

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6496486号  
(P6496486)

(45) 発行日 平成31年4月3日(2019.4.3)

(24) 登録日 平成31年3月15日(2019.3.15)

(51) Int.Cl.	F I
<b>F O 2 C</b> 7/224 (2006.01)	F O 2 C 7/224
<b>F 2 3 R</b> 3/28 (2006.01)	F 2 3 R 3/28 D
<b>F O 2 C</b> 9/40 (2006.01)	F O 2 C 9/40 Z

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-36113 (P2014-36113)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成26年2月27日(2014.2.27)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2014-163390 (P2014-163390A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(43) 公開日	平成26年9月8日(2014.9.8)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成29年2月20日(2017.2.20)		番
(31) 優先権主張番号	13/778, 164	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成25年2月27日(2013.2.27)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(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】 燃焼器燃料温度制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

低減したコヒーレンスおよび / または低減した燃焼ダイナミクスを有する燃焼器のための燃料送出システムであって、

第 1 の燃料噴射器のセットに第 1 の燃料流を送出するための第 1 のマニホルドと、

第 2 の燃料噴射器のセットに第 2 の燃料流を送出するための第 2 のマニホルドと、

前記第 1 のマニホルドおよび燃料源に連通する第 1 のマニホルドラインと、

前記第 2 のマニホルドおよび周囲温度のソース流を有する燃料源に連通する第 2 のマニホルドラインと、

を備え、

前記第 1 の燃料流は第 1 の温度を有し、

前記第 2 の燃料流は第 2 の温度を有し、

前記第 1 のマニホルドラインは、前記第 1 の燃料流を加熱する燃料加熱器を備え、

前記第 2 のマニホルドラインは、周囲温度のソース流および加熱された前記第 1 の燃料流と連通し、第 2 の燃料流を生成する燃料混合器を備え、

前記第 1 の温度は前記第 2 の温度より高い、

燃料送出システム。

【請求項 2】

前記第 1 の燃料噴射器のセットは、第 1 の燃焼器缶内に配置され、

前記第 2 の燃料噴射器のセットは、第 2 の燃焼器缶内に配置される、

請求項 1 に記載の燃料送出システム。

【請求項 3】

前記第 1 の燃料噴射器のセットは、第 1 の燃焼器缶内に配置され、

前記第 2 の燃料噴射器のセットは、第 1 の燃焼器缶内に配置される、

請求項 1 に記載の燃料送出システム。

【請求項 4】

前記第 2 のマニホルドラインは、前記第 2 のマニホルドライン上に燃料混合器を備え、

前記燃料混合器は、前記第 1 の燃料流と連通するタップオフラインを備え、それにより、前記燃料混合器は、前記周囲温度の前記ソース流と前記第 1 の温度の前記第 1 の燃料流を混合する、

10

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の燃料送出システム。

【請求項 5】

燃料源に連通する第 3 のマニホルドラインをさらに備える、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の燃料送出システム。

【請求項 6】

前記第 3 のマニホルドラインは、前記第 3 のマニホルドライン上に燃料混合器を備え、

該燃料混合器は、前記第 3 のマニホルドライン内に第 3 の温度の第 3 の燃料流を提供し、

前記第 3 の温度は前記第 2 の温度より低いまたは高い、

請求項 5 に記載の燃料送出システム。

20

【請求項 7】

燃料源に連通する第 4 のマニホルドラインをさらに備え、

前記第 4 のマニホルドラインは、前記第 4 のマニホルドライン上に燃料混合器を備え、

該燃料混合器は、前記第 4 のマニホルドライン内に第 4 の温度の第 4 の燃料流を提供し、

前記第 4 の温度は前記第 2 の温度または前記第 3 の温度より低いまたは高い、

請求項 6 に記載の燃料送出システム。

【請求項 8】

低減したコヒーレンスおよび / または低減した燃焼ダイナミクスを有する燃焼器缶組立体のための燃料送出システムであって、

第 1 の燃料器缶のセットに第 1 の燃料流を送出する第 1 のマニホルドと、

前記第 1 のマニホルドに連通する燃料加熱器と、

30

周囲温度のソース流と連通し、第 2 の燃料器缶のセットに第 2 の燃料流を送出するための第 2 のマニホルドと、

前記第 2 のマニホルド、前記周囲温度のソース流、および加熱された前記第 1 の燃料流に連通し、第 2 の燃料流を生成する燃料混合器と、

を備え、

前記第 1 の燃料流は第 1 の温度を有し、

前記第 2 の燃料流は第 2 の温度を有し、

前記第 1 の温度は前記第 2 の温度より高い、

燃料送出システム。

40

【請求項 9】

第 3 のマニホルドラインをさらに備え、前記第 3 のマニホルドラインは、前記第 3 のマニホルドライン内に第 3 の温度の第 3 の燃料流を含み、前記第 3 の温度は前記第 2 の温度より低いまたは高く、

第 4 のマニホルドラインをさらに備え、前記第 4 のマニホルドラインは、前記第 4 のマニホルドライン内に第 4 の温度の第 4 の燃料流を含み、前記第 4 の温度は前記第 2 の温度または前記第 3 の温度より低いまたは高い、

請求項 8 に記載の燃料送出システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本出願およびその結果の特許は、一般に、ガスタービンエンジンに関し、より詳細には、燃焼コヒーレンス低減のための缶および/または回路レベル燃料温度制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

複数缶アレイの燃焼器缶は、互いに音響的に連通することができる。燃焼ダイナミクスとしても知られる大きな圧力振動は、熱放出変動が燃焼器缶音響トーンに結合するときに生じる場合がある。特定の動作条件において、同相でかつコヒーレントである特定の周波数で十分な振幅を有する燃焼ダイナミクスは、タービンおよび/または他の下流の構成要素において望ましくない共鳴振動を生じる場合がある。通常、この問題は、燃焼器チューニングによって管理される。しかし、タービンバケットを保護する燃焼器チューニングは、燃焼器の機能および操作性に厳しい制約を課す場合がある。

10

【0003】

2つ以上の燃焼器の間の周波数関係を変更することは、燃焼システムのコヒーレンスを全体として低減し、任意の燃焼器 - 燃焼器結合を減じる場合がある。本明細書で使用されるように、コヒーレンスは、2つ（または2つ以上）の動的信号間の線形関係の強度を指し、その線形関係の強度は、動的信号間の周波数オーバーラップの程度によって強く影響を受ける。1つの燃焼器の燃焼ダイナミクス周波数が他の燃焼器の燃焼ダイナミクス周波数から遠ざけられるにつれて、燃焼ダイナミクスのモード結合が減少する場合があり、それが、下流構成要素において振動応答を引起す燃焼器トーン的能力を減少させる場合がある。

20

【0004】

そのため、燃焼器チューニングおよび他のタイプの従来の周波数回避技法を必要とすることのない、燃焼器構成要素とタービン構成要素との間のコヒーレンス低減のための改良型システムおよび方法についての欲求が存在する。2つ以上の燃焼器間の周波数差を変更することによって、燃焼ダイナミクスのモード結合を低減させるシステムおよび方法は、下流の熱ガス経路の構成要素の寿命に悪い影響を及ぼすことなく、燃焼器の熱力学的効率を高め、加速された摩耗を防ぎ、火災安定性を促進し、かつ/または、広い範囲の動作レベルにわたる望ましくないエミッションを低減するために有用であることになる。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許出願公開第2011/0179795号公報

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

したがって、本出願およびその結果の特許は、低減したコヒーレンスおよび/または低減した燃焼ダイナミクスを有する燃焼器のための燃料送出システムを提供する。燃焼器缶組立体は、第1の燃料噴射器のセットに第1の燃料流を送出するための第1のマニホールドと、第2の燃料噴射器のセットに第2の燃料流を送出するための第2のマニホールドとを含むことができる。第1の燃料流は第1の温度を有し、一方、第2の燃料流は第2の温度を有することができる。第1の温度は第2の温度より高いとすることができる。

40

【0007】

本出願およびその結果の特許は、燃焼器内のコヒーレンスおよび/またはダイナミクスを低減する方法をさらに提供する。方法は、第1の温度および第1の圧力で第1の燃料噴射器のセットに第1の燃料流を供給するステップと、第1の燃料流を燃焼させるステップと、第2の温度および第2の圧力で第2の燃料噴射器のセットに第2の燃料流を供給するステップと、第2の燃料流を燃焼させるステップとを含むことができる。

【0008】

本出願およびその結果の特許は、構成要素寿命の改善のために、低減したコヒーレンス

50

を有する燃焼器缶組立体のための燃料送出システムをさらに提供する。燃焼器缶組立体は、第１の燃料器缶のセットに第１の燃料流を送出するための第１のマニホールドと、第２の燃料器缶のセットに第２の燃料流を送出するための第２のマニホールドとを含むことができる。第１のマニホールドは燃料加熱器に連통することができる。第２のマニホールドは、燃料混合器に連통することができる。第１の燃料流は第１の温度を有することができ、第２の燃料流は第２の温度を有することができる。第１の温度は第２の温度より高いとすることができる。

【 0 0 0 9 】

本出願およびその結果の特許のこれらのまた他の特徴および改善は、いくつかの図面および添付特許請求の範囲に関連して考えられるときに以下の詳細な説明を検討することによって当業者に明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図１】圧縮機、燃焼器、タービン、および負荷を示すガスタービンエンジンの略図である。

【図２】燃焼器の略図である。

【図３】本明細書で述べることができる燃焼器および燃料送出システムの略図である。

【図４】本明細書で述べることができる燃料送出システムの代替の実施形態の略図である。

【図５】本明細書で述べることができる燃料送出システムの代替の実施形態の略図である。

【図６】複数の燃料回路がいくつかの燃料噴射器に連通した状態で述べることができる燃料送出システムの代替の実施形態の略図である。

【図７】複数の燃料回路がいくつかの燃料噴射器に連通した状態で述べることができる燃料送出システムの代替の実施形態の略図である。

【図８】複数の燃料回路がいくつかの燃料噴射器に連通した状態で述べることができる燃料送出システムの代替の実施形態の略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

ここで、図面であって、同じ数字がいくつかの図を通して同じ要素を指す、図面を参照すると、図１は、本明細書で述べることができるガスタービンエンジン１０の略図を示す。ガスタービンエンジン１０は圧縮機１５を含むことができる。圧縮機１５は、到来する空気流２０を圧縮する。圧縮機１５は、圧縮した空気流２０をいくつかの燃焼器缶２５に送出する。燃焼器缶２５は、圧縮した空気流２０を、加圧された燃料流３０と混合し、混合物に点火して、熱い燃焼ガス流３５を生成する。単一燃焼器缶２５だけが示されるが、ガスタービンエンジン１０は、任意の数の燃焼器缶２５を含むことができる。熱い燃焼ガス流３５は、次に、タービン４０に送出される。熱い燃焼ガス流３５は、タービン４０を駆動して、機械的仕事を生成する。タービン４０で生成される機械的仕事は、シャフト４５を介して圧縮機１５を、そして、発電機および同様なものなどの外部負荷５０を駆動する。

【 0 0 1 2 】

ガスタービンエンジン１０は、天然ガス、種々のタイプの合成ガス、および／または他のタイプの燃料を使用することができる。ガスタービンエンジン１０は、限定はしないが、７シリーズまたは９シリーズヘビーデューティガスタービンエンジンおよび同様なものなどのガスタービンエンジンを含む、ニューヨーク州スケネクタディ（Schenectady, New York）のGeneral Electric Companyによって提供されるいくつかの異なるガスタービンエンジンのうちの任意のガスタービンエンジンとすることができる。ガスタービンエンジン１０は、異なる構成をもつことができ、また、他のタイプの構成要素を使用することができる。他のタイプのガスタービンエンジンを、本明細書で同様に使用することができる。複数のガスタービンエンジン、他のタイ

10

20

30

40

50

プのタービン、および他のタイプの発電機器を、本明細書で共に同様に使用することができる。

#### 【0013】

図2は、先にまたどこか他の所で述べたガスタービンエンジン10と共に使用することができる燃焼器缶25の例の略図を示す。燃焼器缶25は、ヘッドエンドのエンドキャップ52からタービン40の周りの後方エンドのトランジションピース54まで延在することができる。いくつかの燃料噴射器56は、エンドキャップ52の周りに配置される。ライナ58は、燃料噴射器56からトランジションピース54に向かって延在することができる、また、ライナ58内に燃焼ゾーン60を画定することができる。ライナ58は、流れスリーブ62によって囲まれることができる。ライナ58および流れスリーブ62は、圧縮機15またはその他からの空気流20用の流路64を両者間に画定することができる。本明細書で述べる燃焼器缶25は、単に例のためのものである。他の構成要素および他の構成を有する燃焼器缶を、本明細書で使用することができる。

10

#### 【0014】

図3は、本明細書で述べることができる燃焼器缶組立体100の例を示す。燃焼器缶組立体100は、いくつかの燃焼器缶110を含むことができる。任意の数の燃焼器缶110を、本明細書で使用することができる。燃焼器缶組立体100は、第1の燃焼器缶のセット120を含むことができる。燃焼器缶110のそれぞれは、少なくとも1つの燃料噴射器125を含むことができる。第1の燃焼器缶のセット120のそれぞれの燃焼器缶内の1つまたは複数の燃料噴射器125は、いくつかの第1の燃料ライン140を介して第1のマニホールド130に連通するとすることができる。燃焼器缶組立体100はまた、第2の燃焼器缶のセット150を含むことができる。第2の燃焼器缶のセット150のそれぞれの燃焼器缶内の1つまたは複数の燃料噴射器125は、いくつかの第2の燃料ライン170を介して第2の燃料マニホールド160に連通するとすることができる。任意の数のマニホールド、燃焼器缶のセット、および燃焼器缶を、本明細書で使用することができる。他の構成要素および他の構成を、本明細書で同様に使用することができる。

20

#### 【0015】

燃焼器缶組立体100は、本明細書で述べることができる燃料送出システム200に連通するとすることができる。燃料送出システム200は、燃料供給部210を含むことができる。燃料供給部210は、燃料供給部210内に燃料30のソース流205を有することができる。任意のタイプの燃料30を、本明細書で使用することができる。燃料供給部210は、第1の燃料流225を送出するために、第1のマニホールドライン220を介して第1のマニホールド130に連通するとすることができる。燃料供給部210からの第1の燃料流225は、周囲温度215にあるとすることができる。第1のマニホールドライン220は、燃料加熱器230に連通するとすることができる。燃料加熱器230は、第1の燃料流225が燃料加熱器230を通過するときに第1の燃料流225を加熱することができる。燃料加熱器230は、従来の設計とすることができ、また、任意の燃料源からの燃料流を加熱することができる。第1の燃料流225を加熱することは、ダイナミクスおよびエミッション性能の点で第1の燃料流225の燃焼特性を改善することができるが、流れを加熱することは、第1のマニホールド130の燃焼器缶110の燃料噴射器125の前後の圧力比を増加させる場合がある。そのため、第1のマニホールドライン220は、第1の燃料流225を、第1の温度240および第1の圧力245で第1のマニホールド130に送出する。他の構成要素および他の構成を、本明細書で同様に使用することができる。

30

40

#### 【0016】

燃料供給部210は、第2の燃料流255を送出するために、第2のマニホールドライン250を介して第2のマニホールド160に連通するとすることができる。第2のマニホールドライン250は、第2のマニホールドライン250上に配置された第2ライン燃料混合器260を含むことができる。第2ライン燃料混合器260は、第2ライン燃料混合器260内で2つ以上の燃料流を混合するのに適した任意の構成を有することができる。第2ラ

50

イン燃料混合器 260 はまた、第 1 のマニホールドライン 220 から延在するタップオフライン 270 および同様なものに連通するとすることができる。こうして、第 2 ライン燃料混合器 260 は、周囲温度 215 の燃料供給部 210 からの第 2 の燃料流 255 を、第 1 の温度 240 および第 1 の圧力 245 の第 1 のマニホールドライン 220 からの第 1 の燃料流 225 の一部分と混合することができる。こうして、第 2 の燃料流 255 は、第 2 の温度 280 および第 2 の圧力 285 で第 2 ライン燃料混合器 260 を出る。第 2 の温度 280 は、第 1 の温度 240 より低い、周囲温度 215 より高いとすることができる。同様に、第 2 のマニホールドライン 250 内の第 2 の圧力 285 は、全体的に、第 1 のマニホールドライン 220 内の第 1 の圧力 245 より低いとすることができる。燃料流は、異なる温度および異なる圧力を有することができる。他の構成要素および他の構成を、本明細書で同様に使用することができる。

10

#### 【0017】

そのため、使用時、燃料送出システム 200 は、第 1 の温度 240 および第 1 の圧力 245 で、第 1 のマニホールドライン 220 を介して第 1 のマニホールド 130 に第 1 の燃料流 225 を送出する。燃料送出システム 200 はまた、第 2 の温度 280 および第 2 の圧力 285 で、第 2 のマニホールドライン 250 を介して第 2 のマニホールド 160 に第 2 の燃料流 255 を送出する。上述したように、燃料噴射器 125 の前後の圧力比を減少させることは、同相トーンの周波数に影響を及ぼす場合がある。コヒーレンスが、2 つの信号間の周波数コンテンツの類似性の尺度であるため、燃焼器缶 110 の第 1 のセット 120 の燃焼器缶 110 と燃焼器缶 110 の第 2 のセット 150 の燃焼器缶 110 の間に周波数シフトを誘起することは、総合的なコヒーレンスを低減することができる。具体的には、燃料スプリットおよび温度を維持しながら、燃焼器缶 110 内の所与のサブセットの燃料噴射器 125 内の燃料温度を減少させることによって、燃焼器缶 110 の燃料噴射器 125 の前後の圧力比を減少させることができる。したがって、燃焼器缶 110 の間またはそのセット 120、150 の間に周波数差を誘起することは、総合的なコヒーレンスを低減するはずである。総合的な周波数差は、噴射器ごとに、缶ごとに制御することができる、かつ/または、その差は、システムレベルでチューニング可能とすることができる。

20

#### 【0018】

図 3 および図 4 は、本明細書で述べるることができる燃料送出システム 300 のさらなる実施形態を示す。上述したシステムと同様に、燃料送出システム 300 は、燃料供給部 210、燃料加熱器 230 を有する第 1 のマニホールドライン 220、および第 2 ライン燃料混合器 260 を有する第 2 のマニホールドライン 250 を含むことができる。この例では、燃料送出システム 300 はまた、燃料供給部 210 に連通する第 3 のマニホールドライン 310 を含むことができる。第 3 のマニホールドライン 310 は、燃焼器缶組立体 100 の第 3 のマニホールド（図示せず）および燃焼器缶組立体 100 の内の燃焼器缶 110 内のいくつかの燃料噴射器 125 に連通するとすることができる。第 3 のマニホールドライン 310 は、第 3 ライン燃料混合器 320 を含むことができる。第 3 ライン燃料混合器 320 は、燃料供給部 210 からまたさらなるタップオフライン 270 または任意の他のソースから燃料を受取ることができる。第 3 ライン燃料混合器 320 は、使用されるか使用されない場合がある。そのため、第 3 ライン燃料混合器 320 は、第 3 の温度 330 および第 3 の圧力 335 で第 3 の燃料流 325 を提供することができる。第 3 の温度 330 は第 2 の温度より低いかまたは高いとすることができる。第 3 の温度 330 はまた、周囲温度 215 にあるとすることができる。第 3 の圧力 335 は、第 2 の圧力 245 より低いかまたは高いとすることができる。他の構成要素および他の構成を、本明細書で使用するこ

30

40

#### 【0019】

図 3 および図 5 は、本明細書で述べるることができる燃料送出システム 350 のさらなる実施形態を示す。上述したシステムと同様に、燃料送出システム 350 は、燃料供給部 210、第 1 のマニホールドライン 220 上に燃料加熱器 230 を有する第 1 のマニホールドライン 220、第 2 のマニホールドライン 250 上に燃料混合器 260 を有する第 2 のマニホ

50

ルドライン 250、および第3のマニホルドライン 310 上に第3ライン燃料混合器 320 を有する第3のマニホルドライン 310 を含むことができる。燃料送出システム 350 はまた、燃料供給部 210 に連通する第4のマニホルドライン 360 を含むことができる。第4のマニホルドライン 360 は、燃焼器缶組立体 100 の第4のマニホルド（図示せず）に連通するとすることができる。第4のマニホルドライン 360 は、第4ライン燃料混合器 370 を含むことができる。第4ライン燃料混合器 370 は、燃料供給部 210 からまたさらなるタップオフライン 270 または任意の他のソースから燃料を受取ることができる。第4ライン燃料混合器 370 は、使用されるか使用されない場合がある。そのため、第4ライン燃料混合器 360 は、第4の温度 380 および第4の圧力 385 で第4の燃料流 375 を送出することができる。第4の温度 380 は第3の温度 330 または第2の温度 280 より低いまたは高いとすることができる。第4の温度 380 はまた、周囲温度 215 にあるとすることができる。第4の圧力 385 は、第3の圧力 335 または第2の圧力 245 より低いまたは高いとすることができる。他の構成要素および他の構成を、本明細書で使用するすることができる。

10

#### 【0020】

任意の数の圧力および周波数変動が本明細書で可能である。たとえば、各燃焼器缶 110 は、任意の数のマニホルドに連通することができ、それにより、燃料が、所望に応じて第1の温度 240 または第2の温度 280 で任意の個々の燃焼器缶 110 内の燃料噴射器 125 の1つまたは複数に提供されることができる。好ましくは、冷燃料を給送される最小数の燃焼器缶 110 および燃料噴射器 125 が、適切なダイナミクス性能を維持するために所望される場合がある。冷燃料を受取る燃焼器缶 110 を、組立体 100 の周りで等間隔にまたは不等間隔に配置することができる。たとえば、1つおきの燃焼器缶 110 内の1つまたは複数の燃料噴射器 125 が、冷燃料を受取ることができる、N - 1個おきの燃焼器缶 110 ごとの1つまたは複数の燃料噴射器 125 が、冷燃料を受取ることができるか、または、いくつかの隣接する缶内の1つまたは複数の燃料噴射器 125 が、冷燃料を受取ることができる。さらに、1つおきの燃焼器缶 110 内の1つまたは複数の燃料噴射器 125 が、異なる温度で別個の燃料供給を受取ることができる、N - 1個おきの燃焼器缶 110 ごとの1つまたは複数の燃料噴射器 125 が、指定された温度で燃料供給を受取ることができるか、または、いくつかの隣接する缶内の1つまたは複数の燃料噴射器 125 が、燃料供給を受取ることができる。

20

30

#### 【0021】

さらに、燃焼器缶 110 のそれぞれの燃焼器缶 110 内のそれぞれの燃料噴射器 125 または燃料噴射器 125 のサブセットについての個々の燃料回路はまた、燃焼器缶 110 のそれぞれのまたはいくつかの燃焼器缶 110 内で温度制御されることができる。図6は、1つまたは複数の燃焼器缶 110 内のいくつかの燃料噴射器 125 がいくつかの燃料回路と連通している燃料送出システムを示す。具体的には、燃料噴射器 125 の第1のサブセット 410 が、第1の燃料回路 420 に連通することができ、燃料噴射器 125 の第2のサブセット 430 が、第2の燃料回路 440 に連通することができ、燃料噴射器 125 の第3のサブセット 445 が、第3の燃料回路 450 に連通することができる。任意の数の燃料噴射器 125 および回路を、本明細書で使用するすることができる。各回路は、燃料噴射器 125 のサブセットに異なる温度で燃料流 30 を送出することができる。回路の組合せを、同様に使用することができる。

40

#### 【0022】

異なる燃料回路および温度を、異なる動作パラメータに応じて使用することができる。そのため、燃料流の異なる温度は、個々の燃焼噴射器の前後の異なる圧力比を提供して、異なる周波数を生成する。こうした異なる周波数における燃焼不安定性は、破壊的に増して、燃焼器缶 110 内の燃焼ダイナミクスを低減させ、コヒーレンス利益を提供する。他の構成要素および他の構成を、本明細書で同様に使用することができる。

#### 【0023】

さらなる例によれば、図7は、同じマニホルドに連通するそれぞれの燃焼器缶 110 内

50

のいくつかの燃料噴射器 1 2 5 および異なるマニホルドに連通するそれぞれの燃焼器缶内の他の燃料噴射器を示す。燃料送出システム 5 0 0 は、第 1 のマニホルドに連通する燃焼器缶 1 1 0 内の第 1 の燃料噴射器のグループ 5 1 0 を示す。燃焼器缶内の第 2 の燃料噴射器のグループ 5 2 0 は、第 2 のマニホルドに連通することができる。第 3 のグループはまた、第 3 のマニホルドまたは第 4 のマニホルドに連通することができる。代替的に、図 8 は、燃料噴射器グルーピングのよりランダムな構成を有する燃料送出システム 5 3 0 を示す。ここでは、燃料ノズルグループの全てが、異なるマニホルド間で分割されることができる。他の構成要素および他の構成を、本明細書で使用するすることができる。

#### 【 0 0 2 4 】

前記が、本出願およびその結果の特許のある実施形態だけに関連することが明らかであるべきである。多数の変更および修正を、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって規定される本発明の一般的な精神および範囲から逸脱することなく、当業者によって本明細書で行うことができる。

#### 【符号の説明】

#### 【 0 0 2 5 】

1 0 ガスタービンエンジン

1 5 圧縮機

2 0 空気

2 5 燃焼器

3 0 燃料

3 5 燃焼ガス

4 0 タービン

4 5 シャフト

5 0 負荷

5 2 エンドキャップ

5 4 トランジションピース

5 6 燃料ノズル

5 8 ライナ

6 0 燃焼ゾーン

6 2 流れスリーブ

6 4 流路

1 0 0 燃焼缶組立体

1 1 0 燃焼器缶

1 2 0 第 1 のセット

1 3 0 第 1 のマニホルド

1 4 0 第 1 の燃料ライン

1 5 0 第 2 のセット

1 6 0 第 2 のマニホルド

1 7 0 第 2 の燃料ライン

2 0 0 燃料送出システム

2 1 0 燃料供給部

2 0 5 ソース流

2 1 5 周囲温度

2 2 0 第 1 のマニホルドライン

2 2 5 第 1 の燃料流

2 3 0 燃料加熱器

2 4 0 第 1 の温度

2 4 5 第 1 の圧力

2 5 0 第 2 のマニホルドライン

2 5 5 第 2 の燃料流

10

20

30

40

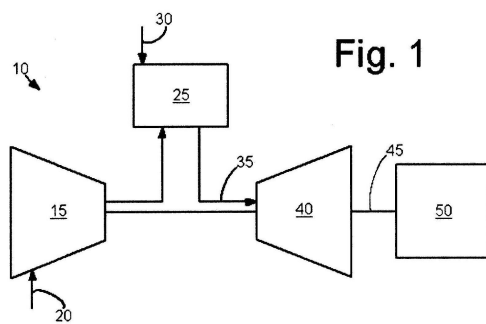
50



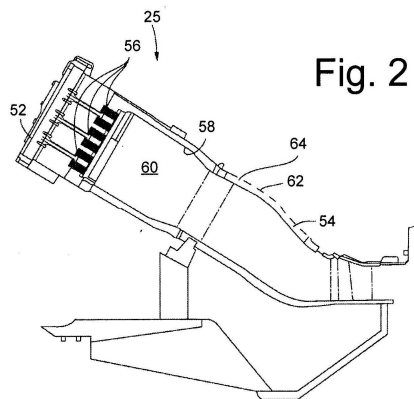
2 6 0 燃料混合器  
 2 7 0 タップオフライン  
 2 8 0 第 2 の温度  
 2 8 5 第 2 の圧力  
 3 0 0 燃料送出システム  
 3 1 0 第 3 のマニホルドライン  
 3 2 0 燃料混合器  
 3 2 5 第 3 の燃料流  
 3 3 0 第 3 の温度  
 3 3 5 第 3 の圧力  
 3 5 0 燃料送出システム  
 3 6 0 第 4 のマニホルドライン  
 3 7 0 燃料混合器  
 3 7 5 第 4 の燃料流  
 3 8 0 第 4 の温度  
 3 8 5 第 4 の圧力

10

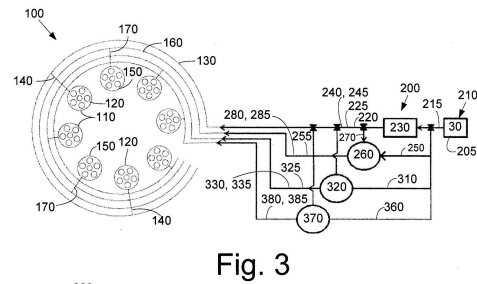
【図 1】



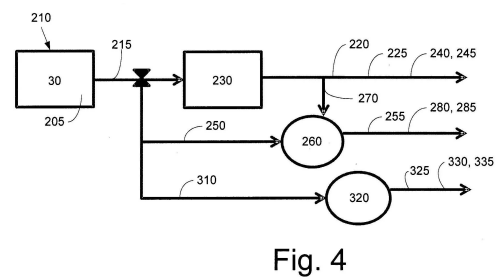
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

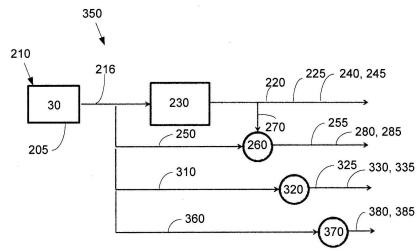


Fig. 5

【図 6】

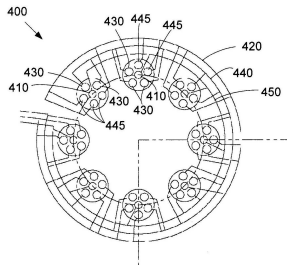


Fig. 6

【図 7】

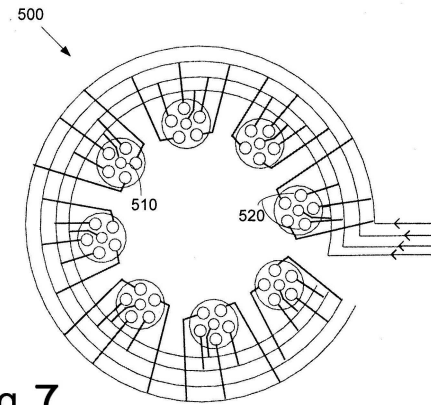


Fig. 7

【図 8】

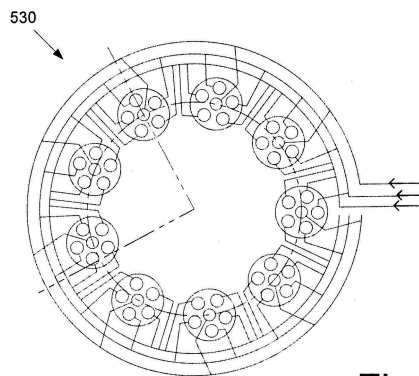


Fig. 8

---

フロントページの続き

- (72)発明者 サラ・ロリ・クローザーズ  
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 デイビッド・リーチ  
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 クリスチャン・サヴィエール・スティーヴンソン  
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

審査官 齊藤 彬

- (56)参考文献 米国特許第02694899(US, A)  
米国特許出願公開第2003/0014979(US, A1)  
米国特許出願公開第2013/0014514(US, A1)  
特開昭48-053109(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| F02C | 7/224 |
| F02C | 9/40  |
| F23R | 3/28  |