

(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2014-181701

(P2014-181701A)

(43) 公開日 平成26年9月29日(2014.9.29)

(51) Int.Cl.

F02C 7/18 (2006.01)
F23R 3/42 (2006.01)

F 1

F O 2 C 7/18
F 2 3 R 3/42

テーマコード（参考）

審査請求 未請求 請求項の数 20 O.L. (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-48294 (P2014-48294)
(22) 出願日 平成26年3月12日 (2014. 3. 12)
(31) 優先権主張番号 13/845, 378
(32) 優先日 平成25年3月18日 (2013. 3. 18)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542
ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
45、スケネクタディ、リバーロード、1
番
(74) 代理人 100137545
弁理士 荒川 聰志
(74) 代理人 100105588
弁理士 小倉 博
(74) 代理人 100129779
弁理士 黒川 優久
(74) 代理人 100113974
弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

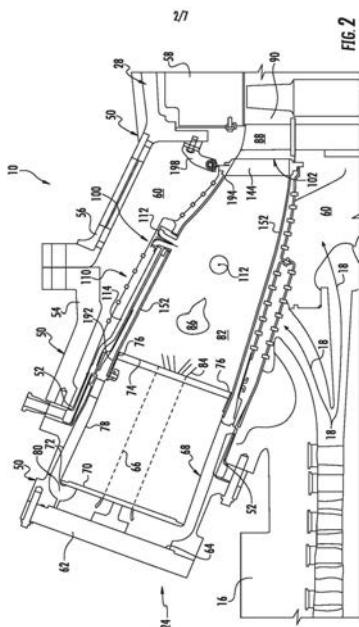
(54) 【発明の名称】ガスタービン燃焼器の燃焼モジュールのための流れスリーブ組立体

(57) 【要約】

【課題】 改良された流れスリーブ組立体を提供する。

【解決手段】ガスターインの燃焼器のための流れスリーブ組立体は、流れスリーブ組立体の前端に配置される環状支持スリーブを含む。支持スリーブは、後方部から軸方向に離間した前方部を有する。後方フレームは、流れスリーブ組立体の後端に配置される。環状流れスリーブは、支持スリーブの後方部から後方フレームに向かって延びる。流れスリーブは、後端から軸方向に離間した前端を有する。流れスリーブの前端は支持スリーブの後端を円周方向に取り囲む。環状インピンジメントスリーブは、流れスリーブの後端と後方フレームとの間に延びる。インピンジメントスリーブの前端は流れスリーブの後端に結合され、インピンジメントスリーブの後端は後方フレームに結合される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ガスタービンの燃焼器のための流れスリーブ組立体であって、
(a) 前記流れスリーブ組立体の前端に配置され、後方部から軸方向に離間した前方部を有する環状支持スリーブと、
(b) 前記流れスリーブ組立体の後端に配置される後方フレームと、
(c) 前記支持スリーブの後方部から前記後方フレームに向かって延び、後端から軸方向に離間した前端を有し、該前端が前記支持スリーブの後端を円周方向に取り囲む、環状流れスリーブと、
(d) 前記流れスリーブの後端と前記後方フレームとの間に延び、前記流れスリーブの後端に結合する前端と、前記後方フレームに結合される後端とを有する環状インピングメントスリーブと、
を備える流れスリーブ組立体。

【請求項 2】

前記支持スリーブは、少なくとも部分的に、前記支持スリーブを通じるアクセスを可能にるように前記支持スリーブを半径方向に貫通して延びる開口を定める、請求項 1 に記載の流れスリーブ組立体。

【請求項 3】

前記支持スリーブは、軸方向長さを有するフランジを含み、該フランジは、前記支持スリーブの前方部の周りを円周方向に延びる、請求項 1 に記載の流れスリーブ組立体。

【請求項 4】

前記支持スリーブから半径方向外向きに延び、前記支持スリーブの後端の周りに円周方向に配置される、複数の締結特徴部をさらに備える、請求項 1 に記載の流れスリーブ組立体。

【請求項 5】

前記流れスリーブは、第 1 の半環状流れスリーブセクションと、該第 1 の半環状流れスリーブセクションに結合する第 2 の半環状流れスリーブセクションとから構成される、請求項 1 に記載の流れスリーブ組立体。

【請求項 6】

前記流れスリーブは、少なくとも部分的に、前記流れスリーブの前端に配置される複数のロックチャンネルを定める、請求項 1 に記載の流れスリーブ組立体。

【請求項 7】

前記インピングメントスリーブは、第 1 の半環状インピングメントスリーブセクションと、該第 1 の半環状インピングメントスリーブセクションに結合する第 2 の半環状インピングメントスリーブセクションとから構成される、請求項 1 に記載の流れスリーブ組立体。

【請求項 8】

前記支持スリーブ、前記流れスリーブ、及び前記インピングメントスリーブによって少なくとも部分的に円周方向に取り囲まれる環状燃焼ライナと、前記後方フレームに結合する後端を有する燃焼ライナと、前記支持スリーブの前方部の近傍で終端する前端とをさらに備える、請求項 1 に記載の流れスリーブ組立体。

【請求項 9】

前記燃焼ライナと前記インピングメントスリーブの間で、流れスリーブ及び支持スリーブを規定する冷却流れ通路をさらに備える、請求項 8 に記載の流れスリーブ組立体。

【請求項 10】

燃焼器のための燃焼モジュールであって、
(a) 後端から軸方向に離間した前端を有する環状燃料分配マニホールドと、
(b) 前記燃料分配マニホールドの下流に延び、前端と後端との間に延びる環状燃焼ライナと、前記燃焼ライナを円周方向に取り囲む環状流れスリーブ組立体とを有する燃料噴射組立体と、

を備え、

前記流れスリーブ組立体は、

(i) 前記流れスリーブ組立体の前端に配置され、後方部から軸方向に離間した前方部を有する環状支持スリーブと、

(i i) 前記流れスリーブ組立体の後端に配置される後方フレームと、

(i i i) 前記支持スリーブの後方部から前記後方フレームに向かって延び、後端から軸方向に離間した前端を有する、環状流れスリーブと、

(i v) 前記流れスリーブの後端と前記後方フレームとの間に延び、前記流れスリーブの後端に結合する前端と、前記後方フレームに結合される後端とを有する環状インピングメントスリーブと、

を備える、燃焼モジュール。

【請求項 1 1】

前記支持スリーブは、軸方向長さを有するフランジを含み、該フランジは、前記支持スリーブの前方部の周りを円周方向に延び、該フランジは、前記燃焼モジュールの作動中に前記燃料分配マニホールドの内側側部に沿って摺動するように、前記燃料分配マニホールド内で同軸に配置される、請求項 1 0 に記載の燃焼モジュール。

【請求項 1 2】

前記支持スリーブは、少なくとも部分的に、前記支持スリーブを通じるアクセスを可能にるように前記支持スリーブを半径方向に貫通して延びる開口を定める、請求項 1 0 に記載の燃焼モジュール。

【請求項 1 3】

前記支持スリーブから半径方向外向きに延び、前記支持スリーブの後端の周りに円周方向に配置される、複数の締結特徴部をさらに備える、請求項 1 0 に記載の燃焼モジュール。

【請求項 1 4】

前記流れスリーブは、第 1 の半環状流れスリーブセクションと、該第 1 の半環状流れスリーブセクションに結合する第 2 の半環状流れスリーブセクションとから構成される、請求項 1 0 に記載の燃焼モジュール。

【請求項 1 5】

前記流れスリーブは、少なくとも部分的に、前記流れスリーブの前端に配置される複数のロックチャンネルを定める、請求項 1 0 に記載の燃焼モジュール。

【請求項 1 6】

前記インピングメントスリーブは、第 1 の半環状インピングメントスリーブセクションと、該第 1 の半環状インピングメントスリーブセクションに結合する第 2 の半環状インピングメントスリーブセクションとから構成される、請求項 1 0 に記載の燃焼モジュール。

【請求項 1 7】

ガスタービンであって、

(a) 前記ガスタービンの上流端に配置される圧縮機と、該圧縮機の下流に配置される燃焼器と、該燃焼器の下流に配置されるタービンと、

(b) 少なくとも部分的に前記燃焼器を通って延びる燃焼モジュールと、
を備え、

前記燃焼モジュールは、後端から軸方向に離間する前端を有する環状燃料分配マニホールドと、前記燃料分配マニホールドの下流に延びる燃料噴射組立体とを含み、該燃料噴射組立体は、前端と後端との間を延びる環状燃焼ライナと、前記燃焼ライナを円周方向に取り囲む環状流れスリーブ組立体とを含み、該流れスリーブ組立体は、

(i) 前記流れスリーブ組立体の前端に配置され、後方部から軸方向に離間した前方部を有する環状支持スリーブと、

(i i) 前記流れスリーブ組立体の後端に配置される後方フレームと、

(i i i) 前記支持スリーブの後方部から前記後方フレームに向かって延び、後端から軸方向に離間した前端を有する、環状流れスリーブと、

10

20

30

40

50

(i v) 前記流れスリーブの後端と前記後方フレームとの間に延び、前記流れスリーブの後端に結合する前端と、前記後方フレームに結合される後端とを有する環状インピングメントスリーブと、
を備える、ガスタービン。

【請求項 18】

前記支持スリーブから半径方向外向きに延び、前記支持スリーブの後端の周りに円周方向に配置される、複数の締結特徴部をさらに備える、請求項 17 に記載のガスタービン。

【請求項 19】

前記流れスリーブは、少なくとも部分的に、前記流れスリーブの前端に配置される複数のロックチャンネルを定める、請求項 17 に記載のガスタービン。

10

【請求項 20】

前記流れスリーブは、第 1 の半環状流れスリーブセクションと、該第 1 の半環状流れスリーブセクションに結合する第 2 の半環状流れスリーブセクションとから構成され、前記インピングメントスリーブは、第 1 の半環状インピングメントスリーブセクションと、該第 1 の半環状インピングメントスリーブセクションに結合する第 2 の半環状インピングメントスリーブセクションとから構成される、請求項 17 に記載のガスタービン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的にガスタービン用燃焼器に関する。本発明は、詳細には、燃焼器の燃焼モジュールのための流れスリーブ組立体に関する。

20

【背景技術】

【0002】

一般的な電力を発生するために使用されるガスタービンは、軸流圧縮機、該圧縮機の下流の 1 つ又はそれ以上の燃焼器、及び該燃焼器の下流のタービンを含む。周囲空気は圧縮機に供給され、圧縮機の動翼及び固定ペーンは、漸次、作動流体（空気）に運動エネルギーを与えて、高エネルギー状態の加圧作動流体を生成するようになっている。加圧作動流体は圧縮機から流出して燃焼器のヘッド端部に向かって流れ、加圧作動流体は端部カバーにおいて反対方向に流れ、1 つ又はそれ以上の燃料ノズルを通って各燃焼器の燃焼室に規定される一次燃焼ゾーンに流入する。加圧作動流体は、1 つ又はそれ以上の燃料ノズル及び／又は燃焼室において燃料と混合されて着火され、高温高圧の燃焼ガスが発生する。燃焼ガスは、タービンで膨張して仕事を生成する。例えば、タービンでの燃焼ガスの膨張により、発電機に連結されるシャフトを回転させて電気を発生することができる。

30

【0003】

一般的な燃焼器は、圧縮機吐出ケーシングに結合される端部カバーと、圧縮機吐出ケーシング内で半径方向及び軸方向に延びる環状キャップ組立体と、キャップ組立体から下流に延びる環状燃焼ライナと、燃焼ライナを円周方向に取り囲む環状流れスリーブと、燃焼ライナの下流に延びる移行部品とを含む。一般的に、移行部品は、燃焼ライナと第 1 段の固定ノズルとの間に延びる環状移行ダクトと、移行ダクトを円周方向に取り囲むインピングメントスリーブとを含む。一般に移行部品の後端は、タービン又は圧縮機吐出ケーシング等の外側ケーシングに結合される。流れスリーブの前端は、キャップ組立体の外側部を円周方向に取り囲む。前端は、1 つ又はそれ以上のファスナを用いてキャップ組立体の外側部の適所にしっかりと固定される。移行部品の後端は、ライナ、流れスリーブ、及びキャップ組立体を少なくとも部分的に支持する。

40

【0004】

前述の流れスリーブとキャップ組立体との間の剛結合は、一般に多くの既存の燃焼器に関して効果があるが、これは、前端の燃料分配マニホールド及び該燃料分配マニホールドから下流に延びる燃料噴射組立体を含む燃焼モジュールを有する燃焼器に関しては一般に効果がない。燃料分配マニホールドは、燃焼器内でキャップ組立体を部分的に取り囲む。一般に燃料噴射組立体は、流れスリーブ及び／又は燃焼ライナの少なくとも一部を円周方向に取

50

り囲むインピングメントスリーブを含む。燃焼ライナの前端は、キャップ組立体の下流端部を取り囲む。燃料分配マニホールドは、圧縮機吐出ケーシング等の第1の外側ケーシングに結合することができ、燃料噴射組立体の後端は、タービンケーシング等の第2の外側ケーシングに結合する。燃料分配マニホールドは、燃料噴射組立体の前端に対する構造支持部を提供する。特に、燃料分配マニホールドは、流れスリーブの前端に対する構造支持部を提供する。

【0005】

ガスタービンが始動時、ターンダウン時、停止時等の種々の運転状態を移行する際に、燃焼モジュール、第1の外側ケーシング、及び第2の外側ケーシングは、第1及び第2の外側ケーシングと燃焼モジュールとの間の熱的膨張につながる、種々の熱的過渡状態を遷移する。従って、燃焼モジュールは、燃料分配マニホールドと燃料噴射装置の組立体との間の相対運動に適応する必要がある。その結果、流れスリーブと燃焼モジュールを有する燃焼器のキャップ組立体との間の剛結合は、実施可能な選択肢ではない。従って、改良された流れスリーブ組立体は有用であろう。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許公開番号20120186260

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

改良された流れスリーブ組立体を提供すること。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の態様及び利点は、以下の説明において記載され、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。

【0009】

本発明の1つの実施形態は、ガスタービンの燃焼器のための流れスリーブ組立体である。流れスリーブ組立体は、流れスリーブ組立体の前端に配置される環状支持スリーブを含む。支持スリーブは、後方部から軸方向に離間する前方部を含む。後方フレームは、流れスリーブ組立体の後端に配置される。環状流れスリーブは、支持スリーブの後方部から後方フレームに向かって延びる。流れスリーブは、後端から軸方向に離間する前端を含む。流れスリーブの前端は、支持スリーブの後端を円周方向に取り囲む。環状インピングメントスリーブは、流れスリーブの後端と後方フレームとの間に延びる。インピングメントスリーブは、流れスリーブの後端に結合する前端と、後方フレームに結合する後端とを含む。

30

【0010】

本発明の他の実施形態は、燃焼器のための燃焼モジュールである。燃焼モジュールは、環状燃料分配マニホールドを含む。燃料分配マニホールドは、後端から軸方向に離間する前端を含む。燃焼モジュールは、燃料分配マニホールドの下流に延びる燃料噴射組立体をさらに含む。燃料噴射組立体は、燃料噴射組立体の前端と後端との間を延びる環状燃焼ライナと、燃焼ライナを円周方向に取り囲む環状流れスリーブ組立体とを含む。流れスリーブ組立体は、流れスリーブ組立体の前端に配置される環状支持スリーブを含む。支持スリーブは、後方部から軸方向に離間する前方部を有する。後方フレームは、流れスリーブ組立体の後端に配置される。環状流れスリーブは、支持スリーブの後方部から後方フレームに向かって延びる。流れスリーブは、後端から軸方向に離間した前端を含む。環状インピングメントスリーブは、流れスリーブの後端と後方フレームとの間に延びる。インピングメントスリーブは、流れスリーブの後端に結合する前端と、後方フレームに結合する後端とを含む。

40

【0011】

50

また、本発明は、ガスタービンの上流端に配置される圧縮機と、該圧縮機の下流に配置される燃焼器と、該燃焼器の下流に配置されるタービンと、少なくとも部分的に燃焼器を通って延びる燃焼モジュールとを含むことができる。燃焼モジュールは、後端から軸方向に離間する前端を有する環状燃料分配マニホールドと、燃料分配マニホールドの下流に延びる燃料噴射組立体とを有する。燃料噴射組立体は、前端と後端との間を延びる環状燃焼ライナと、燃焼ライナを円周方向に取り囲む環状流れスリーブ組立体とを含む。流れスリーブ組立体は、流れスリーブ組立体の前端に配置される環状支持スリーブを備える。支持スリーブは、後方部から軸方向に離間した前方部を有する。後方フレームは、流れスリーブ組立体の後端に配置される。環状流れスリーブは、支持スリーブの後方部から後方フレームに向かって延びる。流れスリーブは、後端から軸方向に離間した前端を有する。環状インピンジメントスリーブは、流れスリーブの後端と後方フレームとの間に延びる。インピンジメントスリーブは、流れスリーブの後端に結合する前端と、後方フレームに結合される後端とを有する。

10

【0012】

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様様、並びにその他がより理解されるであろう。

【0013】

添付図の参照を含む本明細書の残りの部分において、当業者にとって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。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の範囲にある例示的なガスタービンの機能ブロック図。

【図2】本発明の種々の実施形態による例示的なガスタービンの一部の横断面図。

【図3】本開示の少なくとも1つの実施形態による図2に示す燃焼モジュールの上面図。

【図4】本発明の少なくとも1つの実施形態による図3に示す燃焼モジュールの一部の流れスリーブ組立体の上面図。

【図5】本発明の少なくとも1つの実施形態による図3に示す燃焼モジュールの分解斜視図。

【図6】本発明の少なくとも1つの実施形態による図4に示す流れスリーブ組立体の上方断面図。

30

【図7】本発明の少なくとも1つの実施形態による図6に示す流れスリーブ組立体の断面図の一部の拡大図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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」と「下流」は、流体通路における流体流れの相対的な方向を呼ぶ。例えば、「上流」は、流体流が流入する方向を呼び「下流」は流体流が流出する方向を呼ぶ。用語「半径方向」は、特定の構成要素の軸方向中心線に対して実質的に直交する相対方向を呼び、用語「軸方向」は、特定の構成要素の軸方向中心線に対して実質的に平行な相対方向を呼ぶ。

40

【0016】

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、種々の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、別の実施形態と共に使用して更に別の実施形態を得る

50

ことができる。従って、本発明は、そのような修正及び変形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。以下に本発明の例示的な実施形態を一般に例示目的でガスタービンに組み込まれた燃焼器に関連して説明するが、当業者であれば、本発明の実施形態は、ターボ機械に組み込まれた何らかの燃焼器に適用でき、特に請求項に記載しない限りガスタービン燃焼器に限定されるものではないことを容易に理解できるはずである。

【0017】

同じ参照番号が同じ要素を示す各図面を参照すると、図1は、発明の種々の実施形態を含むことができる、例示的なガスタービン10の機能的ブロック図を示す。図示のように、概してガスタービン10は、一連のフィルタ、冷却コイル、湿分分離器、及び／又はガスタービン10に流入する作動流体（例えば、空気）14を浄化又は調節する他のデバイスを含むことができる入口セクション12を備える。作動流体14は圧縮機セクションに流れ、圧縮機16は、作動流体14に漸次、運動エネルギーを与え、高エネルギー状態の加圧作動流体18を生成するようになっている。

10

【0018】

加圧作動流体18は、燃料供給部22からの燃料20と混合され、1つ又はそれ以上の燃焼器24内で可燃性混合気を形成する。可燃性混合気は燃焼して高温高圧の燃焼ガス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を通って流れ、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、タービン28の回転は圧縮機16を駆動して加圧作動流体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に結合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をその下流の排気スタック38に接続する排気セクション36を通って流れる。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余分な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。

20

【0019】

図2は、本発明の種々の実施形態によるガスタービン10の一部の横断面である。図2に示すように、概してガスタービン10は、少なくとも部分的に燃焼器24を取り囲む外側ケーシング50を含む。外側ケーシング50は、燃焼器24を取り付けるための及び／又は支持するための開口52を少なくとも部分的に規定する。特定の実施形態において、外側ケーシング50は、圧縮機吐出ケーシング等の第1の外側ケーシング54及び外側タービンシェル等の第2の外側ケーシング56を備える。第1及び第2の外側ケーシング54、56は、少なくとも部分的に燃焼器24を包む。特定の実施形態において、タービン28は、第2の外側ケーシング56で少なくとも部分的に取り囲まれる内側タービンシェル又はケーシング58をさらに含む。外側ケーシング50は少なくとも部分的に高压プレナム60を規定し、該高压プレナム60は、少なくとも部分的に燃焼器24の少なくとも一部を取り囲む。高压プレナム60は圧縮機16と流体連通する。

30

【0020】

図2に示すように、概して燃焼器24は、該燃焼器24の一端で外側ケーシング50に接続される、半径方向に延びる端部カバー62を含む。概して端部カバー62は、燃料供給部22と流体連通する（図1参照）。図2に示すように、端部カバー62は内面64を含む。少なくとも1つの軸方向に延びる燃料ノズル66は、外側ケーシング50内を端部カバー62の内面64の下流に延びる。環状キャップ組立体68は、外側ケーシング50内の一部を半径方向及び軸方向に延びる。キャップ組立体68は、概して端部カバー62の下流に配置される。

40

【0021】

概してキャップ組立体68は、キャップ組立体68の前端又は上流端72に配置され、半径方向に延びるベースプレート70と、キャップ組立体64の後端又は下流端76に配置され半径方向に延びるキャッププレート74と、ベースプレート70とキャッププレート74との間を少なくとも部分的に延びる1つ又はそれ以上の環状シュラウド78とを含

50

む。端部カバー 62、外側ケーシング 50、及びキャップ組立体 68 は、少なくとも部分的に燃焼器 24 内のヘッド端部プレナム 80 を規定する。軸方向に延びる燃料ノズル 66 は、少なくとも部分的にキャップ組立体 68 を貫通して延びて、端部カバー 62 及び / 又は燃料供給部 22 (図 1 参照) と、キャッププレート 74 の下流に配置される燃焼室 82 との間の流体連通を可能にする。このようにして、圧縮機 16 から流入する加圧作動流体 18 及び燃料供給部 22 (図 1 参照) からの燃料 20 の一部から成る可燃性混合気 84 は、軸方向に延びる燃料ノズル 66 から燃焼室 82 に流入して、燃焼室 82 内に定められる一次燃焼ゾーン 86 内で燃焼することができる。ガスタービン 10 は、少なくとも部分的にタービン 28 への入口 90 を規定する第 1 段の固定ノズル 88 をさらに含む。

【0022】

10

特定の実施形態において、図 2 に示すように、燃焼器 24 は、外側ケーシング 50 の開口 52 を貫通して延びる燃焼モジュール 100 を含む。燃焼モジュール 100 の少なくとも一部は、キャップ組立体 68 の少なくとも一部を円周方向に取り囲む。燃焼器 24 に取り付ける場合、燃焼モジュール 100 の後端又は下流端 102 は、概して第 1 段の固定ノズル 88 の上流で及び / 又はそれに隣接して終端する。

【0023】

20

図 3 は、本開示の少なくとも 1 つの実施形態による燃焼モジュール 100 の上面図を示し、図 4 は、少なくとも 1 つの実施形態による図 3 に示す燃焼モジュールの一部の上面図を示し、図 5 は、図 3 に示す燃焼モジュール 100 の分解斜視図を示し、図 6 は図 3 に示す燃焼モジュール 100 の上方断面図を示す。図 3 に示すように、燃焼モジュール 100 は、概して後端 102 から燃焼モジュール 100 の軸方向中心線 106 に対して軸方向に離間した前端又は上流端 104 を含む。

【0024】

30

燃焼モジュール 100 は、概して燃焼モジュール 100 の前端 104 に配置された環状燃料分配マニホールド 108 と、燃料分配マニホールド 108 から下流に延びて燃焼モジュール 100 の後端 102 で終端する燃料噴射組立体 110 とを含む。図 2 及び 3 に示すように、燃料噴射組立体 110 は、該燃料噴射組立体 110 の一部を貫通して概して半径方向に延びる少なくとも 1 つの燃料噴射装置 112 と、燃料噴射装置 112 を燃料分配マニホールド 108 に流体連結及び / 又は接続する少なくとも 1 つの燃料導管 114 とを含む。種々の実施形態において、図 4 に示すように、燃料噴射組立体 110 は、流れスリーブ組立体 116 を含む。

【0025】

40

図 5 に示すように、燃料分配マニホールド 108 は、概して前端又は上流端 118 と、前端 118 から軸方向に離間した後端又は下流端 120 と、外側側部 124 から半径方向に離間した内側側部 122 とを含む。半径方向に延びる取り付けフランジ 126 は、前端 118 の周りを円周方向に延びる。取り付けフランジ 126 は、取り付けフランジ 126 を外側ケーシング 50 (図 2 参照) に連結するための複数の締結孔 128 を含むことができる。図 2 に示すように、取り付けフランジ 126 は、圧縮機吐出ケーシング 54 等の外側ケーシング 50 に連結することができる。図 3 及び 5 に示すように、燃料分配マニホールド 108 は、少なくとも部分的に燃料分配マニホールド 108 の後端 120 を定める環状支持リング 130 をさらに含むことができる。支持リング 130 は、少なくとも部分的に燃料分配マニホールド 108 の内側側部 122 (図 3 参照) 及び / 又は外側側部 124 (図 3 参照) を定めることができる。

【0026】

50

図 6 に示すように、燃料分配マニホールド 108 は、環状外側スリーブ 132 及び環状内側スリーブ 134 を含むことができる。外側スリーブ 132 は、内側スリーブ 134 の少なくとも一部を円周方向に取り囲み、その間に少なくとも部分的に燃料プレナム 136 を形成することができる。外側及び内側スリーブ 132、134 は、概して取り付けフランジ 126 と、支持リング 130 及び / 又は燃料分配マニホールド 108 の後端 120 との間に延びることができる。図 3 及び 5 に示すように、取り付けフランジ 126 は、燃料入口

ポート138をさらに含むことができる。燃料入口ポート138は、概して燃料供給部20(図1参照)と燃料プレナム136(図6参照)との間の流体連通を可能にする。

【0027】

特定の実施形態において、図4に示すように、流れスリーブ組立体116は、流れスリーブ組立体116の前端142に配置される環状支持スリーブ140と、流れスリーブ組立体116の後端146に配置される後方フレーム144と、支持スリーブ140から後方フレーム144に向かって軸方向に延びる環状流れスリーブ148と、流れスリーブ148と後方フレーム144との間に延びる環状インピングメントスリーブ150とを備える。特定の実施形態において、流れスリーブ組立体116は、環状燃焼ライナ又はダクト152をさらに備える。燃焼ライナ152は、少なくとも部分的に支持スリーブ140、流れスリーブ148、及びインピングメントスリーブ150で取り囲まれる。

10

【0028】

図4及び5に示すように、支持スリーブ140は、概して流れスリーブ組立体116の前端142に隣接して配置される前方部154を含む。支持スリーブ140は、前方部154から軸方向に離間する後方部156をさらに含む。特定の実施形態において、支持スリーブ140は、支持スリーブ140を貫通して実質的に半径方向に延びる1つ又はそれ以上の開口158を少なくとも部分的に定める。1つ又はそれ以上の開口158により、支持スリーブ140を貫通してスパークプラグ、クロスファイヤ管、カメラ、又は他のデバイスを挿入することができる。特定の実施形態において、支持スリーブ140は、半径方向に延びるフランジ160を含む。フランジ160は、支持スリーブ140の前方部154の周りを円周方向に延びる。フランジ160は、流れスリーブ組立体116の軸方向中心線164(図4参照)に対する軸方向長162を有する。フランジ160は、フランジ160の軸方向長162を横切って少なくとも部分的に延びる外側係合面を定める。特定の実施形態において、図5に示すように、タブ、ボルト、又はボス等の複数の締結特徴部168は、概して支持スリーブ140の後方部156に隣接して該支持スリーブ140から及び/又はそこを通って半径方向外向きに延びる。特定の実施形態において、図6に示すように、支持スリーブ140は、燃焼ライナ152から半径方向に離間しており、その間に環状の冷却流れ通路170を少なくとも部分的に形成するようになっている。

20

【0029】

図7は、図6の破線172で示す燃焼モジュール100の一部の拡大図を示す。特定の実施形態において、図6及び7に示すように、フランジ160の一部は、外側係合面166が燃料分配マニホールド108の内側側部122から半径方向に離間するように、燃料分配マニホールド108内に同軸に配置される。このようにして、燃焼器24の運転時、支持スリーブ140は、燃料分配マニホールド108の内側側部122に沿って摺動又は平行移動することができる。特定の実施形態において、図7に示すように、流れスリーブ組立体116は、フランジ160の外側係合面166と、燃料分配マニホールド108及び/又は支持リング130の内側側部122との間で半径方向に延びるフラシール等の圧縮シール又はスプリングシール174を含む。特定の実施形態において、スプリングシール174は、支持スリーブ140に結合することができる。別 の方法として、スプリングシール174は、燃料分配マニホールド108に接続することができる。スプリングシール174は、ガスタービン10の種々の運転モード時の燃料分配マニホールド108と流れスリーブ組立体116との間の軸方向移動を可能にしながら、ガスタービン10の据え付け時及び/又は運転時に少なくとも部分的に流れスリーブ組立体140の構造的支持を提供する。スプリングシール174は、概して流れスリーブ組立体116と燃料分配マニホールド108との間の半径方向移動を制限することができる。例えば、スプリングシール174により、ガスタービン10が始動運転、シャットダウン運転、及び/又はターンダウン運転等の種々の熱的過渡状態を通じて遷移する際に、流れスリーブ組立体116と燃料分配マニホールド108との間の軸方向の相対移動及び半径方向の制限された移動が可能になる。

30

【0030】

図4及び6に示すように、流れスリーブ148は、支持スリーブ140の後方部156

40

50

から後方フレーム 144 に向かって延びる。図 4 に示すように、流れスリーブ 148 は、概して後端 178 から軸方向に離間した前端 176 を含む。流れスリーブ 148 の前端 176 は、支持スリーブ 140 の後方部 156 を円周方向に取り囲む。特定の実施形態において、図 4 に示すように、複数のロックチャンネル又はスロット 180 は、概して流れスリーブ 148 の前端 176 に隣接して配置される。ロックチャンネル 180 は、支持スリーブ 140 の締結特徴部 168 と係合して、流れスリーブ 148 の前端 176 を支持スリーブ 140 に結合することができる。特定の実施形態において、流れスリーブは、燃料噴射装置通路 181 を少なくとも部分的に規定することができる。図 3 に示すように、燃料噴射装置 112 は、燃料噴射装置通路 181 を貫通して延びることができる。

【0031】

10

図 6 に示すように、流れスリーブ 148 は、燃焼ライナ 152 から半径方向に離間して、環状冷却流れ通路 170 を少なくとも部分的に規定するようになっている。特定の実施形態において、図 4 及び 5 に示すように、流れスリーブ 148 は、2つ又はそれ以上の半環状流れスリーブセクション 182 を備える。2つ又はそれ以上の半環状流れスリーブセクション 182 は、燃焼器 24 の作動環境に適した任意の機械的手段によって結合又は接合することができる。例えば、2つ又はそれ以上の半環状流れスリーブセクション 182 は、機械ファスナを用いて及び／又は溶接によって結合することができる。

【0032】

20

特定の実施形態において、図 4 及び 6 に示すように、環状インピンジメントスリーブ 150 は、流れスリーブ 148 の後端 178 と後方フレーム 144 との間に延びることができる。インピンジメントスリーブ 150 は、概して流れスリーブ 148 の後端 178 に結合される前端 184 と、後方フレーム 144 に結合される後端 186 とを含む。インピンジメントスリーブ 150 は、機械ファスナ及び／又は溶接等の燃焼器 24 の作動環境に適した任意の機械的手段によって、流れスリーブ 148 の後端 178 及び／又は後方フレーム 144 に結合することができる。特定の実施形態において、図 4 及び 5 に示すように、インピンジメントスリーブ 150 は、2つ又はそれ以上の半環状インピンジメントスリーブセクション 188 で形成され、これは機械ファスナ及び／又は溶接等の燃焼器 24 の作動環境に適した任意の機械的手段によって一緒に接合される。特定の実施形態において、図 4 及び 5 に示すように、インピンジメントスリーブ 150 は、少なくとも部分的に燃焼ライナ 152 の一部を取り囲み、その間に少なくとも部分的に冷却流れ通路 170 (図 6) を規定する。図 4 に示すように、インピンジメントスリーブ 150 は、概してインピンジメントスリーブ 150 を貫通して延びる複数の冷却孔 190 を含む。冷却孔 190 は、高圧プレナム 60 (図 2 参照) と冷却流れ通路 170 (図 6) との間の加圧作動流体 18 (図 2 参照) の一部の流体連通を可能にする。このようにして、加圧作動流体 18 は、インピンジメントスリーブ 150 で取り囲まれた燃焼ライナ 152 の外側又は冷却側 192 に向けられるので、インピンジメントスリーブ 150 で取り囲まれる燃焼ライナ 152 の一部の衝突冷却がもたらされる。その後、加圧作動流体 18 は冷却流れ通路 170 を通つて流れ、加圧作動流体 18 が冷却流れ通路 170 を通つて燃焼器 24 のヘッド端部プレナム 80 (図 2 参照) に送られる際に、流れスリーブ 148 及び支持スリーブ 140 で取り囲まれる燃焼ライナ 152 の外側 192 の残余部に対する伝導冷却又は対流冷却の少なくとも 1 つが可能になる。

30

【0033】

40

図 6 に示すように、燃焼ライナ 152 は、概して流れスリーブ組立体 116 の前端 142 に隣接して配置される前端 194 と、後方フレーム 144 で終端する後端 196 とを含む。図 2 に示すように、燃焼ライナ 152 の前端 194 は、少なくとも部分的にキャップ組立体 68 の下流端 76 の少なくとも一部を取り囲む。特定の実施形態において、図 6 に示すように、燃焼ライナ 152 の後端 196 は、後方フレーム 144 に結合される。燃焼ライナ 152 の後端 196 は、機械ファスナ及び／又は溶接等の燃焼器 24 の作動環境に適した任意の機械的手段によって、後方フレーム 144 に結合することができる。別の方では、後方フレーム 144 は、燃焼ライナ 152 の後端 196 を円周方向に取り囲むこ

50

とができる。例えば、後方フレーム 144 及び燃焼ライナ 152 は、単一の構成部品として鋳造することができる。

【0034】

図 2 及び 5において、取り付けブラケット 198 は、後方フレーム 144 に結合することができる。取り付けブラケット 198 は、流れスリーブ組立体 116 及び / 又は燃焼モジュール 100 の軸方向中心線に対して前方向及び / 又に後方向に枢動することができる。特定の実施形態において、図 2 に示すように、後方フレーム 144 は、取り付けブラケット 198 によって外側タービンケーシング 56 等の外側ケーシング 50 に結合される。この取り付け機構は、概して燃焼器 24 及び / 又はガスタービン 10 が始動運転、シャフトダウン運転、及び / 又はターンダウン運転等の種々の熱的過渡状態を通って遷移する際に、燃料分配マニホールド 108 と流れスリーブ組立体 116 との間の、特に支持スリーブ 140 と燃料分配マニホールド 108 の内側側部 122 との間の相対移動をもたらす。しかしながら、支持スリーブ 140 のフランジ 160 の外側係合面 166 と、燃料分配マニホールド 108 の内側側部 122 との間に形成される半径隙間は、この移動に適合すると同時に流れスリーブ組立体の連続的な支持を可能にする。さらに、スプリングシール 174 は、支持スリーブ 140 のフランジ 160 の外側係合面 166 と燃料分配マニホールド 108 の内側側部 122 との間の半径方向移動を低減及び / 又は防止するので、燃焼器 24 の作動時の流れスリーブ組立体 116 及び / 又は燃料分配マニホールド 108 への損傷を低減及び / 又は防止する。その結果、燃焼モジュール 100 及び / 又は燃焼器 24 の全体的な信頼性及び機械的性能が改善される。

10

20

30

【0035】

図 5 に示すように、流れスリーブ組立体 116 は、環状外側流れスリーブ又は空気シールド 200 をさらに含むことができる。外側流れスリーブ 200 は、流れスリーブ 148 及び支持スリーブ 140 の少なくとも一部を円周方向に取り囲む。1つの実施形態において、外側流れスリーブ 200 は、2つ又はそれ以上の半環状外側流れスリーブセクション 202 から形成され、これは燃焼器 24 の作動環境に適したファスナ及び / 又は任意の機械的手段によって一緒に接合される。外側流れスリーブ 200 は、加圧作動流体 18 の一部を高圧プレナム 60 (図 2 参照) から燃料噴射装置 112 に送ることができ、同時に流れスリーブ 148 及び / 又は支持スリーブ 140 に対する冷却が可能になる。

【0036】

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、更に、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包含の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。本発明の特許保護される範囲は、請求項によって定義され、当業者であれば想起される他の実施例を含むことができる。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。

【符号の説明】

【0037】

- 10 ガスタービン
- 12 入口セクション
- 14 作動流体
- 16 圧縮機
- 18 加圧作動流体
- 20 燃料
- 22 燃料供給部
- 24 燃焼器
- 26 燃焼ガス
- 28 タービン
- 30 シャフト

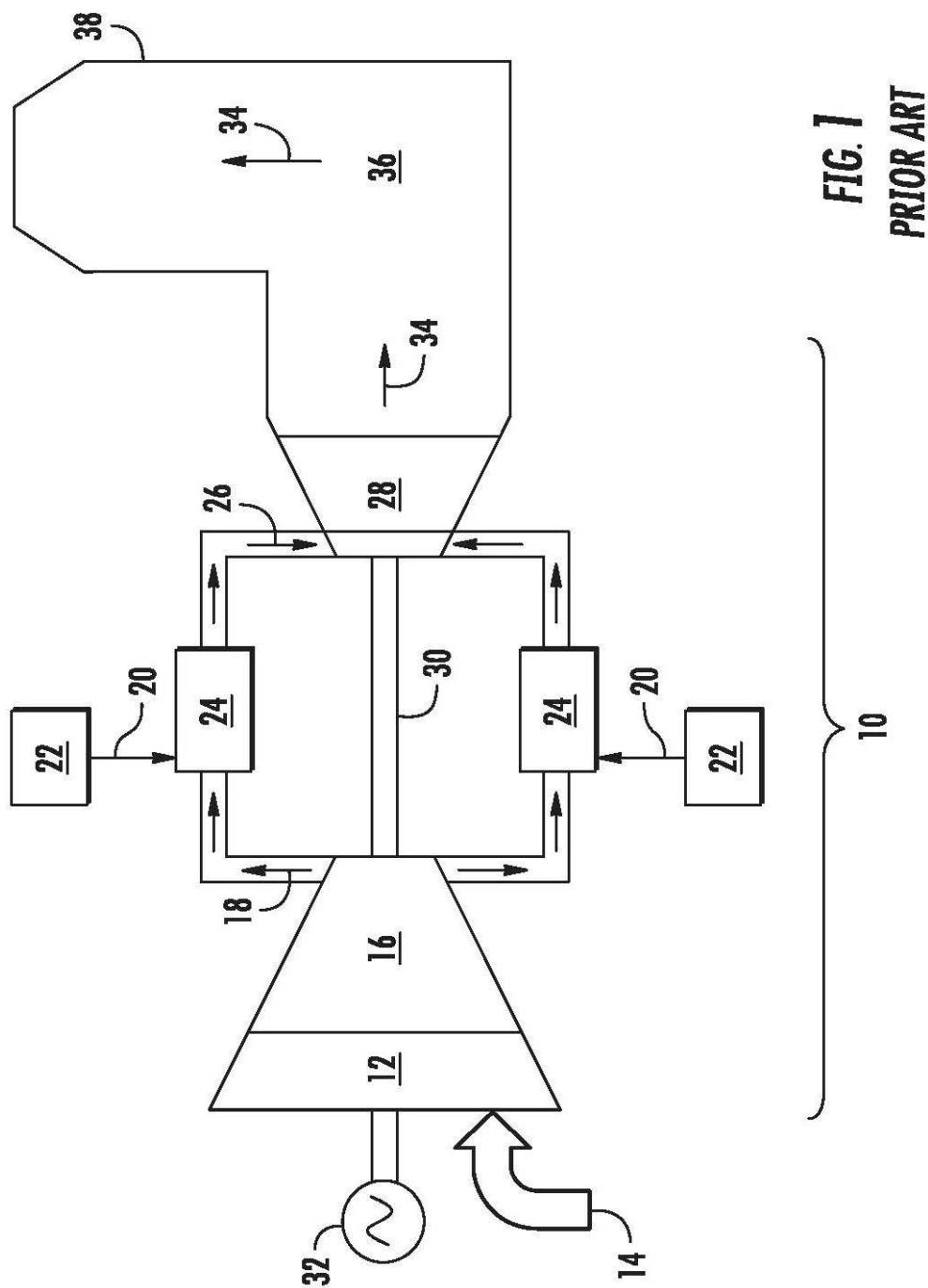
40

50

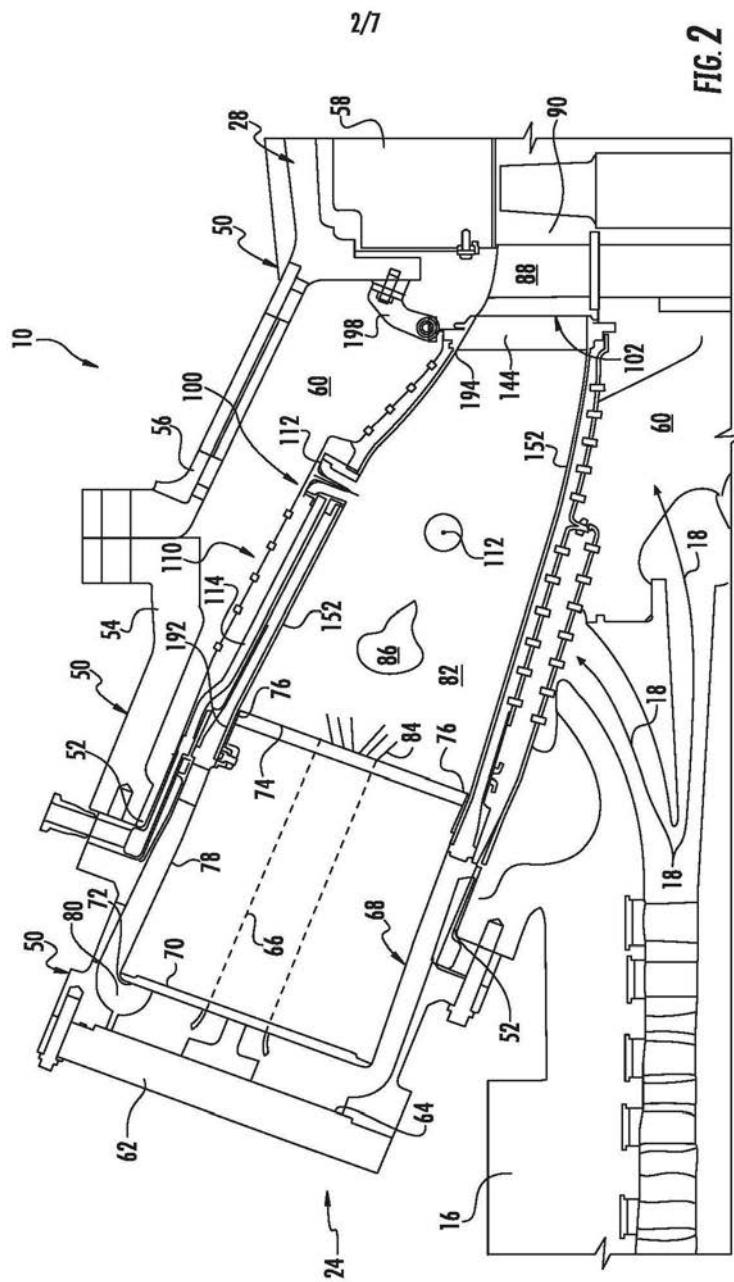
3 2	発電機 / モータ	
3 4	排気ガス	
3 6	排気セクション	
3 8	排気スタック	
5 0	外側ケーシング	
5 2	開口	
5 4	圧縮機吐出ケーシング	
5 6	外側タービンシェル / ケーシング	
5 8	内側タービンシェル / ケーシング	
6 0	高圧プレナム	10
6 2	端部カバー	
6 4	内面	
6 6	軸方向に延びる燃料ノズル	
6 8	キャップ組立体	
7 0	ベースプレート	
7 2	前端 / 上流端	
7 4	キャッププレート	
7 6	後端 / 下流端	
7 8	シュラウド	
8 0	ヘッド端部プレナム	20
8 2	燃焼室	
8 4	可燃性混合気	
8 6	一次燃焼ゾーン	
8 8	固定ノズル	
9 0	入口	
1 0 0	燃焼モジュール	
1 0 2	後端 / 下流端	
1 0 4	前端 / 上流端	
1 0 6	軸方向中心線	
1 0 8	燃料分配マニホールド	30
1 1 0	燃料噴射組立体	
1 1 2	燃料噴射装置	
1 1 4	燃料導管	
1 1 6	流れスリーブ組立体	
1 1 8	前端 / 上流端	
1 2 0	後端 / 下流端	
1 2 2	内側側部	
1 2 4	外側側部	
1 2 6	取り付けフランジ	
1 2 8	締結孔	40
1 3 0	支持リング	
1 3 2	外側スリーブ	
1 3 4	内側スリーブ	
1 3 6	燃料プレナム	
1 3 8	燃料入口ポート	
1 4 0	支持スリーブ	
1 4 2	前端	
1 4 4	後方フレーム	
1 4 6	後端	
1 4 8	流れスリーブ	50

1 5 0	インピングメントスリーブ	
1 5 2	燃焼ライナ / ダクト	
1 5 4	前方部	
1 5 6	後方部	
1 5 8	開口	
1 6 0	フランジ	
1 6 2	軸方向長さ	
1 6 4	軸方向中心線	
1 6 6	外側係合面	
1 6 8	締結特徴部	10
1 7 0	冷却流れ通路	
1 7 2	破線	
1 7 4	スプリングシール	
1 7 6	前端	
1 7 8	後端	
1 8 0	ロックチャンネル / スロット	
1 8 1	燃料噴射装置通路	
1 8 2	半環状流れスリーブセクション	
1 8 4	前端	
1 8 6	後端	20
1 8 8	半環状インピングメントスリーブセクション	
1 9 0	冷却孔	
1 9 2	外側	
1 9 4	前端	
1 9 6	後端	
1 9 8	取り付けブラケット	
2 0 0	外側流れスリーブ / 空気シールド	
2 0 2	半環状外側流れスリーブセクション	

【図1】



【図2】



【図3】

3/7

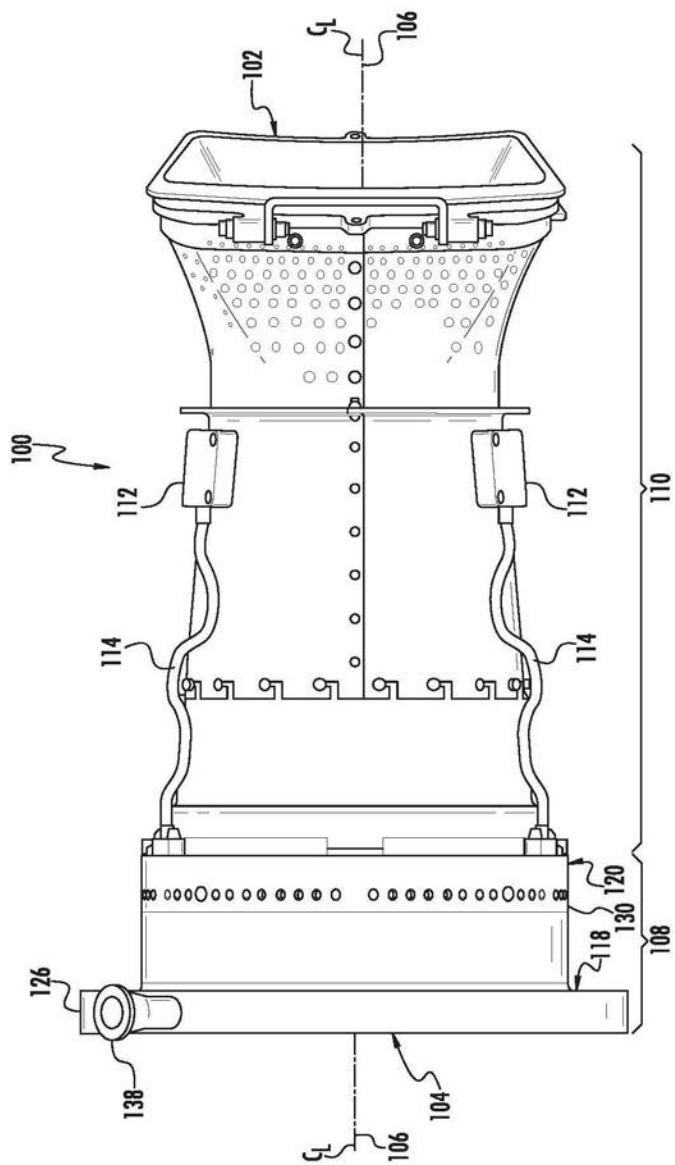
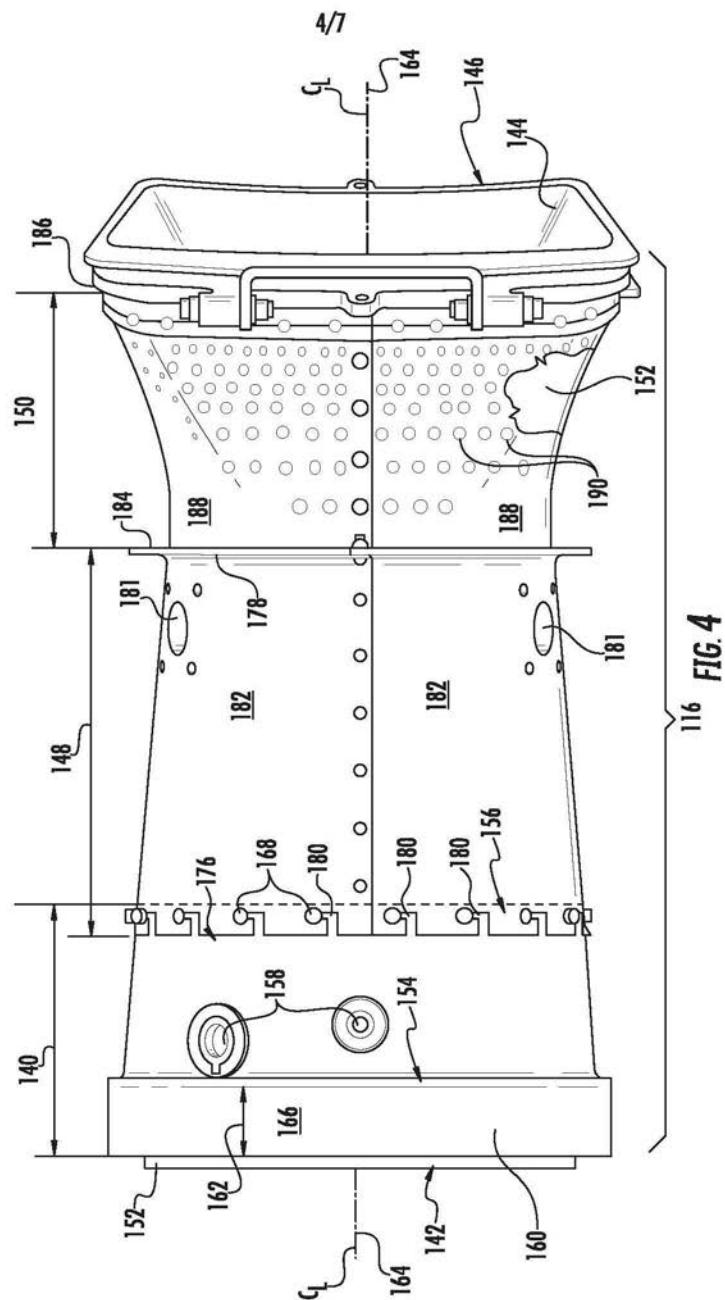


FIG. 3

【図4】



【図5】

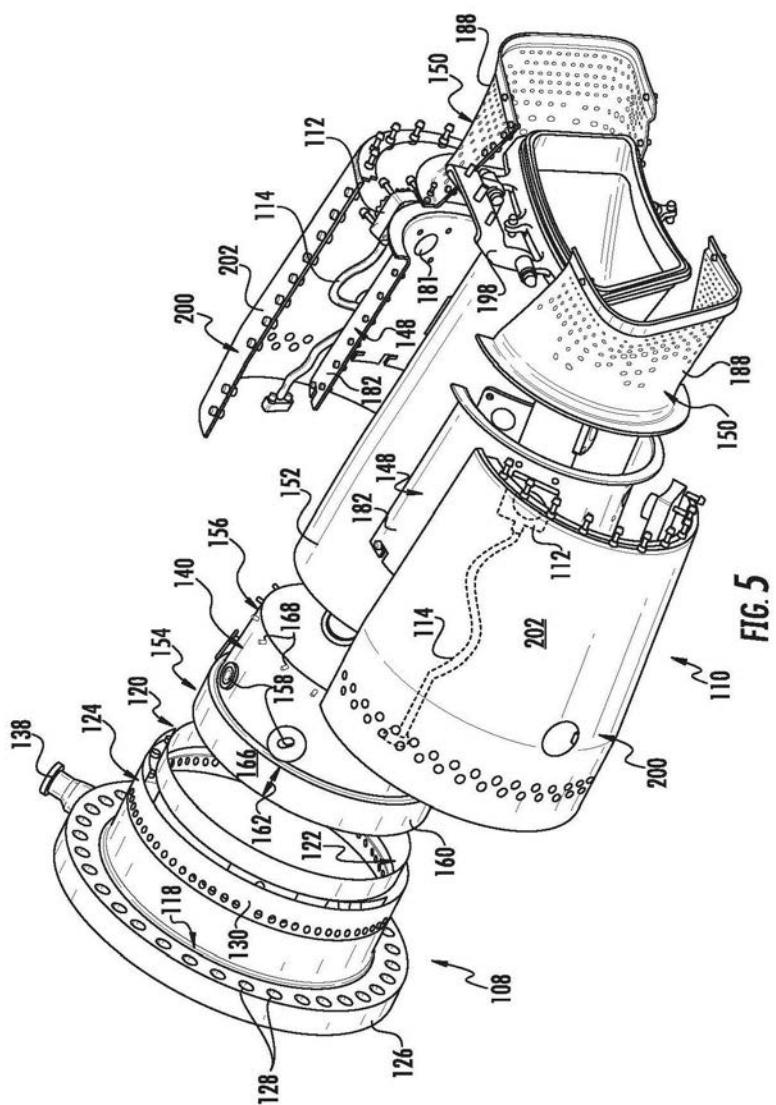
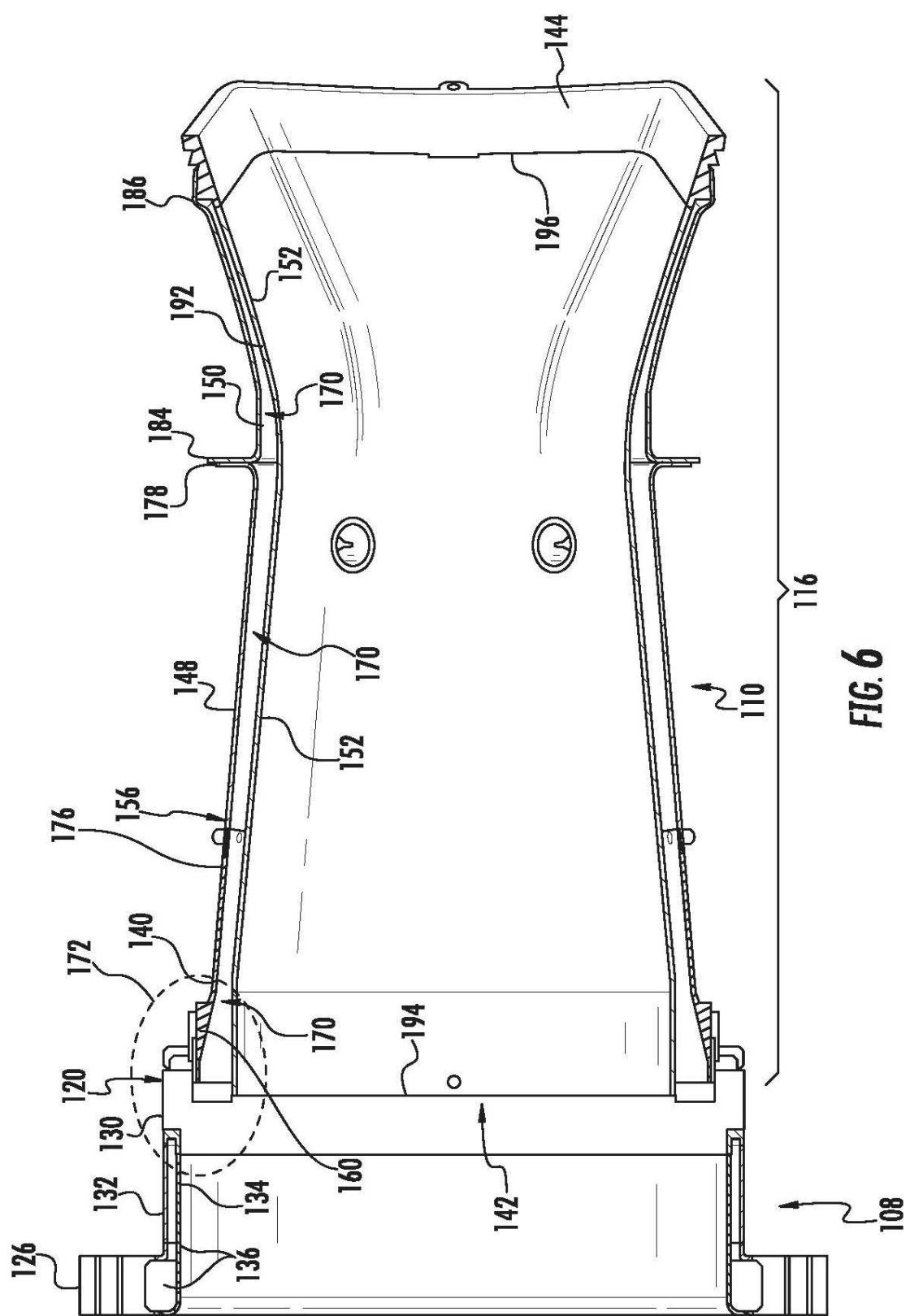


FIG. 5

【図6】



【図7】

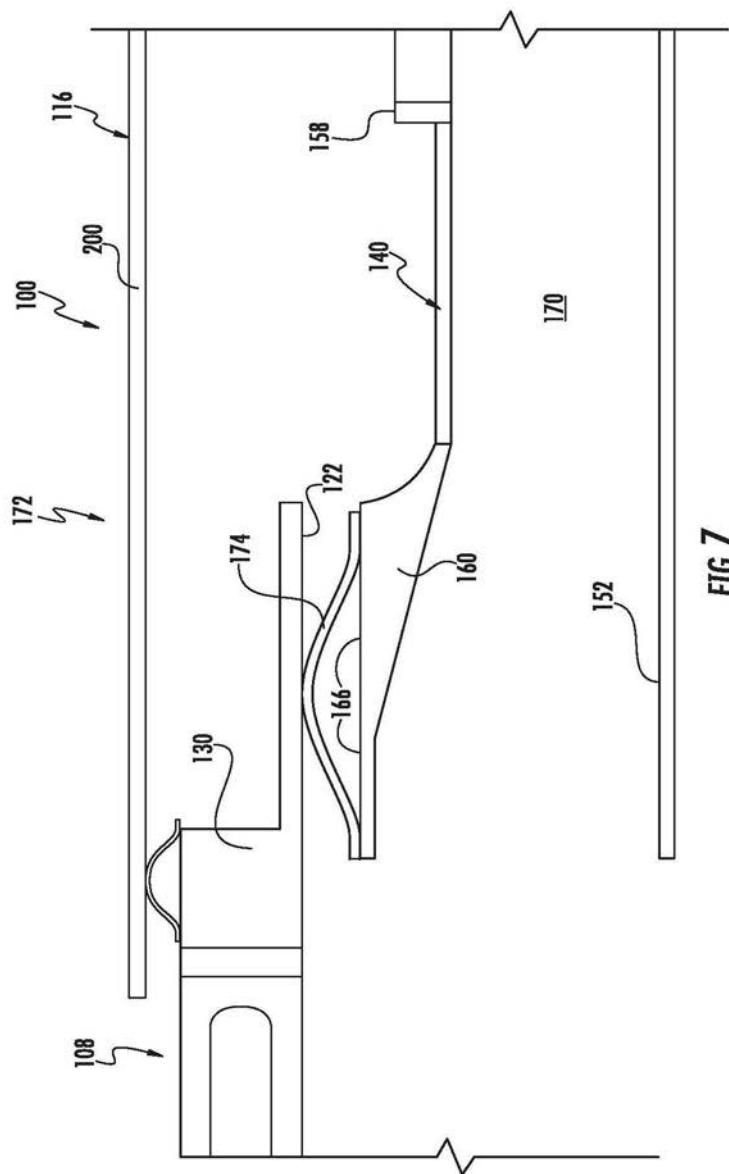


FIG. 7

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、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番
- (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、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番
- (72)発明者 リチャード・マーティン・ディシンティオ
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番