



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106143876 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 24

(21) 申请号 201510200853.4  
 (22) 申请日 2015.04.24  
 (65) 同一申请的已公布的文献号  
 申请公布号 CN 106143876 A  
 (43) 申请公布日 2016.11.23  
 (73) 专利权人 空客(北京)工程技术中心有限公司  
 地址 101312 北京市顺义区天竺空港工业  
 区天柱东路5号  
 (72) 发明人 李明 孙玉敏  
 (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 潘炜 黄霖  
 (51) Int. Cl.  
 B64C 13/24 (2006.01)  
 B64C 3/38 (2006.01)  
 B64C 9/32 (2006.01)  
 (56) 对比文件  
 CN 204568052 U, 2015.08.19

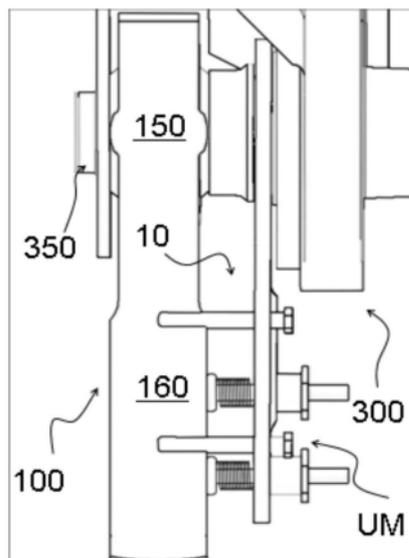
DE 102010053277 A1, 2012.06.06  
 CN 202345908 U, 2012.07.25  
 WO 2010119049 A2, 2010.10.21  
 CN 102574575 A, 2012.07.11  
 FR 2865254 A1, 2005.07.22  
 CN 104176239 A, 2014.12.03  
 CN 102530240 A, 2012.07.04  
 CN 102015443 A, 2011.04.13  
 CN 103448905 A, 2013.12.18  
 CN 102272481 A, 2011.12.07  
 CN 101802454 A, 2010.08.11  
 CN 204264444 U, 2015.04.15  
 CN 101374724 A, 2009.02.25  
 唐有才;刘振岗;王占勇.某型飞机襟翼反弹  
 故障分析.航空维修与工程.2010,(02),456-  
 460.  
 张政;刘沛清;丁常宏;王建冈.CJ818增升装  
 置三维设计与运动仿真研究.民用飞机设计与研  
 究.2009,(S1),20-22.  
 审查员 唐雅君  
 权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称  
 顶推装置、活动机构和飞行器

(57) 摘要

本发明涉及顶推装置、活动机构和飞行器。根据本发明的一个方面,提供一种用于飞行器(AC)的活动机构(MM)的顶推装置(10),所述活动机构(MM)包括主活动装置和辅助所述主活动装置的辅助活动装置(100),所述顶推装置(10)包括支撑构件(20)和由所述支撑构件(20)支撑的顶推组件(UM),所述顶推组件(UM)包括顶推元件(40)和蓄能元件(50)。在所述辅助活动装置(100)发生断裂时,所述顶推元件(40)适于借助来自所述蓄能元件(50)的能量而将所述辅助活动装置(100)的断裂部分从正常工作位置(WP)顶推至偏离位置(OP1,OP2)。根据本发明,能够对飞行器的活动机构提供有效故障保护。

CN 106143876 B



1. 一种用于飞行器的活动机构的顶推装置,所述活动机构包括主活动装置和辅助所述主活动装置的辅助活动装置,所述顶推装置包括支撑构件和由所述支撑构件支撑的顶推组件,所述顶推组件包括顶推元件和蓄能元件,

其中,在所述辅助活动装置发生断裂时,所述顶推元件适于借助来自所述蓄能元件的能量而将所述辅助活动装置的断裂部分从正常工作位置顶推至偏离位置。

2. 根据权利要求1所述的顶推装置,其中,所述蓄能元件是弹簧。

3. 根据权利要求2所述的顶推装置,其中

所述支撑构件是支架,在所述支架中形成有销孔,

所述顶推元件是销,所述销具有销头部和穿过所述销孔的销杆部,以及

所述弹簧套在所述销杆部上并且位于所述销头部与所述支架之间。

4. 根据权利要求2所述的顶推装置,其中

所述支撑构件是支架,在所述支架中形成有销孔,

所述顶推元件是销,所述销具有销头部和销杆部,

所述顶推组件还包括弹性调节构件,所述弹性调节构件具有调节头部和筒部,所述调节头部设置有供所述销杆部穿过的通孔,

所述弹簧围绕所述销杆部并且被夹在所述销头部与已连接至所述销孔中的所述弹性调节构件的调节头部之间,以及

通过调节所述弹性调节构件相对于所述销孔的位置,能够调节所述弹簧的偏置力从而能够调节所述销头部抵靠于所述辅助活动装置的相应部分的抵靠力。

5. 根据权利要求4所述的顶推装置,其中,所述筒部为中空筒体以便在所述筒部中容纳所述弹簧的一端,所述筒部的外周设置有外螺纹,所述销孔设置有内螺纹,所述弹性调节构件适于与所述销孔螺纹连接,由此调节所述弹性调节构件相对于所述销孔的位置。

6. 根据权利要求3至5中任一项所述的顶推装置,其中,所述顶推装置还包括传动构件,所述传动构件适于将所述辅助活动装置的运动传递至所述顶推装置,使得所述顶推装置随着所述辅助活动装置的运动而运动。

7. 根据权利要求6所述的顶推装置,其中,所述传动构件适于夹持所述辅助活动装置的相应部分。

8. 根据权利要求7所述的顶推装置,其中

在所述支架中形成有栓孔,以及

所述传动构件包括导栓,所述导栓穿过并连接至所述栓孔,所述导栓具有适于对所述辅助活动装置的相应部分进行夹持的导栓杆部。

9. 根据权利要求8所述的顶推装置,其中,所述导栓包括第一对导栓和第二对导栓,所述第一对导栓和所述第二对导栓从外侧将所述辅助活动装置的相应部分夹在中间。

10. 根据权利要求3至5中任一项所述的顶推装置,其中,在所述支架中形成有轴孔,所述轴孔套在用于安装所述辅助活动装置的安装轴上,使得当所述辅助活动装置绕所述安装轴旋转时所述顶推装置也绕所述安装轴旋转。

11. 一种用于飞行器的活动机构,包括:

主活动装置;以及

辅助活动装置,所述辅助活动装置随着所述主活动装置的运动而运动并且用于辅助所

述主活动装置实现所述主活动装置的预期功能，

其中，所述活动机构还包括如权利要求1至10中任一项所述的顶推装置。

12. 根据权利要求11所述的活动机构，其中，所述主活动装置是襟翼组件。

13. 根据权利要求12所述的活动机构，其中，所述辅助活动装置是阻尼装置。

14. 根据权利要求13所述的活动机构，其中

所述襟翼组件包括襟翼本体和活动支撑结构，所述襟翼本体固定地安装在所述活动支撑结构上以便与所述活动支撑结构一体地运动，

所述阻尼装置具有近端和远端，所述近端可旋转地连接至附接于所述飞行器的固定结构处的安装轴，所述远端可旋转地连接至设置于所述活动支撑结构的连接轴，以及

所述顶推装置设置在所述阻尼装置的近端侧。

15. 根据权利要求14所述的活动机构，其中，所述近端经由近端球窝接头或近端球轴承可旋转地连接至所述安装轴，并且/或者，所述远端经由远端球窝接头或远端球轴承可旋转地连接至所述连接轴。

16. 根据权利要求15所述的活动机构，其中，所述活动机构还包括设置在所述阻尼装置下方以便接收向下坠落的所述断裂部分的接收构件。

17. 一种飞行器，其中，所述飞行器包括如权利要求11至16中任一项所述的活动机构。

## 顶推装置、活动机构和飞行器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及顶推装置、包括顶推装置的活动机构和包括活动机构的飞行器,更具体地,涉及能够对飞行器的活动机构提供有效故障保护的用于飞行器的活动机构的顶推装置。

### 背景技术

[0002] 在诸如飞机之类的飞行器中,设置有用于实现相应功能的多种不同活动部件。例如,这些活动部件为设置在机翼上的各种活动翼面,比如用于在较低速度下获得较大升力和较好操控能力的襟翼(襟翼可分为内侧襟翼和外侧襟翼并且还可分为前缘缝翼和后缘襟翼等)、用于控制飞机的横侧姿态(坡度)的副翼、以及用于增加阻力以减低飞机速度的减速板等等。

[0003] 另一方面,可以为活动部件设置用于缓冲活动部件的运动从而改进活动部件的运动稳定性的阻尼装置。阻尼装置随着活动部件的运动而运动,因而存在断裂的可能性。一旦阻尼装置发生断裂,阻尼装置中的断裂部分有可能撞击飞机的用于安装活动部件的固定结构(例如机翼的骨架结构)而造成难以维修的固定结构的损坏。另外,阻尼装置中的断裂部分撞击固定结构之后还有可能会造成卡住情形从而导致活动部件无法继续运动和正常工作以实现其预期功能,或者,阻尼装置中的两个断裂部分之间相互干涉而造成卡住情形从而也导致活动部件无法继续运动和正常工作以实现其预期功能。

[0004] 参照图1(图1为示出根据相关技术的用于活动部件的阻尼装置的第一失效情况的立体图),在图1中根据相关技术的阻尼装置100A的缸体侧(图1中的左侧)的套环150A已发生断裂而撞击至用于安装活动支撑结构200A(活动部件进而安装在活动支撑结构200A与活动支撑结构200A一体地运动)和阻尼装置100A两者的机翼的固定结构(例如翼肋300A)的相应部分。由此,造成翼肋300A(翼肋300A通常难以维修)的损坏,而且,还有可能造成卡住情形从而导致活动部件无法继续运动或无法继续顺畅地运动(例如无法或无法顺畅地沿图1中所示的A方向回退)。

[0005] 参照图2(图2为示出根据相关技术的用于活动部件的阻尼装置的第二失效情况的立体图),在图2中根据相关技术的阻尼装置100A的轴杆120A已发生断裂或者从缸体110A中脱出,并且轴杆120A的端部与缸体110A的端部接触而干涉,由此造成卡住情形而导致活动支撑结构200A进而活动部件无法沿图2中所示的A方向回退。

[0006] 因此,在本领域中,存在对能够避免发生上述情况的技术方案的需求。

[0007] 这里,应当指出的是,本部分中所提供的技术内容旨在有助于本领域技术人员对本发明的理解,而不一定构成现有技术。

### 发明内容

[0008] 在本部分中提供本发明的总概要,而不是本发明完全范围或本发明所有特征的全面公开。

[0009] 本发明的一个目的是提供一种能够对飞行器的活动机构提供有效故障保护的顶推装置。

[0010] 本发明的另一目的是提供一种以巧妙和简单的设计原理构造的顶推装置。

[0011] 本发明的另一目的是提供一种能够避免活动机构中的辅助活动装置的断裂部分撞击固定结构而造成固定结构损坏的顶推装置。

[0012] 本发明的另一目的是提供一种能够避免活动机构中的辅助活动装置的断裂部分造成卡住情形从而导致活动机构无法继续运动和正常工作的顶推装置。

[0013] 本发明的另一目的是提供一种能够方便地安装至固定结构上而无需对固定结构以及对活动机构的现有结构做出改变或者所做的改变很小的顶推装置。

[0014] 本发明的另一目的是提供一种易于制造和安装的顶推装置。

[0015] 本发明的其它目的在于提供一种包括上述顶推装置的活动机构和一种包括上述活动机构的飞行器。

[0016] 为了实现上述目的中的一个或多个,根据本发明的一个方面,提供一种用于飞行器的活动机构的顶推装置,所述活动机构包括主活动装置和辅助所述主活动装置的辅助活动装置,所述顶推装置包括支撑构件和由所述支撑构件支撑的顶推组件,所述顶推组件包括顶推元件和蓄能元件。在所述辅助活动装置发生断裂时,所述顶推元件适于借助来自所述蓄能元件的能量而将所述辅助活动装置的断裂部分从正常工作位置顶推至偏离位置。

[0017] 为了实现上述目的中的一个或多个,根据本发明的另一方面,提供一种用于飞行器的活动机构,包括:主活动装置;以及辅助活动装置,所述辅助活动装置随着所述主活动装置的运动而运动并且用于辅助所述主活动装置实现所述主活动装置的预期功能。所述活动机构还包括如上所述的顶推装置。

[0018] 为了实现上述目的中的一个或多个,根据本发明的另一方面,提供一种飞行器。所述飞行器包括如上所述的活动机构。

[0019] 根据本发明,以巧妙和简单的设计原理构造出用于活动机构的阻尼装置(辅助活动装置)的弹射装置(顶推装置)。由此,一旦阻尼装置发生断裂,阻尼装置中的断裂部分之一在向下坠落之前被弹射装置沿水平方向弹射至偏离阻尼装置的正常工作位置的偏离位置。这样,可以避免阻尼装置中的断裂部分撞击飞机的用于安装活动机构的固定结构(例如机翼的翼肋)而造成难以维修的固定结构的损坏。另外,还可以避免在阻尼装置中的断裂部分撞击固定结构之后有可能会造成卡住情形从而导致活动机构无法继续运动和正常工作以实现其预期功能。另外,还可以避免阻尼装置中的两个断裂部分之间相互干涉而造成卡住情形从而导致活动机构无法继续运动和正常工作以实现其预期功能。

[0020] 另外,根据本发明,用于活动机构的阻尼装置的弹射装置可以方便地安装至飞机固定结构上,而无需对飞机固定结构(例如翼肋)以及对活动机构及其阻尼装置的现有结构做出改变或者所做的改变很小。因此,进一步提高根据本发明的弹射装置的制造和安装容易性。

## 附图说明

[0021] 通过以下参照附图的描述,本发明的一个或多个实施方式的特征和优点将变得更加容易理解,在附图中:

- [0022] 图1为示出根据相关技术的用于活动部件的阻尼装置的第一失效情况的立体图；
- [0023] 图2为示出根据相关技术的用于活动部件的阻尼装置的第二失效情况的立体图；
- [0024] 图3是示出根据本发明示例性实施方式的弹射装置的立体图；
- [0025] 图4至图8分别是示出根据本发明示例性实施方式的弹射装置的组成部件的立体图；
- [0026] 图9是用于说明根据本发明示例性实施方式的弹射装置的安装的示意图；
- [0027] 图10是示出已安装至飞机固定结构的根据本发明示例性实施方式的弹射装置的立面图；
- [0028] 图11至图15是示出根据本发明示例性实施方式的弹射装置在阻尼装置第一失效情况下的工作过程的一系列图；
- [0029] 图16至图18是示出根据本发明示例性实施方式的弹射装置在阻尼装置第二失效情况下的工作过程的一系列图；以及
- [0030] 图19是示出根据本发明的飞行器的示意图。

### 具体实施方式

[0031] 下面参照附图、借助示例性实施方式对本发明进行详细描述。对本发明的以下详细描述仅仅是出于说明目的，而绝不是对本发明及其应用或用途的限制。

[0032] 首先，参照图3至图10描述根据本发明示例性实施方式的弹射装置10。其中，图3是示出根据本发明示例性实施方式的弹射装置的立体图，图4至图8分别是示出根据本发明示例性实施方式的弹射装置的组成部件的立体图，图9是用于说明根据本发明示例性实施方式的弹射装置的安装的示意图，而图10是示出已安装至飞机固定结构的根据本发明示例性实施方式的弹射装置的立面图。

[0033] 如图所示，弹射装置10可以包括支架20、导栓30、销40（对应于顶推元件）、弹簧50（对应于蓄能元件）和螺线程60。这里，需要指出的是，弹射装置10用作根据本发明的顶推装置。

[0034] 支架20可以呈大致长形板体，并且在其一端（图3中的右端并且也可称为近端）处设置有轴孔22而在其另一端（图3中的左端并且也可称为远端）处设置有栓孔24和销孔26。通过将轴孔22套在用于安装阻尼装置100的安装轴320（参见图9，并且安装轴320可以例如固定地附接至机翼的翼肋300的相应部分）上，支架20能够可旋转地安装至翼肋300（用作根据本发明的固定结构）。这里，需要指出的是，支架20用作根据本发明的支撑构件。

[0035] 导栓30可以具有头部32和杆部34。在一些示例中，可以仅在杆部34的与头部32相邻的区域处设置外螺纹（外螺纹部35），而在杆部34的远端区域处不设置外螺纹（滑动支承部36）。在其它示例中，可以在杆部34的整个长度上设置外螺纹。导栓30可以插入穿过栓孔24并且与栓孔24（栓孔24可以设置有内螺纹）螺纹连接，从而附接至支架20（参见图3）。然而，可以构想除螺纹连接以外的其它合适的固定连接方式的使用。

[0036] 在图示的示例中，设置有四个导栓30（相应地，在支架20中设置有4个栓孔24）。如图10所示，在弹射装置10安装至翼肋300的安装状态下，阻尼装置100（具体为阻尼装置100的位于缸体侧的与套环150相邻的用于连接套环150与缸体的连接区段160）被夹在上对导栓30（图10中可看到的那对导栓）与下对导栓30（图10中未看到）之间。由此，随着阻尼装置

100绕安装轴320进行旋转运动,弹射装置10借助导栓30的传动作用也绕安装轴320进行旋转运动。这里,需要指出的是,导栓30用作根据本发明的传动构件。

[0037] 由于传动构件实施为从阻尼装置100的外部夹持阻尼装置100的导栓30,因此无需对阻尼装置100进行额外加工即可实现传动构件对阻尼装置100的夹持并且实现运动从阻尼装置100至弹射装置10的传递。在阻尼装置100是外购标准件的情况下,这种无需对现有结构进行额外加工和改变的情况是特别有利的。

[0038] 销40可以具有头部42(也称为抵接部)和杆部44。如图10所示,在弹射装置10安装至翼肋300的安装状态下,头部42抵靠于连接区段160。

[0039] 弹簧50可以呈螺旋弹簧形式。然而,可以构想其它合适的弹簧类型的使用。

[0040] 螺纹件60(也称为弹性调节构件)可以具有头部62和筒部64。头部62可以呈六边形板体以便于使用特定工具来旋拧螺纹件60。头部62可以设置有中心通孔以供销40的杆部44穿过。筒部64可以为中空筒体以便在筒部64中容纳弹簧50的一端。筒部64的外周可以设置有外螺纹,由此螺纹件60可以与销孔26(销孔26可以设置有内螺纹)螺纹连接。

[0041] 如图10所示,在弹射装置10安装至翼肋300的安装状态下,弹簧50围绕销40的杆部44并且被夹在销40的头部42与已旋拧至销孔26中的螺纹件60的头部62之间。通过旋拧螺纹件60,可以方便地调节弹簧50的压缩程度(即预加载程度)。在一些示例中,可以将(每个)弹簧50调节成能够施加(大约)80N的弹性力。这里,需要指出的是,销40、弹簧50和螺纹件60可以构成根据本发明的弹射组件或顶推组件UM。

[0042] 在图示的示例中,设置有两个弹射组件(即两组销40、弹簧50和螺纹件60),并且两个弹射组件在弹射装置10的横向方向(图3中的竖向方向)上位于上对导栓30与下对导栓30之间。

[0043] 在图示的示例中,弹射装置10设置在阻尼装置100的缸体侧。这样,由于阻尼装置100的缸体侧附近通常具有较宽空间并且由于阻尼装置100的位于缸体侧的连接区段160适于被导栓夹持和被弹射组件弹射,因此这种设置是特别有利的。

[0044] 下面参照图11描述应用根据本发明示例性实施方式的弹射装置10的活动机构MM。

[0045] 例如,活动机构MM可活动地安装在机翼的翼肋300上。在一些示例中,活动机构MM可以包括襟翼组件(未图示),例如内侧襟翼(IBF)。襟翼组件包括襟翼本体以及活动支撑结构(活动杆)200,襟翼本体可以固定地安装在活动支撑结构200的上表面210上以与活动支撑结构200一体地运动。活动支撑结构200连同襟翼本体(即襟翼组件)在襟翼致动器(未图示)的驱动下能够以轴部(图11未示出,但是可以参见与之对应的图1所示的轴部220A)为旋转中心进行旋转。另外,活动支撑结构200的远端还可以设置有用与阻尼装置100连接的连接轴230。当活动支撑结构200沿逆时针方向(对图11而言)旋转时,襟翼本体朝向机翼本体回退,而当活动支撑结构200沿顺时针方向(对图11而言)旋转时,襟翼本体朝向机翼本体的外部伸展。

[0046] 为了缓冲活动机构MM的运动从而改进活动机构MM的运动稳定性,可以为活动机构设置阻尼装置100。在图示的示例中,阻尼装置100可以包括:缸体110(例如双缸结构);插入至缸体110中从而能够相对于缸体110滑动的轴杆120;位于阻尼装置100的缸体侧(图11中的左侧)的、用于套在翼肋300的安装轴320上的近端套环150;与套环150相邻的用于连接套环150与缸体110的连接区段160(在一些示例中,连接区段160可以形成为具有适于被导栓

30夹持的一对平坦状相反表面并且具有适于被销40的头部42抵靠的平坦状表面,并且,连接区段160对应于根据本发明的相应部分);以及位于阻尼装置100的轴杆侧(图11中的右侧)的、用于套在活动支撑结构200的连接轴230上的远端套环170。这里,需要指出的是,阻尼装置100用作根据本发明的辅助活动装置,而襟翼组件用作根据本发明的主活动装置。主活动装置为飞机实现相应预期功能必不可少的装置,而辅助活动装置用于辅助主活动装置可靠地实现其预期功能,但是当辅助活动装置失效时主活动装置在例如缺失某些性能(比如运动稳定性)的情况下仍然能够完全实现或基本实现其预期功能。

[0047] 当活动支撑结构200以轴部为旋转中心旋转时,阻尼装置100随动地以安装轴320为旋转中心旋转,与此同时,在阻尼装置100中轴杆120在缸体110中滑动而使得阻尼装置100发生伸缩运动。由此,阻尼装置100起到缓冲活动支撑结构200进而襟翼本体的运动的作用。例如,阻尼装置100可以采用液压阻尼、空气阻尼以及机械阻尼(比如机械弹簧)等合适的阻尼形式。

[0048] 在优选的示例中,在近端套环150和/或远端套环170设置有球窝接头(图9中示出近端套环150处的近端球窝接头180)。由于采用球窝接头,除了允许阻尼装置100在下述的正常工作位置进行旋转运动之外,还允许阻尼装置100在断裂的情况下容易地被弹射装置10顶推至下述的偏离位置,由此确保弹射装置10能够实现其预期的保护功能。

[0049] 在优选的示例中,在活动机构MM中设置有接收构件400。接收构件可以呈沟槽状以便接收发生意外断裂的阻尼装置100的向下坠落的断裂部分。在断裂部分被接收在接收构件400上的情况下,已发生断裂的阻尼装置100不会干涉活动机构MM的正常运动(尤其是回退运动),从而尽管缺失阻尼但是活动机构MM仍然能够继续工作。

[0050] 下面描述根据本发明示例性实施方式的弹射装置10安装至翼肋300的示例性安装过程。

[0051] 参照图9和图10,将处于组装状态下(参见图3)的弹射装置10的轴孔套在设置在机翼的翼肋300的相应部分上的安装轴320(在一些示例中,安装轴320可以固定地附接至翼肋300)上。然后,依次地将衬套330、阻尼装置100的近端套环150和垫圈340套在安装轴320上。然后,将紧固螺母350旋拧至安装轴320的螺纹末端上。

[0052] 在弹射装置10的安装状态下,衬套330将弹射装置10(具体为支架20的设置轴孔22的近端)与阻尼装置100(具体为近端套环150)间隔开预定距离。同时,在弹射装置10的安装状态下,阻尼装置100的连接区段160被夹在导栓30之间,并且销40的头部42在弹簧50的偏置力的作用下抵靠于连接区段160。

[0053] 下面参照图11至图15描述根据本发明示例性实施方式的弹射装置10在阻尼装置第一失效情况下的工作过程(图11至图15是示出根据本发明示例性实施方式的弹射装置在阻尼装置第一失效情况下的工作过程的一系列图)。

[0054] 在图11中,活动支撑结构200正在沿顺时针方向旋转而使襟翼本体向外伸展。因而,阻尼装置100也沿顺时针方向旋转同时沿纵长方向伸长。此时,弹射装置10也随着阻尼装置100的旋转而旋转。

[0055] 在图12中,活动支撑结构200继续沿顺时针方向旋转并且阻尼装置100继续沿纵长方向伸长,并且在此时阻尼装置100的近端套环150发生断裂。

[0056] 在图13中,已发生断裂的阻尼装置100被导栓30临时地夹持而不会立即向下坠落

而撞击翼肋300的位于阻尼装置100下方的相应部分,与此同时,在预先被适当预加载的弹簧50的偏置力的作用下,销40的头部42沿水平方向(图13中的向下方向)顶推已发生断裂的阻尼装置100的连接区段160,从而将已发生断裂的阻尼装置100的右侧部分(对图13而言)沿水平方向弹射至偏离阻尼装置100的正常工作位置WP(参见图15)的偏离位置OP1(参见图15)。由此,使阻尼装置100的向下坠落的断裂部分沿水平方向偏离翼肋300的位于阻尼装置100的正常工作位置下方的相应部分从而不会撞击该相应部分。这里,需要指出的是,偏离位置可以指下述位置:阻尼装置的断裂部分在该位置向下坠落时不会撞击翼肋300的位于阻尼装置100下方的相应部分而是会安全地向下坠落至接收构件400上,并且在两个断裂部分向下坠落的情况下其中一个断裂部分在该位置向下坠落而确保两个断裂部分安全地向下坠落至接收构件400上从而避免两个断裂部分的断裂端接触而干涉。

[0057] 在图14和图15中,以不同观察角度示出阻尼装置100的已被弹射至偏离位置OP1的断裂部分安全地向下坠落至接收构件400上。

[0058] 下面参照图16至图18描述根据本发明示例性实施方式的弹射装置10在阻尼装置第二失效情况下的工作过程(图16至图18是示出根据本发明示例性实施方式的弹射装置在阻尼装置第二失效情况下的工作过程的一系列图)。

[0059] 在图16中,已伸长至一定程度的阻尼装置100的轴杆120在靠近缸体110的部位BP处正在发生断裂。

[0060] 在图17中,已发生断裂的阻尼装置100被导栓30临时地夹持而不会立即向下坠落,与此同时,在预先被适当预加载的弹簧50的偏置力的作用下,销40的头部42沿水平方向(图17中的向下方向)顶推已发生断裂的阻尼装置100的连接区段160,从而将已发生断裂的阻尼装置100的左侧部分(对图17而言)沿水平方向弹射至偏离阻尼装置100的正常工作位置WP(参见图17)的偏离位置OP2(参见图17)。由此,使阻尼装置100的左侧断裂部分在偏离位置OP2向下坠落,同时使阻尼装置100的右侧断裂部分(对图17而言)在正常工作位置WP向下坠落。这样,由于两个断裂部分沿水平方向相互偏离地向下坠落,因此两个断裂部分的断裂端不会接触而干涉,从而不会造成卡住情形而导致活动支撑结构200进而整个活动机构MM无法进行正常运动(尤其是回退运动)。

[0061] 在图18中,左侧断裂部分和右侧断裂部分已沿水平方向相互偏离地向下坠落至接收构件400上,同时活动支撑结构200连同襟翼本体已完全回退至回退位置。

[0062] 根据本发明示例性实施方式,以巧妙和简单的设计原理构造出用于活动机构的阻尼装置的弹射装置。由此,一旦阻尼装置发生断裂,阻尼装置中的断裂部分之一在向下坠落之前被弹射装置沿水平方向弹射至偏离阻尼装置的正常工作位置的偏离位置。这样,可以避免阻尼装置中的断裂部分撞击飞机的用于安装活动机构的固定结构(例如机翼的翼肋)而造成难以维修的固定结构的损坏。另外,还可以避免在阻尼装置中的断裂部分撞击固定结构之后有可能会造成卡住情形从而导致活动机构无法继续运动和正常工作以实现其预期功能。另外,还可以避免阻尼装置中的两个断裂部分之间相互干涉而造成卡住情形从而导致活动机构无法继续运动和正常工作以实现其预期功能。

[0063] 另外,根据本发明示例性实施方式,用于活动机构的阻尼装置的弹射装置可以方便地安装至飞机固定结构上,而无需对飞机固定结构(例如翼肋)以及对活动机构及其阻尼装置的现有结构做出改变或者所做的改变很小。因此,进一步提高根据本发明示例性实施

方式的弹射装置的制造和安装容易性。

[0064] 根据本发明的弹射装置可以容许多种不同变型,这些变型可以获得与上述根据本发明示例性实施方式的弹射装置的效果基本相同的效果。

[0065] 在上述示例性实施方式中,设置四个导栓和两个弹射组件。然而,可以构想,导栓和弹射组件(销、弹簧和螺纹件的组合体)的数量是可以变化的。

[0066] 在上述示例性实施方式中,传动构件实施为导栓。然而,可以构想传动构件的其它合适形式,例如从上下两侧将阻尼装置的相应部分夹持在中间的上夹板和下夹板,又例如可旋转地且可轴向滑动地插入至设置在阻尼装置的相应部分处的滑孔中的导栓。

[0067] 在上述示例性实施方式中,弹射组件/顶推组件实施为机械螺旋弹簧组件。然而,可以构想弹射组件的其它合适形式,例如气动组件和在阻尼装置断裂时能够自动启动的烟火顶推组件。

[0068] 在上述示例性实施方式中,弹射装置随着阻尼装置的运动而运动。然而,可以构想的是,弹射组件也可以相对于阻尼装置静止。例如,在弹射组件采用烟火顶推组件的情况下,弹射组件可以不随阻尼装置的运动而运动,只要在阻尼装置发生断裂时不管当时阻尼装置所处的位置如何弹射组件均能够有效地将断裂部分顶推至偏离位置即可。

[0069] 在上述示例性实施方式中,支撑构件实施为支架。然而,可以构想支撑构件的其它合适形式,例如直接地从固定结构延伸出的静止的支撑构件。

[0070] 在上述示例性实施方式中,辅助活动装置实施为阻尼装置。然而,可以构想辅助活动装置的其它合适形式,例如用于从其它方面辅助襟翼组件可靠地实现其预期功能的也随着襟翼组件的运动而运动的其它辅助活动装置。

[0071] 在上述示例性实施方式中,主活动装置示例为襟翼组件。然而,可以构想主活动装置的其它合适形式,例如飞机上的其它活动装置(比如副翼组件、减速板组件、升降舵组件和方向舵组件)。

[0072] 在本发明中,还提供用于飞行器AC的包括顶推装置的活动机构。

[0073] 在本发明中,还提供包括活动机构的飞行器AC(特别参照图19,其中图19是示出根据本发明的飞行器的示意图)。

[0074] 总之,根据本发明,可以包括以下有利方案。

[0075] 在根据本发明的顶推装置中,所述蓄能元件是弹簧。

[0076] 在根据本发明的顶推装置中,所述支撑构件是支架,在所述支架中形成有销孔,所述顶推元件是销,所述销具有销头部和穿过所述销孔的销杆部,以及所述弹簧套在所述销杆部并且位于所述销头部与所述支架之间。

[0077] 在根据本发明的顶推装置中,所述支撑构件是支架,在所述支架中形成有销孔,所述顶推元件是销,所述销具有销头部和销杆部,所述顶推组件还包括弹性调节构件,所述弹性调节构件具有调节头部和筒部,所述调节头部设置有供所述销杆部穿过的通孔,所述弹簧围绕所述销杆部并且被夹在所述销头部与已连接至所述销孔中的所述弹性调节构件的调节头部之间,以及通过调节所述弹性调节构件相对于所述销孔的位置,能够调节所述弹簧的偏置力从而能够调节所述销头部抵靠于所述辅助活动装置的相应部分的抵靠力。

[0078] 在根据本发明的顶推装置中,所述筒部为中空筒体以便在所述筒部中容纳所述弹簧的一端,所述筒部的外周设置有外螺纹,所述销孔设置有内螺纹,所述弹性调节构件适于

与所述销孔螺纹连接,由此调节所述弹性调节构件相对于所述销孔的位置。

[0079] 在根据本发明的顶推装置中,所述顶推装置还包括传动构件,所述传动构件适于将所述辅助活动装置的运动传递至所述顶推装置,使得所述顶推装置随着所述辅助活动装置的运动而运动。

[0080] 在根据本发明的顶推装置中,所述传动构件适于夹持所述辅助活动装置的相应部分。

[0081] 在根据本发明的顶推装置中,在所述支架中形成有栓孔,以及所述传动构件包括导栓,所述导栓穿过并连接至所述栓孔,所述导栓具有适于对所述辅助活动装置的相应部分进行夹持的导栓杆部。

[0082] 在根据本发明的顶推装置中,所述导栓包括第一对导栓和第二对导栓,所述第一对导栓和所述第二对导栓从外侧将所述辅助活动装置的相应部分夹在中间。

[0083] 在根据本发明的顶推装置中,在所述支架中形成有轴孔,所述轴孔套在用于安装所述辅助活动装置的安装轴上,使得当所述辅助活动装置绕所述安装轴旋转时所述顶推装置也绕所述安装轴旋转。

[0084] 在根据本发明的活动机构中,所述主活动装置是襟翼组件。

[0085] 在根据本发明的活动机构中,所述辅助活动装置是阻尼装置。

[0086] 在根据本发明的活动机构中,所述襟翼组件包括襟翼本体和活动支撑结构,所述襟翼本体固定地安装在所述活动支撑结构上以便与所述活动支撑结构一体地运动,所述阻尼装置具有近端和远端,所述近端可旋转地连接至附接于所述飞行器的固定结构处的安装轴,所述远端可旋转地连接至设置于所述活动支撑结构的连接轴,以及所述顶推装置设置在所述阻尼装置的近端侧。

[0087] 在根据本发明的活动机构中,所述近端经由近端球窝接头或近端球轴承可旋转地连接至所述安装轴,并且/或者,所述远端经由远端球窝接头或远端球轴承可旋转地连接至所述连接轴。

[0088] 在根据本发明的活动机构中,所述活动机构还包括设置在所述阻尼装置下方以便接收向下坠落的所述断裂部分的接收构件。

[0089] 在本申请文件中,方位术语“上”和“下”等的使用仅仅出于便于描述的目的,而不应视为是限制性的。

[0090] 在本说明书中,每当提及“示例性实施方式”、“一些示例”、“其它示例”、“优选的示例”和“图示的示例”等时意味着针对该实施方式/示例描述的具体的特征、结构或特点包括在本发明的至少一个实施方式/示例中。这些用词在本说明书中不同地方的出现不一定都指代同一实施方式/示例。此外,当针对任一实施方式/示例描述具体的特征、结构或特点时,应当认为本领域技术人员也能够所有所述实施方式/示例中的其它实施方式/示例中实现这种特征、结构或特点。

[0091] 虽然已经参照示例性实施方式对本发明进行了描述,但是应当理解,本发明并不局限于文中详细描述和示出的具体实施方式/示例。在不偏离权利要求书所限定的范围的情况下,本领域技术人员可以对示例性实施方式做出各种改变。

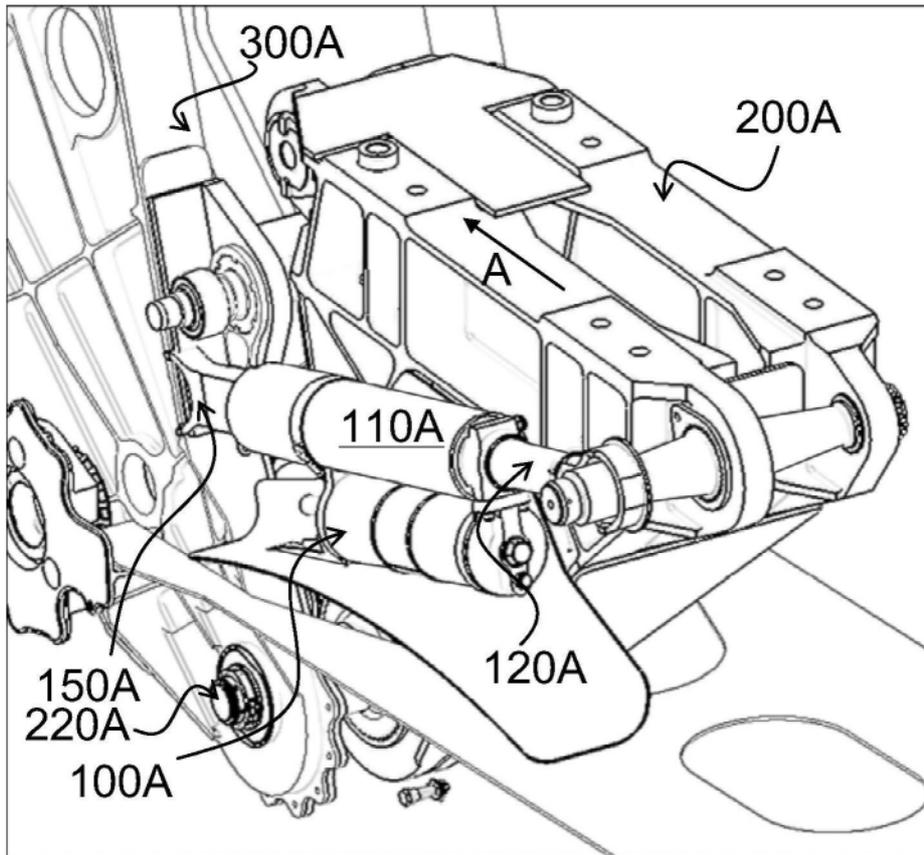


图1

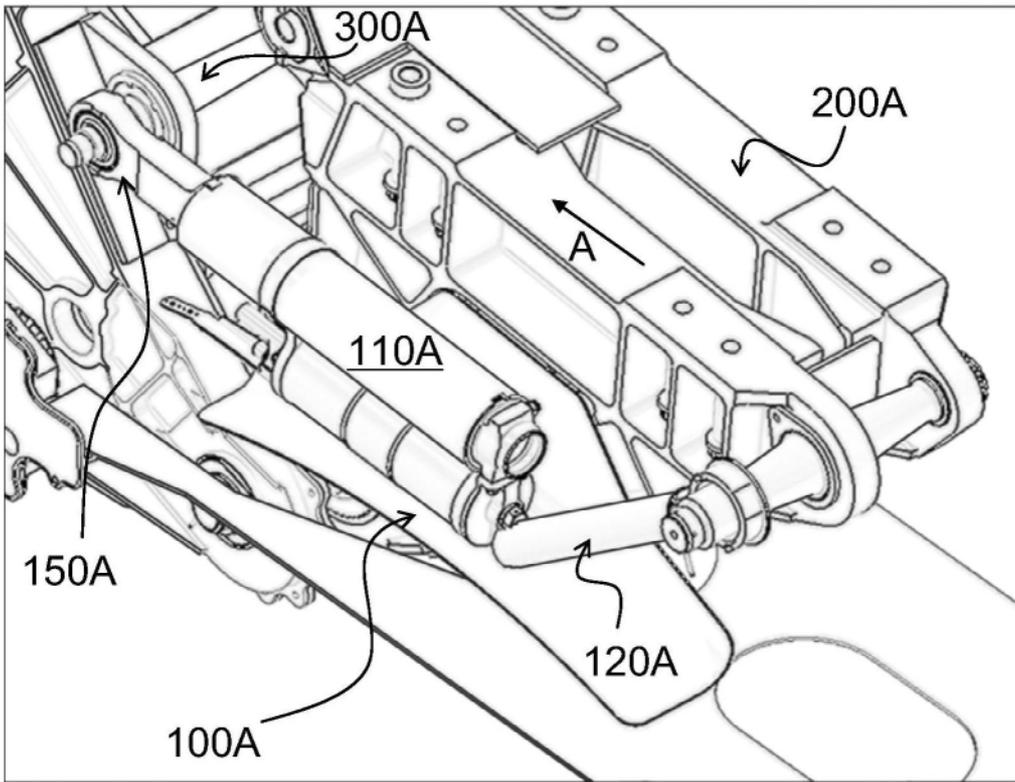


图2

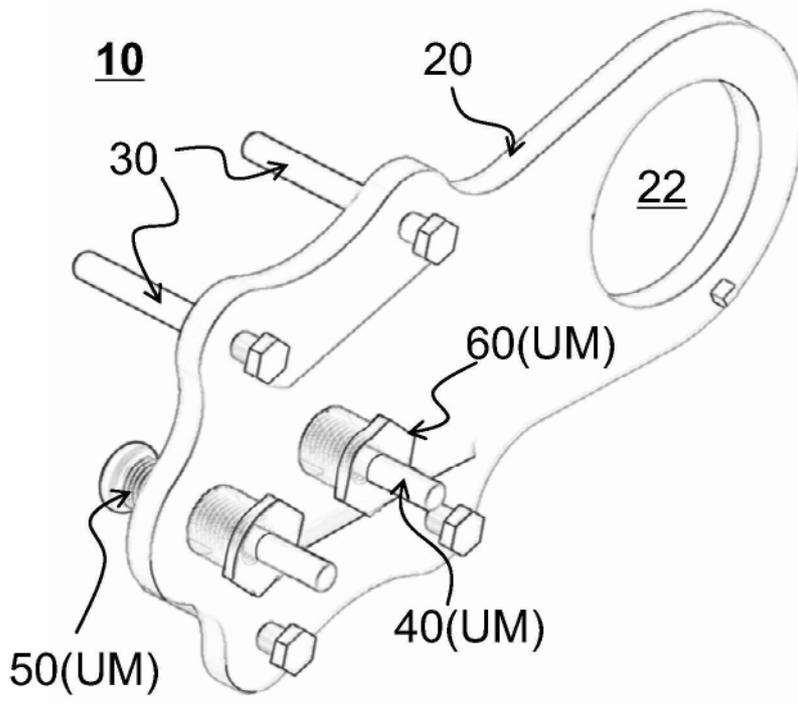


图3

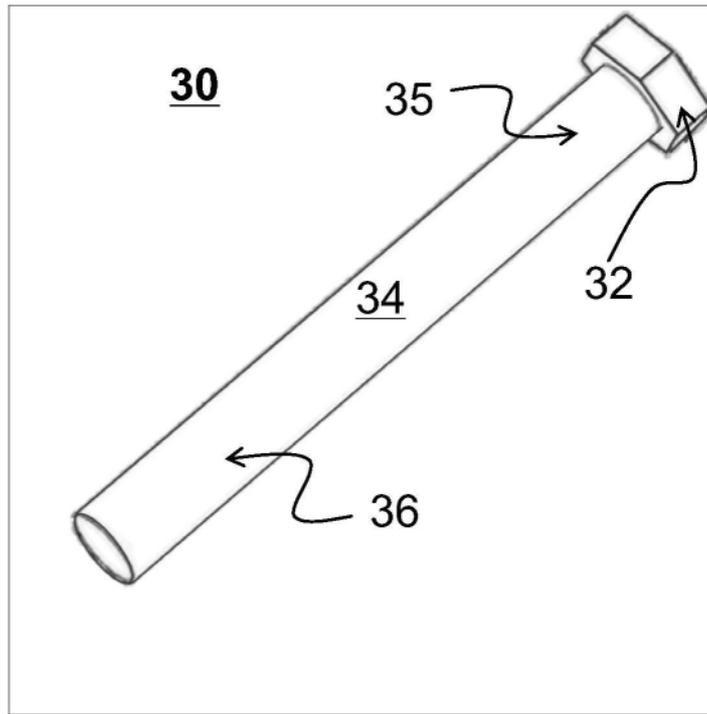


图4

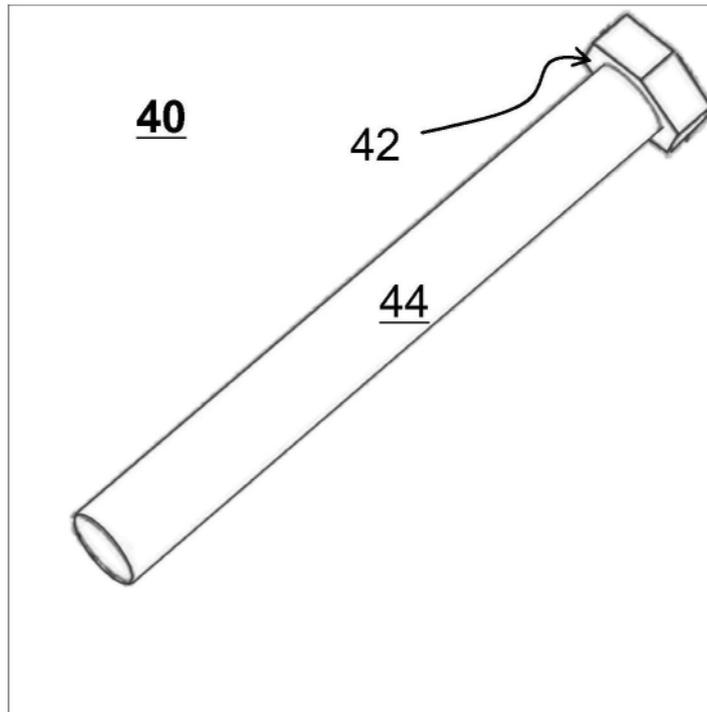


图5

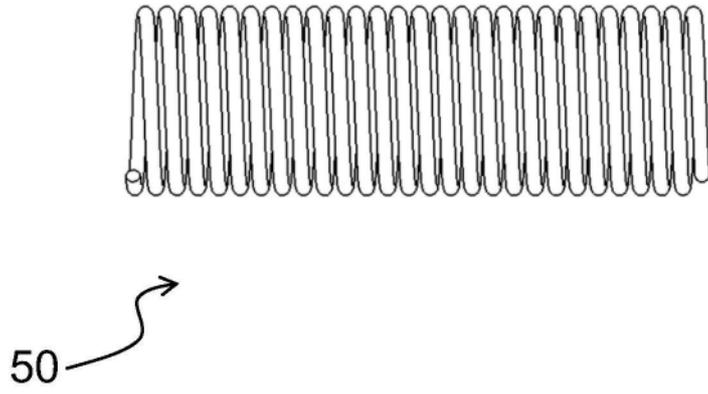


图6

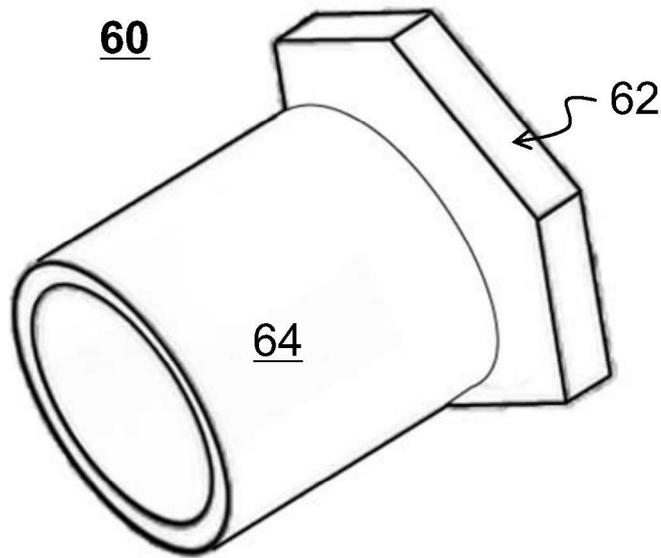


图7

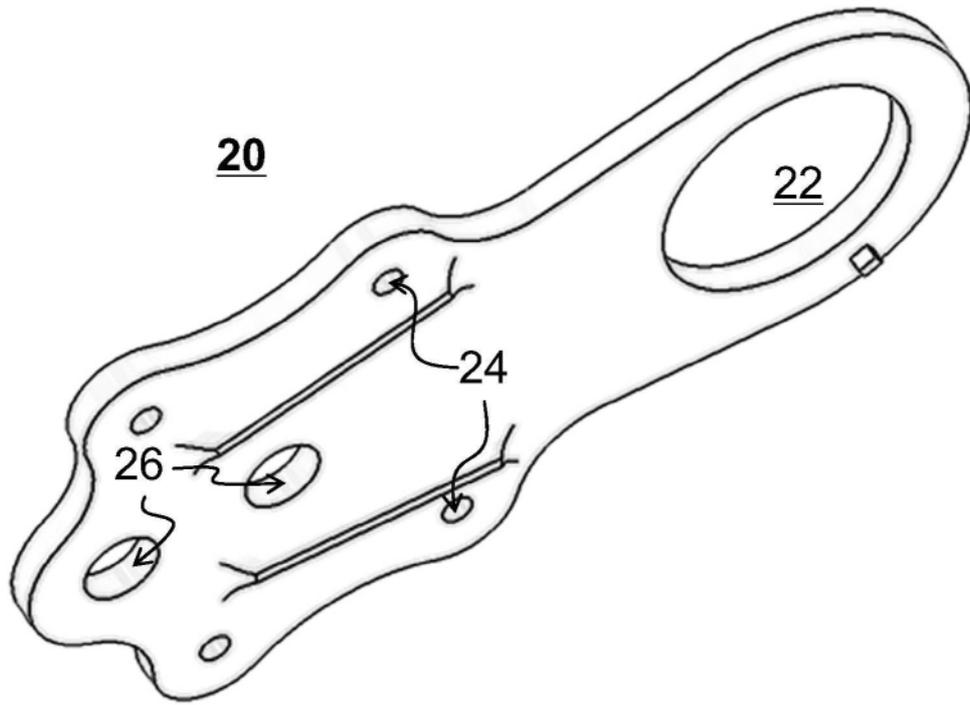


图8

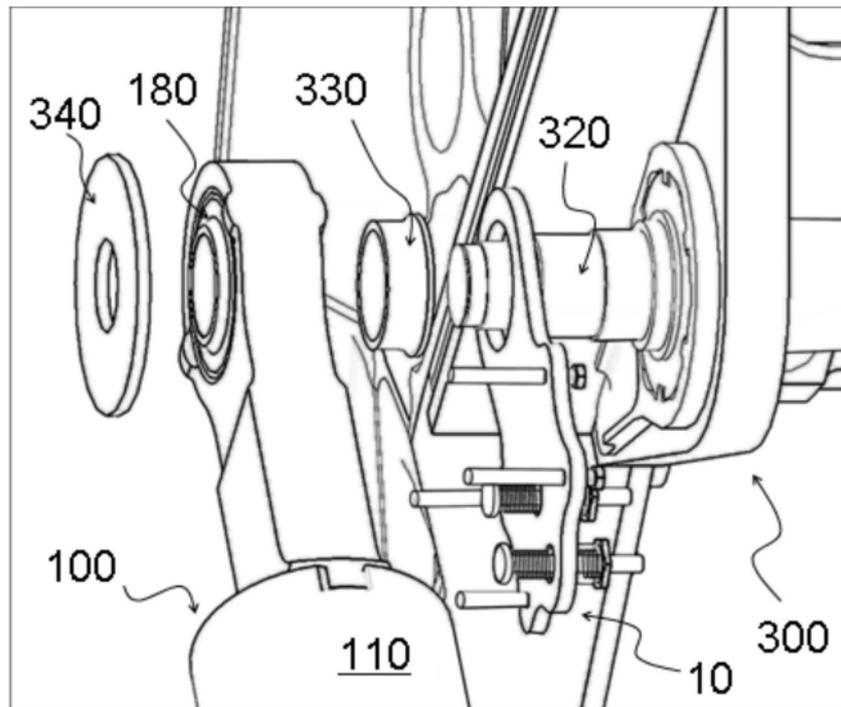


图9

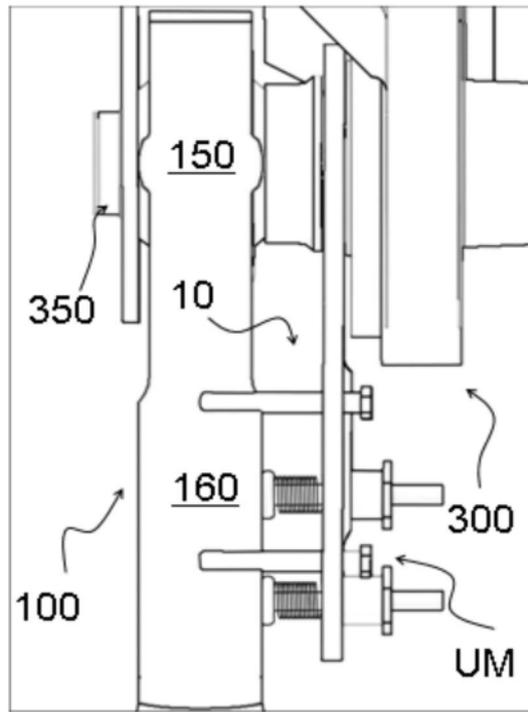


图10

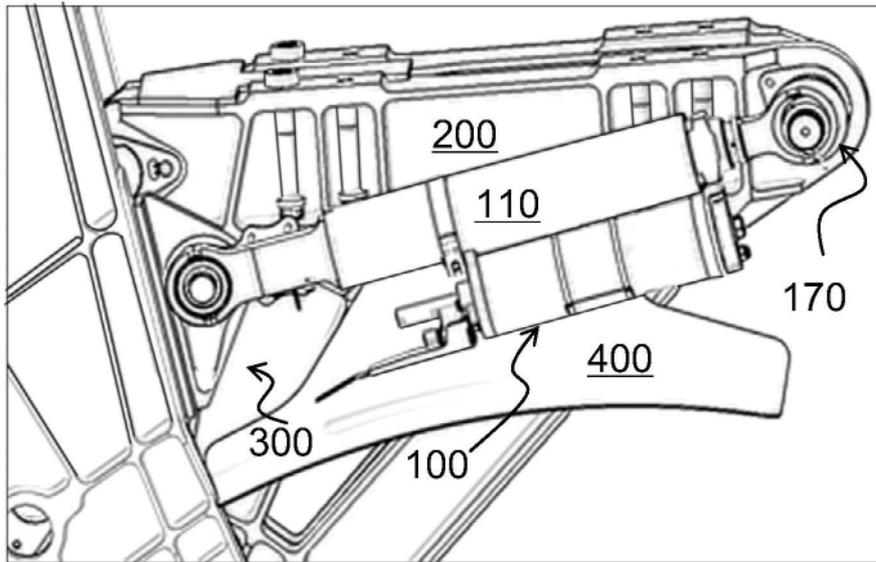


图11

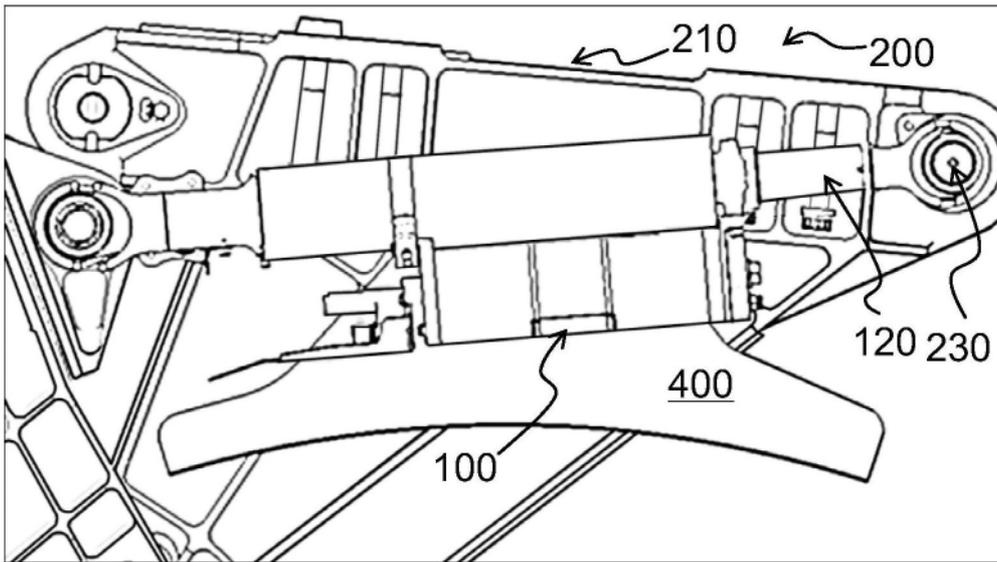


图12

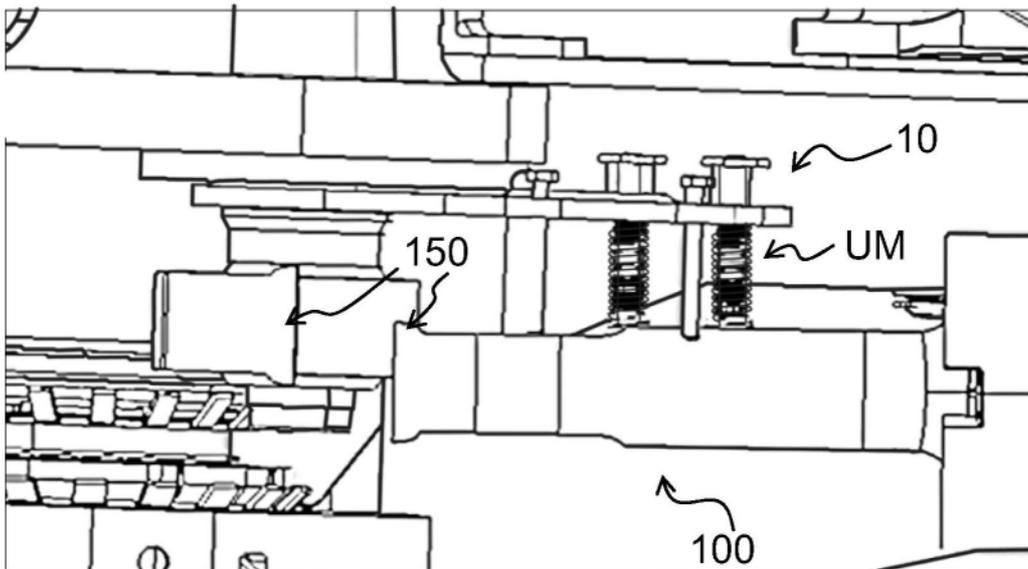


图13

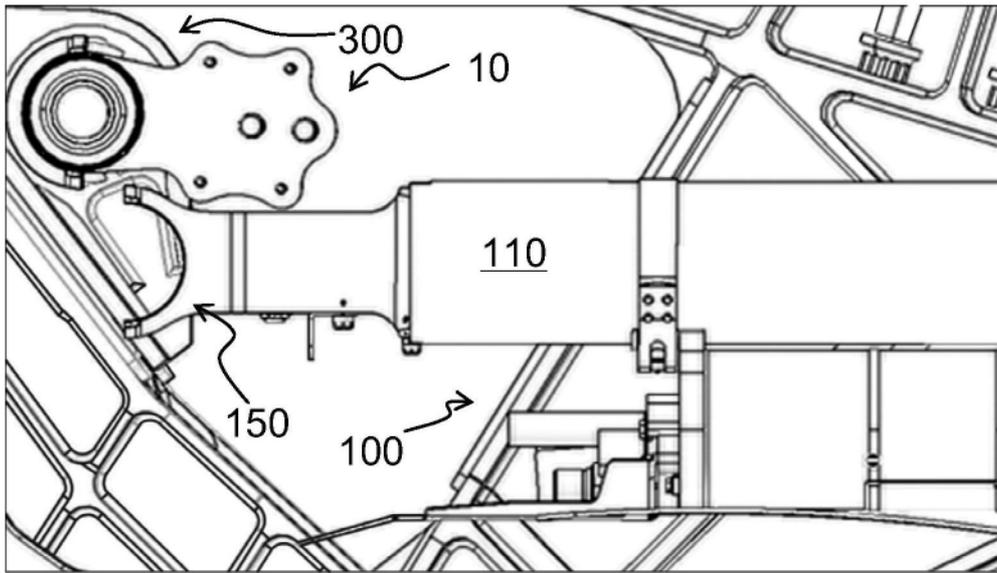


图14

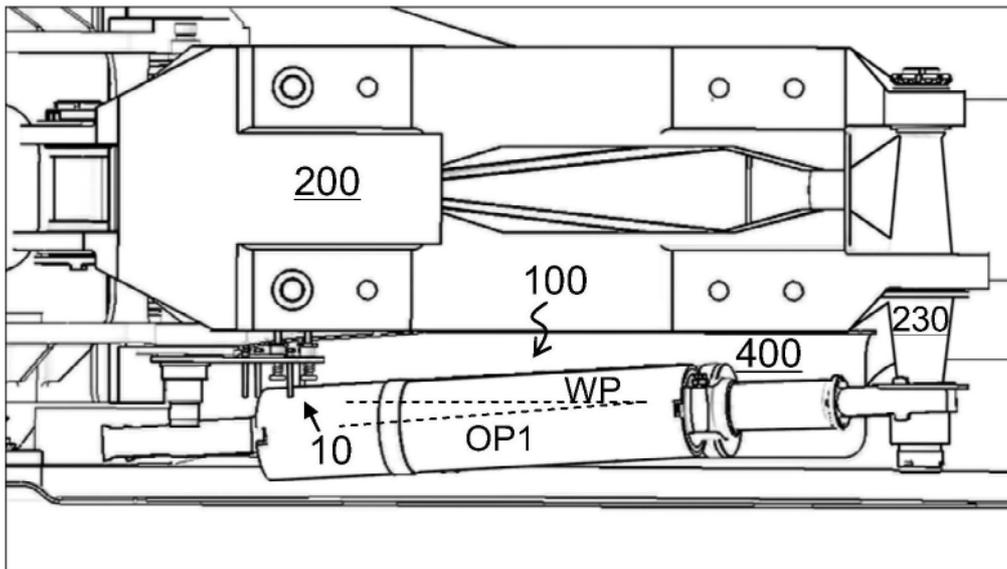


图15

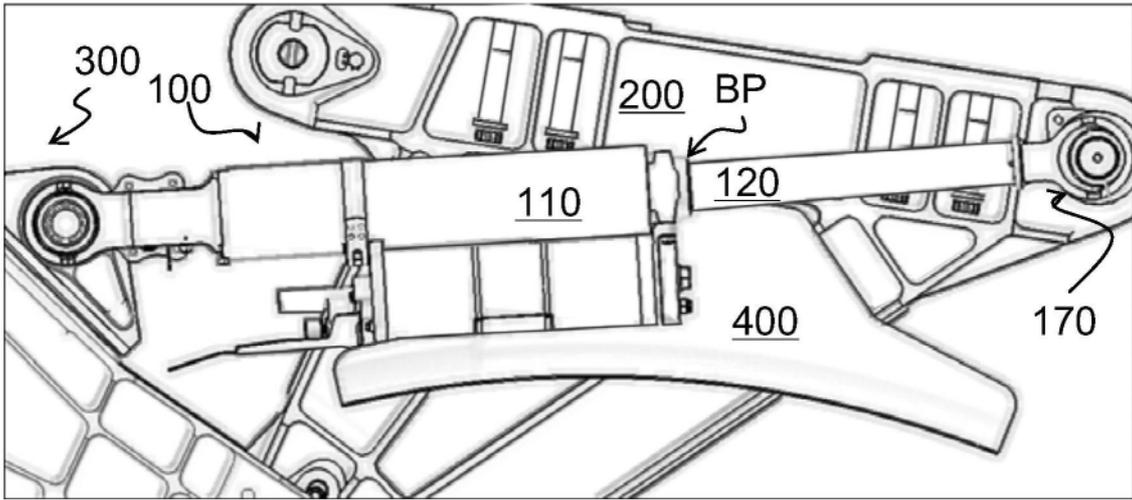


图16

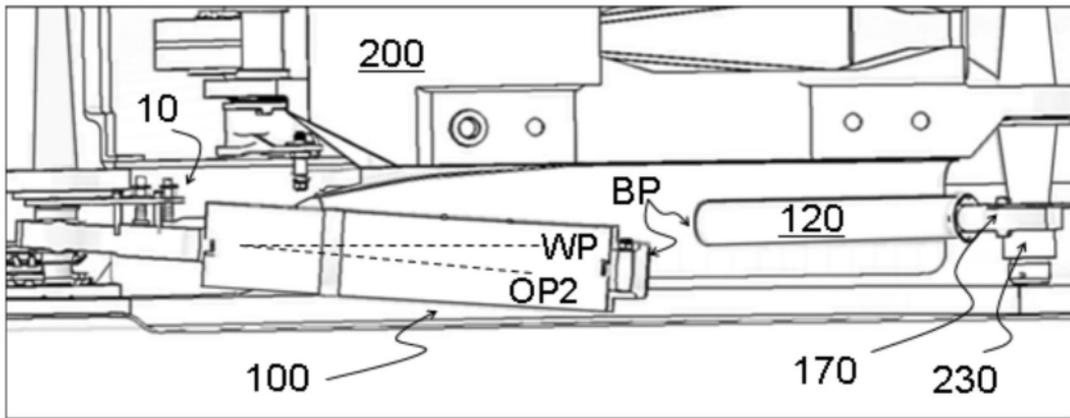


图17

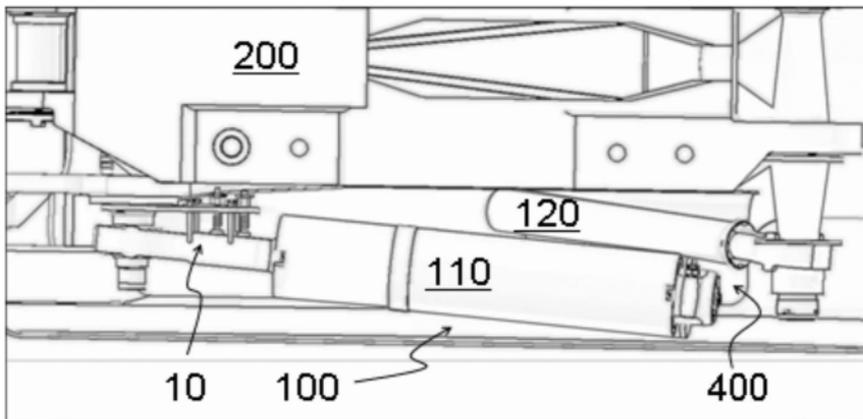


图18

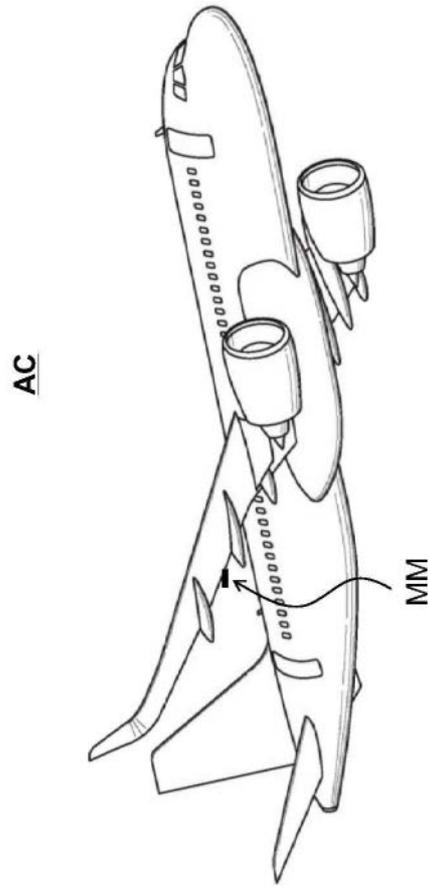


图19