

(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2004-190672
(P2004-190672A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO1D 17/22	FO1D 17/22	3GO71
FO1D 25/16	FO1D 17/22	
	FO1D 25/16	G

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2003-406754 (P2003-406754)	(71) 出願人	390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ GENERAL ELECTRIC CO MPANY アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ クタデイ、リバーロード、1 番
(22) 出願日	平成15年12月5日 (2003. 12. 5)	(74) 代理人	100093908 弁理士 松本 研一
(31) 優先権主張番号	10/310, 858	(74) 代理人	100105588 弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成14年12月6日 (2002. 12. 6)	(74) 代理人	100106541 弁理士 伊藤 信和
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

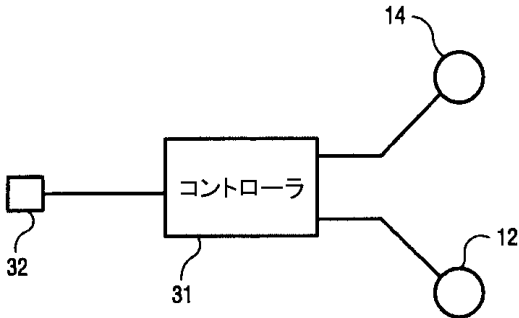
(54) 【発明の名称】 大量抽気を伴う複合サイクル蒸気タービンの能動スラスト制御システム

(57) 【要約】

【課題】 蒸気タービンのスラスト荷重を低減する。

【解決手段】 プロセス抽気流れを形成するシステムを含む複合サイクル蒸気タービンは、蒸気タービンの高圧セクションの排気口における抽気流れのスラスト効果を相殺する制御システム（31）を含む。制御システム（31）は、HP排気パッキングリークオフ蒸気を蒸気タービンの中間圧力セクションの、より低圧の段からより高圧の段へ偏向させる弁（12、14、16）及び配管構造（10）を含む。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

単流高圧セクション及びそれに対向する単流中間圧力セクションと、前記高圧セクションの排気口にあるパッキングステップから前記中間圧力セクションの排気口に至る第 1 の蒸気流路と、前記高圧セクションの排気口から蒸気を抽出するプロセス抽気システムとを有する蒸気タービンシステムにおいて、

前記パッキングステップを前記中間圧力セクションの排気口の上流側における、より高圧の段に接続された第 2 の蒸気流路に選択的に接続する配管 (10) と、

前記第 1 及び第 2 の蒸気流路の内部に配置され、制御信号 (31) に応答して、前記中間圧力セクションの排気口から前記より高圧の段へ蒸気流路を変更する弁制御システム (12、14、16) とを具備する蒸気タービンシステム。 10

【請求項 2】

前記弁制御システム (12、14、16) は、前記第 1 の蒸気流路の内部に配置された第 1 の制御弁 (12、14、16) と、前記第 2 の蒸気流路の内部に配置された第 2 の制御弁 (12、14、16) とを具備する請求項 1 記載の蒸気タービンシステム。

【請求項 3】

前記弁制御システム (12、14、16) は、前記プロセス抽気システムが前記高圧セクションの排気口から蒸気を抽出するときに前記第 1 の制御弁 (12、14、16) を閉鎖すると同時に、前記第 2 の制御弁 (12、14、16) を開放する制御手段を更に具備する請求項 2 記載の蒸気タービンシステム。 20

【請求項 4】

前記制御手段 (12、14、16) は、前記プロセス抽気システムの制御弁 (12、14、16) が開放されたか否かを感知することにより、前記プロセス抽気システムが前記高圧セクションの排気口から蒸気を抽出する時点を判定する請求項 3 記載の蒸気タービンシステム。

【請求項 5】

前記制御手段 (12、14、16) は、前記高圧セクションの入口と排気口における蒸気圧力比が所定の値を超えたことを判定することにより、前記プロセス抽気システムが前記高圧セクションの排気口から蒸気を抽出する時点を判定する請求項 3 記載の蒸気タービンシステム。 30

【請求項 6】

前記弁制御システム (12、14、16) は、前記第 1 及び第 2 の蒸気流路の内部に配置された 2 方向偏向制御弁 (12、14、16) を具備する請求項 1 記載の蒸気タービンシステム。

【請求項 7】

前記弁制御システム (12、14、16) は、前記プロセス抽気システムが前記高圧セクションの排気口から蒸気を抽出するときに前記第 1 の蒸気流路を閉鎖し且つ前記第 2 の蒸気流路を開放するように前記 2 方向偏向制御弁 (21) を動作する制御手段を更に具備する請求項 6 記載の蒸気タービンシステム。

【請求項 8】

前記制御手段 (31) は、前記プロセス抽気システムの制御弁 (12、14、16) が開放されたか否かを感知することにより、前記プロセス抽気システムが前記高圧セクションの排気口から蒸気を抽出する時点を判定する請求項 7 記載の蒸気タービンシステム。 40

【請求項 9】

前記制御手段 (31) は、前記高圧セクションの入口と排気口の蒸気圧力比が所定の値を超えたことを判定することにより、前記プロセス抽気システムが前記高圧セクションの排気口から蒸気を抽出する時点を判定する請求項 7 記載の蒸気タービンシステム。

【請求項 10】

少なくとも 1 つの中間圧力セクションと、高圧セクションの排気口のパッキングステップから前記中間圧力セクションの排気口に至る第 1 の蒸気流路とを更に含む蒸気タービンシ 50

システムの前記高圧セクションの排気口における大きな抽気流れのスラスト効果を相殺する方法において、

前記パッキングステップから前記中間圧力セクションの排気口の上流側の、より高圧の段に至る第2の蒸気流路を提供することと、

前記第1及び第2の蒸気流路の内部に配置された弁制御システムを動作させる制御信号(31)に応答して、蒸気流路を前記第1の蒸気流路から前記第2の蒸気流路へ偏向することから成る方法。

【請求項11】

前記偏向する過程は、前記第1の蒸気流路の内部に配置された第1の制御弁(12、14、16)が閉じ且つ前記第2の蒸気流路の内部に配置された第2の制御弁(12、14、16)が開くように前記弁制御システム(12、14、16)を動作させることを含む請求項10記載の方法。 10

【請求項12】

前記弁制御システム(12、14、16)を動作させることは、前記プロセス抽気システムが前記高圧セクションの排気口から蒸気を抽出するときに前記第1の制御弁(12、14、16)を閉鎖し且つ前記第2の制御弁(12、14、16)を開放する制御手段を利用することを含む請求項11記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】 20

本発明は、蒸気タービンの総性能及び信頼性を改善するために軸流タービンスラストを制御するシステムを指向している。

【背景技術】

【0002】

従来の蒸気タービンは、スラスト軸受の面積を拡大し且つ活動中のスラスト軸受から活動中でないスラスト軸受へのスラスト荷重の方向変換を回避することにより、スラスト荷重の大きな変化の問題を解決していた。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0003】 30

本発明は、高圧(H P)セクションの排気口における大きな抽気流れのスラスト効果を相殺することにより軸流タービンスラストを制御する。

【0004】

通常、抽気流れは、

a) ガスタービンの出力を増補するためにガスタービン燃焼システムへの蒸気噴射を実行させ、

b) プロセス抽気を提供することを目的としている。

【0005】

能動スラスト制御は、H P排気口から蒸気が抽出されるときにパッキングステップの圧力を制御し、それにより、等価ではあるが、逆方向の増加されたステップスラストにより増加された段スラストを相殺するパイプ／弁構造により実現される。この結果、スラスト荷重範囲は全体として縮小され、機械的損失のより少ない小型のスラスト軸受を使用することが可能になる。 40

【0006】

提案されるスラスト制御システムは2つの問題を解決する。第1に、本発明によるスラスト制御システムは、高圧(H P)排気口からの大量の抽気流れに対応して設計されている複合サイクル機械に対してスラスト軸受荷重の範囲を縮小する。スラスト荷重範囲が縮小されると、スラスト軸受を小型化し、機械的損失を減少させることができるので、全体として機械の効率は向上する。

【0007】 50

第2に、本発明のスラスト制御システムは0又は中間値のスラスト荷重の条件を回避し、不安定なスラスト軸受動作の危険及びそれがスラスト軸受の信頼性に及ぼす可能性のある影響を減少させる。

【0008】

本発明は、スラスト荷重をより狭い範囲に制御することにより、複合サイクル蒸気タービンの総性能及び信頼性を改善する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1及び図2は、単流高圧（HP）セクション及び単流中間圧力（IP）セクションを有する複合サイクル蒸気タービンを示す。IPセクションからの排気はクロスオーバーパイプを介して低圧（LP）セクション（図1には示さず）へ流れる。再熱器18はHPセクションから排気された再熱蒸気をIPセクションに供給する。システムは、ガスタービン又はプロセスシステムなどの他の機器に使用されるべきHP排出抽気流れを更に供給する。

【0010】

図1に示すように、スラスト制御システムは、HP排出抽気流れが弁16でターンオンされたときにN1パッキングリークオフパイプ宛先を中間圧力（IP）セクションのより低圧の段からより高圧の段へ偏向するために制御信号により起動されるパイプ10及び弁12、14から構成されている。

【0011】

本発明は、組み合わされたときにスラスト荷重範囲を縮小させる結果をもたらすいくつかの要素を有する。例えば、ロータは、HP段スラストの方向とは逆方向のステップスラストを発生させるN1リークオフポイントのより大きなステップを伴うように設計されなければならない。

【0012】

N1リークオフは下流側流路の2つの異なるポイント、すなわち、（1）IP排気口（既存の接続部）及び（2）IP排気ポイントの上流側の、より高い圧力の段（新たな接続部）に接続されなければならない。第2の接続には、高温再熱ボウルとIP排気口との間で新たなシェル貫通が要求される。

【0013】

2つの新たなモータ作動弁12、14（スラスト制御弁TCV1及びTCV2）は、N1パッキングリークオフ流れをIP排気ポイントAから新たな、より高圧のポイントBへ方向転換するために設けられている。

【0014】

図3に示すように、制御システムは、HP排出抽気流れの弁16を起動する出力制御信号に基づいて弁12、14を同時に動作させるための制御信号、例えば、ガスタービン燃焼システムへの蒸気噴射（「出力増補」とも呼ばれる）を発生させるための抽気流れを制御する信号を送信するコントローラ31を含む。弁16の起動を、例えば、センサ32により感知し、それをコントローラ31に入力することができる。あるいは、図4に示すように、コントローラ31は、センサ42によりポイントCで感知されるHPボウル圧力と、センサ41によりポイントDで感知されるHP排気圧力との事前設定圧力比に従って弁12及び14へ制御信号を出力することができる。

【0015】

次に、図1を参照して本発明のシステムの動作を説明する。HP排出抽気が弁16を開放することによりターンオンされると、HP排気圧力は低下し、HP段の両側の圧力比は増加する。同時に、HP段スラストは増加し、蒸気タービンの正味スラストはHP排気流れ方向に向かってシフトする。

【0016】

増加した段スラストを相殺するために、スラスト制御システムは先に説明したように起動される。弁12が閉じる一方で、弁14は開き、それにより、N1パッキングリークオ

フ宛先ポイントはより高圧の段に切り替わる。これにより、N 1 パッキングロータステップにおけるステップ圧力は増加し、その結果、ステップスラストの値は増加する。そこで、増加した段スラストは直接に相殺され、これは総スラスト荷重変化の範囲を動作エンベロープ全体にわたり制限する方向に向かって作用する。

【0017】

この制御システムを実現するためには、N 1 パッキングロータステップ直径及び第 2 の N 1 パッキングリークオフ接続のための段圧力を慎重に選択しなければならない。H P 排出抽気に対する要求が終了すると、弁 1 2 は開き、弁 1 4 は閉じる。

【0018】

図 2 に示すように、別の実施例は、図 1 に示す弁 T C V 1 及び T C V 2 の機能を組み合わせた 2 方向偏向弁 (T C V) 2 1 を使用する。 10

【0019】

本発明を最も実用的で好ましい実施例であると現時点で考えられるものに関連して説明したが、本発明は開示された実施例に限定されず、また、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図 1】 本発明の第 1 の実施例によるスラスト制御システムを概略形態で示す図。

【図 2】 本発明の第 2 の実施例によるスラスト制御システムを概略形態で示す図。 20

【図 3】 スラスト制御システムにおいて弁を制御するための制御回路を概略形態で示す図。

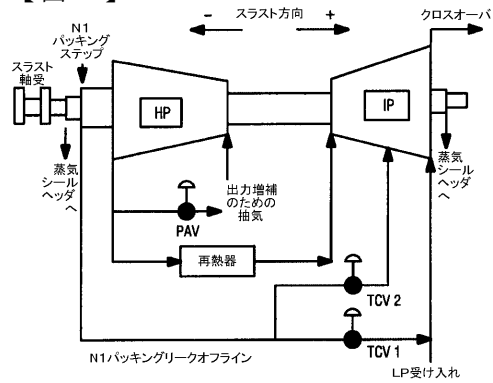
【図 4】 スラスト制御システムにおいて弁を制御するための別の制御回路を概略形態で示す図。

【符号の説明】

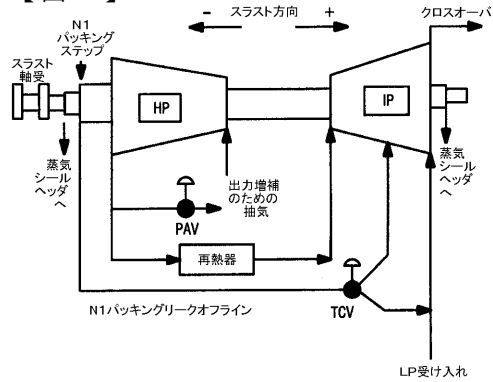
【0021】

1 0 … パイプ、1 2 … 弁 (T C V 1)、1 4 … 弁 (T C V 2)、1 6 … 弁 (T C V)、
2 1 … 2 方向偏向弁、3 1 … コントローラ、3 2、4 1、4 2 … センサ

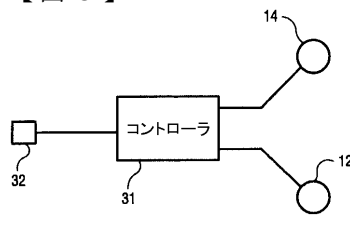
【図 1】



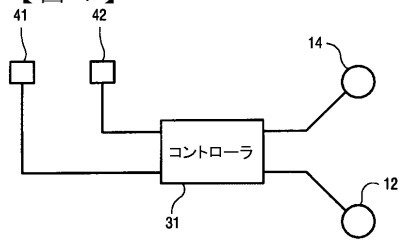
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 クラウス・マンフレッド・レッツラフ

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、クレストウッド・ドライブ、58番

(72)発明者 サミュエル・グレゴリー・クリフォード

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ボールストン・スパ、アロウウッド・プレイス、79番

(72)発明者 デビッド・ウィリアム・ヒックス

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、サラトガ・スプリングス、パインウッド・アベニュー、50番

Fターム(参考) 3G071 AA02 BA00 DA00 FA03 FA07