

【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 7 部門第 4 区分
【発行日】 令和 6 年 4 月 18 日 (2024.4.18)

【国際公開番号】 WO2023/218516
【出願番号】 特願 2022-554518 (P2022-554518)
【国際特許分類】
H02P 29/024 (2016.01)
【FI】
H02P 29/024

10

【手続補正書】
【提出日】 令和 4 年 9 月 26 日 (2022.9.26)
【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】

20

モータまたは前記モータによって駆動される駆動機械の動作を規定する指令値を生成する指令生成部と、

前記指令値に前記モータまたは前記駆動機械の動作が追従するように、制御ゲインに基づいて前記モータをフィードバック制御する駆動制御部と、

前記制御ゲインから決まる制御帯域と、前記駆動機械から決まる閾値との比較結果に基づいて、前記モータまたは前記駆動機械の状態を示す時系列データの中から選択して選択時系列データを切り替えるデータ切替部と、

前記選択時系列データに基づいて、前記モータまたは前記駆動機械の異常状態を判定する異常判定部と、

を備える、

30

ことを特徴とする異常診断装置。

【請求項 2】

前記データ切替部は、前記閾値よりも前記制御帯域が大きい場合、前記時系列データのうちの第 1 のデータ群の中から前記異常判定部に出力する前記選択時系列データを選択し、前記閾値よりも前記制御帯域が小さい場合、前記時系列データのうちの第 2 のデータ群の中から前記異常判定部に出力する前記選択時系列データを選択し、

前記第 1 のデータ群は、

前記モータを駆動するための電流指令、前記モータまたは前記駆動機械を駆動するためのトルク指令、前記モータから検出される実電流、前記モータまたは前記駆動機械から検出される実トルク、前記モータまたは前記駆動機械の外乱トルクの推定値である外乱トルク推定値、前記電流指令と前記実電流との差である電流偏差、および前記トルク指令と前記実トルクとの差であるトルク偏差を含み、

40

前記第 2 のデータ群は、

前記モータまたは前記駆動機械の実位置、前記モータまたは前記駆動機械への速度指令、前記モータまたは前記駆動機械の実速度、前記モータまたは前記駆動機械の加速度、前記実位置に対応する位置指令と前記実位置との差である位置偏差、および前記速度指令と前記実速度との差である速度偏差を含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の異常診断装置。

【請求項 3】

前記指令値に基づいて、前記時系列データが、前記モータまたは前記駆動機械の加速区

50

間または減速区間に該当するか否かを判定し、判定結果を動作情報として出力する動作判定部をさらに備え、

前記データ切替部は、前記動作情報に基づいて、前記選択時系列データのうち前記加速区間および前記減速区間の少なくとも一方を含むデータを前記時系列データから選択して前記異常判定部に出力する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の異常診断装置。

【請求項 4】

前記指令値に基づいて、前記時系列データが、前記モータまたは前記駆動機械の一定速区間に該当するか否かを判定し、判定結果を動作情報として出力する動作判定部をさらに備え、

前記データ切替部は、前記動作情報に基づいて、前記選択時系列データのうち前記一定速区間を含むデータを前記時系列データから選択して前記異常判定部に出力する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の異常診断装置。

【請求項 5】

前記指令値に基づいて、前記時系列データが、前記モータまたは前記駆動機械の停止区間に該当するか否かを判定し、判定結果を動作情報として出力する動作判定部をさらに備え、

前記データ切替部は、前記動作情報に基づいて、前記選択時系列データのうち前記停止区間を含むデータを前記時系列データから選択して前記異常判定部に出力する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の異常診断装置。

【請求項 6】

前記閾値は、前記駆動機械の共振周波数に基づいて算出された値である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の異常診断装置。

【請求項 7】

前記駆動機械が、歯同士の噛合いを利用して動力を伝達する機械部品を含む場合に、前記閾値は、前記モータの速度の情報と前記機械部品の歯数とを用いて算出された噛合周波数に基づいて算出された値である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の異常診断装置。

【請求項 8】

前記閾値は、前記モータの速度の情報から算出された周波数に比例した値である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の異常診断装置。

【請求項 9】

前記データ切替部は、前記閾値よりも前記制御帯域が大きい場合において、過去の特定時間に前記モータから検出された実電流に関連する電流関連情報の実効値が、前記実効値の閾値である実行閾値よりも小さい場合、前記時系列データのうちの第 2 のデータ群の中から前記異常判定部に出力する前記選択時系列データを選択することで選択対象を変更する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の異常診断装置。

【請求項 10】

前記時系列データは、前記モータまたは前記駆動機械の状態を観測する状態観測部が取得した第 1 のデータ、前記駆動制御部が生成する第 2 のデータ、および前記指令生成部が生成する第 3 のデータの少なくとも 1 つを含んでいる、

ことを特徴とする請求項 1 から 9 の何れか 1 つに記載の異常診断装置。

【請求項 11】

前記時系列データは、前記第 1 のデータ、前記第 2 のデータ、および前記第 3 のデータの少なくとも 1 つに対して、四則演算、積分演算、微分処理、およびフィルタ処理の少なくとも 1 つが実行されることで得られるデータを含んでいる、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の異常診断装置。

【請求項 12】

モータまたは前記モータによって駆動される駆動機械の動作を診断する異常診断装置が

10

20

30

40

50

、前記モータまたは前記駆動機械の動作を規定する指令値を生成する指令生成ステップと、

前記異常診断装置が、前記指令値に前記モータまたは前記駆動機械の動作が追従するように、制御ゲインに基づいて前記モータをフィードバック制御する駆動制御ステップと、

前記異常診断装置が、前記制御ゲインから決まる制御帯域と、前記駆動機械から決まる閾値との比較結果に基づいて、前記モータまたは前記駆動機械の状態を示す時系列データの中から選択して選択時系列データを切り替えるデータ切替ステップと、

前記異常診断装置が、前記選択時系列データに基づいて、前記モータまたは前記駆動機械の異常状態を判定する異常判定ステップと、

を含む、

ことを特徴とする異常診断方法。

10

【請求項 13】

前記データ切替ステップでは、前記閾値よりも前記制御帯域が大きい場合、前記異常診断装置が、前記時系列データのうちの第1のデータ群の中から出力する前記選択時系列データを選択し、前記閾値よりも前記制御帯域が小さい場合、前記時系列データのうちの第2のデータ群の中から出力する前記選択時系列データを選択し、

前記第1のデータ群は、

前記モータを駆動するための電流指令、前記モータまたは前記駆動機械を駆動するためのトルク指令、前記モータから検出される実電流、前記モータまたは前記駆動機械から検出される実トルク、前記モータまたは前記駆動機械の外乱トルクの推定値である外乱トルク推定値、前記電流指令と前記実電流との差である電流偏差、および前記トルク指令と前記実トルクとの差であるトルク偏差を含み、

20

前記第2のデータ群は、

前記モータまたは前記駆動機械の実位置、前記モータまたは前記駆動機械への速度指令、前記モータまたは前記駆動機械の実速度、前記モータまたは前記駆動機械の加速度、前記モータまたは前記実位置に対応する位置指令と前記実位置との差である位置偏差、および前記速度指令と前記実速度との差である速度偏差を含む、

ことを特徴とする請求項 12 に記載の異常診断方法。

30

40

50