



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107117288 B

(45)授权公告日 2019.07.19

(21)申请号 201710352937.9

B64C 19/00(2006.01)

(22)申请日 2017.05.18

审查员 胡星

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107117288 A

(43)申请公布日 2017.09.01

(73)专利权人 郝思阳

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

专利权人 杨帆

(72)发明人 郝思阳 杨帆 唐鹏 冯杨

李海旺

(74)专利代理机构 沈阳亚泰专利商标代理有限公司

公司 21107

代理人 许宇来

(51)Int.Cl.

B64C 9/00(2006.01)

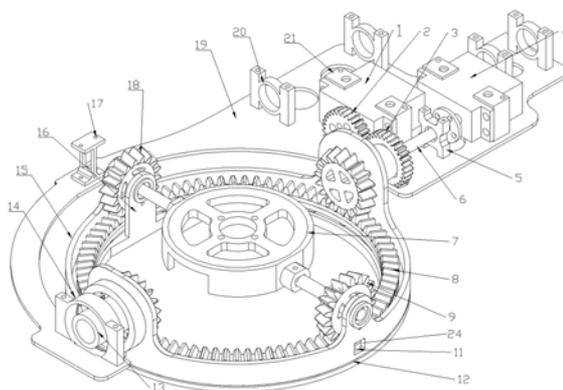
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构

(57)摘要

一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构属于电控制技术和航空动力技术领域,尤其涉及一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构。本发明提供一种可靠性和工作性能高的基于传动齿环结构的双轴摆转机构。本发明包括第一伺服电机1、第二伺服电机、第一圆柱齿轮2、第一圆锥齿轮、第二圆柱齿轮3和壳体,其结构要点壳体内设置有锥齿环8,壳体上设置有第三圆锥齿轮18;所述第一圆柱齿轮2中心与第一伺服电机1的转轴相连,第二圆柱齿轮3的中心轴与壳体固定连接,第一圆柱齿轮2与第二圆柱齿轮3啮合。



1. 一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构,包括第一伺服电机(1)、第二伺服电机、第一圆柱齿轮(2)、第一圆锥齿轮、第二圆柱齿轮(3)和壳体,其特征在于壳体内设置有锥齿环(8),壳体上设置有第三圆锥齿轮(18);

所述第一圆柱齿轮(2)中心与第一伺服电机(1)的转轴相连,第二圆柱齿轮(3)的中心轴与壳体固定连接,第一圆柱齿轮(2)与第二圆柱齿轮(3)啮合;

所述第一圆锥齿轮轴(6)与第二伺服电机(4)的转轴相连,第一圆锥齿轮轴(6)穿过第二圆柱齿轮(3)的中心轴与壳体上的第一圆锥齿轮中心相连;

所述第一圆锥齿轮和第三圆锥齿轮均与锥齿环(8)啮合,第三圆锥齿轮轴与发动机座(7)相连。

2. 根据权利要求1所述一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构,其特征在于所述壳体包括呈圆筒形的下壳体(15),下壳体(15)上端设置有环状上壳体(16),上壳体(16)下端面内侧部为向下的环状凸台,环状凸台中部设置有纵截面为弧形的下环状凹槽,环状凸台上端设置所述锥齿环(8),锥齿环(8)下端面相应于下环状凹槽设置有上环状凹槽,上环状凹槽与下环状凹槽之间装配有中介滚子(22);

所述上壳体(16)下端面外侧部与下壳体(15)上端面之间设置有环状调节垫(12),上壳体(16)下端面外侧部与调节垫(12)上对应设置有通孔,下壳体(15)上端面相应于通孔设置有螺纹孔,一调节螺栓下端穿过通孔旋于螺纹孔内。

3. 根据权利要求2所述一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构,其特征在于所述通孔、螺纹孔和调节螺栓的组合为四组,沿周向均布。

4. 根据权利要求2所述一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构,其特征在于所述第一圆锥齿轮轴(6)穿过第一轴承座(5)与第二伺服电机(4)的转轴相连。

5. 根据权利要求4所述一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构,其特征在于所述壳体上还设置有第二圆锥齿轮和第四圆锥齿轮,第二圆锥齿轮轴(13)、第三圆锥齿轮轴分别通过轴承装配于下壳体的孔系内,第二圆锥齿轮和第四圆锥齿轮均与锥齿环啮合;第四圆锥齿轮中心孔通过轴承与从动轴相连,从动轴外端通过轴承装配于下壳体的孔系内,从动轴内端与所述发动机座(7)相连。

6. 根据权利要求5所述一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构,其特征在于所述第二圆锥齿轮轴的轴承座与甲板(19)相连,甲板(19)上设置有I型支撑架(17)、H型支撑架(20)和伺服电机座(21),所述第一伺服电机和第二伺服电机设置在伺服电机座(21)上;所述第一轴承座设置在甲板(19)上,第二圆锥齿轮轴通过轴承装配于第二轴承座内。

7. 根据权利要求5所述一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构,其特征在于所述第一圆锥齿轮、第二圆锥齿轮、第三圆锥齿轮、第四圆锥齿轮沿周向均布于下壳体上,第一圆锥齿轮与第二圆锥齿轮对称设置。

8. 根据权利要求5所述一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构,其特征在于所述上壳体(16)对称设置有竖板(23),竖板上端相应于第三圆锥齿轮和第四圆锥齿轮设置有过孔。

9. 根据权利要求2所述一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构,其特征在于所述螺纹孔(11)与其下端下壳体(15)上的开口(24)连通。

一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构

技术领域

[0001] 本发明属于电控制技术和航空动力技术领域,尤其涉及一种基于传动齿环结构的双轴摆转机构。

背景技术

[0002] 推力矢量技术能让发动机推力的一部分变成操纵力,代替或部分代替操纵面;不管迎角多大和飞行速度多低,飞机都可利用这部分操纵力进行操纵,这就增加了飞机的可操纵性。由于直接产生操纵力,并且量值和方向易变,也就增加了飞机的敏捷性。

[0003] 近年来,无人机行业迅速发展,特别是中小型无人机已经应用在越来越多的领域。多样化的任务需求也对无人机的操控性、灵活性以及多任务的执行能力提出了越来越高的要求,特别是对于垂直起降、飞行模态转化能力的需求十分迫切。升力风扇与推进器组合是常见的解决方案,但两部分功能间难以整合,会给飞行带来大量死重。因此可倾转动力系统或矢量推力自然进入了我们的视野,但传统的连杆式倾转机构只能在平面内做单维度摆转(如美制V-22的可变向旋翼),而小涵道比航空燃气轮机所采用的矢量喷口(如AL-31F的矢量尾喷管)机构庞杂,控制复杂,造价高昂,技术门槛极高。不适合小型化,商业化。

[0004] 目前双轴摆动机构多将第二级伺服电机置于第一级摆动机构上,使第一级转动惯量加大,降低控制精度和响应速度,增加系统能耗。伺服机构体积外露过大造成迎风面积增大,也给飞行带来大量阻力。其次,伺服电机属于精密设备,长期暴露使系统可靠性降低,也使维护成本大大上升,因此并不实用。而且,现有双轴摆转机构由于结构原因大多存在摆转死区,难以完成全向倾转。

发明内容

[0005] 本发明就是针对上述问题,提供一种可靠性和工作性能高的基于传动齿环结构的双轴摆转机构。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案,本发明包括第一伺服电机1、第二伺服电机、第一圆柱齿轮2、第一圆锥齿轮、第二圆柱齿轮3和壳体,其结构要点壳体内设置有锥齿环8,壳体上设置有第三圆锥齿轮18。

[0007] 所述第一圆柱齿轮2中心与第一伺服电机1的转轴相连,第二圆柱齿轮3的中心轴与壳体固定连接,第一圆柱齿轮2与第二圆柱齿轮3啮合。

[0008] 所述第一圆锥齿轮轴6与第二伺服电机4的转轴相连,第一圆锥齿轮轴6穿过第二圆柱齿轮3的中心轴与壳体上的第一圆锥齿轮中心相连。

[0009] 所述第一圆锥齿轮和第三圆锥齿轮均与锥齿环8啮合,第三圆锥齿轮轴与发动机座7相连。

[0010] 作为一种优选方案,本发明所述壳体包括呈圆筒形的下壳体15,下壳体15上端设置有环状上壳体16,上壳体16下端内侧面为向下的环状凸台,环状凸台中部设置有纵截面为弧形的下环状凹槽,环状凸台上端设置所述锥齿环8,锥齿环8下端内侧面相应于下环状凹

槽设置有上环状凹槽,上环状凹槽与下环状凹槽之间装配有中介滚子22。

[0011] 所述上壳体16下端面外侧部与下壳体15上端面之间设置有环状调节垫12,上壳体16下端面外侧部与调节垫12上对应设置有通孔,下壳体15上端面相应于通孔设置有螺纹孔,一调节螺栓下端穿过通孔旋于螺纹孔内。

[0012] 作为另一种优选方案,本发明所述通孔、螺纹孔和调节螺栓的组合为四组,沿周向均布。

[0013] 作为另一种优选方案,本发明所述第一圆锥齿轮轴6穿过第一轴承座5与第二伺服电机4的转轴相连。

[0014] 作为另一种优选方案,本发明所述壳体上还设置有第二圆锥齿轮和第四圆锥齿轮,第二圆锥齿轮轴13、第三圆锥齿轮轴分别通过轴承装配于下壳体的孔系内,第二圆锥齿轮和第四圆锥齿轮均与锥齿环啮合;第四圆锥齿轮中心孔通过轴承与从动轴相连,从动轴外端通过轴承装配于下壳体的孔系内,从动轴内端与所述发动机座7相连。

[0015] 作为另一种优选方案,本发明所述第二圆锥齿轮轴的轴承座与甲板19相连,甲板19上设置有I型支撑架17、H型支撑架20和伺服电机座21,所述第一伺服电机和第二伺服电机设置在伺服电机座21上;所述第一轴承座设置在甲板19上,第二圆锥齿轮轴通过轴承装配于第二轴承座内。

[0016] 作为另一种优选方案,本发明所述第一圆锥齿轮、第二圆锥齿轮、第三圆锥齿轮、第四圆锥齿轮沿周向均布于下壳体上,第一圆锥齿轮与第二圆锥齿轮对称设置。

[0017] 其次,本发明所述上壳体16对称设置有竖板23,竖板上端相应于第三圆锥齿轮和第四圆锥齿轮设置有过孔。

[0018] 另外,本发明所述螺纹孔11与其下端下壳体15上的开口24连通。

[0019] 本发明有益效果。

[0020] 本发明用于飞行器,特别是中小型无人飞行器的矢量动力摆转机构。

[0021] 本发明由俯仰倾转机构和偏航倾转机构两套伺服机构,以及作为支撑的外框、保持架等附件组成。其中俯仰倾转机构由一台伺服电机输出转动,经由传动机构,带动发动机绕俯仰轴做俯仰运动。第二台伺服电机带动偏航倾转机构,偏航倾转机构驱动伺服电机置于相对于载机静止的外框内,而非依托于俯仰倾转机构上,只将部分传动机构依托于俯仰倾转机构上,这样不仅使转动机构的质量和惯量大大降低,也使伺服电机的工作环境大大改善,有利于提升系统的可靠性和工作性能。因此可以有效避免背景技术一节中所述不足。

[0022] 本发明可实现绕双轴的360摆动,为飞行器提供全向的矢量推力,姿态调整快速灵活,特别适合城市复杂狭小地形与特殊环境起降,并可以以稳定姿态执行探索、监视及侦查任务。成组使用还可以实现任意姿态起飞、降落及悬停。

[0023] 本发明结构相对简单,精度和可靠性容易保证。伺服电机内置而不随倾转机构摆动,提升稳定性,降低了摆动机构转动惯量,使响应速度和调节精度上升。采取齿轮传动方案,传动效率高。齿数比可配置,调节性好。

附图说明

[0024] 下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步说明。本发明保护范围不仅局限于以下内容的表述。

[0025] 图1是本发明结构示意图。

[0026] 图2是本发明爆炸视图。

[0027] 图3是本发明剖视图。

[0028] 图4是图3的A部放大图。

[0029] 图中,1-第一伺服电机、2-第一圆柱齿轮、3-第二圆柱齿轮、4-第二伺服电机、5-第一轴承座、6-第一圆锥齿轮轴、7-发动机座、8-锥齿环、9-第四圆锥齿轮、10-第三圆锥齿轮轴、11-螺纹孔、12-调节垫、13-第二圆锥齿轮轴、14-第二轴承座、15-下壳体、16-上壳体、17-I型支撑座、18-第三圆锥齿轮、19-甲板、20-H型支撑座、21-伺服电机座、22-中介滚子、23-竖板。

[0030] 注:甲板分为上下两块,为清晰显示内部结构,将下部甲板在图1中隐去。其实际应装配于H型和I型支撑座与上部甲板对应的另一端,与上部甲板形状完全相同且平行。

具体实施方式

[0031] 如图所示,本发明包括第一伺服电机1、第二伺服电机、第一圆柱齿轮2、第一圆锥齿轮、第二圆柱齿轮3和壳体,壳体内设置有锥齿环8,壳体上设置有第三圆锥齿轮18。

[0032] 所述第一圆柱齿轮2中心与第一伺服电机1的转轴相连,第二圆柱齿轮3的中心轴与壳体固定连接,第一圆柱齿轮2与第二圆柱齿轮3啮合。

[0033] 所述第一圆锥齿轮轴6与第二伺服电机4的转轴相连,第一圆锥齿轮轴6穿过第二圆柱齿轮3的中心轴与壳体上的第一圆锥齿轮中心相连。

[0034] 所述第一圆锥齿轮和第三圆锥齿轮均与锥齿环8啮合,第三圆锥齿轮轴与发动机座7相连。

[0035] 所述壳体包括呈圆筒形的下壳体15,下壳体15上端设置有环状上壳体16,上壳体16下端面内侧部为向下的环状凸台,环状凸台中部设置有纵截面为弧形的下环状凹槽,环状凸台上端设置所述锥齿环8,锥齿环8下端面相应于下环状凹槽设置有上环状凹槽,上环状凹槽与下环状凹槽之间装配有中介滚子22。

[0036] 所述上壳体16下端面外侧部与下壳体15上端面之间设置有环状调节垫12,上壳体16下端面外侧部与调节垫12上对应设置有通孔,下壳体15上端面相应于通孔设置有螺纹孔11,一调节螺栓下端穿过通孔旋于螺纹孔内。调节垫便于调节机构的紧度和纵向位置,进而控制系统齿配合的间隙度、偏心度和止推轴承(由锥齿环8、中介滚子22、上壳体16组成)径向游隙。

[0037] 中介滚子装配于锥齿环8与上壳体16之间,用于减小摩擦。

[0038] 所述通孔、螺纹孔和调节螺栓的组合为四组,沿周向均布。

[0039] 所述第一圆锥齿轮轴6穿过第一轴承座5与第二伺服电机4的转轴相连。

[0040] 所述壳体上还设置有第二圆锥齿轮和第四圆锥齿轮,第二圆锥齿轮轴13、第三圆锥齿轮轴分别通过轴承装配于下壳体的孔系内,第二圆锥齿轮和第四圆锥齿轮均与锥齿环啮合;第四圆锥齿轮9中心孔通过轴承与从动轴相连,从动轴外端通过轴承装配于下壳体的孔系内,从动轴内端与所述发动机座7相连。

[0041] 所述第二圆锥齿轮轴的轴承座与甲板19相连,甲板19上设置有I型支撑架17、H型支撑架20和伺服电机座21,所述第一伺服电机和第二伺服电机设置在伺服电机座21上;所

述第一轴承座设置在甲板19上,第二圆锥齿轮轴通过轴承装配于第二轴承座内。通过甲板19、I型支撑架17、H型支撑架20和伺服电机座21便于将本发明装配在载机上。

[0042] 所述第一伺服电机1、第一圆柱齿轮2,第二圆柱齿轮3,壳体构成俯仰倾转机构。

[0043] 所述第二伺服电机4、第一圆锥齿轮轴6,第二圆锥齿轮轴13,第三圆锥齿轮轴10,第四圆锥齿轮9,锥齿环8,中介滚子22,第一轴承座5构成偏航倾转机构。

[0044] 所述第一圆锥齿轮、第二圆锥齿轮、第三圆锥齿轮、第四圆锥齿轮沿周向均布于下壳体上,第一圆锥齿轮与第二圆锥齿轮对称设置。

[0045] 所述上壳体16对称设置有竖板,竖板上端相应于第三圆锥齿轮和第四圆锥齿轮设置有过孔。竖板23可优化第四圆锥齿轮轴和第三圆锥齿轮轴的受力。

[0046] 所述螺纹孔11与其下端下壳体15上的开口连通。设置开口24便于调节调节螺栓的紧度。

[0047] 本发明齿轮间的减速比可根据具体情况配置。

[0048] 下面结合附图说明本发明的工作过程。

[0049] 做俯仰倾转时,第一伺服电机带转第一圆柱齿轮,第一圆柱齿轮驱动第二圆柱齿轮从而带转壳体,使壳体绕自身直径倾转,从而带动内部的发动机做俯仰倾转。做偏航倾转时,第二伺服电机输出转角,经由第一圆锥齿轮轴传递给锥齿环,由锥齿环带动第三圆锥齿轮轴,最终带动发动机支架做偏航运动。第二圆锥齿轮轴,第四圆锥齿轮只起到定位和支撑作用。

[0050] 可以理解的是,以上关于本发明的具体描述,仅用于说明本发明而并非受限于本发明实施例所描述的技术方案,本领域的普通技术人员应当理解,仍然可以对本发明进行修改或等同替换,以达到相同的技术效果;只要满足使用需要,都在本发明的保护范围之内。

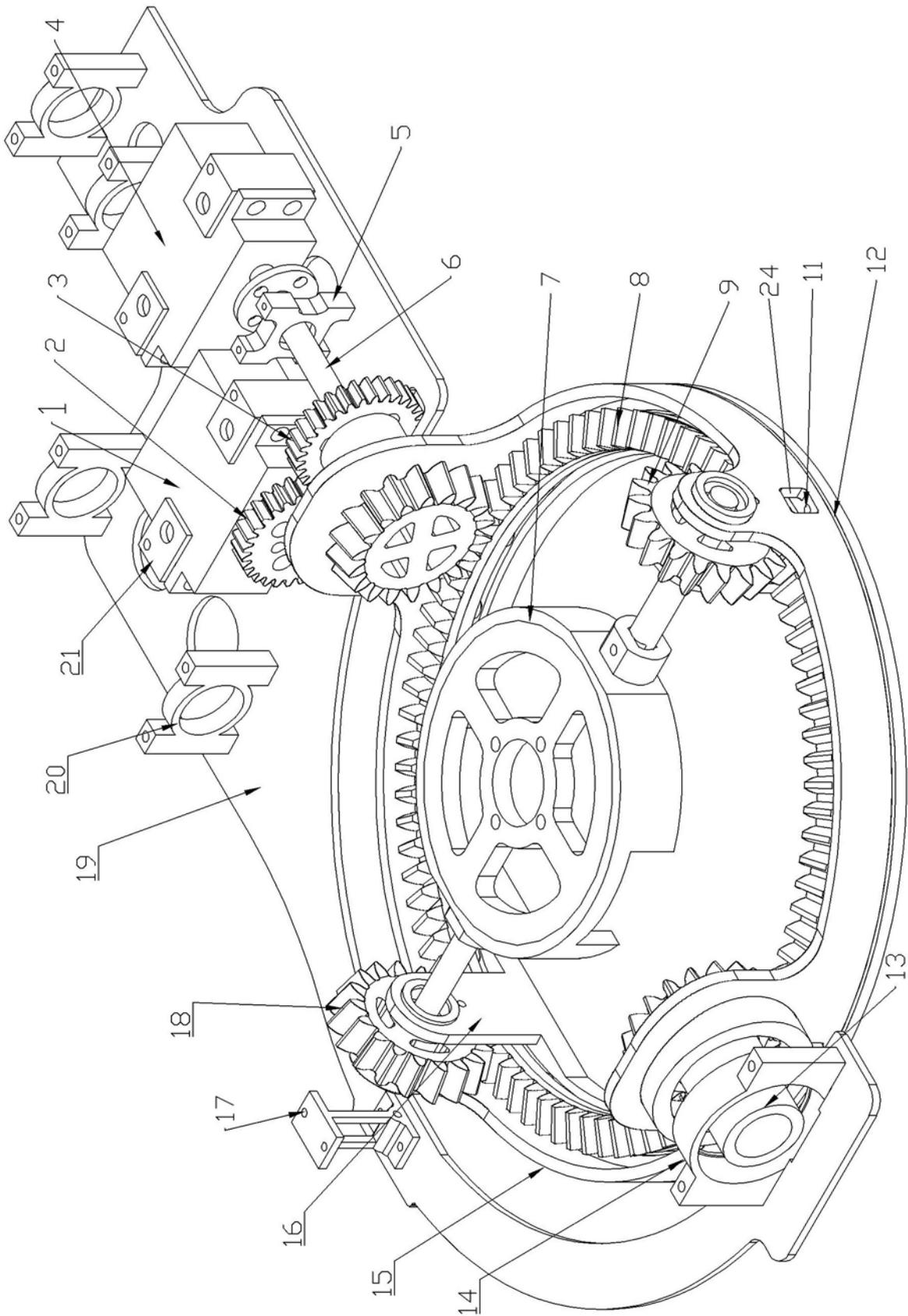


图 1

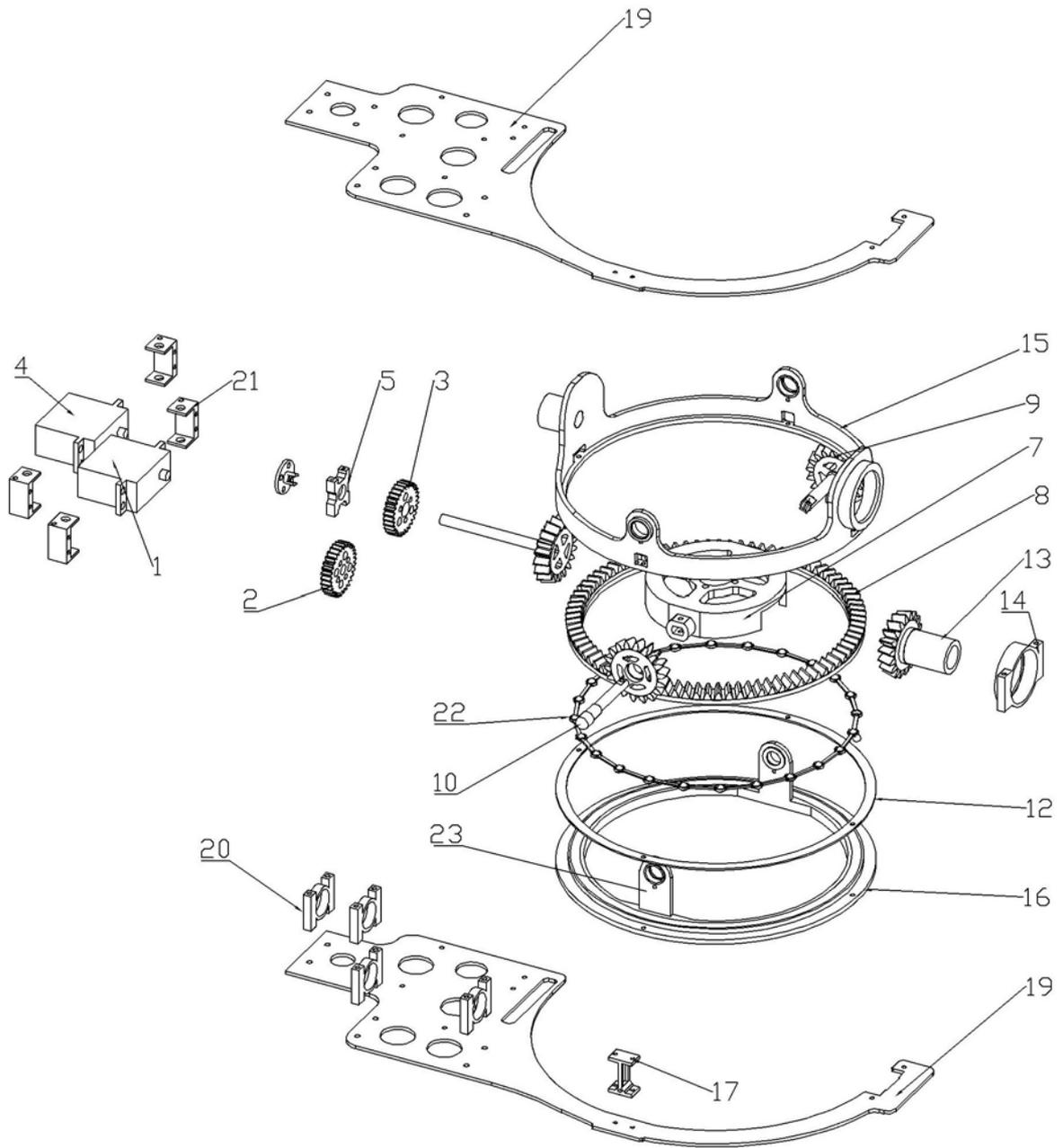


图 2

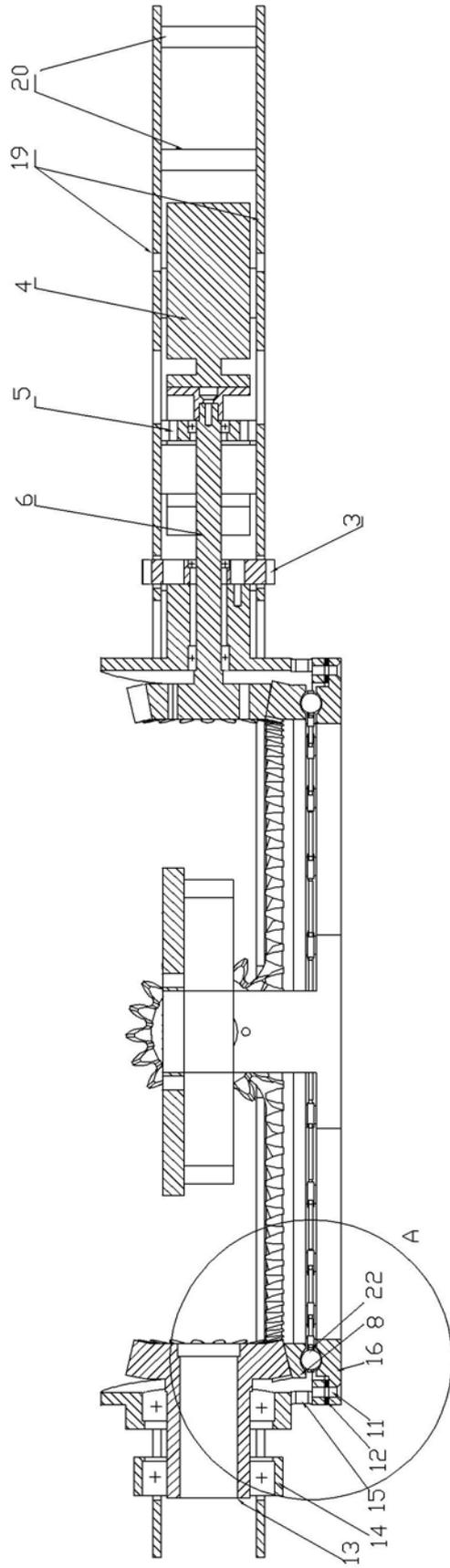


图 3

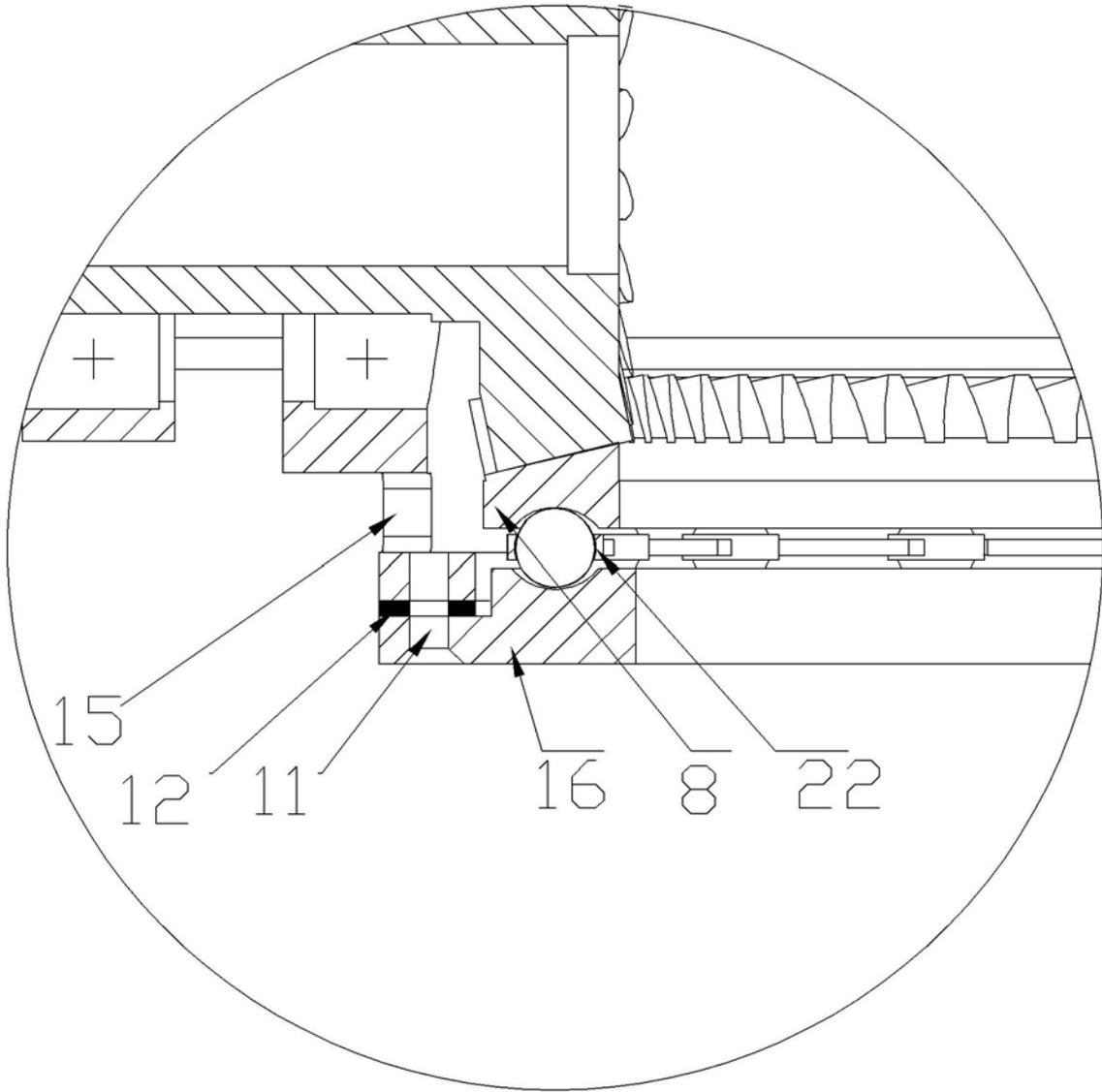


图 4