

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4153466号
(P4153466)

(45) 発行日 平成20年9月24日(2008.9.24)

(24) 登録日 平成20年7月11日(2008.7.11)

(51) Int.Cl.		F I
B 2 9 C 45/50	(2006.01)	B 2 9 C 45/50
B 2 9 C 45/77	(2006.01)	B 2 9 C 45/77

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-173360 (P2004-173360)	(73) 特許権者	000004215
(22) 出願日	平成16年6月11日(2004.6.11)		株式会社日本製鋼所
(65) 公開番号	特開2005-349717 (P2005-349717A)		東京都品川区大崎一丁目11番1号
(43) 公開日	平成17年12月22日(2005.12.22)	(74) 代理人	100101856
審査請求日	平成18年5月23日(2006.5.23)		弁理士 赤澤 日出夫
		(74) 代理人	100101111
			弁理士 ▲橋▼場 満枝
		(74) 代理人	100097250
			弁理士 石戸 久子
		(72) 発明者	茶島 純一
			広島県広島市安芸区船越南一丁目6番1号
			株式会社日本製鋼所内
		審査官	杉江 涉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動射出成形機の射出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダと該シリンダ内に設けられるスクリュとをそれぞれ支持する支持構造を有する射出成形機の射出装置において、

前記スクリュがその後方に作用する所定の大きさ以上の力を受けた場合に、前記スクリュ支持部が前記シリンダ支持部に対して所定量だけ後方に変位する変位機構を介して前記シリンダ支持部と前記スクリュ支持部が連結されていることを特徴とする射出成形機の射出装置。

【請求項2】

シリンダを取り付ける前プレートと、スクリュを支持する後プレートとの間にこれらプレートとを連結する連結部材を設け、該連結部材をガイドとするようにスクリュを支持する中間プレートが設けられた射出成形機の射出装置において、

前記前プレートと前記連結部材とを、スクリュがその後方に作用する所定の大きさ以上の力を受けることにより、前記前プレートに対して前記連結部材が所定量だけ後方に変位する変位機構を介して取り付けられたことを特徴とする射出成形機の射出装置。

【請求項3】

請求項1又は請求項2に記載の射出成形機の射出装置において、

前記変位機構は、バネ機構により構成されることを特徴とする射出成形機の射出装置。

【請求項4】

請求項3に記載の射出成形機の射出装置において、

10

20

前記バネ機構は、前記連結部材の先端側と前記前プレートの間に挿入され、且つ、その一端が前記連結部材の先端側に取り付けられ、その他端が前記前プレートに取り付けられたバネにより構成されることを特徴とする射出成形機の射出装置。

【請求項 5】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の射出成形機の射出装置において、

前記変位機構は、液体圧機構により構成されることを特徴とする射出成形機の射出装置

。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の射出成形機の射出装置において、

前記液体圧機構は、前記連結部材先端に液圧シリンダを設けて、そのシリンダに前記前プレートを取り付けると共にそのピストンロッドに前記連結部材先端を取り付け、所定の力を受けたときに前記シリンダ内のピストンが液体圧装置により前記液体をリリースさせて前記シリンダ内を前方側より後方側に変位可能とされていることを特徴とする射出成形機の射出装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリンダ内の溶融材料を、電動モータ（射出サーボモータ）を駆動させることによりスクリュを前進させ金型内のキャビティ内に射出することにより成形品を成形する電動射出成形機の射出装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

電動射出成形機における射出成形は、概ね、金型を閉じる工程と、金型を締め付ける型締工程と、金型のスプルにノズルを押し付けるノズルタッチ工程と、電動モータでスクリュに接続されているボールネジを回転させることでシリンダ内のスクリュを前進させて、スクリュ前方に溜まった溶融材料を金型キャビティ内に射出する射出工程と、その後、気泡、ヒケの発生を抑制するための保圧圧力をしばらくかける保圧工程と、金型キャビティ内に充填された溶融材料が冷却されて固まるまでの間に次のサイクルのために、スクリュを回転させて後退させ、樹脂を溶融しながらシリンダの前方に溜め込む可塑化工程と、固化された成形品を金型から取り出すために、金型を開き成形品を金型に設けられた突き出しピンによって押出す型開き・成形品突き出し工程とからなる。

30

【0003】

図 4 は従来の射出装置の該略構成を示す図であり、図 5 はナット部（A）の詳細を示す図であり、図 6 は従来の射出工程から保圧工程に至るまでの射出保圧時間 t に対する射出速度 V および射出圧力 P の関係を表すグラフである。

【0004】

図 4 において、1 は連結部材、3 はスクリュ、4 はシリンダ、7 は前プレート、8 は中間プレート、9 はロードセル、10 は後プレート、11 はボールネジ、12 はタイミングベルト、13 は電動モータ（射出サーボモータ）、14 はナット、15 はコントローラ、16 は回転計、17 は回転サーボモータ、19 はエンコーダである。これらの詳細は、図 1 において後述するが、ここでは、以下従来技術の説明において必要なもののみにとどめる。

40

【0005】

一般に、電動射出成形機の射出装置は、電動モータ 13 でスクリュ 3 に接続されているボールネジ 11 を回転させることでシリンダ 4 内のスクリュ 3 を前進させて、スクリュ 3 の前方に溜まった溶融材料を図示しない金型キャビティ内に射出する射出工程のときに発生する反力を、前プレート 7 と後プレート 10 を連結する連結部材 1 とナット 14 で受けている。

【0006】

また、射出工程における電動モータ 13 の制御においては、まず速度制御によって、ス

50

クリュ 3 を設定された速度で前進させると、射出時間とともに溶融材料の金型キャビティ内への充填量が増加し、それに伴い射出圧力 P が上昇していく。そして金型キャビティ内に充填された溶融材料がフルバックになる手前の保圧切換位置で速度制御から圧力制御に切換え、次いで保圧圧力をしばらくかける保圧工程に移行するという方法がとられる。

【 0 0 0 7 】

この場合、オペレータは速度制御されている射出工程中に、射出圧力 P が射出制限圧力 P_a を越えないような、射出速度と射出制限圧力を設定するのが一般的である。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、射出工程中に異常な状態、例えば、金型キャビティ内がフルバックされても保圧切換位置に達しないため、高速を維持してしまうという間違った成形条件で射出した場合や、充填中にノズルや金型ゲートなどの絞られた流路部分で溶融材料の詰まりを生じた場合には、図 7 に示すように、急激に圧力が上昇し射出圧力 P が射出制限圧力 P_a に達することがあり得る。

10

【 0 0 0 9 】

このように、従来の装置での制御方法においては、射出圧力 P が射出制限圧力 P_a に達した場合には、射出速度 V を制動させて射出圧力 P の上昇を制限し、射出制限圧力 P_a を維持する圧力制御が一般的に採用されている。つまり従来の装置では、電動モータの制御によってシリンダ内の圧力上昇を抑えている（例えば特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 3 0 0 2 3 6 号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、従来の電動射出成形機においては、射出中の圧力 P が射出制限圧力 P_a に近づいたときに、前述の異常な状態が発生し、射出圧力 P が急激に上昇して射出制限圧力 P_a に達するような事態が発生した場合、上述した制御にて電動モータに急制動をかけて射出速度 V を急減速させて圧力の上昇を止めようとしても、電動モータの回転子、スクリュをその軸線を中心に回転可能に支持する軸受け部、軸受け部に組み付けられたボールネジ機構部、電動モータの動力をボールネジ機構に伝えるタイミングベルトやプーリ、スクリュといった駆動系の慣性があるため、減速中にわずかではあるがスクリュが前進してしまう。つまり、慣性流れを避けることができない。

30

【 0 0 1 1 】

この時、例えばノズル詰まりを起こすと、スクリュ先端からノズル先端までの溶融材料が圧縮されることにより圧力上昇を起こし、射出圧力 P が射出制限圧力 P_a を越え、さらに射出装置や金型を破損させない限界圧力 P_L をも越えて異常圧力 P_b にまで達することがある。

【 0 0 1 2 】

特に射出速度が高い時には昇圧分が極めて大きな圧力になり、この結果、射出装置や金型を破損してしまう恐れがあった。尚、射出制限圧力 P_a とは、繰り返し作用する圧力に対して金型を損傷させない制限圧力、あるいは成形品の寸法が許容寸法を外れるなどの成形品質上の制限圧力であり、限界圧力 P_L とは、異常時に射出装置や金型を破損させない単発の限界圧力である。

40

【 0 0 1 3 】

そこで、本発明は正常でない成形条件、あるいは溶融材料の詰まりに起因する異常な圧力上昇により射出圧力が限界圧力を越えてしまうことのない信頼性の高い電動射出成形機の射出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】

【 0 0 1 4 】

上述した課題を解決するため、本発明は、シリンダ (4) と該シリンダ (4) 内に設けられるスクリュ (3) とをそれぞれ支持する支持構造 (1 , 7 , 8 , 1 0) を有する射出成形機の射出装置において、前記スクリュ (3) がその後方に作用する所定の大きさ以上

50

の力を受けた場合に、前記スクリュ支持部（１，８，１０）が前記シリンダ支持部（７）に対して所定量だけ後方に変位する変位機構（２，５）を介して前記シリンダ支持部と前記スクリュ支持部が連結されていることを特徴とする。

【００１５】

また、本発明の電動射出成形機の射出装置は、シリンダ（４）を取り付ける前プレート（７）と、スクリュ（３）を支持する後プレート（１０）との間にこれらプレート（７，１０）を連結する連結部材（１）を設け、該連結部材（１）をガイドとするようにスクリュ（３）を支持する中間プレート（８）が設けられた射出成形機の射出装置において、前記前プレート（７）と前記連結部材（１）とを、スクリュ（３）がその後方に作用する所定の大きさ以上の力を受けることにより、前記前プレート（７）に対して前記連結部材（１）が所定量だけ後方に変位する変位機構（２，５）を介して取り付けられたことを特徴とする。

10

【００１６】

また、前記変位機構は、バネ機構（２）により構成されることを特徴とする。

【００１７】

さらに、前記バネ機構（２）は、前記連結部材（１）の先端側と前記前プレート（７）の間に挿入され、且つ、その一端が前記連結部材（１）の先端側に取り付けられ、その他端が前記前プレート（７）に取り付けられたバネ（２ａ）により構成されることを特徴とする。

【００１８】

このような構成によれば、射出圧力が限界圧力以上になるとバネ機構（２）が圧縮されることによってスクリュ（３）の前進を止めてシリンダ（４）内の圧力上昇を抑えることができる。

20

【００１９】

また、本発明の射出成形機の射出装置において、前記変位機構は、液体圧機構（５）により構成されることを特徴とする。また、前記液体圧機構（５）は、前記連結部材（１）先端に液圧シリンダ（２１）を設けて、そのシリンダに前記前プレート（７）を取り付けると共にそのピストンロッド（２２ａ）に前記連結部材（１）先端を取り付け、所定の力を受けたときに前記シリンダ（２１）内のピストン（２２）が液体圧装置（１８）により前記液体（６）をリリースさせて前記シリンダ（２１）内を前方側より後方側に変位可能とされていることを特徴とする。

30

【００２０】

このような構成によれば、射出圧力が限界圧力以上になると液体圧機構（５）内の液体（６）をリリースすることによってスクリュ（３）の前進を止めてシリンダ（４）内の圧力上昇を抑えることができる。

【００２１】

実施の形態においては、シリンダ４内のスクリュ前進速度、および射出圧力に基づき、ボールネジ１１を介してスクリュ３を移動させる射出サーボモータ１３の回転速度を制御して、金型のキャビティ内への熔融材料の射出を制御する電動射出成形機の射出装置において、コントローラ１５から射出サーボモータ１３に制動信号を送信してからスクリュ３の速度が０となるまでの減速時の慣性流れ量を予め求めておき、その流れ量以上の圧縮量を持ち、且つ、限界圧力以下では圧縮しないバネ機構又は液体圧機構を設けている。

40

【発明の効果】

【００２２】

以上に詳述したように本発明によれば、射出中に射出できなくなるような異常な状態が発生した時に、バネ機構（２）が圧縮されることによって、スクリュ（３）の前進が止まるため、慣性流れによる射出圧力の上昇を抑えることができる。従って、万一射出できなくなるような異常な状態が発生したときにおいても、射出成形機あるいは金型に限界圧力 P_L を越える圧力が加わることがなく、射出成形機あるいは金型の破損を未然に防ぐことができる信頼性、安全性を向上できる射出成形機の射出装置を得ることができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

実施の形態1 .

図1は本発明の一実施の形態である電動射出成形機の射出装置の構成図であり、図2はナット部(A)のバネ機構2の構成を示す詳細図である。

【0024】

本発明の実施の形態における電動射出成形機の射出装置は、前プレート7に取り付けられたシリンダ4と、シリンダ4内に回転及び前後進可能に挿入され中間プレート8に取り付けられたスクリュ3と、スクリュ3後端に射出時のスクリュ3の反力による歪を射出圧力として測定するロードセル9と、中間プレート8に取り付けられスクリュ3を軸方向に移動させるボールネジ11と、タイミングベルト12を介してボールネジ11を回転させる射出サーボモータ(電動モータ)13を有する。

10

【0025】

そして、前プレート7と後プレート10を連結部材1とナット14で連結し、連結部材1をガイドとしてスクリュ3が取り付けられた中間プレート8が移動可能なように取り付けられている。また、ロードセル9からの信号及び射出サーボモータ13に設けられているエンコーダ19からの信号に基づき、射出サーボモータ13を制御するコントローラ15を有する。

【0026】

また、中間プレート8には、シリンダ4内に供給された樹脂を溶融しながらスクリュ3を回転させ、前方に向けて送り出しながら可塑化するための回転計16を備えた回転サーボモータ17を有する。

20

【0027】

前プレート7側の連結部材1とナット14の間には、その流れ量X以上の圧縮量Y(YX)を持ち、且つ限界圧力以下では圧縮しないバネ機構2を設ける。バネ機構2は、連結部材1の先端側と前プレート7の間に挿入され、且つ、その一端が連結部材1の先端側に取り付けられ、その他端が前プレート7に取り付けられたバネ2aにより構成される

次に、以上のような構成の本実施の形態の電動射出成形機における射出中に異常な状態が発生した際の動作に関して説明する。

30

【0028】

まず、コントローラ15から射出サーボモータ13に対してスクリュ3が設定速度で前進するように信号を送信し、金型キャビティ内に溶融材料を射出する。この際、射出速度V及び射出圧力Pを常時測定しながら射出を行う。

【0029】

さらにこの際、射出中に異常な状態、例えば、金型キャビティ内がフルパックされたにも拘わらず保圧切換位置に達することがなく、このため高速を維持してしまうような正常でない間違った成形条件で射出した場合や、充填中にノズルや金型ゲートなどの絞られた流路部分で溶融材料の詰まりを生じてしまった場合に、図6に示すように、急激に圧力が上昇し射出圧力Pが射出制限圧力Paを越え、モータ制御にて射出サーボモータ13に急制動をかけて動作を止めようとしても慣性流れにより限界圧力PLを越えることとなる。

40

【0030】

そのときに発生する反力はスクリュ3から中間プレート8、ボールネジ9、後プレート10、連結部材1を介してバネ機構2に伝達される。これによりバネ機構2が圧縮量Yだけ圧縮されることによってスクリュ3、中間プレート8、ボールネジ9、後プレート10、連結部材1は後退するので、シリンダ4に対するスクリュ3の前進が抑制または止まるため、慣性流れXによる射出圧力の上昇を抑えることができる。従って、万一射出できなくなるような異常な状態が発生したときにおいても、射出成形機或いは金型に限界圧力PLを越える圧力がかかることがない。

実施の形態2 .

50

図3は本発明の他の一実施形態である電動射出成形機の射出装置のナット部Aの液体圧機構5の構成を示す詳細図である。ナット部A以外の構成は図2と同様であり、前プレート7側の連結材1とナット14の間にその流れ量X以上の圧縮量Yを持ち、且つ限界圧力以下ではストロークしないような液体圧機構5と液体圧装置18を設けて、前述の実施形態と同様に射出中に異常な状態になった場合に液体圧機構5の液体6を液体圧装置18によりリリースする構成としている。

【0031】

すなわち、液体圧機構5は、連結部材1先端に液圧シリンダ21を設けて、そのシリンダに前プレート7を取り付けると共にそのピストンロッド22aに連結部材1先端を取り付け、所定の力(限界圧に対応する力)を受けたときにシリンダ21内のピストン22が液体圧装置18により液体6をリリースさせてシリンダ21内を前方側より後方側に変位可能とされている。

10

【0032】

かかる構成によっても、射出工程の異常時に上述したような反力が発生すると、スクリュ3、中間プレート8、ボールネジ9、後プレート10、連結部材1が後退し、シリンダ4に対するスクリュ3の前進が止まるため、慣性流れXによる射出圧力の上昇を抑えることができる。このため、万一射出できなくなるような異常な状態が発生したときにおいても射出成形機、あるいは金型に限界圧力PLを越える圧力がかかることがない。ここで液体6には、油、水、グリスなどが適用できる。

【図面の簡単な説明】

20

【0033】

【図1】本発明の実施の形態1における電動射出成形機の射出装置の構成を示す側面図である。

【図2】実施の形態1におけるナット部の詳細を示す構成図である。

【図3】実施の形態2におけるナット部の詳細を示す構成図である。

【図4】従来の射出装置の該略構成を示す図である。

【図5】ナット部(A)の詳細を示す図である。

【図6】従来の射出工程から保圧工程に至るまでの射出保圧時間tに対する射出速度Vおよび射出圧力Pの関係を表すグラフである。

【図7】従来の問題点として急激に圧力が上昇し射出圧力Pが射出制限圧力Paに達することがあり得る場合を表すグラフである。

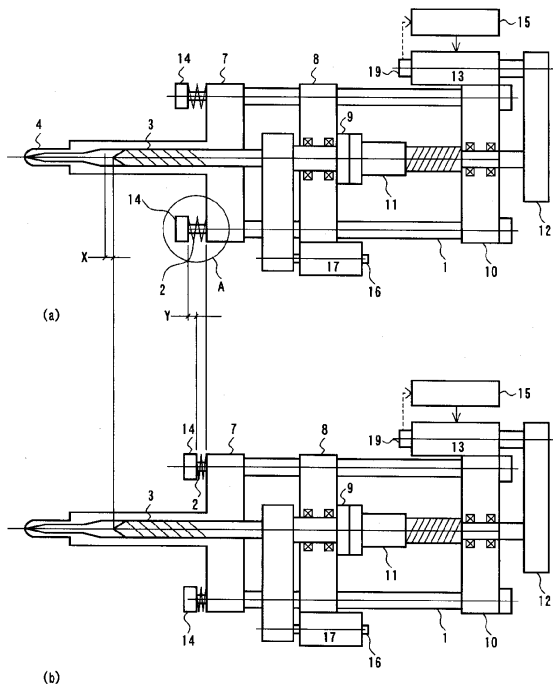
30

【符号の説明】

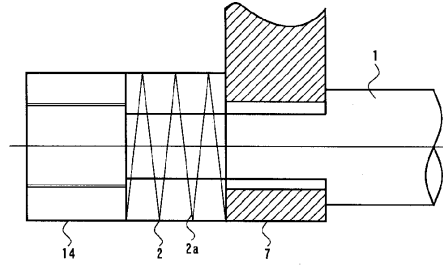
【0034】

1 連結部材、2 バネ機構、2a バネ、3 スクリュ、4 シリンダ、5 液体圧機構、6 液体(油、水、グリス)、7 前プレート、8 中間プレート、9 ロードセル、10 後プレート、11 ボールネジ、12 タイミングベルト、13 電動モータ(射出サーボモータ)、14 ナット、15 コントローラ、16 回転計、17 回転サーボモータ、18 液体圧装置、19 エンコーダ、21 シリンダ、22 ピストン、22a ピストンロッド。

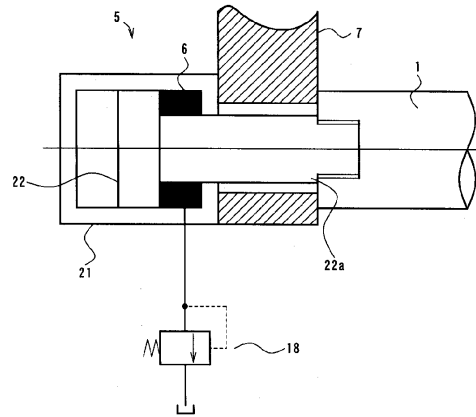
【図1】



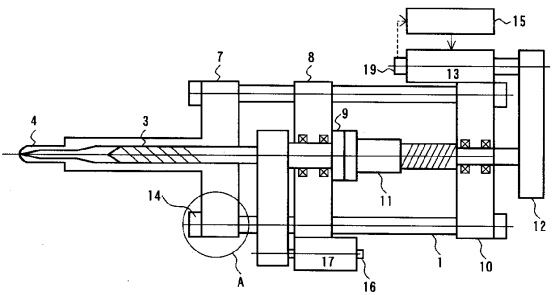
【図2】



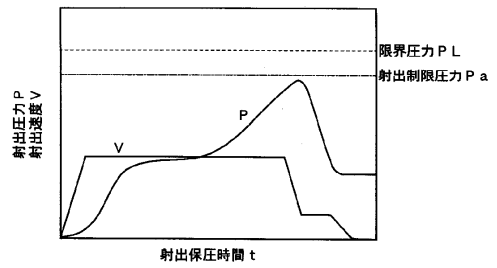
【図3】



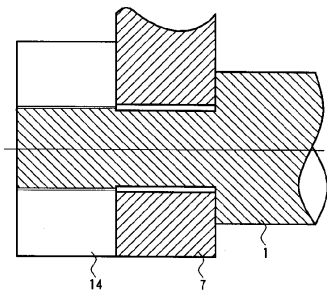
【図4】



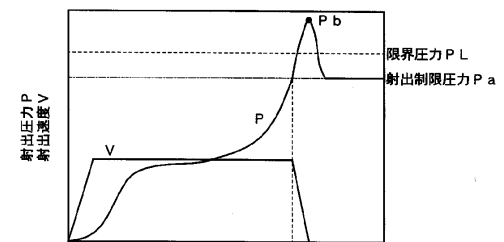
【図6】



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 189121 (JP, A)
実開平02 - 104214 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 45/50
B29C 45/77