



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113681734 B

(45) 授权公告日 2025. 05. 27

(21) 申请号 202110533319.0

(22) 申请日 2021.05.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113681734 A

(43) 申请公布日 2021.11.23

(30) 优先权数据
2020-086857 2020.05.18 JP

(73) 专利权人 株式会社迪思科
地址 日本东京都

(72) 发明人 寺田一贵

(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 于靖帅 杨俊波

(51) Int.Cl.

B28D 5/00 (2006.01)

B28D 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件

JP 2007208114 A, 2007.08.16

US 2018222002 A1, 2018.08.09

审查员 刘亚勤

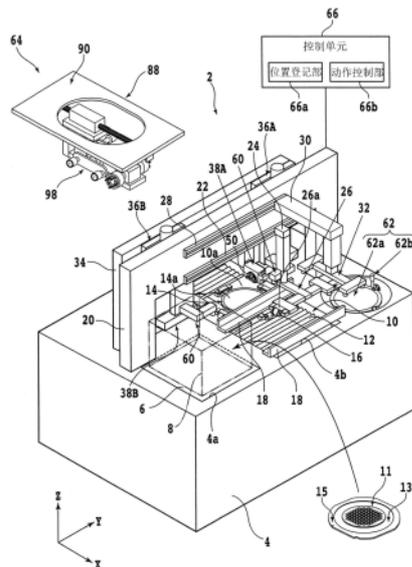
权利要求书2页 说明书18页 附图10页

(54) 发明名称

刀具更换装置以及刀具更换装置的调整方法

(57) 摘要

提供刀具更换装置以及刀具更换装置的调整方法,能够适当地保持切削刀具。刀具更换装置更换固定于切削装置的主轴的前端部并切削被加工物的切削刀具,具有:刀具保管部,其在透明的支承部件的正面侧具有保管切削刀具的能够移动的保管部;搬送单元,其具有保持切削刀具的保持部和使保持部在保管部与主轴之间移动的移动机构从而搬送切削刀具;照相机,其设置于支承部件的背面侧,隔着支承部件拍摄定位于支承部件的正面侧的保持部;控制单元,其具有控制刀具保管部和搬送单元的动作的动作控制部和登记在刀具保管部上装卸切削刀具时的保管部和保持部的位置的位置登记部,保管部具有可由照相机拍摄的第1标记部,保持部具有可由照相机拍摄的第2标记部。



CN 113681734 B

1. 一种刀具更换装置的调整方法,该刀具更换装置对固定于切削装置所具有的主轴的前端部并切削被加工物的切削刀具进行更换,其特征在于,

该刀具更换装置具有:

刀具保管部,其在透明的支承部件的正面侧具有保管该切削刀具的能够移动的保管部;

搬送单元,其具有对该切削刀具进行保持的保持部和使该保持部在该保管部与该主轴之间移动的移动机构,从而对该切削刀具进行搬送;

照相机,其设置于该支承部件的背面侧,隔着该支承部件对定位于该支承部件的正面侧的该保持部进行拍摄;以及

控制单元,其具有动作控制部和位置登记部,该动作控制部对该刀具保管部和该搬送单元的动作进行控制,该位置登记部对相对于该刀具保管部装卸该切削刀具时的该保管部和该保持部的位置进行登记,

该保管部具有能够由该照相机拍摄的第1标记部,

该保持部具有能够由该照相机拍摄的第2标记部,

该刀具更换装置的调整方法具有如下的步骤:

登记步骤,利用该照相机拍摄该第1标记部并且隔着该支承部件拍摄该第2标记部,从而取得包含该第1标记部和该第2标记部的图像,根据该图像将该第1标记部和该第2标记部按照规定的位置关系配置时的该保管部和该保持部的位置作为指定位置而登记在该位置登记部中;

判定步骤,使该保管部和该保持部以配置在登记于该位置登记部的该指定位置的方式移动,判定该第1标记部和该第2标记部是否按照该规定的位置关系配置;以及

覆写步骤,在该判定步骤中判定为该第1标记部和该第2标记部未按照该规定的位置关系配置的情况下,在对该保管部或该保持部的位置进行调整以使该第1标记部和该第2标记部按照该规定的关系配置之后,将该保管部和该保持部的位置作为该指定位置覆写在该位置登记部中。

2. 根据权利要求1所述的刀具更换装置的调整方法,其特征在于,

该保持部是对该切削刀具进行吸引保持的吸引保持部或者对该切削刀具进行把持的把持部。

3. 一种刀具更换装置,其对固定于切削装置所具有的主轴的前端部并切削被加工物的切削刀具进行更换,其特征在于,

该刀具更换装置具有:

刀具保管部,其在透明的支承部件的正面侧具有保管该切削刀具的能够移动的保管部;

搬送单元,其具有对该切削刀具进行保持的保持部和使该保持部在该保管部与该主轴之间移动的移动机构,从而对该切削刀具进行搬送;

照相机,其设置于该支承部件的背面侧,隔着该支承部件对定位于该支承部件的正面侧的该保持部进行拍摄;以及

控制单元,其具有动作控制部和位置登记部,该动作控制部对该刀具保管部和该搬送单元的动作进行控制,该位置登记部对相对于该刀具保管部装卸该切削刀具时的该保管部

和该保持部的位置进行登记，

该保管部具有能够由该照相机拍摄的第1标记部，

该保持部具有能够由该照相机拍摄的第2标记部。

4. 根据权利要求3所述的刀具更换装置,其特征在于，

该保持部是对该切削刀具进行吸引保持的吸引保持部或者对该切削刀具进行把持的把持部。

刀具更换装置以及刀具更换装置的调整方法

技术领域

[0001] 本发明涉及更换安装于切削装置的切削刀具的刀具更换装置以及该刀具更换装置的调整方法。

背景技术

[0002] 在器件芯片的制造工序中,使用在由相互交叉的多条分割预定线(间隔道)划分出的多个区域中分别形成有IC(Integrated Circuit:集成电路)、LSI(Large Scale Integration:大规模集成电路)等器件的晶片。通过沿着分割预定线对该晶片进行分割,能够得到分别具有器件的多个器件芯片。器件芯片搭载于移动电话、个人计算机等各种电子设备。

[0003] 在以上述晶片为代表的被加工物的分割中使用切削装置。切削装置具有:卡盘工作台,其对被加工物进行保持;以及切削单元,其对被加工物实施切削加工。切削单元具有对切削晶片的环状的切削刀具进行固定的主轴,切削刀具通过螺母而固定于主轴的前端部。通过使安装于切削单元的切削刀具进行旋转而切入被加工物,被加工物被切削而被分割。

[0004] 由于切削刀具因被加工物的切削而磨损,因此要定期更换。在更换切削刀具时,首先,松开并卸下固定切削刀具的螺母,从而卸下使用完的切削刀具。然后,将更换用的切削刀具安装于主轴的前端部,并利用螺母固定更换用的切削刀具。当手动进行该切削刀具的更换作业时,花费工夫,并且在作业中切削刀具、螺母有可能误落下。因此,尝试了自动进行切削刀具的更换。

[0005] 在专利文献1中公开了一种自动进行切削刀具的更换的刀具更换装置。该刀具更换装置具有进行切削刀具的装卸的机构(刀具装卸构件)和进行用于将切削刀具固定于主轴的螺母的装卸的机构(螺母装卸构件)。另外,在专利文献2中公开了一种用于进行刀具更换装置与主轴的对位的位置调整治具。

[0006] 专利文献1:日本特开平6-326186号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2016-144838号公报

[0008] 刀具更换装置具有刀具保持部,该刀具保持部对固定于主轴的前端部的使用完的切削刀具和保管于规定的刀具保管部的更换用的切削刀具(未使用的切削刀具)进行保持。例如,刀具保持部通过利用多个把持部件(把持爪)夹持切削刀具来保持切削刀具。

[0009] 在实施切削刀具的更换时,首先,利用刀具保持部对保管于刀具保管部的更换用的切削刀具进行保持。此时,如果未准确地进行刀具保持部与刀具保管部的对位,则难以利用刀具保持部适当地保持更换用的切削刀具。

[0010] 另外,有时使用具有对切削刀具进行吸引保持的机构的刀具保持部来代替利用多个把持部件对切削刀具进行把持的刀具保持部。由于该刀具保持部能够对切削刀具的任意的位进行吸引,因此即使刀具保持部与刀具保管部的对位存在些许误差,也能够对更换用的切削刀具进行吸引保持。另一方面,在利用刀具保持部吸引保持着更换用的切削刀具

的状态下,更换用的切削刀具与刀具保持部的位置关系容易产生偏差。

[0011] 当更换用的切削刀具相对于刀具保持部的位置存在偏差时,在将更换用的切削刀具安装于主轴时,更换用的切削刀具与主轴的位置关系也产生偏差。其结果为,在使更换用的切削刀具接近主轴时,有时切削刀具与主轴不适当地接触而使切削刀具或主轴损伤、或者切削刀具的碎片附着于主轴而妨碍切削刀具的更换作业。

发明内容

[0012] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于,提供能够适当地保持切削刀具的刀具更换装置以及该刀具更换装置的调整方法。

[0013] 根据本发明的一个方式,提供刀具更换装置的调整方法,该刀具更换装置对固定于切削装置所具有的主轴的前端部并切削被加工物的切削刀具进行更换,其中,该刀具更换装置具有:刀具保管部,其在透明的支承部件的正面侧具有保管该切削刀具的能够移动的保管部;搬送单元,其具有对该切削刀具进行保持的保持部和使该保持部在该保管部与该主轴之间移动的移动机构,从而对该切削刀具进行搬送;照相机,其设置于该支承部件的背面侧,隔着该支承部件对定位于该支承部件的正面侧的该保持部进行拍摄;以及控制单元,其具有动作控制部和位置登记部,该动作控制部对该刀具保管部和该搬送单元的动作进行控制,该位置登记部对相对于该刀具保管部装卸该切削刀具时的该保管部和该保持部的位置进行登记,该保管部具有能够由该照相机拍摄的第1标记部,该保持部具有能够由该照相机拍摄的第2标记部,该刀具更换装置的调整方法具有如下的步骤:登记步骤,利用该照相机拍摄该第1标记部并且隔着该支承部件拍摄该第2标记部,从而取得包含该第1标记部和该第2标记部的图像,根据该图像将该第1标记部和该第2标记部按照规定的位置关系配置时的该保管部和该保持部的位置作为指定位置而登记在该位置登记部中;判定步骤,使该保管部和该保持部以配置在登记于该位置登记部的该指定位置的方式移动,判定该第1标记部和该第2标记部是否按照该规定的位置关系配置;以及覆写步骤,在该判定步骤中判定为该第1标记部和该第2标记部未按照该规定的位置关系配置的情况下,在该保管部或该保持部的位置进行调整以使该第1标记部和该第2标记部按照该规定的关系配置之后,将该保管部和该保持部的位置作为该指定位置覆写在该位置登记部中。

[0014] 另外,优选的是,该保持部是对该切削刀具进行吸引保持的吸引保持部或者对该切削刀具进行把持的把持部。

[0015] 另外,根据本发明的另一方式,提供刀具更换装置,其对固定于切削装置所具有的主轴的前端部并切削被加工物的切削刀具进行更换,其中,该刀具更换装置具有:刀具保管部,其在透明的支承部件的正面侧具有保管该切削刀具的能够移动的保管部;搬送单元,其具有对该切削刀具进行保持的保持部和使该保持部在该保管部与该主轴之间移动的移动机构,从而对该切削刀具进行搬送;照相机,其设置于该支承部件的背面侧,隔着该支承部件对定位于该支承部件的正面侧的该保持部进行拍摄;以及控制单元,其具有动作控制部和位置登记部,该动作控制部对该刀具保管部和该搬送单元的动作进行控制,该位置登记部对相对于该刀具保管部装卸该切削刀具时的该保管部和该保持部的位置进行登记,该保管部具有能够由该照相机拍摄的第1标记部,该保持部具有能够由该照相机拍摄的第2标记部。

[0016] 另外,优选的是,该保持部是对该切削刀具进行吸引保持的吸引保持部或者对该切削刀具进行把持的把持部。

[0017] 本发明的一个方式的刀具更换装置具有:保管部,其设置有能够由照相机拍摄的第1标记部;以及保持部,其设置有能够由照相机拍摄的第2标记部。由此,能够根据由照相机取得的图像来判定第1标记部和第2标记部是否按照规定的位置关系配置,从而能够确认保管部与保持部的位置关系是否适当。

[0018] 而且,在判定为第1标记部和第2标记部未按照规定的位置关系配置的情况下,能够调整保管部与保持部的位置关系,将此时的保管部和保持部的位置作为指定位置覆写在登记部中。由此,定期地更新保管部与保持部的适当的位置关系,维持能够利用保持部适当地保持保管于保管部的切削刀具的状态。

附图说明

[0019] 图1是示出切削装置的立体图。

[0020] 图2是示出切削单元的立体图。

[0021] 图3是示出刀具更换装置的立体图。

[0022] 图4是示出刀具保管部的立体图。

[0023] 图5是示出搬送单元的立体图。

[0024] 图6是示出刀具保管部与刀具吸引单元对置的状态的刀具更换装置的立体图。

[0025] 图7是示出登记步骤中的刀具更换装置的主视图。

[0026] 图8的(A)是示出在登记步骤中取得的图像的图像图,图8的(B)是示出包含彼此不重叠的第1标记部和第2标记部的图像的图像图。

[0027] 图9的(A)是示出在判定步骤中取得的图像的图像图,图9的(B)是示出包含按照规定的位置关系配置的第1标记部和第2标记部的图像的图像图。

[0028] 图10是示出刀具装卸单元的立体图。

[0029] 标号说明

[0030] 11:被加工物;13:带(划片带);15:框架;2:切削装置;4:基台;4a:开口;4b:开口;6:盒保持台;8:盒;10:移动机构;10a:移动工作台;12:防尘防滴罩;14:卡盘工作台(保持工作台);14a:保持面;16:夹具;18:导轨;20:第1支承构造;22:轨道;24:移动机构;26:保持单元;26a:把持机构;28:轨道;30:移动机构;32:保持单元;34:第2支承构造;36A、36B:移动机构;38A、38A:切削单元;40:壳体;42:主轴(旋转轴);44:安装座;46:凸缘部;46a:正面;46b:凸部;46c:前端面;48:支承轴;48a:螺纹部;48b:凹部;50:切削刀具;52:基台;52a:开口;52b:凸部;54:切削刃;56:螺母;56a:开口;56b:贯通孔;60:照相机(拍摄单元);62:清洗单元;62a:旋转工作台;62b:喷嘴;64:刀具更换装置(刀具更换机构);66:控制单元(控制部);66a:位置登记部(位置存储部);66b:动作控制部;70A、70B:刀具保管部(刀具架);72:支承构造;74:旋转轴;76:支承部件;76a:正面;76b:背面;76c:开口;78:保管部;80:支承部件;80a:正面;82:凸台部(支承轴);84:第1标记部;86:照相机(拍摄单元);88:搬送单元(搬送机构);90:移动机构;90a:基台;92:滚珠丝杠;94:移动块;96:支承部件;96a:上壁部;96b:侧壁部;96c:支承部;98:装卸单元(装卸机构);100:刀具装卸单元;102:电动机;102a:壳体;102b:滑轮;104:动力传递机构;104a:壳体;104b:滑轮;104c:贯通孔;106:轴;108:连结

部件;110A、110B:刀具保持单元;112:支承部件;114A、114B:刀具吸引单元;116:保持部(吸引保持部);116a:保持面;116b:槽(凹部);118:第2标记部;130:螺母装卸单元;132:电动机;132a:壳体;132b:滑轮;134:动力传递机构;134a:壳体;134b:滑轮;134c:贯通孔;136:轴;138:连结部件;140A、140B:螺母保持单元;142:旋转部件;142a:正面;144:保持销;146:把持部件;146a:爪部;148:罩;160:图像;162:图像;170A、170B:刀具保持单元;172:支承部件;174A、174B:刀具把持单元;176:保持部(把持部);176a:正面;178:定位销;180:把持部件;180a:接触部;182:第2标记部。

具体实施方式

[0031] 以下,参照附图对本发明的一个方式的实施方式进行说明。首先,对本实施方式的切削装置的结构例进行说明。图1是示出切削装置2的立体图。另外,在图1中,X轴方向(加工进给方向、第1水平方向、前后方向)和Y轴方向(分度进给方向、第2水平方向、左右方向)是相互垂直的方向。另外,Z轴方向(铅垂方向、上下方向、高度方向)是与X轴方向和Y轴方向垂直的方向。

[0032] 切削装置2具有支承或收纳构成切削装置2的各结构要素的基台4。在基台4的前方侧的角部形成有开口4a,在该开口4a的内部设置有通过升降机构(未图示)进行升降的盒保持台6。在盒保持台6的上表面上配置有能够收纳多个被加工物11的盒8。另外,在图1中,用双点划线表示盒8的轮廓。

[0033] 被加工物11例如是由硅等半导体材料构成的圆盘状的晶片。被加工物11的正面侧被以相互交叉的方式呈格子状排列的多条分割预定线(间隔道)划分为多个区域,在各区域中形成有IC、LSI等器件。当利用切削装置2沿着分割预定线对被加工物11进行切削而分割时,能够得到分别具有器件的多个器件芯片。

[0034] 在被加工物11的背面(下表面)侧粘贴有直径比被加工物11大的圆形的带(划片带)13。作为带13,能够使用具有形成为圆形的膜状的基材和设置在基材上的粘接层(糊层)的片材等。例如,基材由聚烯烃、聚氯乙烯、聚对苯二甲酸乙二醇酯等树脂构成,粘接层由环氧系、丙烯酸系或着橡胶系的粘接剂等构成。另外,粘接层也可以使用通过紫外线的照射而固化的紫外线固化型的树脂。

[0035] 另外,带13的外周部粘贴在环状的框架15上,该框架15由金属等构成,在中央部具有圆形的开口。框架15的开口的直径比被加工物11的直径大,被加工物11配置于框架15的开口的内侧。当在被加工物11和框架15上粘贴带13时,被加工物11借助带13而被框架15支承。然后,将被框架15支承的被加工物11收纳在盒8中。

[0036] 另外,被加工物11的材质、形状、构造、大小等没有限制。例如,被加工物11也可以是由硅以外的半导体(GaAs、InP、GaN、SiC等)、陶瓷、树脂、金属等构成的晶片。另外,形成于被加工物11的器件的种类、数量、形状、构造、大小、配置等也没有限制,也可以在被加工物11上不形成器件。

[0037] 在开口4a的侧方设置有长度方向沿着X轴方向的矩形状的开口4b。在开口4b的内部配置有滚珠丝杠式的移动机构10和波纹状的防尘防滴罩12,该防尘防滴罩12覆盖移动机构10的上部且能够沿X轴方向伸缩。移动机构10具有平板状的移动工作台10a,使移动工作台10a沿着X轴方向移动。

[0038] 在移动工作台10a上设置有对被加工物11进行保持的卡盘工作台(保持工作台)14。卡盘工作台14与电动机等旋转驱动源(未图示)连接,绕与Z轴方向大致平行的旋转轴进行旋转。另外,卡盘工作台14通过移动机构10而与移动工作台10a一起沿着X轴方向移动(加工进给)。

[0039] 卡盘工作台14的上表面构成对被加工物11进行保持的保持面14a。保持面14a经由形成于卡盘工作台14的内部的吸引路(未图示)、阀(未图示)等而与喷射器等吸引源(未图示)连接。另外,在卡盘工作台14的周围设置有多个夹具16,该多个夹具16对支承被加工物11的框架15进行把持并固定。

[0040] 在开口4b的上方设置有沿着Y轴方向配置的一对导轨18。一对导轨18具有从下方对支承被加工物11的框架15进行支承的支承面和与支承面大致垂直的侧面,一边维持与Y轴方向大致平行的状态一边以相互接近和远离的方式移动。一对导轨18利用侧面夹持框架15,从而将被加工物11和框架15配置于规定的位置(对位)。

[0041] 在基台4的上方以横跨开口4b的方式配置有门型的第1支承构造20。在第1支承构造20的前表面侧(导轨18侧)沿着Y轴方向固定有轨道22。该轨道22经由移动机构24而与对被加工物11进行保持的保持单元26连结。

[0042] 移动机构24使保持单元26沿着轨道22在Y轴方向上移动。另外,移动机构24具有气缸,气缸内置有沿着Z轴方向进行升降的杆。在该气缸的杆的下端部固定有保持单元26。

[0043] 保持单元26对通过一对导轨18进行了对位的框架15进行保持,并搬送到卡盘工作台14上。例如,保持单元26具有多个吸引垫,该多个吸引垫吸引并保持对被加工物11进行支承的框架15的上表面侧。通过利用吸引垫对框架15进行吸引,被加工物11被保持单元26保持。

[0044] 另外,在保持单元26的开口4a侧(盒保持台6侧)的端部设置有对框架15的端部进行把持的把持机构26a。在利用把持机构26a把持着收纳于盒8的框架15的状态下,通过使保持单元26沿着Y轴方向向远离盒8的方向移动,框架15被从盒8中拉出到一对导轨18上。另外,在利用把持机构26a把持着配置在一对导轨18上的框架15的状态下,使保持单元26沿着Y轴方向向盒8侧移动,由此框架15被收纳在盒8中。

[0045] 此外,在第1支承构造20的前表面侧沿着Y轴方向固定有轨道28。该导轨28经由移动机构30而与对被加工物11进行保持的保持单元32连结。

[0046] 移动机构30使保持单元32沿着轨道28在Y轴方向上移动。另外,移动机构30具有气缸,气缸内置有沿着Z轴方向进行升降的杆。在该气缸的杆的下端部固定有保持单元32。

[0047] 例如,保持单元32具有多个吸引垫,该多个吸引垫吸引并保持对被加工物11进行支承的框架15的上表面侧。通过利用吸引垫对框架15进行吸引,被加工物11被保持单元32保持。

[0048] 在第1支承构造20的后方以横跨开口4b的方式配置有门型的第2支承构造34。在第2支承构造34的前表面侧(第1支承构造20侧)的两侧端部固定有一对移动机构36A、36B。在移动机构36A的下部固定有切削单元38A,在移动机构36B的下部固定有切削单元38B。

[0049] 移动机构36A是使切削单元38A沿着Y轴方向和Z轴方向移动的滚珠丝杠式的移动机构。通过移动机构36A,对切削单元38A在Y轴方向和Z轴方向上的位置进行控制。另外,移动机构36B是使切削单元38B沿着Y轴方向和Z轴方向移动的滚珠丝杠式的移动机构。通过移

动机构36B,对切削单元38B在Y轴方向和Z轴方向上的位置进行控制。

[0050] 图2是示出切削单元38A的立体图。切削单元38A具有圆筒状的壳体40,在壳体40中收纳有沿着Y轴方向配置的圆筒状的主轴(旋转轴)42。主轴42的前端部(一端侧)露出到壳体40的外部,在该前端部固定有安装座44。另外,在主轴42的基端部(另一端侧)连接有使主轴42进行旋转的电动机等旋转驱动源(未图示)。

[0051] 安装座44具有圆盘状的凸缘部46和从凸缘部46的正面46a的中央部突出的圆筒状的支承轴48。在凸缘部46的外周部的正面46a侧设置有从正面46a突出的环状的凸部46b。凸部46b的前端面46c形成为与正面46a大致平行。

[0052] 在支承轴48的外周面形成有螺纹部48a。另外,在支承轴48的前端面的中央部形成有凹部48b。在该支承轴48上安装对被加工物11进行切削的环状的切削刀具50。

[0053] 切削刀具50具有由金属等构成的环状的基台52和沿着基台52的外缘部形成的环状的切削刃54。在基台52的中央部设置有沿厚度方向贯穿基台52的圆柱状的开口52a。另外,在基台52的开口52a的周围形成有沿基台52的厚度方向突出的环状的凸部52b。

[0054] 切削刃54例如是通过利用镀镍层固定由金刚石等构成的磨粒而形成的。但是,切削刃54的磨粒和结合材料的材质没有限制,能够根据被加工物11的材质和加工目的等而适当选择。

[0055] 在支承轴48的螺纹部48a上紧固用于固定切削刀具50的环状的螺母56。在螺母56的中央部形成有与支承轴48的直径对应的圆形的开口56a。在该开口56a中形成有与形成于支承轴48的螺纹部48a对应的螺纹槽。另外,在螺母56上沿着螺母56的周向大致等间隔地形成有沿厚度方向贯穿螺母56的多个贯通孔56b。

[0056] 切削刀具50以将支承轴48插入于基座52的开口52a的方式安装于安装座44。然后,在切削刀具50安装于安装座44的状态下,当将螺母56与支承轴48的螺纹部48a螺合而紧固时,切削刀具50被凸缘部46的前端面46c和螺母56夹持。由此,切削刀具50固定于主轴42的前端部。

[0057] 另外,这里对切削单元38A的结构进行了说明,但切削单元38B的结构也与切削单元38A相同。而且,安装于切削单元38A的切削刀具50和安装于切削单元38B的切削刀具50以相互面对的方式配置。

[0058] 如图1所示,在与切削单元38A、38B相邻的位置分别设置有照相机(拍摄单元)60,该照相机60对卡盘工作台14所保持的被加工物11等进行拍摄。例如,照相机60由具有接收可见光并将其转换为电信号的拍摄元件的可见光照相机、或者具有接收红外线并将其转换为电信号的拍摄元件的红外线照相机等构成。例如,根据通过利用照相机60对卡盘工作台14上的被加工物11进行拍摄而取得的图像,进行被加工物11与切削单元38A、38B的对位。

[0059] 在开口4b的侧方(与开口4a相反的一侧)配置有清洗单元62。清洗单元62具有在筒状的清洗空间内对被加工物11进行保持的旋转工作台62a。另外,旋转工作台62a与使旋转工作台62a绕与Z轴方向大致平行的旋转轴进行旋转的电动机等旋转驱动源(未图示)连结。

[0060] 在旋转工作台62a的上方配置有喷嘴62b,该喷嘴62b朝向旋转工作台62a所保持的被加工物11喷射清洗用的流体(例如,将水和空气混合而成的混合流体)。一边使对被加工物11进行保持的旋转工作台62a进行旋转,一边从喷嘴62b朝向被加工物11喷射流体,由此对被加工物11进行清洗。

[0061] 在第2支承构造34的背面侧(后方侧)设置有更换切削刀具50的刀具更换装置(刀具更换机构)64。刀具更换装置64进行安装于切削单元38A、38B的使用完的切削刀具50与更换用的切削刀具50(未使用的切削刀具50)的更换,并且进行用于将切削刀具50固定于主轴42的前端部的螺母56(参照图2)的装卸。另外,对刀具更换装置64的结构的情况在后面进行叙述。

[0062] 构成切削装置2的各结构要素(移动机构10、卡盘工作台14、夹具16、导轨18、移动机构24、保持单元26、移动机构30、保持单元32、移动机构36A、36B、切削单元38A、38B、照相机60、清洗单元62、刀具更换装置64等)分别与控制单元(控制部)66连接。控制单元66生成用于控制切削装置2的各结构要素的动作的控制信号,从而控制切削装置2的运转。

[0063] 例如,控制单元66由计算机构成,其包含:处理部,其进行切削装置2的运转所需的各种处理(运算等);以及存储部,其存储用于处理部的处理的各种信息(数据、程序等)。处理部构成为包含CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)等处理器。另外,存储部构成为包含构成主存储装置、辅助存储装置等的各种存储器。

[0064] 通过上述切削装置2来进行被加工物11的切削加工。在对被加工物11进行加工时,首先,将作为加工对象的被加工物11收纳在盒8中。然后,将盒8载置在盒保持台6的上表面上。

[0065] 通过保持单元26将收纳于盒8的被加工物11从盒8中搬出。具体而言,保持单元26在由把持机构26a把持着框架15的端部的状态下以从盒8离开的方式沿着X轴方向移动。由此,被加工物11被从盒8中拉出,并配置在一对导轨18上。然后,被加工物11被一对导轨18夹持,从而进行被加工物11的对位。

[0066] 接着,框架15的上表面侧被保持单元26保持,将被加工物11搬送到卡盘工作台14上。被加工物11隔着带13配置在卡盘工作台14上。另外,框架15被多个夹具16固定。在该状态下,当使吸引源的负压作用于保持面14a时,被加工物11隔着带13被卡盘工作台14吸引保持。

[0067] 然后,安装于切削单元38A、38B的切削刀具50一边进行旋转一边切入被加工物11,对被加工物11实施切削加工。例如,被加工物11被切削刀具50沿着分割预定线切削,从而被分割为多个器件芯片。

[0068] 当被加工物11的加工完成时,框架15的上表面侧被保持单元32保持,将被加工物11从卡盘工作台14搬送到清洗单元62。然后,通过清洗单元62进行被加工物11的清洗。

[0069] 当被加工物11的清洗完成时,框架15的上表面侧被保持单元26保持,并被搬送到一对导轨18上。然后,框架15被一对导轨18夹持,从而进行被加工物11与框架15的对位。之后,保持单元26在由把持机构26a把持着框架15的状态下朝向盒8侧移动,将被加工物11收纳于盒8。

[0070] 这样,被加工物11被切削装置2加工。另外,在控制单元66的存储部中存储有记述上述切削装置2的一系列动作的程序。而且,当操作者向切削装置2指示被加工物11的加工时,控制单元66的处理部从存储部读出并执行程序,依次生成用于控制切削装置2的各结构要素的动作的控制信号。

[0071] 这里,安装于切削单元38A、38B的切削刀具50由于对被加工物11进行切削而逐渐磨损,因此要定期更换。切削刀具50的更换通过刀具更换装置64而自动地实施。

[0072] 图3是示出刀具更换装置64的立体图。刀具更换装置64具有保持并保管多个切削刀具50的一对刀具保管部(刀具架)70A、70B。刀具保管部70A、70B以沿着Y轴方向相互对置的方式配置。在刀具保管部70A、70B中分别保管有用于被加工物11的切削的使用完的切削刀具50和更换用的切削刀具50(未使用的切削刀具50)。

[0073] 刀具保管部70A、70B分别具有沿着Z轴方向配置的柱状的支承构造72。例如,支承构造72设置于第2支承构造34(参照图1)的后方,并固定于基座4的上表面。但是,支承构造72的设置场所没有限制。

[0074] 在支承构造72中收纳有沿着Y轴方向配置的圆筒状的旋转轴74。旋转轴74的前端部(一端侧)从支承构造72的侧面露出,在旋转轴74的基端部(另一端侧)连接有电动机等旋转驱动源(未图示)。另外,在旋转轴74的前端部固定有圆盘状的支承部件76。支承部件76通过从旋转驱动源经由旋转轴74传递的动力,绕与Y轴方向大致平行的旋转轴进行旋转。

[0075] 图4是示出刀具保管部70A的立体图。另外,以下对刀具保管部70A的结构进行说明,但刀具保管部70B也与刀具保管部70A同样地构成。

[0076] 支承部件76具有大致相互平行的正面76a和背面76b,旋转轴74的前端部固定于支承部件76的背面76b侧。而且,在支承部件76的正面76a侧设置有保管切削刀具50的多个能够移动的保管部78。

[0077] 具体而言,在支承部件76上设置有沿厚度方向贯穿支承部件76的多个圆形的开口76c。例如,多个开口76c沿着支承部件76的周向大致等间隔地形成。而且,在开口76c中嵌入有由透明的材质构成的对切削刀具50进行支承的圆盘状的支承部件80,该支承部件80在开口76c的内部固定于支承部件76。

[0078] 在支承部件80的中央部设置有从支承部件80的正面80a突出的圆筒状的凸台部(支承轴)82。例如,凸台部82由与支承部件80相同的透明的材质构成,固定于支承部件80的中央部。凸台部82形成为其直径与设置于切削刀具50的基台52的开口52a(参照图2)的直径对应,能够插入到基台52的开口52a中。

[0079] 当将凸台部82插入于基座52的开口52a时,切削刀具50被支承部件80的正面80a和凸台部82支承。这样,由支承部件80的正面80a和凸台部82构成保管部78。

[0080] 另外,在保管部78上分别设置有表示保管部78的位置的第1标记部84。例如,第1标记部84是附加在支承部件80的正面80a侧的与凸台部82重叠的区域(凸台部82的底面部)中的标记。图4示出了附加有十字型的标记来作为第1标记部84的保管部78。

[0081] 另外,在支承部件76的背面76b侧设置有能够拍摄第1标记部84的照相机(拍摄单元)86。例如,照相机86由具有接收可见光并将其转换为电信号的拍摄元件的可见光照相机、或者具有接收红外线并将其转换为电信号的拍摄元件的红外线照相机等构成,固定于支承结构72的侧面。

[0082] 照相机86在Y轴方向上配置于与支承部件76重叠的位置,拍摄被定位于与照相机86对置的位置的保管部78。当通过照相机86拍摄保管部78时,第1标记部84也隔着透明的支承部件80而被拍摄,从而取得显示有第1标记部84的图像。

[0083] 另外,当使支承部件76进行旋转时,保管部78沿着支承部件76的周向移动,变更与照相机86对置的保管部78。由此,选择成为照相机86的拍摄对象的保管部78。

[0084] 支承部件80的材质根据照相机86的种类而适当选择。例如,在照相机86是可见光

照相机的情况下,支承部件80由使可见光透过的部件构成。作为支承部件80的材质的具体例,能够举出塑料、玻璃(石英玻璃、硼硅酸玻璃等)等。另外,凸台部82也能够使用与支承部件80相同的材料。

[0085] 另外,只要能够利用照相机86拍摄第1标记部84,则第1标记部84的种类、形状没有限制。例如,通过对支承部件80的正面80a侧进行着色或加工来附加第1标记部84。另外,也可以将保管部78自身的构造(例如,开口76c的轮廓、支承部件80的轮廓、凸台部82的轮廓等)用作第1标记部84,从而代替新设置第1标记部84,

[0086] 另外,只要能够利用照相机86拍摄第1标记部84,则第1标记部84的位置也没有限制。例如,第1标记部84也可以设置于支承部件80的背面侧(照相机86侧)。但是,当将第1标记部84设置于支承部件80的正面80a侧(凸台部82的底面部)时,异物不容易附着于第1标记部84,并且第1标记部84不容易被去除,因此是优选的。

[0087] 此外,也可以通过由塑料、玻璃等构成的透明的部件来构成支承部件76自身,从而代替在支承部件76上设置开口76c和支承部件80。在该情况下,设置有从支承部件76的正面76a突出的多个凸台部82,由支承部件76的正面76a和凸台部82构成保管部78。而且,在支承部件76的正面76a侧或背面76b侧设置有第1标记部84。

[0088] 如图3所示,刀具保管部70A、70B以刀具保管部70A的支承部件76的正面76a与刀具保管部70B的支承部件76的正面76a对置的方式配置成相互分离的状态。而且,在正面观察时,在刀具保管部70A、70B之间设置有保持并搬送切削刀具50的搬送单元(搬送机构)88。

[0089] 搬送单元88具有使后述的装卸单元(装卸机构)98移动的移动机构90。移动机构90具有与X轴方向和Y轴方向大致平行地配置的板状的基台90a。基台90a例如配置于第2支承构造34(参照图1)的后方。

[0090] 在基台90a的下表面侧固定有沿着X轴方向配置的滚珠丝杠92。另外,在滚珠丝杠92上螺合有长方体状的移动块94,在移动块94的下表面侧固定有在侧视观察时形成为“コ”字型的支承部件96。支承部件96对进行切削刀具50和螺母56(参照图2)的装卸的装卸单元98进行支承。

[0091] 移动机构90在滚珠丝杠92的端部连接有脉冲电动机(未图示)。当通过该脉冲电动机使滚珠丝杠92进行旋转时,由支承部件96支承的装卸单元98沿着滚珠丝杠92在X轴方向上移动。由此,控制装卸单元98的X轴方向上的位置。另外,移动机构90具有使基台90a沿着Y轴方向移动的滚珠丝杠式的Y轴移动机构(未图示)。通过该Y轴移动机构,控制装卸单元98在Y轴方向上的位置。

[0092] 图5是示出装卸单元98的立体图。对装卸单元98进行支承的支承部件96具有:板状的上壁部96a,其固定于移动块94的下表面侧;柱状的侧壁部96b,其从上壁部96a的后方侧的端部朝下方突出;以及板状的支承部96c,其从侧壁部96b的下端部向前方侧突出,并与上壁部96a大致平行地配置。装卸单元98被支承部件96的支承部96c支承。

[0093] 装卸单元98具有:刀具装卸单元100,其进行切削刀具50的装卸;以及螺母装卸单元130,其进行用于固定切削刀具50的螺母56(参照图2)的装卸。刀具装卸单元100和螺母装卸单元130固定在支承部件96的支承部96c上。

[0094] 刀具装卸单元100具有:电动机102,其构成旋转驱动源;以及动力传递机构104,其与电动机102连接。电动机102和动力传递机构104以彼此相邻的方式沿着X轴方向配置。

[0095] 电动机102形成为中空的立方体状,其具有:壳体102a,其收纳转子、定子等结构要素;以及旋转轴,其与转子连接并沿着Z轴方向配置。电动机102的旋转轴的前端部从壳体102a的上表面露出,在旋转轴的前端部固定有圆盘状的滑轮102b。

[0096] 动力传递机构104具有:壳体104a,其形成为中空的立方体状;以及旋转轴,其收纳于壳体104a并沿着Z轴方向配置。动力传递机构104的旋转轴的前端部从壳体104a的上表面露出,在旋转轴的前端部固定有圆盘状的滑轮104b。

[0097] 在壳体104a上形成有沿左右方向(Y轴方向)贯穿壳体104a的贯通孔104c。在该贯通孔104c中以贯穿壳体104a的方式插入有圆筒状的轴106,轴106的两端部从壳体104a的两侧面露出。轴106被保持为能够绕与Y轴方向大致平行的旋转轴进行旋转的状态,并在壳体104a的内部与动力传递机构104的旋转轴连结。

[0098] 具体而言,在壳体104a的内部设置有转换机构,该转换机构将沿着Z轴方向配置的动力传递机构104的旋转轴的旋转的动力转换为沿着Y轴配置的轴106的旋转的动力。该转换机构例如由锥齿轮(螺旋齿锥齿轮、直齿锥齿轮等)、准双曲面齿轮构成。

[0099] 电动机102和动力传递机构104通过由带、链条等构成的环状的连结部件108而连结。具体而言,连结部件108以与电动机102的滑轮102b的侧面和动力传递机构104的滑轮104b的侧面接触的方式被卷绕为在俯视观察时呈长圆状。

[0100] 当向电动机102提供电力时,电动机102的动力经由滑轮102b、连结部件108以及滑轮104b而传递至动力传递机构104的旋转轴。另外,通过设置于壳体104a的内部转换机构,动力传递机构104的旋转轴的动力被传递到轴106,从而使轴106进行旋转。这样,电动机102的动力通过动力传递机构104而被传递到轴106。

[0101] 在轴106的一端侧固定有刀具保持单元110A,该刀具保持单元110A对安装于切削单元38A(参照图1)的切削刀具50和新安装于切削单元38A的切削刀具50进行保持。另外,在轴106的另一端侧固定有刀具保持单元110B,该刀具保持单元110B对安装于切削单元38B(参照图1)的切削刀具50和新安装于切削单元38B的切削刀具50进行保持。

[0102] 刀具保持单元110A、110B分别具有:板状的支承部件112,其在侧视观察时形成为长圆状,并固定于轴106的前端部;以及刀具吸引单元114A、114B,它们设置于支承部件112的朝向与动力传递机构104相反的一侧的面侧。刀具吸引单元114A固定于支承部件112的一端侧,刀具吸引单元114B固定于支承部件112的另一端侧。

[0103] 刀具吸引单元114A、114B分别具有固定于支承部件112的圆筒状的保持部(吸引保持部)116。保持部116的朝向与动力传递机构104相反的一侧的面构成对切削刀具50进行保持的圆形的保持面116a。

[0104] 在保持部116的外周部的保持面116a侧沿着保持部116的外周缘形成有环状的槽(凹部)116b。该槽116b经由形成于保持部116的内部流路(未图示)、阀(未图示)等而与喷射器等吸引源(未图示)连接。在使保持部116的保持面116a与切削刀具50的基台52的凸部52b(参照图2)接触的状态下,当使吸引源的负压作用于槽116b时,切削刀具50被保持部116吸引保持。

[0105] 另外,在保持部116上设置有表示保持部116的位置的第2标记部118。例如,第2标记部118是附加于保持部116的保持面116a侧的中央并能够由照相机86(参照图4)拍摄的标记。图5示出了附加有十字型的标记来作为第2标记部118的保持部116。

[0106] 另外,只要能够利用照相机86拍摄第2标记部118,则第2标记部118的种类、形状、位置等没有限制。例如,通过对保持部116的保持面116a侧进行着色或加工来附加第2标记部118。另外,也可以将保持部116自身的构造(例如槽116b等)用作第2标记部118,从而代替新设置第2标记部118。此外,第2标记部118也可以附加在从保持部116的保持面116a侧的中央偏移了规定的距离的位置。

[0107] 在更换安装于切削单元38A、38B的切削刀具50时,通过刀具保持单元110A、110B来进行切削刀具50的装卸。另外,在后面对更换切削刀具50时的刀具保持单元110A、110B的具体动作进行叙述。

[0108] 在刀具装卸单元100的前方设置有螺母装卸单元130。螺母装卸单元130具有构成旋转驱动源的电动机132和与电动机132连接的动力传递机构134。电动机132和动力传递机构134以彼此相邻的方式沿着X轴方向配置。

[0109] 电动机132、动力传递机构134的结构分别与刀具装卸单元100的电动机102、动力传递机构104相同。具体而言,电动机132具有壳体132a和固定于电动机132的旋转轴的前端部的滑轮132b。另外,动力传递机构134具有壳体134a和固定于动力传递机构134的旋转轴的前端部的滑轮134b。

[0110] 在壳体134a上形成有沿左右方向(Y轴方向)贯穿壳体134a的贯通孔134c。在该贯通孔134c中以贯穿壳体134a的方式插入有圆筒状的轴136,轴136的两端部从壳体134a的两侧面露出。轴136被保持为能够绕与Y轴方向大致平行的旋转轴进行旋转的状态,并在壳体134a的内部与动力传递机构134的旋转轴连结。

[0111] 电动机132和动力传递机构134通过由带、链条等构成的环状的连结部件138而连结。具体而言,连结部件138以与电动机132的滑轮132b的侧面和动力传递机构134的滑轮134b的侧面接触的方式被卷绕为在俯视观察时呈长圆状。

[0112] 当向电动机132提供电力时,电动机132的动力经由滑轮132b、连结部件138以及滑轮134b而传递至动力传递机构134的旋转轴。另外,通过设置于壳体134a的内部转换机构,动力传递机构134的旋转轴的动力被传递到轴136,从而使轴136进行旋转。这样,电动机132的动力通过动力传递机构134而被传递到轴136。

[0113] 在轴136的一端侧固定有螺母保持单元140A,该螺母保持单元140A对用于将切削刀具50固定于切削单元38A的主轴42的螺母56(参照图2)进行保持并使其进行旋转。另外,在轴136的另一端侧固定有螺母保持单元140B,该螺母保持单元140B对用于将切削刀具50固定于切削单元38B的主轴42的螺母56进行保持并使其进行旋转。

[0114] 螺母保持单元140A、140B分别具有固定于轴136的前端部的圆筒状的旋转部件142。旋转部件142被弹簧等朝向与动力传递机构134相反的一侧施力,构成为能够通过施加外力而沿着Y轴方向移动。另外,旋转部件142具有朝向与动力传递机构134相反的一侧的正面142a。

[0115] 在旋转部件142上设置有从正面142a突出的4个保持销144。保持销144与螺母56(参照图2)的贯通孔56b的位置和大小对应地形成,能够插入于贯通孔56b。另外,保持销144的数量根据贯通孔56b的数量而适当设定。

[0116] 另外,在旋转部件142的周围沿着旋转部件142的周向大致等间隔地配置有对螺母56进行把持的多个把持部件146。把持部件146分别形成为柱状,把持部件146的基端部(一

端侧)固定于旋转部件142的外周面。图5示出了设置有从四周把持螺母56的外周面的4个把持部件146的例子。

[0117] 把持部件146的前端部(另一端侧)从旋转部件142的正面142a突出,在该前端部形成有朝向旋转部件142的中心侧弯曲的爪部146a。另外,把持部件146被弹簧等朝向旋转部件142的半径方向外侧施力,爪部146a构成为能够沿着旋转部件142的半径方向移动。

[0118] 此外,在旋转部件142的周围设置有形成为中空圆筒状的罩148。旋转部件142和把持部件146的基端侧(动力传递机构134侧)被收纳于罩148的内部。当旋转部件142被朝向罩148的内侧按压时,对旋转部件142施力的弹簧收缩,旋转部件142与多个把持部件146一起被压入罩148的内侧。

[0119] 当旋转部件142被压入罩148的内侧时,多个把持部件146的前端侧(爪部146a侧)与罩148的内壁接触而被按压,对把持部件146施力的弹簧收缩。由此,多个把持部件146的前端侧朝向旋转部件142的半径方向内侧移动。而且,多个把持部件146成为以其长度方向沿着罩148的内壁的方式配置的状态。此时,把持部件146的爪部146a例如配置于比旋转部件142的外周缘靠旋转部件142的半径方向内侧的位置(关闭状态)。

[0120] 另一方面,当解除对旋转部件142的外力的施加时,旋转部件142朝向罩148的外侧移动,解除把持部件146的前端侧被罩148的内壁按压的状态。由此,多个把持部件146的前端侧朝向旋转部件142的半径方向外侧移动。而且,多个把持部件146的前端侧成为与关闭状态时相比配置于旋转部件142的半径方向外侧的状态。此时,把持部件146的爪部146a例如配置于比旋转部件142的外周缘靠旋转部件142的半径方向外侧的位置(打开状态)。

[0121] 上述的螺母保持单元140A、140B分别保持螺母56并使其旋转。具体而言,首先,以将旋转部件142的保持销144插入于螺母56的贯通孔56b(参照图2)的方式使螺母56与旋转部件142的正面142a接触。在该状态下,当旋转部件142被压入罩148的内侧时,多个把持部件146成为关闭状态,爪部146a与螺母56的外周面接触,从而对螺母56进行把持。

[0122] 在利用多个把持部件146保持着螺母56的状态下,当对电动机132进行驱动时,电动机132的动力经由动力传递机构134而传递至轴136,从而使轴136进行旋转。由此,旋转部件142进行旋转,把持部件146所保持的螺母56也进行旋转。

[0123] 通过利用螺母保持单元140A、140B保持螺母56并使其旋转,能够自动地进行在对安装于切削单元38A、38B的切削刀具50进行更换时的螺母56的紧固和拆卸。另外,在后面对更换切削刀具50时的螺母装卸单元130的具体的动作进行叙述。

[0124] 通过使用上述的刀具更换装置64,能够自动地进行安装于切削单元38A、38B(参照图1)的切削刀具50的更换。以下,对更换切削刀具50时的刀具更换装置64的动作的具体例进行说明。

[0125] 另外,以下,对更换安装于切削单元38A的使用完的切削刀具50和保管于刀具保管部70A的更换用的切削刀具50的情况下的动作进行特别说明。但是,更换安装于切削单元38B的使用完的切削刀具50和保管于刀具保管部70B的更换用的切削刀具50的情况下的动作也同样如此。

[0126] 首先,通过移动机构90(参照图3)使装卸单元98移动,使刀具保持单元110A所具有的刀具吸引单元114B与刀具保管部70A的保管部78所保持的更换用的切削刀具50对置。

[0127] 图6是示出刀具保管部70A与刀具吸引单元114B对置的状态的刀具更换装置64的

立体图。此时,实施刀具保管部70A的保管部78与刀具吸引单元114B的保持部116的对位。保管部78与保持部116的对位是通过使刀具保管部70A的旋转轴74进行旋转来调整保管部78的位置,并且通过移动机构90(参照图3)来调整装卸单元98的位置(刀具吸引单元114B的位置)而进行的。

[0128] 刀具保管部70A、70B的保管部78的位置和刀具吸引单元114A、114B的保持部116的位置由控制单元66(参照图1)控制。例如,控制单元66具有位置登记部(位置存储部)66a,该位置登记部66a登记(存储)刀具保管部70A、70B的保管部78的位置和刀具吸引单元114A、114B的保持部116的位置。另外,控制单元66具有对刀具保管部70A、70B和搬送单元88的动作进行控制的动作控制部66b。使用控制单元66所具有的处理器和存储器来实现位置登记部66a和动作控制部66b的功能。

[0129] 在位置登记部66a中登记有在相对于刀具保管部70A、70B装卸切削刀具50时的保管部78和保持部116的位置(指定位置)。例如,保管有切削刀具50的保管部78的中心位置与保持部116的中心位置在Y轴方向上重叠时的保管部78和保持部116的位置作为指定位置而被登记在位置登记部66a中。

[0130] 动作控制部66b读出登记在位置登记部66a中的指定位置,生成用于将保管部78和保持部116分别配置于指定位置的控制信号。通过该控制信号,控制刀具保管部70A、70B和搬送单元88的动作,保管部78和保持部116配置于指定位置。其结果为,进行保管部78与保持部116的对位。

[0131] 之后,通过移动机构90使刀具吸引单元114B沿着Y轴方向移动,由此使保持部116接近保管部78,使保持部116的保持面116a与保管于保管部78的更换用的切削刀具50的基台52的凸部52b(参照图2)接触。在该状态下,当使吸引源的负压作用于保持部116的槽116b时,更换用的切削刀具50被刀具吸引单元114B吸引保持。

[0132] 接着,通过移动机构90使装卸单元98沿着X轴方向移动,经由第1支承构造20和第2支承构造34(参照图1)的下侧将装卸单元98配置于与切削单元38A对置的位置。首先,装卸单元98被定位成螺母保持单元140A与切削单元38A的安装座44(参照图2)对置。另外,切削单元38A与螺母保持单元140A的位置关系由移动机构36A和移动机构90(参照图1)调节。

[0133] 之后,通过移动机构36A使切削单元38A朝向螺母保持单元140A移动。由此,对安装于切削单元38A的切削刀具50进行固定的螺母56(参照图2)被按压于螺母保持单元140A所具有的旋转部件142的正面142a。此时,螺母保持单元140A所具有的多个保持销144插入于螺母56的贯通孔56b(参照图2)。

[0134] 当旋转部件142被螺母56按压时,旋转部件142被压入罩148的内侧,多个把持部件146成为关闭状态。由此,螺母56被多个把持部件146的爪部146a把持。

[0135] 接着,通过电动机132的动力使轴136进行旋转,使螺母保持单元140A向第1方向(例如箭头A所示的方向)进行旋转。由此,被螺母保持单元140A把持的螺母56旋转而变松,并从安装座44(参照图2)的支承轴48被卸下。

[0136] 之后,使切削单元38A沿着Y轴方向移动,使切削单元38A与螺母保持单元140A分离。另外,螺母保持单元140A构成为能够维持旋转部件142被压入到罩148的内侧的状态,螺母56在从支承轴48卸下后也被螺母保持单元140A保持。

[0137] 接着,通过移动机构90使装卸单元98移动,使刀具保持单元110A的刀具吸引单元

114A与安装于切削单元38A的使用完的切削刀具50对置。然后,通过移动机构36A使切削单元38A朝向刀具吸引单元114A移动,使刀具吸引单元114A的保持部116的保持面116a与使用完的切削刀具50的基台52的凸部52b(参照图2)接触。

[0138] 在该状态下,当使吸引源的负压作用于保持部116的槽116b时,使用完的切削刀具50被刀具吸引单元114A吸引保持。之后,使切削单元38A沿着Y轴方向移动,使切削单元38A与刀具吸引单元114A分离。由此,从切削单元38A卸下使用完的切削刀具50。

[0139] 接着,通过电动机102的动力使轴106旋转180°。由此,支承部件112进行旋转,刀具吸引单元114A的位置与刀具吸引单元114B的位置调换。其结果为,对更换用的切削刀具50进行保持的刀具吸引单元114B与切削单元38A的安装座44对置。

[0140] 之后,通过移动机构36A使切削单元38A朝向刀具吸引单元114B移动,使切削单元38A与刀具吸引单元114B接近。由此,在刀具吸引单元114B所保持的更换用的切削刀具50的开口52a(参照图2)中插入安装座44的支承轴48(参照图2)。

[0141] 在该状态下,当解除刀具吸引单元114B对更换用的切削刀具50的吸引时,更换用的切削刀具50安装于主轴42的前端部。然后,使切削单元38A沿着Y轴方向移动,使切削单元38A与刀具吸引单元114B分离。

[0142] 接着,通过移动机构90使装卸单元98移动,将保持着螺母56(参照图2)的状态的螺母保持单元140A定位成与切削单元38A的安装座44(参照图2)对置。然后,通过移动机构36A使切削单元38A朝向螺母保持单元140A移动。由此,螺母保持单元140A所保持的螺母56被定位于安装座44的支承轴48的前端部。

[0143] 在该状态下,通过电动机132的动力使轴136进行旋转,使螺母保持单元140A向与第1方向相反的第2方向(例如箭头B所示的方向)进行旋转。由此,螺母56旋转而紧固在形成于安装座44(参照图2)的支承轴48的螺纹部48a上。其结果为,更换用的切削刀具50被安装座44的凸部46b的前端面46c(参照图2)和螺母56夹持,从而固定于切削单元38A。

[0144] 之后,使切削单元38A沿着Y轴方向移动,使切削单元38A与螺母保持单元140A分离。此时,旋转部件142朝向罩148的外侧移动,多个把持部件146成为打开状态。由此,解除多个把持部件146对螺母56的把持。

[0145] 接着,通过移动机构90使装卸单元98沿着Y轴方向移动,使对使用完的切削刀具50进行保持的刀具吸引单元114A与刀具保管部70A的保管部78对置。此时,实施刀具保管部70A的保管部78与刀具吸引单元114A的保持部116的对位。另外,对位的方法与上述刀具保管部70A的保管部78和刀具吸引单元114B的保持部116的对位的方法相同。

[0146] 然后,在刀具吸引单元114A所保持的使用完的切削刀具50的开口52a(参照图2)中插入保管部78的凸台部82。由此,使用完的切削刀具50被保管部78保持并保管。这样,对切削刀具50进行保持的刀具吸引单元114A、114B的保持部116通过移动机构90而在刀具保管部70A的保管部78与主轴42之间移动,进行基于刀具更换装置64的切削刀具50的更换。

[0147] 在上述的切削刀具50的更换方法中,根据预先登记于控制单元66的位置登记部66a(参照图1)的指定位置,进行刀具保管部70A、70B与刀具吸引单元114A、114B的对位。但是,由于各种理由(例如,刀具保管部70A、70B、移动机构90、装卸单元98的经年劣化等),即使将刀具保管部70A、70B的保管部78和刀具吸引单元114A、114B的保持部116分别配置于指定位置,保管部78与保持部116的位置关系有时也会产生偏差。

[0148] 因此,在本实施方式中,使用设置于刀具保管部70A、70B的保管部78的第1标记部84和设置于刀具吸引单元114A、114B的保持部116的第2标记部118来确认保管部78与保持部116的位置关系,更新登记于位置登记部66a的指定位置。通过在规定的时机(例如,刀具更换装置64的维护时)定期地实施该工序,能够维持刀具保管部70A、70B与刀具吸引单元114A、114B的对位的准确性。

[0149] 以下,对本实施方式的刀具更换装置的调整方法的具体例进行说明。另外,以下,作为一例,对调整刀具保管部70A的保管部78与刀具保持单元110A所具有的刀具吸引单元114A的保持部116的位置关系的情况下的步骤进行说明。但是,以下的步骤能够适用于任意的保管部78与任意的保持部116的对位。

[0150] 首先,将刀具保管部70A的保管部78与刀具吸引单元114A的保持部116按照规定的位置关系配置时的保管部78和保持部116的位置作为指定位置登记到控制单元66的位置登记部66a(登记步骤)。图7是示出登记步骤中的刀具更换装置64的主视图。

[0151] 在登记步骤中,首先,通过移动机构90(参照图3)使装卸单元98移动,使刀具保持单元110A的刀具吸引单元114A与刀具保管部70A的保管部78对置。此时,在切削刀具50保管于与刀具吸引单元114A对置的保管部78的情况下,刀具吸引单元114A配置于为了利用刀具吸引单元114A适当地保持该切削刀具50而期望的位置。例如,刀具吸引单元114A以保持部116的中心位置在Y轴方向上与保管部78的中心位置重叠的方式配置。

[0152] 接着,通过照相机86拍摄保管部78。当通过照相机86从支承部件76的背面76b侧拍摄保管部78时,隔着透明的支承部件80(参照图6)和透明的凸台部82,刀具吸引单元114A的保持部116也同时被拍摄。其结果为,取得包含附加于支承部件80的正面80a侧(凸台部82的底面部)的第1标记部84和附加于保持部116的第2标记部118的图像。

[0153] 图8的(A)是示出在登记步骤中取得的图像160的图像图。当在保管部78的中心位置与保持部116的中心位置在Y轴方向上重叠的状态下进行照相机86的拍摄时,如图8的(A)所示,能够得到第1标记部84与第2标记部118重叠的状态的图像160。

[0154] 然后,将第1标记部84与第2标记部118重叠的状态下的保管部78和保持部116的位置(指定位置)登记于控制单元66的位置登记部66a(参照图1)。作为保管部78的指定位置,例如登记旋转轴74的旋转角度(支承部件76、80的旋转角度)、凸台部82的中心坐标等。另外,作为保持部116的指定位置,例如登记保持部116的中心坐标、移动机构90(参照图3)的状态(移动块94的坐标、滚珠丝杠92的转速等)等。

[0155] 另外,第1标记部84有时也设置于从保管部78的中心偏离的位置,第2标记部118有时也设置于从保持部116的中心偏离的位置。例如,在凸台部82的透光性较低、照相机86难以隔着凸台部82对保持部116进行拍摄的情况下,将第2标记部118附加在从保持部116的中心分离规定的距离(凸台部82的半径以上)的位置。在该情况下,取得第1标记部84与第2标记部118不重叠的状态的图像160。

[0156] 图8的(B)是示出包含彼此不重叠的第1标记部84和第2标记部118的图像160的图像图。在第2标记部118的位置从保持部116的中心偏离的情况下,在图像160中,第1标记部84和第2标记部118显示在分离了规定的距离的位置。

[0157] 如上所述,将第1标记部84和第2标记部118按照规定的位置关系配置时的保管部78和保持部116的位置作为指定位置登记于位置登记部66a。然后,使用该指定位置,进行基

于刀具更换装置64的切削刀具50的更换。

[0158] 在更换切削刀具50时,通过将保管部78和保持部116配置在登记于位置登记部66a的指定位置,进行保管部78与保持部116的对位。另外,更换切削刀具50时的刀具更换装置64的具体的动作如上所述。

[0159] 然后,在刀具更换装置64被使用一定期间后,实施刀具更换装置64的维护。此时,使保管部78和保持部116以配置在登记于位置登记部66a的指定位置的方式移动,判定第1标记部84和第2标记部118是否按照规定的位置关系配置(判定步骤)。

[0160] 在判定步骤中,首先,通过动作控制部66b控制刀具保管部70A和移动机构90(参照图3)的动作,以使刀具保管部70A的保管部78和刀具吸引单元114A的保持部116配置在登记于位置登记部66a的指定位置。然后,与登记步骤同样地,通过照相机86拍摄保管部78。由此,取得包含第1标记部84和第2标记部118的图像。

[0161] 这里,即使以使保管部78和保持部116配置在登记于位置登记部66a的指定位置的方式进行控制,由于经年劣化等理由,有时保管部78与保持部116的位置关系、即第1标记部84与第2标记部118的位置关系也产生偏差。因此,在判定步骤中,判定第1标记部84与第2标记部118是否按照规定的位置关系(登记步骤中的第1标记部84与第2标记部118的位置关系)配置。

[0162] 图9的(A)是示出在判定步骤中取得的图像162的图像图。在图像162中,第1标记部84和第2标记部118显示在不同的位置。在该情况下,判定为第1标记部84与第2标记部118未按照规定的位置关系配置,第1标记部84与第2标记部118的位置关系产生偏差。

[0163] 上述的判定例如通过图案匹配等图像处理来进行。具体而言,预先取得第1标记部84和第2标记部118处于期望的位置关系的状态(参照图8的(A)和图8的(B))的参照用图像,并存储于控制单元66。然后,控制单元66对在判定步骤中由照相机86取得的图像162和参照用图像进行比较,判定第1标记部84和第2标记部118是否处于规定的位置关系。

[0164] 但是,判定的方法没有限制。例如,也可以为,使通过照相机86的拍摄而取得的图像162显示在设置于切削装置2的触摸面板(未图示)上,操作员参照触摸面板所显示的图像162来判定第1标记部84和第2标记部118是否配置为规定的位置关系。

[0165] 在判定步骤中,在判定为第1标记部84和第2标记部118未配置为规定的位置关系的情况下,调整保管部78和保持部116的位置,以使第1标记部84和第2标记部118按照规定的位置关系配置。

[0166] 例如,保管部78和保持部116的位置的调整是通过操作者一边参照触摸面板(未图示)所显示的图像162,一边操作触摸面板来变更保管部78或保持部116的位置而进行的。然后,在对保管部78和保持部116的位置进行了调整之后,当再次通过照相机86进行拍摄时,取得第1标记部84和第2标记部118按照规定的位置关系配置的状态的图像162。图9的(B)是示出包含按照规定的位置关系配置的第1标记部84和第2标记部118的图像162的图像图。

[0167] 然后,将第1标记部84和第2标记部118按照规定的位置关系配置的状态下的保管部78和保持部116的位置作为指定位置登记于位置登记部66a。由此,在登记步骤中登记于位置登记部66a的指定位置被新取得的指定位置覆写(覆写步骤)。

[0168] 当实施覆写步骤时,更新用于将保管部78和保持部116按照期望的位置关系配置的指定位置。之后,刀具更换装置64再次运转,重新开始准确地配置了保管部78和保持部

116的状态下的切削刀具50的更换。

[0169] 如上所述,本实施方式的刀具更换装置64具有:保管部78,其设置有能够由照相机86拍摄的第1标记部84;以及保持部116,其设置有能够由照相机86拍摄的第2标记部118。由此,能够根据由照相机86取得的图像162判定第1标记部84与第2标记部118是否按照规定的位置关系配置,从而能够确认保管部78与保持部116的位置关系是否适当。

[0170] 而且,在判定为第1标记部84与第2标记部118未按照规定的位置关系配置的情况下,能够调整保管部78与保持部116的位置关系,并将此时的保管部78和保持部116的位置作为指定位置而覆写在位置登记部66a中。由此,定期地更新保管部78与保持部116的适当的位置关系,维持能够利用保持部116适当地保持保管于保管部78的切削刀具50的状态。

[0171] 另外,刀具更换装置64的结构能够在可更换切削刀具50的范围内适当变更。例如,搭载于刀具更换装置64的刀具装卸单元100也可以具有对切削刀具50进行把持的一对刀具保持单元。

[0172] 图10是示出刀具装卸单元100的立体图。图10所示的刀具装卸单元100具有刀具保持单元170A、170B来代替图5所示的刀具保持单元110A、110B。

[0173] 在轴106的一端侧固定有刀具保持单元170A,该刀具保持单元170A对安装于切削单元38A(参照图1)的切削刀具50和新安装于切削单元38A的切削刀具50进行保持。另外,在轴106的另一端侧固定有刀具保持单元170B,该刀具保持单元170B对安装于切削单元38B(参照图1)的切削刀具50和新安装于切削单元38B的切削刀具50进行保持。

[0174] 刀具保持单元170A、170B分别具有:板状的支承部件172,其在侧视观察时形成为长圆状,固定于轴106的前端部;以及刀具把持单元174A、174B,它们设置于支承部件172的朝向与动力传递机构104相反的一侧的面侧。刀具把持单元174A固定于支承部件172的一端侧,刀具把持单元174B固定于支承部件172的另一端侧。

[0175] 刀具把持单元174A、174B分别具有固定于支承部件172的圆筒状的保持部(把持部)176。保持部176具有朝向与动力传递机构104相反的一侧的正面176a。另外,在保持部176上设置有从正面176a突出的定位销178。定位销178的前端部与形成于安装座44的支承轴48的凹部48b(参照图2)的位置和大小对应地形成,能够插入于凹部48b。

[0176] 在保持部176的周围沿着保持部176的周向大致等间隔地配置有对切削刀具50的凸部52b(参照图2)进行把持的多个把持部件180。把持部件180分别形成为柱状,把持部件180的基端部(一端侧)固定于保持部176的外周面。

[0177] 图10示出了设置有从四周把持切削刀具50的凸部52b的外周面的4个把持部件180的例子。把持部件180的前端部(另一端侧)从保持部176的正面176a突出,在该前端部形成有与切削刀具50的凸部52b的外周面接触的接触部180a。

[0178] 把持部件180的前端侧例如通过收纳于保持部176的内部的移动机构(未图示)而沿着保持部176的半径方向移动。该移动机构在接触部180a与切削刀具50的凸部52b(参照图2)的外周面接触而对切削刀具50进行把持的状态(关闭状态)和接触部180a配置在与关闭状态时相比靠保持部176的半径方向外侧而解除切削刀具50的把持的状态(打开状态)之间进行切换。

[0179] 刀具保持单元170A进行安装于切削单元38A的切削刀具50的更换。具体而言,刀具保持单元170A的刀具把持单元174A把持并保持安装于切削单元38A的使用完的切削刀具

50。另外,刀具保持单元170A的刀具把持单元174B把持并保持保管于刀具保管部70A(参照图3)的更换用的切削刀具50。

[0180] 同样地,刀具保持单元170B进行安装于切削单元38B的切削刀具50的更换。具体而言,刀具保持单元170B的刀具把持单元174A把持并保持安装于切削单元38B的使用完的切削刀具50。另外,刀具保持单元170B的刀具把持单元174B把持并保持保管于刀具保管部70B(参照图3)的更换用的切削刀具50。

[0181] 当利用多个把持部件180从四周把持切削刀具50的凸部52b时,切削刀具50被保持为其中心位置在Y轴方向上与保持部176的中心位置重叠。因此,即使在切削刀具50即将被保持部176保持之前切削刀具50与保持部176的位置关系存在微小的偏差,切削刀具50也被多个把持部件180把持,由此自动地进行切削刀具50与保持部176的对位。

[0182] 另外,在保持部176上设置有表示保持部176的位置的第2标记部182。例如,第2标记部182是附加于定位销178的前端部的中央并且能够由照相机86(参照图4)拍摄的标记。图10示出了附件有十字型的标记来作为第2标记部182的保持部176。

[0183] 与图5等所示的第2标记部118同样地,第2标记部182用于刀具保管部70A、70B的保管部78与刀具把持单元174A、174B的保持部176的对位。使用了第2标记部182的对位的方法与使用了第2标记部118的对位的方法相同。另外,第2标记部182的种类、形状、位置等也能够与第2标记部118同样地适当变更。

[0184] 另外,在上述实施方式中,对切削刀具50被螺母56固定的切削单元38A、38B进行了说明。但是,切削单元38A、38B也可以具有对切削刀具50进行吸引保持的机构。在该情况下,不需要用于固定切削刀具50的螺母56。由此,能够省略装卸单元98的螺母装卸单元130,从而能够实现装卸单元98的轻量化。

[0185] 另外,在上述实施方式中,对刀具吸引单元114A、114B构成为朝向刀具装卸单元100的侧方的例子进行了说明(参照图5等)。但是,刀具装卸单元100也可以构成为刀具吸引单元114A、114B能够以朝向刀具装卸单元100的下方的方式移动(旋转)。在该情况下,也可以将旋转轴74(参照图4等)沿着Z轴方向配置,将支承部件76的正面76a(支承部件80的正面80a)沿着与X轴方向和Y轴方向平行的方向配置。

[0186] 如上所述,在使刀具吸引单元114A、114B和支承部件76的正面76a在Z轴方向上对置的情况下,支承部件76设置于刀具吸引单元114A、114B的移动路径的正下方。另外,也可以在装卸单元98上连接使刀具吸引单元114A、114B移动到任意的位置的移动机构(机械臂等)。

[0187] 除此以外,上述实施方式的构造、方法等能够在不脱离本发明的目的的范围内进行适当变更来实施。

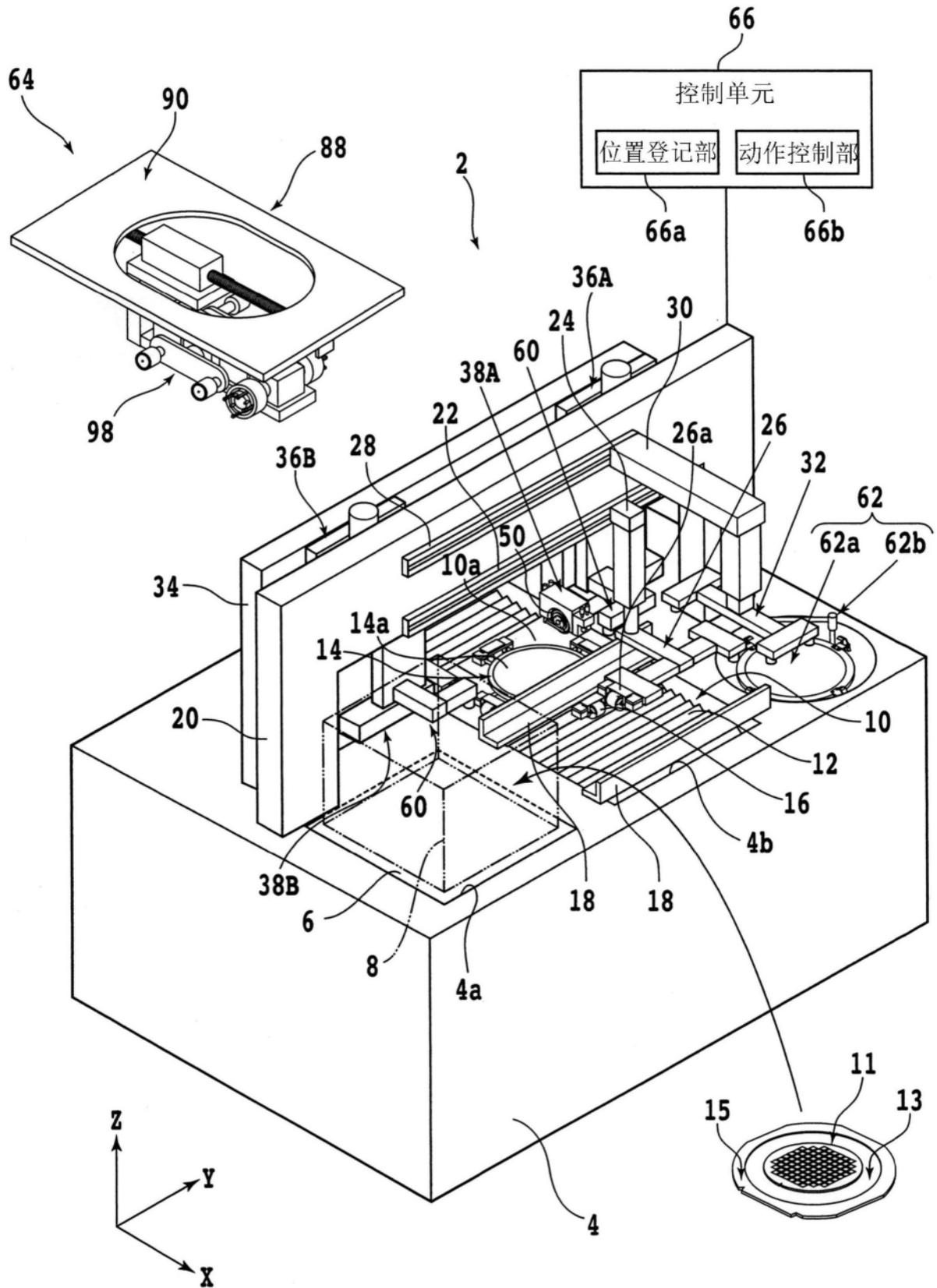


图1

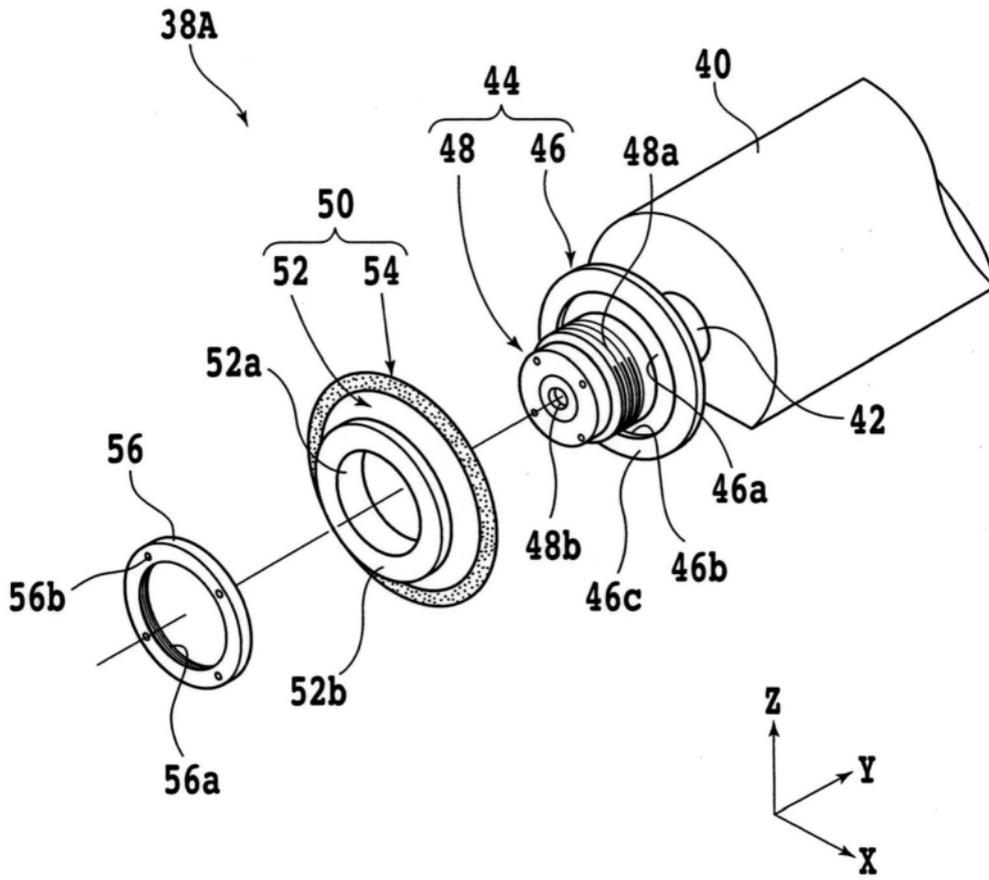


图2

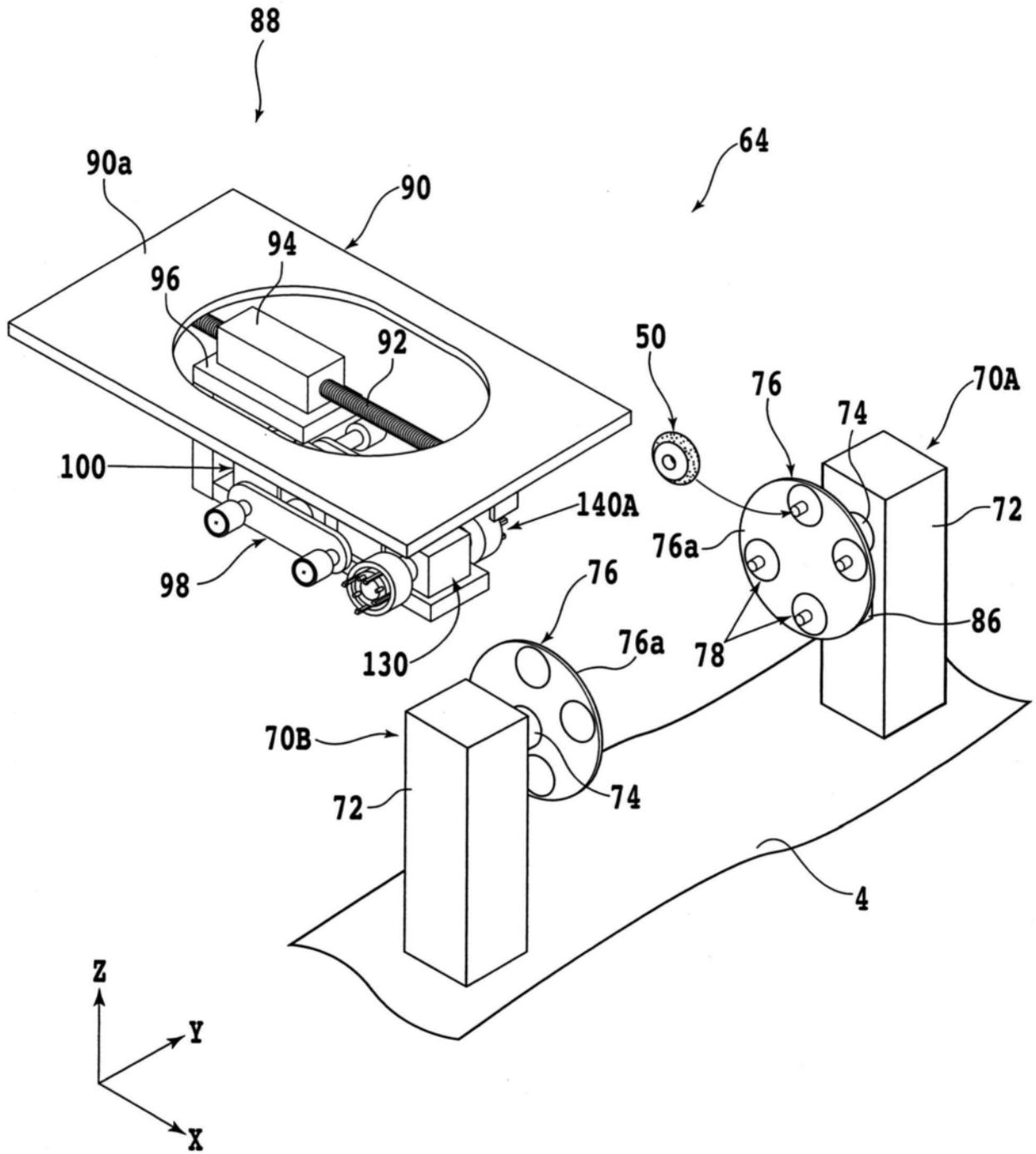


图3

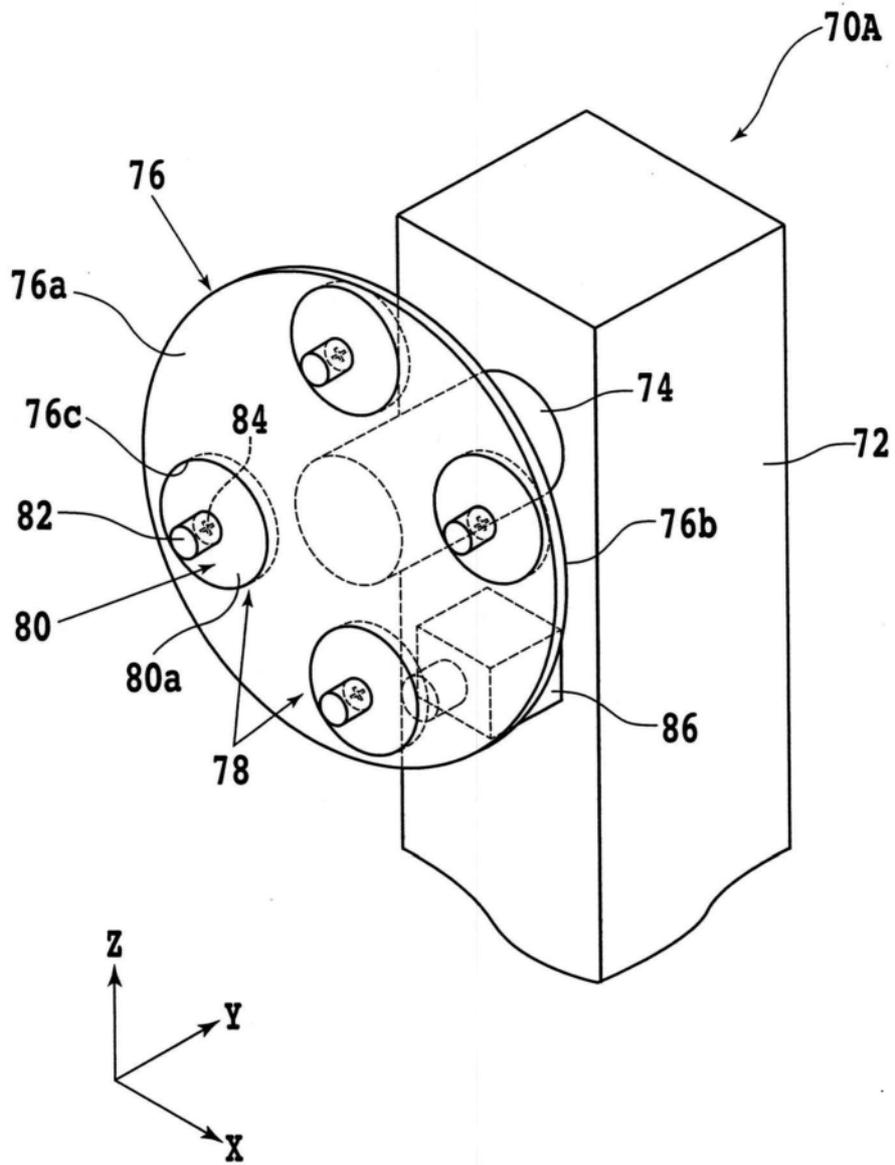


图4

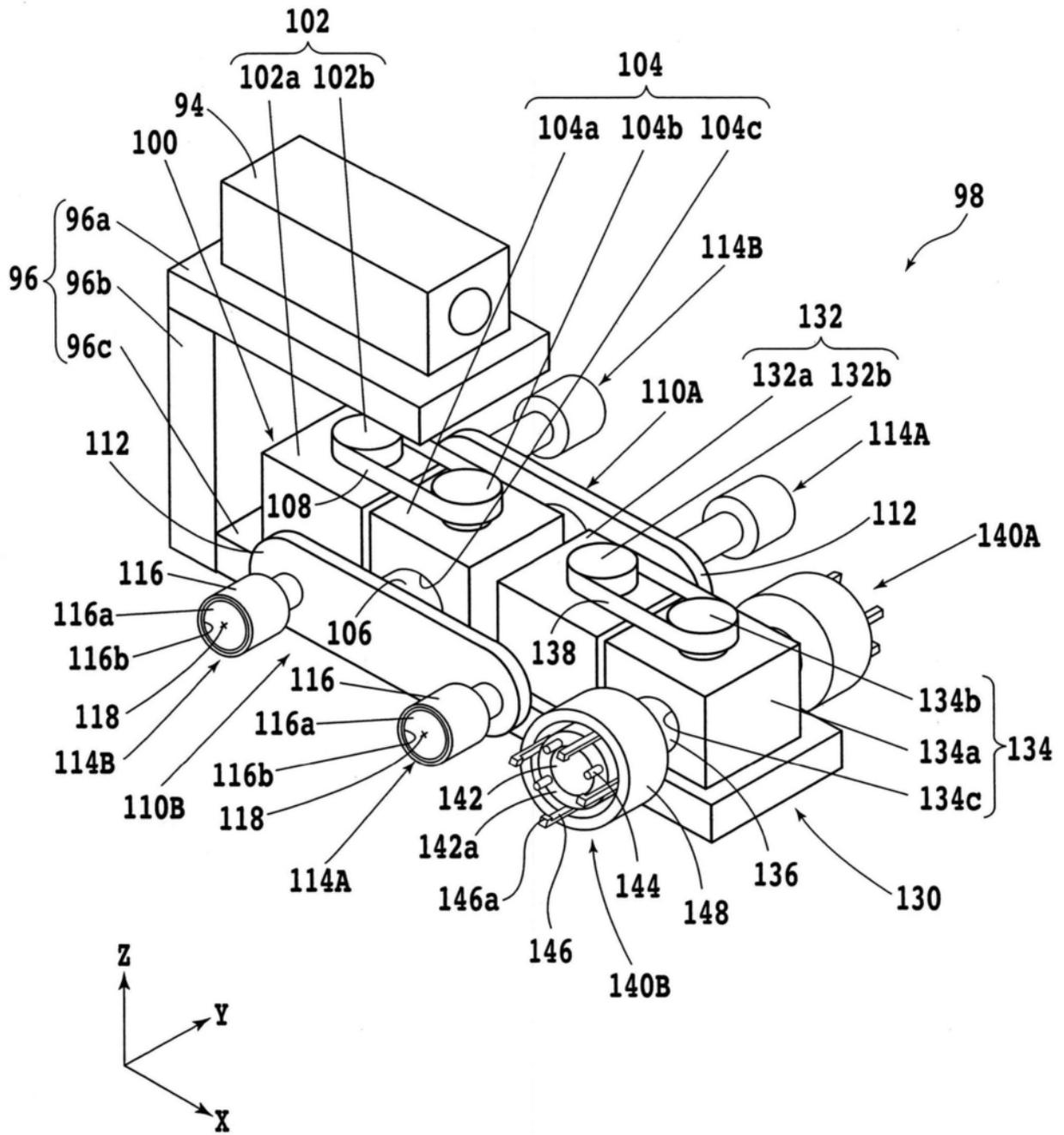


图5

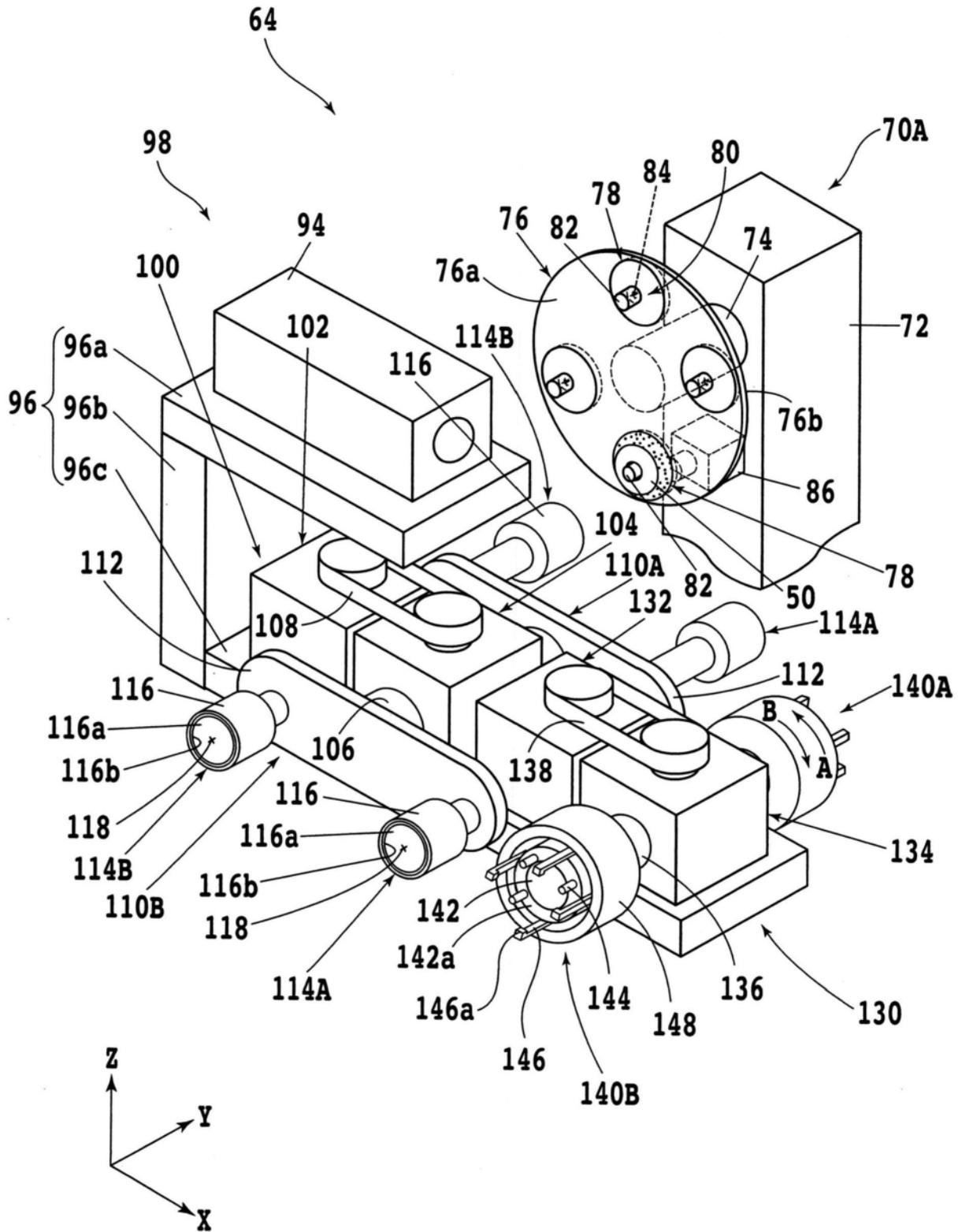


图6

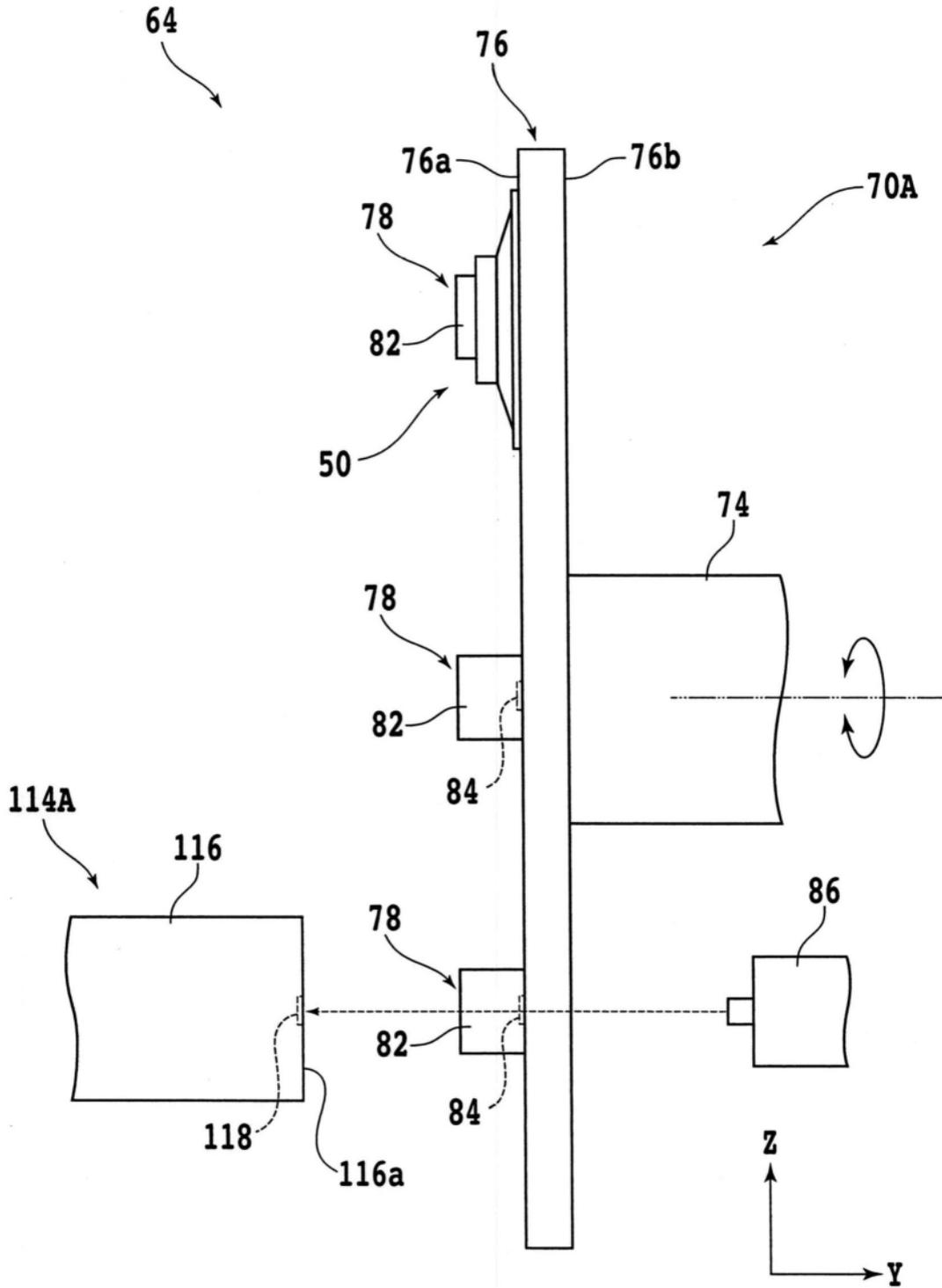
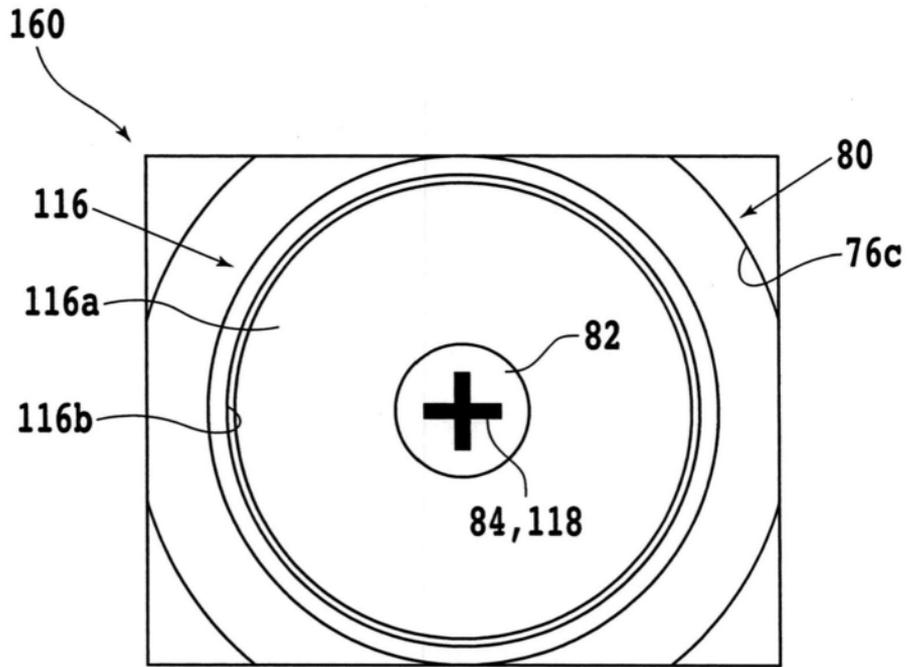


图7

(A)



(B)

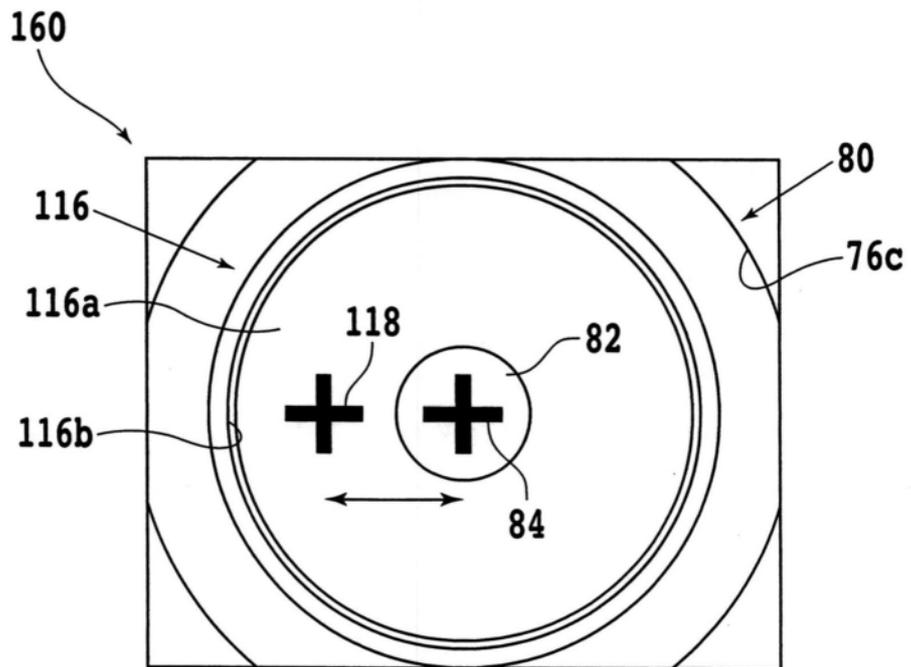
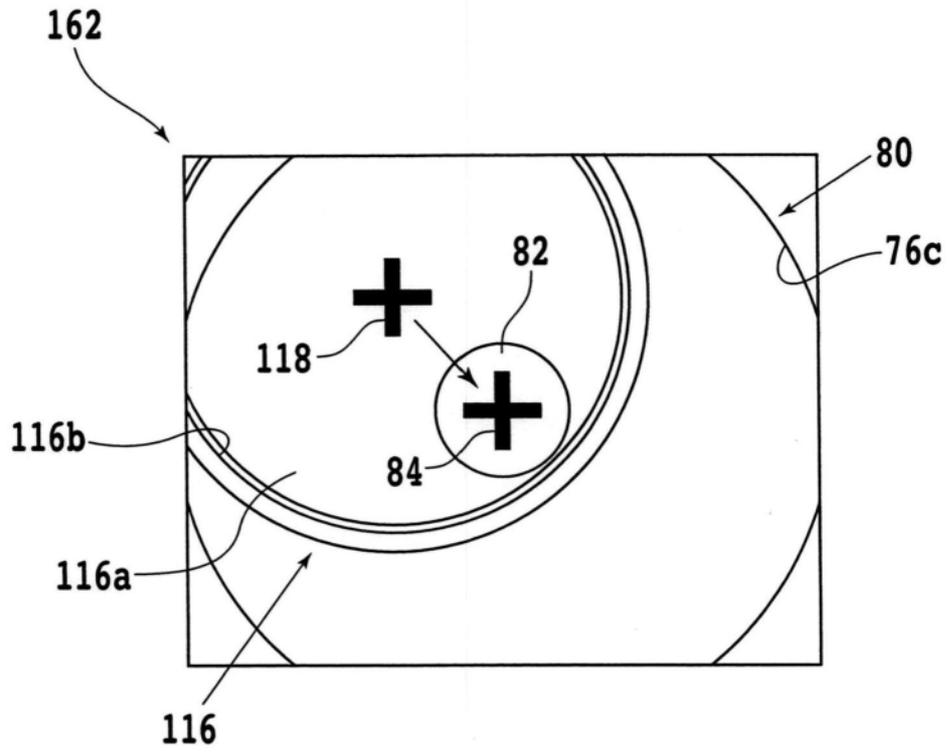


图8

(A)



(B)

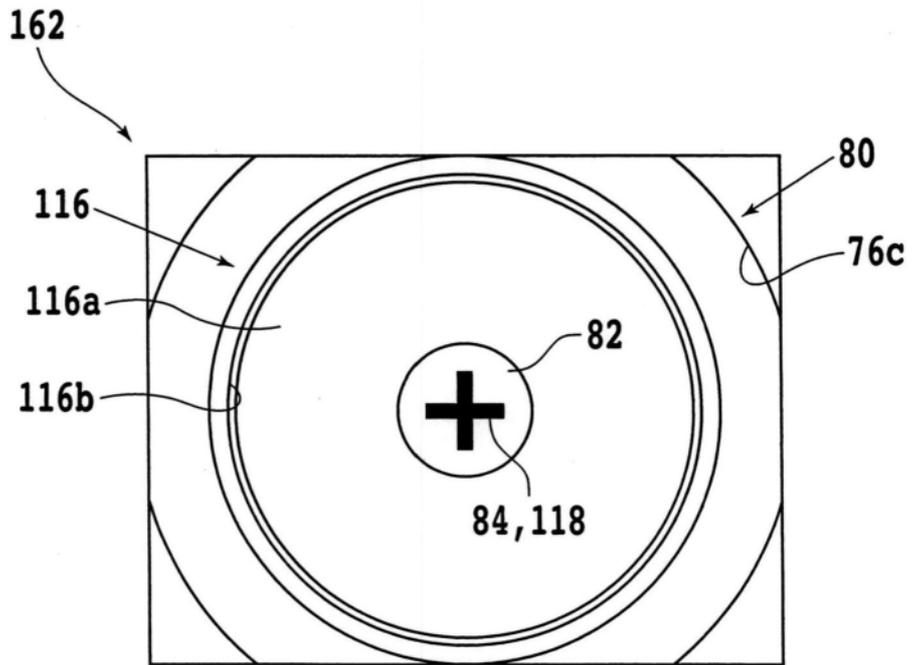


图9

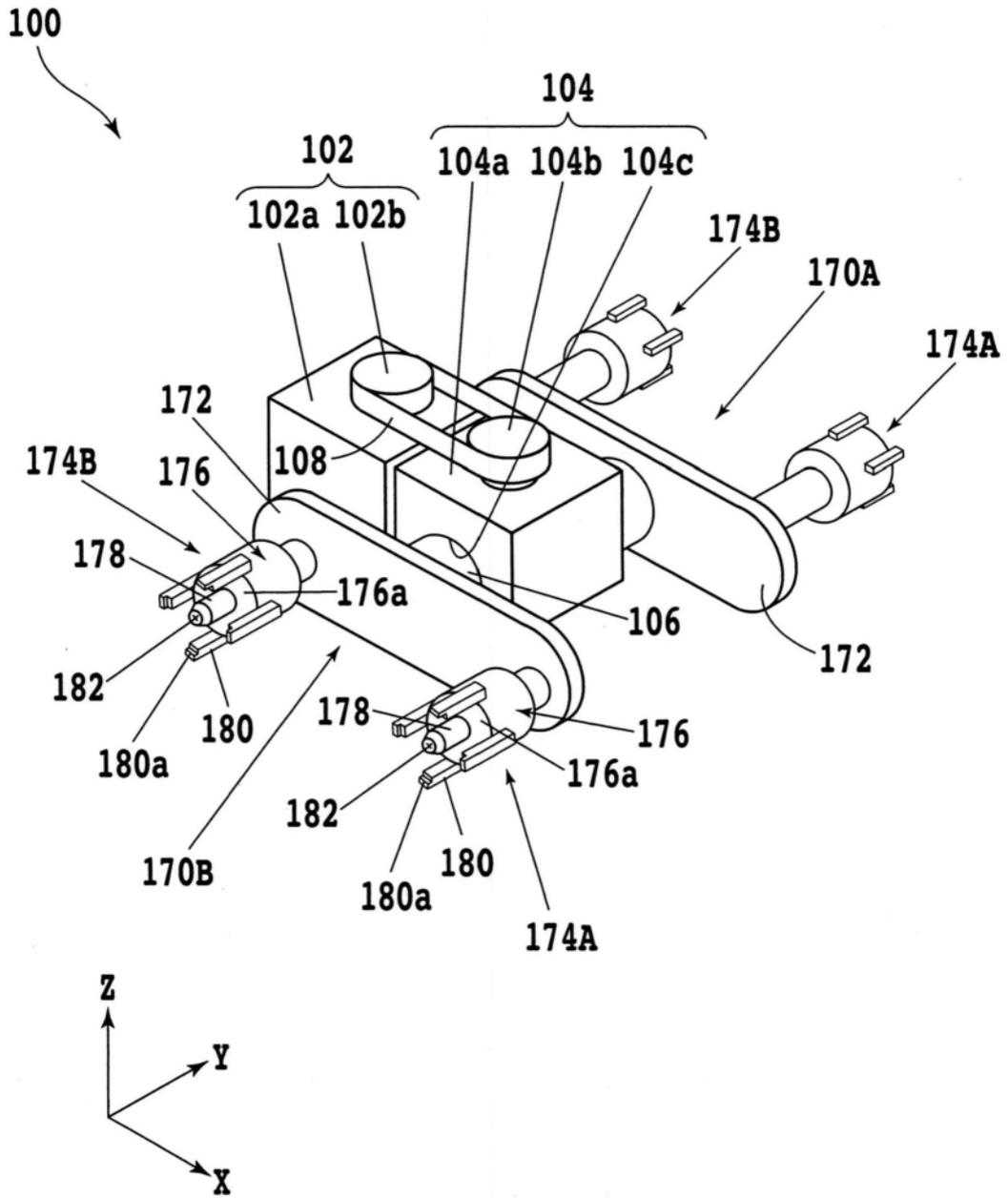


图10