保持工作台18的保持面19的直径为580mm的情况下,相邻的板状工件1之间的间隔为35mm左右。

[0055] 在完成了板状工件1的载置之后,控制单元71对未图示的吸引源进行控制而将吸引力传递至保持面19,从而保持面19对多个板状工件1进行吸引保持。

[0056] (2) 高度测量工序

[0057] 在该工序中,控制单元71将保持工作台18移动至后方(+Y侧)的磨削区域内的高度测量开始位置。高度测量开始位置例如是磨削区域中的最靠-Y侧的位置。

[0058] 并且,控制单元71调整高度测量部51的延伸部531和532的旋转位置,从而如图5所示,将第1高度测量单元54配置于位于最靠+Y侧的板状工件1的X方向的中央部的上部,并且将第2高度测量单元55配置于该板状工件1的-X方向侧的端部的上部。

[0059] 另外,控制单元71对Y轴移动机构40进行控制而使保持工作台18如箭头B所示那样向+Y方向移动。由此,第1高度测量单元54一边沿着单点划线a相对于保持工作台18相对地移动,一边将与位于第1高度测量单元54的下部的板状工件1的高度对应的测量信号输出至计算单元70。并且,计算单元70根据测量信号,计算出各板状工件1的沿着单点划线a的高度并传递至控制单元71。

[0060] 这样,控制单元71获取保持工作台18上的所有板状工件1的X方向的中央部的上表面高度。这里,单点划线a是第1高度测量单元54中的上表面高度测量的扫描位置。

[0061] 另外,通过保持工作台18的移动,如图5所示,第2高度测量单元55也一边沿着单点划线b相对于保持工作台18相对地移动,一边将与位于第2高度测量单元55的下部的板状工件1的高度对应的测量信号输出至计算单元70。并且,计算单元70根据测量信号,计算出各板状工件1的沿着单点划线b的高度并传递至控制单元71。

[0062] 这样,控制单元71获取保持工作台18上的所有板状工件1的-X方向侧的端部的上表面高度。这里,单点划线b是第2高度测量单元55中的上表面高度测量的扫描位置。

[0063] 另外,在该高度测量工序的结束之后,移动至+Y侧的保持工作台18配置于磨削区域内的磨削开始位置。磨削开始位置例如是磨削区域中的最靠+Y侧的位置,是磨削磨具37不与保持工作台18所保持的多个板状工件1中的最靠-Y侧的板状工件1接触的位置。

[0064] 另外,在图5中,为了便于说明,省略了配置于保持工作台18的上方的磨削磨具37等的图示。

[0065] (3) 磨削量设定工序

[0066] 在该工序中,控制单元71例如根据来自用户的指示,设定板状工件1的磨削量。磨削量在多个板状工件1之间是相同(一定)的。磨削量例如是对上侧的树脂层5和电极4进行磨削而使电极4露出的程度的量。

[0067] (4) 磨削磨具高度设定工序

[0068] 在该工序中,控制单元71例如根据高度测量工序所测量的各板状工件1中的X方向的中央部的上表面高度以及在磨削量设定工序中所设定的磨削量,按照每个板状工件1确定对板状工件1进行磨削时的磨削磨具37的高度。

[0069] 如上所述,磨削量在多个板状工件1之间是相同的。因此,在对上表面高度较高的板状工件1进行磨削的情况下,该磨削磨具37的高度设定得较高,另一方面,在对上表面高度较低的板状工件1进行磨削的情况下,该磨削磨具37的高度设定得较低。

[0070] (5) 磨削工序

[0071] 在该工序中,控制单元71通过磨削磨具37对板状工件1进行磨削。此时,控制单元

71使对各板状工件1进行磨削时的磨削磨具37的高度成为在磨削磨具高度设定工序中按照每个板状工件1所确定的高度。

[0072] 即,首先控制单元71借助图1所示的主轴32而使磨削磨轮36旋转,并且通过Z轴方向移动单元14将包含磨削磨轮36的磨削单元26向下方进给。

[0073] 这里,如上所述,保持工作台18配置于磨削区域内的最靠+Y侧的磨削开始位置。并且,在保持工作台18处于磨削开始位置的情况下,磨削磨轮36的磨削磨具37配置于能够从-Y侧将位于最靠-Y侧的位置的板状工件1磨削的位置。

[0074] 并且,控制单元71对Z轴方向移动单元14进行控制而将磨削磨具37的高度设定为在磨削磨具高度设定工序中所确定的、与位于最靠-Y侧的位置的板状工件1对应的高度。然后,对Y轴移动机构40进行控制而使保持工作台18向-Y侧移动,从而如图6~图8所示,对位于最靠-Y侧的位置的板状工件1进行磨削。

[0075] 另外,在磨削工序中,控制单元71也如图6所示,将第1高度测量单元54配置于要磨削的板状工件1中的X方向的中央部的上部,并且将第2高度测量单元55配置于该板状工件1的-X方向侧的端部的上部。这样,控制单元71在与高度测量工序相反的方向上沿着单点划线a和b测量保持工作台18上的板状工件1的高度。并且,在磨削中,控制单元71通过使用了高度测量的结果的反馈控制而对磨削磨具37的高度进行微调。

[0076] 另外,如图6~图8所示,在板状工件1中,比其X轴方向的中央部靠端部的部位先被磨削。因此,控制单元71使用来自对板状工件1的X轴方向的端部的高度进行测量的第2高度测量单元55的测量结果,从而能够比较早期地实施磨削磨具37的高度的反馈控制。

[0077] 另外,如图9~图11所示,在结束对于一个板状工件1(1a)的磨削之后,在磨削磨具37不再与该板状工件1(1a)接触之后,并且在磨削磨具37与下一个板状工件1(1b)接触之前,控制单元71对Z轴方向移动单元14进行控制,将磨削磨具37的高度变更为在磨削磨具高度设定工序中所设定的与下一个板状工件1(1b)对应的高度。

[0078] 这样,在磨削工序中,根据在高度测量工序中测量的各板状工件1的上表面高度而变更磨削磨具37的高度,从而将上表面高度不同的各个板状工件1磨削一定的量。

[0079] 如上所述,在本磨削方法中,利用磨削磨具高度设定工序按照多个板状工件1中的每个板状工件1确定磨削磨具37的高度,利用磨削工序将磨削磨具37的高度设定为按照每个板状工件1所确定的高度而对板状工件1进行磨削。由此,在通过保持工作台18的保持面19对多个板状工件1进行保持而进行缓进给磨削时,即使在各板状工件1的上表面高度(厚度)彼此不同的情况下,也能够使各板状工件1的磨削量一定。

[0080] 另外,本磨削方法在磨削磨具高度设定工序之前实施对各板状工件1的上表面高度进行测量的测量工序以及设定板状工件1的一定的磨削量的磨削量设定工序。并且,在磨削工序中,将磨削磨具37的高度设定成考虑了所测量的板状工件1的上表面高度而确定的高度。即,在磨削工序中,根据所测量的板状工件1的上表面高度而变更磨削磨具37的高度。由此,容易使上表面高度彼此不同的各板状工件1的磨削量一定。

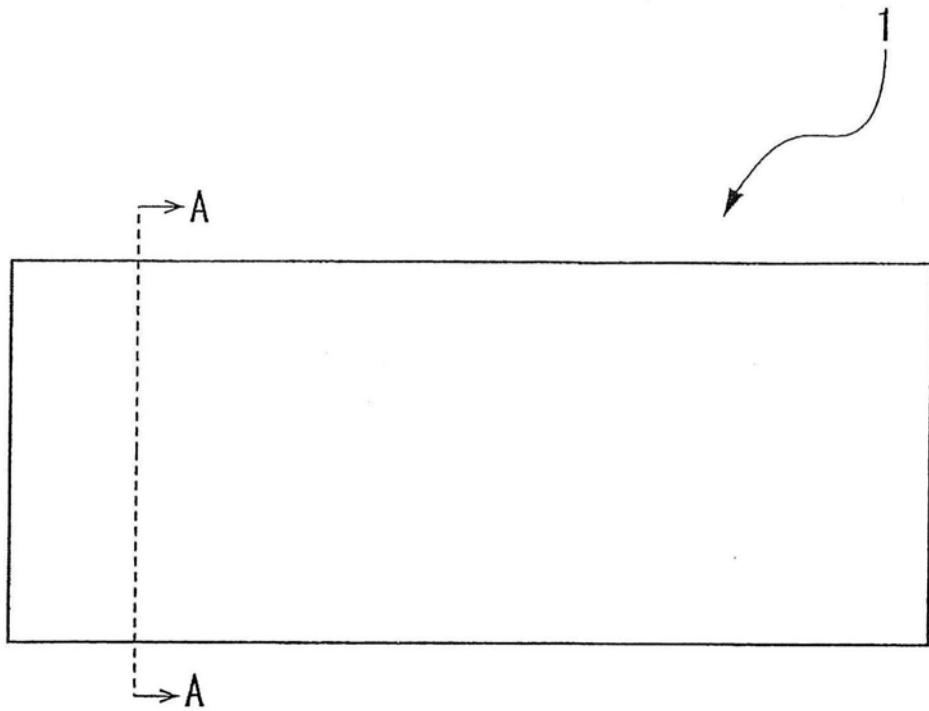
[0081] 另外,在本实施方式中,在磨削磨具高度设定工序中,按照各板状工件1的磨削量一定的方式确定磨削磨具37的高度。取而代之,例如在保持工作台18的保持面19上保持有不同种类的板状工件1的情况下,在磨削磨具高度设定工序中,可以按照板状工件1的每个种类确定磨削磨具37的高度,以便变更作为切削后的厚度的完工厚度。由此,能够将板状工

件1按照具有与其种类对应的适当的完工厚度的方式进行缓进给磨削。

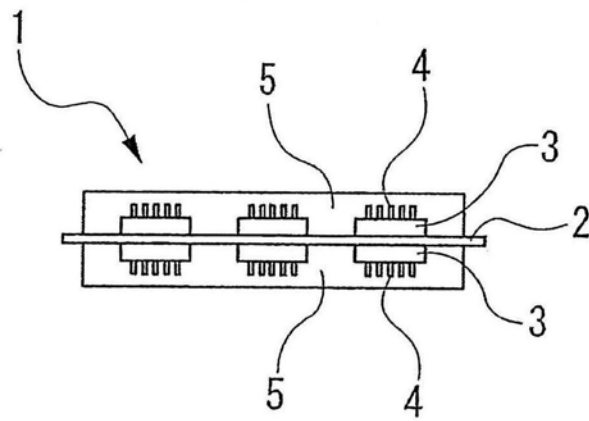
[0082] 另外,在本磨削方法中,磨削单元26在相对于保持工作台18在Y轴方向上倾斜的状态下,对保持工作台18上的板状工件1进行磨削。关于此,在图3所示的方式中,磨削单元26按照+Y侧较高的方式倾斜,磨削磨具37的位于-Y侧的部分对板状工件1进行磨削。但是,不限于此,也可以构成为,磨削单元26按照-Y侧较高的方式倾斜,磨削磨具37的位于+Y侧的部分对板状工件1进行磨削。在该情况下,在磨削时,保持工作台18从-Y侧朝向+Y侧移动。

[0083] 另外,在本实施方式的高度测量工序中,控制单元71获取板状工件1的-X方向侧的端部的上表面高度以及板状工件1的X方向的中央部的上表面高度。也可以取而代之,控制单元71仅获取端部和中央部的任意一方的高度。

[0084] 另外,在本实施方式的磨削磨具高度设定工序中,控制单元71根据利用高度测量工序测量的各板状工件1中的X方向的中央部的上表面高度以及在磨削量设定工序中设定的磨削量而确定对板状工件1进行磨削时的磨削磨具37的高度。也可以取而代之,控制单元71使用在磨削量设定工序中设定的磨削量以及各板状工件1中的-X方向侧的端部的上表面高度、或端部的上表面高度和中央部的上表面高度这双方而确定磨削磨具37的高度。



(a)



(b)

图1

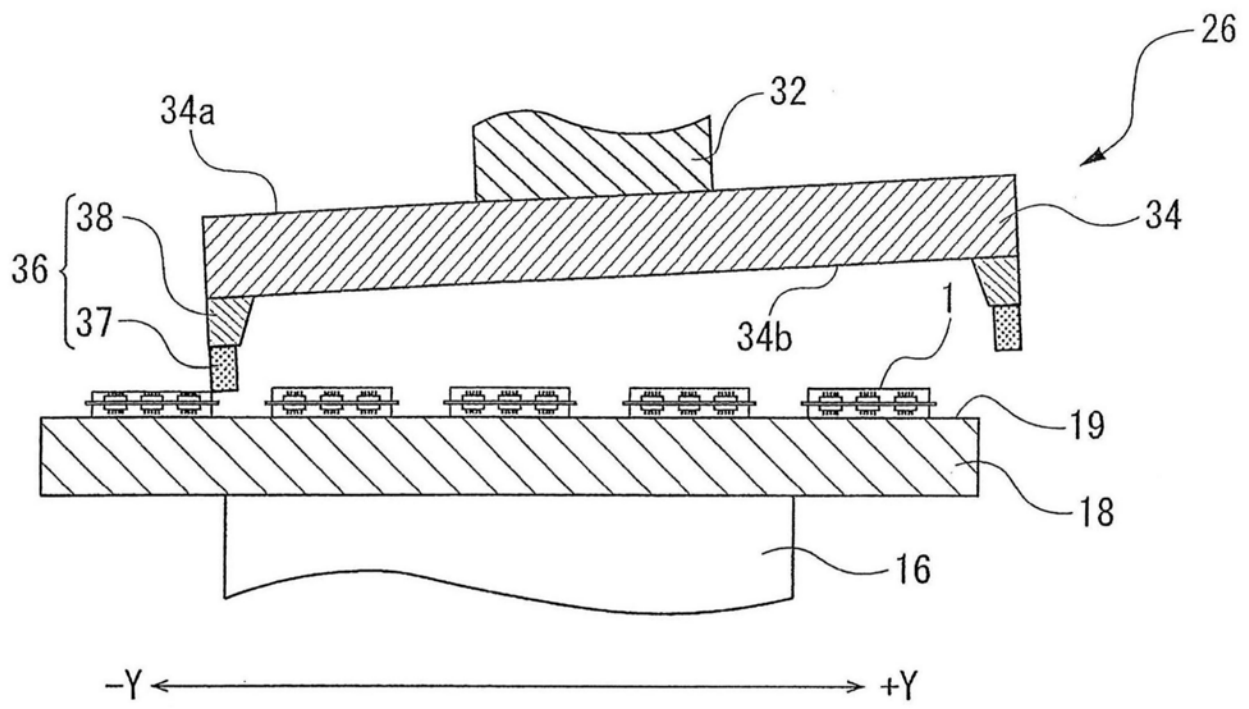


图3

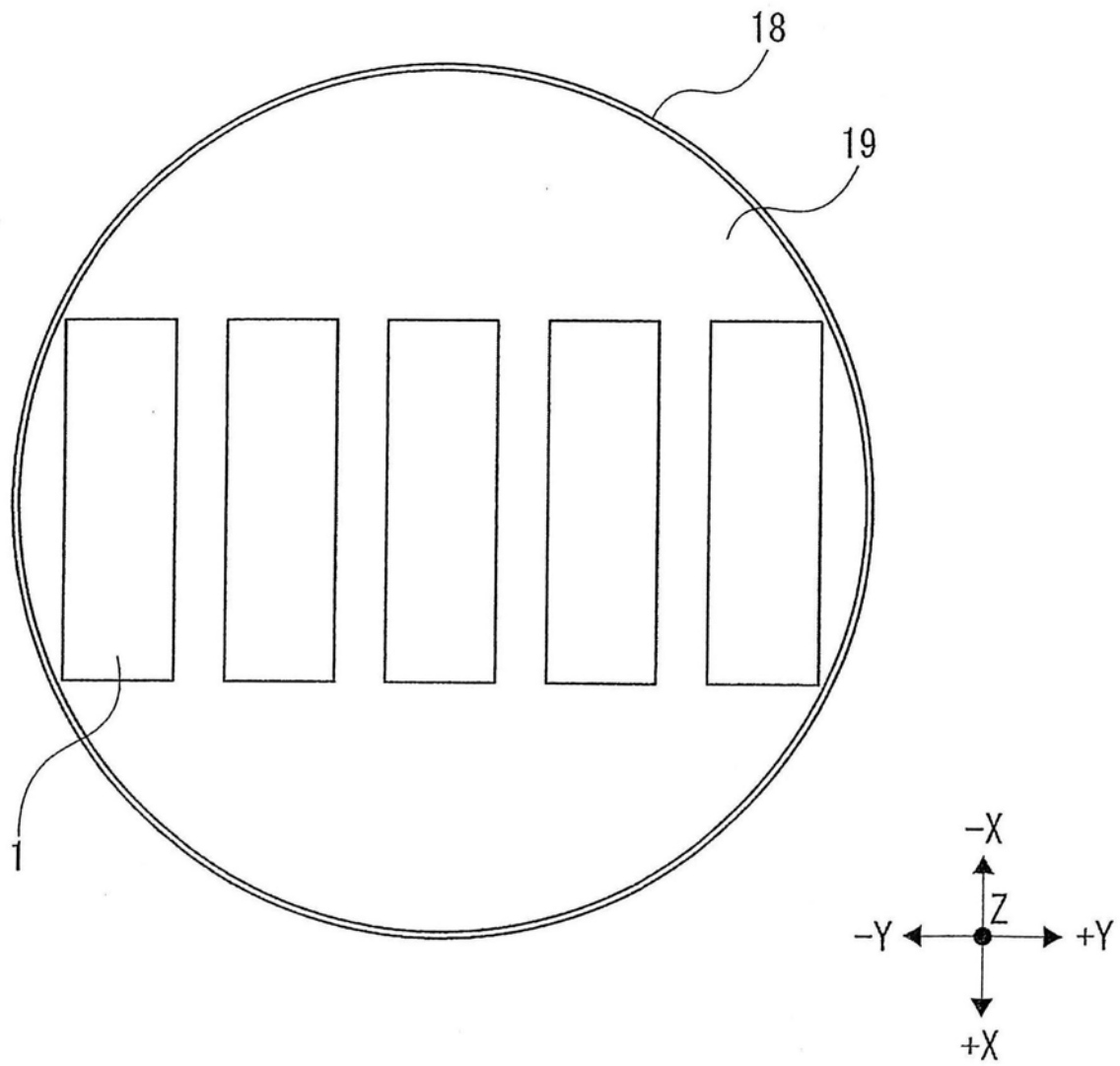


图4

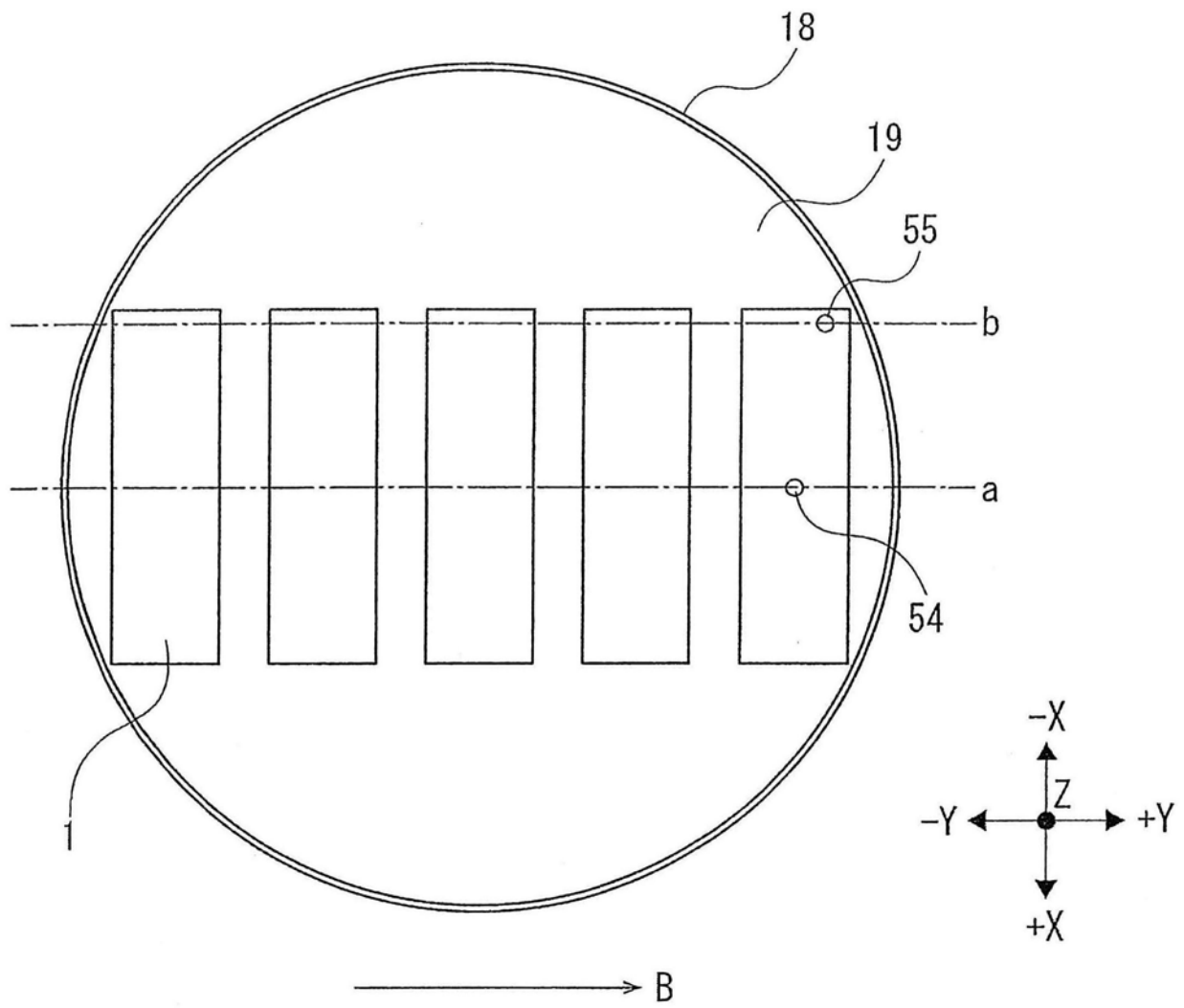


图5

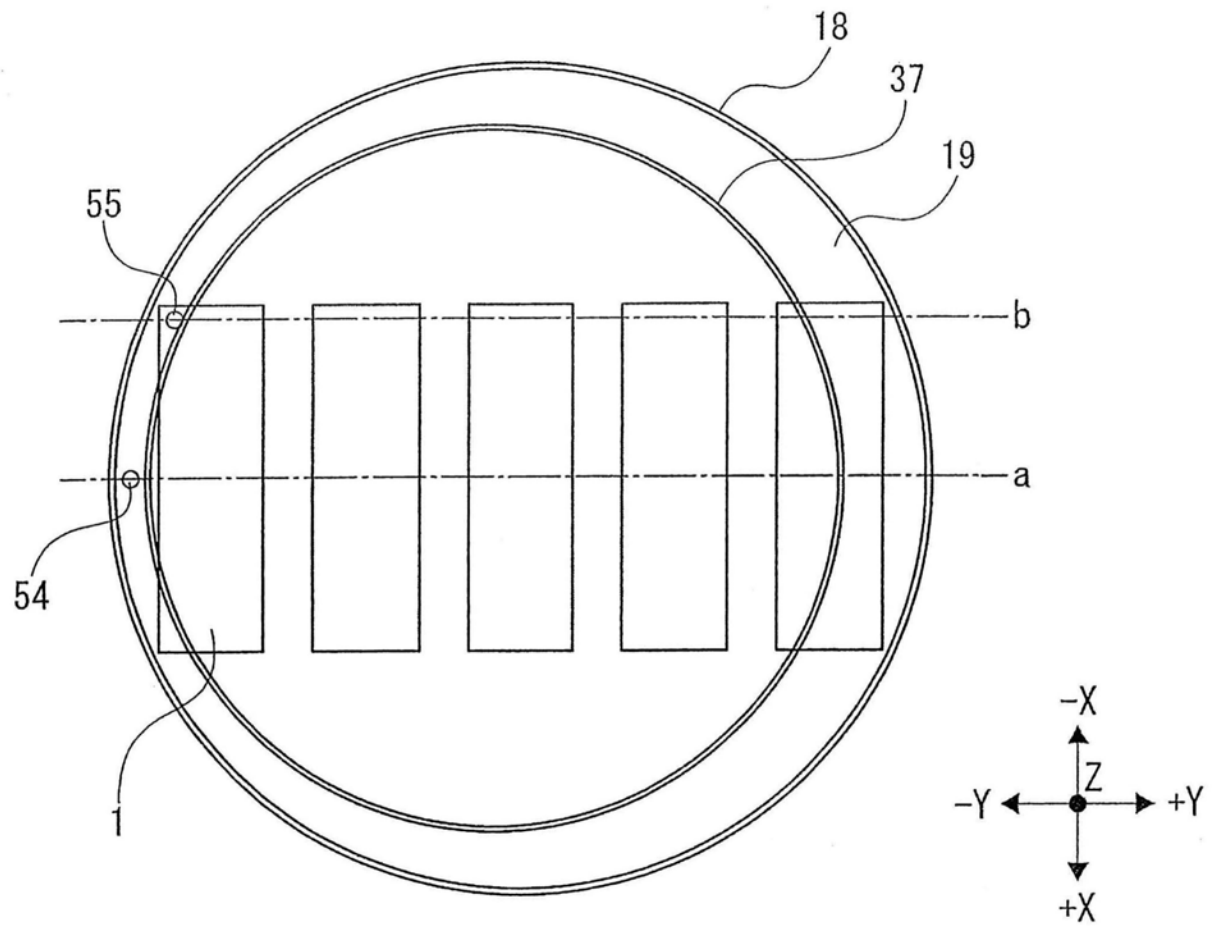


图6

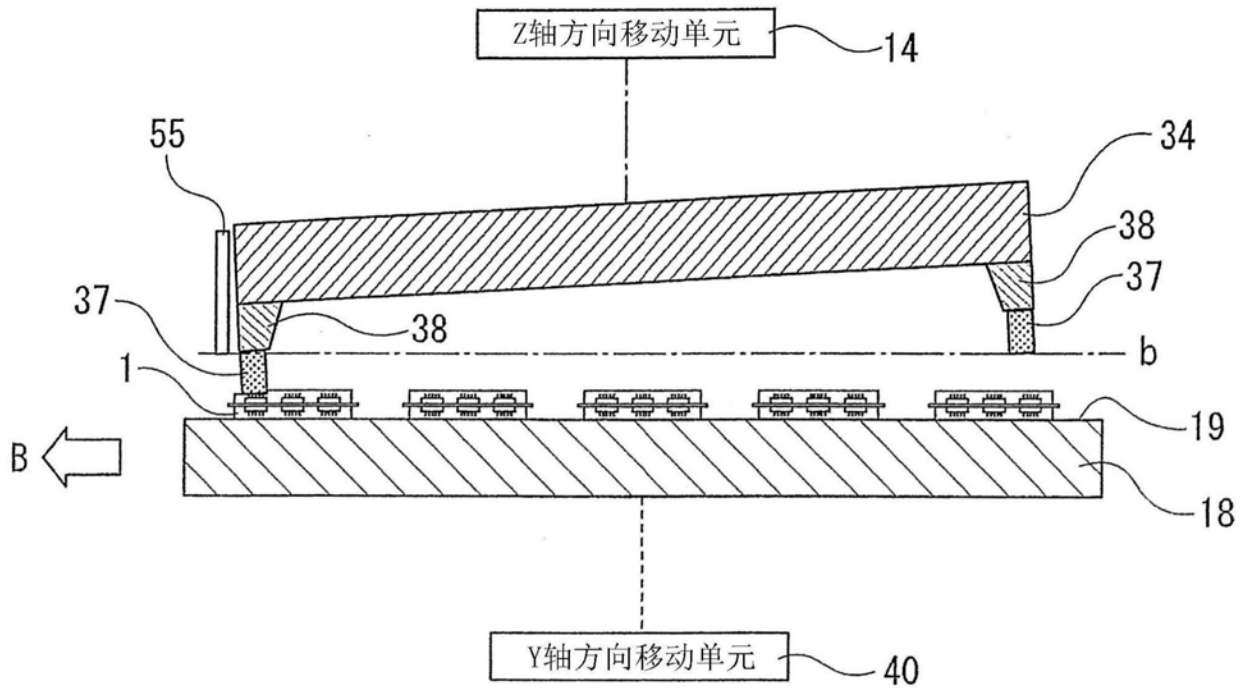


图7

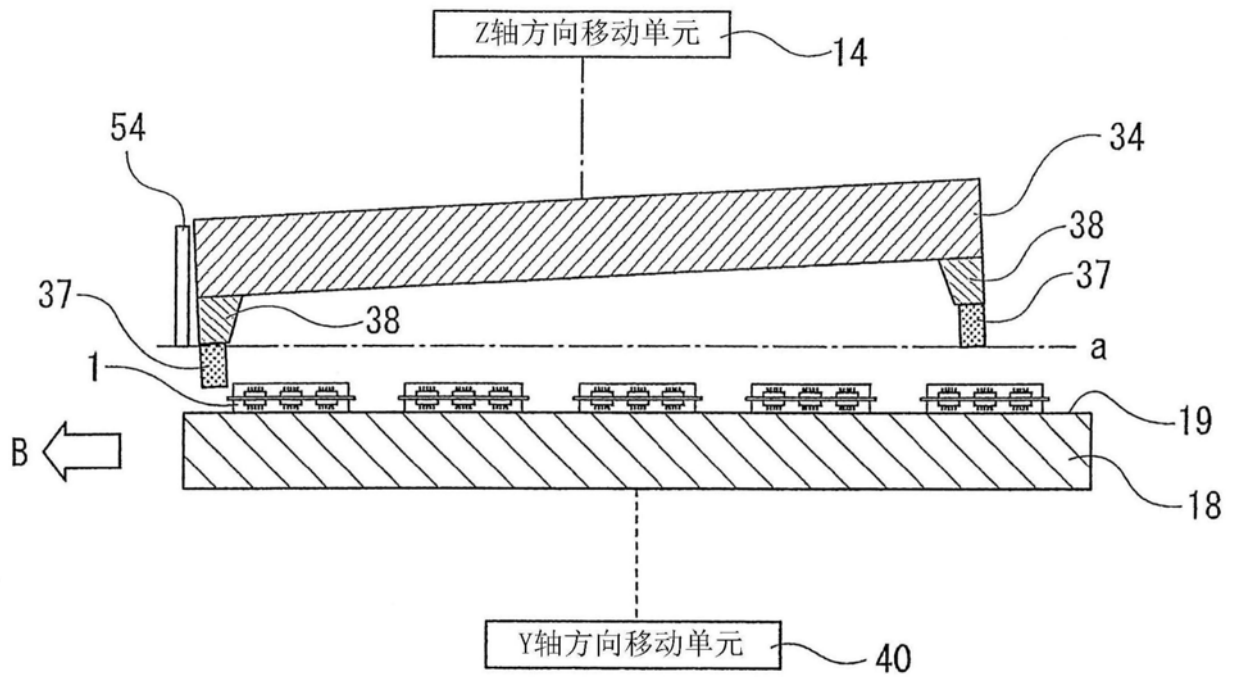


图8

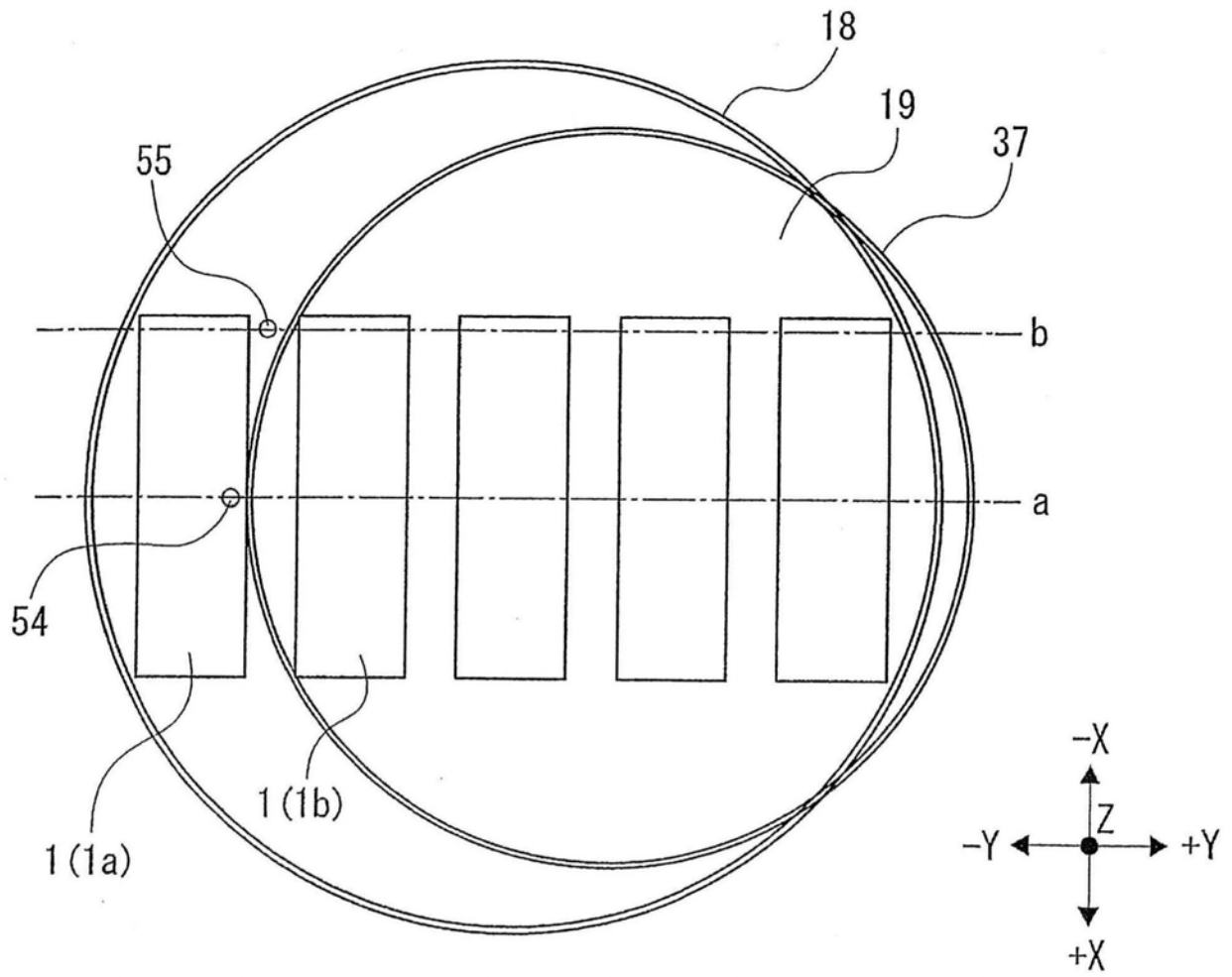


图9

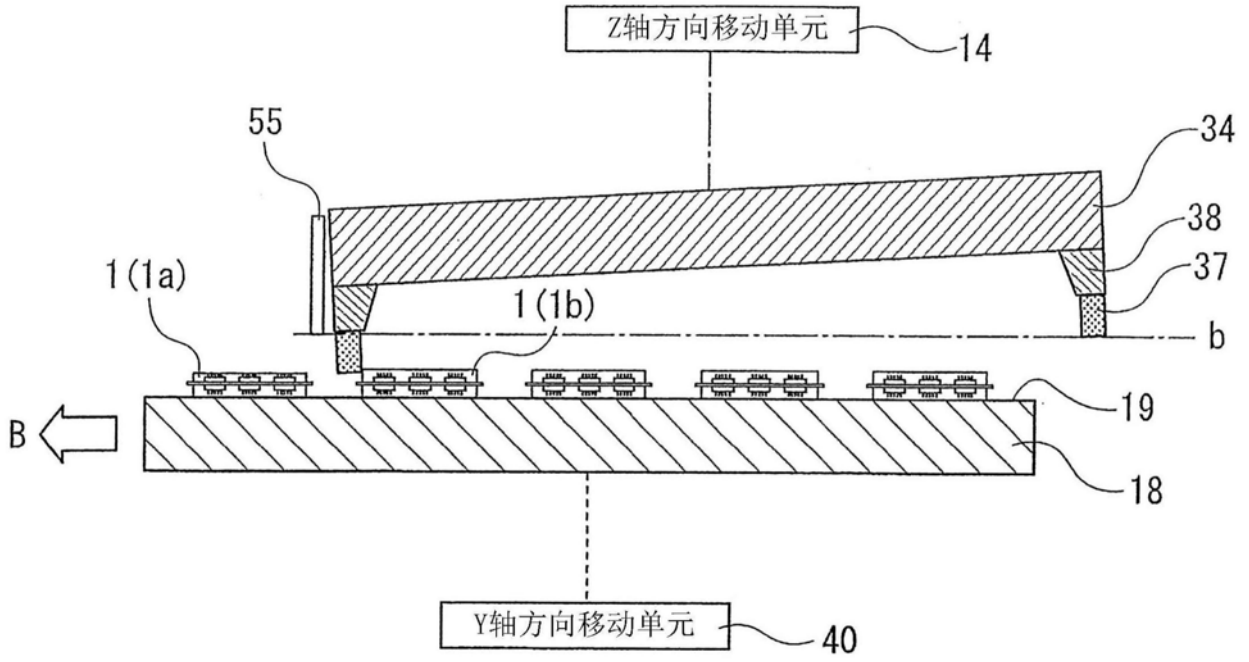


图10

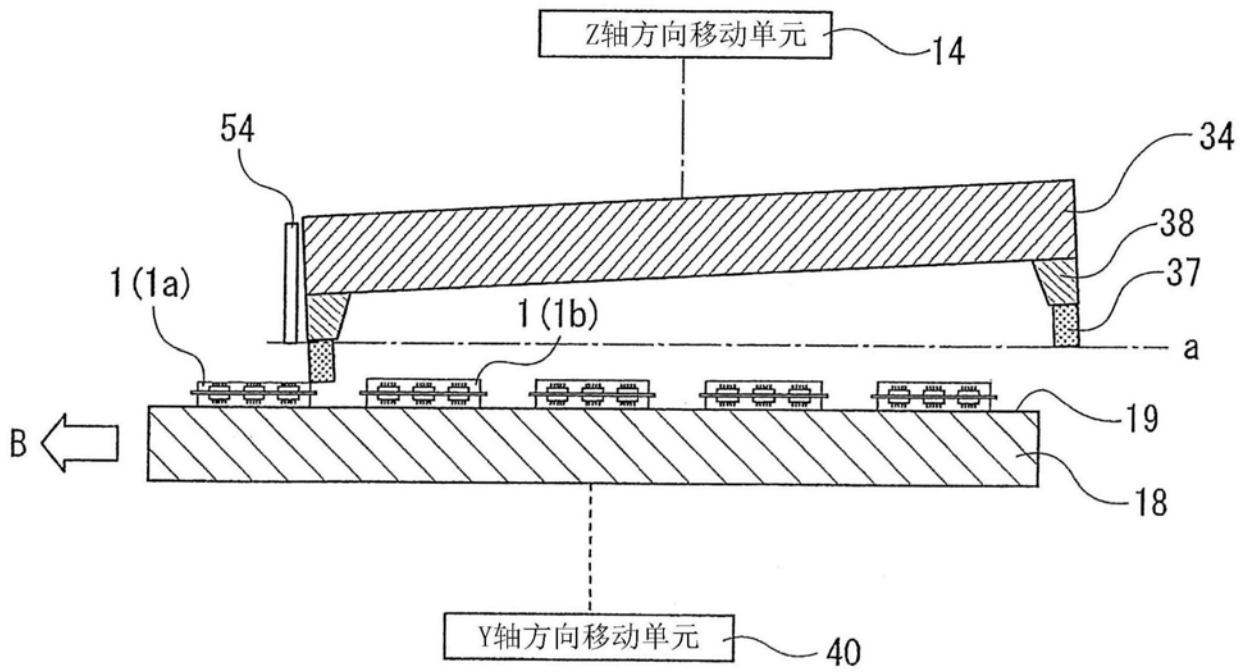


图11