



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114812291 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 29

(21) 申请号 202210332824.3

(22) 申请日 2022.03.31

(71) 申请人 南京理工大学

地址 210094 江苏省南京市孝陵卫200号

(72) 发明人 王旭刚

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

专利代理师 汪清

(51) Int. Cl.

F42B 15/00 (2006.01)

F42B 10/64 (2006.01)

F42B 10/02 (2006.01)

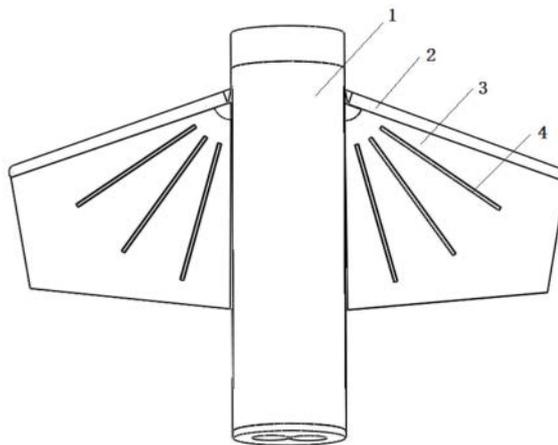
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

可完全收缩式柔性变翼机构

(57) 摘要

本发明公开了一种可完全收缩的柔性变翼机构,以实现飞行器在飞行过程中仿鸟类变翼飞行,通过改变柔性弹翼的形状,实现飞行器在不同的飞行速度和高度情况下,以优化的气动布局飞行。此柔性变翼机构由飞行器主体、带涡轮的主驱动杆、柔性蒙皮、骨架、两个电机、与电机同轴连接的蜗杆、扭簧和端盖构成。柔性蒙皮的两端分别固定于骨架和扭簧上,依靠骨架和扭簧的拉力,将柔性蒙皮展开并保持一定的刚性,通过骨架与弹体的夹角不同,实现不同的弹翼柔性变形;当不需要展开时,完全依靠扭簧的方向拉力将柔性弹翼缠绕在扭簧轴上,实现完全的收缩。此变翼机构具有重量轻,结构占用空间小的特点,可以有效的提高飞行体的载荷。



1. 一种可完全收缩的柔性变翼机构,其特征在于,装配于弹体,包括飞行器主体、主驱动杆、柔性蒙皮、驱动部、与驱动部连接的蜗杆、扭簧、端盖;

所述柔性蒙皮的两端分别固定于主驱动杆和扭簧上,依靠主驱动杆和扭簧的拉力,将柔性蒙皮展开;所述主驱动杆的前侧端部设有涡轮,涡轮通过转轴支撑在飞行器主体内;涡轮与蜗杆配合实现传动;驱动部带动蜗杆转动,用于驱动主驱动杆的展开和收缩,改变主驱动杆与弹体轴线的夹角,实现弹翼形状变化;

所述扭簧通过扭簧轴固定在端盖上,端盖固定在飞行器主体尾部;所述飞行器主体两侧设有槽口,用于左右两侧的收纳柔性蒙皮和主驱动杆;当不需要展开时,依靠扭簧的拉力将柔性弹翼缠绕在扭簧轴上,实现完全的收缩。

2. 根据权利要求1所述的可完全收缩的柔性变翼机构,其特征在于,所述柔性蒙皮3中间间隔的设置有多骨架。

3. 根据权利要求1所述的可完全收缩的柔性变翼机构,其特征在于,所述驱动部为两个电机,左右两侧的主驱动杆各通过一个电机独立驱动。

4. 根据权利要求1所述的可完全收缩的柔性变翼机构,其特征在于,所述扭簧轴与对与侧的蜗杆同轴。

可完全收缩式柔性变翼机构

技术领域

[0001] 本发明属于飞行器变翼飞行技术领域,特别是一种适用于高速飞行体的可完全收缩式柔性变翼机构。

背景技术

[0002] 仿生变体飞行技术是当前飞行器设计领域的重点发展方向,随着空气动力学、机械学、材料学、控制科学等多种学科的不断进步,从仿生学发展起来的变体飞行技术越来越得到研究人员的重视,尤其是随着对智能飞行器发展的需求,可变体飞行在飞行器研究领域显露出了巨大的应用前景。飞行器在飞行中通过改变外形,实现仿生优化飞行或者提供改变飞行姿态的控制力,随着对飞行器飞行性能的要求越来越高,出现了许多种不同方式的变体飞行器,其中变翼飞行是一种应用非常广泛的飞行器变体飞行方式。变翼飞行器通过在飞行过程中改变翼面的面积或者某个关键尺寸,从而适应不同的飞行状态,如在远程滑翔飞行中,随着飞行高度和速度的变化,改变翼面参数,实现不同状态下的最佳升阻比外形,从而使得飞行器在全弹道都能以优化的气动外形飞行。

[0003] 仿生变体飞行器的变翼机构可以分为刚性翼和柔性翼,刚性翼实现结构相对简单,但其占飞行体结构和重量比例较大,降低了飞行器的有效载荷,且驱动刚性翼需要的动力机构功率较大;柔性翼具有质量轻、收缩后占弹体空间小、驱动响应快、驱动系统功耗小等特点。此外从仿生学角度而言,柔性变翼技术更加符合鸟类、昆虫等翅膀柔性变化的特点,更利于提高飞行体的飞行效率。柔性变翼技术是一种更为优良的变翼方案,但是,由于柔性变翼技术对材料、机构和控制等要求较高,带来了更大的设计复杂度,对不同的飞行器,结合其结构和飞行特点,需要设计适合的变翼机构。随着变体飞行器成为当前飞行器设计领域的研究重点,急需开展柔性变翼机构研究。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种可完全收缩的柔性变翼机构设计方案,以实现飞行器在飞行过程中仿鸟类变翼飞行,从而提高飞行性能及效率。

[0005] 实现本发明目的的技术解决方案为:

[0006] 一种可完全收缩的柔性变翼机构,装配于弹体,包括飞行器主体、主驱动杆、柔性蒙皮、驱动部、与驱动部连接的涡杆、扭簧、端盖;

[0007] 所述柔性蒙皮的两端分别固定于主驱动杆和扭簧上,依靠主驱动杆和扭簧的拉力,将柔性蒙皮展开;所述主驱动杆的前侧端部设有涡轮,涡轮通过转轴支撑在飞行器主体内;涡轮与涡杆配合实现传动;驱动部带动涡杆转动,用于驱动主驱动杆的展开和收缩,改变主驱动杆与弹体轴线的夹角,实现弹翼形状变化;

[0008] 所述扭簧通过扭簧轴固定在端盖上,端盖固定在飞行器主体尾部;所述飞行器主体两侧设有槽口,用于左右两侧的收纳柔性蒙皮和主驱动杆;当不需要展开时,依靠扭簧的拉力将柔性弹翼缠绕在扭簧轴上,实现完全的收缩。

[0009] 本发明与现有技术相比,其显著优点是:

[0010] (1)通过采用柔性蒙皮,能够实现弹翼完全折叠和张开,在满足飞行器大尺度变翼的基础上,具有重量轻,结构占用空间小的特点,可以有效的提高飞行体的载荷。

[0011] (2)由于柔性翼面重量轻,便于快速收缩和张开,降低了驱动系统功耗。

附图说明

[0012] 图1为可变翼在弹体上的结构示意图。

[0013] 图2为可变翼连接部件示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图及具体实施例对本发明做进一步的介绍。

[0015] 结合图1和图2,本发明的可完全收缩式可变弹翼机构装配于弹体,并沿弹体纵轴布置,主要组成部件由飞行器主体1、带涡轮的主驱动杆2、柔性蒙皮3、骨架4、两个电机5、与电机同轴连接的蜗杆6、扭簧7和端盖8组成。柔性蒙皮3的两端分别固定于主驱动杆2和扭簧7上,依靠主驱动杆2和扭簧7的拉力,将柔性蒙皮展开并保持一定的刚性,通过驱动杆2与弹体的夹角不同,实现不同的弹翼柔性变形;柔性蒙皮3中间间隔设置有多个骨架4,以增强柔性蒙皮3的刚性。主驱动杆2端部设有涡轮,与蜗杆6配合实现传动,涡轮通过转轴支撑在飞行器主体1内;电机5固定在飞行器主体1内前端,电机5转轴与蜗杆6连接。扭簧7通过扭簧轴固定在端盖8上,端盖8固定在飞行器主体1尾部。

[0016] 飞行器主体1两侧设有槽口,电机反向旋转,主驱动杆2向槽口处转动并收纳在槽口内,当不需要展开时,完全依靠扭簧的方向拉力将柔性弹翼缠绕在扭簧轴上,实现完全的收缩。通过固定在端盖8上的两个扭簧的弹性旋转,可将一对弹翼3完全缠绕在扭簧上,从而使弹翼全部收缩进弹体。

[0017] 在飞行器飞行过程中,接到展开弹翼指令,则电机5开始正向旋转,带动与其同轴连接的蜗杆6运动,蜗杆6进一步驱动带有涡轮的主驱动杆2转动,主驱动杆2飞行器主体1槽口展开,从改变主驱动杆2与弹体轴线的夹角,通过改变夹角的不同,实现不同的弹翼形状变化。通过改变柔性弹翼的形状,实现飞行器在不同的飞行速度和高度情况下,以优化的气动布局飞行。

[0018] 本发明可以用于变体飞行器的仿生变翼飞行,通过实时改变柔性弹翼的形状来实现全程以最优化的外形飞行,该机构具有易于实现、重量轻和结构体积小、驱动功率小等特点,可以实现完全收缩入弹体,也可完全展开,可用广泛应用于各类需要柔性变翼的飞行器,尤其适用于炮射制导炮弹、管射制导火箭等发射方式和弹体结构都受限的飞行体。该仿生变翼机构的装备,将会极大的提高变体飞行器的有效载荷和飞行效率。

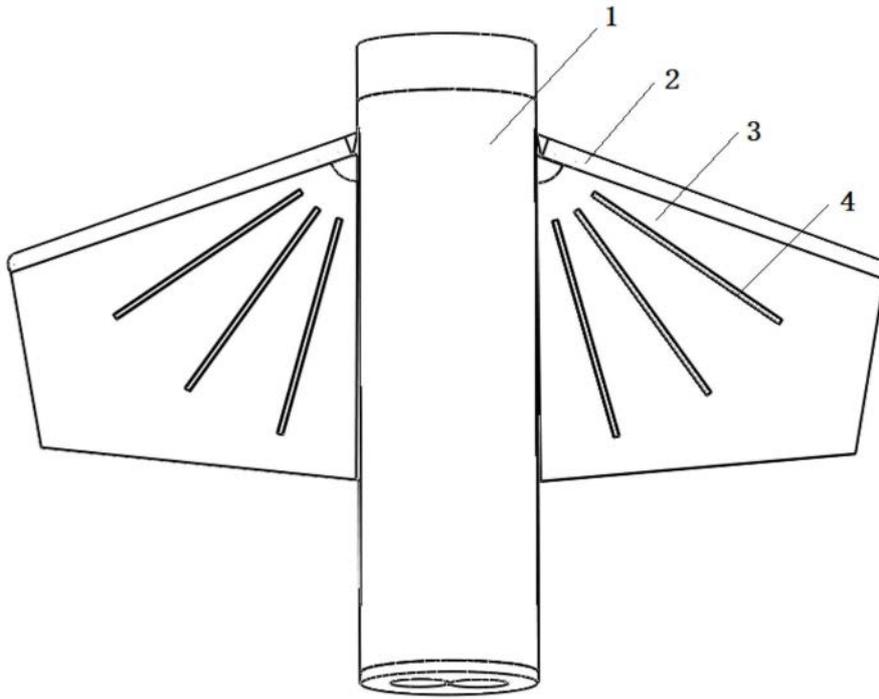


图1

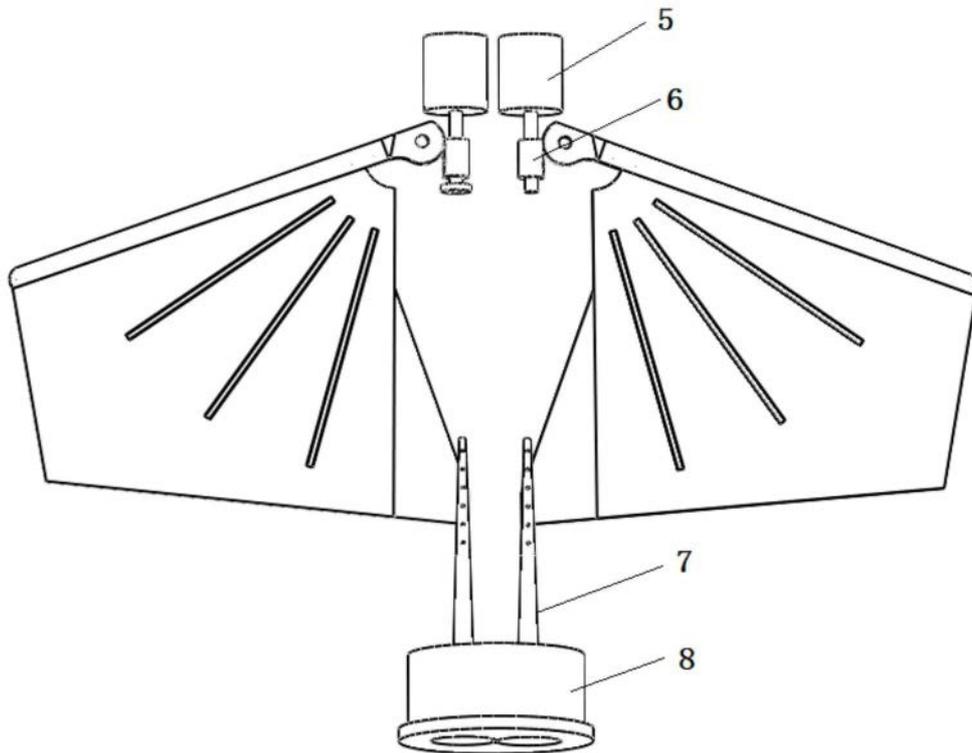


图2