

(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 I

F 2 3 R 3/36 (2006.01)

F 2 3 R 3/36

F 2 3 R 3/28 (2006.01)

F 2 3 R 3/28

B

F 0 2 C 7/22 (2006.01)

F 2 3 R 3/28

D

F 2 3 R 3/28

F

F 0 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
 ポ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 続久

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って、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央に配置し、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

【 0 0 0 7 】

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 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 3 2 7 3 3 8 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 1 4 8 7 3 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 9 】

例えば前記特開 2 0 0 3 - 1 4 8 7 3 4 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。

【 0 0 1 0 】

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、外部に漏れてしまいう可能性がある。

20

【 0 0 1 1 】

Ｏリングの代りに単管のスリーブを設置した場合に、スリーブとエンドカバー、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、スリーブを溶接した場合、スリーブに急激な温度変化により単管スリーブ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。

【 0 0 1 2 】

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を提供することにある。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

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。

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。

10

【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。

【図面の簡単な説明】

【0015】

20

【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。

30

【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】

40

【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

50

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。

【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。

【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。

【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。

【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】

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 で燃焼するように構成されている。

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 で燃焼するように構成されている。

【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から離れ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】

20

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、内側スリーブ81と外側スリーブ82から構成される2重管スリーブ80を組込み、2重管スリーブ80を流下する気体燃料200が該2重管スリーブ80から予混合燃焼バーナ30の外周となる燃焼用空気300側へ漏れないように、前記2重管スリーブ80の外側スリーブ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、外側スリーブ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。

【0046】

2重管スリーブ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重管スリーブ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重管スリーブ80の構造は、円筒状の内側スリーブ81と、この内側スリーブ81の外周側に設置され、該内側スリーブ81と同心状の円筒状の外側スリーブ82との2種類のスリーブを組合せて構成されている。

40

【0049】

2重管スリーブ80を構成する内側スリーブ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ブであり、内側スリーブ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ブ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ブとなる。

【0050】

また、前記内側スリーブ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ないが内側スリーブ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。

【００５５】

20

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。

【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、

30

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。

【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

【 0 0 6 0 】

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。

【 0 0 6 1 】

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。

【 0 0 6 2 】

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。

20

【 0 0 6 3 】

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。

30

【 0 0 6 4 】

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。

【 0 0 6 5 】

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。

40

【 実施例 2 】

【 0 0 6 6 】

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。

【 0 0 6 7 】

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に以下に説明する。

50

【 0 0 6 8 】

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 4 0 と予混合燃焼バーナ 3 0 に対して設けられた 2 重管スリーブ 8 0 が、前記 2 重管スリーブ 8 0 を構成する内側スリーブ 8 1 と外側スリーブ 8 2 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 8 0 を構成する内側スリーブ 8 1 と外側スリーブ 8 2 との下流側の端部は、内側スリーブ 8 1 の外周側が外側スリーブ 8 2 の内周側に相互に嵌め合う構造となっている。

【 0 0 6 9 】

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 4 0 と予混合燃焼バーナ 3 0 に対して設けられた 2 重管スリーブ 8 0 を構成する内側スリーブ 8 1 と外側スリーブ 8 2 の端部の一方側に間隔 8 5 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 8 0 を構成したものである。

【 0 0 7 0 】

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 8 0 を構成する内側スリーブ 8 1 を外側スリーブ 8 2 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 8 1 に低温の気体燃料 2 0 0 を供給する場合でも内側スリーブ 8 1 から外側スリーブ 8 2 に伝わる熱伝達率が更に低くなり、2 重管スリーブ 8 0 を構成する内側スリーブ 8 1 に低温の気体燃料 2 0 0 を流下させた際に 2 重管スリーブ 8 0 を構成する外側スリーブ 8 2 に生じる熱収縮を更に緩和することが可能となる。

【 0 0 7 1 】

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 8 0 においては、図 5 に示したように、前記 2 重管スリーブ 8 0 を構成する外側スリーブ 8 2 の上流側が前記エンドカバー 4 0 の側面に全周隅肉溶接部 1 0 によって溶接されて固定する箇所と、前記外側スリーブ 8 2 の下流側が前記予混合燃焼バーナ 3 0 の気体燃料流路 3 0 a の内壁面に全周レ型隅肉溶接部 1 1 によって溶接されて固定する箇所を設けることによって、2 重管スリーブ 8 0 の内側スリーブ 8 1 に低温の気体燃料 2 0 0 を供給する場合でも、2 重管スリーブ 8 0 を構成する外側スリーブ 8 2 に生じる熱収縮が緩和されて前記 2 重管スリーブ 8 0 の溶接部 1 0、1 1 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 8 0 の寿命を長期で保つことができ、2 重管スリーブ 8 0 を流下する気体燃料 2 0 0 が予混合燃焼バーナ 3 0 の外周側となる燃焼用空気 3 0 0 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。

【 0 0 7 2 】

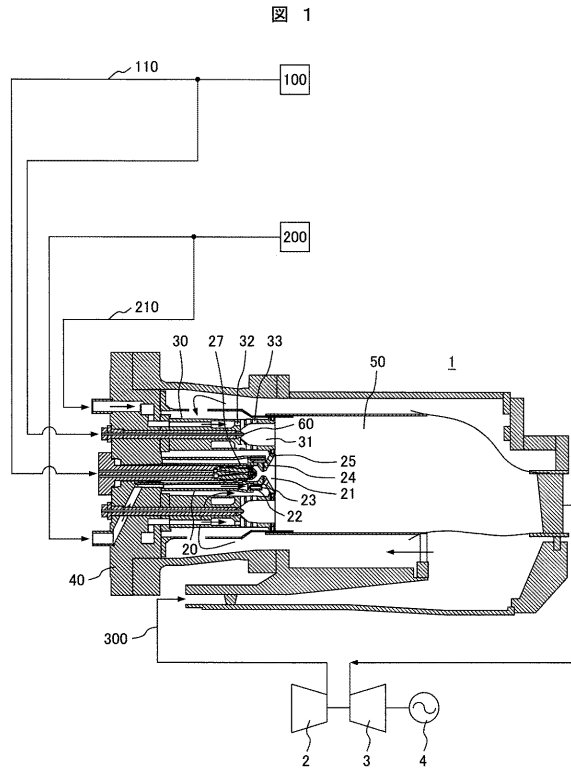
本実施例によれば、気体燃料供給時に温度差で生じる熱収縮を抑制し、スリーブを取付ける溶接部に作用する応力を低減させて信頼性に優れた液体燃料および気体燃料の両方に対応したデュアル燃料焚きガスタービン燃焼器が実現できる。

【 符号の説明 】

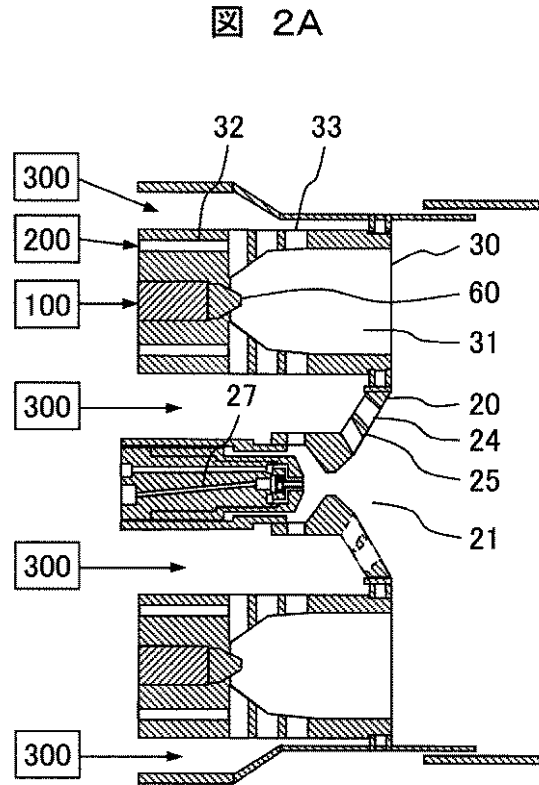
【 0 0 7 3 】

1 : ガスタービン燃焼器、1 0 : 全周隅肉溶接部、1 1 : 全周レ型隅肉溶接部、1 2 : 溶接部、2 0 : 拡散燃焼バーナ、2 1 : 混合室、2 2 : 気体燃料ノズル、2 3 : 気体燃料噴孔、2 4 : 空気孔、2 5 : 円錐プレート、3 0 : 予混合燃焼バーナ、3 0 a : 気体燃料流路、3 1 : 予混合室、3 2 : 気体燃料噴孔、3 3 : 空気孔、3 6 : 切り欠き部、3 7 : 溝、3 7 a : 溝端部、4 0 : エンドカバー、4 0 a : 気体燃料流路、5 0 : 燃焼室、6 0 : 液体燃料ノズル、8 0 : 2 重管スリーブ、8 1 : 内側スリーブ、8 2 : 外側スリーブ、8 3 : 環状の間隙、8 5 : 間隔、1 0 0 : 液体燃料、1 1 0 : 液体燃料供給系統、2 0 0 : 気体燃料、2 1 0 : 気体燃料供給系統、3 0 0 : 燃焼用空気。

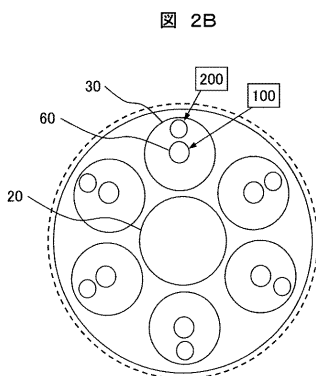
【図 1】



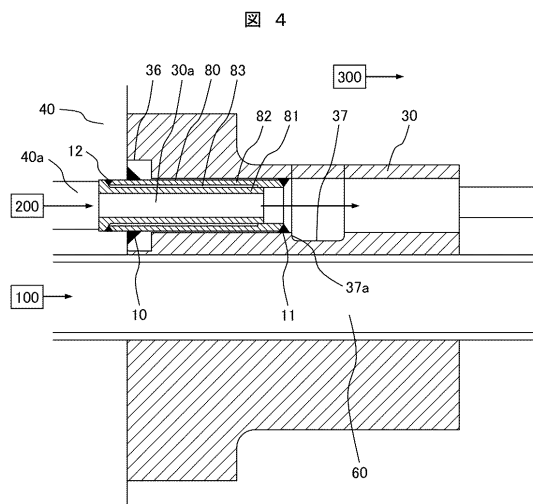
【図 2 A】



【図 2 B】



【図 4】



【図 3】

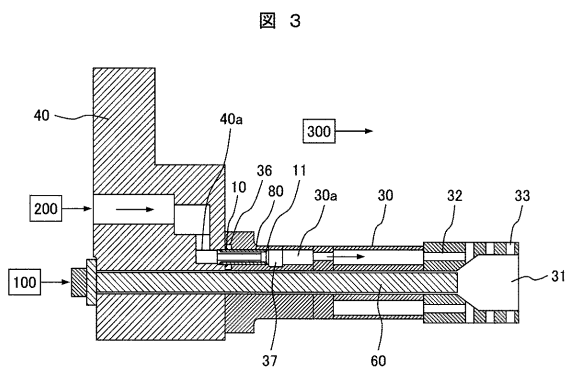
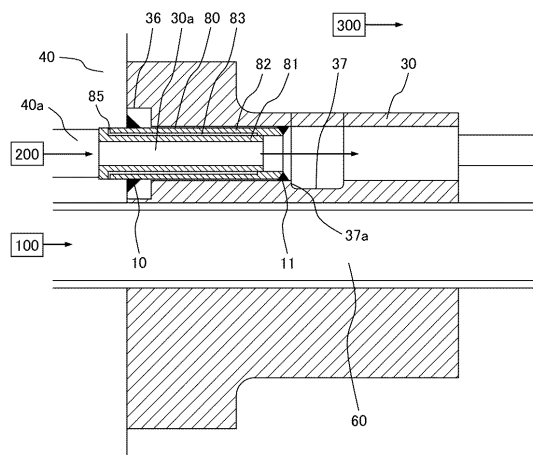


図 5



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 0 2 C	7 / 2 2
F 2 3 R	3 / 2 8
F 2 3 R	3 / 3 6