

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2017-166485
(P2017-166485A)

(43) 公開日 平成29年9月21日 (2017.9.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 0 2 C 7/18 (2006.01)	F O 2 C 7/18 Z	
F 2 3 R 3/42 (2006.01)	F O 2 C 7/18 C	
F 2 3 R 3/28 (2006.01)	F 2 3 R 3/42 A	
F 2 3 R 3/34 (2006.01)	F 2 3 R 3/28 D	
	F 2 3 R 3/34	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 14 頁)		

(21) 出願番号 特願2017-38875 (P2017-38875)	(71) 出願人 390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3 4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1 番
(22) 出願日 平成29年3月2日 (2017.3.2)	(74) 代理人 100137545 弁理士 荒川 聡志
(31) 優先権主張番号 15/070, 110	(74) 代理人 100105588 弁理士 小倉 博
(32) 優先日 平成28年3月15日 (2016.3.15)	(74) 代理人 100129779 弁理士 黒川 俊久
(33) 優先権主張国 米国 (US)	(74) 代理人 100113974 弁理士 田中 拓人
最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 燃焼器ライナの冷却

(57) 【要約】

【課題】 本開示は、燃焼器（16）の高温ガス経路を少なくとも一部画成している環状形状のライナ（42）を有する燃焼器（16）を対象としている。

【解決手段】 フロースリーブ（54）は、ライナ（42）の少なくとも一部を円周方向に包囲している。フロースリーブ（54）はライナ（42）から半径方向に間隔を置いて配置され、相互間に冷却流アニユラス（56）を形成している。ブラフボディ（58）は、冷却流アニユラス（56）においてフロースリーブ（54）とライナ（42）との間で半径方向に延在している。ガイドベーン（68）は冷却流アニユラス（56）内に配置され、かつフロースリーブ（54）とライナ（42）との間でブラフボディ（58）に近接して延在している。

【選択図】 図2

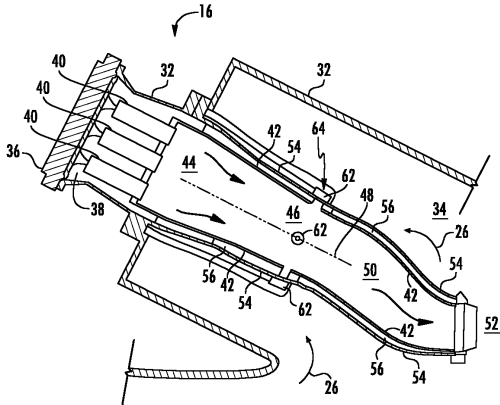


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃焼器（１６）の高温ガス経路（５０）を少なくとも一部画成している環状形状のライナ（４２）と、ライナ（４２）の少なくとも一部を円周方向に包囲しており、かつライナ（４２）から半径方向に間隔を置いて配置され、相互間に冷却流アニュラス（５６）を形成しているフローズスリーブ（５４）と、冷却流アニュラス（５６）においてフローズスリーブ（５４）とライナ（４２）との間で半径方向に延在しているブラフボディ（５８）と、冷却流アニュラス（５６）内に配置され、かつフローズスリーブ（５４）とライナ（４２）との間でブラフボディ（５８）に近接して延在しているガイドベーン（６８）とを備える、燃焼器（１６）。

10

【請求項 2】

ブラフボディ（５８）は燃料噴射装置用ボス（６０）又は燃料噴射装置（６２）のうちの１つである、請求項 1 に記載の燃焼器（１６）。

【請求項 3】

ガイドベーン（６８）は、フローズスリーブ（５４）に固定接続されている、請求項 1 に記載の燃焼器（１６）。

【請求項 4】

ガイドベーン（６８）は、フローズスリーブ（５４）を半径方向に通り、冷却流アニュラス（５６）内へと延在している、請求項 1 に記載の燃焼器（１６）。

【請求項 5】

ガイドベーン（６８）は、前縁部（７２）と、前縁部（７２）から下流に配置された後縁部（７４）とを含み、前縁部（７２）は、ブラフボディ（５８）から円周方向にオフセットして設けられている、請求項 1 に記載の燃焼器（１６）。

20

【請求項 6】

ガイドベーン（６８）は、前縁部（７２）と、前縁部（７２）から下流に配置された後縁部（７４）とを含み、前縁部（７２）は、ブラフボディ（５８）から下流に配置されている、請求項 1 に記載の燃焼器（１６）。

【請求項 7】

燃焼器（１６）の高温ガス経路（５０）を少なくとも一部画成している環状形状のライナ（４２）と、ライナ（４２）の少なくとも一部を円周方向に包囲しており、かつライナ（４２）から半径方向に間隔を置いて配置され、相互間に冷却流アニュラス（５６）を形成しているフローズスリーブ（５４）と、冷却流アニュラス（５６）においてフローズスリーブ（５４）とライナ（４２）との間で半径方向に延在しているブラフボディ（５８）と、冷却流アニュラス（５６）内に配置され、複数のガイドベーン（６８）における各ガイドベーン（６８）が、フローズスリーブ（５４）とライナ（４２）との間でブラフボディ（５８）に近接して延在している複数のガイドベーン（６８）とを備える、燃焼器（１６）。

30

【請求項 8】

ブラフボディ（５８）は燃料噴射装置用ボス（６０）又は燃料噴射装置（６２）のうちの１つである、請求項 7 に記載の燃焼器（１６）。

【請求項 9】

複数のガイドベーン（６８）のうちの１以上のガイドベーン（６８）は、フローズスリーブ（５４）に固定接続されている、請求項 7 に記載の燃焼器（１６）。

40

【請求項 10】

複数のガイドベーン（６８）のうちの１以上のガイドベーン（６８）は、フローズスリーブ（５４）を半径方向に通り、冷却流アニュラス（５６）内へと延在している、請求項 7 に記載の燃焼器（１６）。

【請求項 11】

複数のガイドベーン（６８）における各ガイドベーン（６８）は、前縁部（７２）と、前縁部（７２）から下流に配置された後縁部（７４）とを含み、１以上のガイドベーン（６８）における前縁部（７２）は、ブラフボディ（５８）から円周方向にオフセットして

50

設けられている、請求項 7 に記載の燃焼器（16）。

【請求項 12】

複数のガイドベーン（68）における各ガイドベーン（68）は、前縁部（72）と、前縁部（72）から下流に配置された後縁部（74）とを含み、1 以上のガイドベーン（68）における前縁部（72）は、ブラフボディ（58）の下流端（78）から上流に配置され、後縁部（74）は、ブラフボディ（58）の下流端（78）から下流に配置されている、請求項 7 に記載の燃焼器（16）。

【請求項 13】

複数のガイドベーン（68）における各ガイドベーン（68）は、前縁部（72）と、前縁部（72）から下流に配置された後縁部（74）とを含み、1 以上のガイドベーン（68）における前縁部（72）及び後縁部（74）は、ブラフボディ（58）から下流に配置されている、請求項 7 に記載の燃焼器（16）。

【請求項 14】

複数のガイドベーン（68）は、第 1 のサブセットのガイドベーン（168）と、第 2 のサブセットのガイドベーン（268）とを含み、第 2 のサブセットのガイドベーン（268）は、冷却流アニュラス（56）において、第 1 のサブセットのガイドベーン（168）から軸方向にオフセットして設けられている、請求項 7 に記載の燃焼器（16）。

【請求項 15】

複数のガイドベーン（68）は、第 1 のサブセットのガイドベーン（168）と、第 2 のサブセットのガイドベーン（268）とを含み、第 1 のサブセットのガイドベーン（168）は、円周方向に間隔を置いて配置された一対のガイドベーン（168（a）、168（b））を備えており、第 2 のサブセットのガイドベーン（268）は、円周方向に間隔を置いて配置された一対のガイドベーン（268（a）、268（b））を備えており、ブラフボディ（58）は、円周方向に間隔を置いて配置され、かつ一対となった第 1 のサブセットのガイドベーン（168）におけるガイドベーン（68）間に配置されている、請求項 7 に記載の燃焼器（16）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書で開示している主題は、ガスタービン用燃焼器に関する。より詳細には、本開示はガスタービンの燃焼器ライナ冷却システムを対象としている。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンは、通常炭化水素燃料を燃焼し、窒素酸化物（ NO_x ）及び一酸化炭素（ CO ）のような大気汚染排出物を生成している。ガスタービンにおける窒素分子の酸化は、燃焼器内に存在するガスの温度、並びに燃焼器内の最高温度領域に存在する反応物質の滞留時間に依存している。ガスタービンによって生成される NO_x の量を、 NO_x が生成される時点の温度より低い燃焼器温度を維持すること、或いは燃焼器における反応物質の滞留時間を制限することのいずれによっても低減することができる。

【0003】

燃焼器温度を制御するための 1 つの手法としては、燃焼に先立ち、燃料と空気とを予混合して希薄燃料空気混合気を生成することが挙げられる。この手法は燃料噴射における軸方向多段供給を含み得、ここでは第 1 の燃料空気混合気が燃焼器内の第 1 の又は一次燃焼ゾーンで噴射され、かつ点火されて高エネルギー燃焼ガスの主流が生成され、また半径方向に配向され、かつ円周方向に間隔を置いて配置された複数の燃料噴射装置、又は一次燃焼ゾーンから下流に配置された軸方向多段燃料噴射装置を介して、第 2 の燃料空気混合気が高エネルギー燃焼ガスの主流に向かって噴射され、かつこれらと混合される。軸方向多段噴射によって、消費可能な燃料が完全燃焼する可能性が高まり、さらに大気汚染排出物が低減される。

【0004】

燃焼器の作動中、燃焼チャンバ及び／又は燃焼器を通る高温ガス経路を形成している 1 つ以上のライナ又はダクトを冷却する必要がある。ライナの冷却は通常、ライナとフロースリーブ及び／又はライナを包囲している衝突スリーブとの間に画成された冷却流アニュラス又は流路を通じて、圧縮空気等の冷却媒体を送ることにより実施されている。しかし、特定の構成では、多段燃料噴射装置又は多段燃料噴射装置用取付ボスのような取付金具等の 1 つ以上のブラフボディが冷却流アニュラス内に配置されており、これによって冷却流アニュラスを通る冷却流が中断されている。各ブラフボディは、そのすぐ後方又は下流に後流領域を形成し、これによって、特に後流領域における冷却媒体の全体的な冷却効果が低減されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】 米国特許出願公開第 2015 / 0159872 号明細書

【発明の概要】

【0006】

本発明の態様及び有用性は以下の記載において明記され、又はこの記載から明らかとなり得、もしくは本発明の実施を通して理解され得る。

【0007】

本開示の一実施形態は燃焼器を対象としている。燃焼器は、燃焼器の高温ガス経路を少なくとも一部画成している環状形状のライナを含む。フロースリーブは、ライナの少なくとも一部を円周方向に包囲している。フロースリーブはライナから半径方向に間隔を置いて配置され、相互間に冷却流アニュラスを形成している。ブラフボディは、冷却流アニュラスにおいてフロースリーブとライナとの間で半径方向に延在している。ガイドベーンは冷却流アニュラス内に配置され、かつフロースリーブとライナとの間でブラフボディに近接して延在している。

【0008】

本開示の別の実施形態は燃焼器を対象としている。燃焼器は、燃焼器の高温ガス経路を少なくとも一部画成している環状形状のライナを含む。フロースリーブは、ライナの少なくとも一部を円周方向に包囲している。フロースリーブはライナから半径方向に間隔を置いて配置され、相互間に冷却流アニュラスを形成している。ブラフボディは、冷却流アニュラスにおいてフロースリーブとライナとの間で半径方向に延在している。複数のガイドベーンは冷却流アニュラス内に配置されている。複数のガイドベーンにおける各ガイドベーンは、フロースリーブとライナとの間でブラフボディに近接して延在している。

【0009】

別の実施形態はガスタービンエンジンを含む。ガスタービンエンジンは、圧縮機と、タービンと、圧縮機から下流に配置され、かつタービンから上流に配置された燃焼器とを含む。燃焼器は、燃焼器の高温ガス経路を少なくとも一部画成している環状形状のライナを含む。フロースリーブは、ライナの少なくとも一部を円周方向に包囲しており、かつライナから半径方向に間隔を置いて配置され、相互間に冷却流アニュラスを形成している。ブラフボディは、冷却流アニュラスにおいてフロースリーブとライナとの間で半径方向に延在している。1 以上のガイドベーンは冷却流アニュラス内に配置され、かつフロースリーブとライナとの間でブラフボディに近接して延在している。

【0010】

本明細書を精査することにより、当業者にはこのような実施形態の特徴及び態様並びにその他がより良好に理解される。

【図面の簡単な説明】

【0011】

当業者にとってその最良の形態を含む、種々の実施形態における完全かつ実施可能な開示は、以下の添付図面を参照することを含め、本明細書の残りの部分においてより詳細に記載されている。

10

20

30

40

50

【図 1】本開示の種々の実施形態を具現化し得る例示的ガスタービンの機能ブロック図である。

【図 2】本開示の種々の実施形態を具現化し得る例示的燃焼器の概略断面側面図である。

【図 3】本開示の少なくとも一実施形態による、ライナとフロースリーブとを備える燃焼器の一部を表す上流断面図である。

【図 4】本開示の少なくとも一実施形態による、図 3 に示したフロースリーブの上面図である。

【図 5】本開示の少なくとも一実施形態による、図 4 に示したフロースリーブの底面斜視図である。

【図 6】少なくとも一実施形態による、燃焼器においてライナとフロースリーブとの間に形成された冷却アニュラスを通る冷却流を表すフロー図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

ここで、本開示の本実施形態を詳細に参照するが、本実施形態の 1 つ以上の実施例は添付図面に示されている。発明を実施するための形態では、数字表示又は文字表示を使用して、図面における特徴を指し示している。図面及び説明における同様又は類似の表示を使用して、本開示の同様又は類似の部品を指し示している。

【0013】

本明細書で使用する場合、「第 1 の」、「第 2 の」、及び「第 3 の」という用語を、ある構成部品を別の構成部品から区別するために交換可能に使用することができるが、個々の構成部品の位置又は重要性を示すことは意図されていない。「上流」及び「下流」という用語は、流体通路内の流体流れに対する相対方向を指している。例えば、「上流」は流体の流れ元となる方向を指し、また「下流」は流体の流れ先となる方向を指している。「半径方向に」という用語は、特定の構成部品の軸方向中心線に対して実質的に垂直な相対方向を指し、「軸方向に」という用語は、特定の構成部品の軸方向中心線に対して実質的に平行かつ／又はこれに対して同軸状に揃えられた相対方向を指し、また「円周方向に」という用語は、特定の構成部品の軸方向中心線の周囲に延在する相対方向を指している。

20

【0014】

本明細書で使用する用語は、特定の実施形態を記載することのみを目的とし、本発明を限定することを目的とするものではない。本明細書で使用する場合、文脈で別途明確に指示しない限り、単数形の「1 つの (a)」、「1 つの (an)」及び「その (the)」は複数形も含むものとする。「含む (comprises)」及び／又は「含む (comprising)」という用語は、本明細書で使用される場合、記載した特徴、整数、工程、動作、要素、及び／又は構成部品の存在を示すが、1 つ以上の他の特徴、整数、工程、動作、要素、構成部品、及び／又はこれらのグループの存在もしくは付加を除外するものではないことがさらに理解される。

30

【0015】

各実施例は、限定ではなく説明を目的として示されている。実際、本発明の範囲又は趣旨を逸脱することなく、修正及び変更が本発明において可能であることは、当業者にとって明らかである。例えば、一実施形態の一部として例示又は記載された特徴を別の実施形態に適用することにより、さらに別の実施形態を創出することができる。したがって、本開示は、添付の請求の範囲及びそれらの等価物の範囲に入るこのような修正及び変更を包括することが意図されている。本開示の例示的实施形態について、例示のために地上発電用ガスタービン燃焼器の燃焼器に関連して概して記載しているが、当業者であれば、特許請求の範囲に特段の記載がなければ、本開示の実施形態がターボ機械用燃焼器のあらゆる形式又はタイプに適用可能であり、かつ地上発電用ガスタービンの燃焼器又は燃焼システムに限定されるものではないことを容易に理解する。

40

【0016】

ここで図面を参照すると、図 1 に例示的ガスタービン 10 の概略図が示されている。ガスタービン 10 は、入口セクション 12 と、入口セクション 12 の下流に配置された圧縮

50

機 1 4 と、圧縮機 1 4 の下流に配置された少なくとも 1 台の燃焼器 1 6 と、燃焼器 1 6 の下流に配置されたタービン 1 8 と、タービン 1 8 の下流に配置された排気セクション 2 0 とを備える。加えて、ガスタービン 1 0 は、圧縮機 1 4 をタービン 1 8 に連結する 1 つ以上のシャフト 2 2 を備え得る。

【0017】

作動中、空気 2 4 は、入口セクション 1 2 を通って圧縮機 1 4 へと流入し、ここでは空気 2 4 は順次圧縮され、こうして圧縮空気 2 6 が燃焼器 1 6 へと供給される。圧縮空気 2 6 の少なくとも一部は、燃焼器 1 6 内で燃料 2 8 と混合され、かつ燃焼されて燃焼ガス 3 0 を生成する。燃焼ガス 3 0 は燃焼器 1 6 からタービン 1 8 へと流入し、ここではエネルギー（運動及び／又は熱）が燃焼ガス 3 0 から回転ブレード（図示せず）に伝達され、こうしてシャフト 2 2 を回転させている。その後、機械的な回転エネルギーを、圧縮機 1 4 への動力の供給及び／又は発電等の種々の目的に使用することができる。タービン 1 8 から放出された燃焼ガス 3 0 は、その後排気セクション 2 0 を介してガスタービン 1 0 から排出され得る。

【0018】

図 2 に示すように、燃焼器 1 6 は、圧縮機吐出ケーシングのような外側ケーシング 3 2 によって少なくとも一部包囲され得る。外側ケーシング 3 2 は、燃焼器 1 6 の種々の構成部品を少なくとも一部包囲している高圧プレナム 3 4 を少なくとも一部画成し得る。高圧プレナム 3 4 は、圧縮機 1 4 から圧縮空気 2 6 を受け取るために、これと流体連通していてもよい（図 1）。エンドカバー 3 6 を外側ケーシング 3 2 に連結することができる。特定の実施形態では、外側ケーシング 3 2 及びエンドカバー 3 6 は、燃焼器 1 6 の先端容積又は部分 3 8 を少なくとも一部画成し得る。特定の実施形態では、先端部分 3 8 は高圧プレナム 3 4 及び／又は圧縮機 1 4 と流体連通している。

【0019】

燃料ノズル 4 0 は、エンドカバー 3 6 から軸方向下流に延在している。環状形状の 1 つ以上のライナ又はダクト 4 2 は、第 1 の燃料空気混合気を燃焼させるための一次又は第 1 の燃焼もしくは反応ゾーン 4 4 を少なくとも一部画成し得、かつ／又は燃焼器 1 6 の軸方向中心線 4 8 に対して第 1 の燃焼ゾーン 4 4 から軸方向下流に形成された二次燃焼もしくは反応ゾーン 4 6 を少なくとも一部画成し得る。ライナ 4 2 は、一次燃料ノズル（単数又は複数） 4 0 からタービン 1 8 の入口 5 2 に及ぶ高温ガス経路 5 0 を少なくとも一部画成している（図 1）。少なくとも一実施形態では、ライナ 4 2 はテーパ又は遷移部分を含むように形成されていてもよい。特定の実施形態では、ライナ 4 2 は単一体又は連続体から形成されていてもよい。流れ又は衝突スリーブ 5 4 は、ライナ 4 2 の少なくとも一部を円周方向に包囲している。フロースリーブ 5 4 は、ライナ 4 2 から半径方向に間隔を置いて配置され、相互間に冷却流アニュラス 5 6 を形成している。

【0020】

図 3 において、例示的フロースリーブ 5 4 の一部及び例示的ライナ 4 2 の一部を含む、燃焼器 1 6 の一部を表す上流断面図が示されている。少なくとも一実施形態では、1 以上のブラフボディ 5 8 が、冷却流アニュラス 5 6 においてライナ 4 2 とフロースリーブ 5 4 との間で半径方向に延在していてもよい。例えば、少なくとも一実施形態では、ブラフボディ 5 8 は、冷却流アニュラス 5 6 においてライナ 4 2 とフロースリーブ 5 6 との間で半径方向に延在しているボス又は支柱 6 0 から構成されていてもよい。少なくとも一実施形態では、ブラフボディ 5 8 は、冷却流アニュラス 5 6 においてライナ 4 2 とフロースリーブ 5 6 との間で半径方向に延在している少なくとも 1 台の燃料噴射装置 6 2 を含んでいてもよい。少なくとも一実施形態では、ボス又は支柱 6 0 を使用して、燃料噴射装置 6 2 の取付け又は支持を行ってもよい。

【0021】

図 2 及び図 3 に示すように、燃料噴射装置 6 2 は軸方向多段燃料噴射システム 6 4 の一部であってもよい。軸方向多段燃料噴射システム 6 4 の燃料噴射装置 6 2 は、軸方向に多段配置されているか、又は軸方向中心線 4 8 に対して、一次燃料ノズル 4 0 から間隔を置

いて配置されている。燃料噴射装置 6 2 は、一次燃料ノズル 4 0 の下流であって、タービン 1 8 の入口 5 2 の上流にあたる位置に配置されている。複数の燃料噴射装置 6 2 (2、3、4、5 台、又はそれ以上の燃料噴射装置 6 2 を含む) を、単一の燃焼器 1 6 において使用できると考えられる。図 3 に示すように、燃料噴射装置 6 2 は、円周方向 6 6 に対して、ライナ 4 2 の周囲を中心に円周方向に間隔を置いて配置されていてもよい。

【0022】

説明を簡単にするために、軸方向多段燃料噴射システム 6 4 は、本明細書では一次燃焼ゾーン 4 4 の下流で、単一の段、すなわち共通の軸平面において複数の燃料噴射装置 6 2 を有する態様で指し示され、かつ例示されている。ただし、軸方向多段燃料噴射システム 6 4 は、燃料噴射装置 6 2 において軸方向に間隔を置いた 2 つの段を含み得ると考えられる。例えば、第 1 の一組の燃料噴射装置及び第 2 の一組の燃料噴射装置は、ライナ 4 2 及びフロースリーブ 5 4 に沿って、軸方向に相互に間隔を置いて配置されていてもよい。

【0023】

図 4 は、少なくとも一実施形態による、図 3 に示したフロースリーブ 5 4 の一部を表す概略断面側面図である。図 5 は、少なくとも一実施形態による、図 3 に示したフロースリーブ 5 4 の底面図である。少なくとも一実施形態では、図 3、図 4 及び図 5 にまとめて示すように、1 以上のガイドベーン 6 8 は冷却流アニュラス 5 6 内に配置され、かつフロースリーブ 5 4 とライナ 4 2 との間でブラフボディ 5 8 に近接して延在している。少なくとも一実施形態では、図 3 及び図 4 に示すように、1 以上のガイドベーン 6 8 は、フロースリーブ 5 4 を半径方向に通り、冷却流アニュラス 5 6 内へと延在している。少なくとも一実施形態では、1 以上のガイドベーン 6 8 は、フロースリーブ 5 4 に固定接続されている。例えば、ガイドベーン 6 8 は、ろう接、溶接、ボルト止め、又はその他の適切な方法により、フロースリーブ 5 4 に取り付けられていてもよい。一実施形態では、図 4 に示すように、1 以上のガイドベーン 6 8 は、各ガイドベーン 6 8 をフロースリーブ 5 4 及び／又は冷却流アニュラス 5 6 と位置合わせするためのタブ 7 0 を含み得る。

【0024】

特定の実施形態では、図 5 に示すように、1 以上のガイドベーン 6 8 は、前縁部 7 2 と、後縁部 7 4 と、これらの間に延在している圧力側壁部 7 5 とを含む翼形部又は回転形状体を有している。一実施形態では、後縁部 7 4 は前縁部 7 2 から下流に配置されていてもよく、かつこれから軸方向に間隔を置いて配置されていてもよい。一実施形態では、前縁部 7 2 は、円周方向 6 6 に対してブラフボディ 5 8 から円周方向にオフセットして設けられていてもよい。一実施形態では、1 以上のガイドベーン 6 8 の前縁部 7 2 は、図 5 で矢印 7 6 によって示すように、冷却流アニュラス 5 6 を流れる冷却媒体の流れ方向に対してブラフボディ 5 8 から下流に配置されていてもよく、又はこれから軸方向にオフセットして設けられていてもよい。

【0025】

少なくとも一実施形態では、図 3 及び図 5 で最も明確に示すように、燃焼器 1 6 は冷却流アニュラス 5 6 内に配置された複数のガイドベーン 6 8 を備えている。複数のガイドベーン 6 8 における各ガイドベーン 6 8 は、フロースリーブ 5 4 とライナ 4 2 との間でブラフボディ 5 8 に近接して延在している。図 3 に示すように、ブラフボディ 5 8 のうちの 1 つ以上は、燃料噴射装置用ボス 6 0 又は燃料噴射装置 6 2 から構成されていてもよい。複数のガイドベーン 6 8 のうちの 1 以上のガイドベーン 6 8 は、フロースリーブ 5 4 に固定接続されていてもよい。複数のガイドベーン 6 8 のうちの 1 以上のガイドベーン 6 8 は、フロースリーブ 5 4 を半径方向に通り、冷却流アニュラス 5 6 内へと延在していてもよい。

【0026】

種々の実施形態では、複数のガイドベーン 6 8 における各ガイドベーン 6 8 は、前縁部 7 2 と、前縁部 7 2 から下流に配置された後縁部 7 4 とを含んでいてもよい。一実施形態では、複数のガイドベーン 6 8 のうちの 1 以上のガイドベーン 6 8 における前縁部 7 2 は

、円周方向 6 6 に対してブラフボディ 5 8 から円周方向にオフセットして設けられている。少なくとも一実施形態では、複数のガイドベーン 6 8 のうちの 1 以上のガイドベーン 6 8 における前縁部 7 2 は、ブラフボディ 5 8 の下流端又は部分 7 8 から上流に配置され、また各ガイドベーン 6 8 の後縁部 7 4 は、冷却媒体 7 6 の流れ方向に対してブラフボディ 5 8 の下流端 7 8 から下流に配置されている。一実施形態では、複数のガイドベーン 6 8 のうちの 1 以上のガイドベーン 6 8 における前縁部 7 2 及び後縁部 7 4 は、冷却媒体 7 6 の流れ方向に対してブラフボディ 5 8 から下流に配置されている。

【0027】

一実施形態では、複数のガイドベーン 6 8 は、第 1 のサブセットのガイドベーン 1 6 8 と、第 2 のサブセットのガイドベーン 2 6 8 とを含む。第 2 のサブセットのガイドベーン 2 6 8 は、冷却流アニュラス 5 6 において、軸方向中心線 4 8 に対して第 1 のサブセットのガイドベーン 1 6 8 から軸方向にオフセットして設けられている。一実施形態では、第 1 のサブセットのガイドベーン 1 6 8 は、円周方向に間隔を置いて配置された一対のガイドベーン 1 6 8 (a)、1 6 8 (b) を備えており、また第 2 のサブセットのガイドベーン 2 6 8 は、円周方向に間隔を置いて配置された一対のガイドベーン 2 6 8 (a)、2 6 8 (b) を備える。特定の実施形態では、ブラフボディ 5 8 は、円周方向に間隔を置いて配置され、かつ一対となった第 1 のサブセットのガイドベーン 1 6 8 間に配置されている。

【0028】

図 6 において、燃焼器 1 6 の作動中における冷却流アニュラスの一部を表すフロー図が示されている。作動中、冷却媒体 7 6 の流れは、ブラフボディ 5 8 の上流で冷却流アニュラス 5 6 に流入している。冷却媒体 7 6 はライナ 4 2 に対して、伝導冷却、対流冷却及び／又は衝突冷却を施している。冷却媒体 7 6 がブラフボディ 5 8 に到達すると、後流領域 8 0 がそれぞれ、各ブラフボディ 5 8 からすぐ下流に形成される。ガイドベーン 6 8 又は複数のガイドベーン 1 6 8 (a) 及び 1 6 8 (b)、並びに 2 6 8 (a) 及び 2 6 8 (b) は、各ブラフボディ 5 8 の周囲を移動する高運動量の冷却媒体を後流に利用して、これによって各ブラフボディ 5 8 が発生させる後流に関連した冷却の潜在的マイナス効果その他を低減又は解消している。結果として、各ブラフボディ 5 8 において、又はそのすぐ下流に高温スポット又は高温ストリークが形成される可能性が低減又は解消され、これによってライナ 4 2 の熱的かつ機械的性能を向上させている。

【0029】

本明細書は、最良の形態を含む実施例を使用して本発明を開示し、また任意の装置又はシステムを製造かつ使用すること、及び取り入れた任意の方法を実行することを含む本発明の実施を、当業者が行うのを可能にしている。本発明の特許され得る範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者が想到する他の実施例を含み得る。このような他の実施例が、特許請求の範囲の字義通りの文言と異なる構造要素を含む場合、又は、それらが特許請求の範囲の字義通りの文言と実質的な差異がない等価な構造要素を含む場合には、このような他の実施例は特許請求の範囲内であることを意図している。

〔実施態様 1〕

燃焼器 (1 6) の高温ガス経路 (5 0) を少なくとも一部画成している環状形状のライナ (4 2) と、ライナ (4 2) の少なくとも一部を円周方向に包囲しており、かつライナ (4 2) から半径方向に間隔を置いて配置され、相互間に冷却流アニュラス (5 6) を形成しているフローズリーブ (5 4) と、冷却流アニュラス (5 6) においてフローズリーブ (5 4) とライナ (4 2) との間で半径方向に延在しているブラフボディ (5 8) と、冷却流アニュラス (5 6) 内に配置され、かつフローズリーブ (5 4) とライナと (4 2) の間でブラフボディ (5 8) に近接して延在しているガイドベーン (6 8) とを備える、燃焼器 (1 6)。

〔実施態様 2〕

ブラフボディ (5 8) は燃料噴射装置用ボス (6 0) 又は燃料噴射装置 (6 2) のうちの 1 つである、実施態様 1 に記載の燃焼器 (1 6)。

〔実施態様 3〕

ガイドベーン（６８）は、フロースリーブ（５４）に固定接続されている、実施態様１に記載の燃焼器（１６）。

〔実施態様 4〕

ガイドベーン（６８）は、フロースリーブ（５４）を半径方向に通じ、冷却流アニュラス（５６）内へと延在している、実施態様１に記載の燃焼器（１６）。

〔実施態様 5〕

ガイドベーン（６８）は、前縁部（７２）と、前縁部（７２）から下流に配置された後縁部（７４）とを含み、前縁部（７２）は、ブラフボディ（５８）から円周方向にオフセットして設けられている、実施態様１に記載の燃焼器（１６）。 10

〔実施態様 6〕

ガイドベーン（６８）は、前縁部（７２）と、前縁部（７２）から下流に配置された後縁部（７４）とを含み、前縁部（７２）は、ブラフボディ（５８）から下流に配置されている、実施態様１に記載の燃焼器（１６）。

〔実施態様 7〕

燃焼器（１６）の高温ガス経路（５０）を少なくとも一部画成している環状形状のライナ（４２）と、ライナ（４２）の少なくとも一部を円周方向に包囲しており、かつライナ（４２）から半径方向に間隔を置いて配置され、相互間に冷却流アニュラス（５６）を形成しているフロースリーブ（５４）と、冷却流アニュラス（５６）においてフロースリーブ（５４）とライナ（４２）との間で半径方向に延在しているブラフボディ（５８）と、冷却流アニュラス（５６）内に配置され、複数のガイドベーン（６８）における各ガイドベーン（６８）が、フロースリーブ（５４）とライナ（４２）との間でブラフボディ（５８）に近接して延在している複数のガイドベーン（６８）とを備える、燃焼器（１６）。 20

〔実施態様 8〕

ブラフボディ（５８）は燃料噴射装置用ボス（６０）又は燃料噴射装置（６２）のうちの１つである、実施態様７に記載の燃焼器（１６）。

〔実施態様 9〕

複数のガイドベーン（６８）のうちの１以上のガイドベーン（６８）は、フロースリーブ（５４）に固定接続されている、実施態様７に記載の燃焼器（１６）。

〔実施態様 10〕 30

複数のガイドベーン（６８）のうちの１以上のガイドベーン（６８）は、フロースリーブ（５４）を半径方向に通じ、冷却流アニュラス（５６）内へと延在している、実施態様７に記載の燃焼器（１６）。

〔実施態様 11〕

複数のガイドベーン（６８）における各ガイドベーン（６８）は、前縁部（７２）と、前縁部（７２）から下流に配置された後縁部（７４）とを含み、１以上のガイドベーン（６８）における前縁部（７２）は、ブラフボディ（５８）から円周方向にオフセットして設けられている、実施態様７に記載の燃焼器（１６）。

〔実施態様 12〕

複数のガイドベーン（６８）における各ガイドベーン（６８）は、前縁部（７２）と、前縁部（７２）から下流に配置された後縁部（７４）とを含み、１以上のガイドベーン（６８）における前縁部（７２）は、ブラフボディ（５８）の下流端（７８）から上流に配置され、後縁部（７４）は、ブラフボディ（５８）の下流端（７８）から下流に配置されている、実施態様７に記載の燃焼器（１６）。 40

〔実施態様 13〕

複数のガイドベーン（６８）における各ガイドベーン（６８）は、前縁部（７２）と、前縁部（７２）から下流に配置された後縁部（７４）とを含み、１以上のガイドベーン（６８）における前縁部（７２）及び後縁部（７４）は、ブラフボディ（５８）から下流に配置されている、実施態様７に記載の燃焼器（１６）。

〔実施態様 14〕 50

複数のガイドベーン（６８）は、第１のサブセットのガイドベーン（１６８）と、第２のサブセットのガイドベーン（２６８）とを含み、第２のサブセットのガイドベーン（２６８）は、冷却流アニュラス（５６）において、第１のサブセットのガイドベーン（１６８）から軸方向にオフセットして設けられている、実施態様７に記載の燃焼器（１６）。

〔実施態様１５〕

複数のガイドベーン（６８）は、第１のサブセットのガイドベーン（１６８）と、第２のサブセットのガイドベーン（２６８）とを含み、第１のサブセットのガイドベーン（１６８）は、円周方向に間隔を置いて配置された一对のガイドベーン（１６８（ａ）、１６８（ｂ））を備えており、第２のサブセットのガイドベーン（２６８）は、円周方向に間隔を置いて配置された一对のガイドベーン（２６８（ａ）、２６８（ｂ））を備えており、ブラフボディ（５８）は、円周方向に間隔を置いて配置され、かつ一对となった第１のサブセットのガイドベーン（１６８）におけるガイドベーン（６８）間に配置されている、実施態様７に記載の燃焼器（１６）。

〔実施態様１６〕

圧縮機（１４）と、タービン（１８）と、圧縮機（１４）から下流に配置され、かつタービン（１８）から上流に配置された燃焼器（１６）とを備えるガスタービン（１０）であって、燃焼器（１６）は、燃焼器（１６）の高温ガス経路（５０）を少なくとも一部画成している環状形状のライナ（４２）と、ライナ（４２）の少なくとも一部を円周方向に包囲しており、かつライナ（４２）から半径方向に間隔を置いて配置され、相互間に冷却流アニュラス（５６）を形成しているフローズスリーブ（５４）と、冷却流アニュラス（５６）においてフローズスリーブ（５４）とライナ（４２）との間で半径方向に延在しているブラフボディ（５８）と、冷却流アニュラス（５６）内に配置され、かつフローズスリーブ（５４）とライナ（４２）の間にブラフボディ（５８）に近接して延在している１以上のガイドベーン（６８）とを備える、ガスタービン（１０）。

〔実施態様１７〕

ブラフボディ（５８）は燃料噴射装置用ボス（６０）又は燃料噴射装置（６２）のうちの１つである、実施態様１６に記載のガスタービン（１０）。

〔実施態様１８〕

１以上のガイドベーン（６８）は、フローズスリーブ（５４）を半径方向に通じ、冷却流アニュラス（５６）内へと延在している、実施態様１６に記載のガスタービン（１０）。

〔実施態様１９〕

１以上のガイドベーン（６８）は、前縁部（７２）と、前縁部（７２）から下流に配置された後縁部（７４）とを含み、前縁部（７２）は、ブラフボディ（５８）から円周方向にオフセットして設けられており、かつブラフボディ（５８）の下流端（７８）から上流に配置されている、実施態様１６に記載のガスタービン（１０）。

〔実施態様２０〕

１以上のガイドベーン（６８）は、前縁部（７２）と、前縁部（７２）から下流に配置された後縁部（７４）とを含み、前縁部（７２）及び後縁部（７４）は、ブラフボディ（５８）から下流に配置されている、実施態様１６に記載のガスタービン（１０）。

【符号の説明】

【００３０】

- １０ ガスタービン
- １２ 入口セクション
- １４ 圧縮機
- １６ 燃焼器
- １８ タービン
- ２０ 排気セクション
- ２２ シャフト
- ２４ 空気
- ２６ 圧縮空気

10

20

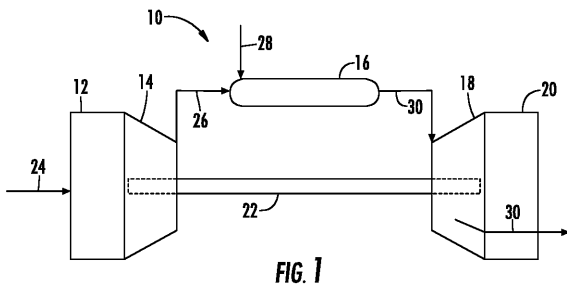
30

40

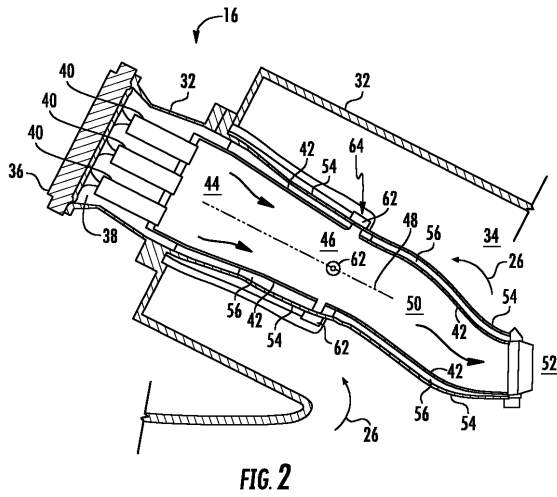
50

2 8	燃 料	
3 0	燃 焼 ガ ス	
3 2	外 側 ケ ー シ ン グ	
3 4	高 圧 プ レ ナ ム	
3 6	エ ン ド カ バ ー	
3 8	先 端 部 分	
4 0	一 次 燃 料 ノ ズ ル	
4 2	ダ ク ト ノ ラ イ ナ	
4 4	第 1 の 燃 焼 ゾ ー ン	
4 6	二 次 燃 焼 ゾ ー ン	10
4 8	軸 方 向 中 心 線	
5 0	高 温 ガ ス 経 路	
5 2	タ ー ビ ン の 入 口	
5 4	流 れ ノ 衝 突 ス リ ー プ	
5 6	冷 却 流 ア ニ ュ ラ ス	
5 8	ブ ラ フ ボ デ ィ	
6 0	燃 料 噴 射 装 置 用 ボ ス	
6 2	燃 料 噴 射 装 置	
6 4	軸 方 向 多 段 燃 料 噴 射 シ ス テ ム	
6 6	円 周 方 向	20
6 8	ガ イ ド ベ ー ン	
7 0	タ ブ	
7 2	前 縁 部	
7 4	後 縁 部	
7 5	圧 力 側 壁 部	
7 6	冷 却 媒 体	
7 8	下 流 端	
8 0	後 流 領 域	
1 6 8	第 1 の サ ブ セ ッ ト の ガ イ ド ベ ー ン	
1 6 8	(a) ガ イ ド ベ ー ン	30
1 6 8	(b) ガ イ ド ベ ー ン	
2 6 8	第 2 の サ ブ セ ッ ト の ガ イ ド ベ ー ン	
2 6 8	(a) ガ イ ド ベ ー ン	
2 6 8	(b) ガ イ ド ベ ー ン	

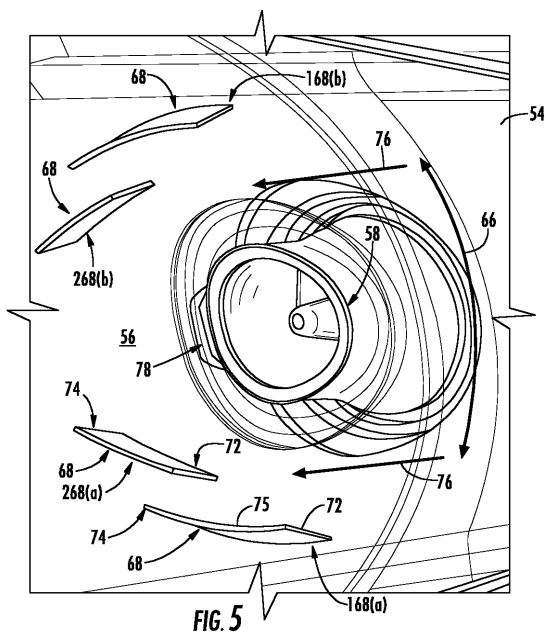
【図 1】



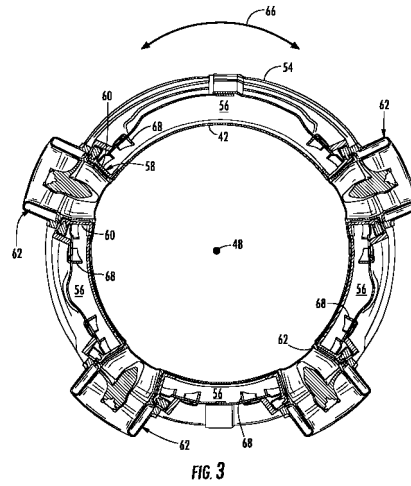
【図 2】



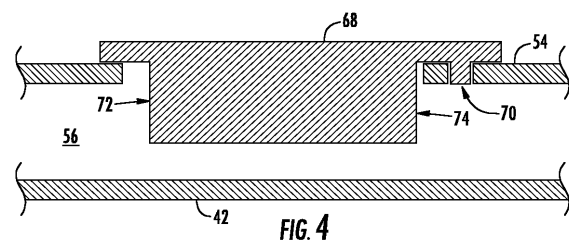
【図 5】



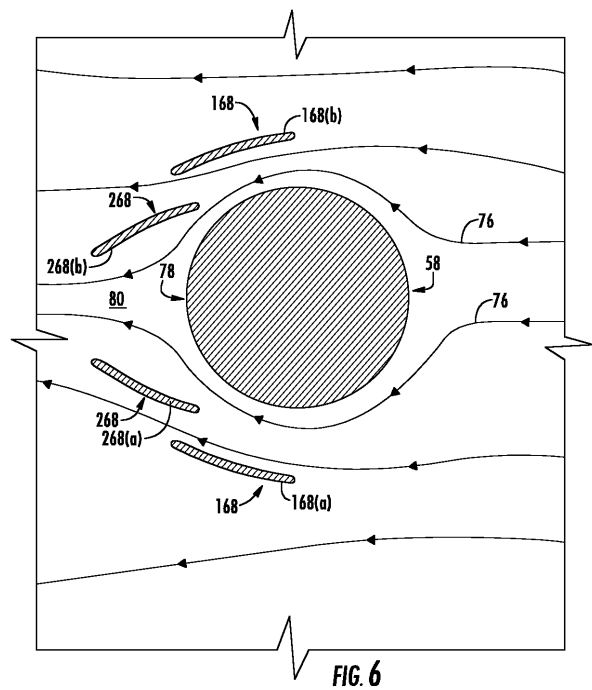
【 図 3 】



【图 4】



【图 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 アンドリュー・グレイディ・ゴッドフリー
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンビル、ガーリングトン・ロード、300番
- (72)発明者 クリストファー・ポール・ウィリス
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンビル、ガーリングトン・ロード、300番
- (72)発明者 デイビッド・ウィリアム・チラー
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンビル、ガーリントン・ロード、300
- (72)発明者 デイビッド・フィリップ・ポルツツィオ
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンビル、ガーリングトン・ロード、300番

【外国語明細書】
2017166485000001.pdf