(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2004-122141
(P2004-122141A)
(43)公開日　平成16年4月22日(2004.4.22)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
B22D 17/20	B22D 17/20	Z	4F206
B22D 17/02	B22D 17/02	E	
B22D 17/32	B22D 17/32	Z	
B29C 45/20	B29C 45/20		
B29C 45/78	B29C 45/78		

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 8 頁）

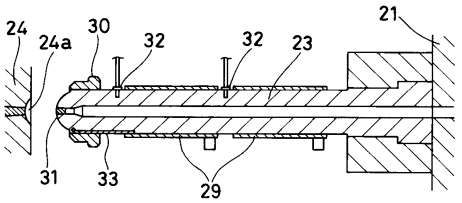
(21)出願番号　特願2002-286360(P2002-286360)
(22)出願日　平成14年9月30日(2002.9.30)

(71)出願人　000227054
日精樹脂工業株式会社
長野県埴科郡坂城町大字南条２１１０番地
(74)代理人　100062225
弁理士　秋元　輝雄
(72)発明者　滝澤　清登
長野県埴科郡坂城町大字南条２１１０番地
日精樹脂工業株式会社内
(72)発明者　宮川　守
長野県埴科郡坂城町大字南条２１１０番地
日精樹脂工業株式会社内

Ｆターム(参考)　4F206 AM32 AP05 AR06 JA07 JM01 JM03 JN06 JN09 JN43 JQ69

(54)【発明の名称】金属成形機におけるノズルの移動制御方法

(57)【要約】
【課題】金属成形機のノズル先端部に温度制御手段を施して、固体プラグの形成及び加熱軟化の効率を図る。ノズル先端部温度からノズル後退制御を行って、ノズル後退時における溶融材料の漏れ（鼻タレ）防止を図る。
【解決手段】溶融維持温度に保温された先端のノズル２３を冷却した金型２４に当接し、そのノズル２３から溶融金属材料を金型に射出充填する。金型２４との当接により金属材料が固体プラグ３１として残存するノズル先端部の周囲に温度制御手段３０を施す。温度制御手段３０によりノズル先端部の温度を可変できるようにする。ノズル先端部の温度をノズル後退作動前に、予め設定されたプラグ形成温度と比較演算する。演算値がプラグ形成温度の許容範囲内であれば金型からのノズル後退を許容する。許容範囲外のときには許容範囲となるように温度調整してからノズル後退を許容する。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
溶融維持温度に保温された先端のノズルを冷却した金型に当接し、そのノズルから溶融金属材料を金型に射出充填する金属成形機において、
上記金型との当接により金属材料が固体プラグとして残存するノズル先端部の周囲に温度制御手段を施し、その温度制御手段によりノズル先端部の温度を可変できるようにして、ノズル先端部の温度をノズル後退作動前に、予め設定されたプラグ形成温度と比較演算し、演算値がプラグ形成温度の許容範囲内であれば金型からのノズル後退を許容し、許容範囲外のときには許容範囲となるように温度調整してから、ノズル後退を許容することを特徴とする金属成形機におけるノズルの移動制御方法。
【請求項２】
溶融維持温度に保温された先端のノズルを冷却した金型に当接し、そのノズルから溶融金属材料を金型に射出充填する金属成形機において、
上記金型との当接により金属材料が固体プラグとして残存するノズル先端部の周囲に温度制御手段を施し、その温度制御手段によりノズル先端部の温度を可変できるようにして、計量行程後の金型から後退したノズルの先端部を加熱し、ノズル先端部の温度が予め設定されたプラグ軟化温度と比較演算して、演算値が固体プラグが溶融漏出しない許容範囲内であればノズル前進を許容し、許容範囲外のときには許容範囲となるまで待機して、その後にノズル前進を許容することを特徴とする金属成形機におけるノズルの移動制御方法。
【請求項３】
上記温度制御手段によるノズル先端部の加熱は、型締工程終了前の任意位置から作動するタイマーにより遅延時間を設定し、その遅延時間の経過後に開始して、ノズル当接後にプラグ軟化ピーク温度に達するように制御してなることを特徴とする請求項２に記載の金属成形機におけるノズルの移動制御方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、保温されたノズルの先端を冷却した金型に当接し、そのノズルから溶融金属材料を金型に射出充填する金属成形機におけるノズルの移動制御方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来のマグネシウム、アルミニウム、亜鉛等の低融点金属又はそれらの合金を溶融して金型に射出充填する成形機では、金型からノズルを後退移動させたときに、ノズル口から溶湯が漏出するのを、ノズル温度制御により防止している（特開２００１－７９６５９号公報、参照）。
【０００３】
【特許文献１】特開２００１－７９６５３号公報（第４頁、図１）。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
上記従来技術では、射出ユニットの先端側に配設されたノズルの外周面に加熱手段を配設し、その加熱手段を挟んでノズル先端側及び後端側に測温体を各々配設し、上記射出ユニットを前進させて金型にノズルタッチした後の射出行程から射出ユニット後退までの行程は、ノズルの後端側を測温体で温度検出し、それ以外の行程では、ノズル先端側の測温体で温度検出するようにして、加熱手段の加熱制御によりノズルを温度制御している。
【０００５】
このような従来技術では、ノズル全体をヒータにより加熱しているので、ノズル先端部のみを温度制御することができず、ノズル当接時におけるコールドプラグ（固体プラグ）の形成を、ヒータの加熱制御により全体温度を制御して行うので、その間ヒータにより温度低下分を加熱出力して是正する必要があり、エネルギー消費に課題を有する。またヒータ

に対して異なる２つの温度設定を行っているが、ヒータはコールドプラグ生成するノズル先端部より後部に施されているため、先端部における効率が悪く、コールドプラグの形成及び射出開始前のコールドプラグの軟化を効率よく行えないという課題をも有する。

【０００６】

この発明は、上記従来の課題を解決するために考えられたものであって、その目的は、ノズル保温用のヒータとは別個にノズル先端部に設けた温度制御手段によって、ノズル先端部における固体プラグの形成及び加熱軟化が効率よく行え、またノズル先端部温度からノズル後退制御を行って、ノズル後退時における溶融材料の漏れ（鼻タレ）を防止することができる新たな金属成形機におけるノズル後退及び前進制御方法を提供することにある。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

上記目的によるこの発明は、溶融維持温度に保温された先端のノズルを冷却した金型に当接し、そのノズルから溶融金属材料を金型に射出充填する金属成形機において、上記金型との当接により金属材料が固体プラグとして残存するノズル先端部の周囲に温度制御手段を施し、その温度制御手段によりノズル先端部の温度を可変できるようにして、ノズル先端部の温度をノズル後退作動前に、予め設定されたプラグ形成温度と比較演算し、演算値がプラグ形成温度の許容範囲内であれば金型からのノズル後退を許容し、許容範囲外のときには許容範囲となるように温度調整してから、ノズル後退を許容するというものである。

【０００８】

またこの発明は、溶融維持温度に保温された先端のノズルを冷却した金型に当接し、そのノズルから溶融金属材料を金型に射出充填する金属成形機において、上記金型との当接により金属材料が固体プラグとして残存するノズル先端部の周囲に温度制御手段を施し、その温度制御手段によりノズル先端部の温度を可変できるようにして、計量行程後の金型から後退したノズルの先端部を加熱し、ノズル先端部の温度が予め設定されたプラグ軟化温度と比較演算して、演算値が固体プラグが溶融漏出しない許容範囲内であればノズル前進を許容し、許容範囲外のときには許容範囲となるまで待機して、その後にノズル前進を許容するというものである。

【０００９】

さらに、上記温度制御手段によるノズル先端部の加熱は、型締工程終了前の任意位置から作動するタイマーにより遅延時間を設定し、その遅延時間の経過後に開始して、ノズル当接後にプラグ軟化ピーク温度に達するように制御してなる、というものである。

【００１０】

【発明の実施の形態】

図１は、この発明のノズル前進及び後退制御方法を採用し得る金属成形機の１実施形態を示すもので、射出機構１０は、加熱手段１１を外周囲に備える筒体の先端にノズルチップ１２を設けて、その内部にノズル口に接続した計量室１３を縮径により形成し、筒体上部の材料投入口１６に密閉ホッパ１４を備えた供給装置１５を接続した溶融筒１７と、後端を射出シリンダ１８のピストンロッドに連結して、筒体の閉鎖後端から溶融筒１７に内装し、計量室１３に先端の射出ヘッド１９を進退自在に嵌挿した軸方向のプランジャ２０とから構成されている。

【００１１】

この射出機構１０は、ホットランナーブロック２１と共に機台２６上の摺動板２７に設置されている。ホットランナーブロック２１は内部のホットランナー２２に接続して前面に突設し射出用のノズル２３を有し、そのホットランナー２２のゲートにノズルチップ１２を気密に当接して、摺動板２７上の支持台２５に傾斜設置ある。また機台２６上には油圧作動のノズル当接装置２８が、ホットランナーブロック２１に連結して設けてあり、このノズル当接装置２８の伸縮動作による摺動板２７の進退移動により、射出機構１０がホットランナーブロック２１と共に、型締装置（図は省略）の金型２４に対し進退移動し、ノズル２３の先端面が金型２４のスプルゲート２４ａと当接し、または離れるように構成さ

れている。

【００１２】

上記射出用のノズル２３の外周囲には、図２に示すように、先端部を除いてバンドヒータ等による保温用のヒータ２９が設けてある。また金属材料が固体プラグ３１として残存するノズル先端部には、誘導加熱ヒータ、抵抗加熱ヒータ等による温度制御手段３０が設けてあり、ヒータ２９間及び温度制御手段３０の先端内側とに熱電対などによる測定端子３２，３３を埋設して、ノズル本体とノズル先端部との温度を個々に検出して制御できるようにしてある。

【００１３】

図４は、この発明に用いられる金属材料の成形サイクルで、型締行程は図６に示すように、高速型締、低速・低圧型締、高圧型締からなり、図示しない型締機構が金型２４を型締めする行程からなる。

【００１４】

また射出行程は、ノズル当接装置２８の伸長作動により射出機構１０と共にホットランナーブロック２１を前進移動し、ノズル２３の先端面を金型２４のスプルゲート２４ａに当接する行程と、射出プランジャ２０を射出シリンダ１８の駆動により前進移動して射出（充填・保圧）する行程からなり、保圧後に型締装置側では冷却行程、射出機構側では計量行程に移行する。

【００１５】

材料計量は、プランジャ２０の前進移動により、計量室１３を前進して溶融材料を押し出した射出ヘッド１９を、プランジャ２０により後退設定位置まで計量室内を引き戻して行われる。同時に金型２４では成形品の冷却が行われる。この冷却の影響をゲート２４ａにノズル先端部を当接したノズル２３も受けることになるが、ノズル２３は溶融温度に維持されているのでノズル全体には及ばず、ノズル先端部のみが著しく影響を受け、先端温度が金属材料の固相温度に低下するに伴い、ノズル内に残存している溶融材料（図示せず）のうち、先端部内のものが冷却固化してノズル口を閉塞する固体プラグ３１を形成するようになる。

【００１６】

この固体プラグ３１の形成によって、ノズル２３とホットランナーブロック２１を介して連通した計量室１３では、射出ヘッド１９の後退移動に際して、ノズル口からの吸気が遮断されるので、計量室１３内は負圧となり、それにより筒体内に蓄積されている溶融材料が、射出ヘッド１９の隙間から吸引されて計量室１３に流入し、設定量の材料計量が行えるようになる。

【００１７】

計量終了後にノズル２３は後退して金型２４から離される。これはノズル当接を継続していると、ノズル先端部の冷却が進行して、固体プラグ３１が強固な密栓となって射出に悪影響を及ぼすからで、上記ノズル当接装置２８の縮小作動により離して、金型側からの伝熱が遮断する。しかしノズル２３を離した後でも、射出に影響を及ぼさない程度の固体プラグ３１の維持が必要であることから、上記温度制御手段３０により、その温度を維持するようにしている。なお、型締装置側では型開行程に移行して成形品の取出しが行われる。

【００１８】

上記固体プラグ３１の形成及び溶解温度は、そこに成形材料として用いられる金属や合金の種類により異なる。たとえばＭｇ－Ａｌ系や、Ｍｇ－Ａｌ－Ｚｎ系の合金で、一般的なマグネシウム合金の成形品として使用されるＡＺ９１Ｄ合金は、液相線温度約５９５℃、固相線温度約４５０℃である。したがつて、このような金属材料により成形品を射出成形する場合には、先端部を除くノズル本体を６００℃前後に設定したヒータ２９により加熱して、ノズル内を流動する溶融金属の温度を維持し、また先端部は上記温度制御手段３０により５００℃前後から６００℃前後の温度に設定できるようにして、固体プラグ３１の維持と射出時における溶解とが行えるようにしてある。

【００１９】
射出成形時のノズル温度は、ノズル先端部を含めて全体が溶融維持温度に設定されているが、射出充填後に温度制御手段３０の温度を５００℃前後に設定して、ノズル先端部が金型２４からの伝熱により固体プラグ３１が形成し易くする。これによりノズル先端温度は時間の経過に伴い固相線温度へと低下するので、その温度をノズル後退作動前に、予め設定されたプラグ形成温度と比較演算し、演算値がプラグ形成温度の許容範囲内であれば、計量終了後の金型２４からのノズル後退を許容し、許容範囲外のときには許容範囲となるように、そのままノズル当接を続けて温度調整してから、ノズル後退を許容する。
【００２０】
ノズル先端部の温度許容範囲は、金属材料によっても違ってくるが、少なくとも固体プラグ３１によって、ノズルが後退して金型２４から離れても、鼻タレを起こさない温度、±５～１０℃前後にすることが望ましい。その理由としては、ノズル温度が高すぎれば鼻タレが起き、ノズル温度が低すぎると固体プラグ３１が固くなりすぎて、射出成形時に悪影響を及ぼしたりするためである。
【００２１】
上記のようにノズル後退をノズル先端部の温度から許容する場合には、成形サイクル中においては、自動的に温度制御が発生するため、ノズルから鼻タレが起こる危険性は低いが、手動運転時では温度加熱時であっても、作業者がうっかりノズル後退の移動操作を行う場合があり、これによりノズルから鼻タレが生じて危険となることがある。
【００２２】
これについては、自動運転時と同様な安全手段を構じるこで防止することができる。図５はその１例を示すもので、作業者がノズル後退ＳＷをＯＮ動作させたとき、ノズル後退動作制御部から後退信号を検出し、ノズル先端部の温度を検出する。ノズル温度が許容温度範内でなければ、許容範囲内になるように温度調節し、ノズル温度が許容範囲内になったところで、ノズル後退動作制御部に信号を出し、ノズル後退動作制御部から、ノズル後退許可信号を出して、ノズル後退動作が行えるようにする。これにより作業者が不用意にノズル後退を行おうとしても、ノズル先端部は鼻タレが起きない温度に制御されて、ノズル後退となるので安全性が確保される。
【００２３】
計量行程が終了し、ノズル後退によって金型から離れた位置に待機しているとき、型締装置側では型閉行程が開始されて型締行程に移行している。この行程に合わせて金型２４へのノズル当接が行われるが、その前にノズル先端部を上記温度制御手段３０により加熱して固体プラグ３１を軟化し、射出圧力によりノズル先端部内から金型側に押し除けるようにする必要がある。しかし、プラグ軟化のピーク温度がノズル当接前に達すると、固体プラグ３１がノズル口から溶融漏出して鼻タレが生ずるので、それを防止するために、ノズル先端部の温度を予め設定されたプラグ軟化温度と比較演算し、演算値が固形プラグが溶融漏出しない許容範囲内であればノズル前進を許容する。許容範囲外のときには許容範囲となるまで待機し、その後にノズル前進を許容する。
【００２４】
またノズル当接ストロークに応じて加熱開始のタイミングを設定する必要がある。上記温度制御手段３０によるノズル先端部の加熱タイミングは、ノズル前進開始時のみならず型締工程終了前から、たとえば高速型締前（型閉行程）、高圧型締前（型締行程）の任意位置から、任意位置から作動するタイマーにより遅延時間を設定し、図３に示すように、その遅延時間の経過後に開始して、ノズル当接後に軟化ピーク温度に達するように制御するのがよい。
【００２５】
図６は、型締装置側の作動との関連における幾つかの加熱開始タイミングのフローチャート図で、連続成形中は、わずかに金型２４から離れれていればよいので、そのノズル当接ストロークは短く、したがって、高圧型締前の位置２に達したときに、加熱開始信号を発信するのがよい。また成形サイクルを稼ぎたいのであれば、それよりも前の高速型締前の

位置１から加熱開始信号を発信するのが好ましい。成形開始前のノズル位置は金型から遠く離れている状態にあるので、最初の１サイクル目は位置３から加熱開始信号を発信するのが好ましい。加熱信号が発信出されるとタイマーが作動し、タイマー時間到達後に加熱が開始されるようになって、成形サイクルに合わせた温度制御が可能となる。

【００２６】

ノズル当接了後に、行程は計量材料の射出行程に移行するが、温度制御手段３０によるノズル先端部の加熱による固体プラグ３１の加熱軟化が不十分で固い状態にあると、射出圧力により固体プラグ３１が押し出し難くなって射出障害となったり、あるいはその一部が固体で金型に射出されて、成形品の瑕疵或いは強度不足を招くので、そのような不都合が生じないように、加熱完了と射出開始との間の位置４にタイマーにより遅延時間を設定して開始するのが好ましい。これにより図３に示すように、ノズル当接後の加熱完了が確認されたのちに、タイマーが作動して所定時間経過後に射出行程が開始されるので、加熱完了後のノズル状態が安定し、射出行程のばらつきが押さえられることにより、成形品質を安定させることが可能となる。

【００２７】

上記成形行程は図１に例示した金属成形機を対象としたものであるが、その成形行程はインラインスクリュ式射出装置による金属成形機にもそのまま適用できるので、本発明は図示の金属成形機に限定されるものではない。またノズル先端部の温度については、常時監視して必要時に実温度と設定温度との比較演算する場合と、必要時に実温度を検出して設定値と比較演算する場合の何れをも採用する。

【００２８】

上述のようにこの発明では、温度制御手段によりノズル先端部の温度を固相線温度－液相線温度の温度範囲に制御できるので、固体プラグの形成及び維持と加熱軟化が効率よく行え、ノズルの加熱に要する消費電力も抑制することができるので成形コストの低減を図ることができる。またノズル先端部の実温度と設定温度を比較演算してノズルの後退移動及び前進移動を制御するので、後退時のノズル口は常に固体プラグにより閉塞され、これにより鼻タレが防止されるので、１成形サイクルごとにノズル後退を要するものであっても、作業を安全に実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明の方法を実施し得る金属成形機の１実施形態の略示縦断側面図である。

【図２】同じくノズルの１実施形態の縦断側面図である。

【図３】ノズル先端部の加熱と材料射出の遅延時間を示すチャート図である。

【図４】この発明を実施し得る成形サイクルのフローチート図である。

【図５】手動操作時のノズル後退制御のフローチャート図である。

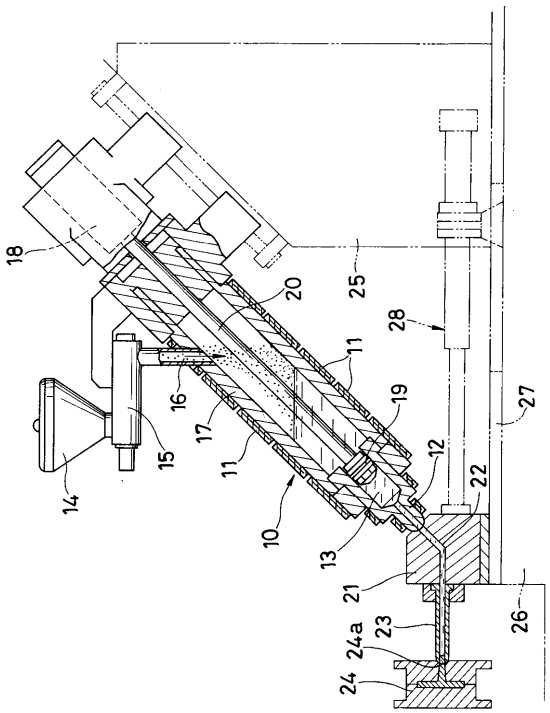
【図６】ノズル先端部の加熱開始タイミングと材料射出の射出開始タイミングとを示すフローチャート図である。

【符号の説明】

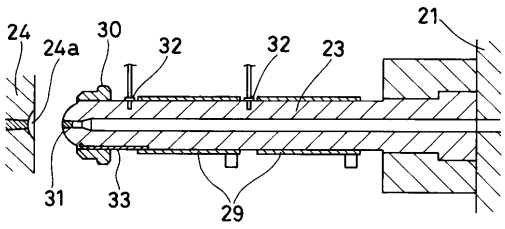
１０　射出機構
１２　ノズルチップ
１３　計量室
１７　溶融筒
１９　射出ヘッド
２０　プランジャ
２１　ホットランナーブロック
２２　ホットランナー
２３　ノズル
２４　金型
２４ａ　ゲート
２８　ノズル当接装置
２９　ヒータ

３０　温度制御手段
３１　固体プラグ
３２，３３　測定端子

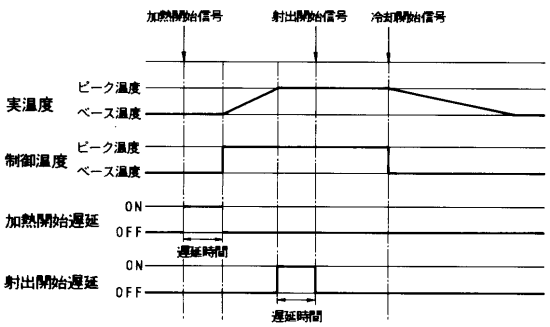
【図１】



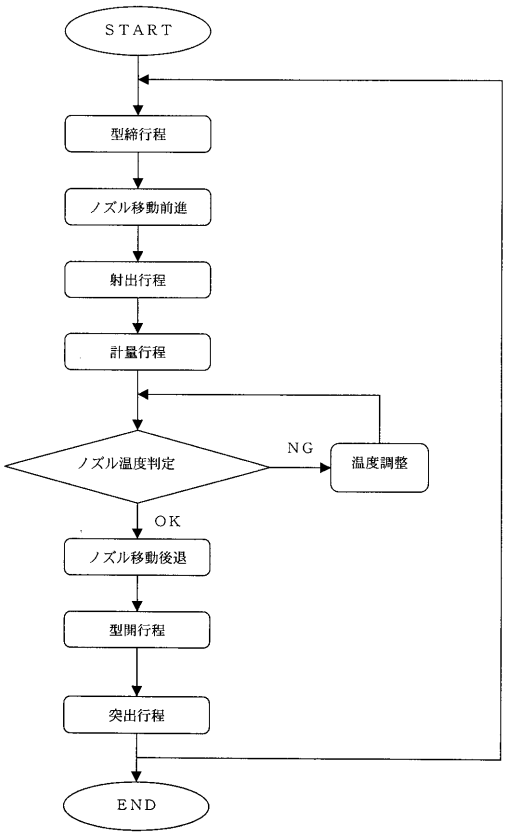
【図２】



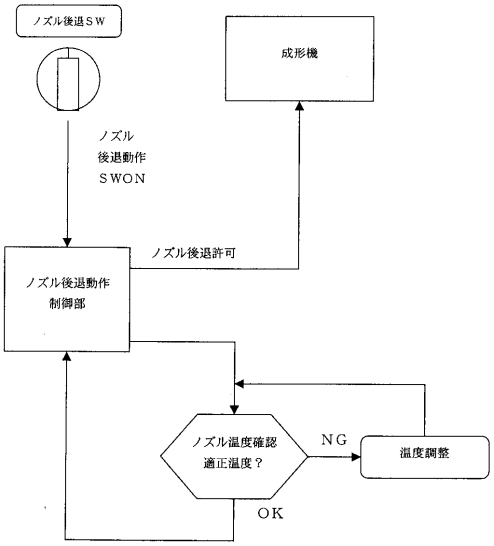
【図３】



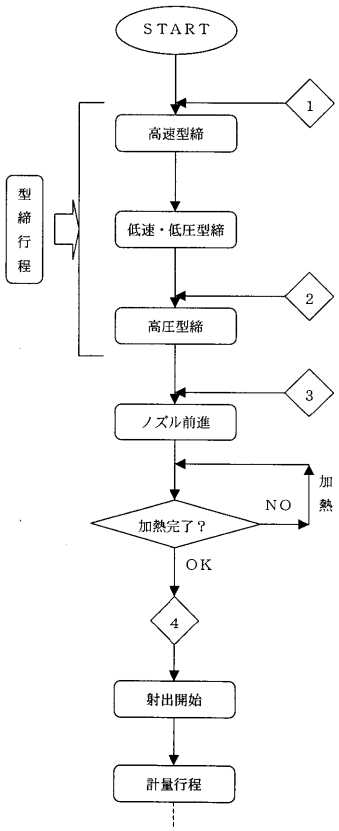
【図４】


START
型締行程
ノズル移動前進
射出行程
計量行程
ノズル温度判定
NG
温度調整
OK
ノズル移動後退
型開行程
突出行程
END

【図５】


ノズル後退SW
成形機
ノズル
後退動作
SWON
ノズル後退許可
ノズル後退動作
制御部
ノズル温度確認
適正温度？
NG
温度調整
OK

【図６】


START
1
高速型締
型締行程
低速・低圧型締
2
高圧型締
3
ノズル前進
加熱
NO
加熱完了？
OK
4
射出開始
計量行程