

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5889630号
(P5889630)

(45) 発行日 平成28年3月22日(2016.3.22)

(24) 登録日 平成28年2月26日(2016.2.26)

(51) Int.Cl. F I
B 2 9 C 45/64 (2006.01) B 2 9 C 45/64
B 2 9 C 45/76 (2006.01) B 2 9 C 45/76

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2011-284098 (P2011-284098)	(73) 特許権者	000002107
(22) 出願日	平成23年12月26日(2011.12.26)		住友重機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-132806 (P2013-132806A)		東京都品川区大崎二丁目1番1号
(43) 公開日	平成25年7月8日(2013.7.8)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成26年2月17日(2014.2.17)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	柴田 達也
			千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1号 住友重機械工業株式会社 千葉製造所内
		(72) 発明者	高橋 勝
			千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1号 住友重機械工業株式会社 千葉製造所内
		審査官	粟野 正明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

型開閉動作を駆動する型開閉駆動部と、
 型締め動作を駆動する型締め駆動部と、
 前記型開閉駆動部の動作、及び前記型締め駆動部の動作を制御する制御部とを備え、
 前記制御部は、型締力を解除するとき、型締力が所定値以下か否かを監視する型締力監視部を含み、該型締力監視部によって型締力が所定値以下であることが検出されたとき、前記型開閉駆動部によって型開き動作を行い、
 前記制御部は、型締力を解除するとき、型締力を発生させる電磁石に供給する電流の向きを1回以上反転させると共に、前記型締力監視部で型締力を監視し、前記型締力監視部によって型締力が所定値以下であることが検出されたとき、前記型開閉駆動部によって型開き動作を行うことを特徴とする射出成形機。

【請求項2】

前記型締力監視部は、型締力センサの検出値に基づいて、前記型締力が所定値以下か否かを監視する請求項1に記載の射出成形機。

【請求項3】

前記型締力監視部は、所定部材の型閉じ時の位置からの位置の差に基づいて、前記型締力が所定値以下か否かを監視する請求項1又は2に記載の射出成形機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、射出成形機に関する。

【背景技術】

【0002】

射出成形機は、金型装置のキャビティ空間に溶融した樹脂を充填し、固化させることによって成形品を成形する。金型装置は固定金型及び可動金型で構成され、型締め時に固定金型と可動金型との間にキャビティ空間が形成される。金型装置の型閉じ、型締め、及び型開きは型締装置によって行われる。型締装置として、型開閉動作を駆動する型開閉駆動部（例えばリニアモータ）と、型締め動作を駆動する型締駆動部（例えば電磁石）を含むものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際公開第05/090052号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

型開き前に型締力を解除するとき、型締駆動部の応答遅れの影響で、型締力は直ちに0（ゼロ）に低下しない。そのため、型締力が高い状態で、制御部が型開き指令を出すことがあった。型締力が高い状態で型開き指令が出されると、型開き動作のための消費電力が高くなったり、型開き動作が不安定になったりする。

20

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであって、型開き動作のための消費電力を低減できると共に、型開き動作を安定化できる射出成形機の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明の一態様による射出成形機は、
型開閉動作を駆動する型開閉駆動部と、
型締め動作を駆動する型締駆動部と、
前記型開閉駆動部の動作、及び前記型締駆動部の動作を制御する制御部とを備え、
前記制御部は、型締力を解除するとき、型締力が所定値以下か否かを監視する型締力監視部を含み、該型締力監視部によって型締力が所定値以下であることが検出されたとき、前記型開閉駆動部によって型開き動作を行い、
前記制御部は、型締力を解除するとき、型締力を発生させる電磁石に供給する電流の向きを1回以上反転させると共に、前記型締力監視部で型締力を監視し、前記型締力監視部によって型締力が所定値以下であることが検出されたとき、前記型開閉駆動部によって型開き動作を行うことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、型開き動作のための消費電力を低減できると共に、型開き動作を安定化できる射出成形機が提供される。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態による射出成形機の型閉じ時及び型締め時の状態を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態による射出成形機の型開き時の状態を示す図である。

【図3】本発明の一実施形態による射出成形機の制御系を示す図である。

【図4】電磁石のコイルへの供給電流の経時変化、及び電磁石による型締力の経時変化の第1例を示す図である。

【図5】電磁石のコイルへの供給電流の経時変化、及び電磁石による型締力の経時変化の

50

第 2 例を示す図である。

【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が、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。また、型閉じを行う際の可動プラテンの移動方向を前方とし、型開きを行う際の可動プラテンの移動方向を後方として説明する。

【0010】

図 1 は、本発明の一実施形態による射出成形機の型閉じ時及び型締め時の状態を示す図である。図 1 において、実線は型閉じ時の状態を示し、2 点鎖線は型締め時の状態を示す。図 2 は、本発明の一実施形態による射出成形機の型開き時の状態を示す図である。

10

【0011】

図において、10 は射出成形機、Fr は射出成形機 10 のフレーム、Gd は該フレーム Fr 上に敷設される 2 本のレールよりなるガイド、11 は固定プラテンである。固定プラテン 11 は、型開閉方向（図において左右方向）に延びるガイド Gd に沿って移動可能な位置調整ベース Ba 上に設けられてよい。尚、固定プラテン 11 はフレーム Fr 上に載置されてもよい。

【0012】

固定プラテン 11 と対向して可動プラテン 12 が配設される。可動プラテン 12 は可動ベース Bb 上に固定され、可動ベース Bb はガイド Gd 上を走行可能である。これにより、可動プラテン 12 は、固定プラテン 11 に対して型開閉方向に移動可能である。

20

【0013】

固定プラテン 11 と所定の間隔を置いて、かつ、固定プラテン 11 と平行にリヤプラテン 13 が配設される。リヤプラテン 13 は、脚部 13a を介してフレーム Fr に固定される。

【0014】

固定プラテン 11 とリヤプラテン 13 との間に 4 本の連結部材としてのタイバー 14（図においては、4 本のタイバー 14 のうちの 2 本だけを示す。）が架設される。タイバー 14 を介して固定プラテン 11 がリヤプラテン 13 に固定される。タイバー 14 に沿って可動プラテン 12 が進退自在に配設される。可動プラテン 12 におけるタイバー 14 と対応する箇所にタイバー 14 を貫通させるための図示されないガイド穴が形成される。尚、ガイド穴の代わりに、切欠部を形成するようにしてもよい。

30

【0015】

タイバー 14 の前端部（図において右端部）には図示されないネジ部が形成され、該ネジ部にナット n1 を螺合して締め付けることによって、タイバー 14 の前端部が固定プラテン 11 に固定される。タイバー 14 の後端部はリヤプラテン 13 に固定される。

【0016】

固定プラテン 11 には固定金型 15 が、可動プラテン 12 には可動金型 16 がそれぞれ取り付けられ、可動プラテン 12 の進退に伴って固定金型 15 と可動金型 16 とが接離させられ、型閉じ、型締め及び型開きが行われる。尚、型締めが行われるのに伴って、固定金型 15 と可動金型 16 との間に図示されないキャビティ空間が形成され、キャビティ空間に溶融した樹脂が充填される。固定金型 15 及び可動金型 16 によって金型装置 19 が構成される。

40

【0017】

吸着板 22 は、可動プラテン 12 と平行に配設される。吸着板 22 は取付板 27 を介してスライドベース Sb に固定され、スライドベース Sb はガイド Gd 上を走行可能である。これにより、吸着板 22 は、リヤプラテン 13 よりも後方において進退自在となる。吸着板 22 は、磁性材料で形成されてよい。尚、取付板 27 はなくてもよく、この場合、吸着板 22 はスライドベース Sb に直に固定される。

【0018】

50

ロッド39は、後端部において吸着板22と連結させて、前端部において可動プラテン12と連結させて配設される。したがって、ロッド39は、型閉じ時に吸着板22が前進するのに伴って前進させられて可動プラテン12を前進させ、型開き時に吸着板22が後退するのに伴って後退させられて可動プラテン12を後退させる。そのために、リヤプラテン13の中央部分にロッド39を貫通させるためのロッド孔41が形成される。

【0019】

リニアモータ28は、可動プラテン12を進退させるための型開閉駆動部であって、例えば可動プラテン12に連結された吸着板22とフレームFrとの間に配設される。尚、リニアモータ28は可動プラテン12とフレームFrとの間に配設されてもよい。

【0020】

リニアモータ28は、固定子29、及び可動子31を備える。固定子29は、フレームFr上において、ガイドGdと平行に、かつ、スライドベースSbの移動範囲に対応させて形成される。可動子31は、スライドベースSbの下端において、固定子29と対向させて、かつ、所定の範囲にわたって形成される。

【0021】

可動子31は、コア34及びコイル35を備える。そして、コア34は、固定子29に向けて突出させて、所定のピッチで形成された複数の磁極歯33を備え、コイル35は、各磁極歯33に巻装される。尚、磁極歯33は可動プラテン12の移動方向に対して直角の方向に、互いに平行に形成される。また、固定子29は、図示されないコア、及び該コア上に延在させて形成された図示されない永久磁石を備える。該永久磁石は、N極及びS極の各磁極を交互に着磁させることによって形成される。可動子31の位置を検出する位置センサ53が配置される。

【0022】

リニアモータ28のコイル35に所定の電流を供給することによってリニアモータ28を駆動すると、可動子31が進退させられる。それに伴って、吸着板22及び可動プラテン12が進退させられ、型閉じ及び型開きを行うことができる。リニアモータ28は、可動子31の位置が設定値になるように、位置センサ53の検出結果に基づいてフィードバック制御される。

【0023】

尚、本実施の形態においては、固定子29に永久磁石を、可動子31にコイル35を配設するようになっているが、固定子にコイルを、可動子に永久磁石を配設することもできる。その場合、リニアモータ28が駆動されるのに伴って、コイルが移動しないので、コイルに電力を供給するための配線を容易に行うことができる。

【0024】

尚、型開閉駆動部として、リニアモータ28の代わりに、回転モータ及び回転モータの回転運動を直線運動に変換するボールネジ機構、又は油圧シリンダ若しくは空気圧シリンダなどの流体圧シリンダなどが用いられてもよい。

【0025】

電磁石ユニット37は、リヤプラテン13と吸着板22との間に吸着力を生じさせる。この吸着力は、ロッド39を介して可動プラテン12に伝達し、可動プラテン12と固定プラテン11との間に型締力が生じる。

【0026】

尚、固定プラテン11、可動プラテン12、リヤプラテン13、吸着板22、リニアモータ28、電磁石ユニット37、ロッド39などによって型締装置が構成される。

【0027】

電磁石ユニット37は、リヤプラテン13側に形成された型締駆動部としての電磁石49、及び吸着板22側に形成された吸着部51からなる。吸着部51は、吸着板22の吸着面(前端面)の所定の部分、例えば、吸着板22においてロッド39を包囲し、かつ、電磁石49と対向する部分に形成される。また、リヤプラテン13の吸着面(後端面)の所定の部分、例えば、ロッド39のまわりには、電磁石49のコイル48を収容する溝4

10

20

30

40

50

5 が形成される。溝 4 5 より内側にコア 4 6 が形成される。コア 4 6 の周りにコイル 4 8 が巻装される。リヤプラテン 1 3 のコア 4 6 以外の部分にヨーク 4 7 が形成される。

【 0 0 2 8 】

尚、本実施形態においては、リヤプラテン 1 3 とは別に電磁石 4 9 が、吸着板 2 2 とは別に吸着部 5 1 が形成されるが、リヤプラテン 1 3 の一部として電磁石を、吸着板 2 2 の一部として吸着部を形成してもよい。また、電磁石と吸着部の配置は逆であってもよい。例えば、吸着板 2 2 側に電磁石 4 9 を設け、リヤプラテン 1 3 側に吸着部 5 1 を設けてもよい。また、電磁石 4 9 のコイル 4 8 の数は、複数であってもよい。

【 0 0 2 9 】

電磁石ユニット 3 7 において、コイル 4 8 に電流を供給すると、電磁石 4 9 が駆動され、吸着部 5 1 を吸着し、型締力を発生させることができる。

10

【 0 0 3 0 】

図 3 は、本発明の一実施形態による射出成形機の制御系を示す図である。制御部 6 0 は、例えば CPU、及びメモリ等を備え、メモリに記録された制御プログラムを CPU によって処理することにより、リニアモータ 2 8 及び電磁石 4 9 の動作を制御する。

【 0 0 3 1 】

制御部 6 0 は、リニアモータ 2 8 の動作を制御する型開閉処理部 6 1 と、電磁石 4 9 の動作を制御する型締処理部 6 2 とを備える。

【 0 0 3 2 】

型開閉処理部 6 1 は、リニアモータ 2 8 のコイル 3 5 に供給する電流を示す信号をリニアモータ用電流供給部 7 1 に出力する。リニアモータ用電流供給部 7 1 は、例えば複数のパワーモジュールを含むインバータ等によって構成される。リニアモータ用電流供給部 7 1 は、型開閉処理部 6 1 から供給される信号に応じた電流をリニアモータ 2 8 のコイル 3 5 に供給する。リニアモータ用電流供給部 7 1 には、直流電源 8 0 が接続されている。直流電源 8 0 は、交流電源 9 0 の交流電流を直流電流に変換するダイオード等の整流器 8 2、整流器 8 2 から出力される直流電流を平滑化するコンデンサ 8 4 等で構成される。

20

【 0 0 3 3 】

型締処理部 6 2 は、電磁石 4 9 のコイル 4 8 に供給する電流を示す信号を電磁石用電流供給部 7 2 に出力する。電磁石 4 9 のコイル 4 8 に供給する電流は、型締力が目標値になるように、後述の型締力センサ（例えば歪みセンサ 5 5）の検出値に基づいてフィードバック制御される。電磁石用電流供給部 7 2 は、例えば複数のパワーモジュールを含むインバータ等によって構成される。電磁石用電流供給部 7 2 は、型締処理部 6 2 から供給される信号に応じた電流を電磁石 4 9 のコイル 4 8 に供給する。電磁石用電流供給部 7 2 は、電磁石 4 9 のコイル 4 8 に流す直流電流の方向、及び強さ（大きさ）を変える機能を有する。電磁石用電流供給部 7 2 には、直流電源 8 0 が接続されている。

30

【 0 0 3 4 】

制御部 6 0 は、型締力を解除するとき、型締力が所定値以下か否かを監視する型締力監視部 6 4 をさらに備える。例えば、型締力監視部 6 4 は、型締力を検出するための型締力センサの検出値に基づいて、型締力が所定値以下か否かを監視する。型締力センサとしては、例えば型締力に応じて伸びるタイバー 1 4 の歪み（伸び量）を検出する歪みセンサ 5 5 が用いられる。型締力が低下するほどタイバー 1 4 の歪みが小さくなるので、タイバー 1 4 の歪みが所定値以下か否かに基づいて型締力が所定値以下か否かが判る。型締力センサとして、歪みセンサ 5 5 の代わりに、ロッド 3 9 にかかる荷重を検出するロードセル等の荷重センサ、電磁石 4 9 の磁場を検出する磁気センサが用いられてもよく、型締力センサの種類は多種多様であってよい。例えば、歪みセンサはタイバー 1 4 だけでなくロッド 3 9 にも適用可能である。ロッド 3 9 の歪み（縮み量）は型締力に比例するからである。また、型締力監視部 6 4 は、所定部材の型閉じ時の位置からの位置の差（距離差）に基づいて、型締力が所定値以下か否かを監視してもよい。型締力が低下するほど位置の差が小さくなるので、位置の差が所定値以下か否かに基づいて型締力が所定値以下か否かが判る。所定部材は、タイバー 1 4 の伸びに応じて位置がずれる部材であってよい。当該部材と

40

50

しては、固定プラテン 11、可動プラテン 12、吸着板 22、リニアモータ 28 の可動子 31 等が挙げられる。例えば可動子 31 の位置の差は、位置センサ 53 によって検出可能である。型締力監視部 64 は、信頼性の向上のため、型締力センサの検出値、及び位置の差の両方に基づいて、型締力が所定値以下か否かを監視してよい。

【0035】

次に、上記構成の射出成形機 10 の動作について説明する。射出成形機 10 の各種動作は、制御部 60 による制御下で行われる。

【0036】

制御部 60 は、型開閉処理部 61 によって型閉じ工程を制御する。型開閉処理部 61 は、図 2 の状態（型開きの状態）において、リニアモータ 28 のコイル 35 に電流を供給して、可動プラテン 12 を前進させる。図 1 に示すように、可動金型 16 が固定金型 15 に当接させられる。このとき、リヤプラテン 13 と吸着板 22 との間、即ち電磁石 49 と吸着部 51 との間には、ギャップ 0 が形成される。尚、型閉じに必要なとされる力は、型締力と比較されて十分に小さくされる。

【0037】

続いて、制御部 60 は、型締処理部 62 によって型締め工程を制御する。型締処理部 62 は、電磁石 49 のコイル 48 に直流電流を供給し、電磁石 49 に吸着部 51 を吸着する。この吸着力は、ロッド 39 を介して可動プラテン 12 に伝達し、可動プラテン 12 と固定プラテン 11 との間に型締力が生じる。型締力に比例してタイバー 14 が弾性的に伸びるので、図 1 に 2 点鎖線で示すように固定プラテン 11、可動プラテン 12、吸着板 22、及びリニアモータ 28 の可動子 31 が僅かに前進する。型締め時にリヤプラテン 13 と吸着板 22 との間に形成されるギャップ 1 は、型閉じ時のギャップ 0 よりも小さい。

【0038】

型締め状態の金型装置 19 のキャビティ空間に溶融した樹脂が充填される。樹脂が冷却固化すると、型締処理部 62 は、電磁石 49 のコイル 48 に供給する電流を調整し、型締力を解除する。型締力の解除に伴ってタイバー 14 が弾性復元するので、可動金型 16、吸着板 22、及びリニアモータ 28 の可動子 31 が僅かに後退する。

【0039】

次いで、制御部 60 は、型開閉処理部 61 によって型開き工程を制御する。型開閉処理部 61 は、リニアモータ 28 のコイル 35 に電流を供給して、可動プラテン 12 を後退させる。図 2 に示すように、可動金型 16 が後退して型開きが行われる。

【0040】

ところで、型締め工程において、型締力を解除するとき、電磁石 49 の応答遅れの影響で型締力は直ちに 0（ゼロ）に低下しない。電磁石 49 の応答遅れは、電磁石 49（例えばコア 46 等）に残る磁気の影響によって生じる。

【0041】

そこで、型開閉処理部 61 は、型締力監視部 64 によって型締力が所定値以下であることが検出されるまで型開き動作を禁止し、型締力監視部 64 によって型締力が所定値以下であることが検出されると、リニアモータ 28 に電流を供給して型開き動作を行う。よって、型締力が低い状態で型開き動作が行われるので、型開き動作のための消費電力を低減することができると共に、型開き動作を安定化することができる。

【0042】

次に、図 4 に基づいて、型締処理部 62 による型締力の解除処理について説明する。以下の処理は、所定の型締力を金型装置 19 に加えた後、型開きの前に行われる。

【0043】

図 4（a）は電磁石のコイルへの供給電流の経時変化を示し、図 4（b）は電磁石による型締力の経時変化を示す。図 4 において、破線は時刻 t_0 で電流値を 0 に設定した場合、実線は時刻 t_0 で電流の方向を反転した場合、1 点鎖線は時刻 t_1 で電流値を維持した場合をそれぞれ表す。いずれの場合においても、型締処理部 62 は、時刻 t_0 まで、電磁石 49 のコイル 48 に一定の直流電流 I_0 を供給することにより、所定の型締力 P_0 を発

10

20

30

40

50

生させている（図4において時刻 t_0 までのデータは破線のみ図示）。

【0044】

型締処理部62は、所定の型締力 P_0 を解除するとき、図4(a)に破線で示すように時刻 t_0 で電磁石49のコイル48への供給電流を遮断してよい。時刻 t_0 以降、電磁石49のコイル48に電流が流れないので、型締力は図4(b)に破線で示すように電磁石49の応答遅れの影響で緩やかに低下する。電磁石49の応答遅れは、電磁石49のコア46等に残る磁気の影響によって生じる。

【0045】

また、型締処理部62は、所定の型締力 P_0 を解除するとき、図4(a)に実線で示すように時刻 t_0 で直流電流の方向を反転させ、所定の型締力 P_0 を発生させる方向と逆方向の直流電流 I_1 を電磁石49のコイル48に流してもよい。電磁石49に残る磁場を打ち消す方向の磁場が形成され、図4(b)に実線で示すように型締力の低下が促進される。そのため、型開きまでの待ち時間を短縮することができる。

10

【0046】

逆方向の直流電流 I_1 の強さ（大きさ）が大きくなるほど、型開きまでの待ち時間が短くなる。この待ち時間が短くなるほど、生産効率が良くなる反面、型締力の低下速度が速くなり、金型装置19等にかかる負荷の変動が急激になる。そこで、逆方向の直流電流 I_1 の強さは、生産効率と、金型装置19等にかかる負荷の変動の両方を考慮して試験等によって予め定められる。また、逆方向の直流電流 I_1 の強さは、所定の型締力 P_0 を発生させるときの直流電流 I_0 の強さに基づいて定められてもよい。

20

【0047】

ところで、逆方向の直流電流 I_1 を流す時間が長くなると、電磁石49と吸着部51とが再吸着するので、図4(b)に1点鎖線で示すように、型締力が再び増加する。尚、型締力がゼロに戻る前に再び増加するのは、電磁石49に残る磁場にムラがあり、場所によって磁場の消えるタイミングが異なるためと推定される。

【0048】

そこで、型締力の再増加を抑制するため、型締力を解除するとき、制御部60に備えられる型締力判定部66によって型締力が所定範囲内（ $P_{min} \sim P_{max}$ ）にあるか否かを判定してもよい。この判定は、型締力センサとしての歪みセンサ55の検出値、及び/又は位置センサ53の検出値（位置の差）に基づいて行われ、所定時間毎に繰り返して行われたい。

30

【0049】

型締力が所定範囲内にあると型締力判定部66が判定したとき、型締処理部62は電磁石49のコイル48への電流供給を中止してよい。電磁石49のコイル48への電流供給を中止するタイミングは、型締力の再増加の途中でもよいが、型締力の低下の途中であることが好ましい。電磁石49のコイル48への電流供給を中止した後、コイル48には電流が流れないので、型締力は電磁石49の応答遅れに応じた速度で低下する。

【0050】

次に、図5に基づいて、型締処理部62による型締力の解除処理の変形例について説明する。以下の処理は、所定の型締力を金型装置19に加えた後、型開きの前に行われる。

40

【0051】

図5(a)は電磁石のコイルへの供給電流の経時変化を示し、図5(b)は電磁石による型締力の経時変化を示す。

【0052】

図5に示す変形例では、所定の型締力 P_0 を解除するとき、電磁石49のコイル48に流す直流電流の強さを時刻 t_0 から徐々に減少し、時刻 t_{11} でゼロにした後、直流電流の方向を変えて直流電流の強さを徐々に増加する。そうして、所定の型締力 P_0 を発生させる方向と逆方向の直流電流 I_{11} を電磁石49のコイル48に流した後、型開き前に、電磁石49のコイル48に流す直流電流の方向を1回以上反転させる。反転の度に、直流電流の強さの最大値は小さく設定されてよい（ $I_{11} > I_{12} > I_{13} > I_{14} > I_{15}$ ）

50

)。反転のタイミング ($t_{12} < t_{13} < t_{14} < t_{15}$) は、電磁石 49 と吸着部 51 の再吸着が始まる直前、即ち、型締力の増加が始まる直前であってよい。

【0053】

このように、電磁石 49 のコイル 48 に流す直流電流の方向を反転させることによって、電磁石 49 に残る磁場のムラの影響を低減することができ、型締力の低下をさらに促進することができる、生産効率をより向上することができる。

【0054】

また、電流供給時間が長く、型締力が再び増加した場合に、電磁石 49 のコイル 48 に流す直流電流の方向を反転させることによって、型締力を再度低下させることができる。そのため、パターン設定の自由度が高く、制御が容易である。

10

【0055】

以上、本発明の一実施形態等について説明したが、本発明は、上記の実施形態等に制限されることはなく、本発明の範囲を逸脱することなく、上記の実施形態等に種々の変形や置換を加えることができる。

【0056】

例えば、図 4 に実線で示す例では、電磁石 49 のコイル 48 に流す直流電流の方向を時刻 t_0 で反転させるが、時刻 t_0 で電磁石 49 への電流供給を一旦停止し、所定の時間をおいた後、逆方向の直流電流 I_1 を電磁石 49 のコイル 48 に供給してもよい。

【符号の説明】

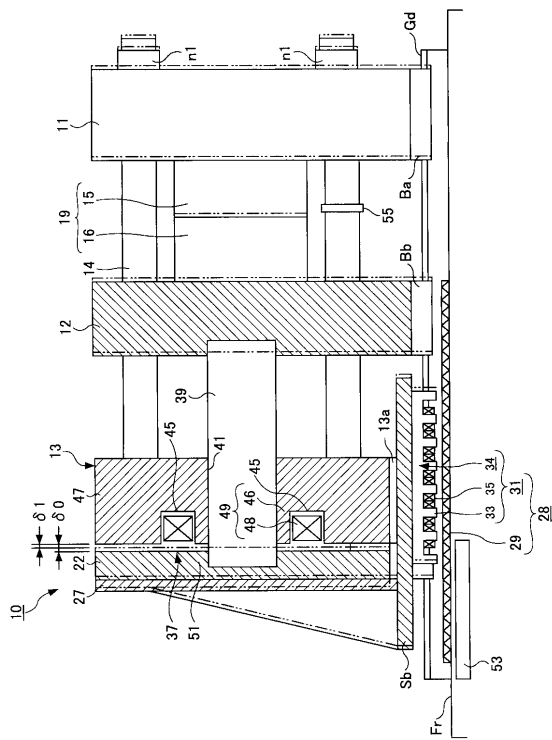
【0057】

- 10 射出成形機
- 15 固定金型
- 16 可動金型
- 28 リニアモータ (型開閉駆動部)
- 31 リニアモータの可動子
- 35 リニアモータのコイル
- 48 電磁石のコイル
- 49 電磁石 (型締駆動部)
- 51 吸着部
- 55 歪みセンサ
- 60 制御部
- 61 型開閉処理部
- 62 型締処理部
- 64 型締力監視部
- 66 型締力判定部

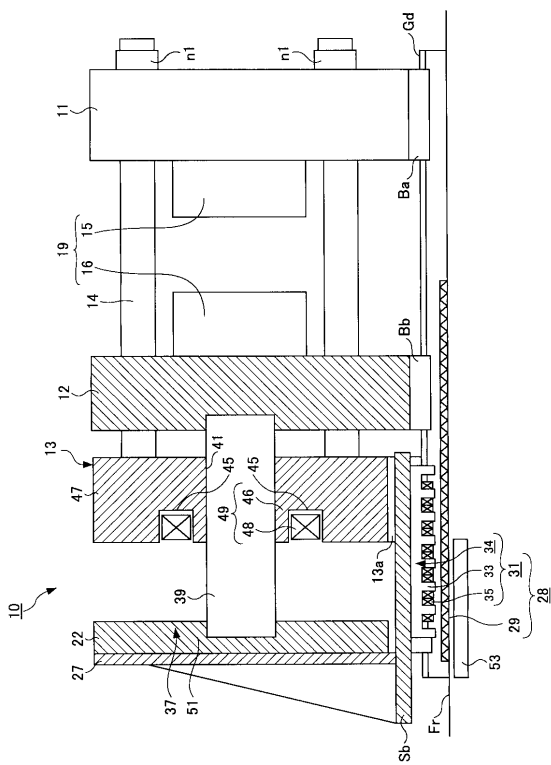
20

30

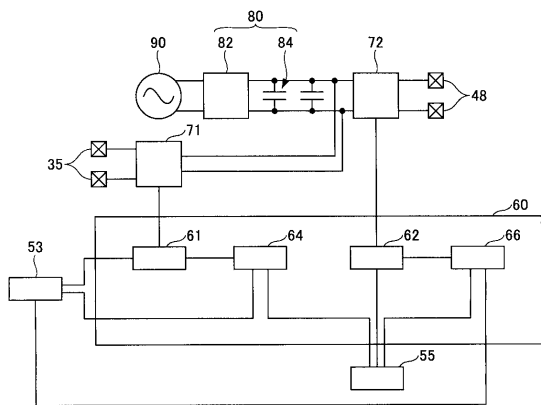
【図1】



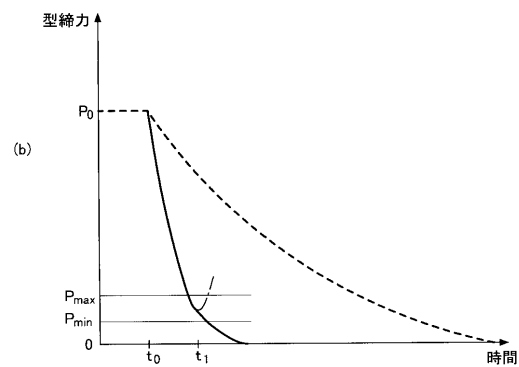
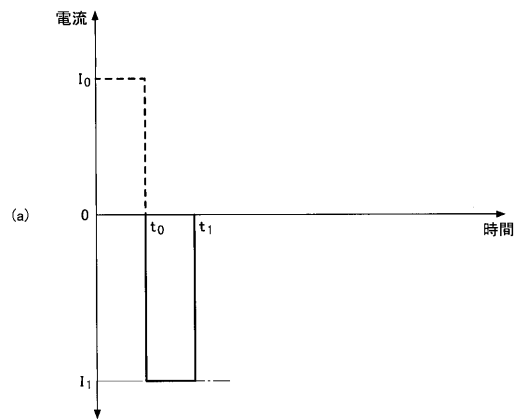
【図2】



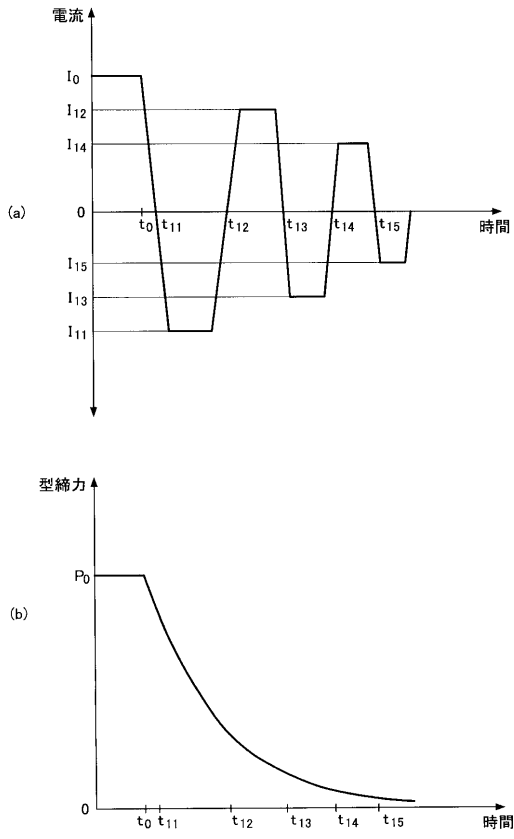
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10 - 151650 (JP, A)
特開2008 - 265184 (JP, A)
特開2004 - 195804 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 45/00 - 45/84
B29C 33/00 - 33/76