

(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2005-265403

(P2005-265403A)

(43) 公開日 平成17年9月29日(2005.9.29)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1

テーマコード (参考)

F23R 3/06

F 23 R 3/06 Z A B

F02C 7/18

F 02 C 7/18 C

F23R 3/42

F 23 R 3/42 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L 外国語出願 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-74259 (P2005-74259)  
 (22) 出願日 平成17年3月16日 (2005.3.16)  
 (31) 優先権主張番号 10/801,533  
 (32) 優先日 平成16年3月17日 (2004.3.17)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
 GENERAL ELECTRIC COMPANY  
 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  
 (74) 代理人 100093908  
 弁理士 松本 研一  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100106541  
 弁理士 伊藤 信和  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

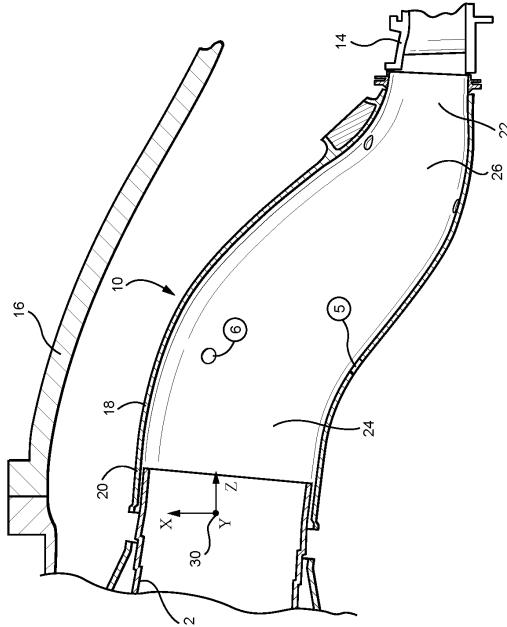
(54) 【発明の名称】 希釈孔を有するタービン燃焼器移行部品

## (57) 【要約】

【課題】 本発明は、希釈混合しあつエミッション低減を促進するのに役立つ希釈孔を有する移行部品を提供する。

【解決手段】 タービン燃焼器から燃焼生成物を受けるための入口端部(20)とガス状生成物を第1段ノズル(14)内に流すための出口端部(22)とを備えた移行部品本体(18)は、移行部品本体入口及び出口端部にそれぞれ隣接した区域(24、26)内に希釈孔(28)を有する。ガス流中に流れる希釈空気量は、移行部品の入口及び出口端部でほぼ等しい。孔の位置及び大きさは、表IのそれぞれのX、Y、Z座標及び孔直径で与えられる。X及びY座標は、その入口端部における移行部品本体の円形平面内に位置し、Z座標は、原点からガス流の方向に延びる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

タービン燃焼器(12)と第1段タービン翼形部(14)との間に設置するための燃焼システム構成部品であって、

流路を形成し、前記燃焼器から燃焼生成物を受けるためのほぼ円形の入口端部(20)と該燃焼生成物を第1段ノズル内に流すためのほぼ直線構成の出口端部(22)とを有する本体(18)を備えた移行部品(10)を含み、

前記本体が、前記入口端部と出口端部との間に該両端部間で燃焼生成物の流れを閉じ込めるためのエンクロージャを形成し、

前記移行部品本体内に希釈空気を流すための複数の希釈孔(28)が、前記入口端部に隣接した第1の区域(24)と前記出口端部に隣接した第2の区域(26)とにおいて前記移行部品本体に形成され、

前記希釈孔が、ほぼ等しい量の希釈空気がそれぞれ前記区域における流路内に流れるよう寸法にされている、

燃焼システム構成部品。

**【請求項 2】**

前記第1及び第2の区域(24、26)における前記複数の孔(28)は、その数が互いに等しくない、請求項1記載のシステム。

**【請求項 3】**

前記第1の区域が3つの孔を含み、また前記第2の区域が4つの孔を含む、請求項1記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記孔が、表Iに記載した孔番号#1から#7とX、Y、Z座標とに従って前記移行部品本体に設置され、ここでX、Y、Z座標は前記円形入口端部の中心に原点(30)を有しかつZ座標が原点から下流方向流れ方向に前記出口端部に向かって延びており、前記孔が、前記X、Y、Z座標によって定まる孔の位置から前記移行部品本体の表面に沿ったあらゆる方向において1インチ以内のエンベロープで該移行部品本体に沿って位置している、請求項1記載のシステム。

**【請求項 5】**

前記移行部品本体の前記第1の区域(24)における孔が、円形でありかつ等しい直径を有している、請求項1記載のシステム。

**【請求項 6】**

前記移行部品本体の前記第2の区域(26)における孔は数が4つであり、前記4つの孔の少なくとも一対が円形でありかつ直径が等しい、請求項1記載のシステム。

**【請求項 7】**

前記移行部品本体(18)の前記第1の区域(24)における孔(28)は数が3つであり、各孔は、円形でありかつ前記第1の区域における他の孔と直径が等しい、請求項6記載のシステム。

**【請求項 8】**

前記孔が約46.2平方センチメートル(7.10平方インチ)の全面積を有する、請求項1記載のシステム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、タービン燃焼器と第1段ノズルとの間で燃焼生成物を流すための燃焼器移行部品に関し、具体的には、希釈混合しあつエミッション低減を促進するのに役立つ希釈孔を有する移行部品に関する。

**【背景技術】****【0002】**

大気汚染排出物質は、一般的に通常の炭化水素燃料を燃焼させるガスタービンにおいて

生成されることはよく知られている。これらの排出物質（エミッショニ）は、一般的に窒素酸化物、一酸化炭素及び未燃炭化水素である。窒素分子の酸化は、タービン燃焼器で発生する高温ガス流の温度によって決まり、またこの高温ガス流は移行部品を通って第1段ノズルに流れることもよく知られている。こうした高温度での反応物質の滞留時間もまた、望ましくないエミッショニが生成される要因となる。

### 【0003】

反応区域温度をサーマルNO<sub>x</sub>が形成されるレベル以下に維持すること、高温度での滞留時間をNO<sub>x</sub>形成反応が進むのに不十分な時間となるように減少させること、或いはその両方のような様々な概念が提案されかつ利用されてきた。燃焼器における反応物質の温度を低下させる1つの方法は、燃焼前の燃料と空気の混合気を希薄にすることである。従って、多くの場合、希釈空気を燃焼ライナ内部に供給して、サーマルNO<sub>x</sub>が形成されないようなレベルまで熱を吸収しつつ温度上昇を低下させている。しかしながら、多くの場合、また希薄な予混合燃料及び空気の場合でさえも、温度は、望ましくないエミッショニを生成するのに十分なものになる。

### 【0004】

希釈空気は、これまで燃焼器と第1段ノズルとの間で移行部品内に供給されてきた。例えば、従来技術の移行部品では、移行部品の出口に隣接させて第1段ノズルに近い位置に2つの希釈孔が設けられていた。しかしながら、これらのエミッショニを低減するための従来の様々な提案にもかかわらず、望ましくないエミッショニは、依然として問題である。

10

20

30

40

40

50

### 【発明の開示】

#### 【課題を解決するための手段】

### 【0005】

本発明の好ましい実施形態では、希釈混合及びエミッショニ低減を促進する移行部品の希釈空気制御システムを提供する。具体的には、希釈空気制御システムにより、所定の軸方向及び円周方向位置で燃焼移行部品内に希釈空気噴流を供給して、費用のかかった圧縮機吐出空気の効率的使用に合わせてエミッショニの低減を最適化する。具体的には、移行部品は、燃焼器から燃焼生成物を受けるための入口と第1段ノズル内に燃焼生成物を流すための出口とを有する本体を含む。移行部品本体は、その入口端部と出口端部との間に燃焼生成物の流れを閉じ込めるためのエンクロージャを形成する。複数の希釈孔が、移行部品本体の入口端部に隣接した第1の区域に形成され、また移行部品本体の出口端部に隣接した第2の区域にも形成される。

### 【0006】

本発明の1つの態様では、希釈孔は、ほぼ等しい量の希釈空気がそれぞれの区域における流路内に流れるような大きさにされる。別の態様では、孔は、表Iに記載した孔番号#1から#7とX、Y、Z座標とに従って移行部品本体に設置され、ここでX、Y、Z座標は移行部品本体への円形入口端部の中心に原点を有しつつZ座標が原点から下流方向流れ方向に出口端部に向かって伸びている。孔は、X、Y、Z座標によって定まる孔の位置から移行部品本体の表面に沿ったあらゆる方向において1インチ以内のエンベロープで該移行部品本体に沿って位置している。

### 【発明を実施するための最良の形態】

### 【0007】

次ぎに、図面、特に図1を参照すると、ガスタービンの燃焼器12から第1段ノズル14まで流れるように燃焼生成物を囲いかつ閉じ込める、全体を符号10で表した移行部品を示している。高温ガスを生成しつつ該高温ガスをノズル14の環状列に対して流すための燃焼器の環状列があり、このような燃焼器12、ノズル14及び移行部品10の各1つを示していることが分かるであろう。また、圧縮機吐出ケーシング16の一部も示している。圧縮機吐出空気は、一般的にケーシング16と燃焼器12及び移行部品10との間の空間内に供給される。圧縮機吐出空気は、移行部品内に希釈空気として流すために正圧でありかつ例えば約700°Fのような高温である。

## 【0008】

例示するように、移行部品10は、燃焼器12からノズル14まで燃焼生成物の流れを閉じ込めかつ導くための本体すなわちエンクロージャ18を含む。従って、移行部品本体18は、それぞれガスを受けまた該ガスをノズル14内に流すための入口端部20と出口端部22とを含む。移行部品10の入口端部20は、ほぼ円形である。移行部品本体18は、円形入口端部からタービンの軸線に対してほぼ軸方向かつ半径方向内向きに移行して第1段ノズル14に隣接した僅かに弓形のほぼ直線構成の出口端部で終る。

## 【0009】

本発明の1つの態様によると、本体18には複数の希釈孔28が設けられる。孔は、それぞれ本体18の入口及び出口端部に隣接して第1及び第2の区域24及び26内に形成される。本発明の好ましい態様によると、本体18の出口端部に隣接した第2の区域は、複数の孔、好ましくは図面の図2において#1から#4の番号を付けた4つの孔を有する。図面の孔#1及び#2は、移行部品本体18の底面に沿って出口端部22に隣接して設置され、一方、孔#3及び#4は、対向する上面に沿って出口22に隣接して設置される。本体18の入口端部に隣接した第1の区域24は、複数の孔、好ましくは図2においてそれぞれ#5、#6及び#7の番号を付けた3つの孔を含む。入口端部20が円形であり、また本体18が入口端部20での円形断面から出口端部22でのほぼ直線構成の断面まですぐ移行し始めるので、孔#5、#6及び#7は、入口端部20近傍のほぼ円形断面の周りでほぼ対称になっている。

## 【0010】

効率的に希釈混合を促進しかつ移行部品本体18を通って流れる燃焼生成物の温度を低下させるために、本体18を通る流動流の中心軸線の方向に空気の噴流がほぼ向いた状態で、移行部本体内に流れる等しい希釈空気量をその両端部において供給するのが好ましい。従って、本体を貫通する孔28は、表面に対して垂直な方向に形成されて、空気の噴流を流れの軸線の方向に向ける。孔の寸法により、ガス流中に流れる希釈空気噴流の貫入が決まり、また本体の両端部に隣接した孔の位置が、ガス流の温度を低下させてエミッショソを低減するのに有效であることが判明したことを理解されたい。

## 【0011】

好ましい実施形態では、移行部品本体における孔の大きさ及び位置は、以下の表Iから確定することができ、孔は表Iに記載した#1から#7までの孔番号とX、Y、Z座標とに従って設置される。X、Y、Z座標は、円形入口の中心に原点30(図1)を有しかつZ座標が原点から下流方向流れ方向に出口端部に向かって延びる。下の表Iはさらに、#1から#7まで番号を付けた孔の各々についての孔直径を与える。X、Y、Z座標は小数点以下3桁まで示しており、孔は、X、Y、Z座標によって定まる孔の位置から移行部品本体の表面に沿ったあらゆる方向における1インチのエンベロープの範囲内で該移行部品本体に沿って位置することができるところが分かるであろう。

## 【0012】

10

20

30

## 【表1】

表I

| 孔# | 孔直径   | X       | Y      | Z      |
|----|-------|---------|--------|--------|
| 1  | 1.000 | -16.319 | -3.859 | 26.485 |
| 2  | 1.000 | -16.681 | 1.888  | 26.485 |
| 3  | 1.120 | -8.702  | -6.500 | 30.845 |
| 4  | 1.120 | -8.702  | 6.500  | 30.845 |
| 5  | 1.230 | -7.838  | 0.000  | 8.874  |
| 6  | 1.230 | 2.485   | -6.467 | 12.838 |
| 7  | 1.230 | 2.485   | 6.467  | 12.838 |

10

20

30

## 【0013】

表Iから理解できるように、また図面の図2を参照すると、区域26は直径が等しい孔#1及び#2を有する。孔#3及び#4は、直径が互いに等しいが、孔#1及び#2の直径とは異なる直径を有する。入口端部20に隣接した第1の区域24における孔#5、#6及び#7は全て等しい直径を有する。

## 【0014】

移行部品本体の入口及び出口端部に供給される希釈空気の度合は、ほぼ等しい。移行部品のこの例示した実施形態における効果的な希釈混合及び効率的なエミッション低減のための全希釈空気流面積は、約46.2平方センチメートル(7.10平方インチ)であるのが好ましいことが判明した。その結果、入口端部20に隣接した第1の区域における孔#5、#6及び#7の全面積は、約23.1平方センチメートル(3.55平方インチ)の好ましい全希釈面積を形成し、同様に、移行部品本体の第2の区域及び出口端部22に隣接した孔#1から#4までは、約23.1平方センチメートルの好ましい全希釈面積を形成する。従って、指定の軸方向及び円周方向位置において移行部品内に機械加工した希釈孔は、希釈混合しつつエミッション低減を促進するのに役立つことが分かるであろう。

## 【0015】

現在最も実用的かつ好ましい実施形態であると考えられるものについて本発明を説明してきたが、本発明は、開示した実施形態に限定されるものではなく、また特許請求の範囲に記載した参照符号は、本発明の技術的範囲を狭めるためのものではなく、それらを容易に理解するためのものであることを理解されたい。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】外側ケーシング内に囲まれかつ燃焼器と第1段ノズルとの間で燃焼生成物を流すための移行部品を示す部分断面図。

## 【図2】その出口端部のほぼ上方から見た移行部品の斜視図。

## 【符号の説明】

## 【0017】

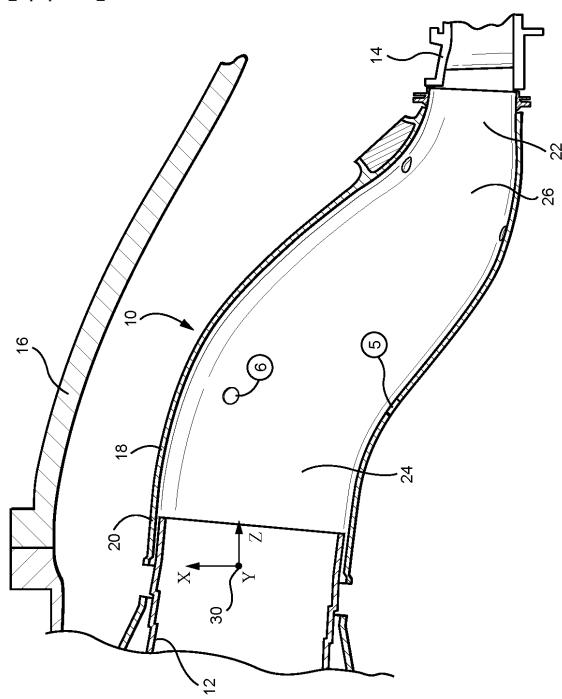
- 10 移行部品
- 12 タービン燃焼器
- 14 第1段タービン翼形部
- 16 圧縮機吐出ケーシング
- 18 エンクロージャ

40

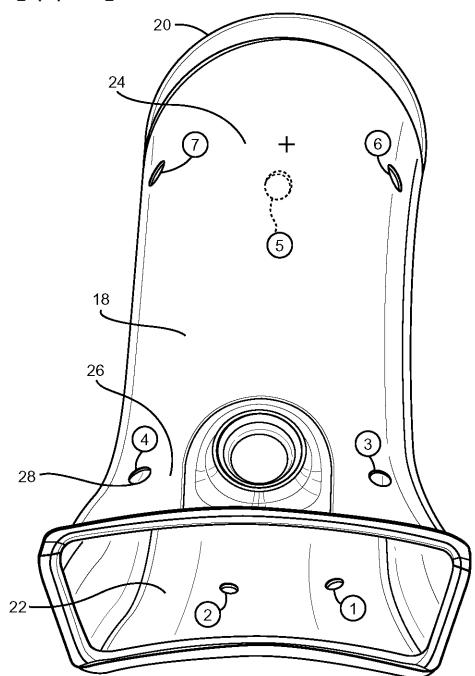
50

- 2 0 入口端部  
 2 2 出口端部  
 2 4 第1の区域  
 2 6 第2の区域  
 2 8、#1～#7 希釀孔  
 3 0 X、Y、Z座標の原点

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

- (72)発明者 デリック・ウォルター・サイモンズ  
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、グリア、ペラム・フォールズ・ドライブ、315番
- (72)発明者 アジャイ・クマール・グプタ  
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、グリア、アスコット・リッジ・レーン、316番
- (72)発明者 キャリー・エドワード・ロモザー  
アメリカ合衆国、サウス・カロライナ州、シンプソンヴィル、ワイルド・ホース・クリーク・ドライブ、405番

【外國語明細書】

2005265403000001.pdf