

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6602094号  
(P6602094)

(45) 発行日 令和1年11月6日(2019.11.6)

(24) 登録日 令和1年10月18日(2019.10.18)

(51) Int. Cl. F I  
**FO2C 7/18 (2006.01)** FO2C 7/18 C  
**F23R 3/30 (2006.01)** F23R 3/30

請求項の数 11 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-159284 (P2015-159284)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成27年8月12日 (2015. 8. 12)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2016-44677 (P2016-44677A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(43) 公開日	平成28年4月4日 (2016. 4. 4)		45、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成30年8月7日 (2018. 8. 7)		番
(31) 優先権主張番号	14/462, 646	(74) 代理人	100105588
(32) 優先日	平成26年8月19日 (2014. 8. 19)		弁理士 小倉 博
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人
		(72) 発明者	ルーカス・ジョン・ストイア
			アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・2
			9615、グリーンヴィル、ガーリングト
			ン・ロード、300番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃焼器キャップ組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃焼器キャップ組立体(100)であって、  
冷却空気プレナム(146)を囲む環状シュラウド(102)であって、第1の末端部分(110)及び第2の末端部分(112)を有する環状シュラウド(102)と、  
 前記第2の末端部分に近接して前記環状シュラウドに結合され、第1の側面部(120)、第2の側面部(122)及び外側バンド部分(124)を含み且つ複数のインピンジメント冷却孔(126)及び複数の冷却流戻り通路(128)を少なくとも部分的に定めるインピンジメントプレート(116)と、  
 前記インピンジメントプレートに結合され、前記インピンジメントプレートの第2の側面部に面するインピンジメント側部(140)を有し、該インピンジメント側部が前記第2の側面部から軸方向に離間してこれらの間にインピンジメント空気プレナム(144)を定める、キャッププレート(136)と、  
 を備え、前記複数の冷却流戻り通路(128)が前記インピンジメント空気プレナムと流体連通しており、  
 前記燃焼器キャップ組立体が更に、  
 前記複数の冷却流戻り通路(128)と流体連通する複数の流体導管(148)を備え、流体導管(148)が前記インピンジメントプレートの第1の側面部から前記環状シュラウドの第1の末端部分に向けて延びる複数の流体導管(148)を備え、前記複数の流体導管(148)が前記冷却空気プレナム(146)内で互いに隔離される、燃焼器キャ

10

20

ップ組立体。

【請求項 2】

燃焼器キャップ組立体（100）であって、

第1の末端部分（110）及び第2の末端部分（112）を有する環状シュラウド（102）と、

前記第2の末端部分に近接して前記環状シュラウドに結合され、第1の側面部（120）、第2の側面部（122）及び外側バンド部分（124）を含み且つ複数のインピンジメント冷却孔（126）及び冷却流戻り通路（128）を少なくとも部分的に定めるインピンジメントプレート（116）と、

前記インピンジメントプレートに結合され、前記インピンジメントプレートの第2の側面部に面するインピンジメント側部（140）を有し、該インピンジメント側部が前記第2の側面部から軸方向に離間してこれらの間にインピンジメント空気プレナム（144）を定める、キャッププレート（136）と、

を備え、前記冷却流戻り通路が前記インピンジメント空気プレナムと流体連通しており、前記燃焼器キャップ組立体が更に、

前記冷却流戻り通路と流体連通し、前記インピンジメントプレートの第1の側面部から前記環状シュラウドの第1の末端部分に向けて延びる流体導管（148）を備え、

前記冷却流戻り通路への入口（130）が、前記インピンジメントプレートの第2の側面部に沿って定められ、前記入口を囲む前記第2の側面部の一部が、前記キャッププレートのインピンジメント側部に向かって隆起している、燃焼器キャップ組立体。

【請求項 3】

前記流体導管の出口端部が、冷却空気排気ポート（152）と流体連通している、請求項 1 または 2 に記載の燃焼器キャップ組立体。

【請求項 4】

前記冷却流戻り通路への入口に近接して前記インピンジメントプレートの外側バンド部分を通して半径方向に延びる複数の冷却通路（134）を更に備え、前記冷却通路が、前記インピンジメント空気プレナムの外部との流体連通を提供する、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の燃焼器キャップ組立体。

【請求項 5】

前記インピンジメントプレート及び前記キャッププレートが、軸方向に貫通して延びる燃料ノズル通路（118）を少なくとも部分的に定める、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の燃焼器キャップ組立体。

【請求項 6】

前記環状シュラウドから半径方向内向きに延びるフランジ（114）を更に備え、前記流体導管が、前記フランジを少なくとも部分的に貫通して延びる、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の燃焼器キャップ組立体。

【請求項 7】

前記環状シュラウドと前記インピンジメントプレートの第1の側面部とが冷却空気プレナムを少なくとも部分的に定め、前記複数のインピンジメント冷却孔が、前記冷却空気プレナムと前記インピンジメント空気プレナムとの間の流体連通を提供する、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の燃焼器キャップ組立体。

【請求項 8】

前記流体導管が、前記冷却空気プレナムから流体的に隔離された冷却流排気通路（154）を前記冷却空気プレナム内に定める、請求項 7 に記載の燃焼器キャップ組立体。

【請求項 9】

前記流体導管が、冷却空気プレナム（146）内に延びる冷却流排気通路（154）を定める管形状を有しており、前記流体導管が、前記冷却空気プレナム内で前記環状シュラウドから隔離されるように配置される、請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の燃焼器キャップ組立体。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

燃焼器（２４）であって、  
 外側ケーシング（４０）内で軸方向に延びる燃料ノズル（４６）と、  
 前記燃料ノズルの少なくとも一部を円周方向に囲む環状シュラウド（１０２）を含み、  
 前記環状シュラウドが前記外側ケーシング内に環状流路（５２）を少なくとも部分的に定  
 める請求項１乃至９のいずれかに記載の燃焼器キャップ組立体（１００）と、  
 を備える、燃焼器。

【請求項１１】

圧縮機セクションと、該圧縮機セクションから下流側の燃焼セクションと、前記燃焼セ  
 クションから下流側に配置されたタービン（２８）と、を備えたガスタービン（１０）で  
 あって、前記燃焼セクションが、外側ケーシング（４０）によって少なくとも部分的に囲  
 まれた燃焼器（２４）を含み、該燃焼器が、前記外側ケーシング内で軸方向に延びる燃料  
 ノズル（４６）と、該燃料ノズルの少なくとも一部を円周方向に囲む請求項１乃至９のい  
 ずれかに記載の燃焼器キャップ組立体（１００）とを含む、ガスタービン。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、全体的に、ガスタービン用の燃焼器に関する。より詳細には、本発明は、燃  
 焼器内に配置された燃焼器キャップ組立体のキャッププレートに冷却するシステムに関す  
 る。

【背景技術】

20

【０００２】

空気吸い込み式ターボ機械（例えば、ガスタービン）において、空気は圧縮機に流入し  
 、燃焼器に向かって送られるときに漸次的に加圧される。圧縮された空気は、燃料と予混  
 合され、燃焼器内に定められる燃焼室内で点火され、結果として高温の燃焼ガスを生成す  
 る。次いで、燃焼ガスは、燃焼室からライナ及びノズル又は移行部品を介してターボ機械のター  
 ビンセクションに送られ、ここで燃焼ガスは、固定ベーンと、ロータシャフトに固定され  
 たロータブレードとの交互する列にわたって流れる。燃焼ガスがロータブレードにわた  
 って流れると、運動及びノズル又は熱エネルギーがロータブレードに伝達され、その結果、ロー  
 タシャフトが回転するようになる。

【０００３】

30

タービン効率を高めるために、現行の燃焼器は高温で作動し、これにより燃焼器内に配  
 置された種々の機械的構成要素に作用する高い熱応力が発生する。結果として、燃焼器に  
 供給される圧縮空気の少なくとも一部は、これらの構成要素を冷却するのに使用される。  
 例えば、特定の燃焼器は、燃焼器内で１又はそれ以上の燃料ノズルを少なくとも部分的に  
 囲む略環状のキャップ組立体を含む。幾つかのキャップ組立体設計は、該キャップ組立体  
 の下流側端部に配置されたキャッププレートを含む。燃料ノズルは、通常は燃焼室に実質  
 的に隣接して配置されるキャッププレートを少なくとも部分的に貫通して延びる。その結  
 果、キャッププレートは一般に、極めて高い温度に曝される。

【０００４】

キャッププレートを冷却する方法の１つは、圧縮空気の一部をキャップ組立体内に及び  
 キャッププレートの上流側面上に送ることである。そのため、圧縮空気は、キャッププレ  
 ートを貫通して延びる複数の冷却孔を通して送られる。この方法は、エフェュージョン冷却  
 として当該産業分野において公知である。しかしながら、複数の冷却孔を通して流れる圧  
 縮空気は、燃料とほぼ未混合の状態では燃焼室に流入する。その結果、NO<sub>x</sub>及びノズル又はCO<sub>2</sub>  
 の発生が悪化し、全体のタービン効率を低下させる可能性がある。従って、キャップ  
 プレートの改善された冷却システムが有用となる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】米国特許第 6, 9 2 3, 0 0 2 号明細書

50

## 【発明の概要】

## 【0006】

本発明の態様及び利点は、以下の説明において部分的に記載され、又は、本説明から明らかになることができ、或いは、本発明を実施することによって理解することができる。

## 【0007】

本発明の1つの実施形態は、燃焼器キャップ組立体である。燃焼器キャップ組立体は、第1の末端部分及び第2の末端部分を有する環状シュラウドを含む。インピンジメントプレートは、第2の末端部分に近接してシュラウドに結合される。インピンジメントプレートは、第1の側面部、第2の側面部及び外側バンド部分を含む。インピンジメントプレートは、複数のインピンジメント冷却孔及び冷却流戻り通路を少なくとも部分的に定める。キャッププレートは、インピンジメントプレートに結合され、インピンジメントプレートの第2の側面部に面するインピンジメント側部を含む。インピンジメント側部は、第2の側面部から軸方向に離間してこれらの間にインピンジメント空気プレナムを定める。冷却流戻り通路は、インピンジメント空気プレナムと流体連通している。燃焼器キャップ組立体が更に、冷却流戻り通路と流体連通した流体導管を含む。流体導管は、インピンジメントプレートの第1の側面部からシュラウドの第1の末端部分に向けて延びる。

10

## 【0008】

本発明の別の実施形態は燃焼器である。燃焼器は、外側ケーシング内で軸方向に延びる燃料ノズルと、燃料ノズルの少なくとも一部を円周方向に囲む環状シュラウドを有する燃焼器キャップ組立体とを含む。シュラウドは、外側ケーシング内に環状流路を少なくとも部分的に定める。燃焼器キャップ組立体は更に、シュラウドの第2の末端部分に結合されたインピンジメントプレートを備える。インピンジメントプレートは、第1の側面部、第2の側面部及び外側バンド部分を含む。インピンジメントプレートは、複数のインピンジメント冷却孔及び冷却流戻り通路を少なくとも部分的に定める。シュラウド及びインピンジメントプレートの第1の側面部が、環状流路と流体連通した冷却空気プレナムを少なくとも部分的に定める。キャッププレートは、インピンジメントプレートに結合され、インピンジメントプレートの第2の側面部に面するインピンジメント側部を含む。インピンジメント側部は、第2の側面部から軸方向に離間してこれらの間にインピンジメント空気プレナムを定める。複数のインピンジメント冷却孔が、冷却空気プレナムとインピンジメント空気プレナムとの間の流体連通を提供する。冷却流戻り通路が、インピンジメント空気プレナムから外部への流体流れを提供する。流体導管は、冷却流戻り通路と流体連通している。流体導管は、冷却空気プレナム内に延びて環状流路と流体連通している。

20

30

## 【0009】

本発明の別の実施形態はガスタービンである。ガスタービンは、圧縮機セクションと、該圧縮機セクションから下流側の燃焼セクションと、前記燃焼セクションから下流側に配置されたタービンと、を含む。燃焼セクションは、外側ケーシングによって少なくとも部分的に囲まれた燃焼器を含む。燃焼器は、外側ケーシング内で軸方向に延びる燃料ノズルと、該燃料ノズルの少なくとも一部を円周方向に囲む燃焼器キャップ組立体とを含む。燃焼器キャップ組立体は、第1の末端部分及び第2の末端部分を有する環状シュラウドを含む。シュラウドは、外側ケーシング内に環状流路を少なくとも部分的に定める。インピンジメントプレートは、第2の末端部分に近接してシュラウドに結合される。インピンジメントプレートは、第2の側面部から軸方向に離間して配置された第1の側面部を有する。インピンジメントプレートは、複数のインピンジメント冷却孔及び冷却流戻り通路を定める。冷却空気プレナムは、シュラウド及びインピンジメントプレートの第1の側面部によって少なくとも部分的に定められる。キャッププレートは、インピンジメントプレートに結合され、インピンジメントプレナムは、インピンジメントプレートの第2の側面部とキャッププレートのインピンジメント側部との間に定められる。複数のインピンジメント冷却孔が、インピンジメントプレナムに入る流体流れを提供し、冷却流戻り通路が、インピンジメントプレナムから出る流体流れを提供する。燃焼器キャップ組立体は更に、冷却流戻り通路と流体連通した流体導管を含む。流体導管は、冷却空気プレナムから流体的に隔

40

50

離された冷却流排気通路を該冷却空気プレナム内に定める。

【0010】

当業者であれば、本明細書を精査すると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理解されるであろう。

【0011】

添付図面の参照を含む本明細書の残りの部分において、当業者に対してなしたその最良の形態を含む本発明の完全且つ有効な開示をより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の少なくとも1つの実施形態を組み込むことができる例示的なガスタービンの機能ブロック図。 10

【図2】本発明の1又はそれ以上の実施形態による、例示的な燃焼器を含むガスタービンの例示的な燃焼セクションの一部の側断面図。

【図3】本発明の1又はそれ以上の実施形態による、燃焼器キャップ組立体の一部の斜視断面図。

【図4】本発明の1又はそれ以上の実施形態による、図3に示すような燃焼器キャップ組立体の一部の後方又は背面斜視図

【図5】本発明の1つの実施形態による、図3に示すような燃焼器キャップ組立体の一部の前方斜視図。

【図6】本発明の1つの実施形態による、図4に示すような燃焼器キャップ組立体の一部の拡大斜視図。 20

【図7】本発明の1又はそれ以上の実施形態による、図3に示すようなキャップ組立体の一部の斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

ここで、その1つ又はそれ以上の実施例が添付図面に例示されている本発明の実施形態について詳細に説明する。詳細な説明では、図面中の特徴部を示すために参照符号及び文字表示を使用している。本発明の同様の又は類似した要素を示すために、図面及び説明において同様の又は類似した表示を使用している。本明細書で使用される用語「第1」、「第2」、及び「第3」は、ある構成要素を別の構成要素と区別するために同義的に用いることができ、個々の構成要素の位置又は重要性を意味することを意図したものではない。用語「上流」及び「下流」は、流体通路における流体流れに対する相対的方向を指す。例えば、「上流」は、流体がそこから流れる方向を指し、「下流」は流体がそこに向けて流れ込む方向を指す。用語「半径方向」は、特定の構成要素の軸方向中心線に実質的に垂直な相対方向を指し、用語「軸方向」は、特定の構成要素の軸方向中心線に実質的に平行な及び/又は同軸に整列された相対方向を指す。 30

【0014】

各実施例は、本発明の限定ではなく、例証として提供される。実際に、本発明の範囲又は技術的思想から逸脱することなく、修正形態及び変形形態を本発明において実施できることは、当業者であれば理解されるであろう。例えば、1つの実施形態の一部として例示され又は説明される特徴は、別の実施形態で使用して更に別の実施形態を得ることができる。従って、本発明は、このような修正形態及び変形形態を特許請求の範囲及びその均等物の技術的範囲内に属するものとして保護することを意図している。本明細書では産業用又は地上設置型のガスタービンが図示され説明されたが、本明細書で図示され説明される本発明は、請求項において特に指定のない限り、産業用又は地上設置型のガスタービンに限定されない。例えば、本明細書に記載される本発明は、航空機ガスタービン又は船舶用ガスタービンで用いることができる。 40

【0015】

次に、幾つかの図を通して同じ参照符号が同じ要素を表す図面を参照すると、図1は、本発明の種々の実施形態を組み込むことができる例示的なガスタービン10の機能ブロッ 50

ク図を示す。図示のように、ガスタービン10は、一般に、入口セクション12を含み、該入口セクションは、一連のフィルタ、冷却コイル、湿分分離器、及びノ又はガスタービン10に流入する作動流体（例えば、空気）14を精製又は調整する他の装置を含むことができる。作動流体14は、圧縮機セクションに流れ、ここで圧縮機16は、作動流体14に漸次的に運動エネルギーを与え、圧縮又は加圧空気18を生成する。

#### 【0016】

圧縮空気18は、燃料スキッドのような燃料源22からの燃料20と混合され、1又はそれ以上の燃焼器24内で可燃性混合気を形成する。可燃性混合気が燃焼して、高温高圧及び高速の燃焼ガス26を生成する。燃焼ガス26は、タービンセクションのタービン28を通して流れ、仕事を生成する。例えば、タービン28は、シャフト30に結合することができ、その結果、タービン28の回転により圧縮機16を駆動して圧縮空気18を生成するようになっている。代替的に又は追加的に、シャフト30は、タービン28を発電機32に接続して電気を生成することができる。タービン28からの排気ガス34は、タービン28の下流側の排気スタック38にタービン28を接続する排気セクション36を通して流れる。排気セクション36は、例えば、環境に放出する前に排気ガス34を浄化してそこから更に熱を抽出する熱回収蒸気発生器（図示せず）を含むことができる。

10

#### 【0017】

図2は、本発明の1又はそれ以上の実施形態による例示的な燃焼器24の一部の側断面図である。図2に示すように、燃焼器24は、圧縮機吐出ケーシングなどの少なくとも1つの外側ケーシング40によって少なくとも部分的に囲まれる。外側ケーシング40は、圧縮機16（図1）と流体連通し、圧縮機16からの圧縮空気18の少なくとも一部を受けようになっている。1つの構成において、図2に示すように、端部カバー42は、外側ケーシング40に結合され、外側ケーシング40内に定められた開口の周りにシールを設けるようにする。開口は、一般に、燃焼器24を受けようなサイズにされる。外側ケーシング40及び端部カバー42は、燃焼器24を少なくとも部分的に囲む高圧プレナム44を少なくとも部分的に定める。

20

#### 【0018】

少なくとも1つの燃料ノズル46は、燃焼器24の軸方向中心線に対して外側ケーシング40内で軸方向に延びる。図2に示すように、燃焼器24は、外側ケーシング40内に軸方向に延びる複数の燃料ノズル46を含むことができる。燃料ノズル46は、第1の端部にて端部カバー42に結合することができる。燃料ノズル46の第2の又は下流側端部は、外側ケーシング40内に定められる燃焼室又は燃焼ゾーン48に近接して終端する。

30

#### 【0019】

燃焼ライナ50は、燃料ノズル46から下流側に延び、燃焼室48を少なくとも部分的に定めることができる。加えて、燃焼ライナ50は、外側ケーシング40内で環状流路52を少なくとも部分的に定めることができる。特定の実施形態において、環状流路52は更に、燃焼ライナ50を囲むインピンジメントスリーブ又はライナ54の1又はそれ以上によって定めることができる。特定の実施形態において、環状流路52は更に、外側ケーシング40、端部カバー42及びノ又は外側ケーシング40内に定められた他のライナ又は特徴部によって定めることができる。

40

#### 【0020】

燃料ノズル46の少なくとも一部は、燃焼器キャップ組立体100を通して軸方向に延びる。燃焼器キャップ組立体100は、外側ケーシング40内で半径方向、円周方向及び軸方向に延びる。燃焼器キャップ組立体100は、燃料ノズル46の少なくとも一部を円周方向に囲む少なくとも1つの環状形状のシュラウド102を含む。シュラウド102は、単一又は単体シュラウドを備えることができ、或いは、ボルト、溶接又は他の何れかの好適な機械的締結手段を介してそれぞれの端部にて又はそれに近接して共に結合される複数のシュラウドを含むことができる。1つの実施形態において、シュラウド102は、第2の環状シュラウド106に結合される第1の環状シュラウド104を備える。

#### 【0021】

50

特定の実施形態において、シュラウド102は、外側ケーシング40内に環状流路52を少なくとも部分的に定める。1つの実施形態において、外側シュラウド102の外側側面又は表面は、外側ケーシング40内に環状流路52を少なくとも部分的に定める。環状流路52は、圧縮空気18の少なくとも一部を高圧プレナム44及びノズル又は圧縮機16(図1)から端部カバー42に向けて送るための流体流路を定める。

#### 【0022】

図3は、本発明の1又はそれ以上の実施形態による、図2に示すような燃焼器キャップ組立体100の一部の斜視断面図を示す。図4は、1又はそれ以上の実施形態による、図2及び3に示したような燃焼器キャップ組立体100の一部の後方斜視図を示す。図5は、本発明の1つの実施形態による、図3のような燃焼器キャップ組立体100の一部の前方斜視図を示す。図3及び4に示すように、シュラウド102は、第2の末端部分112から軸方向に分離された第1の末端部分110を含む。1つの実施形態において、図3及び4に示すように、フランジ114は、シュラウド102から該シュラウド102の軸方向中心線に向けて半径方向内向きに延びる。フランジ114は、第1の末端部分110に近接して配置することができる。フランジ114は、第1及び第2のシュラウド104, 106を結合又は接続するのに用いることができる。

#### 【0023】

図3, 4及び5に示すように、燃焼器キャップ組立体100は更に、インピンジメントプレート116を含む。1つの実施形態において、図3に示すように、インピンジメントプレート116は、第2の末端部分112に近接してシュラウド102に結合される。インピンジメントプレート116は、シュラウド102の第2の末端部分112にわたって半径方向及び円周方向に少なくとも部分的に延びる。インピンジメントプレート116は、燃料ノズル46(図2)を受けるよう軸方向に貫通して延びる少なくとも1つの燃料ノズル通路118を少なくとも部分的に定めることができる。

#### 【0024】

図3及び4に示すように、インピンジメントプレート116は、第1の又は上流側側面部120を含む。図3及び5に示すように、インピンジメントプレート116はまた、第2の又は下流側側面部122を含む。図3及び5に示すように、インピンジメントプレート116はまた、第2の又は下流側側面部122を含み、図3, 4及び5に示すように、インピンジメントプレート116は、外側バンド部分124を含む。外側バンド部分124は、インピンジメントプレート116の半径方向外周を少なくとも部分的に定める。種々の実施形態において、図3に示すように、インピンジメントプレート116は、複数のインピンジメント冷却孔126を少なくとも部分的に定める。インピンジメント冷却孔126は、第1の側面部120及び第2の側面部122を貫通して延びて、インピンジメントプレート116を通る流体連通を提供するようにする。

#### 【0025】

図3に示すように、インピンジメントプレート116は更に、少なくとも1つの冷却流戻り通路128を定める。1つの実施形態において、冷却流戻り通路128は、インピンジメントプレート116を貫通して実質的に軸方向に延びる。図示のように、冷却流戻り通路128は、第1の側面部120及び第2の側面部122を貫通して延びて、インピンジメントプレート116を通る流体連通を提供するようにする。図5に示すように、冷却流戻り通路128への入口130は、インピンジメントプレート116の第2の側面部122に沿って定められる。1つの実施形態において、第2の側面部122の隆起部132は入口130を囲む。隆起部132は、第2の側面部122の残りの部分に対して軸方向外向きに隆起している。

#### 【0026】

1つの実施形態において、図3及び5に示すように、外側バンド部分124は、インピンジメントプレート116の外側バンド部分124を通して実質的に半径方向に延びる複数の冷却通路134を少なくとも部分的に定める。1つの実施形態において、図5に示すように、冷却流戻り通路128に近接していない外側バンド部分124の領域に沿ったよ

10

20

30

40

50

りも、冷却流戻り通路 1 2 8 の入口 1 3 0 に近接してより多数の冷却通路 1 3 4 を形成又は集中させることができる。

【 0 0 2 7 】

図 3 及び 4 に示すように、燃焼器キャップ組立体 1 0 0 は更に、インピンジメントプレート 1 1 6 に結合されたキャッププレート 1 3 6 を含む。図 6 は、本発明の 1 つの実施形態による、図 4 に示すような燃焼器キャップ組立体 1 0 0 の一部の拡大斜視図を示す。1 つの実施形態において、図 6 に示すように、キャッププレート 1 3 6 の外周 1 3 8 は、インピンジメントプレート 1 1 6 の外側バンド部分 1 2 4 に結合又は接続される。図 6 に示すように、キャッププレート 1 3 6 は、インピンジメントプレート 1 1 6 の第 2 の側面部 1 2 2 に面するインピンジメント側部 1 4 0 を含む。キャッププレート 1 3 6 の反対側面又は高温側面 1 4 2 は、燃焼ゾーン又は燃焼室 4 8 に面している。

10

【 0 0 2 8 】

インピンジメント側部 1 4 0 は、第 2 の側面部から軸方向に離間して、これらの間にインピンジメント空気プレナム 1 4 4 を定める。インピンジメント冷却孔 1 2 6 は、インピンジメント空気プレナム 1 4 4 への流体連通を提供し、冷却流戻り通路 1 2 8 は、インピンジメント空気プレナム 1 4 4 から外部への流体連通を提供する。1 つの実施形態において、冷却通路 1 3 4 はまた、インピンジメント空気プレナム 1 4 4 から外部への流体連通を提供する。1 つの実施形態において、図 3 に示すように、キャッププレート 1 3 6 は更に、燃料ノズル通路 1 1 8 を定める。

【 0 0 2 9 】

20

1 つの実施形態において、図 4 に示すように、シュラウド 1 0 2 及びインピンジメントプレート 1 1 6 ( 詳細には第 1 の側面部 1 2 0 ) は、燃焼器キャップ組立体 1 0 0 内に冷却空気プレナム 1 4 6 を少なくとも部分的に定める。図 3 及び 6 に示すように、複数のインピンジメント冷却孔 1 2 6 は、冷却空気プレナム 1 4 6 とインピンジメント空気プレナム 1 4 4 との間の流体連通を提供する。冷却空気プレナム 1 4 6 は、燃料ノズル 4 6 ( 図 1 ) の一部を少なくとも部分的に囲むことができる。

【 0 0 3 0 】

種々の実施形態において、図 3 に示すように、燃焼器キャップ組立体 1 0 0 は更に、冷却流戻り通路 1 2 8 と流体連通する少なくとも 1 つの流体導管 1 4 8 を含む。1 つの実施形態において、流体導管 1 4 8 は、冷却流戻り通路 1 2 8 と同軸に整列される。流体導管 1 4 8 は、インピンジメントプレート 1 1 6 の第 1 の側面部 1 2 0 からシュラウド 1 0 2 の第 1 の末端部分 1 1 0 に向けて実質的に延びる。

30

【 0 0 3 1 】

1 つの実施形態において、図 4 に示すように、流体導管 1 4 8 の出口端部 1 5 0 は、フランジ 1 1 4 を少なくとも部分的に貫通して延びる。1 つの実施形態において、図 3 に示すように、流体導管 1 4 8 の出口端部 1 5 0 は、冷却空気排気ポート 1 5 2 と流体連通している。冷却空気排気ポート 1 5 2 は、インピンジメント空気プレナム 1 4 4 と環状流路 5 2 との間の流体連通を提供する。図 3 に示すように、流体導管 1 4 8 は、冷却空気プレナム 1 4 6 から流体的に隔離された冷却流排気通路 1 5 4 を冷却空気プレナム 1 4 6 内に定める。

40

【 0 0 3 2 】

図 7 は、本発明の 1 又はそれ以上の実施形態による、図 2 ~ 6 に示され説明される作動中のキャップ組立体の一部の斜視図を示す。図 2 に示すように、圧縮空気 1 8 は、高圧プレナム 4 4 から環状流路 5 2 を通って端部カバー 4 2 に向かって延びて、ここで流れ方向が反転する。圧縮空気 1 8 の一部は、燃料ノズルを通して流れ、ここで点火前に燃焼室 4 8 から上流側で燃料と混合される。圧縮空気 1 8 の一部は、燃焼器キャップ組立体 1 0 0 内及び冷却空気プレナム 1 4 6 ( 図 7 ) 内に送られ、ここで燃料ノズル 4 6 ( 図 2 ) を冷却するのに用いることができる。

【 0 0 3 3 】

次に図 7 を参照すると、圧縮空気 1 8 は、冷却空気プレナム 1 4 6 からインピンジメン

50

ト冷却孔 1 2 6 を通って流れ、キャッププレート 1 3 6 のインピンジメント側部 1 4 0 に衝突する。その結果、熱エネルギーがキャッププレート 1 3 6 から圧縮空気 1 8 に伝達され、従って、対流及び/又はインピンジメントジェット冷却をキャッププレート 1 3 6 に与える。次いで、加熱された圧縮空気 1 5 6 は、インピンジメント空気プレナム 1 4 4 から出て、冷却流戻り通路 1 2 8 を介して流体導管 1 4 8 に送られる。1つの実施形態において、入口 1 3 0 を囲むインピンジメントプレート 1 1 6 の第 2 の側面部 1 2 2 の隆起部 1 3 2 は、インピンジメントプレート 1 1 6 の第 2 の側面部 1 2 2 とキャッププレート 1 3 6 のインピンジメント側部 1 4 0 との間の軸方向ギャップを低減し、従って加熱された圧縮空気 1 5 6 の流速を増大させることにより、キャッププレート 1 3 6 上に形成される可能性がある局所的ホットスポットを低減する。

10

## 【 0 0 3 4 】

次いで、加熱された圧縮空気 1 5 6 は、流体導管 1 4 8 の出口端部 1 5 0 に向かい、排気ポート 1 5 2 を介して流体導管 1 4 8 から流出する。次に、加熱された圧縮空気 1 5 6 は、環状流路 5 2 に再導入され、ここで高圧プレナム 4 4 ( 図 2 ) からの圧縮空気 1 8 と混合される。高圧プレナムから流れる圧縮空気 1 8 の流れへの加熱された圧縮空気 1 5 6 の再導入は、燃料ノズルの燃料/空気反応のための追加の空気を提供する。この追加の空気により、エンジンエミッション、特に NOx エミッションが低減される。

## 【 0 0 3 5 】

本明細書は、最良の形態を含む実施例を用いて本発明を開示し、また、あらゆる当業者が、あらゆるデバイス又はシステムを実施及び利用すること並びにあらゆる組み込み方法を実施することを含む本発明を実施することを可能にする。このような他の実施例は、請求項の文言と差違のない構造要素を有する場合、或いは、請求項の文言と僅かな差違を有する均等な構造要素を含む場合には、本発明の範囲内にあるものとする。

20

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 6 】

- 1 0 ガスタービン
- 1 2 入口セクション
- 1 4 作動流体 ( 例えば、空気 )
- 1 6 圧縮機
- 1 8 圧縮又は加圧空気
- 2 0 燃料
- 2 2 燃料源
- 2 4 燃焼器
- 2 6 燃焼ガス
- 2 8 タービン
- 3 0 シャフト
- 3 2 発電機
- 3 4 排気ガス
- 3 6 排気セクション
- 3 8 排気スタック
- 4 0 外側ケーシング
- 4 2 端部カバー
- 4 4 高圧プレナム
- 4 6 燃料ノズル
- 4 8 燃焼室又は燃焼ゾーン
- 5 0 燃焼ライナ
- 5 2 環状流路
- 5 4 インピンジメントスリーブ又はライナ
- 1 0 0 燃焼器キャップ組立体
- 1 0 2 シュラウド

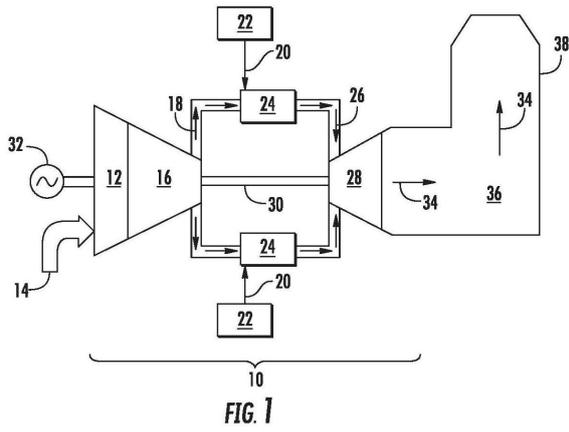
30

40

50

1 0 4	第 1 の環状シュラウド	
1 0 6	第 2 の環状シュラウド	
1 1 0	第 1 の末端部分	
1 1 2	第 2 の末端部分	
1 1 4	フランジ	
1 1 6	インピンジメントプレート	
1 1 8	燃料ノズル通路	
1 2 0	第 1 の又は上流側側面部	
1 2 2	第 2 の又は下流側側面部	
1 2 4	外側バンド部分	10
1 2 6	インピンジメント冷却孔	
1 2 8	冷却流戻り通路	
1 3 0	冷却流戻り通路 1 2 8 への入口	
1 3 2	隆起部	
1 3 4	冷却通路	
1 3 6	キャッププレート	
1 3 8	キャッププレート 1 3 6 の外周	
1 4 0	インピンジメント側部	
1 4 2	キャッププレート 1 3 6 の反対側面又は高温側面	
1 4 4	インピンジメント空気プレナム	20
1 4 6	冷却空気プレナム	
1 4 8	流体導管	
1 5 0	流体導管 1 4 8 の出口端部	
1 5 2	冷却空気排気ポート	
1 5 4	冷却流排気通路	
1 5 6	加熱された圧縮空気	

【 図 1 】



従来技術

【 図 2 】

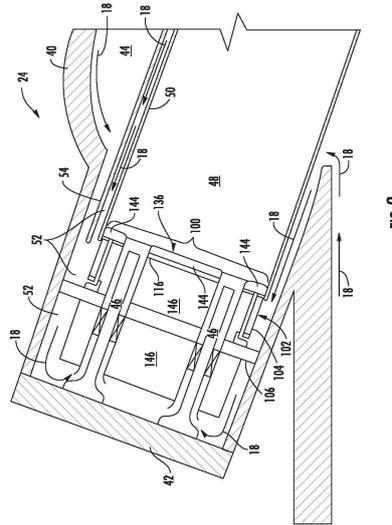


FIG. 2

【 図 3 】

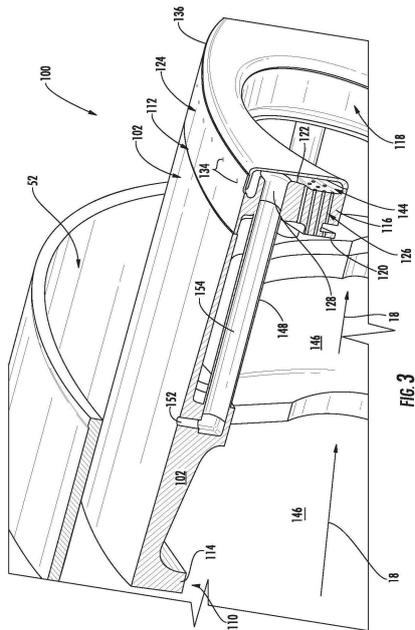


FIG. 3

【 図 4 】

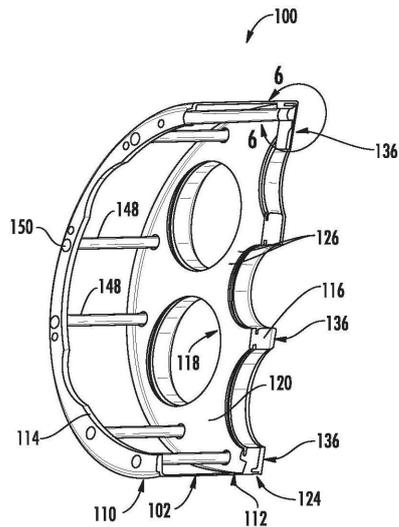
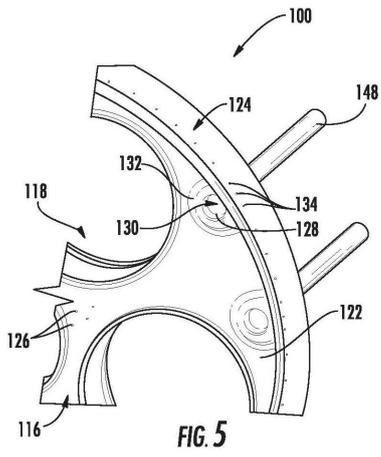
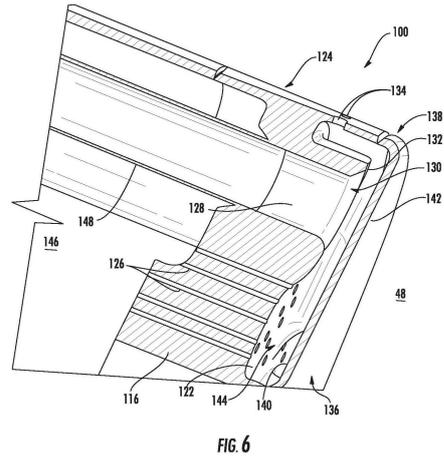


FIG. 4

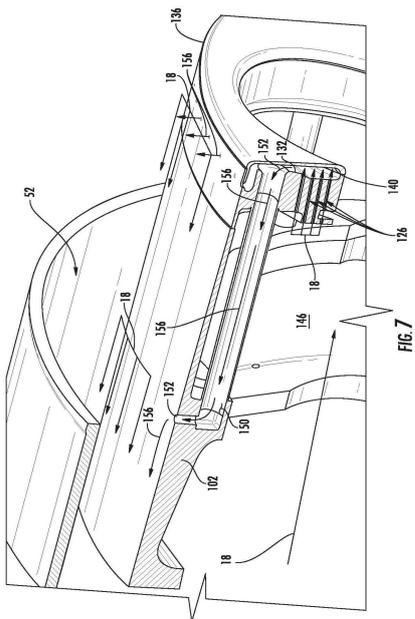
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 パトリック・ベネディクト・メルトン  
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、  
300番
- (72)発明者 キャロライン・アシュレー・アントニオーノ  
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、  
300番

審査官 西中村 健一

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0116060(US, A1)  
特開2014-088874(JP, A)  
特開2012-057611(JP, A)  
米国特許出願公開第2014/0053571(US, A1)  
特表2001-515197(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C 7/12 - 7/18  
F23R 3/02 - 3/38