

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5667371号
(P5667371)

(45) 発行日 平成27年2月12日 (2015. 2. 12)

(24) 登録日 平成26年12月19日 (2014. 12. 19)

(51) Int. Cl.

F I

FO2C 7/08 (2006.01)

FO2C 7/04 (2006.01)

FO2C 7/08 Z

FO2C 7/04

請求項の数 4 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2010-53929 (P2010-53929)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成22年3月11日 (2010. 3. 11)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2010-216476 (P2010-216476A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(43) 公開日	平成22年9月30日 (2010. 9. 30)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成25年3月4日 (2013. 3. 4)		番
(31) 優先権主張番号	12/403, 444	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成21年3月13日 (2009. 3. 13)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(72) 発明者	ホア・ツァン
			アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グ
			リーア、トレイモア・ウェイ、2 1 1 番
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボ機械吸気加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機吸気口（8）及び圧縮機抽気口（20）を有する圧縮機（6）と、
前記圧縮機吸気口（8）及び前記圧縮機抽気口（20）に流体接続された吸気装置（40）
とからなるターボ機械システム（2）であって、
前記吸気装置（40）は、
第1端部（54）を有し、中間部（56）を介して第2端部（55）まで延在しており、
前記第1端部（54）は周囲空気を受け入れる入口を画定し、前記第2端部（55）は圧縮機吸気の出口を画定するプレナム（49）と、
前記プレナム（49）の前記中間部（56）に水平方向に延在し、垂直関係に配置された
複数の導管（80、90）を有する加熱装置（66）であって、前記複数の導管（80、
90）の各々は、第1端部（81、91）、第2端部（82、92）及び中間部（83、
93）を含み、前記第1及び第2端部（81、91、82、92）の少なくとも1つが前記圧縮機抽気口（20）に流体接続されている、前記加熱装置（66）と
を含み、
前記複数の導管（80、90）の各々は、第1の複数の出口開口（85、95）と対向する第2の複数の出口開口（86、96）とを含み、
前記第1及び第2の複数の出口開口（85、86、95、96）は、前記圧縮機抽気口（20）からの加熱された空気を前記プレナム（49）に通し該プレナム内（49）内に加熱された空気の垂直なカーテン（89）を形成する

10

20

ことを特徴とする、ターボ機械システム（２）。

【請求項２】

前記複数の導管（８０、９０）は、第１導管（８０）及び第２導管（９０）を含む、請求項１に記載のターボ機械システム（２）。

【請求項３】

前記第１導管（８０）の前記第１端部（８１）は加熱された抽気の入口を画定し、前記第２導管（９０）の前記第２端部（９２）は加熱された抽気の入口を画定し、前記第１及び第２導管を通過する加熱された抽気は反対方向に流れる、請求項２に記載のターボ機械システム（２）。

【請求項４】

前記複数の導管（８０、９０）は２つの導管（８０、９０）にすぎない、請求項１に記載のターボ機械システム（２）。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明はターボ機械に関し、より詳細には、ガスタービンの吸気加熱装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

ガスタービンの応用には、ガスタービン発電所の運転でガスタービン圧力比が圧縮機の作動圧力比の限界に達し、圧縮機サージを起こす事例がある。タービン圧力比は燃焼器内での圧力損失の影響下にあることから、圧縮機圧力比は一般的にタービン圧力比よりも大きい。圧縮機圧力比を保持するために、圧縮機吐出空気が抽気（ブリード）されて圧縮機入口に再循環する。入口ブリード熱（IBH）制御として知られているこの運転方法は、より低温の周囲空気に高温の圧縮機吐出空気のブリード部分を混合することによって、圧縮機入口の吸気温度を上昇させる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】米国特許第６，６８５，４２５Ｂ２号

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

従来は、圧縮機吸気温度を狭い範囲内で維持するために、多数の垂直マニホールドがブリード空気と圧縮機入口の間に配置される。垂直マニホールドは水平面での混合を行うが、温度勾配がブリード空気内に残って圧縮機吸気温度を狭い範囲内で維持することが難しくなる。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明の一態様によれば、ターボ機械は、圧縮機吸気口及び圧縮機抽気口を有する圧縮機と、圧縮機吸気口及び圧縮機抽気口に流体接続された吸気装置とを含む。吸気装置は、第１端部を有し、中間部を介して第２端部まで延在するプレナムを含む。第１端部は周囲空気を受け入れる入口を画定し、第２端部は圧縮機吸気の出口を画定する。吸気装置は更に、プレナムの中間部に水平方向に延在し、垂直関係に配置された複数の導管を有する加熱装置を含む。複数の導管の各々は、第１端部、第２端部及び中間部を含み、第１及び第２端部の少なくとも１つが圧縮機抽気口に流体接続される。圧縮機抽気口からの加熱された空気は複数の導管を通過し、プレナムを通して圧縮機吸気口に入る周囲空気の温度を上昇させる。

40

【０００６】

本発明の別の態様によれば、ターボ機械への吸気の加熱方法は、周囲空気をプレナムの

50

第１端部に案内するステップと、周囲空気を、プレナムの中間部に水平方向に延在し、垂直関係に配置された複数の導管を通過させるステップと、加熱された圧縮機抽気を複数の導管に導入するステップと、加熱された圧縮機抽気からの熱を、プレナムを通過する周囲空気に伝達するステップとを含む。

【０００７】

上記及びその他の利点及び特徴は、図面に関連してなされる以下の説明からより明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】例示的实施形態に従った吸気加熱装置を含むターボ機械を示すブロック図である 10

【図２】図１の吸気加熱装置を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

本発明と見なされる主題は、本明細書の結びの部分の特許請求の範囲において具体的に指摘され明確に請求されている。本発明の上記及びその他の特徴及び利点は、添付図面に関連してなされる以下の詳細な説明から明らかである。

【００１０】

詳細な説明は、図面に関する例示として、利点及び特徴と共に本発明の実施形態を説明する。 20

【００１１】

図１を参照すると、例示的实施形態に従って構成されたターボ機械システム全体を２で示している。ターボ機械システム２は、圧縮機吸気口８を備えた圧縮機６を有するガス駆動ターボ機械４を含む。圧縮機吸気口８は、入口プレナム１０の下流に配置された複数の入口案内羽根９を含むように示されている。ガス駆動ターボ機械４は更に、排気ディフューザ１４に流体接続されたタービン１２を含むように示されている。図示の例示的实施形態では、圧縮機６は圧縮機抽気口又はマニホールド２０を介してタービン１２に動作可能に連結される。

【００１２】

例示的实施形態によれば更に、ターボ機械システム２は吸気フィルタハウジング４５に取り付けられたルーバー付き吸気口４３を有する吸気装置４０を含む。ルーバー付き吸気口４３は、プレナム４９を介して入口プレナム１０に流体接続される。プレナム４９は第１端部５４を含み、中間部５６を介して第２端部５５まで延在する。吸気装置４０は更に、吸気フィルタハウジング４５の下流に配置された吸気消音器６２と、吸気消音器６２の下流に配置された吸気加熱装置６６とを含むように示されている。 30

【００１３】

図２において最も分かり易く示されるように、吸気加熱装置６６は、第１端部８１を有し、中間部８３を介して第２端部８２まで延在する第１導管８０を含む。第１導管８０は、複数の第１開口８５と、対向する複数の第２開口８６とを含む。この構成では、第１導管８０が、加熱された空気の垂直なカーテン８９の第１部分８８を形成する。吸気加熱装置６６は更に、第１端部９１を有し、中間部９３を介して第２端部９２まで延在する第２導管９０を含むように示されている。第２導管９０は、複数の第１開口９５と、対向する複数の第２開口９６とを含み、第１導管８０に関して上述と同様の方法で、加熱された空気の垂直なカーテン８９の第２部分９８を形成する。 40

【００１４】

第１及び第２導管８０及び９０は、抽気供給導管１１０を介して抽気マニホールド２０に流体接続される。抽気供給導管１１０は、圧縮機抽出マニホールド２０に流体接続された第１端１１２を含み、吸気加熱装置６６に流体接続される第２端１１３まで延在する。より詳細には、抽気供給導管１１０の第２端１１３は第２導管９０の第２端部９２に流体接続される。接続部材１１６は第２端１１３から延在し、第１導管８０の第１端部８１に流体 50

接続される。抽気供給導管 110 は更に、弁部材 119 及び制御弁 122 を含むように示されている。弁部材 119 は、加熱された空気流を吸気加熱装置 66 に供給するように選択的に作動する。この構成では、対向する加熱された空気流が、矢印 A 及び B で示すように、第 1 及び第 2 導管 80 及び 90 を通過する。対向する加熱された空気流は複数の開口 85、86 及び 95、96 を通過して、プレナム 49 内に加熱された空気の垂直なカーテン 89 を形成する。

【0015】

水平面に沿って互いに垂直方向に配置された 2 つの管を使用するだけで、吸気流と十分な熱を交換して、圧縮機の信頼性に重大な影響を及ぼすことなくターボ機械の作動を向上させることが分かっている。即ち、かなりの量の配管材料を必要とする従来の多数の垂直配向された加熱管の水平列と対照的に、意外にも 2 つの水平導管を使用することで、より良好な混合効果が得られることが分かっている。より詳細には、2 つの導管は表面積が小さいにもかかわらず、加熱された空気の垂直なカーテンは、圧縮機 4 への吸気の温度を均一に十分に上昇させて、ターボ機械の作動を向上させる。

【0016】

この点において、本発明は、ターボ機械への吸気を加熱する装置であって、ターボ機械への吸気と熱交換関係にある 2 つの水平配向された導管のみを使用する装置を提供することを理解されたい。2 つの導管の表面積が小さいことがエネルギー損失の低下につながり、その結果、圧縮機に対して均一な温度分布が形成されることによってターボ機械の作動が向上する。また、複数の開口の個別寸法、複数の開口間の距離及び導管に沿った開口の配向は変更することができ、入口形状とターボ機械の加熱要求に依存するものであることも理解されたい。

【0017】

限られた数の実施形態のみに関して本発明を詳細に説明してきたが、本発明がこのような開示した実施形態に限定されるものではないことは容易に理解されたい。むしろ、本発明は、これまで説明していないが本発明の技術思想及び技術的範囲に相応するあらゆる数の変形、変更、置換又は同等の構成を組み込むように修正することができる。更に、本発明の様々な実施形態について説明してきたが、本発明の態様は説明した実施形態の一部のみを含むことができることを理解されたい。従って、本発明は、上記の説明によって限定されるものと見なすべきではなく、特許請求の範囲の技術的範囲によってのみ限定される。

【符号の説明】

【0018】

- 2 ターボ機械システム
- 4 ガス駆動ターボ機械
- 6 圧縮機
- 8 圧縮機吸気口
- 9 入口案内羽根 (IGV)
- 10 入口プレナム
- 12 タービン
- 14 排気ディフューザ
- 20 抽気マニホールド
- 40 吸気装置
- 43 ルーバー付き吸気口
- 45 吸気フィルタハウジング
- 49 プレナム
- 54 第 1 端部
- 55 第 2 端部
- 56 中間部
- 62 吸気消音器

10

20

30

40

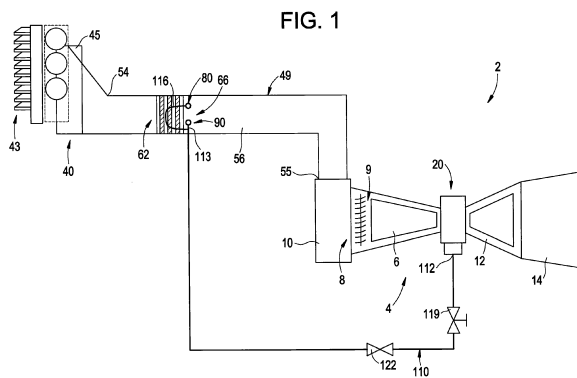
50

- 6 6 吸気加熱装置
- 8 0 第 1 導管
- 8 1 第 1 端部
- 8 2 第 2 端部
- 8 3 中間部
- 8 5 複数の第 1 開口
- 8 6 複数の第 2 開口
- 9 0 第 2 導管
- 9 1 第 1 端部
- 9 2 第 2 端部
- 9 3 中間部
- 9 5 複数の第 1 開口
- 9 6 複数の第 2 開口
- 1 0 0 加熱された空気の垂直なカーテン
- 1 1 0 抽気供給導管
- 1 1 2 第 1 端
- 1 1 3 第 2 端
- 1 1 6 接続部材
- 1 1 9 弁部材
- 1 2 2 一方向弁
- 1 2 5 対向する流れ

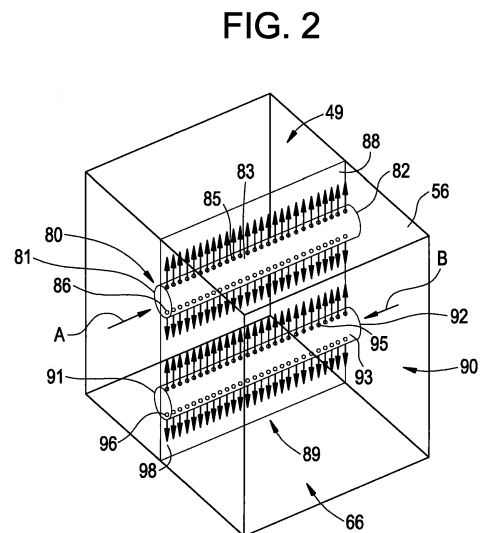
10

20

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 デビッド・ウェズリー・ボール, ジュニア
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、イーズリー、フェアファックス・ロード、209番
- (72)発明者 ヴァレリー・イヴァノヴィッチ・ボンヤヴィン
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、アパートメント238ローパー・マウン
テン・ロード、1421番
- (72)発明者 ダグラス・スコット・バード
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーア、グラッドストーン・ウェイ、10番

審査官 瀬戸 康平

- (56)参考文献 米国特許第05560195 (US, A)
特開2000-097046 (JP, A)
国際公開第2007/028689 (WO, A1)
実開昭62-090949 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02C 7/04, 7/08