



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221983914 U

(45) 授权公告日 2024. 11. 12

(21) 申请号 202323569736.4

(22) 申请日 2023.12.26

(73) 专利权人 宁夏天地西北煤机有限公司

地址 753000 宁夏回族自治区石嘴山市大
武口工业园区

(72) 发明人 季常琴 贺永锋 马国聪 李娟
潘艳凤

(74) 专利代理机构 宁夏君创未来专利代理事务
所(普通合伙) 64107

专利代理师 周晓梅

(51) Int.Cl.

B23B 27/00 (2006.01)

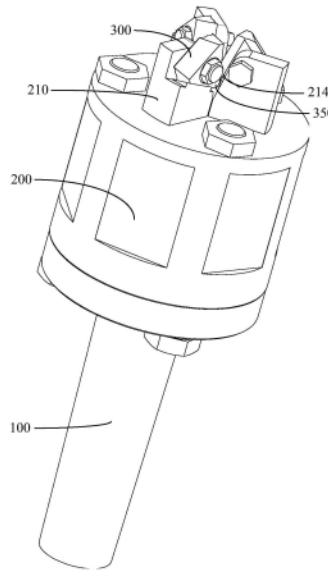
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54) 实用新型名称

一种销轴外锥面的加工刀具及加工设备

(57) 摘要

本申请涉及一种销轴外锥面的加工刀具及加工设备,刀柄与主轴可快拆安装,柱状刀座的一端与刀柄相连,另一端圆周阵列有至少三个刀片座,刀片座具有倾斜的放置台阶和侧部安装板,放置台阶的倾斜角度为第一角度,刀片的任意一边均具有切削刀刃,刀片的一边与放置台阶相贴靠,待加工的销轴外锥面锥角为第二角度,第二角度的一半加上第一角度等于 30° 。改变了传统的采用普通车床切削加工销轴的方法,选择利用立式钻床,设计专用三面加工刀具,刀柄与主轴连接,选用YT5硬质合金三角刀片,且同时安装三个刀片,巧妙形成加工角度,在立式钻床平台上安装气动三爪卡盘固定销轴,利用主轴快速进给完成销轴外锥面加工,能够解决现有技术中的上述问题。



1. 一种销轴外锥面的加工刀具,其特征在于,安装于立式钻床的主轴,所述立式钻床的卡盘为气动三爪卡盘,所述加工刀具包括刀柄(100)、柱状刀座(200)和至少三个刀片(300),所述刀柄(100)与所述主轴可快拆安装,所述柱状刀座(200)的一端与所述刀柄(100)相连,另一端圆周阵列有至少三个刀片座(210),所述刀片座(210)具有倾斜的放置台阶(211)和侧部安装板(212),所述放置台阶(211)的倾斜角度为第一角度,所述侧部安装板(212)开设有通孔(213),所述刀片(300)的形状呈等边三角形,且所述刀片(300)的任意一边均具有切削刀刃(310),所述刀片(300)中心位置开设有安装孔(320),至少三个所述刀片(300)与至少三个所述刀片座(210)一一对应设置,且螺栓相连,所述安装孔(320)与所述通孔(213)同心设置,所述刀片(300)的一边与所述放置台阶(211)相贴靠,在所述柱状刀座(200)的轴向方向上,所述切削刀刃(310)的投影直线延伸经过所述柱状刀座(200)的投影圆心,待加工的销轴(400)外锥面锥角为第二角度,所述第二角度的一半加上所述第一角度等于 30° 。

2. 根据权利要求1所述的一种销轴外锥面的加工刀具,其特征在于,所述刀片座(210)朝向所述柱状刀座(200)中心的一侧开设有避让豁口(214)。

3. 根据权利要求1所述的一种销轴外锥面的加工刀具,其特征在于,所述刀片(300)的任意一边为斜面(330),且所述刀片(300)的任意一边侧开设有弧状槽(340),所述斜面(330)与所述弧状槽(340)相交,且相交的位置形成所述切削刀刃(310)。

4. 根据权利要求3所述的一种销轴外锥面的加工刀具,其特征在于,所述放置台阶(211)上具有楔形凸块(215),所述斜面(330)与所述楔形凸块(215)相贴靠。

5. 根据权利要求1所述的一种销轴外锥面的加工刀具,其特征在于,所述刀片(300)的任意一角开设有避让缺口(350)。

6. 根据权利要求1所述的一种销轴外锥面的加工刀具,其特征在于,所述刀片(300)为YT5硬质合金刀片。

7. 根据权利要求1所述的一种销轴外锥面的加工刀具,其特征在于,所述刀柄(100)包括相连接的刀柄锥杆(110)和连接盘(120),所述刀柄锥杆(110)与所述主轴可快拆安装,所述柱状刀座(200)的一端与所述连接盘(120)可拆卸相连。

8. 一种销轴外锥面的加工设备,其特征在于,包括如权利要求1至7中任意一项所述的一种销轴外锥面的加工刀具,还包括立式钻床和气动三爪卡盘,所述刀柄(100)安装于所述立式钻床的主轴,所述气动三爪卡盘安装于所述立式钻床的工作台上。

9. 根据权利要求8所述的一种销轴外锥面的加工设备,其特征在于,所述气动三爪卡盘的型号为TK130FQ。

一种销轴外锥面的加工刀具及加工设备

技术领域

[0001] 本申请涉及销轴外锥面加工技术领域,特别是涉及一种销轴外锥面的加工刀具及加工设备。

背景技术

[0002] 托辊架与纵梁在安装过程中,需要用销轴来定位以此保证工件的装配尺寸精度要求。

[0003] 现有技术中,最基本、最常见的销轴外锥面加工方法是用车削方法加工,即采用普通车床切削加工完成,所用刀具主要是车刀,在通过车床加工销轴外锥面的过程中,需要操作人员手动,具体地,首先需要操作人员手动操控车床的三爪卡盘,以将工件装夹至车床,然后操作人员需要根据外锥面的角度调整刀盘的角度,然后启动车床,人工手动控制进给量,完成销轴外锥面的加工。

[0004] 在大批量加工销轴外锥面时存在如下问题:(1)需要操作人员手动操控车床的三爪卡盘,以将工件装夹至车床,这就需要操作人员手动装夹工件,势必会造成操作人员劳动强度大;(2)需要操作人员根据外锥面的角度调整刀盘的角度,且人工手动控制进给量,这势必会造成外锥面的加工精度较差,废品率高,影响装配尺寸精度;(3)车床刀具完成大批量生产容易产生疲劳损伤,且刀具磨损快,势必会造成加工后的外锥面毛刺大,影响产品的表面加工质量,且刀具损伤后较难保证加工精度。

实用新型内容

[0005] 基于此,有必要针对现有技术中,人工手动装夹工件造成操作人员劳动强度大,人工调整刀盘的角度且人工手动控制进给量,会造成外锥面的加工精度较差,以及车床刀具容易产生疲劳损伤、刀具磨损快,导致加工后的外锥面毛刺大的问题,本申请提供一种销轴外锥面的加工刀具及加工设备,改变了传统的采用普通车床切削加工销轴的方法,选择利用立式钻床,设计专用三面加工刀具,刀柄与主轴连接,选用YT5硬质合金三角刀片,且同时安装三个刀片,巧妙形成加工角度,在立式钻床平台上安装气动三爪卡盘固定销轴,利用主轴快速进给完成销轴外锥面加工,能够解决现有技术中的上述问题。

[0006] 一种销轴外锥面的加工刀具,安装于立式钻床的主轴,所述立式钻床的卡盘为气动三爪卡盘,所述加工刀具包括刀柄、柱状刀座和至少三个刀片,所述刀柄与所述主轴可快拆安装,所述柱状刀座的一端与所述刀柄相连,另一端圆周阵列有至少三个刀片座,所述刀片座具有倾斜的放置台阶和侧部安装板,所述放置台阶的倾斜角度为第一角度,所述侧部安装板开设有通孔,所述刀片的形状呈等边三角形,且所述刀片的任意一边均具有切削刀刃,所述刀片中心位置开设有安装孔,至少三个所述刀片与至少三个所述刀片座一一对应设置,且螺栓相连,所述安装孔与所述通孔同心设置,所述刀片的一边与所述放置台阶相贴靠,在所述柱状刀座的轴向方向上,所述切削刀刃的投影直线延伸经过所述柱状刀座的投影圆心,待加工的销轴外锥面锥角为第二角度,所述第二角度的一半加上所述第一角度等

于30°。

[0007] 一种销轴外锥面的加工设备,包括如上任意一项所述的一种销轴外锥面的加工刀具,还包括立式钻床和气动三爪卡盘,所述刀柄安装于所述立式钻床的主轴,所述气动三爪卡盘安装于所述立式钻床的工作台上。

[0008] 本申请采用的技术方案能够达到以下有益效果:

[0009] 本申请实施例公开的一种销轴外锥面的加工刀具及加工设备中,改变了传统的采用普通车床切削加工销轴的方法,选择利用立式钻床,设计专用三面加工刀具,刀柄与主轴连接,选用YT5硬质合金三角刀片,且同时安装三个刀片,巧妙形成加工角度,在立式钻床平台上安装气动三爪卡盘固定销轴,利用主轴快速进给完成销轴外锥面加工,能够解决现有技术中的上述问题。具体地:

[0010] (1)在具体的加工过程中,气动三爪卡盘自动夹持销轴,避免需要操作人员手动操控车床的三爪卡盘,气动三爪卡盘自动收缩夹持销轴,而不是现有技术中车床的三爪卡盘需要人工驱动,如此会降低操作人员的劳动强度,提高销轴外锥面加工的自动化程度;

[0011] (2)主轴转动并垂直向下进给,带动加工刀具转动并垂直向下进给,且主轴向下进给行程固定,切削刀刃环绕销轴转动切削,且由于切削刀刃具有加工角度,即可快速完成对销轴外锥面的加工,由于行程固定,主轴一次行程即可完成销轴外锥面的加工,且加工刀具上的至少三个刀片同时参与切削,工件均匀受力,加工效率更高;

[0012] (3)切削刀刃的加工角度针对销轴外锥面的锥角专门设计,放置台阶用于配合刀片形成加工角度,在刀片安装于侧部安装板后,切削刀刃的加工角度即可确定,无需人工调整,同时,由于刀片的一边与放置台阶相贴靠,因此,在加工过程中,放置台阶还能够起到限位的作用,避免刀片转动而导致加工角度变化,影响加工精度,从而保证加工精度,通过主轴向下进给即可完成销轴外锥面的加工,且通过限定主轴进给行程,即可确定外锥面的长度,且由于立式钻床的主轴进给行程可以设定,无需人工手动控制进给行程,操作人员一键完成,减少人为因素的参与,从而有效避免现有技术中需要人为调整刀盘角度及进给量而导致加工精度较差,进而保证加工精度,提高成品率,降低废品率,保障装配尺寸精度;

[0013] (4)柱状刀座安装有至少三个刀片,至少三个刀片同时参与切削,工件均匀受力,加工效率更高,且由现有技术中的一个刀具替换为至少三个刀片,在完成大批量生产,能够降低刀片的疲劳损伤,减缓刀片的磨损,减少加工后外锥面的毛刺,提高产品表面加工质量,避免刀具损伤后较难保证加工精度,有效保证加工精度;

[0014] 可见,本申请公开的加工刀具中,加工刀具具有三面刀片,气动三爪卡盘快速夹紧工件,主轴带动加工刀具旋转并进给,从而完成销轴外锥面切削加工,实现一次装夹快速完成外锥面加工,其锥度误差 $< \pm 1^\circ$,单件加工节拍 $< 25s$,减少人工频繁操作,提高生产效率。

附图说明

[0015] 图1为本申请实施例公开的一种销轴外锥面的加工刀具的示意图;

[0016] 图2至图4为本申请实施例公开的一种销轴外锥面的加工刀具的部分结构局部示意图;

[0017] 图5为本申请实施例公开的刀柄的示意图;

- [0018] 图6为本申请实施例公开的柱状刀座的示意图；
- [0019] 图7为图6的局部示意图；
- [0020] 图8为本申请实施例公开的刀片的示意图；
- [0021] 图9为本申请实施例公开的一种销轴外锥面的加工刀具加工销轴时的示意图；
- [0022] 图10为图9的局部示意图。
- [0023] 其中：刀柄100、刀柄锥杆110、连接盘120、柱状刀座200、刀片座210、放置台阶211、侧部安装板212、通孔213、避让豁口214、楔形凸块215、刀片300、切削刀刃310、安装孔320、斜面330、弧状槽340、避让缺口350、销轴400。

实施方式

[0024] 为了便于理解本申请，下面将参照相关附图对本申请进行更全面的描述。附图中给出了本申请的较佳实施方式。但是，本申请可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所描述的实施方式。相反地，提供这些实施方式的目的是使对本申请的公开内容理解的更加透彻全面。

[0025] 需要说明的是，当元件被称为“设置于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”、“顶部”、“底部”、“底端”、“顶端”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[0026] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本申请。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0027] 请参考图1和图10，本申请实施例公开一种销轴外锥面的加工刀具（下文简称加工刀具），安装于立式钻床的主轴，立式钻床的卡盘为气动三爪卡盘，也就是说，该加工刀具能够与立式钻床的主轴连接，以驱动加工刀具转动，并利用主轴向下运动快速进给完成销轴400外锥面的加工，气动三爪卡盘安装于立式钻床的工作台上，用于自动收缩夹持销轴400。本申请公开的加工刀具包括刀柄100、柱状刀座200和至少三个刀片300，其中：

[0028] 刀柄100与主轴可快拆安装，刀柄100与主轴配合，为1:20的锥度刀柄100，能够与主轴快速安装使用，从而将整个加工刀具安装至主轴，刀柄100与主轴快拆安装结构为已知技术，与现有技术中立式钻床刀头的快拆结构相同，为了文本简洁，在此不再赘述。柱状刀座200的形状呈圆柱状，柱状刀座200的一端与刀柄100相连，另一端圆周阵列有至少三个刀片座210，用于同时安装至少三个刀片300，刀片座210具有倾斜的放置台阶211和侧部安装板212，放置台阶211的倾斜角度为第一角度（如图3），放置台阶211与水平面之间的夹角为第一角度，放置台阶211用于限制刀片300加工过程中转动，避免加工锥度角度变化，起到限位作用，同时，放置台阶211用于配合刀片300形成加工锥度角度，一物两用的效果。侧部安装板212开设有通孔213，用于安装刀片300。

[0029] 刀片300的形状呈等边三角形，且刀片300的任意一边均具有切削刀刃310，可更换使用，延长刀片300的使用寿命，在主轴转动并向下运动进给过程中，切削刀刃310环绕销轴

400转动切削,完成销轴400外锥面的加工,刀片300中心位置开设有安装孔320,至少三个刀片300与至少三个刀片座210一一对应设置,且螺栓相连,安装孔320与通孔213同心设置,具体地,螺栓穿设于安装孔320和通孔213,并与螺母相连,以将刀片300安装于侧部安装板212,在刀片300安装于侧部安装板212后,在柱状刀座200的轴向方向上,切削刀刃310的投影直线延伸经过柱状刀座200的投影圆心,如此设置,使得在加工过程中,切削刀刃310与销轴400外锥面的母线相贴合,切削刀刃310与竖直方向之间的夹角即为加工角度,避免切削刀刃310与销轴400外锥面的母线没有贴合具有夹角而导致切削刀刃310与竖直方向之间的夹角不是加工角度,这样的话实际加工角度不好通过下文中的方式确定,且切削刀刃310与竖直方向之间的夹角为销轴400外锥面锥角的一半,待加工的销轴400外锥面锥角为第二角度,也就是切削刀刃310与竖直方向之间的夹角为第二角度的一半。

[0030] 由于刀片300呈等边三角形,因此其一角的角度为 60° ,且切削刀刃310与竖直方向之间的夹角为销轴400外锥面锥角的一半,故 90° 减去 60° 再减去第二角度的一半应该等于第一角度,即待加工的销轴400外锥面锥角为第二角度,第二角度的一半加上第一角度等于 30° ,简单来说,就是在刀片300安装于侧部安装板212后,刀片300的一边与放置台阶211相贴靠,由于放置台阶211具有第一角度,因此在第一角度的基础上,加上其本身一角的 60° ,使得切削刀刃310与竖直方向之间具有夹角,通过设置第一角度的大小,以调整切削刀刃310与竖直方向之间的夹角,从而使得切削刀刃310与竖直方向之间的夹角为销轴400外锥面锥角的一半,这样就将切削刀刃310的加工角度确定了下来,也就是放置台阶211用于配合刀片300形成加工锥度角度,同时,由于刀片300的一边与放置台阶211相贴靠,因此,在加工过程中,放置台阶211还能够起到限位的作用,避免刀片300转动而导致加工角度变化,影响加工精度,从而保证加工精度。

[0031] 在具体的加工过程中,第一步:气动三爪卡盘安装在立式钻床的工作台上,用于固定夹紧销轴400;第二步:将至少三个刀片300一一对应安装到三个刀片座210上,并通过螺栓相连,完成加工刀具的组装,再将刀柄100安装于主轴;第三步:开启立式钻床,主轴转动并垂直向下进给,且向下进给行程固定,切削刀刃310环绕销轴400转动切削,且由于切削刀刃310具有加工角度,即可快速完成对销轴400外锥面的加工。

[0032] 本申请实施例公开的一种销轴外锥面的加工刀具中,切削刀刃310的加工角度针对销轴400外锥面的锥角专门设计,在刀片300安装于侧部安装板212后,刀片300的一边与放置台阶211相贴靠,在第一角度的基础上,加上其本身一角的 60° ,使得切削刀刃310与竖直方向之间具有夹角,通过设置第一角度的大小,以调整切削刀刃310与竖直方向之间的夹角,从而使得切削刀刃310与竖直方向之间的夹角为销轴400外锥面锥角的一半,这样就将切削刀刃310的加工角度确定了下来,也就是放置台阶211用于配合刀片300形成加工角度,在刀片300安装于侧部安装板212后,切削刀刃310的加工角度即可确定,无需人工调整,同时,由于刀片300的一边与放置台阶211相贴靠,因此,在加工过程中,放置台阶211还能够起到限位的作用,避免刀片300转动而导致加工角度变化,影响加工精度,从而保证加工精度,且在具体加工过程中,主轴转动并垂直向下进给,且向下进给行程固定,切削刀刃310环绕销轴400转动切削,完成销轴400外锥面的加工,通过主轴向下进给即可完成销轴400外锥面的加工,且通过限定主轴进给行程,即可确定外锥面的长度,且由于立式钻床的主轴进给行程可以设定,无需人工手动控制进给行程,操作人员一键完成,减少人为因素的参与,从而

有效避免现有技术中需要人为调整刀盘角度及进给量而导致加工精度较差,进而保证加工精度,提高成品率,降低废品率,保障装配尺寸精度。

[0033] 同时,柱状刀座200安装有至少三个刀片300,至少三个刀片300同时参与切削,工件均匀受力,加工效率更高,且由现有技术中的一个刀具替换为至少三个刀片300,在完成大批量生产,能够降低刀片300的疲劳损伤,减缓刀片300的磨损,减少加工后外锥面的毛刺,提高产品表面加工质量,避免刀具损伤后较难保证加工精度,有效保证加工精度。

[0034] 对于尺寸较小的销轴400,需要至少三个刀片300尽可能地靠近,这样才能加工尺寸较小的销轴400外锥面,但由于切削刀刃310具有加工角度,即切削刀刃310与竖直方向之间应具有夹角,使得越往外锥面尖部,三个切削刀刃310相互靠的越近,存在干涉的情况,基于此,可选地,刀片300的任意一角开设有避让缺口350,避让缺口350既可以同于避免另一刀片300的角部,避免两个刀片300的角部之间干涉,也可以用于避免刀片座210,避免刀片300的角部与刀片座210干涉,提高加工刀具的可安装性和实用性。

[0035] 为了避免刀片300在安装过程中与刀片座210干涉,可选地,刀片座210朝向柱状刀座200中心的一侧开设有避让豁口214,通过设置避让豁口214,为刀片300的安装预留空间,避免因干涉而导致刀片300无法安装,提高加工刀具的可安装性和实用性。

[0036] 如上文所述,刀片300的任意一边均具有切削刀刃310,具体地,刀片300的任意一边为斜面330,且刀片300的任意一边侧开设有弧状槽340,斜面330与弧状槽340相交,且相交的位置形成切削刀刃310,弧状槽340有利于退屑,在刀片300加工过程中,斜面330有利于刀片300逐渐远离加工后的外锥面,避免损伤加工后的外锥面,在此基础上,巧妙地将斜面330与弧状槽340相交,使得相交的位置形成切削刀刃310,设计巧妙、实用,使得斜面330与弧状槽340在起到各自效果的同时,还能够结合形成切削刀刃310,使得斜面330与弧状槽340具有一物两用的效果,同时,如此形成的切削刀刃310非常锋利,能够减少加工后外锥面的毛刺,有利于提高产品的表面加工质量。

[0037] 如上文所述,在刀片300安装于侧部安装板212后,刀片300的一边与放置台阶211相贴靠,但是,由于斜面330的存在,使得刀片300的一边与放置台阶211只能是线接触,且刀片300与放置台阶211接触的部位为切削刀刃310,如此的话,会损伤切削刀刃310,基于此,可选地,放置台阶211上具有楔形凸块215,斜面330与楔形凸块215相贴靠,通过设置楔形凸块215,以使斜面330与楔形凸块215相贴靠,使得刀片300的一边与放置台阶211面接触,受力面积增大,有效避免线接触而较容易损伤切削刀刃310,从而提高刀片300的可靠性,延长刀片300的使用寿命。

[0038] 销轴400的材质为普通A3钢,为提高切削刀刃310对销轴400的加工性,刀片300可以为YT5硬质合金刀片,YT5硬质合金刀片具有硬度高、耐热性及耐磨性能好,使得刀片300的使用寿命长,且采购成本较低,降低生产成本。

[0039] 为提高刀柄100与柱状刀座200的连接可靠性,可选地,刀柄100包括相连接的刀柄锥杆110和连接盘120,刀柄锥杆110与主轴可快拆安装,柱状刀座200的一端与连接盘120可拆卸相连,通过连接盘120与柱状刀座200连接,能够增大连接面积,提高连接可靠性,同时,柱状刀座200的一端与连接盘120可拆卸相连,以使在柱状刀座200损坏后,刀柄100可以回收使用,提高实用性。

[0040] 本申请实施例还公开一种销轴外锥面的加工设备(下文简称加工设备),其特征在

于,包括如上文所述一种销轴外锥面的加工刀具,还包括立式钻床和气动三爪卡盘,刀柄100安装于立式钻床的主轴,气动三爪卡盘安装于立式钻床的工作台上,在具体的加工过程中,气动三爪卡盘自动夹持销轴400,避免需要操作人员手动操控车床的三爪卡盘,气动三爪卡盘自动收缩夹持销轴400,而不是现有技术中车床的三爪卡盘需要人工驱动,如此会降低操作人员的劳动强度,提高销轴400外锥面加工的自动化程度。在销轴400夹持后,开启立式钻床,主轴转动并垂直向下进给,带动加工刀具转动并垂直向下进给,且主轴向下进给行程固定,切削刀刃310环绕销轴400转动切削,且由于切削刀刃310具有加工角度,即可快速完成对销轴400外锥面的加工,由于行程固定,主轴一次行程即可完成销轴400外锥面的加工,且加工刀具上的至少三个刀片300同时参与切削,工件均匀受力,加工效率更高。

[0041] 为获得较高的劳动生产效率,以较高稳定性,选择立式钻床,立式钻床可以实现自动进给,其功率和机构强度允许采用较高的切削用量,可以作为批量生产销轴400的专用设备使用。

[0042] 作为优选,气动三爪卡盘的型号为TK130FQ,针对销轴400的尺寸一般较小,所以选择适用于立式钻床的气动三爪卡盘,型号为TK130FQ,该型号的气动三爪卡盘为中实结构,结构简单,夹持精度高,动作稳定可靠。

[0043] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0044] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

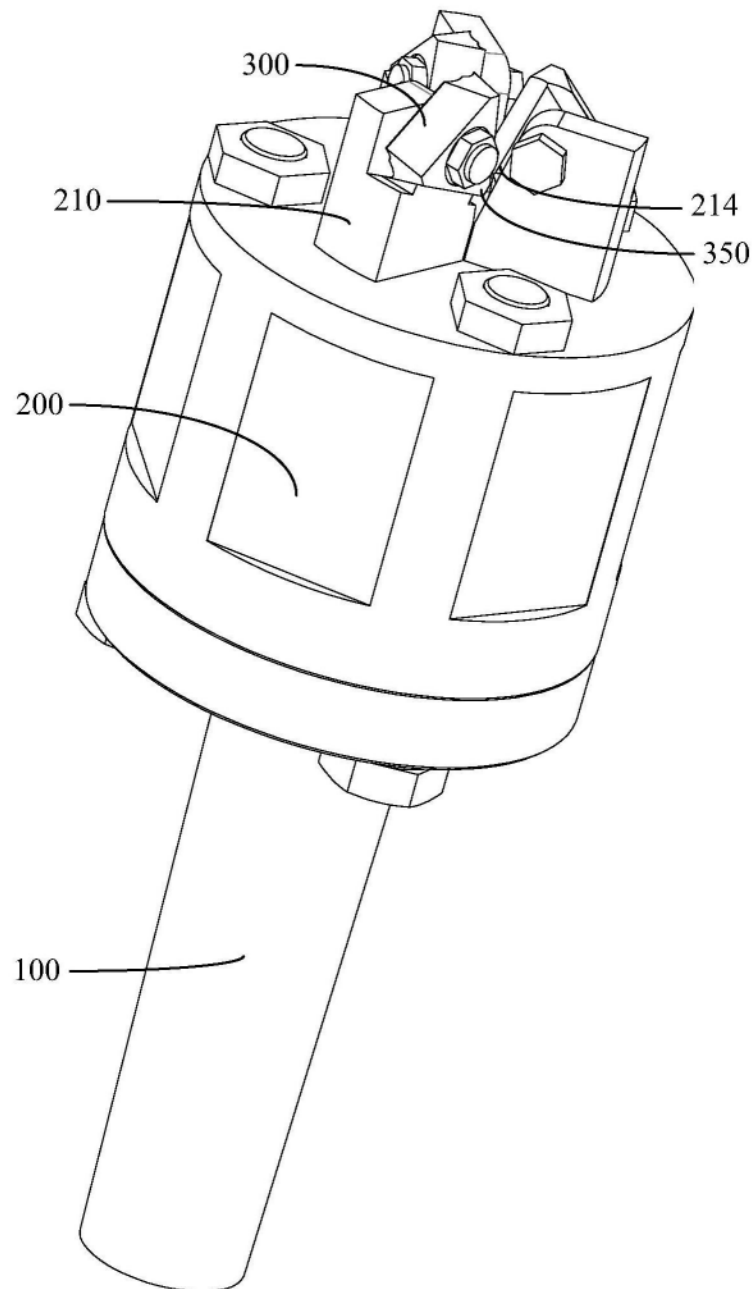


图1

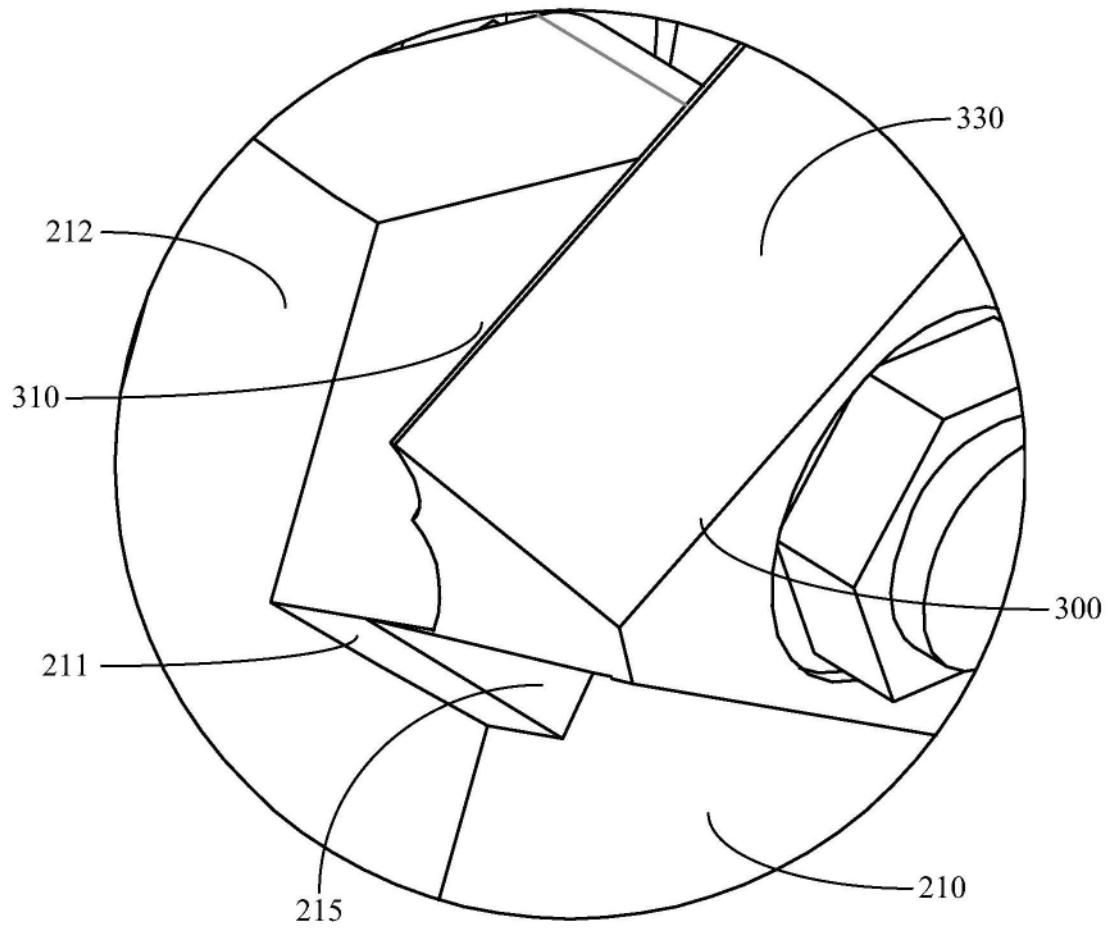


图2

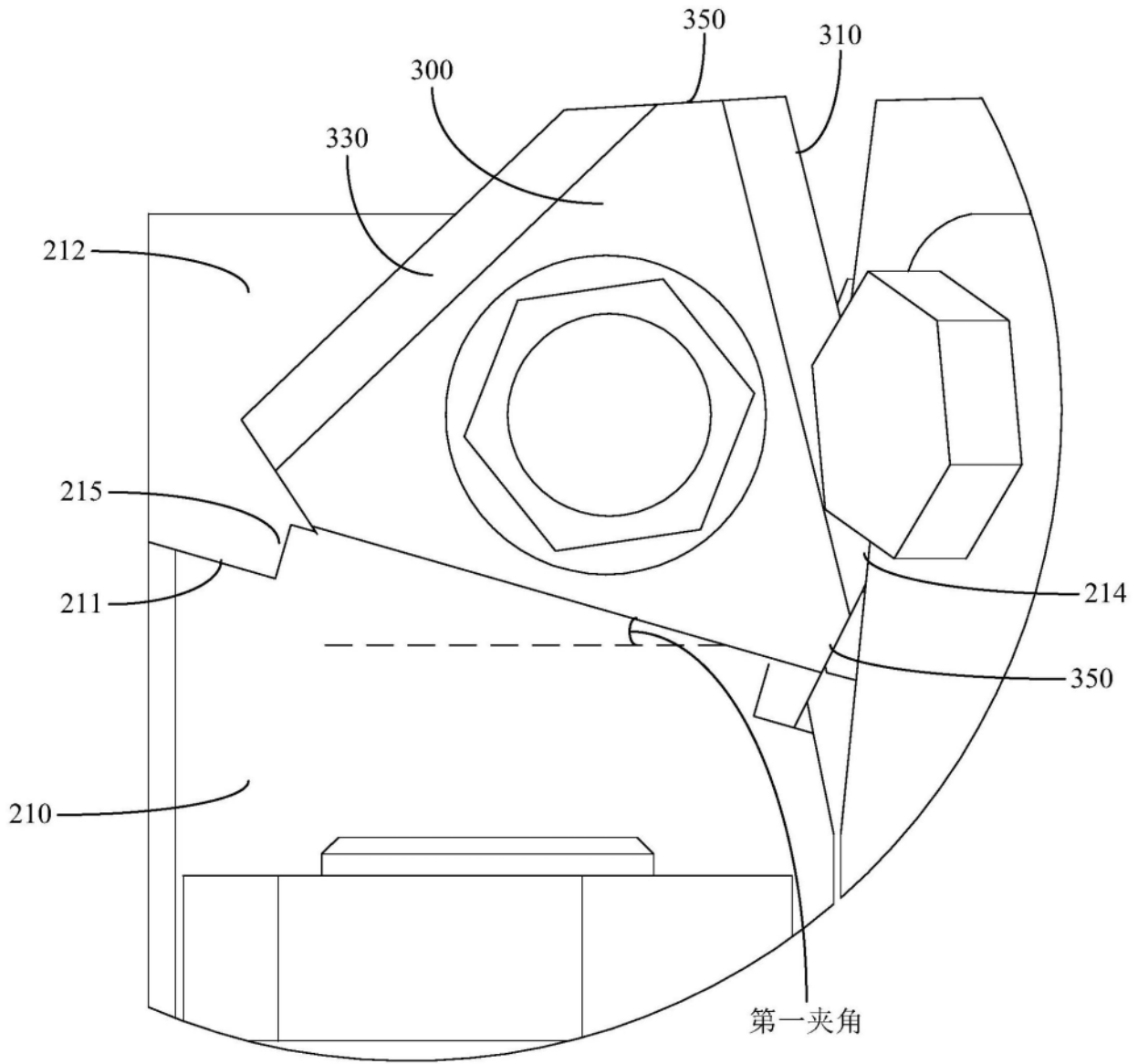


图3

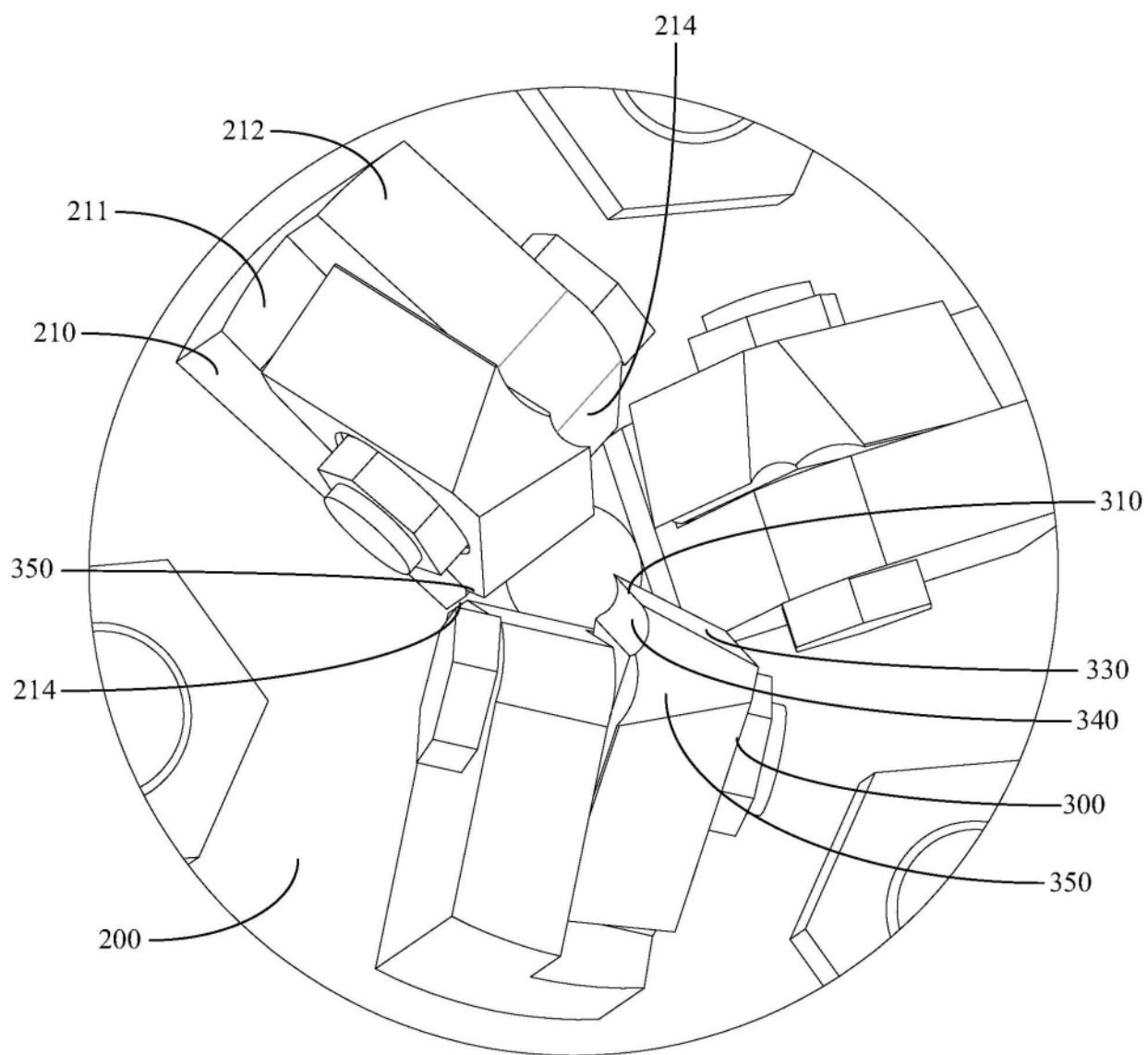


图4

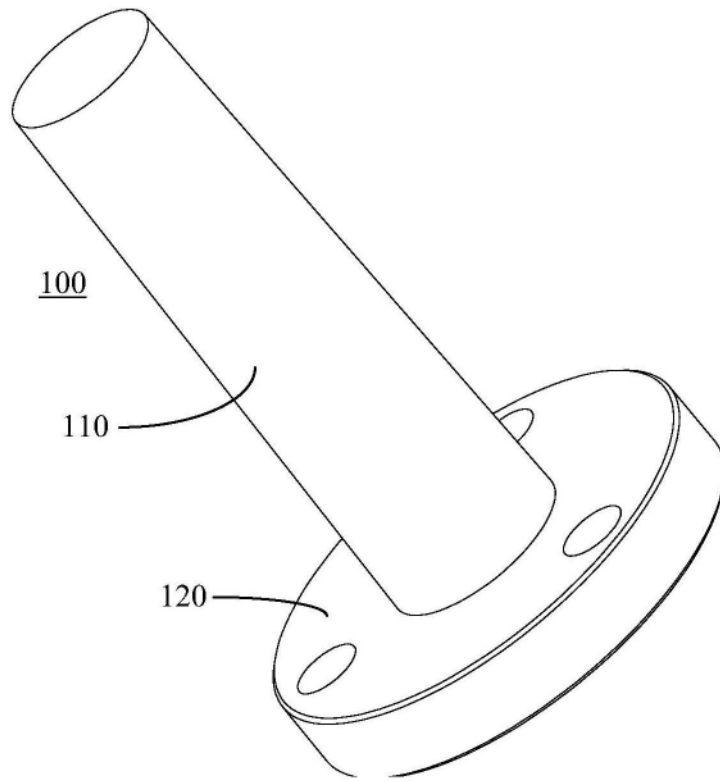


图5

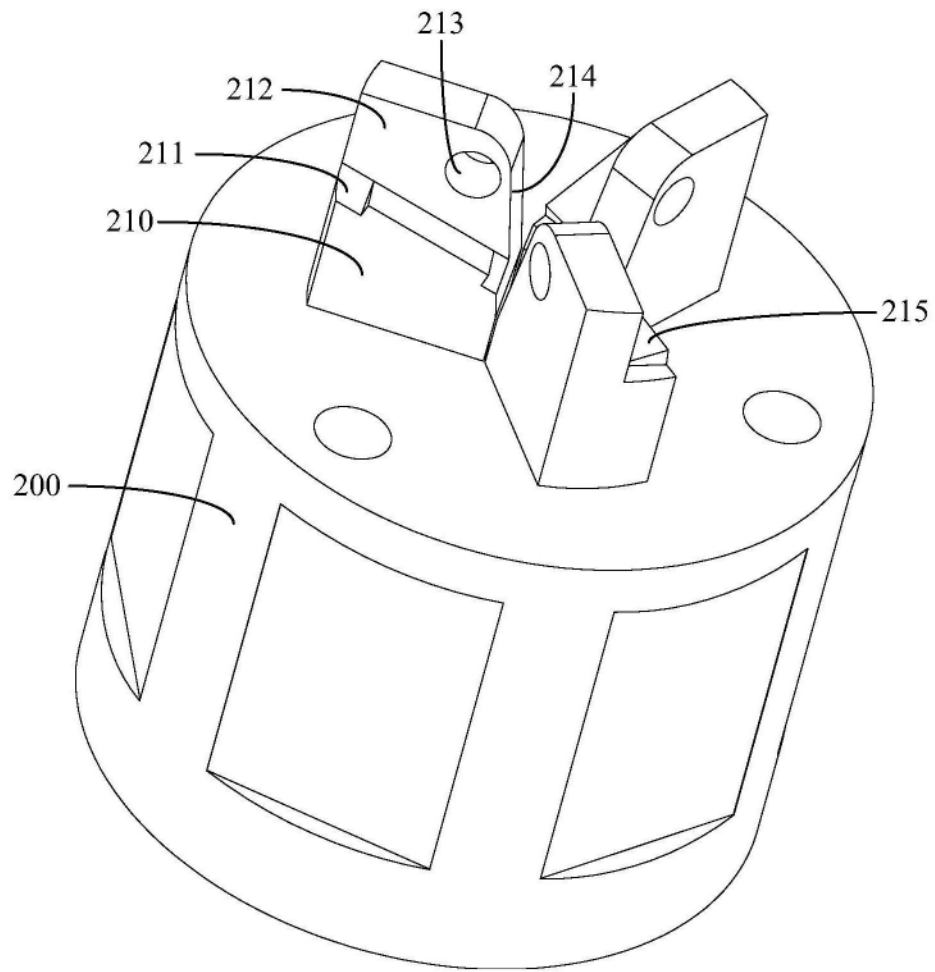


图6

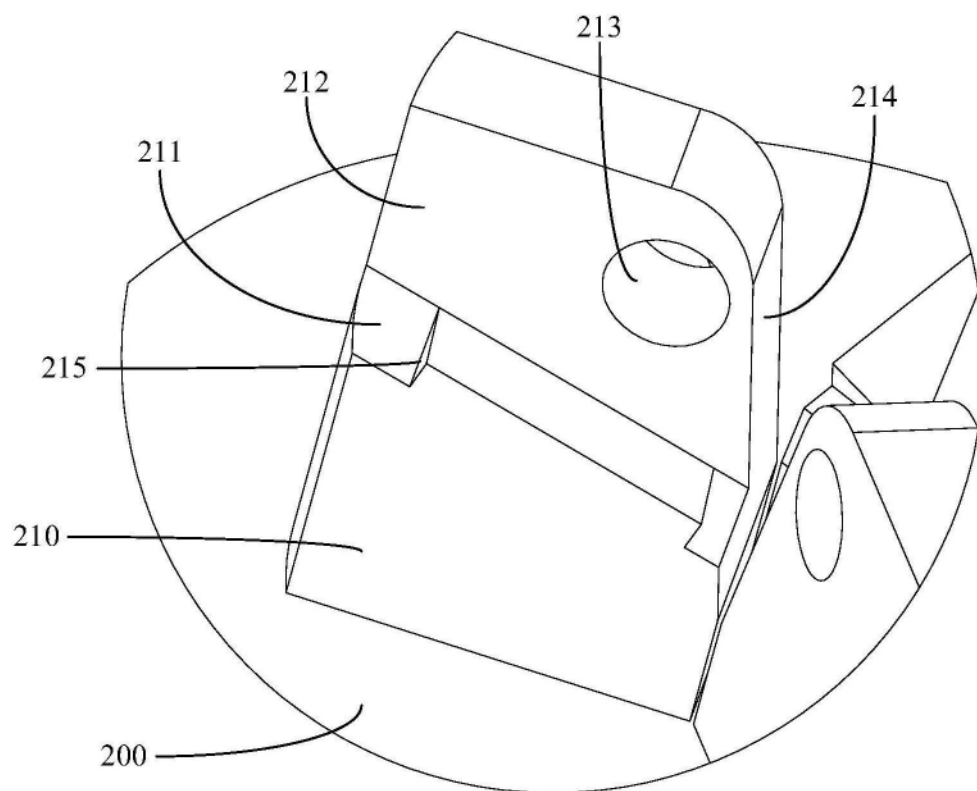


图7

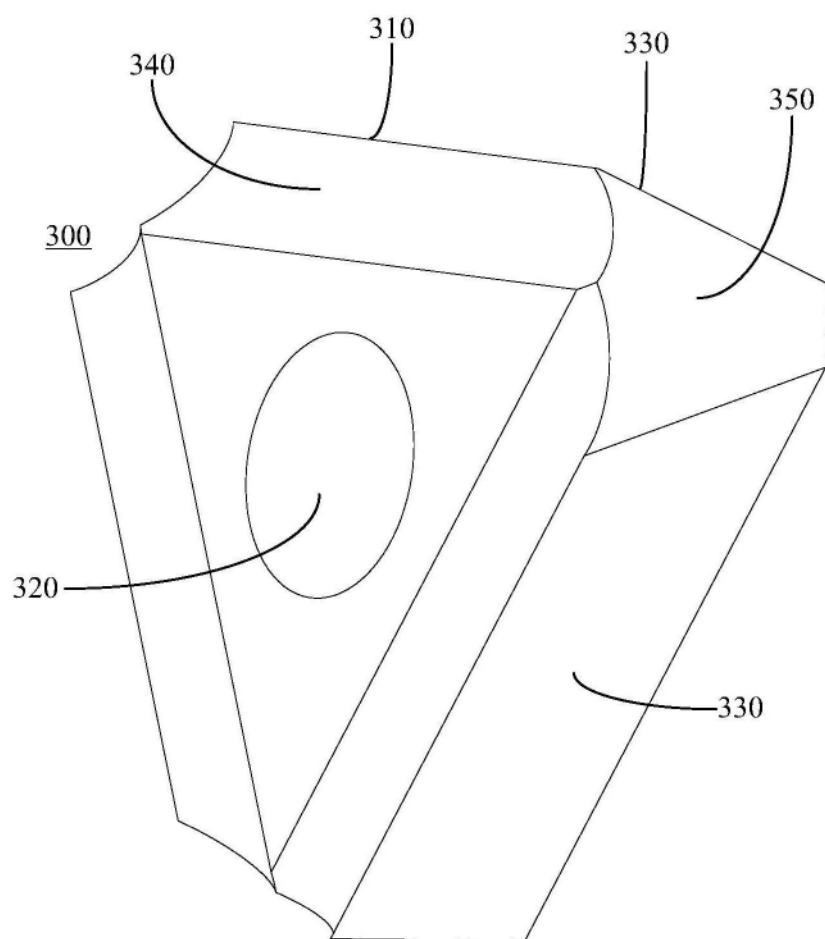


图8

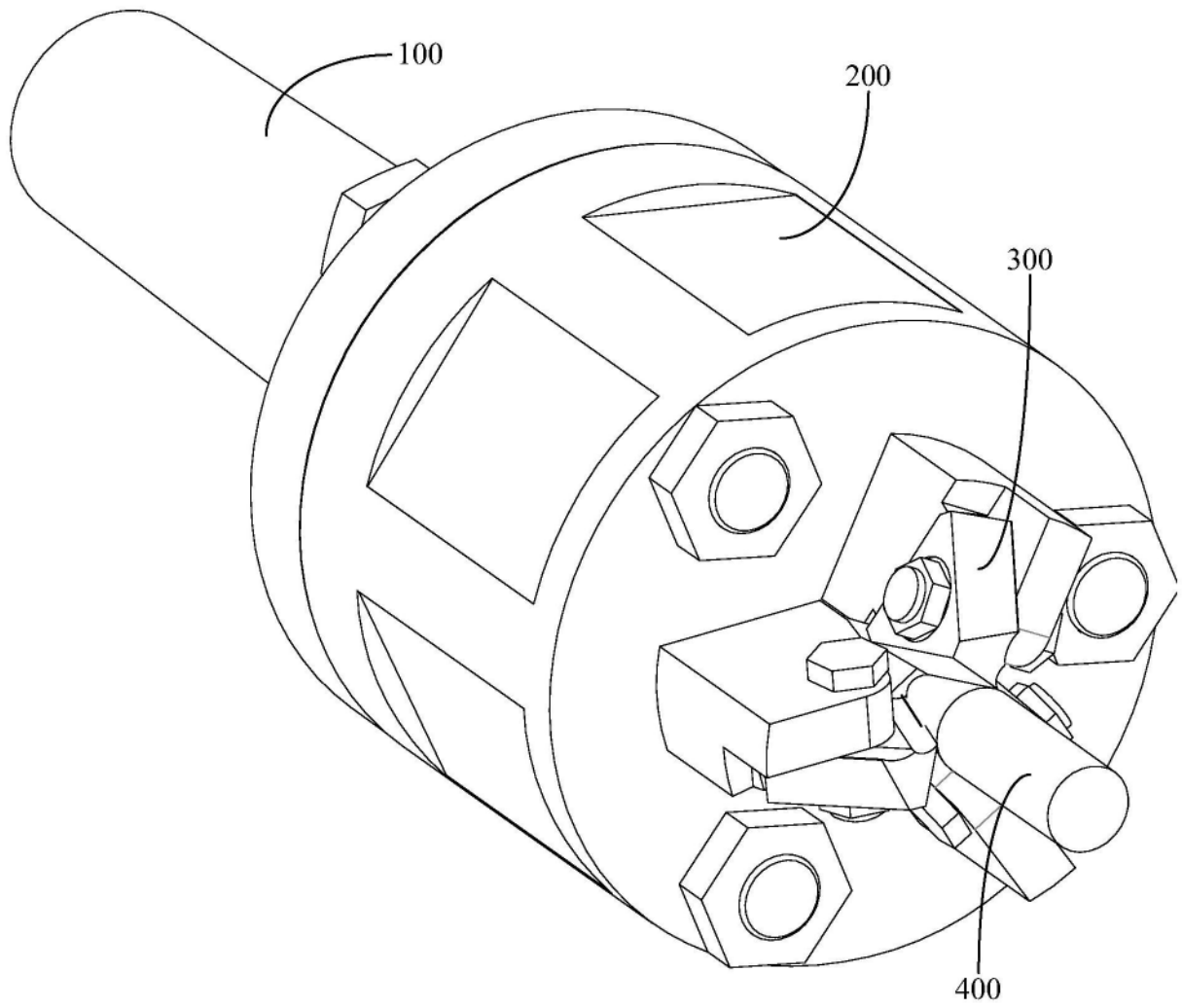


图9

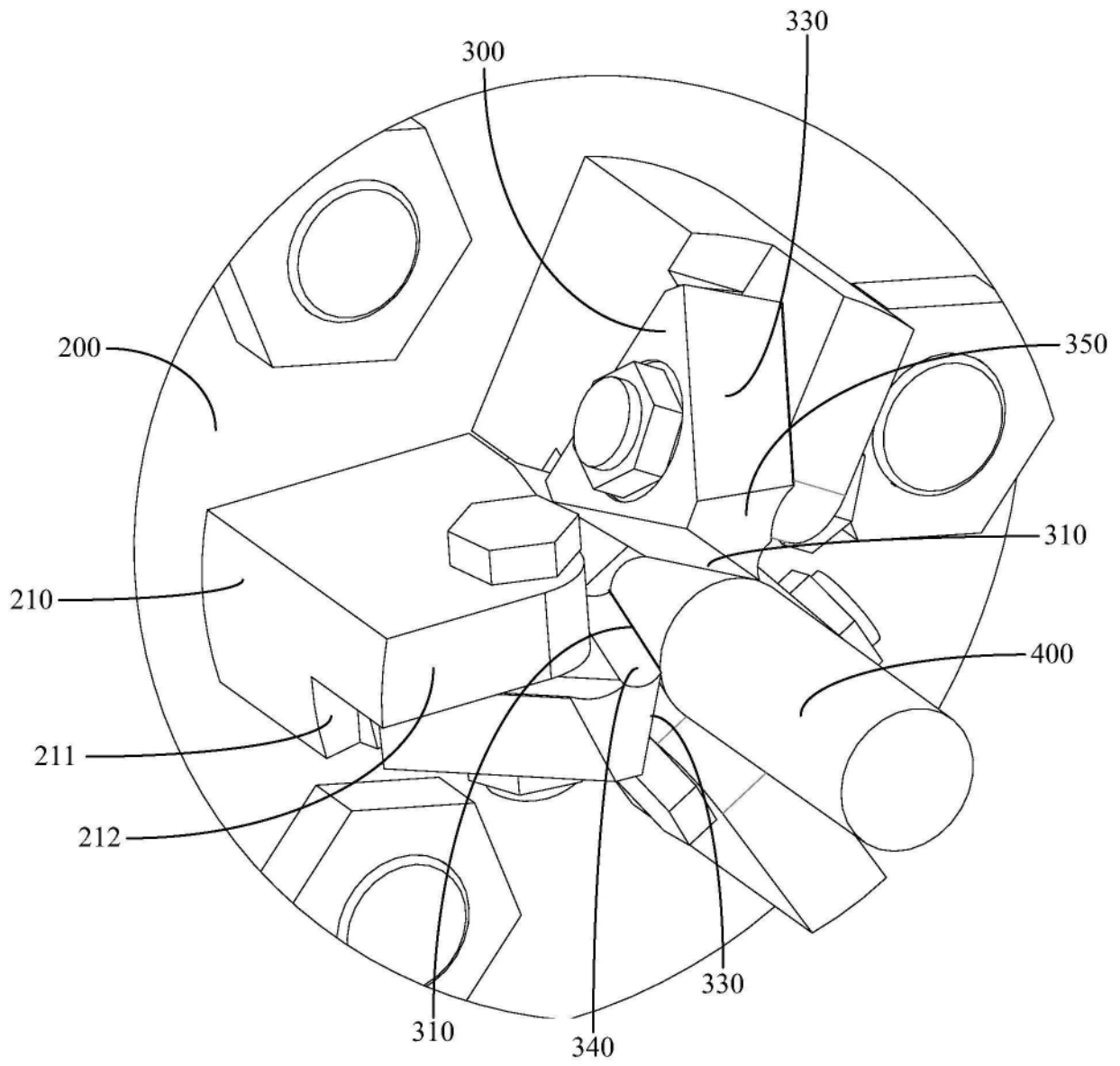


图10