(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118833403 A
(43)申请公布日 2024.10.25

(21)申请号 202410490302.5

(22)申请日 2024.04.23

(30)优先权数据
23169633.7 2023.04.24 EP

(71)申请人 空中客车德国运营有限责任公司
地址 德国
申请人 空中客车营运有限公司

(72)发明人 斯蒂芬·弗里德 马尔特·沃尔默
弗雷德里克·戈宾
克里斯托弗·斯莱克

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 王艳江

(51)Int.Cl.
B64D 37/06(2006.01)
B64D 37/08(2006.01)
B64D 37/32(2006.01)

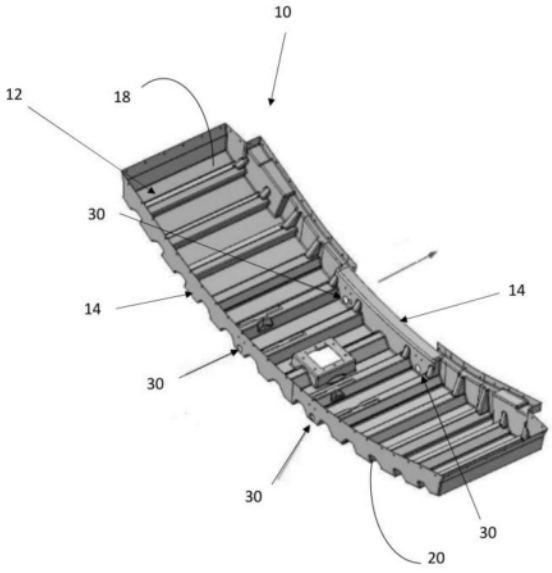
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

用于燃料箱结构的隔框室的衬里段、以及包括这种衬里段的用于箱结构的系统

(57)摘要

本发明涉及一种用于燃料箱结构的隔框室(34)的衬里段(10),该衬里段包括:衬里段基体(12),其中衬里段基体(12)适于浮置在燃料箱结构中的燃料上;至少一个衬里段侧壁(14),其中该至少一个衬里段侧壁从衬里段基体(12)延伸;多个排放孔(16),其中该多个排放孔(16)布置在衬里段基体(12)中,并且其中多个排放孔(16)适于提供从衬里段(10)的上侧(18)到衬里段(10)的面向燃料箱结构的底侧(20)的双向流体连接;至少一个阀(22),该至少一个阀布置在衬里段(10)的切口(30)中,其中该至少一个阀(22)适于提供从衬里段(10)的底侧(20)到衬里段(10)的上侧(18)的单向流体连接,使得单向流体连接在相反方向上被阻止,使得通过确保从相邻隔框室的衬里段下方到延长燃料箱结构中的燃料泵安全操作所需的衬里段(10)的燃料流动,减少了燃料箱结构内的燃料的剩余部分。



CN 118833403 A

1.一种用于燃料箱结构的隔框室(34)的衬里段(10),所述衬里段包括:

衬里段基体(12),其中,所述衬里段基体(12)适于浮置在所述燃料箱结构中的燃料上,

至少一个衬里段侧壁(14),其中,所述至少一个衬里段侧壁从所述衬里段基体(12)延伸,

多个排放孔(16),其中,所述多个排放孔(16)布置在所述衬里段基体(12)中,并且其中,所述多个排放孔(16)适于提供从所述衬里段(10)的上侧(18)到所述衬里段(10)的面向所述燃料箱结构的底侧(20)的双向流体连接,

至少一个阀(22),所述至少一个阀布置在所述衬里段(10)的切口(30)中,

其中,所述至少一个阀(22)适于提供从所述衬里段(10)的所述底侧(20)到所述衬里段(10)的所述上侧(18)的单向流体连接,使得所述单向流体连接在所述相反方向上被阻止,

使得通过确保从相邻隔框室的衬里段下方到延长所述燃料箱结构中的燃料泵安全操作所需的所述衬里段(10)的燃料流动,减少了所述燃料箱结构内的燃料的剩余部分。

2.根据权利要求1所述的衬里段(10),

其中,所述至少一个阀(22)是瓣阀。

3.根据权利要求2所述的衬里段(10),

其中,所述至少一个瓣阀包括:

具有一体式阀瓣止动件的夹板(24),

在馈通区域处具有加强件(26)的阀瓣,

阀背板(28)。

4.根据权利要求3所述的衬里段(10),

其中,所述瓣阀包括柔性材料。

5.根据前述权利要求之一所述的衬里段(10),

其中,所述至少一个阀(22)布置在所述衬里段基体(12)中的切口(30)中。

6.根据前述权利要求之一所述的衬里段(10),

其中,所述至少一个阀(22)布置在所述至少一个衬里段侧壁(14)中的切口(30)中。

7.根据前述权利要求之一所述的衬里段(10),

其中,所述衬里段(10)包括具有带耗散性能的氟硅酮层的芳族聚酰胺纤维。

8.根据前述权利要求之一所述的衬里段(10),

其中,所述至少一个阀(22)具有至少10㎜且至多75㎜的直径。

9.根据前述权利要求之一所述的衬里段(10),

其中,所述多个排放孔(16)中的每一个具有至多2㎜,优选地至多8㎜的直径。

10.根据前述权利要求之一所述的衬里段(10),

进一步包括多个纵向缘(32),

其中,所述多个纵向缘(32)适于结合所述机身结构的纵向桁梁。

11.根据前述权利要求之一所述的衬里段(10),

其中,所述衬里段(10)包括至少四个阀(22)。

12.根据前述权利要求之一所述的衬里段(10),

其中,所述隔框室(34)适于在燃料泵拾取点处可连接到燃料泵(36)。

13.一种用于箱结构的系统(50),所述系统包括根据权利要求1至12所述的衬里段

(10),

其中,所述系统进一步包括:

多个隔框室(34),

多个衬里段(10')),所述多个衬里段适于浮置在所述箱结构中的燃料上,

其中,每个衬里段(10')适于浮置在所述多个隔框室(34)之一中的燃料上,

其中,每个衬里段(10')包括衬里段基体(12')和至少一个衬里段侧壁(14`),

其中,所述衬里段侧壁(14`)从所述衬里段基体(12`)延伸并且包括连接区域,

多个连接型材(38),

其中,所述多个连接型材(38)适于连接所述多个衬里段(10`)和根据权利要求1至12所述的衬里段(10),

燃料泵(36),

其中,所述燃料泵(36)适于在燃料泵拾取点处将燃料泵送出所述箱结构,

使得通过确保从相邻隔框室的所述多个衬里段的衬里下方到延长所述燃料箱结构中的燃料泵安全操作所需的所述衬里段的燃料流动,减少了所述燃料箱结构内的燃料的剩余部分。

14.根据权利要求13所述的系统(50),

其中,所述系统布置在飞行器中,其中所述飞行器选自下组,所述组由以下各项组成:飞机、直升机、或无人机。

15.一种飞机(100),包括根据权利要求1至12所述的衬里段(10)。

用于燃料箱结构的隔框室的衬里段、以及包括这种衬里段的用于箱结构的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于燃料箱结构的隔框室的衬里段、以及一种包括这种衬里段的用于箱结构的系统。

背景技术

[0002] 在飞行器中,机身的每个隔框室中的衬里可以用作用于操作飞行器所需的燃料的箱结构的附加保护。在机身结构中的孔导致燃料泄漏(例如在起飞和着陆期间由起落架故障引起)的不期望的情况下,衬里是附加安全屏障且覆盖该孔,从而减少泄漏率。

[0003] 为防止靠近机身的衬里引起的腐蚀,除了衬里上方的体积外,还在衬里下方存在附加体积的燃料。这个体积通过排放孔缓慢馈送到衬里下方的空间中。燃料泵拾取点的隔框室内的排放孔直径不够大以致不能及时使衬里下方的容积可供燃料泵消耗,因此泵必须被关闭以防止这些泵耗尽的可能性。这导致每个隔框室高达20升燃料的剩余燃料部分的情况。

[0004] 因此,当前设计导致不可能从一个隔框室溢出到相邻隔框室的情况,且因此燃料的相关部分对于箱内的燃料泵而言仍然是不可用和不可得。

[0005] 这或者导致由于剩余燃料引起的重量问题,或者甚至导致不满足当局安全要求的问题。对于燃料泵在拾取点处不可得到的未使用的燃料的总重量可能加起来超过350升,这导致需要提高燃料泵得到剩余燃料的可能性以解决上述问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是由于减少剩余燃料部分而增加可用的箱容积并减轻重量,以便满足当局和客户要求。

[0007] 此目的通过独立权利要求的主题实现。在从属权利要求和以下描述中可以找到说明性实施例。

[0008] 根据一个方面,提供一种用于燃料箱结构的隔框室的衬里段。衬里段包括衬里段基体,其中衬里段基体适于浮置在燃料箱结构的底部上的燃料上。换言之,衬里段基体是平面结构,该平面结构适于以浮置方式布置在燃料箱结构上以保护飞行器的机身,更具体地说,是在机身中存在不期望的孔的情况下箱结构抵抗泄漏的附加保护。

[0009] 衬里段进一步包括至少一个衬里段侧壁,其中该至少一个衬里段侧壁从衬里段基体延伸。优选地,衬里段侧壁从衬里段基体呈矩形延伸。更优选地,衬里段基体包括从衬里段基体的每一侧以矩形方式延伸的衬里段侧壁。优选地,衬里段侧壁的高度与飞行器的机身中隔框的高度相对应。

[0010] 衬里段进一步包括多个排放孔,其中该多个排放孔布置在衬里段基体中。多个排放孔适于提供从衬里段的上侧到衬里段的面向燃料箱结构的底侧的双向流体连接。优选地,多个排放孔布置在至少一个衬里段侧壁附近。优选地,衬里段包括优选地以等距方式布

置的多于1个、更优选地多于15个、最优选地多于30个排放孔。换言之,排放孔使得来自衬里段上方的燃料能够流入衬里段下方的空间中,反之亦然,从而使得衬里段能够浮置在衬里段下方的燃料上。

[0011] 进一步,衬里段包括布置在衬里段的切口中的至少一个阀。该至少一个阀适于提供从衬里段的底侧到衬里段的上侧的单向流体连接,使得单向流体连接在相反方向上被阻止。换言之,阀使得来自衬里段下方的经由多个排放孔出来的燃料能够流回衬里段上方。同时,阀适于阻止来自衬里段上方的燃料流到衬里段下方。

[0012] 因此,通过确保来自延长燃料箱结构中的燃料泵安全操作所需的衬里段下方的燃料流动来减少燃料箱结构内的燃料的剩余部分。换言之,阀是调节流体的流动的装置,使得提供单向流动,并且由此增加燃料泵可得到的燃料。

[0013] 因此,衬里段描述了这样的构思:结合衬里材料来减少箱结构内剩余的且因此不可用的燃料部分。由于现有的多个排放孔的直径太小而不能确保来自相邻隔框室或甚至仅来自衬里下方的适当溢流率的事实,这个剩余燃料部分现在经由阀可供相关隔框室中的燃料泵消耗。

[0014] 因此,建议将专用数量的阀安装到带有燃料泵拾取点的相关隔框室的衬里段中,这确保燃料从衬里段下方到衬里段上方的自由流动,并且因此提高燃料的溢流率,并使燃料可供燃料泵消耗。必须确保最小燃料流量,以防止燃料泵耗尽。阀阻止燃料在相反方向上的流动。

[0015] 根一个实施例,至少一个阀是瓣阀。瓣阀允许流体在一个方向上流动,同时防止回流。附着到切口的开口处的弹簧加载的或配重的瓣实现了这个功能。瓣阀用于在期望方向上引导流动。这些瓣阀可以手动或远程打开,并且这些瓣阀可以通过流动的力而打开。当直接压力施加到瓣阀上时,瓣阀将打开,而当压力减轻时,瓣阀将关闭。

[0016] 换言之,建议在燃料泵拾取点的隔框室中引入瓣阀,以减少未使用的燃料部分并减轻这个剩余燃料的重量。

[0017] 瓣阀的总的有效直径与确保来自箱中的相邻隔框室的、延长燃料泵安全操作所需的衬里下方的燃料流动所需的直径一样大。

[0018] 瓣阀直接安装到柔性衬里材料上,优选地不需要附加固定到衬里段的子结构上。

[0019] 阀的瓣本身优选地是柔性的、带有加强件以确保正确操作,并且优选地其被夹持在两个板之间。

[0020] 在箱本身的结构性故障的情况下,衬里下方的压力降低将引起瓣阀关闭。这将确保衬里段的正常功能,同时其计算的泄漏率仅由多个排放孔的直径引起。

[0021] 根据另一实施例,至少一个瓣阀包括具有一体式阀瓣止动件的夹板、在馈通区域处具有加强件的阀瓣、以及阀背板。

[0022] 在可选实施例中,阀进一步包括过滤器。

[0023] 根据另一实施例,阀瓣包括柔性材料。

[0024] 阀的另一可能的实施例是隔膜阀。隔膜阀由带有两个或更多个端口的阀体、弹性隔膜以及座组成,隔膜在该阀座上关闭阀。阀体可以包括塑料、金属、或其他材料或材料组合。

[0025] 阀的另一可能的实施例包括柔性元件,如弹簧、橡胶带等。弹性元件的弹簧刚度根

据所期望的燃料流率进行调整。

[0026] 根据另一实施例,至少一个阀布置在衬里基体中的切口中。由于衬里段基体靠近燃料箱结构的最低点,因此在衬里段基体中布置瓣阀对于剩余燃料的流动是有利的。因此,在衬里段基体中布置瓣阀有利于将不可得到的燃料减少到期望的最小值。

[0027] 根据另一实施例,至少一个阀布置在至少一个衬里段侧壁中的切口中。还可以将阀在衬里段基体中的布置与阀在衬里段侧壁中的布置相结合。优选地,阀的布置在优选地以矩形方式从衬里段基体延伸的所有衬里段侧壁中。

[0028] 根据另一实施例,衬里段包括具有带耗散性能的氟硅酮层的芳族聚酰胺纤维。芳纶是芳香族聚酰胺的缩写,是一类耐热且坚固的合成纤维。纤维中的链状分子沿着纤维轴高度地取向。因此,与许多其他合成纤维相比,较高比例的化学键对纤维强度的贡献更大。芳族聚酰胺具有超过500℃的非常高的熔点,这在燃料箱结构附近的火灾或类似不期望的温度峰值的情况下是有利的。

[0029] 根据另一实施例,至少一个阀包括至少10mm且至多75mm的直径。优选地,阀包括25.4mm的直径。在其他实施例中,阀包括小于10mm或大于75mm的直径。

[0030] 根据另一实施例,其中多个排放孔中的每一个包括至多2mm,优选地至多8mm的直径。优选地,排放孔包括6mm的直径。在其他实施例中,阀包括小于2mm或大于8mm的直径。

[0031] 根据另一实施例,衬里段进一步包括多个纵向缘,其中多个纵向缘适于结合机身结构的纵向桁梁。换言之,隆起是用于覆盖桁梁的沟道形隆起,且另外加固薄壁部件以防止变形或振动。隆起的侧壁也是用于布置至少一个阀(该至少一个阀适于提供从衬里段的底侧到衬里段的上侧的单向流体连接,使得单向流体连接在相反方向上被阻止)的可能位置。

[0032] 根据另一实施例,衬里段包括至少四个阀。优选地,四个阀在相对的衬里段侧壁上以两个阀为一组地布置。在其他实施例中,衬里段中存在多于四个阀。

[0033] 根据另一实施例,隔框室适于在燃料泵拾取点处可连接到燃料泵。燃料系统允许泵送、管理和递送燃料到推进系统和辅助动力单元。

[0034] 根据另一方面,提供一种用于箱结构的系统,该系统包括带有用于燃料箱结构的隔框室的阀的衬里段。衬里段包括:衬里段基体,其中衬里段基体适于浮置在燃料箱结构中的燃料上;以及至少一个衬里段侧壁,其中该至少一个衬里段侧壁从衬里段基体延伸。衬里段进一步包括多个排放孔,其中该多个排放孔布置在衬里段基体中,并且其中多个排放孔适于提供从衬里段的上侧到衬里段的面向燃料箱结构的底侧的双向流体连接。

[0035] 进一步,衬里段包括布置在衬里段的切口中的至少一个阀,其中该至少一个阀适于提供从衬里段的底侧到衬里段的上侧的单向流体连接,使得单向流体连接在相反方向上被阻止。因此,通过确保从相邻隔框室的衬里段下方到延长燃料箱结构中的燃料泵安全操作所需的衬里段的燃料流动,减少了燃料箱结构内的燃料的剩余部分。

[0036] 系统进一步包括多个隔框室、和适于浮置在箱结构中的燃料上的多个衬里段。每个衬里段适于浮置在相关联的多个隔框室之一中的燃料上,其中每个衬里段包括衬里段基体和至少一个衬里段侧壁。衬里段侧壁从衬里段基体延伸并且包括连接区域。进一步,系统包括多个连接型材。该多个连接型材适于在连接区域中连接多个衬里段和衬里段与阀。

[0037] 系统进一步包括燃料泵,其中燃料泵适于在燃料泵拾取点处将燃料泵送出箱结构,使得通过确保从相邻隔框室的多个衬里段的衬里下方到延长燃料箱结构中的燃料泵安

全操作所需的衬里段的燃料流动,减少了燃料箱结构内的燃料的剩余部分。

[0038] 根据另一实施例,其中系统布置在飞行器中,其中飞行器选自下组,该组由以下各项组成:飞机、直升机或无人机。

[0039] 根据另一方面,一种飞机包括衬里段。

附图说明

[0040] 图1示出了衬里段;以及

[0041] 图2示出了衬里段的详细视图;以及

[0042] 图3示出了瓣阀的两个详细视图;以及

[0043] 图4示出了处于不同状态的瓣阀的另一详细视图;以及

[0044] 图5示出了用于箱结构的包括衬里段的系统;以及

[0045] 图6示出了带有用于箱结构的衬里段的飞机。

具体实施方式

[0046] 附图中的图示是示意性的而不是按比例绘制的。如果在附图的以下描述中在不同附图中使用相同的附图标记,则它们表示相同或相似的元件。然而,相同或相似的元件也可以以不同的附图标记表示。

[0047] 图1示出了用于燃料箱结构的隔框室34(未示出)的衬里段10,该衬里段包括衬里段基体12,其中衬里段基体12适于浮置在燃料箱结构中的燃料上。衬里段进一步包括衬里段侧壁14,其中衬里段侧壁从衬里段基体12延伸。衬里段进一步包括多个排放孔16(未示出),其中该多个排放孔16布置在衬里段基体12中。

[0048] 该多个排放孔16适于提供从衬里段10的上侧18到衬里段10的面向燃料箱结构的底侧20的双向流体连接。衬里段10进一步包括布置在衬里段10的切口30中的至少一个阀22(未示出),其中该至少一个阀22适于提供从衬里段10的底侧20到衬里段10的上侧18的单向流体连接,使得单向流体连接在相反方向上被阻止。

[0049] 因此,通过确保从相邻隔框室的衬里段(未示出)下方到延长燃料箱结构中的燃料泵安全操作所需的衬里段10的燃料流动,减少了燃料箱结构内的燃料的剩余部分。

[0050] 根据所示的实施例的衬里段10包括布置在衬里段侧壁14的相对侧上的四个切口30。

[0051] 图2示出了衬里段10的区段的详细视图。衬里段10包括多个排放孔16,其中该多个排放孔16布置在衬里段基体12中。

[0052] 该多个排放孔16适于提供从衬里段10的上侧18到衬里段10的面向燃料箱结构的底侧20的双向流体连接,反之亦然。衬里段侧壁14从衬里段基体12延伸并且包括连接区域。衬里段10和相邻衬里段包括多个连接型材38,其中该多个连接型材38适于连接多个衬里段10和相邻衬里段10′。排放孔仅确保来自衬里段10下方的非常有限的燃料交换。

[0053] 图3示出了瓣阀的详细视图。左图示出了瓣阀的分解视图。瓣阀包括具有一体式阀瓣止动件的夹板24。夹板优选地包括刚性材料,以将阀瓣适当地固持在衬里段侧壁14处的其期望附接区域处。瓣阀进一步包括在馈通区域处具有加强件26的阀瓣。具有加强件26的瓣阀由具有带耗散性能的氟硅酮层的芳族聚酰胺纤维制成。芳族聚酰胺具有超过500℃的

非常高的熔点,这在燃料箱结构附近的火灾或类似不期望的温度峰值的情况下是有利的。瓣阀进一步包括阀背板28。阀背板28包括与夹板相同的材料,并且适于连接到夹板24。

[0054] 右图示出了处于安装好布置的瓣阀的详细侧视图。夹板24与带有加强件26的阀瓣接触。带有加强件26的阀瓣密封切口30,且因此提供从衬里段10的底侧到衬里段10的上侧的单向流体连接,使得单向流体连接在相反方向上被阻止。

[0055] 图4示出了处于不同状态的瓣阀的另一详细视图。在左侧的图中,带有加强件的阀瓣26打开,并且使得流体流动能够从衬里段10下方到衬里段10上方。通过夹板24的设计限制带有加强件26的阀瓣的最大打开位置。

[0056] 在相邻的图中,带有加强件的阀瓣26关闭,并防止从衬里段10下方到衬里段10上方的流体流动。因此,阀瓣提供从衬里段10的底侧到衬里段10的上侧的单向流体连接,使得单向流体连接在相反方向上被阻止。在右侧的图中,示出了处于关闭位置的瓣阀的另一视图。

[0057] 图5示出了用于箱结构的系统50,该系统包括衬里段10和多个隔框室34。衬里段10、10`布置在隔框室34中。系统进一步包括多个衬里段10',该多个衬里段适于浮置在箱结构中的燃料上。每个衬里段10'适于浮置在多个隔框室34中的对应一个中的燃料上。

[0058] 进一步,每个衬里段10'包括衬里段基体12'和至少一个衬里段侧壁14`。衬里段侧壁14`从衬里段基体12`延伸,并且包括连接区域和多个连接型材38。多个连接型材38适于连接多个衬里段10`和衬里段10。

[0059] 系统进一步包括燃料泵36,其中燃料泵36适于在燃料泵拾取点处将燃料泵送出箱结构,使得通过确保从相邻隔框室的多个衬里段的衬里下方到延长燃料箱结构中的燃料泵安全操作所需的衬里段的燃料流动,减少了燃料箱结构内的燃料的剩余部分。

[0060] 图6示出了具有衬里段10的飞机100。进一步,衬里段10包括布置在衬里段10的切口30中的至少一个阀22。至少一个阀适于提供从衬里段10的底侧到衬里段的上侧的单向流体连接,使得单向流体连接在相反方向上被阻止。

[0061] 因此,通过确保从相邻隔框室的衬里段10下方到延长燃料箱结构中的燃料泵安全操作所需的衬里段10的燃料流动,减少了燃料箱结构内的燃料的剩余部分。换言之,阀是调节流体的流动的装置,使得提供单向流动,以增加燃料泵可得到的燃料。

[0062] 附图标记

[0063] 10衬里段

[0064] 12衬里段基体

[0065] 14衬里段侧壁

[0066] 16排放孔

[0067] 18衬里段的上侧

[0068] 20衬里段的底侧

[0069] 22阀

[0070] 24夹板

[0071] 26带有加强件的阀瓣

[0072] 28阀背板

[0073] 30切口

[0074] 32纵向缘

[0075] 34隔框室

[0076] 36燃料泵

[0077] 38连接型材

[0078] 50系统

[0079] 100飞机

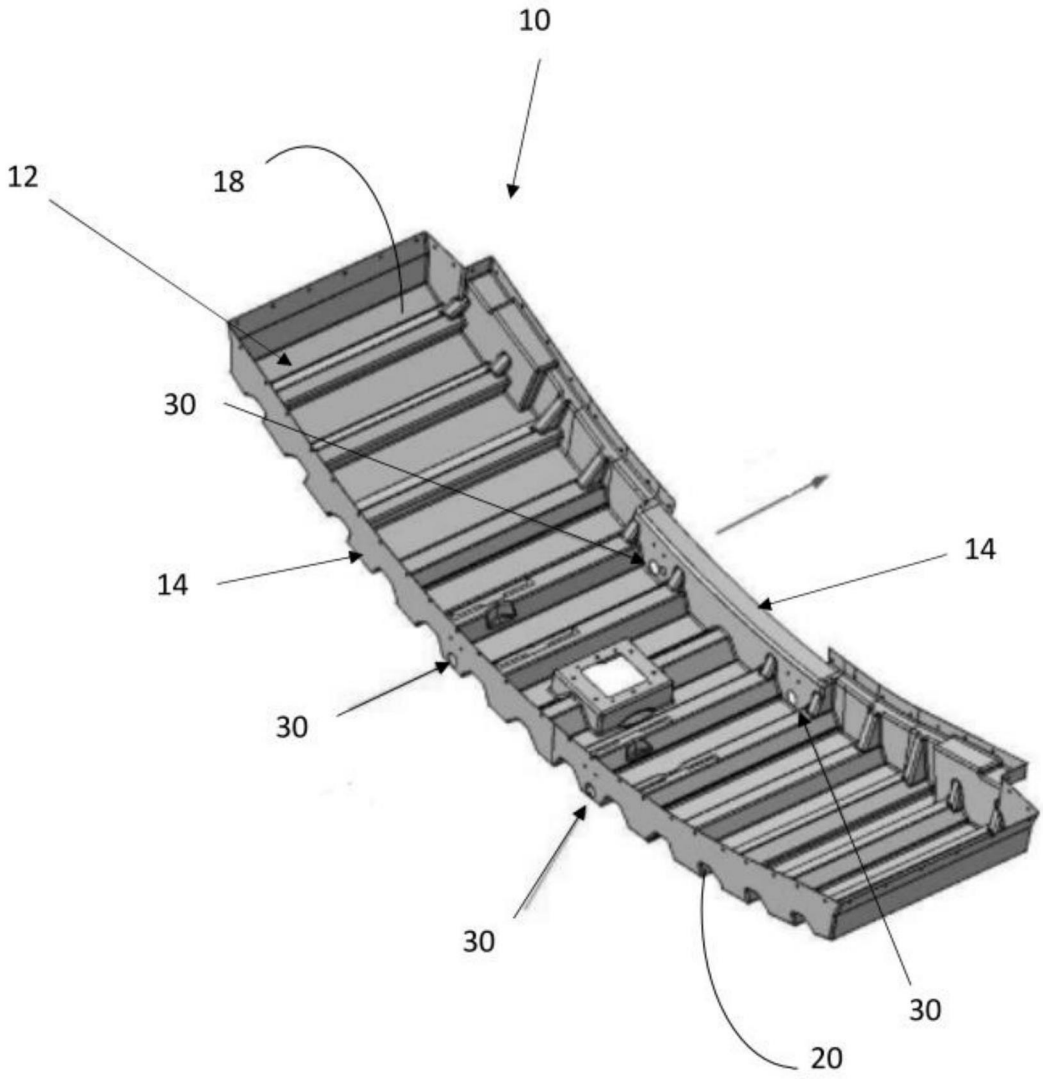


图1

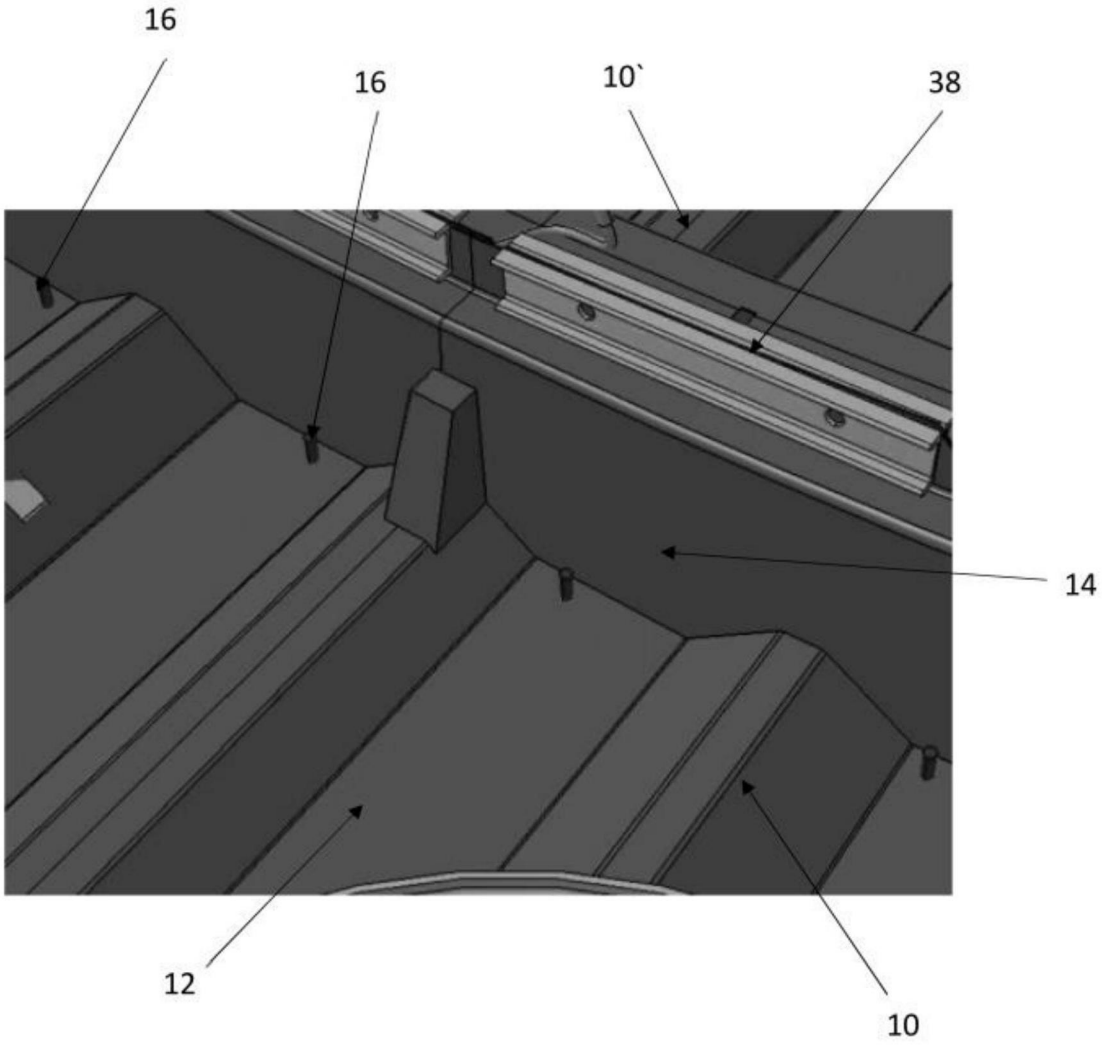


图2

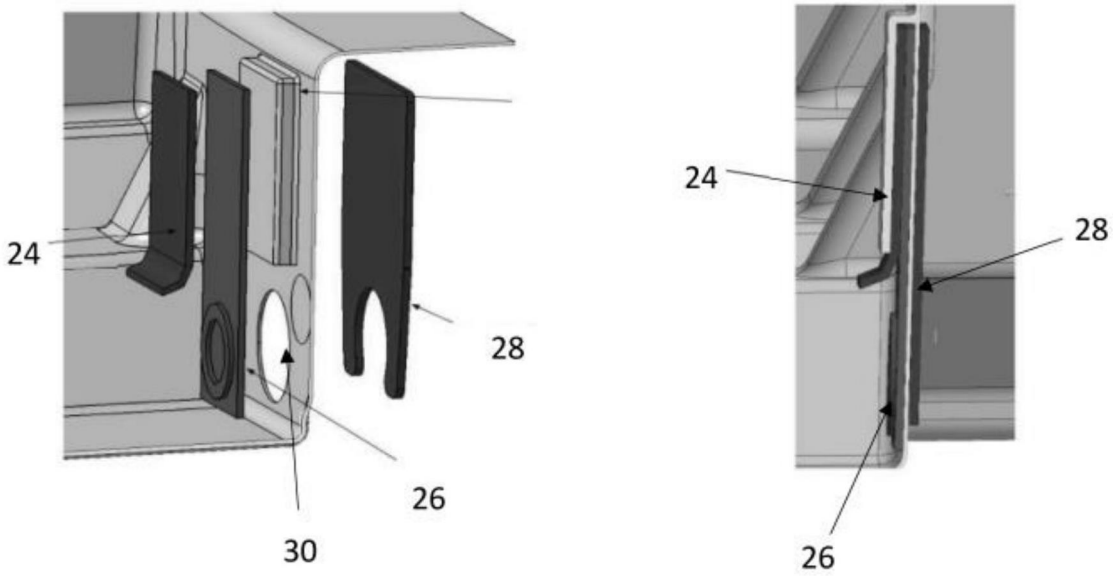


图3

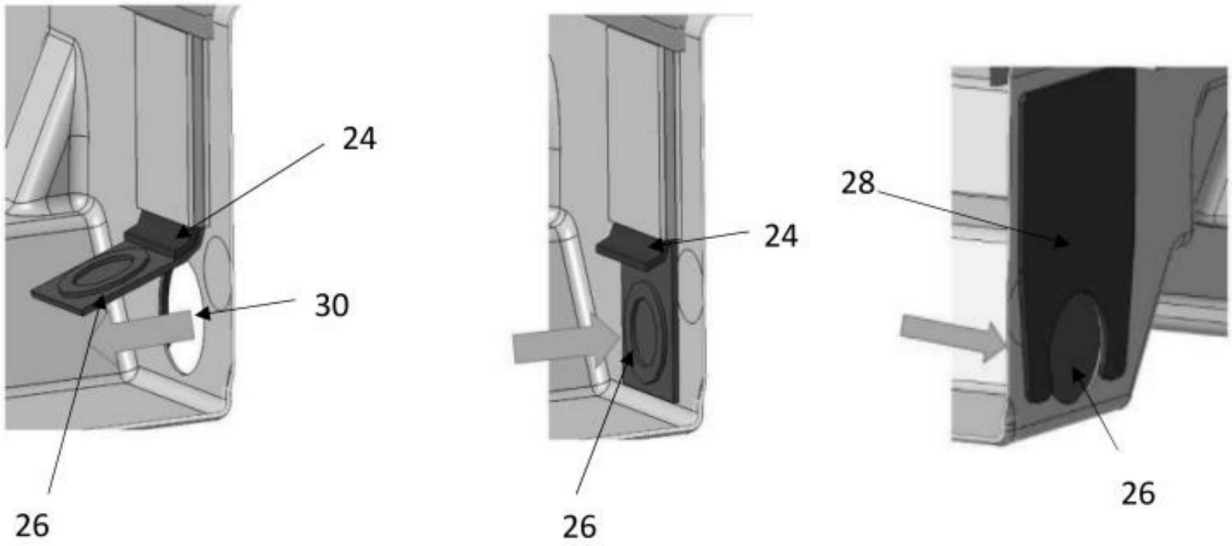


图4

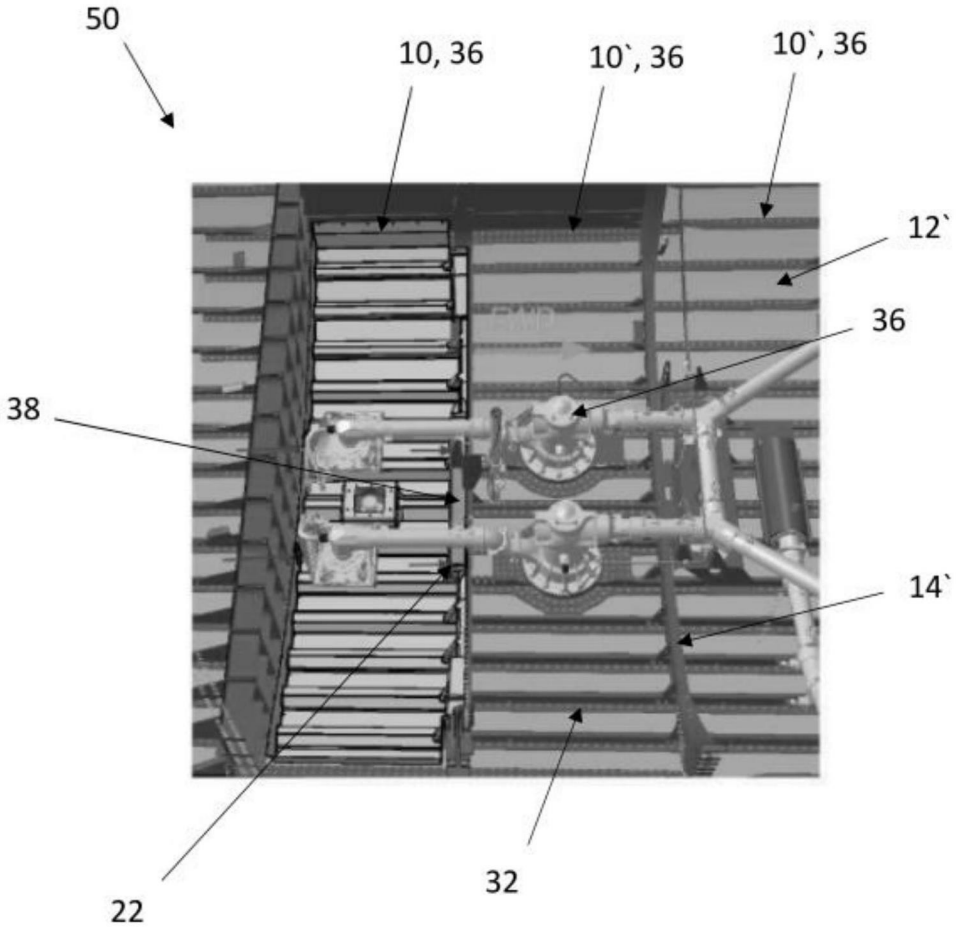


图5

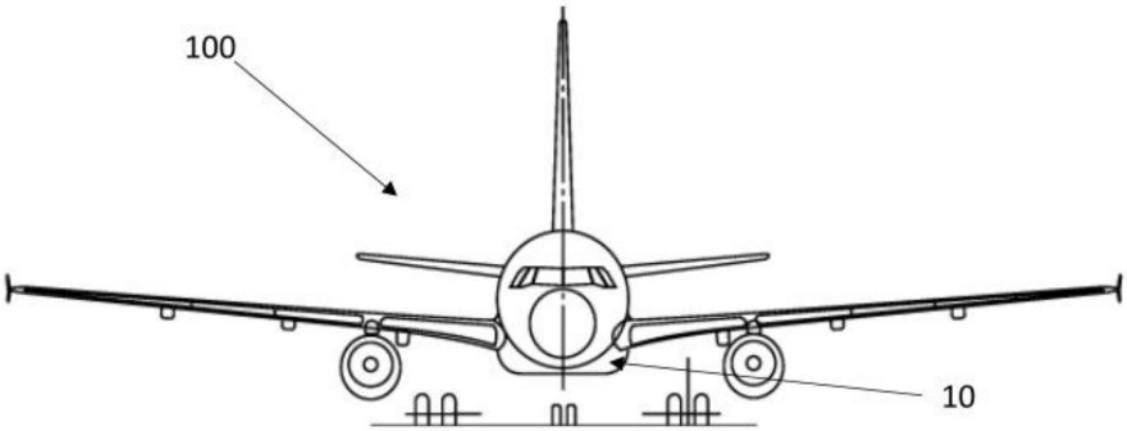


图6