

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6210810号
(P6210810)

(45) 発行日 平成29年10月11日(2017.10.11)

(24) 登録日 平成29年9月22日(2017.9.22)

(51) Int.Cl.

F 1

F23R 3/36 (2006.01)
F23R 3/28 (2006.01)
F02C 7/22 (2006.01)

F 2 3 R 3/36
F 2 3 R 3/28 B
F 2 3 R 3/28 D
F 2 3 R 3/28 F
F O 2 C 7/22 A

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2013-195007 (P2013-195007)

(22) 出願日

平成25年9月20日 (2013.9.20)

(65) 公開番号

特開2015-59729 (P2015-59729A)

(43) 公開日

平成27年3月30日 (2015.3.30)

審査請求日

平成28年8月9日 (2016.8.9)

(73) 特許権者 514030104

三菱日立パワーシステムズ株式会社
神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3
番1号

(74) 代理人 110000350

ボレール特許業務法人

(72) 発明者 五十嵐 祥太
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
式会社日立製作所内(72) 発明者 高橋 宏和
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株
式会社日立製作所内

審査官 高吉 統久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】デュアル燃料焚きガスタービン燃焼器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器であつて、液体燃料と気体燃料を燃焼する拡散燃焼バーナをガスタービン燃焼器の軸中心に配設し、液体燃料を供給する液体燃料ノズルと、この液体燃料ノズルの外周側に設置され、気体燃料を供給する複数の気体燃料噴孔及び燃焼用空気を供給する複数の空気孔を有し、気体燃料と燃焼用空気が混合する予混合室を備えて液体燃料と気体燃料を燃焼する予混合バーナを前記拡散燃焼バーナの外周側に複数個配設したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器において、

前記予混合バーナは、ガスタービン燃焼器の上流側に設けたエンドカバーに配設された気体燃料を導く流路と、該予混合バーナに配設されて気体燃料を予混合室に導く気体燃料流路との接続部に2重管スリーブを設置しており、

前記2重管スリーブは、気体燃料を流下させる気体燃料流路を有する内側スリーブと、この内側スリーブの外周側に位置する外側スリーブと、これらの内側スリーブ及び外側スリーブとの間に形成された環状の間隙を備えるように構成し、

前記2重管スリーブは、内側スリーブと外側スリーブとが端部で相互に溶接されており、前記エンドカバーと前記外側スリーブの一端が溶接されると共に、前記予混合バーナに配設した気体燃料流路の内壁面と前記外側スリーブの他端が溶接されていることを特徴とするデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器。

【請求項 2】

10

20

液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器であつて、液体燃料と気体燃料を燃焼する拡散燃焼バーナをガスタービン燃焼器の軸中心に配設し、液体燃料を供給する液体燃料ノズルと、この液体燃料ノズルの外周側に設置され、気体燃料を供給する複数の気体燃料噴孔及び燃焼用空気を供給する複数の空気孔を有し、気体燃料と燃焼用空気が混合する予混合室を備えて液体燃料と気体燃料を燃焼する予混合バーナを前記拡散燃焼バーナの外周側に複数個配設したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器において、

前記予混合バーナは、ガスタービン燃焼器の上流側に設けたエンドカバーに配設された気体燃料を導く流路と、該予混合バーナに配設されて気体燃料を予混合室に導く気体燃料流路との接続部に2重管スリーブを設置しており、

10

前記2重管スリーブは、気体燃料を流下させる気体燃料流路を有する内側スリーブと、この内側スリーブの外周側に位置する外側スリーブと、これらの内側スリーブ及び外側スリーブとの間に形成された環状の間隙を備えるように構成し、

前記2重管スリーブは、内側スリーブと外側スリーブの端部を嵌め合い構造として前記内側スリーブを外側スリーブの内側に係合させ、

前記エンドカバーと前記外側スリーブの一端が溶接されると共に、前記予混合バーナに配設した気体燃料流路の内壁面と前記外側スリーブの他端が溶接されていることを特徴とするデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器。

【請求項3】

請求項1又は2に記載のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器において、

20

前記気体燃料流路の内壁面と前記2重管スリーブの外側スリーブの他端とを溶接した溶接部に近接して、予混合バーナに配設した前記気体燃料流路の内壁面に溝を形成していることを特徴とするデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスタービン燃焼器、特に、バーナを複数個配置したマルチバーナ形式のガスタービン燃焼器であつて、液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器に関する。

【背景技術】

30

【0002】

近年の発電事業では電力需要の逼迫により、燃料の供給が比較的容易な液体燃料など多様な燃料を使用するニーズが増えており、液体燃料用燃焼器を適用するガスタービン発電設備が望まれている。

【0003】

ガスタービン燃焼器として、環境保護の観点から液体燃料を空気と予め混合してから燃焼する予蒸発予混合燃焼方式を採用したガスタービン燃焼器がある。

【0004】

液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器に関する技術は、特開2007-327338号公報及び特開2003-148734号公報に開示されている。

40

【0005】

これらの技術のうち、特開2003-148734号公報には、拡散燃焼バーナを中心配置し、その外周に燃料と燃焼用空気を混合する円筒状の混合室を備えた複数の予混合燃焼バーナを配置する構成のガスタービン燃焼器に関する技術が開示されている。

【0006】

この特開2003-148734号公報に開示されたガスタービン燃焼器に設置した拡散燃焼バーナは、燃焼用空気に旋回を与える空気孔が配設され、高温の燃焼ガスを外周方向に広げることで予混合燃焼バーナの着火源として作用させ、予混合燃焼バーナの燃焼安定性を向上させている。

50

【0007】

また前記ガスタービン燃焼器に設置した予混合燃焼バーナは、略軸中心に液体燃料ノズルを配置し、液体燃料ノズルの下流側に混合室を設けた構造である。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0008】**

【特許文献1】特開2007-327338号公報

【特許文献2】特開2003-148734号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

10

【0009】

例えば前記特開2003-148734号公報に記載されたようなマルチバーナ形式の液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器の場合に於いて、液体燃料ノズルがマルチバーナの軸中心に配置されている場合、気体燃料ノズルをマルチバーナの軸中心以外の場所に配置する必要がある。

【0010】

気体燃料はOリング等を用いて外部に漏れないように密封する方法が考えられる。しかしながら、燃焼用空気が圧縮機で加圧されているため高温の空気となり、供給される気体燃料は室温である。そのため、燃焼用空気と気体燃料では温度差が生じるので、Oリングが気体燃料供給時に起こる温度差による熱変形に追従することができず、外部に漏れてしまう可能性がある。

20

【0011】

Oリングの代りに単管のスリープを設置した場合に、スリープとエンドカバー、予混合燃焼バーナを溶接して外部に気体燃料が漏れないようにする方法もあるが、スリープを溶接した場合、スリープに急激な温度変化により単管スリープが熱収縮して溶接部に過度な熱応力が作用する可能性がある。

【0012】

本発明の目的は、気体燃料供給時に温度差で生じる熱収縮を抑制し、スリープを取付ける溶接部に作用する応力を低減させて信頼性に優れた液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】**【0013】**

本発明のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器は、液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器であって、液体燃料と気体燃料を燃焼する拡散燃焼バーナをガスタービン燃焼器の軸中心に配設し、液体燃料を供給する液体燃料ノズルと、この液体燃料ノズルの外周側に設置され、気体燃料を供給する複数の気体燃料噴孔及び燃焼用空気を供給する複数の空気孔を有し、気体燃料と燃焼用空気が混合する予混合室を備えて液体燃料と気体燃料を燃焼する予混合バーナを前記拡散燃焼バーナの外周側に複数個配設したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器において、前記予混合バーナは、ガスタービン燃焼器の上流側に設けたエンドカバーに配設された気体燃料を導く流路と、該予混合バーナに配設されて気体燃料を予混合室に導く気体燃料流路との接続部に2重管スリープを設置しており、前記2重管スリープは、気体燃料を流下させる気体燃料流路を有する内側スリープと、この内側スリープの外周側に位置する外側スリープと、これらの内側スリープ及び外側スリープとの間に形成された環状の間隙を備えるように構成し、前記2重管スリープは、内側スリープと外側スリープとが端部で相互に溶接されており、前記エンドカバーと前記外側スリープの一端が溶接されると共に、前記予混合バーナに配設した気体燃料流路の内壁面と前記外側スリープの他端が溶接されていることを特徴とする。

40

また、本発明のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器は、液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器であって、液体燃料と気体燃料を燃焼する拡散燃焼バーナをガスタービン燃焼器の軸中心に配設し、液体燃料を供給する液体燃

50

料ノズルと、この液体燃料ノズルの外周側に設置され、気体燃料を供給する複数の気体燃料噴孔及び燃焼用空気を供給する複数の空気孔を有し、気体燃料と燃焼用空気が混合する予混合室を備えて液体燃料と気体燃料を燃焼する予混合バーナを前記拡散燃焼バーナの外周側に複数個配設したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器において、前記予混合バーナは、ガスタービン燃焼器の上流側に設けたエンドカバーに配設された気体燃料を導く流路と、該予混合バーナに配設されて気体燃料を予混合室に導く気体燃料流路との接続部に2重管スリーブを設置しており、前記2重管スリーブは、気体燃料を流下させる気体燃料流路を有する内側スリーブと、この内側スリーブの外周側に位置する外側スリーブと、これらの内側スリーブ及び外側スリーブとの間に形成された環状の間隙を備えるように構成し、前記2重管スリーブは、内側スリーブと外側スリーブの端部を嵌め合い構造として前記内側スリーブを外側スリーブの内側に係合させ、前記エンドカバーと前記外側スリーブの一端が溶接されると共に、前記予混合バーナに配設した気体燃料流路の内壁面と前記外側スリーブの他端が溶接されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、気体燃料供給時に温度差で生じる熱収縮を抑制し、スリーブを取付けた溶接部に作用する応力を低減させて信頼性に優れた液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1実施例であるデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器における液体燃料供給時の状況を示すガスタービン燃焼器の軸方向断面を表わした概略図。

【図2A】図1に示した第1実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器における気体燃料供給時の状況を示すガスタービン燃焼器の軸方向の部分断面図。

【図2B】図2Aに示した第1実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器の軸方向の部分断面構造を燃焼室から見た平面図。

【図3】図1及び図2に示した第1実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器における液体燃料及び気体燃料供給時のガスタービン燃焼器の予混合バーナの部分断面を表わした断面図。

【図4】図3に示した本発明の第1実施例であるデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器における気体燃料供給時のガスタービン燃焼器の予混合バーナに備えた2重管スリーブの部分断面を表わした断面図。

【図5】本発明の第2実施例であるデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器における気体燃料供給時のガスタービン燃焼器の予混合バーナに備えた2重管スリーブの部分断面を表わした断面図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の実施例である気体燃料と液体燃料を燃料として使用するデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器について、図面を参照して以下に説明する。

【実施例1】

【0017】

本発明の第1実施例である気体燃料と液体燃料を燃料として使用するデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器について、図1～図4を参照して説明する。

【0018】

図1及び図2に示した本発明の第1実施例である気体燃料と液体燃料を燃料として使用するデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1において、本実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1は、デュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1の軸方向中心側に液体燃料100及び気体燃料200を燃焼室50に噴射して燃焼する1個の拡散燃焼バーナ20が配設され、この拡散燃焼バーナ20の外周側に複数個の予混合バーナ30、例えば、液体燃料100と気体燃料200を燃焼室50に噴射して燃焼する6個の予混合バーナ30が

相互に離間して拡散燃焼バーナ20の外周側にそれぞれ配設されている。

【0019】

ガスタービン燃焼器1の胴体内側には略円筒状の燃焼室50が形成されており、拡散燃焼バーナ20及び予混合バーナ30から供給した液体燃料100及び気体燃料200をこの燃焼室50に供給して燃焼するように構成している。

【0020】

ガスタービン燃焼器1の燃焼室50で燃焼して発生した燃焼ガスは、ガスタービン燃焼器1からタービン3に供給されて該タービン3を駆動し、タービン3に連結した発電機4を回転させて発電する。

【0021】

また、タービン3の駆動によってタービン3に連結した圧縮機2を回転させ、ガスタービン燃焼器1に供給する燃焼用空気300を圧縮機2からガスタービン燃焼器1に供給している。

【0022】

ガスタービン燃焼器1の軸方向中心側に設置された拡散燃焼バーナ20には、液体燃料100を供給する液体燃料ノズル27と、この液体燃料ノズル27の外周側に設置されており、気体燃料200を供給する気体燃料ノズル22と、この気体燃料ノズル22から供給された気体燃料200を混合室21に供給する多数の気体燃料噴霧孔23及び燃焼用空気300を該混合室21に供給する多数の空気孔24を有する円錐プレート25が備えられている。

10

【0023】

円錐プレート25によって形成された混合室21は、ガスタービン燃焼器1の燃焼室50に面するように拡散燃焼バーナ20の先端側に形成されている。

【0024】

気体燃料ノズル22から噴霧されて、円錐プレート25の気体燃料噴霧孔23から供給された気体燃料200と、円錐プレート25の空気孔24から供給された燃焼用空気300とを混合させるために、前記円錐プレート25によって区画された略円錐状の混合室21が拡散燃焼バーナ20の先端側に形成されている。

20

【0025】

そして、円錐プレート25の気体燃料噴霧孔23から前記混合室21に供給された気体燃料200は、円錐プレート25の空気孔24から供給された燃焼用空気300と前記混合室21内で混合された後に、混合室21の下流側となるガスタービン燃焼器1の燃焼室50に流入して燃焼するように構成されている。

30

【0026】

またガスタービン燃焼器1の拡散燃焼バーナ20の外周側に6個設置された予混合バーナ30には、液体燃料100を噴霧する液体燃料ノズル60を備え、この液体燃料ノズル60の下流側となる予混合バーナ30の先端側となる該予混合バーナ30の部材に備えられた略円筒状の予混合室31を形成する壁面には、気体燃料200を予混合室31に供給する複数の気体燃料噴孔32と、燃焼用空気300を予混合室31に供給する複数の空気孔33がそれぞれ設けられており、前記気体燃料噴孔32から予混合室31に供給された気体燃料200は、空気孔33から予混合室31に供給された燃焼用空気300と前記予混合室31内で混合された後に、下流側の燃焼室50に流入して燃焼するように構成されている。

40

【0027】

このデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1は、燃料として液体燃料100と気体燃料200を供給するガスタービン燃焼器の燃料供給系統は、燃料タンク(図示せず)から液体燃料100を、拡散燃焼バーナ20の液体燃料ノズル27、及び拡散燃焼バーナ20の外周側に6個設置された予混合燃焼バーナ30の液体燃料ノズル60にそれぞれ供給する複数の液体燃料供給系統110を備えている。

【0028】

50

またデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1は、気体燃料タンク(図示せず)から気体燃料200を前記予混合燃焼バーナ30の気体燃料噴孔32を通じて予混合室31に供給する複数の気体燃料供給系統210を備えており、更に、燃焼用空気300を前記予混合燃焼バーナ30の空気孔33を通じて予混合室31に供給して前記予混合室31内で気体燃料200と燃焼用空気300とを混合した後に、下流側の燃焼室50に流入して燃焼するように構成されている。

【0029】

液体燃料供給系統110及び気体燃料供給系統210はデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1の上流側に設けられたエンドカバー40に接続されており、気体燃料供給系統210を通じて供給された気体燃料200がガスタービン燃焼器1に設けた拡散燃焼バーナ20及び予混合燃焼バーナ30にそれぞれ供給され、下流側の燃焼室50で燃焼するよう構成されている。10

【0030】

また、液体燃料供給系統110を通じて供給された液体燃料100がガスタービン燃焼器1に設けた拡散燃焼バーナ20の液体燃料ノズル27及び予混合バーナ30に設けた液体燃料ノズル60にそれぞれ供給され、下流側の燃焼室50で燃焼するよう構成されている。

【0031】

本実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1に設置された前記拡散燃焼バーナ20には、気体燃料200をガスタービン燃焼器1の拡散燃焼バーナ20に形成した略円錐状の混合室21に供給する気体燃料ノズル22と、この気体燃料ノズル22から噴出する気体燃料200を略円錐状の混合室21内に導くように、円錐プレート25に気体燃料噴孔23が形成されている。20

【0032】

前記気体燃料ノズル22は、拡散燃焼バーナ20の円錐プレート25に燃焼用空気300を導くように形成した空気孔24の上流側に近接した位置に配置されている。

【0033】

気体燃料200は空気孔24内および混合室21で燃焼用空気300と混合しながら燃焼室50へ供給される。

【0034】

また、ガスタービン燃焼器1に設置された前記予混合燃焼バーナ30に形成した略円錐状の予混合室31には、気体燃料200を供給する気体燃料噴孔32と、燃焼用空気300を供給する空気孔33が予混合室31の壁面にそれぞれ設けられており、予混合燃焼バーナ30の軸中心には液体燃料100を供給する液体燃料ノズル60が設けられている。30

【0035】

気体燃料噴孔32から供給された気体燃料200は空気孔33および予混合室内31で燃焼用空気300と混合しながら燃焼室50へ供給される。

【0036】

液体燃料100を供給する場合と同様に、気体燃料200と燃焼用空気300の混合気は燃焼室50内で燃焼して高温の燃焼ガスとなり、タービン3を駆動する。40

【0037】

本実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1の上流側には、液体燃料100と気体燃料200の両方が供給されるエンドカバー40が設けられており、このエンドカバー40をベースにして、その下流側に拡散燃焼バーナ20と6個の予混合燃焼バーナ30がそれぞれ取付けられている。

【0038】

本実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1について、拡散燃焼バーナ20と予混合燃焼バーナ30の配列について図2を用いて説明する。

【0039】

本実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1においては、1個の拡散燃焼バーナ50

20を中心にして、予混合燃焼バーナ30を全周に6個、ボルト締めで固定されている。

【0040】

図2で示した通り、6個設けた各予混合燃焼バーナ30の軸中心位置には液体燃料ノズル60が備えられている。その為、気体燃料200を予混合燃焼バーナ30の予混合室31に供給する気体燃料噴孔32は液体ノズル60から離した位置に設ける必要がある。

【0041】

次に本実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1における予混合燃焼バーナ30に供給される液体燃料100と気体燃料200の流路について図3を用いて説明する。

【0042】

図3に示したように、気体燃料200はエンドカバー40内部を通り予混合燃焼バーナ30に形成された気体燃料噴孔32へ流れしていく。そして気体燃料噴孔32を通過後に、前記気体燃料200は予混合燃焼バーナ30の空気孔33で燃焼用空気300と混ざりながら予混合室31に供給される。10

【0043】

また、図3に示したように、液体燃料100は予混合燃焼バーナ30の軸中心に設けられた液体燃料ノズル60から予混合室31に供給される。

【0044】

気体燃料200が通過する気体燃料流路と液体燃料100が通過する液体燃料流路がエンドカバー40と予混合燃焼バーナ30にそれぞれ存在することになる。

【0045】

そこで、エンドカバー40に配設した気体燃料200が流れる気体燃料流路40aと、エンドカバー40に設置する予混合燃焼バーナ30に配設した気体燃料200が流れる気体燃料流路30aとの接続部に、内側スリープ81と外側スリープ82から構成される2重管スリープ80を組込み、2重管スリープ80を流下する気体燃料200が該2重管スリープ80から予混合燃焼バーナ30の外周となる燃焼用空気300側へ漏れないよう、前記2重管スリープ80の外側スリープ82の一方の端部をエンドカバー40の側面に溶接する溶接部10と、外側スリープ82の他方の端部を予混合燃焼バーナ30の気体燃料流路30aの内壁面に溶接する溶接部11をそれぞれ設けて固定したものである。20

【0046】

2重管スリープ80をエンドカバー40の側面と溶接する為に、エンドカバー40の側面に面した予混合燃焼バーナ30の端部には切り欠き部36を設けている。切り欠き部36の形状は一部溝を掘り込んである形状となっている。30

【0047】

予混合燃焼バーナ30に気体燃料200を供給する時に、エンドカバー40と予混合燃焼バーナ30に対して設けられ、低温の気体燃料200を供給する2重管スリープ80の構造について図4を用いて説明する。

【0048】

図4に示したように、エンドカバー40と予混合燃焼バーナ30に対して気体燃料200が燃焼用空気300側へ漏れないように設けられた2重管スリープ80の構造は、円筒状の内側スリープ81と、この内側スリープ81の外周側に設置され、該内側スリープ81と同心状の円筒状の外側スリープ82との2種類のスリープを組合せて構成されている。40

【0049】

2重管スリープ80を構成する内側スリープ81は、エンドカバー40に形成した気体燃料流路40aから予混合燃焼バーナ30に形成した気体燃料流路30aに流下する気体燃料200が直接接触するスリープであり、内側スリープ81に低温の気体燃料200を供給することによって該内側スリープ81が急激な温度変化を受ける為に大きな熱収縮が発生するスリープとなる。

【0050】

また、前記内側スリープ81の内径は、一部オリフィスの役目を担っており、予混合燃50

焼バーナ30の気体燃料流路30aを流下する気体燃料200の流量の偏差を抑制する機能を有している。

【0051】

2重管スリーブ80を構成する外側スリーブ82は、気体燃料200に直接接触することは無いが内側スリーブ81からの熱伝達によって熱収縮が与えられるスリーブである。

【0052】

外側スリーブ82は、主にエンドカバー40の側面及び予混合燃焼バーナ30の気体燃料流路30aの内壁面と溶接部10、溶接部11にて固定される役割を持っており、更に前記内側スリーブ81と外側スリーブ82との上流側の端部を溶接部12で溶接して固定することで2重管スリーブ80を構成している。

10

【0053】

図4に示したように、2重管スリーブ80を構成する内側スリーブ81と外側スリーブ82との上流側の端部が溶接部12で溶接されており、前記内側スリーブ81と前記外側スリーブ82との間には、上流側の端部と下流側の端部を除いて環状の間隙83が形成されている。

【0054】

また、前記2重管スリーブ80を構成する内側スリーブ81と外側スリーブ82との下流側の端部は、内側スリーブ81の外周側が外側スリーブ82の内周側に相互に嵌め合う構造となっている。

20

【0055】

更に前記2重管スリーブ80は、図4に示したように、2重管スリーブ80を構成する外側スリーブ82の上流側が、前記エンドカバー40の側面に全周隅肉溶接された全周隅肉溶接部10によって固定され、前記外側スリーブ82の下流側が、前記予混合燃焼バーナ30の気体燃料流路30aの内壁面に全周レ型隅肉溶接された全周レ型隅肉溶接部11によって固定された構造となっている。

30

【0056】

そして、図3及び図4に示すように、前記2重管スリーブ80は、エンドカバー40及び予混合燃焼バーナ30の両者に対して、前記2重管スリーブ80の外側スリーブ82に前記全周隅肉溶接部10及び全周レ型隅肉溶接部11をそれぞれ設けて固定することにより、2重管スリーブ80の内側スリーブ81に低温の気体燃料200を供給する場合でも、2重管スリーブ80を構成する外側スリーブ82に生じる熱収縮が緩和されて前記2重管スリーブ80の寿命が延び、

2重管スリーブ80を流下する気体燃料200が予混合燃焼バーナ30の外周側となる燃焼用空気側300側に漏れることを防止している。

30

【0057】

更に、エンドカバー40及び予混合燃焼バーナ30に対して設けた前記2重管スリーブ80を構成する内側スリーブ81と外側スリーブ82の下流側の端部を、図4に示したように、内側スリーブ81の外周側が外側スリーブ82の内周側に相互に嵌め合う嵌め合い構造にすることにより前記内側スリーブ81を外側スリーブ82の内側に係合させている。

40

【0058】

この結果、前記2重管スリーブ80の内側スリーブ81を気体燃料200が流下する際に、内側スリーブ81に気体燃料200の流下によって発生する振動応力が少なくなり、前記内側スリーブ81を通過する気体燃料200に生じる流量偏差のバラつきが抑制できる。

【0059】

また、前記2重管スリーブ80を構成する内側スリーブ81と外側スリーブ82との間に環状の間隙83を形成することにより、内側スリーブ81が気体燃料200供給時に受ける熱伝達を外側スリーブ82に伝えにくくして、外側スリーブ82の熱収縮を抑制することができる。

50

【0060】

2重管スリーブ80の内側スリーブ81と外側スリーブ82との間に形成した環状の間隙83によって外側スリーブ82の熱収縮を抑制することにより、エンドカバー40の側面との全周隅肉溶接部10で溶接されている外側スリーブ82の上流側の部分と、下流側の予混合燃焼バーナ30の気体燃料流路30aの内壁面との全周レ型隅肉溶接部11で溶接されている外側スリーブ82の下流側の部分の熱収縮もそれぞれ抑制されて、2重管スリーブ80の外側スリーブ82に形成した前記全周隅肉溶接部10及び全周レ型隅肉溶接部11に与える熱応力も緩和されるため、安全性に優れたデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器となる。

【0061】

10

また、気体燃料200を2重管スリーブ80に供給する際に、気体燃料200に発生する燃料の渦によって2重管スリーブ80の内側スリーブ81が周方向に回転して該内側スリーブ81に磨耗が生じるのを防止するため、内側スリーブ81と外側スリーブ82の上流側の端部を図4に示すように溶接部12で溶接して固定することによって、気体燃料200の供給時に発生する燃料の渦に起因して内側スリーブ81の周方向の回転を防止して該内側スリーブ81の磨耗防止を図り、2重管スリーブ80の寿命を長期に保つことが可能となる。

【0062】

20

更に、予混合燃焼バーナ30に形成された気体燃料200を流下させる気体燃料流路30aの内壁面に溝37を設けることにより、エンドカバー40及び混合燃焼バーナ30に対して設けた前記2重管スリーブ80に低温の気体燃料200を供給する時に、前記予混合燃焼バーナ30の気体燃料流路30aを形成する内壁面と2重管スリーブ80の下流側の端部とを接合する溶接部(全周レ型隅肉溶接)11の形成によって生じた外側スリーブ82の熱収縮により発生する応力を、前記2重管スリーブ80の下流側の端部の溶接部11に近接させて、前記混合燃焼バーナ30の気体燃料流路30aの内壁面に形成した溝37の溝端部37aを変形させることにより低減する構造である。

【0063】

30

即ち、この2重管スリーブ80の下流側端部に設けた前記溶接部11によって生じる前記2重管スリーブ80の外側スリーブ82の熱収縮に伴って、予混合燃焼バーナ30の気体燃料流路30aの内壁面に設けた前記溝37の溝端部37aを変形させることで、外側スリーブ82の変形量を低減させることができる。

【0064】

前記2重管スリーブ80の下流側の端部の溶接部11に近接させて、予混合燃焼バーナ30の気体燃料流路30aの内壁面に溝端部37aを有する前記溝37を設けることにより、この外側スリーブ82の熱収縮によって発生する応力を溝37の溝端部37aの変形によって低減させて、前記2重管スリーブ80の寿命を長期間保つことができ、かつ信頼性に優れたデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器が実現できる。

【0065】

本実施例によれば、気体燃料供給時に温度差で生じる熱収縮を抑制し、スリーブを取付ける溶接部に作用する応力を低減させて信頼性に優れた液体燃料および気体燃料の両方に40
対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器が実現できる。

【実施例2】**【0066】**

次に本発明の第2実施例である気体燃料と液体燃料を燃料として使用するデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器について、図5を参照して説明する。

【0067】

図5に示した本実施例の気体燃料と液体燃料を使用するデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1は、図1～図4に示した第1実施例の気体燃料と液体燃料を燃料として使用するデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器と基本的な構造は同じなので、両者に共通した説明は省略し、相違する構成についてのみ以下に説明する。

50

【0068】

図5に示した本実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1において、エンドカバー40と予混合燃焼バーナ30に対して設けられた2重管スリーブ80が、前記2重管スリーブ80を構成する内側スリーブ81と外側スリーブ82との上流側の端部を溶接せず当接させ、前記2重管スリーブ80を構成する内側スリーブ81と外側スリーブ82との下流側の端部は、内側スリーブ81の外周側が外側スリーブ82の内周側に相互に嵌め合う構造となっている。

【0069】

即ち、本実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1では、エンドカバー40と予混合燃焼バーナ30に対して設けられた2重管スリーブ80を構成する内側スリーブ81と外側スリーブ82の端部の一方側に間隔85形成し、前記両者の端部の他方側は当接させて、両者を溶接せずに嵌め合う構造で2重管スリーブ80を構成したものである。10

【0070】

本実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1の前記2重管スリーブ80を構成する内側スリーブ81を外側スリーブ82に溶接せずに嵌め合い構造とすることによって、内側スリーブ81に低温の気体燃料200を供給する場合でも内側スリーブ81から外側スリーブ82に伝わる熱伝達率が更に低くなり、2重管スリーブ80を構成する内側スリーブ81に低温の気体燃料200を流下させた際に2重管スリーブ80を構成する外側スリーブ82に生じる熱収縮を更に緩和することが可能となる。

【0071】

そして本実施例のデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器1の2重管スリーブ80においては、図5に示したように、前記2重管スリーブ80を構成する外側スリーブ82の上流側が前記エンドカバー40の側面に全周隅肉溶接部10によって溶接されて固定する箇所と、前記外側スリーブ82の下流側が前記予混合燃焼バーナ30の気体燃料流路30aの内壁面に全周レ型隅肉溶接部11によって溶接されて固定することによって、2重管スリーブ80の内側スリーブ81に低温の気体燃料200を供給する場合でも、2重管スリーブ80を構成する外側スリーブ82に生じる熱収縮が緩和されて前記2重管スリーブ80の溶接部10、11に作用する応力を低減させた構造にすることにより、前記2重管スリーブ80の寿命を長期で保つことができ、2重管スリーブ80を流下する気体燃料200が予混合燃焼バーナ30の外周側となる燃焼用空気300側に漏れることを防止して、信頼性に優れたデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器が実現できる。2030

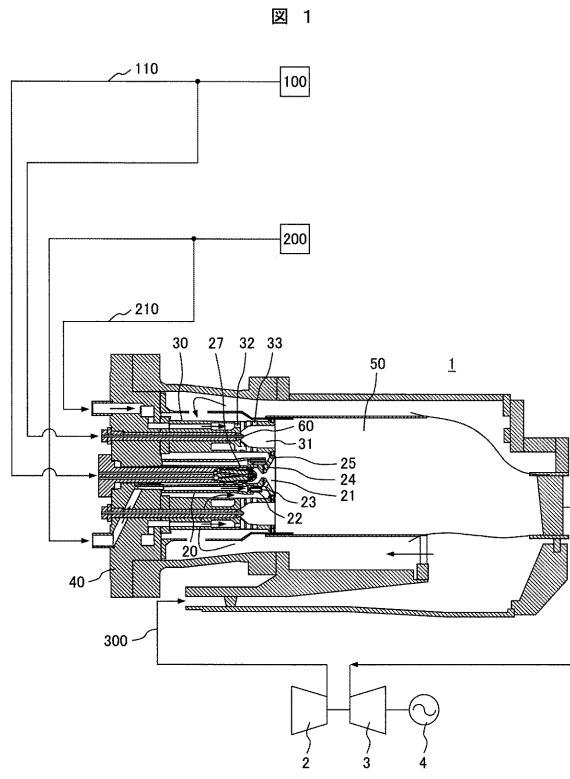
【0072】

本実施例によれば、気体燃料供給時に温度差で生じる熱収縮を抑制し、スリーブを取付ける溶接部に作用する応力を低減させて信頼性に優れた液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器が実現できる。

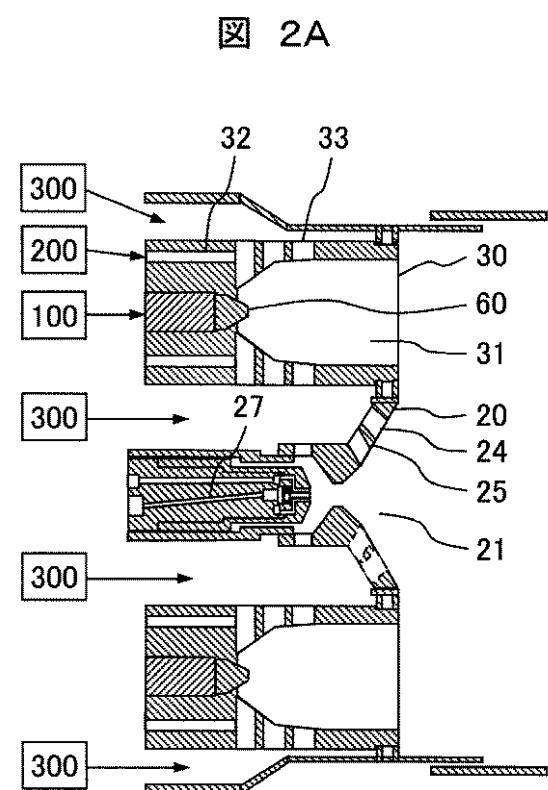
【符号の説明】**【0073】**

1：ガスタービン燃焼器、10：全周隅肉溶接部、11：全周レ型隅肉溶接部、12：溶接部、20：拡散燃焼バーナ、21：混合室、22：気体燃料ノズル、23：気体燃料噴孔、24：空気孔、25：円錐プレート、30：予混合燃焼バーナ、30a：気体燃料流路、31：予混合室、32：気体燃料噴孔、33：空気孔、36：切り欠き部、37：溝、37a：溝端部、40：エンドカバー、40a：気体燃料流路、50：燃焼室、60：液体燃料ノズル、80：2重管スリーブ、81：内側スリーブ、82：外側スリーブ、83：環状の間隙、85：間隔、100：液体燃料、110：液体燃料供給系統、200：気体燃料、210：気体燃料供給系統、300：燃焼用空気。40

【図1】

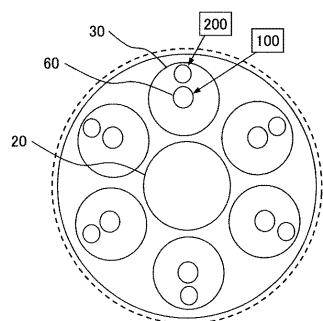


【図2A】



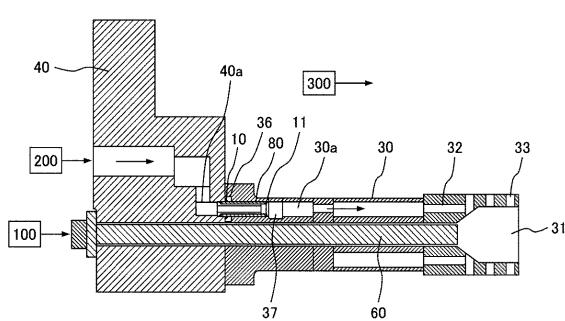
【図2B】

図2B



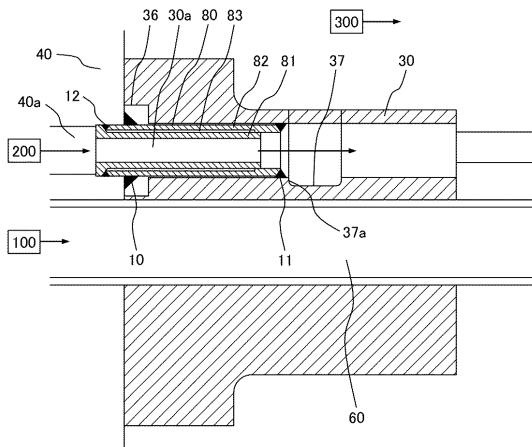
【図3】

図3



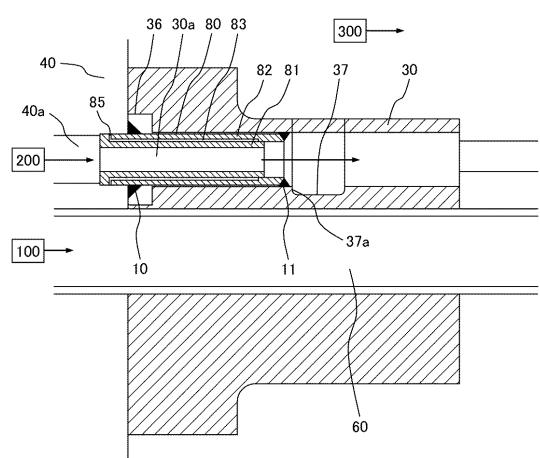
【図4】

図4



【図5】

図5



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-105488(JP,A)
国際公開第2009/028475(WO,A1)
米国特許出願公開第2011/0314826(US,A1)
特開2007-218487(JP,A)
特開2005-321157(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02 C	7 / 22
F 23 R	3 / 28
F 23 R	3 / 36