



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214986059 U

(45) 授权公告日 2021.12.03

(21) 申请号 202120354427.7

(22) 申请日 2021.02.08

(73) 专利权人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路3号巷11号

(72) 发明人 周缘 陈隆 夏一凡 包明正 孔令玮

(74) 专利代理机构 北京中强智尚知识产权代理有限公司 11448

代理人 黄耀威

(51) Int.Cl.

B64C 33/02 (2006.01)

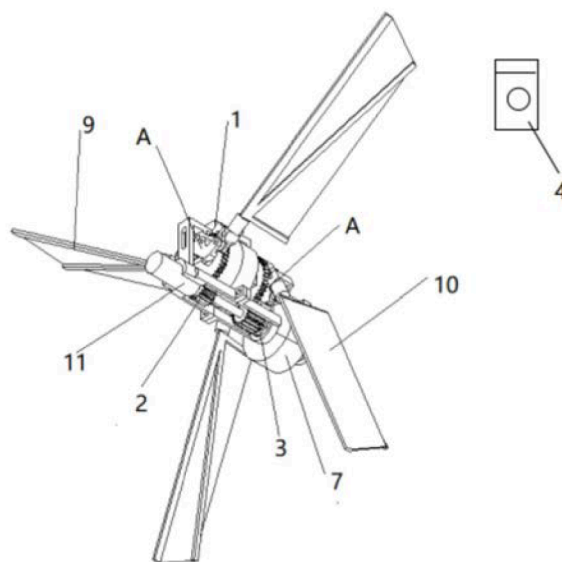
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种仿蜻蜓飞行器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种仿蜻蜓飞行器,包括机身、机架、前传动机构、后传动机构、相位变化机构和两个扑动机构。机架设于机身上,机架上设有第一电机,前传动机构设于机架上,与其中一个扑动机构连接,前传动机构能够在第一电机的驱动下转动,以带动扑动机构运动。后传动机构设于机架上,与另一个扑动机构连接,后传动机构能够带动后扑动机构运动。相位变化机构分别与前传动机构和后传动机构相连接,被配置为适于带动后传动机构相对于前传动机构同速和/或差速转动。当后传动机构与前传动机构同速转动时,后翼相对于前翼同相位扑动。当后传动机构与前传动机构差速转动时,后翼相对于前翼变相位扑动。实现了前、后翼的变相位扑动,提高了飞行灵活性。



1. 一种仿蜻蜓飞行器,其特征在于,包括:

机身;

机架(1),所述机架(1)设置于所述机身上,所述机架(1)上设有第一电机(11);

两个扑动机构(A);

前传动机构(2),设置于所述机架(1),所述前传动机构(2)与所述第一电机(11)、一个所述扑动机构(A)相连接,所述第一电机(11)工作能够驱动所述前传动机构(2)转动,以带动一个所述扑动机构(A)运动;

后传动机构(3),设置于所述机架(1),与另一个所述扑动机构(A)相连接,所述后传动机构(3)转动能够带动另一个所述扑动机构(A)运动;

相位变化机构(7),与所述前传动机构(2)和所述后传动机构(3)相连接,所述相位变化机构(7)被配置为适于带动所述后传动机构(3)相对于所述前传动机构(2)同速和/或差速转动。

2. 根据权利要求1所述的仿蜻蜓飞行器,其特征在于,任一个所述扑动机构(A)包括对称设置的连杆机构;

所述连杆机构包括曲柄(A1)、大摇杆(A3)、小摇杆(A4)和翼杆(A5),两个所述连杆机构共用所述曲柄(A1);

所述曲柄(A1)一端偏心铰接于所述前传动机构(2)或所述后传动机构(3),另一端设有与所述曲柄(A1)垂直的销轴(A2);

所述销轴(A2)穿过两个所述连杆机构的所述大摇杆(A3)的一端,并置于所述机架(1)竖直设置的长孔(104)内,并能够沿所述长孔(104)滑动,所述大摇杆(A3)另一端与所述小摇杆(A4)铰接,所述翼杆(A5)一端与所述小摇杆(A4)铰接,另一端与所述机架(1)铰接。

3. 根据权利要求2所述的仿蜻蜓飞行器,其特征在于,所述前传动机构(2)包括前主动齿轮(22)、转轴(23)和前从动齿轮(21);

所述转轴(23)一端与所述第一电机(11)的动力输出轴相连接,另一端与所述相位变化机构(7)相连接;

所述前主动齿轮(22)套设于所述转轴(23)的外周,与所述前从动齿轮(21)啮合传动,所述前从动齿轮(21)转动连接于所述机架(1),所述曲柄(A1)偏心连接于所述前从动齿轮(21)。

4. 根据权利要求3所述的仿蜻蜓飞行器,其特征在于,所述后传动机构(3)包括后主动齿轮(32)、蜗轮(33)和后从动齿轮(31);

所述后主动齿轮(32)和所述蜗轮(33)为一体件,所述一体件可转动地套设于所述转轴(23)的外周,所述蜗轮(33)与所述相位变化机构(7)连接;

所述后从动齿轮(31)转动连接于所述机架(1)上,所述后主动齿轮(32)与所述后从动齿轮(31)啮合传动,所述曲柄(A1)连接于所述后从动齿轮(31)的偏心处。

5. 根据权利要求4所述的仿蜻蜓飞行器,其特征在于,所述相位变化机构(7)包括第二电机(74)、蜗杆(75)和固定盘;

所述固定盘插设于所述转轴(23)的端部,并与所述转轴(23)相连接,所述固定盘能够在所述转轴(23)的带动下与所述前主动齿轮(22)同步转动;

所述第二电机(74)设置于所述固定盘内,所述蜗杆(75)连接在所述第二电机(74)的动

力输出端,且所述蜗杆(75)具有与所述蜗轮(33)卡接的第一状态,以及与所述蜗轮(33)啮合的第二状态;

其中,基于所述蜗杆(75)处于所述第一状态,在所述固定盘的带动下,所述后主动齿轮(32)相对于所述前主动齿轮(22)同速转动;

基于所述蜗杆(75)处于所述第二状态,在所述固定盘的带动下,所述后主动齿轮(32)相对于所述前主动齿轮(22)差速转动。

6.根据权利要求5所述的仿蜻蜓飞行器,其特征在于,所述转轴(23)与所述固定盘的连接端为方轴(24),所述固定盘设置有与所述方轴(24)相匹配的方孔(76),所述方轴(24)置于所述方孔(76)内;

所述固定盘包括上固定盘(71)和下固定盘(72),所述上固定盘(71)和所述下固定盘(72)通过螺栓连接。

7.根据权利要求5所述的仿蜻蜓飞行器,其特征在于,所述机架(1)上还设置有第一弹簧片(13),所述固定盘上对应设置有滑槽(77),所述第一弹簧片(13)相切于所述滑槽(77);

所述第二电机(74)的电机线穿过所述固定盘,并焊接于所述滑槽(77)上,所述第二电机(74)通过所述第一弹簧片(13)与控制器(4)电连接。

8.根据权利要求7所述的仿蜻蜓飞行器,其特征在于,还包括角度传感器(8);

所述角度传感器(8)分别与所述前传动机构(2)和所述后传动机构(3)相连接;

所述机架(1)上还设置有第二弹簧片(12),所述第二弹簧片(12)与所述角度传感器(8)电连接,所述角度传感器(8)与所述控制器(4)电连接。

9.根据权利要求1所述的仿蜻蜓飞行器,其特征在于,所述机架(1)包括前机架(101)和后机架(102),所述前机架(101)和所述后机架(102)通过螺栓连接;

所述前传动机构(2)设置于所述前机架(101)上,所述后传动机构(3)设置于所述后机架(102)上。

10.根据权利要求1至9任一项所述的仿蜻蜓飞行器,其特征在于,与所述前传动机构(2)连接的所述扑动机构(A)上连接有一对前翼(9),与所述后传动机构(3)连接的所述扑动机构(A)上连接有一对后翼(10),所述前翼(9)和所述后翼(10)分别在所述扑动机构(A)的带动下上下扑动。

一种仿蜻蜓飞行器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及扑翼飞行器技术领域,尤其涉及一种仿蜻蜓飞行器。

背景技术

[0002] 扑翼式微型飞行器主要以仿生鸟类和各种飞行昆虫进行设计为主,自然界中的蜻蜓为双扑翼布局提供了设计思路。自扑翼式微型飞行器提出以来,因其相对于固定翼式和旋翼式的微型飞行器,具有体积小、重量轻、隐蔽性和机动性强,且在低雷诺数环境下能够产生较大的升力的特点。因此,其在民用领域、军事侦察、环境勘测、灾害救援等军事领域具有良好的应用前景。

[0003] 空气动力学研究指出蜻蜓的两对翅膀能够利用上下拍动的相位差而适应不同飞行任务、提高飞行性能。而现有的双扑翼飞行器大多采用前后翼固定相位的运动机构,无法在飞行过程中实时控制前后翅两对翼的拍动相位差,从而限制了仿蜻蜓微型飞行器的应用。

实用新型内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 鉴于现有技术的上述缺点、不足,本实用新型提供一种仿蜻蜓飞行器,解决了现有技术中仿蜻蜓飞行器前后翼无法变相位扑动的问题。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为了达到上述目的,本实用新型提供了一种仿蜻蜓飞行器具体技术方案如下:

[0008] 一种仿蜻蜓飞行器,包括:机身,机架,机架设于机身上,机架上设有第一电机;

[0009] 两个扑动机构:

[0010] 前传动机构,设置于机架,前传动机构与第一电机、一个扑动机构相连接,第一电机工作能够驱动前传动机构转动,以带动一个扑动机构运动;

[0011] 后传动机构,设置于机架,与另一个扑动机构相连接,后传动机构转动能够带动另一个扑动机构运动;

[0012] 相位变化机构,与前传动机构和后传动机构相连接,相位变化机构被配置为适于带动后传动机构相对于前传动机构同速和/或差速转动。

[0013] 进一步,任一个扑动机构包括对称设置的连杆机构;

[0014] 连杆机构包括曲柄、大摇杆、小摇杆和翼杆,两个连杆机构共用曲柄;

[0015] 曲柄一端偏心铰接于前传动机构或后传动机构,另一端设有与曲柄垂直的销轴;

[0016] 销轴穿过两个连杆机构的大摇杆的一端,并置于机架竖直设置的长孔内,并能够沿长孔滑动,大摇杆另一端与小摇杆铰接,翼杆一端与小摇杆铰接,另一端与机架铰接。

[0017] 进一步,前传动机构包括前主动齿轮、转轴和前从动齿轮;

[0018] 转轴一端与第一电机的动力输出轴相连接,另一端与相位变化机构相连接;

[0019] 前主动齿轮套设于转轴的外周,与前从动齿轮啮合传动,前从动齿轮转动连接于

机架,曲柄偏心连接于前从动齿轮。

[0020] 进一步,后传动机构包括后主动齿轮、蜗轮和后从动齿轮;

[0021] 后主动齿轮和蜗轮为一体件,一体件可转动地套设于转轴的外周,蜗轮与相位变化机构连接;

[0022] 后从动齿轮转动连接于机架上,后主动齿轮与后从动齿轮啮合传动,曲柄连接于后从动齿轮的偏心处。

[0023] 进一步,相位变化机构包括第二电机、蜗杆和固定盘;

[0024] 固定盘插设于转轴的端部,并与转轴相连接,固定盘能够在转轴的带动下与前主动齿轮同步转动;

[0025] 第二电机设置于固定盘内,蜗杆连接在第二电机的动力输出端,且蜗杆具有与蜗轮卡接的第一状态,以及与蜗轮啮合的第二状态;

[0026] 其中,基于蜗杆处于第一状态,在固定盘的带动下,后主动齿轮相对于前主动齿轮同速转动;

[0027] 基于蜗杆处于第二状态,在固定盘的带动下,后主动齿轮相对于前主动齿轮差速转动。

[0028] 进一步,转轴与固定盘的连接端为方轴,固定盘设置有与方轴相匹配的方孔,方轴置于方孔内;

[0029] 固定盘包括上固定盘和下固定盘,上固定盘和下固定盘通过螺栓连接。

[0030] 进一步,机架上还设置有第一弹簧片,固定盘上对应设置有滑槽,第一弹簧片相切于滑槽;

[0031] 第二电机的电机线穿过固定盘,并焊接于滑槽上,第二电机通过第一弹簧片与控制器电连接。

[0032] 进一步,还包括角度传感器;

[0033] 角度传感器分别与前传动机构和后传动机构相连接,机架上还设置有第二弹簧片,第二弹簧片与角度传感器电连接,角度传感器与控制器电连接。

[0034] 进一步,机架包括前机架和后机架,前机架和后机架通过螺栓连接;前传动机构设置于前机架上,后传动机构设置于后机架上。

[0035] 进一步,与前传动机构连接的扑动机构上连接有一对前翼,与后传动机构连接的扑动机构上连接有一对后翼,前翼和后翼分别在扑动机构的带动下上下扑动。

[0036] 本实用新型提供的仿蜻蜓飞行器,模仿蜻蜓的两对翅膀设计。后传动机构通过相位变化机构与前传动机构连接,前传动机构由电机直接驱动,相位变化机构可以将电机动力传输给后驱动机构,以使前传动系统和后传动系统同速转动,此时,前翼和后翼分别在前、后扑动机构的带动下同相位扑动。相位变化机构还可以提供动力给后传动系统,以使后传动系统相对于前传动系统差速转动,此时,前翼和后翼分别在前、后扑动机构的带动下变相位扑动。通过前翼和后翼的变相位扑动,改变了仿蜻蜓飞行器的飞行姿态,增强了灵活性,进而能适应不同的飞行任务,提高了飞行性能。

附图说明

[0037] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申

请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定,在附图中:

- [0038] 图1为具体实施方式中仿蜻蜓飞行器带机翼的结构示意图;
- [0039] 图2为具体实施方式中仿蜻蜓飞行器的结构示意图;
- [0040] 图3为具体实施方式中仿蜻蜓飞行器第一视角的结构示意图;
- [0041] 图4为具体实施方式中仿蜻蜓飞行器第二视角的结构示意图;
- [0042] 图5为具体实施方式中第一电机、前主动齿轮、后主动齿轮和相位变化机构的结构示意图;
- [0043] 图6为具体实施方式中仿蜻蜓飞行器中相位变化机构的爆炸图;
- [0044] 图7为具体实施方式中前主动齿轮、后主动齿轮、蜗杆和蜗轮的结构示意图;
- [0045] 图8为具体实施方式中相位变化机构与机架的安装结构示意图;
- [0046] 图9为具体实施方式中仿蜻蜓飞行器的控制流程图。
- [0047] **【附图标记说明】**
- [0048] 1、机架;101、前机架;102、后机架;103、电机壳;104、长孔;
- [0049] 2、前传动机构;21、前从动齿轮;22、前主动齿轮;23、转轴;24、方轴;
- [0050] 3、后传动机构;31、后从动齿轮;32、后主动齿轮;33、蜗轮;
- [0051] 4、控制器;A、扑动机构;
- [0052] A1、曲柄;A2、销轴;A3、大摇杆;A4、小摇杆;A5、翼杆;
- [0053] 7、相位变化机构;71、上固定盘;72、下固定盘;73、电机槽;74、第二电机;75、蜗杆;76、方孔;77、滑槽;
- [0054] 8、角度传感器;9、前翼;10、后翼;11、第一电机;12、第二弹簧片;13、第一弹簧片。

具体实施方式

[0055] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型的优选实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行更加详细的描述。在附图中,自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。下面结合附图对本实用新型的实施例进行详细说明。

[0056] 在本实施例的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实施例和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实施例保护范围的限制。

[0057] 参见图1及图8,本实施例提供了一种仿蜻蜓飞行器,包括机身,机架1、传动机构、相位变化机构7和两个扑动机构A。其中,机架1设置于机身上,机身的具体结构图中未示出。传动机构包括前传动机构2和后传动机构3,前传动机构2和后传动机构3分别设于机架1上。为便于区分,将两个扑动机构A分别定义为前扑动机构和后扑动机构,前扑动机构与前传动机构2连接,后扑动机构与后传动机构3连接,前扑动机构上设有一对前翼9,前扑动机构用

于带动前翼9上下扑动。后扑动机构上设有一对后翼10,后扑动机构用于带动后翼10扑动。前传动机构2由第一电机11驱动,并通过相位变化机构7与后传动机构3连接。相位变化机构7可以作为连接件使用,直接将第一电机11的动力传递给后传动机构3,带动后传动机构3相对于前传动机构2同速转动,此时,前翼9和后翼10分别在前扑动机构和后扑动机构的带动下同相位扑动。相位变化机构7还包括动力源,能够为后传动机构3提供动力,以使后传动机构3相对于前传动机构2差速转动,此时,前翼9和后翼10分别在前扑动机构和后扑动机构的带动下变相位扑动。本实施例中,通过相位变化机构7改变前翼9和后翼10扑动的相位差,改变仿蜻蜓双扑翼机构的飞行姿态,增强了飞行的灵活性,可适用于不同的地带,以完成不同的飞行任务,大大提高了飞行性能,可广泛应用于军事及民用领域,适于执行复杂地段的勘察任务。

[0058] 具体地,参见图2至图4,本实施例中的机架1包括前后对称设置的前机架101和后机架102,前机架101和后机架102通过螺栓连接,前机架101和后机架102结构相同,均为焊接结构件。前传动机构2连接在前机架101上,后传动机构3连接在后机架102上。

[0059] 具体地,参见图2至图7,前传动机构2具体包括前主动齿轮22、转轴23和前从动齿轮21。转轴23一端通过联轴器与第一电机11的动力输出轴连接,相位变化机构7通过轴承转动连接于后机架102上,并套设于转轴23的另一端,与转轴23连接,能够在转轴23的带动下转动。前机架101上还设置有电机壳103,第一电机11安装在电机壳103内,前主动齿轮22通过平键连接在转轴23上,转轴23与第一电机11的连接侧通过轴承转动连接在前机架101的底部。前从动齿轮21通过轴承转动连接在前机架101上,前扑动机构4偏心连接于前从动齿轮21上。前主动齿轮22与前从动齿轮21在第一电机11的带动下啮合传动,以使前扑动机构4带动前翼9上下扑动。

[0060] 参见图3,本实施例中,后传动机构3包括后主动齿轮32、后从动齿轮31和蜗轮33。其中,后主动齿轮32和蜗轮33为一体件,通过轴承套设于转轴23的外周,可绕转轴23自由转动。后从动齿轮31通过轴承转动连接于后机架102,后扑动机构6偏心连接于后从动齿轮31。相位变化机构7与蜗轮33连接,第一电机11通过转轴23将动力传递给相位变化机构7,相位变化机构7能够带动一体件与前主动齿轮22转动,后主动齿轮32与后从动齿轮31啮合传动,以使后扑动机构6运动带动后翼10上下扑动。

[0061] 参见图4,本实施例中的相位变化机构7包括固定盘、第二电机74和蜗杆75。其中,固定盘转动连接于后机架102,并套设于转轴23的端部,转轴23与固定盘的连接端为方轴24,固定盘上设置与方轴24配合使用的方孔76,方轴24置于方孔76内,以使固定盘在转轴23的带动下与前主动齿轮22同步转动。固定盘上还设置有滑槽77,机架1上对应设置有第一弹簧片13,第一弹簧片13相切于滑槽77。具体地,固定盘为分体结构,包括上固定盘71和下固定盘72,上固定盘71和下固定盘72通过螺栓连接。上固定盘71上设置有电机槽73,第二电机74置于电机槽73内,第二电机74的电线穿过电机槽73,并焊接于滑槽77上,通过第一弹簧片13向第二电机74传输信号控制第二电机74的启停。蜗杆75和蜗轮33均置于上固定盘71和下固定盘72所形成的内部空间内,蜗杆75轴端通过联轴器与第二电机74的动力输出轴连接,与蜗轮33连接。蜗杆75和蜗轮33具有两个连接状态,分别为第一状态和第二状态。当处于第一状态时,蜗杆75与蜗轮33卡接。当处于第二状态时,蜗杆75与蜗轮33啮合传动。

[0062] 本实施例中,前主动齿轮22与前从动齿轮21的传动比与后主动齿轮32与后从动

齿轮31的传动比相同,当前主动齿轮22和后主动齿轮32具有相同的角速度时,前从动齿轮21和后从动齿轮31就可以同转速转动,进而能保证前翼9和后翼10同相位转动。当无需相位调节时,第二电机74不启动,由于蜗杆75和蜗轮33的自锁性,蜗杆75与蜗轮33卡接,在固定盘的带动下后主动齿轮32相对于前主动齿轮22同速旋转,后主动齿轮32与后从动齿轮31啮合传动,进而带动连接在后从动齿轮31上的后扑动机构6相对于前扑动机构4同相位扑动。当需要相位调节时,通过第一弹簧片13向第二电机74传递信号,控制第二电机74启动,第二电机74带动蜗杆75转动,与蜗轮33啮合传动,带动后主动齿轮32与后从动齿轮31啮合传动,后从动齿轮31相对于前从动齿轮21差速转动,带动后扑动机构6上的后翼10相对于前翼9变相位扑动,进而实现了前翼9和后翼10扑动相位差的调节。本实用新型中,采用蜗轮33和蜗杆75进行相位调节,由于蜗轮33和蜗杆75传动具有较大的传动比,即当蜗杆75旋转了很多圈,蜗轮33对应旋转很小的角度,进而前翼9和后翼10扑动的相位差变化很小,从而便于前翼9和后翼10的变相位调节,且具有较高的调节精度。蜗轮33和蜗杆75传动平稳,冲击载荷小,进而保证了飞行的稳定性。

[0063] 参见图3及图4,本实施例中的扑动机构包括结构相同的前扑动机构和后扑动机构结构,均包括对称设置的连杆机构。具体地,连杆机构均包括曲柄A1、大摇杆A3、小摇杆A4和翼杆A5,两个连杆机构共用一个曲柄A1。对于前扑动机构:两组连杆机构对称设于前机架101上,曲柄A1一端铰接于前从动齿轮21的偏心处,另一端垂直设置有销轴A2,销轴A2穿设于前机架101的长孔104内,长孔104竖直设置。两组连杆机构的两个大摇杆A3分别铰接于前机架101上,大摇杆A3一端套设于销轴A2的外周,另一端与小摇杆A4铰接,翼杆A5一端铰接于前机架101上,另一端与小摇杆A4铰接。一对前翼9分别连接在翼杆A5上,前从动齿轮21转动,带动曲柄A1偏心转动,以使销轴A2在长孔104内上、下滑动,进而带动一对前翼9在竖直方向上上、下扑动。对于后扑动机构,与前扑动机构的安装方式一样,区别仅在于,后扑动机构的两组连杆机构对称设置于后机架102上,对应地,曲柄A1铰接于后从动齿轮31的偏心处,大摇杆A3和翼杆A5分别铰接于后机架102上,一对后翼10分别连接在翼杆A5上。后从动齿轮A1转动,进而带动一对后翼10在竖直方向上上、下扑动。本实施例中,通过在前机架101和后机架102上对称设置两组连杆机构,两组连杆机构分别在前从动齿轮21和后从动齿轮31的带动下运动,带动前翼9和后翼10在一定角度内上下扑动,扑动角度具体为 120° 。

[0064] 进一步,本实施例中的仿蜻蜓飞行器还包括角度传感器8和控制器4。角度传感器8用于检测前从动齿轮21或后从动齿轮31的旋转角度,为带有中心转轴的盘状结构,中心转轴一端与前从动齿轮21连接,另一端与后从动齿轮31连接。进一步,后机架102上还设置有第二弹簧片12,控制器4通过第二弹簧片12与角度传感器8电连接,通过第一弹簧片13与第二电机74电连接。控制器4可以是移动终端、电脑或手机上设置的APP,控制器4可以接收角度传感器8传输的旋转角度信息,并根据旋转角度信息控制第二电机74的启停。

[0065] 具体飞行时,参见图9,控制第一电机11启动,第二电机74不启动,第一电机11带动转轴23转动,通过固定盘将动力传递给后主动齿轮32,以使前主动齿轮22和后主动齿轮32同转速旋转,使得前翼9和后翼10同相位扑动。飞行过程中当需要相位调节时,通过控制器4控制第二电机74启动,第二电机74带动蜗杆75与蜗轮33啮合传动,使后主动齿轮32相对于前主动齿轮22差速转动,进而后从动齿轮31相对于前从动齿轮21差速转动,带动后翼10相对于前翼9变相位扑动。其中,角度传感器8实时检测后从动齿轮31的旋转角度,并将旋转

角度信息传输给控制器4。当后从动齿轮31旋转至预设角度时,控制器4控制第二电机74停止,此时,后翼10相对于前翼9的扑动相位差调节完毕。本实施例中,通过角度传感器8实时监测后从动齿轮31的旋转角度,间接监测前翼9和后翼10的相位变化,并进行实时反馈,控制器4控制第二电机74停止转动,进而实现了飞行过程中前翼9和后翼10的相位差的自动调节,提高了仿蜻蜓飞行器的自动化程度,提高了控制精度。

[0066] 以上所述,仅为本实用新型的较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,根据本实用新型的技术方案及其实用新型构思加以等同替换或改变,都涵盖在本实用新型的保护范围内。

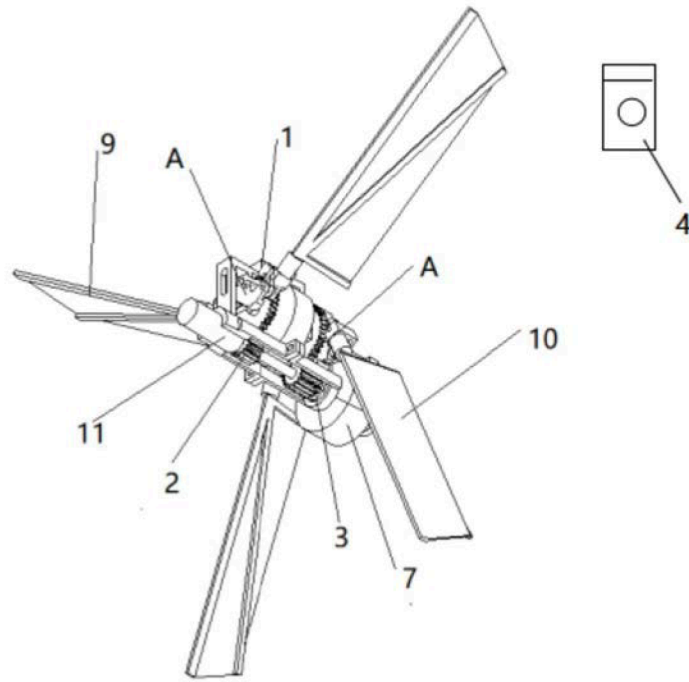


图1

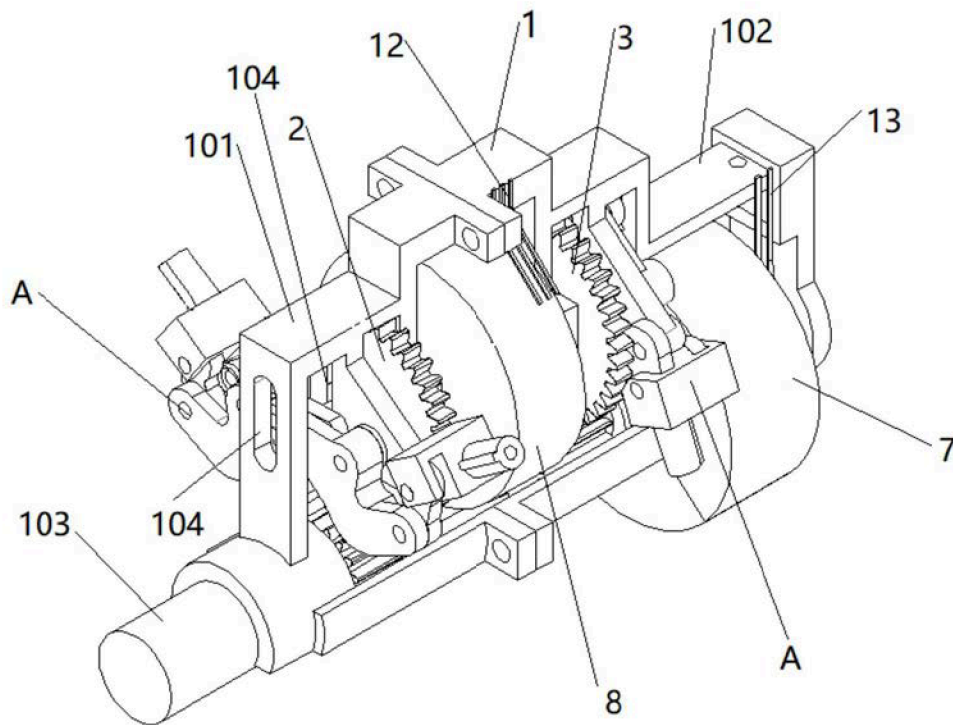


图2

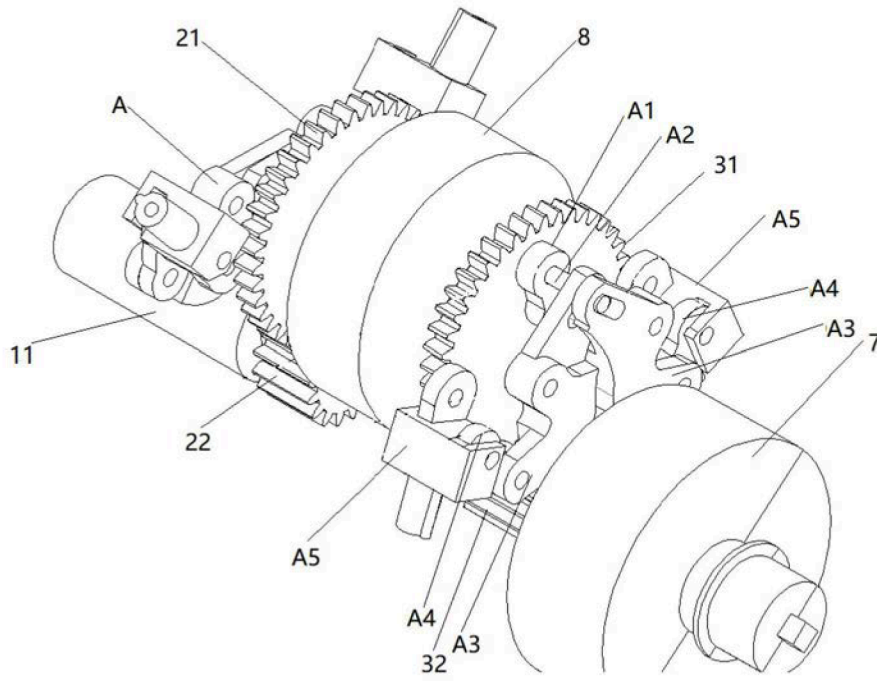


图3

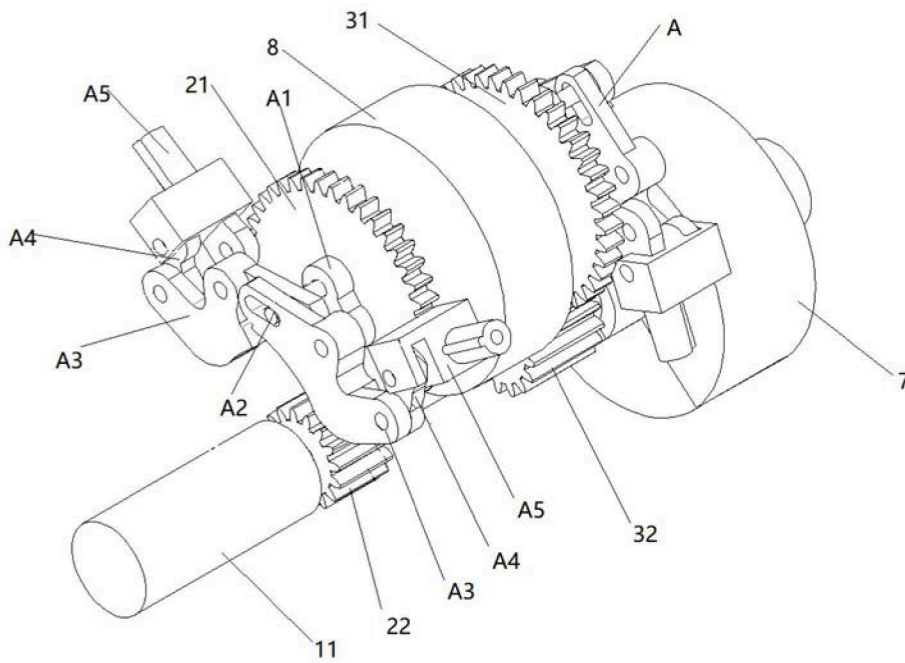


图4

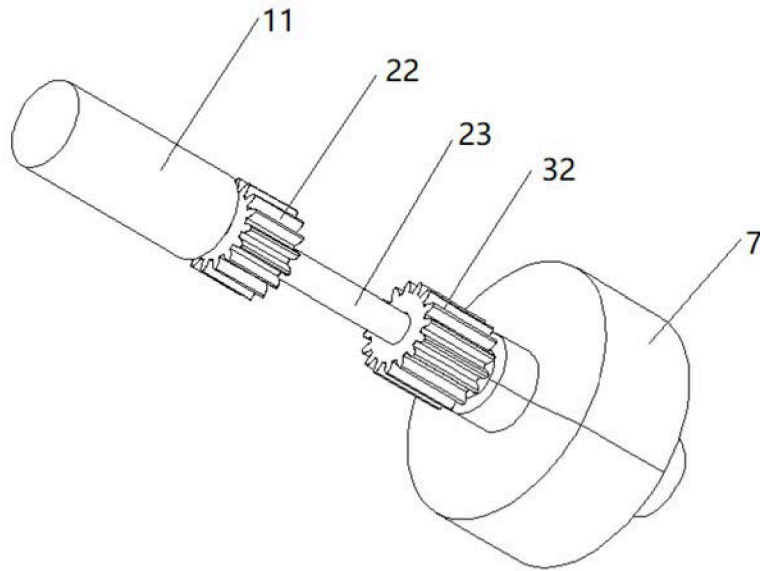


图5

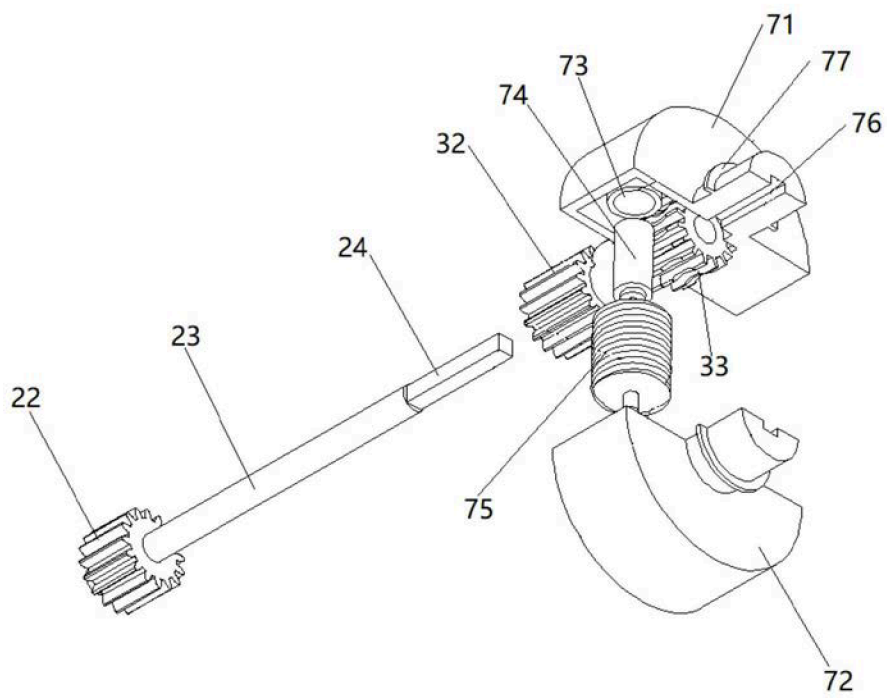


图6

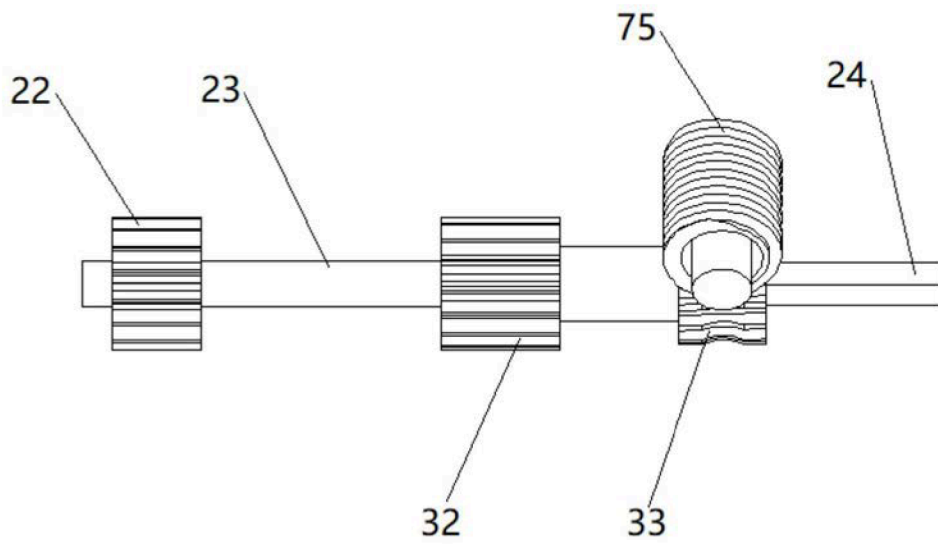


图7

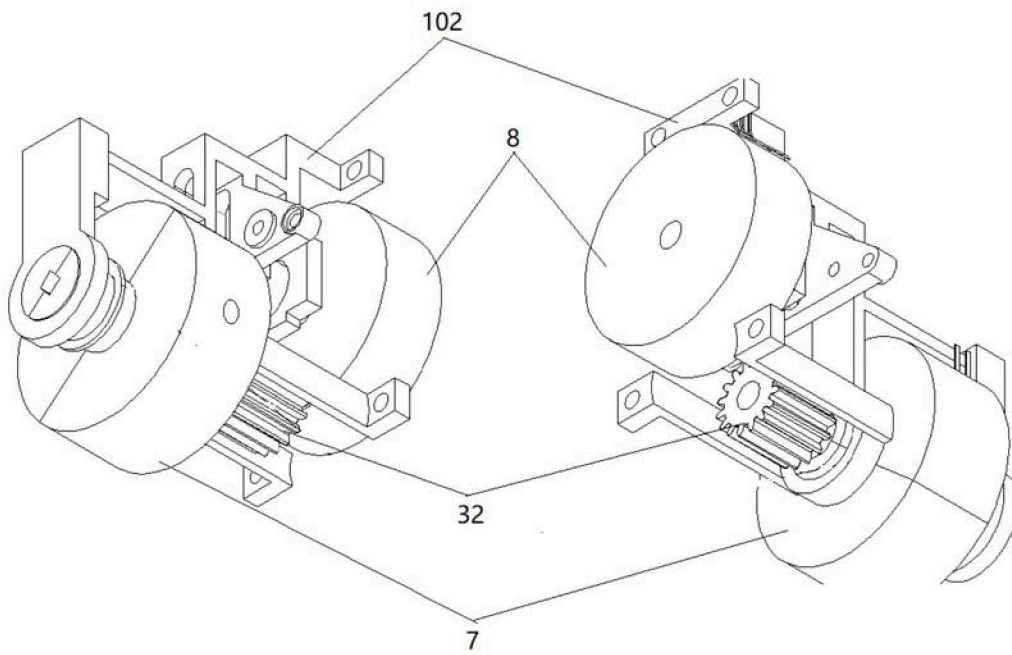


图8

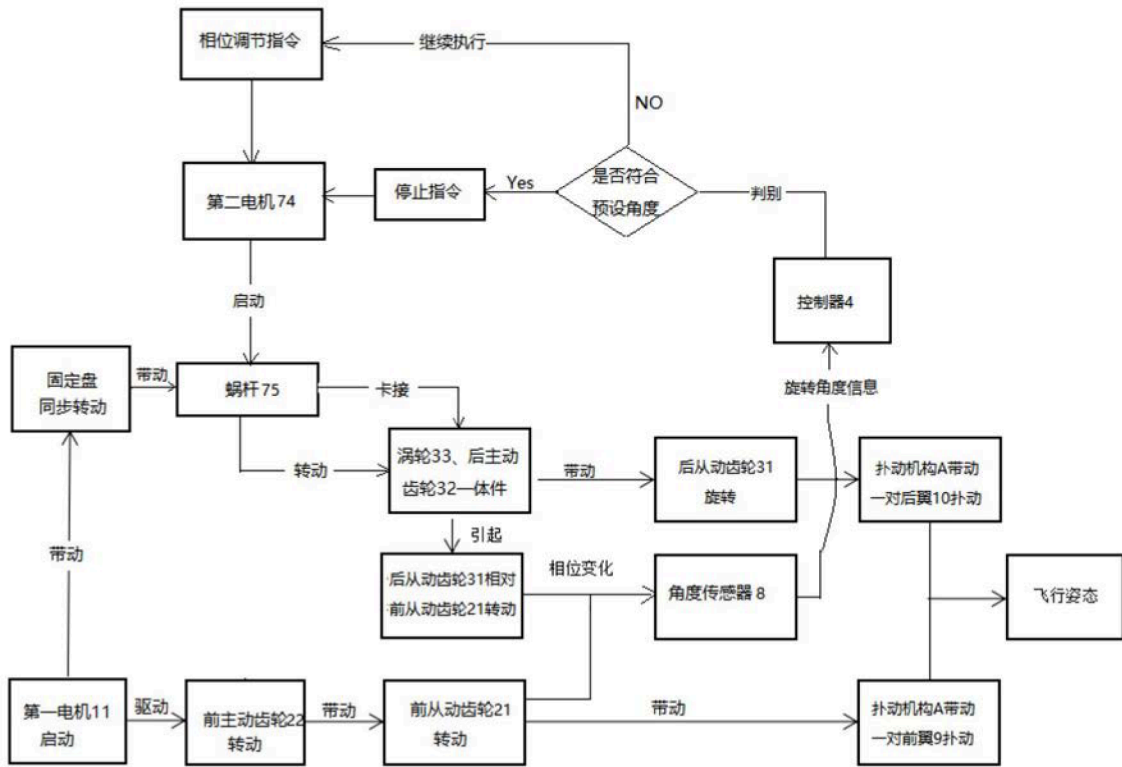


图9