

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5427768号
(P5427768)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月6日(2013.12.6)

(51) Int. Cl.			F I		
FO2C	7/232	(2006.01)	FO2C	7/232	C
FO2C	7/22	(2006.01)	FO2C	7/22	A
FO2C	9/40	(2006.01)	FO2C	9/40	A

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2010-289099 (P2010-289099)
(22) 出願日	平成22年12月27日(2010.12.27)
(65) 公開番号	特開2012-136991 (P2012-136991A)
(43) 公開日	平成24年7月19日(2012.7.19)
審査請求日	平成24年10月22日(2012.10.22)

(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(74) 代理人	100098660 弁理士 戸田 裕二
(74) 代理人	100091720 弁理士 岩崎 重美
(72) 発明者	中村 兼統 茨城県日立市幸町三丁目1番1号 株式会社 日立製作 所 日立事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスタービンシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

空気を圧縮する圧縮機と、
 ガス燃料と液体燃料とが切り替えられて供給される燃焼器と、
 該燃焼器で生成した燃焼ガスにより駆動されるタービンと、
前記燃焼器に供給する液体燃料を貯蔵する液体燃料貯蔵設備と、
該液体燃料貯蔵設備から前記燃焼器に液体燃料を供給する液体燃料系統と、
前記燃焼器にガス燃料を供給するガス燃料供給系統と、
前記圧縮機の抽気を前記液体燃料系統にパージ用空気として供給するパージ系統と、
該パージ系統により供給されるパージ用空気を冷却する第1の空冷式冷却器を備えたガ
スタービンシステムにおいて、
前記液体燃料系統から前記液体燃料貯蔵設備に液体燃料を戻す液体燃料戻り系統と、
前記パージ系統から前記液体燃料系統に供給するパージ用空気と、前記液体燃料戻り系
統によって前記液体燃料貯蔵設備に戻される液体燃料とを熱交換する熱交換器と、
該熱交換器を経た液体燃料を冷却する第2の空冷式冷却器と、
前記第1及び第2の空冷式冷却器に冷却空気を送風する冷却ファンを備えたことを特徴
 とするガスタービンシステム。

【請求項2】

請求項1に記載のガスタービンシステムにおいて、
 前記液体燃料戻り系統と前記液体燃料系統の接続点は、該液体燃料系統に設置される弁

10

20

より上流側であることを特徴とするガスタービンシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はガスタービン燃料ノズルのパージシステムを備えたガスタービンシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

ガス燃料及び液体燃料の両方を燃焼可能であり、ガスタービンの運転状態に応じて燃料を切り替えて運転する方式が実現している。このようなガスタービン燃焼器は、ガス焚き時において液体燃料の供給を止めるため、液体燃料系統に残存した液体燃料がコーキングしてしまうという問題がある。従って特許文献1には圧縮機から抽気した空気を冷却し、液体燃料系統に供給することで残存した液体燃料をパージする方法が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平11-324721号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

液体燃料系統に供給するパージ用空気の冷却には大量の水が必要となり、大量の冷却水を確保することが困難な地域では水を使用しない冷却システムが必要となる。特許文献1に記載の技術では、冷却方式が空冷しかないので冷却システムが大きくなり、改善の必要がある。

20

【0005】

本発明の目的は、水を用いなくともパージ用空気を冷却可能とするとともに、パージ用空気の冷却システムを小型化することを可能とするガスタービンシステムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は圧縮機より抽気したパージ空気を空冷するとともに液体燃料との熱交換を行うことにより冷却システムを小型化する。

30

【0007】

具体的には、空気を圧縮する圧縮機と、ガス燃料又は液体燃料が切り替えられて供給される燃焼器と、該燃焼器で生成した燃焼ガスにより駆動されるタービンと、前記燃焼器に供給する液体燃料を貯蔵する液体燃料貯蔵設備と、該液体燃料貯蔵設備から前記燃焼器に液体燃料を供給する液体燃料系統と、前記燃焼器にガス燃料を供給するガス燃料供給系統と、前記圧縮機の抽気を前記液体燃料系統にパージ用空気として供給するパージ系統と、該パージ系統により供給されるパージ用空気を冷却する第1の空冷式冷却器を備えたガスタービンシステムにおいて、前記液体燃料系統から前記液体燃料貯蔵設備に液体燃料を戻す液体燃料戻り系統と、前記パージ系統から前記液体燃料系統に供給するパージ用空気と、前記液体燃料戻り系統によって前記液体燃料貯蔵設備に戻される液体燃料とを熱交換する熱交換器と、該熱交換器を経た液体燃料を冷却する第2の空冷式冷却器と、前記第1及び第2の空冷式冷却器に冷却空気を送風する冷却ファンを備えたことを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、水を用いなくともパージ用空気を冷却可能とするとともに、圧縮機から抽気したパージ用空気を液体燃料と熱交換することによりパージ用空気の冷却システムを小型化することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 本実施例に関するガスタービンシステムの系統図。

【 図 2 】 本発明の比較例であるガスタービンシステムの系統図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

まず本発明の比較例であるガスタービン燃料ノズルパージ機構の形態について図面に基
づいて説明する。

【 0 0 1 1 】

図 2 は本発明の比較例であるガスタービンシステムの系統図である。同図において、ガ
スタービンの基本構成として、空気を圧縮する圧縮機 1、圧縮機で圧縮された空気と燃料
とを燃焼させる燃焼器 9、燃焼器 9 で発生した燃焼ガスによって駆動されるタービン 2 を
備えている。ここで、燃焼器 9 は、後述する液体燃料とガス燃料の両方を燃焼可能なデュ
アル燃料対応の燃焼器である。デュアル燃料対応の燃焼器では、燃料ノズル 1 2、2 2 が
取り付けられており、液体燃料とガス燃料とが切り替えられて供給されるように燃料供給
系統が構成されている。

10

【 0 0 1 2 】

液体燃料系統は、配管 1 3、流量調節弁 1 4、開閉弁 5 1 を備えている。この液体燃料
系統は、液体燃料貯蔵設備である液体燃料タンク 1 1 から液体燃料を燃料ノズル 1 2 に供
給する。また、液体燃料系統のパージ系統は配管 3 1、3 2、その開閉弁 3 4、パージ空
気を冷却するための水冷式冷却器 8 を備えており、圧縮機より抽気した空気を冷却して燃
料ノズル 1 2 にパージ空気を供給するように構成されている。

20

【 0 0 1 3 】

次に、ガス燃料系統について説明する。ガス燃料系統はガス燃料の流量調節弁 2 4、開
閉弁 5 2 を備えており、これらが配管 2 3 により接続されている。ガス燃料は燃料ノズル
2 2 に供給される。

【 0 0 1 4 】

上記構成のシステムにおいて、液体燃料を焚いて運転している時には、燃料油は流量調
節弁 1 4 より配管 1 3 を通り、燃料ノズル 1 2 へ液体燃料を供給してノズルより液体燃料
を噴射し、燃焼器 9 で燃焼される。

【 0 0 1 5 】

燃料を油からガスへ切り替えて運転する際には、開閉弁 5 1 が閉じられ、そのかわりに
開閉弁 5 2 が開かれ、ガス燃料が配管 2 3 より燃料ノズル 2 2 に供給される。この時、配
管 1 3 内には液体燃料が残留しており、このままでは液体燃料が炭化して固着し、配管内
やノズル内を閉塞させる恐れがあるので、ガス燃料に切り替える際に残留した液体燃料を
取り除く必要がある。

30

【 0 0 1 6 】

そこで、パージ系統の開閉弁 3 4 を開き、圧縮機 1 より抽気したパージ空気を水冷式冷
却器 8 にて冷却し、配管 1 3 に導き、燃料ノズル 1 2 より燃焼器 9 内に噴出する。これに
より液体燃料系統の配管と燃料ノズル 1 2 内に残留していた液体燃料はすべてパージされ
て燃焼器 9 内に排出される。このパージ運転は燃料ガスを供給してガスが燃焼器 9 内で燃
焼している運転継続中に行われる。この時、パージ空気は 2 0 0 以下でない
と残留燃料が炭化してしまう。一方、圧縮機 1 より抽気した空気は約 4 0 0 と高温なため、パー
ジ用空気として適した温度まで冷却する必要がある。このパージ用空気の冷却には通常冷却
水が使用されており、大量の冷却水を確保できない場合は空気による冷却が提案されてい
る。

40

【 0 0 1 7 】

次に本発明が提案する形態について図面に基づいて説明する。図 1 は本実施例のガスタ
ービンシステムの系統図である。本実施例の特徴は、熱交換器 6 と配管 4 1、4 2、4 3
及びこれらに伴う液体燃料戻り系統にあり、以下に詳しく説明する。なお、図 1 に示す系
統図では、図 2 と同様に、燃焼器に燃料としてガス燃料を供給し、液体燃料ノズルにパー

50

ジ用空気を供給している状態を示している。

【0018】

圧縮機1より抽気された空気は配管31より空冷式冷却器5に導かれる。抽気されたパージ用空気は、第1の空冷式冷却器5にて冷却され配管32より熱交換器6に送られる。次に、熱交換器6にて液体燃料タンク11より配管43を介して送られてきた液体燃料と、空冷式冷却器5を経由したパージ用空気の熱交換が行われ、更にパージ用空気は冷却される。この冷却されたパージ用空気は、配管33、開閉弁34を介して、液体燃料系統の配管13より燃焼器9の燃料ノズル12に供給され、燃料ノズル12の残留油のパージを行う。

【0019】

一方、熱交換器6でパージ用空気と熱交換した液体燃料は、配管42より第2の空冷式冷却器7に送られ、ファン4より送風される空気によって冷却される。ファン4はモータ3により駆動される。空冷式冷却器7で冷却された液体燃料は、配管41より液体燃料タンク11へ戻される。なお、液体燃料戻り系統と液体燃料系統の接続点は、液体燃料系統に設置される開閉弁51より上流側としている。また、図示の例では、液体燃料系統に流量調節弁14と開閉弁51を備えているが、流量調節弁14しか設置していない場合には、流量調節弁14より上流側に液体燃料戻り系統の接続点を設けることとなる。

【0020】

上記構成のパージ空気供給系統において、抽気直後のパージ用空気の温度は約400程度であり、配管31より空冷式冷却器5に導かれファン4により冷却され約200～250程度となる。

【0021】

空冷式冷却器5を出た冷却後の空気は配管32より熱交換器6に送られる。またこのとき、液体燃料タンク11から配管43より約30程度の液体燃料(油)が冷却媒体として熱交換器6に送られる。この液体燃料と約200～250程度のパージ用空気は熱交換され、液体燃料は約100、空気は約100～150程度になる。約100～150程度に冷却されたパージ用空気は、液体燃料系統の配管33より燃料ノズル12へ供給され、残留油のパージを行う。

【0022】

また、熱交換器6を経由して約100程度に昇温した液体燃料は、配管42より空冷式冷却器7に送られ、モータ3により回転するファン4により30程度まで冷却される。冷却された液体燃料は配管41より液体燃料タンク11に戻される。

【0023】

このように、液体燃料を利用して圧縮機より抽気したパージ用空気を冷却することにより、水を使用せずに100～150のパージ空気を燃料ノズルに供給することができ、ファンによる空冷に液体燃料との熱交換を組み合わせることにより冷却システムを小型化が計れるものである。

【符号の説明】

【0024】

- 1 圧縮機
- 2 タービン
- 3 モータ
- 4 ファン
- 5, 7 空冷式冷却器
- 6 熱交換器
- 8 水冷式冷却器
- 9 燃焼器
- 11 液体燃料タンク
- 12, 22 燃料ノズル
- 13, 16, 23, 31, 33, 41, 42, 43 配管

10

20

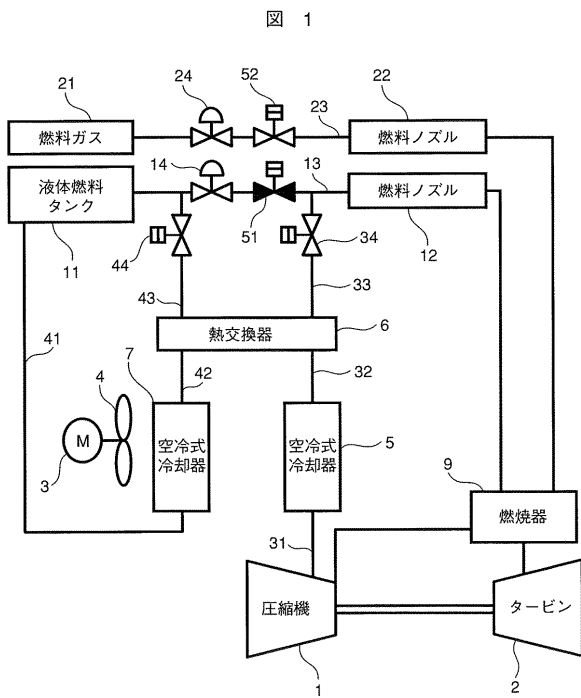
30

40

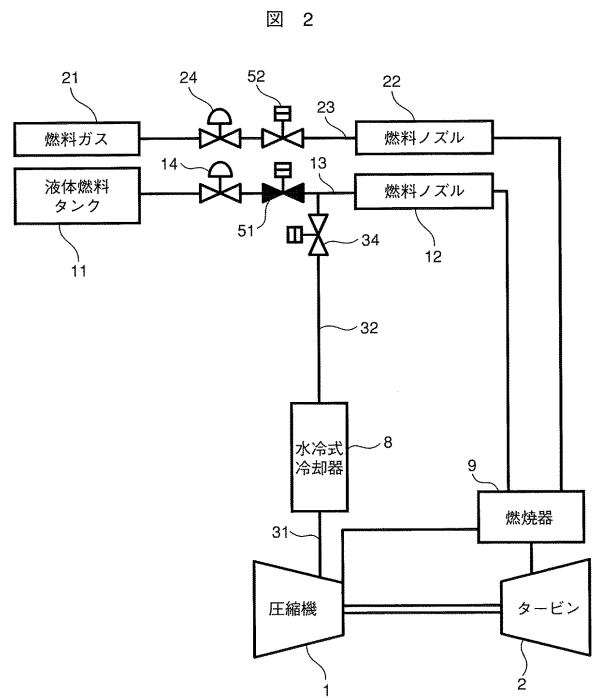
50

1 4 , 2 4 流量調節弁
1 7 , 3 4 , 4 4 , 5 1 , 5 2 開閉弁

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 林 明典
茨城県日立市幸町三丁目1番1号
所内 株式会社 日立製作所 日立事業
- (72)発明者 黒坂 一男
茨城県日立市幸町三丁目1番1号
所内 株式会社 日立製作所 日立事業
- (72)発明者 森脇 文治
茨城県日立市幸町三丁目1番1号
所内 株式会社 日立製作所 日立事業
- (72)発明者 関口 達也
茨城県日立市大みか町七丁目2番1号
一・環境システム研究所内 株式会社 日立製作所 エネルギー

審査官 岡本 健太郎

- (56)参考文献 特開2001-241333(JP,A)
特開2008-128010(JP,A)
特開2001-159317(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C 7/232
F02C 7/22
F02C 9/40