



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109415116 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201780040553.1

(22)申请日 2017.06.27

(30)优先权数据

62/356,930 2016.06.30 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/039557 2017.06.27

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/005534 EN 2018.01.04

(71)申请人 庞巴迪公司

地址 加拿大,魁北克省

(72)发明人 德米特里·布德尼茨基

霍华德·伊恩·史密斯

托马斯·汉森

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 梁晓广 车文

(51)Int.Cl.

B64C 9/16(2006.01)

B64C 9/02(2006.01)

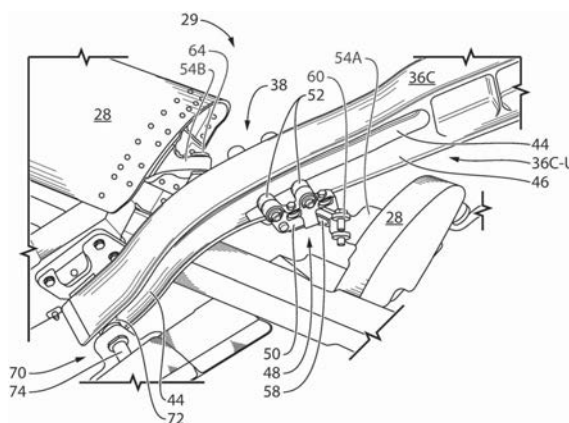
权利要求书3页 说明书9页 附图12页

(54)发明名称

用于展开飞机的后缘襟翼的组件和方法

(57)摘要

公开了用于展开飞机机翼的后缘襟翼的后缘组件、联接器和方法。本文公开的示例性方法包括:在后缘襟翼(28)朝向展开位置移动时,沿着伸长的轨道构件(36C)引导后缘襟翼(28)的后部;在后缘襟翼(28)朝向展开位置移动时,沿着伸长的轨道构件(36C)引导后缘襟翼(28)的前部;以及容许后缘襟翼(28)的前部相对于伸长的轨道构件(36C)的横向运动。



1. 一种用于飞机的机翼的后缘襟翼组件,所述后缘襟翼组件包括:
后缘襟翼,所述后缘襟翼能够在收回位置和展开位置之间移动;
伸长的轨道构件,所述轨道构件构造用以固定地紧固到所述机翼的结构;
后连接器,所述后连接器将所述后缘襟翼的后部以可移动方式联接到所述伸长的轨道构件,当所述后缘襟翼朝向所述展开位置移动时,所述后连接器沿着所述伸长的轨道构件引导所述后缘襟翼的后部;以及
前连接器,所述前连接器将所述后缘襟翼的前部以可移动方式联接到所述伸长的轨道构件,当所述后缘襟翼朝向所述展开位置移动时,所述前连接器沿着所述伸长的轨道构件引导所述后缘襟翼的前部,所述前连接器容许所述后缘襟翼的前部相对于所述伸长的轨道构件的横向运动。
2. 根据权利要求1所述的组件,其中,所述前连接器容许所述后缘襟翼的前部相对于所述伸长的轨道构件的侧向运动。
3. 根据权利要求1和2中任一项所述的组件,其中,所述伸长的轨道构件构造用以使所述后缘襟翼经历福勒运动。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的组件,其中,所述伸长的轨道构件的后部相对于所述机翼朝向外侧方向偏离。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的组件,其中,所述伸长的轨道构件的至少一部分相对于所述机翼大致在顺流方向上延伸。
6. 根据权利要求1至5中任一项所述的组件,其中,所述伸长的轨道构件限定用于引导所述后连接器的后轨道和用于引导所述前连接器的前轨道,其中所述后轨道与所述前轨道分开。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的组件,其中,所述伸长的轨道构件至少部分地嵌入在所述后缘襟翼中。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的组件,其中,所述前连接器包括以可移动方式联接到所述伸长的轨道构件的托架,并且所述襟翼的前部通过铰接连接部以可移动方式联接到所述托架。
9. 根据权利要求8所述的组件,其中,所述襟翼的前部经由第一连杆和枢转梁以可移动方式联接到所述托架。
10. 根据权利要求9所述的组件,其中:
所述第一连杆以可枢转方式联接到所述后缘襟翼上的第一联接点;
所述第一连杆以可枢转方式联接到所述枢转梁;并且
所述枢转梁以可枢转方式联接到所述托架。
11. 根据权利要求10所述的组件,包括第二连杆,所述第二连杆以可枢转方式联接到所述后缘襟翼上的第二联接点,其中所述第一联接点和所述第二联接点布置在所述伸长的轨道构件的相反侧上。
12. 根据权利要求11所述的组件,其中:
所述第一连杆以可枢转方式联接到所述枢转梁的第一端;
所述第二连杆以可枢转方式联接到所述枢转梁的第二端;并且
所述枢转梁的中间部分以可枢转方式联接到所述托架,所述中间部分布置在所述枢转

梁的所述第一端和所述第二端之间。

13. 根据权利要求11和12中任一项所述的组件,其中,所述后缘襟翼包括用于接收所述伸长的轨道构件的切口。

14. 根据权利要求13所述的组件,其中,所述第一联接点和所述第二联接点布置在所述切口的相反侧上。

15. 根据权利要求9至14中任一项所述的组件,其中,所述枢转梁相对于所述伸长的轨道构件倾斜地定向。

16. 根据权利要求8至15中任一项所述的组件,其中,所述托架布置在所述伸长的轨道构件下方。

17. 根据权利要求1至16中任一项所述的组件,其中,所述前连接器容许所述后缘襟翼的偏斜运动。

18. 根据权利要求1至17中任一项所述的组件,其中:

所述伸长的轨道构件是伸长的内侧轨道构件,用于引导所述后缘襟翼的内侧部分的运动;并且

所述组件包括伸长的外侧轨道构件,所述伸长的外侧轨道构件构造用以固定地紧固到所述机翼的结构上,用于引导所述后缘襟翼的外侧部分的运动。

19. 根据权利要求18所述的组件,其中,所述伸长的内侧轨道构件和所述伸长的外侧轨道构件构造用以在所述后缘襟翼的展开期间引起所述后缘襟翼的偏斜。

20. 根据权利要求1至19中任一项所述的组件,其中,当所述后缘襟翼处于所述收回位置时,所述后缘襟翼限定所述机翼的扫掠后缘的至少一部分。

21. 一种飞机,包括根据权利要求1至20中任一项所述的组件。

22. 一种用于展开飞机机翼的后缘襟翼的方法,所述方法包括:

在所述后缘襟翼朝向展开位置移动时,沿着伸长的轨道构件引导所述后缘襟翼的后部;

在所述后缘襟翼朝向所述展开位置移动时,沿着所述伸长的轨道构件引导所述后缘襟翼的前部;和

容许所述后缘襟翼的前部相对于所述伸长的轨道构件的横向运动。

23. 根据权利要求22所述的方法,包括:容许所述后缘襟翼的前部相对于所述伸长的轨道构件的侧向运动。

24. 根据权利要求22和23中任一项所述的方法,包括:在所述后缘襟翼朝向所述展开位置移动时,使所述后缘襟翼经历福勒运动。

25. 根据权利要求22至24中任一项所述的方法,包括:相对于所述机翼朝向外侧方向引导所述后缘襟翼的后部。

26. 根据权利要求22至25中任一项所述的方法,包括:大致朝向顺流方向引导所述后缘襟翼。

27. 根据权利要求22至26中任一项所述的方法,其中,所述轨道构件至少部分地嵌入在所述后缘襟翼中。

28. 根据权利要求22至27中任一项所述的方法,包括容许所述后缘襟翼的偏斜运动。

29. 根据权利要求22至28中任一项所述的方法,包括:沿着所述伸长的轨道构件的第一

轨道引导所述后缘襟翼的后部;以及沿着所述伸长的轨道构件的第二轨道引导所述后缘襟翼的前部,其中所述第一轨道与所述第二轨道分开。

30. 一种用于将飞机机翼的后缘襟翼以可移动方式联接到伸长的轨道构件的连接器,所述连接器包括:

托架,所述托架构造用以以可移动方式联接到所述伸长的轨道构件,以沿着所述伸长的轨道构件移动;和

铰接连杆,所述铰接连杆联接到所述托架,并且构造用以联接到所述后缘襟翼的一部分,所述铰接连杆容许所述后缘襟翼的所述部分相对于所述伸长的轨道构件的横向运动。

31. 根据权利要求30所述的连接器,其中,所述铰接连杆构造用以容许所述后缘襟翼的所述部分相对于所述伸长的轨道构件的侧向运动。

32. 根据权利要求30和31中任一项所述的连接器,其中所述铰接连杆经由枢转梁联接到所述托架。

33. 根据权利要求32所述的连接器,其中:

所述铰接连杆构造用以以可枢转方式联接到所述后缘襟翼上的第一联接点;

所述铰接连杆以可枢转方式联接到所述枢转梁;并且

所述枢转梁以可枢转方式联接到所述托架。

34. 根据权利要求33所述的连接器,其中所述铰接连杆经由球面轴承联接到所述枢转梁。

35. 根据权利要求33所述的连接器,其中所述枢转梁经由球面轴承联接到所述托架。

36. 根据权利要求33至35中任一项所述的连接器,其中所述铰接连杆是第一铰接连杆,并且所述连接器包括第二铰接连杆,所述第二铰接连杆构造用以以可枢转方式联接到所述后缘襟翼上的第二联接点,其中所述第一联接点和所述第二联接点布置在所述伸长的轨道构件的相反侧上。

37. 根据权利要求36所述的连接器,其中:

所述第一铰接连杆以可枢转方式联接到所述枢转梁的第一端;

所述第二铰接连杆以可枢转方式联接到所述枢转梁的第二端;并且

所述枢转梁的中间部分以可枢转方式联接到所述托架,所述中间部分布置在所述枢转梁的所述第一端和所述第二端之间。

38. 根据权利要求32至37中任一项所述的连接器,其中所述枢转梁构造成相对于所述伸长的轨道构件倾斜地定向。

39. 根据权利要求30至38中任一项所述的连接器,其中所述托架构造成:当所述托架以可移动方式联接到所述伸长的轨道构件时,所述托架布置在所述伸长的轨道构件下方。

40. 根据权利要求30至39中任一项所述的连接器,其中所述铰接连杆构造用以容许所述后缘襟翼的偏斜运动。

41. 一种飞机,包括根据权利要求30至40中任一项所述的连接器。

42. 本文描述、提出、引用、例示或示出的任何、一些或所有的新颖性特征,和相应的组件、连接器和其它装置;以及相关的方法。

用于展开飞机的后缘襟翼的组件和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请依赖于2016年6月30日提交的标题为“用于展开飞机的后缘襟翼的组件和方法 (ASSEMBLIES AND METHODS FOR DEPLOYING A TRAILING EDGE FLAP OF AN AIRCRAFT)”的美国临时专利申请No.62/356,930的优先权。

技术领域

[0003] 本公开总体上涉及飞机高升力飞行控制表面,并且更具体地涉及展开飞机机翼的后缘襟翼。

背景技术

[0004] 襟翼是一种可展开的高升力装置,用于在给定的空速下增加飞机机翼的升力,并且通常安装在固定翼飞机的机翼的后缘处。襟翼通常可以降低飞机可以安全飞行的最低速度。襟翼还可以导致阻力增加,因此它们通常在不需要时收回。

[0005] 用于后缘襟翼的一些已知的展开机构具有显著的高度/厚度,因此需要在机翼的下侧上间隔开的整流罩以便容纳这种襟翼展开机构。设置在机翼上的这种整流罩会产生阻力,这会影影响燃料经济性,且因此影响飞机的航程。

[0006] 需要改进。

发明内容

[0007] 在一个方面,本公开描述了一种用于飞机机翼的后缘襟翼组件。

[0008] 该后缘襟翼组件包括:

[0009] 后缘襟翼,其可在收回位置和展开位置之间移动;

[0010] 伸长的轨道构件,其构造用以固定地紧固到所述机翼的结构上;

[0011] 后连接器,其将所述后缘襟翼的后部以可移动方式联接到所述伸长的轨道构件,当所述后缘襟翼向朝所述展开位置移动时,所述后连接器沿着所述伸长的轨道构件引导所述后缘襟翼的后部;和

[0012] 前连接器,其将所述后缘襟翼的前部以可移动方式联接到所述伸长的轨道构件,当所述后缘襟翼朝向所述展开位置移动时,所述前连接器沿着所述伸长的轨道构件引导所述后缘襟翼的前部,所述前连接器容许 (accomodate) 所述后缘襟翼的前部相对于所述伸长的轨道构件的横向 (transverse) 运动。

[0013] 前连接器可以容许后缘襟翼的前部相对于伸长的轨道构件的侧向 (lateral) 运动。

[0014] 伸长的轨道构件可以构造用以使后缘襟翼经历福勒运动 (Fowler motion)。

[0015] 伸长的轨道构件的后部可以相对于机翼朝向外侧方向偏离。

[0016] 在一些实施例中,伸长的轨道构件的至少一部分相对于机翼大致沿顺流方向延伸。

- [0017] 伸长的轨道构件可以限定用于引导后联接器的后轨道和用于引导前联接器的前轨道,其中后轨道与前轨道分开。
- [0018] 伸长的轨道构件可以至少部分地嵌入在后缘襟翼中。
- [0019] 前联接器可包括以可移动方式联接到伸长的轨道构件的托架,并且襟翼的前部可通过铰接连接部以可移动方式联接到托架。
- [0020] 襟翼的前部可以经由第一连杆和枢转梁以可移动方式联接到托架。
- [0021] 第一连杆以可枢转方式联接到后缘襟翼上的第一联接点。第一连杆以可枢转方式连接到枢转梁。枢转梁以可枢转方式连接到托架。
- [0022] 该组件可包括以可枢转方式连接到后缘襟翼上的第二联接点的第二连杆,其中第一联接点和第二联接点设置在伸长的轨道构件的相反侧上。
- [0023] 第一连杆以可枢转方式联接到枢转梁的第一端。第二连杆以可枢转方式连接到枢转梁的第二端。枢转梁的中间部分以可枢转方式联接到托架。该中间部分可以设置在枢转梁的第一端和第二端之间。
- [0024] 后缘襟翼可以包括用于接收伸长的轨道构件的切口。
- [0025] 第一联接点和第二联接点可以设置在切口的相反侧上。
- [0026] 枢转梁可以相对于伸长的轨道构件倾斜地定向。
- [0027] 托架可设置在伸长的轨道构件下方。
- [0028] 前联接器可以容许后缘襟翼的偏斜运动。
- [0029] 伸长的轨道构件可以是伸长的内侧轨道构件,用于引导后缘襟翼的内侧部分的运动。该组件可包括伸长的外侧轨道构件,该伸长的外侧轨道构件构造用以固定地紧固到机翼的结构,用于引导后缘襟翼的外侧部分的运动。
- [0030] 伸长的内侧轨道构件和伸长的外侧轨道构件可以构造用以在后缘襟翼展开期间引起后缘襟翼的偏斜。
- [0031] 当后缘襟翼处于收回位置时,后缘襟翼可以限定机翼的扫掠后缘的至少一部分。
- [0032] 在另一方面,本公开描述了一种包括如本文所公开的组件的飞机。
- [0033] 在另一方面,本公开描述了一种用于展开飞机机翼的后缘襟翼的方法。该方法包括:
- [0034] 当后缘襟翼向展开位置移动时,沿着伸长的轨道构件引导后缘襟翼的后部;
- [0035] 当后缘襟翼向展开位置移动时,沿着伸长的轨道构件引导后缘襟翼的前部;和
- [0036] 容许后缘襟翼的前部相对于伸长的轨道构件的横向运动。
- [0037] 该方法可以包括容许后缘襟翼的前部相对于伸长的轨道构件的侧向运动。
- [0038] 该方法可以包括:当后缘襟翼朝向展开位置移动时,使后缘襟翼经历福勒运动。
- [0039] 该方法可以包括相对于机翼朝向外侧方向引导后缘襟翼的后部。
- [0040] 该方法可以包括大致朝向顺流方向引导后缘襟翼。
- [0041] 所述轨道构件可以至少部分地嵌入在后缘襟翼中。
- [0042] 该方法可以包括容许后缘襟翼的偏斜运动。
- [0043] 该方法可包括:沿着伸长的轨道构件的第一轨道引导后缘襟翼的后部;以及沿着伸长的轨道构件的第二轨道引导后缘襟翼的前部,其中第一轨道与第二轨道分开。
- [0044] 在另一方面中,本发明描述了一种用于将飞机机翼的后缘襟翼以可移动方式联接

到伸长的轨道构件的连接器。该连接器包括：

[0045] 托架，其构造用以以可移动方式联接到伸长的轨道构件，以沿着伸长的轨道构件移动；和

[0046] 铰接连杆，其联接到托架并且构造用以联接到后缘襟翼的一部分，铰接连杆容许后缘襟翼的所述部分相对于伸长的轨道构件的横向运动。

[0047] 铰接连杆可以构造用以容许后缘襟翼的所述部分相对于伸长的轨道构件的侧向运动。

[0048] 铰接连杆可以经由枢转梁联接到托架。

[0049] 铰接连杆可以构造用以以可枢转方式联接到后缘襟翼上的第一联接点。铰接连杆以可枢转方式连接到枢转梁。枢转梁以可枢转方式连接到托架。

[0050] 铰接连杆可以经由球面轴承联接到枢转梁。

[0051] 枢转梁可以经由球面轴承联接到托架。

[0052] 铰接连杆可以是第一铰接连杆，并且连接器可以包括第二铰接连杆，该第二铰接连杆构造用以以可枢转方式联接到后缘襟翼上的第二联接点，其中第一联接点和第二联接点设置在伸长的轨道构件的相反侧上。

[0053] 第一铰接连杆以可枢转方式联接到枢转梁的第一端。第二铰接连杆以可枢转方式联接到枢转梁的第二端。枢转梁的中间部分以可枢转方式联接到托架。该中间部分可以设置在枢转梁的第一端和第二端之间。

[0054] 枢转梁可以构造成相对于伸长的轨道构件倾斜地定向。

[0055] 托架可以构造为：当托架以可移动方式联接到伸长的轨道构件时，托架布置在伸长的轨道构件下方。

[0056] 铰接连杆可以构造用以容许后缘襟翼的偏斜运动。

[0057] 在另一方面，本公开描述了一种包括如本文所公开的连接器的飞机。

[0058] 根据下面包括的附图和详细描述，本申请主题的这些和其它方面的进一步细节将是显见的。

附图说明

[0059] 现在参考附图，其中：

[0060] 图1是包括如本文所公开的后缘襟翼组件的示例性飞机的俯视图。

[0061] 图2A是处于收回位置的图1的飞机的示例性内侧襟翼和外侧襟翼的俯视图；

[0062] 图2B是处于展开位置的图2A的内侧襟翼和外侧襟翼的俯视图；

[0063] 图3A和图3B是用于引导图2A的外侧襟翼的运动的示例性伸长的轨道构件的透视图；

[0064] 图4是用于将图2A的外侧襟翼以可移动方式联接到图3B的轨道构件的示意图；

[0065] 图5A是图4的前连接器的示例性实施例的透视图；

[0066] 图5B是图5A的前连接器的前视图；

[0067] 图5C是图5A的前连接器的仰视图；

[0068] 图6是与图3B的轨道构件以可移动方式联接的图5A的前连接器的透视图；

[0069] 图7是图5A的前连接器以及示例性后连接器的透视图，该前连接器将图2A的外侧

襟翼的前部以可移动方式联接到图3B的轨道构件,该后连接器将外侧襟翼的后部以可移动方式联接到轨道构件;

[0070] 图8A和图8B是包括图5A的前连接器的示例性外侧襟翼组件的透视图,其中图8A示出了外侧襟翼收回的构造,图8B示出了外侧襟翼展开的构造;和

[0071] 图9是示出用于展开飞机机翼的后缘襟翼的示例性方法的流程图。

具体实施方式

[0072] 本公开涉及高升力装置,诸如后缘襟翼,并且还涉及用于引导这种后缘襟翼的运动的组件、连接器和方法。在一些实施例中,本文公开的后缘襟翼组件可以具有相对小的高度(即,低轮廓),使得在飞机机翼的下侧上可不需要相对大的产生阻力的整流罩。例如,在一些实施例中,并且取决于具体的安装,与较大的整流罩相比,本文公开的后缘襟翼组件可能需要产生相对较小阻力的一个或多个相对较小的整流罩。因此,在一些实施例中,本文所公开的后缘襟翼组件和方法可有助于更有效的减小阻力的飞机机翼,以及有助于改进的燃料经济性和飞机的航程。

[0073] 在一些实施例中,本文公开的后缘襟翼组件可包括用于将后缘襟翼以可移动方式联接到伸长的轨道构件的连接器,该伸长的轨道构件至少部分地嵌入在后缘襟翼中,以便减小后缘襟翼组件的整体高度。在一些实施例中,连接器可以构造用以容许后缘襟翼相对于伸长的轨道构件的横向(例如,侧向)运动和/或偏斜运动,以便容许后缘襟翼的更复杂的运动,以实现期望的空气动力学性能。

[0074] 通过参考附图描述各实施例的各方面。

[0075] 图1是示例性飞机10的俯视平面图,其可包括如本文所公开的后缘襟翼组件。飞机10可以是任何类型的飞机,诸如公司(例如公务机)飞机、私人飞机、商业飞机和客机。例如,飞机10可以是窄体双引擎喷气式班机。飞机10可以是固定翼飞机。飞机10可以包括一个或多个机翼12、机身14、一个或多个发动机16和已知或其它类型的尾翼18。发动机16中的一个或多个可安装到机身14。替代地或另外地,发动机16中的一个或多个可安装到机翼12或以其它方式安装到飞机10。机翼12可以各自包括一个或多个飞行控制表面,诸如副翼20、前缘缝翼22、扰流板24和后缘襟翼26、28。前缘缝翼22和后缘襟翼26、28可认为是“高升力”飞行控制表面,其可以在着陆期间、起飞期间和/或在需要增加升力的任何其它适当飞行阶段或条件期间展开,以增加由机翼12产生的升力量。一个或多个后缘襟翼26、28可以设置在每个机翼12的后缘处或后缘附近,并且可以限定每个机翼12的后缘的至少一部分。

[0076] 内侧后缘襟翼26可以相对于机翼12设置在外侧后缘襟翼28的内侧,并且在下文以单数形式称为“内侧襟翼26”。在一些实施例中,内侧襟翼26可设置在机翼12的内侧部分(也称为机翼12的“Yehudi”部段)中。外侧后缘襟翼28可以设置在内侧后缘襟翼26的外侧上,并且在下文以单数形式称为“外侧襟翼28”。本文中提到的“内侧”和“外侧”是指相对于机身14沿机翼12的翼展的相对定位,其中“内侧”应理解为朝向机翼12的根部,而“外侧”应理解为意指朝向机翼12的翼尖。

[0077] 机翼12的后缘可以沿着机翼12的翼展相对于机身14的纵向轴线具有变化的扫掠角。例如,当外侧襟翼28处于收回位置时,外侧襟翼28可以限定机翼12的扫掠后缘的至少一部分。例如,由内侧襟翼26限定的机翼12的内侧后缘部分可以比由外侧襟翼28限定的机翼

12的外侧后缘部分扫掠更少。因此,由内侧襟翼26限定的机翼12的后缘部分可以与内侧襟翼28限定的机翼12的后缘部分不平行。内侧襟翼26可以是内侧襟翼组件27的一部分,并且外侧襟翼28可以是外侧襟翼组件29的一部分。在一些实施例中,内侧襟翼26可以是已知或其它类型的双开缝襟翼,并且外侧襟翼28可以是已知或其它类型的单开缝襟翼。

[0078] 本文所使用的关于内侧襟翼26和外侧襟翼28之间的关系的术语“相邻”旨在包括内侧襟翼26和外侧襟翼28的邻近相对定位,使得即使它们可能彼此不接触,也将它们紧挨着彼此设置,而在它们之间没有布置任何中间间隔物或其它固定表面。

[0079] 图2A是处于收回位置的飞机10的内侧襟翼26和外侧襟翼28的俯视平面图。图2B是处于展开位置的内侧襟翼26和外侧襟翼28的俯视图。参考图2A,内侧襟翼26和外侧襟翼28可各自以可移动方式联接到机翼12的一个或多个结构元件30。结构元件30可以例如包括机翼12的翼梁或任何其它合适的结构。

[0080] 内侧襟翼26可以经由一个或多个伸长的轨道构件32A-32C和已知或其它类型的相关连接器(在图2A和图2B中未示出)以可移动方式联接到结构元件30。内侧襟翼26可以由一个或多个已知或其它类型的致动器致动。轨道构件32A-32C可以引导内侧襟翼26的展开和收回。轨道构件32A-32C可以认为是内侧襟翼组件27的一部分。轨道构件32A-32C可以至少部分地嵌入在内侧襟翼26中,使得轨道构件32A-32C的至少一部分可以经由形成在内侧襟翼26中的切口34被接收到内侧襟翼26中,从而可以减小内侧襟翼组件27的总高度/厚度。根据已知或其它方法,轨道构件32A-32C可以固定地紧固到结构元件30。

[0081] 类似地,外侧襟翼28可以经由一个或多个伸长的轨道构件36A-36D和已知或其它类型的相关连接器(未示出)以可移动方式联接到结构元件30。外侧襟翼28可以由一个或多个已知或其它类型的致动器致动。轨道构件36A-36D可以引导外侧襟翼28的展开和收回。轨道构件36A-36D可以认为是外侧襟翼组件29的一部分。轨道构件36A-36D可以至少部分地嵌入在外侧襟翼28中,使得轨道构件36A-36D的至少一部分可以经由形成在外侧襟翼28中的切口38被接收到内侧襟翼28中,从而也可以减小外侧襟翼组件29的总高度/厚度。轨道构件36A-36D可以根据已知或其它方法固定地紧固到结构元件30。

[0082] 外侧襟翼28可以与内侧襟翼26相邻,使得在外侧襟翼28和内侧襟翼26之间不设置中间(例如,饼形)间隔件或其它固定表面。即使外侧襟翼28和内侧襟翼26可以是相邻的,但当它们收回、展开时或在展开或收回期间,它们可以不必彼此接触。例如,可以在外侧襟翼28和内侧襟翼26之间设置相对窄的间隙,以允许外侧襟翼28和内侧襟翼26的致动而不会彼此干扰。例如,在一些实施例中,从机翼12的俯视图观察,当外侧襟翼28和内侧襟翼26基本上收回时,内侧襟翼26的外侧边缘40和外侧襟翼28的内侧边缘42可以是基本平行的,如图2A所示。

[0083] 参考图2B,内侧襟翼26和外侧襟翼28可以构造用以相对于飞机机翼12大致顺流展开,如箭头“S”所示。在一些实施例中,箭头S可以大致平行于飞机10的机身14的纵向轴线。例如,轨道构件32A-32C(即,其竖直投影)可以定向(例如,大致平行于箭头S)成允许内侧襟翼26的顺流展开。类似地,轨道构件36A-36D(即,其竖直投影)可以定向(例如,大致平行于箭头S)成允许外侧襟翼28的顺流展开。因此,轨道构件36A-36D可以不平行于结构构件30(其可以是机翼12的翼梁)。在一些实施例中,外侧襟翼组件29可以构造用以使得外侧襟翼28展开以避免与内侧襟翼26碰撞,同时在内侧襟翼26和外侧襟翼28展开时,维持(例如,未

扫掠)内侧襟翼26和(例如,扫掠)外侧襟翼28之间的可接受的顺流襟翼连续性(例如,基本密封的接口)。

[0084] 双开缝内侧襟翼26可包括第一面板26A和相对于第一面板26A可移动的第二面板26B。第一面板26A可包括双开缝襟翼26的前面板,第二面板26B可包括双开缝襟翼26的后面板。在一些实施例中,与第二面板26B相比,第一面板26A可以限定用于与空气相互作用的较大表面区域。例如,在一些实施例中,第一面板26A可以具有比第二面板26B更长的弦长。替代地,在一些实施例中,与第二面板26B相比,第一面板26A可以限定用于与空气相互作用的较小表面区域。

[0085] 图3A是伸长的轨道构件36A(也在图2A和图2B中示出)的透视图,图3B是伸长的轨道构件36C(也在图2A和图2B中示出)的透视图,两者是包括外侧襟翼28的后缘襟翼组件29的一部分。如图2A和图2B所示,轨道构件36C可以设置在轨道构件36A的内侧。因此,轨道构件36A可以定位且构造用以引导外侧襟翼28的外侧部分的运动,轨道构件36C可以定位且构造用以引导外侧襟翼28的内侧部分的运动。

[0086] 如图所示,轨道构件36A、36C可以具有不同的长度、形状和/或构造。因此,当外侧襟翼28展开时,分别由轨道构件36A和轨道构件36C引导的外侧襟翼28的外侧部分的运动和外侧襟翼28的内侧部分的运动可以是不同的。这可能导致外侧襟翼28的运动偏斜,例如,外侧襟翼28的内侧部分的位移可能大于外侧襟翼28的外侧部分的位移。在一些实施例中,外侧襟翼28的内侧部分和外侧襟翼28的外侧部分的相应的运动类型可以是不同的。在一些实施例中,外侧襟翼28的运动可以是圆锥形的,其中例如外侧襟翼28的内侧部分在其展开的一部分期间的旋转半径可以大于外侧襟翼28的外侧部分的旋转半径。在一些实施例中,轨道构件36A和轨道构件36C可以构造用以在外侧襟翼28展开时引起外侧襟翼28的扭转。轨道构件36A、36C仅作为示例示出,应当理解,外侧襟翼28可以根据已知或其它方法经由附加的轨道构件(例如,36B、36D)以可移动方式联接到结构元件30。

[0087] 在一些实施例中,轨道构件36A-36D中的一个或多个可以构造用以使外侧襟翼28或其一部分经历福勒运动,以便增加机翼12的面积,以及另外地改变翼12的弯度(camber)。例如,外侧襟翼28或其(例如,内侧)部分的运动可包括在向下铰链转动之前向后滑动,从而首先增加机翼12的翼弦,然后增加弯度。例如,轨道构件36C的后部36C-A可以向下钩弯,以实现外侧襟翼28的大部分旋转,用于着陆构造。

[0088] 在一些实施例中,轨道构件36C可以包括一个或多个后轨道44,所述一个或多个后轨道44设置在轨道构件36C的相反的侧向侧上,并且协作地限定用于引导后连接器(下面描述)的后引导路径。在一些实施例中,轨道构件36C可包括一个或多个前轨道46,所述一个或多个前轨道46设置在轨道构件36C的相反的侧向侧上,并且协作地限定用于引导前连接器的前引导路径(下面描述)。后轨道44和前轨道46可以限定分开且不同的相应的引导路径。轨道构件36C还可包括前部36C-F和下侧36C-U。

[0089] 在一些实施例中,轨道构件36C的后部36C-A可以相对于机翼12朝向外侧方向偏离,使得由后轨道44限定的引导路径也可以朝向外侧方向偏离。轨道构件36C的这种外侧偏离可能有助于外侧襟翼28在其展开期间的偏斜运动,以便实现期望的空气动力学性能。替代地,在一些实施例中,并且取决于机翼12的构造(例如,扫掠),轨道构件36C的后部36C-A可以相对于机翼12朝向内侧方向偏离,使得由后轨道44限定的引导路径也可以朝向内侧方

向偏离。因此,后轨道44可以是由曲线组成,使得它们例如可以相对于机翼12在翼展方向上偏离。

[0090] 在一些实施例中,轨道构件36C的后部36C-A可以扭曲,使得相反的后轨道44可以以准螺旋方式沿着轨道构件36C延伸。后部36C-A的扭曲形状可以在其展开期间引起外侧襟翼28的扭转运动,以实现期望的空气动力学性能。

[0091] 图4是示例性联接器48的示意图,该联接器48用于将外侧襟翼28以可移动方式联接到轨道构件36C,并且用于在外侧襟翼28的展开和/或收回期间引导外侧襟翼28沿着轨道构件36C的运动。在一些实施例中,联接器48可以视为前联接器,用于将外侧襟翼28的前部以可移动方式联接到轨道构件36C。例如,前联接器48可以构造用以随着外侧襟翼28朝向展开位置移动而沿着轨道构件36C的前轨道46引导外侧襟翼28的前部。在多种实施例中,前联接器48可以包括托架50,托架50经由例如一个或多个辊52以可移动方式联接到轨道构件36C。辊52可以包括一个或多个竖直引导辊和一个或多个侧向引导辊,用以约束托架50沿着由轨道构件36C限定的后轨道46的运动。在一些实施例中,前轨道46可包括轨道构件36C的侧向延伸的相反的凸缘。

[0092] 如下面所解释的,前联接器48可以构造用以在由前部轨道46限定的一个自由度中引导外侧襟翼28的一部分的运动,并且可进一步构造用以以一个或多个额外的自由度容许外侧襟翼28的运动。这样的—个或多个额外的自由度可以例如包括联接到前联接器48的外侧襟翼28的部分(例如,前部)相对于轨道构件36C的横向运动(诸如侧向运动(参见图4中的箭头“L”))、竖直运动(参见图4中的箭头“V”)和/或偏斜运动。在一些实施例中,前联接器48可以构造用以容许外侧襟翼28(例如,其前部)相对于轨道构件36C的横向运动和偏斜运动。侧向运动可以是相对于伸长的轨道构件36C和/或后轨道46的在托架50的位置处或附近的一部分的侧向运动。例如,这种侧向运动可以是沿着翼展方向或沿着机翼12的扫掠方向。横向运动可以不必完全垂直于轨道构件36C。例如,横向运动可以包括平移运动,其中仅这种运动的矢量分量横向于轨道构件36C。外侧襟翼28的前部的横向运动可以由外侧襟翼28的偏斜运动引起。

[0093] 在本公开中,应当理解,前联接器48容许的横向运动旨在表示比横向刚性的联接器可以提供的游隙公差大的运动量。因此,前联接器48可以认为是横向柔性的,并且能够承受这种量的横向运动而不会引起结构损坏。由前联接器48容许的横向运动量可取决于外侧襟翼组件29的尺寸和具体构造。例如,在一些实施例中,所容许的横向运动可大于约0.25英寸(6mm)。在一些实施例中,所容许的横向运动可以大于约0.5英寸(13mm)。在一些实施例中,所容许的横向运动可以大于约1英寸(25mm)。在一些实施例中,所容许的横向运动可以是大约1.2英寸(30mm)。在一些实施例中,所容许的横向运动可在约1英寸(25mm)和约2英寸(51mm)之间。在一些实施例中,容许的横向运动可以在约0.25英寸(6mm)和约3英寸(76mm)之间。

[0094] 在一些实施例中,轨道构件36C可以至少部分地嵌入在外侧襟翼28中,使得轨道构件36C可以延伸到形成于外侧襟翼28中的切口38中。在一些实施例中,为了紧凑起见,托架50通常可以设置在轨道构件36C下方(例如,面向下侧36C-U)。

[0095] 在多种实施例中,外侧襟翼28的前部可以经由一个或多个铰接连接部以可移动方式联接到托架50,以容许外侧襟翼28相对于轨道构件36C的横向运动,和/或容许外侧襟翼

28相对于轨道构件36C的偏斜运动。在一些实施例中,外侧襟翼28可在两个联接部位54A、54B处以可移动方式联接到托架50。在一些实施例中,联接部位54A、54B可以设置在轨道构件36C的相反侧上。在一些实施例中,联接部位54A、54B可以设置在切口38的相反侧上。

[0096] 在一些实施例中,外侧襟翼28和托架50之间的铰接连接部可以包括连杆56A、56B和枢转梁58。例如,连杆56A的第一端在枢转点60处以可枢转方式联接到外侧襟翼28的联接部位54A,并且连杆56A的第二端可以在枢转点62处以可枢转方式联接到枢转梁58的第一端。类似地,连杆56B的第一端在枢转点64处以可枢转方式联接到外侧襟翼28的联接部位54B,并且连杆56B的第二端可以在枢转点66处以可枢转方式联接到枢转梁58的第二端(与第一端反向)。

[0097] 在一些实施例中,枢转梁58可以延伸越过并且超出轨道构件36C的宽度。枢转梁58的中间部分可以在枢转点68处以可枢转方式联接到托架50。枢转点68可以设置在枢转点62和枢转点66之间。在一些实施例中,枢转点68可以设置在枢转梁58的沿(在相反的两端之间的)长度的中点处。在多种实施例中,枢转点60、62、64、66和68处的一个或多个连接件可以包括简单的枢轴连接件、自对准连接件(例如,球面轴承),或者适于容许在一个或多个不同自由度上的期望运动的其它类型连接件。

[0098] 图5A是根据图4中所示的示意图的前连接器48的示例性实施例的透视图。图5B是图5A中所示的前连接器48的示例性实施例的前视图。图5C是图5A中所示的前连接器48的示例性实施例的仰视图。

[0099] 图5C示出了枢转梁58可以相对于伸长的轨道构件36C倾斜地定向。轨道构件36C的大致定向由线TM示出,枢转梁58的大致定向由图5C中的线PB示出。在一些实施例中,线TM可大致沿着图2B中箭头S所示的顺流方向延伸。在一些实施例中,如图2B所示,当从顶部观察时,枢转梁58的定向(线PB)可以大致平行于外侧襟翼28的前缘。对于外侧襟翼28的不同构造,枢转梁58可以不同地定向。例如,可以选择枢转梁58的定向(例如,线PB),以适应外侧襟翼28上可用的联接部位54A、54B的位置。

[0100] 图6是图5A的示例性前连接器48的透视图,其作为襟翼组件29的一部分以可移动方式联接到图3A的轨道构件36C。托架50可以经由一个或多个引导辊52以可移动方式连接到轨道46。托架50可以大致设置在轨道构件36C的下方(例如,面向下侧36C-U)。

[0101] 图7是图5A的示例性前连接器48以及示例性后连接器70的透视图,前连接器48将外侧襟翼28的前部以可移动方式联接到轨道构件36C,后连接器70及将外侧襟翼28的后部以可移动方式联接到轨道构件36C。图7示出了其中外侧襟翼28展开的、外侧襟翼组件29的一部分的构造。前连接器48可以用于引导外侧襟翼28的前部沿前轨道46的运动,后连接器70可以用于引导外侧襟翼28的后部沿着后轨道44的运动。这里提到的“外侧襟翼28”的“后”部和“前”部用于表示外侧襟翼28上的相对部位,不旨在限于外侧襟翼28的绝对后部或前部。

[0102] 后连接器70可以是已知的或其它类型。在一些实施例中,后连接器70可以包括一个或多个引导辊72,引导辊72经由轴74以可旋转方式附接到外侧襟翼28。例如,后连接器70可包括在轨道构件36C的每侧上设置的一个引导辊72,用于相应地接合设置在轨道构件36C的相反的侧向侧上的每个后轨道44。可以理解,在轨道构件36C的在图7中不可见的一侧上设置的引导辊72和相关的轴74可以与图7中可见的辊72和轴74基本相同。在一些实施例中,

后连接器70可以不包括托架,可以不必容许在与前连接器48相同的自由度上的运动。因此,后连接器70沿着后轨道44的运动可以是由前连接器48容许的外侧襟翼28的前部的横向运动和/或倾斜运动的起因。

[0103] 图8A和图8B是沿着轨道构件36C朝向后方向观察的外侧襟翼组件29的透视图,其中图8A示出了外侧襟翼28收回的构造,图8B示出了外侧襟翼28展开的构造。如连杆56A、56B的定向在图8A和图8B之间的变化所示,通过前连接器48容许在外侧襟翼28的展开期间所产生的外侧襟翼28的前部相对于轨道构件36C的横向运动。

[0104] 图9是示出用于展开飞机10的机翼12的外侧襟翼28的示例性方法900的流程图。方法900或其部分可以使用本文描述和示出的外侧襟翼组件29进行,但方法900的使用不限于本文描述的外侧襟翼组件29的具体示例性实施例。本文描述和示出的外侧襟翼组件29的各方面也可适用于方法900。

[0105] 在多种实施例中,方法900可以包括:在外侧襟翼28朝向展开位置移动时,沿着伸长的轨道构件36C引导外侧襟翼28的后部(见框902);在外侧襟翼28朝向展开位置移动时,沿着伸长的轨道构件36C引导外侧襟翼28的前部(见框904);以及在外侧襟翼28朝向展开位置移动时,容许外侧襟翼28的前部相对于伸长的轨道构件36C的横向运动(见框906)。

[0106] 在一些实施例中,方法900可以包括:容许外侧襟翼28的前部相对于伸长的轨道构件36C的侧向(例如,旁侧)运动。

[0107] 在一些实施例中,方法900可以包括:在外侧襟翼28朝向展开位置移动时,使外侧襟翼28经历福勒运动。

[0108] 在一些实施例中,方法900可以包括:将外侧襟翼28的后部朝向相对于机翼12的外侧方向引导。

[0109] 在一些实施例中,方法900可以包括:大致朝向顺流方向引导外侧襟翼28。

[0110] 在方法900的一些实施例中,轨道构件36C可以至少部分地嵌入在外侧襟翼28中。

[0111] 在一些实施例中,方法900可包括:容许外侧襟翼28的偏斜运动。

[0112] 在一些实施例中,方法900可以包括:沿着伸长的轨道构件36C的第一轨道(例如,后轨道44)引导外侧襟翼28的后部;以及沿着伸长的轨道构件36C的第二轨道(例如,前轨道46)引导外侧襟翼28的前部,其中第一轨道与第二轨道分开。

[0113] 以上描述仅是示例性的,相关领域的技术人员将认识到,在不偏离所公开的本发明范围的情况下,可以对所述实施例进行改变。例如,本文描述的流程图和附图中的框和/或操作仅用于举例的目的。在不偏离本公开教导的情况下,这些框和/或操作可以有許多变化。在不偏离权利要求主题的情况下,本公开可以以其它特定形式实施。此外,相关领域的技术人员将理解,虽然本文公开和示出的组件、连接器和方法可以包括特定数目的要素/组件,但这些组件、连接器和方法可以修改为包括额外的或更少的这些要素/组件。本公开还旨在涵盖并包含所有适当的技术变化。根据对本公开的查阅,落入本发明范围内的修改对于本领域技术人员将是显见的,并且这些修改旨在落入所附的权利要求内。此外,权利要求的范围不应受实例中提出的优选实施例的限制,而是应给出与整个说明书一致的最宽泛解释。

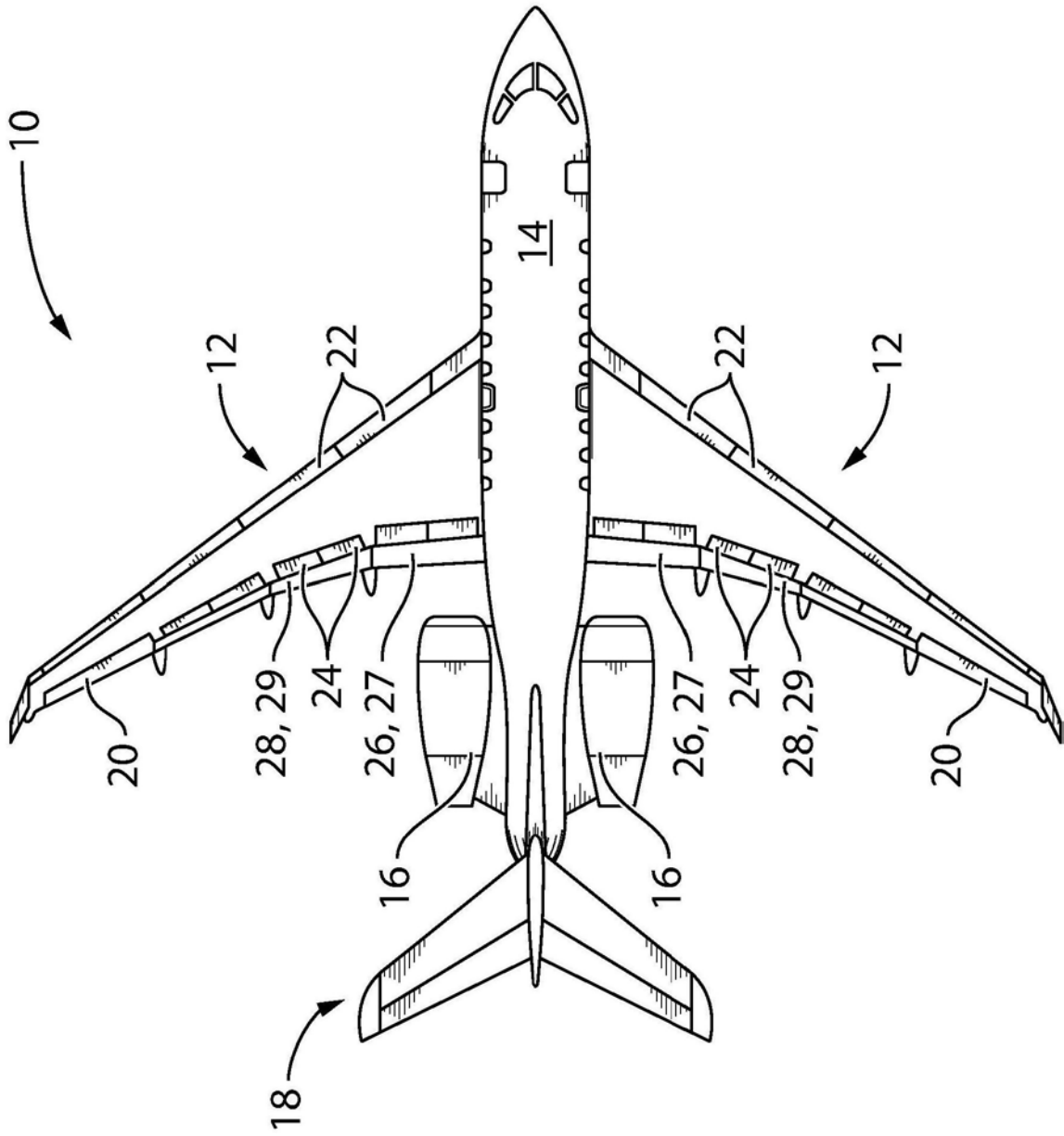


图1

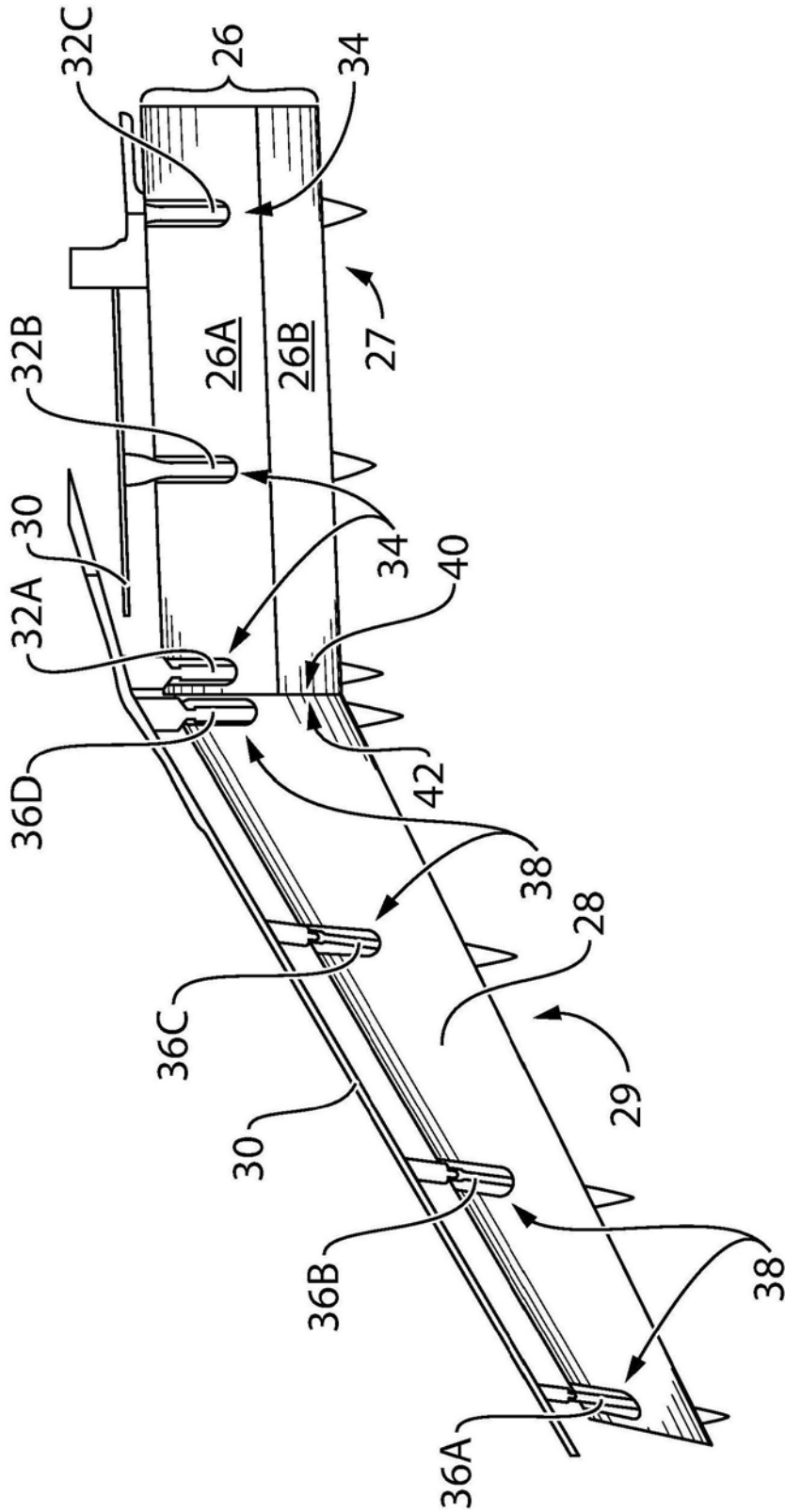


图2A

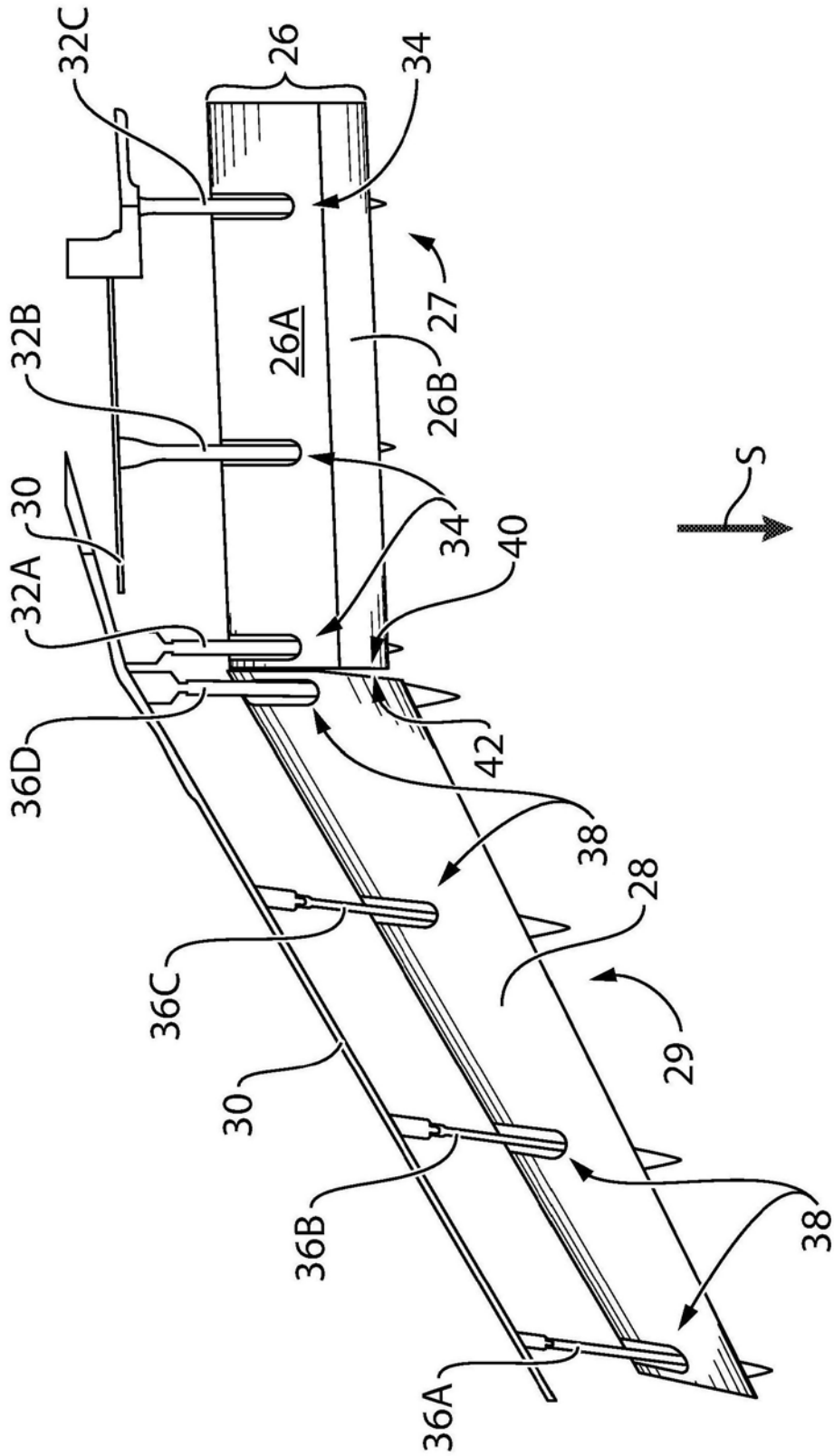


图2B

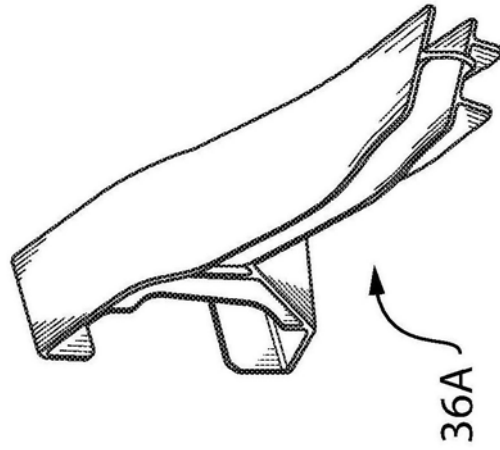


图3A

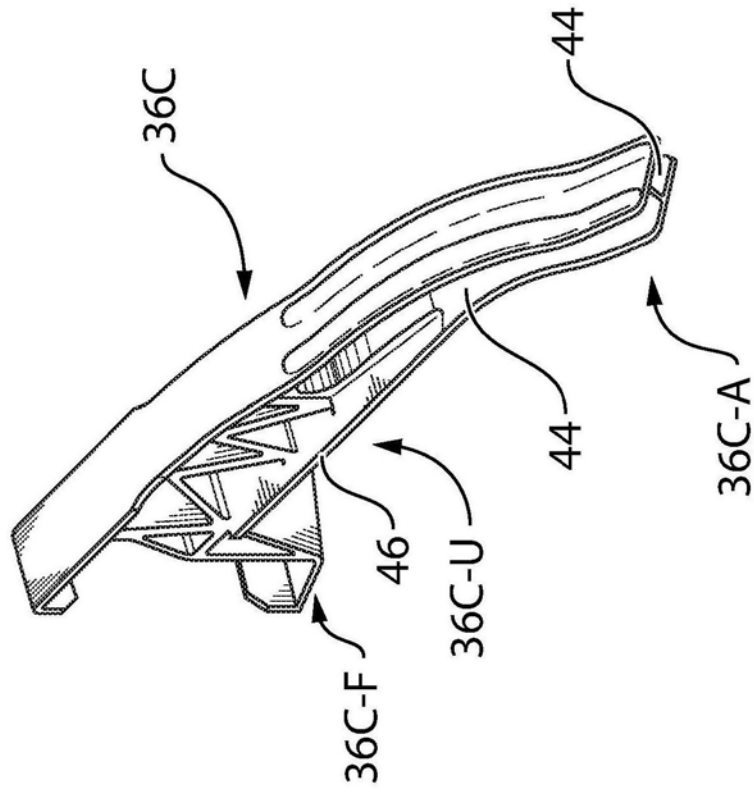


图3B

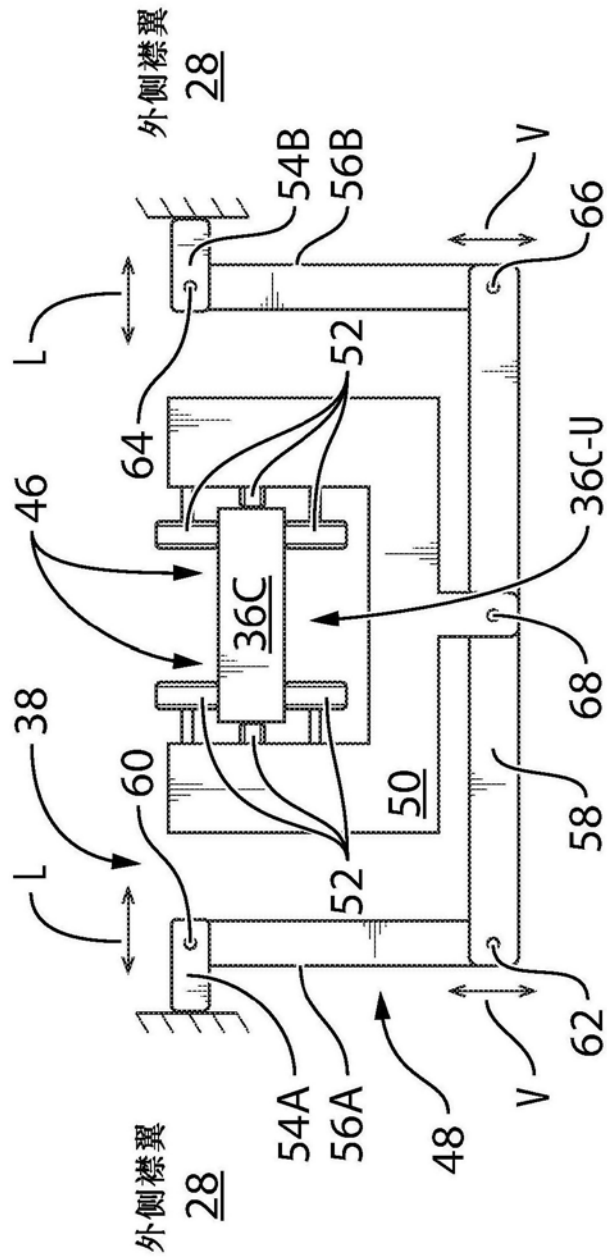


图4

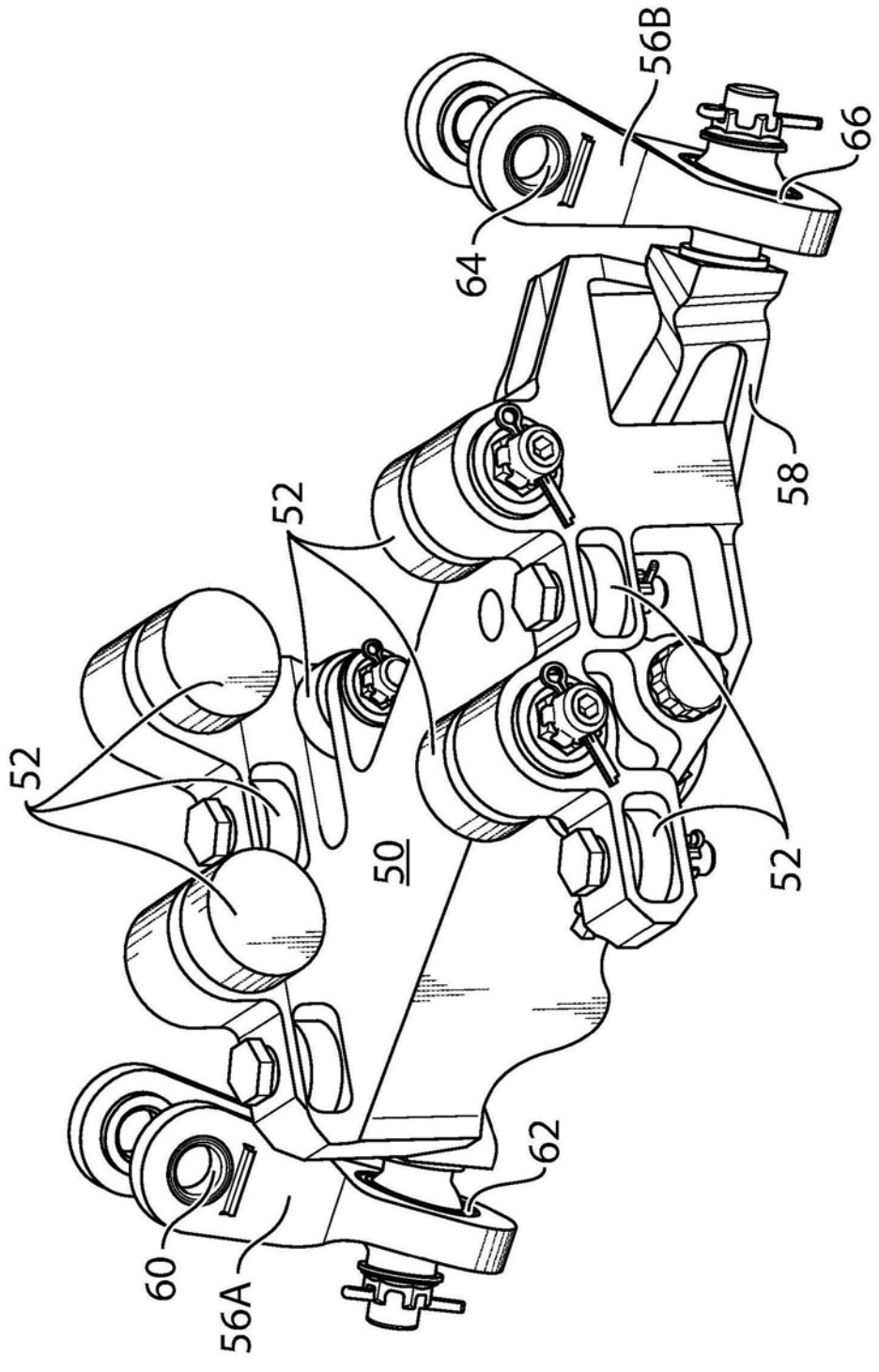


图5A

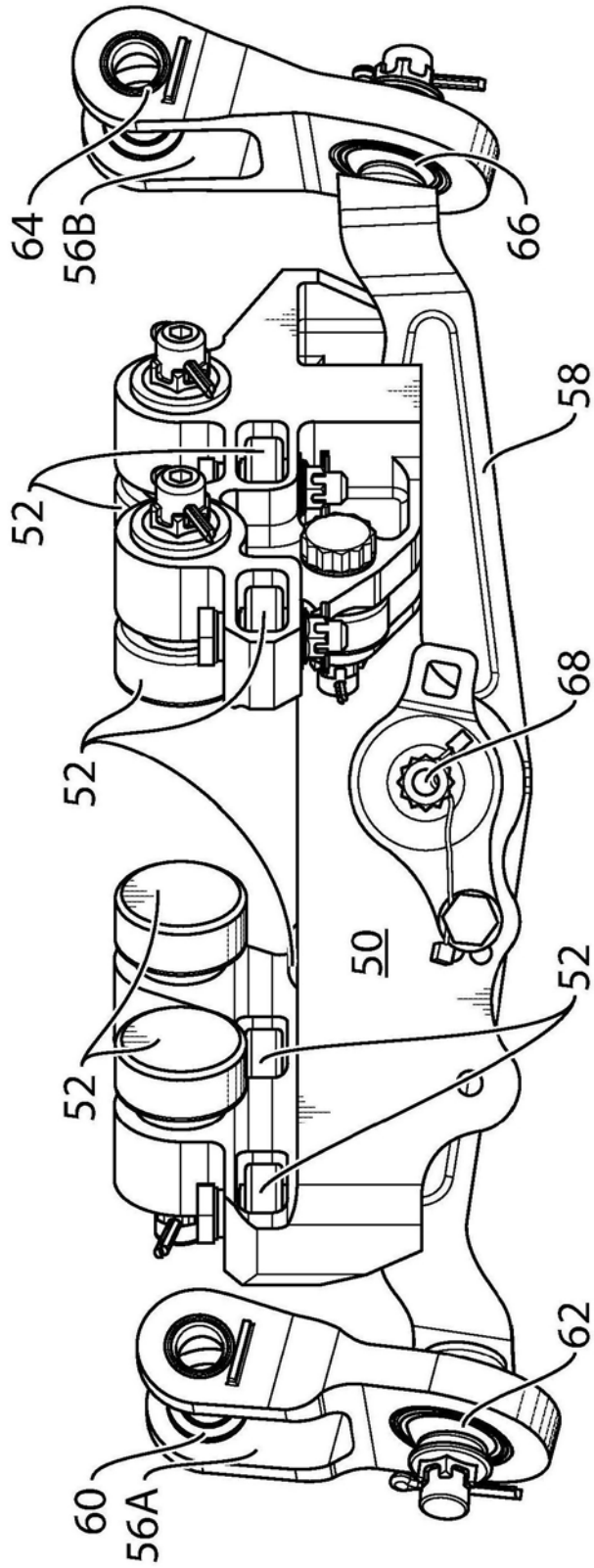


图5B

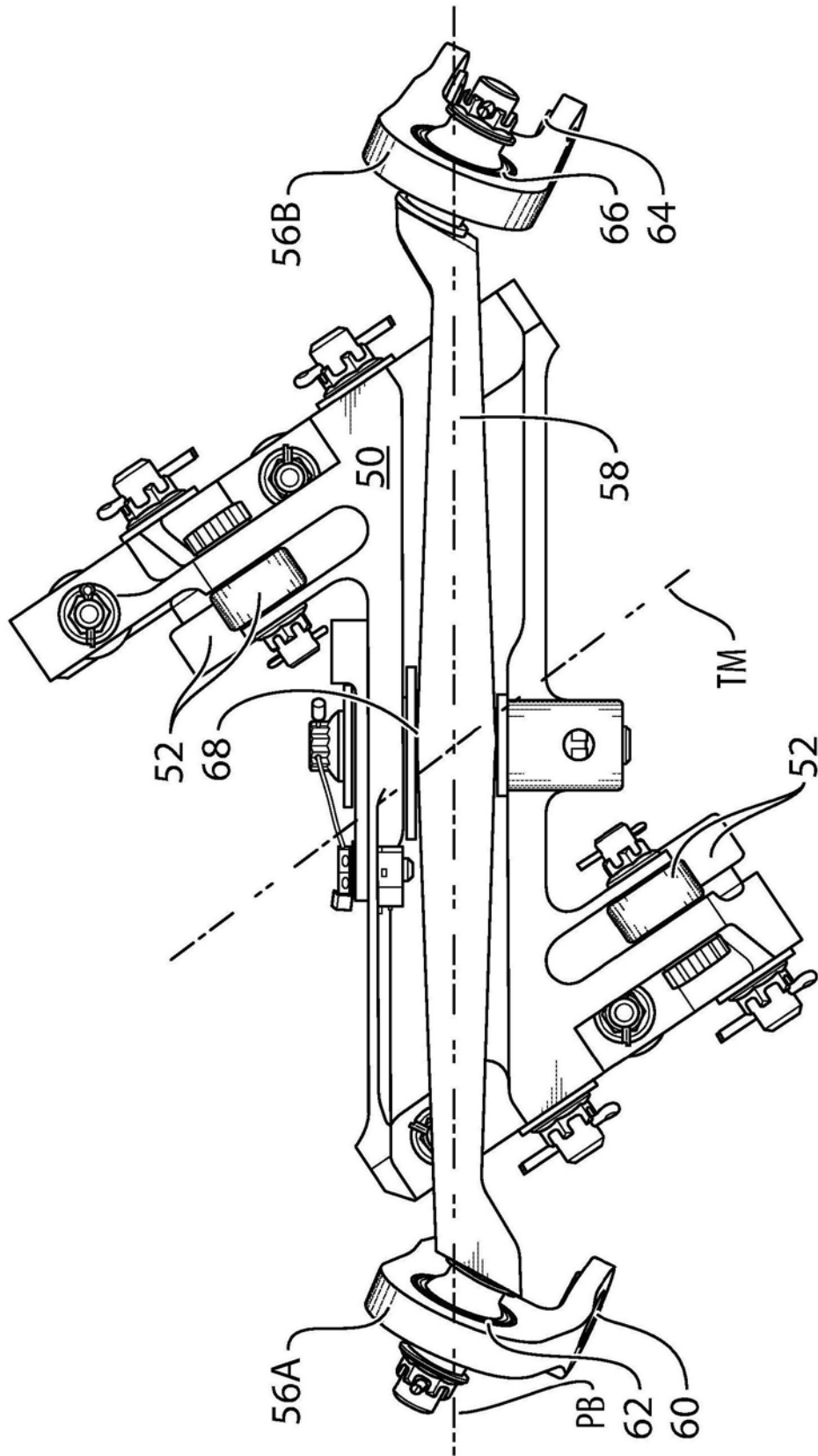


图5C

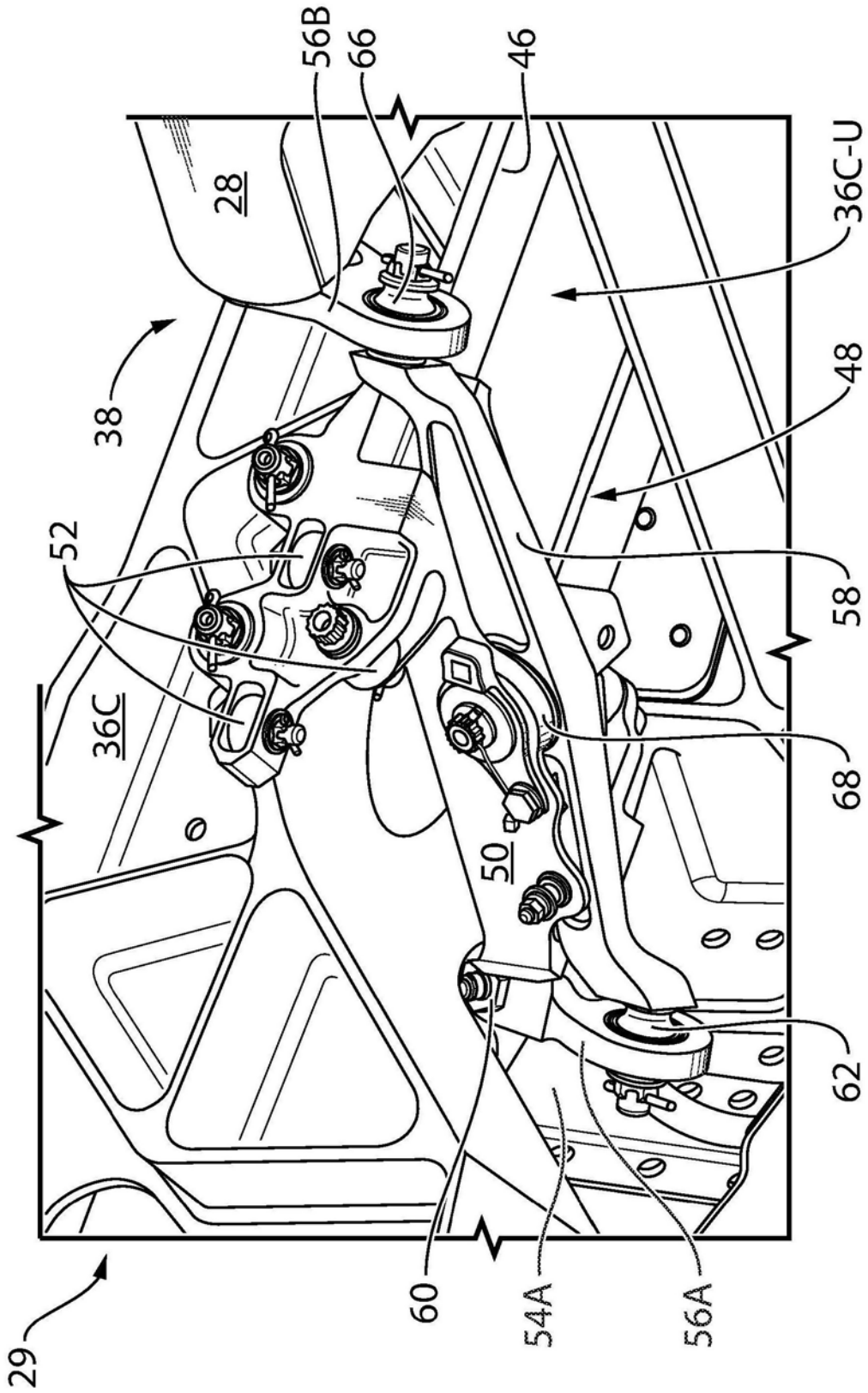


图6

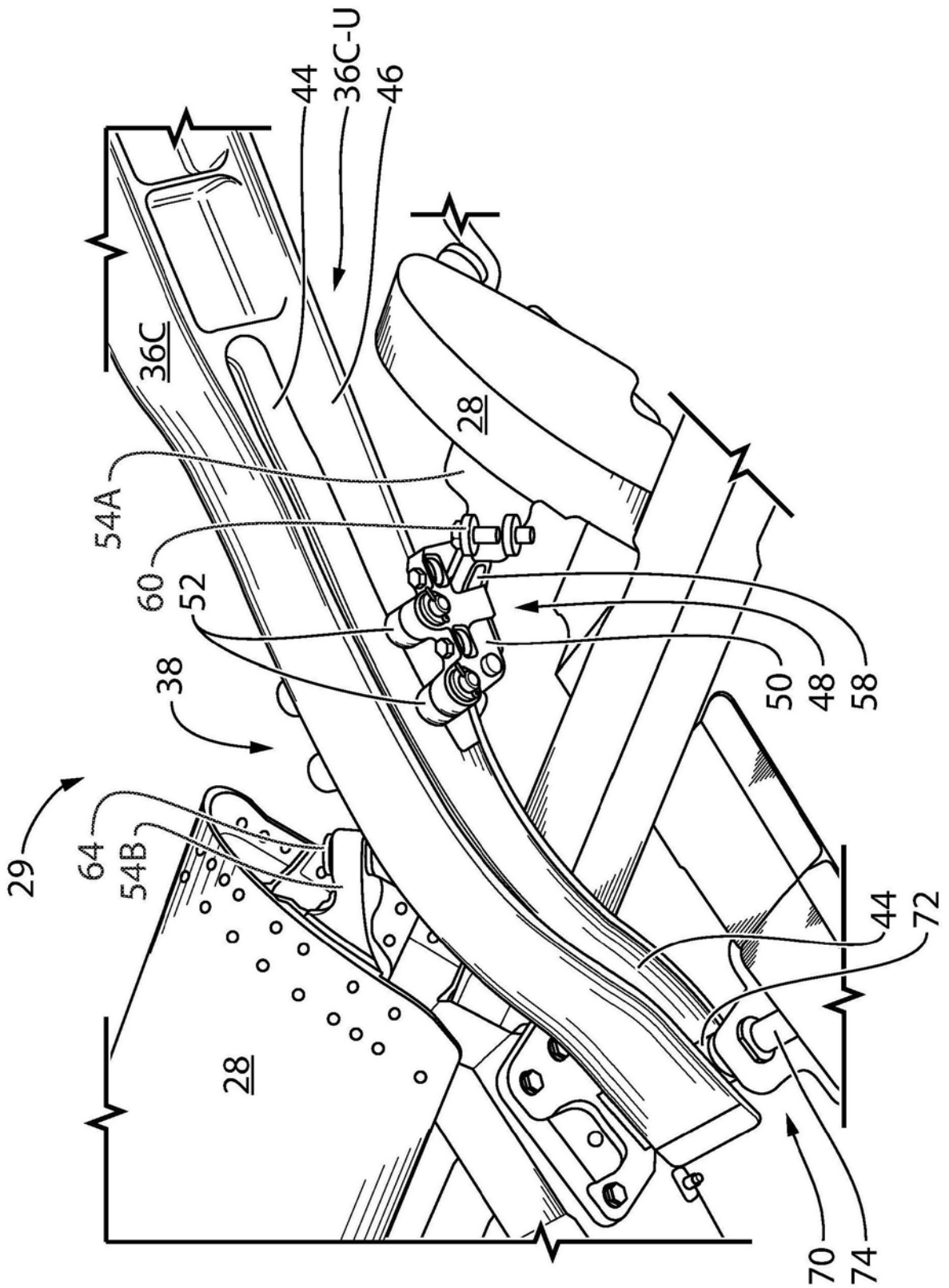


图7

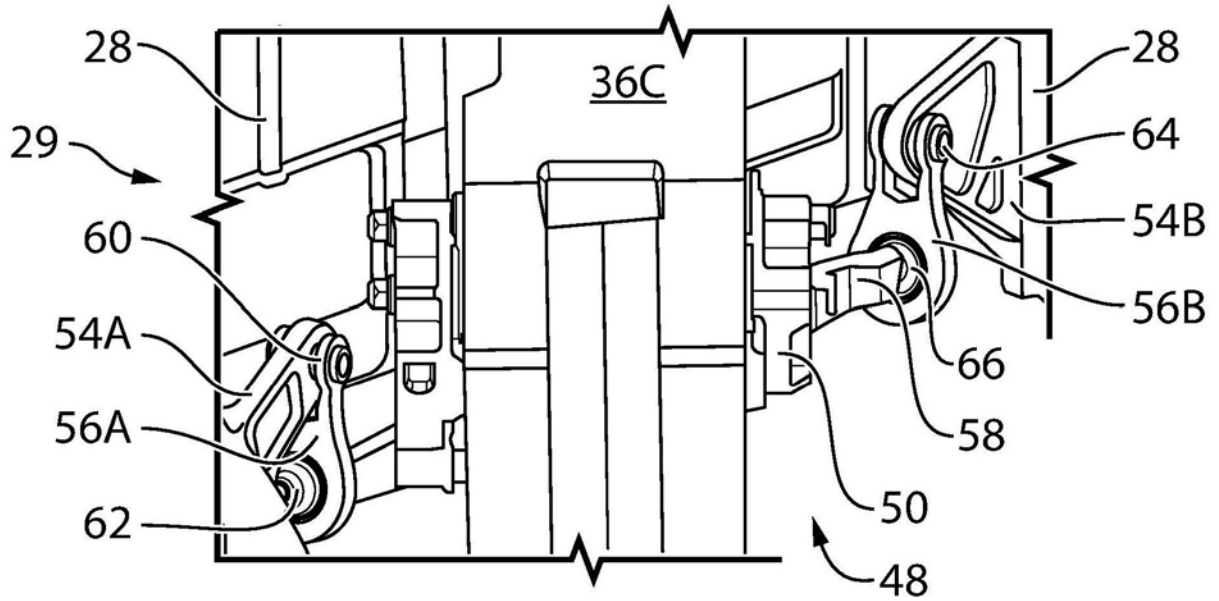


图8A

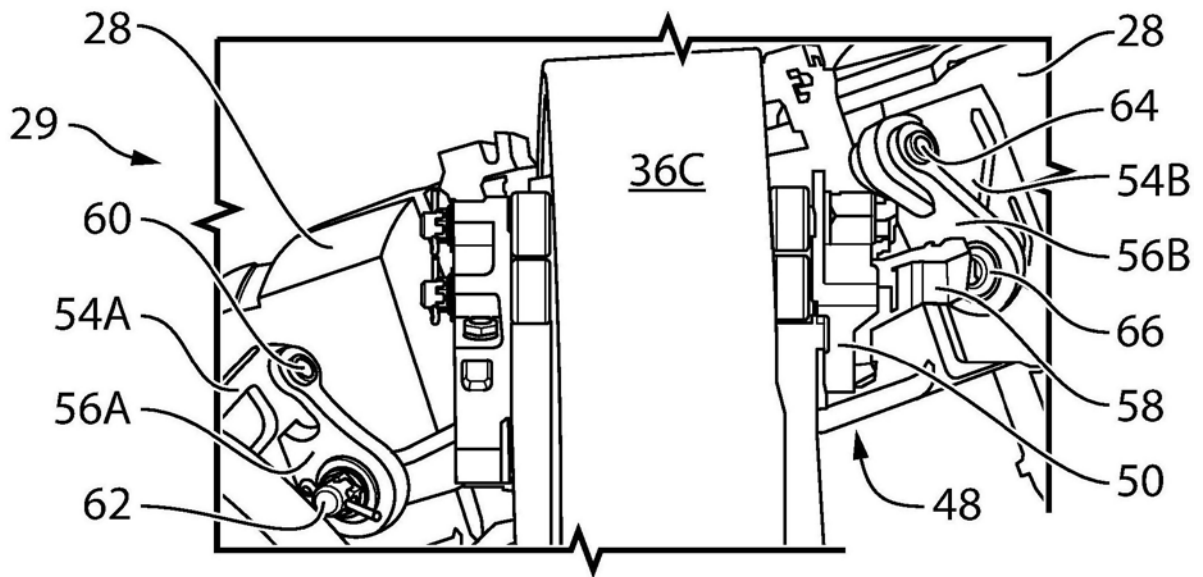


图8B

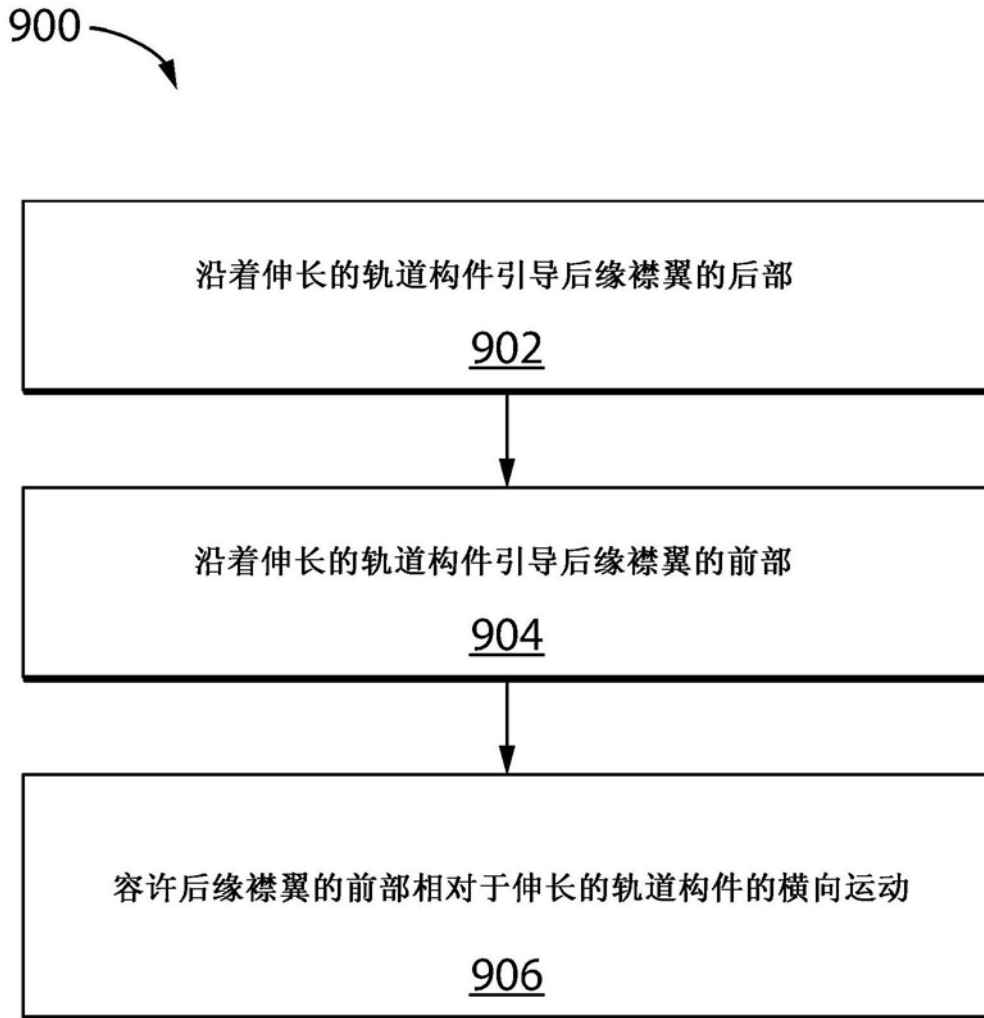


图9