



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101788148 A

(43) 申请公布日 2010.07.28

(21) 申请号 200910246417.5

(22) 申请日 2009.11.20

(30) 优先权数据

12/357638 2009.01.22 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 B·P·莱西 G·O·克拉梅

E·伊马兹 P·B·梅顿

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 严志军 杨松龄

(51) Int. Cl.

F23D 14/48(2006.01)

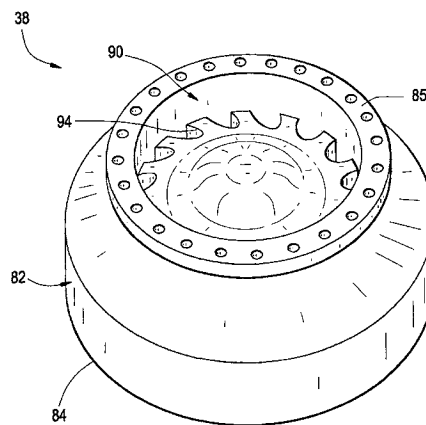
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

用于涡轮机的喷嘴

(57) 摘要

本发明涉及用于涡轮机的喷嘴。一种涡轮机(2)包括压缩机(4),操作性地连接至压缩机(4)的燃烧器(6)和操作性地连接至燃烧器(6)的注射喷嘴(38,39)。该注射喷嘴(38,39)包括主体(82),该主体(82)具有第一端部部分(84),第一端部部分(84)延伸到第二端部部分(85)以限定内部流动路径(86)。该注射喷嘴还包括布置于主体(82)的第二端部部分(85)处的出口(90,141),在主体(82)内延伸且流体地连接至该出口(90)的至少一个通路(100,101)以及在内部流动路径(86)与至少一个通路(100,101)之间延伸的至少一个管路(114)。



1. 一种涡轮机 (2), 包括 :
压缩机 (4) ;
操作性地连接至所述压缩机的燃烧器 (6) ; 以及
操作性地连接至所述燃烧器 (6) 的注射喷嘴 (38, 39), 所述注射喷嘴 (38, 39) 包括 :
具有第一端部部分 (84) 的主体 (82), 所述第一端部部分 (84) 延伸到第二端部部分 (85), 限定了内部流动路径 (86) ;
布置于所述主体 (82) 的所述第二端部部分 (85) 处的出口 (90, 141) ;
在所述主体 (82) 内延伸且流体地连接至所述出口 (90) 的至少一个通路 (100, 101) ;
以及
在所述内部流动路径 (86) 与所述至少一个通路 (100, 101) 之间延伸的至少一个管路 (114, 115) 。
2. 根据权利要求 1 所述的涡轮机 (2), 其特征在于, 所述至少一个通路 (100, 101) 包括第一通路 (100) 和第二通路 (101), 所述第一通路和第二通路 (100, 101) 中的各个布置于所述主体 (82) 的所述第二端部部分 (85) 处。
3. 根据权利要求 1 所述的涡轮机 (2), 其特征在于, 所述至少一个管路 (114, 115) 包括在所述内部流动路径 (86) 与所述第一通路 (100) 之间延伸的第一组多个管路 (114) 和在所述内部流动路径 (86) 与所述第二通路 (101) 之间延伸的第二组多个管路 (115) 。
4. 根据权利要求 2 所述的涡轮机 (2), 其特征在于, 所述涡轮机 (2) 还包括 : 布置于所述主体 (82) 内的至少一个腔室 (150, 151), 所述至少一个腔室 (150, 151) 流体地连接于所述内部流动路径 (82) 与所述第一通路和第二通路 (100, 101) 之一之间。
5. 根据权利要求 4 所述的涡轮机 (2), 其特征在于, 所述涡轮机 (2) 还包括 : 在所述内部流动路径 (137) 与所述至少一个腔室 (150, 151) 之间延伸的第一组多个管路 (155, 160) 和在所述至少一个腔室 (150, 151) 与所述第一通路和第二通路 (100, 101) 之一之间延伸的第二组多个管路 (158, 161) 。
6. 根据权利要求 5 所述的涡轮机 (2), 其特征在于, 所述至少一个腔室 (150, 151) 包括流体地连接于所述内部流动路径 (137) 与所述第一通路 (100) 之间的第一腔室 (150) 和流体地连接于所述内部流动路径 (137) 与所述第二通路 (101) 之间的第二腔室 (151) 。
7. 根据权利要求 1 所述的涡轮机 (2), 其特征在于, 所述涡轮机 (2) 还包括 : 布置于所述出口 (90, 141) 处的多个排放通路引出口 (94, 144) 。
8. 根据权利要求 1 所述的涡轮机 (2), 其特征在于, 所述第一端部部分 (84) 限定用于接收第一流体的入口 (88) 。

用于涡轮机的喷嘴

技术领域

[0001] 本文所公开的主题涉及涡轮机的技术,且更特定而言,涉及用于涡轮机的喷嘴。

背景技术

[0002] 一般而言,燃气涡轮发动机燃烧燃料/空气混合物,其释放热能以形成高温气流。高温气流经由热气体路径被引导至涡轮。涡轮将来自高温气流的热能转变成使涡轮轴旋转的机械能。涡轮可用于多种应用中,诸如用于向泵或发电机提供动力。

[0003] 在燃气涡轮中,发动机效率随着燃烧气流温度升高而提高。不幸的是,较高的气流温度产生较高水平的氮氧化物(NO_x),其是受联邦与州法规两者管辖的排放。因此,存在在高效的范围中操作燃气涡轮同时还确保 NO_x 输出保持低于强制水平之间的谨慎权衡举措。当前的整体煤气化联合循环,多喷嘴静燃烧器(IGCC MNQC)喷嘴总是以扩散模式燃烧燃料,且干式低 NO_x (DLN1)主喷嘴有时会以扩散模式燃烧。在IGCC涡轮机的情况下,需要大量稀释剂来维持 NO_x 处于可接受的水平。

发明内容

[0004] 根据本发明的一个方面,一种涡轮机包括压缩机,操作性地连接至压缩机的燃烧器以及操作性地连接至燃烧器的注射喷嘴。注射喷嘴包括具有第一端部部分的主体,该第一端部部分延伸到第二端部部分以限定内部流动路径。该注射喷嘴还包括布置于主体的第二端部部分处的出口,在主体内延伸并流动地连接至出口的至少一个通路,以及在内部流动路径与至少一个通路之间延伸的至少一个管路。

[0005] 根据本发明的另一方面,一种将可燃混合物引入到涡轮机燃烧器内的方法包括将第一流体引入到注射喷嘴的内部流动路径中,该注射喷嘴具有第一端部部分,第一端部部分延伸到第二端部部分,限定了主体。该主体包括布置于第二端部部分处的出口。该方法还包括将第二流体传递到在第二端处延伸穿过主体的至少一个通路内,将第一流体从内部流动路径引导到该至少一个通路,以与第二流体混合来形成可燃混合物,并通过出口将可燃混合物排到涡轮机燃烧器内。

[0006] 根据本发明的又一方面,一种用于涡轮机的注射喷嘴包括:具有第一端部部分的主体,该第一端部部分延伸到第二端部部分,限定了内部流动路径;布置于该主体的第二端部部分处的出口;在主体内延伸并流体地连接至出口的至少一个通路;以及在内部流动路径与至少一个通路之间延伸的至少一个管路。

[0007] 通过结合附图得到的以下描述,这些和其它优点和特点将会变得更加显而易见。

附图说明

[0008] 被认为是本发明的主题在说明书结论处的权利要求书中特别地指出并明确地要求保护。根据结合附图得到的以下详细描述,本发明的前述和其它特点和优点显而易见,在附图中:

- [0009] 图 1 包括根据本发明的示范性实施例所形成的注射喷嘴的涡轮机的截面侧视图；
- [0010] 图 2 是图 1 的涡轮机的燃烧器部分的截面图；
- [0011] 图 3 根据本发明的一个示范性实施例构造的注射喷嘴的上部透视图；
- [0012] 图 4 是图 3 的注射喷嘴的截面图；以及
- [0013] 图 5 是根据本发明的另一示范性实施例构造的注射喷嘴的截面图。
- [0014] 参看附图，以举例说明的方式，详细描述阐述了本发明的实施例以及优点和特点。
- [0015] 部件列表
- [0016]

2	涡轮机
4	压缩机
5	燃烧器组件
6	燃烧器
10	涡轮
12	轴
22	扩散器
24	压缩机排放腔室
30	端盖
34	帽构件
35	第一表面 (34)
36	第二表面 (34)
38	燃料 / 注射喷嘴
39	燃料 / 注射喷嘴
44	燃烧器壳体
46	燃烧器衬套
48	燃烧室

2	涡轮机
49	环形燃烧室冷却通路
55	过渡件
62	第一级涡轮喷嘴
64	内壁 (55)
65	外壁 (55)
66	多个开口
68	环形通路
72	引导腔
82	主体
84	第一端部部分
85	第二端部部分
86	内部流动路径
88	入口 (84)
90	出口 (85)
94	多个排放通路
100	通路
101	通路
114	第一组多个管路
115	第二组多个管路
130	注射喷嘴

2	涡轮机
133	主体
135	第一端部部分
136	第二端部部分
137	内部流动路径
140	入口 (135)
141	出口 (136)
144	多个排放通路
148	第一环形腔室
149	第二环形腔室
150	第一腔室
151	第二腔室
155	第一组多个通路
158	第二组多个通路

[0017]

具体实施方式

[0018] 如在本申请中所用的用语“轴向”和“沿轴向”是指基本上平行于燃烧管组件的中心体的中心纵向轴线而延伸的方向和方位。如在本申请中所用的用语“径向”和“沿径向”是指基本上正交于中心体的中心纵向轴线而延伸的方向和方位。如本申请中所用的用语“上游”和“下游”是指关于中心体的中心纵向轴线相对于轴向流动方向的方向和方位。

[0019] 最初参看图 1,大体上以 2 标示了根据本发明的示范性实施例而构造的涡轮机。涡轮机 2 包括压缩机 4 和具有至少一个燃烧器 6 的燃烧器组件 5。涡轮机发动机 2 还包括涡轮 10 和共同的压缩机 / 涡轮轴 12。在一实施例中,燃气涡轮发动机 2 是可从南卡罗来纳格林维尔的通用电气公司 (General Electric Company, Greenville, South Carolina) 商购获得的 PG9371 9FBA 重型燃气涡轮发动机。应当指出的是,本发明并不限于任一种特定发动机且可结合其它燃气涡轮发动机来使用。

[0020] 如在图 2 中最佳地示出,燃烧器 6 与压缩机 4 和涡轮 10 流动连通地联接。压缩机 4 包括彼此流动连通地联接的扩散器 22 和压缩机排放腔室 (plenum) 24。燃烧器 6 还包括定位于其第一端处的端盖 30,以及帽构件 34。帽构件 34 包括第一表面 35 和相对的第二表面 36。如将在下文中更全面地讨论的,多个燃料或注射喷嘴 38 和 39 安装到帽构件 34 上。燃烧器 6 还包括燃烧器壳体 44 和燃烧器衬套 46。如图所示,燃烧器衬套 46 自燃烧器壳体 44 沿径向向内定位,以便限定燃烧室 48。环形燃烧室冷却通路 49 限定于燃烧器壳体 44 与燃烧器衬套 46 之间。过渡件 55 使燃烧器 6 联接至涡轮 10。过渡件 55 向下游朝向第一级涡轮喷嘴 62 引导燃烧室 48 中所生成的燃烧气体。为此,过渡件 55 包括内壁 64 和外壁 65。外壁 65 包括多个开口 66,这些开口 66 通向限定于内壁 64 与外壁 65 之间的环形通路 68。内壁 64 限定了在燃烧室 48 与涡轮 10 之间延伸的引导腔 72。

[0021] 在操作期间,空气流动通过压缩机 4 且压缩空气供应到燃烧器 6,且更具体而言供应到注射喷嘴 38 和 39。同时,燃料传递到注射喷嘴 38 和 39 以与空气混合并形成可燃混合物。将该可燃混合物引导至燃烧室 48 并点燃以形成燃烧气体。然后,将燃烧气体引导至涡轮 10。来自燃烧气体的热能转变成用来驱动轴 12 的机械旋转能。

[0022] 更具体而言,涡轮 10 经由轴 12 (在图 1 中示出) 驱动压缩机 4。随着压缩机 4 旋转,压缩空气被排到扩散器 22 内,如由相关联的箭头所示。在该示范性实施例中,通过压缩机排放腔室 24 朝向燃烧器 6 引导从压缩机 4 排出的大部分空气,且引导其余压缩空气以用于冷却发动机部件。排放腔室 24 内的压缩空气经由外壁开口 66 引导至过渡件 55 中并进入环形通路 68。然后,引导空气自环形通路 68 通过环形燃烧室冷却通路 49 并到达注射喷嘴 38 和 39。燃料和空气混合,从而形成可燃混合物,该可燃混合物在燃烧室 48 内点燃,从而形成燃烧气体。燃烧器壳体 44 便于屏蔽燃烧室 48 和其相关联的过程与外部环境 (诸如,例如周围涡轮部件) 隔开。引导燃烧气体从燃烧室 48 通过引导腔 72 并朝向涡轮喷嘴 62。冲击第一级涡轮喷嘴 62 的热气体形成旋转力,该旋转力最终从涡轮 2 产生功。

[0023] 在这点上,应理解的是,上述构造是为了更全面地理解本发明的示范性实施例而提出的,其针对于注射喷嘴 38 和 39 的特定结构。但是,由于各个注射喷嘴 38、39 类似地形成,所以在理解注射喷嘴 39 包括类似结构的情况下,以下的详细描述将以参考注射喷嘴 38 的方式进行。

[0024] 如在图 3 和图 4 中最佳地示出的,注射喷嘴 38 包括主体 82,其具有第一端部部分 84,第一端部部分 84 延伸到第二端部部分 85,限定了内腔或内部流动路径 86。第一端部部分 84 包括用于接收第一流体 (诸如燃料) 的入口 88,且第二端部部分 85 包括出口 90,燃料与空气的可燃混合物如将在下文中更全面地描述的那样通过该出口 90 传递。为此,注射喷嘴 38 包括布置于出口 90 处的多个排放通路引出口 94。

[0025] 根据所示的示范性实施例,注射喷嘴 38 包括延伸穿过主体 82 的第一通路 100 和第二通路 101。尽管只示出两个通路,即,通路 100 和 101,但应了解多个通路 100、101 可排列在主体 82 周围。在任意情况下,各个通路 100、101 都流体地连接至多个排放通路引出口 94 和内部流动路径 86。更具体而言,注射喷嘴 38 包括在内部流动路径 86 与通路 100 之间延伸的第一组多个管路 114 和在内部流动路径 86 与第二通路 101 之间延伸的第二组多个管路 115。

[0026] 利用这种布置,诸如箭头 A 所示的空气的第二流体流过注射喷嘴 38 并进入通路

100 和 101。由箭头 B 所示的燃料经由入口 88 流到注射喷嘴 38 内。然后,燃料进入管路 114 和 115 并分别流入到通路 100 和 101 内以与空气混合并形成可燃混合物。然后,由箭头 C 所示的可燃混合物穿过多个排放通路引出口 94,从注射喷嘴 38 出来并进入燃烧室 48 内。

[0027] 现将参看图 5 来描述根据本发明的另一示范性实施例构造的注射喷嘴 130。如图所示,注射喷嘴 130 包括主体 133,主体 133 具有第一端部部分 135,第一端部部分 135 延伸到第二端部部分 136,限定了内腔或内部流动路径 137。第一端部部分 135 包括用于接收诸如燃料的第一流体的入口 140,且第二端部部分 136 包括出口 141,燃料与空气的可燃混合物如将在下文中更全面地描述的那样通过出口 141 而传递。为此,注射喷嘴 130 包括布置于出口 141 处的多个排放通路引出口 144。

[0028] 根据所示的示范性实施例,注射喷嘴 130 包括在第二端 136 处延伸穿过主体 133 的第一通路 148 和第二通路 149。尽管只示出两个通路,即通路 148 和 149,但应理解的是,多个通路 148、149 可排列在主体 133 周围。第一通路 148 和第二通路 149 如将在下文中更全面地描述的那样流体地连接至多个排放通路引出口 44 和内部流动路径 147。

[0029] 在所示的示范性实施例中,注射喷嘴 130 包括第一腔室 150 和第二腔室 151,第一腔室 150 在主体 133 内延伸并与通路 148 连接,第二腔室 151 在主体 133 内延伸并与通路 149 连接。更具体而言,第一腔室 150 在通路 148 附近延伸并与通路 148 连接而第二腔室 151 在通路 149 附近延伸并与通路 149 连接。在这点上,应理解的是,腔室 150 和 151 的特定数目、放置和形状可取决于设计要求而变化。如在图 5 中进一步示出,注射喷嘴 130 包括在内部流动路径 137 与第一腔室 150 之间延伸的第一组多个管路 155 和在第一腔室 150 与第一通路 148 之间延伸的第二组多个管路 158。类似地,第三组多个管路 160 在内部流动路径 137 与第二腔室 151 之间延伸且第四组多个管路 161 在第二腔室 151 与第二通路 149 之间延伸。

[0030] 利用这种布置,由箭头 A 所示的诸如空气的第二流体流过注射喷嘴 130 并进入第一通路 148 和第二通路 149 内。由箭头 B 所示的燃料经由入口 140 流到注射喷嘴 38 内。然后,燃料进入第一组多个管路 155 和第三组多个管路 160,并分别流到第一腔室 150 和第二腔室 151 内。然后,燃料从第一腔室 150 和第二腔室 151 流动通过第二组多个管路 158 和第四组多个管路 161 中相应的一些而进入第一通路 148 和第二通路 149,以与空气混合并形成可燃混合物。然后,由箭头 C 所示的可燃混合物穿过多个排放通路引出口 144 并从注射喷嘴 130 出来而进入燃烧室 48 内。在这点上,应理解的是,本发明的示范性实施例提供了用于混合第一流体与第二流体以形成传输到涡轮机燃烧器内的可燃混合物的系统。

[0031] 虽然结合仅有限数量的实施例详细地描述了本发明,但应容易地理解,本发明并不限于这样的所公开的实施例。而是本发明可经修改以结合此前未描述但与本发明的精神和范畴相符的任意数量的变型、更改、替代或等效布置。此外,虽然描述了本发明的各种实施例,但将理解的是,本发明的方面可仅包括所述实施例中的一些。因此,本发明并不视为受到前文描述的限制,而是仅受所附权利要求书的范畴的限制。

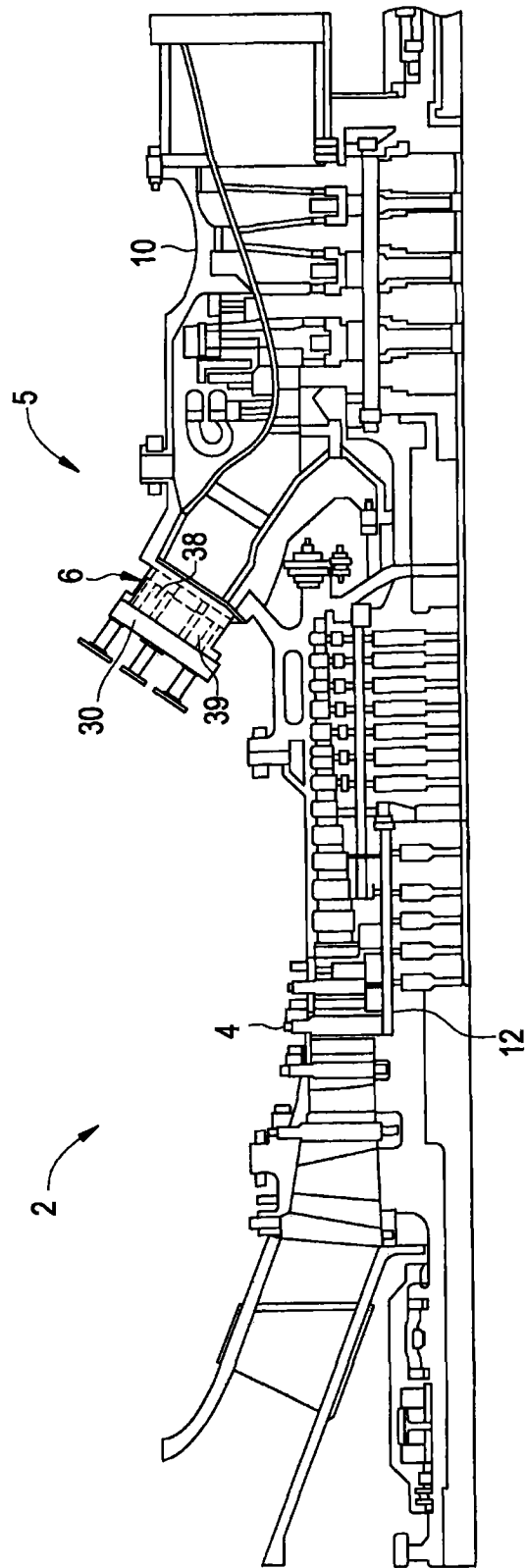


图 1

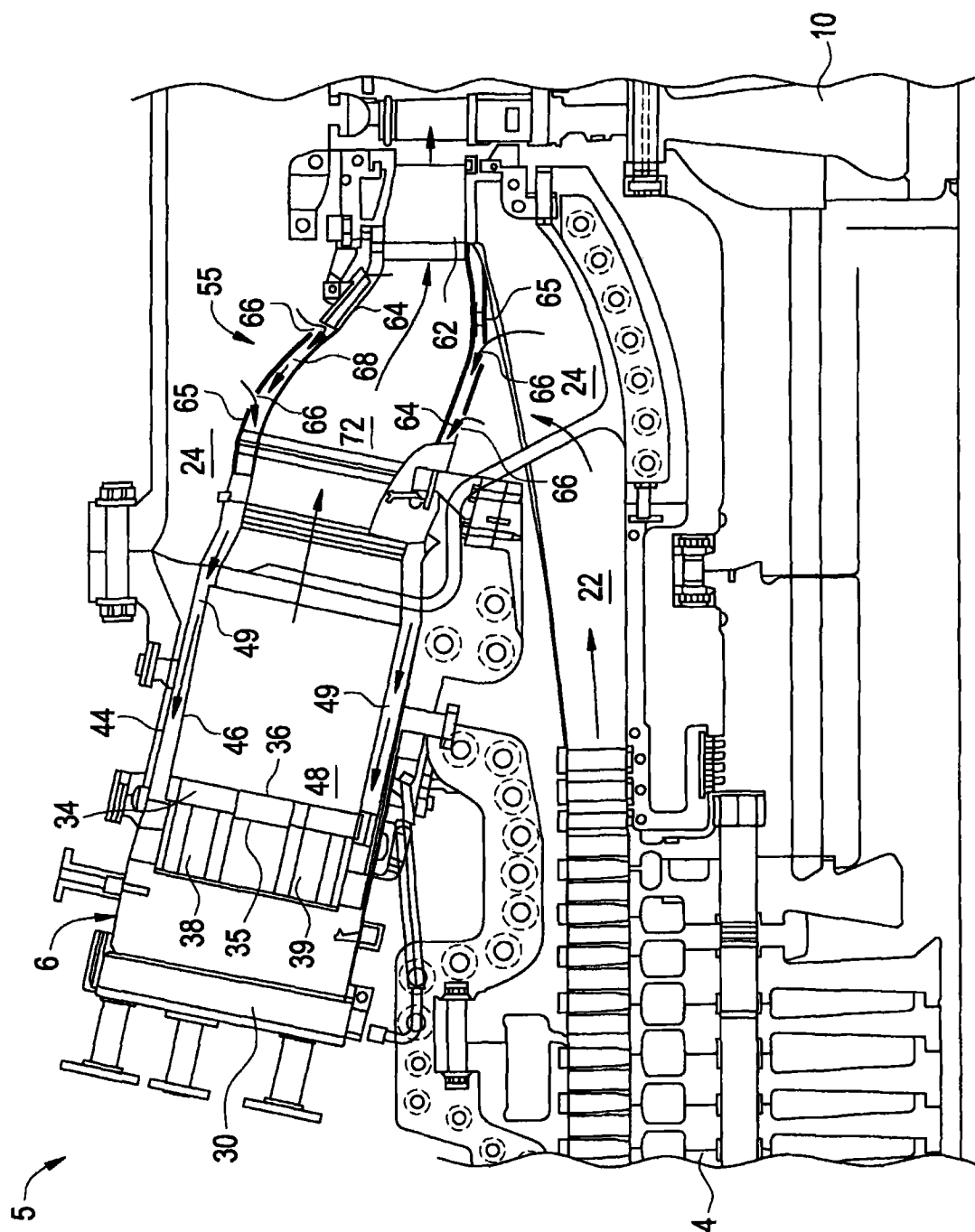


图 2

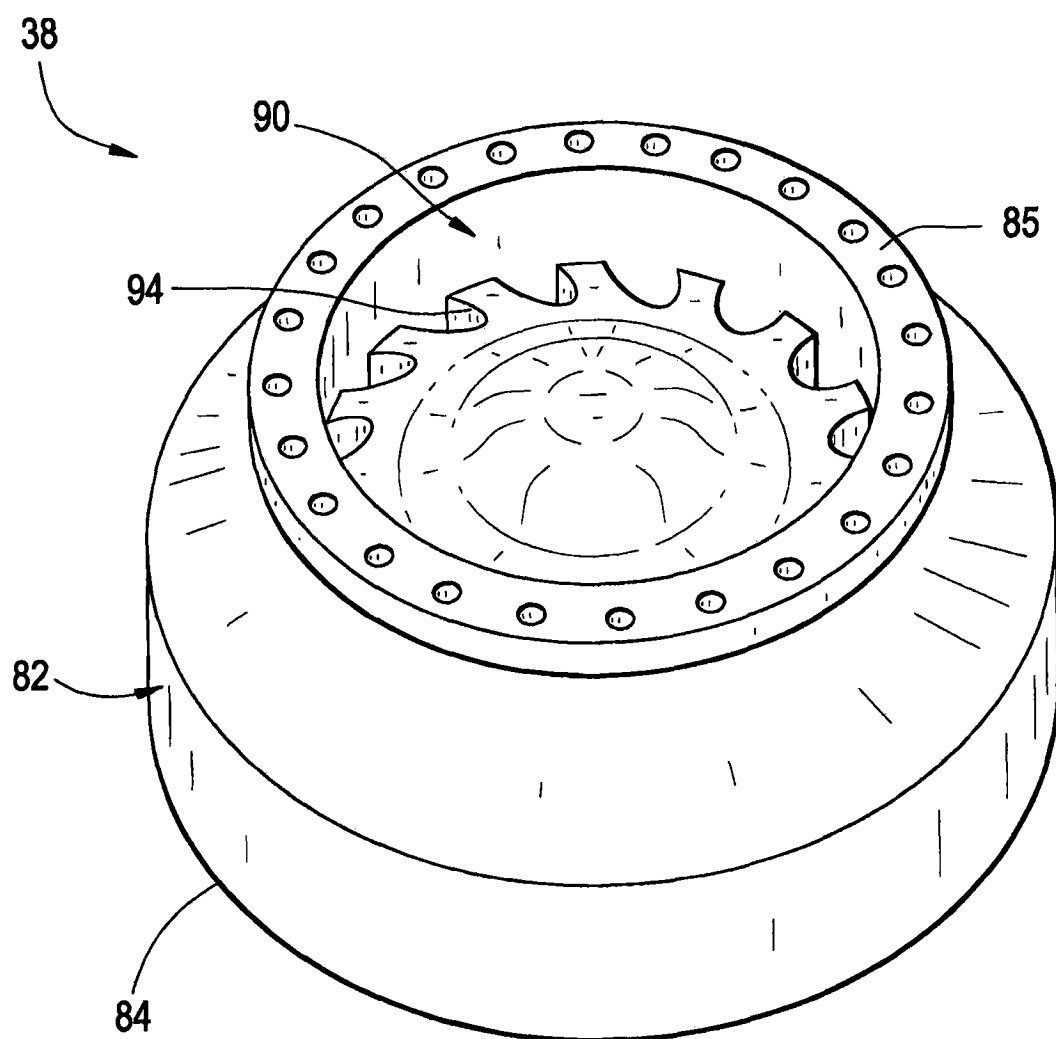


图 3

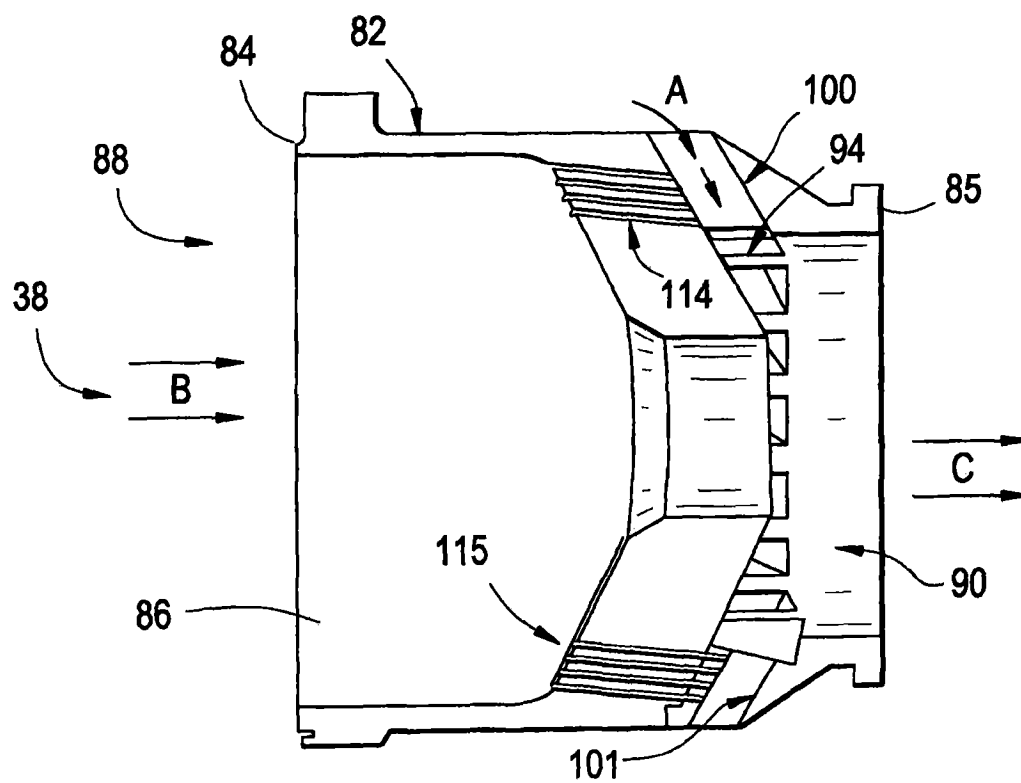


图 4

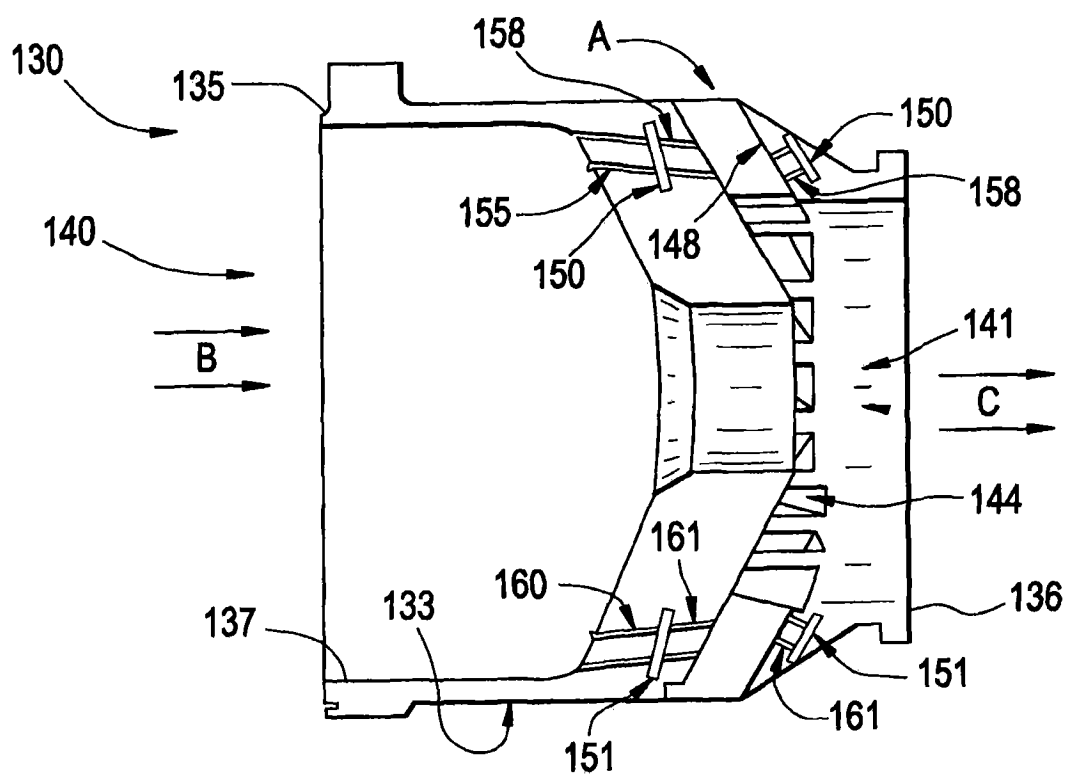


图 5