



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207441969 U

(45)授权公告日 2018.06.01

(21)申请号 201721412447.5

(22)申请日 2017.10.30

(73)专利权人 西安坤蓝电子科技有限公司

地址 710068 陕西省西安市友谊西路446号

(72)发明人 李寒 康选峰

(74)专利代理机构 西北工业大学专利中心

61204

代理人 陈星

(51)Int.Cl.

H01Q 1/50(2006.01)

H01Q 1/22(2006.01)

H01Q 1/34(2006.01)

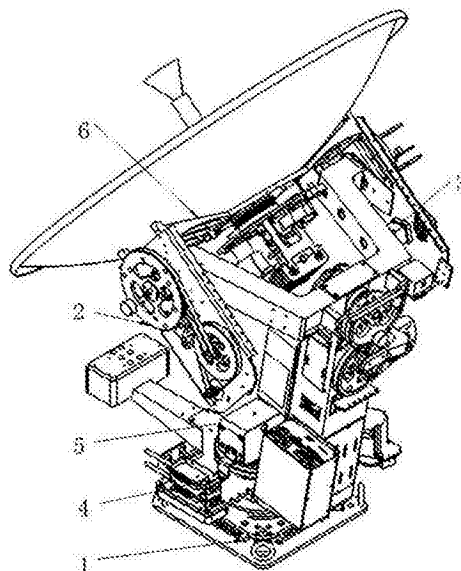
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

(54)实用新型名称

一种卫星通信天线系统结构

(57)摘要

本实用新型提出的卫星通信天线系统结构,包括天线底座,三轴转动机构,旋转限位装置,线缆绕控装置以及卫星锅固定装置。减振器中使用了加空芯橡胶棒的钢丝绳减振器,增强了天线设备在振动环境中的可靠性;二级皮带减速传动能同时均匀地预紧两级皮带的张力,消除挤压皮带造成的弯曲对皮带寿命的影响;一级皮带减速传动使用硅橡胶棒作为压带轮弹性变形部分,保证同步带在外力干扰时,由硅橡胶将部分外力衰减;旋转限位装置使方位轴有正负720度的纯机械限位功能,防止转动机构在电限位失效情况下的破坏性连续旋转;线缆绕控装置使线缆在不断开的情况下通过旋转轴,实现无滑环功能;卫星天线锅固定结构,可隔离馈源和极化部件的重量对卫星天线自身的影响,避免发生卫星天线反射面变形的情况。



1. 一种卫星通信天线系统结构,其特征在於:包括天线底座,方位、横滚及俯仰三轴转动机构,旋转限位装置,线缆绕控装置以及卫星锅固定装置;

所述天线底座中具有单自由度线振动减振装置,包括用于连接设备的减振板、用于连接载体的底座板、弹性连接件、直线运动连接件;所述弹性连接件连接减振板和底座板,并且衰减振动方向垂直于底座板平面的载体振动;所述直线运动连接件连接减振板和底座板,并且直线运动连接件的直线运动方向沿弹性连接件所衰减的振动方向;

方位、横滚及俯仰三轴转动机构中,天线的方位、横滚和俯仰转动轴线的交点为一点;在方位、横滚及俯仰三轴转动机构中,采用了二级皮带减速传动和/或一级皮带减速传动;

当采用二级皮带减速传动时,二级皮带减速传动装置包括一级皮带及其传动的一级小轮和一级大轮,二级皮带及其传动的二级小轮和二级大轮;一级大轮和二级小轮同轴固连形成固连体,且能够同步旋转;固连体能够受控移动,且固连体中心轴线的移动方向为沿以一级小轮轴心、固连体轴心和二级大轮轴心依次相连所得夹角的角平分线方向;

当采用一级皮带减速传动时,一级皮带减速传动装置包括主动轮、从动轮、同步带和压带轮;主动轮通过同步带带动从动轮转动;所述压带轮由骨架、滚动组件和若干硅橡胶棒组成;所述骨架由压带轮底座和压带臂组成;所述硅橡胶棒放置在压带轮底座内,所述压带臂为L型结构,压带臂L型结构的一段处于所有硅橡胶棒中间,并受硅橡胶棒压紧;所述滚动组件安装在压带臂L型结构另一段的外端部;所述滚动组件由压带轴、深沟球轴承、轴承端盖和沉头螺钉组成;所述压带轴固定在压带臂L型结构另一段的外端部,深沟球轴承安装在压带轴一端,轴承端盖通过沉头螺钉安装在压带轴另一端;

方位轴转动机构受旋转限位装置限位,所述旋转限位装置包括限位座、限位轮和弹簧驱动机构;所述限位轮侧面有两块沿径向向外凸起;所述限位座内有限位轮的安装运动空间;限位轮安装在所述安装运动空间内,并与限位座转动配合;在所述安装运动空间内有处于限位轮轴线两侧的约束平台,约束平台能够与同侧的向外凸起接触,约束限位轮转动,且当约束平台与同侧向外凸起接触时,另一向外凸起伸出所述安装运动空间,对对应的转动机构起限位作用;所述弹簧驱动机构包括安装在所述安装运动空间内的弹簧下固定板,安装在限位轮端面的弹簧上固定板,以及弹簧;弹簧处于拉伸状态,两端受弹簧下固定板和弹簧上固定板约束;所述弹簧驱动机构能够驱动限位轮转动,始终保持有某一个向外凸起被同侧约束平台约束;

方位、横滚及俯仰三轴转动过程中的线缆绕控装置包括座体、卷绕传动组件;卷绕传动组件安装在座体上;所述卷绕传动组件包括两根空心回转轴、两个相同直径的线辊、两个相同齿数的齿轮和防重叠缠绕组件;两根空心回转轴相互平行安装在座体上,且与座体通过轴承配合;两个线辊分别套在两个空心回转轴上,且分别与空心回转轴固定连接;空心回转轴和线辊侧壁均开有穿线口;两个相同齿数的齿轮分别同轴固定安装在两个空心回转轴上;在线辊内安装有卡紧导线的结构;所述防重叠缠绕组件包括中继齿轮、螺旋轴和移线器;中继齿轮分别与两个相同齿数的齿轮啮合;螺旋轴与中继齿轮同轴固定连接;螺旋轴的螺纹段与移线器的螺纹孔配合;移线器与座体之间有防止移线器绕螺旋轴轴线转动的约束配合;移线器处于两个线辊之间;中继齿轮齿数 Z_3 与螺旋轴螺距 P 之比等于所述两个相同齿数的齿轮的齿数 Z_1 与导线直径 d_w 之比;

所述卫星锅固定装置,包括卫星锅、馈源、极化部件、桥板、左侧板和右侧板;所述卫星

锅背面的曲面径向若干位置以及曲面中心位置布置有紧固接触面；所述桥板上也布置有若干紧固接触面，且能够与卫星锅背面的曲面径向若干位置以及曲面中心位置的紧固接触面对应接触，在紧固接触面上开有安装孔，通过紧固螺丝将卫星锅固定在桥板上；所述馈源穿过卫星锅中心后固定在桥板上，所述极化部件在卫星锅背面固定在桥板上；所述左侧板和右侧板对称安装在桥板两端，左侧板和右侧板上开有同轴的通孔，用于安装卫星锅俯仰方向的旋转轴。

2. 根据权利要求1所述一种卫星通信天线系统结构，其特征在于：所述弹性连接件由钢丝绳减振器和装在钢丝绳圈内的减振橡胶配合实现；且弹性连接件数量不小于三套；所述直线运动连接件由直线轴承和光轴配合实现；直线轴承和光轴分别安装在减振板和底座板上，且光轴轴向沿弹性连接件所衰减的振动方向；所述直线运动连接件数量不小于三套。

3. 根据权利要求1所述一种卫星通信天线系统结构，其特征在于：采用二级皮带减速传动时，所述固连体还包括固连体固定架和调整板；固连体固定架与固连体转轴通过轴承同轴连接；固连体固定架端壁面上开有若干沿同一方向的条形孔，固连体固定架侧壁面上开有螺纹连接孔，螺纹连接孔轴向与条形孔长条方向一致；

螺钉穿过调整板与固连体固定架侧壁面螺纹连接孔配合；当所述二级皮带减速传动装置装配完成后，调整板与外部固定部件连接，固连体固定架端壁面条形孔长条方向与以一级小轮轴心、固连体轴心和二级大轮轴心依次相连所得夹角的角平分线方向一致。

4. 根据权利要求1所述一种卫星通信天线系统结构，其特征在于：采用一级皮带减速传动时，压带轮底座采用方形内腔结构，四根硅橡胶棒放置在压带轮底座的方形内腔四角，压带臂L型结构的一段处于四根硅橡胶棒之间，并受四根硅橡胶棒压缩。

5. 根据权利要求1所述一种卫星通信天线系统结构，其特征在于：旋转限位装置中，当限位轮侧面两块沿径向向外凸起在所述安装运动空间内处于中间位置时，弹簧拉力作用线过限位轮中心轴线。

6. 根据权利要求1所述一种卫星通信天线系统结构，其特征在于：所述线缆绕控装置中，所述导线从一根空心回转轴端部穿入，从所述一根空心回转轴的穿线口以及安装在所述一根空心回转轴上的线辊的穿线口穿出，在该线辊上整齐缠绕后，穿过移线器，在另一个线辊上整齐缠绕后，从所述另一个线辊的穿线口以及安装所述另一个线辊的空心回转轴的穿线口穿入，从安装所述另一个线辊的空心回转轴的端部穿出；所述导线在两个线辊上的缠绕方向相反。

7. 根据权利要求6所述一种卫星通信天线系统结构，其特征在于：所述线缆绕控装置中，沿螺旋轴轴线方向，所述导线在两个线辊上的缠绕位置处于移线器两侧。

8. 根据权利要求7所述一种卫星通信天线系统结构，其特征在于：所述线缆绕控装置中，在线辊侧壁穿线口处安装有压线板，能够将线辊侧壁穿线口处的导线与线辊压紧；在线辊侧壁穿线口处，导线与穿线口接触位置设计有弧形的穿线豁口；两个线辊分别安装在两个空心回转轴上后，沿线辊轴线方向，两个穿线豁口分别处于轴向外端。

一种卫星通信天线系统结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及卫星通信领域,具体为一种卫星通信天线系统结构。

背景技术

[0002] 市场现有的卫星通信天线结构形式较多,各式天线的功能也不尽相同。动中通卫星通信系统是安装在移动载体(主要是海上渔船)上的,在运动过程中通过同步轨道卫星实现实时通信的系统,并且要保证在载体快速运动过程中能够正常和不间断地通信。

[0003] 目前安装在移动载体上的卫星通信天线结构主要存在以下问题:

[0004] 1、减振问题:在现有的天线结构安装中,为了消除安装面振动对设备的影响,都在设备与固定面之间安装有减振装置,通常采用的减振装置是弹性连接件。这样的减振装置虽然可以有效衰减安装面传递到天线上的某一自由度的振动,但往往使安装面和天线之间的其他自由度的刚度和固有频率降低,造成天线运动部分的运动控制难度增加,影响整个机械设备性能指标。

[0005] 2、传动问题:传动问题主要包括一级传动的张紧结构问题和二级皮带减速传动的分别预紧问题:

[0006] 在现有一级传动同步带应用中,同步带传动必须具有适当的张紧力(初拉力),以便达到预期的传动效果。张紧力过小会使同步带在运转中因啮合不良而发生跳齿现象,在跳齿的瞬间,可能因拉力过大而使带断裂或者带齿损坏或脱落;张紧力过小还会使同步带传递运动的精度降低,易打滑,带的磨损严重,带的振动噪音变大。而张紧力过大则会使带受力过大,寿命降低,传动噪音增大,轴和轴承上的载荷增大,加剧轴承的发热使轴承寿命降低。故控制传动同步带保持合宜的张紧力是保证同步带传动正常工作的重要条件。同时还需考虑同步带的包角。包角越小,接触弧长越短,承力齿越少,齿承受的力越大,会影响到传动的扭矩并容易造成齿的损坏使带轮打滑。通常的解决办法是使用张紧轮或者压带轮,张紧轮一般布置在皮带松边的内侧;压带轮通常布置在同步带松边的外侧。目前国内弹性自动调节结构多采用弹性部件达到可自动回弹控制皮带、链条的张紧。弹性部件多采用弹簧结构,比如金属弹簧张紧器。它一般放置在驱动装置后面,张力最小处,由于张力受弹簧系数限制,所以一般适用于温度变化不大的场合,寿命较短;张紧后,不能承受较大的外部冲击载荷,安装拆卸不方便,特别是耐腐蚀性较差。

[0007] 而在现有的二级皮带减速传动应用中,当皮带的中心距不能调节时,常采用张紧轮或者压带轮预紧。张紧轮一般布置在松边的内侧,从而使皮带只受单向弯曲;而压带轮通常布置在皮带松边的外侧,为了避免皮带受力弯曲过大,在同步带两侧安装一对压带轮。两种预紧方式均可以通过调节皮带的张紧力,减小传动中的滑动,保证精确的传动比,传递较大功率。但是,两种预紧方式均需对两级皮带分别进行预紧,结构复杂、工作效率低、成本较高,且因皮带受张紧力弯曲的程度不同,造成皮带的使用寿命减少。

[0008] 3、旋转限位问题:在天线旋转过程中,需要对旋转机构旋转的范围进行控制,通常采用机电结合的方式实现。常见的有触碰开关、干簧管以及角度编码器等方式。但在船载卫

星通信中,由于特殊要求,只能够采用纯机械方式进行限位。而目前纯机械方式限位主要应用于360度范围内的控制,如在控制的位置安装限位块或限位柱来实现限位,但当旋转范围超过360度时,限位块或限位柱的方式就失效了。

[0009] 4、线缆缠绕问题:当天线设备360°连续旋转运动的同时,旋转体上的机械结构还需要多元运动。为确保旋转体上的电器在旋转运动的同时还能自由运动,都必须使用旋转连通装置以避免导线在旋转过程中发生扭伤和拉断。滑环是最常用的旋转连通装置。但存在下列不足:(1)触点间有摩擦有阻值,使得滑环的使用寿命不长且在传输信号时信号强度有衰减。(2)滑环内移动触点的触头是裸露无法屏蔽的,故滑环在传输多路数据信号时,信号间将会相互干扰。(3)滑环内移动触点间的两触头需采用昂贵的高性能材料制作,且滑环的结构复杂加工精度要求高,由此造成滑环的制造成本很高。(4)不适合于恶劣环境。

[0010] 5、固定变形问题:动中通卫星通信系统天线口径都较小。目前对于小型天线,其天线口面(卫星锅)通常利用锅体径向均布的预留孔直接固定在后部支架上,而且卫星锅配套安装的馈源和极化部件也是直接安装在锅体上,馈源和极化部件的重量全部施加在卫星锅上,当外部振动环境较剧烈时,容易引起锅体变形,进而影响到信号的质量变差。

发明内容

[0011] 针对以上问题,本实用新型提出了一种卫星通信天线系统结构,能够逐一解决上述问题。

[0012] 本实用新型的技术方案为:

[0013] 所述一种卫星通信天线系统结构,其特征在于:包括天线底座,方位、横滚及俯仰三轴转动机构,旋转限位装置,线缆绕控装置以及卫星锅固定装置;

[0014] 所述天线底座中具有单自由度线振动减振装置,包括用于连接设备的减振板、用于连接载体的底座板、弹性连接件、直线运动连接件;所述弹性连接件连接减振板和底座板,并且衰减振动方向垂直于底座板平面的载体振动;所述直线运动连接件连接减振板和底座板,并且直线运动连接件的直线运动方向沿弹性连接件所衰减的振动方向;

[0015] 方位、横滚及俯仰三轴转动机构中,天线的方位、横滚和俯仰转动轴线的交点为一点;在方位、横滚及俯仰三轴转动机构中,采用了二级皮带减速传动和/或一级皮带减速传动;

[0016] 当采用二级皮带减速传动时,二级皮带减速传动装置包括一级皮带及其传动的一级小轮和一级大轮,二级皮带及其传动的二级小轮和二级大轮;一级大轮和二级小轮同轴固连形成固连体,且能够同步旋转;固连体能够受控移动,且固连体中心轴线的移动方向为沿以一级小轮轴心、固连体轴心和二级大轮轴心依次相连所得夹角的角平分线方向;

[0017] 当采用一级皮带减速传动时,一级皮带减速传动装置包括主动轮、从动轮、同步带和压带轮;主动轮通过同步带带动从动轮转动;所述压带轮由骨架、滚动组件和若干硅橡胶棒组成;所述骨架由压带轮底座和压带臂组成;所述硅橡胶棒放置在压带轮底座内,所述压带臂为L型结构,压带臂L型结构的一段处于所有硅橡胶棒中间,并受硅橡胶棒压紧;所述滚动组件安装在压带臂L型结构另一段的外端部;所述滚动组件由压带轴、深沟球轴承、轴承端盖和沉头螺钉组成;所述压带轴固定在压带臂L型结构另一段的外端部,深沟球轴承安装在压带轴一端,轴承端盖通过沉头螺钉安装在压带轴另一端;

[0018] 方位轴转动机构受旋转限位装置限位,所述旋转限位装置包括限位座、限位轮和弹簧驱动机构;所述限位轮侧面有两块沿径向向外凸起;所述限位座内有限位轮的安装运动空间;限位轮安装在所述安装运动空间内,并与限位座转动配合;在所述安装运动空间内有处于限位轮轴线两侧的约束平台,约束平台能够与同侧的向外凸起接触,约束限位轮转动,且当约束平台与同侧向外凸起接触时,另一向外凸起伸出所述安装运动空间,对对应的转动机构起限位作用;所述弹簧驱动机构包括安装在所述安装运动空间内的弹簧下固定板,安装在限位轮端面的弹簧上固定板,以及弹簧;弹簧处于拉伸状态,两端受弹簧下固定板和弹簧上固定板约束;所述弹簧驱动机构能够驱动限位轮转动,始终保持有某一个向外凸起被同侧约束平台约束;

[0019] 方位、横滚及俯仰三轴转动过程中的线缆绕控装置包括座体、卷绕传动组件;卷绕传动组件安装在座体上;所述卷绕传动组件包括两根空心回转轴、两个相同直径的线辊、两个相同齿数的齿轮和防重叠缠绕组件;两根空心回转轴相互平行安装在座体上,且与座体通过轴承配合;两个线辊分别套在两个空心回转轴上,且分别与空心回转轴固定连接;空心回转轴和线辊侧壁均开有穿线口;两个相同齿数的齿轮分别同轴固定安装在两个空心回转轴上;在线辊内安装有卡紧导线的结构;所述防重叠缠绕组件包括中继齿轮、螺旋轴和移线器;中继齿轮分别与两个相同齿数的齿轮啮合;螺旋轴与中继齿轮同轴固定连接;螺旋轴的螺纹段与移线器的螺纹孔配合;移线器与座体之间有防止移线器绕螺旋轴轴线转动的约束配合;移线器处于两个线辊之间;中继齿轮齿数 Z_3 与螺旋轴螺距 P 之比等于所述两个相同齿数的齿轮的齿数 Z_1 与导线直径 d_w 之比;

[0020] 所述卫星锅固定装置,包括卫星锅、馈源、极化部件、桥板、左侧板和右侧板;所述卫星锅背面的曲面径向若干位置以及曲面中心位置布置有紧固接触面;所述桥板上也布置有若干紧固接触面,且能够与卫星锅背面的曲面径向若干位置以及曲面中心位置的紧固接触面对应接触,在紧固接触面上开有安装孔,通过紧固螺丝将卫星锅固定在桥板上;所述馈源穿过卫星锅中心后固定在桥板上,所述极化部件在卫星锅背面固定在桥板上;所述左侧板和右侧板对称安装在桥板两端,左侧板和右侧板上开有同轴的通孔,用于安装卫星锅俯仰方向的旋转轴。

[0021] 进一步的优选方案,所述一种卫星通信天线系统结构,其特征在于:所述弹性连接件由钢丝绳减振器和装在钢丝绳圈内的减振橡胶配合实现;且弹性连接件数量不小于三套;所述直线运动连接件由直线轴承和光轴配合实现;直线轴承和光轴分别安装在减振板和底座板上,且光轴轴向沿弹性连接件所衰减的振动方向;所述直线运动连接件数量不小于三套。

[0022] 进一步的优选方案,所述一种卫星通信天线系统结构,其特征在于:采用二级皮带减速传动时,所述固连体还包括固连体固定架和调整板;固连体固定架与固连体转轴通过轴承同轴连接;固连体固定架端壁面上开有若干沿同一方向的条形孔,固连体固定架侧壁面上开有螺纹连接孔,螺纹连接孔轴向与条形孔长条方向一致;螺钉穿过调整板与固连体固定架侧壁面螺纹连接孔配合;当所述二级皮带减速传动装置装配完成后,调整板与外部固定部件连接,固连体固定架端壁面条形孔长条方向与以一级小轮轴心、固连体轴心和二级大轮轴心依次相连所得夹角的角平分线方向一致。

[0023] 进一步的优选方案,所述一种卫星通信天线系统结构,其特征在于:采用一级皮带

减速传动时,压带轮底座采用方形内腔结构,四根硅橡胶棒放置在压带轮底座的方形内腔四角,压带臂L型结构的一段处于四根硅橡胶棒之间,并受四根硅橡胶棒压缩。

[0024] 进一步的优选方案,所述一种卫星通信天线系统结构,其特征在于:旋转限位装置中,当限位轮侧面两块沿径向向外凸起在所述安装运动空间内处于中间位置时,弹簧拉力作用线过限位轮中心轴线。

[0025] 进一步的优选方案,所述一种卫星通信天线系统结构,其特征在于:所述线缆绕控装置中,所述导线从一根空心回转轴端部穿入,从所述一根空心回转轴的穿线口以及安装在所述一根空心回转轴上的线辊的穿线口穿出,在该线辊上整齐缠绕后,穿过移线器,在另一个线辊上整齐缠绕后,从所述另一个线辊的穿线口以及安装所述另一个线辊的空心回转轴的穿线口穿入,从安装所述另一个线辊的空心回转轴的端部穿出;所述导线在两个线辊上的缠绕方向相反。

[0026] 进一步的优选方案,所述一种卫星通信天线系统结构,其特征在于:所述线缆绕控装置中,沿螺旋轴轴线方向,所述导线在两个线辊上的缠绕位置处于移线器两侧;

[0027] 进一步的优选方案,所述一种卫星通信天线系统结构,其特征在于:所述线缆绕控装置中,在线辊侧壁穿线口处安装有压线板,能够将线辊侧壁穿线口处的导线与线辊压紧;在线辊侧壁穿线口处,导线与穿线口接触位置设计有弧形的穿线豁口;两个线辊分别安装在两个空心回转轴上后,沿线辊轴线方向,两个穿线豁口分别处于轴向外端。

[0028] 有益效果

[0029] 本实用新型提出的卫星通信天线系统结构,在减振器中使用了加空芯橡胶棒的钢丝绳减振器,增强了天线设备在运输和工作在振动环境中的可靠性;定位装置保证整台天线只能做单轴往复运动,隔离了其他轴向的干扰;二级皮带减速传动中,依据角平分线定理,通过调节一级大轮的轴位置方式,同时均匀地预紧两级皮带的张力,简化了预紧结构,消除了因张紧轮或者压带轮挤压皮带造成的弯曲对皮带寿命的影响,同时也提高了传动比的精确度和传动的工作效率;一级皮带减速传动中,使用硅橡胶棒作为压带轮的弹性变形部分,具有很强的耐腐蚀性,而且硅橡胶棒包围压紧压带臂,从而既能动态调整同步带张紧力、增大同步带包角、便于传递大的功率,又能保证同步带在外力干扰时,由硅橡胶将部分外力衰减,使压带轮有稳定的张紧力,能有效的延长同步带使用寿命,降低了使用成本;旋转限位装置可以使方位轴有正负720度的纯机械限位功能,可有效防止转动机构在电阻位失效情况下的破坏性连续旋转;无滑环线缆绕控装置可使线缆在不断开的情况下通过旋转轴,实现无滑环功能;卫星天线锅的固定结构,可隔离馈源和极化部件的重量对卫星天线自身的影响,避免发生卫星天线反射面变形的情况。

[0030] 本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0031] 本实用新型的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0032] 图1:本实用新型的示意图;

[0033] 其中:1、天线底座,2、二级皮带减速传动装置,3、一级皮带减速传动装置,4、旋转

限位装置,5、线缆绕控装置,6、卫星锅固定装置;

[0034] 图2:天线底座示意图;

[0035] 其中:1-1、底座板,1-2、减振板,1-3、钢丝绳减振器,1-4、直线轴承,1-5、光轴,1-6、减振橡胶;

[0036] 图3:二级皮带减速传动装置等轴侧视图;

[0037] 图4:二级皮带减速传动装置结构原理图;

[0038] 图5:二级皮带减速传动装置固连体的爆炸视图;

[0039] 其中:2-1、一级小轮,2-2、一级皮带,2-3、固连体,2-4、调整板,2-5、二级皮带,2-6 二级大轮;301-二级小轮,302-一级大轮,303-固连体旋转轴,304-固连体固定架,305-轴承,306-轴承端盖,307-长螺钉;

[0040] 图6:一级皮带减速传动装置结构原理图;

[0041] 图7:压带轮结构爆炸示意图;

[0042] 其中:3-1、底板,3-2、压带轮,3-3、同步带,3-4、大轮,3-5小轮,201-压带轮底座,202-硅橡胶,203-压带臂,204-压带轴,205-深沟球轴承,206-轴承端盖,207-沉头螺钉;

[0043] 图8:旋转限位装置结构装配轴测图;

[0044] 图9:旋转限位装置结构剖视图;

[0045] 图10:旋转限位装置旋转零位时的视图;

[0046] 图11:旋转限位装置顺时针旋转360度时的视图;

[0047] 图12:旋转限位装置顺时针旋转720度时的视图;

[0048] 其中:4-1、限位装置,4-2、底板,4-3、机构旋转轴,4-4、机构旋转架,4-5、挡块;101-限位座,102-限位轴,103-限位轮,104-弹簧上固定板,105-弹簧,106-弹簧下固定板,107-轴承,108-轴端挡片;

[0049] 图13、线缆绕控装置结构示意图;

[0050] 图14、线缆绕控装置结构爆炸图;

[0051] 图15、线缆绕控装置装配示意图;

[0052] 其中:5-1、第一齿轮;5-2、第一回转轴;5-3、中继齿轮;5-4、出线端;5-5、导线;5-6、第二回转轴;5-7、第二齿轮;5-8、座体;5-9、连接板;5-10、右线辊;5-11、螺旋轴;5-12、滚轮体;5-13、进线端;5-14、左线辊;5-15、左压线板;5-16、右压线板;5-17、进线豁口;5-18、出线豁口;5-19、进线口;5-20、出线口。

具体实施方式

[0053] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0054] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的

方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0055] 本实施例中的卫星通信天线系统结构包括天线底座,方位、横滚及俯仰三轴转动机构,旋转限位装置,线缆绕控装置以及卫星锅固定装置。

[0056] 所述天线底座中具有单自由度线振动减振装置,包括用于连接设备的减振板、用于连接载体的底座板、弹性连接件、直线运动连接件。所述弹性连接件连接减振板和底座板,并且衰减振动方向垂直于底座板平面的载体振动。对应于船载天线设备,底座板固定到天线载体上,减振板连接天线主体。

[0057] 所述弹性连接件由钢丝绳减振器和装在钢丝绳圈内的减振橡胶配合实现;且弹性连接件数量不小于三套,如本实施例中采用四套弹性连接件成正方形分布,且减振橡胶截面还可变换形状,以更好的满足减振要求。

[0058] 所述直线运动连接件连接减振板和底座板,并且直线运动连接件的直线运动方向沿弹性连接件所衰减的振动方向。如图所示,所述直线运动连接件由直线轴承和光轴配合实现,所述直线轴承与光轴配合内孔壁上嵌入有至少3排轴向滚珠;直线轴承和光轴分别安装在减振板和底座板上,且光轴轴向沿弹性连接件所衰减的振动方向;所述直线运动连接件数量不小于三套,本实施例中采用四套直线运动连接件安装在底座板和减振板的四角。

[0059] 此外,所述直线运动连接件也可由法兰轴套和光轴配合实现,法兰轴套和光轴分别安装在减振板和底座板上,且光轴轴向沿弹性连接件所衰减的振动方向。法兰轴套和光轴采用聚甲醛材质,聚甲醛不仅质量轻(密度为 $1.45\text{g}/\text{m}^3$),几何稳定性好,而且抗冲击性能高(缺口冲击韧度 $6\text{kJ}/\text{m}^2$),自润滑,较好的耐酸/碱性,耐高温。其很低的摩擦系数,保证了它在单方向滑动摩擦过程中始终保持稳定的机械配合关系。使用寿命长,价格便宜,生产制造成本低,可用于海上等恶劣环境。

[0060] 装配时,先将减振橡胶装入钢丝绳减振器内待用,直线轴承连接到减振板上待用,螺丝保持松动;后将光轴及安装减振橡胶的钢丝绳减振器连接到底座板上,连接螺丝保持松动;再将连接直线轴承的减振板通过直线轴承和光轴的配合放置到底座板上;最后紧固全部连接螺丝完成。

[0061] 方位、横滚及俯仰三轴转动机构中,天线的方位、横滚和俯仰转动轴线的交点为一点;在方位、横滚及俯仰三轴转动机构中,采用了二级皮带减速传动和/或一级皮带减速传动。

[0062] 当采用二级皮带减速传动时,二级皮带减速传动装置包括一级皮带及其传动的一级小轮和一级大轮,二级皮带及其传动的二级小轮和二级大轮。一级大轮和二级小轮同轴固连形成固连体,且能够同步旋转。一级小轮旋转时,通过一级皮带带动一级大轮转动,同时二级小轮与一级大轮同步旋转带动二级皮带,即可带动二级大轮旋转,实现减速功能。

[0063] 为了实现同时预紧两级皮带,基于角平分线定理,通过控制固连体中心轴线沿以一级小轮轴心C、固连体轴心B和二级大轮轴心A依次相连所得夹角的角平分线方向移动,从而实现同时均匀地预紧两级皮带的张力。

[0064] 本实施例中为了实现固连体受控移动,所述固连体还包括固连体固定架和调整板。固连体固定架与固连体旋转轴通过轴承同轴连接;固连体固定架端壁面上开有四个沿同一方向的条形孔,固连体固定架侧壁面上开有两个螺纹连接孔,螺纹连接孔轴向与条形孔长条方向一致。长螺钉穿过调整板与固连体固定架侧壁面螺纹连接孔配合。

[0065] 装配完成后,一级大轮和二级小轮通过固连体旋转轴固连形成固连体且可同步旋转,通过固连体固定架、轴承及轴承端盖实现位置调整以及调整后的固定。一级小轮和二级大轮的自由度除旋转自由度外均受约束限制。一级皮带和二级皮带为同一规格型号的同步带,一级皮带连接一级小轮和一级大轮,二级皮带连接二级小轮和二级大轮;通常一级小轮利用电机驱动,通过两级变速实现减速功能。

[0066] 装配完成后,调整板与外部固定部件连接,固连体固定架端壁面条形孔长条方向与以一级小轮轴心、固连体轴心和二级大轮轴心依次相连所得夹角的角平分线方向一致。而且外部固定部件上有与固连体固定架端壁面条形孔位置对应的导向柱,当所述装置装配完成后,导向柱伸入条形孔内。预紧皮带张力时,通过拧紧长螺钉,带动固连体固定架,进而带动固连体整体沿三轴心连线CB和AB所形成的夹角的角平分线DB方向平移,平移量可以根据固连体固定架上的4个条形孔确定,如此便可同时均匀地预紧两级皮带的张力。

[0067] 当采用一级皮带减速传动时,一级皮带减速传动装置包括主动轮、从动轮、同步带和压带轮。主动轮通过同步带带动从动轮转动,为了达到高效的传递率,需增大主动轮包角,故将压带轮靠近主动轮布置,且处于同步带外侧,包角增大了,也使得同步带的使用寿命延长。

[0068] 所述压带轮由骨架、滚动组件和若干硅橡胶棒组成;所述骨架由压带轮底座和压带臂组成;压带轮底座采用方形内腔结构,四根硅橡胶棒放置在压带轮底座的方形内腔四角。所述压带臂为L型结构,压带臂L型结构的一段处于四根硅橡胶棒之间,并受四根硅橡胶棒压紧。所述滚动组件安装在压带臂L型结构另一段的外端部;所述滚动组件由压带轴、深沟球轴承、轴承端盖和沉头螺钉组成;所述压带轴固定在压带臂L型结构另一段的外端部,深沟球轴承安装在压带轴一端,轴承端盖通过沉头螺钉安装在压带轴另一端。

[0069] 装配时,首先使用小型压力机将两个深沟球轴承装进压带轴一端,再用沉头螺钉将轴承端盖紧固压带轴另一端;其次将压带轮底座穿过硅橡胶棒,使用拉力机将硅橡胶棒拉伸一段有效距离,将压带臂塞进四根硅橡胶棒之间,卸载硅橡胶棒的拉伸力,沿压带轮底座两端面裁剪;最后将组装好的滚动组件拧紧与压带臂L型结构另一段的外端部,完成整个部件的安装。

[0070] 方位轴转动机构受旋转限位装置限位,所述旋转限位装置包括限位座、限位轮和弹簧驱动机构。

[0071] 所述限位轮侧面有两块沿径向向外凸起;所述向外凸起具有一定的轴向宽度、周向厚度以及周向夹角。

[0072] 所述限位座内有限位轮的安装运动空间;限位轮安装在所述安装运动空间内。限位座与限位轮之间通过限位轴配合,限位轴固定安装在限位座的安装运动空间内,限位轮1与限位轴通过轴承转动配合,限位轮可绕限位轴轴线顺时针或逆时针旋转。

[0073] 在所述安装运动空间内有处于限位轮轴线两侧的约束平台,约束平台能够与同侧的向外凸起接触,约束限位轮转动,且当约束平台与同侧向外凸起接触时,另一向外凸起伸出所述安装运动空间,对外部旋转机构起限位作用。

[0074] 所述弹簧驱动机构包括安装在所述安装运动空间内的弹簧下固定板,安装在限位轮端面的弹簧上固定板,以及弹簧。弹簧处于拉伸状态,两端受弹簧下固定板和弹簧上固定板约束。本实施例中,当限位轮侧面两块沿径向向外凸起在所述安装运动空间内处于中间

位置时,弹簧拉力作用线过限位轮中心轴线,实现了弹簧驱动机构能够驱动限位轮转动,并始终保持有某一个向外凸起被同侧约束平台约束的功能。

[0075] 如附图10所示为本实用新型一种旋转限位装置应用时,处于旋转零位时的结构示意图,此时限位轮上的左侧向外凸起挡住了挡块,使旋转部分不能逆时针转动只能顺时针转动;附图11所示为本实用新型实施例旋转部分顺时针旋转360度时的示意图,旋转部分顺时针旋转了360度,挡块与限位轮上的左侧向外凸起接触,并克服弹簧产生的力矩,使弹簧拉力作用线越过限位轮轴线,从而在弹簧拉力作用下,限位轮进一步转动,直至限位轮上的左侧向外凸起与同侧的约束平台接触,此时限位轮上的右侧向外凸起伸出所述安装运动空间。附图12所示为本实用新型实施例顺时针旋转720度时的示意图,此时限位轮上的右侧向外凸起挡住了挡块,使旋转部分不能顺时针转动只能逆时针转动。

[0076] 图10中的机构主要包括安装在底板上的限位装置,可绕机构旋转轴旋转的机构旋转架,还包括固连在机构旋转架上的挡块。装配时,限位装置固连到底板上,机构旋转轴固连到底板上,机构旋转架通过轴承连接机构旋转轴且可绕其旋转,挡块固连到机构旋转架上。

[0077] 如图10,机构旋转架带动挡块开始只能顺时针旋转,当旋转360度时,挡块触碰限位轮的左侧向外凸起,左侧向外凸起与限位座的左侧约束平台贴合,限位轮的右侧向外凸起竖起;机构旋转架继续顺时针旋转,当旋转到720度时,竖起的限位轮的右侧向外凸起阻挡了挡块的继续旋转,实现顺时针限位。当机构旋转架逆时针旋转时,原理同上,实现逆时针限位。

[0078] 方位、横滚及俯仰三轴转动过程中的线缆绕控装置包括座体和卷绕传动组件两大部分,卷绕传动组件安装在座体上。

[0079] 所述卷绕传动组件包括两根空心回转轴(第一回转轴和第二回转轴)、两个相同直径的线辊(右线辊和左线辊)、两个相同齿数的齿轮(第一齿轮和第二齿轮)和防重叠缠绕组件。

[0080] 所述座体为空心盒状结构。第一回转轴和第二回转轴相互平行安装在座体上,并且与座体通过轴承配合。左线辊和右线辊分别套在第一回转轴和第二回转轴上,处于座体空心盒结构内部,并且分别与空心回转轴固定连接,左线辊和右线辊直径相同,可使两线辊间导线在往复退绕和卷绕时同步进行。空心回转轴和线辊侧壁均开有穿线口,用于穿过导线。在线辊内安装有卡紧导线的结构,以确保第一回转轴和第二回转轴之间,处于座体内部的导线长度固定,并且该导线长度能够随外部设备中回转部分的往复圈数而调整。

[0081] 本实施例中,采用在线辊侧壁穿线口处安装压线板作为卡紧导线的结构,如图14和图15所示,当根据外部设备中回转部分的往复圈数确定座体内部的导线长度后,采用左压线板和右压线板分别与左线辊和右线辊穿线口侧壁固定连接,将导线与线辊压紧固定。同时为了避免导线卷绕过程中与线辊穿线口侧壁直接摩擦导致对导线外壁产生磨损,在线辊侧壁穿线口处,导线与穿线口接触位置设计有弧形的穿线豁口。

[0082] 相同齿数的第一齿轮和第二齿轮分别同轴固定安装在第一回转轴和第二回转轴上,且安装在座体外侧上表面,第一齿轮和第二齿轮通过与防重叠缠绕组件中的中继齿轮配合,实现第一回转轴和第二回转轴之间的运动传递。

[0083] 所述防重叠缠绕组件包括中继齿轮、螺旋轴和移线器。中继齿轮安装在座体的外

侧上表面,处于第一齿轮和第二齿轮之间,分别与第一齿轮和第二齿轮啮合,实现第一回转轴和第二回转轴之间的运动传递。螺旋轴安装在座体的盒装结构内部,一端穿过座体上表面与座体轴承配合,并与中继齿轮同轴固定连接。移线器安装在座体的盒装结构内部,处于两个线辊之间,螺旋轴的螺纹段与移线器的螺纹孔配合,且移线器与座体之间通过一个固定杆实现约束移线器绕螺旋轴轴线转动,如此结构设计目的是使中继齿轮转动时,带动螺旋轴转动,进而带动移线器沿轴向直线运动。本实施例中所述移线器采用滚轮体结构;滚轮体一端为螺纹孔,另一端安装有滚轮,导线从滚轮内侧穿过。如此,左线辊和右线辊之间的导线被滚轮体约束,且滚轮体伴随着左线辊和右线辊退绕和卷绕运动而做上下往复移动。而为了确保两轴间导线在往复退绕和卷绕时,导线会整齐而有序的排列,不出现重叠缠绕问题,避免了导线的意外拉伸、甚至拉断问题,需要对滚轮体上下移动距离进行设计,使得左线辊和右线辊退绕和卷绕运动一圈时,滚轮体上下移动恰好导线直径距离。通过分析计算,当中继齿轮齿数 Z_3 与螺旋轴螺距 P 之比等于第一齿轮的齿数 Z_1 与导线直径 d_w 之比时,恰能满足左线辊和右线辊退绕和卷绕运动一圈时,滚轮体上下移动导线直径距离的要求。

[0084] 如图13所示,导线在整个装置内的位置关系为:所述导线从第一回转轴的进线端穿入,从第一回转轴的穿线口以及安装在第一回转轴上的左线辊的穿线口穿出,在左线辊上整齐缠绕后,穿过滚轮体,在右线辊上整齐缠绕后,从右线辊的穿线口以及安装右线辊的第二回转轴的穿线口穿入,从第二回转轴的出线端穿出。导线在两个线辊上的缠绕方向相反,且沿螺旋轴轴线方向,所述导线在两个线辊上的缠绕位置处于滚轮体两侧。此外,沿线辊轴线方向,两个穿线豁口分别处于轴向外端,即导线在两个线辊上的穿入或穿出位置处于轴向最外侧。

[0085] 该装置应用于旋转天线或转台替代滑环使用时,第一回转轴与旋转天线或转台的固定部分连接,座体通过安装在座体上的连接板与旋转天线或转台的回转部分固定连接,且回转部分的回转轴与第一回转轴的轴线重合。而其中的导线为单股或多股射频导线或电源导线,用于单路或多路数据信号或低压电源信号传输,进线端处的导线与信号源、低压电源连接,而出线端位置的导线与旋转天线或转台的回转部分上的相关装置连接即可。

[0086] 有上述装置可知,无需单独配置驱动装置,两回转轴间导线的往复退绕和卷绕动作,由齿轮间传动和螺旋轴的转动带动滚轮体上下往复移动完成,因而结构紧凑、简约。如安装在旋转天线或转台替代滑环使用时,回转部分带动座体围绕着第一回转轴做往复转动,又因第一回转轴上固连着第一齿轮,当座体围绕着第一回转轴做往复转动时,迫使中继齿轮围绕第一齿轮也在做往复转动,而中继齿轮分别与第一齿轮和第二齿轮啮合,中继齿轮的往复转动同时带动第二齿轮绕其自身轴线在做往复回转运动。第二齿轮与第二回转轴固连,第二回转轴又与右线辊固连。所以,第二齿轮绕其自身轴线在做往复回转时,将会带动第二回转轴和右线辊左右回转,这样就可完成第一回转轴和第二回转轴间导线的同步退绕和卷绕动作。

[0087] 当中继齿轮围绕第一齿轮做往复转动而带动第二齿轮往复回转时,同时中继齿轮自身也在带动螺旋轴围绕着其轴线做往复回转运动(中继齿轮与螺旋轴是固连的),而螺旋轴与其上的滚轮体是螺旋副连接。所以,螺旋轴的往复回转就会带动滚轮体做上下往复移动,继而也就约束着两轴间的导线做上下移动,使得两回转轴间导线的退绕和卷绕能够整齐而有序的排列。

[0088] 通过以上如此联动,即可完成两回转轴间导线的同步往复退绕和卷绕动作。

[0089] 而卫星锅固定装置,卫星锅、馈源、极化部件、桥板、左侧板和右侧板;所述卫星锅背面的曲面径向若干位置以及曲面中心位置布置有紧固接触面;所述桥板上也布置有若干紧固接触面,且能够与卫星锅背面的曲面径向若干位置以及曲面中心位置的紧固接触面对应接触,在紧固接触面上开有安装孔,通过紧固螺丝将卫星锅固定在桥板上;这里,桥板上与卫星锅对应接触的紧固接触面至少有5处。

[0090] 所述馈源部件穿过卫星锅中心后固定在桥板上,所述极化部件在卫星锅背面固定在桥板上;卫星锅不再承受馈源部件和极化部件的重量,卫星锅受外界振动等因素影响而变形的情况得到改善,信号接收质量增强。

[0091] 所述左侧板和右侧板对称安装在桥板两端,左侧板和右侧板上开有同轴的通孔,用于安装卫星锅俯仰方向的旋转轴。卫星锅、馈源、极化部件、桥板、左侧板和右侧板组成能够绕俯仰方向旋转轴转动的旋转体。

[0092] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下在本实用新型的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

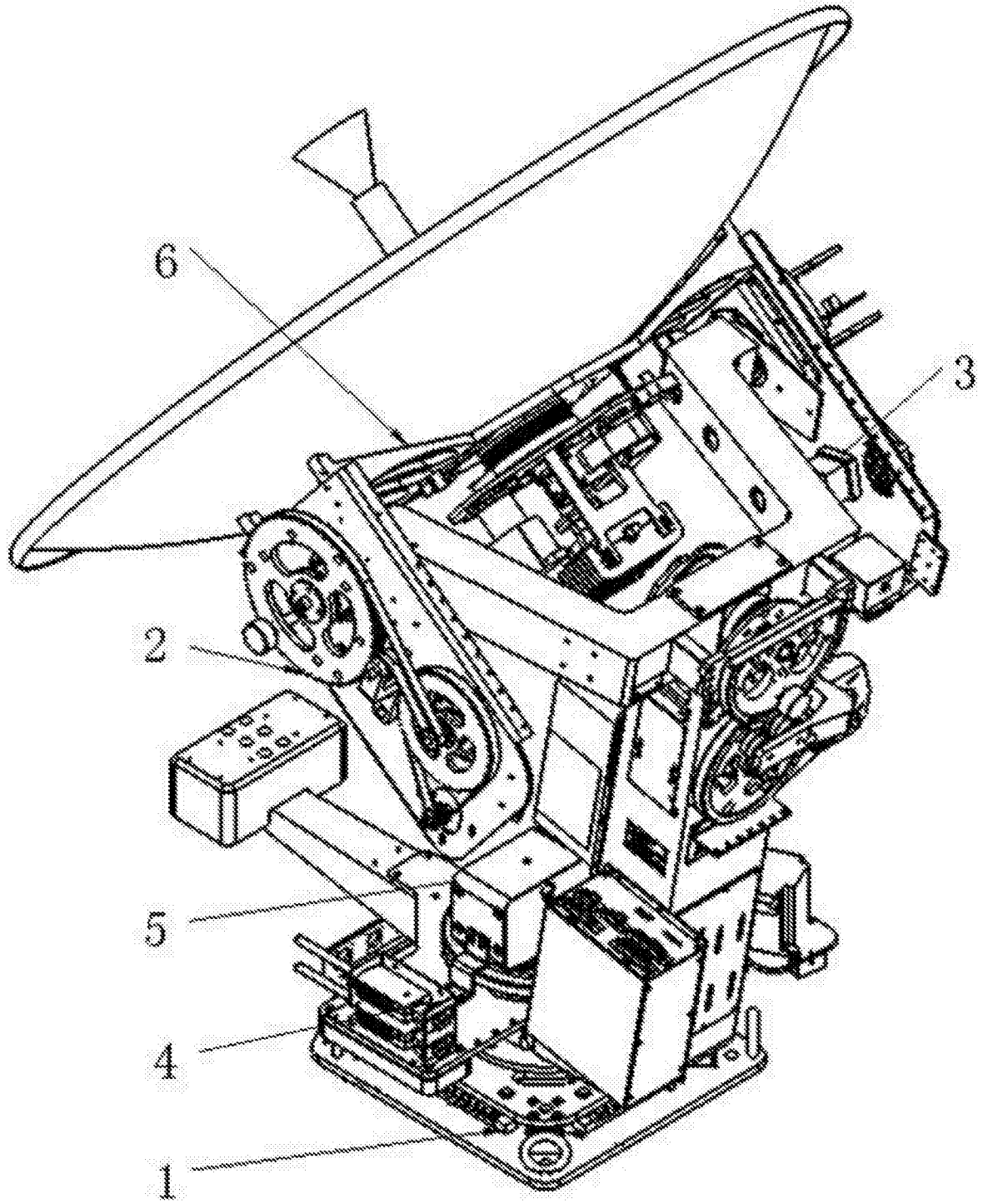


图1

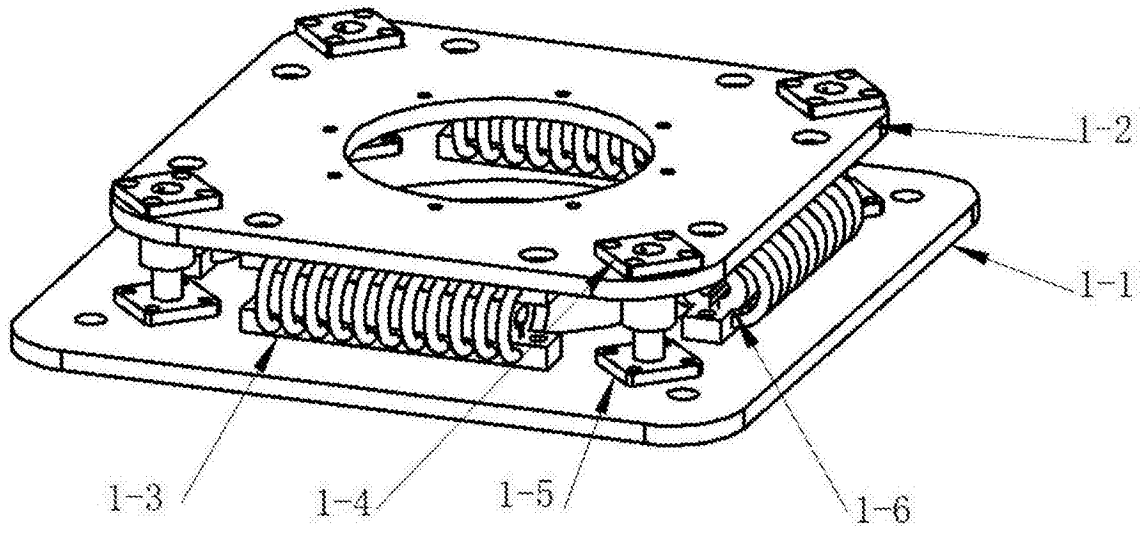


图2

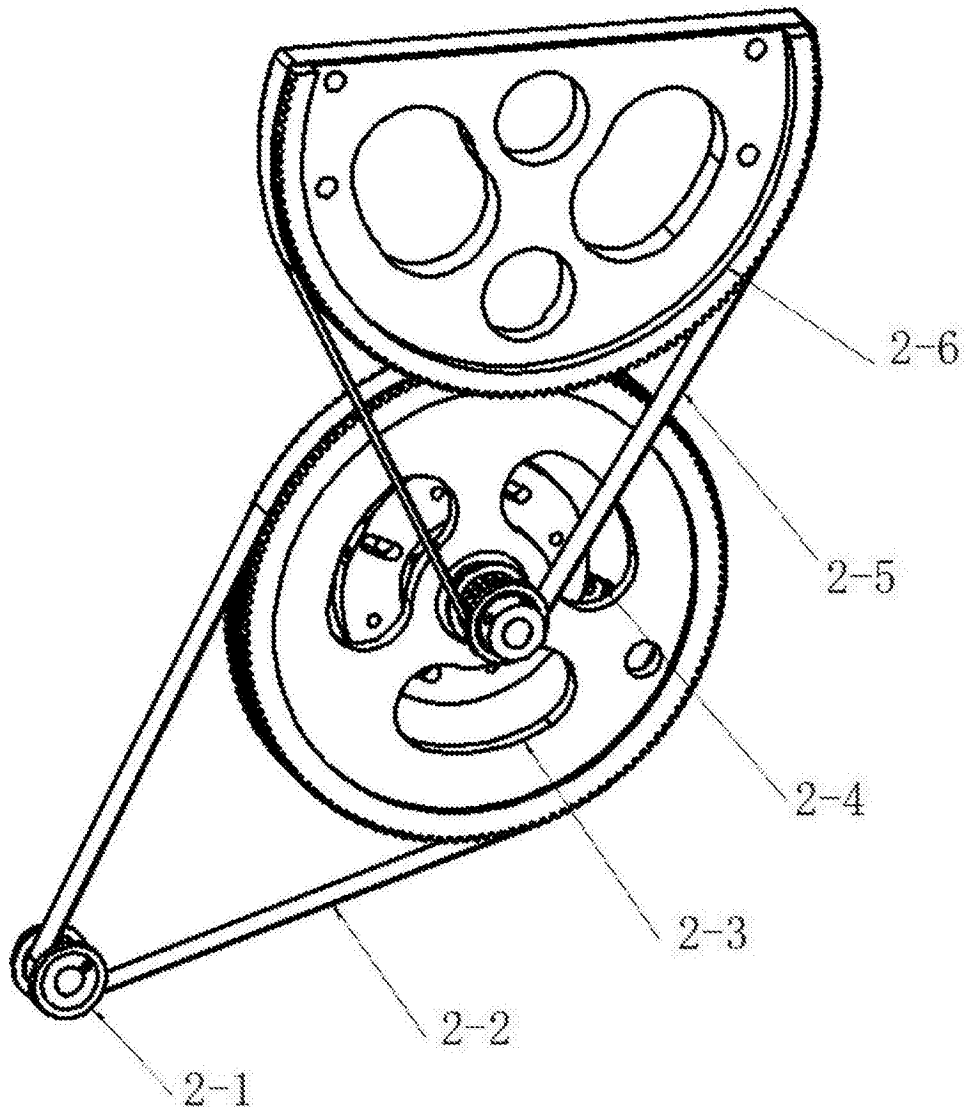


图3

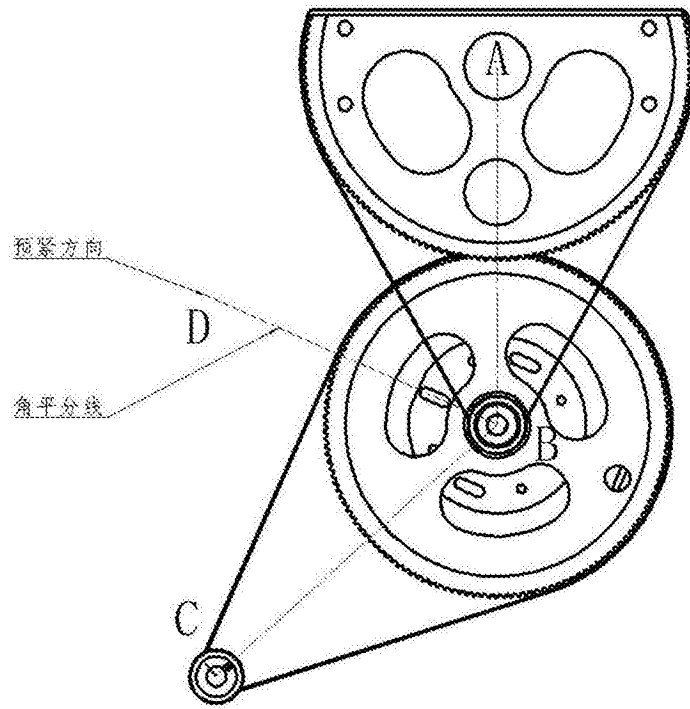


图4

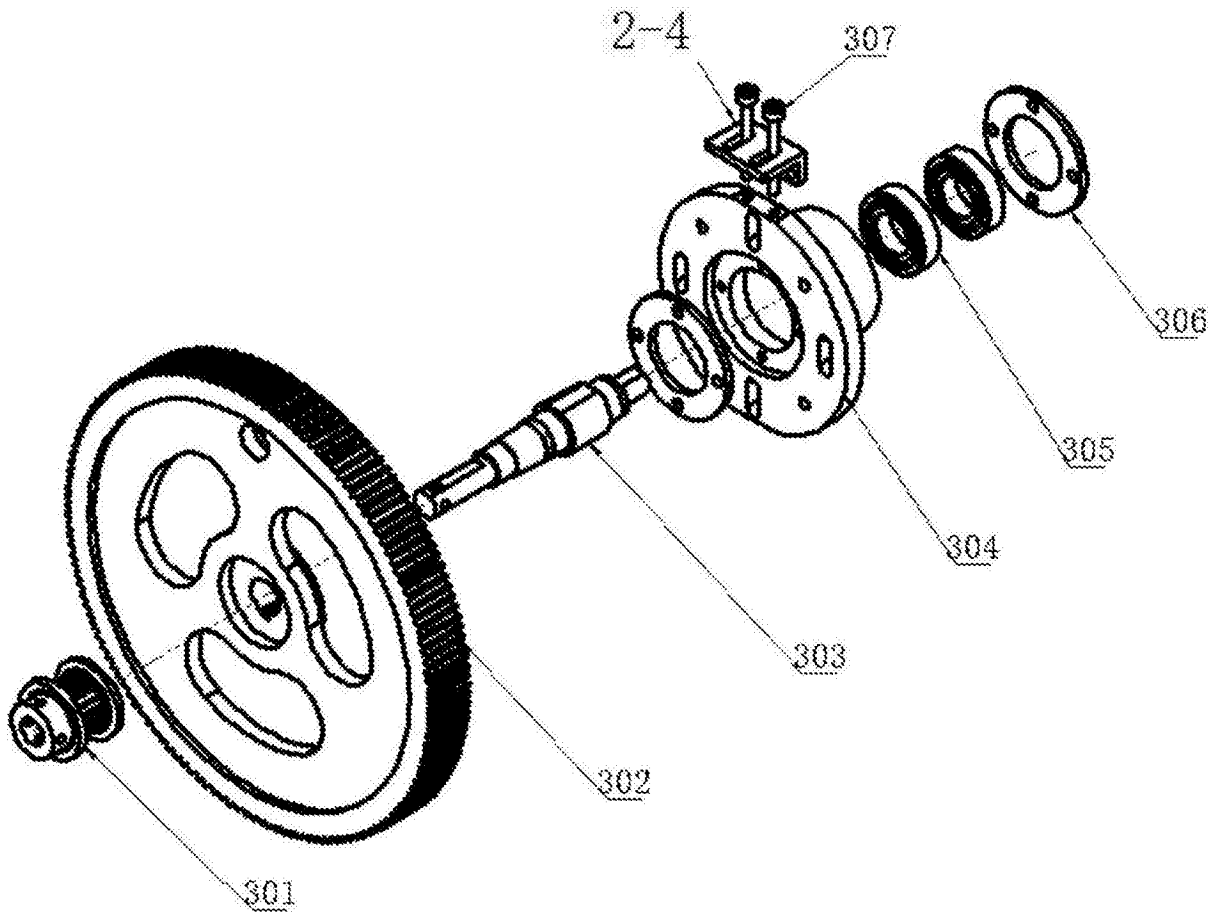


图5

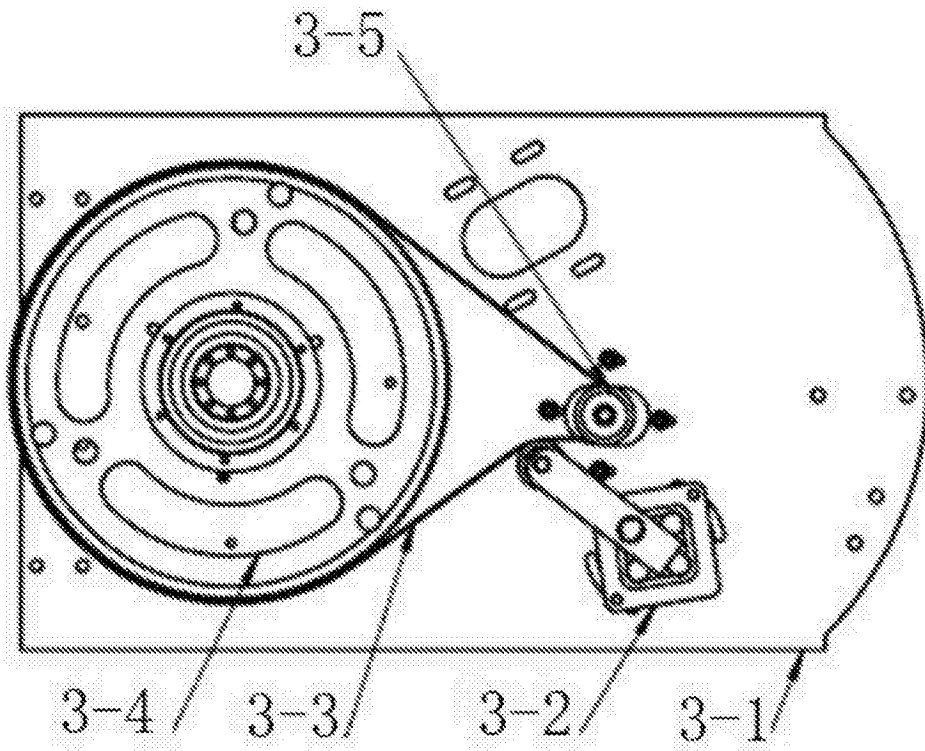


图6

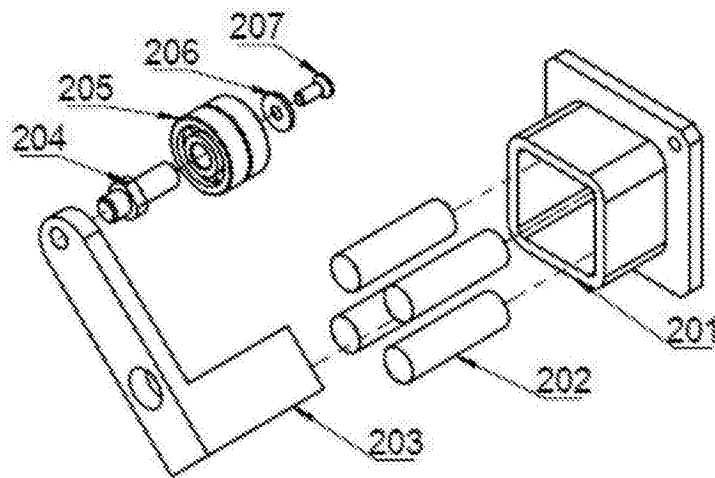


图7

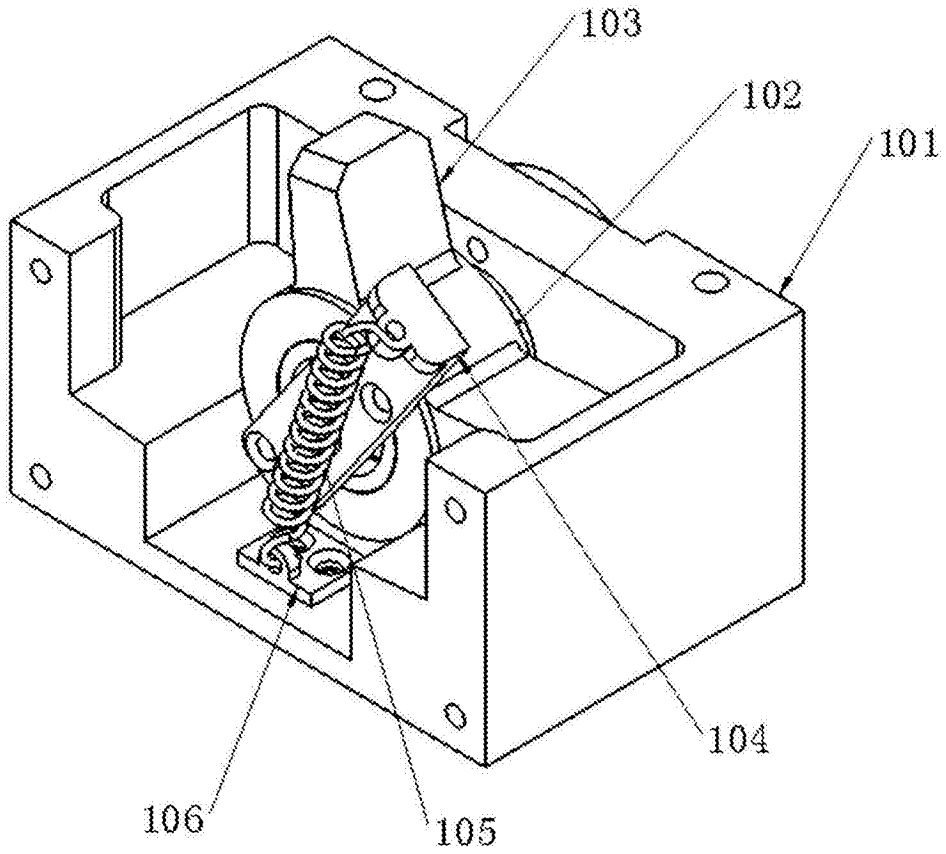


图8

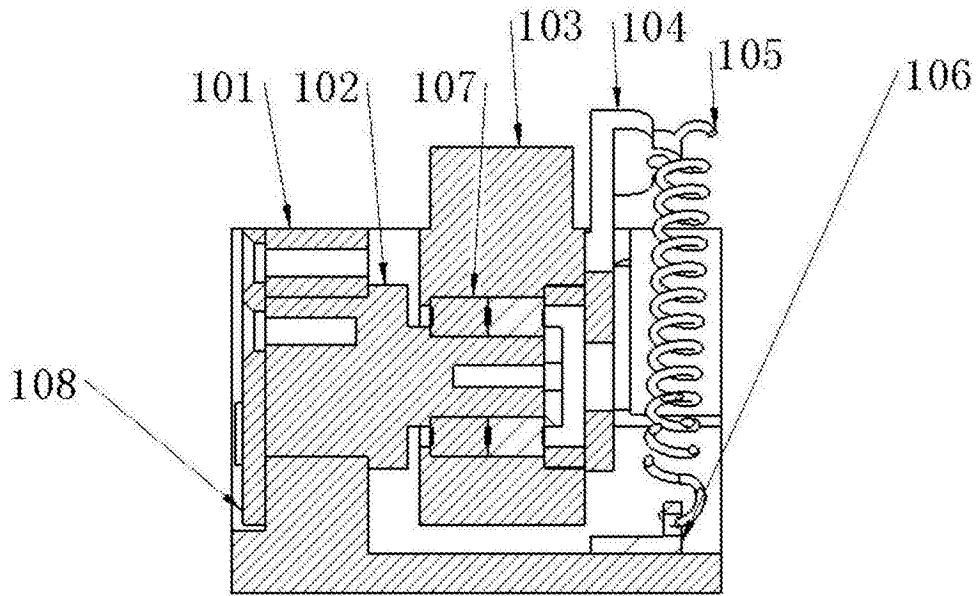


图9

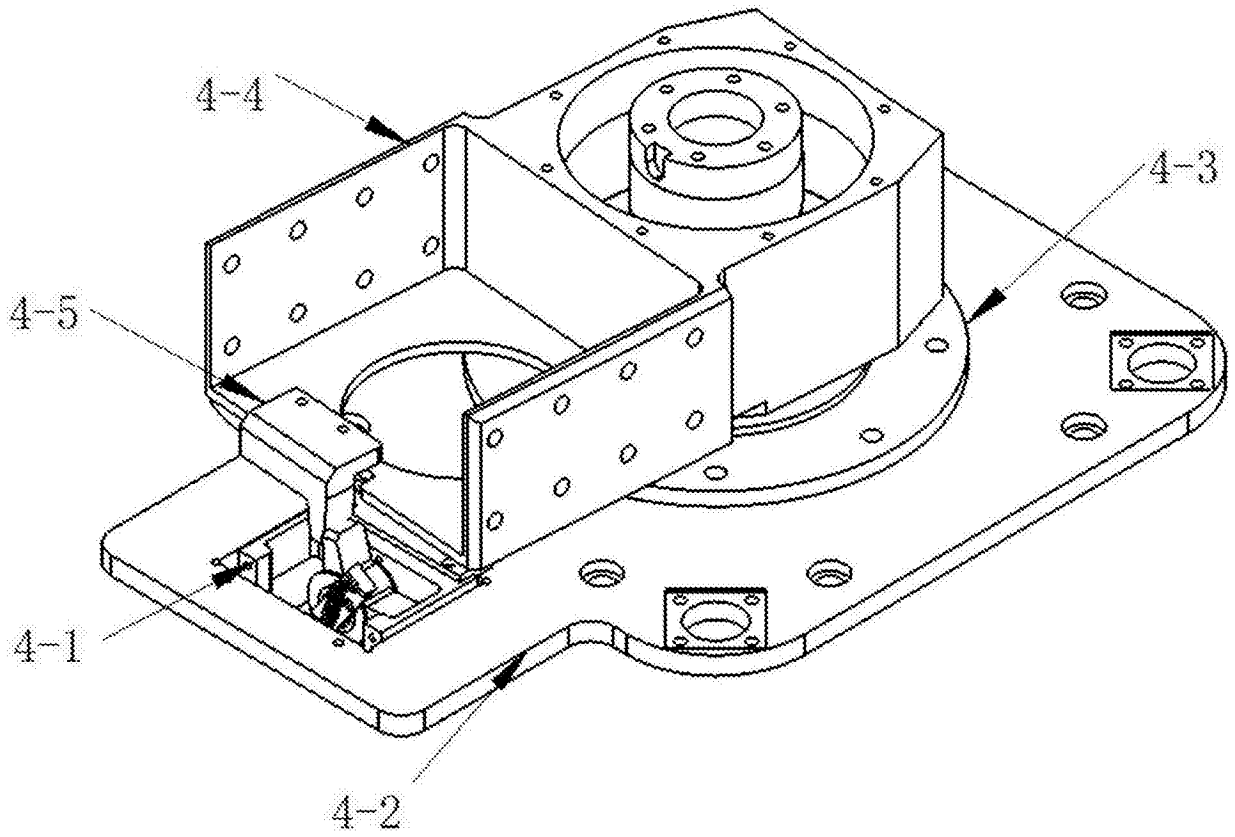


图10

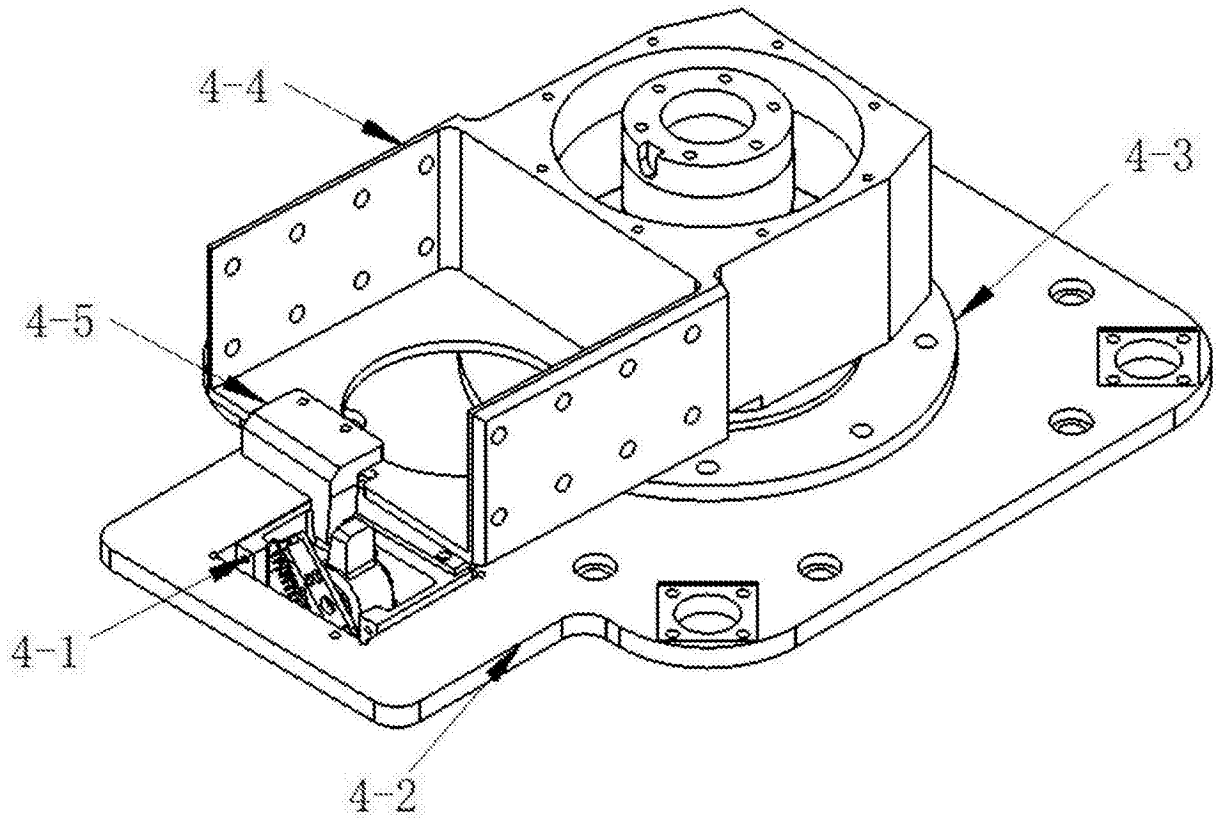


图11

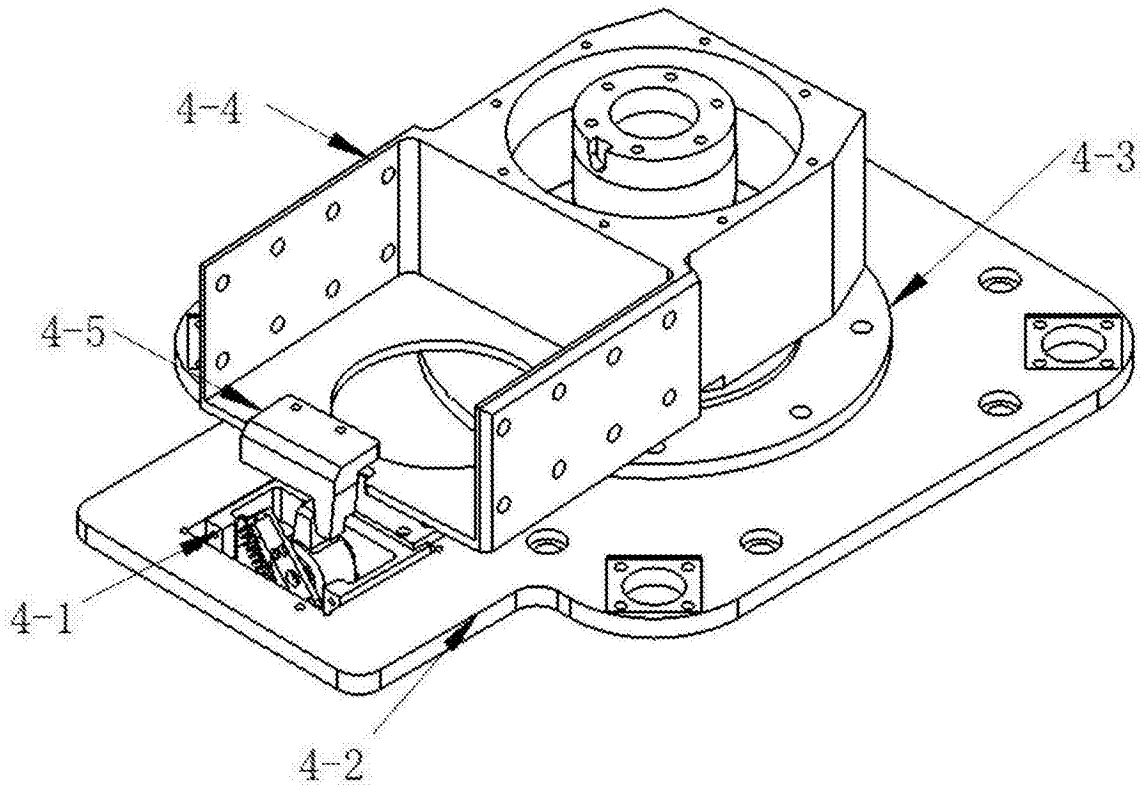


图12

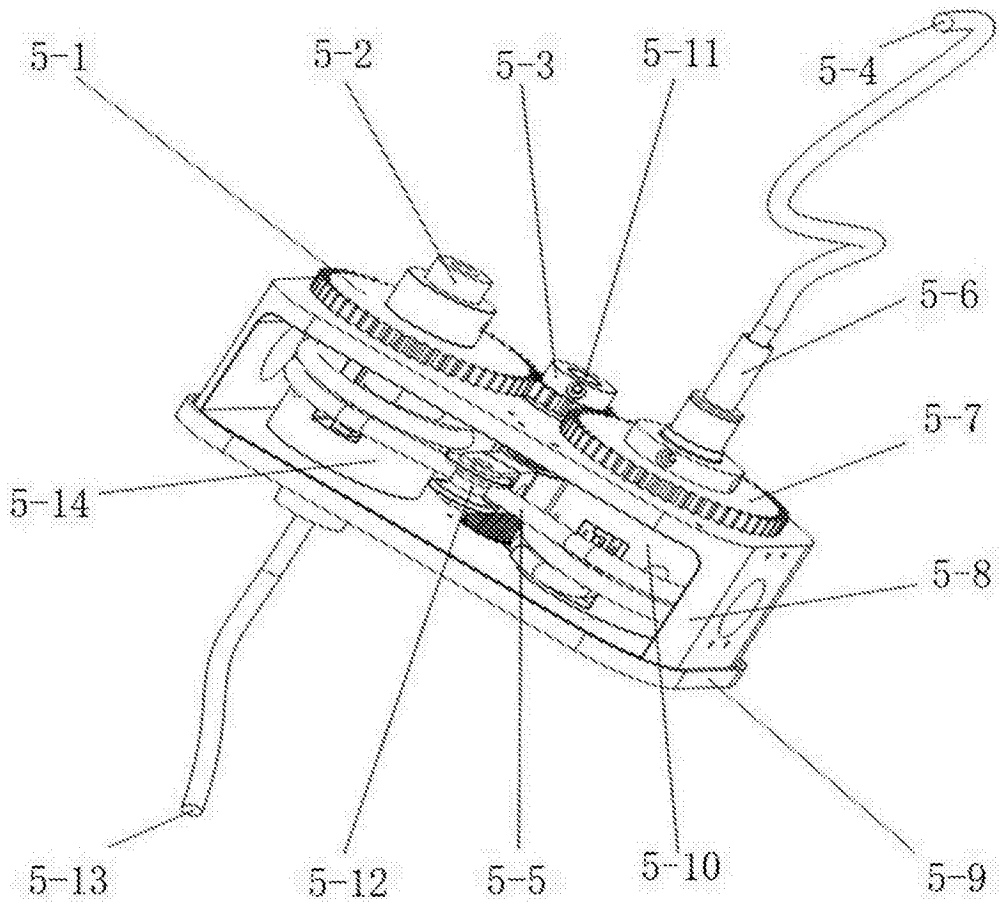


图13

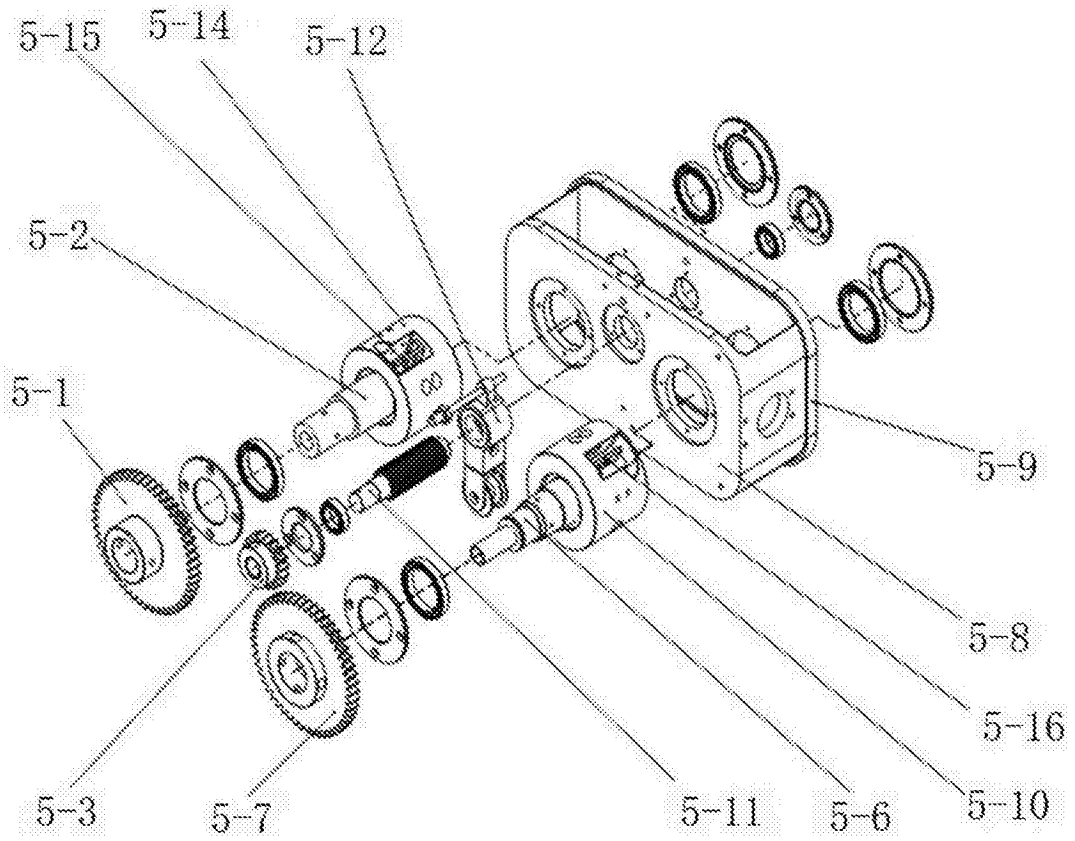


图14

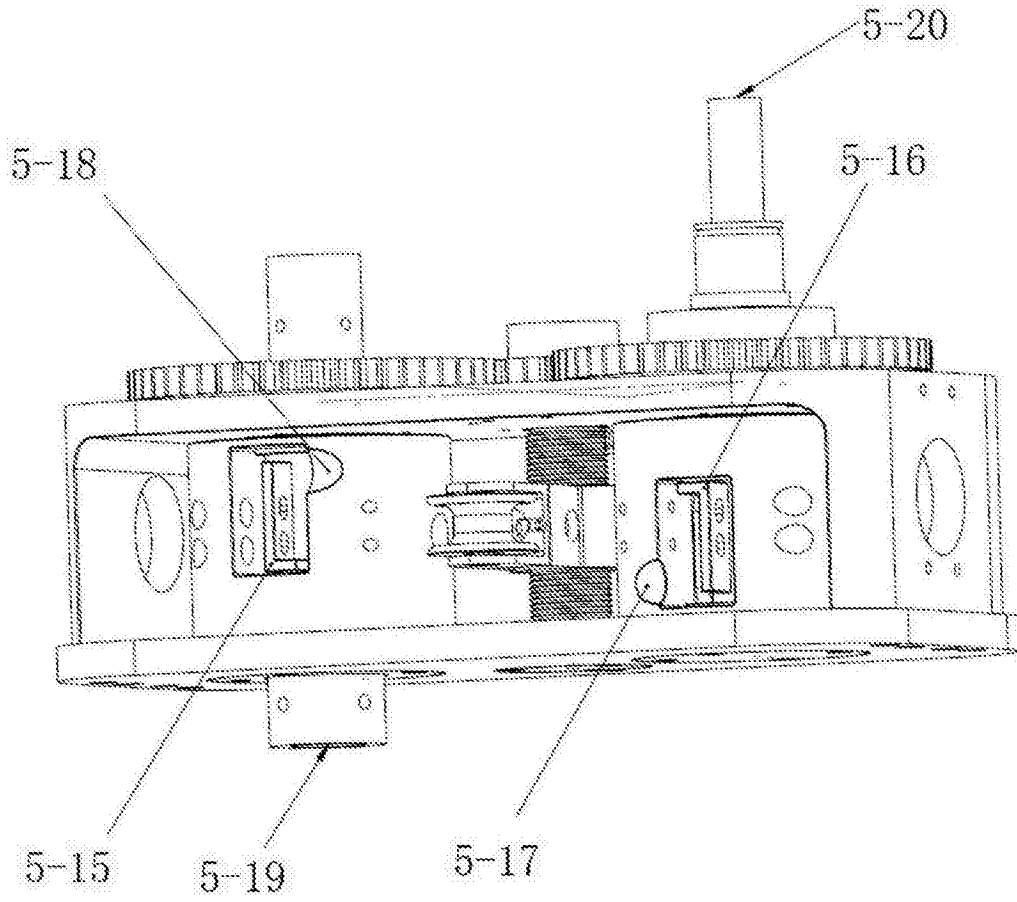


图15