



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102536513 B

(45)授权公告日 2017. 03. 01

(21)申请号 201110437134.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2011.12.15

F02K 1/76(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 孙龙飞

申请公布号 CN 102536513 A

(43)申请公布日 2012.07.04

(30)优先权数据

12/969258 2010.12.15 US

(73)专利权人 伍德沃德HRT公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 J·T·科佩塞克 P·W·沃克

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李强 杨炯

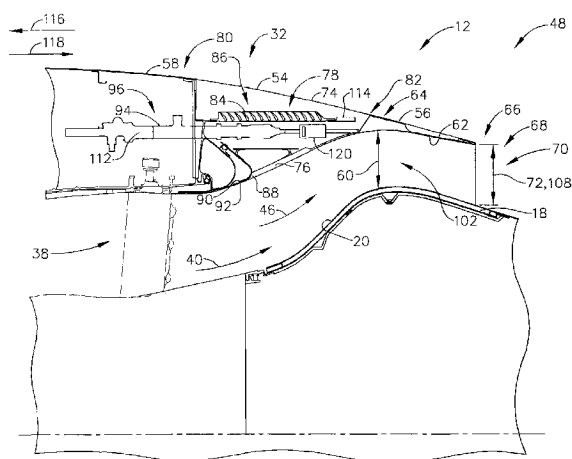
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

操作用于涡轮风扇推进系统的推力反向器的系统和方法

(57)摘要

本发明涉及操作用于涡轮风扇推进系统的推力反向器的系统和方法。提供了用于涡轮风扇发动机组件的推力反向器组件。发动机组件包括核心燃气涡轮发动机；围绕核心燃气涡轮发动机的核心罩；机舱，其沿径向定位在核心罩外侧以在核心罩和机舱的一部分之间限定风扇喷嘴导管，机舱包括固定罩。推力反向器组件包括：可滑动地联接到机舱的第一平移罩，第一平移罩可相对于固定罩定位；第二平移罩，其可滑动地联接到机舱，使第一平移罩位于固定罩和第二平移罩之间，第二平移罩可相对于第一平移罩定位；联接到第一平移罩的定位组件；以及操作地联接到第二平移罩以选择性地移动第二平移罩的促动器组件，促动器组件构造成接合定位组件以选择性地移动第一平移罩。



1. 一种用于在涡轮风扇发动机组件中使用的推力反向器组件,所述发动机组件包括:核心燃气涡轮发动机;围绕所述核心燃气涡轮发动机的核心罩;机舱,其沿径向定位在所述核心罩外侧,以在所述核心罩和所述机舱的一部分之间限定风扇喷嘴导管,所述机舱包括固定罩,所述推力反向器组件包括:

可滑动地联接到所述机舱上的第一平移罩,所述第一平移罩能够相对于所述固定罩定位;

第二平移罩,其可滑动地联接到所述机舱,使得所述第一平移罩定位在所述固定罩与所述第二平移罩之间,所述第二平移罩能够相对于所述第一平移罩而定位;

联接到所述第一平移罩的定位组件,所述定位组件包括联接到所述第一平移罩的定位部件,所述定位部件限定在前侧壁和后侧壁之间延伸的槽,杆组件延伸穿过所述槽,且构造成以便接触所述后侧壁以移动所述第一平移罩以及接触所述前侧壁以移动所述第一平移罩;

操作地联接到所述第二平移罩的促动器组件,包括联接到所述第二平移罩的所述杆组件,和联接到所述杆组件以选择性地移动所述第二平移罩的促动器,所述促动器组件还构成接合所述定位组件,以选择性地移动所述第一平移罩;

所述促动器组件还包括联接到所述促动器以可释放地将所述第二平移罩锁定到所述固定罩上的促动器锁。

2. 根据权利要求1所述的推力反向器组件,其特征在于,所述促动器组件构造成以便在第一操作位置、第二操作位置和第三操作位置之间移动所述第一平移罩和所述第二平移罩,在所述第一操作位置上,所述第一平移罩和所述第二平移罩定位在所述固定罩附近,在所述第二操作位置上,所述第二平移罩定位成距所述第一平移罩一段距离,而在所述第三操作位置上,所述第一平移罩定位成距所述固定罩一段距离。

3. 根据权利要求2所述的推力反向器组件,其特征在于,所述促动器组件接合所述定位组件,以便在所述第一和第三操作位置之间移动所述第一平移罩。

4. 根据权利要求2所述的推力反向器组件,其特征在于,所述促动器组件包括联接到所述固定罩以可释放地将所述第一平移罩锁定到所述固定罩上的多个罩锁。

5. 根据权利要求2所述的推力反向器组件,其特征在于,所述第一平移罩包括滑块组件,所述推力反向器组件还包括轨道锁,该轨道锁联接到所述固定罩,且构造成以便选择性地接合所述滑块组件,以可释放地将所述第一平移罩锁定到所述固定罩上。

6. 根据权利要求2所述的推力反向器组件,其特征在于,所述杆组件进一步构造成以便接触所述后侧壁,以将所述第一平移罩从所述第一操作位置移动到所述第三操作位置,以及接触所述前侧壁,以将所述第一平移罩从所述第三操作位置移动到所述第一操作位置。

7. 一种涡轮风扇发动机组件,包括:

核心燃气涡轮发动机;

围绕所述核心燃气涡轮发动机的核心罩;

机舱,其沿径向定位在所述核心罩外侧,以在所述机舱和所述核心罩之间限定风扇喷嘴导管,所述机舱包括固定罩;

联接到所述机舱以调节所述燃气涡轮发动机的推力的推力反向器组件,所述推力反向器组件包括:

可滑动地联接到所述机舱的第一平移罩,所述第一平移罩能够相对于所述固定罩定位;

第二平移罩,其可滑动地联接到所述机舱,使得所述第一平移罩定位在所述固定罩与所述第二平移罩之间,所述第二平移罩能够相对于所述第一平移罩定位;

联接到所述第一平移罩上的定位组件,所述定位组件包括联接到所述第一平移罩的定位部件,所述定位部件限定在前侧壁和后侧壁之间延伸的槽,杆组件延伸穿过所述槽,且构造成以便接触所述后侧壁以移动所述第一平移罩以及接触所述前侧壁以移动所述第一平移罩;

操作地联接到所述第二平移罩的促动器组件,包括联接到所述第二平移罩的所述杆组件,和联接到所述杆组件以选择性地移动所述第二平移罩的促动器,所述促动器组件还构造成以便接合所述定位组件,以选择性地移动所述第一平移罩;

所述促动器组件还包括联接到所述促动器以可释放地将所述第二平移罩锁定到所述固定罩上的促动器锁。

8. 根据权利要求7所述的涡轮风扇发动机组件,其特征在于,所述促动器组件构造成以便在第一操作位置、第二操作位置和第三操作位置之间移动所述第一平移罩和所述第二平移罩,在所述第一操作位置上,所述第一平移罩和所述第二平移罩定位在所述固定罩附近,在所述第二操作位置上,所述第二平移罩定位成距所述第一平移罩一段距离,而在所述第三操作位置上,所述第一平移罩定位成距所述固定罩一段距离。

9. 根据权利要求8所述的涡轮风扇发动机组件,其特征在于,所述促动器组件接合所述定位组件,以便在所述第一和第三操作位置之间移动所述第一平移罩。

10. 根据权利要求8所述的涡轮风扇发动机组件,其特征在于,所述促动器组件包括联接到所述固定罩以可释放地将所述第一平移罩锁定到所述固定罩上的多个罩锁。

11. 根据权利要求8所述的涡轮风扇发动机组件,其特征在于,所述第一平移罩包括滑块组件,所述推力反向器组件还包括轨道锁,该轨道锁联接到所述固定罩,且构造成以便选择性地接合所述滑块组件,以可释放地将所述第一平移罩锁定到所述固定罩上。

12. 根据权利要求8所述的涡轮风扇发动机组件,其特征在于,所述杆组件进一步构造成以便接触所述后侧壁,以将所述第一平移罩从所述第一操作位置移动到所述第三操作位置,以及接触所述前侧壁,以将所述第一平移罩从所述第三操作位置移动到所述第一操作位置。

13. 一种用于操作涡轮风扇发动机组件的方法,所述涡轮风扇发动机组件包括:核心燃气涡轮发动机;围绕所述核心燃气涡轮发动机的核心罩;机舱,其沿径向定位在所述核心罩的外侧,以在所述核心罩和所述机舱的一部分之间限定风扇喷嘴导管;联接到所述机舱上的固定罩;联接到所述机舱且能够相对于所述固定罩而定位的第一平移罩;联接到所述机舱且能够相对于所述第一平移罩而定位的第二平移罩;以及联接到所述机舱的推力反向器组件;所述方法包括:

使用促动器组件和杆组件选择性地第一操作位置和第二操作位置之间定位所述第二平移罩,以调节风扇喷嘴导管的面积;

使用促动器和定位组件将所述第一平移罩选择性地定位在所述第一操作位置和第三操作位置之间,以便调节流过所述风扇导管喷嘴和所述推力反向器组件的空气的量,以有

利于实现所述涡轮风扇发动机组件的反向推力,其中,所述定位组件包括联接到所述第一平移罩的定位部件和操作地联接到所述第一平移罩和所述第二平移罩的促动器组件,所述定位部件限定在前侧壁和后侧壁之间延伸的槽,所述杆组件延伸穿过所述槽,且构造成为接触所述后侧壁以移动所述第一平移罩以及接触所述前侧壁以移动所述第一平移罩;

可释放地将所述第一平移罩锁定到所述固定罩上;以及

使用联接到所述促动器的促动器锁选择性地所述第二平移罩锁定到所述固定罩上。

14.根据权利要求13所述的方法,其特征在于,还包括:在所述第一操作位置上,将所述第一平移罩和所述第二平移罩定位在所述固定罩附近,在所述第二操作位置上,将所述第二平移罩定位成距所述第一平移罩一段距离,而在所述第三操作位置上,将所述第一平移罩定位成距所述固定罩一段距离。

15.根据权利要求14所述的方法,其特征在于,所述方法还包括操作所述促动器组件来接合所述定位组件,以选择性地将所述第一平移罩定位在所述第一操作位置和第三操作位置之间。

16.根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述推力反向器组件包括联接到所述固定罩且构造成可释放地将所述第一平移罩锁定到所述固定罩上的多个锁,所述方法还包括:

将所述第一平移罩锁定到所述固定罩;以及

在所述第一平移罩锁定到所述固定罩上的情况下,将所述第二平移罩定位在所述第一操作位置和第二操作位置之间。

操作用于涡轮风扇推进系统的推力反向器的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明的领域大体涉及飞行器燃气涡轮推进系统,且更具体而言,涉及用于操作用于涡轮风扇推进系统的推力反向器的系统和方法。

背景技术

[0002] 至少一些已知的涡轮风扇发动机包括风扇组件,包围在环形核心罩中的核心燃气涡轮发动机,以及围绕该核心燃气涡轮发动机的一部分的风扇机舱。该风扇机舱相对于环形核心罩沿径向在外侧隔开,使得核心罩和风扇机舱形成具有排放区的风扇喷嘴导管。

[0003] 至少一些已知的涡轮风扇推进系统包括推力反向器组件。至少一些已知的推力反向器组件包括第一不动罩,可沿轴向相对于第一罩平移的第二罩,以及可沿轴向相对于第二罩平移的第三罩。更具体地讲,在一些已知的推力反向器组件中,第一促动器联接到第二和第三罩,并且被促动以相对于第一罩重定位第二罩。此外,第二促动器联接到第三罩,并且被促动以相对于第二罩重定位第三罩。在至少一些已知的涡轮风扇发动机的操作期间,重定位第二罩以引导从风扇喷嘴导管排出的气流的至少一部分通过推力反向器促动系统,以有利于调节从涡轮风扇发动机排出的推力的方向。重定位第三罩,以改变风扇喷嘴导管的排放区来调节涡轮风扇发动机的推力。

[0004] 已知的推力反向器组件大体会经受操作损害,诸如极端温度和一般机械磨损。随着时间过去,取决于推力反向器组件的使用以及这样的损害的持续时间和强度,已知的推力反向器组件构件可能会经受应力,该应力导致疲劳开裂和/或故障,其最终可导致推力反向器组件的次优的性能。

[0005] 在美国专利No.5,778,659(“659”专利)和美国专利No.5,806,302(“302”专利)中示出了这种推力反向器组件的一个实例。’659专利描述了一种推力反向器组件,其包括推力反向器,排气喷嘴,用于平移推力反向器的专用推力反向器促动系统,以及用于平移排气喷嘴的专用套筒促动系统。’302专利描述了一种推力反向器,其包括联接到推力反向器罩的第一促动器,以及联接到排气喷嘴的第二促动器。在’659专利和’302专利中所描述的各个推力反向器组件包括用于各个平移罩的专用促动器,这可增加推力反向器组件的成本、重量和/或维护。

[0006] 美国专利No.4,922,713(“713”专利)描述了一种推力反向器,其包括第一可动罩,第二可动罩,以及操作地置于固定罩和第二罩之间以便移动第一罩和第二罩的促动系统。此外,’713专利中所示的推力反向器组件包括用于将第一罩锁定到固定罩上的第一锁定系统,以及用于将第二罩锁定到第一罩上的第二锁定系统。通过在第一罩和第二罩之间包括第二锁定系统,’713专利中所示的推力反向器组件可能需要柔性软管和/或电缆来在操作期间桥接限定于固定罩和第一罩之间的间隙,这会不合需要地将这些构件暴露于不利的环境条件。

[0007] 在美国专利No.5,655,360(“360”专利)中显示了推力反向器组件的另一个实例。’360专利描述了一种推力反向器,其包括前固定罩和后平移罩,以及联接到后罩且在后

罩从收起位置移动到完全展开位置时可以选择性地展开的导向板。导向板定位在由核心罩限定的槽内,且大小设置为使得导向板能够在展开之前在槽内平移一段轴向距离。

发明内容

[0008] 一方面,提供了一种用于在涡轮风扇发动机组件中使用的推力反向器组件。该发动机组件包括核心燃气涡轮发动机和围绕该核心燃气涡轮发动机的核心罩。机舱沿径向定位在核心罩外侧,以在核心罩和机舱的一部分之间限定风扇喷嘴导管。机舱包括固定罩。该推力反向器组件包括可滑动地联接到机舱的第一平移罩。第一平移罩可相对于固定罩而定位。第二平移罩可滑动地联接到机舱,使得第一平移罩定位在固定罩和第二平移罩之间。第二平移罩可相对于第一平移罩而定位。定位组件联接到第一平移罩。促动器组件操作地联接到第二平移罩,以选择性地移动该第二平移罩。促动器组件构造成以便接合定位组件,以选择性地移动第一平移罩。

[0009] 在另一个方面,提供了一种涡轮风扇发动机组件。该涡轮风扇发动机组件包括核心燃气涡轮发动机和围绕该核心燃气涡轮发动机的核心罩。机舱沿径向定位在核心罩外侧,以便在机舱与核心罩之间限定风扇喷嘴导管。该机舱包括固定罩。推力反向器组件联接到机舱以调节燃气涡轮发动机的推力。推力反向器组件包括可滑动地联接到机舱的第一平移罩。该第一平移罩可相对于固定罩而定位。第二平移罩可滑动地联接到机舱,使得第一平移罩定位在固定罩和第二平移罩之间。该第二平移罩可相对于第一平移罩定位。定位组件联接到第一平移罩。促动器组件操作地联接到第二平移罩,以选择性地移动该第二平移罩。促动器组件构造成以便接合定位组件,以选择性地移动第一平移罩。

[0010] 在又一方面,提供了一种用于操作涡轮风扇发动机组件的方法。该涡轮风扇发动机组件包括核心燃气涡轮发动机和围绕该核心燃气涡轮发动机的核心罩。机舱沿径向定位在核心罩的外侧,以在核心罩和机舱的一部分之间限定风扇喷嘴导管。固定罩联接到机舱上。第一平移罩联接到机舱且可相对于固定罩而定位。第二平移罩联接到机舱且可相对于第一平移罩而定位。推力反向器组件联接到机舱。该方法包括选择性地第一操作位置和第二操作位置之间定位第二平移罩,以调节风扇喷嘴导管的面积。第一平移罩选择性地定位在第一操作位置和第三操作位置之间,以便调节流过风扇导管喷嘴和推力反向器组件的空气的量,以有利于实现涡轮风扇发动机组件的反向推力。

附图说明

[0011] 图1是包括示例性的推力反向器组件的示例性的飞行器涡轮风扇发动机组件的截面图;

[0012] 图2是处于第一操作位置的图1中所示的推力反向器组件的局部侧视截面图;

[0013] 图3是处于第二操作位置的图1和2中所示的推力反向器组件的局部侧视截面图;

[0014] 图4是处于第三操作位置的图1和2中所示的推力反向器组件的局部侧视截面图;

[0015] 图5是适用于与图1中所示的飞行器涡轮风扇发动机组件一起使用的示例性的定位组件的示意图;

[0016] 图6是图1中所示的推力反向器组件的示意图。

[0017] 部件列表:

[0018]

10	涡轮风扇发动机组件
12	推力反向器组件
14	核心燃气涡轮发动机
16	风扇组件
18	环形核心罩
20	径向外表面
22	径向内表面
24	入口
26	第一出口
28	第二出口
30	中心线轴线
32	风扇机舱
34	径向外表面

[0019]

36	径向内表面
38	风扇喷嘴导管
40	流动路径
42	气流
44	第一部分
46	第二部分
48	第一操作位置
50	第二操作位置
52	第三操作位置
54	第一平移后罩
56	第二平移后罩
58	固定前罩
60	排放区
62	径向内表面
64	前端
66	后端
68	排放喷嘴
70	喉部区域
72	截面面积
74	径向外面板
76	径向内面板
78	腔
80	前端
82	后端

84	叶栅转动叶片
86	叶栅箱
86	叶栅箱

[0020]

88	流引导组件
90	内表面
92	外表面
94	促动器组件
96	锁定系统
98	距离
100	距离
102	第一排放区
104	流动通路
106	第二排放区
108	截面面积
110	截面面积
112	促动器
114	杆组件
116	向前方向
118	向后方向
120	定位组件
122	定位部件
124	内表面
126	前侧壁
128	后侧壁
130	槽
132	长度
134	定位螺母
136	偏置部件
138	阻尼部件
140	第一部分

[0021]

142	第二部分
144	控制系统
146	罩锁
148	轨道锁
150	滑块组件
152	促动器锁
154	液压流体系统

156	液压压力系统
158	压力释放系统
160	液压隔离阀
162	方向控制阀
164	锁隔离阀
166	锁阀
168	滑动锁阀
170	收起端口
172	展开端口
174	导引流孔口组件

具体实施方式

[0022] 本文中所述的示例性的方法和系统通过提供有助于调节从涡轮风扇发动机组件排放的气流的推力反向器组件而克服了已知的涡轮风扇推进系统的至少一些缺点。此外,该推力反向器组件包括第一平移罩和第二平移罩,它们各自可相对于固定罩而定位,以调限定在第二平移罩和涡轮风扇发动机组件之间的排放区。此外,该推力反向器组件包括操作地联接到第二平移罩的促动器,以及构造成以便接合促动器以选择性地移动第一平移罩的定位组件。通过选择性地定位第一平移罩和第二平移罩,推力反向器组件有助于调节通过涡轮风扇推进系统而排放的气流,以提高涡轮风扇推进系统的操作效率。

[0023] 图1是包括示例性的推力反向器组件12的示例性的飞行器涡轮风扇发动机组件10的侧视图。涡轮风扇发动机组件10可联接到飞行器机翼(未显示),以用于产生推力来推进该飞行器。在该示例性的实施例中,涡轮风扇发动机组件10包括核心燃气涡轮发动机14,核心燃气涡轮发动机14包括高压压缩机、燃烧器以及高压涡轮(全部未显示)。涡轮风扇发动机组件10还包括沿轴向设置在核心燃气涡轮发动机14下游的低压涡轮(未显示)以及沿轴向设置在核心燃气涡轮发动机14上游的风扇组件16。在该示例性的实施例,涡轮风扇发动机组件10包括环形核心罩18,其绕着核心燃气涡轮发动机14而延伸且包括径向外表面20和径向内表面22。涡轮风扇发动机组件10还包括入口24、第一出口26以及第二出口28,且限定了在入口24与第一出口26和第二出口28之间延伸的中心线轴线30。

[0024] 在该示例性的实施例中,涡轮风扇发动机组件10还包括围绕风扇组件16的风扇机舱32。机舱32包括径向外表面34和径向内表面36,并且相对于核心罩18沿径向在外侧隔开,使得风扇喷嘴导管38限定于核心罩18的径向外表面20和机舱32的径向内表面36之间。流动路径40限定在风扇喷嘴导管38内且从入口24延伸到第一出口26。

[0025] 在操作期间,气流42进入入口24,流过风扇组件16,并且在下游排放。气流42的第一部分44被引导通过核心燃气涡轮发动机14,被压缩,与燃料混合,并且被点燃以产生燃烧气体,燃烧气体通过第二出口28从核心燃气涡轮发动机14排出。气流42的第二部分46从入口24通过风扇喷嘴导管38被引导向下游,并且通过第一出口26从风扇喷嘴导管38排出。

[0026] 图2是处于第一操作位置48的推力反向器组件12的局部截面侧视图。图3是处于第二操作位置50的推力反向器组件12的局部截面侧视图。图4是处于第三操作位置52的推力反向器组件12的局部截面侧视图。图2-4中所示的相同的构件标有与图1中所使用的相同的

参考标号。在该示例性的实施例中,推力反向器组件12包括第一平移后罩54,即推力反向器罩,以及第二平移后罩56,即风扇喷嘴罩。第一平移后罩54和第二平移后罩56各自可滑动地联接到固定前罩58以形成机舱32。固定前罩58固定地联接到机舱32。第一平移后罩54定位在第二平移后罩56和固定罩58之间。第一平移后罩54和第二平移后罩56围绕核心罩18,并且相对于核心罩18沿径向在外侧隔开,以限定包括沿着流动路径40变化的排放区60的风扇喷嘴导管38。

[0027] 在该示例性的实施例中,第二平移后罩56包括在前端64和相对的后端66之间延伸的径向内表面62。后端66与核心罩18的一部分限定了排放喷嘴68,该排放喷嘴68具有大小设置成使得被引导通过风扇喷嘴导管38的气流第二部分46能够在所选的操作期间通过排放喷嘴68排出的面积。在一个实施例中,后端66相对于核心罩18而定位,以限定风扇喷嘴导管38的喉部区域70。喉部区域70限定风扇喷嘴导管38的最小截面面积72。

[0028] 在该示例性的实施例中,第一平移后罩54包括径向外面板74和联接到径向外面板74的径向内面板76,使得腔78分别限定在外面板74和内面板76之间。各个面板74和76大体沿轴向在前端80和后端82之间延伸。

[0029] 在该示例性的实施例中,推力反向器组件12包括多个叶栅转动叶片84,它们从固定前罩58向外延伸,并且形成围绕核心罩18的叶栅箱86。叶栅转动叶片84定向成引导空气朝向飞行器(未显示)的前部部分,以有助于实现反向推力。叶栅箱86位于第一平移后罩54和固定前罩58之间或者它们的接合部处,并且在第一平移后罩54进行轴向平移时选择性地暴露。腔78的大小和形状设置为以便在第一平移后罩54处于第一操作位置48时将叶栅箱86容纳在其中。第一平移后罩54选择性地使叶栅箱86定位成与被引导通过风扇喷嘴导管38的气流42的第二部分46流连通,其中第一平移后罩54处于第三操作位置52。

[0030] 在该示例性的实施例中,推力反向器组件12包括联接到第一平移后罩54的前端80的流引导组件88。备选地,流引导组件88可与第一平移后罩54一体地形成。流引导组件88包括内表面90和外表面92,且相对于第一平移后罩54定向成使得内表面90至少部分地限定腔78,且外表面92至少部分地限定风扇喷嘴导管38。如图2中所示,第一平移后罩54定位在第一操作位置48上,也称为收起的构造,使得叶栅箱86基本由第一平移后罩54覆盖,且使得气流42被引导通过风扇喷嘴导管38且通过排放喷嘴68而排出。如图4中所示,第一平移后罩54位于第三操作位置52,使得流引导组件88位于风扇喷嘴导管38内且引导气流42的一部分通过叶栅箱86。在一个备选实施例中,流引导组件88包括多个阻断门(未显示),它们可枢转地联接到内面板76,且可在风扇喷嘴导管38内选择性地定位,以将气流42从风扇喷嘴导管38引导至叶栅箱86。

[0031] 在该示例性的实施例中,推力反向器组件12还包括促动器组件94,其操作地联接到第一平移后罩54和第二平移后罩56,以相对于固定前罩58在大体轴向方向上选择性地平移第一平移后罩54和第二平移后罩56,以改变通过排放喷嘴68排出的空气的量。促动器组件94包括用于选择性地使第一平移后罩54锁定到固定前罩58的锁定系统96。

[0032] 在该示例性的实施例中,促动器组件94可包括但不限于包括以电、气动和/或液压的方式提供动力的系统,以在第一操作位置48、第二操作位置50和第三操作位置52之间移动第一平移后罩54和第二平移后罩56。在第一操作位置48上,第一平移后罩54和第二平移后罩56收起,使得第一平移后罩54对着固定前罩58完全收回并且被锁定在收起位置,且第

第二平移后罩56对着第一平移后罩54完全收回。在第二操作位置50上,第二平移后罩56平移到在第一平移后罩54后面且离开第一平移后罩54一段距离98的位置处。在第三操作位置上,第一平移后罩54平移到在固定前罩58后面且离开该固定前罩58一段距离100的位置处。

[0033] 在第一操作位置48中,风扇喷嘴导管38具有限定在核心罩18的径向外表面20与第二平移后罩56之间的第一排放区102。在第二操作位置50上,第二平移后罩56向后且远离第一平移后罩54而展开,使得流动通路104限定在第一平移后罩54和第二平移后罩56之间,且风扇喷嘴导管38具有大于第一排放区102的第二排放区106。流动通路104的大小和形状设置为以便通过该流动通路104排放气流42的一部分。在一个实施例中,在第一操作位置48上,第二平移后罩56的后端66限定具有第一截面面积108的喉部区域70,且在第二操作位置50上限定关于第二平移后罩56具有大于第一截面面积108的第二截面面积110的喉部区域70。

[0034] 在该示例性的实施例中,在第三操作位置52上,第一平移后罩54从固定前罩58完全延伸,以将叶栅箱86定位成与被引导通过风扇喷嘴导管38的气流42的第二部分46流连通。流引导组件88的内表面90在核心罩18的外表面20附近,以减少通过排放喷嘴68排出的气流42,且引导气流42的基本全部的第二部分46通过叶栅箱86,以有助于实现反向推力来减慢飞行器。

[0035] 在该示例性的实施例中,促动器组件94包括多个沿周向隔开的促动器112,即马达,以及多个延伸的杆组件114,其包括但不限于包括滚珠螺旋。在一个实施例中,各个促动器112位于机舱32限定的区域的一部分中。在该示例性的实施例中,各个杆组件114联接到相应的促动器112,且联接到第二平移后罩56,使得激励促动器112有助于在或者向前方向116或者向后方向118上移动或者平移第一平移后罩54和第二平移后罩56,这取决于促动器112的激励所产生的旋转。促动器组件94的操作使得第一平移后罩54和第二平移后罩56能够从第一操作位置48平移到第二操作位置50,以及平移到第三操作位置52,或者被返回到第一操作位置48,这取决于促动器112的激励。

[0036] 在该示例性的实施例中,推力反向器组件12包括联接到第一平移后罩54的定位组件120。定位组件120包括具有内表面124的定位部件122,该内表面在前侧壁126和后侧壁128之间延伸,使得定位槽130限定在前侧壁126和后侧壁128之间。定位槽130构造成以便将杆组件114的至少一部分接收在其中。前侧壁126定位成与后侧壁128相比更靠近第一平移后罩54的前端80。

[0037] 在该示例性的实施例中,杆组件114至少部分地位于定位槽130内,以接合定位组件120,以便有助于在第一操作位置48和第三操作位置52之间移动第一平移后罩54。在操作期间,促动器组件94沿向后方向118延伸杆组件114,以便将第二平移后罩56从第一操作位置48展开到第二操作位置50,而第一平移后罩54锁定在收起位置。当第二平移后罩56展开到第二操作位置50时,杆组件114接触定位部件122的后侧壁128来将第二平移后罩56定位在第二操作位置50。促动器组件94使第一平移后罩54从固定前罩58解锁,以及沿向后方向118延伸杆组件114,以便将第一平移后罩54和第二平移后罩56移动到第三操作位置52。

[0038] 图5是定位组件120的示意图。图5中所示的(与图2中)相同的构件以在图2中使用的相同的参考标号来标记。在该示例性的实施例中,定位部件122联接到第一平移后罩54且定位在腔78内。定位槽130具有长度132,该长度限定在前侧壁126和后侧壁128之间,与第二

操作位置50中的第二平移后罩56的距离98大致相等。在该示例性的实施例中,杆组件114延伸通过前侧壁126和后侧壁128,且至少部分地定位在槽130内。定位组件120包括联接到杆组件114且定位在槽130中的定位螺母134。定位螺母134构造成在杆组件114沿向后方向118移动时接触后侧壁128,且在杆组件114沿向前方向116移动时接触前侧壁126。在一个实施例中,定位组件120包括联接在第二平移后罩56和杆组件114之间的杆延伸部(未显示)。在这种实施例中,杆延伸部联接到杆组件114,以形成铰接的接头(未显示),该结构定位在槽130内且构造成以便接触定位部件122来移动第一平移后罩54。在该示例性的实施例中,偏置部件136,诸如,例如弹簧,联接在定位螺母134和前侧壁126之间,以朝向前侧壁126偏置定位螺母134和杆组件114。在一个实施例中,前侧壁126和后侧壁128包括阻尼部件138,该阻尼部件138分别从前侧壁126和后侧壁128向外延伸,以在定位组件120的操作期间接触定位螺母134。

[0039] 图6是推力反向器组件12的示意图。图6中所示的(与图2中)相同的构件以图2中使用的相同的参考标号来标记。在该示例性的实施例中,第一平移后罩54和第二平移后罩56各自包括第一部分140和第二部分142。第一部分140基本类似于第二部分142。在该示例性的实施例中,促动器组件94包括控制系统144,控制系统144联接到锁定系统96和各个促动器112,以便控制推力反向器组件12的操作。锁定系统96包括多个罩锁146和多个轨道锁148。各个罩锁146联接到固定前罩58(图2中示出),且构造成以便选择性地接合第一平移后罩54的前端80,以将第一平移后罩54可释放地锁定到固定前罩58,以便防止第一平移后罩54沿向后方向118移动。在该示例性的实施例中,第一平移后罩54包括多个滑块组件150,它们可滑动地联接到固定前罩58以有助于相对于固定前罩58移动第一平移后罩54。各个轨道锁148联接到固定前罩58,且构造成以便选择性地接合滑块组件150,以将第一平移后罩54可释放地锁定到固定前罩58。一个或多个促动器112包括促动器锁152,其构造成以便选择性地杆组件114锁定在收起位置,使得第二平移后罩56锁定到固定前罩58上,以防止第二平移后罩56在向后方向118上移动。此外,在第二平移后罩56锁定到固定前罩58上的情况下,第二平移后罩56防止第一平移后罩54在向后方向118上移动。

[0040] 在该示例性的实施例中,控制系统144包括液压流体系统154,该液压流体系统154包括用于在控制系统144中保持合适的压力以有助于激励控制系统144、罩锁146、轨道锁148和/或促动器112的液压压力系统156。控制系统还包括压力释放系统158,以用于降低控制系统144中的液压压力,以有助于对激励控制系统144、罩锁146、轨道锁148和/或促动器112去激励。在该示例性的实施例中,控制系统144包括液压隔离阀160、方向控制阀162、锁隔离阀164、多个罩锁阀166以及多个滑动锁阀168。液压隔离阀160操作地联接到方向控制阀162,以选择性地激励方向控制阀162。

[0041] 方向控制阀162操作地联接到各个促动器112,以选择性地激励各个促动器112来在收起位置和展开位置之间移动促动器112。在一个实施例中,各个促动器112包括收起端口170和展开端口172。方向控制阀162起作用来选择性地将液压流体引导到收起端口170和/或展开端口172。方向控制阀162将液压流体引导到收起端口170来操作促动器112,以及沿向前方向116收回杆组件114,以便将第一平移后罩54和第二平移后罩56移动到第一操作位置48。方向控制阀162还将液压流体引导到收起端口170和展开端口172来使促动器锁152解锁,以及平衡促动器112内的压力,使得促动器112起作用来沿向后方向118延伸杆组件

114,以便将第一平移后罩54和第二平移后罩56从第一操作位置48移动到第二操作位置50,以及从第一操作位置48移动到第三操作位置52。

[0042] 在该示例性的实施例中,导引(piloting)流孔口组件174联接在液压隔离阀160与方向控制阀162之间,以调节从液压隔离阀160到方向控制阀162的液压流体的流率,以便保持促动器112的操作速度。导引流孔口组件174使得促动器112能够在第二平移后罩56从第一操作位置48移动到第二操作位置50时以缓慢的展开速度操作,并且使得促动器112能够在第一平移后罩54和第二平移后罩56从第一操作位置48移动到第三操作位置52时以高的展开速度展开。在一个实施例中,锁隔离阀164联接到导引流孔口组件174,以便操作定位在导引流孔口组件174内的导引装置(未显示),以绕过包含在其中的孔口(未显示),以使得方向控制阀162能够在锁隔离阀164受激励时以高的展开速度操作促动器112。备选地,电动-液压伺服阀可联接在液压隔离阀160与方向控制阀162之间,以调节促动器112的操作速度。

[0043] 在该示例性的实施例中,液压隔离阀160还操作地联接到锁隔离阀164,以选择性地激励锁隔离阀164。锁隔离阀164操作地联接到各个罩锁阀166,并联接到各个滑动锁阀168,以便选择性地激励罩锁阀166与滑动锁阀168。各个罩锁阀166联接到多个罩锁146,以选择性地激励各个罩锁146来接合第一平移后罩54的前端80,以便将第一平移后罩54可释放地锁定到固定前罩58。各个滑动锁阀168联接到相应的轨道锁148,以便选择性地激励轨道锁148来接合对应的滑块组件150,以便将第一平移后罩54可释放地锁定到固定前罩58。

[0044] 在操作期间,在第一操作位置48上,液压隔离阀160使控制系统144与液压压力系统156隔离。液压隔离阀160被激励来将液压流体从液压压力系统156引导到控制系统144,以使得第一平移后罩54和第二平移后罩56能够展开。在第二平移后罩56从第一操作位置48展开到第二操作位置50期间,轨道锁148和罩锁146各自被接合,以将第一平移后罩54锁定到固定前罩58。方向控制阀162将流体引导到各个促动器112的展开端口172和收起端口170,以使促动器锁152解锁,并且激励促动器112来延伸杆组件114,以及将第二平移后罩56从第一操作位置48移动到第二操作位置50。杆组件114接合定位组件120,使得第二平移后罩56定位在第二操作位置50上。方向控制阀162起作用来从展开端口172释放压力,使得压力仅被引导到收起端口170,导致促动器112将杆组件114和第二平移后罩56收回到第一操作位置48。

[0045] 在第一平移后罩54和第二平移后罩56从第一操作位置48展开到第三操作位置52期间,锁隔离阀164起作用来激励罩锁阀166和滑动锁阀168。罩锁阀166和滑动锁阀168各自分别起作用来激励罩锁146和轨道锁148,以便从固定前罩58上解锁第一平移后罩54。方向控制阀162将流体引导到展开端口172且引导到收起端口170,以使促动器锁152解锁并延伸杆组件114,以便沿向后方向118移动第二平移后罩56,以及接合定位组件120来沿向后方向118移动第一平移后罩54。在第三操作位置52上,偏置部件136推动第一平移后罩54朝向第二平移后罩56。

[0046] 当控制系统144起作用来收起第一平移后罩54和第二平移后罩56时,方向控制阀162起作用来从展开端口172释放压力,使得压力仅被引导到收起端口170,从而使促动器112将第一平移后罩54和第二平移后罩56收回到第一操作位置48,并且锁定促动器112。当第一平移后罩54和第二平移后罩56处于第一操作位置48时,锁隔离阀164起作用来从罩锁阀166和滑动锁阀168释放压力,使得罩锁146和轨道锁148接合,以将第一平移后罩54锁定

到固定前罩58上。液压隔离阀160还使控制系统144与液压压力系统156隔离。

[0047] 在飞行器的操作期间,飞行员/操作者可选择性地将第一平移后罩54和第二平移后罩56定位在第一、第二或第三操作位置48,50和52。例如,操作者可选择性地将第一平移后罩54和第二平移后罩56定位在第一操作位置(即收起位置)48,同时飞行器以起飞模式或者巡航模式(即在正常飞行状态期间)操作。在第一操作位置48上,第一平移后罩54和第二平移后罩56对着固定前罩58完全收回,使得从风扇组件16排出的气流42的基本全部的第二部分46被引导通过风扇喷嘴导管38,并且在第一出口26处离开风扇喷嘴导管38。

[0048] 当飞行器处于非设计的飞行状态(诸如下降、着陆或其它低推力状态)时,飞行员/操作者可以通过沿轴向从第一操作位置48起在向后方向118上平移第二平移后罩56,而同时增大风扇导管区,来可选地选择第二操作位置(即操作的中间模式)50。具体而言,第一排放区102增大到第二排放区106,且因此,流过风扇喷嘴导管38的气流42的量增加,导致风扇离开压力降低,且因此风扇组件16的效率得以提高。此外,因为降低的射流速度而实现了减少的噪音。

[0049] 当飞行器已着陆时,飞行员/操作者期望实现反向推力,操作者可选择将第一平移后罩54和第二平移后罩56分别从或者第一操作位置48或者第二操作位置50移动到第三操作位置52。具体而言,在第三操作位置52中,流引导组件88引导气流42的基本全部第二部分46通过叶栅箱86,以有助于实现反向推力来减慢飞行器。

[0050] 本文中描述的推力反向器组件有助于减少由于来自平移罩移动的弯曲力而导致的推力反向器组件的部分中的裂缝而引起的对平移罩和燃气涡轮推进系统的损害。更具体地讲,本文描述的方法和系统有助于将弯曲载荷从推力反向器组件传递到罩。这样,推力反向器组件的运行寿命得以延长,这有助于降低燃气涡轮推进系统的损坏和维护成本。

[0051] 上述方法、系统和设备有助于调节从涡轮风扇发动机组件排出的气流。此外,本文所述的实施例有助于通过提供推力反向器组件而调节从涡轮风扇发动机组件排出的推力的方向,该推力反向器组件选择性地相对于固定前罩定位第一平移罩和第二平移罩,以调节点定在第一平移罩和第二平移罩与涡轮风扇发动机组件之间的排放区。通过选择性地定位第一平移罩和第二平移罩,推力反向器组件有助于调节通过涡轮风扇推进系统排出的气流。这样,本文所述的实施例有助于改进涡轮风扇发动机组件的操作,以提高涡轮风扇推进系统的操作效率。

[0052] 在上文中详细描述了用来操作于涡轮风扇推进系统的推力反向器的方法、系统和设备的示例性的实施例。该系统和方法不限于本文所述的具体实施例,而是相反,系统的构件和/或方法的步骤可与本文所描述的其它构件和/或步骤相独立地以及分开来使用。例如,这些方法还可结合其它燃气涡轮发动机系统和方法来使用,并且不限于仅利用本文所述的飞行器发动机系统和方法来实践。相反,示例性的实施例可结合许多其它燃气涡轮推进系统应用来实施和使用。

[0053] 虽然本发明的各种实施例的具体特征可能在一些图中示出而在其它图中未示出,但这仅是为了方便。根据本发明的原理,附图的任何特征可结合任何其它附图的任何特征来引用和/或要求保护。

[0054] 该书面描述使用实例来公开本发明,包括最佳模式,并且还使得本领域任何技术人员能够实践本发明,包括制造和使用任何装置或者系统以及执行任何结合的方法。本发

明的可获得专利保护的范围由权利要求限定,并且可包括本领域技术人员想到的其它实例。如果这样的其它实例具有与权利要求的字面语言并无不同的结构元件,或者如果它们包括与权利要求的字面语言并无实质不同的等效结构元件,则这样的其它实例意图在权利要求的范围内。

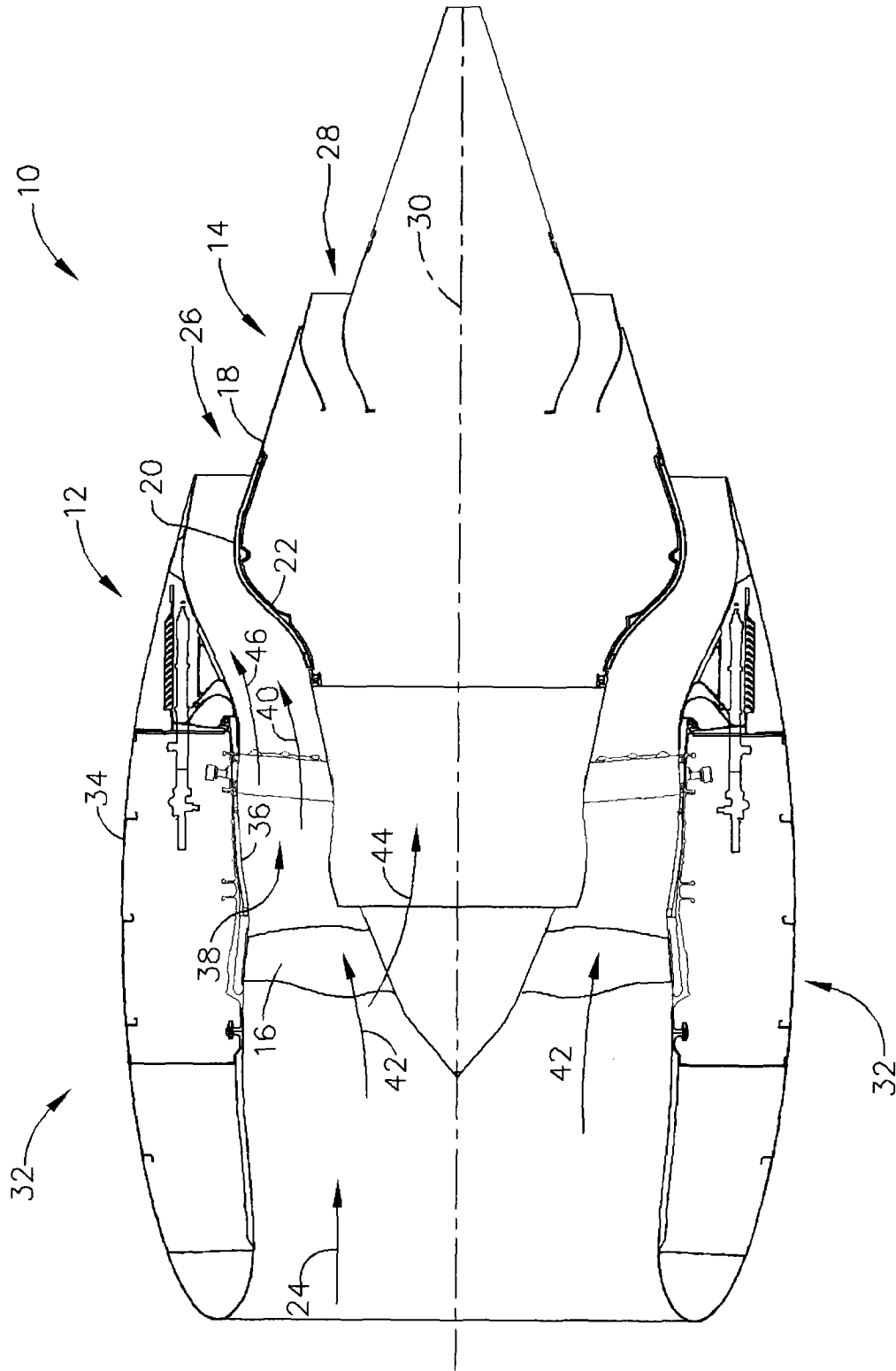


图1

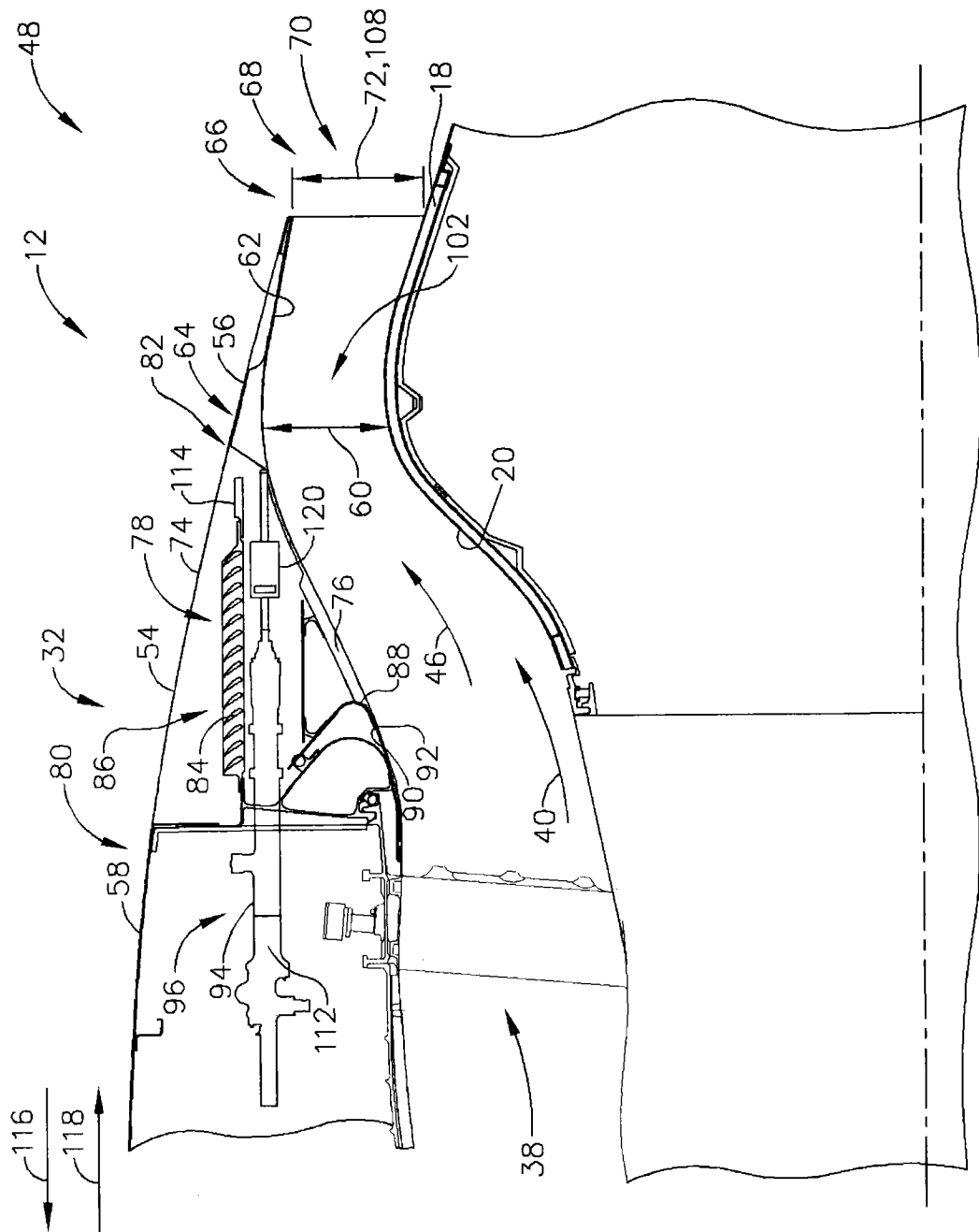


图2

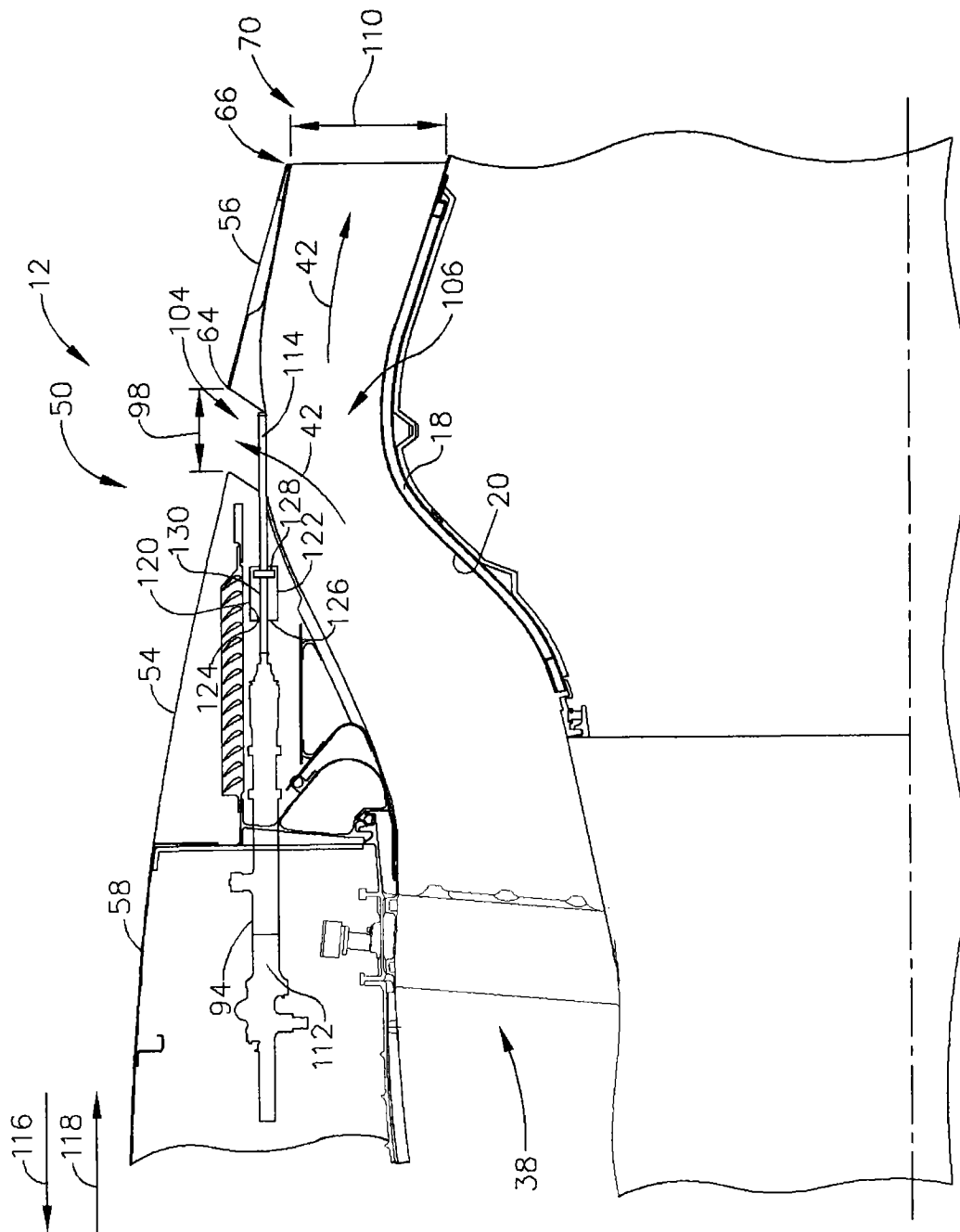


图3

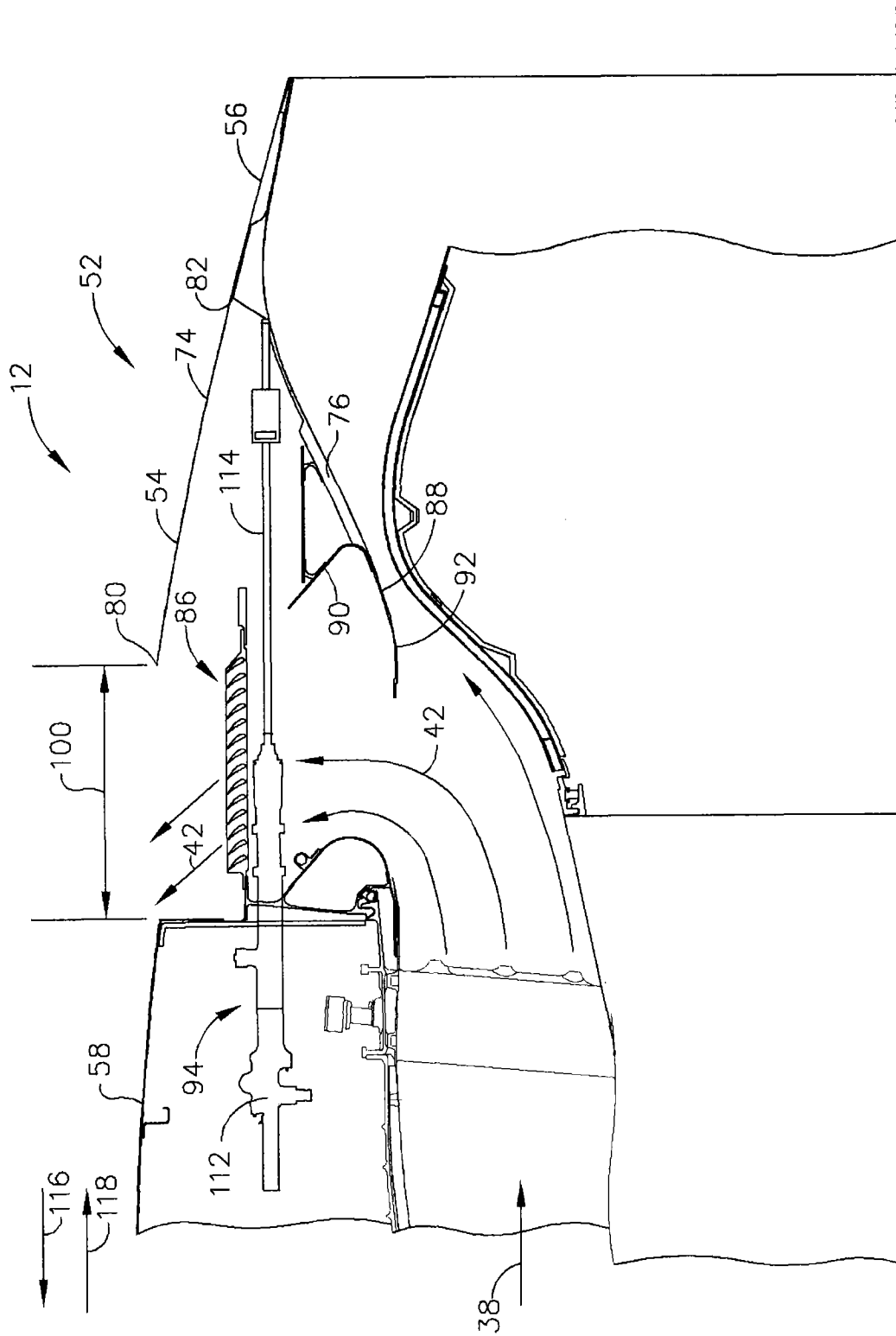


图4

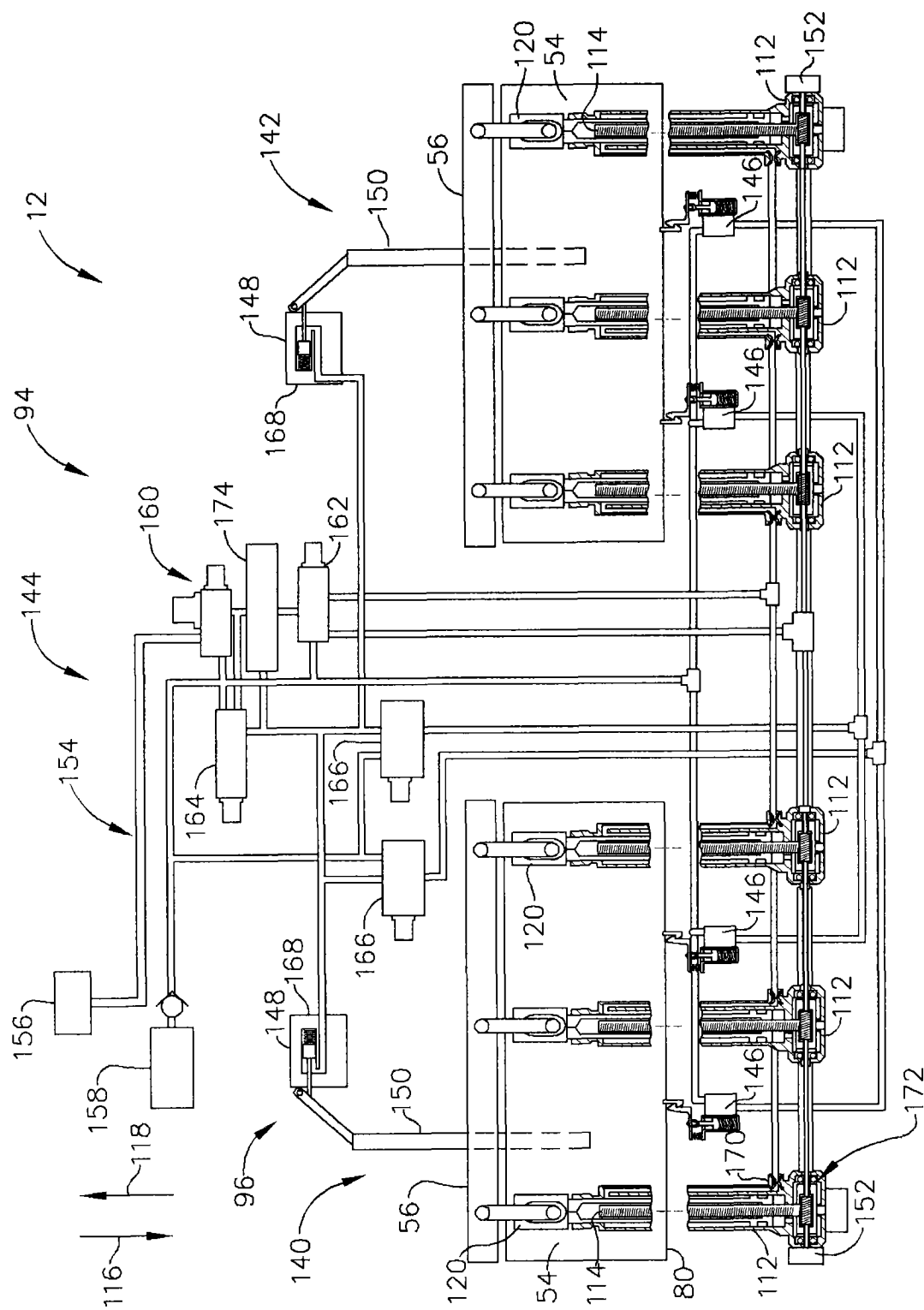


图6