



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 211685663 U

(45) 授权公告日 2020.10.16

(21) 申请号 201922192394.6

(22) 申请日 2019.12.10

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 100728 北京市朝阳区朝阳门北大街
22号

专利权人 中国石油化工股份有限公司大连
石油化工研究院

(72) 发明人 王佳楠 王晓霖 石磊 李明
黄梓健

(51) Int. Cl.

B64D 47/08 (2006.01)

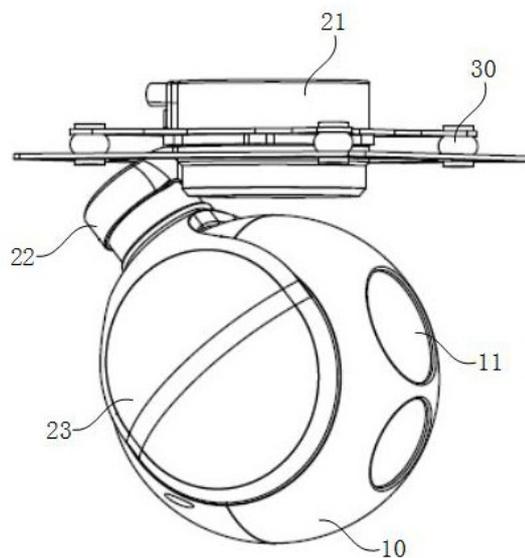
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

三轴吊舱

(57) 摘要

本实用新型公开了一种三轴吊舱,其用于将拍摄装置搭载于无人机上,该三轴吊舱包括:舱体,其容纳拍摄装置;方位组件,其设置在无人机的机舱内;横滚组件,其与方位组件相连接;以及俯仰组件,其与横滚组件相连接,其中,方位组件驱动横滚组件、俯仰组件和舱体同步围绕方位轴转动;横滚组件驱动俯仰组件和舱体同步围绕横滚轴转动,横滚轴与方位轴不垂直;俯仰组件驱动舱体围绕俯仰轴转动,俯仰轴与横滚轴相垂直。本实用新型的三轴吊舱,通过倾斜设置的横滚轴,避免了三轴吊舱中方位陀螺光轴与方位框架轴系重合而导致的过顶现象,实现了垂直对地作业功能;结构紧凑,有效降低飞行时的风阻,实现高速飞行状态下的稳定性。



1. 一种三轴吊舱,其用于将拍摄装置搭载于无人机上,其特征在于,该三轴吊舱包括:
舱体,其容纳所述拍摄装置;
方位组件,其设置在所述无人机的机舱内;
横滚组件,其与所述方位组件相连接;以及
俯仰组件,其与所述横滚组件相连接,
其中,所述方位组件驱动所述横滚组件、所述俯仰组件和所述舱体同步围绕方位轴转动;所述横滚组件驱动所述俯仰组件和所述舱体同步围绕横滚轴转动,所述横滚轴与所述方位轴不垂直;所述俯仰组件驱动所述舱体围绕俯仰轴转动,所述俯仰轴与所述横滚轴相垂直。
2. 根据权利要求1所述的三轴吊舱,其特征在于,所述横滚组件全部容纳于所述无人机的机舱内。
3. 根据权利要求1所述的三轴吊舱,其特征在于,所述舱体内设有三轴陀螺和伺服控制器,所述三轴陀螺用于感应外界扰动,所述伺服控制器根据所述外界扰动获取所述方位轴、所述横滚轴和所述俯仰轴上的扰动分量,所述伺服控制器根据所述扰动分量控制所述方位组件、所述横滚组件和所述俯仰组件进行扰动补偿。
4. 根据权利要求1所述的三轴吊舱,其特征在于,所述横滚轴与所述方位轴的夹角为 $15^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。
5. 根据权利要求1所述的三轴吊舱,其特征在于,所述横滚轴、所述方位轴和所述俯仰轴相交于所述舱体的中心。
6. 根据权利要求5所述的三轴吊舱,其特征在于,所述横滚轴的倾斜角度能够调节。
7. 根据权利要求1所述的三轴吊舱,其特征在于,所述方位组件包括方位框架和方位驱动电机;所述横滚组件包括横滚框架和横滚驱动电机;所述俯仰组件包括俯仰框架和俯仰驱动电机。
8. 根据权利要求7所述的三轴吊舱,其特征在于,所述横滚框架为弯折结构,所述横滚框架的一端与所述方位组件相连接,另一端与所述俯仰组件相连接。
9. 根据权利要求7所述的三轴吊舱,其特征在于,所述俯仰框架为U型结构,其封闭端与所述横滚组件相连接,开口端连接在所述舱体的两侧。
10. 根据权利要求7所述的三轴吊舱,其特征在于,所述方位组件设有供电与通信接口和信号输出接口;所述方位组件与所述无人机之间设有减震装置。

三轴吊舱

技术领域

[0001] 本实用新型涉及无人机巡检、航拍、监测、勘查等技术领域，特别涉及一种三轴吊舱。

背景技术

[0002] 近年来，无人机系统以其机动、灵活、快速、高效、成本低等优势广泛应用于巡检、航拍、监测等众多领域，以石油管路巡线为例，高速无人机和光电吊舱系统可满足其飞行高度低、作业范围广、维护成本低、紧急迫降不产生次生灾害的需求。

[0003] 目前，应用于无人机巡检、监测等领域多采用传统两轴吊舱、传统三轴吊舱来搭载拍摄装置。传统方位-外横滚-内俯仰型架构的三轴吊舱，外轮廓尺寸回转半径较大，设备迎风面的风阻力较大。此外，传统的三轴吊舱，由于大部分结构装置无法安装在飞机机舱内，只能进行外挂安装，导致高速飞行状态下稳定效果不佳。同时，少数三轴吊舱采用方位-外俯仰-内横滚型架构形式，其将吊舱横滚部件整体安装于俯仰球壳内，而稳定陀螺置于最内层俯仰球壳内部，当吊舱选择垂直对地模式时，方位陀螺光轴与方位轴重合，出现过顶现象，无法实现垂直对地作业。

[0004] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本实用新型的总体背景的理解，而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的之一在于，提供一种三轴吊舱，从而改善现有技术中三轴吊舱的风阻较大的问题。

[0006] 本实用新型的另一目的在于，提供一种三轴吊舱，从而改善现有技术的三轴吊舱在高速飞行状态下稳定效果不佳的问题。

[0007] 本实用新型的再一目的在于，提供一种三轴吊舱，从而改善现有技术的三轴吊舱无法实现垂直对地作业的问题。

[0008] 本实用新型的再一目的在于，提供一种三轴吊舱，从而实现更加紧凑、小巧的外观。

[0009] 为实现上述一个或多个目的，本实用新型提供了一种三轴吊舱，其用于将拍摄装置搭载于无人机上，该三轴吊舱包括：舱体，其容纳拍摄装置；方位组件，其设置在无人机的机舱内；横滚组件，其与方位组件相连接；以及俯仰组件，其与横滚组件相连接，其中，方位组件驱动横滚组件、俯仰组件和舱体同步围绕方位轴转动；横滚组件驱动俯仰组件和舱体同步围绕横滚轴转动，横滚轴与方位轴不垂直；俯仰组件驱动舱体围绕俯仰轴转动，俯仰轴与横滚轴相垂直。

[0010] 进一步，上述技术方案中，横滚组件全部容纳于无人机的机舱内。

[0011] 进一步，上述技术方案中，舱体内设有三轴陀螺和伺服控制器，三轴陀螺用于感应

外界扰动,伺服控制器根据外界扰动获取方位轴、横滚轴和俯仰轴上的扰动分量,伺服控制器根据扰动分量控制方位组件、横滚组件和俯仰组件进行扰动补偿。

[0012] 进一步,上述技术方案中,横滚轴与方位轴的夹角为 $15^{\circ}\sim 75^{\circ}$ 。

[0013] 进一步,上述技术方案中,横滚轴、方位轴和俯仰轴相交于舱体的中心。

[0014] 进一步,上述技术方案中,横滚轴的倾斜角度能够调节。

[0015] 进一步,上述技术方案中,方位组件包括方位框架和方位驱动电机;横滚组件包括横滚框架和横滚驱动电机;俯仰组件包括俯仰框架和俯仰驱动电机。

[0016] 进一步,上述技术方案中,横滚框架为弯折结构,横滚框架的一端与方位组件相连接,另一端与俯仰组件相连接。

[0017] 进一步,上述技术方案中,俯仰框架为U型结构,其封闭端与横滚组件相连接,开口端连接在舱体的两侧。

[0018] 进一步,上述技术方案中,方位组件设有供电与通信接口和信号输出接口;方位组件与无人机之间设有减震装置。

[0019] 进一步,上述技术方案中,舱体设有视窗;拍摄装置为可见光摄像机和/或红外热像仪。

[0020] 与现有技术相比,本实用新型具有如下一个或多个有益效果:

[0021] 1. 通过倾斜设置的横滚轴,避免了三轴吊舱中方位陀螺光轴与方位框架轴系重合而导致的过顶现象,实现了垂直对地作业功能。

[0022] 2. 解决了小型无人机挂载任务载荷的技术瓶颈,能够将除俯仰球壳体以外的结构全部安装于无人机的舱体内部,减小外挂部分体积,有效降低飞行时的风阻,实现高速飞行状态下的稳定性。

[0023] 3. 外观更加紧凑、小巧。

[0024] 上述说明仅为本实用新型技术方案的概述,为了能够更清楚地了解本实用新型的技术手段并可依据说明书的内容予以实施,同时为了使本实用新型的上述和其他目的、技术特征以及优点更加易懂,以下列举一个或多个优选实施例,并配合附图详细说明如下。

附图说明

[0025] 图1是根据本实用新型一实施方式的三轴吊舱的立体示意图。

[0026] 图2是根据本实用新型一实施方式的三轴吊舱的使用状态示意图。

[0027] 图3是根据本实用新型一实施方式的三轴吊舱的方位组件的剖面示意图,其为沿方位轴和横滚轴所在的平面剖切。

[0028] 图4是根据本实用新型一实施方式的三轴吊舱的横滚组件的剖面示意图,其为沿方位轴和横滚轴所在的平面剖切。

[0029] 图5是根据本实用新型一实施方式的三轴吊舱的俯仰组件的剖面示意图,其为沿横滚轴和俯仰轴所在的平面剖切。

[0030] 图6是根据本实用新型一实施方式的三轴吊舱的舱体的剖面示意图。

[0031] 主要附图标记说明:

[0032] 10-舱体,11-视窗,21-方位组件,211-方位框架,212-方位驱动电机,22-横滚组件,221-横滚框架,222-横滚驱动电机,23-俯仰组件,231-俯仰框架,232-俯仰驱动电机,

201-方位轴,202-横滚轴,203-俯仰轴,30-减震装置,41-红外热像仪,42-可见光摄像机,51-供电与通信接口,52-信号输出接口,60-三轴陀螺,70-无人机。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图,对本实用新型的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本实用新型的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0034] 除非另有其他明确表示,否则在整个说明书和权利要求书中,术语“包括”或其变换如“包含”或“包括有”等等将被理解为包括所陈述的元件或组成部分,而并未排除其他元件或其他组成部分。

[0035] 在本文中,为了描述的方便,可以使用空间相对术语,诸如“下面”、“下方”、“下”、“上面”、“上方”、“上”等,来描述一个元件或特征与另一元件或特征在附图中的关系。应理解的是,空间相对术语旨在包含除了在图中所绘的方向之外物件在使用或操作中的不同方向。例如,如果在图中的物件被翻转,则被描述为在其他元件或特征“下方”或“下”的元件将取向在元件或特征的“上方”。因此,示范性术语“下方”可以包含下方和上方两个方向。物件也可以有其他取向(旋转90度或其他取向)且应对本文使用的空间相对术语作出相应的解释。

[0036] 在本文中,术语“第一”、“第二”等是用以区别两个不同的元件或部位,并不是用以限定特定的位置或相对关系。换言之,在一些实施例中,术语“第一”、“第二”等也可以彼此互换。

[0037] 如图1至图6所示,根据本实用新型具体实施方式的一种三轴吊舱,其用于将拍摄装置搭载于无人机70上。本实用新型的三轴吊舱包括舱体10,舱体10可以为封闭腔体,其能够对所容纳的部件形成保护。此外,舱体10可以设计为流线型,例如表面为球状,能够减小飞行时的阻力,本实用新型并不以此为限。本实用新型的三轴吊舱包括方位组件21、横滚组件22和俯仰组件23。方位组件21设置在无人机70的机舱内,横滚组件22与方位组件21相连接,俯仰组件23与横滚组件22相连接。方位组件21驱动横滚组件22、俯仰组件23和舱体10同步围绕方位轴201转动;横滚组件22驱动俯仰组件23和舱体10同步围绕横滚轴202转动,横滚轴202与方位轴201不垂直;俯仰组件23驱动舱体10围绕俯仰轴203转动,俯仰轴203与横滚轴202相垂直。通过横滚轴202的倾斜设置,能够避免陀螺过顶现象,实现垂直对地作业功能。

[0038] 进一步地,在本实用新型的一个或多个示范性实施方式中,结合图2所示,横滚组件22可以全部容纳于无人机70的机舱内。本实用新型的三轴吊舱能够将除俯仰组件和舱体10的球壳以外的结构全部安装于无人机70的舱体内部,减小外挂部分体积,有效降低飞行时的风阻,实现高速飞行状态下的稳定性,外观也更加紧凑、小巧,符合无人机小型化的设计趋势。

[0039] 进一步地,在本实用新型的一个或多个示范性实施方式中,结合图6所示,舱体10内设有三轴陀螺60和伺服控制器(图中未示出),三轴陀螺60用于感应外界扰动,伺服控制器根据外界扰动获取方位轴201、横滚轴202和俯仰轴203上的扰动分量,伺服控制器根据扰动分量控制方位组件21、横滚组件22和俯仰组件23进行扰动补偿。在本实用新型中,三轴陀螺60无需倾斜安装,即可实现垂直对地作业,减小了舱体10的球径。

[0040] 优选而非限制性地,在本实用新型的一个或多个示例性实施方式中,横滚轴202与方位轴201的夹角为 $15^{\circ}\sim 75^{\circ}$,优选为 $30^{\circ}\sim 50^{\circ}$,更佳优选为 45° 。优选地,横滚轴202、方位轴201和俯仰轴203相交于舱体10的中心,使得舱体10转动时无位移,运动控制更精确。应了解的是,本实用新型的横滚轴202与方位轴201的夹角并不以此为限,示例性地,横滚轴202与方位轴201之间的夹角可以设置为可调节的,即横滚轴202的倾斜角度能够调节。示例性地,横滚轴202可以围绕舱体10的中心转动以改变倾斜角度,具体的实现方式并不以此为限,本领域技术人员可以根据实际需要来设计。横滚轴202的倾斜角度调节可以与风速或飞行速度相关联。

[0041] 进一步地,在本实用新型的一个或多个示例性实施方式中,结合图3~5所示,方位组件21包括方位框架211和方位驱动电机212;横滚组件22包括横滚框架221和横滚驱动电机222;俯仰组件23包括俯仰框架231和俯仰驱动电机232。示例性地,各个组件中还可以包含相应的编码器,以进行信号之间的转换。应了解的是,本实用新型的实施方式仅为示例性的,方位组件21、横滚组件22和俯仰组件23的内部结构的布置并不以此为限。进一步地,在本实用新型的一个或多个示例性实施方式中,横滚框架221为弯折结构,横滚框架221的一端与方位组件21相连接,另一端与俯仰组件23相连接。进一步地,在本实用新型的一个或多个示例性实施方式中,俯仰框架231为U型结构,其封闭端与横滚组件22相连接,开口端连接在舱体10的两侧。优选地,俯仰框架231与舱体10可以构成球形表面,以减小飞行的阻力,并且更加美观。

[0042] 进一步地,在本实用新型的一个或多个示例性实施方式中,方位组件21设有多个接口,例如,供电与通信接口51和信号输出接口52。应了解的是,本实用新型的三轴吊舱的多个接口的设置位置及数量并不以此为限,本领域技术人员可以根据实际需要来设置。进一步地,在本实用新型的一个或多个示例性实施方式中,方位组件21与无人机之间设有减震装置30。

[0043] 进一步地,在本实用新型的一个或多个示例性实施方式中,舱体10设有视窗11,其对应于拍摄装置。拍摄装置可以为可见光摄像机42和/或红外热像仪41,本实用新型并不以此为限。

[0044] 前述对本实用新型的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本实用新型限定为所公开的精确形式,并且很显然,根据上述教导,可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择 and 描述的目的在于解释本实用新型的特定原理及其实际应用,从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本实用新型的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。针对上述示例性实施方案所做的任何简单修改、等同变化与修饰,都应落入本实用新型的保护范围。

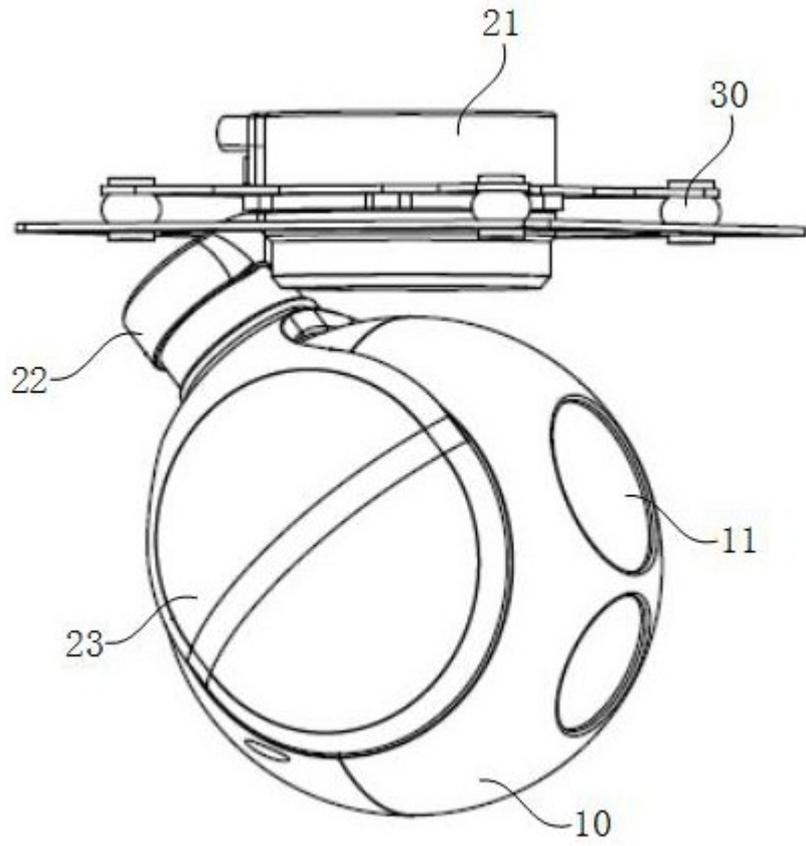


图1

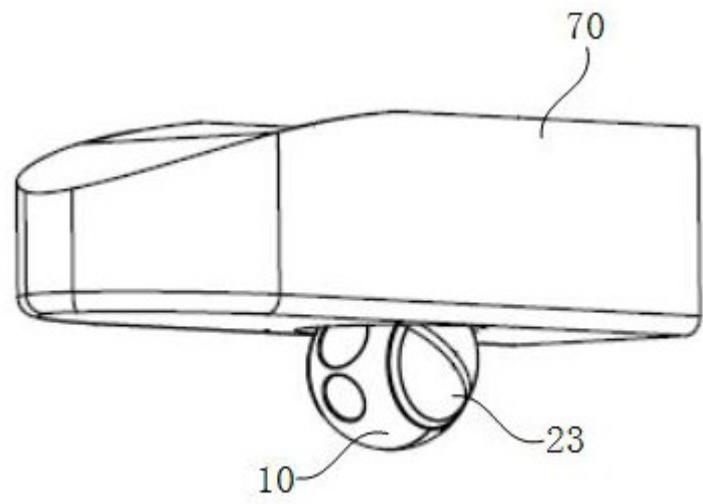


图2

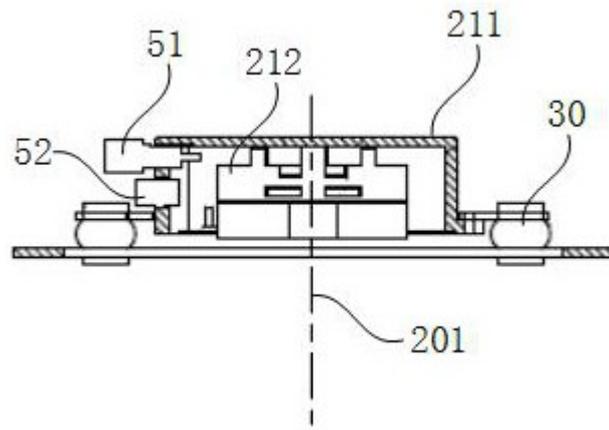


图3

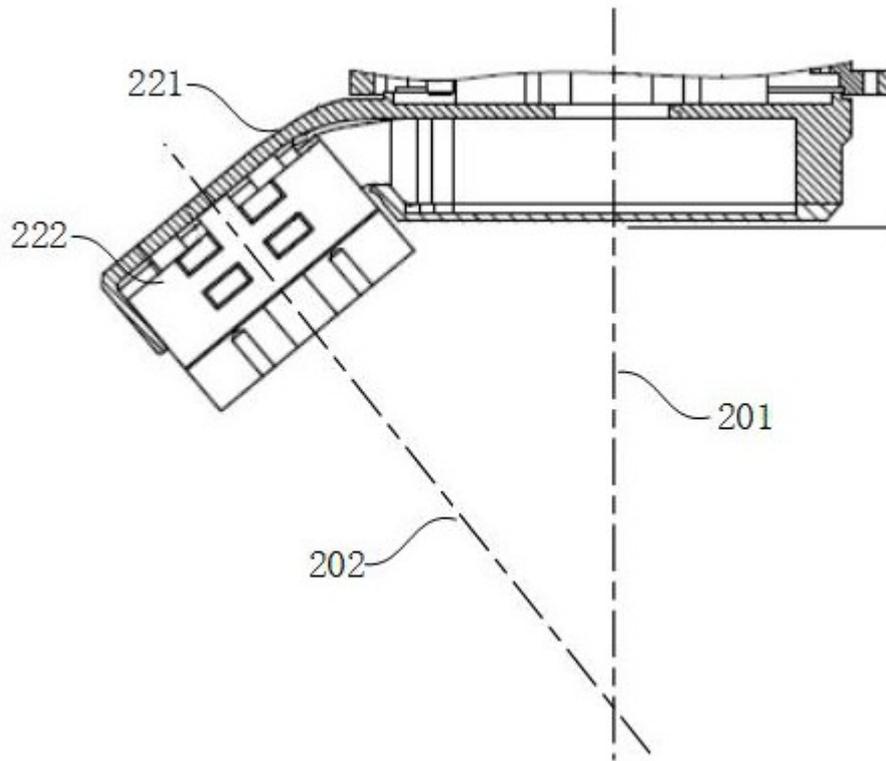


图4

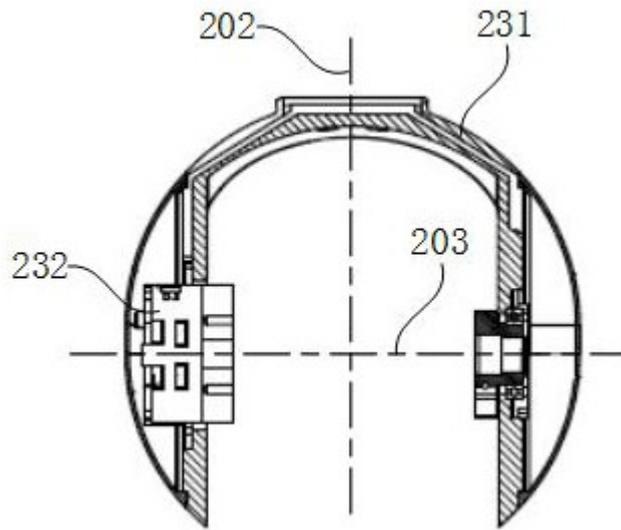


图5

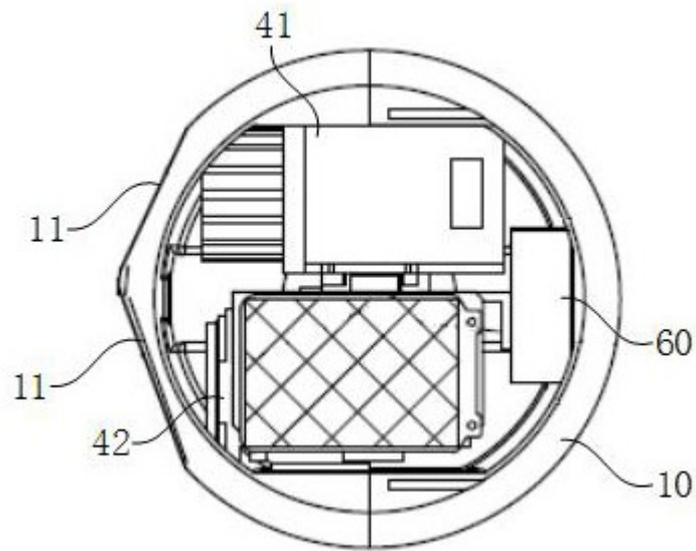


图6