

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5268955号
(P5268955)

(45) 発行日 平成25年8月21日 (2013. 8. 21)

(24) 登録日 平成25年5月17日 (2013. 5. 17)

(51) Int. Cl.

F I

FO2C 6/08 (2006.01)

FO2C 7/05 (2006.01)

FO2C 9/18 (2006.01)

FO2C 6/08

FO2C 7/05

FO2C 9/18

請求項の数 10 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2010-2464 (P2010-2464)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成22年1月8日 (2010. 1. 8)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2010-164050 (P2010-164050A)		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
(43) 公開日	平成22年7月29日 (2010. 7. 29)	(74) 代理人	100137545
審査請求日	平成24年11月13日 (2012. 11. 13)		弁理士 荒川 聡志
(31) 優先権主張番号	12/353, 543	(74) 代理人	100105588
(32) 優先日	平成21年1月14日 (2009. 1. 14)		弁理士 小倉 博
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100129779
早期審査対象出願			弁理士 黒川 俊久
		(72) 発明者	スティーブン・ウィリアム・ティレリー
			アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、シンプソンヴィル、モントリート・レーン、1 6 番
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮機段間抽気を使用する入口抽気熱システムの熱遅れの緩和

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスタービン（20）の始動動作の熱遅れを緩和するシステム（10）であって、
前記ガスタービン（20）の圧縮機（30）の上流に配設されており、それに流体連結されているハウジング（60）と、

始動時に前記圧縮機（30）から第1の給気を受け取り、前記第1の給気を前記ハウジング（60）に送達する、前記圧縮機（30）の後部（33）および前記ハウジング（60）に連結されている第1のシステム（70）と、

前記圧縮機（30）の中間部（32）から第2の給気を除去し、前記第1のシステム（70）の始動に先立って、前記第2の給気を前記第1のシステム（70）に送達する、前記第1のシステム（70）に結合されている第2のシステム（80）と、

を含む、システム（10）。

【請求項 2】

前記ハウジング（60）がフィルタハウジングを含み、前記第1のシステム（70）が連結されている吸気口（61）と、前記フィルタハウジングが前記圧縮機（30）と流体連通する際の経路である排気口（62）とを具備する、請求項 1 に記載のシステム（10）。

【請求項 3】

前記第1のシステム（70）が、前記第1のシステム（70）の始動に先立って、前記第2の給気により温められる配管を含む、請求項 1 に記載のシステム（10）。

10

20

【請求項 4】

前記第 1 のシステム (70) が入口抽気熱 (IBH) システムを含む、請求項 1 に記載のシステム (10)。

【請求項 5】

前記第 2 のシステム (80) が、前記第 2 の給気を前記圧縮機 (30) の前記中間部 (32) の複数の軸方向位置 (83、84) から除去し、前記中間部 (32) が前記後部 (33) の前方に配置されている、請求項 1 に記載のシステム (10)。

【請求項 6】

前記第 2 のシステム (80) が段間抽気システムを含む、請求項 1 に記載のシステム (10)。

10

【請求項 7】

前記第 2 の給気が、前記第 1 のシステム (70) 経由で前記ハウジング (60) に送達される、請求項 1 に記載のシステム (10)。

【請求項 8】

前記第 2 の給気が、前記第 1 のシステム (70) 経由で、前記ガスタービン (20) を取り巻く雰囲気へ放出される、請求項 1 に記載のシステム (10)。

【請求項 9】

圧縮機 (30) と、前記圧縮機 (30) の上流に配設されており、それに流体連結されているハウジング (60) とを含む、ガスタービンの始動動作の熱遅れを緩和するシステム (10) であって、

20

その第 1 の端部 (71) で前記圧縮機 (30) の後部 (33) の抽出点に、その第 2 の端部 (72) で前記ハウジング (60) に連結されており、始動時に前記圧縮機 (30) から第 1 の給気を受け取り、前記第 1 の給気を前記ハウジング (60) に送達する、入口抽気熱 (IBH) システム (70) と、

前記 IBH システム (70) に結合されており、前記圧縮機 (30) の前記後部 (33) の前方にある、その中間部 (32) から第 2 の給気を除去し、前記 IBH システム (70) の始動に先立って、前記 IBH システム (70) に前記第 2 の給気を送達する、段間抽気システム (80) と、
を含む、システム (10)。

【請求項 10】

30

圧縮機 (30) と、前記圧縮機 (30) の上流に配設されており、それに流体連結されているハウジング (60) とを含む、ガスタービン (20) の始動動作の熱遅れを緩和する方法であって、

前記圧縮機 (30) の動作を開始するステップと、

前記圧縮機 (30) の中間部 (32) から加温空気を除去するステップと、

その第 1 の端部 (71) で前記圧縮機 (30) の後部 (33) に、その第 2 の端部 (72) で前記ハウジング (60) に連結されている、入口抽気熱 (IBH) システム (70) に前記加温空気を送達するステップと、

前記圧縮機 (30) から高温給気を受け取り、前記高温給気を前記ハウジング (60) に送達するために、前記 IBH システム (70) を始動するステップと、
を含む、方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の態様は、入口抽気熱 (IBH: inlet bleed heat) システムと圧縮機段間抽気とを使用するガスタービンにおける熱遅れの緩和に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、圧縮機と、燃焼器と、タービンとを含むガスタービンでは、始動抽気または段間

50

抽気が圧縮機から除去されて、始動動作中に圧縮機負荷を制御し、タービンの下流でガスタービンの排気中に放出される。また、圧縮機の後部から熱気を除去し、次に圧縮機による再循環の目的で、該熱気を圧縮機の上流にあるフィルタハウジングへ送達するために、I B Hシステムは、始動動作の最終段階でも使用される。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一般に、I B Hシステムは比較的大量の配管、弁、マニホールド等を含み、それらはすべて、通常は金属である。したがって、I B Hシステムが冷えている場合、I B Hシステムを始動すると、I B Hシステムが温まるのに相当な時間を要する可能性があり、I B Hシステムが圧縮機流から熱を吸収する間に、圧縮機空気の入口温度が経時的に変化する。いくつかのユニットでは、冷えたI B Hシステムを始動したら、圧縮機の吸気が定常温度に到達するのに30分近くを要する可能性がある。この問題は、ガスタービンが極度に寒い環境に置かれた場合により顕著になる。これらの場合には、熱遅れを考慮して始動予定を修正しなければならない可能性があるため、制御の複雑さが、折返し性能の低下に伴って増大することは避けられない。実際、最近では、I B Hシステムにおける熱遅れを考慮しなければならないという点で、制御戦略が著しく阻まれることが分かっている。

10

【0004】

付加的な問題として、始動抽気が排気流中に再導入されると、排気流中で混合不足があることが認められている。この混合不足は、結果的に、好ましくない傾向がある、例えば関連する熱回収蒸気発生器(HRSG: heat recovery steam generator)における温度勾配をもたらす。また、I B Hシステムの多段化および始動抽気は、燃焼器内で望ましくない一時的な気流変化を生じさせる傾向がある。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一態様によると、ガスタービンの始動動作の熱遅れを緩和するシステムが提供され、該システムは、ガスタービンの圧縮機の上流に配設されており、かつそれに流体連結されているハウジングと、始動時に圧縮機から第1の給気を受け取り、該第1の給気をハウジングに送達する、圧縮機の後部およびハウジングに連結されている第1のシステムと、圧縮機の間中部から第2の給気を除去し、第1のシステムの始動に先立って、該第2の給気を第1のシステムに送達する、第1のシステムに結合されている第2のシステムとを含む。

30

【0006】

本発明の別の態様によると、圧縮機と、圧縮機の上流に配設されており、かつそれに流体連結されているハウジングとを含む、ガスタービンの始動動作の熱遅れを緩和するシステムが提供され、該システムは、その第1の端部で圧縮機の後部の抽出点に、その第2の端部でハウジングに連結されており、かつ始動時に圧縮機から第1の給気を受け取り、該第1の給気をハウジングに送達する、入口抽気熱(I B H)システムと、その第1の端部に隣接したI B Hシステムに結合されており、圧縮機の後部の前方にある中間部から第2の給気を除去し、I B Hシステムの始動に先立って、抽出点に隣接したI B Hシステムに該第2の給気を送達する、段間抽気システムとを含む。

40

【0007】

本発明のさらに別の態様によると、圧縮機と、圧縮機の上流に配設されており、かつそれに流体連結されているハウジングとを含む、ガスタービンの始動動作の熱遅れを緩和する方法が提供され、該方法は、圧縮機の動作を開始するステップと、圧縮機の間中部から加温空気を除去するステップと、第1の端部で圧縮機の後部に連結されており、その第2の端部でハウジングに連結されている、その第1の端部に隣接した入口抽気熱(I B H)システムに、加温空気を送達するステップと、圧縮機から高温給気を受け取り、該高温給気をハウジングに送達するためにI B Hシステムを始動するステップとを含む。

【0008】

50

これらおよび他の利点および特徴は、以下の添付図面と併せて説明される記載からより明らかになるであろう。

【0009】

本発明と見做される対象は、明細書の最後の特許請求の範囲において、詳細に指摘され、明確に記載されている。本発明の前述および他の特徴、および利点は、添付図面と併せて説明される以下の詳細な記載から明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態による例示的ガスタービンの概略図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0011】

詳細な記載は、図面に関連した例として、利点および特徴と共に本発明の実施形態を説明している。

【0012】

図1を参照すると、ガスタービン20の始動動作の熱遅れを緩和するシステム10が提供されている。ガスタービン20は種々の構造および構成を有していてもよいが、一般に、吸気が中で圧縮され加熱される圧縮機30と、燃焼動作のために圧縮機30から圧縮加熱空気を受け取る、圧縮機30の下流にある燃焼器40と、燃焼器40内での燃焼により駆動されるタービン翼が回転し、動力を生成する、燃焼器40の下流にあるタービン50とを含む。タービン50から排気が放出され、多くの場合、熱回収蒸気発生器(HRSG)に方向付けられる。該熱回収蒸気発生器では、排気の熱が蒸気発生に使用され、それにより、さらに動力を生成する。

20

【0013】

システム10は、圧縮機30の上流に配設されており、かつそれに流体連結されているハウジング60を含む。第1のシステム70は、その第1の端部71で圧縮機30の後部33の抽出点(第1のシステム70と圧縮機30との共通部分に配置されている)に連結されており、その第2の端部72でハウジング60に連結されている。始動時、第1のシステム70は、高温給気などの第1の給気を圧縮機30から受け取り、該第1の給気をハウジング60に送達する。

【0014】

30

第2のシステム80は、第1のシステム70の第1の端部71に結合されている。第2のシステム80は、圧縮機30の中間部32から、加温給気などの第2の給気を除去し、第1のシステム70の始動に先立って、該第2の給気を第1のシステム70に送達する。ある実施形態では、第2の給気は、圧縮機30の後部33の抽出点に隣接した、第1のシステム70の第1の端部71に送達される。

【0015】

このようにして、配管、弁、マニホールド等を含む第1のシステム70は、第2の給気の加温空気により温められる。このように、その始動後に第1のシステム70が温まる必要から生じる熱遅れは緩和され、比較的温かいまたは高温の空気が、その始動後比較的速やかに、第1のシステム70によりハウジング60に送達され得る。さらに、第1のシステム70は全般的に断熱性が高いので、加温空気によりそこにもたらされた温かさは、比較的長時間維持される。さらに、第1のシステム70および第2のシステム80の各々の始動は、圧縮機30で生じる一時的な気流変化の傾向を実質的に低減するなどの方法で、多段化されてもよい。

40

【0016】

ハウジング60は、フィルタハウジングまたは他の適切なハウジング構成を含んでもよい。どのような場合でも、ハウジング60は、第1のシステム70の第2の端部72が連結されており、かつ雰囲気からの吸気がガスタービン10に進入する際に入る吸気口61をさらに含んでもよい。さらに、ハウジング60はまた、ハウジング60が圧縮機30の吸気口31と流体連通する際の経路である排気口62を含んでもよい。

50

【0017】

第1のシステム70は、前述の通り、比較的大量の配管、弁、マニホールド等を含む入口抽気熱（IBH）システムを含み得る。この場合、IBHシステムは、ガスタービン10がその定格回転数の事前に選択した割合、例えばその定格回転数の約95%で動作する場合に始動し得る。当然、前述の通り、IBHシステムの始動は、国内要件および／または現行要件に基づく種々のガスタービン10の動作速度で実施されてもよい。

【0018】

図1に示されている通り、第2のシステム80は、ブランチ81および82などの複数のブランチと共に構成されてもよく、圧縮機30の中間部32の複数の軸方向位置83および84から第2の給気を除去する。圧縮機30の中間部32は、圧縮機30の種々の軸方向位置に配置されてもよいが、中間部32は、圧縮機30の軸に沿って、圧縮機30の後部33の略前方にあることが分かる。

10

【0019】

第2のシステム80は、圧縮機30の圧縮機負荷を制御するために圧縮機30の中間部32から第2の給気を除去するように構成されている、始動抽気システム、またはむしろ段間抽気システムを含み得る。段間抽気システムは、ガスタービン10が0から少なくともその定格回転数の事前に選択した割合まで、例えば同じくその定格回転数の少なくとも約95%で動作する場合に、動作し得る。また、当然、段間抽気システムの動作は、国内要件および／または現行要件に基づく種々のガスタービン10の動作速度で実施されてもよい。

20

【0020】

さらに、IBHシステムと段間抽気システムとが各々始動および／または動作停止する、ガスタービン10の各動作速度が類似している場合、本発明の実施形態に従って、システムの始動／動作停止の多段化は、圧縮機30内で生じる一時的な気流変化の傾向を実質的に低減するように構成されてもよい。

【0021】

第1のシステム70に送達されると、第2の給気は、第1のシステム70の第2の端部72を経由して第1の配管90により、ハウジング60に、例えば吸気口61の所に送達されてもよい。代替の実施形態では、第2の給気は、第2の配管100によりガスタービン10を取り巻く雰囲気へ放出されてもよい。

30

【0022】

本発明の別の実施形態によると、圧縮機30と、圧縮機30の上流に配設されており、かつそれに流体連結されているハウジング60とを含む、ガスタービン10の始動動作の熱遅れを緩和する方法が提供される。本方法は、圧縮機30の動作を開始するステップと、圧縮機30の中間部32から加温空気を除去するステップと、第1の端部71で圧縮機30の後部33に連結されており、その第2の端部72でハウジング60に連結されている、その第1の端部71に隣接した入口抽気熱（IBH）システムに加温空気を送達するステップと、圧縮機30から高温給気を受け取り、該高温給気をハウジング60に送達するために、IBHシステムを始動するステップとを含む。

【0023】

40

加温空気は、ハウジング60に、またはあるいはガスタービン10を取り巻く雰囲気へ、送達されてもよい。また、圧縮機30の中間部32からの加温空気の除去、およびIBHシステムの始動は、ガスタービン10が0からその定格回転数の少なくともおよそ事前に選択した割合で動作する場合に、各々実行される。

【0024】

本発明をほんの限られた数の実施形態に関連して詳細に記載したが、本発明がそのような開示された実施形態に限定されないことは容易に分かるはずである。むしろ、本発明は、前述されていないが本発明の精神および範囲に見合うあらゆる変形、変更、置換、または等価の構造を組み込むように修正することができる。さらに、本発明の種々の実施形態を記載してきたが、本発明の態様が、記載した実施形態の一部のみを含んでもよい

50

ことは言うまでもない。したがって、本発明は、前述の説明により限定されると見做されるべきではないが、添付の特許請求の範囲によってのみ限定される。

【符号の説明】

【0025】

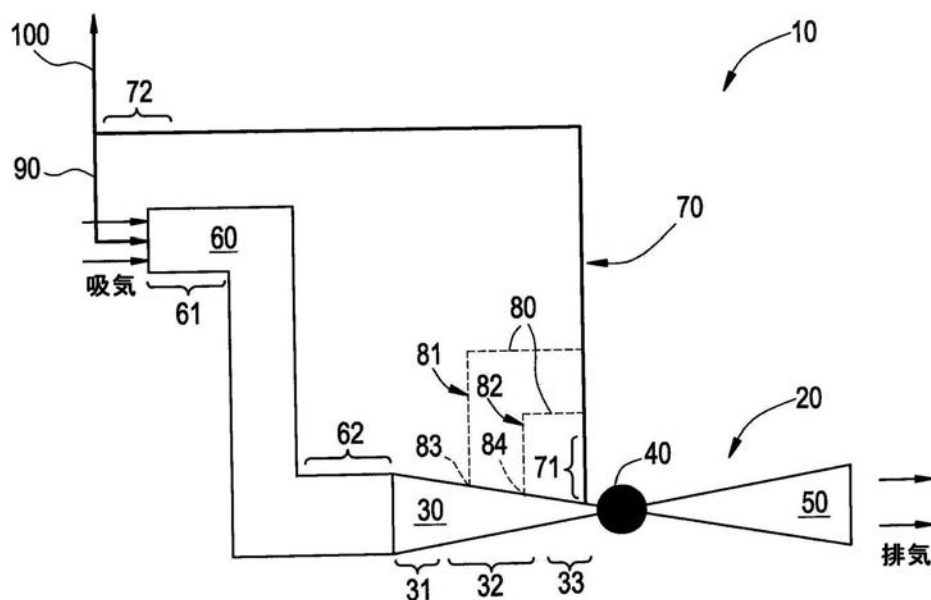
- 10 システム
- 20 ガスタービン
- 30 圧縮機
- 31 吸気口
- 32 中間部
- 33 後部
- 40 燃焼器
- 50 タービン
- 60ハウジング
- 61 吸気口
- 62 排気口
- 70 第1のシステム
- 71 第1の端部
- 72 第2の端部
- 80 第2のシステム
- 81 ブランチ
- 82 ブランチ
- 83 軸方向位置
- 84 軸方向位置
- 90 第1の配管
- 100 第2の配管

10

20

【図1】

FIG. 1



フロントページの続き

審査官 石黒 雄一

- (56)参考文献 特開2006-078167 (JP, A)
特開2000-097046 (JP, A)
米国特許第05560195 (US, A)
特開2004-111129 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02C	1/00- 9/58
F23R	3/00- 7/00
F01D	1/00-11/24
F01D	13/00-15/12
F01D	23/00-25/36