



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102235266 B

(45) 授权公告日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201110115143. 3

CN 101084366 A, 2007. 12. 05, 全文 .

(22) 申请日 2011. 05. 05

US 2008/0041658 A1, 2008. 02. 21, 说明书第 0016-0018 段、图 1.

(30) 优先权数据

12/774, 240 2010. 05. 05 US

US 2005/0229602 A1, 2008. 10. 20, 全文 .

US 4645032 A, 1987. 02. 24, 全文 .

(73) 专利权人 哈米尔顿森德斯特兰德公司

US 6615576 B2, 2003. 09. 09, 全文 .

地址 美国康涅狄格州

审查员 闵满满

(72) 发明人 J. M. 弗兰西斯科 G. R. 吉丁斯

A. C. 琼斯 N. 塔亚拉克罕丹

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 原绍辉

(51) Int. Cl.

F02K 1/46(2006. 01)

F02C 7/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101501319 A, 2009. 08. 05, 全文 .

US 2006/0180388 A1, 2006. 08. 17, 说明书第 0017-0022 段、图 1-4.

US 6942181 B2, 2005. 09. 13, 说明书第 5 栏 第 44 行 - 第 6 栏第 8 行, 第 6 栏第 47-58 行、图 3, 图 6.

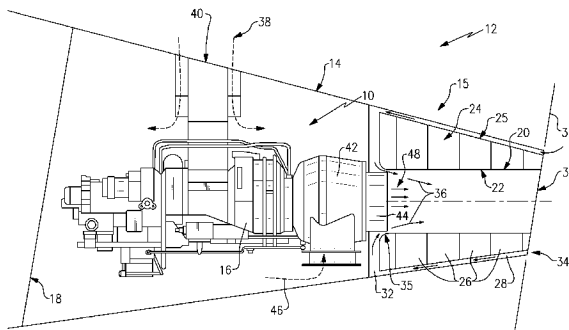
权利要求书2页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

排气消声器对流冷却

(57) 摘要

本发明涉及排气消声器对流冷却,具体地,一种示例性辅助动力单元(APU)排气消声器包括冷却特征以保护外壳和其他部件免于穿过排气管道的气体所产生的热量影响。通过与排气消声器热接触的冷却空气通道的冷却空气流从其他附近的部件和飞机外壳带走热量。



1. 一种辅助动力单元噪声降低系统,包括:

排气管道;

围绕所述排气管道的排气消声器,所述排气消声器包括与所述排气管道连通的多个缓冲板;

环绕所述排气消声器布置并与所述排气消声器热连通的通道,其中所述通道包括与所述排气管道的终端公共的平面中的开口;和

冷却空气流的源,其使冷却空气通过开口吸入并进入所述通道以控制所述排气消声器的温度。

2. 如权利要求 1 所述的辅助动力单元噪声降低系统,其中,所述排气管道包括多孔内表面,并且所述多个缓冲板通过所述多孔内表面与所述排气管道连通。

3. 如权利要求 1 所述的辅助动力单元噪声降低系统,其中,所述通道与所述排气消声器的外表面和外壳的内表面热连通。

4. 如权利要求 1 所述的辅助动力单元噪声降低系统,其中,所述通道包括围绕所述排气消声器的外表面的通道。

5. 如权利要求 1 所述的辅助动力单元噪声降低系统,包括布置在所述排气管道的入口处的喷射器,所述喷射器适于抽吸空气进入所述在与所述排气管道的终端公共的平面中的开口,通过所述通道并进入所述排气管道的所述入口。

6. 如权利要求 1 所述的辅助动力单元噪声降低系统,包括风扇,所述风扇驱动通过所述通道通过空气入口接收的空气并且从所述在与所述排气管道的终端公共的平面中的开口离开。

7. 如权利要求 6 所述的辅助动力单元噪声降低系统,包括与所述排气管道和所述通道连通的环形腔,用于传输冷却空气流进入所述排气管道。

8. 一种用于燃气涡轮发动机的排气消声器冷却系统,包括:

布置在排气管道周围的排气消声器,其中,所述排气管道构造成从所述燃气涡轮发动机接收排气,以及所述排气消声器包括外表面和多个缓冲板;

冷却空气的通道,其环绕所述外表面布置并与所述排气消声器的所述外表面热连通,其中所述通道在第一开口和第二开口之间延伸,所述第一开口通向所述通道并将冷却空气传输到所述排气管道的入口,所述第二开口布置在与所述排气管道的终端公共的平面中;和

冷却空气流的源,其与所述通道连通,用于产生冷却空气流从所述第二开口进入所述通道并从所述第一开口进入所述排气管道以便去除热量。

9. 如权利要求 8 所述的排气消声器冷却系统,其中,所述排气消声器包括与所述排气管道连通以便耗散噪声能量的多个缓冲板。

10. 如权利要求 8 所述的排气消声器冷却系统,其中,所述通道布置在所述排气消声器的外表面周围。

11. 如权利要求 8 所述的排气消声器冷却系统,其中,所述通道包括布置在所述排气消声器周围的环形通道。

12. 如权利要求 8 所述的排气消声器冷却系统,其中,所述冷却空气流的源包括空气流发生器抽吸空气通过所述第二开口通过所述通道并通过所述第一开口进入所述排气管道。

13. 如权利要求 8 所述的排气消声器冷却系统,其中,空气流发生器推动冷却空气通过所述通道并离开所述第二开口到外部环境中。

14. 一种冷却排气消声器的方法,包括:

用排气消声器围绕排气管道;

将冷却空气的通道放置成与所述排气消声器热连通,其中所述通道围绕所述排气消声器的外表面并包括所述排气管道的尾部开放端附近的开口;

将噪声能量通过所述排气管道中的开口传输到所述排气消声器;以及

使冷却空气流动通过所述冷却空气的通道以从所述排气消声器去除热量,包括使冷却空气流进所述通道,穿过所述排气管道的尾部开放端附近的所述开口。

15. 如权利要求 14 所述的方法,包括步骤:从所述排气管道的尾部开放端附近的所述开口抽吸冷却空气进入所述通道,并且将所述冷却空气排放到所述排气管道的前端。

16. 如权利要求 14 所述的方法,包括步骤:从所述通道的前端驱动空气通过至所述排气管道的尾部开放端附近的所述开口。

## 排气消声器对流冷却

### 技术领域

[0001] 本公开总体上涉及用于燃气涡轮发动机的噪声衰减排气喷嘴。更具体地,本公开涉及排气喷嘴的被冷却的噪声衰减结构。

### 背景技术

[0002] 飞机可包括辅助动力单元(APU),用于给与主推进发动机分离的各种飞机系统供能。APU 通常是安装在飞机结构中的燃气涡轮发动机。排气消声器可用于降低由 APU 产生并通过排气管道发射的噪声。排气管道和排气消声器在高温下运行,因此被绝缘材料围绕以保护周围的部件和结构。绝缘材料进而占据了珍贵的空间,给飞机增加了重量,并且增大了制造成本。

### 发明内容

[0003] 所公开的示例性辅助动力单元(APU)噪声降低系统包括冷却特征,以保护外壳和其他部件免于穿过排气管道的气体所产生的热量影响。

[0004] 示例性 APU 噪声降低系统包括布置在排气管道周围的排气消声器。排气管道中的声能被传输到排气消声器,在那里,声能被抵消。与排气消声器热接触的冷却空气通道从其他附近的部件和飞机外壳带走热量。在一个示例中,由驱动空气穿过空气通道的风扇来产生空气流。在另一个示例中,喷射器产生压力差,该压力差抽吸空气穿过通道并进入排气管道。

[0005] 通过以下说明书和附图可以最好地理解本文公开的这些及其它特征,其下面是简要说明。

### 附图说明

[0006] 图 1 是示例性排气消声器的示意视图。

[0007] 图 2 是示例性消声器的又一视图。

[0008] 图 3 是另一个示例性消声器的示意视图。

[0009] 图 4 是图 3 所示示例性消声器的透视图。

### 具体实施方式

[0010] 参见图 1,辅助动力单元(APU)噪声降低系统在附图标记 15 处示意性示出,用于降低由 APU 10 产生的排气噪声并且被布置在飞机尾锥 12 中。示例性飞机尾锥 12 被外壳 14 限定。示例性外壳 14 是片状材料,其限定示例性飞机的外表面的一部分。示例性外壳 14 可以是片状复合材料,或者诸如铝的轻质金属,其不意图暴露于与 APU 10 产生的排气相关联的高温。因此,示例性 APU 10 包括对流冷却特征,以保护外壳 14 和其他邻近飞机部件免于穿过排气管道 20 的气体所产生的热量影响。

[0011] 示例性 APU 10 包括燃气涡轮发动机 16 并且可以是任何已知构造,其中,排气管道

20 构造成从燃气涡轮发动机 16 接收排气。另外,虽然就飞机尾锥 12 中的位置示出和说明了示例性 APU 10,但所公开的冷却特征也可适用于飞机结构中的其他位置。

[0012] 示例性尾锥 12 布置在飞机的后部处并且限定了用于 APU 10 的舱室。示例性舱室在一端由火墙 18 限定并且在最尾部位置由端平面 30 限定。端平面 30 包括位于排气管道 20 的尾部开放端处的开口 31。APU 10 的操作产生高温排气 48 和噪声,其被引导穿过排气管道 20。通常也称为噪声衰减器 24 的排气消声器 24 设置在排气管道 20 周围以降低从排气开口 31 发出的噪声的量。示例性消声器 24 是环形的并且围绕排气管道 20。除了用于通道 28 的空间,消声器 24 填充排气管道 20 和外壳 14 之间的空间。而且,消声器 24 也可以是围绕排气管道 20 的圆柱形状。APU 10 的主噪声源是燃气涡轮发动机 16。因此,APU 噪声降低系统 15 通常也称为用于燃气涡轮发动机 16 的排气消声器冷却系统 15。

[0013] 参见图 2 并继续参见图 1,示例性排气管道 20 包括内表面 22。内表面 22 包括由多个开口 23 提供的多孔内表面,其形成穿孔的内表面将噪声和其他声能传输到消声器 24。内表面 22 也可包括其他多孔结构,用于将声能传输到排气消声器 24。示例性消声器 24 包括多个缓冲板(baffle)26,其各自通过多个开口 23 中的至少一些与排气管道 20 连通。缓冲板 26 操作以吸收声能并且将该能量耗散成热量。缓冲板 26 也可构造为谐振腔以抵消特定频率的噪声。通过声音吸收以及与排气管道 20 的热接触而在消声器 24 内产生的热量被管理以防止对外壳 14 的有害影响。

[0014] 在常规尾锥组件 12 中,排气消声器 24 的外表面 25 可围绕有热绝缘材料,该热绝缘材料可降低用于消声器 24 的空间的量以及添加的重量。示例性排气消声器 24 的外表面 25 被通道 28 环绕,通道 28 限定了用于冷却空气的路径。示例性通道 28 是环形的并且基本上围绕排气消声器 24 的外表面 25。通道 28 布置在排气消声器 24 的外表面 25 和外壳 14 之间。通过通道 28 的冷却空气流吸收排气消声器 24 和排气管道 20 中产生的热量,以控制传输到外壳 14 的热能的量。被通过通道 28 的冷却空气流吸收的热量被从外壳 14 和其他飞机部件排出。

[0015] 示例性通道 28 布置成与排气消声器 24 热接触。更具体地,排气通道 28 与排气消声器 24 的缓冲板 26 的外表面 25 热接触。

[0016] 示例性通道 28 通过开口 34 与外界环境连通。开口 34 布置在端平面 30 中并且基本上是环形的。来自飞机外部的空气通过开口 34 被吸入通道并且穿过通道 28 朝向环形通道 32。环形通道 32 布置在排气管道 20 的最前端处并且通过出口 35 与排气管道 20 连通。示例性出口 35 是环形的并且布置成邻近冷却空气喷射器 44。冷却空气喷射器 44 产生压力差,该压力差驱动空气流穿过通道 28 和出口 35。

[0017] 图 1 的示例性 APU 10 包括空气入口 38,空气 40 通过空气入口 38 被吸入以便用于燃气涡轮发动机 16 的操作。通过入口 38 吸入的空气也用被油冷却器喷射器 42 利用。油冷却器喷射器 42 产生被燃气涡轮发动机 16 的油冷却系统使用的空气流。在附图标记 46 处指示的空气被吸入油冷却器喷射器 42 以冷却油并且然后与燃气涡轮发动机 16 产生的排气 48 一起被排出。在本公开的范围也可采用其他油冷却装置和系统。

[0018] 空气流发生器产生期望的空气流进入和穿过通道 28。在该示例中,空气流发生器是冷却空气喷射器 44,其通过增加经过出口 35 的空气流来产生压力差。经过出口 35 的增加的空气流产生低压区域,其抽吸空气通过通道 28。所产生的空气流进一步提供在端平面

30 处通过开口 34 抽吸空气。从外侧环境抽吸的空气相对于通过排气管道 20 被引导的热排气 48 而言明显更冷。在附图标记 36 处指示的冷却空气流被抽吸通过通道 28, 与排气消声器 24 热接触, 并且从排气消声器 24 吸收热量。冷却空气流 36 从排气消声器 24 抽吸热量并且流向出口 35 和冷却空气喷射器 44。现在被加热的冷却空气 36 于是通过出口 35 进入排气管道 20, 并且通过排气开口 31 排出。

[0019] 示例性冷却空气喷射器 44 包括与排气管道 20 内的出口 35 协作的环形形状。高速 APU 排气 48 导致出口 35 处的低压区域, 以由移动流冷却空气 36 通过开口 34 卷走。冷却空气 36 的增加的流量产生了期望的低压区, 其抽吸空气通过开口 34 和通道 28。随着冷却空气 36 从开口 34 向前流向环形通道 32 和通道 28 中的出口 35, 冷却空气 36 从排气消声器 24 吸收热量。

[0020] 如所意识到的, 以示例方式示出的冷却空气喷射器 44 以及喷射器的其他构造可用于提供期望的驱动力, 以便抽吸空气通过通道 28。而且, 其他空气流发生器, 例如风扇和其他已知装置, 也可用于产生期望的冷却空气流 36。在该示例中, 冷却空气喷射器 44 被动地产生抽吸冷却空气通过通道 28 的驱动力。该被动产生的空气流不增加 APU 上的负载, 也不需要例如风扇所需要的外部动力源, 因此不仅提供了将排气消声器 24 的外表面 25 和外壳 14 维持于期望温度所需的冷却空气流, 而且实质地降低了对于绝缘材料的需求。

[0021] 参见图 3 和图 4, 尾锥组件 50 中的另一个示例性 APU 噪声降低系统 55 或排气消声器冷却系统 55 包括排气管道 20, 通过排气管道 20, 来自燃气涡轮发动机 16 的排气 48 通过端开口 31 被引导出去。在该示例中, 空气流发生器由用于油冷却器 52 的冷却风扇 56 提供。冷却风扇 56 从入口 38 抽吸空气并迫使其通过入口 54 进入通道 28。入口 54 布置在围绕排气管道 20 前端的环形通道 32 中。

[0022] 油冷却器 52 利用通过入口 38 抽吸的空气来冷却 APU 10 所使用的油。任选地, 可由风扇 56 从替代位置和管道抽吸空气并使其通过油冷却器 52。冷却空气通过油冷却器 52 被注入, 然后通过入口 54 被排放到环形通道 32 中。通道 32 中的空气被推出到围绕消声器 24 的通道 28。尽管从油冷却器 52 排出的冷却空气已经从油吸收了一些热量, 但该空气仍然保持比热排气 48 明显更冷。

[0023] 冷却空气流 36 随着其与排气消声器 24 的外表面 25 热接触地流动朝向端平面 30 处的出口 58 而逐渐吸收热量。因此, 在该示例中, 油冷却器风扇 56 用于驱动冷却空气通过通道 28。冷却空气流 36 进而从消声器 24 的外表面 25 和排气管道 20 吸收并去除热量。

[0024] 因此, 示例性排气消声器 24 的外表面 25 和排气管道 20 被冷却空气流的流所冷却。冷却空气的流将排气消声器 24 和排气管道 20 中产生的热量带走, 以保护不适合暴露于排气 48 的高温的材料和部件。所公开的冷却方法和特征实质性地降低和 / 或消除了对于额外绝缘材料的需求。另外, 冷却通道 28 需要显著更少的空间, 而同时提供增加的冷却, 由此允许排气消声器 24 的缓冲板 26 具有增大的尺寸以提供更高效的噪声衰减作用。

[0025] 尽管已公开了示例性实施例, 但本领域普通技术人员会认识到在本公开的范围可进行一定修改。为此, 应研究所附权利要求以确定本发明的范围和内容。

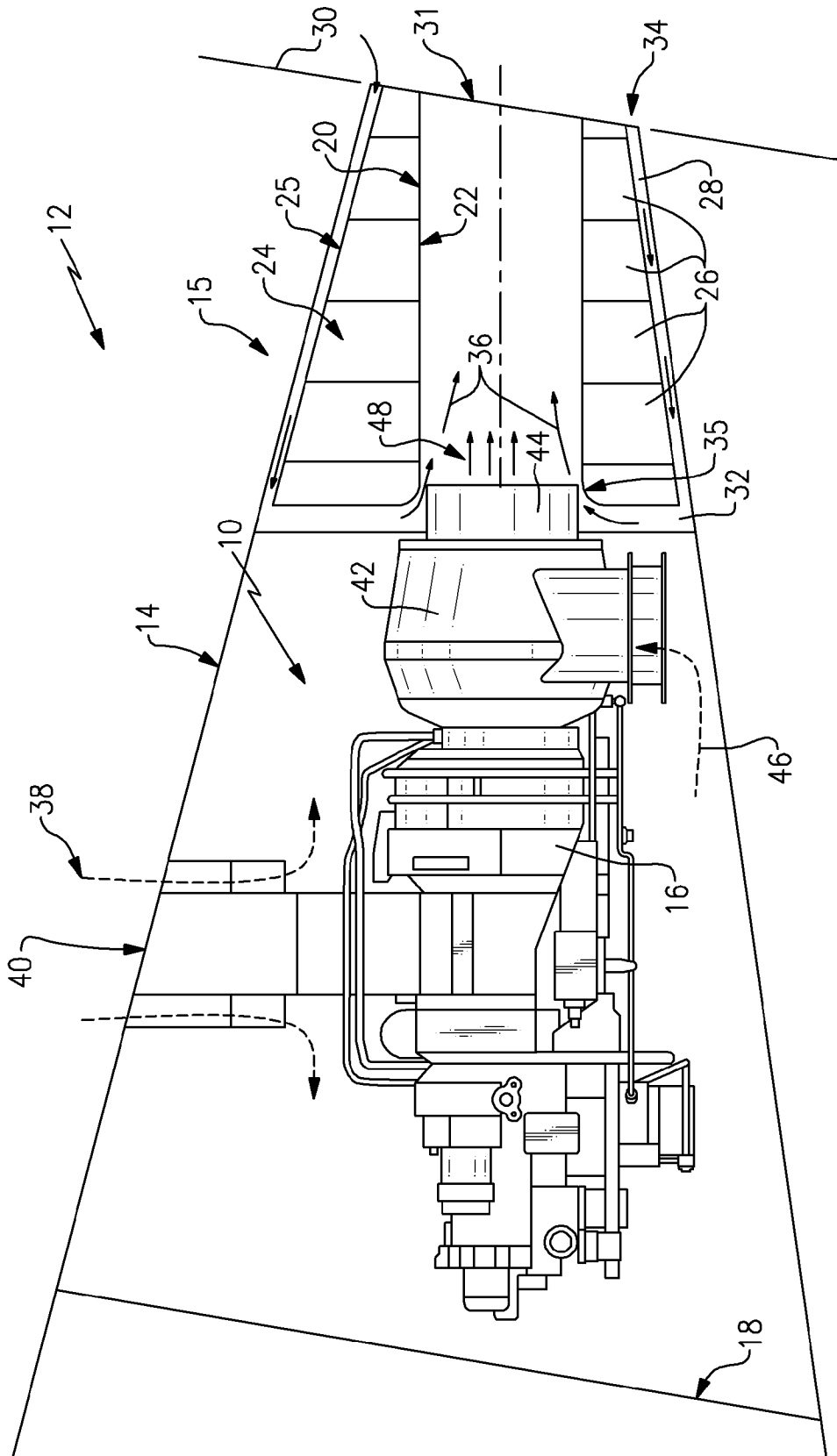


图 1

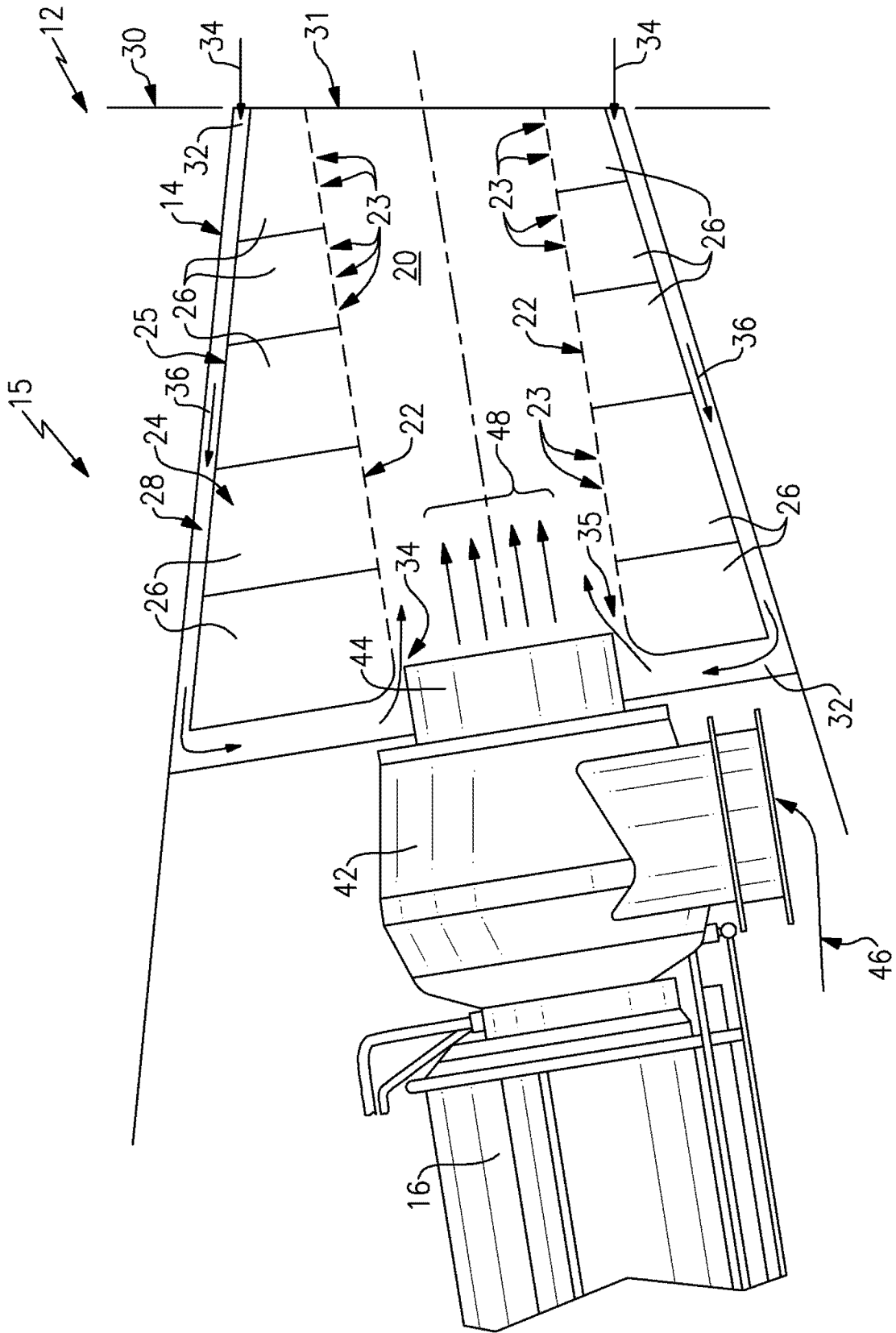


图 2

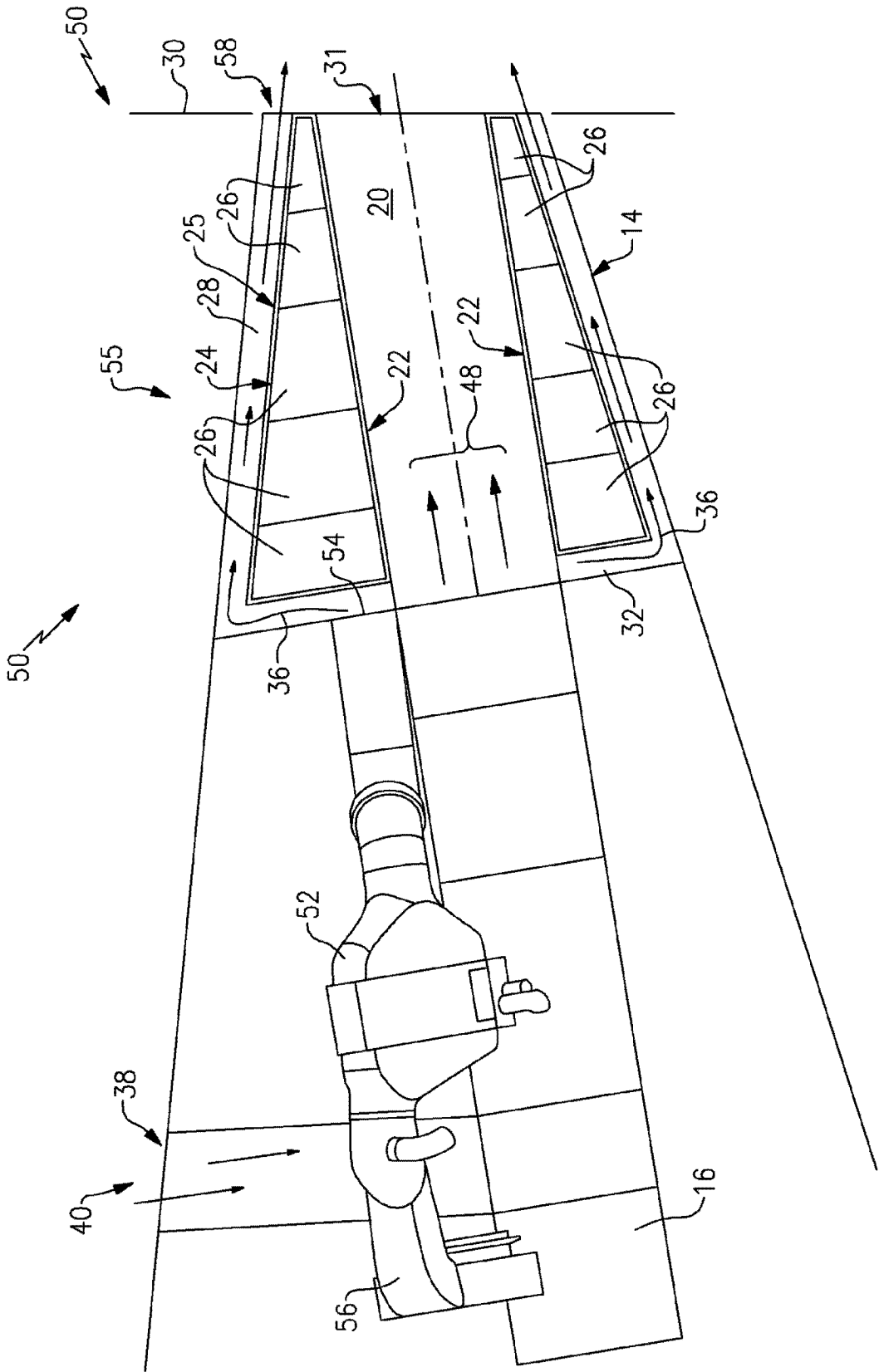


图 3

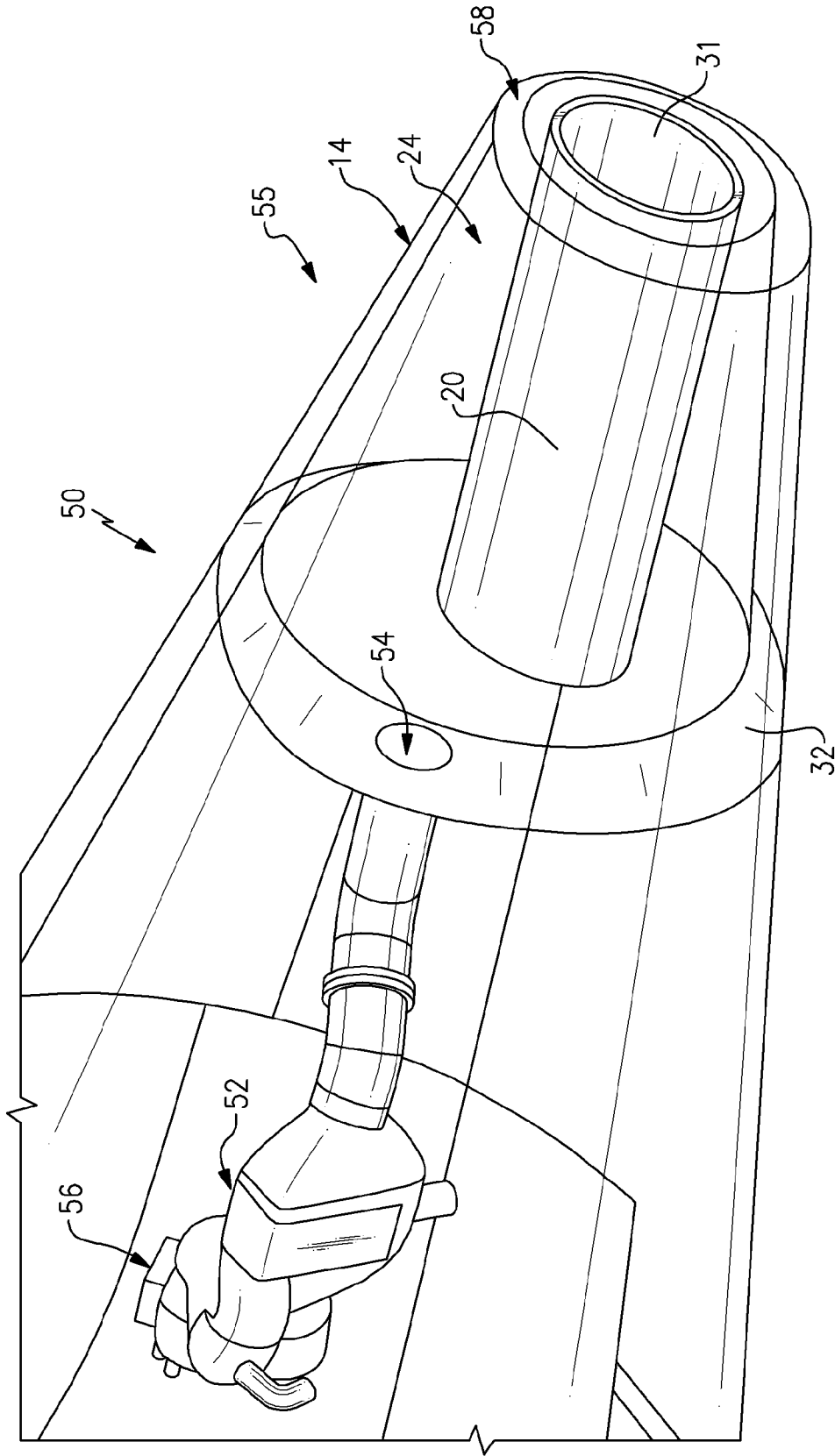


图 4