



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105391155 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 09

(21) 申请号 201510888662. 1

(22) 申请日 2015. 12. 07

(71) 申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路 37 号

(72) 发明人 王云鹏 余贵珍 王章宇 于海洋
李欣旭

(74) 专利代理机构 北京永创新实专利事务所
11121

代理人 周长琪

(51) Int. Cl.

H02J 7/35(2006. 01)

E01F 3/00(2006. 01)

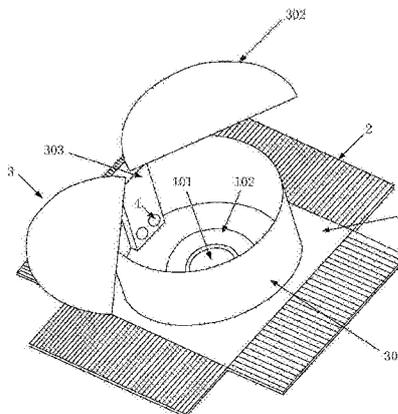
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种无人机巡检基站

(57) 摘要

本发明公开一种无人机巡检基站,包括支撑架、充电基座、太阳能电池板、保护装置与超声波测距模块。充电基座作为无人机着陆平台,具有两级充电电极,分别与无人机上设计的两个充电接口配合接触,实现无人机的充电;保护装置安装于充电基座上,内部作为无人机停放空间,且使两级充电电极位于保护装置内部;保护装置顶面为可开合结构;太阳能电池板用来为无人机为保护装置供电。超声波测距模块安装于保护装置内部壁面上,用来测量无人机与充电基座间的距离。本发明的优点为:可实现无人机自动充电,进而实现无人机长距离巡检;且设计有保护装置,实现对充电基座的保护,从而极大的减小的天气对本发明无人机巡检基站的影响。



1. 一种无人机巡检基站,其特征在于:包括支撑架、充电基座、太阳能电池板、保护装置与超声波测距模块;

所述充电基座作为无人机着陆平台;充电基座上具有两级充电电极;其中,第一级充电电极为圆形结构,第二充电电极为环形结构;第一充电电极位于第二充电电极内,与第二充电电极同心;两级充电电极间设有绝缘层;两级充电电极分别与无人机上设计的两个充电接口配合接触,实现无人机的充电;

所述太阳能电池板周向均匀安装在充电基座的四周,太阳能蓄电池安装在充电基座的下部,为两级充电电极与保护装置供电;

所述保护装置安装于充电基座上,内部作为无人机停放空间,且使两级充电电极位于保护装置内部;保护装置顶面为可开合结构;

所述超声波测距模块安装于保护装置内部壁面上,用来测量无人机与充电基座间的距离。

2. 如权利要求 1 所述一种无人机巡检基站,其特征在于:所述第一级充电电极的直径小于两个充电接口间距;第二级充电电极外圆直径大于两个充电接口间距。

3. 如权利要求 1 所述一种无人机巡检基站,其特征在于:所述保护装置包括保护壳与保护叶片;其中,保护壳为桶状结构,下端周向固定于充电基座上,保护壳一侧内壁上设计有固定突块,突块顶面轴接两个保护叶片;两个保护叶片通过马达驱动,实现两个保护叶片间同相与反向转动;两个保护叶片同相转动,使两保护叶片间闭合,形成一整体平面,将保护壳顶面封闭;两个保护叶片反向转动,使两片保护叶片分离,打开保护壳顶端。

4. 如权利要求 1 所述一种无人机巡检基站,其特征在于:超声波测距模块测量端朝向超声波测距模块所在位置相对方向,无人机为降落时,无人机未降落时,超声波测距模块所测的距离为超声波测距模块测量端与保护壳内壁间距离。

5. 如权利要求 1 所述一种无人机巡检基站,其特征在于:配有巡检无人机,无人机上载有无人机控制器、摄像头模块、充电接口与无线通信模块;其中,无人机控制器用来实时控制无人机的俯仰控制与偏航控制;摄像头模块用来在无人机巡检的过程中,实时获取地面道路信息;充电接口用来与充电基座 1 上的充电电极配合实现无人机的充电;无线通信模块用来实现无人机与地面站间的无线通信。

一种无人机巡检基站

技术领域

[0001] 本发明涉及一种巡检基站,具体来说是一种巡检多旋翼无人机可自动降落的停靠站。

背景技术

[0002] 多旋翼无人机由于其结构简单、易于控制等优点近年来得到快速发展,从电缆巡检到快递送货,从生态环境监测到救灾物资输送,多旋翼无人机在越来越多的领域得到广泛应用,可承担的任务也越来越多。

[0003] 现阶段,限制多旋翼无人机进一步发展的主要因素来源其续航能力。大部分多旋翼无人机均采用电池为其提供动力,其续航能力有限,为增加其巡航时间,部分无人机采用加大电池的方法,但其增加无人机重量,续航时间短的问题没有得到较好的解决。此外,部分研究机构提出采用无人机基站为无人机自动跟换电池,其结构复杂,制造成本高;或采用无线充电装置为其充电、充电效率低。

发明内容

[0004] 为解决以上问题,本发明提出一种高速公路无人机巡检基站,存在有全自动、结构简单、实现无人机快速无线充电等优势。

[0005] 本发明无人机巡检基站,包括支撑架、充电基座、太阳能电池板、保护装置与超声波测距模块。

[0006] 所述充电基座作为无人机着陆平台;充电基座上具有两级充电电极;其中,第一级充电电极为圆形结构,第二充电电极为环形结构;第一充电电极位于第二充电电极内,与第二充电电极同心;两级充电电极间设有绝缘层;两级充电电极分别与无人机上设计的两个充电接口配合接触,实现无人机的充电。所述太阳能电池板周向均匀安装在充电基座的四周,太阳能蓄电池安装在充电基座的下部,为两级充电电极与保护装置供电。所述保护装置安装于充电基座上,内部作为无人机停放空间,且使两级充电电极位于保护装置内部;保护装置顶面为可开合结构。所述超声波测距模块安装于保护装置内部壁面上,用来测量无人机与充电基座间的距离。

[0007] 本发明的优点在于:

[0008] (1) 本发明在无人机道路巡检的过程中通过设置无人机巡检基站,通过在无人机支脚位置安装无人机充电接口,当无人机电量不足时可以实现无人机自动充电,从而可以实现无人机长距离巡检。相比与传统无线充电,本发明实质上充电接口与充电电极柔性连接,充电效率高、速度快。

[0009] (3) 本发明巡检基站设计有保护装置,可以自动打开与闭合,当无人机充电或飞离充电基座时可以实现对充电基座的保护,从而极大的减小的天气对本发明的影响。

附图说明

- [0010] 图 1 为本发明无人机巡检基站结构示意图。
- [0011] 图 2 为本发明无人机巡检基站配套无人机示意图。
- [0012] 图 3 为本发明无人机巡检基站中无人机停靠位置示意图。
- [0013] 图中：
- | | | | |
|--------|-------------|-------------|-------------|
| [0014] | 1- 充电基座 | 2- 太阳能电池板 | 3- 保护装置 |
| [0015] | 4- 超声波测距模块 | 5- 无人机 | 101- 第一充电电极 |
| [0016] | 102- 第二充电电极 | 301- 保护壳 | 302- 保护叶片 |
| [0017] | 303- 突块 | 501- 无人机控制器 | 502- 摄像头模块 |
| [0018] | 503- 充电接口 | 504- 无线通信模块 | |

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0020] 本发明无人机巡检基站,包括充电基座 1、太阳能电池板 2、保护装置 3 与超声波测距模块 4,如图 1 所示。

[0021] 所述充电基座 1 水平设置,作为无人机着陆平台,通过支撑架支撑。充电基座 1 上表面中部具有充电电极;充电电极共两级,第一充电电极 101 为圆形结构,直径 $h_1 = 45\text{cm}$ 。第二充电电极 102 为环形结构,外圆直径 $h_2 = 90\text{cm}$;

[0022] 第一充电电极 101 和第二充电电极 102 之间有绝缘层;第一充电电极 101 位于第二充电电极 102 内,与第二充电电极 102 同心,且第一充电电极 101 与第二充电电极 102 周向间具有 2cm 间隙,间隙处设有绝缘层,以保证第一充电电极 101 与第二充电电极 102 正常导电。第一充电电极 101 与第二充电电极 102 分别与无人机上设计的两个充电接口配合接触,实现无人机的充电。针对上述充电基座 1,本发明中设计两个充电接口 503 位于无人机的两个支脚上,如图 2 所示,且两个充电接口 503 后端包裹有柔性可收缩的绝缘层,当无人机降落时可保证两个充电接口 503 与两级充电电极充分接触。上述无人机两个充电接口 503 之间的距离 H 应略大于充电基座 1 上第一充电电极 101 的直径 45cm,同时需小于第二充电电极 102 外圆直径 90cm 本发明中 H 设为 50cm,从而可以保证无人机降落时,两充电接口 503 不会落在同一级充电电极上,从而保证无人机的正常供电。

[0023] 所述太阳能电池板 2 周向均匀安装在充电基座 1 的四周,与充电基座 1 固定,实现全方位的感光,为太阳能蓄电池供电,太阳能蓄电池安装在充电基座 1 的下部。太阳能蓄电池的输出接口与充电电极以及保护装置 3 的驱动马达相连,为充电电极以及马达供电。

[0024] 所述保护装置 3 用来保护充电基座 1 与在充电基座 1 上着陆的无人机,包括安装于充电基座 1 上,包括保护壳 301 与保护叶片 302;其中,保护壳 301 为桶状结构,内部作为无人机在充电基座 1 上的停靠空间。保护壳 301 下端周向固定于充电基座 1 上表面,且使充电电极位于保护壳 301 内部。保护壳 301 一侧内壁上设计有突块 303,突块 303 与保护壳 301 设计为一体结构,突块 303 的高度与保护壳 301 等高,且突块 303 顶面与保护壳 301 顶面齐平,突块 303 顶面具有两个叶片安装孔,分别用来安装两个保护叶片 302。两个保护叶片 302 水平设置,下表面上设计有连接轴。两个保护叶片 302 上的连接轴分别穿入两个叶片安装孔后,通过轴承与安装孔轴承连接。突块内部具有安装腔,用来安装驱动马达以及超声波测距模块 4。

[0025] 所述驱动马达为两个,输出轴分别与两个保护叶片 302 上的连接轴同轴固定,通过两个驱动马达分别驱动两个保护叶片 302 绕连接轴轴线转动,实现两个保护叶片 302 间同相与反向转动,当两个保护叶片 302 闭合后,形成一整体平面,将保护壳 301 顶面封闭。当两个保护叶片 302 动两片保护叶片 302 反向转动,使两片保护叶片 302 分离,打开保护壳 301 顶端。

[0026] 所述超声波测距模块 4 的测量端朝向超声波测距模块 4 所在位置相对的保护壳 301 内壁,设定距离阈值为 S (单位:cm),无人机未降落时,超声波测距模块 4 所测的距离为超声波测距模块 4 测量端与保护壳 301 内壁间距离。在无人机降落过程中,超声波测距模块 4 所测距离为其测量端与无人机间的距离 S_1 (单位:cm), S_1 小于 S ,且在 S_1 稳定在时间 t (单位:s) 以上时,无人机已完成降落,停靠在充电基座 1 上。由此通过超声波测距模块 4 可实现无人机与充电基座 1 间距离的测量,用于对无人机是停靠在充电基座 1 上进行判断。

[0027] 本发明无人机巡检基站配有巡检无人机 5,如图 2 所示,无人机 5 上载有无人机控制器 501、摄像头模块 502、充电接口 503 与无线通信模块 504。其中,无人机控制器 501 用来实时控制无人机的俯仰控制与偏航控制;摄像头模块 502 用来在无人机巡检的过程中,实时获取地面道路信息。充电接口 503 用来与充电基座 1 上的充电电极配合实现无人机的充电。无线通信模块 504 用来实现无人机与地面站间的无线通信。

[0028] 在无人机进行巡检时,可在无人机巡检路线上间隔设置本发明巡检基站,相邻基站间距为无人机单次飞行距离,同时无人机和地面站之间实现无线通信,通过 GPS 导航模块使无人机按照由地面站预先设定的轨迹自主飞行,当 GPS 模块检测到无人机距无人机要停靠的基站的距离小于设定值 S_1 时,无人机要停靠的基站上保护装置 3 的保护叶片 302 自动打开,无人机精准的降落在无人机充电基座 1 上,如图 3 所示。当充电基座 1 上的超声波测距模块 4 测量距离小于 S 时,且稳定在时间 t 以上,则认为无人机已停靠在充电基座 1 上;此时,导通无人机充电基座 1 上的两级充电电极,开始给无人机充电。

[0029] 本发明中为了实现无人机精准降落在无人机充电基座 1 上,可在充电基座 1 上标记颜色区域;由此,在无人机停靠过程中,通过无人机上的摄像头模块 502 对颜色区域进行识别,实现无人机在颜色识别区域内的精准停靠。

[0030] 无人机充电过程中通过无线通信模块 504 将电量信息传输给充电基座 1,当无人机电量充满时,充电基座停止给无人机充电,无人机继续进行巡检。此时,当充电基站上的超声波被测距模块检测前方障碍物的距离大于 S 时,可认为无人机已飞离充电基站,无人机所停靠的基站上保护装置 3 的保护叶片 302 自动关闭。

[0031] 通过本发明巡检基站,可以实现无人机的长距离巡检,无人机巡检的距离不再受电池电量的限制。同时,通过无人机支脚部分的充电接口 503 可以实现无人机自动快速充电,其充电效率高、速度快,此外,无人机充电基座 1 上的保护装置 3,可以实现对无人机充电基座 1 的保护,较好的保护了无人机充电基站,从而保证了基站的使用寿命以及基站的使用环境条件。

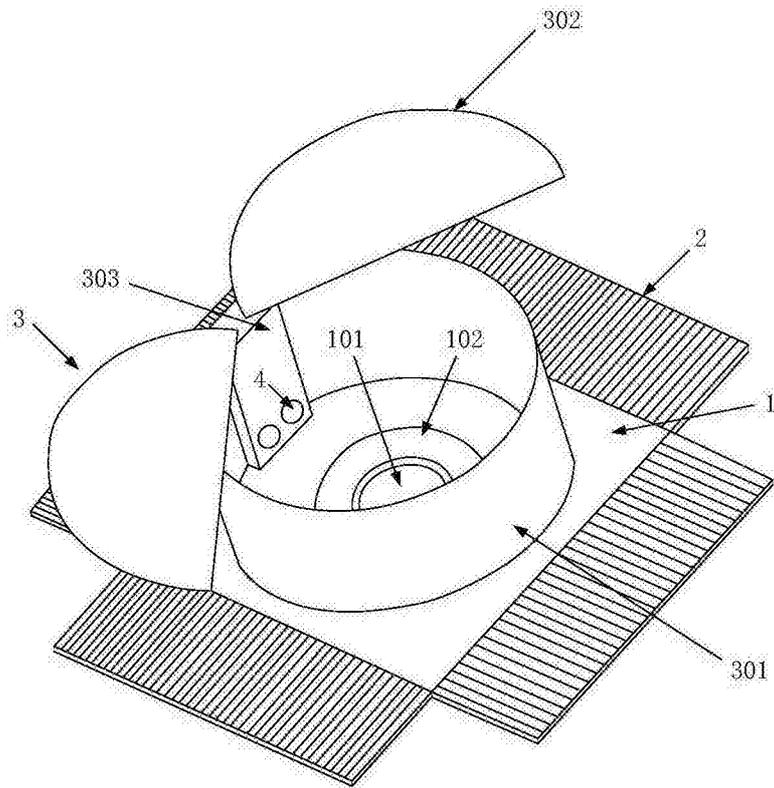


图 1

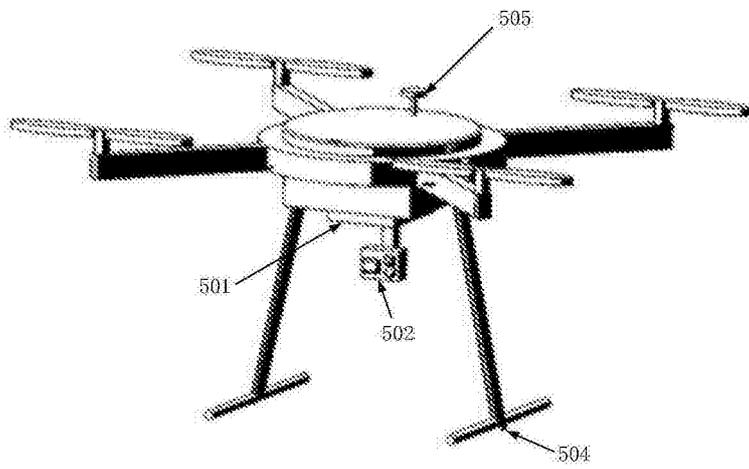


图 2

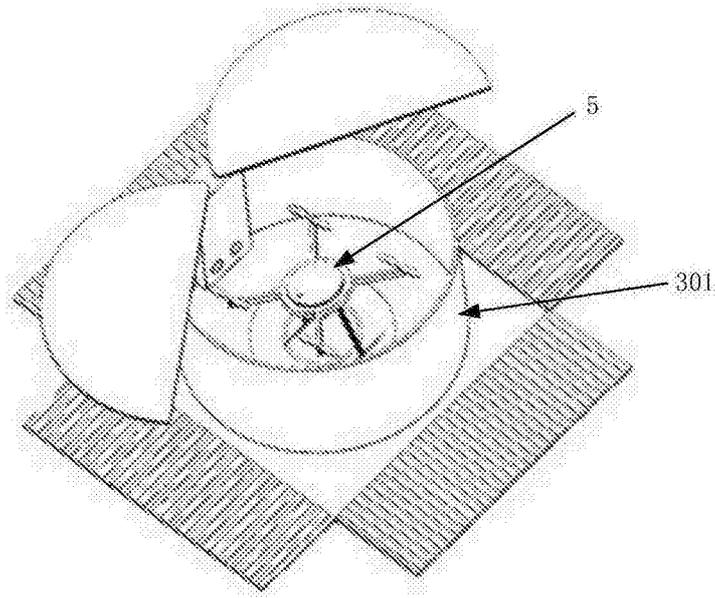


图 3