

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5465256号
(P5465256)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年1月31日(2014.1.31)

(51) Int. Cl.		F I	
FO2C	7/232	(2006.01)	FO2C 7/232 C
FO2C	7/22	(2006.01)	FO2C 7/22 Z
FO2C	7/228	(2006.01)	FO2C 7/22 D
F23R	3/28	(2006.01)	FO2C 7/228
FO1D	25/00	(2006.01)	F23R 3/28 A

請求項の数 8 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-548635 (P2011-548635)	(73) 特許権者	508008865
(86) (22) 出願日	平成22年1月22日 (2010.1.22)		シーメンス アクティエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2012-516970 (P2012-516970A)		ドイツ国 80333 ミュンヘン ヴィ
(43) 公表日	平成24年7月26日 (2012.7.26)		ッテルスバッヘルプラッツ 2
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/050708	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開番号	W02010/089204		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開日	平成22年8月12日 (2010.8.12)	(74) 代理人	100089037
審査請求日	平成23年9月13日 (2011.9.13)		弁理士 渡邊 隆
(31) 優先権主張番号	09001717.9	(74) 代理人	100110364
(32) 優先日	平成21年2月6日 (2009.2.6)		弁理士 実広 信哉
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(72) 発明者	ウルリヒ・ヴァーグナー
			ドイツ・51766・エンゲルスキルヒェ
			ン・ドロッセルヴェーク・5
		審査官	中村 則夫
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンの燃料システムの領域を洗浄するための方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体燃料のためのガスタービンのバーナの燃料システムの供給ライン(10)を洗浄するための方法であって、

前記バーナ(12)の燃料源からの液体燃料の供給のための供給ライン(10)を設けるステップと、

該供給ライン(10)に第1および第2接続点(30;18)を設けるステップと、

前記第1接続点(30)に液体媒体を供給するステップと、

前記第2接続点(18)を通じて前記2つの接続点(30;18)の間に含まれた液体燃料を吸引するために、前記第2接続点(18)を真空にするステップと、

を備えた方法において、

前記第1接続点(30)は前記バーナから離れて設けられ、前記第2接続点(18)は前記供給ライン(10)のバーナ近傍に設けられており、前記2つの接続点(30;18)の間の前記供給ライン(10)の洗浄のために、前記第2接続点を真空にすることにより前記液体燃料を吸引し、前記第1接続点(30)に前記媒体を吸引することを特徴とする方法。

【請求項2】

前記真空は前記第2接続点(18)において、排出ライン(32)に配置された掃気ポンプ(38)を利用して形成されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

10

20

前記媒体はリザーバ(40)を利用して前記第1接続点(30)において供給され、前記リザーバ内において前記媒体の圧力は環境圧に維持されることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

前記媒体は水であることを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

燃料源からバーナ(12)へと液体燃料を供給するための供給ライン(10)を備えたガスタービンのバーナの燃料システムであって、該システムは、

前記供給ライン(10)中の第1および第2接続点(30;18)と、

該第1接続点(30)において媒体を供給するための手段(40)と、

前記第2接続点(18)において真空を形成するため、および前記第2接続点(18)を通じて前記2つの接続点(30;18)の間の供給ライン(10)内に含まれた液体燃料を吸引するための手段(38)と、

を備えたシステムにおいて、

前記第1接続点(30)は前記バーナから離れて設けられ、前記第2接続点(18)は前記供給ライン(10)のバーナ近傍に設けられていることを特徴とする燃料システム。

【請求項6】

前記第2接続点(18)の真空を形成するための手段は、排出ライン(32)に配置された掃気ポンプ(38)とともに構成されていることを特徴とする請求項5に記載の燃料システム。

【請求項7】

前記第1接続点(30)において媒体を供給するための手段はリザーバ(40)とともに構成されており、該リザーバ内において前記媒体の圧力は環境圧に維持されていることを特徴とする請求項5または6に記載の燃料システム。

【請求項8】

前記媒体は水によって形成されていることを特徴とする請求項5～7のいずれか一項に記載の燃料システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はガスタービンのバーナの燃料システム領域の洗浄のための方法に関する。さらに、本発明は燃料源からバーナへの液体燃料供給のための供給ラインを備えたガスタービンのバーナの燃料システムに関する。

【背景技術】

【0002】

燃料油で作動するガスタービンにおいて、燃料油または液体燃料はバーナから、およびそこに接続された供給パイプラインから作動後に除去されなければならない。それは機器の高温表面上での燃料油の炭化を防止するためである。炭化はラインとバーナとを詰まらせ、それによってそれらを役に立たなくする。燃料油が除去されたとき、燃料供給のための供給ラインの洗浄として知られていることは、さらなる燃料油がバーナの燃焼チャンバに入ることであり、それはこのことが爆発およびさらなる損傷を引き起こし得ることである。

【0003】

特許文献1は、ガスタービンのバーナと供給ラインとが洗浄される方法を開示しており、これによってラインまたはバーナから燃料油を除去するためである。この目的のために、水がNO_x水供給システムの水ライン(いずれにしても燃料油または水エマルジョンのために存在する)を通じて強制的に燃料油ライン内へと導入され、その後燃焼チャンバへと誘導される。燃料油はこれによってバーナとライン部分とから空にされる。第2ステップにおいて、NO_x水供給システムの水は燃料油ライン内に強制的に導入され、水は、開放バルブを介して方にするシステム内へ導入される位置から、燃料油供給(燃料油/水噴

10

20

30

40

50

射パッケージ)の方向において逆向きに燃料油ライン内に含まれた燃料油を強制的に除去する。このタイプの洗浄方法および関連した燃料システムにおいて、残留物が特定の作動状態の下において燃料油ライン内に残留する。

【0004】

さらに、ガスタービンのためのさらなる燃料ラインが特許文献2から公知である。ラインシステムの熱膨張によるバルブ部品への損傷を防止するために、この方法によれば、コンプレッサによって供給された空気がバイパスラインを介してガスタービンの燃焼チャンバに送られる。この場合、圧縮空気は、燃料ライン内のライン洗浄が終了する間に供給される。

【0005】

さらに、特許文献3は燃料供給ポンプを開示しており、その回転方向を逆向きにすることによって、ポンプはバーナに到るライン領域内に存在する燃料を排出することが可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】欧州特許第0 939 220号明細書

【特許文献2】特開平01-294916号公報

【特許文献3】欧州特許第1 944 485号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、ガスタービンのバーナの燃料システムの領域を洗浄するための方法およびそれに関連した燃料システムを供給することであり、上述の欠点が解消され、特に洗浄の間にバーナの燃焼チャンバに入るさらなる燃料がないことの高度な確実性を伴っているものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

その目的は、請求項1による液体燃料のためのガスタービンのバーナの燃料システムの領域を洗浄するための方法、および請求項6によるガスタービンのバーナの燃料システムを利用して本発明によって達成される。本発明による解決策の有利な発展は、従属請求項に記載されている。

【0009】

本発明によれば、ガスタービンのバーナの燃料システムの領域を洗浄するための方法は、以下のステップを備えている。その方法は、バーナの燃料源からの液体燃料の供給のための供給ラインを設けるステップと、供給ラインに第1および第2接続点を設けるステップと、第1接続点に液体媒体を供給するステップと、第2接続点を通じて2つの接続点の間に含まれた液体燃料を排出するために、第2接続点を真空にするステップと、を備え、液体燃料は、領域の洗浄のために第1接続点において排出される媒体によって排出される。

【0010】

このタイプの方法は公知の工程の現実の問題を解決しており、公知の工程は、燃料油が洗浄の間に単一のまたは複数のバーナ内に強制的に導入されることを保証することが不可能である。バーナ内の洗浄圧力は環境圧よりも実際には低く、したがって割り当てられたバーナのバーナチャンバ内に広がった圧力よりも実際に低くすることで、問題は解決されている。これは、放出システム近傍の供給ラインの第2接続点において真空が形成されることで達成されている。真空はライン領域の外の液体燃料を吸引する。それと同時に、空気が吸引されることなく、媒体が完全に液体燃料を移動させた後で、第2接続点において液体燃料が浮かび出るまで液体燃料は第1接続点において供給ライン内に媒体も吸引する。これによって領域は完全に液体燃料がなくなる。供給ラインのこの洗浄の間に、場合に

10

20

30

40

50

よっては燃焼チャンバと第2接続点との間のライン領域内に依然として含まれた液体燃料も、放出システム内に吸引されることが可能である。

【0011】

本発明による方法において、第1接続点はバーナから離れて設けられ、第2接続点は供給ラインのバーナ近傍に設けられている。この工程を利用して、洗浄の際に、液体燃料はバーナの方向において供給ラインの最長の領域にわたって運搬される。したがって、供給ラインは供給ライン内において液体燃料が流れる方向と同一の方向を通じて洗浄される。このことの利点は、例えば、供給ライン内の構造に起因して存在する結合点および分岐点により清潔に洗浄されることである。もちろん、反対方向に洗浄されることも、供給ラインに関して考えられる。

10

【0012】

本発明による方法の第2の有利な発展において、排出ライン内に配置された吸引ポンプまたは掃気ポンプを値要して、第2接続点において真空が形成される。対応した排出ラインは公知の燃料システムにおいてどんな場合でも存在しているので、ポンプのみがこの発展の目的のために現存するライン内に挿入されなければならない。これは新規に設けられるプラントに関してコスト的な利点を有するだけでなく、現存するガスタービンにおいてさえも解決策が簡素化され且つコスト的に効果のあるものとなり得る利点を有する。

【0013】

本発明による方法の第3の有利な発展において、媒体はリザーバを利用して第1接続点において供給され、リザーバ内では媒体の圧力は、特に環境圧に維持されている。このタイプのリザーバは、タブまたは（開放）タンクの形式でコスト効果が良くなるように形成されてよく、任意の圧力シールを備えている必要はない。リザーバ、噴射ポンプを備えた水噴射システムの供給ラインに平行に存在するライン内に配置されるべきである。次に、リザーバはその噴射ポンプに並列に接続されている。したがって、選択的に、（燃料油/水エマルジョン作用のための媒体、特に水を噴射するための）噴射ポンプを通る経路、または（洗浄動作の際に媒体を無加圧で供給するための）リザーバを通る経路は、単純な切り替えバルブを利用して設定されることが可能である。

20

【0014】

本発明による方法の第4の有利な発展において、使用される媒体は上述の利点のために水である。上述の通り、水はNO_x水供給システム内においてガスタービン内にすでに存在しており、ガスタービンが作動中に、窒素酸化物の排出を減少するために、水はバーナ内において測定されることが可能である。

30

【0015】

本発明による解決策は、さらに、ガスタービンのバーナの燃料システムを提供しており、

- ・ 燃料源からバーナへ液体燃料を供給するための供給ライン、
 - ・ 供給ライン上の第1および第2接続点、
 - ・ 第1接続点において媒体を供給するための手段、および
 - ・ 第2接続点において真空を形成し、2つの接続点の間に含まれた液体燃料を第2接続点を通じて吸引するための手段、
- を備えている。

40

【0016】

本発明による燃料システムにおいて、第1接続点はバーナから離れて設けられ、第2接続点は供給ライン上のバーナ近傍に設けられている。

【0017】

本発明による燃料システムの第2の有利な発展において、第2接続点において真空を形成する手段は、排出ライン内に配置された吸引ポンプとともに構成されている。

【0018】

本発明による燃料システムの第3の有利な発展において、第1接続点において媒体を提供するための手段はリザーバを備えて構成されており、リザーバないでは媒体の圧力は特

50

に環境圧に維持されている。

【0019】

本発明による燃料システムの第4の有利な発展において、媒体は水によって形成されている。

【0020】

さらに、以下の切り替え位置を備えた多機能作動部材が、バーナから離れた第2接続点において燃料システム内に有利に設けられている。

【0021】

- 第1切り替え位置

バーナ近傍の接続点に媒体を供給する連結点であり、排出ラインを閉鎖（通常燃焼動作）して、バーナから離れた接続点に液体燃料を供給する連結点である。

10

【0022】

- 第2切り替え位置

バーナから離れた接続点に媒体を供給する連結点であり、排出ラインに媒体を供給（真空を伴って洗浄）するバーナ近傍の接続点連結点である。

【0023】

- 第3切り替え位置

バーナ近傍への媒体供給を閉鎖し、をバーナから離れた接続点への媒体の供給を閉鎖し、排出ラインに液体燃料を供給（残留燃料の排出）する連結点である。

【0024】

通常燃焼動作の際、媒体は多機能バルブを利用してバーナ近傍の接続点を介して加圧されて有利に供給されることが可能である。さらに、適当であれば、バーナのノズルはバーナ近傍の接続点を介して燃焼チャンバ内で洗浄されることが可能である。さらに、媒体はバーナから離れた接続点を介して無加圧で供給され、（上述の）排出ラインにおいて吸い出されることが可能である。このタイプの多機能作動部材はユニットとして生産され且つ試験もされることが可能である。さらに、すなわち全体的に特にコスト効果の高い一列の束を利用して燃料システム内において活性化されることが可能である。さらに、バーナが通常動作の場合、その作動部材は外部からの媒体の供給に関する燃料供給ラインを遮断する。

20

【0025】

したがって、本発明による解決策は全体的に単純で、コスト効果が高く、同時に特に効果的にガスタービンの液体燃料のための供給ラインを洗浄することを可能にしている。

30

【0026】

本発明による解決策の例示的な実施形態は、添付の図式的な図を利用してより詳細に説明されている。図は、本発明によるガスタービンの燃料システムの例示的な実施形態の基本的な線図を示している。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明によるガスタービンの燃料システムの例示的な実施形態の基本的な線図を示した図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0028】

液体燃料または燃料油をバーナ12（複数のバーナ12が図示されている。）に供給するための供給ライン10を備えた燃料システムを示した図である。

【0029】

この場合、液体燃料は燃料油流れアクチュエータ14内に作動バルブ16の形式の作動部材を利用して供給され、そこから燃料はライン10に供給される。

【0030】

供給ライン10中のバーナ12近傍に形成されているのはT部品または接続点18であり、ここで媒体は供給ライン20を通じて供給ライン10へと供給されることが可能であ

50

る。媒体はNO_x水供給システムの水分配器22から来る水であり、そのシステムは流れ方向において上流に配置された作動バルブ24を備えている。この場合、バーナ12に向かって開放された逆止弁26が接続点18とバーナ12との間の供給ライン10内に設けられ、接続点18に向かって開放した逆止弁28が供給ライン20内に設けられている。

【0031】

供給ライン10の流れ方向における接続点18の上流にはさらに接続点30が配置されており、そこで水はバーナ12から離れた供給ライン20の領域から、供給ライン10内へと供給されることが可能である。さらに、バーナ12近傍の領域からの水は、接続点30の排出路または排出ライン32内に排出されることが可能である。接続点30は、この場合、多機能作動部材34として形成されており、この目的のために、二位置の間をわたって変化するが、全体的に三位置と想定してもよい。

10

【0032】

ガスタービンのこのタイプの燃料システムが通常作動される場合、多機能作動部材34は図の最も低い位置である所定の位置にあり、ここでは供給ライン20と供給ライン10とは流れが通じており、これによって燃料と水との双方がバーナ12に噴射されることを確実にしている。この場合、NO_x水供給システムからの水は供給ライン20を介してバーナ12内へと強制的に移送される。これは流れ方向において作動バルブ24の上流に配置された噴射ポンプ36を利用して行われる。

【0033】

燃料システムが閉鎖された後、最初に、液体燃料は接続点18とバーナ12との間に配置された燃焼チャンバ内に流される。これは供給ライン20によって供給された水によって達成される。

20

【0034】

ガスタービンのこのタイプの燃料システムのライン、すなわち供給ライン10を洗浄するために、多機能作動部材34は図示された位置に切り替わる。この位置において、バーナから離れた供給ラインの位置を接続点30における供給ライン10へと接続し、さらに、供給ライン20のバーナ近傍の領域と排出ライン32との間の接続を形成する。

【0035】

多機能作動バルブ34がこのように変化した後、液体燃料は排出ライン32に配置された吸引ポンプまたは掃気ポンプ38を利用して排出ライン32から吸い出され、これによって供給ライン10のバーナ近傍領域に含まれた液体燃料を吸い出す。それと同時に、水はバーナから離れた供給ライン20の領域から、供給ライン10のこの領域内へと吸い出される。この場合、水は供給ライン10を洗浄し、その方向は通常動作の間に以前流れていた液体燃料の流れ方向と同一である。

30

【0036】

水は、いずれにしても、バーナから離れた供給ライン20の領域において環境圧の下で常に流れており、例えば噴射ポンプ36によって供給ライン10内へ、結果的にバーナ12内へさえも強制されたものでなく、環境圧の下のリザーバ40は噴射ポンプ36に並列に接続されている。

【0037】

40

したがって、洗浄するために供給される水はリザーバ40内において環境圧下で維持される。充填バルブ42はレベル測定器44を介して制御され、先行するシステム(それ以上の詳細は図示略)からの水を確保している。そのシステムは搬送デバイスを備え、リザーバ40に十分な量を準備する。流す動作のために、噴射ポンプ36はその後スイッチオフされ、流れ方向において噴射ポンプの下流に配置された停止弁46が閉じられる。リザーバ40の前にある作動バルブ48は開放され、掃気ポン38が始動される。その結果、水は環境圧よりも低い圧力において、多機能作動バルブ34を通じてリザーバ40から供給ライン10内へと流れる。水は燃料油、または液体燃料を移動させ、液体燃料または水がバーナ12内に強制的に入ることなく排出ライン32に入る。

【0038】

50

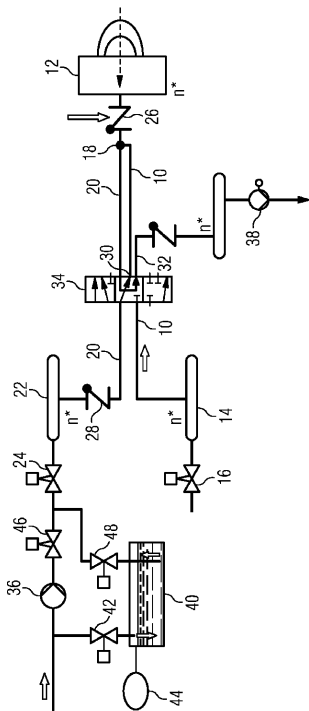
本発明は通常の燃料油流れ方向における単一のまたは複数の供給ライン 10 の完全な洗浄を可能にしている。さらなる利点は、燃焼チャンバ圧力が低いかまたは欠如した場合でさえも燃料油ラインからの燃料湯の除去を実現することである。

【符号の説明】

【0039】

- 10, 20 ……供給ライン、
- 12 ……バーナ、
- 14 ……アクチュエータ、
- 16 ……作動バルブ、
- 18, 30 ……接続点、
- 2 ……水分配器、
- 24 ……作動バルブ、
- 26, 28 ……逆止弁、
- 32 ……排出ライン、
- 36 ……噴射ポンプ、
- 38 ……掃気ポンプ、
- 40 ……リザーバ、
- 42 ……充填バルブ、
- 44 ……レベル測定器、
- 46 ……停止弁

【図1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 1 D 25/00 R

(56)参考文献 欧州特許出願公開第01892471(E P, A 1)
特開平07-269372(J P, A)
特開平11-324720(J P, A)
特開平11-324722(J P, A)
実開平05-052512(J P, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
F 0 2 C 7 / 0 0