

【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 6 部門第 3 区分

【発行日】平成29年4月6日 (2017.4.6)

【公開番号】特開2014-174993(P2014-174993A)

【公開日】平成26年9月22日 (2014.9.22)

【年通号数】公開・登録公報2014-051

【出願番号】特願2014-40045(P2014-40045)

【国際特許分類】

G 0 5 B 13/02 (2006.01)

【 F I 】

G 0 5 B 13/02 J

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月28日 (2017.2.28)

【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】

助言システムを実行するプロセッサを備えるコントローラを含むシステムであって、前記助言システムが、

少なくとも、燃料を燃焼して電力を提供するように構成されたガスタービンシステムを備える第 1 の工業プラント構成要素内に位置する第 1 のセンサ、および、前記第 1 の工業プラント構成要素の第 1 の物理モデルに基づいて、工業プラントの総システム損失を導出するように構成された損失計算エンジンと、

コスト関数を使用して、前記総システム損失に基づいてコストを導出するように構成されたコストモデルと、

前記コストに基づいて、制御補正係数を自動的に導出するように構成された制御戦略システムと、

を含み、

制御システムが、前記制御補正係数を用いて、前記工業プラント内のプロセスを制御するように構成されており、

前記コスト関数が、前記工業プラントのための電力を生産するコストを含む少なくとも 1 つの目的関数を含み、

前記助言システムは、総損失に基づいて流体流量対時間を含む始動動作損失を表示するように構成されている、

システム。

【請求項 2】

前記総システム損失が、老化、劣化、計画外のイベント、計画的なイベント、計画外の保守、計画的な保守、またはこれらの組み合わせによる損失を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

劣化が、センサ読み取り値と、国際標準化機構 (I S O) の定格値との比較を含む、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記第 1 のセンサが、温度センサ、流量センサ、圧力センサ、燃料利用率センサ、化学分析センサ、速度センサ、クリアランスセンサ、また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。

【請求項 5】

前記プロセッサにより実行され、第 2 の工業プラント構成要素内に位置する第 2 のセンサに基づいて、流量、圧力、速度、クリアランス、またはこれらの組み合わせに関する推定測定値を導出するように構成された推定器システムを備え、前記損失計算エンジンが、前記第 1 のセンサおよび前記推定測定値に基づいて前記総システム損失を導出するように構成されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記第 1 の工業プラント構成要素が、熱回収蒸気発生 (HRSG) システム、ガスタービン、蒸気タービン、凝縮器、ガス化器、合成ガス洗浄システム、炭素捕捉システム、バルブ、ポンプ、圧縮機、冷却器、またはこれらの組み合わせを備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記工業プラントのための電力を生産するコストが、前記工業プラントの定常状態の動作中および過渡状態中の電力生産の経済的成本およびエンジニアリングコストを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記コントローラが、前記コスト関数を解くのに適した、線形計画 (LP) ソルバー、二次錐計画 (SOCP) ソルバー、半正定値計画 (SDP) ソルバー、錐計画ソルバー、非線形計画ソルバー、制約充足ソルバー、ヒューリスティックソルバー、またはこれらの組み合わせを有するコントローラを備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記助言システムが、k 最近傍 (k-NN) システム、エキスパートシステム、ニューラルネットワーク、遺伝的アルゴリズム (GA)、状態ベクトルマシン、またはこれらの組み合わせを備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記工業プラントが、第 1 の燃焼器段を有するタービンシステムを備え、前記制御戦略システムが、第 1 の燃焼器段の温度、前記タービンシステムの構成要素の劣化の速度、またはこれらの組み合わせに基づいて、タービン寿命の消費がより少なくなるように導出された、前記タービンシステムの部分負荷での動作点を選択するように構成されている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

第 1 のプロセッサにより、工業プラントの第 1 の構成要素に関する第 1 の損失を導出するように構成された第 1 の構成要素損失モデルを作成する工程と、

前記第 1 のプロセッサにより、前記工業プラントの第 2 の構成要素に関する第 2 の損失を導出するように構成された第 2 の構成要素損失モデルを作成する工程と、

前記第 1 のプロセッサにより、前記第 1 および第 2 の損失モデルを、総損失をモデル化するように構成された総損失モデルに結合する工程と、

コントローラにより、第 1 のセンサから前記第 1 の構成要素の動作に関連する第 1 のデータを、第 2 のセンサから前記第 2 の構成要素の動作に関連する第 2 のデータを受信する工程と、

前記コントローラにより自動的に、前記第 1 および第 2 のデータを前記総損失モデルへの入力として使用して、前記総損失を計算する工程であって、前記総損失モデルが前記工業プラントのための電力を生産するコストを含む少なくとも 1 つの目的関数を含む、工程と、

前記総損失に基づいて流体流量対時間を含む始動動作損失をユーザディスプレイに表示する工程と、

前記工業プラントのプロセスを制御するために、前記コントローラにより自動的に、制御補正係数を導出して適用する工程と、
を含む、

方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 のプロセッサにより、前記第 1 の損失を使用することによって、前記第 1 の構成要素の動作に関する第 1 のコストを導出するように構成された第 1 のコストモデルを構築する工程と、

前記第 1 のプロセッサにより、前記第 2 の損失を使用することによって、前記第 2 の構成要素の動作に関する第 2 のコストを導出するように構成された第 2 のコストモデルを構築する工程と、

前記第 1 のプロセッサにより、前記第 1 および第 2 のコストモデルを、商業的入力に基づいて総コストを導出するように構成された総コストモデルに結合する工程と、

前記第 1 のプロセッサにより、前記総コストを導出する工程と、
を含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記工業プラントのための電力を生産するコストが、前記工業プラントの定常状態の動作中および過渡状態中の電力生産の経済的コストおよびエンジニアリングコストを含む、請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記総コストを導出するために、前記コントローラにより、前記目的コスト関数に数学的な最適化を適用する工程を含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記目的関数を解くために、前記コントローラにより、線形計画 (LP) ソルバー、二次錐計画 (SOCP) ソルバー、半正定値計画 (SDP) ソルバー、錐計画ソルバー、非線形計画ソルバー、制約充足ソルバー、ヒューリスティックソルバー、またはこれらの組み合わせを使用する工程を含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 6】

第 1 のプロセッサにより、工業プラントの第 1 の構成要素に関する第 1 の損失を導出するように構成された第 1 の構成要素損失モデルを作成し、

前記第 1 のプロセッサにより、前記工業プラントの第 2 の構成要素に関する第 2 の損失を導出するように構成された第 2 の構成要素損失モデルを作成し、

前記第 1 のプロセッサにより、前記第 1 および第 2 の損失モデルを、総損失をモデル化するように構成された総損失モデルに結合し、

コントローラにより、第 1 のセンサから前記第 1 の構成要素の動作に関連する第 1 のデータを、第 2 のセンサから前記第 2 の構成要素の動作に関連する第 2 のデータを受信し、

前記コントローラにより自動的に、前記第 1 および第 2 のデータを前記総損失モデルへの入力として使用して、前記総損失を計算し、ここで、前記総損失モデルが前記工業プラントのための電力を生産するコストを含む少なくとも 1 つの目的関数を含み、

前記総損失に基づいて流体流量対時間を含む始動動作損失をユーザディスプレイに表示し、

前記工業プラントのプロセスを制御するために、前記コントローラにより自動的に、制御補正係数を導出して適用する

ように構成されたコードを含む非一時的なコンピュータ可読媒体を含むメモリを備える、システム。

【請求項 1 7】

前記コードが、

前記第 1 のプロセッサにより、前記第 1 の損失を使用することによって、前記第 1 の構成要素の動作に関する第 1 のコストを導出するように構成された第 1 のコストモデルを構築し、

前記第 1 のプロセッサにより、前記第 2 の損失を使用することによって、前記第 2 の構成要素の動作に関する第 2 のコストを導出するように構成された第 2 のコストモデルを構築し、

前記第 1 のプロセッサにより、前記第 1 および第 2 のコストモデルを、商業的入力に基づいて総コストを導出するように構成された総コストモデルに結合し、

前記第 1 のプロセッサにより、前記総コストを導出するように構成されたコードを含む、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記コードが、前記コントローラにより、前記総コストを導出するために、前記目的コスト関数に数学的な最適化を適用するように構成されたコードを含む、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 19】

前記コードが、前記コントローラにより、前記目的関数を解くために、線形計画 (LP) ソルバー、二次錐計画 (SOCP) ソルバー、半正定値計画 (SDP) ソルバー、錐計画ソルバー、非線形計画ソルバー、制約充足ソルバー、ヒューリスティックソルバー、またはこれらの組み合わせを使用するように構成されたコードを含む、請求項 16 に記載のシステム。