(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4699383号
(P4699383)
(45)発行日　平成23年6月8日(2011.6.8)　(24)登録日　平成23年3月11日(2011.3.11)

(51)Int.Cl.　F I
B29C 45/07 (2006.01)　B29C 45/07
B29C 45/20 (2006.01)　B29C 45/20
B29C 45/76 (2006.01)　B29C 45/76

請求項の数 18　(全 34 頁)

(21)出願番号　特願2006-545015 (P2006-545015)
(86)(22)出願日　平成17年11月14日 (2005.11.14)
(86)国際出願番号　PCT/JP2005/020852
(87)国際公開番号　WO2006/054522
(87)国際公開日　平成18年5月26日 (2006.5.26)
審査請求日　平成19年5月7日 (2007.5.7)
(31)優先権主張番号　特願2004-333484 (P2004-333484)
(32)優先日　平成16年11月17日 (2004.11.17)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000002107
住友重機械工業株式会社
東京都品川区大崎二丁目１番１号
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　早川　真博
日本国千葉県千葉市稲毛区長沼原町７３１番地の１　住友重機械工業株式会社　千葉製造所内
(72)発明者　小坂　光洋
日本国千葉県千葉市稲毛区長沼原町７３１番地の１　住友重機械工業株式会社　千葉製造所内

審査官　田口　昌浩

最終頁に続く

(54)【発明の名称】射出成形機、可塑化移動装置及びノズルタッチ方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
本体フレームに対して移動可能に構成された１つの可動部と、
該可動部に固定された液圧アクチュエータと、
前記可動部に固定され、発生した液圧を該液圧アクチュエータに供給する液圧ポンプユニットと、
前記可動部に設けられ、前記液圧ポンプユニットと前記液圧アクチュエータとを接続する液圧通路と
を有する射出成形機であって、
前記液圧アクチュエータと、前記液圧ポンプユニットと、前記液圧通路とは、前記可動部の移動に伴って移動し、
前記可動部は射出装置であって、前記液圧アクチュエータは該射出装置を移動するための移動機構の駆動源である液圧シリンダであり、前記液圧ポンプユニットは該射出装置に取り付けられたことを特徴とする射出成形機。
【請求項２】
請求項１記載の射出成形機であって、
前記液圧ポンプユニットは該射出装置と一体に旋回可能であることを特徴とする射出成形機。
【請求項３】
本体フレームに対して移動可能に構成された１つの可動部と、

該可動部に固定された液圧アクチュエータと、
前記可動部に固定され、発生した液圧を該液圧アクチュエータに供給する液圧ポンプユニットと、
前記可動部に設けられ、前記液圧ポンプユニットと前記液圧アクチュエータとを接続する液圧通路と
を有する射出成形機であって、
前記液圧アクチュエータと、前記液圧ポンプユニットと、前記液圧通路とは、前記可動部の移動に伴って移動し、
前記可動部は射出装置であって、該射出装置は金型内に成形材料を射出する射出部材を有するとともに、該射出部材に対して対称となる位置である複数箇所に取り付けられた複数の前記液圧アクチュエータを有することを特徴とする射出成形機。

【請求項４】
本体フレームに対して移動可能に構成された１つの可動部と、
該可動部に固定された液圧アクチュエータと、
前記可動部に固定され、発生した液圧を該液圧アクチュエータに供給する液圧ポンプユニットと、
前記可動部に設けられ、前記液圧ポンプユニットと前記液圧アクチュエータとを接続する液圧通路と
を有する射出成形機であって、
前記液圧アクチュエータと、前記液圧ポンプユニットと、前記液圧通路とは、前記可動部の移動に伴って移動し、
前記可動部は型締装置の可動プラテンであり、前記液圧アクチュエータは該可動プラテンに設けられたエジェクタ装置のシリンダ部であり、前記液圧ポンプユニットは該シリンダ部に取り付けられたことを特徴とする射出成形機。

【請求項５】
本体フレームに対して移動可能に構成された１つの可動部と、
該可動部に固定された液圧アクチュエータと、
前記可動部に固定され、発生した液圧を該液圧アクチュエータに供給する液圧ポンプユニットと、
前記可動部に設けられ、前記液圧ポンプユニットと前記液圧アクチュエータとを接続する液圧通路と
を有する射出成形機であって、
前記液圧アクチュエータと、前記液圧ポンプユニットと、前記液圧通路とは、前記可動部の移動に伴って移動し、
前記液圧ポンプユニットは、電動モータと、該電動モータにより駆動される液圧ポンプと、該液圧ポンプから吐出された作動流体を貯蔵するタンクとが一体とされた単一のユニットであり、
前記電動モータは両方向回転可能であり、
前記液圧通路は、
前記液圧ポンプユニットと前記液圧アクチュエータとの間に接続され、前記液圧ポンプユニットから吐出される作動流体を前記液圧アクチュエータに供給して射出装置を金型に向かう方向に移動するための第１の作動流体通路と、
前記液圧ポンプユニットと前記液圧アクチュエータとの間に接続され、前記液圧源から吐出される作動流体を前記液圧アクチュエータに供給して前記射出装置を前記金型から離間する方向に移動するための第２の作動流体通路と、
を有するとともに、
前記第１の作動流体通路に設けられ、前記第１の作動流体通路を開閉して作動流体の流れを制御する切替弁と、
前記液圧ポンプユニット及び前記切替弁の動作を制御する制御装置と
を有することを特徴とする射出成形機。

【請求項６】
請求項５記載の射出成形機であって、
前記切替弁と前記液圧アクチュエータとの間の作動流体の圧力を検出し、検出信号を前記制御装置に供給する圧力検出器をさらに有し、
前記制御装置は、前記圧力検出器で検出した圧力が入力装置にて設定された設定値になるように、該検出信号に基づいて前記切替弁の動作を制御することを特徴とする射出成形機。
【請求項７】
請求項５又は６記載の射出成形機であって、
前記切替弁は、前記液圧ポンプユニットから前記液圧アクチュエータへ向かう作動流体の流れに対する逆止弁としての機能を有することを特徴とする射出成形機。
【請求項８】
本体フレームに対して移動可能に構成された１つの可動部と、
該可動部に固定された液圧アクチュエータと、
前記可動部に固定され、発生した液圧を該液圧アクチュエータに供給する液圧ポンプユニットと、
前記可動部に設けられ、前記液圧ポンプユニットと前記液圧アクチュエータとを接続する液圧通路と
を有する射出成形機であって、
前記液圧アクチュエータと、前記液圧ポンプユニットと、前記液圧通路とは、前記可動部の移動に伴って移動し、
前記液圧ポンプユニットは、電動モータと、該電動モータにより駆動される液圧ポンプと、該液圧ポンプから吐出された作動流体を貯蔵するタンクとが一体とされた単一のユニットであり、
前記電動モータはサーボモータであり、
前記液圧通路は、
前記液圧ポンプユニットと前記液圧アクチュエータとの間に接続され、前記液圧ポンプユニットから吐出される作動流体を前記液圧アクチュエータに供給して射出装置を金型に向かう方向に移動するための第１の作動流体通路と、
前記液圧ポンプユニットと前記液圧アクチュエータとの間に接続され、前記液圧ポンプユニットから吐出される作動流体を前記液圧アクチュエータに供給して前記射出装置を前記金型から離間する方向に移動するための第２の作動流体通路と
を有するとともに、
前記可動部から金型に印加される押圧力を検出し、検出信号を出力する圧力検出器と、
該検出信号に基づいて前記液圧ポンプユニットを駆動する前記サーボモータの動作を制御する制御装置と
を有することを特徴とする射出成形機。
【請求項９】
請求項１～４のうちのいずれか１項に記載の射出成形機であって、
前記液圧ポンプユニットは、電動モータと、該電動モータにより駆動される液圧ポンプと、該液圧ポンプから吐出された作動流体を貯蔵するタンクとが一体とされた単一のユニットであることを特徴とする射出成形機。
【請求項１０】
請求項８項記載の射出成形機であって、
前記第１の作動流体通路を開閉する切替弁をさらに有し、
前記制御装置は、前記検出信号に基づいて前記液圧源及び前記切替弁の動作を制御し、
前記切替弁は、前記液圧ポンプユニットから前記液圧アクチュエータへ向かう作動流体の流れに対する逆止弁としての機能を有することを特徴とする射出成形機。
【請求項１１】
請求項１０項記載の射出成形機であって、

前記制御装置は、前記圧力検出器が検出した押圧力が入力装置にて設定された設定値となるように、前記検出信号に基づいて前記切替弁の動作を制御することを特徴とする射出成形機。

【請求項１２】

請求項６又は１１記載の射出成形機に用いられる可塑化移動装置であって、

前記液圧アクチュエータ及び前記制御装置を含み、

前記設定値は少なくとも高圧設定値、及び、低圧設定値の２つの設定値を含むことを特徴とする可塑化移動装置。

【請求項１３】

請求項１２記載の可塑化移動装置であって、

前記制御装置は、計量工程完了後、若しくは冷却工程中に、前記低圧設定値を用いて制御することを特徴とする可塑化移動装置。

【請求項１４】

請求項１２記載の可塑化移動装置であって、

前記制御装置は、充填工程中には、前記高圧設定値を用いて制御することを特徴とする可塑化移動装置。

【請求項１５】

請求項６又は１１記載の射出成形機に用いられる可塑化移動装置であって、

前記液圧アクチュエータ及び前記制御装置を含み、

前記制御装置は、少なくともスクリュの仕様値、検出された充填圧値、及び検出された背圧値のうちの一つの値を基に、前記設定値を算出することを特徴とする可塑化移動装置。

【請求項１６】

請求項５又は１０記載の射出成形機に用いられる可塑化移動装置であって、

前記液圧アクチュエータ及び前記制御装置を含み、

前記制御装置は、冷却工程開始から所定の時間が経過した後、前記射出装置の後退動作若しくはノズルタッチ圧の低圧制御の少なくとも一方の制御を行なうことを特徴とする可塑化移動装置。

【請求項１７】

請求項５又は１０記載の射出成形機に用いられる可塑化移動装置であって、

前記液圧アクチュエータ及び前記制御装置を含み、

前記制御装置は、計量工程開始から所定の時間が経過した後、前記射出装置の後退動作若しくはノズルタッチ圧の低圧制御の少なくとも一方の制御を行なうことを特徴とする可塑化移動装置。

【請求項１８】

請求項８記載の射出成形機に用いられる可塑化移動装置であって、

前記液圧ポンプユニットの前記サーボモータは、逆回転可能なサーボモータであり、

前記液圧ポンプは、前記第１の作動媒体通路が接続される第１の吸入吐出口と、前記第２の作動媒体通路が接続される第２の吸入吐出口とを有し、

前記サーボモータの回転方向及び回転速度は前記制御装置により制御されることを特徴とする可塑化移動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は成形機に係り、特に可動部を液圧で駆動する液圧アクチュエータを有する射出成形機に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、射出成形機のような成形機における可動部を駆動するためのアクチュエータとして油圧シリンダが用いられている。射出成形機には、射出装置を移動するためのアクチュ

エータや型締装置を駆動するためのアクチュエータなどが組み込まれている。このようなアクチュエータとして油圧シリンダが用いられている。

【０００３】

油圧シリンダに代えて電動モータと回転／往復変換機構とよりなる電動アクチュエータを用いる射出成形機も開発されている。しかし、小型で大きな推力が得られるなどの油圧駆動のメリットを生かすために油圧アクチュエータを用いたいという要望もある。

【０００４】

油圧シリンダを作動するためには、油圧源として油圧ポンプを成形機上に設置し、油圧ポンプから油圧シリンダまで配管を施す必要がある。油圧配管は内部が高圧となるため、通常、油圧配管として銅パイプなどの金属管が用いられる。このような配管は柔軟性に乏しい。そのため、可動部に油圧シリンダが固定されて可動部と共に油圧シリンダが移動するような場合、油圧シリンダへの配管をフレキシブルホースとする必要がある。すなわち、油圧ポンプを可動部以外の部分に配置し、油圧ポンプからフレキシブルホースを介して可動部の油圧シリンダに油圧を供給することにより、可動部の移動や回転に配管が追従できるようにする。

【０００５】

フレキシブルホースを用いて油圧ポンプと油圧アクチュエータを接続した例として、油圧ポンプ及び油圧制御回路を含む油圧駆動ユニットを射出装置の下側の空間に配置し、柔軟性のある中継ホースにより射出装置の油圧アクチュエータに接続した電動射出成形機が提案されている（例えば、特許文献１参照。）。

【０００６】

また、上述の電動射出成形機における可塑化移動装置の一例として、減速機付き電動機（モータ）により駆動されるボールネジ軸とこれに係合するボールナットにより推力を得る移動機構により射出装置（可塑化装置）を移動する可塑化移動装置がある。射出装置は、樹脂を溶融するシリンダと、シリンダ内で溶融した樹脂を計量しノズルから吐出するためのスクリュとを有しており、ノズルを金型の樹脂供給部に押し付けて金型内に溶融樹脂を射出注入する。

【０００７】

ノズルを金型に押し付けることをノズルタッチと称し、ノズルタッチ時のノズルの金型に対する押し付け力をノズルタッチ圧と称する。溶融樹脂を金型に射出注入する際には、溶融樹脂は高圧に加圧されているため、この射出圧力に負けないようなノズルタッチ圧が必要となる。上述の電動機とボールネジにより駆動する可塑化移動装置では、電動機の駆動により射出装置を金型に向けて移動し、射出装置をバネを介して金型に対して押圧することによりバネの弾性変形力を利用してノズルタッチ圧を得る。

【０００８】

ここで、ノズルタッチ圧は金型が閉じている際、例えば樹脂充填工程及び保圧工程では高圧が必要である。一方、成形品の取り出し時や樹脂計量工程のように金型を開いている間はノズルタッチ圧を高圧とする必要はなく、ノズルタッチ圧に起因した金型の変形を防止するためにノズルタッチ圧を低減する必要がある。すなわち、金型を開いている間は、可動金型による押圧力が固定金型に作用しないため、固定金型に対するノズルタッチ圧が高いと固定金型が変形する等の不具合が生じるため、これを回避するためにノズルタッチ圧を低減する必要がある。このようなノズルタッチ圧の低減を「脱圧」と称する。

【０００９】

また、成形条件によっては、ノズルタッチさせたまま金型を開いて成形品を取り出す際に、ノズル付近の十分に固化していない樹脂が成形品と切り離されずに糸を引いた状態となる「糸引き現象」が生じることがある。そこで、「糸引き現象」の発生を防止するために、いわゆる「後退成形」という成形方法を採用することがある。「後退成形」では、充填工程及び保圧工程以外の工程において射出装置を後退させて機械的にノズルタッチを解除させ、強制的にノズル部分の樹脂と金型内の樹脂とを分離することにより、「糸引き現象」を防止する。

【００１０】
以上のように、連続成形を行なう場合、ノズルタッチ圧を樹脂充填時の高圧と型開時の低圧又は大気圧との間で繰り返し変化させることとなる。
【特許文献１】特開２００３－２９１１７４号公報
【特許文献２】特開２０００－７１２８７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【００１１】
油圧ポンプを含む油圧ポンプユニットと油圧アクチュエータとを離れた場所に別々に配置し、フレキシブルホース及び配管を用いて接続した場合、メンテナンス時に配管やフレキシブルホースを取り外さなければならないという問題がある。また、フレキシブルホースや配管が邪魔になり成形機のメンテナンス作業がやりにくいといった問題がある。
【００１２】
さらに、フレキシブルホースを含む配管の長さが長くなり、配管内で大きな圧力損失が生じるため、油圧アクチュエータの作動に適した能力の油圧ポンプより大きな能力の油圧ポンプを用いる必要があるという問題もある。
【００１３】
また、上述のようにバネの弾性変形力を利用してノズルタッチ圧を得る場合、ノズルタッチ圧を変化させるために、電動機を駆動してボールネジ軸を回転させ、ボールネジナットを移動することにより、バネの押し付け力を変化させる。連続成形の場合、このようなノズルタッチ圧の変化を成形の各サイクル毎に行なう。したがって、ボールネジナットはボールネジ軸上の一定の場所で繰り返し往復移動することとなり、ボールネジ軸が局部的に大きく摩耗して寿命が低下するという問題がある。
【００１４】
また、ボールネジによる駆動機構はバネの圧縮を利用するために、応答性が悪く短時間にノズルタッチ圧を大きく変化させることができない。また、バネの弾性変形力を精密に制御することが難しく、ノズルタッチ圧を精度よく短時間で変化させることができない。さらに、バネが繰り返し圧縮されるため、バネの寿命が短いといった問題がある。
【００１５】
本発明は上記の問題点に鑑みなされたものであり、油圧アクチュエータと油圧ポンプユニットとを近接して配置して、油圧配管を極力短くし、メンテナンス性を改善し、且つ油圧駆動部分の信頼性を向上した射出成形機を提供することを目的とする。
【００１６】
また、本発明は、油圧アクチュエータを用いた簡単な構成で、ノズルタッチ圧を高精度且つ高応答性で制御することのできる、可塑化移動装置を有する電動射出成形機及びノズルタッチ方法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】
【００１７】
上述の目的を達成するために、本発明によれば、本体フレームに対して移動可能に構成された一つの可動部と、可動部に固定された液圧アクチュエータと、可動部に固定され、発生した液圧を液圧アクチュエータに供給する液圧ポンプユニットと、可動部に設けられ、液圧ポンプユニットと液圧アクチュエータとを接続する液圧通路とを有する射出成形機であって、液圧アクチュエータと、液圧ポンプユニットと、液圧通路とは、可動部の移動に伴って移動することを特徴とする射出成形機が提供される。
【００１８】
上述の射出成形機において、油圧ポンプユニットは、電動モータと、電動モータにより駆動される液圧ポンプと、液圧ポンプから吐出された作動流体を貯蔵するタンクとが一体とされた単一のユニットであることが好ましい。
【００１９】
上述の射出成形機において、可動部は射出装置であって、液圧アクチュエータは射出装

置を移動するための移動機構の駆動源である液圧シリンダであり、液圧ポンプユニットは射出装置と一体に旋回可能であることとしてもよい。また、射出装置は金型内に成形材料を射出する射出部材を有するとともに、射出部材に対して対称となる位置である複数箇所に取り付けられた複数の液圧アクチュエータを有することとしてもよい。さらに、可動部は型締装置の可動プラテンであり、液圧アクチュエータは可動プラテンに設けられたエジェクタ装置のシリンダ部であり、液圧ポンプユニットはシリンダ部に取り付けられることとしてもよい。

【００２０】

また、上述の射出成形機において、電動モータは両方向回転可能であり、液圧通路は、液圧ポンプユニットと液圧アクチュエータとの間に接続され、液圧ポンプユニットから吐出される作動流体を液圧アクチュエータに供給して射出装置を金型に向かう方向に移動するための第１の作動流体通路と、液圧ポンプユニットと液圧アクチュエータとの間に接続され、液圧源から吐出される作動流体を液圧アクチュエータに供給して射出装置を金型から離間する方向に移動するための第２の作動流体通路と、を有するとともに、第１の作動流体通路に設けられ、第１の作動流体通路を開閉して作動流体の流れを制御する切替弁と、液圧ポンプユニット及び切替弁の動作を制御する制御装置とを有することとしてもよい。

【００２１】

上述の射出成形機は、切替弁と液圧アクチュエータとの間の作動流体の圧力を検出し、検出信号を前記制御装置に供給する圧力検出器をさらに有し、制御装置は、圧力検出器で検出した圧力が入力装置にて設定された設定値になるように、検出信号に基づいて切替弁の動作を制御することとしてもよい。

【００２２】

また、上述の射出成形機において、切替弁は、液圧ポンプユニットから液圧アクチュエータへ向かう作動流体の流れに対する逆止弁としての機能を有することとしてもよい。

【００２３】

あるいは、上述の射出成形機において、電動モータはサーボモータであり、液圧通路は、液圧ポンプユニットと液圧アクチュエータとの間に接続され、液圧ポンプユニットから吐出される作動流体を液圧アクチュエータに供給して射出装置を金型に向かう方向に移動するための第１の作動流体通路と、液圧ポンプユニットと液圧アクチュエータとの間に接続され、液圧ポンプユニットから吐出される作動流体を液圧アクチュエータに供給して射出装置を金型から離間する方向に移動するための第２の作動流体通路とを有するとともに、可動部から金型に印加される押圧力を検出し、検出信号を出力する圧力検出器と、検出信号に基づいて液圧ポンプユニットを駆動するサーボモータの動作を制御する制御装置とを有することとしてもよい。

【００２４】

上述の射出成形機は、第１の作動流体通路を開閉する切替弁をさらに有し、制御装置は、検出信号に基づいて液圧源及び切替弁の動作を制御し、切替弁は、液圧ポンプユニットから液圧アクチュエータへ向かう作動流体の流れに対する逆止弁としての機能を有することとしてもよい。制御装置は、圧力検出器が検出した押圧力が入力装置にて設定された設定値となるように、検出信号に基づいて切替弁の動作を制御することとしてもよい。

【００２５】

また、本発明の他の面によれば、上述の射出成形機に用いられる可塑化移動装置であって、液圧アクチュエータ及び制御装置を含み、設定値は少なくとも高圧設定値、及び、低圧設定値の２つの設定値を含むことを特徴とする可塑化移動装置が提供される。制御装置は、計量工程完了後、若しくは冷却工程中に、前記低圧設定値を用いて制御することとしてもよい。あるいは、制御装置は、充填工程中には、前記高圧設定値を用いて制御することとしてもよい。

【００２６】

また、本発明の他の面によれば、上述の射出成形機に用いられる可塑化移動装置であっ

て、液圧アクチュエータ及び前記制御装置を含み、制御装置は、少なくともスクリュの仕様値、検出された充填圧値、及び検出された背圧値のうちの一つの値を基に、設定値を算出することを特徴とする可塑化移動装置が提供される。

【００２７】

さらに、本発明の他の面によれば、上述の射出成形機に用いられる可塑化移動装置であって、液圧アクチュエータ及び制御装置を含み、制御装置は、冷却工程開始から所定の時間が経過した後、前記射出装置の後退動作若しくはノズルタッチ圧の低圧制御の少なくとも一方の制御を行なうことを特徴とする可塑化移動装置が提供される。

【００２８】

また、本発明の他の面によれば、上述の射出成形機に用いられる可塑化移動装置であって、液圧アクチュエータ及び制御装置を含み、制御装置は、計量工程開始から所定の時間が経過した後、射出装置の後退動作若しくはノズルタッチ圧の低圧制御の少なくとも一方の制御を行なうことを特徴とする可塑化移動装置が提供される。

【００２９】

さらに、本発明の他の面によれば、上述の射出成形機に用いられる可塑化移動装置であって、記液圧ポンプユニットのサーボモータは、逆回転可能なサーボモータであり、液圧ポンプは、第１の作動媒体通路が接続される第１の吸入吐出口と、前記第２の作動媒体通路が接続される第２の吸入吐出口とを有し、サーボモータの回転方向及び回転速度は制御装置により制御されることを特徴とする可塑化移動装置が提供される。

【００３０】

また、本発明の他の面によれば、電動射出成形機の可塑化移動装置においてノズルを金型に当接させるためのノズルタッチ方法であって、モータを駆動し、モータの駆動によって、液圧ポンプユニットから作動流体を液圧アクチュエータに供給し、液圧アクチュエータに供給された作動流体の圧力を圧力検出器により検出し、圧力検出器にて検出された圧力検出値に基づいて切替弁を制御することを特徴とするノズルタッチ方法が提供される。

【００３１】

さらに、本発明の他の面によれば、電動射出成形機の可塑化移動装置においてノズルを金型に当接させるためのノズルタッチ方法であって、サーボモータを駆動し、サーボモータの駆動によって、液圧ポンプユニットから作動流体を液圧アクチュエータに供給し、液圧アクチュエータに供給された作動媒体の圧力を圧力検出器により検出し、圧力検出器にて検出された圧力検出値に基づいて、サーボモータを制御することを特徴とするノズルタッチ方法が提供される。

【発明の効果】

【００３２】

上述の発明によれば、射出成形機において、油圧ポンプユニットと油圧アクチュエータとが可動部に設けられて可動部と共に移動する。したがって、メンテナンス作業時に油圧配管が邪魔になることはない。また、油圧配管を一旦取り外すというようなことは必要なくなり、効率的にメンテナンス作業を行なうことができる。

【００３３】

また、上述の本発明によれば、可塑化移動装置において、液圧アクチュエータに作動流体を供給する第１の作動流体通路に切替弁を設け、切替弁の開閉を制御するだけの簡単な構成で、ノズルタッチ圧を精度高く所望の圧力に制御して保持することができる。また、液圧アクチュエータを用いているため、ボールねじのように摩耗する部品は必要なく、作動寿命の長い移動機構を実現することができる。

【００３４】

また、上述の本発明によれば、可塑化移動装置において、液圧調整可能な液圧ポンプユニットを用いて液圧アクチュエータの作動を制御するという簡単な構成で、ノズルタッチ圧を精度高く所望の圧力に制御して保持することができる。また、液圧アクチュエータを用いているため、ボールネジのように摩耗する部品は必要なく、作動寿命の長い移動機構を実現することができる。

【図面の簡単な説明】
【００３５】
【図１】射出成形機の全体構成図である。
【図２】射出装置の概略を示す側面図である。
【図３Ａ】射出装置を上から見た平面図であり、射出装置が後退した状態を示す。
【図３Ｂ】射出装置を上から見た平面図であり、射出装置が旋回された状態を示す。
【図４】油圧ポンプユニットの断面図である。
【図５】エジェクタ装置を含む型締装置の側面図である。
【図６】エジェクタ装置変形例を示す断面図である。
【図７】回転型モータとボールねじ機構とを用いてスクリュを進退させる射出装置の概略を示す側面図である。
【図８】本発明による可塑化移動装置の第１実施例の全体構成を示す図である。
【図９】本発明による可塑化移動装置の第２実施例の全体構成を示す図である。
【図１０】本発明による可塑化移動装置の第１又は第２実施例が組み込まれた電動射出成形機において行なわれる「ノズルタッチ力圧抜き成形工程」のフローチャートである。
【図１１】本発明による可塑化移動装置の第１又は第２実施例が組み込まれた電動射出成形機において行なわれる「ノズルタッチ力タッチバック成形工程」のフローチャートである。
【図１２】本発明による可塑化移動装置の第３実施例の全体構成を示す図である。
【図１３】本発明による可塑化移動装置の第４実施例の全体構成を示す図である。
【図１４】本発明による可塑化移動装置の第５実施例の全体構成を示す図である。
【図１５】本発明による可塑化移動装置の第３又は第４実施例が組み込まれた電動射出成形機において行なわれる「ノズルタッチ力圧抜き成形工程」のフローチャートである。
【図１６】本発明による可塑化移動装置の第３又は第４実施例が組み込まれた電動射出成形機において行なわれる「ノズルタッチ力タッチバック成形工程」のフローチャートである。
【図１７】本発明による可塑化移動装置の第５実施例が組み込まれた電動射出成形機において行なわれる「ノズルタッチ力圧抜き成形工程」のフローチャートである。
【図１８】本発明による可塑化移動装置の第５実施例が組み込まれた電動射出成形機において行なわれる「ノズルタッチ力タッチバック成形工程」のフローチャートである。
【符号の説明】
【００３６】
５０　成形機フレーム
６０　射出装置
６１　加熱シリンダ
６３　スクリュ
７２　射出装置フレーム
７４　油圧シリンダ
７４ａ　シリンダロッド
７６Ａ，７６Ｂ　固定配管
７８　オイルパン
８０　型締装置
８２　可動プラテン
８４　固定プラテン
１００　油圧ポンプユニット
１１１　モータ
１２０　液圧ポンプ
１２５　タンク
２００，２００Ａ　エジェクタ装置
２０２，２０２Ａ　シリンダ部

２０２ａ，２０２ｂ，２０２ａ，２０２ｂ　油圧通路
２０４　シリンダロッド
２０６　保持プレート
２０８　エジェクタロッド
３０１　前部フランジ
３０２　後部フランジ
３０３　ガイドロッド
３０４　プレッシャプレート
３０５　ボールねじ
３０６　モータ
４０２　射出装置
４０４　シャーシ
４０６　固定金型
４０８　固定プラテン
４１０　可動金型
４１２　スクリュ
４１４　ノズル
４２０　油圧シリンダ
４２２Ａ，４２２Ｂ，４２２Ｃ，４２２Ｄ，４２２Ｅ　油圧回路
４２４　油圧ポンプ
４２６　制御回路
４２８　インダクションモータ
４２８Ａ　サーボモータ
４３０，４３２　通路
４３４　タンク
４３６　圧力センサ
４３８　ブロック式切替弁
４３９　ドレン通路
４４０，４４４　逆止弁
４４２，４４６　安全弁
４４５　ドレン通路
４４８　チェック弁式切替弁

【発明を実施するための最良の形態】

【００３７】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【００３８】

まず、本発明が適用可能な装置として射出成形機について、図１を参照しながら説明する。図１は射出成形機の全体構成図である。

【００３９】

図１に示された射出成形機は、成形機フレーム５０と、射出装置６０と、射出装置６０と対向して配設された型締装置８０とを有する。射出装置６０と型締装置８０は成形機フレーム５０上に配置されている。型締装置８０には、可動金型８１及び固定金型８３からなる金型装置が取り付けられる。

【００４０】

射出装置６０は、加熱シリンダ６１を備え、加熱シリンダ６１には、樹脂ペレット等の原料樹脂を加熱シリンダ６１内に投入するための原料ホッパ６２が取り付けられている。加熱シリンダ６１内には、スクリュ６３が回転可能に、かつ、進退可能に配設されている。

【００４１】

スクリュ６３の後方（図における右方）には、アクチュエータとして機能する液圧シリ

ンダ装置としての射出シリンダ装置６４が取り付けられている。射出シリンダ装置６４内には、直線的に移動可能な射出用ピストン６５が配設されている。射出用ピストン６５は、圧力流体が流れる圧力流体管路としての圧油管路６８及び圧油管路６９を介して、射出シリンダ装置６４内に供給される作動流体としての作動油によって、射出シリンダ装置６４内を前進又は後退させられる。

【００４２】

射出用ピストン６５には、一端がスクリュ６３の後端に接続された連結ロッド６６の他端が接続されている。そのため、射出用ピストン６５が射出シリンダ装置６４内を前進又は後退することによって、スクリュ６３が加熱シリンダ６１内を前進又は後退させられる。なお、射出用ピストン６５には、位置検出器６７が接続されており、位置検出器６７によってスクリュ６３の位置が検出される。

【００４３】

また、射出用ピストン６５の後方には、スクリュ６３を回転させるための駆動源としてのスクリュ駆動モータ７０が配設されている。スクリュ駆動モータ７０は、スクリュ６３、射出シリンダ装置６４及び射出用ピストン６５と同一軸上に配設されている。

【００４４】

次に、射出装置６０の動作について説明する。

【００４５】

まず、計量工程において、スクリュ駆動モータ７０を駆動してスクリュ６３を回転させ、スクリュ６３を所定の位置まで後退（図における右方に移動）させる。このとき、原料ホッパ６２から供給された原料樹脂は、加熱シリンダ６１内において加熱され、溶融させられ、スクリュ６３の後退に伴ってスクリュ６３の前方に溜められる。

【００４６】

次に、射出工程において、射出装置６０全体を前進させて、加熱シリンダ６１の先端のノズルを固定金型８３に押し付け、圧油管路６９を介して射出シリンダ装置６４内に圧油を供給して、射出用ピストン６５を前進（図における左方に移動）させる。これにより、スクリュ６３が前進させられるので、スクリュ６３の前方に溜められた樹脂はノズルから射出され、固定金型８３と可動金型８１との間に形成されたキャビティ内に充填される。

【００４７】

上述のように射出装置６０は固定金型８３に対して前後移動可能であり、この移動のための駆動源として、電動アクチュエータ又は油圧アクチュエータが用いられる。本実施例では、後述のように油圧アクチュエータとして油圧シリンダを用いて射出装置６０を駆動する。なお、射出装置６０は、前後移動の他に、メンテナンス作業を容易にするために、加熱シリンダ６１が型締装置８０から外れた方向に向くように回転可能となっている。

【００４８】

次に、型締装置８０について説明する。

【００４９】

型締装置８０は、可動金型支持装置としての可動プラテン８２と、固定金型支持装置としての固定プラテン８４と、型締用シリンダ装置８６とを有する。そして、固定プラテン８４とアクチュエータとしての型締用シリンダ装置８６とは、複数、例えば、四本のタイバー８５によって連結される。可動プラテン８２は前記タイバー８５に沿って前進又は後退するように配設される。なお、固定プラテン８４及び型締用シリンダ装置８６は、ボルト等の固定部材によってフレームに固定されている。また、可動プラテン８２及び固定プラテン８４には、互いに対向するように可動金型８１及び固定金型８３が、それぞれ、取り付けられる。

【００５０】

そして、型締用シリンダ装置８６内には、直線的に移動可能な型締用ピストン８７が配設されている。型締用ピストン８７は、作動流体が流れる管路としての圧油管路９０及び圧油管路９１を介して、型締用シリンダ装置８６内に供給される作動流体としての作動油によって、型締用シリンダ装置８６内を前進又は後退させられる。そして、型締用ピスト

ン８７の前端（図における右端）には、可動プラテン８２が接続されている。そのため、型締用ピストン８７が型締用シリンダ装置８６内を前進又は後退することによって、可動プラテン８２が前進又は後退させられる。

【００５１】

これにより、可動金型８１が固定金型８３に対して移動し、型閉、型締及び型開が行われる。すなわち、型締用ピストン８７を前進（図における右方に移動）させると、可動プラテン８２及び可動金型８１が前進させられ、型閉及び型締が行われる。また、型締用ピストン８７を後退（図における左方に移動）させると、可動プラテン８２及び可動金型８１が後退させられ、型開が行われる。

【００５２】

なお、可動プラテン８２には、位置検出器８８が接続されている。位置検出器８８によって、可動プラテン８２及び可動金型８１の位置が検出される。また、型締用ピストン８７の内部には、エジェクタ装置に供給される作動流体が流れる管路としての圧油管路８９が形成されている。エジェクタ装置は、図１においては省略されているが、可動プラテン８２の背面（図における左面）に配設されている。

【００５３】

上述のような構成の射出成形機において、射出装置６０は、成形機フレーム５０上で移動する可動部であり、移動のための駆動部が設けられている。油圧シリンダを用いて、成形機フレーム５０内部に油圧ポンプを配置した場合、固定部である成形機フレーム５０から可動部に対して配管を施すこととなり、上述のような配管やフレキシブルホースに起因した問題が生じるおそれがある。

【００５４】

また、可動プラテン８２も成形機のフレーム上で移動する可動部であり、可動プラテン８２に取り付けられたエジェクタ装置は、可動部上に設けられることとなる。エジェクタ装置はエジェクタロッドを突出させるための駆動部を含んでおり、このアクチュエータとして油圧シリンダを用いる際にも、上述と同様な問題が起こるおそれがある。

【００５５】

そこで、本実施例では、射出装置６０や型締用シリンダ装置８６などの可動部に個別に油圧ポンプユニットとして構成される油圧駆動装置（液圧駆動装置）を取り付けて、油圧ポンプユニットが可動部と共に移動または回転するように構成している。油圧ポンプユニットは、電動モータと、油圧ポンプと、これらを接続する接続部と、油タンクとを一体化したユニットであり、電力を供給することで圧力流体である作動油を吸入・吐出することができる。このように、油圧ポンプユニットを可動部である射出装置や型締装置に取り付けて共に移動する構成とすることにより、可動部に対して油圧を供給するための油圧配管としてフレキシブルホースを用いる必要がなくなる。したがって、メンテナンス作業の際にフレキシブルホースが邪魔になるなどの問題がなくなり、メンテナンス作業を容易に行なうことができる。なお、油圧ポンプユニットの構成については後述する。

【００５６】

次に、射出装置６０を成形機フレーム５０上で移動するための移動機構について、図２を参照しながら説明する。図２は射出装置６０の概略を示す側面図である。

【００５７】

射出装置６０の核構成部品は、成形機フレーム５０に対して移動可能な射出装置ベース７２上に配置されている。射出装置６０の本体には、前後移動用のアクチュエータとして油圧シリンダ（液圧シリンダ）７４が固定されている。油圧シリンダ７４は液圧アクチュエータとして機能する。油圧シリンダ７４のシリンダロッド７４ａの先端は、シリンダロッド７４ａの先端に取り付けられた連結ブロック７５を介して、成形機フレーム５０に固定された固定プラテン８４に固定されている。射出装置６０は射出装置ベース７２上に、図示されないボルト等の締結手段によって設置されている。射出装置ベース７２は、成形機フレームに固定されたガイドロッド７３に沿って、進退自在に取り付けられている。したがって、油圧シリンダ７４の前側あるいは後側に油圧（圧力のかけられた作動油）を供

給することにより、油圧シリンダ７４を含む射出装置６０全体を固定プラテン８４に対して前後移動させることができる。

【００５８】

本実施例では、射出装置ベース７２上で油圧シリンダ７４の近傍に、上述の油圧駆動装置（液圧駆動装置）１００が設けられ、油圧シリンダ（液圧シリンダ）７４に作動油（作動流体）を供給するように例えば銅パイプのような固定配管が施されている。射出装置６０を前後に移動するために、油圧駆動装置１００は逆転可能であり、吐出と吸入を切り替えることができるように構成されている。

【００５９】

すなわち、射出装置６０を固定プラテン８４に対して前進させるときは、油圧シリンダ７４の前側に作動油を供給し、射出装置６０を固定プラテン８４に対して後退させるときは、油圧シリンダ７４の後側に作動油を供給する。したがって、油圧駆動装置１００の一つの吐出・吸入口と油圧シリンダ７４の前側とは固定配管７６Ａにより接続され、油圧駆動装置１００のもう一つの吐出・吸入口と油圧シリンダ７４の後側とは固定配管７６Ｂにより接続される。

【００６０】

このように、油圧駆動装置１００は油圧シリンダ７４の近傍に配置されており、固定配管７６Ａ，７６Ｂは極力短くされているため、油圧配管での圧力損失を最小限にすることができる。したがって、油圧駆動装置１００に求められる油圧供給能力を低減することができ、小型化することができる。また、破損しやすいフレキシブル配管を必ずしも用いることなく、固定配管のみにより油圧を供給することができ、配管の信頼性を向上することができる。さらに、固定配管は極力短くされ且つメンテナンス作業の邪魔にならない部分に設けられるため、メンテナンス作業の際に固定配管を外したりする必要がなくなり、メンテナンス作業を短時間で行なうことができる。

【００６１】

なお、油圧駆動装置１００の下側にはオイルパン７８が設けられ、油圧駆動装置１００から作動油が漏れ出た場合に作動油が成形機の他の部分に流れ出ないようにしている。また、射出装置６０の本体部分は図中点線で示すように射出カバーにより覆われ、油圧シリンダ７４及び油圧駆動装置１００も射出カバーにより覆われる。ここでオイルパン７８は、油圧ポンプユニット１００と同様に射出装置本体６０に備えられるが、射出カバーが取り付けられた状態でも着脱できるように、射出装置ベース７２の上方に、下カバーとして取り付けられている。

【００６２】

以上のように、油圧駆動装置１００を可動部である射出装置６０に取り付けて共に移動する構成とすることにより、油圧配管としてフレキシブルホースを必ずしも用いる必要がなくなり、メンテナンス作業を容易に行なうことができる。また、油圧駆動装置１００は油圧シリンダ７４に近接して設けることができるので、油圧配管を短くすることができ、油圧配管による圧力損失を低減することができる。これにより、油圧ポンプの能力に対する圧力損失の影響を低減することができ、小さな油圧ポンプを用いることができる。さらに、油圧配管を固定配管だけで構成することもでき、破損しやすいフレキシブルホースを用いない構成とすれば、油圧配管の信頼性を向上させることができる。

【００６３】

仮にフレキシブルホースを用いた場合でも、フレキシブルホースは可動部とともに移動するので、可動部のカバー内に設けることができ、油圧配管の信頼性を向上させることができる。

【００６４】

ここで、射出装置６０は、上述のように固定プラテン８４に対して前後移動可能に構成される以外に、射出装置ベース７２に対して旋回可能に構成されている。図３Ａは射出装置６０を上から見た平面図であり、射出装置６０が後退した状態を示している。図３Ｂは射出装置６０を上から見た平面図であり、射出装置６０が旋回された状態を示している。

射出装置６０を旋回する理由は、スクリュ６３を有する加熱シリンダ６１をその先端のノズル側から取り出してメンテナンス作業を行なうために、成形機の長手方向軸からずらすためである。

【００６５】

射出装置６０を旋回する際にも、油圧駆動装置１００と油圧シリンダ７４と固定配管７６Ａ，７６Ｂは、射出装置６０と共に旋回するので、メンテナンス作業を行なう際に固定配管７６Ａ，７６Ｂを外す必要はない。したがって、メンテナンスの作業時間を短縮することができる。

【００６６】

さらに、油圧シリンダ７４及びシリンダロッド７４ａを加熱シリンダ６１に対して対角線上の２箇所に配置してもよい。この場合、一本のシリンダ７４ａでノズルタッチさせると、ノズルの押し圧により固定プラテンに傾きが生じ、成形に悪影響を及ぼすことがあるが、加熱シリンダ６１に対して対称に配置した複数本のシリンダロッドを用いてノズルタッチすることにより、固定プラテンの傾きを低減させることができる。

【００６７】

次に、本実施例における液圧駆動装置である油圧駆動装置１００の構成について、図４を参照しながら詳細に説明する。図６は本発明の実施例における油圧駆動装置１００の断面図である。

【００６８】

図４において、油圧駆動装置１００は、駆動源である両方向回転可能なモータとしてのモータ１１１及び被駆動部材である両方向回転可能なポンプとしての液圧（油圧）ポンプ２０を有する。ここで、モータ１１１は、例えば、サーボモータのような可変速モータであり、ハウジング１１２と、ハウジング１１２の前端壁１１２ａ及び後端壁１１２ｂに軸受けとしてのベアリング１１６ａ及びベアリング１１６ｂを介して回転可能に取り付けられた回転軸としての中空軸１１３を有する。また、中空軸１１３の外周にはロータ１１４が取り付けられ、ハウジング１１２の内壁にはステータ１１５が取り付けられている。そのため、モータ１１１が作動すると、中空軸１１３に取り付けられたロータ１１４が、ハウジング１１２ に取り付けられたステータ１１５に対して、電磁気的な力によって回転させられることにより、中空軸１１３が回転する。

【００６９】

また、モータ１１１の前端壁１１２ａには、可変速手段を備える液圧ポンプ１２０が取り付けられている。すなわち、モータ１１１と液圧ポンプ１２０とが組み合わされている。液圧ポンプ１２０は、取り付け板１２２、ハウジング１２３及び弁板１２４を有し、取り付け板１２２がモータ１１１の前端壁１１２ａに取り付けられている。また、液圧ポンプ１２０は、取り付け板１２２及び弁板１２４に軸受けとしてのベアリング１２２ａ及びベアリング１２４ｃを介して回転可能に取り付けられた回転可能な作動軸１２１を有する。作動軸１２１には、モータ１１１の中空軸１１３の回転が伝達されるようになっている。

【００７０】

そして、作動軸１２１の前端（図における右端）近傍外周にはスプラインが形成され、嵌合孔に雌スプラインが形成されたピストンケーシング（シリンダブロック）１３１が、スプライン結合によって取り付けられている。

【００７１】

また、ハウジング１２３内には、斜板１３４に傾斜した状態で取り付けられている。斜板１３４は、回転できないようになっているが、傾斜角度を調整することができるようになっている。なお、斜板１３４に形成された挿入孔１３４ａには作動軸１２１が挿入されている。挿入孔１３４ａの内径は作動軸２１の外径よりも十分に大きく形成されている。そして、ピストン１３３ に取り付けられたピストンロッド１３３ａの根本端部が斜板１３４の前面（図６における右面）上を摺動しながら移動するようになっている。

【００７２】

弁板１２４には、作動油等の圧力流体を貯留するための圧力流体貯留容器としての油タンク２５が取り付けられている。油タンク１２５の端部には、油タンク１２５内の圧力を一定圧力に保つエアブリーザ１２６が取り付けられている。そして、弁板１２４に形成された吸い込み流路１２４ａが図示されないアクチュエータから液圧駆動装置１１０ へ作動油を戻す吸い込み流路１２４ａ を介して液圧ポンプ１２０へ戻される。

【００７３】

中空軸１１３の前端近傍の外周にベアリング１１６ａが取り付けられているので、後述するスプライン係合部はベアリング１１６ａの円周方向内側に位置することになる。したがって、スプライン係合部とベアリング１１６ａとの間の距離が短くなる。そのため、作動軸１２１に偏芯荷重が生じた場合でも、ベアリング１１６ａにかかるモーメントを小さくすることができる。

【００７４】

また、雌スプライン中空軸１１７内には、液圧ポンプ１２０から後方（図における左方）に突出する液圧ポンプ１２０の作動軸１２１が挿入される。ここで、作動軸１２１の外周には軸方向に延在するスプラインが形成されている。作動軸１２１のスプラインは、雌スプライン中空軸１１７の円筒部１１７ｂの内面に形成されたスプラインと係合する。すなわち、作動軸１２１と雌スプライン中空軸１１７とは、相互にスプライン接続されている。この場合、作動軸１２１及び雌スプライン中空軸１１７の円筒部１１７ｂは、互いのスプラインが咬み合うことによって係合されて係合部としてのスプライン係合部を構成する。そのため、作動軸１２１及び雌スプライン中空軸１１７が軸方向に互いに移動可能であり、モータ１１１と液圧ポンプ１２０が取り外しが容易な構造が実現される。また、作動軸１２１及び雌スプライン中空軸１１７は、回転方向には互いに拘束された状態となり、雌スプライン中空軸１１７の回転が作動軸１２１に伝達されるので、モータ１１１が作動すると液圧ポンプ１２０ が駆動される。これにより、モータ１１１が作動して中空軸１１３が回転すると、作動軸１２１が回転させられて液圧ポンプ１２０が作動して、作動油等の圧力液体を吐出する。

【００７５】

上述のような作動軸１２１と雌スプライン中空軸１１７との接続構造によって、モータ１１１の中空軸１１３と液圧ポンプ１２０の作動軸１２１とが接続されるので、モータ１１１と液圧ポンプ１２０との接続及び切り離しを容易に行うことができる。すなわち、油圧駆動装置１００の分解及び組み立てを短時間で容易に行うことが可能となる。さらに、モータ１１１の中空軸１１３の内部に液圧ポンプ１２０の作動軸１２１が挿入された状態で接続されるので、モータ２１１の後端から液圧ポンプ２０の前端までの距離を短くすることができ、油圧駆動装置１００全体の長さが短くなり、油圧駆動装置１００を小型化することができる。

【００７６】

また、雌スプライン中空軸１１７は、モータ１１１から液圧ポンプ１２０に伝達される駆動力の変化に対応して、任意の長さ、形状、大きさのものを選択することができる。これにより、油圧駆動装置１００は、任意の種類のモータ１１１と任意の種類の液圧ポンプ１２０とを適宜組み合わせることができる。また、上述の接続構造によって、モータ１１１と液圧ポンプ１２０との接続及び切り離しを容易に行うことができるので、雌スプライン中空軸１１７が破壊された場合でも、新規の雌スプライン中空軸１１７に容易に交換することができる。

【００７７】

ここでは、モータ１１１の回転軸が中空軸１１３であって、中空軸１１３の内部に液圧ポンプ１２０の作動軸１２１が挿入される場合について説明したが、液圧ポンプ１２０の作動軸１２１が中空であって、中空の作動軸１２１の内部にモータ１１１の回転軸が挿入されるようにしてもよい。この場合、雌スプライン中空軸１１７と同様の構成の部材を作動軸１２１に取り付けることによって、上述の接続構造と同様の接続構造を実現することができる。すなわち、本実施例においては、スプライン係合部の少なくとも一部が、モー

タ１１１又は液圧ポンプ１２０のいずれか一方とオーバラップしていればよい。

【００７８】

次に、型締装置８０の可動プラテン８２に設けられたエジェクタ装置２００について、図５を参照しながら説明する。図５はエジェクタ装置２００を含む型締装置８０の側面図である。なお、図５に示す型締装置８０の可動プラテンの移動機構は、両方向回転可能なモータと回転運動を直線運動へ変換させるボールねじ及びトグル機構を用いた機構であり、図１に示す型締装置８０の油圧アクチュエータを用いた移動機構とは異なる。本実施例によるエジェクタ装置２００はいずれの方式の型締装置であっても適用可能である。

【００７９】

エジェクタ装置２００は可動プラテン８２の後面に取り付けられ、油圧シリンダとして機能するシリンダ部２０２とシリンダロッド２０４とよりなる。シリンダロッド２０４の先端部は可動プラテン８２の内部空間に突出しており、内部空間において保持プレート２０６に接続されている。保持プレート２０６はシリンダロッド２０４が軸方向に移動するようにシリンダロッド２０４を案内する。シリンダロッド２０４はエジェクタロッド２０８に接続されており、可動部であるエジェクタロッド２０８を軸方向に移動する。

【００８０】

シリンダ部２０２は油圧シリンダと同じ構成となっており、シリンダ部２０２の後側に油圧通路２０２ａを介して作動油を供給することでシリンダロッド２０４を可動金型８１に対して前進させることができる。また、油圧通路２０２ｂを介して前側に作動油を供給することで、シリンダロッド２０４を可動金型８１から遠ざかるように後退させることができる。したがって、シリンダロッド２０４を前後移動することにより、エジェクタロッド２０６を前後移動させ、可動金型８１から成形品をエジェクトさせることができる。

【００８１】

本実施例では、油圧駆動装置１００がシリンダ部２０２に取り付けられており、作動油をシリンダ部２０２に供給している。シリンダ部２０２の油圧通路２０２ａ，２０２ｂは直接油圧駆動装置１００の吸入・吐出口に接続されており、配管を施す必要はない。したがって、固定配管やフレキシブルホースにより油圧ポンプをシリンダ部２０２に接続する必要がないため、油圧配管による圧力損失は生じることはなく、小型の油圧ポンプを有する油圧駆動装置１００で十分シリンダロッド２０６を移動させることができる。

【００８２】

図６はエジェクタ装置２００の変形例を示す断面図である。図６に示すエジェクタ装置２００Ａでは、シリンダ部２０２Ａの一部に切り欠きが設けられ、接続部２１０が固定されている。接続部２１０の内部には油圧通路２１０ａ，２１０ｂが形成されており、接続部２１０に対して油圧駆動装置１００が取り付けられている。接続部２１０の厚みはシリンダ部２０２に供給される油圧に耐えられるだけの厚みでよく、内部の油圧通路２１０ａ，２１０ｂを短くすることができ、圧力損失をより一層低減することができる。

【００８３】

また、本発明による油圧駆動装置（液圧駆動装置）を回転型モータと、回転運動を直線運動へ変換するボールねじ機構を用いてスクリュを進退させる射出装置に適用した場合について図７を用いて説明する。この場合の射出装置は、前部フランジ３０１と後部フランジ３０２とをガイドロッド３０３で連結し、ガイドロッド３０３に沿って前後進するようにプレッシャプレート３０４が取り付けられている。プレッシャプレート３０４と後部フランジ３０２との間には、ボールねじ３０５が配置されている。これにより、射出駆動部であるモータ３０６で発生した回転運動が、ボールねじ機構によって直線運動に変換され、プレッシャプレート３０４が前後進し、スクリュを進退させることができる。

【００８４】

この射出装置において、液圧駆動装置１００および油圧シリンダ７４は前部フランジ３０１に備えられており、上述の実施例と同様に、射出装置６０の旋回とともに、油圧駆動装置１００と油圧シリンダ７４も同時に旋回することができる。また、油圧シリンダを前部フランジ３０１に、油圧駆動装置１００を後部フランジ３０２に取り付けてもよい。こ

の場合、固定配管を射出装置６０全体に配置させることができるので、モータ駆動用の配線やボールネジ潤滑用の潤滑剤ホースを固定配管に沿って這わせることができるので、配線やホースが振動で破損することがなく、安定して射出成形機を作動させることができる。

【００８５】

また、本発明による油圧駆動装置１００の適用例として示したが、本実施例で示した射出シリンダ装置６４に適用してもよい。この場合、油圧駆動装置１００の吸い込み、吐き出し流路１２４ａ，１２４ｂは、射出シリンダ装置の６８，６９にそれぞれ接続される。また、射出駆動用の油圧駆動装置１００は射出シリンダ装置６４の上側、若しくは側面近傍位置に、若しくは、射出シリンダ装置に直接設けることができる。スクリュ６３のメンテナンスを行なう際に、油圧駆動装置１００も射出シリンダ装置６４とともに旋回させることができる。型締力が１００トン以下の小型の装置において有効である。

【００８６】

さらに、本発明による油圧駆動装置（液圧駆動装置）を型締装置に適用してもよい。この場合、型締用シリンダ装置８６上に、直接配置することができる。また、型締装置の場合には、射出装置とは異なり装置全体を大きく動かすことがないため、フレーム上に設けることもできる。特に、型締力が１００トン以下の小型の射出成形機に有効である。

【００８７】

次に、本発明による射出成形機に用いられる可塑化移動装置について図８を参照しながら説明する。図８は本発明による可塑化移動装置の第１実施例の全体構成を示す図である。

【００８８】

図８に示す可塑化移動装置は、電動射出成形機に設けられた射出装置４０２を移動するために設けられる。射出装置４０２は成形機のシャーシ４０４上で、固定金型４０６を支持する固定プラテン４０８に対して移動可能に支持される。移動金型４１０は、固定金型４０６に対して移動可能に設けられる。移動金型４１０を固定金型４０６に押し付けて金型を閉じた状態で樹脂充填工程及び保圧工程が行なわれる。また、移動金型４１０を固定金型４０６から離して金型を開いた状態で成形品の取り出し工程及び樹脂計量工程が行われる。

【００８９】

射出装置４０２は溶融した樹脂を計量して押し出すためのスクリュ４１２を有しており、スクリュ４１２の先端にノズル４１４が設けられている。このノズル４１４の先端から溶融樹脂が吐出される。溶融樹脂を金型に注入し充填する充填工程では、射出装置４０２を固定プラテン４０８に向けて移動し、ノズル４１４を固定金型４１０又は固定プラテン４０８の注入部に対して押し付ける（ノズルタッチ）。

【００９０】

本実施例による可塑化移動装置は、上述の射出装置４０２を移動するための移動機構であり、液圧アクチュエータとしての油圧シリンダ４２０と、油圧シリンダ４２０に作動媒体又は作動流体である作動油を供給する油圧回路４２２Ａと、作動油の油圧（作動媒体の液圧）を発生する液圧源としての両回転可能な油圧ポンプ４２４と、油圧ポンプ４２４を制御する制御装置４２６とを有する。油圧ポンプ４２４は、本実施例では逆回転可能な電動機としてのインダクションモータ４２８により駆動される。

【００９１】

油圧シリンダ４２０のシャフト４２０ａの先端は固定プラテン４０８に固定されており、油圧シリンダ４２０の後側に油圧ポンプ４２４によって圧力のかけられた作動油を油圧配管である通路４３０（第１の作動油通路）を介して供給することで、射出装置４０２全体は固定プラテン４０８（すなわち金型）に向かって移動する（この方向を前方と称する）。一方、油圧シリンダ４２０の前側に油圧ポンプ４２４によって圧力のかけられた作動油を通路４３２（第２の作動油通路）を介して供給することにより、射出装置４０２全体は固定プラテン４０８（すなわち金型）から離れる方向に移動する（この方向を後方と称

する）。

【００９２】

通路４３０はポンプ４２４の一方の吸入吐出口４２４ａ（第１の吸入吐出口）に接続され、通路４３２は油圧ポンプ４２４のもう一方の吸入吐出口４２４ｂ（第２の吸入吐出口）に接続される。ポンプ４２４は、インダクションモータ４２８の回転方向を切り替えることにより、吸入吐出口４２４ａ，４２４ｂのいずれか一方から作動油を吸入し他方から吐出して油圧を発生することができる。インダクションモータ４２８は制御装置４２６により制御され、回転方向は制御装置４２６により切り替えられる。なお、油圧ポンプ４２４はタンク４３４から作動油を吸引して吐出口４２４ａ，４２４ｂのいずれか一方から作動油を吐出することもできる。

【００９３】

また、通路４３０は油圧シリンダ４２０の前側油室４２０ｂへ接続され、通路４３２は油圧シリンダ４２０の後側油室４２０ｃへ接続される。ここで、前側油室４２０ｂ内をシャフト４２０ａが貫通しているため、前側油室４２０ｂの断面積は後側油室２０ｃの断面積より小さい。しかしながら、ノズルタッチ力を発生する際に、作動油が供給される側を前側にすることで、射出装置４０２上に油圧シリンダ４２０を配置することができ、成形機をコンパクトにすることができる。

【００９４】

油圧シリンダ４２０の前側に作動油を供給する通路４３０の途中には、圧力センサ４３６とブロック式切替弁４３８とが設けられる。ブロック式切替弁４３８は、制御装置４２６からの信号に基づいて作動油の通路４３０を開閉する切替弁である。すなわち、油圧シリンダ４２０の前側に作動油を供給して射出装置４０２を前方に移動し、ノズルタッチさせてノズルタッチ圧を発生させる際には、切替弁４３８は制御装置４２６により開弁され、作動油は油圧ポンプ４２４の吸入吐出口４２４ｂから切替弁４３８を通って油圧シリンダ４２０に供給される。

【００９５】

圧力センサ４３６は通路４３０の油圧を検出して、検出信号を制御装置４２６に送信する。圧力センサ４３６は油圧シリンダ４２０の近傍の通路４３０に設けられており、圧力センサ４３６により検出した油圧は油圧シリンダ４２０内の油圧にほぼ等しい。したがって、制御装置４２６は圧力センサ４３６からの検出信号により油圧シリンダ４２０内の油圧を認識することができる。油圧シリンダ４２０の前側の油圧により、射出装置４０２を前方に移動してノズル４１４を押し付けるノズルタッチ圧が発生するので、圧力センサ４３６の検出信号はノズルタッチ圧を表す信号でもある。

【００９６】

油圧ポンプ４２４が作動し且つ切替弁４３８が開かれて油圧シリンダ４２０が作動して射出装置４０２が前方に移動し、ノズルタッチが行なわれてから引き続き作動油が油圧シリンダ４２０の前側に供給されると、油圧シリンダ４２０内の油圧は上昇し、これによりノズルタッチ圧は上昇する。ノズルタッチ圧が所望の圧力となった時点で、すなわち、圧力センサ４３６の検出信号が所定のレベルとなった時点で、制御装置４２６は切替弁４３８を閉じるように制御する。これにより、油圧シリンダ４２０の前側には油圧が保持され、ノズルタッチ圧も所望の圧力のまま保持されるとともに、インダクションモータ４２８の動作も停止する。

【００９７】

ノズルタッチ圧を低減する際には、インダクションモータ４２８を逆回転させることにより油圧ポンプ４２４は逆回転され、且つ切替弁４３８が開かれる。これにより、油圧シリンダ４２０内の前側の作動油は切替弁４３８を介して油圧ポンプ４２４の吸入吐出口４２４ａに流入し、吸入吐出口４２４ｂから通路４３２に吐出され、油圧シリンダ４２０の後側に供給される。切替弁４３８の開弁時間を制御することにより、ノズルタッチ圧を制御することができる。また、インダクションモータ４２８を停止させた状態で、切替弁４３８の開閉を制御することでも、ノズルタッチ圧を所望の圧力まで低減させることができ

る。

【００９８】

なお、通路４３０の圧力センサ４３６と切替弁４３８との間にはリリーフ弁である安全弁４４２（第１の安全弁）が接続されており、油圧シリンダ４２０の前側の油圧が過度に上昇した際に、油圧を逃がすようになっている。また、油圧シリンダ４２０の前側に作動油が供給されて油圧シリンダ４２０が作動する際には、油圧シリンダ４２０の後側の作動油は通路４３２を流れて吸入吐出口４２４ｂから油圧ポンプ４２４に吸引され、吸入吐出口４２４ａから通路４３０に吐出され、切替弁４３８を介して油圧シリンダ４２０の前側に供給される。

【００９９】

射出装置４０２を後退させる際には、インダクションモータ４２８の回転を反対向きとし、ポンプ４２４の吸入吐出口４２４ｂから作動油を吐出して通路４３２を介して油圧シリンダ４２０の後側に作動油を供給する。この際、切替弁４３８が開かれ、油圧シリンダ４２０の前側の作動油は切替弁４３８を介し油圧ポンプ４２４に吸引され、通路４３２を通じて油圧シリンダ４２０の後側に供給される。通路４３２の途中にはリリーフ弁である安全弁４４６（第２の安全弁）が接続されており、油圧シリンダ４２０の後側の油圧、すなわち通路４３２内の油圧が過度に上昇した際に、油圧を逃がすようになっている。

【０１００】

上述の油圧回路４２２Ａでは、弁又はバルブの数が少ないのでシステム構成が簡素化されコンパクトになる。また、バルブ動作によるノイズの影響が少ない。さらに、油圧回路４２２Ａは、油圧配管が簡素化されているため作動油漏れを起こすおそれのある部分が少なく、信頼性に優れている。

【０１０１】

また、上述の油圧回路４２２Ａでは、油圧シリンダ４２０の前側あるいは後側の高圧の作動油は一旦油圧ポンプ４２４に吸入されてから油圧ポンプにより吐出される。この際、余分な作動油のみがタンク４３４に戻される。したがって、高圧の作動油が直接タンクに戻されることはない。高圧の作動油を直接タンクに４３４に戻した場合、タンク４３４内の油面が波打って作動油に空気が混入するおそれがある。特にタンク４３４を小さくした場合には、空気の混入の可能性がより高くなる。しかし、本実施例における油圧回路４２２Ａでは高圧の作動油が直接タンク４３４に戻ることはないため、これに起因する空気の混入を防止することができる。

【０１０２】

また、上述の油圧回路４２２Ａでは、油圧シリンダ４２０の前側からの作動油を油圧ポンプ４２４を介して油圧シリンダ４２０の後側に戻している。ここで、油圧シリンダ４２０の前側からの作動油をタンク４３４に戻してから、油圧ポンプ４２４で吸引して吐出して油圧シリンダ４２０の後側に供給する場合、圧抜き分の作動油（油圧シリンダ４２０の前側の作動油）をタンクに戻してから、油圧ポンプで吸引して吐出する必要があり、射出装置の後退動作を開始するにはタンクへの作動油の戻りを待たなければならない。しかし、上述の本実施例による油圧回路４２２では、作動油は油圧ポンプ４２４に戻って直ちに吐出されるので、直ちに後退動作を開始でき、成形のサイクル時間を短縮することができる。

【０１０３】

以上のように、本実施例ではブロック式切替弁４３８を通路４３０に設け、圧力センサ４３６からの検出信号に基づいて制御装置４２６によりブロック式切替弁４３８の開閉を制御するだけの簡単な構成で、ノズルタッチ圧を所望の圧力に制御して保持することができる。また、ブロック式切替弁４３８の開閉で精度よくノズルタッチ圧を制御することができる。

【０１０４】

また、油圧シリンダ４２０の前側と後側の作動油を油圧ポンプを介して循環するだけなので、油圧ポンプ４２４の吸入圧は大気圧より高い油圧シリンダ４２０での圧力となり、

圧縮比が低減されるため効率的に油圧ポンプ４２４を作動させることができる。あるいは、インダクションモータを小さくすることができる。また、作動油の圧力を大気圧に戻してから（すなわちタンク４３４に戻してから）再び加圧する必要がなく、作動油の発熱も抑えられるので、作動油の劣化を抑制することができる。

【０１０５】

また、油圧回路４２２Ａには作動油の流れを制限するような絞りは設けられていないため、油圧シリンダ４２０の圧力制御の応答性がよく、例えば、後述の後退成形時の射出装置２の後退動作を迅速に行なうことができる。さらに、作動油の発熱を抑えることもできる。

【０１０６】

また、圧力センサ４３６の検出信号に基づいて切替弁４３８の開閉と油圧ポンプ４２４の回転方向の切替えを行い作動油の流れを切替えるため、圧力スイッチ等を用いて圧力を制御する油圧制御回路に比較すると回路構成が簡単になる。

【０１０７】

さらに、油圧アクチュエータ（油圧シリンダ４２０）を用いているため、ボールネジのように摩耗する部品は必要なく、作動寿命の長い移動機構を実現することができる。

【０１０８】

次に、本発明による可塑化移動装置の第２実施例について、図９を参照しながら説明する。図９は本発明による可塑化移動装置の第２実施例の全体構成を示す図である。なお、図９において、図８に示す構成部品と同等な部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【０１０９】

図９に示す可塑化移動装置は、図８に示す可塑化移動装置と基本的に同じ構成であるが、油圧回路４２２Ａにおけるブロック式切替弁４３８が、本実施例の油圧回路４２２Ｂではチェック弁式切替弁４４８となっている点が異なる。すなわち、本実施例による可塑化移動装置では、油圧シリンダ４２０の前側に作動油を供給するための通路４３０にチェック弁式切替弁４４８が設けられている。

【０１１０】

チェック弁式切替弁４４８を用いることにより、切替弁４４８が何らかの故障により閉じたまま、あるいは制御装置４２６の故障により切替弁４４８が閉じたままで、油圧ポンプ４２４の吸入吐出口４２４ｂから作動油が供給され続けた場合であっても、チェック式切替弁４４８のチェック弁を介して高圧の作動油を安全弁４４２を介してタンク４３４に逃がすことができる。すなわち、なんらかの故障で、油圧ポンプ４２４と切替弁４４８との間に過度の高圧が発生する事態となっても、チェック弁式切替弁４４８を用いることにより、過度の高圧を逃がすことができ、安全性が向上する。

【０１１１】

なお、本実施例では通路４３０と通路４３２との間に逆止弁４４０，４４４が設けられており、２つの逆止弁４４０，４４４の間の部分はドレン通路４４５によりタンク４３４に接続されている。この逆止弁４４０，４４４及びドレン通路４４５は、油圧シリンダ４２０の前側と後側の容積の違いに起因する作動油の循環量の過不足を調整するためのドレン回路を形成している。例えば射出装置４０２を前進させる際に、配管４３０より前側油室４２０ｂへ作動油が供給されるとともに、後側油室４２０ｃからは作動油が吐出される。この場合、後側油室４２０ｃの断面積が前側油室４２０ｂの断面積より大きいため、後側油室４２０ｃから吐出される作動油の量は、前側油室４２０ｂへ供給される作動油の量より多くなる。一方、射出装置４０２を前進させるため、ポンプ４２４より作動油が配管４３０へ供給され続けると、配管４３０内の作動油の圧力が高くなり、配管４３０内の作動油が配管４３０ａを伝って、配管４３２の逆止弁４４４を開くように作用する。そして、逆止弁４４４が開くと、後側油室４２０ｃより吐出された作動油が逆止弁４４４、ドレン通路４４５を通ってタンク４３４へ戻される。したがって、配管４３０及び配管４３２の作動油の過不足分を調整することができる。

【０１１２】
上述の第２実施例では、通路４３０に切替弁４４８を設けて、充填工程及び保圧工程において切替弁４４６を閉じておくことにより、油圧シリンダ４２０の前側の圧力を保持してノズルタッチ圧を高圧に保持する。したがって、切替弁４４６が閉じている間は、油圧ポンプ４２４を駆動せずに停止することができる。これにより、油圧ポンプ４２４の駆動時間を低減することがで、インダクションモータ４２８の消費電力を低減することができる。また、ノズルタッチ圧を低圧に保持する際にも、切替弁４４６を閉じて油圧ポンプ４２４の駆動を停止するか、アイドリング駆動とすることもできる。
【０１１３】
次に上述の可塑化移動装置を用いた射出成形機により行なわれる成形工程について説明する。
【０１１４】
図１０は上述の第１又は第２実施例による可塑化移動装置が設けられた射出成形機において行なわれる成形工程の一例を示すフローチャートである。図１０に示す成形工程は「ノズルタッチ力圧抜き成形工程」と称され、金型を開く際にノズルタッチ圧を低減する成形工程である。金型を開く際にノズルタッチ圧を低減することを「脱圧」と称する。
【０１１５】
まず、ステップＳ１において、射出装置（射出ユニット）４０２を前進させ、ノズルタッチを行い、ノズルタッチ圧を所望の高圧にする。この際、通路４３０側に作動油が供給されるように油圧ポンプ４２４を作動させ、且つ切替弁４３８，４４８を開くことにより作動油を油圧シリンダ４２０の前側に供給する。圧力センサ４３６の検出信号に基づいてノズルタッチ圧が所望の高圧となった時点で油圧ポンプ４２４を停止し、且つ切替弁４３８，４４８を閉じる。これにより、油圧シリンダ４２０の前側の油圧は保持され、ノズルタッチ圧も高圧に保持される。ここで、高圧とは充填工程及び保圧工程において、溶融樹脂がノズル４１４と固定金型４０６との間から漏れ出ないような接触圧力である。なお、切替弁４３８，４４８を閉じた後は、油圧ポンプの作動は停止されるか、あるいはアイドリング駆動が行なわれる。
【０１１６】
ノズルタッチ圧が所望の値に保持されたまま、ステップＳ２において充填工程が行われ、溶融した樹脂が射出装置４０２からノズル４１４を介して金型に注入され、充填される。充填工程が終了すると、ステップＳ３において保圧工程が行われ、金型に充填された樹脂に圧力が加えられたまま保持される。これにより金型内全体に溶融樹脂が充填される。
【０１１７】
ステップＳ３の保圧工程が終了すると、処理はステップＳ４，Ｓ５，Ｓ７に移行する。ステップＳ４では冷却工程が行われ、金型を冷却することで金型内の溶融樹脂を冷却して固化する。冷却工程が開始されると同時に遅延カウントが開始される。遅延カウントが終了した時点、すなわち遅延時間に達すると、ステップＳ５において切替弁４３８，４４８を開き且つ油圧ポンプを逆転させて駆動し、射出装置４０２を後退させる（「冷却中後退」）。続いて、ステップＳ６においてタイマのカウントが開始され、続いて行なわれる「脱圧」を開始するまでの時間を計測する。また、金型において冷却工程が行なわれている間、射出装置４０２ではステップＳ７においてスクリュを回転しながら後退させて溶融樹脂の計量工程を行なう。
【０１１８】
なお、「冷却中後退」を行なう場合は、射出装置４０２が冷却工程において後退してノズルタッチ圧は解除されるので、後述のステップＳ８～Ｓ１１における脱圧は行なわれない。また、冷却中後退ではなく、計量工程が終了してから射出装置４０２の後退（「計量後後退」）を行なってもよい。また、後述のステップＳ８～Ｓ１１においてノズルタッチ圧を低圧とする「脱圧」を行なう場合は、上述のステップＳ４における遅延カウンタ及びステップＳ５の「冷却中後退」又は「計量後後退」は行なわれない。本実施例では、「冷却中後退」を行なうモードと、「計量後後退」を行なうモードと、「脱圧」のみを行なう

モードのうちいずれかのモードを選択することができる。また、「冷却中後退」、「計量後後退」、又は「脱圧」を行なうタイミングはそれぞれタイマのカウント値により設定することができる。

【０１１９】

ステップＳ６において、所定のカウントを終了したら、ステップＳ８において、切替弁４３８，４４８を開いて油圧シリンダ４２０の前側の油圧を低減し、ノズルタッチ圧を低圧とする「脱圧」を行なう。ここで、低圧とは計量工程において背圧がかかった場合に溶融樹脂がノズル４１４と固定金型４０６との間から漏れ出ないような圧力である。この際、ステップＳ９において圧力センサ４３６からの検出信号が所定の低圧を示すようになるまで切替弁４３８，４４８を開いておくか、ステップＳ１０のように設定時間だけ切替弁４３８，４４８を開いて低圧とすることができる。

【０１２０】

ノズルタッチ圧が所定の低圧となったら、ステップＳ１１において切替弁４３８，４４８を閉じる。続いて、ステップＳ１２において可動金型１０を移動して金型を開き、金型から成形品を取り出して、今回の成形工程を終了する。

【０１２１】

以上の成形工程に用いられているノズルタッチ方法では、圧力設定値を複数段設けることで、切替弁を閉じてノズルタッチ圧を高圧に保持し、その後、切替弁を開くことによりノズルタッチ圧を低減し、ノズルタッチ圧が所定の低圧となったところで切替弁を閉じて低圧を保持することができる。したがって、切替弁の操作だけでノズルタッチ圧を制御することができ、機械的な移動動作などが不要であり、簡単な構成でノズルタッチ圧を制御することができる。

【０１２２】

また、高圧の設定値と低圧の設定値は、予め定められているスクリュの仕様値を基に算出してもよく、成形中に検出される充填圧の検出値や背圧の検出値を基に算出するようにしてもよい。

【０１２３】

図１１は上述の第１又は第２実施例による可塑化移動装置が設けられた射出成形機において行なわれる成形工程の一例を示すフローチャートである。図１１に示す成形工程は「ノズルタッチ力タッチバック成形工程」と称され、金型を開く際に射出装置４０２を後退させてノズル４１４を固定金型４０６から一旦切り離す成形工程である。

【０１２４】

ステップＳ１～Ｓ８までは、図３に示す「ノズルタッチ力圧抜き成形工程」と同じである。ステップＳ８において切替弁４３８，４４８が開かれると、ステップＳ２１において油圧ポンプ４２４（インダクションモータ４２８）が駆動され（ステップＳ１とは反対に駆動）、油圧シリンダ４２０の前側の作動油は油圧ポンプ４２４により油圧シリンダ４２０の後側に移送される。これにより、ステップＳ４２２において射出装置４０２が後退し、ノズル４14は固定金型４０６から離れる。ステップＳ４２２における射出装置の後退は、上述の「計量後後退」に相当する。その後、ステップＳ４１２において可動金型４１０を移動して金型を開き、金型から成形品を取り出して、今回の成形工程を終了する。

【０１２５】

以上の成形工程に用いられているノズルタッチ方法では、切替弁を閉じてノズルタッチ圧を高圧に保持し、その後、金型を開く前に切替弁を開いて油圧ポンプを逆転することにより射出装置を後退させてノズルタッチを解除する。したがって、切替弁の操作と油圧ポンプの操作だけでノズルタッチ圧を制御することができ、機械的な移動動作などが不要であり、簡単な構成でノズルタッチを制御することができる。

【０１２６】

次に、本発明による可塑化移動装置の第３実施例について図１２を参照しながら説明する。図１２は本発明による可塑化移動装置の第３実施例の全体構成を示す図である。なお、図１２において、図８に示す構成部品と同等な部品には同じ符号を付し、その説明は省

略する。

【０１２７】

図１２に示す可塑化移動装置は、射出装置４０２を移動するための移動機構であり、液圧アクチュエータとしての油圧シリンダ４２０と、油圧シリンダ４２０に作動媒体である作動油を供給する油圧回路４２２Ｃと、作動油の油圧（作動流体の液圧）を発生する液圧源としての両方向回転可能な油圧ポンプ４２４と、油圧ポンプ４２４を制御する制御装置４２６とを有する。油圧ポンプ４２４は、本実施例では逆回転可能であり且つ回転速度制御可能な電動機としてのサーボモータ４２８Ａにより駆動される。

【０１２８】

油圧シリンダ４２０のシャフト４２０ａの先端は固定プラテン４０８に固定されており、油圧シリンダ４２０の後側に油圧ポンプ４２４によって圧力のかけられた作動油を油圧配管である通路４３０（第１の作動油通路）を介して供給することで、射出装置４０２全体は固定プラテン４０８（すなわち金型）に向かって移動する（この方向を前方と称する）。一方、油圧シリンダ４２０の前側に油圧ポンプ４２４によって圧力のかけられた作動油を通路４３２（第２の作動油通路）を介して供給することにより、射出装置２全体は固定プラテン４０８（すなわち金型）から離れる方向に移動する（この方向を後方と称する）。

【０１２９】

通路４３０は油圧ポンプ４２４の一方の吸入吐出口４２４ａ（第１の吸入吐出口）に接続され、通路４３２は油圧ポンプ４２４のもう一方の吸入吐出口４２４ｂ（第２の吸入吐出口）に接続される。油圧ポンプ４２４は、サーボモータ４２８Ａの回転方向を切り替えることにより、吸入吐出口４２４ａ，４２４ｂのいずれか一方から作動油を吸入し他方から吐出して油圧を発生することができる。サーボモータ４２８Ａの回転速度及び回転方向は制御装置４２６により制御される。なお、油圧ポンプ４２４はタンク４３４から作動油を吸引して吐出口４２４ａ，４２４ｂのいずれか一方から作動油を吐出することもできる。

【０１３０】

また、通路４３０は油圧シリンダ４２０の前側油室４２０ｂへ接続され、通路４３２は油圧シリンダ４２０の後側油室４２０ｃへ接続される。ここで、前側油室４２０ｂ内をシャフト４２０ａが貫通しているため、前側油室４２０ｂの断面積は後側油室４２０ｃの断面積より小さい。しかしながら、ノズルタッチ力を発生する際に、作動油が供給される側を前側にすることで、射出装置４０２上に油圧シリンダ４２０を配置することができ、成形機をコンパクトにすることができる。

【０１３１】

油圧シリンダ４２０の前側に作動油を供給する通路４３０の途中には、圧力センサ４３６が設けられる。圧力センサ４３６は通路４３０の油圧を検出して、検出信号を制御装置４２６に送信する。圧力センサ４３６は油圧シリンダ４２０の近傍の通路４３０に設けられており、圧力センサ４３６により検出した油圧は油圧シリンダ４２０内の油圧にほぼ等しい。したがって、制御装置４２６は圧力センサ４３６からの検出信号により油圧シリンダ４２０内の油圧を認識することができる。油圧シリンダ４２０の前側の油圧により、射出装置２を前方に移動してノズル４１４を押し付けるノズルタッチ圧が発生するので、圧力センサ４３６の検出信号はノズルタッチ圧を表す信号でもある。

【０１３２】

油圧ポンプ４２４が作動して作動油が吸入吐出口４２４ａから吐出されて油圧シリンダ４２０の前側に供給されると、射出装置４０２は前方に移動する。射出装置のノズル４１４が固定プラテン４０８又は固定金型６に当接する（ノズルタッチ）。ノズルタッチが行なわれてから引き続き作動油が油圧シリンダ４２０の前側に供給されると、油圧シリンダ４２０内の前側の油圧は上昇し、これによりノズルタッチ圧は上昇する。ノズルタッチ圧が所望の高圧となった時点で、すなわち、圧力センサ４３６の検出信号が所定のレベルとなった時点で、制御装置４２６は油圧シリンダ４２０内の圧力が所望の高圧で一定となる

ようにサーボモータ４２８の回転を制御して油圧ポンプ４２４の出力を制御する。これにより、油圧シリンダ４２０の前側には油圧が保持され、ノズルタッチ圧も所望の圧力のまま保持される。

【０１３３】

なお、上述の圧力センサ４３６は油圧シリンダ２０の内の圧力をノズルタッチ圧として検出するが、ノズルタッチ圧を検出するのであれば、例えばロードセルのような他のセンサを用いてもよい。

【０１３４】

ノズルタッチ圧を高圧に維持した後、ノズルタッチ圧を低減する際には、サーボモータ４２８Ａを逆回転させて油圧ポンプ４２４を逆回転することにより、油圧シリンダ４２０内の前側の作動油は油圧ポンプ４２４の吸入吐出口４２４ａに流入し、吸入吐出口４２４ｂから通路４３２に吐出され、油圧シリンダ４２０の後側に供給される。これにより、油圧シリンダ４２０の前側の圧力が低減され、ノズルタッチ圧は低減される。ノズルタッチ圧が所定の低圧になった時点でサーボモータ４２８の回転速度を制御することにより、低圧のノズルタッチ圧を維持することができる。

【０１３５】

また、油圧シリンダ４２０の前側に作動油が供給されて油圧シリンダ４２０が作動する際には、油圧シリンダ４２０の後側の作動油は通路４３２を流れて吸入吐出口４２４ｂから油圧ポンプ４２４に吸引され、吸入吐出口４２４ａから通路３０に吐出され、油圧シリンダ４２０の前側に供給される。

【０１３６】

射出装置４０２を後退させる際には、サーボモータ４２８の回転を反対向きとし、油圧ポンプ４２４の吸入吐出口４２４ｂから作動油を吐出して通路４３２を介して油圧シリンダ４２０の後側に作動油を供給する。

【０１３７】

なお、本実施例では通路４３０と通路４３２との間に逆止弁４４０，４４４が設けられており、２つの逆止弁４４０，４４４の間の部分はドレン通路４３９によりタンク４３４に接続されている。この逆止弁４４０，４４４及びドレン通路４３９は、油圧シリンダ４２０の前側と後側の容積の違いに起因する作動油の循環量の過不足を調整するためのドレン回路を形成している。例えば射出装置２を前進させる際に、配管４３０より前側油室４２０ｂへ作動油が供給されるとともに、後側油室４２０ｃからは作動油が吐出される。この場合、後側油室４２０ｃの断面積が前側油室４２０ｂの断面積より大きいため、後側油室４２０ｃから吐出される作動油の量は、前側油室４２０ｂへ供給される作動油の量より多くなる。一方、射出装置４０２を前進させるため、ポンプ４２４より作動油が配管４３０へ供給され続けると、配管４３０内の作動油の圧力が高くなり、配管４３０内の作動油が配管４３０ａを伝って、配管４３２の逆止弁４４４を開くように作用する。そして、逆止弁４４４が開くと、後側油室４２０ｃより吐出された作動油が逆止弁４４４、ドレン通路４３９を通ってタンク４３４へ戻される。したがって、配管４３０及び配管４３２の作動油の過不足分を調整することができる。

【０１３８】

上述の油圧回路４２２Ｃでは、弁又はバルブの数が少ないのでシステム構成が簡素化されコンパクトになる。また、バルブ動作によるノイズの影響が少ない。さらに、油圧回路４２２Ｃは、油圧配管が簡素化されているため作動油漏れを起こすおそれのある部分が少なく、信頼性に優れている。

【０１３９】

また、上述の油圧回路４２２Ｃでは、油圧シリンダ４２０の前側あるいは後側の高圧の作動油は一旦油圧ポンプ４２４に吸入されてから油圧ポンプにより吐出される。この際、余分な作動油のみがタンク４３４に戻される。したがって、高圧の作動油が直接タンクに戻されることはない。高圧の作動油を直接タンクに４３４に戻した場合、タンク４３４内の油面が波打って作動油に空気が混入するおそれがある。特にタンク４３４を小さくした

場合には、空気が混入する可能性がより高くなる。しかし、本実施例における油圧回路４２２Ｃでは高圧の作動油が直接タンク４３４に戻ることはないため、これに起因する空気の混入を防止することができる。

【０１４０】

また、上述の油圧回路４２２Ｃでは、油圧シリンダ４２０の前側からの作動油を油圧ポンプ４２４を介して油圧シリンダ４２０の後側に戻している。ここで、油圧シリンダ４２０の前側からの作動油をタンク４３４に戻してから、油圧ポンプ４２４で吸引し、油圧シリンダ４２０の後側に供給する場合、圧抜き分の作動油（油圧シリンダ４２０の前側の作動油）をタンクに戻してから、油圧ポンプで吸引して吐出する必要があり、射出装置の後退動作を開始するにはタンクへの作動油の戻りを待たなければならない。しかし、上述の本実施例による油圧回路４２２Ｃでは、作動油は油圧ポンプ４２４に戻って直ちに吐出されるので、直ちに後退動作を開始でき、成形のサイクル時間を短縮することができる。

【０１４１】

以上のように、本実施例ではサーボモータ４２８Ａにより駆動されるポンプ４２４により油圧を発生し、圧力センサ４３６からの検出信号に基づいて制御装置４２６によりサーボモータ４２８Ａの回転速度及び回転方向を制御するだけの簡単な構成で、ノズルタッチ圧を所望の圧力に制御して保持することができる。

【０１４２】

また、油圧シリンダ４２０の前側と後側の作動油を油圧ポンプを介して循環するだけなので、油圧ポンプ４２４の吸入圧は大気圧より高い油圧シリンダ４２０での圧力となり、圧縮比が低減されるため効率的に油圧ポンプ４２４を作動させることができる。また、作動油の圧力を大気圧に戻してから（すなわちタンク４３４に戻してから）再び加圧する必要がなく、作動油の発熱も抑えられるので、作動油の劣化を抑制することができる。

【０１４３】

また、油圧回路４２２Ｃには作動油の流れを制限するような絞りは設けられていないため、油圧シリンダ４２０の圧力制御の応答性がよく、例えば、後退成形時の射出装置４０２の後退動作を迅速に行なうことができる。さらに、作動油の発熱も抑えることができる。

【０１４４】

また、圧力センサ４３６の検出信号に基づいて油圧ポンプ４２４の回転方向を切替えて作動油の流れを切替えるため、圧力スイッチ等を用いて圧力を制御する油圧制御回路に比較すると回路構成が簡単になる。

【０１４５】

さらに、油圧アクチュエータ（油圧シリンダ４２０）を用いているため、ボールネジのように摩耗する部品は必要なく、作動寿命の長い移動機構を実現することができる。

【０１４６】

次に、本発明による可塑化移動装置の第４実施例について、図１３を参照しながら説明する。図１３は本発明による可塑化移動装置の第４実施例の全体構成を示す図である。図１３において、図８に示す構成部品と同等な部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【０１４７】

本発明による可塑化移動装置の第４実施例では、上述の第１実施例と基本的な構成は同じであるが、油圧回路４２２Ｄに安全弁４４２，４４６を設けた点が異なる。安全弁４４２，４４６は油圧が設定圧力となったら圧力を開放し、油圧が設定圧力以上とならないようにするリリーフ弁である。設定圧力（リリーフ圧力）は、油圧回路の通常の動作ではならないような高い圧力に設定され、安全弁４４２，４４６は、油圧回路がなんらかの不具合で異常な高圧になった時に、油圧回路を保護する機能を果たす。

【０１４８】

具体的には、安全弁４４２は通路４３０の途中に接続され、通路４３０の油圧が異常な高圧となった際に圧力を逃がして、通路４３０の破損を防止する。同様に、安全弁４４６

は通路４３２の途中に接続され、通路４３２の油圧が異常な高圧となった際に圧力を逃がして、通路４３２の破損を防止する。

【０１４９】

以上のように、本実施例によれば、上述の第３実施例で得られる効果に加えて、安全弁４４２，４４６を設けることにより、例えば油圧ポンプ４２４が故障して異常な高圧が発生した場合であっても、油圧回路４２２Ｄにおいて設定圧力以上にならないように圧力を逃がすことができ、油圧回路４２２Ｄの破損などを防止することができる。

【０１５０】

次に、本発明による可塑化移動装置の第５実施例について、図１４を参照しながら説明する。図１４は本発明による可塑化移動装置の第５実施例の全体構成を示す図である。図１４において、図１２及び図１３に示す構成部品と同等な部品には同じ符号を付し、その説明は省略する。

【０１５１】

本発明による可塑化移動装置の第５実施例は、上述の第１実施例と基本的な構成は同じであるが、油圧回路４２２Ｅに安全弁４４２，４４６及び切替弁４４８を設けた点が異なる。安全弁４４２，４４６は上述の第４実施例と同様な機能を果たす。切替弁４４８は、通常のブロック式切替弁でもよいが、図３に示すようにチェック弁式切替弁とすることが好ましい。

【０１５２】

本実施例では、通路４３０に切替弁４４８を設けて、充填工程及び保圧工程において切替弁４４８を閉じておくことにより、油圧シリンダ４２０の前側の圧力を保持してノズルタッチ圧を高圧に保持する。したがって、切替弁４４８が閉じている間は、油圧ポンプ４２４を駆動せずに停止するか、アイドリング駆動としておくことができる。これにより、油圧ポンプ４２４の駆動時間を低減することがで、サーボモータ４２８Ａの消費電力を低減することができる。また、ノズルタッチ圧を低圧に保持する際にも、切替弁４４８を閉じて油圧ポンプ４２４の駆動を停止するか、アイドリング駆動とすることもできる。

【０１５３】

以上のように、本実施例によれば、上述の第４実施例で得られる効果に加えて、切替弁４４８を通路４３０に設けることにより、油圧ポンプ４２４が駆動している時間を短縮することができ、サーボモータ４２８Ａの消費電力を低減することができる。

【０１５４】

次に上述の第３又は第４実施例による可塑化移動装置を用いた射出成形機により行なわれる成形工程について説明する。

【０１５５】

図１５は上述の第３、第４実施例による可塑化移動装置が設けられた射出成形機において行なわれる成形工程の一例を示すフローチャートである。図１５に示す成形工程は「ノズルタッチ力圧抜き成形工程」と称され、金型を開く際にノズルタッチ圧を低減する成形工程である。金型を開く際にノズルタッチ圧を低減することを「脱圧」と称する。

【０１５６】

まず、ステップＳ１において、サーボモータ４２８Ａを駆動して油圧ポンプ４２４を作動し、射出装置（射出ユニット）４０２を前進させてノズルタッチを行い、ノズルタッチ圧を高圧にする。圧力センサ４３６の検出信号に基づいてノズルタッチ圧が所望の高圧となった時点でサーボモータ４２８Ａを一定の回転速度に制御し、油圧ポンプ４２４の出力をそのまま維持する。これにより、油圧シリンダ４２０の前側の油圧は所望の高圧に保持され、ノズルタッチ圧も高圧に保持される。ここで、高圧とは充填工程及び保圧工程において、溶融樹脂がノズル４１４と固定金型４０６との間から漏れ出ないような接触圧力である。

【０１５７】

ノズルタッチ圧が所望の高圧に保持されたまま、ステップＳ２において充填工程が行われ、溶融した樹脂が射出装置４０２からノズル４１４を介して金型に注入され、充填され

る。充填工程が終了すると、ステップＳ３において保圧工程が行われ、金型に充填された樹脂に圧力が加えられたまま保持される。これにより金型内全体に溶融樹脂が充填される。

【０１５８】

ステップＳ３の保圧工程が終了すると、処理はステップＳ４，Ｓ５，Ｓ７に移行する。ステップＳ４では冷却工程が行われ、金型を冷却することで金型内の溶融樹脂を冷却して固化する。冷却工程が開始されると同時に遅延カウントが開始される。遅延カウントが終了した時点、すなわち遅延時間に達すると、ステップＳ５において油圧ポンプ４２４を逆転させて駆動し、射出装置４０２を後退させる（「冷却中後退」）。ステップＳ６では、タイマのカウントが開始され、続いて行なわれる「脱圧」を開始するまでの時間を計測する。また、金型において冷却工程が行なわれている間、射出装置４０２ではステップＳ７においてスクリュ４１２を回転しながら後退させて溶融樹脂の計量工程を行なう。

【０１５９】

なお、「冷却中後退」を行なう場合は、射出装置４０２が冷却工程において後退してノズルタッチは解除されるので、後述のステップＳ２１～Ｓ２２又はＳ３１～Ｓ３３における脱圧は行なわれない。また、「冷却中後退」ではなく、計量工程が終了してから射出装置２の後退（「計量後後退」）を行なってもよい。また、後述のステップＳ８～Ｓ１１においてノズルタッチ圧を低圧とする「脱圧」を行なう場合は、上述のステップＳ４における遅延カウンタ及びステップＳ５の「冷却中後退」又は「計量後後退」は行なわれない。本実施例では、「冷却中後退」を行なうモードと、「計量後後退」を行なうモードと、「脱圧」のみを行なうモードのうちいずれかのモードを選択することができる。また、「冷却中後退」、「計量後後退」、又は「脱圧」を行なうタイミングはそれぞれタイマのカウント値により設定することができる。

【０１６０】

ステップＳ６において、所定のカウントを終了したら、ステップＳ２１においてサーボモータ４２８Ａの回転速度を低減して油圧ポンプ４２４の出力を低減する。これにより、油圧シリンダ４２０の前側の油圧を低減し、ノズルタッチ圧を低圧とする「脱圧」を行なう。ここで、低圧とは計量工程において背圧がかかった場合に溶融樹脂がノズル１４と固定金型６との間から漏れ出ないような圧力である。続いて、ステップＳ２２において、ノズルタッチ圧を低圧に維持するように油圧ポンプ４２４の出力（すなわちサーボモータ４２８Ａの出力）を維持しながら、可動金型４１０を移動して金型を開き、金型から成形品を取り出して、今回の成形工程を終了する。

【０１６１】

以上の成形工程に用いられているノズルタッチ方法では、圧力設定値を複数段設けることで、油圧ポンプを駆動しながらノズルタッチ圧を高圧に保持し、その後、油圧ポンプの出力を低減することによりノズルタッチ圧を低減して保持することができる。したがって、油圧ポンプ（サーボモータ）の操作だけで、ノズルタッチ圧を制御することができ、機械的な移動動作などが不要であり、簡単な構成でノズルタッチ圧を制御することができる。

【０１６２】

また、高圧の設定値と低圧の設定値は、予め定められているスクリュの仕様値を基に算出してもよく、成形中に形成される充填圧の検出値や背圧の検出値を基に、算出するようにしてもよい。

【０１６３】

図１６は上述の第３又は第４実施例による可塑化移動装置が設けられた射出成形機において行なわれる成形工程の一例を示すフローチャートである。図１６に示す成形工程は「ノズルタッチ力タッチバック成形工程」と称され、金型を開く際に射出装置４０２を後退させてノズル４１４を固定金型４０６から一時的に切り離す成形工程である。

【０１６４】

ステップＳ１～Ｓ７までは、図１５に示す「ノズルタッチ力圧抜き成形工程」と同じで

ある。ステップＳ６においてタイマカウントが終了すると、ステップＳ３１０においてサーボモータ４２８Ａの回転が切替えられて、油圧ポンプ４２４が逆転される。これにより、油圧ポンプ４２４は、吸入吐出口４２４ａから作動油を吸引し、吸入吐出口４２４ｂから吐出することとなる。これにより、ステップＳ３２において、作動油は油圧シリンダ４２０の前側から後側へと移送され、射出装置４０２は後退する（「計量後後退」に相当する）。射出装置４０２が後退してノズル４１４が固定金型４０６から離間したら（タッチバック）、ステップＳ３３において可動金型４１０を移動して金型を開き、金型から成形品を取り出して、今回の成形工程を終了する。

【０１６５】

以上の成形工程に用いられているノズルタッチ方法では、油圧ポンプを駆動しながらノズルタッチ圧を高圧に保持し、その後、油圧ポンプを逆転することにより射出装置を後退させてノズルタッチを解除する。したがって、油圧ポンプ（サーボモータ）の操作だけで、ノズルタッチ圧を制御することができ、機械的な移動動作などが不要であり、簡単な構成でノズルタッチを制御することができる。

【０１６６】

次に、上述の第５実施例による可塑化移動装置を用いた射出成形機により行なわれる成形工程について説明する。

【０１６７】

図１７は上述の第５実施例による可塑化移動装置が設けられた射出成形機において行なわれる成形工程の一例を示すフローチャートである。図１７に示す成形工程は「ノズルタッチ力圧抜き成形工程」と称され、金型を開く際にノズルタッチ圧を低減する成形工程である。金型を開く際にノズルタッチ圧を低減することを「脱圧」と称する。

【０１６８】

図１７に示す成形工程は、図１５に示す形成工程と基本的に同じであるが、切替弁４４８を閉じて高圧又は低圧のノズルタッチ圧を保持する点が異なる。すなわち、図１７に示す成形工程では、ステップＳ１においてノズルタッチ圧が高圧となった時点で、切替弁４４８を閉じ、油圧ポンプ４２４の駆動を停止する。そしてステップＳ６のタイマカウントが終了したら、ステップＳ４１において切替弁４４８を開き、油圧シリンダ４２０の前側の圧力を低減して「脱圧」を行なう。油圧シリンダ４２０の前側の圧力が所定の低圧となったら、ステップＳ４２において再び切替弁４４８を閉じて低圧を保持する。その後、ステップＳ４３において脱圧状態のまま金型を開いて成形品を取り出す。

【０１６９】

図１８は上述の第５実施例による可塑化移動装置が設けられた射出成形機において行なわれる成形工程の一例を示すフローチャートである。図１８に示す成形工程は「ノズルタッチ力タッチバック成形工程」と称され、金型を開く際に射出装置４０２を後退させてノズル４１４を固定金型４０６から一時的に切り離す成形工程である。

【０１７０】

ステップＳ１～Ｓ７及びＳ４１までは、図６に示す「ノズルタッチ力圧抜き成形工程」と同じである。ステップＳ４１において切替弁４４８が開かれると、ステップＳ４４において油圧ポンプ４２４（サーボモータ４２８Ａ）が駆動され（ステップＳ１とは反対に駆動）、油圧シリンダ４２０の前側の作動油は油圧ポンプ４２４により油圧シリンダ４２０の後側に移送される。これにより、ステップＳ４５において射出装置４０２が後退し、ノズル４14は固定金型４０６から離れる。その後、ステップＳ４６において可動金型４１０を移動して金型を開き、金型から成形品を取り出して、今回の成形工程を終了する。

【０１７１】

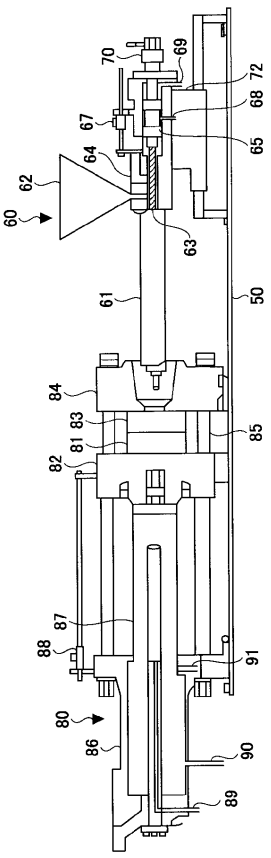
なお、上述の実施例では油圧シリンダを用いた例について説明したが、圧縮空気などで駆動されるエアシリンダを油圧シリンダの代わりに用いてもよい。

【０１７２】

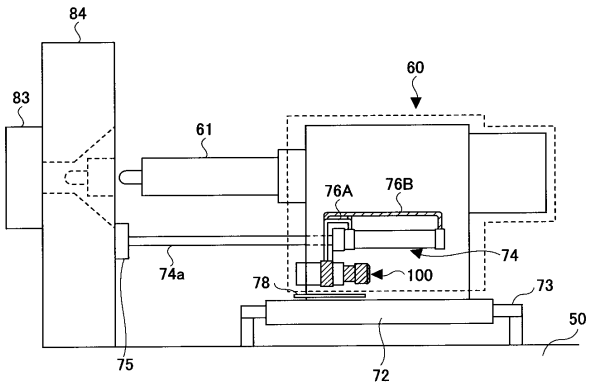
本発明は上述の具体的に開示された実施例に限られず、本発明の範囲から逸脱することなく様々な変形例、改良例がなされるであろう。

【０１７３】
本出願は、２００４年８月２７に出願の日本国特許出願２００４－２４８７４１号、２００４年８月２７日に出願の日本国特許出願２００４－２４８７４２号、及び２００４年１１月１７に出願の日本国特許出願２００４－３３３４８４号に基づく優先件を主張するものであり、その全内容は本出願に援用される。
【産業上の利用可能性】
【０１７４】
本発明は、可動部を液圧で駆動する液圧アクチュエータを有する射出成形機に適用可能である。また、本発明は、電動射出成形機において樹脂を溶融しながら金型に対して射出するため射出装置を移動する可塑化移動装置を有する電動射出成形機の可塑化移動装置及びそのような可塑化移動装置により行なわれるノズルタッチ方法に適用可能である。

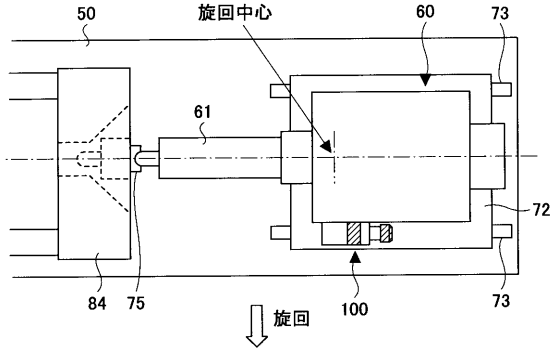
【図１】



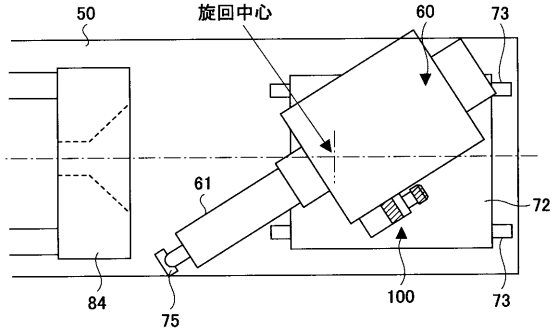
【図２】



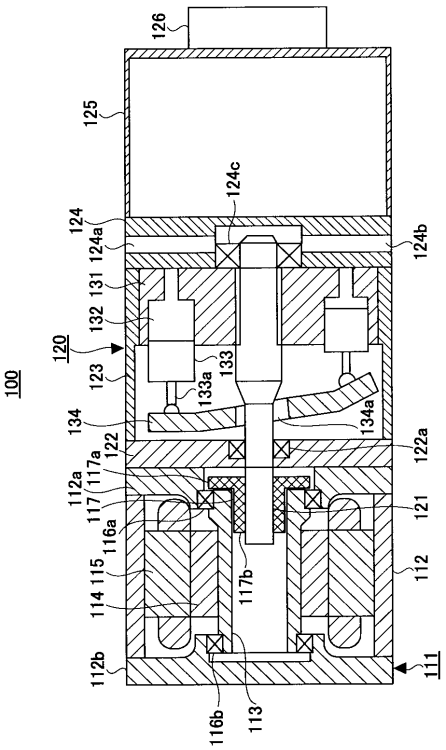
【図３Ａ】



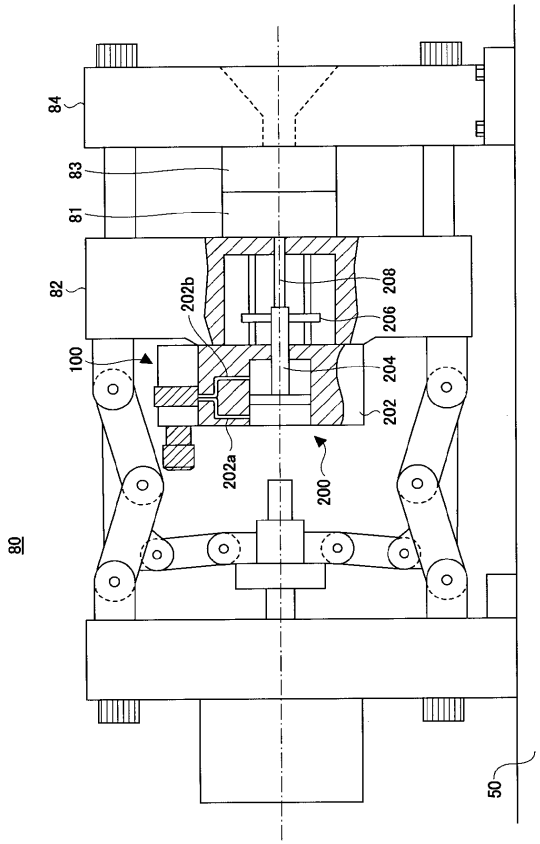
【図３Ｂ】



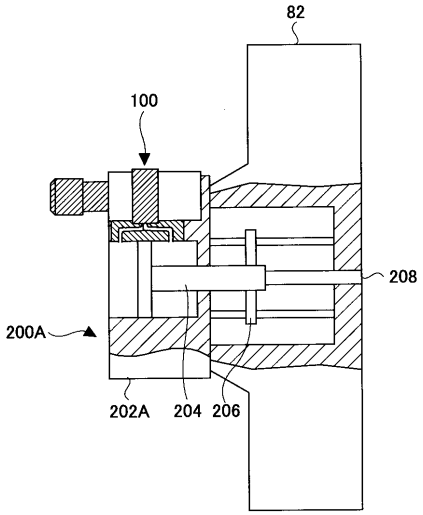
【図４】



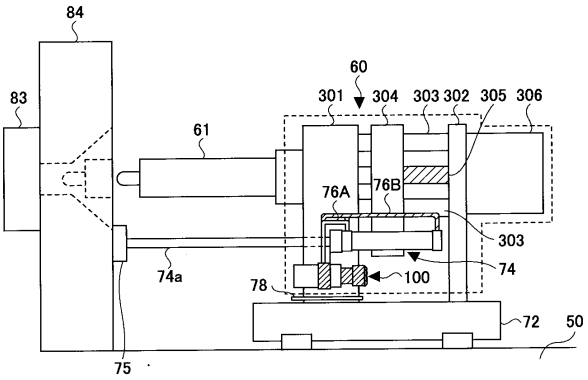
【図５】



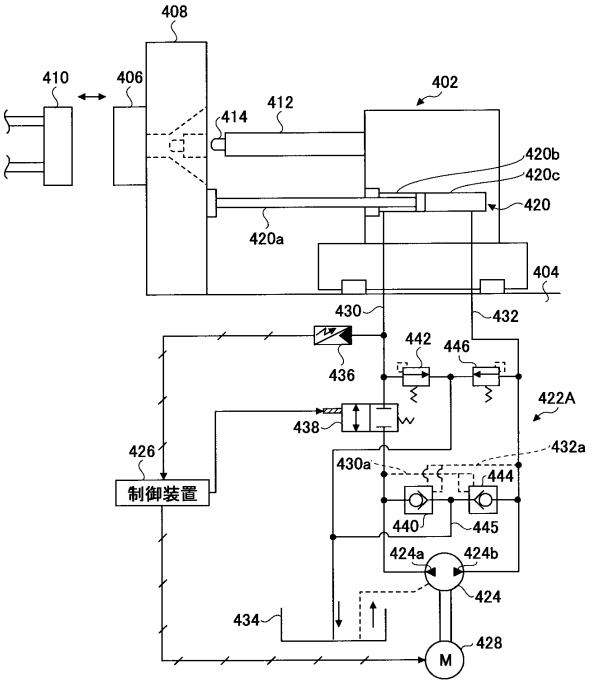
【図６】



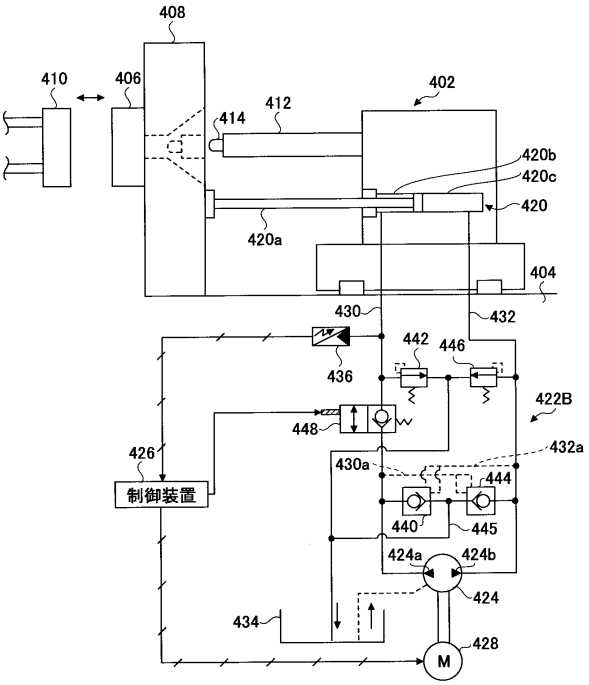
【図７】


84
83
60
301
304
303
302
305
306
61
76A
76B
303
74
74a
100
78
72
50
75

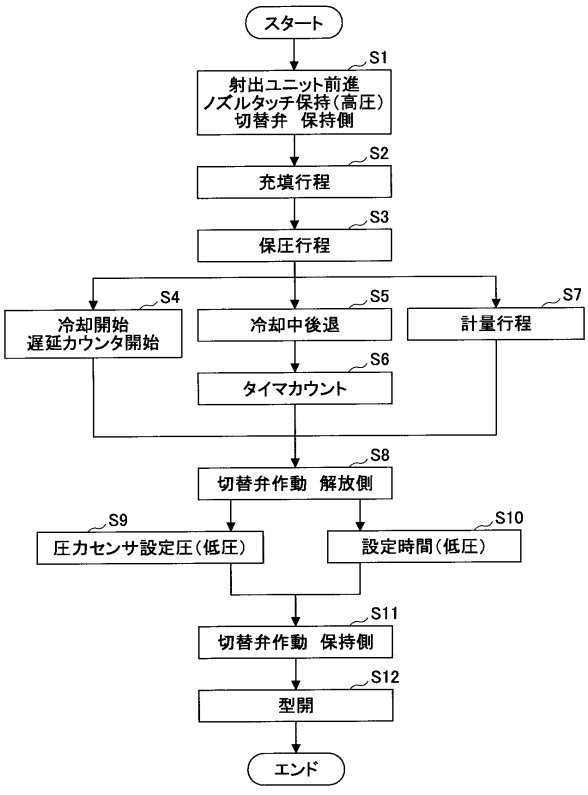
【図８】


408
410
406
402
412
414
420b
420c
420
420a
404
430
432
442
446
436
422A
438
426
制御装置
430a
432a
444
440
445
424a
424b
424
434
428
M

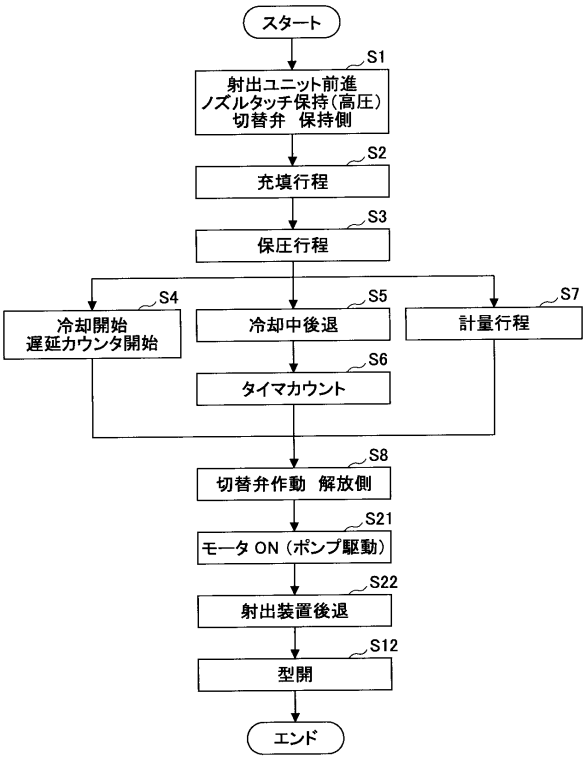
【図９】


408
410
406
402
412
414
420b
420c
420
420a
404
430
432
442
446
436
422B
448
426
制御装置
430a
432a
444
440
445
424a
424b
424
434
428
M

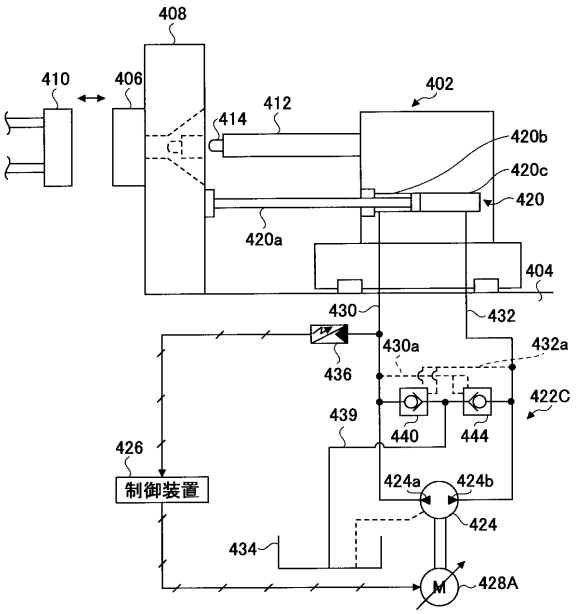
【図１０】


スタート
S1
射出ユニット前進
ノズルタッチ保持(高圧)
切替弁 保持側
S2
充填行程
S3
保圧行程
S4
冷却開始
遅延カウンタ開始
S5
冷却中後退
S7
計量行程
S6
タイマカウント
S8
切替弁作動 解放側
S9
圧力センサ設定圧(低圧)
S10
設定時間(低圧)
S11
切替弁作動 保持側
S12
型開
エンド

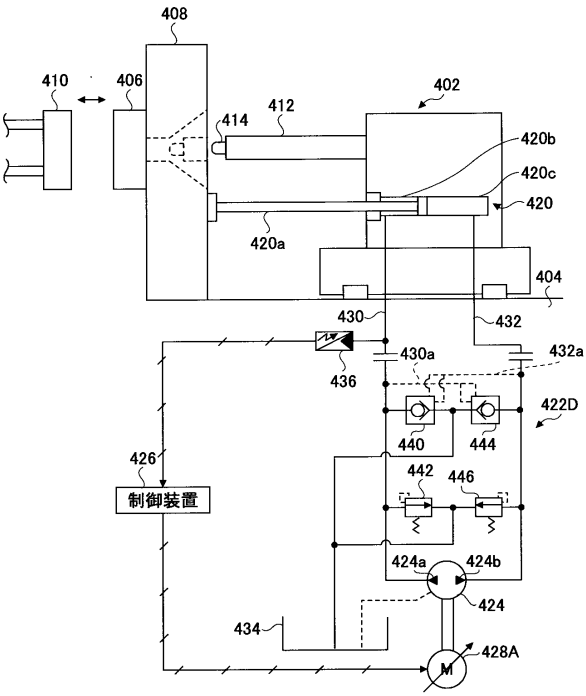
【図１１】



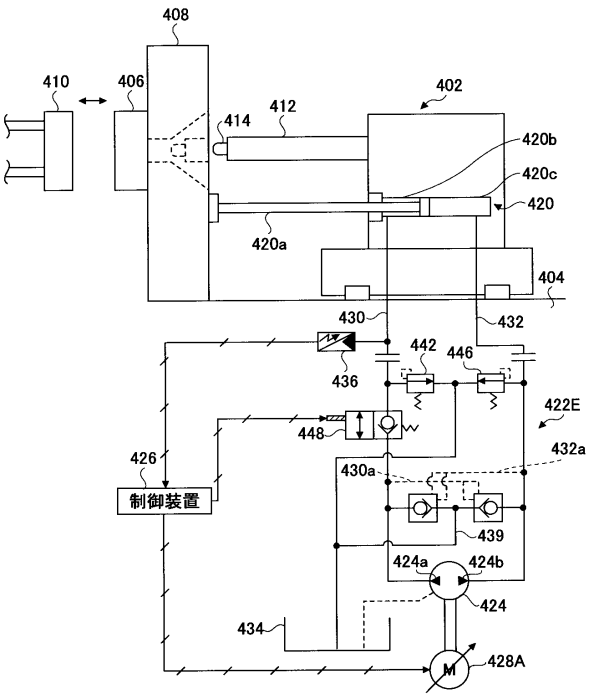
【図１２】



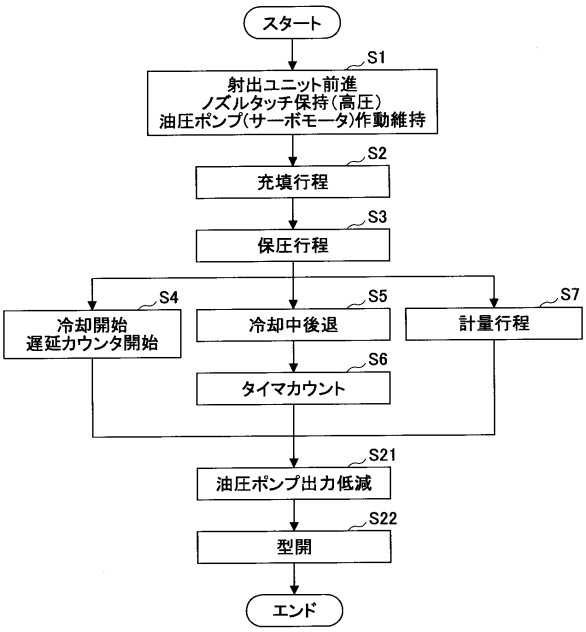
【図１３】



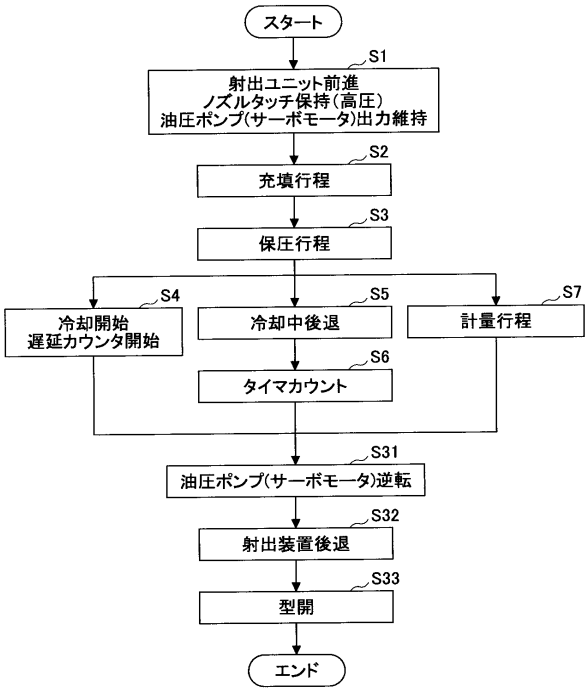
【図１４】



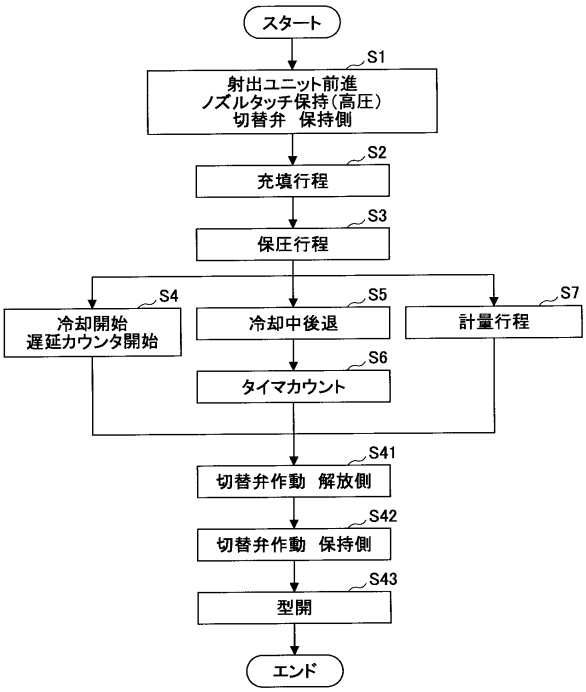
【図１５】



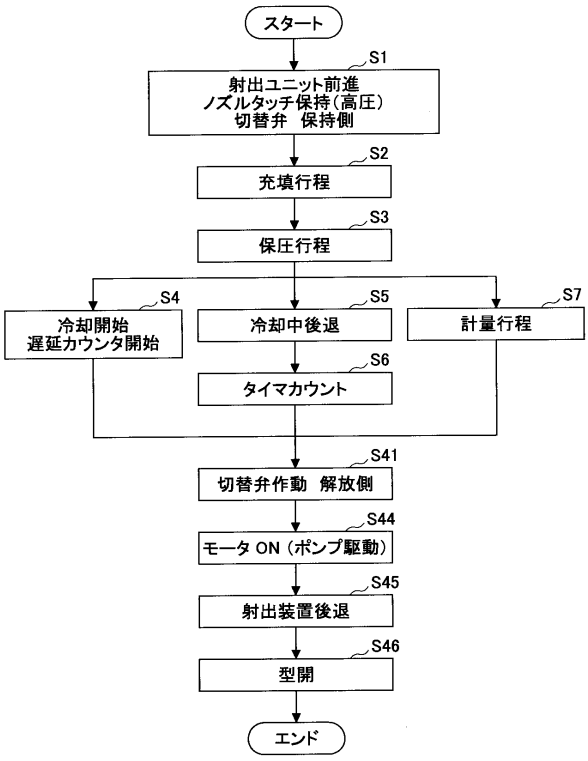
【図１６】



【図１７】



【図１８】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００２－１１３７５７（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－１３２４７１（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０６４０２１（ＪＰ，Ｕ）
特開平０８－１８７７５３（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－１３５２１７（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６１－２０６５５４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－０３１０２３（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－０１９９９７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B29C45/00～45/84