

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-149882

(P2012-149882A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012. 8. 9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 3 R 3/28 (2006.01)	F 2 3 R 3/28 B	
F 2 3 R 3/30 (2006.01)	F 2 3 R 3/30	
F 0 2 C 7/22 (2006.01)	F 0 2 C 7/22 C	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-6599 (P2012-6599)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成24年1月16日 (2012. 1. 16)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(31) 優先権主張番号	13/007, 227		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リバーロード、1 番
(32) 優先日	平成23年1月14日 (2011. 1. 14)	(74) 代理人	100137545
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 荒川 聡志
		(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】 燃料噴射器

(57) 【要約】

【課題】 燃料噴射器を提供する。

【解決手段】 本燃料噴射器は、第 1 及び第 2 の対向する端部を有しかつ燃料を供給される第 1 のチューブと、第 1 のチューブ内に配置されかつその各々が空気を供給される 1 以上の第 2 のチューブとを含み、1 以上の第 2 のチューブの各々は、それを通して燃料が該 1 以上の第 2 のチューブに流入して空気と混合する噴射孔を形成した側壁と、第 1 のチューブの第 2 の端部に対応した側壁の出口端部とを有する。

【選択図】 図 1

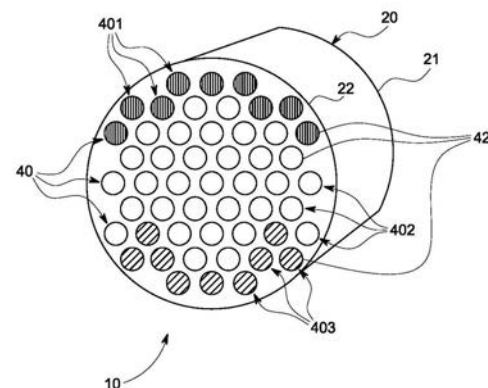


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 及び第 2 の対向する端部を有しかつ燃料を供給される第 1 のチューブと、
前記第 1 のチューブ内に配置されかつその各々が空気を供給される 1 以上の第 2 のチューブと
を備える燃料噴射器であって、前記 1 以上の第 2 のチューブの各々が、それを通して燃料が該 1 以上の第 2 のチューブに流入して空気と混合する噴射孔を形成した側壁と、前記第 1 のチューブの第 2 の端部に対応した前記側壁の出口端部とを有する、燃料噴射器。

【請求項 2】

前記 1 以上の第 2 のチューブの噴射孔の数が、前記第 1 のチューブ内における該 1 以上の第 2 のチューブの位置に従って予め決定される、請求項 1 記載の燃料噴射器。

【請求項 3】

前記 1 以上の第 2 のチューブにおける 1 つのチューブの前記噴射孔の数が、該 1 以上の第 2 のチューブにおける別のチューブに対する該 1 つのチューブの位置に従って予め決定される、請求項 1 記載の燃料噴射器。

【請求項 4】

前記第 1 のチューブが、その前記第 2 の端部においてベセルと連結可能である、請求項 1 記載の燃料噴射器。

【請求項 5】

前記第 1 のチューブが、前記 1 以上の第 2 のチューブのそれぞれの出口端部と関連する開口部を除き前記第 1 及び第 2 の端部において閉鎖される、請求項 4 記載の燃料噴射器。

【請求項 6】

主流路が、前記ベセルを貫通して上流位置から下流位置まで形成される、請求項 4 記載の燃料噴射器。

【請求項 7】

前記ベセルが、ガスタービンエンジンの燃焼器及びタービン間に流体的に配置されたトランジションピースを含む、請求項 6 記載の燃料噴射器。

【請求項 8】

前記第 1 のチューブが複数設けられ、前記複数の第 1 のチューブの各々が、その中に配置された 1 以上の第 2 のチューブを有する、請求項 6 記載の燃料噴射器。

【請求項 9】

前記 1 以上の第 2 のチューブにおける各チューブの前記噴射孔の数が、前記流路に沿った流れの方向に沿って減少する、請求項 6 記載の燃料噴射器。

【請求項 10】

前記噴射孔の数の減少が漸増する、請求項 9 記載の燃料噴射器。

【請求項 11】

中間数の噴射孔を有する前記 1 以上の第 2 のチューブにおけるチューブの数が、多数及び少数の噴射孔を有する該 1 以上の第 2 のチューブにおけるチューブの数よりも多い、請求項 10 記載の燃料噴射器。

【請求項 12】

前記 1 以上の第 2 のチューブにおける各チューブの前記噴射孔の数が、前記流路に沿った流れの方向に対して垂直な方向に沿ってほぼ一定に維持される、請求項 6 記載の燃料噴射器。

【請求項 13】

第 1 及び第 2 の対向する端部を有しかつ燃料を供給される第 1 のチューブと、
前記第 1 のチューブ内に配置されかつその各々が空気を供給される複数の第 2 のチューブと
を備える燃料噴射器であって、前記複数の第 2 のチューブの各々が、それを通して燃料が該複数の第 2 のチューブの各々に流入して空気と混合する噴射孔を形成した側壁と、前記

10

20

30

40

50

第 1 のチューブの第 2 の端部を貫通する出口端部開口部とを有し、前記複数の第 2 のチューブにおける各チューブの前記噴射孔の数が、該複数の第 2 のチューブにおける少なくとも別のチューブの該噴射孔の数とは異なる、燃料噴射器。

【請求項 14】

前記第 1 のチューブが、その前記出口端部においてベセルと連結可能であり、主流路が、前記ベセルを貫通して上流位置から下流位置まで形成される、請求項 13 記載の燃料噴射器。

【請求項 15】

前記複数の第 2 のチューブにおける各チューブの前記噴射孔の数が、前記流路に沿った流れの方向に沿って減少する、請求項 14 記載の燃料噴射器。

10

【請求項 16】

前記噴射孔の数の減少が、漸増する、請求項 15 記載の燃料噴射器。

【請求項 17】

中間数の噴射孔を有する前記複数の第 2 のチューブにおけるチューブの数が、多数及び少数の噴射孔を有する該複数の第 2 のチューブにおけるチューブの数よりも多い、請求項 16 記載の燃料噴射器。

【請求項 18】

前記複数の第 2 のチューブにおける各チューブの前記噴射孔の数が、前記流路に沿った流れの方向に対して垂直な方向に沿ってほぼ一定に維持される、請求項 13 記載の燃料噴射器。

20

【請求項 19】

それを貫通して主流路が上流位置から下流位置まで形成された内部を形成したライナを有するベセルと、

第 1 及び第 2 の対向する端部を有し、燃料を供給されかつ前記ベセルライナと連結可能である第 1 のチューブ並びに該第 1 のチューブ内に配置されかつその各々が空気を供給される複数の第 2 のチューブを備えた燃料噴射器と

を備えるガスタービンエンジンであって、前記複数の第 2 のチューブの各々が、それを通して燃料が該複数の第 2 のチューブの各々に流入して空気と混合する噴射孔を形成した側壁と、前記ベセル内部内への出口端部開口部とを有し、前記複数の第 2 のチューブにおける各チューブの前記噴射孔の数が、該複数の第 2 のチューブにおける少なくとも別のチューブの該噴射孔の数とは異なる、ガスタービンエンジン。

30

【請求項 20】

前記複数の第 2 のチューブにおける各チューブの前記噴射孔の数が、前記流路に沿った流れの方向に沿って減少する、請求項 19 記載のガスタービンエンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示した主題は、遅延希薄燃料噴射器に関する。

【背景技術】

【0002】

40

ガスタービンでは、燃焼器内で可燃性材料を燃焼させ、かつ燃焼によって発生した高エネルギー流体が、トランジションピースを通してタービンに導かれる。タービンにおいて、高エネルギー流体は、タービンブレードと空気力学的に相互作用しかつ該タービンブレードを回転駆動して発電する。高エネルギー流体は次に、さらに別の発電システムに移送されるか又は窒素酸化物 (NO_x) 及び一酸化炭素 (CO) のような特定の汚染物質と共にエミッションとして排出される。これらの汚染物質は、可燃性材料の理想的でない燃焼により発生する。

【0003】

近年、可燃性材料のより理想的な燃焼を達成し、それによってエミッション内の汚染物質の量を低減させる努力が行なわれている。これらの努力には、それによってトランジシ

50

ョンピース内に可燃性材料を噴射して、トランジションピースを通してタービンに向けて移動する高エネルギー流体の主流れと混合させる燃料噴射の開発が含まれる。このことは、高エネルギー流体の温度及びエネルギーの増大並びにそれに対応して汚染物質エミッションを低減させるより理想的な燃料の消費をもたらす。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第6868676号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

10

【0005】

本発明の1つの態様によると、燃料噴射器を提供し、本燃料噴射器は、第1及び第2の対向する端部を有しかつ燃料を供給される第1のチューブと、第1のチューブ内に配置されかつその各々が空気を供給される1以上の第2のチューブとを含み、1以上の第2のチューブの各々は、それを通して燃料が該1以上の第2のチューブに流入して空気と混合する噴射孔を形成した側壁と、第1のチューブの出口端部に対応した側壁の出口端部とを有する。

【0006】

本発明の別の態様によると、燃料噴射器を提供し、本燃料噴射器は、第1及び第2の対向する端部を有しかつ燃料を供給される第1のチューブと、第1のチューブ内に配置されかつその各々が空気を供給される複数の第2のチューブとを含み、複数の第2のチューブの各々は、それを通して燃料が該複数の第2のチューブの各々に流入して空気と混合する噴射孔を形成した側壁と、第1のチューブの第2の端部を貫通する出口端部開口部とを有し、また複数の第2のチューブにおける各チューブの噴射孔の数が、該複数の第2のチューブにおける少なくとも別のチューブの該噴射孔の数とは異なる。

20

【0007】

本発明のさらに別の態様によると、ガスタービンエンジンを提供し、本ガスタービンエンジンは、それを貫通して主流路が上流位置から下流位置まで形成された内部を形成したライナを有するベセルと、第1及び第2の対向する端部を有し、燃料を供給されかつベセルライナと連結可能である第1のチューブ並びに該第1のチューブ内に配置されかつその各々が空気を供給される複数の第2のチューブを備えた燃料噴射器とを含み、複数の第2のチューブの各々は、それを通して燃料が該複数の第2のチューブの各々に流入して空気と混合する噴射孔を形成した側壁と、ベセル内部内への出口端部開口部とを有し、また複数の第2のチューブにおける各チューブの噴射孔の数が、該複数の第2のチューブにおける少なくとも別のチューブの該噴射孔の数とは異なる。

30

【0008】

これらの及びその他の利点並びに特徴は、図面と関連させて行なった以下の説明から一層明らかになるであろう。

【0009】

本発明と見なされる主題は、本明細書と共に提出した特許請求の範囲において具体的に指摘しかつ明確に特許請求している。本発明の前述の及びその他の特徴並びに利点は、添付図面と関連させて行なった以下の説明から明らかである。

40

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】燃料噴射器の斜視図。

【図2】図1の燃料噴射器の第2のチューブの拡大側面図。

【図3】ベセルと連結された複数の燃料噴射器の側面図。

【発明を実施するための形態】

【0011】

詳細な説明では、図面を参照しながら実施例によって、本発明の実施形態をその利点及

50

び特徴と共に説明する。

【0012】

図1～図3を参照すると、燃料噴射器10を示しており、燃料噴射器10は、燃料を供給される第1のチューブ20と、空気を供給される複数の第2のチューブ40の1以上とを含む。第1のチューブ20は、第1の端部21及び第2の対向する端部22を備えたほぼ円筒形であり、かつ例えばガスタービンエンジンのベセル60と連結可能である。ベセル60は、燃焼器及びタービン間に流体的に配置されたライナ61又はトランジションピースとすることができ、ライナ61は、それを貫通して主流路65が上流端部70から下流端部72まで形成された内部62を形成する。燃焼器内における燃焼によって発生された高エネルギーかつ高温の流体は、複数の第2のチューブ40によって流路65内に噴射された燃料と共に流路65に沿って流れてタービン内における発電を増大させる。

10

【0013】

燃料噴射器10は、段階燃焼プロセスを提供し、段階燃焼プロセスでは、利用可能な燃料及び空気の幾らかの部分が第一燃焼段として燃焼され、また燃料噴射器10が1以上の後続燃焼段に燃料及び空気を供給する。それらの1以上の後続燃焼段では、第一燃焼段の生成物が、燃焼噴射器10によって供給された燃料及び空気の燃焼に加わる。このようにして、1以上の後続段において第一段の燃焼生成物を再利用することによって、汚染物質エミッション量を低減させることができる。この低減の程度は、複数燃料噴射器40の使用によって倍増させることができる。

【0014】

20

複数の第2のチューブ40は、該複数の第2のチューブ40の各々のそれぞれの長手方向軸線が第1のチューブ20の長手方向軸線とほぼ整列するように、該第1のチューブ20内に配置される。従って、複数の第2のチューブ40の各々は、その位置が第1のチューブ20の第1の端部21にほぼ対応した第1の端部41と、その位置が第1のチューブ20の第2の端部22にほぼ対応した出口端部42と、側壁45とを有する。出口端部42は、これもまたその位置が第1のチューブ20の第2の端部22に対応した側壁45の端部に配置される。側壁45は、複数の噴射孔46を形成し、それら噴射孔46を通して、第1のチューブ20に供給された燃料が複数の第2のチューブ42の各々と連通可能であって、該複数の第2のチューブ40に供給された空気と混合する。第1のチューブ20の第1及び第2の端部21及び22は、複数の第2のチューブ40の各々の第1及び第2の端部41及び42と関連する開口部を除いて閉鎖される。従って、燃料及び空気の混合気は、複数の第2のチューブ40の各々の開口部によって主流路65に供給することができる。

30

【0015】

別の実施形態によると、第1のチューブ20は、その数を複数としかつベセル60の周りの様々な軸方向及び円周方向位置に配置することができる。このケースでは、図3に示すように、複数の第2のチューブ40が、複数の第1のチューブ20における各チューブ内に配置される。

【0016】

40

複数の第2のチューブ40における各チューブの複数の噴射孔46の数は、該複数の第2のチューブ40における少なくとも別のチューブの複数の噴射孔46の数と異なるものとすることができる。具体的には、複数の第2のチューブ40における各チューブの複数の噴射孔46の数は、第1のチューブ20内における該第2のチューブ40の位置に従って予め決定することができる。複数の第2のチューブ40における各チューブの複数の噴射孔46の数はまた、1以上の少なくとも別の第2のチューブ40に対する該第2のチューブ40の位置に従って予め決定することができる。

【0017】

このようにして、燃料噴射器10は、幾つか又はすべての第2のチューブ40において窒素酸化物(NO_x)の選択的発生を調整するように異なっている燃料/空気比を複数の第2のチューブ40の各々について有しかつそれが作動していない時にその空気バイパス

50

による一層大きいターンダウンを可能にするマイクロ混合器として設計することができる。つまり、燃料噴射器 10 は、選択時間単位当たりの燃料量をサイジングすることによって NOx 生成を低減するように設計することができる。

【0018】

実施形態によるとまた図 1 を参照すると、複数の第 2 のチューブ 40 における各チューブの複数の噴射孔 46 の数は、流路 65 に沿った流れの方向に沿って減少させることができる。つまり、上流端部 70 に近接した上流第 2 のチューブ 401 は、最も多数の噴射孔 46 を有することができ、下流端部 72 に近接した下流第 2 のチューブ 403 は、最も少数の噴射孔 46 を有することができ、また中間第 2 のチューブ 402 は、中間数の噴射孔 46 を有することができる。その結果、上流第 2 のチューブ 401 は、比較的高い又は低い燃料 / 空気比を有する燃料 / 空気混合気を主流路 65 に送給することができ、下流第 2 のチューブ 403 は、比較的低い又は高い燃料 / 空気比を有する燃料 / 空気混合気を送給することができ、また中間第 2 のチューブ 402 は、中間の、高い又は低い燃料 / 空気比を有する燃料 / 空気混合気を送給することができる。この構成では、上流第 2 の孔 40 によって主流路 65 に送給される燃料は、ベセル 60 の半径方向中心領域に向けてかつ該半径方向中心領域内に伝播する最も多くの機会を有する。

【0019】

中間第 2 のチューブ 402 の数は、上流第 2 のチューブ 401 及び下流第 2 のチューブ 403 のそれぞれの数よりも多く又は少なくすることができる。従って、中間燃料 / 空気比を有する燃料 / 空気混合気を送給する第 2 のチューブ 40 の数は、比較的多くされることになり、また様々なタイプのベセルでの及び様々なタイプの運転条件における燃料噴射器 10 の使用を可能にする。

【0020】

限られた数の実施形態に関してのみ本発明を詳細に説明してきたが、本発明がそのような開示した実施形態に限定されるものではないことは、容易に理解される筈である。むしろ、本発明は、これまで説明していないが本発明の技術思想及び技術的範囲に相応するあらゆる数の変形、変更、置換え又は均等な構成を組込むように改良することができる。さらに、本発明の様々な実施形態について説明してきたが、本発明の態様は説明した実施形態の一部のみを含むことができることを理解されたい。従って、本発明は、上記の説明によって限定されるものと見なすべきではなく、本発明は、特許請求の範囲の技術的範囲によってのみ限定される。

【符号の説明】

【0021】

- 10 燃料噴射器
- 20 第 1 のチューブ
- 21 第 1 の端部 (第 1 のチューブの)
- 22 第 2 の端部 (第 1 のチューブの)
- 40 第 2 のチューブ
- 401 上流第 2 のチューブ
- 402 中間第 2 のチューブ
- 403 下流第 2 のチューブ
- 41 第 1 の端部 (第 2 のチューブの)
- 42 出口端部
- 45 側壁
- 46 噴射孔
- 60 ベセル
- 61 ライナ
- 62 内部
- 65 主流路

10

20

30

40

50

- 7 0 上流端部（ライナの）
- 7 2 下流端部（ライナの）

【 図 1 】

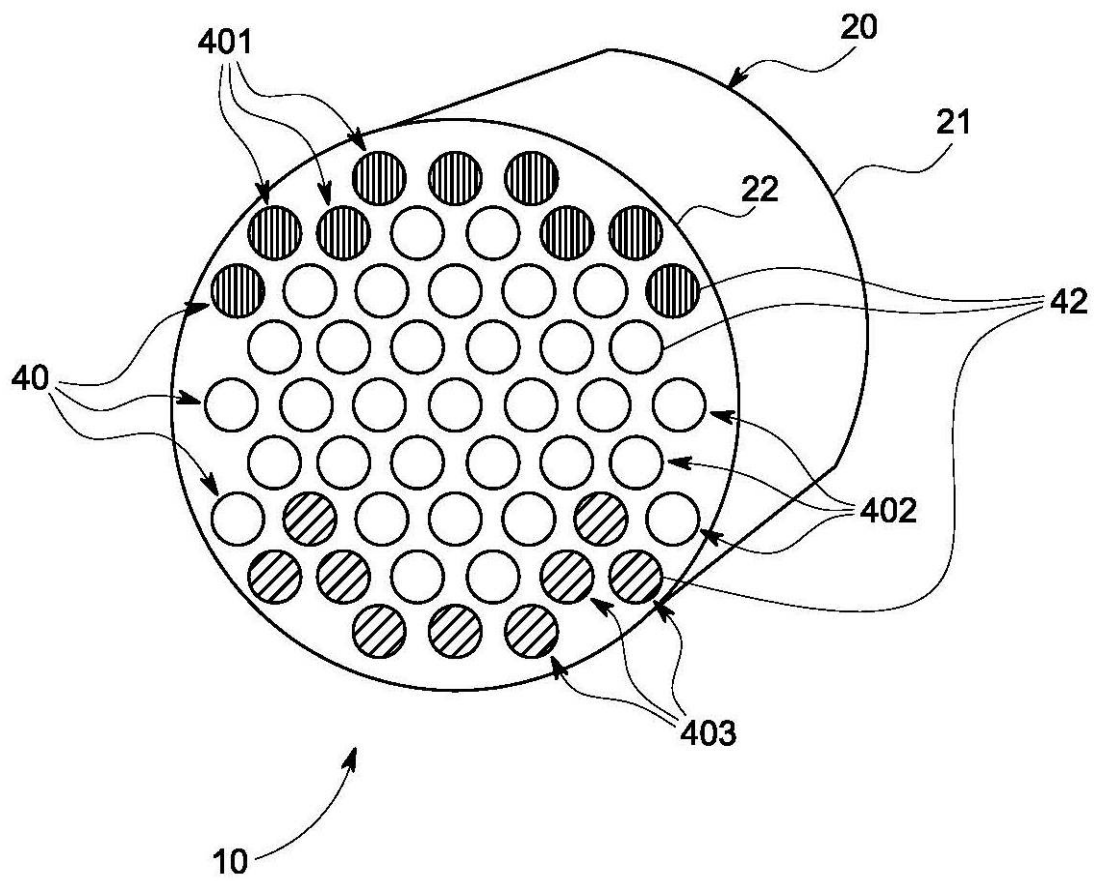


FIG. 1

【 図 2 】

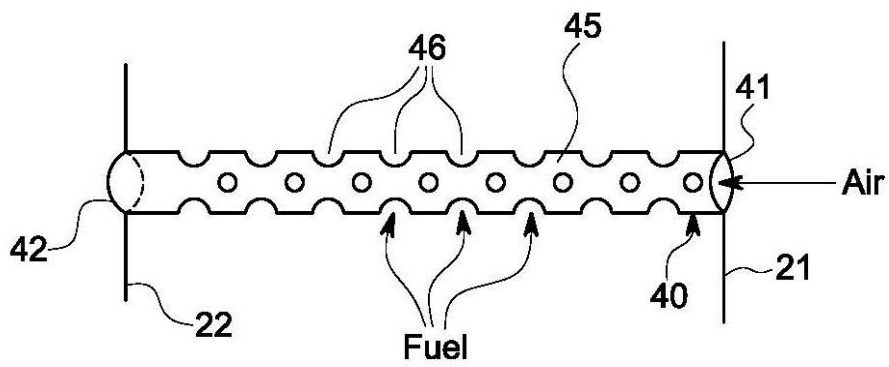


FIG. 2

Figure 1 is a schematic diagram of a multi-layered curved structure. The structure consists of a central core (10) and two outer layers (20). The core is shown as a series of hatched segments. The outer layers are shown as solid lines. The structure is curved, and the layers are separated by dashed lines. Labels 10, 20, 60, 61, 62, 65, 70, and 72 are used to identify various components and regions.

FIG. 3

フロントページの続き

- (72)発明者 マーク・アラン・ハドレー
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、ゼ
ネラル・エレクトリック・カンパニイ
- (72)発明者 ラジャニ・クマール・アクラ
インド、カルナタカ、バンガロール、ホワイトフィールド・ロード、フーディ・ヴィレッジ、フェ
イズ・II、イーピーアイピー、プロット・122、ジョン・エフ・ウェルチ・テクノロジー・セ
ンター・プライベート・リミテッド
- (72)発明者 ジャヤプラスカッシュ・ナタラジャン
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、ゼ
ネラル・エレクトリック・カンパニイ
- (72)発明者 チェタン・バブ
インド、プラデッシュ、アンドラ、チットー、コンガレッディバレ、ナランダナガー、オフィサー
ズ・レーン、2-12541/1

【外国語明細書】
2012149882000001.pdf