

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4874643号
(P4874643)

(45) 発行日 平成24年2月15日(2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 2 D 17/26 (2006.01)	B 2 2 D 17/26 B
B 2 9 C 45/68 (2006.01)	B 2 9 C 45/68
	B 2 2 D 17/26 J
	B 2 2 D 17/26 H
	B 2 2 D 17/26 Z

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2005-368922 (P2005-368922)	(73) 特許権者	000003458
(22) 出願日	平成17年12月22日(2005.12.22)		東芝機械株式会社
(65) 公開番号	特開2007-167897 (P2007-167897A)		東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
(43) 公開日	平成19年7月5日(2007.7.5)	(74) 代理人	100094053
審査請求日	平成20年12月12日(2008.12.12)		弁理士 佐藤 隆久
		(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
		(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
		審査官	柘屋 健太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 型締装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定金型を保持する固定ダイプレートと、
 移動金型を保持し、前記固定ダイプレートに対して型開閉方向に移動可能な移動ダイプレートと、
 前記固定ダイプレート又は前記移動ダイプレートのいずれか一方に結合するための被結合部と、前記固定ダイプレート又は前記移動ダイプレートのいずれか他方に収容され、型締力を発生させるためのピストンとが設けられたタイバーと、
 前記固定ダイプレート又は前記移動ダイプレートの前記一方に備わり、前記タイバーの被結合部に対して結合又は解放可能な結合部と、
 前記固定ダイプレート又は前記移動ダイプレートの前記他方に備わり、前記ピストンを収容する型締シリンダと、
 前記型締シリンダに所定圧力の作動液を供給する液圧源と、
 前記型締シリンダから排出された作動液を収容するタンクと、
 前記液圧源、前記タンク及び前記型締シリンダの間における作動液の流れを制御する液体流路回路と、
 を備え、
 前記型締シリンダは、
 大径シリンダ室と、
 前記大径シリンダ室のダイプレート対向面側とは反対側に連通し、前記大径シリンダ

室よりも径が小さい小径シリンダ室と、

を有し、

前記ピストンは、

前記大径シリンダ室において摺動可能であり、前記大径シリンダ室を、前記小径シリンダ室とは反対側の第1シリンダ室と、前記小径シリンダ室側の第2シリンダ室とに区画する大径ピストン部と、

前記大径ピストン部の前記小径シリンダ室側の端面から突出し、前記小径シリンダ室を摺動可能な小径ピストン部と、

を有し、

前記タイバーは、

前記大径ピストン部のダイブプレート対向面側の端面から突出し、前記小径ピストン部よりも径が小さく、前記第1シリンダ室の前記ダイブプレート対向面側に開口する開口部を閉塞する第1ロッド部と、

前記小径ピストン部のダイブプレート対向面側とは反対側の端面から突出し、前記小径シリンダ室のダイブプレート対向面側とは反対側に開口する開口部を閉塞する第2ロッド部と、

を有する

型締装置。

【請求項2】

前記液体流路回路は、

前記第1シリンダ室と前記第2シリンダ室とを接続又は遮断可能、

前記液圧源からの作動液の供給先を前記第1シリンダ室及び前記小径シリンダ室の一方に、前記タンクへの作動液の排出元を前記第1シリンダ室及び前記小径シリンダ室の他方に選択的に割り当て可能、

前記第2シリンダ室の作動液の前記タンクへの排出を許容又は禁止可能、

に構成されている

請求項1に記載の型締装置。

【請求項3】

前記被結合部と前記結合部とが結合していないときに、前記第1シリンダ室と前記第2シリンダ室とを接続し、前記第2シリンダ室から前記タンクへの作動液の排出を禁止した状態で、前記第1シリンダ室又は前記小径シリンダ室に選択的に作動液を供給して前記被結合部と前記結合部とが結合可能な位置に前記タイバーを移動させ、前記被結合部と前記結合部とが結合しているときに、前記第1シリンダ室と前記第2シリンダ室とを遮断し、前記第2シリンダ室から前記タンクへの作動液の排出を許容した状態で、前記第1シリンダ室に作動液を供給して型締を行うように前記液体流路回路を制御する第1制御手段を有する

請求項2に記載の型締装置。

【請求項4】

前記被結合部と前記結合部とが結合しているときに、前記第1シリンダ室と前記第2シリンダ室とを遮断し、前記第2シリンダ室から前記タンクへの作動液の排出を許容した状態で、前記第1シリンダ室に作動液を供給して型締を行い、その後、前記第1シリンダ室と前記第2シリンダ室とを接続し、前記第2シリンダ室から前記タンクへの作動液の排出を禁止した状態で、前記小径シリンダ室に作動液を供給して前記移動ダイブプレートを型開方向に移動させるように前記液体流路回路を制御する第2制御手段を有する

請求項2又は3に記載の型締装置。

【請求項5】

固定金型を保持する固定ダイブプレートと、

移動金型を保持し、前記固定ダイブプレートに対して型開閉方向に移動可能な移動ダイブプレートと、

前記固定金型及び前記移動金型を型締する型締力を発生させるピストン及び当該ピスト

10

20

30

40

50

ンを収容する型締シリンダと、

前記型締シリンダに所定圧力の作動液を供給する液圧源と、

前記型締シリンダから排出された作動液を収容するタンクと、

前記液圧源、前記タンク及び前記型締シリンダの間における作動液の流れを制御する液体流路回路と、

を備え、

前記型締シリンダは、

前記移動ダイプレートを型締方向へ移動させる際に作動液が供給される大径シリンダ室と、

前記大径シリンダ室に連通し、前記大径シリンダ室よりも径が小さく、前記移動ダイプレートを型開方向へ移動させる際に作動液が供給される小径シリンダ室と、

を有し、

前記ピストンは、

前記大径シリンダ室において摺動可能であり、前記大径シリンダ室を、前記小径シリンダ室とは反対側の第1シリンダ室と、前記小径シリンダ室側の第2シリンダ室とに区画する大径ピストン部と、

前記大径ピストン部の前記小径シリンダ室側の端面から突出し、前記小径シリンダ室を摺動可能な小径ピストン部と、

を有し、

前記小径ピストン部の前記小径シリンダ室側の端面からは、前記小径シリンダ室の前記大径シリンダ室とは反対側に開口する開口部を閉塞するロッド部が突出し、

前記大径ピストン部の前記第1シリンダ室側の受圧面積は前記第2シリンダ室側の受圧面積より大きい

型締装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダイカストマシン等に適用される型締装置に関する。

【背景技術】

【0002】

タイバーに設けられたピストンを収容する型締用の油圧シリンダに圧油を供給し、型締力を発生させる型締装置が知られている（例えば特許文献1）。特許文献1では、油圧シリンダにランアラウンド回路（差動回路）を適用している。

【0003】

図6は、ランアラウンド回路を適用した型締シリンダ109を示す図である。型締時には、方向制御弁183は閉位置P101とされ、方向制御弁185は開位置P104とされ、方向制御弁184は位置P105とされる。すなわち、ランアラウンド回路はオフされて、第1シリンダ室167aには圧油が供給されるとともに、第2シリンダ室167bの圧力はタンク圧とされる。従って、第1シリンダ室167aに供給される圧力とタンク圧との圧力差をP1、ピストン108の直径をD1、タイバー本体107bの直径をD4、タイバーの本数をnとすると、圧力差P1に比較してタンク圧が十分小さいと仮定して、型締力W1は、

$$W1 = \frac{1}{4} \times (D1^2 - D4^2) \times P1 \times n \dots (1)$$

となる。ここで、直径D4は必要とされる型締力によって決定される。直径D1は、必要とされる型締力、直径D4、圧力P1により決定される。換言すれば、直径D1は、圧力差P1を一定とすれば、型締力により決定される。

【0004】

一方、タイバーとダイプレートを設けられたーフナットとを噛合可能にタイバーの位置を微調整するために、タイバー107を型締方向に移動させる場合など、型締方向にタイバーを移動させる推力として、大きな力を必要とされない場合には、方向制御弁183

10

20

30

40

50

は位置 P 1 0 2 とされ、方向制御弁 1 8 5 は位置 P 1 0 3 とされ、方向制御弁 1 8 4 は位置 P 1 0 5 とされる。すなわち、ランアラウンド回路がオンされることにより、第 1 シリンダ室 1 6 7 a と第 2 シリンダ室 1 6 7 b とは連通されて差動シリンダとして機能する。従って、第 1 シリンダ室 1 6 7 a と第 2 シリンダ室 1 6 7 b との圧力は同等となるが、ピストン 1 0 8 の型開方向側の受圧面積と型締方向側の受圧面積との差により、ピストン 1 0 8 は型締方向に移動し、当該移動に伴って第 2 シリンダ室 1 6 7 b から排出される圧油は第 1 シリンダ室 1 6 7 a に還流される。これにより、型締方向に移動させる際の流量を低減することができる。

【 0 0 0 5 】

また、タイバーを型開方向へ移動させる場合には、方向制御弁 1 8 3 は位置 P 1 0 1 とされ、方向制御弁 1 8 5 は位置 P 1 0 4 とされ、方向制御弁 1 8 4 は位置 P 1 0 6 とされる。すなわち、ランアラウンド回路はオフされて、第 2 シリンダ室 1 6 7 b に圧油が供給されるとともに、第 1 シリンダ室 1 6 7 a の圧力はタンク圧とされる。

【特許文献 1】特開平 8 - 3 3 6 8 7 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

上記の型締シリンダ 1 0 9 において、タイバー 1 0 7 の位置を微調整するとき等、型締時以外における動作について考える。型締シリンダ 1 0 9 の必要速度を v (mm/s) とすると、型締方向の必要流量 Q_1 は、ランアラウンド回路がオンのときにおいて、

$$Q_1 = \frac{\pi}{4} \times (D_3^2 - D_4^2) \times v \text{ (mm/s)} \times n \dots (2)$$

型開方向の必要流量 Q_2 は、ランアラウンド回路がオフのときにおいて、

$$Q_2 = \frac{\pi}{4} \times (D_1^2 - D_3^2) \times v \text{ (mm/s)} \times n \dots (3)$$

型締時以外における型締方向、型開方向の移動に必要な流量の総和は、

$$Q_1 + Q_2 = \frac{\pi}{4} \times (D_1^2 - D_4^2) \times v \text{ (mm/s)} \times n \dots (4)$$

となり、 D_3 には関係しない。

【 0 0 0 7 】

上述のように、直径 D_1 及び D_4 は型締力によって決定されるから、必要流量の総和 $Q_1 + Q_2$ は、速度を決定すれば、型締力に対して略固定値となる。また、直径 D_3 の値によって流量 Q_1 、 Q_2 それぞれの値は変化するが、型締時以外における型締方向、型開方向の移動 どちらかの工程で $(Q_1 + Q_2) / 2$ 以上の流量は必要になる。

【 0 0 0 8 】

従って、従来の型締シリンダでは、型締力によって必要流量が決定され、その低減を図ることができなかつた。その結果、例えば、油圧源のポンプのサイズダウンを図ることができなかつた。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、型締力を発生させる型締シリンダに供給する作動液の流量を低減することのできる型締装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明の第 1 の観点の型締装置は、固定金型を保持する固定ダイプレートと、移動金型を保持し、前記固定ダイプレートに対して型開閉方向に移動可能な移動ダイプレートと、前記固定ダイプレート又は前記移動ダイプレートのいずれか一方に結合するための被結合部と、前記固定ダイプレート又は前記移動ダイプレートのいずれか他方に収容され、型締力を発生させるためのピストンとが設けられたタイバーと、前記固定ダイプレート又は前記移動ダイプレートの前記一方に備わり、前記タイバーの被結合部に対して結合又は解放可能な結合部と、前記固定ダイプレート又は前記移動ダイプレートの前記他方に備わり、前記ピストンを収容する型締シリンダと、前記型締シリンダに所定圧力の作動液を供給する液圧源と、前記液圧源から前記型締シリンダへの作動液の流路を制御する液体流路回路とを備え、前記型締シリンダは、大径シリンダ室と、前記大径シリンダ室のダイプレート

10

20

30

40

50

対向面側とは反対側に連通し、前記大径シリンダ室よりも径が小さい小径シリンダ室とを有し、前記ピストンは、前記大径シリンダ室において摺動可能であり、前記大径シリンダ室を、前記小径シリンダ室とは反対側の第1シリンダ室と、前記小径シリンダ室側の第2シリンダ室とに区画する大径ピストン部と、前記大径ピストン部の前記小径シリンダ室側の端面から突出し、前記小径シリンダ室を摺動可能な小径ピストン部とを有し、前記タイバーは、前記大径ピストン部のダイプレート対向面側の端面から突出し、前記小径ピストン部よりも径が小さく、前記第1シリンダ室の前記ダイプレート対向面側に開口する開口部を閉塞する第1ロッド部と、前記小径ピストン部のダイプレート対向面側とは反対側の端面から突出し、前記小径シリンダ室のダイプレート対向面側とは反対側に開口する開口部を閉塞する第2ロッド部とを有し、前記液体流路回路は、前記第1シリンダ室と前記第2シリンダ室とを連通する連通流路と、前記連通流路を開閉する第1の弁と、前記液圧源からの作動液の供給先を前記第1シリンダ室と前記小径シリンダ室との間で切り換える第2の弁とを有する。

10

【0011】

好適には、前記液体流路回路の動作を制御する第1制御手段を備え、前記第1制御手段は、前記被結合部と前記結合部とが結合していないときに、前記第1の弁を開位置にした状態で、前記第1シリンダ室又は前記小径シリンダ室に選択的に作動液を供給して前記被結合部と前記結合部とが結合可能な位置に前記タイバーを移動させるように前記第2の弁の動作を制御し、前記被結合部と前記結合部とが結合しているときに、前記第1の弁を閉位置にした状態で、前記第1シリンダ室に作動液を供給して型締を行うように前記第2の弁の動作を制御する。

20

【0012】

好適には、前記液体流路回路の動作を制御する第2制御手段を備え、前記第2制御手段は、前記被結合部と前記結合部とが結合しているときに、前記第1の弁を閉位置にした状態で、前記第1シリンダ室に作動液を供給して型締を行い、その後、前記第1の弁を開位置にした状態で、前記小径シリンダ室に作動液を供給して前記移動ダイプレートを型開方向に移動させるように前記第2の弁の動作を制御する。

【0013】

本発明の第2の観点の型締装置は、固定金型を保持する固定ダイプレートと、移動金型を保持し、前記固定ダイプレートに対して型開閉方向に移動可能な移動ダイプレートと、前記固定金型及び前記移動金型を型締する型締力を発生させるピストン及び当該ピストンを収容する型締シリンダと、前記型締シリンダに所定圧力の作動液を供給する液圧源と、前記液圧源から前記型締シリンダへの作動液の流路を制御する液体流路回路とを備え、前記型締シリンダは、前記移動ダイプレートを型締方向へ移動させる際に作動液が供給される大径シリンダ室と、前記大径シリンダ室に連通し、前記大径シリンダ室よりも径が小さく、前記移動ダイプレートを型開方向へ移動させる際に作動液が供給される小径シリンダ室と、を有し、前記ピストンは、前記大径シリンダ室において摺動可能であり、前記大径シリンダ室を、前記小径シリンダ室とは反対側の第1シリンダ室と、前記小径シリンダ室側の第2シリンダ室とに区画する大径ピストン部と、前記大径ピストン部の前記小径シリンダ室側の端面から突出し、前記小径シリンダ室を摺動可能な小径ピストン部とを有し、前記小径ピストン部の前記小径シリンダ室側の端面からは、前記小径シリンダ室の前記大径シリンダ室とは反対側に開口する開口部を閉塞するロッド部が突出し、前記大径ピストン部の前記第1シリンダ室側の受圧面積は前記第2シリンダ室側の受圧面積より大きく、前記液体流路回路は、前記第1シリンダ室と前記第2シリンダ室とを連通する流路と、前記連通流路を開閉する第1の弁と、前記液圧源からの作動液の供給先を前記第1シリンダ室と前記小径シリンダ室との間で切り換える第2の弁とを有する。

30

40

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、型締力を発生させる型締シリンダに供給する作動液の流量を低減できる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図1は本発明の一実施形態に係る型締装置1の機械部分の構成を示す一部に断面図を含む正面図であり、型厚調整前の状態を示している。また、図2は図1の型締装置1を上方から見た図である。図3は、型締装置1の機械部分の構成を示す一部に断面図を含む正面図であり、型締完了後に熔融金属MLを射出している状態を示している。

なお、本実施形態に係る型締装置は、ダイカストマシンに適用される。

型締装置1は、いわゆる複合式型締装置として構成されており、主として型開閉に利用される移動機構40と、主として型締に利用される型締用シリンダ9とを備えている。また、型締装置1は、固定ダイプレート3と、移動ダイプレート4と、タイバー7と、ハーフナット20とを備えている。

なお、ハーフナット20は本発明の結合部の一実施態様である。

【0016】

固定ダイプレート3は、ベース2上に固定されている。この固定ダイプレート3は、固定金型5を前面側に保持している。

移動ダイプレート4は、移動金型6を前面（固定ダイプレート3に対向する側）に保持している。移動ダイプレート4は、ベース2上に型開方向A1および型閉方向A2に移動可能に設けられている。具体的には、ベース2上に固定された摺動板11と、移動ダイプレート4の下方に固定され、摺動板11に対して摺動可能な摺動板12とによりスライダが構成されることにより、移動ダイプレート4は移動可能にベース2に対して支持されている。また、移動ダイプレート4には、タイバー7が挿入される貫通孔4hが形成されている。この貫通孔4hは、たとえば、移動ダイプレート4の四隅に形成されている。

固定金型5と移動金型6の一对の金型が型閉されることにより、固定金型5の凹部5aと移動金型6の凹部6aとの間にキャビティが形成される。

【0017】

固定ダイプレート3の背面には、スリーブ60が設けられている。スリーブ60には、プランジャチップ61が嵌合している。プランジャチップ61は、プランジャロッド62の先端部に連結されている。プランジャロッド62は、カップリング63を介して射出シリンダ65のピストンロッド64と連結されている。

射出シリンダ65は、油圧によって駆動され、ピストンロッド64を進退させる。

供給口60aを通じてスリーブ60に熔融金属MLが供給された状態で、ピストンロッド64を前進させることにより、型締された固定金型5と移動金型6の間に形成されるキャビティCに成形材料としての熔融金属MLが射出、充填される。

なお、各部60～65を含んで射出装置が構成される。また、型締装置1や射出装置を含んでダイカストマシン（成形機）が構成される。

【0018】

タイバー7は、固定ダイプレート3によって水平に支持されている。

タイバー7の移動ダイプレート4側の自由端部には、被結合部7aが形成されている。被結合部7aは、たとえば、タイバー7の外周において周方向に延びるリング状の溝部がタイバー7の軸方向に複数配列されて形成されている。なお、溝部は螺旋状に形成されていてもよい。

タイバー7の中途には、型締用シリンダ9に内蔵されるピストン8が設けられている。

【0019】

型締用シリンダ9は、固定ダイプレート3の内部に形成されており、この固定ダイプレート3にピストン8が移動可能に内蔵されている。型締用シリンダ9のシリンダ室に高圧の作動油を供給することにより、固定ダイプレート3とタイバー7との間に力が作用し、タイバー7が固定ダイプレート3に対して駆動される。

タイバー7に連結されたピストン8の可動範囲、すなわち、型締用シリンダ9のもつストロークの範囲内で、タイバー7は固定ダイプレート3に対して移動可能である。

【0020】

10

20

30

40

50

移動機構 40 は、ベース 2 の内部に内蔵されており、ねじ軸 41 と、支持部材 42 と、サーボモータ 43 と、可動部材 44 とを有する。

支持部材 42 は、ベース 2 に対して固定され、ねじ軸 41 の一端部を回転自在に支持している。

ねじ軸 41 の他端部は、ベース 2 に対して固定されたサーボモータ 43 に接続されている。

ねじ軸 41 は、可動部材 44 にねじ込まれている。

可動部材 44 は、図 2 に示すように、移動ダイプレート 4 の両側に固定されている。

【0021】

この移動機構 40 では、サーボモータ 43 を回転制御することにより、ねじ軸 41 が回転し、このねじ軸 41 の回転が可動部材 44 の直線運動に変換される。これにより、移動ダイプレート 4 が型開方向 A1 または型閉方向 A2 に駆動される。

移動ダイプレート 4 の位置は、サーボモータ 43 のエンコーダ 45 で可動部材 44 の位置を検出することによって特定される。

【0022】

ハーフナット 20 は、移動ダイプレート 4 の貫通孔 4h の背後に配置されている。このハーフナット 20 は、タイバー 7 の被結合部 7a と係合する不図示の突条部が形成されている。換言すれば、被結合部 7a 及びハーフナット 20 は鋸刃状に形成されており互いに噛合する。

ハーフナット 20 は、ハーフナット開閉シリンダ 21 によって開閉され、ハーフナット 20 が閉じてタイバー 7 の被結合部 7a と噛合（結合）すると、タイバー 7 と移動ダイプレート 4 とが連結される。ハーフナット 20 が開くと、タイバー 7 と移動ダイプレート 4 との連結が解かれる。

【0023】

図 4 は、型締シリンダ 9 の拡大図である。型締シリンダ 9 は、大径シリンダ室 67 と、小径シリンダ室 68 とを有している。小径シリンダ室 68 は、大径シリンダ室 67 に対してダイプレート対向面側とは反対側（型締方向側）において連通し、大径シリンダ室 67 よりも径が小さい。

【0024】

ピストン 8 は、大径シリンダ室 67 において摺動可能な大径ピストン部 70 と、小径シリンダ室 68 を摺動可能な小径ピストン部 71 とを有している。大径ピストン部 70 は、例えば円柱状に形成されている。大径ピストン部 70 は、大径シリンダ室 67 を、小径シリンダ室 68 とは反対側（型開方向側）の第 1 シリンダ室 67a と、小径シリンダ室 68 側の第 2 シリンダ室 67b とに区画している。小径ピストン部 71 は、大径ピストン部 70 の小径シリンダ室 68 側の端面から突出し、大径ピストン部 70 よりも径が小さい。小径ピストン部 71 は、例えば円柱状に形成されており、大径シリンダ室 67 と小径シリンダ室 68 との連通部分を閉塞した状態で小径シリンダ室を摺動可能である。

【0025】

タイバー 7 は、大径ピストン部 70 のダイプレート対向面側の端面から突出し、第 1 シリンダ室 67a のダイプレート対向面側に開口する開口部 67c を閉塞するタイバー本体（第 1 ロッド部）7b を有している。タイバー本体 7b は、開口部 67c を閉塞した状態で開口部 67c を摺動可能である。タイバー本体 7b の径は型締力によって決定される。また、タイバー本体 7b の径は、小径ピストン部 71 の径よりも小さい。従って、大径ピストン部 70 の第 1 シリンダ室 67a 側の受圧面積は、第 2 シリンダ室 67b 側の受圧面積よりも大きい。

【0026】

また、タイバー 7 は、小径ピストン部 71 の小径シリンダ室 68 側の端面から突出し、小径ピストン部 71 よりも径が小さく、小径シリンダ室 68 の型締方向側（大径シリンダ室とは反対側）に開口する開口部 68c を閉塞するタイバー端部（第 2 ロッド部）7c を有している。タイバー端部 7c は、開口部 68c を閉塞した状態で開口部 68c を摺動可

10

20

30

40

50

能である。

【0027】

型締シリンダ9へは、油圧源75の圧油が供給される。油圧源75は、例えば電動式のポンプを含んで構成され、所定圧力の圧油を供給する。油圧源75から型締シリンダ9への油圧の流れは、油圧回路76により制御される。なお、油圧回路76は、作動液の流路を制御する液体流路回路の一例である。

【0028】

油圧回路76は、第1シリンダ室67aに連通する第1流路78と、第2シリンダ室67bに連通する第2流路79と、小径シリンダ室68に連通する第3流路80と、第1流路78と第2流路79とを連通する連通流路81とを備えている。

10

【0029】

油圧回路76は、連通流路81を開閉する方向制御弁(第1の弁)83を備えている。方向制御弁83は、開位置P102と閉位置P101との間で切り換えられる。

【0030】

油圧回路76は、油圧源75の圧油の供給先を、第1シリンダ室67aと小径シリンダ室68との間で切り換える方向制御弁84を備えている。方向制御弁84は、位置P105では、油圧源75と第1流路78とを接続するとともに、第3流路80とタンク86とを接続する。また、方向制御弁84は、位置P106では、油圧源75と第3流路80とを接続するとともに、第1流路78とタンク86とを接続する。

【0031】

第2流路79はタンク86に接続されている。第2流路79には、連通流路81よりもタンク86側において第2流路79を開閉する方向制御弁85が設けられている。方向制御弁85は、開位置P104と閉位置P103との間で切り換えられる。

20

【0032】

油圧回路には、この他、油圧源75からの圧油を一定の設定圧にする圧力制御弁等が設けられるが図示は省略する。

【0033】

油圧回路76の動作は、制御装置90により制御される。制御装置90は、例えばコンピュータにより構成され、各種センサからの信号に基づいて方向制御弁83、84、85の動作を制御する。各種センサは、例えばタイバー端部7cの位置を検出する位置センサ88である。

30

【0034】

図5は、型締装置1の動作の概略を説明するフローチャートである。ステップS1では、移動ダイプレート4を、型開位置から型閉位置に移動させる型閉工程が行われる。型閉工程では、制御装置90からサーボモータ43へ駆動信号が出力され、移動機構40により移動ダイプレート4が型閉方向へ移動される。制御装置90は、エンコーダ45の検出結果に基づいて移動ダイプレート4の位置を特定し、固定金型5及び移動金型6が接触する位置でサーボモータ43の動作を停止させる。

【0035】

ステップS2では、ハーフナット20と被結合部7aとが結合可能になるように、タイバー7の位置を調整する。すなわち、ハーフナット20の突条部と被結合部7aの結合溝との間における、結合溝のピッチ未満の位置ずれをなくすように、タイバー7を型開方向又は型締方向(型閉方向)に移動させる。

40

【0036】

このタイバー7の位置調整では、制御装置90から油圧回路76へ制御信号が出力され、型締シリンダ9によりタイバー7は型開方向又は型閉方向へ移動する。なお、このときの油圧回路76の動作については後述する。制御装置90は、例えば、エンコーダ45の検出結果に基づいて特定されるハーフナット20の位置と、位置センサ88の検出結果から特定される被結合部7aの位置とに基づいて、ハーフナット20と被結合部7aとを噛合可能な位置へ調整する。

50

【 0 0 3 7 】

ステップ S 3 では、ハーフナット開閉シリンダ 2 1 によってハーフナット 2 0 が閉じられ、ハーフナット 2 0 と被結合部 7 a とが噛合する。

【 0 0 3 8 】

ステップ S 4 では、制御装置 9 0 から油圧回路 7 6 へ制御信号が出力され、型締シリンダ 9 により型締が行われる。なお、このときの油圧回路 7 6 の動作については後述する。制御装置 9 0 は、例えば、位置センサ 8 8 の検出結果に基づいて、型締を開始してからのタイバー 7 の伸長量を特定することにより、目標の型締力が得られたか否かを判定し、目標の型締力が得られるまで型締シリンダ 9 に圧油を供給する。

【 0 0 3 9 】

目標の型締力が得られると、目標の型締力が維持された状態で、射出シリンダ 6 5 が駆動され、キャビティに溶湯が供給される（ステップ S 5）。その後、所定時間が経過するなど、制御装置 9 0 において溶湯が固化したと判定される条件が満たされると、型開の初期動作が行われる（ステップ S 6）。すなわち、制御装置 9 0 から油圧回路 7 6 に制御信号が出力され、型締シリンダ 9 により移動ダイプレート 4 は型開方向へ型閉位置まで移動する。なお、このときの油圧回路 7 6 の動作については後述する。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 7 では、ハーフナット 2 0 と被結合溝 7 a との結合を解除する。ステップ S 8 では、移動ダイプレート 4 を型閉位置から型開位置まで移動させる型開工程が行われる。型開工程では、制御装置 9 0 からサーボモータ 4 3 へ駆動信号が出力され、移動機構 4 0 により移動ダイプレート 4 が型開方向へ移動される。そして、キャビティから成形品が取り出される。

【 0 0 4 1 】

なお、ステップ S 2 及びステップ S 4 を実行する制御装置 9 0 は、第 1 制御手段の一例であり、ステップ S 4 及びステップ S 6 を実行する制御装置 9 0 は、第 2 制御手段の一例である。

【 0 0 4 2 】

油圧回路 7 6 の動作について説明する。ステップ S 2 及びステップ S 6 では、型締シリンダ 9 により生じた推力によりタイバー 7 の移動が行われているが、ステップ S 4 の型締に比較して推力は小さくてよい。そこで、ステップ S 2、S 4、S 6 では、以下のように油圧回路 7 6 の動作が制御される。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 4 の型締工程においては、図 4 の方向制御弁 8 3 は閉位置 P 1 0 1 に、すなわち、ランアラウンド回路はオフにされる。また、方向制御弁 8 4 は位置 P 1 0 5 に、方向制御弁 8 5 は開位置 P 1 0 4 にされる。これにより、油圧源 7 5 の圧油が第 1 シリンダ室 6 7 a に供給されるとともに、第 2 シリンダ室 6 7 b 及び小径シリンダ室 6 8 の圧力はタンク圧とされる。従って、型締力は、上述の (1) 式と同様となる。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 2 のタイバー位置調整工程及びステップ S 6 の型開初期動作工程では、方向制御弁 8 3 は開位置 P 1 0 2 に、すなわち、ランアラウンド回路はオンにされる。また、方向制御弁 8 5 は閉位置 P 1 0 3 にされ、第 2 シリンダ室 6 7 b から排出された圧油のタンクへの排出は禁止される。

【 0 0 4 5 】

そして、ピストン 8 に型締方向への力を付与する場合には、方向制御弁 8 4 は位置 P 1 0 5 とされる。すなわち、油圧源 7 5 の圧油が第 1 シリンダ室 6 7 a に供給されるとともに、小径シリンダ室 6 8 の圧力はタンク圧とされる。大径ピストン部 7 0 の第 1 シリンダ室 6 7 a 側の受圧面積は第 2 シリンダ室 6 7 b 側の受圧面積よりも大きいことから、型締方向への力がピストン 8 に付与される。また、ピストン 8 が型締方向へ移動する際、第 2 シリンダ室 6 7 b から排出される圧油は連通路 8 1 を介して第 1 シリンダ室 6 7 a に還流される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

一方、ピストン 8 に型開方向への力を付与する場合には、方向制御弁 8 4 は位置 P 1 0 6 とされる。すなわち、油圧源 7 5 の圧油が小径シリンダ室 6 8 に供給されるとともに、第 1 シリンダ室 6 7 a 及び第 2 シリンダ室 6 7 b の圧力はタンク圧とされる。従って、小径シリンダ室 6 8 に供給された圧油により型開力が生じる。型開力 $W 2$ は、

$$W 2 = \pi / 4 \times (D 2^2 - D 3^2) \times P 1 \times n \dots (5)$$

である。また、ピストン 8 が型開方向へ移動する際、第 1 シリンダ室 6 7 a から排出される圧油は連通通路 8 1 を介して第 2 シリンダ室 6 7 b に還流される。

【 0 0 4 7 】

ステップ S 2 のタイバー位置調整工程及びステップ S 6 の型開初期動作工程における圧油の流量について、すなわち、ランアラウンド回路をオンにしているときの圧油の流量について説明する。

【 0 0 4 8 】

図 4 において、型締シリンダ 9 の必要速度を v (mm/s) すると、

型締方向の必要流量 $Q 3$ は、

$$Q 3 = \pi / 4 \times (D 2^2 - D 4^2) \times v \text{ (mm/s)} \times n \dots (6)$$

型開方向の必要流量 $Q 4$ は、

$$Q 4 = \pi / 4 \times (D 2^2 - D 3^2) \times v \text{ (mm/s)} \times n \dots (7)$$

となる。

【 0 0 4 9 】

従って、直径 $D 2$ を直径 $D 3$ に近い値とすれば、必要流量 $Q 3$ 、 $Q 4$ ともに小さな値とすることができる。なお、直径 $D 2$ と直径 $D 3$ との比は型開力 $W 2$ に影響する。一般に、型開力は型締力 / 1 0 以上が好ましいとされているから、型開力 $W 2$ がこの範囲に納まるように直径 $D 2$ 、 $D 3$ を設定することが好ましい。

【 0 0 5 0 】

8 0 0 トンクラスの型締シリンダを例にとって、図 6 の従来の型締シリンダ 1 0 9 と図 4 の本実施形態の型締シリンダ 9 との比較を行う。

【 0 0 5 1 】

図 4 及び図 6 において、 $D 1 = 4 4 0$ mm、 $D 2 = 2 7 5$ mm、 $D 3 = 2 4 0$ mm、 $D 4 = 2 0 0$ mm とする。また、 $P 1 = 1 6 . 5$ MPa、型締シリンダの動作スピード v を型締、型開とも 1 0 mm/s とする。

型締力 $W 1$ は、図 4 及び図 6 の双方とも、式 (1) より、

$$\begin{aligned} W 1 &= \pi / 4 \times (4 4 0^2 - 2 0 0^2) \times 1 6 . 5 / 9 . 8 / 1 0 0 0 \times 4 \\ &= 8 1 2 \text{ t o n f} \end{aligned}$$

【 0 0 5 2 】

図 6 の従来の型締シリンダ 1 0 9 において、必要流量 $Q 1$ 、 $Q 2$ は、式 (2)、(3) より、

$$\begin{aligned} Q 1 &= \pi / 4 \times (2 4 0^2 - 2 0 0^2) \times 1 0 \times 6 0 / 1 0 0 0 0 0 0 \times 4 \\ &= 3 3 \text{ L / m i n} \dots (2) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q 2 &= \pi / 4 \times (4 4 0^2 - 2 4 0^2) \times 1 0 \times 6 0 / 1 0 0 0 0 0 0 \times 4 \\ &= 2 5 6 \text{ L / m i n} \dots (3) \end{aligned}$$

となる。

【 0 0 5 3 】

図 4 の本実施形態の型締シリンダ 9 において、必要流量 $Q 3$ 、 $Q 4$ は、式 (5)、(6) より、

$$\begin{aligned} Q 3 &= \pi / 4 \times (2 7 5^2 - 2 0 0^2) \times 1 0 \times 6 0 / 1 0 0 0 0 0 0 \times 4 \\ &= 6 7 \text{ L / m i n} \dots (5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q 4 &= \pi / 4 \times (2 7 5^2 - 2 4 0^2) \times 1 0 \times 6 0 / 1 0 0 0 0 0 0 \times 4 \\ &= 3 4 \text{ L / m i n} \dots (6) \end{aligned}$$

となる。

10

20

30

40

50

【0054】

ここで、本実施形態の型締シリンダ9の型開力W2は、式(4)より、

$$W2 = \frac{1}{4} \times (275^2 - 240^2) \times 16.5 / 9.8 / 1000 \times 4$$

$$= 95.3 \text{ tonf}$$

となり、 $95.3 > 812 / 10 = 81.2$ で、型開力 $>$ 型締力 / 10 を満たしている。

【0055】

式(2)、(3)、(5)、(6)より、同じシリンダスピードにもかかわらず、図4の本実施形態の型締シリンダ9のほうが明らかに小流量ですむことが分かる。式(2)、(3)の値は直径D3の値により変わるが、どのような直径D3を選択しても式(2)、(3)の両方が $(33 + 256) / 2 = 144.5 \text{ L/min}$ を下回ることにはできない。従って、図6の従来の型締シリンダ109では、油圧源として約150 L/minのポンプ能力が必要となる。これに対して、図4の本実施形態の型締シリンダ9にすれば、従来の約半分のポンプ能力ですむことになる。

【0056】

以上のとおり、本実施形態の型締装置1によれば、型締シリンダ9に大径シリンダ室67、小径シリンダ室68を設け、ピストン8に大径シリンダ室67を摺動する大径ピストン部70と、小径シリンダ室68を摺動する小径ピストン部71とを設け、大径シリンダ室67の第1シリンダ室67aと第2シリンダ室67bとを接続するランアラウンド回路を設けたことから、従来に比較して、圧油の流量を少なくすることができる。その結果、ポンプのサイズダウン、若しくは、決められたポンプ流量の範囲でシリンダ動作の高速化を図ることができる。

【0057】

本発明は上述した実施形態に限定されず、種々の態様で実施してよい。

【0058】

本発明の型締装置及び型締方法が適用される成形機はダイカストマシンに限定されない。成形機には、金属成形機、プラスチック射出成形機、木粉等の成形機が含まれる。木粉等の成形機には、例えば木粉に熱可塑性樹脂を混合させた材料を成形するものが含まれる。

【0059】

タイバーに設けられたピストンを収容するシリンダがダイプレートに設けられる場合、シリンダは移動ダイプレートに設けられてもよい。作動液は圧油に限定されない。例えば水でもよい。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図1】本発明の一実施形態に係る型締装置の機械部分の構成を示す一部に断面図を含む正面図。

【図2】図1の型締装置を上方から見た図。

【図3】図1の型締装置の型締完了時の状態を示す図。

【図4】図1の型締装置の型締シリンダの構成を示す図。

【図5】図1の型締装置の動作の概略を示すフローチャート。

【図6】従来の型締シリンダの構成を示す図。

【符号の説明】

【0061】

1...型締装置、3...固定ダイプレート、4...移動ダイプレート、5...固定金型、6...移動金型、7...タイバー、7a...被結合部、7b...タイバー本体(第1ロッド部)、7c...タイバー端部(第2ロッド部)、8...ピストン、20...ハーフナット(結合部)、9...型締用シリンダ、67...大径シリンダ室、67a...第1シリンダ室、67b...第2シリンダ室、68...小径シリンダ室、70...大径ピストン部、71...小径ピストン部、76...油圧回路(液体流路回路)、81...連通流路、83...方向制御弁(第1の弁)、84...方向制

10

20

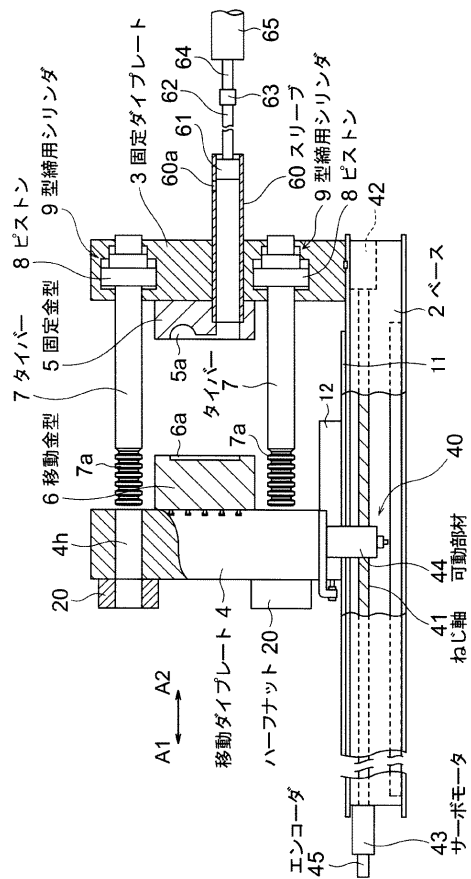
30

40

50

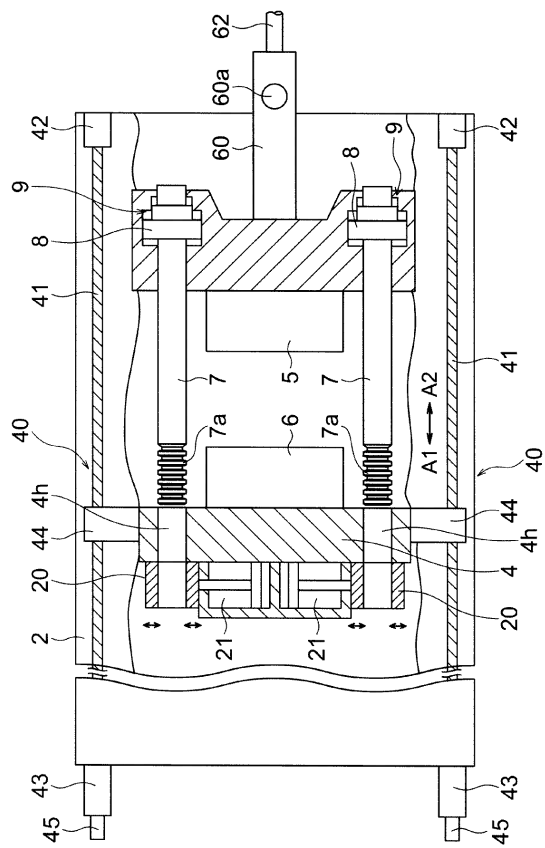
御弁（第2の弁）、90...制御装置。

【図1】



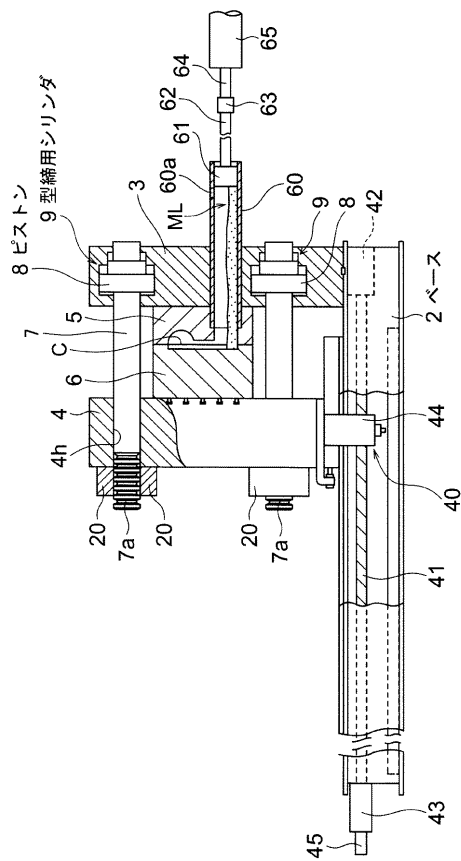
1 型締装置

【図2】

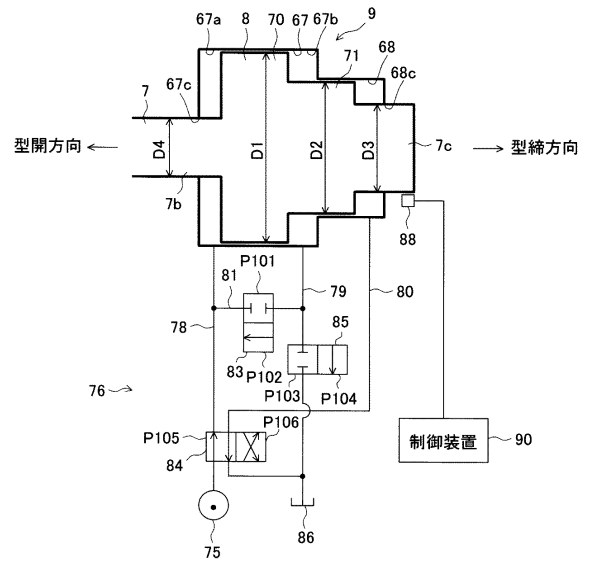


1 型締装置

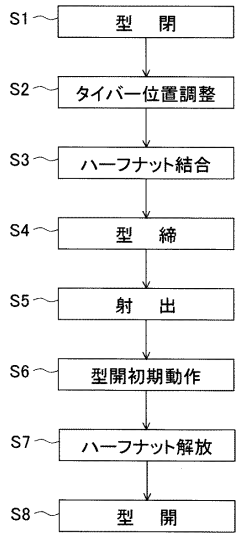
【図3】



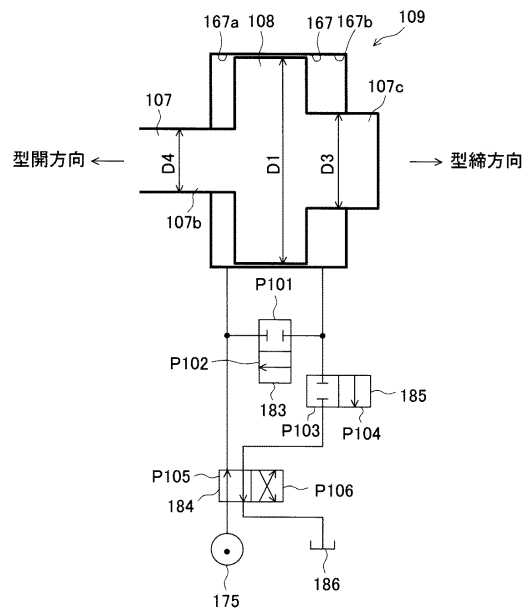
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 224910 (JP, A)
特開2000 - 127215 (JP, A)
実開昭58 - 052302 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B22D 17/26
B29C 45/68
F15B 11/04