(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
2021年4月1日(01.04.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/060501 A1

(51) 国際特許分類:
B22D 17/32 (2006.01)　*B29C 45/76* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2020/036376

(22) 国際出願日：　2020年9月25日(25.09.2020)

(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 2019-177742　2019年9月27日(27.09.2019)　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).

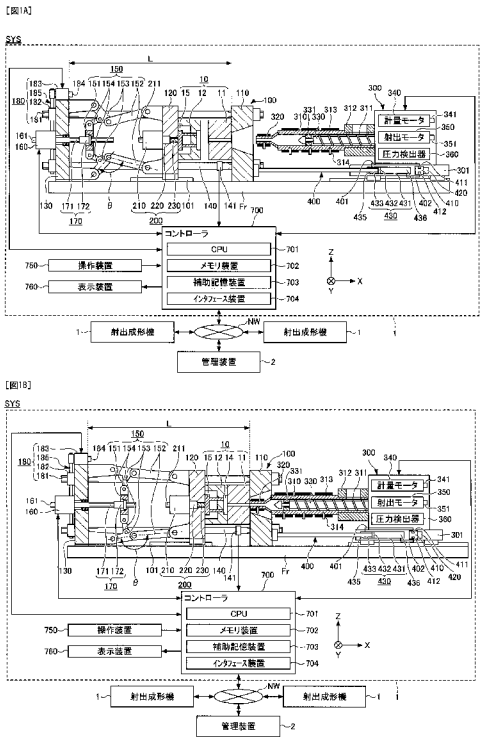
(72) 発明者: 有田 未来生(**ARITA, Mikio**); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町１９番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP). 茂木 浩(**MOGI, Hiroshi**); 〒2378555 神奈川県横須賀市夏島町１９番地 住友重機械工業株式会社 横須賀製造所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重，外(**ITOH, Tadashige** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目１番１号 丸の内 ＭＹ ＰＬＡＺＡ （明治安田生命ビル） １６階 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,

(54) **Title:** INJECTION MOLDING MACHINE, MANAGEMENT SYSTEM, AND CONTROLLER

(54) 発明の名称： 射出成形機、管理システム、コントローラ



(57) **Abstract:** Provided is a technology that can ensure consistency of data acquired in prescribed machines such as an injection molding machine. An injection molding machine 1 according to one embodiment of this disclosure comprises: a mold clamping device 100 that clamps a mold device 10; an injection device 300 that fills the mold device 10 clamped by the mold clamping device 100 with a molding material; an ejector device 200 that takes out a molded product from the mold device 10 after the molding material filled by the injection device 300 is cooled and solidified; a plurality of

WO 2021/060501 A1

［続葉有］

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, 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:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

data acquisition units 801 to 803 that acquire data X1 to X3 of kinds different from each other; and a data transmission unit 7005 that transmits the data X1 to X3 acquired by the plurality of data acquisition units 801 to 803 to a management device 2 so that the data X1 to X3 can be compared for the respective kinds in time series.

(57) 要約:射出成形機等の所定の機械で取得されるデータの整合性を確保することが可能な技術を提供する。本開示の一実施形態に係る射出成形機１は、金型装置１０を型締する型締装置１００と、型締装置１００により型締された金型装置１０に成形材料を充填する射出装置３００と、射出装置３００により充填された成形材料が冷却固化した後、金型装置１０から成形品を取り出すエジェクタ装置２００と、互いに異なる種類のデータＸ１～Ｘ３を取得する複数のデータ取得部８０１～８０３と、データＸ１～Ｘ３の種類ごとに時系列で比較可能な状態で、複数のデータ取得部８０１～８０３により取得されたデータＸ１～Ｘ３を管理装置２に送信するデータ送信部７００５と、備える。

明　細　書

発明の名称 ： 射出成形機、管理システム、コントローラ

技術分野

[0001] 本開示は、射出成形機等に関する。

背景技術

[0002] 例えば、射出成形機等の産業用の機械では、稼働状態に関するデータ（例えば、各種センサの出力データ等）が収集される場合がある（特許文献１等参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０１７－１０５１３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、例えば、種類の異なるデータ及び異なる機械のデータを大量に収集し、ビッグデータとして活用するニーズが存在する。そのため、例えば、種類の異なるデータ同士や異なる機械のデータ同士を比較可能なように、取得されるデータの整合性が確保されることが望ましい。

[0005] そこで、上記課題に鑑み、射出成形機等の所定の機械で取得されるデータの整合性を確保することが可能な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

[0006] 上記目的を達成するため、本開示の一実施形態では、

金型装置を型締する型締装置と、

前記型締装置により型締された前記金型装置に成形材料を充填する射出装置と、

前記射出装置により充填された成形材料が冷却固化した後、前記金型装置から成形品を取り出すエジェクタ装置と、

互いに異なる種類のデータを取得する複数のデータ取得部と、

データの種類ごとに時系列で比較可能な状態で、前記複数のデータ取得部のそれぞれにより取得されたデータを所定の外部装置に送信するデータ送信部と、備える、

射出成形機が提供される。

[0007] また、本開示の他の実施形態では、

複数の射出成形機と、

前記複数の射出成形機のそれぞれと通信可能な管理装置と、を含み、

前記複数の射出成形機は、それぞれ、金型装置を型締する型締装置と、前記型締装置により型締された前記金型装置に成形材料を充填する射出装置と、前記射出装置により充填された成形材料が冷却固化した後、前記金型装置から成形品を取り出すエジェクタ装置と、互いに異なる種類のデータを取得する複数のデータ取得部と、データの種類ごとに時系列で比較可能な状態で、前記複数のデータ取得部のそれぞれにより取得されたデータを前記管理装置に送信するデータ送信部と、を備える、

管理システムが提供される。

[0008] また、本開示の更に他の実施形態では、

互いに異なる種類のデータを取得する複数のデータ取得部のそれぞれから取得されたデータを受信し、データの種類ごとに時系列で比較可能な状態で、前記複数のデータ取得部のそれぞれにより取得されたデータを外部に送信する、

コントローラが提供される。

発明の効果

[0009] 上述の実施形態によれば、射出成形機等の所定の機械で取得されるデータの整合性を確保することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]射出成形機を含む射出成形機管理システムの構成の一例を示す図である。

[図1B]射出成形機を含む射出成形機管理システムの構成の一例を示す図であ

る。

[図2]射出成形機のデータ収集に関する構成の一例を示す図である。

[図3]コントローラ及びデータ取得部の動作の第１例を示すタイミングチャートである。

[図4A]データの時系列関係を補償する方法の第１例を説明する図である。

[図4B]データの時系列関係を補償する方法の第１例を説明する図である。

[図5]コントローラ及びデータ取得部の動作の第２例を示すタイミングチャートである。

[図6A]データの時系列関係を補償する方法の第２例を説明する図である。

[図6B]データの時系列関係を補償する方法の第２例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して実施形態について説明する。

[0012] ［射出成形機管理システムの構成］

まず、図１（図１Ａ，１Ｂ）を参照して、本実施形態に係る射出成形機管理システム（以下、単に「管理システム」）ＳＹＳの構成について説明する。

[0013] 図１は、本実施形態に係る射出成形機管理システムの一例を示す図である。具体的には、図１Ａには、射出成形機１の型開完了時の状態を示す側面断面図が描画され、図１Ｂには、射出成形機１の型締時の状態を示す側面断面図が描画される。以下、本実施形態の図中において、Ｘ軸、Ｙ軸、及びＺ軸は互いに垂直であり、Ｘ軸の正負方向（以下、単に「Ｘ方向」）及びＹ軸の正負方向（以下、単に「Ｙ方向」）は水平方向を表し、Ｚ軸の正負方向（以下、単に「Ｚ方向」）は鉛直方向を表す。

[0014] 管理システムＳＹＳは、複数（本例では、３台）の射出成形機１と、管理装置２とを含む。

[0015] 尚、管理システムＳＹＳに含まれる射出成形機１は、１台であってもよいし、２台であってもよいし、４台以上であってもよい。

[0016] ＜射出成形機＞

射出成形機１は、成形品を得るための一連の動作を行う。

[0017] また、射出成形機１は、所定の通信回線ＮＷを通じて、管理装置２と通信可能に接続され、管理装置２（所定の外部装置の一例）に射出成形機１の稼働状態に関するデータ（以下、「稼働状態データ」）を送信（アップロード）する。これにより、管理装置２（或いは、その管理者や作業者等）は、稼働状態を把握し、射出成形機１のメンテナンスのタイミングや射出成形機１の稼働スケジュール等を管理することができる。通信回線ＮＷは、例えば、基地局を末端とする移動体通信網を含んでよい。また、通信回線ＮＷは、例えば、通信衛星を利用する衛星通信網を含んでもよい。また、通信回線ＮＷは、例えば、インターネット網を含んでもよい。また、通信回線ＮＷは、例えば、射出成形機１が設置される工場内のＬＡＮ（Local Area Network）を含んでもよい。また、通信回線ＮＷは、例えば、ブルートゥース（登録商標）通信やＷｉＦｉ通信等に対応する近距離通信回線であってもよい。

[0018] 射出成形機１は、型締装置１００と、エジェクタ装置２００と、射出装置３００と、移動装置４００と、コントローラ７００とを含む。

[0019] 型締装置１００は、金型装置１０の型閉、型締、及び型開を行う。型締装置１００は、例えば、横型であって、型開閉方向が水平方向である。型締装置１００は、固定プラテン１１０、可動プラテン１２０、トグルサポート１３０、タイバー１４０、トグル機構１５０、型締モータ１６０、運動変換機構１７０、及び型厚調整機構１８０を有する。

[0020] 以下、型締装置１００の説明では、型閉時の可動プラテン１２０の移動方向（図１Ａ及び図１Ｂ中右方向）を前方とし、型開時の可動プラテン１２０の移動方向（図１Ａ及び図１Ｂ中左方向）を後方として説明する。

[0021] 固定プラテン１１０は、フレームＦｒに対し固定される。固定プラテン１１０における可動プラテン１２０との対向面に固定金型１１が取付けられる。

[0022] 可動プラテン１２０は、フレームＦｒに対し型開閉方向に移動自在とされる。フレームＦｒ上には、可動プラテン１２０を案内するガイド１０１が敷

設される。可動プラテン１２０における固定プラテン１１０との対向面に可動金型１２が取付けられる。

[0023] 固定プラテン１１０に対し可動プラテン１２０を進退させることにより、型閉、型締、型開が行われる。

[0024] 金型装置１０は、固定プラテン１１０に対応する固定金型１１と、可動プラテン１２０に対応する可動金型１２とを含んで構成される。

[0025] トグルサポート１３０は、固定プラテン１１０と所定の間隔Ｌをおいて連結され、フレームＦｒ上に型開閉方向に移動自在に載置される。トグルサポート１３０は、例えば、フレームＦｒ上に敷設されるガイドに沿って移動自在とされてよい。この場合、トグルサポート１３０のガイドは、可動プラテン１２０のガイド１０１と共通であってもよい。

[0026] 尚、固定プラテン１１０がフレームＦｒに対し固定され、トグルサポート１３０がフレームＦｒに対し型開閉方向に移動自在とされるが、トグルサポート１３０がフレームＦｒに対し固定され、固定プラテン１１０がフレームＦｒに対し型開閉方向に移動自在とされてもよい。

[0027] タイバー１４０は、固定プラテン１１０とトグルサポート１３０とを型開閉方向に間隔Ｌをおいて連結する。タイバー１４０は、複数本（例えば、４本）用いられてよい。各タイバー１４０は、型開閉方向に平行とされ、型締力に応じて伸びる。少なくとも１本のタイバー１４０には、タイバー１４０の歪を検出するタイバー歪検出器１４１が設けられる。タイバー歪検出器１４１は、例えば、歪みゲージである。タイバー歪検出器１４１は、その検出結果を示す信号をコントローラ７００に送る。タイバー歪検出器１４１の検出結果は、例えば、型締力の検出等に用いられる。

[0028] 尚、タイバー歪検出器１４１に代えて、或いは、加えて、型締力を検出するために利用可能な任意の型締力検出器が用いられてもよい。例えば、型締力検出器は、歪みゲージ式に限定されず、圧電式、容量式、油圧式、電磁式等であってもよく、その取付け位置もタイバー１４０に限定されない。

[0029] トグル機構１５０は、可動プラテン１２０とトグルサポート１３０との間

に配設され、トグルサポート１３０に対し可動プラテン１２０を型開閉方向に移動させる。トグル機構１５０は、クロスヘッド１５１、一対のリンク群等で構成される。各リンク群は、ピン等で屈伸自在に連結される第１リンク１５２及び第２リンク１５３を有する。第１リンク１５２は可動プラテン１２０に対しピン等で揺動自在に取付けられ、第２リンク１５３はトグルサポート１３０に対しピン等で揺動自在に取付けられる。第２リンク１５３は、第３リンク１５４を介してクロスヘッド１５１に取付けられる。トグルサポート１３０に対しクロスヘッド１５１を進退させると、第１リンク１５２及び第２リンク１５３が屈伸し、トグルサポート１３０に対し可動プラテン１２０が進退する。

[0030] 尚、トグル機構１５０の構成は、図１Ａ及び図１Ｂに示す構成に限定されない。例えば、図１Ａ及び図１Ｂでは、各リンク群の節点の数が５つであるが、４つでもよく、第３リンク１５４の一端部が、第１リンク１５２と第２リンク１５３との節点に結合されてもよい。

[0031] 型締モータ１６０は、トグルサポート１３０に取付けられており、トグル機構１５０を作動させる。型締モータ１６０は、トグルサポート１３０に対しクロスヘッド１５１を進退させることにより、第１リンク１５２及び第２リンク１５３を屈伸させ、トグルサポート１３０に対し可動プラテン１２０を進退させる。型締モータ１６０は、運動変換機構１７０に直結されるが、ベルトやプーリ等を介して運動変換機構１７０に連結されてもよい。

[0032] 運動変換機構１７０は、型締モータ１６０の回転運動をクロスヘッド１５１の直線運動に変換する。運動変換機構１７０は、ねじ軸１７１と、ねじ軸１７１に螺合するねじナット１７２とを含む。ねじ軸１７１と、ねじナット１７２との間には、ボールまたはローラが介在してよい。

[0033] 型締装置１００は、コントローラ７００による制御下で、型閉工程、型締工程、型開工程等を行う。

[0034] 型閉工程では、型締モータ１６０を駆動してクロスヘッド１５１を設定速度で型閉完了位置まで前進させることにより、可動プラテン１２０を前進さ

せ、可動金型１２を固定金型１１にタッチさせる。クロスヘッド１５１の位置や速度は、例えば、型締モータエンコーダ１６１等を用いて検出される。型締モータエンコーダ１６１は、型締モータ１６０の回転を検出し、その検出結果を示す信号をコントローラ７００に送る。

[0035] 尚、クロスヘッド１５１の位置を検出するクロスヘッド位置検出器、及び、クロスヘッド１５１の速度を検出するクロスヘッド速度検出器は、型締モータエンコーダ１６１に限定されず、一般的なものを使用できる。また、可動プラテン１２０の位置を検出する可動プラテン位置検出器、および可動プラテン１２０の速度を検出する可動プラテン速度検出器は、型締モータエンコーダ１６１に限定されず、一般的なものを使用できる。

[0036] 型締工程では、型締モータ１６０をさらに駆動してクロスヘッド１５１を型閉完了位置から型締位置までさらに前進させることで型締力を生じさせる。型締時に可動金型１２と固定金型１１との間にキャビティ空間１４が形成され、射出装置３００がキャビティ空間１４に液状の成形材料を充填する。充填された成形材料が固化されることで、成形品が得られる。キャビティ空間１４の数は複数でもよく、その場合、複数の成形品が同時に得られる。

[0037] 型開工程では、型締モータ１６０を駆動してクロスヘッド１５１を設定速度で型開完了位置まで後退させることにより、可動プラテン１２０を後退させ、可動金型１２を固定金型１１から離間させる。その後、エジェクタ装置２００が可動金型１２から成形品を突き出す。

[0038] 型閉工程及び型締工程における設定条件は、一連の設定条件として、まとめて設定される。例えば、型閉工程および型締工程におけるクロスヘッド１５１の速度や位置（型閉開始位置、速度切替位置、型閉完了位置、および型締位置を含む）や型締力等は、一連の設定条件として、まとめて設定される。型閉開始位置、速度切替位置、型閉完了位置、および型締位置は、後側から前方に向けてこの順で並び、速度が設定される区間の始点や終点を表す。区間毎に、速度が設定される。速度切替位置は、１つでもよいし、複数でもよい。速度切替位置は、設定されなくてもよい。型締位置と型締力とは、い

ずれか一方のみが設定されてもよい。

[0039] また、型開工程における設定条件も同様に設定される。例えば、型開工程におけるクロスヘッド１５１の速度や位置（型開開始位置、速度切替位置、および型開完了位置を含む）は、一連の設定条件として、まとめて設定される。型開開始位置、速度切替位置、および型開完了位置は、前側から後方に向けて、この順で並び、速度が設定される区間の始点や終点を表す。区間毎に、速度が設定される。速度切替位置は、１つでもよいし、複数でもよい。速度切替位置は、設定されなくてもよい。型開開始位置と型締位置とは同じ位置であってよい。また、型開完了位置と型閉開始位置とは同じ位置であってよい。

[0040] 尚、クロスヘッド１５１の速度や位置等の代わりに、可動プラテン１２０の速度や位置等が設定されてもよい。また、クロスヘッドの位置（例えば、型締位置）や可動プラテンの位置の代わりに、型締力が設定されてもよい。

[0041] トグル機構１５０は、型締モータ１６０の駆動力を増幅して可動プラテン１２０に伝える。その増幅倍率は、トグル倍率とも呼ばれる。トグル倍率は、第１リンク１５２と第２リンク１５３とのなす角（以下、「リンク角度」）θに応じて変化する。リンク角度θは、クロスヘッド１５１の位置から求められる。リンク角度θが１８０°のとき、トグル倍率が最大になる。

[0042] 金型装置１０の交換や金型装置１０の温度変化等により金型装置１０の厚さが変化した場合、型締時に所定の型締力が得られるように、型厚調整が行われる。型厚調整では、例えば、可動金型１２が固定金型１１にタッチする型タッチの時点でトグル機構１５０のリンク角度θが所定の角度になるように、固定プラテン１１０とトグルサポート１３０との間隔Ｌを調整する。

[0043] 型締装置１００は、固定プラテン１１０とトグルサポート１３０との間隔Ｌを調整することで、型厚調整を行う型厚調整機構１８０を有する。型厚調整機構１８０は、タイバー１４０の後端部に形成されるねじ軸１８１と、トグルサポート１３０に回転自在に保持されるねじナット１８２と、ねじ軸１８１に螺合するねじナット１８２を回転させる型厚調整モータ１８３とを有

する。

[0044] ねじ軸１８１及びねじナット１８２は、タイバー１４０ごとに設けられる。型厚調整モータ１８３の回転は、回転伝達部１８５を介して複数のねじナット１８２に伝達されてよい。複数のねじナット１８２を同期して回転できる。

[0045] 尚、回転伝達部１８５の伝達経路を変更することで、複数のねじナット１８２を個別に回転することも可能である。

[0046] 回転伝達部１８５は、例えば、歯車等で構成される。この場合、各ねじナット１８２の外周に受動歯車が形成され、型厚調整モータ１８３の出力軸には駆動歯車が取付けられ、複数の受動歯車及び駆動歯車と噛み合う中間歯車がトグルサポート１３０の中央部に回転自在に保持される。

[0047] 尚、回転伝達部１８５は、歯車の代わりに、ベルトやプーリ等で構成されてもよい。

[0048] 型厚調整機構１８０の動作は、コントローラ７００によって制御される。コントローラ７００は、型厚調整モータ１８３を駆動して、ねじナット１８２を回転させることで、ねじナット１８２を回転自在に保持するトグルサポート１３０の固定プラテン１１０に対する位置を調整し、固定プラテン１１０とトグルサポート１３０との間隔Ｌを調整する。

[0049] 間隔Ｌは、型厚調整モータエンコーダ１８４を用いて検出する。型厚調整モータエンコーダ１８４は、型厚調整モータ１８３の回転量や回転方向を検出し、その検出結果を示す信号をコントローラ７００に送る。型厚調整モータエンコーダ１８４の検出結果は、トグルサポート１３０の位置や間隔Ｌの監視や制御に用いられる。

[0050] 尚、トグルサポート１３０の位置を検出するトグルサポート位置検出器、および間隔Ｌを検出する間隔検出器は、型厚調整モータエンコーダ１８４に限定されず、一般的なものを使用できる。

[0051] 型厚調整機構１８０は、互いに螺合するねじ軸１８１とねじナット１８２の一方を回転させることで、間隔Ｌを調整する。複数の型厚調整機構１８０

が用いられてもよく、複数の型厚調整モータ１８３が用いられてもよい。

[0052] 尚、本実施形態の型締装置１００は、型開閉方向が水平方向である横型であるが、型開閉方向が上下方向である竪型でもよい。

[0053] また、本実施形態の型締装置１００は、駆動源として、型締モータ１６０を有するが、型締モータ１６０の代わりに、油圧シリンダを有してもよい。また、型締装置１００は、型開閉用にリニアモータを有し、型締用に電磁石を有してもよい。

[0054] エジェクタ装置２００は、金型装置１０から成形品を突き出す。エジェクタ装置２００は、エジェクタモータ２１０、運動変換機構２２０、及びエジェクタロッド２３０等を有する。

[0055] 以下、エジェクタ装置２００の説明では、型締装置１００の説明と同様に、型閉時の可動プラテン１２０の移動方向（図１Ａ及び図１Ｂ中右方向）を前方とし、型開時の可動プラテン１２０の移動方向（図１Ａ及び図１Ｂ中左方向）を後方として説明する。

[0056] エジェクタモータ２１０は、可動プラテン１２０に取付けられる。エジェクタモータ２１０は、運動変換機構２２０に直結されるが、ベルトやプーリ等を介して運動変換機構２２０に連結されてもよい。

[0057] 運動変換機構２２０は、エジェクタモータ２１０の回転運動をエジェクタロッド２３０の直線運動に変換する。運動変換機構２２０は、ねじ軸と、ねじ軸に螺合するねじナットとを含む。ねじ軸と、ねじナットとの間には、ボールまたはローラが介在してよい。

[0058] エジェクタロッド２３０は、可動プラテン１２０の貫通穴において進退自在とされる。エジェクタロッド２３０の前端部は、可動金型１２の内部に進退自在に配設される可動部材１５と接触する。エジェクタロッド２３０の前端部は、可動部材１５と連結されていても、連結されていなくてもよい。

[0059] エジェクタ装置２００は、コントローラ７００による制御下で、突き出し工程を行う。

[0060] 突き出し工程では、エジェクタモータ２１０を駆動してエジェクタロッド

２３０を設定速度で待機位置から突き出し位置まで前進させることにより、可動部材１５を前進させ、成形品を突き出す。その後、エジェクタモータ２１０を駆動してエジェクタロッド２３０を設定速度で後退させ、可動部材１５を元の待機位置まで後退させる。エジェクタロッド２３０の位置や速度は、例えば、エジェクタモータエンコーダ２１１を用いて検出する。エジェクタモータエンコーダ２１１は、エジェクタモータ２１０の回転を検出し、その検出結果を示す信号をコントローラ７００に送る。

[0061] 尚、エジェクタロッド２３０の位置を検出するエジェクタロッド位置検出器、およびエジェクタロッド２３０の速度を検出するエジェクタロッド速度検出器は、エジェクタモータエンコーダ２１１に限定されず、一般的なものを使用できる。

[0062] 射出装置３００は、フレームＦｒに対し進退自在なスライドベース３０１に設置され、金型装置１０に対し進退自在とされる。射出装置３００は、金型装置１０にタッチし、金型装置１０内のキャビティ空間１４に成形材料を充填する。射出装置３００は、例えば、シリンダ３１０、ノズル３２０、スクリュ３３０、計量モータ３４０、射出モータ３５０、及び圧力検出器３６０等を有する。

[0063] 以下、射出装置３００の説明では、射出装置３００を金型装置１０に対し接近させる方向（図１Ａ及び図１Ｂ中左方向）を前方とし、射出装置３００を金型装置１０に対し離間させる方向（図１Ａ及び図１Ｂ中右方向）を後方として説明する。

[0064] シリンダ３１０は、供給口３１１から内部に供給された成形材料を加熱する。成形材料は、例えば、樹脂等を含む。成形材料は、例えば、ペレット状に形成され、固体の状態で供給口３１１に供給される。供給口３１１はシリンダ３１０の後部に形成される。シリンダ３１０の後部の外周には、水冷シリンダ等の冷却器３１２が設けられる。冷却器３１２よりも前方において、シリンダ３１０の外周には、バンドヒータ等の加熱器３１３と温度検出器３１４とが設けられる。

[0065] シリンダ３１０は、シリンダ３１０の軸方向（図１Ａ及び図１Ｂ中左右方向）に複数のゾーンに区分される。各ゾーンに加熱器３１３と温度検出器３１４とが設けられる。ゾーン毎に、温度検出器３１４の検出温度が設定温度になるように、コントローラ７００が加熱器３１３を制御する。

[0066] ノズル３２０は、シリンダ３１０の前端部に設けられ、金型装置１０に対し押し付けられる。ノズル３２０の外周には、加熱器３１３と温度検出器３１４とが設けられる。ノズル３２０の検出温度が設定温度になるように、コントローラ７００が加熱器３１３を制御する。

[0067] スクリュ３３０は、シリンダ３１０内において回転自在に且つ進退自在に配設される。スクリュ３３０を回転させると、スクリュ３３０の螺旋状の溝に沿って成形材料が前方に送られる。成形材料は、前方に送られながら、シリンダ３１０からの熱によって徐々に溶融される。液状の成形材料がスクリュ３３０の前方に送られシリンダ３１０の前部に蓄積されるにつれ、スクリュ３３０が後退させられる。その後、スクリュ３３０を前進させると、スクリュ３３０前方に蓄積された液状の成形材料がノズル３２０から射出され、金型装置１０内に充填される。

[0068] スクリュ３３０の前部には、スクリュ３３０を前方に押すときにスクリュ３３０の前方から後方に向かう成形材料の逆流を防止する逆流防止弁として、逆流防止リング３３１が進退自在に取付けられる。

[0069] 逆流防止リング３３１は、スクリュ３３０を前進させるときに、スクリュ３３０前方の成形材料の圧力によって後方に押され、成形材料の流路を塞ぐ閉塞位置（図１Ｂ参照）までスクリュ３３０に対し相対的に後退する。これにより、スクリュ３３０前方に蓄積された成形材料が後方に逆流するのを防止する。

[0070] 一方、逆流防止リング３３１は、スクリュ３３０を回転させるときに、スクリュ３３０の螺旋状の溝に沿って前方に送られる成形材料の圧力によって前方に押され、成形材料の流路を開放する開放位置（図１Ａ参照）までスクリュ３３０に対し相対的に前進する。これにより、スクリュ３３０の前方に

成形材料が送られる。

[0071] 逆流防止リング３３１は、スクリュ３３０と共に回転する共回りタイプと、スクリュ３３０と共に回転しない非共回りタイプとのいずれでもよい。

[0072] 尚、射出装置３００は、スクリュ３３０に対し逆流防止リング３３１を開放位置と閉塞位置との間で進退させる駆動源を有していてもよい。

[0073] 計量モータ３４０は、スクリュ３３０を回転させる。スクリュ３３０を回転させる駆動源は、計量モータ３４０には限定されず、例えば、油圧ポンプ等でもよい。

[0074] 射出モータ３５０は、スクリュ３３０を進退させる。射出モータ３５０とスクリュ３３０との間には、射出モータ３５０の回転運動をスクリュ３３０の直線運動に変換する運動変換機構等が設けられる。運動変換機構は、例えば、ねじ軸と、ねじ軸に螺合するねじナットとを有する。ねじ軸とねじナットの間には、ボールやローラ等が設けられてよい。スクリュ３３０を進退させる駆動源は、射出モータ３５０には限定されず、例えば、油圧シリンダ等でもよい。

[0075] 圧力検出器３６０は、射出モータ３５０とスクリュ３３０との間で伝達される圧力を検出する。圧力検出器３６０は、射出モータ３５０とスクリュ３３０との間の力の伝達経路に設けられ、圧力検出器３６０に作用する圧力を検出する。

[0076] 圧力検出器３６０は、その検出結果を示す信号をコントローラ７００に送る。圧力検出器３６０の検出結果は、スクリュ３３０が成形材料から受ける圧力、スクリュ３３０に対する背圧、スクリュ３３０から成形材料に作用する圧力等の制御や監視に用いられる。

[0077] 射出装置３００は、コントローラ７００による制御下で、計量工程、充填工程、及び、保圧工程等を行う。

[0078] 計量工程では、計量モータ３４０を駆動してスクリュ３３０を設定回転数で回転させ、スクリュ３３０の螺旋状の溝に沿って成形材料を前方に送る。これに伴い、成形材料が徐々に溶融される。液状の成形材料がスクリュ３３

０の前方に送られシリンダ３１０の前部に蓄積されるにつれ、スクリュ３３０が後退させられる。スクリュ３３０の回転数は、例えば、計量モータエンコーダ３４１を用いて検出する。計量モータエンコーダ３４１は、計量モータ３４０の回転を検出し、その検出結果を示す信号をコントローラ７００に送る。

[0079] 尚、スクリュ３３０の回転数を検出するスクリュ回転数検出器は、計量モータエンコーダ３４１に限定されず、一般的なものを使用できる。

[0080] 計量工程では、スクリュ３３０の急激な後退を制限すべく、射出モータ３５０を駆動してスクリュ３３０に対して設定背圧を加えてよい。スクリュ３３０に対する背圧は、例えば、圧力検出器３６０を用いて検出する。圧力検出器３６０は、その検出結果を示す信号をコントローラ７００に送る。スクリュ３３０が計量完了位置まで後退し、スクリュ３３０の前方に所定量の成形材料が蓄積されると、計量工程が完了する。

[0081] 充填工程では、射出モータ３５０を駆動してスクリュ３３０を設定速度で前進させ、スクリュ３３０の前方に蓄積された液状の成形材料を金型装置１０内のキャビティ空間１４に充填させる。スクリュ３３０の位置や速度は、例えば、射出モータエンコーダ３５１を用いて検出する。射出モータエンコーダ３５１は、射出モータ３５０の回転を検出し、その検出結果を示す信号をコントローラ７００に送る。スクリュ３３０の位置が設定位置に達すると、充填工程から保圧工程への切替（所謂、Ｖ／Ｐ切替）が行われる。Ｖ／Ｐ切替が行われる位置をＶ／Ｐ切替位置とも称する。スクリュ３３０の設定速度は、スクリュ３３０の位置や時間等に応じて変更されてもよい。

[0082] 尚、充填工程においてスクリュ３３０の位置が設定位置に達した後、その設定位置にスクリュ３３０を一時停止させ、その後にＶ／Ｐ切替が行われてもよい。Ｖ／Ｐ切替の直前において、スクリュ３３０の停止の代わりに、スクリュ３３０の微速前進または微速後退が行われてもよい。また、スクリュ３３０の位置を検出するスクリュ位置検出器、およびスクリュ３３０の速度を検出するスクリュ速度検出器は、射出モータエンコーダ３５１に限定され

ず、一般的なものを使用できる。

[0083] 保圧工程では、射出モータ３５０を駆動してスクリュ３３０を前方に押し、スクリュ３３０の前端部における成形材料の圧力（以下、「保持圧力」とも称する。）を設定圧に保ち、シリンダ３１０内に残る成形材料を金型装置１０に向けて押す。金型装置１０内での冷却収縮による不足分の成形材料を補充できる。保持圧力は、例えば、圧力検出器３６０を用いて検出する。圧力検出器３６０は、その検出結果を示す信号をコントローラ７００に送る。保持圧力の設定値は、保圧工程の開始からの経過時間等に応じて変更されてもよい。

[0084] 保圧工程では金型装置１０内のキャビティ空間１４の成形材料が徐々に冷却され、保圧工程完了時にはキャビティ空間１４の入口が固化した成形材料で塞がれる。この状態はゲートシールと呼ばれ、キャビティ空間１４からの成形材料の逆流が防止される。保圧工程後、冷却工程が開始される。冷却工程では、キャビティ空間１４内の成形材料の固化が行われる。成形サイクル時間の短縮のため、冷却工程中に計量工程が行われてよい。

[0085] 尚、本実施形態の射出装置３００は、インライン・スクリュ方式であるが、プリプラ方式などでもよい。プリプラ方式の射出装置は、可塑化シリンダ内で溶融された成形材料を射出シリンダに供給し、射出シリンダから金型装置内に成形材料を射出する。可塑化シリンダ内にはスクリュが回転自在にまたは回転自在に且つ進退自在に配設され、射出シリンダ内にはプランジャが進退自在に配設される。

[0086] また、本実施形態の射出装置３００は、シリンダ３１０の軸方向が水平方向である横型であるが、シリンダ３１０の軸方向が上下方向である竪型であってもよい。竪型の射出装置３００と組み合わされる型締装置は、竪型でも横型でもよい。同様に、横型の射出装置３００と組み合わされる型締装置は、横型でも竪型でもよい。

[0087] 移動装置４００は、金型装置１０に対し射出装置３００を進退させる。また、移動装置４００は、金型装置１０に対しノズル３２０を押し付け、ノズ

ルタッチ圧力を生じさせる。移動装置４００は、液圧ポンプ４１０、駆動源としてのモータ４２０、及び液圧アクチュエータとしての液圧シリンダ４３０等を有する。

[0088] 以下、移動装置４００の説明では、射出装置３００の説明と同様に、射出装置３００を金型装置１０に対し接近させる方向（図１Ａ及び図１Ｂ中左方向）を前方とし、射出装置３００を金型装置１０に対し離間させる方向（図１Ａ及び図１Ｂ中右方向）を後方として説明する。

[0089] 尚、移動装置４００は、図１Ａ，１Ｂでは射出装置３００のシリンダ３１０の片側に配置されるが、シリンダ３１０の両側に配置されてもよく、シリンダ３１０を中心に対称に配置されてもよい。

[0090] 液圧ポンプ４１０は、第１ポート４１１と、第２ポート４１２とを有する。液圧ポンプ４１０は、両方向回転可能なポンプであり、モータ４２０の回転方向を切り替えることにより、第１ポート４１１及び第２ポート４１２のいずれか一方から作動液（例えば、油）を吸入し他方から吐出して液圧を発生させる。また、液圧ポンプ４１０は、タンクから作動液を吸引して第１ポート４１１及び第２ポート４１２のいずれか一方から作動液を吐出させることもできる。

[0091] モータ４２０は、液圧ポンプ４１０を作動させる。モータ４２０は、コントローラ７００からの制御信号に応じた回転方向及び回転トルクで液圧ポンプ４１０を駆動する。モータ４２０は、電動モータであってよく、電動サーボモータであってよい。

[0092] 液圧シリンダ４３０は、シリンダ本体４３１、ピストン４３２、及びピストンロッド４３３を有する。シリンダ本体４３１は、射出装置３００に対して固定される。ピストン４３２は、シリンダ本体４３１の内部を、第１室としての前室４３５と、第２室としての後室４３６とに区画する。ピストンロッド４３３は、固定プラテン１１０に対して固定される。

[0093] 液圧シリンダ４３０の前室４３５は、第１流路４０１を介して、液圧ポンプ４１０の第１ポート４１１と接続される。第１ポート４１１から吐出され

た作動液が第１流路４０１を介して前室４３５に供給されることで、射出装置３００が前方に押される。射出装置３００が前進され、ノズル３２０が固定金型１１に押し付けられる。前室４３５は、液圧ポンプ４１０から供給される作動液の圧力によってノズル３２０のノズルタッチ圧力を生じさせる圧力室として機能する。

[0094] 一方、液圧シリンダ４３０の後室４３６は、第２流路４０２を介して液圧ポンプ４１０の第２ポート４１２と接続される。第２ポート４１２から吐出された作動液が第２流路４０２を介して液圧シリンダ４３０の後室４３６に供給されることで、射出装置３００が後方に押される。射出装置３００が後退され、ノズル３２０が固定金型１１から離間される。

[0095] 尚、移動装置４００は、液圧シリンダ４３０を含む構成に限定されない。例えば、液圧シリンダ４３０に代えて、電動モータと、その電動モータの回転運動を射出装置３００の直線運動に変換する運動変換機構とが用いられてもよい。

[0096] コントローラ７００は、型締装置１００、エジェクタ装置２００、射出装置３００、及び移動装置４００等に直接的に制御信号を送信し、射出成形機１の駆動制御を行う。

[0097] コントローラ７００は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）７０１と、メモリ装置７０２と、補助記憶装置７０３と、入出力用のインタフェース装置７０４とを有するコンピュータを中心に構成される。コントローラ７００は、補助記憶装置７０３にインストールされるプログラムをＣＰＵ７０１に実行させることにより、各種の制御を行う。また、コントローラ７００は、インタフェース装置７０４を通じて、外部の信号を受信したり、外部に信号を出力したりする。

[0098] 尚、コントローラ７００の機能は、複数のコントローラにより分担されてもよい。

[0099] コントローラ７００は、射出成形機１に型閉工程、型締工程、及び型開工程等を繰り返し行わせることにより、成形品を繰り返し製造させる。また、

コントローラ７００は、型締工程の間に、射出装置３００に計量工程、充填工程、及び保圧工程等を行わせる。

[0100] 成形品を得るための一連の動作、例えば、射出装置３００による計量工程の開始から次の射出装置３００による計量工程の開始までの動作を「ショット」または「成形サイクル」とも称する。また、１回のショットに要する時間を「成形サイクル時間」とも称する。

[0101] 一回の成形サイクルは、例えば、計量工程、型閉工程、型締工程、充填工程、保圧工程、冷却工程、型開工程、及び突き出し工程の順に構成される。この順番は、各工程の開始の順番である。また、充填工程、保圧工程、及び冷却工程は、型締工程の開始から型締工程の終了までの間に行われる。また、型締工程の終了は、型開工程の開始と一致する。

[0102] 尚、成形サイクル時間の短縮のため、同時に複数の工程が行われてもよい。例えば、計量工程は、前回の成形サイクルの冷却工程中に行われてもよく、この場合、型閉工程が成形サイクルの最初に行われてもよい。また、充填工程は、型閉工程中に開始されてもよい。また、突き出し工程は、型開工程中に開始されてもよい。また、射出装置３００のノズル３２０の流路を開閉する開閉弁が設けられる場合、型開工程は、計量工程中に開始されてもよい。計量工程中に型開工程が開始されても、開閉弁がノズル３２０の流路を閉じていれば、ノズル３２０から成形材料が漏れないからである。

[0103] コントローラ７００は、操作装置７５０及び表示装置７６０等と接続されている。

[0104] 操作装置７５０は、ユーザによる射出成形機１に関する操作入力を受け付け、操作入力に応じた信号をコントローラ７００に出力する。

[0105] 表示装置７６０は、コントローラ７００による制御下で、各種画像を表示する。

[0106] 表示装置７６０は、例えば、操作装置７５０における操作入力に応じた射出成形機１に関する操作画面を表示する。

[0107] 表示装置７６０に表示される操作画面は、射出成形機１に関する設定等に

用いられる。射出成形機１に関する設定には、例えば、射出成形機１に関する成形条件の設定（具体的には、設定値の入力）が含まれる。また、当該設定には、例えば、成形動作時のロギングデータとして記録される射出成形機１に関する各種センサ等の検出値の種類の選択に関する設定が含まれる。また、当該設定には、例えば、成形動作時の射出成形機１に関する各種センサ等の検出値（実績値）の表示装置７６０への表示仕様（例えば、表示する実績値の種類や表示のさせ方等）の設定が含まれる。操作画面は、複数用意され、表示装置７６０に切り替えて表示されたり、重ねて表示されたりする。ユーザは、表示装置７６０に表示される操作画面を見ながら、操作装置７５０を操作することにより、射出成形機１に関する設定（設定値の入力を含む）等を行うことができる。

[0108] また、表示装置７６０は、例えば、コントローラ７００による制御下で、操作画面上での操作に応じた各種情報をユーザに提供する情報画面を表示する。情報画面は、複数用意され、表示装置７６０に切り替えて表示されたり、重ねて表示されたりする。例えば、表示装置７６０は、射出成形機１に関する設定内容（例えば、射出成形機１の成形条件に関する設定内容）を表示する。また、例えば、表示装置７６０は、管理情報（例えば、射出成形機１の稼働実績に関する情報等）を表示する。

[0109] 操作装置７５０及び表示装置７６０は、例えば、タッチパネル式のディスプレイとして構成され、一体化されてよい。

[0110] 尚、本実施形態の操作装置７５０及び表示装置７６０は、一体化されているが、独立に設けられてもよい。また、操作装置７５０は、複数設けられてもよい。

[0111] ＜管理装置＞

管理装置２は、通信回線ＮＷを通じて、射出成形機１と通信可能に接続される。

[0112] 管理装置２は、例えば、射出成形機１が設置される工場の外部の管理センタ等の遠隔地に設置されるコンピュータ（例えば、クラウドサーバ）である

。また、管理装置２は、例えば、射出成形機１が設置される工場に相対的に近い場所（例えば、工場の近くの無線基地局や局舎等）に設置されるエッジサーバであってもよい。また、管理装置２は、射出成形機１が設置される工場内のコンピュータ端末であってもよい。また、管理装置２は、射出成形機１の管理者等が携帯可能な携帯端末（例えば、スマートフォン、タブレット端末、ラップトップ型のコンピュータ端末等）であってもよい。

[0113] 管理装置２は、例えば、射出成形機１からアップロードされるデータに基づき、射出成形機１の稼働状態を把握し、射出成形機１の稼働状態を管理することができる。また、管理装置２は、把握される射出成形機１の稼働状態に基づき、射出成形機１の異常診断等の各種診断を行うことができる。

[0114] また、管理装置２は、例えば、通信回線ＮＷを通じて、射出成形機１に対する制御情報（例えば、各種の設定条件に関する情報）を送信することができる。これにより、管理装置２は、例えば、複数の射出成形機１からアップロードされるデータで複数の射出成形機１の稼動状況を把握しながら、複数の射出成形機１に同じ動作を行わせる制御指令を送信し、複数の射出成形機１の動作を同期させることができる。

[0115] ［射出成形機のデータ収集に関する構成の一例］

次に、図２を参照して、射出成形機１のデータ収集に関する機能構成の一例について説明する。

[0116] 図２は、射出成形機１のデータ収集に関する構成の一例を示す図である。

[0117] 射出成形機１は、データ収集に関する構成として、コントローラ７００と、データ取得部８００とを含む。

[0118] コントローラ７００は、射出成形機１の内部に構成される所定の通信回線（例えば、イーサネット（登録商標）等のローカルネットワーク）を通じて、通信可能に接続される。コントローラ７００は、補助記憶装置７０３にインストールされるプログラムをＣＰＵ７０１上で実施することにより実現される機能部として、データ受信部７００１と、データ加工部７００３と、データ送信部７００５とを含む。また、コントローラ７００は、補正情報記憶

部７００２及びデータ記憶部７００４等を利用する。補正情報記憶部７００２及びデータ記憶部７００４等は、コントローラ７００の内部の補助記憶装置７０３やコントローラ７００と通信可能に接続される外部記憶装置等により実現可能である。

[0119] データ受信部７００１は、所定の通信回線を通じて、データ取得部８００から送信されるデータを受信する。コントローラ７００のデータ収集に関する機能は、相対的に長い周期（以下、「データ収集周期」）（第１の周期の一例）ごとに起動し、データ収集を行う。そのため、データ受信部７００１は、データ収集周期ごとに、データ取得部８００から周期的に送信されるデータのうちの直近のデータを受信する。データ収集周期は、例えば、１ｍｓである。

[0120] 補正情報記憶部７００２（記憶部の一例）は、データ受信部７００１により受信されるデータの時系列関係を補償する加工（補正）を行うための情報（以下、「補正情報」）を記憶する。

[0121] データ加工部７００３は、補正情報記憶部７００２の補正情報に基づき、データ受信部７００１により受信されるデータの取得タイミング或いはデータの内容を加工（補正）する。データ加工部７００３は、データ及び該データの取得タイミングを表す情報（以下、「取得タイミング情報」）を出力する。

[0122] データ記憶部７００４は、データ加工部７００３から出力されるデータ及び該データに対応する取得タイミング情報を記憶する。データ加工部７００３から出力されるデータは、データ受信部７００１により受信されるデータと異なる場合もあれば、データ受信部７００１により受信されるデータのままの場合もある。後述の如く、データ受信部７００１により受信されるデータに対する加工（補正）が必要ない場合がありうるからである。

[0123] データ送信部７００５は、所定のタイミングにおいて、データ記憶部７００４に記憶されるデータ及び該データの取得タイミング情報を管理装置２に送信（アップロード）する。

[0124] 尚、管理装置２側で、データ受信部７００１のデータ収集周期、及びデータ取得部８０１～８０３のそれぞれのデータ取得周期が認識され、且つ、データ加工部７００３にてデータの内容が加工される場合、取得タイミング情報の送信は、省略されてもよい。

[0125] データ取得部８００は、複数のデータ取得部（本例では、３つのデータ取得部８０１～８０３）を含む。

[0126] 尚、データ取得部８００に含まれるデータ取得部の数は任意であってよい。例えば、データ取得部８００は、一のデータ取得部のみで構成されてもよい。即ち、コントローラ７００は、一のデータ取得部８００のみからデータを収集（受信）する構成であってもよい。また、データ取得部８００は、データ取得部を２つだけ含む構成であってもよい。即ち、データ取得部８０１～８０３のうちの何れか一つが省略されてもよい。また、データ取得部８００は、４以上のデータ取得部を含む構成であってもよい。

[0127] データ取得部８０１～８０３は、互いに異なる種類の稼働状態データを取得する。また、データ取得部８０１～８０３は、例えば、互いに異なる射出成形機１に関する操作入力のデータ（以下、「操作入力データ」）を取得してもよい。操作入力データには、操作装置７５０により受け付けられる操作入力のデータが含まれてよい。また、操作入力データには、管理装置２等から入力（受信）される外部からの操作入力、即ち、遠隔操作に関する操作入力のデータが含まれてよい。以下、データ取得部８０１～８０３により稼働状態データが取得される場合を中心に説明するが、同様の内容は、稼働状態データに代えて、或いは、加えて、操作入力データ等がデータ取得部８０１～８０３により取得される場合についても同様に適用可能である。

[0128] データ取得部８０１～８０３は、例えば、射出成形機１の被駆動部の稼働状態データを取得してよい。具体的には、データ取得部８０１～８０３には、例えば、稼働状態データとして、射出成形機１の被駆動部を駆動するアクチュエータの動作状態に関するデータを出力する駆動装置（例えば、電動アクチュエータの駆動回路等）が含まれてよい。また、データ取得部８０１～

８０３には、例えば、稼働状態データとして、射出成形機１の被駆動部の動作状態に対応する検出データを出力する検出装置（例えば、被駆動部の位置や速度等の検出する検出器）が含まれてよい。射出成形機１の被駆動部には、例えば、型締装置１００のトグル機構１５０及び型厚調整機構１８０、エジェクタ装置２００の運動変換機構２２０、射出装置３００のスクリュ３３０及び逆流防止リング３３１、並びに移動装置４００の液圧ポンプ４１０等が含まれる。また、アクチュエータには、例えば、型締装置１００の型締モータ１６０及び型厚調整モータ１８３、エジェクタ装置２００のエジェクタモータ２１０、射出装置３００の計量モータ３４０及び射出モータ３５０、並びに移動装置４００のモータ４２０等が含まれる。また、検出装置には、例えば、型締装置１００の型締モータエンコーダ１６１及び型厚調整モータエンコーダ１８４、エジェクタ装置２００のエジェクタモータエンコーダ２１１、射出装置３００の計量モータエンコーダ３４１、射出モータエンコーダ３５１、及び圧力検出器３６０等が含まれる。

[0129] また、データ取得部８０１～８０３は、例えば、射出成形機１の被加熱部の稼働状態データを取得してよい。具体的には、データ取得部８０１～８０３には、例えば、稼働状態データとして、射出成形機１の被加熱部を加熱する加熱装置の動作状態に関するデータを出力する駆動装置（例えば、電気式の加熱器の駆動回路等）が含まれてよい。また、データ取得部８０１～８０３には、例えば、稼働状態データとして、射出成形機１の被加熱部の加熱状態（温度状態）に関する検出データを出力する検出装置（例えば、被加熱部の温度状態を検出する検出器）が含まれてよい。射出成形機１の被加熱部には、例えば、射出装置３００のシリンダ３１０（の外周）等が含まれる。また、加熱装置には、射出装置３００の加熱器３１３等が含まれる。また、検出装置には、射出装置３００の温度検出器３１４等が含まれる。

[0130] また、コントローラ７００の機能が複数のコントローラで分担される場合、データ取得部８０１～８０３は、上位側のコントローラ７００（上位コントローラの一例）の制御下で動作する下位側のコントローラ（以下、「下位

コントローラ」）を含んでもよい。この場合、下位コントローラは、例えば、自身の制御下にある駆動装置や検出装置から稼働状態データを取得（受信）し、上位側のコントローラ７００に送信してよい。また、下位コントローラは、例えば、自身が生成する射出成形機１の制御指令に関する情報（以下、「制御情報」）を取得し、上位側のコントローラ７００に送信してもよい。

[0131] データ取得部８０１～８０３は、それぞれ、所定の周期（以下、「データ取得周期」）（第２の周期の一例）ごとに、射出成形機１の稼働状態データを取得し、コントローラ７００に送信する。データ取得部８０１～８０３は、データ取得周期が全て同じであってもよいし、その一部又は全部のデータ周期が異なっていてもよい。データ取得部８０１～８０３のそれぞれで取得されるデータに対応する被駆動部や被加熱部ごとに、必要とされる制御性能（精度）が異なり、必要とされる精度が高い被駆動部や被加熱部に関する稼働状態データのデータ取得周期は相対的に短くなるからである。

[0132] ［射出成形機のデータ収集に関する動作の具体例］

次に、図３～図６を参照して、射出成形機１のデータ収集に関する動作の具体例を説明する。

[0133] ＜射出成形機のデータ収集に関する動作の第１例＞

図３は、コントローラ７００及びデータ取得部８０１～８０３の動作の第１例を示すタイミングチャートである。図３には、コントローラ７００の動作を示すタイミングチャート３０、データ取得部８０１の動作を示すタイミングチャート３１、データ取得部８０２の動作を示すタイミングチャート３２、及びデータ取得部８０３の動作を示すタイミングチャート３３が含まれる。

[0134] 図４Ａ、図４Ｂは、コントローラ７００で受信されるデータの時系列関係を補償する方法の第１例を説明する図である。具体的には、図４Ａは、補正情報の第１例を示す図であり、図４Ｂは、補正情報に基づくデータの加工（補正）方法の第１例を示す図である。本例では、データ取得部８０１～８０

３で取得されるデータ（の種類）は、データＸ１～Ｘ３でそれぞれ表され、時刻ｔにおけるデータＸ１～Ｘ３をデータＸ１（ｔ）～データＸ３（ｔ）でそれぞれ表される。図中のマスタカウンタは、初期値を”０”として、コントローラ７００のデータ収集機能（データ受信部７００１等）が割り込みにより起動されるたびに”１”だけカウントアップされる。以下、後述の図６Ａ、図６Ｂの場合も同様である。

[0135] 尚、本例では、通信の遅延は無視されるうるほど小さいと仮定する。以下、後述の第２例の場合も同様である。

[0136] 図３に示すように、本例では、コントローラ７００は、データ収集周期としての１０００μｓ（＝１ｍｓ）ごとにデータ収集機能を割り込みにより起動させる。これにより、データ受信部７００１は、１０００μｓｅｃごとに、データ取得部８０１～８０３から直近で出力（送信）されるデータＸ１～Ｘ３を受信する。

[0137] データ取得部８０１～８０３は、互いに異なるデータ取得周期でデータを取得する。具体的には、データ取得部８０１は、１００μｓｅｃごとにデータＸ１を取得し、外部（コントローラ７００）に出力（送信）する。データ取得部８０２は、２００μｓｅｃごとにデータＸ２を取得し、外部（コントローラ７００）に出力（送信）する。データ取得部８０３は、４００μｓｅｃごとにデータＸ３を取得し、外部（コントローラ７００）に出力（送信）する。

[0138] コントローラ７００は、データ取得部８０１～８０３に対して、データ取得の開始を指示するトリガ信号を送信する。これにより、データ取得部８０１～８０３は、略同じタイミングで、データの取得周期を開始する。そのため、コントローラ７００は、データ取得部８０１～８０３のデータの取得開始のタイミングを合わせることができる。

[0139] コントローラ７００のデータ収集周期（１０００μｓｅｃ）は、データ取得部８０１，８０２のそれぞれのデータ取得周期（１００μｓｅｃ、２００μｓｅｃ）で割り切れる。そのため、データ取得部８０１，８０２でのデー

タＸ１，Ｘ２の取得タイミングと、コントローラ７００（データ受信部７００１）によるデータＸ１，Ｘ２の受信タイミングとは略一致する。

[0140] 一方、コントローラ７００のデータ収集周期（１０００μｓｅｃ）は、データ取得部８０３のデータ取得周期（４００μｓｅｃ）で割り切れない。そのため、２回に１回の頻度で、コントローラ７００（データ受信部７００１）によるデータＸ３の受信タイミングがデータ取得部８０３でのデータＸ３の取得タイミング対して２００μｓｅｃ遅れる。よって、コントローラ７００は、データ取得部８０１～８０３でのデータＸ１～Ｘ３の取得タイミングに対するコントローラ７００によるデータの受信タイミングの遅れ量の関係を補正情報として予め把握することができる。

[0141] 本例では、図４Ａに示すように、補正情報には、マスタカウンタが”０”の場合及び”１”の場合におけるデータＸ１～Ｘ３のそれぞれの取得タイミング対するコントローラ７００による受信タイミングの遅れ量が規定される。また、マスタカウンタが”２”以上の場合については省略される。マスタカウンタが”２”以後の場合、マスタカウンタが”０”の場合の遅れ量の状態とマスタカウンタが”１”の遅れ量の状態が繰り返されるからである。

[0142] 図４Ｂに示すように、コントローラ７００は、図４Ａの補正情報に基づき、受信時刻から補正情報で規定される遅れ量を減じる形で、データＸ１～Ｘ３の取得タイミング（取得時刻）を補正することができる。例えば、コントローラ７００（データ加工部７００３）は、時刻”１０００”μｓｅｃに取得（受信）したデータＸ３の取得タイミングを、時刻”１０００”μｓｅｃから遅れ量”２００”μｓｅｃを減じることで、”８００”μｓｅｃに補正する。これにより、コントローラ７００は、自身がデータＸ３を取得したタイミング（受信時刻）をデータ取得部８０３でデータＸ３が取得されたタイミングに補正することができる。そのため、コントローラ７００は、例えば、データＸ１～Ｘ３を時系列で比較可能なようにデータＸ３の取得タイミングを加工（補正）し、データ取得部８０３からデータ収集周期ごとに受信されるデータＸ３の時系列関係を補償することができる。

[0143] また、コントローラ７００（データ加工部７００３）は、受信したデータＸ３を用いて、受信時刻におけるデータＸ３を外挿してもよい。例えば、受信時刻”１０００”μｓｅｃ及び”３０００”μｓｅｃにおけるデータＸ３は、以下の式（１）、（２）により外挿されてよい。

[0144] Ｘ３（１０００）＝Ｘ３（８００）・１０００／８００ ・・・（１）

Ｘ３（３０００）＝Ｘ３（２８００）・１０００／８００ ・・・（２）

[0145] これにより、コントローラ７００は、例えば、データＸ１～Ｘ３を時系列で比較可能なように、データＸ３の内容を加工（補正）し、データ取得部８０３からデータ収集周期ごとに受信されるデータＸ３の時系列関係を補償することができる。

[0146] このように、本例では、コントローラ７００は、データ収集タイミングに対するデータ取得部８０３によるデータＸ３の取得タイミングのズレ量（遅れ量）を用いて、収集（受信）したデータの取得タイミングやデータの内容を補正することができる。そのため、コントローラ７００は、データ取得部８０３により取得されるデータＸ３の時系列関係を補償し、データＸ１～Ｘ３ごとに時系列で比較可能な状態で、管理装置２にデータＸ１～Ｘ３を送信することができる。

[0147] ＜射出成形機のデータ収集に関する動作の第２例＞

図５は、コントローラ７００及びデータ取得部８０１～８０３の動作の第２例を示すタイミングチャートである。図５には、コントローラ７００の動作を示すタイミングチャート５０、データ取得部８０１の動作を示すタイミングチャート５１、データ取得部８０２の動作を示すタイミングチャート５２、及びデータ取得部８０３の動作を示すタイミングチャート５３が含まれる。

[0148] 図６Ａ、図６Ｂは、コントローラ７００で受信されるデータの時系列関係を補償する方法の第２例を説明する図である。具体的には、図６Ａは、補正

情報の第２例を示す図であり、図６Ｂは、補正情報に基づくデータの加工（補正）方法の第２例を示す図である。

[0149] 図５に示すように、本例では、コントローラ７００は、上述の１例の場合と同様、データ収集周期としての１０００μｓ（＝１ｍｓ）ごとにデータ収集機能を割り込みにより起動させる。これにより、データ受信部７００１は、１０００μｓｅｃごとに、データ取得部８０１～８０３から直近で出力（送信）されるデータＸ１～Ｘ３を受信する。

[0150] データ取得部８０１～８０３は、上述の第１例の場合と同様、互いに異なるデータ取得周期でデータを取得する。具体的には、データ取得部８０１は、上述の第１例の場合と同様、１００μｓｅｃごとにデータＸ１を取得し、外部（コントローラ７００）に出力（送信）する。データ取得部８０２は、３００μｓｅｃごとにデータＸ２を取得し、外部（コントローラ７００）に出力（送信）する。データ取得部８０３は、４００μｓｅｃごとにデータＸ３を取得し、外部（コントローラ７００）に出力（送信）する。

[0151] コントローラ７００は、上述の第１例の場合と同様、データ取得部８０１～８０３に対して、データ取得の開始を指示するトリガ信号を送信する。これにより、データ取得部８０１～８０３は、略同じタイミングで、データの取得周期を開始する。そのため、コントローラ７００は、データ取得部８０１～８０３のデータの取得開始のタイミングを合わせることができる。

[0152] コントローラ７００のデータ収集周期（１０００μｓｅｃ）は、データ取得部８０１のデータ取得周期（１００μｓｅｃ）で割り切れる。そのため、データ取得部８０１でのデータＸ１の取得タイミングと、コントローラ７００（データ受信部７００１）によるデータＸ１の受信タイミングとは略一致する。

[0153] 一方、コントローラ７００のデータ収集周期（１０００μｓｅｃ）は、データ取得部８０２，８０３のそれぞれのデータ取得周期（３００μｓｅｃ、４００μｓｅｃ）で割り切れない。そのため、３回に２回の頻度で、コントローラ７００（データ受信部７００１）によるデータＸ２の受信タイミング

がデータ取得部８０２でのデータＸ２の取得タイミングから１００μｓｅｃ或いは２００μｓｅｃ遅れる。また、上述の第１例の場合と同様、２回に１回の頻度で、コントローラ７００（データ受信部７００１）によるデータＸ３の受信タイミングがデータ取得部８０３でのデータＸ３の取得タイミングから２００μｓｅｃ遅れる。よって、コントローラ７００は、データ取得部８０１～８０３でのデータＸ１～Ｘ３の取得タイミングに対するコントローラ７００によるデータの受信タイミングの遅れ量の関係を補正情報として予め把握することができる。

[0154] 本例では、図６Ａに示すように、補正情報には、マスタカウンタが”０”～”５”の場合のそれぞれにおけるデータＸ１～Ｘ３のそれぞれの取得タイミング対するコントローラ７００による受信タイミングの遅れ量が規定される。また、マスタカウンタが”６”以上の場合については省略される。マスタカウンタが”６”以後の場合、マスタカウンタが”０”～”５”のそれぞれの場合の遅れ量の状態が同じ順序で繰り返されるからである。

[0155] 図６Ｂに示すように、コントローラ７００は、図６Ａの補正情報に基づき、受信時刻から補正情報で規定される遅れ量を減じる形で、データＸ１～Ｘ３の取得タイミング（取得時刻）を補正することができる。例えば、コントローラ７００（データ加工部７００３）は、時刻”１０００”μｓｅｃに取得（受信）したデータＸ２の取得タイミングを、時刻”１０００”μｓｅｃから遅れ量”１００”μｓｅｃを減じることで、”９００”μｓｅｃに補正する。また、例えば、コントローラ７００は、時刻”２０００”μｓｅｃに取得（受信）したデータＸ２の取得タイミングを時刻”２０００”μｓｅｃから遅れ量”２００”μｓｅｃを減じることで、”１８００”μｓｅｃに補正する。また、コントローラ７００は、データＸ３についても、上述の一例と同様に、補正する。これにより、コントローラ７００は、自身がデータＸ２，Ｘ３を取得したタイミング（受信時刻）をデータ取得部８０３でデータＸ２が取得されたタイミングに補正することができる。そのため、コントローラ７００は、例えば、データＸ１～Ｘ３を時系列で比較可能なように、データＸ２，Ｘ３の取

得タイミングを加工（補正）し、データ取得部８０３からデータ収集周期ごとに受信されるデータＸ２，Ｘ３の時系列関係を補償することができる。

[0156] また、コントローラ７００（データ加工部７００３）は、上述の第１例の場合と同様、受信したデータＸ２，Ｘ３を用いて、受信時刻におけるデータＸ２，Ｘ３を外挿してもよい。これにより、コントローラ７００は、例えば、データＸ１～Ｘ３を時系列で比較可能なように、データＸ２，Ｘ３の内容を加工（補正）し、データ取得部８０３からデータ収集周期ごとに受信されるデータＸ２，Ｘ３の時系列関係を補償することができる。

[0157] このように、本例では、コントローラ７００は、データ収集タイミングに対するデータ取得部８０２，８０３によるデータＸ２，Ｘ３の取得タイミングのズレ量（遅れ量）を用いて、収集（受信）したデータの取得タイミングやデータの内容を補正することができる。そのため、コントローラ７００は、データ取得部８０２，８０３のそれぞれにより取得されるデータＸ２，Ｘ３の時系列関係を補償し、データＸ１～Ｘ３ごとに時系列で比較可能な状態で、管理装置２にデータＸ１～Ｘ３を送信することができる。

[0158] ［射出成形機のデータ収集に関する構成の他の例］

次に、図２を援用して、射出成形機１のデータ収集に関する機能構成の他の例について説明する。以下、上述の一例と異なる部分を中心に説明し、上述の一例と同じ或いは対応する内容について説明を簡略化或いは省略する場合がある。

[0159] 射出成形機１は、上述の一例の場合と同様、データ収集に関する構成として、コントローラ７００と、データ取得部８００とを含む。

[0160] 本例では、コントローラ７００は、データ受信部７００１と、データ記憶部７００４と、データ送信部７００５とを含み、図２のコントローラ７００の機能構成のうちの補正情報記憶部７００２及びデータ加工部７００３が省略される。

[0161] データ取得部８０１～８０３は、それぞれ、稼働状態データの取得タイミングを認識する機能（例えば、時計機能等）を有する。データ取得部８０１

～８０３は、それぞれ、稼働状態データを取得すると、取得した稼働状態データに加えて、稼働状態データの取得タイミングを表す情報（取得タイミング情報）をコントローラ７００に送信する。取得タイミング情報は、稼働状態データとは別のデータとしてコントローラ７００に送信されてもよいし、稼働状態データに対応する通信フレームに付加される形で、稼働状態データと共に送信されてもよい。

[0162] データ受信部７００１は、所定の通信回線を通じて、データ取得部８００から送信される稼働状態データ及び取得タイミング情報を受信する。

[0163] データ記憶部７００４は、データ受信部７００１により受信される稼働状態データ及び対応する取得タイミング情報を記憶する。

[0164] データ送信部７００５は、所定のタイミングにおいて、データ記憶部７００４に記憶される稼働状態データ及び取得タイミング情報を管理装置２に送信する。

[0165] このように、本例では、データ取得部８０１～８０３は、それぞれ、取得した稼働状態データと併せて、当該稼働状態データの取得タイミングに関する情報（取得タイミング情報）を出力することができる。そのため、コントローラ７００は、データ取得部８０１～８０３のそれぞれにより取得される稼働状態データ及び当該稼働状態データに対応する取得タイミング情報を管理装置２に送信することができる。よって、コントローラ７００は、管理装置２にアップロードされる互いに異なる種類の複数の稼働状態データの時系列関係を補償し、データの整合性を確保することができる。

[0166] ［射出成形機のデータ収集に関する構成の更に他の例］

次に、図２を援用して、射出成形機１のデータ収集に関する機能構成の更に他の例について説明する。以下、上述の一例及び他の例と異なる部分を中心に説明し、上述の一例や他の例と同じ或いは対応する内容について説明を簡略化或いは省略する場合がある。

[0167] 射出成形機１は、上述の一例等の場合と同様、データ収集に関する構成として、コントローラ７００と、データ取得部８００とを含む。

[0168] 本例では、コントローラ７００は、データ受信部７００１と、データ記憶部７００４と、データ送信部７００５とを含み、上述の他の例の場合と同様、図２のコントローラ７００の機能構成のうちの補正情報記憶部７００２及びデータ加工部７００３が省略される。

[0169] データ取得部８０１～８０３は、それぞれ、上述の一例の場合と同様、所定のデータ取得周期ごとに、稼働状態データを取得し、コントローラ７００に送信する。

[0170] データ受信部７００１は、データ取得部８０１～８０３のそれぞれのデータ取得タイミングに合わせて起動し、データ取得部８０１～８０３のそれぞれにより直近で取得された稼働状態データを収集（受信）する。

[0171] 例えば、図３や図５の場合、データ受信部７００１は、データ取得部８０１～８０３のデータ取得周期の最大公約数に相当する１００μｓごとに起動してよい。これにより、データ受信部７００１は、データ取得部８０１～８０３のそれぞれによりデータ取得周期ごとに取得されるデータＸ１～Ｘ３をそれぞれの取得タイミングに合わせて、データ取得部８０１～８０３から受信することができる。そのため、データ受信部７００１によるデータＸ１～Ｘ３の受信タイミングは、通信遅延等を除けば、データ取得部８０１～８０３による実際のデータ取得タイミングに略等しくなる。

[0172] データ記憶部７００４は、データ受信部７００１により受信された稼働状態データ及び該稼働状態データに対応する取得タイミング情報を記憶する。本例では、取得タイミング情報は、データ受信部７００１による対象の稼働状態データの受信タイミングに相当する。

[0173] データ送信部７００５は、所定のタイミングにおいて、データ記憶部７００４に記憶される稼働状態データ及び取得タイミング情報を管理装置２に送信する。

[0174] 尚、管理装置２側で、データ受信部７００１の起動周期（データ収集周期）及びデータ取得部８０１～８０３のそれぞれのデータ取得周期が認識されている場合、取得タイミング情報の送信は、省略されてもよい。

[0175] このように、本例では、データ受信部７００１は、データ取得部８０１～８０３のそれぞれのデータ取得タイミングに合わせて起動し、データ取得部８０１～８０３のそれぞれから直近で取得された稼働状態データを受信することができる。そのため、コントローラ７００は、データ受信部７００１による稼働状態データの受信タイミングを稼働状態データの取得タイミングとみなしても、稼働状態データの種類ごとに時系列で比較可能な状態を補償することができる。よって、コントローラ７００は、管理装置２にアップロードされる互いに異なる種類の複数の稼働状態データの時系列関係を補償し、データの整合性を確保することができる。

[0176] ［作用］

次に、本実施形態に係る射出成形機１、管理システムＳＹＳ、及びコントローラ７００の作用について説明する。

[0177] 本実施形態では、射出成形機１は、型締装置１００と、射出装置３００と、エジェクタ装置２００と、データ取得部８０１～８０３と、データ送信部７００５とを備える。具体的には、型締装置１００は、金型装置１０を型締する。また、射出装置３００は、型締装置１００により型締された金型装置１０に成形材料を充填する。また、エジェクタ装置２００は、射出装置３００により充填された成形材料が冷却固化した後、金型装置１０から成形品を取り出す。また、データ取得部８０１～８０３は、互いに異なる種類のデータを取得する。そして、データ送信部７００５は、データの種類ごとに時系列で比較可能な状態で、データ取得部８０１～８０３のそれぞれにより取得されたデータを管理装置２に送信する。

[0178] また、本実施形態では、管理システムＳＹＳを構成する複数の射出成形機１のそれぞれに、同様の構成（データ取得部８０１～８０３、及びデータ送信部７００５）が含まれる。

[0179] 例えば、管理装置２では、データ取得部８０１～８０３で取得される、互いに異なる種類のデータや互いに異なる射出成形機のデータを統合したり、互いに異なる種類のデータから新たな種類のデータ（以下、「混合データ」

）を生成したりして、データ解析が行われる場合がある。具体的には、管理装置２は、互いに異なる種類のデータ、互いに異なる射出成形機１のデータ、及び混合データを利用して、時系列でデータ解析を行い、異常診断や生産性の診断等を行うことができる。この場合、時系列で比較可能な態様のデータの整合性が補償されないと、互いに異なるデータ或いは互いに異なる射出成形機１のデータの間での相関性や、混合データの時系列的な有効性等が失われてしまったりする可能性がある。そのため、管理装置２は、有用な解析を行うことができない可能性がある。

[0180] また、例えば、上述の如く、複数の射出成形機１の動作を同期させるような場合、データ取得部８０１～８０３等で取得されるデータの時系列関係の整合性が取れていないと、複数の射出成形機１を適切に動作させることが難しくなる可能性がある。

[0181] よって、射出成形機１からアップロードされるデータの時系列関係が補償される必要性が生じうる。

[0182] 仮に、時系列関係が補償されないままのデータが管理装置２にアップロードされると、射出成形機１の実際の通信状態等を把握できないことから、管理装置２側で、そのデータの時系列関係を補償することは非常に難しい。

[0183] これに対して、射出成形機１（コントローラ７００）は、データの種類ごとに時系列で比較可能な状態で、データ取得部８０１～８０３により取得されたデータを管理装置２に送信することができる。これにより、射出成形機１（コントローラ７００）は、時系列関係が補償されたデータを管理装置２に提供することができる。

[0184] また、本実施形態では、データ取得部８０１～８０３は、それぞれ、取得したデータの取得タイミングに関する情報（取得タイミング情報）を出力してよい。そして、データ送信部７００５は、データ取得部８０１～８０３のそれぞれにより取得されたデータ、及び該データに対応する取得タイミング情報を管理装置２に送信してよい。

[0185] これにより、射出成形機１（コントローラ７００）は、データ取得部８０

１～８０３から出力される取得タイミング情報を用いて、データの時系列関係を補償することができる。

[0186] また、本実施形態では、射出成形機１（コントローラ７００）は、データ受信部７００１を備えてよい。具体的には、データ受信部７００１は、データ取得部８０１～８０３のそれぞれのデータの取得周期に合わせて起動し、データ取得部８０１～８０３のそれぞれから直近で取得されたデータを受信してよい。そして、データ送信部７００５は、データ受信部７００１により受信されるデータを管理装置２に送信してよい。

[0187] これにより、射出成形機１（コントローラ７００）は、データ受信部７００１によるデータの受信タイミングと、データ取得部８０１～８０３のそれぞれによるデータの取得タイミングとを略一致させることができる。そのため、射出成形機１（コントローラ７００）は、データの時系列関係を補償することができる。

[0188] また、本実施形態では、射出成形機１（コントローラ７００）は、データ加工部７００３を備えてよい。具体的には、データ加工部７００３は、データの種類ごとに時系列で比較可能なように、データ取得部８０１～８０３により取得されたデータの取得タイミング或いはデータの内容を加工してよい。

[0189] これにより、射出成形機１（コントローラ７００）は、データの取得タイミング或いはデータの内容を加工することで、データの時系列関係を補償することができる。

[0190] また、本実施形態では、射出成形機１（コントローラ７００）は、データ受信部７００１を備えてよい。具体的には、データ受信部７００１は、周期的に起動し、データ取得部８０１～８０３のそれぞれから直近で取得されたデータを受信してよい。また、データ取得部８０１～８０３のうちの少なくとも一部のデータ取得部によるデータの取得タイミングとデータ受信部７００１の起動タイミングとの間にずれが生じる場合があってよい。そして、データ加工部７００３は、データ受信部７００１によりデータが受信された第

１のタイミングとデータ受信部７００１により受信されたデータが一のデータ取得部により実際に取得された第２のタイミングとの間にずれがある場合、データの取得タイミングを、第１のタイミングから第２のタイミングに合わせるように加工してよい。また、データ加工部７００３は、データ受信部７００１によりデータが受信された第１のタイミングとデータ受信部７００１により受信されたデータが一のデータ取得部により実際に取得された第２のタイミングとの間にずれがある場合、データ受信部７００１により受信された第２のタイミングにおけるデータの内容を、データ受信部７００１によりデータが受信された第１のタイミングにおけるデータの内容に合わせるように加工してもよい。

[0191] これにより、射出成形機１（コントローラ７００）は、具体的に、データの種類ごとに時系列で比較可能なように、データの取得タイミング或いはデータの内容を加工することができる。

[0192] また、本実施形態では、データ受信部７００１は、第１の周期（データ収集周期）ごとに動作し、データ取得部８００で第２の周期（データ取得周期）ごとに取得されるデータのうちの直近のデータをデータ取得部８００から受信する。そして、補正情報記憶部７００２には、データ取得部８００でデータが取得されるタイミングと、データ受信部７００１によりデータが受信されるタイミングとの関係を表す補正情報が記憶される。

[0193] これにより、射出成形機１（コントローラ７００）は、補正情報を用いて、データ受信部７００１により受信される、データ取得部８００で取得されたデータの時系列関係を補償することができる。

[0194] また、本実施形態では、データ加工部７００３は、補正情報記憶部７００２の補正情報に基づき、データ受信部７００１により受信されたデータの取得時刻又はデータの内容を補正する。

[0195] これにより、射出成形機１（コントローラ７００）は、補正情報に基づき、データ受信部７００１により受信されたデータの取得時刻を、データ受信部７００１による受信時刻からデータ取得部８００での実際の取得時刻に補

正することができる。また、射出成形機１（コントローラ７００）は、補正情報に基づき、データ受信部７００１による受信時刻にデータ取得部８００で取得されていると予測されるデータの内容を外挿することができる。よって、射出成形機１は、具体的に、データ取得部８００で取得されたデータの時系列関係を補償することができる。

[0196] また、本実施形態では、補正情報には、データ受信部７００１が動作するタイミング（例えば、マスタカウンタの値）ごとに、データ取得部８００でデータが取得されるタイミングに対するデータ受信部７００１によりデータが受信されるタイミングの遅れ量が規定される。

[0197] これにより、射出成形機１（コントローラ７００）は、データ受信部７００１でデータが受信されたタイミングから補正情報で規定される遅れ量を減じることで、具体的に、データの取得時刻を実際にデータ取得部で取得されたタイミングに補正することができる。

[0198] また、本実施形態では、データ取得部８０１～８０３は、射出成形機１のアクチュエータを駆動する駆動装置、射出成形機１の稼働状態に関する検出データを出力する検出装置、及びコントローラ７００の制御下にある下位コントローラの少なくとも一つを含んでよい。

[0199] これにより、射出成形機１は、コントローラ７００を用いて、具体的に、駆動装置、検出装置、下位コントローラから稼働状態データを収集させ、その稼働状態データの時系列関係を補償させることができる。

[0200] ［変形、変更］

以上、実施形態について詳述したが、本開示は上記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された要旨の範囲内において、種々の変形、変更が可能である。

[0201] 例えば、上述した実施形態では、射出成形機１に関する制御を行うコントローラ７００について説明したが、同様の内容は、他の所定の機械（例えば、産業機械や産業ロボット等）に関する制御を行うコントローラで採用されてもよい。

[0202] 同様に、上述した実施形態では、一又は複数の射出成形機１を含む射出成形機管理システムＳＹＳについて説明したが、同様の内容は、他の所定の機械を一又は複数含む他の管理システムで採用されてもよい。

[0203] 最後に、本願は、２０１９年９月２７日に出願した日本国特許出願２０１９－１７７７４２号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0204] １　射出成形機

２　管理装置（所定の外部装置）

１０　金型装置

１００　型締装置

２００　エジェクタ装置

３００　射出装置

４００　移動装置

７００　コントローラ

７５０　操作装置

７６０　表示装置

８００　データ取得部

８０１～８０３　データ取得部

７００１　データ受信部

７００２　補正情報記憶部（記憶部）

７００３　データ加工部

７００４　データ記憶部

７００５　データ送信部

ＳＹＳ　射出成形機管理システム（管理システム）

Ｘ１～Ｘ３　データ

請求の範囲

[請求項1] 金型装置を型締する型締装置と、

前記型締装置により型締された前記金型装置に成形材料を充填する射出装置と、

前記射出装置により充填された成形材料が冷却固化した後、前記金型装置から成形品を取り出すエジェクタ装置と、

互いに異なる種類のデータを取得する複数のデータ取得部と、

データの種類ごとに時系列で比較可能な状態で、前記複数のデータ取得部のそれぞれにより取得されたデータを所定の外部装置に送信するデータ送信部と、を備える、

射出成形機。

[請求項2] 前記複数のデータ取得部は、それぞれ、取得したデータの取得タイミングに関する情報を出力し、

前記データ送信部は、前記複数のデータ取得部のそれぞれにより取得されたデータ、及び該データに対応する前記情報を前記外部装置に送信する、

請求項１に記載の射出成形機。

[請求項3] 前記複数のデータ取得部のそれぞれのデータの取得周期に合わせて起動し、前記複数のデータ取得部のそれぞれから直近で取得されたデータを受信するデータ受信部を備え、

前記データ送信部は、前記データ受信部により受信されるデータを前記外部装置に送信する、

請求項１に記載の射出成形機。

[請求項4] データの種類ごとに時系列で比較可能なように、前記複数のデータ取得部により取得されたデータの取得タイミング又はデータの内容を加工するデータ加工部を備え、

前記データ送信部は、前記データ加工部により加工されたデータを所定の外部装置に送信する、

請求項１に記載の射出成形機。

[請求項5] 周期的に起動し、前記複数のデータ取得部のそれぞれから直近で取得されたデータを受信するデータ受信部を備え、

前記複数のデータ取得部のうちの少なくとも一部のデータ取得部によるデータの取得タイミングと前記データ受信部の起動タイミングとの間にずれが生じる場合があり、

前記データ加工部は、前記データ受信部によりデータが受信された第１のタイミングと前記データ受信部により受信されたデータが前記少なくとも一部のデータ取得部により実際に取得された第２のタイミングとの間にずれがある場合、データの取得タイミングを、前記第１のタイミングから前記第２のタイミングに合わせるように加工する、又は、前記データ受信部により受信された前記第２のタイミングにおけるデータの内容を、前記データ受信部によりデータが受信された前記第１のタイミングにおけるデータの内容に合わせるように加工する、

請求項４に記載の射出成形機。

[請求項6] 前記複数のデータ取得部のそれぞれでデータが取得されるタイミングと、前記データ受信部によりデータが受信されるタイミングとの関係を表す情報を記憶する記憶部を備え、

前記データ受信部は、第１の周期ごとに動作し、前記複数のデータ取得部のそれぞれで第２の周期ごとに取得されるデータのうちの直近のデータを前記複数のデータ取得部のそれぞれから受信し、

前記データ加工部は、前記情報に基づき、前記データ受信部により受信されたデータの取得時刻又はデータの内容を補正する、

請求項５に記載の射出成形機。

[請求項7] 前記複数のデータ取得部により取得されるデータには、前記型締装置を駆動する型締モータに対応するエンコーダデータ、前記型締装置の型厚調整を行う型厚調整モータに対応するエンコーダデータ、前記

射出装置のスクリュを回転駆動する計量モータに対応するエンコーダデータ、前記射出装置のスクリュを進退駆動する射出モータに対応するエンコーダデータ、前記射出モータとスクリュとの間で伝達される圧力の検出データ、前記エジェクタ装置を駆動するエジェクタモータに対応するエンコーダデータ、前記射出装置のシリンダの外周の温度の検出データの少なくとも一つが含まれる、

請求項１乃至６の何れか一項に記載の射出成形機。

[請求項8] 前記複数のデータ取得部は、射出成形機のアクチュエータを駆動する駆動装置、射出成形機の稼働状態に関する検出データを出力する検出装置、及び前記データ送信部を含む上位コントローラの制御下にある下位コントローラの少なくとも一つを含む、

請求項１乃至７の何れか一項に記載の射出成形機。

[請求項9] 複数の射出成形機と、

前記複数の射出成形機のそれぞれと通信可能な管理装置と、を含み、

前記複数の射出成形機は、それぞれ、金型装置を型締する型締装置と、前記型締装置により型締された前記金型装置に成形材料を充填する射出装置と、前記射出装置により充填された成形材料が冷却固化した後、前記金型装置から成形品を取り出すエジェクタ装置と、互いに異なる種類のデータを取得する複数のデータ取得部と、データの種類ごとに時系列で比較可能な状態で、前記複数のデータ取得部のそれぞれにより取得されたデータを前記管理装置に送信するデータ送信部と、を備える、

管理システム。

[請求項10] 前記複数の射出成形機は、それぞれ、データの種類ごとに時系列で比較可能なように、前記複数のデータ取得部により取得されたデータの取得タイミング又はデータの内容を加工するデータ加工部を備え、

前記データ送信部は、前記データ加工部により加工されたデータを

前記管理装置に送信する、

請求項９に記載の管理システム。

[請求項11] 互いに異なる種類のデータを取得する複数のデータ取得部のそれぞれから取得されたデータを受信し、データの種類ごとに時系列で比較可能な状態で、前記複数のデータ取得部のそれぞれにより取得されたデータを外部に送信する、

コントローラ。

[請求項12] 第１の周期ごとに動作し、前記複数のデータ取得部のそれぞれで第２の周期ごとに取得されるデータのうちの直近のデータを前記複数のデータ取得部のそれぞれから受信するデータ受信部と、

前記複数のデータ取得部のそれぞれでデータが取得されるタイミングと、前記データ受信部によりデータが受信されるタイミングとの関係を表す情報を記憶する記憶部と、を備える、

請求項１１に記載のコントローラ。

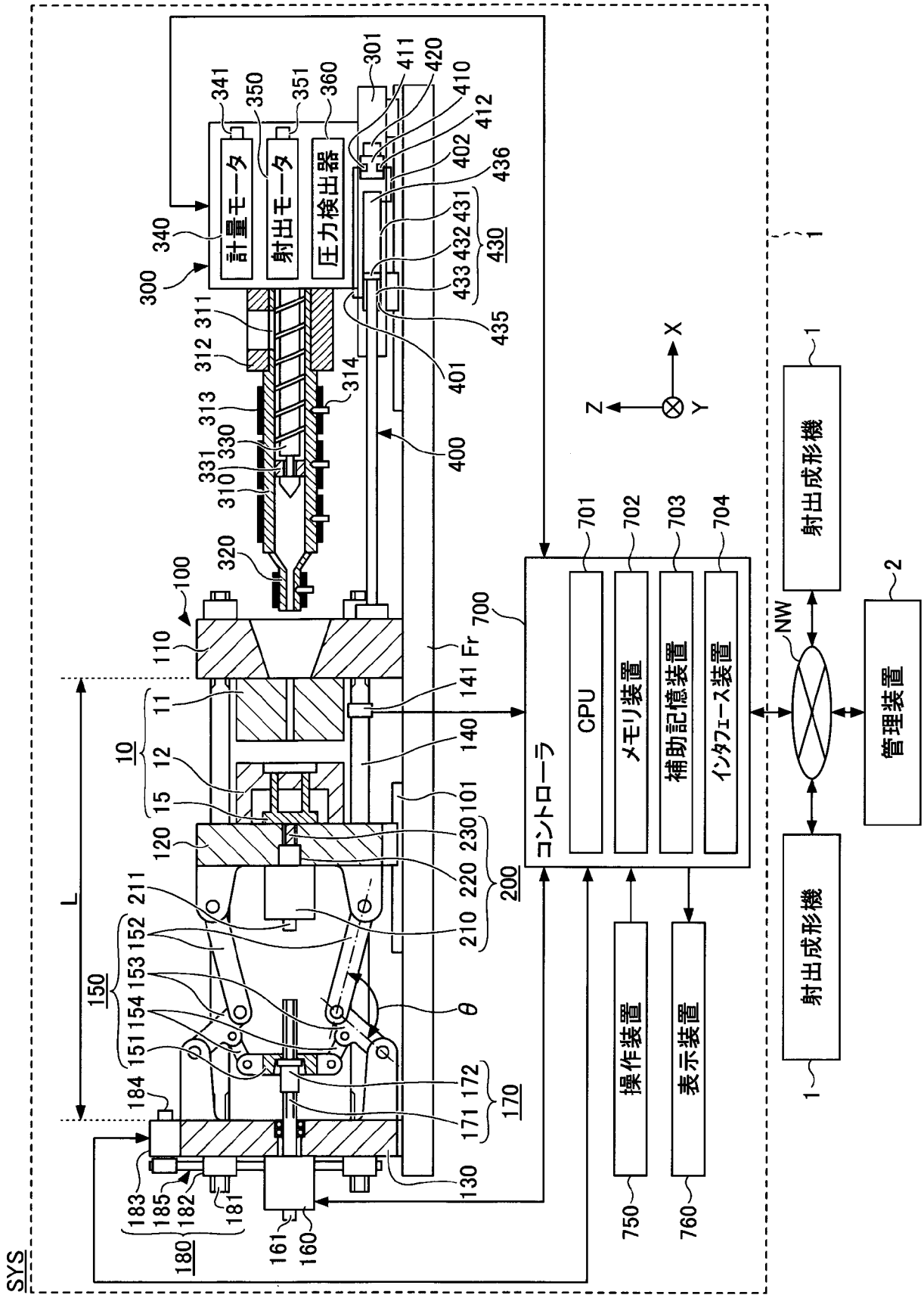
[請求項13] 前記情報に基づき、前記データ受信部により受信されたデータの取得時刻又はデータの内容を補正するデータ加工部を備える、

請求項１２に記載のコントローラ。

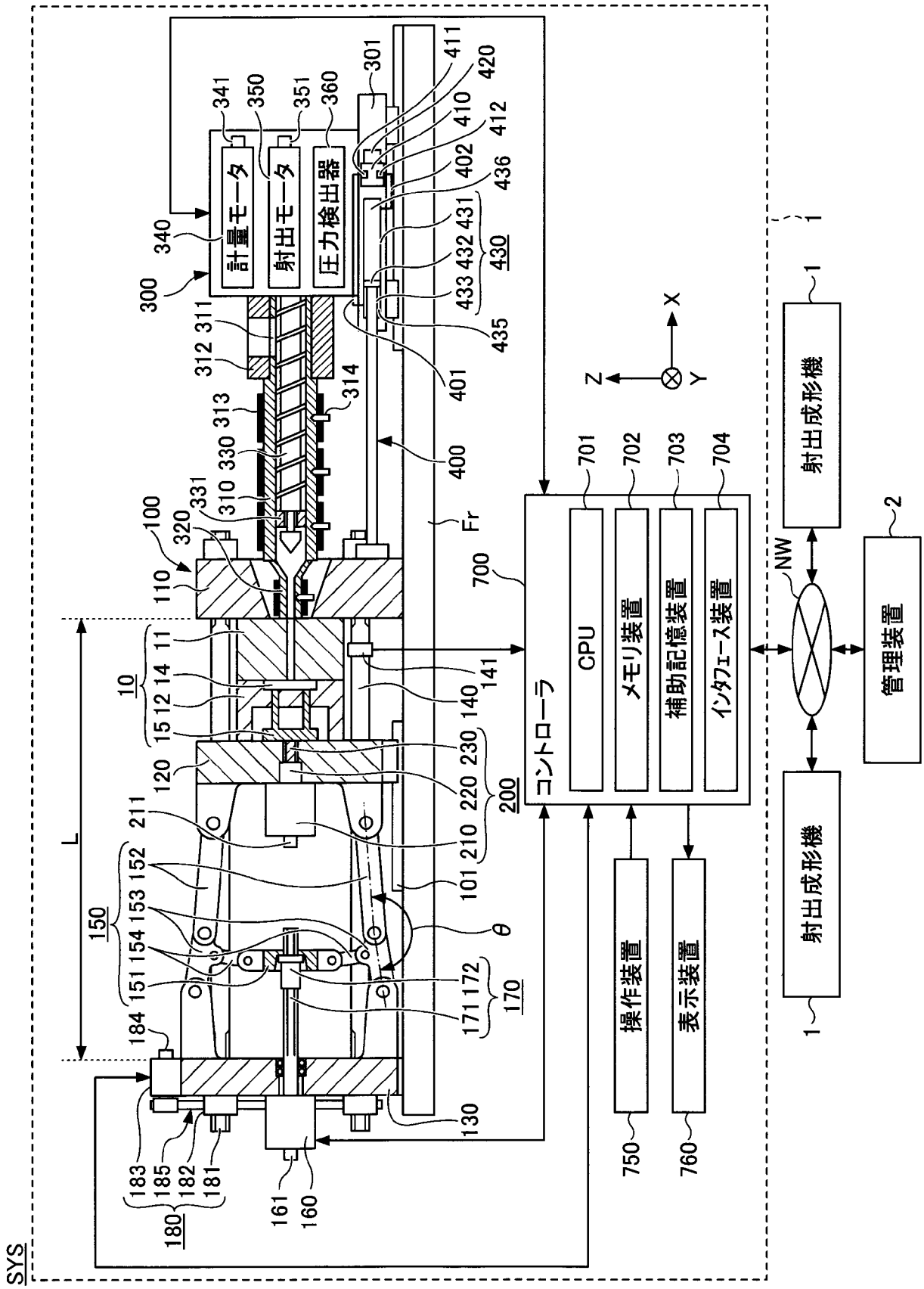
[請求項14] 前記情報には、前記データ受信部が動作するタイミングごとに、前記データ取得部でデータが取得されるタイミングに対する前記データ受信部によりデータが受信されるタイミングの遅れ量が規定される、

請求項１２又は１３に記載のコントローラ。

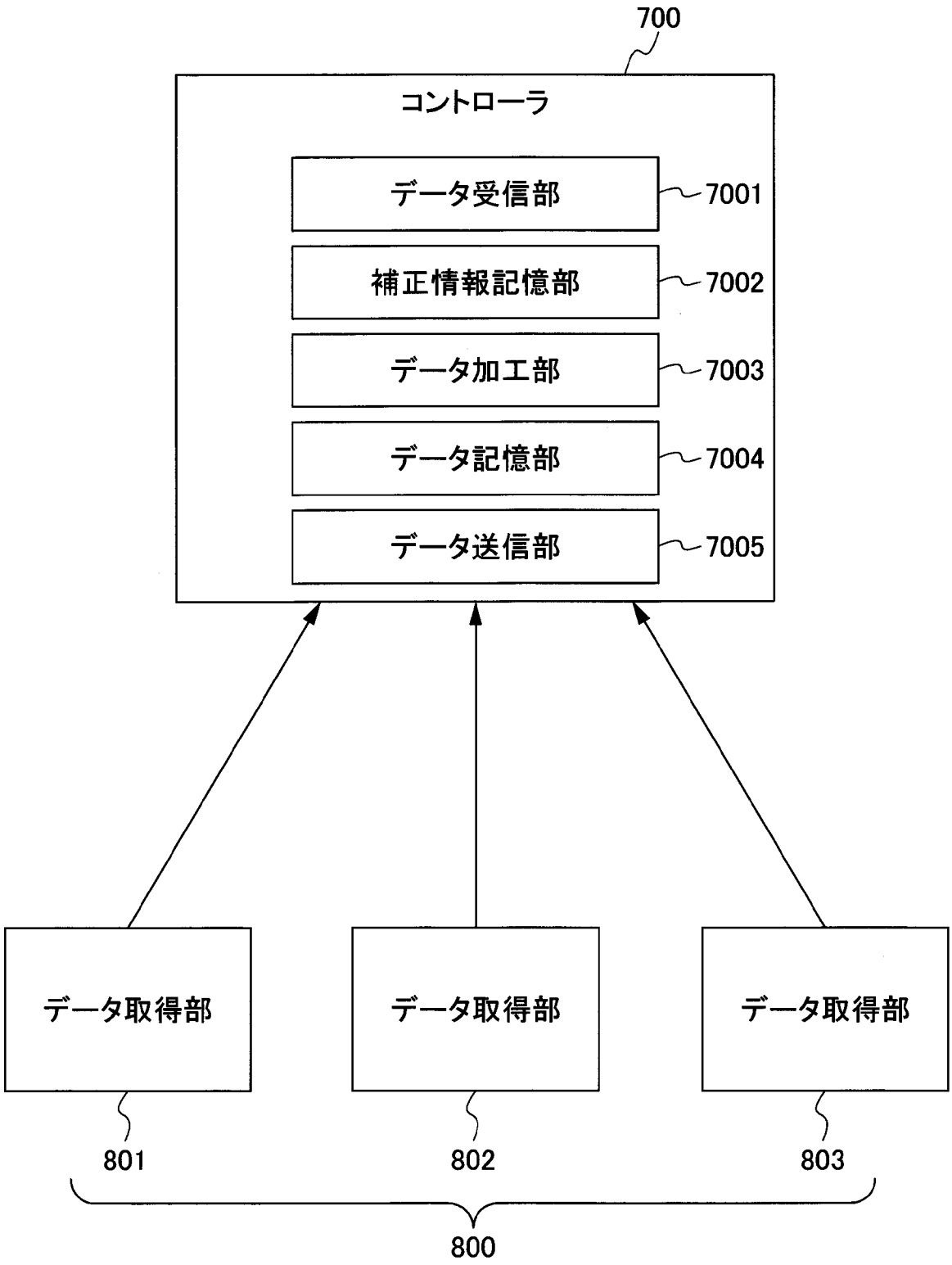
[図1A]


SYS
計量モータ
射出モータ
圧力検出器
341
350
351
360
301
411
420
410
412
402
436
431
432
433
430
435
401
400
340
300
311
312
313
314
330
331
310
320
100
110
11
10
12
15
120
211
152
153
154
151
150
184
183
185
182
181
180
161
160
130
141
Fr
700
140
101
230
220
210
200
172
171
170
θ
L
701
702
703
704
CPU
メモリ装置
補助記憶装置
インタフェース装置
コントローラ
操作装置
表示装置
750
760
X
Y
Z
1
射出成形機
NW
2
管理装置

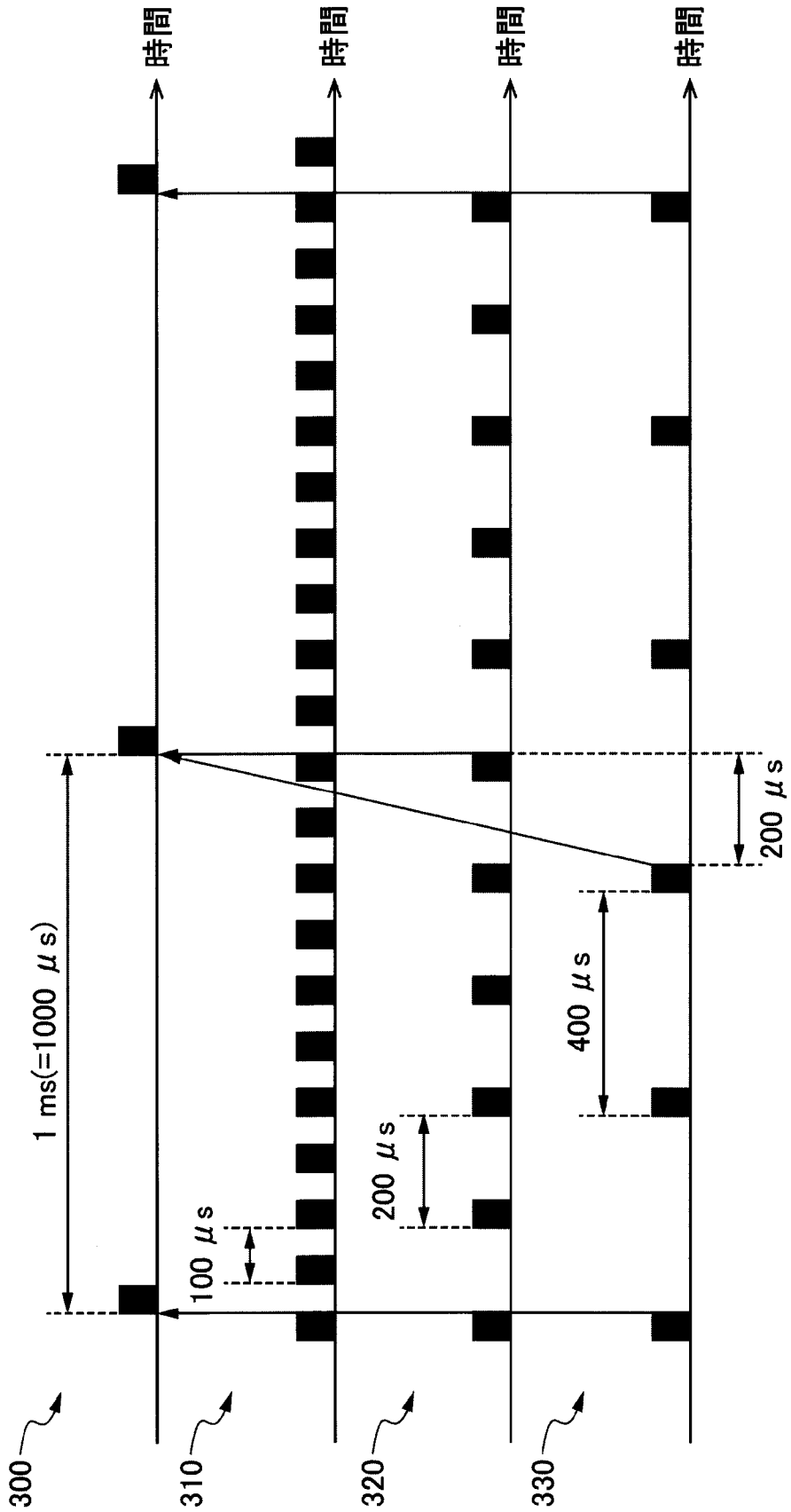
[図1B]


SYS
計量モータ
射出モータ
圧力検出器
コントローラ
CPU
メモリ装置
補助記憶装置
インタフェース装置
操作装置
表示装置
射出成形機
射出成形機
管理装置
NW
X
Y
Z
Fr
θ
L

[図2]


700
コントローラ
データ受信部
7001
補正情報記憶部
7002
データ加工部
7003
データ記憶部
7004
データ送信部
7005
データ取得部
データ取得部
データ取得部
801
802
803
800

[図3]



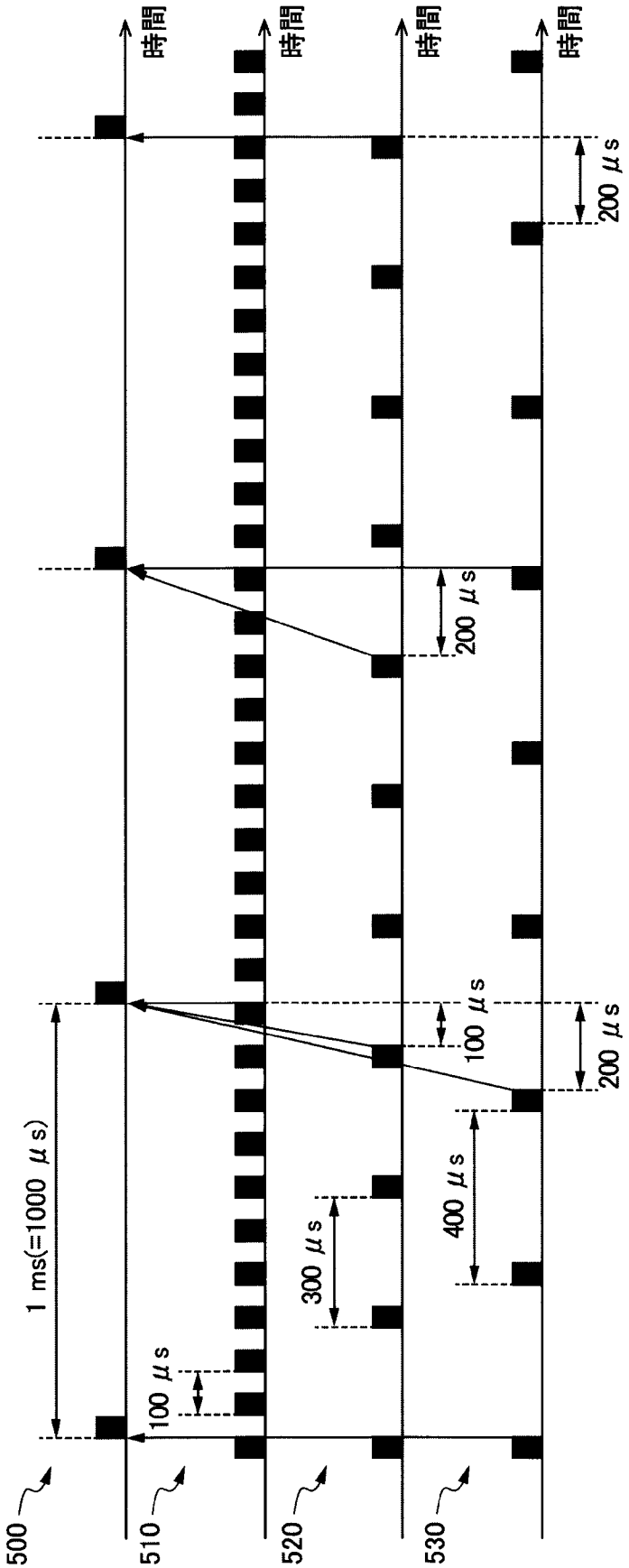
[図4A]

マスタカウンタ	データX1	データX2	データX3
0	0	0	0
1	0	0	200

[図4B]

マスタカウンタ	受信時刻	データX1(t)	データX2(t)	データX3(t)
0	0	X1(0)	X2(0)	X3(0)
1	1000	X1(1000)	X2(1000)	X3(800)
2	2000	X1(2000)	X2(2000)	X3(2000)
3	3000	X1(3000)	X2(3000)	X3(2800)

[図5]


時間
時間
時間
時間
200 μs
200 μs
100 μs
200 μs
1 ms(=1000 μs)
400 μs
300 μs
100 μs
500
510
520
530

[図6A]

マスタカウンタ	データX1	データX2	データX3
0	0	0	0
1	0	100	200
2	0	200	0
3	0	0	200
4	0	100	0
5	0	200	200

[図6B]

マスタカウンタ	受信時刻	データX1(t)	データX2(t)	データX3(t)
0	0	X1(0)	X2(0)	X3(0)
1	1000	X1(1000)	X2(900)	X3(800)
2	2000	X1(2000)	X2(1800)	X3(2000)
3	3000	X1(3000)	X2(3000)	X3(2800)
4	4000	X1(4000)	X2(3900)	X3(4000)
5	5000	X1(5000)	X2(4800)	X3(4800)
6	6000	X1(6000)	X2(6000)	X3(6000)
7	7000	X1(7000)	X2(6900)	X3(6800)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/036376

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B22D 17/32(2006.01)i; B29C 45/76(2006.01)i
FI: B29C45/76; B22D17/32 J

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)
B22D17/32; B29C45/76

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	JP 2015-90535 A (HATTORI, Osamu) 11 May 2015 (2015-05-11) claim 1, paragraphs [0002], [0007], [0013], [0018]-[0024], [0032]	1-4, 7-11
A	JP 2016-124259 A (TOSHIBA MACHINE CO., LTD.) 11 July 2016 (2016-07-11) entire text	1-14

☐ 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
09 October 2020 (09.10.2020)	27 October 2020 (27.10.2020)

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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/036376

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2015-90535 A	11 May 2015	(Family: none)	
JP 2016-124259 A	11 Jul. 2016	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/036376

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B22D 17/32(2006.01)i; B29C 45/76(2006.01)i
FI: B29C45/76; B22D17/32 J

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））

B22D17/32; B29C45/76

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 2015-90535 A (服部修) 11.05.2015 (2015-05-11) 請求項1, 段落0002, 0007, 0013, 0018-0024, 0032	1-4, 7-11
A	JP 2016-124259 A (東芝機械株式会社) 11.07.2016 (2016-07-11) 全文	1-14

☐ 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
09.10.2020	27.10.2020

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）
関口　貴夫 4R 6110

電話番号 03-3581-1101 内線 3471

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/JP2020/036376

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2015-90535 A	11.05.2015	（ファミリーなし）	
JP 2016-124259 A	11.07.2016	（ファミリーなし）	