

【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5年9月11日(2023.9.11)

【国際公開番号】WO2022/138797

【出願番号】特願2022-571606(P2022-571606)

【国際特許分類】

H 0 2 P 2 9 / 0 0 ( 2 0 1 6 . 0 1 )

【 F I 】

H 0 2 P 2 9 / 0 0

10

【手続補正書】

【提出日】令和5年3月17日(2023.3.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

【図1】図1は、実施の形態1に係るモータ制御システムの構成を示すブロック図である 20

。

【図2】図2は、実施の形態1に係る情報算出部が、振動有無情報と、振動周波数情報と、振動原因系情報とを算出する様子を示す模式図である。

【図3】図3は、実施の形態1に係る情報算出部が、振動原因系情報を生成する際の生成条件を示す模式図である。

【図4】図4は、実施の形態1に係るモータ制御システムが適用された生産装置の斜視図である。

【図5】図5は、実施の形態1に係る第1の振動情報算出処理のフローチャートである。

【図6】図6は、実施の形態2に係るモータ制御システムの構成を示すブロック図である 30

。

【図7】図7は、実施の形態2に係る情報算出部が、振動有無情報と、振動周波数情報と、振動原因系情報とを算出する様子を示す模式図である。

【図8】図8は、実施の形態2に係る情報算出部が、振動原因系情報を生成する際の生成条件を示す模式図である。

【図9】図9は、実施の形態2に係る第2の振動情報算出処理のフローチャートである。

【図10】図10は、実施の形態3に係るモータ制御システムの構成を示すブロック図である。

【図11】図11は、実施の形態3に係る情報算出部が、振動有無情報と、振動周波数情報と、振動原因系情報とを算出する様子を示す模式図である。

【図12】図12は、実施の形態3に係る情報算出部が、振動原因系情報を生成する際の生成条件を示す模式図である。 40

【図13】図13は、実施の形態3に係る第3の振動情報算出処理のフローチャートである。

【図14】図14は、実施の形態4に係るモータ制御システムの構成を示すブロック図である。

【図15】図15は、実施の形態4に係る情報算出部が、振動有無情報と、振動周波数情報と、振動原因系情報とを算出する様子を示す模式図である。

【図16】図16は、実施の形態4に係る情報算出部が、振動原因系情報を生成する際の生成条件を示す模式図である。

【図17】図17は、実施の形態4に係る第4の振動情報算出処理のフローチャートであ 50

る。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

これに対して、本開示の一態様に係る振動情報算出方法は、可動部に取り付けられたセンサにより検出される可動部のセンサ情報に加えて、位置検出器により検出されるモータの位置情報にも基づいて、振動に係る情報を算出する。

10

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

これにより、本開示の一態様に係る振動情報算出方法によれば、さらなる改善を図ることができる振動情報算出装置が提供される。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

図 3 に示すように、情報算出部 30 は、算出したフィルタ後位置情報の振幅が第 1 の閾値以上である場合に、モータ 70 および可動部 80 の振動の原因系が、指令信号と、モータ制御システム 1 が適用される装置の振動周波数とが共振関係にあることに起因する共振原因系である旨を示す振動原因系情報を生成して出力する。

20

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

情報算出部 30 は、算出したフィルタ後位置情報の振幅が第 1 の閾値以上でない場合であり、かつ、算出したフィルタ後センサ情報の振幅が第 2 の閾値以上である場合に、モータ 70 および可動部 80 の振動の原因系が、指令信号と、モータ制御システム 1 が適用される装置の振動周波数とが反共振関係にあることに起因する反共振原因系である旨を示す振動原因系情報を生成して出力する。

30

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0089】

情報算出部 30 は、算出したフィルタ後位置情報の振幅が第 1 の閾値以上でない場合であり、かつ、算出したフィルタ後センサ情報の振幅が第 2 の閾値以上でない場合に、モータ 70 および可動部 80 の振動の原因系が存在しない旨を示す振動原因系情報を生成して出力する。

40

【手続補正 7】

50

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 1】

振動周波数情報を生成すると、情報算出部30は、フィルタ後位置情報の振幅が第1の閾値以上である場合に、共振原因系である旨を示す振動原因系情報を生成し、フィルタ後位置情報の振幅が第1の閾値以上でない場合であり、かつ、フィルタ後センサ情報の振幅が第2の閾値以上である場合に、反共振原因系である旨を示す振動原因系情報を生成し、フィルタ後位置情報の振幅が第1の閾値以上でない場合であり、かつ、フィルタ後センサ情報の振幅が第2の閾値以上でない場合に、原因系が存在しない旨を示す振動原因系情報を生成する（ステップS50）。

10

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 6】

ここで、第4の閾値は、時系列のセンサ情報に振動成分が含まれているか否かを判定するための閾値である。第4の閾値は、例えば、モータ制御システム1Aが適用される装置を用いて、事前に実験またはシミュレーションをすることによって得られた実験結果またはシミュレーション結果に基づいて定められるとしてもよいし、この装置に要求される性能に基づいて定められるとしてもよい。

20

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 7 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 7 8】

ここで、第6の閾値は、時系列のセンサ情報に振動成分が含まれているか否かを判定するための閾値である。第6の閾値は、例えば、モータ制御システム1Bが適用される装置を用いて、事前に実験またはシミュレーションをすることによって得られた実験結果またはシミュレーション結果に基づいて定められるとしてもよいし、この装置に要求される性能に基づいて定められるとしてもよい。

30

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 2 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 2 4】

図16に示すように、情報算出部30Cは、算出したフィルタ後位置情報の振幅が第7の閾値以上である場合に、モータ70および可動部80の振動の原因系が、指令信号と、モータ制御システム1Cが適用される装置の振動周波数とが共振関係にあることに起因する共振原因系である旨を示す振動原因系情報を生成して出力する。

40

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 2 2 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 2 2 5】

50

情報算出部 30C は、算出したフィルタ後位置情報の振幅が第 7 の閾値以上でない場合であり、かつ、算出したフィルタ後センサ情報の振幅が第 8 の閾値以上である場合に、モータ 70 および可動部 80 の振動の原因系が、指令信号と、モータ制御システム 1C が適用される装置の振動周波数とが反共振関係にあることに起因する反共振原因系である旨を示す振動原因系情報を生成して出力する。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0226

【補正方法】変更

【補正の内容】

10

【0226】

情報算出部 30C は、算出したフィルタ後位置情報の振幅が第 7 の閾値以上でない場合であり、かつ、算出したフィルタ後センサ情報の振幅が第 8 の閾値以上でない場合に、モータ 70 および可動部 80 の振動の原因系が存在しない旨を示す振動原因系情報を生成して出力する。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0233

【補正方法】変更

【補正の内容】

20

【0233】

ステップ S440 の処理が終了すると、情報算出部 30C は、フィルタ後位置情報の振幅が第 7 の閾値以上である場合に、共振原因系である旨を示す振動原因系情報を生成し、フィルタ後位置情報の振幅が第 7 の閾値以上でない場合であり、かつ、フィルタ後センサ情報の振幅が第 8 の閾値以上である場合に、反共振原因系である旨を示す振動原因系情報を生成し、フィルタ後位置情報の振幅が第 7 の閾値以上でない場合であり、かつ、フィルタ後センサ情報の振幅が第 8 の閾値以上でない場合に、原因系が存在しない旨を示す振動原因系情報を生成する（ステップ S450）。

30

40

50