



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101973394 A

(43) 申请公布日 2011.02.16

(21) 申请号 201010529576.9

(22) 申请日 2010.11.03

(71) 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130033 吉林省长春市东南湖大路
3888 号

(72) 发明人 白越 高庆嘉 孙强 续志军

(74) 专利代理机构 长春菁华专利商标代理事务所 22210

代理人 张伟

(51) Int. Cl.

B64C 27/02(2006.01)

B64C 27/52(2006.01)

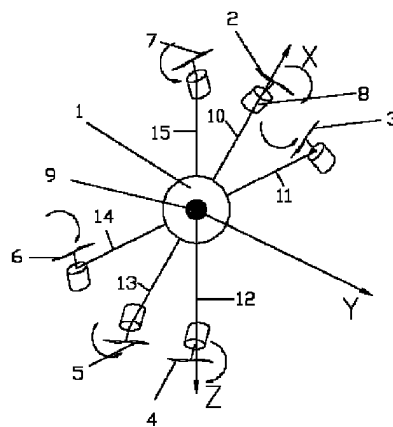
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

六旋翼飞行器

(57) 摘要

本发明涉及飞行器领域,特别是一种六旋翼飞行器。本发明包括机体、六个旋翼、动力装置和装在机体内的电控系统,动力装置与旋翼直接相连或装在机体内部通过传动装置与旋翼相连,所说的机体设有六个连接杆,分布在机体周围,连接杆的外端装有旋翼,所说的六个旋翼的旋转面与机体坐标系的 XOY 平面形成六个倾角,每个旋翼与相隔两个旋翼的第三个旋翼的倾角相等,两个旋翼分别安装正反桨,旋转方向相反。本发明通过旋转平面非平行的六个旋翼的转速控制实现了三轴运动和姿态的完全解耦,该飞行器具有高度的机动性,可以实现垂直起降、快速前飞、倒飞、悬停、飞行中任意方向改变。



1. 六旋翼飞行器,包括机体(1)、六个旋翼、动力装置(8)和装在机体(1)内的电控系统(9),动力装置(8)与旋翼直接相连或装在机体(1)内部通过传动装置与旋翼相连,其特征在于,所说的机体(1)设有六个连接杆,分布在机体(1)周围,连接杆的外端装有旋翼,所说的六个旋翼的旋转面与机体(1)坐标系的XOY平面形成六个倾角,每个旋翼与相隔两个旋翼的第三个旋翼的倾角相等,两个旋翼分别安装正反桨,旋转方向相反。

2. 根据权利要求1所述的六旋翼飞行器,其特征在于,所说的连接杆呈杆状或空心圆柱体或空心多面体,每个连接杆与相隔两个连接杆的第三个连接杆在一条直线上。

3. 根据权利要求1所述的六旋翼飞行器,其特征在于,所说的六个旋翼中的每个旋翼与相隔两个旋翼的第三个旋翼的几何尺寸相同。

4. 根据权利要求1所述的六旋翼飞行器,其特征在于,所说的每个旋翼与相隔两个旋翼的第三个旋翼的旋转面平行。

六旋翼飞行器

技术领域

[0001] 本发明涉及飞行器领域,特别是一种六旋翼飞行器。

背景技术

[0002] 具有垂直起降和悬停等功能的旋翼类飞行器,不但在军事领域发挥着重要的作用,在灾害现场救助,危险环境探查、交通监视或者空中拍摄等领域也展示出巨大应用潜力,已受到广泛关注。

[0003] 当前旋翼类飞行器主要有单旋翼(主旋翼+尾桨)直升机、双悬翼(共轴反桨)直升机以及四旋翼飞行器三种结构形式,比如美国麦道公司的 MH-16 直升机、俄罗斯的卡-29 直升机、德国 Microdrone 公司、加拿大 Dranganflyer 公司的四旋翼飞行器等。单旋翼直升机或共轴反桨直升机需要尾桨来消除旋翼对机体产生的扭力,四旋翼飞行器通过对角线上正反旋翼消除对机体产生的扭力。上述旋翼飞行器共同存在的问题是:其自身都是一个运动耦合系统,在飞行中的方向和姿态是耦合的,灵活性和稳定性较差,且飞行器的升力和重量比较低,设计成小型飞行器时带载能力很差。因此,研制出一种具有高度的姿态稳定性和可控性的新型结构飞行器势在必行。

发明内容

[0004] 针对上述问题,为解决现有技术的缺陷,本发明提供了一种六旋翼飞行器,可有效解决目前垂直起降的飞行器的灵活性和稳定性较差,且飞行器的升力和重量比较低的问题。

[0005] 本发明解决技术问题采用的技术方案是,六旋翼飞行器,包括机体、六个旋翼、动力装置和装在机体内的电控系统,动力装置与旋翼直接相连或装在机体内部通过传动装置与旋翼相连,所说的机体设有六个连接杆,分布在机体周围,连接杆的外端装有旋翼,所说的六个旋翼的旋转面与机体坐标系的 XOY 平面形成六个倾角,每个旋翼与相隔两个旋翼的第三个旋翼的倾角相等,两个旋翼分别安装正反桨,旋转方向相反。

[0006] 本发明通过旋转平面非平行的六个旋翼的转速控制实现了三轴运动和姿态的完全解耦,该飞行器具有高度的机动性,可以实现垂直起降、快速前飞、倒飞、悬停、飞行中任意方向改变。

附图说明

[0007] 图 1 表示本发明六旋翼飞行器的结构示意图。

[0008] 图 2 表示本发明六旋翼飞行器的实施例 1 的结构示意图。

[0009] 图 3 表示本发明六旋翼飞行器的实施例 2 的结构示意图。

[0010] 图 4 表示本发明六旋翼飞行器的实施例 3 的结构示意图。

[0011] 图中:1、机体,2、第一旋翼,3、第二旋翼,4、第三旋翼,5、第四旋翼,6、第五旋翼,7、第六旋翼,8、动力装置,9、电控系统,10、第一连接杆,11、第二连接杆,12、第三连接杆,13、

第四连接杆, 14、第五连接杆, 15、第六连接杆。

具体实施方式

[0012] 以下结合附图对本发明的具体实施方式做详细说明。

[0013] 由图 1 所示, 本发明的六旋翼飞行器, 包括机体 1、六个旋翼、动力装置 8 和装在机体 1 内的电控系统 9, 动力装置 8 与旋翼直接相连或装在机体 1 内部通过传动装置与旋翼相连, 其特征在于, 所说的机体 1 设有六个连接杆, 分布在机体 1 周围, 连接杆的外端装有旋翼, 所说的六个旋翼的旋转面与机体 1 坐标系的 XOY 平面形成六个倾角, 每个旋翼与相隔两个旋翼的第三个旋翼的倾角相等, 两个旋翼分别安装正反桨, 旋转方向相反。

[0014] 所说的连接杆呈杆状或空心圆柱体或空心多面体, 每个连接杆与相隔两个连接杆的第三个连接杆在一条直线上。

[0015] 所说的六个旋翼中的每个旋翼与相隔两个旋翼的第三个旋翼的几何尺寸相同。

[0016] 所说的每个旋翼与相隔两个旋翼的第三个旋翼的旋转面平行。

[0017] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白, 以下结合实施例, 对本发明进行进一步详细说明, 应当理解, 此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明, 并不用于限定本发明。

[0018] 实施例 1

[0019] 由图 2 所示, 六旋翼飞行器的具体实施例一, 包括机体 1, 连接机体与六个旋翼的第一连接杆 10、第二连接杆 11、第三连接杆 12、第四连接杆 13、第五连接杆 14、第六连接杆 15, 分别设置在各连接杆端部上的第一旋翼 2、第二旋翼 3、第三旋翼 4、第四旋翼 5、第五旋翼 6、第六旋翼 7, 动力装置 8 和设置在机体 1 中的电控系统 9。所述的六根连接杆的几何中心线在同一平面上、第一连接杆 10 与第二连接杆 11、第六连接杆 15 夹角均为 30° , 第四连接杆与第三连接杆 12、第五连接杆 14 夹角均为 30° , 每个连接杆与相隔两个连接杆的第三个连接杆在一条直线上, 所说的动力装置可以是电机或油机。六个旋翼分别由六个电机直接驱动, 每个旋翼的旋转平面与机体坐标系 xoy 平面间的夹角相等且为 30° 。第一旋翼 2、第三旋翼 4、第五旋翼 6 采用正桨, 顺时针旋转, 第二旋翼 3、第四旋翼 5、第六旋翼 7 采用反桨, 逆时针旋转。六个旋翼的几何尺寸及旋转中心到机体质心的距离相同。飞行器飞行原理如下, 以沿 z 轴为例: 当六个旋翼均按图 2 所示方向以一定转速等速旋转时, 该飞行器合扭力为零, 当六个旋翼产生的升力在 z 轴的合力与重力相等时, 该飞行器在一定高度悬停; 当六个旋翼等速增加或减小时, 该飞行器可沿 z 轴方向上升或下降。当第一旋翼 2、第三旋翼 4、第五旋翼 6 等速增加 (减小), 第二旋翼 3、第四旋翼 5、第六旋翼 7 等速减小 (增加) 时, 该飞行器可绕 z 轴滚转。沿 x 轴和 y 轴方向飞行原理与沿 z 轴方向飞行原理相同, 绕 x 轴和 y 轴滚转原理与绕 z 轴滚转原理相同。根据力的合成定理, 可知飞行器可在空间向任意方向飞行和机动。因此, 该飞行器通过调节六个旋翼的转速, 即可灵活地实现垂直起降、悬停、不同方向的平飞和滚动等运动。由于六个旋翼旋转平面非平行安装, 使其升力对机体的合力和合力矩在三个轴方向的六个分量分别可控, 因此可以使该飞行器在空中姿态保持不变的前提下改变运动方向, 也可以在保持运动方向不变的前提下进行姿态调节, 还可以在改变运动方向的同时进行姿态的改变, 实现了运动和姿态的完全解耦。

[0020] 实施例 2

[0021] 由图 3 所示,六旋翼飞行器包括机体 1,连接机体与六个旋翼的第一连接杆 10、第二连接杆 11、第三连接杆 12、第四连接杆 13、第五连接杆 14、第六连接杆 15,分别设置在各连接杆端部上的第一旋翼 2、第二旋翼 3、第三旋翼 4、第四旋翼 5、第五旋翼 6、第六旋翼 7,动力装置 8 和设置在机体 1 中的电控系统 9。第一连接杆 10 和第四连接杆 13 等长,第二连接杆 11、第三连接杆 12、第五连接杆 14 和第六连接杆 15 等长且为第一连接杆 10 和第四连接杆 13 的二倍,六根连接杆的几何中心线在同一平面上、各相邻的两根连接杆的几何中心线夹角为 60 度,第一旋翼 2、第二旋翼 3、第三旋翼 4、第四旋翼 5、第五旋翼 6、第六旋翼 7 分别由六个电机直接驱动,第三旋翼 4 和第六旋翼 7、第一旋翼 2 和第四旋翼 5、第二旋翼 3 和第五旋翼 6 的旋转平面与机体坐标系 xoy 平面间的夹角分别为 30° 、 20° 、 15° ,第一旋翼 2、第三 4、第五旋翼 6 采用正桨,顺时针旋转,第二旋翼 3、第四旋翼 5、第六旋翼 7 采用反桨,逆时针旋转。六个旋翼的几何尺寸相同,旋转中心到机体质心的距离不同。飞行器飞行原理如下,以沿 z 轴为例:六个旋翼均按图 3 所示方向以一定转速旋转,当第一旋翼 2 和第四旋翼 5、第二旋翼 3 和第五旋翼 6、第三旋翼 4 和第六旋翼 7 转速分别相等时,该飞行器合扭力为零,调节六个旋翼的转速可使六个旋翼产生的升力在 z 轴的合力与重力相等时,该飞行器在一定高度悬停;分别调节第一旋翼 2 和第四旋翼 5、第二旋翼 3 和第五旋翼 6、第三旋翼 4 和第六旋翼 7 的转速变化,当其沿 z 轴方向升力等速率增加或减小时,该飞行器可沿 z 轴方向上升或下降。当第一旋翼 2、第三旋翼 4、第五旋翼 6 沿 z 轴的升力等速率增加(减小),第二旋翼 3、第四旋翼 5、第六旋翼 7 沿 z 轴的升力等速率减小(增加)时,该飞行器可绕 z 轴滚转。沿 x 轴和 y 轴方向飞行原理与沿 z 轴方向飞行原理相同,绕 x 轴和 y 轴滚转原理与绕 z 轴滚转原理相同。根据力的合成定理,可知飞行器可在空间向任意方向飞行和机动。因此,该飞行器通过调节六个旋翼的转速,即可灵活地实现垂直起降、悬停、不同方向的平飞和滚动等运动。由于六个旋翼旋转平面非平行安装,使其升力对机体的合力和合力矩在三个轴方向的六个分量分别可控,因此可以使该飞行器在空中姿态保持不变的前提下改变运动方向,也可以在保持运动方向不变的前提下进行姿态调节,还可以在改变运动方向的同时进行姿态的改变,实现了运动和姿态的完全解耦。

[0022] 实施例 3

[0023] 由图 4 所示,六旋翼飞行器包括机体 1,连接机体与六个旋翼的第一连接杆 10、第二连接杆 11、第三连接杆 12、第四连接杆 13、第五连接杆 14、第六连接杆 15,分别设置在各连接杆端部上的第一旋翼 2、第二旋翼 3、第三旋翼 4、第四旋翼 5、第五旋翼 6、第六旋翼 7,动力装置 8 和设置在机体 1 中的电控系统 9。第一连接杆 10 和第四连接杆 13 等长,第二连接杆 11、第三连接杆 12、第五连接杆 14 和第六连接杆 15 等长且为第一连接杆 10 和第四连接杆 13 的二倍,三组旋翼:第一旋翼 2 与第四旋翼 5、第二旋翼 3 与第五旋翼 6、第三旋翼 4 与第六旋翼 7 每组几何尺寸相同但组与组间几何尺寸不同,六根连接杆的几何中心线在同一平面上、各相邻的两根连接杆的几何中心线夹角为 60 度,第一旋翼 2、第二旋翼 3、第三旋翼 4、第四旋翼 5、第五旋翼 6、第六旋翼 7 分别由六个电机直接驱动,第三旋翼 4 和第六旋翼 7、第一旋翼 2 和第四旋翼 5、第二旋翼 3 和第五旋翼 6 的旋转平面与机体坐标系 xoy 平面间的夹角分别为 30° 、 20° 、 15° ,第一旋翼 2、第三 4、第五旋翼 6 采用正桨,顺时针旋转,第二旋翼 3、第四旋翼 5、第六旋翼 7 采用反桨,逆时针旋转。六个旋翼的几何尺寸相同,旋转中心到机体质心的距离不同。飞行器飞行原理如下,以沿 z 轴为例:六个旋翼均按图 4

所示方向以一定转速旋转,当第一旋翼 2 和第四旋翼 5、第二旋翼 3 和第五旋翼 6、第三旋翼 4 和第六旋翼 7 转速分别相等时,该飞行器合扭力为零,调节六个旋翼的转速可使六个旋翼产生的升力在 z 轴的合力与重力相等时,该飞行器在一定高度悬停;分别调节第一旋翼 2 和第四旋翼 5、第二旋翼 3 和第五旋翼 6、第三旋翼 4 和第六旋翼 7 的转速变化,当其沿 z 轴方向升力等速率增加或减小时,该飞行器可沿 z 轴方向上升或下降。当第一旋翼 2、第三旋翼 4、第五旋翼 6 沿 z 轴的升力等速率增加(减小),第二旋翼 3、第四旋翼 5、第六旋翼 7 沿 z 轴的升力等速率减小(增加)时,该飞行器可绕 z 轴滚转。沿 x 轴和 y 轴方向飞行原理与沿 z 轴方向飞行原理相同,绕 x 轴和 y 轴滚转原理与绕 z 轴滚转原理相同。根据力的合成定理,可知飞行器可在空间向任意方向飞行和机动。因此,该飞行器通过调节六个旋翼的转速,即可灵活地实现垂直起降、悬停、不同方向的平飞和滚动等运动。由于六个旋翼旋转平面非平行安装,使其升力对机体的合力和合力矩在三个轴方向的六个分量分别可控,因此可以使该飞行器在空中姿态保持不变的前提下改变运动方向,也可以在保持运动方向不变的前提下进行姿态调节,还可以在改变运动方向的同时进行姿态的改变,实现了运动和姿态的完全解耦。

[0024] 本发明提供了在机体周边非平行分布的六旋翼飞行器,通过旋转平面非平行的六个旋翼的转速控制实现了三轴运动和姿态的完全解耦,该飞行器具有高度的机动性,可以实现垂直起降、快速前飞、倒飞、悬停、飞行中任意方向改变。

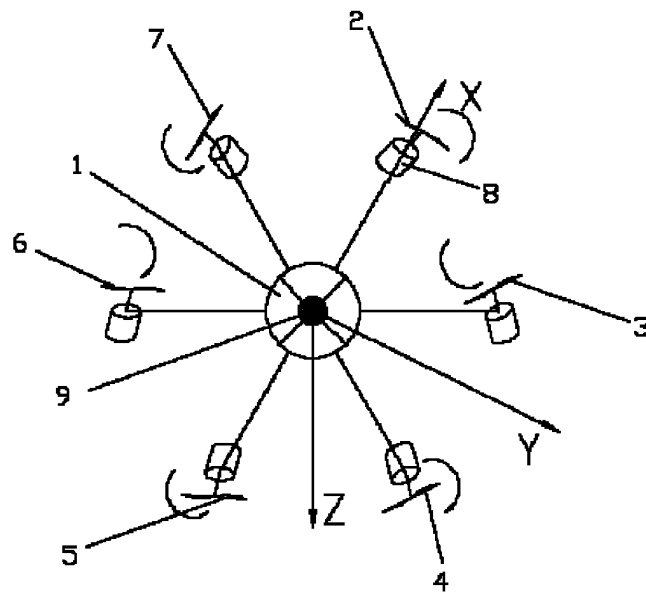


图 1

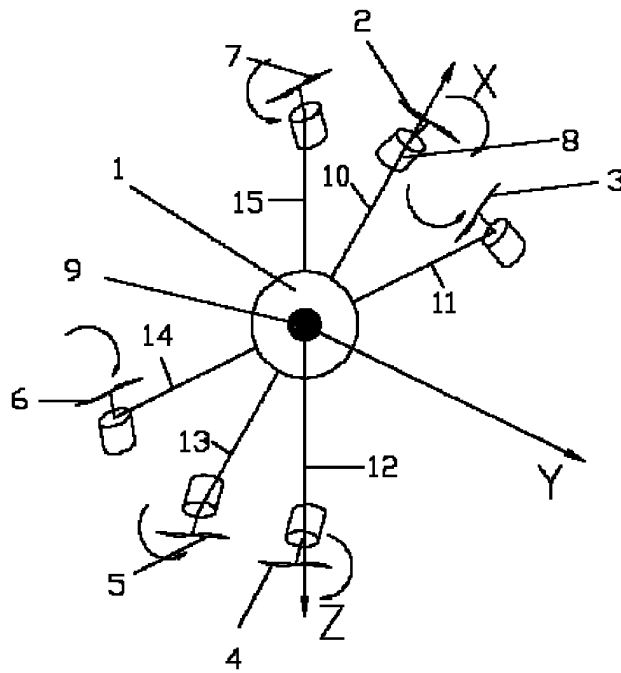


图 2

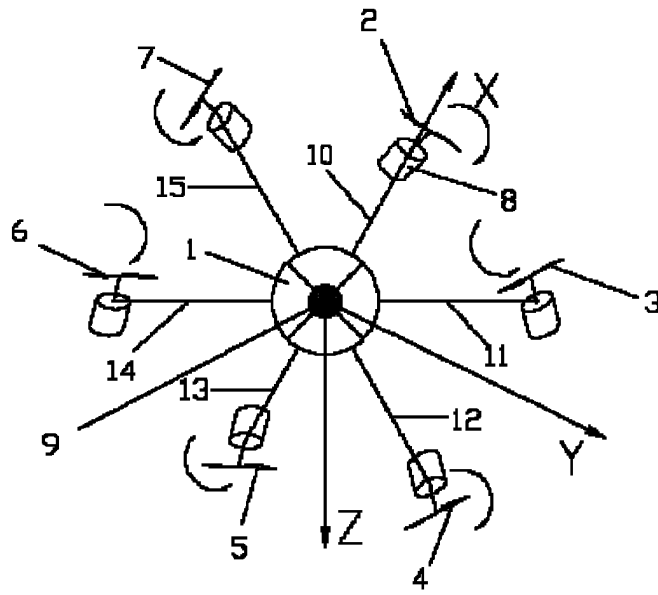


图 3

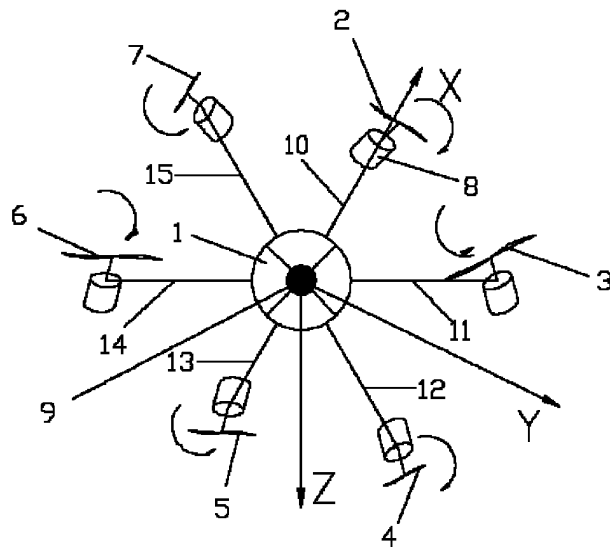


图 4