

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4695256号
(P4695256)

(45) 発行日 平成23年6月8日 (2011.6.8)

(24) 登録日 平成23年3月4日 (2011.3.4)

(51) Int.Cl.
F 2 3 R 3/28 (2006.01)

F 1
F 2 3 R 3/28 B

請求項の数 10 外国語出願 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2000-381166 (P2000-381166)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成12年12月15日 (2000.12.15)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2001-215015 (P2001-215015A)		GENERAL ELECTRIC CO
(43) 公開日	平成13年8月10日 (2001.8.10)		MPANY
審査請求日	平成19年12月13日 (2007.12.13)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
(31) 優先権主張番号	09/466557		クタデイ、リバーロード、1 番
(32) 優先日	平成11年12月17日 (1999.12.17)	(74) 代理人	100137545
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 荒川 聡志
		(72) 発明者	クロード・ヘンリー・チャウヴェット
			アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナテ
		(72) 発明者	イ、ケンピュー・ドライブ、6579番
			ナレンドラ・ディガンバー・ジョシ
			アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナテ
			イ、ビレッジ・ウッズ・ドライブ、121
			69番
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンエンジンの燃料ノズル及びその組み立て方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端噴射口 (34) と、
前記先端噴射口 (34) の周囲に同軸に配設されたハウジング (38) と、
前記ハウジング (38) に対する前記先端噴射口 (34) の両方向軸運動を制約する手段 (52、54、56) と
を具備し、
前記両方向軸運動を制約する手段 (52、54、56) は、
前記先端噴射口 (34) 及び前記ハウジング (38) のうち一方に形成された第 1 及び第 2 のタブ (52、54) と、
前記先端噴射口 (34) 及び前記ハウジング (38) のうち他方に形成された第 3 のタブ (56) と
を備え、
前記第 3 のタブ (56) は前記第 1 のタブ (52) と前記第 2 のタブ (54) との間に位置し、前記ハウジング (38) は前記先端噴射口 (34) の軸長の全体を囲うことを特徴とする燃料ノズル (32) 。

【請求項 2】

前記両方向軸運動を制約する手段 (52、54、56) は、前記先端噴射口 (34) 上に形成された第 1 及び第 2 のタブ (52、54) と、前記ハウジング (38) 上に形成された第 3 のタブ (56) とを具備し、前記第 3 のタブ (56) は、前記第 1 のタブ (52

）と前記第２のタブ（５４）との間に配設されている請求項１記載の燃料ノズル（３２）。

【請求項３】

前記両方向軸運動を制約する手段（５２、５４、５６）は、前記先端噴射口（３４）上に形成された第１及び第２のタブ列（５２、５４）と、前記ハウジング（３８）上に形成された第３のタブ（５６）列とを具備し、前記第３のタブ列（５６）の各タブは、前記第１のタブ列（５２）の１つのタブと前記第２のタブ列（５４）の１つのタブとの間に配設されている請求項１記載の燃料ノズル（３２）。

【請求項４】

前記両方向軸運動を制約する手段（５２、５４、５６）は、前記先端噴射口（３４）に対する前記ハウジング（３８）の正規の熱膨張を許容する請求項１乃至３のいずれか１項に記載の燃料ノズル（３２）。

【請求項５】

前記ハウジング（３８）は前記先端噴射口（３４）の周囲に同軸に配設される請求項２記載の燃料ノズル（３２）。

【請求項６】

前記第１のタブ（５２）と前記第２のタブ（５４）とは軸方向に離間している請求項２記載の燃料ノズル（３２）。

【請求項７】

前記第１、第２及び第３のタブ（５２、５４、５６）は周囲方向に整列している請求項２記載の燃料ノズル（３２）。

【請求項８】

前記ハウジング（３８）は主要部（４４）と、摩耗スリーブ（４６）とを具備し、前記第３のタブ列（５６）は前記摩耗スリーブ（４６）に形成される請求項３記載の燃料ノズル（３２）。

【請求項９】

前記第１のタブ列（５２）の各タブは前記先端噴射口（３４）の周囲に等間隔で配置され、前記第２のタブ列（５４）の各タブは前記先端噴射口（３４）の周囲に等間隔で配置され、且つ前記第３のタブ列（５６）の各タブは前記摩耗スリーブ（４６）の周囲に等間隔で配置される請求項８記載の燃料ノズル（３２）。

【請求項１０】

前記先端噴射口（３４）及び前記ハウジング（３８）には許容される軸方向相対移動の公称範囲が予め定められており、前記第１及び第２のタブ（５２、５４）と前記第３のタブ（５６）との間の軸方向空間によって、前記公称範囲を超える軸方向相対移動が防止されることを特徴とする請求項１乃至９のいずれか１項記載の燃料ノズル（３２）。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は一般的にはガスタービンエンジンに関し、特に、そのようなエンジンの燃焼器に燃料を供給する燃料ノズルに関する。

【０００２】

【従来の技術】

ガスタービンエンジンは、加圧空気を燃焼器に供給する圧縮機を含む。燃焼器の内部で、空気は燃料と混合され、燃焼して、高温燃焼ガスを発生する。高温ガスは下流側へ流れて、１台又は複数台のタービンに達する。タービンはガスからエネルギーを取り出し、圧縮機の動力源とすると共に、飛行中の航空機を駆動するなどの有用な動作を実行させる。航空機のエンジンと共に使用される燃焼器の場合、燃料は燃焼ゾーンの一端部に配置される燃料ノズルを経て燃焼器に供給される。通常、燃料ノズルは、周囲を取り囲んでいる旋回翼などのアセンブリの中へ燃料を精密に噴射する先端噴射口を含む。旋回翼も圧縮機から圧縮空気を受け取り、その空気に渦巻き運動を与えることにより、燃焼に備えて燃料と空

10

20

30

40

50

気を完全に混合させる。

【 0 0 0 3 】

燃料ノズルは圧縮機の吐き出しガスの流れの中には位置されているため、相対的に高い温度に露出される。燃料ノズルの周囲が高温であると、ノズルの燃料管を通る燃料がその内壁に炭素の粒子を形成する。燃料管に炭素又はコークスが形成されることにより、燃料ノズルは目詰まりを起こしかねない。また、過剰な高温によって燃料ノズル内部の燃料が粘度を増し、その結果、燃料ノズルは更に目詰まりを生じる。更に、燃料が過熱すると、内部通路で気化するので、燃焼器に向かう燃料の流れは間欠的、すなわち、不連続なものになってしまう。

【 0 0 0 4 】

このため、従来の燃料ノズルは、通常、燃料管と先端噴射口との間に環状の空隙を規定するように燃料管と先端噴射口を包囲する環状ハウジングの形態をとる断熱部材を含む。この空隙はノズル空洞とも言い、燃料管内部の燃料がコークスを形成するのを防止するための断熱障壁として作用する。

【 0 0 0 5 】

エンジンの動作中、ハウジングの温度は燃料管の温度より高くなるため、熱膨張に差異が生じる。この膨張の差が原因となって、先端噴射口はハウジングに関する適正位置から軸方向に変位する。ノズル空洞の過圧や、炭素ジャッキング（すなわち、ノズルの内面に硬質の炭素が堆積すること）などの動作上の危険によっても、先端噴射口はハウジングに対して軸方向に変位することがある。

【 0 0 0 6 】

そのような軸方向変位の結果、旋回翼内における燃料の噴射衝突位置が変動し、それにより、燃焼器出口の温度プロファイル、エンジン出力及びエンジン始動能力が損なわれる可能性が生じるであろう。先端噴射口の整列のずれは、燃料ノズル並びに燃焼器の寿命を短くし、その結果、修理や保守に要するコストを増大させる。軸方向変位を防止するための周知の方法の1つは、後方への先端噴射口の軸運動を阻止するために先端噴射口の領域に機械的ストッパを設けるというものである。しかし、この方法は、上記の問題を同じように引き起こす前方への軸運動には対処していない。

【 0 0 0 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

従って、前方へも、後方へも、ハウジングに対する先端噴射口の適正な軸方向位置を維持するような燃料ノズルが必要である。

【 0 0 0 8 】

【 課題を解決するための手段 】

上記の目的は、先端噴射口と、先端噴射口の周囲に同軸に配設されたハウジングとを有する燃料ノズルを提供する本発明により達成される。この燃料ノズルは、ハウジングに対する先端噴射口の両方向軸運動を制約する手段を更に含む。先端噴射口の両方向軸運動を制約する手段は、ハウジング及び先端噴射口のうち一方に形成された第1及び第2のタブと、ハウジング及び先端噴射口のうち他方に形成された第3のタブとを含むのが好ましい。両方向軸運動を制約するため、第3のタブは第1のタブと第2のタブとの間に配設される。

【 0 0 0 9 】

本発明及び従来の技術と比較した場合の本発明の利点は、添付の図面と関連させながら以下の詳細な説明及び特許請求の範囲を読むことにより明白になるであろう。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

本発明とみなされる対象は明細書の終結部分に特定して指摘され、明確に特許請求される。しかし、本発明は添付の図面と関連させながら以下の説明を参照することにより最も良く理解されるであろう。

【 0 0 1 1 】

図面を参照すると、様々な図を通して、同じ図中符号は同じ要素を示す。図１は、ガスタービンエンジンで使用するのに適する種類の燃焼器１０の前端部を示す。燃焼器１０は、燃焼室１４を規定する中空の本体１２を含む。中空の本体１２はほぼ環状であり、外側ライナ１６と、内側ライナ１８とにより規定されている。中空の本体１２の上流側端部は、外側ライナ１６に装着された外側カウル２０と、内側ライナ１８に装着された内側カウル２２とによりほぼ閉鎖されている。外側カウル２０及び内側カウル２２は、燃料と圧縮空気を導入するための環状開口２４を形成している。圧縮空気は圧縮機（図示せず）から、ほぼ図１の矢印Ａにより指示される方向に燃焼器１０の中へ導入される。圧縮空気の大部分は開口２４を通過して燃焼を助け、一部は中空の本体１２を取り囲む領域に流入して、ライナ１６及び１８と、その下流側に位置するターボ機械類とを冷却するために使用される。

10

【００１２】

図１は１つの環状燃焼器の好ましい一実施例を示しているが、本発明は二重環状燃焼器及び缶形燃焼器を含む他の種類の燃焼器にも等しく適用可能であることを理解すべきである。

【００１３】

外側ライナ１６の上流側端部と内側ライナ１８の上流側端部との間に、それらのライナを互いに結合する環状のドーム板２６が配設されている。ドーム板２６には、周囲方向に互いに離間して配列された複数の旋回翼アセンブリ２８（図１にはその１つを示す）が装着されている。各旋回翼アセンブリ２８の前端部には、対応する燃料ノズル３２を同軸に受け入れるフェルール３０がある。各々の燃料ノズル３２はフェルール３０に配設された先端噴射口３４と、先端噴射口３４に結合する燃料管３６と、先端噴射口３４及び燃料管３６を包囲するほぼ管状のハウジング３８とを含む。燃料は燃料管３６を通過して先端噴射口３４まで運ばれ、そこから吐き出される。旋回翼アセンブリ２８は環状開口２４を介して流入する空気の渦巻きを形成する。渦を巻いた空気は先端噴射口３４から吐き出される燃料と互いに作用し合い、その結果、完全に混ざり合った燃料と空気の混合物が燃焼室１４に流入する。

20

【００１４】

次に図２を参照すると、本発明の第１の実施例が詳細に示されている。燃料管３６の一端部は、ほぼ円筒形である先端噴射口３４の前端部にある中央開口に挿入されている。当該技術では知られているように、先端噴射口３４の内側の、燃料管３６の端部の下流側には、燃料旋回翼４０が配設されている。先端噴射口３４の後端部にはオリフィス４２が形成されている。この構成では、燃料は燃料管３６を通過して導入され、旋回翼４０により渦巻きの状態となり、その後、オリフィス４２から噴射される。ここまで説明した先端噴射口３４の構成は、本発明の概念を示すために利用した単なる構成例であるにすぎない。本発明がこの特定の種類の先端噴射口を有する燃料ノズルに限定されないことを理解すべきである。

30

【００１５】

ハウジング３８の内径は、ハウジング３８と、燃料管３６及び先端噴射口３４との間に環状の空隙、すなわち、ノズル空洞部３９を十分に形成できる大きさである。この様に、ハウジング３８とノズル空洞部３９は燃料管３６を燃料ノズル３２が露出される高温から保護する働きをする。ハウジング３８は主要部４４と、溶接又はろう付けなどの何らかの適切な手段によって主要部４４の末端部に装着された摩耗スリーブ４６とを含む。摩耗スリーブ４６はフェルール３０の内部に（中心軸５０に関して）同軸に配置され、先端噴射口３４の後部は摩耗スリーブ４６の内部に同軸に配置されている。

40

【００１６】

先端噴射口３４の円筒形の外面上に第１のタブ列５２が形成されている。第１のタブ５２は先端噴射口３４の周囲に沿って、中心軸５０に関して同じ軸方向位置を占めるように配置されており、先端噴射口３４から半径方向外側へ延出している。同様に、先端噴射口３４の円筒形の外面上の、第１のタブ列５２から軸方向下流側へ離間した共通の軸方向位置

50

に、外側へ延出する第2のタブ列54が形成されている。すべてのタブは先端噴射口34と一体に形成されているのが好ましいが、ここで使用している「面上に形成される」という用語は、別体として装着されるだけでなく、一体に形成されることも含む。2つのタブ列は、それぞれ、同数のタブを含み、各列の対応するタブは互いに周囲方向に整列している。すなわち、第2のタブ54は、それぞれ、先端噴射口34上で、第1のタブ列52の中の対応する第1のタブと同じ周囲方向位置にあり、それにより、両タブ間に軸方向間隙を規定する。

摩耗スリーブ46の円筒形の内面上に第3のタブ列56が形成されている。第3のタブ56は摩耗スリーブの内面から半径方向内側へ延出し、すべて、第1のタブ列52の軸方向位置と第2のタブ列54の軸方向位置との間にある共通の軸方向位置に配置されている。第3のタブ56の数は第1のタブ52及び第2のタブ54の数と等しいのが好ましい。燃料ノズル32を組立てるときには、第3のタブ56の各々をそれに対応する第1のタブ52と第2のタブ54との間に規定されている対応する間隙に挿入する。

【0017】

製造時の許容差により、第3のタブ56と、対応する第1及び/又は第2のタブ52、54との間にはそれぞれ多少の軸方向空間ができています。従って、この構成では、先端噴射口34に対して軸方向及び半径方向に通常起こる、又は起こると予期されるハウジング38の熱膨張が許容される。しかし、過剰な熱膨張、炭素ジャッキング又はその他の理由によって起こりうる、ハウジング38に関する先端噴射口34の前後軸方向への公称範囲を超える運動は防止される。すなわち、3つのタブ列52、54、56は、ハウジング38に対する先端噴射口34の両方向の軸運動を抑制し、それにより、ハウジング38に関する先端噴射口34の適性な軸方向位置を維持するように互いに作用し合うのである。先端噴射口34を適正な位置に維持することにより、旋回翼アセンブリ28における燃料噴射衝突位置の変動は減少する。その結果、燃料ノズル32及び燃焼器10の性能と耐久性は向上する。

【0018】

図3からわかるように、第3のタブ列は、それぞれが約60度の幅であり且つ摩耗スリーブ46の周囲に沿って等間隔で配置された3つのタブ56を含む。従って、タブ56の間には、同様に約60度の幅である3つの空間が規定されている。第1のタブ52と第2のタブ54は先端噴射口34上で同じように構成されている。このような構成であるので、摩耗スリーブ46を先端噴射口34の後端部にかぶせ、第3のタブ56が第1のタブ52と第2のタブ54との間の軸方向位置に位置決めされるように第1のタブ52を第3のタブ56の間に規定されている周囲空間に差し込むことにより、燃料ノズル32を組立てることができる。その後、摩耗スリーブ46を先端噴射口34に対して60度回転させると、第3のタブ56の各々は第1のタブ52と第2のタブ54との間に規定された空隙のうち対応する1つの空隙にはまり込む。適正に位置決めされたならば、摩耗スリーブ46をハウジング38の主要部44に確実に固定させる。これにより、この後、先端噴射口34と摩耗スリーブ46とが互いに相対的に回転することはなくなり、3列のタブ52、54、56はすべて周囲方向に整列された状態を保つ。

【0019】

図3では、本発明は第3のタブ53を3つ有する（従って、第1のタブ52及び第2のタブ54も3つずつである）ように示されているが、列ごとのタブの数は3に限定されないことに注意すべきである。しかし、各タブ列は2つ以上のタブを含むのが好ましい。列ごとのタブの数が1つであっても、理論上、本発明は機能すると思われるが、列ごとに少なくとも2つの等間隔で配置されたタブを使用することにより、燃料ノズル32に不均等な作用が加わるために発生するモーメントに起因する摩耗スリーブ46内部における先端噴射口34のコッキングを防止できる。

【0020】

図4は、本発明の別の実施例を示す。この実施例は、第1のタブ列52及び第2のタブ列54が摩耗スリーブ46の円筒形の内面上に形成され、そこから半径方向内側へ延出して

10

20

30

40

50

いることを除いて、第１の実施例と同様に機能する。第３のタブ列５６は先端噴射口３４の円筒形の外面上に形成され、そこから半径方向外側へ延出している。先の実施例の場合と同様、第１のタブ５２はすべて中心軸５０に関して共通の軸方向位置に配置され、第２のタブ５４はすべて、第１のタブ列５２から軸方向下流側へ離間した別の共通の軸方向位置に配置されている。第３のタブ５６はすべて、第１のタブ列５２の軸方向位置と第２のタブ列５４の軸方向位置との間にある更に別の共通の軸方向位置に配置されている。第１の実施例の場合と同様に、この構成は、先端噴射口３４に対するハウジング３８の軸方向、半径方向双方の正規の熱膨張又は予想される熱膨張を許容しつつ、適正な軸方向位置を維持するように、ハウジング３８に対する先端噴射口３４の両方向軸運動を制約する。

【００２１】

10

以上、ハウジングに対する先端噴射口の両方向軸運動が制約される燃料ノズルを説明した。本発明の特定の実施例を説明したが、特許請求の範囲で定義されている本発明の趣旨から逸脱せずに上記の実施例に対し様々な変形を実施できることは当業者には明白であろう。

【図面の簡単な説明】

【図１】 本発明の燃料ノズルを有する燃焼器の前部の軸方向断面図。

【図２】 図１の燃料ノズルの一部の拡大断面図。

【図３】 図２の線３－３に沿った燃料ノズルハウジングの断面図。

【図４】 本発明の別の実施例の燃料ノズルの一部を示す拡大断面図。

【符号の説明】

20

- ３２ 燃料ノズル
- ３４ 先端噴射口
- ３６ 燃料管
- ３８ ハウジング
- ５２ 第１のタブ列
- ５４ 第２のタブ列
- ５６ 第３のタブ列

フロントページの続き

審査官 藤原 弘

- (56)参考文献 特開昭53-147118(JP,A)
実開昭63-104817(JP,U)
特表平08-502122(JP,A)
特開昭54-049410(JP,A)
特開平09-001012(JP,A)
米国特許第4258544(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F23R 3/28

F02C 7/232