



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102589009 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210025649. X

(22) 申请日 2012. 01. 17

(30) 优先权数据

13/007945 2011. 01. 17 US

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 J·B·科里 P·S·迪马斯焦

D·S·拜尔德

(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 杨楷

(51) Int. Cl.

F23R 3/28(2006. 01)

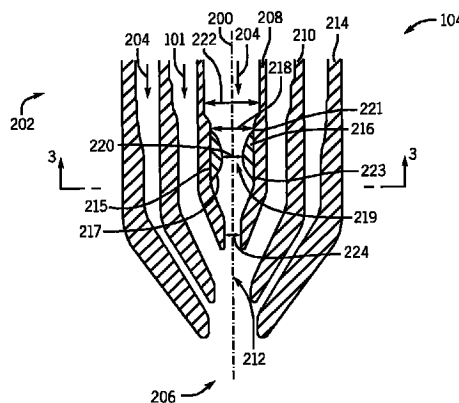
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于燃料喷射器中的流控制的系统

(57) 摘要

本发明涉及用于燃料喷射器中的流控制的系统。一种系统包括气化燃料喷射器(104)。气化燃料喷射器(104)包括具有尖部部分(206)的本体、通过本体延伸向尖部部分(206)的第一管道(208)、通过本体延伸向尖部部分(206)的第二管道(210),以及在第一管道(208)中设置在尖部部分(206)的上游的流控制装置(216)。流控制装置(216)构造成限制通过第一管道(208)的第一流(204)。



1. 一种系统,包括:
气化燃料喷射器 (104),其包括:
具有尖部部分 (206) 的本体;
通过所述本体延伸向所述尖部部分 (206) 的第一管道 (208);
通过所述本体延伸向所述尖部部分 (206) 的第二管道 (210);以及
在所述第一管道 (208) 中设置在所述尖部部分 (206) 的上游的流控制装置 (216),其中,所述流控制装置 (216) 构造成限制通过所述第一管道 (208) 的第一流 (204)。
2. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述流控制装置 (216) 包括文丘里管区段。
3. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述流控制装置 (216) 包括节流孔。
4. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述流控制装置 (216) 包括可拆卸插件 (250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272)。
5. 根据权利要求 4 所述的系统,其特征在于,所述可拆卸插件 (250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272) 能够与多个可拆卸插件 (250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272) 选择性地交换,其中,所述多个可拆卸插件 (250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272) 中的各个插件包括不同的流控制范围、不同的流控制结构或不同的流道几何结构。
6. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述第一管道 (208) 和第二管道 (210) 彼此同心。
7. 根据权利要求 6 所述的系统,其特征在于,所述第二管道 (210) 包围所述第一管道 (208)。
8. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述流控制装置 (216) 控制在所述第一管道 (208) 和所述第二管道 (210) 之间的流的分割。
9. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述第一管道 (208) 包括构造成使气体流动的气体管道。
10. 根据权利要求 9 所述的系统,其特征在于,所述气体包括氧气 (204)、二氧化碳、空气、氮气、蒸汽或它们的组合。
11. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述第一管道 (208) 包括构造成使燃料 (101) 流动的燃料管道。
12. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述系统包括通过所述本体延伸向所述尖部部分 (206) 的第三管道 (214),其中,所述第一管道 (208)、第二管道 (210) 和第三管道 (214) 彼此同心。
13. 根据权利要求 1 所述的系统,其特征在于,所述系统包括具有所述气化燃料喷射器 (104) 的气化器 (106)。
14. 一种系统,包括:
燃料喷射器 (104),其包括:
具有尖部部分 (206) 的本体;
通过所述本体延伸向所述尖部部分 (206) 的第一管道 (208);以及
设置在所述第一管道 (208) 中的可拆卸插件 (250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264,

266, 268, 270, 272), 其中, 所述可拆卸插件 (250, 252, 254, 256, 258, 260, 262, 264, 266, 268, 270, 272) 包括用以将通过所述第一管道 (208) 的流量限制在一定范围中的流控制部件。

15. 根据权利要求 14 所述的系统, 其特征在于, 所述燃料喷射器 (104) 包括气化燃料喷射器 (104)。

用于燃料喷射器中的流控制的系统

技术领域

[0001] 本文公开的主题涉及燃料喷射器,并且更具体而言,涉及燃料喷射器中的流控制。

背景技术

[0002] 各种各样的燃烧系统采用燃料喷射器来将燃料喷射到燃烧室中。例如,整体气化联合循环(IGCC)动力装置包括具有一个或多个燃料喷射器的气化器。燃料喷射器将诸如有机给料的燃料与氧气和蒸汽一起供应到气化器中,以产生合成气。燃料喷射器可包括用于燃料、氧气和/或蒸汽的一个或多个管道。另外,控制阀可位于燃料喷射器的上游,以控制燃料、氧气和/或蒸汽的流率。控制阀可使得用户能够独立地改变传送通过管道的各个流的流率。但是,流率的独立控制可导致燃料喷射器有不良性能。例如,用户可打开一个管道中的用于氧气控制阀,而不合适地调节另一个管道中的流,从而导致有不合需要的燃料喷射器性能。可惜的是,现有的外部控制技术都不能够防止燃料喷射器的控制阀的所有不合需要的定位,从而降低燃料喷射器的性能。

发明内容

[0003] 下面总结了在范围上与原来声明的发明相当的某些实施例。这些实施例不意图限制声明的发明的范围,而是相反,这些实施例意图仅提供本发明的可行形式的简要概述。事实上,本发明可包括可与下面阐述的实施例类似或不同的各种各样的形式。

[0004] 在第一个实施例中,一种系统包括气化燃料喷射器。气化燃料喷射器包括具有尖部部分的本体、通过本体延伸向尖部部分的第一管道、通过本体延伸向尖部部分的第二管道,以及在第一管道中设置在尖部部分的上游的流控制装置。流控制装置构造成限制通过第一管道的第一流。

[0005] 在第二个实施例中,一种系统包括燃料喷射器。燃料喷射器包括具有尖部部分的本体、通过本体延伸向尖部部分的第一管道,以及设置在第一管道中的可拆卸插件。可拆卸插件包括用以将通过第一管道的流量限制在一定范围中的流控制部件。

[0006] 在第三个实施例中,一种系统包括燃料喷射器。燃料喷射器包括构造成喷射第一流体的第一管道和构造成喷射与第一流体不同的第二流体的第二管道。第一管道和第二管道彼此同轴。燃料喷射器还包括设置在第一管道中的流控制装置。流控制装置包括收缩器。

附图说明

[0007] 当参照附图阅读以下详细描述时,本发明的这些和其它特征、方面和优点将变得更好理解,在附图中,相同符号在所有图中表示相同部件,其中:

[0008] 图1是结合了根据一个实施例的燃料喷射器的IGCC动力装置的框图;

[0009] 图2是具有文丘里管区段的燃料喷射器的一个实施例的轴向横截面;

[0010] 图3是具有文丘里管区段的燃料喷射器的一个实施例的径向横截面;

[0011] 图4是具有节流孔的燃料喷射器的一个实施例的轴向横截面;以及

[0012] 图 5 是可以可拆卸地联接到燃料喷射器的一个或多个管道上的流控制装置的多钟实施例的分解示意图。

[0013] 部件列表

[0014] 100 整体气化联合循环 (IGCC) 系统

[0015] 101 燃料源

[0016] 102 给料准备单元

[0017] 103 给料控制阀

[0018] 104 燃料喷射器

[0019] 105 冷却剂

[0020] 106 气化器

[0021] 108 渣料

[0022] 110 气体净化器

[0023] 111 硫

[0024] 112 硫处理器

[0025] 113 盐

[0026] 114 水处理单元

[0027] 116 碳捕捉系统

[0028] 118 燃气轮机发动机

[0029] 120 燃烧器

[0030] 122 空气分离单元 (ASU)

[0031] 123 补充空气压缩机

[0032] 124 氧气控制阀

[0033] 125 氮气控制阀

[0034] 126 稀释氮气 (DGAN) 压缩机

[0035] 128 冷却塔

[0036] 130 涡轮

[0037] 131 传动轴

[0038] 132 压缩机

[0039] 134 负载

[0040] 136 蒸汽轮机发动机

[0041] 138 热回收蒸汽发生 (HRSG) 系统

[0042] 140 第二负载

[0043] 142 冷凝器

[0044] 200 轴向轴线

[0045] 202 上游侧

[0046] 204 氧气

[0047] 206 尖部部分

[0048] 208 第一管道

[0049] 210 第二管道

- [0050] 212 预混合区
- [0051] 214 第三管道
- [0052] 215 空心的直圆柱体
- [0053] 216 流控制装置
- [0054] 217 沙漏形内部
- [0055] 218 外径
- [0056] 219 喉部
- [0057] 220 内径
- [0058] 221 上游会聚部分
- [0059] 222 上游直径
- [0060] 223 下游扩散部分
- [0061] 224 下游直径
- [0062] 230 喉部
- [0063] 232 会聚通道
- [0064] 234 会聚通道的直径
- [0065] 236 入口
- [0066] 240 冷却剂室
- [0067] 250 可交换流控制装置
- [0068] 252 可交换流控制装置
- [0069] 254 可交换流控制装置
- [0070] 256 可交换流控制装置
- [0071] 258 可交换流控制装置
- [0072] 260 可交换流控制装置
- [0073] 262 可交换流控制装置
- [0074] 264 可交换流控制装置
- [0075] 266 可交换流控制装置
- [0076] 268 可交换流控制装置
- [0077] 270 可交换流控制装置
- [0078] 272 流控制装置的高度

具体实施方式

[0079] 下面将对本发明的一个或多个具体实施例进行描述。为了致力于提供对这些实施例的简明描述,可能不会在说明书中对实际实现的所有特征进行描述。应当理解,当如在任何工程或设计项目中开发任何这种实际实现时,必须作出许多对实现而言专有的决定来实现开发者的具体目标,例如符合与系统有关及与商业有关的约束,开发人员的具体目标可根据不同的实现彼此有所改变。此外,应当理解,这种开发工作可能是复杂和耗时的,但尽管如此,对具有本公开的益处的普通技术人员来说,这种开发工作将是设计、生产和制造的例行任务。

[0080] 当介绍本发明的各实施例的元件时,冠词“一个”、“一种”、“该”和“所述”意图表

示存在一个或多个该元件。用语“包括”、“包含”和“具有”意图为包括性的,并且表示除了列出的元件之外,可存在另外的元件。

[0081] 如下面详细论述的那样,公开的实施例在燃料喷射器(FI)的一个或多个流体通道中结合了流控制装置,例如节流孔或文丘里管区段。流控制装置构造成调整或限制通过流体通道的流,从而确保流量在一定范围内,以保持性能,而不管阀位置的变化如何。用语“流体”可包括液体、气体、液体或携带固体的气体或它们的任何组合。例如,流体可包括燃料(例如气体、液体或浆料)、空气、氧气、二氧化碳(CO₂)、氮气、蒸汽或它们的任何组合。作为另一个实例,IGCC动力装置可具有包括一个或多个气化燃料喷射器的气化器。各个气化燃料喷射器可包括构造成喷射燃料和其它流体的一个或多个管道或通路。可使用外部控制阀来控制通往燃料喷射器的燃料和其它流体的流率。因而,用户可以能够独立地改变燃料和其它流体的流率。例如,用户可增加燃料的流率,而不合适地调节其它流体的流率。另外,因为磨损或损害的原因,控制阀的大小可被错误地设置或者可随着时间传送不同的流率。但是,燃料喷射器可构造成在燃料与其它流体之比的特定的范围内最高效地运行。因此,各个流控制装置构造成调整或限制通过特定的通道的流,使得实现高效运行的范围,而不管与阀相关联的用户错误、磨损或损害如何。

[0082] 在下面描述的各种实施例中,气化燃料喷射器在燃料喷射器的管道中包括在燃料喷射器的尖部部分的上游的流控制装置。流控制装置可构造成经由节流孔或文丘里管区段而限制通过管道的流。流控制装置可针对流体类型、阀、燃烧系统等特别地定制。此外,流控制装置可选自各自具有不同的流控制特性的多个流控制装置。例如,各个流控制装置可将流率限制在不同的范围中,而不管用于流体的控制阀的位置如何。因而,可保持燃料喷射器的性能,如何不管控制阀的错误位置如何。另外,流控制装置可为可拆卸插件。因而,可选择性地安装多个可拆卸流控制装置以及从燃料喷射器中移除多个可拆卸流控制装置,这取决于应用的特定要求。以下论述在作为示例性应用的IGCC系统的语境中提供了流控制装置,然而公开的流控制装置可用于任何燃料喷射器中。

[0083] 现在转到附图,图1是可产生和燃烧合成气体(即合成气)的IGCC系统100的实施例的简图。如下面详细论述的那样,IGCC系统100可包括气化燃料喷射器的一个实施例,气化燃料喷射器包括设置在至少一个管道中且构造成限制通过管道的流的流控制装置。IGCC系统100的其它元件可包括燃料源101,燃料源101可为可用作IGCC系统的能量源的固体或液体。燃料源101可包括煤、石油焦、油、生物量、基于木材的材料、农业废料、焦油、炼焦炉气体和柏油或含碳的其它物品。

[0084] 燃料源101的燃料可传送到给料准备单元102。给料准备单元102例如可通过对燃料源101进行砍碎、碾磨、粉碎、磨碎、压块或码垛来重新设置燃料源101的大小或形状,以产生给料。另外,可将水或其它适当的液体添加到给料准备单元102中的燃料源101中,以产生浆料给料。在其它实施例中,没有对燃料源添加液体,因而产生干的给料。在一些实施例中,如果燃料源101是液体,则可省略给料准备单元102。在某些实施例中,燃料源101可为气体,例如天然气。

[0085] 接下来,给料传送到联接到气化器106上的燃料喷射器104之前,可传送通过给料控制阀103。控制阀103可接收来自控制系统的信号,以通过控制阀103来操纵燃料源101的流率。另外,可将冷却剂105(例如水)引导到燃料喷射器104,以为燃料喷射器104提供

冷却和延长燃料喷射器 104 的寿命。如所理解的那样,气化器 106 是可使用燃料喷射器 104 的燃烧室的一个实例,燃料喷射器 104 包括下面详细论述的流控制装置。在某些实施例中,燃料喷射器 104 以促进高效燃烧的方式结合通往气化器 106 的各种进料流。具体而言,气化器 106 可将给料转化成合成气,例如,一氧化碳和氢气的组合。可通过在升高的压力(例如,从大约 20 巴至 85 巴)和温度(例如大约 700 摄氏度至 1600 摄氏度,这取决于所使用的气化器 106 的类型)下使给料经受受控制的量的蒸汽和氧气来实现这个转化。气化过程可包括使给料经历热解过程,借此加热给料。在热解过程期间,气化器 106 内部的温度的范围可为从大约 150 摄氏度至 700 摄氏度,这取决于用来产生给料的燃料源 101。在热解过程期间加热给料可产生固体(例如炭)和残余气体(例如一氧化碳、氢气和氮气)。在热解过程中从给料中剩余的炭可仅重达原来的给料的重量的大约 30%。

[0086] 然后在气化器 106 中可发生燃烧过程。燃烧可包括将氧气引到炭和残余气体。炭和残余气体可与氧气反应而形成 CO_2 和 一氧化碳,这为随后的气化反应提供热。在燃烧过程期间的温度的范围可从大约 700 摄氏度至 1600 摄氏度。接下来,在气化步骤期间,可将蒸汽引进气化器 106 中。炭可与 CO_2 和蒸汽反应而产生范围在大约 800 摄氏度至 1100 摄氏度的温度下的一氧化碳和氢气。本质上,气化器利用蒸汽和氧气,以允许给料中的一些“燃烧”而产生一氧化碳和释放能量,该能量驱动将给料进一步转化成氢气和另外的 CO_2 的第二反应。

[0087] 照这样,气化器 106 生产产生的气体。这个产生的气体可包含大约 85% 的等比例的一氧化碳和氢气,以及 CH_4 、 HCl 、 HF 、 COS 、 NH_3 、 HCN 和 H_2S (基于给料的硫含量)。这个产生的气体可称为未经处理的合成气,因为它包含例如 H_2S 。气化器 106 还可产生废料,例如渣料 108,废料可为湿的灰烬材料。可从气化器 106 中移除这个渣料 108,并且可将其作为例如路基或另一种建筑材料处理。为了清洁未经处理的合成气,可利用气体净化器 110。在一个实施例中,气体净化器 110 可为水煤气变换反应器。气体净化器 110 可洗涤未经处理的合成气,以从未经处理的合成气中移除 HCl 、 HF 、 COS 、 HCN 和 H_2S ,这可包括通过例如硫处理器 112 中气体移除过程来在硫处理器 112 中分离硫 111。此外,气体净化器 110 可通过水处理单元 114 从未经处理的合成气中分离出盐 113,水处理单元 114 可利用水净化技术来从未经处理的合成气中产生可使用的盐 113。随后,离开气体净化器 110 的气体可包括具有痕量的诸如 NH_3 (氨)和 CH_4 (甲烷)的其它化学物质的经处理的合成气(例如,硫 111 已经从合成气中移除)。

[0088] 在一些实施例中,可使用气体处理器来从经处理的合成气中移除另外的残余气体成分,例如氨和甲烷,以及甲醇或任何残余化学物质。但是,从经处理的合成气中移除残余气体成分是可选的,因为经处理的合成气可用作燃料,即使在经处理的合成气包含诸如尾气的残余气体成分时。在这点上,经处理的合成气可包括大约 3% 的 CO 、大约 55% 的 H_2 和大约 40% 的 CO_2 ,并且基本脱去 H_2S 。

[0089] 在一些实施例中,碳捕捉系统 116 可移除和处理包含在合成气中的含碳气体(例如纯度为大约 80%(体积)-100%(体积)或 90%(体积)-100%(体积)的 CO_2)。碳捕捉系统 116 可还包括压缩机、净化器、供应 CO_2 以进行封存(sequestration)或增强的油回收的管线、 CO_2 储罐或它们的任何组合。可将捕捉到的 CO_2 传输给 CO_2 膨胀器,膨胀器会降低 CO_2 的温度(例如大约 5 摄氏度-100 摄氏度,或大约 20 摄氏度-30 摄氏度),因而使得 CO_2

能够用作系统的适当的冷却剂。经冷却的 CO_2 (例如大约 20 摄氏度 -40 摄氏度,或大约 30 度) 可循环通过系统,以满足其制冷要求,或者通过后面的级而膨胀,以达到甚至更低的温度。二氧化碳也可用作燃料喷射器 104 的冷却剂 105。然后可将已移除其含硫成分及其 CO_2 的大部分的经处理的合成气输送给燃气轮机发动机 118 的燃烧器 120 (例如燃烧室 (CC)) 作为可燃燃料。

[0090] IGCC 系统 100 可进一步包括空气分离单元 (ASU) 122。可操作 ASU 122,以通过例如蒸馏技术来将空气分离成成分气体。ASU 122 可从补充空气压缩机 123 供应给它的空气中分离出氧气,并且在传送通过氧气控制阀 124 之后,ASU 122 可将分离出的氧气传输给燃料喷射器 104。另外,在传送通过氮气控制阀 125 或稀释氮气 (DGAN) 压缩机 126 之后,ASU 122 可将分离出的氮气输送给燃料喷射器 104 (例如作为冷却剂 105)。氧气控制阀 124 和氮气控制阀 125 可接收来自控制系统的信号,以操纵通往燃料喷射器 104 的氧气和氮气的流率。

[0091] DGAN 压缩机 126 可将接收自 ASU 122 的氮气至少压缩到等于燃烧器 120 中的那些压力水平的压力水平,以便不干涉合成气的恰当燃烧。因而,一旦 DGAN 压缩机 126 将氮气充分地压缩到恰当水平,DGAN 压缩机 126 则可将压缩氮气输送给燃气轮机发动机 118 的燃烧器 120。可将氮气用作稀释剂来帮助例如控制排放。

[0092] 如之前描述的那样,可将压缩氮气从 DGAN 压缩机 126 输送到燃气轮机发动机 118 的燃烧器 120。燃气轮机发动机 118 可包括涡轮 (T) 130、传动轴 131 和压缩机 (C) 132 以及燃烧器 120。燃烧器 120 可接收燃料,例如合成气,可在压力下从燃料喷嘴中喷射燃料。这个燃料可与压缩空气以及来自 DGAN 压缩机 126 的压缩氮气混合,并且在燃烧器 120 内燃烧。这个燃烧可产生的热的加压排气。

[0093] 燃烧器 120 可将排气引导向涡轮 130 的排气出口。在来自燃烧器 120 的排气传送通过涡轮 130 时,排气迫使涡轮 130 中的涡轮叶片使传动轴 131 沿着燃气轮机发动机 118 的轴线旋转。如所示出的那样,传动轴 131 连接到燃气轮机发动机 118 的各种构件上,包括压缩机 132。

[0094] 传动轴 131 可将涡轮 130 连接到压缩机 132 上,以形成转子。压缩机 132 可包括联接到传动轴 131 上的叶片。因而,在涡轮 130 中的涡轮叶片的旋转可使将涡轮 130 连接到压缩机 132 上的传动轴 131 使压缩机 132 内的叶片旋转。在压缩机 132 中的叶片的这个旋转使压缩机 132 压缩通过压缩机 132 中的空气入口接收到的空气。压缩空气然后可供给到燃烧器 120,并且与燃料和压缩氮气混合,以允许有较高效率的燃烧。传动轴 131 也可连接到负载 134 上,负载 134 可为例如在动力装置中的固定负载,例如用于产生电功率的发电机。事实上,负载 134 可为由燃气轮机发动机 118 的旋转输出供应动力的任何适当的装置。

[0095] IGCC 系统 100 还可包括蒸汽轮机 (ST) 发动机 136 和热回收蒸汽产生 (HRSG) 系统 138。蒸汽轮机发动机 136 可驱动第二负载 140。第二负载 140 也可用于产生电功率的发电机。但是,第一负载 134 和第二负载 140 两者均可为能够由燃气轮机发动机 118 和蒸汽轮机发动机 136 驱动的其他类型的负载。另外,虽然燃气轮机发动机 118 和蒸汽轮机发动机 136 可如示出的实施例中显示的那样驱动单独的负载 134 和 140,但是也可一前一后地使用燃气轮机发动机 118 和蒸汽轮机发动机 136,以通过单个轴来驱动单个负载。蒸汽轮机发动机 136 与燃气轮机发动机 118 的具体构造可为对于实现而言专有的,并且可包括区

段的任何组合。

[0096] 系统 100 还可包括 HRSG 138。来自燃气轮机发动机 118 的受加热的排气可运送到 HRSG 138 中,并且可用来加热水,以及产生用来对蒸汽轮机发动机 136 提供动力的蒸汽。可将来自例如蒸汽轮机发动机 136 的低压区段的排气引导到冷凝器 142 中。冷凝器 142 可利用冷却塔 128 来交换受加热的水,以得到冷冻水。冷却塔 128 用来对冷凝器 142 提供冷却水,以协助使从蒸汽轮机发动机 136 输送到冷凝器 142 的蒸汽冷凝。来自冷却塔 128 的水也可用作燃料喷射器 104 的冷却剂 105。继而可将来自冷凝器 142 的冷凝物引导到 HRSG 138 中。再次,也可将来自燃气轮机发动机 118 的排气引导到 HRSG 138 中,以加热来自冷凝器 142 的水,以及产生蒸汽。

[0097] 在联合循环系统(例如 IGCC 系统 100)中,热排气可从燃气轮机发动机 118 中流出,并且传送到 HRSG 138,在 HRSG 138 中,热排气可用来产生高压高温蒸汽。HRSG 138 产生的蒸汽然后可传送通过蒸汽轮机发动机 136,以产生功率。另外,产生的蒸汽还可供应给其中可使用蒸汽的任何其它过程,例如作为冷却剂 105 供应给气化器 106 或燃料喷射器 104。燃气轮机发动机 118 的发生循环常常称为“顶层循环”,而蒸汽轮机发动机 136 的发生循环则常常称为“底层循环”。通过结合图 1 中示出的这两个循环,IGCC 系统 100 可在两个循环中产生更大的效率。具体而言,可捕捉来自顶层循环的排气热,并且可将该排气热用来产生在底层循环中使用的蒸汽。

[0098] 接下来更详细地转到燃料喷射器 104,图 2 是根据一个实施例的燃料喷射器 104 的轴向横截面。轴向轴线 200 穿过燃料喷射器 104 的中心。燃料喷射器 104 具有上游侧 202,燃料 101 和氧气 204 可起源于上游侧 202。氧气 204 可包括氧气、空气、其它氧化剂或它们的任何组合。在其它实施例中,燃料喷射器 104 可构造成喷射其它流体,例如(但不限于)CO₂、空气、氮气、蒸汽或它们的任何组合。燃料喷射器 104 的本体还具有尖部部分 206,燃料 101 和氧气 204 在尖部部分 206 处离开。因而,尖部 206 用于材料的出口。接下转到燃料喷射器 104 的管道,该管道通过燃料喷射器 104 的本体延伸向尖部 206。另外,虽然将描述管道的一个布置,但是其它布置是可行的,这取决于特定应用的要求。具体而言,传送通过燃料喷射器 104 的最内部的材料是氧气 204,第一管道 208 将氧气 204 引导到尖部 206。第一管道 208 供应用于进行部分氧化的氧气 204。

[0099] 接下来最外部的材料是燃料 101,第二管道 210 将燃料 101 引导到尖部 206。因而,第二管道 210 以同轴或同心布置包围第一管道 208。燃料 101 可包括干的燃料、浆料燃料、液体燃料或它们的任何组合。第二管道 210 将燃料 101 引导到来自第一管道 208 的氧气 204 的正下游,以增强燃料 101 和氧气 204 的混合。来自第一管道 208 的氧气 204 和燃料 101 在其中结合的区被称为预混合区 212。一些实施例可省略预混合区 212。接下来最外部的材料是氧气 204,第三管道 214 将氧气 204 引导到燃料喷射器 104 的尖部 206。因而,第三管道 214 以同轴或同心布置包围第二管道 210。第三管道 214 可将氧气 204 引导到燃料 101 和来自第一管道 208 的氧气 204 的混合物,以产生用于进行高效的部分氧化的精细喷雾。氧气 204 还可包括稀释剂,例如氮气。在某些实施例中,例如可通过例如两个单独的氧气控制阀 124 来独立地控制通往第一管道 208 的氧气 204 和通往第三管道 214 的氧气 204。

[0100] 如图 2 中显示那样,流控制装置 216 或流控制部件可设置在第一管道 208 中。在

图 2 中,流控制装置 216 构造成文丘里管区段。文丘里管区段 216 可包括具有沙漏形内部 217(例如会聚-扩散通道)的空心的直圆柱体 215(例如圆柱形外部)。具体而言,文丘里管区段 216 的外径 218 大于文丘里管区段 216 的内径 220。例如,在喉部 219 处外径 218 与内径 220 的比率可介于大约 100 : 1 至 1.5 : 1、50 : 1 至 3 : 1 或 25 : 1 至 10 : 1 之间。此外,文丘里管区段 216 的内径 220 沿着上游会聚部分 221 向喉部 219 逐渐减小,并且沿着下游扩散部分 223 从喉部 219 沿朝尖部 206 的流向逐渐增加。在一些实施例中,文丘里管区段 216 的内径 220 可按线性或非线性的方式改变,例如直锥形或弯曲锥形。此外,在各种实施例中,上游会聚部分 221 和下游扩散部分 223 的斜度可增加或减小。文丘里管区段 216 的各种构造限制通过第一管道 208 的氧气 204 或其它流体(例如(但不限于)CO₂、空气、氮气、蒸汽或它们的任何组合)的流率。在某些实施例中,可出现通过文丘里管区段 216 的氧气 204 的阻流(choked flow),其中氧气 204 的速度接近局部音速。在阻流期间,氧气 204 的质量流率将不会随着下游压力的进一步降低而增加。通过限制氧气 204 通过燃料喷射器 104 的流率,文丘里管区段 216 可帮助燃料喷射器 104 在合乎需要的范围内运行,而不管氧气控制阀 124 或燃料控制阀 103 的位置如何。例如,即使氧气控制阀 124 在完全打开的位置上,文丘里管区段 216 也可将氧气 204 的流率限制在一定范围中,诸如例如阻流。

[0101] 流控制装置(例如文丘里管区段)216 可为可拆卸插件,或者与第一管道 208 成一体(例如一件式)。在示出的实施例中,文丘里管区段 216 构造成可拆卸插件。因而,可选择用于将文丘里管区段 216 固定在燃料喷射器 104 中的方法,以使得文丘里管区段 216 能够可拆卸。例如,文丘里管区段 216 的外部 215 可攻螺纹,并且构造成与设置在第一管道 208 的内表面上的螺纹接合。文丘里管区段 216 的这种可拆卸构造可使得能够将流率限制为不同的值的不同的流控制装置 216(例如文丘里管区段或节流孔)安装在燃料喷射器 104 中。例如,可将气化器 106 修改成以较高的流率运行。在不更换燃料喷射器 104 的情况下,构造成将氧气 204 或燃料 101 的流率限制为较高的值的不同的可拆卸流控制装置 216(例如文丘里管区段或节流孔)可安装在燃料喷射器 104 中,以代替现有的文丘里管区段 216。相反,如果将气化器 106 修改成以较低的流率运行,则构造成将流限制为较低的流率的不同的可拆卸流控制装置 216(例如文丘里管区段或节流孔)可安装在燃料喷射器 104 中,以代替现有的文丘里管区段 216。因而,可选择若干个可拆卸流控制装置 216(例如文丘里管区段或节流孔)中的一个来安装在燃料喷射器 104 中,这取决于特定应用的要求。换句话说,各个可拆卸流控制装置 216 能够与一个或多个可拆卸流控制装置 216 选择性地交换。该一个或多个可拆卸流控制装置 216 中的各个可在流控制范围、流控制结构或流道几何结构方面有所不同。下面详细论述了能够与一个或多个可拆卸流控制装置 216 选择性地交换的不同的流控制装置 216 的实例。

[0102] 在某些实施例中,第一管道 208 的上游直径 222 可大于文丘里管区段 216 的外径 218,以帮助促进文丘里管区段 216 的安装。换句话说,可从上游侧 202 将文丘里管区段 216 插入燃料喷射器 104 中。在其它实施例中,上游直径 222 可与外径 218 大致相同。另外,第一管道 208 的下游直径 224 可小于文丘里管区段 216 的外径 218,以帮助文丘里管区段 216 在运行期间保持在第一管道 208 中。具体而言,文丘里管区段 216 在第一管道 208 中设置在尖部 206 的上游。靠近尖部 206 的这种位置可使得文丘里管区段 216 能够比设置在尖部 206 较远处(即上游)的其它装置(例如控制阀)更好地控制流率。在其它实施例中,下

游直径 224 可与外径 218 大致相同,或者大于外径 218。为了适应这些不同的构造,可使用各种各样的紧固件或安装件来将文丘里管区段 216 固定在第一管道 208 中,包括(但不限于)带螺纹的连接、干涉配合、带螺纹的紧固件(例如螺钉或螺栓)、锁销、粘合剂或它们的任何组合。

[0103] 另外,文丘里管区段 216 可由类似于用于燃料喷射器 104 的其它构件的那些材料的材料制成。例如,文丘里管区段 216 可由金属、陶瓷、金属陶瓷或它们的任何组合制成。在特定的实施例中,暴露于氧气 204 的文丘里管区段 216 的内部 217 可包括保护涂层,保护涂层可由比用于文丘里管区段 216 的其余部分的第一材料更硬和/或更耐用的第二材料制成。例如,保护涂层可由碳化钨制成,而文丘里管区段 216 的余下部分可由钢制成。文丘里管区段 216 的这种构造可帮助减小文丘里管区段 216 的内部 217 的腐蚀,从而延长文丘里管区段 216 的寿命。

[0104] 如下详细论述的那样,文丘里管区段 216 的安装不限于仅第一管道 208。可在燃料喷射器 104 的管道中的任何一个或多个(例如一个、两个或所有三个)中使用流控制装置 216。例如,文丘里管区段 216 的一个实施例可设置在第二管道 210、第三管道 214 或燃料喷射器 104 的任何其它管道中。例如,文丘里管区段 216 还可用来限制燃料 101 通过第二管道 210 的流率或氧气 204 通过第三管道 214 的流率。另外,燃料喷射器 104 可同时包括不止一个文丘里管区段 216,以限制流过燃料喷射器 104 的管道的不止一种流体的流率。例如,文丘里管区段 216 可设置在燃料喷射器 104 的管道中,以限制诸如(但不限于)氧气 204、CO₂、空气、氮气、蒸汽或它们的任何组合的气体的流率。另外,燃料喷射器 104 的管道可包括文丘里管区段,以限制诸如(但不限于)干的燃料、浆料燃料、液体燃料或它们的任何组合的任何类型的燃料 101 的流率。

[0105] 在某些实施例中,一个或多个文丘里管区段 216 可设置在燃料喷射器 104 中,以控制流体流通过燃料喷射器 104 的流分割和/或比率。在一个实施例中,文丘里管区段 216 可设置在第一管道 208 或第三管道 214 中,以控制在管道 208 和 214 之间的氧气 204 的流分割。例如,第一文丘里管区段 216 可设置在第一管道 208 中,而第二文丘里管区段 216 可设置在第三管道 214 中。两个文丘里管区段 216 可构造成实现流过第一管道 208 和第三管道 214 的氧气 204 的流率的期望分割。例如,该一个或两个文丘里管区段 216 可构造成使得第一管道 208 中的氧气 204 的流率大于第三管道 214 中的氧气的流率,或者反之亦然。在另一个实施例中,文丘里管区段 216 可设置在第二管道 210(燃料 101)或第一管道 208 和/或第三管道 214(氧气 204)中,以控制燃料/氧气的比率。例如,第一文丘里管区段 216 可设置在第一管道 208 中,而第二文丘里管区段 216 可设置在第二管道 210 中。因而,两个文丘里管区段 216 可构造成帮助实现氧气 204 和燃料 101 的流率的期望分割或比率。例如,文丘里管区段 216 可构造成使得第一管道 208 中的氧气 204 的流率大于第二管道 210 中的燃料 101 的流率,或者反之亦然。换句话说,在燃料喷射器 104 中使用不止一个文丘里管区段 216 可帮助在燃料喷射器 104 的该一个或多个管道之间实现流的期望比率。

[0106] 图 3 是沿着图 2 的线 3-3 的燃料喷射器 104 的径向横截面,其示出了管道 208、210 和 214 的同轴布置。类似地,沿着图 3 的线 2-2 指示了图 2 的轴向横截面。在示出的实施例中,管道 208、210、和 214 中的各个在径向横截面中具有环形壁。此外,管道 208、210 和 214 彼此同轴或同心,从而沿着同心流径提供氧气 204 和燃料 101 的同向流动。第三管道 214 包

围第二管道 210 和第一管道 208 两者,而第二管道 210 包围第一管道 208。在第一管道 208 的内侧示出了文丘里管区段 216 的内部 217。例如,显示了下游部分 223 从喉部 219 扩散到第一管道 208。选择文丘里管区段 216 的几何结构,以控制通过第一管道 208 的流。另外,选择第一管道 208 和第二管道 210 以及第二管道 210 和第三管道 214 之间的间距,以控制管道 208、210 和 214 之间的流。在某些实施例中,流控制装置 216 (例如文丘里管区段或节流孔) 可设置在第一管道 208 和第二管道 210 之间和 / 或第二管道 210 和第三管道 214 之间。除了图 3 中示出的以外,通过燃料喷射器 104 的流的其它布置也是可行的。例如,燃料 101 可传送通过第一管道 208 和 / 或第三管道 214。类似地,氧气 204 可传送通过第二管道 210。换句话说,燃料喷射器 104 可构造有上面描述的任何流体或传送通过燃料喷射器 104 的管道中的任何管道中的一个或多个的任何其它流体。在其它实施例中,燃料喷射器 104 中的管道的数量可少于或多于 (例如 2 至 10 个) 图 3 中显示的管道的数量。

[0107] 图 4 是具有设置在第一管道 208、第二管道 210 和第三管道 214 中的流控制装置 216 的燃料喷射器 104 的实施例的轴向横截面。虽然示出的实施例在由管道 208、210 和 214 限定的所有三个通道中均包括流控制装置 216,但是其它实施例可包括仅一个或两个流控制装置 216。在示出的实施例中,流控制装置 216 包括限流开口、通道、节流孔或喉部 230。类似于上面描述文丘里管区段,示出的流控制装置 216 可用来限制流体通过燃料喷射器 104 的管道 208、210 和 214 的流率。如所示出的那样,流控制装置 216 包括通向喉部 230 的会聚通道 232。例如,会聚通道 232 可为通向喉部 230 的锥形通道或弯曲的环形通道。如图 4 中显示的那样,会聚通道 232 的直径 234 从上游端或入口 236 到喉部 230 逐渐减小。在其它实施例中,流控制装置 216 可不包括会聚通道 232,并且突然地通向喉部 230,例如,具有像喉部 230 一样的开口的平板。另外,与图 3 的流控制装置 216 (例如文丘里管区段) 相反,图 4 的流控制装置 216 不包括下游扩散部分 (例如 223)。如所示出的那样,第一管道 208 中的流控制装置 216 具有沿着轴线 200 通向中心喉部 230 的锥形会聚通道 232。在第一管道 208 和第二管道 210 之间的流控制装置 216 具有环形形状,以及因而会聚通道 232 和喉部 230 在轴线 200 的周围具有环形形状。在第二管道 210 和第三管道 214 之间的流控制装置 216 也具有环形形状,以及因而会聚通道 232 和喉部 230 在轴线 200 的周围具有环形形状。在示出的实施例中,各个流控制装置 216 具有不同的几何结构,例如,会聚通道的斜度或角度、长度、喉部 230 处的直径等。另外,流控制装置 216 可为可拆卸的,并且流控制装置 216 可与其它流控制装置 216 交换,例如图 5 中示出的流控制装置 216。

[0108] 另外,某些实施例可包括设置在燃料喷射器 104 的尖部 206 附近的冷却剂室 240,如图 4 中显示的那样。冷却剂可构造成流过冷却剂室 240,以帮助保护燃料喷射器 104 的尖部 206 不受气化器 106 的内部产生的热气的影响。燃料喷射器 104 的其它实施例可包括沿着管道 208、210 或 214 中的一个或多个的冷却剂通道。在一些实施例中,流控制装置 216 可包括冷却剂通道,以促进冷却。

[0109] 图 5 是流控制装置 216 的各种构造的分解示意图,流控制装置 216 可以可拆卸地联接到图 4 的燃料喷射器 104 的管道 208、210 或 214 中的一个或多个上。如所示出的那样,流控制装置 216 包括多个可交换流控制装置 250、252、254、256、258、260、262、264、266、268 和 270,它们在这方面有所不同,例如具有不同的流控制范围、不同的流控制结构和 / 或不同的流道几何结构。流控制装置 250、252、256、258、260、262、264、266、268 和 270 显示为

轴向横截面,而流控制装置 254 则显示为俯视图。流控制装置 216 可具有一件式或多件式构造,这取决于管道位置,例如,中心管道 208 或包围的环形管道 210 或 214。例如,如果安装在中心管道 208 中,流控制装置 216 可具有一件式构造,而如果安装在外部环形管道 210 或 214 中,可具有两件式构造。

[0110] 例如,流控制装置 256、258、264、266 和 268 全部都可描述为文丘里管区段,因为装置包括上游会聚部分 221 和下游扩散部分 223。与流控制装置 258、264、266 和 268 的大体弯曲的喉部 219 相比,流控制装置 256 的喉部 219 具有大体尖锐的边缘。另外,喉部 219 的内径 220 可有所不同。例如,流控制装置 264 的喉部 219 的内径小于流控制装置 266 的喉部 219 的内径 220。此外,与流控制装置 266 的以弯曲锥形以非线性的方式改变的内径 220 相比,流控制装置 256 的内径 220 以直锥形以线性的方式改变。另外,流控制装置 256、258、264 和 266 的上游部分 221 和下游部分 223 相对于喉部 219 是大体对称的,而流控制装置 268 的部分 221 和 223 相对于喉部 219 不是大体对称的。另外,流控制装置 256 和 258 的高度 272 大于流控制装置 264、266 和 268 的高度 272。

[0111] 流控制装置 252、262 和 270 包括会聚通道 232,但是不包括下游扩散部分(例如 223),而且还彼此不同。例如,流控制装置 252 的会聚通道 232 是阶梯形的,而不是像流控制装置 260、262 和 270 的会聚通道 232 一样渐缩。另外,喉部 230 的直径 234 可所有不同。例如,流控制装置 270 的喉部 230 的直径 234 小于流控制装置 252 的喉部 230 的直径 234。此外,流控制装置 252 的入口 236 的直径 234 小于接收装置 252 的管道 208、210 或 214 的直径 234。相反,流控制装置 260、262 和 270 入口 236 的直径 234 与其中设置了装置 260、262 和 270 的管道的直径 234 大致相同。另外,当设置在环形管道 210 或 214 中时,流控制装置 252、260 和 270 包括内部和外部环形构件。相反,当设置在环形管道中时,流控制装置 262 仅包括一个环形构件。

[0112] 流控制装置 250 和 254 与之前描述的流控制装置 252、256、258、260、262、264、266、268 和 270 不同。例如,流控制装置 250 不包括会聚通道 232。相反,直径 234 在整个流控制装置 250 的喉部 230 中保持大致相同。因而,可将喉部 230 描述成节流孔或通道。但是,示出的流控制装置 216 中的各个具有喉部 230,也可将喉部 230 描述成节流孔或通道。流控制装置 216 之间的差异与上游通道和下游通道(如果有的话)、尺寸等有关。类似于流控制装置 250,流控制装置 254 包括彼此均匀或有规则地间隔开的多个喉部 230。如所示出的那样,流控制装置 254 具有构造成安装在环形通道(例如管道 210 或 214)内的环形形状。此外,流控制装置 254 中的各个开口可用作单独的流控制装置,它们可按类似于任何之前描述的流控制装置 250、252、256、258、260、262、264、266、268 和 270 的方式来进行构造。流控制装置 254 的喉部 230 可彼此不同。例如,喉部 230 的直径 234 可不全是一样的。另外,可对喉部 230 使用各种各样的形状,例如(但不限于)圆形、椭圆形、三角形、正方形、长方形等。事实上,可对任何之前描述的流控制装置使用这样的形状。

[0113] 本书面描述使用实例来公开本发明,包括最佳模式,并且还使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系统,以及执行任何结合的方法。本发明的可授予专利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不异于权利要求的字面语言的结构元素,或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质性差异的等效结构元素,则这样的其它实例意图处于权利要求的范围之内。

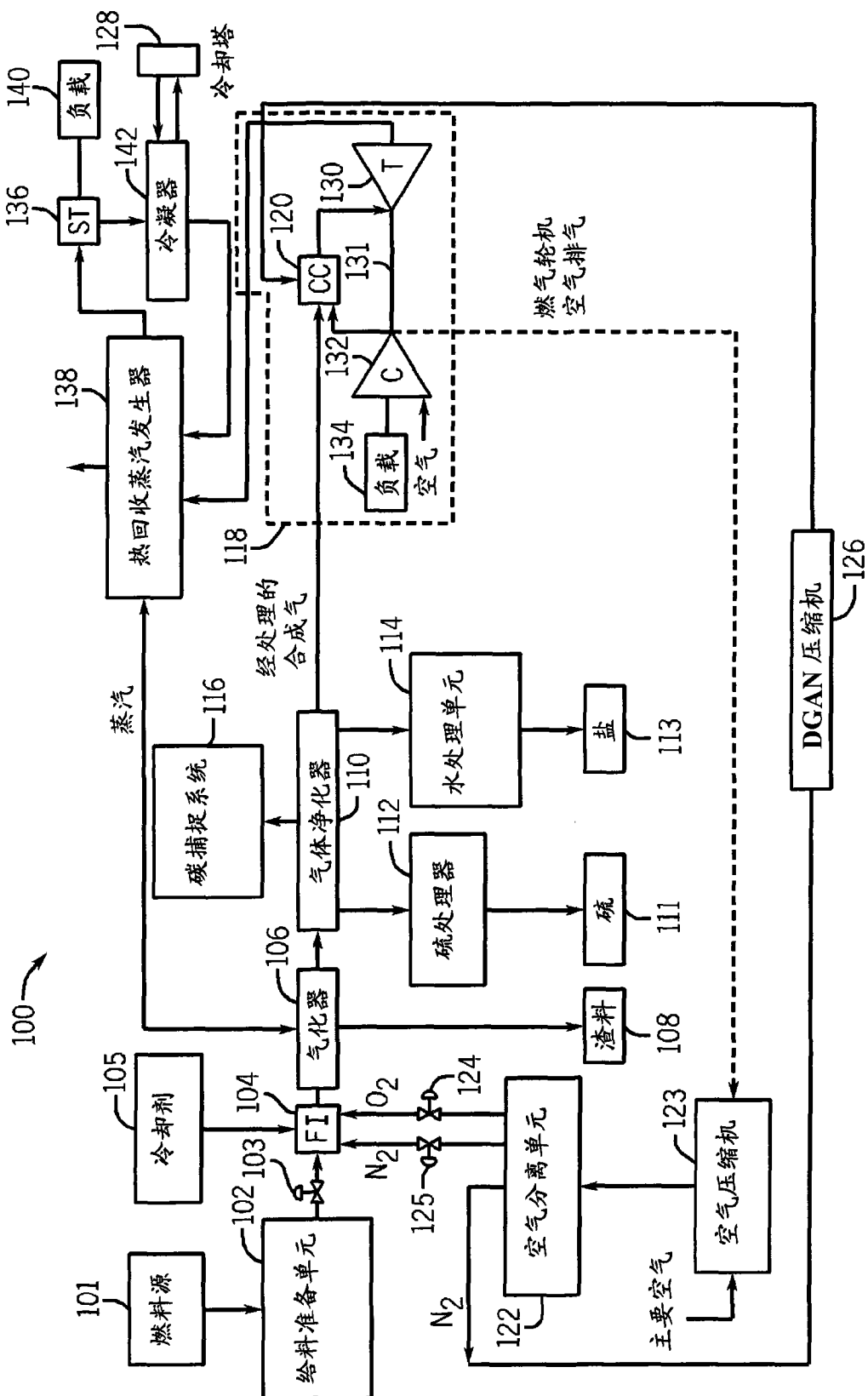


图 1

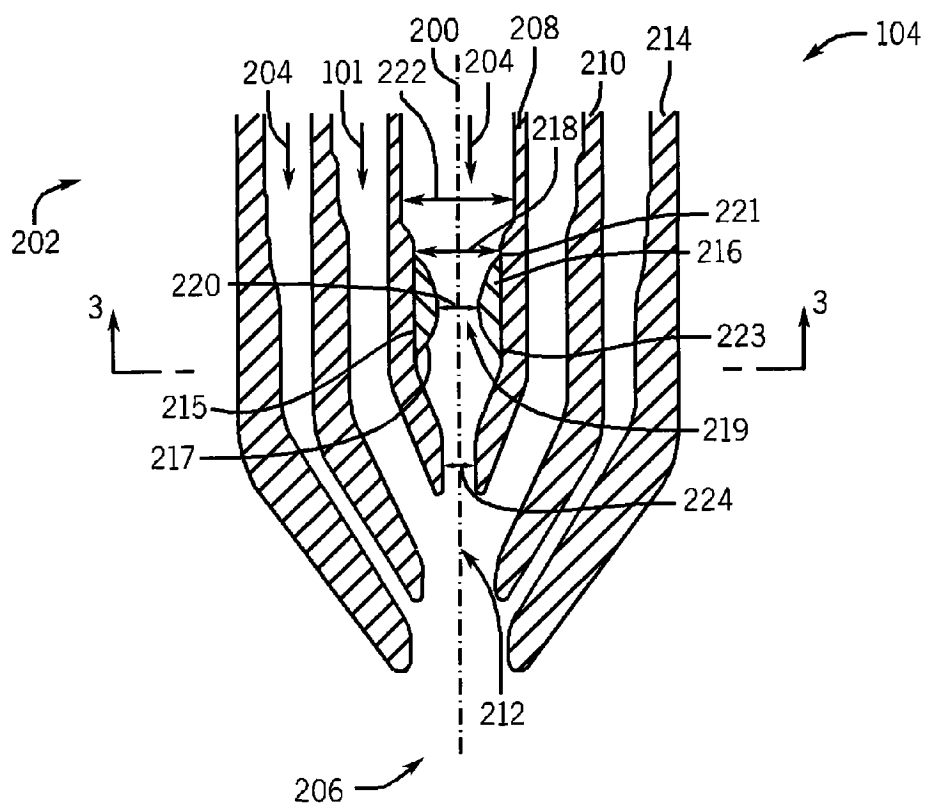


图 2

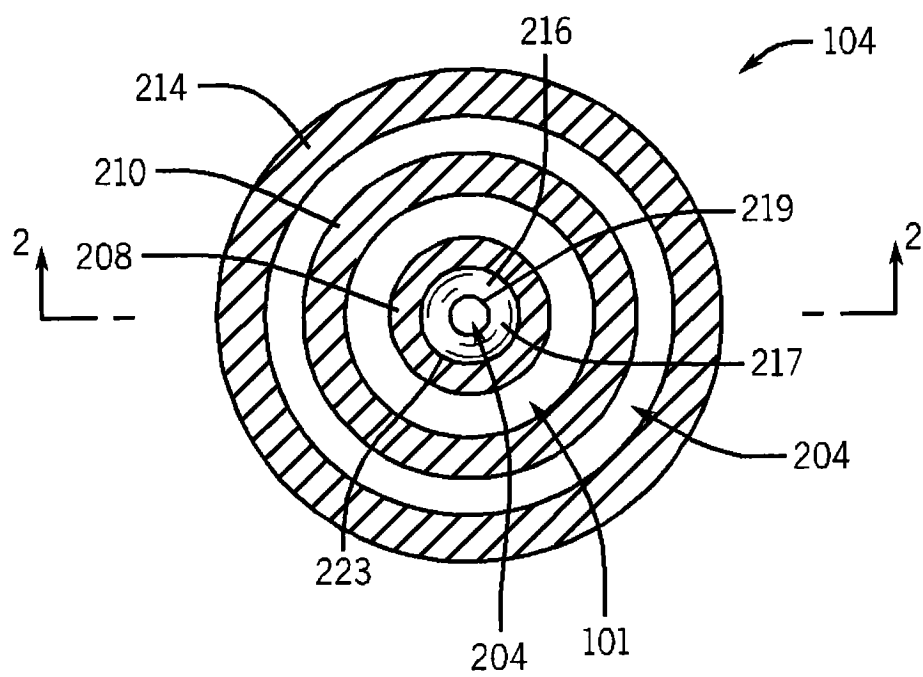


图 3

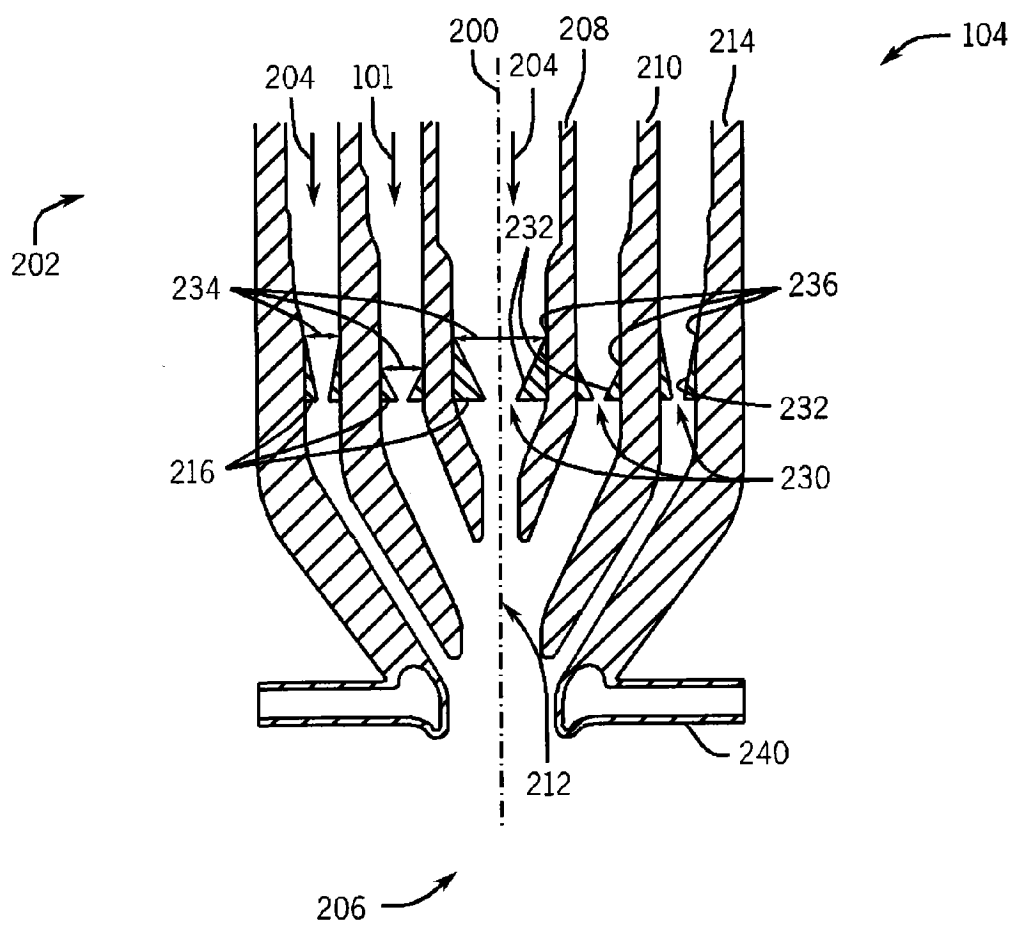


图 4

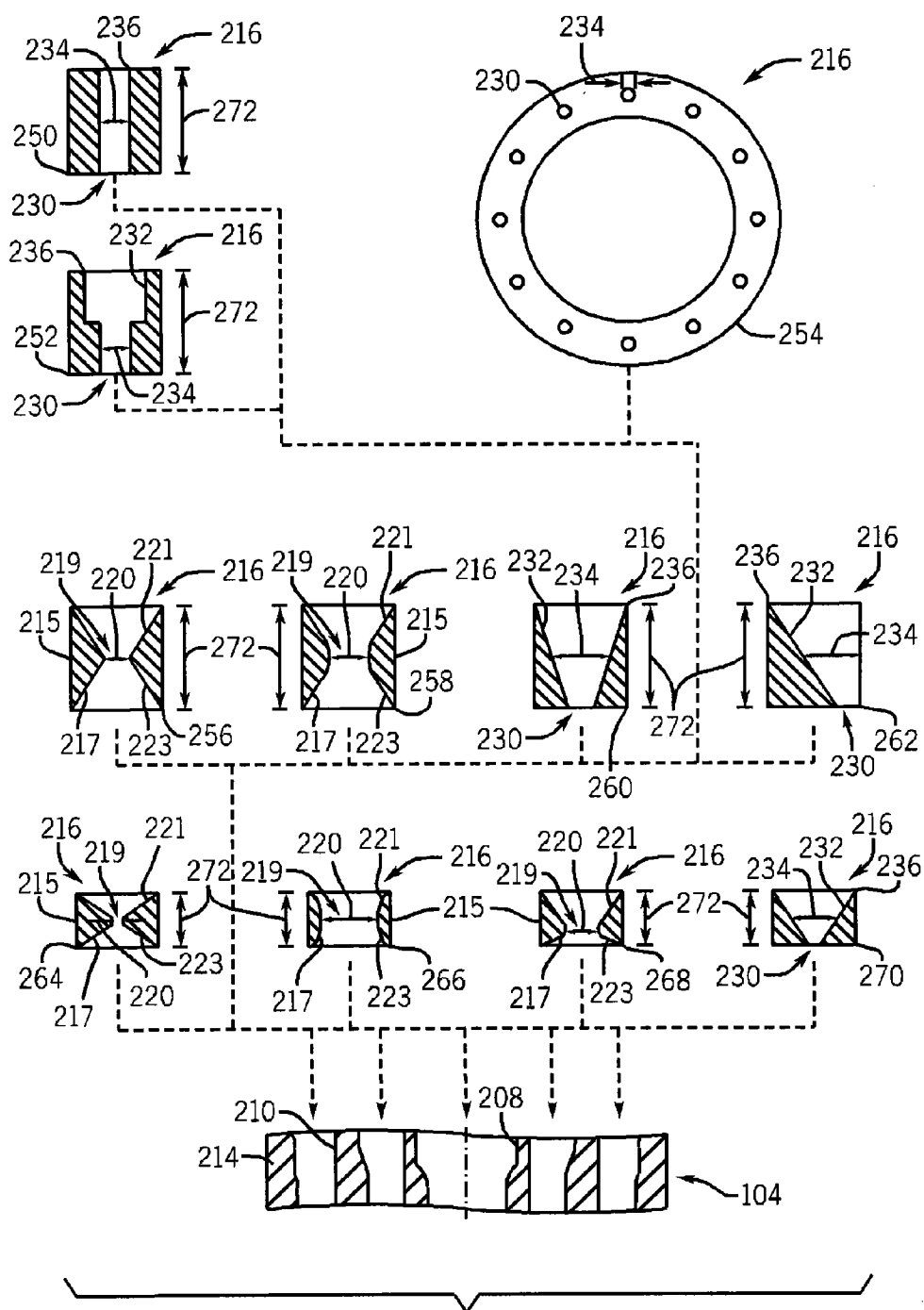


图 5