



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105173076 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201510639108.X

审查员 倪芳原

(22)申请日 2015.09.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105173076 A

(43)申请公布日 2015.12.23

(73)专利权人 广西圣尧航空科技有限公司

地址 530007 广西壮族自治区南宁市高新区创新路23号8号楼B栋208号

(72)发明人 张杰

(74)专利代理机构 北京华际知识产权代理有限公司

公司 11676

代理人 李浩

(51)Int.Cl.

B64G 29/02(2006.01)

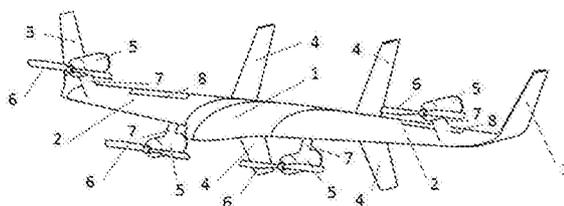
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种垂直起降无人机

(57)摘要

一种垂直起降无人机,包括:机身和机翼,副翼,副翼与机翼铰接;垂尾,垂尾的数量为三个或三个以上,至少有一个垂尾设置于垂直起降无人机上侧,至少有一个垂尾设置于垂直起降无人机下侧,至少部分垂尾后缘位于机翼后缘后部;电机,电机与机翼连接,所述电机包括电机轴承;螺旋桨,螺旋桨与电机轴承连接。至少部分垂尾后缘位于机翼后缘后部,使得垂直起降无人机竖直放置时,垂尾后缘作为起落架支撑起垂直起降无人机。副翼与机翼铰接,可以通过转动副翼使垂直起降无人机竖直起飞、降落或者高空悬停,也可以垂直起降无人机高速水平飞行。



1. 一种垂直起降无人机,包括:机身和机翼,其特征在于,还包括:

所述机翼设置于机身两侧,且沿机身对称面呈镜面对称设置;所述机翼上设置有翼尖小翼,翼尖小翼与机翼固定连接;

副翼,副翼与机翼铰接;

垂尾,垂尾与机翼固定连接,垂尾的数量为四个,其中两个垂尾设置于垂直起降无人机上侧,两个垂尾设置于垂直起降无人机下侧,至少部分垂尾后缘位于机翼后缘后部;位于机身对称面同一侧的两个垂尾至机身对称面的距离相等;

四个电机,电机与机翼连接,所述电机包括电机轴承;其中两个电机与机翼上侧连接,两个电机与机翼下侧连接;设置于机翼上侧的两个电机沿机身对称面对称设置;设置于机翼下侧的两个电机沿机身对称面对称设置;设置于机翼上侧的电机至机身对称面的距离大于设置于机翼下侧的电机至机身对称面的距离;

四个螺旋桨,每个螺旋桨分别与一个电机轴承连接;

四个电机支臂,每个电机通过一个电机支臂与机翼连接;

四个电机支架,每个电机置于一个电机支架内,每个电机支架与一个电机支臂连接。

2. 如权利要求1所述的垂直起降无人机,其特征在于,副翼与机翼尾部铰接,

副翼可以绕垂直于机身轴线的旋转轴转动;

机翼内设置有舵机,舵机可以驱动副翼转动。

3. 如权利要求1所述的垂直起降无人机,其特征在于,垂尾后缘后掠。

4. 如权利要求1所述的垂直起降无人机,其特征在于,设置于垂直起降无人机上侧的两个垂尾沿机身对称面对称设置;

设置于垂直起降无人机下侧的两个垂尾沿机身对称面对称设置。

一种垂直起降无人机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无人机,特别涉及到一种垂直起降无人机。

背景技术

[0002] 由于无人机具有体型小、成本低等优势,而且随着飞控技术、通信技术和电子技术的快速发展,无人机的性能不断增强、类型不断增多,使其在军用领域和民用领域中的应用需求不断增大。

[0003] 无人机通常被分为固定翼无人机与旋转翼无人机。

[0004] 其中固定翼无人机依靠引擎推动,引擎驱动产生平行于机身轴线的水平推力,使无人机可以在空中高速飞行。但是由于引擎不能产生垂直于机身轴线的升力,所以固定翼无人机只能通过固定翼与空气间的相对运动来获得升力,以克服固定翼无人机的重力,升力的大小和固定翼与空气间的相对运动速度存在正相关关系,相对运动速度越大,固定翼无人机所获得的升力也越大。现有技术中,固定翼无人机存在着两个缺点:第一,起飞时需要较长的跑道才能使固定翼无人机获得足够的水平速度,以使固定翼无人机获得足够的升力起飞;第二,固定翼无人机在起飞后需要保持足够的飞行速度才能获得足够的升力以克服自身的重力。

[0005] 旋转翼无人机依靠引擎使旋转翼绕自身轴线自转,旋转翼自转时与空气产生相对运动获得升力。由于旋转翼无人机产生的升力直接由引擎驱动旋转翼自转而产生,因此旋转翼无人机起飞无需具有水平飞行速度,即不再依赖跑道,克服了固定翼无人机依赖较长跑道的缺点。同时,旋转翼无人机也克服了固定翼无人机起飞后需要保持足够的飞行速度的缺点,旋转翼无人机可以垂直升降、空中悬停、向前后左右飞行,具有飞行姿态多样化的优点。但是由于旋转翼提供的主要是升力,旋转翼无人机获得的平行于机身轴线的水平推力较小,所以水平飞行速度较慢。

[0006] 综上所述,现有技术中,无人机要么需要依赖长跑道,且起飞后需要保持足够的飞行速度;要么水平飞行速度较慢。

发明内容

[0007] 本发明解决的问题是现有技术中无人机要么需要依赖长跑道,且起飞后需要保持足够的飞行速度;要么水平飞行速度较慢。

[0008] 为解决上述问题,本发明提供一种垂直起降无人机,包括:机身和机翼,还包括:

[0009] 副翼,副翼与机翼铰接;

[0010] 垂尾,垂尾的数量为三个或三个以上,至少有一个垂尾设置于垂直起降无

[0011] 人机上侧,至少有一个垂尾设置于垂直起降无人机下侧,至少部分垂尾后

[0012] 缘位于机翼后缘后部;

[0013] 电机,电机与机翼连接,所述电机包括电机轴承;

[0014] 螺旋桨,螺旋桨与电机轴承连接。

- [0015] 进一步,副翼与机翼尾部铰接,副翼可以绕垂直于机身轴线的旋转轴转动;机翼内设置有舵机,舵机可以驱动副翼转动。
- [0016] 进一步,垂尾后缘后掠。
- [0017] 进一步,垂尾的数量为四个,其中两个垂尾设置于垂直起降无人机上侧,两个垂尾设置于垂直起降无人机下侧。
- [0018] 进一步,设置于垂直起降无人机上侧的两个垂尾沿机身对称面对称设置;
- [0019] 设置于垂直起降无人机下侧的两个垂尾沿机身对称面对称设置。
- [0020] 进一步,电机的数量为四个,其中两个电机与机翼上侧连接,两个电机与机翼下侧连接。
- [0021] 进一步,设置于机翼上侧的两个电机沿机身对称面对称设置;设置于机翼下侧的两个电机沿机身对称面对称设置。
- [0022] 进一步,设置于机翼上侧的电机至机身对称面的距离大于设置于机翼下侧的电机至机身对称面的距离。
- [0023] 进一步,还包括:电机支臂,电机通过电机支臂与机翼连接。
- [0024] 进一步,还包括:电机支架,电机置于电机支架内,电机支架与电机支臂连接。
- [0025] 与现有技术相比,本发明的技术方案具有以下优点:
- [0026] 本发明的技术方案中,至少部分垂尾后缘位于机翼后缘后部,使得垂直起降无人机竖直放置时,机翼后缘高于至少部分垂尾后缘,垂尾后缘作为起落架支撑起垂直起降无人机。
- [0027] 副翼与机翼铰接,可以通过转动副翼来改变垂直起降无人机的飞行姿态,以使垂直起降无人机可以实现竖直起飞、降落或者高空悬停,可以使实现垂直起降无人机高速水平飞行。
- [0028] 进一步,所述电机与机翼连接,电机的数量为四个,其中两个电机与机翼上侧连接,两个电机与机翼下侧连接。这种设计有利于垂直起降无人机在竖直放置时保持稳定。

附图说明

- [0029] 图1是本发明一种垂直起降无人机的结构示意图;
- [0030] 图2是本发明一种垂直起降无人机垂直起降时的结构示意图;
- [0031] 图3是本发明一种垂直起降无人机由起飞阶段过渡到水平飞行阶段的示意图;
- [0032] 图4是本发明一种垂直起降无人机的水平飞行状态示意图。

具体实施方式

- [0033] 现有技术中无人机要么需要依赖长跑道,且起飞后需要保持足够的水平飞行速度;要么水平飞行速度较慢。
- [0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。
- [0035] 与固定翼无人机相比,垂直起降无人机能够以零速度起飞着陆,具备悬停能力,并能以固定翼飞行的方式水平飞行。垂直起降无人机对跑道无依赖,且具有可悬停的优势。
- [0036] 与旋转翼无人机相比,垂直起降无人机具有高得多的前飞速度,并具有更大的航

程。

[0037] 正是基于这些优点,垂直起降无人机尤其适用于需要悬停或对起降场地有特殊要求的场合。

[0038] 参考图1,本发明提供一种垂直起降无人机,包括:

[0039] 机身1和机翼2。

[0040] 所述机身1的内部装有锂电池、飞行控制系统。所述锂电池提供能量使所述电机驱动螺旋桨6,产生平行于机身轴线的力。飞行控制系统用于遥控器对垂直起降无人机飞行状态的控制。

[0041] 机翼2和机身1光滑过渡以符合流体力学设计。所述机翼2设置于机身1两侧,且沿对称面呈镜面对称设置,所述对称面称为机身对称面。

[0042] 在具体实施例中,所述机翼2上设置有电机支臂7,电机支臂7与电机支架5连接。如电机支臂7一端与机翼2固连或者为一体结构,电机支臂7另一端与电机支架5连接固连或者为一体结构。

[0043] 所述电机支架5内装有电机,电机包括电机轴承,电机轴承穿出电机支架5与螺旋桨6连接。螺旋桨6由电机驱动可以绕自身轴线自转而提供动力。

[0044] 在其他实施例中,也可以将电机于机翼直接相连接,即可以没有电机支架5和电机支臂7。

[0045] 在本实施例中,所述电机的数量为四个,其中两个电机与机翼2上侧连接,两个电机与机翼2下侧连接。

[0046] 其中机翼2上侧是指垂直起降无人机在水平飞行时位于上方的一侧,机翼2下侧是指垂直起降无人机在水平飞行时位于下方的一侧。

[0047] 设置于机翼2上侧的两个电机沿机身对称面对称设置;设置于机翼2下侧的两个电机沿机身对称面对称设置。这样可以保证螺旋桨6自转产生的力是沿机身对称面对称的,垂直起降无人机能够平稳飞行;另一方面,这种设计能够保证垂直起降无人机在竖直放置时的受力平衡。

[0048] 在本实施例中,设置于机翼2上侧的电机至机身对称面的距离大于设置于机翼2下侧的电机至机身对称面的距离。

[0049] 电机至机身对称面的距离可以是电机上任意一位置至机身对称面的距离,但是各电机应该选择相同的位置以保障距离具有可比性。

[0050] 这种设计有利于垂直起降无人机在水平飞行时机翼上的载重既对称又分散,能够提高垂直起降无人机的平稳性。

[0051] 在其他实施例中,设置于机翼2上侧的电机至机身对称面的距离小于设置于机翼2下侧的电机至机身对称面的距离。

[0052] 在本实施例中,所述机翼2上设置有翼尖小翼3,翼尖小翼3与机翼2固定连接。

[0053] 所述机翼2上铰接有副翼8,副翼8与机翼2尾部铰接,所述机翼2内设置有舵机,所述舵机可以驱动副翼8绕垂直于机身轴线的旋转轴转动。

[0054] 在本发明中,垂直于机身轴线的直线不仅仅只是指与机身轴线相交且垂直的直线;而且可以是满足以下条件的直线:经过该直线的平面中能找到一平面与机身轴线相垂直。

[0055] 所述副翼8的数量为两个,分别与两个机翼2铰接,且两个副翼8沿机身对称面呈镜面对称设置。

[0056] 本实施例的垂直起降无人机还包括垂尾4,所述垂尾4的数量至少为三个,且至少有一个垂尾设置于垂直起降无人机上侧,至少有一个垂尾设置于垂直起降无人机下侧。其中垂直起降无人机上侧是指垂直起降无人机水平飞行时位于上方的一侧,垂直起降无人机下侧是指垂直起降无人机水平飞行时位于下方的一侧。

[0057] 在本实施例中,垂尾4的数量为四个,其中两个垂尾设置于垂直起降无人机上侧,两个垂尾设置于垂直起降无人机下侧。

[0058] 设置于垂直起降无人机上侧的两个垂尾沿机身对称面对称设置,即设置于垂直起降无人机上侧的两个垂尾至机身对称面的距离相等;设置于垂直起降无人机下侧的两个垂尾沿机身对称面对称设置,即设置于垂直起降无人机下侧的两个垂尾至机身对称面的距离相等。

[0059] 在本实施例中,位于机身对称面同一侧的两个垂尾至机身对称面的距离相等。

[0060] 在本实施例中,垂尾4与机翼2固定连接。

[0061] 这种设计有利于在使用垂尾作为起落架时提高垂直起降无人机的稳定性。

[0062] 在本实施例中,至少部分垂尾后缘位于机翼2后缘后部,也就是说垂尾4至少有一部分位置至机身头部的距离比机翼2后缘的任一位置至机身头部的距离要大。这样可以保证垂直起降无人机竖直放置在水平面上时,垂尾4可以作为起落架而接地,机翼2后缘的任一位置都被悬空。

[0063] 在本实施例中,垂尾4后缘后掠,即垂尾4后缘向后伸展。而且垂尾4的前缘也可以设置成后掠,机翼2也可以是后掠翼。这样可以改善垂直起降无人机的气动特点。

[0064] 下面介绍本实施例中的垂直起降无人机的操作方法:

[0065] 参考图1和图2,起飞时,先将垂直起降无人机竖直放置,机身轴线与地面垂直,四个垂尾4着地作为起落架;由锂电池在飞行控制系统的控制下驱动4个电机转动,并带动4个螺旋桨6绕自身轴线自转。而且使4个螺旋桨6按照对角线分成两组,所述两组螺旋桨6旋转的方向相反,以抵消螺旋桨6旋转产生的反桨力。螺旋桨6绕自身轴线自转产生平行于机身轴线的拉力,使垂直起降无人机克服重力起飞。

[0066] 参考图1和图3,当垂直起降无人机上升到一定高度后,锂电池在飞行控制系统的控制下驱动舵机并带动副翼8绕垂直于机身轴线的旋转轴转动,通过调节副翼8,使得垂直起降无人机机身头部向下拉,垂直起降无人机进入竖直飞行向水平飞行过渡阶段。

[0067] 参考图1和图4,随着垂直起降无人机机身头部向下拉,螺旋桨6产生的力逐渐转变为水平飞行动力,垂直起降无人机进入高速水平飞行阶段。

[0068] 当垂直起降无人机需要降落时,锂电池在飞行控制系统的控制下驱动舵机并带动副翼8绕垂直于机身轴线的旋转轴转动,通过调节副翼8,使得垂直起降无人机机身头部向上拉,随着起降无人机头部不断被上拉,螺旋桨6提供的水平飞行动力逐渐转变为向上的拉力,最终螺旋桨6产生的拉力与垂直起降无人机自身重力在一条线上,当螺旋桨6产生的拉力小于起降无人机自身重力时,垂直起降无人机缓缓垂直降落。降落时可以继续参考图2。

[0069] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限定于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所

限定的范围为准。

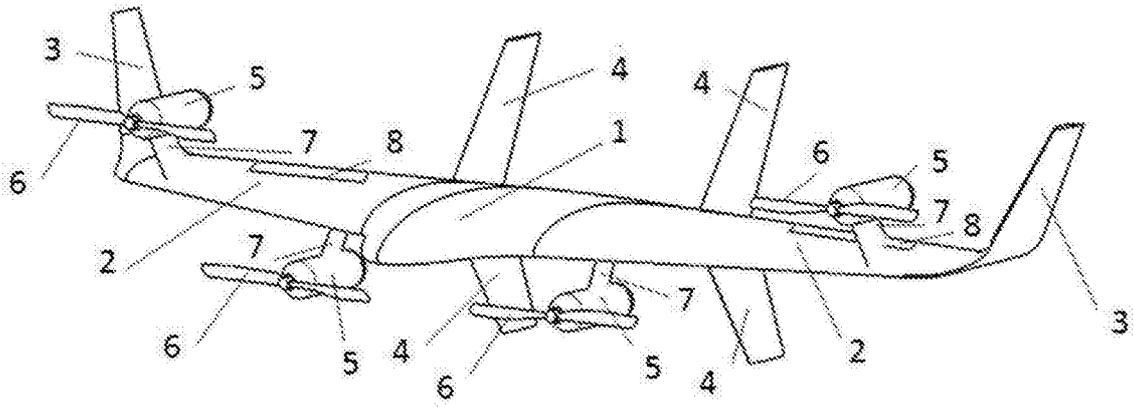


图1

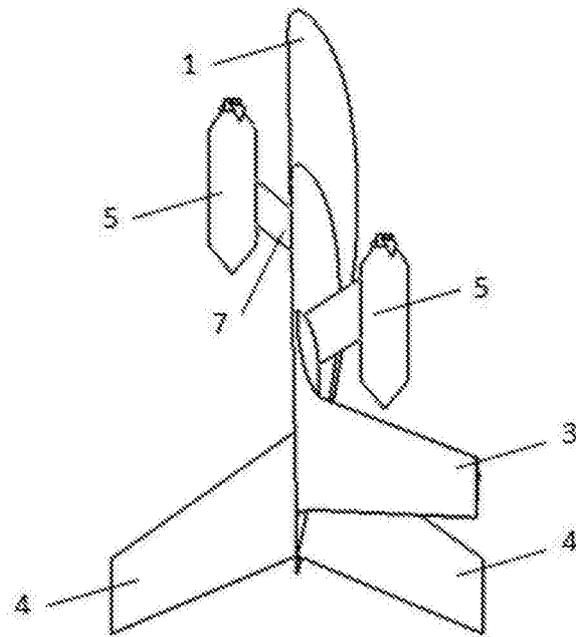


图2

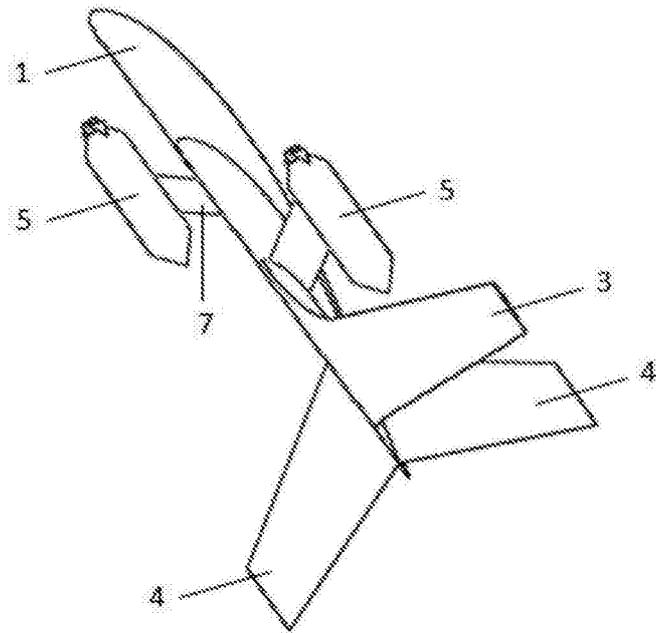


图3

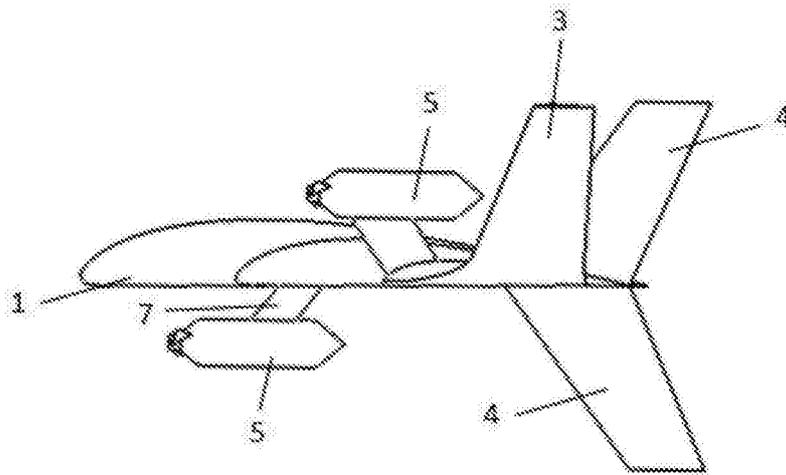


图4