



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103010463 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201210573859. 2

(22) 申请日 2012. 12. 26

(71) 申请人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市白下区御道街  
29 号

(72) 发明人 宋彦国 王焕瑾 郭剑东 林志昆  
胡庆 刘龔 王兴龙 刁春涛

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237  
代理人 贺翔

(51) Int. Cl.

B64C 27/10(2006. 01)

B64C 27/28(2006. 01)

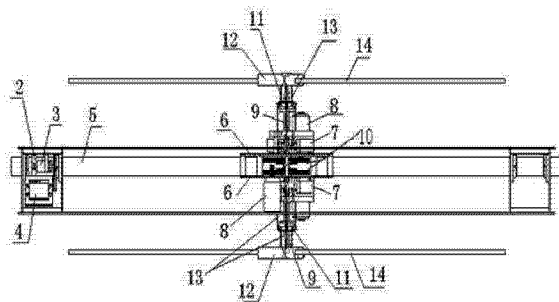
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

高速共轴倾转双旋翼飞翼机

(57) 摘要

本发明公开了一种高速共轴倾转双旋翼飞翼机,它包括中央开有涵道的飞翼机身,涡轮蜗杆倾转机构,伺服电机,旋转轴和上、下固定板,在上、下固定板上分别安装了舵机、动力电机和上、下两根主轴,在上、下主轴上安装有减速齿、自动倾斜器和桨毂,拉杆分别与桨毂、自动倾斜器和舵机连接,旋翼桨叶与桨毂固连构成旋翼,在飞翼机身的尾部外侧和内侧分别对称安装有一对升降副翼和一对俯仰襟翼。本发明提供的飞翼机结构设计合理、紧凑,在直升机模式能够垂直起降,具有良好低速性能和安全性,在固定翼模式有高速巡航能力,在军事和民用领域都具有广阔的应用前景。



1. 一种高速共轴倾转双旋翼飞翼机,其特征在于,它包括: 中央开有涵道的飞翼机身(1),固连在飞翼机身(1)上的涡轮蜗杆倾转机构(2),驱动涡轮蜗杆倾转机构(2)的伺服电机(3),一端固定在上、下两块固定板(6)中间,另一端与涡轮蜗杆倾转机构(2)相连的旋转轴(5),所述的上、下固定板(6)上分别安装有舵机(7)、动力电机(8)和上、下两根主轴(9),在上、下主轴(9)上分别安装有减速齿(10)、自动倾斜器(11)和桨毂(12),其中拉杆(13)分别与桨毂(12)、自动倾斜器(11)和舵机(7)连接,旋翼桨叶(14)与桨毂(12)固连构成旋翼,在飞翼机身(1)的尾部外侧对称安装有一对升降副翼(15),并在飞翼机身(1)的尾部内侧对称安装有一对俯仰襟翼(16)。

2. 根据权利要求1所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,其特征在于,所述的飞翼机身(1)的两侧翼尖对称安装有一对全动翼尖(17)。

3. 根据权利要求1所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,其特征在于,所述的旋翼桨叶(14)为三片。

4. 根据权利要求1所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,其特征在于,在伺服电机(3)旁边安装有反馈倾转角度的电位器(4)。

5. 根据权利要求1所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,其特征在于,所述的上、下固定板(6)上分别安装了三个舵机(7)。

6. 根据权利要求5所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,其特征在于,所述的三个舵机(7)在上、下固定板(6)上间隔均匀布置。

## 高速共轴倾转双旋翼飞翼机

[0001]

### 技术领域

[0002] 本发明涉及一种倾转旋翼机,特别涉及一种高速共轴倾转双旋翼飞翼机。

### 背景技术

[0003] 倾转旋翼机是一种独特旋翼机,他既具有直升机的垂直起降功能及良好的低速飞行性能,又有固定翼飞行器的高速巡航能力。早在上世纪四十年代美国的贝尔公司就提出了倾转旋翼的概念并制造了验证机,并且在九十年代末装备了世界上第一种倾转旋翼机—鱼鹰 V22。虽然 V22 已经装备,但仍有诸多不足,体现在以下几方面:

首先,鱼鹰倾转旋翼机在直升机飞行模式本质上是一种横列式直升机,旋翼有较大的迎风面积,迎风阻力大;同时在悬停和低速前飞时旋翼下洗流拍击机翼,有着较强的旋翼机翼干扰、旋翼机身干扰,对飞行器的悬停和低速飞行性能有较大影响。

[0004] 其次,倾转旋翼机的两副巨大的旋翼布置在机翼两侧,在丛林山丘等复杂地形中进行悬停和低速飞行时有着较大的安全隐患。

[0005] 并且鱼鹰倾转旋翼机在固定翼飞行模式为传统气动布局,倾转旋翼机在固定翼模式的巡航速度已经大大超越了直升机,但鱼鹰倾转旋翼机的传统气动布局限制它无法拥有更好的高速性能和续航能力。

[0006] 因此,针对目前国内外倾转旋翼机结构上的诸多不足,很有必要在现有技术的基础之上,设计一种结构合理、安全性能好、飞行速度快倾转双旋翼飞翼机。

### 发明内容

[0007] 发明目的:本发明的目的是为了解决现有技术的不足,提供一种结构设计合理、迎风阻力小、高速性能和续航能力好、易操作控制的高速共轴倾转双旋翼飞翼机。

[0008] 技术方案:为了实现以上目的,本发明所采取的技术方案为:

一种高速共轴倾转双旋翼飞翼机,它包括:中央开有涵道的飞翼机身,固连在飞翼机身上的涡轮蜗杆倾转机构,驱动涡轮蜗杆倾转机构的伺服电机,一端固定在上、下两块固定板中间,另一端与涡轮蜗杆倾转机构相连的旋转轴,所述的上、下固定板上分别安装有舵机、动力电机和上、下两根主轴,在上、下主轴上分别安装有减速齿、自动倾斜器、桨毂,其中拉杆分别与桨毂、自动倾斜器和舵机连接,旋翼桨叶与桨毂固连构成旋翼,在飞翼机身的尾部外侧对称安装有一对升降副翼,并在飞翼机身的尾部内侧对称安装有一对俯仰襟翼。

[0009] 作为优选方案,以上所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,所述的飞翼机身的两侧翼尖对称安装有一对全动翼尖。

[0010] 本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机的飞翼采用气动布局,相对于传统布局的倾转旋翼机,增大了升力系数,提高了飞行器固定翼模式的高速巡航能力和续航能力。

[0011] 作为优选方案,以上所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,所述的旋翼桨叶为三片,

旋翼桨叶与桨毂固连构成旋翼。

[0012] 本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,其中上、下主轴中的上旋翼桨叶与桨毂连接构成上旋旋翼,也称右旋旋翼,下旋翼桨叶与桨毂连接构成下旋旋翼,也称左旋旋翼,并且左、右旋旋翼转向相反,从而可以克服反扭矩。

[0013] 作为优选方案,以上所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,在伺服电机旁边安装有可实时反馈倾转角度的电位器。

[0014] 作为优选方案,以上所述的气动载荷模拟装置,所述的上、下固定板上分别安装了三个舵机,并且所述的三个舵机在上、下固定板上间隔均匀布置。

[0015] 本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,所述的旋转轴通过涡轮蜗杆倾转机构实现零到九十度的倾转;动力电机通过安装在上、下两根主轴上的减速齿来驱动左、右旋旋翼;而自动倾斜器通过拉杆连接桨毂变距铰和舵机。

[0016] 本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,所述的涡轮蜗杆倾转机构与飞翼机身固连,而旋转轴与涡轮蜗杆倾转机构连接,因此在伺服电机驱动下,安装在旋转轴上的旋翼系统可实现整体倾转,并且电位器能实时反馈倾转角度;本发明是通过涡轮蜗杆倾转机构的倾转实现飞行器的模式切换,当倾转角度为零度时,飞行器为直升机模式,在倾转角度从零到九十的过程中,飞行器为过渡模式,当倾转角度为九十度时,飞行器为固定翼模式。

[0017] 有益效果:本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机与现有技术相比具有以下优点:

1. 本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,整个飞翼机结构设计合理,易操控,其中共轴双旋翼置于飞翼机身中央的涵道中,通过涡轮蜗杆机构连接机身和旋转轴,旋转轴连接共轴双旋翼,相对于现有倾转旋翼减小了迎风阻力,同时涵道壁在直升机模式能够提供额外升力,并且对旋翼起到了一定的保护作用,有效的提高了飞行器的悬停、低速和安全性能。

[0018] 2、本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,将动力电机等安装在中央固定板上,涡轮蜗杆倾转机构置于一侧,省去了现有旋翼机的短舱,简化了飞行器的结构,同时降低了对机翼刚度的要求。

[0019] 3、本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,机身采用飞翼气动布局,相对于传统布局的倾转旋翼机,增大了升力系数,提高了飞行器固定翼模式的高速巡航能力和续航能力。

[0020] 本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,在直升机模式能够垂直起降,具有良好低速性能和安全性,同时设计为飞翼布局,在固定翼模式有高速巡航能力,本发明可解决现有飞行器不能兼顾垂直起降、高速巡航的同时保证结构紧凑的问题,在军事和民用领域都有广阔的应用前景。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机处于直升机模式时的结构示意图,图2是图1的仰视图。

[0022] 图3是本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机中倾转机构的倾转角度从零度向九十度转变的过渡模式的结构示意图。

[0023] 图 4 是图 3 的仰视图。

[0024] 图 5 是本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机处于固定翼模式时的结构示意图。

[0025] 图 6 是图 5 的仰视图。

[0026] 图 7 是本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机中涡轮蜗杆机构控制的共轴双旋翼装置的结构示意图。

[0027] 具体实施方式：

下面结合附图和具体实施例，进一步阐明本发明，应理解这些实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围，在阅读了本发明之后，本领域技术人员对本发明的各种等价形式的修改均落于本申请所附权利要求所限定的范围。

[0028] 如图 1 至图 7 所示，一种高速共轴倾转双旋翼飞翼机，它包括：中央开有涵道的飞翼机身 1，固连在飞翼机身 1 上的涡轮蜗杆倾转机构 2，驱动涡轮蜗杆倾转机构 2 的伺服电机 3，一端固定在上、下两块固定板 6 中间，另一端与涡轮蜗杆倾转机构 2 相连的旋转轴 5，所述的上、下固定板 6 上分别安装有舵机 7、动力电机 8 和上、下两根主轴 9，在上、下主轴 9 上分别安装有减速齿 10、自动倾斜器 11 和桨毂 12，其中拉杆 13 分别与桨毂 12、自动倾斜器 11 和舵机 7 连接，旋翼桨叶 14 与桨毂 12 固连构成旋翼，在飞翼机身 1 的尾部外侧对称安装有一对升降副翼 15，并在飞翼机身 1 的尾部内侧对称安装有一对俯仰襟翼 16。

[0029] 以上所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机，所述的飞翼机身 1 的两侧翼尖对称安装有一对全动翼尖 17。

[0030] 以上所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机，其中旋翼桨叶 14 为三片。

[0031] 以上所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机，其在伺服电机 3 旁边安装有实时反馈倾转角度的电位器 4。

[0032] 以上所述的高速共轴倾转双旋翼飞翼机，上、下固定板 6 上分别安装了三个舵机 7，且三个舵机 7 在上、下固定板 6 上间隔均匀布置。

[0033] 如图 1 和图 2 所示，本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机处于直升机模式，涡轮蜗杆倾转机构 2 的倾转角度为零度，飞行器上、下旋翼固定为相同额定转速，转向相反克服反扭矩，上、下固定板 6 上的舵机 7 间隔均匀布置，通过拉杆 13 推动自动倾斜器 11，再通过自动倾斜器 11 上的拉杆 13 实现变距；在直升机模式，飞行器通过总距联动改变拉力大小，实现垂向运动；通过总距差动改变反扭矩，实现航向运动；通过纵向、横向周期变距改变纵横向的力矩，实现俯仰和滚转运动。在该模式下，飞行器的升降副翼 15、俯仰襟翼 16、全动翼尖 17 不操纵。

[0034] 如图 3 和图 4 所示，本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机处于过渡模式，涡轮蜗杆倾转机构 2 的倾转角度从零度向九十度变化；在该模式下，总距联动不断增加，直至达到一定的飞行速度，使得飞翼本身能够提供足够的拉力；通过上、下旋翼的纵向周期变距联动、升降副翼 15 的联动、俯仰襟翼 16 的联动实现俯仰运动；通过升降副翼 15 的差动实现横滚运动；通过总距差动、全动翼尖 17 差动实现航向运动；上、下旋翼的横向周期变距不操纵。

[0035] 如图 5 和图 6 所示，本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机处于固定翼模式，涡轮蜗杆倾转机构 2 的倾转角度为九十度；在该模式下，上、下旋翼的总距差动、周期变距不

操纵,通过总距联动实现拉力变化;通过升降副翼 15 的联动、俯仰襟翼 16 的联动实现纵向运动;通过升降副翼 15 的差动实现横向运动;通过全动翼尖 17 差动实现航向运动。

[0036] 本发明提供的高速共轴倾转双旋翼飞翼机,不仅结构紧凑,且在直升机模式能够垂直起降,具有良好低速性能和安全性,在固定翼模式有高速巡航能力,能很好的实现直升机模式和固定翼模式的转变。

[0037] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

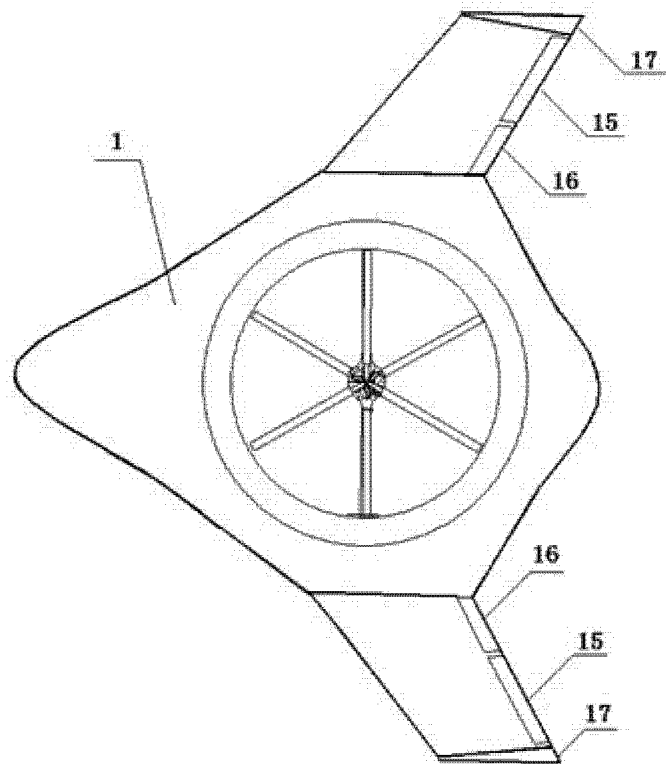


图 1

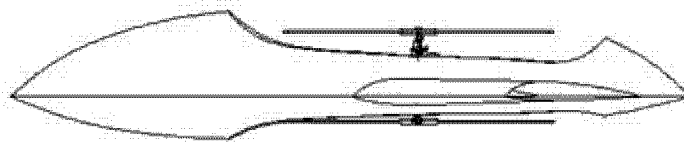


图 2

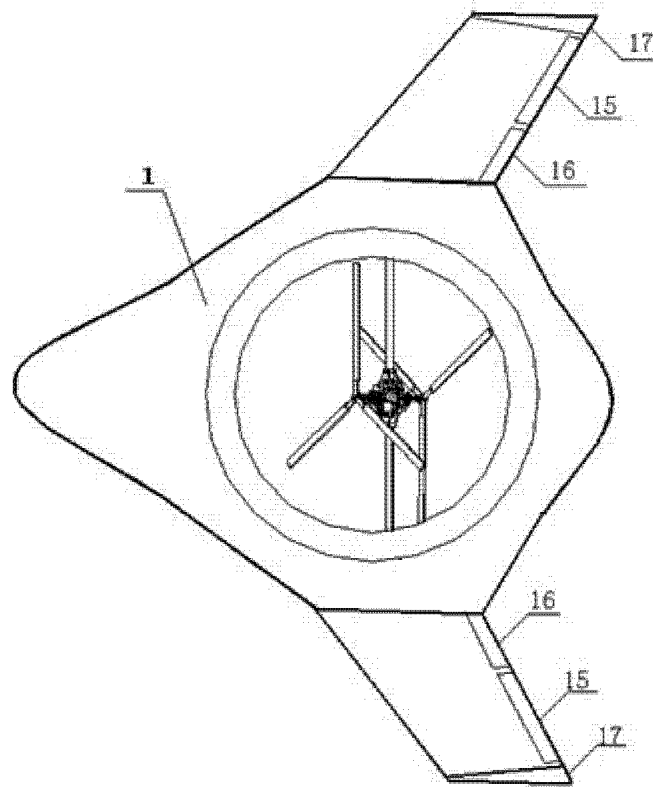


图 3

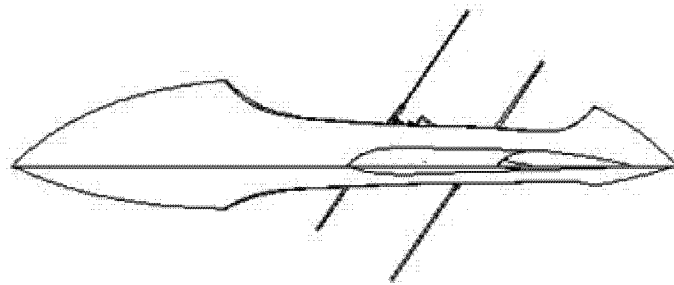


图 4

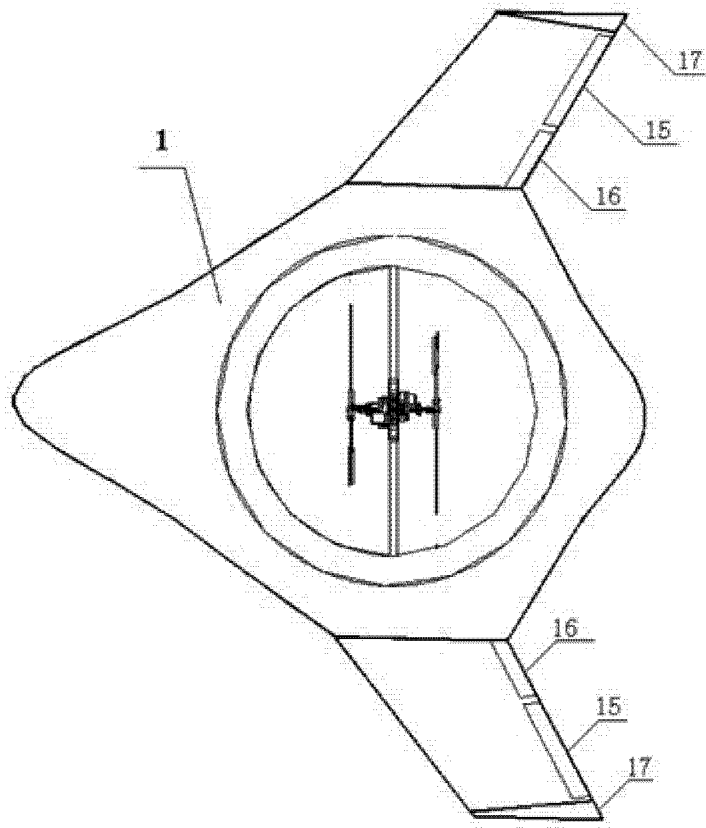


图 5

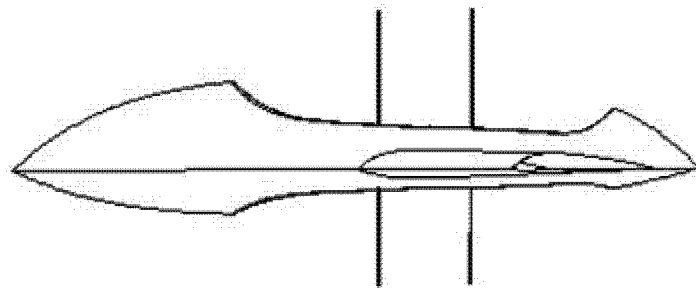


图 6

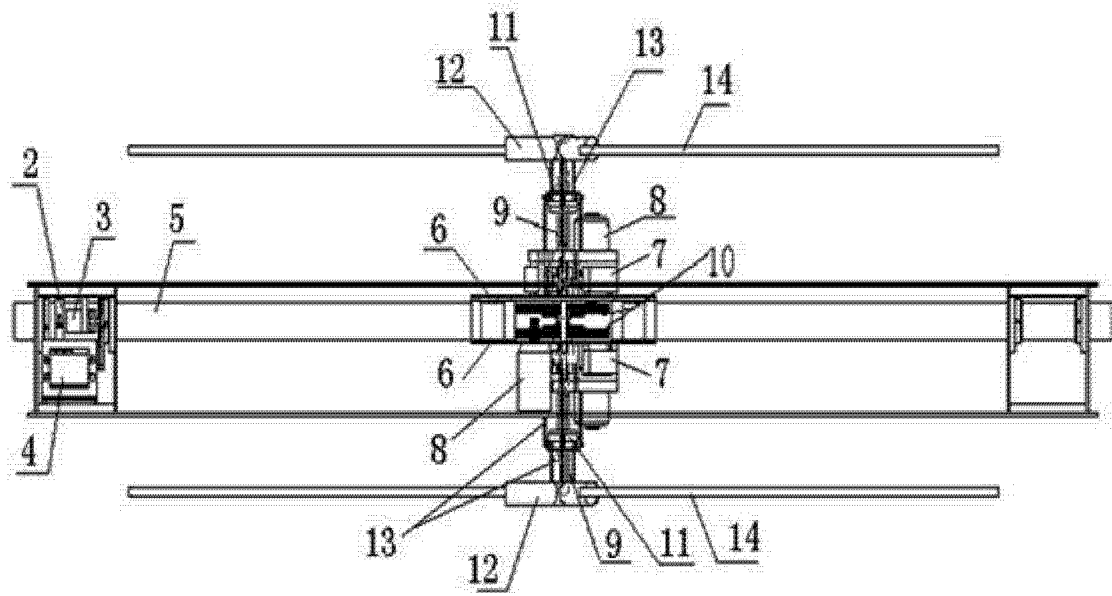


图 7