



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110462183 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 05

(21) 申请号 201880020662.1

(22) 申请日 2018.03.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110462183 A

(43) 申请公布日 2019.11.15

(30) 优先权数据
2017-060962 2017.03.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.09.24

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2018/011803 2018.03.23

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/181030 JA 2018.10.04

(73) 专利权人 株式会社IHI
地址 日本东京都

(72) 发明人 伊藤慎太郎 加藤壮一郎
内田正宏 大西正悟 水谷琢
斋藤司 藤森俊郎

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 张敬强 李平

(51) Int.Cl.
F02C 7/143 (2006.01)
F02C 3/24 (2006.01)
F02C 7/16 (2006.01)
F23R 3/30 (2006.01)

(56) 对比文件
US 2015000298 A1,2015.01.01
JP H0255835 A,1990.02.26
CN 102272427 A,2011.12.07

审查员 胡浩

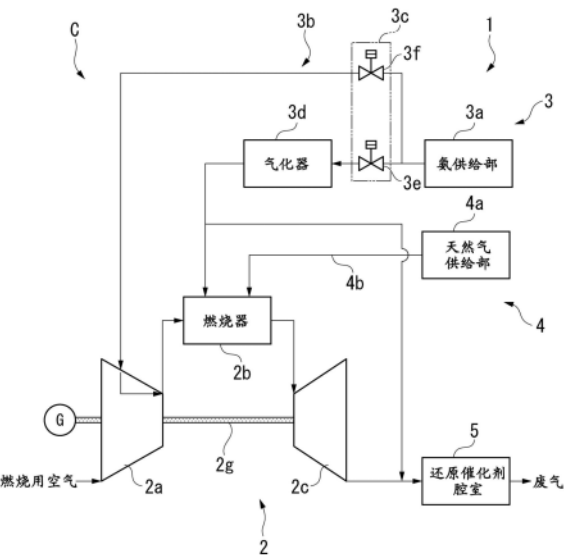
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

燃烧装置及燃气涡轮发动机系统

(57) 摘要

本发明提供一种该燃烧装置(C),其具备:压缩燃烧用空气的压缩机(2a);使被压缩了的燃烧用空气和燃料用氨燃烧的燃烧器(2b);以及在基于压缩机进行的燃烧用空气的压缩过程或压缩前向燃烧用空气喷射燃料用氨而冷却燃烧用空气的氨喷射部(3)。



1. 一种燃烧装置,其特征在于,
具备:
压缩机,其压缩燃烧用空气;
燃烧器,其使被压缩了的上述燃烧用空气和燃料用氨燃烧;以及
氨喷射部,其在基于上述压缩机进行的上述燃烧用空气的压缩过程或压缩前向上述燃烧用空气喷射上述燃料用氨,将上述燃烧用空气冷却,
上述压缩机具备静叶片和动叶片,在上述静叶片设置有喷射孔,
上述氨喷射部构成为,从上述静叶片的上述喷射孔向上述燃烧用空气喷射上述燃料用氨,
上述压缩机在上述燃烧用空气的流动方向上具备多个静叶片列,该静叶片列环状地排列有多个上述静叶片,
在任一个上述静叶片列所包含的上述静叶片上设置有上述喷射孔,向配置于比设置有上述喷射孔的上述静叶片所处的上述静叶片列靠上述燃烧用空气的流动方向的上游侧的上述静叶片供给上述燃料用氨并回收,从上述喷射孔喷射回收后的上述燃料用氨。
2. 根据权利要求1所述的燃烧装置,其特征在于,
上述压缩机具备:低压压缩机,其压缩上述燃烧用空气;高压压缩机,其进一步压缩被上述低压压缩机压缩了的上述燃烧用空气;以及管道,其将上述低压压缩机和上述高压压缩机连接,
上述氨喷射部构成为,在上述管道向上述燃烧用空气喷射上述燃料用氨。
3. 根据权利要求1或2所述的燃烧装置,其特征在于,
上述氨喷射部构成为喷射液体的上述燃料用氨。
4. 根据权利要求1或2所述的燃烧装置,其特征在于,
上述氨喷射部具备氮氧化物浓度调整部,该氮氧化物浓度调整部调整上述燃料用氨的喷射量,从而调整上述燃烧器的下游的燃烧气体中的氮氧化物的浓度。
5. 一种燃气涡轮发动机系统,其特征在于,具备权利要求1~4中任一项所述的燃烧装置。

燃烧装置及燃气涡轮发动机系统

技术领域

[0001] 本公开涉及燃烧装置及燃气涡轮发动机系统。

[0002] 本申请基于2017年3月27日在日本申请的特愿2017-060962号主张优先权，并将其内容引用于此。

背景技术

[0003] 例如，专利文献1中公开有如下结构，在具备压缩机的燃气轮机等装置中，通过向供给于压缩机的进气中进行液体的喷雾，从而降低进气的温度。通过这样冷却至压缩机的进气，能够提高包含具备压缩机的装置的系统整体的效率。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1：日本国特开平9-236024号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 一般而言，向进气中喷雾的液体为水。但是，在难以确保水的地域，难以通过喷雾冷却至压缩机的进气。另外，即使是水，对于包含钙成分的硬水，有可能由于长期间的喷雾而在压缩机的内部等产生水锈，产生压缩机的动作不良。因此，即使是能够确保水的地域，对于通常使用硬水的地域，用于除去例如钙等的水处理需要较高的成本，因此，难以向至压缩机的进气中喷雾。

[0009] 另一方面，近年来，提出有使氨作为燃料燃烧的燃烧装置。这种燃烧装置中，使以液体贮藏的氨气化，然后供给至燃烧室。因此，需要用于使氨气化的能量。但是，用于使氨气化的能量的使用成为包含燃烧装置的系统整体的效率提高的障碍。

[0010] 本公开是鉴于上述的情况而做成的，其目的在于，在使燃料用氨作为燃料燃烧的燃烧装置及燃气涡轮发动机系统中，不使用水地冷却燃烧用空气或消减用于燃烧用空气的冷却的水的量，而且消减为了使燃料用氨气化而使用的能量。

[0011] 用于解决课题的方案

[0012] 本公开采用以下结构作为用于解决上述课题的方案。

[0013] 本公开的第一方案的燃烧装置具备：压缩机，其压缩燃烧用空气；燃烧器，其使被压缩了的上述燃烧用空气和燃料用氨燃烧；以及氨喷射部，其在基于上述压缩机进行的上述燃烧用空气的压缩过程或压缩前向上述燃烧用空气喷射上述燃料用氨，冷却上述燃烧用空气。

[0014] 在本公开的上述第一方案的燃烧装置中，也可以构成为，上述压缩机具备静叶片和动叶片，在上述静叶片设置有喷射孔，上述氨喷射部从上述静叶片的上述喷射孔向上述燃烧用空气喷射上述燃料用氨。

[0015] 在本公开的上述第一方案的燃烧装置中，也可以构成为，上述压缩机具备：低压压

缩机,其压缩上述燃烧用空气;高压压缩机,其进一步压缩被上述低压压缩机压缩了的上述燃烧用空气;以及管道,其将上述低压压缩机和上述高压压缩机连接,上述氨喷射部在上述管道向上述燃烧用空气喷射上述燃料用氨。

[0016] 在本公开的上述第一方案的燃烧装置中,也可以构成为,上述氨喷射部喷射液体的上述燃料用氨。

[0017] 在本公开的上述第一方案的燃烧装置中,也可以构成为,上述氨喷射部具备氮氧化物浓度调整部,该氮氧化物浓度调整部调整上述燃料用氨的喷射量,从而调整上述燃烧器的下游的燃烧气体中的氮氧化物的浓度。

[0018] 本公开的第二方案的燃气涡轮发动机系统具备本公开的上述第一方案的燃烧装置。

[0019] 发明效果

[0020] 根据本公开,在燃烧室中用于燃料用氨的燃烧的燃烧用空气在压缩过程或压缩前,通过被喷射上述燃料用氨来而冷却。

[0021] 因此,在本公开中,能够不使用水地进行燃烧用空气的冷却。另外,即使在并用基于水进行的燃烧用空气的冷却的情况下,也能够消减水的使用量。另外,通过燃烧用空气,燃料用氨被加热,因此,能够消减为了使燃料用氨气化而所需要的能量。因此,根据本公开,在使燃料用氨作为燃料燃烧的燃烧装置及燃气涡轮发动机系统中,能够不使用水地进行燃烧用空气的冷却,或者消减用于燃烧用空气的冷却的水的量且消减为了使燃料用氨气化而使用的能量。

附图说明

[0022] 图1是表示本公开的一个实施方式的燃气涡轮发动机系统的整体结构的块图。

[0023] 图2是示意性地表示本公开的一个实施方式的燃气涡轮发动机系统具备的压缩机的一部分的剖视图。

[0024] 图3是示意性地表示本公开的一个实施方式的燃气涡轮发动机系统的变形例具备的压缩机的一部分的剖视图。

[0025] 图4是示意性地表示本公开的一个实施方式的燃气涡轮发动机系统的另一变形例具备的压缩机的一部分的剖视图。

[0026] 图5是示意性地表示本公开的一个实施方式的燃气涡轮发动机系统的再一变形例具备的压缩机的一部分的剖视图。

具体实施方式

[0027] 以下,参照附图对本公开的燃烧装置及燃气涡轮发动机系统的一个实施方式进行说明。

[0028] 图1是表示本实施方式的燃气涡轮发动机系统1的整体结构的块图。如该图所示,本实施方式的燃气涡轮发动机系统1具备燃气涡轮发动机2、燃料用氨供给系统3(氨喷射部)、天然气供给系统4、以及还原催化剂腔室5。此外,本实施方式中,燃气涡轮发动机2的后述的压缩机2a及燃烧器2b、燃料用氨供给系统3、以及天然气供给系统4包含于本公开的燃烧装置C。这种燃气涡轮发动机系统1为发电机G的驱动源,通过使用压缩的燃烧用空气使燃

料用氨燃烧而产生旋转动力。

[0029] 燃气涡轮发动机2具备压缩机2a、燃烧器2b(燃烧室)、以及涡轮2c。压缩机2a将从外部空气吸入的燃烧用空气压缩至预定压而生成压缩空气。这种压缩机2a将生成的压缩空气向燃烧器2b供给。本实施方式的压缩机2a为轴流式压缩机。压缩机2a和涡轮2c通过轴部2g连结。有时将压缩机2a中的燃烧用空气的流通方向上游侧称为前侧,将下游侧称为后侧。

[0030] 图2是示意性地表示压缩机2a的一部分的剖视图。如该图所示,压缩机2a具备:固定于压缩机2a的壳体2a4而不会移动的多个静叶片2a1;以及固定于与涡轮2c连结的轴部2g而以轴部2g的轴心为中心旋转移动的多个动叶片2a2。静叶片2a1以轴部2g为中心(在绕轴部2g的中心轴的周向上)沿着壳体2a4的内壁面(内表面)呈环状排列,从而构成一个静叶片列。图2中,图示出在沿着轴部的轴心的方向(轴向)上隔开间隔地形成由四列这种静叶片列的结构。动叶片2a2以轴部2g为中心(在绕轴部2g的中心轴的周向上)在轴部2g的外壁面(外周面)呈环状排列,从而构成一个动叶片列。这种动叶片列分别配置于在上述轴向上相邻的静叶片列彼此之间。也就是,压缩机2a中,静叶片列和动叶片列在轴部2g延伸的方向上交替地排列。另外,本实施方式中,在构成位于燃烧用空气的流通方向的最下游侧的静叶片列以外的静叶片列的静叶片2a1的各后缘侧(后缘,或与前缘相比更接近后缘的部分)形成有多个用于从静叶片2a1的内部向下游侧喷射燃料用氨的喷射孔2a3。即,在静叶片2a1的内部形成有供燃料用氨流动的流路。

[0031] 如图1所示,燃烧器2b使用由压缩机2a生成的压缩空气使从燃料用氨供给系统3供给的气化后的燃料用氨在内部(燃烧室)燃烧。燃烧器2b将通过这种燃烧而得到的燃烧气体向涡轮2c供给。涡轮2c将从燃烧器2b供给的燃烧气体用作驱动气体,从而产生旋转动力。该涡轮2c与压缩机2a及发电机G轴结合,通过自身的旋转动力旋转驱动压缩机2a及发电机G。这种涡轮2c将进行动力回收之后的燃烧气体向还原催化剂腔室5排出。

[0032] 燃料用氨供给系统3具备氨供给部3a、配管3b、分配机构3c、以及气化器3d。氨供给部3a具备贮存液体的燃料用氨的罐(未图示)及将贮存于罐的燃料用氨送出的泵(未图示)等,在未图示的控制装置的控制下,将必要量的燃料用氨向燃烧器2b送出。

[0033] 此外,上述控制装置也可以是能够实施预定的控制的包括CPU(Central Processing Unit)、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)等的公知的计算机。上述控制装置的控制的详情也可以通过管理者可任意变更或更新的软件定义。

[0034] 如图1所示,燃料用氨供给系统3的配管3b与氨供给部3a、压缩机2a、以及燃烧器2b连接,具有从氨供给部3a经由气化器3d向燃烧器2b引导燃料用氨的路径和不经由气化器3d而从氨供给部3a向压缩机2a的静叶片2a1引导燃料用氨的路径。另外,配管3b还具有由从氨供给部3a经由气化器3d向燃烧器2b引导燃料用氨的路径分支,且将燃料用氨向还原催化剂腔室5的上游的废气配管引导的路径。

[0035] 本实施方式中,燃料用氨供给系统3使用配管3b的不经由气化器3d而从氨供给部3a向压缩机2a的静叶片2a1引导燃料用氨的路径,向压缩机2a的静叶片2a1的内部供给液体的燃料用氨,且从设置于静叶片2a1的喷射孔2a3向燃烧用空气的流路中喷射液体的燃料用氨。即,燃料用氨供给系统3通过向压缩机2a的压缩过程的燃烧用空气喷射液体的燃料用氨,从而冷却压缩过程的燃烧用空气。另外,本实施方式中,燃料用氨供给系统3经由压缩机2a的静叶片2a1将液体的燃料用氨向燃烧用空气喷射。

[0036] 分配机构3c具备第一阀3e和第二阀3f。第一阀3e配置于配管3b的经由气化器3d向燃烧器2b引导燃料用氨的路径的中途部位且气化器3d的上游侧。该第一阀3e由未图示的控制装置调整开度,调整从氨供给部3a送出的燃料用氨的向气化器3d的供给量。第二阀3f配置于配管3b的不经由气化器3d而向压缩机2a的静叶片2a1引导燃料用氨的路径的中途部位。该第二阀3f由未图示的控制装置调整开度,调整从氨供给部3a送出的燃料用氨的向静叶片2a1的供给量。这种分配机构3c根据第一阀3e及第二阀3f的开度将向燃烧器2b供给的燃料用氨的一部分分配至静叶片2a1。

[0037] 气化器3d使经由第一阀3e从氨供给部3a供给的液体的燃料用氨气化,生成气体的燃料用氨。利用该气化器3d生成的燃料用氨供给至燃烧器2b,并且一部分经由配管3b供给至还原催化剂腔室5。

[0038] 天然气供给系统4具备天然气供给部4a和配管4b。天然气供给部4a具备贮藏液化天然气的罐(未图示)、将贮藏于罐的液化天然气送出的泵(未图示)、以及将液化天然气气化的气化器(未图示)等。该天然气供给部4a在未图示的控制装置的控制下,将预定量的天然气向燃烧器2b送出。配管4b与天然气供给部4a和燃烧器2b连接,将从天然气供给部4a送出的天然气向燃烧器2b引导。

[0039] 还原催化剂腔室5在内部充填有还原催化剂,通过对燃烧气体包含的氮氧化物(NO_x)进行还原处理而还原成氮(N_2)。该还原催化剂腔室5通过收纳于内部的还原催化剂与经由燃料用氨供给系统3的配管3b供给的燃料用氨的协作对氮氧化物(NO_x)进行还原处理。此外,供给至还原催化剂腔室5的燃料用氨不作为燃料使用,而作为还原用的氨被消耗。

[0040] 对这种本实施方式的燃气涡轮发动机系统1的动作的一例进行说明。

[0041] 例如,在将燃气涡轮发动机系统1从停止状态启动的情况下,从天然气供给系统4向燃烧器2b供给天然气。供给至燃烧器2b的天然气与燃烧器2b内的空气混合,并且通过被未图示的点火装置点火而燃烧。若通过天然气燃烧而产生的燃烧气体供给至涡轮2c,则生成旋转动力,压缩机2a被驱动。若压缩机2a被驱动,则在压缩机2a生成压缩空气,该压缩空气供给至燃烧器2b,由此,促进燃烧器2b中的天然气的燃烧。由此,燃气涡轮发动机系统1启动。此外,也可以构成为,替换天然气或与天然气一起从燃料用氨供给系统3通过气化器3d向燃烧器2b供给燃料用氨,由此启动燃气涡轮发动机系统1。

[0042] 燃气涡轮发动机系统1启动时,在未图示的控制装置的控制下,将必要量的燃料用氨替换天然气或与天然气一起从燃料用氨供给系统3向燃烧器2b供给。从氨供给部3a送出的液体的燃料用氨的一部分通过经由压缩机2a而气化,然后与压缩空气一起供给至燃烧器2b。从氨供给部3a送出的液体的燃料用氨的剩余部分被气化器3d气化,然后供给至燃烧器2b。供给至燃烧器2b的燃料用氨与压缩空气一起燃烧。然后,通过燃料用氨燃烧而产生的燃烧气体供给至涡轮2c,由涡轮2c生成驱动压缩机2a及发电机G的旋转动力。燃烧气体在被涡轮2c回收能量之后,通过还原催化剂腔室5被进行还原处理,然后排出。

[0043] 另外,本实施方式的燃气涡轮发动机系统1中,通过燃料用氨供给系统3,从设置于压缩机2a的静叶片2a1的喷射孔2a3向压缩过程的燃烧用空气喷射液体的燃料用氨。这样喷射的燃料用氨的温度比压缩过程的燃烧用空气低。因此,通过喷射燃料用氨而冷却燃烧用空气。另外,本实施方式中,喷射的液体的燃料用氨由于压缩机2a内的燃烧用空气的热而气化,因此,能够通过燃料用氨的气化潜热进一步冷却燃烧用空气。通过这样冷却压缩过程的

燃烧用空气,能够消减之后的压缩需要的能量。此外,喷射至燃烧用空气的燃料用氨与压缩空气一起供给至燃烧器2b,作为燃料而被消耗。

[0044] 在以上那样的本实施方式的燃气涡轮发动机系统1中,燃烧器2b中用于燃料用氨的燃烧的燃烧用空气在压缩过程中由于被喷射燃料用氨而被冷却。因此,在本实施方式的燃气涡轮发动机系统1中,能够不使用水地进行燃烧用空气的冷却。

[0045] 另外,即使在并用基于水进行的燃烧用空气的冷却的情况下,也能够消减水的使用量。另外,通过与燃烧用空气的热交换,燃料用氨被加热而气化,因此,能够消减为了使燃料用氨气化所需要的能量。

[0046] 另外,水是在燃烧器2b中阻碍燃烧的物质,但本实施方式中,替换水而喷射在燃烧器2b中成为燃料的燃料用氨,因此,能够使燃烧器2b中的燃烧状态稳定。另外,能够防止因水的附着而引起的水锈的产生。

[0047] 此外,与天然气相比,氨的燃烧速度较慢。因此,即使在将混合有燃料用氨的压缩空气供给至燃烧器2b的情况下,相比将混合有天然气的压缩空气供给至燃烧器2b的情况,也能够将发生回火等的风险抑制为较小。

[0048] 另外,本实施方式的燃气涡轮发动机系统1中,在压缩机2a将燃料用氨向燃烧用空气喷射,因此,能够确保从喷射部位到燃烧器2b的较长的距离。

[0049] 因此,能够在喷射出的燃料用氨到达燃烧器2b前,使燃料用氨与燃烧用空气充分混合,不会在燃烧器2b及燃烧器2b的附近局部地产生燃料用氨的浓度较高的区域,进一步降低回火等风险。另外,压缩机2a中燃烧用空气的流速较快,因此,通过在这种部位喷射燃料用氨,能够使喷射出的燃料用氨在到达燃烧器2b前与燃烧用空气充分混合。

[0050] 另外,本实施方式的燃气涡轮发动机系统1中,在压缩机2a将燃料用氨向燃烧用空气喷射,因此,喷射出的燃料用氨在压缩机2a与燃烧用空气一起被压缩。因此,能够将设置于氨供给部3a的燃料泵小型化。

[0051] 另外,一部分压缩空气用于将连接压缩机2a和涡轮2c的轴部2g等冷却,未供给至燃烧器2b,而流向燃烧器2b的下游侧。混合于这样的压缩空气的燃料用氨在还原催化剂腔室5中消耗于脱硝用的用途,因此,能够防止浪费。

[0052] 另外,压缩空气的一部分未供给至燃烧器2b而流向燃烧器2b的下游,该压缩空气包含的燃料用氨用于脱硝用,因此,通过调整燃料用氨向燃烧用空气的喷射量,能够进行燃烧器2b的下游侧的氮氧化物的浓度的调整。也就是,也可以使分配机构3c作为本公开的氮氧化物浓度调整部发挥作用,通过调整燃料用氨向燃烧用空气的喷射量,从而调整燃烧器2b的下游侧的燃烧气体中的氮氧化物的浓度。

[0053] 另外,本实施方式的燃气涡轮发动机系统1中,燃料用氨供给系统3经由压缩机2a的静叶片2a1向燃烧用空气喷射燃料用氨。因此,即使不额外设置喷射燃料用氨的喷嘴等,也能够对燃烧用空气喷射燃料用氨。因此,能够避免因设置喷嘴而引起的压力损失的增加。另外,压缩机2a的静叶片2a1在燃烧用空气的流路中配置有多个。因此,通过从多个静叶片2a1喷射燃料用氨,能够对燃烧用空气均匀地喷射燃料用氨,抑制燃烧用空气的产生意外的温度不均及燃料用氨的浓度不均。通过这样抑制产生浓度不均,不会局部产生燃料用氨的浓度较高的区域,能够进一步降低回火等风险。

[0054] 另外,本实施方式的燃气涡轮发动机系统1中,通过喷射液体的燃料用氨,对燃烧

用空气进行冷却,但也可以通过喷射气化的燃料用氨来冷却燃烧用空气。但是,通过向燃烧用空气喷射液体的燃料用氨,能够利用液化氨的潜热来冷却燃烧用空气,能够提高燃气涡轮发动机系统1的系统整体效率。

[0055] 以上,参照附图对本公开的实施方式进行了说明,但本公开不限于上述实施方式。上述的实施方式中示出的各结构部件的各形状、组合等为一例,在不脱离本公开的宗旨的范围内能够基于设计要求等进行各种变更。

[0056] 例如,在上述实施方式中,向内部供给燃料用氨的静叶片2a1全部从喷射孔2a3向外部喷射燃料用氨。也就是,在上述实施方式中,采用了从除了未供给燃料用氨的静叶片2a1的剩余的全部静叶片2a1喷射燃料用氨的结构。但是,本公开不限于此。例如,也可以如图3所示地设为如下结构:仅在构成一个静叶片列的静叶片2a1设置喷射孔2a3,对于配置于比形成有喷射孔2a3的静叶片2a1靠上游侧的静叶片2a1,向内部供给燃料用氨,但不喷射而是进行回收。即,也可以是,对于与形成有喷射孔2a3的静叶片2a1不同的静叶片2a1,在内部设置供燃料用氨流动的流路,但不设置喷射孔。在采用了这种结构的情况下,在虽然供给燃料用氨但不喷射而是进行回收的静叶片2a1的设置部位,经由静叶片2a1进行燃烧用空气与燃料用氨的间接的热交换。也就是,通过采用这种结构,能够进行基于间接的热交换进行的燃烧用空气的冷却和基于喷射进行的直接的燃烧用空气的冷却双方。

[0057] 另外,也能够如图4所示地构成为,压缩机2a具备:配置于燃烧用空气的流通方向的上游侧且对燃烧用空气进行压缩的低压压缩机2d;配置于比低压压缩机2d靠燃烧用空气的流通方向的下游侧且进一步压缩燃烧用空气的高压压缩机2e;以及将低压压缩机2d和高压压缩机2e连接的管道2f。在这种情况下,也能够采用如下结构:燃料用氨供给系统3的配管3b具备插入到管道2f的内部的喷射管3b1,从设置于喷射管3b1的喷嘴孔3b2将燃料用氨喷射至处于压缩机2a的压缩过程的燃烧用空气。即,燃料用氨供给系统3的喷射管3b1也可以设置于管道2f。在该情况下,燃料用氨供给系统3利用管道2f向燃烧用空气喷射燃料用氨。通过采用这种结构,不需要在压缩机2a的静叶片2a1形成内部流路、喷射孔2a3,因此,能够使静叶片2a1的结构简单化。

[0058] 另外,如图5所示,也可以将上述的喷射管3b1配置于压缩机2a的上游侧。燃料用氨的喷射之后的温度通常远低于大气温度。因此,即使在向压缩机2a的压缩前的燃烧用空气喷射燃料用氨的情况下,也能够冷却燃烧用空气,且能够将液体的燃料用氨气化。在采用这种结构的情况下,也不需要压缩机2a的静叶片2a1形成内部流路、喷射孔2a3,因此,也能够使静叶片2a1的结构简单化。

[0059] 另外,在上述实施方式中,对将本公开的燃烧装置应用于燃气涡轮发动机系统1的例子进行了说明。但是,本公开的燃烧装置也能够应用于燃气涡轮发动机系统1以外的装置。例如,只要是具备使压缩空气与燃料用氨混合而燃烧的燃烧装置的系统(锅炉、焚烧设备等),就能够应用本公开的燃烧装置。这种系统中,本公开的燃烧装置具备的压缩机也可以采用上述轴流式压缩机以外的结构(离心式压缩机、往复式压缩机等)。

[0060] 另外,上述实施方式中,对燃气涡轮发动机系统1、燃烧装置C具备天然气供给系统4的结构进行了说明。但是,本公开不限于此。只要燃气涡轮发动机系统1、燃烧装置C具备气化器3d,就能够将液体的燃料用氨以适于在燃烧器2b的燃烧的方式气化,因此,能够采用不具备天然气供给系统4的结构。

[0061] 另外,上述实施方式中,不仅对可以向燃烧器2b供给燃料用氨的结构进行了说明,对可以向燃烧器2b供给天然气的结构也进行了说明。但是,本公开不限于于此,也能够将不是天然气的烃、其它燃料用于上述实施方式的天然气的代替。

[0062] 符号说明

[0063] 1—燃气涡轮发动机系统,2—燃气涡轮发动机,2a—压缩机,2a1—静叶片,2a2—动叶片,2a3—喷射孔,2b—燃烧器,2c—涡轮,2d—低压压缩机,2e—高压压缩机,3—燃料用氨供给系统(氨喷射部),3a—氨供给部,3b—配管,3c—分配机构(氮氧化物浓度调整部),3d—气化器,3e—第一阀,3f—第二阀,4—天然气供给系统,4a—天然气供给部,4b—配管,5—还原催化剂腔室,G—发电机。

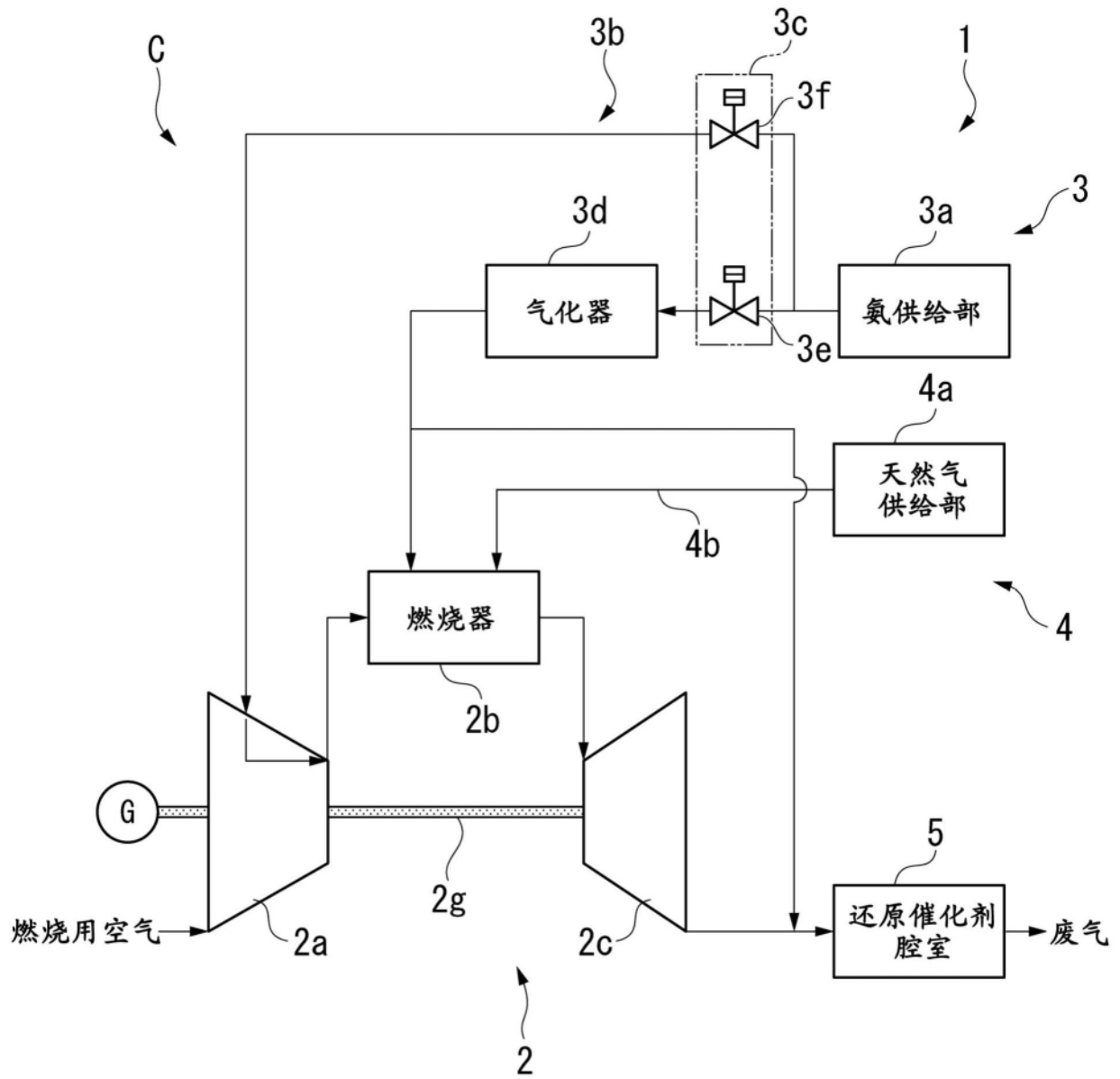


图1

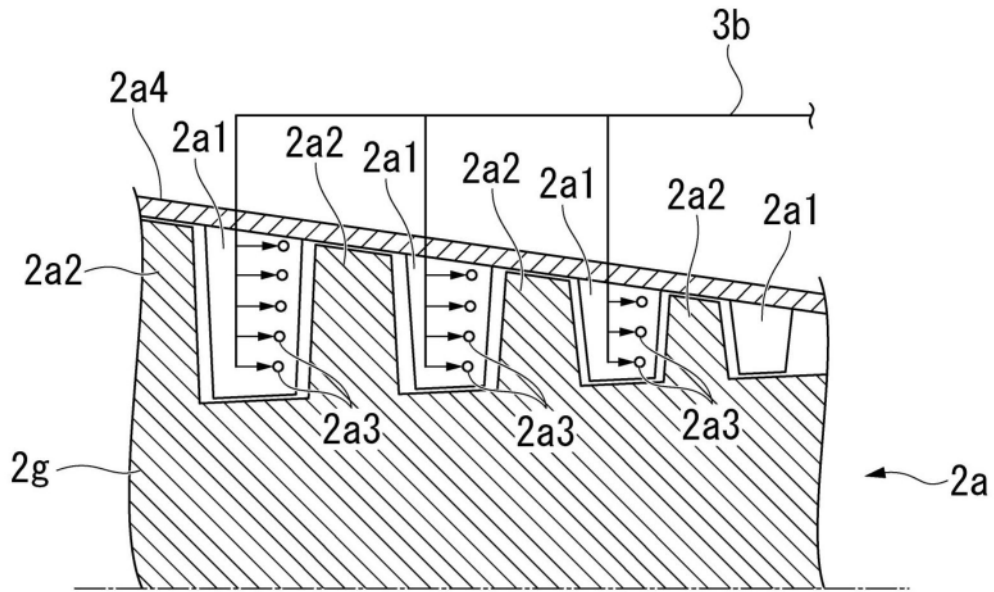


图2

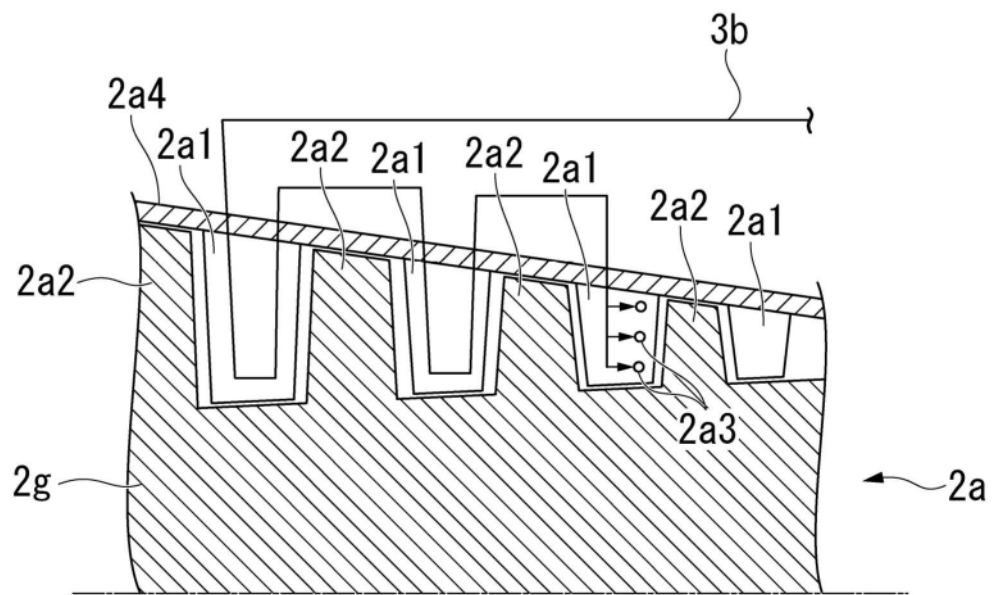


图3

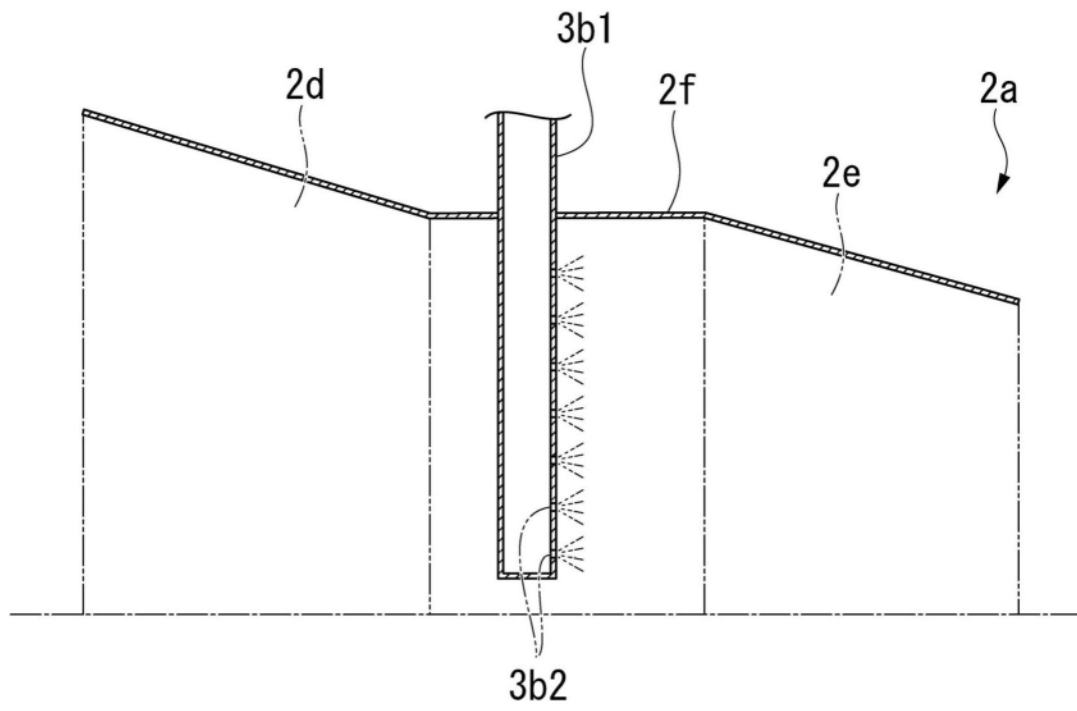


图4

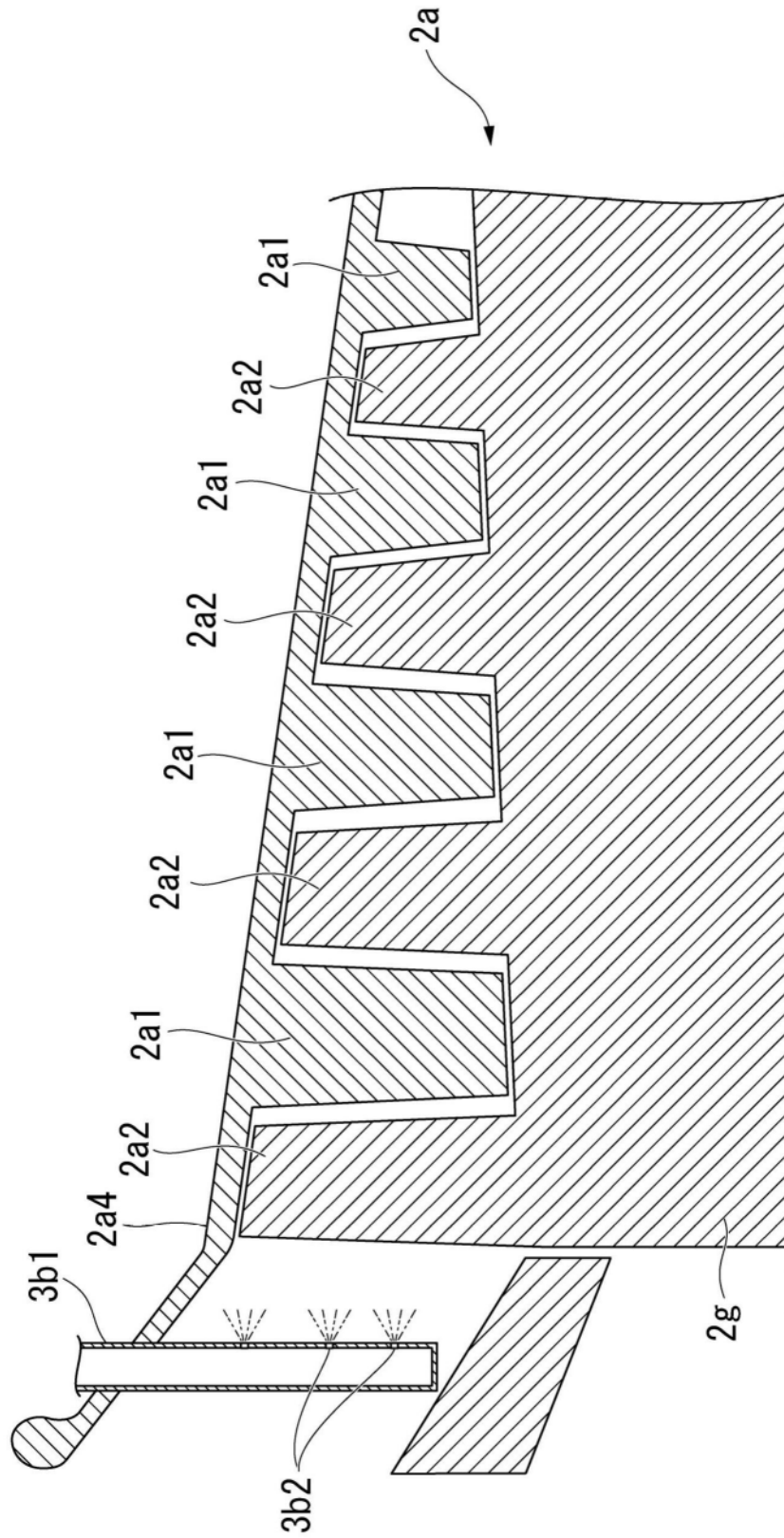


图5