

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-505108

(P2016-505108A)

(43) 公表日 平成28年2月18日(2016.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2C 7/18 (2006.01)	FO2C 7/18	E
FO2C 7/06 (2006.01)	FO2C 7/06	F
FO1D 25/12 (2006.01)	FO1D 25/12	E

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-553907 (P2015-553907)
 (86) (22) 出願日 平成26年1月22日 (2014.1.22)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年9月16日 (2015.9.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/012430
 (87) 国際公開番号 W02014/116626
 (87) 国際公開日 平成26年7月31日 (2014.7.31)
 (31) 優先権主張番号 13/746,486
 (32) 優先日 平成25年1月22日 (2013.1.22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 599078705
 シーメンス エナジー インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 32826-2399
 フロリダ オーランド アラファヤ トレイル 4400
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (72) 発明者 ハリー・パタト
 アメリカ合衆国・フロリダ・33455・
 ホープ・サウンド・サウス・イースト・ハートリーフ・テラス・4945

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンアセンブリの排気セクションのためのパージおよび冷却空気

(57) 【要約】

外側ケーシングと、内側ケーシングと、外側流路壁および内側流路壁の間に規定される環状の排気ガス経路と、ガス経路から半径方向外側および内側に配置されたタービン排気ケーシングキャビティと、を有するタービン排気ケーシングが開示される。複数の支柱構造が、内側ケーシングを外側ケーシングに対して支持させ、かつフェアリングは、外側および内側流路壁の間に広がる領域で各支柱を包囲する。第1のパージ空気経路が、パージ冷却空気を内側ケーシングへ向けて半径方向内側に誘導するために支柱の少なくとも1つを通して延在する。第2のパージ空気経路が、パージ冷却空気を半径方向外側へさらに誘導するために支柱を通して延在しており、排気ケーシングキャビティのうち外側流路壁から半径方向外側にある位置へ向けてパージ空気を流動させる。

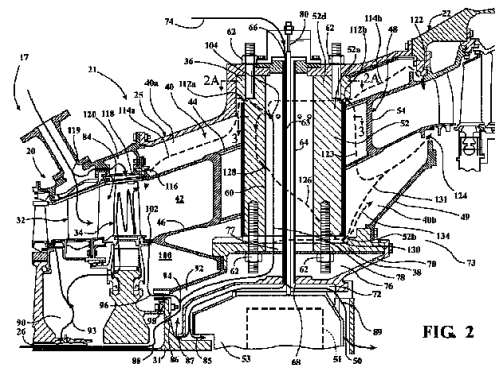


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タービンエンジンにおけるタービンアセンブリであって、

前記タービンアセンブリは、外側ケーシングと、内側ケーシングと、外側流路壁と内側流路壁との間に規定される環状の排気ガス経路と、前記ガス経路から半径方向外側および半径方向内側に配置されるタービン排気ケーシングキャビティと、を有しており、さらに、

前記外側ケーシングに対して前記内側ケーシングを支持させる複数の構造支柱と；

前記外側流路壁と前記内側流路壁との間に広がる領域内で前記支柱の各々を包囲するフェアリングと；

前記内側ケーシングから半径方向内側の少なくとも 1 つの構成要素へ向けてパージ空気を供給するためにパージ冷却空気を前記内側ケーシングに導入する、前記支柱の少なくとも 1 つを通して半径方向内側に延在する第 1 のパージ空気経路と；

前記排気ケーシングキャビティのうち前記外側流路壁から半径方向外側の外側位置へ向けてパージ空気を流動させるよう、前記少なくとも 1 つの構成要素から半径方向外側に前記パージ冷却空気をさらに誘導するために、少なくとも 1 つの前記支柱を通して半径方向外側に延在する第 2 のパージ空気経路と；

を備えることを特徴とするタービンアセンブリ。

【請求項 2】

前記第 1 のパージ空気経路は、前記支柱の中央部分を通して延在する筒状通路によって形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 3】

前記第 2 のパージ空気経路は、前記支柱の半径方向外側端部と半径方向内側端部との間で半径方向に広がる開放キャビティによって形成され、かつ前記筒状通路は、前記開放キャビティを通して延在することを特徴とする請求項 2 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 4】

前記開放キャビティは、前記ガス経路に平行な軸方向に延在しており、かつ前記開放キャビティから前記支柱の外側の領域へ前記支柱の軸方向に延在する側面を通して延在する支柱オリフィスを含み、かつ前記排気ガス経路から遮断されていることを特徴とする請求項 3 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 5】

前記支柱オリフィスは、前記支柱の前記半径方向外側端部に隣接して配置されており、かつ前記支柱の外側を包囲する支柱シールドを含み、かつ前記支柱オリフィスからの前記パージ空気の流れを、前記支柱の前記外面に沿って半径方向内側に案内するために、それらの間にギャップを規定することを特徴とする請求項 4 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 6】

前記排気ケーシングキャビティのうち前記内側流路壁から半径方向内側の内側位置へ向けて、前記第 2 のパージ空気経路からの前記パージ空気の制御された流れを提供するために、前記支柱シールドの半径方向内側端部における出口オリフィスを含むことを特徴とする請求項 5 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 7】

前記出口オリフィスは、前記内側ケーシングに隣接する前記支柱内の前記開放キャビティから軸方向下流において延在していることを特徴とする請求項 6 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 8】

前記第 1 のパージ空気経路を通して延在するオイルラインを含み、前記オイルラインは、前記タービンエンジンの後方ベアリングのためのベアリング構成要素まで半径方向内側に延在していることを特徴とする請求項 3 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 9】

前記第 1 のパージ空気経路から流出した空気は、ベアリング構成要素ハウジングと前記

10

20

30

40

50

タービンエンジンのロータシャフトとの間のシールの外側にシール圧力空気を提供することを特徴とする請求項 1 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 10】

前記内側ケーシングと前記ベアリング構成要素ハウジングとの間に配置されるチャンバを含み、ここで前記シール圧力空気は、前記タービンエンジンのためのタービンステージの半径方向内側冷却空気キャビティからの抽気と混ざり合い、そして前記内側ケーシングにおける前記第 2 のパージ空気経路への入口へ向けて半径方向外側へ流動することを特徴とする請求項 9 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 11】

前記支柱と前記フェアリングとの間に配置される接続パージ空気経路を含み、前記接続パージ空気経路は、前記第 2 のパージ空気経路から前記排気ケーシングキャビティの前記外側位置に供給された前記パージ空気を前記排気ケーシングキャビティのうち前記内側流路壁から半径方向内側の内側位置へ向けて半径方向内側に誘導するために、前記外側流路壁と内側流路壁との間に延在することを特徴とする請求項 1 に記載のタービンアセンブリ。

10

【請求項 12】

前記支柱は、取り外し可能な固定接続部で前記外側ケーシングおよび前記内側ケーシングに取り付けられる取り外し可能な部材であることを特徴とする請求項 1 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 13】

前記外側ケーシングは、コアエンジンタービンと出力タービンとの間に中間タービンケーシングを規定することを特徴とする請求項 1 に記載のタービンアセンブリ。

20

【請求項 14】

タービンエンジンにおけるタービンアセンブリであって、

前記タービンアセンブリは、外側ケーシングと、内側ケーシングと、外側流路壁と内側流路壁との間に規定される環状の排気ガス経路と、前記ガス経路から半径方向外側および半径方向内側に配置されたタービン排気ケーシングキャビティと、を有しており、さらに、

前記内側ケーシングと前記外側ケーシングとの間に延在する複数の支柱と；

前記内側ケーシングから半径方向内側の少なくとも 1 つの構成要素へ向けてパージ空気を供給するためにパージ空気を前記内側ケーシングへ誘導する、前記支柱の少なくとも 1 つを通して半径方向内側に延在する第 1 のパージ空気経路と；

30

前記内側ケーシングに配置される流入部を有するとともに、前記排気ケーシングキャビティのうち前記外側流路壁から半径方向外側の外側位置へ向けてパージ空気を流動させるためにパージ冷却空気を半径方向外側へさらに誘導するために少なくとも 1 つの前記支柱を通して半径方向外側に延在する第 2 のパージ空気経路と；

を備えることを特徴とするタービンアセンブリ。

【請求項 15】

前記第 1 のパージ空気通路から流出した前記パージ空気をタービンステージ冷却キャビティに隣接する位置へ誘導する、前記タービンエンジン内を軸方向前方に延在する通路を含み、ここで前記パージ空気が前記タービンステージ冷却キャビティからの空気と混ざり合い、かつ、

40

前記第 2 のパージ空気通路への流入部へ向けてパージ空気を軸方向後方に誘導するチャンバを含むことを特徴とする請求項 14 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 16】

前記第 1 のパージ空気経路には、前記タービンエンジンの圧縮セクションにおける第 1 の供給位置からパージ空気が供給され、かつ、

前記タービンステージ冷却キャビティには、前記第 1 の供給位置とは異なる前記圧縮セクションの第 2 の供給位置から冷却空気が供給されることを特徴とする請求項 15 に記載のタービンアセンブリ。

50

【請求項 17】

前記第2のパージ空気経路から流出した前記パージ空気の一部は、少なくとも1つの前記支柱を包囲するフェアリングを通過して半径方向内側に延在する接続パージ空気経路へパージ空気を供給することを特徴とする請求項14に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 18】

前記第2のパージ空気通路から流出した前記パージ空気の一部は、タービンリングセグメントと前記外側流路壁との間のシールの位置へ向けて、軸方向前方にパージ空気を供給することを特徴とする請求項17に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 19】

前記支柱は、軸方向に延在して対向する側壁を備えており、前記対向する側壁は、これらの間に第2のパージ空気経路を形成するキャビティを規定し、かつ、

前記支柱からの前記パージ空気の流出のために、前記外側流路壁から半径方向外側の位置において前記側壁を通過して規定される支柱オリフィスを含むことを特徴とする請求項14に記載のタービンアセンブリ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ガスタービンエンジンに関し、より詳細には、エンジンのためのタービンセクションのガスタービン排気アセンブリに配置された構成要素の冷却に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

ガスタービンエンジンなどのターボ機械において、コンプレッサで加圧された空気は燃料と混合され、高温の燃焼ガスを発生するよう燃焼器で燃焼される。高温の燃焼ガスは、タービンアセンブリを含むタービンセクションで膨張される。ここで、コンプレッサへ電力供給するためにかつ発電のための発電機への動力供給などの有用な仕事を引き起こすためにエネルギーが抽出される。高温の燃焼ガスは、一連のタービンステージを通過して移動する。タービンステージは一系列の固定ベーンを含んでもよく、固定ベーンに続いて一系列の回転タービンブレードが設けられる。このときタービンブレードは、コンプレッサへの電力供給のために高温燃焼ガスからエネルギーを抽出して、出力電力を提供してもよい。燃焼ガスは、タービンアセンブリのタービン排気ケーシング内に配置されるガス経路を通過して燃焼される。

【0003】

構成要素の寿命を維持したり延ばしたりするためにタービンアセンブリ内の構成要素には耐熱性が要求される。例えば構成要素内にまたは構成要素の周囲に配置される冷却システムが設けられてもよくかつ/または高温に抵抗性がある高価な合金が使用されてもよい。典型的には冷却システムはコンプレッサから冷却空気を引き出すつまり空気を抽出するが、これはエンジンの全体効率を減少させることがある。

【発明の概要】**【課題を解決するための手段】****【0004】**

本発明の態様によれば、タービンエンジンにおけるタービンアセンブリであって、外側ケーシングと、内側ケーシングと、外側流路壁と内側流路壁との間に規定される環状の排気ガス経路と、ガス経路から半径方向外側および半径方向内側に配置されるタービン排気ケーシングアセンブリと、を有するタービンアセンブリが提供される。タービンアセンブリは、内側ケーシングを外側ケーシングに支持させる複数の構造支柱をさらに備える。外側流路壁と内側流路壁との間に広がる領域では、これら支柱の各々をフェアリングが包囲する。第1のパージ空気経路が、支柱の少なくとも1つを通過して半径方向内側に延在し、内側ケーシングから半径方向内側における少なくとも1つの構成要素にパージ冷却空気を供給するためにパージ冷却空気を内側ケーシングに導入する。第2のパージ空気経路が、

10

20

30

40

50

少なくとも1つの構成要素から半径方向外側へパージ冷却空気をさらに誘導するために支柱の少なくとも1つを通して半径方向外側に延在しており、パージ空気を、排気ケーシングキャビティのうち外側流路壁から半径方向外側にある外側位置へ向けて流動させる。

【0005】

第1のパージ空気経路は、支柱の中央部分を通して延在する筒状通路によって形成されてもよい。

【0006】

第2のパージ空気経路は、支柱の半径方向外側端部と半径方向内側端部との間で半径方向に延在する開放キャビティによって形成されてもよく、また筒状通路は開放キャビティを通して延在してもよい。

10

【0007】

開放キャビティは、ガス経路に平行な軸方向に細長く延在してもよく、かつ支柱オリフィスが、軸方向に広がる支柱の側面を通して開放キャビティから支柱の外側領域へ延在するとともに排気ガス経路から遮断されるように設けられてもよい。

【0008】

支柱オリフィスは、支柱の半径方向外側端部に隣接して配置されてもよい。支柱シールドが、支柱の外側を包囲するように設けられてもよい。支柱シールドと支柱の外側との間には、パージ空気の流れを支柱オリフィスから支柱の外側に沿って半径方向内側に案内するためのギャップが規定される。

20

【0009】

タービンアセンブリは、第2のパージ空気経路から排気ケーシングキャビティのうち内側流路壁から半径方向内側にある位置へのパージ空気の制御された流れを提供するために、支柱シールドの半径方向内側端部において出口オリフィスをさらに含んでもよい。出口オリフィスは、内側ケーシングに隣接する支柱内の開放キャビティから軸方向下流で延在してもよい。

【0010】

タービンアセンブリは、第1のパージ空気経路を通して延在するオイルラインをさらに含んでもよい。オイルラインは、タービンエンジンの後方ベアリングのためのベアリング構成要素まで半径方向内側に延在する。

30

【0011】

第1のパージ空気経路から流出した空気は、ベアリング構成要素ハウジングとタービンエンジンのロータシャフトとの間のシールの外側に対してシール圧力空気を提供してもよい。

【0012】

チャンバが内側ケーシングとベアリング構成要素ハウジングとの間に配置されてもよい。該チャンバでは、シール圧力空気が、タービンエンジンのための半径方向内側冷却空気キャビティからの抽気と混ざり合い、内側ケーシングにおける第2のパージ空気経路への入口へ向けて半径方向外側へ流れる。

40

【0013】

接続パージ空気経路が支柱とフェアリングとの間に配置されてよい。接続パージ空気経路は、排気ケーシングキャビティの外側位置へ供給されたパージ空気を第2のパージ空気経路から、排気ケーシングキャビティのうち内側流路壁から半径方向内側にある内側位置へ向けて半径方向内側に誘導するために外側流路壁と内側流路壁との間に延在している。

【0014】

支柱は、取り外し可能な固定接続部で外側ケーシングと内側ケーシングとに取り付けられる取り外し可能な部材を備えてもよい。

【0015】

外側ケーシングは、コアエンジンタービンと出力タービンとの間に中間タービンケーシングを規定してもよい。

50

【0016】

本発明の別の態様によれば、外側ケーシングと、内側ケーシングと、外側流路壁と内側流路壁との間に規定される環状の排気ガス経路と、ガス経路から半径方向外側および半径方向内側に配置されるタービン排気ケーシングキャビティとを有する、タービンエンジンにおけるタービンアセンブリが提供される。タービンアセンブリは、内側ケーシングと外側ケーシングとの間に延在する複数の支柱をさらに備える。第1のパージ空気経路が支柱の少なくとも1つを通して半径方向内側に延在して、内側ケーシングから半径方向内側にある少なくとも1つの構成要素にパージ空気を供給するためにパージ空気を内側ケーシングへ誘導する。第2のパージ空気経路は、内側ケーシングに配置される流入部を有するとともに、パージ冷却空気を半径方向外側へ向けてさらに誘導するために少なくとも1つの支柱を通して半径方向外側に延在し、排気ケーシングキャビティのうち外側流路壁から半径方向外側にある外側位置へ向けてパージ空気を流動させる。

10

【0017】

第1のパージ空気通路から流出したパージ空気をタービンステージ冷却キャビティに隣接する位置へ誘導する通路がタービンエンジン内で軸方向前方に延在していてもよい。前記位置ではパージ空気がタービンステージ冷却キャビティからの空気と混ざり合う。またこの通路は、パージ空気を第2のパージ空気通路への流入部へ向けて誘導するチャンバを含んでもよい。

【0018】

第1のパージ空気経路には、タービンエンジンの圧縮セクションにおける第1の供給位置からパージ空気が供給されてよく、かつタービンステージ冷却キャビティには、第1の供給位置とは異なる圧縮セクションの第2の供給位置から冷却空気が供給されてもよい。

20

【0019】

第2のパージ空気経路から流出したパージ空気の一部は、上述の少なくとも1つの支柱を包囲するフェアリングを通して半径方向内側に延在する接続パージ空気経路にパージ空気を供給してもよい。

【0020】

第2のパージ空気通路から流出したパージ空気の一部は、タービンリングセグメントと外側流路壁との間のシールの位置へ向けて軸方向前方にパージ空気を供給してもよい。

【0021】

支柱は、軸方向に延在して向かい合う側壁を含んでもよい。向かい合う側壁は、これら側壁の間に第2のパージ空気経路を形成するキャビティを規定する。支柱はまた、支柱からのパージ空気の流出のために外側流路壁から半径方向外側の位置において側壁を通して規定される支柱オリフィスを含んでもよい。

30

【0022】

本明細書は特に本発明を示しかつ明瞭に請求する特許請求の範囲で締めくくられるが、本発明は添付の図面とともに以下の説明からより良く理解され则认为される。図面では同様の参照符号は同様の要素を特定している。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明に基づく態様を包含し得る航空転用型産業ガスタービンエンジンの概略図である。

40

【図2】エンジンのタービン排出ケーシングセクションの断面図である。

【図2A】図2の線2A-2Aに沿った断面図である。

【図2B】図2の線2A-2Aに沿った断面図である。

【図3】図2の線3-3に沿った断面図である。

【図4】図3の線4-4に沿った断面図である。

【図5】タービン排気ケーシングにおける複数の支柱アセンブリの軸方向概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

50

好ましい実施形態の以下の詳細な説明では、その一部を形成する添付の図面を参照が参照される。図面には、非限定的な例示として本発明が実施され得る好ましい特定の実施形態が例示的に図示される。他の実施形態が使用されてもよく、本発明の趣旨および範囲から逸脱せずに変更がなされてもよいことを理解されたい。

【 0 0 2 5 】

図 1 には、本発明を包含し得るガスタービンエンジン 10 が概略的に図示される。図 1 に図示される特定のエンジンは航空転用型産業ガスタービンエンジンを含むが、本発明は本明細書で説明されるこの特定のエンジンに限定されないことに留意されたい。ガスタービンエンジン 10 は、高圧コンプレッサ 12 と、低圧コンプレッサ 14 と、燃焼器 16 と、高圧タービン 18 を含むタービンセクション 17 と、低圧タービン 20 と、出力タービン 22 と、発電機 24 と、を備える。中間ケーシング 21 が低圧タービン 20 と出力タービン 22 との間に延在しており、かつ中間ケーシング 21 はタービン排気ケーシング 25 を備える (図 2)。高圧コンプレッサ 12 は、約 4 atm から約 20 atm の圧力を有する圧縮空気などの高圧空気を発生させるために、低圧コンプレッサの出口から連続コンプレッサステージを通して部分的に圧縮された空気を圧縮し、かつ低圧コンプレッサ 14 は、約 1 atm から約 4 atm の圧力を有する圧縮空気などの低圧空気を発生させるために環境空気を連続ステージを通して圧縮する。高圧コンプレッサ 12 および低圧コンプレッサ 14 は併せて「圧縮装置」と称される。

10

【 0 0 2 6 】

燃焼器 16 は、圧縮装置からの圧縮空気の一部を燃料と混ぜ合わせて、高温作動ガスをなす燃焼生成物を形成する混合物に点火する。作動ガスは燃焼器 16 からタービンセクション 17 へ移動する。タービンセクション 17 内の各タービン 18, 20 および 22 内には固定ベーン (図示せず) および回転ブレード (図示せず) が列になって設けられる。ブレードの各列には別個のディスク (図示せず) が設けられる。高圧タービン 18 の一部を形成するディスクは、高圧コンプレッサ 12 を駆動するために高圧コンプレッサ 12 に連結された第 1 の回転シャフト 26 に連結されている (図 1 参照)。低圧タービン 20 の一部を形成するディスクは、低圧コンプレッサ 14 を駆動するために低圧コンプレッサ 14 に連結された (図 1 に概略的に図示される) 第 2 の回転シャフト 28 に連結されている。第 2 の回転シャフト 28 は、図 1 に図示されるように、第 1 の回転シャフト 26 と同軸となるように第 1 の回転シャフト 26 内に配置される。出力タービン 22 の一部を形成するディスクは、発電機 24 を駆動するために発電機 24 に連結された第 3 の回転シャフト 30 に連結される (図 1 参照)。作動ガスがタービン 18, 20 および 22 を通って膨張すると、作動ガスは、タービン 18, 20, 22 内の回転ブレードの列ひいてはその対応するディスクおよび第 1 のシャフト 26、第 2 のシャフト 28 ならびに第 3 のシャフト 30 を回転させる。タービンディスクおよびシャフト 26, 28, 30 によって形成される構造は概略的にタービンロータ 31 と称される (図 2 参照)。

20

30

【 0 0 2 7 】

図 2 には、ベーン 32 の最終ステージ列およびブレード 34 の最終ステージ列を含む低圧タービン 20 の最終ステージの出口または排出部に配置されるタービン排気ケーシング 25 が図示される。タービン排気ケーシング 25 は、外側リングまたは外側ケーシング 36 と内側リングまたは内側ケーシング 38 とを含み、外側リング 36 と内側リング 38 との間にはタービン排気ケーシングキャビティ 40 が規定される。

40

【 0 0 2 8 】

環状の排気ガス経路 42 は、外側流路壁 44 と内側流路壁 46 との間に規定される。ガス経路 42 は、低圧タービン 20 からの高温ガスを出力タービン 22 へ誘導し、排気ケーシングキャビティを、外側ケーシングキャビティつまりキャビティ部分 40 a と内側排気ケーシングキャビティつまりキャビティ部分 40 b とに分割する。外側排気ケーシングキャビティ 40 a は基本的に、排気ケーシング 25 の外側リング 36 と外側流路壁 44 との間に規定されており、内側ケーシングキャビティ 40 b は基本的に、内側流路壁 46 と、ベアリングハウジング 50 と出力タービン 22 の前方端部つまり上流端部との間に延在す

50

るコーン（円錐部分）４９と、の間に規定される。

【００２９】

図２および図５を参照すると、複数の支柱アセンブリ４８がタービン排気ケーシング２５の周りで円形に離間配置されている。支柱アセンブリは、内側リング３８を支持するために外側リング３６から内側リング３８へ向けて半径方向内側に延在する。ベアリングハウジング５０は、内側リング３８の半径方向内側の面に支持され、かつタービンロータ３１を支持するための（参照符号５１で図示される）後方ベアリングを封入するために設けられる。各支柱アセンブリ４８は、外側リング３６および内側リング３８に固定される構造支柱５２と、ガス経路４２を通過する高温ガスから支柱５２を隔離して保護するために支柱５２を包囲するとともに外側流路壁４４と内側流路壁４６との間に延在するフェアリング５４と、を含む（図３も参照されたい）。

10

【００３０】

図３に図示されるように、各々の支柱５２は、エンジンの軸方向に細長く延在し、軸方向に広がる外側側壁５６，５８を規定する。また支柱５２は、半径方向および円周方向において内側リング３８を位置決めするべく実質的な構造支持部を提供するためにおおむね堅固な構造部材として形成される。さらに各支柱５２には、支柱５２の中央部分を通して半径方向に広がる軸方向細長支柱キャビティ６０が形成されており、軸方向細長支柱キャビティ６０は、外側側壁５６，５８に平行に延在して向かい合う軸方向細長内側キャビティ壁５６a，５８aによって規定される。

【００３１】

図２を参照すると、本発明の一態様によれば、支柱５２は外側リング３６および内側リング３８に対して、例えば溶着しない取付けあるいは非一体的な取付けで取り外し可能に取付けられている。図示された実施形態では支柱５２は、外側および内側リング３６，３８に当接されており、かつねじ付きボルトまたはスタッド接続部６２などの取り外し可能な固定接続部によって外側および内側リング３６，３８に取り付けられている。

20

【００３２】

さらに図２および図２Aに図示されるように、支柱５２には、円形頂部５２dなどの細長頂部５２dが形成されてもよい。頂部５２dは、ケーシング２５の外側リング３６への固定を容易にするために設けられてもよい。ケーシングからの側壁荷重および/または後荷重が頂部５２dに伝達されるがボルトまたはスタッド接続部６２によって支持されないように、ケーシングと頂部５２dの間にはぴったりとした嵌合がもたらされる。図２Bには頂部５２d'に関する代替構造が図示される。頂部５２d'は長円形構造を有しており、図２Aの円形構造に関して述べた様式と同様の様式でケーシング２５の側壁荷重および/または後荷重を受け取るよう設計されている。

30

【００３３】

代替的には支柱５２は細長頂部を備えずに形成されてもよい。言い換えると支柱５２は、直線的な壁を備えるよう、つまりケーシング２５の外側リング３６との接合部まで一定の断面で延在するよう形成されてもよい。この場合、ボルトまたはスタッド接続部６２が、他の状況では上述の頂部５２d，５２d'に伝わる負荷を支持する。

【００３４】

本明細書（図５）には４つの支柱５２が示されているが、本発明の範囲内で他の数の支柱５２が設けられてもよいことを理解されたい。例えば８つの支柱５２または他の数の支柱が設けられてもよい。

40

【００３５】

加えて４つのボルトまたはスタッド６２が図２に図示されている、つまり支柱５２の半径方向外側位置および半径方向内側位置のそれぞれに２つずつ配置されている。一方で２つのみのボルトまたはスタッドが設けられてもよい。このとき、ボルトまたはスタッドの各々は、支柱５２の半径方向外側端部および半径方向内側端部のそれぞれでの外側リング３６および内側リング３８への取り付けのために、支柱５２の長さ全体にわたって半径方向に延在する。

50

【0036】

図2および図3を参照すると、本発明の態様によれば、二次空気システム（SAS）が設けられる。SASは、支柱キャビティ60を通るよう規定される第1のパージ空気経路63を含み、かつ外側リングにおける空気進入位置66から、内側リング36に取り付けられかつベアリングハウジング50を包囲するシール壁70における半径方向内側位置68へ延在する筒状抽気経路部材64によって規定されてもよい。第1の内側リングチャンバ72は、内側リング38から半径方向内側に配置されており、かつシール壁70とベアリングハウジング50との間に規定される。参照符号74で図示される第1の冷却空気供給ラインは、空気経路部材64に冷却空気を提供する。例えば空気経路部材64への冷却空気は、高圧コンプレッサ12の所定のステージから、例えばコンプレッサ12の8番目のステージの抽気を提供されてもよい（図1も参照されたい）。第1の冷却空気供給ライン74を経て提供された空気は、空気経路部材64内に流入する前に例えば熱交換器を通過して冷却されてもよい。以下の説明から明らかのように、空気経路部材64を経て提供された空気は、冷却空気作用と同様に、高温ガスの入口に対して、タービン排気ケーシング25内の特定の領域に圧力をかけるパージ空気作用を提供する。例えば以下で詳述するように、空気経路部材64は、支柱キャビティ60を介して第1の内側リングチャンバ72へ向けて冷却空気またはパージ空気を半径方向内側に誘導する。

10

【0037】

図2に図示されるように、第2の内側リングチャンバ76は、第1の内側リングチャンバ72から半径方向外側において、内側リング38とシール壁70との間に規定される。支柱キャビティ60は、内側リング38を通過して延在するよう設けられる貫通路77を介して第2の内側リングチャンバ76と流体連通している。支柱キャビティ60は、冷却およびパージ空気を支柱52の半径方向内側端部52bから支柱52の半径方向外側端部52aへ向けて半径方向外側に誘導するために、SASの第2のパージ空気経路78を規定する。第2の内側リングチャンバ76は、より詳細に後述するように第1のパージ空気経路63からの空気および筒状ディスク冷却空気からの空気の混合体として、第2のパージ空気経路78のための冷却およびパージ空気を受け取る。

20

【0038】

支柱の52の半径方向外側端部52aおよび半径方向内側端部52bは、タービン排気ケーシング25内に制御されたパージ空気流を提供するために本明細書で開示されるように、既定のパージ空気通路およびオリフィスを除いて、外側および内側リング36, 38と基本的なシーリング係合部を形成することに留意されたい。

30

【0039】

任意で、抽気経路部材64を通過して延在するオイル供給ライン80が設けられてもよい。オイル供給ライン80は、ベアリング51にオイルを提供してもよく、かつ支柱アセンブリ48に伝達される熱から（つまりガス経路42内の高温ガス流から）パージ空気によって保護されている。この時、第1および第2のパージ空気経路63, 78の両方を流れるパージ空気が、オイル供給ライン80への保護空気バリアを提供する。オイル供給ライン80および該ライン内のオイルは、エンジンが急停止した場合つまりオイルがライン80内を流れなくなった場合の「トリップ」または「負荷降下」状態中に特に生じる可能性のあるオイル供給ライン80内でのコーキング傾向を防止するか減少させる温度に維持される必要がある。第2のパージ空気経路78を通る空気の半径方向外側への流れは、支柱52と第1のパージ空気経路63そして関連付けられたオイル供給ライン80との間に熱バッファを提供する。さらに第1のパージ空気経路63を流れる冷却空気流は、増大された空気流量、つまり流速がより低いオイル供給ライン80への冷却流を提供するのに基本的に必要な空気流量よりも大きな空気流量を提供するようになされる。第1のパージ空気経路63を通るより低い流速は、流れに誘起される振動が発生する傾向が関連して低減されるように、抽気経路部材64を通過してより低いマッハ数を規定する。

40

【0040】

図5から明らかのように複数の支柱52₁, 52₂, 52₃, 52₄が例示されている

50

。支柱52₂には、ベアリング51からそしてタービン排気ケーシング25からオイルを運び出すために、ベアリングハウジング50から延在するオイルリターンライン82が設けられてもよい。加えて第1の内側リングチャンバ72へパージ空気を導入するために複数の抽気経路部材64₁、64₂、64₃が設けられてもよい。

【0041】

図2を参照すると、第1のパージ空気経路63を通過する冷却空気またはパージ空気は第1の内側リングチャンバ72に流入し、この空気の一部は、低圧タービン20の最終ステージ84へ向けてチャンバ72内を軸方向上流へまたは前方方向へ流動する。第1のリングチャンバ72内で前方に流れる空気の一部は、ベアリングハウジング50におけるシール85に対してシール圧力を提供する。つまりチャンバ72内の空気圧は、オイルがシール85を通過して流出することを防止するためにベアリングハウジング50とロータシャフト31との間の位置においてシール85の外側にシール圧力空気を提供する。前方に流れる空気の残りの部分は、第1の内側リングチャンバ72からロータ31に隣接するシール87を通過して第2の内側リングチャンバ76へ向けて流動する。

10

【0042】

加えて第1のパージ空気経路63からの空気の一部は、オリフィス89へ向けて第1の内側リングチャンバ72内を軸方向下流つまり後方に流動して、後方シールにおけるベアリングコンパートメントの後方部分にパージ/冷却空気を提供し、出力タービン前方キャビティ73からベアリングコンパートメントを含むベアリングキャビティ53への空気および熱の侵入を防ぐ。

20

【0043】

タービン20の最終ステージ84は、高圧コンプレッサ12から導管91(図1)などを介して抽出冷却空気を受け取ってもよい。少なくともこの空気の一部はディスク冷却キャビティ90に提供される。例えば冷却空気流93は、高圧コンプレッサ12の9番目のステージから提供されてもよく、かつタービン20の最終ステージ84内の構成要素およびその付近の構成要素を冷却するためにかつタービン排気ケーシング25への制御された流れまたは調整された流れを提供するために分配されてもよい。特にロータシャフト31におけるオリフィス86は、最終タービンステージ84のディスク冷却キャビティ90から第2の内側リングチャンバ76への冷却空気の制御された抽出流88を提供する。ここで抽出流88は、参照符号92で概略的に図示される位置で第1のパージ空気経路63によって提供される空気と混ざり合い、混合流94を形成する。混合流94の一部96は、シール98を経て第2の内側リングチャンバ76から流出し、最終タービンステージ84と内側流路壁46との間の接合部におけるシール102を高温排気ガスが通過することを防止するために内側流路壁チャンバ100にパージ空気を提供する。

30

【0044】

混合流94のさらなる部分は、第2の内側リングチャンバ76を通り、通路77を経て第2のパージ空気経路78へ向けて軸方向前方に流動する。つまり混合流は支柱52の開放キャビティ60内に流入し、そして支柱52の半径方向外側端部52aへ向けて外側に流動する。図3を参照すると、支柱52の半径方向外側端部52aには、複数の低損失パージ流オリフィス104が形成されている。オリフィス104は、内側キャビティ壁56a、58aから外側側壁56、58のそれぞれへ向けて支柱52の側板を横方向に貫通して延在する。パージ流オリフィス104は、第2のパージ空気経路78のための流出通路を規定し、混合流94が、開放キャビティ60から、支柱52の外面108と支柱52を包囲するシールド110との間で支柱保護ギャップ106として規定される支柱52の外側の領域に流出できるようにする。シールド110が、外側リング36と内側リング38との間で半径方向に広がっており、かつ外側リング36と内側リング38とに取り付けられていてもよい。

40

【0045】

図2に図示されるように、混合空気94のうちオリフィス104を通過する部分は、シールド110の外側縁部を通過して支柱保護ギャップ106から流出し得る半径方向外側部

50

分を含む。言い換えると、(半径方向外側前方ギャップ112aおよび半径方向外側後方ギャップ112bによって図示される)損失が小さいつまり低損失なギャップが、シールド110と外側リング36との間に設けられてもよい。既定のまたは制御された量のパージ空気が、前方ギャップ112aおよび後方ギャップ112bから外側ケーシングキャビティ40aに流動してもよい。パージ空気のうち前方に流れる部分114aは、後方タービンシールド116に隣接する、つまり最終ステージタービンリングセグメント118の下流端部における、外側ケーシングキャビティ40内の空気圧を増大させる。パージ空気の一部114aと最終ステージのタービンケーシングキャビティ120における冷却/パージ空気の給気119とは、ガス経路42からの高温ガスが外部に流出することを防ぐための陽圧パージ空気を提供する。最終ステージタービンケーシングキャビティ120に供給されるパージ/冷却空気は、高圧コンプレッサ12のさらなるステージから、例えばコンプレッサ12の12番目のステージから、提供されてもよいことに留意されたい。

【0046】

パージ空気のうち後方に流れる部分114bは、出力タービン22を用いて前方外側シールド122に隣接する外側ケーシングキャビティ40a内の空気圧を増大させる。パージ空気の一部114bは、出力タービン22への入口におけるガス経路42から高温ガスが外部に流出することを防止するために陽圧パージ空気を提供する。後方に流れる部分114bはさらに、支柱シールド106およびフェアリング54との間で半径方向内側へ向けて流動し(流れ123で図示される)、出力タービン22とともに前方内側シールド124に隣接する内側ケーシングキャビティ40b内の圧力を高め、内側ケーシングキャビティ40b内への高温ガスの流出を防止するための陽圧を提供する。

【0047】

図2を参照すると、混合気94のうちオリフィス104から支柱保護ギャップ106(図3)に流入するさらなる部分は、オリフィス104と内側リング38との間に広がる支柱保護ギャップ106の半径方向部分に沿って、支柱保護ギャップ106によっておおむね規定される空気経路128に沿って半径方向に移動する半径方向内側部分126を含む。混合気94の半径方向内側部分126は、図3にも図示されるようにシールド110と内側リング38との間に規定される損失が小さいつまり低損失な半径方向内側ギャップにおける支柱保護ギャップ106から流出する。混合気94のうち半径方向内側部分126によって規定される流れは、支柱52周りに冷却空気バリアを形成し、かつ混合気94のうち半径方向内側ギャップ130を通過する流れは、内側ケーシングキャビティ40bに付加的なパージ空気131を提供する1つ以上の半径方向内側ギャップ130を通過する流れはさらに、内側ケーシングキャビティ40b内の構成要素およびその付近の構成要素を冷却する。本発明の好ましい構造では、支柱保護ギャップ106に流入する混合気94のうち少なくとも10%(つまり10%以上)が、混合空気の流れの半径方向内側部分126を形成してギャップ130から流出すべきである。支柱保護ギャップ106に供給される混合空気の流れの特定の形態において、混合空気の流れ94の約3分の2が、前方に流れる部分114aおよび後方に流れる部分114bを形成するために半径方向外側ギャップ112a, 112bを通過するよう供給されてもよく、かつ混合空気の流れの約3分の1は、支柱ギャップ106を通過して半径方向内側ギャップ130へ向けて半径方向内側に流動するよう供給されてもよい。

【0048】

さらに図2、図3および図4に図示されるように、混合気94の一部は、内側リング38に隣接する支柱52の半径方向内側端部52bにおいて開放キャビティ60から軸方向下流に延在するオリフィス132を通過して開放キャビティ60から直接分配される。オリフィス132は、内側リング38または支柱52に形成されてよいことを理解されたい。オリフィス132を通過する混合気94の流れは、内側ケーシングキャビティ40bにさらなるパージ空気流134(図2および図3)を供給する。パージ空気流134は、出力タービン22の前方内側シールド124における陽圧を維持するためにかつタービン排気ケーシング構成要素を冷却するために半径方向内側ギャップ130を通過するパージ空気流

131と混ぜり合ってもよい。

【0049】

構成要素を冷却する上述の二次空気システムは、構成要素を形成する金属の温度限界内にタービン排気ケーシング構成要素の温度を維持するためにかつタービンケーシング構成要素同士の間温度バランスを維持するために、数個の熱交換機構を提供する。本発明の一態様によれば、上述のSASは、例えばエンジン10のベースライン運転中に必要になる可能性のある、ガス経路42から的高温ガスの漏出を防止する陽圧を形成するパーシ空気を提供する。特にパーシ空気は、タービン排気ケーシング25内の外側および内側流路壁44, 46に関連付けられたシールにおける高温ガスの漏出を防止したり制限したりする。

10

【0050】

他の態様によれば、SASシステムは、タービン排気ケーシング25と熱交換する構成要素を冷却するために提供される。特に支柱52の内面および外面には冷却空気流が供給される。つまり冷却空気流は、開放キャビティの表面に沿ってかつ外面108に沿って流れる。さらにシールド110の半径方向外側縁部および半径方向内側縁部におけるギャップ112a, 112bおよび130から流出する混合気94は、タービン排気ケーシングキャビティ40内に冷却および熱吸収能力をもたらす。このとき混合気94が自由対流によってケーシングキャビティ40の領域を形成する表面を冷却する。例えばキャビティ40内の混合気94は、半径方向に延在する接続パーシ空気経路に沿ってシールド106とフェアリング54との間を対流によって流動してもよい。半径方向に延在する接続パーシ空気経路は、フェアリング54を冷却してタービン排気ケーシングキャビティ内にパーシ空気を分配できるようにするために、外側キャビティ部40aと内側キャビティ部40bとを接続する。

20

【0051】

さらなる態様によれば、SASは、タービン排気ケーシングキャビティ40内の空気の温度を所定のレベル以下に維持するために熱吸収能力を提供する。なお、そうしない場合には、タービン排気ケーシング25内の構成要素を合金にすることに関して問題が生じることがある。特に本願のSASは、タービン排気ケーシング構成要素を、タービン排気ケーシングキャビティ40内に適切な冷却および熱吸収を提供することによって、よりコストの低い低温合金を用いて構成できるようにする。

30

【0052】

本発明のSASは、エンジン動作の変動中の半径方向外側構成要素と半径方向内側構成要素との間の温度バランスの維持をさらに容易にする。具体的には、本明細書に開示される半径方向内側および半径方向外側の空気の流れは、状態変移中の構成要素間の温度バランスを維持するために、タービン排気ケーシング25内の温度分散をもたらす。

【0053】

加えてオイル供給ライン80に関連して説明したように、本発明のSASにおける複数の空気経路は、エンジンが急停止する際に生じる状態において熱バリアを提供する。オイル供給ライン80は、より高温となった構成要素からの「ヒートソーク」の影響を遅滞させるための熱吸収能力を提供する空気バリアによって形成される複数の層によって包囲されている。さらに第1および第2の内側リングチャンバ74, 76によって形成される複数の空気チャンバは、ベアリングハウジング50内に配置されるベアリングおよびオイルへの「ヒートソーク」の影響を遅滞させるためにベアリングハウジング50の周囲に熱吸収能力を提供する。

40

【0054】

本発明の特定の実施形態について示しかつ説明してきたが、当業者には本発明の趣旨および範囲から逸脱することなくさまざまな他の変更および置き換えが可能であることは明らかであろう。したがって本発明の範囲内のすべてのそうした変更および置き換えが本願の特許請求の範囲に記載の範囲に包含されるよう意図されている。

【符号の説明】

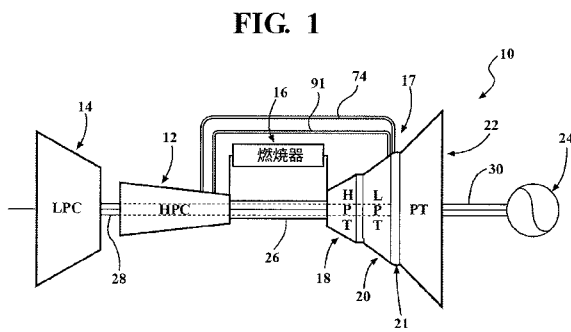
50

【 0 0 5 5 】

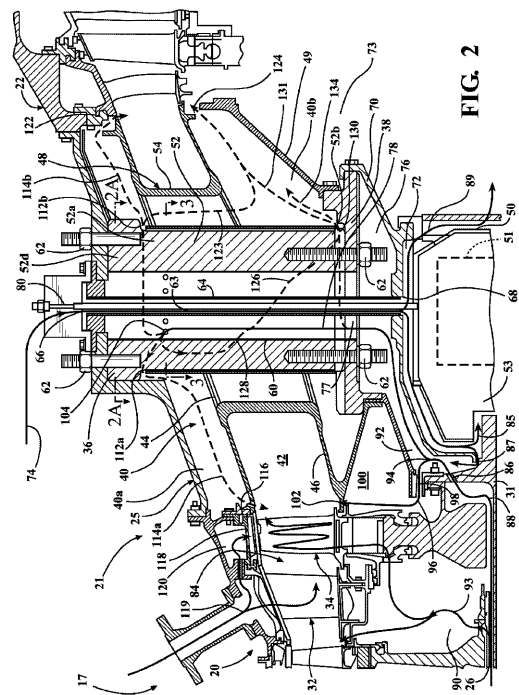
1 0	ガスタービンエンジン	
1 2	高圧コンプレッサ	
1 4	低圧コンプレッサ	
1 6	燃焼器	
1 7	タービンセクション	
1 8	高圧タービン	
2 0	低圧タービン	
2 1	中間ケーシング	
2 2	出力タービン	10
2 4	発電機	
2 5	タービン排気ケーシング	
2 6	第 1 の回転シャフト	
2 8	第 2 の回転シャフト	
3 0	第 3 の回転シャフト	
3 1	ロータシャフト	
3 2	ベーン	
3 4	ブレード	
3 6	外側リング (外側ケーシング)	
3 8	内側リング (内側ケーシング)	20
4 0	外側ケーシングキャビティ	
4 2	排気ガス経路	
4 4	外側流路壁	
4 6	内側流路壁	
4 8	支柱アセンブリ	
4 9	コーン (円錐部分)	
5 0	ベアリングハウジング	
5 1	ベアリング	
5 2	支柱	
5 3	ベアリングキャビティ	30
5 4	フェアリング	
5 6	内側キャビティ壁	
5 8	外側側壁	
6 0	開放キャビティ	
6 3	第 1 のパージ空気経路	
6 4	抽気経路部材	
6 6	空気進入位置	
6 8	半径方向内側位置	
7 0	シール壁	
7 2	第 1 の内側リングチャンバ	40
7 3	出力タービン前方キャビティ	
7 6	第 2 の内側リングチャンバ	
7 7	貫通路	
7 8	第 2 のパージ空気経路	
8 0	オイル供給ライン	
8 2	オイルリターンライン	
8 4	最終タービンステージ	
8 5 , 8 7 , 9 8 , 1 0 2	シール	
8 6 , 8 9 , 1 0 4	オリフィス	
8 8	抽出流	50

- 90 ディスク冷却キャビティ
- 91 導管
- 93 冷却空気流
- 94 混合気
- 100 内側流路壁チャンバ
- 106 支柱保護ギャップ
- 108 外面
- 110 シールド
- 112 半径方向外側ギャップ
- 116 後方タービンシール
- 122 前方外側シール
- 124 前方内側シール

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 2 A 】

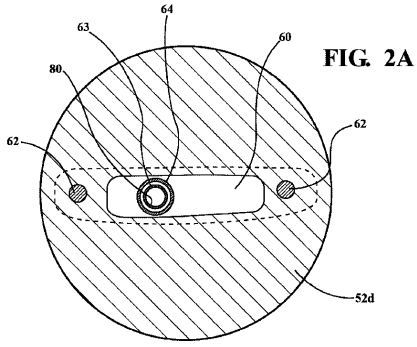


FIG. 2A

【 図 2 B 】

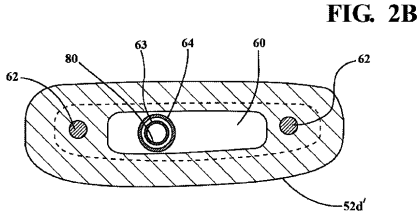


FIG. 2B

【 図 3 】

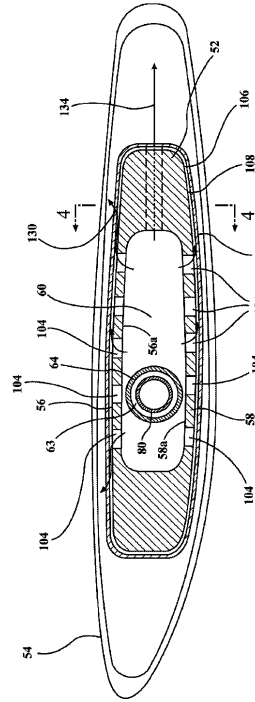


FIG. 3

【 図 4 】

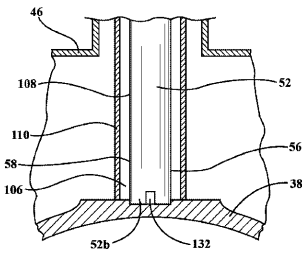


FIG. 4

【 図 5 】

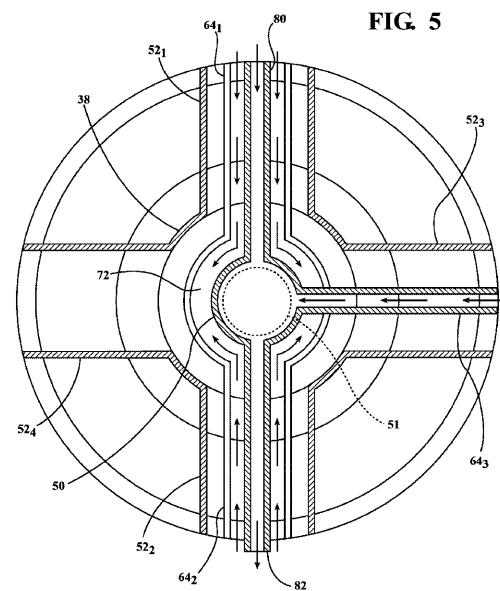


FIG. 5

【手続補正書】

【提出日】平成27年10月21日(2015.10.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

タービンエンジンにおけるタービンアセンブリであって、

前記タービンアセンブリは、外側ケーシングと、内側ケーシングと、外側流路壁と内側流路壁との間に規定される環状の排気ガス経路と、前記排気ガス経路から半径方向外側および半径方向内側に配置されるタービン排気ケーシングキャビティと、を有しており、さらに、

前記外側ケーシングに対して前記内側ケーシングを支持させる複数の支柱と；

前記外側流路壁と前記内側流路壁との間に広がる領域内で前記支柱の各々を包囲するフェアリングと；

前記内側ケーシングから半径方向内側の少なくとも1つの構成要素へ向けてパージ空気を供給するためにパージ冷却空気を前記内側ケーシングに導入する、前記支柱の少なくとも1つを通して半径方向内側に延在する第1のパージ空気経路と；

前記タービン排気ケーシングキャビティのうち前記外側流路壁から半径方向外側の外側位置へ向けてパージ空気を流動させるよう、前記少なくとも1つの構成要素から半径方向外側に前記パージ冷却空気をさらに誘導するために、少なくとも1つの前記支柱を通して半径方向外側に延在する第2のパージ空気経路と；

を備えることを特徴とするタービンアセンブリ。

【請求項2】

前記第1のパージ空気経路は、前記支柱の中央部分を通して延在する筒状通路によって形成されていることを特徴とする請求項1に記載のタービンアセンブリ。

【請求項3】

前記第2のパージ空気経路は、前記支柱の半径方向外側端部と半径方向内側端部との間で半径方向に広がる開放キャビティによって形成され、かつ前記筒状通路は、前記開放キャビティを通して延在することを特徴とする請求項2に記載のタービンアセンブリ。

【請求項4】

前記開放キャビティは、前記排気ガス経路に平行な軸方向に細長く、かつ前記開放キャビティから前記支柱の外側の領域へ前記支柱の軸方向に延在する側面を通して延在する支柱オリフィスを含み、かつ前記排気ガス経路から遮断されていることを特徴とする請求項3に記載のタービンアセンブリ。

【請求項5】

前記支柱オリフィスは、前記支柱の前記半径方向外側端部に隣接して配置されており、かつ前記支柱の外側を包囲する支柱シールドを含み、かつ前記支柱オリフィスからの前記パージ空気の流れを、前記支柱の前記外面に沿って半径方向内側に案内するために、前記支柱シールドと前記支柱の前記外面との間にギャップを規定することを特徴とする請求項4に記載のタービンアセンブリ。

【請求項6】

前記タービン排気ケーシングキャビティのうち前記内側流路壁から半径方向内側の内側位置へ向けて、前記第2のパージ空気経路からの前記パージ空気の制御された流れを提供するために、前記支柱シールドの半径方向内側端部における出口オリフィスを含むことを特徴とする請求項5に記載のタービンアセンブリ。

【請求項7】

前記出口オリフィスは、前記内側ケーシングに隣接する前記支柱内の前記開放キャビテ

ィから軸方向下流において延在していることを特徴とする請求項 6 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 8】

前記第 1 のパージ空気経路を通して延在するオイルラインを含み、前記オイルラインは、前記タービンエンジンの後方ベアリングのためのベアリング構成要素まで半径方向内側に延在していることを特徴とする請求項 3 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 9】

前記第 1 のパージ空気経路から流出した空気は、ベアリング構成要素ハウジングと前記タービンエンジンのロータシャフトとの間のシールの外側にシール圧力空気を提供することを特徴とする請求項 1 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 10】

前記内側ケーシングと前記ベアリング構成要素ハウジングとの間に配置されるチャンバを含み、ここで前記シール圧力空気は、前記タービンエンジンのためのタービンステージの半径方向内側冷却空気キャビティからの抽気と混ざり合い、そして前記内側ケーシングにおける前記第 2 のパージ空気経路への入口へ向けて半径方向外側へ流動することを特徴とする請求項 9 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 11】

前記支柱と前記フェアリングとの間に配置される接続パージ空気経路を含み、前記接続パージ空気経路は、前記第 2 のパージ空気経路から前記タービン排気ケーシングキャビティの前記外側位置に供給された前記パージ空気を前記タービン排気ケーシングキャビティのうち前記内側流路壁から半径方向内側の内側位置へ向けて半径方向内側に誘導するために、前記外側流路壁と内側流路壁との間に延在することを特徴とする請求項 1 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 12】

前記支柱は、取り外し可能な固定接続部で前記外側ケーシングおよび前記内側ケーシングに取り付けられる取り外し可能な部材であることを特徴とする請求項 1 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 13】

前記外側ケーシングは、コアエンジンタービンと出力タービンとの間に中間タービンケーシングを規定することを特徴とする請求項 1 に記載のタービンアセンブリ。

【請求項 14】

タービンエンジンにおけるタービンアセンブリであって、

前記タービンアセンブリは、外側ケーシングと、内側ケーシングと、外側流路壁と内側流路壁との間に規定される環状の排気ガス経路と、前記排気ガス経路から半径方向外側および半径方向内側に配置されたタービン排気ケーシングキャビティと、を有しており、さらに、

前記内側ケーシングと前記外側ケーシングとの間に延在する複数の支柱と；

前記内側ケーシングから半径方向内側の少なくとも 1 つの構成要素へ向けてパージ空気を供給するためにパージ空気を前記内側ケーシングへ誘導する、前記支柱の少なくとも 1 つを通して半径方向内側に延在する第 1 のパージ空気経路と；

前記内側ケーシングに配置される流入部を有するとともに、前記タービン排気ケーシングキャビティのうち前記外側流路壁から半径方向外側の外側位置へ向けてパージ空気を流動させるためにパージ冷却空気を半径方向外側へさらに誘導するために少なくとも 1 つの前記支柱を通して半径方向外側に延在する第 2 のパージ空気経路と；

を備えることを特徴とするタービンアセンブリ。

【請求項 15】

前記第 1 のパージ空気経路から流出した前記パージ空気をタービンステージ冷却キャビティに隣接する位置へ誘導する、前記タービンエンジン内を軸方向前方に延在する通路を含み、ここで前記パージ空気が前記タービンステージ冷却キャビティからの空気と混ざり合い、かつ、

前記第2のパージ空気経路への流入部へ向けてパージ空気を軸方向後方に誘導するチャンバを含むことを特徴とする請求項14に記載のタービンアセンブリ。

【請求項16】

前記第1のパージ空気経路には、前記タービンエンジンの圧縮セクションにおける第1の供給位置からパージ空気が供給され、かつ、

前記タービンステージ冷却キャビティには、前記第1の供給位置とは異なる前記圧縮セクションの第2の供給位置から冷却空気が供給されることを特徴とする請求項15に記載のタービンアセンブリ。

【請求項17】

前記第2のパージ空気経路から流出した前記パージ空気の一部は、少なくとも1つの前記支柱を包囲するフェアリングを通して半径方向内側に延在する接続パージ空気経路へパージ空気を供給することを特徴とする請求項14に記載のタービンアセンブリ。

【請求項18】

前記第2のパージ空気経路から流出した前記パージ空気の一部は、タービンリングセグメントと前記外側流路壁との間のシールの位置へ向けて、軸方向前方にパージ空気を供給することを特徴とする請求項17に記載のタービンアセンブリ。

【請求項19】

前記支柱は、軸方向に延在して対向する側壁を備えており、前記対向する側壁は、これら対向する側壁の間に第2のパージ空気経路を形成するキャビティを規定し、かつ、

前記支柱からの前記パージ空気の流出のために、前記外側流路壁から半径方向外側の位置において前記側壁を通して規定される支柱オリフィスを含むことを特徴とする請求項14に記載のタービンアセンブリ。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/012430

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F01D9/06 F01D25/12 F01D25/30 ADD.		
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) F01D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 497 907 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 12 September 2012 (2012-09-12)	1-4,8-19
Y	page 3, column 6, paragraph 17 - page 4, column 7, paragraph 22; figures 3, 4 -----	5-7
Y	EP 2 261 468 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 15 December 2010 (2010-12-15) page 5, column 9, paragraph 42 - column 10, paragraph 46; figure 5 -----	5-7
A	EP 0 392 664 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 17 October 1990 (1990-10-17) figures 2, 12 -----	4,11, 17-19
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 17 July 2014		Date of mailing of the international search report 31/07/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Delaitre, Maxime

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/012430

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2497907	A2	12-09-2012	CN 102678334 A	19-09-2012
			EP 2497907 A2	12-09-2012
			US 2012227371 A1	13-09-2012

EP 2261468	A1	15-12-2010	CN 101978138 A	16-02-2011
			EP 2261468 A1	15-12-2010
			JP 4969500 B2	04-07-2012
			JP 2009243311 A	22-10-2009
			KR 20100116672 A	01-11-2010
			US 2011020116 A1	27-01-2011
			WO 2009119126 A1	01-10-2009

EP 0392664	A2	17-10-1990	DE 69017493 D1	13-04-1995
			DE 69017493 T2	21-09-1995
			EP 0392664 A2	17-10-1990
			JP 3142850 B2	07-03-2001
			JP H02241902 A	26-09-1990
			US 5120192 A	09-06-1992

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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

(72)発明者 シェリル・エー・ショップフ

アメリカ合衆国・フロリダ・33478・ジュピター・134・テラス・ノース・16818

(72)発明者 ジェローム・エイチ・ケイティ

アメリカ合衆国・フロリダ・33410・パーム・ビーチ・ガーデンズ・ドーチェスター・サークル・37

(72)発明者 アダム・ウォーレス

アメリカ合衆国・フロリダ・33458・ジュピター・ノース・ジーガ・ドライブ・1403

(72)発明者 ディヴィット・ジェイ・ウィーブ

アメリカ合衆国・フロリダ・32817・オーランド・ヘレナ・ドライブ・8233