

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5890511号
(P5890511)

(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 2 D 17/26 (2006. 01)

B 2 2 D 17/26

Z

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-250130 (P2014-250130)
 (22) 出願日 平成26年12月10日 (2014. 12. 10)
 (62) 分割の表示 特願2013-33728 (P2013-33728)
 の分割
 原出願日 平成25年2月22日 (2013. 2. 22)
 (65) 公開番号 特開2015-83384 (P2015-83384A)
 (43) 公開日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)
 審査請求日 平成26年12月18日 (2014. 12. 18)

(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 3 5 8
 〇番地
 (74) 代理人 110001151
 あいわ特許業務法人
 (72) 発明者 高次 聡
 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8
 〇番地 ファナック株式会社内

審査官 越本 秀幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機の型締装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定側金型を保持する固定プラテンに対して、可動側金型を保持する可動プラテンをタイバーを介して連結した射出成形機において、

前記固定プラテンと前記固定側金型の間と、前記可動プラテンと前記可動側金型の間と、の少なくとも一方に設けられたアダプタプレートと、

該アダプタプレートを複数の領域に分割し、該分割された領域毎の温度を測定する温度測定手段と、

前記分割した領域のそれぞれの温度を調節する温度調節手段と、

前記温度調節手段の温度調節を前記複数の領域ごとに行う制御手段とを有し、

前記射出成形機の前記固定側金型と前記可動側金型の面圧バランス、又は前記固定側金型と前記可動側金型の型内平行度の調節を行う基準となる基準値は、前記タイバーの長さ又は前記固定側金型と前記可動側金型との距離として、前記制御手段による前記温度調節により調整すると判断する第1基準値と、機械調整すると判断する第2基準値と、を有する

ことを特徴とする射出成形機の型締装置。

【請求項 2】

前記固定プラテンと前記可動プラテンとの距離を測定するセンサを、金型の四隅の近傍と、金型の中心線と金型の外周の交わる点の近傍と、の少なくとも一方に設け、

前記制御手段は、ロックアップ時に前記それぞれの距離センサで測定した前記固定プラ

10

20

テンと前記可動プラテンとの距離が等しくなるように前記アダプタプレートの各領域の温度を調節する前記温度調節手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の射出成形機の型締装置。

【請求項 3】

前記複数のタイバーのそれぞれにタイバーの伸び量を測定するタイバーセンサを設け、前記制御装置は、前記タイバーセンサで測定した前記複数のタイバーのそれぞれの伸び量が等しくなるよう前記アダプタプレートの各領域の温度を調節する前記温度調節手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の射出成形機の型締装置。

【請求項 4】

前記温度調節手段は、電気ヒータ、電熱冷却素子、流体による温度調節器の何れかであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 つに記載の射出成形機の型締装置。

10

【請求項 5】

前記温度調節手段の、前記複数の領域ごとの目標温度を設定する目標温度設定手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 つに記載の射出成形機の型締装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は射出成形機に関し、特にプラテン金型取付面と金型の間にアダプタプレートを取り付け、アダプタプレートの温度を制御する射出成形機の型締装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

射出成形機の型締装置は、固定プラテンとリアプラテンとが複数のタイバーによって結合されているのが一般的である。固定プラテンは、タイバー側に設けられた固定プラテンナットによってタイバーに固定され、同様にリアプラテンも、タイバー側に設けられたリアプラテンナットによってタイバーに固定されている。ここで、リアプラテンナットはタイバー軸中心周りに回転可能に取り付けられており、リアプラテンナットが回転することによりリアプラテンを固定プラテンに対して前後進させ、型厚調整を行うことができる。

【0003】

ほとんどの射出成形機は、4 本タイバーで構成されているが、このとき個々のタイバーの伸び量が異なっていたりすると、タイバーごとの長さの違いが生じたり、型内平行度が合わなくなってしまうことがある。これらのタイバーの伸び量や型内平行度を高精度に調整するために、一般的にリアプラテンナットの締め込み量を調整することによって行われている。しかし、リアプラテンの締め込み量の調整は、成形前にしか行うことができず、成形をしながら調整することはできない。

30

【0004】

特許文献 1 や特許文献 2 には、各タイバーにヒータを取り付け、熱膨張により各タイバーの伸び量を変動させ、タイバーバランスを調整する技術が開示されている。また、特許文献 3 ~ 5 には、プラテンの場所ごとの温度差を解消して、全域にわたって温度を一定に保持する技術が開示されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 2 - 7 5 4 9 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 6 - 3 4 7 0 7 8 号公報

【特許文献 3】特開昭 6 2 - 2 6 4 9 2 1 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 0 - 2 7 1 9 8 1 号公報

【特許文献 5】特開 2 0 0 6 - 2 1 2 9 8 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

特許文献 1 及び 2 に開示されている技術は、タイバーを温度変化させてタイバーの伸び量を調整することによってタイバーバランスや型内平行度を調整できるが、射出成形における最終目的は、型締力を金型全体に均一に分布させることであり、タイバーを温度変化させて伸縮させることは間接的な手段であり直接的ではない。また金型中央部とタイバーは少し離れているため、タイバーの伸び量を調整しても金型面圧を均一にできないという問題があった。

特許文献 3 ～ 5 に開示されている技術は、プラテン全域にわたって温度を均一にするという技術であるため、タイバーの伸び量の差などによって、タイバーのバランスや型内平行度にずれが生じた場合であっても、バランスや平行度にずれがあるまま、全体の温度の調節を行うこととなるため、タイバーバランスや型内平行度を調整することはできないという問題点がある。

10

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明の目的は、上記従来技術の問題点に鑑み、プラテンと金型との間にアダプタプレートを設け、温度制御装置を使用することでアダプタプレートの熱膨張の差を生じさせ、高精度に金型の面圧バランスや型内平行度を調整することが可能な射出成形機の型締装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明では、タイバーと比較して、より金型中心に近いアダプタプレートをプラテンと金型の間に設け、タイバーバランスや型内平行度のばらつきのデータから、温度制御装置によってアダプタプレートの温度を調節する。これにより、成形中であってもタイバーバランスや型内平行度を調整することが可能となる。

20

【 0 0 0 9 】

本願の請求項 1 に係る発明では、固定側金型を保持する固定プラテンに対して、可動側金型を保持する可動プラテンをタイバーを介して連結した射出成形機において、前記固定プラテンと前記固定側金型の間と、前記可動プラテンと前記可動側金型の間と、の少なくとも一方に設けられたアダプタプレートと、該アダプタプレートを複数の領域に分割し、該分割された領域毎の温度を測定する温度測定手段と、前記分割した領域のそれぞれの温度を調節する温度調節手段と、前記温度調節手段の温度調節を前記複数の領域ごとに行う制御手段とを有し、前記射出成形機の前記固定側金型と前記可動側金型の面圧バランス、又は前記固定側金型と前記可動側金型の型内平行度の調節を行う基準となる基準値は、前記タイバーの長さ又は前記固定側金型と前記可動側金型との距離として、前記制御手段による前記温度調節により調整すると判断する第 1 基準値と、機械調整すると判断する第 2 基準値と、を有することを特徴とする射出成形機の型締装置が提供される。

30

【 0 0 1 0 】

すなわち、請求項 1 に係る発明では、固定プラテンや可動プラテンといったプラテンと金型との間にアダプタプレートを設け、アダプタプレートを複数の領域に分割して、分割された領域ごとの温度を調節することによって、タイバーと比較してより金型中心に近い点で温度調節を行うことができる。また、プラテンと金型との間に設けられたアダプタプレートの温度調節を行うことで、成形中であってもタイバーバランスや型内平行度の調節を、高精度に行うことができる。

40

【 0 0 1 1 】

本願の請求項 2 に係る発明では、前記固定プラテンと前記可動プラテンとの距離を測定するセンサを、金型の四隅の近傍と、金型の中心線と金型の外周の交わる点の近傍と、の少なくとも一方に設け、前記制御手段は、ロックアップ時に前記それぞれの距離センサで測定した前記固定プラテンと前記可動プラテンとの距離が等しくなるように前記アダプタプレートの各領域の温度を調節する前記温度調節手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の射出成形機の型締装置が提供される。

すなわち、請求項 2 に係る発明では、センサによって固定プラテンと可動プラテンとの間の距離を測定し、測定結果に応じてアダプタプレートの各領域の温度を調節することに

50

よって、高精度に型内平行度の調節を行うことが可能となる。

【 0 0 1 2 】

本願の請求項 3 に係る発明では、前記複数のタイバーのそれぞれにタイバーの伸び量を測定するタイバーセンサを設け、前記制御装置は、前記タイバーセンサで測定した前記複数のタイバーのそれぞれの伸び量が等しくなるよう前記アダプタプレートの各領域の温度を調節する前記温度調節手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の射出成形機の型締装置が提供される。

すなわち、請求項 3 に係る発明では、タイバーに設けられたタイバーセンサによってタイバーの伸び量を測定し、測定結果に応じてアダプタプレートの各領域の温度を調節することによって、高精度にタイバーバランスの調節を行うことが可能となる。

10

【 0 0 1 3 】

本願の請求項 4 に係る発明では、前記温度調節手段は、電気ヒータ、電熱冷却素子、流体による温度調節器の何れかであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 つに記載の射出成形機の型締装置が提供される。

また、本願の請求項 5 に係る発明では、前記温度調節手段の、前記複数の領域ごとの目標温度を設定する目標温度設定手段を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 つに記載の射出成形機の型締装置が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明により、金型の面圧バランスや型内平行度を高精度に調整することが可能となり、また、成形中であっても調整が可能である射出成形機の型締装置を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】射出成形機の全体構成を示す図である。

【図 2】アダプタプレートの、水管を用いた温度調節の例を示す図である。

【図 3】アダプタプレートの距離センサを、金型の中心線と金型外周に交わる点の近傍に配置した例を示す図である。

【図 4】アダプタプレートの距離センサを、金型の四隅近傍に配置した例を示す図である。

。

【図 5】アダプタプレートの、ヒータを用いた温度調節の例を示す図である。

30

【図 6】熱電対取り付けの断面図である。

【図 7 - 1】本発明に係るタイバーバランス基準による制御を説明するフローチャートである（その 1）。

【図 7 - 2】本発明に係るタイバーバランス基準による制御を説明するフローチャートである（その 2）。

【図 8 - 1】本発明に係る型内平行度基準による制御を説明するフローチャートである（その 1）。

【図 8 - 2】本発明に係る型内平行度基準による制御を説明するフローチャートである（その 2）。

【発明を実施するための形態】

40

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の実施の形態について図に基づいて説明する。

図 1 は、射出成形機の全体構成を示し、型締力を発生させた状態を示す図である。射出成形機 M は、機台 2 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。

【 0 0 1 7 】

まず、射出部 M i を説明する。シリンダ 1 1 の先端にはノズル 1 2 が取り付けられ、シリンダ 1 1 内には、スクリュ 1 3 が挿通されている。スクリュ 1 3 は、サーボモータ M 2 により回転させられ、サーボモータ M 1 によって、スクリュ 1 3 の軸方向に移動させられ

50

る。なお、符号 14 は射出シリンダ 11 に樹脂を供給するホッパである。

【0018】

次に、型締部 M_c を説明する。型締部 M_c は、可動プラテン 30、リアプラテン 31、トグル 32、固定プラテン 33、クロスヘッド 34、可動プラテン 30 を前後進させるサーボモータ M₃、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サーボモータ M₄、サーボモータ M₃ によって駆動されるボールねじ軸 38 とから構成されている。リアプラテン 31 と固定プラテン 33 とは複数本のトグル 32 で連結されており、可動プラテン 30 はトグル 32 にガイドされるように配置されている。

【0019】

可動プラテン 30、固定プラテン 33 には、それぞれ金型 40（可動側金型 40a、固定側金型 40b）が取り付けられている。サーボモータ 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、可動プラテン 30 の位置を変えることができる。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、可動プラテン 30 が前進させられて型閉じが行われる。そして、サーボモータ M₃ 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て、その型締力によって型締が行われる。

【0020】

上記射出成形機 M を用いた成形動作を説明する。サーボモータ 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 32 が作動させられると、可動プラテン 30 が前進させられる。

【0021】

可動プラテン 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）、型締工程に移行する。型締工程では、サーボモータ M₃ を更に正方向に駆動することで金型 40 に型締力が発生する。そして、射出部 M_i に設けられたサーボモータ M₁ が駆動されてスクリュ 13 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、サーボモータ 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、可動プラテン 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サーボモータ M₄ が作動する。これによって、図示しないエジェクタピンが可動側金型 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。

【0022】

本発明では、固定プラテン 33 と固定側金型 40b との間にアダプタプレート 44、可動プラテン 30 と可動側金型 40a との間にアダプタプレート 43 を設け、アダプタプレート 43、44 を複数の領域ごとに温度調節を行うことで、タイバーバランスや型内平行度を調整している。これらのアダプタプレート 43、44 は、金型に応じて交換可能とされている。

【0023】

本発明の第一の実施形態として、各タイバー 41 の中間点に設けられたタイバーセンサ 42 によってタイバー 41 の伸び量を測定して、その結果に基づいて、アダプタプレート 43、44 の温度調節を行うことでタイバーバランスを調整する実施形態がある。

また、本発明の他の実施形態として、固定プラテン 33 と可動プラテン 30 との間の距離の測定から、型内平行度を測定して、その結果に基づいて、アダプタプレート 43、44 の温度調節を行うことで型内平行度を調整する実施形態がある。

以下、それぞれの実施形態について説明する。

【0024】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 に示されているように、複数のタイバー 41 のそれぞれの中点にタイバーの伸び

10

20

30

40

50

量を測定するタイバーセンサ 4 2 を設け、それぞれのタイバー 4 1 の伸び量を測定する。タイバーセンサ 4 2 としては、材料の歪みを測定する歪みセンサなど、一般に用いられているセンサを用いることができる。

【 0 0 2 5 】

以下、可動プラテン 3 0 に設けられているアダプタプレート 4 3 に基づいて説明するが、固定プラテン 3 3 に設けられているアダプタプレート 4 4 についても同様の構成とすることができる。

アダプタプレート 4 3 には、温度調節のための手段が設けられている。具体的な例が図 2 及び図 5 に示されている。図 2 は温度調節のための構成として、アダプタプレート 4 3 内に、中を水が通る水管 5 3 が各ゾーンごとに配管された例を示した図である。温度調節装置によって水管 5 3 の中を流れる水の温度を調節することによって、アダプタプレート 4 3 の各領域の温度を制御している。また、図 5 は温度調節のための構成として、図 2 の水管に代えて、ヒータ 5 6 を配置した例を示した図である。

【 0 0 2 6 】

図 2 及び図 5 には、アダプタプレート 4 3 の温度を測定するための温度センサ 5 4 が設けられている。温度センサ 5 4 としては、熱電対を用いることができ、図 6 は熱電対取り付けの断面図を示した図である。アダプタプレートに熱電対取り付け用の穴を設け、ソケット 5 8 にはめ込まれた熱電対をねじ込みなどの固定手段によって固定する。ソケット 5 8 には、図示しない信号線が備えられており、熱電対からの検出信号は射出成形機 M の制御装置 5 1 に入力される。

【 0 0 2 7 】

次に本実施の形態のタイバー 4 1 の伸び量の測定と温度調節の方法について、図 7 - 1、図 7 - 2 に基づいてステップ毎に説明する。

・（ステップ S A 1）タイバーバランスの基準値として、温度制御により調整すると判断する第 1 基準値（％）と、機械調整すると判断する第 2 基準値（％）を読み込む。なお、第 1 基準値（％）と第 2 基準値（％）は予め制御装置 5 1 の記憶装置に設定データとして記憶しておく。

・（ステップ S A 2）タイバーセンサ 4 2 により、型締時の各タイバー 4 1 の伸び量を測定する。

・（ステップ S A 3）タイバー 4 1 の伸び量から各タイバー 4 1 の型締力値に換算する。得られた値を換算型締力値とする。

・（ステップ S A 4）各タイバー 4 1 の換算型締力値から、換算型締力値の平均値を算出し、各タイバー 4 1 の換算型締力値と平均値との差を算出し、前記差の値の最大値と最小値とを求める。

【 0 0 2 8 】

・（ステップ S A 5）タイバーバランスが第 1 基準値（％）以内か否か判断し、第 1 基準値以内の場合（YES）にはステップ S A 2 に戻って処理を継続し、第 1 基準値より大きい場合（NO）にはステップ S A 6 に進む。ここで、タイバーバランスは、ステップ S A 4 で求めた換算型締力値の最大値、最小値、及び平均値を用いて、タイバーバランス（％）＝（最大値 - 最小値）／平均値 × 1 0 0 で算出する。

・（ステップ S A 6）タイバーバランスが第 2 基準値（％）以上か否か判断し、第 2 基準値以上の場合（YES）にはステップ S A 7 に進み、第 2 基準値未満の場合（NO）にはステップ S A 8 に進む。

・（ステップ S A 7）温度制御ではタイバーバランスが調整できず、機構部の機械調整が必要となることから、機械調整が必要なことをアラーム表示によって報知し、処理を終了する。

・（ステップ S A 8）アダプタプレート 4 3 の各ゾーンの温度を測定する。

・（ステップ S A 9）あらかじめ制御装置 5 1 の記憶装置に設定データとして記憶されている温度上昇のときの調整の最小単位と、温度下降のときの調整の最小単位とを読み込む。また、金型温度の目標値も設定する。

【 0 0 2 9 】

・（ステップ S A 1 0）ステップ S A 4 で求めた最小値に対応するタイバー 4 1 以外のタイバー 4 1 そばのアダプタプレート 4 3 のゾーンが金型温度以上かどうかを判定する。金型温度以上である場合（Y E S）にはステップ S A 1 1 に進み、金型温度未満である場合（N O）にはステップ S A 1 6 に進む。

・（ステップ S A 1 1）アダプタプレート 4 3 の加熱部そばのタイバー 4 1 の型締力がステップ S A 4 の処理で求めた平均値以上か否かを判断する。平均値以上の場合（Y E S）にはステップ S A 1 2 に進み、平均値未満の場合（N O）にはステップ S A 1 6 に進む。

・（ステップ S A 1 2）温度下降の場合の目標温度を決定する。

・（ステップ S A 1 3）平均値以上のタイバー 4 1 に対応するアダプタプレート 4 3 のゾーンの加熱を中止する。

・（ステップ S A 1 4）アダプタプレート 4 3 の各ゾーンの温度を測定する。

・（ステップ S A 1 5）目標温度に下降したか否かを判断し、下降した場合（Y E S）にはステップ S A 2 に戻って処理を継続し、下降していない場合（N O）にはステップ S A 1 3 へ戻る。

【 0 0 3 0 】

・（ステップ S A 1 6）温度上昇の場合の目標温度を決定する。

・（ステップ S A 1 7）最小値のタイバー 4 1 に対応するアダプタプレート 4 3 のゾーンの加熱する。

・（ステップ S A 1 8）アダプタプレート 4 3 の各ゾーンの温度を測定する。

・（ステップ S A 1 9）目標温度に上昇したか否かを判断し、上昇した場合（Y E S）にはステップ S A 2 に戻って処理を継続し、上昇していない場合（N O）にはステップ S A 1 7 へ戻る。

【 0 0 3 1 】

< 第 2 の実施形態 >

本実施の形態は、第 1 の実施の形態におけるタイバーセンサ 4 2 によるタイバー 4 1 の伸び量を測定することに代えて、固定プラテン 3 3 と可動プラテン 3 0 との間の距離の測定から、型内平行度を測定して、その結果に基づいて、アダプタプレート 4 3 の温度調節を行うことで型内平行度を調整する実施の形態である。

【 0 0 3 2 】

固定プラテン 3 3 と可動プラテン 3 0 との距離を測定する距離センサ 6 0 を、アダプタプレート 4 3 上に設ける。距離センサ 6 0 としては、渦電流計やレーザ変位計といったものを用いることができる。距離センサ 6 0 を設ける位置としては、図 3 に示されたように、金型 4 0 の中心線 4 5 と金型の外周に交わる点の近傍に設けることもできるし、図 4 に示されたように、金型 4 0 の四隅近傍に設けることもできる。射出成形機 M の制御装置 5 1 は、ロックアップ時に前記それぞれの距離センサ 6 0 で測定した固定プラテン 3 3 と可動プラテン 3 0 との距離が等しくなるように温度センサ 5 4 が設けられた部材の温度を温度調節装置 5 2 を制御する。

【 0 0 3 3 】

次に本実施の形態の型内平行度の測定と温度調節の方法について、図 8 - 1、図 8 - 2 に基づいてステップ毎に説明する。

・（ステップ S B 1）型内平行度の基準値として、温度制御により調整すると判断する第 3 基準値（mm）と、機械調整すると判断する第 4 基準値（mm）を読み込む。なお、第 3 基準値（mm）と第 4 基準値（mm）は予め制御装置の記憶装置に設定データとして記憶しておく。

・（ステップ S B 2）距離センサ 6 0 により、アダプタプレート 4 3 の各ゾーンごとの、型締時の固定プラテン 3 3 と可動プラテン 3 0 との間の距離を測定する。

・（ステップ S B 3）距離センサ 6 0 の測定結果から、固定プラテン 3 3 と可動プラテン 3 0 との間の距離の最大値、最小値、及び平均値を求める。

・（ステップ S B 4）型内平行度が第 3 基準値（mm）以内か否かを判断し、第 3 基準値以

10

20

30

40

50

内の場合 (YES) にはステップ S B 2 に戻って処理を継続し、第 3 基準値より大きい場合 (NO) にはステップ S B 5 に進む。ここで、型内平行度はステップ S B 3 で求めた最大値と最小値との差で算出する。

【 0 0 3 4 】

・ (ステップ S B 5) 型内平行度が第 4 基準値 (mm) 以上か否かを判断し、第 4 基準値以上の場合 (YES) にはステップ S B 6 に進み、第 4 基準値未満の場合 (NO) にはステップ S B 7 に進む。

・ (ステップ S B 6) 温度制御では型内平行度が調整できず、機構部の機械調整が必要となることから、機械調整が必要なことをアラーム表示によって報知し、処理を終了する。

・ (ステップ S B 7) アダプタプレート 4 3 の各ゾーンの温度を測定する。

10

・ (ステップ S B 8) あらかじめ制御装置の記憶装置に設定データとして記憶されている温度上昇のときの調整の最小単位と、温度下降のときの調整の最小単位とを読み込む。また、金型温度の目標値も設定する。

【 0 0 3 5 】

・ (ステップ S B 9) ステップ S B 3 で求めた最小値以外の型内平行度測定点そばのアダプタプレートのゾーンが金型温度以上かどうかを判定する。金型温度以上である場合 (YES) にはステップ S B 1 0 に進み、金型温度未満である場合 (NO) にはステップ S B 1 5 に進む。

・ (ステップ S B 1 0) アダプタプレート 4 3 の加熱部そばの型内平行度がステップ S B 3 の処理で求めた平均値以下か否かを判断する。平均値以下の場合 (YES) にはステップ S B 1 1 に進み、平均値より大きい場合 (NO) にはステップ S B 1 5 に進む。

20

・ (ステップ S B 1 1) 温度下降の場合の目標温度を決定する。

・ (ステップ S B 1 2) 平均値以下の型内平行度測定点に対応するアダプタプレート 4 3 のゾーンの加熱を中止する。

・ (ステップ S B 1 3) アダプタプレート 4 3 の各ゾーンの温度を測定する。

・ (ステップ S B 1 4) 目標温度に下降したか否かを判断し、下降した場合 (YES) にはステップ S B 2 に戻って処理を継続し、下降していない場合 (NO) にはステップ S B 1 2 へ戻る。

【 0 0 3 6 】

・ (ステップ S B 1 5) 温度上昇の場合の目標温度を決定する。

30

・ (ステップ S B 1 6) 最大値の型内平行度測定点に対応するアダプタプレートのゾーンの加熱する。

・ (ステップ S B 1 7) アダプタプレート 4 3 の各ゾーンの温度を測定する。

・ (ステップ S B 1 8) 目標温度に上昇したか否かを判断し、上昇した場合 (YES) にはステップ S B 2 に戻って処理を継続し、上昇していない場合 (NO) にはステップ S B 1 6 へ戻る。

【 0 0 3 7 】

これらの実施の形態においては、固定プラテン 3 3、可動プラテン 3 0 の双方にアダプタプレート 4 3、4 4 を設け、両アダプタプレート 4 3、4 4 の温度を調整するようにしているが、いずれか一方のプラテンのみにアダプタプレートを設けるようにすることもできる。

40

また、これらの実施の形態においては、温度調節装置 5 2 をアダプタプレート 4 3、4 4 の各ゾーンごとに個別に設けているが、必ずしも個別に設けることに限っているわけではなく、各ゾーンごとに個別に温度調節ができるものであれば、温度調節装置 5 2 自体は例えばひとつの温度調節装置 5 2 で各ゾーンを個別に温度制御するといった形態を取るとも可能である。

【 0 0 3 8 】

これらの実施の形態においては、温度センサ 5 4 として熱電対を使用しているが、これに限ったものではなく、他の方式の温度センサを用いることもできる。

さらに、第 2 の実施の形態においては、固定プラテン 3 3 と可動プラテン 3 0 との間の

50

距離を測定する距離センサ 60 を、金型 40 の中心線 45 と金型外周に交わる点の近傍に配置したときは各箇所 1 つずつ、四隅近傍に配置したときは各箇所 2 つずつ配置しているが、これらの距離センサ 60 の配置位置や配置個数についても適宜変更することができる。

【 0 0 3 9 】

< 第 3 の実施形態 >

成形品を測定して、測定結果に従い目標温度を設定する制御方法の場合は、測定者が測定結果を評価しながら良品を取れるように、目標温度を設定する。適用例として、仮に成形品の厚みにばらつきがある場合、測定者は成形品の厚い部分に対応するアダプタプレートの各ゾーンの目標温度の設定値を上げる。成形品の厚みが均一になるように、アダプタプレートの温度を制御する。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

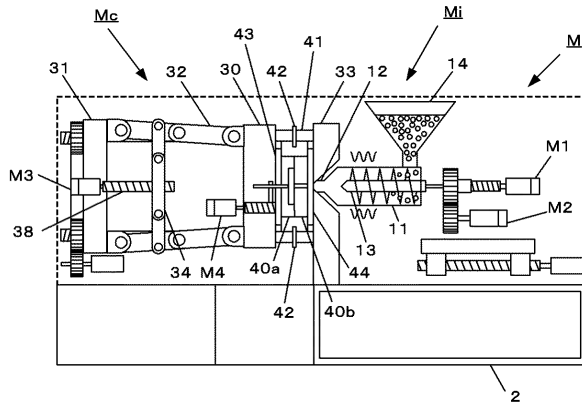
- M 射出成形機
- M i 射出部
- M c 型締部
- M 1 , M 2 , M 3 , M 4 サーボモータ
- 2 機台
- 1 1 シリンダ
- 1 2 ノズル
- 1 3 スクリュ
- 1 4 ホッパ
- 3 0 可動プラテン
- 3 1 リアプラテン
- 3 2 トグル
- 3 3 固定プラテン
- 3 4 クロスヘッド
- 3 8 ボールねじ軸
- 4 0 金型
- 4 0 a 可動側金型
- 4 0 b 固定側金型
- 4 1 タイバー
- 4 2 タイバーセンサ
- 4 3 , 4 4 アダプタプレート
- 4 5 金型中心線
- 5 1 制御装置
- 5 2 温度調節装置
- 5 3 水管
- 5 4 温度センサ
- 5 6 ヒータ
- 5 8 ソケット
- 6 0 距離センサ

20

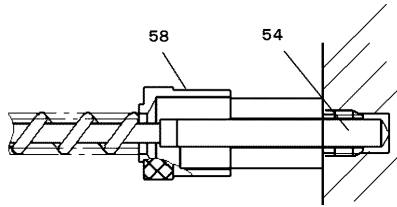
30

40

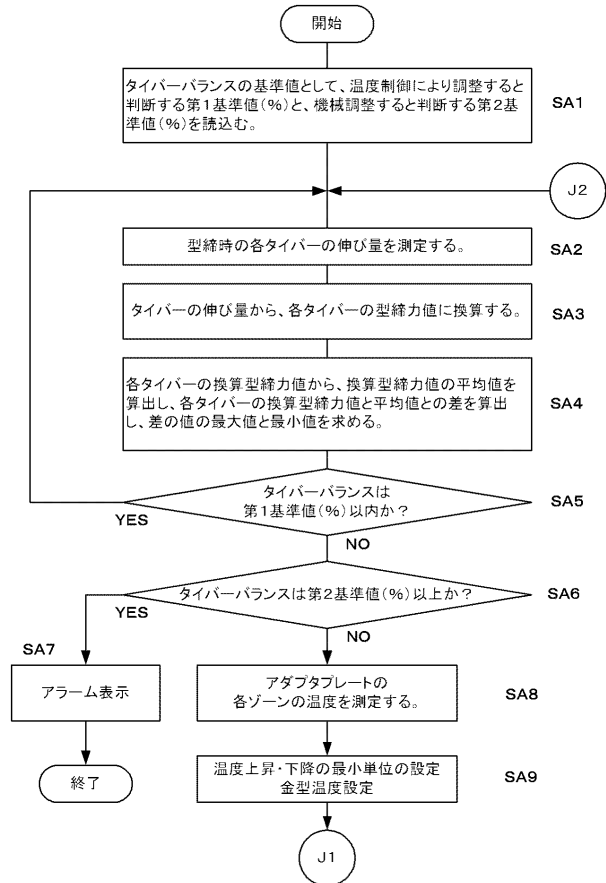
【図 1】



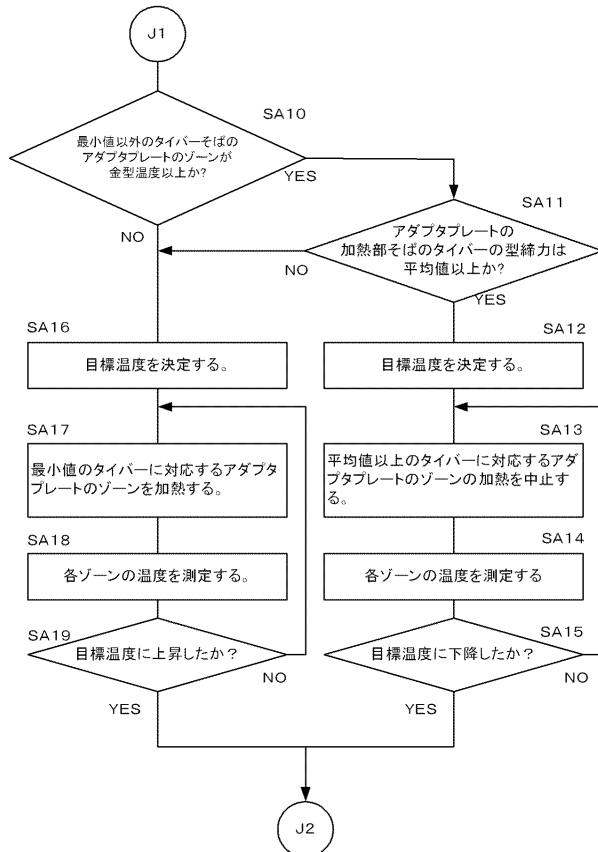
【図 6】



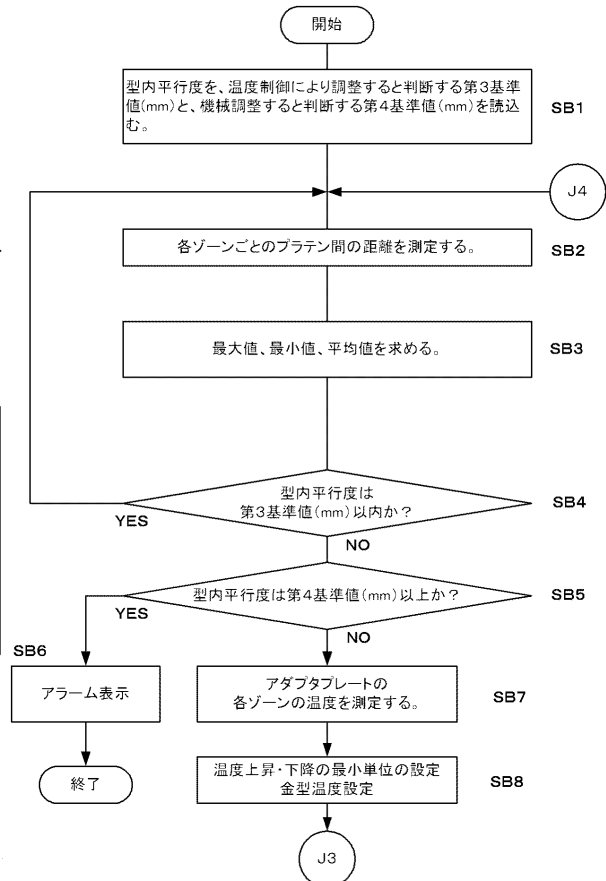
【図 7 - 1】



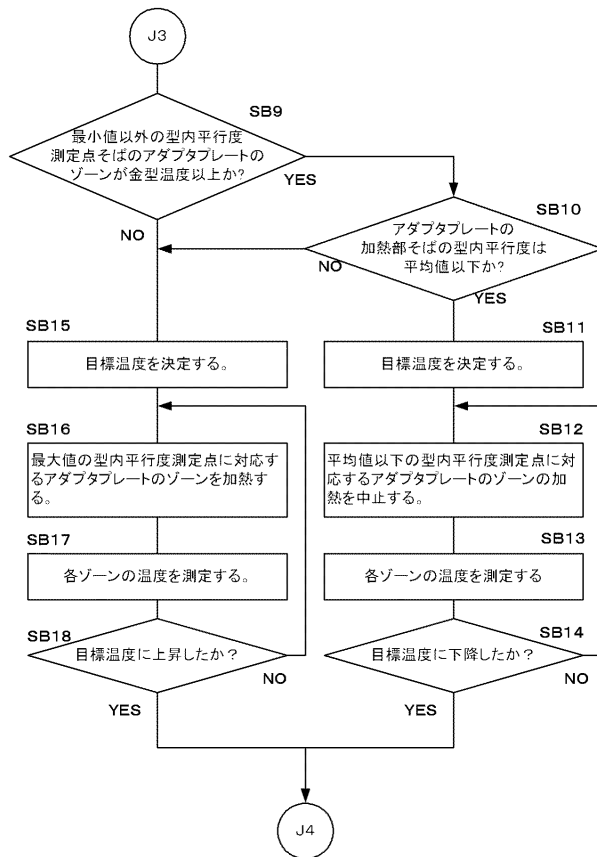
【図 7 - 2】



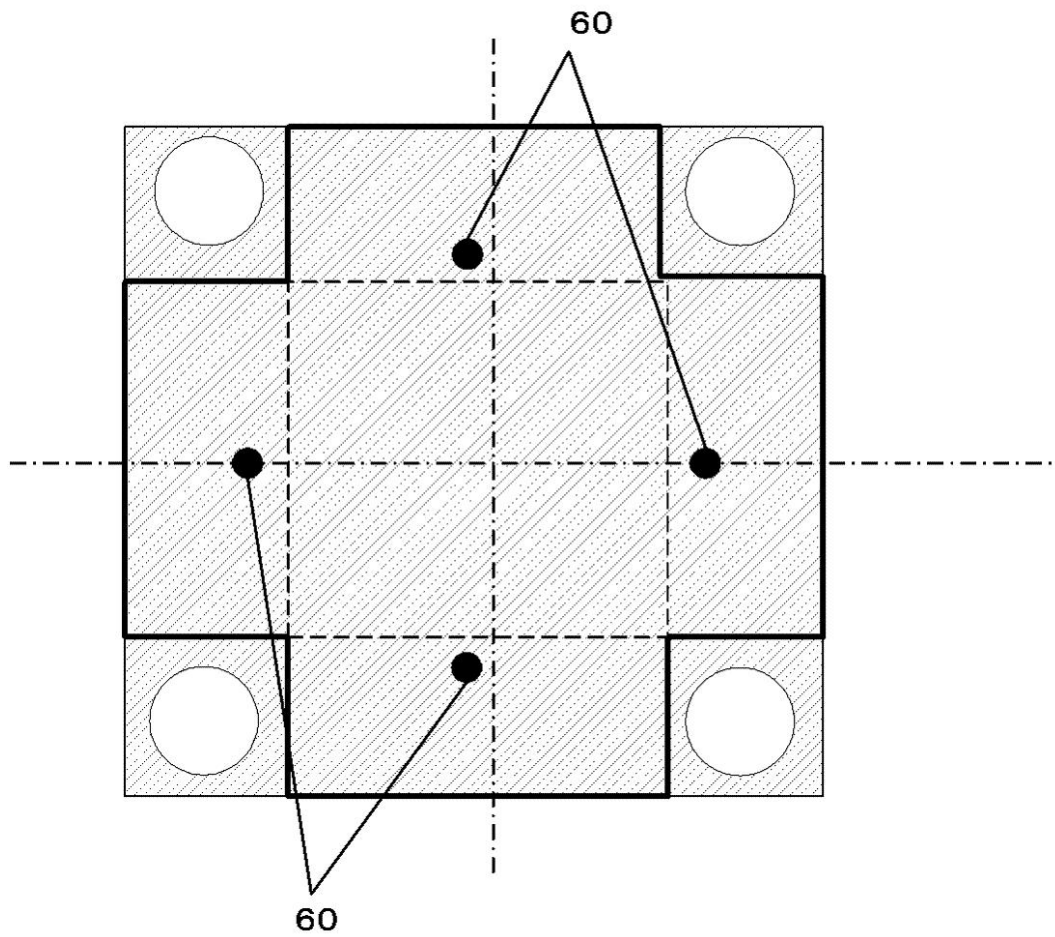
【図 8 - 1】



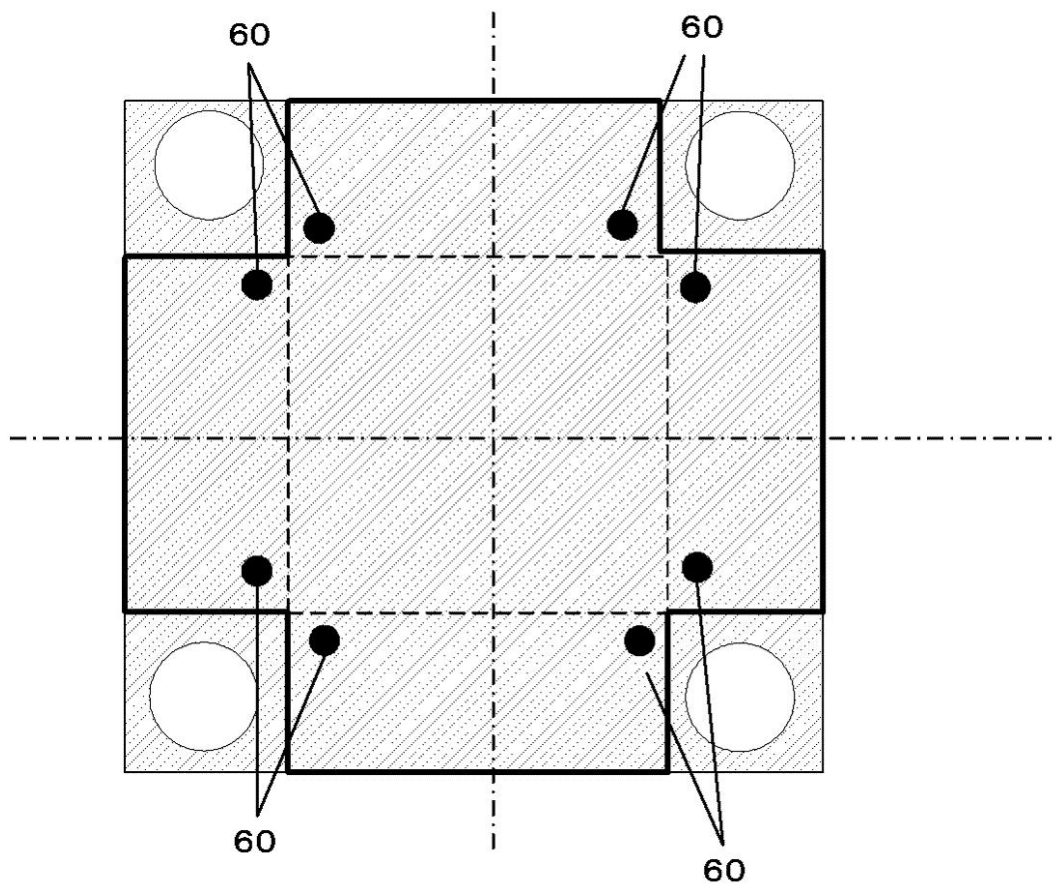
【図 8 - 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2014-162060(JP,A)
特開平10-286858(JP,A)
特開平05-124074(JP,A)
特開平10-323872(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 45/00 - 45/84
B29C 33/00 - 33/76
B22D 17/26