

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5596105号
(P5596105)

(45) 発行日 平成26年9月24日 (2014. 9. 24)

(24) 登録日 平成26年8月15日 (2014. 8. 15)

(51) Int. Cl. F I
B 2 9 C 45/80 (2006. 01) B 2 9 C 45/80
B 2 9 C 45/26 (2006. 01) B 2 9 C 45/26

請求項の数 2 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-247479 (P2012-247479) (22) 出願日 平成24年11月9日 (2012. 11. 9) (65) 公開番号 特開2014-94507 (P2014-94507A) (43) 公開日 平成26年5月22日 (2014. 5. 22) 審査請求日 平成25年12月25日 (2013. 12. 25)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 390008235 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場358 〇番地 (74) 代理人 110001151 あいわ特許業務法人 (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 (72) 発明者 吉岡 光志 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</p> <p>審査官 長谷部 智寿</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機の型厚調整装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定金型が取付けられた固定盤と、該固定盤に複数のタイバーを介して連結されたリアプラテンと、該リアプラテンに設けられた型締機構と、該型締機構により前記タイバーに沿って進退自在に設けられ、可動金型が取付けられた可動盤とを有し、前記固定盤とリアプラテンの間隔を調整することにより型厚調整を行う射出成形機の型厚調整装置において

成形時の金型の温度を設定する金型温度設定手段と、
 型厚調整時の金型温度を取得する金型温度取得手段と、
 前記成形時の金型の設定温度と型厚調整時の金型温度との温度差を算出する温度差算出手段と、

10

該求めた温度差から金型の熱膨張量を算出する金型熱膨張量算出手段と、
 前記型厚調整時の室温で設定型締力を発生するリアプラテン位置を求める手段と、
 該リアプラテンの位置に前記熱膨張量を加算して補正リアプラテン位置を求めるリアプラテン位置補正手段と、
 該補正リアプラテン位置にリアプラテンを移動させる手段、
 とを備えたことを特徴とする射出成形機の型厚調整装置。

【請求項 2】

前記金型温度取得手段は、金型温度測定器で測定した金型の温度、入力手段から入力された型厚調整時の金型温度、記憶装置に予め記憶されている室温、室温測定器で測定した

20

室温のいずれかを金型温度として取得することを特徴とする請求項 1 記載の射出成形機の型厚調整装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、射出成形機における型厚の調整を自動的に行うことができる、射出成形機の自動型厚調整装置に関する。

【背景技術】

【0002】

射出成形機で良好な製品を得るには型締力を所定値に保つことが重要である。射出成形機に取り付けられる金型は、加熱され昇温した状態で稼働され、その昇温により金型は熱膨張する。そのため、型締力を調整するにあたっては金型の熱膨張を考慮しなければならない。

【0003】

特許文献 1 には、型締力の調整にあたって、低温の室温時に実行する型厚調整時の金型温度を検出して記憶し、成形サイクル開始後は各成形サイクル毎に金型の温度を検出して、その温度と前回の型厚調整時における金型温度とを比較し、その差が設定値以上である時に、新たに型厚調整を行った後、成形サイクルを継続する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 4 - 103311 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に関示されている技術は、成形サイクル時に、型厚調整時における金型温度との差が設定値以上である時に、低温の室温時に型厚調整時に型厚調整を行ったにもかかわらず、再度型厚調整を行うこととなるため、調整に要する時間が多く必要となり、設備停止時間が長くなって生産性が低下するという問題点がある。

また、成形サイクルを行ってから型厚調整を行っているため、金型が昇温による熱膨張した状態でいったん型締をしてからリアプラテンの位置調整を行っており、リアプラテンの位置調整をする前の状態では過大な型締力が金型に加えられると同時に、射出成形機に過大な負荷がかかり装置寿命が著しく低下するという問題点もあった。

【0006】

そこで本発明は、入力された成形条件から金型の熱膨張量を算出し、金型取り付け時に調整を行うリアプラテンの位置を補正することによって、型厚調整に要する時間を低減し、射出成形機に過大な負荷をかけて装置寿命を低下させることのないような射出成形機の自動型厚調整装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願の請求項 1 に係る発明は、固定金型が取付けられた固定盤と、該固定盤に複数のタイバーを介して連結されたリアプラテンと、該リアプラテンに設けられた型締機構と、該型締機構により前記タイバーに沿って進退自在に設けられ、可動金型が取付けられた可動盤とを有し、前記固定盤とリアプラテンの間隔を調整することにより型厚調整を行う射出成形機の型厚調整装置において、成形時の金型の温度を設定する金型温度設定手段と、型厚調整時の金型温度を取得する金型温度取得手段と、前記成形時の金型の設定温度と型厚調整時の金型温度との温度差を算出する温度差算出手段と、該求めた温度差から金型の熱膨張量を算出する金型熱膨張量算出手段と、前記型厚調整時の室温で設定型締力を発生するリアプラテン位置を求める手段と、該リアプラテンの位置に前記熱膨張量を加算して補正リアプラテン位置を求めるリアプラテン位置補正手段と、該補正リアプラテン位置にリ

10

20

30

40

50

アプラテンを移動させる手段、とを備えたことを特徴とする射出成形機の型厚調整装置である。

すなわち、請求項 1 に係る発明では、型厚調整時の金型温度と、成形時の金型温度とから、昇温完了時に見込まれる金型の熱膨張量を演算し、金型取付時に調整を行うリアプラテンの位置を調整することによって、金型の昇温完了後に目的の型締力が発生できるようにリアプラテンの位置を調整することができる。

【 0 0 0 8 】

また、請求項 2 に係る発明では、金型温度取得手段は、金型温度測定器で測定した金型の温度、入力手段から入力された型厚調整時の金型温度、記憶装置に予め記憶されている室温、室温測定器で測定した室温のいずれかを金型温度として取得するようにしている。

10

すなわち、請求項 2 に係る発明では、型厚調整時の金型温度を取得する手段として、実際に測定した温度や、入力手段から入力された温度、記憶装置に予め記憶されている室温等、種々の温度を用いて算出を行うことができる。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明により、入力された成形条件から昇温完了時に見込まれる金型の熱膨張量を演算し、金型取り付け時に調整を行うリアプラテンの位置を補正することができる。この結果、金型の昇温完了時には目的に型締力が発生できるようにリアプラテンの位置が調整されているため、従来金型昇温完了後に必要とされていたリアプラテンの位置調整を行う煩わしさがなくなり、調整に必要な時間が短縮されて生産性が向上した。また、型締めを行っ

20

てからリアプラテンの位置調整を行うことがなくなるため、型締め時に過大な型締力が発生せず、金型や射出成形機に過大な負荷が加わることを避けることができ、金型及び射出成形機の寿命低下を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明に用いられる射出成形機の全体構成を示す図である。

【図 2】本発明の型厚調整の流れを示すフローチャートである。

【図 3 - 1】本発明の型厚調整におけるリアプラテンの位置調整における金型取り付け時の状態を模式的に示した図である。

【図 3 - 2】本発明の型厚調整におけるリアプラテンの位置調整におけるリアプラテン位置調整時の状態を模式的に示した図である。

30

【図 3 - 3】本発明の型厚調整におけるリアプラテンの位置調整におけるリアプラテン位置補正時の状態を模式的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の実施の形態について図面に基づいて説明する。

図 1 は、本発明に用いられる射出成形機 M の全体構成を示す図である。射出成形機 M は、図示しない機台上に型締部 M c 及び射出部 M i を備える。射出部 M i は樹脂材料（ペレット）を加熱溶融し、当該溶融樹脂を金型 4 0 のキャビティ内に射出するものである。型締部 M c は主に金型 4 0（4 0 a , 4 0 b）の開閉を行うものである。

40

【 0 0 1 2 】

まず、射出部 M i を説明する。射出シリンダ 1 の先端にはノズル 2 が取り付けられ、射出シリンダ 1 内には、スクリュ 3 が挿通されている。スクリュ 3 には、スクリュ 3 にかかる圧力により樹脂圧力を検出するロードセル等を用いた樹脂圧力センサ 5 が設けられている。

スクリュ 3 は、スクリュ回転用サーボモータ M 2 により、プーリ、ベルト等で構成された伝動機構 6 を介して回転させられる。また、スクリュ 3 は、スクリュ前後進用サーボモータ M 1 によって、プーリ、ベルト、ボールねじ/ナット機構などの回転運動を直線運動に変換する機構を含む伝動機構 7 を介して駆動され、スクリュ 3 の軸方向に移動させられる。なお、符号 P 1 はスクリュ前後進用サーボモータ M 1 の位置、速度を検出することに

50

よって、スクリュ3の軸方向の位置，速度を検出する位置・速度検出器であり、符号P2はサーボモータM2の位置，速度を検出することによって、スクリュ3の軸周り回転位置，速度を検出する位置・速度検出器であり、位置・速度検出器M1、M2によって検出された位置及び速度は、制御装置100に送られる。符号4は射出シリンダ1に樹脂を供給するホッパである。

【0013】

次に、型締部Mcを説明する。型締部Mcは、可動盤30を前後進させる可動盤前後進モータM3、リアプラテン31、成形品を金型から押し出すエジェクタピンを突き出すためのエジェクタ前後進モータM4、可動盤30、タイバー32、固定盤33、クロスヘッド34、エジェクタ機構35、トグル機構36を備える。リアプラテン31と固定盤33とは複数本のタイバー32で連結されており、可動盤30はタイバー32にガイドされるように配置されている。可動盤30に可動側金型40a，固定盤33に固定側金型40bが取り付けられている。また、可動側金型40a及び固定側金型40bには、それぞれ金型の温度を検出する熱電対からなる温度センサ42が取付けられている。トグル機構36は、可動盤前後進モータM3によって駆動されるボールねじ軸38に取り付けられたクロスヘッド34を進退させることによって、トグル機構36を作動させることができる。この場合、クロスヘッド34を前進（図における右方向に移動）させると、可動盤30が前進させられて型閉じが行われる。そして、可動盤前後進モータM3による推進力による推進力にトグル倍率を乗じた型締力が発生させられ、その型締力によって型締が行われる。

【0014】

タイバー32の一つに型締力センサ41が配設されている。型締力センサ41は、タイバー32の歪み（主に、伸び）を検出するセンサである。タイバー32には、型締めの際に型締力に対応して引張力が加わり、型締力に比例してわずかであるが伸長する。したがって、タイバー32の伸び量を型締力センサ41によって検出することで、金型40に実際に印加されている型締力を知ることができる。型締力センサ41としては例えば歪センサを用いることができる。

【0015】

リアプラテン31には型締位置調整用モータM5が配設されている。型締位置調整用モータM5の回転軸には、図示しない駆動用歯車を取り付けられている。図示しないタイバーナットの歯車および前記駆動用歯車には歯付きベルトなどの動力伝達部材が架け回されている。そのため、型締位置調整用モータM5を駆動して、前記駆動用歯車を回転させると、それぞれのタイバー32のねじ部37に螺合されたタイバーナットが同期して回転させられる。これにより、型締位置調整用モータM5を所定の方向に所定の回転数だけ回転させて、リアプラテン31を所定の距離だけ進退させることができる。型締位置調整用モータM5は図示されるようにサーボモータが好ましく、回転位置検出用の位置検出器P5を備えている。位置検出器P5によって検出された型締位置調整用モータM5の回転位置の検出信号は制御装置100に入力される。

射出成形機Mの制御装置100には、図示しない数値制御用のマイクロプロセッサや、プログラムコントローラ用のマイクロプロセッサ、サーボ制御用のCPU等を内部に有するように構成されている。

【0016】

上記射出成形機Mを用いた成形動作を説明する。可動盤前後進モータM3を正方向に回転させると、ボールねじ軸38が正方向に回転させられ、ボールねじ軸38に螺合したクロスヘッド34は前進（図1における右方向）させられ、トグル機構20が作動させられると、可動盤30が前進させられる。

【0017】

可動盤30に取り付けられた可動側金型40aが固定側金型40bと接触すると（型閉状態）、後述するリアプラテン位置補正を行った後に、型締工程に移行する。型締工程では、可動盤前後進モータM3を更に正方向に駆動することで、トグル機構36によって金型40に型締力が発生する。そして、射出部Miに設けられたスクリュ前後進用サーボモ

10

20

30

40

50

ータM1が駆動されてスクリュ3の軸方向に前進することにより、金型40内に形成されたキャビティ空間に熔融樹脂が充填される。型開きを行う場合、可動盤前後進モータM3を逆方向に駆動すると、ボールねじ軸38が逆方向に回転させられる。それに伴って、クロスヘッド34が後退し、トグル機構36が屈曲する方向に作動し、可動盤30がリアプラテン31の方向に後退する。型開工程が完了すると、成形品を可動側金型40aから押し出すエジェクタピンを突き出すためのエジェクタ前後進モータM4が作動する。これによって、エジェクタピン(図示せず)が可動側金型40aの内面から突きだされ、可動側金型40a内の成形品は可動側金型40aより突き出される。

【0018】

図3-1~3-3は、図1に示されている射出成形機Mの、型締部Mcの一部を模式的に示した図である。ここで、図3-1~3-3においては、見やすくするためにタイバー32の記載を省略している。図3-1~3-3は型締部の動作状態の種々の状態を示しており、図3-3の金型の位置が、図1に示されている金型の位置に対応している。図3-1は、金型40を取り付ける時点の位置を示している。金型40を取り付けるときには、金型40が可動盤30と固定盤33との間に入るように金型40の厚み以上に可動盤30と固定盤33との間隔を開けるようにしている。設定された型締力となるリアプラテン31の位置は、設定型締力に対応した追い込み量の分だけ可動盤を後退させておき、リアプラテン31を前後進させるモータの出力を制限して、可動盤30に取り付けられた可動側金型40aと固定盤33に取り付けられた固定側金型40bとの接触によるリアプラテン31の前進停止によってリアプラテン31の位置を求める。

【0019】

次に本発明の型厚調整の方法について、図2及び図3-1~3-3を用いて、図2のステップ毎に説明する。

- ・(ステップSA1)固定盤33に固定側金型40bと可動側金型40aを取り付ける(図3-1)。
- ・(ステップSA2)リアプラテン31を前進させ可動盤30と可動側金型40aとを接触させ、可動盤30に可動側金型40aを取り付ける。ここで、Lは型厚である。(図3-2)。
- ・(ステップSA3)型厚調整時の金型温度を取得する。具体的には、可動側金型40a及び固定側金型40bに取り付けられた温度センサ42で金型40の温度を測定する。
- ・(ステップSA4)成形時の金型温度を取得する。具体的には、制御装置100に記憶されている成形時の金型温度を読み出す。
- ・(ステップSA5)型厚調整時の金型温度と、成形時の金型温度とから、補正量Lを求める。具体的には以下の式で求める。

$$L = L \times \alpha \times (T - T_1)$$

ここで、Lは型厚、 α は線膨張係数、Tは成形時すなわち昇温後の金型温度、T₁は型厚調整時の金型温度であり、これらにより求められたLは、金型の熱膨張で見込まれる型厚の増加分である。

- ・(ステップSA6)リアプラテン31の位置を調整する。具体的には、可動盤30と可動側金型40aとを接触させた状態から、補正量Lだけリアプラテン31を後退させる(図3-3)。

【0020】

なお、本実施形態においては、型厚調整時の金型温度を求めるのに、可動側金型40a及び固定側金型40bに取り付けられた温度センサ42で金型の温度を測定したが、射出成形機の制御装置100に入力された型厚調整時の金型温度や、射出成形機の制御装置100に内蔵された図示しない記憶装置に予め記憶されている値や、室温測定器で測定した室温の値等、他の手段によって得られた金型温度を用いることもできる。

【0021】

また、本実施形態においては、金型を取り付ける際に、固定盤33に固定側金型40b及び可動側金型40aを取り付けて、リアプラテン31を前進させて可動盤30と可動側

10

20

30

40

50

金型 4 0 a と接触させて可動盤 3 0 に可動側金型 4 0 a を取り付けているが、可動側金型 4 0 a をあらかじめ可動盤 3 0 に取り付けて、ステップ S A 2 において可動側金型 4 0 a と固定側金型 4 0 b とが接触するまでリアプラテンを前進させるようにしてもよい。

【 0 0 2 2 】

また、本実施形態においては、型厚調整時の金型温度の取得は、リアプラテンを前進させて可動盤 3 0 と可動側金型 4 0 a とが接触した状態において行っているが、これに限られたものではなく、例えば可動側金型 4 0 a 及び固定側金型 4 0 b の取り付け時に行ってもよい。

さらに、補正量の算出にあたっては、前記の式に限られたものではなく、型厚調整時の金型温度及び成形時の金型温度を用いて算出するものであれば、どのような算出方法であってもよい。

10

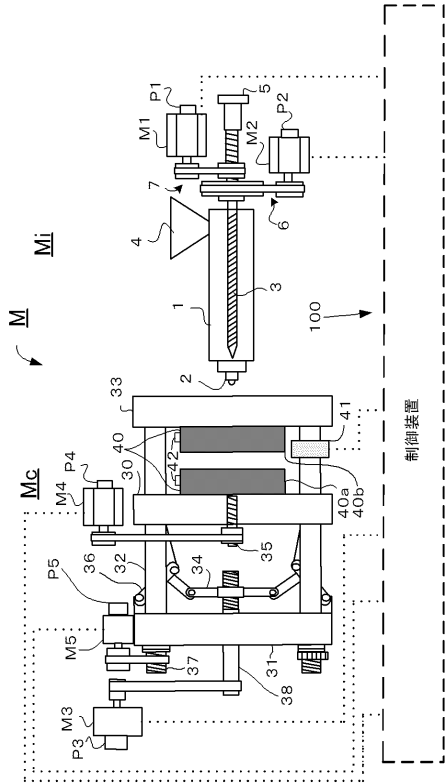
【符号の説明】

【 0 0 2 3 】

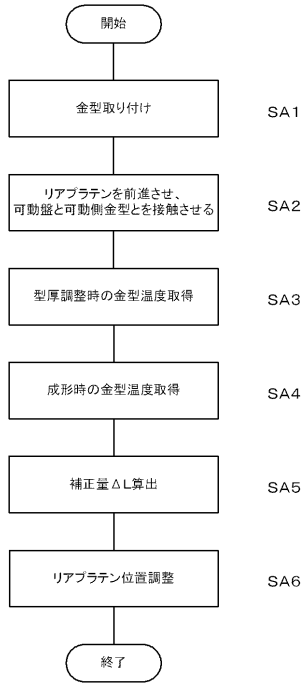
- M 射出成形機
- M i 射出部
- M c 型締部
- 3 0 可動盤
- 3 1 リアプラテン
- 3 2 タイバー
- 3 3 固定盤
- 3 4 クロスヘッド
- 3 8 ボールねじ軸
- 4 0 金型
- 4 0 a 可動側金型
- 4 0 b 固定側金型
- 4 2 温度センサ (熱電対)

20

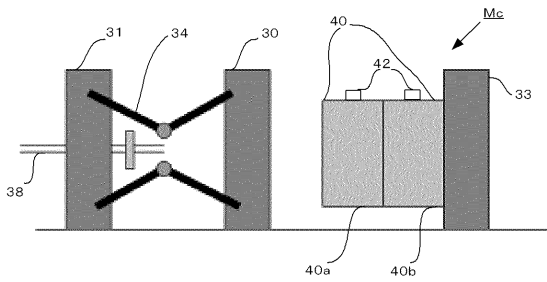
【図1】



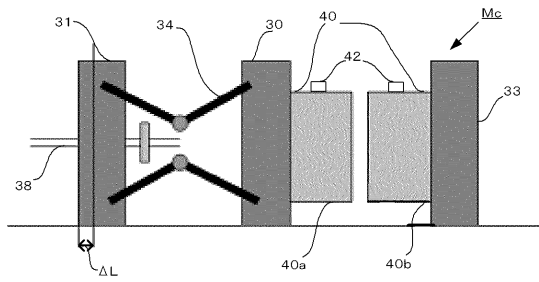
【図2】



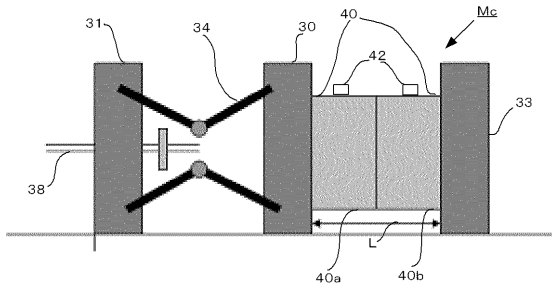
【図3-1】



【図3-3】



【図3-2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 315755 (JP, A)
特開2005 - 280047 (JP, A)
特開2004 - 122579 (JP, A)
特開2009 - 208412 (JP, A)
特開平04 - 103311 (JP, A)
特開2005 - 288893 (JP, A)
特開2010 - 110960 (JP, A)
特開2010 - 274661 (JP, A)
国際公開第2011 / 161899 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 45/00 - 45/82

B22D 17/22 - 17/26