



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110844063 A

(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201911298367.5

(22)申请日 2019.12.17

(71)申请人 缪顺文

地址 750000 宁夏回族自治区银川市兴庆区美居华庭3-5-1604号

(72)发明人 缪顺文 缪培钰 缪佩琪

(74)专利代理机构 北京细软智谷知识产权代理有限公司 11471

代理人 张肖

(51)Int.Cl.

B64C 27/26(2006.01)

B64C 27/28(2006.01)

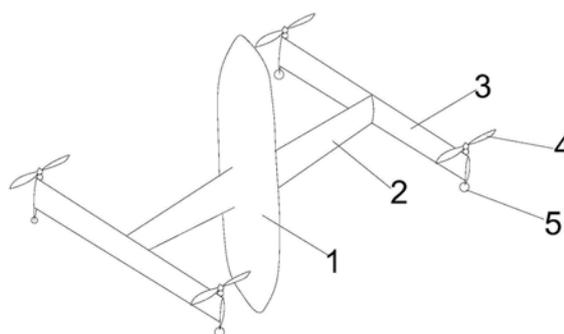
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种变形飞行器

(57)摘要

本发明涉及一种变形飞行器,涉及飞行器技术领域,以解决现有技术中垂直起降飞行器折叠机翼执行机构力矩大,飞行可靠性和安全性较差的技术问题。该变形飞行器包括机身、固定机翼和转动机翼,机身的两侧对称安装有固定机翼,转动机翼的中心位置通过转动机构连接于固定机翼远离机身的一端,且转动机翼能够相对于固定机翼以连接点为中心转动。本发明提供的变形飞行器,以转动机翼的中心点为转动机翼与固定机翼的连接点,使转动机构两侧的静态受力相同,转动机翼相对于固定机翼所需的转动力矩较小,使转动机翼可以在变形飞行器飞行过程中自由调节角度,保障变形飞行器的转动机翼在转动过程中的可靠性和安全性。



1. 一种变形飞行器,其特征在于,包括机身、固定机翼和转动机翼,所述机身的两侧对称安装有固定机翼,所述转动机翼的中心位置通过转动机构连接于所述固定机翼远离所述机身的一端,且所述转动机翼能够相对于所述固定机翼以其连接点为中心转动。

2. 根据权利要求1所述的一种变形飞行器,其特征在于,所述转动机翼上分别设有至少一个旋翼。

3. 根据权利要求2所述的一种变形飞行器,其特征在于,所述固定机翼包括固定段和旋转段,所述固定段连接于所述机身的两侧,所述旋转段的一端与所述固定段远离所述机身的一端连接,且所述旋转段能够相对于所述固定段以所述固定段远离所述机身的一端的中心线为中心转动,所述旋转段的另一端与所述转动机翼的中心位置连接,且所述转动机翼能够相对于所述旋转段以所述旋转段远离所述固定段的一端的边为中心转动。

4. 根据权利要求3所述的一种变形飞行器,其特征在于,所述固定段与所述旋转段通过第一旋转装置连接,所述第一旋转装置的一端设有能够输出旋转动力的动力输出端,所述第一旋转装置的固定端安装于所述固定段上,所述第一旋转装置的动力输出端安装于所述旋转段上。

5. 根据权利要求3所述的一种变形飞行器,其特征在于,所述转动机构为折叠装置,所述旋转段与所述转动机翼通过折叠装置连接,所述折叠装置两侧均设有能够输出旋转动力的动力输出端,所述折叠装置的一端固定于所述旋转段上,所述折叠装置的另一端通过两侧输出端连接于所述转动机翼的中心位置。

6. 根据权利要求2所述的一种变形飞行器,其特征在于,所述固定机翼包括上升段和下降段,所述上升段连接于所述机身上并向上倾斜角度 c ,所述下降段的一端与所述上升段远离所述机身的一端连接,且所述下降段相对于水平面的倾斜角度为 b ,所述下降段的另一端与所述转动机翼的中心位置连接,且所述转动机翼能够相对于所述下降段以所述下降段的垂线为中心转动。

7. 根据权利要求6所述的一种变形飞行器,其特征在于,所述转动机构为第二旋转装置,所述下降段与所述转动机翼通过第二旋转装置连接,所述下降段设置有用以固定第二旋转装置的卡件,所述第二旋转装置的固定端固定于所述卡件上,所述第二旋转装置的输出端穿过所述下降段并固定连接于所述转动机翼上。

8. 根据权利要求7所述的一种变形飞行器,其特征在于,所述转动机翼的平面与所述旋翼中心线倾斜角度为 d ,且 $30^{\circ} \leq d \leq 45^{\circ}$ 和/或 $30^{\circ} \leq b \leq 45^{\circ}$ 。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的一种变形飞行器,其特征在于,所述固定机翼与所述机身活动连接。

10. 根据权利要求1-8中任一项所述的一种变形飞行器,其特征在于,所述转动机翼的底部分别设有至少一个起落支撑装置。

一种变形飞行器

技术领域

[0001] 本发明涉及飞行器技术领域,具体涉及一种变形飞行器。

背景技术

[0002] 垂直起降固定翼飞行器,将固定翼飞行器和旋翼机相结合,可实现垂直起降、空中悬停和固定翼方式巡航。该飞行器的主要特点为:(1)飞行器兼具旋翼机和固定翼飞行器的优点,既能够实现垂直起降和垂直悬停,又可变形为可较长时间飞行的固定翼飞行器,可以根据需要在这二者之间进行转换。(2)巡航飞行时,两个旋翼可以旋转 90° 为平行于飞机纵轴状态,为巡航飞行提供动力,能耗相对较小,并具有较高飞行速度和较大的飞行半径。随着飞行器自动控制技术的不断提供,垂直起飞型飞行器的使用场景越来越多。

[0003] 目前垂直起降飞行器包括尾座式、复合式、倾转式等。其中,倾转动力式垂直起降飞行器通过倾转机构实现旋翼或喷气发动机从水平到垂直的相互转换,这种飞行器的不足之处在于必须有附加的倾转机构,增加了结构重量和复杂程度,且倾转力矩较大,使飞行器的安全性较差。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种变形飞行器,以解决现有技术中垂直起降飞行器折叠机翼执行机构力矩大,飞行可靠性和安全性较差的技术问题。

[0005] 本发明通过下述技术方案实现:一种变形飞行器,包括机身、固定机翼和转动机翼,所述机身的两侧对称安装有所述固定机翼,所述转动机翼的中心位置通过转动机构连接于所述固定机翼远离所述机身的一端,且所述转动机翼能够相对于所述固定机翼以其连接点为中心转动。

[0006] 进一步地,为了更好地实现本发明,所述转动机翼上分别设有至少一个旋翼。

[0007] 进一步地,为了更好地实现本发明,所述固定机翼包括固定段和旋转段,所述固定段连接于所述机身的两侧,所述旋转段的一端与所述固定段远离所述机身的一端连接,且所述旋转段能够相对于所述固定段以所述固定段远离所述机身的一端的中心线为中心转动,所述旋转段的另一端与所述转动机翼的中心位置连接,且所述转动机翼能够相对于所述旋转段以所述旋转段远离所述固定段的一端的边为中心转动。

[0008] 进一步地,为了更好地实现本发明,所述固定段与所述旋转段通过第一旋转装置连接,所述第一旋转装置的一端设有能够输出旋转动力的动力输出端,所述第一旋转装置的固定端安装于所述固定段上,所述第一旋转装置的动力输出端安装于所述旋转段上。

[0009] 进一步地,为了更好地实现本发明,所述转动机构为折叠装置,所述旋转段与所述转动机翼通过折叠装置连接,所述折叠装置两侧均设有能够输出旋转动力的动力输出端,所述折叠装置的一端固定于所述旋转段上,所述折叠装置的另一端通过两侧输出端连接于所述转动机翼的中心位置。

[0010] 进一步地,为了更好地实现本发明,所述固定机翼包括上升段和下降段,所述上升

段连接于所述机身上并向上倾斜角度 c ,所述下降段的一端与所述上升段远离所述机身的一端连接,且所述下降段相对于水平面的倾斜角度为 b ,所述下降段的另一端与所述转动机翼的中心位置连接,且所述转动机翼能够相对于所述下降段以所述下降段的垂线为中心转动。

[0011] 进一步地,为了更好地实现本发明,所述转动机构为第二旋转装置,所述下降段与所述转动机翼通过第二旋转装置连接,所述下降段设置有用以固定第二旋转装置的卡件,所述第二旋转装置的固定端固定于所述卡件上,所述第二旋转装置的输出端穿过所述下降段并固定连接于所述转动机翼上。

[0012] 进一步地,为了更好地实现本发明,所述转动机翼的平面与所述旋翼中心线倾斜角度为 d ,且 $30^{\circ} \leq d \leq 45^{\circ}$ 和/或 $30^{\circ} \leq b \leq 45^{\circ}$ 。

[0013] 进一步地,为了更好地实现本发明,所述固定机翼与所述机身活动连接。

[0014] 进一步地,为了更好地实现本发明,所述转动机翼的底部分别设有至少一个起落支撑装置。

[0015] 本发明相较于现有技术具有以下有益效果:

[0016] (1) 本发明提供一种变形飞行器,包括机身、固定机翼和转动机翼,机身的两侧对称安装有固定机翼,转动机翼的中心位置通过转动机构连接于固定机翼远离所述机身的一端,且转动机翼可相对于固定机翼以连接点为中心转动。本发明的变形飞行器通过将转动机翼的中心位置连接到固定机翼远离机身的一端,使转动机翼能够相对于固定机翼转动,由于转动机翼与固定机翼的连接点为转动机翼的中心点,使转动机构两侧的静态受力相同,所以转动机翼相对于固定机翼所需的转动转矩较小,使转动机翼可以在变形飞行器飞行过程中自由调节角度,可以充分保障变形飞行器的转动机翼在转动变形过程中的可靠性和安全性。

附图说明

[0017] 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。

[0018] 图1是本发明的实施例1中的变形飞行器的结构示意图;

[0019] 图2是本发明的实施例1中的变形飞行器垂起状态的俯视图;

[0020] 图3是本发明的实施例1中的变形飞行器的变形分析图;

[0021] 图4是本发明的实施例1中的变形飞行器平飞状态的俯视图;

[0022] 图5是本发明的实施例1中的变形飞行器平飞状态的后视图;

[0023] 图6是本发明的实施例1中的变形飞行器的变形状态示意图;

[0024] 图7是本发明的实施例2中的变形飞行器的垂起状态的俯视图;

[0025] 图8是本发明的实施例2中的变形飞行器的平飞状态的俯视图;

[0026] 图9是本发明的实施例3中的变形飞行器的垂起状态的俯视图;

[0027] 图10是本发明的实施例3中的变形飞行器的垂起状态的后视图;

[0028] 图11是本发明的实施例3中的变形飞行器的平飞状态的后视图;

[0029] 图12是本发明的实施例3中的变形飞行器的垂起状态的变形分析图；

[0030] 图13是本发明的实施例3中的变形飞行器的转动机翼与下降段连接的结构示意图。

[0031] 图中：1-机身；2-固定机翼；21-固定段；22-旋转段；23-上升段；24-下降段；3-转动机翼；4-旋翼；41-旋翼一；42-旋翼二；43-旋翼三；44-旋翼四；5-起落支撑装置；6-第一旋转装置；7-折叠装置；8-第二旋转装置；9-卡件；10-轴承。

具体实施方式

[0032] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式，都属于本发明所保护的范围。

[0033] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做进一步详细的说明。

[0034] 实施例1：

[0035] 本实施例提供一种变形飞行器，如图1-图6所示，一种变形飞行器，包括机身1、固定机翼2和转动机翼3，机身1的两侧对称安装有固定机翼2，转动机翼3的中心位置通过转动机构连接于固定机翼2远离机身1的一端，且转动机翼3能够相对于固定机翼2以其连接点为中心转动。本实施例的变形飞行器通过将转动机翼3的中心位置连接到固定机翼2远离机身1的一端，使转动机翼3能够相对于固定机翼2转动，由于转动机翼3与固定机翼2的连接点为转动机翼3的中心点，使转动机构两侧的静态受力相同，所以转动机翼3相对于固定机翼2所需的转动转矩较小，使转动机翼3可以在变形飞行器飞行过程中自由调节角度，且不会引起飞行器重心的变化，从而充分保障变形飞行器的转动机翼3在转动变形过程中的可靠性和安全性。传统的复合式垂直起降飞行器在平飞状态时为了达到一定的升力，一般机翼较长，体积较大，而本实施例的变形飞行器，由于转动机翼3相对固定机翼2可转动，当变形飞行器处于垂起状态时，相当于固定机翼缩短了，从而减小起飞场地或存放场地的占用面积，相比传统的复合式垂直起降飞行器起飞更为方便。传统的倾转式和复合式垂直起降飞行器都需要在固定机翼上增加多个旋翼装置，但在平飞状态时，由于旋翼螺旋桨的利用率低，所以死重大。本实施例的变形飞行器，转动机翼即为多旋翼机架，在平飞后，转动机翼通过转动至与水平面平行或呈一定夹角，能够为变形飞行器提供升力，旋翼也仍然提供动力，从而减小变形飞行器的死重。

[0036] 作为本实施例的更优的实施方式，如图1所示，转动机翼3上分别设有至少一个旋翼4。优选的，旋翼4设置于固定机翼2的两端。本实施例的变形飞行器在垂直起飞时，如图2所示，此时机身1、固定机翼2和转动机翼3均垂直于地面，变形飞行器在旋翼4螺旋桨提供动力的作用下起飞，起飞后通过调整旋翼4的俯仰控制，如图3所示，当需要向水平方向转换时，使旋翼一41和旋翼三43的转速增大，旋翼二42和旋翼四44的转速减小，则该变形飞行器的机身1和固定机翼2均开始向前倾斜，直至使变形飞行器逐渐转为平飞，同时，转动机构驱动转动机翼3逐渐往水平方向转动。当变形飞行器处于平飞状态时，如图4和图5所示，转动机翼3与水平面平行，转动机翼3与固定机翼2一起为飞行器提供升力。如图6所示，转动机翼3相对于水平面的角度 α 越小，升力越大，反之则越小，因此可以通过同时调整机身1两侧的

转动机翼3相对于固定机翼2的旋转角度来调节变形飞行器的升降高度,也可以通过调节机身1一侧的转动机翼3来调整变形飞行器的横滚姿态。

[0037] 作为可选的实施方式,如图4所示,转动机构为折叠装置7,固定机翼2与转动机翼3通过折叠装置7连接,折叠装置7两侧均设有能够输出旋转动力的动力输出端,折叠装置7的一端固定于固定机翼2上,折叠装置7的另一端通过两侧输出端连接于转动机翼3的中心位置。该折叠装置7采用购买的双轴舵机,型号为:RobotBase RB-150MG,该舵机的固定端固定于固定机翼2上,并使舵机的输出轴向平行于机身1的方向设置,该舵机的活动端输出轴连接于转动机翼3长边的中心线上,使该舵机转动时能够带动转动机翼3相对于固定机翼2沿固定机翼2远离机身一端的边做180°转动。

[0038] 作为本实施例的更优的实施方式,固定机翼2与机身1活动连接。优选的,固定机翼2可以分别与机身1通过铰链机构连接,铰链机构一端连接与固定机翼2上,另一端连接机身1,从而可以调节变形飞行器的折叠或展开状态,当变形飞行器处于折叠收纳状态时,可以将固定机翼2折叠于机身1的两侧,以减小飞行器的体积。同时分别在固定机翼2与机身1的连接处设有锁紧机构,该锁紧机构可以为卡扣,用于保持飞行器的折叠或展开状态的稳定性。

[0039] 作为本实施例的更优的实施方式,如图1所示,转动机翼3的底部分别设有至少一个起落支撑装置5。起落支撑装置5可以设置于转动机翼3的两端,变形飞行器下降落至地面时起落支撑装置5的底部与地面接触并将变形飞行器支撑在地面上。优选的,起落支撑装置5的底部设有滚轮,使变形飞行器起飞、着陆滑跑,地面滑行和停放时起支撑作用。

[0040] 实施例2:

[0041] 本实施例作为实施例1的一种具体实施方式,如图7-图8所示,固定机翼2包括固定段21和旋转段22,固定段21连接于机身1的两侧,旋转段22的一端与固定段21远离机身1的一端连接,且旋转段22能够相对于固定段21以固定段21远离机身一端的中心线为中心转动,旋转段22的另一端与转动机翼3的中心位置连接,且转动机翼3能够相对于旋转段22以旋转段22远离固定段21的一端的边为中心转动。本实施例的变形飞行器在垂直起飞时,如图7所示,机身1与固定机翼2的固定段21与地面处于平行状态,固定机翼2的旋转段22和转动机翼3与地面处于垂直状态。当飞行器起飞后,如图8所示,固定机翼2的旋转段22向与固定段21平行的方向转动,直至转动至与固定段21在同一平面上,与此同时,转动机翼3向水平方向转动至与水平面平行。本实施例的变形飞行器由垂起状态向平飞状态转变的过程中,变形飞行器的机身1保持水平状态,仅通过旋转段22和转动机翼3来调整变形飞行器的飞行状态。由于固定机翼2的旋转段22与转动机翼3的连接部位为转动机翼3的中间位置,所以连接转动机翼3与固定机翼2的转动机构的静态旋转力矩较小,可使转动机翼3随固定机翼2的旋转段22自行进行旋转。当两侧机翼旋转段22一同向前或者向后旋转时,可以控制飞行器的俯仰姿态,当两侧机翼旋转段22向相反方向旋转时,可以控制垂直飞行时的转向或平飞时的横滚状态。

[0042] 作为本实施例的更优的实施方式,如图8所示,固定段21与旋转段22通过第一旋转装置6连接,第一旋转装置6的一端设有能够输出旋转动力的动力输出端,第一旋转装置6的固定端安装于固定段21上,第一旋转装置6的动力输出端安装于旋转段22上。该第一旋转装置6采用购买的单轴舵机,型号为:Futaba S3003,该舵机的固定端固定于固定段21上,并使

舵机的动力输出轴向远离机身1的方向设置,舵机的动力输出轴伸出固定段21并与旋转段22的一端相连接,当舵机转动时,舵机能够带动旋转段22相对于固定段21以固定段21远离机身的一端的中心线为中心转动。

[0043] 作为本实施例的更优的实施方式,转动机构为折叠装置7,旋转段22与转动机翼3通过折叠装置7连接,折叠装置7两侧均设有能够输出旋转动力的动力输出端,折叠装置7的一端固定于旋转段22上,折叠装置7的另一端通过两侧输出端连接于所述转动机翼3的中心位置。该折叠装置7采用购买的双轴舵机,型号为:RobotBase RB-150MG,该舵机的固定端固定于旋转段22上,并使舵机的输出轴向平行于机身1的方向设置,该舵机的活动端输出轴连接于转动机翼3的中心线上,使该舵机转动时能够带动转动机翼3相对于旋转段22以旋转段22远离固定段21的一端的边为中心 180° 转动。

[0044] 实施例3:

[0045] 本实施例作为实施例1的一种具体实施方式,如图9-图12所示,固定机翼2包括上升段23和下降段24,上升段23连接于机身1上并向上倾斜角度 c ,下降段24的一端与上升段23远离机身的一端连接,且下降段24相对于水平面的倾斜角度为 b ,下降段24的另一端与转动机翼3的中心位置连接,且转动机翼3能够相对于下降段24以下降段24的垂线为中心转动。本实施例中的变形飞行器在进行垂直起飞时,如图12所示,下降段24与水平面角度 b ,转动机翼3的平面与旋翼4中心线也倾斜一定角度 d ,使 $b+d$ 等于或约等于 90° ,从而当飞行器垂直起飞时,保证转动机翼3上的旋翼4中心线与水平面垂直或者基本垂直,保证旋翼4能够为变形飞行器提供向上的垂起升力。当变形飞行器起飞后,如图11所示,转动机翼3向前旋转至转动机翼3的长轴与下降段24的倾斜角度一致,使转动机翼3能够为变形飞行器提供一定升力,变形飞行器逐步转变为水平飞行。本实施例的变形飞行器在从垂起状态向平飞状态转变的过程中,机身1保持水平状态,仅通过调整转动机翼3的方向来改变其飞行状态。如图11所示,由于固定机翼2的下降段24向下倾斜,当转动机翼3向前转动后,转动机翼3与下降段24的倾斜角度相同,转动机翼3在于水平面处于非垂直状态时能够为变形飞行器提供部分升力,由于转动机翼3平面与其上设置的旋翼4有一定夹角,平飞时,旋翼4能够提供向前的动力,同时也能够保留部分向上的动力。

[0046] 作为本实施例的更优的实施方式,如图9和图13所示,本实施例的转动机构为第二旋转装置8,下降段24与转动机翼3通过第二旋转装置8连接,下降段24设置有用于固定第二旋转装置8的卡件9,在卡件9之间的下降段24上设置有通孔,通孔中设置有轴承10,第二旋转装置8的固定端固定于卡件9上,第二旋转装置8的输出端穿过下降段24固定连接于转动机翼3上。该第二旋转装置8采用购买的单轴舵机,型号为:Futaba S3003,该舵机的固定端固定于下降段24的卡件9上,并使舵机的输出轴穿过下降段24上的轴承10与转动机翼3固定连接,固定连接可以为焊接,当舵机转动时,舵机能够带动转动机翼3相对于下降段24沿下降段24平面的垂线旋转 180° 。

[0047] 作为本实施例的更优的实施方式,转动机翼3的平面与旋翼4中心线倾斜角度为 d ,且 $30^{\circ} \leq d \leq 45^{\circ}$ 和/或 $30^{\circ} \leq b \leq 45^{\circ}$ 。如图12所示,下降段24相对于水平面的倾斜角度 b 为 $30^{\circ}-45^{\circ}$,当倾斜角度较大时,变形飞行器转为平飞后,转动机翼3在水平面上的投影长度减小,提供的升力减小;当倾斜角度较小时,变形飞行器转垂起时,旋翼4无法向上垂直,使旋翼4提供的向上的升力减小。当下降段24相对于水平面的倾斜角度 b 为 $30^{\circ}-45^{\circ}$ 时,可以使变

形飞行器在垂起状态,旋翼4能够提供上升的力,同时和平飞时,可转动机翼3能够提供平飞升力。上升段23与水平面的倾斜角度 c 的大小取决于上升段23的长度,长度越大则倾斜角度 c 越小,从而使变形飞行器的重心与动力线尽量在同一水平面上。

[0048] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明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发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

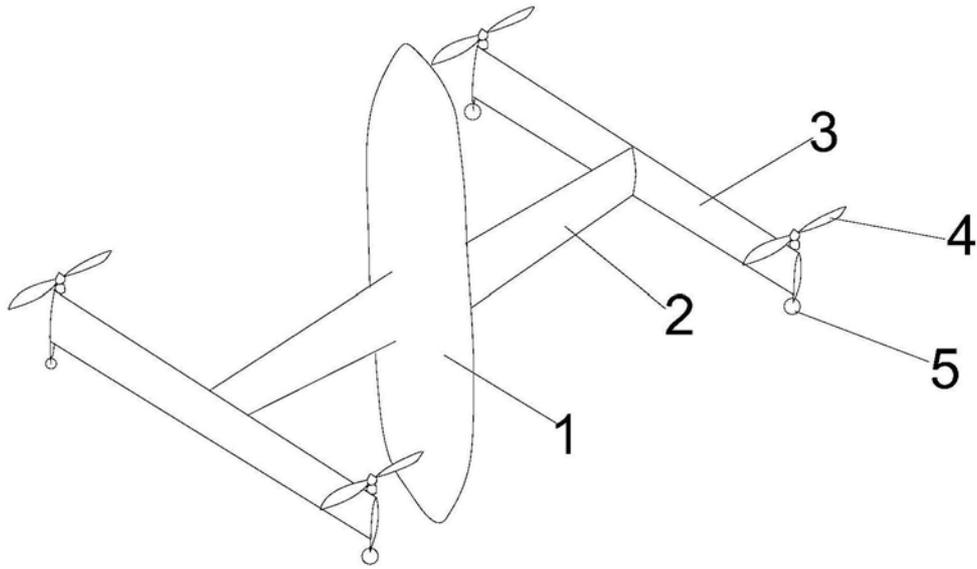


图1

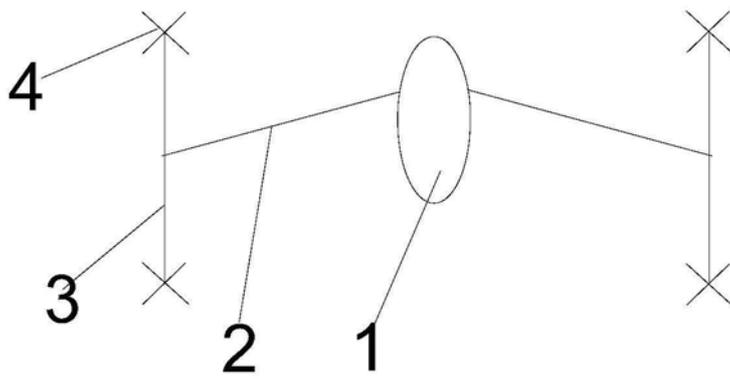


图2

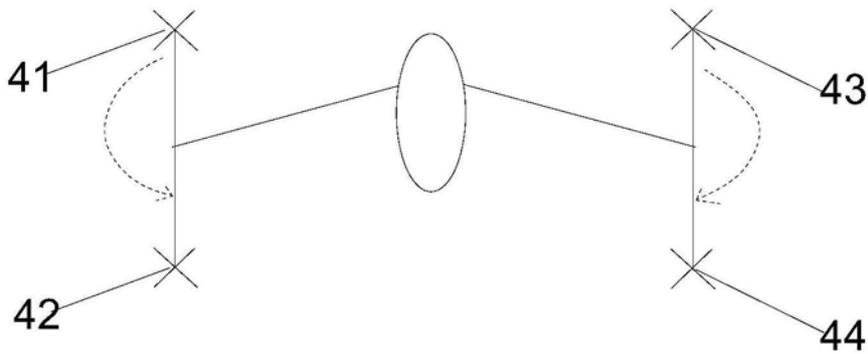


图3

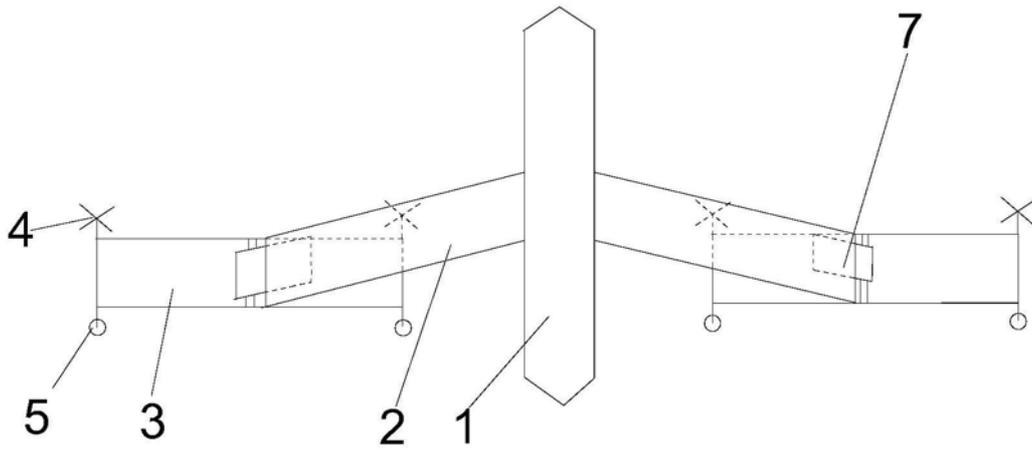


图4

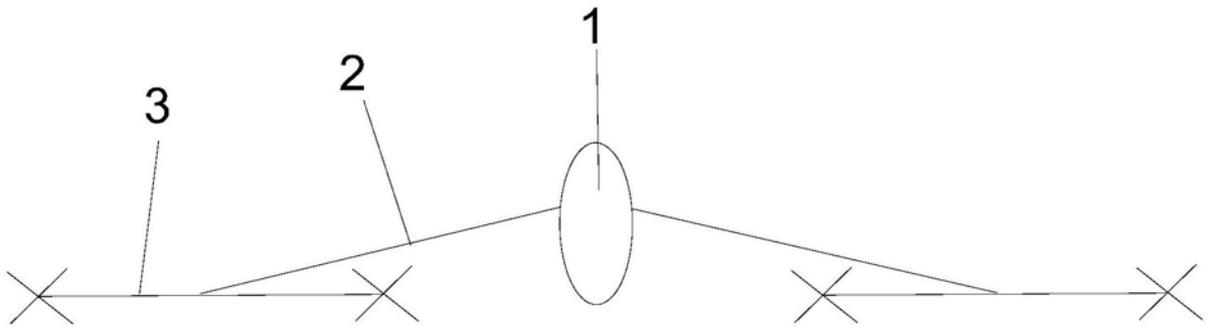


图5

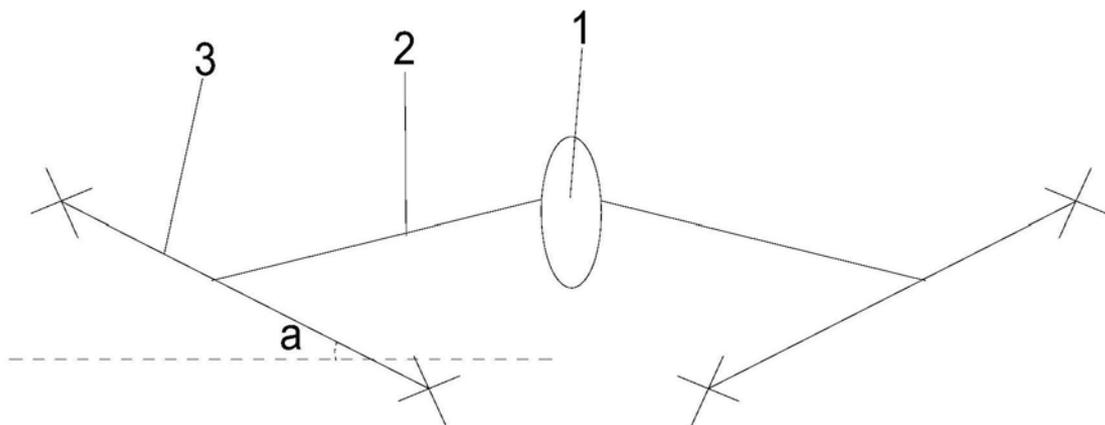


图6

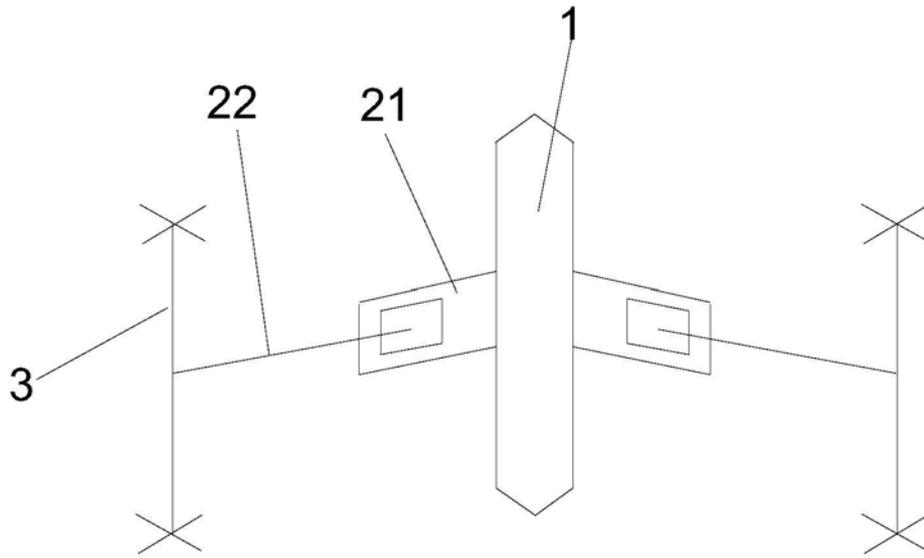


图7

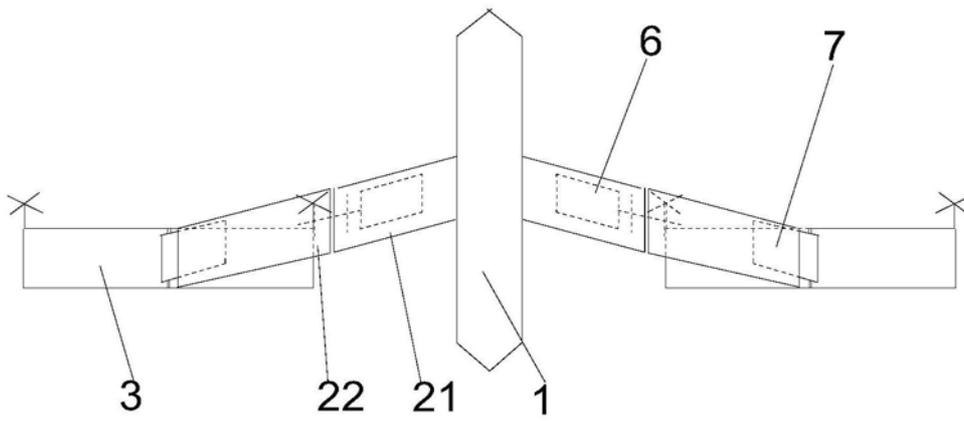


图8

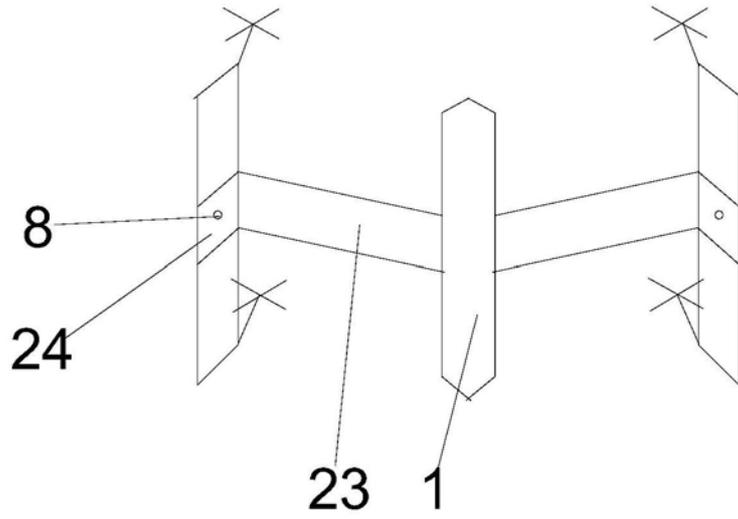


图9

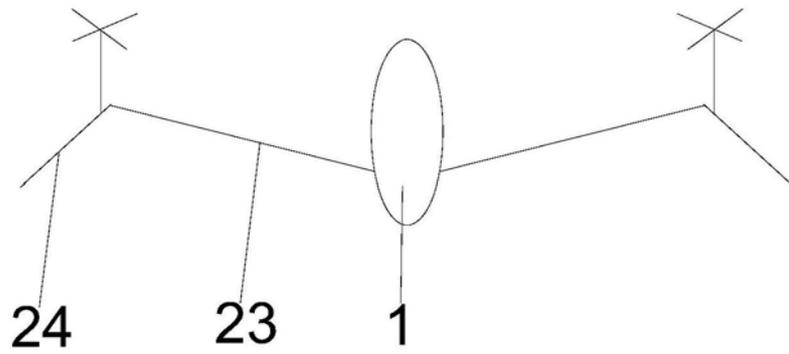


图10

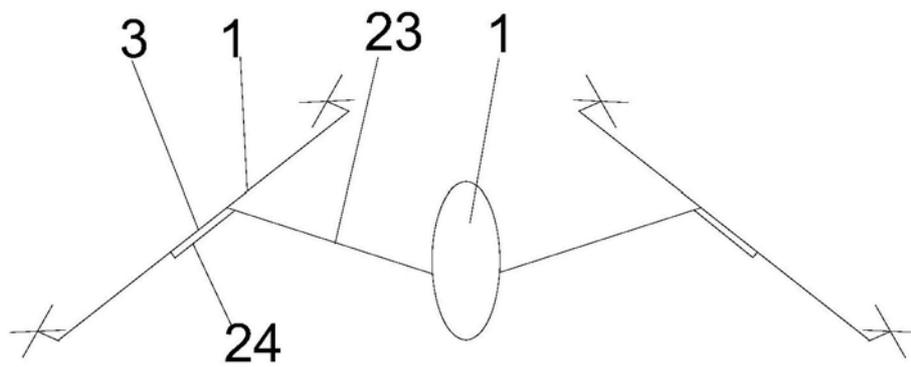


图11

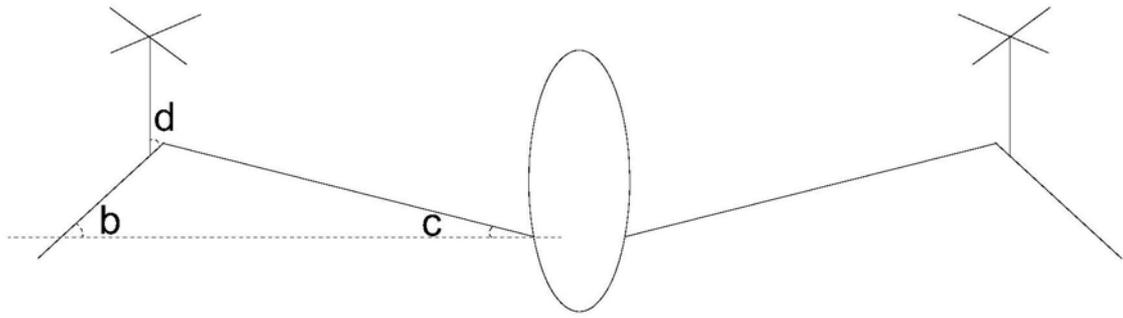


图12

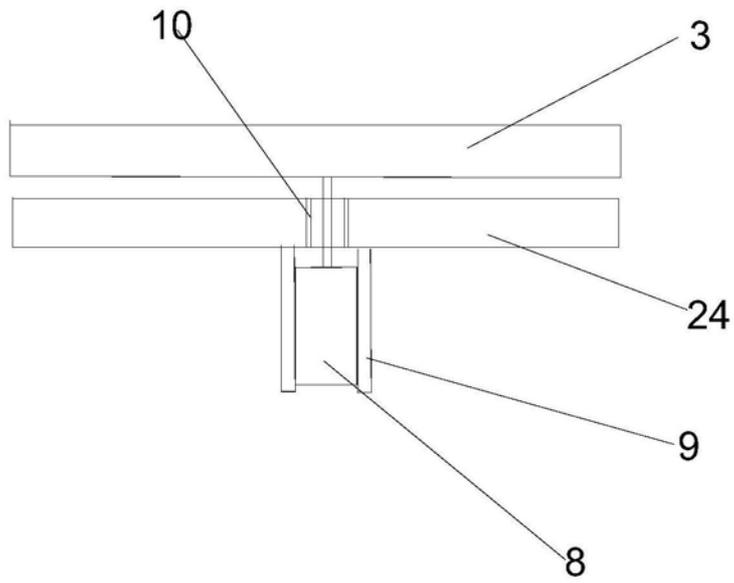


图13