

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3845802号
(P3845802)

(45) 発行日 平成18年11月15日(2006.11.15)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 3 R 3/28 (2006.01)	F 2 3 R 3/28 A
F 0 2 C 7/28 (2006.01)	F 2 3 R 3/28 B
	F 0 2 C 7/28 Z

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-430408 (P2003-430408)	(73) 特許権者	000000974
(22) 出願日	平成15年12月25日(2003.12.25)		川崎重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2005-188822 (P2005-188822A)		兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号
(43) 公開日	平成17年7月14日(2005.7.14)	(74) 代理人	100096839
審査請求日	平成16年5月31日(2004.5.31)		弁理士 曾々木 太郎
(出願人による申告)平成14年度新エネルギー・産業技術総合開発機構環境適合型次世代超音速推進システムの研究開発委託研究、産業活力再生特別措置法第30条の適用を受ける特許出願		(72) 発明者	小林 正佳
			明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明石工場内
		(72) 発明者	小田 剛生
			明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明石工場内
		(72) 発明者	宮本 裕晶
			明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明石工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料噴射装置への燃料供給機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の燃料噴射部材と、前記複数の燃料噴射部材間に配設され噴射された燃料を燃焼用空気により微粒化する微粒化機構と、外周に配設された混合ダクトとを有する燃料噴射部と

、

前記燃料噴射部を保持するとともに前記各燃料噴射部材に燃料を供給する保持供給部と

、

前記複数の燃料噴射部材と前記保持供給部とを連絡する燃料供給連絡部とを備え、

前記保持供給部の基端は、ケーシングの取付部に着脱自在に装着され、その先端は、前記燃料噴射部の混合ダクトに接合され、その前記燃料供給連絡部との接合面は、中空円筒体とされた接続ピースを水密に突出させて有し、該接続ピースの突出部は前記燃料供給連絡部と水密に接合され、

前記燃料供給連絡部は、中心部に位置しその先端に燃料噴射部が形成された円柱状部材と、該円柱状部材の外周において同心円状に配設されその先端に燃料噴射部材が形成されたリング状部材と、該リング状部材と前記接続ピースとを接続している連絡部材と、前記円柱状部材と前記リング状部材とを一体化している一体化部材と、前記リング状部材に接続されている前記混合ダクトを保持する保持部材とを含み、かつ、前記円柱状部材、円柱状部材、連絡部材、一体化部材および保持部材の全てが一体化形成され、

前記保持供給部に形成された燃料供給路と、前記連絡部材に形成された燃料供給路とが

10

20

、前記接続ピースを介して連通されてなることを特徴とする燃料噴射装置への燃料供給機構。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料噴射装置への燃料供給機構を備えてなることを特徴とする燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は燃料噴射装置への燃料供給方法および燃料供給機構に関する。さらに詳しくは、低 NO_x を実現できるガスタービンの燃料噴射装置への燃料供給方法および燃料供給機構に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、航空用および産業用燃焼器における NO_x の規制が厳しくなっているため、燃焼器に用いられる燃料噴射ノズルの低 NO_x 化が要求されるようになってきている。この燃料噴射ノズルの低 NO_x 化実現のためには、平均火炎温度を下げしかも火炎温度を均一にする必要がある。このように平均火炎温度を低下させしかも火炎温度を均一にするためには、燃料を大量の空気と混合する必要がある。

【0003】

しかしながら、図 4 に示すような、従来の単一の燃料経路 101 を有する燃料噴射ノズル N を用いて燃料を噴出させ、その噴出された燃料を大量の空気と混合して燃焼させ低 NO_x 化を図ることは、高出力時における燃焼器の燃焼には問題を生じないが、低中出力時には燃焼の不安定を生じる。

20

【0004】

このような低中出力時における燃焼の不安定を回避する一手段として、図 5 に示すように、従来の燃料噴射ノズル N を改造して燃焼用空気を旋回させる旋回羽根 201 を同心円状に複数個設けるとともに、燃料噴射部 202 を同心円状に複数個設け、エンジンの負荷に応じて作動させる燃料噴射部 202 を調整し、燃料と混合する空気量を調整することが可能な燃料噴射装置 A' が提案されている。いわゆる、ステージング燃焼をなすことが可能な燃料噴射装置 A' が提案されている。

30

【0005】

しかしながら、前記提案に係る燃料噴射装置 A' においては、図 5 に示すように、各燃料噴射部 202 に対する燃料供給は、ガスタービンのケーシングを貫通・延伸させた各燃料供給パイプ 203 によりなすようにしているため、燃焼用空気の流れに乱れを生じさせ各燃料噴射部 202 への適正な燃焼用空気の供給を妨げているという問題がある。また、燃料噴射部 202 と燃料供給パイプ 203 との熱膨張差によって、両者の溶接による接続部に亀裂などの損傷が生ずるおそれもある。さらに、燃料供給パイプ 203 が邪魔となり円滑なガスタービンの組立を阻害しているという問題もある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

本発明はかかる従来技術の課題に鑑みなされたものであって、ガスタービンの組立が円滑になし得、しかも適正な燃焼用空気の供給がなし得る燃料噴射装置への燃料供給方法および燃料供給機構を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の燃料噴射装置への燃料供給機構は、複数の燃料噴射部材と、前記複数の燃料噴射部材間に配設され噴射された燃料を燃焼用空気により微粒化する微粒化機構と、外周に配設された混合ダクトとを有する燃料噴射部と、

前記燃料噴射部を保持するとともに前記各燃料噴射部材に燃料を供給する保持供給部と

50

、
前記複数の燃料噴射部材と前記保持供給部とを連絡する燃料供給連絡部
とを備え、

前記保持供給部の基端は、ケーシングの取付部に着脱自在に装着され、その先端は、前記燃料噴射部の混合ダクトに接合され、その前記燃料供給連絡部との接合面は、中空円筒体とされた接続ピースを水密に突出させて有し、該接続ピースの突出部は前記燃料供給連絡部と水密に接合され、

前記燃料供給連絡部は、中心部に位置しその先端に燃料噴射部が形成された円柱状部材と、該円柱状部材の外周において同心円状に配設されその先端に燃料噴射部材が形成されたリング状部材と、該リング状部材と前記接続ピースとを接続している連絡部材と、前記円柱状部材と前記リング状部材とを一体化している一体化部材と、前記リング状部材に接続されている前記混合ダクトを保持する保持部材とを含み、かつ、前記円柱状部材、円柱状部材、連絡部材、一体化部材および保持部材の全てが一体化形成され、

前記保持供給部に形成された燃料供給路と、前記連絡部材に形成された燃料供給路とが、前記接続ピースを介して連通されてなることを特徴とする。

【0012】

しかして、本発明の燃料噴射装置への燃料供給機構は、燃料噴射装置に備えられる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、ガスタービンの組立が円滑になし得、しかも燃料噴射部へ適正な燃焼用空気の供給がなし得るという優れた効果が得られる。また、独立した燃料供給管が存在しないので、燃料供給管を設けることによるトラブルが解消されるという優れた効果も得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、添付図面を参照しながら本発明を実施形態に基づいて説明するが、本発明はかかる実施形態のみに限定されるものではない。

【0015】

本発明の一実施形態に係る燃料供給方法を適用してなる燃料供給機構を有するガスタービンの燃料噴射装置(以下、単に燃料噴射装置という)を図1および図2に示す。

【0016】

燃料噴射装置Aは、図1および図2に示すように、燃料を空気と混合して噴射する燃料噴射部10と、燃料噴射部10を保持するとともに燃料噴射部10に燃料を供給する保持供給部20と、燃料噴射部10と保持供給部20とに接合されて燃料噴射部10に保持供給部20からの燃料を供給する燃料供給連絡部30と、を主要構成要素として備えてなるものとされる。ここで、燃料供給機構は、保持供給部20と燃料供給連絡部30とに内蔵され燃料供給路により構成される。

【0017】

燃料噴射部10は、図1および図2に示すように、中心に配設された第1燃料噴射部材40と、その外周に配設され第2燃料噴射部材50と、第1および第2燃料噴射部材40、50の間および外周に配設された噴射された燃料を微粒化する微粒化機構60と、その外周に配設された混合ダクト80とを備えてなるものとされる。

【0018】

第1燃料噴射部材40は、図1に示すように、先端部41が円柱状体とされる。また、その円柱状体には基端(燃料供給連絡部30と一体化される端)中央から中央部中央に向けた燃料供給路42と、燃料供給路42の終端に連通形成され、終端より所要数の燃料噴射孔44へと燃料を供給するようになっている。ここで、第1燃料噴射部材40は燃料供給連絡部30に一体化させて形成されている。

【0019】

10

20

30

40

50

第２燃料噴射部材５０の基端部５１には基端から先端に向けた燃料溜り５３が所定深さで環状に設けられている。この燃料溜り５３から所要数の燃料噴射孔５４が貫通形成され、燃料噴射孔５４に燃料が供給されるようになっている。また、第２燃料噴射部材５０は、燃料供給連絡部３０に一体化させて形成されている。

【００２０】

保持供給部２０は、図１および図２に示すように、ケーシングの取り付け部に装着されるフランジ部２１と、フランジ部２１の下面２１ａから延伸されて燃料噴射部１０、より具体的には混合ダクト８０と接合される首部２２とを備えてなるものとされる。この保持供給部２０内部には、フランジ部上端面２１ｂから首部前縁２２ａに貫通している燃料供給路２３，２４が形成されている。燃料供給路２３は、燃料供給連絡部３０内部に設けられた燃料供給路３１を介して第１燃料噴射部材４０の燃料供給路４２に連通され、燃料供給路２４は同様に燃料供給連絡部３０内部に設けられた燃料供給路３２を介して第２燃料噴射部材５０の燃料溜り５３に連通されている。

10

【００２１】

保持供給部２０の燃料供給路２３，２４と燃料供給連絡部３０の燃料供給路３１，３２との接続は、図３に示すようにしてなされる。すなわち、図３に示すように、燃料供給路２３，２４の燃料供給連絡部３０との接合端面２６に開口している開口部２７に中空円筒体とされた接続ピース２５，２５を所定長さ突出させて水密に植設し、その突出部２５ａを燃料供給連絡部３０の保持供給部２０との接合端面３３に開口している開口部３４に挿通・接合することによりなされる。これにより、保持供給部２０の燃料供給路２３，２４と燃料供給連絡部３０の燃料供給路３１，３２との連通がさなれる。

20

【００２２】

この突出部２５ａと開口部３４との接合は、より具体的には、突出部２５ａに接合材料溜り２５ｂを環状に複数条設け、これに接合材料２５ｃ、例えば蝟付け材料を充填した状態で開口部３４に挿通した後に、保持供給部２０と燃料供給連絡部３０とを炉内で加熱させて接合材料２５ｃを溶融させ、ついで溶融した接合材料２５ｃを冷却・固化させて突出部２５ａ外面と開口部３４内面とを同接合材料２５ｃにより水密に接合することによりなされる。

【００２３】

燃料供給連絡部３０は、中心部に位置しその先端に第１燃料噴射部材４０が形成されている円柱状部材３０ａと、円柱状部材３０ａの外周において同心円上に配設されその先端に第２燃料噴射部材５０が形成されているリング状部材３０ｂと、リング状部材３０ｂと保持供給部２０とを接続している板状の連絡部材３０ｃと、円柱状部材３０ａとリング状部材３０ｂとを一体化している板状の一体化部材３０ｄと、リング状部材３０ｂに接続されて混合ダクト８０を保持する板状の混合ダクト保持部材３０ｅとを含むものとされ、それら全てが溶接接合されることなく機械加工により一体化成形されている。そして、この円柱状部材３０ａとリング状部材３０ｂとの間に微粒化機構６０への燃焼用空気の流路が形成され、またリング状部材３０ｂの外周にも微粒化機構６０への燃焼用空気の流路が形成される。

30

【００２４】

燃料供給路３１は、リング状部材３０ｂを通過してさらに一体化部材３０ｄに延伸させられ第１燃料噴射部材４０に形成された燃料供給路４２に連通させられている。一方、燃料供給路３２は、リング状部材３０ｂに延伸させられ第２燃料噴射部材５０に形成されている燃料溜り５３に連通させられている。ここで、燃料供給路３１，３２は、燃焼用空気の流れ方向に重なるように、例えば縦列状や上下方向に配置されて、連絡部材３０ｃの流れ方向に直交方向の幅が無用に増大するのが回避され、またそれにより流動抵抗の無用の増大も回避されている。

40

【００２５】

連絡部材３０ｃは逆Ｌ字状部材とされ、その水平部先端が保持供給部２０に当接されるとともに混合ダクト８０の基端部８１に対応する内側には同基端部８１が嵌め込まれて固

50

定される段部 30f が形成され、連絡部材 30c の内部には保持供給部 20 からの燃料供給路 23, 24 と連通される燃料供給路 31, 32 が形成されている。この燃料供給路 31, 32 の保持供給部 20 側開口部 34 には、前述した突出部 25a が嵌合されている。

【0026】

混合ダクト保持部材 30e は水平部が薄くされた変形 L 字状部材とされ、その水平部先端の内側には混合ダクト 80 の基端部 81 が嵌め込まれて固定される段部 30h が形成されている。

【0027】

燃料供給連絡部 30 は燃料により冷却されるため、混合ダクト 80 の直径との熱膨張差から相対的に縮もうとするが、燃料供給連絡部 30 の段部 30f および 30h と、混合ダクト 80 の基部 81 との嵌合により固定されているため、両者の熱膨張差は発生しない。このため、燃料供給連絡部 30 と保持供給部 20 との接合部にかかるせん断応力は嵌合部分から短い距離のみに生じる熱膨張差を設計上考慮すればよい。ため、接続ピース 25 にかかるせん断力を軽減でき、接続ピース 25 の破損などによる燃料もれの可能性は軽減され、燃料の水密が確実に確保される。

【0028】

なお、ここでいう上部および下部は図示例における場合の便宜上の名称であって、実際にガスタービンの燃焼器に装着された場合における上部および下部を必ずしも意味するものではない。

【0029】

このように、本発明の燃料供給機構においては、燃料供給路 23, 24 が保持供給部 20 に内蔵せられ、かつ燃料供給路 31, 32 が燃料供給連絡部 30 に内蔵されているので、つまり保持供給部 20 および燃料供給連絡部 30 に第 1 および第 2 燃料噴射部材 40, 50 に連通する燃料供給路 23, 24, 31, 32 を内蔵させているので、燃料供給管を別途に配設する必要がなく、構成の簡素化が図られる。また、独立した燃料供給管が存在しないので、燃料供給管を設けることによるトラブルが解消される。例えば、組付け時における燃料供給管の打損に対する予防措置を講ずる必要がなくなり、組付け作業の効率化が図られる。また、燃料供給管と支持部との温度差による熱膨張差に起因するトラブルも解消される。

【0030】

以上、本発明を実施形態に基づいて説明してきたが、本発明かかる実施形態のみに限定されるものではなく、種々改変が可能である。例えば、実施形態では燃料噴射部材は第 1 および第 2 燃料噴射部材 40, 50 の 2 個とされているが、第 2 燃料噴射部材 50 の外周に第 3 燃料噴射部材、あるいはそれ以上の部材を設けるようにしてもよい。

【0031】

また、実施形態における位置は説明の便宜上の位置であって、実際の位置を表すものではない。例えば、実施形態の燃料噴射装置 A が環状燃焼器に装着される場合、燃料噴射装置 A が環状燃焼器の下部に位置するときには、前記図示説明における上部は下部を意味し、下部が上部を意味することになる。

【産業上の利用可能性】

【0032】

本発明はガスタービンの燃焼器に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図 1】本発明の一実施形態に係る燃料供給方法が適用された燃料供給機構を有する燃料噴射装置の長手方向断面図である。

【図 2】同正面図である。

【図 3】図 1 の B 部詳細である。

【図 4】従来の燃料噴射ノズルの長手方向断面図である。

【図 5】従来の燃料噴射装置の長手方向断面図である。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

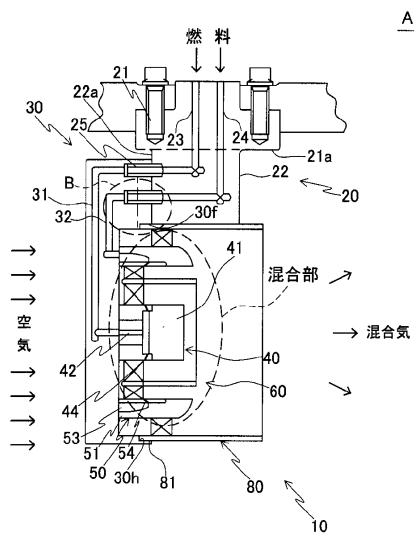
【 0 0 3 4 】

A	燃料噴射装置
1 0	燃料噴射部
2 0	保持供給部
2 1	フランジ部
2 2	首部
2 3 , 2 4	燃料供給路
2 5	接続ピース
2 5 b	接合材料溜り
2 5 c	接合材料
3 0	燃料供給連絡部
3 0 a	円柱状部材
3 0 b	リング状部材
3 0 c	連絡部材
3 0 d	一体化部材
3 1 , 3 2	燃料供給路
4 0	第 1 燃料噴射部材
5 0	第 2 燃料噴射部材
6 0	微粒化機構
8 0	混合ダクト

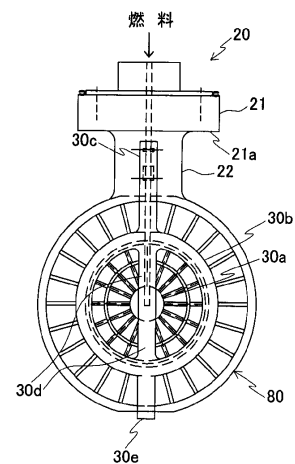
10

20

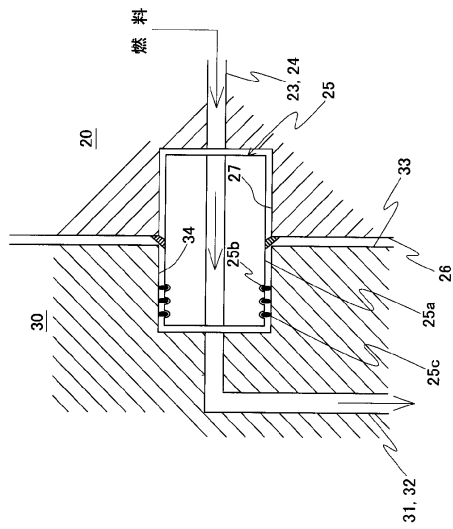
【 図 1 】



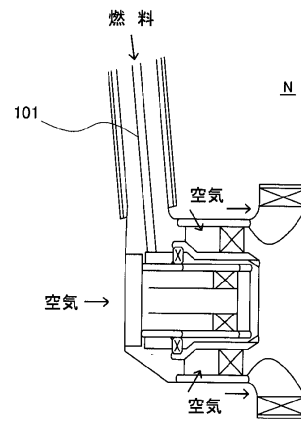
【 図 2 】



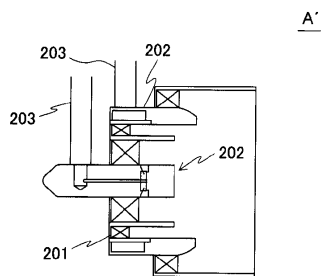
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 二宮 弘行
明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社 明石工場内

審査官 亀田 貴志

(56)参考文献 特表平06-510361(JP,A)
特表2003-515718(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F23R 3/28
F02C 7/28
F02C 7/22