

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5960957号
(P5960957)

(45) 発行日 平成28年8月2日 (2016.8.2)

(24) 登録日 平成28年7月1日 (2016.7.1)

(51) Int. Cl.	F I				
FO1D 25/00 (2006.01)	FO1D 25/00	Q			
FO2C 7/00 (2006.01)	FO1D 25/00	V			
FO2C 9/00 (2006.01)	FO1D 25/00	W			
	FO1D 25/00	X			
	FO2C 7/00	A			
請求項の数 10 (全 10 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2011-162704 (P2011-162704)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成23年7月26日 (2011.7.26)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2012-31858 (P2012-31858A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(43) 公開日	平成24年2月16日 (2012.2.16)		45、スケネクタディ、リバーロード、1
審査請求日	平成26年7月25日 (2014.7.25)		番
(31) 優先権主張番号	12/844, 947	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成22年7月28日 (2010.7.28)		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	ポール・ジョセフ・マーティン
			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
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を監視するシステム、方法、及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ガスタービンの燃料供給システム内の液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を前記燃料供給システム内に配置された1つ以上のセンサを用いて監視するステップと、

少なくとも部分的に前記監視に基づいて、ガスタービンに関わる1つ以上の高温ガス経路 (HGP) 部品の腐食の累積レベルを予測するステップと、

前記監視に関わる情報を出力するステップと、

少なくとも部分的に前記監視に基づいて、少なくとも1つの燃料供給管 (124) 内に腐食防止剤を注入するステップと、

を含む、方法。

【請求項 2】

前記腐食の累積レベルを予測するステップが、前記1つ以上のHGP部品に関わる余命の推測を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

少なくとも部分的に前記監視に基づいて、前記ガスタービンに関わる前記1つ以上のHGP部品の予防的保守を実行するステップを更に含む、請求項1又は請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

少なくとも部分的に前記監視に基づいて、前記燃料供給システム内に1種以上の腐食防止剤を注入するステップを更に含む、請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の方法

。

【請求項 5】

前記監視するステップが、オンライン、連続的、又は現場測定の中の少なくとも 1 つの実施を含む、請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記監視するステップが、1 つ以上の線形分極抵抗 (L P R) センサを使用して、液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質の測定を含む、請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

前記監視するステップが、1 つ以上のセンサを使用して、液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質の測定を含み、前記 1 つ以上のセンサが、線形分極抵抗 (L P R) センサ、犠牲電極、水分センサ、密度センサ、又は粘度センサの中の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記監視に関わる情報の少なくとも一部を記憶するステップと、少なくとも部分的に前記記憶された情報に基づいて、腐食事象傾向を判断するステップとを更に含む、請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

ガスタービン (1 2 6) と、

前記ガスタービン (1 2 6) に液体燃料を送達するための少なくとも 1 つの燃料供給管 (1 2 4) であって、1 つ以上のセンサ (1 2 2) と連絡している少なくとも 1 つの燃料供給管 (1 2 4) と、

20

前記少なくとも 1 つの燃料供給管 (1 2 4) に配置された前記 1 つ以上のセンサ (1 2 2) と、

データ (1 1 4) 及びコンピュータ実行可能命令を記憶するための少なくとも 1 つのメモリ (1 0 4) と、

前記少なくとも 1 つのメモリ (1 0 4) にアクセスするように構成され、更に前記コンピュータ実行可能命令を実行するように構成されている、少なくとも 1 つのプロセッサ (1 0 6) と、

を備えるシステムであって、

30

前記命令は、

前記 1 つ以上のセンサ (1 2 2) を用いて、前記液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を監視すること、

少なくとも部分的に前記監視に基づいて、ガスタービン (1 2 6) に関わる 1 つ以上の高温ガス経路 (H G P) 部品の腐食の累積レベルを予測すること、及び

監視に関わる信号を出力すること

であり、

前記システムはさらに、前記監視に関わる信号に基づいて、前記少なくとも 1 つの燃料供給管 (1 2 4) 内に腐食防止剤を注入する腐食防止注入器 (1 3 2) を備える、システム。

40

【請求項 10】

燃料供給タンク (1 2 8)、及び前記燃料供給タンク (1 2 8) 内の液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を監視するための 1 つ以上の燃料供給センサ (1 3 0) を更に含み、前記 1 つ以上の燃料供給センサが、線形分極抵抗 (L P R) センサ、犠牲電極、水分センサ、密度センサ、又は粘度センサの中の少なくとも 1 つを含む、請求項 9 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本明細書は主に、燃料中の汚染物質の検出に関し、より具体的には、ガスタービンで使用する液体燃料の腐食性の監視に関する。

【背景技術】

【0002】

特定の燃料汚染物質は、ガスタービンに関わる部品の腐食を促進する可能性がある。ガスタービン内の燃焼に使用される液体燃料は、通常、蒸留物及び灰含有炭化水素燃料を含む。汚染物質は、燃料中に存在する可能性があり、タンク、パイプ、弁、合金被覆、並びに燃料送達及びガスタービンの動作に関わるその他の部品の劣化を引き起こす可能性がある。塩水、硫黄、ナトリウム、バナジウム、カリウム、カルシウム、鉛等が、単独又は組合せて作用して、腐食を引き起こす可能性がある。例えば、硫黄及びバナジウムの酸化物が別の汚染物質と反応して、高温で腐食性となる硫酸塩及びバナジウム酸塩を形成するかも知れない。

10

【0003】

通常、燃料中の汚染物質の存在は、燃焼器、遷移部、タービン動翼、及び高温ガス経路（HGP）内のその他の部品等、ガスタービンの表面上の保護酸化物層を損傷する可能性がある。更に、圧縮機流入空気、注入ストリーム、及び水の中の汚染物質は、腐食の大きな一因となり得る。過剰な腐食は部品故障につながり、その結果、主要なタービン部品の交換、高価な修理、及び重大な機械停止時間をもたらす。燃料中の低レベルの量の特定の腐食性成分（百万分の一以上）でも、高温腐食を生じるのに十分である。

20

【0004】

連続的オンライン、リアルタイムベースでその元素形態における液体燃料汚染物質の総数を検出及び定量化することは、技術的に努力を必要とし、研究室グレードの方法を、X線蛍光（XRF）、パルス中性子活性化分析（PNA）、回転ディスク電極原子発光分析法（RDE-AES）、電子常磁性共鳴（EPR）、及び誘導結合プラズマ（ICP）を含む現場展開可能な機器に転換することを通じて、研究されてきた。このタイプの測定の前線技術は、いくつかのベンダーが、超低硫黄ディーゼルの実現を目的として精製燃料中の硫黄測定に第一焦点を置いて、炭化水素液体燃料の測定が可能な、オンライン・リアルタイム・システムを供給してきた、XRFである。これらのオンラインXRFシステムは、より重い金属汚染物質（バナジウム及び鉛）を百万分率の一桁台で検出することができるかも知れない。しかし、これらのXRFシステムは、より軽い金属（ナトリウム、カリウム、又はカルシウム）を低レベルで検出することはできなさそうである。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許7457785B1号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記の需要のいくつか又は全ては、本発明の特定の実施形態によって解決される。本発明の特定の実施形態は、液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を監視するシステム、方法、及び装置を含む。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の例示的实施形態によれば、腐食を監視及び予測する方法が提供される。この方法は、ガスタービンの燃料供給システム内の液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を監視するステップと、少なくとも部分的に監視に基づいて、ガスタービンに関わる1つ以上の部品の腐食の累積レベルを予測するステップと、監視に関わる情報を出力するステップとを含む。

【0008】

別の例示的实施形態によれば、腐食を監視及び予測するシステムが提供される。このシ

50

システムは、ガスタービンと、液体燃料をガスタービンに送達するための少なくとも1つの燃料供給管と、少なくとも1つの燃料供給管と連絡している1つ以上のセンサと、データ及びコンピュータ実行可能命令を記憶するための少なくとも1つのメモリと、少なくとも1つのメモリにアクセスするように構成されている少なくとも1つのプロセッサとを含む。少なくとも1つのプロセッサは更に、1つ以上のセンサを用いて、液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を監視するコンピュータ実行可能命令を実行するように、構成されている。少なくとも1つのプロセッサは更に、少なくとも部分的に監視に基づいて、ガスタービンに関わる1つ以上の部品の腐食の累積レベルを予測するコンピュータ実行可能命令を実行するように構成されており、1つ以上の部品は、ガスタービンに関わる液体燃料タンク、液体燃料配管、又は高温ガス経路部品のうちの少なくとも1つを含む。少なくとも1つのプロセッサは更に、監視に関わる信号を出力するように構成されている。

10

【0009】

別の例示的实施形態によれば、腐食を監視及び予測する装置が提供される。この装置は、データ及びコンピュータ実行可能命令を記憶するための少なくとも1つのメモリと、少なくとも1つのメモリにアクセスするように構成され、更に、1つ以上のセンサを用いて、ガスタービンの燃料供給システム内の液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を監視し、少なくとも部分的に監視に基づいて、ガスタービンに関わる1つ以上の部品の腐食の累積レベルを予測する、コンピュータ実行可能命令を実行するように構成されている、少なくとも1つのプロセッサを含み、ここで1つ以上の部品は、ガスタービンに関わる液体燃料タンク、液体燃料配管、又は高温ガス経路部品のうちの少なくとも1つを含む。少なくとも1つのプロセッサは更に、監視に関わる信号を出力するように構成されている。

20

【0010】

本発明のその他の実施形態及び態様は、本明細書に詳細に記載されており、請求される発明の一部と見なされる。その他の実施形態及び態様は、以下の詳細な説明、添付図面、及び請求項を参照して理解されることが可能である。

【0011】

ここで、添付の図表を参照するが、これらは必ずしも縮尺通りに描かれているとは限らない。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の例示的实施形態による、例示的腐食検知システムのブロック図である。

【図2】本発明の例示的实施形態による、例示的方法のフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の実施形態は、本発明の実施形態が示される添付図面を参照して、以下により完全に記載される。しかし、本発明は、多くの異なる形態で具体化されてもよく、本明細書に挙げられる実施形態に限定されると解釈するべきではない。むしろ、これらの実施形態は、本開示が完璧で完全となるように、そして本発明の範囲を当業者に完全に伝えるように、提供される。同様の番号は、全体にわたって同様の要素を指す。本発明の特定の実施形態は、ガスタービン液体燃料における腐食性の測定を可能にするであろう。

40

【0014】

本発明の特定の例示的实施形態は、例えば、燃料燃焼に続いて高温ガス経路(HGP)部品に生じる可能性のある、関連する高温腐食を判定、記録、及び傾向追跡するために、ガスタービン液体燃料のオンラインのリアルタイム腐食性測定を含む。本発明の例示的实施形態によれば、ガスタービン燃焼器に燃料を供給するパイプ内の液体燃料を監視するために、線形分極抵抗(LPR)腐食センサが利用される。本発明の特定の実施形態は、ガスタービン燃料腐食性を評価するために、LPRセンサ腐食速度及び電極材料特性を利用する。LPRセンサからの情報は、燃料中の腐食性汚染物質の存在に関する変化を特徴付けて評価するために、水分センサ、密度センサ、及び/又は粘度センサから取得された情報とともに使用される。この腐食性情報は、燃料燃焼に起因する累積HGP腐食損傷を評

50

価するために利用されてもよい。

【0015】

特定の例示的实施形態において、L P R センサは、流体と直接接触する複数の電極を利用する。L P R 電極は、燃料の腐食性に起因するような経時腐食劣化が電極材料の励起及び劣化に関連づけられるように、配管又はガスタービン材料と一致する犠牲電極材料を含む。特定の例示的实施形態において、L P R センサは、全体的な腐食速度、局所的孔食係数率、及び／又は腐食測定に関するその他のパラメータを測定する。例えば、センサ信号の整合性を判断するために、高調波歪みの測定値及びS t e r n - G e a r y 定数が利用される。

【0016】

本発明の例示的实施形態によれば、ガスタービン液体燃料中のL P R センサは、燃焼した場合にH G P において高温腐食を生じる特定の腐食性化合物（例えば、主にナトリウムからなる塩水）を測定するために利用される。例示的实施形態によれば、様々なL P R センサ腐食速度を通じての腐食性の監視及び傾向追跡は、ガスタービンのH G P 内の累積された高温腐食に燃料腐食性を関連づける伝達関数を開発するために、利用される。様々な電極材料を使用する複数のL P R センサは、対照とする腐食性成分を特徴付けて検出するために利用される。

【0017】

本発明の特定の例示的实施形態は、（１）高温腐食を生じる液体燃料汚染物質と相互作用するための適切なL P R センサ電極材料を特定すること、（２）電極材料が汚染物質と確実に相互作用するために、液体燃料内の適切な位置及び向きにL P R センサを配置すること、（３）L P R センサ測定値に基づいて液体燃料の腐食性を評価すること、（４）H G P 高温腐食における燃料腐食性の下流効果を予測すること、（５）H G P に対する累積効果を判定するために、予測された高温腐食を記録及び傾向追跡すること、並びに（６）測定値に基づいて、保守率及びH G P 部品寿命評価を確立すること、のうちの１つ以上を含む。本発明の特定の例示的实施形態において、L P R 測定値に応じて、燃料供給管に腐食防止剤が注入される。

【0018】

本発明の例示的实施形態によれば、様々なセンサ、燃料供給管、コントローラ、及びプロセッサは、腐食を監視、予測、及び評価するために利用されてもよく、ここで添付図面を参照して記載される。

【0019】

図１は、本発明の例示的实施形態による、例示的腐食検知システム１００のブロック図である。システム１００は、メモリ１０４、１つ以上のプロセッサ１０６、１つ以上の入出力インターフェース１０８、及び／又は１つ以上のネットワークインターフェース１１０を含み得るコントローラ１０２を含む。例示的实施形態によれば、メモリ１０４は、オペレーティングシステム１１２及びデータ１１４を含む。メモリ１０４は、入力及びデータを処理するための、コンピュータ実行可能モジュールも含む。例えば、メモリ１０４は、予測モジュール１１６、傾向追跡モジュール１１８、及び修復モジュール１２０を含む。

【0020】

特定の例示的实施形態において、システム１００は、ガスタービン１２６に（１つ以上の燃料供給管１２４を通じて）供給されている燃料と連絡している、１つ以上のセンサ１２２を含む。本発明の特定の实施形態は、例えば、燃料タンク１２８内に保管されている燃料と連絡している、タンク内センサ１３０を含む。特定の例示的实施形態によれば、システム１００は、燃料管１２４内に腐食防止剤を放出するための、１つ以上の腐食防止注入器１３２を含む。特定の例示的实施形態において、腐食防止剤は、少なくとも部分的に、センサ１２２、１３０による、又は修復モジュール１２０によって提供される制御信号による測定値に応じて、燃料管１２４内に制御可能に放出される。

【0021】

本発明の特定の例示的实施形態によれば、コントローラ 102 は、センサ 122、130 からセンサ測定情報を受信し、そしてタービン 126、燃料供給管 124、タンク 128、及び / 又はガスタービンに関わるその他の部品の保守計画 134 を作成又は修正するために使用される、予測又は傾向追跡情報を提供する。本発明の特定の实施形態は、操作者又は追加機器と通信するための補助入力及び / 又は出力 136 を含む。

【0022】

本発明の特定の例示的实施形態において、センサ 122、130 は、ガスタービンの燃料供給システム内の液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を監視するために利用される。例示的实施形態によれば、予測モジュール 116 は、少なくとも部分的に監視に基づいて、ガスタービンに関わる 1 つ以上の部品の、又はその内部の、腐食の累積レベルを予測できるようにする。本発明の例示的实施形態によれば、監視、予測、及び / 又は傾向追跡に関わる情報は、操作者によって出力及び利用され、或いは保守計画 134 において又は腐食防止剤注入器 132 を制御するために、利用されてもよい。特定の例示的实施形態は、腐食の累積レベルの予測、及びガスタービン 126 に関わる 1 つ以上の部品に関わる余命の推測を含む。特定の例示的实施形態において、監視に関わる情報の少なくとも一部が記憶され、少なくとも部分的に記憶された情報に基づいて、腐食事象傾向が判断される。例示的实施形態において、ガスタービンに関わる 1 つ以上の部品の、又はその内部の、腐食の累積レベルは、少なくとも部分的に監視に基づいて予測される。

【0023】

本発明の特定の例示的实施形態は、オンラインの、連続的な、及び / 又はその場の測定を実行するためのシステム、方法、及び装置を提供する。特定の例示的实施形態において、液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質は、1 つ以上の線形分極抵抗 (LPR) センサを使用して、監視又は測定される。特定の例示的实施形態によれば、1 つ以上のセンサは、犠牲電極を含む。本発明の例示的实施形態において、監視に関わる測定情報はメモリ 104 に記憶され、情報の少なくとも一部は、少なくとも部分的に測定情報に基づく腐食事象又は傾向の判定に利用される。

【0024】

特定の例示的实施形態によれば、腐食性検知システム 100 に関わる 1 つ以上のプロセッサ 106 は、メモリ 104 にアクセスするように構成され、更に 1 つ以上のセンサ 122、130 を通じて液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を監視するコンピュータ実行可能命令を実行するように構成される。例示的实施形態は、少なくとも部分的に監視に基づいて、ガスタービン 126 に関わる 1 つ以上の部品の、又はその内部の、腐食の累積レベルを予測して、監視に関わる信号を出力するために、予測モジュール 116 を利用する。例示的实施形態は、1 つ以上の部品に関わる余命を推測するようにも構成される。

【0025】

図 2 は、本発明の例示的实施形態による、液体燃料の腐食性を監視及び予測する例示的方法のフロー図である。方法 200 はブロック 202 から開始し、ガスタービンの燃料供給システム内の液体燃料に関わる腐食又は腐食性汚染物質を監視するステップを含む。ブロック 204 において、例示的实施形態によれば、方法 200 は、少なくとも部分的に監視に基づいて、ガスタービンに関わる 1 つ以上の部品の、又はその内部の、腐食の累積レベルを予測するステップを含む。ブロック 206 において、例示的实施形態によれば、方法 200 は、監視に関わる情報を出力するステップを含む。方法 200 はブロック 206 で終了する。

【0026】

従って、本発明の例示的实施形態は、腐食情報を提供するためにガスタービン燃料を監視する、特定のシステム、方法、及び装置を作り出すという技術的效果を提供できる。本発明の例示的实施形態は、腐食測定に基づいてガスタービンに関わる部品の寿命を予測するという更なる技術的效果を提供できる。本発明の特定の例示的实施形態は、腐食性汚染が検出されたときに 1 つ以上の腐食防止剤を燃料管に注入することによって、ガスタービン部品への損傷を修復又は最小化するという、更なる技術的效果を提供できる。本発明の

例示的实施形態は、腐食の測定に関わる累積腐食、予測、及び／又は傾向に基づいて、ガスタービン部品の保守計画を修正するという更なる技術的效果を提供できる。

【 0 0 2 7 】

本発明の例示的实施形態において、腐食検知システム 1 0 0 は、いずれかの動作を容易にするハードウェア及び／又はソフトウェアアプリケーションを、いくつ含んでもよい。例示的实施形態において、1つ以上の入出力インターフェースは、腐食検知システム 1 0 0 と1つ以上の入出力装置との間の通信を容易にする。例えば、ユニバーサル・シリアル・バス・ポート、シリアルポート、ディスクドライブ、C D - R O Mドライブ、及び／又はディスプレイ、キーボード、キーパッド、マウス、制御パネル、タッチパネルディスプレイ、マイク等の1つ以上のユーザインターフェース装置が、腐食検知システム 1 0 0 とのユーザインタラクションを容易にする。多岐にわたる入力装置からデータ及び／又はユーザ命令を受信又は取得するために、1つ以上の入出力インターフェースが利用される。受信したデータは、本発明の様々な実施形態において望ましいように1つ以上のコンピュータプロセッサによって処理されてもよく、及び／又は1つ以上のメモリ装置に記憶されてもよい。

10

【 0 0 2 8 】

1つ以上のネットワークインターフェースは、腐食検知システム 1 0 0 の入力及び出力の、1つ以上の適切なネットワーク及び／又は接続との接続を容易にしてもよい。例えば、システムに関わるいずれかの数のセンサとの通信を容易にする接続である。1つ以上のネットワークインターフェースは、1つ以上の適切なネットワークとの接続を、更に容易にする。例えば、外部装置及び／又はシステムと通信するための、ローカル・エリア・ネットワーク、広域ネットワーク、インターネット、セルラーネットワーク、短波ネットワーク、B l u e t o o t h (T e l e f o n a k t i e b o l a g e t L M E r i c s s o n 所有の商標) によるネットワーク、W i - F i (W i - F i A l l i a n c e 所有の商標) によるネットワーク、衛星によるネットワーク、いずれかの有線ネットワーク、いずれかの無線ネットワーク等である。望ましければ、本発明の実施形態は、図 1 に示されるより多いか又は少ない部品を備える腐食検知システム 1 0 0 を含む。

20

【 0 0 2 9 】

本発明は、本発明の例示的实施形態による、システム、方法、装置、及び／又はコンピュータプログラム製品のブロック及びフロー図を参照して、上記に記載されている。ブロック図及びフロー図の1つ以上のブロック、並びにブロック図及びフロー図のブロック図の組合せが、コンピュータ実行可能プログラム命令によって実行されることが可能であることは、理解されよう。同様に、ブロック図及びフロー図のいくつかのブロックは、本発明のいくつかの実施形態によれば、必ずしも提示された順序で実行される必要はなく、必ずしも実行されなくてもよい。

30

【 0 0 3 0 】

これらのコンピュータ実行可能プログラム命令は、コンピュータ、プロセッサ、又はその他のプログラム可能データ処理装置が、フロー図の1つ又は複数のブロックにおいて指定される1つ以上の機能を実現する手段を作り出すように、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、プロセッサ、又は特定の機械を作り出すためのその他のプログラム可能データ処理装置にロードされてもよい。これらのコンピュータプログラム命令は、コンピュータ読み取り可能メモリに記憶された命令が、フロー図の1つ又は複数のブロックにおいて指定される1つ以上の機能を実現する命令手段を含む製品を作り出すように、コンピュータ又はその他のプログラム可能データ処理装置を特定のやり方で機能させるコンピュータ読み取り可能メモリにも、記憶されてもよい。一例として、本発明の実施形態は、その内部で実現されるコンピュータ読み取り可能プログラムコード又はプログラム命令を有するコンピュータ利用可能媒体を含む、コンピュータプログラム製品を提供してもよく、上記コンピュータ読み取り可能プログラムコードは、フロー図の1つ又は複数のブロックにおいて指定される1つ以上の機能を実現するために、実行されるように構成される。コンピュータプログラム命令は、コンピュータ又はその他のプログラム可能装置上で実行される命

40

50

令が、フロー図の１つ又は複数のブロックにおいて指定される１つ以上の機能を実現するための要素又はステップを提供するように、コンピュータで実現される処理を生成するために、一連の動作要素又はステップをコンピュータ又はその他のプログラム可能装置上で実行させるため、コンピュータ又はその他のプログラム可能データ処理装置にロードされてもよい。

【００３１】

従って、ブロック図及びフロー図のブロックは、特定の機能を実行する手段の組合せ、特定の機能を実行する要素又はステップの組合せ、及び特定の機能を実行するためのプログラム命令手段を裏付ける。ブロック図及びフロー図の各ブロック、並びにブロック図及びフロー図におけるブロックの組合せが、特定の機能、要素又はステップ、或いは専用ハードウェア及びコンピュータ命令の組合せを実行する、専用の、ハードウェアベースのコンピュータシステムによって実現されてもよいことも、理解されよう。

10

【００３２】

本発明は、現在最も実用的であると考えられること、及び様々な実施形態に関連して記載されてきたが、本発明は開示された実施形態に限定されず、むしろ対照的に、添付請求項の範囲に含まれる様々な変形例及び同等の構成を包含すると意図されることは、理解されたい。本明細書において特殊な用語が用いられているが、しかしこれらは一般的で例示的な意味でのみ使用され、限定を目的とするものではない。

【００３３】

本明細書は、最良の形態を含む実施例を用いて本発明を開示し、当業者が、装置又はシステムの作成及び使用、並びに組み込まれた方法の実行など、本発明を実行できるようにしている。本発明の特許可能な範囲は、請求項で定義されており、当業者が想到するその他の例を含み得る。このようなその他の例は、請求項の文言と相違のない構造的要素を有する場合、又は請求項の文言とわずかな違いしかない同等の構造要素を含む場合に、特許請求の範囲内にあると意図される。

20

【符号の説明】

【００３４】

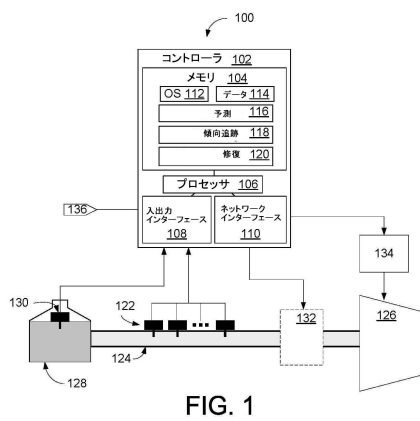
- １００ 腐食検知システム
- １０２ コントローラ
- １０４ メモリ
- １０６ プロセッサ
- １０８ 入出力インターフェース
- １１０ ネットワークインターフェース
- １１２ オペレーティングシステム
- １１４ データ
- １１６ 腐食予測モジュール
- １１８ 腐食傾向追跡モジュール
- １２０ 修復モジュール
- １２２ センサ
- １２４ 燃料供給管
- １２６ ガスタービン
- １２８ 燃料供給タンク
- １３０ 燃料供給センサ
- １３２ 腐食防止剤注入器
- １３４ 保守計画
- １３６ 補助入力／出力
- ２００ 方法のフロー図
- ２０２ ブロック
- ２０４ ブロック
- ２０６ ブロック

30

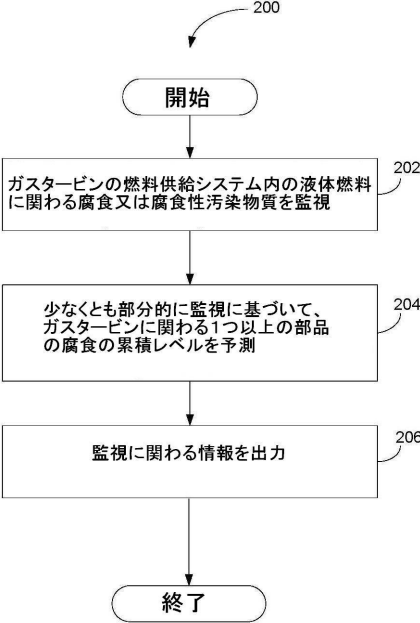
40

50

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 C 9/00 A

審査官 米澤 篤

(56)参考文献 特開昭 6 1 - 2 6 8 9 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 5 0 1 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 3 3 3 0 7 (J P , A)
特表 2 0 0 9 - 5 4 4 0 0 8 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 0 0 6 1 3 7 (U S , A 1)
特開 2 0 1 0 - 1 9 1 4 2 (J P , A)
特開平 9 - 4 5 3 5 2 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 0 1 D 2 5 / 0 0
F 0 2 C 7 / 0 0
F 0 2 C 9 / 0 0