

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6431702号  
(P6431702)

(45) 発行日 平成30年11月28日(2018.11.28)

(24) 登録日 平成30年11月9日(2018.11.9)

(51) Int.Cl.

F 1

FO 1 D 9/04 (2006.01)  
FO 2 C 7/18 (2006.01)  
FO 1 D 25/12 (2006.01)FO 1 D 9/04  
FO 2 C 7/18  
FO 1 D 25/12  
FO 1 D 25/12E  
B  
E

請求項の数 8 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-136371 (P2014-136371)  
 (22) 出願日 平成26年7月2日 (2014.7.2)  
 (65) 公開番号 特開2015-17607 (P2015-17607A)  
 (43) 公開日 平成27年1月29日 (2015.1.29)  
 審査請求日 平成29年6月19日 (2017.6.19)  
 (31) 優先権主張番号 13/936,583  
 (32) 優先日 平成25年7月8日 (2013.7.8)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 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 智志  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久  
 (74) 代理人 100113974  
 弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ガスターインのためのシュラウドブロックセグメント

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

a . 先頭部分と、末尾部分と、前記先頭部分と前記末尾部分との間で軸方向に延びる第1の側方部分および対向する第2の側方部分と、弧状燃焼ガス側と、対向する背面側と、前記背面側において画定された冷却室とを有する本体と、

b . 前記本体の内部に画定された冷却プレナムと、

c . 前記本体の内部に画定されており、前記冷却プレナムから冷却媒体を排気する排気通路と、

d . 前記本体の壁の内部に画定されており、前記壁を通り前記冷却室から前記冷却プレナムに向かって延びるインサート開口と、

e . 前記インサート開口の内部に配置されており、前記インサート開口内に延びる前方部と、前記冷却室と前記冷却プレナムとの間の流体連通を提供する複数の冷却流路とを備える冷却フローインサートと、

を備える、シュラウドブロックセグメント。

## 【請求項 2】

a . 先頭部分と、末尾部分と、前記先頭部分と前記末尾部分との間で軸方向に延びる第1の側方部分および対向する第2の側方部分と、弧状燃焼ガス側と、対向する背面側と、前記背面側において画定された冷却室とを有する本体と、

b . 前記本体の内部に画定された冷却プレナムと、

c . 前記本体の内部に画定されており、前記冷却プレナムから冷却媒体を排気する排気

10

20

通路と、

d . 前記本体の内部において前記背面側を通り前記冷却プレナムに向かって延びるインサーント開口と、

e . 前記インサーント開口を横断して延び前記背面側に接続されており、前記冷却室と前記冷却プレナムとの間の流体連通を提供する複数の冷却流路を備える冷却フローインピンジメント板であって、前記冷却流路が前記冷却フローインピンジメント板の内部において三角形パターンまたは円形パターンのうちの 1 つで配置されている、冷却フローインピンジメント板と、

を備える、シュラウドブロックセグメント。

**【請求項 3】**

10

前記冷却流路が前記排気通路に対してオフセットしており、

前記冷却流路が前記冷却フローインサーントの内部において三角形パターンまたは円形パターンのうちの 1 つで配置されている、請求項 1 に記載のシュラウドブロックセグメント。

**【請求項 4】**

前記冷却プレナムが、前記冷却プレナムの内部を流れる加圧冷却媒体の流れに影響を及ぼすように動作するリッジを含む内部表面を有する、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のシュラウドブロックセグメント。

**【請求項 5】**

前記先頭部分が前縁と前方面とを少なくとも部分的に画定し、前記末尾部分が後縁を少なくとも部分的に画定し、前記第 1 の側方部分が第 1 の合わせ面を少なくとも部分的に画定し、前記第 2 の側方部分が第 2 の合わせ面を少なくとも部分的に画定する、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のシュラウドブロックセグメント。

20

**【請求項 6】**

前記冷却プレナムが、前記本体の内部において前記前縁に近接して横方向に延びる前方冷却プレナムを備えており、前記排気通路が、前記前縁または前記先頭面の少なくとも一方を通って延び、

前記冷却プレナムが、前記本体の内部において前記末尾部分に近接して横方向に延びる後方冷却プレナムを備えており、前記排気通路が、前記後縁を通って延び、

前記冷却プレナムが、前記本体の内部において前記第 1 の側方部分に近接して軸方向に延びる第 1 の側方冷却プレナムを備えており、前記排気通路が、前記第 1 の合わせ面を通って延び、

30

前記冷却プレナムが、前記本体の内部において前記第 2 の側方部分に近接して軸方向に延びる第 2 の側方冷却プレナムを備えており、前記排気通路が、前記第 2 の合わせ面を通って延びる、請求項 5 記載のシュラウドブロックセグメント。

**【請求項 7】**

a . ガスターインの上流端部に配置された圧縮機と、

b . 前記圧縮機の下流に配置された燃焼器と、

c . 前記燃焼器の下流に配置されており、タービンケーシングの内部において半径方向に延びる複数のロータブレードと、前記ケーシングの内部において前記ロータブレードの周囲を円周方向に延びる請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のシュラウドブロックセグメントとを有するタービンセクションであって、前記シュラウドブロックセグメントが、前記ロータブレードの周囲において環状のアレイに配置された複数のシュラウドブロックセグメントを有する、タービンセクションと

40

を備えるガスターイン。

**【請求項 8】**

a . 前記シュラウドブロックセグメントの前記先頭部分が前縁を少なくとも部分的に画定し、前記末尾部分が後縁を少なくとも部分的に画定し、前記第 1 の側方部分が第 1 の合わせ面を少なくとも部分的に画定し、前記第 2 の側方部分が第 2 の合わせ面を少なくとも部分的に画定し、

b . 前記冷却プレナムが、前記本体の内部において、前記前縁、前記後縁、前記第 1 の

50

合わせ面、または前記第2の合わせ面の少なくとも1つにほぼ近接して延びる、請求項7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、ガスタービンに関する。さらに詳しくは、本発明は、ガスタービンのタービンセクションの内部におけるシュラウドブロックセグメントの冷却に関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンは、一般的に、圧縮機と、圧縮機の下流に配置された燃焼器と、燃焼器の下流に配置されたタービンセクションとを含む。空気などの作動流体が圧縮機に入るとそこで累進的に(*progressively*)圧縮され、圧縮作動流体が燃焼器に提供される。燃焼器の内部では燃料が圧縮作動流体と混合され、その混合物が燃焼され、高温、高速の燃焼ガスが生成される。次に、この燃焼ガスが燃焼器からタービンセクションに送られ、そこで、熱および/または運動エネルギーが抽出されて、仕事が生み出される。

【0003】

タービンセクションは、一般に、ロータ軸に結合されたロータディスクから半径方向に延びる複数のロータブレードを含む。ロータブレードは、ケーシングによって円周方向に包囲されている。それぞれのロータブレードは、そのロータブレードの遠位端または半径方向端に画定されるブレード先端部を含む。シュラウドアセンブリが、複数のロータブレードの周囲のケーシングの内部で、円周方向に延びる。シュラウドアセンブリは、典型的には、ケーシングの内部表面に取り付けられている。シュラウドアセンブリは、しばしば、ロータブレードの先端部の周囲に環状アレイとして配置されている多数のシュラウドブロックセグメントを備える。

【0004】

複数のロータブレードとシュラウドブロックセグメントとは、タービンセクションを通って高温の燃焼ガスを送るための高温ガス経路を、少なくとも部分的に画定する。ブレード先端部とシュラウドブロックセグメントの高温側部分との間には、一般に、小さな半径方向のギャップが画定される。この半径方向のギャップは、ブレード先端部とシュラウドブロックセグメントの高温側部分との間に半径方向のクリアランスを提供するように設計されている、またはそのようなサイズを有しており、一方、ブレード先端部を超える燃焼ガスの漏れを動作中に制御するための部分的な流体シール(*fluidic seal*)も提供する。ブレード先端部を超えて燃焼ガスが漏れると、その結果として、一般的に全体的なタービン効率が低下する。

【0005】

ロータブレードとシュラウドブロックセグメント、特にその高温側部分は、高温燃焼ガスがタービンセクションを流通するときそれにさらされる。その結果、熱応力を減少させこれらのコンポーネントの耐久性を向上させるために、ロータブレード先端部とシュラウドブロックセグメントとの冷却が必要である。シュラウドブロックセグメントを冷却するための冷却方式には、圧縮作動流体の一部などの冷却媒体を、それぞれのシュラウドブロックセグメントの背面部分に方向付けることが含まれる。冷却媒体は、シュラウドブロックセグメントの背面部分から、シュラウドブロックセグメントの内部に画定される冷却チャネル内へ、複数の冷却通路を経由して送られる。冷却媒体は、次に、シュラウドブロックセグメントに画定される1つまたは複数の廃棄通路を経由して、高温ガス経路内へ排気される。冷却チャネルが高温側部分と熱連通していることにより、高温側部分と冷却チャネルから排気される前の冷却媒体との間の熱伝導が可能になる。

【0006】

冷却通路は、一般に、シュラウドブロックセグメントの中に機械加工および/または鋳造される。いったん冷却通路がシュラウドブロックセグメントの中に鋳造および/または

10

20

30

40

50

機械加工されると、冷却通路のサイズ、パターン、および数量を後から修正することによりシラウドブロックセグメントに提供される冷却を修正または調整する可能性は、限定されることになる。したがって、冷却フローを柔軟に提供するシラウドブロックセグメントを冷却するシステムが存在するならば、有用であろう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国特許第8,128,344号公報

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

【0008】

本発明の態様および利点は、以下の説明において記載され、または以下の説明から明らかとなる、または、本発明の実施を通して学習することができる。

【0009】

本発明の一実施形態は、ガスタービンのためのシラウドブロックセグメントである。このシラウドブロックセグメントは、先頭部分(leading portion)と、末尾部分(tailing portion)と、先頭部分と末尾部分との間で軸方向に延びる第1の側方部分および対向する第2の側方部分とを有する本体を含む。本体は、さらに、弧状燃焼ガス側と、対向する背面側と、背面側において画定された冷却室とを有する。本体の内部には、冷却プレナムと排気通路が画定されており、排気通路は冷却プレナムからの流体連通を提供する。インサート開口が、本体の内部において、背面側を通り、冷却プレナムに向かって延びる。冷却フローインサートは、インサート開口の内部に配置される。冷却フローインサートは、冷却室と冷却プレナムとの間の流体連通を提供する、複数の冷却流路を備える。

20

【0010】

本発明の別の実施形態は、シラウドブロックセグメントである。このシラウドブロックセグメントは、先頭部分と、末尾部分と、先頭部分と末尾部分の間で軸方向に延びる第1の側方部分および対向する第2の側方部分とを有する本体を含む。本体は、さらに、弧状燃焼ガス側と、対向する背面側と、背面側に画定された冷却室とを有する。冷却プレナムは、本体内部に画定される。排気通路が、本体の内部に画定されており、冷却プレナムからの流体連通を提供する。インサート開口は、本体の内部において、背面側を通り冷却プレナムに向かって延びる。冷却フローインピンジメント板が、インサート開口を横断して延び、背面側に接続されている。このインピンジメント板は、冷却室と冷却プレナムの間の流体連通を提供する複数の冷却流路を備える。

30

【0011】

本発明はまた、ガスタービンも含む。ガスタービンは、一般に、このガスタービンの上流端部に配置された圧縮機と、圧縮機の下流に配置された燃焼器と、燃焼器の下流に配置されたタービンセクションとを含む。タービンセクションは、タービンケーシング内部において半径方向に延びる複数のロータブレードと、タービンケーシングの内部においてロータブレードの周囲を円周方向に延びるシラウドブロックアセンブリを含む。シラウドブロックアセンブリは、ロータブレードの周囲において環状アレイとして配置された複数のシラウドブロックセグメントを含む。それぞれのシラウドブロックセグメントは、先頭部分、末尾部分、先頭部分と末尾部分との間で軸方向に延びる第1の側方部分および対向する第2の側方部分とを有する本体を含む。シラウドブロックセグメントは、また、弧状燃焼ガス側と、対向する背面側と、背面側に画定された冷却室とを有する。冷却プレナムは、本体の内部に画定される。排気通路は、本体の内部に画定されており、冷却プレナムからの流体連通を提供する。インサート開口は、本体の内部において、背面側を通り、冷却プレナムに向かって延びる。少なくとも一方の冷却フローインサートがインサート開口の内部に配置されるか、もしくは、冷却フローインピンジメント板がインサート開口を横断して延びる。冷却フローインサートまたは冷却フローインピンジメント板の少

40

50

なくとも一方が、冷却室と冷却プレナムの間の流体連通を提供する複数の冷却流路を画定する。

【0012】

当業者であれば、本明細書を検討することにより、これらの実施形態およびその他の実施形態の特徴と様式とを、よりよく理解できるであろう。

【0013】

本発明の、完全であり、実施を可能にする開示が、当業者にとっての最良の形態を含み、より詳しくは、添付の図面の参照を含む以下の明細書において説明する。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の様々な実施形態を組み入れることができるガスタービンの実施例の図である。

10

【図2】図1に示されているガスタービンのタービンセクションの一部の拡大された断面側面図である。

【図3】本発明の様々な実施形態を組み入れることができる例示的なシュラウドブロックセグメントの斜視図である。

【図4】本発明の一実施形態による、図3に示されているシュラウドブロックセグメントの拡大断面側面図である。

【図5】本発明の一実施形態による、図4に示されているシュラウドブロックセグメントの側面図である。

20

【図6】本発明の様々な実施形態による、図3に示されているシュラウドブロックセグメントの部分的な断面上面図である。

【図7】本発明の様々な実施形態による、図3に示されているシュラウドブロックセグメントの部分的な断面上面図である。

【図8】本発明の様々な実施形態による、図3に示されているシュラウドブロックセグメントの部分的な断面上面図である。

【図9】本発明の一実施形態による、図3に示されているシュラウドブロックセグメントの一部の拡大断面図である。

【図10】本発明の一実施形態による、図3に示されているシュラウドブロックセグメントの一部の部分的な斜視図である。

30

【図11】本発明の少なくとも1つの実施形態による、図3に示されているシュラウドブロックセグメントの一部の断面側面図である。

【図12】本発明の一実施形態による冷却フローインサートの斜視図である。

【図13】本発明の一実施形態による冷却フローインサートの斜視図である。

【図14】本発明の少なくとも1つの実施形態による冷却フローインピングメント板の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

ここで、本発明の実施形態を詳細に参照する。なお、これらの実施形態の1つまたは複数の実施例が、添付の図面に示されている。この詳細な説明では、図面における特徴を参考するために、数字および文字による指示を用いている。図面および説明における同様のまたは類似の指示が、本発明における、同様のまたは類似の部分を参照するのに用いられている。本明細書で用いられる用語「第1」、「第2」、および「第3」は、あるコンポーネントを別のコンポーネントと区別するために交換可能に用いられ、個々のコンポーネントの位置または重要性を意味しようとするものではない。用語「上流」と「下流」は、流体の経路における流体流れに対する相対的な方向を指している。例えば、「上流」とは流体が流れる方向とは逆の方向を指し、「下流」とは流体が流れる方向を指す。用語「半径方向」は、特定のコンポーネントの軸方向の中心線に対して実質的に垂直である相対的方向を指し、用語「軸方向」は、特定のコンポーネントの軸方向の中心線と実質的に平行である相対的方向を指す。

40

50

## 【0016】

それぞれの実施例は、本発明の説明のために提供されており、本発明を限定するためではない。事実、本発明において、その範囲または精神から逸脱することなく、修正および改変を行うことが可能であることは、当業者には明らかであろう。例えば、ある実施形態の一部として解説されている、または説明されている特徴を、別の実施形態において用いることにより、さらに別の実施形態が生じる場合がある。よって、本発明は、添付の特許請求の範囲に属するもの、および同等のものとして、そのような修正および改変にまで及ぶことが意図されている。以下では、本発明の例示的な実施形態が、解説の目的で、産業用のガスタービンの文脈で一般的に説明されるが、特許請求の範囲において特別な記載がない限り、本発明の実施形態は、任意のターボ機械へ適用することが可能であり、産業用のガスタービンに限定されるものではないことが、当業者には明らかであろう。

10

## 【0017】

ここで図面を参照すると、図面では、同様の参考番号は同様のコンポーネントを指しており、図1は、本発明の様々な実施形態を組み入れることができるガスタービン10の実施例を示す。示されているように、ガスタービン10は、一般に、そのガスタービン10の上流端部に配置された入口14を有する圧縮機セクション12と、その圧縮機セクション12を少なくとも部分的に包囲するケーシング16とを含む。ガスタービン10は、さらに、圧縮機セクション12の下流にある燃焼器20を有する燃焼セクション18と、燃焼セクション18の下流にあるタービンセクション22とを含む。示されているように、燃焼セクション18は、複数の燃焼器20を含み得る。軸24は、ガスタービン10を通って軸方向に延びる。

20

## 【0018】

動作の際には、空気26が、圧縮機セクション12の入口14内に引き込まれ、累進的に圧縮されて、圧縮空気28を燃焼セクション18に提供する。圧縮空気28は、燃焼セクション18内に流れ込み、燃焼器20において燃料と混合されて、可燃混合気(*com bustible mixture*)を形成する。可燃混合気が燃焼器20において燃焼することにより、燃焼器20からタービンノズル34の第1段32を横断してタービンセクション22内に流れる高温ガス30を生成する。タービンセクションは、一般に、タービンノズル34の隣接する行(*row*)によって軸方向に分離されているロータブレード36の1つまたは複数の行を含む。ロータブレード36は、ロータディスクを介して、ロータシャフト24に結合されている。タービンケーシング38は、ロータブレード36とタービンノズル34を、少なくとも部分的に包んでいる。ロータブレード36の行のそれぞれまたはいくつかは、タービンケーシング38の内部に配置されるシュラウドブロックアセンブリ40によって、円周方向に包囲され得る。高温ガス30は、タービンセクション22を通って流れるときに、急速に膨張する。熱および/または運動エネルギーが、高温ガス30からロータブレード36の各段に移動されることにより、軸24が回転して力学的仕事を生み出す。軸24は、発電機(図示せず)などの負荷に結合されている場合があり、電気を生じる。さらに、または、それに代わり、軸24は、ガスタービンの圧縮機セクション12を駆動するのに用いられ得る。

30

## 【0019】

40

図2は、例示的なロータブレード36と本開示の様々な実施形態によるシュラウドブロックアセンブリ40の一部とを含むタービンセクション22の一部の拡大断面側面図を提供する。図2に示されているように、シュラウドブロックアセンブリ40は、一般に、タービンケーシングとロータブレード36の先端部分42との間ににおいて、半径方向に延びる。シュラウドブロックアセンブリ40は、冷却流経路44と流体的な連通関係にある。冷却流経路44は、外側のケーシング38によって、少なくとも部分的に画定され得る。シュラウドブロックアセンブリ40は、一般に、シュラウドブロックアセンブリ40をタービンケーシング38に固定するための、および/または、タービンケーシング38の内部においてロータブレード36の周囲に環状アレイとして配置されている複数のシュラウドブロックセグメント100をサポートするための、取り付けハードウェア46を含む。

50

## 【0020】

図3は、様々な実施形態により図2に示されているシュラウドブロックセグメント100の斜視図である。図3に示されているように、シュラウドブロックセグメント100は、先頭部分104と末尾部分106と第1の側方部分108と対向する第2の側方部分110とを有する本体102を含む。第1および第2の側方部分108、110は、先頭部分104と末尾部分106との間ににおいて軸方向に延びる。本体102は、対向する背面側114から半径方向に分離している燃焼ガス側112をさらに含む。燃焼ガス側112は、ほぼ弧状の形状、すなわち、シュラウドブロックセグメント100の軸方向の中心線116に対して円周的な形状を有する。燃焼ガス側112は、熱バリアコーティングなどのよう、熱抵抗性コーティングを用いて、コーティングされている場合がある。冷却ポケットまたは冷却室118が、背面側114に画定される。冷却室118は、先頭部分104、末尾部分106、第1の側方部分108、および対向する第2の側方部分110の間に、少なくとも部分的に画定される。

## 【0021】

先頭部分104は、前縁120および/または前方面122を少なくとも部分的に画定する。前縁120および/または前方面122とは、第1の側方部分108と第2の側方部分110との間ににおいて、先頭部分104を横断する横方向に延びる。末尾部分106は、第1の側方部分108と第2の側方部分110との間ににおいて、末尾部分106を横断する横方向に延びる後縁124を少なくとも部分的に画定する。第1の側方部分108は、第1の合わせ面126を少なくとも部分的に画定し、第2の側方部分110は、第2の合わせ面128を少なくとも部分的に画定する。第1および第2の合わせ面126、128は、先頭部分104と末尾部分106との間ににおいて軸方向に延びる。

## 【0022】

図4は、本発明の様々な実施形態による図3に示されているシュラウドブロックセグメント100の断面側面図を提供しており、図5は、本発明の様々な実施形態による図3に示されているシュラウドブロックセグメント100の断面側面図である。特定の実施形態では、図4および図5に示されているように、少なくとも1つの冷却プレナム130が、本体102の内部に画定される。インサート開口132は、本体102の内部において、背面側114を通り、冷却プレナム130の中へ延びる。インサート開口132は、一般に、冷却室118の内部に配置される。図4および図5に示されているように、少なくとも1つの排気通路134が、本体102の内部に画定される。排気通路は、冷却プレナム130から出る流体連通を提供する。冷却プレナム130、インサート開口132、および/または排気通路134は、本体102の中に鋳造することができ、および/または、本体102の中に機械加工することができる。特定の実施形態では、シュラウドブロックセグメント100は、複数の冷却プレナム130、複数のインサート開口132、および/または複数の排気通路134を含み得る。

## 【0023】

図6、図7、および図8は、本発明の様々な実施形態により図3に示されているシュラウドブロックセグメント100の部分的な断面上面図である。ある実施形態では、図6に示されているように、冷却プレナム130は、本体102を横断する中心線116に対して横方向に、前縁120および/または前方面122に近接する先頭部分104に沿って延びる前方冷却プレナム136を備える。1つまたは複数の排気通路134は、前縁120および/または前方面122の少なくとも一方を通って延びる。1つまたは複数のインサート開口132が、背面側114を通り、前面冷却プレナム136の中へ、延びる。

## 【0024】

特定の実施形態では、図6に示されているように、冷却プレナム130は、本体102を横断する中心線116に対して横方向に、末尾部分106および/または後縁124に近接して延びる後方冷却プレナム138を備える。1つまたは複数の排気通路134が、末尾部分106および/または後縁124を通って延びる。1つまたは複数のインサート開口132が、背面側114を通り、後方冷却プレナム138の中へ、延びる。

## 【0025】

特定の実施形態では、図7に示されているように、冷却プレナム130は、本体102の内部において、中心線116に対して軸方向に、第1の側方部分108に近接して延びる第1の側方冷却プレナム140を備える。1つまたは複数の排気通路134が、第1の合わせ面126を通って延びる。1つまたは複数のインサート開口132が、背面側114を通り、第1の側方冷却プレナム140の中へ延びる。さらに、または、それに代わり、冷却プレナム130は、本体102の内部において、中心線116に対して軸方向に、第2の側方部分110に近接して延びる第2の側方冷却プレナム142を備えることがあり得る。1つまたは複数の排気通路134は、第2の合わせ面128を通って延びる。1つまたは複数のインサート開口132は、背面側114を通り、第2の側方冷却プレナム142の中へ延びる。10

## 【0026】

ある実施形態では、図8に示されているように、冷却プレナム130が、本体102の内部において、連続的に延びる場合があり得る。例えば、冷却プレナム130は、先頭部分104および末尾部分106を横断する横方向に延び、それらの間を、第1の側方部分108と第2の側方部分110の両方に沿って延びることができる。1つまたは複数のインサート開口132が、背面側114を通り、冷却プレナム130の中へ延びる。排気通路134は、前縁120、前方面122、第1の合わせ面126、第2の合わせ面128、末尾部分106、および/または後縁124の内のそれぞれまたはいくつかを通って延びる。20

## 【0027】

図9は、冷却プレナム130の一部を含むシュラウドブロックセグメント100の一部の断面上面図を提供しており、ある実施形態による前方冷却プレナム136、後方冷却プレナム138、および/または第1および第2の側方冷却プレナム140、142のそれぞれまたはいくつかを表し得る。図9に示されているように、冷却プレナム130は、冷却プレナムの内部を流れる加圧冷却媒体の流れに影響を及ぼすように動作するリッジ146、もしくはその他の表面の特徴を含む、輪郭を示されている内部表面144を含み得る。輪郭を示している内部表面144が、上述した、前方冷却プレナム136、後方冷却プレナム138、および/または第1および第2の側方冷却プレナム140、142のいずれかの特徴として、含まれることがある。リッジ146は、冷却プレナム130の内径を縮小させることができる。リッジ146は、冷却プレナム130の中に挿入されるEDMプローブなどの機械加工ツールを用いて、形成され得る。あるいは、リッジ146を冷却プレナム130の中に鋳造することが可能である。30

## 【0028】

図10は、本発明のある実施形態による図3に示されている冷却ブロックセグメント100の部分的な斜視図である。図10に示されているように、冷却フローインサート148が、対応するインサート開口132の内部に配置される。特定の実施形態では、図6、図7、および図9に示されているように、複数の冷却フローインサート148が、インサート開口132のそれぞれまたはいくつかに、配置される。

## 【0029】

図11は、ある実施形態による図10に示されている冷却ブロックセグメント100の一部の拡大断面側面図である。図10および図11に示されているように、1つまたは複数の冷却流路150が、冷却室118と冷却プレナム130との間ににおける流体連通を提供する。図11に示されているように、冷却フローインサート148が、インサート開口132の中へ深さ152まで延びており、それにより、冷却流路150の出口156と冷却プレナム130のインピングメント部分または接触領域158との間の距離54を画定している。図6に示されているように、冷却通路150の少なくとも一部が排気通路134に対してオフセットしていることで、二次フローを減少させることによって冷却プレナム130の内部での対流冷却を増加させる。

## 【0030】

5020304050

図12、13は、本発明の様々な実施形態による例示的な冷却フローインサート148の斜視図である。冷却流路150は、冷却フローインサートの内部において、任意のパターンで、かつ、1個から複数個までの任意の数量を、配置することが可能である。例えば、図12に示されているように、冷却流路を三角形のアレイとして配置することが可能である。あるいは、図13に示されているように、冷却流路150を冷却フローインサート148の内部において実質的に円形のパターンで配置することが可能である。冷却流路150は、円形の断面を有するものとして一般的に示されているが、任意の断面の形状と一定または可変の任意の直径とを有してもよく、それにより、冷却プレナム130の内部において特定のインピンジメント部分または接触領域158(図11)で有効な冷却を提供することが可能になる。

10

### 【0031】

ある実施形態では、図6に示されているように、インピンジメント板160が、対応するインサート開口132を横断して延びる。インピンジメント板160は、背面側114に接続されている場合がある。インピンジメント板160は、冷却室118と冷却プレナム130との間ににおいて流体連通を提供する複数の冷却流路162を備える。図14は、本発明の様々な実施形態による例示的なインピンジメント板160の斜視図である。示されているように、冷却流路162は、任意のパターンで、かつ、1個から複数個までの任意の数量を、配置することが可能である。例えば、図14に示されているように、冷却流路は、水平方向、三角形、または円形のアレイの内の少なくとも1つとして配置することが可能である。冷却通路162は、排気通路134に対してオフセットしていることがあり得る。図6、図7、および図8に示されているように、冷却通路162の少なくとも一部が排気通路134に対してオフセットすることで、冷却プレナム130の内部での対流冷却が増加する。冷却流路162は、円形の断面を有するものとして一般的に示されているが、任意の断面の形状と一定または可変の任意の直径とを有することがあり得るのであって、それにより、冷却プレナム130の内部において特定のインピンジメント部分または接触領域158(図11)で有効な冷却を提供することが可能になる。

20

### 【0032】

動作時には、様々な図面で示されているように、圧縮作動流体の一部などの冷却媒体200が、冷却流路44から、シュラウドブロックセグメント100の冷却室118の中へ送られる。冷却媒体200は、次に、冷却室から、冷却流路150および/または162を経由して送られるが、冷却流路150および/または162において、冷却媒体200の速度が加速される。冷却媒体200は、次に、冷却プレナム130の内部表面144および/またはリッジ146に、冷却プレナム130の内部の特定のインピンジメント部分または接触領域158において、衝突する。冷却媒体200は、冷却プレナム130の内部において排気通路134の方へ方向付けられることにより、対流冷却が冷却プレナム130の一部に提供される。排気通路134がオフセットしていることにより冷却プレナム130の内部表面144および/またはリッジ146への冷却媒体200の露出時間が長くなり、それによって、冷却媒体200の冷却効率が向上する。特定の実施形態では、冷却プレナム130の内部において画定されるリッジ146が冷却媒体200の流れを攪乱させることにより、冷却媒体200の対流冷却効率を向上させることができる。また、リッジ146の所望の効果には、冷却媒体200の対流冷却効果を向上させる冷却媒体200の流れにおける渦を生成させることができるものである。

30

### 【0033】

本明細書で説明され、図2～図14に示されている様々な実施形態は、シュラウドブロックセグメント100の内部における様々な位置に方向付けされた冷却を提供するための従来の冷却方式よりも、様々な優れた技術的長所を提供する。例えば、インサート開口132の中に配置される冷却フローインサート148の深さ152は、シュラウドブロックセグメント100を製造した後での修正が可能であり、それにより、特定のシュラウドブロックセグメント100の設計における柔軟性と有用性とを向上させることができる。さらに、冷却通路150のパターンおよび/または数量は、冷却フローインサート15

40

50

0 および / またはインピングメント板 160 を交換することによって、シュラウドプロックセグメント 100 を廃棄する必要がなく、したがってコストを節約しながら、シュラウドプロックセグメント 100 の冷却を修正するように容易に変更することが可能である。

#### 【 0 0 3 4 】

以上に記載した説明によって、最良の形態を含む実施例を用いて本発明を開示し、またさらに、当業者が、任意のデバイスまたはシステムを作成して用いること、任意の組み込まれた方法を実行することを含め、本発明を実施することが可能になる。本発明の特許性のある範囲は特許請求の範囲によって定義され、当業者によって想到されるその他の実施例も含まれ得る。そのようなその他の実施例は、特許請求の範囲の文言とは異なる構造的要素を含む場合であっても、または、特許請求の範囲の文言との非実質的な差異を有する均等な構造的要素を含む場合であっても、特許請求の範囲に属するものとされてい  
10 る。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 3 5 】

1 0	ガスター・ビン	
1 2	圧縮機セクション	
1 4	入口	
1 6	ケーシング	
1 8	燃焼セクション	
2 0	燃焼器	20
2 2	タービンセクション	
2 4	軸	
2 6	空気	
2 8	圧縮空気	
3 0	高温ガス	
3 2	第 1 段	
3 4	タービンノズル	
3 6	ロータブレード	
3 8	タービンケーシング	
4 0	シュラウドプロックアセンブリ	30
4 2	先端部分	
4 4	冷却流経路	
4 6	取り付けハードウェア	
1 0 0	シュラウドプロックセグメント	
1 0 2	本体	
1 0 4	先頭部分	
1 0 6	末尾部分	
1 0 8	第 1 の側方部分	
1 1 0	第 2 の側方部分	
1 1 2	燃焼ガス側	40
1 1 4	背面側	
1 1 6	中心線	
1 1 8	冷却プレナム	
1 2 0	前縁	
1 2 2	前方面	
1 2 4	後縁	
1 2 6	第 1 の合わせ面	
1 2 8	第 2 の合わせ面	
1 3 0	冷却プレナム	
1 3 2	インサート開口	50

1 3 4	排気通路	
1 3 6	前方冷却プレナム、	
1 3 8	後方冷却プレナム	
1 4 0	第1の側方プレナム	
1 4 2	第2の側方プレナム	
1 4 4	内部表面	
1 4 6	リッジ	
1 4 8	冷却フローインサート	
1 5 0	冷却流路	
1 5 2	深さ	10
1 5 4	距離	
1 5 6	出口	
1 5 8	インピングメント部分または接触領域	
1 6 0	インピングメント板	
1 6 2	冷却流路	
2 0 0	冷却媒体	

【図1】

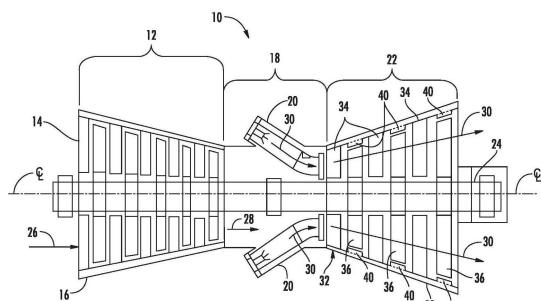


FIG. 1

【図2】

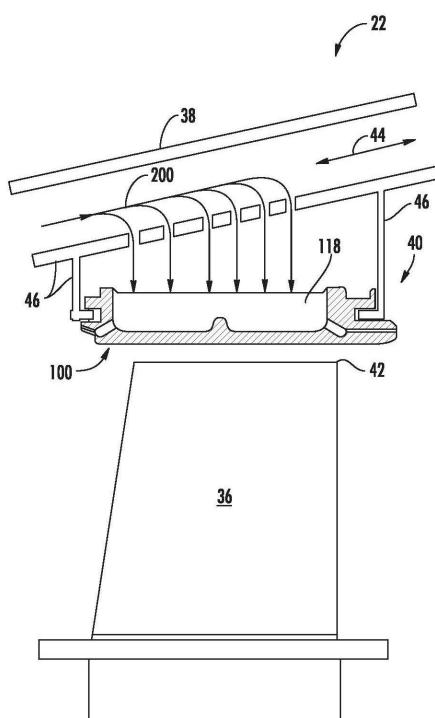
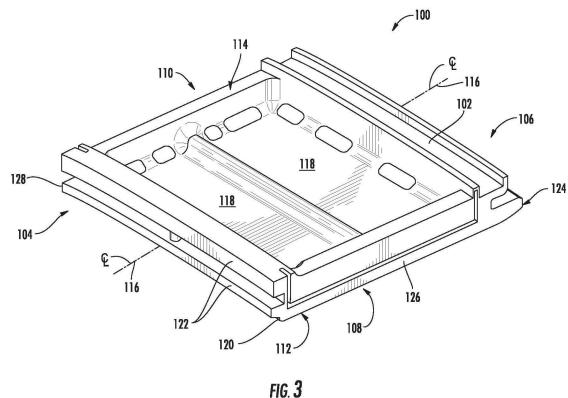
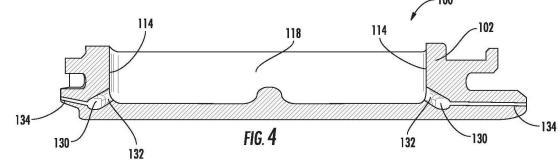


FIG. 2

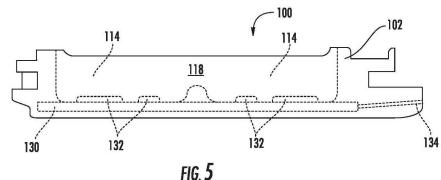
【図3】



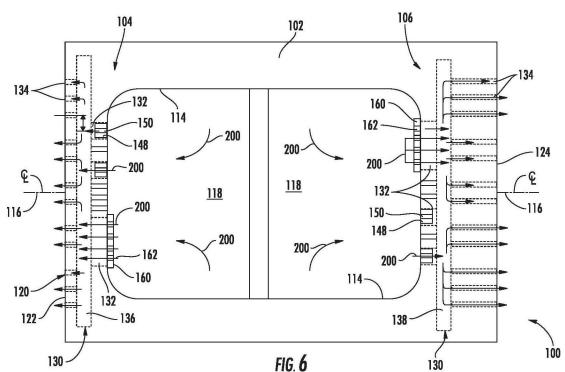
【図4】



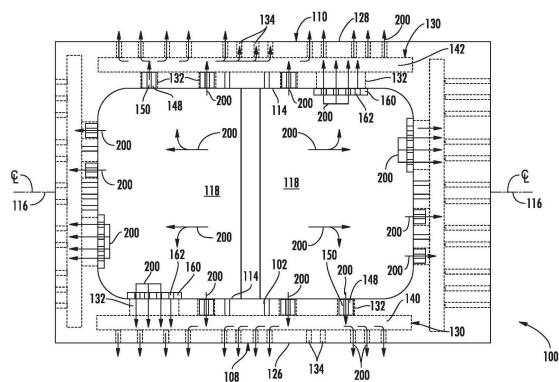
【図5】



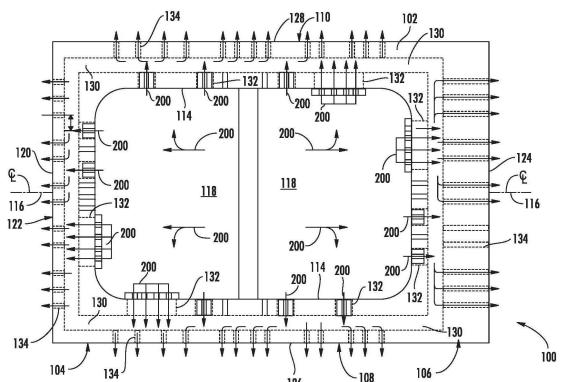
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

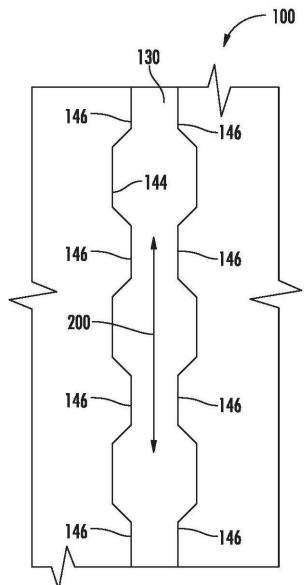


FIG. 9

【図10】

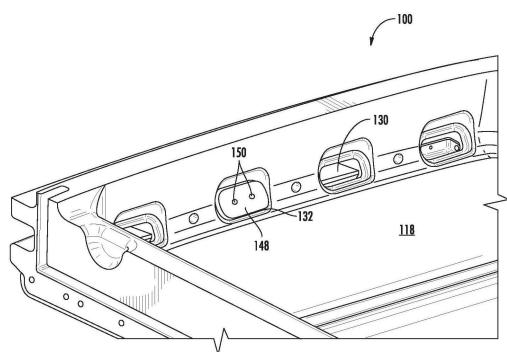


FIG. 10

【図11】

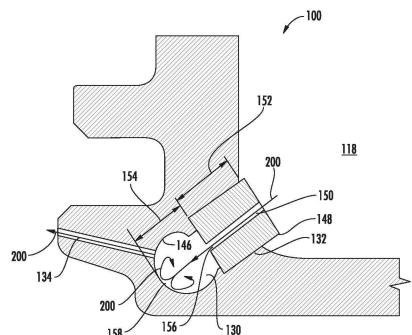


FIG. 11

【図12】

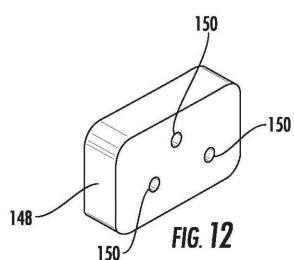


FIG. 12

【図13】

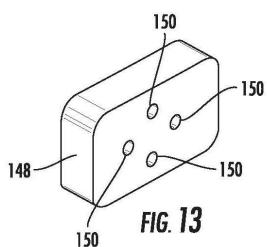


FIG. 13

【図14】

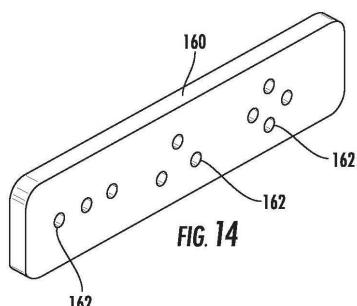


FIG. 14

---

フロントページの続き

(72)発明者 イブラヒム・シーザー

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 アンシュマン・シン

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 デイリー・マイケル・イッセル

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 ジェームズ・ウィリアム・ウェア

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

審査官 倉田 和博

(56)参考文献 特開2010-112374(JP,A)

特開2008-138659(JP,A)

特開2011-153540(JP,A)

米国特許第07665962(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 5/12 - 5/32, 9/00 - 11/10

F01D 25/12

F02C 7/18