

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6200692号
(P6200692)

(45) 発行日 平成29年9月20日(2017.9.20)

(24) 登録日 平成29年9月1日(2017.9.1)

(51) Int.Cl.	F 1
F 23 R 3/28 (2006.01)	F 23 R 3/28 B
F 02 C 7/22 (2006.01)	F 02 C 7/22 A
F 02 C 7/232 (2006.01)	F 02 C 7/22 C
F 23 R 3/30 (2006.01)	F 02 C 7/232 B
F 23 R 3/14 (2006.01)	F 23 R 3/30

請求項の数 4 外国語出願 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-107543 (P2013-107543)
(22) 出願日	平成25年5月22日(2013.5.22)
(65) 公開番号	特開2013-245935 (P2013-245935A)
(43) 公開日	平成25年12月9日(2013.12.9)
審査請求日	平成28年5月18日(2016.5.18)
(31) 優先権主張番号	13/480,896
(32) 優先日	平成24年5月25日(2012.5.25)
(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】気体燃料運転の間受動的に燃料供給され予混合される空気噴射回路がある液体カートリッジ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二元燃料ガスタービンにおいて燃料と空気を燃焼器に送達するマイクロミキサであって、
 混合管(24)のアレイを含む予混合管束(22)と、
 混合管(24)に気体燃料のみを送達する燃料プレナム(25)であって、複数の気体燃料抽出孔(34)を含む燃料プレナム(25)と、
前記燃料プレナム(25)の内側に配置されたカートリッジ管(26)であって、その側壁に複数の気体燃料噴射孔(32)を含むカートリッジ管(26)と、
 カートリッジ管内に配置された液体燃料カートリッジ(28)と
 を備えており、前記燃料プレナム(25)内の気体燃料が、気体燃料抽出孔及び気体燃料噴射孔を介して、液体燃料カートリッジとカートリッジ管との間のアニュラス(30)内に噴射され、
前記ガスタービンが気体燃料だけで動作している間、前記液体燃料カートリッジ(28)内の空気が前記燃焼器に入る前に気体燃料と予混合される、マイクロミキサ。

【請求項 2】

前記アニュラス(30)内に配置されたベーン(36)であって、アニュラスから出る前の空気と気体燃料を旋回させるベーン(36)をさらに備える、請求項1記載のマイクロミキサ。

【請求項 3】

10

20

前記アニュラス（30）内に噴射される気体燃料量が調整される、請求項1又は請求項2記載のマイクロミキサ。

【請求項4】

前記アニュラス（30）内に噴射される気体燃料量が、有効流れ面積の選択により受動的に或いは別個の燃料回路を用いて能動的に調整される、請求項1乃至請求項3のいずれか1項記載のマイクロミキサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、一般的に、ガスタービンに関し、より具体的には、気体燃料運転の間、液体カートリッジの空気噴射回路に受動的に燃料供給される、二元燃料モードで運転可能なガスタービンに関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンは、一般的に、流入する空気流を圧縮する圧縮機を含む。空気流は、燃料と混合され、燃焼器内で点火されて高温の燃焼ガスが発生する。次いで、その燃焼ガスはタービンへと流れる。タービンによってそのガスからエネルギーが抽出されてシャフトが駆動される。シャフトは、圧縮機及び一般的に発電機などの他の要素に動力を供給する。

【0003】

20

いくつかの設計の中には、燃焼器が液体燃料などのバックアップ燃料で動作するものがある。液体燃料カートリッジは、燃焼ゾーンの上流にある、マイクロ混合を行う燃料ノズルアセンブリの中を通して挿入される。タービンが液体燃料で動作していないとき、空気が液体カートリッジを通ってバージされる。しかし、液体カートリッジ内の空気が燃焼ゾーンにおいて望ましくないNO_x生成の一因になることが、既存の設計における問題点である。

【0004】

タービンが気体燃料だけで動作している間、液体カートリッジのアニュラスに気体燃料をブリードして空気と混合することにより、この問題に対処することが有利であろう。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第6609380号

【発明の概要】

【0006】

例示的な一実施形態において、気体／液体燃料ノズルアセンブリは、混合管のアレイを含む予混合管束、混合管に燃料を送達する燃料プレナム、燃料プレナム内に配置されるカートリッジ管、及びカートリッジ管内に配置される液体燃料カートリッジを有する。液体燃料カートリッジは、アニュラスを画成するようにカートリッジ管から離隔して配置される。カートリッジ管及び燃料プレナムは、流体連通して構成され、それによってプレナム内の気体燃料がアニュラス内に噴射されるようになる。

40

【0007】

他の例示的な一実施形態において、二元燃料ガスタービンにおいて燃焼器に燃料と空気を送達するマイクロミキサは、混合管のアレイを含む予混合管束、複数の気体燃料抽出孔を介して混合管に燃料を送達する燃料プレナム、プレナム内に配置され複数の気体燃料噴射孔を含むカートリッジ管、及びカートリッジ管内に配置される液体燃料カートリッジを有する。プレナム内の気体燃料は、気体燃料抽出孔及び気体燃料噴射孔を介して、液体燃料カートリッジとカートリッジ管との間のアニュラス内に噴射される。

【0008】

さらに他に例示的な一実施形態において、二元燃料ガスタービンの動作方法は、(a)

50

二元燃料ガスタービンを気体燃料モードで動作させるステップ、(b)ステップ(a)の間、液体燃料カートリッジ及びアニュラスを通して空気を流すステップ、並びに(c)ステップ(a)の間、燃料プレナムからアニュラス内に気体燃料を噴射するステップを含む。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】ガスタービンの概略図である。

【図2】二元燃料ノズル内にある多管アセンブリからなるマイクロミキサの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図1は、典型的なガスタービン10を示す。図示のように、ガスタービン10は、全体的に、前部に圧縮機12、中間部あたりに1つ又は複数の燃焼器14、及び後部にタービン16を含む。圧縮機12及びタービン16は、一般的に共通ロータを共有する。圧縮機12は、流入空気を加圧する。次いで、加圧された空気は、向きを変えて又は逆向きに流れ燃焼器14に入り、そこで燃焼器の冷却及び燃焼プロセスへの空気の供給に使用される。燃焼器14は、燃料を圧縮作動流体流に噴射し、その混合物が点火されて高温高圧高速の燃焼ガスが発生する。燃焼ガスは、燃焼器14から出てタービン16へと流れ、そこで膨張して仕事を生成する。

【0011】

図2は、気体／液体燃料ノズル内にある多管アセンブリからなるマイクロミキサの断面図である。好ましい実施形態の概念は、噴霧空気がいらない液体カートリッジ設計を採用し、それを予混合管束セクタ、マイクロミキサ及びヘッドエンドに利用する。燃料ノズル20は、混合管のアレイ24を含む予混合管束22を有する。燃料プレナム25は、混合管24に燃料を送達する。カートリッジ管26は、燃料プレナム25内に配置され、その内部には液体燃料カートリッジ28が配置される。液体燃料カートリッジ28は、カートリッジ管26から離隔して配置され、アニュラス30を画成する。カートリッジ管26及び燃料プレナム25は、流体連通して構成され、それによってプレナム25内の気体燃料がアニュラス30内に噴射されるようになる。

【0012】

好ましい構成では、カートリッジ管26は、複数の気体燃料噴射孔32を含み、それによって気体燃料が燃料プレナム25からアニュラス30に噴射され得るようになる。燃料プレナム25は、1本又は複数の混合管から気体燃料を放出する複数の気体燃料抽出孔34を含む。

【0013】

図示のように、気体燃料は、アニュラス30内に半径方向内方に噴射され、燃料室に噴射される前に空気と予混合される。この設計によって、タービンが気体燃料だけで動作している間、液体カートリッジ内の空気が燃焼器に入る前に気体燃料と予混合され得るようになり、それによって気体燃料での運転中に燃焼器から生成されるNOxエミッションが減少され得るようになる。

【0014】

気体燃料噴射量は、囲繞するマイクロミキサ管と同じ、それよりも少ない又は多い燃料-空気混合物を生成するように、有効流れ面積を選択することで受動的に、又は他の別個の燃料回路を使用して能動的に、調整することができる。典型的な運転では、アニュラス内の燃料／空気は、囲繞する混合管よりも希薄になるはずである。

【0015】

アニュラス30は、ノズルの性能を高めるために、空気を旋回させる又は旋回させないように設計することができる。この状況において、ベーン36は、アニュラス30内に配置され、空気と気体燃料をアニュラス30から出る前に旋回させる働きをすることができる。

10

20

30

40

50

【0016】

得られた構成によって、噴霧空気サブシステムが作動に必要なく、費用がかからず、気体燃料火炎温度を低くすることでより低いエミッションが達成されるという、追加の有効性が実現する。

【0017】

本発明を最も実践的で好ましい実施形態であると現在考えられているものに関連して説明してきたが、本発明は開示の実施形態に限定されるべきではなく、逆に、様々な修正形態及び均等な構成を添付の特許請求の範囲の精神及び範囲内に入るとして包含するものとする。

【符号の説明】

10

【0018】

- | | |
|----|------------|
| 10 | ガスター・ビン |
| 12 | 圧縮機 |
| 14 | 燃焼器 |
| 16 | タービン |
| 20 | 燃料ノズル |
| 22 | 予混合管束 |
| 24 | 混合管 |
| 25 | 燃料プレナム |
| 26 | カートリッジ管 |
| 28 | 液体燃料カートリッジ |
| 30 | アニュラス |
| 32 | 気体燃料噴射孔 |
| 34 | 気体燃料抽出孔 |
| 36 | ベーン |

20

【図1】

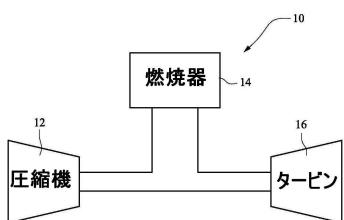


Fig. 1

【図2】

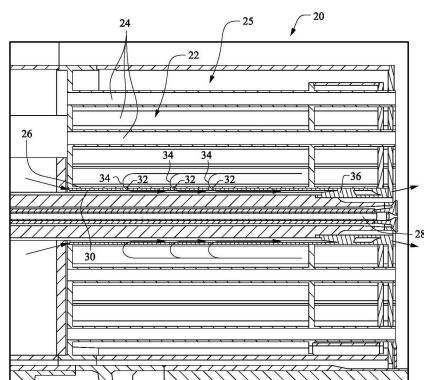


Fig. 2

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 3 R 3/14

(72)発明者 ジェームズ・ハロルド・ウェストモアランド

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、
300番、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー

(72)発明者 グレゴリー・アレン・ボードマン

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州・29615、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、
300番、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー

(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・29615、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、
300番、ゼネラル・エレクトリック・カンパニー

審査官 佐藤 健一

(56)参考文献 特開2011-027402 (JP, A)

欧州特許出願公開第01243854 (EP, A1)

特表2005-513399 (JP, A)

特開2012-057930 (JP, A)

特開2007-033022 (JP, A)

特開2010-243146 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02 C 1/00 - 9/58

F 23 R 3/00 - 7/00

DWP I (Derwent Innovation)