



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207089628 U

(45)授权公告日 2018.03.13

(21)申请号 201721070051.7

(22)申请日 2017.08.24

(73)专利权人 成都依达智创科技有限公司

地址 610000 四川省成都市武侯区群众路  
69号1栋1楼53号

(72)发明人 张晓 徐引

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 龙礼妹

(51) Int. Cl.

B64C 1/00(2006.01)

B64C 3/00(2006.01)

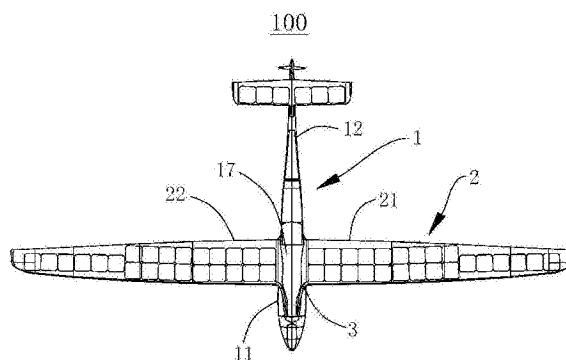
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

固定翼电驱动无人机及无人飞行器

(57)摘要

本实用新型涉及一种固定翼电驱动无人机及无人飞行器,属于无人飞行器技术领域。该固定翼电驱动无人机包括机身本体及一对机翼;机身本体为变截面形状纺锤体,机身本体的截面由头部向尾部收缩,机身本体包括主机身和尾段机身,主机身与尾段机身可拆卸的连接,机翼分别为左翼和右翼,左翼与右翼分别位于主机身的两侧,左翼与右翼分别与主机身可拆卸的连接。该固定翼电驱动无人机,机身本体和机翼的气动外形在最大程度上减少了飞行阻力,提高了无人机的飞行时间,机身本体与机翼可拆卸的连接,便于更换各部件,提高无人机的连接灵活性;该无人飞行器,可以实现不同机翼与机身本体的组合,适应不同的飞行环境。



1. 一种固定翼电驱动无人机,其特征在于,包括机身本体及一对机翼;

所述机身本体为变截面形状纺锤体,所述机身本体的截面由头部向尾部收缩,所述机身本体包括主机身和尾段机身,所述主机身与所述尾段机身可拆卸的连接,所述机翼与所述机身本体连接处设置有过渡边条,所述过渡边条由所述机翼与所述机身本体的连接处分别向所述机身本体的头部和尾部延伸并融入所述机身本体的曲面,所述一对机翼分别为左翼和右翼,所述左翼与所述右翼分别位于所述主机身的两侧,所述左翼与所述右翼分别与所述主机身可拆卸的连接。

2. 根据权利要求1所述的固定翼电驱动无人机,其特征在于,所述机身本体包括截面尺寸依次递减的第一变径段、第二变径段、第三变径段及第四变径段,所述第一变径段的截面为尖角椭圆形,所述第二变径段的截面为倒圆角倒三角形,所述第三变径段的截面为倒圆角倒三角形,所述第四变径段的截面为圆形。

3. 根据权利要求1所述的固定翼电驱动无人机,其特征在于,所述尾段机身包括固定部、垂直安定面、水平安定面及推进式螺旋桨,所述固定部与所述主机身可拆卸的连接,所述垂直安定面与所述水平安定面分别与所述固定部连接,所述推进式螺旋桨位于所述固定部的远离所述主机身的一端。

4. 根据权利要求3所述的固定翼电驱动无人机,其特征在于,所述垂直安定面位于所述水平安定面的下方,所述垂直安定面前缘根部与所述尾段机身通过三角形边条过渡,所述三角形边条由所述垂直安定面朝向所述主机身方向延伸。

5. 根据权利要求3所述的固定翼电驱动无人机,其特征在于,所述固定翼电驱动无人机还包括太阳能电池片,所述太阳能电池片对称分布于所述左翼、所述右翼及所述水平安定面。

6. 根据权利要求1所述的固定翼电驱动无人机,其特征在于,所述固定翼电驱动无人机还包括底舱,所述底舱位于所述机身本体下方,所述底舱与所述主机身可拆卸的连接。

7. 根据权利要求1所述的固定翼电驱动无人机,其特征在于,所述固定翼电驱动无人机还包括扩展前舱,所述扩展前舱位于所述机身本体的头部下方,所述扩展前舱与所述机身本体可拆卸的连接,所述扩展前舱用于储存载荷。

8. 根据权利要求7所述的固定翼电驱动无人机,其特征在于,所述固定翼电驱动无人机还包括适应光学模块载荷的透明窗口,所述透明窗口开设于所述扩展前舱上。

9. 根据权利要求1所述的固定翼电驱动无人机,其特征在于,所述固定翼电驱动无人机还包括空投舱,所述空投舱位于所述主机身的靠近所述尾段机身的一端,所述空投舱位于所述主机身的底部且所述空投舱与所述主机身可拆卸的连接,所述空投舱设置有滑动舱门,所述滑动舱门能够相对于所述主机身沿所述机身本体的长度方向移动。

10. 一种无人飞行器,其特征在于,包括权利要求1-9任意一项所述的固定翼电驱动无人机,所述机身本体的数量为一个,所述机翼的数量为多对,其中至少两对所述机翼的翼展长度不同,其中一对所述机翼与所述机身本体连接。

## 固定翼电驱动无人机及无人飞行器

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及无人飞行器技术领域,具体而言,涉及一种固定翼电驱动无人机及无人飞行器。

### 背景技术

[0002] 随着科技的进步,电动固定翼无人机逐渐进入人们的视线,无人机技术的发展,可以帮助人们完成一些辅助工作。在环境恶劣的地域,无人机能够替代人们执行拍摄、投放物品等工作,为人们解决难题。

[0003] 但是,现有的电动固定翼无人机续航里程较短,无法完成长时间航行,为使用者带来不便。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于针对上述问题,提供一种固定翼电驱动无人机,机身本体和机翼的气动外形在最大程度上减少了飞行阻力,提高了无人机的飞行时间,机身本体与机翼可拆卸的连接,便于更换各部件,提高无人机的连接灵活性,使上述问题得到改善。

[0005] 本实用新型的另一个目的在于提供一种无人飞行器,可以实现不同机翼与机身本体的组合,适应不同的飞行环境,提高了无人机的应用范围,满足使用者的需求。

[0006] 本实用新型是这样实现的:

[0007] 本实用新型的实施例提供了一种固定翼电驱动无人机,包括机身本体及一对机翼;

[0008] 所述机身本体为变截面形状纺锤体,所述机身本体的截面由头部向尾部收缩,所述机身本体包括主机身和尾段机身,所述主机身与所述尾段机身可拆卸的连接,所述机翼与所述机身本体连接处设置有过渡边条,所述过渡边条由所述机翼与所述机身本体的连接处分别向所述机身本体的头部和尾部延伸并融入所述机身本体的曲面,所述一对机翼分别为左翼和右翼,所述左翼与所述右翼分别位于所述主机身的两侧,所述左翼与所述右翼分别与所述主机身可拆卸的连接。

[0009] 在本实用新型可选的实施例中,所述机身本体包括截面尺寸依次递减的第一变径段、第二变径段、第三变径段及第四变径段,所述第一变径段的截面为尖角椭圆形,所述第二变径段的截面为倒圆角倒三角形,所述第三变径段的截面为倒圆角倒三角形,所述第四变径段的截面为圆形。

[0010] 在本实用新型可选的实施例中,所述尾段机身包括固定部、垂直安定面、水平安定面及推进式螺旋桨,所述固定部与所述主机身可拆卸的连接,所述垂直安定面与所述水平安定面分别与所述固定部连接,所述推进式螺旋桨位于所述固定部的远离所述主机身的一端。

[0011] 在本实用新型可选的实施例中,所述垂直安定面位于所述水平安定面的下方,所述垂直安定面前缘根部与所述尾段机身通过三角形边条过渡,所述三角形边条由所述垂直

安定面朝向所述主机身方向延伸。

[0012] 在本实用新型可选的实施例中,所述固定翼电驱动无人机还包括太阳能电池片,所述太阳能电池片对称分布于所述左翼、所述右翼及所述水平安定面。

[0013] 在本实用新型可选的实施例中,所述固定翼电驱动无人机还包括底舱,所述底舱位于所述机身本体下方,所述底舱与所述主机身可拆卸的连接。

[0014] 在本实用新型可选的实施例中,所述固定翼电驱动无人机还包括扩展前舱,所述扩展前舱位于所述机身本体的头部下方,所述扩展前舱与所述机身本体可拆卸的连接,所述扩展前舱用于储存载荷。

[0015] 在本实用新型可选的实施例中,所述固定翼电驱动无人机还包括适应光学模块载荷的透明窗口,所述透明窗口开设于所述扩展前舱上。

[0016] 在本实用新型可选的实施例中,所述固定翼电驱动无人机还包括空投舱,所述空投舱位于所述主机身的靠近所述尾段机身的一端,所述空投舱位于所述主机身的底部且所述空投舱与所述主机身可拆卸的连接,所述空投舱设置有滑动舱门,所述滑动舱门能够相对于所述主机身沿所述机身本体的长度方向移动。

[0017] 本实用新型的实施例还提供了一种无人飞行器,包括上述任意一项所述的固定翼电驱动无人机,所述机身本体的数量为一个,所述机翼的数量为多对,其中至少两对所述机翼的翼展长度不同,其中一对所述机翼与所述机身本体连接。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果为:

[0019] 该固定翼电驱动无人机,机身本体和机翼的气动外形在最大程度上减少了飞行阻力,提高了无人机的飞行时间,机身本体与机翼可拆卸的连接,便于更换各部件,提高无人机的连接灵活性;

[0020] 该无人飞行器,可以实现不同机翼与机身本体的组合,适应不同的飞行环境,提高了无人机的应用范围,满足使用者的需求。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,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相关的附图。

[0022] 图1为本实用新型第一实施例的固定翼电驱动无人机的结构示意图;

[0023] 图2为图1的机身本体的结构示意图;

[0024] 图3为图2的第一变径段的截面示意图;

[0025] 图4为图2的第一变径段的截面示意图;

[0026] 图5为图2的第三变径段的截面示意图;

[0027] 图6为图2的第四变径段的截面示意图;

[0028] 图7为图1的尾段机身的结构示意图;

[0029] 图8为图1的主起落架的结构示意图;

[0030] 图9为本实用新型第二实施例的固定翼电驱动无人机的结构示意图;

[0031] 图10为本实用新型第三实施例的固定翼电驱动无人机的结构示意图。

[0032] 图标:100-固定翼电驱动无人机;1-机身本体;11-主机身;111-主起落架;12-尾段机身;121-固定部;122-垂直安定面;123-水平安定面;124-推进式螺旋桨;125-滑块;13-第一变径段;14-第二变径段;15-第三变径段;16-第四变径段;17-中央翼盒段;2-机翼;21-左翼;22-右翼;3-过渡边条;4-太阳能电池片;5-底舱;6-伞舱;7-扩展前舱;8-空投舱。

### 具体实施方式

[0033] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,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。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0034] 因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。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。

[0035] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0036] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“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,或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,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用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0037] 在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0038] 第一实施例

[0039] 请参照图1,本实施例提供一种固定翼电驱动无人机100,包括机身本体1及一对机翼2。

[0040] 在本实施例中,如图1所示,机身本体1为变截面形状纺锤体,前段(头部)宽大,逐渐向尾部收缩(如图2所示),最后与推进式螺旋桨124整流罩融为一体,一对机翼2分别设置于机身本体1的两侧,机翼2与机身本体1连接处设置过渡边条3,机身本体1和机翼2的外形流线在最大程度上减少了飞行阻力,提高了无人机的飞行时间;该固定翼电驱动无人机100整体模块化设计,机身本体1分为可拆卸的主机身11和尾段机身12,一对机翼2可拆卸的与机身本体1连接,从而实现各部件的连接灵活性,便于无人机的检修与更换,提高整机的使用寿命。

[0041] 下面对该固定翼电驱动无人机100的各个部件的具体结构和相互之间的位置关系进行详细说明。

[0042] 在本实施例中,如图1所示,机身本体1整体为变截面形状纺锤体,机身本体1的截

面由机身本体1的头部(机头部位)向尾部收缩,最后与位于尾部的推进式螺旋桨整流罩融为一体,满足载物的同时,机身本体1流线设计可以最大程度减少飞行阻力。

[0043] 如图2所示,机身本体1包括截面尺寸依次递减的第一变径段13(如图3所示)、第二变径段14(如图4所示)、第三变径段15(如图5所示)及第四变径段16(如图6所示),第一变径段13的截面为尖角椭圆形(蛋形),尖端在上,截面为机身本体1最宽的部分,第一变径段13位于机身主体头部位置;第二变径段14的截面为倒圆角倒三角形,顶点在下,截面尺寸由第一变径段13逐渐缩小,第二变径段14位于机身主体中部靠近头部的位置;第三变径段15的截面为倒圆角倒三角形,顶点在下,第三变径段15的截面形状跟第二变径段14的截面形状类似,第三变径段15的截面尺寸由第二变径段14逐渐缩小而成,第三变径段15位于机身主体的中部靠近尾部的的位置;第四变径段16为圆形,第四变径段16位于机身本体1的尾部。这里的圆形并非常规的圆形,而是接近于圆形。

[0044] 需要指出的是,本实施例中提出的方向是指,飞机正常状态放置于地面上为基准的。

[0045] 在本实施例中,机身本体1包括主机身11和尾段机身12,主机身11与尾段机身12可拆卸的连接,便于机身本体1的维修与更换,提高了机身本体1的连接灵活性。

[0046] 主机身11内部设置有容纳腔,飞行设备、任务设备以及能量系统均设置于容纳腔内。飞行设备包括用于维持飞机飞行的航空电子设备,任务设备包括无人机飞行中的任务载荷,能量系统用于为无人机提供电能。尾段机身12也包括与主机身11类似的容纳腔,动力系统设置于尾段机身12处,动力系统包括电动机,电动机用于驱动无人机飞行。

[0047] 进一步地,机身本体1还包括中央翼盒段17,如图7所示,中央翼盒段17位于主机身11的上方且中央翼盒段17位于机翼2之间,中央翼盒段17与主机身11可拆卸的连接。中央翼盒段17既可以作为飞行设备舱的舱体,与主机身11围成容纳腔,放置飞行设备;也可以作为飞行设备舱的舱盖,用于封闭飞行设备舱。

[0048] 进一步地,该固定翼电驱动无人机100的主起落架111位于主机身11的底部,如图8所示,主起落架111为单轮结构。

[0049] 需要指出的是,电动机的型号可以根据无人机的飞行性能指标选取,推进式螺旋桨124的型号也可以根据实际情况选取。

[0050] 如图7所示,尾段机身12包括固定部121、垂直安定面122、水平安定面123及推进式螺旋桨124,固定部121与主机身11可拆卸的连接,垂直安定面122与水平安定面123分别与固定部121连接,推进式螺旋桨124位于固定部121的远离主机身11的一端。当无人机放置于地面上时,水平安定面123在地面的平面投影为左右对称的梯形。

[0051] 作为本实施例的可选方式,尾段机身12为正T型尾翼,垂直安定面122位于水平安定面123的下方,避免飞行过程中垂直安定面122的投影遮挡水平安定面123。垂直安定面122的平面形状为一底边在上的梯形,垂直安定面122前缘根部与尾端机身(固定部121)通过三角形边条过渡,三角形边条有垂直安定面122的前缘朝向主机身11的方向延伸,并与固定部121结合。垂直安定面122的尾缘根部圆角过渡至固定部121。

[0052] 进一步地,垂直安定面122底端设置有一滑块125,如图8所示,用于辅助主起落架111触地。

[0053] 该固定翼电驱动无人机100包括一对机翼2,机翼2与机身本体1的连接处设置有

渡边条3,过渡边条3由机翼2与机身本体1的连接处分别向机身本体1的头部和尾部延伸,并融入机身本体1的曲面。机翼2与机身本体1的外形设计,符合空气动力学原理,能够在最大程度上减少飞行阻力,提高无人机的飞行时间。一对机翼2分别为左翼21和右翼22,左翼21与右翼22分别位于主机身11的两侧,左翼21与右翼22分别与主机身11可拆卸的连接。机翼2与机身本体1的拆卸式连接方式,可以提高无人机整体的连接性能,可以根据各部件的情况单独进行检测维修,提高了无人机的维修效率。同时,机翼2的尺寸可以为多种形式,使用者可以根据自己的需求,选取不同尺寸的机翼2与机身本体1搭配,以适应不同的飞行环境,提高了无人机的飞行适应性能,满足使用者的飞行需求。

[0054] 进一步地,为了提高无人机的续航时间,除了上述的机身本体1与机翼2的外形设计外,能量系统是至关重要的部分,该固定翼电驱动无人机100除了采用锂电池组外,还设置了太阳能电池片4,如图7所示,太阳能电池片4对称设置于机翼2和水平安定面123,通过能量管理系统与锂电池组共同为无人机提供电能。需要指出的是,太阳能电池片4一体化设置,并且太阳能电池片4封装于左翼21、右翼22及水平安定面123的蒙皮内。当无人机在阳光充足的环境下,太阳能电池片4将太阳能储存起来,当锂电池组的电能消耗殆尽时,太阳能电池片4储存的太阳能转换为电能为无人机提供能量,提高了无人机的续航时间。

[0055] 如图2所示,该固定翼电驱动无人机100还包括底舱5,底舱5位于机身本体1下方,底舱5与主机身11可拆卸的连接。主起落架111与底舱5连接,底舱5内设置有数据链无线电设备天线,底舱5是单轮起落架的整流罩,同时,底舱5还是天线整流罩。

[0056] 需要指出的是,底舱5位于机翼2正下方的机身本体1底部,底舱5的容积大小,可以为多种形式,使用者可以根据实际情况调整底舱5的大小。

[0057] 进一步地,该固定翼电驱动无人机100还包括伞舱6,伞舱6位于机身本体1头部(机头部位)上方,伞舱6与机身本体1可拆卸的连接,伞舱6门为滑动门,伞舱6门能够相对于机身本体1沿机身本体1的长度方向滑动,伞舱6内收纳有应急安全降落伞。当遇到紧急情况时,机身本体1内部的控制设备发出应急信号,控制伞舱6门自动打开,应急安全降落伞展开,应急安全降落伞悬挂于机身本体1的头部,用以保持机身本体1垂直的落地姿态。无人机落地时,尾段机身12先触地,通过尾部结构的损坏吸收冲击动能,保护载荷安全。

[0058] 本实用新型实施例的工作原理为:

[0059] 根据现有的固定翼无人机续航能力不足的情况,本实施例将无人机的整机设计为模块化结构,机身本体1为变截面形状纺锤体,机翼2与机身本体1平滑过渡,利用空气动力学原理,机身本体1与机翼2的外形在最大程度上减少了飞行阻力,提高了续航时间,太阳能电池片4结合锂电池组的电能供应,为无人机的长航时提供了保障;机身本体1与机翼2的可拆卸的连接方式,可以根据自身需求,组合不同的机身本体1与机翼2的搭配,适应不同的飞行环境,保障无人机长航时的飞行任务。

[0060] 需要注意的是,机身本体1内部的电气设备可以根据使用者的需求设置,并不局限于本实施例中提到的电气设备。

[0061] 第二实施例

[0062] 研究人员经过研究,对本实用新型提供的固定翼电驱动无人机100,在上述第一实施例的基础上,还可作出下述可选的其他结构方案,具体说明如下:

[0063] 为了适应无人机的航行任务需求,如图9所示,该固定翼电驱动无人机100还包括

扩展前舱7,扩展前舱7位于机身本体1头部下方,扩展前舱7与机身本体1可拆卸的连接。扩展前舱7的设置,用于增加和适应载荷体积大的需求。该固定翼电驱动无人机100还包括适应光学模块载荷的透明窗口,所述透明窗口开设于扩展前舱7上。

[0064] 需要指出的是,扩展前舱7位于机翼2下方,扩展前舱7的几何外形可变动,位置并不固定,使用者可以根据实际情况选取不同的扩展前舱7的几何外形及位置。

[0065] 作为本实施例的可选方式,扩展前舱7的舱罩为透明的光学增透树脂罩,便于载荷完成光学任务。该固定翼电驱动无人机100还包括光学模块,光学模块作为扩展前舱7的载荷。透明罩的设置,可以使得光学模块在飞行过程中,完成光学成像等任务,使得无人机具有多功能,还可以对光学模块起到保护作用。这里的光学模块可以为高清摄像头组件,也可以为其他光学器件,使用者可以根据实际需求选取。

[0066] 第三实施例

[0067] 研究人员经过研究,对本实用新型提供的固定翼电驱动无人机100,在上述第一实施例的基础上,还可作出下述可选的其他结构方案,具体说明如下:

[0068] 为了适应不同的航行任务,如图10所示,该固定翼电驱动无人机100还包括空投舱8,空投舱8位于主机身11的靠近尾段机身12的一端(机身本体1的中段后部),空投舱8位于主机身11的底部,并且空投舱8与机身本体1可拆卸的连接。空投舱8可以理解为扩展后舱,类似于扩展前舱7,空投舱8设置有滑动舱门,滑动舱门能够相对于主机身11沿机身本体1的长度方向移动。根据飞行任务,空投舱8内设置有任务载荷,当无人机到达指定位置时,机身本体1内部的控制器发出空投指令,空投舱8的滑动舱门打开,任务载荷空投至指定地点。

[0069] 空投舱8的设置,可以完成指定地点的空投任务,为使用者解决物品运输难题,满足使用者的需求。

[0070] 第四实施例

[0071] 本实施例提供了一种无人飞行器,包括上述实施例提供的固定翼电驱动无人机100。

[0072] 在本实施例中,机身本体1的数量为一个,机翼2的数量为多对,其中至少两对机翼2的翼展长度不同。相当于,多对机翼2的型号不同,多对机翼2均可以与固定翼电驱动无人机100的机身本体1搭配,实现不同无人机的组合,从而提高无人机的适应性能。当使用者需要在不同的飞行环境下采用无人机进行飞行任务时,使用者可以根据飞行环境的不同,搭配不同的机翼2,从而实现无人机多种飞行环境飞行,既提高了无人机的续航时间,还可以完成不同的飞行任务,满足使用者的各种需求。

[0073] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本实用新型中的实施例中的特征可以相互结合。

[0074] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,对于本领域的技术人员来说,本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。



100

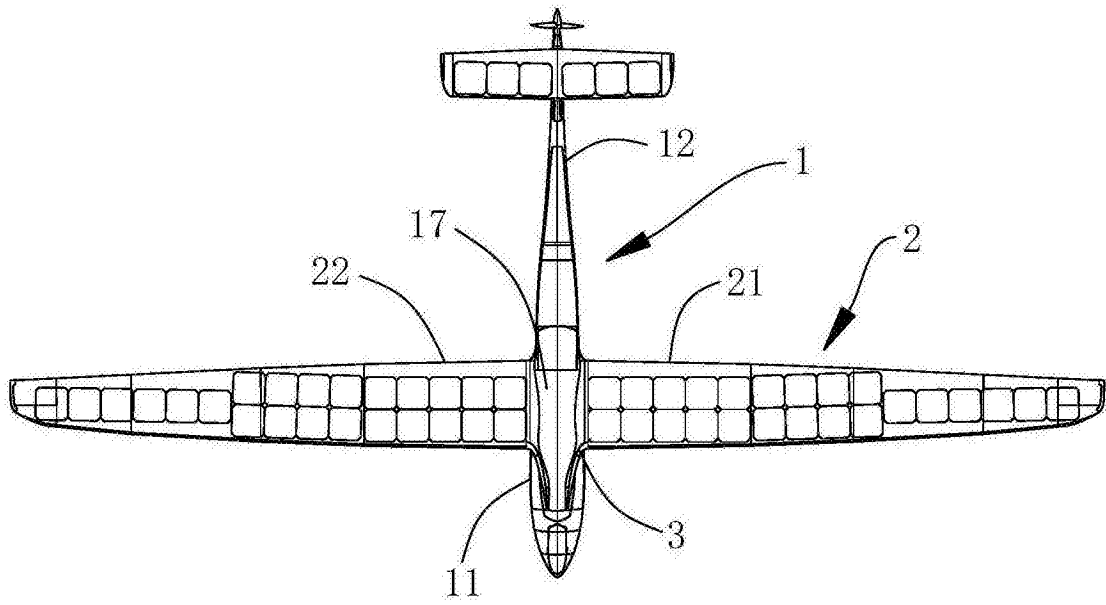


图1

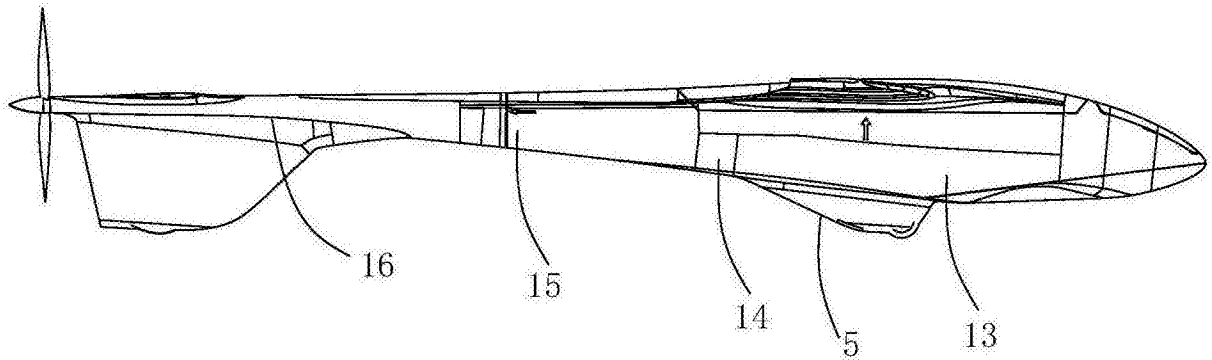


图2

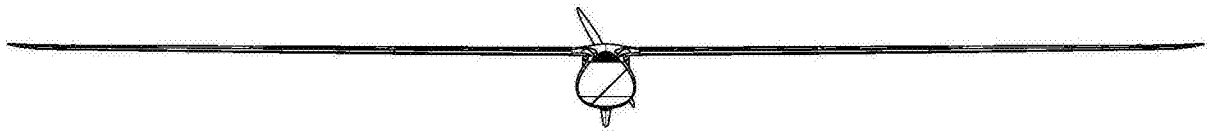


图3

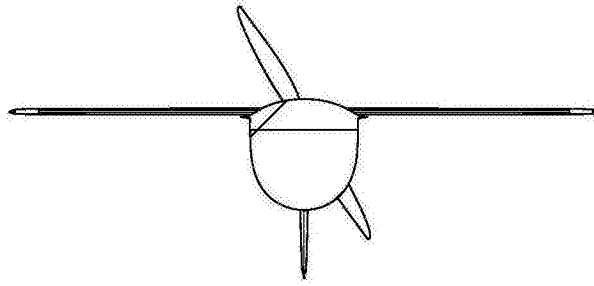


图4

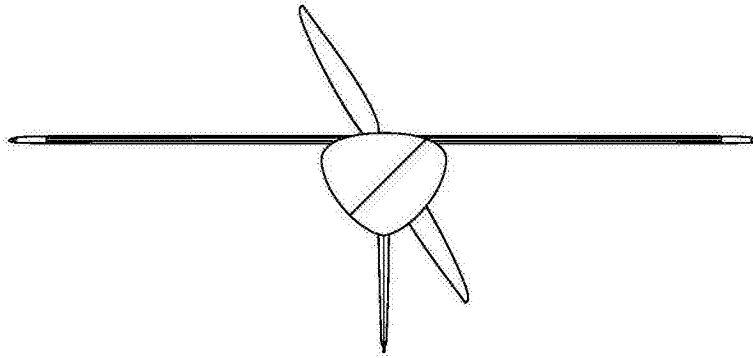


图5

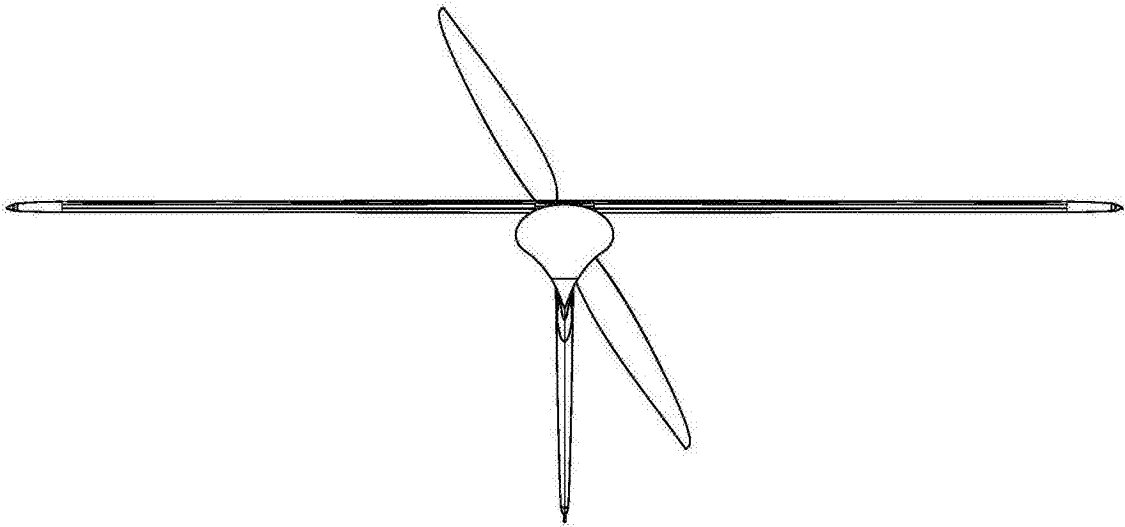


图6

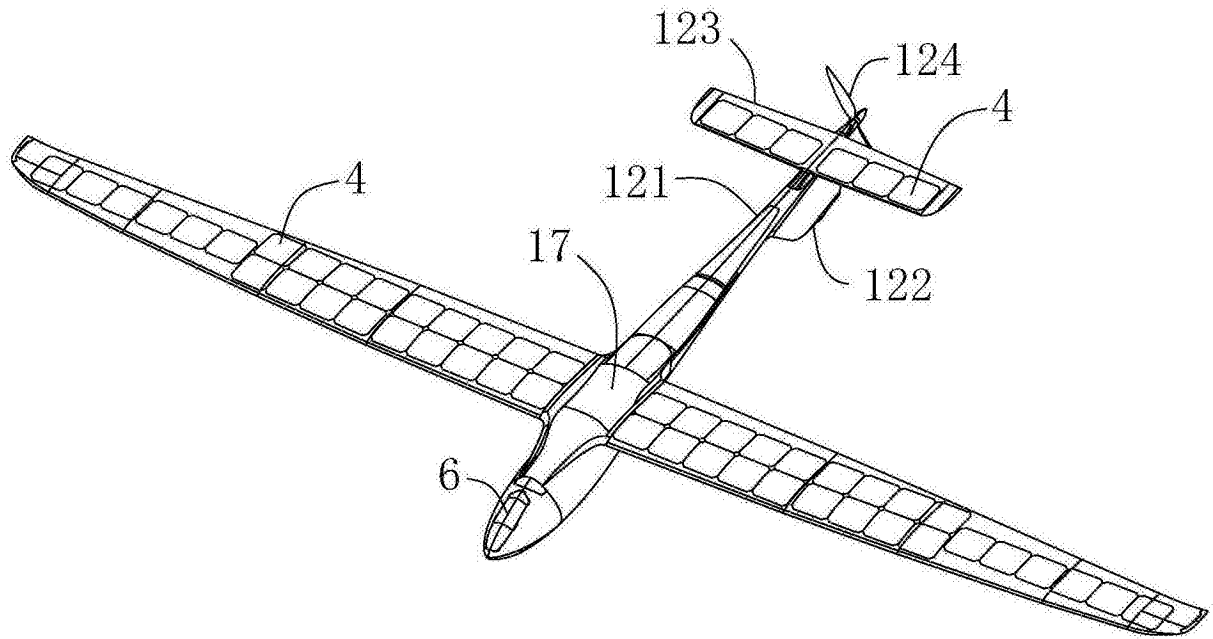


图7

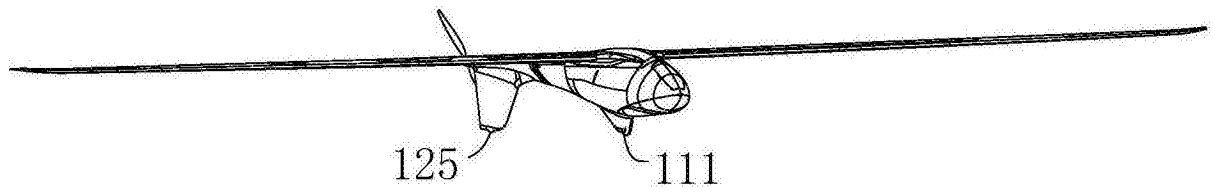


图8

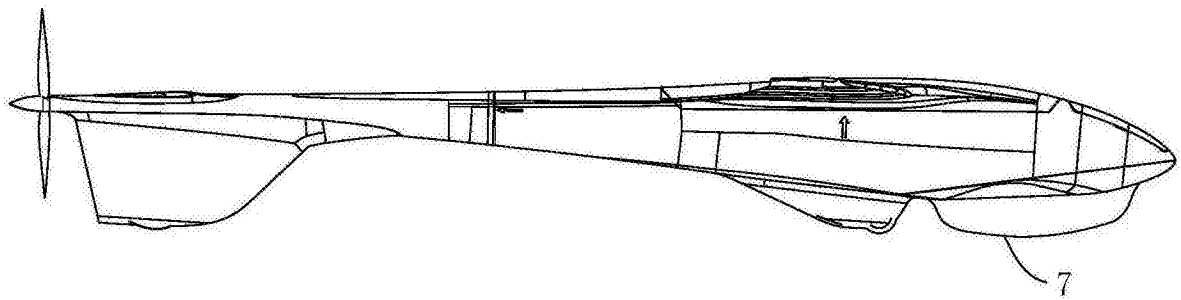


图9

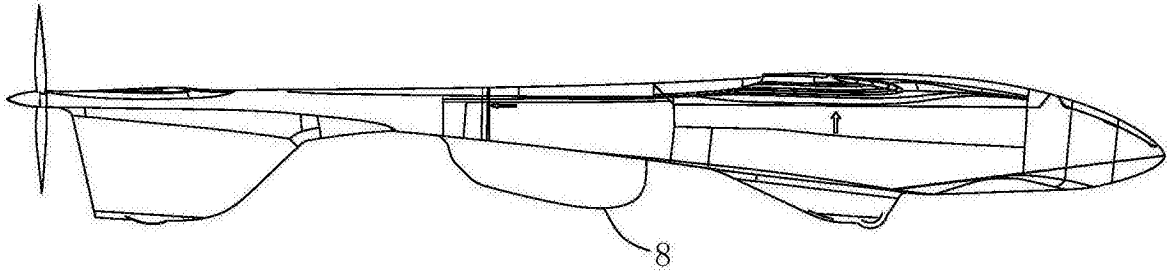


图10