



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119911789 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 02

(21) 申请号 202311428906.9

(22) 申请日 2023.10.31

(71) 申请人 中国商用飞机有限责任公司  
地址 200126 上海市浦东新区世博大道  
1919号

申请人 上海飞机制造有限公司

(72) 发明人 侯晟 陈胜 蔡志清

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

专利代理师 石森

(51) Int. Cl.

B66C 1/12 (2006.01)

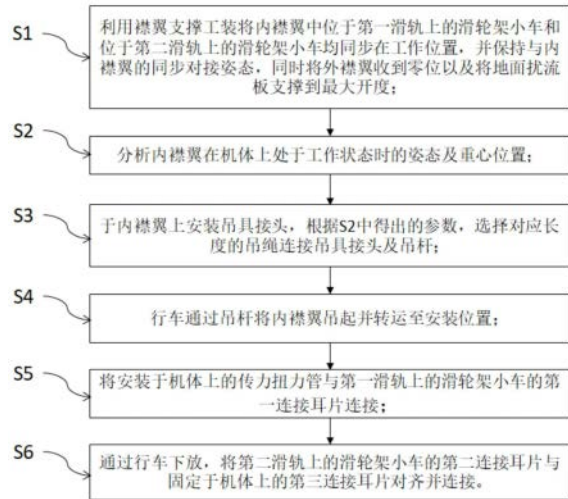
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

飞机内襟翼吊装方法及吊具

(57) 摘要

本发明涉及飞机机翼装配技术领域,提供了一种飞机内襟翼吊装方法及吊具,吊装方法包括,先将内襟翼上分别位于两个滑轨上的滑轮架小车调整至工作位置,再调节外襟翼及地面扰流板的位置,以减少对内襟翼的安装造成的阻碍影响,分析内襟翼在机体上处于工作状态时的重心位置,根据分析得出的参数调整吊具,并进行装配;使用行车将内襟翼吊起并转运至机体的安装位置,再将扭力管与其中一个滑轮架小车的连接耳片连接,另一份滑轮架小车的连接耳片则与机体的连接耳片连接,以完成内襟翼的安装,如此可以使内襟翼在起吊中保持理想的安装姿态,实现方便内襟翼安装的同时,也可规避内襟翼吊装中的周边结构的影响,由此可以准确且高效的进行内襟翼的安装。



1. 飞机内襟翼吊装方法,其特征在于,包括:

S1、利用襟翼支撑工装将内襟翼(10)中位于第一滑轨上的滑轮架小车和位于第二滑轨上的滑轮架小车均同步在工作位置,并保持与所述内襟翼(10)的同步对接姿态,同时将外襟翼收到零位以及将地面扰流板支撑到最大开度;

S2、分析所述内襟翼(10)在机体上处于工作状态时的姿态及重心位置;

S3、于所述内襟翼(10)上安装吊具接头(21),根据S2中得出的参数,选择对应长度的吊绳(22)连接所述吊具接头(21)及吊杆(23);

S4、行车通过所述吊杆(23)将所述内襟翼(10)吊起并转运至安装位置;

S5、将安装于所述机体上的传力扭力管(30)与所述第一滑轨上的所述滑轮架小车的第二连接耳片(12)连接;

S6、通过所述行车下放,将所述第二滑轨上的所述滑轮架小车的第二连接耳片(13)与固定于所述机体上的第三连接耳片(40)对齐并连接。

2. 根据权利要求1所述的飞机内襟翼吊装方法,其特征在于,所述内襟翼(10)的周侧开设有四个安装孔(11)。

3. 根据权利要求2所述的飞机内襟翼吊装方法,其特征在于,每个所述安装孔(11)均配置有一个封堵件,所述封堵件与所述安装孔(11)插接,且所述封堵件的轴向端面与所述内襟翼(10)的端面平齐。

4. 吊具,应用于权利要求2所述的飞机内襟翼吊装方法,其特征在于,所述吊具(20)包括工艺接头(24),所述工艺接头(24)的一端与所述安装孔(11)螺纹连接,且所述工艺接头(24)与所述安装孔(11)一一对应。

5. 根据权利要求4所述的吊具,其特征在于,所述工艺接头(24)与所述内襟翼(10)之间设置有垫片。

6. 根据权利要求4所述的吊具,其特征在于,还包括吊具接头(21)和插销(25),所述工艺接头(24)和所述吊具接头(21)其中的一个开设有插槽,另一个设置有与所述插槽插接的插头,所述吊具接头(21)与所述工艺接头(24)通过所述插销(25)固定,且所述插头和所述插槽的插接方向垂直于所述插销(25)和所述工艺接头(24)的插接方向。

7. 根据权利要求6所述的吊具,其特征在于,还包括保险销(26),所述保险销(26)沿所述插销(25)的径向与所述插销(25)插接,以保持所述插销(25)与所述工艺接头(24)及所述吊具接头(21)的固定关系。

8. 根据权利要求7所述的吊具,其特征在于,还包括吊杆(23)和吊绳(22),所述吊杆(23)的两端分别设置有吊环(231),所述吊绳(22)与所述吊具接头(21)一一对应,所述吊绳(22)的一端与所述吊具接头(21)连接,另一端与所述吊环(231)连接。

9. 根据权利要求8所述的吊具,其特征在于,所述吊绳(22)的一端固定有卸扣(221),所述卸扣(221)与所述吊具接头(21)连接。

10. 根据权利要求8所述的吊具,其特征在于,所述吊杆(23)的中部安装有多孔位眼板(232),所述多孔位眼板(232)沿所述吊杆(23)的轴向依次开设有多个连接孔,所述行车能够择一与所述连接孔连接。

## 飞机内襟翼吊装方法及吊具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及飞机机翼装配技术领域,尤其涉及一种飞机内襟翼吊装方法及吊具。

### 背景技术

[0002] 某民用飞机为了在起飞时增加升力,降落时增加阻力减速,通常会在飞机机翼后缘布置一种可变翼面形的襟翼。襟翼在机上与滑轮架相连接,通过借助滑轨提供导向和支撑功能。通过滑轨直线后退并偏转与机翼固定后缘产生一定间隙,引导高压气流高速流向上翼面,延缓气流分离的同时也改变机翼的弯度,进一步达到增升的效果。襟翼的收放通过滑轨运动机构实现起飞、巡航、复飞、着陆四个状态,分别对应4个卡位,以满足飞机不同工况下的升力需求,从而提高飞机的起飞、着陆性能。

[0003] 通常内襟翼吊装为使用水平吊杆上的吊绳,其连接在襟翼上的预留吊点,再通过行车起吊水平吊杆,最终实现襟翼吊装操作。现有飞机装配技术中需要在襟翼上设置预留吊点,其不利于飞机襟翼结构设计的优化。另外为尽量保证飞机襟翼吊装的平稳装配,使用与襟翼长度相近的吊杆,因此在襟翼吊装到安装位置时,过长的吊杆存在与机身碰触的风险。

[0004] 除了考虑作业的安全之外,吊装过程并未考虑襟翼安装处于4卡位(起飞、着陆)姿态的理论重心,襟翼起吊后并不是处于安装姿态且该吊装姿态的稳定性不高,襟翼在以任意姿态吊装到安装位置后无法准确对接襟翼滑轨小车上的机械连接位置,最终仍需要多人进行辅助安装,增大了人力成本,同时也降低了飞机现场装配效率。

[0005] 因此,亟需一种飞机内襟翼吊装方法及吊具,以解决上述技术问题。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提出一种飞机内襟翼吊装方法及吊具,能够准确且高效的进行内襟翼的安装。

[0007] 为达此目的,本发明采用以下技术方案:

[0008] 飞机内襟翼吊装方法,包括:

[0009] S1、利用襟翼支撑工装将内襟翼中位于第一滑轨上的滑轮架小车和位于第二滑轨上的滑轮架小车均同步在工作位置,并保持与上述内襟翼的同步对接姿态,同时将外襟翼收到零位以及将地面扰流板支撑到最大开度;

[0010] S2、分析上述内襟翼在机体上处于工作状态时的姿态及重心位置;

[0011] S3、于上述内襟翼上安装吊具接头,根据S2中得出的参数,选择对应长度的吊绳连接上述吊具接头及吊杆;

[0012] S4、行车通过上述吊杆将上述内襟翼吊起并转运至安装位置;

[0013] S5、将安装于上述机体上的传力扭力管与上述第一滑轨上的上述滑轮架小车的第二连接耳片连接;

[0014] S6、通过上述行车下放,将上述第二滑轨上的上述滑轮架小车的第二连接耳片与

固定于上述机体上的第三连接耳片对齐并连接。

[0015] 作为上述飞机内襟翼吊装方法的一种优选技术方案,上述内襟翼的周侧开设有四个安装孔。

[0016] 作为上述飞机内襟翼吊装方法的一种优选技术方案,每个上述安装孔均配置有一个封堵件,上述封堵件与上述安装孔插接,且上述封堵件的轴向端面与上述内襟翼的端面平齐。

[0017] 还提供了一种吊具,应用于上述的飞机内襟翼吊装方法,上述吊具包括工艺接头,上述工艺接头的一端与上述安装孔螺纹连接,且上述工艺接头与上述安装孔一一对应。

[0018] 作为上述吊具的一种优选技术方案,上述工艺接头与上述内襟翼之间设置有垫片。

[0019] 作为上述吊具的一种优选技术方案,还包括吊具接头和插销,上述工艺接头和上述吊具接头其中的一个开设有插槽,另一个设置有与上述插槽插接的插头,上述吊具接头与上述工艺接头通过上述插销固定,且上述插头和上述插槽的插接方向垂直于上述插销和上述工艺接头的插接方向。

[0020] 作为上述吊具的一种优选技术方案,还包括保险销,上述保险销沿上述插销的径向与上述插销插接,以保持上述插销与上述工艺接头及上述吊具接头的固定关系。

[0021] 作为上述吊具的一种优选技术方案,还包括吊杆和吊绳,上述吊杆的两端分别设置有吊环,上述吊绳与上述吊具接头一一对应,上述吊绳的一端与上述吊具接头连接,另一端与上述吊环连接。

[0022] 作为上述吊具的一种优选技术方案,上述吊绳的一端固定有卸扣,上述卸扣与上述吊具接头连接。

[0023] 作为上述吊具的一种优选技术方案,上述吊杆的中部安装有多孔位眼板,上述多孔位眼板沿上述吊杆的轴向依次开设有多个连接孔,上述行车能够择一与上述连接孔连接。

[0024] 本发明有益效果:

[0025] 提供了一种飞机内襟翼吊装方法及吊具,吊装方法包括S1、利用襟翼支撑工装将内襟翼中位于第一滑轨上的滑轮架小车和位于第二滑轨上的滑轮架小车均同步在工作位置,并保持与内襟翼的同步对接姿态,同时将外襟翼收到零位以及将地面扰流板支撑到最大开度;S2、分析内襟翼在机体上处于工作状态时的姿态及重心位置;S3、于内襟翼上安装吊具接头,根据S2中得出的参数,选择对应长度的吊绳连接吊具接头及吊杆;S4、行车通过吊杆将内襟翼吊起并转运至安装位置;S5、将安装于机体上的传力扭力管与第一滑轨上的滑轮架小车的第二连接耳片连接;S6、通过行车下放,将第二滑轨上的滑轮架小车的第二连接耳片与固定于机体上的第三连接耳片对齐并连接。

[0026] 通过本发明的飞机内襟翼吊装方法,通过计算内襟翼的重心,优化设计匹配的吊绳长度,可以使内襟翼在起吊中保持理想的安装姿态,实现方便内襟翼安装的同时,也可规避内襟翼吊装中的周边结构的影响,由此可以准确且高效的进行内襟翼的安装。且通过吊具,能够更加方便的实现内襟翼与行车的连接。

## 附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据本发明实施例的内容和这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1是本发明实施例提供的飞机内襟翼吊装方法的流程图;

[0029] 图2是本发明实施例提供的内襟翼与机体的装配图一;

[0030] 图3是本发明实施例提供的内襟翼与机体的装配图二;

[0031] 图4是本发明实施例提供的吊具与内襟翼的装配图;

[0032] 图5是4图中A处的放大图;

[0033] 图6是本发明实施例提供的吊具的结构示意图;

[0034] 图7是6图中B处的放大图;

[0035] 图8是本发明实施例提供的吊杆的结构示意图;

[0036] 图9是本发明实施例提供的内襟翼的结构示意图。

[0037] 图中:

[0038] 10、内襟翼;11、安装孔;12、第一连接耳片;13、第二连接耳片;

[0039] 20、吊具;21、吊具接头;22、吊绳;221、卸扣;23、吊杆;231、吊环;232、多孔位眼板;24、工艺接头;25、插销;26、保险销;

[0040] 30、传力扭力管;40、第三连接耳片。

## 具体实施方式

[0041] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本发明相关的部分而非全部结构。

[0042] 在本发明的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0044] 在本实施例的描述中,术语“上”、“下”、“右”、等方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述和简化操作,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。此外,术语“第一”、“第二”仅仅用于在描述上加以区分,并没有特殊的含义。

[0045] 如图1至图3所示,本申请提供了一种飞机内襟翼吊装方法,包括:

[0046] S1、利用襟翼支撑工装将内襟翼10中位于第一滑轨上的滑轮架小车和位于第二滑轨上的滑轮架小车均同步在工作位置,并保持与内襟翼10的同步对接姿态,同时将外襟翼收到零位以及将地面扰流板支撑到最大开度;

[0047] S2、分析内襟翼10在机体上处于工作状态时的姿态及重心位置;

[0048] S3、于内襟翼10上安装吊具接头21,根据S2中得出的参数,选择对应长度的吊绳22连接吊具接头21及吊杆23;

[0049] S4、行车通过吊杆23将内襟翼10吊起并转运至安装位置;

[0050] S5、将安装于机体上的传力扭力管30与第一滑轨上的滑轮架小车的第二连接耳片12连接;

[0051] S6、通过行车下放,将第二滑轨上的滑轮架小车的第二连接耳片13与固定于机体上的第三连接耳片40对齐并连接。

[0052] 需要说明的是,内襟翼10的安装工况是在外翼完成了除内襟翼10之外的全部系统件及结构件的装配。

[0053] 本实施例中,以内襟翼10于机体上处于第四卡位为安装姿态,即内襟翼10的翼尖侧高,翼根侧低,且内襟翼10的倾斜角度约 $34^{\circ}$ 。

[0054] 具体的,在准备阶段时,先将内襟翼10的两个位于不同滑轨的滑轮架小车借助襟翼支撑工装调整至第四卡位位置,同时调整外襟翼及地面扰流板,以减少两者对内襟翼10安装过程的阻碍影响。再利用相关的软件系统对内襟翼10进行建模并对其处于第四卡位时的重心。在转运阶段,先于内襟翼10上安装吊具接头21,再根据分析得出的重心的位置参数,调整每条吊绳22的长度,随后吊绳22将吊具接头21和吊杆23连接,行车与吊杆23连接后,沿竖直方向吊起内襟翼10,且此时处于悬空状态下的内襟翼10按照其处于第四卡位的姿态放置,行车将内襟翼10转运至机体的连接位置;在安装阶段,先将传力扭力管30与位于第一滑轨上的滑轮架小车的第二连接耳片12连接,即完成内襟翼10与机体的初步连接,再通过行车调整内襟翼10与机体的相对位置,将第二滑轨上的滑轮架小车的第二连接耳片13与固定于机体上的第三连接耳片40对齐并连接,具体的,滑轮架小车的第二连接耳片13和机体上的第三连接耳片40均开设有通孔,在两个通孔同轴对齐后,使用螺纹紧固件连接并固定,即完成内襟翼10与机体的连接过程。

[0055] 通过本发明的飞机内襟翼吊装方法,通过计算内襟翼10的重心,优化设计匹配的吊绳22长度,可以使内襟翼10在起吊中保持理想的安装姿态,实现方便内襟翼10安装的同时,也可规避内襟翼10吊装中的周边结构的影响,由此可以准确且高效的进行内襟翼10的安装。

[0056] 可选的,内襟翼10的周侧开设有四个安装孔11。具体的,四个安装孔11开设于内襟翼10本体的主梁结构上,且分别开设于内襟翼10的四个顶角周围,用于连接吊具20,如此,在使用吊具20将内襟翼10吊起时,内襟翼10的周向四个顶角均匀受力,使得内襟翼10在悬空状态下依旧能够保持平衡。

[0057] 可选的,每个安装孔11均配置有一个封堵件,封堵件与安装孔11插接,且封堵件的轴向端面与内襟翼10的端面平齐。在完成内襟翼10的安装后,可以使用封堵件将安装孔11封堵,以保持内襟翼10的结构完整。

[0058] 如图4至图9所示,本申请还提供了一种吊具20,应用于上述的飞机内襟翼吊装方法,吊具20包括工艺接头24,工艺接头24的一端与安装孔11螺纹连接,且工艺接头24与安装孔11一一对应。具体的,安装孔11为螺纹孔,工艺接头24的一端设置有外螺纹,工艺接头24与安装孔11螺纹连接,螺纹连接其自身具备较强的承载能力,在工艺接头24受到沿其轴向的拉力时,其与内襟翼10之间也不易发生沿轴向的位移松动。

[0059] 可选的,工艺接头24与内襟翼10之间设置有垫片。垫片的设置能够保护内襟翼10的表面,免于与工艺接头24发生摩擦而出现划痕损伤。

[0060] 可选的,吊具20还包括吊具接头21和插销25,工艺接头24和吊具接头21其中的一个开设有插槽,另一个设置有与插槽插接的插头,吊具接头21与工艺接头24通过插销25固定,且插头和插槽的插接方向垂直于插销25和工艺接头24的插接方向。如此设置,插头与插槽的连接,对吊具接头21和工艺接头24完成初次限位,而插销25则同时贯穿吊具接头21和工艺接头24,使得插头与插槽插接后无法解锁,以保持吊具接头21与工艺接头24的固定关系。

[0061] 优选的,插销25与工艺接头24的插接方向为水平方向,如此,在吊具20沿竖直方向吊起内襟翼10时,工艺接头24与吊具接头21对插销25均仅产生沿竖直方向的力。

[0062] 可选的,吊具20还包括保险销26,保险销26沿插销25的径向与插销25插接,以保持插销25与工艺接头24及吊具接头21的固定关系。具体的,插销25包括抵接部和连接部,连接部贯穿吊具接头21和工艺接头24后与保险销26插接,此时吊具接头21与工艺接头24被限位于抵接部与保险销26之间,使得工艺接头24与吊具接头21无法松脱。

[0063] 可选的,吊具20还包括吊杆23和吊绳22,吊杆23的两端分别设置有吊环231,吊绳22与吊具接头21一一对应,吊绳22的一端与吊具接头21连接,另一端与吊环231连接。

[0064] 可选的,吊绳22的一端固定有卸扣221,卸扣221与吊具接头21连接。如此设置,便于吊绳22与吊具接头21的装卸。

[0065] 可选的,吊杆23的中部安装有多孔位眼板232,多孔位眼板232沿吊杆23的轴向依次开设有多个连接孔,行车能够择一与连接孔连接。如此设置,行车能够根据选择处于不同位置的连接孔,以改变处于平衡状态下,内襟翼10的倾斜姿态。

[0066] 此外,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

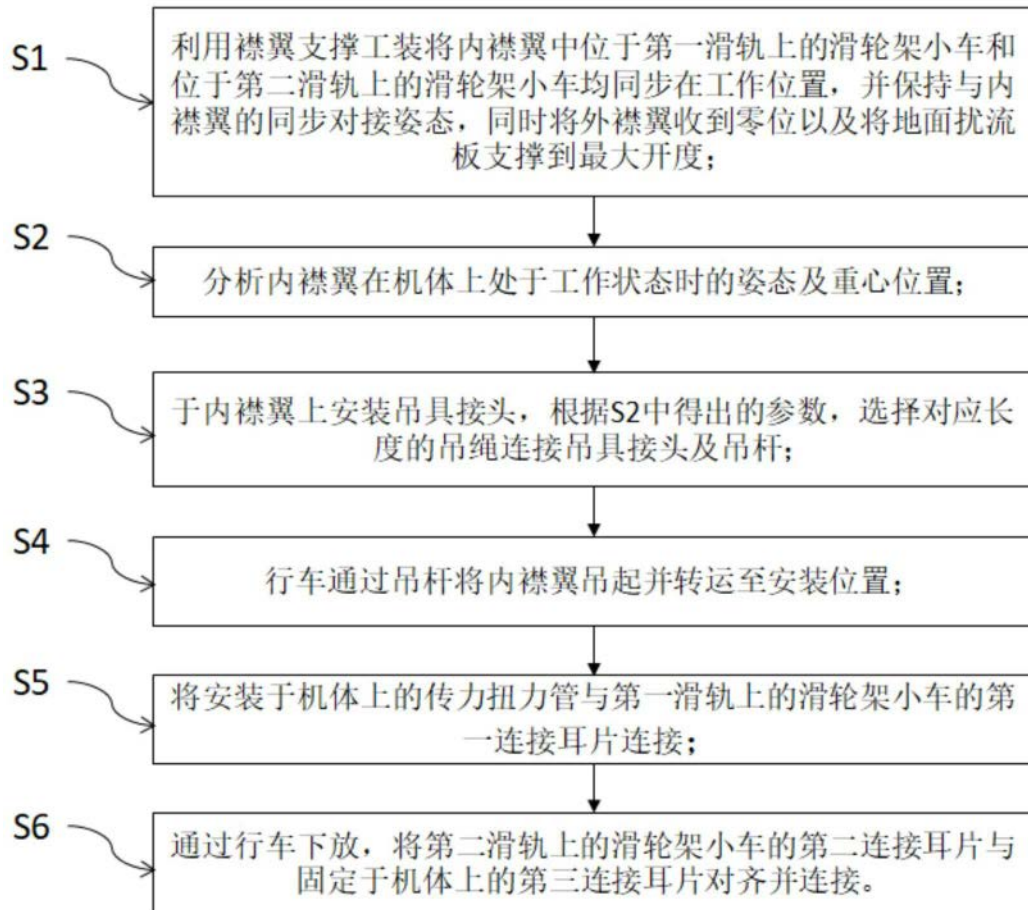


图1

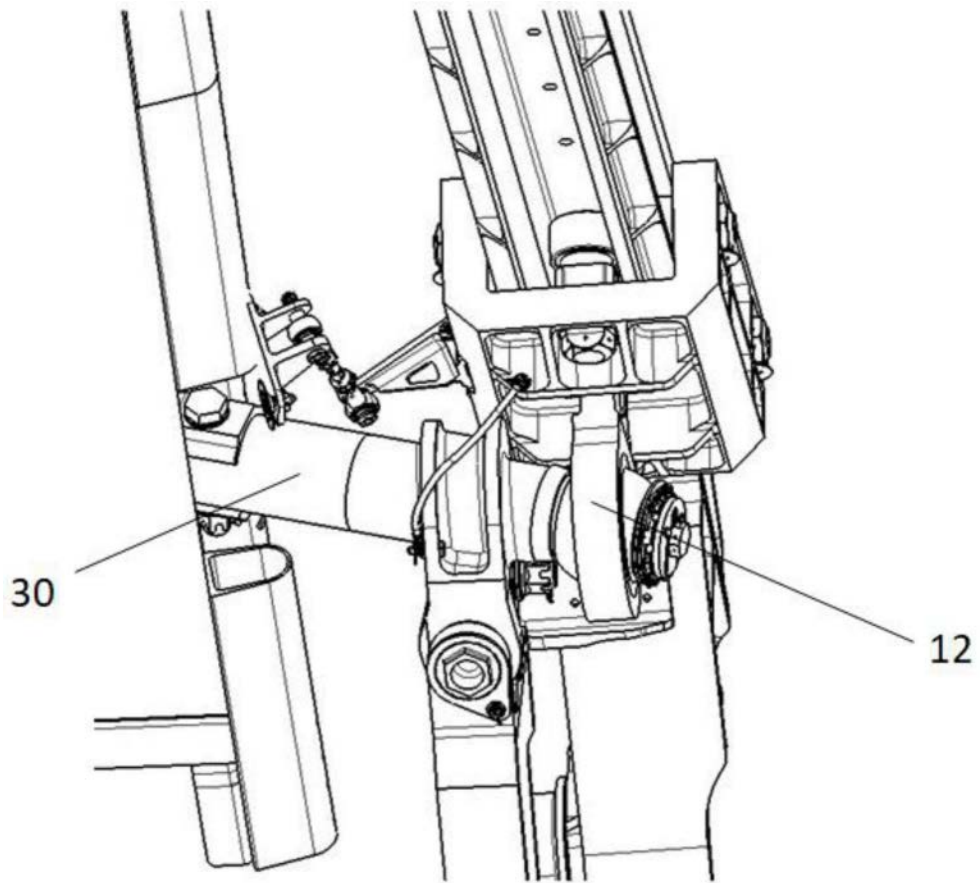


图2

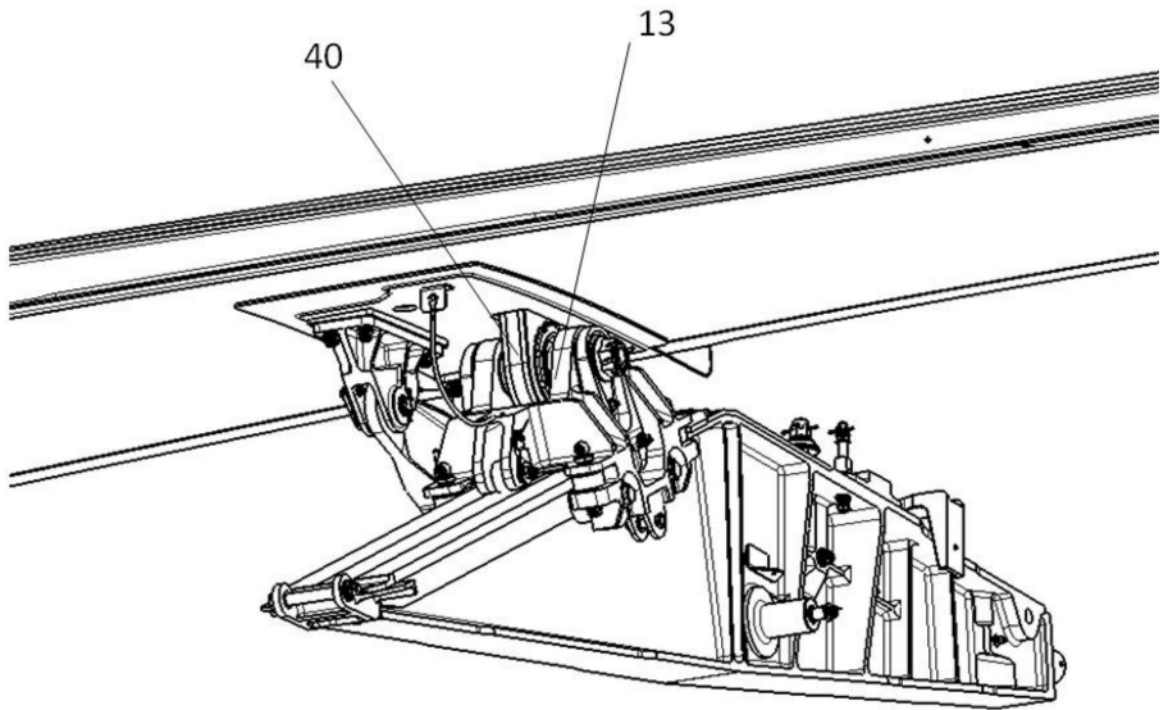


图3

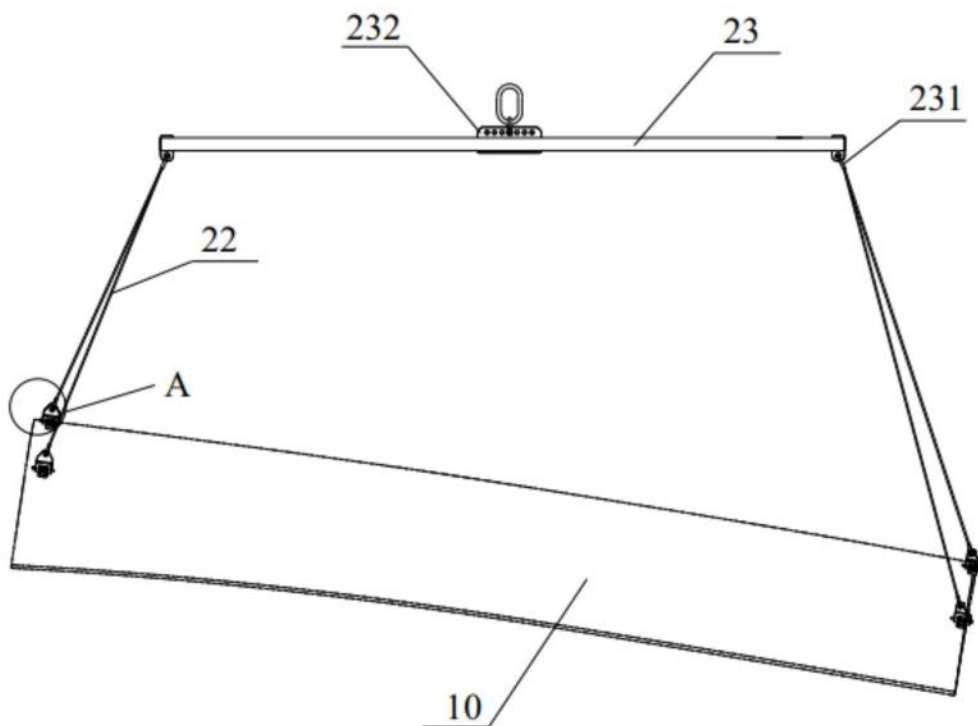


图4

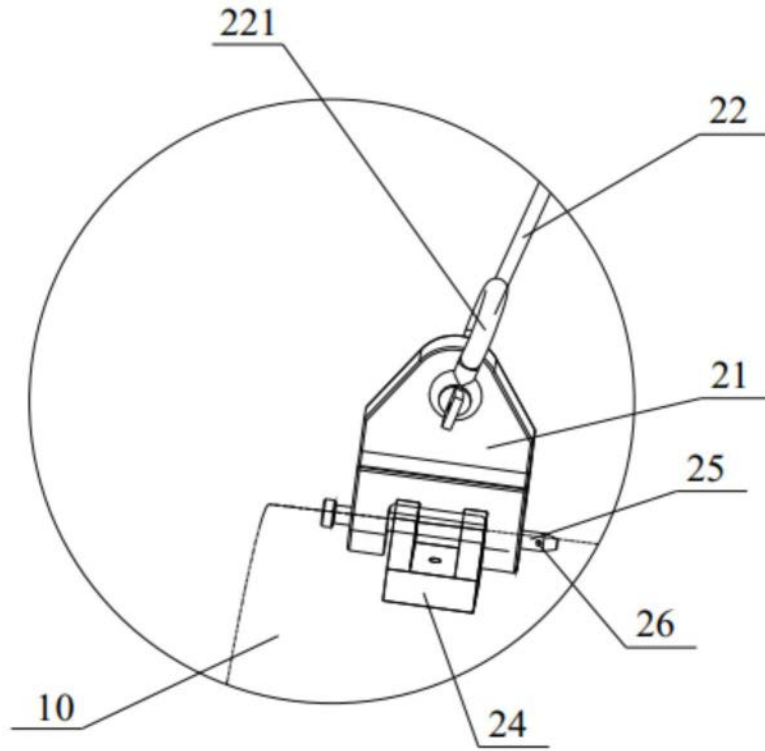


图5

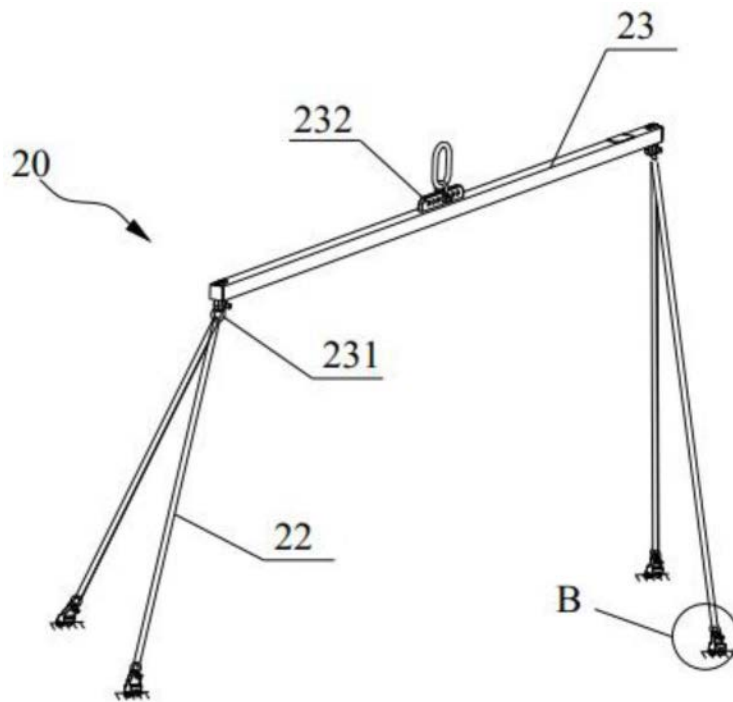


图6

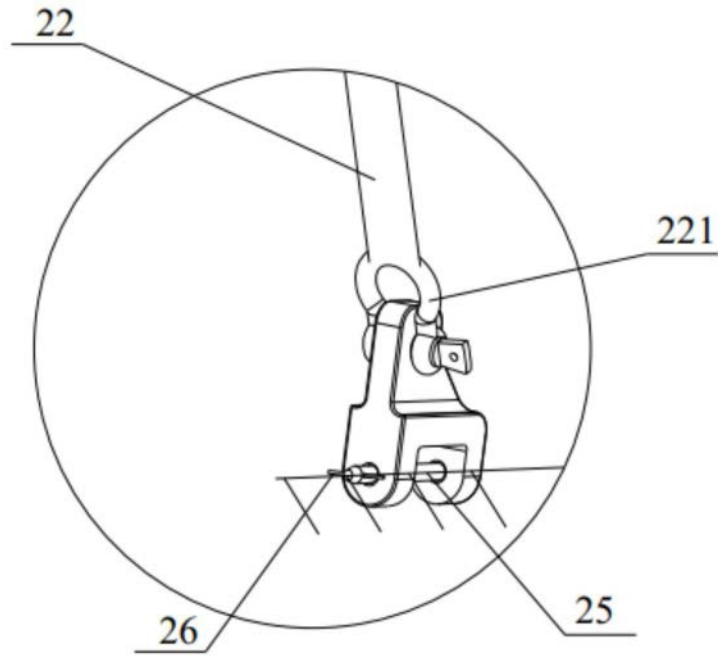


图7

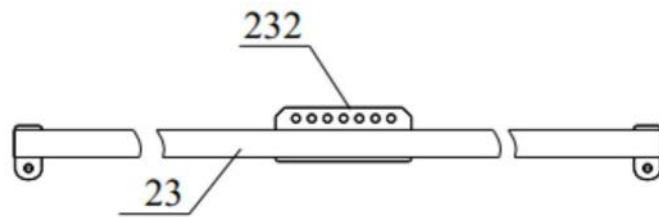


图8

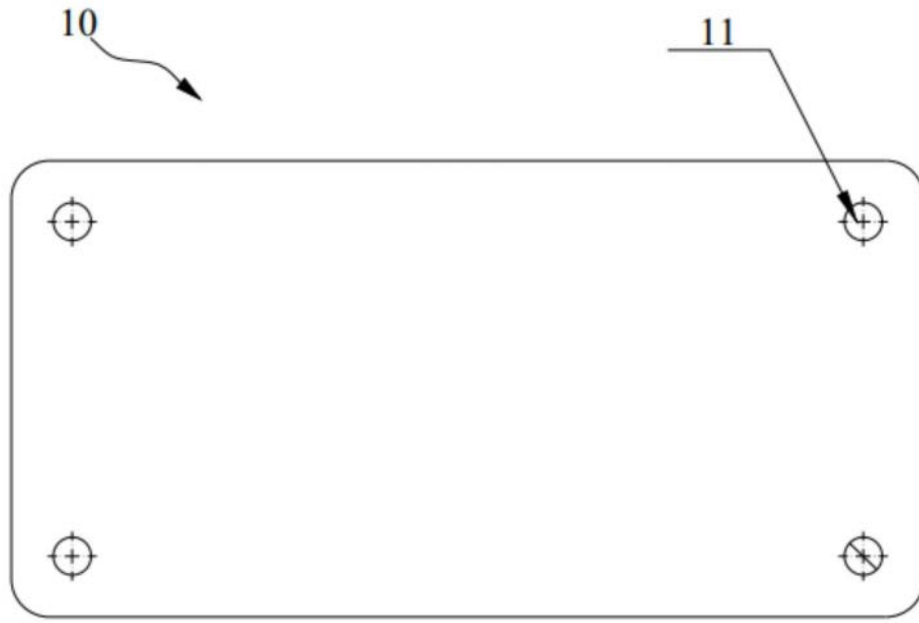


图9