

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2018年10月4日(04.10.2018)



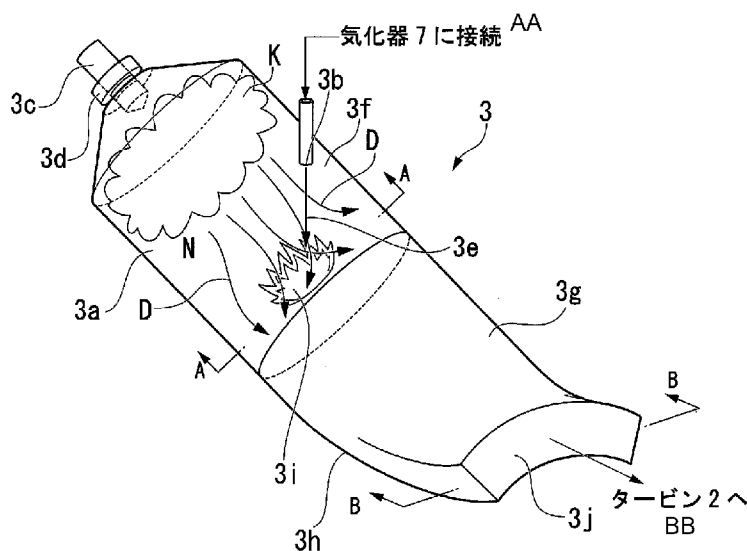
(10) 国際公開番号

WO 2018/181063 A1

- (51) 国際特許分類:  
F23R 3/22 (2006.01) F23R 3/20 (2006.01)  
F02C 3/22 (2006.01) F23R 3/28 (2006.01)  
F02C 7/22 (2006.01) F23R 3/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/011893
- (22) 国際出願日: 2018年3月23日(23.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2017-060445 2017年3月27日(27.03.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社 I H I (IHI CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 慎太郎 (ITO Shintaro); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 加藤 壮一郎 (KATO Soichiro); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 内田 正宏 (UCHIDA Masahiro); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 大西 正悟 (ONISHI Shogo); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 水谷 琢 (MIZUTANI Taku); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 齋藤 司 (SAITOU Tsukasa); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社 I H I 内 Tokyo (JP). 藤森 俊郎 (FUJIMORI

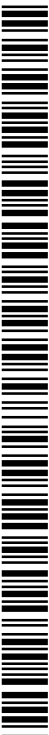
(54) Title: COMBUSTION DEVICE AND GAS TURBINE

(54) 発明の名称: 燃焼装置及びガスタービン



AA Connected to vaporizer 7  
BB To turbine 2

(57) Abstract: This combustion device (C) causes the combustion of fuel ammonia and combustion air within a combustion chamber (N), and is equipped with a combustor liner (3a) which forms the combustion chamber, a burner (3c) which is attached to one end of the combustor liner, a deflecting member (3g) which is provided downstream of the combustor liner in the flow direction of combustion gas and deflects the flow direction of the combustion gas, and at least one ammonia injection hole (3b) which is provided between the burner and the exit of the deflecting member and supplies the fuel ammonia to the interior of the combustion chamber.



WO 2018/181063 A1

Toshiro); 〒1358710 東京都江東区豊洲三丁目  
1番1号株式会社IH内Tokyo (JP).

(74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi  
et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一  
丁目9番2号Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,  
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,  
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,  
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,  
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,  
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

(57) 要約: 本開示の燃焼装置 (C) は、燃料用アンモニアと燃焼用空気を燃焼室 (N) 内で燃焼させる燃焼装置であって、燃焼室を形成する燃焼器ライナ (3 a) と、燃焼器ライナの一端に取り付けられたバーナ (3 c) と、燃焼ガスの流動方向において燃焼器ライナよりも下流側に設けられ、燃焼ガスの流動方向を偏向する偏向部材 (3 g) と、バーナと偏向部材の出口との間に設けられ、燃料用アンモニアを燃焼室の内部に供給する少なくとも一つのアンモニア噴射孔 (3 b) と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称**： 燃焼装置及びガスタービン

### 技術分野

[0001] 本開示は、燃焼装置及びガスタービンに関する。

本願は、2017年3月27日に日本に出願された特願2017-060445号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

### 背景技術

[0002] 下記特許文献1には、アンモニアを燃料として燃焼させる燃焼装置及びガスタービンが開示されている。この燃焼装置及びガスタービンは、天然ガスにアンモニア（燃料用アンモニア）を予混合させて燃焼器に供給することによりタービンを駆動する燃焼排ガスを得る。また、窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）を低減することを目的として、燃焼器内の下流側に燃焼領域で発生した窒素酸化物（ $\text{NO}_x$ ）を、還元用アンモニアを用いて還元する還元領域が形成される。

[0003] 燃焼器の下流には、トランジションピース（或いはスクロール）と呼ばれ、燃焼器とタービン入口を接続し、燃焼ガスの流動方向を偏向する偏向部材を有する。この偏向部材は、燃焼器の断面形状に応じた入口部と、タービンの入口形状の一部に応じた出口部と、入口部から出口部に向けて偏向部材の断面形状が徐々に変形している屈曲部とを有している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2016-191507号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上述したような偏向部材において燃焼ガスが流動する際に、例えば、偏向部材の屈曲部に燃焼ガスが衝突することにより、又は、偏向部材の出口部付近において燃焼ガスが高速で流れることにより、偏向部材と燃焼

ガスの熱交換が促進される。このとき、偏向部材においては、燃焼ガスの流動や衝突に起因して高温になる高温部と、温度が比較的低い低温部とが形成され易く、温度差に起因する熱変形や割れ等の破損が起こる可能性がある。

[0006] 本開示は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、燃焼室とタービン入口との間に設けられた偏向部材において、温度差に起因する熱変形や割れ等の破損を抑制することを目的とするものである。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一態様の燃焼装置は、燃料用アンモニアと燃焼用空気を燃焼室内で燃焼させる燃焼装置であって、上記燃焼室を形成する燃焼器ライナと、上記燃焼器ライナの一端に取り付けられたバーナと、燃焼ガスの流動方向において上記燃焼器ライナよりも下流側に設けられ、上記燃焼ガスの上記流動方向を偏向する偏向部材と、上記バーナと上記偏向部材の出口との間に設けられ、上記燃料用アンモニアを上記燃焼室の内部に供給する少なくとも一つのアンモニア噴射孔と、を備える。

[0008] 上記一態様の燃焼装置において、上記少なくとも一つのアンモニア噴射孔が上記燃焼器ライナの側壁に設けられていてもよい。

[0009] 上記一態様の燃焼装置において、上記少なくとも一つのアンモニア噴射孔は複数のアンモニア噴射孔を備え、上記複数のアンモニア噴射孔は、上記燃焼室の中心軸周りに非対称となるように上記燃焼器ライナの側壁に設けられていてもよい。

[0010] 上記一態様の燃焼装置において、上記偏向部材において平均温度よりも高温となる高温部を予め特定し、上記少なくとも一つのアンモニア噴射孔から供給される上記燃料用アンモニアによって上記高温部の温度が低くなるように、上記少なくとも一つのアンモニア噴射孔が配置されていてもよい。

[0011] 上記一態様の燃焼装置において、上記偏向部材において平均温度よりも高温となる高温部を予め特定し、上記少なくとも一つのアンモニア噴射孔から供給される上記燃料用アンモニアによって上記高温部の温度が低くなるように、上記少なくとも一つのアンモニア噴射孔から供給される上記燃料用アン

モニアの供給量が調整されていてもよい。

[0012] また、本開示の一態様のガスタービンは、上述の燃焼装置を備える。

### 発明の効果

[0013] 本開示によれば、アンモニア噴射孔から燃料用アンモニアが燃焼器ライナ内に供給され、燃料用アンモニアが燃焼する燃焼場が形成され、比較的温度が低いアンモニア燃焼ガスが発生する。アンモニア燃焼ガスは、偏向部材内において高温となり易い部位に衝突又は流動し、偏向部材における温度差に起因する熱変形や割れ等の破損を抑制することができる。

### 図面の簡単な説明

[0014] [図1]本開示の一実施形態に係る燃焼装置及びガスタービンの全体構成示すブロック図である。

[図2]本開示の一実施形態における燃焼器の構成を示す斜視図である。

[図3]本開示の一実施形態における燃焼器の構成を示す図であって、図2におけるA-A線に沿う図であり、燃焼室を説明する断面図である。

[図4]本開示の一実施形態における燃焼器の構成を示す図であって、図2におけるB-B線に沿う図であり、偏向部材を説明する断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0015] 以下、図面を参照して、本開示の一実施形態について説明する。

本実施形態に係るガスタービンAは、図1に示すように圧縮機1、タービン2、燃焼器3、還元触媒チャンバ4、タンク5、ポンプ6、及び気化器7を備えている。また、これらの構成要素のうち、燃焼器3、タンク5、ポンプ6、及び気化器7は、本実施形態における燃焼装置Cを構成している。ガスタービンAは、発電機Gの駆動源であり、燃料であるアンモニアを燃焼することにより回転動力を発生させる。

[0016] 圧縮機1は、外気から取り込んだ空気を所定圧まで圧縮して圧縮空気を生成する。圧縮機1は、圧縮空気を主に燃焼用空気として燃焼器に供給する。燃焼器3は、バーナ3cに供給された天然ガスとアンモニアが燃焼した火炎Kを生成し、気化器7から供給された気体アンモニアを燃料として燃焼する

。すなわち、燃焼器 3 は、圧縮空気を酸化剤として天然ガスと気体アンモニアを燃焼することにより燃焼ガスを発生させ、燃焼ガスをタービン 2 に供給する。

[0017] タービン 2 は、燃焼ガスを駆動ガスとして用いることにより回転動力を発生する。

タービン 2 は、図示するように圧縮機 1 及び発電機 G と軸結合しており、自らの回転動力によって圧縮機 1 及び発電機 G を回転駆動する。タービン 2 は、動力回収した後の燃焼ガスを還元触媒チャンバ 4 に向けて排気する。還元触媒チャンバ 4 は、内部に還元触媒が充填されており、燃焼ガスに含まれる窒素酸化物 ( $\text{NO}_x$ ) を還元処理することにより窒素 ( $\text{N}_2$ ) に還元する。

[0018] タンク 5 は、所定量の液体アンモニアを貯留する燃料タンクであり、液体アンモニアをポンプ 6 に供給する。ポンプ 6 は、タンク 5 から供給された液体アンモニアを所定圧に加圧して気化器 7 に供給する燃料ポンプである。気化器 7 は、ポンプ 6 から供給された液体アンモニアを気化させることにより気体アンモニアを生成することが可能である。

[0019] 気化器 7 は、後述する燃焼器ライナ 3 a の側壁 3 f に設けられたアンモニア噴射孔 3 b に接続されており、アンモニアを気体アンモニア（燃料用アンモニア）として燃焼器 3 に供給する。また、気化器 7 は、気体アンモニアを還元剤（還元用アンモニア）として燃焼器 3 及び還元触媒チャンバ 4 の直前に供給する。なお、還元触媒チャンバ 4 は、内部に収容した還元触媒と還元用アンモニアとの協働によって窒素酸化物 ( $\text{NO}_x$ ) を還元処理する。

[0020] ここで、このような構成要素のうち、本実施形態に係るガスタービン A 及び燃焼装置 C において特徴的な構成要素の一つである燃焼器 3 について、図 2～図 4 を参照して詳細を説明する。

[0021] 燃焼器 3 は、図 2 に示すように燃焼器ライナ 3 a、バーナ 3 c、整流器 3 d、及び偏向部材 3 g を備えている。

バーナ 3 c 及び整流器 3 d は、燃焼器ライナ 3 a の一端（第 1 端）に取り付けられている。偏向部材 3 g は、燃焼器ライナ 3 a の他端（第 2 端）に形

成されている。燃焼器ライナ 3 a は、筒状体であり、燃焼器ライナ 3 a の内部空間は、燃焼室 N である。なお、図 2 における矢印の方向は、燃焼室 N 内における燃焼ガス D の流動方向である。

[0022] バーナ 3 c は、燃焼器ライナ 3 a の一端において燃焼器ライナ 3 a の中心軸上に設けられており、燃焼室 N 内に天然ガス火炎 K を噴射する燃料噴射ノズルである。整流器 3 d は、燃焼器ライナ 3 a の一端においてバーナ 3 c の外周に円環状に設けられており、バーナ 3 c から偏向部材 3 g に向けた方向に燃焼用空気を供給する。

[0023] 燃焼器ライナ 3 a の側壁 3 f にはアンモニア噴射孔 3 b が設けられており、アンモニア噴射孔 3 b は気化器 7 に接続されている。アンモニア噴射孔 3 b は、気化器 7 から気体アンモニアを燃焼器ライナ 3 a 内に供給することが可能である。

[0024] 偏向部材 3 g は、燃焼ガス D の流動方向において燃焼器ライナ 3 a よりも下流側に設けられている。偏向部材 3 g の一端（入口部、第 1 端）は、燃焼器ライナ 3 a に対応する断面形状を有しており、燃焼器ライナ 3 a に接続されている。偏向部材 3 g の他端（出口部 3 j、第 2 端）は、タービン 2 の入口の一部に対応する断面形状を有しており、タービン 2 の入口に接続されている。

[0025] 更に、偏向部材 3 g は、偏向部材 3 g の一端から他端に向けて偏向部材 3 g の形状が徐々に変形している屈曲部 3 h を有している。偏向部材 3 g は、偏向部材 3 g 内にアンモニア燃焼ガス及び燃焼ガス D を流動させて、アンモニア燃焼ガス及び燃焼ガス D の流動方向をタービン 2 の入口に向かうように偏向する。また、偏向部材 3 g の出口部 3 j においては、偏向部材 3 g は、アンモニア燃焼ガス及び燃焼ガス D を高速で流動させる。

[0026] 上述した構成を有する燃焼器 3 を設計するにあたり、偏向部材 3 g において平均温度よりも高温となる高温部を予め特定しておくことが好ましい。偏向部材 3 g において平均温度よりも高温となる高温部を特定した場合、アンモニア噴射孔 3 b から供給される燃料用アンモニアによって高温部の温度が

低くなるように、アンモニア噴射孔 3 b の配置が調整されていることが好ましい。或いは、アンモニア噴射孔 3 b から供給される燃料用アンモニアによって高温部の温度が低くなるように、アンモニア噴射孔 3 b から供給される燃料用アンモニアの供給量が調整されていることが好ましい。

[0027] 例えば、燃料用アンモニアが高温部に衝突するように又は高温部に沿って流動するように、アンモニア噴射孔 3 b の配置又はアンモニア噴射孔 3 b から供給される燃料用アンモニアの供給量が調整されていることが好ましい。高温部の温度を下げる燃料用アンモニアは、燃料用アンモニアの燃焼ガスでもよいし、未燃の燃料用アンモニアでもよい。

[0028] 次に、本実施形態に係るガスタービン A 及び燃焼装置 C の時系列的な動作について詳しく説明する。

[0029] ガスタービン A 及び燃焼装置 C では、ポンプ 6 が作動することによって液体アンモニアがタンク 5 から気化器 7 に供給され、気化器 7 で液体アンモニアが気化することによって気体アンモニアが生成される。そして、気体アンモニアのうち、一部の気体アンモニアは燃焼器ライナ 3 a 内に燃料用アンモニアとして供給され、残りの気体アンモニアは還元用アンモニアとして還元触媒チャンバ 4 の直前に供給される。

[0030] バーナ 3 c は、整流器 3 d によって旋回する燃焼用空気に対し、天然ガスとアンモニアを噴射し、火炎 K を形成する。火炎 K の燃焼ガス D は、燃焼室 N 内を流動する。このとき、燃焼器ライナ 3 a の中心軸の周りに燃焼ガス D の旋回流が発生する。

[0031] 図 3 に示すように、アンモニア噴射孔 3 b に対向する内壁面に向けて、アンモニア噴射孔 3 b から気体アンモニアが噴射される。燃焼室 N 内において気体アンモニアが燃焼ガス D 内の残存酸素と燃焼し、燃焼室 N 内にアンモニア燃焼場 3 i が形成され、アンモニア燃焼ガスが生成される。アンモニア燃焼場 3 i は、高温の燃焼ガス D を押し退けるように形成される。

[0032] アンモニアは炭化水素燃料に比べ、カロリーが低いという性質を有する。このため、アンモニア燃焼場 3 i から生成されるアンモニア燃焼ガスは、燃

焼ガスDよりも比較的低温となる。アンモニアの燃焼温度は低いため、アンモニア噴射孔3bから気体アンモニアを噴射した後の燃焼器3の断面においては、気体アンモニアにより押し退けられた燃焼ガスD（炭化水素燃焼ガス）の高温部と、アンモニア燃焼ガスの低温部とが存在する偏った温度分布となる。

[0033] 燃焼ガスDの旋回流が発生するため、アンモニア燃焼場3iの位置は旋回流の流れに応じて変化する。また、燃焼室N内において、アンモニア燃焼場3iも下流に行くに従い旋回していく。図3に示すようにアンモニア噴射孔3bから燃焼室Nに向けて気体アンモニアが噴射されるので、バーナ3cで形成された比較的均一な燃焼ガスDの流れを押し退けながら気体アンモニアは燃焼する。

[0034] 高温の燃焼ガスD及び低温のアンモニア燃焼ガスは、旋回流となってアンモニア燃焼場3iから偏向部材3gに向けて流動する。このとき、図4に示すように、偏向部材3g内においては、アンモニア燃焼ガスが流動する低温領域Lと、高温の燃焼ガスDが流動する高温領域Hとが生じる。特に、偏向部材3gの屈曲部3hにおいて、燃焼ガスの衝突に起因して高温となり易い部分に低温領域Lが形成される。また、偏向部材3gの出口部3jにおいて、燃焼ガスの高速流動に起因して高温となり易い部分に低温領域Lが形成される。

[0035] 本実施形態によれば、従来において燃焼室とタービン入口との間に設けられた部材において高温となり易い部分に、例えば、偏向部材3g内にて高温となり易い部分に、低温のアンモニア燃焼ガスが流動する低温領域Lが形成されるので、高温部と低温部との温度差に起因する偏向部材3gにおける熱変形や割れ等の破損を抑制することができる。

[0036] 以上、図面を参照しながら本開示の実施形態及び変形例について説明したが、本開示は上記実施形態及び変形例に限定されない。上述した実施形態及び変形例において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本開示の趣旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可

能である。例えば、以下のような変形例が考えられる。

[0037] (1) 上記実施形態は、本開示をガスタービンAの燃焼装置Cに適用した場合に関するものであるが、本開示はこれに限定されない。本開示に係る燃焼装置は、ガスタービンA以外の種々の装置、例えば、ボイラや焼却設備に適用可能である。

(2) 上記実施形態では、側壁3fに設けられたアンモニア噴射孔3bの個数は1つであるが、アンモニア噴射孔3bの個数は複数であってもよい。この場合、複数のアンモニア噴射孔3bは、燃焼器ライナ3aの中心軸周りに非対称となるように燃焼器ライナ3aの側壁3fに設けられていることが好ましい。このように複数のアンモニア噴射孔3bを配置することで、アンモニア噴射孔3bから噴射した気体アンモニアは、燃焼器3の断面において不均一な燃焼場を形成する。これにより、従来の偏向部材において高温となり易い部分に、比較的温度が低いアンモニア燃焼ガスを衝突させることができる。あるいは、高温となり易い部分に沿うように、アンモニア燃焼ガスを流動させることができる。偏向部材3gにおける温度差に起因する熱変形や割れ等の破損を抑制することができる。

(3) 上記実施形態では、還元剤としてアンモニア（還元用アンモニア）を用いたが、本開示はこれに限定されない。アンモニア（還元用アンモニア）以外の還元剤を用いてもよい。

(4) 上記実施形態では、バーナ3cが燃焼室N内に供給する燃料は、天然ガスとアンモニアであったが、本開示は、火炎温度の高い燃料と低い燃料の組み合わせであれば、燃料を限定しない。

(5) アンモニア燃焼場3iは、未燃のアンモニアガスが供給された供給領域であってもよい。この場合、未燃のアンモニアガスは、脱硝装置でNO<sub>x</sub>とともに脱硝処理されるため、ガスタービンAから漏洩することはない。

### 産業上の利用可能性

[0038] 本開示によれば、燃焼室とタービン入口との間に設けられた偏向部材において、温度差に起因する熱変形や割れ等の破損を抑制することができる。

## 符号の説明

- [0039] A ガスタービン  
C 燃焼装置  
D 燃焼ガス  
H 高温領域  
K 天然ガス火炎  
L 低温領域  
N 燃焼室  
1 圧縮機  
2 タービン  
3 燃焼器  
3 a 燃焼器ライナ  
3 b アンモニア噴射孔  
3 c バーナ  
3 d 整流器  
3 e アンモニアガス  
3 f 側壁  
3 g 偏向部材  
3 h 屈曲部  
3 i アンモニア燃焼場  
3 j 出口部  
4 還元触媒チャンバ  
5 タンク  
6 ポンプ  
7 気化器

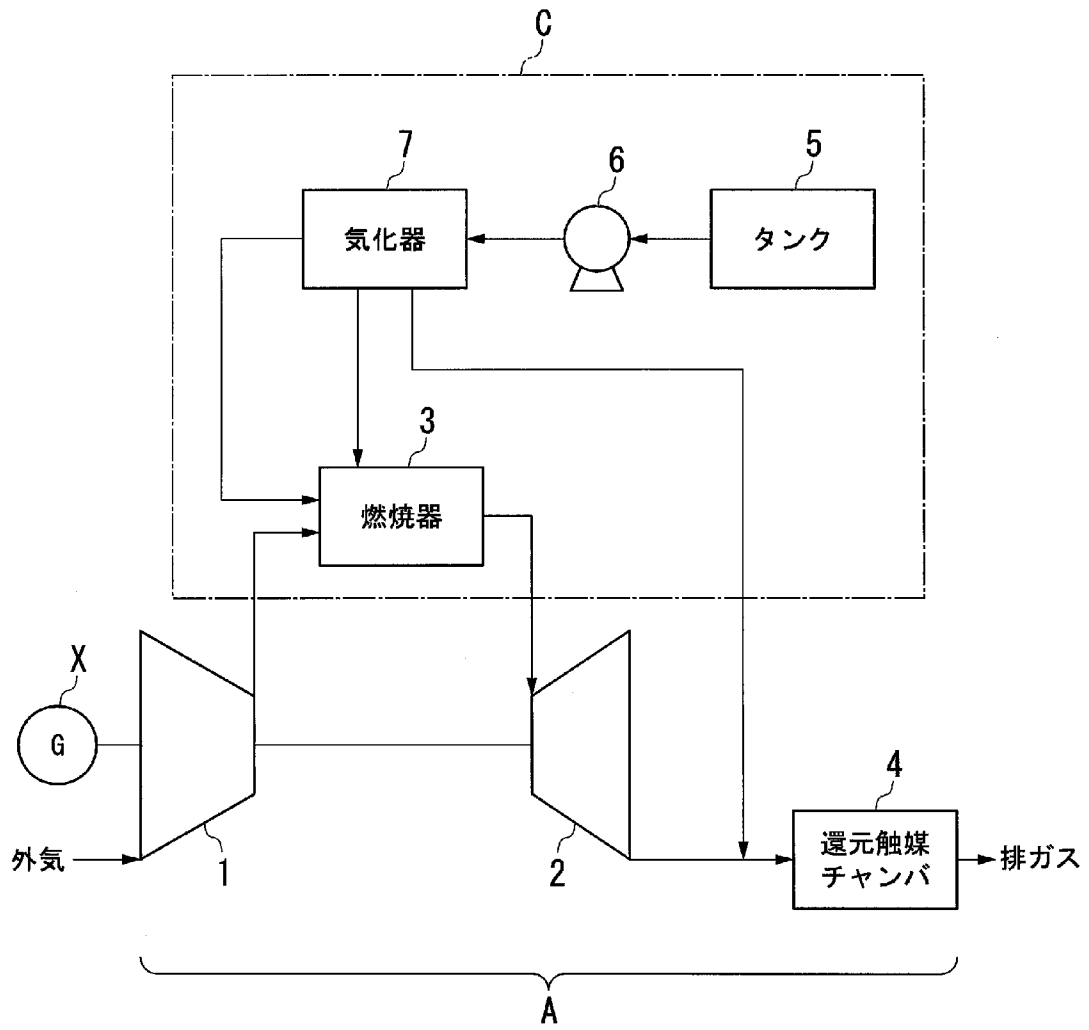
## 請求の範囲

- [請求項1] 燃料用アンモニアと燃焼用空気を燃焼室内で燃焼させる燃焼装置であって、  
前記燃焼室を形成する燃焼器ライナと、  
前記燃焼器ライナの一端に取り付けられたバーナと、  
燃焼ガスの流動方向において前記燃焼器ライナよりも下流側に設けられ、前記燃焼ガスの前記流動方向を偏向する偏向部材と、  
前記バーナと前記偏向部材の出口との間に設けられ、前記燃料用アンモニアを前記燃焼室の内部に供給する少なくとも一つのアンモニア噴射孔と、  
を備える、燃焼装置。
- [請求項2] 前記少なくとも一つのアンモニア噴射孔が前記燃焼器ライナの側壁に設けられている、請求項1に記載の燃焼装置。
- [請求項3] 前記少なくとも一つのアンモニア噴射孔は複数のアンモニア噴射孔を備え、  
前記複数のアンモニア噴射孔は、前記燃焼室の中心軸周りに非対称となるように前記燃焼器ライナの側壁に設けられている、請求項1に記載の燃焼装置。
- [請求項4] 前記偏向部材において平均温度よりも高温となる高温部を予め特定し、前記少なくとも一つのアンモニア噴射孔から供給される前記燃料用アンモニアによって前記高温部の温度が低くなるように、前記少なくとも一つのアンモニア噴射孔が配置されている、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の燃焼装置。
- [請求項5] 前記偏向部材において平均温度よりも高温となる高温部を予め特定し、前記少なくとも一つのアンモニア噴射孔から供給される前記燃料用アンモニアによって前記高温部の温度が低くなるように、前記少なくとも一つのアンモニア噴射孔から供給される前記燃料用アンモニアの供給量が調整されている、請求項1から請求項4のいずれか一項に

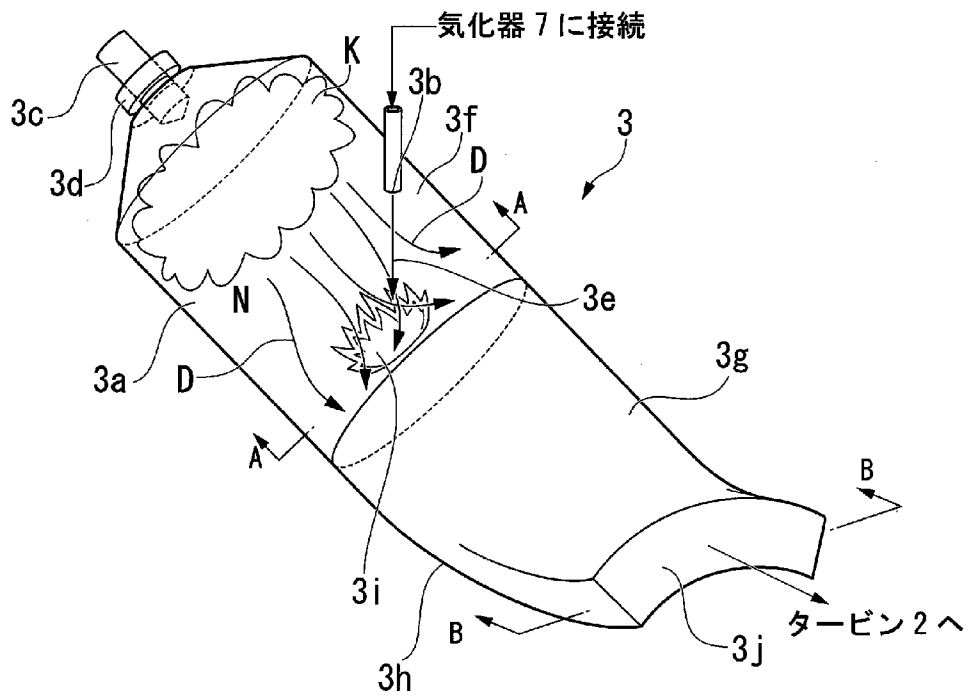
記載の燃焼装置。

[請求項6] 請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の燃焼装置を備える、  
ガスタービン。

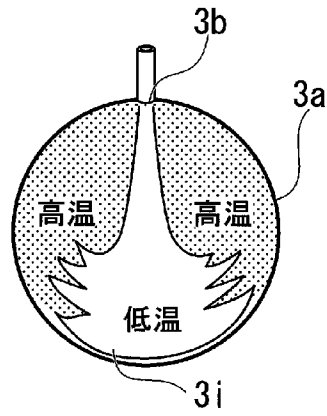
[図1]



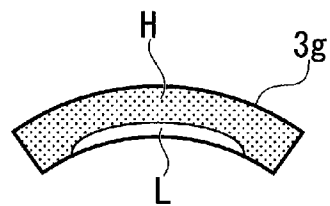
[図2]



[図3]



[図4]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/011893

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. F23R3/22(2006.01) i, F02C3/22(2006.01) i, F02C7/22(2006.01) i, F23R3/20(2006.01) i, F23R3/28(2006.01) i, F23R3/30(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F23R3/22, F02C3/22, F02C7/22, F23R3/20, F23R3/28, F23R3/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2010/082359 A1 (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 22 July 2010, page 2, line 17 to page 8, line 16, fig. 1-4B	1-2
Y	& US 2012/0036825 A1, paragraphs [0012]-[0031], fig. 1-4B & EP 2378096 A1 & CN 102272427 A	3-6
Y	JP 2005-265403 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 29 September 2005, paragraphs [0005]-[0014], fig. 1, 2 & US 2005/0204741 A1, paragraphs [0005]-[0014], fig. 1, 2 & CN 1670433 A	3-6

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date  
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
10.05.2018

Date of mailing of the international search report  
22.05.2018

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer  
  
Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/011893

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 153973/1982 (Laid-open No. 59671/1984) (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 18 April 1984, pages 3, 4, fig. 3, 4 (Family: none)	4-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 125917/1984 (Laid-open No. 43675/1986) (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 22 March 1986 (Family: none)	1-6
A	JP 2010-539437 A (SIEMENS ENERGY, INC.) 16 December 2010 & JP 2010-539438 A & US 2009/0084082 A1 & US 2009/0071159 A1 & WO 2009/038652 A2 & WO 2009/078891 A2	1-6
A	JP 2013-139784 A (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 18 July 2013 & US 2013/0167548 A1 & EP 2613037 A2 & CN 103195570 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F23R3/22(2006.01)i, F02C3/22(2006.01)i, F02C7/22(2006.01)i, F23R3/20(2006.01)i, F23R3/28(2006.01)i, F23R3/30(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F23R3/22, F02C3/22, F02C7/22, F23R3/20, F23R3/28, F23R3/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	WO 2010/082359 A1 (トヨタ自動車株式会社)	1-2
Y	2010.07.22, 第2ページ第17行-第8ページ第16行、図1-4 B & US 2012/0036825 A1, 段落0012-0031、図1-4 B & EP 2378096 A1 & CN 102272427 A	3-6
Y	JP 2005-265403 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2005.09.29, 段落0005-0014、図1-2 & US 2005/0204741 A1, 段落0005-0014、図1-2 & CN 1670433 A	3-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.05.2018

国際調査報告の発送日

22.05.2018

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山崎 孔徳

3S

4025

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願57-153973号(日本国実用新案登録出願公開59-59671号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1984.04.18, 第3-4ページ、第3-4図 (ファミリーなし)	4-6
A	日本国実用新案登録出願59-125917号(日本国実用新案登録出願公開61-43675号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1986.03.22, (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2010-539437 A (シーメンス エナジー インコーポレイテッド) 2010.12.16, & JP 2010-539438 A & US 2009/0084082 A1 & US 2009/0071159 A1 & WO 2009/038652 A2 & WO 2009/078891 A2	1-6
A	JP 2013-139784 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2013.07.18, & US 2013/0167548 A1 & EP 2613037 A2 & CN 103195570 A	1-6