

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 1 区分

【発行日】平成 29 年 2 月 23 日 (2017.2.23)

【公表番号】特表 2016-512294 (P2016-512294A)

【公表日】平成 28 年 4 月 25 日 (2016.4.25)

【年通号数】公開・登録公報 2016-025

【出願番号】特願 2015-561342 (P2015-561342)

【国際特許分類】

F 0 2 C 9/00 (2006.01)

F 0 2 C 9/54 (2006.01)

F 0 2 C 7/042 (2006.01)

F 0 2 C 9/28 (2006.01)

F 0 1 D 25/00 (2006.01)

G 0 5 B 13/04 (2006.01)

【F I】

F 0 2 C 9/00 A

F 0 2 C 9/00 B

F 0 2 C 9/54

F 0 2 C 7/042

F 0 2 C 9/28 C

F 0 1 D 25/00 W

G 0 5 B 13/04

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 1 月 18 日 (2017.1.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

システム (10) であって、

ターボ機械の劣化を経時的にモデル化するように構成されているターボ機械劣化モデルを格納するメモリ (37) と、

前記メモリ (37) に通信可能に結合されており、フィードバック信号及び前記ターボ機械劣化モデルに基づいて前記ターボ機械を制御するように構成されているコントローラ (38) と、

を備え、

前記ターボ機械劣化モデルは、前記ターボ機械を物理的にシミュレートした物理ベースモデルを有し、前記ターボ機械の効率の損失を予測するように構成され、

前記ターボ機械劣化モデルは、前記ターボ機械のモデル化電力を推定することによって制御パラメータを導出するために目標電力 (66) を使用するように構成されており、

前記コントローラ (38) は、前記ターボ機械を制御するために前記制御パラメータを使用するように構成されており、

前記目標電力は、前記ターボ機械により生成された選択された所望の電力を含む、システム (10) 。

【請求項 2】

前記コントローラ (38) は、前記制御パラメータを燃料ストローク基準 (FSR) シ

システム調整（１１６）、入口案内翼（ＩＧＶ）システム調整（１１８）、入口抽気熱（ＩＢＨ）システム調整（１２０）、燃料タイプシステム調整、又はこれらの組み合わせに変換し、前記ターボ機械の制御のために、前記ＦＳＲシステム調整（１１６）、前記ＩＧＶシステム調整（１１８）、前記ＩＢＨシステム調整（１２０）、前記燃料タイプシステム調整、又はこれらの組み合わせを使用するように構成されている、請求項１に記載のシステム（１０）。

【請求項３】

前記制御パラメータは、燃焼温度、入口案内翼（ＩＧＶ）角度、燃焼器温度上昇、排気温度、又はこれらの組み合わせを含む、請求項１に記載のシステム（１０）。

【請求項４】

前記ターボ機械劣化モデルは、前記ターボ機械の前記モデル化電力及びモデル化熱消費率を推定することによって前記制御パラメータを導出するために目標熱消費率（６８）及び前記目標電力（６６）を使用するように構成されている、請求項１に記載のシステム（１０）。

【請求項５】

前記コントローラ（３８）は、前記ターボ機械の前記構成要素の推定寿命に基づいて前記ターボ機械の構成要素の優先順位リストを導出し、前記ターボ機械の制御中に前記優先順位リストを使用するための保守モード、前記ターボ機械によって生成される少なくとも１つの排出タイプを低減するための排出モード、前記ターボ機械の燃料消費量の低減を優先するための燃料節約モード、前記ターボ機械による所望の範囲の電力の生成を優先する電力生成モード、又はそれらの組み合わせを使用するように構成されている、請求項１に記載のシステム（１０）。

【請求項６】

前記コントローラ（３８）に通信可能に結合されており、前記保守モード、前記排出モード、前記燃料節約モード、前記電力生成モード、又はそれらの組み合わせのための１つ又は複数のオプションを選択するように構成されている複数のグラフィカル制御を有するグラフィカルユーザインターフェース（７０）を備える、請求項５に記載のシステム（１０）。

【請求項７】

前記ターボ機械劣化モデルは、機能停止までの時間の制約、排出制約、燃料コスト制約、メンテナンス間隔制約、規制制約、経済的な制約、又はそれらの組み合わせを含む複数の制約を実質的に満たすように構成されている、請求項１に記載のシステム（１０）。

【請求項８】

前記ターボ機械劣化モデルは、物理ベースモデル、統計モデル、ヒューリスティックモデル、又はそれらの組み合わせを含む、請求項１に記載のシステム（１０）。

【請求項９】

前記ターボ機械が、ガスタービン、蒸気タービン、ハイドロタービン、風力タービン、又はそれらの組み合わせを含む、請求項１に記載のシステム（１０）。

【請求項１０】

前記コントローラ（３８）に通信可能に結合されており、前記フィードバック信号を送信するように構成されているセンサ（４２）を備え、前記フィードバック信号は、測定された電力、測定された熱消費率、又はこれらの組み合わせを表す、請求項１に記載のシステム（１０）。

【請求項１１】

ターボ機械劣化モデルをメモリ（３７）に格納するステップ（１５２）であって、前記ターボ機械劣化モデルは、ターボ機械の劣化を経時的にモデル化するように構成されている、格納するステップ（１５２）と、

１つ又は複数のセンサ（３７）からフィードバック信号を受信するステップ（１５４）と、

目標電力（６６）を受信するステップ（１５６）と、

前記ターボ機械劣化モデル及び前記目標電力（６６）を使用して前記ターボ機械のモデル化電力を推定することによって制御パラメータを導出するステップ（１５８）と、
前記制御パラメータをモデル化調整に変換するステップ（１６４）と、
前記モデル化調整を使用して前記ターボ機械を制御するステップ（１６６）と、
を含み、

前記ターボ機械劣化モデルは、前記ターボ機械を物理的にシミュレートした物理ベースモデルを有し、前記ターボ機械の効率の損失を予測するように構成され、

前記目標電力は、前記ターボ機械により生成された選択された所望の電力を含む、
方法。

【請求項１２】

前記制御パラメータを変換するステップ（１６４）は、前記制御パラメータを、燃料ストローク基準（FSR）システム調整（１１６）、入口案内翼（IGV）システム調整（１１８）、入口抽気熱（IBH）システム調整（１２０）、燃料タイプシステム調整、又はそれらの組み合わせに変換するステップを含み、前記ターボ機械を制御するステップ（１６６）は、前記FSRシステム調整（１１６）、前記IGVシステム調整（１１８）、前記IBHシステム調整（１２０）、前記燃料タイプシステム調整、又はそれらの組み合わせを使用するステップを含む、請求項１１に記載の方法。

【請求項１３】

前記ターボ機械を制御し、モデル予測グラフィカルユーザインターフェース（７０）を提供するためのオンライン増強のためのモデル予測コントローラを使用するステップを含む、請求項１１に記載の方法。

【請求項１４】

前記ターボ機械の１つ又は複数の構成要素のオンライン時間の期間を追跡するステップ（１６０）と、

前記追跡されたオンライン時間及び前記ターボ機械劣化モデルに少なくとも部分的に基づいて前記制御パラメータを調整するステップ（１６２）と、
を含む、請求項１１に記載の方法。

【請求項１５】

前記１つ又は複数の構成要素がメンテナンスを受ける又は交換された後に前記オンライン時間の期間をリセットすることを含む、請求項１４に記載の方法。

【請求項１６】

コントローラ（３８）であって、

少なくとも１つのプロセッサ（３９）を備え、前記少なくとも１つのプロセッサ（３９）は、前記コントローラ（３８）に、

前記メモリ（３７）内のターボ機械劣化モデルにアクセスさせ、前記ターボ機械劣化モデルは、ターボ機械の劣化を経時的にモデル化するように構成されており、

１つ又は複数のセンサ（３７）からフィードバック信号を受信させ、

目標電力（６６）を受信させ、

前記ターボ機械劣化モデル及び前記目標電力（６６）を使用して前記ターボ機械のモデル化電力を推定することによって制御パラメータを導出させ、

前記制御パラメータをモデル化調整に変換させ、

前記モデル化調整を使用して前記ターボ機械を制御させるように構成されている命令を実行するように適合され、

前記ターボ機械劣化モデルは、前記ターボ機械を物理的にシミュレートした物理ベースモデルを有し、前記ターボ機械の効率の損失を予測するように構成され、

前記目標電力は、前記ターボ機械により生成された選択された所望の電力を含む、
コントローラ（３８）。

【請求項１７】

前記制御パラメータは、燃焼温度、入口案内翼（IGV）角度、燃焼器温度上昇、排気温度、又はこれらの組み合わせを含む、請求項１６に記載のコントローラ（３８）。

【請求項 18】

前記制御パラメータを変換するステップ(164)は、前記制御パラメータを、燃料ストローク基準(FSR)システム調整(116)、入口案内翼(IGV)システム調整(118)、入口抽気熱(IBH)システム調整(120)、燃料タイプシステム調整、又はそれらの組み合わせに変換するステップを含み、前記ターボ機械を制御するステップ(166)は、前記FSRシステム調整(116)、前記IGVシステム調整(118)、前記IBHシステム調整(120)、前記燃料タイプシステム調整、又はそれらの組み合わせを使用するステップを含む、請求項17に記載のコントローラ(38)。

【請求項 19】

前記命令は、前記ターボ機械の前記構成要素の推定寿命に基づいて前記ターボ機械の構成要素の優先順位リストを導出し、前記ターボ機械の制御中に前記優先順位リストを使用するための保守モード、前記ターボ機械によって生成される少なくとも1つの排出タイプを低減するための排出モード、前記ターボ機械の燃料消費量の低減を優先するための燃料節約モード、若しくは、前記ターボ機械による所望の範囲の電力の生成を優先する電力生成モード、又はそれらの組み合わせを使用するように構成されている、請求項18に記載のコントローラ(38)。

【請求項 20】

前記命令は、前記プロセッサ(39)に結合されているグラフィカルユーザインターフェース(70)を介して、前記保守モード、前記排出モード、前記燃料節約モード、前記電力生成モード、又はそれらの組み合わせのための1つ又は複数のオプションを選択するように構成されている複数のグラフィカル制御を表示するように構成されている、請求項19に記載のコントローラ(38)。