(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107639694 A
(43)申请公布日 2018.01.30

(21)申请号 201710879764.6

(22)申请日 2017.09.25

(71)申请人 江苏国全自动化科技有限公司
地址 226012 江苏省南通市港闸区文俊路15号

(72)发明人 陈国泉 秦建华

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021
代理人 曹玲柱

(51)Int.Cl.
B27C 9/04(2006.01)

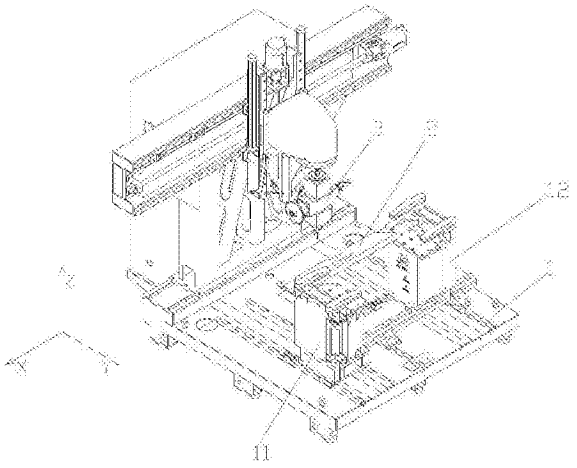
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种数控五轴加工中心

(57)摘要

本发明提供了一种数控五轴加工中心，包括加工平台和机头；加工平台用于夹持工件，其上安装有：单自由度夹具体，双自由度夹具体，结构与单自由度夹具体相同；机头包括刀架和刀具；刀架沿中心轴A轴设置，布置有若干刀具安装位刀具，刀具设置在刀具安装位内。其中，单自由度夹具体具有沿Y轴方向的直线自由度，双自由度夹具体具有沿X、Y轴方向的直线自由度，刀架具有沿Y轴方向的直线自由度、绕Z轴转动的旋转自由度以及绕A轴的旋转自由度。本发明的优点在于，五轴加工中心集锯切、铣削、钻孔、开榫、打卯以及异形边框加工、镂空、雕刻等加工工艺于一体，不仅适用于大批量、规模化生产，尤其适用于多品种、小批量的木材加工研发型生产。



CN 107639694 A

1.一种数控五轴加工中心，布置在X轴、Y轴及Z轴所在空间，其特征在于，包括：

加工平台，水平布置在X轴、Y轴所在的平面内，用于夹持工件，其上安装有：

单自由度夹具体，该夹具体的上端具有夹持台面，该夹持台面上具有可与该台面下压并对合的压板；

双自由度夹具体，结构与单自由度夹具体相同；

机头，安装在加工平台Y轴方向的一端，且位于Z轴正方向上，包括：

刀架，沿中心轴A轴设置，所述A轴垂直Z轴，且环绕A轴布置有若干刀具安装位；

刀具，设置在刀具安装位内。

其中，所述单自由度夹具体具有沿Y轴方向的直线自由度，所述双自由度夹具体具有沿X、Y轴方向的直线自由度，所述刀架具有沿Y轴方向的直线自由度、绕Z轴转动的旋转自由度以及绕A轴的旋转自由度。

2.根据权利要求1所述的数控五轴加工中心，其特征在于，所述加工平台上具有沿Y轴平行设置的第一轨道、第二轨道及沿X轴平行设置且横向安装在第二轨道上的第三轨道，所述单自由度夹具体安装在第一轨道上，所述双自由度夹具体安装在第三轨道上。

3.根据权利要求2所述的数控五轴加工中心，其特征在于，所述第三轨道不与第一轨道相交。

4.根据权利要求1所述的数控五轴加工中心，其特征在于，所述单自由度夹具体还包括驱动压板运动的夹紧气缸，所述夹紧气缸位于夹持台面的一侧。

5.根据权利要求4所述的数控五轴加工中心，其特征在于，所述压板包括：

连接体，位于夹持台面上方，其下底面与夹紧气缸连接；

若干压条，沿Y轴方向错开设置并且一端安装在连接体顶面，另一端平行于X轴延伸，与持台面之间形成夹持工件的夹口。

6.根据权利要求5所述的数控五轴加工中心，其特征在于，所述单自由度夹具体和双自由度夹具体之间的夹口相对设置。

7.根据权利要求1所述的数控五轴加工中心，其特征在于，所述刀具包括垂直A轴安装的方孔钻、小型旋铣刀、大型旋铣刀及锯片。

8.根据权利要求1所述的数控五轴加工中心，其特征在于，所述方孔钻包括：

方形外刀，为截面呈方形的中空刀体，其端部四周均为刀刃，该方形外刀的刀身上还具有沿其长轴开设的导屑槽；

螺旋内刀，同轴内置在方形外刀内，其外壁具有螺旋刀刃。

9.根据权利要求8所述的数控五轴加工中心，其特征在于，所述方形外刀每侧刀刃为内凹弧形刀刃。

10.根据权利要求1所述的数控五轴加工中心，其特征在于，所述机头上还具有同时驱动两个刀具的双头电机。

一种数控五轴加工中心

技术领域

[0001] 本发明涉及木工机械技术领域，尤其涉及一种数控五轴加工中心。

背景技术

[0002] 传统的木工机械单台机械一般仅具有一种功能，只能进行简单的切割旋铣加工，对于复杂工件的加工则需要通过特定的夹具配合并经过多道工序的加工才能达到最终的加工成品，操作麻烦对操作工人的要求高，同时加工的效率非常的慢。

[0003] 在小批量生产木工产品时，若选择在多台机床上多次加工，则浪费时间，周转麻烦。故采用木材加工中心进行加工，工件基本能够在一个加工中心上成型，现有技术的木材加工中心，木材被夹持在原地不动，刀具具有多个自由度，在木材四周不断变换刀具，实现切削、镗孔等操作，但是刀具及其附属部件的整体重量较重，在整体移动比较困难，动作慢，驱动设备的负荷大。

[0004] 此外，木工工件中具有一类长条工件，加工中心也较难加工，需要设计一套刀具运动与夹具运动相配合的加工中心，方能解决。

[0005] 因此，如何针对上述现有技术所存在的缺点进行研发改良，实为相关业界所需努力研发的目标，本发明设计人有鉴于此，乃思及创作的意念，遂以多年的经验加以设计，经多方探讨并试作样品试验，及多次修正改良，乃推出本发明。

发明内容

[0006] (一)要解决的技术问题

[0007] 鉴于上述技术问题，本发明提供了一种数控五轴加工中心。

[0008] (二)技术方案

[0009] 本发明提供了一种数控五轴加工中心，布置在X轴、Y轴及Z轴所在空间，包括：

[0010] 加工平台，水平布置在X轴、Y轴所在的平面内，用于夹持工件，其上安装有：

[0011] 单自由度夹具体，该夹具体的上端具有夹持台面，该夹持台面上具有可与该台面下压并对合的压板；

[0012] 双自由度夹具体，结构与单自由度夹具体相同；

[0013] 机头，安装在加工平台Y轴方向的一端，且位于Z轴正方向上，包括：

[0014] 刀架，沿中心轴A轴设置，所述A轴垂直Z轴，且环绕A轴布置有若干刀具安装位；

[0015] 刀具，设置在刀具安装位内。

[0016] 其中，所述单自由度夹具体具有沿Y轴方向的直线自由度，所述双自由度夹具体具有沿X、Y轴方向的直线自由度，所述刀架具有沿Y轴方向的直线自由度、绕Z轴转动的旋转自由度以及绕A轴的旋转自由度。

[0017] 在本发明的一些实施例中，所述加工平台上具有沿Y轴平行设置的第一轨道、第二轨道及沿X轴平行设置且横向安装在第二轨道上的第三轨道，所述单自由度夹具体安装在第一轨道上，所述双自由度夹具体安装在第三轨道上。

[0018] 在本发明的一些实施例中，所述第三轨道不与第一轨道相交。

[0019] 在本发明的一些实施例中，所述单自由度夹具体还包括驱动压板运动的夹紧气缸，所述夹紧气缸位于夹持台面的一侧。

[0020] 在本发明的一些实施例中，所述压板包括：

[0021] 连接体，位于夹持台面上方，其下底面与夹紧气缸连接；

[0022] 若干压条，沿Y轴方向错开设置并且一端安装在连接体顶面，另一端平行于X轴延伸，与持台面之间形成夹持工件的夹口。

[0023] 在本发明的一些实施例中，所述单自由度夹具体和双自由度夹具体之间的夹口相对设置。

[0024] 在本发明的一些实施例中，所述刀具包括垂直A轴安装的方孔钻、小型旋铣刀、大型旋铣刀及锯片。

[0025] 在本发明的一些实施例中，所述方孔钻包括：

[0026] 方形外刀，为截面呈方形的中空刀体，其端部四周均为刀刃，该方形外刀的刀身上还具有沿其长轴开设的导屑槽；

[0027] 螺旋内刀，同轴内置在方形外刀内，其外壁具有螺旋刀刃。

[0028] 在本发明的一些实施例中，所述方形外刀每侧刀刃为内凹弧形刀刃。

[0029] 在本发明的一些实施例中，所述机头上还具有同时驱动两个刀具的双头电机

[0030] (三)有益效果

[0031] 从上述技术方案可以看出，本发明至少具有以下有益效果其中之一：(1)五轴加工中心是一种多功能、五轴联动的木材加工设备，集锯切、铣削、钻孔、开榫、打卯以及异形边框加工、镂空、雕刻等加工工艺于一体，不仅适用于大批量、规模化生产，尤其适用于多品种、小批量的木材加工研发型生产；

[0032] (2)加工平台上具有可移动的单自由度夹具体及双自由度夹具体，两个夹具体均具有Y轴方向的自由度，可以实现单独夹持工件并沿Y轴方向进给，便于加工短小工件，或长工件的短轴侧；一个夹具体还具有X轴方向的自由度，能够调节与但自由度夹具体的距离，在两个夹具体之间夹持较长工件，实现加工长工件的目的；

[0033] (3)夹具体上的压板具有沿Y轴错开的压条，可以方便夹持较长工件，加工其短轴侧；

[0034] (4)方孔钻主要由两个刀体组成，螺旋内刀钻出圆孔，方形外刀环绕该圆孔将孔加工成方孔，结构巧妙，方孔一次成型，将方孔的加工也集成在该加工中心上；

[0035] (5)方形外刀的每边刀刃呈内凹圆弧状，相邻刀刃之间形成较为坚硬的刀锋，切割远离已加工圆孔的位置，较为锋利；

[0036] (6)刀具中对称的两个采用双头电机驱动，双头电机比普通的两个电机的长度小，由于换刀的需要，双头电机需要绕A轴旋转，较短的电机机身大大缩短了旋转半径，降低了由于旋转角度的误差导致的刀具定位的误差。

附图说明

[0037] 图1为本发明实施例的立体视图。

[0038] 图2为本发明实施例的的加工平台立体视图。

[0039] 图3为本发明实施例的机头立体视图。

[0040] 图4为本发明实施例的方孔钻示意图。

[0041] 【本发明主要元件符号说明】

[0042] 1、加工平台； 11、单自由度夹具体； 11a、压条；

[0043] 11b、连接体； 11c、夹持台面； 11d、夹紧气缸；

[0044] 12、双自由度夹具体； 2、工件； 3、机头；

[0045] 31、大型旋铣刀； 32、小型旋铣刀； 33、方孔钻；

[0046] 331、方形外刀； 331a、弧形刀刃； 331b、导屑槽；

[0047] 332、螺旋内刀； 34、锯片； 35、双头电机；

[0048] G1、第一轨道； G2、第二轨道； G3、第三轨道。

具体实施方式

[0049] 本发明提供了一种数控五轴加工中心。集锯切、铣削、钻孔、开榫、打卯以及异形边框加工、镂空、雕刻等加工工艺于一体，不仅适用于大批量、规模化生产，尤其适用于多品种、小批量的木材加工研发型生产。

[0050] 在本发明的一个示例性实施例中，提供了一种数控五轴加工中心。如图1所示，本发明的数控五轴加工中心布置在X轴、Y轴及Z轴所在空间内，包括加工平台1和机头3。

[0051] 以下分别对本实施例的各个组成部分进行详细描述。

[0052] 加工平台1，水平布置在X轴、Y轴所在的平面内，用于夹持工件2，如图2所示，其上具有沿Y轴平行设置的第一轨道G1、第二轨道G2及沿X轴平行设置且横向安装在第二轨道G2上的第三轨道G3，第一轨道G1上滑动安装有单自由度夹具体11，在第三轨道G3上滑动安装有双自由度夹具体12；从而可知，单自由度夹具体11具有沿Y轴方向的直线自由度，双自由度夹具体12具有沿X、Y轴方向的直线自由度。

[0053] 单自由度夹具体11上端具有夹持台面11c，该夹持台面11c上具有可与该台面下压并对合的压板；工件2被夹持在压板和夹持台面11c之间，在第一轨道G1上可以滑动进给，适合较短工件2或短轴侧的加工便于机头3的加工。

[0054] 双自由度夹具体12结构与单自由度夹具体11相同，可以像单自由度夹具体11一样单独装夹工件，也可以与单自由度夹具体12联合使用，通过在第三轨道G3上滑动，改变两个夹具体之间的距离，从而夹持较长工件2，两个夹具体分别沿第一轨道G1和第二轨道G2同步滑动进给方便加工工件2的长轴侧。

[0055] 如图3所示，机头3，安装在加工平台1Y轴方向的一端，且位于Z轴正方向上，机头具有沿Y轴方向的直线自由度、绕Z轴转动的旋转自由度。该机头3包括刀架和刀具；刀架沿中心轴A轴设置，A轴垂直Z轴，且可以与刀架一起绕Z轴旋转，该刀架又在驱动装置的驱动下，可以绕A轴旋转。在刀架上环绕A轴布置有若干刀具安装位；刀具设置在刀具安装位内，包括垂直A轴安装的方孔钻33、小型旋铣刀32、大型旋铣刀31及锯片33。

[0056] 通过上述叙述可知，该五轴加工中心至少具有五个自由度，从而可以实现换刀及工件上任意点的加工。

[0057] 直线自由度主要由丝杠、丝杠电机、丝杠减速器、螺母及轨道实现，丝杠一端与丝杠减速器连接由丝杠减速器驱动，丝杠减速器由丝杠电机驱动，螺母套设在丝杠上与丝杠

螺纹连接，轨道平行于丝杠固定在丝杠两侧。

[0058] 此外，由于单自由度夹具体11和双自由度夹具体12可以分别单独工作，其轨道之间不应有干涉，所以第三轨道G3不与第一轨道G1相交。

[0059] 夹具体上具有连接压板的夹紧驱动装置，以便驱动压板运行，该夹紧驱动装置为位于夹持台面11c一侧的夹紧气缸11d。

[0060] 压板包括连接体11b和若干压条11a；连接体11b位于夹紧台面11c上方，其下底面与夹紧气缸11d连接；若干压条11a沿Y轴方向错开设置并且一端安装在连接体11b顶面，另一端平行于X轴延伸，与夹持台面11c之间形成夹持工件的夹口，由于压条沿Y轴的排布形式，使得可以夹紧较长的零件，实现加工其短轴侧的目的。

[0061] 进一步地，单自由度夹具体11和双自由度夹具体12之间的夹口相对设置，长工件的长轴两端部可以分别放置在两侧夹具体的夹口内，实现夹紧，便于加工其长轴侧。

[0062] 如图4所示，方孔钻33包括方形外刀331及螺旋内刀332；方形外刀331为截面呈方形的中空刀体，其端部四周均为刀刃，该方形外刀331的刀身上还具有沿其长轴开设的导屑槽331b；螺旋内刀332，同轴内置在方形外刀331内，其外壁具有螺旋刀刃。而且螺旋内刀332的长度大于方形外刀331，当加工方孔时，螺旋内刀332首先接触工件，加工出一小段圆孔，随着进给，方形外刀331的刀刃进入切削，对圆孔四周的材料进行切削，切屑在加工过程中也随导屑槽331b流出，从而加工出方孔。

[0063] 方形外刀331每侧刀刃为内凹弧形刀刃331a，相邻刀刃之间形成较为坚硬的刀锋，切割远离已加工圆孔的位置，此处待加工材料较厚，刀锋能形成能较有力的切割。

[0064] 机头3上还具有同时驱动两个刀具的双头电机35。双头电机35的长度较两个电机叠加的长度小，其绕A轴旋转时的旋转半径小，降低了由于旋转角度的误差导致的刀具定位的误差。

[0065] 至此，已经结合附图对本实施例进行了详细描述。依据以上描述，本领域技术人员应当对本发明有了清楚的认识。

[0066] 需要说明的是，在附图或说明书正文中，未绘示或描述的实现方式，均为所属技术领域中普通技术人员所知的形式，并未进行详细说明。此外，上述对各元件和方法的定义并不仅限于实施例中提到的各种具体结构、形状或方式。

[0067] 还需要说明的是，本文可提供包含特定值的参数的示范，但这些参数无需确切等于相应的值，而是可在可接受的误差容限或设计约束内近似于相应值。实施例中提到的方向用语，例如“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”等，仅是参考附图的方向，并非用来限制本发明的保护范围。此外，除非特别描述或必须依序发生的步骤，上述步骤的顺序并无限制于以上所列，且可根据所需设计而变化或重新安排。并且上述实施例可基于设计及可靠度的考虑，彼此混合搭配使用或与其他实施例混合搭配使用，即不同实施例中的技术特征可以自由组合形成更多的实施例。

[0068] 以上所述的具体实施例，对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明，所应理解的是，以上所述仅为本发明的具体实施例而已，并不用于限制本发明，凡在本发明的精神和原则之内，所做的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

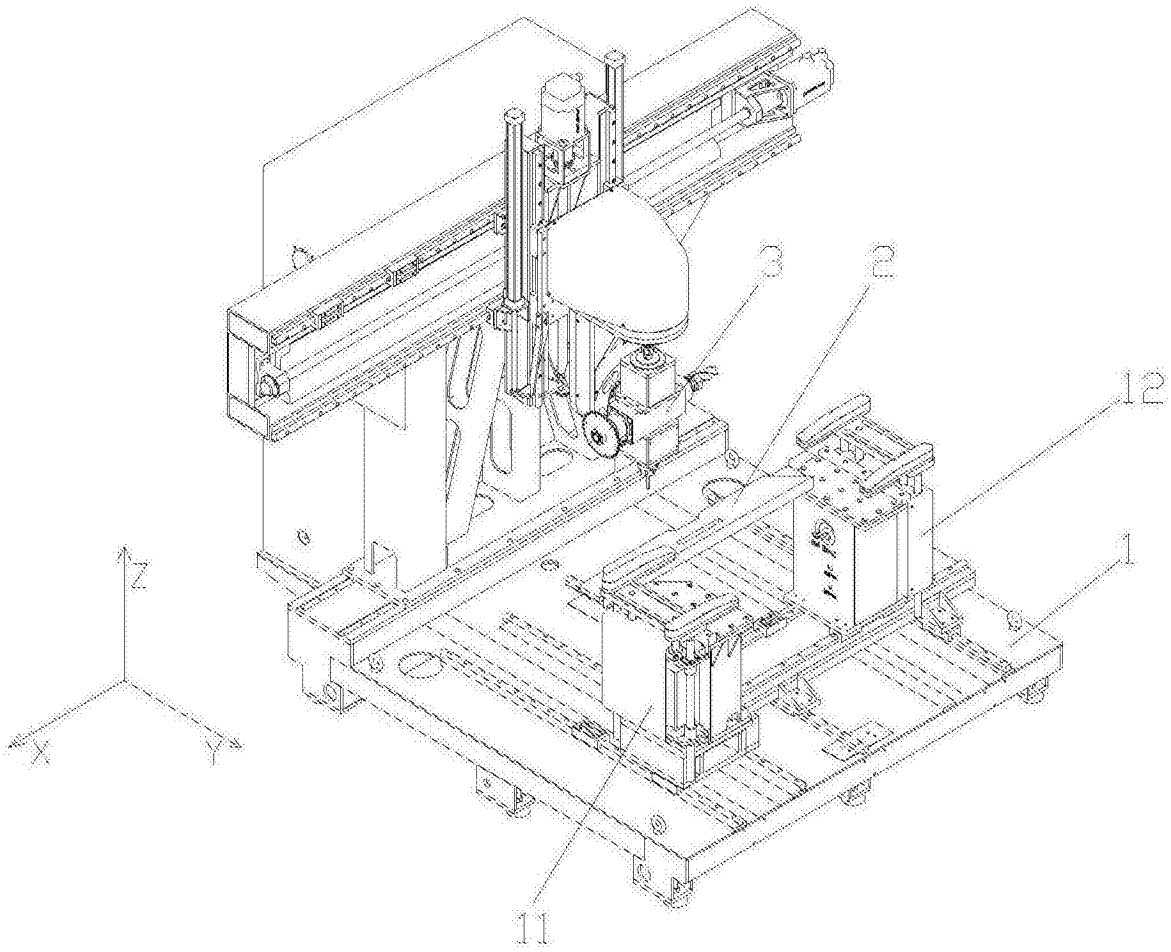


图1

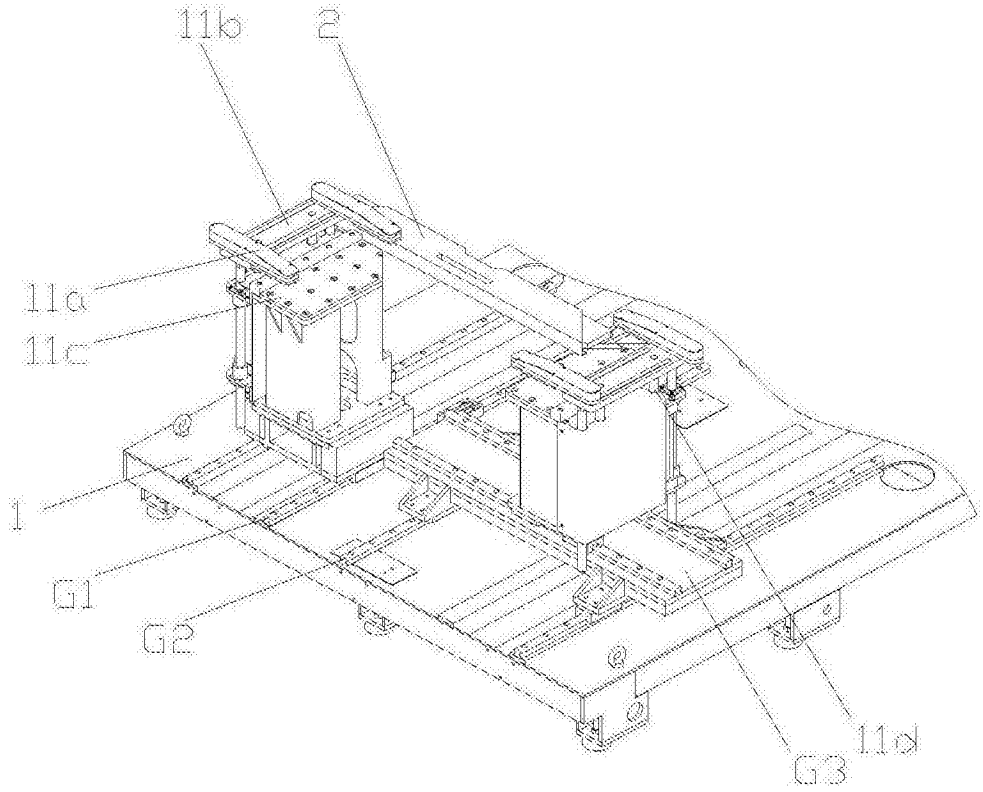


图2

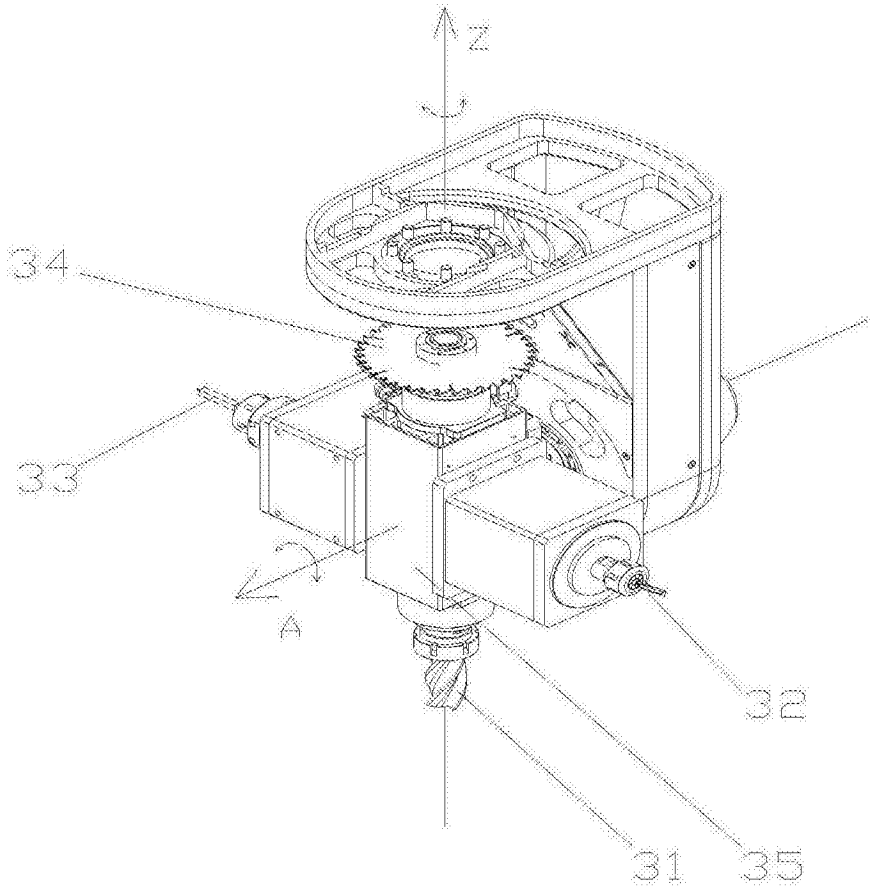


图3

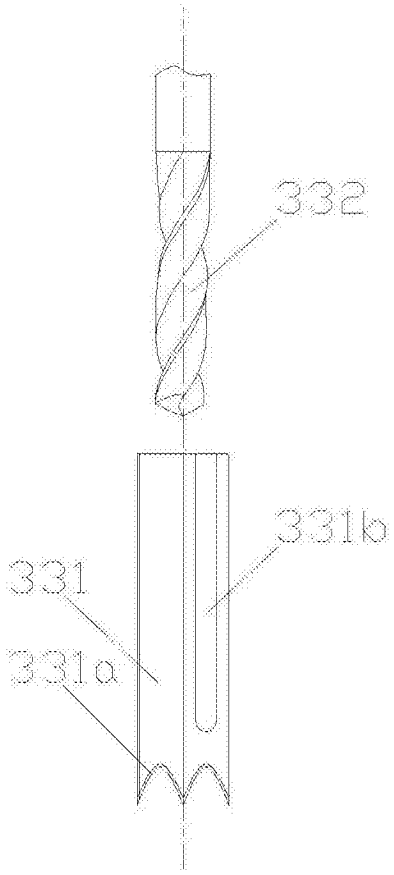


图4