



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103111916 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201310025546. 8

1-10.

(22) 申请日 2013. 01. 24

JP H05345245 A, 1993. 12. 27, 全文 .

CN 201105373 Y, 2008. 08. 27, 全文 .

(73) 专利权人 深圳市玮之度科技发展有限公司

CN 101342618 A, 2009. 01. 14, 全文 .

地址 518000 广东省深圳市罗湖区东盛路  
68号大院 03 栋厂房 2 楼东

CN 201685098 U, 2010. 12. 29, 全文 .

审查员 曹艳萍

(72) 发明人 林添伟

(74) 专利代理机构 广州三环专利代理有限公司

44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int. Cl.

B23Q 37/00(2006. 01)

B23Q 1/25(2006. 01)

B23Q 5/04(2006. 01)

B23Q 5/40(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101513686 A, 2009. 08. 26,

CN 203171359 U, 2013. 09. 04, 权利要求

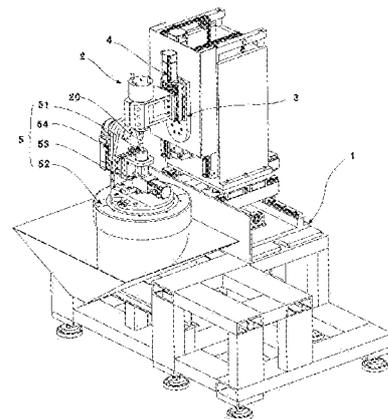
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

数控加工装置

(57) 摘要

本发明公开了一种数控加工装置,包括主轴组件、U轴组件及Q轴组件,所述U轴组件包括U轴驱动机构及U轴联动件,U轴联动件连接于U轴驱动机构,并在U轴驱动机构的带动下绕U轴旋转;主轴组件通过Q轴组件连接于U轴联动件,Q轴组件包括带动主轴组件沿Q轴直线移动的Q轴驱动机构,Q轴驱动机构固定于U轴联动件,并连接于主轴组件;所述Q轴平行于所述刀具的转动轴且垂直于U轴。利用Q轴组件使主轴组件沿Q轴移动,从而调整刀具刀尖与U轴之间的距离即摆长为零,不必在加工时测量和计算摆长长度,使编程人员不再依赖操作者,提高编程人员的工作效率和降低操作者的工作强度。



1. 一种数控加工装置,包括用于装夹刀具并对工件进行加工的主轴组件及带动主轴组件绕 U 轴回转的 U 轴组件,其特征在于,所述 U 轴组件包括 U 轴驱动机构及 U 轴联动件,所述 U 轴联动件连接于所述 U 轴驱动机构,并在所述 U 轴驱动机构的带动下绕 U 轴旋转;

所述数控加工装置还包括 Q 轴组件,所述主轴组件通过 Q 轴组件连接于所述 U 轴联动件,所述 Q 轴组件包括带动所述主轴组件沿 Q 轴直线移动的 Q 轴驱动机构,所述 Q 轴驱动机构固定于所述 U 轴联动件,并连接于所述主轴组件;所述 Q 轴平行于所述刀具的转动轴且垂直于 U 轴;

所述数控加工装置还包括底座组件及旋转工作台,所述旋转工作台及所述 U 轴组件均设置于所述底座组件;

所述旋转工作台包括用于装夹工件的装夹组件、A 轴组件、B 轴组件及 C 轴组件,所述 A 轴组件包括 A 轴旋转盘及带动 A 轴旋转盘绕 A 轴旋转的 A 轴驱动机构,所述 A 轴驱动机构固定于底座组件;所述 B 轴组件包括带动所述装夹组件绕 B 轴回转的 B 轴驱动机构及 B 轴固定件, B 轴驱动机构固定于所述 B 轴固定件,所述装夹组件连接于 B 轴驱动机构;所述 C 轴组件包括 C 轴联动件、C 轴支架、及带动所述 C 轴联动件和所述 B 轴组件绕 C 轴回转的 C 轴驱动机构,所述 C 轴驱动机构固定于所述 C 轴支架;

所述 B 轴组件连接于所述 C 轴联动件,所述 C 轴支架连接于所述 A 轴旋转盘;

所述 A 轴垂直于所述 U 轴,所述 C 轴垂直于所述 A 轴;所述 B 轴垂直于所述 C 轴,且在初始状态与 A 轴同轴。

2. 根据权利要求 1 所述的数控加工装置,其特征在于,所述 Q 轴驱动机构包括 Q 轴电机及丝杆螺母副;所述 Q 轴电机固定于所述 U 轴联动件,并通过所述丝杆螺母副连接于所述主轴组件。

3. 根据权利要求 2 所述的数控加工装置,其特征在于,所述 Q 轴组件还包括固定于所述 U 轴联动件的两个丝杆基座,所述丝杆螺母副的丝杆的两端分别转动连接于两个所述丝杆基座。

4. 根据权利要求 2 所述的数控加工装置,其特征在于,所述 Q 轴组件还包括直线滚动导轨副,所述直线滚动导轨副设置在所述 U 轴联动件和所述主轴组件之间,其包括相互配合的导轨及滑枕,所述导轨固定于所述 U 轴联动件且平行于所述 Q 轴,所述滑枕与所述主轴组件固定连接。

5. 根据权利要求 4 所述的数控加工装置,其特征在于,所述直线滚动导轨副为两组,对称设置在所述丝杆螺母副的两侧,所述 Q 轴组件还包括连接板,所述主轴组件固定于所述连接板,所述连接板同时固定连接于两组所述直线滚动导轨副的滑枕。

6. 根据权利要求 1 所述的数控加工装置,其特征在于,所述 B 轴固定件与所述 C 轴联动件之间设有 B 轴调节螺纹副,用于调整 B 轴组件在 B 轴上的位置,使得工件中心面与 C 轴轴线重合;所述 C 轴支架通过 A 轴调节盘连接于所述 A 轴旋转盘;所述 C 轴支架与所述 A 轴调节盘之间设有 C 轴调节螺纹副,用于调整 C 轴组件及 B 轴组件在 C 轴上的位置;所述 A 轴旋转盘与所述 A 轴调节盘之间设有 A 轴调节螺纹副,用于调整 A 轴调节盘在同时垂直于 C 轴及 A 轴的方向上的位置,使得 A 轴与 B 轴同轴。

7. 根据权利要求 6 所述的数控加工装置,其特征在于,所述 B 轴固定件与所述 C 轴联动件之间设有将二者锁紧的 B 轴锁紧螺钉;所述 C 轴支架与所述 A 轴调节盘之间设有将二者

锁紧的 C 轴锁紧螺钉 ; 所述 A 轴旋转盘与所述 A 轴调节盘之间设有将二者锁紧的 A 轴锁紧螺钉。

8. 根据权利要求 6 所述的数控加工装置, 其特征在于, 所述 C 轴支架包括第一固定板及第二固定板, 所述第一固定板与所述第二固定板垂直固定连接, 所述 C 轴驱动机构及所述 C 轴联动件分别设置在所述第一固定板的两侧, 所述第二固定板与所述 A 轴调节盘配合连接且相互平行。

9. 根据权利要求 6 所述的数控加工装置, 其特征在于, 所述 B 轴固定件与所述 C 轴联动件之间设有沿 B 轴设置的 B 轴导向机构 ; 所述 C 轴支架与所述 A 轴调节盘之间设有沿 C 轴设置的 C 轴导向机构 ; 所述 A 轴旋转盘与所述 A 轴调节盘之间设有沿同时垂直于 C 轴及 A 轴的方向上的直线导向机构。

## 数控加工装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及数控加工技术领域,尤其涉及一种数控加工装置。

### 背景技术

[0002] 五轴联动加工中心程序的编写需要借助 CAM 编程软件来完成,但是在实际编程中,需要五轴编程人员和加工中心机床操作人员的密切配合。首先操作人员必须测出工件在机床上装夹时与两个回转轴之间的具体位置和刀具实际长度,编程人员根据操作人员测出的数据重新设置 CAM 中的坐标系和刀具长度,也就是要确定摆长,然后生成程序交付操作人员使用,从而降低了编程人员的工作效率。

[0003] 现在市场上通常使用的技术是通过编写工件坐标系零点跟踪加工的宏程序,解决此问题,也就是通过软件来实现。原理如下:当工件装夹位置发生变化时,由于 U 轴或工作台回转轴旋转一个角度后刀尖点到工件的空间位置随着也发生了变化,使得原有的 NC 加工程序不能再使用了;同理在刀具长度发生变化时,刀尖点到工件的空间位置同样也发生了变化,原有的 NC 加工程序也不能再使用了。为了使原有的加工程序能正常使用,根据工件相对于双旋转轴的位置、刀具长度和程序中的具体指令重新计算刀尖点相对于工件的位置,从而使原有的程序可以正常使用。对后置处理的要求:1) 首先配置机床的结构类型,如双工作台、双摆头、摆头对回转工作台等结构类型;2) 在 CAM 软件后置处理设置时,第五轴(工作台回转轴)回转中心相对于第四轴(主轴)回转中心的偏置值设为零,摆头的摆长(主轴端面到摆轴回转中心的距离)设为零;3) 根据宏程序的结构设置后处理结构。

[0004] 以上后置处理需要对机床结构类型的数据准确无误,而且必须进行一些数值计算,对宏程序的编写要熟练,对编程人员要求较高,编程人员的工作效率低,操作者的工作强度大。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种数控加工装置,通过硬件调整摆长为零,提高编程人员的工作效率,降低操作者的工作强度。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明的实施例提供了一种数控加工装置,包括用于装夹刀具并对工件进行加工的主轴组件及带动主轴组件绕 U 轴回转的 U 轴组件,所述 U 轴组件包括 U 轴驱动机构及 U 轴联动件,所述 U 轴联动件连接于所述 U 轴驱动机构,并在所述 U 轴驱动机构的带动下绕 U 轴旋转;

[0007] 所述数控加工装置还包括 Q 轴组件,所述主轴组件通过 Q 轴组件连接于所述 U 轴联动件,所述 Q 轴组件包括带动所述主轴组件沿 Q 轴直线移动的 Q 轴驱动机构,所述 Q 轴驱动机构固定于所述 U 轴联动件,并连接于所述主轴组件;所述 Q 轴平行于所述刀具的转动轴且垂直于 U 轴。

[0008] 其中,所述 Q 轴驱动机构包括 Q 轴电机及丝杆螺母副;所述 Q 轴电机固定于所述 U 轴联动件,并通过所述丝杆螺母副连接于所述主轴组件。

[0009] 其中,所述 Q 轴组件还包括固定于所述 U 轴联动件的两个丝杆基座,所述丝杆螺母副的丝杆的两端分别转动连接于两个所述丝杆基座。

[0010] 其中,所述 Q 轴组件还包括直线滚动导轨副,所述直线滚动导轨副设置在所述 U 轴联动件和所述主轴组件之间,其包括相互配合的导轨及滑枕,所述导轨固定于所述 U 轴联动件且平行于所述 Q 轴,所述滑枕与所述主轴组件固定连接。

[0011] 其中,所述直线滚动导轨副为两组,对称设置在所述丝杆螺母副的两侧,所述 Q 轴组件还包括连接板,所述主轴组件固定于所述连接板,所述连接板同时固定连接于两组所述直线滚动导轨副的滑枕。

[0012] 其中,所述数控加工装置还包括底座组件及旋转工作台,所述旋转工作台及所述 U 轴组件均设置于所述底座组件;

[0013] 所述旋转工作台包括用于装夹工件的装夹组件、A 轴组件、B 轴组件及 C 轴组件,所述 A 轴组件包括 A 轴旋转盘及带动 A 轴旋转盘绕 A 轴旋转的 A 轴驱动机构,所述 A 轴驱动机构固定于底座组件;所述 B 轴组件包括带动所述装夹组件绕 B 轴回轮的 B 轴驱动机构及 B 轴固定件,B 轴驱动机构固定于所述 B 轴固定件,所述装夹组件连接于 B 轴驱动机构;所述 C 轴组件包括 C 轴联动件、C 轴支架、及带动所述 C 轴联动件和所述 B 轴组件绕 C 轴回轮的 C 轴驱动机构,所述 C 轴驱动机构固定于所述 C 轴支架;

[0014] 所述 B 轴组件连接于所述 C 轴联动件,所述 C 轴支架连接于所述 A 轴旋转盘;

[0015] 所述 A 轴垂直于所述 U 轴,所述 C 轴垂直于所述 A 轴;所述 B 轴垂直于所述 C 轴,且在初始状态与 A 轴同轴。

[0016] 其中,所述 B 轴固定件与所述 C 轴联动件之间设有 B 轴调节螺纹副,用于调整 B 轴组件在 B 轴上的位置,使得工件中心面与 C 轴轴线重合;所述 C 轴支架通过 A 轴调节盘连接于所述 A 轴旋转盘;所述 C 轴支架与所述 A 轴调节盘之间设有 C 轴调节螺纹副,用于调整 C 轴组件及 B 轴组件在 C 轴上的位置;所述 A 轴旋转盘与所述 A 轴调节盘之间设有 A 轴调节螺纹副,用于调整 A 轴调节盘在同时垂直于 C 轴及 A 轴的方向上的位置,使得 A 轴与 B 轴同轴。

[0017] 其中,所述 B 轴固定件与所述 C 轴联动件之间设有将二者锁紧的 B 轴锁紧螺钉;所述 C 轴支架与所述 A 轴调节盘之间设有将二者锁紧的 C 轴锁紧螺钉;所述 A 轴旋转盘与所述 A 轴调节盘之间设有将二者锁紧的 A 轴锁紧螺钉。

[0018] 其中,所述 C 轴支架包括第一固定板及第二固定板,所述第一固定板与所述第二固定板垂直固定连接,所述 C 轴驱动机构及所述 C 轴联动件分别设置在所述第一固定板的两侧,所述第二固定板与所述 A 轴调节盘配合连接且相互平行。

[0019] 其中,所述 B 轴固定件与所述 C 轴联动件之间设有沿 B 轴设置的 B 轴导向机构;所述 C 轴支架与所述 A 轴调节盘之间设有沿 C 轴设置的 C 轴导向机构;所述 A 轴旋转盘与所述 A 轴调节盘之间设有沿同时垂直于 C 轴及 A 轴的方向上的直线导向机构。

[0020] 本发明实施例具有如下优点或有益效果:利用 Q 轴组件使主轴组件沿 Q 轴移动,从而调整刀具刀尖与 U 轴之间的距离即摆长为零,不必在加工时测量和计算摆长长度,使编程人员不再依赖操作者,提高编程人员的工作效率和降低操作者的工作强度。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图 1 是本发明优选实施例提供的数控加工装置的示意图;

[0023] 图 2 是图 1 的数控加工装置中 U 轴组件和主轴组件的示意图;

[0024] 图 3 是图 2 中 U 轴组件和主轴组件的分解图;

[0025] 图 4 是图 1 的数控加工装置中旋转工作台的示意图;

[0026] 图 5 是图 4 中旋转工作台的分解图;

[0027] 图 6 是图 4 的旋转工作台中 B 轴组件的示意图;

[0028] 图 7 是图 4 的旋转工作台中 C 轴组件的示意图;

[0029] 图 8 是图 4 的旋转工作台中 A 轴组件的示意图;

[0030] 图 9 是图 8 的 A 轴组件的分解图。

## 具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

[0032] 参见图 1,为本发明优选实施例提供的一种数控加工装置,包括底座组件 1、用于装夹刀具 20 并对工件进行加工的主轴组件 2、带动主轴组件 2 绕 U 轴回转的 U 轴组件 3、Q 轴组件 4、及旋转工作台 5。旋转工作台 5 及 U 轴组件 3 均设置于底座组件 1。

[0033] 如图 2 及图 3 所示,U 轴组件 3 包括 U 轴驱动机构 31 及 U 轴联动件 32,U 轴联动件 32 连接于 U 轴驱动机构 31,并在 U 轴驱动机构 31 的带动下绕 U 轴旋转。为了便于连接装配,减小装置体积,U 轴联动件 32 为板状,其板面垂直于 U 轴。

[0034] 主轴组件 2 通过 Q 轴组件 4 连接于 U 轴联动件 32。Q 轴组件 4 包括带动所述主轴组件沿 Q 轴直线移动的 Q 轴驱动机构,所述 Q 轴驱动机构固定于所述 U 轴联动件 32,并连接于所述主轴组件 2;所述 Q 轴平行于所述刀具的转动轴且垂直于 U 轴。

[0035] Q 轴驱动机构包括 Q 轴电机 41 及丝杆螺母副 42;Q 轴电机 41 固定于 U 轴联动件 32,并通过丝杆螺母副 42 连接于主轴组件 2。在本实施例中,丝杆螺母副 42 包括相互配合的丝杆 421 及螺母 422,丝杆 421 平行于 Q 轴且连接于 Q 轴电机 41,螺母 422 与主轴组件 2 固定连接。

[0036] U 轴驱动机构 31 可带动 Q 轴组件 4 及主轴组件 2 绕 U 轴回转,Q 轴电机 41 与丝杆螺母副 42 配合可带动主轴组件 2 沿 Q 轴移动,可调整刀具 20 刀尖在 Q 轴上的位置并使其位于 U 轴上,从而利用 Q 轴组件 4 可使得刀具 20 刀尖与 U 轴之间的距离即摆长为零,不必在加工时测量和计算摆长长度,使编程人员不再依赖操作者,提高编程人员的工作效率和降低操作者的工作强度。主轴组件 2 移动的距离,可通过对刀装置测出刀具与基准刀具的差值,自动存储到数控系统中的 Q 轴刀补寄存器中,实现自动补偿。

[0037] 作为优选,丝杆螺母副 42 为滚珠丝杆,以保证主轴组件 2 沿 Q 轴直线运动的平稳性。如图 3 所示,为了保证丝杆 421 转动的稳定性,Q 轴组件 4 还包括固定于 U 轴联动件 32 的两个丝杆基座 43,丝杆 421 的两端分别转动连接于两个丝杆基座 43。在本实施例中,Q 轴

驱动机构为伺服电机,为保证传动稳定性,伺服电机的转轴与丝杆 421 之间设有联轴器,同时可增加限位控制装置、制动装置、过载过热保护装置等,保证机床工作安全可靠。

[0038] 进一步,如图 3 所示,Q 轴组件 4 还包括直线滚动导轨副 44,直线滚动导轨副 44 设置在 U 轴联动件 32 和主轴组件 2 之间,其包括相互配合的导轨 441 及滑枕 442,导轨 441 固定于联动件且平行于 Q 轴,滑枕 442 与主轴组件 2 固定连接,以保证主轴组件 2 移动的平直。作为优选,直线滚动导轨副 44 为两组,对称设置在丝杆螺母副 42 的两侧,以进一步保证主轴组件 2 滑动的稳定性。为了便于主轴组件 2 与滑枕 442 的固定连接,Q 轴组件 4 进一步包括连接板 45,主轴组件 2 固定于连接板 45,在本实施例中,每组直线滚动导轨副 44 的导轨 441 上设有两个滑枕 442,两组直线滚动导轨副 44 共设置有四个滑枕 442,连接板 45 同时固定连接于四个滑枕 442。

[0039] 结合图 1、图 4 及图 5 所示,旋转工作台 5 包括用于装夹工件的装夹组件 51、A 轴组件 52、B 轴组件 53 及 C 轴组件 54。A 轴组件 52 包括 A 轴旋转盘 521 及带动 A 轴旋转盘 521 绕 A 轴旋转的 A 轴驱动机构 522,A 轴驱动机构 522 固定于底座组件 1。B 轴组件 53 包括带动装夹组件 51 绕 B 轴回轮的 B 轴驱动机构 531 及 B 轴固定件 532,B 轴驱动机构 531 固定于 B 轴固定件 532,装夹组件 51 连接于 B 轴驱动机构 531。C 轴组件 54 包括 C 轴联动件 541、C 轴支架 542、及带动 C 轴联动件 541 和 B 轴组件 53 绕 C 轴回轮的 C 轴驱动机构 543,C 轴驱动机构 543 固定于 C 轴支架 542。

[0040] 如图 4 所示,A 轴垂直于 U 轴,C 轴垂直于 A 轴 ;B 轴垂直于 C 轴,且在初始状态与 A 轴同轴。旋转工作台的 A 轴、B 轴、C 轴均为回转轴,可对工件进行多方位旋转,与主轴组件 2 配合可满足产品多样化、柔性化与复杂形状的高效率高质量的加工要求。

[0041] 在本实施例中,A 轴驱动机构、B 轴驱动机构及 C 轴驱动机构均主要由伺服电机及减速器组成,利用减速器可增大扭矩。根据电机设置位置的不同,还可增加齿轮传动、带传动等传动装置,为保证传动稳定性,设置联轴器 ;同时可增加限位控制装置、制动装置、过载过热保护装置等,保证机床工作安全可靠。

[0042] 结合图 5 至图 7 所示,B 轴组件 53 连接于 C 轴联动件 541,在本实施例中,B 轴固定件 532 与 C 轴联动件 541 之间设有 B 轴调节螺纹副,用于调整 B 轴组件 53 在 B 轴上的位置,使得工件中心面与 C 轴轴线重合。具体地,B 轴调节螺纹副为 B 轴调节螺杆 533 与 C 轴联动件 541 之间的螺纹配合。B 轴固定件 532 上固设有 B 轴基座 534。B 轴调节螺杆 533 平行于 B 轴,其绕自身轴向转动穿设 B 轴基座 534,且相对 B 轴基座 534 轴向固定。旋转 B 轴调节螺杆 533,B 轴调节螺杆 533 相对 C 轴联动件 541 移动,在 B 轴基座 534 的带动下可使得 B 轴组件 53 沿 B 轴直线移动。

[0043] 作为优选,如图 7 所示,B 轴调节螺杆 533 上设有环形槽 5330,如图 6 所示,B 轴基座 534 为设有 U 形开口槽 5340 的板状,U 形开口槽 5340 的开口端与 B 轴固定件 532 固定连接,如图 5 所示,U 形开口槽 5340 的内腔边缘收容在环形槽 5330 中,以便于 B 轴调节螺杆 533 与 B 轴基座间的装配连接。进一步,如图 7 所示,B 轴调节螺杆 533 上设有沿自身周向设置的环形凸缘 5331,环形凸缘 5331 为两个,二者之间的间隙形成环形槽 5330。

[0044] 在此处,作为另外的实施方式,B 轴调节螺纹副为 B 轴调节螺杆 533 与 B 轴基座 534 的螺纹配合,B 轴基座 534 固定于 B 轴固定件 532,B 轴调节螺杆 533 绕自身轴向转动连接于 C 轴联动件 541,且相对所述 C 轴联动件 541 轴向固定,旋转 B 轴调节螺杆 533,B 轴固定

件 532 相对 B 轴调节螺杆 533 转动,可使得 B 轴组件 53 沿 B 轴直线移动。另外,上述实施方式中的 B 轴基座 534 也可为 B 轴固定件 532 上的凸起或其他固定于 B 轴固定件 532 上的结构。作为再一种实施方式, B 轴调节螺纹副为 B 轴调节螺杆 533 与 B 轴固定件 532 的螺纹配合, B 轴基座 534 固定于 C 轴联动件 541, B 轴调节螺杆 533 平行于 B 轴,其绕自身轴向转动穿设 B 轴基座 534,且相对 B 轴基座 534 轴向固定。

[0045] B 轴固定件 532 上设有沿 B 轴设置的燕尾导槽(图中未标示), C 轴联动件 541 上设有与燕尾导槽相配合燕尾导块 5410, B 轴调节螺杆 533 螺纹连接于所述燕尾导块 5410 的一端。燕尾导槽与燕尾导块 5410 的配合构成设置在所述 B 轴固定件 532 与所述 C 轴联动件 541 之间的 B 轴导向机构,可保证 B 轴组件 53 沿 B 轴移动的稳定,提高移动及加工准确度。为了便于燕尾导槽与燕尾导块 5410 的装配, B 轴固定件 532 固定有两个相互平行的导条 5321,两个导条 5321 之间形成所述燕尾导槽。当然,此处作为另外的实施方式,燕尾导槽可设置在 C 轴联动件 541 上,燕尾导块设置在 B 轴固定件 532,或者采用其他形式或结构的直线导向机构。

[0046] 进一步,如图 5 所示,所述 B 轴固定件 532 与 C 轴联动件 541 之间设有将二者锁紧的 B 轴锁紧螺钉 535。在本实施例中, B 轴锁紧螺钉 535 螺纹穿设于导条 5321,并连接于 C 轴联动件 541 上的燕尾导块 5410,从而将 B 轴固定件 532 与 C 轴联动件 541 锁紧,防止在不需调节 B 轴组件的位置时 B 轴组件自行移动影响加工精度。当然,作为另外的实施方式, B 轴锁紧螺钉 535 也可以穿设于 B 轴固定件并连接于燕尾导块 5410 或连接于 C 轴联动件 541 的其他部位。

[0047] 如图 7 所示, C 轴支架 542 包括第一固定板 5421、第二固定板 5422 及两个平行设置的 L 形连接件 5423,第一固定板 5421 与第二固定板 5422 垂直固定连接,第一固定板 5421 夹持固定在两个 L 形连接件 5423 的第一支臂之间,第二固定板 5422 夹持固定在两个 L 形连接件 5423 的第二支臂之间,整个 C 轴支架 542 结构稳固可靠,且便于装配。当然,作为另外的实施方式,第一固定板 5421 与第二固定板 5422 之间可通过螺钉等方式直接垂直固定连接。C 轴驱动机构 543 及 C 轴联动件 541 分别设置在第一固定板 5421 的两侧, C 轴联动件 541 为板状,且 C 轴联动件 541 平行于第一固定板 5421, B 轴组件 53 设置在 C 轴联动件 541 远离第一固定板 5421 的一侧。整个 C 轴组件 54 结构紧凑且稳固可靠。为保证 C 轴联动件 541 转动的稳定性, C 轴联动件 541 与第一固定板 5421 之间设有轴承。

[0048] 如图 4、图 5 所示, C 轴支架 542 连接于所述 A 轴旋转盘 521,在本实施例中, C 轴支架 542 通过 A 轴调节盘 523 连接于 A 轴旋转盘 521。具体的,第二固定板 5422 与 A 轴调节盘 523 配合连接且相互平行。

[0049] C 轴支架 542 与 A 轴调节盘 523 之间设有 C 轴调节螺纹副,用于调整 C 轴组件 54 及 B 轴组件 53 在 C 轴上的位置。具体地,如图 5 所示, C 轴调节螺纹副为 C 轴调节螺杆 544 与 C 轴支架 542 的螺纹配合。A 轴调节盘 523 上固定有 C 轴基座 545, C 轴调节螺杆 544 平行于 C 轴,其绕自身轴向转动穿设 C 轴基座 545,且相对 C 轴基座 545 轴向固定。旋转 C 轴调节螺杆 544, C 轴支架 542 相对 C 轴调节螺杆 544 移动,可使得 C 轴组件 54 连同 B 轴组件 53 沿 C 轴直线移动。

[0050] 作为优选,所述 C 轴基座 545 为几字形,其相向延伸的两支臂与 A 轴调节盘 523 固定连接, C 轴调节螺杆 544 上沿其周向设有环形凹槽(图中未示出), C 轴基座 545 的凸起

部卡接在所述环形凹槽中,以利于 C 轴基座与 C 轴调节螺杆之间的装配连接。进一步,C 轴调节螺杆 544 上设有沿自身周向设置的环形凸缘,环形凸缘为两个,二者之间的间隙形成环形凹槽。

[0051] 为了保证 C 轴组件 54 及 B 轴组件 53 直线移动的稳定性,如图 5 所示,A 轴调节盘 523 上设有与 C 轴支架 542 相配合的 C 轴导槽 5230, C 轴导槽 5230 沿 C 轴设置。C 轴导槽 5230 的宽度与第二固定板 5422 及两个 L 形连接件 5423 的第二支臂构成的整体相配合,第二固定板 5422 与 C 轴导槽 5230 的槽底面贴合配合,形成设置在 C 轴支架 542 与 A 轴调节盘 523 之间的 C 轴导向机构,进而有效保证 C 轴支架 542 沿 C 轴直线移动的平稳,结构简单,便于装配。当然,此处 C 轴导向机构也可采用直线导轨副等其他形式结构的直线导向机构。

[0052] 在本实施例中,如图 8 所示,A 轴调节盘 523 上设有侧凸台 5231, A 轴调节盘 523 上固定有一平面条 5232,平面条 5232 沿 C 轴设置且与侧凸台 5231 之间形成 C 轴导槽 5230,以便于加工制造。

[0053] 为了防止数控加工装置在工作状态下 C 轴支架 542 相对 A 轴调节盘 523 移动,如图 5 所示,C 轴支架 542 与 A 轴调节盘 523 之间设有将二者锁紧的 C 轴锁紧螺钉 546。在本实施例中,C 轴锁紧螺钉 546 螺纹穿设第二固定板 5422 并连接于 A 轴调节盘 523,从而将 C 轴支架 542 与 A 轴调节盘 523 锁紧。

[0054] A 轴旋转盘 521 与 A 轴调节盘 523 之间设有 A 轴调节螺纹副,用于调整 A 轴调节盘 523 在同时垂直于 C 轴及 A 轴的方向上的位置,使得 A 轴与 B 轴同轴。具体地,如图 8 所示,A 轴调节螺纹副为 A 轴调节螺杆 524 与 C 轴支架 542 之间的螺纹配合。A 轴旋转盘 521 上固设有 A 轴基座 525。A 轴调节螺杆 524 同时垂直于 A 轴及 C 轴,其绕自身轴向转动穿设 A 轴基座 525,且相对 A 轴基座 525 轴向固定。旋转 A 轴调节螺杆 524, A 轴调节盘 523 相对 A 轴调节螺杆 524 移动,在 A 轴调节盘 523 的带动下可使得 B 轴组件 53 及 C 轴组件 54 在同时垂直于 C 轴及 A 轴的方向上的位置。A 轴调节螺杆 524 与 A 轴基座 525 装配结构同 C 轴调节螺杆 544 与 C 轴基座 545 的装配结构相同,在此不再赘述。

[0055] 为了防止数控加工装置在工作状态下 A 轴调节盘 523 相对 A 轴旋转盘 521 移动,如图 8、图 9 所示, A 轴旋转盘 521 与 A 轴调节盘 523 之间设有将二者锁紧的 A 轴锁紧螺钉 526。在本实施例中,A 轴锁紧螺钉螺纹 526 穿设 A 轴调节盘 523 并连接于 A 轴旋转盘 521,从而将 A 轴旋转盘 521 与 A 轴调节盘 523 锁紧。

[0056] 如图 9 所示,A 轴旋转盘 521 与 A 轴调节盘 523 之间设有沿同时垂直于 C 轴及 A 轴的方向上的直线导向机构,作为优选,直线导向机构包括相互配合的 A 轴导槽 5210 和 A 轴导向凸台(图中未示出),以保证 A 轴调节盘 523 移动的稳定性;A 轴导槽 5210 及 A 轴导向凸台均沿 A 轴调节螺杆 524 的轴向设置。在本实施方式中,A 轴导槽 5210 设置在 A 轴旋转盘 521 上, A 轴导向凸台设置在 A 轴调节盘 523 上。进一步,所述 C 轴导槽 5230 与 A 轴导向凸台分别设置在 A 轴调节盘 523 两相对的盘面上,以便于加工制造。当然,此处作为另外的实施方式,也可以是,A 轴导槽设置在 A 轴调节盘 523 上, A 轴导向凸台设置在 A 轴旋转盘 521 上。

[0057] 通过 A 轴调节螺杆 524、B 轴调节螺杆及 C 轴调节螺杆,使 A、B、C 轴对中(对心)即原点重合,调节后达到的状态为:A 轴轴线与 B 轴轴线重合;B 轴组件 53 上的装夹组件装上工件后, C 轴的轴线在工件的中心面上,该状态即为初始状态,可简化程序。具体调整过

程如下。

[0058] 首先,调整 A 轴调节螺杆 524 及 C 轴调节螺杆使 A 轴和 B 轴调节到同轴位置,锁紧 A 轴锁紧螺钉及 C 轴锁紧螺钉,非特殊情况下不允许松开。若发生撞机则需要重新调整使 A 轴、B 轴同心。然后,装上工件, B 轴组件 53 绕 C 轴摆动  $-90^{\circ}$ ,即让 B 轴平行于 U 轴,用放大镜观察工件在镜头内的位置,调节 B 轴调节螺杆,保证视野镜头的十字架在工件的中心面上,即可完成调节。

[0059] 本发明提供的数控加工装置,利用三个回转轴 A 轴、B 轴、及 C 轴对工件进行旋转,并通过硬件装置调整此三个回转轴与 U 轴之间的相对位置,无需重新设置 CAM 中的坐标系,使得程序简化,容易实现零摆长编程,提高编程人员的工作效率,降低工作强度。

[0060] 以上所述的实施方式,并不构成对该技术方案保护范围的限定。任何在上述实施方式的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在该技术方案的保护范围之内。

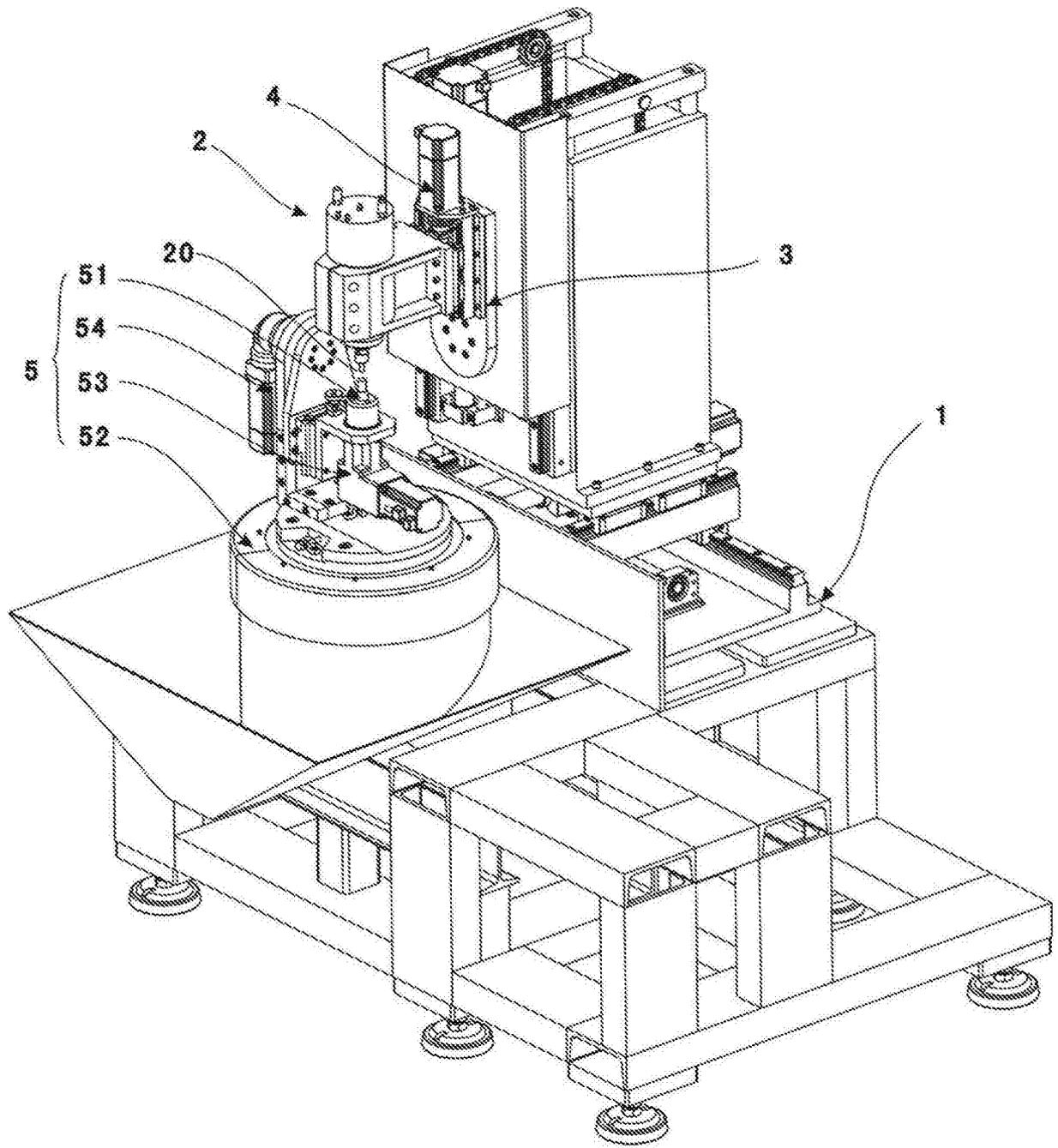


图 1

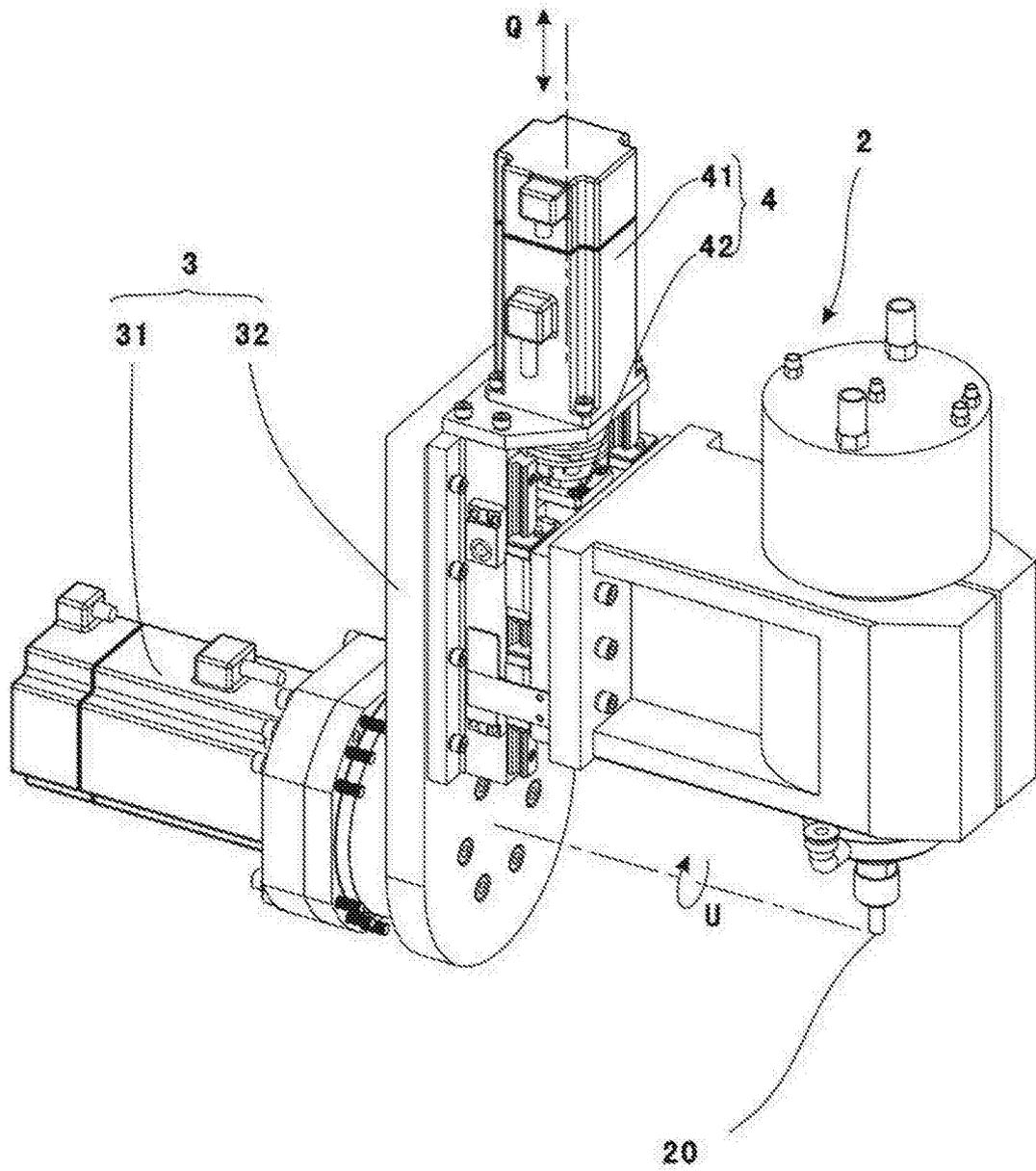


图 2

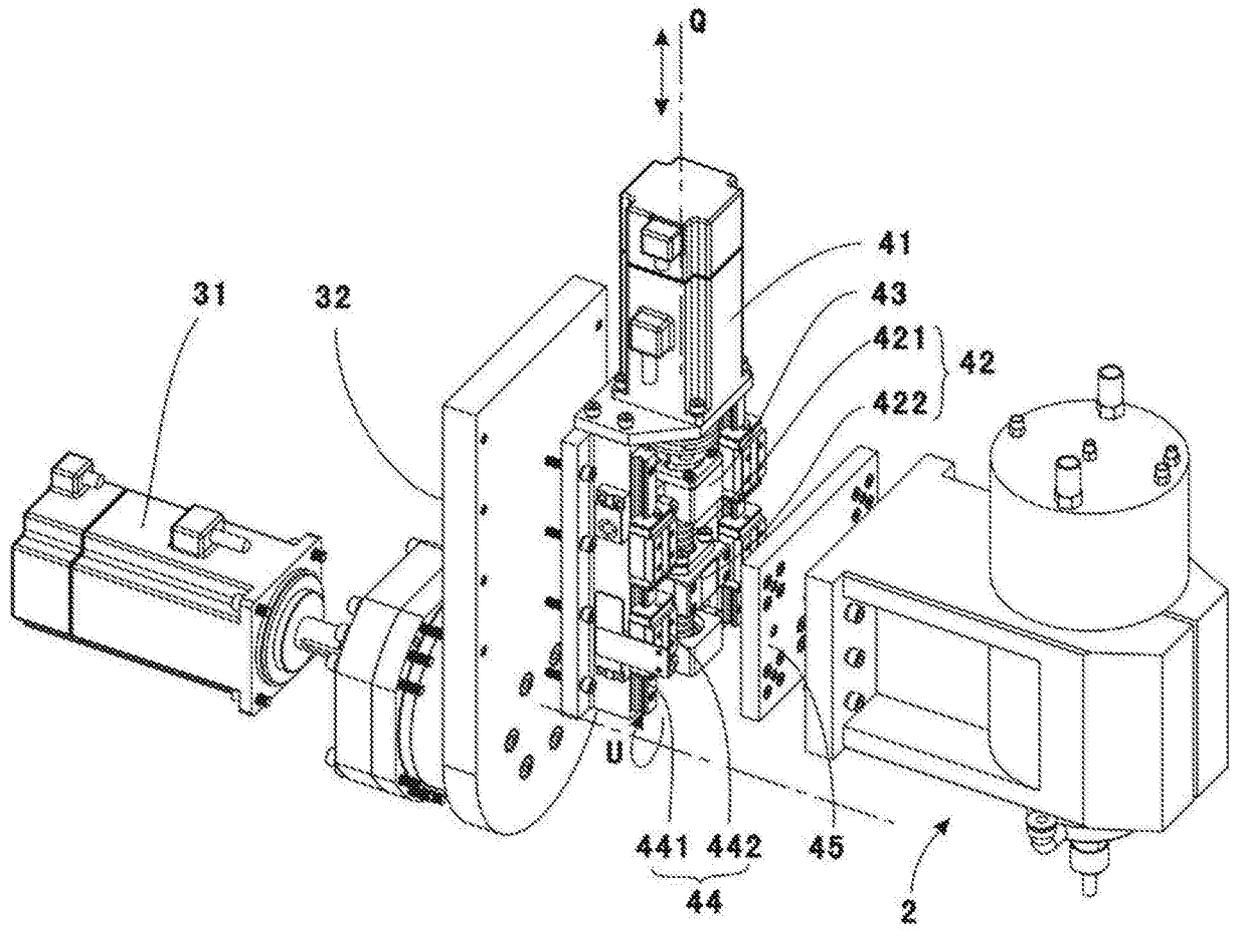


图 3

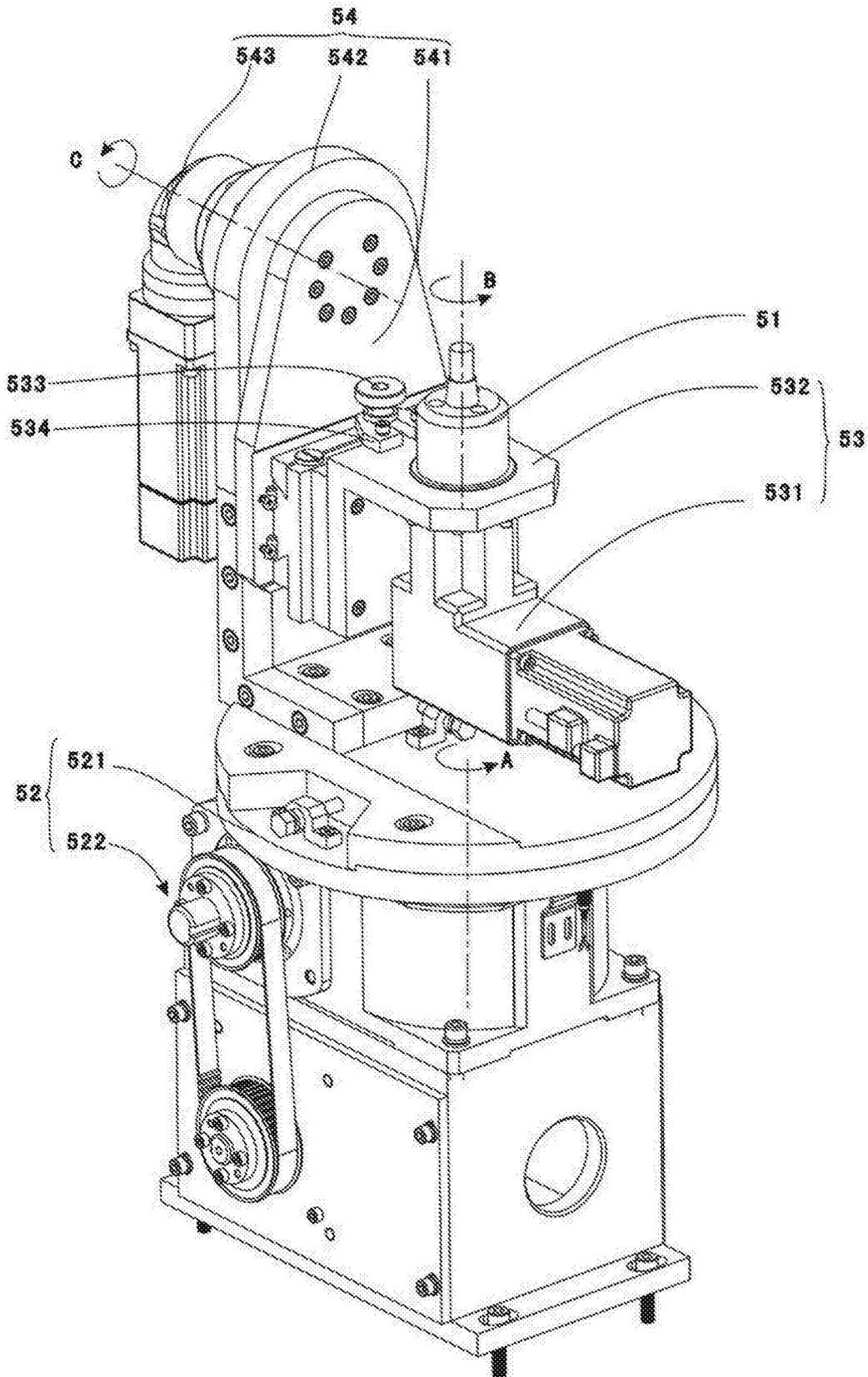


图 4



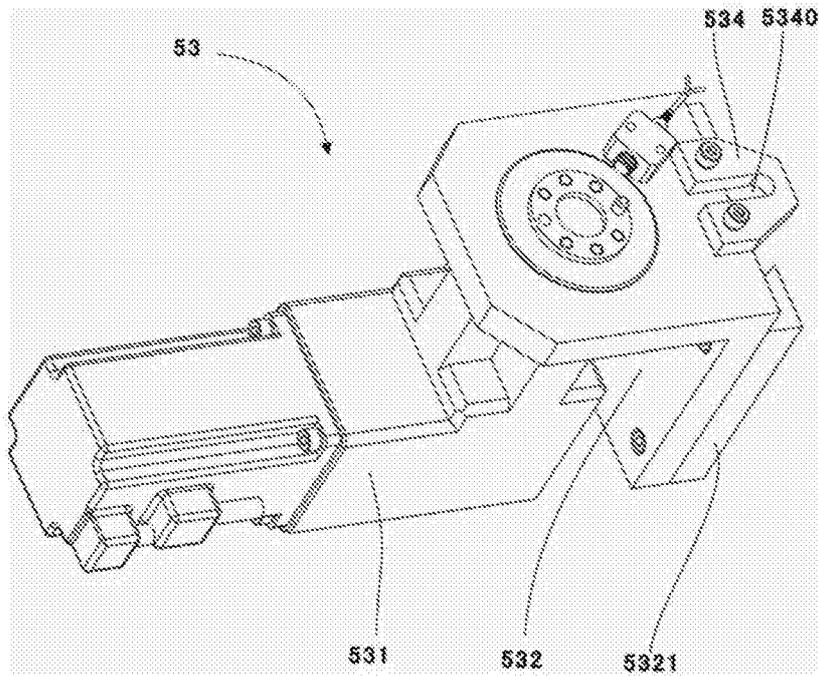


图 6

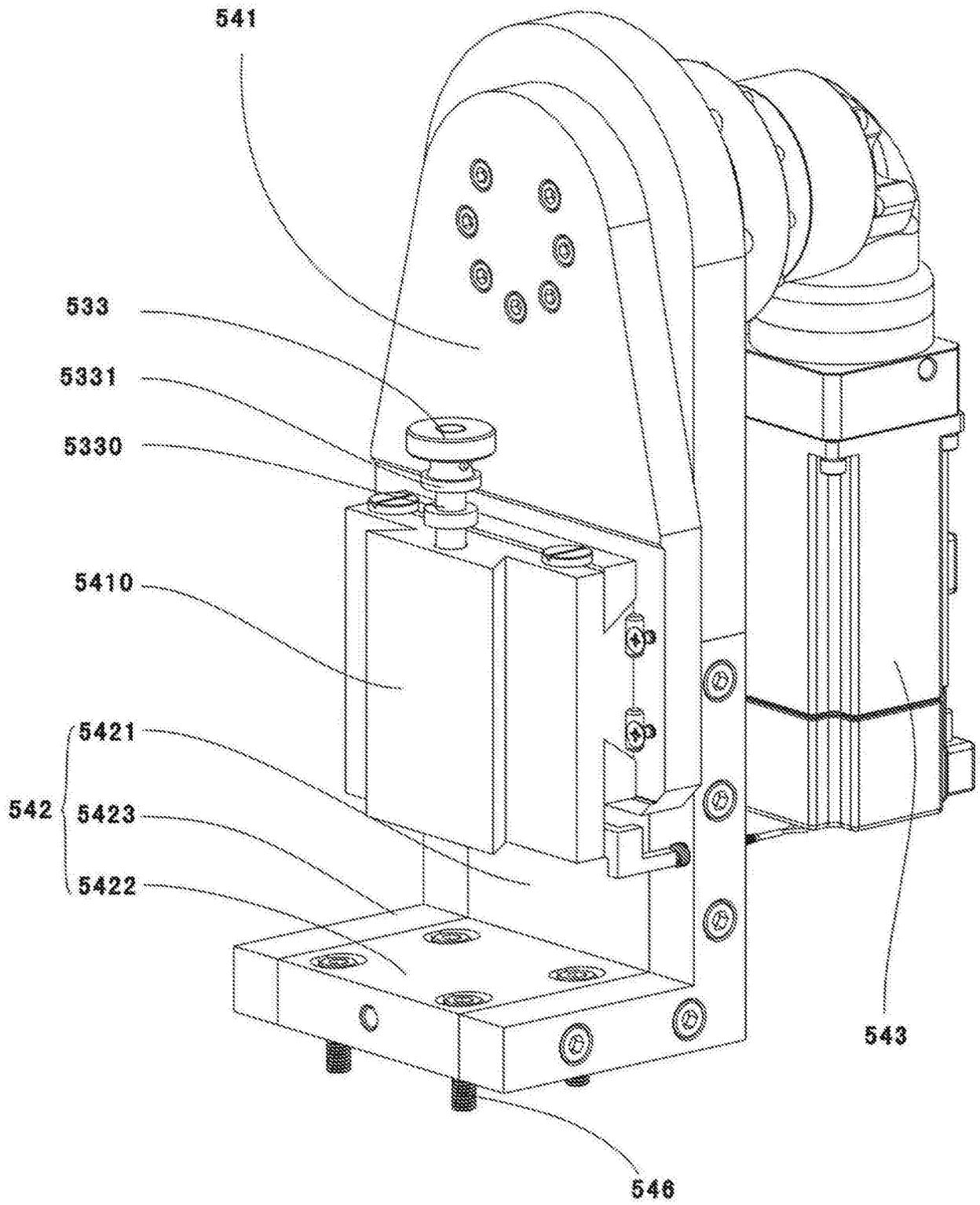


图 7

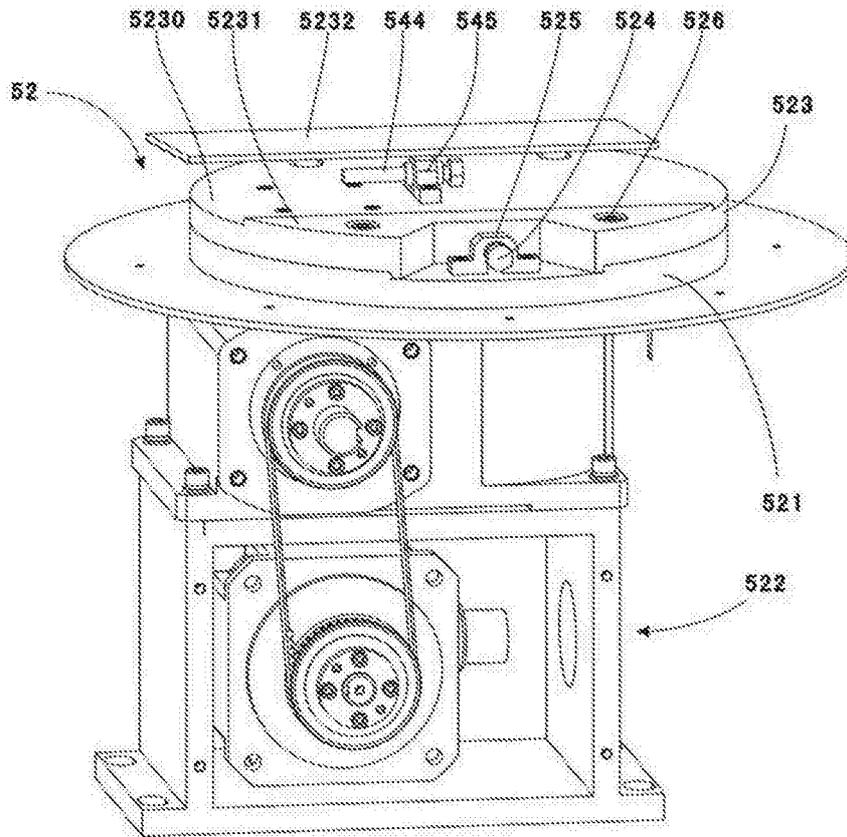


图 8

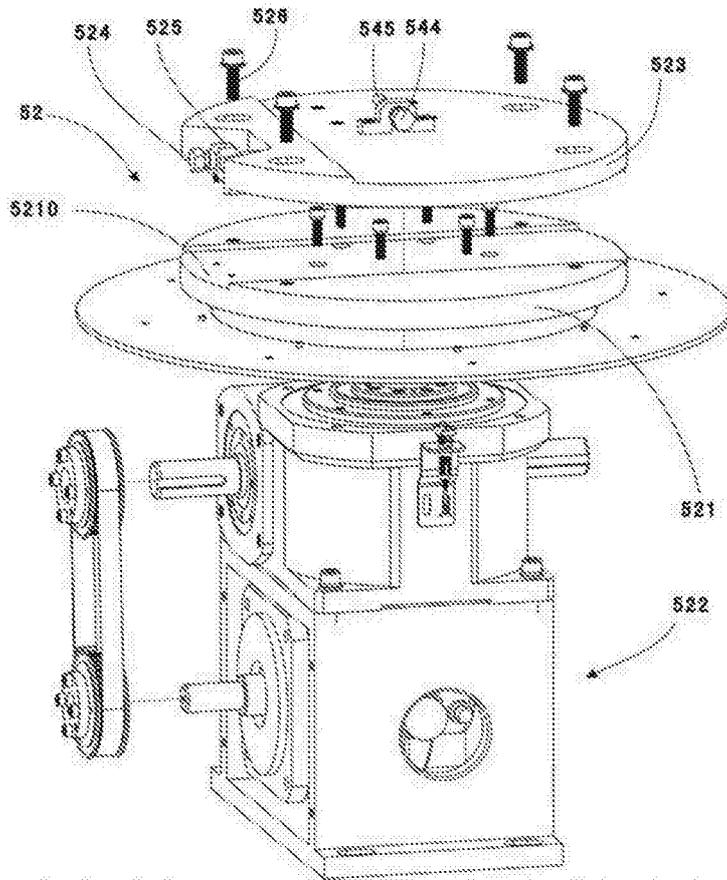


图 9