

(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
2016 年 2 月 4 日(04.02.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/016992 A1

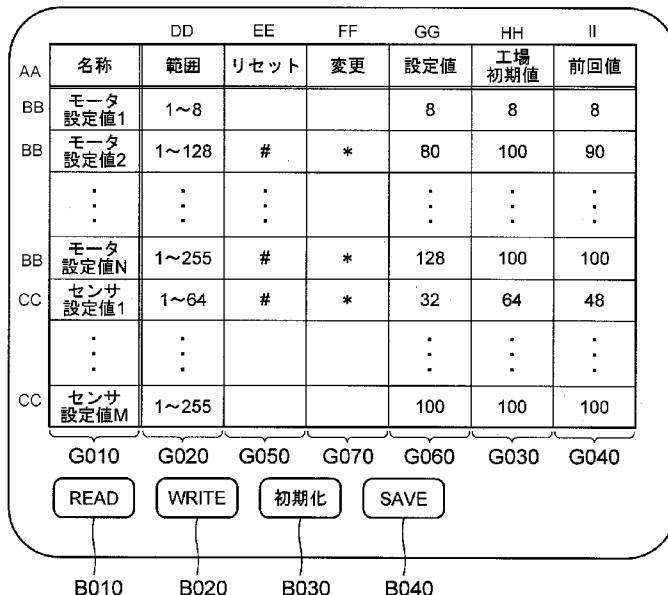
- (51) 国際特許分類:
G01R 31/00 (2006.01) **H02P 29/00** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070185
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 31 日(31.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 富士電機株式会社(FUJI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田 1 番 1 号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 渡部 茂(WATANABE, Shigeru); 〒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). 澤田 孝雄(SAWADA, Takao); 〒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,

[続葉有]

(54) Title: TESTING DEVICE FOR TESTING DRIVING DEVICE THAT PERFORMS DRIVE CONTROL ON ELECTRIC MOTOR

(54) 発明の名称: 電動機の駆動制御を行う駆動装置の試験を行うための試験装置



(57) Abstract: This invention makes it possible to make testing performed on a driving device more efficient or convenient while preventing human error from occurring when, for example, double-checking user input or device behavior. To that end, this driving-device testing device is provided with a communication interface unit, a storage unit, and a control unit, as follows. The driving device being tested is connected to the communication interface. Said driving device is set in advance with a value for each of a number of categories determined in accordance with, for example, the specifications of an electric motor being driven. A category definition file is stored in advance in the storage unit, and for each of the aforementioned categories, said category definition file contains a factory-default initial setting for the driving device for that category in association with an identifier that uniquely indicates that category. By means of communication via the communication interface unit, the control unit acquires the per-category values with which the driving device has been set. The control unit also reads out the initial settings for the categories corresponding to said values from the category definition file and displays both, along with the identifiers that indicate said categories, on a display device.

(57) 要約:

[続葉有]

B030 Initialize
AA Name
BB Motor setting
CC Sensor setting
DD Range
EE Reset
FF Modified
GG Setting
HH Factory initial value
II Previous value

WO 2016/016992 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
MR, NE, SN, TD, TG).

操作確認ミスや動作確認ミスなどの人為的ミスの発生を防止しつつ、駆動装置の試験の効率や利便性を向上させることを可能にする。このため、駆動装置の試験装置に、以下の通信インタフェース部と記憶部と制御部とを設ける。通信インタフェースには試験対象の駆動装置が接続される。駆動装置には駆動制御の対象となる電動機の仕様等に応じて定まる項目毎に予め値が設定されており、記憶部には、上記各項目を一意に示す識別子に対応付けてその項目についての駆動装置の工場出荷時の初期設定値が書き込まれた項目定義ファイルが予め記憶されている。制御部は、項目毎に駆動装置に設定されている値を通信インタフェース部を介した通信により取得する一方、当該値に対応する項目の初期設定値を項目定義ファイルから読み出し、両者を当該項目を示す識別子とともに表示装置に表示させる。

明 細 書

発明の名称：

電動機の駆動制御を行う駆動装置の試験を行うための試験装置

技術分野

[0001] この発明は、電動機の駆動制御を行う駆動装置の試験技術に関する。

背景技術

[0002] 近年、環境問題への関心の高まりに伴い、車載電池に充電された電力により走行する電気自動車（Electric Vehicle、以下、「EV」）が注目を集めている。EVには、車載電池の他に、三相交流電動機などの電動機と、電動機の駆動制御を行う駆動装置と、駆動装置の制御を行う制御装置とが搭載されている。制御装置は例えばVCU（Vehicle Control Unit）である。制御装置は信号線を介して駆動装置に接続されている。制御装置は運転者の運転操作に応じてトルク指令や回転数指令などの各種指令を生成し駆動装置に与える。トルク指令とは電動機の出力トルクを指定する指令であり、回転数指令とは電動機の回転数を指定する指令である。駆動装置は、車載電池から供給される直流電力を交流電力に変換して電動機に供給するインバータである。駆動装置は電動機に与える交流電力の振幅や周波数を制御装置から与えられる各種指令に応じて調整する。これにより、当該電動機のトルク或いは回転速度が変化し、運転操作に応じた走行制御が実現される。

[0003] この種の駆動装置には、モータ定数などの項目毎に駆動制御の対象の電動機の仕様や電動機の駆動状態（出力トルクや回転数等）を検出するための各種センサの仕様に応じた値が設定され、駆動装置は当該値を参照しつつ電動機の駆動制御を行う。EVに搭載される電動機の仕様やセンサの仕様はEVの車種に応じて異なる可能性がある一方、上記各項目の値がこれらの仕様に応じて適切に設定されていないと電動機の駆動制御に支障が生じる可能性がある。このため、EVの製造元ではEVに搭載される電動機の仕様やセンサの仕様に応じて上記各項目の値を適切に設定するための試験が行われる。具

体的には、上記制御装置の代わりにパーソナルコンピュータなどの試験装置を駆動装置に接続し、この試験装置から各種指令を駆動装置に与える。そして、電動機に流れる電流や電動機に印加される電圧、或いは電動機出力トルク等の基本特性の計測を行いながら、各項目の値を調整することで最適な値を探し出す、といった具合である。この種の試験に関する先行技術文献としては例えば特許文献1が挙げられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-116044号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記試験では、各項目の値を変えつつ基本特性等を計測することが繰り返行われるので、各項目について工場出荷時から値をどの程度変更されたのかを把握しておくことが難しくなる。以下では、各項目の値を把握しておくことや工場出荷時から値をどの程度変更されたのかを把握しておくことを「設定値管理」と呼ぶ。EV用の駆動装置における設定項目は複数存在し、かつ互いに相関関係にある項目もあるため、設定値管理は一層困難になり、効率良く試験を行うことが難しい場合が多かった。また、複数種の項目のなかには値の変更に伴って駆動装置の再起動を必要となるものもあるが、従来の試験装置には何れの項目の値の変更が再起動を要するのかを把握し辛い、という問題もあった。このため、従来の試験装置には、駆動装置の再起動が必要となる項目の値を変更したにも拘らず、再起動し忘れるなどの操作・動作確認ミスが発生し易い、といった問題もあった。

[0006] 本発明は以上に説明した課題に鑑みて為されたものであり、駆動装置の試験の効率や利便性を向上させることを可能にする技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため本発明は、電動機の駆動制御を行う駆動装置の試験を行うための試験装置として、以下の通信インタフェース部、記憶部および制御部を有する試験装置を提供する。通信インタフェース部には、試験対象の駆動装置が接続される。前述したように、駆動装置には、駆動制御の対象となる電動機の仕様とその電動機の駆動状態を検出するためのセンサの仕様の少なくとも一方に応じて定まる項目毎に予め設定された値が記憶されている。駆動装置はこれらの値を参照して電動機の駆動制御を行う。通信インタフェース部は駆動装置とのデータ通信を行う。記憶部には、上記各項目を一意に示す識別子に対応付けてその項目についての駆動装置の工場出荷時の初期設定値が書き込まれた項目定義ファイルが予め記憶されている。制御部は、項目毎に上記駆動装置に設定されている値を通信インタフェース部を介したデータ通信により取得する。そして、制御部は、駆動装置から取得した値に対応する項目の初期設定値を項目定義ファイルから読み出し、両者を当該項目を示す識別子とともに表示装置に表示させる。

[0008] 本発明の試験装置によれば、駆動装置から取得した値とともに当該値に対応する項目についての初期設定値が表示装置に表示される。このため、前者と後者の比較や、初期設定値から値を変更された項目の確認が容易となり、駆動装置の試験の効率や保守性が向上する。

[0009] より好ましい態様においては、上記試験装置の制御部は、通信インタフェース部により取得した値が初期設定値と異なっている項目を報知する処理を実行する。例えば、上記制御部は、各項目の設定値（駆動装置に設定されている値）と初期設定値とを表形式で表示装置に表示させるとともに、初期設定値とは異なる値の設定されている項目に“*”などの所定のマークを付与して表示装置に表示させる、といった具合である。このような態様によれば、工場出荷時から値を変更されや項目の確認がさらに容易になり、駆動装置の試験の効率や保守性がさらに向上する。

[0010] また、別の好ましい態様においては、項目定義ファイルには、前記識別子に対応付けて当該識別子の示す項目の値の変更時に駆動装置の再起動を行う

必要があるか否かを示す再起動要否フラグが書き込まれている。そして、上記試験装置の制御部は、前記項目定義ファイルの内容にしたがって再起動の要否を項目毎に報知する処理（例えば、値の更新により再起動が必要となる項目に“#”などの所定のマークを付与する等）を実行する。このような態様によれば、値を変更した場合に再起動が必要な項目を試験担当者に確実に把握させることができ、当該項目の値を変更したにも拘らず再起動をし忘れるなどの操作・動作確認ミスを防止することができる。

[0011] また、別の好ましい態様においては、項目定義ファイルには、各項目の識別子に対応づけて当該識別子の示す項目の取り得る値の範囲を示す範囲データが書き込まれている。そして、試験装置の制御部は、各項目の取り得る値の範囲を項目定義ファイルの内容にしたがって項目毎に報知する表示制御を行う。このような態様によれば、各項目の取り得る値の範囲を項目毎に試験担当者に容易に把握させることができ、当該範囲外の値が設定されるといった誤設定の発生を抑止し、試験効率を向上させることが可能になる。

[0012] さらに別の好ましい態様においては、上記試験装置の前記制御部は、初期化指示を与えられたことを契機として通信インタフェース部に接続されている駆動装置に設定されている各項目の値を工場出荷時の初期設定値に設定し直すことを特徴とする。このような態様によれば、試験の遂行に伴って変更した設定値を容易に工場出荷時の初期設定値に戻すことができ、利便性が向上する。

[0013] さらに別の好ましい態様においては、上記試験装置の制御部は、設定値記憶指示を与えられたことを契機として前記表示装置に表示されている各項目の値をその項目を示す識別子と対応付けて前記記憶部書き込み、設定値書き込み指示を与えられたことを契機として前記記憶部に記憶されている各項目の値を、前記通信インタフェース部に接続されている駆動装置へ送信し記憶させることを特徴とする。このような態様によれば、機種が同じ複数の駆動装置の各々が試験対象である場合には、それら駆動装置の各々を上記試験装置に順次接続して各項目の値の一括設定を行うことで、利便性・効率性を

高めることができる。

[0014] また、上記課題を解決するために本発明は、前述した通信インタフェース部の他に以下の記憶部と制御部とを有する試験装置を提供する。記憶部には、試験対象の駆動装置（すなわち、通信インタフェース部に接続される駆動装置）に値が設定されている項目を一意に示す識別子に対応付けて当該項目の値を変更した際に当該駆動装置の再起動を行う必要があるか否かを示す再起動要否フラグが書き込まれた項目定義ファイルが予め記憶されている。制御部は、駆動装置に設定されている各項目の値を通信インタフェース部を介した通信により取得して項目毎に表示装置に表示させるとともに、各項目の再起動要否フラグを項目定義ファイルから読み出し、項目毎に再起動の要否を報知する表示制御を行う。このような態様によれば、値を変更した場合に再起動が必要な項目を試験担当者に確実に把握させることができ、当該項目の値を変更したにも拘らず再起動をし忘れるなどの操作・動作確認ミスを防止することができる。

[0015] また、上記課題を解決するために本発明は、前述した通信インタフェース部の他に以下の記憶部と制御部とを有する試験装置を提供する。記憶部には、試験対象の駆動装置に値が設定されている項目を一意に示す識別子に対応付けて当該識別子の示す項目の取り得る値の範囲を示す範囲データが書き込まれた項目定義ファイルが予め記憶されている。制御部は、前記駆動装置に設定されている各項目の値を前記通信インタフェース部を介した通信により取得して表示装置に表示させるとともに、各項目の取り得る値の範囲を前記項目定義ファイルの内容にしたがって項目毎に当該表示装置に表示させる表示制御を行う。このような態様によれば、各項目の取り得る値の範囲を項目毎に試験担当者に容易に把握させることができ、当該範囲外の値が設定されるといった誤設定の発生を抑止し、試験効率を向上させることが可能になる。

発明の効果

[0016] 以上説明したように、本発明によれば、駆動装置の試験の効率や利便性を

向上させることが可能になる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の一実施形態の試験装置 10 を含む試験システム 1 の構成例を示す図である。

[図2]同試験装置 10 の構成例を示す図である。

[図3]同試験装置 10 の不揮発性記憶部 144 に記憶されている項目定義ファイル 144 b の一例を示す図である。

[図4]同試験装置 10 の制御部 110 が試験プログラム 144 a にしたがってユーザインタフェース部 120 の表示部に表示させる設定値調整支援画面の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態を説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態の試験装置 10 を含む試験システム 1 の構成例を示す図である。この試験システム 1 は、電動機 30 とともに EV に搭載される駆動装置 20 の試験を行うためのものである。この試験の一例としては、EV の出荷に先立って EV の製造元で行われる試験や保守点検の際の試験が挙げられる。図 1 に示すように、試験システム 1 は、試験の対象となる駆動装置 20 と、駆動装置 20 により駆動制御される電動機 30 と、試験行程において駆動装置 20 に対する制御装置の役割を果たす試験装置 10 とを含んでいる。

[0019] 電動機 30 は三相交流電動機である。駆動装置 20 は、直流電源（図 1 では図示略）から供給される直流電力を三相交流電力 PW に変換して電動機 30 に与えるインバータである。駆動装置 20 は、直流電力を交流電力に変換する電力変換部と、電力変換部の作動制御を行う制御部と、記憶部と、を有している（図 1 では、何れも図示略）。記憶部には、電動機 30 に与える三相交流電圧の各相の振幅等を制御装置（実運用の際には VCU、本実施形態では試験装置 10）から与えられる各種指令に応じて制御する処理を制御部に実行させるための制御プログラムが記憶されている。また、記憶部には、

電動機 30 の仕様と電動機 30 の駆動状態を検出するための各種センサ（図 1 では図示略）の仕様の何れか一方に応じて定まる項目（例えば、モータ定数など）毎に予め設定された値が記憶されている。これら各項目の値は制御プログラムの実行過程で制御部によって適宜参照される。

[0020] 試験装置 10 は、例えばパーソナルコンピュータであり、ツイストペアケーブルなどの信号線を介して駆動装置 20 に接続されている。本実施形態では、当該信号線を介して試験装置 10 から駆動装置 20 に各種指令を与えて電動機 30 の動作の変化を観察したり、駆動装置 20 の記憶部に項目毎に記憶されている上記値（以下、設定値）を試験装置 10 に読み出して確認したりすることで、各項目の最適な値を見つけ出す試験（前述した EV の出荷に先立って実行される試験等）が進められる。本実施形態の試験装置 10 は、試験対象の駆動装置（すなわち、駆動装置 20）についての各項目の現時点の設定値と当該駆動装置の工場出荷時の初期設定値との比較や、値の変更に伴って再起動が必要となる項目の把握が容易なように構成されている。以下、本実施形態の特徴を顕著に示す試験装置 10 を中心に説明する。

[0021] 図 2 は、試験装置 10 の構成例を示す図である。

図 2 に示すように試験装置 10 は、制御部 110、ユーザインタフェース（以下、「I/F」と略記する）部 120、通信 I/F 部 130、記憶部 140、外部機器 I/F 部 150 およびこれら構成要素間のデータ授受を仲介するバス 160 を有している。

[0022] 制御部 110 は、例えば CPU（Central Processing Unit）である。制御部 110 は記憶部 140（より正確には不揮発性記憶部 144）に記憶されている試験プログラム 144a を実行することで試験装置 10 の制御中枢として機能する。制御部 110 が試験プログラム 144a にしたがって実行する処理の詳細については後に明らかにする。

[0023] ユーザ I/F 部 120 は、表示部と操作部とを含んでいる（図 2 では何れも図示略）。表示部は液晶ディスプレイなどの表示装置とその駆動回路により構成されている。表示部には、駆動装置 20 の試験を行うための各種画面

が制御部 110 による制御の下で表示される。操作部はマウスなどのポインティングデバイスやキーボードにより構成されている。操作部は、駆動装置 20 の試験を遂行するための各種入力操作を試験担当者に行わせるためのものであり、ポインティングデバイス等に対して為された操作の内容に応じたデータを制御部 110 に与える。これにより、上記試験担当者の操作内容が制御部 110 に伝達される。

[0024] 通信 I/F 部 130 は、例えば NIC (Network Interface Card) であり、信号線を介して駆動装置 20 に接続されている。通信 I/F 部 130 は、上記信号線を介して駆動装置 20 から受信したデータを制御部 110 に与える一方、制御部 110 から与えられたデータを上記信号線を介して駆動装置 20 に送信する。外部機器 I/F 部 150 は、例えば USB インタフェースやパラレルインタフェースなど、他の機器を試験装置 10 に接続するためのインタフェースの集合体である。

[0025] 記憶部 140 は、図 2 に示すように、揮発性記憶部 142 と不揮発性記憶部 144 を含んでいる。揮発性記憶部 142 は、例えば RAM (Random Access Memory) などの揮発性メモリにより構成されている。揮発性記憶部 142 は、試験プログラム 144a を実行する際のワークエリアとして制御部 110 によって利用される。不揮発性記憶部 144 は、例えばハードディスクやフラッシュメモリなどの不揮発性メモリにより構成されている。不揮発性記憶部 144 には、試験プログラム 144a と項目定義ファイル 144b が予め格納されている。なお、不揮発性記憶部 144 には、試験プログラム 144a と項目定義ファイル 144b の他に OS (Operating System) を実現する OS ソフトウェアも記憶されているが、本発明との関連が薄いため、図示を省略した。

[0026] 図 3 は、項目定義ファイル 144b の内容の一例を示す図である。項目定義ファイル 144b には、駆動装置 20 の記憶部に値を記憶させる各項目を一意に示す識別子に対応付けて、範囲データ、再起動要否フラグ、初期値データおよび前回値データが書き込まれている。上記識別子の一例としては、

項目の名称を表す文字列が挙げられる。範囲データは、当該範囲データを対応付けられている識別子の示す項目の取り得る値の範囲を示すデータである。再起動要否フラグは、当該再起動要否フラグを対応付けられている識別子の示す項目の値の更新に伴う駆動装置 20 の再起動の要否を示すフラグ（再起動が必要であれば“1”が、再起動の必要が無ければ“0”が夫々セットされるフラグ）である。初期値データは、当該初期値データを対応付けられている識別子の示す項目についての駆動装置 20 の工場出荷時の初期設定値を表すデータである。そして、前回値データは、当該前回値データを対応付けられている識別子の示す項目に対して前回の試験において設定された値を示すデータである。なお、試験装置 10 により初めて駆動装置 20 の試験を行う際には、前回値データには初期値データと同じデータがセットされている。

[0027] 例えば、図 3 に示す項目定義ファイル 144 b は、駆動装置 20 に値を設定すべき項目として、モータ設定値 1 ～モータ設定値 N（N は任意の自然数）とセンサ設定値 1 ～センサ設定値 M（M は任意の自然数）の N + M 種類の項目があることを表している。モータ設定値 1 ～モータ設定値 N は電動機 30 の仕様に応じた項目であり、センサ設定値 1 ～センサ設定値 M は電動機 30 の駆動状態を検出するためのセンサの仕様に応じた項目である。そして、この項目定義ファイル 144 b は、例えばモータ設定値 1 については、値の取り得る範囲が 1 ～ 8 であること、当該項目の値を変更しても駆動装置 20 の再起動は不要であること、工場出荷時の初期設定値は 8 であること、前回値は 8 であることを表しており、モータ設定値 2 については値の取り得る範囲が 1 ～ 128 であること、当該項目の値を変更した場合には駆動装置 20 の再起動が必要であること、工場出荷時の初期設定値は 100 であること、前回値は 90 であることを表している。

[0028] この項目定義ファイル 144 b は、試験対象の駆動装置（本実施形態では、駆動装置 20）と対になるものであり、試験プログラム 144 a とともに当該駆動装置 20 の製造元によって提供される。本実施形態では、駆動装置

20の納入先（例えば、駆動装置20を搭載するEVの製造元）に対して駆動装置20の提供元から試験プログラム144aと項目定義ファイル144bとを格納した記録媒体（例えば、USBメモリ）が提供される。駆動装置20の納入先では、試験装置10として使用するパーソナルコンピュータ（図2に示す各部を有するパーソナルコンピュータ）の外部機器I/F部150に当該記録媒体を接続する。そして、試験プログラム144aと項目定義ファイル144bを当該記録媒体から読み出して当該パーソナルコンピュータの不揮発性記憶部144に記憶させることで、当該パーソナルコンピュータを試験装置10として使用することが可能になる。

[0029] 制御部110は、試験装置10の電源（図示略）の投入を契機としてOSソフトウェアを不揮発性記憶部144から揮発性記憶部142に読み出し、その実行を開始する。この状態において、制御部110は、ユーザI/F部120の操作部を介して試験プログラム144aの実行指示を与えられると、試験プログラム144aを不揮発性記憶部144から揮発性記憶部142に読み出し、その実行を開始する。

[0030] 試験プログラム144aの実行を開始した制御部110は、まず、不揮発性記憶部144から項目定義ファイル144bを読み出し、項目定義ファイル144bの内容にしたがって設定値調整支援画面（図4参照）を表示させる。このとき、制御部110は、項目定義ファイル144bに格納されている各識別子を設定値調整支援画面の名称欄G010にセットし、同範囲データの表す値の範囲を範囲欄G020にセットし、初期値データの表す値を工場初期値欄G030にセットし、前回値データの表す値を前回値欄G040にセットする。設定値調整支援画面のリセット欄G050は、設定値の更新に伴う駆動装置20の再起動の可否を試験担当者に報知するための表示項目である。制御部110は、再起動フラグの値が“1”である項目については当該リセット欄G050に、再起動が必要であることを試験担当者に報知するための所定のマーク（本実施形態では、#）をセットする。なお、図4に示す設定値調整支援画面の表示開始直後の時点では設定値入出力欄G060

および変更欄 G 0 7 0 は空白であり、後述する R E A D ボタン B 0 1 0 の押下を契機として値等の表示が行われる。

[0031] 設定値調整支援画面を視認した試験担当者は、駆動装置 2 0 に値を設定すべき項目として、モータ設定値 1 ～モータ設定値 N とセンサ設定値 1 ～センサ設定値 M の合計 N + M 個の項目があることを把握することができ、値の設定漏れを回避することができる。また、本実施形態では、項目毎にその項目の取り得る値の範囲が表示されるため、誤って当該範囲外の値に書き換えられることを未然に防ぐことができる。さらに、値の変更時に再起動が必要となる項目（図 4 に示す例では、モータ設定値 2、モータ設定値 N およびセンサ設定値 1）が所定のマーク（本実施形態では、“#”）によって明示されているため、当該項目の値の変更に伴う再起動のし忘れを防止することもできる。

[0032] 図 4 に示すように、設定値調整支援画面には、R E A D ボタン B 0 1 0、W R I T E ボタン B 0 2 0、初期化ボタン B 0 3 0、および S A V E ボタン B 0 4 0 の 4 種類の仮想操作子が設けられている。これら仮想操作子の役割は以下の通りである。

[0033] R E A D ボタン B 0 1 0 は、試験対象の駆動装置に記憶されている各種設定値の読出指示を試験担当者に入力させるための仮想操作子である。マウスクリック等により R E A D ボタン B 0 1 0 が押下されると、制御部 1 1 0 は、ユーザ I / F 部 1 2 0 から与えられる操作内容データを参照して R E A D ボタン B 0 1 0 の押下を検出する（他の仮想操作子についても同様である）。R E A D ボタン B 0 1 0 の押下を検出した制御部 1 1 0 は、通信 I / F 部 1 3 0 を介してその接続先の駆動装置 2 0 と通信し、駆動装置 2 0 に記憶されている各項目の設定値を取得する。

[0034] 制御部 1 1 0 は、このようにして取得した各設定値をその設定値に対応する項目の設定値入出力欄 G 0 6 0 に表示させる。設定値入出力欄 G 0 6 0 については、ユーザ I / F 部 1 2 0 の操作部を操作することで値の書き換えが可能であり、試験担当者は当該設定値入出力欄 G 0 6 0 の値を自由に書き換

えることができる。加えて、制御部 110 は、上記の要領で駆動装置 20 から取得した設定値とその設定値に対応する初期設定値とを比較し、両者が異なっている項目については、工場出荷時の初期設定値とは異なる旨の注意を促す所定のマーク（本実施形態では、“*”）を変更欄 G070 に表示させる。図 4 に示す例では、モータ設定値 2、モータ設定値 N およびセンサ設定値 1 について初期設定値とは異なる値が設定されている場合について例示されている。試験担当者はこれら項目の変更欄 G070 に“*”が表示されていることから、これら項目に設定されている値が工場出荷時点の初期設定値とは異なることを一目で把握することができる。加えて本実施形態では、各項目についての工場出荷時点の初期設定値も表示されるため、現時点で設定されている値（或いはこれから設定する値）がどの程度初期設定値と異なるのかも容易に把握することができる。

[0035] WR I T E ボタン B020 は、設定値入出力欄 G060 に表示されている設定値を試験対象の駆動装置に記憶させる設定値書き込み指示を試験担当者に入力させるための仮想操作子である。WR I T E ボタン B020 の押下を検出した制御部 110 は、設定値入出力欄 G060 に表示されている各設定値とその設定値に対応する識別子とを通信 I / F 部 130 を介してその接続先の駆動装置 20 へ送信し、当該識別子の示す項目の値として当該設定値を記憶させる。したがって、試験担当者は、各設定値入出力欄 G060 の値を書き換えた後に WR I T E ボタン B020 を押下することで、設定値調整支援画面に対して入力した各設定値を駆動装置 20 に記憶させることができる。

[0036] 初期化ボタン B030 は、試験対象の駆動装置に記憶されている各種設定値を工場出荷時の初期設定値に書き戻すことを指示する初期化指示を試験担当者に入力させるための仮想操作子である。初期化ボタン B030 の押下を検出した制御部 110 は、項目定義ファイル 144b に格納されている各初期値データと識別子とを通信 I / F 部 130 を介してその接続先の駆動装置 20 へ送信し記憶させる。このような初期化ボタン B030 を設けたため、

本実施形態によれば、駆動装置 20 の試験の遂行に伴って変更した設定値を容易に工場出荷時の初期値に戻すことができ、利便性が向上する。

[0037] SAVE ボタン B040 は、設定値調整支援画面の設定値入出力欄 G060 に表示されている各設定値を項目定義ファイル 144b に書き込む設定値保存指示を試験担当者に入力させるための仮想操作子である。SAVE ボタン B040 の押下を検出した制御部 110 は、項目定義ファイル 144b に格納されている前回値データを当該前回値データに対応する設定値入出力欄 G060 に表示されている設定値で更新する。

[0038] 以上説明したように、本実施形態によれば、操作確認ミスや動作確認ミスなどの人為的ミスの発生を防止しつつ、駆動装置 20 の試験の効率や利便性を向上させることが可能になる。

[0039] 以上本発明の一実施形態について説明したが、この実施形態を以下のように変形しても良い。

(1) 上記実施形態の試験装置 10 は、表示部と操作部とからなるユーザ I/F 部 120 を有していたが、ユーザ I/F 部 120 を省略し、試験装置 10 に各々接続される表示装置およびキーボード等にユーザ I/F 部 120 の役割を担わせても良い。また、上記実施形態では、駆動装置 20 に値を設定される項目に電動機 30 の仕様に応じたもの（モータ設定値 1 ～モータ設定値 N）と電動機 30 の駆動状態を検出するためのセンサの仕様に応じたもの（センサ設定値 1 ～センサ設定値 M）とが含まれていたが、電動機 30 の仕様に応じたものだけでも良く、また、上記センサの仕様に応じたものだけでも良い。また、駆動装置 20 に値を設定される項目に電動機 30 の仕様とセンサの仕様の両方に依存するものが含まれていても良い。

[0040] (2) 上記実施形態では、試験プログラム 144a の実行開始直後に、設定値入出力欄 G060 および変更欄 G070 を空白とした設定値調整支援画面を表示し、その後、READ ボタン B010 の押下を契機として駆動装置 20 から各項目の設定値を取得して設定値入出力欄 G060 および変更欄 G070 の表示制御を行う場合について説明した。しかし、試験プログラム 14

4 a の実行開始直後には、READ ボタン B 0 1 0 のみを有する設定値調整支援画面を表示し、READ ボタン B 0 1 0 の押下を契機として駆動装置 2 0 から各項目の値を取得して上記各欄に値をセットした設定値調整支援画面であって、さらに READ ボタン B 0 1 0 以外の仮想操作子を設けた設定値調整支援画面を表示させるようにしても良い。また、上記実施形態では、初期設定値から値が変更されている項目を変更欄 G 0 7 0 へのマークの表示の有無により報知したが、該当する項目の識別子を読み上げる音声等により上記報知を行っても良い。値の変更時に再起動を要する項目の報知についても同様である。

[0041] (3) 上記実施形態の項目定義ファイル 1 4 4 b には、試験対象の駆動装置 2 0 に値を設定すべき各項目を示す識別子に対応付けて、範囲データ、再起動要否フラグ、初期値データ、および前回値データが書き込まれていた。しかし、各項目について値の取り得る範囲のみを試験担当者に報知すれば良い場合には、範囲データのみを上記識別子に対応付けておけば良い。同様に、値の変更に伴う再起動の要否のみ報知すれば良い場合には再起動要否フラグのみを上記識別子に対応付けておけば良く、初期設定値の報知（或いは初期設定値からの変更の有無の明示）のみが必要な場合には、初期値データのみを上記識別子に対応付けておけば良い。そして、前回値の報知のみが必要な場合には、前回値データのみを上記識別子に対応付けておけば良い。

[0042] (4) 上記実施形態では、試験対象の駆動装置 2 0（或いは当該駆動装置 2 0 に接続される電動機 3 0）に対応した項目定義ファイル 1 4 4 b が試験装置 1 0 の不揮発性記憶部 1 4 4 に予め記憶されていた。しかし、駆動装置 2 0 の記憶部に、自装置（或いは自装置に接続される電動機 3 0）用の項目定義ファイル 1 4 4 b を記憶させておき、試験開始に先立って駆動装置 2 0 から試験装置 1 0 へ当該項目定義ファイル 1 4 4 b を送信し記憶させるようにしても良い。一般に試験装置 1 0 に記憶されている項目定義ファイル 1 4 4 b と当該試験装置 1 0 に接続される駆動装置 2 0 との間に不整合があると試験を正しく行うことができなくなるが、本態様によればこのような不整合の

発生を回避することができるからである。

[0043] (5) 上記実施形態では、試験装置 10 の不揮発性記憶部 144 に項目定義ファイル 144 b が 1 つだけ記憶されていたが、各々機種の異なる駆動装置に対応する複数の項目定義ファイルを不揮発性記憶部 144 b に記憶させておいても良い。具体的には、複数の項目定義ファイルの各々に、対になる駆動装置を示す識別子（型番を表す文字列など駆動装置の機種を示す識別子、或いは製造番号を表す文字列など個々の駆動装置を示す個体識別子）を対応付けて不揮発性記憶部 144 に格納しておく。そして、制御部 110 には、試験プログラム 144 a の実行開始直後に試験対象の駆動装置からその駆動装置の識別子を取得し、当該識別子と対応付けて不揮発性記憶部 144 に記憶されている項目定義ファイルにしたがって設定値調整支援画面を表示させるようにすれば良い。

[0044] (6) 上記実施形態の試験プログラム 144 a と項目定義ファイル 144 b とをインターネットなどの電気通信回線経由のダウンロードにより配布しても良い。このようにして配布されるプログラムにしたがって一般的なコンピュータを作動させることで、当該コンピュータを本実施形態の試験装置 10 として機能させることが可能になるからである。

符号の説明

[0045] 1…試験システム、10…試験装置、20…駆動装置、30…電動機、110…制御部、120…ユーザ I/F 部、130…通信 I/F 部、140…記憶部、142…揮発性記憶部、144…不揮発性記憶部、144 a…試験プログラム、144 b…項目定義ファイル、150…外部機器 I/F 部、160…バス。

請求の範囲

- [請求項1] 電動機の仕様と前記電動機の駆動状態を検出するためのセンサの仕様の少なくとも一方に応じて定まる項目毎に予め設定された値を参照して前記電動機の駆動制御を行う駆動装置と通信する通信インタフェース部と、
- 前記駆動装置に値が設定されている項目を一意に示す識別子に対応付けて当該項目についての前記駆動装置の工場出荷時の初期設定値が書き込まれた項目定義ファイルを予め記憶した記憶部と、
- 項目毎に前記駆動装置に設定されている値を前記通信インタフェース部を介した通信により取得する一方、当該値に対応する項目の初期設定値を前記項目定義ファイルから読み出し、両者を当該項目を示す識別子とともに表示装置に表示させる制御部と、
- を有することを特徴とする電動機の駆動制御を行う駆動装置の試験装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記通信インタフェース部により取得した値が初期設定値と異なっている項目について注意を促す報知を行う
- ことを特徴とする請求項1に記載の試験装置。
- [請求項3] 前記項目定義ファイルには、前記各項目の識別子に対応づけて当該識別子の示す項目の値の変更時に前記駆動装置の再起動を行う必要があるか否かを示す再起動要否フラグが書き込まれており、
- 前記制御部は、前記項目定義ファイルの内容にしたがって前記再起動の要否を項目毎に報知する
- ことを特徴とする請求項1に記載の試験装置。
- [請求項4] 前記項目定義ファイルには、前記各項目の識別子に対応づけて当該識別子の示す項目の取り得る値の範囲を示す範囲データが書き込まれており、
- 前記制御部は、前記各項目の取り得る値の範囲を前記項目定義ファイルの内容にしたがって項目毎に前記表示装置に表示させる

ことを特徴とする請求項 1 に記載の試験装置。

[請求項5] 前記制御部は、初期化指示を与えられたことを契機として前記駆動装置に設定されている各項目の値を工場出荷時の初期設定値に設定し直す

ことを特徴とする請求項 1 に記載の試験装置。

[請求項6] 電動機の仕様と前記電動機の駆動状態を検出するためのセンサの仕様の少なくとも一方に応じて定まる項目毎に予め設定された値を参照して前記電動機の駆動制御を行う駆動装置と通信する通信インタフェース部と、

前記駆動装置に値が設定されている項目を一意に示す識別子に対応付けて当該項目の値を変更した際に前記駆動装置の再起動を行う必要があるか否かを示す再起動要否フラグが書き込まれた項目定義ファイルを予め記憶した記憶部と、

項目毎に前記駆動装置に設定されている値を前記通信インタフェース部を介した通信により取得して項目毎に表示装置に表示させるとともに、各項目の再起動要否フラグを前記項目定義ファイルから読み出し、項目毎に再起動の要否を報知する制御部と、

を有することを特徴とする電動機の駆動制御を行う駆動装置の試験装置。

[請求項7] 電動機の仕様と前記電動機の駆動状態を検出するためのセンサの仕様の少なくとも一方に応じて定まる項目毎に予め設定された値を参照して前記電動機の駆動制御を行う駆動装置と通信する通信インタフェース部と、

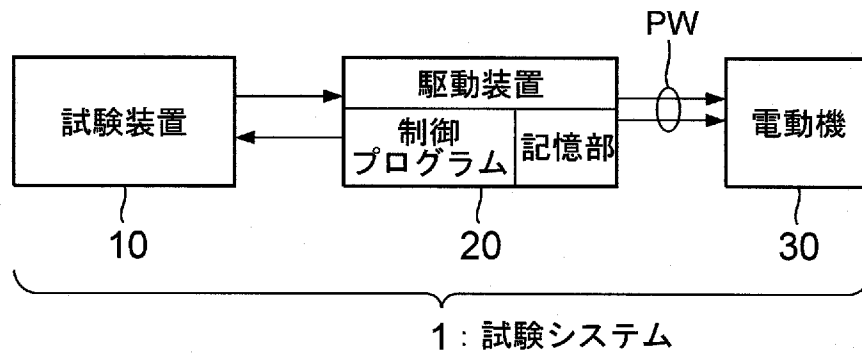
前記駆動装置に値が設定されている項目を一意に示す識別子に対応付けて当該識別子の示す項目の取り得る値の範囲を示す範囲データが書き込まれた項目定義ファイルを予め記憶した記憶部と、

項目毎に前記駆動装置に設定されている値を前記通信インタフェース部を介した通信により取得して項目毎に表示装置に表示させるとと

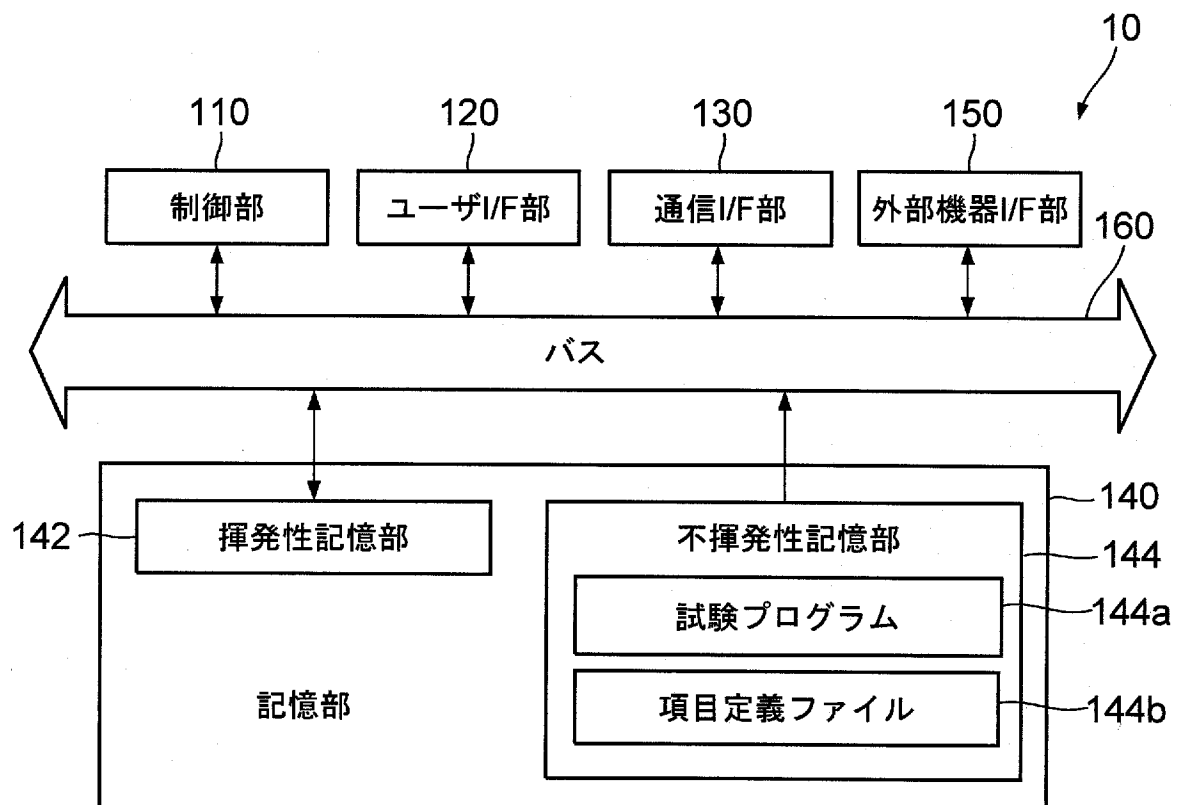
もに、各項目の取り得る値の範囲を前記項目定義ファイルの内容にしたがって項目毎に前記表示装置に表示させる制御部と、

を有することを特徴とする電動機の駆動制御を行う駆動装置の試験装置。

[図1]



[図2]



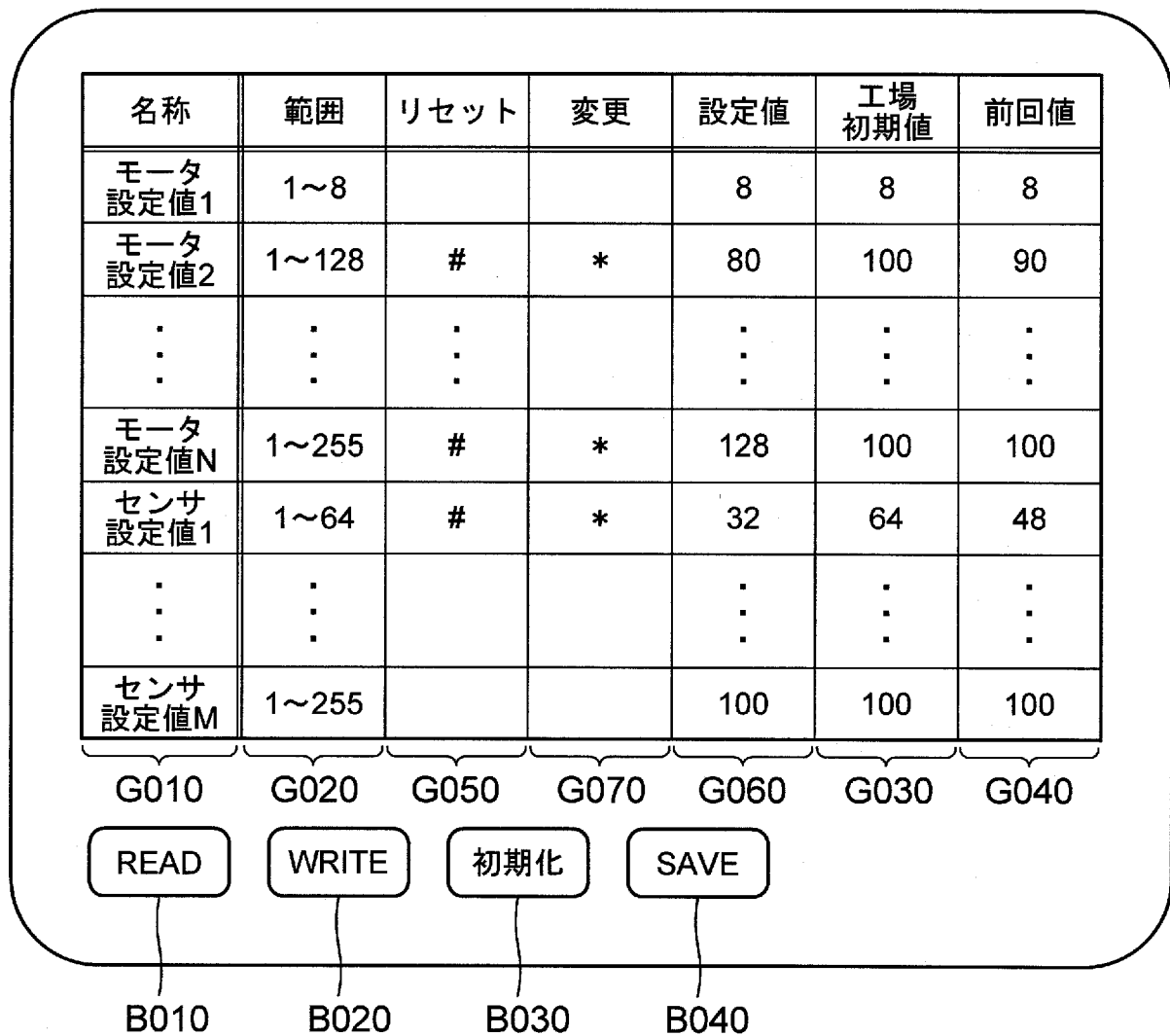
[図3]

144b



識別子	範囲データ	再起動 要否フラグ	初期値 データ	前回値 データ
モータ設定値1	1～8	0	8	8
モータ設定値2	1～128	1	100	90
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
モータ設定値N	1～255	1	100	100
センサ設定値1	1～64	1	64	48
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
センサ設定値M	1～255	0	100	100

[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R31/00(2006.01)i, 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)

G01R31/00, 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.
Y	JP 2002-223585 A (Keyence Corp.), 09 August 2002 (09.08.2002), paragraphs [0051] to [0053]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-7
Y	JP 2005-6450 A (Yaskawa Electric Corp.), 06 January 2005 (06.01.2005), paragraphs [0004], [0006]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-7
Y	JP 2014-39772 A (Suzuki Motor Corp., The University of Tokyo), 06 March 2014 (06.03.2014), fig. 8, 17, 18 (Family: none)	1-7

☒ 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
24 October, 2014 (24.10.14)

Date of mailing of the international search report
04 November, 2014 (04.11.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070185

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-99324 A (Yamatake Industrial Systems Co., Ltd.), 05 April 2002 (05.04.2002), fig. 9 (Family: none)	3, 6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01R31/00(2006.01)i, 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. G01R31/00, 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
Y	JP 2002-223585 A（株式会社キーエンス）2002.08.09, 【0051】 - 【0053】, 図 1 - 図 6（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2005-6450 A（株式会社安川電機）2005.01.06, 【0004】, 【0006】, 図 1-図 5（ファミリーなし）	1-7
Y	JP 2014-39772 A（スズキ株式会社, 国立大学法人東京大学）2014.03.06, 図 8, 17, 18（ファミリーなし）	1-7

☒ 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

2 4 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 1 1 . 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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

越川 康弘

2 S

9 6 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8

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
Y	JP 2002-99324 A (山武産業システム株式会社) 2002.04.05, 図9 (ファミリーなし)	3, 6