

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-501926
(P2007-501926A)

(43) 公表日 平成19年2月1日(2007.2.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F23R 3/28 (2006.01)	F23R 3/28	B
F23R 3/30 (2006.01)	F23R 3/30	
F02C 7/22 (2006.01)	F02C 7/22	D
F02C 9/28 (2006.01)	F02C 9/28	C
F02C 9/34 (2006.01)	F02C 9/34	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 16 頁)

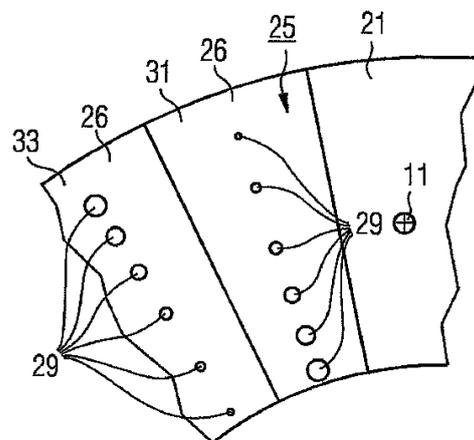
(21) 出願番号 特願2006-522924 (P2006-522924)
 (86) (22) 出願日 平成16年7月20日 (2004.7.20)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年2月10日 (2006.2.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2004/008115
 (87) 国際公開番号 W02005/019733
 (87) 国際公開日 平成17年3月3日 (2005.3.3)
 (31) 優先権主張番号 03018408.9
 (32) 優先日 平成15年8月13日 (2003.8.13)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 390039413
 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
 Siemens Aktiengesellschaft
 ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン
 ヴィッテルスバッハープラッツ 2
 Wittelsbacherplatz 2, D-80333 Muenchen, Germany
 (74) 代理人 100075166
 弁理士 山口 巖
 (72) 発明者 ブロマイヤー、マルテ
 ドイツ連邦共和国 45472 ミュールハイム
 グラハト 163アー
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バーナおよびガスタービンの運転方法

(57) 【要約】

本発明は、燃料(13)を半径方向に分布して導入する環状予混合通路(21)を備えたバーナ(9)に関する。燃料(13)の半径方向分布を、バーナ(9)の運転中注入孔の開口断面積が半径方向において対抗的に変化する注入装置の第1部分(31)および第2部分(33)に燃料(13)を互いに独立して燃料供給路(41、43、45)を介して供給することで調整する。本発明はまた、バーナ(9)の予混合通路(12)における燃料の半径方向分布を調整できるガスタービンの運転方法にも関する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃料(13)が半径方向に分布して導入される環状予混合通路(21)を備えた軸線(10)の方向に延びるバーナ(9)において、バーナ(9)の運転中、燃料(13)の半径方向分布が調整されることを特徴とするバーナ。

【請求項 2】

半径方向に分布して配置された複数の注入孔(29)により各円周位置で燃料(13)を半径方向に分布して注入すべく、予混合通路(21)の円周にわたり分布して配置された注入装置(31、33)が設けられ、該注入装置の第1部分(31)の注入孔(29)の開口断面積が軸線(10)の方向に向かう程に大きくされ、注入装置の第2部分(33)の注入孔(29)の開口断面積が軸線(10)の方向に向かう程小さくされたことを特徴とする請求項1記載のバーナ。

10

【請求項 3】

注入装置の第1部分(31)と第2部分(33)が、予混合通路(21)の円周に沿って互い違いに配置されたことを特徴とする請求項2記載のバーナ。

【請求項 4】

注入装置の第1部分(31)と第2部分(33)が、予混合通路(21)の軸方向に連続して配置されたことを特徴とする請求項2記載のバーナ。

【請求項 5】

軸線(10)の周りに延びる第1燃料供給路(43)と第2燃料供給路(45)とを備え、両燃料供給路(43、45)での燃料の供給圧力差が、バーナ(9)の運転状態に応じて調整されることを特徴とする請求項1から4の1つに記載のバーナ。

20

【請求項 6】

注入装置の第1部分(31)が第1燃料供給路(43)に接続され、注入装置の第2部分(33)が第2燃料供給路(45)に接続されたことを特徴とする請求項1から5の1つに記載のバーナ。

【請求項 7】

注入装置(31、33)が、半径方向に予混合通路(21)内に突出し、燃料(13)を内部に導入するパイプであることを特徴とする請求項2から6の1つに記載のバーナ。

【請求項 8】

注入装置(31、33)が、半径方向に予混合通路(21)内に突出し、燃料(13)を内部に導入する旋回羽根(26)であることを特徴とする請求項2から6の1つに記載のバーナ。

30

【請求項 9】

注入装置の第1部分(31)が半径方向に予混合通路(21)内に突出するパイプで形成され、注入装置の第2部分(33)が半径方向に予混合通路(21)内に突出する旋回羽根(26)で形成されたことを特徴とする請求項4記載のバーナ。

【請求項 10】

特に出力50MW以上の定置形ガスタービンに対するガスタービン燃焼器として形成されたことを特徴とする請求項1から9の1つに記載のバーナ。

40

【請求項 11】

予混合通路(21)で取り囲まれた中央拡散バーナ(23)を備えることを特徴とする請求項1から10の1つに記載のバーナ。

【請求項 12】

燃料(13)を空気(11)内で燃焼させるバーナ(9)を備え、該バーナ(9)が、燃料(13)が半径方向に分布して導入される環状予混合通路(21)を有するガスタービンの運転方法において、燃料の半径方向分布を、ガスタービン(1)の運転状態に応じて調整することを特徴とするガスタービンの運転方法。

【請求項 13】

ガスタービン(1)の部分負荷運転時、燃料の半径方向分布を、燃料濃度の半径方向分

50

布における局所的な最大領域が燃料・空気混合気(28)内に生ずるように調整することを特徴とする請求項10記載の方法。

【請求項14】

ガスタービン(1)の全負荷運転時、燃料の半径方向分布を、燃料(13)と空気(11)の均質な混合気が生ずるように調整することを特徴とする請求項12記載の方法。

【請求項15】

所定の振幅限界値を超過した燃焼振動の発生時、燃料の半径方向分布を変化させることを特徴とする請求項12から14の1つに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料が半径方向に分布して導入される環状予混合通路を備えたバーナに関する。また本発明は、環状予混合通路を備えたバーナを有するガスタービンの運転方法に関する。

【0002】

バーナでは、燃焼空気と燃料を共に供給し、混合し、点火し、火炎として燃焼させる。その際、一酸化炭素や窒素酸化物等の有害物質の放出量を少なくすることが重要である。低窒素酸化物燃焼方式は、特に燃料と燃焼空気を燃焼域に導入する前に、それらをまずできるだけ均質に混合する所謂予混合燃焼方式である。この種予混合バーナは、国際公開第02/095293パンフレットに開示されている。該バーナは、中央拡散バーナを取り囲む環状予混合通路を持ち、該通路内に、燃焼域よりかなり上流に、予混合通路の横断面全体にわたって延びる旋回翼列内に旋回羽根を配置している。この旋回翼列は火炎の安定化に寄与する。開示された旋回翼列の旋回羽根は中空に形成され、この羽根の表面の複数の孔は、旋回羽根の半径方向にわたり分布している。予め中空旋回羽根内に導入された燃料はそれらの孔から予混合通路に流入する。この結果、予混合通路を経て流れる燃焼空気内に、予混合通路の半径方向高さにわたって一様に燃料が注入される。同時に、全旋回羽根からの燃料の注入により、予混合通路の円周方向における燃料の一様な分布が生ずる。これは燃焼域に流入する燃焼空気・燃料混合気の均質性を向上する。この均質性は窒素酸化物の放出量の低下にとって望ましい。それは窒素酸化物発生が火炎温度に応じ指数関数的に増大するからである。均質な混合の場合、エネルギー放出が混合気内に一様に分布するので、局所的なピーク温度を回避できる。この結果窒素酸化物の発生量が減少する。また予混合燃焼中、燃焼空気の比較的少量の燃料しか燃焼しない。もっとも、この所謂希薄混合燃焼は燃焼を不安定にする。即ち、火炎が放出エネルギーを変動させ、それどころか消えてしまう。予混合燃焼を安定させるべく、燃料と燃焼空気を火炎で混合させる中央拡散バーナが用いられる。予混合火炎の火炎安定性を一層向上すべく、環状予混合通路の半径方向外側縁から、幾つかの局所的個所で燃焼空気の流れを遅延する流れ阻止要素を設けることが提案されている。これはその領域で燃焼空気・燃料混合気中の燃料の濃縮を生じ、もって予混合燃焼を安定化する燃焼域における局所的な高温ピームを生じさせる。もっともこの静的構想は運転上変化する条件に触れていない。

20

30

40

【0003】

本発明の課題は、燃焼安定性について運転条件に応じて調整される環状予混合通路付きのバーナを提供することにある。本発明のもう1つの課題は、バーナをガスタービンの運転状態に応じてできるだけ高い火炎安定性およびできるだけ低い有害物質放出を生ずるように調整するガスタービンの運転方法を提供することにある。

【0004】

バーナに関する課題は、本発明に基づき、燃料が半径方向に分布して導入される環状予混合通路を備えた軸線の方向に延びるバーナにおいて、バーナの運転中、燃料の半径方向分布を調整することにより解決される。

【0005】

50

燃料の半径方向分布は、バーナの軸線に対し垂直な線に沿った燃料の分布である。本発明は種々の運転条件に反応できるよう、燃料の半径方向分布を調整可能にすることを初めて提案する。従来は、幾何学形状と、燃料と燃焼空気の注入位置とにより、静的な燃焼分布を実現できたのみである。従って本発明は、バーナの種々の運転条件において有害物質放出および燃焼安定が、燃料の半径方向分布を変化させることで制御可能という認識から出発する。例えば全負荷運転時、窒素酸化物発生量を少なくすべく、燃料ができるだけ均質に燃焼空気に分配するよう一般に努めている。これは、注入時に環状予混合通路で半径方向内側より半径方向外側で高濃度の燃料の半径方向分布を必要とし、即ち半径方向外側に半径方向内側より大きな空气体積流量を供給することを必要とする。即ち予混合通路横断面にわたる一様な燃料濃度を得るべく、燃料注入は半径方向外側において半径方向内側より多くせねばならない。これに対し部分負荷時、比較的低温の領域で燃料・空気混合気での燃料の局所的濃縮が一酸化炭素放出を減少する。従って、部分負荷時、燃料注入において、半径方向内側において半径方向外側より多量の燃料が入られる燃料の半径方向分布が有利である。更に半径方向燃焼プロファイルが燃焼振動に影響を与える。燃焼振動は火炎不安定時に生じ、これはバーナが開口する燃焼器に圧力変動を生じる。この圧力変動の燃焼器壁による火炎域又は燃料と燃焼空気の混合域への反射に伴い、位相が合った重畳時に、火炎不安定と圧力変動の正帰還が生ずる。このため、安定した燃焼振動が生ずる。これは、燃焼系に大きな騒音と振動、従って損傷を生じさせる。燃料注入分布プロファイルの変化は前記の正帰還を中断し、もって燃焼振動を抑制する。

10

20

【0006】

バーナに、半径方向に分布して配置した複数の注入孔で、各円周位置で燃料を半径方向に分布して注入すべく、予混合通路の円周にわたり分布して注入装置を配置するとよい。その際、注入装置の第1部分で注入孔の開口断面積を軸線の方角に向かう程に大きくし、注入装置の第2部分で注入孔の開口断面積を軸線の方角に向かう程に小さくする。この構成により、一方では注入装置の第1部分からの、他方では注入装置の第2部分からの燃料の注入に応じ、第1部分および第2部分の注入孔の開口断面積の対抗的变化により、燃料注入の所望の半径方向分布が得られる。

【0007】

注入装置の第1部分と第2部分を、予混合通路の円周に沿って互い違いに配置するとよい。即ち注入装置の第1と第2部分を、円周にわたり互い違いに並べて分布配置する。

30

【0008】

注入装置の第1部分と第2部分を、予混合通路の軸方向に連続して配置するとよい。即ちこの構成では、例えばまず燃料を注入装置の第1部分から予混合通路に入れ、流れ方向において続いて燃料を注入装置の第2部分から入れる。これによって、特に注入装置の第1部分と注入装置の第2部分から、予混合通路の円周に一様に分布して燃料を入れる。両部分からの燃料注入の重畳は、燃料注入全体に対し所望の半径方向分布を生ずる。

【0009】

バーナの軸線の周りに延びる第1および第2燃料供給路を設け、これら両燃料供給路での燃料の供給圧力差を、バーナの運転状態に応じて調整するとよい。更に好適には、注入装置の第1部分を第1燃料供給路に接続し、注入装置の第2部分は第2燃料供給路に接続する。この構成で、注入装置の第1および第2部分からの燃料注入を、互いに別個に所望通りに調整できる。この結果、各所望の分布に必要な第1ないし第2燃料供給路における圧力を調整できる。従って、圧力差に応じ、注入装置の第1ないし第2部分を経て入れる燃料量を異ならせ、もって総燃料注入量を所望の分布に応じて調整できる。

40

【0010】

好適には、注入装置は、半径方向に予混合通路内に突出し、燃料を内部に導入するパイプである。即ち、パイプの注入孔から燃料を予混合通路に入れる。

【0011】

好適には、注入装置は、半径方向に予混合通路内に突出し、燃料を内部に導入する旋回羽根である。この場合、注入孔を旋回羽根の表面上の、翼前縁の近くに配置するとよい。

50

従って、旋回羽根は二重の働きをし、燃焼安定に対して必要な旋回を与え、同時に燃料の注入装置として機能する。

【0012】

注入装置の第1部分を半径方向に予混合通路内に突出するパイプで形成し、注入装置の第2部分を半径方向に予混合通路内に突出する旋回羽根で形成するとよい。その際注入装置の第1並びに第2部分を、予混合通路内に、各々他方の部分の上流に配置する。好適には、パイプを旋回羽根の上流に配置し、もって旋回翼列の貫流時、燃料と燃焼空気の高い混合を生じさせる。しかし、逆火に対する保護が十分に高い場合、パイプを旋回羽根の下流に配置すると有利である。

【0013】

好適には、バーナは、特に出力50MW以上の定置形ガスタービンの燃焼器である。ガスタービンは空気を高圧縮してバーナに供給する圧縮機を備える。該バーナは、バーナ火炎を封じ込めるガスタービン燃焼器に開口している。燃焼器で発生した高温の排気ガスは次にタービン部分に流入し、該部分内でタービン翼が燃焼ガスで洗流される。タービン軸上に配置した動翼は、燃焼ガスで駆動されてタービン軸を回転させる。大きな定置形ガスタービンの場合、有害物質と燃焼振動の発生について厳しい要件が課せられている。

10

【0014】

好適には、バーナは予混合通路で取り囲まれた中央拡散バーナを備える。

【0015】

方法に関する課題は、本発明に基づき、燃料を空気内で燃焼させるバーナを備えたガスタービンの運転方法であって、バーナが、燃料が半径方向に分布して導入される環状予混合通路を有すガスタービンの運転方法において、燃料の半径方向分布を、タービンの運転状態に応じて調整することによって解決される。

20

【0016】

この方法の利点は、バーナの利点についての上述した説明に応じて生ずる。

【0017】

好適には、ガスタービンの部分負荷運転時、燃料の半径方向分布を、燃料濃度の半径方向分布における局所的な最大領域が燃焼・空気混合気に形成すべく調整する。

【0018】

ガスタービンの全負荷運転時、燃料の半径方向分布を、燃焼および空気の均質な混合気が生ずるように調整するとよい。

30

【0019】

所定の振幅限界値を超えた燃焼振動の発生時燃料の半径方向分布を変化させるとよい。

【0020】

以下図を参照して本発明を詳細に説明する。図は部分的かつ概略的に、実寸通りでなく示している。なお各図において同一部分には同一符号を付している。

【0021】

図1はガスタービン1を示す。ガスタービン1は共通のタービン軸8上に配置された圧縮機3とタービン部分7を備える。圧縮機3とタービン部分7との間に、環状燃焼器5が挿入接続されている。円周にわたり分布した多数の予混合バーナ9が、環状燃焼器5に開口している。予混合バーナ9に圧縮機3から高圧縮空気11が供給される。更に、予混合バーナ9に燃料13が供給される。空気11と燃料13は混合され、予混合バーナ9を経て燃焼器5に流入し、そこで燃焼して燃焼ガス15を発生する。

40

【0022】

図2は予混合バーナ9を示す。これは軸線10に沿って延びている。予混合バーナ9は環状予混合通路21を備える。予混合通路21は中央拡散バーナ23を取り囲んでいる。予混合通路21は横断面内に、バーナ軸線10と角度を成す環状中央平面22を持つ。予混合通路21は、半径方向外側外面18と半径方向内側内面20とを有している。予混合通路21の全横断面にわたり、半径方向、即ち予混合通路中央平面22に対し垂直に、個々の旋回羽根26で構成された環状旋回翼列25が延びている。更に、拡散バーナ23か

50

ら半径方向に、燃料入口管 27 が予混合通路 21 内に突出している。燃料入口管 27 は中空であり、複数の注入孔 29 を有している。

【0023】

図 2 の従来のバーナの場合、空気 11 は予混合通路 21 を通して導かれる。空気 11 は燃料入口管 27 をかすめて流れる。燃料 13 は燃料入口管 27 内に導かれ、燃料 13 は注入孔 29 から空気 11 内に流出する。環状旋回翼列 25 の旋回羽根 26 は、空気 11 に燃焼の安定化に寄与する旋回を与える。旋回羽根 26 は、その中にも燃料 13 が供給されるように形成されている。旋回羽根 26 の表面の複数の注入孔（図示せず）を経て、同様に燃料 13 が予混合通路 21 内の空気 11 に添加される。燃料 13 と空気 11 は予混合通路 21 内で混合され、燃料・空気混合気 28 が生じ、この混合気 28 は予混合バーナ 9 から流出し、燃焼域内で燃焼する。希薄予混合燃焼の際、即ち空気 11 内の燃料 13 が少ない場合、かかる予混合燃焼は火炎が不安定となり、火炎が消えてしまう傾向がある。燃焼の安定化のため、通常中央拡散バーナ 23 が採用され、該バーナ 23 にも空気 11 と燃料 13 が供給される。空気 11 と燃料 13 は主に燃焼域で初めて互いに混り合い、油性混合気が生ずる。拡散バーナ 23 の火炎により、予混合燃焼が安定化する。図 2 に示す予混合バーナ 9 の場合、燃料 13 は予混合通路 21 に一定した静的分布で導入される。

10

【0024】

図 3 は従来の予混合通路の部分縦断面図であり、旋回翼列 25 の旋回羽根 26 を断面図で示す。環状予混合通路 21 の半径方向内側、即ち予混合通路 21 の内面 20 の範囲に、環状燃料供給路 41 が配置されている。この供給路 41 から燃料 13 が旋回羽根 26 に供給される。旋回羽根 26 は、全燃料注入孔 29 において同じ配置横断面積を有している。

20

【0025】

図 4 は、予混合通路 21 の部分縦断面図で、図 3 に対し変更した配置構造を示す。この構造は図 5 と併せて明瞭になる。図 4 と 5 は各々互いに隣接する旋回羽根 26、即ち図 4 は第 1 の旋回羽根 26、図 5 はその隣の旋回羽根 26 を部分断面図で示す。図 4 の旋回羽根 26 の場合、注入孔 29 の開口断面積が変化し、詳しくは、開口断面積が予混合通路 21 の内面 20 の方向、即ちここでは図示しない軸線 10 の方向に向かう程に大きくなっている。これに対し、図 5 に示す旋回羽根 26 の注入孔 29 の開口断面積は、それと同じ方向に向かう程に小さくなっている。従って、旋回翼列 25 の各々互いに連続する 2 つの旋回羽根 26 に対し、注入孔 29 の開口断面積は対抗的に変化し、軸線 10 の方向に向かう程に開口断面積が大きくなる注入孔 29 を備えた旋回羽根 26 に、軸線 10 の方向に向かう程に開口断面積が小さくなる注入孔 29 を備えた旋回羽根 26 が続いている。図 4 の旋回羽根 26 は、予混合通路 21 への燃料 13 の注入に対する注入装置の第 1 部分 31 を形成する。図 5 の旋回羽根 26 は、予混合通路 21 への燃料 13 の注入に対する注入装置の第 2 部分 33 を形成している。

30

【0026】

図 6 と 7 は、注入装置 31、33 で燃料 13 を供給する方法を示す。注入装置の第 1 部分 31 に、拡散バーナ 23 と予混合通路 21 の間に配置した環状燃料供給路 43 を経て燃料 13 を供給する。第 2 部分 33 に、独立した第 2 環状燃料供給路 45 から燃料 13 を供給する。第 2 環状燃料供給路 45 は、第 1 環状燃料供給路 43 の直近に配置している。

40

【0027】

このような構成で初めて、バーナの運転中、予混合通路 21 における燃料の半径方向分布が変化可能となる。これは燃料供給路 43、45 から注入装置 31、33 を経ての異なった燃料供給法で行う。注入装置 31、33 の開口断面積の対抗的变化に伴い、予混合通路 12 内に燃料 13 の殆どあらゆる任意の所望の半径方向分布が得られる。例えば部分負荷運転時、注入装置の第 1 部分 31 に多量の燃料 13 を供給できる。これは、軸線 10 の方向に向かう程大きくなる注入孔 29 の開口断面積に基づき、予混合通路 21 の内面 20 の方向に向かい燃料濃度を濃くする。この結果局所的な油性化により、一酸化炭素の発生量を減少できる。これに対し、例えば全負荷運転時、注入装置の第 2 部分に多量の燃料 13 を供給できる。これは、予混合通路 21 内に燃料 13 を均質に分布させる。予混合通路

50

21の外側面18の方向に向かう程に拡大する注入孔29は、予混合通路21の外側面18の方向における半径方向外側領域での空気11の適正な体積流を斟酌している。この結果、開口断面積の拡大に伴い、予混合通路21内に燃料13と空気11とのできるだけ均質な混合を生じさせる燃料13の半径方向分布が生ずる。更に、例えば燃焼器5に所定の振幅限界を超過する燃焼振動が生じた際、燃料13の半径方向分布を変化させることもできる。かかる燃焼振動は、火炎不安定と、圧力変動の帰還と、燃料・空気混合気における密な変動により生ずる。空気11内における燃料13の半径方向分布の変更により、その帰還メカニズムを中断し、もって、燃焼振動を抑制できる。

【0028】

図8は、旋回翼列25の旋回羽根26として形成した注入装置の第1部分31と注入装置の第2部分33の互い違い配置構造を、予混合通路12の部分横断面図で示す。注入孔29の開口断面積が半径方向において対抗的に変化していることが解る。

10

【0029】

図9は、注入装置の第1部分31および第2部分33のもう一つの実行可能な配置構造を示す。予混合通路21の部分縦断面図には、空気11の流れ方向に連続して配置した注入装置の第1部分31と第2部分33を示している。この場合、第1部分31は予混合通路21内に突出するパイプとして形成している。第2部分33は旋回羽根26として形成している。注入孔29の開口断面積は対抗的に変化し、注入装置の第1部分31の注入孔29は、軸線10の方向に、或いは内面21の方向に向かう程大きくなり、注入装置の第2部分33の注入孔29は、軸線10の方向に向かう程小さくなっている。この注入装置の第1部分31と第2部分33の軸方向における段階づけにより、燃料13が予混合通路12において円周方向でも非常に一様に導入できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】ガスタービンの概略図。

【図2】従来の予混合バーナの概略図。

【図3】従来の予混合バーナの予混合通路の縦断面図。

【図4】予混合通路の部分縦断面図。

【図5】予混合通路の部分縦断面図。

【図6】予混合通路の縦断面図。

30

【図7】予混合通路の縦断面図。

【図8】予混合通路の部分横断面図。

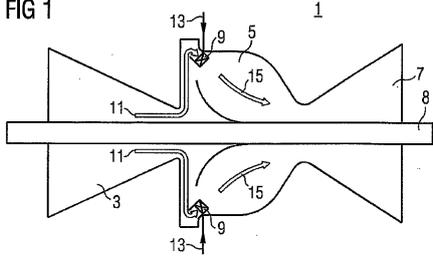
【図9】予混合通路の部分縦断面図。

【符号の説明】

【0031】

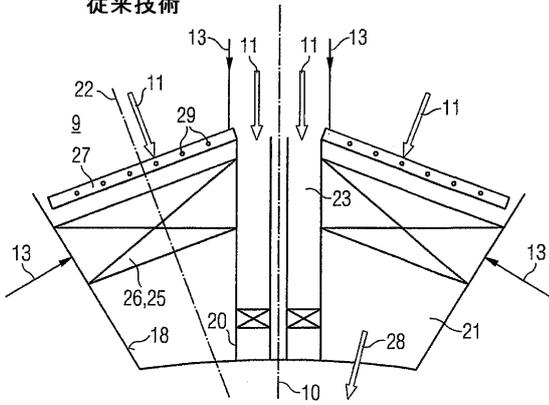
1 ガスタービン、9 予混合バーナ、11 空気、13 燃料、21 予混合通路、29 燃料注入孔、31 注入装置の第1部分、33 注入装置の第2部分、43 第1燃料入口管、45 第2燃料入口管

【 図 1 】
FIG 1



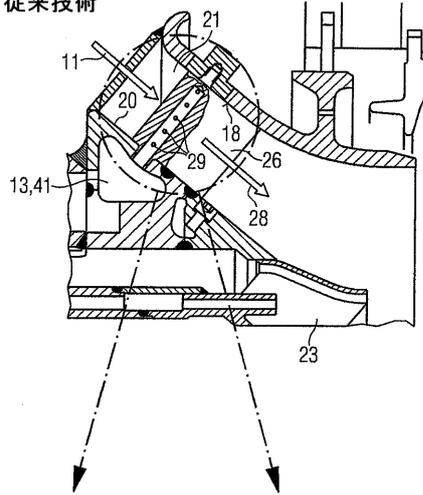
【 図 2 】

従来技術



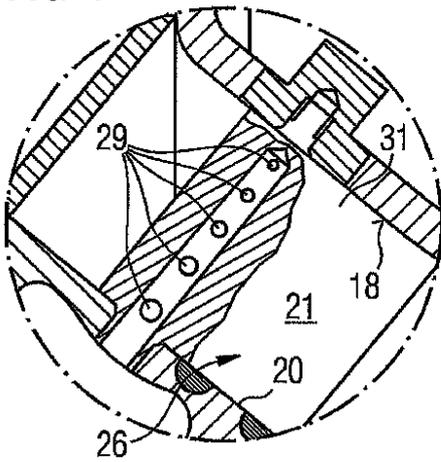
【 図 3 】

従来技術



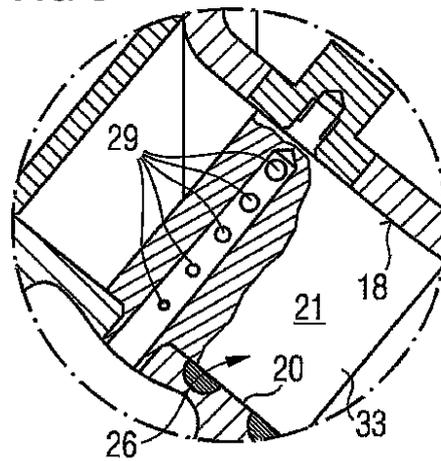
【 図 4 】

FIG 4

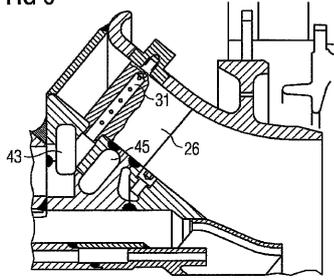


【 図 5 】

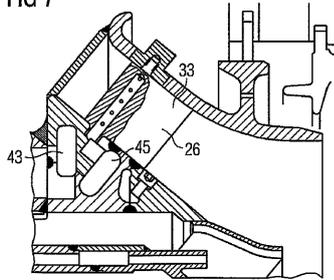
FIG 5



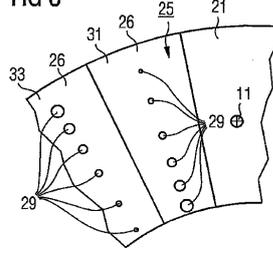
【 図 6 】
FIG 6



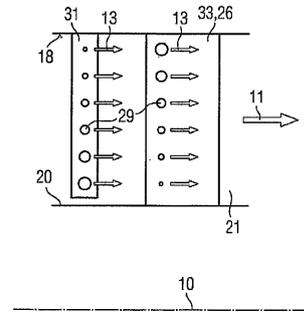
【 図 7 】
FIG 7



【 図 8 】
FIG 8



【 図 9 】
FIG 9



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/EP2004/008115

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F23R3/28 F23R3/14 F23D14/62		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F23R F23D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2001/052229 A1 (BENOIT JEFFREY ARTHUR ET AL) 20 December 2001 (2001-12-20) paragraph '0014! - paragraph '0015! paragraph '0019! paragraph '0032! - paragraph '0036! figures 2,3	1,5,10-15
X	EP 1 193 450 A (GEN ELECTRIC) 3 April 2002 (2002-04-03) paragraph '0014! - paragraph '0015! figure 4	1,10,12
X	US 5 435 126 A (BEAUDOIN RONALD J) 25 July 1995 (1995-07-25) column 4, line 23 - column 5, line 24 figure 1	1,10-14
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 November 2004		Date of mailing of the international search report 19/11/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Coquau, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/008115

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 747 636 A (ALLISON ENGINE CO INC) 11 December 1996 (1996-12-11) column 3, line 55 - column 4, line 41 column 9, line 3 - line 22 figures 2,8 -----	1,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/008115

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2001052229 A1	20-12-2001	DE 69916911 D1	09-06-2004
		EP 0936406 A2	18-08-1999
		JP 11337068 A	10-12-1999
		TW 425467 B	11-03-2001
EP 1193450 A	03-04-2002	US 6363726 B1	02-04-2002
		EP 1193450 A1	03-04-2002
		JP 2002168449 A	14-06-2002
US 5435126 A	25-07-1995	CA 2143232 A1	15-09-1995
		DE 69523082 D1	15-11-2001
		DE 69523082 T2	06-06-2002
		EP 0672865 A2	20-09-1995
		JP 8021627 A	23-01-1996
EP 0747636 A	11-12-1996	US 5813232 A	29-09-1998
		DE 69626445 D1	10-04-2003
		DE 69626445 T2	15-01-2004
		EP 0747636 A2	11-12-1996
		JP 3207353 B2	10-09-2001
		JP 9119640 A	06-05-1997
		US 5794449 A	18-08-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/008115

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F23R3/28 F23R3/14 F23D14/62		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F23R F23D		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der In Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2001/052229 A1 (BENOIT JEFFREY ARTHUR ET AL) 20. Dezember 2001 (2001-12-20) Absatz '0014! - Absatz '0015! Absatz '0019! Absatz '0032! - Absatz '0036! Abbildungen 2,3	1,5, 10-15
X	EP 1 193 450 A (GEN ELECTRIC) 3. April 2002 (2002-04-03) Absatz '0014! - Absatz '0015! Abbildung 4	1,10,12
X	US 5 435 126 A (BEAUDOIN RONALD J) 25. Juli 1995 (1995-07-25) Spalte 4, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 24 Abbildung 1	1,10-14
	----- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche 12. November 2004		Absenddatum des Internationalen Recherchenberichts 19/11/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Coquau, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/008115

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 747 636 A (ALLISON ENGINE CO INC) 11. Dezember 1996 (1996-12-11) Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 4, Zeile 41 Spalte 9, Zeile 3 - Zeile 22 Abbildungen 2,8 -----	1, 12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/008115

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2001052229 A1	20-12-2001	DE 69916911 D1	09-06-2004
		EP 0936406 A2	18-08-1999
		JP 11337068 A	10-12-1999
		TW 425467 B	11-03-2001
EP 1193450 A	03-04-2002	US 6363726 B1	02-04-2002
		EP 1193450 A1	03-04-2002
		JP 2002168449 A	14-06-2002
US 5435126 A	25-07-1995	CA 2143232 A1	15-09-1995
		DE 69523082 D1	15-11-2001
		DE 69523082 T2	06-06-2002
		EP 0672865 A2	20-09-1995
		JP 8021627 A	23-01-1996
EP 0747636 A	11-12-1996	US 5813232 A	29-09-1998
		DE 69626445 D1	10-04-2003
		DE 69626445 T2	15-01-2004
		EP 0747636 A2	11-12-1996
		JP 3207353 B2	10-09-2001
		JP 9119640 A	06-05-1997
		US 5794449 A	18-08-1998

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW