



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110682751 B

(45) 授权公告日 2022.07.15

(21) 申请号 201910988137.5

B64C 25/34 (2006.01)

(22) 申请日 2019.10.17

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110682751 A

CN 1600586 A, 2005.03.30

CN 209240805 U, 2019.08.13

CN 106295059 A, 2017.01.04

(43) 申请公布日 2020.01.14

CN 107303947 A, 2017.10.31

IT PD920101 D0, 1992.06.05

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南
通大街145号哈尔滨工程大学科技处
知识产权办公室

EP 0324683 A1, 1989.07.19

GB 274167 A, 1927.07.07

US 2006226286 A1, 2006.10.12

US 2009127388 A1, 2009.05.21

(72) 发明人 王革 王英男 李冬冬 唐春辉

邹志辉 李君婷 孟伶智 黄果成
苏成志 周凌

李浩等. 无人机前起落架结构与与有限元
分析.《电子机械工程》.2018, (第05期), 第9-12
页.

(51) Int. Cl.

B60F 3/00 (2006.01)

B64C 25/22 (2006.01)

审查员 叶联龙

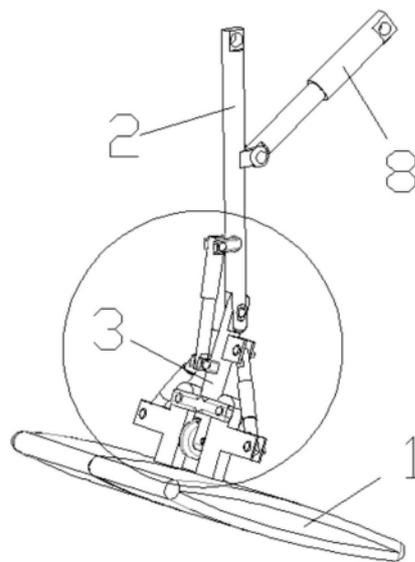
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构

(57) 摘要

本发明涉及飞行器水陆两栖滑行机构领域, 具体涉及一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构。包括前滑行机构部分和后滑行机构部分; 前滑行机构部分安装于前起落架处, 包括前起落架乘板, 前起落架机身支承, 前起落架机轮支承, 前起落架机轮, 前起落架乘板固定支架, 前起落架液压缓冲作动筒, 前起落架螺栓和连接段液压缓冲器; 后滑行机构部分安装于后起落架处, 包括后起落架机身支承, 后起落架乘板, 后起落架尾舵, 后起落架液压缓冲作动筒, 后起落架机轮支承, 后起落架机轮和后起落架螺栓。本发明可使飞行器在地面滑行起飞, 提高飞行高度, 拓宽探测范围, 减少水面阻力, 无需发动机提供过多动力。



1. 一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构,其特征在于:包括前滑行机构部分以及后滑行机构部分;其中,前滑行机构部分安装于前起落架处,并连接于机身上;后滑行机构部分安装于后起落架处,并连接于机身上;所述的前滑行机构部分,包括:前起落架乘板(1),前起落架机身支承(2),前起落架机轮支承(3),前起落架机轮(4),前起落架乘板固定支架(5),前起落架液压缓冲作动筒(6),前起落架螺栓(7),连接段液压缓冲器(8);前起落架乘板(1)为两片矩形曲面光滑板结构,其对称分布于前滑行机构部分底端左右两侧,前起落架乘板(1)上端通过螺栓与前起落架乘板固定支架(5)以及前起落架液压缓冲作动筒(6)连接;前起落架机身支承(2)为一支撑杆结构,其上端通过螺栓与机身轴向桁架连接,前起落架机身支承(2)中上部与连接段液压缓冲器(8)的下端连接,前起落架机身支承(2)中下部与前起落架液压缓冲作动筒(6)连接,前起落架机身支承(2)下端与前起落架机轮支承(3)连接;前起落架机轮支承(3)为一支撑杆结构,其中部与前起落架乘板固定支架(5)的中央固定连接,前起落架机轮支承(3)下端通过轴承与前起落架机轮(4)连接;前起落架液压缓冲作动筒(6)为三个液压缓冲结构,其在中间与左右两侧分别与前起落架机身支承(2)、前起落架乘板固定支架(5)以及前起落架螺栓(7)连接;连接段液压缓冲器(8)为一液压缓冲结构,其上端通过螺栓与同一机身轴向桁架连接。

2. 根据权利要求1所述的一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构,其特征在于:所述的后滑行机构部分,包括:后起落架机身支承(9),后起落架乘板(10),后起落架尾舵(11),后起落架液压缓冲作动筒(12),后起落架机轮支承(13),后起落架机轮(14),后起落架螺栓(15);后起落架机身支承(9)为两个支撑板结构,其呈“A”型对称分布于后滑行机构部分左右两侧,后起落架机身支承(9)上端通过后起落架螺栓(15)与机身两侧预留的铰接孔连接,后起落架机身支承(9)中部内侧有一支撑杆将两个支撑板相互连接,后起落架机身支承(9)下端连接在后起落架乘板(10)的中间;后起落架乘板(10)为上平下曲、前尖后平的流线型光滑板结构,其对称分布于后滑行机构部分左右两侧,后起落架乘板(10)中部为开口空腔结构,后起落架乘板(10)尾部连接有后起落架尾舵(11);后起落架液压缓冲作动筒(12)为液压缓冲结构,其位于后起落架乘板(10)中部开口空腔内,一端与后起落架机轮支承(13)连接;后起落架机轮(14)通过轴承与后起落架机轮支承(13)的下端连接。

3. 根据权利要求1所述的一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构,其特征在于:所述的前起落架液压缓冲作动筒(6)改变前起落架乘板(1)与水面之间的角度。

4. 根据权利要求2所述的一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构,其特征在于:所述的前起落架乘板(1)与后起落架乘板(10)均为空心结构。

5. 根据权利要求2所述的一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构,其特征在于:所述的前起落架液压缓冲作动筒(6)与后起落架液压缓冲作动筒(12),在飞行器起飞降落阶段,激活收放,同时缓解冲击载荷。

一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构

技术领域

[0001] 本发明涉及飞行器水陆两栖滑行机构领域,具体涉及一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构。

背景技术

[0002] 随着人类对飞行器技术的不断开发,人类对飞行器已经不仅仅满足于其在空中遨游和地上奔跑,而是将飞行器的“涉猎”范围拓展到水里。水陆两栖飞行器主要在海洋、江河、湖泊环境中使用,在水上滑行、起降过程中,会受到风力和海浪的影响,气动力和水动力的联合作用,总体设计中不仅要充分考虑气动布局与水动布局,同时更注重两者之间的匹配和协调性。增升减阻是保证水面短距起降能力和良好的低空低速飞行性能的关键。

[0003] 由于飞行器在水陆起降一般是通过设置船型机身,两侧流线型辅助装置稳定整体来实现起降。船型机身的设计使水陆两栖飞行器在水面滑行能产生足够的浮力且流线型船身能减少水的阻力。但对于近海探测飞行器而言,要求飞行器贴近海面执行任务,当含船型机身的飞行器在水面滑行时必须由发动机提供动力,且较大的船型必然导致滑行阻力不小,需要发动机消耗更多能量。采用前三点式起落架布置,前起落架设置大小合适的乘板(机轮藏于乘板上),通过“打水漂”方式实现在水面漂浮滑行,后起落架设置小型船型支撑稳定(机轮藏于船型机身内部),尾部布置尾舵辅助转向协同前起落架实现水面“微动力”滑行。这样不仅能大大减少在漂浮滑行时的阻力,而且无需发动机提供过多动力,节省能源。采用船型机身以及前三点式起落架辅以乘板设计并实现气动、水动和结构一体化优化,不仅可减轻结构重量,而且提高了气动效率,更为适应水上环境。水陆两栖飞行器起降的关键技术在于起落架的设计。水陆两栖的飞行器的起落架与传统的飞行器要求不同,不但要在陆地上能够滑行起降,而且当飞行器处在水面上时,起落架能够收起来减小阻力。

[0004] 目前,水陆两栖飞行器绝大多数是旋翼机,飞行高度十分有限,而且对动力系统要求较高,但如果只靠发动机来实现飞行器的水陆两栖的功能的话,就必须携带更多的燃料,这样,不仅增加了飞行器的重量,而且也缩短了发动机的寿命。为了解决这一问题,现提出一种基于“打水漂”原理辅助飞行器水陆滑行的机构,该机构用于固定翼水陆两栖飞行器上,使其可在地面滑行起飞,在水面上滑行执行相关任务时,减少滑行阻力。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供可在地面滑行起飞,提高飞行器飞行高度,拓宽飞行器探测范围,减少飞行器水面滑行阻力,无需发动机提供过多动力的一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:

[0007] 一种基于打水漂原理辅助飞行器水陆滑行的机构,包括前滑行机构部分以及后滑行机构部分;其中,前滑行机构部分安装于前起落架处,并连接于机身上;后滑行机构部分安装于后起落架处,并连接于机身上。

[0008] 本发明还包括这样一些结构特征：

[0009] 1、所述的前滑行机构部分，包括：前起落架乘板1，前起落架机身支承2，前起落架机轮支承3，前起落架机轮4，前起落架乘板固定支架5，前起落架液压缓冲作动筒6，前起落架螺栓7，连接段液压缓冲器8；前起落架乘板1为两片矩形曲面光滑板结构，其对称分布于前滑行机构部分底端左右两侧，前起落架乘板1上端通过螺栓与前起落架乘板固定支架5以及前起落架液压缓冲作动筒6连接；前起落架机身支承2为一支撑杆结构，其上端通过螺栓与机身轴向桁架连接，前起落架机身支承2中上部与连接段液压缓冲器8的下端连接，前起落架机身支承2中下部与前起落架液压缓冲作动筒6连接，前起落架机身支承2下端与前起落架机轮支承3连接；前起落架机轮支承3为一支撑杆结构，其中部与前起落架乘板固定支架5的中央固定连接，前起落架机轮支承3下端通过轴承与前起落架机轮4连接；前起落架液压缓冲作动筒6为三个液压缓冲结构，其在中间与左右两侧分别与前起落架机身支承2、前起落架乘板固定支架5以及前起落架螺栓7连接；连接段液压缓冲器8为一液压缓冲结构，其上端通过螺栓与前述同一机身轴向桁架连接。

[0010] 2、所述的后滑行机构部分，包括：后起落架机身支承9，后起落架乘板10，后起落架尾舵11，后起落架液压缓冲作动筒12，后起落架机轮支承13，后起落架机轮14，后起落架螺栓15；后起落架机身支承9为两个支撑板结构，其呈“A”型对称分布于后滑行机构部分左右两侧，后起落架机身支承9上端通过后起落架螺栓15与机身两侧预留的铰接孔连接，后起落架机身支承9中部内测有一支撑杆将两个支撑板相互连接，后起落架机身支承9下端连接在后起落架乘板10的中间；后起落架乘板10为上平下曲、前尖后平的流线型光滑板结构，其对称分布于后滑行机构部分左右两侧，后起落架乘板10中部为开口空腔结构，后起落架乘板10尾部连接有后起落架尾舵11；后起落架液压缓冲作动筒12为液压缓冲结构，其位于后起落架乘板10中部开口空腔内，一端与后起落架机轮支承13连接；后起落架机轮14通过轴承与后起落架机轮支承13的下端连接。

[0011] 3、所述的前起落架液压缓冲作动筒6与后起落架液压缓冲作动筒12，在飞行器起飞降落阶段，激活收放，同时缓解冲击载荷；

[0012] 4、所述的前起落架乘板1与后起落架乘板10均为空心结构；

[0013] 5、所述的前起落架液压缓冲作动筒6可改变前起落架乘板1与水面之间的角度。

[0014] 本发明的有益效果在于：

[0015] 1. 本发明滑行机构内部均为空心，有效降低了整机重量，后起落架机轮藏于后起落架乘板内可以减少航行阻力及不破坏乘板的流线型结构，有效降低滑行过程中的阻力；

[0016] 2. 本发明在水面滑行时，将前起落架机轮和后起落架机轮全部置于滑行机构内部，使得飞行器在水面滑行时前起落架乘板和后起落架乘板有效降低滑行过程中的阻力，且滑行过程中后承板设置后起落架尾舵，可更好控制方向使转弯更加灵活，减小转向阻力，实现自如滑行；

[0017] 3. 本发明应用于固定翼水陆两栖飞行器上时，使其可在地面滑行起飞，提高了飞行器的飞行高度，加大了探测范围；当飞行器在水面上滑行执行相关任务时，该机构不仅能减少在滑行时的阻力，转向灵活，还无需发动机提供过多动力，具有非常大的应用前景；

附图说明

- [0018] 图1为本发明前起落架处于水面上滑行姿态时的整体结构图；
[0019] 图2为本发明前起落架处于水面上滑行姿态时的局部放大结构图；
[0020] 图3为本发明前起落架处于陆地上滑行姿态时的整体结构图；
[0021] 图4为本发明后起落架处于水面上滑行姿态时的整体结构图；
[0022] 图5为本发明后起落架处于陆地上滑行姿态时的整体结构图。

具体实施方式

[0023] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明做进一步描述：

[0024] 图中的附图标记为：前起落架乘板1，前起落架机身支承2，前起落架机轮支承3，前起落架机轮4，前起落架乘板固定支架5，前起落架液压缓冲作动筒6，前起落架螺栓7，连接段液压缓冲器8，后起落架机身支承9，后起落架乘板10，后起落架尾舵11，后起落架液压缓冲作动筒12，后起落架机轮支承13，后起落架机轮14，后起落架螺栓15。

[0025] 本发明的技术方案是这样实现的：

[0026] 本设计发明了一种水陆两栖滑行机构。具体结构见图1和图2，其主要结构有：1-乘板，2-机身支承，3-机轮支承，4-前机轮，5-乘板固定支架（与3-机轮支承固联），6-液压缓冲作动筒，7-螺栓，8-连接段液压缓冲器，9-机身支承，10-乘板，11-尾舵，12-液压缓冲作动筒，13-机轮支承，14-后机轮，15-连接螺栓。该机构工作原理为：当在陆地起飞或者降落滑行时，前机构1-乘板端通过6-液压缓冲作动筒收起，后机构11-液压缓冲作动筒放下，形成图1右及图2左状态工作。前机构中段6-液压缓冲作动筒和后机构中段12-液压缓冲作动筒可以缓解降落时的冲击载荷。当在水面降落或“打水漂”滑行时，前机构1-乘板端通过6-液压缓冲作动筒放下，后机构12-液压缓冲作动筒收起，将后机轮藏于后乘板内，形成图1左及图2右状态工作。后机轮藏于后乘板内可以减少航行阻力及不破坏乘板的流线型结构。后承板设置11-尾舵为了更好的控制方向并使转型更加灵活。该机构前起落架由15-连接螺栓铰接，2-机身连接支承和8-连接液压缓冲器共同连接至机身同一轴向桁架，后起落架同样通过机身两侧预留的铰接孔通过15-连接螺栓铰接。

[0027] 当无人机在陆地上滑行时，前、后滑行机构应像飞机起落架一样通过机轮滑行起飞；当在水上进行“打水漂”运动和滑行时，乘板结构保证整个机体不沉。基于此思想，设计了如图1和图2所示的前、后滑行机构，在用于陆地停留或起飞时可分别将置于滑行机构内部的4-机轮和14-机轮弹出。为了减小在水面滑行时后部乘板阻力，将机轮安装至后部乘板内部。滑行机构内部均为空心，有效降低了整机重量。机轮均由6-前起落架液压缓冲作动筒和12-后起落架液压缓冲作动筒实现收放。在水面滑行时4-前部机轮和14-后部机轮全部置于滑行机构内部，无人机在水面滑行时1-前乘板和10-后乘板能有效降低滑行过程中的阻力，且滑行过程中可由11-尾舵控制无人机运动方向，减小转向阻力，实现自如滑行。

[0028] 该装置的具体工作过程如下：

[0029] (1) 当无人机在地面工作时，4-机轮和14-机轮分别从前后乘板中伸出，供无人机在地面滑行起降。

[0030] (2) 当无人机降落在水面上时，通过6-液压缓冲作动筒和12-液压缓冲作动筒运动

实现收起落架,使其分别位于1-乘板和10-乘板上方;当无人机在水面上运动时,通过前后乘板可实现在水面上漂浮滑动。

[0031] (3)当无人机需要在某水域停止时,可以通过6-液压缓冲作动筒改变1-乘板与水面的夹角,增加阻力,使无人机静止。而在水面需要转向时,10-乘板后面的11-尾舵可使其转向灵活。

[0032] 综上,飞行器在水陆起降一般是通过设置船型机身,两侧流线型辅助装置稳定整体来实现起降。船型机身的设计使水陆两栖飞行器在水面滑行能产生足够的浮力且流线型船身能减少水的阻力。但对于近海探测飞行器而言,要求飞行器贴近海面执行任务,当含船型机身的飞行器在水面滑行时必须由发动机提供动力,且较大的船型必然导致滑行阻力不小,需要发动机消耗更多能量。采用前三点式起落架布置,前起落架设置大小合适的乘板(机轮藏于乘板上方),通过“打水漂”方式实现在水面漂浮滑行,后起落架设置小型船型支撑稳定(机轮藏于船型机身内部),尾部布置尾舵辅助转向协同前起落架实现水面“微动力”滑行。这样不仅能大大减少在漂浮滑行时的阻力,而且无需发动机提供过多动力,节省能源。

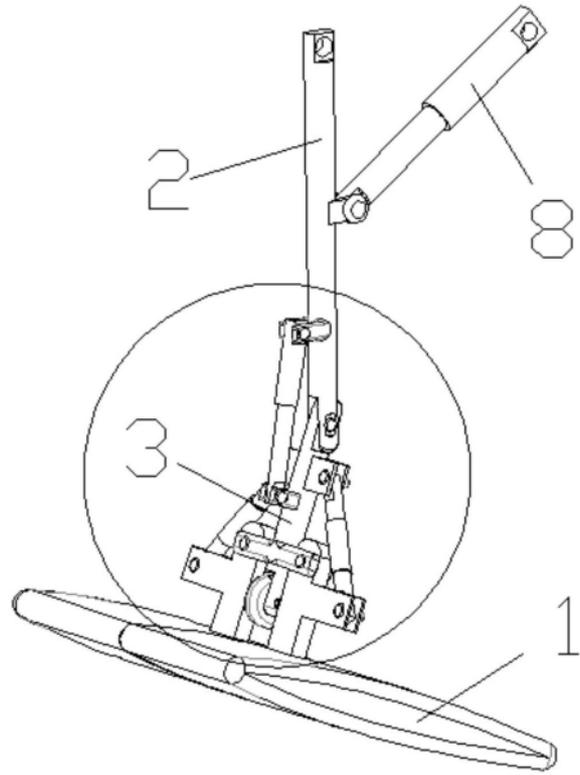


图1

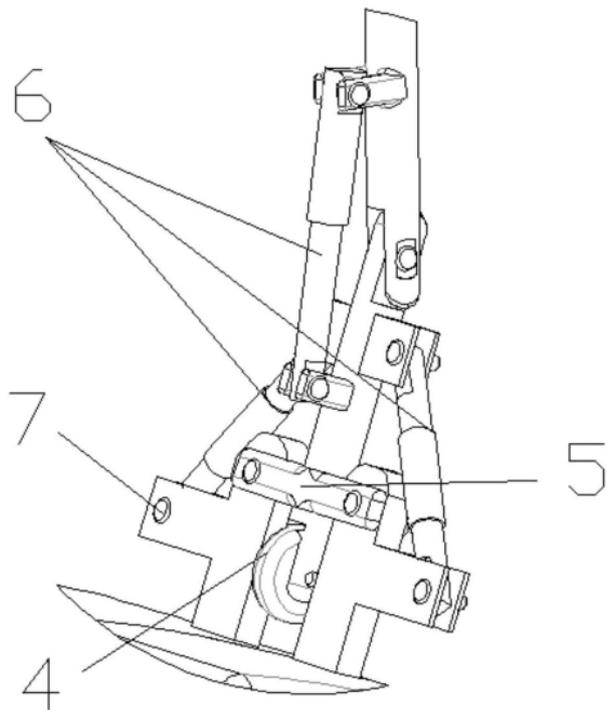


图2

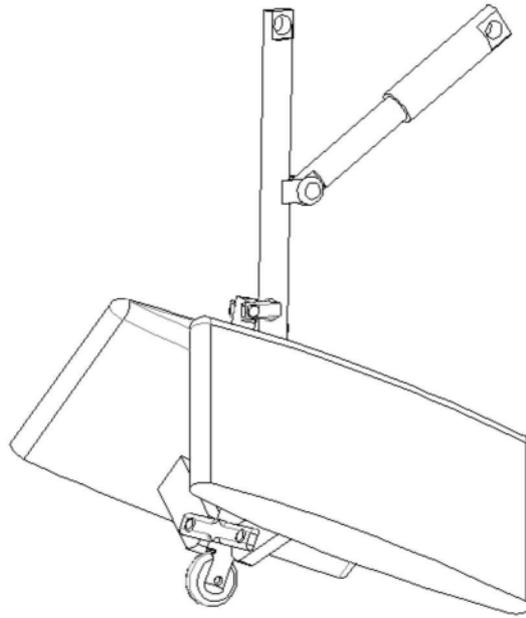


图3

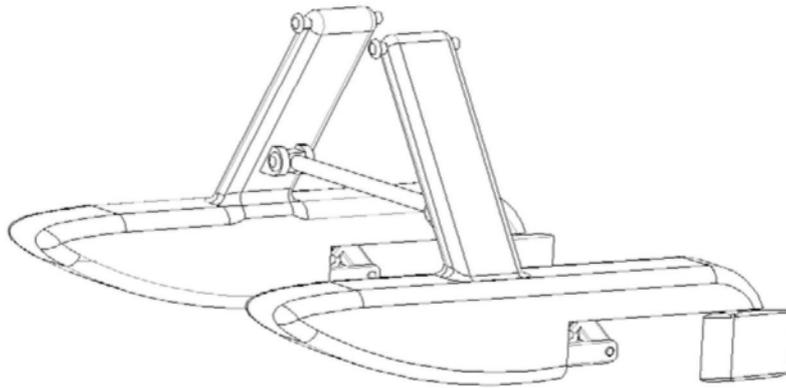


图4

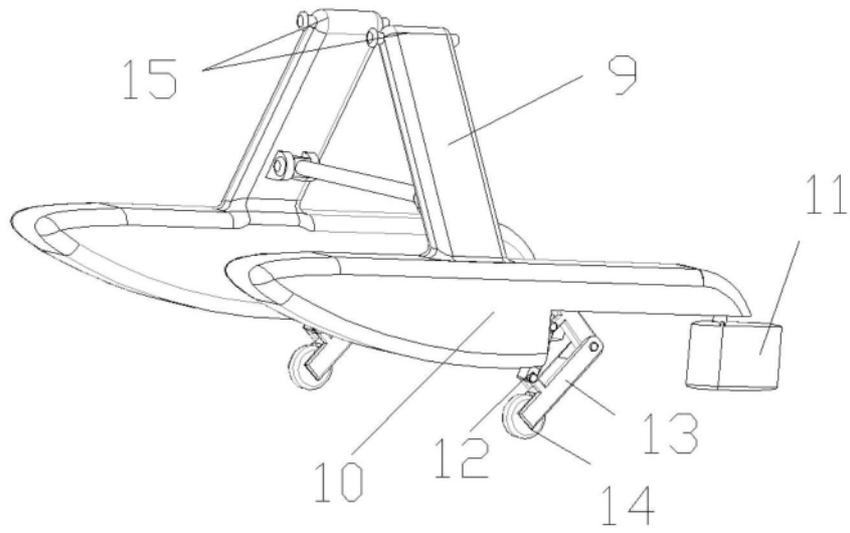


图5