



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113682461 A

(43) 申请公布日 2021. 11. 23

(21) 申请号 202111087795.0

(22) 申请日 2021.09.16

(71) 申请人 中国商用飞机有限责任公司

地址 201210 上海市浦东新区中国(上海)

自由贸易试验区张杨路25号

申请人 中国商用飞机有限责任公司上海飞机设计研究院

(72) 发明人 蔡锦阳 郑隆乾 王祁旻 孔凡

李艳 韦晓蓉

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

31100

代理人 茅翊恣

(51) Int. Cl.

B64C 9/26 (2006.01)

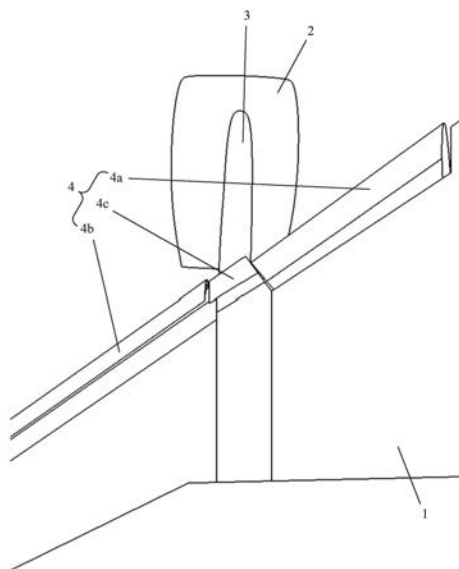
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

前缘增升布局

(57) 摘要

本发明涉及一种用于飞行器的前缘增升布局,包括设置在飞行器的机翼前缘的前缘缝翼,前缘缝翼被配装有推进装置的发动机吊挂中断并分成靠近飞行器的机身的内侧缝翼和远离飞行器的机身的外侧缝翼。前缘缝翼还包括设置在飞行器的机翼前缘与发动机吊挂相交处的吊挂缝翼,其中,内侧缝翼、外侧缝翼以及位于内侧缝翼与外侧缝翼之间的吊挂缝翼共同构成具有连续性的前缘增升部件。该前缘增升布局能够减少机翼内侧的气流分离,消除各前缘增升部件的不连续性,从而改善飞行器的气动特性。



1. 一种用于飞行器的前缘增升布局,包括设置在所述飞行器的机翼(1)前缘的前缘缝翼(4),所述前缘缝翼(4)被配装有推进装置(2)的发动机吊挂(3)中断并分成靠近所述飞行器的机身的内侧缝翼(4a)和远离所述飞行器的机身的外侧缝翼(4b),其特征在于,所述前缘缝翼(4)还包括设置在所述飞行器的机翼(1)前缘与所述发动机吊挂(3)相交处的吊挂缝翼(4c),其中,所述内侧缝翼(4a)、所述外侧缝翼(4b)以及位于所述内侧缝翼(4a)与所述外侧缝翼(4b)之间的所述吊挂缝翼(4c)共同构成具有连续性的前缘增升部件。

2. 如权利要求1所述的前缘增升布局,其特征在于,所述吊挂缝翼(4c)成形为与所述内侧缝翼(4a)和所述外侧缝翼(4b)具有相同的形状。

3. 如权利要求2所述的前缘增升布局,其特征在于,所述吊挂缝翼(4c)沿所述机翼(1)的展向长度为600mm至2000mm。

4. 如权利要求2所述的前缘增升布局,其特征在于,所述吊挂缝翼(4c)沿气流来流方向的弦长长度为300mm至800mm。

5. 如权利要求2所述的前缘增升布局,其特征在于,所述吊挂缝翼(4c)的前伸量为100mm至300mm。

6. 如权利要求2所述的前缘增升布局,其特征在于,所述吊挂缝翼(4c)的运动方向垂直于所述机翼(1)的前缘方向。

7. 如权利要求2所述的前缘增升布局,其特征在于,所述吊挂缝翼(4c)在运动期间与所述机翼(1)之间形成具有预定宽度的缝隙。

8. 如权利要求7所述的前缘增升布局,其特征在于,所述预定宽度为1mm至200mm。

前缘增升布局

技术领域

[0001] 本发明涉及一种前缘增升布局,更具体地说,涉及一种用于飞行器的前缘增升布局。

背景技术

[0002] 飞行器的气动特性对于民用飞行器的安全性、经济性、舒适性和环保性都至关重要,尤其是用于飞行器的前缘增升部件,将会对飞行器起飞、着陆性能起到决定性的作用。前缘增升部件通常包括前缘襟翼、前缘缝翼、后缘襟翼等,它们能够改善飞行器的气动特性,使飞行器在起飞和着陆阶段的低速情况下获得足够的升力,因此其布局在飞行器设计中占有重要的地位。

[0003] 安装在飞行器上的推进装置通常被称作动力装置,包括发动机本体和与其匹配的短舱组件,其中,短舱组件包括进气道、风扇整流罩、反推力装置和排气喷管等。这些短舱组件与发动机本体一起被安装到飞行器上,其中,风扇整流罩和反推力装置通常借助于铰链联接到发动机吊挂,而发动机吊挂则设置在发动机翼的吊式机翼下,从而将短舱组件及其中的发动机本体连接到飞行器的机身。

[0004] 然而,由于设置在发动机翼的吊式机翼下的发动机吊挂,前缘增升部件的连续性由此被中断。由于前缘增升部件能有效地减缓机翼上表面的气流分离,当其连续性被发动机吊挂中断时,会对机翼内侧上表面的气流流动产生不利影响,即,发动机吊挂所对应的机翼上表面区域会由此产生气流分离。

[0005] 另一方面,由于发动机吊挂使前缘增升部件产生了不连续性,这又导致升力系数降低。

[0006] 上述因素,即气流分离和升力系数降低均会影响飞行器的气动特性。为了消除由于发动机吊挂所导致的不连续性,目前通常采用吊挂内侧修型或者部分克鲁格襟翼来实现前缘增升部件的连续性,减少发动机吊挂对气动特性的影响。但是,在实际应用中改善效果并不明显。

[0007] 为此,在中国航空工业集团公司西安飞机设计研究所于2012年5月11日提交的中国发明专利CN102642623B中,提出了一种外吊货舱的飞翼布局货运飞机。该发明采用倒鸥型机翼,在倒鸥型机翼上表面凹处放置发动机,利用发动机的滑流效应结合常规的襟缝翼实现短距起飞,从而避免了发动机吊挂对气动特性的不利影响。

[0008] 但是,这种前缘增升布局通常适用于速度较低的货运飞机。对于速度更高的大型客机来说并不合适。

[0009] 为此,需要设计一种新型的前缘增升布局,该前缘增升布局能够减少机翼内侧的气流分离,消除各前缘增升部件的不连续性,从而改善飞行器的气动特性。

发明内容

[0010] 本发明的目的在于提供一种用于飞行器的前缘增升布局,该前缘增升布局能够减

少机翼内侧的气流分离,消除各前缘增升部件的不连续性,从而改善飞行器的气动特性。

[0011] 本发明公开了一种用于飞行器的前缘增升布局,包括设置在飞行器的机翼前缘的前缘缝翼,前缘缝翼被配装有推进装置的发动机吊挂中断并分成靠近飞行器的机身的内侧缝翼和远离飞行器的机身的外侧缝翼。前缘缝翼还包括设置在飞行器的机翼前缘与发动机吊挂相交处的吊挂缝翼,其中,内侧缝翼、外侧缝翼以及位于内侧缝翼与外侧缝翼之间的吊挂缝翼共同构成具有连续性的前缘增升部件。

[0012] 在上述技术方案中,术语“内侧缝翼”指的是被发动机吊挂中断的两部分前缘缝翼中更靠近飞行器机身的那一部分前缘缝翼,而术语“外侧缝翼”指的是被发动机吊挂中断的两部分前缘缝翼中更远离飞行器机身的那一部分前缘缝翼。

[0013] 技术特征“在飞行器的机翼前缘与发动机吊挂相交处”指的是以俯视的方式看到的发动机吊挂沿其长度方向与机翼前缘相交的位置。实际上,该位置即位于内侧缝翼与外侧缝翼之间。

[0014] 在一个较佳实施例中,吊挂缝翼可以成形为与内侧缝翼和外侧缝翼具有相同的形状。

[0015] 用语“具有相同形状”是指当内侧缝翼、外侧缝翼和吊挂缝翼均收拢在机翼的前缘上时,三者的表面形状基本上是连续的,或者说没有在某一个点位处形成突变的轮廓外型。

[0016] 在又一个较佳实施例中,吊挂缝翼沿机翼的展向长度可以设计为600mm至2000mm。

[0017] 在另一个较佳实施例中,吊挂缝翼沿气流来流方向的弦长长度可以设计为300mm至800mm。

[0018] 在再一个较佳实施例中,吊挂缝翼的前伸量可以设计为100mm至300mm。

[0019] 在又一个较佳实施例中,吊挂缝翼的运动方向可以垂直于机翼的前缘方向。

[0020] 在另一个较佳实施例中,吊挂缝翼在运动期间与机翼之间可以形成具有预定宽度的缝隙。

[0021] 在上述实施例中,预定宽度可以设计为1mm至200mm。

[0022] 根据本发明的用于飞行器的前缘增升布局能够获得以下优点:

[0023] 本发明的发明人通过在发动机吊挂处的对应机翼部分增加吊挂缝翼的形式,获得了各前缘增升部件(即内侧缝翼、吊挂缝翼和外侧缝翼)的连续性,减弱了由于发动机吊挂而引起的机翼内侧的气流分离,提高了升力系数,从而改善了飞行器的气动特性。

[0024] 与现有的前缘增升布局相比,本发明可以在一定程度上避免由于发动机吊挂所导致的前缘增升不连续性,同时控制机翼内侧的气流分离,从而对飞行器的气动特性产生有利的作用。

附图说明

[0025] 为了进一步说明根据本发明的用于飞行器的前缘增升布局的技术效果,下面将结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明,其中:

[0026] 图1是根据本发明的用于飞行器的前缘增升布局的简要示意图;

[0027] 图2是位于发动机吊挂处的吊挂缝翼的侧视图;

[0028] 图3是位于发动机吊挂处的吊挂缝翼的俯视图;以及

[0029] 图4示出了位于发动机吊挂处的吊挂缝翼与固定翼之间的缝隙。

- [0030] 附图标记
- [0031] 1 固定翼
- [0032] 2 推进装置
- [0033] 3 发动机吊挂
- [0034] 4 前缘缝翼
- [0035] 4a 内侧缝翼
- [0036] 4b 外侧缝翼
- [0037] 4c 吊挂缝翼
- [0038] 5 缝隙

具体实施方式

[0039] 下面结合附图说明根据本发明的用于飞行器的前缘增升布局的具体构造和技术效果。

[0040] 应当明确,本说明书所描述的实施例仅仅涵盖本发明的一部分实施例,而非全部实施例。基于说明书中记载的实施例,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0041] 除非另有定义,本发明所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,并不是旨在限制本发明。本发明的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形,意图在于覆盖不排它的包含。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括复数形式,除非上下文清楚地表示其它含义。

[0042] 基于相同的方位理解,在本发明的描述中,术语“长度”、“展向”、“弦向”、“内侧”、“外侧”、“前”、“后”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,仅是为了便于描述本发明和简化描述,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发明的限制。

[0043] 图1是根据本发明的用于飞行器的前缘增升布局的简要示意图,图2和3分别是位于发动机吊挂处的吊挂缝翼的侧视图和俯视图。

[0044] 如图1所示,附图标记“1”示出了飞行器的机翼的一部分。机翼1是飞行器的重要部件之一,其安装在机身上,最主要作用是产生升力,与尾翼一起形成良好的稳定性与操纵性。

[0045] 推进装置2通常被称作动力装置,如先前所述,它包括发动机本体和与其匹配的短舱组件,其中,短舱组件包括进气道、风扇整流罩、反推力装置和排气喷管等。这些短舱组件与发动机本体一起被安装到飞行器上,其中,风扇整流罩和反推力装置通常借助于铰链连接到发动机吊挂3,而发动机吊挂3则设置在发动机翼的吊式机翼1下,从而将短舱组件及其中的发动机本体联接到飞行器的机身。由于推进装置2和发动机吊挂3的结构及其联接关系并非是本发明的要点所在,因此本文省略对其的详细描述。

[0046] 前缘缝翼4是前缘增升构件中的一种,并且是组成前缘增升布局的重要构件。前缘缝翼4安装在机翼前缘的活动翼面处。当翼面打开时,前缘缝翼4向前推出并与机翼1形成一

条缝隙,机翼1下方的气流由此经过该缝隙流到上表面,增加了上翼面气流的速度,从而延缓气流层的分离,提高升力系数,降低失速速度。前缘缝翼4一般只在大迎角低速飞行时起作用。当飞行器高速飞行时,通常要收回前缘缝翼4,以减小空气阻力。

[0047] 由于短舱组件及其中的发动机本体借助于发动机吊挂3联接到飞行器的机身,发动机吊挂3由此中断了前缘增升部件、即前缘缝翼4的连续性。也就是说,发动机吊挂3将前缘缝翼4分成了两部分。

[0048] 为了便于说明,本申请将前缘缝翼的这两部分分别称为“内侧缝翼”和“外侧缝翼”,其中,“内侧缝翼”指的是两者中更靠近飞行器机身的那一部分前缘缝翼,而“外侧缝翼”指的是两者中更远离飞行器机身的那一部分前缘缝翼。如图1所示,由于飞行器的机身(图中未示出)位于图1的右侧,因此位于发动机吊挂3左侧的前缘缝翼4被定义为“外侧缝翼”4b,而位于发动机吊挂3右侧的前缘缝翼4被定义为“内侧缝翼”4a。当然,内侧缝翼4a和外侧缝翼4b的位置将随着飞行器的机身位置的变化而变化。

[0049] 如图1所示,根据本发明的用于飞行器的前缘增升布局包括设置在飞行器的机翼1前缘的前缘缝翼4,该前缘缝翼4被配装有推进装置2的发动机吊挂3中断,并且被分成靠近飞行器的机身的内侧缝翼4a和远离飞行器的机身的外侧缝翼4b。此外,前缘缝翼4还包括设置在飞行器的机翼1前缘与发动机吊挂3相交处的吊挂缝翼4c,内侧缝翼4a、外侧缝翼4b以及位于内侧缝翼4a与外侧缝翼4b之间的该吊挂缝翼4c共同构成沿机翼1的展向具有连续性的前缘增升部件。

[0050] 上述技术特征“在飞行器的机翼前缘与发动机吊挂相交处”指的是以俯视的方式看到的发动机吊挂沿其长度方向与机翼前缘相交的位置,本领域的普通技术人员可以结合图4了解该相交处的位置。实际上,该位置即位于内侧缝翼与外侧缝翼之间。

[0051] 在一个较佳实施例中,沿机翼1的展向具有连续性的前缘增升部件包括:内侧缝翼4a、外侧缝翼4b和成形为与内侧缝翼4a和外侧缝翼4b具有相同形状的吊挂缝翼4c。

[0052] 此处,用语“具有相同形状”是指当内侧缝翼4a、外侧缝翼4b和吊挂缝翼4c均收拢在机翼1的前缘上时,除了内侧缝翼4a与吊挂缝翼4c之间以及吊挂缝翼4c与外侧缝翼4b之间所形成的间隙之外,三者的表面形状基本上是连续的,或者说没有在某一个点位处形成突变的轮廓外型,因此不会对流经前缘缝翼4的气流产生任何影响。

[0053] 当吊挂缝翼4c处于打开状态时,其能够与固定翼形成一种新型的前缘增升布局。通过在发动机吊挂3处增设吊挂缝翼4c,能够有效地改善气流在机翼1上表面的流动分离现象。经过发明人模拟试验估算,升力系数基本上有0.5%的提升,同时失速迎角被推迟1°到2°。

[0054] 由此可见,本发明的核心技术构思在于:通过在机翼1的与发动机吊挂3相对应的区域中设置吊挂缝翼4c,恢复前缘增升部件的连续性。利用上述技术构思获得的前缘增升布局通过在发动机吊挂3处增加吊挂缝翼4c,实现了前缘增升部件的连续性,从而增加对气流在机翼内侧流动分离的控制能力,减少流动分离区域,并由此减少由于前缘增升部件的不连续所导致的气动特性的损失。

[0055] 与现有的前缘增升布局相比,本发明可以在一定程度上避免由于发动机吊挂所导致的前缘增升不连续性,同时控制机翼内侧的气流分离,从而对飞行器的气动特性产生有利的作用。

[0056] 在根据本发明的前缘增升布局的一个示例中,如图1所示,可以将吊挂缝翼4c沿机翼1的展向长度设计为600mm至2000mm。当然,对于本领域的普通技术人员来说易于理解的是,展向长度的其它长度范围也应当落在本发明的保护范围之内。

[0057] 在根据本发明的前缘增升布局的另一个示例中,如图1所示,可以将吊挂缝翼4c沿气流来流方向的弦长长度设计为300mm至800mm。当然,对于本领域的普通技术人员来说易于理解的是,弦长长度的其它长度范围也应当落在本发明的保护范围之内。

[0058] 在根据本发明的前缘增升布局的又一个示例中,如图2所示,可以将吊挂缝翼4c的前伸量设计为100mm至300mm。当然,对于本领域的普通技术人员来说易于理解的是,前伸量的其它范围也应当落在本发明的保护范围之内。

[0059] 在根据本发明的前缘增升布局的再一个示例中,可以将吊挂缝翼4c的运动方向设计为垂直于机翼1的前缘方向。

[0060] 图4示出了位于发动机吊挂处的吊挂缝翼与固定翼之间的缝隙。在根据本发明的前缘增升布局的又一个示例中,如图4所示,在吊挂缝翼4c运动期间,吊挂缝翼4c与机翼1、尤其是固定翼之间形成具有预定宽度的缝隙5,其中,缝隙5的预定宽度被设计为1mm至200mm。当然,对于本领域的普通技术人员来说易于理解的是,缝隙5的其它宽度范围也应当落在本发明的保护范围之内。

[0061] 虽然以上结合了较佳实施例和附图对用于飞行器的前缘增升布局进行了说明,但是本技术领域中的普通技术人员应当认识到,上述示例仅是用来说明的,而不能作为对本发明的限制。因此,可以在权利要求书的实质精神范围内对本发明进行修改和变型,这些修改和变型都将落在本发明的权利要求书所要求的范围之内。

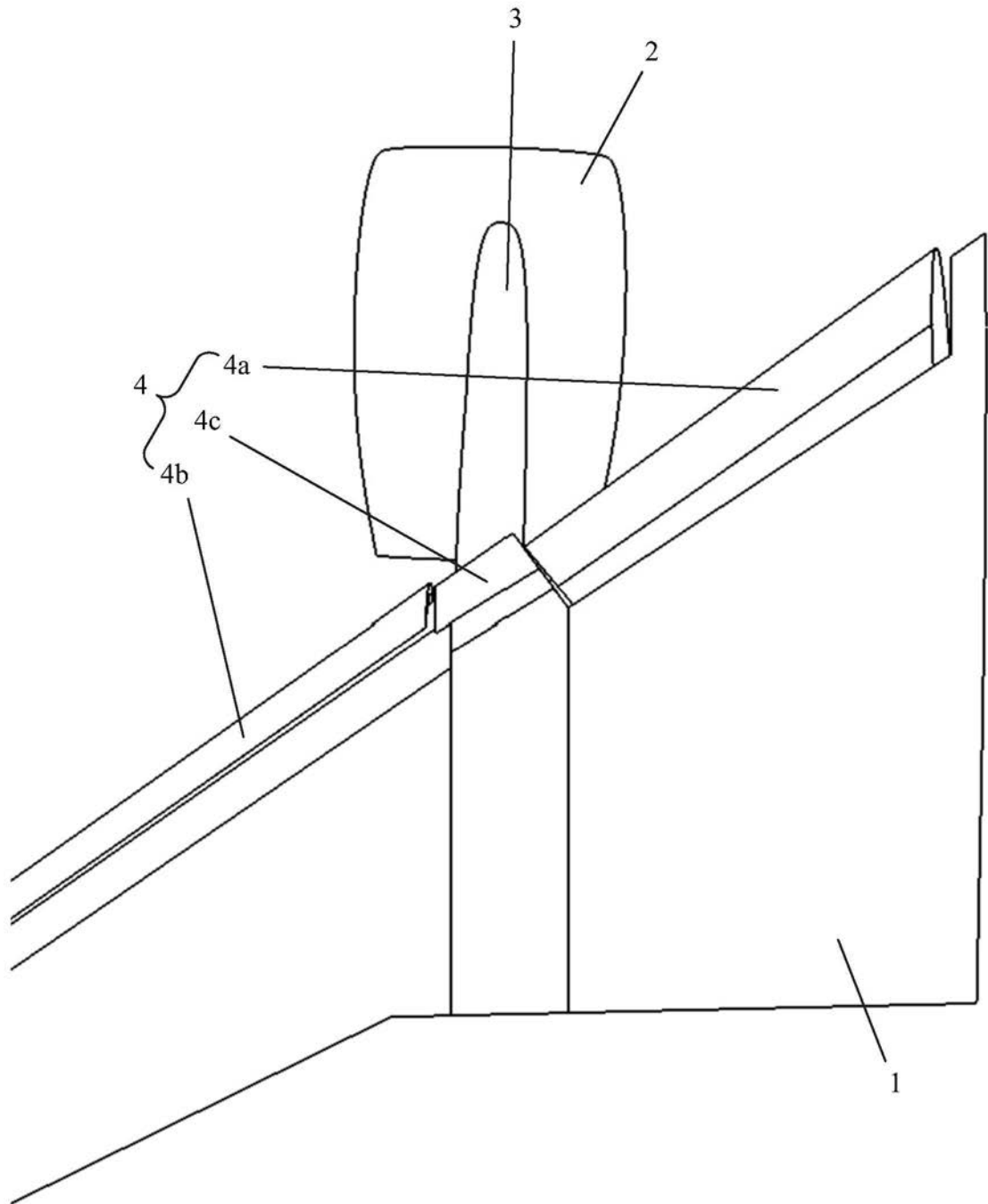


图1

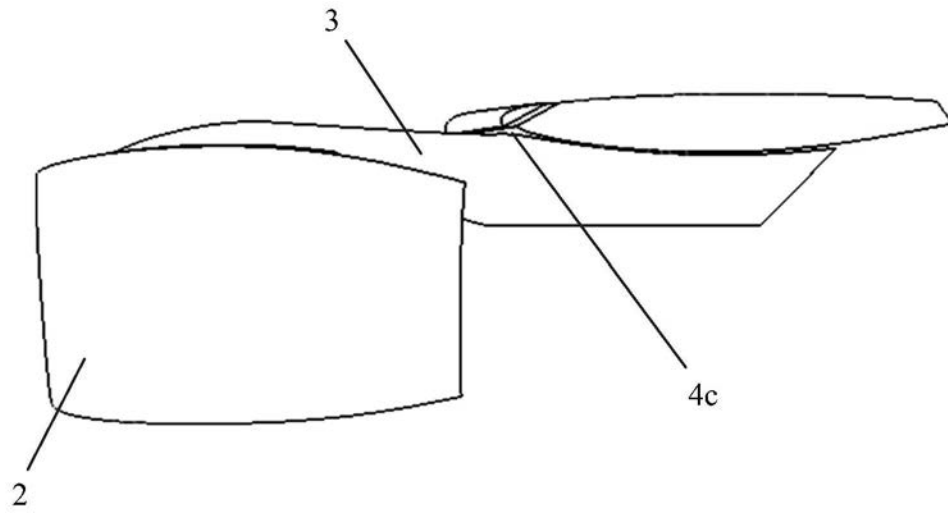


图2

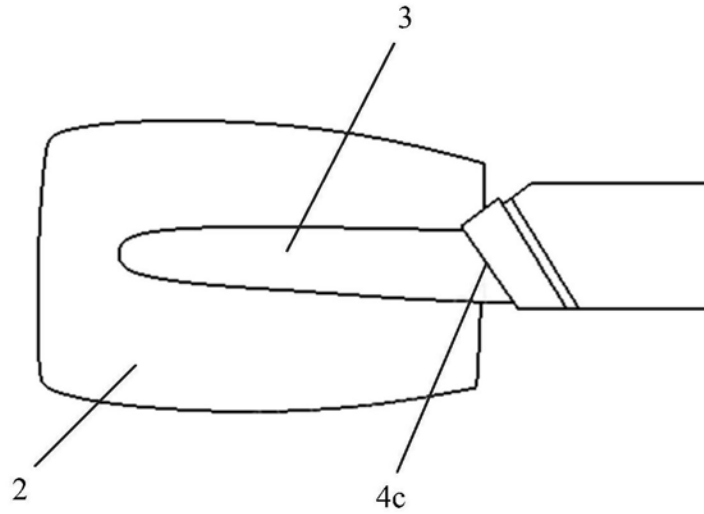


图3

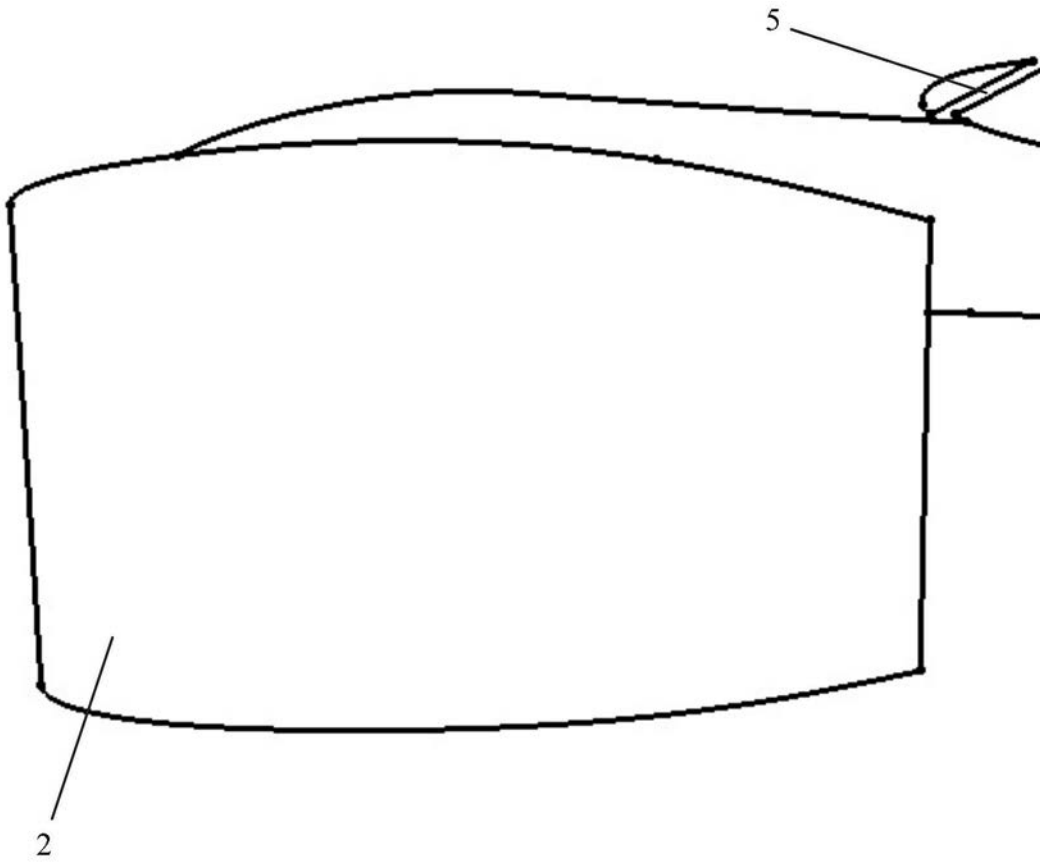


图4