

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6017408号
(P6017408)

(45) 発行日 平成28年11月2日 (2016. 11. 2)

(24) 登録日 平成28年10月7日 (2016. 10. 7)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 2 D 17/04 (2006. 01)

B 2 2 D 17/04

B 2 2 D 17/20 (2006. 01)

B 2 2 D 17/20

G

B 2 9 C 45/53 (2006. 01)

B 2 9 C 45/53

B 2 2 D 17/32 (2006. 01)

B 2 2 D 17/32

A

B 2 2 D 17/32

B

請求項の数 3 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2013-263003 (P2013-263003)
 (22) 出願日 平成25年12月19日 (2013. 12. 19)
 (65) 公開番号 特開2015-116599 (P2015-116599A)
 (43) 公開日 平成27年6月25日 (2015. 6. 25)
 審査請求日 平成28年4月18日 (2016. 4. 18)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000003458
 東芝機械株式会社
 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
 (74) 代理人 100094053
 弁理士 佐藤 隆久
 (72) 発明者 野田 三郎
 神奈川県厚木市飯山2116-86
 (72) 発明者 阿部 裕治
 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目29番1号 東芝機械株式会社内
 (72) 発明者 豊島 俊昭
 神奈川県座間市ひばりが丘四丁目29番1号 東芝機械株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出装置及び成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キャピティに通じるスリーブと、
 前記スリーブ内の材料を前記キャピティに押し出すプランジャと、
 前記プランジャに連結されたピストンロッド、当該ピストンロッドに固定された射出ピストン及び当該射出ピストンを収容するシリンダ部材を有する射出シリンダと、
 駆動装置と、
 を有し、
 前記駆動装置は、
 前記ピストンロッドに平行なねじ軸と、
 前記ねじ軸に螺合するナットと、
 前記ねじ軸を回転させ、これにより前記ナットを前記ピストンロッドに平行な方向へ移動させる駆動力を生じる電動機と、
 前記ナットと共に前記シリンダ部材に対して移動し、前記ピストンロッド又は前記ピストンロッドに固定された部材に対する着脱及び後方からの当接の少なくとも一方が可能で、前記ナットよりも前方に位置している被規制部と、
 射出サイクルに亘って前記ねじ軸のうち前記ナットよりも前方の部分を収容し、前記ナット及び前記被規制部に固定されている被覆部材と、
 を有する射出装置。

【請求項 2】

前記ねじ軸は、射出サイクルに亘って前記被規制部よりも後方に位置する請求項 1 に記載の射出装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の射出装置と、
型締装置と、
を有する成形装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、成形機（成形装置）及びその射出装置に関する。成形機は、例えば、ダイカストマシンや射出成形機である。 10

【背景技術】

【0002】

スリーブ内の成形材料をキャピティへ押し出すプランジャを液圧機器と他の駆動機器（例えば電動機）との組み合わせにより駆動する、いわゆるハイブリッド式の射出装置が知られている。

【0003】

例えば、特許文献 1 又は 2 の射出装置は、プランジャに直列に連結された射出シリンダと、当該射出シリンダに並列に配置され、電動機により駆動されるボールねじ機構とを有している。ボールねじ機構は、ねじ軸に対してナットが軸方向に移動するように設けられている。また、射出装置は、射出シリンダのピストンロッド（プランジャ）と、ボールねじ機構のナットとを着脱する着脱部を有している。 20

【0004】

そして、特許文献 1 又は 2 の射出装置は、低速射出においては、着脱部によりナットとプランジャとを連結した状態で、ボールねじ機構（電動機）によってプランジャを駆動し、その後、低速射出から高速射出への切り替え時になると着脱部による連結を解除し、高速射出においては、射出シリンダによりプランジャを駆動している。

【0005】

このように、特許文献 1 又は 2 の技術では、低速射出においては、電動機によって精度良く速度制御を行い、高速射出においては、プランジャとボールねじ機構とを切り離すことによって、プランジャの速度がボールねじ機構の速度に制限される不都合を解消し、液圧機器によって高速の射出速度を実現している。 30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特許第 4 7 9 0 8 6 9 号明細書

【特許文献 2】特許第 4 9 6 0 5 2 7 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

スリーブ近傍においては、スリーブへ供給される成形材料が飛散したり、スリーブとプランジャとの間の潤滑のための潤滑剤が飛散したりする。飛散した成形材料又は潤滑剤がボールねじ機構等に付着すると、これらの性能低下又は寿命短縮が生じるおそれがある。従って、駆動装置の動作環境を向上可能な射出装置及び成形装置が提供されることが望まれる。 40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の射出装置は、キャピティに通じるスリーブと、前記スリーブ内の材料を前記キャピティに押し出すプランジャと、前記プランジャに連結されたピストンロッドを有する射出シリンダと、駆動装置と、を有し、前記駆動装置は、前記ピストンロッドに平行なね 50

じ軸と、前記ねじ軸に螺合するナットと、前記ねじ軸を回転させ、これにより前記ナットを前記ピストンロッドに平行な方向へ移動させる駆動力を生じる電動機と、前記ナットと共に移動し、前記ピストンロッドに対する相対的な前進が規制されるとともに、前記ピストンロッドに対する相対的な後退が許容される被規制部材と、射出サイクルに亘って前記ねじ軸のうち前記ナットよりも前方の部分收容する被覆部材と、を有する。

【0009】

好適には、前記被覆部材は、前記ナット及び前記被規制部材に固定されてこれらを固定している。

【0010】

好適には、前記ねじ軸は、射出サイクルに亘って前記被規制部材よりも後方に位置する。 10

【0011】

本発明の成形装置は、上記のいずれかの射出装置と、型締装置とを有する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、プランジャに対する連結及びその解除がなされる駆動装置の動作環境を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係るダイカストマシンの要部の構成を示す模式図。 20

【図2】図1のダイカストマシンの射出装置の要部の構成を示す模式図。

【図3】図2の射出装置の動作を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1は、本発明の実施形態に係るダイカストマシンDC1の要部の構成を模式的に示す側面図（一部に断面図を含む）である。

【0015】

なお、以下において、図1の紙面左側（プランジャ5によりキャビティ105に溶湯を押し出すときのプランジャ5の進む方向）を前方といい、図1の紙面右側を後方ということがある。 30

【0016】

ダイカストマシンDC1は、例えば、固定金型101及び移動金型103を型締めする型締装置151と、型締装置151に型締めされた固定金型101及び移動金型103により構成されたキャビティ105に成形材料（材料）としての溶湯（熔融状態の金属材料）を射出・充填する射出装置1と、成形されたダイカスト品（成形品）を固定金型101又は移動金型103から押し出す不図示の押出装置と、これら各装置を制御する制御装置153とを有している。なお、制御装置153は、各装置の一部を構成していると捉えられてもよい。

【0017】

型締装置151は、例えば、不図示のベースと、ベース上に固定され、固定金型101を保持する固定ダイプレート155と、ベース上において型開閉方向に移動可能であり、移動金型103を保持する移動ダイプレート157とを有している。 40

【0018】

固定ダイプレート155には、射出フレーム159が固定されている。射出フレーム159は、C型やD型等の適宜な形式のものとされてよい。なお、射出フレーム159は、後述するように、射出装置1の部材の支持等に寄与するから、射出装置1の一部と捉えられてもよい。

【0019】

（射出装置の構成）

図2は、射出装置1の要部の構成を模式的に示す上面図（一部に断面図を含む）である 50

。

【 0 0 2 0 】

射出装置 1 は、キャビティ 1 0 5 に通じるスリーブ 3 (図 1 も参照) と、スリーブ 3 内の溶湯をキャビティ 1 0 5 へ押し出すプランジャ 5 と、プランジャ 5 を駆動する射出シリンダ 9 と、射出シリンダ 9 に作動液を供給する液圧装置 1 1 と、プランジャ 5 を駆動する駆動装置 1 3 とを有している。

【 0 0 2 1 】

スリーブ 3 及びプランジャ 5 の構成は、公知の構成と同様でよい。スリーブ 3 は、例えば、固定ダイプレート 1 5 5 に挿通されるように設けられている。なお、スリーブ 3 は、固定金型 1 0 1 にも挿通されていてよい。プランジャ 5 は、スリーブ 3 を摺動するプラン
10
ジャチップ 5 a と、プランジャチップ 5 a に固定されたプランジャロッド 5 b とを有している。

【 0 0 2 2 】

なお、本願においては、原則として、「固定」は、互いに別個に形成された 2 以上の部材が固定される場合だけでなく、2 以上の部材が一体的に形成されることにより固定されている場合を含み得るものとし、「連結」は、互いに別個に形成された 2 以上の部材が固定 (又は係合) されている場合を指し、2 以上の部材が一体的に形成されることにより固定されている場合を含まないものとする。

【 0 0 2 3 】

スリーブ 3 に形成された給湯口 3 a (図 1 も参照) から溶湯がスリーブ 3 内に供給され
20
た状態で、プランジャチップ 5 a がスリーブ 3 内をキャビティ 1 0 5 に向かって摺動する (前進する) ことにより、溶湯はキャビティ 1 0 5 内に射出、充填される。

【 0 0 2 4 】

なお、プランジャ 5 のストロークの後端は、例えば、プランジャチップ 5 a の前側部分がスリーブ 3 の後端に挿入された状態となる位置とされる。図 1 及び図 2 は、そのような状態を例示している。プランジャ 5 のストロークの前端は、適宜なビスケット厚が確保される位置とされる。

【 0 0 2 5 】

射出シリンダ 9 は、例えば、直結型増圧式シリンダにより構成されている。すなわち、射出シリンダ 9 は、シリンダ部材 1 5 と、シリンダ部材 1 5 の内部を摺動可能な射出ピ
30
ストン 1 7 及び増圧ピストン 1 9 と、射出ピストン 1 7 に固定され、シリンダ部材 1 5 から露出するピストンロッド 2 1 とを有している。

【 0 0 2 6 】

シリンダ部材 1 5 は、射出シリンダ部 1 5 a と、その後方に位置し、射出シリンダ部 1 5 a よりも大径の増圧シリンダ部 1 5 b とを有している。射出ピストン 1 7 は、射出シリンダ部 1 5 a を摺動可能であり、射出シリンダ部 1 5 a の内部を前側のロッド側室 1 5 r と、その反対側のヘッド側室 1 5 h とに区画している。増圧ピストン 1 9 は、射出シリンダ部 1 5 a を摺動可能な小径部 1 9 a と、増圧シリンダ部 1 5 b を摺動可能な大径部 1 9 b とを有している。大径部 1 9 b は、増圧シリンダ部 1 5 b の内部を前側の前側室 1 5 f と、後側の後側室 1 5 e とに区画している。
40

【 0 0 2 7 】

ヘッド側室 1 5 h に作動液が供給されると、射出ピストン 1 7 は前進する。また、ヘッド側室 1 5 h からの作動液の流出が禁止されるとともに前側室 1 5 f がタンク圧とされた状態で、後側室 1 5 e に作動液が供給されると、増圧ピストン 1 9 の前後の受圧面積の差に応じてヘッド側室 1 5 h の作動液が増圧される。

【 0 0 2 8 】

射出シリンダ 9 は、プランジャ 5 に対してその後方に同軸 (直列) に配置されている。ピストンロッド 2 1 の先端は、プランジャ 5 の後端に連結されている。従って、ピストンロッド 2 1 の前後進に伴ってプランジャ 5 も前後進する。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

なお、プランジャ 5 及びピストンロッド 2 1 は、同軸に配置されているとともに互いに連結されているから、これら以外の他の部材がプランジャ 5 に平行であることとピストンロッド 2 1 に平行であることを特に区別せずに表現することがあり、同様に、他の部材がプランジャ 5 に連結されていることとピストンロッド 2 1 に連結されていることとを特に区別せずに表現することがあるものとする。

【 0 0 3 0 】

プランジャ 5 とピストンロッド 2 1 との連結は、カップリング 2 3 によってなされている。カップリング 2 3 は、例えば、プランジャ 5 の後端とピストンロッド 2 1 の前端との間に介在するスペーサ 2 5 と、これらを覆うカバー 2 7 とを有している。カバー 2 7 は、駆動装置 1 3 との連結に供される被当接部 2 7 b を有している。被当接部 2 7 b は、例えば、カバー 2 7 の外周面に形成されたフランジにより構成されている。

10

【 0 0 3 1 】

液圧装置 1 1 は、例えば、作動液を貯留するタンク 2 9 と、タンク 2 9 の作動液を送出するポンプ 3 1 と、ポンプ 3 1 を駆動するポンプ用電動機 3 3 と、蓄圧した作動液を供給するアキュムレータ 3 5 と、これらの要素及び射出シリンダ 9 を互いに接続する液圧回路 3 7 とを有している。

【 0 0 3 2 】

タンク 2 9 は、例えば、開放タンクであり、大気圧下で作動液を保持している。タンク 2 9 は、例えば、液圧回路 3 7 を介して射出シリンダ 9 における作動液の過不足を解消し、また、ポンプ 3 1 及び液圧回路 3 7 を介してアキュムレータ 3 5 に作動液を供給する。

20

【 0 0 3 3 】

ポンプ 3 1 は、歯車ポンプやベーンポンプ等のロータの回転により作動液を吐出するロータリポンプであってもよいし、アキシャル型のプランジャポンプやラジアル式のプランジャポンプ等のピストンの往復により作動液を吐出するプランジャポンプであってもよい。ポンプ 3 1 は、ロータやピストンの 1 周期の運動における吐出量が固定された定容量ポンプによって構成されていてもよいし、当該吐出量が可変とされた可変容量ポンプによって構成されていてもよい。また、ポンプ 3 1 は、1 方向に作動液を吐出できれば十分であるが、双方向（2 方向）ポンプと構造が同一であってもよい。

【 0 0 3 4 】

ポンプ用電動機 3 3 は、回転式の電動機である。ポンプ用電動機 3 3 は、直流モータでも交流モータでもよいし、誘導モータでも同期モータでもよい。ポンプ用電動機 3 3 は、オープンループにおいて設けられた定速電動機として機能するものであってもよいし、クローズドループにおいて設けられたサーボモータとして機能するものであってもよい。

30

【 0 0 3 5 】

なお、後述する動作の説明において、ポンプ用電動機 3 3 が停止しているとき、ポンプ用電動機 3 3 は、トルクフリーの状態とされてもよいし、（サーボモータの場合は）一定位置に停止するように制御されてもよいし、ブレーキを含んで構成され、ブレーキが使用されてもよい。ポンプ用電動機 3 3 が停止される状況等に応じて適切な停止方法が選択されてよい。

【 0 0 3 6 】

40

アキュムレータ 3 5 は、重量式、ばね式、気体圧式（空気圧式含む）、シリンダ式、ブラダ式などの適宜な形式のアキュムレータにより構成されてよい。例えば、アキュムレータ 3 5 は、気体圧式、シリンダ式又はブラダ式のアキュムレータであり、アキュムレータ 3 5 内に保持されている気体（例えば空気若しくは窒素）が圧縮されることにより蓄圧される。蓄圧された作動液は、液圧回路 3 7 を介して射出シリンダ 9 に供給される。

【 0 0 3 7 】

液圧回路 3 7 は、特に図示しないが、射出シリンダ 9、タンク 2 9、ポンプ 3 1 及びアキュムレータ 3 5 を互いに接続する複数の流路、及び、当該複数の流路における作動液の流れを制御する複数の弁を有している。複数の流路は、例えば、鋼管、可撓性のホース又は金属ブロックにより構成されている。複数の弁は、例えば、パイロット式でない又はパ

50

イロット式の逆止弁、切換弁、流量制御を行うサーボバルブである。液圧回路 37 は、後述する作動液の流れが実現されるように適宜に構成されてよい。

【0038】

図 2 では、液圧回路 37 の構成要素として、ロッド側室 15r から排出される作動液の流量を制御するサーボバルブ 39 を例示している。サーボバルブ 39 は、メータアウト回路を構成している。すなわち、サーボバルブ 39 によりロッド側室 15r から排出される作動液の流量が制御されることにより、ピストンロッド 21 の前進速度は制御される。

【0039】

駆動装置 13 は、駆動電動機 41 と、駆動電動機 41 の駆動力によって前後方向に駆動されるとともに、プランジャ 5 (ピストンロッド 21) に対して着脱可能な着脱部 45 とを有している。駆動電動機 41 から着脱部 45 までの間には、例えば、順に、伝達機構 71、ねじ機構 43 及びガイドシャフト 72 が介在している。駆動装置 13 は、これら駆動電動機 41、伝達機構 71、ねじ機構 43、ガイドシャフト 72 及び着脱部 45 の組み合わせを、例えば、左右対称に 2 組有している。

【0040】

駆動電動機 41 は、回転式の電動機であり、特に図示しないが、公知のように、電機子又は界磁の一方を構成するステータと、電機子又は界磁の他方を構成するロータとを有している。ステータは、適宜な方法により固定されて各種の平行移動及び回転移動が規制されており、ロータはステータに対して軸回りに回転する。駆動電動機 41 の配置位置及び向きは適宜に設定されてよい。例えば、駆動電動機 41 は、出力軸 41a がピストンロッド 21 に平行に且つ後方に向くように配置されている。

【0041】

駆動電動機 41 は、直流モータでも交流モータでもよいし、誘導モータでも同期モータでもよい。駆動電動機 41 は、ブレーキ付きの電動機であることが好ましい。駆動電動機 41 は、例えば、サーボモータとして構成されており、駆動電動機 41 の回転を検出するエンコーダ 47 と、駆動電動機 41 に電力を供給するサーボドライバ 49 と共にサーボ機構を構成している。

【0042】

後述する動作の説明において、駆動電動機 41 が停止しているとき、駆動電動機 41 が停止される状況等に応じて適切な停止方法が選択されてよいことは、ポンプ用電動機 33 と同様である。

【0043】

伝達機構 71 は、例えば、プーリ・ベルト機構により構成されており、駆動電動機 41 の出力軸 41a に固定された第 1 プーリ 73 と、ねじ機構 43 に固定された第 2 プーリ 74 と、第 1 プーリ 73 及び第 2 プーリ 74 に掛架されたベルト 75 とを有している。従って、駆動電動機 41 が回転されると、その回転は伝達機構 71 を介してねじ機構 43 に伝達される。

【0044】

ねじ機構 43 は、例えば、ボールねじ機構により構成されており、ねじ軸 51 と、ねじ軸 51 に不図示のボールを介して螺合するナット 53 とを有している。

【0045】

ねじ軸 51 は、ピストンロッド 21 に平行に配置されている。また、ねじ軸 51 は、軸方向の移動が規制されているとともに軸回りの回転が許容されている。一方、ナット 53 は、軸方向の移動が許容されるとともに軸回りの回転が規制されている。従って、ねじ軸 51 が回転されると、ナット 53 はピストンロッド 21 に平行な方向において移動する。

【0046】

ねじ軸 51 は、第 2 プーリ 74 と同心又は同軸に固定されている。具体的には、例えば、ねじ軸 51 の後端にねじ軸 51 と同軸に伝達軸 77 が固定されており、この伝達軸 77 に第 2 プーリ 74 が同心に固定されることにより、ねじ軸 51 と第 2 プーリ 74 とは固定されている。なお、伝達軸 77 は、適宜な軸受によって軸方向の移動が規制されるととも

10

20

30

40

50

に軸回りの回転が許容されており、ねじ軸 5 1 の軸方向の移動の規制にも寄与している。

【 0 0 4 7 】

ガイドシャフト 7 2 は、ピストンロッド 2 1 に平行な方向に延びており、一端がナット 5 3 に固定され、他端が着脱部 4 5 に固定されている。従って、ナット 5 3 が前後方向に移動すると、ガイドシャフト 7 2 及び着脱部 4 5 も前後方向に移動する。

【 0 0 4 8 】

ガイドシャフト 7 2 は、例えば、ねじ軸 5 1 を収容する中空状に形成されている。中空形状は、例えば、ナット 5 3 との固定部分を除いて、断面が円形であり、径が一定である。ガイドシャフト 7 2 は、例えば、ナット 5 3 がねじ軸 5 1 に対して射出サイクルの後退限に位置するとき（別の観点では射出サイクルに亘って）、ねじ軸 5 1 のうちナット 5 3 よりも前方の全体を覆うことが可能な長さを有している。そして、好ましくは、ガイドシャフト 7 2 の先端は塞がれている。

10

【 0 0 4 9 】

ガイドシャフト 7 2 とナット 5 3 との固定は適宜にされてよい。例えば、ガイドシャフト 7 2 の後端は拡径され、ナット 5 3 は、その拡径された部分に嵌合されるとともに抜け止めがなされている。これにより、ガイドシャフト 7 2 とナット 5 3 との前後方向の相対移動は規制される。また、上記の拡径された部分の内周面及びナット 5 3 の外周面が多角形とされたり、上記の拡径された部分及びナット 5 3 に半径方向にねじが挿通されたりすることにより、ガイドシャフト 7 2 とナット 5 3 との回転方向の相対移動は規制される。

【 0 0 5 0 】

20

ガイドシャフト 7 2 は、例えば、射出フレーム 1 5 9 に設けられたブシュ 6 3 に摺動可能に挿通されている。これにより、ガイドシャフト 7 2 の荷重等が射出フレーム 1 5 9 に支持され、プランジャ 5 等に不要な力が加えられることが抑制される。

【 0 0 5 1 】

着脱部 4 5 は、基部 5 5 と、基部 5 5 に揺動可能に支持されたフック 5 7 と、フック 5 7 を駆動するアクチュエータ 5 9 とを有している。

【 0 0 5 2 】

基部 5 5 は、ガイドシャフト 7 2 と固定されている。従って、基部 5 5 は、駆動電動機 4 1 の駆動力によりナット 5 3 及びガイドシャフト 7 2 と共に前後方向に駆動される。また、基部 5 5 の前後方向の移動により、基部 5 5 に支持されているフック 5 7 及びアクチュエータ 5 9 も前後方向に移動する。

30

【 0 0 5 3 】

基部 5 5 は、例えば、ピストンロッド 2 1 が挿通される孔部が形成された板状部分を有しており、カップリング 2 3 の被当接部 2 7 b に対して後方から当接可能である。すなわち、基部 5 5 は、被当接部 2 7 b に対する当接により、ピストンロッド 2 1 に対する相対的な前進が規制されるとともに、その当接位置から後方におけるピストンロッド 2 1 に対する相対的な後退が許容される。

【 0 0 5 4 】

従って、基部 5 5 が被当接部 2 7 b に対して当接した状態で基部 5 5 を前進させることにより、プランジャ 5 を前進させることができる。すなわち、駆動電動機 4 1 の駆動力によりプランジャ 5 を前進させることができる。また、ヘッド側室 1 5 h へ作動液を供給してピストンロッド 2 1 を比較的高速に移動させることなどにより、プランジャ 5 を基部 5 5 に対して相対的に前進させることが可能である。

40

【 0 0 5 5 】

なお、基部 5 5 は、被当接部 2 7 b に当接する部分として、被当接部 2 7 b とのはねかえりの係数が基部 5 5 の他の部分に比較して小さい材料からなる緩衝部を有していることが好ましい。

【 0 0 5 6 】

基部 5 5 は、例えば、ガイドシャフト 7 2 の前方端部と固定されている。ガイドシャフト 7 2 は、上述のように、射出サイクルの後退限に位置するときも、ねじ軸 5 1 の前方の

50

部分を収容可能な長さを有している。従って、ねじ機構 4 3、伝達機構 7 1 及び駆動電動機 4 1 は、射出サイクルに亘って、基部 5 5 の位置から後方の範囲に配置されている。すなわち、スリーブ 3 に対して比較的后方に離れて配置されている。さらに、図 2 では、ガイドシャフト 7 2 (基部 5 5) が射出サイクルの後退限に位置するとき、ねじ軸 5 1 の前端が基部 5 5 よりも後方に、さらには、射出フレーム 1 5 9 よりも後方に位置する場合を例示している。

【 0 0 5 7 】

基部 5 5 とガイドシャフト 7 2 との固定は、例えば、ガイドシャフト 7 2 が基部 5 5 に挿入され、両者が不図示のねじ等により固定されることによりなされる。なお、ガイドシャフト 7 2 と基部 5 5 との固定は、ガイドシャフト 7 2 の軸回りの回転の規制に寄与し、ひいてはナット 5 3 の回転の規制に寄与している。

10

【 0 0 5 8 】

フック 5 7 は、例えば、概ね L 字状に形成されるとともに、一端が基部 5 5 によって回転可能に支持されている。そして、フック 5 7 は、被当接部 2 7 b に対してプランジャ 5 の後退方向に係合可能な位置 (「ON」の位置) と、当該係合が解除される位置 (「OFF」の位置) との間で移動可能である。なお、フック 5 7 は、ON の位置において、基部 5 5 と被当接部 2 7 b を挟持可能である。

【 0 0 5 9 】

フック 5 7 が OFF (係合解除) されることにより、プランジャ 5 を基部 5 5 に対して相対的に前進させることが可能である。また、フック 5 7 が ON (係合) されることにより、基部 5 5 の後退に伴ってプランジャ 5 を後退させることができる。すなわち、駆動電動機 4 1 の駆動力によりプランジャ 5 を後退させることができる。

20

【 0 0 6 0 】

駆動装置 1 3 は、射出ピストン 1 7 のストロークの全体に亘ってフック 5 7 を被当接部 2 7 b に係合可能に構成及び配置されている。例えば、ねじ機構 4 3 のストロークは、射出シリンダ 9 のストロークと同等とされており、駆動装置 1 3 は、射出ピストン 1 7 が後退限に位置するときねじ軸 5 1 も後退限に位置するように配置されている。

【 0 0 6 1 】

アクチュエータ 5 9 は、例えば、往復動 (別の観点では伸縮) を行うアクチュエータにより構成されている。アクチュエータ 5 9 は、例えば、リニアモータ、空圧シリンダ若しくは液圧シリンダである。アクチュエータ 5 9 の往復動によって、フック 5 7 は ON 若しくは OFF される。

30

【 0 0 6 2 】

制御装置 1 5 3 は、例えば、特に図示しないが、CPU、ROM、RAM、外部記憶装置、入力回路、及び、出力回路を含んで構成されている。制御装置 1 5 3 は、入力された各種の入力信号に基づいて、各部を制御するための制御信号を出力する。

【 0 0 6 3 】

制御装置 1 5 3 に信号を入力するのは、例えば、ユーザの入力操作を受け付ける不図示の入力装置、エンコーダ 4 7、プランジャ 5 の位置を検出するための位置センサ 6 5、液圧系の適宜な位置において作動液の圧力を検出する不図示の圧力センサである。

40

【 0 0 6 4 】

制御装置 1 5 3 が信号を出力するのは、例えば、ユーザに情報を表示する不図示の表示器、サーボドライバ 4 9、ポンプ用電動機 3 3 に電力を供給する不図示のドライバ、液圧回路 3 7 (サーボバルブ 3 9 含む)、アクチュエータ 5 9 (又はそのドライバ) である。

【 0 0 6 5 】

位置センサ 6 5 は、例えば、不図示のスケール部とともにリニアエンコーダを構成している。例えば、位置センサ 6 5 は、シリンダ部材 1 5 の前方に固定的に設けられ、スケール部は、ピストンロッド 2 1 に設けられ、その軸方向に延びている。そして、位置センサ 6 5 は、ピストンロッド 2 1 の移動に伴って移動するスケール部の位置を検出することによってプランジャ 5 の位置を間接的に検出する。なお、位置センサ 6 5、又は、制御装置

50

１５３は、検出した位置を微分することにより、速度を検出することが可能である。

【００６６】

圧力センサは、液圧系において適宜な位置に設けられる。例えば、特に図示しないが、ヘッド側室１５ｈの圧力を検出する圧力センサ及びロッド側室１５ｒの圧力を検出する圧力センサが設けられ、制御装置１５３は、これらの圧力センサの検出値に基づいて、プランジャ５が溶湯に加える圧力を特定可能である。また、例えば、特に図示しないが、アキュムレータ３５の圧力を検出する圧力センサが設けられ、制御装置１５３は、その検出値に基づいて、アキュムレータ３５の充填完了を判定可能である。

【００６７】

（射出装置の動作）

10

図３は、射出装置１の動作を説明する図である。図３において、横軸は時間を示している。また、実線Ｌｖは射出速度の変化を示し、実線Ｌｐは射出圧力の変化を示している。実線Ｌｖ及びＬｐが描かれたグラフにおいて、縦軸は射出速度及び射出圧力の大きさを示している。また、当該グラフの下方においては、射出シリンダ９の射出ピストン１７、駆動電動機４１、着脱部４５、サーボバルブ３９、ポンプ用電動機３３及びアキュムレータ３５の動作を示している。図３のさらに下方においては、駆動電動機４１の負荷を示している。

【００６８】

なお、サーボバルブ３９の「ＯＮ／ＯＦＦ」は、開口度が制御されている状態／開口度が制御されずに開かれている若しくは閉じられている状態を示している。また、アキュムレータ３５の「充填」は、アキュムレータ３５を充填可能な状態を示している（「充填」とされた範囲全体に亘って充填が行われている必要は無い）。

20

【００６９】

射出装置１は、概観すると、低速射出、高速射出、及び、増圧（昇圧）を順に行う。すなわち、射出装置１は、射出の初期段階においては、溶湯の空気の巻き込みを防止するために比較的低速でプランジャ５を前進させ、次に、溶湯の凝固に遅れずに溶湯を充填するため等の観点から比較的高速でプランジャ５を前進させる。その後、射出装置１は、成形品のヒケをなくすために、プランジャ５の前進する方向の力によりキャビティ内の溶湯を増圧する。具体的には、以下のとおりである。

【００７０】

30

（低速射出： $t_0 \sim t_1$ ）

低速射出の開始直前において、射出装置１は、図１及び図２に示す状態となっている。すなわち、射出シリンダ９の射出ピストン１７及び駆動装置１３のナット５３は、後退限等の初期位置に位置している。この初期位置において、着脱部４５の基部５５はカップリング２３の被当接部２７ｂに当接しており、また、着脱部４５のフック５７は被当接部２７ｂに係合可能である。ただし、必ずしも係合がなされている必要はなく、本実施形態では、係合は解除（ＯＦＦ）されているものとする。また、駆動電動機４１は停止している。ポンプ用電動機３３は、アキュムレータ３５の充填が完了しているのであれば停止されており、充填が完了していないのであれば駆動されている。液圧回路３７は、例えば、射出シリンダ９における作動液の流入出を禁止している。

40

【００７１】

固定金型１０１及び移動金型１０３の型締が終了し、溶湯がスリーブ３に供給されるなど、所定の低速射出開始条件が満たされると、制御装置１５３は、駆動電動機４１を駆動する。その駆動力は、伝達機構７１、ねじ機構４３、ガイドシャフト７２及び基部５５を介して被当接部２７ｂに伝達される。これにより、プランジャ５及びピストンロッド２１が前進する。すなわち、駆動装置１３の駆動力によって低速射出が行われる。

【００７２】

なお、制御装置１５３は、射出ピストン１７の前進に伴って、ロッド側室１５ｒからの作動液の排出及びヘッド側室１５ｈへの作動液の補給が適宜に行われるように、液圧回路３７を制御する。

50

【 0 0 7 3 】

例えば、液圧回路 3 7 は、ロッド側室 1 5 r から排出される作動液をタンク 2 9 に排出し、又は、不図示のランアラウンド回路を介してヘッド側室 1 5 h に還流する。低速射出の間、サーボバルブ 3 9 は、例えば全開とされる。なお、ランアラウンド回路を利用する場合においても、ヘッド側室 1 5 h は、ロッド側室 1 5 r よりも受圧面積が大きいから、ヘッド側室 1 5 h への作動液の補給は必要である。

【 0 0 7 4 】

また、例えば、液圧回路 3 7 は、タンク 2 9 からヘッド側室 1 5 h への作動液の流れを許容し、ヘッド側室 1 5 h へ作動液を補給する。アキュムレータ 3 5 の充填を低速射出前に終了させ、ポンプ 3 1 からヘッド側室 1 5 h へ作動液を補給してもよい。若しくは、不図示のアシスト用のアキュムレータからヘッド側室 1 5 h へ作動液を補給してもよい。なお、ポンプ 3 1 若しくはアキュムレータから作動液を補給する場合、ヘッド側室 1 5 h に負圧が生じない程度に作動液が補給されてもよいし（この場合も駆動装置 1 3 のみにより低速射出を行っているといえる）、駆動装置 1 3 によるプランジャ 5 の駆動をアシストするように（例えばプランジャ 5 を駆動する駆動力の数％を生じるように）作動液が補給されてもよい。

【 0 0 7 5 】

プランジャ 5 の速度は、駆動電動機 4 1 の回転数の調整により制御される。具体的には、制御装置 1 5 3 は、位置センサ 6 5 により検出されるプランジャ 5 の速度に基づいて、駆動電動機 4 1 の回転数をフィードバック制御する。

【 0 0 7 6 】

アキュムレータ 3 5 の充填は、アキュムレータ 3 5 の圧力を検出する不図示の圧力センサの検出値が所定の充填完了圧力に到達したときに、ポンプ用電動機 3 3 が停止（OFF）されることにより終了する。ポンプ用電動機 3 3 の回転数等は、後述するアキュムレータ 3 5 の充填開始時点後、低速射出が終了するまでの適宜な時期において、アキュムレータ 3 5 の充填が完了するように適宜に設定されている。

【 0 0 7 7 】

なお、図 3 では、着脱部 4 5 が OFF（係合解除）された状態で低速射出が行われている場合を例示しているが、着脱部 4 5 は ON されていてもよい。この場合、例えば、減速を含む多段制御を行ったときに、慣性力によってプランジャ 5 が基部 5 5 から離間して前進してしまうことを防止できる。

【 0 0 7 8 】

（高速射出： $t_1 \sim t_2$ ）

制御装置 1 5 3 は、位置センサ 6 5 の検出値に基づくプランジャ 5 の位置が所定の高速切換位置に到達すると、アキュムレータ 3 5 からヘッド側室 1 5 h へ作動液が供給されるように液圧回路 3 7 を制御する。また、制御装置 1 5 3 は、サーボバルブ 3 9 を適宜な開度に調整する。さらに、制御装置 1 5 3 は、低速射出から引き続き着脱部 4 5 を OFF（係合解除）とし、若しくは、低速射出において ON であった着脱部 4 5 を OFF とする。

【 0 0 7 9 】

これにより、射出ピストン 1 7、ピストンロッド 2 1 及びプランジャ 5 は比較的高速で前進する。このとき、着脱部 4 5 の係合が解除されているから、プランジャ 5 等は、比較的低速で移動する着脱部 4 5、ガイドシャフト 7 2 及びナット 5 3 を置き去りにして前進する。従って、駆動装置 1 3 は、プランジャ 5 等の前進を妨げる負荷とはならない。そして、スリーブ 3 の溶湯が高速でキャビティ 1 0 5 に射出される。

【 0 0 8 0 】

なお、射出シリンダ 9 によってプランジャ 5 が駆動されることにより、駆動装置 1 3 の駆動電動機 4 1 の負荷は低速射出時よりも低下する。

【 0 0 8 1 】

プランジャ 5 の速度は、サーボバルブ 3 9 の開口度の調整により制御される。なお、制御装置 1 5 3 は、位置センサ 6 5 により検出されるプランジャ 5 の速度に基づいて、サー

10

20

30

40

50

ポバルブ 39 の開口度をフィードバック制御してもよい。

【0082】

(減速射出: $t_2 \sim t_3$)

溶湯がキャピティ 105 にある程度充填されると、プランジャ 5 は、その充填された溶湯から反力を受けて減速され、その一方で、射出圧力は、急激に上昇していく。なお、各部の動作は、高速射出時と同様である。ただし、充填時の衝撃を緩和するために、プランジャ 5 が所定の減速位置に到達するなど所定の減速開始条件が満たされたときにサーボバルブ 39 の開口度を小さくするなど、適宜な減速制御がなされてもよい。

【0083】

(増圧: $t_3 \sim t_4$)

所定の増圧開始条件が満たされると、制御装置 153 は、増圧工程を開始するように液圧回路 37 を制御する。増圧開始条件は、例えば、ヘッド側室 15h の圧力を検出する不図示の圧力センサ(及び必要に応じてロッド側室 15r の圧力を検出する不図示の圧力センサ)の検出値に基づく射出圧力が所定の値に到達したこと、又は、位置センサ 65 により検出されるプランジャ 5 の検出位置が所定の位置に到達したことである。

【0084】

液圧回路 37 は、増圧開始のために、アキュムレータ 35 から後側室 15e への作動液の放出の許容、前側室 15f からタンク 29 への作動液の排出の許容、ヘッド側室 15h からの作動液の排出の禁止、及び、ロッド側室 15r からタンク 29 への作動液の排出の許容を行う。これにより、ヘッド側室 15h の圧力が増圧ピストン 19 により加圧され、射出圧力は上昇し、射出圧力は終圧に到達する。また、射出速度は、キャピティ 105 に溶湯が完全に充填されることにより 0 となる。

【0085】

(保圧: $t_4 \sim t_6$)

制御装置 153 は、射出圧力が終圧となっている状態を維持する。この間に、溶湯は冷却されて凝固する。溶湯が凝固すると、制御装置 153 は、アキュムレータ 35 から後側室 15e への液圧の供給の停止等を行うように液圧回路 37 を制御し、保圧は終了する。

【0086】

なお、制御装置 153 は、適宜に溶湯が凝固したか否かを判定する。例えば、制御装置は、終圧が得られた時点等の所定の時点から所定の時間が経過したか否かにより、溶湯が凝固したか否かを判定する。

【0087】

(着脱部の到達: t_5)

増圧が開始されてプランジャ 5 の速度が低下し、さらには、保圧が開始されてプランジャ 5 が停止することにより、駆動装置 13 によって低速射出から引き続き駆動されていた着脱部 45 (基部 55) は被当接部 27b に追いつく。換言すれば、着脱部 45 は、被当接部 27b に対して係合可能な状態となる。着脱部 45 が被当接部 27b に到達する時点は、好ましくは保圧完了前である。

【0088】

制御装置 153 は、位置センサ 65 及びエンコーダ 47 の検出値に基づいて着脱部 45 の被当接部 27b への到達を検出すると、駆動電動機 41 を停止させる。なお、着脱部 45 の位置の検出は、位置センサ 65 と同様の位置センサ(リニアエンコーダ)が設けられることなどによって行われてもよい。

【0089】

高速射出開始から着脱部 45 が被当接部 27b に到達するまでの着脱部 45 の速度は、低速射出時の速度と同等であってもよいし、異なってもよい。また、基部 55 がプランジャ 5 に衝撃を与えないように、適宜に減速制御が行われてもよい。

【0090】

(押出追従: $t_7 \sim t_9$)

保圧終了後、制御装置 153 は、不図示の型締装置に型開きを行わせるとともに、不図

10

20

30

40

50

示の押出装置により固定金型 101 から成形品を押し出す。このとき、制御装置 153 は、プランジャ 5 によりピスケットを押し出すための駆動力を射出シリンダ 9 及び / 又は駆動装置 13 が生じるようにこれらを制御する。なお、図 3 では、駆動装置 13 によりプランジャ 5 を駆動することを基本としつつ、押出追従の初期 (t 7 ~ t 8) においては射出シリンダ 9 も駆動する場合を例示している。

【 0091 】

(プランジャ後退 : t 10 ~ t 11)

制御装置 153 は、着脱部 45 が被当接部 27b に到達した以後 (t 5 以後) からの適宜な時期、好適には、保圧終了後 (t 6 後) 、より好適には押出追従の開始時 (t 7) において、着脱部 45 を ON (係合) 状態とする。そして、制御装置 153 は、押出追従が完了すると、着脱部 45 を後退させる方向に駆動電動機 41 を駆動する。これにより、プランジャ 5 が後退する。

10

【 0092 】

なお、駆動装置 13 によりプランジャ 5 の後退が行われる間、例えば、射出シリンダ 9 は駆動力を生じない状態とされ、駆動装置 13 の駆動力によって初期状態に戻される。例えば、液圧回路 37 は、タンク 29 からロッド側室 15r への作動液の補給の許容、ヘッド側室 15h からの作動液の排出の禁止、タンク 29 から前側室 15f への作動液の補給の許容、及び、後側室 15e からタンク 29 への作動液の排出の許容を行う。これにより、プランジャ 5 の後退に伴って、射出ピストン 17 及び増圧ピストン 19 は後退する。増圧ピストン 19 が後退限に到達すると、ヘッド側室 15h からタンク 29 への作動液の排出も許容される。ヘッド側室 15h から排出される作動液はロッド側室 15r へ還流されてもよい。

20

【 0093 】

上記のようにプランジャ 5 の後退が行われた結果、プランジャ 5 、ピストンロッド 21 、ガイドシャフト 72 及びナット 53 は、図 1 及び図 2 に示す初期位置に復帰する。すなわち、次の成形サイクル (射出サイクル) の準備が整う。

【 0094 】

(アキュムレータ充填 : t 9 ~ t 11 ~ t 1)

アキュムレータ 35 の充填は、アキュムレータ 35 の放出が行われる高速射出、増圧及び保圧、並びに、アキュムレータ 35 の放出が行われる可能性のある押出追従を除いて、適宜な時期に行われてよい。

30

【 0095 】

例えば、制御装置 153 は、押出追従が完了すると (t 9) 、ポンプ用電動機 33 の駆動を開始し、アキュムレータ 35 の充填を開始する。アキュムレータ 35 の充填完了時期は、既に述べたように、低速射出終了までの間の適宜な時期とされる。

【 0096 】

なお、以上に述べた射出装置 1 の動作、すなわち、低速射出の開始 (t 0) からプランジャ 5 の後退完了による初期状態への復帰 (t 11) までの動作は、射出サイクルを構成している。

【 0097 】

以上のとおり、本実施形態では、射出装置 1 は、キャビティ 105 に通じるスリーブ 3 と、スリーブ 3 内の溶湯をキャビティ 105 に押し出すプランジャ 5 と、プランジャ 5 に連結されたピストンロッド 21 を有する射出シリンダ 9 と、駆動装置 13 とを有している。

40

【 0098 】

駆動装置 13 は、ピストンロッド 21 に平行なねじ軸 51 と、ねじ軸 51 に螺合するナット 53 と、ねじ軸 51 を回転させ、これによりナット 53 をピストンロッド 21 に平行な方向へ移動させる駆動力を生じる駆動電動機 41 と、ナット 53 と共に移動し、ピストンロッド 21 に対する相対的な前進が規制されるとともに、ピストンロッド 21 に対する相対的な後退が許容される基部 55 と、射出サイクルに亘ってねじ軸 51 のうちナット 5

50

3 よりも前方の部分を収容するガイドシャフト 7 2 と、を有している。

【 0 0 9 9 】

従って、ねじ軸 5 1 は、ガイドシャフト 7 2 によって、スリーブ 3 等から飛散した溶湯又は潤滑剤から保護される。その結果、駆動装置 1 3 の性能低下又は寿命短縮が生じることが抑制される。

【 0 1 0 0 】

本実施形態とは異なり、プランジャ又はピストンロッドを長くすることによって、ピストンロッドと駆動装置との連結位置（着脱部の位置）をスリーブから後方へ離れた位置とし、ひいては、より後方に駆動装置を配置することが考えられる。ただし、この場合、プランジャ又はピストンロッドは、液圧機器のみによってプランジャを駆動する従来の液圧式射出装置におけるものとの互換性を失う。また、シリンダ部材の配置位置も従来の液圧式射出装置よりも後方になる。その結果、例えば、既設の液圧式射出装置をハイブリッド化することが困難になる。また、シリンダ部材が後方に位置することによって射出装置の長大化も招かれる。

【 0 1 0 1 】

しかし、本実施形態においては、上記のようにねじ軸 5 1 を保護していることから、プランジャ 5 の構成、射出シリンダ 9 の構成及び配置位置は、従来の液圧式射出装置と同様でよい。その結果、例えば、既設の液圧式射出装置をハイブリッド化することが容易化される。また、例えば、シリンダ部材 1 5 は、従来の液圧式射出装置と同様に、射出フレーム 1 5 9 に固定されることが可能である。シリンダ部材 1 5 が後方に位置することによる射出装置の長大化も抑制される。

【 0 1 0 2 】

なお、ナット 5 3 及びガイドシャフト 7 2 が前方に移動すると、ねじ軸 5 1 の後方部分はガイドシャフト 7 2 から露出する。しかし、ねじ軸 5 1 のうち溶湯等が付着しやすい部分は、スリーブ 3 に近い部分（前方部分）であり、また、溶湯等が付着しやすい時期は、溶湯を注いだりする時期（プランジャ 5 が後退限で待機している時期）である。従って、後方部分の露出はさほど問題にならない。ただし、ねじ軸 5 1 の後方部分は、蛇腹状のカバー等によって覆われていてもよい。

【 0 1 0 3 】

また、本実施形態では、ナット 5 3 は、基部 5 5 よりも後方に位置しており、ガイドシャフト 7 2 は、ナット 5 3 及び基部 5 5 に固定されてこれらを固定している。

【 0 1 0 4 】

従って、まず、互いに前後方向の位置が異なるナット 5 3 と基部 5 5 との固定に寄与する部材（ガイドシャフト 7 2 ）が、ねじ軸 5 1 の保護に兼用されることになる。その結果、全体として構成が簡素になる。

【 0 1 0 5 】

また、別の観点では、ガイドシャフト 7 2 は、ナット 5 3 を基部 5 5 よりも後方に配置し、ひいては、ねじ軸 5 1 を後方に配置することに寄与している。このようにねじ軸 5 1 及びナット 5 3 が後方に配置されると、伝達機構 7 1 や駆動電動機 4 1 も後方に配置することが可能になる。その結果、ねじ軸 5 1 だけでなく、伝達機構 7 1 や駆動電動機 4 1 も溶湯や潤滑剤の付着が抑制される。

【 0 1 0 6 】

特に、本実施形態では、ねじ軸 5 1 は、射出サイクルに亘って基部 5 5 よりも後方に位置していることから、伝達機構 7 1 及び駆動電動機 4 1 をスリーブ 3 から十分に離すことができる。ただし、射出装置 1 全体の長大化を抑制する観点からは、伝達機構 7 1 や駆動電動機 4 1 は、射出シリンダ 9 の後端から前方の範囲に収まっていることが好ましい。

【 0 1 0 7 】

上記のようにナット 5 3 を後方に配置可能とするガイドシャフト 7 2 は、射出サイクルに亘ってねじ軸 5 1 の前方部分を収容する都合上、長尺に形成されるから、ナット 5 3 を後方に配置可能とすることに適した部材である。すなわち、ガイドシャフト 7 2 の有効利

10

20

30

40

50

用が図られている。

【 0 1 0 8 】

なお、以上の第 1 の実施形態において、基部 5 5 は本発明の被規制部材の一例であり、ガイドシャフト 7 2 は本発明の被覆部材の一例である。

【 0 1 0 9 】

本発明は、以上の実施形態に限定されず、種々の態様で実施されてよい。

【 0 1 1 0 】

成形機は、ダイカストマシンに限定されない。例えば、成形機は、他の金属成形機であってもよいし、射出成形機であってもよいし、木粉に熱可塑性樹脂等を混合させた材料を成形する成形機であってもよい。また、成形機は、横型締横射出に限定されず、例えば、縦型締縦射出、縦型締横射出、横型締縦射出であってもよい。成形機は、射出フレームを有さないものであってもよい。作動液は、油に限定されず、例えば水でもよい。

10

【 0 1 1 1 】

駆動装置は、電動機、ねじ機構、被規制部材及び被覆部材を有していればよく、伝達機構（ 7 1 ）等は必須のものではない。例えば、ねじ軸と電動機の出力軸とは同軸にカップリングを介して連結されてもよいし、ねじ軸と出力軸とが一体化された電動機が設けられてもよい。また、伝達機構が設けられる場合、伝達機構は、プーリベルト機構に限定されず、例えば、歯車機構であってもよい。

【 0 1 1 2 】

駆動装置及び射出シリンダは、射出サイクルにおいて、適宜に単独で又は共に利用されてよい。

20

【 0 1 1 3 】

例えば、駆動装置は、プランジャの後退及び押出追従に利用されなくてもよい。具体的には、特許文献 1 において開示されているように、駆動装置は、低速射出から高速射出への切り換えのときに停止され、プランジャの後退及び押出追従は、シリンダ装置のみによって行われてもよい。この場合、駆動装置は、低速射出のストロークで駆動可能であればよく、ねじ軸を短くすることができる。

【 0 1 1 4 】

また、例えば、上記とは逆に、駆動装置は、射出シリンダを補助するように、増圧及び／又は保圧に利用されてもよい。このような駆動装置及びシリンダ装置の協働は、一の工程の一部分のみにおいて行われてもよい。

30

【 0 1 1 5 】

上述のように、駆動装置は、必ずしもプランジャの後退に供されなくてもよい。従って、射出装置は、ねじ軸のピストンロッドに対する相対的な前進を規制可能且つねじ軸のピストンロッドに対する相対的な後退を許容可能であればよい。すなわち、射出装置において、被規制部材（実施形態では基部 5 5 ）を含む構成は、ねじ軸のプランジャに対する相対的な後退をも規制可能な構成（着脱部）である必要はない。例えば、実施形態において、フック 5 7 及びアクチュエータ 5 9 は省略可能である。

【 0 1 1 6 】

また、着脱部が設けられる場合において、着脱部は、少なくとも被駆動部のピストンロッドに対する相対的な後退を許容するように連結を解除できれば十分であるが、ねじ軸のピストンロッドに対する相対的な前進及び後退の双方を許容するような連結解除を行うものであってもよい。例えば、着脱部は、ピストンロッドに対して前進方向及び後退方向の双方に対して係合する位置と当該係合位置から退避した位置との間で移動可能な係合部材（被規制部材）と、当該係合部材を駆動するアクチュエータとを有するものであってもよい。

40

【 0 1 1 7 】

また、着脱部が設けられる場合において、被規制部材は、ピストンロッド又はピストンロッドに固定された部材に対して後方から当接する部材でなくてもよい。例えば、被規制部材は、ピストンロッド若しくはピストンロッドに固定された所定部材を側方から挟持し

50

たり、所定部材に側方から吸着したりして、摩擦力のみによってねじ軸のピストンロッドに対する前後方向の相対移動を規制するものであってもよい。その他、ねじ軸とピストンロッドとの相対移動は適宜に規制若しくは許容されてよい。例えば、特許文献 1 に開示されている種々の態様が適用されてよい。

【 0 1 1 8 】

液圧装置は、適宜に構成することができ、種々の流路の接続及び共用、並びに、種々の弁の配置は、適宜に変更可能である。例えば、実施形態では、メータアウト回路を構成するサーボバルブ 3 9 を設けたが、サーボバルブ 3 9 に代えて若しくは追加してメータイン回路を構成するサーボバルブが設けられてもよい。

【 0 1 1 9 】

10

被覆部材は、被規制部材とナットとを固定することに寄与していなくてもよい。例えば、ナットと被規制部材とが直接に固定され、被覆部材は、ナット又は被覆部材に固定された管状部材又は蛇腹状のカバーであってもよい。また、被覆部材は、被規制部材とナットとを固定するものである場合において、ナットを被規制部材よりも前方に配置するためのものであってもよい。

【 0 1 2 0 】

ねじ軸は、射出サイクルに亘って被規制部材の後方に位置していなくてもよい。例えば、実施形態において、基部 5 5 が後退限に位置するときに、ねじ軸 5 1 の前端は、基部 5 5 のガイドシャフト 7 2 が挿通された孔内に位置してもよい。また、例えば、ガイドシャフト 7 2 は、その中途部分が基部 5 5 と固定され、前端部分が基部 5 5 から突出し、ねじ軸 5 1 は、その前端が基部 5 5 よりも前方に位置していてもよい。

20

【 0 1 2 1 】

このような態様であっても、ねじ軸は、被覆部材に収容されることによって保護される。射出装置の全体構成等の諸事情によっては、ねじ機構や電動機等を後方に配置することが困難な場合があり、このような場合に上記の態様は有効である。例えば、単動式の射出シリンダが用いられ、プランジャから射出シリンダの後端までの長さが短い場合にも、ねじ機構や電動機を射出シリンダの後端までの範囲に収めることができる。なお、このように、本願発明は、被覆部材にねじ軸を収容することにより、ねじ機構や電動機等の配置の自由度を向上させている。

【 符号の説明 】

30

【 0 1 2 2 】

1 ... 射出装置、 3 ... スリーブ、 5 ... プランジャ、 9 ... 射出シリンダ、 1 3 ... 駆動装置、 5 1 ... ねじ軸、 5 3 ... ナット、 4 1 ... 電動機、 7 2 ... ガイドシャフト（被覆部材）、 1 0 5 ... キャビティ。

【 図 2 】

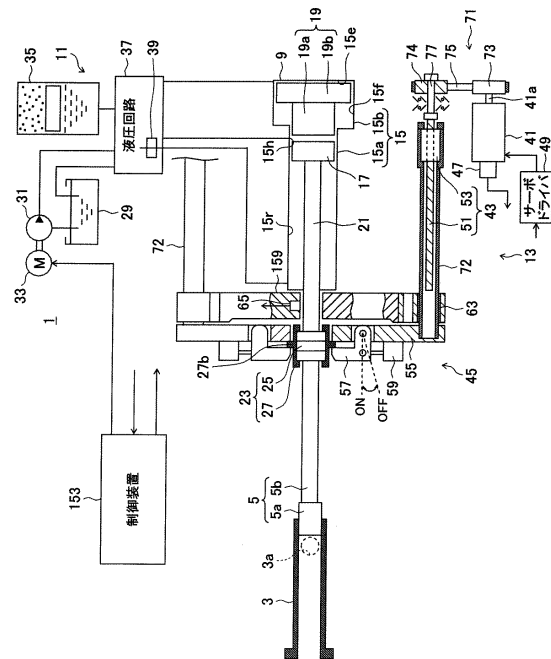


Figure 1 is a timing diagram of the hydraulic system. The top graph shows the hydraulic pressure (射出速度 射出圧力) over time (時間). The pressure starts at zero, rises to a low level (低速射出) at t1, then to a high level (高速射出) at t2. It remains at the high level until t4, then drops to zero at t5. The pressure levels are labeled L_V and L_P. Below the graph, a series of horizontal bars indicate the states of various components at different time intervals: t0-t1, t1-t2, t2-t3, t3-t4, t4-t5, t5-t6, t6-t7, t7-t8, t8-t9, t9-t10, and t10-t11. The components and their states are: Piston (前進, 正転, 後退), Drive Motor (正転, 逆転), Coupler (OFF, ON), Servo Valve (OFF, ON), Pump Motor (ON, OFF), Accumulator (充填, 放出), and Load (負荷).

フロントページの続き

- (72)発明者 中村 大輔
神奈川県座間市ひばりが丘四丁目２番１号 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 船場 信
神奈川県座間市ひばりが丘四丁目２番１号 東芝機械株式会社内

審査官 池ノ谷 秀行

- (56)参考文献 特開２０１３－１９３０９３（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１６７９４０（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２８００１９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－１１０９２９（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１２／１５０７２０（ＷＯ，Ａ１）
特開２００７－２１６２７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

B 2 2 D	1 7 / 0 0 - 1 7 / 3 2
B 2 9 C	4 5 / 0 0 - 4 5 / 2 4
B 2 9 C	4 5 / 4 6 - 4 5 / 6 3
B 2 9 C	4 5 / 7 0 - 4 5 / 7 2
B 2 9 C	4 5 / 7 4 - 4 5 / 8 4