



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112046221 B

(45) 授权公告日 2022.12.23

(21) 申请号 202010996720.3

CN 104743110 A, 2015.07.01

(22) 申请日 2020.09.21

CN 109435603 A, 2019.03.08

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 105035303 A, 2015.11.11

申请公布号 CN 112046221 A

CN 207292410 U, 2018.05.01

(43) 申请公布日 2020.12.08

CN 112224293 A, 2021.01.15

(73) 专利权人 西南大学

CN 108473170 A, 2018.08.31

地址 400715 重庆市北碚区天生路2号

CN 108216603 A, 2018.06.29

(72) 发明人 赵颖 俞庭 薛启泓 郑嵩川

CN 102514446 A, 2012.06.27

李云伍 王月强 谭浩 彭爽

CN 109537655 A, 2019.03.29

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

CN 112793679 A, 2021.05.14

11227

CA 2914568 A1, 2008.06.19

专利代理师 张欣然

CA 2943995 A1, 2017.04.02

(51) Int. Cl.

WO 2019025929 A1, 2019.02.07

B60F 5/02 (2006.01)

CN 210555591 U, 2020.05.19

B64C 1/30 (2006.01)

CN 206087287 U, 2017.04.12

B64C 27/08 (2006.01)

WO 2017141069 A1, 2017.08.24

(56) 对比文件

CN 107651197 A, 2018.02.02

CN 108382591 A, 2018.08.10

CN 109733611 A, 2019.05.10

CN 106927042 A, 2017.07.07

CN 101220712 A, 2008.07.16

CN 111572272 A, 2020.08.25

CN 106275413 A, 2017.01.04

CN 1996504 A, 2007.07.11

CN 108423166 A, 2018.08.21

(续)

审查员 陈佳翰

权利要求书2页 说明书6页 附图11页

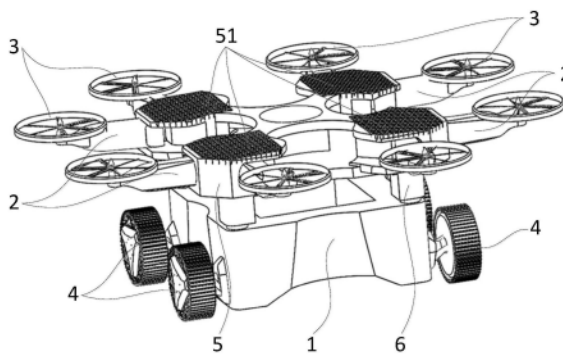
(54) 发明名称

一种空地两用无人机

(57) 摘要

本发明公开一种空地两用无人机,机身上设置折叠式飞行支架,飞行支架能够折叠收缩到机身的范围之内,并能够展开延伸到机身之外,飞行支架采用折叠式结构,在不飞行时折叠收缩,减小向外伸展的体积;飞行支架上设置螺旋桨,螺旋桨用于带动无人机在空中飞行,折叠时螺旋桨连同飞行支架同步收缩;机身的四周设置至少四个行走轮,行走轮通过独立运转在地面移动,并可独立转向控制行进方向;当在空中飞行时,飞行支架展开,使螺旋桨向四周伸展,外露于机身,螺旋桨转动使无人机在空中飞行;当需要在地面行走时,飞行支架折叠收缩回机身,减小整

体的体积,降低碰撞概率,并且可通过狭小的空间,提高通过率,该无人机能够空地两用,适应性强。



CN 112046221 B

[接上页]

(56) 对比文件

CN 205971824 U, 2017.02.22

CN 106114867 A, 2016.11.16

杨信锴等.《一种折叠式农用无人机设计与实现》.《武夷学院学报》.2020,

1. 一种空地两用无人机,其特征在于,包括机身(1),所述机身(1)上设置折叠式飞行支架(2),所述飞行支架(2)能够折叠收缩到所述机身(1)的范围之内,并能够展开延伸到所述机身(1)之外,所述飞行支架(2)上设置螺旋桨(3),所述螺旋桨(3)独立旋转,用于带动无人机在空中飞行;

所述机身(1)的四周设置至少四个行走轮(4),每个所述行走轮(4)独立运转和转向;

所述机身(1)内设置用于放置货物的存储箱;所述机身(1)的存储箱内设置平衡装置(11),所述平衡装置(11)位于存储箱的内底面,所述平衡装置(11)包括孔板(111)和平衡柱(112),所述孔板(111)上呈阵列排布安装孔,每个安装孔内设置一个所述平衡柱(112),通过所述平衡柱(112)的伸缩状态使盛放的货物保持水平。

2. 根据权利要求1所述的空地两用无人机,其特征在于,所述机身(1)的顶部设置折叠仓(5),所述飞行支架(2)转动安装在所述折叠仓(5)的夹层内,所述飞行支架(2)能够沿水平方向旋转进入所述折叠仓(5)。

3. 根据权利要求2所述的空地两用无人机,其特征在于,所述折叠仓(5)的四个顶角处分别设置两个所述飞行支架(2)。

4. 根据权利要求2所述的空地两用无人机,其特征在于,所述折叠仓(5)的上表面设置用于转换太阳能的太阳能板(51),所述太阳能板(51)通过稳压器向太阳能电池组供电,所述太阳能电池组和蓄电池相互配合供电驱动所述螺旋桨(3)和所述行走轮(4)。

5. 根据权利要求2至4任一项所述的空地两用无人机,其特征在于,所述行走轮(4)包括中心支架(41)、转动支架(42)、变形伸缩杆(43)和履带(44),多个所述转动支架(42)包围在所述中心支架(41)的四周,所述转动支架(42)的外表面能够合围形成圆柱面,所述履带(44)包围设置在所述转动支架(42)的外表面;

所述转动支架(42)的一端转动连接于所述中心支架(41),所述转动支架(42)的另一端通过所述变形伸缩杆(43)连接于所述中心支架(41),所述变形伸缩杆(43)收缩带动所述转动支架(42)转动形成三棱柱形。

6. 根据权利要求5所述的空地两用无人机,其特征在于,所述中心支架(41)上设置太阳齿轮(45),所述太阳齿轮(45)的外周设置行星齿轮(46)和滚动驱动块(47),所述行星齿轮(46)和所述滚动驱动块(47)能够沿轴向移动,所述太阳齿轮(45)能够分别独立地与所述行星齿轮(46)啮合传动、或者与所述滚动驱动块(47)啮合传动;

当所述行星齿轮(46)与所述太阳齿轮(45)啮合传动时,所述行星齿轮(46)与所述履带(44)内周凸出设置的齿圈啮合带动所述履带(44)独立旋转;

当所述滚动驱动块(47)与所述太阳齿轮(45)啮合传动时,所述太阳齿轮(45)、所述滚动驱动块(47)和所述履带(44)同步转动。

7. 根据权利要求5所述的空地两用无人机,其特征在于,所述折叠仓(5)与所述机身(1)之间设置升降杆(6),用于带动所述折叠仓(5)上升和下降。

8. 根据权利要求5所述的空地两用无人机,其特征在于,所述螺旋桨(3)的翼片的内部设置蜂窝网。

9. 根据权利要求5所述的空地两用无人机,其特征在于,所述机身(1)的存储箱内设置加热板,所述加热板用于对存储箱加热保温,并由太阳能电池组供电。

10. 根据权利要求5所述的空地两用无人机,其特征在于,还包括信息采集单元,所述信

息采集单元用于收集GPS模块、激光雷达模块、天气测量仪、平面感知器的数据,经由信息处理单元发送至中央处理器,由所述中央处理器输出信号至控制单元模块,所述控制单元模块输出控制信号。

一种空地两用无人机

技术领域

[0001] 本发明涉及无人机技术领域,更进一步涉及一种空地两用无人机。

背景技术

[0002] 随着电商的不断发展,快递、外卖、物资等物流领域的业务量在不断地增加,而现有的快递、外卖、物资等无人配送机技术发展仍不太成熟;空中飞行受天气影响较大,遇到大风、阴雨等恶劣天气难以完成有效地飞行,天气恶劣时配送危险系数高、配送效率低,因此无人机配送的应用场景受到限制。

[0003] 对于本领域的技术人员来说,如何设计一种全地形,适应性强的无人机,是目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0004] 本发明提供一种空地两用无人机,能够在空中飞行与地面行走,适应性强,具体方案如下:

[0005] 一种空地两用无人机,包括机身,所述机身上设置折叠式飞行支架,所述飞行支架能够折叠收缩到所述机身的范围之内,并能够展开延伸到所述机身之外,所述飞行支架上设置螺旋桨,所述螺旋桨独立旋转,用于带动无人机在空中飞行;

[0006] 所述机身的四周设置至少四个行走轮,每个所述行走轮独立运转和转向。

[0007] 可选地,所述机身的顶部设置折叠仓,所述飞行支架转动安装在所述折叠仓的夹层内,所述飞行支架能够沿水平方向旋转进入所述折叠仓。

[0008] 可选地,所述折叠仓的四个顶角处分别设置两个所述飞行支架。

[0009] 可选地,所述折叠仓的上表面设置用于转换太阳能的太阳能板,所述太阳能板通过稳压器向太阳能电池组供电,所述太阳能电池组和蓄电池相互配合供电驱动所述螺旋桨和所述行走轮。

[0010] 可选地,所述行走轮包括中心支架、转动支架、变形伸缩杆和履带,多个所述转动支架包围在所述中心支架的四周,所述转动支架的外表面能够合围形成圆柱面,所述履带包围设置在所述转动支架的外表面;

[0011] 所述转动支架的一端转动连接于所述中心支架,所述转动支架的另一端通过所述变形伸缩杆连接于所述中心支架,所述变形伸缩杆收缩带动所述转动支架转动形成三棱柱形。

[0012] 可选地,所述中心支架上设置太阳齿轮,所述太阳齿轮的外周设置行星齿轮和滚动驱动块,所述行星齿轮和所述滚动驱动块能够沿轴向移动,所述太阳齿轮能够分别独立地与所述行星齿轮啮合传动、或者与所述滚动驱动块啮合传动;

[0013] 当所述行星齿轮与所述太阳齿轮啮合传动时,所述行星齿轮与所述履带内周凸出设置的齿圈啮合带动所述履带独立旋转;

[0014] 当所述滚动驱动块与所述太阳齿轮啮合传动时,所述太阳齿轮、所述滚动驱动块

和所述履带同步转动。

[0015] 可选地,所述机身内设置用于放置货物的存储箱。

[0016] 可选地,所述折叠仓与所述机身之间设置升降杆,用于带动所述折叠仓上升和下降。

[0017] 可选地,所述螺旋桨的翼片的内部设置蜂窝网。

[0018] 可选地,所述机身的存储箱内分别设置加热板和平衡装置,所述加热板用于对存储箱加热保温,并由太阳能电池组供电;

[0019] 所述平衡装置位于存储箱的内底面,所述平衡装置包括孔板和平衡柱,所述孔板上呈阵列排布安装孔,每个安装孔内设置一个所述平衡柱,通过所述平衡柱的伸缩状态使盛放的货物保持水平。

[0020] 可选地,还包括信息采集单元,所述信息采集单元用于收集GPS模块、激光雷达模块、天气测量仪、平面感知器的数据,经由信息处理单元发送至中央处理器,由所述中央处理器输出信号至控制单元模块,所述控制单元模块输出控制信号。

[0021] 本发明提供一种空地两用无人机,机身上设置折叠式飞行支架,飞行支架能够折叠收缩到机身的范围之内,并能够展开延伸到机身之外,飞行支架采用折叠式结构,在不飞行时折叠收缩,减小向外伸展的体积;飞行支架上设置螺旋桨,螺旋桨用于带动无人机在空中飞行,折叠时螺旋桨连同飞行支架同步收缩;机身的四周设置至少四个行走轮,行走轮通过独立运转在地面移动,并可独立转向控制行进方向;当在空中飞行时,飞行支架展开,使螺旋桨向四周伸展,外露于机身,螺旋桨转动使无人机在空中飞行;当需要在地面行走时,飞行支架折叠收缩回机身,减小整体的体积,降低碰撞概率,可通过狭小的空间,提高通过率,该无人机能够空地两用,适应性强。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本发明提供的空地两用无人机一种具体实施例的轴测示意图;

[0024] 图2A和图2B分别为本发明提供的空地两用无人机飞行模式和行走模式的俯视图;

[0025] 图3A和图3B分别为行走轮为圆形状态的轴测图和正视图;

[0026] 图4A和图4B分别为行走轮为三角形状的轴测图和正视图;

[0027] 图5A为行走轮内部的结构示意图;

[0028] 图5B为行走轮的断面结构图;

[0029] 图5C为行走轮在三角状态的正视图;

[0030] 图5D为滚动驱动块与太阳齿轮相互啮合的结构示意图;

[0031] 图5E为行走轮在圆形状态的正视图;

[0032] 图6为螺旋桨的翼片局部剖面结构图;

[0033] 图7为平衡装置11的结构示意图;

[0034] 图8A为平衡装置的控制信息流图;

- [0035] 图8B为电能供应示意图；
- [0036] 图8C为螺旋桨的供能和信号控制关系图；
- [0037] 图8D为转换为行走模式的动作过程以及供能及控制图；
- [0038] 图8E为行走轮转动的控制及供能关系图；
- [0039] 图8F为切换至飞行模式的动作过程及供能、控制关系图。
- [0040] 图中包括：
- [0041] 机身1、平衡装置11、孔板111、平衡柱112、飞行支架2、螺旋桨3、行走轮4、中心支架41、转动支架42、变形伸缩杆43、履带44、太阳齿轮45、行星齿轮46、滚动驱动块47、折叠仓5、太阳能板51、升降杆6。

具体实施方式

[0042] 本发明的核心在于提供一种空地两用无人机，能够在空中飞行与地面行走，可应用于凹凸不平的地面，适应性强。

[0043] 为了使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面将结合附图及具体的实施方式，对本发明的空地两用无人机进行详细的介绍说明。

[0044] 如图1所示，为本发明提供的空地两用无人机一种具体实施例的轴测示意图；本发明的空地两用无人机包括机身1，机身1为整个无人机的主体部分，在其上安装其他的部件；机身1上设置折叠式飞行支架2，飞行支架2能够相对于机身1伸展和折叠，飞行支架2能够折叠收缩到机身1的范围之内，并能够展开延伸到机身1之外，飞行支架2的状态根据使用模式调节。

[0045] 飞行支架2上设置螺旋桨3，螺旋桨3设置在飞行支架2的末端，螺旋桨3设有多个翼片，每个螺旋桨3通过各个的电机带动翼片旋转，当翼片放置时螺旋桨3带动无人机在空中飞行，在飞行模式下，飞行支架2保持伸展，使螺旋桨3伸到机身1的范围之外，螺旋桨3转动时提供足够的气流产生升力。

[0046] 机身1的四周设置至少四个行走轮4，每个行走轮4具有独立地驱动装置，使每个行走轮4在独立地运转和转向，控制在地面移动的方向。

[0047] 本发明的空地两用无人机能够实现两种工作模式，在空中飞行和地面行走；如图2A和图2B所示，分别为本发明提供的空地两用无人机飞行模式和行走模式的俯视图；当在空中飞行时，飞行支架2展开，使螺旋桨3向四周伸展，外露于机身1，螺旋桨3转动提供上升气流使无人机在空中飞行；当需要在地面行走时，飞行支架2折叠收缩回机身1，减小整体的体积，降低飞行支架2和螺旋桨3的碰撞概率，避免损坏，可通过狭小的空间，提高通过率，该无人机能够空地两用，因此具有更广的应用范围，特别是对于运输货物的无人机。

[0048] 在上述方案的基础上，本发明在机身1的顶部设置折叠仓5，折叠仓5中间设有夹层，夹层由水平设置的上下两层结构围成，飞行支架2转动安装在折叠仓5的夹层内，飞行支架2的转轴呈竖向设置，飞行支架2能够沿水平方向旋转进入折叠仓5，由折叠仓5对飞行支架2提供防护。飞行支架2与折叠仓5之间可通过伸缩杆的杆件作为折叠驱动的动力。除了采用水平转动折叠收缩的设置形式之外，飞行支架2还可采用竖向折叠伸缩的设置形式。

[0049] 如图2A所示，折叠仓5大致为方形结构，折叠仓5的四个顶角处分别设置两个飞行支架2，整个飞行支架2共设置八个飞行支架2和八个螺旋桨3；位于同一个顶角处的两个飞

行支架2的延伸方向大致垂直,在一个顶角处的两个飞行支架2分别位于两条不同的侧边处,每条侧边的两个飞行支架2折叠进入同一侧边。

[0050] 如图2A所示,折叠仓5的上表面设置用于转换太阳能的太阳能板51,太阳能板51通过稳压器向太阳能电池组供电,通过太阳能转化为额外的电能,提高无人机的续航时间。除了太阳能电池组之外,还设有蓄电池,蓄电池可充电,太阳能电池组和蓄电池相互配合供电驱动螺旋桨3和行走轮4。

[0051] 在上述任一技术方案及其相互组合的基础上,本发明的行走轮4包括中心支架41、转动支架42、变形伸缩杆43和履带44,如图3A和图3B所示,分别为行走轮4为圆形状态的轴测图和正视图;图4A和图4B分别为行走轮4为三角形状态的轴测图和正视图。

[0052] 中心支架41与机身1相连,机身1上的电机等驱动装置可带动中心支架41使整个行走轮4转动,在地面上滚动行走。多个转动支架42包围在中心支架41的四周,转动支架42的外表面为弧形,转动支架42的外表面能够合围形成圆柱面,如图5A所示,为行走轮4内部的结构示意图,共设置六个转动支架42,六个转动支架42的外表面位于同一圆柱面上,履带44包围设置在转动支架42的外表面,当转动支架42合围形成圆形时,整个行走轮4同步转动,在地面上滚动行走。

[0053] 转动支架42的一端转动连接于中心支架41,转动支架42的另一端通过变形伸缩杆43连接于中心支架41,变形伸缩杆43收缩带动转动支架42转动形成三棱柱形;如图3B和图4B所示,六个转动支架42转动连接于三个顶角处,当变形伸缩杆43收缩时转动支架42合围形成三棱柱形结构,此时履带44可独立循环转动,整个行走轮4通过履带44的运动实现行走,可应用在凹凸不平的地面,能够适应更多地形和路况。

[0054] 如图5B所示,为行走轮4的断面结构图;中心支架41上设置太阳齿轮45,太阳齿轮45位于中心支架41的中心,太阳齿轮45由电机驱动旋转,履带44的内壁对应太阳齿轮45所在位置设置齿圈;太阳齿轮45的外周设置行星齿轮46和滚动驱动块47,行星齿轮46和滚动驱动块47能够沿轴线方向平移;太阳齿轮45能够分别独立地与行星齿轮46啮合传动、或者与滚动驱动块47啮合传动。

[0055] 如图5B所示,当行星齿轮46向左(即远离机体方向)移动与太阳齿轮45啮合传动时,行星齿轮46与履带44内周凸出设置的齿圈啮合,太阳齿轮45转动驱动行星齿轮46独立转动,行星齿轮46再通过齿圈带动履带44独立旋转,如图5C所示,为行走轮4在三角状态的正视图,履带44独立旋转在地面行走。

[0056] 如图5D所示,为滚动驱动块47与太阳齿轮45相互啮合的结构示意图;滚动驱动块47为环形结构,内圈和外圈分别设置齿块,内圈与太阳齿轮45啮合,外圈与履带44啮合,当滚动驱动块47与太阳齿轮45啮合传动时,太阳齿轮45、滚动驱动块47和履带44同步转动,图5E为行走轮4在圆形状态的正视图,此时行走轮通过滚动方式在地面行走。

[0057] 如图1所示,机身1内设置用于放置货物的存储箱,存储箱的开口向上,作为运送货物的无人机。

[0058] 折叠仓5与机身1之间设置升降杆6,用于带动折叠仓5上升和下降,当取放货物时使升降杆6向上抬升,当运送货物时升降杆6下降,使整个无人机的重心降低,并对货物起到限位的作用。

[0059] 如图6所示,为螺旋桨3的翼片的局部剖面结构图,螺旋桨3的翼片的内部设置蜂窝

网,翼片的外表面为光滑平整的表面,翼片内部的蜂窝网由阵列排布的微小通孔构成,每个通孔为六棱柱,通过在内部设置蜂窝网能够节省材料,在受到垂直于截面的外载荷时其弯曲刚度和强度与同材料、同厚度的实心板相差无几甚至更优,重量更轻;同时蜂窝网结构还有助于降低螺旋桨3转动时产生的噪音。

[0060] 机身1的存储箱内分别设置加热板和平平衡装置11,加热板对存储的货物进行加热,用于运送食物等货物时使用,加热板通过稳温器实现温度控制,由太阳能电池组供电。如图7所示,为平衡装置11的结构示意图,平衡装置11位于存储箱的内底面,平衡装置11包括孔板111和平衡柱112,孔板111上呈阵列排布安装孔,每个安装孔内设置一个平衡柱112,通过平衡柱112的伸缩状态使盛放的货物保持水平,当平衡柱112向上伸出时与货物的底部接触,对货物提供支撑,通过各个平衡柱112不同的伸出长度使货物始终保持水平状态。

[0061] 控制系统包括信息采集单元,信息采集单元用于收集GPS模块、激光雷达模块、天气测量仪、平面感知器的数据,GPS模块用于区分飞行、陆地道路区域,定位识别车道信息;激光雷达模块用于检测路况信息,探测是否存在凸起等障碍物;天气测量仪用于实时获取天气信息;平面感知器用于获取平衡柱112顶端的水平状态,为平衡装置11提供数据,以便于及时调节。信息采集单元的数据经由信息处理单元发送至中央处理器,由中央处理器输出信号至控制单元模块,如图8A所示,为平衡装置的控制信息流图;控制单元模块输出控制信号,控制单元模块通过效应驱动器控制平衡装置11、飞行支架2、螺旋桨3、行走轮4、升降杆6等各个部件的运动状态。

[0062] 如图8B所示,为电能供应示意图;太阳能板吸收太阳能,经过稳压器调节电压给太阳能电池组充电,太阳能电池组和蓄电池的电流经过变压器调节电压、经过逆变器转变为交流电为起动机供电,太阳能电池组还可为加热板和稳温器供电。

[0063] 本发明的空地两用无人机可以根据实际情况随时进行飞行模式和行走模式的切换。

[0064] 本发明的空地两用无人机在飞行模式时,飞行支架2从折叠仓5中展开向外伸出,并保持相对固定,如图8C所示,为螺旋桨的供能和信号控制关系图,蓄电池和太阳能电池组共同为螺旋桨3供电,中央处理器发送控制指令,螺旋桨旋转提供上升的动力,无人机在空中飞行。

[0065] 当无人机处于飞行模式正于空中飞行时,突遇暴雨强气流等恶劣环境时,飞行模式不利于无人机的安全,因此无人机需要切换为行走模式。如图8D所示,为转换为行走模式的动作过程以及供能及控制图;首先进行无人机的降落过程,确认好安全降落地点后,无人机上的螺旋桨叶片开始减速,螺旋桨升力减小,当无人机八个螺旋桨的升力之和小于无人机总重量的时候,无人机开始由空中下降,直到无人机逐渐下降至地面安全位置,完成降落,螺旋桨停止工作。此时不需要螺旋桨3参与工作,机体内部的中央处理器控制飞行支架2从折叠仓5之间连接的转轴转动,使得八个螺旋桨先后向内收缩,达到图2B所示的状态,减小无人机的即时体积,防止碰撞、擦刮等行为损害螺旋桨。飞行支架2向内收缩时,位于同一侧的两个飞行支架2分别先后转动,以防相互阻碍,达到一定程度后,螺旋桨3再绕轴顺时针旋转,收缩完成,飞行支架2沿水平转动收缩进入折叠仓5内部,如图8E所示,为行走轮转动的控制及供能关系图,中央处理器发送控制信号,蓄电池和太阳能电池组共同为行走轮4供电,使其在地面运行。

[0066] 当无人机处于行走模式时,遇到路况过于复杂而空中飞行环境良好的情况时,无人机则需要切换为飞行模式进行空中飞行。如图8F所示,为切换至飞行模式的动作过程及供能、控制关系图;首先进行螺旋桨的伸展过程,即螺旋桨由收缩状态变为伸展状态,伸展过程结束后螺旋桨开始工作,叶片旋转,使得螺旋桨产生上升的动力。当无人机八个螺旋桨的升力之和大于无人机总重量的时候,无人机开始抬升,由地面向空中飞升。

[0067] 当遇到凹凸不平路面且飞行条件不佳时,变形伸缩杆43缩短带动转动支架42转动,使行走轮4变形为三角形,此时蓄电池和太阳能电池组为驱动太阳齿轮45的电机供电,太阳齿轮45啮合驱动行星齿轮46旋转,行星齿轮46进一步带动履带44运动在地面上行走。

[0068] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

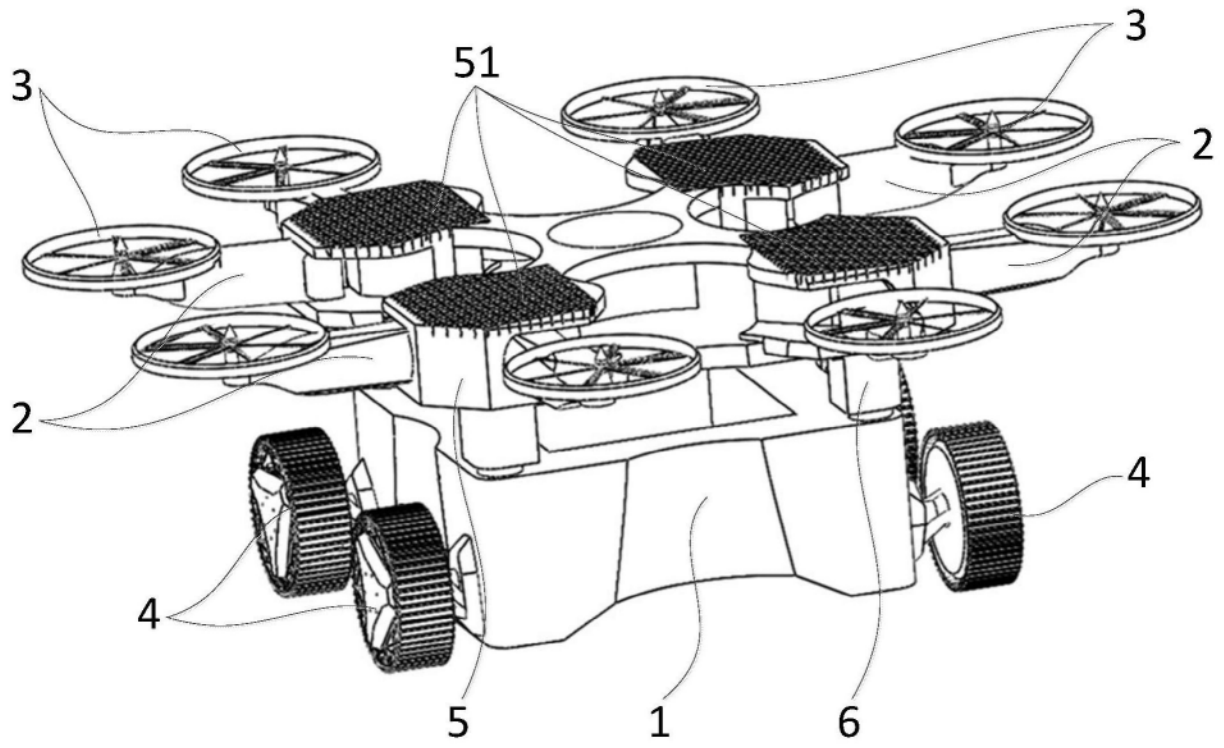


图1

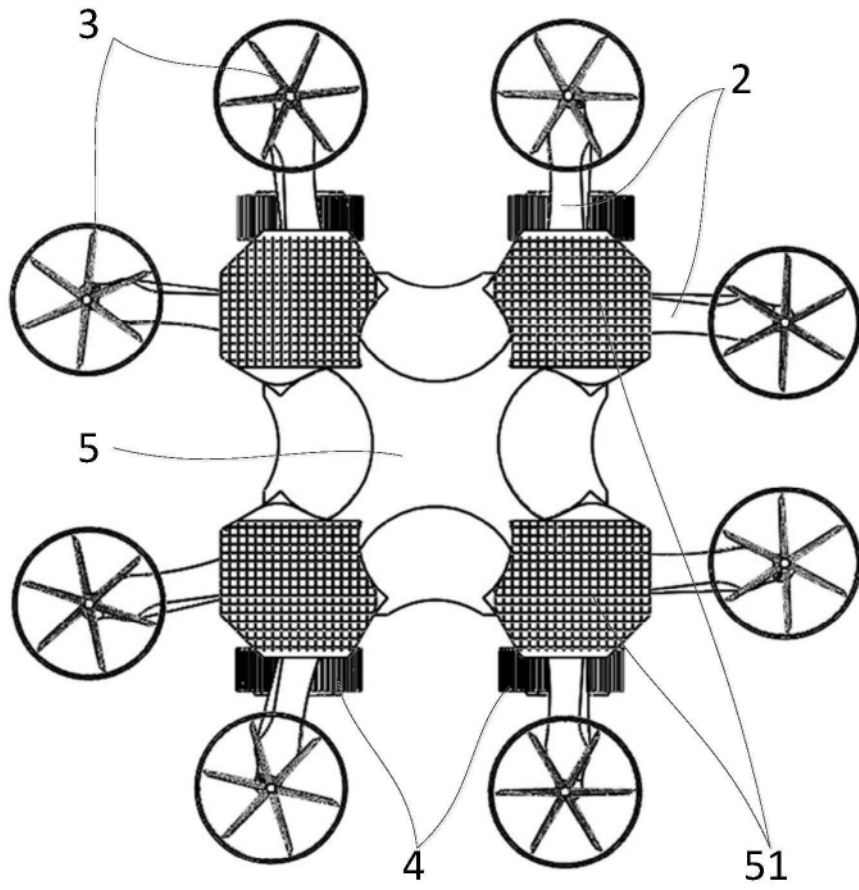


图2A

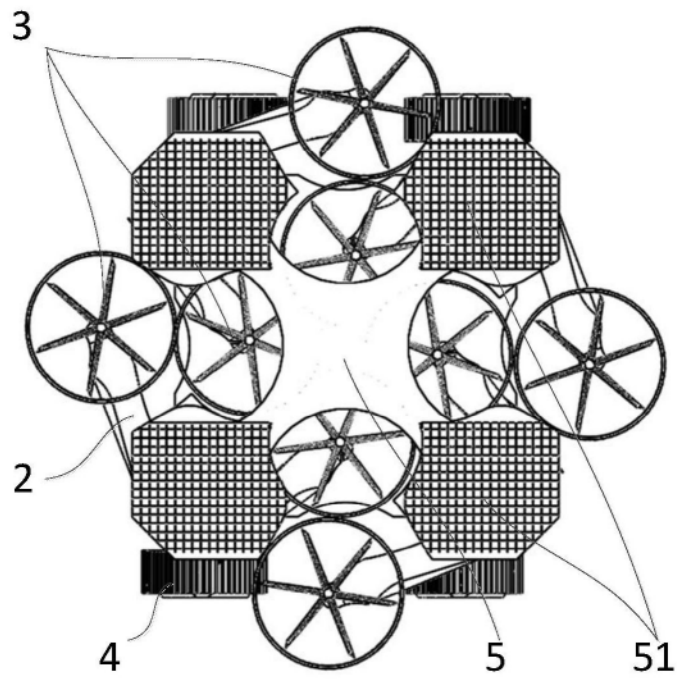


图2B

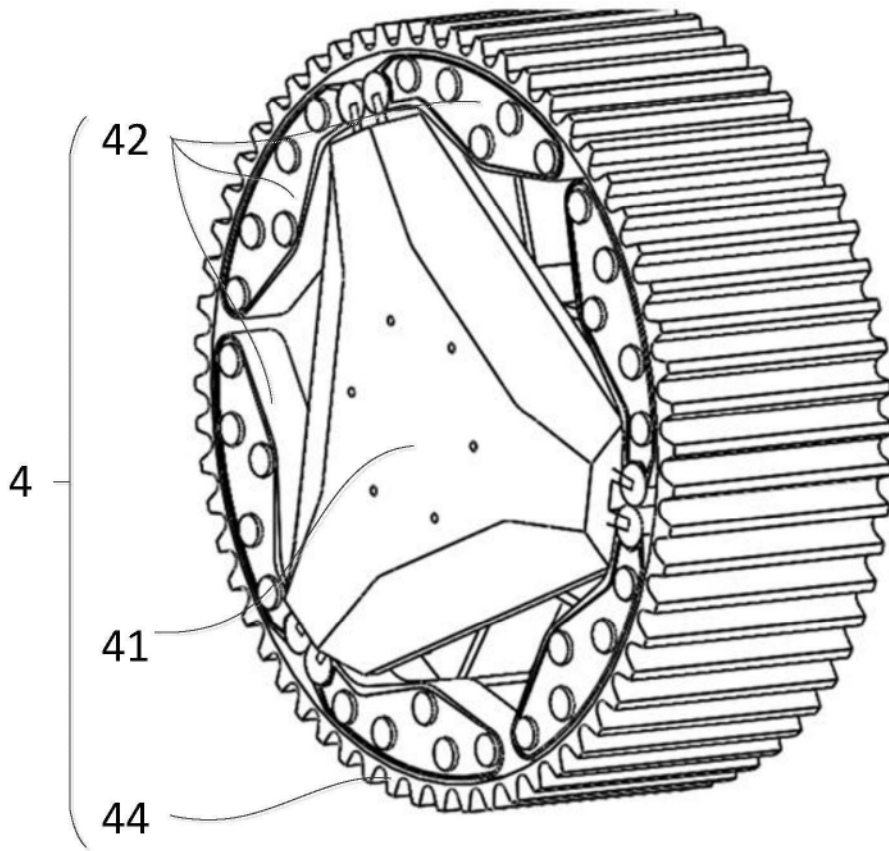


图3A

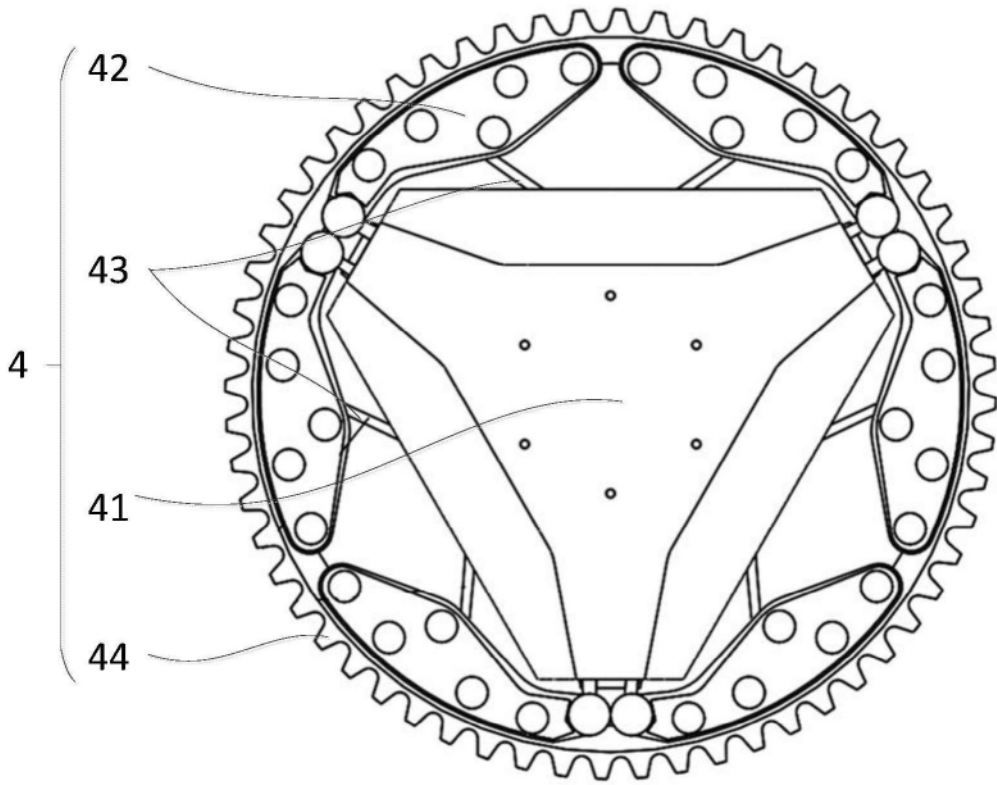


图3B

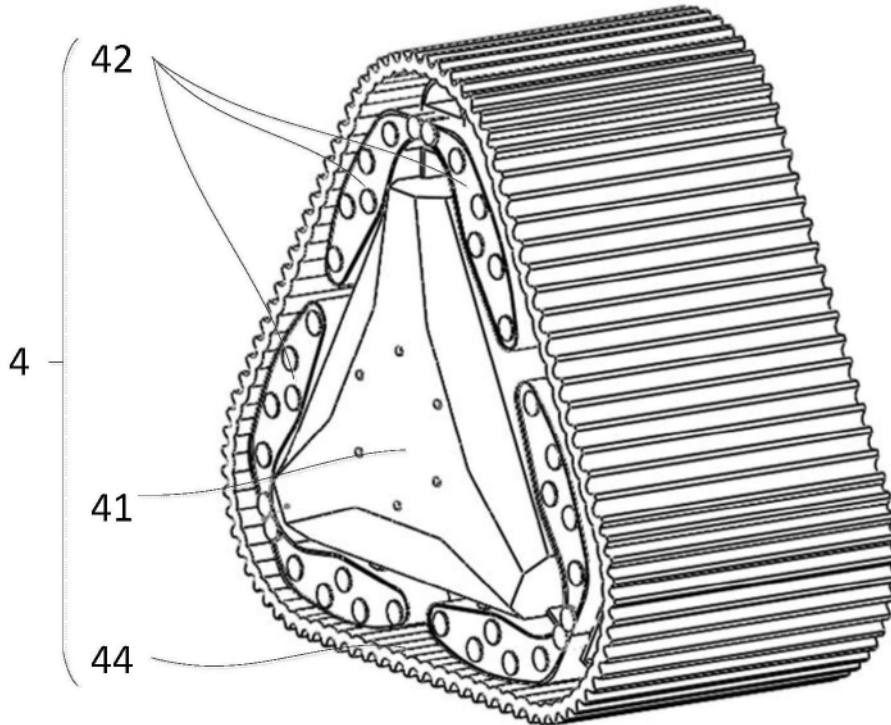


图4A

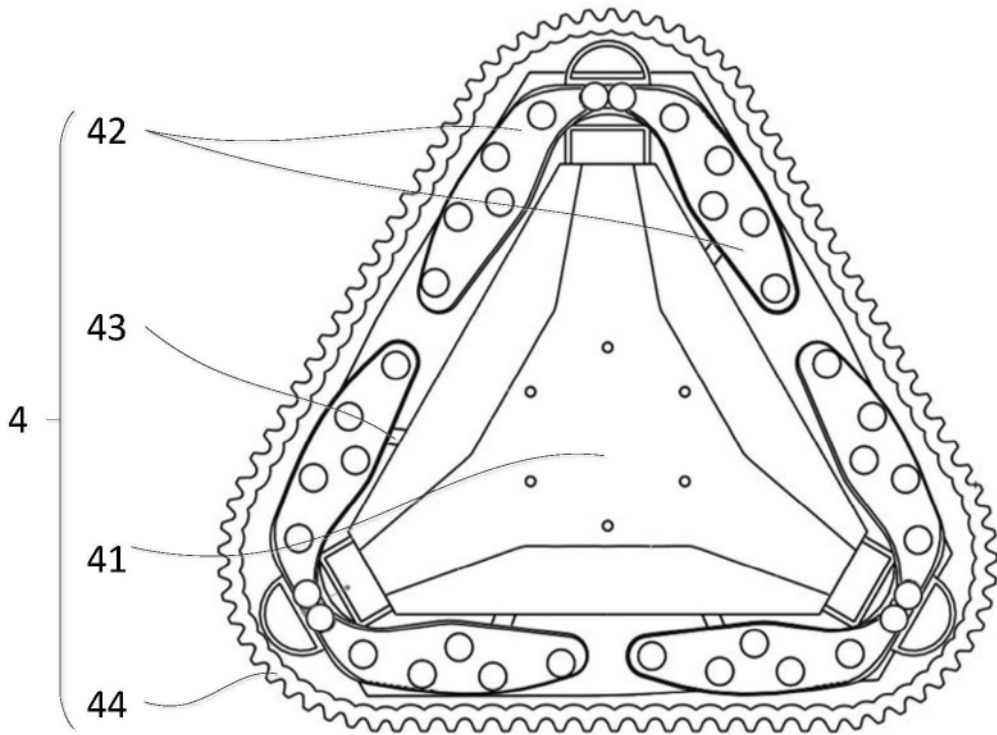


图4B

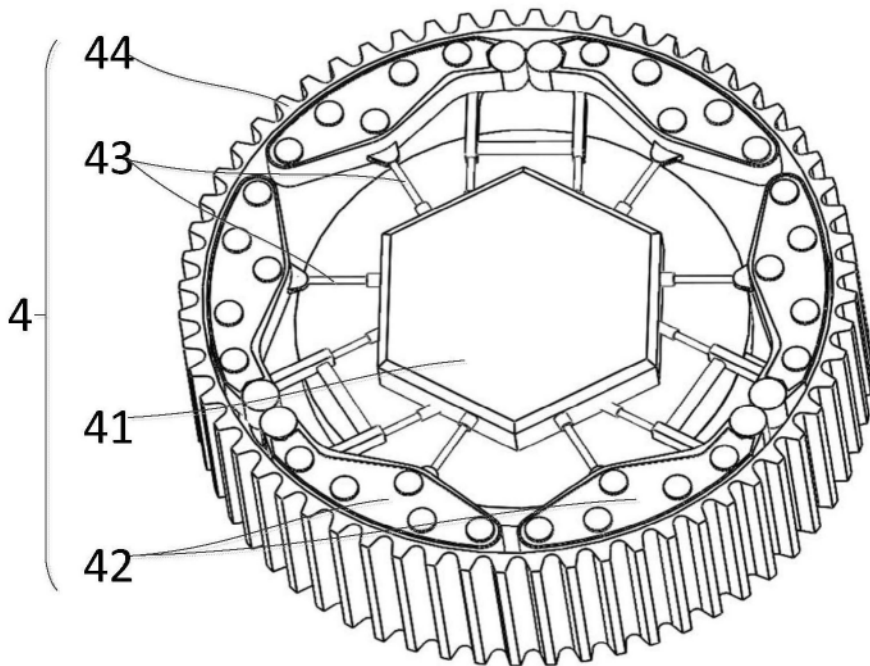


图5A

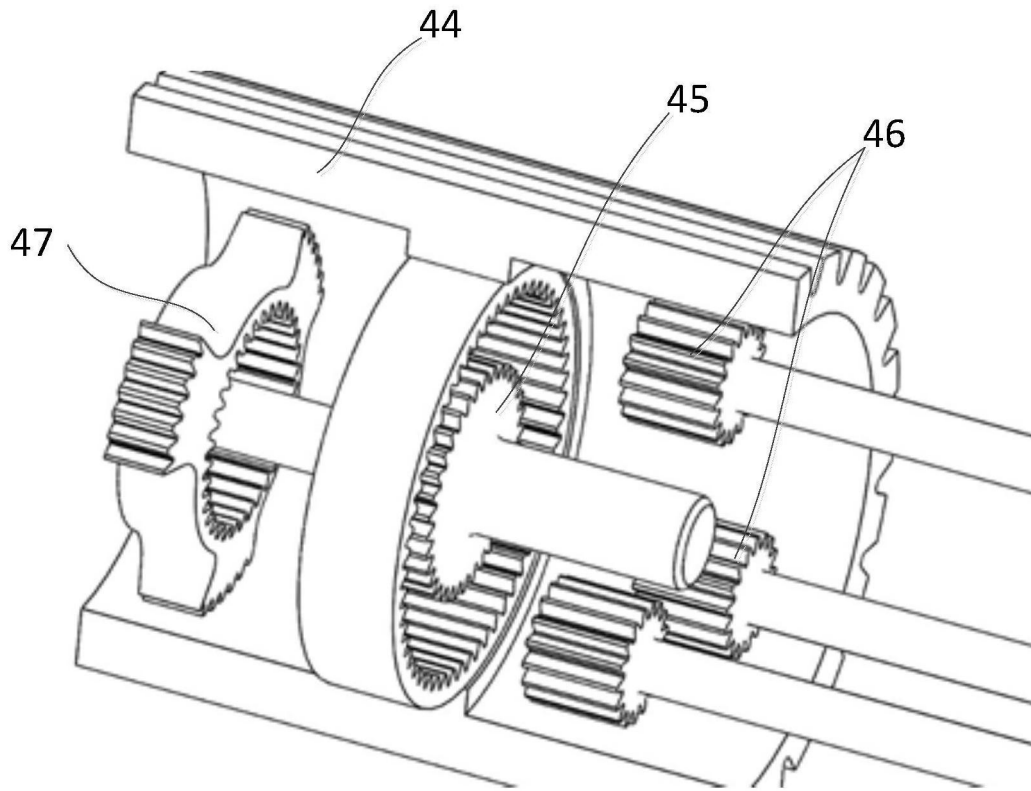


图5B

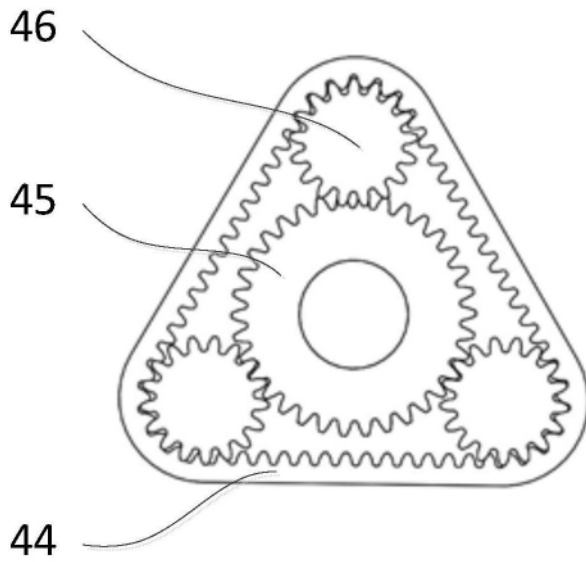


图5C

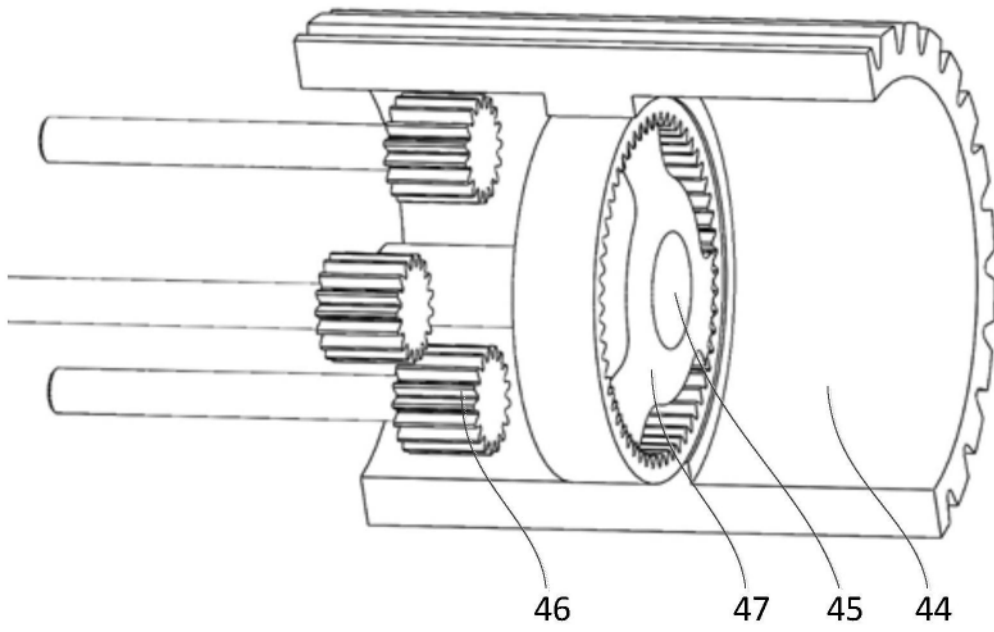


图5D

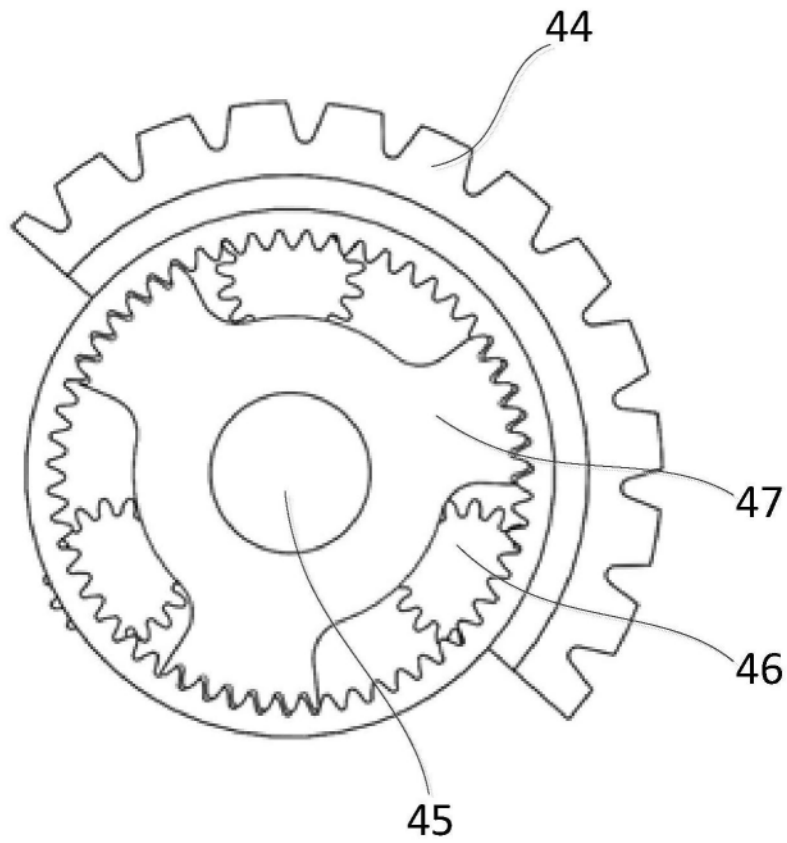


图5E

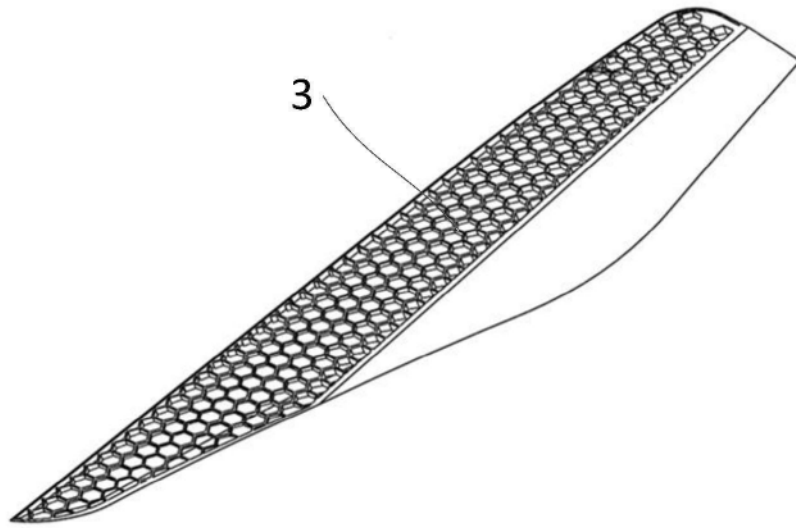


图6

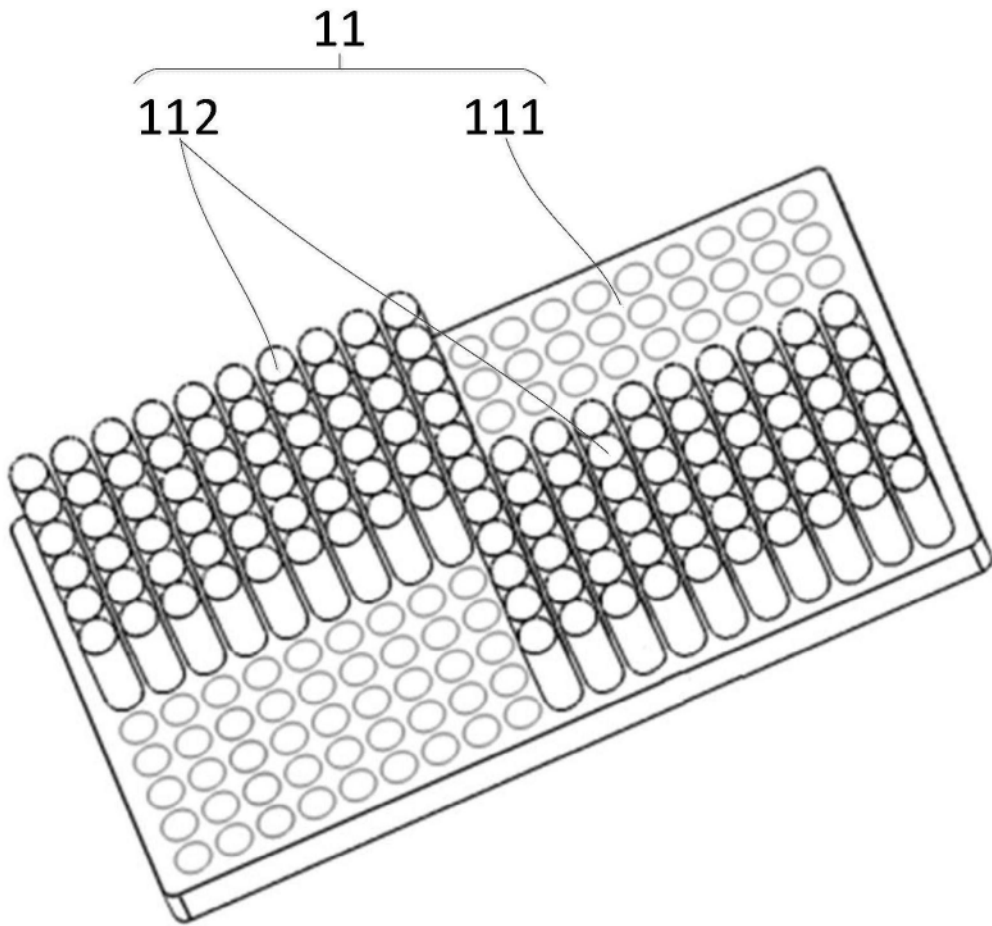


图7

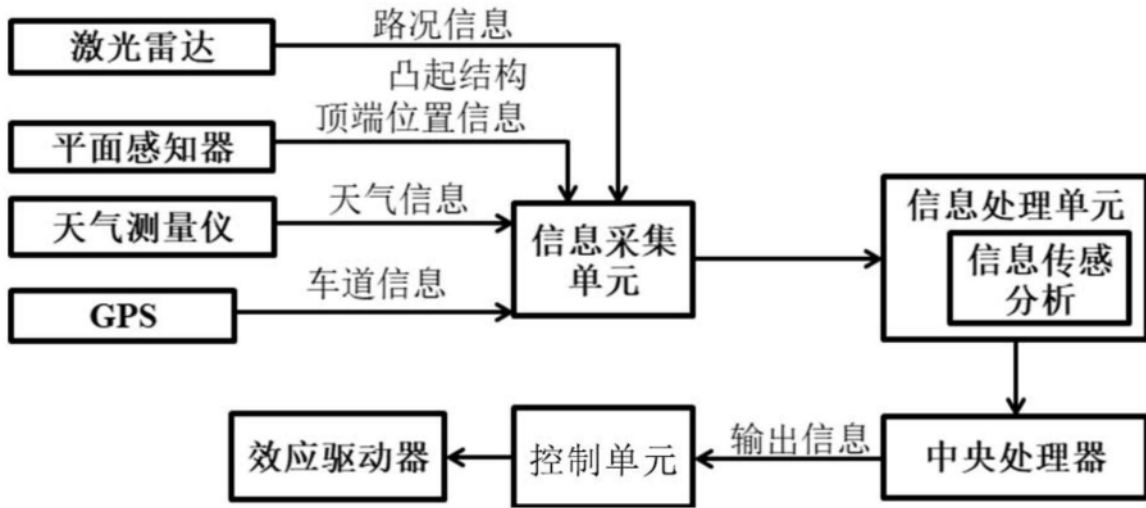


图8A

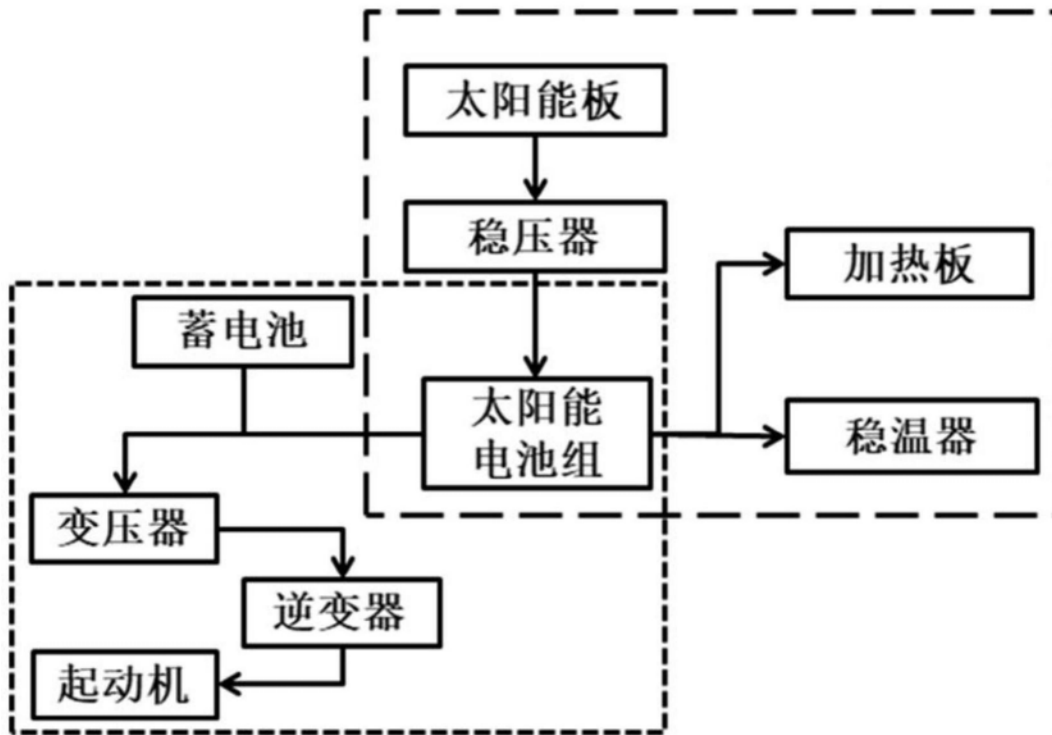


图8B

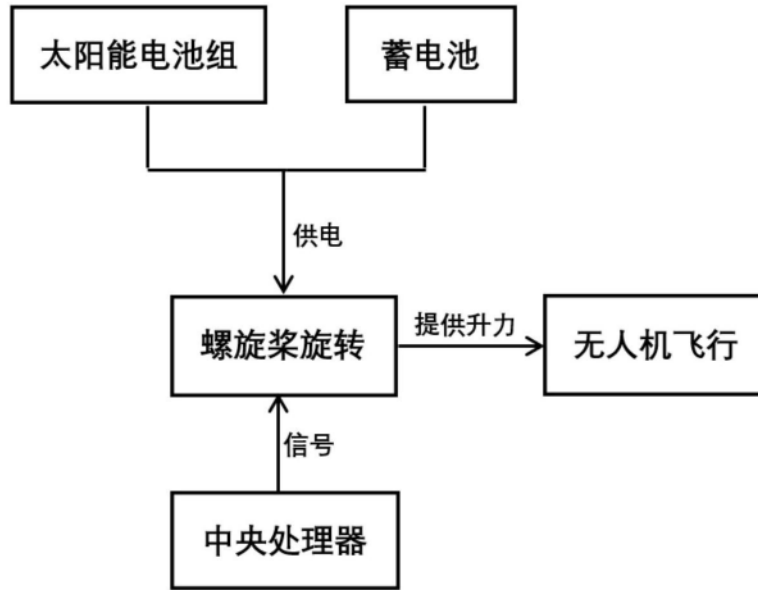


图8C

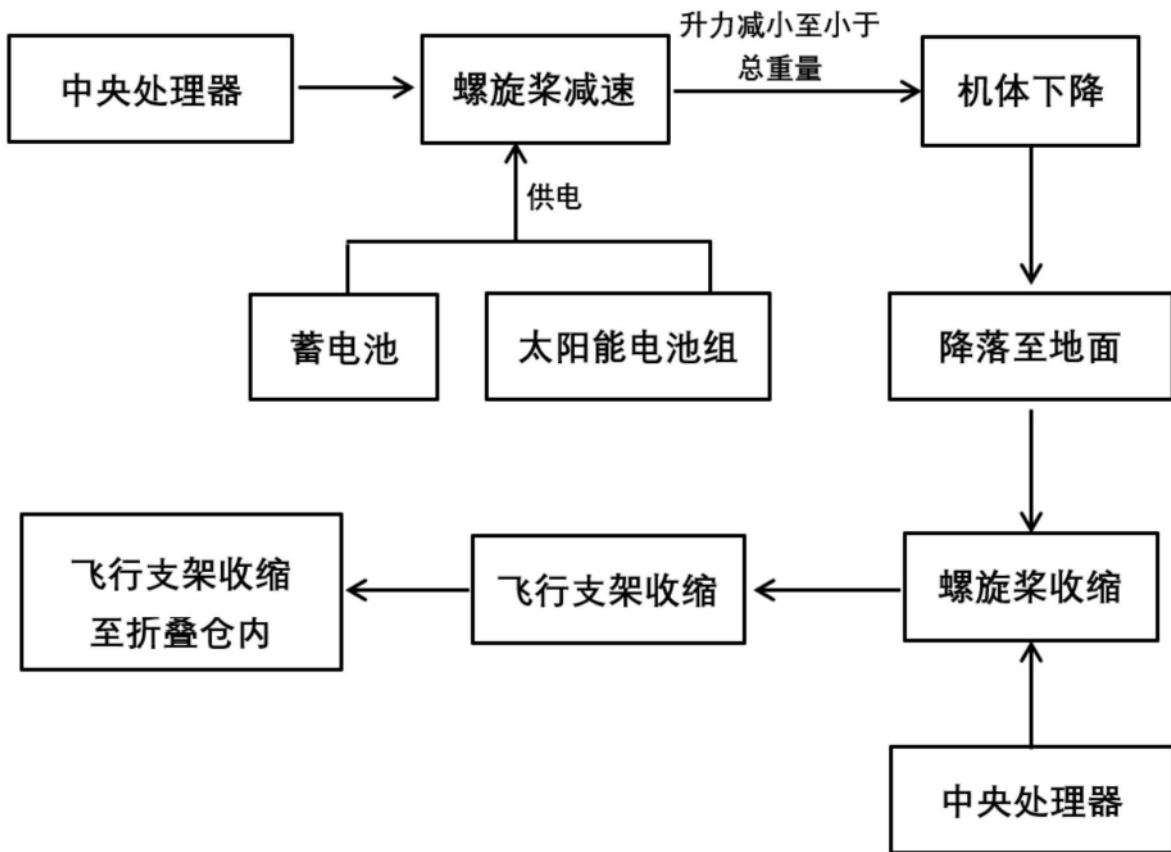


图8D

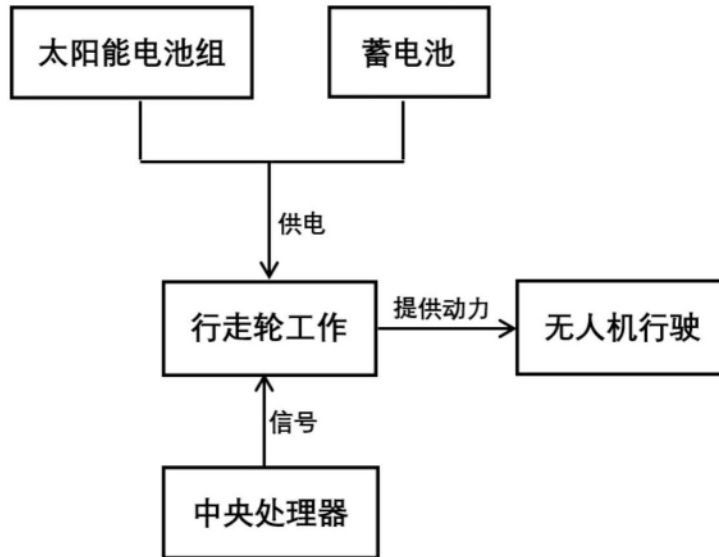


图8E

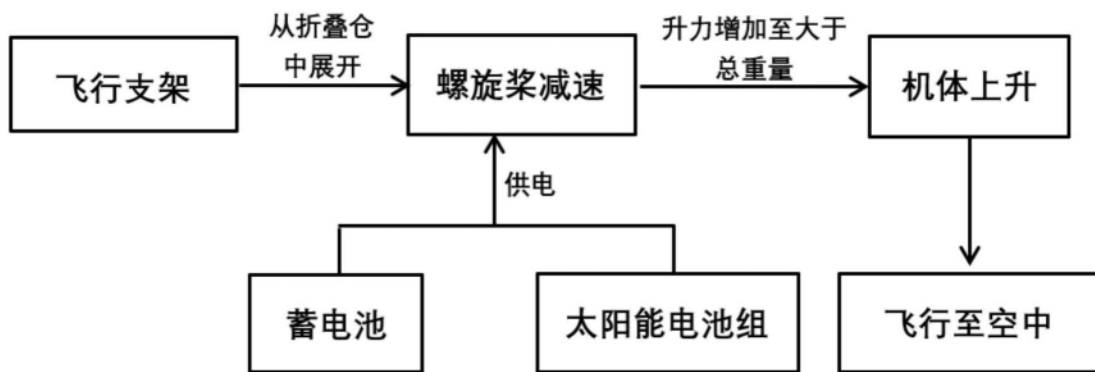


图8F