

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-171809

(P2019-171809A)

(43) 公開日 令和1年10月10日(2019. 10. 10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 9 C 45/76 (2006.01)	B 2 9 C 45/76	4 F 2 0 6
B 2 2 D 17/32 (2006.01)	B 2 2 D 17/32	J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2018-65703 (P2018-65703)	(71) 出願人	000002107
(22) 出願日	平成30年3月29日 (2018. 3. 29)		住友重機械工業株式会社
			東京都品川区大崎二丁目1番1号
		(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	吉岡 雄太郎
			千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1
			住友重機械工業株式会社 千葉製造所内
		Fターム(参考)	4F206 AM19 JA07 JL07 JM11 JP15
			JP18 JP24 JQ88

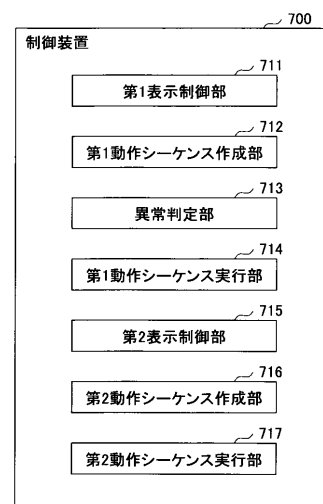
(54) 【発明の名称】 射出成形機の制御装置、および射出成形機

(57) 【要約】

【課題】射出成形機に異常が発生したときの射出成形機の動作シーケンスを、射出成形機のユーザが簡単に決定できる技術を提供する。

【解決手段】射出成形機の動作を制御する、射出成形機の制御装置であって、射出成形機に異常が発生したときに順番に行われる射出成形機の動作モジュールが入替可能に入力される設定欄が複数並ぶ表示画面を表示装置に表示する表示制御部と、複数の前記設定欄に入力されたデータに従って、射出成形機に異常が発生したときに行われる射出成形機の動作シーケンスを作成する動作シーケンス作成部とを有する、射出成形機の制御装置。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

射出成形機の動作を制御する、射出成形機の制御装置であって、

射出成形機に異常が発生したときに順番に行われる射出成形機の動作モジュールが入替可能に入力される設定欄が複数並び表示画面を表示装置に表示する表示制御部と、

複数の前記設定欄に入力されたデータに従って、射出成形機に異常が発生したときに行われる射出成形機の動作シーケンスを作成する動作シーケンス作成部とを有する、射出成形機の制御装置。

【請求項 2】

前記表示制御部は、前記動作モジュールを図形で示すアイコンが入替可能に入力される前記設定欄が複数並び前記表示画面を前記表示装置に表示し、

前記動作シーケンス作成部は、複数の前記設定欄に入力された複数の前記アイコンの種類および順番に従って、前記動作シーケンスを作成する、請求項 1 に記載の射出成形機の制御装置。

【請求項 3】

前記異常の有無を判定する異常判定部と、

前記異常判定部によって前記異常が有ると判定されると、前記動作シーケンス作成部によって作成した前記動作シーケンスに従って射出成形機の動作を制御する動作シーケンス実行部とを有する、請求項 1 または 2 に記載の射出成形機の制御装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の制御装置を備える、射出成形機。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、射出成形機の制御装置、および射出成形機に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、射出成形機の型開工程または型閉工程における動作設定方法が開示されている。この動作設定方法は、例えば型開工程中に行われる動作を模式化した表示図形を複数用意し、複数の表示図形を並び替えることにより、型開工程中に行われる複数の動作の順序を設定する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2007 - 98810 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来、射出成形機に異常が発生したときの射出成形機の動作シーケンス（動作の内容および順番）は、射出成形機のメーカーが作成するプログラムで規定される。プログラムの改変は、プログラムの解析を伴うため、射出成形機のユーザにとって困難である。

【0005】

実施形態の一態様は、射出成形機に異常が発生したときの射出成形機の動作シーケンスを、射出成形機のユーザが簡単に決定できる技術を提供する。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

実施形態の一態様は、

射出成形機の動作を制御する、射出成形機の制御装置であって、

射出成形機に異常が発生したときに順番に行われる射出成形機の動作モジュールが入替可能に入力される設定欄が複数並び表示画面を表示装置に表示する表示制御部と、

複数の前記設定欄に入力されたデータに従って、射出成形機に異常が発生したときに行われる射出成形機の動作シーケンスを作成する動作シーケンス作成部とを有する。

【発明の効果】

【0007】

実施形態の一態様によれば、射出成形機に異常が発生したときの射出成形機の動作シーケンスを、射出成形機のユーザが簡単に決定できる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、一実施形態にかかる射出成形機の型開完了時の状態を示す図である。

【図2】図2は、一実施形態にかかる射出成形機の型締時の状態を示す図である。

10

【図3】図3は、一実施形態にかかる射出成形機の制御装置の構成要素を機能ブロックで示す図である。

【図4】図4は、一実施形態にかかる第1表示制御部によって表示される第1表示画面を示す図である。

【図5】図5は、一実施形態にかかる計量時間異常が発生したときの動作シーケンスを設定する表示画面を示す図である。

【図6】図6は、一実施形態にかかる射出モータの負荷異常が発生したときの動作シーケンスを設定する表示画面を示す図である。

【図7】図7は、一実施形態にかかる金型保護異常が発生したときの動作シーケンスを設定する表示画面を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照して説明する。各図面において、同一の又は対応する構成については同一の又は対応する符号を付して説明を省略する。

【0010】

(射出成形機)

図1は、一実施形態にかかる射出成形機の型開完了時の状態を示す図である。図2は、一実施形態にかかる射出成形機の型締時の状態を示す図である。図1～図2において、X方向、Y方向およびZ方向は互いに垂直な方向である。X方向およびY方向は水平方向を表し、Z方向は鉛直方向を表す。型締装置100が横型である場合、X方向は型開閉方向であり、Y方向は射出成形機10の幅方向である。図1～図2に示すように、射出成形機10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、制御装置700と、フレーム900とを有する。以下、射出成形機10の各構成要素について説明する。

30

【0011】

(型締装置)

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(例えばX正方向)を前方とし、型開時の可動プラテン120の移動方向(例えばX負方向)を後方として説明する。

【0012】

40

型締装置100は、金型装置800の型閉、型締、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、および型厚調整機構180を有する。

【0013】

固定プラテン110は、フレーム900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810が取付けられる。

【0014】

可動プラテン120は、フレーム900に対し型開閉方向に移動自在とされる。フレーム900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

50

ン 1 2 0 における固定ブラテン 1 1 0 との対向面に可動金型 8 2 0 が取付けられる。

【 0 0 1 5 】

固定ブラテン 1 1 0 に対し可動ブラテン 1 2 0 を進退させることにより、型閉、型締、型開が行われる。固定金型 8 1 0 と可動金型 8 2 0 とで金型装置 8 0 0 が構成される。

【 0 0 1 6 】

トグルサポート 1 3 0 は、固定ブラテン 1 1 0 と間隔をおいて連結され、フレーム 9 0 0 上に型開閉方向に移動自在に載置される。尚、トグルサポート 1 3 0 は、フレーム 9 0 0 上に敷設されるガイドに沿って移動自在とされてもよい。トグルサポート 1 3 0 のガイドは、可動ブラテン 1 2 0 のガイド 1 0 1 と共通のものでよい。

【 0 0 1 7 】

尚、本実施形態では、固定ブラテン 1 1 0 がフレーム 9 0 0 に対し固定され、トグルサポート 1 3 0 がフレーム 9 0 0 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 1 3 0 がフレーム 9 0 0 に対し固定され、固定ブラテン 1 1 0 がフレーム 9 0 0 に対し型開閉方向に移動自在とされてもよい。

【 0 0 1 8 】

タイバー 1 4 0 は、固定ブラテン 1 1 0 とトグルサポート 1 3 0 とを型開閉方向に間隔 L をおいて連結する。タイバー 1 4 0 は、複数本（例えば 4 本）用いられてよい。各タイバー 1 4 0 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 1 4 0 には、タイバー 1 4 0 の歪を検出するタイバー歪検出器 1 4 1 が設けられてよい。タイバー歪検出器 1 4 1 は、その検出結果を示す信号を制御装置 7 0 0 に送る。タイバー歪検出器 1 4 1 の検出結果は、型締力の検出などに用いられる。

【 0 0 1 9 】

尚、本実施形態では、型締力を検出する型締力検出器として、タイバー歪検出器 1 4 1 が用いられるが、本発明はこれに限定されない。型締力検出器は、歪ゲージ式に限定されず、圧電式、容量式、油圧式、電磁式などでもよく、その取付け位置もタイバー 1 4 0 に限定されない。

【 0 0 2 0 】

トグル機構 1 5 0 は、可動ブラテン 1 2 0 とトグルサポート 1 3 0 との間に配設され、トグルサポート 1 3 0 に対し可動ブラテン 1 2 0 を型開閉方向に移動させる。トグル機構 1 5 0 は、クロスヘッド 1 5 1、一対のリンク群などで構成される。一対のリンク群は、それぞれ、ピンなどで屈伸自在に連結される第 1 リンク 1 5 2 および第 2 リンク 1 5 3 を有する。

【 0 0 2 1 】

第 1 リンク 1 5 2 は可動ブラテン 1 2 0 に対しピンなどで揺動自在に取付けられ、第 2 リンク 1 5 3 はトグルサポート 1 3 0 に対しピンなどで揺動自在に取付けられる。第 2 リンク 1 5 3 は、第 3 リンク 1 5 4 を介してクロスヘッド 1 5 1 に取付けられる。トグルサポート 1 3 0 に対しクロスヘッド 1 5 1 を進退させると、第 1 リンク 1 5 2 および第 2 リンク 1 5 3 が屈伸し、トグルサポート 1 3 0 に対し可動ブラテン 1 2 0 が進退する。

【 0 0 2 2 】

尚、トグル機構 1 5 0 の構成は、図 1 および図 2 に示す構成に限定されない。例えば図 1 および図 2 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 1 5 4 の一端部が、第 1 リンク 1 5 2 と第 2 リンク 1 5 3 との節点に結合されてもよい。

【 0 0 2 3 】

型締モータ 1 6 0 は、トグルサポート 1 3 0 に取付けられており、トグル機構 1 5 0 を作動させる。型締モータ 1 6 0 は、トグルサポート 1 3 0 に対しクロスヘッド 1 5 1 を進退させることにより、第 1 リンク 1 5 2 および第 2 リンク 1 5 3 を屈伸させ、トグルサポート 1 3 0 に対し可動ブラテン 1 2 0 を進退させる。型締モータ 1 6 0 は、運動変換機構 1 7 0 に直結されるが、ベルトやプーリなどを介して運動変換機構 1 7 0 に連結されてもよい。

【 0 0 2 4 】

10

20

30

40

50

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。

【0025】

型締装置 100 は、制御装置 700 による制御下で、型閉工程、昇圧工程、脱圧工程、型開工程などを行う。

【0026】

型閉工程では、型締モータ 160 を駆動してクロスヘッド 151 を設定移動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 820 を固定金型 810 にタッチさせる。クロスヘッド 151 の位置や移動速度は、例えば型締モータエンコーダ 161 などを用いて検出する。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制御装置 700 に送る。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、およびクロスヘッド 151 の移動速度を検出するクロスヘッド移動速度検出器は、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 の移動速度を検出する可動プラテン移動速度検出器は、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。型閉工程の途中で、クロスヘッド 151 を一時停止させることにより、可動プラテン 120 を一時停止させてもよい。可動金型 820 が一時停止された状態で、インサート材を可動金型 820 または固定金型 810 に設置できる。

【0027】

昇圧工程では、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 820 と固定金型 810 との間にキャビティ空間 801 (図 2 参照) が形成され、射出装置 300 がキャビティ空間 801 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 801 の数は、1 つでもよいが、図 2 に示すように複数であってよい。後者の場合、複数の成形品が同時に得られる。キャビティ空間 801 の一部にインサート材が配置され、キャビティ空間 801 の他の一部に成形材料が充填されてもよい。インサート材と成形材料とが一体化した成形品が得られる。

【0028】

脱圧工程では、型締モータ 160 を駆動してクロスヘッド 151 を型締位置から型開開始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、型締力を減少させる。型開開始位置と、型閉完了位置とは、同じ位置であってよい。

【0029】

型開工程では、型締モータ 160 を駆動してクロスヘッド 151 を設定移動速度で型開開始位置から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 820 を固定金型 810 から離間させる。その後、エジェクタ装置 200 が可動金型 820 から成形品を突き出す。

【0030】

型閉工程および昇圧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、型閉工程および昇圧工程におけるクロスヘッド 151 の移動速度や位置 (型閉開始位置、移動速度切換位置、型閉完了位置、および型締位置を含む)、型締力は、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、移動速度切換位置、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、移動速度が設定される区間の始点や終点を表す。区間毎に、移動速度が設定される。移動速度切換位置は、1 つでもよいし、複数でもよい。移動速度切換位置は、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。

【0031】

脱圧工程および型開工程における設定条件も同様に設定される。例えば、脱圧工程およ

10

20

30

40

50

び型開工程におけるクロスヘッド 151 の移動速度や位置（型開開始位置、移動速度切換位置、および型開完了位置）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、移動速度切換位置、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、移動速度が設定される区間の始点や終点を表す。区間毎に、移動速度が設定される。移動速度切換位置は、1 つでもよいし、複数でもよい。移動速度切換位置は、設定されなくてもよい。型開開始位置と型開完了位置とは同じ位置であってよい。また、型開完了位置と型開開始位置とは同じ位置であってよい。

【0032】

尚、クロスヘッド 151 の移動速度や位置などの代わりに、可動プラテン 120 の移動速度や位置など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。

10

【0033】

ところで、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 θ （以下、「リンク角度 θ 」とも呼ぶ）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。

【0034】

金型装置 800 の交換や金型装置 800 の温度変化などにより金型装置 800 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 820 が固定金型 810 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。

20

【0035】

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 に回転自在に且つ進退不能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。

【0036】

ねじ軸 181 およびねじナット 182 は、タイバー 140 ごとに設けられる。型厚調整モータ 183 の回転駆動力は、回転駆動力伝達部 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。尚、回転駆動力伝達部 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。

30

【0037】

回転駆動力伝達部 185 は、例えば歯車などで構成される。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、複数の受動歯車およ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。尚、回転駆動力伝達部 185 は、歯車の代わりに、ベルトやプーリなどで構成されてもよい。

40

【0038】

型厚調整機構 180 の動作は、制御装置 700 によって制御される。制御装置 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 のタイバー 140 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。尚、複数の型厚調整機構が組合わせて用いられてもよい。

【0039】

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

50

信号を制御装置 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。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。

【0040】

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縦型でもよい。

【0041】

尚、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。

【0042】

(エジェクタ装置)

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、型閉時の可動ブラテン 120 の移動方向 (例えば X 正方向) を前方とし、型開時の可動ブラテン 120 の移動方向 (例えば X 負方向) を後方として説明する。

【0043】

エジェクタ装置 200 は、金型装置 800 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、およびエジェクタロッド 230 などを有する。

【0044】

エジェクタモータ 210 は、可動ブラテン 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、ベルトやプーリなどを介して運動変換機構 220 に連結されてもよい。

【0045】

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。

【0046】

エジェクタロッド 230 は、可動ブラテン 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 820 の内部に進退自在に配設される可動部材 830 と接触する。エジェクタロッド 230 の前端部は、可動部材 830 と連結されていても、連結されていなくてもよい。

【0047】

エジェクタ装置 200 は、制御装置 700 による制御下で、突き出し工程を行う。

【0048】

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 を設定移動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 830 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 を設定移動速度で後退させ、可動部材 830 を元の待機位置まで後退させる。エジェクタロッド 230 の位置や移動速度は、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制御装置 700 に送る。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 の移動速度を検出するエジェクタロッド移動速度検出器は、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。

【0049】

(射出装置)

射出装置 300 の説明では、型締装置 100 の説明やエジェクタ装置 200 の説明とは異なり、充填時のスクリュ 330 の移動方向 (例えば X 負方向) を前方とし、計量時のス

10

20

30

40

50

クリュ３３０の移動方向（例えばＸ正方向）を後方として説明する。

【００５０】

射出装置３００は、フレーム９００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８００に対し進退自在とされる。射出装置３００は、金型装置８００にタッチし、金型装置８００内のキャビティ空間８０１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、圧力検出器３６０などを有する。

【００５１】

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、例えば樹脂などを含む。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、水冷シリンダなどの冷却器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、バンドヒータなどの加熱器３１３と温度検出器３１４とが設けられる。

10

【００５２】

シリンダ３１０は、シリンダ３１０の軸方向（例えばＸ方向）に複数のゾーンに区分される。複数のゾーンのそれぞれに加熱器３１３と温度検出器３１４とが設けられる。複数のゾーンのそれぞれに設定温度が設定され、温度検出器３１４の検出温度が設定温度になるように、制御装置７００が加熱器３１３を制御する。

【００５３】

20

ノズル３２０は、シリンダ３１０の前端部に設けられ、金型装置８００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、制御装置７００が加熱器３１３を制御する。

【００５４】

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解される。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８００内に充填される。

30

【００５５】

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。

【００５６】

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２参照）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。

40

【００５７】

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１参照）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。

【００５８】

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のいずれでもよい。

【００５９】

50

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。

【0060】

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、例えば油圧ポンプなどでもよい。

【0061】

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などが設けられる。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、ボールやローラなどが設けられてよい。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などでもよい。

10

【0062】

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。

【0063】

圧力検出器 360 は、その検出結果を示す信号を制御装置 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などの制御や監視に用いられる。

20

【0064】

射出装置 300 は、制御装置 700 による制御下で、計量工程、充填工程および保圧工程などを行う。

【0065】

計量工程では、計量モータ 340 を駆動してスクリュ 330 を設定回転速度で回転させ、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 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。スクリュ 330 の回転速度は、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制御装置 700 に送る。尚、スクリュ 330 の回転速度を検出するスクリュ回転速度検出器は、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。

30

【0066】

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制御装置 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。

【0067】

計量工程におけるスクリュ 330 の位置および回転速度は、一連の設定条件として、まとめて設定される。例えば、計量開始位置、回転速度切換位置および計量完了位置が設定される。これらの位置は、前側から後方に向けてこの順で並び、回転速度が設定される区間の始点や終点を表す。区間毎に、回転速度が設定される。回転速度切換位置は、1 つでもよいし、複数でもよい。回転速度切換位置は、設定されなくてもよい。また、区間毎に背圧が設定される。

40

【0068】

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 800 内のキャビティ空間 801 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、

50

その検出結果を示す信号を制御装置 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換（所謂、V/P 切換）が行われる。V/P 切換が行われる位置を V/P 切換位置とも呼ぶ。スクリュ 330 の設定速度は、スクリュ 330 の位置や時間などに応じて変更されてもよい。

【0069】

充填工程におけるスクリュ 330 の位置および移動速度は、一連の設定条件として、まとめて設定される。例えば、充填開始位置、移動速度切換位置および V/P 切換位置が設定される。これらの位置は、後側から前方に向けてこの順で並び、移動速度が設定される区間の始点や終点を表す。区間毎に、移動速度が設定される。移動速度切換位置は、1 つでもよいし、複数でもよい。移動速度切換位置は、設定されなくてもよい。

10

【0070】

スクリュ 330 の移動速度が設定される区間毎に、スクリュ 330 の圧力の上限值が設定される。スクリュ 330 の圧力は、圧力検出器 360 によって検出される。圧力検出器 360 の検出値が設定圧力以下である場合、スクリュ 330 は設定移動速度で前進される。一方、圧力検出器 360 の検出値が設定圧力を超える場合、金型保護のため、圧力検出器 360 の検出値が設定圧力以下となるように、スクリュ 330 は設定移動速度よりも遅い移動速度で前進される。

【0071】

尚、充填工程においてスクリュ 330 の位置が V/P 切換位置に達した後、V/P 切換位置にスクリュ 330 を一時停止させ、その後に V/P 切換が行われてもよい。V/P 切換の直前において、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 の移動速度を検出するスクリュ移動速度検出器は、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。

20

【0072】

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」とも呼ぶ。）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 800 に向けて押す。金型装置 800 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制御装置 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などに応じて変更されてもよい。保圧工程における保持圧力および保持圧力を保持する保持時間は、それぞれ複数設定されてよく、一連の設定条件として、まとめて設定されてよい。

30

【0073】

保圧工程では金型装置 800 内のキャビティ空間 801 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 801 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 801 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 801 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。

40

【0074】

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、プリブラ方式などでもよい。プリブ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。

【0075】

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縦型であってもよい。縦型の射出装置 300 と組み合わせられる型締装置は、縦型でも横型でもよい。同様に、横型の射出装置

50

３００と組み合わせられる型締装置は、横型でも縦型でもよい。

【００７６】

（移動装置）

移動装置４００の説明では、射出装置３００の説明と同様に、充填時のスクリュ３３０の移動方向（例えばＸ負方向）を前方とし、計量時のスクリュ３３０の移動方向（例えばＸ正方向）を後方として説明する。

【００７７】

移動装置４００は、金型装置８００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８００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、液圧アクチュエータとしての液圧シリンダ４３０などを含む。

10

【００７８】

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の回転方向を切換えることにより、第１ポート４１１および第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。尚、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および第２ポート４１２のいずれか一方から作動液を吐出することもできる。

【００７９】

モータ４２０は、液圧ポンプ４１０を作動させる。モータ４２０は、制御装置７００からの制御信号に応じた回転方向およ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。

20

【００８０】

液圧シリンダ４３０は、シリンダ本体４３１、ピストン４３２、およびピストンロッド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、固定ブラテン１１０に対して固定される。

【００８１】

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８１０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。

30

【００８２】

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８１０から離間される。

40

【００８３】

尚、本実施形態では移動装置４００は液圧シリンダ４３０を含むが、本発明はこれに限定されない。例えば、液圧シリンダ４３０の代わりに、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。

【００８４】

（制御装置）

制御装置７００は、例えばコンピュータで構成され、図１～図２に示すようにＣＰＵ（Central Processing Unit）７０１と、メモリなどの記憶媒体７０２と、入力インターフェース７０３と、出力インターフェース７０４とを有する。制御装置７００は、記憶媒体

50

702に記憶されたプログラムをCPU701に実行させることにより、各種の制御を行う。また、制御装置700は、入力インターフェース703で外部からの信号を受信し、出力インターフェース704で外部に信号を送信する。

【0085】

制御装置700は、計量工程、型閉工程、昇圧工程、充填工程、保圧工程、冷却工程、脱圧工程、型開工程、および突き出し工程などを繰り返し行うことにより、成形品を繰り返し製造する。成形品を得るための一連の動作、例えば計量工程の開始から次の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」とも呼ぶ。また、1回のショットに要する時間を「成形サイクル時間」または「サイクル時間」とも呼ぶ。

【0086】

一回の成形サイクルは、例えば、計量工程、型閉工程、昇圧工程、充填工程、保圧工程、冷却工程、脱圧工程、型開工程、および突き出し工程をこの順で有する。ここでの順番は、各工程の開始の順番である。充填工程、保圧工程、および冷却工程は、昇圧工程の開始から脱圧工程の終了までの間に行われる。脱圧工程の終了は型開工程の開始と一致する。

【0087】

尚、成形サイクル時間の短縮のため、同時に複数の工程を行ってもよい。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、昇圧工程の開始から脱圧工程の終了までの間に行われてよい。この場合、型閉工程が成形サイクルの最初に行われることとしてもよい。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。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ためである。

【0088】

尚、一回の成形サイクルは、計量工程、型閉工程、昇圧工程、充填工程、保圧工程、冷却工程、脱圧工程、型開工程、および突き出し工程以外の工程を有してもよい。例えば、保圧工程の完了後、計量工程の開始前に、スクリュ330を予め設定された計量開始位置まで後退させる計量前サックバック工程が行われてもよい。計量工程の開始前にスクリュ330の前方に蓄積された成形材料の圧力を低減でき、計量工程の開始時のスクリュ330の急激な後退を防止できる。

【0089】

制御装置700は、操作装置750や表示装置760と接続されている。操作装置750は、ユーザによる入力操作を受け付け、入力操作に応じた信号を制御装置700に出力する。表示装置760は、制御装置700による制御下で、操作装置750における入力操作に応じた表示画面を表示する。

【0090】

表示画面は、射出成形機10の設定などに用いられる。表示画面は、複数用意され、切換えて表示されたり、重ねて表示されたりする。ユーザは、表示装置760で表示される表示画面を見ながら、操作装置750を操作することにより射出成形機10の設定（設定値の入力を含む）などを行う。

【0091】

操作装置750および表示装置760は、例えばタッチパネルで構成され、一体化されてよい。尚、本実施形態の操作装置750および表示装置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。

【0092】

（異常時の動作シーケンス）

図3は、一実施形態にかかる射出成形機の制御装置の構成要素を機能ブロックで示す図である。図3に図示される各機能ブロックは概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。各機能ブロックの全部または一部を、任意の単位

10

20

30

40

50

で機能的または物理的に分散・統合して構成することが可能である。各機能ブロックにて行われる各処理機能は、その全部または任意の一部が、CPUにて実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現されうる。

【0093】

図3に示すように、制御装置700は、射出成形機10に異常が発生したときに順番に行われる射出成形機10の動作モジュールが入替可能に入力される設定欄610（図4参照）が複数並ぶ第1表示画面600（図4参照）を表示装置760に表示する第1表示制御部711を有する。射出成形機10の動作モジュールとは、射出成形機10の動作機能の単位である。複数の動作モジュールを組み合わせることで、動作シーケンスが構成される。複数の動作モジュールの組み合わせ及び順番は、任意であって、射出成形機10のユーザ

10

【0094】

図4は、一実施形態にかかる第1表示制御部によって表示される第1表示画面を示す図である。第1表示画面600は、例えば、複数の設定欄610と、設定欄610に入力される動作モジュールが実行される順番を決める時間軸620と、設定欄610の外部に設定欄610に入力される動作モジュールを図形で示すアイコン631～648とを有する。

【0095】

第1表示画面600は、表示装置760に表示される。射出成形機10のユーザは、表示装置760に表示される第1表示画面600を見ながら操作装置750を操作すること

20

【0096】

設定欄610は、時間軸620に平行な方向（例えば横方向）に一系列に複数並ぶ。その並ぶ順番は、入力される動作モジュールが実行される順番を示す。時間軸620の流れに従って、設定欄610に入力される動作モジュールの順番が決定される。

【0097】

時間軸620に平行な方向に並ぶ複数の設定欄610で、第1設定欄群611が構成される。一の第1設定欄群611を構成する複数の設定欄610に入力される複数の動作モジュールで、一の動作シーケンスが構成される。

【0098】

第1設定欄群611は、時間軸620に垂直な方向（例えば縦方向）に複数並ぶ。複数の第1設定欄群611を用いて複数の動作シーケンスを設定でき、複数の動作シーケンスを並行して実施できる。

30

【0099】

複数の第1設定欄群611を用いて複数の動作シーケンスを並行して実施する場合、時間軸620に垂直な方向（例えば縦方向）に一系列に並ぶ複数の動作モジュールは、同時に実行開始される。

【0100】

時間軸620に垂直な方向に並ぶ複数の設定欄610で、第2設定欄群612が構成される。一の第2設定欄群612に入力される複数の動作モジュールは、同時に実行開始される。第2設定欄群612は、時間軸620に平行な方向（例えば横方向）に複数並ぶ。その並ぶ順番は、入力される動作モジュールが実行される順番を示す。

40

【0101】

時間軸620の時間が遅い第2設定欄群612（例えば左側から2番目の第2設定欄群612）に入力される動作モジュールは、時間軸620の時間が早い第2設定欄群612（例えば左側から1番目の第2設定欄群612）に入力される動作モジュールが全て終わった後に実行される。

【0102】

設定欄610は、本実施形態では横方向および縦方向に複数配置され、マトリックス配置されるが、複数の動作シーケンスを並行して実施しない場合、つまり、一の動作シーケ

50

ンスのみを実施する場合、時間軸 6 2 0 に平行な方向（例えば横方向）にのみ一列に複数配置されてもよい。一の動作シーケンスを構成する複数の動作モジュールは、一の第 1 設定欄群 6 1 1 に入力される。

【0 1 0 3】

但し、一の動作シーケンスを構成する複数の動作モジュールは、複数の第 1 設定欄群 6 1 1 に入力されてもよい。例えば型締装置 1 0 0 の動作と、エジェクタ装置 2 0 0 の動作と、射出装置 3 0 0 の動作とは、それぞれ、異なる第 1 設定欄群 6 1 1 に入力される。第 1 設定欄群 6 1 1 と動作の主体（つまり装置）とを関連付けることで、第 1 表示画面 6 0 0 を見たときに動作シーケンスの設定を視認しやすい。一の動作シーケンスを構成する複数の動作モジュールが、複数の装置によって実施される場合に有効である。

10

【0 1 0 4】

尚、時間軸 6 2 0 は、図 4 では横方向に延びるが、縦方向に延びてもよい。いずれにしても、時間軸 6 2 0 に平行な方向に一列に並ぶ複数の設定欄 6 1 0 で、第 1 設定欄群 6 1 1 が構成される。また、時間軸 6 2 0 に垂直な方向に一列に並ぶ複数の設定欄 6 1 0 で、第 2 設定欄群 6 1 2 が構成される。

【0 1 0 5】

設定欄 6 1 0 には、射出成形機 1 0 の動作モジュールを連想させる文字が入替可能に入力されてもよいが、本実施形態では射出成形機 1 0 の動作モジュールを図形で示すアイコン 6 3 1 ~ 6 4 8 が入替可能に入力される。文字の代わりに図形を利用することで、動作モジュールの内容をユーザに直感的に連想させることができる。アイコン 6 3 1 ~ 6 4 8 は、異常時に特有の動作モジュールを図形で示すものでもよいし、異常時（例えば成形中断時）と正常時（例えば成形時）に共通の動作モジュールを図形で示すものでもよい。

20

【0 1 0 6】

複数のアイコン 6 3 1 ~ 6 4 8 が、設定欄 6 1 0 の外部に、設定欄 6 1 0 と同時に表示される。設定欄 6 1 0 に入力可能な動作モジュールの候補を、射出成形機 1 0 のユーザに知らせることができる。ユーザは、表示装置 7 6 0 に表示される第 1 表示画面 6 0 0 を見ながら操作装置 7 5 0 を操作することにより、複数のアイコン 6 3 1 ~ 6 4 8 のうちの 1 つを指定すると共に指定したアイコンを設定欄 6 1 0 に入力することを、設定欄 6 1 0 を変更しながら繰り返し行う。

【0 1 0 7】

アイコン 6 3 1 は、型締装置 1 0 0 が金型装置 8 0 0 の型開を行う動作（以下、単に「型開動作」とも呼ぶ。）を図形で示す。アイコン 6 3 2 は、型締装置 1 0 0 が金型装置 8 0 0 の型閉を行う動作を図形で示す。

30

【0 1 0 8】

アイコン 6 3 3 は、計量モータ 3 4 0 がシリンダ 3 1 0 の内部においてスクリュ 3 3 0 の前方に成形材料を蓄積する動作（以下、単に「計量動作」とも呼ぶ。）を図形で示す。

【0 1 0 9】

アイコン 6 3 4 は、射出モータ 3 5 0 がスクリュ 3 3 0 を前進させシリンダ 3 1 0 の内部においてスクリュ 3 3 0 の前方に蓄積された成形材料をシリンダ 3 1 0 の外部に排出する動作（以下、単に「排出動作」とも呼ぶ）を図形で示す。アイコン 6 3 5 は、射出モータ 3 5 0 がスクリュ 3 3 0 を後退させる動作を図形で示す。

40

【0 1 1 0】

アイコン 6 3 6 は、制御装置 7 0 0 が射出成形機 1 0 の周辺機器（例えば金型監視カメラ 8 4 0）へ信号を送信する動作（以下、「信号送信動作」とも呼ぶ。）を図形で示す。金型監視カメラ 8 4 0 は、制御装置 7 0 0 が送信される予め定められた信号を受信すると、可動金型 8 2 0 の固定金型 8 1 0 との対向面（前面）を撮像し、撮像した画像の信号を制御装置 7 0 0 に送信する。

【0 1 1 1】

アイコン 6 3 7 は、制御装置 7 0 0 が射出成形機 1 0 の周辺機器（例えば金型監視カメラ 8 4 0）からの信号を受信したことを確認する動作（以下、「信号受信確認動作」とも

50

呼ぶ。)を図形で示す。制御装置 700 は、金型監視カメラ 840 によって撮像した画像の信号を受信したことを確認すると、受信した画像を画像処理することにより、可動金型 820 の前面に付着する異物の有無を判定する。異物としては、例えば成形品の突き出し後に残る残りカスなどが挙げられる。

【0112】

アイコン 638 は、エジェクタモータ 210 がエジェクタロッド 230 を前進させることにより可動部材 830 の一部であるエジェクタピン 831 (図 1 参照) が可動金型 820 から成形品を突き出す動作 (以下、単に「突き出し動作」とも呼ぶ。)を図形で示す。アイコン 639 は、エジェクタモータ 210 がエジェクタロッド 230 を後退させることによりエジェクタピン 831 を元の位置に戻す動作 (以下、単に「戻り動作」とも呼ぶ。)を図形で示す。

10

【0113】

アイコン 640 は、移動装置 400 が射出装置 300 を金型装置 800 に接近させることによりノズル 320 を金型装置 800 にタッチさせる動作を図形で示す。アイコン 641 は、移動装置 400 が射出装置 300 を金型装置 800 から離間させることによりノズル 320 を金型装置 800 から離間させる動作 (以下、「ノズル離間動作」とも呼ぶ。)を図形で示す。

【0114】

アイコン 642 は、型厚調整機構 180 がトグルサポート 130 を前進させる動作、つまり型厚調整機構 180 がトグルサポート 130 と固定ブラテン 110 との間隔 L を狭める動作を図形で示す。アイコン 643 は、型厚調整機構 180 がトグルサポート 130 を後退させる動作、つまり型厚調整機構 180 がトグルサポート 130 と固定ブラテン 110 との間隔 L を広げる動作を図形で示す。

20

【0115】

アイコン 644 は、シリンダ 310 の内部にパージ材を供給すると共にシリンダ 310 の内部から成形材料を排出するパージ動作を図形で示す。パージ材は、成形材料と同じ材料でもよいし、成形材料とは異なる材料でもよい。後者の場合、パージ材としては、成形材料に比べて、シリンダ 310 の内部から排出されやすいもの、つまり、流動性に優れたものが用いられる。パージ動作は、シリンダ 310 の前端に設けられるノズル 320 から金型装置 800 の内部への成形材料の充填を防ぐため、ノズル 320 を金型装置 800 から離間した状態で行われる。パージ動作は、例えば計量モータ 340 がスクリュ 330 を回転させて後退させる動作と、射出モータ 350 がスクリュ 330 を前進させる動作とを含む。パージ動作は、射出モータ 350 がスクリュ 330 の進退を禁止した状態で、計量モータ 340 がスクリュ 330 を回転させる動作であってもよい。

30

【0116】

アイコン 645 は、次の動作モジュールの開始を予め設定された遅延時間だけ遅らせる制御装置 700 の動作 (以下、「遅延動作」とも呼ぶ。)を図形で示す。

【0117】

アイコン 646 は、シリンダ 310 を加熱する加熱器 313 への電力供給を停止させる制御装置 700 の動作 (以下、「加熱停止動作」とも呼ぶ。)を図形で示す。

40

【0118】

アイコン 647 は、エア供給機 850 が可動金型 820 の固定金型 810 との対向面 (前面) から空気を前方に吹き出す動作 (以下、「エアブロー動作」とも呼ぶ。)を図形で示す。エア供給機 850 は、例えば可動金型 820 のエジェクタピン 831 が挿入される貫通穴とエジェクタピン 831 との隙間に空気を供給することにより、可動金型 820 の前面から空気を前方に吹き出す。エジェクタピン 831 は、可動部材 830 の一部であって、キャビティ空間 801 の壁面の一部を形成する。キャビティ空間 801 で成形された成形品を、エア供給機 850 から供給される空気で、可動金型 820 から前方に落下させることができる。また、可動金型 820 の前面に付着する異物を、エア供給機 850 から供給される空気で、可動金型 820 から前方に落下させることもできる。尚、エア供給機

50

８５０から可動金型８２０に供給される空気の流路は、可動金型８２０のエジェクタピン８３１が挿入される貫通穴とエジェクタピン８３１との隙間には限定されない。例えばエア供給機８５０は、キャビティ空間８０１よりも手前のランナーの壁面から空気を前方に吹き出してもよい。

【０１１９】

アイコン６４８は、安全ドア開放装置１９０が安全ドアを開放する動作（以下、「安全ドア開動作」とも呼ぶ。）を図形で示す。安全ドア開放装置１９０は、例えば空気圧シリンダで構成される。尚、安全ドア開放装置１９０は、モータと、モータの回転運動を安全ドアの直線運動に変換するボールねじ等の運動変換機構とで構成されてもよい。安全ドアは、型締装置１００のカバーの開閉部を開閉する。安全ドアが開かれると、ユーザが型締装置１００のカバーの開閉部から金型装置８００にアクセス可能になる。そのため、型締装置１００のカバーの開閉部には、安全ドアが開放されているか否かの監視に用いられる安全ドアスイッチ１９１が設置される。安全ドアが開かれると、ユーザの安全を確保すべく、安全ドアスイッチ１９１が射出成形機１０の電源と射出成形機１０に搭載される各種のモータ（例えば型締モータ１６０、型厚調整モータ１８３、エジェクタモータ２１０、計量モータ３４０、射出モータ３５０、モータ４２０）とを電氣的に遮断する。一方、安全ドアが閉じられると、安全ドアスイッチ１９１は射出成形機１０の電源と射出成形機１０に搭載される各種のモータとを電氣的に接続する。

【０１２０】

アイコン６３１～６４８は、図４では白黒表示されるが、カラー表示されてもよい。色の違いによって、視認性を向上できる。例えば、禁止を意味するバツ印は、ユーザの注意を喚起するため、赤色で表示されてよい。

【０１２１】

第１表示制御部７１１は、異常の内容毎に、第１表示画面６００を表示装置７６０に表示してよい。また、第１表示制御部７１１は、設定欄６１０の外部に設定欄６１０と同時に表示されるアイコン６３１～６４８の種類、数および配置のうち少なくとも１つを、異常の内容に応じて変更してもよい。異常の内容に応じて、アイコンの入れ換え、アイコンの数の増減、およびアイコンの並び替えのうち少なくとも１つが行われる。異常の内容に適したアイコンを優先的に表示でき、ユーザの入力操作を支援できる。

【０１２２】

制御装置７００は、複数の設定欄６１０に入力されたデータ（例えばアイコン）に従って、射出成形機１０に異常が発生したときに行われる射出成形機１０の動作シーケンスを作成する第１動作シーケンス作成部７１２を有する。射出成形機１０のユーザは、第１表示画面６００を見ながら複数の設定欄６１０のそれぞれに動作モジュールを入力することで、射出成形機１０に異常が発生したときに行われる射出成形機１０の動作シーケンスを決定できる。射出成形機１０に予めインストールされたプログラムを解析する必要がなくなるため、射出成形機１０に異常が発生したときに行われる射出成形機１０の動作シーケンスを簡単に決定できる。

【０１２３】

第１動作シーケンス作成部７１２は、並行して行われる複数の動作シーケンスを作成してよい。複数の動作シーケンスを並行して実施することにより、発生した異常に短時間で対処できる。

【０１２４】

第１動作シーケンス作成部７１２は、異常の内容毎に動作シーケンスを作成してよい。異常の内容に応じて動作の内容および順番を変更でき、異常の内容に適した、きめの細かい対処が可能である。

【０１２５】

制御装置７００は、射出成形機１０の異常の有無を判定する異常判定部７１３を有する。異常判定部７１３は、射出成形機１０における検出器の検出値に基づいて、射出成形機１０の異常の有無を判定する。異常判定部７１３は、複数の検出器のそれぞれの検出値に

10

20

30

40

50

基づいて、複数の異常のそれぞれの有無を判定する。

【0126】

制御装置700は、異常判定部713によって異常があると判定されると、第1動作シーケンス作成部712によって作成した動作シーケンスに従って射出成形機10の動作を制御する第1動作シーケンス実行部714を有する。異常が発生したときに射出成形機10が予め作成された動作シーケンスを自動で行うため、異常が発生したときのユーザの復旧作業の手間を低減できる。

【0127】

図5は、一実施形態にかかる計量時間異常が発生したときの動作シーケンスを設定する第1表示画面を示す図である。計量時間とは計量工程に要する時間であり、計量時間異常とは計量工程の開始からの経過時間が予め定めた時間を超えてもスクリュ330が計量完了位置まで後退しなかったことを意味する。異常判定部713は、計量工程の開始からの経過時間を制御装置700のタイマーで計測し、計量時間異常の有無を判定する。

10

【0128】

第1表示制御部711は、図5に示すように、計量時間異常が発生したときに順番に行われる射出成形機10の動作モジュールが入替可能に入力される設定欄610が複数並ぶ第1表示画面600Aを表示装置760に表示する。第1表示画面600Aは、図4に示す第1表示画面600と同様に、複数の設定欄610と、設定欄610に入力される動作モジュールが実行される順番を決める時間軸620と、設定欄610の外部に設定欄610に入力される動作モジュールを図形で示すアイコン631～648とを有する。

20

【0129】

図5において上から一番目の第1設定欄群611には、ノズル離間動作のアイコン641と、パージ動作のアイコン644と、計量動作のアイコン633と、遅延動作のアイコン645と、パージ動作のアイコン644と、排出動作のアイコン634と、加熱停止動作のアイコン646とが時間軸620の矢印方向にこの順で並んでいる。

【0130】

第1動作シーケンス作成部712は、図5において複数の設定欄610に入力されたアイコンに従って、計量時間異常が発生したときに行われる射出成形機10の動作シーケンスを作成する。具体的には、第1動作シーケンス作成部712は、図5において上から一番目の第1設定欄群611に入力された複数のアイコンに従って計量時間異常が発生した時に行われる射出成形機10の動作シーケンスを作成する。

30

【0131】

第1動作シーケンス実行部714は、異常判定部713によって計量時間異常があると判定されると、第1動作シーケンス作成部712によって作成した動作シーケンスに従って射出成形機10の動作を制御する。計量時間異常が発生した場合、成形材料のシリンダ310の内部に滞留する時間が長いため、シリンダ310の内部において成形材料が熱劣化している虞がある。そこで、シリンダ310の内部における成形材料の入れ換えが行われる。

【0132】

具体的には、まず、第1動作シーケンス実行部714は、アイコン641の示すノズル離間動作を実施する。移動装置400が射出装置300を金型装置800から離間させることにより、ノズル320が金型装置800から離間する。これにより、ノズル320から射出される成形材料の、金型装置800の内部への充填を防止する。

40

【0133】

次に、第1動作シーケンス実行部714は、アイコン644の示すパージ動作を実施する。例えば計量モータ340がスクリュ330を回転させて後退させる動作と、射出モータ350がスクリュ330を前進させる動作とが行われる。これにより、シリンダ310の内部にパージ材が供給されると共に、シリンダ310の内部において熱劣化した成形材料がシリンダ310の外部に排出される。

【0134】

50

次に、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 3 3 の示す計量動作を実施する。計量モータ 3 4 0 がシリンダ 3 1 0 の内部においてスクリュ 3 3 0 の前方に成形材料を蓄積する。熱劣化していない成形材料がシリンダ 3 1 0 の内部に蓄積される。このようにして、シリンダ 3 1 0 の内部における成形材料の入れ換えが行われる。

【 0 1 3 5 】

次に、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 4 5 の示す遅延動作を実施する。計量動作の終了からの経過時間が予め設定された遅延時間に達する前に、射出成形機 1 0 のユーザによる復旧作業が行われた場合、例えば成形サイクルを再開するボタンが押された場合、成形サイクルが再開され、動作シーケンスが中断される。この場合、予め新しい成形材料がシリンダ 3 1 0 の内部に蓄積されているため、射出成形機 1 0 のユーザは成形サイクルを再開するボタンを押すことで、成形サイクルを再開できる。

10

【 0 1 3 6 】

一方、計量動作の終了からの経過時間が予め設定された遅延時間に達する前に、射出成形機 1 0 のユーザによる復旧作業が行われない場合、射出成形機 1 0 のユーザが計量時間異常に気付いていない。そのため、復旧作業の開始までに時間がかかり、その間、シリンダ 3 1 0 の内部において成形材料が熱劣化しうる。そこで、シリンダ 3 1 0 の内部から成形材料を排出すべく、動作シーケンスが続行される。

【 0 1 3 7 】

動作シーケンスが続行される場合、先ず、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 はアイコン 6 4 4 の示すパージ動作を実施する。例えば計量モータ 3 4 0 がスクリュ 3 3 0 を回転させて後退させる動作と、射出モータ 3 5 0 がスクリュ 3 3 0 を前進させる動作とが行われる。これにより、シリンダの内部にパージ材が供給されると共に、遅延時間の間にシリンダ 3 1 0 の内部において熱劣化した成形材料がシリンダ 3 1 0 の外部に排出される。

20

【 0 1 3 8 】

次に、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 3 4 の示す排出動作を実施する。射出モータ 3 5 0 が、スクリュ 3 3 0 を前進させ、シリンダ 3 1 0 の内部においてスクリュ 3 3 0 の前方に蓄積されたパージ材をシリンダ 3 1 0 の外部に排出する。シリンダ 3 1 0 の加熱を停止する前にシリンダ 3 1 0 の内部からパージ材を排出することで、シリンダ 3 1 0 の内部においてパージ材が固化することを防止できる。よって、シリンダ 3 1 0 の内部においてパージ材が固化した状態で、誤ってスクリュ 3 3 0 を駆動してスクリュ 3 3 0 を破損することを防止できる。

30

【 0 1 3 9 】

最後に、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 4 6 の示す加熱停止動作を実施する。シリンダ 3 1 0 を加熱する加熱器 3 1 3 への電流供給が停止される。これにより、シリンダ 3 1 0 の内部に僅かに残留するパージ材の炭化を抑制できる。

【 0 1 4 0 】

尚、本実施形態では動作シーケンスの最後にシリンダ 3 1 0 の加熱停止が行われ、シリンダ 3 1 0 の温度が成形温度から室温まで下がるが、シリンダ 3 1 0 の温度を成形温度から保温温度まで下げる動作が行われてもよい。保温温度は成形温度よりも低く室温よりも高い温度であるため、成形サイクルを再開するときに、シリンダ 3 1 0 の温度を成形温度まで上げるための待ち時間を短縮できる。

40

【 0 1 4 1 】

図 6 は、一実施形態にかかる射出モータの負荷異常が発生したときの動作シーケンスを設定する第 1 表示画面を示す図である。射出モータ 3 5 0 の負荷異常とは、充填工程または保圧工程において射出モータ 3 5 0 の負荷が予め定めた閾値を超えたことを意味する。異常判定部 7 1 3 は、射出モータ 3 5 0 への供給電流を電流計などで計測し、射出モータ 3 5 0 への供給電流値が閾値を超えたか否かで射出モータ 3 5 0 の負荷異常の有無を判定する。

【 0 1 4 2 】

第 1 表示制御部 7 1 1 は、図 6 に示すように、射出モータ 3 5 0 の負荷異常が発生した

50

ときに順番に行われる射出成形機 10 の動作モジュールが入替可能に入力される設定欄 610 が複数並び第 1 表示画面 600B を表示装置 760 に表示する。第 1 表示画面 600B は、図 4 に示す第 1 表示画面 600 と同様に、複数の設定欄 610 と、設定欄 610 に入力される動作モジュールが実行される順番を決める時間軸 620 と、設定欄 610 の外部に設定欄 610 に入力される動作モジュールを図形で示すアイコン 631 ~ 648 とを有する。

【0143】

図 6 において上から一番目の第 1 設定欄群 611 には、型開動作のアイコン 631 と、突き出し動作のアイコン 638 と、戻り動作のアイコン 639 と、安全ドア開動作のアイコン 648 とが時間軸 620 の矢印方向にこの順で並んでいる。

10

【0144】

また、図 6 において上から二番目の第 1 設定欄群 611 には、ノズル離間動作のアイコン 641 と、パージ動作のアイコン 644 と、排出動作のアイコン 634 とが時間軸 620 の矢印方向にこの順で並んでいる。

【0145】

第 1 動作シーケンス作成部 712 は、図 6 において複数の設定欄 610 に入力されたアイコンに従って、射出モータ 350 の負荷異常が発生したときに行われる射出成形機 10 の動作シーケンスを作成する。具体的には、第 1 動作シーケンス作成部 712 は、図 6 において上から一番目の第 1 設定欄群 611 に入力された複数のアイコンに従って射出モータ 350 の負荷異常が発生したときに行われる射出成形機 10 の動作シーケンスを作成する。また、第 1 動作シーケンス作成部 712 は、図 6 において上から二番目の第 1 設定欄群 611 に入力された複数のアイコンに従って射出モータ 350 の負荷異常が発生したときに行われる射出成形機 10 の動作シーケンスを作成する。

20

【0146】

第 1 動作シーケンス実行部 714 は、異常判定部 713 によって射出モータ 350 の負荷異常が有ると判定されると、第 1 動作シーケンス作成部 712 によって作成した動作シーケンスに従って射出成形機 10 の動作を制御する。射出モータ 350 の負荷異常が充填工程において発生した場合、充填工程が途中で中断されるため、キャビティ空間 801 に充填される成形材料が不足する。また、射出モータ 350 の負荷異常が保圧工程において発生した場合、キャビティ空間 801 に充填された成形材料が固化していない状態で、保圧工程が途中で中断される。そのため、不良の成形品が金型装置 800 の内部に残る。この成形品が、金型装置 800 の内部において完全に固化すると、金型装置 800 に強固に付着してしまう。そこで、金型装置 800 を清掃する手間を削減するため、金型装置 800 の内部において不良の成形品が完全に固化しないように、金型装置 800 からの不良の成形品の突き出しが行われる。また、射出モータ 350 の状態確認には時間を要するため、その間にシリンダ 310 の内部において成形材料が熱劣化しないように、シリンダ 310 からの成形材料の排出が行われる。金型装置 800 からの成形品の突き出しと、シリンダ 310 からの成形材料の排出とは、並行して行われる。

30

【0147】

具体的には、金型装置 800 からの成形品の突き出しのため、まず、第 1 動作シーケンス実行部 714 は、アイコン 631 の示す型開動作を実施する。型締装置 100 が可動金型 820 を後退させることにより、可動金型 820 に付着している成形品の前方に、成形品を落下させる空間が形成される。

40

【0148】

次に、第 1 動作シーケンス実行部 714 は、アイコン 638 の示す突き出し動作を実施する。例えばエジェクタモータ 210 がエジェクタロッド 230 を前進させることにより、可動部材 830 の一部であるエジェクタピン 831 が可動金型 820 から成形品を突き出す。これにより、成形品が、可動金型 820 から落下する。

【0149】

次に、第 1 動作シーケンス実行部 714 は、アイコン 639 の示す戻り動作を実施する

50

。例えばエジェクタモータ 2 1 0 がエジェクタロッド 2 3 0 を後退させ、可動部材 8 3 0 が元の位置まで後退する。

【 0 1 5 0 】

このようにして、金型装置 8 0 0 からの成形品の突き出しが行われる。この成形品の突き出しと並行して、シリンダ 3 1 0 からの成形材料の排出が行われる。

【 0 1 5 1 】

シリンダ 3 1 0 からの成形材料の排出のため、まず、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 4 1 の示すノズル離間動作を実施する。ノズル離間動作は、上記の型開動作と並行して行われてよい。移動装置 4 0 0 が射出装置 3 0 0 を金型装置 8 0 0 から離間させることにより、ノズル 3 2 0 が金型装置 8 0 0 から離間する。これにより、ノズル 3 2 0 から射出される成形材料の、金型装置 8 0 0 の内部への充填を防止する。

10

【 0 1 5 2 】

次に、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 4 4 の示すパージ動作を実施する。例えば計量モータ 3 4 0 がスクリュ 3 3 0 を回転させて後退させる動作と、射出モータ 3 5 0 がスクリュ 3 3 0 を前進させる動作とが行われる。パージ動作は、上記の突き出し動作と並行して行われてよい。パージ動作によって、シリンダ 3 1 0 の内部にパージ材が供給されると共に、シリンダ 3 1 0 の内部において熱劣化した成形材料がシリンダ 3 1 0 の外部に排出される。

【 0 1 5 3 】

次に、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 3 4 の示す排出動作を実施する。排出動作は、上記の戻り動作と並行して行われてよい。射出モータ 3 5 0 が、スクリュ 3 3 0 を前進させ、シリンダ 3 1 0 の内部においてスクリュ 3 3 0 の前方に蓄積されたパージ材をシリンダ 3 1 0 の外部に排出する。シリンダ 3 1 0 の内部においてパージ材が炭化することを抑制できる。

20

【 0 1 5 4 】

最後に、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 4 8 の示す安全ドア開動作を実施する。安全ドア開放装置 1 9 0 が安全ドアを開放する。安全ドアが開かれると、安全ドアスイッチ 1 9 1 が射出成形機 1 0 の電源と射出成形機 1 0 に搭載される各種のモータとを電氣的に遮断する。安全ドアが開かれることにより、モータへの通電が禁止された状態であることを、射出成形機 1 0 のユーザに目で確認させることができる。

30

【 0 1 5 5 】

尚、図 6 に示す動作シーケンスは、本実施形態では射出モータ 3 5 0 の負荷異常が発生したときに実施されるが、別の異常が発生したときに実施されてもよい。図 6 に示す動作シーケンスは、金型装置 8 0 0 の内部に成形材料が充填された状態で何らかの異常が発生したときに実施されればよい。

【 0 1 5 6 】

図 7 は、一実施形態にかかる金型保護異常が発生したときの動作シーケンスを設定する第 1 表示画面を示す図である。金型保護異常とは、型閉工程の途中で可動金型 8 2 0 と固定金型 8 1 0 との間に異物が挟み込まれたことを意味する。異物としては、前回の成形サイクルにおいて可動金型 8 2 0 に付着した成形品の残りカスなどが挙げられる。

40

【 0 1 5 7 】

型閉工程の途中で可動金型 8 2 0 と固定金型 8 1 0 との間に異物が挟み込まれると、可動金型 8 2 0 が異物を介して固定金型 8 1 0 に押し返されるため、型締モータ 1 6 0 の負荷が閾値を超える。そこで、異常判定部 7 1 3 は、型閉工程において型締モータ 1 6 0 への供給電流を電流計などで監視し、型閉工程の途中で型締モータ 1 6 0 への供給電流値が閾値を超えたか否かで金型保護異常の有無を判定する。

【 0 1 5 8 】

尚、型閉工程の途中で可動金型 8 2 0 と固定金型 8 1 0 との間に異物が挟み込まれると、可動金型 8 2 0 が異物を介して固定金型 8 1 0 に押し返されるため、タイバー 1 4 0 の伸びが閾値を超える。そこで、異常判定部 7 1 3 は、型閉工程においてタイバー 1 4 0 の

50

伸びをタイバー歪検出器 141 で監視し、型閉工程の途中でタイバー 140 の伸びが閾値を超えたか否かで金型保護異常の有無を判定してもよい。

【0159】

第 1 表示制御部 711 は、図 7 に示すように、金型保護異常が発生したときに順番に行われる射出成形機 10 の動作モジュールが入替可能に入力される設定欄 610 が複数並び第 1 表示画面 600C を表示装置 760 に表示する。第 1 表示画面 600C は、図 4 に示す第 1 表示画面 600 と同様に、複数の設定欄 610 と、設定欄 610 に入力される動作モジュールが実行される順番を決める時間軸 620 と、設定欄 610 の外部に設定欄 610 に入力される動作モジュールを図形で示すアイコン 631 ~ 648 とを有する。

【0160】

図 7 において上から一番目の第 1 設定欄群 611 には、型開動作のアイコン 631 と、エアブロー動作のアイコン 647 とが時間軸 620 の矢印方向にこの順で並んでいる。

【0161】

また、図 7 において上から二番目の第 1 設定欄群 611 には、信号送信動作のアイコン 636 と、信号受信確認動作のアイコン 637 とが時間軸 620 の矢印方向にこの順で並んでいる。

【0162】

さらに、図 7 において上から三番目の第 1 設定欄群 611 には、ノズル離間動作のアイコン 641 と、パージ動作のアイコン 644 と、排出動作のアイコン 634 とが時間軸 620 の矢印方向にこの順で並んでいる。

【0163】

第 1 動作シーケンス作成部 712 は、図 7 において複数の設定欄 610 に入力されたアイコンに従って、金型保護異常が発生したときに行われる射出成形機 10 の動作シーケンスを作成する。具体的には、第 1 動作シーケンス作成部 712 は、図 7 において上から一番目の第 1 設定欄群 611 に入力された複数のアイコンに従って金型保護異常が発生したときに行われる射出成形機 10 の動作シーケンスを作成する。また、第 1 動作シーケンス作成部 712 は、図 7 において上から二番目の第 1 設定欄群 611 に入力された複数のアイコンに従って金型保護異常が発生したときに行われる射出成形機 10 の動作シーケンスを作成する。さらに、第 1 動作シーケンス作成部 712 は、図 7 において上から三番目の第 1 設定欄群 611 に入力された複数のアイコンに従って金型保護異常が発生したときに行われる射出成形機 10 の動作シーケンスを作成する。

【0164】

第 1 動作シーケンス実行部 714 は、異常判定部 713 によって金型保護異常があると判定されると、第 1 動作シーケンス作成部 712 によって作成した動作シーケンスに従って射出成形機 10 の動作を制御する。金型保護異常が型閉工程の途中で発生した場合、金型装置 800 が損傷している虞があり、その確認作業が必要になる。そこで、射出成形機 10 のユーザによる金型装置 800 の清掃作業を軽減するため、可動金型 820 の固定金型 810 との対向面に付着する異物の落下が行われる。また、異物の落下の確認が金型監視カメラ 840 によって行われる。また、金型装置 800 の損傷を確認する作業には時間を要するため、その間にシリンダ 310 の内部において成形材料が熱劣化しないように、シリンダ 310 からの成形材料の排出が行われる。異物の落下と、その落下の確認と、シリンダ 310 からの成形材料の排出とは、並行して行われる。

【0165】

具体的には、異物の落下のため、まず、第 1 動作シーケンス実行部 714 は、アイコン 631 の示す型開動作を実施する。型締装置 100 が可動金型 820 を後退させることにより、可動金型 820 に付着している成形品の残りカスなどの異物の前方に、異物を落下させる空間が形成される。

【0166】

次に、第 1 動作シーケンス実行部 714 は、アイコン 647 の示すエアブロー動作を実施する。例えばエア供給機 850 が、可動金型 820 の固定金型 810 との対向面（前面

10

20

30

40

50

）から空気を前方に吹き出す。そのため、可動金型 8 2 0 の前面に付着した異物が、可動金型 8 2 0 から前方に落下する。

【 0 1 6 7 】

このようにして、異物の落下が行われる。これにより、射出成形機 1 0 のユーザによる金型装置 8 0 0 の清掃作業を軽減できる。異物の落下と並行して、異物の落下の確認が金型監視カメラ 8 4 0 によって行われる。

【 0 1 6 8 】

異物の落下の確認のため、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 3 6 の示す信号送信動作を実施する。制御装置 7 0 0 が金型監視カメラ 8 4 0 へ信号を送信し、金型監視カメラ 8 4 0 が可動金型 8 2 0 の前面を撮像すると共に撮像した画像の信号を制御装置 7 0 0 に送信する。画像は、連続的に複数枚撮像されてよい。つまり、画像は、予め設定された時間をおいて複数枚撮像されてよい。信号送信動作は上記のエアブロー動作と並行して行われるため、可動金型 8 2 0 の前面から空気を前方に吹き出しながら、可動金型 8 2 0 の前面に付着した異物が前方へ落下する様子を確認できる。

【 0 1 6 9 】

次に、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 3 7 の示す信号受信確認動作を実施する。制御装置 7 0 0 は、金型監視カメラ 8 4 0 によって撮像した画像を受信したことを確認すると、受信した画像を画像処理することにより、可動金型 8 2 0 の前面に付着する異物の有無を判定する。エアブロー動作による異物の落下を自動で確認できる。

【 0 1 7 0 】

このようにして、異物の落下確認が行われる。これにより、異物の落下確認を自動で実現でき、射出成形機 1 0 のユーザの手間を軽減できる。異物の落下およびその落下の確認と並行して、シリンダ 3 1 0 からの成形材料の排出が行われる。

【 0 1 7 1 】

シリンダ 3 1 0 からの成形材料の排出のため、まず、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 4 1 の示すノズル離間動作を実施する。ノズル離間動作は、上記の型開動作と並行して行われてよい。移動装置 4 0 0 が射出装置 3 0 0 を金型装置 8 0 0 から離間させることにより、ノズル 3 2 0 が金型装置 8 0 0 から離間する。これにより、ノズル 3 2 0 から射出される成形材料の、金型装置 8 0 0 の内部への充填を防止する。

【 0 1 7 2 】

次に、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 4 4 の示すパージ動作を実施する。例えば計量モータ 3 4 0 がスクリュ 3 3 0 を回転させて後退させる動作と、射出モータ 3 5 0 がスクリュ 3 3 0 を前進させる動作とが行われる。パージ動作は、上記のエアブロー動作および上記の信号送信動作と並行して行われてよい。パージ動作によって、シリンダ 3 1 0 の内部にパージ材が供給されると共に、シリンダ 3 1 0 の内部において熱劣化した成形材料がシリンダ 3 1 0 の外部に排出される。

【 0 1 7 3 】

次に、第 1 動作シーケンス実行部 7 1 4 は、アイコン 6 3 4 の示す排出動作を実施する。排出動作は、上記の信号受信確認動作と並行して行われてよい。射出モータ 3 5 0 が、スクリュ 3 3 0 を前進させ、シリンダ 3 1 0 の内部においてスクリュ 3 3 0 の前方に蓄積されたパージ材をシリンダ 3 1 0 の外部に排出する。シリンダ 3 1 0 の内部においてパージ材が炭化することを抑制できる。

【 0 1 7 4 】

（成形時の動作シーケンス）

図 3 に示すように、制御装置 7 0 0 は、射出成形機 1 0 が成形品を成形するときに順番に行われる射出成形機 1 0 の動作モジュールが入替可能に入力される設定欄が複数並ぶ第 2 表示画面を表示装置 7 6 0 に表示する第 2 表示制御部 7 1 5 を有する。第 2 表示制御部 7 1 5 が表示する第 2 表示画面は、図 4 に示す第 1 表示画面 6 0 0 と同様に、例えば、複数の設定欄 6 1 0 と、設定欄 6 1 0 に入力される動作モジュールが実行される順番を決める時間軸 6 2 0 と、設定欄 6 1 0 の外部に設定欄 6 1 0 に入力される動作モジュールを図

10

20

30

40

50

形で示すアイコン 6 3 1 ~ 6 4 8 とを有する。

【 0 1 7 5 】

複数のアイコン 6 3 1 ~ 6 4 8 が、設定欄 6 1 0 の外部に、設定欄 6 1 0 と同時に表示される。設定欄 6 1 0 に入力可能な動作モジュールの候補を、射出成形機 1 0 のユーザに知らせることができる。ユーザは、表示装置 7 6 0 に表示される第 2 表示画面を見ながら操作装置 7 5 0 を操作することにより、複数のアイコン 6 3 1 ~ 6 4 8 のうちの 1 つを指定すると共に指定したアイコンを設定欄 6 1 0 に入力することを、設定欄 6 1 0 を変更しながら繰り返し行う。

【 0 1 7 6 】

第 2 表示画面と、第 1 表示画面 6 0 0 とでは、設定欄 6 1 0 の外部に設定欄 6 1 0 と同時に表示されるアイコンの種類、数および配置のうち少なくとも 1 つが異なってもよい。つまり、第 2 表示画面と、第 1 表示画面 6 0 0 とでは、設定欄 6 1 0 の外部に設定欄 6 1 0 と同時に表示されるアイコンの入れ換え、アイコンの数の増減、およびアイコンの並び替えのうち少なくとも 1 つが行われてよい。異常時（例えば成形中断時）と正常時（例えば成形時）とで、それぞれに適したアイコンを優先的に表示でき、ユーザの入力操作を支援できる。

【 0 1 7 7 】

制御装置 7 0 0 は、複数の設定欄 6 1 0 に入力されたデータ（例えばアイコン）に従って、射出成形機 1 0 が成形品を成形するときに行われる射出成形機 1 0 の動作シーケンスを作成する第 2 動作シーケンス作成部 7 1 6 を有する。射出成形機 1 0 のユーザは、第 2 表示画面を見ながら複数の設定欄 6 1 0 のそれぞれに動作モジュールを入力することで、射出成形機 1 0 が成形品を成形するときに行われる射出成形機 1 0 の動作シーケンスを決定できる。射出成形機 1 0 に予めインストールされたプログラムを解析する必要がなくなるため、射出成形機 1 0 が成形品を成形するときに行われる射出成形機 1 0 の動作シーケンスを簡単に決定できる。

【 0 1 7 8 】

第 2 動作シーケンス作成部 7 1 6 は、並行して行われる複数の動作シーケンスを作成してよい。複数の動作シーケンスを並行して実施することにより、成形品を短時間で成形できる。

【 0 1 7 9 】

第 2 動作シーケンス作成部 7 1 6 は、金型装置 8 0 0 毎に動作シーケンスを作成してよい。金型装置 8 0 0 の構造に応じて動作の内容および順番を変更でき、金型装置 8 0 0 の構造に適した、きめの細かい成形が可能である。

【 0 1 8 0 】

制御装置 7 0 0 は、第 2 動作シーケンス作成部 7 1 6 によって作成した動作シーケンスに従って射出成形機 1 0 の動作を制御する第 2 動作シーケンス実行部 7 1 7 とを有する。射出成形機 1 0 が予め作成された動作シーケンスを自動で行うため、特殊な成形動作を自動で実施でき、ユーザの操作の手間を低減できる。

【 0 1 8 1 】

以上、射出成形機の制御装置および射出成形機の実施形態等について説明したが、本発明は上記実施形態等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本発明の要旨の範囲内において、種々の変形、改良が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 8 2 】

1 0 射出成形機
6 0 0 第 1 表示画面
6 1 0 設定欄
6 2 0 時間軸
6 3 1 ~ 6 4 8 アイコン
7 0 0 制御装置

10

20

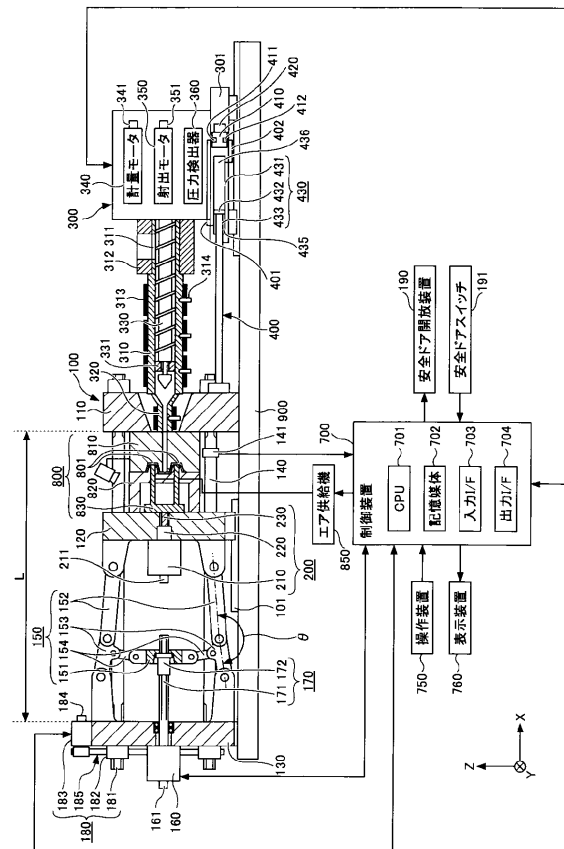
30

40

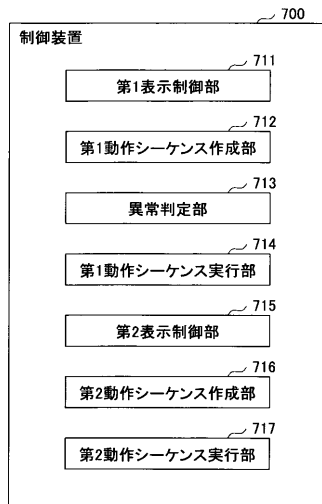
50

- 10

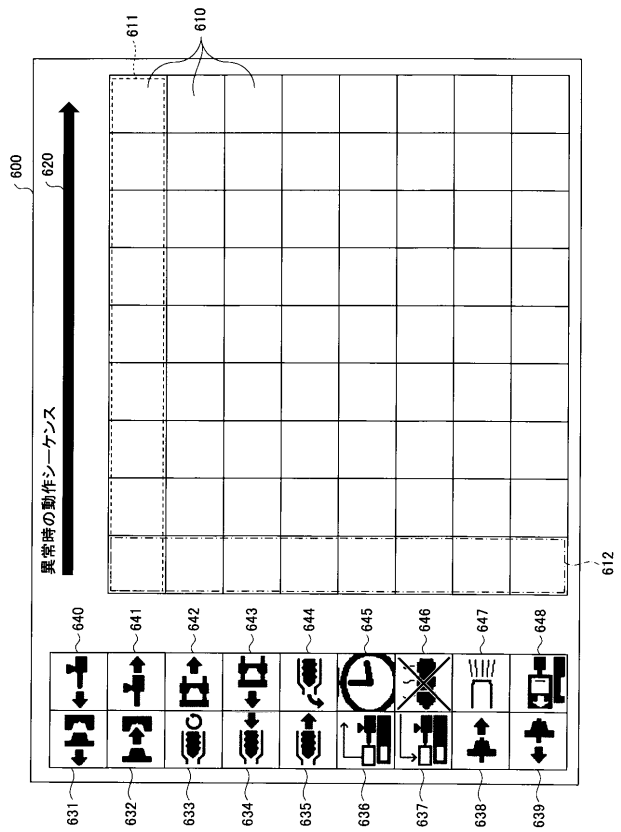
10



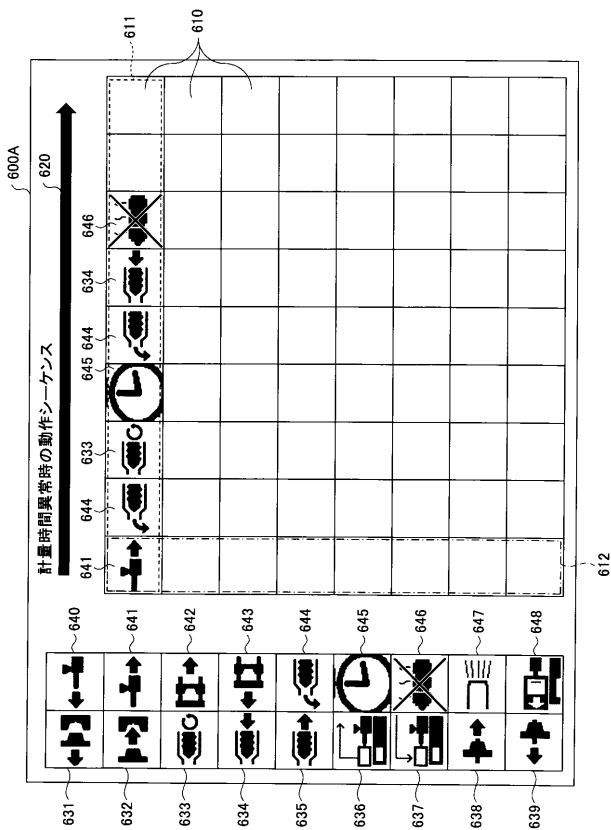
【図 3】



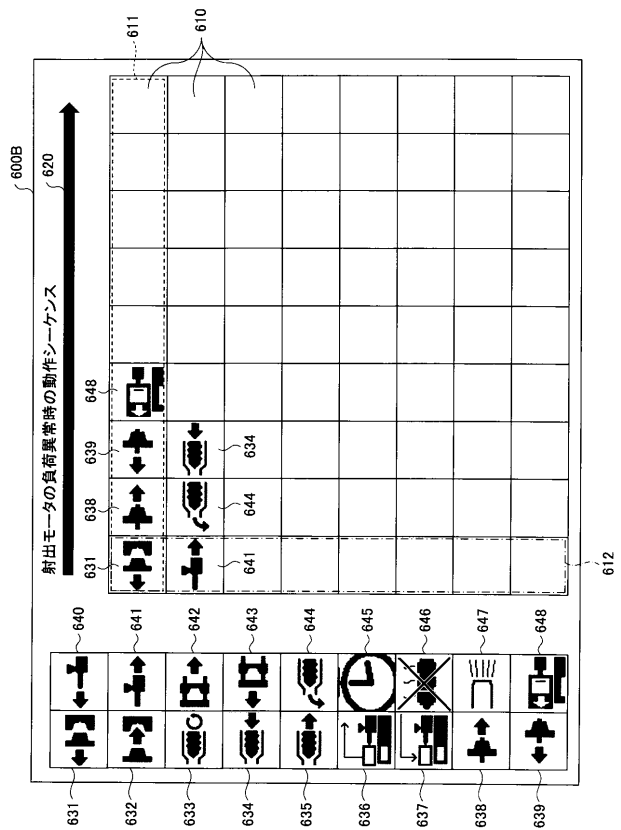
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

