(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3562681号

(P3562681)

(45)発行日　平成16年9月8日(2004.9.8)　(24)登録日　平成16年6月11日(2004.6.11)

(51)Int.Cl.[7]	F I
B29C 45/76	B29C 45/76
B29C 45/20	B29C 45/20
B29C 45/50	B29C 45/50

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号	特願平8-247643
(22)出願日	平成8年9月19日(1996.9.19)
(65)公開番号	特開平10-86198
(43)公開日	平成10年4月7日(1998.4.7)
審査請求日	平成10年4月24日(1998.4.24)
審判番号	不服2000-13323(P2000-13323/J1)
審判請求日	平成12年8月24日(2000.8.24)

(73)特許権者　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　村田博文
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

合議体
審判長　鈴木　由紀夫
審判官　中田　とし子
審判官　石井　克彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】射出成形機の射出制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

射出スクリュ又は射出プランジャの射出駆動源をエアとし、その射出スクリュ又は射出プランジャの最後退限位置を、エアシリンダのピストンの最後退限位置として、その最後退限位置まで成形材料の計量を行って射出筒の先端部内に溶融材料を充満したのち、最後退限位置から射出スクリュ又は射出プランジャを溶融材料の抵抗により停止する所まで前進移動して溶融材料の金型への射出を行い、

その停止位置から最後退限位置までを以後の計量ストロークとして成形材料の計量を行い、計量材料の射出を射出スクリュ又は射出プランジャが最後退限位置から前進停止する所まで行うことを特徴とする射出成形機の射出制御方法。

【請求項２】

上記最後退限位置を射出ストロークの原点として、射出スクリュ又は射出プランジャの位置を射出前進方向に加算ストローク表示して制御することを特徴とする請求項１記載の射出成形機の射出制御方法。

【請求項３】

射出スクリュ又は射出プランジャの射出駆動源をエアとし、その射出スクリュ又は射出プランジャの最後退限位置を、エアシリンダのピストンの最後退限位置として、その最後退限位置まで成形材料の計量を行って射出筒の先端部内に溶融材料を充満したのち、最後退限位置から射出スクリュ又は射出プランジャを溶融材料の抵抗により停止する所まで前進移動して溶融材料の金型への射出を行い、

その停止位置を成形上の射出停止目標位置として、上記計量材料の射出ごとに上記射出停止目標位置を基準に射出停止位置をモニタして成形品の良否判別を行うことを特徴とする請求項１又は２記載の射出成形機の射出制御方法。
【請求項４】
上記射出筒はノズルを下向きにして竪に配設されていることを特徴とする請求項１～３の何れかに記載の射出成形機の射出制御方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、射出成形機により合成樹脂製品を成形する場合の射出制御方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
通常の射出成形機では、射出筒内に回転かつ進退自在に設けた射出スクリュの最前進限位置を、計量ストローク及び射出ストロークの原点として射出制御を行っている。この射出スクリュの最前進限位置は、射出筒の先端内壁面との間に射出スクリュ先端が１．０～１０．０ｍｍの隙間を隔て位置する所とされており、その間隙には計量材料が残留している。
【０００３】
したがって、これまでの射出制御は、最前進限位置から１ショットの成形に要する成形材料の計量ストロークを決定して、射出スクリュの後退停止位置を設定し、その後退停止位置を計量完了位置及び射出開始位置として行っている。
このような手段は可塑化スクリュを備えたプリプラ式射出成形機の射出プランジャにおいても全く同一に行われている。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
この従来方法による最も大きな課題は、計量完了位置の設定が高精度になされて、成形ごとの計量完了位置が設定範囲内であっても、その設定位置から射出が開始されず、成形ごとに射出開始位置が変動して射出充填量に差が生ずるということである。
【０００５】
この射出開始位置の主なる変動原因は、スクリュ回転を停止して材料の可塑化（溶融・混練）を停止した後でも、射出筒内の溶融材料の圧力により射出スクリュは後退移動を続けているということによる。このため射出スクリュの回転を停止した計量完了時点から射出工程に移行する間に位置のずれが生じ、射出ストロークは設定ストロークよりも後退分だけ長くなって過剰計量の原因となる。しかもこの後退量は内圧次第というものであるから成形ごとにプロセスコントロール位置が異なり、成形品における外観や重量バランスなどに影響を与え、成形精度が要求される製品では歩留りが悪くなる。
【０００６】
そこで機械的手段により計量完了後の後退を制限することが考えられたが、計量完了位置での強制的な後退停止では、計量完了後に意識的に後退させて行うデコンプレッションが困難となり、また射出ストロークの変更ごとに後退停止手段の位置変更を要するので、デコンプレッションの微妙な位置コントロールに手数が掛かる。特に多種少量生産では頻繁に金型交換がなされるので採用され難い、ものとされている。
【０００７】
この発明の目的は、射出スクリュ又は射出プランジャの最後退限位置から計量材料の射出を行うとともに、その最後退限位置を原点として射出ストロークの制御を行うことにより、これまでの射出成形機の構成を変えることなく、上記従来の課題を解決し得る新たな射出制御方法を提供することにある。
【０００８】
【課題を解決するための手段】

上記目的によるこの発明の一つは、射出スクリュ又は射出プランジャの射出駆動源をエアとし、その射出スクリュ又は射出プランジャの最後退限位置を、エアシリンダのピストンの最後退限位置として、その最後退限位置まで成形材料の計量を行って射出筒の先端部内に溶融材料を充満したのち、最後退限位置から射出スクリュ又は射出プランジャを溶融材料の抵抗により停止する所まで前進移動して溶融材料の金型への射出を行い、
その停止位置から最後退限位置までを以後の計量ストロークとして成形材料の計量を行い、計量材料の射出を射出スクリュ又は射出プランジャが最後退限位置から前進停止する所まで行う、というものである。

【０００９】

またこの発明の他の一つは、上記最後退限位置を射出ストロークの原点として、射出スクリュ又は射出プランジャの位置を射出前進方向に加算ストローク表示して制御するものであり、さらに他の一つは、上記停止位置を成形上の射出停止目標位置として、上記計量材料の射出ごとに上記射出停止目標位置を基準に射出停止位置をモニタして成形品の良否判別を行う、というものである。

【００１０】

さらにまた、この発明の上記射出筒は、ノズルを下向きにして竪に配設された竪型の射出成形機にも適用し得るというものである。

【００１１】

かかる構成では、射出スクリュ又は射出プランジャの前進移動による計量材料の金型への射出充填が、射出装置として制限された射出スクリュ又は射出プランジャの最後退限位置から１ショットごとに開始されることから、材料圧が射出スクリュの後退力として常時作用していても、最後退限位置以上に射出スクリュ又は射出プランジャは後退移動することはないので、成形ごとの射出開始位置の変動はなく、射出ストロークに変化があっても射出開始は同位置から行われるので、射出開始位置の管理が不要となる。

【００１２】

また射出スクリュにあっては、計量材料による後退圧力は、射出スクリュ先端のリングバルブを閉じる働きにも有効に作用し、射出開始直後の計量材料の逆流が防止されるため、射出ストロークに対する材料容量が更に安定する。

【００１３】

さらにまた最後退限位置を原点として、射出スクリュ位置を射出前進方向に加算ストローク表示して制御することから、成形モニタリングが簡素化されて射出ストロークの管理と共に成形条件の管理も容易となり、射出開始位置は実質的に固定された状態にあるので計測も正確に行われ、プロセスコントロールを装備した射出成形機では位置コントロール精度が確実となる。このため金型変更ごとの射出ストロークの設定も誤りなく行えるので、多種少量生産にも充分に適合する。

【００１４】

最後退限位置を射出ストロークの原点とした場合には、最大射出ストロークが設定され、そのストローク範囲内にて射出充填量ごとの射出ストロークが設定される関係上、射出筒の先端内壁と射出停止位置での射出スクリュ先端との間に、これまでよりも大きなスペースが生ずるが、このスペースは計量された成形材料により満たされ、その成形材料の後部に次の成形材料が計量されて加えられる。そして射出スクリュの前進移動により前部の蓄積材料または前部と後部の両方の計量材料が、射出ストローク分だけ射出充填されることになり、残りの計量材料は蓄積材料として射出筒の前部内を満たす。

【００１５】

従来の方法では、計量材料の殆どを射出スクリュの前進移動により直ちに射出充填して、僅かな分量を上記間隙に射出クッションとして射出筒の前部内に残すのみである。このためスクリュにより可塑化された成形材料が、射出筒の前部内に送り出されて蓄積された後においても、射出スクリュの先端により攪拌されることになるので、可塑化された成形材料の保温と熟成を行うなうことはきわめて困難である。

【００１６】

可塑化状態にある熱可塑性樹脂の温度を、加圧下において攪拌せずに保持すると熟成すると云われ、形状記憶効果が向上するとされている。この形状記憶効果は精密非球面レンズなどの光学的な平面度を要求される成形品の成形において必要とされるスキン層を守る層流充填を制限ゲートでも可能とする。

【００１７】

したがって、射出スクリュの最後退限位置を射出ストロークの原点としたことによって、射出筒の前部内に計量材料の蓄積が可能なスペースが確保されるこの発明では、計量後において材料の熟成が可能となる。

【００１８】

【発明の実施の形態】

図中１は先端にノズルを有する射出筒で、内部に射出スクリュ２を回転かつ進退自在に備えている。３は射出スクリュ２に連設したエアシリンダ４のピストンで、そのピストン３にはモータ５の回転軸６が軸方向に可動自在に連結してあり、このモータ５により射出スクリュ２は上記ピストン３を介して回転する構造よりなる。

【００１９】

７は射出スクリュ２の射出ストローク制御部で、射出スクリュ２の後端に延設した所要長さの軸部８と、その軸部８の後部周囲に取付けた環状のストローク検知部材９と、図では省略したが、ストローク検知部材９の位置をストローク位置として読み取るストローク表示部とから構成され、その軸部８の後端に上記ピストン３が連結してある。

【００２０】

上記射出スクリュ２の最後退限位置Ｓｏは、射出装置ごとに設定された上記ピストン３の最後退限位置をもって定められ、射出スクリュ２は上記最後退限位置Ｓｏから先端が射出筒１の先端内壁に接するところまで前進移動するように射出筒１に内装されている。制御上その最前進限位置を機械的ストロークエンドＳｎとしている。

【００２１】

したがって、図１に示すように、最後退限位置Ｓｏから最前進限位置Ｓｎまでが射出スクリュ２の最大射出ストロークＡとなるが、この最大射出ストロークＡを射出スクリュ２が前進移動して計量材料の金型への射出充填を行うものではなく、実際の成形に要する射出ストロークＡ$_1$　は次の操作により設定される。

【００２２】

先ず射出スクリュ２を最前進限位置Ｓｎから最後退限位置Ｓｏまで、即ち、最大射出ストロークＡの全ストロークを後退移動させて成形材料の一時的な計量を行い、射出筒１の先端部内に溶融材料を充満する。

次に金型にノズルタッチした状態で、最後退限位置Ｓｏから射出スクリュ２を無作為に前進移動し、一時的に計量した溶融材料を金型に射出充填する。この前進移動は射出筒１の先端部内の溶融材料の抵抗により射出スクリュ２が停止する所まで行う。射出スクリュ２の停止はそれ以上の射出充填を困難となすものであるから、その停止位置を成形上の射出停止目標位置Ｓｘとし、最後退限位置Ｓｏからの移動ストロークを射出ストロークＡ$_1$　として設定する。

この無作為な射出により１ショットの成形に要する成形材料の射出充填量は、射出停止目標位置Ｓｘまでの射出スクリュ２の移動ストローク量として設定し得る。したがって、その射出停止目標位置Ｓｘを基準に上記最後退限位置Ｓｏまでの移動ストロークを以後の成形材料の計量ストロークＢとして一応設定する。

【００２３】

上記最後退限位置Ｓｏは射出ストローク表示の原点０ともなり得る。図３にその１例を示すように、射出スクリュ２の位置を最後退限位置Ｓｏから射出前進方向に加算して表示することが可能であり、ストローク検知部材９の位置を原点０から射出スクリュ２の前進移動方向に順に検出することにより計測することができる。

【００２４】

成形は従来と同様に先ず成形材料の計量から行う。図２に示す射出停止目標位置Ｓｘにお

いて、供給口１０から成形材料を供給しつつ射出スクリュ２を上記ピストン４により背圧力を加えながらモータ５により回転する。射出スクリュ２の前部には先行計量した可塑化した材料が蓄積されているので、射出スクリュ２は計量にともない材料圧により計量ストロークＢを最後退限位置Ｓｏまで後退移動してゆく。

【００２５】

図１に示す最後退限位置Ｓｏでは、射出スクリュ２が更に後退移動する余地はないので、回転を停止して計量を完了しても、射出スクリュ２は材料圧により後退することはなく、その位置にて停止する。したがって計量終了位置は最後退限位置Ｓｏにおいて常に一定となる。これは、射出工程における速度から圧力への切換え位置も、最後退限位置Ｓｏを射出制御の原点とする限り一定となり、その結果、射出量も一定となるということである。

【００２６】

射出スクリュ２が最後退限位置Ｓｏに達したことがストローク検知部材９の位置から検出されると、工程は射出スクリュ２による射出に直ちに切換わり、射出スクリュ２は射出ストロークA_1を前進移動して射出停止目標位置Ｓｘまで計量材料の射出充填を行う。この前進移動によりノズルから射出される計量材料は、先に計量されて射出筒前部に蓄積された材料の全量または蓄積材料と計量材料の一部で金型に射出充填される。そして射出停止目標位置Ｓｘまで前進し、射出タイマーの設定時間終了で射出完了となる。残りの計量材料は蓄積材料として射出筒の前部内を満たす。また計量材料の射出ごとに射出停止位置は射出停止目標位置Ｓｘを基準にモニタされ、その射出停止目標位置Ｓｘとの比較から成形品の良否が判別される。

【００２７】

上記蓄積材料は射出スクリュ２のクッションとして作用する。クッション量は毎ショットごとに一定量となるのが好ましい。一定量であるとショットごとに同じ圧力が金型のキャビティにかかるので安定する。また蓄積材料によってクッション量は通常の場合に比べて著しく多量となるので温度むらも解消される。

【００２８】

工程は再び次サイクルの計量に切り替わって射出スクリュ２が回転すると、射出スクリュ２は材料圧により後退移動して最後退限位置Ｓｏに到着するまで計量を行う。このような計量では射出筒の前部内の蓄積材料は、射出スクリュの先端により攪拌されることになく保温される。このため熱可塑性樹脂にあっては熟成が生じて形状記憶効果が向上する。

【００２９】

また計量工程において、デコンプレッションを行う必要がある場合には、予めデコンプレッションストロークを計量ストロークＢに入力し、デコンプレッションストロークを余して回転を停止する。同時に上記ピストン４を最後退限まで移動すると、その設定ストロークだけ射出スクリュ２は人為的に後退してデコンプレッションが行われる。

【００３０】

図３は、デコンプレッションを含む射出制御の１例を示すもので、ストロークはミリ単位で表示してある。したがって、射出ストロークA_1　は２５ｍｍに表示され、計量ストロークＢのうち４ｍｍがデコンプレッションストロークとして入力されている。またこの射出制御では、ストローク位置検知部材９の位置から射出スクリュ２の先端位置を検出し、その位置から射出速度を４段に変速し、保圧は射出圧力を一次圧力から二次圧力に切り替えてのち行っている。

なお、最後退限位置Ｓｏの機械的設定は熱的寸法変化などの要因も有るので、射出ストローク表示の原点０は、最後退限位置Ｓｏより前進方向に２～３ｍｍの位置に設定するのが好ましい。

【００３１】

上記実施形態は横型の射出成形機の射出制御についてのものであるが、ノズル側を下向きにして射出筒を竪に配設した竪型の射出成形機にも変更を要せず採用し得ることは云うまでもない。

【００３２】

したがって、この発明では射出駆動源がエアであっても、射出最前進限位置を原点として射出ストロークを設定した場合よりも射出・計量の切換動作が速く、エアを射出駆動源とする成形機でも射出立ち上がりが速くなる。またエア駆動では位置コントロールが困難であるが、この発明によればピストンにバック圧力をかけて最後退限位置Ｓｏに固定することが可能となり、特に竪型でエア駆動源の成形機ではバック圧力により射出スクリュ等の自重による自然落下を防止することができる。

【００３３】

また油圧駆動のものと同じ感覚で制御できるとともに、背圧制御した成形材料の射出筒内における圧力保持とデコンプレッション作動による減圧調整のコントロールにも効果を発揮して、性能の向上を図ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図１】この発明に係る射出成形機の射出制御方法を実施し得る射出装置の縦断側面図である。

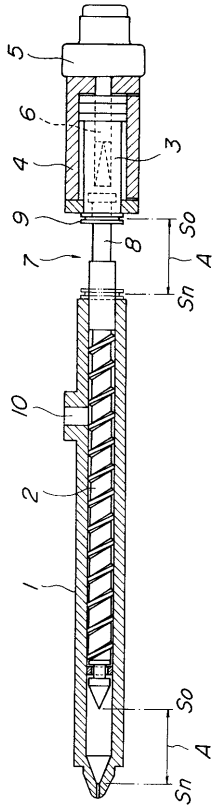
【図２】射出ストロークの設定状態を示す射出装置の縦断側面図である。

【図３】この発明の射出制御の１例の説明図である。

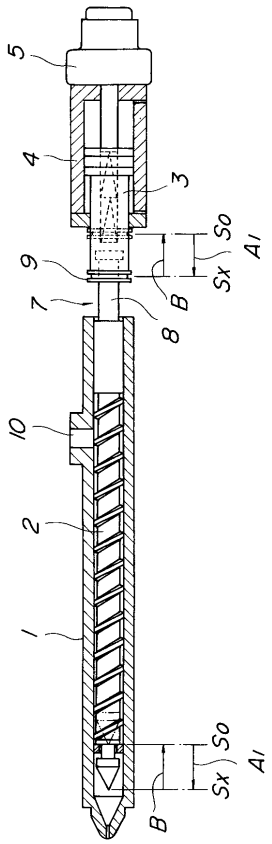
【符号の説明】

１　射出筒
２　射出スクリュ
３　ピストン
４　エアシリンダ
５　モータ
７　射出制御部
８　軸部
９　ストローク検知部材
Ａ　最大射出ストローク
A_1　射出ストローク
Ｂ　計量ストローク
Ｓｏ　最後退限位置
Ｓｘ　射出停止目標位置
Ｓｎ　最前進限位置

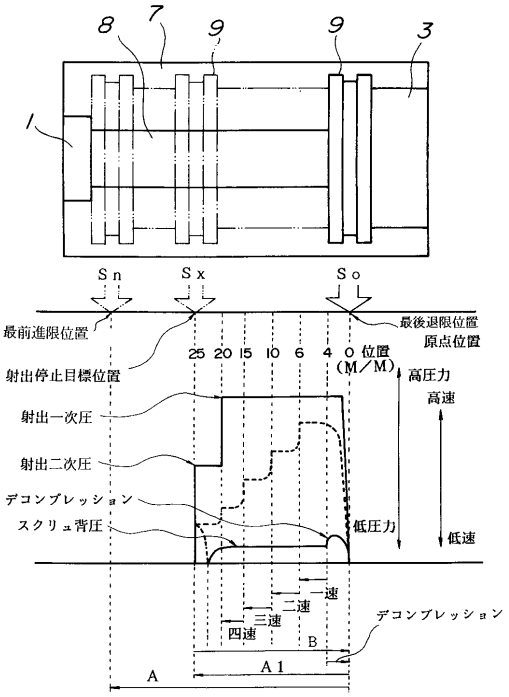
【図１】


5
6
4
3
9
8
7
So
A
Sn
10
2
1
So
A
Sn

【図２】


5
4
3
So
A1
9
Sx
7
B
8
10
2
1
So
A1
Sx
B

【図３】


8
7
9
9
3
1
Sn
Sx
So
最前進限位置
最後退限位置
原点位置
射出停止目標位置
25 20 15 10 6 4 0 位置
(M/M)
高圧力
高速
射出一次圧
射出二次圧
デコンプレッション
スクリュ背圧
低圧力
低速
一速
二速
三速
四速
デコンプレッション
B
A1
A

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平８－２５４３７（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１１２４６３（ＪＰ，Ａ）
特開昭５１－９７６６４（ＪＰ，Ａ）
特開平７－１１２４６４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B29C 45/46 - 45/54
B29C 45/76 - 45/82