



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106347629 A

(43)申请公布日 2017.01.25

(21)申请号 201610546066.X

(22)申请日 2016.07.12

(30)优先权数据

14/798,220 2015.07.13 US

(71)申请人 波音公司

地址 美国伊利诺伊州

(72)发明人 B·拉基奇 D·H·雷柏

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245

代理人 徐东升 赵蓉民

(51)Int.Cl.

B64C 1/26(2006.01)

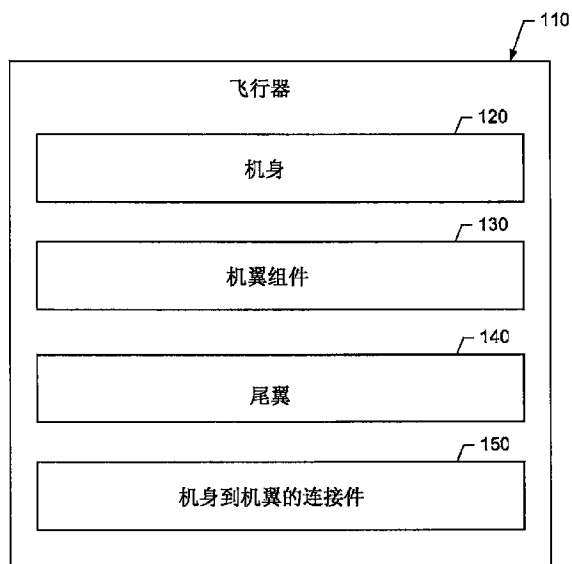
权利要求书2页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

用销固定的机身到机翼的连接件

(57)摘要

本申请公开用销固定的机身到机翼的连接件。一种飞行器，其包含机身、机翼组件以及用销固定的机身到机翼的连接件，该用销固定的机身到机翼的连接件包括前部销接头、尾部销接头以及在前部销接头和尾部销接头之间的中部销接头。中部销接头具有在轴向方向上对齐的销并且被配置为沿着轴向方向滑动，而未将轴向负荷从机翼组件转移到机身。前部销接头和尾部销接头中的至少一个被约束以阻止沿着轴向方向的平移。



1. 一种飞行器,其包含:

机身;

机翼组件;以及

用销固定的机身到机翼的连接件,其包括前部销接头、尾部销接头以及在所述前部销接头和所述尾部销接头之间的中部销接头;

其中所述中部销接头具有在轴向方向上对齐的销并且被配置为沿着所述轴向方向滑动,而未将轴向负荷从所述机翼组件转移到所述机身,并且其中所述前部销接头和所述尾部销接头中的至少一个被约束以阻止沿着所述轴向方向的平移。

2. 根据权利要求1所述的飞行器,其中所述用销固定的机身到机翼的连接件将垂直负荷、横向负荷和轴向负荷转移到所述机身,由于机翼组件弯曲而未在所述机身中引起旋转的负荷。

3. 根据权利要求1所述的飞行器,其中所述机身包括多个框架,并且其中每个中部销接头被连接在所述框架中的一个和所述机翼组件的机体翼肋的侧部之间。

4. 根据权利要求3所述的飞行器,其中所述前部销接头也被连接到所述机翼组件的前翼梁,而所述尾部销接头也被连接到所述机翼组件的后翼梁。

5. 根据权利要求4所述的飞行器,其中所述前部销接头和所述尾部销接头的销与所述中部销接头的销对齐。

6. 根据权利要求1所述的飞行器,其中每个中部销接头包括支托和连接叉,其中支托到连接叉的间距确定在所述轴向方向上的平移量。

7. 根据权利要求1所述的飞行器,其中所述前部销接头被部分约束以便在所述轴向方向上的运动,而所述尾部销接头被完全约束以抵抗在所述轴向方向上的运动。

8. 根据权利要求1所述的飞行器,其中所述机身到机翼的连接件进一步包括连接在所述机身和所述机翼组件之间的剪切板,所述剪切板被配置用于围绕所述轴向方向的旋转的柔性并且被配置为在所述轴向方向上是坚硬的。

9. 根据权利要求8所述的飞行器,其中所述剪切板的一个侧部被夹紧到所述机翼组件的机体翼肋的侧部,而所述剪切板的另一侧部被耦连附接到所述机身的框架。

10. 根据权利要求8所述的飞行器,其中所述剪切板在所述轴向方向上延伸并且跨越所述销接头。

11. 根据权利要求1所述的飞行器,其中所述前部销接头、所述中部销接头和所述尾部销接头在所述机身的外部。

12. 一种用于飞行器的机翼和机身的连接件,所述连接件包含:

前部销接头;

尾部销接头;以及

在所述前部销接头与所述尾部销接头之间的多个中部销接头,所述中部销接头具有在轴向方向上对齐的销并且被配置为沿着所述轴向方向滑动,而未转移轴向负荷;

所述前部销接头和所述尾部销接头中的至少一个被约束以阻止沿着所述轴向方向的平移。

13. 根据权利要求12所述的连接件,其中所述前部销接头和所述尾部销接头的销与所述中部销接头的销对齐。

14. 根据权利要求12所述的连接件,其中每个中部销接头包括支托和连接叉,其中支托到连接叉的间距确定在所述轴向方向上的滑动量。

15. 根据权利要求12所述的连接件,其中所述前部销接头被部分约束以便在所述轴向方向上的运动,而所述尾部销接头被完全约束。

16. 根据权利要求12所述的连接件,进一步包含剪切板,所述剪切板被配置为被连接在所述机身和所述机翼之间,所述剪切板被配置用于围绕所述轴向方向的旋转的柔性并且被配置为在所述轴向方向上是坚硬的。

17. 根据权利要求16所述的连接件,其中所述剪切板在所述轴向方向上延伸并且跨越所述销接头。

18. 一种用于飞行器的机翼和机身的连接件,所述连接件包含:

前部销接头、尾部销接头、在所述机翼与所述机身之间的多个中部销接头以及剪切板;

所有销接头具有沿着p-轴线对齐的销;

每个销允许所述机翼弯曲而未在所述连接件处引起所述机身的旋转挠度;

所述尾部销接头被约束以阻止沿着所述p-轴线的平移;

所述剪切板被配置为柔性的用于围绕所述p-轴线旋转,并且被配置为将轴向负荷转移到所述机身。

19. 根据权利要求18所述的连接件,其中所有销接头位于机翼上表面和所述机身之间。

20. 一种飞行器,其包含:

机身;

机翼组件;以及

用销固定的机身到机翼的连接件,其包括在所述机身的外部的多个销接头,以允许所述机翼组件弯曲,而未在所述用销固定的连接件处引起所述机身的旋转挠度。

用销固定的机身到机翼的连接件

背景技术

[0001] 应用到飞行器的机翼的气动力在飞行中引起机翼主要地竖直弯曲并且向前扭曲。在大型喷气式飞机中,这些机翼弯曲挠度能够引起机身中不期望的负荷,从而产生在实现机翼和机身连结在一起(“机翼到机体的连接”)方面的有效设计的挑战。这些力主要在飞行器沿竖直方向、横向方向和轴向方向作用于机身。另外,竖直力产生弯曲力矩。机翼到机体的连接件处的附加机身负荷由机身内的压力的变化产生。

[0002] “刚性的”机翼到机体的连接件可以被设计为在连接接口处将所有机翼弯弯曲挠度转移到机身部件。因此,这些设计引起机身部件与机翼一起旋转和弯曲。“依从的(compliant)”机翼到机体的连接件可以替代地被设计为转移竖直负荷、横向负荷和轴向负荷而未转移机翼弯曲挠度,使得机翼能够独立于机身弯曲。

[0003] 在过去,依从设计已经使用一些分离的复杂机械联动装置和/或销。然而,这些设计要求重机翼结构和机身结构以支撑集中在一些离散的机翼到机体的连接件方位处的大负荷。

[0004] 这些重结构向飞行器添加重量。添加的重量增加燃料消耗和其它飞行器运行成本。

发明内容

[0005] 飞行器包含机身、机翼组件和用销固定的机身到机翼的连接件,该用销固定的机身到机翼的连接件包括前部销接头、尾部销接头以及在前部销接头和尾部销接头之间的中部销接头。中部销接头具有在轴向方向上对齐的销并且被配置为沿着轴向方向滑动,而未将轴向负荷从机翼组件转移到机身。前部销接头和尾部销接头中的至少一个被约束以阻止沿着轴向方向的平移。

[0006] 用于飞行器的机翼和机身的连接件包含前部销接头、尾部销接头以及在前部销接头和尾部销接头之间的多个中部销接头。中部销接头具有在轴向方向上对齐的销并且被配置为沿着轴向方向滑动,而未转移轴向负荷。前部销接头和尾部销接头中的至少一个被约束以阻止沿着轴向方向的平移。

[0007] 用于飞行器的机翼和机身的连接件包含前部销接头、尾部销接头、在机翼和机身之间的多个中部销接头以及剪切板。所有销接头具有沿着p-轴线对齐的销。每个销允许机翼弯曲而未在连接件处引起机身的旋转挠度。尾部销接头被约束以阻止沿着p-轴线的平移。剪切板被配置为柔韧的以便围绕p-轴线旋转并且被配置为将轴向负荷转移到机身。

[0008] 飞行器包含机身、机翼组件和用销固定的机身到机翼的连接件,该用销固定的机身到机翼的连接件包括在机身外部的多个销接头,其允许机翼组件弯曲而未在用销固定的连接件处引起机身的旋转挠度。

[0009] 这些特征和功能可以在各种实施例中独立地实现或可以在其它实施例中组合。参考以下描述和附图可见实施例的进一步的细节。

附图说明

- [0010] 图1是飞行器的图示说明。
- [0011] 图2是用于飞行器的用销固定的机身到机翼的连接件的示例的图示说明。
- [0012] 图3是负荷作用于机身到机翼的连接件的销接头的图示说明。
- [0013] 图4A-图4C是用于用销固定的机身到机翼的连接件的不同销接头的图示说明。
- [0014] 图5是包括剪切板的用销固定的机身到机翼的连接件的图示说明。

具体实施方式

- [0015] 参考图1,其图示说明包括机身120、机翼组件130和尾翼140的飞行器110。机身120包括蒙皮和加固子结构(诸如环形框架和加固件的集合)。
- [0016] 机身120具有以下全局(X-Y-Z)笛卡儿坐标系,不管考虑哪个点(在飞行器110上的任何地方)该坐标系不改变取向。
- [0017] X-轴线=从机头到机尾的轴向方向并且是机身120的圆柱形部分的旋转轴线。
- [0018] Y-轴线=从机身120的中部朝向右翼尖的横向方向。
- [0019] Z-轴线=向上指的竖直方向(当笔直并且水平飞行时)。
- [0020] 机翼组件130可以包括机翼盒、前缘和后缘。机翼盒包括前翼梁和后翼梁以及翼梁之间的多个翼肋。翼梁沿翼展方向延伸,而翼肋沿翼弦方向延伸。翼肋包括机体翼肋的侧部,该机体翼肋被定位处于或靠近机翼组件130到机身120的连接件处。机翼盒还可以包括纵梁。机翼盒进一步包括覆盖翼梁和翼肋的蒙皮。蒙皮可以包括上蒙皮壁板和下蒙皮壁板。机翼组件130可以具有后掠翼配置,但是其不限于后掠翼配置。
- [0021] 机翼组件130通过用销固定的机身到机翼的连接件150被连接到机身120。在飞行器110的飞行期间,机翼组件130上的气动力主要在飞行器轴向方向、横向方向和竖直方向上在机身到机翼的连接件150处产生负荷。机身到机翼的连接件150处的附加机身负荷由机身变形产生,机身变形由机身120内的压力和框架弯曲引起。机身到机翼的连接件150处的弯曲力矩由包括机翼弯曲和机身变形的若干因素产生。用销固定的机身到机翼的连接件150将竖直负荷、横向负荷和轴向负荷转移到机身120,但是允许机翼组件130弯曲而未将旋转挠度转移到机身120。
- [0022] 参考图2,其图示说明在飞行器110的左舷侧处的一个用销固定的机身到机翼的连接件150(另一个用销固定的机身到机翼的连接件150在飞行器110的右舷侧处)。机身到机翼的连接件150包括前部销接头210、尾部销接头230和多个中部销接头220。每个销接头210、220和230将机翼组件130的离散方位连接到机身120的框架。
- [0023] 中部销接头220被附接到在前翼梁与后翼梁之间的机翼组件130。例如,每个中部销接头220被附接到机翼组件130的机体翼肋的侧部。中部销接头具有沿着(图3中图示说明的)p-轴线在轴向方向上对齐的相应销。p-轴线平行于X-轴线。
- [0024] 在一个配置中,前部销接头210被附接到前翼梁和机翼组件130的机体翼肋的侧部两者。尾部销接头230被附接到后翼梁和机翼组件130的机体翼肋的侧部两者。前部销接头210和尾部销接头230的销沿着p-轴线与中部销接头220的销对齐。
- [0025] 在另一配置中,前部销接头210被附接到仅前翼梁,而尾部销接头230被附接到仅

后翼梁。在该配置中,前部销接头210和尾部销接头230的销不一定与中部销接头220的销对齐。如果销接头210-230的所有销不对齐,则随着它们旋转,可以产生一些感应力。

[0026] 现在参考图3,其图示说明作用于销接头210-230的一些不同的负荷。销接头210-230允许围绕p-轴线的旋转。销旋转允许机翼弯曲而未在这些连接件150处引起到机身120的旋转力。

[0027] 在一个特别配置中,前部销接头210和/或尾部销接头230被约束以阻止沿着p-轴线的平移。中部销接头220未被这样约束。因此,仅前部销接头210和/或尾部销接头230将轴向负荷转移到机身120。所有销接头210-230允许旋转,使得机翼组件130可以弯曲而未引起到机身120的旋转力。

[0028] 参考图4A、图4B和图4C,其图示说明前部销接头210、中部销接头220和尾部销接头230的示例。每个销接头210、220和230包括装配件410、420和430,装配件410、420和430具有凸缘412、422和432以及支托414、424和434。每个凸缘412、422和432被紧固到机身120的框架。每个销接头210、220和230进一步包括被紧固到机翼组件130的连接叉416、426和436。每个支托414、424和434位于其对应的连接叉416、426和436的尖头之间。销418、428和438被插入通过在支托和尖头中对齐的孔。轴承可以在每个销418、428和438与每个支托414、424和434之间被使用。

[0029] 所有销接头210、220和230被配置为将在销径向方向上的负荷(包括横向负荷和垂直负荷)转移到机身120。如果有的话,则每个销接头210、220和230的支托到连接叉的间距的量确定沿着p-轴线的平移量。

[0030] 图4B的中部销接头220可以是“滑动型”装配件420。中部销接头220的销428沿着p-轴线对齐。滑动型装配件420被配置为沿着p-轴线滑动而未将轴向负荷从机翼组件130转移到机身120。每个连接叉426共享共用的紧固件,其中机体翼肋的侧部在机翼组件130的上机翼蒙皮壁板132处。

[0031] 图4C的尾部销接头230被配置为沿着p-轴线将轴向负荷转移到机身120。尾部销接头230的装配件430不沿着p-轴线滑动。尾部销接头230的连接叉436共享共用的紧固件,其中机体翼肋的侧部和后翼梁在机翼组件130的上机翼蒙皮壁板132处。

[0032] 图4A的前部销接头210被约束以用于沿着p-轴线部分平移。支托414与连接叉416之间的间距使装配件410能够在限制的运动的范围内滑动,而未将轴向负荷从机翼组件130转移到机身120。一旦范围已经被满足,则前部销接头210将轴向负荷转移到机身120。连接叉416共享共用的紧固件,其中机体翼肋的侧部和前翼梁在机翼组件130的上机翼蒙皮壁板132处。

[0033] 然而,更普遍的是,销接头210-230中的至少一个被约束以阻止沿着p-轴线的平移。其它销接头中的一个或多个可以被类似地约束,或被约束以用于沿着p-轴线部分平移,或关于沿着p-轴线的平移而未被约束。

[0034] 图5图示说明在机体翼肋的侧部处的用销固定的机身到机翼的连接件150的一部分。在其上机翼蒙皮壁板512和下机翼蒙皮壁板(未示出)两者处,外机翼510通过上拼接板514和下拼接板(未示出)被连接到中心的机翼盒520。机体翼肋500的侧部被紧固到上拼接板514和下拼接板。上拼接板514处的机体翼肋500的侧部与销接头210、220和230的连接叉416、426和436共享共用的紧固件530。销接头210、220和230的装配件410、420和430被紧固

到机身120的框架122。

[0035] 图5图示说明仅尾部销接头230。如图5所图示说明的,前部销接头210和中部销接头220也可以被紧固在机身120和机翼组件130之间。

[0036] 柔性剪切板540建立机翼组件130和机身120之间的连续连接件(负荷路径)。在图5的配置中,剪切板540具有S形。剪切板540的一个侧部可以被附接到上拼接板514并且被附接到机体翼肋500的侧部。剪切板540的另一侧部经由L形带条550被附接到多个机身框架122。剪切板540和L形带条550两者在轴向方向上延伸,从而跨越若干框架122和所有销接头210-230。

[0037] 剪切板540具有多重角色。其沿着轴向方向在机身120和机翼组件130之间转移负荷,其在机身120和机翼组件130之间密封间隙,以及其允许围绕p-轴线的旋转。图5中的虚线图示说明剪切板540在装载期间的运动。双箭头表示在装载期间围绕p-轴线的运动。剪切板540沿着p-轴线逐渐地转移负荷,从而阻止在尾部销接头230处的峰值。因此,剪切板540能够减小最大程度地装载的销接头(尾部销接头230)的尺寸。

[0038] 剪切板540可以由具有以下性质的复合材料(诸如碳纤维增强塑料(热固性或热塑性))组成:被调整以允许围绕p-轴线的旋转的柔性并且足够坚硬以在p-轴线方向上转移负荷。剪切板540可以被分为多个(例如,三个或更多个)部分,用于故障安全性。

[0039] 销接头210-230位于机身120下面和外侧并且在上机翼表面上,该上机翼表面通常由机翼到机体的整流罩覆盖。该方位提供易于装配和检查。此外,该方位有助于将垂直负荷更好地对齐在机翼组件和机身120之间。

[0040] 将销接头210-230定位在机身120的外侧能够使连接件150的方位被改变,其引入设计参数,该设计参数能够用于优化机翼垂直负荷被引入机身120的地方。例如,优化销方位能够通过将连接件移动到切于垂直负荷的机身的更好部分来进一步减少机身框架弯曲。

[0041] 因为机身框架弯曲被减少,所以用于机身120的较轻的框架122可以被使用。较少的增强材料也可以被使用。因此,飞行器重量被减少。

[0042] 用销固定的机身到机翼的连接件150提供其它优点。如果一个销接头出故障,则多个销的使用提供故障安全的连接件。与惯例用销固定的设计相比,这还减少重量。

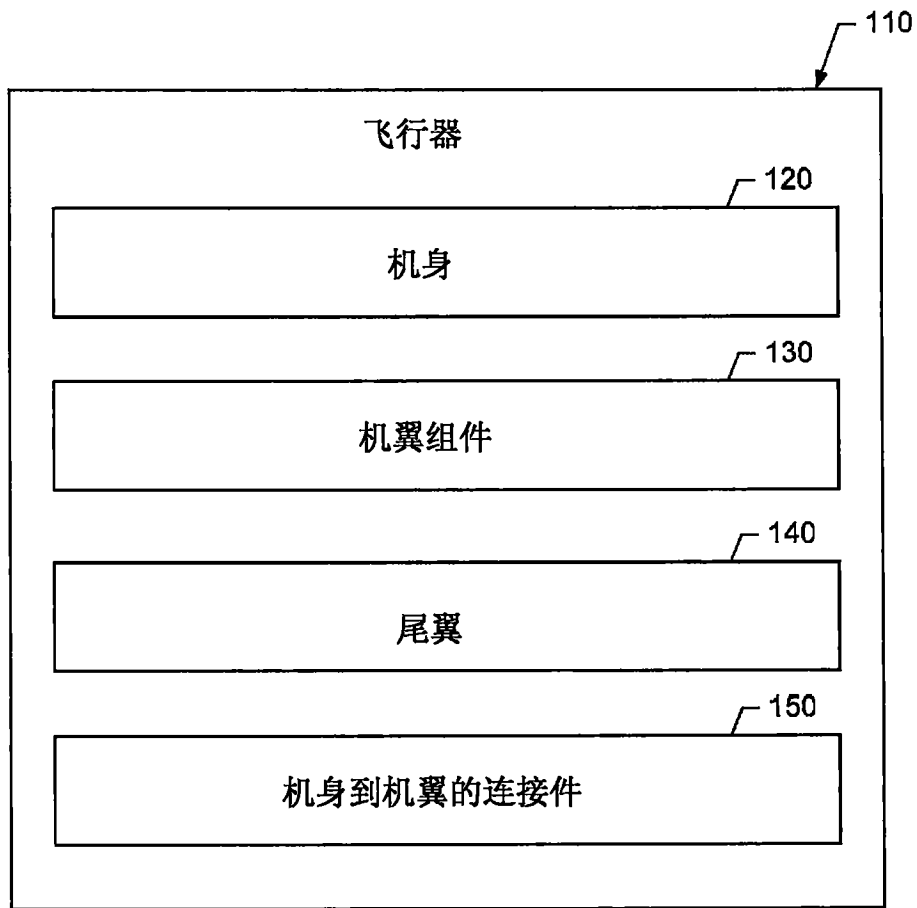


图1

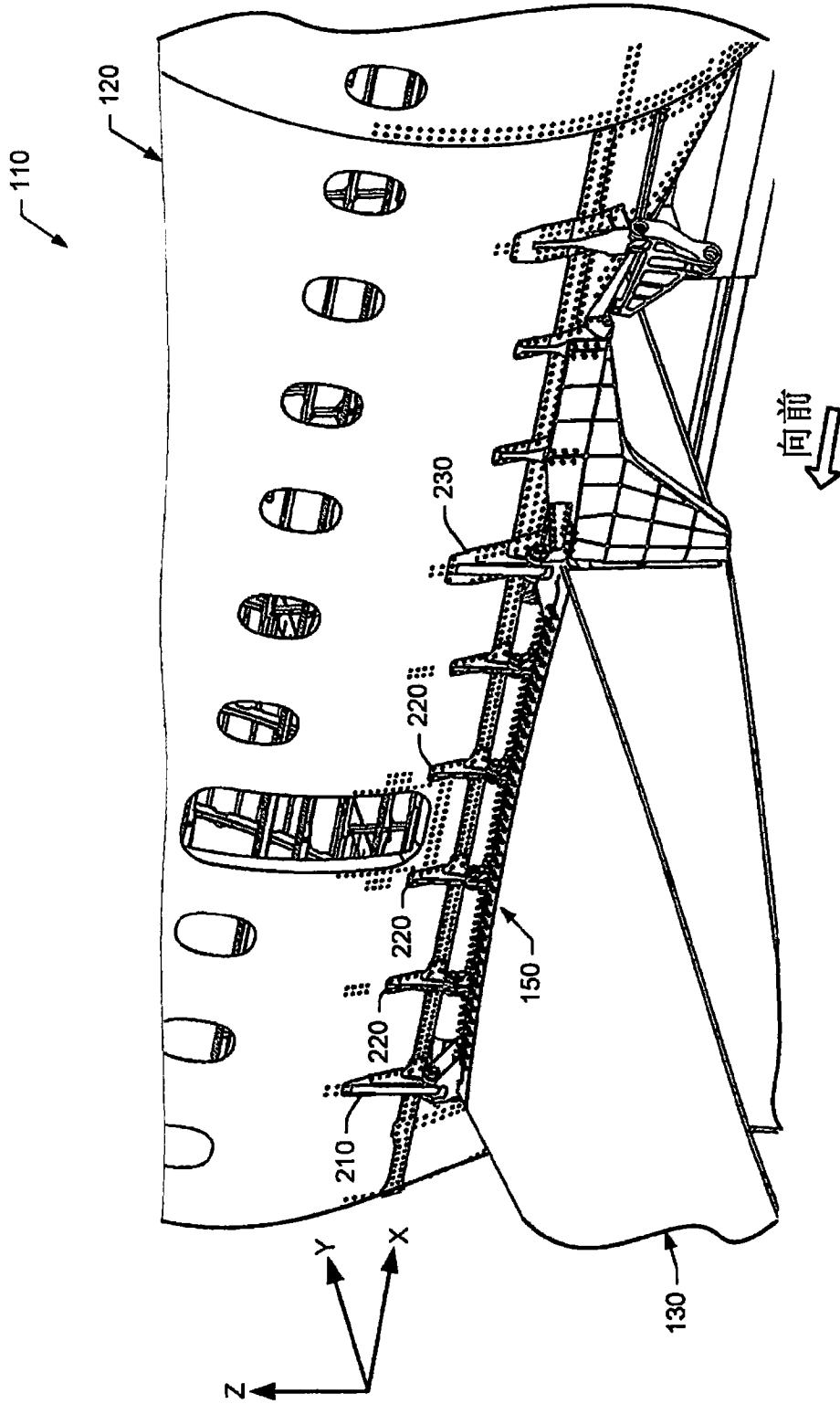


图2

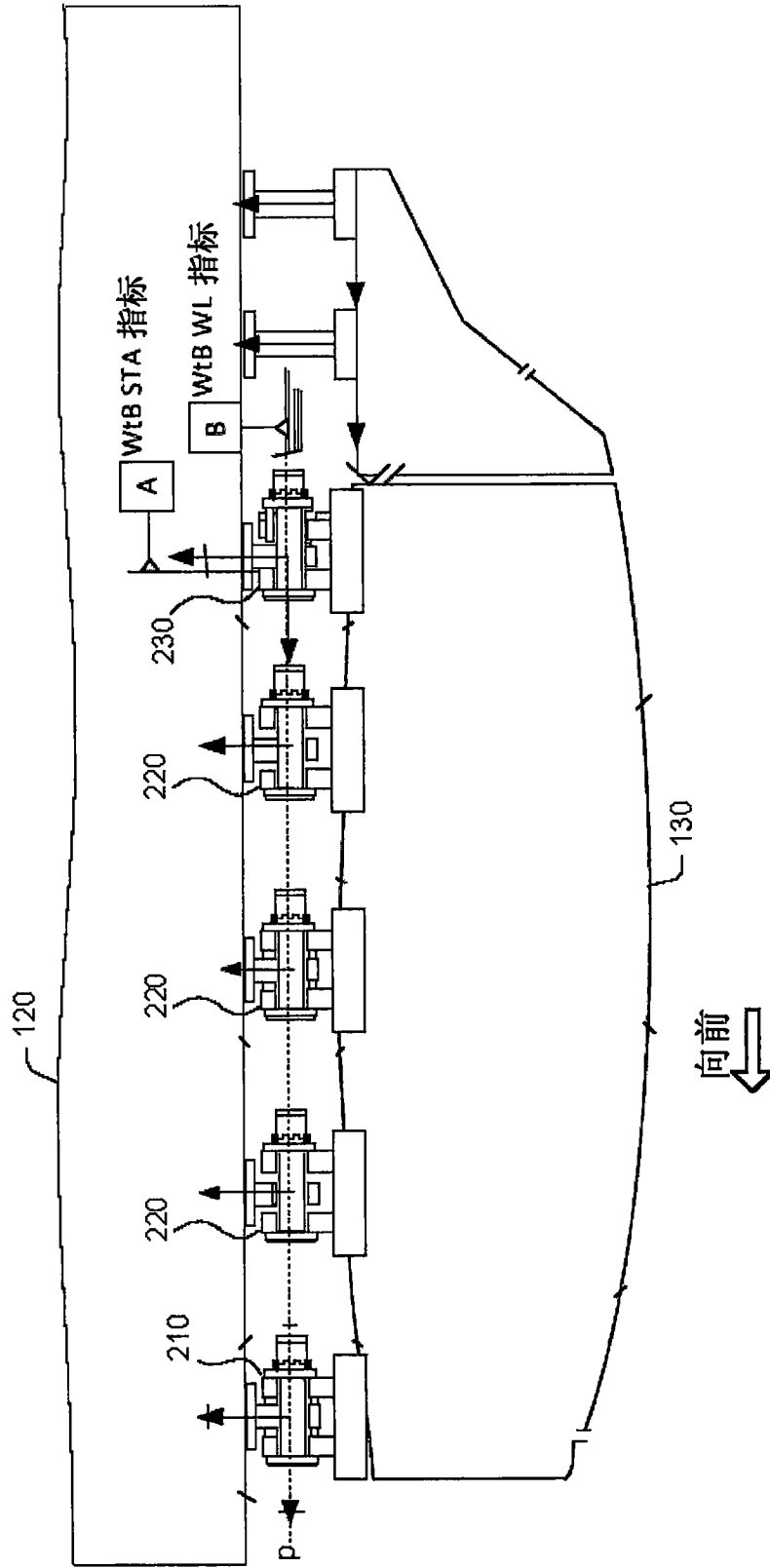


图3

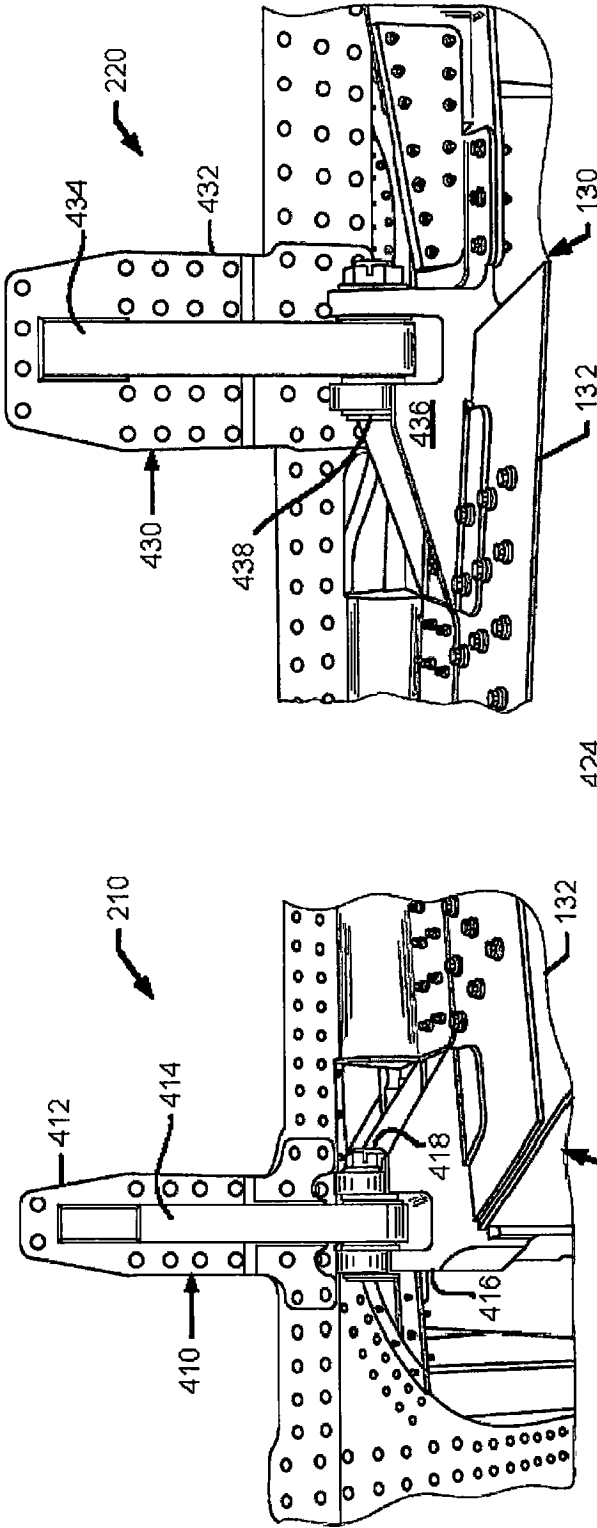


图4A

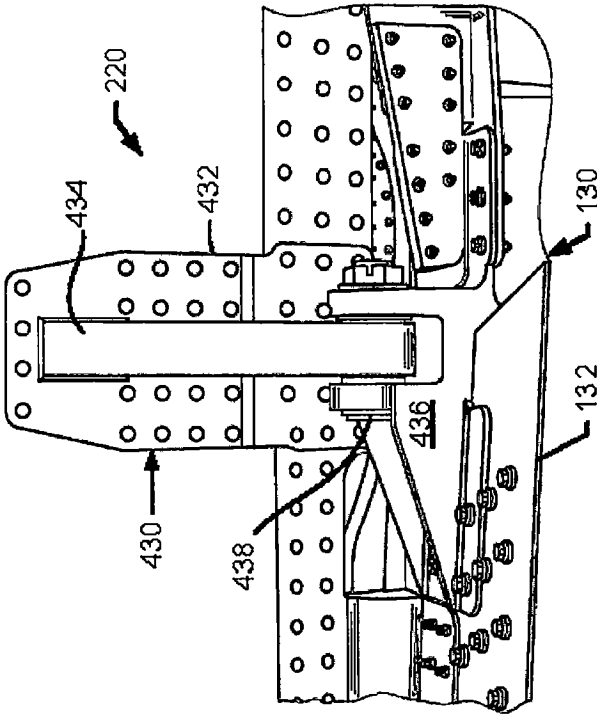


图4B

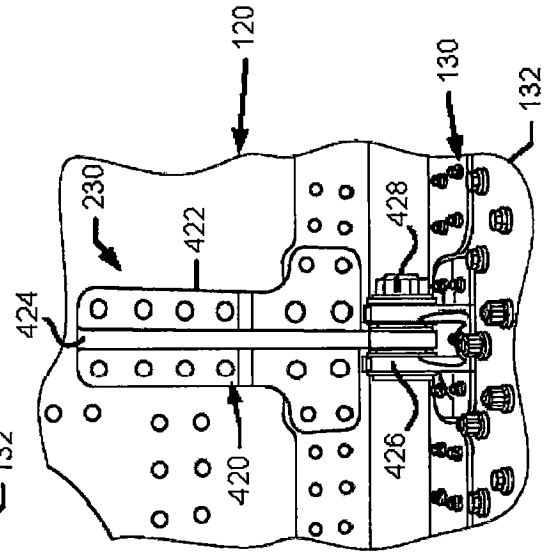


图4C

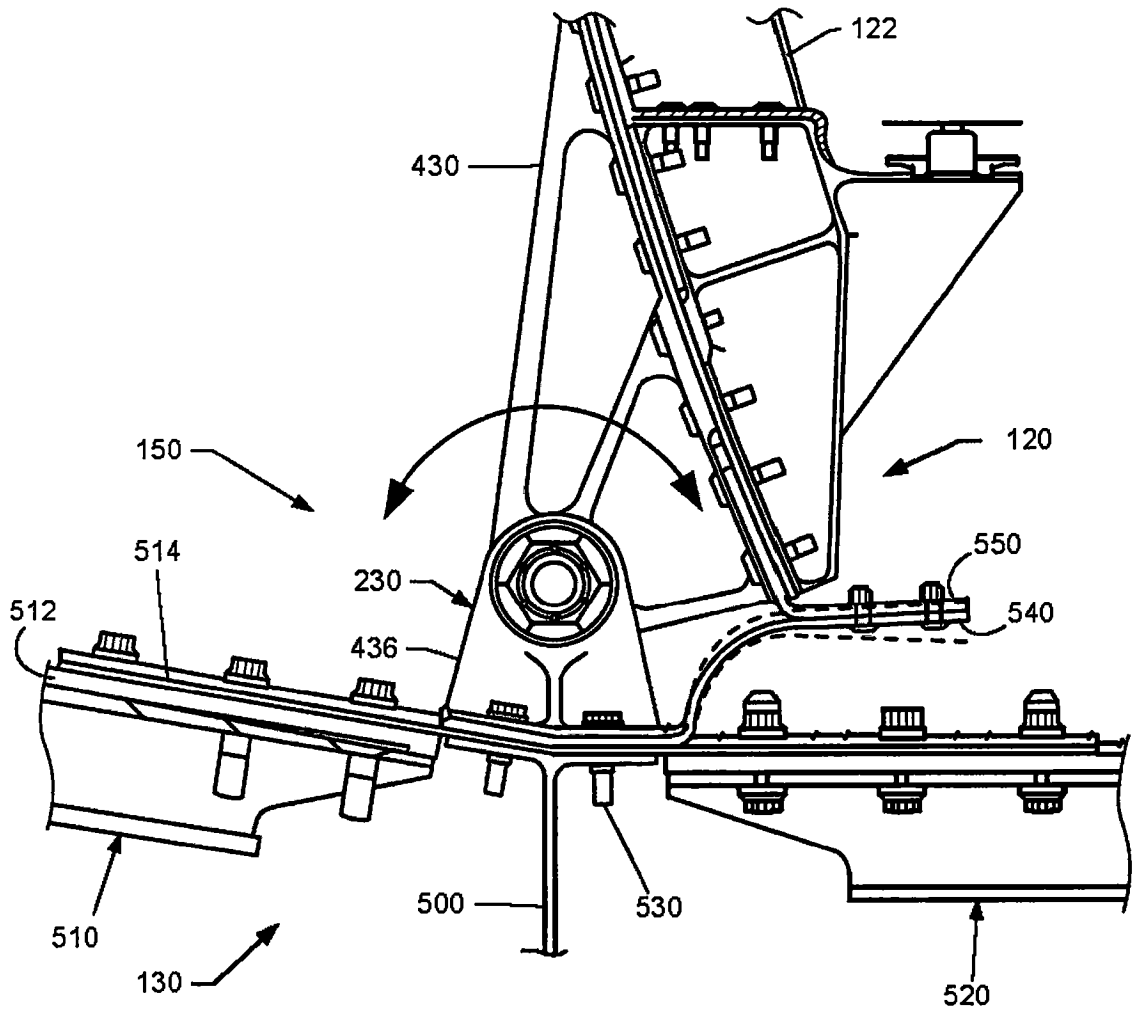


图5