



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106864722 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(21)申请号 201710139034.2

(22)申请日 2017.03.09

(71)申请人 北京天恒长鹰科技股份有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路39号一
幢唯实大厦5层517单元

(72)发明人 赵磊

(74)专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限
公司 11619

代理人 佟林松

(51)Int.Cl.

B64B 1/00(2006.01)

B64B 1/02(2006.01)

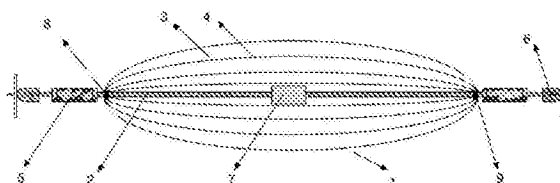
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

内置龙骨的加筋平流层飞艇

(57)摘要

本发明涉及一种内置龙骨的加筋平流层飞艇,其主要由刚性桁架支撑龙骨、飞艇囊体、太阳能电池组件、储能电池、动力推进系统和航电系统组成,飞艇囊体由鼓包式蒙皮形成,鼓包式蒙皮设有多个带条形鼓包,每个带条形鼓包沿平流层飞艇的长度方向设置,多个带条形鼓包沿飞艇外周环形排列。本发明的一种内置龙骨的加筋平流层飞艇可以降低蒙皮的曲率半径,大幅减小飞艇的蒙皮因压力引起的应力载荷,使蒙皮能长时间承受超压状态,为飞艇尺寸的增大提供了可能。



1. 一种内置龙骨的加筋平流层飞艇, 其主要由刚性桁架支撑龙骨 (2)、飞艇囊体、太阳能电池组件 (5)、储能电池、动力推进系统 (6) 和航电系统组成, 其特征在于, 所述飞艇囊体由鼓包式蒙皮 (3) 形成, 所述鼓包式蒙皮 (3) 设有多个带条形鼓包, 每个所述带条形鼓包沿所述平流层飞艇 (1) 的长度方向设置, 所述多个带条形鼓包沿飞艇外周环形排列。

2. 如权利要求1所述的平流层飞艇, 其特征在于,

所述平流层飞艇 (1) 还包括多个加强筋绳 (4), 每个所述加强筋绳 (4) 均沿所述平流层飞艇 (1) 的长度方向设置, 且贴合设置于所述鼓包式蒙皮 (3) 的外表面的相邻两个带条形鼓包之间, 所述多个加强筋绳 (4) 的两端分别汇集连接于所述刚性桁架支撑龙骨 (2) 的两端。

3. 如权利要求2所述的平流层飞艇, 其特征在于,

所述飞艇囊体整体呈梭形, 并于梭形的两端形成鼻锥和尾锥;

所述平流层飞艇 (1) 还设有鼻锥处接口转接件 (8) 和尾锥处接口转接件 (9), 所述桁架支撑龙骨 (2) 在所述飞艇囊体的鼻锥处和尾锥处分别贯穿鼓包式蒙皮 (3), 并通过所述鼻锥处接口转接件 (8) 和尾锥处接口转接件 (9) 与所述鼓包式蒙皮 (3) 密封固定;

所述多个加强筋绳 (4) 的两端分别通过所述鼻锥处接口转接件 (8) 和尾锥处接口转接件 (9) 连接在所述刚性桁架支撑龙骨上。

4. 如权利要求1所述的平流层飞艇, 其特征在于,

所述飞艇囊体内的所述桁架支撑龙骨 (2) 的中部位置设有载荷能源舱转接接口 (14), 所述载荷能源舱转接接口 (14) 上连接有载荷能源舱 (7)。

5. 如权利要求1所述的平流层飞艇, 其特征在于,

所述鼓包式蒙皮 (3) 为聚乙烯薄膜、多层复合薄膜、涂层织物或层压织物中的一种。

6. 如权利要求2所述的平流层飞艇, 其特征在于,

所述加强筋绳 (4) 为超高模高分子量聚乙烯纤维、聚对苯撑苯并双口恶唑纤维、聚芳酯纤维或芳纶纤维中的一种。

7. 如权利要求1所述的平流层飞艇, 其特征在于,

所述桁架支撑龙骨 (2) 包括桁架和铝合金接头, 所述桁架为碳纤维桁架或轻质合金桁架。

8. 如权利要求1所述的平流层飞艇, 其特征在于,

所述桁架支撑龙骨 (2) 对应所述飞艇囊体的鼻锥处和尾锥处分别设有鼻锥密封转接接口 (15) 和尾锥密封转接接口 (16), 所述鼻锥密封转接接口 (15) 和尾锥密封转接接口 (16) 分别与所述鼻锥接口转接件 (8) 和所述尾锥接口转接件 (9) 连接;

所述桁架支撑龙骨 (2) 上所述飞艇囊体外还设有太阳能电池组件转接接口 (17) 和动力推进系统转接接口 (18), 所述太阳能电池组件转接接口 (17) 与所述太阳能电池组件 (5) 连接, 所述动力推进系统转接接口 (18) 与所述动力推进系统 (6) 连接。

9. 如权利要求2所述的平流层飞艇, 其特征在于,

每个所述带条形鼓包的曲率半径沿所述加强筋绳 (4) 的母线方向呈固定或者动态变化。

10. 如权利要求1所述的平流层飞艇, 其特征在于,

所述多个带条形鼓包的个数为30~50个。

内置龙骨的加筋平流层飞艇

技术领域

[0001] 本发明涉及飞行器浮空器领域,特别涉及一种内置龙骨的加筋平流层飞艇。

背景技术

[0002] 平流层飞艇驻留空域处于20km以上,此高度处的空气密度是海平面大气的二十分之一,一般而言,平流层飞艇体积巨大才能提供足够的浮力承载自身结构重量及载荷设备等负载。巨大的体积也使得飞艇的强度对所承受的压力载荷因环境变化而十分敏感,即较小的环境因素变化导致应力大幅增加,飞艇的强度受到极大挑战。

[0003] 根据工程力学原理,旋成体外形的平流层飞艇的最大应力与飞艇环向横截面最大的曲率半径相关,随着平流层飞艇尺寸增大,所述最大曲率半径增大,导致蒙皮承受的应力载荷大幅增加,在现有高强蒙皮材料的极限强度条件下,艇体的尺寸受到了限制,难以突破更大尺寸满足大负载要求等任务需求,更进一步的,轻质高强材料的研制属于基础领域,难以短时间突破。因此如何在现有材料的基础上实现飞艇尺寸的大幅增大,是现在的技术研究热点。

发明内容

[0004] 本发明旨在解决上述问题,本发明从影响应力载荷的因素入手,通过限制曲率半径增幅这一角度对技术进行突破,提供了一种在艇体横截面上具有小曲率半径的大型平流层飞艇。

[0005] 本发明涉及一种内置龙骨的加筋平流层飞艇,其主要由刚性桁架支撑龙骨、飞艇囊体、太阳能电池、储能电池、动力推进系统和航电系统组成,飞艇囊体由鼓包式蒙皮形成,鼓包式蒙皮上设有多个带条形鼓包,每个带条形鼓包沿平流层飞艇的长度方向设置,多个带条形鼓包沿飞艇外周环形排列。

[0006] 优选,平流层飞艇还包括多个加强筋绳,每个加强筋绳均沿平流层飞艇的长度方向设置,且贴合设置于鼓包式蒙皮的外表面的相邻两个带条形鼓包之间,多个加强筋绳的两端分别汇集连接于刚性桁架支撑龙骨的两端。

[0007] 优选,飞艇囊体整体呈梭形,并于梭形的两端形成鼻锥和尾锥;平流层飞艇还设有鼻锥处接口转接件和尾锥处接口转接件,桁架支撑龙骨在飞艇囊体的鼻锥处和尾锥处分别贯穿鼓包式蒙皮,并通过鼻锥处接口转接件和尾锥处接口转接件与鼓包式蒙皮密封固定。

[0008] 多个加强筋绳的两端分别通过鼻锥处接口转接件和尾锥处接口转接件连接在刚性桁架支撑龙骨上。

[0009] 优选,飞艇囊体内的桁架支撑龙骨的中部位置设有载荷能源舱转接接口,载荷能源舱转接接口上连接有载荷能源舱。

[0010] 优选,鼓包式蒙皮为聚乙烯薄膜、多层复合薄膜、涂层织物或层压织物中的一种。

[0011] 优选,加强筋绳为超高模高分子量聚乙烯纤维、聚对苯撑苯并双口恶唑纤维、聚芳酯纤维或芳纶纤维中的一种。

[0012] 优选,桁架支撑龙骨包括桁架和铝合金接头,桁架为碳纤维桁架或轻质合金桁架。

[0013] 优选,桁架支撑龙骨对应飞艇囊体的鼻锥处和尾锥处分别设有鼻锥密封转接接口和尾锥密封转接接口,鼻锥密封转接接口和尾锥密封转接接口分别与鼻锥接口转接件和尾锥接口转接件连接。

[0014] 桁架支撑龙骨上飞艇囊体外还设有太阳能电池组件转接接口和动力推进系统转接接口,太阳能电池组件转接接口与太阳能电池组件连接,动力推进系统转接接口与动力推进系统连接。

[0015] 优选,每个带条形鼓包的曲率半径沿该加强筋绳的母线方向呈固定或者动态变化。

[0016] 优选,多个带条形鼓包的个数为30~50个。

[0017] 本发明的优点在于:

[0018] 1.鼓包式蒙皮对比常规平滑蒙皮,减小了曲率半径,因此大幅减小了蒙皮承受的应力载荷,使蒙皮能够长时间地承受超压状态,为飞艇尺寸的增大提供了可能。

[0019] 2.加强筋绳能够分担蒙皮的大部分载荷,减少对蒙皮的强度要求,因此可以免去大型飞艇对蒙皮的整体加强要求。

[0020] 3.加强筋绳能够减少平流层飞艇全系统的结构重量,贴合加强筋绳的飞艇蒙皮与内置龙骨组成自平衡结构,受力合理。

[0021] 4.内置载荷能源舱等舱位,合理利用平流层飞艇的内置空间,减小艇体的外部及底部的附属结构,可以大幅减小全系统的飞行阻力。

附图说明

[0022] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中:

[0023] 图1示出了根据本发明实施方式的一种内置龙骨的加筋平流层飞艇的示意图;

[0024] 图2示出了根据本发明实施方式的一种内置龙骨的加筋平流层飞艇的截面图;

[0025] 图3示出了根据本发明实施方式的一种内置龙骨的加筋平流层飞艇的桁架支撑龙骨的示意图。

具体实施方式

[0026] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式,然而应当理解,可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反,提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开,并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0027] 根据本发明的实施方式,提出一种内置龙骨的加筋平流层飞艇1,如图1所示,本发明的内置龙骨的新型加筋平流层飞艇1具体包括:桁架支撑龙骨2,鼓包式蒙皮3,太阳能电池组件5,动力推进系统6,能源载荷舱7,鼻锥处接口转接件8,尾锥处接口转接件9,参考图1-图3所示,鼓包式蒙皮3包裹形成纺锤形的飞艇囊体,飞艇囊体的前部尖端为飞艇的鼻锥,飞艇囊体的后部尖端位飞艇的尾锥,桁架支撑龙骨2在飞艇的鼻锥和尾锥处贯穿飞艇囊体,

桁架支撑龙骨2中间部分提供吊舱接口可以较好使用飞艇的内部空间,桁架支撑龙骨2的端部贯出飞艇囊体,端部布置太阳能电池组件5与动力推进系统6。

[0028] 平流层飞艇1还包括多个加强筋绳4,每个加强筋绳4均沿飞艇1的长度方向设置,且贴合设置于鼓包式蒙皮3的外表面的相邻两个带条形鼓包之间多个,多个加强筋绳4的两端分别汇集并固定在飞艇鼻锥和尾锥的转接件上,进而与刚性桁架支撑龙骨2固定。

[0029] 在垂直于桁架支撑龙骨2的剖面上,多个带条形鼓包的曲率半径沿加强筋绳4的母线方向呈现固定或动态变化,这些带条形鼓包的曲率半径均小于外表面不设有加强筋绳时的蒙皮形成飞艇囊体时的曲率半径,因此这样的设置,可以降低囊体各处的蒙皮的曲率半径,进而极大限度的减小应力载荷。

[0030] 加强筋绳的设置,可以使鼓包式蒙皮3所承担的应力载荷被转移至加强筋绳4处,只需对加强筋绳4进行强化处理而非对全部蒙皮强化处理,这样可以极大提高材料利用率,降低平流层飞艇的结构重量。

[0031] 桁架支撑龙骨2贯出飞艇囊体时,在平流层囊体的鼻锥和尾锥处的鼓包式蒙皮3进行开口,桁架支撑龙骨2在对应的两个开口处设置有转接接口,即鼻锥密封转接接口15和尾锥密封转接接口16,平流层囊体的鼻锥和尾锥处的鼓包式蒙皮开口分别连接有鼻锥接口转接件8和尾锥接口转接件9,鼻锥接口转接件8和鼻锥密封转接接口15连接,尾锥接口转接件9与尾锥密封转接接口16连接,从而实现飞艇囊体和桁架支撑龙骨2之间密封连接。

[0032] 加强筋绳4的两端分别通过鼻锥接口转接件8和尾锥接口转接件9与桁架支撑龙骨2固定连接,使蒙皮鼓包及加强筋绳4结构所产生的纵向力被贯穿的桁架支撑龙骨2所承担,分担蒙皮自身承担的压力,降低对蒙皮材料强度的要求。

[0033] 通常情况下,飞艇上带条形鼓包的个数30至50个,在本实施例飞艇中,带条形鼓包为30个。

[0034] 再如图3所示,飞艇囊体内桁架支撑龙骨2的中间布置载荷能源舱转接接口14与载荷能源舱7相连;飞艇囊体外桁架支撑龙骨2上布置太阳能电池组件转接接口17和动力推进系统转接接口18,太阳能电池组件转接接口17与太阳能电池组件5连接,动力推进系统转接接口18与动力推进系统6连接。太阳能电池组件转接接口17在桁架支撑龙骨2的两个端部突出部分对称布置,因此太阳能电池组件5在桁架支撑龙骨2两个端部对称设置。动力推进系统转接接口18在桁架支撑龙骨2上对称布置,并分别位于太阳能电池组件转接接口17和飞艇囊体之间,因此动力推进系统6位于太阳能电池组件5和飞艇囊体之间。动力推进系统6由矢量装置、动力装置、螺旋桨组成。

[0035] 在本实施例中,桁架支撑龙骨2采用碳纤维桁架或轻质合金金属桁架和铝合金接头组成,用于承载囊体压差载荷,鼓包式蒙皮3的蒙皮使用聚乙烯薄膜、多层复合薄膜、涂层织物或层压织物中的一种材料制成,鼓包式蒙皮3的加强筋绳4由超高模高分子量聚乙烯纤维、聚对苯撑苯并双口恶唑纤维、聚芳酯纤维或芳纶纤维中的一种材料制成。

[0036] 在本发明的另外的一个实施例飞艇中,太阳能电池组件5安装在飞艇囊体内部桁架支撑龙骨2上,如此设计可以减小飞艇整体尺寸,多个带条形鼓包的曲率半径沿加强筋绳4的母线方向呈动态变化,该飞艇的其他设置与加筋平流层飞艇1相同。

[0037] 综上所述,本发明的平流层飞艇具有以下有益效果:

[0038] 本发明的优点在于:

[0039] 1. 鼓包蒙皮可以缓解常规平滑蒙皮的曲率半径,大幅减小压力引起引力载荷,能长时间承受超压状态,为飞艇尺寸的增大提供了可能。

[0040] 2. 加强筋绳能够分担蒙皮的大部分载荷,减少对蒙皮的强度要求,因此可以免去大型飞艇对蒙皮的整体加强要求。

[0041] 3. 加强筋绳能够减少平流层飞艇全系统的结构重量,贴合加强筋绳的飞艇蒙皮与内置龙骨组成自平衡结构,受力合理。

[0042] 4. 内置载荷能源舱等舱位,合理利用平流层飞艇的内置空间,减小艇体的外部及底部的附属结构,可以大幅减小全系统的飞行阻力。

[0043] 以上仅为本发明较佳的具体实施方式,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,可轻易想到的变化或替换,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。

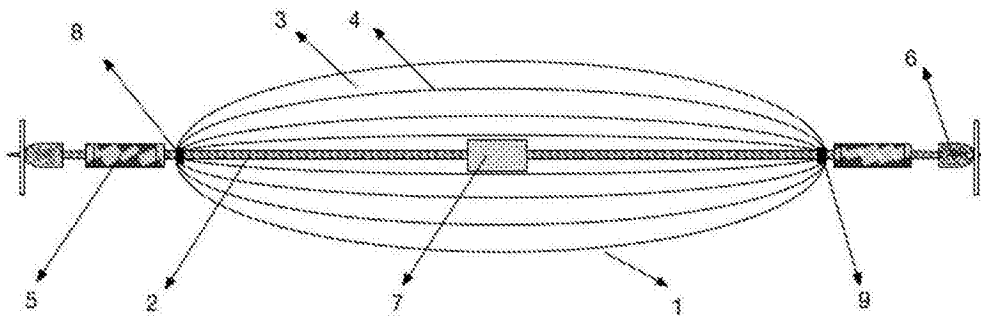


图1

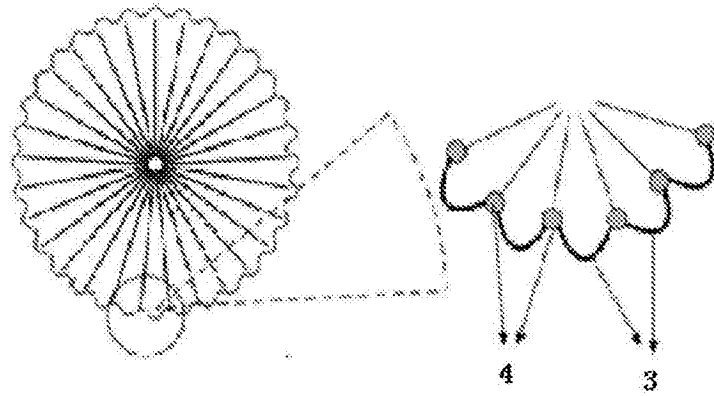


图2

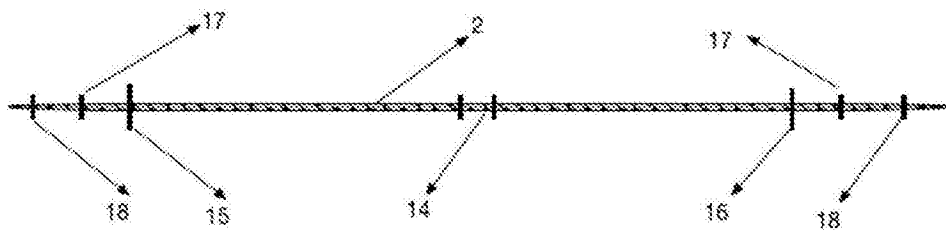


图3