(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
2020年7月16日(16.07.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/145247 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 45/76 (2006.01)　*G05B 19/18* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2020/000099

(22) 国際出願日：　2020年1月7日(07.01.2020)

(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 2019-000496　2019年1月7日(07.01.2019)　JP

(71) 出願人: 住友重機械工業株式会社 (**SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.**) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目１番１号 Tokyo (JP).

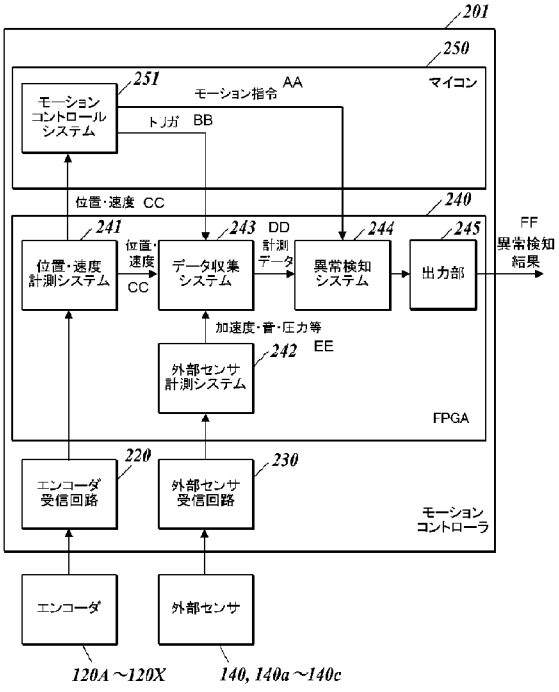
(72) 発明者: 加藤 敦 (**KATOH, Atsushi**); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町１９番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 荒船 博司, 外 (**ARAFUNE, Hiroshi** et al.); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目１番３号 東京宝塚ビル１７階 光陽国際特許法律事務所内 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) **Title:** MOTION CONTROLLER AND MOLDING MACHINE

(54) 発明の名称： モーションコントローラ及び成形機



120 Encoder
140 External sensor
201 Motion controller
220 Encoder receiving circuit
230 External sensor receiving circuit
240 FPGA
241 Position/speed measurement system
242 External sensor measurement system
243 Data collection system
244 Abnormality detection system
245 Output unit
250 Microcomputer
251 Motion control system
AA Motion instruction
BB Trigger
CC Position/speed
DD Measurement data
EE Acceleration/sound/pressure, etc.
FF Abnormality detection result

(57) **Abstract:** A motion controller (201) controls an operation of a device body (10) of an injection molding machine (1) and is provided with a data collection system (243) that collects data measured by a sensor (140) installed in the device body (10) and an abnormality detection system (244) that detects an abnormality in the device body (10) on the basis of the measurement data collected by the data collection system (243) and control information used to control the operation of the device body (10).

WO 2020/145247 A1

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:モーションコントローラ(２０１)は、射出成形機(１)の装置本体(１０)の動作を制御するものであり、装置本体(１０)に設置したセンサ(１４０)により計測されたデータを収集するデータ収集システム(２４３)と、データ収集システム(２４３)により収集された計測データ、及び、装置本体(１０)の動作制御に用いる制御情報に基づいて、装置本体(１０)の異常を検知する異常検知システム(２４４)とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： モーションコントローラ及び成形機

技術分野

[0001]　本発明は、モーションコントローラ及び成形機に関する。

背景技術

[0002]　従来、例えば成形機などの機械装置の挙動をセンシングして、機械装置の異常を検知したり故障を予測したりする技術が知られている（例えば、特許文献１、２参照）。

[0003]　例えば図１０に示すように、モータ駆動される駆動部を備える機械装置では、加速度センサを取り付けて、この加速度センサで検出した振動を監視する場合がある。駆動部を駆動するモータは、モーションコントローラによりモータドライバを介して制御される。

加速度センサにより計測された振動データは、回転計で検出した回転数を用いてＦＦＴ（Fast Fourier transform）アナライザで周波数解析などされる。そして、この解析結果に基づいて、パソコンなどの演算装置や人間が、機械装置に異常が発生しているか否かを判定する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平５－１５７６６２号公報

特許文献2：特開２０１８－９１０３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかしながら、上記従来の技術では、ＦＦＴアナライザや回転計などの計測専用の機器が必要になるため、この機器の設定や機器間の配線作業なども含めて、非常に手間がかかるという問題があった。

[0006]　本発明は、モーションコントローラにより動作制御される機械装置の異常検知を簡便に行うことができるモーションコントローラ及び成形機を提供す

ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、機械装置の動作を制御するモーションコントローラであって、

前記機械装置に設置した外部センサにより計測されたデータを収集するデータ収集部と、

前記データ収集部により収集された計測データ、及び、前記機械装置の動作制御に用いる制御情報に基づいて、前記機械装置の異常を検知する異常検知部と、

を備える構成とした。

[0008] また、本発明は、

成形材料を射出する射出装置と、成形材料が充填される金型装置を動かす型締装置とを有する装置本体と、

前記射出装置及び前記型締装置を駆動する各モータの動作を制御するモーションコントローラと、

を備える成形装置であって、

前記モーションコントローラは、

前記装置本体に設置した外部センサにより計測されたデータを収集するデータ収集部と、

前記データ収集部により収集された計測データ、及び、前記装置本体の動作制御に用いる制御情報に基づいて、前記装置本体の異常を検知する異常検知部と、

を備える構成とした。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、モーションコントローラにより動作制御される機械装置の異常検知を簡便に行うことができるモーションコントローラ及び成形機を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態における射出成形機を示す図である。

[図2]図1の射出成形機が備える制御ユニットの全体構成を示す図である。

[図3]実施形態におけるモーションコントローラの制御構成を示すブロック図である。

[図4]実施形態におけるモーションコントローラでの異常検知処理の流れを説明するためのブロック図である。

[図5]異常検知内容を簡便に設定できる簡易モードの設定画面例を示す図である。

[図6]異常検知内容を詳細に設定できる詳細モードの設定画面例を示す図である。

[図7A]異常検知処理における振動データの処理例を示す図である。

[図7B]異常検知処理における振動データの処理例を示す図である。

[図7C]異常検知処理における振動データの処理例を示す図である。

[図7D]異常検知処理における振動データの処理例を示す図である。

[図8]射出成形機の作動サイクルにおける運転音の発生を示すタイムチャートである。

[図9]実施形態におけるモーションコントローラの変形例の制御構成を示すブロック図である。

[図10]機械装置の異常を検知するための従来の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、本発明に係るモーションコントローラを射出成形機の制御に適用した場合の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0012] ［射出成形機の全体構成］

図１は、本実施形態における射出成形機１を示す図である。

この図に示すように、本実施形態における射出成形機１は、当該射出成形機１の装置本体１０と、装置本体１０を制御するための制御ユニット２００とを備えている。なお、図１では、制御ユニット２００の概略構成を示している。

[0013] 装置本体１０は、成形材料を溶解及び射出する射出装置１１と、射出装置１１を搬送する可塑化移動装置２０と、成形材料が充填される金型装置４３を動かす型締装置１２と、固化した成形品を金型装置４３から押し出すエジェクタ装置７１とを備えている。

[0014] 金型装置４３は、固定プラテン５１に保持される固定金型４４と、可動プラテン５４に保持される可動金型４５とを含む。型締装置１２は、三相モータである型締用モータ５７を有し、型締用モータ５７が駆動することで、可動金型４５を保持した可動プラテン５４が動いて金型装置４３の開閉と型締とが行われる。射出装置１１は、三相モータである射出用モータ８６を有し、射出用モータ８６の駆動によりスクリュ２６が並進移動して加熱シリンダ１５から成形材料が射出される。また、射出装置１１は、三相モータである計量用モータ８３を有し、計量用モータ８３の駆動によりスクリュ２６が回転してホッパ１７から加熱シリンダ１５に成形材料が供給される。可塑化移動装置２０は、三相モータである可塑化移動用モータ２２を有し、可塑化移動用モータ２２の駆動により可動部が動作する。エジェクタ装置７１は、三相モータであるエジェクト用モータ７２を有し、エジェクト用モータ７２の駆動により可動部が動作する。

なお、以下では、型締用モータ５７、射出用モータ８６、計量用モータ８３、可塑化移動用モータ２２、エジェクト用モータ７２を、第１モータ１１０Ａ～第ｎモータ１１０Ｘと記載する。

[0015] ［制御ユニットの構成］

制御ユニット２００は、モーションコントローラ２０１と、複数のモータドライバ１００Ａ～１００Ｘとを備えている。

モーションコントローラ２０１は、射出成形機１（装置本体１０）の動作を制御するものである。具体的に、モーションコントローラ２０１は、所定の制御プログラムに従って射出成形機１の複数のモータドライバ１００Ａ～１００Ｘにモーション指令（具体的には速度指令）を出力する。モーション指令とは、射出成形機１（装置本体１０）の動作を制御するための制御指令

であって、射出や型締めなどの各工程の順番や作業時間といった、射出成形機１の一連の動作の情報を含むものである。モーションコントローラ２０１の詳細な制御構成については後述する。

複数のモータドライバ１００Ａ～１００Ｘは、モーションコントローラ２０１からのモーション指令に基づいて、第１モータ１１０Ａ～第ｎモータ１１０Ｘの各々に電力を出力し、これら各モータを駆動する。また、モータドライバ１００Ａ～１００Ｘは、各モータの位置・速度応答の情報を、第１モータ１１０Ａ～第ｎモータ１１０Ｘの位置を検出するエンコーダ１２０Ａ～１２０Ｘ（図２参照）から取得し、モーションコントローラ２０１に出力する。

これらにより、射出成形機１の各部が連携して動作し、所定の成形処理が実行される。

なお、図１では、モーションコントローラ２０１がモータドライバ１００Ａ～１００Ｘをシリアル制御する状態を示しているが、モーションコントローラ２０１がモータドライバ１００Ａ～１００Ｘと個別に通信するパラレル制御を行うこととしてもよい。

[0016] また、制御ユニット２００は、装置本体１０の異常を検知するための構成を備えている。

図２は、制御ユニット２００の全体構成を示す図である。

この図に示すように、制御ユニット２００には、モーションコントローラ２０１及び複数のモータドライバ１００Ａ～１００Ｘのほか、複数の外部センサ１４０と、ＨＭＩ（Human Machine Interface）１６０とが設けられている。

[0017] 複数の外部センサ１４０は、装置本体１０の各部の情報（物理量）を計測・検出するセンサであって、動作制御用に射出成形機１に内臓されたセンサ（エンコーダ１２０Ａ～１２０Ｘなど）とは別のものである。本実施形態では、外部センサ１４０として、圧力（力）を計測する圧力センサ１４０ａと、加速度を計測する加速度センサ１４０ｂと、音を計測するマイクロホン１

４０ｃとが設けられている。これら複数の外部センサ１４０は、装置本体１０の各部に配置され、センサ入力端子であるモーションコントローラ２０１のアナログ入力ユニット２１０に接続されている。

モーションコントローラ２０１は、アナログ入力ユニット２１０のものも含め、複数の信号端子（ポート）を備える。このポートは、シリアル通信用、アナログ信号用、Ｉ／Ｏ用の３種類のものを含む。シリアル通信用のポートは、例えばエンコーダ入力に用いられる。アナログ信号用のポートは、例えばタイバーセンサ（ひずみ計測）やロードセル射出圧の入力に用いられる。Ｉ／Ｏ用のポートは、例えばドア開閉判断用スイッチや各種リミットスイッチ等に用いられる。これら３種類のポートは、それぞれ複数設けられ、装置本体１０の動作制御に通常必要な数量（例えば、一般的な射出成形機のモータ数や計測諸量の合計）よりも多く設けられる。

なお、外部センサ１４０の種別は、本実施形態のものに限定されず、例えばジャイロセンサや歪ゲージなどを含んでいてもよい。

[0018] ＨＭＩ１６０は、ユーザがモーションコントローラ２０１を操作したり各種情報を取得したりするためのインターフェースであり、モーションコントローラ２０１に接続されている。ＨＭＩ１６０は、各種情報が表示されるディスプレイ１６１と、ユーザの操作を受け付ける入力デバイス（マウス、キーボード、タッチパネルなど；図示省略）とを備えている。

なお、ユーザがモーションコントローラ２０１を操作等するためのインターフェースは、モーションコントローラ２０１又は装置本体１０に設けられたものでもよいし、通信接続されたタブレットなどの携帯端末であってもよい。

[0019] ［モーションコントローラの制御構成］

図３は、モーションコントローラ２０１の制御構成を示すブロック図である。なお、図３では、主に射出成形機１（装置本体１０）の異常を検知するためのモーションコントローラ２０１の制御構成を示している。

この図に示すように、モーションコントローラ２０１は、エンコーダ受信

回路２２０と、外部センサ受信回路２３０と、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）２４０と、マイコン２５０とを備えて構成されている。

[0020] エンコーダ受信回路２２０は、モータドライバ１００Ａ～１００Ｘを介してエンコーダ１２０Ａ～１２０Ｘから出力されたモータ１１０Ａ～１１０Ｘの各々の位置信号を受け付ける。

外部センサ受信回路２３０は、外部センサ１４０ａ～１４０ｃから出力されたそれぞれの計測信号を受け付ける。この外部センサ受信回路２３０は、外部センサ１４０ごとに設けられていてもよい。

[0021] ＦＰＧＡ２４０は、位置・速度計測システム２４１と、外部センサ計測システム２４２と、データ収集システム２４３と、異常検知システム２４４と、出力部２４５との、５つの機能ブロックを有している。なお、本実施形態のＦＰＧＡ２４０には、ＣＰＵ（Central Processing Unit）が組み込まれている。

[0022] 位置・速度計測システム２４１は、エンコーダ受信回路２２０が受信した各モータの位置信号に基づいて、当該各モータの速度と位置の情報を取得し、この速度・位置情報をデータ収集システム２４３とモーションコントロールシステム２５１に出力する。

外部センサ計測システム２４２は、外部センサ受信回路２３０が受信した外部センサ１４０ａ～１４０ｃからの計測信号に基づいて、計測された物理量（本実施形態では、加速度、音、圧力）の情報を取得し、この計測値の情報をデータ収集システム２４３に出力する。外部センサ計測システム２４２では、ノイズを除去するフィルタ処理を行うこととしてもよい。

[0023] データ収集システム２４３は、位置・速度計測システム２４１及び外部センサ計測システム２４２から出力された計測値の情報を収集して蓄積する。データ収集システム２４３では、ユーザの操作を受けるまで常時データを収集することとしてもよいし、モーションコントロールシステム２５１からモーション指令情報に基づく装置本体１０の動作信号などをトリガ信号として取得することで、データ収集タイミング（収集開始と終了のタイミング）を

装置本体１０の動作に応じたものに設定してもよい。また、収集したデータのなかから蓄積するデータを選択できるようにしてもよい。例えば、正常運転時のデータと最新のデータのみを蓄積するようにしてもよい。

[0024] 異常検知システム２４４は、収集された計測値の情報（すなわち、外部センサ１４０の計測データと、各モータの位置・速度情報）と、モーションコントロールシステム２５１が持っているモーション指令の情報とに基づいて、装置本体１０の異常を検知する。つまり、異常検知システム２４４は、外部センサ１４０の計測データと、装置本体１０の動作制御に用いる制御情報とに基づいて、装置本体１０の異常を検知する。この異常検知システム２４４では、例えば計測値が所定の閾値（又は正常値範囲）を超えたりした場合に、異常が発生したと判断される。異常検知処理の具体的な内容については後述する。

出力部２４５は、異常検知システム２４４から受けた異常検知結果を、外部機器などに適宜出力する。また、異常検知結果をモーションコントロールシステム２５１にも出力することとし、異常が発生した場合に、モーションコントロールシステム２５１が各モータのトルクや速度を制限するようにしてもよい。

[0025] なお、ＦＰＧＡ２４０には、当該ＦＰＧＡ２４０で外部センサ１４０の計測値を受け付けるデータ入力部ともいえる外部センサ計測システム２４２と、出力部２４５との、少なくとも２種類の機能ブロックが予め実装されていることが好ましい。データ収集システム２４３と異常検知システム２４４は、後付けでＦＰＧＡ２４０に実装可能なように構成されていればよい。これらデータ収集システム２４３と異常検知システム２４４は、例えばハードウェア記述言語で論理回路を書き換えるなどして、後付けで比較的簡単に実装することができる。これにより、当初は不要とした異常検知機能が後から必要になったといったユーザの要望などにも、大掛かりな装置改造などを伴うことなく柔軟に対応することができる。なお、モーションコントロールに必要なエンコーダ１２０Ａ～１２０Ｘの計測値を受け付ける位置・速度計測シ

ステム２４１がＦＰＧＡ２４０上に予め実装されていることが好ましいのは、勿論である。また、この場合には、外部センサ１４０を接続するための端子（アナログ入力ユニット２１０）も予め設けられていることが好ましいが、後で必要に応じて増設することとしてもよい。なお、外部センサ計測システム２４２と出力部２４５は、マイコン２５０に予め実装されていてもよい。

[0026] マイコン２５０は、ＣＰＵやメモリ、周辺回路などのハードウェアが組み込まれて構成され、モーションコントローラ２０１を統合制御するものであり、モーションコントロールシステム２５１を有している。

モーションコントロールシステム２５１は、位置・速度計測システム２４１から出力された各モータの速度・位置情報に基づいて、各モータを制御するための速度指令を生成する。装置本体１０を動作制御する場合には、この速度指令がモータドライバ１００Ａ～１００Ｘに出力される。

[0027] ［異常検知内容の設定］

続いて、ユーザによる異常検知内容の設定について説明する。

図４は、モーションコントローラ２０１における異常検知処理の流れを説明するためのブロック図である。

[0028] 図４に示すように、モーションコントローラ２０１は、データ収集ブロック２６１、データ前処理ブロック２６２、データ処理ブロック２６３、データ出力ブロック２６４の４つの機能ブロックのほか、各種情報を読み書き可能な記憶装置２７０を備えている。

[0029] モーションコントローラ２０１での異常検知処理は、４つの機能ブロックに分割された一連の処理により実行される。各機能ブロックでの処理内容は、後述するように、ＨＭＩ１６０を介して提供されるユーザインターフェースによって、ユーザが簡便に設定できるようになっている。

なお、４つの機能ブロックのうち、データ収集ブロック２６１が上述の位置・速度計測システム２４１と外部センサ計測システム２４２とデータ収集システム２４３に対応し、データ前処理ブロック２６２及びデータ処理ブロ

ック２６３が上述の異常検知システム２４４に対応し、データ出力ブロック２６４が上述の出力部２４５に対応している。

[0030] このうち、データ収集ブロック２６１は、必要なデータを設定した周期で収集する。

収集されるデータは、モーションコントロールシステム２５１からの制御データ、内蔵センサであるエンコーダ１２０Ａ～１２０Ｘからの各モータの位置・速度データ、外部センサ１４０からの加速度、音、圧力／力などである。また、内蔵センサからのデータとして、モータドライバ１００Ａ～１００Ｘからモータ電流、モータ電圧、内部温度を取得できるようにしてもよい。

処理を行うタイミングは、モーションコントロールシステム２５１からのトリガによる。

処理を行う周期は、例えば、１ｍｓ、１０ｍｓピッチなどで設定可能である。

[0031] データ前処理ブロック２６２は、異常を検知するためのデータの前処理を行う。

ここでの処理内容は、デジタルフィルタ（ローパスフィルタ、ハイパスフィルタ、バンドパスフィルタ、平滑化など）、積算、周波数変換や、ユーザによるカスタム処理である。

処理を行うタイミングは、モーションコントロールシステム２５１からのトリガによる。

処理を行う周期は、例えば、１ｍｓ、１０ｍｓピッチなどで設定可能である。

[0032] データ処理ブロック２６３は、閾値を設けるなどの設定で異常を検知する。

ここでの処理内容は、閾値の設定や、ユーザによるカスタマイズ設定である。カスタマイズ設定では、例えば既知の故障モードとの比較などにより、故障の予測を行うこととしてもよい。また、機械学習を用いて異常を検知で

きるようにしてもよい。

処理を行うタイミングは、モーションコントロールシステム２５１からのトリガによる。

処理を行う周期は、例えば、１ｍｓ、１０ｍｓピッチなどで設定可能である。

[0033] データ出力ブロック２６４は、データ処理された結果を出力する。

出力先には、外部機器やアラーム通知などを選択できる。また、モーションコントロールシステム２５１に結果を出力して、異常が検知された場合に所定の動作（装置本体１０の停止や各モータの減速など）を実行させることができる。

処理を行うタイミングは、モーションコントロールシステム２５１からのトリガによる。

処理を行う周期は、例えば、１ｍｓ、１０ｍｓピッチなどで設定可能である。

[0034] また、各機能ブロックでの処理時に、記憶装置２７０に対して処理対象のデータを書き込み又は読み出しすることとしてもよい。具体的には、データ収集ブロック２６１が収集したデータを記憶装置２７０に書き込んだり、そのデータをデータ前処理ブロック２６２が処理して処理後のデータを記憶装置２７０に書き込んだりしてもよい。さらに、そのデータをデータ処理ブロック２６３が処理して処理後の結果を記憶装置２７０に書き込んだり、それをデータ出力ブロック２６４が読み出して出力したりしてもよい。

[0035] ［異常検知内容の設定例］

続いて、上述した異常検知内容の設定について、具体例を挙げて説明する。

本実施形態のモーションコントローラ２０１では、ユーザがＨＭＩ１６０から所定の設定プロブラムの実行操作を行うことにより、異常検知内容を簡便に設定できる簡易モードと、詳細に設定できる詳細モードとを選択できるようになっている。

まず、アナログ入力ユニット２１０のポートに新たなセンサが接続されると、例えば所定の操作に基づいて、このセンサ信号にアドレスやＩＤが割り振られる。ＨＭＩ１６０のディスプレイ１６１上には、ポートに接続された複数のセンサ信号に対応した複数のタブが表示され、タブを操作・選択することでこのタブに対応したセンサ信号の波形（例えば生波形）が表示される。タブ上には、対応するセンサ信号のアドレスやＩＤが表示される。ディスプレイ１６１上に表示させるタブは適宜選択（追加や削除）できる。また、複数のタブが複数のページに分割され、ディスプレイ１６１上に表示させるページを選択できるようにしてもよい。

[0036] ＜簡易モード＞

図５は、簡易モードの設定画面例を示す図である。

簡易モードでは、データ前処理は行われず、データ処理は閾値による判定となっている。

ユーザが簡易モードを選択すると、図５に示すように、マイコン２５０（又はＦＰＧＡ２４０上のＣＰＵ）が、簡易設定リストＬｓをＨＭＩ１６０のディスプレイ１６１に表示させる。

[0037] 簡易設定リストＬｓでは、複数の異常検知箇所がリスト状に一覧表示される。簡易設定リストＬｓのうち状態表示欄Ｂ５を除く各項目の内容はユーザがボタン選択できるようになっており、選択した内容がボタン上に表示される。

具体的に、簡易設定リストＬｓには、区間選択ボタンＢ１、計測対象選択ボタンＢ２、閾値設定ボタンＢ３、出力先選択ボタンＢ４、状態表示欄Ｂ５、開始・停止ボタンＢ６が表示される。

[0038] 区間選択ボタンＢ１では、ユーザが、異常検知処理を行う装置本体１０の区間を選択する。ユーザが区間選択ボタンＢ１を操作すると、例えば「型閉」や「型開」など、射出成形機の各工程に対応する選択可能な区間がドロップダウンリストとして表示され、そのうちのいずれかを選択できるようになっている。

計測対象選択ボタンＢ２では、ユーザが計測対象の物理量（例えば、加速度、音、圧力、電流など）を選択する。同じ区間の同じ計測対象が複数ある場合には、そのチャンネル番号も選択する。なお、ここでは、単にアナログ入力ユニット２１０の端子ｃｈ番号を選択することとしてもよい。

閾値設定ボタンＢ３では、ユーザが、異常と判定する閾値を設定する。単位は計測対象選択ボタンＢ２で選択した計測対象の物理量によって決まる。閾値はユーザが任意に設定できる。閾値には、単なるレベルではなく、単位時間当たりの変動量、基準レベルに対する時間的平均値、変化量、変化率等の様々な物理量を設定できる。

[0039] 出力先選択ボタンＢ４では、計測対象の値が閾値を超えた場合のデータの出力先、またはその場合の動作が選択される。ここでは、所定のアラーム表示又は音声を出力させる「通知」や、装置本体１０を停止させる「停止」、外部機器に異常検知を知らせる「外部」などを選択することができる。また、データの出力や「通知」は、有線又は無線通信により所定の端末やサーバ、クラウドに送信されてもよい。

状態表示欄Ｂ５には、異常検知処理の実行状態が表示される。本実施形態では、異常検知を実行している「監視中」、異常検知を停止している「停止中」、何らかの要因により異常検知を行えない「調整中」の、いずれかが表示される。

開始・停止ボタンＢ６では、ユーザ操作により「ＳＴＡＲＴ」、「ＳＴＯＰ」、「ＡＵＴＯ」（自動調整開始）がドロップダウンリストで表示され、異常検知処理の開始、停止、自動調整開始を選択できるようになっている。ただし、この選択結果は開始・停止ボタンＢ６上には表示されない。また、開始・停止ボタンＢ６は、例えば調整中などのために処理を開始できない場合に、色がグレーなどに変わり、操作を受け付けない状態となる。

[0040] ＜詳細モード＞

図６は、詳細モードの設定画面例を示す図である。

ユーザが詳細モードを選択すると、図６に示すように、マイコン２５０（

又はＦＰＧＡ２４０上のＣＰＵ）が、詳細設定リストＬｄをＨＭＩ１６０のディスプレイ１６１に表示させる。

[0041] 詳細設定リストＬｄでは、複数の異常検知箇所がリスト状に一覧表示される。

具体的に、詳細設定リストＬｄには、簡易設定リストＬｓと同様の区間選択ボタンＢ１、計測対象選択ボタンＢ２、出力先選択ボタンＢ４、状態表示欄Ｂ５、開始・停止ボタンＢ６が表示されるほか、データ前処理選択ボタンＢ７と、データ処理選択ボタンＢ８とが表示される。

[0042] データ前処理選択ボタンＢ７では、ユーザがデータ前処理の内容（デジタルフィルタ、積算、周波数変換など）を選択する。選択された内容はボタン上に表示される。

データ処理選択ボタンＢ８では、ユーザがデータ処理の内容を選択する。データ処理の内容は、例えば所定の数値の閾値による異常判定などが、ユーザにより別途設定できるようになっている。選択されたデータ処理名がボタン上に表示される。

[0043] このように、本実施形態のモーションコントローラ２０１では、ユーザ操作を受け付ける簡易設定リストＬｓ又は詳細設定リストＬｄのようなＧＵＩ（Graphical User Interface）をディスプレイ１６１に表示させることで、ユーザが簡単に異常検知内容を設定することができる。

なお、閾値の設定は、ＨＭＩ１６０のディスプレイ１６１上にセンサ信号の波形を表示させた状態で（すなわち装置本体１０の正常運転時に）、この波形に対して閾値のラインを設定できるようにしてもよい。この場合の閾値は、ユーザが任意に設定できてもよいし、センサ信号の数値（例えば最大値）に応じて自動で設定されてもよい。

[0044] ［異常検知処理の動作例］

続いて、異常検知処理を実行する際のモーションコントローラ２０１の動作について、具体例を示して説明する。

[0045] ＜動作例１＞

まず、モータなどの回転機器のガタによる振動を加速度センサ１４０ｂで検出して、異常を検知する場合について説明する。

図７Ａ～図７Ｄは、異常検知処理における振動データの処理例を示す図である。

図７Ａに示すように、ガタのある回転機器では、周期的に大きくなる振動データが得られる。

モーションコントローラ２０１では、この振動データを取得するとともに、位置・速度情報を取得し、この情報に基づいて振動データを収集する周期を決定する。

そして、収集した振動データが、予め設定された閾値を超えた場合に、異常が発生したと判定する。このとき、図７Ｂに示すように、振動データの単純な時間応答波形に対して閾値を設定して異常を検知してもよいし、図７Ｃに示すように、振動データの周波数解析を行い、その結果に対する閾値を設定して異常を検知してもよい。あるいは、図７Ａ、Ｄに示すように、振動の生波形を包絡線処理（エンベロープ解析）したものに対して周波数解析を行い、その結果に対する閾値を設定して異常を検知してもよい。

[0046] また、例えば可動部を直線運動させる可塑化移動用モータ２２（図１参照）のように、軸を移動させる回転機器の振動を解析する場合には、その移動方向における位置（例えば先端位置）の情報を取得し、この位置に対する振動の応答をみてもよい。つまり、振動の時間応答に代えて、位置を横軸とする解析を行ってもよい。

これにより、移動位置と振動との相関、ひいては移動位置と異常発生タイミングとの相関を、明らかにすることができる。

[0047] ＜動作例２＞

次に、射出成形機１の特定の軸（例えば型締軸）の動作音をマイクロホン１４０ｃで検出して、異常を検知する場合について説明する。

図８は、射出成形機１の作動サイクルにおける運転音の発生を示すタイムチャートである。なお、型締軸とは型締用モータ５７により駆動される軸で

あり、射出軸とは射出用モータ８６により駆動される軸である。

この図に示すように、射出成形機１を作動させると、型締軸等が動作する区間「型閉」、「型開」や、射出軸等が動作する区間「射出」において、大きな運転音が発生する。

モーションコントローラ２０１では、予め持っている装置本体１０のモーション指令情報に基づいて、型締軸が動作する区間「型閉」と「型開」のみを対象として、運転音データを収集する。

そして、収集した運転音データが、この区間「型閉」と「型開」に対して予め設定された閾値を超えた場合に、異常が発生したと判定する。図８の例では、Ｎ回目の運転音データにおいて異常が発生している。なお、閾値は、予め保存しておいた正常時の運転音よりも所定値だけ大きい値として設定してもよい。

[0048] ［技術的効果］

以上のように、本実施形態によれば、射出成形機１（装置本体１０）の動作を制御するモーションコントローラ２０１が、外部センサ１４０により計測されたデータを収集し、この計測データと装置本体１０の動作制御用の制御情報とに基づいて、装置本体１０の異常を検知する。

すなわち、装置本体１０を制御するためにモーションコントローラ２０１が持っている制御情報（各モータの位置・速度情報やモーション指令情報）を利用して、装置本体１０の異常検知を行うことができる。これにより、ＦＦＴアナライザや回転計などの計測専用の機器を必要であった従来と異なり、モーションコントローラ２０１に外部センサ１４０を接続するだけで、装置本体１０の異常検知を行うことができる。

したがって、モーションコントローラ２０１により動作制御される射出成形機１（装置本体１０）の異常検知を、簡便に行うことができる。また、モーション指令情報を利用することで、例えばこの情報をトリガとしてデータ収集を実行するなどして、より容易に異常検知処理を行うことができる。

[0049] また、ＦＰＧＡ２４０には、外部センサ１４０による計測信号を受け付け

る入力部である外部センサ計測システム２４２と、異常検知システム２４４による異常検知結果を出力する出力部２４５とが予め実装され、データ収集システム２４３及び異常検知システム２４４がＦＰＧＡ２４０（又はマイコン２５０）に後付けで実装可能に構成されていてもよい。

このように構成することにより、データ収集システム２４３と異常検知システム２４４による異常検知処理を、後からでも比較的簡便に構築することができる。ひいては、例えば当初は不要とした異常検知機能が後から必要になったといったユーザの要望などにも、大掛かりな装置改造を伴うことなく柔軟に対応することができる。

[0050] また、データ収集システム２４３及び異常検知システム２４４が、モーションコントロールシステム２５１が実装されたマイコン２５０ではなく、ＦＰＧＡ２４０に実装されている。

これにより、射出成形機１のモーションコントロールに影響を及ぼすことなく、データ収集システム２４３及び異常検知システム２４４による異常検知処理を実現することができる。

[0051] また、モーション指令情報に基づくトリガ信号によってデータ収集タイミングを設定できるので、ユーザは簡単にデータ収集タイミングを設定することができる。

[0052] また、モーションコントローラ２０１にはＨＭＩ１６０を接続可能になっており、ＨＭＩ１６０のディスプレイ１６１には、ユーザ操作に基づいて異常検知内容を設定する設定画面（簡易設定リストＬｓ又は詳細設定リストＬｄ）が表示されるようになっている。

これにより、ユーザは、ＧＵＩである設定画面を利用して簡単に異常検知内容を設定することができる。

[0053] ［その他］

以上、本発明の各実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に限られない。

例えば上記実施例では、モーションコントローラ２０１において、データ

収集システム２４３及び異常検知システム２４４がＦＰＧＡ２４０上に実装されていることとした。しかし、図９に示すように、データ収集システム２４３及び異常検知システム２４４は、ＦＰＧＡ２４０でなく、マイコン２５０上に実装されていてもよい。この場合、データ収集システム２４３は、モーションコントロールシステム２５１から位置・速度情報を受け取ることとすればよい。

また、この構成の場合でも、データ収集システム２４３及び異常検知システム２４４は、後付けでマイコン２５０上に実装可能なように構成されていればよい。これらデータ収集システム２４３と異常検知システム２４４は、例えばＣ言語などで記述されたデータ収集やデータ前処理、データ処理についての関数として準備しておき、これをマイコン２５０にインストールすることで、後からでも比較的簡単に実装することができる。なお、外部センサ計測システム２４２と出力部２４５は、マイコン２５０に実装されていてもよい。

[0054] また、上記実施形態では、モーションコントローラ２０１が動作を制御する機械装置として射出成形機１（装置本体１０）を挙げて説明したが、この機械装置は射出成形機以外の成形機であってもよい。さらに言えば、本発明は、モーションコントローラにより動作が制御されるものであれば、例えばプレス機や圧延機などの、成形機以外の機械装置にも広く適用可能である。

その他、実施の形態で示した細部は、発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

産業上の利用可能性

[0055] 以上のように、本発明に係るモーションコントローラ及び成形機は、モーションコントローラにより動作制御される機械装置の異常検知を行うのに有用である。

符号の説明

[0056] １　　射出成形機

１０　　装置本体

１１　　射出装置

１２　　型締装置

４３　　金型装置

１００Ａ～１００Ｘ　モータドライバ

１１０Ａ～１１０Ｘ　モータ

１２０Ａ～１２０Ｘ　エンコーダ

１４０　外部センサ

１６０　ＨＭＩ

１６１　ディスプレイ

２００　制御ユニット

２０１　モーションコントローラ

２１０　アナログ入力ユニット

２２０　エンコーダ受信回路

２３０　外部センサ受信回路

２４０　ＦＰＧＡ

２４１　位置・速度計測システム

２４２　外部センサ計測システム

２４３　データ収集システム

２４４　異常検知システム

２４５　出力部

２５０　マイコン

２５１　モーションコントロールシステム

２６１　データ収集ブロック

２６２　データ前処理ブロック

２６３　データ処理ブロック

２６４　データ出力ブロック

２７０　記憶装置

Ｂ１　　区間選択ボタン

Ｂ２　計測対象選択ボタン

Ｂ３　閾値設定ボタン

Ｂ４　出力先選択ボタン

Ｂ５　状態表示欄

Ｂ６　開始・停止ボタン

Ｂ７　データ前処理選択ボタン

Ｂ８　データ処理選択ボタン

Ｌｄ　詳細設定リスト

Ｌｓ　簡易設定リスト

請求の範囲

[請求項1] 機械装置の動作を制御するモーションコントローラであって、

前記機械装置に設置した外部センサにより計測されたデータを収集するデータ収集部と、

前記データ収集部により収集された計測データ、及び、前記機械装置の動作制御に用いる制御情報に基づいて、前記機械装置の異常を検知する異常検知部と、

を備える、

モーションコントローラ。

[請求項2] マイコンとＦＰＧＡとを備え、

前記ＦＰＧＡには、当該ＦＰＧＡ上に前記外部センサによる計測信号を受け付ける入力部と、前記異常検知部による異常検知結果を出力する出力部とが予め実装され、

前記データ収集部及び前記異常検知部は、前記マイコン又は前記ＦＰＧＡに、後付けで実装可能に構成されている、

請求項１記載のモーションコントローラ。

[請求項3] マイコンとＦＰＧＡとを備え、

前記マイコンには、モーション指令を生成するモーション制御部が実装され、

前記ＦＰＧＡには、前記データ収集部及び前記異常検知部が実装されている、

請求項１又は請求項２に記載のモーションコントローラ。

[請求項4] 前記制御情報は、前記機械装置を駆動するモータの位置情報及び速度情報と、前記機械装置に対するモーション指令情報とを含み、

前記モータの位置情報及び速度情報は、当該モータに設けられたエンコーダからの信号に基づいて取得される、

請求項１から請求項３の何れか一項に記載のモーションコントローラ。

[請求項5] 前記データ収集部は、前記モーション指令情報に基づくトリガ信号によって、データ収集タイミングを設定する、

請求項４記載のモーションコントローラ。

[請求項6] 表示部を有する機器と接続可能に構成され、

ユーザ操作に基づいて異常検知内容を設定する設定画面を前記表示部に表示させる表示制御手段を備える、

請求項１から請求項５の何れか一項に記載のモーションコントローラ。

[請求項7] 前記外部センサは、加速度センサ、マイクロホン、圧力センサ、ジャイロセンサ及び歪ゲージのうち少なくとも１つを含む、

請求項１から請求項６の何れか一項に記載のモーションコントローラ。

[請求項8] シリアル通信用、アナログ信号用及びＩ／Ｏ用を含む複数の信号端子を備える、

請求項１から請求項７の何れか一項に記載のモーションコントローラ。

[請求項9] 前記複数の信号端子は、前記機械装置の動作制御に通常必要な数量よりも多い、

請求項８に記載のモーションコントローラ。

[請求項10] 前記外部センサが接続される信号端子と、

前記信号端子に入力される前記外部センサの信号波形を表示する表示手段と、

ユーザ操作に基づいて、前記外部センサの信号に対する異常判定用の閾値を前記表示手段上で設定する設定手段と、を備える、

請求項１から請求項９の何れか一項に記載のモーションコントローラ。

[請求項11] 成形材料を射出する射出装置と、成形材料が充填される金型装置を動かす型締装置とを有する装置本体と、

前記射出装置及び前記型締装置を駆動する各モータの動作を制御するモーションコントローラと、

を備える成形装置であって、

前記モーションコントローラは、

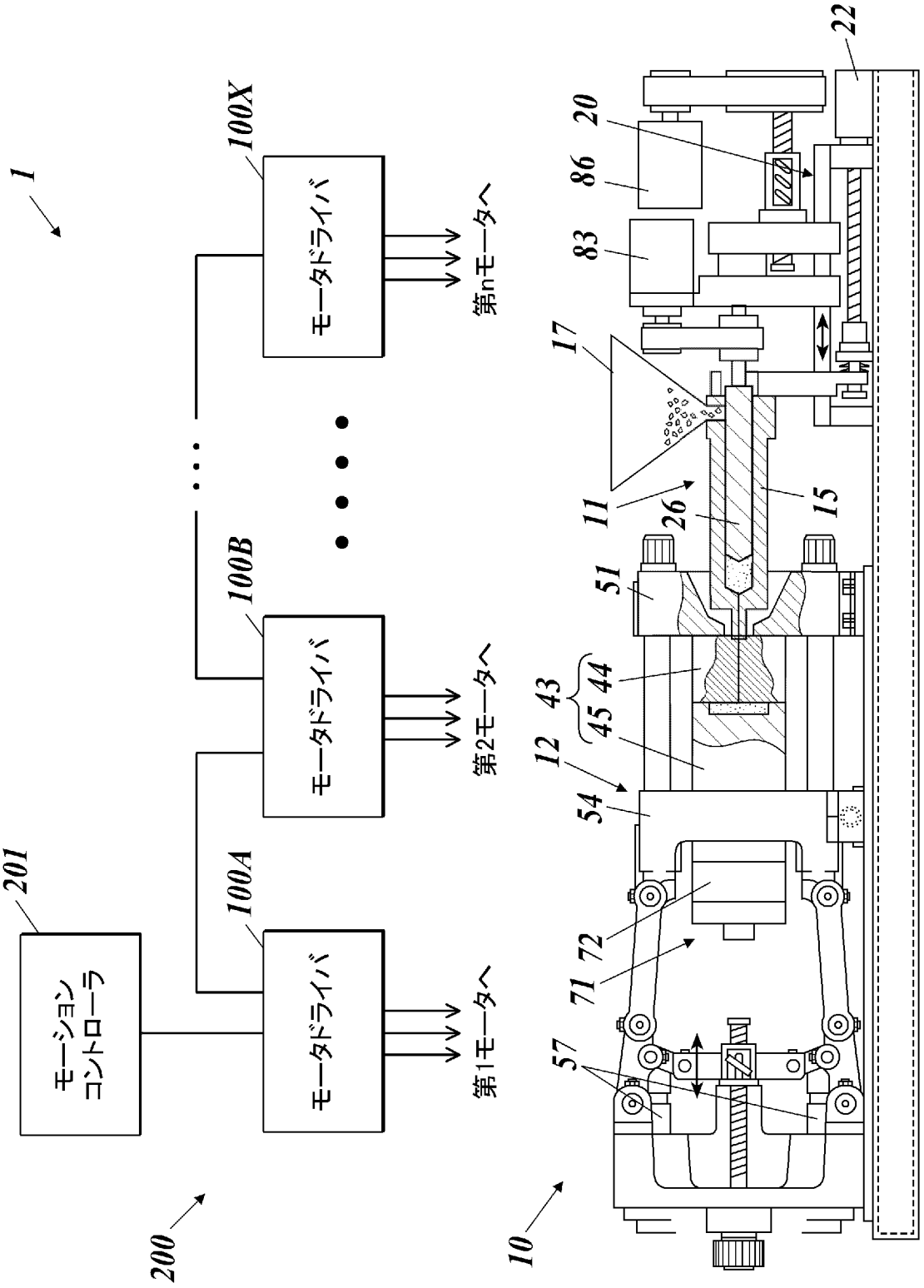
前記装置本体に設置した外部センサにより計測されたデータを収集するデータ収集部と、

前記データ収集部により収集された計測データ、及び、前記装置本体の動作制御に用いる制御情報に基づいて、前記装置本体の異常を検知する異常検知部と、

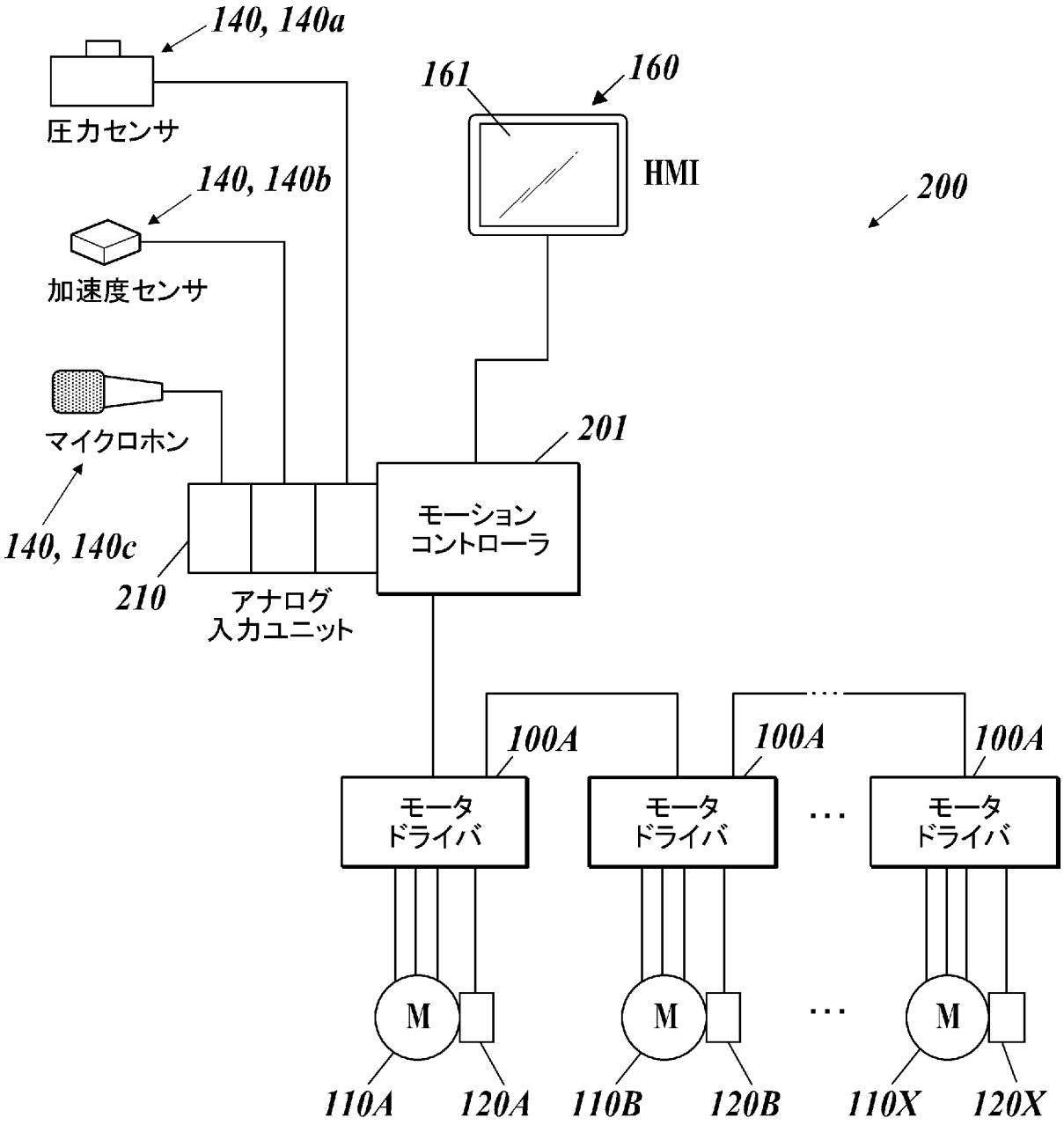
を備える、

成形機。

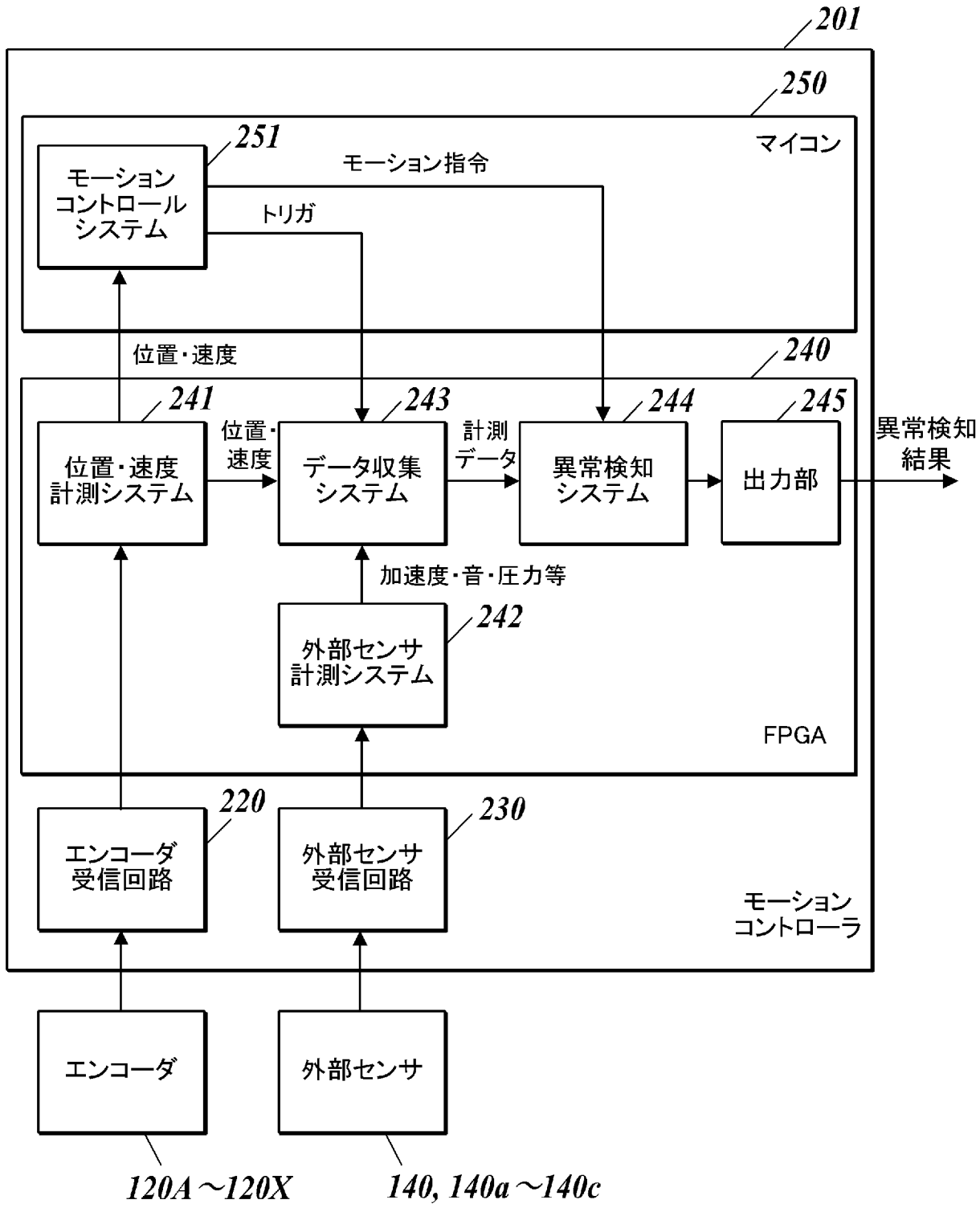
[図1]


1
100X
100B
100A
201
モーションコントローラ
モータドライバ
モータドライバ
モータドライバ
第nモータへ
第2モータへ
第1モータへ
200
10
22
20
86
83
17
11
26
15
51
43
44
45
12
54
72
71
57

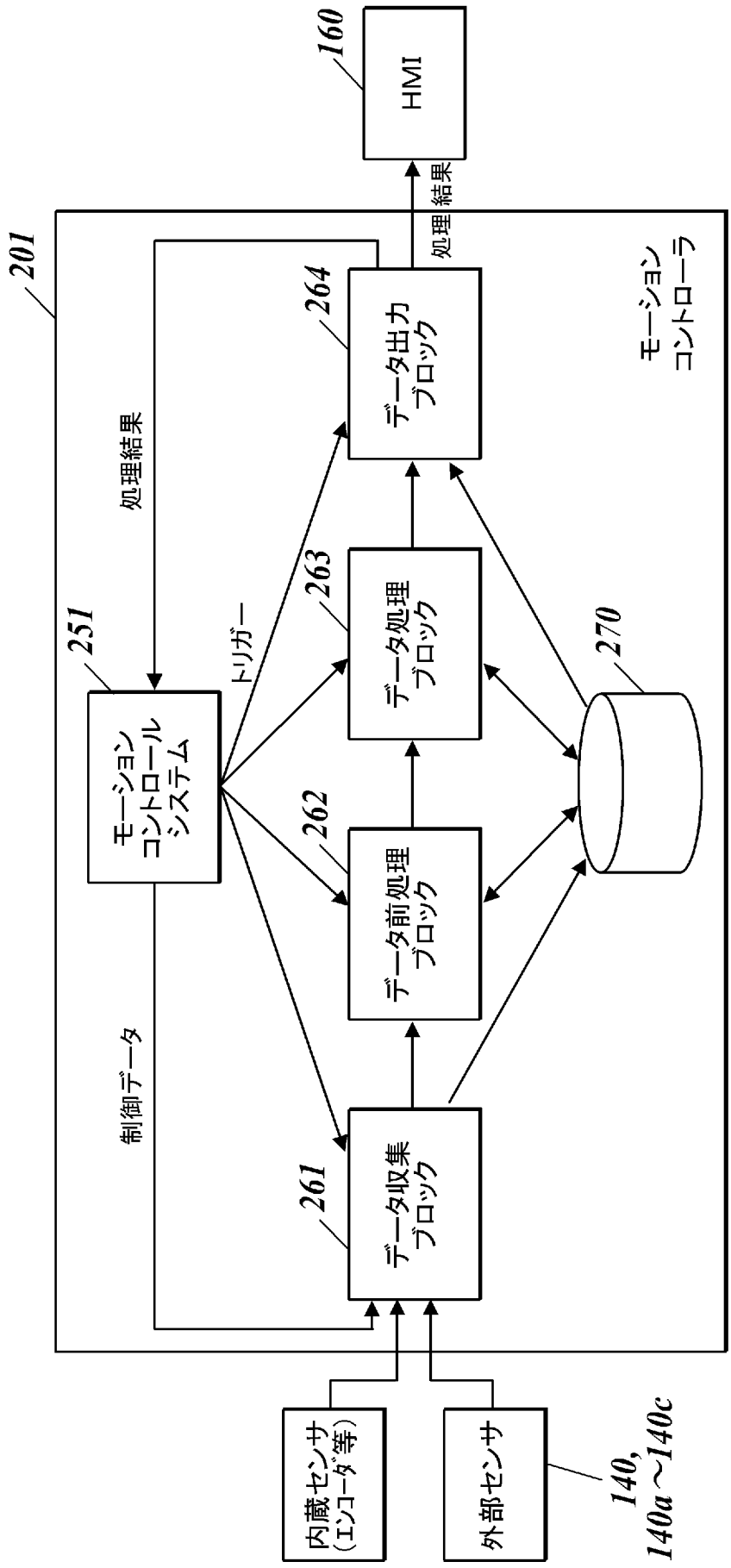
[図2]


140, 140a
圧力センサ
161
160
HMI
200
140, 140b
加速度センサ
マイクロホン
201
モーション
コントローラ
140, 140c
210
アナログ
入力ユニット
100A
100A
100A
モータ
ドライバ
モータ
ドライバ
モータ
ドライバ
M
M
M
110A
120A
110B
120B
110X
120X

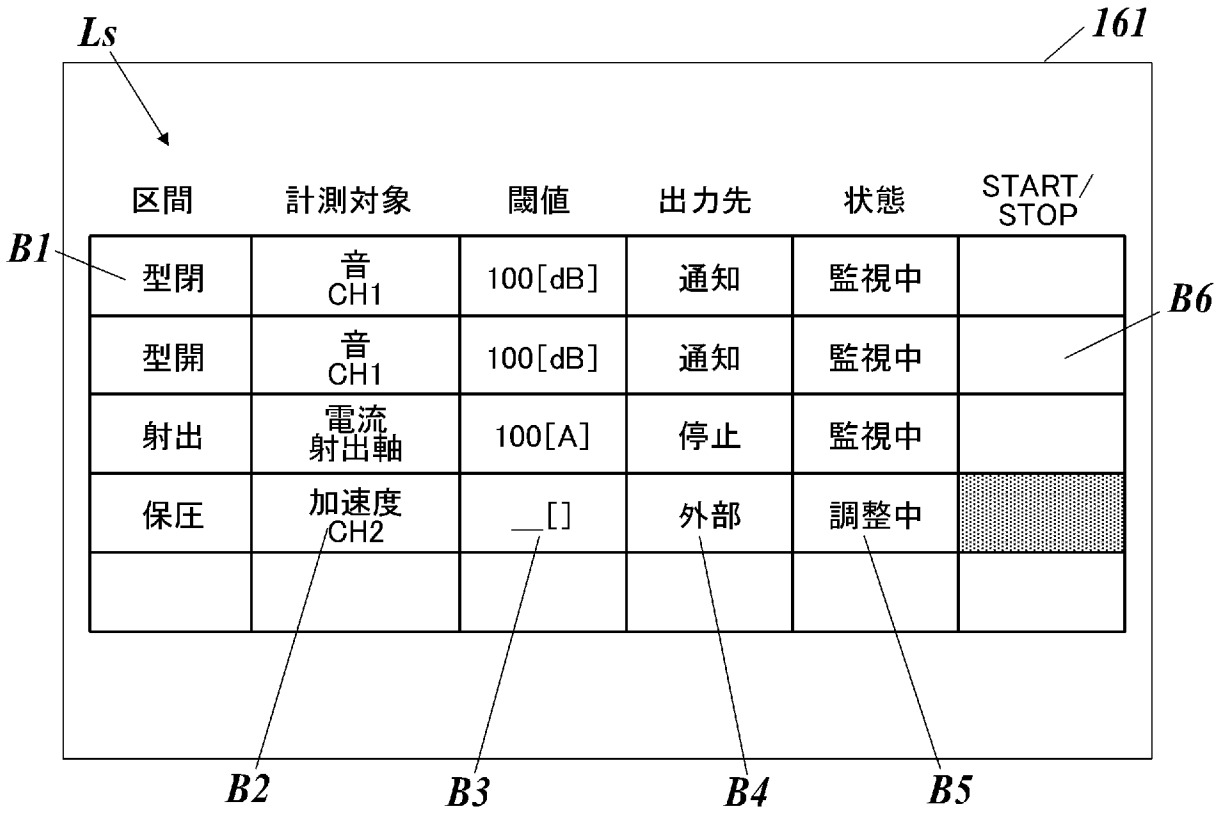
[図3]


201
250
マイコン
251
モーション
コントロール
システム
モーション指令
トリガ
位置・速度
240
241
243
244
245
位置・速度
計測システム
位置・
速度
データ収集
システム
計測
データ
異常検知
システム
出力部
異常検知
結果
加速度・音・圧力等
242
外部センサ
計測システム
FPGA
220
230
エンコーダ
受信回路
外部センサ
受信回路
モーション
コントローラ
エンコーダ
外部センサ
120A～120X
140, 140a～140c

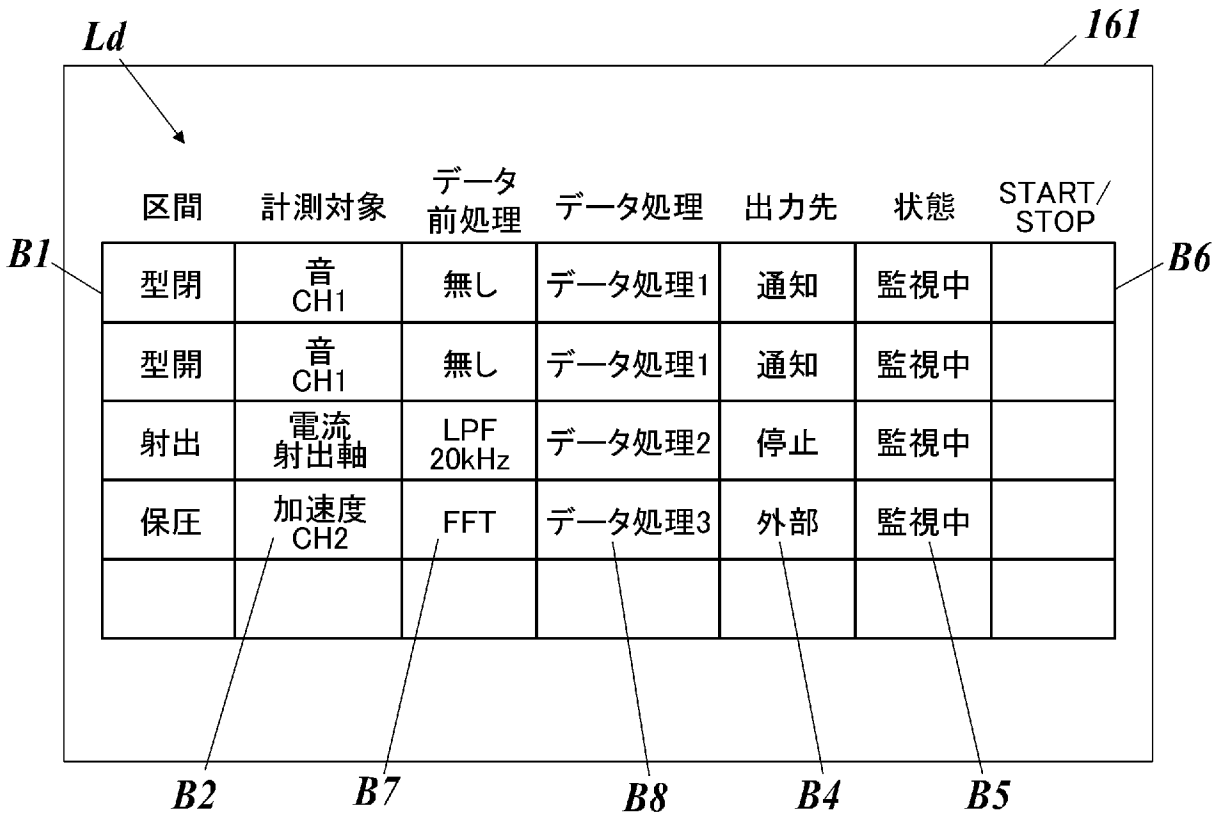
[図4]


160
HMI
処理結果
201
モーション
コントローラ
264
データ出力
ブロック
処理結果
263
データ処理
ブロック
270
251
モーション
コントロール
システム
トリガー
262
データ前処理
ブロック
制御データ
261
データ収集
ブロック
内蔵センサ
(エンコーダ等)
外部センサ
140,
140a～140c

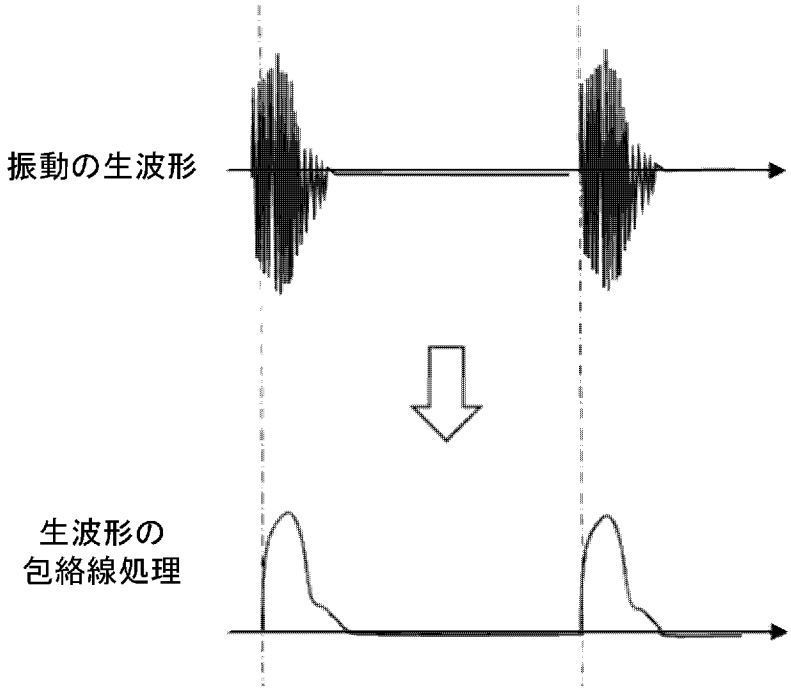
[図5]


Ls
161
区間
計測対象
閾値
出力先
状態
START/
STOP
B1
型閉
音
CH1
100[dB]
通知
監視中
型開
音
CH1
100[dB]
通知
監視中
射出
電流
射出軸
100[A]
停止
監視中
保圧
加速度
CH2
[]
外部
調整中
B6
B2
B3
B4
B5

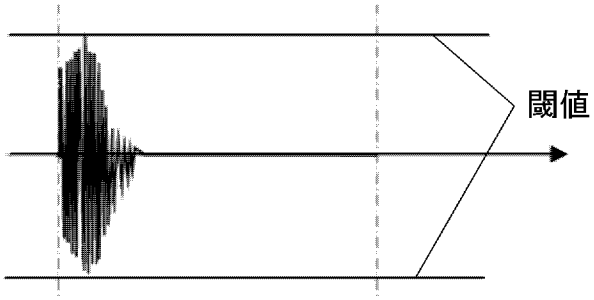
[図6]


Ld
161
区間
計測対象
データ
前処理
データ処理
出力先
状態
START/
STOP
B1
型閉
音
CH1
無し
データ処理1
通知
監視中
型開
音
CH1
無し
データ処理1
通知
監視中
射出
電流
射出軸
LPF
20kHz
データ処理2
停止
監視中
保圧
加速度
CH2
FFT
データ処理3
外部
監視中
B6
B2
B7
B8
B4
B5

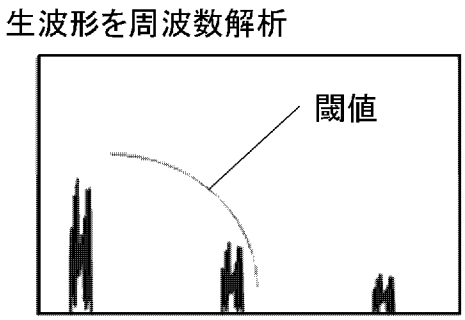
[図7A]



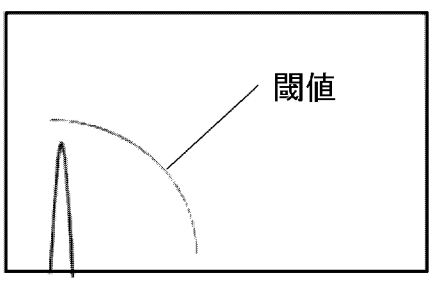
[図7B]



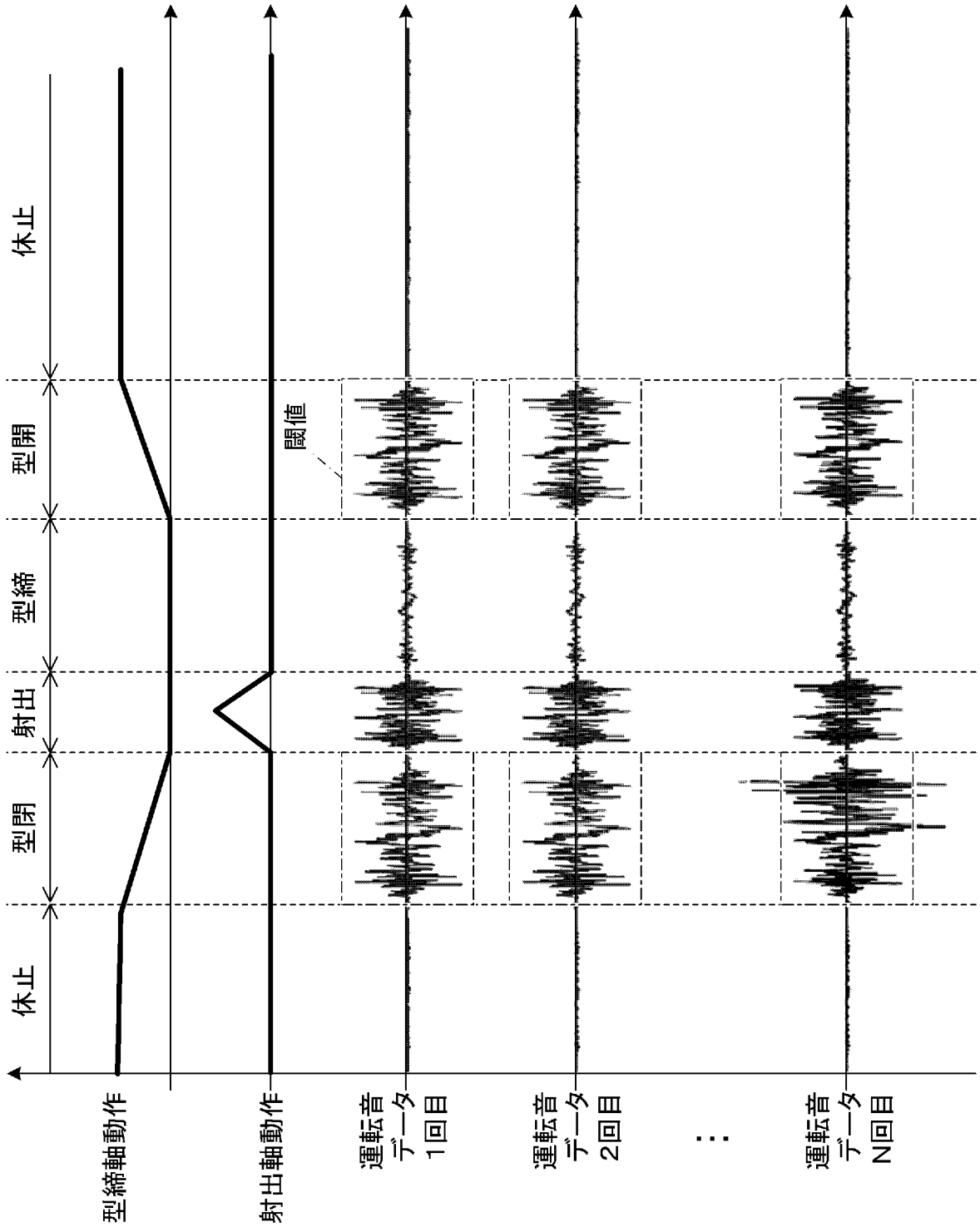
[図7C]



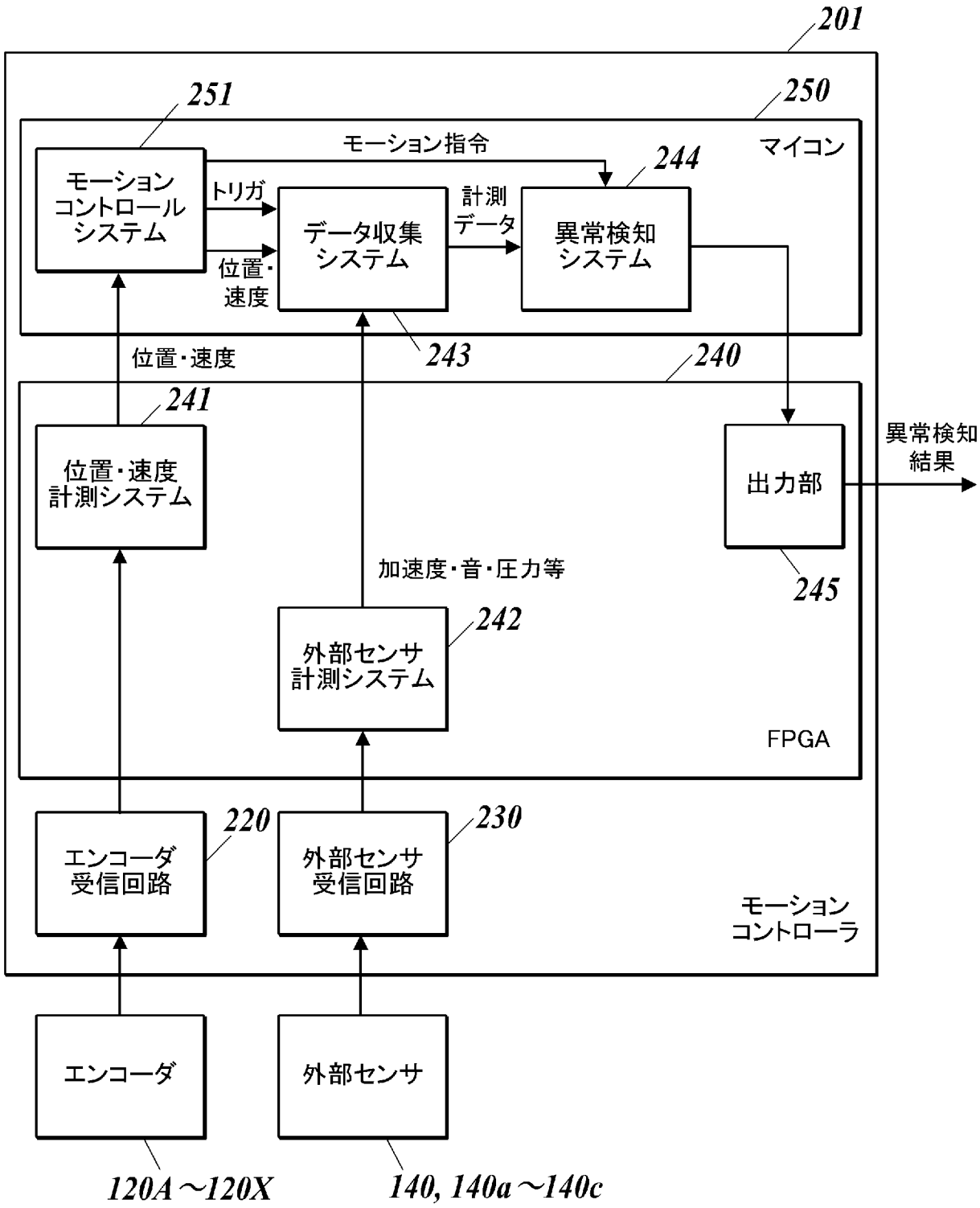
[図7D]



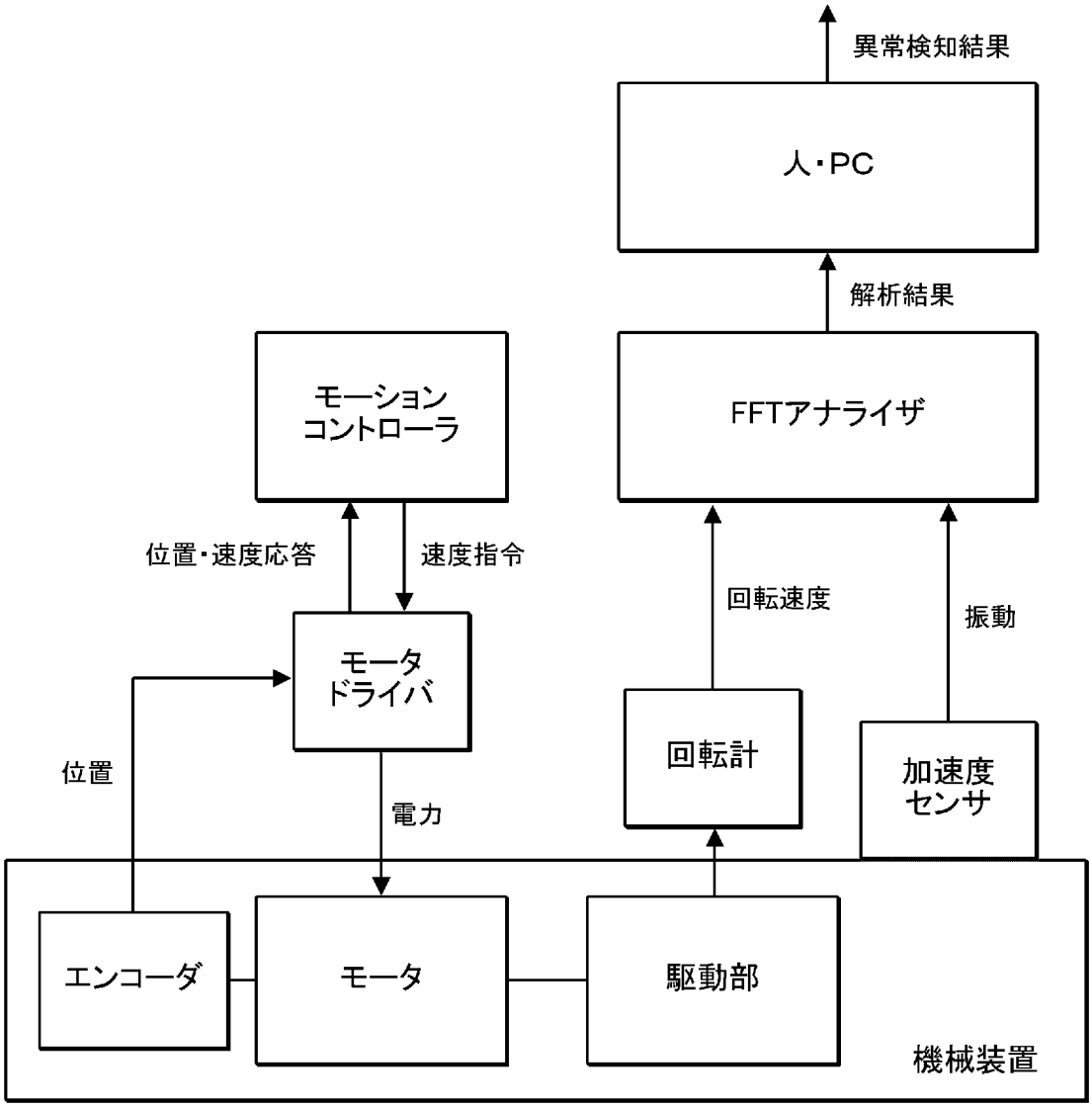
[図8]


休止
型閉
射出
型締
型開
休止
閾値
型締軸動作
射出軸動作
運転音
データ
1回目
運転音
データ
2回目
運転音
データ
N回目

[図9]


201
251
250
モーション指令
マイコン
モーション
コントロール
システム
トリガ
位置・
速度
データ収集
システム
計測
データ
244
異常検知
システム
243
位置・速度
240
241
位置・速度
計測システム
出力部
異常検知
結果
245
加速度・音・圧力等
242
外部センサ
計測システム
FPGA
220
230
エンコーダ
受信回路
外部センサ
受信回路
モーション
コントローラ
エンコーダ
外部センサ
120A～120X
140, 140a～140c

[図10]


異常検知結果
人・PC
解析結果
FFTアナライザ
モーション
コントローラ
位置・速度応答
速度指令
回転速度
振動
モータ
ドライバ
位置
電力
回転計
加速度
センサ
エンコーダ
モータ
駆動部
機械装置

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/000099

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C 45/76(2006.01)i; G05B 19/18(2006.01)i
FI: B29C45/76; G05B19/18 JC

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)
B29C45/76; G05B19/18

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2018-166378 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 25.10.2018 (2018-10-25) claims 1-4, paragraphs [0022]-[0027], [0043]-[0056], fig. 3, 6-7	1,11 2-10
X Y	JP 2016-101643 A (YASKAWA ELECTRIC CORPORATION) 02.06.2016 (2016-06-02) claim 1, paragraphs [0033]-[0047], fig. 4	1 2-10
X Y	WOLF, Wayne, 組込みシステム設計の基礎 "Computers as Components", 日経 BP 社, 16 March 2009, pp. 572-577, 9.8.1 "Hardware design", page 575, lines 5-10, ("Principles of Embedded Computer System Design", NIKKEI BUSINESS PUBLICATIONS, INC.)	1 2-3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
24 March 2020 (24.03.2020)	07 April 2020 (07.04.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/000099

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 2012-516175 A (LEIN APPLIED DIAGNOSTICS LIMITED) 19.07.2012 (2012-07-19) paragraph [0046]	2-10
Y	WO 2015/133175 A1 (OMRON CORP.) 11.09.2015 (2015-09-11) paragraphs [0019]-[0039]	2-10
A	JP 10-249901 A (TOYO MACHINERY & METAL CO., LTD.) 22.09.1998 (1998-09-22) paragraphs [0014]-[0024], fig. 3	1-11
A	US 2005/0129794 A1 (CHAO, Chin-Yu) 16.06.2005 (2005-06-16) paragraphs [0028]-[0031], fig. 1	1-11
A	JP 2013-22842 A (NISSEI PLASTIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 04.02.2013 (2013-02-04) paragraphs [0023]-[0042], fig. 1-5	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/000099

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2018-166378 A	25 Oct. 2018	(Family: none)	
JP 2016-101643 A	02 Jun. 2016	US 2016/0156288 A1 paragraphs [0037]-[0052], claim 1, fig. 4 EP 3025828 A1 CN 105651499 A	
JP 2012-516175 A	19 Jul. 2012	US 2011/0291743 A1 paragraph [0054] GB 2467340 A WO 2010/086640 A1 EP 2391262 A1	
WO 2015/133175 A1	11 Sep. 2015	US 2017/0099158 A1 paragraphs [0028]-[0048] EP 3116166 A1 CN 106063197 A	
JP 10-249901 A	22 Sep. 1998	(Family: none)	
US 2005/0129794 A1	16 Jun. 2005	TW 200518910 A	
JP 2013-22842 A	04 Feb. 2013	US 2013/0022698 A1 paragraphs [0032]-[0049], fig. 1-5 CN 102886879 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/000099

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B29C 45/76(2006.01)i; G05B 19/18(2006.01)i
FI: B29C45/76; G05B19/18 X

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（ＩＰＣ））

B29C45/76; G05B19/18

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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	JP 2018-166378 A (住友重機械工業株式会社) 25.10.2018 (2018-10-25) 請求項1-4,[0022]-[0027],[0043]-[0056],図3,6-7	1,11
Y		2-10
X	JP 2016-101643 A (株式会社安川電機) 02.06.2016 (2016-06-02) 請求項1,[0033]-[0047],図4	1
Y		2-10
X	WOLF,Wayne, 組込みシステム設計の基礎 Computers as Components, 日経ＢＰ社, 2009.03.16, pp.572-577, 9.8.1 ハードウエア設計 575頁5-10行	1
Y		2-3
Y	JP 2012-516175 A (レイン　アプライド　ダイアノスティクス　リミテッド) 19.07.2012 (2012-07-19) [0046]	2-10
Y	WO 2015/133175 A1 (オムロン株式会社) 11.09.2015 (2015-09-11) [0019]-[0039]	2-10

☑ 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日
24.03.2020	07.04.2020

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）

今井　拓也 4R 9169

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

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
A	JP 10-249901 A (東洋機械金属株式会社) 22.09.1998 (1998-09-22) [0014]-[0024],図3	1-11
A	US 2005/0129794 A1 (CHAO,Chin-Yu) 16.06.2005 (2005-06-16) [0028]-[0031],FIG.1	1-11
A	JP 2013-22842 A (日精樹脂工業株式会社) 04.02.2013 (2013-02-04) [0023]-[0042],図1-5	1-11

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/000099

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2018-166378 A	25.10.2018	（ファミリーなし）	
JP 2016-101643 A	02.06.2016	US 2016/0156288 A1 [0037]-[0052],claim1,FIG.4 EP 3025828 A1 CN 105651499 A	
JP 2012-516175 A	19.07.2012	US 2011/0291743 A1 [0054] GB 2467340 A WO 2010/086640 A1 EP 2391262 A1	
WO 2015/133175 A1	11.09.2015	US 2017/0099158 A1 [0028]-[0048] EP 3116166 A1 CN 106063197 A	
JP 10-249901 A	22.09.1998	（ファミリーなし）	
US 2005/0129794 A1	16.06.2005	TW 200518910 A	
JP 2013-22842 A	04.02.2013	US 2013/0022698 A1 [0032]-[0049],FIGs.1-5 CN 102886879 A	