



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106938701 A

(43)申请公布日 2017. 07. 11

(21)申请号 201710088908.6

(22)申请日 2017.02.20

(71)申请人 西安爱生技术集团公司

地址 710065 陕西省西安市沣惠南路34号

申请人 西北工业大学

(72)发明人 张子健 卢伟 汪强 王朋飞

(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.

B64C 29/02(2006.01)

B64C 19/00(2006.01)

B64C 39/08(2006.01)

B64C 39/12(2006.01)

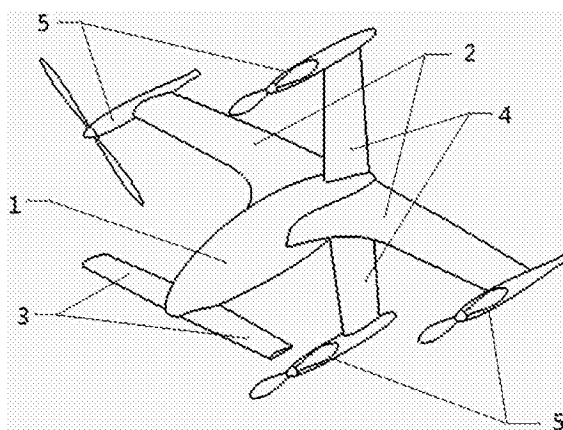
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局
飞行器

(57)摘要

本发明公开了一种可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器,由机身、机翼、鸭翼、垂直尾翼、动力装置组成,机身的头部安装有一对鸭翼,机身的尾部两侧为机翼,机身尾部的上方和下方分别设置垂直尾翼,机翼翼尖部位和垂直尾翼翼尖部位分别设置有动力装置;动力装置为变距螺旋桨,且动力装置的转轴与机身的轴线平行。四旋翼鸭式布局飞行器的机翼翼尖、垂直尾翼翼尖和机身尾端共同构成五个支撑点;在停止状态时,五个支撑点使飞行器竖直向上地停靠在地面。飞行器垂直起降响应速度快,垂直起降时具有良好的操纵性、稳定性以及抗风性能。飞行器采用鸭式布局,能以固定翼方式高速平飞,飞行时间长,并具有良好的操纵性和机动性。



1. 一种可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器,其特征在于:包括机身、机翼、鸭翼、垂直尾翼、动力装置,所述机身的头部安装有一对鸭翼,机身尾部两侧为机翼,机身尾部的上方和下方分别设置垂直尾翼,且上方垂直尾翼和下方垂直尾翼的中心线与机身轴线位于同一竖直平面内,机翼翼尖部位和垂直尾翼翼尖部位分别设置有动力装置,且动力装置的转轴与机身的轴线相平行;机翼后缘安装有升降副翼,垂直尾翼后缘安装有方向舵,鸭翼后缘安装有升降舵;机翼的翼尖、垂直尾翼的翼尖和机身的尾端共同构成五个支撑点,在停止状态时,五个支撑点使飞行器竖直向上地停靠在地面;

所述动力装置为四组,其中两组动力装置对称安装在两侧机翼的翼尖部位,另外两组动力装置分别设置在垂直尾翼翼尖部位,且动力装置的转轴分别与机身的轴线相平行;所述动力装置为变距螺旋桨,位于机身尾部两侧机翼上的动力装置旋转方向相同,位于机身尾部上下垂直尾翼上的动力装置旋转方向相同,机翼上的动力装置与垂直尾翼上的动力装置的旋转方向相反。

2. 根据权利要求1所述的可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器,其特征在于:所述机身内安装有蓄电池或内燃机,蓄电池驱动电机带动动力装置,或内燃机通过机械传动驱动动力装置。

一种可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种垂直起降飞行器,具体地说,涉及一种可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器。

背景技术

[0002] 飞行器设计专家和研究人員一直在尝试设计一种能够短距离或垂直起降的飞行器。以解决固定翼飞行器受起降场地限制和倾转旋翼机存在飞行速度慢、续航时间短的缺陷,以及现有尾座式垂直起降固定翼无人驾驶飞行器操纵效率低、抗风性差的问题。

[0003] 目前在实际应用中,无人飞行器一般分为固定翼飞行器与旋翼飞行器两种类型,常规的固定翼无人飞行器虽然具有速度快、航程远和巡航时间长的特点,但起降距离长,要求高质量的跑道,起降受到地理环境的限制,无法进行空中悬停,因而应用受到限制;而旋翼无人飞行器可以在复杂狭小的场地垂直起降,不受起降场地的限制,但旋翼效率远不如固定翼飞机的机翼,功耗大,飞行阻力大,因而影响飞行速度以及续航时间。

[0004] 随着无人飞行器的广泛应用,对无人飞行器的起降性能和续航性能要求大幅提高,由于可垂直起降的固定翼飞行器兼有固定翼飞行器速度快、航程远、巡航时间长的特点和旋翼飞行器可在山地、丛林、舰船甲板等复杂狭小区域进行全地形起降的能力,因此,可垂直起降的固定翼无人飞行器已经成为研究的热点。

[0005] 现有可垂直起降的固定翼无人飞行器包括倾转动力式和尾座式两类。倾转动力式垂直起降固定翼无人飞行器,通过倾转旋翼或喷气发动机使动力实现从水平到垂直的相互转换,动力方向变为垂直时通过克服重力进行垂直起降和悬停,变为水平时通过克服空气阻力进行水平前飞。这种垂直起降方式的缺点是动力倾转机构会增加结构重量和复杂程度、降低可靠性。如美国的V-22“鱼鹰”倾转旋翼机控制难度大,频繁发生飞行事故,机构复杂且结构重量大,降低了其飞行性能。

[0006] 尾座式垂直起降固定翼无人飞行器的动力方向固定,无需动力倾转机构,但现有的尾座式垂直起降固定翼飞行器存在明显缺陷。专利CN 204822068 U公开了“一种尾座式垂直起降飞行器”,该尾座式垂直起降飞行器采用的技术方案是其飞行器本体包括主机身翼板,主机身翼板相对的两侧边上各套接有机身翼板组件;主机身翼板的前部设置有两个电机,每个电机通过驱动轴连接一个螺旋桨,主机身翼板的尾部连接有两组舵面组件。其不足之处是垂直起降与悬停阶段,在螺旋桨滑流作用下,通过气动舵面偏转产生操纵力矩,操纵效率低,抗风性差。

发明内容

[0007] 为了避免现有技术存在的不足,本发明提出一种可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器。

[0008] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:包括机身、机翼、鸭翼、垂直尾翼、动力装置,所述机身的头部安装有一对鸭翼,机身尾部两侧为机翼,机身尾部的上方和下方分

别设置垂直尾翼,且上方垂直尾翼和下方垂直尾翼的中心线与机身轴线位于同一竖直平面内,机翼翼尖部位和垂直尾翼翼尖部位分别设置有动力装置,且动力装置的转轴与机身的轴线相平行;机翼后缘安装有升降副翼,垂直尾翼后缘安装有方向舵,鸭翼后缘安装有升降舵;机翼的翼尖、垂直尾翼的翼尖和机身的尾端共同构成五个支撑点,在停止状态时,五个支撑点使飞行器竖直向上地停靠在地面;

[0009] 所述动力装置为四组,其中两组动力装置对称安装在两侧机翼的翼尖部位,另外两组动力装置分别设置在垂直尾翼翼尖部位,且动力装置的转轴分别与机身的轴线相平行;所述动力装置为变距螺旋桨,位于机身尾部两侧机翼上的动力装置旋转方向相同,位于机身尾部上下垂直尾翼上的动力装置旋转方向相同,机翼上的动力装置与垂直尾翼上的动力装置的旋转方向相反。

[0010] 所述机身内安装有蓄电池或内燃机,蓄电池驱动电机带动动力装置,或内燃机通过机械传动驱动动力装置。

[0011] 可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器,在垂直起降、悬停和低速飞行阶段依靠动力装置一起工作平衡飞行器重力,保持总拉力不变,通过增加下部垂直尾翼上的螺旋桨转速/桨距,同时减小上部垂直尾翼上螺旋桨转速/桨距,使飞行器上仰,反之亦然;保持总拉力不变,增加左侧机翼上的螺旋桨转速/桨距,同时减小右侧机翼上的螺旋桨转速/桨距,使飞行器向右滚转,反之亦然;保持总拉力不变,增加左右机翼上的螺旋桨转速/桨距,同时减小上下垂直尾翼上的螺旋桨转速/桨距,如果左右机翼上螺旋桨旋转方向为逆时针、上下垂直尾翼上螺旋桨旋转方向为顺时针,使飞行器向右偏航;若螺旋桨旋转方向与此相反,则飞行器向左偏航,反之亦然。水平飞行阶段,主要依靠机翼和鸭翼产生的气动升力平衡重力,依靠动力装置产生的推进力克服空气阻力高速前飞,可进行久航、远航飞行,鸭翼上的升降舵进行俯仰控制,机翼上的副翼进行滚转控制,垂直尾翼上的方向舵进行偏航控制。

[0012] 有益效果

[0013] 本发明提出的可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器,在机身的头部安装有一对鸭翼,机身的尾部两侧为机翼,机身尾部的上方和下方分别设置垂直尾翼,且上方垂直尾翼的中心线和下方垂直尾翼的中心线与机身轴线位于同一竖直平面内,两组动力装置对称安装在两侧机翼的翼尖部位,另外两组动力装置分别设置在垂直尾翼翼尖部位,且动力装置的转轴分别与机身的轴线平行;机翼的翼尖、垂直尾翼的翼尖和机身的尾端共同构成五个支撑点,在停止状态时,五个支撑点使飞行器竖直向上地停靠在地面。

[0014] 可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器采用可垂直起降方式,能在很大程度上减小对起降场地的要求。动力装置采用变距螺旋桨,响应速度更快,且具有良好的操纵性、及抗风性能。

[0015] 可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器的总体布局为鸭式布局,在水平飞行过程中以固定翼方式飞行,能量消耗小,飞行速度快,续航时间长,并具有良好的稳定性、操纵性和机动性。

附图说明

[0016] 下面结合附图和实施方式对本发明一种可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞

行器作进一步详细说明。

[0017] 图1为本发明可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器结构示意图。

[0018] 图2为本发明可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器竖直状态示意图。

[0019] 图中：

[0020] 1.机身 2.机翼 3.鸭翼 4.垂直尾翼 5.动力装置

具体实施方式

[0021] 本实施例是一种可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器。

[0022] 参阅图1、图2，本实施例可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器，包括飞行状态呈水平位置的机身1，机身1为流线型结构，在机身1的头部两侧对称安装有鸭翼3，鸭翼3的后缘安装有升降舵；在机身尾部的两侧设置有机翼2，机翼2的后缘安装有副翼，在机身1尾部上方和下方设置有一对垂直尾翼4，垂直尾翼4后缘安装有方向舵。

[0023] 机翼2的翼尖、垂直尾翼4的翼尖共同构成四个支撑点，或机翼2的翼尖、垂直尾翼4的翼尖以及机身1尾端共同构成五个支撑点；在停飞状态时，四个支撑点或五个支撑点使飞行器竖直向上地停靠在地面。本实施例中机翼2的翼尖、垂直尾翼4的翼尖以及机身1尾端共同构成五个支撑点。

[0024] 在机翼2翼尖和垂直尾翼4翼尖部位分别设置有动力装置5，根据飞行器的重量可以增加动力装置5的数量，动力装置5的转轴与机身1的轴线平行；动力装置5为变距螺旋桨，根据实际需求由以下两种方式驱动，第一种驱动方式为机身1内安装有蓄电池，蓄电池驱动电机带动动力装置5；第二种驱动方式为机身1内装有内燃机，内燃机通过机械传动驱动动力装置5。变距螺旋桨的转速由驱动电机的电调控制，或由驱动内燃机的油门控制，变距螺旋桨的桨距由相应舵机控制。

[0025] 本实例可垂直起降的尾座式四旋翼鸭式布局飞行器各飞行状态的控制方式如下：

[0026] 地面停靠阶段：机翼2翼尖、垂直尾翼4翼尖构成四个支撑点；或机翼2翼尖、垂直尾翼4翼尖和机身1尾端构成五个支撑点，使飞行器竖直向上。

[0027] 垂直起降、悬停和低速飞行阶段：主要依靠动力装置5一起工作平衡飞行器重力，保持总拉力不变，通过增加下部垂直尾翼4上的螺旋桨转速/桨距，同时减小上部垂直尾翼4上螺旋桨转速/桨距，使飞行器上仰，反之亦然；保持总拉力不变，增加左侧机翼2上的螺旋桨转速/桨距，同时减小右侧机翼2上的螺旋桨转速/桨距，使飞行器向右滚转，反之，增加右侧机翼2上的螺旋桨转速/桨距，同时减小左侧机翼2上的螺旋桨转速/桨距，使飞行器向左滚转；保持总拉力不变，增加左右机翼2上的螺旋桨转速/桨距，同时减小上下垂直尾翼4上的螺旋桨转速/桨距，如果左右机翼2上螺旋桨旋转方向为逆时针、上下垂直尾翼4上螺旋桨旋转方向为顺时针，可使飞行器向右偏航，若螺旋桨旋转方向与此相反，则飞行器向左偏航，反之亦然。

[0028] 水平飞行阶段：主要依靠机翼2和鸭翼3产生的气动升力平衡重力，依靠动力装置5产生的推进力克服空气阻力高速前飞，可进行久航、远航飞行，鸭翼3上的升降舵进行俯仰控制，机翼2上的副翼进行滚转控制，垂直尾翼4上的方向舵进行偏航控制。

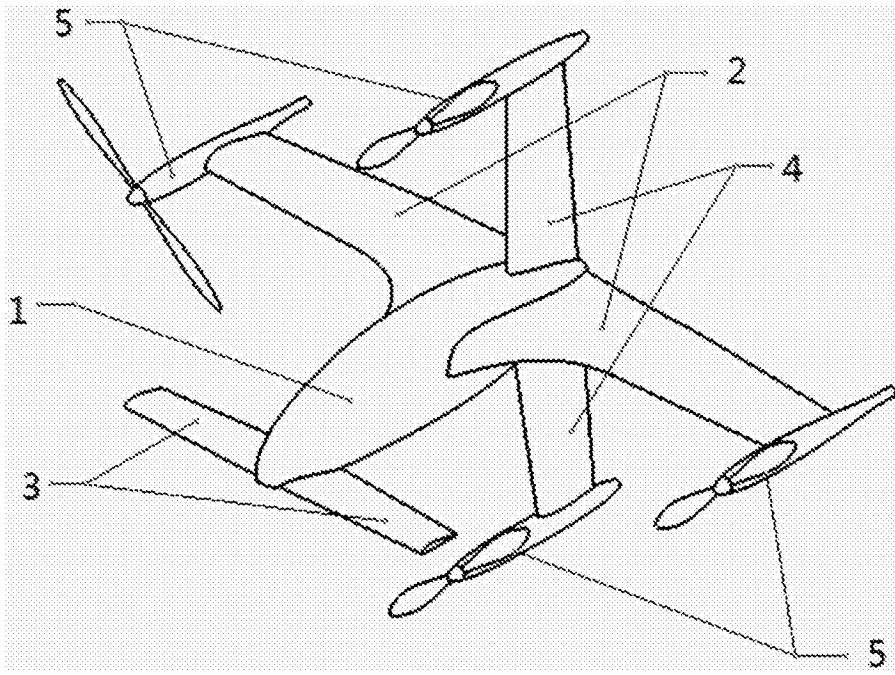


图1

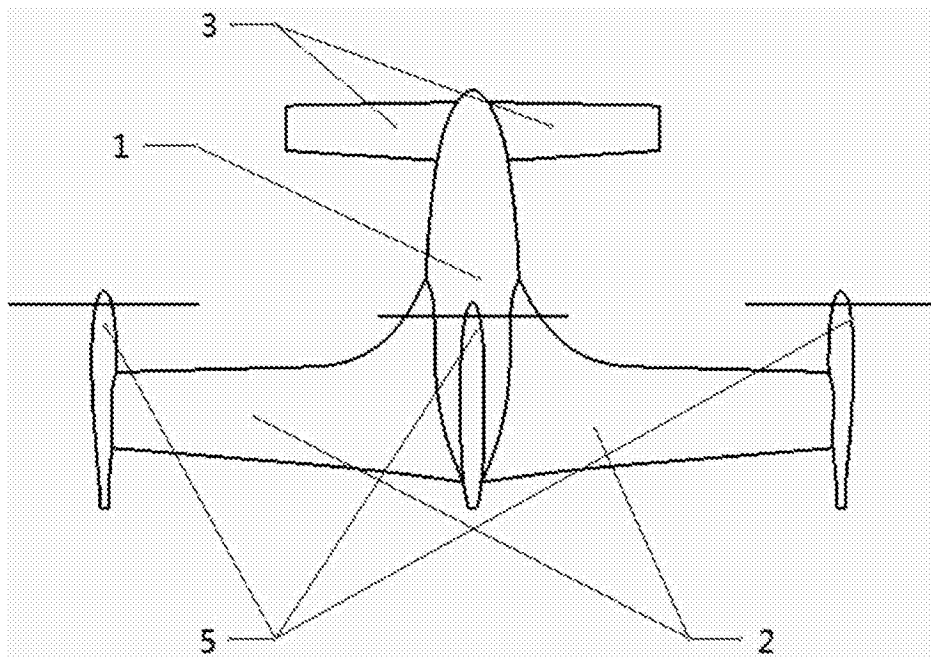


图2