



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117713436 B

(45) 授权公告日 2024.06.04

(21) 申请号 202311734164.2

H02K 1/17 (2006.01)

(22) 申请日 2023.12.18

H02K 7/116 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117713436 A

H02K 1/28 (2006.01)

(43) 申请公布日 2024.03.15

(73) 专利权人 爱克玛电驱动系统(苏州)有限公司

地址 215000 江苏省苏州市苏州工业园区
金浦路11号B幢2楼厂房

(56) 对比文件

CN 101127467 A, 2008.02.20

CN 105848951 A, 2016.08.10

CN 111490616 A, 2020.08.04

CN 115459519 A, 2022.12.09

CN 206743040 U, 2017.12.12

JP 2007076439 A, 2007.03.29

JP H11275805 A, 1999.10.08

US 2021023699 A1, 2021.01.28

(72) 发明人 沈国栋 沈建明

(74) 专利代理机构 苏州优博知识产权代理事务
所(普通合伙) 32487

专利代理师 石煜

审查员 黄倩

(51) Int. Cl.

H02K 7/04 (2006.01)

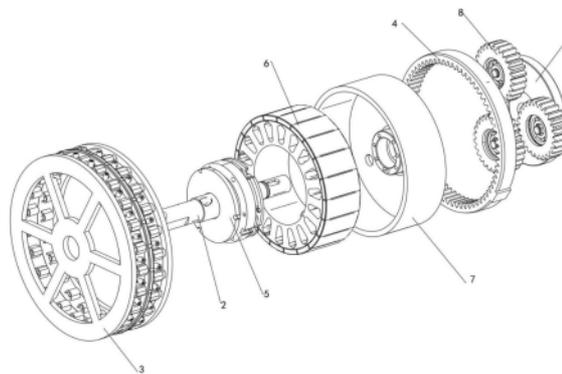
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

一种带有导向安装的稳固式筒轴电机

(57) 摘要

本发明公开了一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,涉及筒轴电机技术领域,基于现行轮毂筒轴电机的运行原理,增设间隙框架这一结构,间隙框架不参与到整体传动过程,而是作为转子壳和壳体之间的保护结构和导向结构,其本质是:以间隙框架“填充”转子壳与壳体之间的间隙空间,其目的是对处于高速旋转过程中的转子壳进行稳固保护,且配合转子壳的旋转过程以及转子壳的维修重组过程中,利用其中的定向波动环来“确认”或“反馈”转子壳的动态位置,其目的是:基于机械—电性的感应方式,以定向波动环中活动部的受力情况来实现上述的“确认”和“反馈”过程,以此方式起到提高运行稳定和导向安装的目的。



1. 一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,包括壳体(1)和传动轴(2),其特征在于,所述壳体(1)内部设置有工作组件,所述工作组件包括绕组电磁线圈(5)、永磁定子(6)、转子壳(7)和间隙框架(3),所述永磁定子(6)安装在转子壳(7)内部位置上,所述绕组电磁线圈(5)安装在传动轴(2)上,且绕组电磁线圈(5)的设置位置与永磁定子(6)之间相匹配;

所述转子壳(7)在壳体(1)内部为转动连接,且转子壳(7)一侧外壁位置上设置有齿轮组,所述间隙框架(3)设置在转子壳(7)另一侧位置上,且间隙框架(3)与传动轴(2)之间为固定连接,所述间隙框架(3)位于转子壳(7)外壁与壳体(1)内壁的中间位置上,且间隙框架(3)上沿传动轴(2)的长度方向设置有两个定向波动环(10),所述间隙框架(3)位于两个定向波动环(10)的中间位置上安装有接触环(11);

所述间隙框架(3)靠近壳体(1)内壁的外壁位置上安装有阻位块(14),且间隙框架(3)靠近转子壳(7)外壁的位置上设置有动态卡子(15),所述定向波动环(10)分别与阻位块(14)、动态卡子(15)之间相接触,且定向波动环(10)通过阻位块(14)设置为限止部,以及定向波动环(10)通过动态卡子(15)设置为活动部。

2. 根据权利要求1所述的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,其特征在于,所述齿轮组包括外环齿轮(4)、行星架(9)、主动齿轮(12)和三个行星齿轮(8),所述主动齿轮(12)安装在转子壳(7)一侧外壁中心点位置上,所述外环齿轮(4)安装在壳体(1)内壁位置上,三个所述行星齿轮(8)在行星架(9)上为转动连接,且行星齿轮(8)与外环齿轮(4)、主动齿轮(12)之间为啮合状态。

3. 根据权利要求2所述的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,其特征在于,所述主动齿轮(12)的直径小于行星齿轮(8)的直径,三个所述行星齿轮(8)沿主动齿轮(12)呈环形阵列设置。

4. 根据权利要求1所述的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,其特征在于,位于所述限止部的定向波动环(10)的外曲面与壳体(1)内壁之间设置有间隙,位于所述活动部的定向波动环(10)的外曲面与转子壳(7)外壁之间相接触,所述阻位块(14)、动态卡子(15)均沿转子壳(7)圆心点呈环形阵列设置,且阻位块(14)、动态卡子(15)之间逐次且上下交错设置。

5. 根据权利要求4所述的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,其特征在于,两个所述定向波动环(10)沿接触环(11)呈镜像对称设置,且两个定向波动环(10)上的限止部或活动部呈交错设置。

6. 根据权利要求4所述的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,其特征在于,所述动态卡子(15)靠近壳体(1)的外壁中心点位置上安装有连接杆(19),所述连接杆(19)在间隙框架(3)上为滑动连接,所述间隙框架(3)对应连接杆(19)的位置上安装有定向柱(13),所述连接杆(19)顶端安装有电性动子(18),所述定向柱(13)内部顶端位置上设置有电性定子(16),所述电性动子(18)和电性定子(16)相靠近的外壁位置上安装有接触簧片(17)。

7. 根据权利要求5所述的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,其特征在于,所述接触环(11)的外壁位置上转动安装有多个滚珠。

8. 根据权利要求6所述的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,其特征在于,所述电性动子(18)在定向柱(13)内部中沿径向为滑动连接,所述电性定子(16)上端位置与定向柱(13)之间为螺纹连接。

一种带有导向安装的稳固式筒轴电机

技术领域

[0001] 本发明涉及筒轴电机技术领域,具体涉及一种带有导向安装的稳固式筒轴电机。

背景技术

[0002] 筒轴电机又称之为筒轴轮毂电机,主要用于助力自行车等设备上,或可用于现行的新能源汽车中,其本质是:电机本身与轮毂“容于一体”,整体传动过程无额外的传动方式,具有结构简单、传动比高等优点。

[0003] 需要说明的是:因为属于“直接传动”的方式,从而其所面临的问题也更加直接,在使用过程中直接受到因颠簸振动所产生的影响,导致内部结构发生偏离,具体为:受振动影响导致其中的磁钢片(或绕组线圈)发生小幅度错位,从而其中的传动杆(定子)轴向与预设中心线方向之间发生偏离,此过程中不仅仅会影响到传动效率,也会因为运动偏离导致其中的齿轮结构之间磨损程度不均匀且加重,甚至也会直接加剧传动杆因扭矩差产生的损伤;

[0004] 更具体说明的是:虽然说现行轮毂电机的组装方式多以自动化设备为主,主要用于确保其中的定子结构与转子结构之间的间隙处于相对恒指的状态,但是在长期使用后的拆除维修作业时,难以准确判断重组后的间隙,继而依旧存在传动杆轴向偏离的问题。

[0005] 针对上述技术问题,本申请提出了一种解决方案。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,用于解决现行筒轴电机在长期使用过程难以准确检测运行实况,依旧在后期的维修重组过程中难以准确判断出重组后定子结构与转子结构之间的间隙。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,包括壳体和传动轴,所述壳体内部设置有工作组件,所述工作组件包括绕组电磁线圈、永磁定子、转子壳和间隙框架,所述永磁定子安装在转子壳内部位置上,所述绕组电磁线圈安装在传动轴上,且绕组电磁线圈的设置位置与永磁定子之间相匹配;

[0008] 所述转子壳在壳体内部为转动连接,且转子壳一侧外壁位置上设置有齿轮组,所述间隙框架设置在转子壳另一侧位置上,且间隙框架与传动轴之间为固定连接,所述间隙框架位于转子壳外壁与壳体内壁的中间位置上,且间隙框架上沿传动轴的长度方向设置有两个定向波动环,所述间隙框架位于两个定向波动环的中间位置上安装有接触环;

[0009] 所述间隙框架靠近壳体内壁的外壁位置上安装有阻位块,且间隙框架靠近转子壳外壁的位置上设置有动态卡子,所述定向波动环分别与阻位块、动态卡子之间相接触,且定向波动环通过阻位块设置为限位部,以及定向波动环通过动态卡子设置为活动部。

[0010] 进一步设置为:所述齿轮组包括外环齿轮、行星架、主动齿轮和三个行星齿轮,所述主动齿轮安装在转子壳一侧外壁中心点位置上,所述外环齿轮安装在壳体内壁位置上,三个所述行星齿轮在行星架上为转动连接,且行星齿轮与外环齿轮、主动齿轮之间为啮合

状态。

[0011] 进一步设置为:所述主动齿轮的直径小于行星齿轮的直径,三个所述行星齿轮沿主动齿轮呈环形阵列设置。

[0012] 进一步设置为:位于所述限止部的定向波动环的外曲面与壳体内壁之间设置有间隙,位于所述活动部的定向波动环的外曲面与转子壳外壁之间相接触,所述阻位块、动态卡子均沿转子壳圆心点呈环形阵列设置,且阻位块、动态卡子之间逐次且上下交错设置。

[0013] 进一步设置为:两个所述定向波动环沿接触环呈镜像对称设置,且两个定向波动环上的限止部或活动部呈交错设置。

[0014] 进一步设置为:所述动态卡子靠近壳体的外壁中心点位置上安装有连接杆,所述连接杆在间隙框架上为滑动连接,所述间隙框架对应连接杆的位置上安装有定向柱,所述连接杆顶端安装有电性动子,所述定向柱内部顶端位置上设置有电性定子,所述电性动子和电性定子相靠近的外壁位置上安装有接触簧片。

[0015] 进一步设置为:所述接触环的外壁位置上转动安装有多个滚珠。

[0016] 进一步设置为:所述电性动子在定向柱内部中沿径向为滑动连接,所述电性定子上端位置与定向柱之间为螺纹连接。

[0017] 本发明具备下述有益效果:

[0018] 1、基于现行轮毂筒轴电机的使用原理,优化并提出间隙框架这一技术结构,间隙框架不参与到整体传动过程,而是作为转子壳和壳体之间的保护结构和导向结构,针对其保护结构来说,是以间隙框架作为“填充”转子壳和壳体之间的间隙空间,继而在转子壳高速旋转过程中,以间隙框架对上述二者结构进行稳固保护,以此方式提高电机运行过程中的稳定性;

[0019] 2、而对导向结构来说,具体分为运行过程和重装过程两部分,在运行过程中,间隙框架虽不参与传动过程,但是会间接受到转子壳的影响,在转子壳处于旋转稳定的基础上,其中定向波动环上的活动部无明细“运动”,反之在转子壳处于运行异常(如轴向偏离等问题)时,其中的定向波动环上的活动部因机械力产生电性变化,从而可以及时“反馈”运行实况;而在重装过程中,通过调节活动部的位置,来确保转子壳安装时的轴线位置。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1为本发明提出的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机的结构示意图;

[0022] 图2为本发明提出的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机中壳体的剖切图;

[0023] 图3为本发明提出的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机中工作组件的拆分图;

[0024] 图4为本发明提出的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机中工作组件的结构示意图;

[0025] 图5为本发明提出的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机中图4的剖视图

[0026] 图6为本发明提出的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机中转子壳的结构示意

图；

[0027] 图7为本发明提出的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机中间隙框架的正视图；

[0028] 图8为本发明提出的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机中定向柱的剖视图。

[0029] 图中：1、壳体；2、传动轴；3、间隙框架；4、外环齿轮；5、绕组电磁线圈；6、永磁定子；7、转子壳；8、行星齿轮；9、行星架；10、定向波动环；11、接触环；12、主动齿轮；13、定向柱；14、阻位块；15、动态卡子；16、电性定子；17、接触簧片；18、电性动子；19、连接杆。

具体实施方式

[0030] 下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[0031] 实施例一

[0032] 对现行筒轴电机来说，其结构简单、传动比较高，但是在长期使用过程难以准确检测运行实况，依旧在后期的维修重组过程中难以准确判断出重组后定子结构与转子结构之间的间隙，对此提出了如下的技术方案：

[0033] 参照图1~8，本实施例中的一种带有导向安装的稳固式筒轴电机，包括壳体1和传动轴2，壳体1内部设置有工作组件，工作组件包括绕组电磁线圈5、永磁定子6、转子壳7和间隙框架3，永磁定子6安装在转子壳7内部位置上，绕组电磁线圈5安装在传动轴2上，且绕组电磁线圈5的设置位置与永磁定子6之间相匹配；

[0034] 转子壳7在壳体1内部为转动连接，且转子壳7一侧外壁位置上设置有齿轮组，间隙框架3设置在转子壳7另一侧位置上，且间隙框架3与传动轴2之间为固定连接，间隙框架3位于转子壳7外壁与壳体1内壁的中间位置上，且间隙框架3上沿传动轴2的长度方向设置有两个定向波动环10，间隙框架3位于两个定向波动环10的中间位置上安装有接触环11；

[0035] 间隙框架3靠近壳体1内壁的外壁位置上安装有阻位块14，且间隙框架3靠近转子壳7外壁的位置上设置有动态卡子15，定向波动环10分别与阻位块14、动态卡子15之间相接触，且定向波动环10通过阻位块14设置为限止部，以及定向波动环10通过动态卡子15设置为活动部，接触环11的外壁位置上转动安装有多个滚珠。

[0036] 基本原理：首先需要说明：筒轴电机多用于助力自行车等结构上，在安装过程中，是将传动轴2以固定方式安装在车架上，轮毂/轮胎安装在壳体1上，那么在具体使用过程中，传动轴2处于固定状态，且对绕组电磁线圈5进行通电产生电磁场，从而根据电磁原理，带动其中的永磁定子6沿电磁场进行旋转，从而带动转子壳7旋转；

[0037] 结合图6进行说明：在转子壳7旋转时，经过三个行星齿轮8的传动方式，带动外环齿轮4进行旋转，从而因为外环齿轮4与壳体1之间为固定连接，从而带动壳体1进行旋转，此部分为本发明的基本原理；

[0038] 需要说明的是：参照图5来说，整体电机结构内部结构紧凑，对此参照图4再次说明：因为转子壳7与壳体1之间处于被动式传动过程，从而需要以间隙框架3“填充”转子壳7与壳体1之间的间隙，本实施例中可以将间隙框架3表示为滚珠轴承等结构，主要是以间隙框架3作为二者的保护结构，用来稳定转子壳7处于高速旋转时的相对位置，而起到稳固保

护这一目的。

[0039] 实施例二

[0040] 本实施例基于实施例一的技术方案提出如下优化改进方案：

[0041] 齿轮组包括外环齿轮4、行星架9、主动齿轮12和三个行星齿轮8，主动齿轮12安装在转子壳7一侧外壁中心点位置上，外环齿轮4安装在壳体1内壁位置上，三个行星齿轮8在行星架9上为转动连接，且行星齿轮8与外环齿轮4、主动齿轮12之间为啮合状态，主动齿轮12的直径小于行星齿轮8的直径，三个行星齿轮8沿主动齿轮12呈环形阵列设置。

[0042] 位于限止部的定向波动环10的外曲面与壳体1内壁之间设置有间隙，位于活动部的定向波动环10的外曲面与转子壳7外壁之间相接触，阻位块14、动态卡子15均沿转子壳7圆心点呈环形阵列设置，且阻位块14、动态卡子15之间逐次且上下交错设置。

[0043] 两个定向波动环10沿接触环11呈镜像对称设置，且两个定向波动环10上的限止部或活动部呈交错设置。

[0044] 动态卡子15靠近壳体1的外壁中心点位置上安装有连接杆19，连接杆19在间隙框架3上为滑动连接，间隙框架3对应连接杆19的位置上安装有定向柱13，连接杆19顶端安装有电性动子18，定向柱13内部顶端位置上设置有电性定子16，电性动子18和电性定子16相靠近的外壁位置上安装有接触簧片17。

[0045] 电性动子18在定向柱13内部中沿径向为滑动连接，电性定子16上端位置与定向柱13之间为螺纹连接。

[0046] 方案说明：整体电机结构的主要动力源为转子壳7的旋转动作，且转子壳7处于高转速这一状态，从而需要通过限制齿轮组中主动齿轮12与行星齿轮8之间的齿轮差，使壳体1的旋转速度低于转子壳7的旋转速度；

[0047] 而对实施例一中所提出的间隙框架3进行再次说明的是：参照图7，在理论上，间隙框架3相对于转子壳7或壳体1均处于相对静止的状态，对此间隙框架3中的定向波动环10需要以连续弯曲的形式进行固定，具体是：确保一部分的定向波动环10与转子壳7外壁所接触，从而可以理解为：若转子壳7处于相对稳定的旋转动作时，定向波动环10中的活动部处仅仅与转子壳7外壁接触，但是不会发生形变；若整体电机结构受颠簸振动影响，导致转子壳7的轴向发生偏离，从而定向波动环10中的活动部受转子壳7影响沿靠近壳体1的方向进行小幅度形变，此部分为本实施例中的基本原理；

[0048] 需要进一步说明的是：其中的定向波动环10并非为固定结构，而是具备一定弹性，具体用于上述的形变过程：若活动部处的定向波动环10向外侧变形，那么对应位置的两处限止部会接触到壳体1内壁位置上，从而最终将转子壳7发生轴向偏离时所产生的影响“传递”到壳体1上，由壳体1进行承担，从而在电机正常运行时，以定向波动环10起到稳固保护的作用。

[0049] 实施例三

[0050] 本实施例是对实施例二的进一步解释说明：

[0051] 方案说明：结合图8进行说明的是：在初始状态下，若动态卡子15的位置不发生变化，那么其中的电性动子18与电性定子16上的接触簧片17不会接触，对此将每一个定向柱13中的电性动子18与电性定子16作为一个独立电路开关单元，且每个独立电路开关单元处于并联的状态，从而结合实施例二进行说明的是，包括如下阶段：

[0052] 阶段一:在电机处于正常运行时,且转子壳7未发生明显轴向偏离时,其中动态卡子15不发生变化,从而每个独立电路开关单元处于断开这一状态,继而可以利用到电流传感器这一结构件,用来检测由多个独立电路开关并联所形成的电路中的电流大小,从而在阶段一中的电流大小为0;

[0053] 阶段二:若转子壳7发生轴向偏离,导致一处或多处位置的活动部处的动态卡子15上移,使独立电路开关单元处于连通这一状态,从而阶段一中并联电路中的电路大小由0增加,且随着形变程度增加以及转子壳7转速恒定的前提下,其电流数值同步增加;

[0054] 从而结合上述两个阶段,根据整体电机的运行过程和维修重装过程进行说明:

[0055] 运行过程:将筒轴电机装载在助力自行车上后,且随着长期使用,可能因为颠簸振动感,导致独立电路开关单元处于连通这一状态,但这一过程极短,可理解的是:并联电路中的电流瞬间产生后又归零,从而可不做考虑,仅仅是在转子壳7已经发生轴向偏离且偏离程度增加时,其产生的电流数值持续存在且可能出现增加这一状态,从而“反馈”出筒轴电机需要进行维修;

[0056] 维修重装过程:参照图3进行依次拆除,可以通过更换传动轴2或齿轮组的方式修正转子壳7的轴向偏离,而在重装过程中,再次重新装回每个结构件,但是在装配间隙框架3时,需要重新调整定向波动环10中的活动部,具体是:通过正转调节电性定子16的位置,使对应独立电路开关单元中处于电路连通状态后,再次回转调节电性定子16的位置,使对应独立电路开关单元中再次处于电路断开状态,在这一过程,前一过程中电性定子16的正转距离不需要控制,主要需要控制每个回转过程的距离,且仅仅要求对应的独立电路开关单元由电路连通状态切换到电路断开状态即可,并确保每个回转距离相等。

[0057] 综上:本发明公开了一种带有导向安装的稳固式筒轴电机,涉及筒轴电机技术领域,基于现行轮毂筒轴电机的运行原理,增设间隙框架这一结构,间隙框架不参与到整体传动过程,而是作为转子壳和壳体之间的保护结构和导向结构,其本质是:以间隙框架“填充”转子壳与壳体之间的间隙空间,其目的是对处于高速旋转过程中的转子壳进行稳固保护,且配合转子壳的旋转过程以及转子壳的维修重组过程中,利用其中的定向波动环来“确认”或“反馈”转子壳的动态位置,其目的是:基于机械—电性的感应方式,以定向波动环中活动部的受力情况来实现上述的“确认”和“反馈”过程,以此方式起到提高运行稳定和导向安装的目的。

[0058] 以上内容仅仅是对本发明结构所做的举例和说明,所属本技术领域的技术人员对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,只要不偏离发明的结构或者超越本权利要求书所定义的范围,均应属于本发明的保护范围。

[0059] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0060] 以上公开的本发明优选实施例只是用于帮助阐述本发明。优选实施例并没有详尽叙述所有的细节,也不限制该发明仅为的具体实施方式。显然,根据本说明书的内容,可做很多的修改和变化。本说明书选取并具体描述这些实施例,是为了更好地解释本发明的原

理和实际应用,从而使所属技术领域技术人员能很好地理解和利用本发明。本发明仅受权利要求书及其全部范围和等效物的限制。

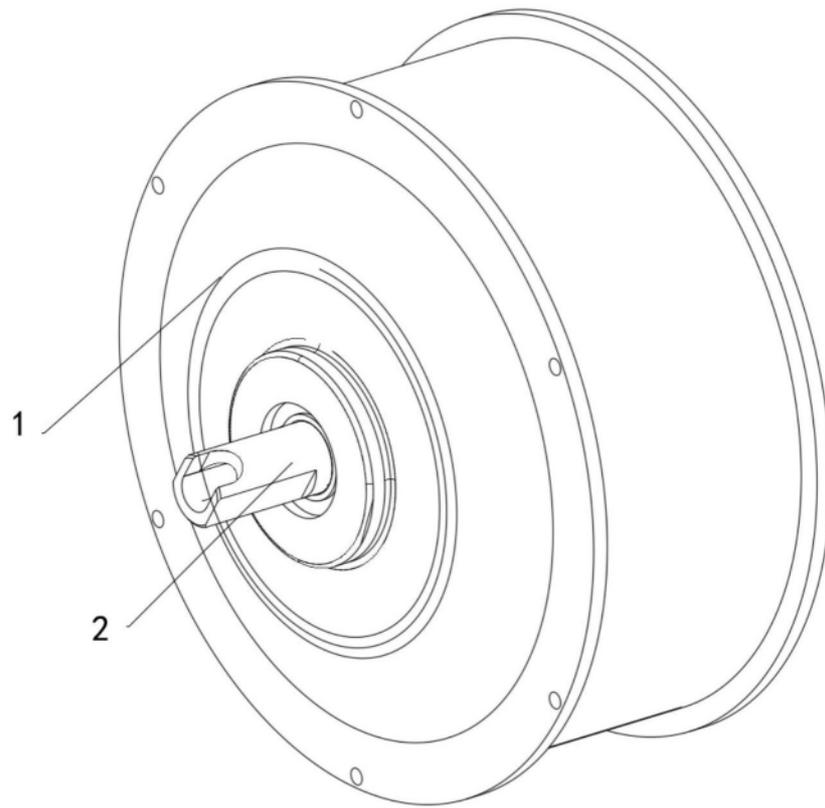


图1

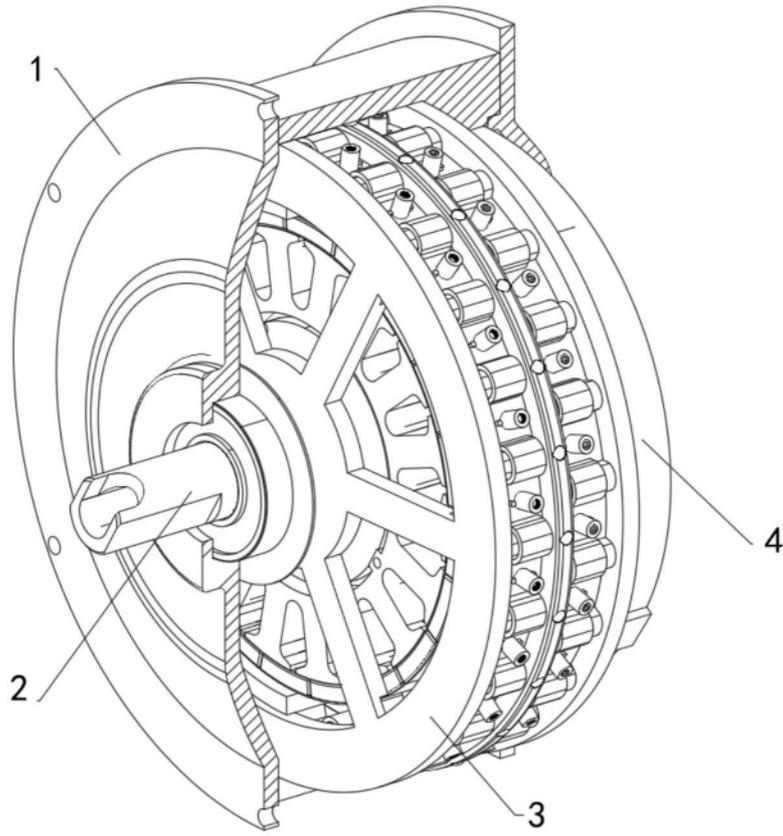


图2

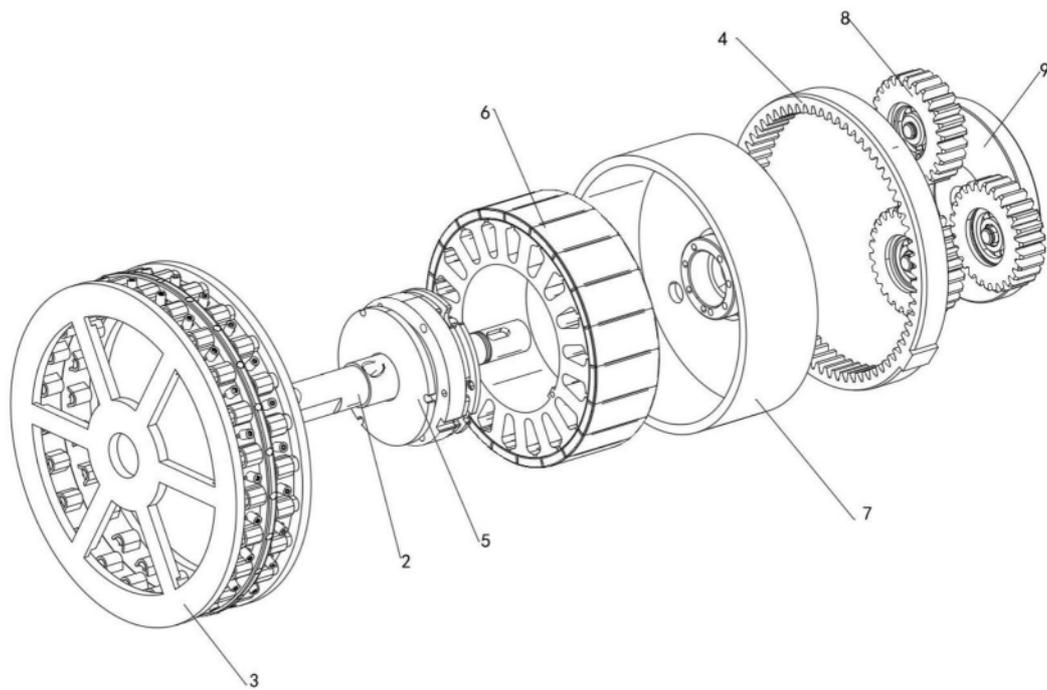


图3

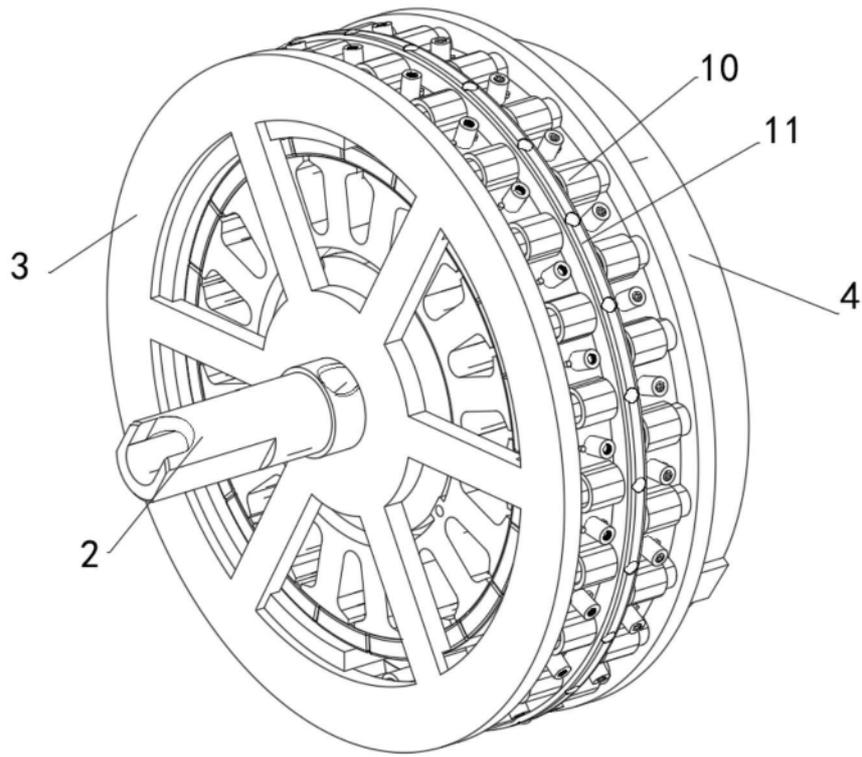


图4

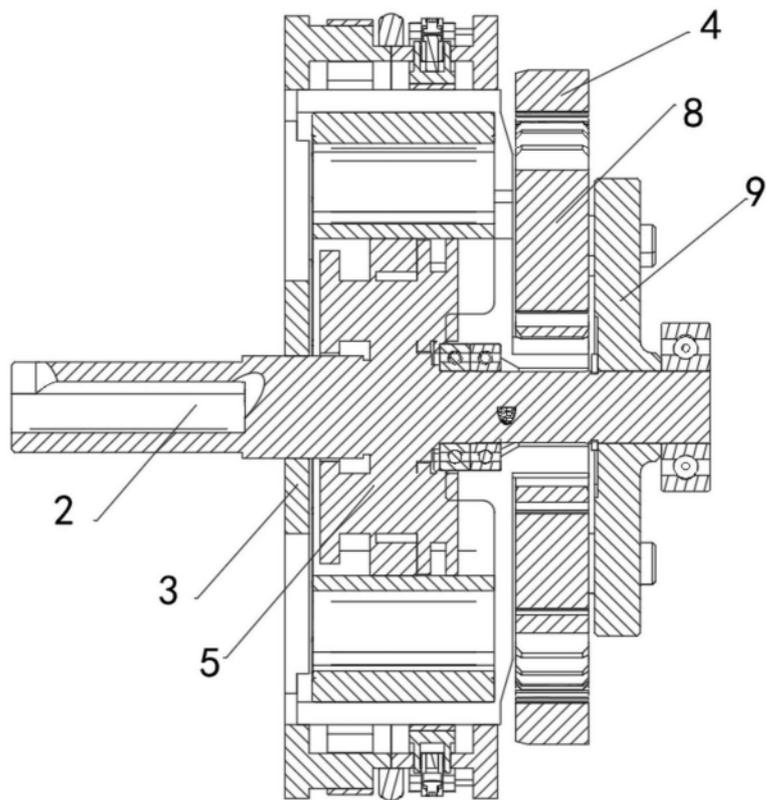


图5

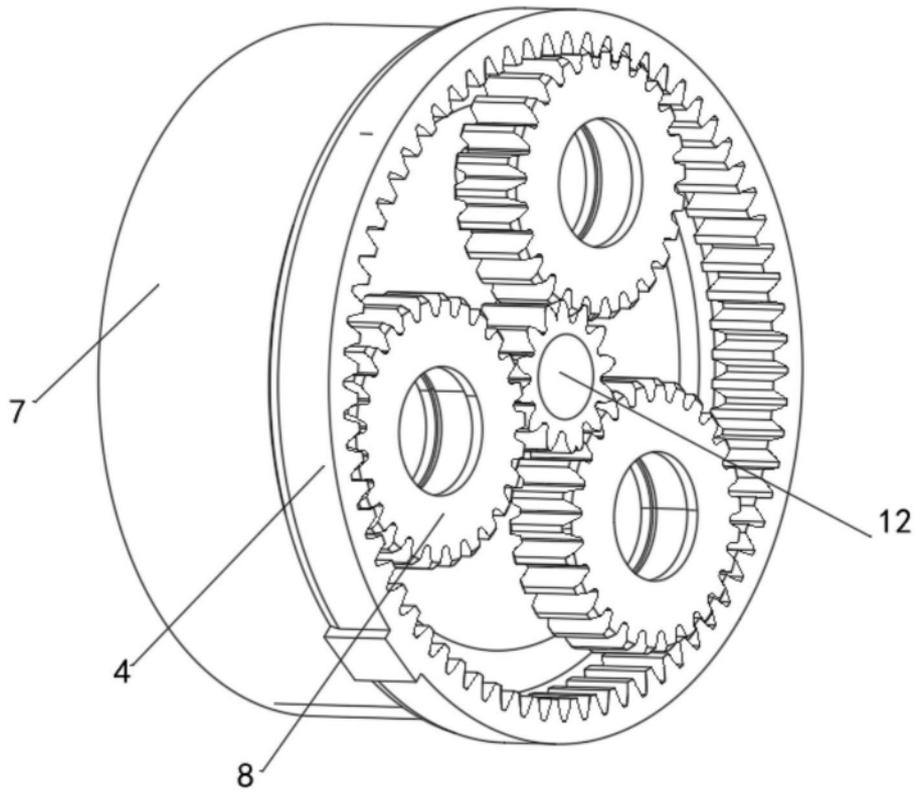


图6

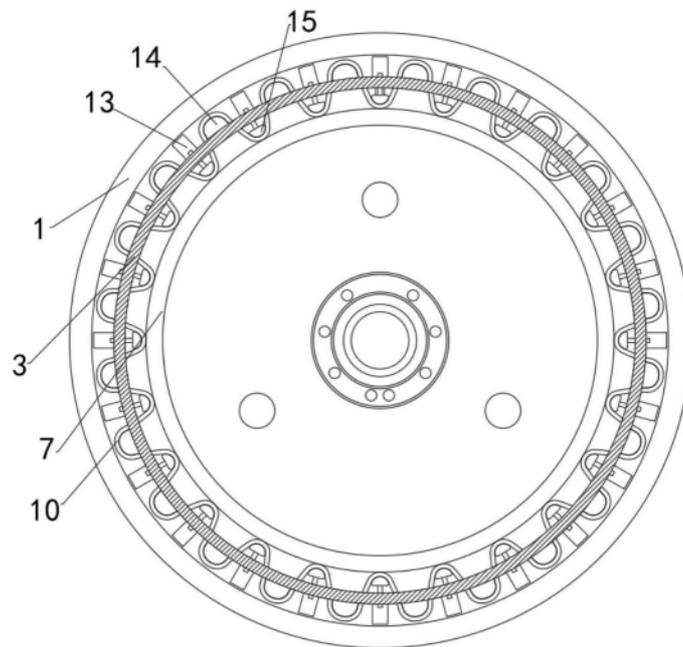


图7

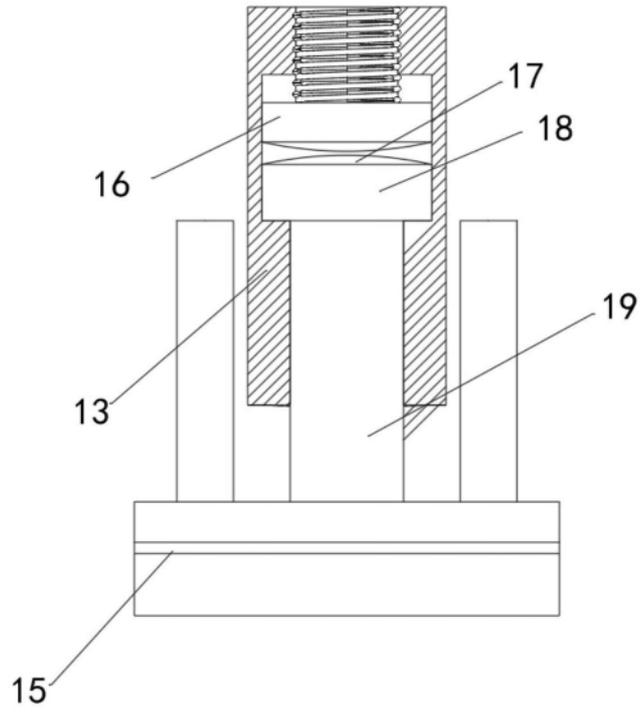


图8