

(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2015-155694

(P2015-155694A)

(43) 公開日 平成27年8月27日 (2015. 8. 27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
F02C 7/30 (2006.01)	F02C 7/30	
F01D 25/00 (2006.01)	F01D 25/00	Q
F02C 3/30 (2006.01)	F02C 3/30	Z
F02C 9/50 (2006.01)	F02C 9/50	
F04D 29/70 (2006.01)	F04D 29/70	Q
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 19 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-244566 (P2014-244566)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成26年12月3日 (2014. 12. 3)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(31) 優先権主張番号	14/099, 261		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(32) 優先日	平成25年12月6日 (2013. 12. 6)		45、スケネクタデイ、リバーロード、1
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人
		最終頁に続く	

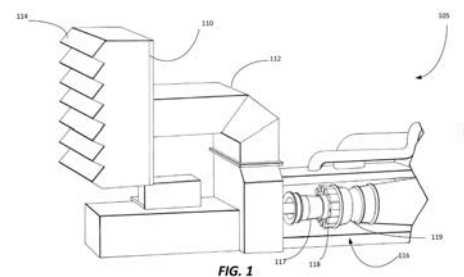
(54) 【発明の名称】 腐食防止溶液による圧縮機のオンラインでの水洗のための方法およびシステム

(57) 【要約】

【課題】 腐食防止溶液による圧縮機のオンラインでの水洗のための方法およびシステムを提供する。

【解決手段】 方法およびシステムが、タービンエンジンの腐食防止の保護をもたらすことができる。一実施形態においては、方法が、ガスタービンエンジンについて、該ガスタービンエンジンの出力レベルを含む該ガスタービンエンジンの状態を、該ガスタービンエンジンがオンラインであるときに判断するステップと、前記状態に基づいて、前記ガスタービンエンジンがオンラインであるときに、該ガスタービンエンジンに腐食防止流体を適用するステップとを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスタービンエンジン（１１）について、該ガスタービンエンジン（１１）の出力レベルを含む該ガスタービンエンジン（１１）の状態を、該ガスタービンエンジン（１１）がオンラインであるときに判断するステップ（４０５）と、

前記状態に基づいて、前記ガスタービンエンジン（１１）がオンラインであるときに、該ガスタービンエンジン（１１）に腐食防止流体を適用するステップ（４１５）とを含む方法。

【請求項 2】

前記腐食防止流体が、前記ガスタービンエンジン（１１）の圧縮機（１５）の付近のベルマウス注入ノズルを介して適用される請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記腐食防止流体が、ポリアミン主体の流体を含む請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記ガスタービンエンジン（１１）の状態が、洗浄の間の経過時間、腐食防止流体の適用の間の経過時間、ガスタービンエンジン（１１）の経過動作時間、ガスタービンエンジン（１１）の温度、または動作中のガスタービンエンジン（１１）の付近の大気の状態のうちの少なくとも 1 つに基づく請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記ガスタービンエンジン（１１）の状態が、センサからのデータに基づき、該センサは、汚れセンサ、流体レベルセンサ、圧力センサ、温度センサ、または流れセンサのうちの少なくとも 1 つを含む請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 6】

前記腐食防止流体が、シクロヘキシルアミン、モルホリン、モノエタノールアミン、N-9-オクタデセニル-1, 3-プロパンジアミン、9-オクタデセン-1-アミン、(Z)-1-5、ジメチルアミンプロピルアミン(DMPA)、ジエチルアミノエタノール(DEAE)、またはポリアミンのうちの少なくとも 2 つを組み合わせることから生成される請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

腐食防止流体をガスタービンエンジン（１１）に適用しているときに、燃焼器の状態が空気の流れの変化に遅れることがないように、ガスタービンエンジン（１１）の圧縮機（１５）の吐出圧に対する燃料の比を維持するステップをさらに含む請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 8】

前記腐食防止流体が、気体の形態である請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

コンピュータにとって読み取り可能なインストラクションを実行するように構成されたプロセッサと、

前記プロセッサに通信可能に接続され、コンピュータにとって読み取り可能なインストラクションを記憶しているメモリとを備え、

40

前記コンピュータにとって読み取り可能なインストラクションが、前記プロセッサによって実行された場合に、

ガスタービンエンジン（１１）がオンラインであるときに、該ガスタービンエンジン（１１）の出力レベルを含む該ガスタービンエンジン（１１）の状態を判断するステップと、

前記状態に基づいて、前記ガスタービンエンジン（１１）がオンラインであるときに、該ガスタービンエンジン（１１）に腐食防止流体を適用する指示をもたらすステップとを含む動作を前記プロセッサに実行させるシステム（１３０）。

【請求項 10】

50

前記腐食防止流体が、前記ガスタービンエンジン（１１）の圧縮機（１５）の付近のベルマウス注入ノズルを介して適用される請求項９に記載のシステム（１３０）。

【請求項１１】

前記腐食防止流体が、ポリアミン主体の流体を含む請求項９に記載のシステム（１３０）。

【請求項１２】

前記ガスタービンエンジン（１１）の状態が、洗浄の間の経過時間、腐食防止流体の適用の間の経過時間、ガスタービンエンジン（１１）の経過動作時間、ガスタービンエンジン（１１）の温度、または動作中のガスタービンエンジン（１１）の付近の大気の状態のうちの少なくとも１つに基づく請求項９に記載のシステム（１３０）。 10

【請求項１３】

前記コンピュータにとって読み取り可能なインストラクションが、前記プロセッサによって実行された場合に、

前記ガスタービンエンジン（１１）の状態に基づく所定の比で前記腐食防止流体を水と混合する指示をもたらしステップ
をさらに含む動作を前記プロセッサに実行させる請求項９に記載のシステム（１３０）。

【請求項１４】

前記コンピュータにとって読み取り可能なインストラクションが、前記プロセッサによって実行された場合に、

腐食防止流体をガスタービンエンジン（１１）に適用しているときに、燃焼器の状態が空気の流れの変化に遅れることがないように、ガスタービンエンジン（１１）の圧縮機（１５）の吐出圧に対する燃料の比を維持する指示をもたらしステップ
をさらに含む動作を前記プロセッサに実行させる請求項９に記載のシステム（１３０）。 20

【請求項１５】

ガスタービンエンジン（１１）の圧縮機（１５）の吐出圧に対する燃料の比を維持することが、ガスタービンエンジン（１１）の圧縮機（１５）から実質的に一定の空気の流れをもたらしことを含む請求項１４に記載のシステム（１３０）。

【請求項１６】

タービンエンジンと、
前記タービンエンジンに連通した配管と、
前記配管に接続された弁と、
前記配管に連通し、腐食防止流体を含む腐食防止流体の供給源と、
前記タービンエンジンに連絡可能に接続された制御システム（１９０）と
を備えるシステム（１３０）。 30

【請求項１７】

前記腐食防止流体が、ポリアミン主体の流体を含む請求項１６に記載のシステム（１３０）。

【請求項１８】

前記配管が、前記タービンエンジンの圧縮機（１５）の付近のベルマウス注入ノズルに連通している請求項１６に記載のシステム（１３０）。 40

【請求項１９】

前記腐食防止流体の供給源に連通した混合チャンバ（１６２）と、
前記混合チャンバ（１６２）に連通した水の供給源と
をさらに備え、
前記混合チャンバ（１６２）が、前記タービンエンジンの状態に基づいて腐食防止剤を水と混合する請求項１６に記載のシステム（１３０）。

【請求項２０】

前記腐食防止剤が、シクロヘキシルアミン、モルホリン、モノエタノールアミン、Ｎ－９－オクタデセニル－１，３－プロパンジアミン、９－オクタデセン－１－アミン、（Ｚ）－１－５、ジメチルアミンプロピルアミン（ＤＭＰＡ）、ジエチルアミノエタノール（ 50

DEAE)、またはポリアミンのうちの少なくとも1つを含む請求項19に記載のシステム(130)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、腐食防止溶液による圧縮機のオンラインでの水洗のための方法およびシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービンエンジンの圧縮機は、入口をバイパスして種々の程度の衝突による損傷（例えば、腐食、先端の浸食／摩擦、後縁の薄化、およびステータの根元の浸食）を引き起こす塵埃の取り込みおよび偶発的な脱落による異物の進入に曝される可能性がある。さらに、ガスタービンエンジンは、時間につれて燃焼プロセスの副生成物である種々の残留物の付着の蓄積を被る羽根およびタービンの他の構造物を有する。衝突による損傷および付着物の蓄積は、タービンの効率の低下およびガスタービンエンジンの構成部品の劣化の可能性につながる。

【発明の概要】

【0003】

タービンエンジンの腐食防止の保護物をもたらすための方法およびシステムが、本明細書において開示される。一実施形態においては、方法が、ガスタービンエンジンについて、該ガスタービンエンジンの出力レベルを含む該ガスタービンエンジンの状態を、該ガスタービンエンジンがオンラインであるときに判断するステップと、前記状態に基づいて、前記ガスタービンエンジンがオンラインであるときに、該ガスタービンエンジンに腐食防止流体を適用するステップとを含む。

【0004】

一実施形態においては、システムが、コンピュータにとって読み取り可能なインストラクションを実行するように構成されたプロセッサと、前記プロセッサに通信可能に接続されたメモリとを備えることができる。メモリが、コンピュータにとって読み取り可能なインストラクションを記憶することができ、該インストラクションが、前記プロセッサによって実行された場合に、ガスタービンエンジンがオンラインであるときに該ガスタービンエンジンの出力レベルを含む該ガスタービンエンジンの状態を判断するステップと、前記状態に基づいて前記ガスタービンエンジンがオンラインであるときに該ガスタービンエンジンに腐食防止流体を適用する指示をもたらすステップとを含む動作を、前記プロセッサに実行させる。

【0005】

一実施形態においては、システムが、タービンエンジンと、前記タービンエンジンに連通した配管と、前記配管に接続された弁と、前記配管に連通した腐食防止流体の供給源と、前記タービンエンジンに連絡可能に接続された制御システムとを備えることができる。

【0006】

この「発明の概要」は、「発明を実施するための形態」においてさらに後述される考え方の選択を、簡単な形で照会するために提示されている。この「発明の概要」は、請求項に記載される主題の重要な特徴または必須の特徴を特定しようとするものではなく、請求項に記載の主題の技術的範囲を限定するために使用されるものでもない。さらに、請求項に記載の主題は、必ずしも本明細書のいずれかの部分において述べられるいずれかの不都合またはすべての不都合を解消する限定事項に限られない。

【0007】

さらに詳細な理解を、添付の図面と併せてあくまでも例として提示される以下の説明から、得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】発電システムの典型的な図である。

【図2】タービンおよび圧縮機の配管を備えるガスタービンエンジンの切断図である。

【図3】ガスタービンの洗浄または他の処理のための典型的なシステムの概略図である。

【図4】ガスタービンの腐食防止処理の典型的な適用方法（ただし、これに限られるわけではない）を示している。

【図5】本明細書に開示の方法およびシステムの態様またはその一部を取り入れることができる汎用のコンピュータシステムを代表する典型的なブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

10

過酷な環境で働くガスタービンエンジンの圧縮機は、異物による損傷、腐食、先端の浸食／摩擦、後縁の薄化、およびステータの根元の浸食を被る可能性がある。ブレンディング（blending）、研磨、および研削を、腐食の速度および他の損傷のさらなる伝播を軽減するために、停止の際に利用することができる。ブレンディングは、処理されずに残されたならば多くの場合に割れの伝播および腐食の加速につながりかねないピットおよびクレータの緩和または表面再加工に使用できない点で、適用性および限界を抱えている。

【0010】

ポリアミン主体の流体などのガスタービンエンジンの腐食防止の流体を適用するための方法およびシステムが、本明細書において開示される。本明細書において使用されるとき、用語「ポリアミン」は、2つ以上の第一アミノ基—NH₂を有する有機化合物を指して使用される。一実施形態において、腐食防止剤は、酸性の汚染物質を中和してpHをアルカリ範囲に高め、保護用の金属酸化物被膜をきわめて安定かつ付着性にする揮発性の中和アミンを含むことができる。腐食防止剤の例（ただし、これらに限られるわけではない）として、シクロヘキシルアミン（cyclohexylamine）、モルホリン、モノエタノールアミン、N-9-オクタデセニル-1, 3-プロパンジアミン、9-オクタデセン-1-アミン、（Z）-1-5、ジメチルアミンプロピルアミン（DMPA）、ジエチルアミノエタノール（DEAE）など、ならびに上記のうちの少なくとも1つを含む組み合わせが挙げられる。例えば、腐食防止流体は、ポリアミン（多官能有機アミン腐食防止剤）と中和アミン（揮発性有機アミン）との組み合わせを含むことができる。

20

30

【0011】

一実施形態においては、既存の圧縮機ベルマウス注入ノズルを、腐食防止流体を散布するための手段として使用することができる。腐食防止流体を、圧縮機部分において腐食防止剤と水との混合物から生成することができる。腐食防止流体の種々の比の混合物を、弁の調節を変えることによって圧縮機に導入することができる。

【0012】

オンラインでの動作の際に、このシステムは、タービンを通る「質量流」を増やすことで、電力系統にもたらされる電力の増加を可能にするという効果を有すると考えられる。腐食防止流体を、とりわけ、出力の増強、NO_xの軽減、または電力系統の周波数の支持のために乱用または使用することができる。一実施形態においては、腐食防止流体を過度に使用できないことを保証するように、適切な論理を有効にすることができる。腐食防止流体の適用は、ガスタービンのフレームのサイズ、排出との組み合わせにおける洗浄の継続時間、および流れの要件に基づくことができる。

40

【0013】

図1が、発電システム105の典型的な図である。通常の動作において、吸気が入口フード114を介して入口フィルタ室110に流入し、複数のフィルタエレメントを通過して流れる。フィルタ処理後の吸気が、ガスタービン116へとダクト112を通過する。ガスタービン116は、圧縮機部分117と、燃焼部分118と、タービン部分119とを備える。圧縮機部分117からの高圧の空気が、ガスタービン116の燃焼部分118に進入し、燃焼部分118において空気を燃料と混合し、燃焼させることができる。

50

【0014】

図2が、冷却用およびシール用の空気弁および配管部品を備えるガスタービンエンジン11の典型的な図である。圧縮機15が、いくつかの段を含むことができる。図2に示されるとおり、圧縮機のA段54、B段55、またはC段56が存在できる。用語「A段」、「X段」などは、「第1段」、「第2段」などと対照的に、本明細書に記載されるシステムおよび方法が何らかの形で圧縮機またはタービンの実際の第1段または第2段における使用に限定されるという推論を避けるために使用される。任意の数の段を使用することができる。各段は、翼59、翼60、および翼61など、いくつかの周状に配置された回転翼を備える。任意の数の翼を使用することができる。翼を、ロータホイール65に取り付けることができる。ロータホイール65を、出力駆動軸に、出力駆動軸と一緒に回転するように取り付けることができる。各段は、いくつかの周状に配置された固定の羽根67をさらに備えることができる。任意の数の羽根67を使用することができる。羽根67を、外ケーシング70の内側に取り付けることができる。ケーシング70は、ベルマウス75からタービン17に向かって延びることができる。空気22の流れが、ベルマウス75の周囲において圧縮機15に進入し、燃焼器に流れる前に各段の翼（例えば、とりわけ翼59、60、および61）および羽根67によって圧縮される。

10

【0015】

ガスタービンエンジン11は、空気抽出システム80をさらに備えることができる。空気抽出システム80は、タービンの冷却における使用および他の目的のために、圧縮機15における空気22の流れの一部を抽出することができる。空気抽出システム80は、いくつかの空気抽出配管85を備えることができる。空気抽出配管85は、圧縮機の段のうちの1つの周囲の抽出ポート90から、タービン17の段のうちの1つに向かって延びることができる。図2が、X段の抽出パイプ92およびY段の抽出パイプ94を示している。X段の抽出パイプ92を、圧縮機15の第9段の周囲に配置でき、Y段の抽出パイプ94を、圧縮機15の第13段の周囲に配置することができる。圧縮機15の他の段からの抽出も、使用することができる。X段の抽出パイプ92が、タービンのX段の配管96に連絡できる一方で、Y段の抽出パイプ94は、タービン17のY段の配管98に連絡できる。例えば、X段の配管96は、タービン17の第3段に対応でき、Y段の配管98は、タービン17の第2段に対応できる。

20

【0016】

図3は、ガスタービンエンジン11などのガスタービンのエンジンの洗浄または他の処理のための典型的なシステム130の概略図である。典型的な実施形態においては、システム130が、ガスタービンエンジンがオンラインであるときに洗浄、腐食防止流体の散布、あるいは他のやり方でのガスタービンエンジンの処理を行うように構成される。ガスタービンがオンラインであるか否かを出力レベルに基づいて判断することができるが、通常は、より高い温度で動作しているガスタービン（例えば、145°Fよりも上でのタービンの動作）が含まれる。ガスタービンエンジンを、装置が通常の発電の出力レベルを大きく下回って動作しているときに、オフラインと考えることができる。

30

【0017】

供給配管150が、水（例えば、脱イオン水）の供給源144に接続された水供給配管142、ならびに洗剤の供給源148に接続された洗剤（すなわち、洗浄剤）供給配管146を備える。供給配管150に接続された弁類（図示されていない）が、流体の種々の供給源の間の選択を可能にする。

40

【0018】

システム130は、水性の硫酸マグネシウム溶液の供給源152に接続された硫酸マグネシウム配管151を備えることができる。硫酸マグネシウムは、重質原油燃料の使用によって助長されるバナジウム主体のスラグの形成の防止に役立つ。水供給配管142、洗剤供給配管146、および硫酸マグネシウム供給配管151の各々は、ポンプを備えることができる。各々のポンプは、モータ（例えば、モータ322、モータ324、およびモータ326）、ならびに弁（例えば、弁330、331、332、333、334、33

50

5) および戻り流れ回路 (例えば、流れ回路 3 4 0、流れ回路 3 4 2、および流れ回路 3 4 4) を有することができる。

【0019】

水供給配管 1 4 2、洗剤供給配管 1 4 6、配管 3 0 6、および硫酸マグネシウム供給配管 1 5 1 は、混合チャンバ 1 6 2 に連通している。組み合わせられた混合物を、混合チャンバ 1 6 2 から混合物供給マニホールド 1 6 4 に案内することができる。制御システム 1 9 0 が、含まれるべき流体の比 (例えば、水と腐食防止剤との間の比) (あるいは、含まれない流体) を決定することができる。混合チャンバ 1 6 2 からの流出流を制御することができる。マニホールド 1 6 4 は、連動する弁 1 6 6 および弁 1 6 8 を備え、これらの弁が、典型的な実施形態においては、任意の所与の時点において弁 1 6 6 または弁 1 6 8 の一方または他方だけを開くことができるように制御される (両方の弁を同時に閉じることはできる)。別の実施形態においては、弁 1 6 6 および弁 1 6 8 が、別々かつ独立に制御可能であってよい。複数の流体供給源に接続された複数の混合チャンバが存在してもよい。例えば、腐食防止流体の供給源 (例えば、腐食防止剤の供給源 3 0 2) および水の供給源 (例えば、水源 1 4 2) に専用の混合チャンバが存在できる。

10

【0020】

システム 1 3 0 は、腐食防止剤の供給源 3 0 2 に接続された配管 3 0 6 を備えることができる。外部の供給源 (例えば、腐食防止剤を積んだ運搬車) の接続部 3 0 4 (すなわち、素早く着脱できる) が、配管 3 0 6 に接続される。典型的なシステム 1 3 0 の配管設備を、供給ブランチ 1 7 0 を介してベルマウスノズルに連通させることができる。典型的なシステム 1 3 0 の配管設備を、供給ブランチ 1 7 2 を介して他の送出システム (例えば、導入抽気加熱、噴霧器、または蒸発冷却器) に連通させることができる。

20

【0021】

一実施形態においては、水および 1 つ以上の腐食防止剤だけを、所定の比で混合することができる。一実施形態においては、腐食防止剤および他の流体を、混合チャンバ 1 6 2 によって混合でき、連通した配管 3 0 6 によってチャンバ 3 0 2 に配置することができる (混合チャンバ 1 6 2 に接続されたいくつかの貯蔵部または供給ユニットが存在できる)。その後、供給源 3 0 2 の腐食防止流体を、連通した配管 3 0 6 を通り、供給ブランチ 1 7 0 を介して、連通したベルマウスノズルに送ることができる。混合を、本明細書に開示のように混合チャンバ 1 6 2 において行う必要はなく、例えば水-腐食防止剤の混合物を、別途の貯蔵タンクに保持してもよい (例えば、あらかじめ混合済みの腐食防止流体を 3 0 2 に配置することができる)。腐食防止流体のための混合物は、ガスタービンエンジンのフレームのサイズ、排出との組み合わせにおける洗浄の継続時間、または流れの要件に基づくことができる。比を、アミンの種類に基づいて調節することもできる。

30

【0022】

図 4 が、ガスタービンエンジンの腐食防止処理の適用の典型的な方法 4 0 0 (ただし、これに限られるわけではない) を示している。一実施形態では、ステップ 4 0 5 において、ガスタービンエンジン (例えば、圧縮機) の状態を判断することができる。状態を、センサなどに基づいて判断することができる。状態として、とりわけ、圧縮機が清浄であるか否か (例えば、破片または塵埃) など、腐食防止の適用に備えた状態にあるか否か、流体ガスタービンエンジンが動作中であるか否か (例えば、オフラインまたはオンライン)、ガスタービンエンジンがどれくらい長く動作してきたか、あるいは圧縮機の温度、を挙げることができる。ガスタービンエンジンが清浄であるか否かの状態を、とりわけ、汚れセンサからのデータ、清掃の間の経過時間、あるいはガスタービンエンジンの動作時の大気の状態を検出するセンサによって判断することができる。

40

【0023】

ステップ 4 1 0 において、ガスタービンエンジンに適用すべき腐食防止流体の種類を、ガスタービンエンジンの状態に基づいて決定することができる。ガスタービンエンジンの状態として、ガスタービンエンジンの出力レベルなどを挙げることができる。一実施形態においては、ガスタービンエンジンに適用すべき腐食防止流体の種類を、ガスタービンエ

50

ンジンへの分配点に基づいて決定することができる。例えば、腐食防止流体の種類を、ベルマウスの付近のベルマウスノズルを介した分配が存在するのか、あるいは後の段の付近の抽出ポート（または、他のポート）を介した分配が存在するのかに基づいて選択することができる。

【0024】

ステップ415において、腐食防止流体を、ガスタービンエンジンの状態に基づいてガスタービンエンジンに適用することができる。圧縮機が、腐食防止流体の適用時に汚れている場合、腐食防止流体が、圧縮機の構成部品に適切に結合できず、結果として適用された腐食防止流体の有効性が低くなる可能性がある。一実施形態においては、腐食防止流体を、ガスタービンエンジンの清掃後に適用することができる。

10

【0025】

腐食防止流体は、実質的に耐熱性でありうるが、腐食防止流体が、特定の温度において効果を失う可能性がある。したがって、腐食防止流体を、個々の段の温度に基づいて、ガスタービンエンジンの構成要素（例えば、圧縮機またはタービン）の特定の段において適用し、あるいはそもそも適用しないことが、適切かもしれない。腐食防止流体の適用の場所を、本明細書において説明されるとおり、制御システム（例えば、制御システム190）に連絡した弁（例えば、三方弁174および三方弁184）によって制御することができる。弁を、しきい値条件（例えば、特定の温度よりも上または下であること）に基づいて自動または手動で制御することができる。

【0026】

20

典型的な実施形態においては、制御システム190が、無線または有線によって本明細書に記載のセンサと通信し、さらにモータの始動、停止、または速度の制御のために設けられた駆動機構（図示されていない）と通信する。制御システムは、本明細書に記載のとおりシステム130の動作を達成するために使用される弁の開閉または位置の調節を行うことができる。

【0027】

制御システム190は、パネル／表示装置に通信可能に接続されたコンピュータシステムであってよい。制御システム190は、センサの入力および人間の運転者からの指示を使用してシステム130の動作を制御するためのプログラムを実行することができる。さらに、典型的な実施形態においては、制御システム190を、ポリアミンまたは他の腐食防止剤に対する水の比を変更（または、制限）し、一連の洗浄のサイクル時間を変更（または、制限）し、あるいは洗浄またはすすぎのサイクルにおける各工程の順序を変更（または、制限）するようにプログラムすることができる。処理方法のそのような態様を、タービンの製造者によって、処理対象のタービンの仕様および構成に適応するように選択することができる。

30

【0028】

制御システム190は、図3に示されるとおり、発電システムおよび装置に通信可能に接続される。ひとたび腐食防止流体の適用を許すすべての所定の論理が満たされると、腐食防止流体を使用するオンライン流体処理を有効にでき、腐食防止流体を適切に適用することができる。制御システム190が、腐食防止流体の動作の態様に合わせて特定の設計された所定の／あらかじめ設計された手順に基づいて、ガスタービンエンジンを自動的に運転することができる。オンライン流体処理システムの起動および動作のための方法は、オンラインでの流体処理に相応しい出力および他のタービン制御パラメータが満足されているかどうかを判断するステップを含む。制御システム190は、燃焼器の状態が流体処理の手順において空気の流れの変化に遅れることがないよう、圧縮機の吐出圧に対する燃料の比の制御を容易にすべく、圧縮機からの空気の流れを実質的に一定に維持することを試みることができる。動作の際に、このシステムは、タービンを通る「質量流」を増やすことで、電力系統にもたらされる電力の増加を可能にするという効果を有すると考えられる。上記を念頭に、制御システム190を、出力の増大、NO_xの軽減、または電力系統の周波数の維持のために過剰に使用（例えば、誤用）される可能性がないように保証す

40

50

るために、適切な確認および制限によって構成することができる。

【0029】

一実施形態においては、腐食防止流体の適用（例えば、ベルマウスノズル、導入抽気加熱システム、蒸発冷却システム、などによる）の際に、制御システム190を、適切な出力レベルを維持するようにガスタービンエンジンに指示をもたらしように構成することができる。適切な出力レベルは、手作業による設定、現状または類似のガスタービンエンジンの解析による決定などが可能である。一実施形態においては、過剰な使用を、オンラインでの流体の適用（例えば、腐食防止流体）の制御ロジックを変更するためのアクセスを制限することによって最小化することができる。例えば、腐食防止流体のオンラインでの適用における腐食防止剤－水の比の変更のためのアクセスを最小限にでき、（例えば、流体の適用の間の）オンラインでの腐食防止流体の手順におけるサイクル時間の変更のためのアクセスを最小限にでき、あるいは（例えば、流体の適用の際の）オンラインでの適用におけるサイクル時間の変更のためのアクセスを最小限にできるなどである。流体のオンラインでの適用または腐食防止流体の他の適用の誤用を、本明細書において提案されるように、腐食防止流体の適用に関する頻度および他のデータにおけるパターンによって示すことができる。

10

【0030】

本明細書に現れる特許請求の範囲の技術的範囲、解釈、または適用を決して限定するものではないが、本明細書に開示される技術的効果は、ガスタービンエンジンの圧縮機の翼および固定子の羽根の表面への保護層の形成を助けるために、或る酸およびアルカリ化学物質の比での化学物質（すなわち、腐食抑制剤）の組み合わせを、温度による支援の環境条件において利用することである。比を、あらかじめ定めることが可能である。腐食の軽減は、取り戻された性能をより長い時間にわたって維持する役に立つ。腐食抑制剤の適用は、圧縮機の翼について、幾多の水洗浄からの浸食の傾向を軽減することができる。本明細書において述べられるように腐食防止の分配システムを既存のシステムに一体化させることで、新規に広範囲にわたって配管を延ばす必要性またはケーシングに穴を開ける必要性を、最小限にすることができる。

20

【0031】

図5および以下の説明は、本明細書に開示の方法およびシステムならびに／あるいはそれらの一部分を実現することができる適切なコンピュータ環境について、簡単な概略の説明をもたらしことを意図している。必ずしもそのようである必要はないが、本明細書に開示の方法およびシステムの各部分を、クライアントワークステーション、サーバ、またはパーソナルコンピュータなどのコンピュータ、あるいはスマートフォンなどの携帯コンピュータデバイスによって実行されるプログラムモジュールなど、コンピュータによって実行することができるインストラクションという全体的な文脈において説明する。一般に、プログラムモジュールは、特定のタスクを実行し、あるいは特定の抽象データ型を提供するルーチン、プログラム、オブジェクト、コンポーネント、データ構造などを含む。さらに、本明細書に開示の方法およびシステムならびに／あるいはそれらの一部分を、ハンドヘルドデバイス、マルチプロセッサシステム、マイクロプロセッサ基盤またはプログラム可能な家庭用電化製品、ネットワークPC、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータなどといった他のコンピュータシステムの構成において実施できることを、理解すべきである。プロセッサを、単一のチップ、複数のチップ、または異なるアーキテクチャを有する複数の電気部品において実現することができる。本明細書に開示の方法およびシステムを、タスクが通信ネットワークによって結び付けられた遠方の処理装置によって実行される分散コンピューティング環境において実現することもできる。分散コンピューティング環境において、プログラムモジュールは、現場および遠方の両方のメモリ記憶装置に位置することができる。

30

40

【0032】

図5が、本明細書に開示の方法およびシステムの態様またはその一部を取り入れることができる汎用のコンピュータシステムを代表するブロック図である。図示のとおり、典型

50

的な汎用のコンピュータシステムは、処理ユニット 5 2 1 と、システムメモリ 5 2 2 と、システムメモリを含む種々のシステム構成要素を処理ユニット 5 2 1 に接続するシステムバス 5 2 3 とを備えるコンピュータ 5 2 0 などを備える。システムバス 5 2 3 は、メモリバスまたはメモリコントローラ、周辺機器バス、ならびにローカルバスなど、種々のバスアーキテクチャのいずれかを使用するいくつかの種類のバス構造のいずれかであってよい。システムメモリは、読み出し専用メモリ (ROM) 5 2 4 およびランダムアクセスメモリ (RAM) 5 2 5 を含む。起動時などにコンピュータ 5 2 0 内の構成要素間の情報の伝達を助ける基本ルーチンを含む基本入出力システム 5 2 6 (BIOS) が、ROM 5 2 4 に保存される。

【0033】

コンピュータ 5 2 0 は、ハードディスク (図示されていない) について読み出しおよび書き込みを行うためのハードディスク駆動装置 5 2 7、取り出し可能な磁気ディスク 5 2 9 について読み出しおよび書き込みを行うための磁気ディスク駆動装置 5 2 8、ならびに CD-ROM または他の光学媒体などの取り出し可能な光ディスク 5 3 1 について読み出しおよび書き込みを行うための光ディスク駆動装置 5 3 0 をさらに備えることができる。ハードディスク駆動装置 5 2 7、磁気ディスク駆動装置 5 2 8、および光ディスク駆動装置 5 3 0 は、それぞれハードディスクドライブインターフェイス 5 3 2、磁気ディスクドライブインターフェイス 5 3 3、および光ディスクドライブインターフェイス 5 3 4 によってシステムバス 5 2 3 に接続される。駆動装置およびそれらの関連のコンピュータによって読み取り可能な媒体が、コンピュータにとって読み取り可能なインストラクション、データ構造、プログラムモジュール、およびコンピュータ 5 2 0 用の他のデータの不揮発記憶装置をもたらす。本明細書に記載のとおり、コンピュータにとって読み取り可能な媒体は、実体のある物理的な現実の製造物であり、したがって信号そのものではない。

【0034】

本明細書において説明される典型的な環境は、ハードディスク、取り出し可能な磁気ディスク 5 2 9、および取り出し可能な光ディスク 5 3 1 を使用しているが、コンピュータによるアクセスが可能なデータを記憶することができるコンピュータにとって読み取り可能な他の種類の媒体も、典型的な動作環境において使用することができる。そのような他の種類の媒体として、これらに限られるわけではないが、磁気カセット、フラッシュメモリカード、デジタルビデオまたは多用途ディスク、Bernoulli カートリッジ、ランダムアクセスメモリ (RAM)、読み出し専用メモリ (ROM) などが挙げられる。

【0035】

オペレーティングシステム 5 3 5、1 つ以上のアプリケーションプログラム 5 3 6、他のプログラムモジュール 5 3 7、およびプログラムデータ 5 3 8 など、いくつかのプログラムモジュールを、ハードディスク、磁気ディスク 5 2 9、光ディスク 5 3 1、ROM 5 2 4、または RAM 5 2 5 に保存することができる。ユーザは、キーボード 5 4 0 およびポインティングデバイス 5 4 2 などの入力装置を通じてコンピュータ 5 2 0 にコマンドおよび情報を入力することができる。他の入力装置 (図示されていない) として、マイクロホン、ジョイスティック、ゲームパッド、サテライトディスク (satellite disk)、スキャナなどを挙げることができる。これらの入力装置および他の入力装置は、多くの場合、システムバスに接続されたシリアルポートインターフェイス 5 4 6 によって処理ユニット 5 2 1 に接続されるが、パラレルポート、ゲームポート、またはユニバーサルシリアルバス (USB) などの他のインターフェイスによって接続されてもよい。モニタ 5 4 7 または他の種類の表示装置も、ビデオアダプタ 5 4 8 などのインターフェイスを介してシステムバス 5 2 3 に接続される。モニタ 5 4 7 に加えて、コンピュータは、スピーカおよびプリンタなどの他の周辺出力装置 (図示されていない) を含むことができる。図 5 の典型的なシステムは、ホストアダプタ 5 5 5、スモールコンピュータシステムインターフェイス (SCSI) バス 5 5 6、および SCSI バス 5 5 6 に接続された外部記憶装置 5 6 2 をさらに備える。

【0036】

コンピュータ520は、リモートコンピュータ549などの1つ以上の遠方のコンピュータへの論理接続を使用して、ネットワーク環境において動作することができる。リモートコンピュータ549は、パーソナルコンピュータ、サーバ、ルータ、ネットワークPC、ピアデバイス、または他の共通ネットワークノードであってよく、図5においてはメモリ記憶装置550だけしか示されていないが、コンピュータ520に関して上述した構成要素の多くまたはすべてを備えることができる。図5に示されている論理接続は、ローカルエリアネットワーク(LAN)551およびワイドエリアネットワーク(WAN)552を含む。そのようなネットワーク環境は、事務所、企業規模のコンピュータネットワーク、イントラネット、およびインターネットにおいて一般的である。

【0037】

LANネットワーク環境において使用されるとき、コンピュータ520は、ネットワークインターフェイスまたはアダプタ553によってLAN551に接続される。WANネットワーク環境において使用されるとき、コンピュータ520は、モデム554またはインターネットなどのワイドエリアネットワーク552を介した通信を確立するための他の手段を備えることができる。内部または外部にあってよいモデム554は、シリアルポートインターフェイス546を介してシステムバス523に接続される。ネットワーク環境においては、コンピュータ520に関して示したプログラムモジュールまたはそれらの一部分が、遠方のメモリ記憶装置に保存されてもよい。図示のネットワーク接続が例示であり、コンピュータ間の通信リンクを確立する他の手段を使用できることを、理解できるであろう。

【0038】

コンピュータ520は、種々のコンピュータにとって読み取り可能な記憶媒体を備えることができる。コンピュータにとって読み取り可能な記憶媒体は、コンピュータ520によるアクセスが可能な任意の利用可能な媒体であってよく、揮発および不揮発の両方の媒体、ならびに取り出し可能または取り出し不可能な媒体を含む。例として、これらに限られるわけではないが、コンピュータにとって読み取り可能な媒体は、コンピュータ記憶媒体および通信媒体を含むことができる。コンピュータ記憶媒体は、コンピュータにとって読み取り可能なインストラクション、データ構造、プログラムモジュール、または他のデータなどの情報を記憶するための任意の方法または技術で実現された揮発および不揮発の両方の取り出し可能および取り出し不可能な媒体を含む。コンピュータ記憶媒体として、これらに限られるわけではないが、RAM、ROM、EEPROM、フラッシュメモリ、または他のメモリ技術、CD-ROM、デジタル多用途ディスク(DVD)、または他の光ディスク記憶装置、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスク記憶装置、または他の磁気記憶装置、あるいは所望の情報の保存に使用でき、コンピュータ520によるアクセスが可能である任意の他の媒体が挙げられる。上記の任意の組み合わせも、本明細書に記載の方法およびシステムを実現するためのソースコードを保存するために使用することができるコンピュータにとって読み取り可能な媒体の範囲に含まれなければならない。本明細書に開示の特徴または構成要素の任意の組み合わせを、1つ以上の実施形態において使用することができる。

【0039】

図面に示されるとおりの本発明の主題の実施形態の説明においては、分かりやすくする目的で、具体的な用語が使用されている。しかしながら、特許請求の範囲に記載される主題は、そのように選択された具体的な用語には限定されず、各々の具体的な構成要素が、類似のやり方で動作して類似の目的を果たすすべての技術的な均等物を含むことを、理解すべきである。エアロゾル化された腐食防止流体、気体の腐食防止流体、またはエアロゾル化されていない液体の腐食防止流体を、本明細書に開示のシステムによって実現することができる。本明細書において述べた流体は、気体、液体、またはエアロゾルなど、固定された形状を有さず、外部の圧力に屈する物質と考えられる。発電システムのためのガスタービンエンジンを説明したが、他の同様のタービンエンジンの構成も、本明細書において想定される。本明細書において述べた腐食防止流体を、導入抽気加熱システム、気化冷

却システム、ベルマウスノズル、抽出配管、あるいは他の配管および装置などの種々のシステムによって同時または別個に適用することができる。腐食防止流体に関して、本明細書に開示した特徴または構成要素の任意の組み合わせを、1つ以上の実施形態において使用することができる。

【0040】

本明細書においては、本発明を最良の態様を含めて開示するとともに、あらゆる装置またはシステムの製作および使用ならびにあらゆる関連の方法の実行を含む本発明の実施を当業者にとって可能にするために、いくつかの実施例を使用している。本発明の特許可能な技術的範囲は、特許請求の範囲によって定められ、当業者にとって想到される他の実施例も含むことができる。そのような他の実施例は、それらが特許請求の範囲の文言から相違しない構造要素を有しており、あるいは特許請求の範囲の文言から実質的には相違しない同等の構造要素を含むならば、特許請求の範囲の技術的範囲に包含される。

10

【符号の説明】

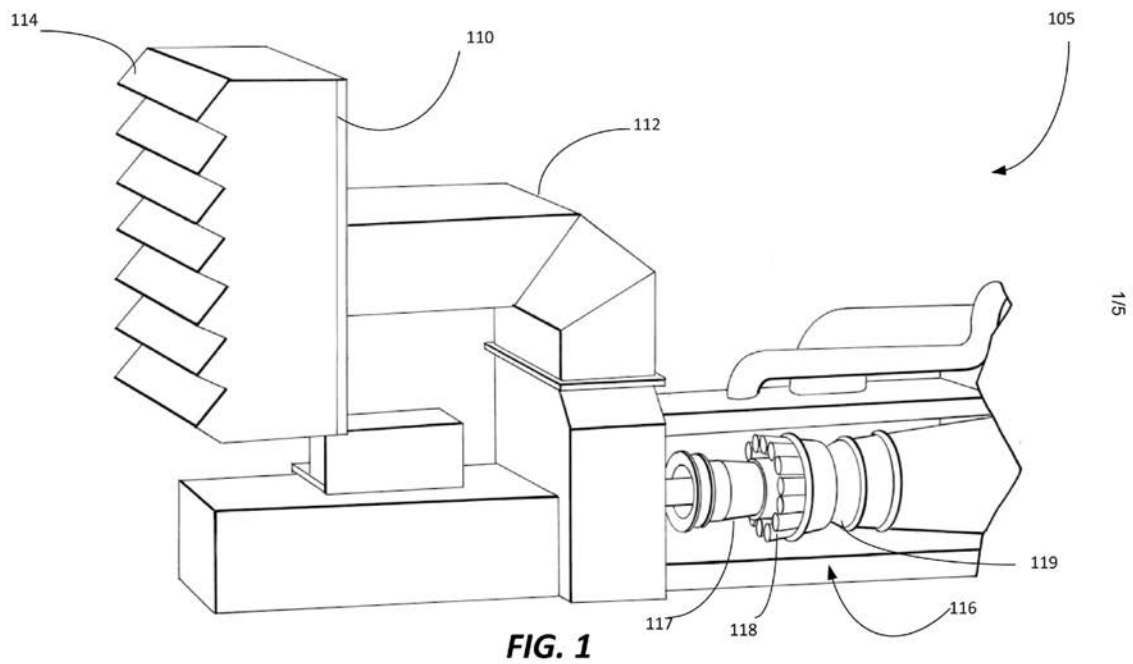
【0041】

1 1	ガスタービンエンジン	
1 5	圧縮機	
1 7	タービン	
2 2	空気の流れ	
5 4	A 段	
5 5	B 段	20
5 6	C 段	
5 9	翼	
6 0	翼	
6 1	翼	
6 5	ロータホイール	
6 7	羽根	
7 5	ベルマウス	
8 0	空気抽出システム	
8 5	空気抽出配管	
9 0	抽出ポート	30
9 2	X 段の抽出配管	
9 4	Y 段の抽出配管	
9 6	X 段の配管	
9 8	Y 段の配管	
1 0 5	発電システム	
1 1 0	フィルタ室	
1 1 2	ダクト	
1 1 4	入口フード	
1 1 6	ガスタービンエンジン	
1 1 7	圧縮機	40
1 1 8	燃焼部分	
1 1 9	タービン	
1 3 0	システム	
1 4 2	水供給配管	
1 4 4	水の供給源	
1 4 6	洗剤供給配管	
1 4 8	洗剤の供給源	
1 5 1	供給配管	
1 5 2	水性の硫酸マグネシウム溶液の供給源	
1 6 2	配管	50

1 6 4	供給 マニホールド	
1 6 6	弁	
1 6 8	弁	
1 7 0	供給 ブランチ	
1 7 2	供給 ブランチ	
1 9 0	制御 システム	
3 0 2	腐食防止剤の供給源	
3 0 4	迅速接続	
3 0 6	配管	
3 2 2	モータ	10
3 2 4	モータ	
3 2 6	モータ	
3 3 0	弁	
3 3 1	弁	
3 3 2	弁	
3 3 3	弁	
3 3 4	弁	
3 3 5	弁	
3 4 0	流れ回路	
3 4 2	流れ回路	20
3 4 4	流れ回路	
4 0 5	方法 4 0 0 の一ブロック	
4 1 0	方法 4 0 0 の一ブロック	
4 1 5	方法 4 0 0 の一ブロック	
4 2 0	方法 4 0 0 の一ブロック	
4 2 5	方法 4 0 0 の一ブロック	
5 2 0	コンピュータ	
5 2 1	処理ユニット	
5 2 2	システムメモリ	
5 2 3	システムバス	30
5 2 4	R O M	
5 2 5	R A M	
5 2 6	B I O S	
5 2 8	フロッピーディスク駆動装置	
5 2 9	記憶媒体	
5 3 0	光ディスク駆動装置	
5 3 1	記憶媒体	
5 3 2	ハードディスクドライブインターフェイス	
5 3 3	磁気ディスクドライブインターフェイス	
5 3 4	光ディスクドライブインターフェイス	40
5 3 5	オペレーティングシステム	
5 3 6	アプリケーションプログラム	
5 3 7	他のプログラム	
5 3 8	プログラムデータ	
5 4 0	キーボード	
5 4 2	マウス	
5 4 6	シリアルポートインターフェイス	
5 4 7	モニタ	
5 4 8	ビデオアダプタ	
5 4 9	リモートコンピュータ	50

- 550 メモリ
- 551 ローカルエリアネットワーク
- 552 ワイドエリアネットワーク
- 553 ネットワークインターフェイス
- 554 モデム
- 555 ホストアダプタ
- 556 SCS I バス
- 562 記憶装置

【図 1】



【図 2】

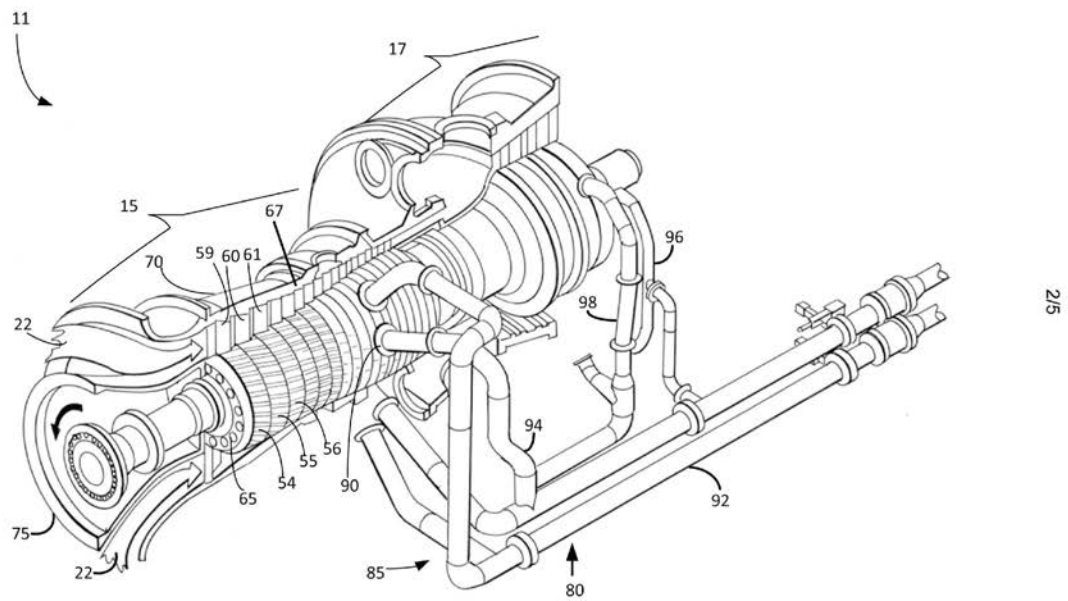


FIG. 2

【図 3】

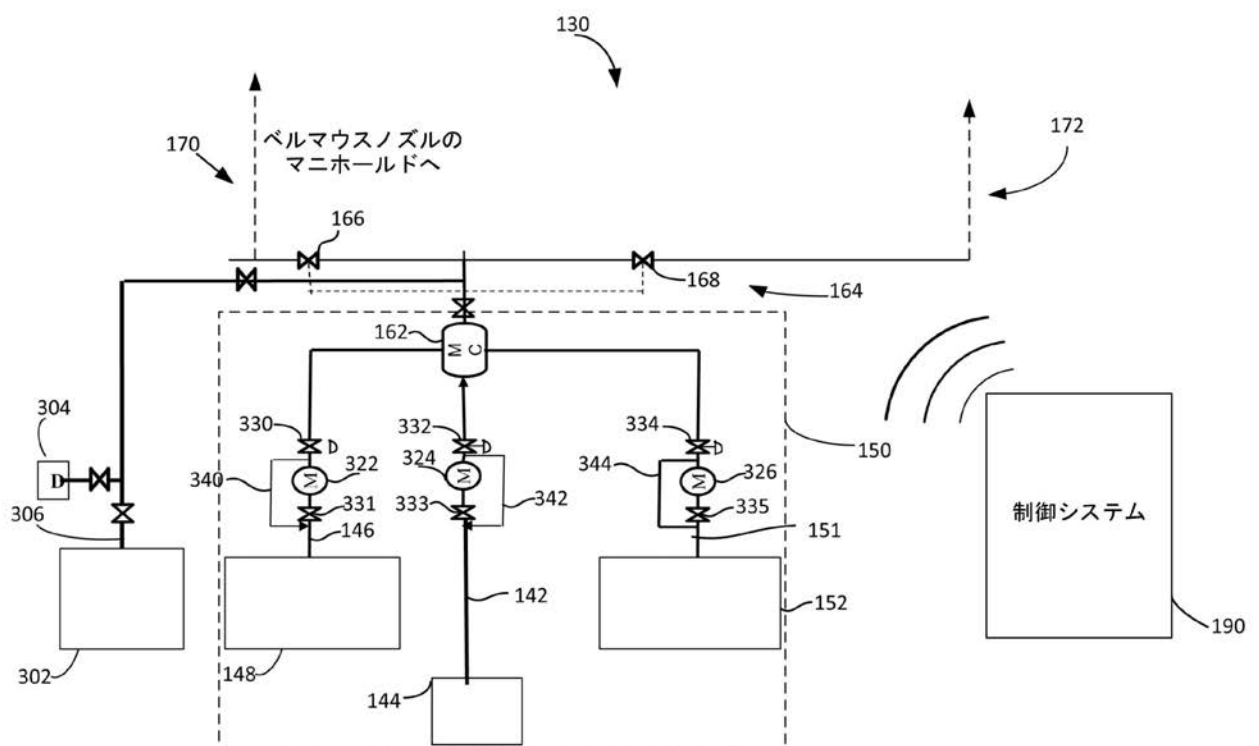
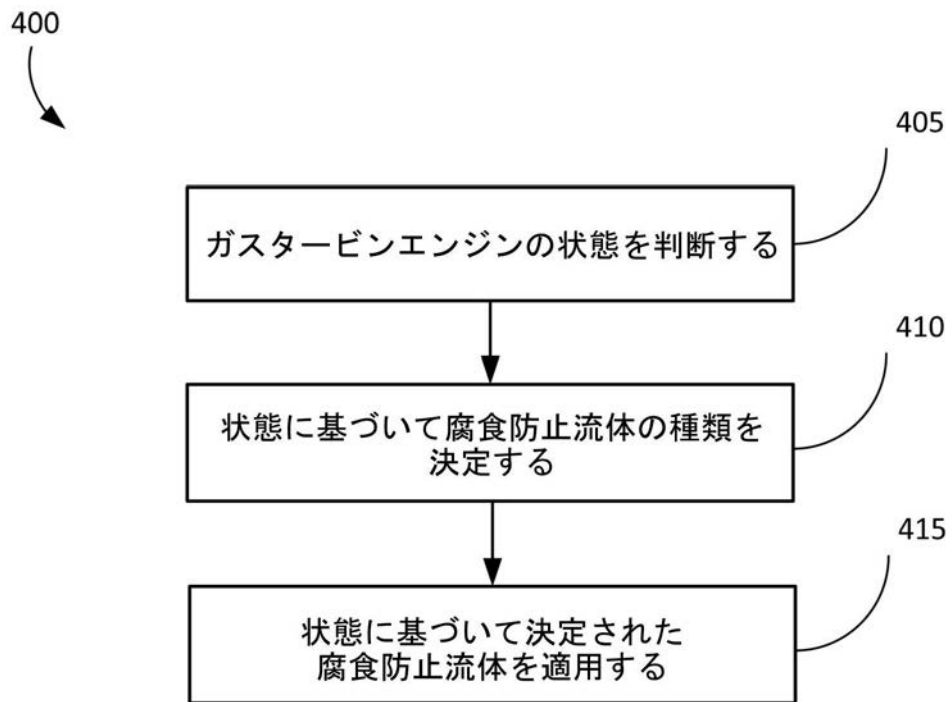


FIG. 3

【図 4】

**FIG. 4**

【図 5】

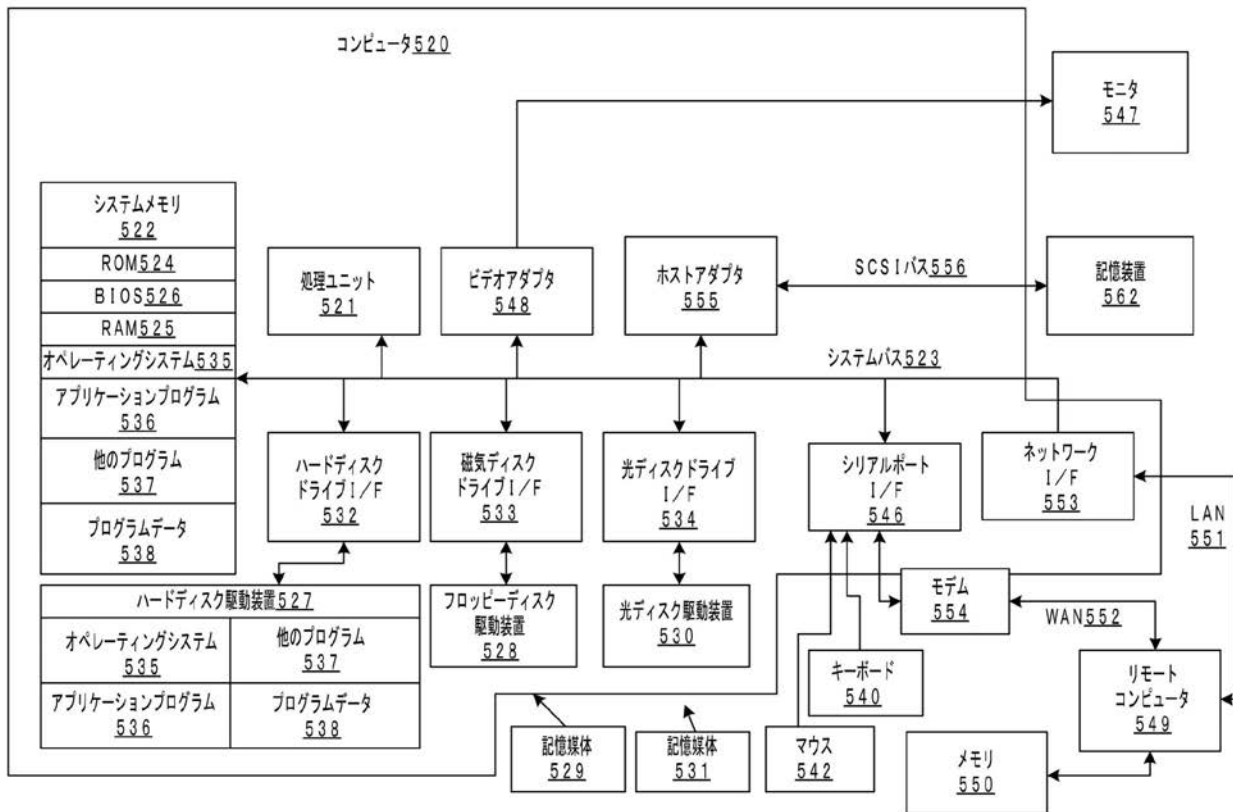


FIG. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
C 2 3 F 11/00 (2006.01) C 2 3 F 11/00 C

- (72)発明者 アルストン・イルフォード・シピオ
アメリカ合衆国、ジョージア州、メイブルトン、リバーゲイト・レーン、1155番
- (72)発明者 サンジ・エカナヤケ
アメリカ合衆国、ジョージア州、メイブルトン、ヴァイニングス・プレイス・コーヴ、1204番
- (72)発明者 デール・ジェイ・デイヴィス
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、サドルブルック・レーン、115番
- (72)発明者 ポール・スティーブン・ディマシオ
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーア、シュガー・クリーク・レーン、201番

【外国語明細書】
2015155694000001.pdf