



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103433568 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201310336274. 3

B23Q 5/40 (2006. 01)

(22) 申请日 2013. 08. 05

(71) 申请人 河南科技大学

地址 471000 河南省洛阳市涧西区西苑路
48 号

(72) 发明人 王斌 邓效忠 邓静 张波
吴孜越 姬爱玲 李更更 李天兴
李聚波

(74) 专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所
(普通合伙) 41120

代理人 罗民健

(51) Int. Cl.

B23F 5/20 (2006. 01)

B23Q 5/10 (2006. 01)

B23Q 1/26 (2006. 01)

B23Q 5/36 (2006. 01)

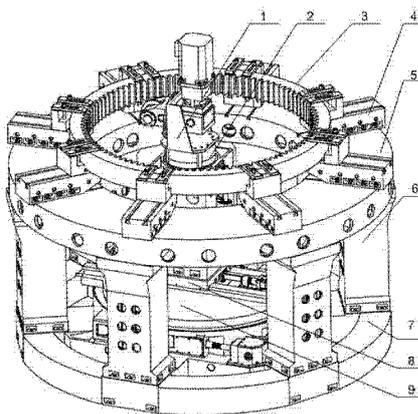
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种内齿圈成型铣齿机

(57) 摘要

一种内齿圈成型铣齿机,包括回转导轨部件、立柱部件、铣头部件、铣头支架、开有中心孔的圆盘形工件平台、平台支柱和工件支承,本发明中铣头部件的内置使得铣头不再悬伸,铣头部件刚性得到加强;铣头部件的内置使得机床加工范围的扩大只决定于工件平台上的水平导轨长度,打破了传统机床加工规格决定于回转工作台尺寸的限制。铣头部件的移动,避开了制造大规格回转工作台必须的大规格涡轮蜗杆副的难题;工件固定不动、铣头部件随着立柱部件回转的方式避免了大型齿轮加工中回转工作台中涡轮蜗杆副冲击载荷大、容易磨损、不易精确定位的难题。



1. 一种内齿圈成型铣齿机,其特征在于:包括回转导轨部件、立柱部件、铣头部件、铣头支架(1)、开有中心孔的圆盘形工件平台(5)、平台支柱(6)和工件支承(4),所述的回转导轨部件由上表面设置有导轨的回转平台(9)、水平滑座(8)、整体式底座(7)、以及为回转平台(9)和水平滑座(8)提供动力的驱动装置组成,回转平台(9)安装在整体式底座(7)上,回转平台(9)的回转中心与整体式底座(7)的中心重合,水平滑座(8)与回转平台(9)上表面的导轨相配合连接,立柱部件固定在水平滑座(8)上,铣头部件通过铣头支架(1)固定在立柱部件的上端,工件平台(5)固定在整体式底座(7)圆周分布的平台支柱(6)的上方,铣头部件穿过工件平台(5)上的中心孔,工件支承(4)径向滑动地设置在工件平台(5)上表面,工件支承(4)为复数个且沿工件平台(5)周向均匀分布。

2. 根据权利要求1所述的一种内齿圈成型铣齿机,其特征在于:所述的驱动装置采用伺服电机 I (10)通过减速器 I (11)驱动涡轮蜗杆副传动。

3. 根据权利要求1所述的一种内齿圈成型铣齿机,其特征在于:所述的立柱部件包括立柱座(24)、外圆周面上开设有导向槽的圆形升降立柱(2)、定位衬套(26)、定向压块(25)、滚珠丝杠副 III (22)、丝母座(23)、减速器 III (21)和伺服电机 III (20),圆形升降立柱(2)滑动安装在立柱座(24)中的定位衬套(26)内,立柱座(24)和定位衬套(26)的侧壁上开设有定位孔,定向压块(25)固定在定位孔内,并且与圆形升降立柱(2)上的导向槽配合,伺服电机 III (20)固定在立柱座(24)上,并通过减速器 III (21)带动滚珠丝杠副 III (22)转动,滚珠丝杠副 III (22)带动固定在圆形升降立柱(2)上的丝母座(23)运动。

4. 根据权利要求1所述的一种内齿圈成型铣齿机,其特征在于:所述的铣头部件包括铣头箱体(29)、刀具(31)、刀具轴(30)、减速器 IV (28)、主轴电机(27)、以及由多个中间传动轴(32)和多个传动齿轮(33)组成的传动机构,所述的主轴电机(27)通过减速器 IV (28)带动传动机构,传动机构驱动刀具轴(30)带动刀具(31)工作。

5. 根据权利要求1所述的一种内齿圈成型铣齿机,其特征在于:所述的铣头支架(1)的中心设有回转中心孔,铣头部件安装在回转中心孔内。

6. 根据权利要求1所述的一种内齿圈成型铣齿机,其特征在于:所述的水平滑座(8)由其底部连接的滚珠丝杠副 II (17)驱动沿所述导轨滑动,滚珠丝杠副 II (17)由伺服电机 II (15)带动的减速器 II (16)驱动。

7. 根据权利要求2所述的一种内齿圈成型铣齿机,其特征在于:所述的涡轮蜗杆副包括安装在整体式底座(7)上的主动蜗杆(12)、从动蜗杆(14)、涡轮(18)、锥齿轮组和消隙油缸(19),涡轮(18)安装在回转平台(9)下部,其旋转轴线与回转平台(9)的回转轴线重合,主动蜗杆(12)和从动蜗杆(14)均与涡轮啮合,主动蜗杆(12)的一端通过锥齿轮组与从动蜗杆(14)的一端啮合,从动蜗杆(14)的另一端连接有消隙油缸(19),主动蜗杆(12)的另一端与减速器 I (11)的输出轴连接。

8. 根据权利要求1所述的一种内齿圈成型铣齿机,其特征在于:所述的工件支承(4)上设置有用于固定工件的夹具。

一种内齿圈成型铣齿机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种齿轮加工机床,尤其是涉及一种内齿圈成型铣齿机。

背景技术

[0002] 在传统的数控内齿圈成型铣齿机床中,工件安装于回转工作台上,回转工作台带动工件实现分齿运动。铣头部件悬挂于工件外部的立柱部件上,铣头部件可以上下运动。立柱部件安装在回转工作台外部的水平床身上,沿着水平导轨运动,铣头从工件外面悬伸进入内齿圈完成铣齿。这样的布局就要求立柱、铣头的刚性非常好,否则加工精度难以保证;由于受铣头悬伸长度的限制,使得每种规格的机床所能加工的最大最小齿圈的尺寸变化范围不大,导致内齿圈成型铣齿机床规格多;在这种机床布局中,对于大型内齿圈,加上多个工件支承,回转工作台的总承重往往达到数十吨,每次分齿后回转工作台的平稳、准确停止都依赖于涡轮蜗杆副,这样导致涡轮蜗杆副长期、频繁承受巨大的冲击载荷,这样势必导致涡轮蜗杆副的磨损加速,降低分齿精度。尤其是分度运动采用闭环控制时,分度用的涡轮蜗杆副的来回调整更加频繁,导致涡轮蜗杆副的磨损严重,即便工作台部件设有静压卸荷、刹车阻尼机构,回转工作台的精度保持性也变得较差,这无疑对于齿轮加工精度影响很大。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为解决上述技术问题的不足,提供一种内齿圈成型铣齿机,解决了机床所能加工的最大最小齿圈的尺寸变化范围小、铣头悬伸、涡轮蜗杆副易磨损等问题。

[0004] 本发明为解决上述技术问题的不足,所采用的技术方案是:

一种内齿圈成型铣齿机,包括回转导轨部件、立柱部件、铣头部件、铣头支架、开有中心孔的圆盘形工件平台、平台支柱和工件支承,所述的回转导轨部件由上表面设置有导轨的回转平台、水平滑座、整体式底座、以及为回转平台和水平滑座提供动力的驱动装置组成,回转平台安装在整体式底座上,回转平台的回转中心与整体式底座的中心重合,水平滑座与回转平台上表面的导轨相配合连接,立柱部件固定在水平滑座上,铣头部件通过铣头支架固定在立柱部件的上端,工件平台固定在整体式底座圆周分布的平台支柱的上方,铣头部件穿过工件平台上的中心孔,工件支承径向滑动地设置在工件平台上表面,工件支承为复数个且沿工件平台周向均匀分布。

[0005] 所述的驱动装置采用伺服电机 I 通过减速器 I 驱动涡轮蜗杆副传动。

[0006] 所述的立柱部件包括立柱座、外圆周面上开设有导向槽的圆形升降立柱、定位衬套、定向压块、滚珠丝杠副 III、丝母座、减速器 III 和伺服电机 III,圆形升降立柱滑动安装在立柱座中的定位衬套内,立柱座和定位衬套的侧壁上开设有定位孔,定向压块固定在定位孔内,并且与圆形升降立柱上的导向槽配合设置,伺服电机 III 固定在立柱座上,并通过减速器 III 带动滚珠丝杠副 III 转动,滚珠丝杠副 III 带动固定在圆形升降立柱上的丝母座运动。

[0007] 所述的铣头部件包括铣头箱体、刀具、刀具轴、减速器 IV、主轴电机、以及由多个中

间传动轴和多个传动齿轮组成的传动机构,所述的主轴电机通过减速器 IV 带动传动机构,传动机构驱动刀具轴带动刀具工作。

[0008] 所述的铣头支架的中心设有回转中心孔,铣头部件安装在回转中心孔内。

[0009] 所述的水平滑座由其底部连接的滚珠丝杠副 II 驱动沿所述导轨滑动,滚珠丝杠副 II 由伺服电机 II 带动的减速器 II 驱动。

[0010] 所述的涡轮蜗杆副包括安装在整体式底座上的主动蜗杆、从动蜗杆、涡轮、锥齿轮组和消除油缸,涡轮安装在回转平台下部,其旋转轴线与回转平台的回转轴线重合,主动蜗杆和从动蜗杆均与涡轮啮合,主动蜗杆的一端通过锥齿轮组与从动蜗杆的一端啮合,从动蜗杆的另一端连接有消除油缸,主动蜗杆的另一端与减速器 I 的输出轴连接。

[0011] 所述的工件支承上设置有用于固定工件的夹具。

[0012] 本发明的有益效果是:由于采用了上述结构,铣头部件的内置使得铣头不再悬伸,铣头部件刚性得到加强;铣头部件的内置使得机床加工范围的扩大只决定于工件平台上的水平导轨长度,打破了传统机床加工规格决定于回转工作台尺寸的限制。铣头部件的移动,避开了制造大规格回转工作台必须的大规格涡轮蜗杆副的难题;工件固定不动、铣头部件随着立柱部件回转的方式避免了大型齿轮加工中回转工作台涡轮蜗杆副冲击载荷大、容易磨损、不易精确定位的难题。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明安装有工件的总体结构示意图;

图 2 为本发明回转导轨部件的结构示意图;

图 3 为本发明回转导轨部件沿蜗杆轴所在平面的局部剖视图;

图 4 为本发明立柱部件的结构示意图;

图 5 为本发明装有刀具的铣头部件的结构示意图;

图 6 为图 5 中的 A-A 剖视图。

[0014] 图示标记:1、铣头支架;2、圆形升降立柱;3、工件;4、工件支承;5、工件平台;6、平台支柱;7、整体式底座;8、水平滑座;9、回转平台;10、伺服电机 I;11、减速器 I;12、主动蜗杆;13、中间传动装置;14、从动蜗杆;15、伺服电机 II;16、减速器 II;17、滚珠丝杠副 II;18、涡轮;19、消除油缸;20、伺服电机 III;21、减速器 III;22、滚珠丝杠副 III;23、丝母座;24、立柱座;25、定向压块;26、定位衬套;27、主轴电机;28、减速器 IV;29、铣头箱体;30、刀具轴;31、刀具;32、中间传动轴;33、传动齿轮。

具体实施方式

[0015] 图中所示,具体实施方式如下:

一种内齿圈成型铣齿机,包括回转导轨部件、立柱部件、铣头部件、铣头支架 1、开有中心孔的圆盘形工件平台 5、平台支柱 6 和工件支承 4,所述的回转导轨部件由上表面设置导轨的回转平台 9、水平滑座 8、整体式底座 7、以及为回转平台 9 和水平滑座 8 提供动力的驱动装置组成,回转平台 9 安装在整体式底座 7 上,回转平台 9 的回转中心与整体式底座 7 的中心重合,水平滑座 8 与回转平台 9 上表面的导轨相配合连接,立柱部件固定在水平滑座 8 上,铣头部件通过铣头支架 1 固定在立柱部件的上端,工件平台 5 固定在整体式底座 7 圆

周分布的平台支柱 6 的上方,铣头部件穿过工件平台 5 上的中心孔,工件支承 4 径向滑动地设置在工件平台 5 上表面,工件支承 4 为复数个且沿工件平台 5 周向均匀分布。

[0016] 所述的驱动装置采用伺服电机 I10 通过减速器 I11 驱动涡轮蜗杆副传动。

[0017] 所述的立柱部件包括立柱座 24、外圆周面上开设有导向槽的圆形升降立柱 2、定位衬套 26、定向压块 25、滚珠丝杠副 III22、丝母座 23、减速器 III21 和伺服电机 III20,圆形升降立柱 2 滑动安装在立柱座 24 中的定位衬套 26 内,立柱座 24 和定位衬套 26 的侧壁上开设有定位孔,定向压块 25 固定在定位孔内,并且与圆形升降立柱 2 上的导向槽配合设置,伺服电机 III20 固定在立柱座 24 上,并通过减速器 III21 带动滚珠丝杠副 III22 转动,滚珠丝杠副 III22 带动固定在圆形升降立柱 2 上的丝母座 23 运动。

[0018] 所述的铣头部件包括铣头箱体 29、刀具 31、刀具轴 30、减速器 IV28、主轴电机 27、以及由多个中间传动轴 32 和多个传动齿轮 33 组成的传动机构,所述的主轴电机 27 通过减速器 IV28 带动传动机构,传动机构驱动刀具轴 30 带动刀具 31 工作。

[0019] 所述的铣头支架 1 的中心设有回转中心孔,铣头部件安装在回转中心孔内。

[0020] 所述的水平滑座 8 由其底部连接的滚珠丝杠副 III17 驱动沿所述导轨滑动,滚珠丝杠副 III17 由伺服电机 II15 带动的减速器 II16 驱动。

[0021] 所述的涡轮蜗杆副包括安装在整体式底座 7 上的主动蜗杆 12、从动蜗杆 14、涡轮 18、锥齿轮组和消隙油缸 19,涡轮 18 安装在回转平台 9 下部,其旋转轴线与回转平台 9 的回转轴线重合,主动蜗杆 12 和从动蜗杆 14 均与涡轮啮合,主动蜗杆 12 的一端通过锥齿轮组与从动蜗杆 14 的一端啮合,从动蜗杆 14 的另一端连接有消隙油缸 19,主动蜗杆 12 的另一端与减速器 I11 的输出轴连接。

[0022] 所述的工件支承 4 上设置有用固定工件的夹具。

[0023] 如图 1 所示为一种数控内齿圈成型铣齿机,包括回转导轨部件、立柱部件、铣头部件、铣头支架 1、工件平台 5、平台支柱 6、工件支承 4。立柱部件固定于回转导轨部件的水平滑座 8 上,根据要加工工件直径的大小,沿着导轨在 X 方向移动。铣头部件通过铣头安装支架 1 固定于升降立柱部件的圆形升降立柱 2 的顶部,随着圆形升降立柱 2 的升降沿 Y 向运动。铣头部件可以在铣头支架 1 的安装孔内回转,加工斜齿时铣头部件根据工件螺旋角的大小调整其回转角度。回转导轨部件的回转导轨平台 9 带着立柱部件、铣头部件绕着其回转中心回转,完成分齿运动。工件平台 5 通过平台支柱 6 和回转导轨部件的整体式底座 7 固连为一体。工件平台 5 上面安装工件支承 4,根据工件 3 规格的不同可以选用长度不同的工件支承 4,并通过夹具将工件固定在工件支承 4 上,工件支承 4 可以沿工件平台 5 的径向移动。

[0024] 如图 2、图 3 所示,回转导轨部件包括整体式底座 7、回转平台 9、主涡轮蜗杆 12、从动涡轮蜗杆 14、涡轮 18、消隙油缸 19、中间传动装置 13、水平滑座 8、滚珠丝杠副 III17、减速器 II16 和伺服电机 II15。整体式底座 7 外部六个均布的精加工面用于安装平台支柱 6,整体式底座 7 的内部设有圆形导轨,用于支承回转导轨平台 9。回转导轨平台 9 和整体式底座 7 内部的圆形导轨同心,二者通过滚动轴承装置或者静压轴承装置连接。主涡轮蜗杆 12 和从动涡轮蜗杆 14 安装于整体式底座 7,主涡轮蜗杆 12 和从动涡轮蜗杆 14 共用一个涡轮 18,该涡轮安装于回转平台 9 的下部,并和其同轴。从动涡轮蜗杆 14 的另外一端装有消隙油缸 19。伺服电机 I10 通过减速器 I11 和主涡轮蜗杆 12 连接。水平滑座 8 安装于回转平台 9 的导

轨上,伺服电机 II15、减速器 II16、滚珠丝杆副 II17 安装于回转平台 9 上。

[0025] 如图 4 所示,立柱部件包括立柱座 24、圆形升降立柱 2、定位衬套 26、定向压块 25、滚珠丝杠副 III22、丝母座 23、减速器 III21、伺服电机 III20。定位衬套 26 安装于立柱座 24 的内部,圆形升降立柱 2 安装于定位衬套 26 内部,二者同轴。为了增加刚度,圆形升降立柱 2 设计成双层结构,四周加工有导向面即为两个垂直面组成的导向槽。定向压块 25 固定于立柱座侧向凹槽内,和圆形升降立柱 2 的导向面配合。所述滚珠丝杠副 III22 的丝杠安装在立柱座侧面,滚珠丝杠副 III22 的丝母通过丝母座 23 和圆形升降立柱 2 连接。伺服电机 III20 通过减速器 III21 和滚珠丝杠副 III22 连接。

[0026] 如图 5、图 6 所示,铣头部件包括铣头箱体 29、刀具轴 30、中间传动轴 32、传动齿轮 33、减速器 IV28、主轴电机 27。刀具轴 30、中间传动轴 32、多个传动齿轮 33 安装于铣头箱体 29 内部,主轴电机 27 通过减速器 IV28 安装于铣头箱体 29 上部,刀具 31 安装于刀具轴 30 上。该实施例中的电机动力是通过两条传动链传递到刀具轴的。

[0027] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所做的均等变化与改进等,均应仍属于本发明的专利涵盖范围之内。

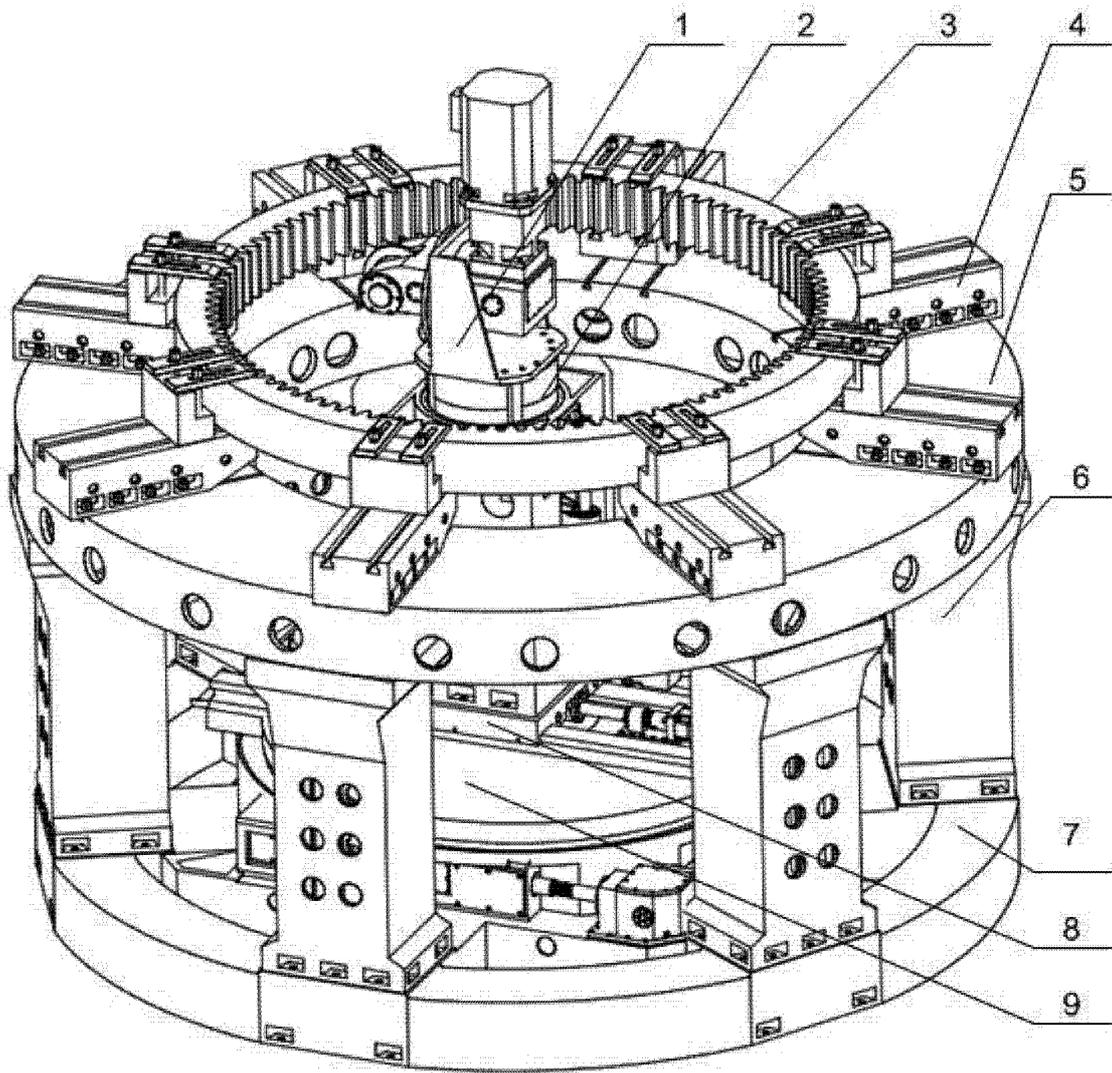


图 1

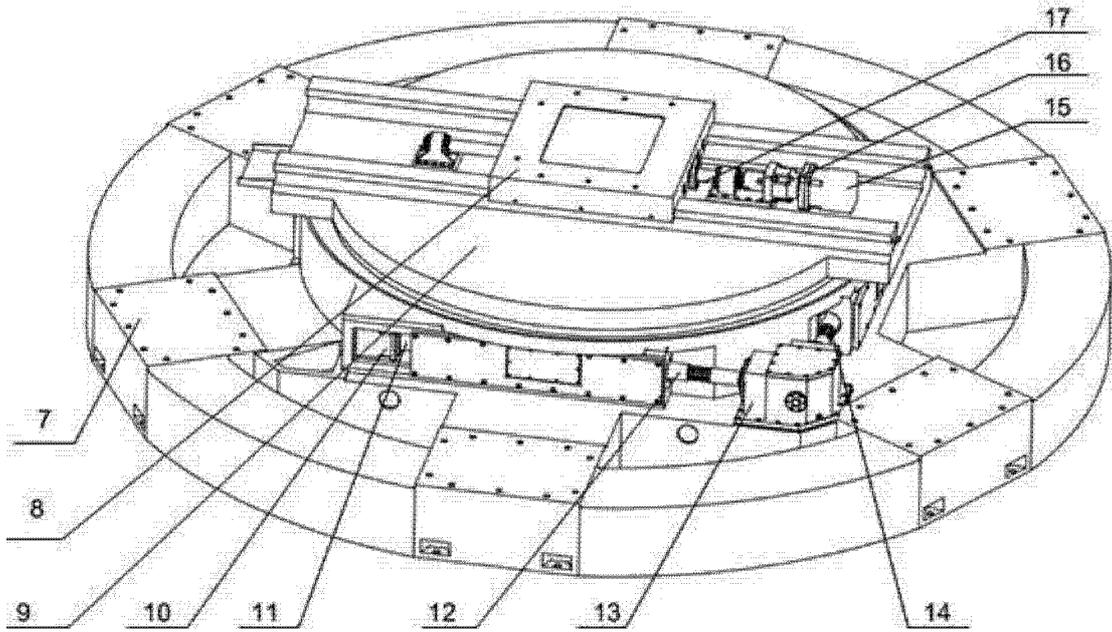


图 2

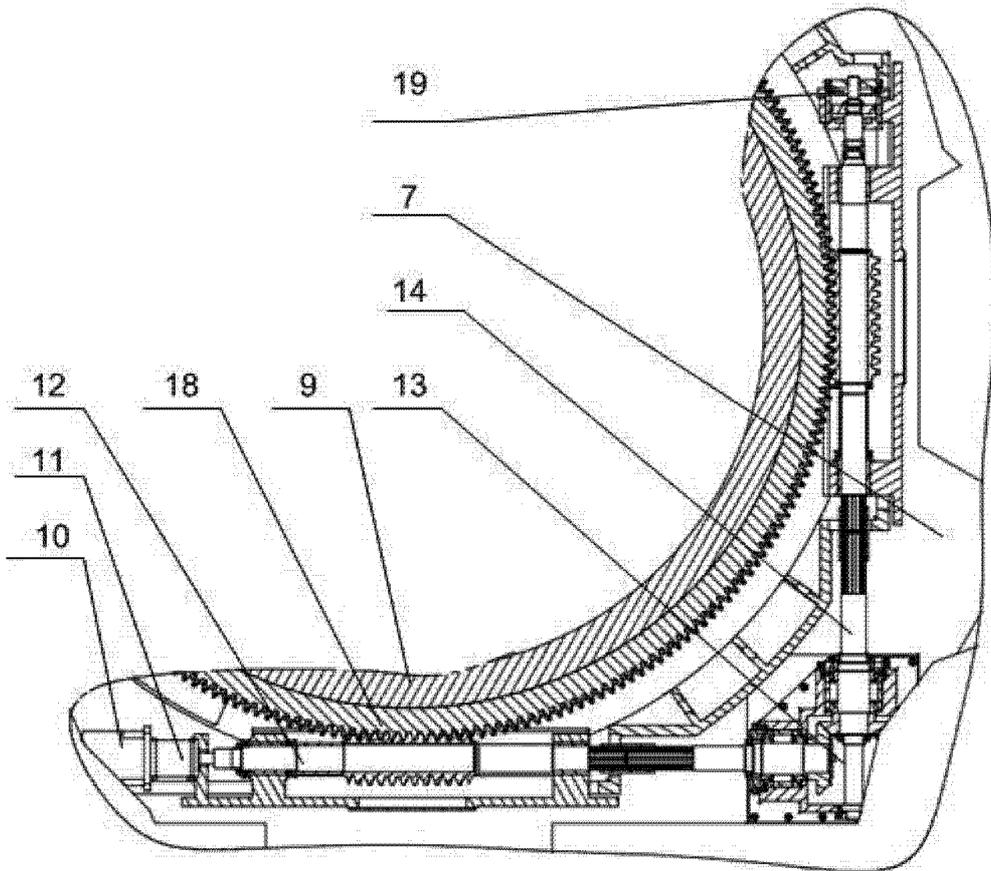


图 3

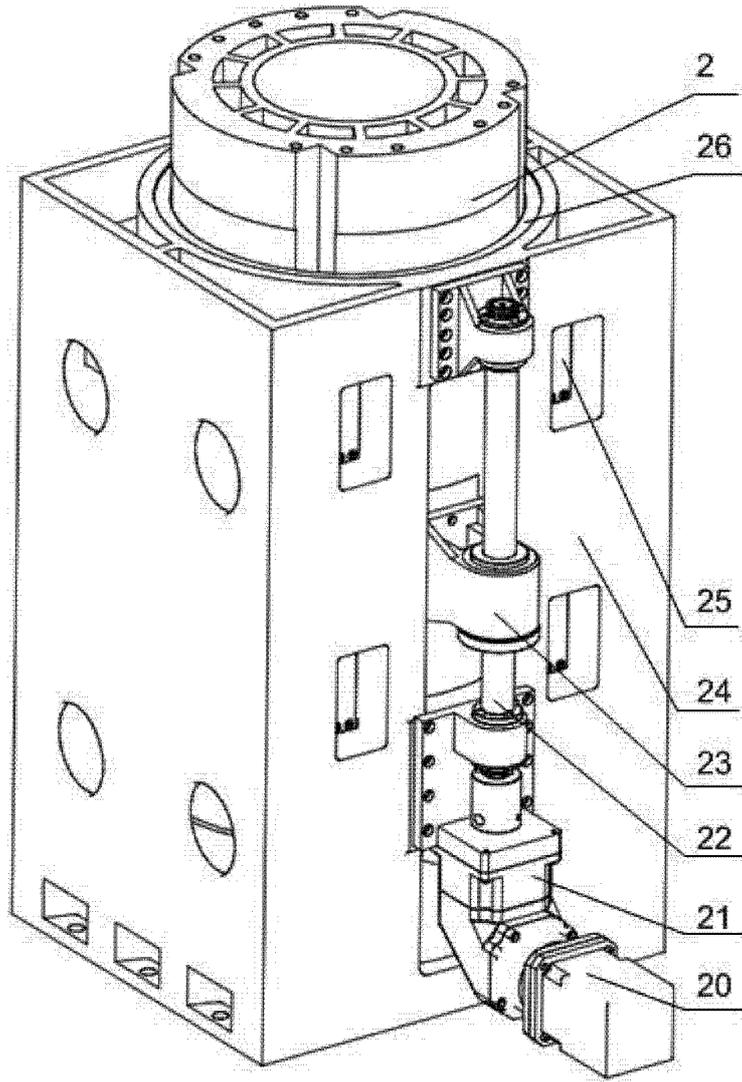


图 4

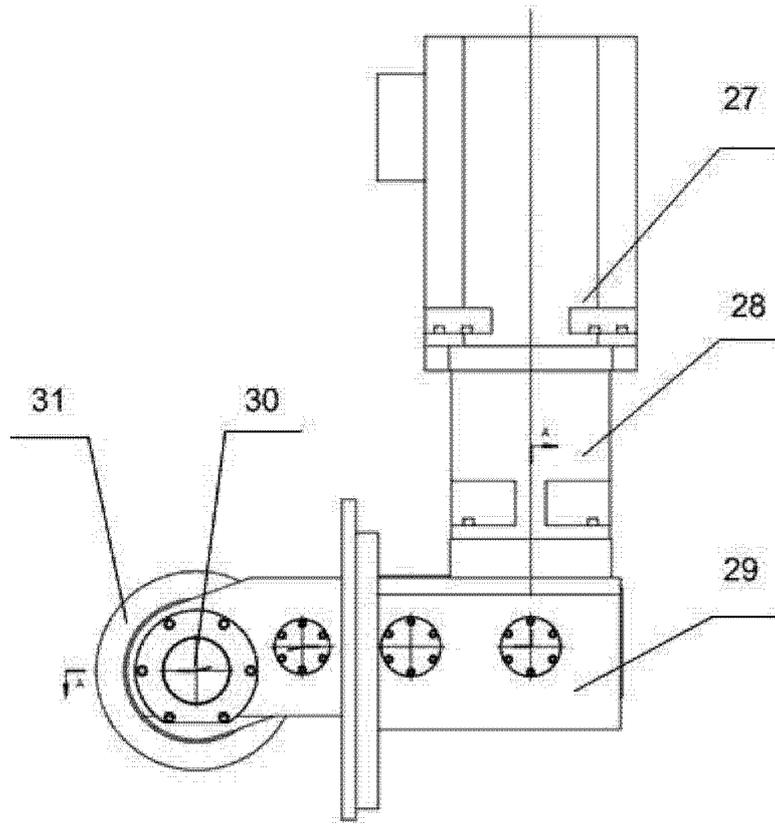


图 5

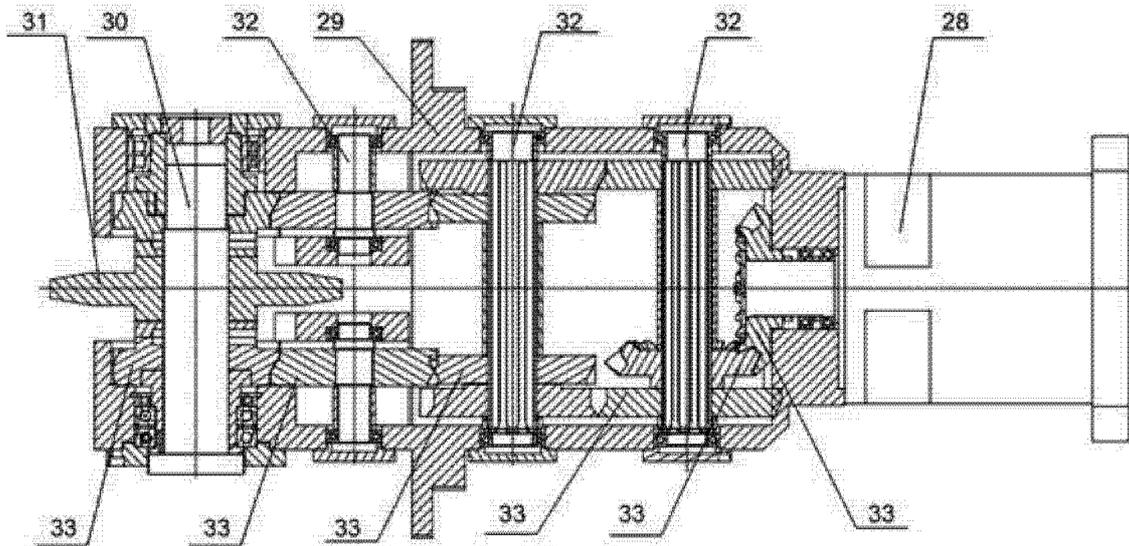


图 6