

(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2010-30078

(P2010-30078A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

B 2 9 C 45/74 (2006.01)**B 2 9 C 45/78 (2006.01)**

F I

B 2 9 C 45/74

B 2 9 C 45/78

テーマコード (参考)

4 F 2 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-192548 (P2008-192548)
 (22) 出願日 平成20年7月25日 (2008.7.25)

(71) 出願人 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
 O番地
 (74) 代理人 100082304
 弁理士 竹本 松司
 (74) 代理人 100088351
 弁理士 杉山 秀雄
 (74) 代理人 100093425
 弁理士 湯田 浩一
 (74) 代理人 100102495
 弁理士 魚住 高博
 (74) 代理人 100112302
 弁理士 手島 直彦

最終頁に続く

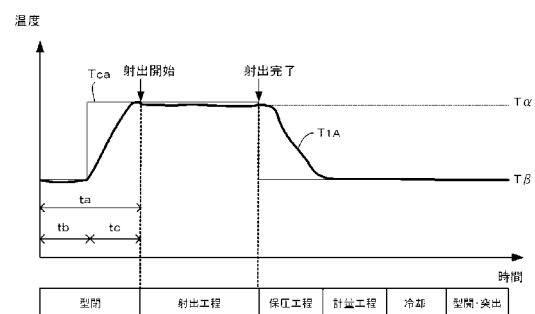
(54) 【発明の名称】 温度制御装置を備えた射出成形機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ノズル等の温度を成形サイクルの中で変化させることで、樹脂の劣化を防止し省エネ効果を発揮する温度制御装置を備えた射出成形機を提供すること。

【解決手段】スクリュと、パレルと、パレルに複数の加熱ゾーンを設け、各加熱ゾーンにヒータを設け、温度制御手段によって各加熱ゾーンのヒータを通电して各加熱ゾーンの温度を各加熱ゾーンの設定温度に制御する射出成形機において、前記温度制御手段は、各成形サイクルの遅くとも射出開始までにパレル最前部の加熱ゾーンの温度が第1の設定温度 $T\alpha$ になるように制御し、射出工程中および射出完了時点から保圧完了時点までの間の所定時点までの期間はパレルの最前部の加熱ゾーンの温度が第1の設定温度 $T\alpha$ を維持するように制御した後、前記所定時点で前記最前部の加熱ゾーンの温度が第1の設定温度 $T\alpha$ より低い第2の設定温度 $T\beta$ になるように制御することを特徴とする射出成形機。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スクリュと、スクリュを軸方向に駆動する手段と、スクリュ位置を検出する手段と、スクリュを回転方向に駆動する手段と、バレルと、バレル温度を検出する手段とを備え、バレルに複数の加熱ゾーンを設け、各加熱ゾーンにヒータを設け、温度制御手段によって各加熱ゾーンのヒータを通电して各加熱ゾーンの温度を各加熱ゾーンの設定温度に制御する射出成形機において、

前記温度制御手段は、各成形サイクルの遅くとも射出開始までにバレル最前部の加熱ゾーンの温度が第 1 の設定温度になるように制御し、射出工程中および射出完了時点から保圧完了時点までの間の所定時点までの期間はバレルの最前部の加熱ゾーンの温度が第 1 の設定温度を維持するように制御した後、前記所定時点以降は前記最前部の加熱ゾーンの温度が第 1 の設定温度より低い第 2 の設定温度になるように制御することを特徴とする射出成形機。

10

【請求項 2】

前記温度制御手段は、バレルの最前部の加熱ゾーンの温度指令値を射出開始前の所定のタイミングで第 2 の設定温度から第 1 の設定温度に切り替える温度切り替え手段と、前記所定のタイミングを調節する調節手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の射出成形機。

【請求項 3】

スクリュと、スクリュを軸方向に駆動する手段と、スクリュ位置を検出する手段と、スクリュを回転方向に駆動する手段と、バレルと、バレル温度を検出する手段とを備え、バレルに複数の加熱ゾーンを設け、各加熱ゾーンにヒータを設け、温度制御手段によって各加熱ゾーンのヒータを通电して各加熱ゾーンの温度を各加熱ゾーンの設定温度に制御する射出成形機において、

20

前記温度制御手段は、各成形サイクルの遅くとも可塑化開始までにバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第 3 の設定温度になるように制御し、可塑化工程中はバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第 3 の設定温度を維持するように制御したのち、可塑化完了後はバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第 3 の設定温度より低い第 4 の設定温度になるように制御することを特徴とする射出成形機。

【請求項 4】

30

前記温度制御手段は、バレルの最後部の加熱ゾーンの温度指令値を可塑化開始前の所定のタイミングで第 4 の設定温度から第 3 の設定温度に切り替える温度指令切り替え手段と、前記所定のタイミングを調節する手段とを有することを特徴とする請求項 3 に記載の射出成形機。

【請求項 5】

スクリュと、スクリュを軸方向に駆動する手段と、スクリュ位置を検出する手段と、スクリュを回転方向に駆動する手段と、バレルと、バレル温度を検出する手段と、ノズルと、ノズル温度を検出する手段とを備え、バレルに複数の加熱ゾーンを設け、ノズルに 1 つ以上の加熱ゾーンを設け、各加熱ゾーンにヒータを設け、温度制御手段によって各加熱ゾーンのヒータを通电して各加熱ゾーンの温度を各加熱ゾーンの設定温度に制御する射出成形機において、

40

スクリュの射出ストロークに基いて樹脂の充填量を算出する充填量算出手段と、前記算出した充填量に対応するノズル先端からの樹脂滞留部分を算出する滞留部分算出手段とを有し、

前記温度制御手段は、各成形サイクルの遅くとも射出開始までに前記ノズルの加熱ゾーンおよび前記バレルの加熱ゾーンのうち前記算出した樹脂滞留部分の加熱ゾーンの温度がそれぞれ第 1 の設定温度になるように制御し、射出工程中および射出完了時点から保圧完了時点までの間の所定時点までの期間は前記樹脂滞留部分の加熱ゾーンの温度がそれぞれ第 1 の設定温度を維持するように制御したのち、前記所定時点で前記樹脂滞留部分の加熱ゾーンの温度がそれぞれ第 1 の設定温度より低い第 2 の設定温度になるように制御するこ

50

とを特徴とする射出成形機。

【請求項 6】

前記温度制御手段は、前記ノズルの加熱ゾーンおよび前記バレルの加熱ゾーンのうち前記算出した樹脂滞留部分の加熱ゾーンの温度指令値を射出開始前の所定のタイミングで第 2 の設定温度から第 1 の設定温度に切り替える温度指令切り替え手段と、前記所定のタイミングを調節する手段とを有することを特徴とする請求項 5 に記載の射出成形機。

【請求項 7】

スクリュと、スクリュを軸方向に駆動する手段と、スクリュ位置を検出する手段と、スクリュを回転方向に駆動する手段と、バレルと、バレル温度を検出する手段とを備え、バレルに複数の加熱ゾーンを設け、各加熱ゾーンにヒータを設け、温度制御手段によって各加熱ゾーンのヒータを通电して各加熱ゾーンの温度を各加熱ゾーンの設定温度に制御する射出成形機において、

10

前記温度制御手段は、各成形サイクルの遅くとも射出開始までにバレル最前部の加熱ゾーンの温度が第 1 の設定温度になるように制御し、射出工程中および射出完了時点から保圧完了時点までの間の所定時点までの期間はバレルの最前部の加熱ゾーンの温度が第 1 の設定温度を維持するように制御した後、前記所定時点以降はバレルの最前部の加熱ゾーンの温度が第 1 の設定温度より低い第 2 の設定温度になるように制御するとともに、各成形サイクルの遅くとも可塑化開始までにバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第 3 の設定温度になるように制御し、可塑化工程中はバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第 3 の設定温度を維持するように制御した後、可塑化完了後はバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第 3 の設定温度より低い第 4 の設定温度になるように制御することを特徴とする射出成形機。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ノズルやバレルの温度制御装置を備えた射出成形機に関する。

【背景技術】

【0002】

薄肉成形品の射出成形においては、薄肉部の充填性を向上させるために樹脂の温度を上げて流動性を向上させる条件調整が行われている。ところが、樹脂の温度を上げすぎると樹脂がバレル（「シリンダー」とも称する）内に滞留している間に樹脂の劣化（分解反応）が起こり、焼けや変色といった問題が生じてしまう。そのため、樹脂の流動性と劣化防止とのバランスをとりながら、バレルの設定温度を調整することが行われていた。

30

【0003】

バレル前方（ノズル側）の温度調整に関しては、温度を高くすることで樹脂の流動性が向上するが、樹脂の劣化や製品取り出し時の糸引きといった問題が生じる。また、バレル後方（ホッパ側）の温度調整に関しては、温度を高くすると樹脂の劣化が起こるが、温度を低くすると樹脂が溶融しないという問題が生じる。

【0004】

従来、バレルやノズルの温度を制御する技術として以下の文献に開示されるものがある。特許文献 1 には、型開き完了時にノズルヒータに通电し、その後一定期間ノズルヒータへの通电を継続させることで、ショット毎の射出直前のノズル温度を一定に保つ技術が開示されている。

40

【0005】

特許文献 2 には、1 成形サイクル中の所定の工程期間に所定時間だけノズルヒータを加熱し、成形サイクル毎に前記ヒータから前記ノズルに与える熱量を一定に制御する技術が開示されている。特許文献 1 や特許文献 2 に開示される技術は、いずれもノズル部温度やノズルに与える熱量を一定に制御するものであるが、ノズル部の温度を積極的に変化させる機能を有するものではなく、樹脂の劣化に対して効果が得られない。

【0006】

50

特許文献 3 や特許文献 4 には、可塑化工程時にバレル温度が低下するのを補償するために、成形サイクルの特定の時間帯にヒータを強制加熱する技術が開示されている。特許文献 3 に開示される技術は、シーケンス制御手段による加熱作用で追加加熱し、射出溶融樹脂温度の温度分布を均一にするものであり、シーケンス制御手段によって、温度を積極的に上昇および下降させるものではない。特許文献 3 や特許文献 4 に開示される技術は、バレルの温度を一定に制御するものであるが、バレルの温度を積極的に変化させるものではないため、樹脂の劣化に対して効果が得られない。

【 0 0 0 7 】

特許文献 5 や特許文献 6 には、キャビティ内に溶融樹脂を射出する直前は樹脂が可塑化する温度となるようにノズル先端部の温度を制御し、キャビティ内に溶融樹脂を射出した後には樹脂が固化する温度となるようにノズル先端部の温度を制御する技術が開示されている。

【 0 0 0 8 】

特許文献 5 や特許文献 6 に開示される技術は、ノズルまたはノズル先端部の温度を変化させるものであるが、バレルの滞留部分や可塑化部分の温度に着目し、そのバレル部分の温度を成形サイクルの中で積極的に変化させるものではなかった。そのため、ノズル部に滞留している樹脂の劣化については効果を得られるものの、バレル部に滞留している樹脂の劣化については効果が得られない。滞留樹脂の大部分はノズルではなくバレル内に滞留しているため、バレル内に滞留している樹脂の劣化を防止することが求められていた。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開平 6 - 3 2 8 5 1 0 号公報

【特許文献 2】2 0 0 6 - 1 9 2 6 4 6 号公報

【特許文献 3】特開平 7 - 1 8 6 2 2 7 号公報

【特許文献 4】特開平 2 - 7 6 7 1 4 号公報

【特許文献 5】特開平 1 0 - 1 9 3 3 9 2 号公報

【特許文献 6】特開昭 6 2 - 1 8 4 8 2 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

一般的に、1 ショットあたりで射出される樹脂が滞留している部分は、バレル前方のごく一部分（以下、「滞留部分」という）だけである。金型に充填される樹脂は、射出時には十分温度が高くないと流動性が悪くなってしまうが、射出が完了して次の射出が開始するまでの間（射出待機期間）は温度を高くする必要はない。射出待機期間とは、具体的には計量工程・型開工程・突出工程・型閉工程である。よって、射出直前に滞留部分のバレル温度を上げ、射出完了後の待機期間では温度を下げることで、樹脂の流動性を確保しながら樹脂の劣化を最小限に抑えることができる。

【 0 0 1 1 】

また、樹脂の可塑化が行われるバレル後方部分（以下、「可塑化部分」）については、計量時には十分温度が高くないと樹脂が溶融しないが、計量が完了してから次の計量が行われるまでの間（計量待機期間）は温度を高くする必要はない。計量待機期間とは、具体的には型開工程・突出工程・型閉工程・射出工程・保圧工程である。

【 0 0 1 2 】

そこで本発明は、ノズルやバレルの滞留部分や可塑化部分の温度に着目し、そのノズルやバレル部分の温度を成形サイクルの中で積極的に変化させることで、樹脂の劣化を防止し省エネ効果を発揮する温度制御装置を備えた射出成形機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】

【 0 0 1 3 】

本願の請求項 1 に係る発明は、スクリュと、スクリュを軸方向に駆動する手段と、スクリュ位置を検出する手段と、スクリュを回転方向に駆動する手段と、バレルと、バレル温度を検出する手段とを備え、バレルに複数の加熱ゾーンを設け、各加熱ゾーンにヒータを設

10

20

30

40

50

け、温度制御手段によって各加熱ゾーンのヒータを通电して各加熱ゾーンの温度を各加熱ゾーンの設定温度に制御する射出成形機において、前記温度制御手段は、各成形サイクルの遅くとも射出開始までにバレル最前部の加熱ゾーンの温度が第１の設定温度になるように制御し、射出工程中および射出完了時点から保圧完了時点までの間の所定時点までの期間はバレルの最前部の加熱ゾーンの温度が第１の設定温度を維持するように制御した後、前記所定時点以降は前記最前部の加熱ゾーンの温度が第１の設定温度より低い第２の設定温度になるように制御することを特徴とする射出成形機である。

【００１４】

請求項２に係る発明は、前記温度制御手段は、バレルの最前部の加熱ゾーンの温度指令値を射出開始前の所定のタイミングで第２の設定温度から第１の設定温度に切り替える温度切り替え手段と、前記所定のタイミングを調節する調節手段を有することを特徴とする請求項１に記載の射出成形機である。

10

【００１５】

請求項３に係る発明は、スクリュと、スクリュを軸方向に駆動する手段と、スクリュ位置を検出する手段と、スクリュを回転方向に駆動する手段と、バレルと、バレル温度を検出する手段とを備え、バレルに複数の加熱ゾーンを設け、各加熱ゾーンにヒータを設け、温度制御手段によって各加熱ゾーンのヒータを通电して各加熱ゾーンの温度を各加熱ゾーンの設定温度に制御する射出成形機において、前記温度制御手段は、各成形サイクルの遅くとも可塑化開始までにバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第３の設定温度になるように制御し、可塑化工程中はバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第３の設定温度を維持するよう

20

【００１６】

請求項４に係る発明は、前記温度制御手段は、バレルの最後部の加熱ゾーンの温度指令値を可塑化開始前の所定のタイミングで第４の設定温度から第３の設定温度に切り替える温度指令切り替え手段と、前記所定のタイミングを調節する手段とを有することを特徴とする請求項３に記載の射出成形機である。

【００１７】

請求項５に係る発明は、スクリュと、スクリュを軸方向に駆動する手段と、スクリュ位置を検出する手段と、スクリュを回転方向に駆動する手段と、バレルと、バレル温度を検出する手段と、ノズルと、ノズル温度を検出する手段とを備え、バレルに複数の加熱ゾーンを設け、ノズルに１つ以上の加熱ゾーンを設け、各加熱ゾーンにヒータを設け、温度制御手段によって各加熱ゾーンのヒータを通电して各加熱ゾーンの温度を各加熱ゾーンの設定温度に制御する射出成形機において、スクリュの射出ストロークに基いて樹脂の充填量を算出する充填量算出手段と、前記算出した充填量に対応するノズル先端からの樹脂滞留部分を算出する滞留部分算出手段とを有し、前記温度制御手段は、各成形サイクルの遅くとも射出開始までに前記ノズルの加熱ゾーンおよび前記バレルの加熱ゾーンのうち前記算出した樹脂滞留部分の加熱ゾーンの温度がそれぞれ第１の設定温度になるように制御し、射出工程中および射出完了時点から保圧完了時点までの間の所定時点までの期間は前記樹脂滞留部分の加熱ゾーンの温度がそれぞれ第１の設定温度を維持するように制御したのち、前記所定時点で前記樹脂滞留部分の加熱ゾーンの温度がそれぞれ第１の設定温度より低い第２の設定温度になるように制御することを特徴とする射出成形機である。

30

40

【００１８】

請求項６に係る発明は、前記温度制御手段は、前記ノズルの加熱ゾーンおよび前記バレルの加熱ゾーンのうち前記算出した樹脂滞留部分の加熱ゾーンの温度指令値を射出開始前の所定のタイミングで第２の設定温度から第１の設定温度に切り替える温度指令切り替え手段と、前記所定のタイミングを調節する手段とを有することを特徴とする請求項５に記載の射出成形機である。

【００１９】

請求項７に係る発明は、スクリュと、スクリュを軸方向に駆動する手段と、スクリュ位

50

置を検出する手段と、スクリュを回転方向に駆動する手段と、バレルと、バレル温度を検出する手段とを備え、バレルに複数の加熱ゾーンを設け、各加熱ゾーンにヒータを設け、温度制御手段によって各加熱ゾーンのヒータを通电して各加熱ゾーンの温度を各加熱ゾーンの設定温度に制御する射出成形機において、前記温度制御手段は、各成形サイクルの遅くとも射出開始までにバレル最前部の加熱ゾーンの温度が第１の設定温度になるように制御し、射出工程中および射出完了時点から保圧完了時点までの間の所定時点までの期間はバレルの最前部の加熱ゾーンの温度が第１の設定温度を維持するように制御した後、前記所定時点以降はバレルの最前部の加熱ゾーンの温度が第１の設定温度より低い第２の設定温度になるように制御するとともに、各成形サイクルの遅くとも可塑化開始までにバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第３の設定温度になるように制御し、可塑化工程中はバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第３の設定温度を維持するように制御した後、可塑化完了後はバレル最後部の加熱ゾーンの温度が第３の設定温度より低い第４の設定温度になるように制御することを特徴とする射出成形機である。

10

【発明の効果】

【００２０】

本発明により、射出直前に滞留部分のノズルやバレル温度を上げ、射出完了後の待機期間では温度を下げることで、樹脂の流動性を確保しながら樹脂の劣化を最小限に抑え、糸引きを抑制することができる。

また、射出や可塑化の待機時は加熱手段（ヒータ）の温度を下げておくことで、加熱手段の消費電力を低減することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【００２１】

以下、本発明の実施形態を、図面を用いて説明する。

図１は、本発明を実施する一実施形態における射出成形機の要部ブロック図である。バレル２の先端にノズル１が取り付けられ、バレル２内にはスクリュ３が挿通されている。ノズル１にはノズルヒータ４が装着され、バレル２にはバレルヒータ５が装着されている。そして、ノズル１には温度検出手段６が取り付けられ、バレル２には温度検出手段７が取り付けられている。

スクリュ３には、バレル２内の樹脂圧力を測定するためにスクリュ３にかかる圧力を検出するロードセル等の圧力センサ３４が設けられている。また、バレル２には樹脂材料を供給するホッパ９が取り付けられている。

30

【００２２】

スクリュ３は、射出用サーボモータＭ１によって、プーリ、ベルト、ボールネジ／ナット機構等の回転運動を直線運動に変換する機構を含む伝動手段３０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。符号３１は、サーボモータＭ１の位置、速度を検出することによって、スクリュ３の軸方向の位置、速度を検出する位置・速度検出器である。

また、スクリュ３は、スクリュ回転用サーボモータＭ２により、プーリやベルト等で構成された伝動手段３２を介して回転させられる。符号３３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の回転位置（回転角度）、速度を検出する位置・速度検出器である。

40

【００２３】

本発明の温度制御装置を備えた射出成形機の制御装置１０は、数値制御用のマイクロプロセッサであるＣＮＣＣＰＵ２０、プログラマブルマシンコントローラ用のマイクロプロセッサであるＰＭＣＣＰＵ１７、及び、サーボ制御用のマイクロプロセッサであるサーボＣＰＵ１５を有し、バス２６を介して相互の入出力を選択することにより、各マイクロプロセッサ間で情報伝達が行なえる。

【００２４】

サーボＣＰＵ１５には、位置ループ、速度ループ、電流ループの処理を実行するサーボ制御専用の制御プログラムを格納したＲＯＭ１３やデータの一時記憶に用いられるＲＡＭ

50

１４が接続されている。また、サーボＣＰＵ１５は、Ａ／Ｄ（アナログ／デジタル）変換器１６を介して、射出成形機本体側に設けられた射出圧力等の各種圧力を検出する圧力センサ３４からの圧力信号を検出できるように接続されている。

【００２５】

更に、サーボＣＰＵ１５には、サーボＣＰＵ１５からの指令に基づいて、射出軸、スクリュ回転軸に接続された射出用、スクリュ回転用のサーボモータＭ１，Ｍ２を駆動するサーボアンプ１１，１２が接続されている。そして、各サーボモータＭ１，Ｍ２には位置・速度検出器３１，３３が取り付けられており、この位置・速度検出器３１，３３からの出力がサーボＣＰＵ１５に帰還される。

【００２６】

各サーボモータＭ１，Ｍ２の回転位置は、位置・速度検出器３１，３３からの位置のフィードバック信号に基づいてサーボＣＰＵ１５により算出され、各現在位置記憶レジスタに更新記憶される。

【００２７】

図１においては、射出用サーボモータＭ１，スクリュ回転用サーボモータＭ２、サーボモータＭ１，Ｍ２の回転位置、速度を検出する位置・速度検出器３１，３３及びサーボアンプ１１，１２についてのみ示している。

【００２８】

ＰＭＣＣＰＵ１７には射出成形機のシーケンス動作を制御するシーケンスプログラム等を記憶したＲＯＭ１８及び演算データの一時記憶等に用いられるＲＡＭ１９が接続され、ＣＮＣＣＰＵ２０には、射出成形機を全体的に制御する自動運転プログラム等を記憶したＲＯＭ２１、及び、演算データの一時記憶等に用いられるＲＡＭ２２が接続されている。

【００２９】

不揮発性メモリで構成される成形データ保存用ＲＡＭ２３は、射出成形作業に関する成形条件と各種設定値，パラメータ，マクロ変数等を記憶する成形データ保存用のメモリである。

【００３０】

ＬＣＤ付手動入力装置（ＬＣＤ／ＭＤＩ）２５はＬＣＤ表示回路２４を介してバス２６に接続され、数値データの入力用のテンキーや各種のファンクションキーが設けられ、グラフ表示画面や機能メニューの選択、及び、各種データの入力操作を行なえるようになっている。

【００３１】

入力回路２８は、射出成形機のノズル１やバレル２に配置された温度検出手段（図２参照）からの温度検出信号などを受信するためのインタフェースである。出力回路２９は、射出成形機のノズル１やバレル２に配置された加熱手段（図２参照）への電力の供給を制御する制御信号を電力供給制御手段８ａに出力するためのインタフェースである。図１では、入力回路２８と出力回路２９は、本発明の温度制御に係る部分のみを示している。

【００３２】

前述したＰＭＣＣＰＵ１７は、ノズル１およびバレル２の各加熱ゾーンに装着された加熱手段（ヒータ）ごとに、設定温度および温度検出手段で検出される検出温度に基いてＰＩＤ制御などを行い、各加熱ゾーンを加熱制御して設定温度に制御する。

なお、後述する図２に示される温度コントローラ８は、ＰＭＣＣＰＵ１７と電力供給制御手段８ａなどからなる構成が相当する。

【００３３】

以上の構成により、ＰＭＣＣＰＵ１７が射出成形機全体の温度制御を含むシーケンス動作を制御し、ＣＮＣＣＰＵ２０がＲＯＭ２１の運転プログラムや成形データ保存用ＲＡＭ２３に格納された成形条件等に基づいて各サーボモータに対して移動指令の分配を行い、サーボＣＰＵ１５は各軸に対して分配された移動指令と位置・速度検出器３１，３３で検出された位置および速度のフィードバック信号に基づいて、従来技術と同様に位置ループ制御，速度ループ制御，更には、電流ループ制御等のサーボ制御を行い、いわゆるデジタ

10

20

30

40

50

ルサーボ処理を実行し、射出用サーボモータ M 1 , スクリュ回転用サーボモータ M 2 を駆動制御する。

【 0 0 3 4 】

図 2 は、ノズルおよび複数の加熱ゾーンにヒータおよび温度検出手段を配置した射出成形機のパレル 2 の概略断面図である。図 1 について上述したように、射出成形機のパレル 2 の一端には樹脂を射出するノズル 1 が取り付けられ、パレル 2 内には、進退かつ軸回りに回転可能なスクリュ 3 が配置されている。そして、パレル 2 はパレルの中心軸方向に複数の加熱ゾーン 2 A ~ 2 C を有している。図 2 では、ノズル 1 が取り付けられた側からホッパ 9 が取り付けられた側に向かって加熱ゾーン 2 A ~ 2 C としている。

【 0 0 3 5 】

ノズル 1 の外周面およびパレル 2 の加熱ゾーン 2 A ~ 2 C には、ノズルヒータ 4 , パレルヒータ 5 A ~ 5 C が装着されている。ノズルヒータおよびパレルヒータとしては例えば図 3 に示されるバンドヒータ 1 0 0 を用いることができる。

【 0 0 3 6 】

ノズルヒータ 4 およびパレルヒータ 5 A ~ 5 C には、ノズル 1 およびパレル 2 の各加熱ゾーンの温度を測定する温度検出手段 6 , 7 A ~ 7 C が取り付けられている。バンドヒータ 1 0 0 には貫通孔 1 0 0 a が設けられており、貫通孔 1 0 0 a を介して温度検出手段 6 , 7 A ~ 7 C である熱電対の先端部をノズル 1 およびパレル 2 の壁内へ埋設することができる。

【 0 0 3 7 】

温度コントローラ 8 は、温度検出手段からの温度検出信号に基いて、ノズルおよび各加熱ゾーンに装着された加熱手段（ヒータ）への電力供給を制御することによって、ノズルおよび各加熱ゾーンを設定温度になるように制御する制御手段である。

【 0 0 3 8 】

なお、パレル 2 の加熱方式として、前記ヒータにバンドヒータ 1 0 0 を用いて、ノズル 1 やパレル 2 の表面からヒータの熱を伝える加熱方式としてもよいし、パレル 2 の部材に高周波の誘導電流を流すことでパレル 2 の部材を直接加熱する加熱方式（図示省略）としてもよい。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示される実施形態では、パレル 2 のホッパ 9 が取り付けられた材料投入ゾーン 2 D の温度を測定する温度検出手段 7 D も取り付けられている。ホッパ 9 から固体状態の樹脂が成形材料としてパレル 2 内に供給される。

【 0 0 4 0 】

次に、ノズル 1 およびパレル 2 の温度制御について説明する。まず、図 4 を用いてパレル 2 の温度制御について説明する。

図 4 に示される本発明の実施形態であるパレル 2 の最前部の加熱ゾーン 2 A の温度制御を説明する。なおここでは、図 2 に示される加熱ゾーン 2 A に対応するパレル 2 の内部に滞留しているとする。図 4 で縦軸は温度、横軸は時間を表す。射出成形サイクルでは、型閉工程が終了すると射出工程に移行し金型内への溶融樹脂の充填を開始する。

【 0 0 4 1 】

溶融樹脂の射出開始時点でパレル 2 の最前部である第 1 の加熱ゾーン 2 A（図 2 参照）の温度を第 1 の設定温度 $T\alpha$ になるように制御する。射出完了後はパレル 2 の最前部の加熱ゾーン 2 A が第 1 の設定温度 $T\alpha$ より低い第 2 の設定温度 $T\beta$ になるように制御する。ここで、第 1 の設定温度 $T\alpha$ は充填温度であり、第 2 の設定温度 $T\beta$ は劣化防止温度である。

【 0 0 4 2 】

そして、遅くとも次の成形サイクルの射出開始までにパレル 2 の第 1 の加熱ゾーン 2 A の温度が第 1 の設定温度 $T\alpha$ になるように制御する。これ以降の成形サイクルにおいても射出開始までにパレル 2 の加熱ゾーン 2 A の温度が第 1 の設定温度 $T\alpha$ になるように制御する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

上述したように、射出開始から射出完了まではバレル 2 の第 1 の加熱ゾーン 2 A の温度が第 1 の設定温度 T_{α} となるように制御し、射出完了～次サイクルの射出開始までは第 1 の加熱ゾーン 2 A の温度が第 2 の設定温度 T_{β} となるように制御する。このとき、第 1 の設定温度 $T_{\alpha} >$ 第 2 の設定温度 T_{β} である。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、本発明の実施形態であるバレル 2 の最前部の加熱ゾーン 2 A の温度制御を射出開始より所定時間前に温度を変更する温度制御を説明する図である。この温度制御は、バレル 2 の最前部の加熱ゾーン 2 A の温度が、射出開始時に第 1 の設定温度 T_{α} になるようにする制御である。図 4 と対比して図 5 を見ると、この温度制御を理解し易い。

10

【 0 0 4 5 】

図 5 に示されるように、加熱ゾーン 2 A が第 1 の設定温度 T_{α} に到達する時刻を、温度が安定するまでの時間の長さ分だけ射出開始時点より早くなるように加熱手段の温度制御を行う。第 1 の温度設定温度の温度指令値による指令は、温度変化に要する時間の長さ分および温度が安定するまでの時間の長さ分を考慮して行なう。

【 0 0 4 6 】

射出完了すると計量工程に移行する。計量工程は樹脂を可塑化する可塑化工程であるので、図 4 に示される温度制御と同様に、バレル 2 の加熱ゾーン 2 A の温度を第 2 の設定温度 T_{β} となるように加熱手段を制御する。

【 0 0 4 7 】

20

図 6 は、本発明の実施形態である金型タッチ時にバレル 2 の最前部の加熱ゾーン 2 A の温度を変更する温度制御を説明する図である。この温度制御は、金型が金型タッチ位置に到達した時点でバレル 2 の加熱ゾーン 2 A の温度が第 1 の設定温度 T_{α} に到達するようにする。

【 0 0 4 8 】

次に、図 7 を用いてバレル 2 の最前部の加熱ゾーン 2 A を除く加熱ゾーン 2 B , 2 C の加熱ゾーンの温度制御を説明する。可塑化開始～可塑化完了まではバレル 2 の加熱ゾーン 2 B , 2 C の温度が、第 3 の設定温度 T_{γ} となるように制御し、可塑化完了から次サイクルの可塑化開始まではバレル 2 の加熱ゾーン 2 B , 2 C の温度が第 4 の設定温度 T_{δ} となるように制御する。このとき、第 3 の設定温度 $T_{\gamma} >$ 第 4 の設定温度 T_{δ} である。なお、第 3 の設定温度 T_{γ} は可塑化温度であり、第 4 の設定温度 T_{δ} は劣化防止温度である。

30

【 0 0 4 9 】

図 4 の第 1 の設定温度 T_{α} と図 7 の第 3 の設定温度 T_{γ} は、それぞれ従来技術での成形温度と同程度の温度である。また、図 4 の第 2 の設定温度 T_{β} と第 4 の設定温度 T_{δ} は、従来技術での成形温度より低い温度を設定する。

【 0 0 5 0 】

高温に制御する時間、すなわち第 1 の設定温度 T_{α} (充填温度) および第 3 の設定温度 T_{γ} (可塑化温度) に温度制御する時間の長さが短ければ、樹脂の熱による劣化をより抑制でき、かつ、加熱するために必要な電気エネルギーもより節約できる。

【 0 0 5 1 】

40

以上、図 4 ～図 7 を用いてバレル 2 の加熱ゾーン 2 A ～ 2 C の温度制御を説明したが、それぞれの温度制御における「温度指令値の切り替えタイミング」について具体的に説明する。

- 温度指令値の切り替えタイミングについて (その 1) ; 図 4 を参照

一般に、射出成形機のパレルは熱容量が大きい。そのため、加熱手段でパレルの外部から加熱を開始してからパレル内部の温度が上昇するまでには遅れが生じる。また、パレルの熱容量が大きいほど単位時間あたりの温度上量率も小さくなる。

【 0 0 5 2 】

よって、図 4 に示される温度制御の実施形態では、" 射出を開始する前の適切なタイミング " で温度制御の加熱ゾーン 2 A への温度指令値 T_{ca} を変更し、射出開始時にはバレ

50

ル 2 の加熱ゾーン 2 A の温度が第 1 の設定温度 T_{α} に到達するように温度制御している。

【 0 0 5 3 】

図 4 に示される第 2 の設定温度 T_{β} から第 1 の設定温度 T_{α} に到達するまでにかかる時間は、あらかじめ調整しておいたヒータ温度制御の P I D パラメータから自動的に求めることができるし、あるいは、射出成形機の入力機能付き表示装置（図 1 の L C D / M D I 2 5 ）から設定するようにしてもよい。なお、一般に、ヒータ温度制御の P I D パラメータは、制御対象の熱容量に応じて調整されるため、適切に調整された P I D パラメータから熱容量を逆算して求めることは可能である。

【 0 0 5 4 】

前述の “ 射出を開始する前の適切なタイミング ” は、射出成形サイクル開始時から所定時間経過後に温度指令値 $T_{c a}$ を第 2 の設定温度 T_{β} から第 1 の設定温度 T_{α} に切り替えて、射出工程の開始時にバレル 2 の加熱ゾーン 2 A の温度検出値が第 1 の設定温度 T_{α} に上昇するように設定される。この場合の温度指令値切り替えまでの経過時間 t_b は、射出成形サイクル開始から射出工程開始までの時間（射出開始までの時間 t_a ）と、第 2 の設定温度 T_{β} から第 1 の設定温度 T_{α} に到達するまでの時間（温度変化に要する時間 t_c ）とに基づいて求める。

【 0 0 5 5 】

射出が完了すると、樹脂の劣化防止のために劣化防止温度である第 2 の設定温度 T_{β} への温度制御を行う。温度指令値 $T_{c a}$ を第 1 の設定温度 T_{α} から第 2 の設定温度 T_{β} に切り替えるタイミングは、射出完了と同時にである。このように制御することにより、射出工程が完了するまでは、樹脂滞留部分の温度は第 1 の設定温度 T_{α} に保たれる。温度指令値 $T_{c a}$ が第 1 の設定温度 T_{α} から第 2 の設定温度 T_{β} に切り替わったあと、バレル 2 の加熱ゾーン 2 A は温度変化に要する時間が経過してから第 2 の設定温度 T_{β} に到達する。

【 0 0 5 6 】

なお、上記の実施形態では、射出完了と同時に温度指令値 $T_{c a}$ を第 1 の設定温度 T_{α} から第 2 の設定温度 T_{β} に切り替える形態を説明したが、射出完了から所定時間経過後の所定時点に温度指令値 $T_{c a}$ を第 1 の温度設定値 T_{α} から第 2 の設定温度 T_{β} に切り替えるようにしてもよいし、保圧工程の完了と同時に温度指令値 $T_{c a}$ を第 1 の設定温度 T_{α} から第 2 の設定温度 T_{β} に切り替えるようにしてもよい。

【 0 0 5 7 】

通常、樹脂の金型内への充填は射出工程で行われ、保圧工程では成形品の収縮を補うのみで樹脂の充填は殆ど行われないため、射出完了時点で第 1 の温度設定値 T_{α} から第 2 の設定温度 T_{β} への温度切替を行う。この場合は、所定時点は射出完了時点进行する。

【 0 0 5 8 】

しかし、樹脂の種類や成形条件によっては射出完了時点で樹脂の充填が完了せず、射出完了時点以降も樹脂の充填が行われる場合がある。このような場合は、射出完了から所定時間経過した所定時点で、樹脂の充填がほぼ完了した後に温度切替を行うようにしてもよい。または、射出完了時点以降において、スクリュ前進が停止した時点で温度切替を行うようにしてもよい。スクリュ前進の停止は、位置・速度検出器 3 1 からの検出信号に基づいて知ることができる。または保圧完了時点で温度切替を行うようにしてもよい。

【 0 0 5 9 】

上述したように、樹脂の種類や成形条件によって射出完了から所定時間経過後に温度指令値を変化させることも本発明の実施の形態に含まれるが、保圧工程終了、つまり計量工程開始までには温度切替を行うことが望ましい。なぜなら、計量工程はスクリュ 3 を回転させながら後退動作をさせる可塑化工程であることから、金型内に射出する温度に樹脂を維持する必要性は少ないからである。

【 0 0 6 0 】

- 温度指令値の切り替えタイミングについて（その 2 ）；図 5 を参照

上述した温度指令値の切り替えタイミングについて（その 1 ）；図 4 参照の温度制御は、第 2 の設定温度 T_{β} から第 1 の設定温度 T_{α} への昇温完了を射出開始と同時にになる制御

形態である。しかし、昇温完了した直後はPID制御による温度が不安定になる場合がある。そのため、図5に示される温度制御では、射出開始の所定時間前に昇温が完了するようにし、その後、昇温完了から所定時間経過して温度が安定した後に射出が開始されるようにする。

【0061】

温度が安定するまでの所定時間は、射出成形機オペレータが射出成形機の入力機能付き表示装置（図1のLCD/MDI25）から設定するようにしてもよい。このとき、射出成形サイクル開始時から温度指令値を切り替えるまでの経過時間は、サイクル開始から射出工程開始までの時間と、第2の所定温度から第1の所定温度に到達するまでの時間と、温度が安定するのに必要な時間とに基づいて求める。なお、温度が安定するのに必要な所定時間は、加熱ゾーン（パレル2およびノズル1の加熱ゾーン）ごとに異なることがあるので、前記所定時間は加熱ゾーンごとに個別に設定するようにしてもよい。

10

【0062】

- 温度指令値の切り替えタイミングについて（その3）

前述した温度指令値の切り替えタイミングについて（その1）および（その2）で説明したように、樹脂の劣化を抑えてかつ樹脂の流動性を確保するためには、温度が安定するタイミングと射出開始のタイミングが一致しているほうが望ましい（図4参照）。

【0063】

温度が安定するタイミングが充填開始より前のタイミングであっても樹脂に加わる熱を従来に比べて減らすことができるので、従来に比べて樹脂の劣化を抑えることができる（図5、図6参照）。温度指令値の切り替えのタイミングは、遅くとも次の成形サイクルの射出開始までにパレル2の最前部である加熱ゾーン2Aの温度が第1の設定温度 T_α となるように制御する切り替えのタイミングより早期のタイミングで温度制御の切り替えを行うようにしてもよいが、図5や図6に示されるタイミングで切り替える本発明の実施形態に比べて樹脂の劣化防止や節電の効果が減殺される。

20

【0064】

以上、パレル2の最前部である加熱ゾーン2Aの温度制御について説明した。なお、充填する樹脂が加熱ゾーン2Bに対応するパレル2の内部に滞留している場合には、加熱ゾーン2Bの温度制御は加熱ゾーン2Aと同様に制御する。さらに、充填する樹脂が加熱ゾーン2Cに対応するパレル2の内部に滞留している場合には、加熱ゾーン2Cも加熱ゾーン2Aと同様に制御する。パレル2内に滞留する樹脂の量については図8～図12を用いて後述する。

30

【0065】

可塑化を開始する前の所定のタイミングで温度制御の指令値を変更し、可塑化開始時には第3の設定温度 T_γ に到達するようにしてもよい。所定のタイミングは、あらかじめ調整しておいたヒータ温度制御のPIDパラメータから自動的に求めるようにしてもよいし、オペレータが制御装置に備えられている入力装置から設定するようにしてもよい。これらの所定のタイミングの求め方やタイミングの設定のしかたは、加熱ゾーン2Aのタイミングの求め方や設定のしかたと同様である。

【0066】

例えば、図7に示されるように、射出開始時から所定時間経過後に温度指令値を第4の設定温度 T_δ から第3の設定温度 T_γ に切り替えて、可塑化工程（計量工程）の開始時にパレル2の後方の加熱ゾーン2B、2Cの温度検出値が第3の設定温度 T_γ まで上昇するように制御してもよい。

40

この場合、射出開始時から温度指令値を切り替えるまでの経過時間は、射出開始から可塑化工程（計量工程）開始までの時間と、第4の設定温度 T_δ から第3の設定温度 T_γ に到達するまでの時間とに基づいて求める。

【0067】

次に、パレル2の内部に滞留する滞留樹脂量について説明する。滞留樹脂量はパレル2やノズル1のどの加熱ゾーンまで樹脂が存在するかで、各加熱ゾーンに装着されている加

50

熱手段の温度制御をどのように行うかを定める量として重要な量である。

【 0 0 6 8 】

図 8 は射出ストロークと滞留ストロークの関係を示す図である。射出ストロークとは、射出工程の開始から完了までの間においてスクリュ位置が変化するストロークのことであり、通常は射出開始位置～射出完了位置となる。射出ストロークは、図 8 に示されるようにノズル 1 を取り付けた側を射出ストロークの基準とし、ホッパ 9 の取り付け側に向かって射出ストロークは増大する。射出ストローク（＝射出開始位置－射出完了位置）に基づいて、充填樹脂量を求める。充填樹脂量とは、1 ショットあたりで充填する樹脂体積のことであり、前記射出ストロークにスクリュ断面積を乗じることによって求めることができる。滞留ストロークとは、充填樹脂量に対応するノズル 1 の先端からの樹脂滞留部分のことであり、充填樹脂量と、パレル及びノズルの内部形状に基づいて求めることができる。一般的に、ノズル及びパレル先端部分の内径はスクリュ断面積よりも小さいため、図 8 に示すように滞留ストロークは射出ストロークよりも長くなる傾向がある。なお、図 8 では図 2 に示される温度検出手段 6 , 7 A ~ 7 D、および温度コントローラ 8 は記載を省略している。

10

【 0 0 6 9 】

図 8 に示される射出ストロークと滞留ストロークの関係をあらかじめ図 9 に示されるテーブル形式に記憶させておくようにしてもよい。図 9 は、射出ストローク、充填樹脂量、滞留ストローク、および対応するヒータを説明する表である。射出ストロークは成形条件に応じて変わるため、滞留ストロークも成形条件に応じて変わり、滞留ストローク（樹脂滞留部分）に設けられているヒータも変わることになる。このような場合には、前記記憶したテーブルと成形条件ごとの射出ストロークとに基づいて、滞留ストローク（樹脂滞留部分）に設けられたヒータを特定することができる。

20

【 0 0 7 0 】

例えば図 8、図 9 において、射出ストローク < X 1 の場合は、充填樹脂量 < V 1 であり滞留ストローク < L 1 である。したがって、滞留ストローク（樹脂滞留部分）に設けられているヒータは、ノズル 1 に装着されているヒータ 4 だけである。また、X 1 < 射出ストローク < X 2 の場合は、滞留ストローク（樹脂滞留部分）に設けられているヒータは、ノズル 1 とパレル 2 の加熱ゾーン 2 A に装着されたヒータ 4 , 5 A の 2 つである。射出ストローク X 2 ~ X 3、射出ストローク X 3 ~ の場合も同様に対応するヒータを求めることができる。

30

【 0 0 7 1 】

次に、図 1 0 ~ 図 1 2 を用いて、滞留ストローク部分を加熱するノズル 1 およびパレル 2 に装着されたヒータの温度を、射出開始および射出完了のタイミングと同期して可変制御することを説明する。図 1 0 ~ 図 1 2 では、ノズル 1 もパレル 2 と同様に複数の加熱ゾーン（1 A ~ 1 C）を有し、各加熱ゾーンにヒータ 4 A ~ 4 C を装着している。なお、ノズル取り付け部材 1 C をノズル 1 の加熱ゾーン 1 C として扱う。

図 1 0 は、滞留ストローク（樹脂滞留部分）が第 1 の加熱ゾーン 1 A の範囲内の場合を示している。図 1 0 (a) に示される場合は、滞留ストローク部分を加熱するのはノズルヒータ 4 A のみであるので、ノズル 1 の第 1 の加熱ゾーン 1 A を図 1 0 (b) に示されるように、射出開始および射出完了のタイミングと同期して温度の可変制御を行う。

40

【 0 0 7 2 】

図 1 1 は、滞留ストローク（樹脂滞留部分）が第 1 の加熱ゾーン 1 A および第 2 の加熱ゾーン 1 B の範囲内の場合を示している。図 1 1 (a) に示される場合は、滞留ストローク部分を加熱するのはノズルヒータ 4 A およびノズルヒータ 4 B であるので、ノズル 1 の第 1 および第 2 の加熱ゾーン 1 A , 1 B を図 1 1 (b) に示されるように、射出開始および射出完了のタイミングと同期して温度の可変制御を行う。

【 0 0 7 3 】

図 1 2 は、滞留ストローク（樹脂滞留部分）が第 1 の加熱ゾーン 1 A ~ 第 3 の加熱ゾーン 1 C であるノズル取り付け部材の範囲内の場合を示している。図 1 2 (a) に示される場合は、滞留ストローク部分を加熱するのはノズルヒータ 4 A , 4 B およびノズル取り付

50

け部材ヒータ４Ｃであるので、ノズル１の第１の加熱ゾーン１Ａ、第２の加熱ゾーン１Ｂ、および第３の加熱ゾーン１Ｃを図１２（ｂ）に示されるように、射出開始および射出完了のタイミングと同期して温度の可変制御を行う。

【００７４】

図１０（ｂ）、図１１（ｂ）、および図１２（ｂ）の温度変化曲線に示したように、滞留ストローク部分の温度は射出開始から射出完了までは第１の設定温度 T_{α} に制御し、それ以外の工程では第２の設定温度 T_{β} に制御する。この第１の設定温度 T_{α} はノズル１およびパレル２のそれぞれの加熱ゾーンごとに設定できる。また、同様に第２の設定温度 T_{β} も同様にノズル１およびパレル２のそれぞれの加熱ゾーンごとに設定できる。

【００７５】

図１０（ａ）、図１１（ａ）、および図１２（ａ）では、滞留ストローク（樹脂滞留部分）にのみ樹脂が存在するように図示しているが、滞留ストローク部分より後方にも樹脂が存在している。この滞留ストローク部分より後方にある樹脂は次々回以降の射出で金型に充填されるため、上述の温度制御を実行することにより劣化防止温度に制御して樹脂の劣化を防止することができる。

なお、図１０（ａ）、図１１（ａ）、および図１２（ａ）に示されるようにノズル１には、ノズルヒータ４Ａ、ノズルヒータ４Ｂ、ノズル取り付け部材ヒータ４Ｃが装着されている。このようにヒータを装着することに限定されるわけではなく、ノズルヒータが１つの場合や、ノズル取り付け部材ヒータが無い場合においても本発明を適用することができる。

【００７６】

次に、図１３を用いてヒータの個数と温度検出点数が異なる実施形態について説明する。図１３はパレル２に取り付けられるヒータ５Ａ、５Ｂ、５Ｃの数と温度検出手段７Ｅ、７Ｆ、７Ｇ、７Ｈの数とが異なる配置の射出成形機のパレル２の概略断面図である。

図２に示される実施形態は、１つの加熱ゾーンに１つの温度検出手段を備えている。図１３に示されるように複数の温度検出手段で検出した温度検出値に基づいて、ある加熱ゾーンに対して温度制御を行う場合（例えば、特開平５－２３７８９２号公報、特開２００２－１６０２７６号公報）についても、当該加熱ゾーンに対する温度指令値を本発明のように切り替えることで適用できる。

【図面の簡単な説明】

【００７７】

【図１】本発明を実施する一実施形態における射出成形機の要部ブロック図である。

【図２】ノズルおよび複数の加熱ゾーンにヒータおよび温度検出手段を配置した射出成形機のパレルの概略断面図である。

【図３】バンドヒータの外観図である。

【図４】本発明の実施形態であるパレルの最前部の加熱ゾーンの温度制御を説明する図である。

【図５】本発明の実施形態であるパレルの最前部の加熱ゾーンの温度制御を射出開始より所定時間前に温度を変更する温度制御を説明する図である。

【図６】本発明の実施形態である金型タッチ時にパレルの最全部の加熱ゾーンの温度を変更する温度制御を説明する図である。

【図７】本発明の実施形態であるパレルの最前部を除く加熱ゾーンの温度制御を説明する図である。

【図８】射出ストロークと滞留ストロークの関係を示す図である。

【図９】射出ストローク、充填樹脂量、滞留ストローク、および対応するヒータを説明する表である。

【図１０】樹脂滞留部分がノズルヒータ４Ａの範囲内の場合を示す図である。

【図１１】樹脂滞留部分がノズルヒータ４Ａ、４Ｂの範囲内の場合を示す図である。

【図１２】樹脂滞留部分がノズルヒータ４Ａ、４Ｂおよびノズル取り付け部材ヒータ４Ｃの範囲内の場合を示す図である。

10

20

30

40

50

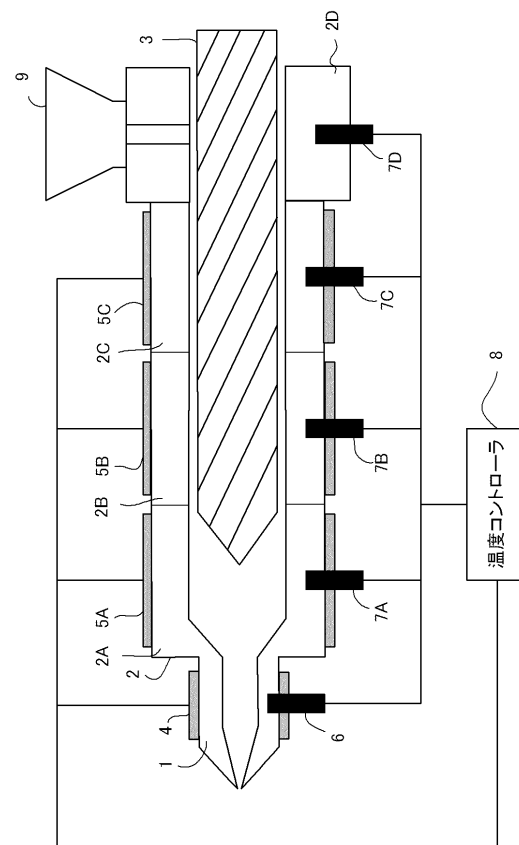
【図 1 3】ヒータの数と温度検出手段の数とが異なる配置の射出成形機のパレルの概略断面図である。

【符号の説明】

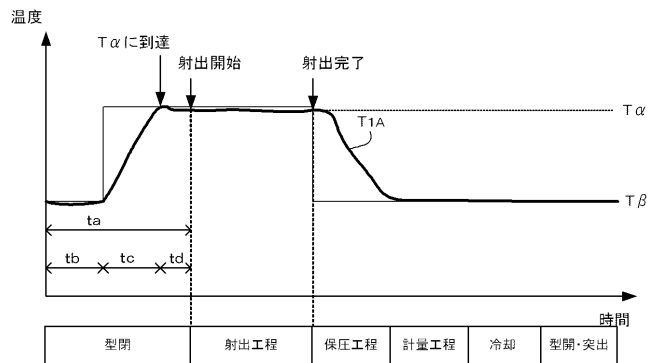
【 0 0 7 8 】

1	ノズル	
1 A	ノズルの第 1 の加熱ゾーン	
1 B	ノズルの第 2 の加熱ゾーン	
1 C	ノズル取り付け部材	
2	パレル	
2 A	第 1 の加熱ゾーン	10
2 B	第 2 の加熱ゾーン	
2 C	第 3 の加熱ゾーン	
2 D	材料投入ゾーン	
3	スクリュ	
4	ノズルヒータ	
4 A , 4 B	ノズルヒータ	
4 C	ノズル取り付け部材ヒータ	
5 A , 5 B , 5 C	パレルヒータ	
6	温度検出手段	
7	温度検出手段	20
7 A , 7 B , 7 C , 7 D , 7 E , 7 F , 7 G , 7 H	温度検出手段	
8	温度コントローラ	
9	ホッパ	
1 0 0	バンドヒータ	
1 0 0 a	貫通孔	
T c a	加熱ゾーン 2 A への温度指令値	
T c b	加熱ゾーン 2 B への温度指令値	
T c c	加熱ゾーン 2 C への温度指令値	
T _{2A}	第 1 の加熱ゾーンの温度	
T _{2B}	第 2 の加熱ゾーンの温度	30
T _{2C}	第 3 の加熱ゾーンの温度	
T _{2A}	ノズルの第 1 の加熱ゾーンの温度	
T _{2B}	ノズルの第 2 の加熱ゾーンの温度	
T ₂₁	ノズル取り付け部材	
T α	第 1 の設定温度	
T β	第 2 の設定温度	
T γ	第 3 の設定温度	
T δ	第 4 の設定温度	
t _a	射出開始までの時間	
t _b	温度指令値切り替えまでの時間	40
t _c	温度変化に要する時間	
t _d	温度が安定するまでの時間	
t _e	金型タッチまでの時間	

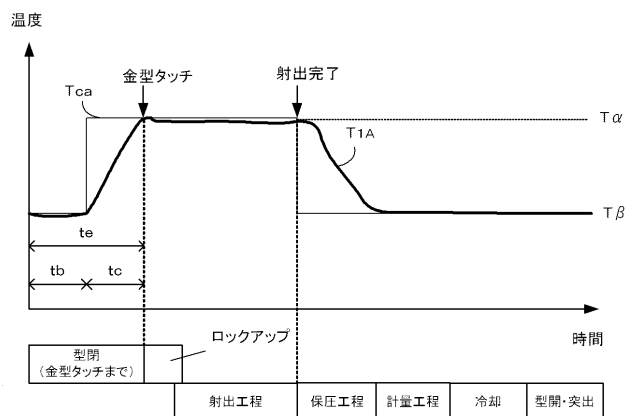
【 図 2 】



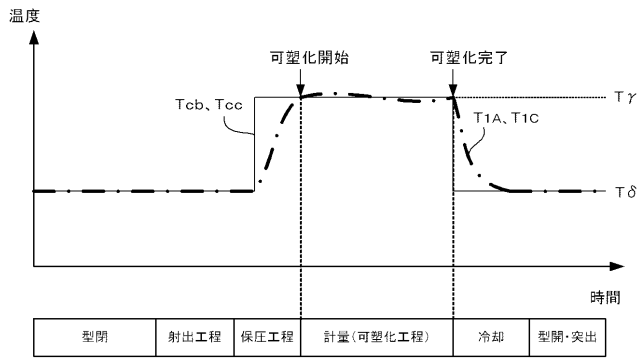
【 図 5 】



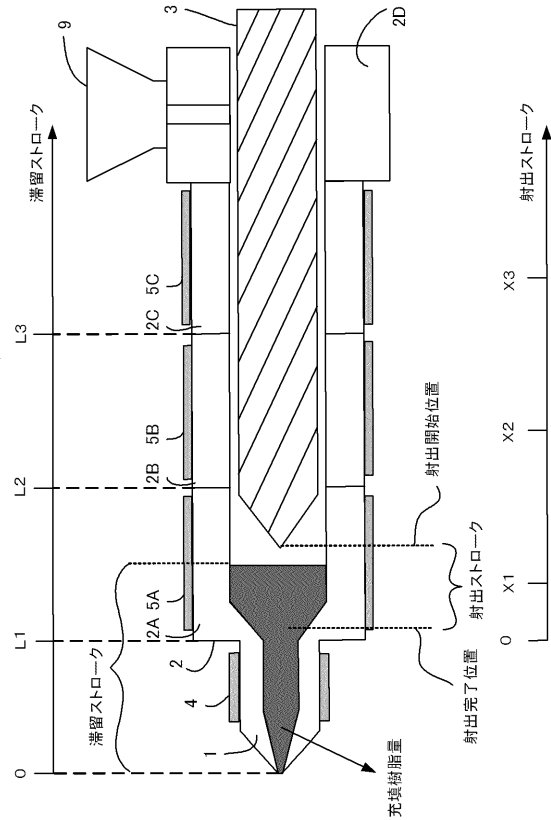
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】

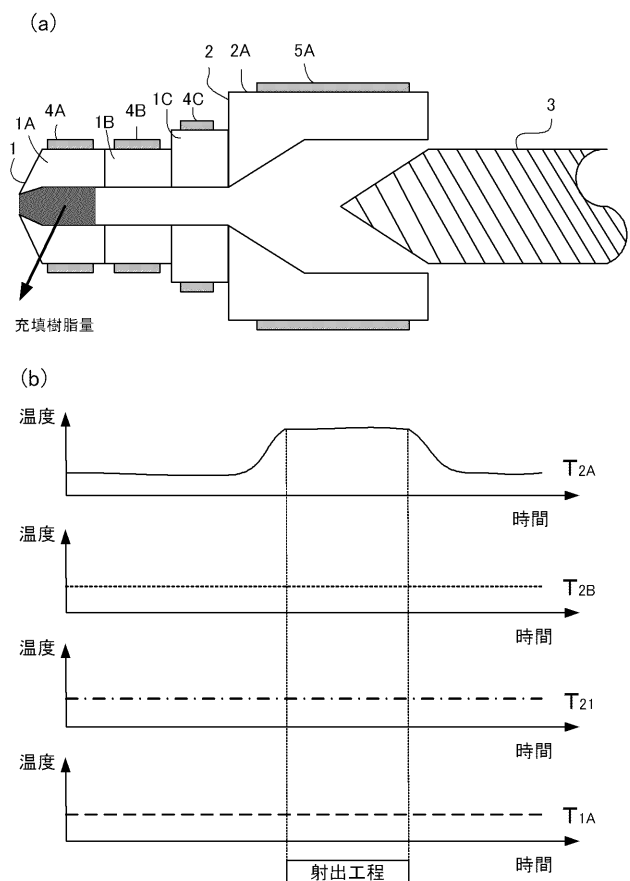


【図 9】

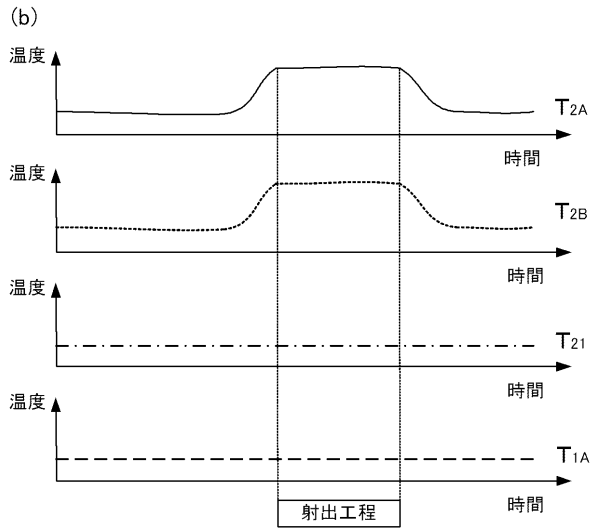
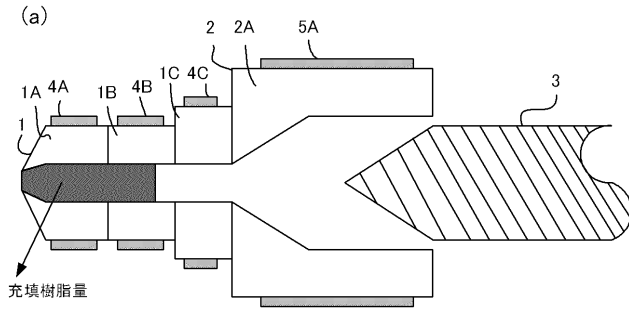
射出ストローク	充填樹脂量	滞留ストローク	対応するヒータ
0～X1	0～V1	0～L1	4
X1～X2	V1～V2	L1～L2	4、5A
X2～X3	V2～V3	L2～L3	4、5A、5B
X3～	V3～	L3～	4、5A、5B、5C

注) 射出ストローク、充填樹脂量、滞留ストローク、対応するヒータの関係は図8を参照。

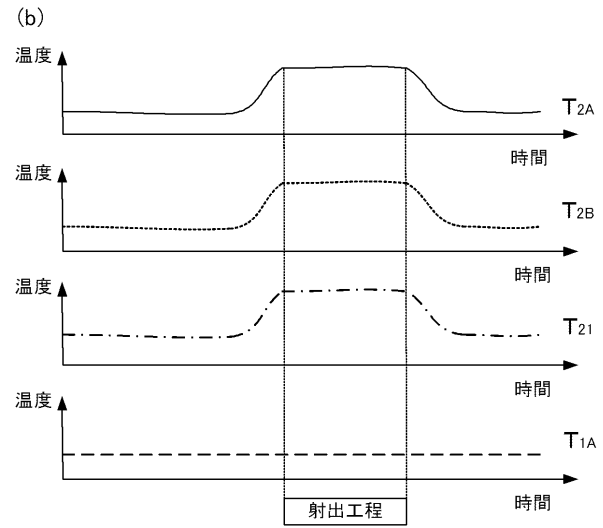
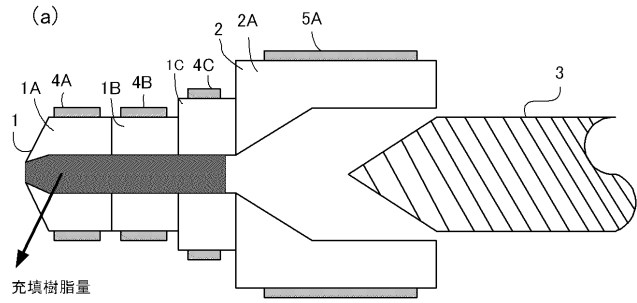
【図 10】



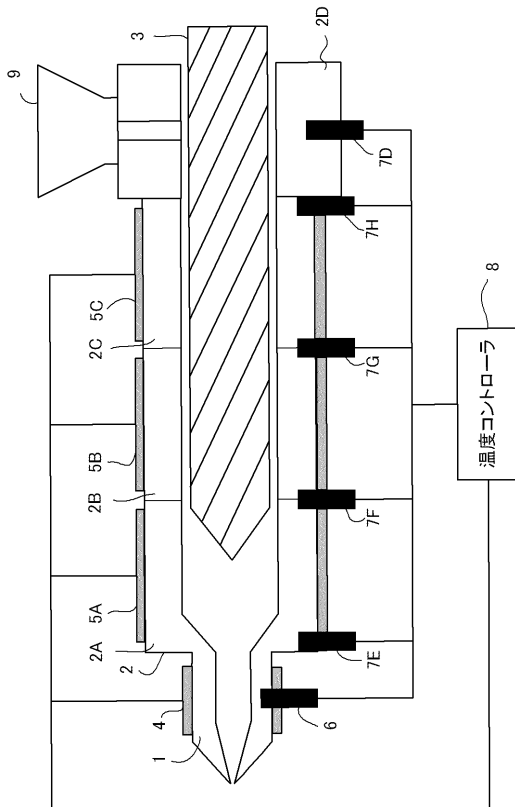
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100152124

弁理士 白石 光男

(72)発明者 丸山 淳平

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 白石 亘

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内

(72)発明者 浅岡 裕泰

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内

(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 0 番地 ファナック株式会社内

F ターム(参考) 4F206 AP051 AP053 AR061 AR063 JA07 JD03 JL02 JM01 JM04 JM05
JQ46 JQ69