

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102554364 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201110457575. 2

(22) 申请日 2011. 12. 31

(71) 申请人 南京彩云机械电子制造有限公司
地址 211300 江苏省南京市高淳县高淳开发
区桃园北路 15 号

(72) 发明人 孙秋云

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任
公司 32112

代理人 王清义

(51) Int. Cl.

B23F 13/00 (2006. 01)

B23G 1/32 (2006. 01)

B23G 1/44 (2006. 01)

B23Q 15/00 (2006. 01)

B23Q 1/25 (2006. 01)

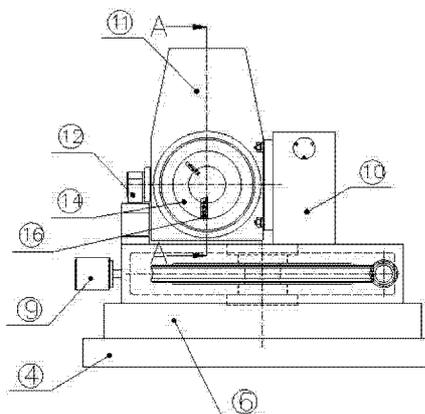
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

数控五轴联动内旋风铣床

(57) 摘要

本技术提供一种精确成型的内旋风切削机床,它能够实现平面包络环面蜗杆、变径变螺距蜗杆和变径变螺距挤出螺杆的加工,加工件表面粗糙度达到 Ra0. 8,高效率生产。它包括床身、主轴箱、Z 轴纵向滑台、X 轴横向滑台、设置在 X 轴横向滑台上的 A 轴回转台;回转工作台上安装有刀盘倾角调整箱和支撑座;旋风刀架包括刀架体、刀盘及固定在刀架体上的主电机,主电机通过传动机构带动装有铣刀的刀盘;刀盘倾角调整箱和支撑座通过回转支承分别安装在刀架体的两侧,刀盘倾角调整箱内具有带动刀架体绕由其两侧回转支承构成的轴线(U 轴)旋转的刀盘倾角调整机构,由伺服电机驱动调整刀盘倾角。



1. 数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:包括控制系统、床身、主轴箱、主轴、设置在床身上的 Z 轴纵向滑台、设置在纵向滑台上的 X 轴横向滑台、设置在横向滑台上的 A 轴回转台、设置在回转台上的带有刀盘倾角调整箱和支撑座的旋风刀架。

2. 如权利要求 1 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:旋风刀架包括刀架体、刀盘及固定在刀架体上的主电机,主电机通过传动机构带动装有铣刀的刀盘,刀盘倾角调整箱和支撑座通过回转支承分别安装在刀架体的两侧,刀盘倾角调整箱内具有带动刀架体绕由其两侧回转支承圆心构成的轴线旋转的刀盘倾角调整机构。

3. 如权利要求 1 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:纵、横向滑台呈十字分布,其一滑台上安装有回转工作台。

4. 如权利要求 1 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:回转工作台由 A 轴伺服电机驱动回转。

5. 如权利要求 1 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:旋风刀架通过刀盘倾角调整箱和支撑座安装在回转工作台上。

6. 如权利要求 1 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:还包括设置在床身上的尾架,尾架的中心轴与主轴同轴。

7. 如权利要求 2 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:旋风刀架上的刀盘与主电机通过皮带或齿轮传动。

8. 如权利要求 2 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:旋风刀架上安装有内旋风刀盘,对工件进行包络内切削。

9. 如权利要求 2 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:旋风刀架与回转工作台的连接为双支承结构。

10. 如权利要求 2 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:固定座为开合轴承座结构。

11. 如权利要求 2 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:双支承结构的其中一支承座安装刀盘倾角调整蜗杆蜗轮副,由 U 轴伺服电机驱动调整刀盘倾角。

12. 如权利要求 1 所述的数控五轴联动内旋风铣床,其特征是:主轴箱为蜗杆蜗轮减速结构,由 C 轴伺服电机直接驱动。

数控五轴联动内旋风铣床

技术领域

[0001] 本技术涉及一种旋风内包络切削机床,它可实现五轴联动,主要用于加工螺旋曲面零件(蜗杆、挤出螺杆等),具体地说,是一种五轴联动内旋风铣床。

背景技术

[0002] 现有平面包络环面蜗杆加工设备主要是通过车削、盘型刀外切、指状铣刀铣削等方式加工,其缺点是:蜗杆与蜗轮的理论中心距由刀具在回转工作台上的回转半径决定,当蜗杆与蜗轮的理论中心距小于 150mm 或大于 400mm 时,加工就变得很困难。且现有设备庞大,限制了环面蜗杆的生产应用;

挤出螺杆为变径,变螺距类零件,现有挤出螺杆加工设备为螺纹铣床,采用指状铣刀铣削方式加工。

[0003] 上述设备不仅生产效率低下,而且加工出的工件表面粗糙度差。

发明内容

[0004] 本技术的目的是提供一种精确成型的内旋风切削机床,它能够实现平面包络环面蜗杆、变径变螺距蜗杆和变径变螺距挤出螺杆的加工,加工件表面粗糙度达到 Ra0.8,并且生产效率高。

[0005] 本数控五轴联动内旋风铣床,包括控制系统、床身、主轴箱、主轴(C轴)、设置在床身上的Z轴纵向滑台、设置在纵向滑台上的X轴横向滑台、设置在横向滑台上的A轴回转台、设置在回转台上带有刀盘倾角调整箱和支撑座的旋风刀架。

[0006] 本技术的有益效果:在控制系统的控制下,U轴伺服电机调整刀盘至包络蜗杆要求的倾角,旋风刀架依靠X轴、Z轴的联动,沿假想蜗轮节圆的轨迹运动,同时回转工作台也联动回转使刀具旋转面始终通过假想蜗轮节圆的圆心,再结合主轴C轴的联动,实现包络蜗杆的加工;在控制系统的控制下,通过C轴、X轴、Z轴及U轴的联动,实现对变距变导程挤压螺杆的加工;刀盘采用内旋风刀盘,对工件进行内切加工,加工精度高;刀架体的两端支撑在刀盘倾角调整箱和支撑座上,为双支撑结构,不但刚性好,而且刀架体转动的空间大。在加工过程中,U轴伺服电机通过刀盘倾角调整装置带动刀架体转动,从而不断改变刀盘倾角。也就是说,本技术中,刀盘不但在电机的带动下高速旋转,还可以在C轴、Z轴、X轴联动的情况下,通过刀盘摆动运动,满足变径变螺距类零件的加工要求。本技术的整体结构刚性好,振动小,加工出的蜗杆表面粗糙度达到 Ra0.8。

[0007] 旋风刀架包括刀架体、刀盘及固定在刀架体上的主电机。主电机通过传动机构带动装有铣刀的刀盘旋转,刀盘倾角调整箱和支撑座通过回转支承分别安装在刀架体的两侧,刀盘倾角调整箱内具有带动刀架体绕由其两侧回转支承圆心构成的轴线(U轴)旋转的刀盘倾角调整机构。

[0008] 上述的数控五轴联动内旋风铣床,刀具回转中心经过刀盘倾角调整轴线(U轴)。这种结构使得刀盘倾角任意调整,中心高度不变。

[0009] 上述的数控五轴联动内旋风铣床,它还包括设置在床身上的尾架;尾架的中心轴与主轴同轴。尾架属于现有技术,通过尾架可以顶住被主轴夹持的加工件的后端。

[0010] 上述的数控五轴联动内旋风铣床,主电机通过带传动机构或齿轮传动机构与刀盘相连。

[0011] 上述的数控五轴联动内旋风铣床,刀盘是内旋风刀盘。也就是说,刀架体相当于内旋风铣头。

[0012] 上述的数控五轴联动内旋风铣床,刀盘倾角调整装置采用的是蜗杆蜗轮副结构。也就是说,通过蜗杆蜗轮副带动刀架体转动,从而改变刀盘倾角。

[0013] 上述的数控五轴联动内旋风铣床,主轴箱为蜗杆蜗轮结构,由伺服电机直接驱动。也就是说,伺服电机通过蜗杆蜗轮副带动主轴转动。

附图说明

[0014] 图 1 为数控五轴联动内旋风铣床俯视图;

图 2 为数控五轴联动内旋风铣床主视图;

图 3 为横向滑台、纵向滑台、回转台、旋风刀架等的示意图;

图 4 为横向滑台、纵向滑台、回转台、旋风刀架等的示意图(图 3 的右视图)。

[0015] 图 5 是图 4 中的 A-A 剖视图。

具体实施方式

[0016] 下面参照附图及实施例进一步说明本技术方案。

[0017] 参见图 1-2 所示数控五轴联动机床,主要包括床身 1、分布在床身 1 两侧的主轴箱 2 和尾座 18、通过导轨 15 安装在床身 1 上并且由 Z 轴伺服电机 5 驱动的纵向滑台 4(Z 轴);安装在纵向滑台 4 上的由 X 轴伺服电机 7 驱动的横向滑台 6(X 轴),安装在横向滑台 6 上的由 A 轴伺服电机 9 驱动的回转台 8(A 轴)、安装在回转台 8 上面的旋风铣机构、控制系统、电气系统、液压系统、冷却系统。

[0018] 主轴箱 2 包括主轴(C 轴)和驱动主轴的 C 轴伺服电机 3。

[0019] 旋风铣机构由刀盘倾角调整箱 10、刀架体 11 和支撑座 12 组成。刀盘倾角调整箱 10 和支撑座 12 通过回转支承分别安装在刀架体 11 的两侧,刀盘倾角调整箱 10 内具有带动刀架体绕由其两侧回转支承圆心构成的轴线(U 轴)旋转的刀盘倾角调整机构。刀盘倾角调整机构包括固定在刀盘倾角调整箱 10 上的 U 轴伺服电机 21、位于刀盘倾角调整箱 10 内的蜗轮蜗杆副等。刀盘 14 安装在刀架体 11 内,主电机 13 固定在刀架体上部,主电机通过带或齿轮传动机构带动刀盘 14;刀盘 14 上对称安装若干把成型铣刀(切刀)16。工件 17 安装在主轴和尾座 18 上。

[0020] 联动五轴指:主轴 C 轴,回转台 A 轴,纵向滑台 Z 轴,横向滑台 X 轴,刀盘倾角调整轴 U 轴。

[0021] 启动主电机 13,带动刀盘 14 上的刀具 16 高速旋转。在数控系统的控制下,X,Z 轴带动高速旋转的刀具 16 做圆弧或直线插补运动,A 轴则在 A 轴伺服电机 9 的驱动下回转改变刀具 16 回转面与 C 轴的俯视夹角,由此不断改变工件的齿向,U 轴伺服电机 21 则驱动刀具 16 绕 U 轴回转,不断改变倾角,使符合工件 17 变化的螺旋升角。主轴则在 C 轴伺服电机

的带动下,按照一定的速比旋转,使符合工件 17 变化的螺距。

[0022] 通过以上五轴不同方式的联动,可以加工出不同类型的环面蜗杆和变径变螺距挤出螺杆,实现以铣代磨,高效生产。

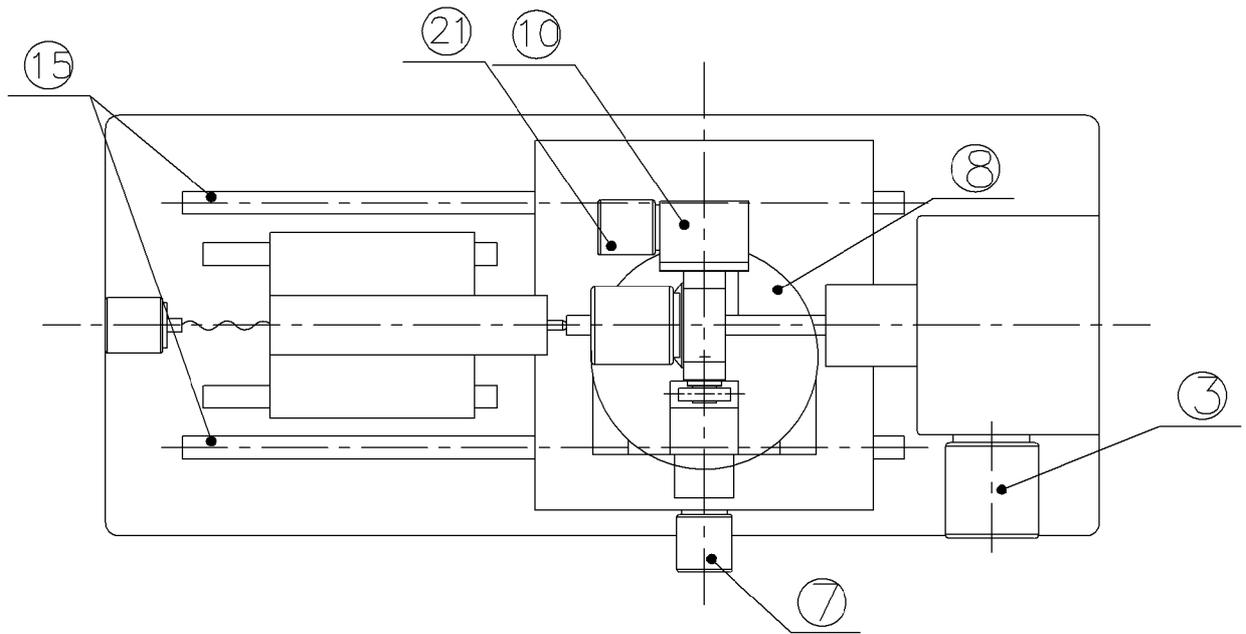


图 1

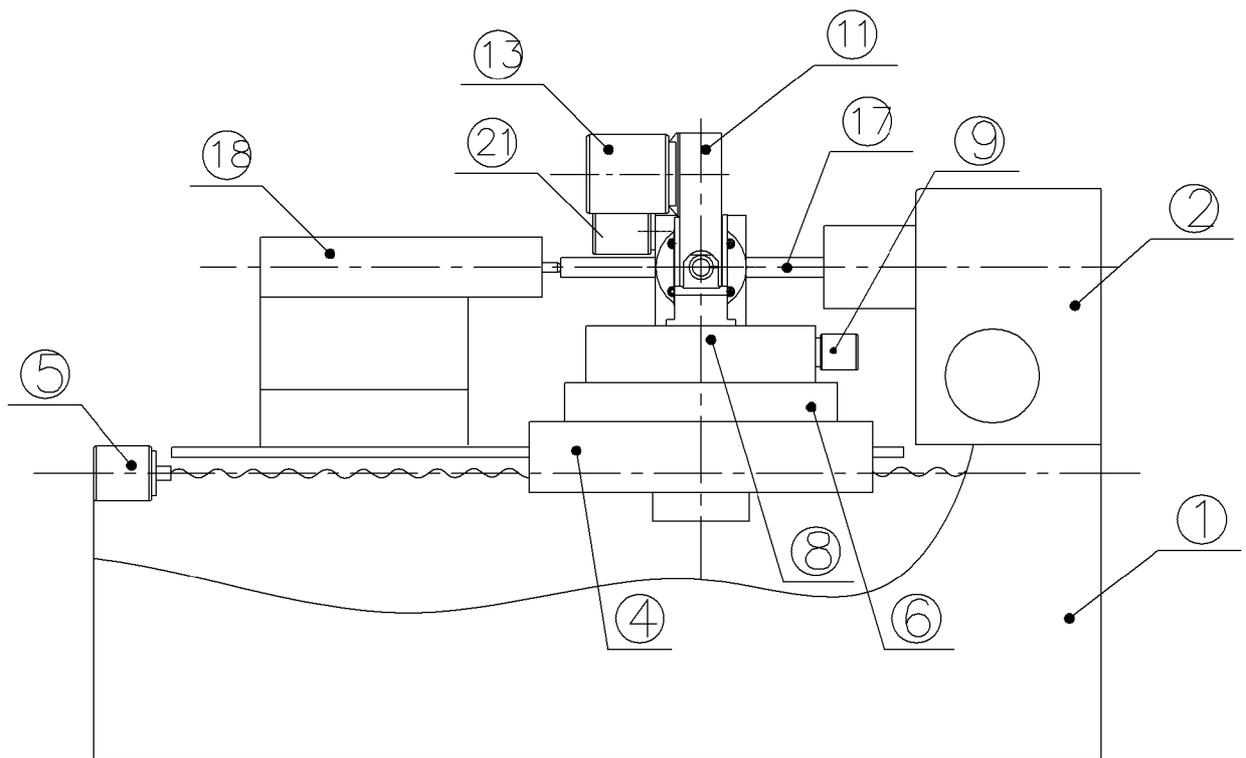


图 2

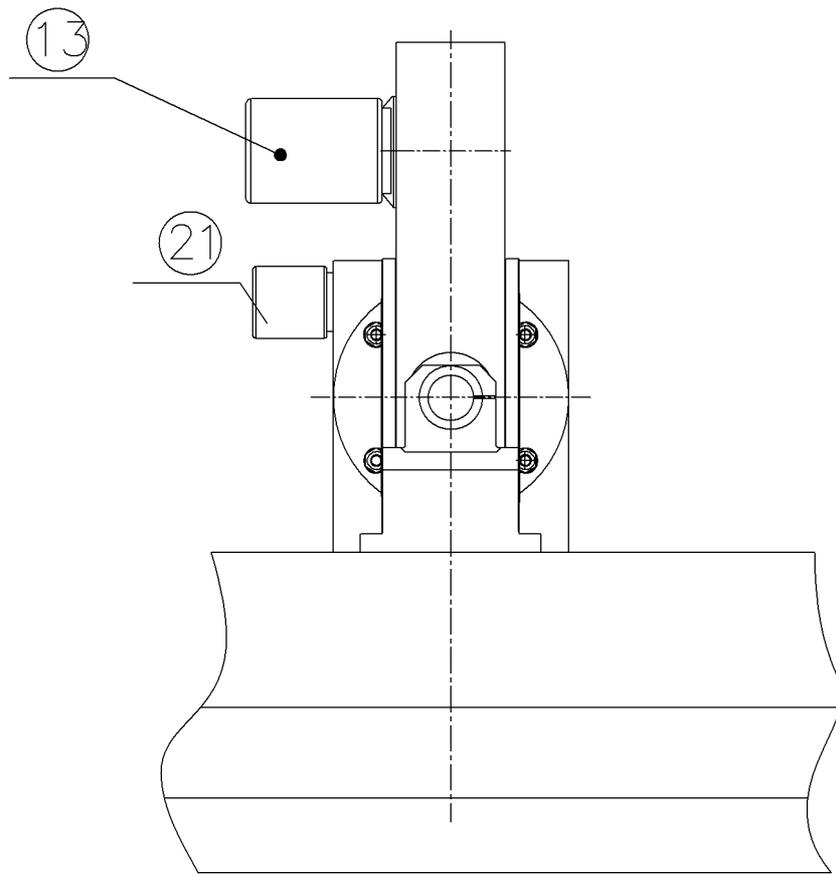


图 3

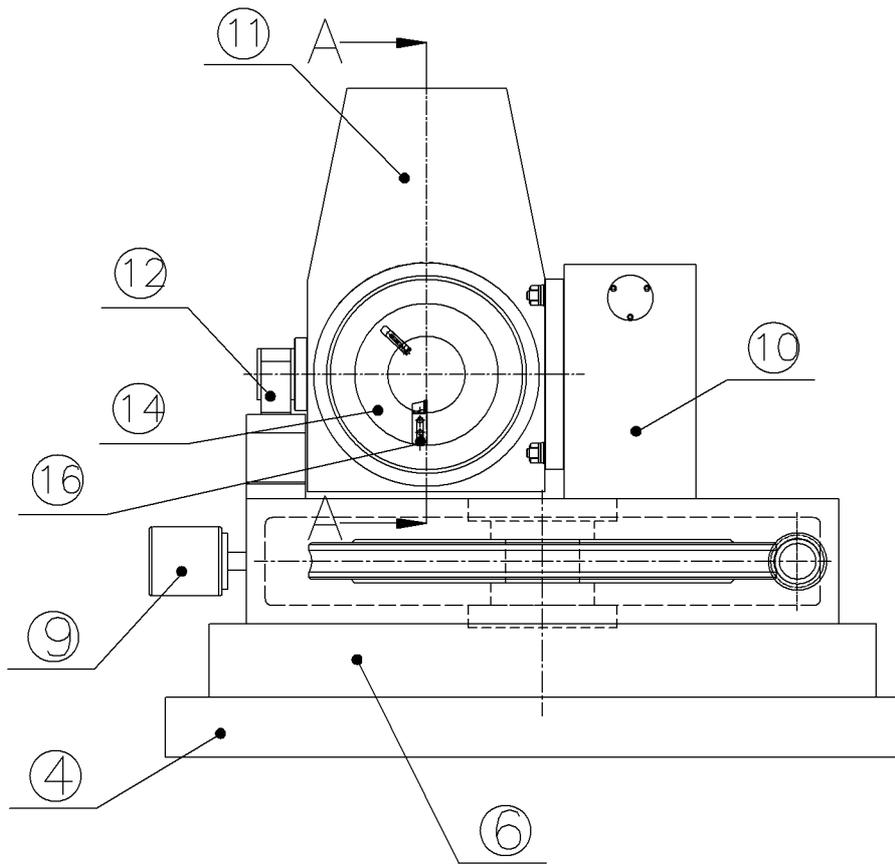


图 4

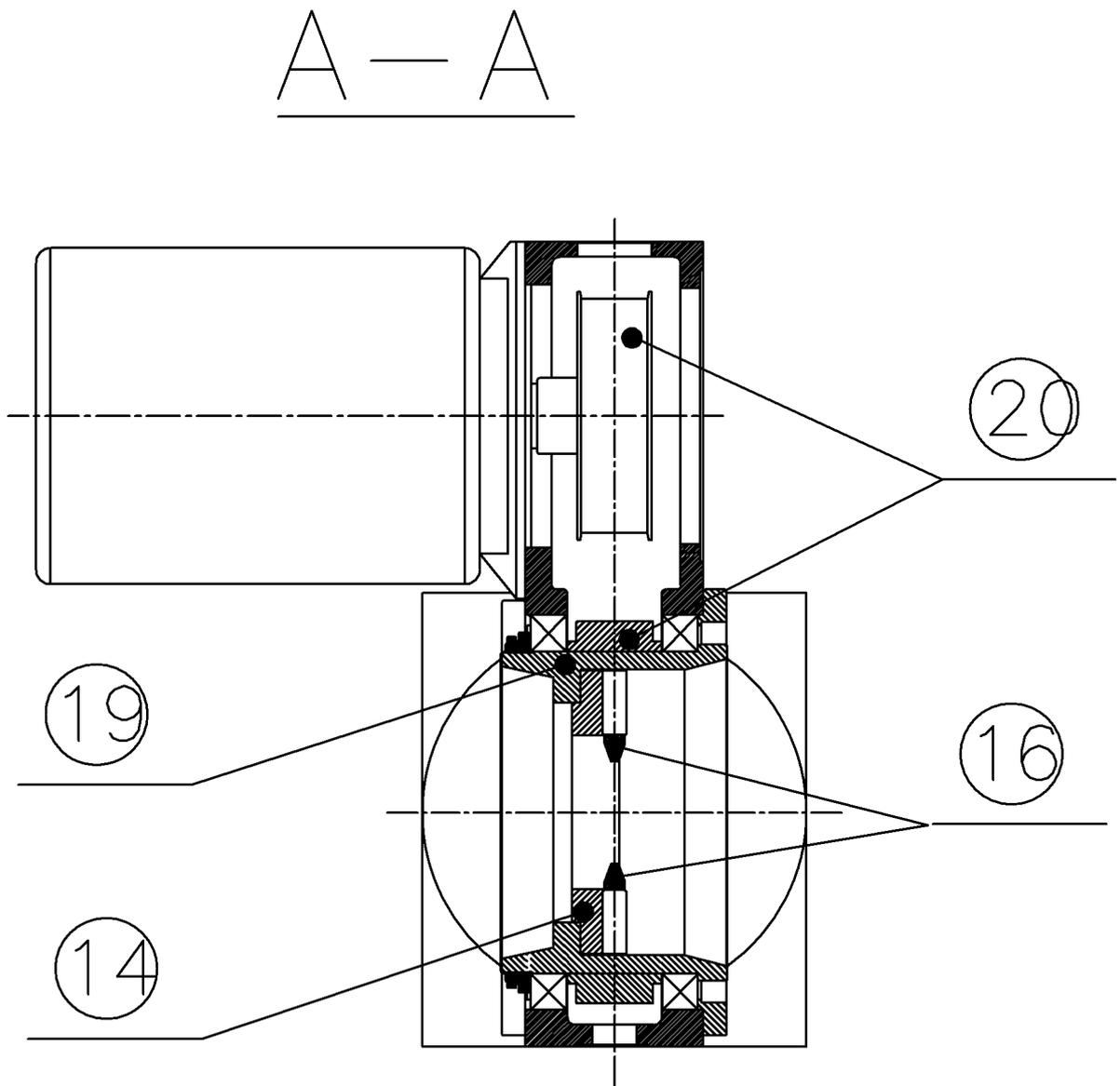


图 5