



(21) 申请号 202220731862.1

B23Q 16/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.03.30

(73) 专利权人 湖南中立智能科技有限公司

地址 414000 湖南省岳阳市汨罗市弼时镇
湖南工程机械配套产业园垫塘路8号

(72) 发明人 杨兴发 文桂林 杨银 汪壮
周兴旺 喻宇福

(74) 专利代理机构 广州市百拓共享专利代理事
务所(特殊普通合伙) 44497
专利代理师 程小辉

(51) Int.Cl.

B23P 23/02 (2006.01)

B23Q 1/25 (2006.01)

B23Q 5/34 (2006.01)

B23Q 5/40 (2006.01)

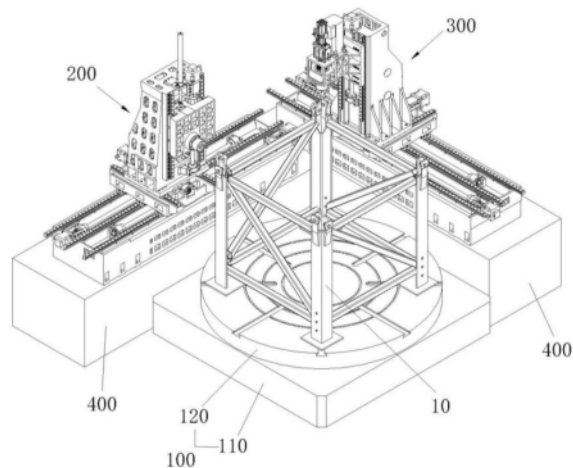
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种塔式起重机预埋座加工设备

(57) 摘要

本申请提供一种塔式起重机预埋座加工设备,涉及机械加工设备技术领域。塔式起重机预埋座加工设备包括旋转工作台、卧式加工模组及立式加工模组,卧式加工模组和立式加工模组均设置于旋转工作台,且分别位于旋转工作台的第一侧面和第二侧面,且第一侧面与第二侧面相互垂直或相互平行,旋转工作台用于立式装夹预埋座,第一侧面和第二侧面分别与预埋座的一个侧面对应,旋转工作台能够驱动预埋座旋转预设角度,卧式加工模组、立式加工模组分别用于预埋座上销轴孔和定位槽的加工。本申请提供的塔式起重机预埋座加工设备加工过程中只需对预埋座进行一次装夹,避免了多次装夹和定位造成的定位误差,进而确保加工精度和加工效率。



1. 一种塔式起重机预埋座加工设备,应用于整体式的预埋座的加工,所述预埋座包括四个主肢杆及设置于所述主肢杆顶部的鱼尾板组件,所述鱼尾板组件与对应的所述主肢杆之间形成有待加工的定位槽,所述鱼尾板组件上还设有待加工的销轴孔;其特征在于,所述塔式起重机预埋座加工设备包括旋转工作台、卧式加工模组及立式加工模组;

所述旋转工作台包括第一侧面及第二侧面,所述第一侧面与所述第二侧面相互垂直或相互平行,所述旋转工作台用于立式装夹所述预埋座,且所述第一侧面和所述第二侧面分别与所述预埋座的一个侧面对应,所述旋转工作台能够驱动所述预埋座旋转预设角度;

所述卧式加工模组设置于所述旋转工作台及位于所述第一侧面,所述卧式加工模组的加工端朝向所述第一侧面,所述卧式加工模组用于所述销轴孔的加工;

所述立式加工模组设置于所述旋转工作台及位于所述第二侧面,所述立式加工模组的加工端朝向所述旋转工作台所在的平面,所述立式加工模组用于所述定位槽的加工。

2. 根据权利要求1所述的塔式起重机预埋座加工设备,其特征在于,所述旋转工作台包括两个所述第一侧面及两个所述第二侧面,其中,两个所述第一侧面均对应设有一个所述卧式加工模组,两个所述第二侧面均对应设有一个所述立式加工模组。

3. 根据权利要求1所述的塔式起重机预埋座加工设备,其特征在于,所述塔式起重机预埋座加工设备还包括加工基台,所述第一侧面和所述第二侧面均设有一个所述加工基台,所述卧式加工模组及所述立式加工模组分别设置于对应的所述加工基台上。

4. 根据权利要求1所述的塔式起重机预埋座加工设备,其特征在于,所述旋转工作台包括旋转底座、旋转驱动机构、分度盘及工装夹具;

所述旋转底座包括所述第一侧面及所述第二侧面;

所述旋转驱动机构设置于所述旋转底座内;

所述分度盘设置于所述旋转底座上方及与所述旋转驱动机构的输出端连接,所述旋转驱动机构能够驱动所述分度盘转动所述预设角度;

所述工装夹具设置于所述分度盘上,用于将所述预埋座立式装夹在所述分度盘上。

5. 根据权利要求4所述的塔式起重机预埋座加工设备,其特征在于,所述分度盘的上表面沿周向设有多个用于安装所述工装夹具的安装槽,所述安装槽沿所述分度盘的径向延伸。

6. 根据权利要求1所述的塔式起重机预埋座加工设备,其特征在于,所述卧式加工模组包括第一底座、第一直线驱动机构、第一滑动座、第二直线驱动机构、第一机身架、第三直线驱动机构及卧式加工单元;

所述第一底座设置于所述旋转工作台及位于所述第一侧面;

所述第一直线驱动机构及所述第一滑动座均设置于所述第一底座,所述第一直线驱动机构的输出端与所述第一滑动座连接,用于驱动所述第一滑动座沿所述第一侧面的长度方向滑动;

所述第二直线驱动机构及所述第一机身架均设置于所述第一滑动座,所述第二直线驱动机构的输出端与所述第一机身架连接,用于驱动所述第一机身架沿垂直于所述第一侧面的方向滑动;

所述第三直线驱动机构及所述卧式加工单元均设置于所述第一机身架,所述卧式加工单元的加工端朝向所述第一侧面的一面,所述第三直线驱动机构的输出端连接所述卧式加

工单元,用于驱动所述卧式加工单元沿竖直方向运动。

7. 根据权利要求6所述的塔式起重机预埋座加工设备,其特征在于,所述卧式加工模组还包括第一平衡缸,所述第一平衡缸设置于所述第一机身架上,且所述第一平衡缸的活塞端与所述卧式加工单元连接。

8. 根据权利要求1所述的塔式起重机预埋座加工设备,其特征在于,所述立式加工模组包括第二底座、第四直线驱动机构、第二滑动座、第五直线驱动机构、第二机身架、第六直线驱动机构及立式加工单元;

所述第二底座设置于所述旋转工作台及位于所述第二侧面;

所述第四直线驱动机构及所述第二滑动座均设置于所述第二底座,所述第四直线驱动机构的输出端与所述第二滑动座连接,用于驱动所述第二滑动座沿所述第二侧面的长度方向滑动;

所述第五直线驱动机构及所述第二机身架均设置于所述第二滑动座,所述第五直线驱动机构的输出端与所述第二机身架连接,用于驱动所述第二机身架沿垂直于所述第二侧面的方向滑动;

所述第六直线驱动机构及所述立式加工单元均设置于所述第二机身架,所述立式加工单元的加工端朝向所述旋转工作台所在的平面,所述第六直线驱动机构的输出端连接所述立式加工单元,用于驱动所述立式加工单元沿竖直方向运动。

9. 根据权利要求8所述的塔式起重机预埋座加工设备,其特征在于,所述立式加工模组还包括第二平衡缸,所述第二平衡缸设置于所述第二机身架上,且所述第二平衡缸的活塞端与所述立式加工单元连接。

10. 根据权利要求8所述的塔式起重机预埋座加工设备,其特征在于,所述立式加工单元包括立式主轴箱座、立式加工主轴及打刀缸;

所述立式主轴箱座可滑动地设置于所述第二机身架,所述立式主轴箱座与所述第六直线驱动机构的输出端连接;

所述立式加工主轴设置于所述立式主轴箱座,所述立式加工主轴的输出端用于安装铣削刀具,且所述立式加工主轴的输出端朝向所述旋转工作台所在的平面;

所述打刀缸设置于所述立式主轴箱座及与所述立式加工主轴连接。

一种塔式起重机预埋座加工设备

技术领域

[0001] 本申请涉及机械加工设备技术领域,尤其涉及一种塔式起重机预埋座加工设备。

背景技术

[0002] 塔式起重机预埋座是塔式起重机塔身的重要结构件。在对塔式起重机塔身进行组装时,预埋座与塔式起重机最底部的一节标准节通过销轴进行组装。通常预埋座下半部分固定于混凝土中,上半部分露出地面满足装配要求。

[0003] 现有的预埋座有独立式的结构和整体式的结构,针对整体式结构的预埋座包括四根主肢杆及连接四根主肢杆的多个直腹杆和多个斜腹杆。其中,四根主肢杆形成预埋座的四条沿四周分布的侧棱,主肢杆的底部设有底板,主肢杆的顶部设有用于与标注节配合的鱼尾板组件。鱼尾板组件与对应的主肢杆的顶面之间形成有容纳标准节的主弦杆的定位槽,鱼尾板组件上还加工有用于连接主弦杆的销轴孔。

[0004] 现有的技术中对预埋座进行加工时,先对单独的板材进行切割下料,再对单个零件进行销轴孔等特征的机加工,最后将所有零件焊接为一体。由此,现有的加工方式中,在对每个板材及零件加工时均需要进行装夹定位,再焊接为一体时又要进行一次装夹定位,多次装夹定位会降低预埋座相邻两个销轴孔之间的同轴度,以及定位槽的精度也无法保证。进而导致塔式起重机最底部的一节标准节的装配精度无法保证,影响塔式起重机的整体精度。

实用新型内容

[0005] 本申请的目的在于提供一种塔式起重机预埋座加工设备,用以解决现有技术中存在的不足。

[0006] 为达上述目的,本申请提供了一种塔式起重机预埋座加工设备,应用于整体式的预埋座的加工,所述预埋座包括四个主肢杆及设置于所述主肢杆顶部的鱼尾板组件,所述鱼尾板组件与对应的所述主肢杆之间形成有待加工的定位槽,所述鱼尾板组件上还设有待加工的销轴孔;所述塔式起重机预埋座加工设备包括旋转工作台、卧式加工模组及立式加工模组;

[0007] 所述旋转工作台包括第一侧面及第二侧面,所述第一侧面与所述第二侧面相互垂直或相互平行,所述旋转工作台用于立式装夹所述预埋座,且所述第一侧面和所述第二侧面分别与所述预埋座的一个侧面对应,所述旋转工作台能够驱动所述预埋座旋转预设角度;

[0008] 所述卧式加工模组设置于所述旋转工作台及位于所述第一侧面,所述卧式加工模组的加工端朝向所述第一侧面,所述卧式加工模组用于所述销轴孔的加工;

[0009] 所述立式加工模组设置于所述旋转工作台及位于所述第二侧面,所述立式加工模组的加工端朝向所述旋转工作台所在的平面,所述立式加工模组用于所述定位槽的加工。

[0010] 在一种可能的实施方式中,所述旋转工作台包括两个所述第一侧面及两个所述第

二侧面,其中,两个所述第一侧面均对应设有一个所述卧式加工模组,两个所述第二侧面均对应设有一个所述立式加工模组。

[0011] 在一种可能的实施方式中,所述塔式起重机预埋座加工设备还包括加工基台,所述第一侧面和所述第二侧面均设有一个所述加工基台,所述卧式加工模组及所述立式加工模组分别设置于对应的所述加工基台上。

[0012] 在一种可能的实施方式中,所述旋转工作台包括旋转底座、旋转驱动机构、分度盘及工装夹具;

[0013] 所述旋转底座包括所述第一侧面及所述第二侧面;

[0014] 所述旋转驱动机构设置于所述旋转底座内;

[0015] 所述分度盘设置于所述旋转底座上方及与所述旋转驱动机构的输出端连接,所述旋转驱动机构能够驱动所述分度盘转动所述预设角度;

[0016] 所述工装夹具设置于所述分度盘上,用于将所述预埋座立式装夹在所述分度盘上。

[0017] 在一种可能的实施方式中,所述分度盘的上表面沿周向设有多个用于安装所述工装夹具的安装槽,所述安装槽沿所述分度盘的径向延伸。

[0018] 在一种可能的实施方式中,所述卧式加工模组包括第一底座、第一直线驱动机构、第一滑动座、第二直线驱动机构、第一机身架、第三直线驱动机构及卧式加工单元;

[0019] 所述第一底座设置于所述旋转工作台及位于所述第一侧面;

[0020] 所述第一直线驱动机构及所述第一滑动座均设置于所述第一底座,所述第一直线驱动机构的输出端与所述第一滑动座连接,用于驱动所述第一滑动座沿所述第一侧面的长度方向滑动;

[0021] 所述第二直线驱动机构及所述第一机身架均设置于所述第一滑动座,所述第二直线驱动机构的输出端与所述第一机身架连接,用于驱动所述第一机身架沿垂直于所述第一侧面的方向滑动;

[0022] 所述第三直线驱动机构及所述卧式加工单元均设置于所述第一机身架,所述卧式加工单元的加工端朝向所述第一侧面的一面,所述第三直线驱动机构的输出端连接所述卧式加工单元,用于驱动所述卧式加工单元沿竖直方向运动。

[0023] 在一种可能的实施方式中,所述卧式加工模组还包括第一平衡缸,所述第一平衡缸设置于所述第一机身架上,且所述第一平衡缸的活塞端与所述卧式加工单元连接。

[0024] 在一种可能的实施方式中,所述立式加工模组包括第二底座、第四直线驱动机构、第二滑动座、第五直线驱动机构、第二机身架、第六直线驱动机构及立式加工单元;

[0025] 所述第二底座设置于所述旋转工作台及位于所述第二侧面;

[0026] 所述第四直线驱动机构及所述第二滑动座均设置于所述第二底座,所述第四直线驱动机构的输出端与所述第二滑动座连接,用于驱动所述第二滑动座沿所述第二侧面的长度方向滑动;

[0027] 所述第五直线驱动机构及所述第二机身架均设置于所述第二滑动座,所述第五直线驱动机构的输出端与所述第二机身架连接,用于驱动所述第二机身架沿垂直于所述第二侧面的方向滑动;

[0028] 所述第六直线驱动机构及所述立式加工单元均设置于所述第二机身架,所述立式

加工单元的加工端朝向所述旋转工作台所在的平面,所述第六直线驱动机构的输出端连接所述立式加工单元,用于驱动所述立式加工单元沿竖直方向运动。

[0029] 在一种可能的实施方式中,所述立式加工模组还包括第二平衡缸,所述第二平衡缸设置于所述第二机身架上,且所述第二平衡缸的活塞端与所述立式加工单元连接。

[0030] 在一种可能的实施方式中,所述立式加工单元包括立式主轴箱座、立式加工主轴及打刀缸;

[0031] 所述立式主轴箱座可滑动地设置于所述第二机身架,所述立式主轴箱座与所述第六直线驱动机构的输出端连接;

[0032] 所述立式加工主轴设置于所述立式主轴箱座,所述立式加工主轴的输出端用于安装铣削刀具,且所述立式加工主轴的输出端朝向所述旋转工作台所在的平面;

[0033] 所述打刀缸设置于所述立式主轴箱座及与所述立式加工主轴连接。

[0034] 相比于现有技术,本申请的有益效果:

[0035] 本申请提供的一种塔式起重机预埋座加工设备,包括旋转工作台、卧式加工模组及立式加工模组,卧式加工模组和立式加工模组均设置于旋转工作台,且分别位于旋转工作台的第一侧面和第二侧面,且第一侧面与第二侧面相互垂直或相互平行。由此,本申请提供的塔式起重机预埋座加工设备,通过旋转工作台将预埋座进行立式装夹,使得预埋座的两个侧面分别与第一侧面和第二侧面对应,再由卧式加工模组、立式加工模组分别对预埋座对应一侧的销轴孔及定位槽进行加工,每当完成对预埋座对应一侧的销轴孔及定位槽的加工后,接着由旋转工作台驱动预埋座旋转预设角度,切换预埋座下一个待加工销轴孔与定位槽的侧面与卧式加工模组和立式加工模组对应,进而依次可对预埋座上所有销轴孔及定位槽进行加工。本申请提供的塔式起重机预埋座加工设备可以实现整体式的预埋座上所有销轴孔和定位槽的加工,且加工过程中只需对预埋座进行一次装夹,避免了多次装夹定位造成的定位误差,进而确保预埋座上所有销轴孔和定位槽的加工精度,因此消除了对塔式起重机装配后的整体精度造成的影响。另外,由于节省了装夹和定位次数,因此提高了加工效率。

附图说明

[0036] 图1示出了本申请提供的一种完成加工后的预埋座的立体结构示意图;

[0037] 图2示出了本申请提供的一种塔式起重机预埋座加工设备的立体结构示意图;

[0038] 图3示出了图2所示塔式起重机预埋座加工设备中旋转工作台的立体结构示意图;

[0039] 图4示出了图2所示塔式起重机预埋座加工设备中卧式加工模组的立体结构示意图;

[0040] 图5示出了图2所示塔式起重机预埋座加工设备中立式加工模组的立体结构示意图;

[0041] 图6示出了本申请提供的另一种旋转工作台的立体结构示意图;

[0042] 图7示出了本申请提供的又一种旋转工作台的立体结构示意图。

[0043] 主要元件符号说明:

[0044] 10、预埋座;11、主肢杆;12、直腹杆;13、斜腹杆;14、鱼尾板组件;14a、鱼尾板;14b、长尾板;14c、短尾板;14d、销轴孔;14e、定位槽;15、底板;100、旋转工作台;101、第一侧面;

102、第二侧面;110、旋转底座;120、分度盘;121、安装槽;200、卧式加工模组;210、第一底座;211、第一滑轨滑块组件;220、第一直线驱动机构;230、第一滑动座;231、第二滑轨滑块组件;240、第二直线驱动机构;250、第一机身架;251、第三滑轨滑块组件;252、第一容纳槽;260、第三直线驱动机构;270、卧式加工单元;271、卧式主轴箱座;272、卧式加工主轴;280、第一平衡缸;300、立式加工模组;310、第二底座;311、第四滑轨滑块组件;320、第四直线驱动机构;330、第二滑动座;331、第五滑轨滑块组件;340、第五直线驱动机构;350、第二机身架;351、第六滑轨滑块组件;352、第二容纳槽;360、第六直线驱动机构;370、立式加工单元;371、立式主轴箱座;372、立式加工主轴;373、打刀缸;374、第二主轴电机;400、基台。

具体实施方式

[0045] 下面详细描述本申请的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本申请,而不能理解为对本申请的限制。

[0046] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0047] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0048] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0049] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0050] 实施例一

[0051] 请参阅图1、图2及图3,本实施例提供了一种塔式起重机预埋座加工设备,应用于整体式的预埋座10的加工,具体是用于加工预埋座10上与标准节连接的销轴孔14d及定位槽14e。

[0052] 其中,预埋座10为一个长方体形的桁架结构,预埋座10包括四个主肢杆11、直腹杆12、斜腹杆13及鱼尾板组件14,四根主肢杆11形成预埋座10的四条侧棱,相邻的两个主肢杆11通过两个直腹杆12和一个斜腹杆13焊接连接,每个主肢杆11的底部均设有底板15,底板

15用于连接混凝土墩,每个主肢杆11的顶部均设有鱼尾板组件14,鱼尾板组件14用于连接标准节的主弦杆。

[0053] 进一步的,主肢杆11为L形的角钢结构,鱼尾板组件14包括设置于主肢杆11内侧壁的鱼尾板14a及分别设置于主肢杆11相邻的两个外侧壁的长尾板14b和短尾板14c。长尾板14b与鱼尾板14a、短尾板14c与鱼尾板14a上均需加工出同轴的销轴孔14d,鱼尾板14a、长尾板14b及短尾板14c与主肢杆11的顶面形成有L形待加工的定位槽14e。由于预埋座10为长方体形状的桁架结构,因此预埋座10具有四个侧面,每个侧面均有两处需加工销轴孔14d,同时有两处待加工的定位槽14e。

[0054] 塔式起重机预埋座加工设备包括:旋转工作台100、卧式加工模组200及立式加工模组300。在本实施例中,卧式加工模组200和立式加工模组300均设有一个。其中,旋转工作台100设置于地基上,旋转工作台100用于立式装夹预埋座10,旋转工作台100包括第一侧面101及第二侧面102,且第一侧面101和第二侧面102分别与预埋座10的一个侧面对应。

[0055] 卧式加工模组200设置于旋转工作台100,且卧式加工模组200位于第一侧面101,卧式加工模组200的加工端朝向第一侧面101,卧式加工模组200用于销轴孔14d的加工。

[0056] 立式加工模组300设置于旋转工作台100,且立式加工模组300位于第二侧面102,立式加工模组300的加工端朝向旋转工作台100所在的平面,即地面,且立式加工模组300的加工端位于预埋座10的上方,立式加工模组300用于定位槽14e的加工。由于定位槽14e为L形,即定位槽14e具有两段,所以立式加工模组300每次只加工定位槽14e中的一段。

[0057] 进一步的,旋转工作台100能够驱动预埋座10旋转预设角度,以使预埋座10的另外两个侧面切换与第一侧面101和第二侧面102对应。

[0058] 在一些实施例中,第一侧面101与第二侧面102相对设置,且第一侧面101与第二侧面102相互平行。由此,卧式加工模组200和立式加工模组300也为相对布置,卧式加工模组200和立式加工模组300每加工完一次,旋转工作台100则需驱动预埋座10旋转的预设角度为 90° 。因此,预埋座10只需转动三次,预埋座10的四个侧面就能够依次经过卧式加工模组200和立式加工模组300,并由卧式加工模组200和立式加工模组300依次加工对应的销轴孔14d和定位槽14e,以完成所有的销轴孔14d与定位槽14e的加工。

[0059] 在另一些实施例中,第一侧面101与第二侧面102相邻设置,且第一侧面101与第二侧面102相互垂直。由此,卧式加工模组200和立式加工模组300也为相邻布置,同理卧式加工模组200和立式加工模组300每加工完一次,旋转工作台100则需驱动预埋座10旋转的预设角度为 90° 。因此,预埋座10只需转动三次,预埋座10的四个侧面就能够依次经过卧式加工模组200和立式加工模组300,以完成所有的销轴孔14d与定位槽14e的加工。

[0060] 为了更清楚地描述本申请的技术方案,本实施例以第一侧面101与第二侧面102相邻且相互垂直的方向进行举例说明。

[0061] 请参阅图1、图2及图3,具体的,旋转工作台100包括旋转底座110、旋转驱动机构(图未示)、分度盘120及工装夹具(图未示)。其中,旋转底座110与地基接触,旋转底座110包括所述第一侧面101及所述第二侧面102,且第一侧面101与第二侧面102相邻,并且第一侧面101与第二侧面102相互垂直。

[0062] 旋转驱动机构设置于旋转底座110内,分度盘120设置于旋转底座110上方,且分度盘120与旋转驱动机构的输出端连接,旋转驱动机构能够驱动分度盘120转动预设角度,该

预设角度为 90° 。

[0063] 进一步的,旋转驱动机构包括驱动件(图未示)及机械传动结构(图未示),其中,驱动件通过机械传动结构将动力传递给分度盘120,以驱动分度盘120转动。

[0064] 可选地,驱动件为电机。

[0065] 可选地,机械传动结构可选择为齿轮箱结构,链轮传动结构、皮带轮传动结构或蜗轮蜗杆传动结构。

[0066] 工装夹具设置于分度盘120上,工装夹具立式设置于分度盘120上,工作夹具可以将预埋座10立式装夹在分度盘120上。具体的,工装夹具包括装夹支架(图未示)及设置于装夹支架上的多个气动夹具(图未示),装夹支架与预埋座10的内腔相适配。进行预埋座10的装夹时,先将预埋座10放置在分度盘120上,使预埋座10的底板15与分度盘120接触,此时装夹支架向上穿过预埋座10的内腔,再由气动夹具从预埋座10的上方将预埋座10压紧,以使预埋座10固定在分度盘120上。当然,在一些实施例中,还可以采用其它的装夹方式对预埋座10进行装夹固定。

[0067] 在一些实施例中,工装夹具可拆卸地设置于分度盘120上,由此,可通过更换不同的规格的工装夹具适配不同的尺寸的预埋座10的装夹,进而实现对不同尺寸的预埋座10进行装夹。

[0068] 进一步的,分度盘120的上表面沿周向设有多条用于安装工装夹具的安装槽121,安装槽121沿分度盘120的径向延伸。

[0069] 塔式起重机预埋座加工设备还包括加工基台400,在本实施例中,基台400设有两个,其中,在第一侧面101和第二侧面102均设有一个加工基台400,卧式加工模组200和立式加工模组300分别设置于对应的加工基台400上,通过基台400可以将卧式加工模组200和立式加工模组300垫高,以使卧式加工模组200和立式加工模组300能够更好加工预埋座10上的销轴孔14d及定位槽14e。

[0070] 请一并参阅图4,上述卧式加工模组200包括第一底座210、第一直线驱动机构220、第一滑动座230、第二直线驱动机构240、第一机身架250、第三直线驱动机构260及卧式加工单元270。其中,第一底座210设置于与第一侧面101对应的基台400上,第一底座210的两端分别沿第一侧面101的长度方向延伸。

[0071] 第一直线驱动机构220及第一滑动座230均设置于第一底座210,其中,第一滑动座230通过第一滑轨滑块组件211可滑动地设置于第一底座210上,第一直线驱动机构220的输出端与第一滑动座230连接,第一直线驱动机构220能够驱动第一滑动座230相对第一底座210滑动,且第一滑动座230滑动的方向为第一侧面101的长度方向。

[0072] 进一步的,第一直线驱动机构220包括第一驱动电机、第一传动丝杠及第一传动螺母,其中,第一传动杆丝杠沿第一底座210的长度方向设置,且第一传动丝杠通过第一轴承座可转动地安装在第一底座210上,第一传动螺母套设在第一传动丝杠上,且第一传动螺母与第一传动丝杠为螺纹副配合。第一直线驱动机构220的输出端即为第一传动螺母,第一传动螺母还与第一滑动座230连接。第一驱动电机设置于第一底座210上,且第一驱动电机的输出轴与第一传动丝杠的一端连接。由此,第一驱动电机输出的旋转运动通过第一传动丝杠与第一传动螺母的配合转化为第一滑动座230相对第一底座210的滑动。

[0073] 第二直线驱动机构240及第一机身架250均设置于第一滑动座230,其中,第一机身

架250通过第二滑轨滑块组件231可滑动地设置于第一滑动座230,第二直线驱动机构240的输出端与第一机身架250连接,第二直线驱动机构240用于驱动第一机身架250相对第一滑动座230滑动,且第一机身架250的滑动方向垂直于第一侧面101。

[0074] 进一步的,第二直线驱动机构240包括第二驱动电机、第二传动丝杠及第二传动螺母,其中,第二传动杆丝杠沿第一滑动座230的长度方向设置,且第二传动丝杠通过第二轴承座可转动地安装在第一滑动座230上,第二传动螺母套设在第二传动丝杠上,且第二传动螺母与第二传动丝杠为螺纹副配合。第二直线驱动机构240的输出端即为第二传动螺母,第二传动螺母还与第一机身架250连接。第二驱动电机设置于第一滑动座230上,且第二驱动电机的输出轴与第二传动丝杠的一端连接。由此,第二驱动电机输出的旋转运动通过第二传动丝杠与第二传动螺母的配合转化为第一机身架250相对第一滑动座230的滑动。

[0075] 卧式加工单元270包括卧式主轴箱座271、卧式加工主轴272及第一主轴电机(图未示),其中,卧式主轴箱座271通过第三滑轨滑块组件251可滑动地设置于第一机身架250靠近第一侧面101的一侧,卧式加工主轴272设置于卧式主轴箱座271上,且卧式加工主轴272的加工端朝向第一侧面101的一面,第一主轴电机设置于卧式主轴箱座271上,卧式加工主轴272的输入端与第一主轴电机连接,卧式加工主轴272的加工端用于安装钻孔刀具。

[0076] 第一机身架250内设有容纳第一容纳槽252,第三直线驱动机构260设置于第一机身架250上且位于第一容纳槽252内,第三直线驱动机构260的输出端连接卧式主轴箱座271,用于驱动卧式主轴箱座271相对第一机身架250滑动,其中,卧式主轴箱座271的滑动方向为竖直方向。

[0077] 由此,可以理解的,在第一直线驱动机构220、第二直线驱动机构240及第三直线驱动机构260配合下,可以实现卧式加工主轴272平行于第一侧面101的移动、垂直于第一侧面101的移动以及竖直方向的移动,以在预埋座10的对应位置加工出销轴孔14d。

[0078] 进一步的,第三直线驱动机构260包括第三驱动电机、第三传动丝杠及第三传动螺母,其中,第三传动杆丝杠沿竖直方向设置于第一机身架250上,且第三传动丝杠通过第三轴承座可转动地安装在第一机身架250上,第三传动螺母套设在第三传动丝杠上,且第三传动螺母与第三传动丝杠为螺纹副配合。第三直线驱动机构260的输出端即为第三传动螺母,第三传动螺母还与卧式主轴箱座271连接。第三驱动电机设置于第一机身架250上,且第三驱动电机的输出轴与第三传动丝杠的一端连接。由此,第三驱动电机输出的旋转运动通过第三传动丝杠与第三传动螺母的配合转化为卧式主轴箱座271相对第一机身架250的滑动。

[0079] 在一些实施例中,卧式加工模组200还包括第一平衡缸280,第一平衡缸280设置于第一机身架250上,且第一平衡缸280的活塞端与卧式加工单元270的卧式主轴箱座271连接。其中,第一平衡缸280的设置可以平衡卧式主轴箱座271上卧式加工主轴272的重量,以实现高速度、高精度加工。并且无需增加外力辅助装置,节省能源。

[0080] 请一并参阅图5,上述立式加工模组300包括第二底座310、第四直线驱动机构320、第二滑动座330、第五直线驱动机构340、第二机身架350、第六直线驱动机构360及立式加工单元370。其中,第二底座310设置于与第二侧面102对应的基台400上,第二底座310的两端分别沿第二侧面102的长度方向延伸。

[0081] 第四直线驱动机构320及第二滑动座330均设置于第二底座310,其中,第二滑动座330通过第四滑轨滑块组件311可滑动地设置于第二底座310上,第四直线驱动机构320的输

出端与第二滑动座330连接,第四直线驱动机构320能够驱动第二滑动座330相对第二底座310滑动,且第二滑动座330滑动的方向为第二侧面102的长度方向。

[0082] 进一步的,第四直线驱动机构320包括第四驱动电机、第四传动丝杠及第四传动螺母,其中,第四传动丝杠沿第二底座310的长度方向设置,且第四传动丝杠通过第四轴承座可转动地安装在第二底座310上,第四传动螺母套设在第四传动丝杠上,且第四传动螺母与第四传动丝杠为螺纹副配合。第四直线驱动机构320的输出端即为第四传动螺母,第四传动螺母还与第二滑动座330连接。第四驱动电机设置于第二底座310上,且第四驱动电机的输出轴与第四传动丝杠的一端连接。由此,第四驱动电机输出的旋转运动通过第四传动丝杠与第四传动螺母的配合转化为第二滑动座330相对第二底座310的滑动。

[0083] 第五直线驱动机构340及第二机身架350均设置于第二滑动座330,其中,第二机身架350通过第五滑轨滑块组件331可滑动地设置于第二滑动座330,第五直线驱动机构340的输出端与第二机身架350连接,第五直线驱动机构340用于驱动第二机身架350相对第二滑动座330滑动,且第二机身架350的滑动方向垂直于第二侧面102。

[0084] 进一步的,第五直线驱动机构340包括第五驱动电机、第五传动丝杠及第五传动螺母,其中,第五传动杆丝杠沿第二滑动座330的长度方向设置,且第五传动丝杠通过第五轴承座可转动地安装在第二滑动座330上,第五传动螺母套设在第五传动丝杠上,且第五传动螺母与第五传动丝杠为螺纹副配合。第五直线驱动机构340的输出端即为第五传动螺母,第五传动螺母还与第二机身架350连接。第五驱动电机设置于第二滑动座330上,且第五驱动电机的输出轴与第五传动丝杠的一端连接。由此,第五驱动电机输出的旋转运动通过第五传动丝杠与第五传动螺母的配合转化为第二机身架350相对第二滑动座330的滑动。

[0085] 立式加工单元370包括立式主轴箱座371、立式加工主轴372、打刀缸373及第二主轴电机374,立式主轴箱座371通过第六滑轨滑块组件351可滑动地设置于第二机身架350靠近第二侧面102的一侧。立式加工主轴372设置于立式主轴箱座371上,且立式加工主轴372的加工端朝向旋转工作台100所在的平面,立式加工主轴372的输入端与第二主轴电机374连接,立式加工主轴372的加工端用于安装铣削刀具。

[0086] 打刀缸373设置于立式主轴箱座371且与立式加工主轴372连接,其中,打刀缸373利用较小的气压转增压力较大的液压,从而使立式加工模组300用最低成本的气压,就可以取代目前液泵等复杂的液压装置,达到让立式加工模组300换刀自如的效果。

[0087] 第二机身架350内设有容纳第二容纳槽352,第六直线驱动机构360设置于第一机身架350上且位于第二容纳槽352内,第六直线驱动机构360的输出端连接立式主轴箱座371,用于驱动立式主轴箱座371相对第二机身架350滑动,其中,立式主轴箱座371的滑动方向为竖直方向。

[0088] 由此,可以理解的,在第四直线驱动机构320、第五直线驱动机构340及第六直线驱动机构360配合下,可以实现立式加工主轴372平行于第二侧面102的移动、垂直于第二侧面102的移动以及竖直方向的移动,以在预埋座10顶部的对应位置加工出定位槽14e。

[0089] 进一步的,第六直线驱动机构360包括第六驱动电机、第六传动丝杠及第六传动螺母,其中,第六传动杆丝杠沿竖直方向设置于第二机身架350上,且第六传动丝杠通过第六轴承座可转动地安装在第二机身架350上,第六传动螺母套设在第六传动丝杠上,且第六传动螺母与第六传动丝杠为螺纹副配合。第六直线驱动机构360的输出端即为第六传动螺母,

第六传动螺母还与立式主轴箱座371连接。第六驱动电机设置于第二机身架350上,且第六驱动电机的输出轴与第六传动丝杠的一端连接。由此,第六驱动电机输出的旋转运动通过第六传动丝杠与第六传动螺母的配合转化为立式主轴箱座371相对第二机身架350的滑动。

[0090] 在一些实施例中,立式加工模组300还包括第二平衡缸(图未示),第二平衡缸设置于第二机身架350上,且第二平衡缸的活塞端与立式加工单元370的立式主轴箱座371连接。同理,第二平衡缸的设置可以平衡立式主轴箱座371上立式加工主轴372的重量,以实现高速度、高精度加工。并且无需增加外力辅助装置,节省能源。

[0091] 本实施例提供的塔式起重机预埋座加工设备,通过旋转工作台100将预埋座10进行立式装夹,使得预埋座10的两个侧面分别与第一侧面101和第二侧面102对应,再由卧式加工模组200、立式加工模组300分别对预埋座10对应一侧的销轴孔14d及定位槽14e进行加工,每当完成对预埋座10对应一侧的销轴孔14d及定位槽14e的加工后,接着由旋转工作台100驱动预埋座10旋转90°,切换预埋座10下一个待加工销轴孔14d与定位槽14e的侧面与卧式加工模组200和立式加工模组300对应,预埋座10只需转动三次,就可以对预埋座10上所有销轴孔14d及定位槽14e进行加工。由此,本实施例提供的塔式起重机预埋座加工设备可以实现整体式的预埋座10上所有销轴孔14d和定位槽14e的加工,且加工过程中只需对预埋座10进行一次装夹,避免了多次装夹和定位造成的定位误差,进而确保预埋座10上所有销轴孔14d和定位槽14e的加工精度,因此消除了对塔式起重机装配后的整体精度造成的影响。另外,由于节省了装夹和定位次数,所以提高了加工效率。

[0092] 实施例二

[0093] 请参阅图1、图2、图6及图7,本实施例提供了一种塔式起重机预埋座加工设备。本实施例是在上述实施例一的技术基础上做出的改进,相比上述实施例一,区别之处在于:

[0094] 在本实施例中,旋转工作台100的旋转底座110为正方体形状,旋转底座110具有两个第一侧面101及两个第二侧面102,其中,两个第一侧面101均对应设有一个卧式加工模组200,两个第二侧面102均对应设有一个立式加工模组300,进而在本实施中,卧式加工模组200和立式加工模组300均设置有两个。

[0095] 如图6所示,在一些实施例中,两个第一侧面101为相邻的两个面,两个第二侧面102也为相邻的两个面,对应的两个卧式加工模组200分别位于相邻的两个第一侧面101,两个立式加工模组300分别位于相邻的两个第二侧面102。

[0096] 如图7所示,在另一些实施例中,两个第一侧面101为相对的两个面,两个第二侧面102也为相对的两个面,对应的两个卧式加工模组200位于相对布置,两个立式加工模组300位于也为相对布置。

[0097] 可以理解的,当预埋座10装夹在分度盘120上时,预埋座10的四个侧面分别与两个卧式加工模组200和两个立式加工模组300对应,进而两个卧式加工模组200可以同时加工出预埋座10两个侧面对应的销轴孔14d,两个立式加工模组300可以同时加工出预埋座10另外两个侧面对应的定位槽14e。完成加工后,旋转驱动机构能够驱动分度盘120转动180°,即可将加工完销轴孔14d的两个侧面与立式加工模组300对应,加工完定位槽14e的另外两个侧面与卧式加工模组200对应,进而实现交换加工。因此,在本实施例中,预埋座10只需转动一次,即可完成所有的销轴孔14d与定位槽14e的加工。

[0098] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示

例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0099] 尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

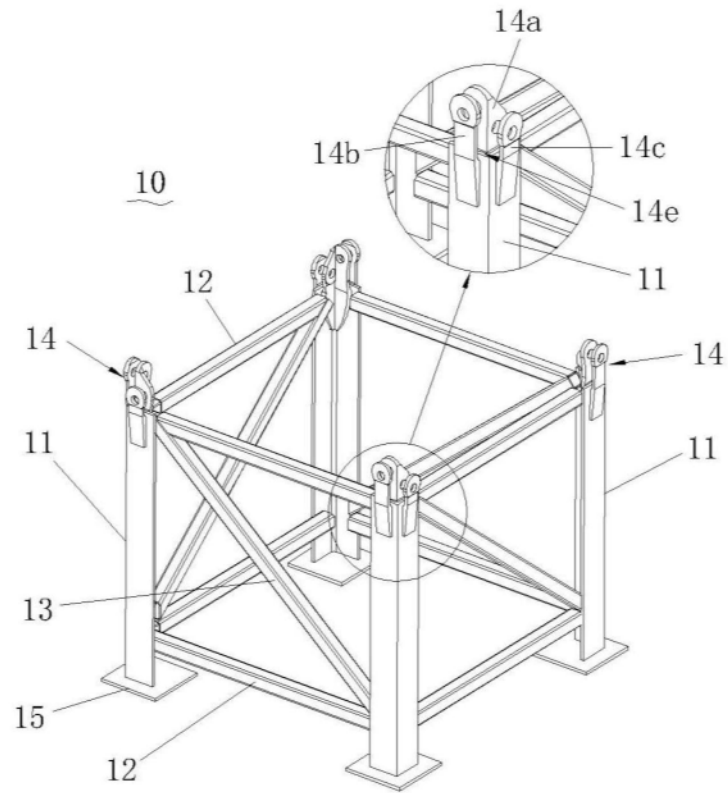


图1

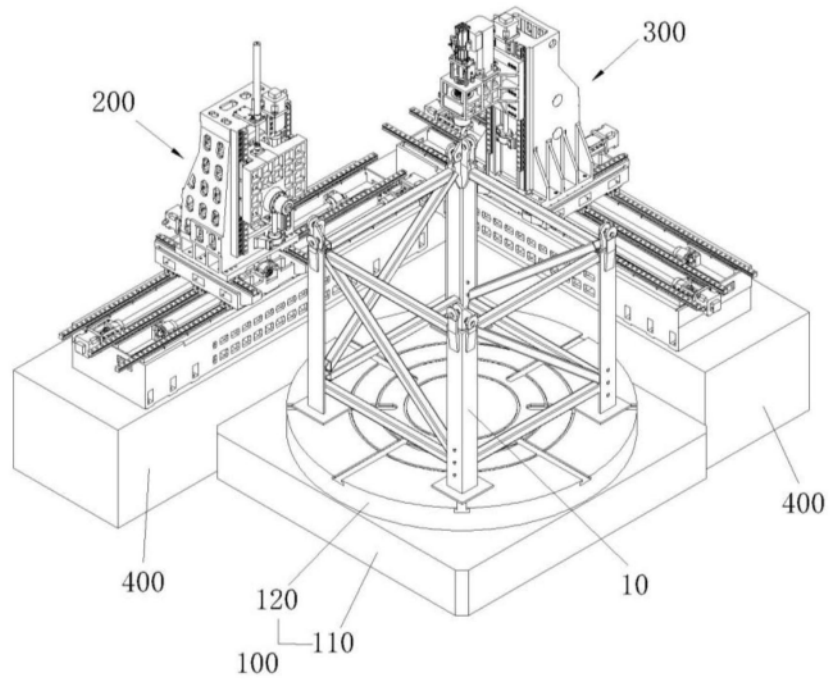


图2

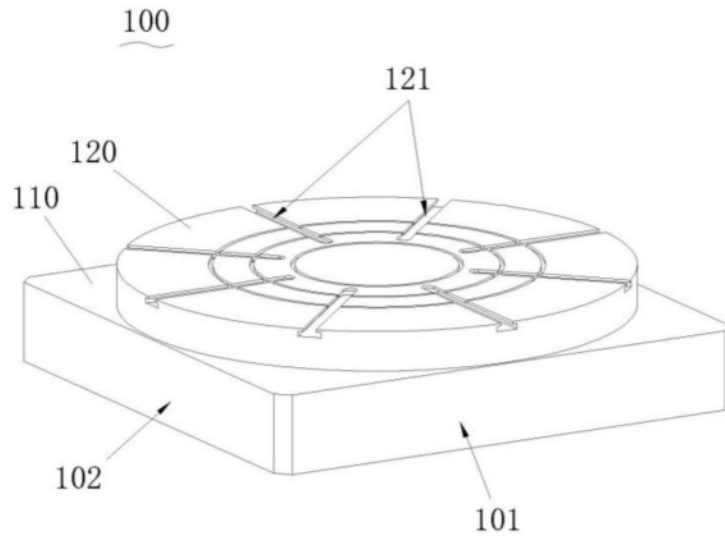


图3

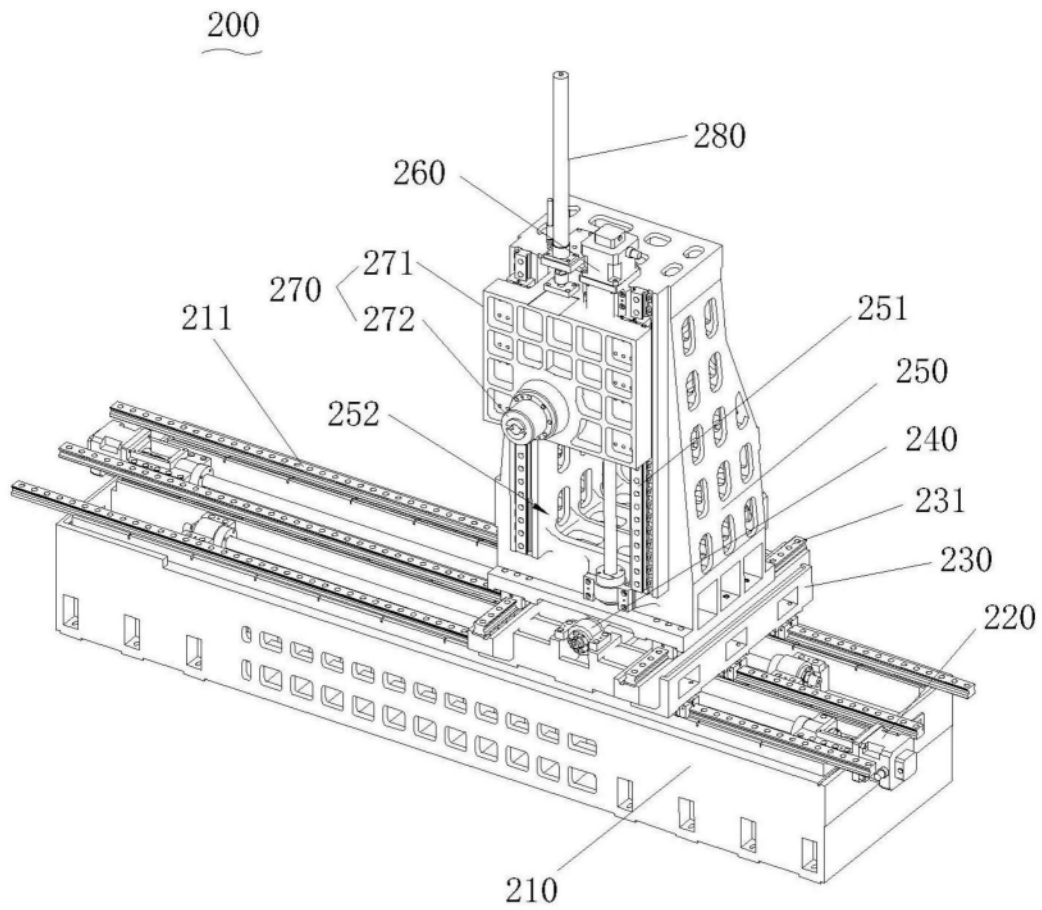


图4

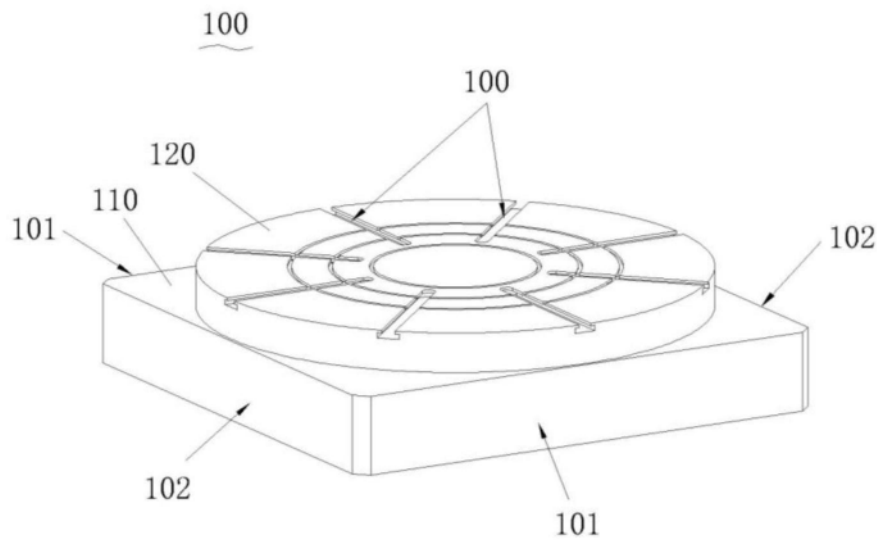


图7