

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6662922号
(P6662922)

(45) 発行日 令和2年3月11日(2020.3.11)

(24) 登録日 令和2年2月17日(2020.2.17)

(51) Int.Cl.		F I	
B 2 9 C 45/80	(2006.01)	B 2 9 C 45/80	
B 2 9 C 45/84	(2006.01)	B 2 9 C 45/84	
B 2 9 C 45/26	(2006.01)	B 2 9 C 45/26	
B 2 2 D 17/22	(2006.01)	B 2 2 D 17/22	K

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-7646 (P2018-7646)	(73) 特許権者	390008235
(22) 出願日	平成30年1月19日 (2018.1.19)		ファナック株式会社
(65) 公開番号	特開2019-126907 (P2019-126907A)		山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358
(43) 公開日	令和1年8月1日 (2019.8.1)		〇番地
審査請求日	令和1年6月12日 (2019.6.12)	(74) 代理人	100106002
早期審査対象出願			弁理士 正林 真之
		(74) 代理人	100165157
			弁理士 芝 哲央
		(74) 代理人	100160794
			弁理士 星野 寛明
		(72) 発明者	大野 大
			山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358
			〇番地 ファナック株式会社内
		審査官	関口 貴夫
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定金型と、前記固定金型から離間した第1位置及び型閉じが完了する第2位置との間を移動自在な可動金型とを備え、前記可動金型と前記固定金型とが型閉じされることにより形成されるキャビティ内に成形材料を充填して成形品を成形する射出成形機の制御装置であって、

前記可動金型が前記第1位置に移動したときにのみ、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方から検査情報を取得する機器と、

前記可動金型を前記第1位置と前記第2位置との間で移動させる制御を行うと共に、前記可動金型が前記第1位置で停止している間に前記機器で前記検査情報が取得されると、前記可動金型を前記第1位置から前記第2位置に向けて移動を開始させる金型移動制御部と、

前記可動金型が前記第1位置で停止している間に前記機器で前記検査情報が取得されると、前記検査情報に基づいて、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方における異常の有無を判定して、異常の有無に関する確認信号を出力する判定部と、

前記金型移動制御部が前記可動金型を前記第1位置から前記第2位置へ向けて移動を開始させてから、安全確認条件が満たされている間における、前記判定部から出力される前記確認信号の取得の有無に基づいて、前記可動金型の移動を停止させる金型停止部と、を備える射出成形機の制御装置。

【請求項2】

前記検査情報は、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方を撮影した撮影画像である、請求項 1 に記載の射出成形機の制御装置。

【請求項 3】

前記判定部は、前記撮影画像と、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方の正常な撮影画像である基準画像とを比較することにより、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方における異常の有無を判定する、請求項 2 に記載の射出成形機の制御装置。

【請求項 4】

前記判定部は、前記撮影画像の特徴を数値化し、その数値と予め設定される閾値とを比較することにより、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方における異常の有無を判定する、請求項 2 に記載の射出成形機の制御装置。

10

【請求項 5】

前記判定部は、前記可動金型が前記第 1 位置で停止しているときに撮影される前記撮影画像に基づいて前記可動金型における異常の有無を判定する、請求項 2 から請求項 4 までのいずれか一項に記載の射出成形機の制御装置。

【請求項 6】

入力された安全確認条件を取得する安全確認条件取得部と、
前記安全確認条件取得部で取得される前記安全確認条件を画面上に表示する表示部と、
を備え、
前記金型停止部で用いられる前記安全確認条件は、前記安全確認条件取得部で取得される前記安全確認条件に変更される、請求項 1 から請求項 5 までのいずれか一項に記載の射出成形機の制御装置。

20

【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に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、可動金型と固定金型とが型閉じされることにより形成されるキャビティ内に、成形材料を充填して成形品を成形する射出成形機が知られている。このような射出成形機では、可動金型と固定金型とを型開きして、エジェクタ装置により金型の内部から成形品を排出し、再び可動金型と固定金型とを型閉じすることにより次の成形が行われる。しかし、可動金型と固定金型とを型開きした際に、金型の内側から成形品を適切に排出することができず、金型の内部に成形品が残ることがある。

30

【0003】

金型の内部に成形品が残存した状態で可動金型と固定金型とを型閉じして成形を行うと、残存した成形品に起因する成形不良が発生したり、金型が破損したりする等の不具合が生じる。そこで、可動金型が型閉じ及び型開きの移動で往復する間に、複数の位置において可動金型の内面をカメラで撮影し、往復時に各位置で撮影された 2 つの画像が一致するか否かに基づいて、金型から成形品が排出されたか否かを判定するようにした金型監視装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 321266 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

カメラで撮影された画像に基づいて、金型から成形品が排出されたか否か（以下、「金

50

型における異常の有無」ともいう)を判定する金型監視装置では、カメラによる撮影が開始されてから判定結果が出力されるまでに50~300ms程度の時間を必要とする。一方、型閉め、成形、型開き等からなる1サイクルを5秒以下で完了するハイサイクル成形において、型閉じに要する時間(以下、「型閉じ時間」ともいう)は、200ms程度となる。そのため、カメラで撮影された画像に基づいて金型における異常の有無を判定する手法では、ハイサイクル成形の1サイクルに要する時間を短縮することが難しい。ハイサイクル成形では、100ms程度の時間短縮が生産性に大きく影響するため、1サイクルに要する時間をより短縮することが求められている。

【0006】

本発明の目的は、金型から成形品が排出されたか否かを適切に判定でき且つ成形の1サイクルに要する時間をより短縮できる射出成形機の制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 本発明は、固定金型(例えば、後述する固定金型11)と、前記固定金型から離間した第1位置(例えば、後述する型閉じ開始位置P1)及び型閉じが完了する第2位置(例えば、後述する型閉じ完了位置P2)との間を移動自在な可動金型(例えば、後述する可動金型12)とを備え、前記可動金型と前記固定金型とが型閉じされることにより形成されるキャビティ内に成形材料を充填して成形品を成形する射出成形機(例えば、後述する射出成形機1)の制御装置(例えば、後述する制御装置70)であって、前記可動金型を前記第1位置と前記第2位置との間で移動させる金型移動制御部(例えば、後述する金型移動制御部71)と、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方から取得される検査情報に基づいて、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方における異常の有無を判定して、異常の有無に関する確認信号を出力する判定部(例えば、後述する判定部72)と、前記金型移動制御部が前記可動金型を前記第1位置から前記第2位置へ向けて移動を開始させてから、安全確認条件が満たされている間における、前記判定部から出力される前記確認信号の取得の有無に基づいて、前記可動金型の移動を停止させる金型停止部(例えば、後述する金型停止部73)と、を備える射出成形機の制御装置に関する。

(2) (1)の制御装置において、前記検査情報は、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方を撮影した撮影画像でもよい。

(3) (2)の制御装置において、前記判定部は、前記撮影画像と、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方の正常な撮影画像である基準画像とを比較することにより、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方における異常の有無を判定する構成としてもよい。

(4) (2)の制御装置において、前記判定部は、前記撮影画像の特徴を数値化し、その数値と予め設定される閾値とを比較することにより、前記可動金型及び前記固定金型の少なくとも一方における異常の有無を判定してもよい。

(5) (2)から(4)までのいずれかの制御装置において、前記判定部は、前記可動金型が前記第1位置で停止しているときに撮影される前記撮影画像に基づいて前記可動金型における異常の有無を判定してもよい。

(6) (1)から(5)までのいずれかの制御装置において、前記金型移動制御部は、前記金型停止部により前記可動金型の移動が停止された後、前記可動金型を前記第1位置に移動させるようにしてもよい。

(7) (1)から(6)までのいずれかの制御装置において、入力された安全確認条件を取得する安全確認条件取得部(例えば、後述する操作入力装置95)と、前記安全確認条件取得部で取得される前記安全確認条件を画面上に表示する表示部(例えば、後述する表示装置90)と、を備え、前記金型停止部で用いられる前記安全確認条件は、前記安全確認条件取得部で取得される前記安全確認条件に変更されるようにしてもよい。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、金型から成形品が排出されたか否かを適切に判定でき且つ成形の1サ

10

20

30

40

50

イクルに要する時間をより短縮できる射出成形機の制御装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1実施形態における射出成形機1の全体構成を示す概念図である。

【図2】射出成形機1の機能的な構成を示すブロック図である。

【図3A】可動金型12が型閉じ開始位置P1に移動した場合の模式図である。

【図3B】可動金型12が型閉じ開始位置P1から確認位置P3まで移動した場合の模式図である。

【図3C】可動金型12が確認位置P3から型閉じ完了位置P2まで移動した場合の模式図である。

【図4】制御装置70で実行される制御プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【図5】第2実施形態における射出成形機1Aの全体構成を示す概念図である。

【図6】射出成形機1Aの機能的な構成を示すブロック図である。

【図7】表示装置90における表示画面の一例を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について説明する。なお、本明細書に添付した図面は、いずれも模式図であり、理解しやすさを考慮して、各部の形状、縮尺、縦横の寸法比等を、実物から変更又は誇張している。

【0011】

(第1実施形態)

図1は、第1実施形態における射出成形機1の全体構成を示す概念図である。図2は、射出成形機1の機能的な構成を示すブロック図である。

本明細書等においては、図1に示すように、後述する可動金型12の移動方向をX方向とする。X方向において、可動金型12が固定金型11から離間する方向をX1方向、可動金型12が固定金型11に接近する方向をX2方向とする。また、第1実施形態では、可動金型12が型閉じ開始位置P1から型閉じ完了位置P2まで移動し、射出成形完了後に再び型閉じ開始位置P1まで移動する工程を「1サイクル」と呼称する。なお、型閉じ開始位置P1とは、例えば、後述する図3Aに示すように、可動金型12が型閉じを開始する際に一時的に停止する位置をいう。また、型閉じ完了位置P2とは、例えば、後述する図3Cに示すように、可動金型12と固定金型11との型閉じが完了する位置をいう。図1は、可動金型12が型閉じ開始位置P1に移動した状態を示している。

【0012】

図1に示すように、第1実施形態における射出成形機1は、金型10、型駆動装置20、エジェクタ装置30、射出装置40、監視カメラ50、位置センサ60、制御装置70、アラーム装置80(図2参照)、表示装置90(図2参照)及び操作入力装置95(図2参照)を備える。

【0013】

金型10は、固定金型11と、可動金型12と、を備える。

固定金型11は、成形面に凹型部(不図示)を有する金型であり、射出成形機1の所定位置に固定されている。固定金型11において、成形面と反対の側(X2側)には、後述する射出装置40が接続されるスプルー孔(不図示)が設けられている。

【0014】

可動金型12は、成形面に凸型部(不図示)を有する金型であり、型駆動装置20において、X方向に移動自在に設けられている。可動金型12において、成形面と反対の側(X1側)には、エジェクタ装置30(後述)が設けられている。

【0015】

可動金型12を、後述する型閉じ完了位置P2まで移動させて型締めすると、固定金型11と可動金型12との間に、上述した凹型部と凸型部とからなるキャビティ(空洞)が

10

20

30

40

50

形成される。このキャビティ内に射出装置40から成形材料を充填することにより、成形品が成形される。

【0016】

型駆動装置20は、可動金型12を、固定金型11に対してX方向に移動させる装置である。型駆動装置20は、制御装置70により回転方向、回転量が制御されるサーボモータ21(図2参照)を備えている。サーボモータ21は、後述する金型移動制御部71(制御装置70)から送信される型閉じ開始信号により駆動され、型閉じ開始位置P1にある可動金型12を型閉じ完了位置P2(第2位置)へ向けて移動させる。型駆動装置20は、可動金型12が型閉じ完了位置P2に移動すると、金型移動制御部71に型閉じ完了信号を送信する。

10

【0017】

また、サーボモータ21は、金型移動制御部71から送信される型開き開始信号により駆動され、型閉じ完了位置P2にある可動金型12を型閉じ開始位置P1(第1位置)に移動させる。型駆動装置20は、可動金型12が型閉じ開始位置P1に移動すると、金型移動制御部71に型開き完了信号を送信する。なお、型駆動装置20は、可動金型12を型閉じ開始位置P1から型閉じ完了位置P2まで移動している間において、後述する金型停止部73(制御装置70)から移動停止信号を受信した場合、可動金型12の移動を停止する。

【0018】

型駆動装置20において、可動金型12を移動させる機構として、例えば、プラテンとタイバーを組み合わせた方式を適用できる。この方式は、固定金型11が取り付けられた固定プラテンと、可動金型12が取り付けられた可動プラテンとを、複数のタイバー(ロッド)により移動自在に連結したものである。本構成において、型閉じ開始位置P1にある可動プラテンを、タイバーに沿って固定プラテンと接近する方向(X2方向)に移動させることにより、可動金型12を型閉じ完了位置P2へ向けて移動できる。また、型閉じ完了位置P2にある可動プラテンを、タイバーに沿って固定プラテンから離間する方向(X1方向)に移動させることにより、可動金型12を型閉じ開始位置P1に移動できる。

20

【0019】

エジェクタ装置30は、金型10で成形された成形品を、可動金型12から排出する装置である。エジェクタ装置30は、制御装置70により回転方向、回転量が制御されるサーボモータ31(図2参照)を備えている。サーボモータ31は、制御装置70から送信される動作開始信号により駆動され、可動金型12のX1側の面からX2側の成形面へ向けてエジェクタピン(不図示)を突き出すことにより、可動金型12の成形面から成形品を排出する。エジェクタ装置30は、制御装置70から送信される動作開始信号により作動し、成形品の排出が完了すると、制御装置70に動作完了信号を送信する。

30

【0020】

射出装置40は、型閉じされた金型10の内部に成形材料(例えば、プラスチック等)を充填する装置である。射出装置40は、先端のノズルが固定金型11のX2側の面に設けられた前記スプルー孔(不図示)と接続されている。射出装置40は、制御装置70により回転方向、回転量が制御されるサーボモータ41を備えている。サーボモータ41は、制御装置70から送信される射出制御信号により駆動され、射出装置40のシリンダ内に設けられたスクリュウ機構を回転させることにより、所定量の成形材料を金型10の内部に充填する。

40

【0021】

監視カメラ50は、可動金型12の成形面を撮影する装置である。監視カメラ50としては、例えば、CCD又はCMOSイメージセンサを備えたデジタルカメラが用いられる。監視カメラ50は、制御装置70(判定部72)から送信される撮影指示信号に従って、可動金型12の成形面を撮影する。監視カメラ50で撮影された画像(以下、「検査画像」ともいう)は、制御装置70(記憶部74)に記憶される。なお、第1実施形態において、検査画像は、可動金型12が型閉じ開始位置P1(第1位置)で停止している間に

50

撮影される。

【 0 0 2 2 】

位置センサ 6 0 は、X 方向に沿って移動する可動金型 1 2 を検知する検知装置であり、例えば、光センサが用いられる。位置センサ 6 0 は、可動金型 1 2 の移動経路上に設定された確認位置 P 3 (後述) に設けられる。位置センサ 6 0 は、可動金型 1 2 を検知すると、制御装置 7 0 に検知信号を出力する。なお、確認位置 P 3 は、例えば、後述する図 3 B に示すように、型閉じ開始位置 P 1 (第 1 位置) よりも X 2 側であって、型閉じ完了位置 P 2 (第 2 位置) よりも X 1 側となる位置に設定される。

【 0 0 2 3 】

後述するように、第 1 実施形態の制御装置 7 0 は、型閉じ開始位置 P 1 で停止している可動金型 1 2 の検査画像を監視カメラ 5 0 で撮影した後、直ちに可動金型 1 2 を型閉じ開始位置 P 1 から型閉じ完了位置 P 2 へ向けて移動させ、その間に判定部 7 2 (後述) において金型における異常の有無を判定(以下、「異常判定」ともいう)する処理を実行する。そして、制御装置 7 0 は、可動金型 1 2 が確認位置 P 3 に到達するまでの間において、判定部 7 2 から安全確認信号を受信しない場合には、型駆動装置 2 0 において可動金型 1 2 の移動を停止させる。

【 0 0 2 4 】

上述の制御を可能とするため、確認位置 P 3 は、可動金型 1 2 の成形面に成形品が残存していても、固定金型 1 1 に対して可動金型 1 2 を問題なく接近できる位置に設定される。そのため、可動金型 1 2 に成形品が残存していても、確認位置 P 3 までは可動金型 1 2 を固定金型 1 1 の方向に移動させることができる。すなわち、第 1 実施形態において、「安全確認条件が満たされている間」は、可動金型 1 2 を型閉じ開始位置 P 1 から固定金型 1 1 に向けて問題なく接近させることができる移動距離となる。

【 0 0 2 5 】

上記のような確認位置 P 3 を設定することにより、判定部 7 2 において異常判定の処理を実行している間、可動金型 1 2 を型閉じ完了位置 P 2 へ向けて移動させることができる。そして、可動金型 1 2 が確認位置 P 3 に到達するまでの間において、判定部 7 2 から安全確認信号を受信した場合には、型駆動装置 2 0 において可動金型 1 2 の移動を型閉じ完了位置 P 2 まで継続させる。このように、第 1 実施形態の制御装置 7 0 によれば、判定部 7 2 における異常判定の処理が完了するのを待つことなしに可動金型 1 2 の移動を開始できるため、成形の 1 サイクルに要する時間をより短縮できる。なお、可動金型 1 2 が確認位置 P 3 に到達するまでの間において、判定部 7 2 から安全確認信号を受信しない場合には、型駆動装置 2 0 により可動金型 1 2 の移動が停止される。そのため、第 1 実施形態の制御装置 7 0 によれば、異常が発生した場合において、金型 1 0 に破損等が生じることを抑制できる。

【 0 0 2 6 】

なお、確認位置 P 3 は、判定部 7 2 における異常判定の処理時間を十分に確保する観点から、出来る限り固定金型 1 1 側に設定することが望ましい。しかし、成形品の形状、成形面等によっては、確認位置 P 3 を固定金型 1 1 の近くに設定できない場合もある。例えば、射出方向(X 方向)に細長い成形品であって、微細なピン等がある金型の場合、固定金型 1 1 に対して可動金型 1 2 を問題なく接近できる位置は、固定金型 1 1 から離れた位置となる。この場合、型閉じの際に可動金型 1 2 に残存する成形品を固定金型 1 1 との間に挟まないようにするため、確認位置 P 3 を型閉じ開始位置 P 1 (第 1 位置) の近くに設定する必要がある。一方、全体が微細な成形品の場合、固定金型 1 1 に対して可動金型 1 2 を問題なく接近できる位置は、固定金型 1 1 により近い位置となる。この場合には、確認位置 P 3 を型閉じ完了位置 P 2 (第 2 位置) の近くに設定できる。

【 0 0 2 7 】

制御装置 7 0 は、射出成形機 1 の型駆動装置 2 0、エジェクタ装置 3 0、射出装置 4 0 等の各装置と電気的に接続されており、これら各装置の動作を制御する装置である。具体的には、制御装置 7 0 は、型駆動装置 2 0 における金型 1 0 の型閉じ及び型開きの動作、

10

20

30

40

50

エジェクタ装置 30 における成形品の排出の動作、射出装置 40 における成形材料の射出の動作、アラーム装置 80 (後述) における異常報知の動作等を制御する。

【0028】

制御装置 70 は、CPU (中央処理装置)、メモリ等を含むマイクロプロセッサユニットにより構成される。制御装置 70 は、射出成形機 1 を制御するためのアプリケーションプログラム (例えば、後述する制御プログラム) を記憶部 74 から読み出して実行することにより、各ハードウェアと協働して、各種の機能を実現する。

【0029】

制御装置 70 は、図 2 に示すように、金型移動制御部 71、判定部 72、金型停止部 73 及び記憶部 74 を備える。

10

金型移動制御部 71 は、可動金型 12 を型閉じ開始位置 P1 (第 1 位置) と型閉じ完了位置 P2 (第 2 位置) との間で移動させる。金型移動制御部 71 は、射出成形の 1 サイクルが開始されると、型駆動装置 20 に型閉じ開始信号を送信して、可動金型 12 を型閉じ開始位置 P1 から型閉じ完了位置 P2 へ向けて移動させる。また、金型移動制御部 71 は、射出装置 40 による射出成形が完了すると、型駆動装置 20 に型開き開始信号を送信して、可動金型 12 を型閉じ完了位置 P2 から型閉じ開始位置 P1 に移動させる。

【0030】

判定部 72 は、可動金型 12 が型閉じ開始位置 P1 で停止している間に、エジェクタ装置 30 から送信された動作完了信号を受信すると、監視カメラ 50 に撮影指示信号を送信して、監視カメラ 50 に可動金型 12 の成形面を撮影させる。判定部 72 は、監視カメラ 50 で撮影された撮影画像 (検査画像) を取得して、記憶部 74 に記憶させる。

20

【0031】

また、判定部 72 は、検査画像を取得した後、記憶部 74 に記憶されている検査画像と、同じく記憶部 74 に記憶されている基準画像 (後述) とを比較することにより、金型 10 における異常の有無を判定する。例えばパターンマッチングの手法を用いて、検査画像が基準画像と一致 (又は類似) するか否かを照合することにより、金型 10 における異常の有無を判定する。判定部 72 は、金型 10 における異常の有無の判定において、異常無しと判定した場合、金型停止部 73 に安全確認信号 (確認信号) を出力する。また、判定部 72 は、金型 10 における異常の有無の判定において、異常有りとして判定した場合、金型停止部 73 に安全確認信号を出力しない。なお、判定部 72 は、異常有りとして判定した場合において、金型停止部 73 に異常確認信号を出力するようにしてもよい。

30

【0032】

金型停止部 73 は、可動金型 12 が型閉じ開始位置 P1 (第 1 位置) から型閉じ完了位置 P2 (第 2 位置) へ向けて移動を開始した後、可動金型 12 が確認位置 P3 に到達するまでの間において、判定部 72 から安全確認信号を受信しない場合、型駆動装置 20 に移動停止信号を送信して、可動金型 12 の移動を停止させる。この場合、可動金型 12 は、型閉じ完了位置 P2 まで移動することなく、確認位置 P3 で停止した状態となる。また、金型停止部 73 は、アラーム装置 80 (後述) に異常報知信号を送信する。

【0033】

一方、金型停止部 73 は、可動金型 12 が確認位置 P3 に到達するまでの間において、判定部 72 から安全確認信号を受信した場合、型駆動装置 20 に移動停止信号を送信することなく、可動金型 12 の移動を継続させる。この場合、可動金型 12 は、型閉じ完了位置 P2 まで移動する。なお、金型停止部 73 は、位置センサ 60 から検知信号を受信した場合に、可動金型 12 が確認位置 P3 に到達したと判定する。

40

【0034】

記憶部 74 は、射出成形機 1 で実行される各種プログラム、データ等が記憶される記憶装置である。記憶部 74 は、例えば、半導体メモリ、ハードディスク装置等により構成される。記憶部 74 には、画像データとして、例えば、監視カメラ 50 で撮影された検査画像、可動金型 12 の正常な成形面 (成形品等が残存していない成形面) の画像である基準画像が記憶される。また、記憶部 74 には、アプリケーションプログラムとして、例えば

50

制御プログラムが記憶される。

【 0 0 3 5 】

アラーム装置 8 0 は、判定部 7 2 (制御装置 7 0) で異常有りと判定されたことをオペレータに報知する装置である。アラーム装置 8 0 は、金型停止部 7 3 から異常報知信号を受信した場合に、例えば、アラーム音を発生したり、警告灯を点灯又は点滅させたりする。なお、アラーム装置 8 0 は、オペレータに異常有りを報知することができれば、どの位置に設けられていてもよい。

【 0 0 3 6 】

表示装置 9 0 (表示部) は、各種のデータ、メッセージ、図形等を表示可能なディスプレイ装置である。表示装置 9 0 は、例えば、後述する図 3 A ~ 図 3 C に対応する模擬画像、金型間において任意の位置を指定するための入力枠 9 1 (後述する図 7 参照) 等を表示する。

10

【 0 0 3 7 】

ここで、表示装置 9 0 の表示画面上に、入力された確認位置 P 3 を表示させる例について説明する。図 7 は、表示装置 9 0 における表示画面の一例を示す概念図である。図 7 に示すように、オペレータは、例えば、後述する操作入力装置 9 5 のキーボード (不図示) から所望の数値を入力することにより、表示装置 9 0 に表示された入力枠 9 1 に確認位置 P 3 を表示させることができる。また、入力した確認位置 P 3 の数値は、変更 (更新) することもできる。確認位置 P 3 の数値を変更した場合、後述する金型停止部 7 3 においては、変更された確認位置 P 3 の数値に基づいて制御が行われる。

20

【 0 0 3 8 】

なお、入力した確認位置 P 3 を表示画面上に表示させる形態は、上記例に限らず、どのような形態であってもよい。例えば、表示装置 9 0 にカーソルバー (不図示) を表示し、そのカーソルバーに対して、操作入力装置 9 5 のマウス、タッチパネル等 (後述) により所望の位置を指し示す操作を行うようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

操作入力装置 9 5 (安全確認条件取得部) は、オペレータが各種の文字情報、数値データ、操作指示、動作指示等を入力可能な装置である。操作入力装置 9 5 は、例えば、キーボード、マウス、タッチパネル等 (いずれも不図示) により構成される。オペレータは、表示装置 9 0 に表示された画像を見ながら操作入力装置 9 5 を操作することにより、上述した確認位置 P 3 の指定、後述する型閉じ開始からの時間 (安全確認条件) の入力等を行うことができる。操作入力装置 9 5 から入力されたデータ、指示等の各種情報は、入力制御部 (不図示) により記憶部 5 6 に記憶される。

30

【 0 0 4 0 】

次に、第 1 実施形態における制御装置 7 0 の動作を、図 2 及び図 3 A ~ 図 3 C を参照しながら説明する。

図 3 A ~ 図 3 C は、金型 1 0 における一連の動作を示す模式図である。図 3 A は、可動金型 1 2 が型閉じ開始位置 P 1 に移動した場合の模式図である。図 3 B は、可動金型 1 2 が型閉じ開始位置 P 1 から確認位置 P 3 まで移動した場合の模式図である。図 3 C は、可動金型 1 2 が確認位置 P 3 から型閉じ完了位置 P 2 まで移動した場合の模式図である。

40

【 0 0 4 1 】

なお、図 3 A ~ 図 3 C では、図 1 に示す型駆動装置 2 0、エジェクタ装置 3 0、射出装置 4 0 等の図示を省略している。図 3 B 及び図 3 C では、監視カメラ 5 0 の図示を省略している。また、図 3 A ~ 図 3 C において、上向きの矢印で示す P 1 は、型閉じ開始位置を示している。図 3 A ~ 図 3 C において、上向きの矢印で示す P 2 は、型閉じ完了位置を示している。図 3 A ~ 図 3 C において、上向きの矢印で示す P 3 は、位置センサ 6 0 が設けられた確認位置を示している。

【 0 0 4 2 】

図 3 A に示すように、可動金型 1 2 が型閉じ開始位置 P 1 (第 1 位置) で停止した際に、判定部 7 2 (図 2 参照) は、監視カメラ 5 0 に撮影指示信号を送信して、可動金型 1 2

50

の成形面を撮影させる。監視カメラ50で撮影された成形面の検査画像は、記憶部74に記憶される。監視カメラ50により検査画像の撮影が完了すると、金型移動制御部71は、型駆動装置20(図2参照)に移動開始信号を送信して、可動金型12を型閉じ完了位置P2(第2位置)へ向けて移動させる。また、判定部72は、監視カメラ50により検査画像が撮影されると、この検査画像と記憶部74に記憶されている基準画像とを比較して、金型10における異常の有無を判定する処理を開始する。

【0043】

金型停止部73(図2参照)は、金型移動制御部71により可動金型12が型閉じ開始位置P1から型閉じ完了位置P2へ向けて移動を開始してから確認位置P3に到達するまでの間において、判定部72から安全確認信号を受信しない場合、型駆動装置20に移動停止信号を送信して、図3Bに示すように、可動金型12の移動を停止させる。また、金型停止部73は、金型移動制御部71により可動金型12が型閉じ完了位置P2へ向けて移動を開始してから確認位置P3に到達するまでの間において、判定部72から安全確認信号を受信した場合、型駆動装置20に移動停止信号を送信しない。これにより、図3Cに示すように、可動金型12は、型閉じ完了位置P2まで移動して、固定金型11と密着する。

10

【0044】

このように、第1実施形態の制御装置70は、型閉じ開始位置P1において可動金型12の検査画像を監視カメラ50で撮影した後、直ちに可動金型12を型閉じ開始位置P1から型閉じ完了位置P2へ向けて移動させ、その間に判定部72において金型10における異常の有無を判定する処理を実行する。そして、制御装置70は、可動金型12が確認位置P3に到達するまでの間において、判定部72から安全確認信号を受信しない場合には可動金型12の移動を停止する。

20

【0045】

確認位置P3は、可動金型12の成形面に成形品が残存していても、固定金型11に対して可動金型12を問題なく接近できる位置に設定されている。そのため、金型10における異常の有無を判定する処理が完了する前に可動金型12を型閉じ完了位置P2へ向けて移動させても、確認位置P3に到達するまでは、可動金型12に成形品が残存していても、金型10に破損等が生じることがない。そして、可動金型12が確認位置P3に到達するまでの間において、判定部72から安全確認信号を受信しない場合(異常有り)には可動金型12の移動が停止するため、金型10に破損等が生じることが抑制できる。また、可動金型12が確認位置P3に到達するまでの間において、判定部72から安全確認信号を受信した場合(異常無し)には可動金型12の移動が継続される。このように、第1実施形態の制御装置70においては、判定部72における異常判定の処理が完了するのを待つことなしに可動金型12の移動を開始できるため、成形の1サイクルに要する時間をより短縮できる。したがって、第1実施形態の制御装置70によれば、金型10から成形品が排出されたか否かを適切に判定でき且つ成形の1サイクルに要する時間をより短縮できる。

30

【0046】

次に、第1実施形態の制御装置70で実行される制御プログラムの処理内容を、図3A~図3Cに示す模式図及び図4に示すフローチャートに基づいて説明する。

40

【0047】

図4は、第1実施形態の制御装置70で実行される制御プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【0048】

図4に示すステップS101において、金型移動制御部71(制御装置70)は、可動金型12が型閉じ開始位置P1に移動しているか否かを判定する。ステップS101において、金型移動制御部71により、可動金型12が型閉じ開始位置P1に移動していると判定された場合、処理はステップS102へ移行する。一方、金型移動制御部71により、可動金型12が型閉じ開始位置P1に移動していないと判定された場合、処理はステッ

50

プS 1 0 1へ移行(リターン)する。金型移動制御部7 1は、型駆動装置2 0から型開き完了信号を受信した場合に、可動金型1 2が型閉じ開始位置P 1に移動したと判定する。

【0 0 4 9】

ステップS 1 0 2(ステップS 1 0 1: Y E S)において、制御装置7 0は、エジェクタ装置3 0に動作開始信号を送信して、可動金型1 2の成形面から成形品を排出させる。エジェクタ装置3 0は、制御装置7 0から送信される動作開始信号により作動し、成形品の排出が完了すると、制御装置7 0に動作完了信号を送信する。

【0 0 5 0】

ステップS 1 0 3において、制御装置7 0は、エジェクタ装置3 0から動作完了信号を受信したか否かを判定する。エジェクタ装置3 0から動作完了信号を受信した場合、可動金型1 2から成形品が排出され且つ可動金型1 2が型閉じ開始位置P 1に停止していると判定できる。ステップS 1 0 3において、制御装置7 0により、動作完了信号を受信したと判定された場合、処理はステップS 1 0 4へ移行する。一方、制御装置7 0により、動作完了信号を受信していないと判定された場合、処理はステップS 1 0 3へ移行(リターン)する。

【0 0 5 1】

ステップS 1 0 4(ステップS 1 0 3: Y E S)において、判定部7 2(制御装置7 0)は、監視カメラ5 0に可動金型1 2の成形面を撮影させて、検査画像を取得する。監視カメラ5 0で撮影された検査画像は、記憶部7 4に記憶される。

【0 0 5 2】

ステップS 1 0 5において、判定部7 2は、ステップS 1 0 4で取得された検査画像と基準画像とを比較することにより、異常判定の処理を開始する。判定部7 2は、異常判定の処理において、異常無しと判定した場合、金型停止部7 3に安全確認信号を出力する。

【0 0 5 3】

ステップS 1 0 6において、金型移動制御部7 1は、型駆動装置2 0に型閉じ開始信号を送信して、可動金型1 2を型閉じ開始位置P 1から型閉じ完了位置P 2へ向けて移動させる。なお、ステップS 1 0 5の処理とステップS 1 0 6の処理は、開始する順序が逆であってもよいし、同時に開始してもよい。

【0 0 5 4】

ステップS 1 0 7において、金型停止部7 3は、可動金型1 2が確認位置P 3に到達したか否かを判定する。金型停止部7 3は、位置センサ6 0から検知信号を受信した場合に、可動金型1 2が確認位置P 3に到達したと判定する。ステップS 1 0 7において、金型停止部7 3により、可動金型1 2が確認位置P 3に到達したと判定された場合、処理はステップS 1 0 8へ移行する。一方、ステップS 1 0 7において、金型停止部7 3により、可動金型1 2が確認位置P 3に到達していないと判定された場合、処理はステップS 1 0 9へ移行する。

【0 0 5 5】

ここで、先にステップS 1 0 9の処理について説明する。

ステップS 1 0 9(ステップS 1 0 7: N O)において、金型停止部7 3は、判定部7 2から安全確認信号を受信したか否かを判定する。ステップS 1 0 9において、金型停止部7 3により、判定部7 2から安全確認信号を受信したと判定された場合、本フローチャートの処理は、終了する。

【0 0 5 6】

このように、可動金型1 2が型閉じ完了位置P 2へ移動を開始してから確認位置P 3に到達するまでの間において、判定部7 2から安全確認信号を受信した場合、すなわち可動金型1 2の成形面に異常がないと判定された場合には、可動金型1 2の移動を停止する必要がない。そのため、ステップS 1 0 9の判定がY E Sであれば、金型停止部7 3による可動金型1 2の停止がキャンセルされる。この場合、可動金型1 2は、確認位置P 3から型閉じ完了位置P 2まで移動する。そして、射出装置4 0により射出成形の処理が実行される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

一方、ステップ S 1 0 9 において、金型停止部 7 3 により判定部 7 2 から安全確認信号を受信していないと判定された場合、処理はステップ S 1 0 7 へ移行（リターン）する。この後、ステップ S 1 0 7 で金型停止部 7 3 により可動金型 1 2 が確認位置 P 3 に到達したと判定されるまで、又は、ステップ S 1 0 9 で金型停止部 7 3 により判定部 7 2 から安全確認信号を受信したと判定されるまで、ステップ S 1 0 7 とステップ S 1 0 9 の処理が繰り返し実行される。

【 0 0 5 8 】

ステップ S 1 0 8（ステップ S 1 0 7：YES）において、金型停止部 7 3 は、型駆動装置 2 0 に移動停止信号を送信して、可動金型 1 2 の移動を停止させる。ステップ S 1 0 7 の判定が YES となる場合、すなわち可動金型 1 2 が型閉じ完了位置 P 2 へ向けて移動を開始してから確認位置 P 3 に到達するまでの間において、判定部 7 2 から安全確認信号を受信しなかった場合には、可動金型 1 2 の成形面に成形品が残存している等の異常が発生している可能性が高いと考えられる。そのため、金型停止部 7 3 により、可動金型 1 2 の移動が停止される。

【 0 0 5 9 】

ステップ S 1 1 0 において、金型停止部 7 3 は、アラーム装置 8 0 に異常報知信号を送信する。これにより、アラーム装置 8 0 において、アラーム音の発生、警告灯の点灯等による異常有りの報知が所定時間に亘って行われる。

【 0 0 6 0 】

ステップ S 1 1 1 において、金型移動制御部 7 1 は、金型停止部 7 3 により移動が停止された可動金型 1 2 を型閉じ開始位置 P 1（第 1 位置）に移動させる。このように、成形面に異常があると判定された場合には、アラーム装置 8 0 による異常有りの報知が所定時間行われた後、可動金型 1 2 が自動的に型閉じ開始位置 P 1 まで移動する。可動金型 1 2 が停止位置から型閉じ開始位置 P 1 へ移動すると、可動金型 1 2 と固定金型 1 1 との間に広い空間が形成される。そのため、オペレータは、可動金型 1 2 に残存する成形品を容易且つ速やかに除去できる。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 1 1 1 の後、オペレータにより、例えば、リセット操作を行われると、本フローチャートの処理は、終了する。オペレータが操作入力装置 9 5 を介して制御装置 7 0 に対してリセット操作を行うと、可動金型 1 2 が型閉じ開始位置 P 1 にある状態から成形処理が再開され、可動金型 1 2 は、型閉じ完了位置 P 2（第 2 位置）へ向けて移動を開始する。

【 0 0 6 2 】

上述した第 1 実施形態の制御装置 7 0 によれば、以下のような効果を奏する。

第 1 実施形態の制御装置 7 0 によれば、金型停止部 7 3 は、可動金型 1 2 が型閉じ開始位置 P 1 から型閉じ完了位置 P 2 に移動を開始してから確認位置 P 3 に到達するまでの間において、判定部 7 2 からの安全確認信号を受信しない場合には可動金型 1 2 の移動を停止させる。これにより、判定部 7 2 において異常判定の処理を実行している間、可動金型 1 2 を型閉じ完了位置 P 2 へ向けて移動させることができる。そして、可動金型 1 2 が確認位置 P 3 に到達するまでの間において、判定部 7 2 から安全確認信号を受信した場合には、型駆動装置 2 0 において可動金型 1 2 の移動を継続させる。このように、第 1 実施形態の制御装置 7 0 によれば、判定部 7 2 における異常判定の処理が完了するのを待つことなしに可動金型 1 2 の移動を開始できるため、成形の 1 サイクルに要する時間をより短縮できる。

【 0 0 6 3 】

また、第 1 実施形態の制御装置 7 0 によれば、金型停止部 7 3 は、可動金型 1 2 が確認位置 P 3 に到達するまでの間において、判定部 7 2 から安全確認信号を受信しない場合には可動金型 1 2 の移動を停止させる。そのため、第 1 実施形態の制御装置 7 0 によれば、ハイサイクル成形で要求される時間内に金型 1 0 の型閉じが完了する速度で可動金型 1 2

10

20

30

40

50

を移動させても、異常が発生した際に、金型 10 に破損等が生じることを抑制できる。

したがって、第 1 実施形態の制御装置 70 によれば、金型から成形品が排出されたか否かを適切に判定でき且つ成形の 1 サイクルに要する時間をより短縮できる。

【 0 0 6 4 】

第 1 実施形態の制御装置 70 において、監視カメラ 50 による検査画像の撮影は、可動金型 12 が型閉じ開始位置 P1 で停止している間に行われる。そのため、第 1 実施形態の制御装置 70 によれば、監視カメラ 50 において、より鮮明で且つ安定した検査画像を撮影できる。

【 0 0 6 5 】

第 1 実施形態の制御装置 70 は、可動金型 12 の検査情報として、監視カメラ 50 により撮影した撮影画像（検査画像）を用いている。そのため、第 1 実施形態の制御装置 70 によれば、可動金型 12 から取得した検査情報を、より簡単に保存、加工できる。

【 0 0 6 6 】

第 1 実施形態の制御装置 70 は、監視カメラ 50 で撮影された検査画像と基準画像とを比較することにより、金型 10 における異常の有無を判定する。これによれば、検査画像と基準画像との照合に、例えばパターンマッチング等の既存の手法を用いることができる。そのため、第 1 実施形態の制御装置 70 によれば、検査画像と基準画像との比較を、より正確に且つ短時間に行うことができる。

【 0 0 6 7 】

（第 2 実施形態）

図 5 は、第 2 実施形態における射出成形機 1A の全体構成を示す概念図である。図 6 は、射出成形機 1A の機能的な構成を示すブロック図である。

図 5 に示すように、第 2 実施形態の射出成形機 1A は、位置センサ 60 を備えていない点が第 1 実施形態と相違する。第 2 実施形態の射出成形機 1A において、その他の基本的な構成は、第 1 実施形態と同じである。第 2 実施形態の説明及び図面において、第 1 実施形態と同等の部材等には、第 1 実施形態と同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

第 2 実施形態の金型停止部 73 は、型駆動装置 20 におけるサーボモータ 21 の回転量に基づいて可動金型 12 が確認位置 P3 に到達したか否かを判定する。サーボモータ 21 の回転量は、サーボモータ 21 に連結されたパルスコード（不図示）により検出され、パルス信号として金型停止部 73 に送信される。型駆動装置 20 において、可動金型 12 が型閉じ開始位置 P1 から確認位置 P3 まで移動するまでに送信されるパルス信号の数（総パルス数）を計測しておき、目標値として記憶部 74 に記憶する。金型停止部 73 においては、サーボモータ 21 から送信されるパルス数をカウントして、そのカウント数が記憶部 74 に記憶されている目標値に達したときに、可動金型 12 が確認位置 P3 に到達したと判定する。

【 0 0 6 9 】

第 2 実施形態の制御装置 70 において実行される金型監視プログラムの処理手順は、図 4 に示すフローチャートとほぼ同じである。第 2 実施形態の金型停止部 73 は、ステップ S107 において、型駆動装置 20 から送信されるパルス信号の総パルス数が目標値に達したときに、可動金型 12 が確認位置 P3 に到達したと判定する。その他の処理は、第 1 実施形態と同じであるため、説明を省略する。なお、第 2 実施形態において、金型停止部 73 が可動金型 12 の位置を検出する手法は、第 1 及び後述する第 3 実施形態にも適用できる。

【 0 0 7 0 】

（第 3 実施形態）

第 3 実施形態は、判定部 72（制御装置 70）において、金型 10 の異常の有無を判定する手法が第 1 及び第 2 実施形態と相違する。第 2 実施形態の射出成形機において、その他の構成は、第 1 又は第 2 実施形態と同じである。そのため、第 3 実施形態では、射出成形機の全体構成、機能的な構成を示すブロック図の図示を省略する。以下、第 1 実施形態

10

20

30

40

50

の射出成形機 1 の構成を援用して、第 3 実施形態における判定部 7 2 の処理内容について説明する。第 3 実施形態の説明及び図面において、第 1 実施形態と同等の部材等には、第 1 実施形態と同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【 0 0 7 1 】

第 3 実施形態の判定部 7 2 は、監視カメラ 5 0 で撮影された撮影画像の特徴をスコア値として数値化し、このスコア値と記憶部 7 4 に記憶させた閾値とを比較することにより、金型 1 0 における異常の有無を判定する点が第 1 及び第 2 実施形態と相違する。第 3 実施形態の判定部 7 2 において、撮影画像の特徴とは、例えば、撮影画像の色面積、明るさの平均値、二値化された白黒の画素数等が挙げられる。これら各項目について、可動金型 1 2 の正常な成形面（成形品が残存していない成形面）から得た数値を閾値（正常な成形面のスコア値）として記憶部 7 4 に記憶しておく。そして、判定部 7 2 において、監視カメラ 5 0 で撮影された撮影画像のスコア値と、記憶部 7 4 に記憶させた閾値とを比較することにより、金型 1 0 における異常の有無を判定する。

10

【 0 0 7 2 】

第 3 実施形態によれば、第 1 及び第 2 実施形態の判定部 7 2 のように、パターンマッチングの手法により異常の有無を判定する手法に比べて、異常の有無をより高速に判定することも可能となる。なお、第 3 実施形態における判定部 7 2 の処理は、第 1 及び第 2 実施形態にも適用できる。

【 0 0 7 3 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、前述した実施形態に限定されるものではなく、後述する変形形態のように種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の技術的範囲内に含まれる。また、実施形態に記載した効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、実施形態に記載したものに限定されない。なお、上述の実施形態及び後述する変形形態は、適宜に組み合わせることもできるが、詳細な説明は省略する。

20

【 0 0 7 4 】

（変形形態）

各実施形態では、可動金型 1 2 の成形面を撮影して検査画像を取得する例について説明したが、これに限定されない。固定金型 1 1 の成形面を撮影して検査画像としてもよいし、固定金型 1 1 と可動金型 1 2 の両方の成形面を撮影して検査画像としてもよい。また、金型から取得する検査情報は、監視カメラ 5 0 により撮影される撮影画像に限らず、例えば、可動金型 1 2 の成形面との間で変位センサにより検出される検出距離情報であってもよい。可動金型 1 2 の成形面に成形品が残留していると、変位センサと成形面との間の距離は、成形品が残留していない正常時よりも短くなる。そのため、正常時の検出距離と成形時の検出距離とを比較することにより、異常の有無を判定できる。

30

【 0 0 7 5 】

また、金型から取得する検査情報は、例えば、可動金型 1 2 の成形面において温度センサにより検出される温度情報（観測点における温度、温度分布情報等）であってもよい。可動金型 1 2 の成形面に成形品が残留していると、温度センサで検出される温度情報は、成形品が残留していない正常時と異なる値となる。そのため、正常時の温度情報による値と成形時に検出された温度情報の値とを比較することにより、異常の有無を判定できる。

40

【 0 0 7 6 】

各実施形態では、可動金型 1 2 が型閉じ開始位置 P 1 で停止している間に監視カメラ 5 0 で検査画像を撮影する例について説明したが、これに限定されない。可動金型 1 2 が型閉じ開始位置 P 1 の近傍において通常よりも低速（例えば、短時間の微速）で移動している間に監視カメラ 5 0 で検査画像を撮影してもよい。このような形態として場合、可動金型 1 2 が停止している間に、監視カメラ 5 0 で検査画像を撮影するために必要な時間を削減できる。

【 0 0 7 7 】

各実施形態では、可動金型 1 2 が型閉じ開始位置 P 1 で停止している間に、エジェクタ

50

装置 30 から送信された動作完了信号を制御装置 70 で受信したときに、監視カメラ 50 で検査画像を撮影する例について説明したが、これに限定されない。例えば、金型からロボットアームにより成形品を取り出す装置（取り出し機）を備えた構成において、ロボットアームの動作完了信号を制御装置 70 で受信したときに、監視カメラ 50 で検査画像を撮影するようにしてもよい。

【0078】

各実施形態において、可動金型 12 を移動させる速度は、一定でもよいし、可変であってもよい。例えば、型閉じ開始位置 P1 から確認位置 P3 までの間は、許容される範囲内において、可動金型 12 を通常よりも低速で移動させるようにしてもよい。このような制御を行うことにより、判定部 72 において、異常判定の処理に要する時間をより長く確保できる。

10

【0079】

第 1 及び第 3 実施形態では、可動金型 12 が確認位置 P3 に到達したことを検知する位置センサ 60 として、光センサを用いる例について説明したが、これに限定されない。例えば、静電容量形、誘導形、磁気式の近接センサ等を用いることができる。また、非接触式のセンサに限らず、例えば、リミットスイッチ等の接触式センサであってもよい。

【0080】

各実施形態では、可動金型 12 に成形品が残存しているか否かに係わらず、可動金型 12 を移動させることができる安全確認条件として、「確認位置」という長さ（移動距離）の概念を設定した例について説明したが、これに限定されない。安全確認条件は、時間であつてもよい。例えば、型駆動装置 20 において、可動金型 12 を移動させる速度が一定である場合、可動金型 12 が型閉じ開始位置 P1 から確認位置 P3 に到達するまでの時間（ t ）は、距離（ m ）/速度（ s ）により算出できる。そのため、可動金型 12 を型閉じ開始位置 P1 から型閉じ完了位置 P2 へ向けて移動を開始させてからの経過時間を計測することにより、可動金型 12 が所定位置（確認位置）に到達したことを検出できる。このような実施形態において、「安全確認条件が満たされている間」は、可動金型 12 を型閉じ開始位置 P1 から固定金型 11 に対して問題なく接近させることができる経過時間となる。

20

【0081】

各実施形態では、制御装置 70（図 2 参照）において、可動金型 12 が確認位置 P3 に到達するまでの間に、判定部 72 から安全確認信号を受信しない場合には可動金型 12 の移動を停止する例について説明したが、これに限定されない。制御装置 70 は、可動金型 12 が確認位置 P3 に到達するまでの間に、判定部 72 から異常確認信号を受信した場合に可動金型 12 の移動を停止するようにしてもよい。異常確認信号とは、判定部 72 において、検査画像に異常が有ると判定された場合に出力される信号である。

30

【0082】

各実施形態では、エジェクタ装置 30 において、エジェクタピンを突き出すことにより可動金型 12 の成形面から成形品を排出する例について説明したが、これに限定されない。エジェクタ装置 30 は、例えば、プレートの移動、空気等により成形品を排出する機構であつてもよい。

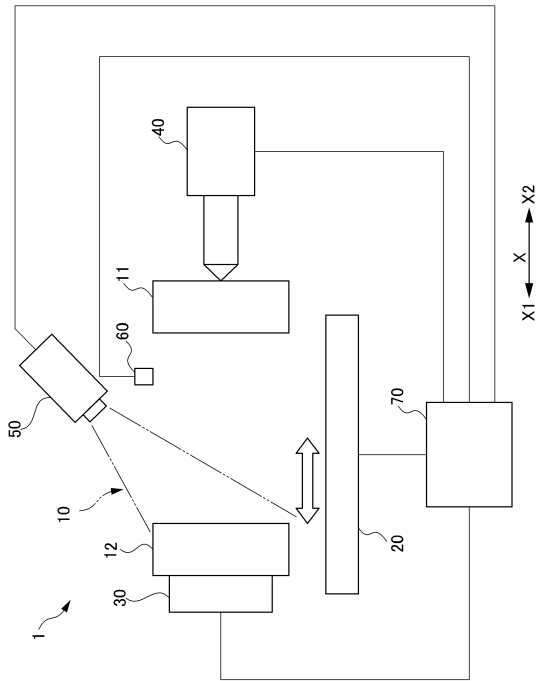
40

【符号の説明】

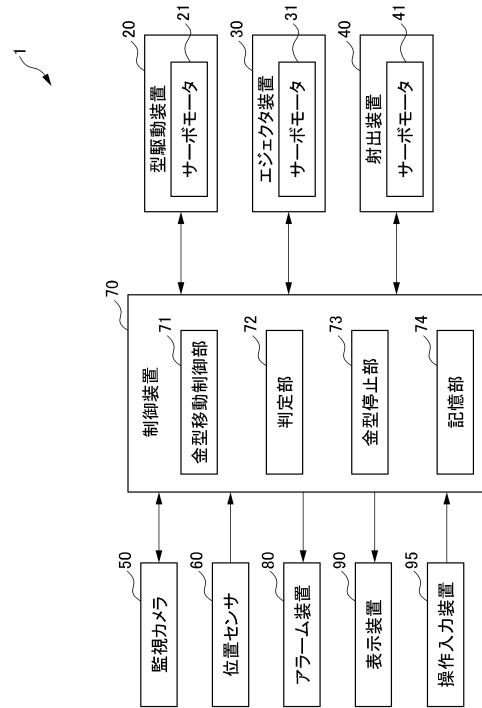
【0083】

1：射出成形機、10：金型、11：固定金型、12：可動金型、20：型駆動装置、30：エジェクタ装置、40：射出装置、50：監視カメラ、60：位置センサ、70：制御装置、71：金型移動制御部、72：判定部、73：金型停止部、74：記憶部、80：アラーム装置、90：表示装置、95：操作入力装置、P1：型閉じ開始位置（第 1 位置）、P2：型閉じ完了位置（第 2 位置）、P3：確認位置

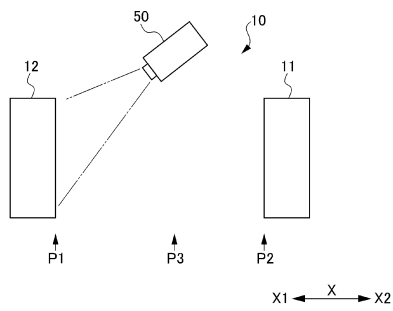
【図 1】



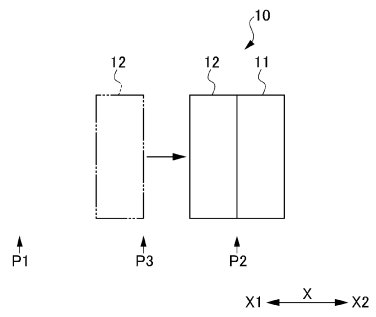
【図 2】



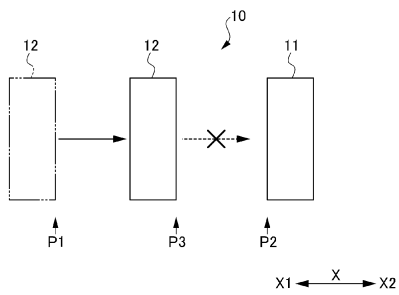
【図 3 A】



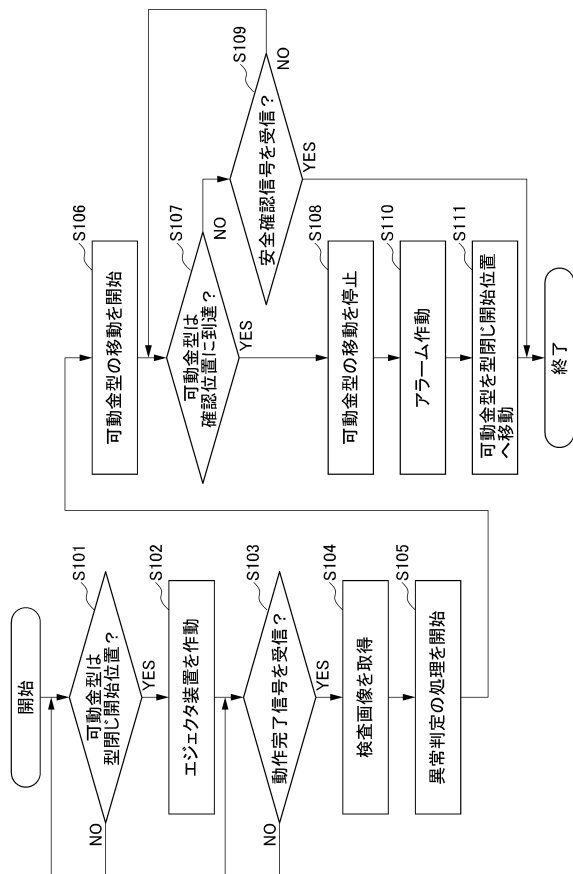
【図 3 C】



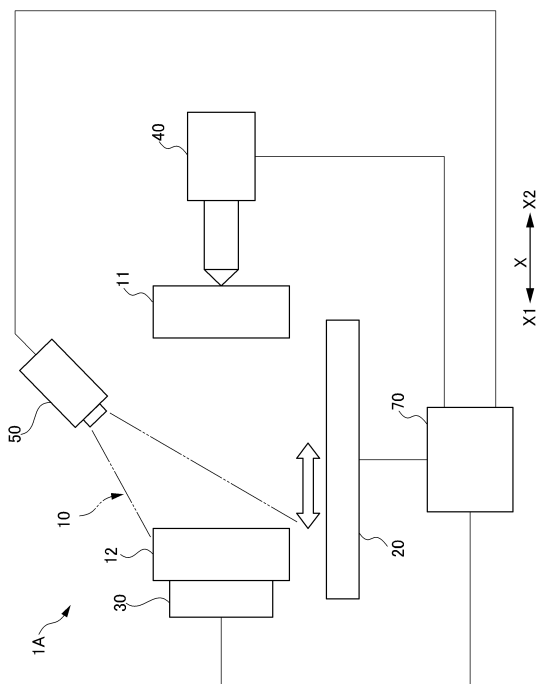
【図 3 B】



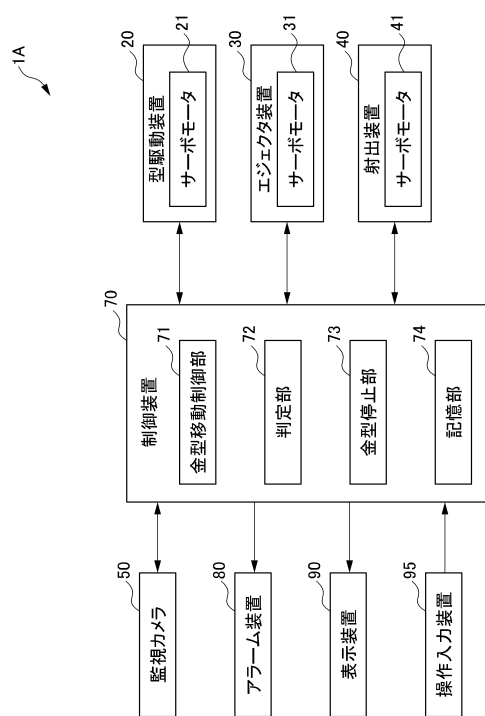
【 図 4 】



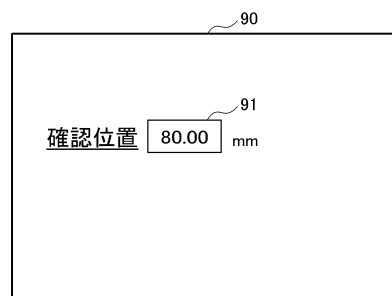
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-321266(JP,A)
特開2012-135949(JP,A)
特開平10-138314(JP,A)
特開平08-057929(JP,A)
特開2009-269318(JP,A)
特開平06-198696(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 45/00 - 45/84