



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103661919 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310717811. 9

(22) 申请日 2013. 12. 23

(71) 申请人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街 5 号

(72) 发明人 罗庆生 张超 原永铭 亓国栋
赵子潜 杨鹏斌

(51) Int. Cl.

B64C 3/56 (2006. 01)

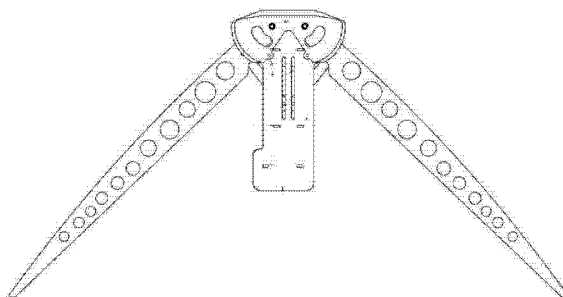
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54) 发明名称

基于柔性翼飞行器的机翼折叠机构

(57) 摘要

本发明的内容在于提供一种可以实现飞行器机翼快速自由折叠和展开的可折叠柔性翼机构。将微型丝杠滑块机构和曲柄滑块机构结合使用, 利用丝杠滑块机构将舵机带动丝杠的回转运动转化为滑块沿机身轴线的直线运动, 同时滑块控制机翼骨架展开运动, 该曲柄滑块机构将滑块的直线运动又转化为机翼骨架绕其转轴的在一定角度范围内的回转运动。通过滑块行程以及连杆曲柄长度的设计, 将展角控制在理想的范围内; 丝杠滑台为大传动比省力机构, 用较小的舵机即可克服机翼展开时的阻力; 丝杠滑台机构沿机身安放, 一个舵机即可同步控制两侧机翼的展开。该折叠机构具有结构布局合理、外形简约美观、运动性能突出、控制简单高效、占用空间小、同步性好等特点。



1. 一种可以实现飞行器机翼快速自由折叠和展开的可折叠柔性翼机构,其特征在于采用微型丝杠滑块机构和曲柄滑块机构结合的设计,利用丝杠滑块机构将舵机带动丝杠的回转运动转化为滑块沿机身轴线的直线运动。

2. 根据 1 所述的可以实现机翼快速自由折叠和展开的可折叠柔性翼机构,其特征在于丝杠滑块也是一控制机翼骨架展开运动的曲柄滑块机构的滑块,通过该曲柄滑块机构将滑块的直线运动又转化为机翼骨架绕其转轴的在一定角度范围内的回转运动。

3. 根据 1 所述的可以实现机翼快速自由折叠和展开的可折叠柔性翼机构,其特征在于通过滑块行程以及连杆曲柄长度的设计,可以将展角控制在理想的范围内。

4. 根据 1、2、3 所述的可以实现机翼快速自由折叠和展开的可折叠柔性翼机构,其特征在于丝杠滑台为大传动比省力机构,用较小的舵机即可克服机翼展开时的阻力。

5. 根据 1、2、3 所述的可以实现机翼快速自由折叠和展开的可折叠柔性翼机构,其特征在于丝杠滑台机构能沿机身安放,不会占用太大空间,用一个舵机即可同步控制两边机翼的展开,同步性较好。

基于柔性翼飞行器的机翼折叠机构

技术领域

[0001] 本发明属于飞行器技术领域,具体涉及一种基于柔性翼飞行器的机翼折叠机构的设计、器件布局与技术实现。

[0002] 目前,无人机在环境监测、侦查以及军事作战等领域发挥着重要的作用,许多军事强国和技术大国都投入大量的人力、物力、财力进行飞行器机翼折叠机构的研究与开发,并取得一些应用成果。

[0003] 柔性翼为机翼的折叠提供了可能,同时柔性翼可降低机翼折叠时的阻力。柔性翼展开机构比普通的刚性机翼相比,具有灵巧性和可控性高等特点。采用丝杠设计的机翼折叠机构,可以实现机翼的快速折叠和展开。通过滑块行程以及连杆曲柄长度的设计,可以将展角控制在理想的范围内。

发明内容

[0004] 本发明的内容在于提供一种小型轻量化无人机柔性翼可折叠装置。该装置的主要部分为共用一个滑块的丝杠滑块机构和曲柄滑块机构,被一个由 PWM 脉宽调制方波控制的小型可连续转动的 5V 直流伺服舵机驱动,舵机重量为 9g,输出转矩为 $15\text{N} \cdot \text{m}$ 。丝杠顶端由一个微型深沟球轴承支撑,另一端通过联轴器固定在伺服舵机输出轴上,滑块穿在丝杠以及导杆上,滑块通过自身带有的卡在丝杠导槽内的横向定位螺栓与丝杆联动。舵机通过一个刚性联轴器带动一根丝杠旋转,再通过套在丝杠上的滑块将丝杠的回转运动转化为沿丝杠导轨的直线运动,同时滑块通过两根对称连杆带动两边对称的柔性翼骨架绕其转轴转动,达到了驱动骨架改变展角的目的。滑块行程约 90mm,展角调节范围为 60 度。通过改变滑块行程以及连杆曲柄长度,可以将展角控制在理想的范围内。

[0005] 为实现上述发明目的,展开机构主要部件有:柔性翼骨架,骨架承力盖板,骨架主轴、丝杠顶端深沟球轴承,主体上盖板,主体下盖板,伺服舵机,丝杠,舵机固定板,丝杠、导杆支撑板,导杆,滑块,连杆,刚性联轴器。

[0006] 主要设计包括以下结构:①丝杠滑块结构:采用 5 吋 DVD 光驱的激光头步进控制系统中的微型丝杠滑块,尺寸刚好满足设计要求;②曲柄滑块机构:根据滑块的行程需要的展角可调范围利用曲柄滑块的设计步骤设计连杆长度以及柔性翼骨架上连杆螺孔与转轴螺孔间的距离(相当于曲柄长度)③柔性翼骨架承力部分:承力支杆两端距离比两承力盖板间的距离短长 0.1mm,以确保有挤紧力,支杆两端具有类似于圆珠笔笔尖的滚珠,直径 2mm,滚珠被承力板压在杆端球窝中,装配好后骨架转动时不应有较大的摩擦力。④柔性翼骨架:骨架上端开有三个小圆孔,一个用来装轴,一个用来装承力支杆,另一个用来固定连杆。

[0007] 本发明的优点在于:

[0008] (1) 展角可调,可通过改变滑块行程以及连杆曲柄长度,可以将展角控制在理想的范围内。既可满足地面越障需要,又可满足空中控制需要。

[0009] (2) 自带的微型丝杠滑台机构属于典型的大传动比省力机构,在起到减速作用的

同时,也能够放大舵机的扭力,降低了对舵机的要求,更重要的是丝杠滑台具有较好的自锁性能,即使有较大的外力扰动,也不会改变滑块的位置,保证了定位精度。

[0010] (3) 用一只伺服舵机同时控制两边的机翼骨架展角,做到了较好的同步一致性。

[0011] (4) 丝杠滑台的轴向伸展布局以及曲柄滑块的层叠布局能较好地节约空间占用量。

附图说明

[0012] 图 1 为机翼折叠机构的整体设计示意图。

[0013] 图 2 为机翼折叠机构的折叠状态的示意图。

[0014] 图 3 为机翼折叠机构的完全展开状态的示意图。

[0015] 图 4 为机翼折叠机构的内部结构示意图。

[0016] 图 5 为机翼折叠机构的装配图。

[0017] 附图中:1—柔性翼骨架,2—骨架承力盖板,3—骨架主轴及丝杠顶端深沟球轴承,4—主体上盖板,5—伺服舵机,6—丝杠,7—主体下盖板,8—舵机固定板,9—丝杠、导杆支撑板,10—导杆,11—滑块,12—连杆,13—转动主轴,14—刚性联轴器

具体实施方式

[0018] 图 1 为机翼折叠机构的整体设计示意图。包括主体上盖板(4),前端柔性翼骨架(1)通过转动主轴(13)连接在主体上下盖板(4、7)上。两个骨架承力盖板(2)分别置于主体上下盖板的外表面。

[0019] 如图 2 所示,通过伺服舵机(5)转动使滑块(11)位于最底端,此时折叠达到最大程度,完成机翼的折叠。

[0020] 如图 3 所示,通过伺服舵机转动使滑块(11)位于最顶端,此时柔性翼骨架完全展开,机翼的展开完成。

[0021] 图 4 为机翼折叠机构的内部结构示意图。从图中可以看出,导杆(10)和丝杠(6)分别穿过滑块(11),连杆(12)的一端连接在滑块(11)上、另一端连接在柔性翼骨架(1)上。丝杠(6)的底端通过刚性联轴器(15)与伺服舵机(5)相连。丝杠(6)和导杆(10)末端固定在支撑板(9)上,伺服舵机(5)通过舵机固定板(8)固定在主体下盖板(7)上。伺服舵机(5)通过一个刚性联轴器(14)带动一根丝杠(6)旋转,再通过套在丝杠上的滑块(11)将丝杠的回转运动转化为沿丝杠导轨的直线运动,同时滑块通过两根对称连杆(12)带动两边对称的柔性翼骨架(1)绕其转轴(13)转动,达到了驱动骨架改变展角的目的。

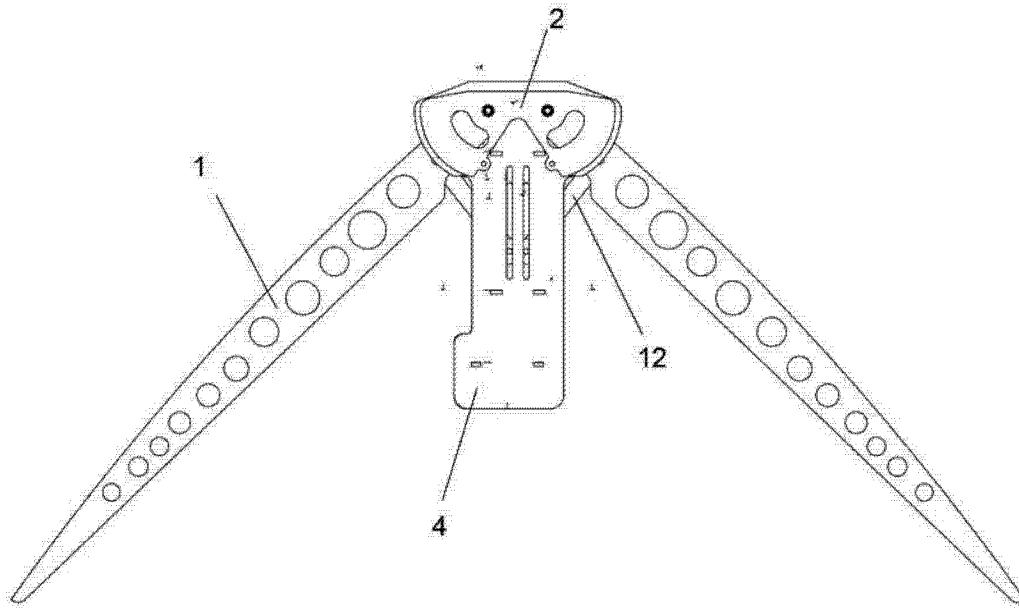


图 1

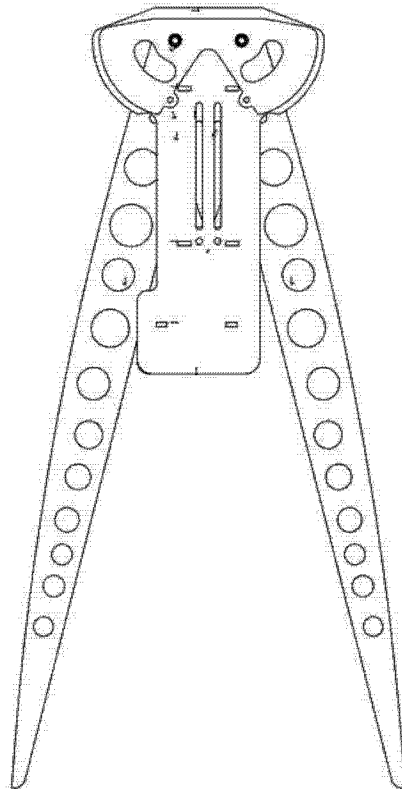


图 2

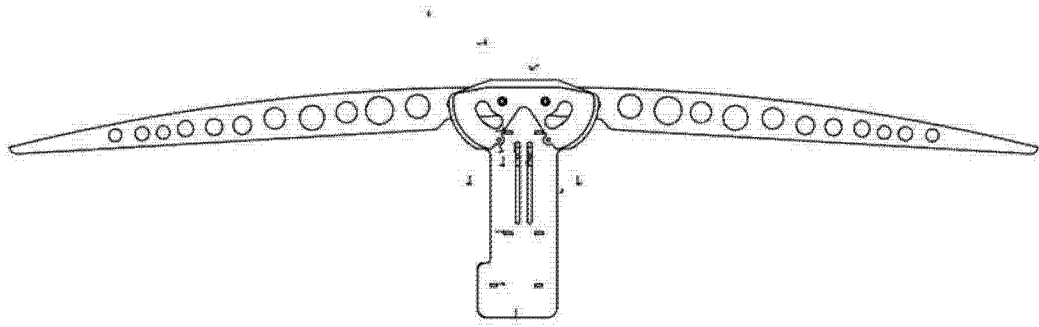


图 3

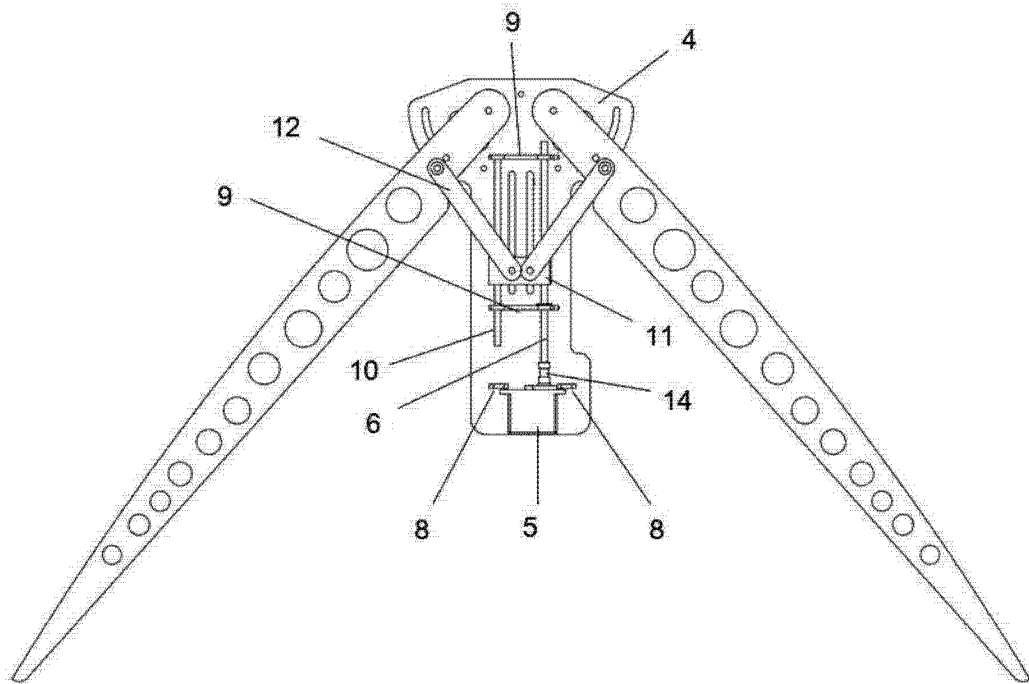


图 4

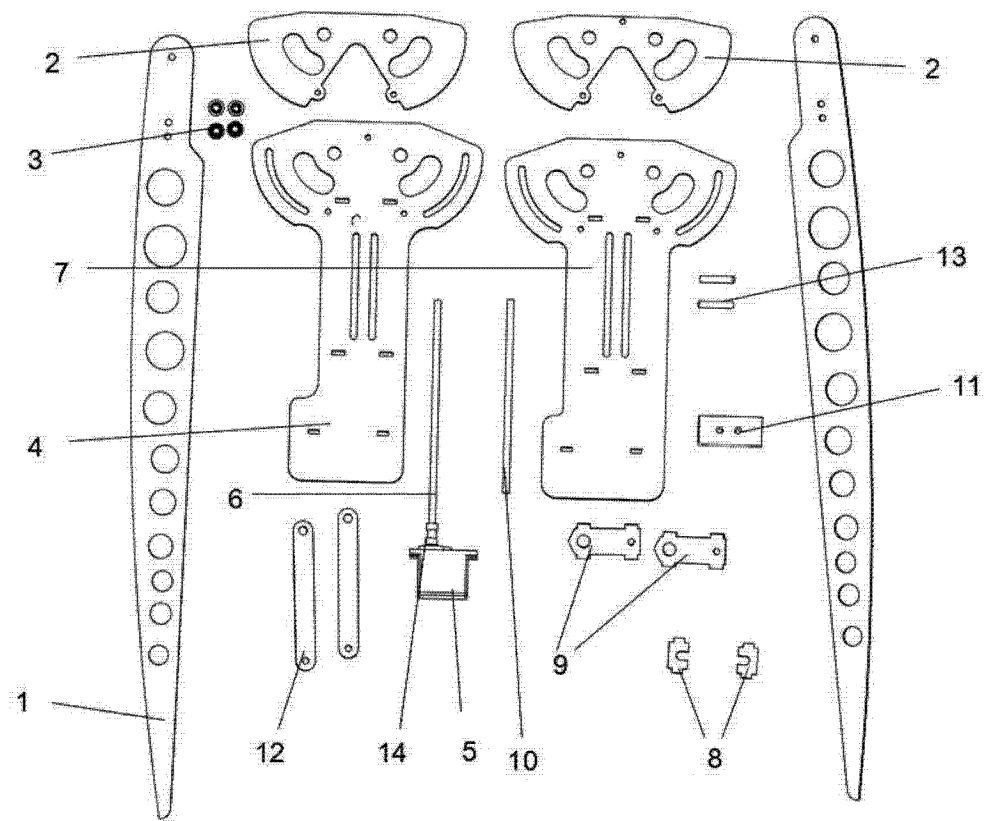


图 5