

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 16 日(16.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/168055 A1

- (51) 国際特許分類:
H02P 29/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/059721
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 2 日(02.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-080863 2013 年 4 月 8 日(08.04.2013) JP
- (71) 出願人: 富士電機株式会社(FUJI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 劉 江桁(LIU, Jiangheng); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 松本 隆(MATSUMOTO, Takashi); 〒1010024 東京都千代田区神田和泉町 1-6-1 インターナショナルビル 802 松本特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: TUNING-ASSISTANCE DEVICE AND TUNING SYSTEM

(54) 発明の名称: チューニング支援装置およびチューニングシステム

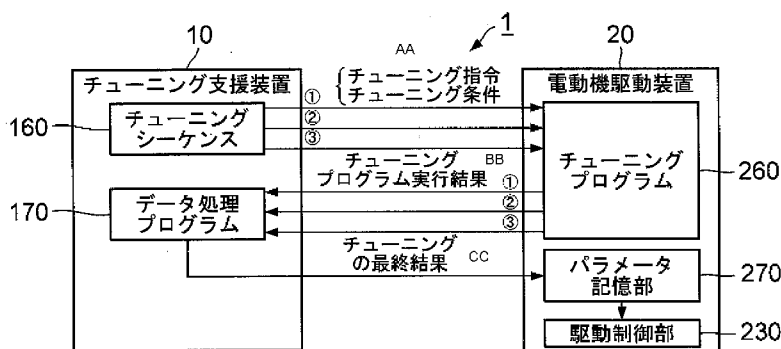


FIG. 2:
10 Tuning-assistance device
20 Electric motor driving apparatus
160 Tuning sequence
170 Data-processing program
230 Driving control unit
260 Tuning program
270 Parameter storage unit
AA Tuning command, tuning condition
BB Tuning program execution result
CC Final result of tuning

(57) Abstract: The present invention provides a technical means for improving the precision of tuning through which the parameters of an electric motor are adjusted to optimal values, the parameters being set in an electric motor drive apparatus. A control unit (110) for a tuning-assistance device (10) causes a control unit (210) for an electric motor drive apparatus (20) to execute a tuning program (260) in accordance with a tuning sequence (160). Information indicating the execution result of the tuning program (260) is sent to the tuning-assistance device. The above sequence is performed a plurality of times. The control unit (110) for the tuning-assistance device (10) determines the parameters of an electric motor (30) that are ultimately set in the electric motor drive apparatus (20) from information indicating the individual execution results of the tuning program (260) in accordance with a data-processing program (170), and sends the results to the electric motor drive apparatus (20).

(57) 要約: 電動機駆動装置に設定する電動機のパラメータを最適な値に調整するチューニングの精度を良くする技術的手段を提供する。チューニング支援装置 10 の制御部 110 は、チューニング

シーケンス 160 に従って、電動機駆動装置 20 の制御部 210 にチューニングプログラム 260 を実行させる。チューニングプログラム 260 の実行結果を示す情報はチューニング支援装置に送られる。これらが複数回行われる。チューニング支援装置 10 の制御部 110 は、データ処理プログラム 170 に従って、チューニングプログラム 260 の各々の実行結果を示す情報から電動機駆動装置 20 に最終的に設定する電動機 30 のパラメータを決定し、その結果を電動機駆動装置 20 に送る。

明 細 書

発明の名称：チューニング支援装置およびチューニングシステム 技術分野

[0001] この発明は、電動機駆動装置に設定する電動機のパラメータを最適な値に調整するチューニングを支援する装置およびそのチューニング支援装置を含むチューニングシステムに関する。

背景技術

[0002] 電動機駆動装置により電動機を正確にベクトル制御するためには、制御対象の電動機のパラメータ（例えば、インダクタンス、巻き線抵抗、永久磁石の磁束、磁極の位置など）を電動機駆動装置に正確に設定する必要がある。このため、電動機駆動装置では、電動機のパラメータを測定して当該電動機駆動装置に設定する電動機のパラメータを最適な値に調整するチューニングが行われる（例えば特許文献1参照）。

[0003] 図4は、従来のチューニング支援装置および電動機駆動装置の構成を示すブロック図である。図4に示すように、電動機駆動装置60には、チューニングプログラム610が実装されている。チューニングプログラム610は、制御対象の電動機のパラメータを測定して当該電動機駆動装置60に設定するプログラムである。このチューニングプログラム610は、チューニング支援装置50からの指示により実行される。チューニングプログラム610の実行により得られた電動機のパラメータは電動機駆動装置60のパラメータ記憶部620に上書きされる。このようにして、電動機駆動装置60に設定する電動機のパラメータが最適な値に調整（チューニング）される。このチューニングにおいて、チューニングプログラムは1回実行される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-27749号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 図4に示す従来のチューニング支援装置50は、チューニングプログラム610を1回実行して得られた電動機のパラメータを電動機駆動装置60に設定していたため、例えば、チューニングプログラム610の実行結果を示す情報に不適切な値が含まれていた場合、その不適切な値を電動機のパラメータとして電動機駆動装置60に設定してしまう可能性がありチューニングの精度が良くない、という問題がある。

[0006] チューニングの精度を良くするために、チューニングプログラムを複数回実行するとともにその複数回実行した各々の結果をデータ処理（例えば平均化など）するプログラムを電動機駆動装置に実装することが考えられる。しかし、この態様には、

- （1）電動機駆動装置におけるチューニングに関する処理が複雑となる、
 - （2）このプログラムを実行する制御用CPUのメモリ等のリソースが多く占有される、
 - （3）データ処理の柔軟性に欠ける、
- という問題がある。

[0007] この発明は以上のような事情に鑑みてなされたものであり、電動機駆動装置に設定する電動機のパラメータを最適な値に調整するチューニングの精度を良くする技術的手段を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] この発明は、電動機のパラメータを測定して電動機駆動装置に設定する電動機のパラメータを求めるチューニングプログラムを前記電動機駆動装置に1または複数回実行させるチューニングシーケンスを実行するチューニングシーケンス実行手段と、前記電動機駆動装置から1または複数の前記チューニングプログラムの実行結果を示す情報を各々受け取り、前記電動機駆動装置に最終的に設定する電動機のパラメータを決定するデータ処理手段と、を具備することを特徴とするチューニング支援装置を提供する。

[0009] この発明によれば、チューニング支援装置は、電動機駆動装置にチューニ

ングプログラムを１または複数回実行させるとともに、チューニングプログラムの実行結果を示す情報を電動機駆動装置から受け取り、チューニングプログラムの実行結果を示す情報を処理対象として電動機駆動装置に最終的に設定する電動機のパラメータを決定するデータ処理を行い、そのデータ処理結果を電動機駆動装置に設定する。従って、１または複数個のチューニングプログラムの実行結果を示す情報から電動機駆動装置に最終的に設定する電動機のパラメータを決定するためチューニングの精度を良くすることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]この発明の第１実施形態であるチューニング支援装置１０を含むチューニングシステム１の構成を示すブロック図である。

[図2]同チューニングシステム１によるチューニング動作を説明するブロック図である。

[図3]この発明の第２実施形態であるチューニング支援装置１０Ａを含むチューニングシステム１Ａによるチューニング動作を説明するブロック図である。

[図4]従来のチューニング支援装置および電動機駆動装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照し、この発明の実施形態について説明する。

<第１実施形態>

図１は、この発明の第１実施形態によるチューニング支援装置１０を含むチューニングシステム１の構成を示すブロック図である。図１に示すように、チューニングシステム１は、電動機３０と、電動機駆動装置２０と、電動機駆動装置２０に設定する電動機３０のパラメータ（例えば電動機３０のインダクタンスや永久磁石の磁束など）を最適な値に調整するチューニングを支援するチューニング支援装置１０と、電動機駆動装置２０とチューニング支援装置１０との間の通信を媒介する通信ケーブル４０とから構成されてい

る。本実施形態によるチューニングシステム１では、チューニング支援装置１０からチューニングの開始を指示された電動機駆動装置２０が電動機３０のパラメータを測定して電動機駆動装置２０に設定する電動機３０のパラメータを求め、チューニング支援装置１０が電動機駆動装置２０において求めた電動機３０のパラメータを処理対象としてデータ処理を行いチューニングの最終結果を決定する。チューニングシステム１によるチューニングは、例えば、電動機３０や電動機駆動装置２０の性能試験や出荷検査のときに行われる。

[0012] 電動機駆動装置２０は、例えばインバータ装置などであり、電動機３０（例えば電気自動車に使用される永久磁石型同期電動機など）を駆動および制御する装置である。電動機駆動装置２０は、制御部２１０、通信インターフェース（以下、通信Ｉ／Ｆという）２２０、駆動制御部２３０、記憶部２４０およびこれら構成要素間のデータ授受を媒介するバス２５０を有している。通信Ｉ／Ｆ２２０は、外部機器と制御部２１０との間の通信を行うための回路である。通信Ｉ／Ｆ２２０には、チューニング支援装置１０と接続している通信ケーブル４０が接続されている。駆動制御部２３０は、電動機３０を駆動および制御する主装置であり、電動機３０に接続されている。駆動制御部２３０は、電動機３０に電力を供給するインバータの制御を行う回路を有する。また、駆動制御部２３０は、電動機３０に出力する電圧や電流を測定するセンサなどを有しており、電動機３０のパラメータの測定を行う機能を有する。

[0013] 制御部２１０は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit：中央処理装置）であり、記憶部２４０（より正確には不揮発性記憶部２４４）に格納されているプログラムを実行することにより電動機駆動装置２０の各部を制御する制御中枢である。記憶部２４０は、揮発性記憶部２４２および不揮発性記憶部２４４を有している。揮発性記憶部２４２は、例えばＲＡＭである。揮発性記憶部２４２は、制御部２１０によりワークエリアとして利用される。不揮発性記憶部２４４は、ハードディスク装置等

のデータ書き換えが可能な不揮発性記憶装置である。不揮発性記憶部 244 には、本実施形態に特に関連のあるプログラムとしてチューニングプログラム 260 が格納されている。チューニングプログラム 260 は、電動機 30 のパラメータを測定して当該電動機駆動装置 20 に設定する電動機 30 のパラメータを求めるプログラムである。このチューニングプログラム 260 は、電動機駆動装置 20 に設定する電動機 30 のパラメータを求めるための必要最小限の測定命令および演算命令により構成されている。また、不揮発性記憶部 244 は、パラメータ記憶部 270 を有している。パラメータ記憶部 270 は、電動機駆動装置 20 において設定している電動機 30 のパラメータを記憶する記憶エリアである。駆動制御部 230 は、パラメータ記憶部 270 に記憶されている電動機 30 のパラメータを読み出して電動機 30 の駆動および制御を行う。

[0014] チューニング支援装置 10 は、例えばパーソナルコンピュータ（PC）やプログラマブルロジックコントローラ（PLC）などであり、電動機駆動装置 20 の上位装置である。チューニング支援装置 10 は、制御部 110、通信 I/F 120、ユーザインターフェース（以下、ユーザ I/F という）130、記憶部 140 およびこれら構成要素間のデータ授受を媒介するバス 150 を有している。通信 I/F 120 は、外部機器と制御部 110 との間の通信を行うための回路である。通信 I/F 120 には、通信ケーブル 40 を介して電動機駆動装置 20 が接続されている。ユーザ I/F 130 は、例えば、キーボードや操作パネルなどの入力装置およびディスプレイなどの表示装置を含んでいる。

[0015] 制御部 110 は、例えば CPU であり、記憶部 140（より正確には不揮発性記憶部 144）に格納されているプログラムを実行することによりチューニング支援装置 10 の各部を制御する制御中枢である。記憶部 140 は、揮発性記憶部 142 および不揮発性記憶部 144 を有している。揮発性記憶部 142 は、例えば RAM である。揮発性記憶部 142 は、制御部 110 によりワークエリアとして利用される。不揮発性記憶部 144 は、ハードディ

スク装置等のデータ書き換えが可能な不揮発性記憶装置である。不揮発性記憶部 144 には、本実施形態に特有なものとして、チューニングシーケンス 160 およびデータ処理プログラム 170 が格納されている。チューニングシーケンス 160 は、電動機駆動装置 20 の制御部 210 にチューニングプログラム 260 を実行させる指示を行うプログラムである。チューニングシーケンス 160 には、チューニングプログラム 260 の実行の開始を示す情報（以下、チューニング指令という）と、チューニングプログラム 260 における電動機 30 のパラメータ測定の条件や演算の条件を示す情報（以下、チューニング条件という）が含まれている。また、チューニングシーケンス 160 は、所定時間間隔毎でチューニングプログラム 260 を 1 または複数回実行させる内容となっている。データ処理プログラム 170 は、チューニングプログラム 260 の実行結果から電動機駆動装置 20 に最終的に設定する電動機 30 のパラメータ（すなわちチューニングの最終結果）を決定するデータ処理を行うプログラムである。このデータ処理プログラム 170 には、例えば、複数回のチューニングプログラム 260 の実行結果の平均値を電動機 30 のパラメータの種類毎に求める処理や平均化の前処理として同パラメータの中から最大値あるいは最小値を切り捨てる処理などが含まれる。そして、制御部 110 は、チューニングシーケンス 160 を実行するチューニングシーケンス実行手段およびデータ処理プログラム 170 を実行するデータ処理手段として機能する。

以上が、チューニング支援装置 10 を含むチューニングシステム 1 の構成である。

[0016] 次に、チューニング支援装置 10 を含むチューニングシステム 1 におけるチューニング動作について説明する。図 2 は、チューニング動作を説明するブロック図である。図 2 に示す例のチューニングシーケンス 160 は、チューニングプログラム 260 を 3 回実行させる内容となっている。チューニング支援装置 10 のユーザがユーザ I / F 130 の入力装置にチューニングを行う旨の指示を入力すると、チューニング支援装置 10 の制御部 110 は、

チューニングシーケンス 160 およびデータ処理プログラム 170 を実行する。

[0017] チューニング支援装置 10 の制御部 110 は、チューニングシーケンス 160 に従って、チューニング指令と所定のチューニング条件とを含む情報を通信 I/F 120 および通信ケーブル 40 を介して電動機駆動装置 20 に送る。通信 I/F 220 を介してチューニング指令と所定のチューニング条件とを含む情報を受け取った電動機駆動装置 20 の制御部 210 は、受け取った所定のチューニング条件でチューニングプログラム 260 の実行を開始する。より詳細に説明すると、制御部 210 は、チューニングプログラム 260 に従って、受け取った所定のチューニング条件で駆動制御部 230 に電動機 30 のパラメータの測定をさせる。このようにして得られたチューニングプログラム 260 の実行結果を示す情報は、通信 I/F 220 および通信ケーブル 40 を介してチューニング支援装置 10 に送られる。チューニング支援装置 10 の制御部 110 は、通信 I/F 120 を介して受け取ったチューニングプログラム 260 の実行結果を示す情報をレジスタに格納する。

[0018] 次に、チューニング支援装置 10 の制御部 110 は、チューニングシーケンス 160 に従って、2 回目のチューニングプログラム 260 の実行を指示するチューニング指令と所定のチューニング条件とを含む情報を通信 I/F 120 および通信ケーブル 40 を介して電動機駆動装置 20 に送る。これらの情報を受け取った電動機駆動装置 20 の制御部 210 は、受け取った所定のチューニング条件でチューニングプログラム 260 の実行を再度開始する。このチューニングプログラム 260 の 2 回目の実行結果を示す情報は、通信 I/F 220 および通信ケーブル 40 を介してチューニング支援装置 10 に送られる。そして、チューニング支援装置 10 の制御部 110 は、このチューニングプログラム 260 の 2 回目の実行結果を示す情報をレジスタに格納する。

[0019] 同様に、チューニング支援装置 10 の制御部 110 は、3 回目のチューニングプログラム 260 の実行を電動機駆動装置 20 に指示する。チュー

ニングプログラム 260 の 3 回目の実行結果を示す情報はチューニング支援装置 10 のレジスタに格納される。

[0020] 次に、チューニング支援装置 10 の制御部 110 は、データ処理プログラム 170 に従って、レジスタに格納された 1 ～ 3 回目の各々のチューニングプログラム 260 の実行結果を示す情報を対象としてデータ処理を行う。より詳細に説明すると、制御部 110 は、3 回のチューニングプログラム 260 の実行結果における各々の電動機 30 のパラメータの平均値を求める。そして、この求めた平均値を、電動機駆動装置 20 に最終的に設定する電動機 30 のパラメータ（すなわち、チューニングの最終結果）として決定する。

[0021] チューニング支援装置 10 の制御部 110 は、データ処理プログラム 170 の実行結果であるチューニングの最終結果を示す情報を、通信 I/F 120 および通信ケーブル 40 を介して電動機駆動装置 20 に送る。通信 I/F 220 を介してチューニングの最終結果を示す情報を受け取った電動機駆動装置 20 の制御部 210 は、チューニングの最終結果を示す情報、すなわち、電動機駆動装置 20 に最終的に設定する電動機 30 のパラメータをパラメータ記憶部 270 に上書きする。このようにして、電動機駆動装置 20 に設定する電動機 30 のパラメータが最適な値に調整（チューニング）される。そして、駆動制御部 230 は、パラメータ記憶部 270 に上書きされた電動機 30 のパラメータを読み出して電動機 30 を駆動および制御する。

以上が、チューニング動作の説明である。

[0022] このように、電動機駆動装置 20 よりも上位の装置であるチューニング支援装置 10 は、電動機駆動装置 20 にチューニングプログラム 260 を実行させるとともに、チューニングプログラム 260 の実行結果を示す情報を通信ケーブル 40 を介して電動機駆動装置 20 から受け取り、チューニングプログラム 260 の実行結果を示す情報を対象として電動機駆動装置 20 に最終的に設定する電動機 30 のパラメータを決定するデータ処理を行い、その最終結果を電動機駆動装置 20 に引き渡す。これにより、チューニングの精度を良くすることができる。また、電動機駆動装置 20 に実装するチューニ

ングプログラム 260 を必要最小限の内容に簡略することができる。そして、電動機駆動装置 20 におけるチューニングプログラム 260 の実行に伴う CPU リソースの消費を削減することができる。

[0023] また、パーソナルコンピュータなどの汎用機器をチューニング支援装置 10 として機能させることにより、汎用機器が有している汎用のデータ処理プログラムをデータ処理プログラム 170 に利用することができる。

[0024] また、電動機駆動装置 20 におけるチューニングプログラム 260 を変更することなく、チューニング支援装置 10 において、チューニングプログラムの実行回数、チューニング条件、チューニングの順番（電動機 30 の複数種のパラメータの中における測定順番など）を自由に変更することができる。

[0025] また、チューニングシーケンス 160 とデータ処理プログラム 170 とチューニングプログラム 260 が各々個別のプログラムとなっているため、例えば、チューニング条件を変更する場合にはチューニングシーケンス 160 のみを変更し、データ処理内容を変更する場合にはデータ処理プログラム 170 のみを変更するという具合に、個々のプログラム毎に変更すれば良く、チューニングに関するすべてのプログラムを変更する必要はない。

[0026] また、チューニングプログラム 260 の実行回数を変更する場合やデータ処理内容を変更する場合、台数の少ない上位装置であるチューニング支援装置 10 のチューニングシーケンス 160 やデータ処理プログラム 170 を変更すれば良く、台数の多い電動機駆動装置 20 のチューニングプログラム 260 を変更する必要はない。従って、チューニングプログラム 260 の実行回数の変更やデータ処理内容の変更の手間を減らすことができる。

[0027] <第 2 実施形態>

図 3 は、この発明の第 2 実施形態によるチューニング支援装置 10 A を含むチューニングシステム 1 A のチューニング動作を説明する図である。図 3 に示すように、チューニング支援装置 10 A は、データ処理プログラム 170 に代えてデータ処理プログラム 170 A とした点において第 1 実施形態に

よるチューニング支援装置 10 と異なる（図 2 参照）。

[0028] 本実施形態において、チューニング支援装置 10 に送られるチューニングプログラム 260 の実行結果を示す情報には、チューニングプログラム 260 が正常に行われたか否かを示す情報が含まれている。より具体的には、チューニングプログラム 260 による電動機 30 のパラメータの測定において、例えば過電流などの異常値が検出された場合、その異常値に応じたエラーコードがチューニングプログラム 260 の実行結果を示す情報に含まれる。

[0029] チューニング支援装置 10 A の制御部 110 は、データ処理プログラム 170 A に従って、チューニングプログラム 260 の実行結果を示す情報に対してデータ処理を行うに際し、このチューニングプログラム 260 の実行結果を示す情報にチューニングプログラム 260 が正常に行われていない旨を示す情報（エラーコード）が含まれていた場合、データ処理を中断し、チューニングシーケンス 160 を再度実行する。このとき、制御部 110 は、当該エラーコードの内容により、チューニングシーケンス 160 の内容（具体的には、チューニング指令の回数（チューニングプログラム 260 の実行回数）およびチューニング条件（電動機 30 のパラメータ測定の条件など））を変更して実行するようにしても良い。

[0030] このように、本実施形態によるチューニング支援装置 10 A では、チューニングプログラム 260 が正常に行われていない旨を示す情報を受け取った場合にデータ処理を中断してチューニングシーケンス 160 を再度実行するというフィードバックが為されている。このため、電動機 30 のパラメータ測定の失敗などによりチューニングプログラムの実行結果を示す情報に異常値が含まれていても、その異常値を含んでチューニングの最終結果が決定されることがなく、チューニングの最終結果の精度を高くすることができる。また、本実施形態においても第 1 実施形態と同様の効果が得られる。

[0031] <他の実施形態>

以上、この発明の第 1 ～ 第 2 実施形態について説明したが、この発明には他にも実施形態が考えられる。例えば次の通りである。

[0032] (1) 上記各実施形態において、チューニングシーケンス160は、チューニングプログラム260を3回実行させるものであったがこれに限られない。チューニングシーケンス160は、チューニングプログラム260を1または複数回実行させる内容であれば良い。例えばチューニングプログラム260の実行回数を増加させれば、チューニングの最終結果の精度がより高くなるからである。また、データ処理プログラム170のデータ処理の内容は、平均値を求めるものに限られない。例えば、チューニングプログラム260の複数の実行結果の中の最大値あるいは最小値を切り捨てる処理を行うようにすれば、チューニングプログラム260の実行結果の中に異常に大きな値あるいは異常に小さな値がある場合にその異常値を除いてチューニングの最終結果を決定することができ、チューニングの最終結果の精度が高くなるからである。

[0033] (2) 上記第2実施形態では、チューニングプログラム260が正常に行われていない旨を示す情報を検出した場合にデータ処理を中断してチューニングシーケンス160を再度実行していた。しかし、チューニングシーケンス160を再度実行する態様はこれに限られない。例えば、電動機駆動装置20に設定する電動機30のパラメータの閾値を予め設定しておき、データ処理を行った結果がその閾値を越えた場合に、チューニングシーケンス160を再度実行するようにしても良い。また、チューニングシーケンス160を再度実行するとともに、ユーザI/F130の表示装置にエラーがあった旨を示す表示を行っても良い。また、チューニングプログラム260が正常に行われていない旨を示す情報を検出した場合等において、ユーザI/F130の表示装置にエラーがあった旨を示す表示を行い、ユーザI/F130の入力装置を介してユーザからチューニングシーケンス160の実行指示があった後にチューニングシーケンス160の再実行を行っても良い。

[0034] (3) 上記各実施形態では、1のチューニング支援装置10と1の電動機駆動装置20との間で通信を行っていた。しかし、通信の態様はこれに限られない。例えば、1のチューニング支援装置10と多数の電動機駆動装置20

とを通信ケーブルで接続しても良い。このような態様により、1のチューニング支援装置10で多数の電動機駆動装置20に対するチューニングを略同時に行うことができる。また、このような態様では、例えば、各電動機駆動装置20の中の過半数台の電動機駆動装置20のチューニングプログラム260の実行結果を示す情報にエラーコードが含まれていた場合、チューニング支援装置10はデータ処理を中断してチューニングシーケンス160を再度実行する、というようなフィードバックを行うこともできる。

[0035] (4) 上記各実施形態では、パーソナルコンピュータやプログラマブルコントローラをチューニング支援装置10として機能させていたがこの態様に限られない。例えば、電動機30や電動機駆動装置20を搭載した車を修理するときに電動機駆動装置20のチューニングを行うことも考えられる。このような場合、車載コントローラにチューニングシーケンス160とデータ処理プログラム170を実行させて、車載コントローラをチューニング支援装置10として機能させても良い。

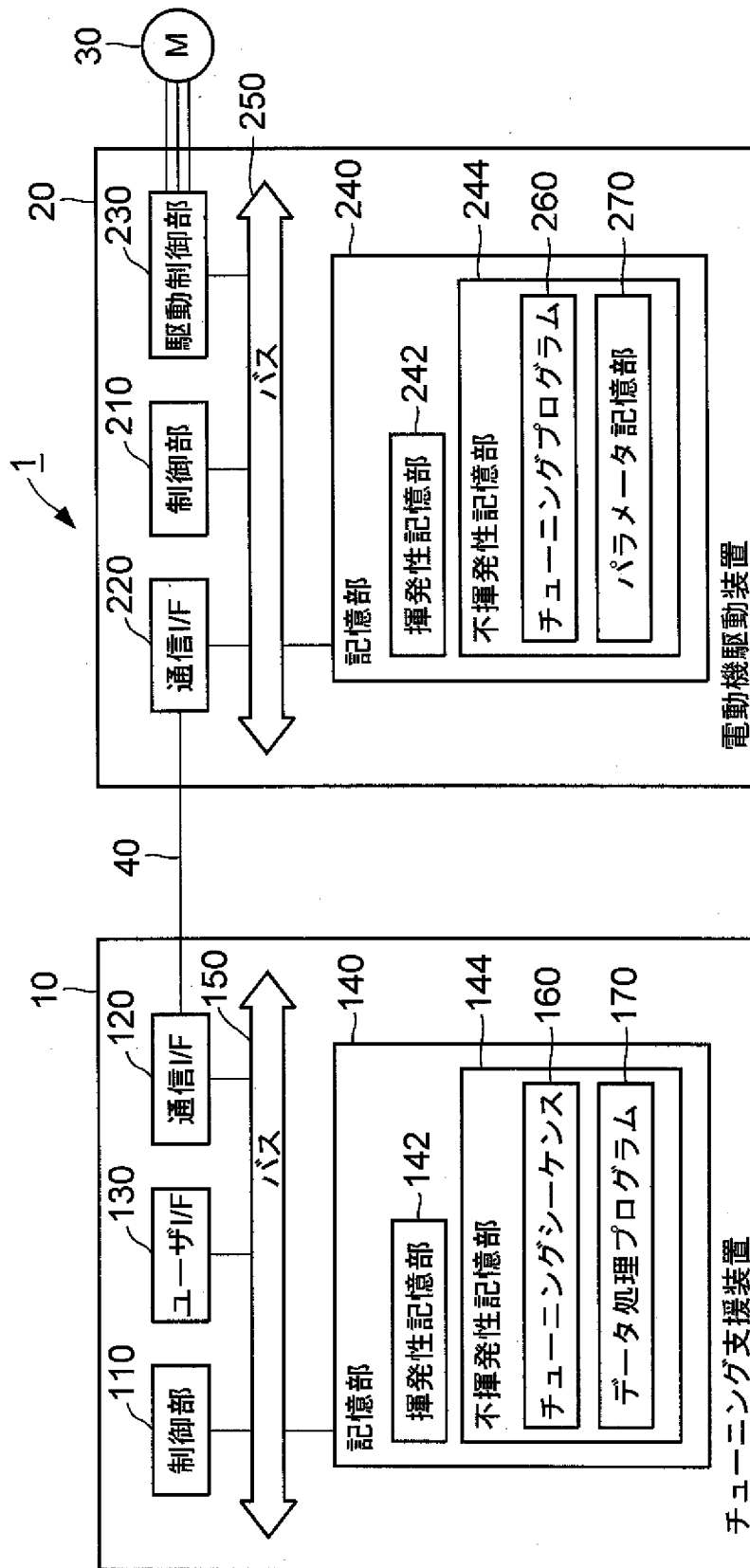
符号の説明

[0036] 1, 1A…チューニングシステム、10, 10A…チューニング支援装置、20…電動機駆動装置、30…電動機、40…通信ケーブル、110, 210…制御部、120, 220…通信I/F、130…ユーザI/F、140, 240…記憶部、142, 242…揮発性記憶部、144, 244…不揮発性記憶部、150, 250…バス、160…チューニングシーケンス、170, 170A…データ処理プログラム、230…駆動制御部、260…チューニングプログラム、270…パラメータ記憶部。

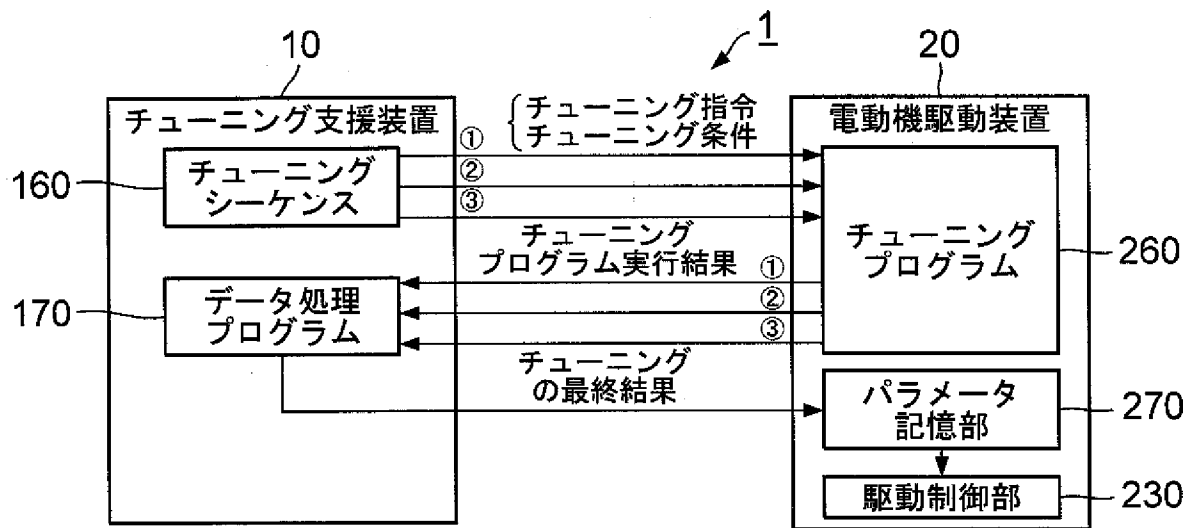
請求の範囲

- [請求項1] 電動機のパラメータを測定して電動機駆動装置に設定する電動機の
パラメータを求めるチューニングプログラムを前記電動機駆動装置に
1 または複数回実行させるチューニングシーケンスを実行するチュー
ニングシーケンス実行手段と、
前記電動機駆動装置から1 または複数の前記チューニングプログラ
ムの実行結果を示す情報を各々受け取り、前記電動機駆動装置に最終
的に設定する電動機のパラメータを決定するデータ処理手段と、
を具備することを特徴とするチューニング支援装置。
- [請求項2] 前記データ処理手段は、前記電動機駆動装置から受け取った前記チ
ューニングプログラムの実行結果を示す情報が所定の条件を満たした
場合、前記チューニングシーケンス実行手段に前記チューニングシー
ケンスを再度実行させることを特徴とする請求項1 に記載のチューニ
ング支援装置。
- [請求項3] 請求項1 に記載のチューニング支援装置と、
前記チューニング支援装置の指示の下にチューニングが行われる電
動機駆動装置と、
を具備することを特徴とするチューニングシステム。
- [請求項4] 請求項2 に記載のチューニング支援装置と、
前記チューニング支援装置の指示の下にチューニングが行われる電
動機駆動装置と、
を具備することを特徴とするチューニングシステム。

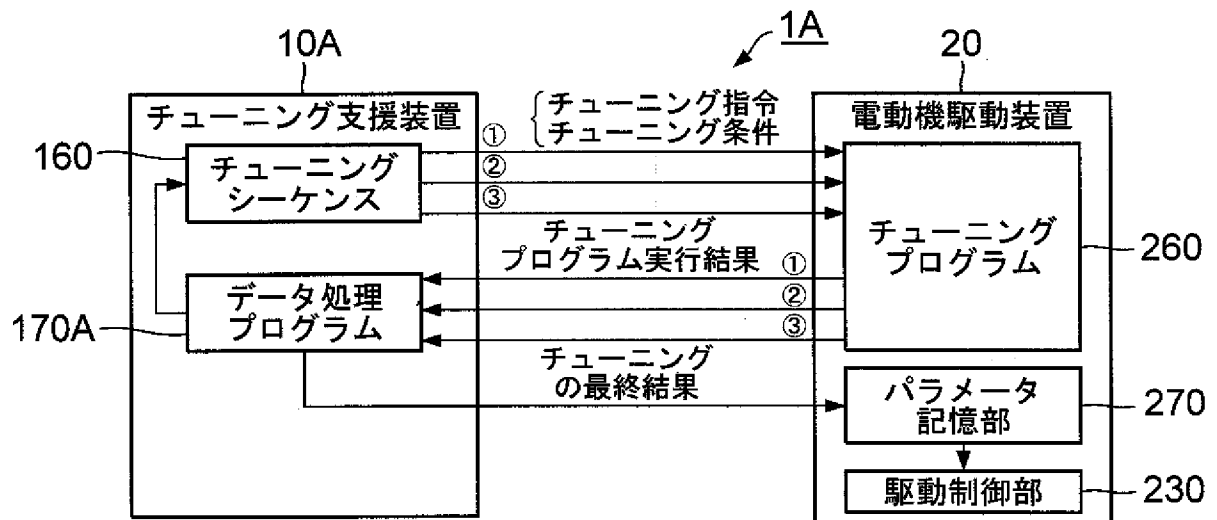
[図1]



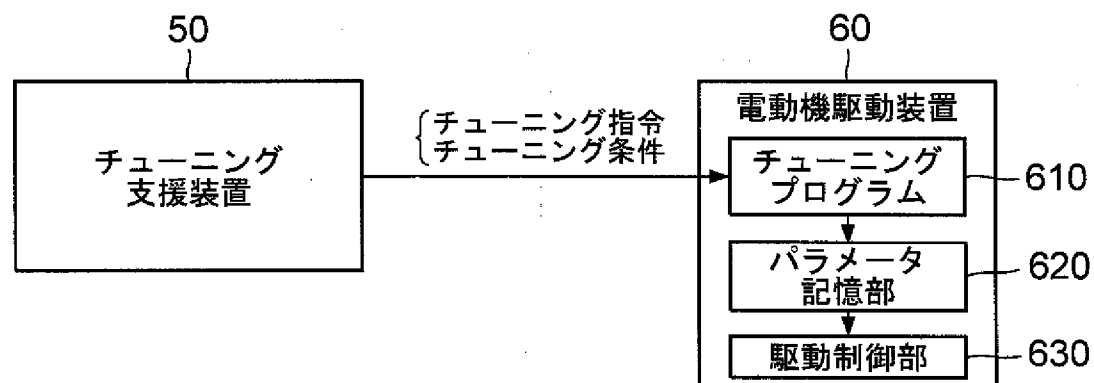
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02P29/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02P29/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2011-147201 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 28 July 2011 (28.07.2011), paragraphs [0010], [0013], [0021] to [0024]; fig. 1 (Family: none)	1, 3 2, 4
Y A	JP 2012-125038 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraph [0029] (Family: none)	2, 4 1, 3
A	JP 2009-183083 A (Panasonic Corp.), 13 August 2009 (13.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 June, 2014 (18.06.14)

Date of mailing of the international search report
01 July, 2014 (01.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/059721

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-110230 A (Panasonic Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), entire text; all drawings & US 2010/0052593 A1 & WO 2008/087893 A1	1-4
A	JP 2013-13298 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 17 January 2013 (17.01.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02P29/00 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02P29/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2011-147201 A（富士電機株式会社）2011.07.28, 段落【0010】，【0013】，【0021】 - 【0024】，図1（ファミリーなし）	1, 3 2, 4
Y A	JP 2012-125038 A（富士電機株式会社）2012.06.28, 段落【0029】（ファミリーなし）	2, 4 1, 3
A	JP 2009-183083 A（パナソニック株式会社）2009.08.13, 全文，全図（ファミリーなし）	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

池田 貴俊

3 V

9 2 5 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2012-110230 A (パナソニック株式会社) 2012. 06. 07, 全文, 全図 & US 2010/0052593 A1 & WO 2008/087893 A1	1-4
A	JP 2013-13298 A (三菱重工業株式会社) 2013. 01. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4