



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112923046 A

(43) 申请公布日 2021.06.08

(21) 申请号 202110338239.X

(22) 申请日 2021.03.30

(71) 申请人 凡点(青岛)智能装备有限公司
地址 266300 山东省青岛市胶州市北京东路118号三里河创业孵化基地

(72) 发明人 石东海

(74) 专利代理机构 潍坊博强专利代理有限公司
37244

代理人 宫克礼

(51) Int. Cl.

F16H 57/08 (2006.01)

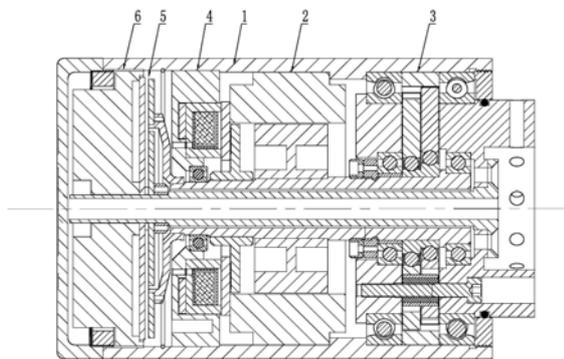
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

减速器组件

(57) 摘要

本发明公开了一种减速器组件,包括固定安装在动力输入轴上的轴承偏心套,轴承偏心套的外周设置有N个相位角不同的偏心安装位,相邻两偏心安装位之间的相位角呈 $360^\circ/N$, $N \geq 2$;各偏心安装位上分别转动安装有一传动齿轮,所有传动齿轮的外周啮合有一固定齿圈;还包括两同轴配合的行星架上盖和行星架下盖,行星架上盖与行星架下盖之间连接有将所有传动齿轮固定在内的防松固定装置。防松固定装置用于将行星架上盖、传动齿轮、行星架下盖进行的一体式安装;并且防松螺栓与销轴之间注胶连接,用于消除防松螺栓与销轴之间的装配误差,降低加工精度;本发明还具有重量轻、结构紧凑、集成度高、低转速、高扭矩、可靠性高等优点。



1. 减速器组件,其特征在于:包括固定安装在动力输入轴上的轴承偏心套,所述轴承偏心套的外周设置有N个相位角不同的偏心安装位,相邻两所述偏心安装位之间的相位角呈 $360^\circ/N$, $N \geq 2$;

各所述偏心安装位上分别转动安装有一传动齿轮,所有所述传动齿轮的外周啮合有一固定齿圈;还包括两同轴配合的行星架上盖和行星架下盖,所述行星架上盖与所述行星架下盖之间连接有将所有所述传动齿轮固定在内的防松固定装置。

2. 如权利要求1所述的减速器组件,其特征在于:所述防松固定装置包括将所述行星架上盖、所述行星架下盖、所有所述传动齿轮螺纹固定的防松螺栓,所述防松螺栓由所述行星架上盖穿过所有所述传动齿轮与所述行星架下盖螺纹固定连接;所述传动齿轮与所述防松螺栓之间设置有销轴套和销轴,所述销轴套的外周相切配合安装在所有所述传动齿轮上,所述销轴滑动安装在所述销轴套内。

3. 如权利要求2所述的减速器组件,其特征在于:所述防松螺栓与所述销轴之间注胶连接。

4. 如权利要求2所述的减速器组件,其特征在于:所述销轴套包括至少两个依次对接的分套体,所述分套体的数量与所述传动齿轮的数量对应,每个所述分套体的外周分别相切配合在对应的所述传动齿轮上,所述销轴套装在所有所述分套体外。

5. 机械臂关节,包括关节壳体,所述关节壳体内安装有电机组件,其特征在于:还包括如权利要求1-4任一权利要求所述的减速器组件,所述电机组件的电机输出轴作为所述减速器组件的动力输入轴。

6. 如权利要求5所述的机械臂关节,其特征在于:所述行星架上盖和行星架下盖的外周分别通过外周安装轴承安装在所述关节壳体上,所述固定齿圈的外周固定在所述关节壳体上;所述关节壳体与所述减速器组件之间设置有用将所述减速器组件锁紧安装在所述关节壳体上的压紧齿圈锁紧件,所述压紧齿圈锁紧件套装在所述行星架上盖外。

7. 如权利要求6所述的机械臂关节,其特征在于:所述压紧齿圈锁紧件的外周螺纹连接在所述关节壳体内且所述压紧齿圈锁紧件的内端面压紧在所述行星架上盖的外周安装轴承端面。

8. 如权利要求6所述的机械臂关节,其特征在于:所述压紧齿圈锁紧件与所述行星架上盖之间的配合面处滑动安装有滑动轴套。

9. 如权利要求5所述的机械臂关节,其特征在于:所述行星架上盖和所述行星架下盖的内周分别通过内周安装轴承安装在所述动力输入轴上,所述行星架下盖的内周安装轴承的外端面设置有轴向定位装置。

10. 如权利要求9所述的机械臂关节,其特征在于:所述轴向定位装置包括安装在所述电机输出轴上的组合锁紧螺母,所述组合锁紧螺母压紧在所述行星架下盖的内周安装轴承端面。

减速器组件

技术领域

[0001] 本发明涉及减速器技术领域,尤其涉及一种用于机械臂关节的减速器组件。

背景技术

[0002] 随着工业自动化技术的快速发展,机器人作为一种重要的工业自动化设备越来越得到重视,并且应用越来越广泛。机器人技术主要集中了机械工程、自动控制以及人工智能等多种技术的最新研究成果,体现了光电一体化的最新成就,是当代科学技术发展最为活跃的领域之一。机械臂是目前在机器人技术领域中得到最广泛实际应用的自动化机械装置,在生产生活中具有极其重要的作用,在实际应用中,很多的工业流程环节都需要机械臂进行组装和提取作业。机械臂能够接受指令,精确地定位到三维(或二维)空间上的某一点进行作业,能够极大地提高劳动效率。

[0003] 机械臂关节是机械臂的核心部件,关节的整体结构、负载能力及感知能力直接影响着机械臂整体的作业水平。目前常见的机械臂关节普遍采用电机、减速器、编码器、制动器以及驱动器进行串联的传动机构。

[0004] 其中,减速器作为机械臂关节的关键结构,将电机输出的高速低转矩转变为用于驱动其关节的低速高转矩。目前,国内市场上机械臂关节用减速器普遍存在重量大、负载能力低、体积大、集成度低等问题,限制了机械臂性能的进一步提升。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种重量轻、结构紧凑、集成度高、低转速、高扭矩、可靠性高的减速器组件。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:减速器组件,包括固定安装在动力输入轴上的轴承偏心套,所述轴承偏心套的外周设置有N个相位角不同的偏心安装位,相邻两所述偏心安装位之间的相位角呈 $360^\circ/N$, $N \geq 2$;

[0007] 各所述偏心安装位上分别转动安装有一传动齿轮,所有所述传动齿轮的外周啮合有一固定齿圈;还包括两同轴配合的行星架上盖和行星架下盖,所述行星架上盖与所述行星架下盖之间连接有将所有所述传动齿轮固定在内的防松固定装置。

[0008] 作为优选的技术方案,所述防松固定装置包括将所述行星架上盖、所述行星架下盖、所有所述传动齿轮螺纹固定的防松螺栓,所述防松螺栓由所述行星架上盖穿过所有所述传动齿轮与所述行星架下盖螺纹固定连接;所述传动齿轮与所述防松螺栓之间设置有销轴套和销轴,所述销轴套的外周相切配合安装在所有所述传动齿轮上,所述销轴滑动安装在所述销轴套内。

[0009] 作为优选的技术方案,所述防松螺栓与所述销轴之间注胶连接。

[0010] 作为优选的技术方案,所述销轴套包括至少两个依次对接的分套体,所述分套体的数量与所述传动齿轮的数量对应,每个所述分套体的外周分别相切配合在对应的所述传动齿轮上,所述销轴套装在所有所述分套体外。

[0011] 作为优选的技术方案,机械臂关节,包括关节壳体,所述关节壳体内安装有电机组件,还包括所述的减速器组件,所述电机组件的电机输出轴作为所述减速器组件的动力输入轴。

[0012] 作为优选的技术方案,所述行星架上盖和行星架下盖的外周分别通过外周安装轴承安装在所述关节壳体上,所述固定齿圈的外周固定在所述关节壳体上;所述关节壳体与所述减速器组件之间设置有用将所述减速器组件锁紧安装在所述关节壳体上的压紧齿圈锁紧件,所述压紧齿圈锁紧件套装在所述行星架上盖外。

[0013] 作为优选的技术方案,所述压紧齿圈锁紧件的外周螺纹连接在所述关节壳体内且所述压紧齿圈锁紧件的内端面压紧在所述行星架上盖的外周安装轴承端面。

[0014] 作为优选的技术方案,所述压紧齿圈锁紧件与所述行星架上盖之间的配合面处滑动安装有滑动轴套。

[0015] 作为优选的技术方案,所述行星架上盖和所述行星架下盖的内周分别通过内周安装轴承安装在所述动力输入轴上,所述行星架下盖的内周安装轴承的外端面设置有轴向定位装置。

[0016] 作为优选的技术方案,所述轴向定位装置包括安装在所述电机输出轴上的组合锁紧螺母,所述组合锁紧螺母压紧在所述行星架下盖的内周安装轴承端面。

[0017] 由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:

[0018] (1) 防松固定装置的设置用于将所述行星架上盖、传动齿轮、行星架下盖进行的一体式安装;并且所述防松螺栓与所述销轴之间注胶连接,用于消除所述防松螺栓与销轴之间的装配误差,降低加工精度;

[0019] (2) 所述压紧齿圈锁紧件采用螺纹连接的方式连接在所述关节壳体上,并压紧在第二外周安装轴承的外圈,由于所述压紧齿圈锁紧件采用螺纹连接方式进行连接,因此所述压紧齿圈锁紧件安装时是逐渐旋进并紧密压紧在所述第二外周安装轴承上,此种螺纹旋紧的方式可以避免在所述压紧齿圈锁紧件与所述第二外周安装轴承之间存在间隙,不仅安装方便,而且可以有效保证所述第二外周安装轴承的安装精度;

[0020] (3) 本发明中将所述轴向定位装置、防松固定装置、同壳固定装置配合使用,实现减速器组件与电机组件之的“同轴同壳”的安装效果,不仅结构紧凑、运行可靠、故障率低,而且可以节省连接件,可以有效提高机械臂关机的输出扭矩,且还具有体积小、重量轻等特点。

附图说明

[0021] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释,并不限定本发明的范围。其中:

[0022] 图1是本发明实施例的结构原理图;

[0023] 图2是本发明实施例另一角度的结构原理图;

[0024] 图3是本发明实施例减速器组件的结构原理图;

[0025] 图4是本发明另一实施例减速器组件的结构原理图;

[0026] 图中:

[0027] 1-关节壳体;11-电机输出轴;12-减速器输出轴;2-电机组件;21-定子;22-转子;3-减速器组件;31-轴承偏心套;32-传动齿轮;33-固定齿圈;34-行星架上盖;35-行星架下

盖;36-防松螺栓;37-销轴套;38-销轴;39-第一外周安装轴承;310-第二外周安装轴承;311-压紧齿圈锁紧件;312-第一内周安装轴承;313-第二内周安装轴承;314-定位螺母;315-锁紧螺母;316-滑动轴套;4-制动组件;5-编码器组件;6-驱动组件。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例,进一步阐述本发明。在下面的详细描述中,只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例。毋庸置疑,本领域的普通技术人员可以认识到,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,附图和描述在本质上是说明性的,而不是用于限制权利要求的保护范围。

[0029] 实施例一:

[0030] 如图1和图2所示,机械臂关节,包括关节壳体1,所述关节壳体1作为机械臂关节的安载体,由一个主壳体和侧端盖扣合而成,所述主壳体与侧端盖之间可以采用螺纹连接或螺钉固定。所述关节壳体1内安装有电机组件2、减速器组件3、制动组件4、编码器组件5以及驱动组件6,各个组件设置在所述关节壳体1的内部构成集成式关节结构;所述关节壳体1上设置有用于将机械臂关节连接在机械臂上的壳体安装座,壳体安装座为安装法兰;所述关节壳体1的表面设置有用于电源通过的过线孔,将所述过线孔设置在所述安装法兰的内部,可以方便与其他机械臂进行连接,且避免过线孔外漏。

[0031] 在本实施例中,所述关节壳体1内安装有电机组件2,所述电机组件2的输出端固定有内部中空的电机输出轴11,所述电机组件2为无框力矩电机,所述电机组件2包括相互配合的定子21与转子22,所述电机组件2的定子21外周过盈配合固定在所述关节壳体1内,所述电机组件2的转子22内周过盈配合固定在所述电机输出轴11上;所述电机输出轴11采用内部中空的结构,可以用于安装关节过线轴或电源线;所述电机输出轴11的一侧安装有减速器组件3,所述减速器组件3的输出端固定有关节过线轴12,所述关节过线轴12同轴套装在电机输出轴11内,在本实施例中,所述关节过线轴12的一端同轴套装在所述电机输出轴11的内部,用于方便所述编码器组件5对减速器输出端进行测速,且所述关节过线轴12同样为内部中空结构可用于穿过电源线;所述电机输出轴11的另一侧与所述关节过线轴12之间安装有编码器组件5,所述电机输出轴11上位于所述编码器组件5与所述电机组件2之间安装有制动组件4,所述编码器组件5与所述制动组件4相对一侧安装有驱动组件6。在本实施例中,由于所述编码器组件5与所述制动组件4均需要通过电源进行控制,因此为方便线路布置以及结构的紧凑性,将所述编码器组件5、制动组件4设置在同一侧且靠近所述驱动组件6,达到结构紧凑的效果,提高机械臂关节的集成度。安装时,首先将电机组件2安装在关节壳体1内,然后由一侧将减速器组件3安装在所述关节壳体1内,由另一侧将制动组件4、编码器组件5、驱动组件6依次安装在所述关节壳体1内,然后将侧端盖固定安装即可。

[0032] 参见图3,所述减速器组件3包括固定安装在所述电机输出轴11上的轴承偏心套31,所述轴承偏心套31的外周设置有至少两个相位角不同的偏心安装位,各个所述偏心安装位上分别转动安装有一传动齿轮32,所有所述传动齿轮32的外周啮合有一固定齿圈33,所述固定齿圈33的外周过盈配合固定安装在所述关节壳体1内;所述轴承偏心套31的内圈过盈配合固定在所述电机输出轴11上,所述轴承偏心套31的外周设置有N个相位角不同的偏心安装位,相邻偏心安装位之间的相位角呈 $360^\circ/N$, $N \geq 2$,所述偏心安装位的数量至少两

个,可以为两个、三个、四个或更多,当设置有两个偏心安装位时,两偏心安装位之间的相位角呈 180° ,当设置有三个偏心安装位时,三个偏心安装位之间的相位角呈 120° 。在本实施例中,以设置有两个偏心安装位以及两个传动齿轮32为例进行描述,参见图3中的两传动齿轮32之间的径向相位角呈 180° ,两所述传动齿轮32配合用于实现减速器的稳定传动。

[0033] 在本实施例中,参见图3,所述轴承偏心套31为一体成型结构,所述轴承偏心套的外周同时设置有两个偏心安装位,且两个偏心安装位的外周分别设置有用安装轴承滚珠的弧形槽道,两所述传动齿轮32的内周分别通过轴承滚珠与所述轴承偏心套31配合安装,在此所述轴承偏心套31作为所述传动齿轮32的安装轴承,所述传动齿轮32的外周通过设置有与所述固定齿圈33配合的啮合齿,实现与所述固定齿圈33之间啮合传动;所述轴承偏心套31、两传动齿轮32以及固定齿圈33配合形成行星齿轮组,用于将所述电机输出轴11的高转速、低扭矩以一定速比传递至关节输出轴,使得关节输出轴呈低转速、高扭矩。

[0034] 两所述传动齿轮32的两侧外端面分别安装有同轴配合的行星架上盖34和行星架下盖35,所述行星架上盖34设置在远离所述电机组件2且靠近所述关节壳体1的端部一侧,所述行星架上盖34与所述行星架下盖35之间连接有将两所述传动齿轮32固定在内的防松固定装置,所述行星架上盖34作为减速器组件的输出轴,同时为机械臂关节的安装法兰,用于安装下一级机械臂,所述行星架上盖34所输出的转速与所述关节过线轴12所输出的转速相同,所述行星架上盖34所输出的扭矩等于机械臂关节所输出的扭矩。

[0035] 所述防松固定装置包括将所述行星架上盖34、所述行星架下盖35、两所述传动齿轮32螺纹固定的防松螺栓36,所述防松螺栓36为内六角圆柱形螺钉,所述防松螺栓36由所述行星架上盖34穿过两所述传动齿轮32与所述行星架下盖35螺纹固定连接;所述传动齿轮32与所述防松螺栓36之间设置有销轴套37和销轴38,所述销轴套37的外周相切配合安装在两所述传动齿轮32上,在本实施例中,所述销轴套37为一体成型结构,即销轴套37外周的一部分与其中一传动齿轮32配合,而销轴套37外周的另一部分与另一传动齿轮32配合,所述销轴38滑动安装在所述销轴套37内,所述防松螺栓36套装在所述销轴38内,所述防松螺栓与所述销轴之间为间隙配合;所述销轴套37位于所述销轴38的外周,同时与两个传动齿轮相切啮合用于定位两所述传动齿轮32,两所述传动齿轮32通过所述销轴套37与所述销轴38来保证所述防松螺栓36与两传动齿轮32之间的稳定配合,即将所述行星架上盖34、行星架下盖35固定连接。现有技术中不设置有销轴38,而仅设置有销轴套37,使得所述防松螺栓36与所述传动齿轮32之间为套装连接,两者连接处缝隙较大,两传动齿轮32或传动齿轮32与行星架下盖35、行星架上盖34之间的连接效果较差,扭矩传递效率较低。

[0036] 为进一步解决上述问题,所述防松螺栓36与所述销轴38之间注胶连接,所述防松螺栓36安装前,在所述销轴38内注胶,然后再将所述防松螺栓36穿过所述销轴38将所述防松螺栓36与行星架上盖34、行星架下盖35固定,在此采用注胶连接方式,一方面可以用于消除所述防松螺栓36与销轴38之间的装配误差,降低加工精度;另一方面将所述行星架上盖34、行星架下盖35形成稳定的固定连接效果,使得刚性效果好,扭矩传递效率高;此外,采用注胶连接后,所述防松螺栓36与所述销轴38之间为固定连接,由于所述销轴38与所述销轴套37之间为滑动连接,因此当两所述传动齿轮32转动时,所述销轴38可以相对于所述销轴套37滑动,在此所述销轴套37的作用与滑动轴承的作用相同,可以保证扭矩稳定高效的传动至所述销轴上。

[0037] 所述行星架上盖34和行星架下盖35的外周分别通过外周安装轴承安装在所述关节壳体1上,所述行星架上盖34与所述关节壳体1之间设置有同壳固定装置;所述同壳固定装置包括套装在所述行星架上盖34外的压紧齿圈锁紧件311,所述压紧齿圈锁紧件311作为将所述减速器组件同壳锁紧连接在所述关节壳体上的锁紧螺栓。

[0038] 所述压紧齿圈锁紧件311的外周螺纹连接在所述关节壳体1上且所述压紧齿圈锁紧件311的内端面压紧在所述行星架上盖34的外周安装轴承端面。所述外周安装轴承包括第一外周安装轴承39和第二外周安装轴承310上,所述第一外周安装轴承39安装在所述行星架下盖35,所述第二外周安装轴承310安装在所述行星架上盖34上,参见图1和图2,第一外周安装轴承39的外圈通过设置在所述关节壳体1内的台阶进行轴向定位,第一外周安装轴承39的内圈通过设置在所述行星架上盖34的台阶进行轴向定位,而两传动齿轮32、行星架上盖34通过所述防松固定装置固定在所述行星架下盖35上,所述第二外周安装轴承310的内圈通过设置在所述行星架上盖34上的台阶进行轴向定位,而所述第二外周安装轴承310的外圈通过所述压紧齿圈锁紧件311进行定位,通过所述压紧齿圈锁紧件311与各台阶的配合实现了所述减速器组件与所述关节壳体1之间的轴向定位,进而将所述行星架上盖34、固定齿圈33、两传动齿轮32、行星架下盖35一体连接在所述关节壳体1内,与电机形成了“同壳”安装效果,保证安装的可靠性,故障率低。

[0039] 所述压紧齿圈锁紧件311采用螺纹连接的方式连接在所述关节壳体1上,并压紧在所述第二外周安装轴承310的外圈,由于所述压紧齿圈锁紧件311采用螺纹连接方式进行连接,因此所述压紧齿圈锁紧件311安装时是逐渐旋进并压紧在所述第二外周安装轴承310上,此种螺纹旋紧的方式可以避免在所述压紧齿圈锁紧件311与所述第二外周安装轴承310之间存在间隙,不仅安装方便,而且可以有效保证所述第二外周安装轴承310的安装精度;现有技术中虽然也有采用此种压盖结构,但主要是通过螺钉等固定方式进行连接,如为了保证轴承与压盖结构之间无间隙,需要所述压盖结构的安装精度较高,不仅制造成本较高,而且轴承的安装精度无法得到保证。

[0040] 两所述外周安装轴承为角接触轴承,现有技术中主要采用深沟球轴承或十字交叉滚子轴承,其中深沟球轴承无法承受轴向载荷,而十字交叉滚子轴承的成本较高,因此在本发明中选用一对角接触轴承,由于角接触轴承具有较好承受轴向载荷的能力且成本低,因此可以提高本发明的力矩传递效果,使用寿命长。

[0041] 所述压紧齿圈锁紧件311与所述行星架上盖34之间的配合面处设置有密封圈,用于提高密封效果。

[0042] 在本实施例中,在所述行星架上盖34、行星架下盖35、两传动齿轮32上对应设置有至少三个通孔以及与三个通孔对应的三个防松螺栓36。

[0043] 所述行星架上盖34和所述行星架下盖35的内周分别通过内周安装轴承安装在所述电机输出轴11上,所述行星架下盖35与所述电机输出轴11之间设置有轴向定位装置;所述轴向定位装置包括安装在所述电机输出轴11上的组合锁紧螺母,所述组合锁紧螺母压紧在所述行星架下盖35的内周安装轴承端面。所述组合锁紧螺母包括一个定位螺母314和一个锁紧螺母315,配合用于定位所述安装轴承端面的内圈,用于实现与电机输出轴11之间的轴向定位;所述内周安装轴承包括第一内周安装轴承312和第二内周安装轴承313,所述第一内周安装轴承312安装在所述行星架下盖35,所述第二内周安装轴承313安装在所述行星

架上盖34,所述第一内周安装轴承312的外圈通过设置在所述行星架下盖35上的台阶进行轴向定位,所述第一内周安装轴承312的内圈通过所述轴向定位装置进行定位;所述第二内周安装轴承313的外圈通过设置在所述行星架上盖34上的台阶进行轴向定位,所述第二内周安装轴承313的内圈通过设置在所述电机输出轴11上的台阶进行轴向定位。

[0044] 经过上述分析可知,所述销轴38等同于所述行星架下盖35、所述传动齿轮32、行星架上盖34的螺母结构,使得所述行星架下盖35、所述传动齿轮32、行星架上盖34构成一个稳定的减速器整体;而所述压紧齿圈锁紧件311可等同于所述减速器组件的安装所述关节壳体1上的螺栓结构;因此本发明中将所述轴向定位装置、防松固定装置、同壳固定装置配合使用,实现减速器组件3与电机组件2之间的“同轴同壳”的安装效果,不仅结构紧凑、运行可靠、故障率低,而且可以节省连接件,可以有效提高机械臂关节的输出扭矩。

[0045] 所述减速器组件3的工作原理为:

[0046] 所述电机组件2正常运行且制动组件4处于非制动状态时,所述电机输出轴11作为所述减速器组件3的动力输入轴,动力输入轴上安装有 180° 相位关系的轴承偏心套31,通过电机输出轴11输入动力,动力传递至所述轴承偏心套31,轴承偏心套31推动所述传动齿轮32以偏离圆心为中心作圆周运动,通过所述传动齿轮32与固定齿圈33之间相啮合,由于固定齿圈33固定,动力通过销轴套37和销轴38传递至行星架上盖34,行星架上盖34作为动力输出端,动力最后通过行星架上盖34与外部连接,实现减速器增扭矩;

[0047] 安装时,首先将电机组件2安装在关节壳体1内,然后将两传动齿轮32、固定齿圈33、行星架下盖35、轴向定位装置以及配合的轴承均安装在所述电机输出轴11上,然后将所述电机输出轴11的端部固定在所述电机组件2的转子22上,再将所述行星架上盖34以及对应的轴承安装在电机输出轴11上,最后将防松螺栓36和压紧齿圈锁紧件311固定。

[0048] 实施例二:

[0049] 实施例二与其他实施例的区别在于:所述轴承偏心套的结构不同,其他结构均相同。

[0050] 实施例一中的轴承偏心套为一体结构,参见图3,即一个轴承偏心套的外周通过两轴承滚珠安装有两个传动齿轮,而在本实施例中,所述轴承偏心套包括依次安装在所述动力输出轴上的N个偏心轴承, $N \geq 2$,相邻所述偏心轴承之间的相位角呈 $360^\circ/N$,每个所述偏心轴承的外周形成有一个偏心安装位,参见图4中减速器组件设置有三个偏心轴承,三个偏心轴承之间的相位角呈 120° ,且每个偏心轴承上均安装有一个传动齿轮,即传动齿轮的数量与偏心轴承的数量一一对应。

[0051] 实施例三:

[0052] 实施例三与其它实施例的区别在于:所述销轴套37的结构不同,其他结构均相同。

[0053] 实施例一中的销轴套为一体成型结构,参见图3,由于两个传动齿轮的相位角不同,即两个传动齿轮运动时作用到所述销轴套上的受力方向不同,使得销轴套存在切向的扭矩,此扭矩导致传动齿轮与销轴套之间的摩擦力较大,会降低扭矩传递效率,为解决此问题,将所述销轴套设置为分段式结构,参见图4,在该实施例中,所述销轴套包括至少两个依次对接的分套体,所述分套体的数量与所述传动齿轮的数量对应,每个所述分套体的外周分别相切配合在对应的所述传动齿轮上,所述销轴套装在所有所述分套体外,在该实施例中,采用此种分段式结构替代一体式结构,可以减小各所述传动齿轮作用在所述销轴套上

的扭转,提高扭矩传递效率。

[0054] 实施例四:

[0055] 实施例四与其它实施例的区别在于:增设有滑动轴套316,其他结构均相同。

[0056] 为进一步提高输出端承受径向载荷的能力,在所述压紧齿圈锁紧件与所述行星架上盖之间的配合面处滑动安装有滑动轴套316,参见图4,所述滑动轴套316为含油轴套,所述含油轴套的内周安装在所述行星架上盖的外周,所述含油轴套的外周安装在所述压紧齿圈锁紧件的内周,所述含油轴承设置在两者配合面处用于承受所述行星架上盖的动载荷,尤其径向载荷,提高所述行星架上盖的扭矩输出效率以及稳定性。所述含油轴套属于现有技术,在此不再赘述。

[0057] 所述压紧齿圈锁紧件311与所述行星架上盖34之间的配合面处设置有密封圈,所述密封圈设置在所述滑动轴承的外侧,用于提高密封效果。

[0058] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

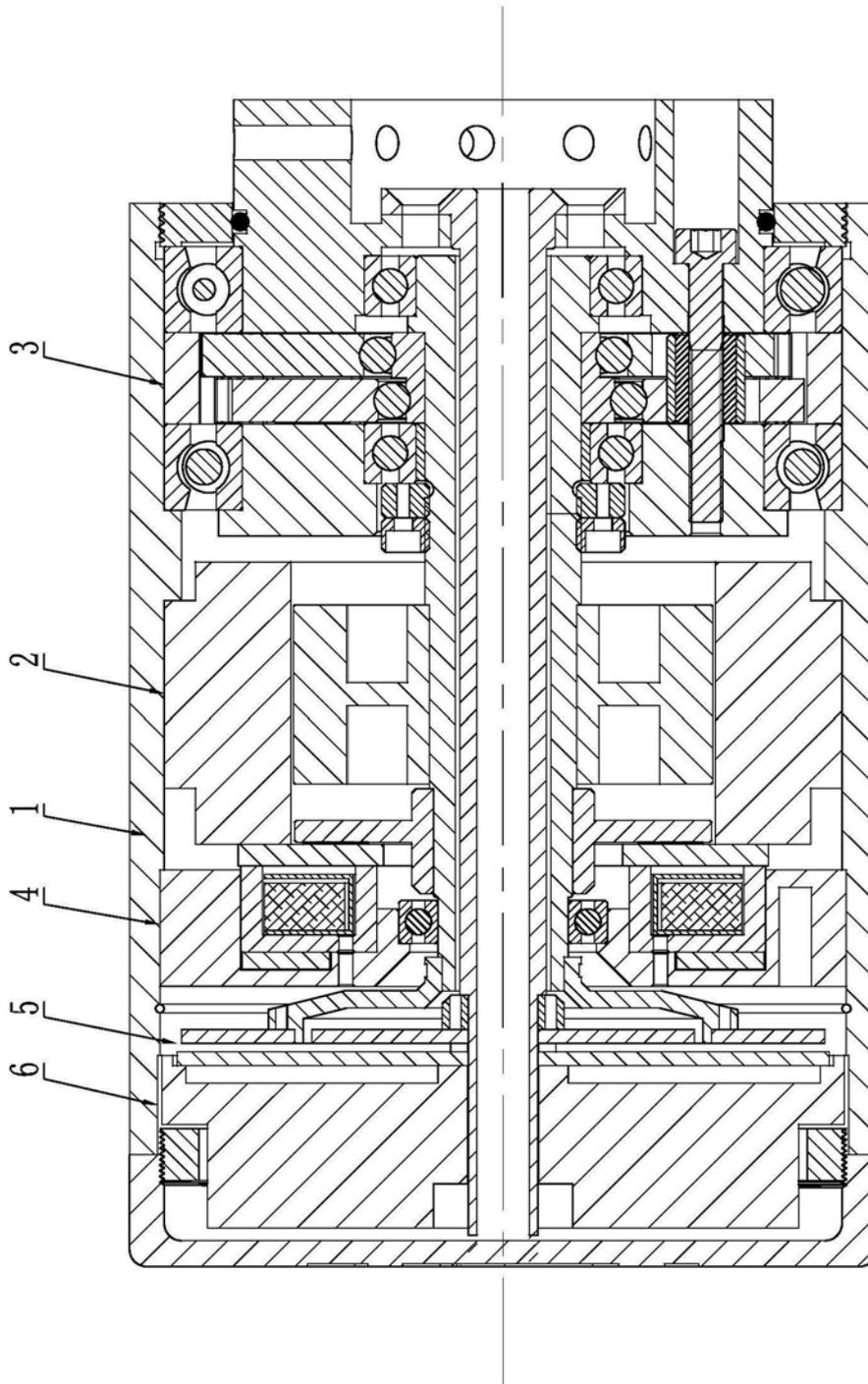


图1

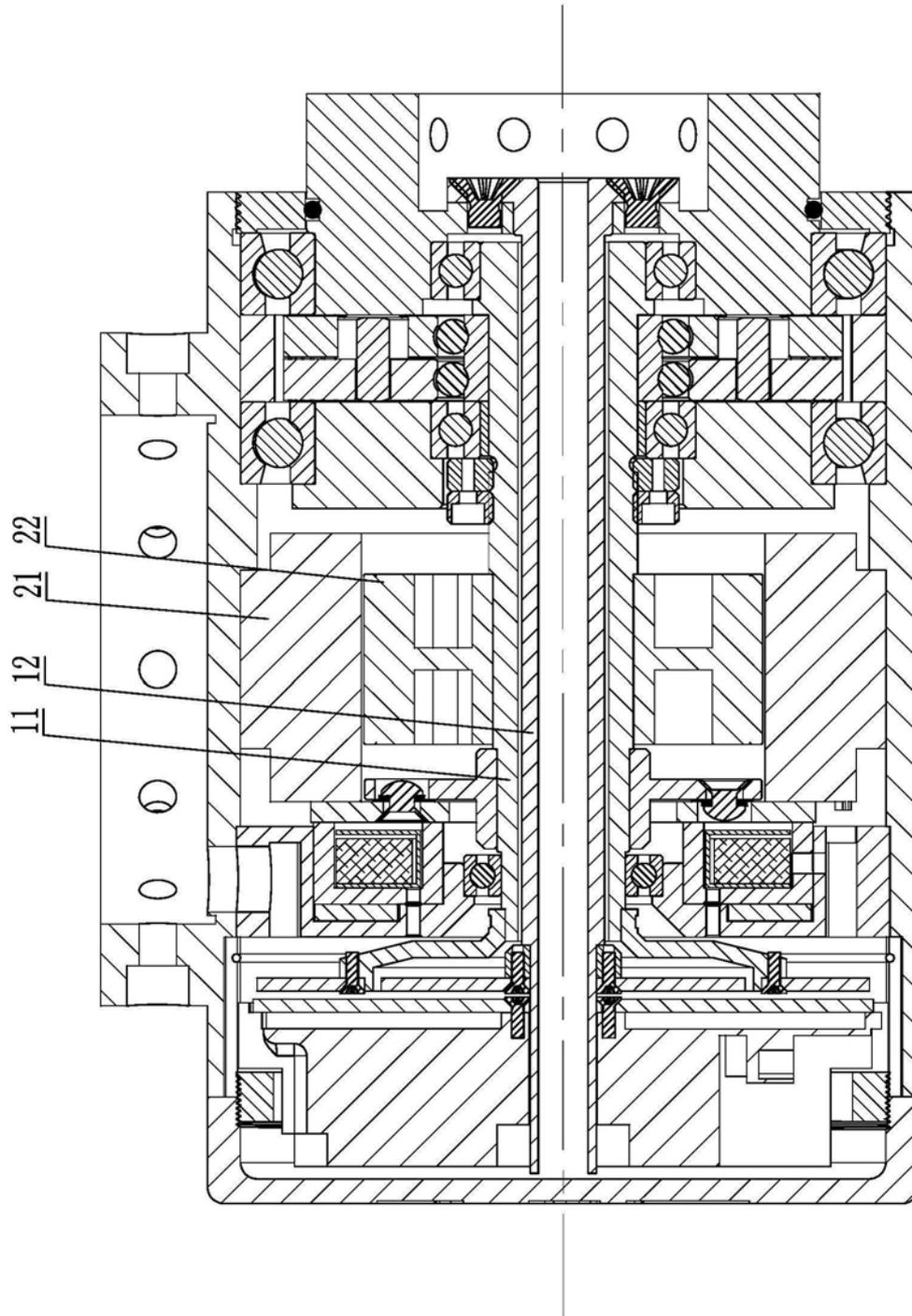


图2

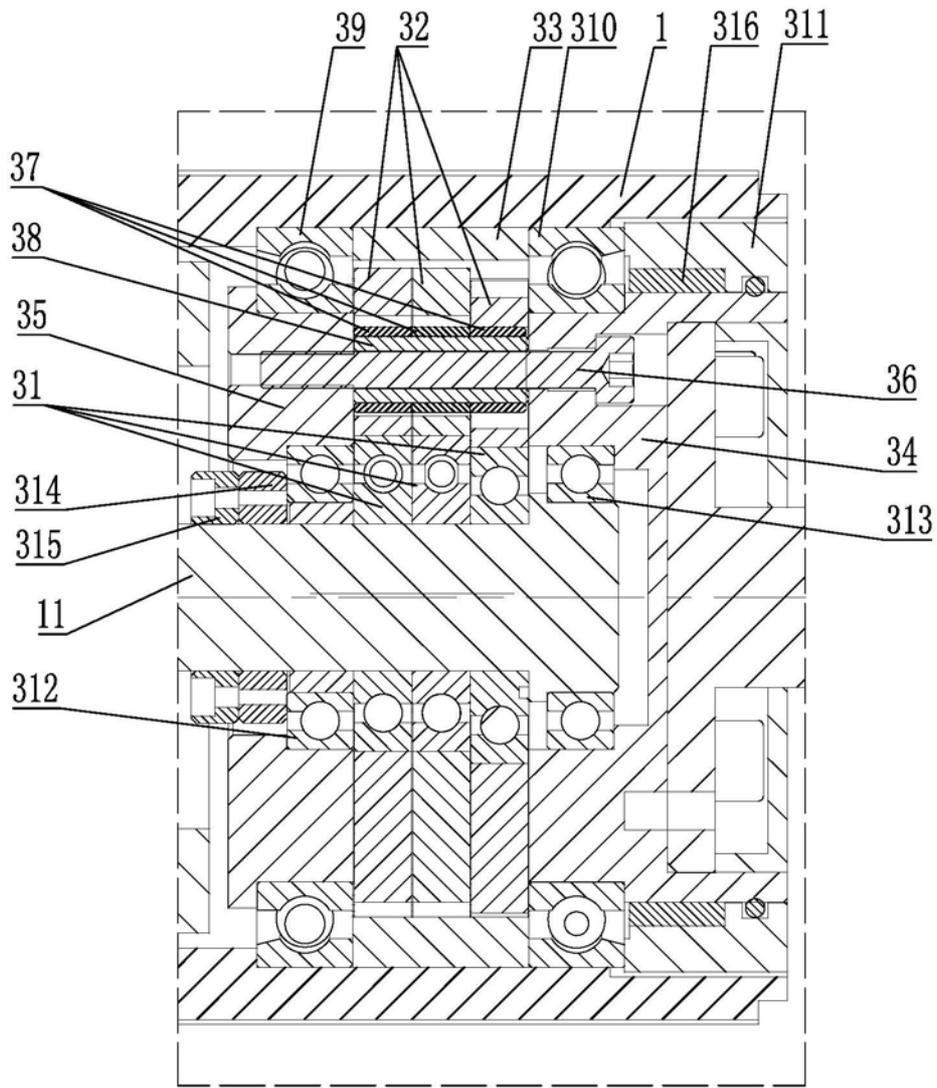


图4