

(19) **日本国特許庁(JP)**

(12) **公開特許公報(A)**

(11)特許出願公開番号

特開2010-25107

(P2010-25107A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

FO2C 7/00 (2006.01)

FO2C 7/00

B

FOI D 25/30 (2006.01)

FOI D 25/30

B

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2009-166226 (P2009-166226)
(22) 出願日 平成21年7月15日 (2009. 7. 15)
(31) 優先権主張番号 12/177, 919
(32) 優先日 平成20年7月23日 (2008. 7. 23)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542
ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
GENERAL ELECTRIC CO
MPANY
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
クタデー、リバーロード、1番

(74) 代理人 100137545
弁理士 荒川 聡志

(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 ファ・ジャン
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、211番
最終頁に続く

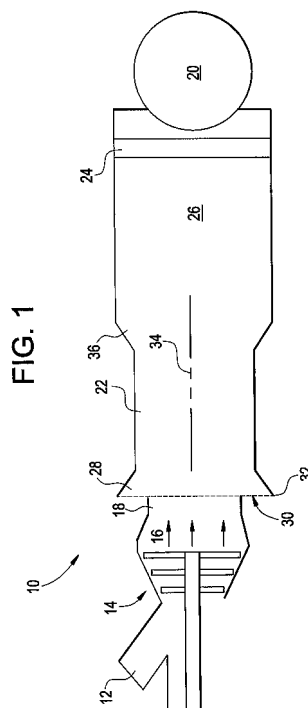
(54) 【発明の名称】 ターボ機械排気を冷却するための装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】ターボ機械を開示する。

【解決手段】本ターボ機械（１０）は、それに沿って排気（１６）を導きかつ周囲に放出する少なくとも１つの排気通路と、排気（１６）から規制物質を除去することができる少なくとも１つの排気処理装置（２４）とを含む。１以上の周囲空気入口（２８）が、少なくとも１つの排気処理装置（２４）の上流で少なくとも１つの排気通路に設置される。少なくとも１つの排気通路は、該少なくとも１つの排気通路に沿って排気（１６）を加速することによって１以上の周囲空気入口（２８）を通して該少なくとも１つの排気通路内に周囲空気（３０）を強制的に引き込むことができるように構成される。少なくとも１つの排気通路内に強制的に引き込まれた周囲空気（３０）は、排気（１６）の温度を低下させて、少なくとも１つの排気処理装置（２４）の有効性を高める。さらに、ターボ機械（１０）排気（１６）を周囲に放出する方法を開示している。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

それに沿って排気（１６）を導きかつ周囲環境に放出する少なくとも１つの排気通路と、

前記排気（１６）から物質を除去することができる少なくとも１つの排気処理装置（２４）と、

前記少なくとも１つの排気処理装置（２４）の上流で前記少なくとも１つの排気通路に配置された１以上の周囲空気入口（２８）と

を含むターボ機械であって、前記少なくとも１つの排気通路が、その中で前記排気（１６）の圧力を低下させて前記１以上の周囲空気入口（２８）を介して該少なくとも１つの排気通路内に周囲空気（３０）を引き込むように構成され、前記周囲空気（３０）が、前記排気（１６）の温度を低下させて前記少なくとも１つの排気処理装置（２４）の有効性を高める、ターボ機械（１０）。 10

【請求項 2】

前記少なくとも１つの排気処理装置（２４）が、少なくとも１つの選択触媒リアクタである、請求項 1 記載のターボ機械（１０）。

【請求項 3】

前記少なくとも１つの選択触媒リアクタが、前記排気（１６）から NO_x を除去する、請求項 2 記載のターボ機械（１０）。 20

【請求項 4】

前記少なくとも１つの排気通路が、排気ポート（１８）の下流に配置された混合ダクト（２２）を含んでいて、前記混合ダクト（２２）が、前記排気ポート（１８）よりも大きい断面積を有し、従ってその中で前記排気（１６）の圧力を低下させる、請求項 1 記載のターボ機械（１０）。 20

【請求項 5】

前記少なくとも１つの排気通路内に強制的に引き込まれた前記周囲空気（３０）が、前記排気（１６）の温度を約 $800 \sim 900^\circ\text{F}$ まで低下させることができる、請求項 1 記載のターボ機械（１０）。

【請求項 6】

ターボ機械（１０）排気（１６）を周囲環境に放出する方法であって、
少なくとも１つの排気通路に沿って前記排気（１６）を加速するステップと、
前記少なくとも１つの排気通路内で前記排気（１６）の圧力を低下させるステップと、
前記排気（１６）の圧力を低下させるステップによって１以上の周囲空気入口（２８）を通して前記少なくとも１つの排気通路内に周囲空気（３０）を引き込み、それによって該排気（１６）の温度を低下させるステップと、 30

前記排気（１６）を前記周囲環境に放免するステップとを含む方法。

【請求項 7】

少なくとも１つの排気処理装置（２４）を通して前記排気（１６）を流すステップと、前記少なくとも１つの排気処理装置（２４）によって前記排気（１６）から物質を除去するステップとを含む、請求項 6 記載の方法。 40

【請求項 8】

前記物質が NO_x である、請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

前記排気（１６）の温度が、約 $800 \sim 900^\circ\text{F}$ まで低下し、それによって前記少なくとも１つの排気処理装置（２４）の有効性を高める、請求項 7 記載の方法。

【請求項 10】

前記排気（１６）の温度を低下させるステップが、前記少なくとも１つの排気通路内において前記周囲空気（３０）を該排気（１６）と混合することによって達成される、請求項 6 記載の方法。 50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明は、ターボ機械に関する。より具体的には、本願発明は、ターボ機械の排気ガスの冷却に関する。

【背景技術】

【0002】

例えばガスタービン発電プラントなどのターボ機械からの排気ガスは、大気中に放出する排気ガスの組成に対する厳しい規制要件を満たさなければならないことが多い。排気ガス中に一般的に見られかつ規制の対象となる成分の1つは、 NO_x である。排気ストリー
ムから NO_x を除去するために、選択触媒還元（SCR）法のような方法が用いられるこ
とが多い。SCR法では、アンモニア（ NH_3 ）などを NO_x と反応させ、窒素（ N_2 ）
と水（ H_2O ）とを生成させる。SCR法の有効性は、処理する排気ガスの温度に応じて
決まる。ターボ機械からの排気ガスは、多くの場合に約 1100°F であり、SCRに先
立って冷却して、要件を満たすようにSCRの有効性を高めなければならない。この冷却
は一般的に、大型ファンシステムによって排気ガスストリーム中に強制的に流す低温外気
で排気ガスを希釈することによって達成される。このファンシステムは、高流量かつ高圧
力が可能でなければならず、またターボ機械の作動に対する複雑さ及び費用を増加させる
。

10

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第7069716号明細書

【特許文献2】米国特許第3722797号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の1つの態様によると、ターボ機械は、それに沿って排気を導きかつ周囲環境に
放出する少なくとも1つの排気通路と、排気から物質を除去することができる少なくと
も1つの排気処理装置とを含む。1以上の周囲空気入口が、排気処理装置の上流で排気通
路に設置される。少なくとも1つの排気通路は、その中で排気の圧力を低下させて1以上の
周囲空気入口を介して該少なくとも1つの排気通路内に周囲空気を引き込むように構成さ
れる。周囲空気は、排気の温度を低下させて少なくとも1つの排気処理装置の有効性を高
める。

30

【0005】

本発明の別の態様によると、ターボ機械排気を周囲環境に放出する方法は、少なくと
も1つの排気通路に沿って排気を加速するステップと、少なくとも1つの排気通路内で排
気の圧力を低下させるステップとを含む。本方法はさらに、排気の圧力を低下させるス
テップによって1以上の周囲空気入口を通して少なくとも1つの排気通路内に周囲空気を
引き込み、それによって該排気の温度を低下させるステップと、排気を前記周囲環境に
放免するステップとを含む。

40

【0006】

これら及びその他の利点並びに特徴は、図面と関連させてなした以下の説明から一層明
らかになるであろう。

【0007】

本願発明は、特許請求の範囲に具体的に記載されかつ明確に特許請求している。本発
明の前述の及びその他の目的、特徴並びに利点は、添付図面と関連させてなした以下の詳
細な説明から明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

50

【図 1】ターボ機械用の排気装置の実施形態の概略図。

【図 2】図 1 の排気装置の部分斜視図。

【図 3】ターボ機械用の排気装置の別の実施形態の概略図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下の詳細な説明は、図面を参照して実施例によって、その利点及び特徴と共に本発明の実施形態を説明する。

【0010】

図 1 には、例えばガスタービン 10 などのターボ機械の実施形態の概略図を示す。ガスタービン 10 は、1 以上の燃焼器 12 を含み、燃焼器内で燃料及び加圧空気が混合されかつ点火される。高温ガス燃焼生成物は、タービン 14 に流れ、タービン 14 は、高温ガスから仕事を取り出す。タービン 14 を通って流れた後に、高温ガスすなわち排気 16 は、排気ダクト 18 を通り、混合ダクト 22 を介して排気筒 20 に向かって流れて、大気中に放出される。

【0011】

排気筒 20 から大気中に放出される例えば NO_x などの望ましくない物質の量を低減するために、排気 16 は、大気中に放出されるのに先立って、幾つかの実施形態では選択触媒還元 (SCR) 系 24 である排気処理装置を通して強制的に流される。図 1 に示すように、SCR 系 24 は、幾つかの実施形態では混合ダクト 22 と例えばトランジションダクト 26 などにおける排気筒 20 との間に配置される。しかしながら、SCR 系 24 は、例えば混合ダクト 22 内又は排気筒 20 内などのその他の位置に配置することができることを理解されたい。さらに、それらの実施形態は、1 つの SCR 系 24 の使用に限定されるものではなく、複数の SCR 系 24 を利用することができる。SCR 系 24 は、多くの場合、多量の触媒及びアンモニア (NH_3) 噴射グリッドを含む。触媒内では、アンモニア (NH_3) は、排気 16 中の NO_x と反応しかつ窒素 (N_2) 及び水 (H_2O) を生成し、それによって排気 16 を大気中に放出するのに先立って排気 16 から規制 NO_x を除去する。排気から NO_x を除去するための SCR 系の利用は、単なる例示に過ぎない。その他の排気処理装置を利用して、排気から例えば SO_x 、 Hg 又は粒子などのその他の望ましくない物質を除去することができることを理解されたい。

【0012】

図 1 の実施形態の混合ダクト 22 は、排気ポート 18 の断面積よりも大きい断面積を有し、かつ排気 16 を SCR 系 24 に向かって導く。混合ダクト 22 内には、1 以上の補助入口 28 が設けられ、これら補助入口 28 は、周囲空気 30 が混合ダクト 22 に流入して、排気 16 が SCR 系 24 に達するのに先立って該排気 16 を冷却するのを可能にする。図 2 に最も良く示すように、補助入口 28 の実施形態は、混合ダクト 22 のほぼ上流端部に配置され、また混合ダクト軸線 34 から半径方向に離れるようにかつ長手軸線方向に排気ポート 18 に向かって円錐状に延びる。図 2 の構成は、単なる例示であり、1 以上の補助入口 28 のその他の構成及び / 又は位置も、本発明の技術的範囲内であると考えている。例えば、1 以上の補助入口 28 は、混合ダクト軸線 34 に沿ったその他の位置に配置することができ、また / 又は混合ダクト 22 の周辺の周りに設置した多数の補助入口 28 と

【0013】

混合ダクト 22 は、1 以上の補助入口 28 を介して周囲空気 30 を該混合ダクト 22 内に強制的に引き込むように構成される。図 1 の排気ポート 18 から混合ダクト 22 に流れる排気は、該混合ダクト 22 のより大きい断面積により膨脹し、従って該混合ダクト 22 内に比較的低下の領域を形成する。この低下は吸引作用を生じ、1 以上の補助入口 28 を通して周囲空気 30 を混合ダクト 22 内に引き込む。幾つかの実施形態では、混合ダクト 22 は、混合ダクト軸線 34 に沿ってトランジションダクト 26 に向かって下流方向に延びる発散形断面を有するディフューザ 36 に連結される。この構成により、混合ダクト 22 内に更なる低下が生じ、この更なる低下は、吸引作用を増大させ、従ってより多くの周

囲空気 30 が 1 以上の補助入口 28 を介して混合ダクト 22 内に引き込まれる。混合ダクト 22 内において、排気 16 及び周囲空気 30 が混合ダクト軸線 34 に沿って前進するにつれて、周囲空気 30 は、排気 16 を希釈しかつ該排気 16 と混合する。得られた排気 16 と周囲空気 30 との混合気は、より低い温度を有し、この温度で排気 16 は、タービン 16 から流出する。

【0014】

幾つかの実施形態では、ガスタービン 10 から混合ダクト 22 に流入する排気 16 の温度は、約 1100 ~ 1200 °F である。混合ダクト 22 及び 1 以上の補助入口 28 は、排気 16 及び周囲空気 30 の混合気が 800 ~ 900 °F の温度を達成した後に排気ガス 16 が SCR 系 24 に流入するように構成される。排気 16 の温度をその範囲に低下させることは、排気筒 20 を通して該排気ガス 16 を放出する前に排気 16 から NO_x を除去する SCR 系 24 の有効性を高める。さらに、1 以上の補助入口 28 を介して混合ダクト 22 内に強制的に引き込まれた環境空気 30 によって排気 16 を冷却することは、従来技術のファンを利用せずに達成され、それによってガスタービンエンジン 10 の複雑さを減少させることができる。

10

【0015】

図 3 に示すように、より十分な混合及び / 又は冷却が望ましい幾つかの実施形態では、1 以上のブロワ 38 を利用して、1 以上の補助入口 28 の下流に位置する混合ダクト 22 内に付加的な環境空気 30 を噴射する。1 以上のブロワ 38 によって供給された環境空気 30 はさらに、排気 16 を冷却して、SCR 系 24 に到達する排気 16 が該 SCR 系 24 の有効性を高める温度になることを保証する。

20

【0016】

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、本発明がそ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、容易に理解される筈である。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多数の変形形態、変更形態、代替形態又は均等な構成を組込むように修正することができる。加えて、本発明の様々な実施形態を説明してきたが、本発明の態様は、記載した実施形態の幾つかだけ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、前述の説明によって限定されると見なすべきではなく、特許請求の範囲によってのみ限定される。

30

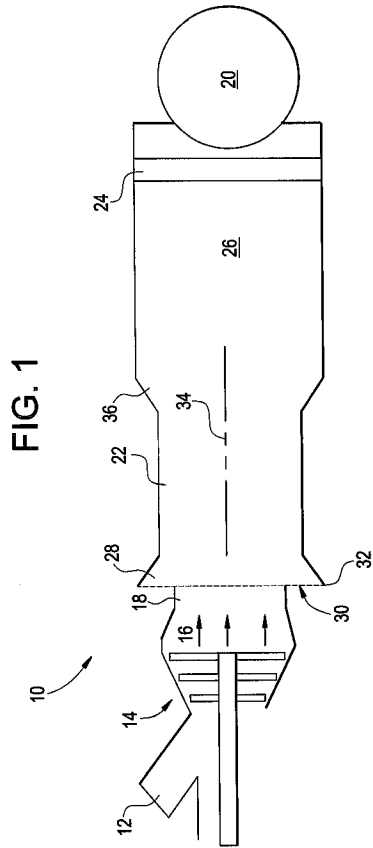
【符号の説明】

【0017】

- 10 ガスタービン
- 12 燃焼器
- 14 タービン
- 16 排気
- 18 排気ポート
- 20 排気筒
- 22 混合ダクト
- 24 選択触媒還元 (SCR) 系
- 26 トランジションダクト
- 28 補助入口
- 30 周囲空気
- 32 上流端部
- 34 混合ダクト軸線
- 36 ディフューザ
- 38 ブロワ

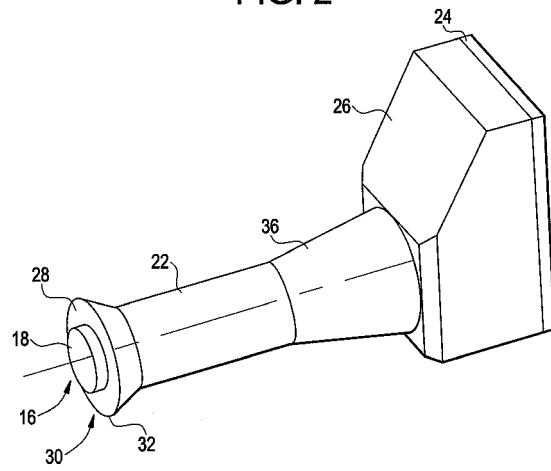
40

【 図 1 】



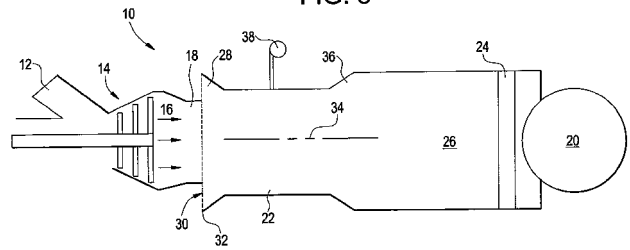
【 図 2 】

FIG. 2



【 図 3 】

FIG. 3



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 トーマス・フランシス・テイラー

アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ハルトン・ロード、630番、ナンバー
2202