

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4137500号
(P4137500)

(45) 発行日 平成20年8月20日(2008.8.20)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int.Cl. F 1
F 2 3 R 3/14 (2006.01) F 2 3 R 3/14

請求項の数 19 (全 11 頁)

| | |
|--|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2002-123285 (P2002-123285) (22) 出願日 平成14年4月25日(2002.4.25) (65) 公開番号 特開2002-340338 (P2002-340338A) (43) 公開日 平成14年11月27日(2002.11.27) 審査請求日 平成17年1月25日(2005.1.25) (31) 優先権主張番号 09/844205 (32) 優先日 平成13年4月27日(2001.4.27) (33) 優先権主張国 米国 (US)</p> | <p>(73) 特許権者 390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ GENERAL ELECTRIC CO MPANY アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ クタデイ、リバーロード、1番 (74) 代理人 100093908 弁理士 松本 研一 (72) 発明者 クレイグ・ダグラス・ヤング アメリカ合衆国、オハイオ州、メインビル 、ウインザー・パーク・ドライブ、731 9番</p> |
|--|--|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃焼器、ガスタービンエンジンおよびエンジンの作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気スワール生成器(90)と、該空気スワール生成器の周りに周方向に設けられ、また一体の開口部(300)を備えるドーム組立体(70)とを含む燃焼器(16)を備えるガスタービンエンジン(10)を作動させる方法であって、

前記空気スワール生成器を通して燃料を前記燃焼器に供給する段階と、

前記ドーム組立体の少なくとも一部分をフィルム冷却するために、前記ドーム組立体の開口部を通して冷却流体を周方向に向ける段階と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記燃焼器のドーム組立体(70)は、一体のフレア状コーン(78)とデフレクタ(76)とを含み、前記開口部(300)は前記デフレクタ内に形成されており、冷却流体を周方向に向ける前記段階は、前記ドーム組立体のデフレクタをフィルム冷却する段階を更に含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

冷却流体を周方向に向ける前記段階は、前記デフレクタの開口部(300)を通して冷却流体を周方向に向け、冷却流体と前記燃焼器(16)を流れる燃焼ガスとの混合を減少させるのを助長する段階を更に含むことを特徴とする、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

冷却流体を周方向に向ける前記段階は、前記デフレクタの開口部(300)を通して冷

却流体を周方向に向け、前記ドーム組立体（70）の作動温度を低下させて前記燃焼器（16）の耐用寿命を延ばすのを助長する段階を更に含むことを特徴とする、請求項2に記載の方法。

【請求項5】

冷却流体を周方向に向ける前記段階は、前記デフレクタの開口部（300）を通して冷却流体を周方向に向け、前記燃焼器のドーム組立体（70）内の酸化物形成速度を減少させるのを助長する段階を更に含むことを特徴とする、請求項2に記載の方法。

【請求項6】

ガスタービンエンジン（10）用の燃焼器（16）であって、

空気スワール生成器（90）と、

該空気スワール生成器の周りに周方向に設けられたドーム組立体（70）と、
を備え、

該ドーム組立体は、該ドーム組立体の少なくとも一部分をフィルム冷却するために冷却流体を受けるように構成された一体の開口部（300）を含み、前記開口部は前記ドーム組立体内を周方向に延びている

ことを特徴とする燃焼器（16）。

【請求項7】

前記ドーム組立体（70）は、一体のフレア状コーン（78）とデフレクタ（76）とを更に備え、前記フレア状コーン及び前記デフレクタの少なくとも1つが前記開口部（300）と流体連通していることを特徴とする、請求項6に記載の燃焼器（16）。

【請求項8】

前記開口部（300）は、前記デフレクタ（76）によって定められることを特徴とする、請求項7に記載の燃焼器（16）。

【請求項9】

更に、前記開口部（300）は、前記ドーム組立体のデフレクタ（76）のフィルム冷却を助けるように構成されていることを特徴とする、請求項8に記載の燃焼器（16）。

【請求項10】

更に、前記開口部（300）は、冷却流体と燃焼ガスとの混合を減少させるのを助長するように構成されていることを特徴とする、請求項8に記載の燃焼器（16）。

【請求項11】

更に、前記開口部（300）は、前記燃焼器の耐用寿命を延ばすのを助長するように構成されていることを特徴とする、請求項8に記載の燃焼器（16）。

【請求項12】

更に、前記開口部（300）が、前記ドーム組立体のフレア状コーン（78）内の酸化物形成速度を減少させるのを助長するように構成されていることを特徴とする、請求項8に記載の燃焼器（16）。

【請求項13】

空気スワール生成器（90）及びドーム組立体（70）を含む燃焼器（16）を備えるガスタービンエンジン（10）であって、前記ドーム組立体は前記燃焼器内に前記空気スワール生成器を固定するように構成されており、前記空気スワール生成器は前記ドーム組立体内にあり、前記ドーム組立体及び前記空気スワール生成器の少なくとも1つが、該ドーム組立体の少なくとも一部分をフィルム冷却するために冷却流体を受けるように構成された開口部（300）を備え、

前記燃焼器の開口部（300）は、前記燃焼器（16）内で周方向に延びることを特徴とするガスタービンエンジン（10）。

【請求項14】

前記燃焼器のドーム組立体（70）は、一体のフレア状コーン（78）及びデフレクタ（76）を更に備え、該フレア状コーン及び該デフレクタの少なくとも1つが、前記燃焼器の開口部（300）と流体連通していることを特徴とする、請求項13に記載のガスタービンエンジン（10）。

10

20

30

40

50

【請求項 15】

前記燃焼器の開口部(300)が、前記ドーム組立体のデフレクタ(76)によって定められることを特徴とする、請求項 14に記載のガスタービンエンジン(10)。

【請求項 16】

更に、前記燃焼器の開口部(300)が、前記燃焼器ドーム組立体のデフレクタ(76)のフィルム冷却を助けるように構成されていることを特徴とする、請求項 15に記載のガスタービンエンジン(10)。

【請求項 17】

更に、前記燃焼器の開口部(300)が、冷却流体及び燃焼ガスの混合を減少させるのを助長するように構成されていることを特徴とする、請求項 16に記載のガスタービンエンジン(10)。

10

【請求項 18】

更に、前記燃焼器の開口部(300)が、前記燃焼器(16)の耐用寿命を延ばすのを助長するように構成されていることを特徴とする、請求項 16に記載のガスタービンエンジン(10)。

【請求項 19】

更に、前記燃焼器の開口部(300)が、前記燃焼器のドーム組立体(70)内の酸化物形成速度を減少させるのを助長するように構成されていることを特徴とする、請求項 16に記載のガスタービンエンジン(10)。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般的にガスタービンエンジンに関し、より具体的には、ガスタービンエンジン用の燃焼器に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃焼器は、ガスタービンエンジンにおいて燃料と空気の混合物を燃焼させるために使用される。公知の燃焼器は、燃焼ゾーンを定める燃焼器ライナに取り付けられた、少なくとも1つのドームを含む。燃料噴射器は、ドームと流体連通するように燃焼器に取り付けられて燃焼ゾーンに燃料を供給する。燃料は、スペクタクルプレートすなわちドームプレートに取り付けられたドーム組立体を通して燃焼器に入る。

30

【0003】

ドーム組立体は、ドームプレートに固定されかつフレア状コーンの半径方向内側にある空気スワール生成器を含む。フレア状コーンは空気スワール生成器から拡開し、半径方向外向きに延びており、空気と燃料の混合を助長し、その混合気を半径方向外向きに燃焼ゾーン内に拡がらせる。拡開デフレクタが、フレア状コーンの周りを周方向に、かつ、フレア状コーンから半径方向外向きに延びる。デフレクタは、燃焼ゾーン内で生成される高温の燃焼ガスが、ドームプレートに衝突するのを防ぐ。

【0004】

作動中、燃焼ゾーンに吐出される燃料は、空気スワール生成器を通して空気と混合し、フレア状コーン及びデフレクタに沿ってフィルムを形成することになる。この燃料混合気は燃焼し、高いガス温度を生じる。高い温度に長期間曝されると、フレア状コーンの酸化物形成速度が増加し、フレア状コーンの溶融又は損傷に至ることになる。

40

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

フレア状コーンの作動温度を低下させるのを助けるため、少なくとも幾つかの公知の燃焼器ドーム組立体においては、ドーム組立体の対流冷却のために、フレア状コーンとデフレクタとの間で部分的に周方向に延びるギャップを通して冷却空気を供給する。そのようなドーム組立体は、複雑で多数の部品からなる組立体であり、製造及び組立てるために多数のろう付け作業を必要とする。更に、使用中において、冷却空気が燃焼ガスと混合し、燃

50

焼器のエミッションに悪影響を及ぼすことになる。

【 0 0 0 6 】

多数の部品からなるドーム組立体はまた、保守目的のために分解するのは複雑であるので、少なくとも幾つかの他の公知の燃焼ドーム組立体には単一部分の組立体を含むものがある。これらのドーム組立体は、燃焼器のエミッションを減少させるのを助長するものであるが、このような組立体はドーム組立体に冷却空気を供給しないので、デフレクタ及びフレア状コーンの耐久性に悪影響を与えることになる。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

例示的な実施形態において、ガスタービンエンジンの燃焼器のための単一部分からなるデフレクタ・フレア状コーン組立体が、燃焼器の性能を犠牲にすることなく、費用効果がありかつ信頼できる形で該燃焼器の耐用年数を延ばすのを助ける。コーン組立体は、一体のデフレクタ部分及びフレア状コーン部分を含む。デフレクタ部分は一体の開口部を含み、該開口部は、内部に冷却流体を受けるようにデフレクタ部分を貫通して周方向に延びている。デフレクタの開口部はまた、フレア状コーン部分と周方向に流体連通している。

10

【 0 0 0 8 】

作動において、デフレクタ開口部を通して供給される冷却流体は、デフレクタの一部をフィルム冷却するために使用される。フィルム冷却は、デフレクタの作動温度を低下させるのを助け、それによって、デフレクタの耐用寿命を延ばすのを助長する。更に、デフレクタの作動温度が低下するので、デフレクタにおける酸化物形成速度もまた減少される。更に、開口部を通して排出される冷却流体はまた、フレア状コーン部分の衝突冷却のためにも使用される。デフレクタは、冷却流体と燃焼ガスとの間の混合を減少させるのを助長する。その結果、デフレクタ開口部は、燃焼器の性能を犠牲にすることなく、燃焼器の作動温度を低下させるのを助け、燃焼器の性能を向上させ、かつ、燃焼器の耐用寿命を延ばす。

20

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、ファン組立体 1 2、高圧圧縮機 1 4、及び燃焼器 1 6 を含むガスタービンエンジン 1 0 の概略図である。エンジン 1 0 はまた、高圧タービン 1 8、低圧タービン 2 0、及びブースタ 2 2 を含む。ファン組立体 1 2 は、ロータディスク 2 6 から半径方向外向きに延びるファンブレード 2 4 の列を含む。エンジン 1 0 は、吸気側 2 8 及び排気側 3 0 を有する。1つの実施形態において、ガスタービンエンジン 1 0 は、米国オハイオ州シンシナティの General Electric Company から商業的に入手できる GE 9 0 型エンジンである。

30

【 0 0 1 0 】

作動において、空気はファン組立体 1 2 を通って流れ、加圧空気が高圧圧縮機 1 4 に供給される。高度に加圧された空気は、燃焼器 1 6 に送られる。燃焼器 1 6 からの空気流は、タービン 1 8 及び 2 0 を駆動し、タービン 2 0 はファン組立体 1 2 を駆動する。

【 0 0 1 1 】

図 2 は、ガスタービンエンジン 1 0 (図 1 に示す)において使用される燃焼器 1 6 の断面図である。図 3 は、図 2 に示す領域 3 に沿った燃焼器 1 6 の拡大図である。燃焼器 1 6 は、環状の外ライナ 4 0、環状の内ライナ 4 2、及び、外ライナ 4 0 と内ライナ 4 2 それぞれの間を延びるドーム状端部 4 4 を含む。外ライナ 4 0 及び内ライナ 4 2 は、燃焼チャンバ 4 6 を定める。

40

【 0 0 1 2 】

燃焼チャンバ 4 6 は、形状がほぼ環状であり、ライナ 4 0 と 4 2 との間に配置される。外ライナ 4 0 及び内ライナ 4 2 は、燃焼器のドーム状端部 4 4 の下流側に配置されたタービンノズル 5 6 まで延びる。例示的な実施形態において、外ライナ 4 0 及び内ライナ 4 2 の各々は、複数のパネル 5 8 を含み、該パネルは、一連の段部 6 0 を含み、該段部の各々は、燃焼器のライナ 4 0 及び 4 2 の区別できる部分を形成する。

50

【 0 0 1 3 】

外ライナ 4 0 及び内ライナ 4 2 の各々は、それぞれカウル 6 4 及び 6 6 を含む。内側カウル 6 6 及び外側カウル 6 4 は、パネル 5 8 から上流側にあり、開口部 6 8 を定める。より具体的には、外及内ライナのパネル 5 8 は直列に連結され、それぞれカウル 6 6 及び 6 4 から下流側に延びる。

【 0 0 1 4 】

例示的な実施形態では、燃焼器のドーム状端部 4 4 は、単一の環状構成に配置された環状のドーム組立体 7 0 を含む。別の実施形態においては、燃焼器のドーム状端部 4 4 は、二重の環状構成に配置されたドーム組立体 7 0 を含む。更に別の実施形態においては、燃焼器のドーム状端部 4 4 は、三重の環状構成に配置されたドーム組立体 7 0 を含む。燃焼器のドーム組立体 7 0 は、燃焼器 1 6 の前端 7 2 に構造的支持を与え、各々のドーム組立体 7 0 は、ドームプレートすなわちスペクタクルプレート 7 4、及び、デフレクタ部分 7 6 とフレア状コーン部分 7 8 とを有する一体のデフレクタ・フレア状コーン組立体 7 5 を含む。

【 0 0 1 5 】

燃焼器 1 6 は、燃料源（図示せず）に連結されており、燃焼器のドーム状端部 4 4 を貫通する燃料噴射器 8 0 を介して燃料が供給される。より具体的には、燃料噴射器 8 0 はドーム組立体 7 0 を貫通し、燃焼器の長手方向中心対称軸 8 2 に対してほぼ同心の方向（図示せず）に燃料を吐出する。燃焼器 1 6 はまた、燃料噴射器 8 0 の下流側において燃焼器 1 6 内に延びる燃料点火装置 8 4 を含む。

【 0 0 1 6 】

燃焼器 1 6 はまた、長手方向中心対称軸 8 2 の周りに対称に配置された環状出口コーン 9 2 を有する、環状の空気スワール生成器 9 0 を含む。出口コーン 9 2 は、半径方向外側の面 9 4 と半径方向内向きの流れ面 9 6 とを含む。環状の空気スワール生成器 9 0 は、半径方向外側の面 1 0 0 と半径方向内向きの流れ面 1 0 2 とを含む。出口コーンの流れ面 9 6 及び空気スワール生成器の流れ面 1 0 0 は、後部ベンチュリ流路 1 0 4 を定め、該流路は、該流路を通して、下流側へ空気の一部を導くために使用される。

【 0 0 1 7 】

より具体的には、出口コーン 9 2 は、一体に形成された外向きに延びる半径方向フランジ部分 1 1 0 を含む。出口コーンのフランジ部分 1 1 0 は、出口コーンの流れ面 9 6 から延びる上流側面 1 1 2 と該上流側面にほぼ平行で出口コーンの流れ面 9 6 に対してほぼ垂直な下流側面 1 1 4 とを含む。空気スワール生成器 9 0 は、一体に形成された外向きに延びる半径方向フランジ部分 1 1 6 を含み、該フランジ部分 1 1 6 は、上流側面 1 1 8 と該上流側面にほぼ平行で空気スワール生成器の流れ面 1 0 2 から延びる下流側面 1 2 0 とを含む。空気スワール生成器のフランジ部分の面 1 1 8 及び 1 2 0 は、出口コーンのフランジ部分の面 1 1 2 及び 1 1 4 にほぼ平行であり、かつ、空気スワール生成器の流れ面 1 0 2 に対してほぼ垂直である。

【 0 0 1 8 】

空気スワール生成器 9 0 はまた、周方向に間隔をおいて配置された複数のスワール生成羽根 1 3 0 を含む。より具体的には、複数の後方スワール生成羽根 1 3 2 が、後方ベンチュリ流路 1 0 4 内で出口コーンのフランジ部分 1 1 0 に摺動可能に結合されている。複数の前方スワール生成羽根 1 3 4 が、前方ベンチュリ流路 1 3 6 内で空気スワール生成器のフランジ部分 1 1 6 に摺動可能に結合されている。前方ベンチュリ流路 1 3 6 は、空気スワール生成器のフランジ部分 1 1 6 と環状の支持プレート 1 4 0 の下流側 1 3 8 との間に形成されている。前方ベンチュリ流路 1 3 6 は、後方ベンチュリ流路 1 0 4 に対しほぼ平行であり、長手方向中心対称軸 8 2 に向かって半径方向内向きに延びる。

【 0 0 1 9 】

空気スワール生成器のフランジ部分の面 1 1 8 及び 1 2 0 は、ほぼ平坦であり、また、空気スワール生成器の流れ面 1 0 2 はほぼ凸状であり、前方ベンチュリ 1 4 6 を形成している。前方ベンチュリ 1 4 6 は、最小流れ面積を定める前方のど部 1 5 0 を有する。前方ベ

10

20

30

40

50

ンチュリ 146 は、後方ベンチュリ流路 104 から半径方向内方にあり、空気スワール生成器 90 によって後方ベンチュリ流路 104 から分離される。

【0020】

支持プレート 140 は、燃焼器の長手方向中心対称軸 82 に対して同心に配置されており、上流側 152 が管状のフェルール 154 に連結されている。燃料噴射器 80 は、温度差に基づく軸方向及び半径方向の運動を補償するようにフェルール 154 内に摺動可能に配置される。

【0021】

ウィッシュボーン継手 160 が、出口コーン 92 の後端部 162 において該出口コーン 92 内に一体に形成される。より具体的には、ウィッシュボーン継手 160 は、半径方向内側アーム 164 と、半径方向外側アーム 166 と、その間に定められる取付スロット 168 とを含む。半径方向内側アーム 164 は、流れ面 96 とスロット 168 との間を延びる。半径方向外側アーム 166 は、内側アーム 164 に対してほぼ平行であり、スロット 168 と出口コーンの下流側面 114 との間を延びる。取付スロット 168 は幅 170 を有し、出口コーンの流れ面 96 にほぼ平行である。更に、スロット 168 は、出口コーンの後端部 162 から測定される深さ 172 だけ、出口コーン 92 内に延びる。

10

【0022】

デフレクタ・フレア状コーン組立体 75 は、空気スワール生成器 90 に連結される。より具体的には、フレア状コーン部分 78 は出口コーン 92 に連結され、該出口コーン 92 から下流側に延びる。より具体的には、フレア状コーン部分 78 は、半径方向内側の流れ面 182 と半径方向外側の面 184 とを含む。フレア状コーン部分 78 が出口コーン 92 に連結された状態では、半径方向内側流れ面 182 は、出口コーンの流れ面 96 に対しほぼ同一平面上になる。より具体的には、フレア状コーンの内側流れ面 182 は拡開状であり、出口コーン 92 に隣接する停止面 185 から肘部 186 まで延びる。フレア状コーンの内側流れ面 182 は、肘部 186 からフレア状コーン部分 78 の後端 188 まで半径方向外向きに延びる。

20

【0023】

フレア状コーンの外側の面 184 は、フレア状コーン部分 78 の前縁 190 と肘部 186 との間でフレア状コーンの内側の面 182 に対しほぼ平行である。フレア状コーンの外側の面 184 は拡開状であり、肘部 186 から半径方向外向きに延びており、該外側の面 184 は、該肘部 186 とフレア状コーンの後端 188 との間でフレア状コーンの内側の面 182 にほぼ平行である。位置合わせ用突起 192 が、肘部 186 とフレア状コーンの後縁 188 との間でフレア状コーンの外側の面 184 から半径方向外向きに延びる。位置合わせ用突起 192 は、燃焼器の長手方向中心対称軸 82 に対してほぼ垂直な前縁 194 と、突起 192 の頂点 198 から下流側に延びる後縁 196 とを含む。

30

【0024】

取付突起 200 が、フレア状コーンの停止面 185 から軸方向上流側に距離 202 だけ延びる。突起 200 は、停止面 185 と突起 200 の交差部で作られる肩部 206 と、フレア状コーンの外側の面 184 から測定される幅 204 を有する。突起の距離 202 及び幅 204 の各々は、出口コーンのスロットの深さ 172 及び幅 170 よりそれぞれ小さい。従って、フレア状コーン部分 78 が出口コーン 92 に連結された状態では、フレア状コーンの取付突起 200 は、出口コーンのスロット 168 内に延びる。より具体的には、フレア状コーンの取付突起 200 は出口コーンのスロット 168 内に延びており、出口コーンの後端部 162 はフレア状コーンの停止面 185 に接触し、フレア状コーンの前縁 190 を、出口コーンのスロット 168 の底面 209 からの距離 208 の位置に維持する。従って、キャビティ 210 が、フレア状コーンの取付突起 200 と出口コーン 92 との間に形成される。

40

【0025】

燃焼器のドームプレート 74 が、ドーム組立体 70 を燃焼器 16 内の所定の位置に固定する。より具体的には、燃焼器のドームプレート 74 は、外側支持プレート 220 及び内側

50

支持プレート 2 2 2 を含む。プレート 2 2 0 及び 2 2 2 は、パネル 5 8 から上流側にある燃焼器カウル 6 4 及び 6 6 それぞれに連結され、燃焼器のドーム組立体 7 0 を燃焼器 1 6 内に固定する。より具体的には、プレート 2 2 0 及び 2 2 2 は、プレート 2 2 0 及び 2 2 2 とフレア状コーン部分 7 8 との間に連結された環状のデフレクタ部分 7 6 に取り付けられる。

【 0 0 2 6 】

デフレクタ部分 7 6 は、燃焼器 1 6 内で生成される高温燃焼ガスが、燃焼器のドームプレート 7 4 に当るのを防いでおり、フランジ部分 2 3 0、弧状部分 2 3 2、及びそれらの間を延びる本体 2 3 4 を含む。フランジ部分 2 3 0 は、デフレクタ本体 2 3 4 から軸方向上流側にデフレクタの前縁 2 3 6 まで延び、燃焼器の長手方向中心対称軸 8 2 にほぼ平行である。より具体的には、フランジ部分の前縁 2 3 6 は、フレア状コーンの前縁 1 9 4 より上流側にある。

10

【 0 0 2 7 】

デフレクタの弧状部分 2 3 2 は、本体 2 3 4 から半径方向外向きかつ下流方向にデフレクタの後縁 2 4 2 まで延びる。より具体的には、弧状部分 2 3 2 は、フレア状コーンの肘部 1 8 6 から下流側に延びるフレア状コーン部分 7 8 の方向とほぼ平行の方向に、デフレクタ本体 2 3 4 から延びる。更に、デフレクタの弧状部分の後縁 2 4 2 は、フレア状コーンの後縁 1 9 6 より下流側にある。

【 0 0 2 8 】

デフレクタの本体 2 3 4 は、デフレクタ本体 2 3 4 の前面 2 4 8 からデフレクタ本体 2 3 4 の後面 2 5 0 まで延びる、ほぼ平坦な内面 2 4 6 を有する。デフレクタ本体の面 2 4 6 と 2 5 0 との間に形成されるコーナ部 2 5 2 は丸くされており、後面 2 5 0 は、コーナ部 2 5 2 とデフレクタ本体 2 3 4 から半径方向外向きに延びる後方取付突起 2 6 0 との間を延びる。デフレクタの後方突起 2 6 0 は、フレア状コーンの位置合わせ用突起の前縁 1 9 4 に取り付けられており、デフレクタ本体の内面 2 4 6 は、フレア状コーンの前縁 1 9 0 とフレア状コーンの肘部 1 8 6 との間においてフレア状コーンの外側の面 1 8 4 に隣接する。

20

【 0 0 2 9 】

デフレクタ部分 7 6 はまた、半径方向外側の面 2 7 0 及び半径方向内側の面 2 7 2 を含む。半径方向外側の面 2 7 0 及び半径方向内側の面 2 7 2 は、デフレクタの前縁 2 3 6 から、デフレクタ本体 2 3 4 を通ってデフレクタの後縁 2 4 2 まで延びる。テープスロット 2 7 4 は、デフレクタの外側の面 2 7 0 からデフレクタ本体 2 3 4 内に深さ 2 7 6 だけ半径方向に延び、また、スロット 2 7 4 のそれぞれ前縁 2 8 2 と後縁 2 8 4 との間で測定された幅 2 8 0 だけ軸方向に延びる。

30

【 0 0 3 0 】

開口部 3 0 0 は、デフレクタ本体 2 3 4 を軸方向に貫通する。より具体的には、開口部 3 0 0 は、デフレクタ本体の内側の面 2 4 6 の入口 3 0 2 から、デフレクタの後面 2 5 0 の出口 3 0 4 まで延びる。開口部入口 3 0 2 は、開口部出口 3 0 4 に対して半径方向内側にあり、開口部 3 0 0 が、該開口部を通して冷却流体を低い圧力で排出することを助ける。1 つの実施形態においては、冷却流体は圧縮機空気である。

40

【 0 0 3 1 】

開口部 3 0 0 は、燃焼器の長手方向中心対称軸 8 2 周りにデフレクタ本体 2 3 4 内をほぼ周方向に延び、デフレクタ部分 7 6 を、半径方向外側部分と半径方向内側部分すなわちリガメント部分とに分離する。冷却流体が開口部 3 0 0 を通して供給されるので、デフレクタのリガメント部分は熱的に遮断される。

【 0 0 3 2 】

燃焼器 1 6 の組立てにおいて、ろう付け用テープがデフレクタのテープスロット内に予め装填され、ろう付け用ローブが空気スワール生成器の出口コーンのウィッシュボーン継手スロット 1 6 8 内に予め装填される。そして、デフレクタ・フレア状コーン組立体 7 5 が燃焼器のドームプレート 2 2 0 にスタック溶接され、燃焼器のドームプレート 2 2 0 と組

50

立体75を、ろう付け中に適切な軸方向及び周方向位置に保持する。従って、ろう付け用テープとロープが予め装填されているので、単一のろう付け作業により、デフレクタ・フレア状コーン組立体75を、空気スワール生成器のフレア状コーン78及び燃焼器のドームプレート220に結合することができる。

【0033】

更に、デフレクタ・フレア状コーン組立体75が単一部分品の組立体であるので、デフレクタ・フレア状コーン組立体75は、ろう付けの目視検査を行うことを容易にする。より具体的には、デフレクタ・フレア状コーン組立体75と燃焼器のドームプレート220との間に形成されたるろう付け接合部310を、該接合部310の前方側から検査することができる。更に、フレア状コーンのウィッシュボーン継手の内側アーム164は、複数のノッチ312を含み、該ノッチにより、フレア状コーン部分78と空気スワール生成器の出口コーン92との間に形成されるろう付け接合部314を検査することが可能になる。その結果、修理が必要な場合には、1つの直径位置を機械加工することにより、他の部品に損傷を与えるというリスクなしで、空気スワール生成器90をデフレクタ・フレア状コーン組立体75から外すことができる。

10

【0034】

作動においては、前方スワール生成羽根134は、第1の方向に空気を回転させ、後方スワール生成羽根132は、第1の方向と反対の第2の方向に空気を回転させる。燃料噴射器80から吐出された燃料は、空気スワール生成器の前方ベンチュリ146内に噴射され、前方スワール生成羽根134によって回転された空気と混合される。この燃料及び空気の最初の混合気は、前方ベンチュリ146から後方に吐出され、後方スワール生成羽根132を通過して回転された空気と混合される。この燃料/空気混合気は、前方生成羽根134と後方スワール生成羽根132それぞれによる遠心効果のため、半径方向外向きに広がり、比較的広い吐出噴霧角度で、フレア状コーンの流れ面182とデフレクタ弧状部分の流れ面272に沿って流れる。

20

【0035】

冷却流体は、デフレクタの開口部300を通過してデフレクタ・フレア状コーン組立体75に供給される。開口部300は、連続する冷却流体の流れが、フレア状コーンの部分78を衝突冷却するために低い圧力で排出するのを可能にする。この低い圧力は、フレア状コーン部分78の衝突冷却にとって、改良された冷却及び逆流マージンを助長する。更に、冷却流体は、対流熱伝導を高め、フレア状コーン部分78の作動温度を減少させるのを助ける。作動温度を減少させることは、フレア状コーン部分78の耐用年数を延ばすことに寄与し、一方、フレア状コーン部分78の酸化物形成速度を減少させる。

30

【0036】

更に、冷却流体がデフレクタ部分76を通過して排出されるので、デフレクタのリガメント部分304は熱的に遮断され、空気スワール生成器90が、燃焼器のドームプレート74ではなく、デフレクタ・フレア状コーン組立体75に遠隔的に連結されるのを可能にする。

【0037】

更に、冷却空気が開口部300を通して排出されるので、デフレクタの弧状部分232は、フィルム冷却される。より具体的には、開口部300は、デフレクタ弧状部分の内側の面272にフィルム冷却を与える。開口部300はデフレクタ部分76内で周方向に延びるため、フィルム冷却は、デフレクタの内側の面272に沿って、フレア状コーン部分78の周りを周方向に向けられる。更に、開口部300が均一な冷却流を可能にするので、デフレクタ・フレア状コーン組立体75は、冷却流体の燃焼空気との混合を減少させながら、フィルム冷却を最適化することを助け、よって、燃焼器のエミッションに対するフレア冷却の悪影響を減少させるのを助ける。

40

【0038】

上述したガスタービンエンジン用の燃焼器システムは、費用効果があり、信頼性がある。この燃焼器システムは、一体の冷却開口部を有する単一部分品のデフレクタ・フレア状コー

50

ン組立体を含む。開口部を通して供給される冷却流体は、デフレクタ・フレア状コーン組立体のフレア状コーン部分の衝突冷却、及びデフレクタ・フレア状コーン組立体のデフレクタ部分のフィルム冷却を与える。更に、開口部はデフレクタ部分内を周方向に延びるため、デフレクタ・フレア状コーン組立体の作動温度を減少させるのを助長する冷却流体の均一な流れが周方向に供給される。その結果、デフレクタ・フレア状コーン組立体は、信頼性がありかつ費用効果のある形で、燃焼器の耐用年数を延ばすのを助長する。

【 0 0 3 9 】

本発明を、種々の特定の実施形態に関して説明してきたが、当業者には、本発明を特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内の変更を加えて実施できることが明らかであろう。なお、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 ガスタービンエンジンの概略図。

【 図 2 】 図 1 に示すガスタービンエンジンに使用される燃焼器の断面図。

【 図 3 】 領域 3 に沿った図 2 に示す燃焼器の拡大図。

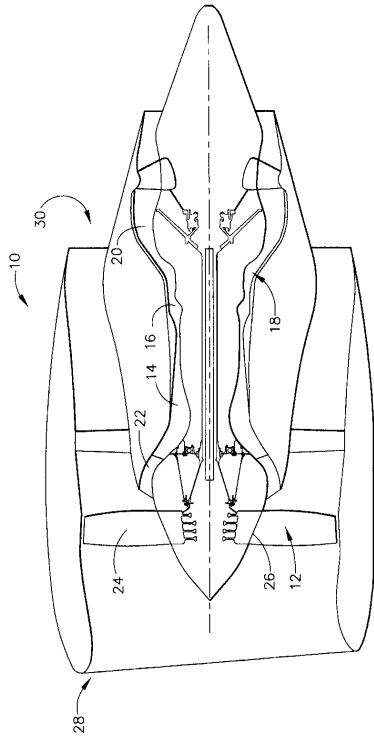
【 符号の説明 】

- 1 6 燃焼器
- 3 6 燃焼チャンバ
- 4 0 外ライナ
- 4 2 内ライナ
- 6 4、6 6 カウル
- 7 0 ドーム組立体
- 7 4 ドームプレート
- 7 5 デフレクタ・フレア状コーン組立体
- 7 6 デフレクタ部分
- 7 8 フレア状コーン部分
- 8 0 燃料噴射器
- 8 2 長手方向中心対称軸
- 9 0 空気スワール生成器
- 3 0 0 開口部

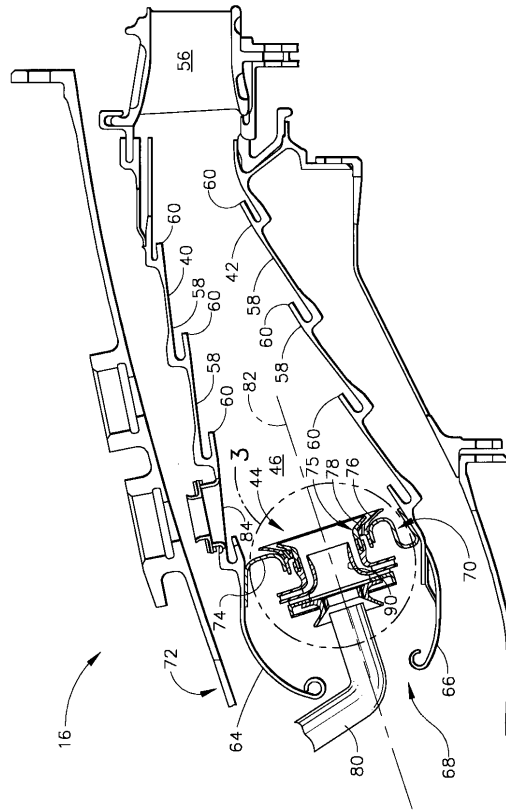
20

30

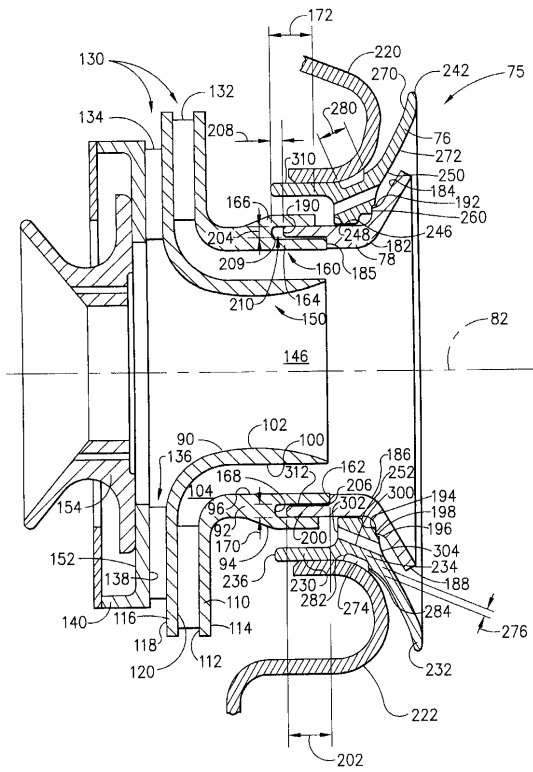
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ポール・エドワード・サブラ
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、テンブルトン・ドライブ、11258番
- (72)発明者 スティーブン・クレイトン・バイス
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、メイフェア・ストリート、8425番

審査官 寺町 健司

(56)参考文献 特開昭59-035724(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F23R 3/04-14,42,50
F02C 7/18