



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112278268 A

(43) 申请公布日 2021.01.29

(21) 申请号 202011197086.3

(22) 申请日 2020.10.30

(71) 申请人 航空工业信息中心
地址 100029 北京市朝阳区小关东里14号

(72) 发明人 叶子青 袁昌盛 曾珊珊

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008
代理人 仇宇

(51) Int.Cl.
B64C 33/02 (2006.01)

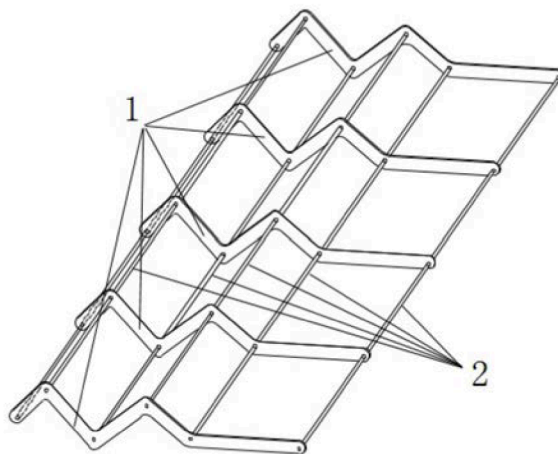
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构

(57) 摘要

本发明涉及一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:所述扑翼结构包括折线形状翼肋、翼梁和薄膜;所述折线形状翼肋为多个,所述翼梁为多个;每个折线形状翼肋均为条形件,且所述条形件形成正向和反向交替弯折的折线形状;每个折线形状翼肋具有至少2个正向弯折和至少2个反向弯折;多个折线形状翼肋呈纵向间隔布置,多个翼梁呈横向间隔布置,且多个折线形状翼肋与多个翼梁连接为网格型框架结构;所述薄膜覆盖在网格型框架结构上固定为一体。本发明的整体机翼的刚度显著增强,在承受相同载荷的情况下,机翼的变形只相当于现有技术的机翼,尤其是平面框架机翼的十分之一。



1. 一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:所述扑翼结构包括折线形状翼肋、翼梁和薄膜;

所述折线形状翼肋为多个,所述翼梁为多个;

每个折线形状翼肋均为条形件,且所述条形件形成正向和反向交替弯折的折线形状;每个折线形状翼肋具有至少2个正向弯折和至少2个反向弯折;

多个折线形状翼肋呈纵向间隔布置,多个翼梁呈横向间隔布置,且多个折线形状翼肋与多个翼梁连接为网格型框架结构;

所述薄膜覆盖在网格型框架结构上固定为一体。

2. 如权利要求1所述的一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:所述翼梁为弹性梁,能够弹性形变。

3. 如权利要求1所述的一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:每个折线形状翼肋完全相同,且平行布置,所述多个翼梁平行设置,多个翼梁与所述折线形状翼肋的交叉固定位置均在折线形状翼肋的转折位置。

4. 如权利要求1所述的一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:所述折线形状翼肋的数量在3个以上,所述翼梁的数量在4个以上。

5. 如权利要求1所述的一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:所述折线形状翼肋的数量为5个,所述翼梁的数量为6个。

6. 如权利要求1所述的一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:多个翼梁上下交错布置,扑翼结构中间位置的相邻翼梁之间的垂直高度差大于,扑翼结构前缘和后缘位置的相邻翼梁之间的垂直高度差。

7. 如权利要求1所述的一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:所述折线形状翼肋的各个弯折位置的弯折角度不同。

8. 如权利要求1所述的一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:在折线形状翼肋中部的弯折角度小,在折线形状翼肋两端部的弯折角度大。

9. 如权利要求1所述的一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:所述折线形状翼肋的各个弯折位置均开有连接孔,翼梁贯穿所述连接孔与折线形状翼肋形成固定连接,翼梁与连接孔之间通过胶接固定或紧配合固定。

10. 如权利要求1所述的一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,其特征在于:所述折线形状翼肋为折线形状板件。

一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构

技术领域

[0001] 本发明涉及仿生结构技术领域,具体涉及一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构。

背景技术

[0002] 微型扑翼飞行器的机翼结构通常为杆系骨架蒙覆薄膜的型式,骨架为细长杆,全部位于一个平面内,薄膜粘贴在骨架上,构成机翼。机翼基本上为平面结构,参见图1。

[0003] 这种机翼构型的整体刚度较差,扑动过程中在气动力的作用下会有较大变形,图2是机翼下扑时,受气动力向上弯曲的形态;除了机翼的弯曲变形,机翼截面也会有翘曲,对于整体机翼来说,意味着机翼各个截面有不同的扭转;对于单个截面来说,意味着翼型发生变化。对于这种结构形式来说,截面的翘曲变形是难以估计和控制的,也就是说,机翼的扭转和翼型变化难以预估、难以控制,对扑翼飞行器的空气动力特性有较大的影响。

发明内容

[0004] 本发明的目的:为了解决上述问题,使仿蜻蜓翼翅的扑翼结构具备较大的承弯能力和刚度,提出本发明的技术方案。

[0005] 本发明的技术方案是:

[0006] 提供一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,所述扑翼结构包括折线形状翼肋、翼梁和薄膜;

[0007] 所述折线形状翼肋为多个,所述翼梁为多个;

[0008] 每个折线形状翼肋均为条形件,且所述条形件形成正向和反向交替弯折的折线形状;每个折线形状翼肋具有至少2个正向弯折和至少2个反向弯折;

[0009] 多个折线形状翼肋呈纵向间隔布置,多个翼梁呈横向间隔布置,且多个折线形状翼肋与多个翼梁连接为网格型框架结构;

[0010] 所述薄膜覆盖在网格型框架结构上固定为一体。

[0011] 进一步的,所述翼梁为弹性梁,能够弹性形变。

[0012] 进一步的,每个折线形状翼肋完全相同,且平行布置,所述多个翼梁平行设置,多个翼梁与所述折线形状翼肋的交叉固定位置均在折线形状翼肋的转折位置。

[0013] 进一步的,所述折线形状翼肋的数量在3个以上,所述翼梁的数量在4个以上。优选得到,所述折线形状翼肋的数量为5个,所述翼梁的数量为6个。更进一步的,多个翼梁上下交错布置,扑翼结构中间位置的相邻翼梁之间的垂直高度差大于,扑翼结构前缘和后缘位置的相邻翼梁之间的垂直高度差(如图3),有助于提高气动效率。各个翼梁的相对位置由翼肋来固定,翼梁穿过翼肋上的小孔并胶粘固定,使得翼梁与翼肋构成整体框架结构。翼肋具备较高的结构强度和刚度,可以保证机翼的外形稳定。

[0014] 进一步的,所述折线形状翼肋的各个弯折位置的弯折角度不同。优选地,在折线形状翼肋中部的弯折角度小,在折线形状翼肋两端部的弯折角度大。

[0015] 进一步的,所述折线形状翼肋的各个弯折位置均开有连接孔,翼梁贯穿所述连接孔与折线形状翼肋形成固定连接。更进一步的,翼梁与连接孔之间通过胶接固定或紧配合

固定。

[0016] 进一步的,所述折线形状翼肋为折线形状板件。

[0017] 当然,基于上述结构可以有多种变形和设置,还可以如下进一步限定,上述扑翼结构中,所述折线形状翼肋的折线形状中,前缘线段长度最短,后缘线段长度最大。

[0018] 优选地,所述前缘线段长度与中间线段长度之比为1:2,和/或所述中间线段长度与后缘线段长度之比为1:2。

[0019] 本发明的优点是:本发明的整体机翼的刚度显著增强,在承受相同载荷的情况下,机翼的变形只相当于现有技术的机翼,尤其是平面框架机翼的十分之一。

附图说明

[0020] 图1是现有技术的扑翼骨架结构图;

[0021] 图2是现有技术机翼下扑时受气动力产生向上的弯曲变形示意图;

[0022] 图3是本发明的结构示意图;

[0023] 图4是薄膜在框架上覆盖的示意图;

[0024] 图5是折线形状翼肋的示意图;

[0025] 图6是现有技术与本发明的机翼下扑时受气动力产生向上的弯曲变形的对比图;

[0026] 图7是折线形状的各个线段示意图;

[0027] 其中:1—折线形状翼肋、2—翼梁、3—薄膜、4—弯折角度、a—前缘线段、b—中间线段、c—后缘线段。

具体实施方式

[0028] 下面对本发明做进一步详细说明。

[0029] 实施例1,提供一种仿蜻蜓翼翅的扑翼结构,所述扑翼结构包括折线形状翼肋、翼梁和薄膜;

[0030] 所述折线形状翼肋为多个,所述翼梁为多个;

[0031] 每个折线形状翼肋均为条形件,且所述条形件形成正向和反向交替弯折的折线形状;每个折线形状翼肋具有至少2个正向弯折和至少2个反向弯折;

[0032] 多个折线形状翼肋呈纵向间隔布置,多个翼梁呈横向间隔布置,且多个折线形状翼肋与多个翼梁连接为网格型框架结构;

[0033] 所述薄膜覆盖在网格型框架结构上固定为一体。

[0034] 每个折线形状翼肋完全相同,且平行布置,所述多个翼梁平行设置,多个翼梁与所述折线形状翼肋的交叉固定位置均在折线形状翼肋的转折位置。

[0035] 所述折线形状翼肋的数量为5个,所述翼梁的数量为6个。所述折线形状翼肋的各个弯折位置的弯折角度不同。在折线形状翼肋中部的弯折角度小,在折线形状翼肋两端的弯折角度大。

[0036] 所述折线形状翼肋的各个弯折位置均开有连接孔,翼梁贯穿所述连接孔与折线形状翼肋形成固定连接。翼梁与连接孔之间通过胶接固定或紧配合固定。

[0037] 所述折线形状翼肋为折线形状板件。

[0038] 实施例2,另外,上述实施例还可以设计为,多个翼梁上下交错布置,扑翼结构中间

位置的相邻翼梁之间的垂直高度差大于,扑翼结构前缘和后缘位置的相邻翼梁之间的垂直高度差。

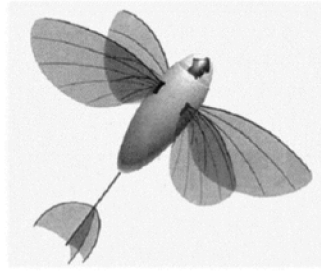


图1

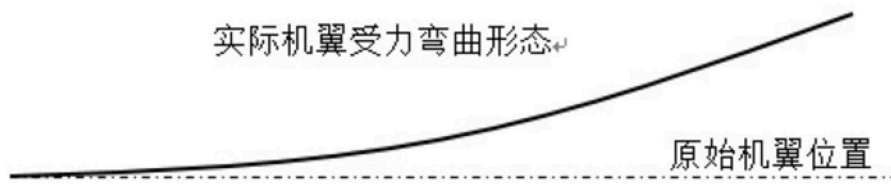


图2

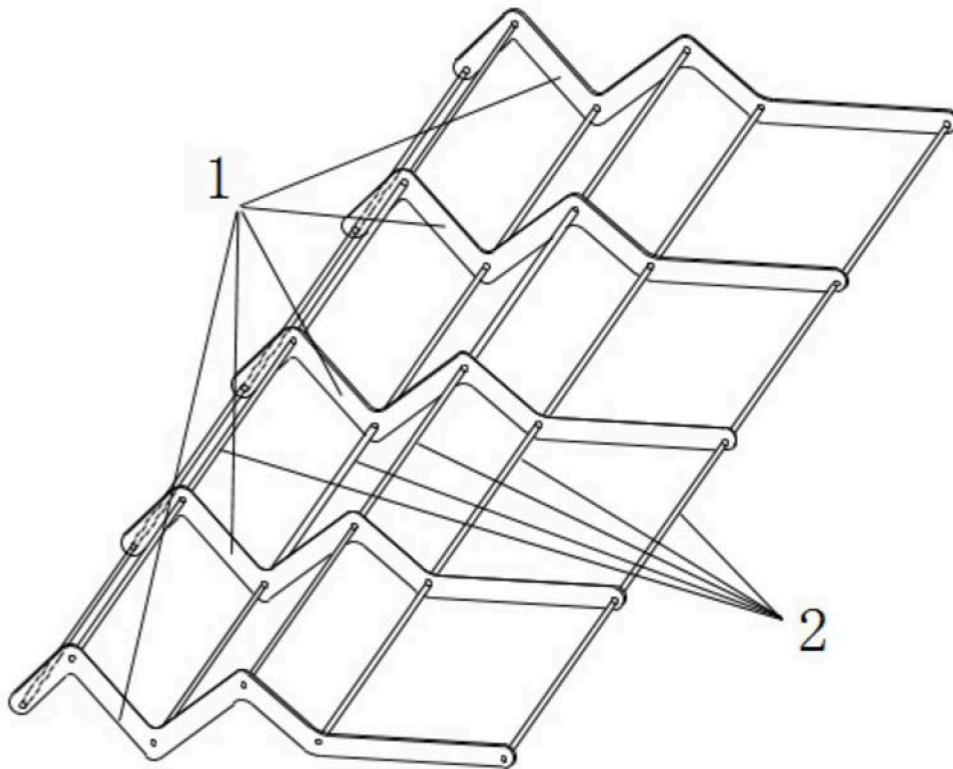


图3

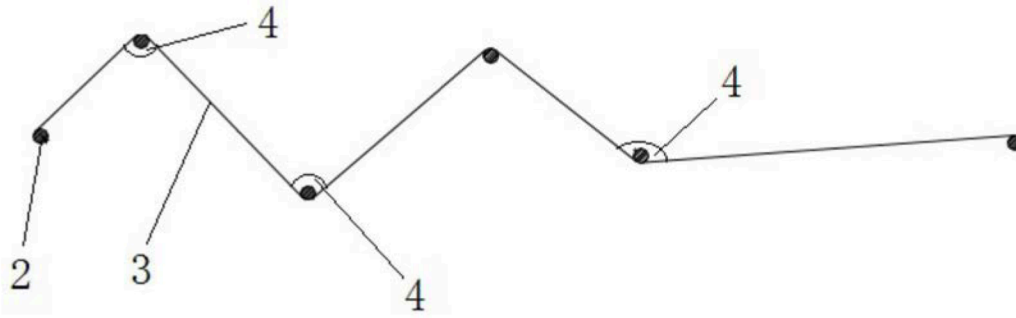


图4

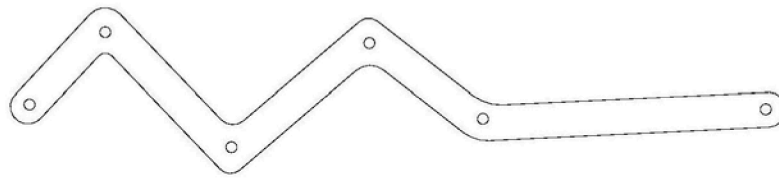


图5

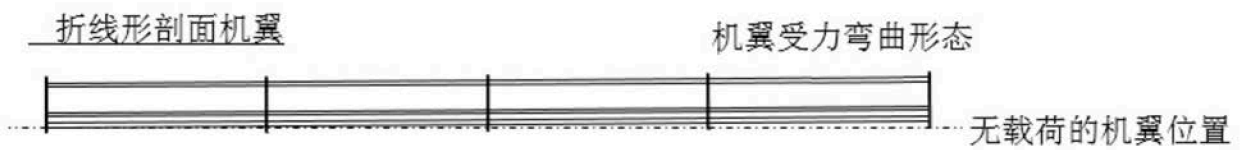
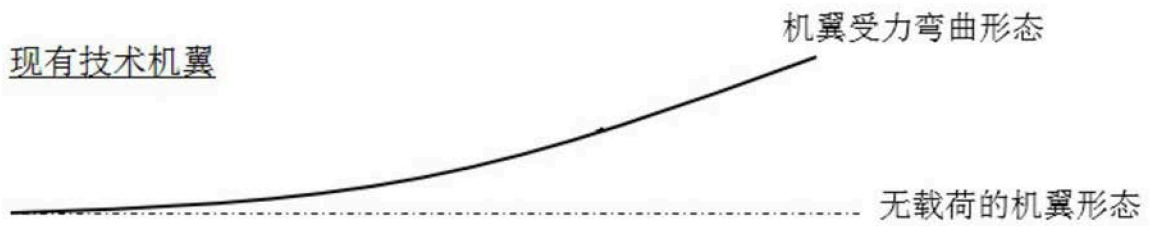


图6

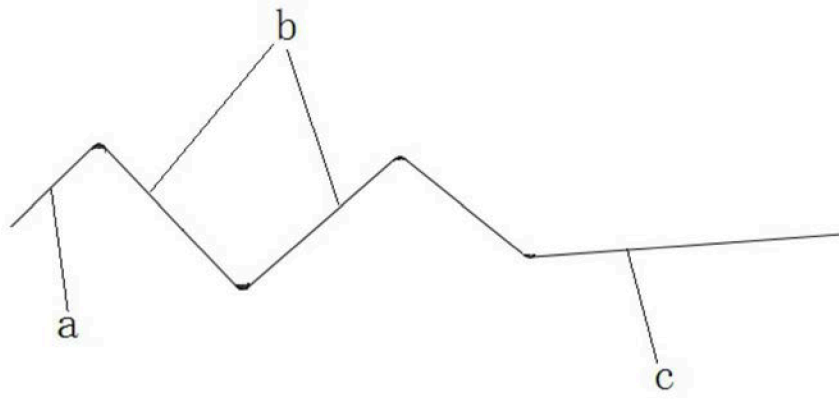


图7