



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108437726 A

(43)申请公布日 2018.08.24

(21)申请号 201810229927.0

(22)申请日 2018.03.20

(71)申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西
大直街92号

(72)发明人 韦常柱 浦甲伦 琚啸哲 刁尹
王铭泽

(74)专利代理机构 哈尔滨市阳光惠远知识产权
代理有限公司 23211

代理人 孙强

(51)Int.Cl.

B60F 5/02(2006.01)

B64C 27/20(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地
行进两栖模式转换机构

(57)摘要

一种用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地
行进两栖模式转换机构,解决了现有技术无人驾
驶飞行器一般只在空中飞行,无法实现空中飞
行/陆地行进两栖模式转换的技术难题。该转换
机构的舵机分别位于框架的左右两侧,桨叶的驱
动轴固定在框架下方,支撑架与框架固定连接,
履带齿轮固定在框架的下方,履带套在支撑架和
履带齿轮上,电机的输出轴与减速器箱的电机输
入轴连接,左侧舵机用于控制减速箱内的同步器
使得减速箱的电机输入轴与输出轴一连接或者
与输出轴二连接;输出轴二用于驱动履带齿轮旋
转,输出轴一用于驱动桨叶旋转,右侧舵机用于
驱动框架旋转90°,使桨叶所在平面垂直于地面。
本发明具有保障无人驾驶飞行器飞行安全,提升
工作效率的优点。

1. 一种用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构,所述转换机构包括电机(3)、减速器箱(4)、桨叶(8)和支撑架(10);其特征在于:所述转换机构还包括左侧舵机(1)、右侧舵机(2)、履带齿轮(5)、框架(6)和履带(7);

所述左侧舵机(1)和右侧舵机(2)分别位于框架(6)的左右两侧,桨叶(8)的旋转轴固定在所述框架(6)的下方,所述桨叶(8)位于支撑架(10)的中心位置,且二者位于同一平面内,所述支撑架(10)与框架(6)固定连接;

履带齿轮(5)固定在框架(6)的下方,所述履带齿轮(5)与支撑架(10)位于同一个平面内,且所述履带齿轮(5)的旋转轴与桨叶(8)的旋转轴位于同一个平面内;履带(7)套在支撑架(10)和履带齿轮(5)上,且所述履带(7)与支撑架(10)之间设置有多组传动轮;

电机(3)的输出轴与减速器箱(4)的电机输入轴(402)连接,减速箱内设置有同步器(410)、输出轴一(404)和输出轴二(403),左侧舵机(1)用于控制减速箱(4)内的同步器(410)使得减速箱(4)的电机输入轴(402)与输出轴一(404)连接或者与输出轴二(403)连接;所述输出轴二(403)用于驱动履带齿轮(5)旋转,所述输出轴一(404)用于驱动桨叶(8)旋转;

右侧舵机(2)用于驱动框架(6)旋转 90° ,使得桨叶(8)所在平面垂直于地面。

2. 根据权利要求1所述的用于无人驾驶飞行器飞行/陆地两栖转换机构,其特征在于,所述桨叶(8)为八寸桨,桨叶(8)外部固定连接有轮毂。

3. 根据权利要求1所述的用于无人驾驶飞行器飞行/陆地两栖转换机构,其特征在于,所述支撑架(10)上设有履带夹,所述履带夹固定连接于框架(6)的下方、用于框架(6)与支撑架(10)的固定连接同时将履带(7)与支撑架(10)分离。

4. 根据权利要求1所述的一种用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构,其特征在于,所述减速器箱(4)还包括同步器移动轴(401)、圆柱齿轮一(405)、圆柱齿轮二(406)、圆柱齿轮三(407)和圆柱齿轮四(408);电机输入轴(402)上固定有圆柱齿轮一(405),该电机输入轴(402)的末端与同步器(410)的活动部同轴固定连接,该圆柱齿轮三(407)与圆柱齿轮四(408)啮合,所述圆柱齿轮四(408)固定连接在(404)的末端;所述同步器(410)的活动部与同步器移动轴(401)的末端固定连接,该同步器移动轴(401)的首端与左侧舵机(1)的驱动端连接,该左侧舵机(1)用于驱动同步器移动轴(401)做直线往复移动、进而实现控制同步器的活动部与固定部连接或分离,在活动部与固定部连接状态下,圆柱齿轮一(405)与圆柱齿轮二(406)无连接,当活动部与固定部分离状态下,圆柱齿轮一(405)与圆柱齿轮二(406)啮合。

5. 根据权利要求4所述的一种用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构,其特征在于,所述电机输入轴(402)直径为4mm,长度为83mm;所述输出轴二(403)直径为4mm,长度为78.8mm;所述输出轴一(404)直径为4mm,长度为199mm;所述圆柱齿轮一(405)模数为0.5,齿数为18,内径为4mm,齿轮厚度为10mm,圆柱齿轮一(405)与所述同步器(410)连接部分外径为12mm,厚度为4.5mm;所述圆柱齿轮二(406)模数为0.5,齿数为36,内径为4mm,厚度为8mm;所述圆柱齿轮三(407)模数为0.5,齿数为18,内径4mm,厚度为8mm,圆柱齿轮三(407)与所述同步器(410)连接部分外径为12mm、厚度为4.5mm;所述圆柱齿轮四(408)模数为0.5,齿数为18,内径为4mm,厚度为8mm;履带齿轮(5)模数为1,齿数为36,内径为4mm,厚度为8mm。

6. 根据权利要求4所述的一种用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构, 其特征在于, 所述转换机构还包括联轴器(11), 电机(3)的输出轴与电机输入轴(402)通过所述联轴器(11)连接。

7. 根据权利要求4所述的用于无人驾驶飞行器飞行/陆地两栖转换机构, 其特征在于, 所述转换机构还包括圆锥转向齿轮一(901), 所述圆锥转向齿轮一(901)设置在输出轴一(404)与桨叶(8)的旋转轴的连接处, 用于实现传动变向作用。

8. 根据权利要求4所述的用于无人驾驶飞行器飞行/陆地两栖转换机构, 其特征在于, 所述转换机构还包括圆锥转向齿轮二(902), 所述圆锥转向齿轮二(902)设置在分别与输出轴二(403)与履带齿轮(5)的旋转轴的连接处, 用于实现传动变向作用。

一种用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构,属于动力装置技术领域。

背景技术

[0002] 无人驾驶飞行器是一种以无线电遥控或由自身程序控制为主的不载人飞行器。它的成功研制和市场运用,揭开了以远距离飞行无人智能化运输工具、信息化有控飞行器为主导的“非接触型通讯”的新篇章。与载人飞机相比,它具有体积小、造价低、使用方便、对飞行环境要求低、抗破坏能力较强等优点,备受各国发明爱好者的青睐。在近几年中,无人驾驶飞行器以其准确、高效和灵便的优势,在拍摄、巡视、运输及搜索多个领域发挥着重要的作用。

[0003] 然而,现有技术的无人驾驶飞行器一般只在空中飞行,无法在地面上行进,并且在低矮地带或恶劣天气条件下,无人驾驶飞行器的通过屏障的安全性降低,稍有不慎可能造成飞行器的损坏,严重时还会造成飞行器上高精度仪器(例如摄像头等)的损坏。带有两栖转换机构的无人驾驶飞行器具有空中飞行和地面行走的能力,可在不适于空中飞行的情况下可转成地面行走模式,使飞行器更安全有效地完成指定工作。

发明内容

[0004] 本发明目的是为解决现有技术的无人驾驶飞行器一般只在空中飞行,无法在地面上行进,无法实现空中飞行/陆地行进两栖模式转换的技术难题,提供一种无人驾驶飞行器空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构的技术方案。

[0005] 本发明为达此目的,采用以下技术方案:

[0006] 所述一种用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构包括电机、减速器箱、桨叶和支撑架;其特征在于:所述转换机构还包括左侧舵机、右侧舵机、履带齿轮、框架和履带;所述左侧舵机和右侧舵机分别位于框架的左右两侧,桨叶的驱动轴固定在所述框架的下方,所述桨叶位于支撑架的中心位置,且二者位于同一平面内,所述支撑架与框架固定连接;履带齿轮固定在框架的下方,所述履带齿轮与支撑架位于同一个平面内,且所述履带齿轮的旋转轴与桨叶的旋转轴位于同一个平面内;履带套在支撑架和履带齿轮上,且所述履带与支撑架之间设置有多组传动轮;电机的输出轴与减速器箱的电机输入轴连接,减速箱内设置有同步器、输出轴一和输出轴二,左侧舵机用于控制减速箱内的同步器使得减速箱的电机输入轴与输出轴一连接或者与输出轴二连接;所述输出轴二用于驱动履带齿轮旋转,所述输出轴一用于驱动桨叶旋转;右侧舵机用于驱动框架旋转 90° ,使得桨叶所在平面垂直于地面。

[0007] 优选的,所述桨叶为八寸桨,桨叶外部固定连接轮毂。

[0008] 优选地,所述支撑架上设有履带夹,所述履带夹固定连接于框架的下方、用于框架与支撑架的固定连接同时将履带与支撑架分离。

[0009] 优选的,所述减速器箱还包括同步器移动轴、圆柱齿轮一、圆柱齿轮二、圆柱齿轮三和圆柱齿轮四;电机输入轴上固定有圆柱齿轮一,该电机输入轴的末端与同步器的活动部同轴固定连接,该圆柱齿轮三与圆柱齿轮四啮合,所述圆柱齿轮四固定连接在的末端;所述同步器的活动部与同步器移动轴的末端固定连接,该同步器移动轴的首端与左侧舵机的驱动端连接,该左侧舵机用于驱动同步器移动轴做直线往复移动、进而实现控制同步器的活动部与固定部连接或分离,在活动部与固定部连接状态下,圆柱齿轮一与圆柱齿轮二无连接,当活动部与固定部分离状态下,圆柱齿轮一与圆柱齿轮二啮合。

[0010] 优选的,所述电机输入轴直径为4mm,长度为83mm;所述输出轴二直径为4mm,长度为78.8mm;所述输出轴一直径为4mm,长度为199mm;所述圆柱齿轮一模数为0.5,齿数为18,内径为4mm,齿轮厚度为10mm,圆柱齿轮一与所述同步器连接部分外径为12mm,厚度为4.5mm;所述圆柱齿轮二模数为0.5,齿数为36,内径为4mm,厚度为8mm;所述圆柱齿轮三模数为0.5,齿数为18,内径为4mm,厚度为8mm,圆柱齿轮三与所述同步器连接部分外径为12mm、厚度为4.5mm;所述圆柱齿轮四模数为0.5,齿数为18,内径为4mm,厚度为8mm;履带齿轮模数为1,齿数为36,内径为4mm,厚度为8mm。

[0011] 优选的,所述转换机构还包括联轴器,电机的输出轴与电机输入轴通过所述联轴器连接。

[0012] 优选地,所述转换机构还包括圆锥转向齿轮一,所述圆锥转向齿轮一设置在输出轴一与桨叶的旋转轴的连接处,用于实现传动变向作用。

[0013] 优选的,所述转换机构还包括圆锥转向齿轮,所述圆锥转向齿轮二设置在分别与输出轴二与履带齿轮的旋转轴的连接处,用于实现传动变向作用。

[0014] 优选的,履带宽度为12mm。

[0015] 本发明的工作原理是:使无人驾驶飞行器在空中飞行时,电机转动同步带动电机输入轴转动,同步器移动轴在右侧为初始状态,此时,同步器与圆柱齿轮三配合连接,电机输入轴带动同步器同步转动,使同步器与圆柱齿轮三同步运动,圆柱齿轮三与圆柱齿轮四啮合传动,圆柱齿轮四带动输出轴一转动,经过输出轴一端侧的圆锥转向齿轮转向90°后带动桨叶转动,从而产生升力,带动无人驾驶飞行器飞行。

[0016] 控制无人驾驶飞行器从空中飞行转化为陆地行进时,由终端发出指令,无人驾驶飞行器缓慢降落,舵机转动,左侧舵机带动同步器移动轴向左侧移动,带动同步器与圆柱齿轮一配合连接,同时,右侧舵机带动框架和支撑架顺时针旋转90°,支撑架变成垂直原来平面;此时,电机输入轴带动同步器同步转动,使同步器与圆柱齿轮一同步运动,圆柱齿轮一与圆柱齿轮二啮合传动,圆柱齿轮四带动输出轴二转动,经过输出轴二端侧的圆锥转向齿轮转向90°后带动履带齿轮转动,进而带动履带转动,履带与地面摩擦产生前进的动力。

[0017] 所述用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构,通过地面站或遥控器等终端控制舵机转动的方式,完成了从空中模式转换为陆地模式的转换。同理,外界终端发出指令,使舵机进行回位,即可由陆地行进模式转化为空中飞行模式。

[0018] 本发明的目的在于提供一种可以实现无人驾驶飞行器空中飞行/陆地行进两栖模式转换的机构,两栖行进模式间可以相互自由转换,从而实现无人驾驶飞行器空中飞行/地面行进两栖前进的效果。本发明能够有效避免多障碍环境下因避障不及时而引发的异常情况,同时也可在突遇短时强对流天气等紧急情况下及时变换为陆地行进模式继续前进,从

而有效保障无人驾驶飞行器的飞行安全,提升工作效率。

附图说明

[0019] 图1是本发明所述的一种用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构的总体结构示意图;

[0020] 图2是本发明在空中飞行模式下的内部结构示意图;

[0021] 图3是本发明在陆地行进模式下的内部结构示意图;

[0022] 图4是减速器箱的内部结构示意图;

[0023] 图5是本发明用于空中飞行的机构的局部示意图;

[0024] 图6是本发明用于陆地行进的机构的局部示意图。

[0025] 图中:1-左侧舵机;2-右侧舵机;3-电机;4-减速器箱;401-同步器移动轴;402-电机输入轴;403-输出轴二;404-输出轴一;405-圆柱齿轮一;406-圆柱齿轮二;407-圆柱齿轮三;408-圆柱齿轮四;409-轴承;410-同步器;5-履带齿轮;6-框架;7-履带;8-桨叶;901-圆锥转向齿轮一;902-圆锥转向齿轮二;10-支撑架,11-联轴器。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图并通过具体实施方式进一步说明本发明的技术方案。

[0027] 具体实施方式一、参见图1说明本实施方式。本实施方式所述的一种用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构,所述转换机构包括电机3、减速器箱4、桨叶8和支撑架10;其特征在于:所述转换机构还包括左侧舵机1、右侧舵机2、履带齿轮5、框架6和履带7;

[0028] 所述左侧舵机1和右侧舵机2分别位于框架6的左右两侧,桨叶8的驱动轴固定在所述框架6的下方,所述桨叶8位于支撑架10的中心位置,且二者位于同一平面内,所述支撑架10与框架6固定连接;

[0029] 履带齿轮5固定在框架6的下方,所述履带齿轮5与支撑架10位于同一个平面内,且所述履带齿轮5的旋转轴与桨叶8的旋转轴位于同一个平面内;履带7套在支撑架10和履带齿轮5上,且所述履带7与支撑架10之间设置有多组传动轮;

[0030] 电机3的输出轴与减速器箱4的电机输入轴402连接,减速箱内设置有同步器410、输出轴一404和输出轴二403,左侧舵机1用于控制减速箱4内的同步器410使得减速箱4的电机输入轴402与输出轴一404连接或者与输出轴二403连接;所述输出轴二403用于驱动履带齿轮5旋转,所述输出轴一404用于驱动桨叶8旋转;

[0031] 右侧舵机12用于驱动框架6旋转90°,使得桨叶8所在平面垂直于地面。

[0032] 实施方式所述的一种用于无人驾驶飞行器空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构的操作步骤如下:

[0033] 步骤一:左侧舵机1位于第一状态,即空中飞行模式,如图2所示,左侧舵机1控制减速箱4内的同步器410使得减速箱4的电机输入轴402与输出轴一404连接,输出轴一404经过变向后带动桨叶8转动,产生升力,飞行器即在空中飞行。

[0034] 步骤二:外界终端控制左侧舵机1转动,此时,左侧舵机1位于第二状态,即陆地行进模式,如图3所示,左侧舵机1控制减速箱4内的同步器410使得减速箱4的电机输入轴402

与输出轴二403连接,输出轴二403经过变向后带动履带齿轮5运动;同时,右侧舵机2带动框架6和支撑架10顺时针旋转90°,履带7与地面接触,履带齿轮5带动履带7围绕支撑架10转动,履带7与地面摩擦使飞行器在地面上行进。

[0035] 具体实施方式二、参见图5说明本实施方式。本实施方式是对具体实施方式一所述的用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构的进一步限定,本实施方式中,所述桨叶8为八寸桨,桨叶8外部固定连接轮毂。

[0036] 所述轮毂起保护桨叶8的作用。

[0037] 具体实施方式三、参见图1说明本实施方式。本实施方式是对具体实施方式一所述的用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构的进一步限定,本实施方式中,所述支撑架10上设有履带夹,所述履带夹固定连接于框架6的下方、用于框架6与支撑架10的固定连接同时将履带7与支撑架10分离。

[0038] 在右侧舵机1控制框架6扭转时,框架6与支撑架10通过履带夹固定连接,则支撑架10随着框架6的扭转而扭转。

[0039] 具体实施方式四、参见图4说明本实施方式。本实施方式是对具体实施方式一所述的用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构的进一步限定,本实施方式中,所述减速器箱4还包括同步器移动轴401、圆柱齿轮一405、圆柱齿轮二406、圆柱齿轮三407和圆柱齿轮四408;电机输入轴402上固定有圆柱齿轮一405,该电机输入轴402的末端与同步器410的活动部同轴固定连接,该圆柱齿轮三407与圆柱齿轮四408啮合,所述圆柱齿轮四408固定连接在404的末端;所述同步器410的活动部与同步器移动轴401的末端固定连接,该同步器移动轴401的首端与左侧舵机1的驱动端连接,该左侧舵机1用于驱动同步器移动轴401做直线往复移动、进而实现控制同步器的活动部与固定部连接或分离,在活动部与固定部连接状态下,圆柱齿轮一405与圆柱齿轮二406无连接,当活动部与固定部分离状态下,圆柱齿轮一405与圆柱齿轮二406啮合。

[0040] 如具体实施方式一所述的用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构的具体工作原理描述如下:使无人驾驶飞行器在空中飞行时,此时,电机3转动同步带动电机输入轴402转动,同步器移动轴401在右侧为初始状态,此时,同步器410与圆柱齿轮三407配合连接,电机输入轴402带动同步器410同步转动,使同步器410与圆柱齿轮三407同步运动,圆柱齿轮三407与圆柱齿轮四408啮合传动,圆柱齿轮四408带动输出轴一404转动,经过输出轴一404端侧的圆锥转向齿轮9转向90°后带动桨叶8转动,从而产生升力,带动无人驾驶飞行器空中飞行。

[0041] 控制无人驾驶飞行器从空中飞行转化为陆地行进时,由外界终端发出指令,无人驾驶飞行器下降,缓慢降落在指定地面上,左侧舵机1转动,带动同步器移动轴401向左侧移动,此时,同步器410与圆柱齿轮一405配合连接,同时,右侧舵机控制框架6和支撑架10旋转90°,支撑架10变成垂直于原来平面;电机输入轴402带动同步器410同步转动,使同步器410与圆柱齿轮一405同步运动,圆柱齿轮一405与圆柱齿轮二406啮合传动,圆柱齿轮四406带动所述输出轴二403转动,经过输出轴二403端侧的圆锥转向齿轮9转向90°后带动所述履带齿轮5转动,进而带动履带7转动,履带7与地面摩擦产生前进的动力。

[0042] 所述用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构完成了从飞行模式转换为陆地模式的转换。同理,终端发出指令,使左侧舵机1和右侧舵机2进行回位,即

可由陆地行进模式转化为空中飞行模式。

[0043] 具体实施方式五、参见图4说明本实施方式。本实施方式是对具体实施方式四所述的减速器箱4的进一步限定,本实施方式中,所述电机输入轴402直径为4mm,长度为83mm;所述输出轴二403直径为4mm,长度为78.8mm;所述输出轴一404直径为4mm,长度为199mm;所述圆柱齿轮一405模数为0.5,齿数为18,内径为4mm,齿轮厚度为10mm,圆柱齿轮一405与所述同步器410连接部分外径为12mm,厚度为4.5mm;所述圆柱齿轮二406模数为0.5,齿数为36,内径为4mm,厚度为8mm;所述圆柱齿轮三407模数为0.5,齿数为18,内径4mm,厚度为8mm,圆柱齿轮三407与所述同步器410连接部分外径为12mm,厚度为4.5mm;所述圆柱齿轮四408模数为0.5,齿数为18,内径为4mm,厚度为8mm;所述履带齿轮5模数为1,齿数为36,内径为4mm,厚度为8mm。

[0044] 如具体实施方式五所述的电机输入轴402,输出轴二403,输出轴一404,圆柱齿轮一405,圆柱齿轮二406,圆柱齿轮三407,圆柱齿轮四408、同步器410和履带齿轮5有确定的长度、模数、齿数、内径和厚度可以保证齿轮与齿轮间的啮合以及轴与轴的相互配合,并达到同步传动的效果。

[0045] 具体实施方式六、参见图1和3说明本实施方式。本实施方式是对具体实施方式四所述的用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构的进一步限定,本实施方式中,所述转换机构还包括联轴器11,电机3的输出轴与电机输入轴402通过所述联轴器11连接。

[0046] 在具体操作中,当电机3工作时,电机3的输出轴连接联轴器11,联轴器11同步带动所述电机输入轴402转动,联轴器11起到传递扭矩,同时缓冲、减振的作用。

[0047] 具体实施方式七、参见图5说明本实施方式。本实施方式是对具体实施方式四所述的用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构的进一步限定,本实施方式中,所述转换机构还包括圆锥转向齿轮一901,所述圆锥转向齿轮一901设置在输出轴一404与桨叶8的旋转轴的连接处,用于实现传动变向作用。

[0048] 具体实施方式八、参见图6说明本实施方式。本实施方式是对具体实施方式四所述的用于无人驾驶飞行器的空中飞行/陆地行进两栖模式转换机构的进一步限定,所述转换机构还包括圆锥转向齿轮二902,所述圆锥转向齿轮二902设置在分别与输出轴二403与履带齿轮5的旋转轴的连接处,用于实现传动变向作用。

[0049] 虽然本发明已以明确的数据和实施例公开,但其并非用以限定本发明,任何熟悉此技术的人,在不脱离本发明的本质范围内,都可以做适当的参数修改,因此本发明的保护范围应该以权利要求书所界定的为准。

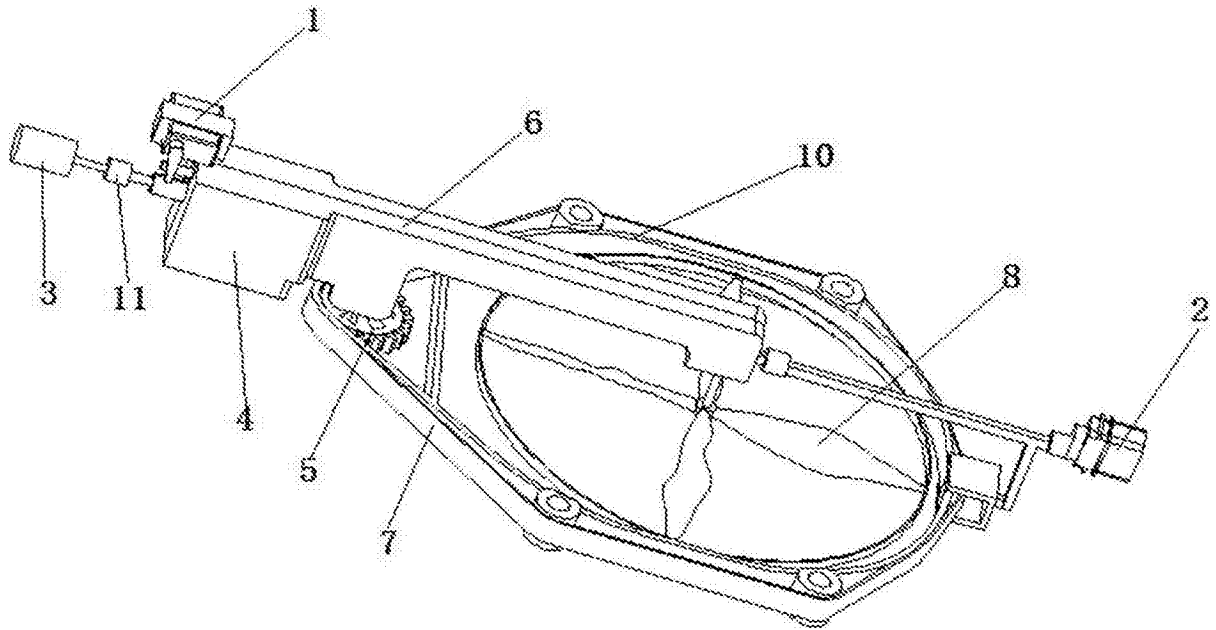


图1

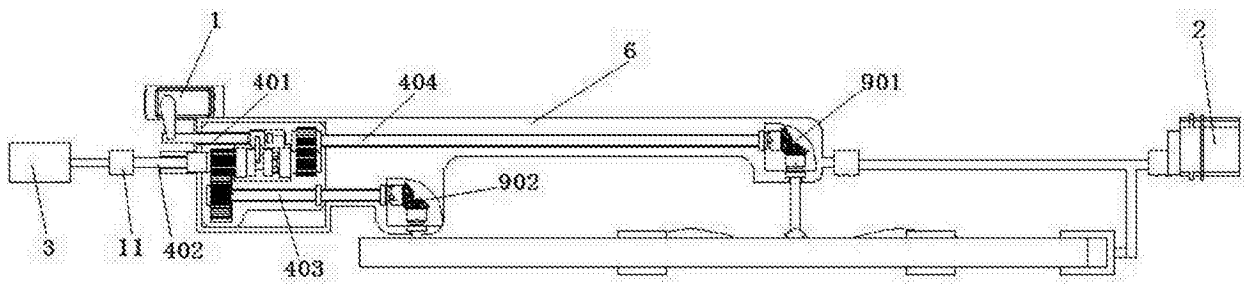


图2

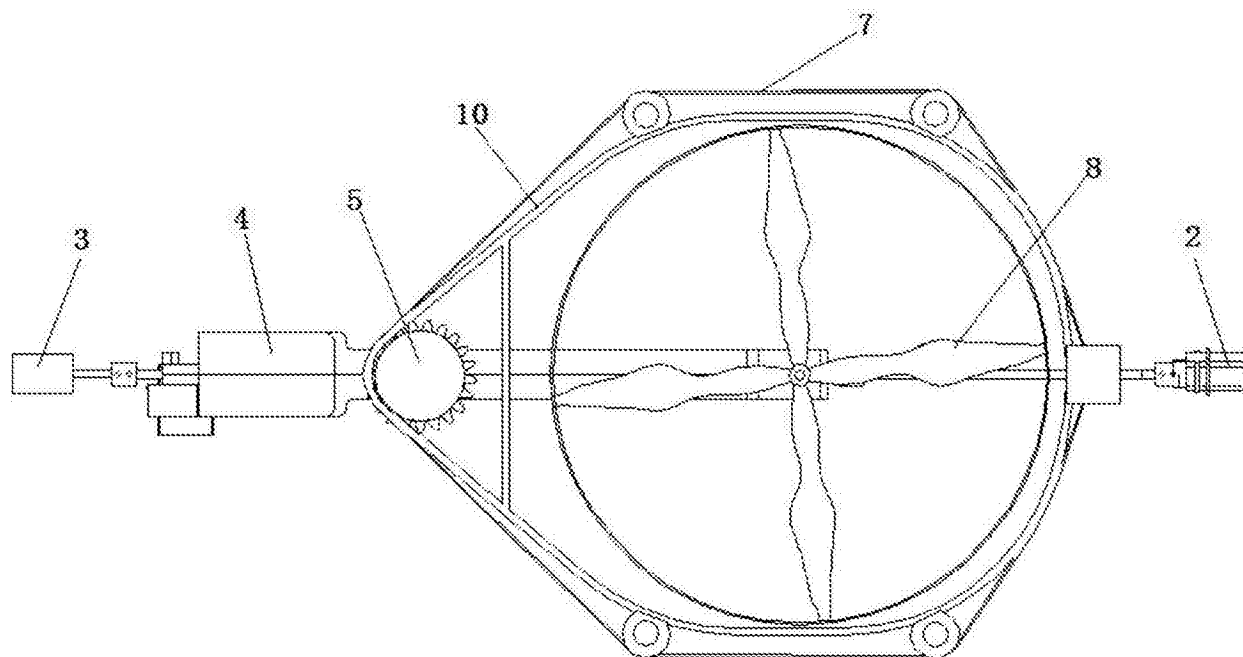


图3

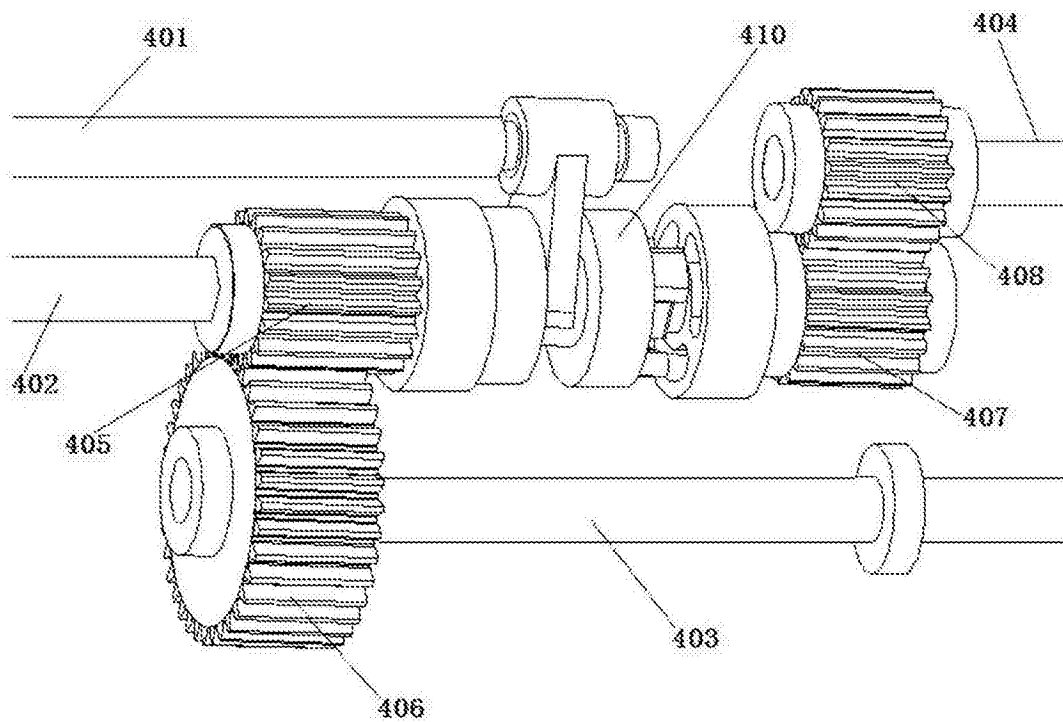


图4

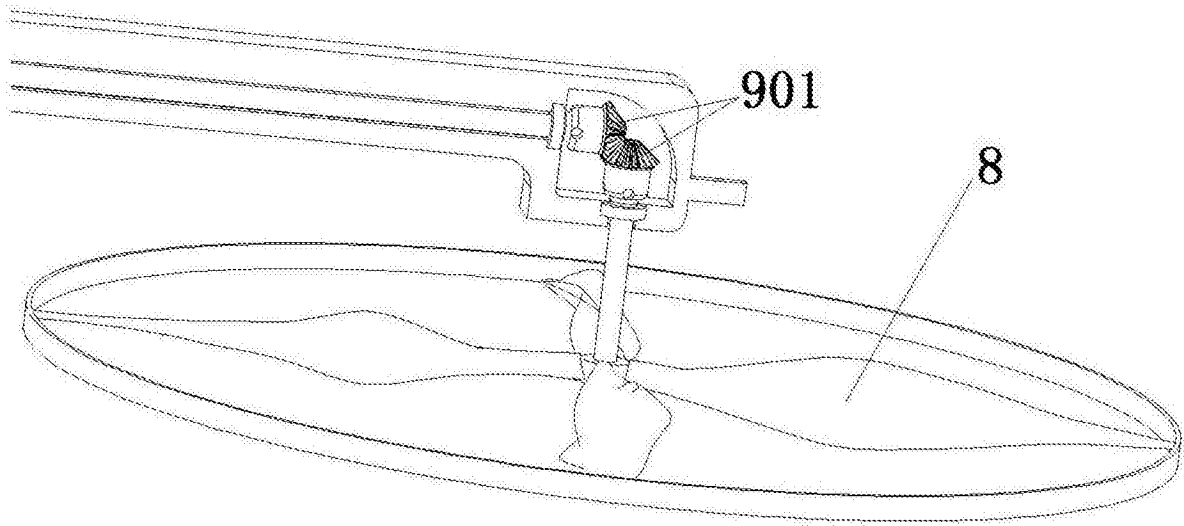


图5

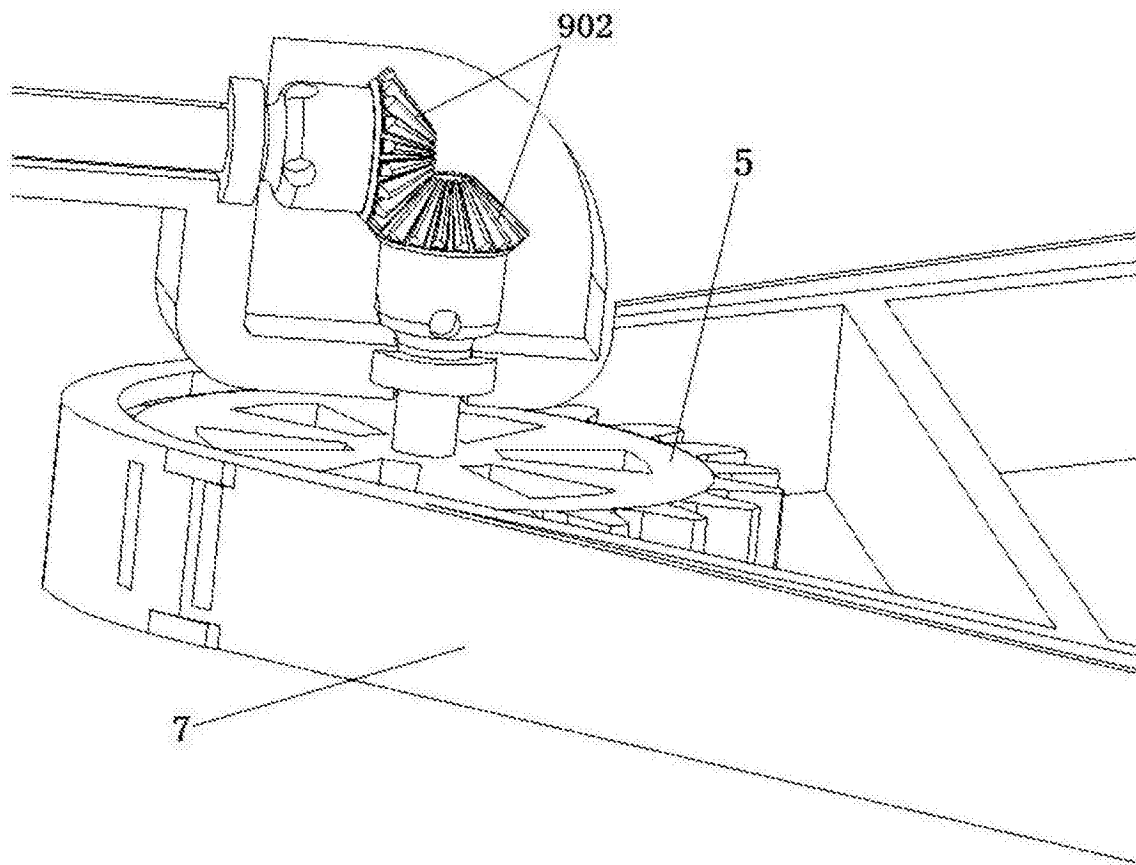


图6