



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105891908 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610247161.X

(22)申请日 2016.04.19

(71)申请人 华南农业大学

地址 510642 广东省广州市天河区五山路
483号

(72)发明人 兰玉彬 姚伟祥 李继宇 吕建秋
陈盛德 黄聪 刘琪 彭谨
张海艳

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 刘巧霞

(51)Int. Cl.

G01W 1/02(2006.01)

G01W 1/08(2006.01)

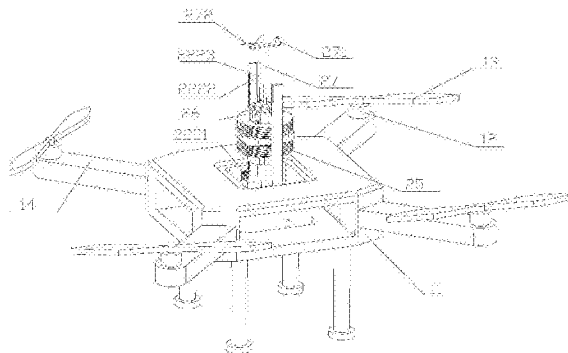
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种适用于无人机的机载气象站装置及其使用方法

(57)摘要

本发明公开了一种适用于无人机的机载气象站装置及其使用方法,无人机为中空式多旋翼无人机,装置包括气象站外壳体、气象站基座、动力模块、传动模块、控制模块,气象站外壳体固定在无人机中空位置,其内壁两侧设有导轨;传动模块中的齿轮旋转带动齿条在导轨上滑动;气象站基座两端分别与齿条固定连接,上下两侧设有气象监测传感器;控制模块将采集的数据通过无线传输模块实时返回到地面。作业时,无人机悬停,机载气象站装置调整齿条停在导轨上的不同位置,通过气象监测传感器最终得到无人机机身垂直空间不同高度的气象参数。本发明能减小无人机飞行形成的风场对于气象站测得数据的影响,具有监测精度高,操作简便灵活的特点。



1. 一种适用于无人机的机载气象站装置,所述无人机为中空式多旋翼无人机,其特征在于,所述机载气象站装置包括气象站外壳体、气象站基座、动力模块、传动模块、控制模块,所述气象站外壳体固定在无人机中空位置,其内壁两侧设有导轨;所述传动模块包括齿轮、齿条,齿轮固定于气象站外壳体内壁且与动力模块连接,每根导轨上设有一个滑块,所述齿条固定在滑块上,每根齿条分别和齿轮啮合,通过齿轮的旋转带动齿条在所述导轨上滑动;所述气象站基座内部中空,用于放置控制模块,气象站基座两端分别与两侧导轨上的齿条固定连接,气象站基座的上下两侧设有气象监测传感器;所述控制模块包括数据采集装置、处理器和无线传输模块,数据采集装置与气象监测传感器相连,将采集的数据发送到处理器,然后处理器将数据通过无线传输模块实时返回到地面。

2. 根据权利要求1所述的机载气象站装置,其特征在于,所述气象站基座的上下两侧各设有一个百叶窗,气象监测传感器内置其中。

3. 根据权利要求1所述的机载气象站装置,其特征在于,所述齿条两端无齿型。

4. 根据权利要求1所述的机载气象站装置,其特征在于,所述气象站基座两端通过两根横向的支撑杆件与齿条相连接。

5. 根据权利要求4所述的机载气象站装置,其特征在于,所述支撑杆件采用碳纤维管。

6. 根据权利要求1所述的机载气象站装置,其特征在于,所述气象站基座的上下两侧还设有若干个传感器模块化安装支架,支架上设有用于安装模块化传感器的位置。

7. 根据权利要求6所述的机载气象站装置,其特征在于,所述气象站基座的上下两侧还设有若干个外伸长杆,与传感器模块化安装支架中央位置的配合孔配合,通过销进行固定连接;所述外伸长杆顶端安装有三向风速传感器、风向传感器。

8. 根据权利要求1所述的机载气象站装置,其特征在于,所述无人机中空的结构形状为方形、圆形、椭圆形中的任意一种,中空位置下部设有固定架,所述气象站壳体固定在该固定架上,无人机包括机身,以及若干个旋翼电机、旋翼和支撑臂,所述旋翼安装于旋翼电机的转轴上,所述旋翼电机安装于支撑臂的一端,所述支撑臂的另一端固定在机身上;所述旋翼电机沿机身的对角线对称分布;

所述动力模块为安装在气象站外壳体外壁上的舵机,舵机有若干个。

9. 一种权利要求1-8任一项所述机载气象站装置的使用方法,其特征在于,包括步骤:作业时,无人机悬停,机载气象站装置根据需求调整齿条停在导轨上的不同位置,在每一个位置处,气象站基座上各个气象监测传感器均进行气象参数的采集,最终得到无人机机身垂直空间不同高度的气象参数,控制模块将采集的气象参数通过无线传输方式实时返回地面。

10. 根据权利要求9所述的使用方法,其特征在于,包括步骤:

- a、依据实际测量任务将相应传感器安装到机载气象站装置上,调节外伸长杆长度;
- b、初始时机载气象站装置收缩于无人机中空部位,待无人机飞抵作业区域后,保证飞机平稳,悬停;
- c、动力模块和传动模块开始工作,气象站基座沿导轨向下方移动至齿条极限长度;
- d、各传感器开始工作,随后数据采集装置将采集的气象数据传送给处理器,处理器通过无线传输模块将信息实时返回地面;
- e、气象站基座开始缓慢沿导轨向上方移动,移动一定距离后停止,重复步骤d;

- f、重复步骤e,直至气象站基座沿导轨移动到上方齿条的极限长度;
- g、完成上述步骤后,无人机结束悬停,飞至作业区域内的其他气象采集位置重复步骤b至步骤f;
- h、完成所有气象数据采集作业后,将机载气象站装置重新收回无人机中空部位,无人机返航。

一种适用于无人机的机载气象站装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及气象监测研究领域,特别涉及一种适用于无人机的机载气象站装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 气象对于人类生活及农业生产有着重要的影响,气象站是监测气象条件的主要装置,现如今气象站大都固定在地面上,只能监测到地面附近的一些气象数据,不能监测高空位置的气象数据。而载人固定翼飞机虽可以采集高空气象数据,但存在成本高、采集时间短、航迹规划困难、采集数据种类少、恶劣天气下机组人员危险性较高等缺点。

[0003] 近年来,无人机因其便捷高效的优点正得到越来越多的关注。无人机可以搭载多种平台进行各种不同作业,采用无人机进行气象监测正成为一个研究热点。但在实际应用中,受无人机自身旋翼风场的影响,监测结果并不尽如人意。为克服上述缺点,设计一种适用于无人机的机载气象站装置具有重要的应用价值。

发明内容

[0004] 本发明为了克服目前现有技术存在的不足,提供了一种结构简单、合理,能有效监测高空气象条件的适用于无人机的机载气象站装置;同时还提供了上述装置的使用方法。

[0005] 本发明的目的通过以下的技术方案实现:一种适用于无人机的机载气象站装置,所述无人机为中空式多旋翼无人机,所述机载气象站装置包括气象站外壳体、气象站基座、动力模块、传动模块、控制模块,所述气象站外壳体固定在无人机中空位置,其内壁两侧设有导轨;所述传动模块包括齿轮、齿条,齿轮固定于气象站外壳体内壁且与动力模块连接,每根导轨上设有一个滑块,所述齿条固定在滑块上,每根齿条分别和齿轮啮合,通过齿轮的旋转带动齿条在所述导轨上滑动;所述气象站基座内部中空,用于放置控制模块,气象站基座两端分别与两侧导轨上的齿条固定连接,气象站基座的上下两侧设有气象监测传感器;所述控制模块包括数据采集装置、处理器和无线传输模块,数据采集装置与气象监测传感器相连,将采集的数据发送到处理器,然后处理器将数据通过无线传输模块实时返回到地面。本发明通过设置传动模块,可以调整气象站基座上各个气象监测传感器与无人机旋翼的距离,从而减小无人机飞行形成的风场对于气象站测得数据的影响,具有监测精度高,操作简便灵活的特点。

[0006] 优选的,所述动力模块为安装在气象站外壳体外壁上的舵机,舵机有若干个。

[0007] 优选的,所述气象站基座的上下两侧各设有一个百叶窗,气象监测传感器内置其中。这里的气象监测传感器包括气温、气湿、气压、气体传感器等,通过设置百叶窗可起到保护传感器的作用。

[0008] 优选的,所述齿条两端无齿型。因此与齿轮不产生啮合,在进行上下滑动时可形成自锁,防止装置滑脱。

[0009] 优选的,所述气象站基座两端通过两根横向的支撑杆件与齿条相连接。

[0010] 更进一步的,所述支撑杆件采用碳纤维管。

[0011] 优选的,所述气象站基座的上下两侧还设有若干个传感器模块化安装支架,支架上设有用于安装模块化传感器的位置。从而可依据不同需求安装不同的模块化传感器。

[0012] 更进一步的,所述气象站基座的上下两侧还设有若干个外伸长杆,与传感器模块化安装支架中央位置的配合孔配合,通过销进行固定连接;所述外伸长杆顶端安装有三向风速传感器、风向传感器。

[0013] 优选的,所述无人机中空的结构形状为方形、圆形、椭圆形中的任意一种,中空位置下部设有固定架,所述气象站壳体固定在该固定架上,无人机包括机身,以及若干个旋翼电机、旋翼和支撑臂,所述旋翼安装于旋翼电机的转轴上,所述旋翼电机安装于支撑臂的一端,所述支撑臂的另一端固定在机身上;所述旋翼电机沿机身的对角线对称分布。无人机中旋翼电机、旋翼和支撑臂的数量可根据实际情况的需要决定,如6个或8个等。

[0014] 一种上述机载气象站装置的使用方法,包括步骤:作业时,无人机悬停,机载气象站装置根据需求调整齿条停在导轨上的不同位置,在每一个位置处,气象站基座上各个气象监测传感器均进行气象参数的采集,最终得到无人机机身垂直空间不同高度的气象参数,控制模块将采集的气象参数通过无线传输方式实时返回地面。

[0015] 具体的,所述使用方法包括步骤:

[0016] a、依据实际测量任务将相应传感器安装到机载气象站装置上,调节外伸长杆长度;

[0017] b、初始时机载气象站装置收缩于无人机中空部位,待无人机飞抵作业区域后,保证飞机平稳,悬停;

[0018] c、动力模块和传动模块开始工作,气象站基座沿导轨向下方移动至齿条极限长度;

[0019] d、各传感器开始工作,随后数据采集装置将采集的气象数据传送给处理器,处理器通过无线传输模块将信息实时返回地面;

[0020] e、气象站基座开始缓慢沿导轨向上方移动,移动一定距离后停止,重复步骤d;

[0021] f、重复步骤e,直至气象站基座沿导轨移动到上方齿条的极限长度;

[0022] g、完成上述步骤后,无人机结束悬停,飞至作业区域内的其他气象采集位置重复步骤b至步骤f;

[0023] h、完成所有气象数据采集作业后,将机载气象站装置重新收回无人机中空部位,无人机返航。

[0024] 本发明与现有技术相比,具有如下优点和有益效果:

[0025] 1、本发明结构简单,采用无人机调度方便、成本低,可以垂直测量,针对突发监测任务可及时应对,不受地形地貌影响,测量数据及时无线回传,具有很高的实时性。

[0026] 2、本发明人机分离,无人机可在较危险的、污染严重的、有毒有害的环境中工作,无需机组人员的损耗,且能够较容易获得其他方式很难获取的气象数据。

[0027] 3、本发明监测作业平台搭载灵活,可根据不同需求搭载不同的仪器设备,且作业平台具有可回收性和重复利用性。

[0028] 4、本发明监测作业时无人机悬停,可有效的测得无人机机身垂直空间不同高度的气象参数;同时还可以通过装置的升高有效隔离飞行器形成的风场对于气象站测得数据的

影响,具有监测精度高,操作简便灵活的特点。

附图说明

[0029] 图1是作业前机载气象站装置处于初始状态的结构示意图。

[0030] 图2是作业时机载气象站装置伸长于无人机下方的结构示意图。

[0031] 图3是作业时机载气象站装置伸长于无人机上方的结构示意图。

[0032] 图4是不包括无人机时本实施例所述机载气象站装置的结构示意图。

具体实施方式

[0033] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。

[0034] 如图1至图3所示的一种适用于无人机的机载气象站装置,所述无人机为中空式多旋翼无人机,所述机载气象站装置包括气象站外壳体21、气象站基座24、动力模块、传动模块、控制模块、百叶窗25、传感器模块化安装支架26、模块化传感器261、外伸长杆27和固定架。气象站外壳体21通过固定架安装于无人机中空部位。所述气象站基座24位于机载气象站装置中部,与气象站外壳体21内壁相连接。所述百叶窗25、传感器模块化安装支架26均安装于气象站基座24的上下两侧,所述外伸长杆27位于气象站装置上下两端最外侧。所述控制模块包括数据采集装置231、处理器232和无线传输模块,数据采集装置231与气象监测传感器相连,将采集的数据发送到处理器232,然后处理器232将数据通过无线传输模块实时返回到地面。

[0035] 所述无人机中空的结构形状可以为方形、圆形、椭圆形中的任意一种。本发明优选方形同时中空位置下部有固定架。所述无人机包括机身11、4个旋翼电机12、4个旋翼13和4个支撑臂14,所述旋翼13安装于旋翼电机12的转轴,所述旋翼电机12安装于支撑臂14的一端,所述支撑臂14的另一端固定于机身11。所述旋翼电机12沿机身11的对角线对称分布。飞行器中旋翼电机12、旋翼13和支撑臂14的数量可根据实际情况的需要决定,如6个或8个等。

[0036] 所述机载气象站外壳体21,形状近似为“口”字形,壳体外壁上安装有动力模块,内壁两侧设有导轨。所述动力模块为安装在气象站外壳体外壁上的舵机2211,舵机2211数量为4个。本发明中可采用遥控或自动控制的控制方式控制旋翼电机12和舵机2211的动作。

[0037] 传动模块包括齿条2222和齿轮2221,齿轮2221数量为4个,固定于气象站外壳体内壁且与动力模块连接,每根导轨上设有一个滑块,所述齿条2222数量为2个,固定在滑块上,每根齿条分别和两个齿轮啮合,通过齿轮2221的旋转带动齿条2222在所述导轨2223上滑动。所述导轨2223轨道采用油润滑。齿条2222两端无齿型,与齿轮2221不产生啮合,可形成自锁,防止装置滑脱。

[0038] 所述气象站基座24内部中空,用于放置控制模块,气象站基座24两端通过两根横向的支撑杆件241与齿条相连接,支撑杆件241采用强度较高的碳纤维管。气象站基座24的上下两侧设有百叶窗25、传感器模块化安装支架26。所述百叶窗25为圆柱形,数量为2个,在气象站基座24上下对称布置,内置气温、气湿、气压、气体传感器等。所述传感器模块化安装支架26,数量为2个,设有8个安装位置,可依据不同需求安装不同的模块化传感器261安装,同时支架中央位置有配合孔与外伸长杆27孔轴配合。

[0039] 所述外伸长杆27为圆柱杆,长度可根据需求调节,与传感器模块化安装支架26中央位置的配合孔配合,通过销273进行固定连接,外伸长杆27顶端安装有三向风速传感器271、风向传感器272。

[0040] 本实施例基于上述适用于无人机的机载气象站装置的使用方法,包括以下步骤:

[0041] a、依据实际测量任务将相应传感器安装到机载气象站装置上,调节外伸长杆长度;

[0042] b、初始时机载气象站装置收缩于无人机中空部位,待无人机飞抵作业区域后,保证飞机平稳,悬停;

[0043] c、动力模块和传动模块开始工作,气象站基座沿导轨向下方移动至齿条极限长度;

[0044] d、各传感器开始工作,随后数据采集装置将采集的气象数据传送给处理器,处理器通过无线传输模块将信息实时返回地面;

[0045] e、气象站基座开始缓慢沿导轨向上方移动,移动一定距离后停止,重复步骤d;

[0046] f、重复步骤e,直至气象站基座沿导轨移动到上方齿条的极限长度;

[0047] g、完成上述步骤后,无人机结束悬停,飞至作业区域内的其他气象采集位置重复步骤b至步骤f;

[0048] h、完成所有气象数据采集作业后,将机载气象站装置重新收回无人机中空部位,无人机返航。

[0049] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

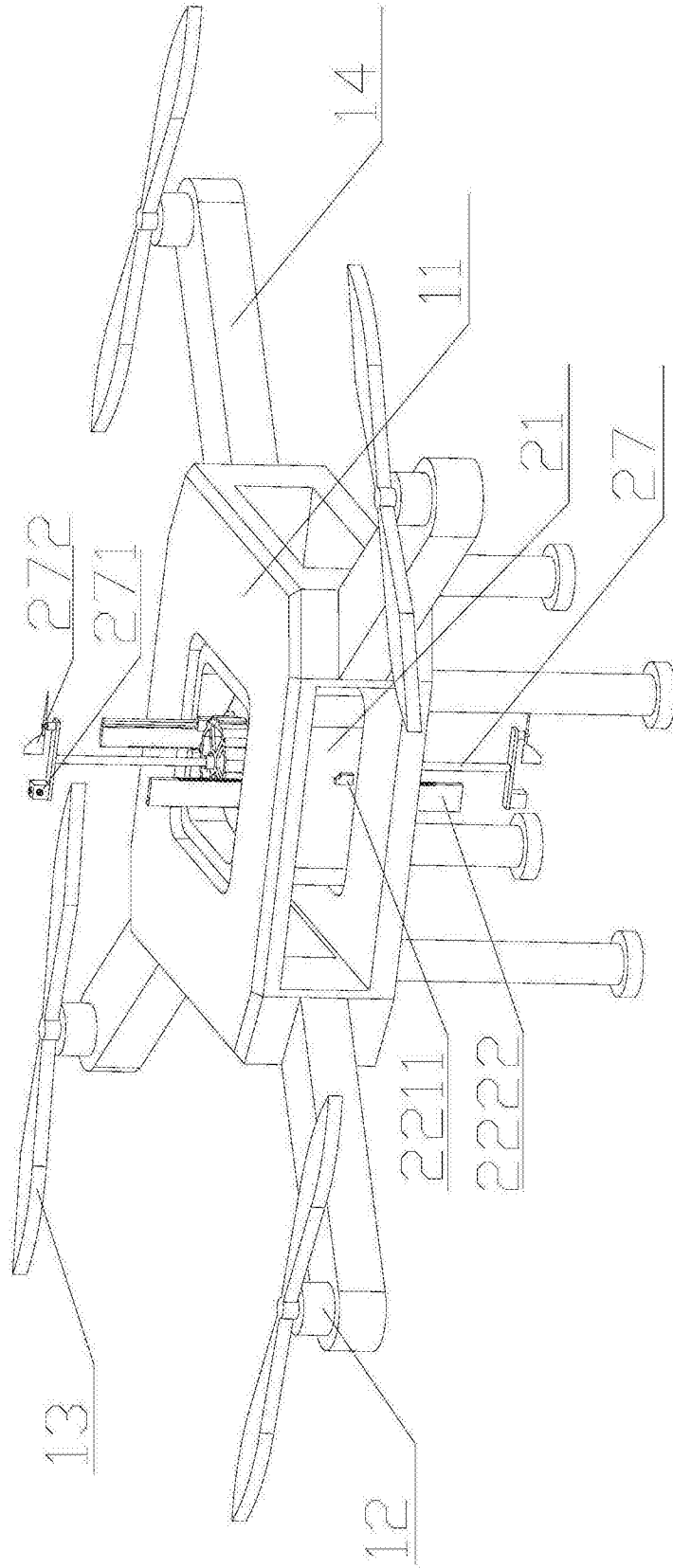


图1

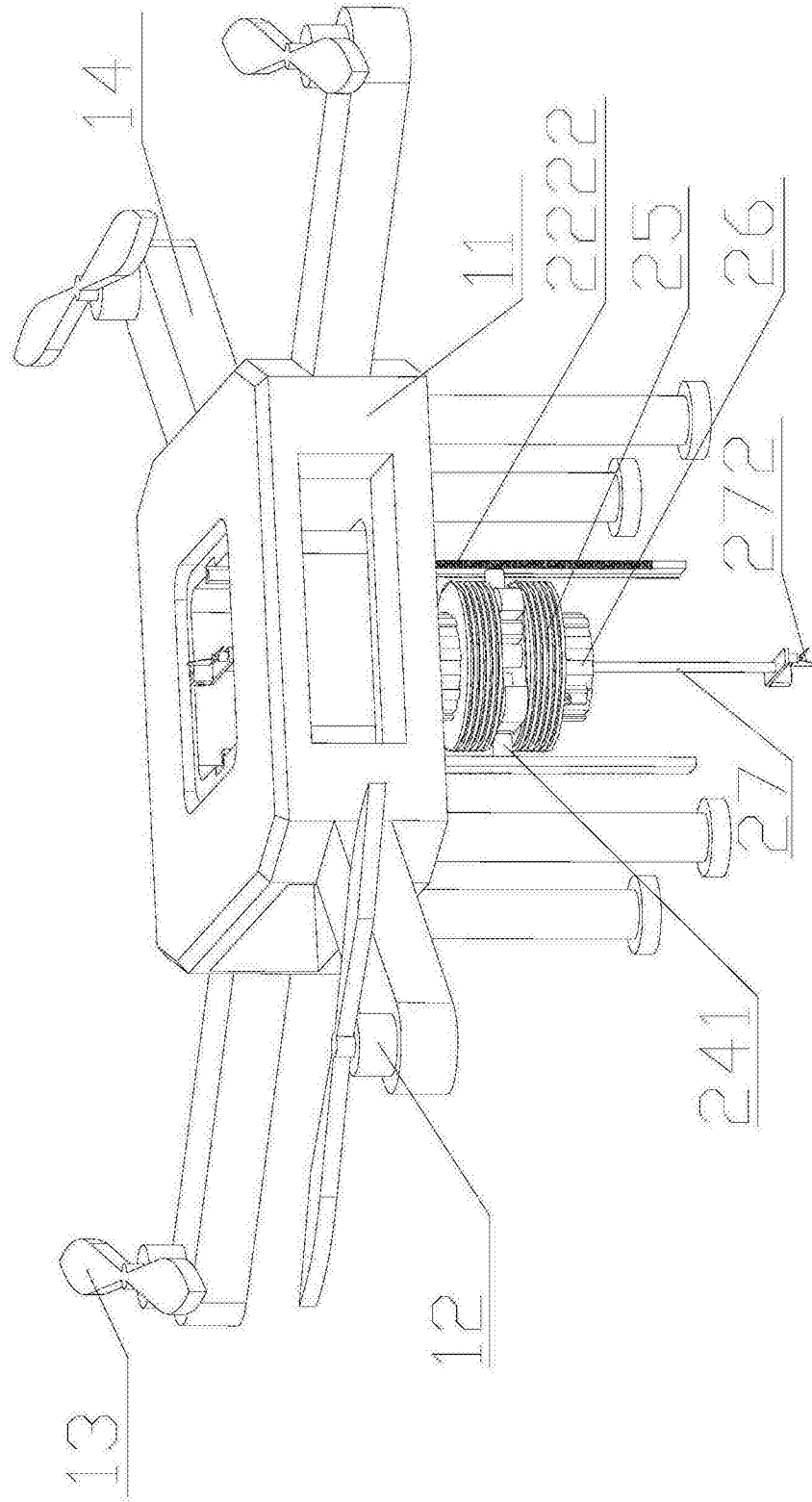


图2

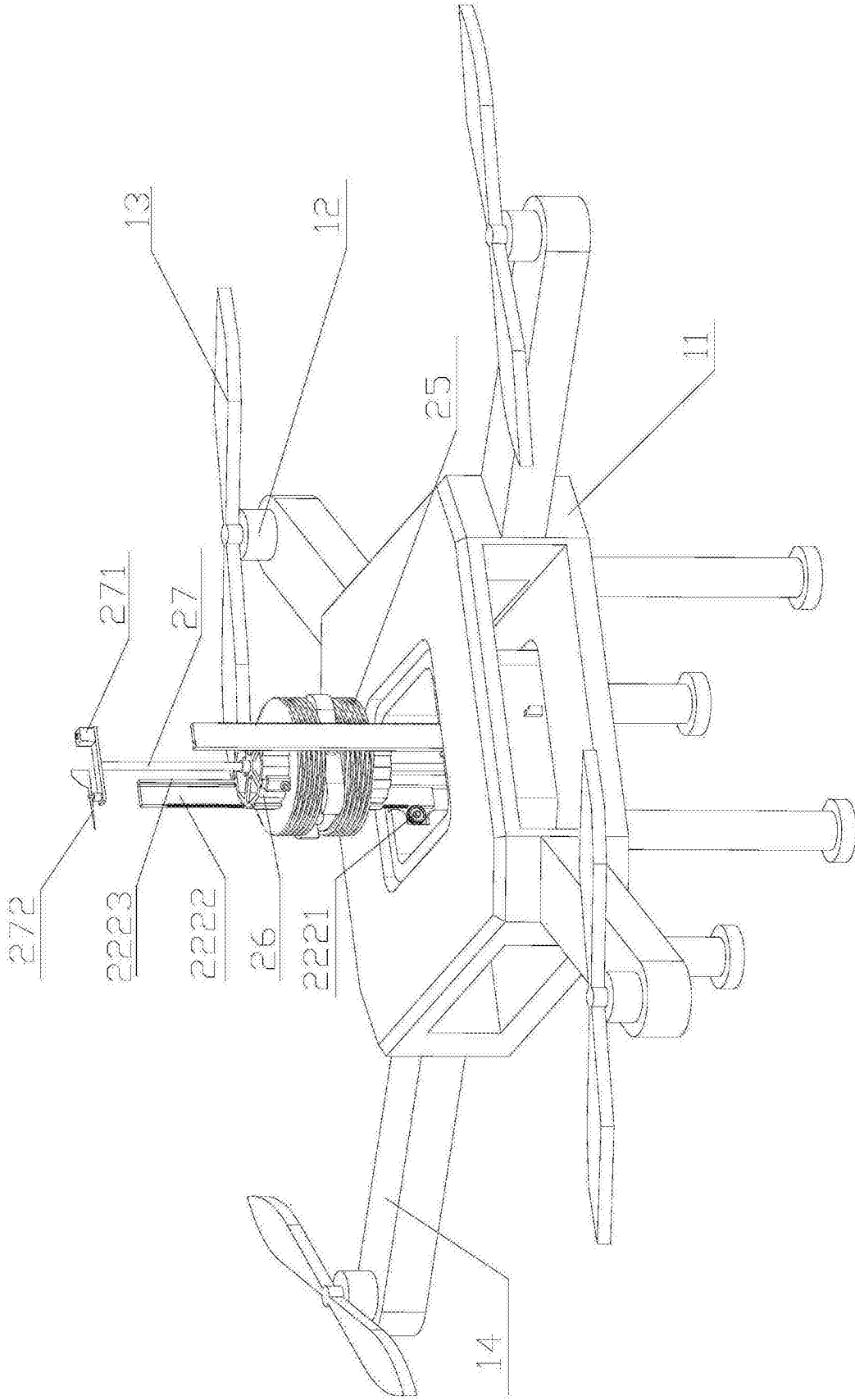


图3

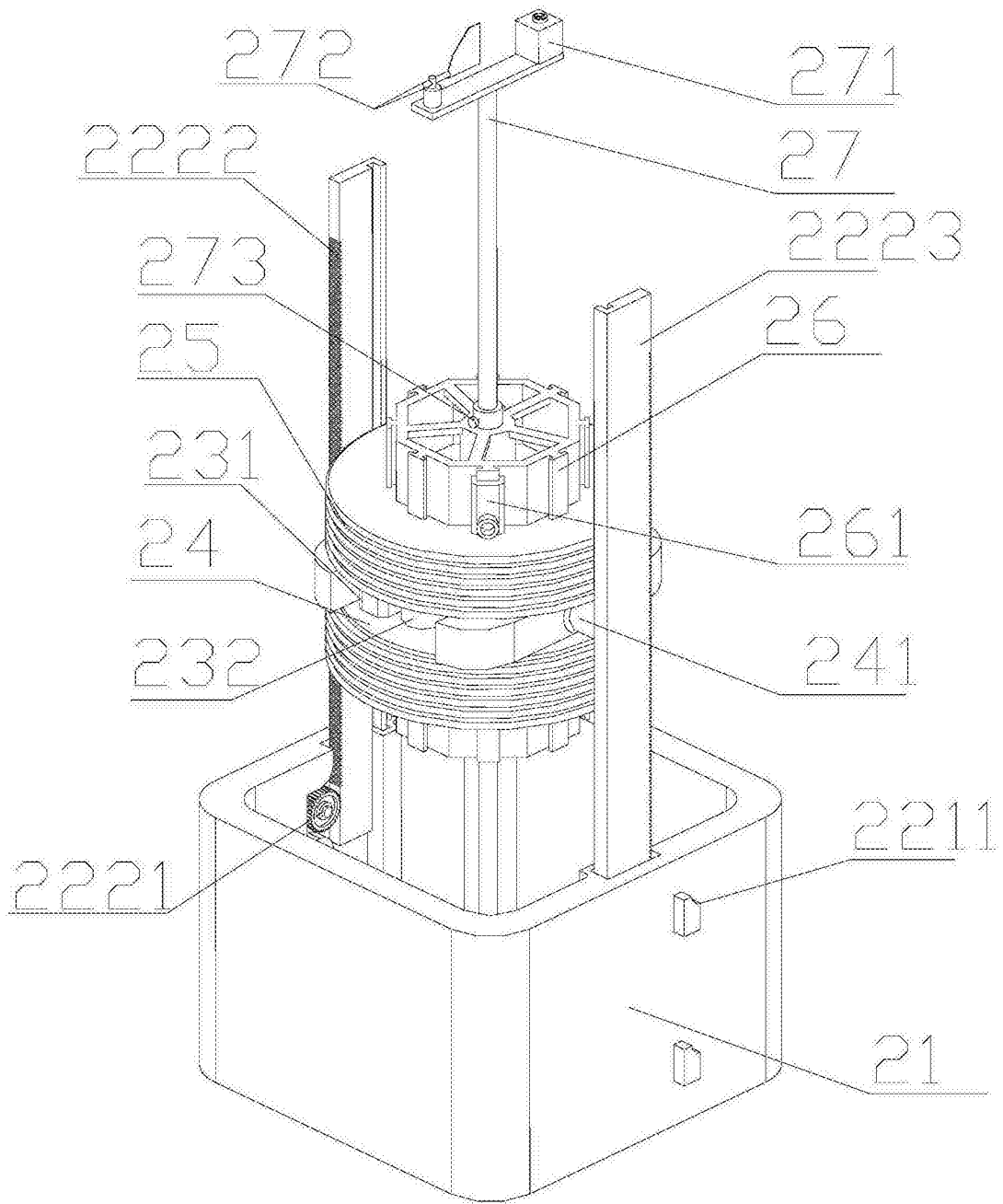


图4