

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2024-35492
(P2024-35492A)

(43)公開日 令和6年3月14日(2024.3.14)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード (参考)
B 2 2 D 17/32 (2006.01)	B 2 2 D 17/32	B 4 F 2 0 6
B 2 9 C 45/03 (2006.01)	B 2 9 C 45/03	
B 2 2 D 17/20 (2006.01)	B 2 2 D 17/20	L

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全18頁)

(21)出願番号	特願2022-139980(P2022-139980)	(71)出願人	000004215
(22)出願日	令和4年9月2日(2022.9.2)		株式会社日本製鋼所
		(74)代理人	110002066
			弁理士法人筒井国際特許事務所
		(72)発明者	中川 裕
			東京都品川区大崎一丁目11番1号 株
			式会社日本製鋼所内
		(72)発明者	米原 裕輔
			東京都品川区大崎一丁目11番1号 株
			式会社日本製鋼所内
		(72)発明者	豊島 敏雄
			東京都品川区大崎一丁目11番1号 株
			式会社日本製鋼所内
		F ターム (参考)	4F206 JA07 JD03 JL02 JT02
			最終頁に続く

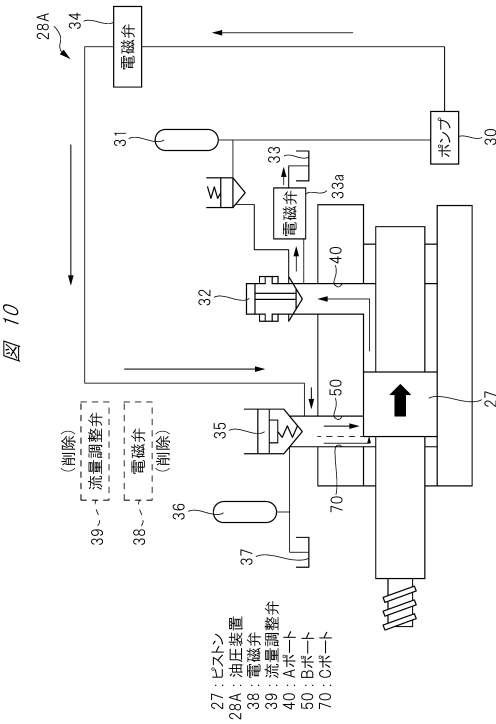
(54)【発明の名称】 射出成形機および射出装置

(57)【要約】

【課題】油圧装置の構成を簡素化する。

【解決手段】油圧装置28Aにおいて、Bポート50とCポート70とを連結させる。これにより、電磁弁38と流量調整弁39を削除しても、Bポート50に供給された作動油をCポート70にも供給することができる結果、Cポート70に供給された作動油がピストン27の側面に接触することによってピストン27の側面に後退圧力を加えることができる。したがって、油圧装置28Aによれば、電磁弁38と流量調整弁39を削除しながらも、ピストン27の後退動作を実現することができる。

【選択図】 図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

材料の射出動作を行う射出装置と、
前記射出装置から射出された前記材料を成形する型締装置と、
を備える、射出成形機であって、
前記射出装置は、
スクリュと、
前記スクリュと接続されたピストンと、
前記ピストンを軸方向に駆動する油圧部と、
を有し、
前記油圧部は、
前記ピストンの前進動作時において作動油の供給経路となる第 1 ポートと、
前記ピストンの前進動作時において前記作動油の排出経路となる第 2 ポートと、
前記ピストンの前進動作時において前記第 2 ポートが前記ピストンで塞がれた際に前記作動油の排出経路となる第 3 ポートと、
を有し、
前記ピストンの後退動作時において、前記第 2 ポートに前記作動油を供給し、かつ、前記第 1 ポートから前記作動油を排出する際に前記第 3 ポートにも前記作動油が供給されて、前記第 3 ポートに供給された前記作動油によって前記ピストンの後退動作が可能となるように、前記第 2 ポートと前記第 3 ポートとが互いに連結している、射出成形機。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載の射出成形機において、
前記第 3 ポートの断面積は、前記第 2 ポートの断面積よりも小さい、射出成形機。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の射出成形機において、
前記ピストンの前進動作時とは、前記材料の射出動作時である、射出成形機。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の射出成形機において、
前記ピストンの後退動作時とは、サックバック動作時である、射出成形機。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の射出成形機において、
前記ピストンの後退動作時とは、計量動作時である、射出成形機。

30

【請求項 6】

請求項 1 に記載の射出成形機において、
前記材料は、金属材料である、射出成形機。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の射出成形機において、
前記材料は、マグネシウム合金である、射出成形機。

【請求項 8】

材料の射出動作を行う射出装置であって、
前記射出装置は、
スクリュと、
前記スクリュと接続されたピストンと、
前記ピストンを軸方向に駆動する油圧部と、
を有し、
前記油圧部は、
前記ピストンの前進動作時において作動油の供給経路となる第 1 ポートと、
前記ピストンの前進動作時において前記作動油の排出経路となる第 2 ポートと、
前記ピストンの前進動作時において前記第 2 ポートが前記ピストンで塞がれた際に前記作動油の排出経路となる第 3 ポートと、

40

50

を有し、

前記ピストンの後退動作時において、前記第２ポートに前記作動油を供給し、かつ、前記第１ポートから前記作動油を排出する際に前記第３ポートにも前記作動油が供給されて、前記第３ポートに供給された前記作動油によって前記ピストンの後退動作が可能となるように、前記第２ポートと前記第３ポートとが互いに連結している、射出装置。

【請求項 ９】

請求項 ８に記載の射出装置において、

前記第３ポートの断面積は、前記第２ポートの断面積よりも小さい、射出装置。

【請求項 １０】

請求項 ８に記載の射出装置において、

前記ピストンの前進動作時とは、前記材料の射出動作時である、射出装置。

【請求項 １１】

請求項 ８に記載の射出装置において、

前記ピストンの後退動作時とは、サックバック動作時である、射出装置。

【請求項 １２】

請求項 ８に記載の射出装置において、

前記ピストンの後退動作時とは、計量動作時である、射出装置。

【請求項 １３】

請求項 ８に記載の射出装置において、

前記材料は、金属材料である、射出装置。

【請求項 １４】

請求項 １３に記載の射出装置において、

前記材料は、マグネシウム合金である、射出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、射出成形機および射出装置に関し、例えば、油圧装置を備える射出成形機および射出装置に適用して有効な技術に関する。

【背景技術】

【０００２】

特開 ２００７－２１６２８５号公報（特許文献 １）には、油圧回路を複雑にするサーボコントロール弁を使用しなくても、射出ピストンの速度を急激に減速させて射出工程から保圧工程に移行させることが可能な射出成形機に関する技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献 １】 特開 ２００７－２１６２８５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

射出成形機とは、材料の混練および溶融をした後、金型に流し込んで成形品を製造する装置であり、材料の溶融、型への流し込み（射出）、冷却および取り出しといった一連の射出成形工程を処理することができる装置である。この射出成形機は、材料の射出動作を行う射出装置と、射出装置から射出された材料を成形する型締装置から構成される。

【０００５】

この点に関し、本発明者は、射出成形機のうち、材料の射出動作を行う射出装置に着目している。射出装置では、油圧装置を使用することにより、材料の射出動作を行っており、油圧装置の構成を簡素化することが望まれている。すなわち、油圧装置の構成を簡素化することを通じて、射出成形機における製造コストの削減や射出成形機の信頼性を向上するために、油圧装置の構成を簡素化するための工夫が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一実施の形態における射出成形機は、材料の射出動作を行う射出装置と、射出装置から射出された材料を成形する型締装置と、を備える。ここで、射出装置は、スクリュと、スクリュと接続されたピストンと、ピストンを軸方向に駆動する油圧部と、を有する。そして、油圧部は、ピストンの前進動作時において作動油の供給経路となる第1ポートと、ピストンの前進動作時において作動油の排出経路となる第2ポートと、ピストンの前進動作時において第2ポートがピストンで塞がれた際に作動油の排出経路となる第3ポートと、を有する。ここで、ピストンの後退動作時において、第2ポートに作動油を供給し、かつ、第1ポートから作動油を排出する際に第3ポートにも作動油が供給されて、第3ポート

10

【0007】

一実施の形態における射出装置は、スクリュと、スクリュと接続されたピストンと、ピストンを軸方向に駆動する油圧部と、を有する。そして、油圧部は、ピストンの前進動作時において作動油の供給経路となる第1ポートと、ピストンの前進動作時において作動油の排出経路となる第2ポートと、ピストンの前進動作時において第2ポートがピストンで塞がれた際に作動油の排出経路となる第3ポートと、を有する。ここで、ピストンの後退動作時において、第2ポートに作動油を供給し、かつ、第1ポートから作動油を排出する際に第3ポートにも作動油が供給されて、第3ポートに供給された作動油によってピストン

20

【発明の効果】

【0008】

一実施の形態によれば、油圧装置の構成を簡素化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】射出成形機の構成を示す模式図である。

【図2】関連技術における油圧装置の構成を示す図である。

【図3】関連技術における「射出動作」を説明する図である。

【図4】関連技術において、油圧部材に設けられたAポートとBポートとCポートの平面形状の一例を模式的に示す平面図である。

30

【図5】関連技術において、ピストンの後退動作を説明する図である。

【図6】関連技術に存在する改善の余地を説明する図である。

【図7】具現化態様における油圧装置の構成を示す図である。

【図8】具現化態様において、油圧部材に設けられたAポートとBポートとCポートの平面形状の一例を模式的に示す平面図である。

【図9】具現化態様における「射出動作」を説明する図である。

【図10】具現化態様において、ピストンの後退動作を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。なお、図面をわかりやすくするために平面図であってもハッチングを付す場合がある。

40

【0011】

<射出成形機の構成>

本実施の形態における技術的思想は、射出装置と型締装置とを備える射出成形機に幅広く適用することが可能である。この点に関し、以下では、射出成形機のうち、1つの型締装置に対して1つの射出装置が設けられた射出成形機を例に挙げて、本実施の形態における技術的思想を説明するが、本実施の形態における技術的思想は、これに限らず、例えば、1つの型締装置に対して複数の射出装置が設けられた「マルチ射出成形機」にも幅広く

50

適用することが可能である。

【0012】

<<射出成形機の概要>>

図1は、射出成形機100の構成を示す模式図である。

【0013】

図1において、射出成形機100は、型締装置1と、射出装置2とを有している。ここで、型締装置1は、型締動作を行う装置である。例えば、型締装置1は、射出装置2から射出された材料を流し込む金型を装着可能に構成されており、金型に対して型締動作を行うことにより形成されたキャビティ（密閉空間）に材料を流し込むことによって、成形品を製造する装置である。一方、射出装置2は、射出動作を行う装置であり、例えば、材料の混練および溶融をして、混練および溶融した材料を型締装置1に形成されたキャビティに射出する装置である。

10

【0014】

<<型締装置の構成>>

図1に示すように、型締装置1は、移動可能な可動盤11と、固定された固定盤10とを有しており、可動盤11と固定盤10との間の距離を可変制御することができるように構成されている。そして、可動盤11と固定盤10の間には、可動型（金型）13と固定型（金型）12とが配置可能になっている。これにより、例えば、型締装置1によって、可動盤11と固定盤10との間の距離を可変制御することで、可動型13と固定型12との間の距離を近づけて「型閉」することができるとともに、可動型13と固定型12との間の距離を遠ざけて「型開」することができる。このとき、可動型13と固定型12との間を「型閉」すると、可動型13と固定型12の間に密閉空間（キャビティ）CAVが形成され、この密閉空間CAVに材料を流し込むことにより、成形品が形成される。特に、図1に示す射出成形機100では、可動型13と固定型12の間を「型閉」すると、1つの密閉空間CAVが形成され、この密閉空間CAVに材料を流し込むことにより成形品が形成される。このようにして、型締装置1が構成される。

20

【0015】

<<射出装置の構成>>

次に、図1に示すように、型締装置1には、材料を押し出す射出装置2が接続されており、射出装置2から押し出された材料は、可動型13と固定型12の間を「型閉」することにより形成される密閉空間CAVに流れ込むようになっている。

30

【0016】

この射出装置2は、材料（原料）を入れるためのホッパ21と、シリンダ22を有する。そして、ホッパ21に材料を入れると、この材料は、シリンダ22の内部に配置されている回転可能なスクリュ23で混練される。具体的に、スクリュ23は、スクリュ回転用モータ24と接続されており、このスクリュ回転用モータ24を駆動させることにより、スクリュ23が回転するように構成されている。

【0017】

このとき、シリンダ22の周囲にはヒータ25が配置されており、シリンダ22の内部に入れられた材料は、ヒータ25で加熱されながら、スクリュ23で混練されて溶融材料となる。そして、シリンダ22の先端には、ノズル26が設けられている。また、スクリュ23には、ピストン27が接続されており、このピストン27は、油圧装置28によって前進動作と後退動作とが制御される。これにより、例えば、油圧装置28でピストン27を前進させるように制御すると、ピストン27に接続されているスクリュ23が前進する結果、前進するスクリュ23によって押し出された溶融材料がノズル26から射出される。このようにして、射出装置2が構成される。

40

【0018】

例えば、射出装置2から射出する材料（溶融材料）としては、金属材料を想定している。具体的に、射出装置2から射出する材料は、マグネシウム合金を想定している。この場合、マグネシウム合金からなる溶融材料は固まりやすいことから、射出装置2から射出す

50

る射出速度を速くする必要がある。このことから、射出装置 2 では、油圧装置 28 を使用して射出動作を行うように構成されている。ただし、射出装置 2 から射出する材料は、金属材料に限定されるものではなく、樹脂（プラスチック）なども使用することができる。

【0019】

＜射出成形機の動作＞

射出成形機 100 は、上記のように構成されており、以下にその動作について説明する。

【0020】

まず、図 1 において、射出する材料が金属材料の場合は、開いている可動型 13 と固定型 12 のキャビティ面に離型剤を噴霧する。その後、型締装置 1 の可動盤 11 を移動させる。これにより、可動型 13 を固定型 12 に接触させて「型閉」する。その後、油圧装置 28 によってピストン 27 を前方方向に前進させるように制御する。これにより、ピストン 27 と接続されているスクリュ 23 が左方向すなわち前進方向に移動する。この結果、ノズル 26 の先端部から「型閉」した可動型 13 と固定型 12 との間の密閉空間 CAV（キャビティ）に、後述する計量工程によりノズル 26 とスクリュ 23 との間に所定量溜められた溶融材料が、注入される。すなわち、計量された溶融材料がノズル 26 から密閉空間 CAV 内に射出される（射出工程）。

【0021】

続いて、射出終了後に、溶融材料の冷却に伴って生じる材料の収縮を補うために、シリンダ 22 内に残っている溶融材料を通して密閉空間 CAV 内の材料に圧力を加える。つまり、溶融材料が射出された後、スクリュ 23 によって密閉空間 CAV に圧力をかけた状態が維持される。この状態は「保圧状態」と呼ばれ、この保圧状態が維持されたまま、溶融材料の凝固する温度以下の温度に制御されている可動型 13 および固定型 12 によって、溶融材料が冷却される（保圧工程）。具体的に、密閉空間 CAV 内に充填されている溶融材料が凝固する温度以下の温度まで、可動型 13 および固定型 12 によって、冷却される。

【0022】

次に、図 1 において、固体状の材料をホッパ 21 からシリンダ 22 内に投入する。そして、スクリュ回転用駆動機構 24 によってスクリュ 23 を回転駆動させると同時に、ピストン 27 を油圧装置 28 で後方方向に移動させることにより、ピストン 27 と接続されているスクリュ 23 を後方方向に所定量移動させる。その間、スクリュ 23 の回転駆動により、ホッパ 21 から供給された材料が射出装置 2 のシリンダ 22 で溶融されて前方方向に進む。すなわち、ヒータ 25 による熱およびスクリュ 23 の回転により生じる材料のせん断発熱によって、ホッパ 21 から供給された材料は、加熱されて溶融することにより溶融材料となって前方方向に進む。この結果、溶融材料がノズル 26 とスクリュ 23 との間に所定量溜まる（計量工程）。

【0023】

その後、型締装置 1 を動作させることにより、可動型 13 と固定型 12 との間を「型開」する。このように、可動型 13 と固定型 12 との間を「型開」した後、型締装置 1 に備わるエジェクタ装置によって、成形された成形品をエジェクタピンで突き出す。これにより、型締装置 1 から成形品を取り出すことができる。この成形品は、射出成形機 100 によって成形された製品となる。

【0024】

このような一連の動作を繰り返すことにより、連続して同一形状の成形品を製造することができる。以上のようにして、射出成形機 100 を繰り返し動作させることにより、成形品を量産することができる。

【0025】

＜本発明者の検討＞

上述した構成を有する射出成形機 100 について、本発明者は検討を行っている。具体的に、本発明者は、射出成形機 100 の製造コスト削減あるいは信頼性を向上する観点か

10

20

30

40

50

ら、射出装置 2 に備わる油圧装置 28 の簡素化について検討を行っている。この結果、射出装置 2 に設けられている現状の油圧装置 28 には、射出成形機 100 の製造コスト削減あるいは信頼性向上の観点から改善の検討が必要であることが明らかとなった。したがって、射出成形機 100 においては、射出装置 2 に備わる油圧装置 28 の簡素化についての工夫が望まれている。以下では、まず、関連技術における油圧装置 28 R について説明する。そして、関連技術における油圧装置 28 R に存在する改善の余地について説明する。その後、関連技術に存在する改善の余地に対する工夫を施した本実施の形態における油圧装置 28 A について説明する。

【0026】

＜関連技術の説明＞

本明細書でいう「関連技術」とは、公知技術ではないが、本発明者が見出した課題を有する技術であって、本実施の形態における技術的思想の前提となる技術である。

【0027】

図 2 は、関連技術における油圧装置 28 R の構成を示す図である。

【0028】

図 2 において、ピストン 27 が挿入された油圧部材には、それぞれ作動油の流路となる A ポート 40 と B ポート 50 と C ポート 60 とが設けられている。

【0029】

一方、A ポート 40 に関連する構成として、油圧装置 28 R は、ポンプ 30、アキュムレータ 31、サーボ弁 32、電磁弁 33 a およびタンク 33 を有している。そして、A ポート 40 は、電磁弁 33 a を介してタンク 33 と接続されているとともに、サーボ弁 32 を介してアキュムレータ 31 とも接続されている。そして、アキュムレータ 31 は、ポンプ 30 と接続されている。

【0030】

ここで、ポンプ 30 は、作動油を流路に送り出す機能を有しており、アキュムレータ 31 は、作動油を蓄える機能を有する。また、サーボ弁 32 は、作動油の流量を調整する機能を有しており、タンク 33 は、作動油を貯蔵する機能を有している。

【0031】

続いて、B ポート 50 に関連する構成として、油圧装置 28 R は、ポンプ 30、電磁弁 34、ロジック弁 35、アキュムレータ 36 およびタンク 37 を有している。そして、B ポート 50 は、電磁弁 34 を介して、ポンプ 30 と接続されているとともに、ロジック弁 35 を介して、アキュムレータ 36 およびタンク 37 と接続されている。

【0032】

ここで、ポンプ 30 は、作動油を流路に送り出す機能を有しており、電磁弁 34 は、開閉機構を有する。また、ロジック弁 35 は、流路の開け閉めを行う機能を有しており、アキュムレータ 36 およびタンク 37 は、作動油を貯蔵する機能を有している。

【0033】

次に、C ポート 60 に関連する構成として、油圧装置 28 R は、ポンプ 30、電磁弁 34、電磁弁 38 および流量調整弁 39 を有している。そして、C ポート 60 は、電磁弁 34 と電磁弁 38 と流量調整弁 39 を介して、ポンプ 30 と接続されている。

【0034】

ここで、ポンプ 30 は、作動油を流路に送り出す機能を有しており、電磁弁 34 および電磁弁 38 は、開閉機構を有する。また、流量調整弁 39 は、作動油の流量を調整する機能を有している。このようにして、関連技術における油圧装置 28 R が構成されている。

【0035】

＜＜「射出動作」の説明＞＞

続いて、油圧装置 28 R を使用した「射出動作」について説明する。

【0036】

図 2 において、まず、電磁弁 33 a、電磁弁 34 および電磁弁 38 は閉じた状態となっている。そして、この状態で、ポンプ 30 を稼働させることにより、ポンプ 30 からアキ

10

20

30

40

50

キュムレータ 31 に対して作動油が送り出される結果、アキュムレータ 31 に作動油が蓄積される。その後、アキュムレータ 31 に蓄積されている作動油を一気に放出する。これにより、アキュムレータ 31 から放出された作動油は、サーボ弁 32 で流量が調整された後、サーボ弁 32 で流量が調整された作動油が A ポート 40 に供給される。

【0037】

A ポート 40 に作動油が供給されると、作動油の圧力によってピストン 27 が前進方向に移動する。このとき、B ポート 50 には、前進方向に移動するピストン 27 によって押し出された作動油が入り込む。そして、B ポート 50 に入り込んだ作動油は、ロジック弁 35 を開くことによって、B ポート 50 から排出されて、アキュムレータ 36 およびタンク 37 に流れ込む。このように A ポート 40 に作動油を供給する一方、B ポート 50 から作動油を排出することにより、ピストン 27 は、前進方向に移動することになる。なお、電磁弁 38 は閉じていることから、C ポート 60 から作動油は排出されない。

【0038】

その後、ピストン 27 が前進方向に移動すると、図 3 に示すように、ピストン 27 が B ポート 50 を塞ぐことになる。この場合、B ポート 50 からの作動油の排出が行われなくなる結果、ピストン 27 の前進方向への移動が抑制される。すなわち、ピストン 27 が B ポート 50 を塞ぐ位置まで移動すると、ピストン 27 は、急激に減速する。このような減速現象が生じる際、B ポート 50 から作動油は排出されなくなるが、電磁弁 34 と電磁弁 38 を開くことにより、図 3 に示すように、C ポート 60 から作動油が排出される。

【0039】

以上のようにして、関連技術によれば、射出成形機 100 に備わる制御部によって、油圧装置 28 R を制御することにより、ピストン 27 を前進方向に移動させた後、ピストン 27 を急激に減速させるという「射出動作」を実現できる。

【0040】

図 4 は、関連技術において、油圧部材に設けられた A ポート 40 と B ポート 50 と C ポート 60 の平面形状の一例を模式的に示す平面図である。図 4 に示すように、A ポート 40 および B ポート 50 の平面形状は、例えば、長方形形状をしている。一方、C ポート 60 は、円形形状をしている。そして、C ポート 60 の平面サイズは、A ポート 40 および B ポート 50 の平面サイズよりも小さくなっている。このようにして、A ポート 40 と B ポート 50 と C ポート 60 の平面形状が構成されている。

【0041】

<<ピストンの後退動作の必要性>>

上述したように、「射出動作」においては、ピストン 27 の前進動作が行われる。これに対し、例えば、「射出動作」を実施した後、次の「射出動作」に備えて、熔融材料を射出できるようにホッパ 21 から供給された熔融材料を前方方向に送りながら、スクリュ 23 を後方方向に後退させるという「計量工程」では、スクリュ 23 と接続されているピストン 27 を後退動作させる必要がある。すなわち、油圧装置 28 R は、ピストン 27 を前進動作させるように構成されているだけでなく、ピストン 27 を後退動作させるように構成されている必要がある。さらに、ピストン 27 の後退動作は、上述した「計量動作時」だけでなく、いわゆる「サックバック動作時」にも必要とされる。

【0042】

ここで、「サックバック動作」とは、射出動作後におけるノズル 26 からのドルーリング（ノズル 26 からの材料の滴下）を防止するために、ピストン 27 を後退させる動作である。このことから、例えば、「計量動作時」や「サックバック動作時」には、ピストン 27 を後退動作させる必要があることがわかる。

【0043】

<<ピストンの後退動作の説明>>

そこで、油圧装置 28 R を使用したピストン 27 の後退動作について説明する。

【0044】

図 5 は、関連技術において、油圧装置 28 R を使用したピストン 27 の後退動作を説明

する図である。図 5 において、電磁弁 34 および電磁弁 38 を開いた状態でポンプ 30 を稼働させる。これにより、ポンプ 30 から送り出された作動油は、開いた電磁弁 34 および電磁弁 38 を通った後、流量調整弁 39 で流量が調整されて、C ポート 60 に供給される。C ポート 60 に供給された作動油によって、ピストン 27 の側面に圧力が加えられる結果、ピストン 27 は、後退方向に移動する。このとき、A ポート 40 には、後退方向に移動するピストン 27 によって押し出された作動油が入り込む。そして、A ポート 40 に入り込んだ作動油は、サーボ弁 32 を閉じた状態で電磁弁 33a を開くことによって、A ポート 40 から排出されて、タンク 33 に流れ込む。このように B ポート 50 に作動油を供給する一方、A ポート 40 から作動油を排出することにより、ピストン 27 は、後退方向に移動することになる。

10

【0045】

<改善の余地>

上述したように、関連技術における油圧装置 28R では、ピストン 27 を後退動作させることができる。この点に関し、本発明者は、油圧装置 28R の構成を簡素化することを通じて、射出成形機 100 における製造コストの削減や射出成形機 100 の信頼性を向上するために、関連技術における油圧装置 28R を簡素化することを検討している。この際、本発明者は、関連技術における油圧装置 28R の構成を簡素化すると、ピストン 27 の後退動作の実現が困難となる改善の余地が存在することを新規に見出した。

【0046】

以下では、関連技術において、油圧装置 28R の構成を簡素化することに伴って生じる改善の余地について説明する。

20

【0047】

図 6 は、関連技術に存在する改善の余地を説明する図である。

【0048】

図 6 に示すように、本発明者は、例えば、電磁弁 38 と流量調整弁 39 を削除することにより、油圧装置 28R の構成を簡素化することを検討している。この場合、図 6 に示すように、電磁弁 34 を開いた状態でポンプ 30 を稼働させると、ポンプ 30 から送り出された作動油は、開いた電磁弁 34 を通って、B ポート 50 に流れ込む。

【0049】

ここで、ピストン 27 の急激な減速後においては、ピストン 27 によって B ポート 50 が塞がれている。このため、B ポート 50 に供給された作動油は、ピストン 27 の側面に接触することができない。この結果、B ポート 50 に供給された作動油によって、ピストン 27 を後退方向に移動させることができない。

30

【0050】

このように、電磁弁 38 と流量調整弁 39 を削除すると、作動油は、C ポート 60 には供給されずに、B ポート 50 に供給されることになるが、B ポート 50 に供給された作動油では、ピストン 27 の側面に後退圧力を加えることができない。このことから、関連技術では、電磁弁 38 と流量調整弁 39 を削除すると、ピストン 27 の後退動作を行うことができなくなる。すなわち、関連技術には、電磁弁 38 と流量調整弁 39 を削除して油圧装置 28R の構成を簡素化しようとする、ピストン 27 の後退動作ができなくなるという改善の余地が存在する。そこで、本実施の形態では、関連技術に存在する改善の余地を克服するための工夫を施している。以下では、この工夫を施した本実施の形態における技術的思想について説明する。

40

【0051】

<実施の形態における基本思想>

関連技術において、電磁弁 38 と流量調整弁 39 を削除すると、ピストン 27 の後退動作を行うことができなくなる本質的な要因は、B ポート 50 と C ポート 60 が物理的に分離されていることにある。なぜなら、電磁弁 38 と流量調整弁 39 を削除しても、C ポート 60 に作動油を供給することができれば、C ポート 60 に供給された作動油がピストン 27 の側面に接触することが可能となる結果、作動油によってピストン 27 の側面に後退

50

圧力を加えることができるからである。

【0052】

そこで、このことを考慮して、本実施の形態では、Bポート50とCポート60とを連結させている。すなわち、本実施の形態における基本思想は、Bポート50とCポート60とを連結させる思想である。この基本思想によれば、電磁弁38と流量調整弁39を削除しても、Bポート50に供給された作動油をCポート60にも供給することができる結果、Cポート60に供給された作動油がピストン27の側面に接触することによってピストン27の側面に後退圧力を加えることができる。つまり、基本思想によれば、電磁弁38と流量調整弁39を削除しながらも、ピストン27の後退動作を実現できる。

【0053】

以下では、この基本思想を具現化した具現化態様について説明する。

【0054】

<具現化態様>

<<油圧装置の構成>>

図7は、具現化態様における油圧装置28Aの構成を示す図である。

【0055】

図7において、ピストン27が挿入された油圧部材には、それぞれ作動油の流路となるAポート40とBポート50とCポート70とが設けられている。ここで、図7に示すように、具現化態様において、Bポート50とCポート70は互いに連結している。

【0056】

Aポート40に関連する構成として、油圧装置28Rは、ポンプ30、アキュムレータ31、サーボ弁32、電磁弁33aおよびタンク33を有している。そして、Aポート40は、電磁弁33aを介してタンク33と接続されているとともに、サーボ弁32を介してアキュムレータ31とも接続されている。そして、アキュムレータ31は、ポンプ30と接続されている。

【0057】

ポンプ30は、作動油を流路に送り出す機能を有しており、アキュムレータ31は、作動油を蓄える機能を有する。また、サーボ弁32は、作動油の流量を調整する機能を有しており、タンク33は、作動油を貯蔵する機能を有している。

【0058】

続いて、互いに繋がっているBポート50とCポート70に関連する構成として、油圧装置28Aは、ポンプ30、電磁弁34、ロジック弁35、アキュムレータ36およびタンク37を有している。そして、互いに連結されているBポート50とCポート70は、電磁弁34を介して、ポンプ30と接続されているとともに、ロジック弁35を介して、アキュムレータ36およびタンク37と接続されている。

【0059】

ポンプ30は、作動油を流路に送り出す機能を有しており、電磁弁34は、開閉機構を有する。また、ロジック弁35は、流路の開け閉めを行う機能を有しており、アキュムレータ36およびタンク37は、作動油を貯蔵する機能を有している。

【0060】

なお、具現化態様における油圧装置28Aでは、関連技術では設けられていた電磁弁38および流量調整弁39が削除されている。これにより、具現化態様では、油圧装置28Aの構成が簡素化されている。このようにして、油圧装置28Aが構成されている。

【0061】

図8は、具現化態様において、油圧部材に設けられたAポート40とBポート50とCポート70の平面形状の一例を模式的に示す平面図である。図8に示すように、Aポート40およびBポート50の平面形状は、例えば、長方形形状をしている。また、Cポート70の平面形状も四角形形状をしており、平面視において、Cポート70は、Bポート50と連結している。言い換えれば、Bポート50とCポート70は、互いに繋がっている。つまり、Bポート50とCポート70は、互いに分離しておらず、例えば、一体的に形

10

20

30

40

50

成されているということができる。これにより、例えば、Bポート50に流れ込んだ作動油は、Cポート70にも流れ込むことになる。ここで、Cポート70の平面形状は、四角形状形状に限定されず、例えば、円形状形状や多角形状形状をしていてもよい。

【0062】

さらに、図8では、長方形形状をしているBポート50の長辺の中央部にCポート70が連結している構成が示されているが、Cポート70の配置位置は、Bポート50の長辺の中央部に限定されるものではない。例えば、長方形形状をしているBポート50の長辺の上部や下部にCポート70が連結している構成でもよいし、さらには、Bポート50の短辺にCポート70が連結されるように配置されていてもよい。

【0063】

なお、Cポート70の平面サイズ（断面積）は、Aポート40およびBポート50の平面サイズ（断面積）よりも小さくなっている。このようにして、具現化態様において、Aポート40とBポート50とCポート70の平面形状が構成されている。

【0064】

<<「射出動作」の説明>>

続いて、油圧装置28Aを使用した「射出動作」について説明する。

【0065】

図7において、まず、電磁弁33aおよび電磁弁34は閉じた状態となっている。そして、この状態で、ポンプ30を稼働させることにより、ポンプ30からアキュムレータ31に対して作動油が送り出される結果、アキュムレータ31に作動油が蓄積される。その後、アキュムレータ31に蓄積されている作動油を一気に放出する。これにより、アキュムレータ31から放出された作動油は、サーボ弁32で流量が調整された後、サーボ弁32で流量が調整された作動油がAポート40に供給される。

【0066】

Aポート40に作動油が供給されると、作動油の圧力によってピストン27が前進方向に移動する。このとき、Bポート50およびCポート70には、前進方向に移動するピストン27によって押し出された作動油が入り込む。そして、Bポート50およびCポート70に入り込んだ作動油は、ロジック弁35を開くことによって、Bポート50およびCポート70から排出されて、アキュムレータ36およびタンク37に流れ込む。このようにAポート40に作動油を供給する一方、Bポート50およびCポート70から作動油を排出することにより、ピストン27は、前進方向に移動することになる。

【0067】

その後、ピストン27が前進方向に移動すると、図9に示すように、ピストン27がBポート50を塞ぐことになる。この場合、Bポート50からの作動油の排出が行われなくなる結果、ピストン27の前進方向への移動が抑制される。すなわち、ピストン27がBポート50を塞ぐ位置まで移動すると、ピストン27は、急激に減速する。

【0068】

ただし、具現化態様では、Bポート50とCポート70とが互いに連結している。したがって、Bポート50がピストン27によって塞がれても、ピストン27によって押し出された作動油は、Cポート70から排出されて、アキュムレータ36およびタンク37に流れ込む。このように具現化態様では、Bポート50とCポート70とが互いに連結されている結果、ピストン27でBポート50が塞がれても、Cポート70から作動油は、容易に排出される。このことは、Cポート70の断面積（平面積）に依存して、ピストン27の減速が左右されることを意味する。

【0069】

すなわち、Cポート70の平面積が大きくなりすぎると、Bポート50が塞がれても、Cポート70から作動油が容易に排出されることから、Bポート50が塞がれることに起因するピストン27の減速が緩やかになる。したがって、ある程度のピストン27の減速をある程度大きくする観点からは、Cポート70の平面積を大きくしすぎないようにする必要はある。つまり、具現化態様では、適切なピストン27の減速を生じさせることを考

10

20

30

40

50

慮する観点から、Cポート70の平面積の上限値が規定されることを定性的に理解できる。

【0070】

以上のようにして、具現化態様によれば、射出成形機100に備わる制御部によって、油圧装置28Aを制御することにより、ピストン27を前進方向に移動させた後、ピストン27を急激に減速させるという「射出動作」を実現できる。

【0071】

<<ピストンの後退動作の説明>>

次に、油圧装置28Aを使用したピストン27の後退動作について説明する。

【0072】

図10は、具現化態様において、油圧装置28Aを使用したピストン27の後退動作を説明する図である。図10において、電磁弁33aおよび電磁弁34を開いた状態でポンプ30を稼働させる。これにより、ポンプ30から送り出された作動油は、開いた電磁弁34を通った後、Bポート50に供給されるとともに、Bポート50と連結されているCポート70にも供給される。これにより、Bポート50に供給された作動油は、ピストン27の側面に接触することができないことから、Bポート50に供給された作動油によって、ピストン27を後退方向に移動させることができないが、具現化態様では、Bポート50と連結しているCポート70にも作動油が供給されている。このため、具現化態様では、Cポート70に供給された作動油によって、ピストン27の側面に圧力が加えられる結果、ピストン27は、後退方向に移動する。このとき、Aポート40には、後退方向に移動するピストン27によって押し出された作動油が入り込む。そして、Aポート40に入り込んだ作動油は、サーボ弁32を閉じた状態で電磁弁33aを開くことによって、Aポート40から排出されて、タンク33に流れ込む。このように、具現化態様によれば、互いに連結されたBポート50およびCポート70に作動油を供給する一方、Aポート40から作動油を排出することにより、ピストン27は、後退方向に移動することになる。

【0073】

このように、具現化態様では、ピストン27を後退動作させる場合、Bポート50に作動油が供給されるが、このBポート50とCポート70とが連結している結果、Cポート70にも作動油が供給される。この結果、Cポート70に供給された作動油によって、ピストン27の側面に圧力が加えられることから、ピストン27は、後退方向に移動することができる。したがって、Cポート70の断面積（平面積）が小さすぎると、ピストン27の側面に加えられる圧力が小さくなって、ピストン27の後退動作が遅くなる。このため、ピストン27のある程度の後退速度を確保する観点からは、Cポート70の平面積を小さくしすぎないようにする必要がある。つまり、具現化態様では、ピストン27の適切な後退速度を確保する観点から、Cポート70の平面積の下限値が規定されることを定性的に理解できる。以上のことから、互いにBポート50とCポート70とを連結させるという具現化態様の構成では、適切なピストン27の減速を生じさせることを考慮する観点から、Cポート70の平面積の上限値が規定される一方、ピストン27の適切な後退速度を確保する観点から、Cポート70の平面積の下限値が規定されることになる。

【0074】

以上のことをまとめると、具現化態様における射出成形機100は、以下に示す構成を有する。すなわち、射出成形機100は、材料の射出動作を行う射出装置2と、射出装置2から射出された材料を成形する型締装置1と、を備える。

【0075】

ここで、射出装置2は、スクリュ23と、スクリュ23と接続されたピストン27と、ピストン27を軸方向に駆動する油圧装置（油圧部）28Aと、を有する。

【0076】

そして、油圧装置28Aは、ピストン27の前進動作時において作動油の供給経路となるAポート40と、ピストン27の前進動作時において作動油の排出経路となるBポート50と、ピストン27の前進動作時においてBポート50がピストン27で塞がれた際に

作動油の排出経路となるＣポート７０と、を有する。

【００７７】

ここで、ピストン２７の後退動作時において、Ｂポート５０に作動油を供給し、かつ、Ａポート４０から作動油を排出する際にＣポート７０にも作動油が供給されて、Ｃポート７０に供給された作動油によってピストン２７の後退動作が可能となるように、Ｂポート５０とＣポート７０とが互いに連結している。このようにして、具現化態様における射出成形機１００が構成されている。

【００７８】

＜具現化態様における特徴＞

続いて、具現化態様における特徴点について説明する。

10

【００７９】

具現化態様における特徴点は、例えば、図７および図８に示すように、Ｂポート５０とＣポート７０とが互いに連結している点にある。これにより、例えば、図１０に示すように、Ｃポート７０に作動油を供給する油圧機器を設けずに、Ｂポート５０に作動油を供給する油圧機器を設けるだけで、「計量動作」や「サックバック動作」に代表されるピストン２７の後退動作を実現することができる。なぜなら、具現化態様では、Ｂポート５０とＣポート７０とが互いに連結している結果、Ｂポート５０に供給された作動油が、必然的にＣポート７０にも供給され、Ｃポート７０に供給された作動油によって、ピストン２７の側面に圧力が加えられるため、ピストン２７を後退方向に移動できるからである。

【００８０】

20

すなわち、具現化態様における特徴点によれば、ピストン２７の後退動作を実現するために、Ｃポート７０に作動油を供給する専用の流路配管および専用の油圧機器を設ける必要がなくなる結果、油圧装置２８Ａの構成を簡素化することができる。具体的には、Ｃポート７０に作動油を供給する流路配管、電磁弁３８および流量調整弁３９を削除することが可能となり、これによって、油圧装置２８Ａの構成を簡素化することができる。

【００８１】

したがって、具現化態様によれば、油圧装置２８Ａの構成を簡素化することを通じて、射出成形機１００における製造コストの削減や射出成形機１００の信頼性を向上することができる。なぜなら、Ｃポート７０に専用の流路配管や油圧機器を削除することができれば、油圧装置２８Ａの部品数が削減されて、油圧装置２８Ａの製造コストを削減できるとともに、油圧装置２８Ａの構成が簡素化されれば、油圧装置２８Ａの不具合（故障）が生じにくくなって、射出成形機１００の信頼性向上に繋がるからである。

30

【００８２】

以上のことから、具現化態様における技術的思想は、互いに物理的に分離されていたＢポート５０とＣポート６０の構成を互いに物理的に連結する構成に変更するだけで油圧装置２８Ａの構成を簡素化することができ、これによって、射出成形機１００における製造コストの削減や射出成形機１００の信頼性を向上できるという顕著な効果が得られる点で、非常に優れた技術的思想であるといえることができる。

【００８３】

以上、本発明者によってなされた発明をその実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

40

【符号の説明】

【００８４】

- １ 型締装置
- ２ 射出装置
- １０ 固定盤
- １１ 可動盤
- １２ 固定型
- １３ 可動型

50

2 1	ホッパ	
2 2	シリンダ	
2 3	スクリュ	
2 4	スクリュ回転用モータ	
2 5	ヒータ	
2 6	ノズル	
2 7	ピストン	
2 8	油圧装置	
2 8 A	油圧装置	
2 8 R	油圧装置	10
3 0	ポンプ	
3 1	アキュムレータ	
3 2	サーボ弁	
3 3	タンク	
3 3 a	電磁弁	
3 4	電磁弁	
3 5	ロジック弁	
3 6	アキュムレータ	
3 7	タンク	
3 8	電磁弁	20
3 9	流量調整弁	
4 0	Aポート	
5 0	Bポート	
6 0	Cポート	
7 0	Cポート	
1 0 0	射出成形機	
C A V	密閉空間	

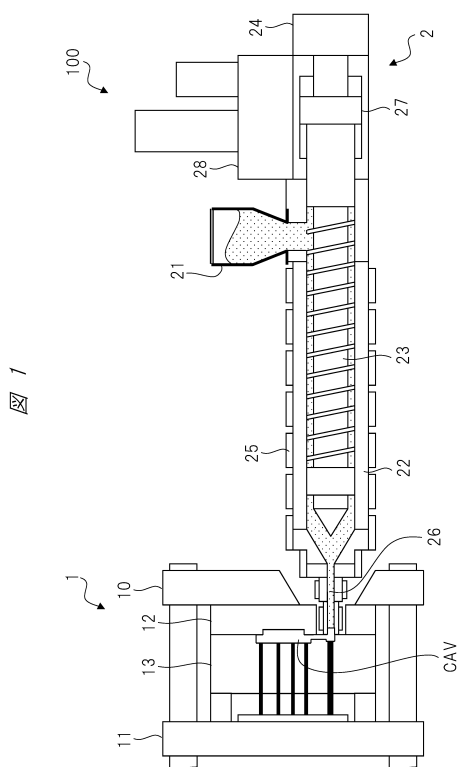
30

40

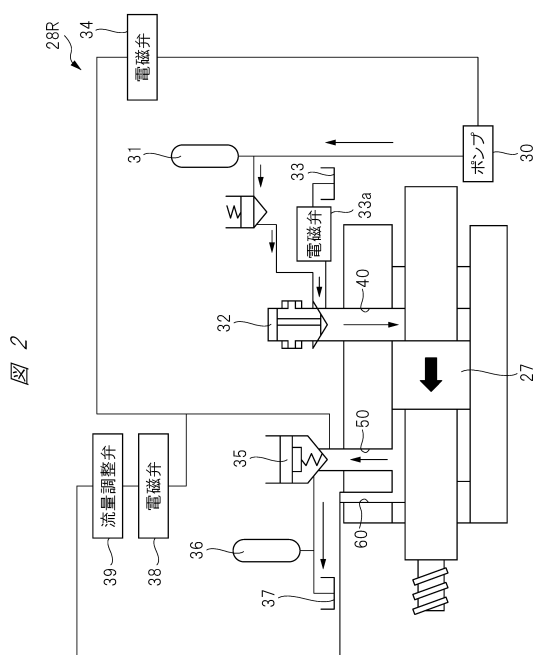
50

【図面】

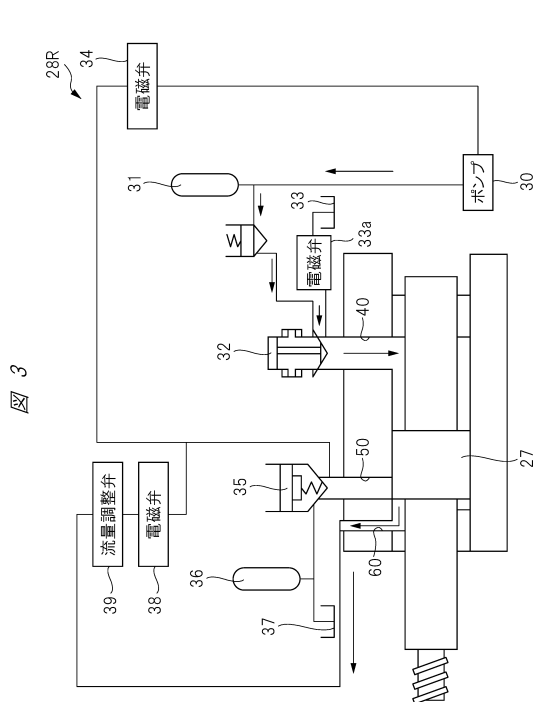
【図 1】



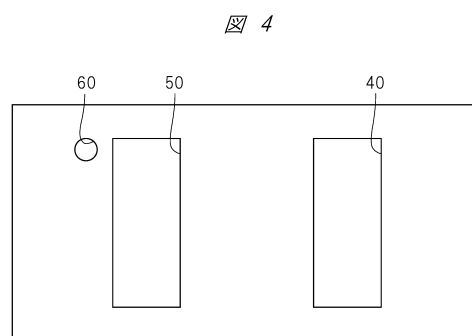
【圖 2】



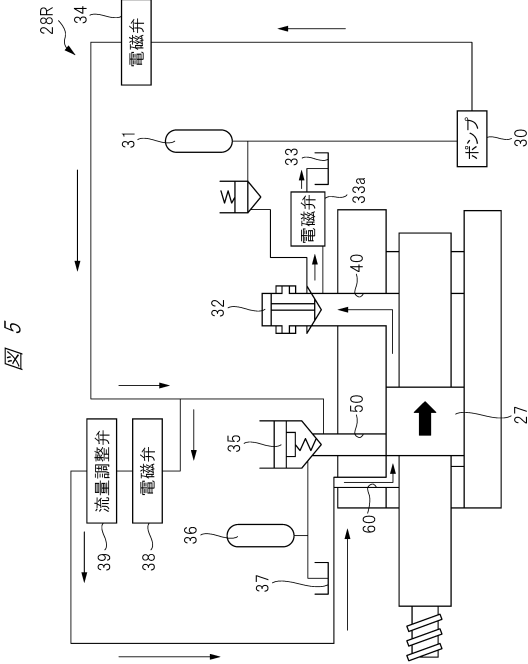
【圖 3】



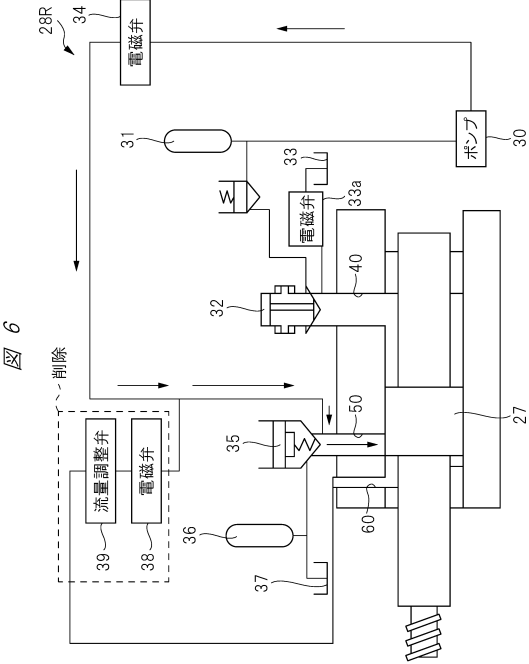
【圖 4】



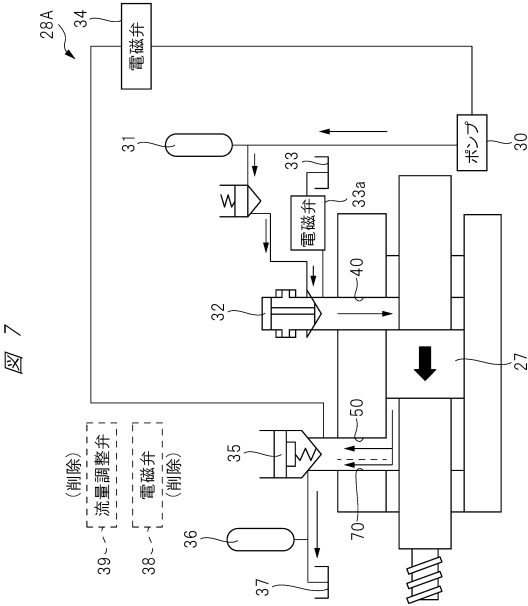
【図 5】



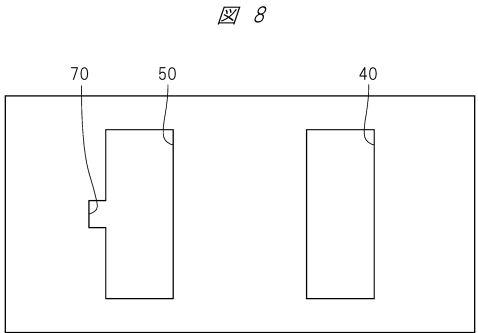
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

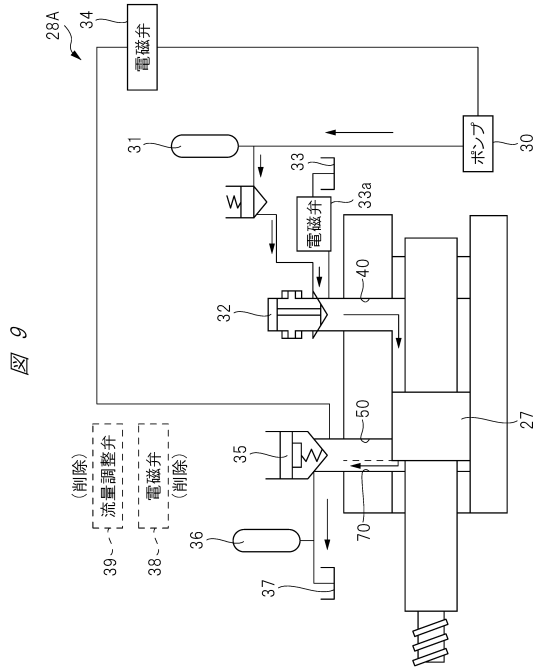
20

30

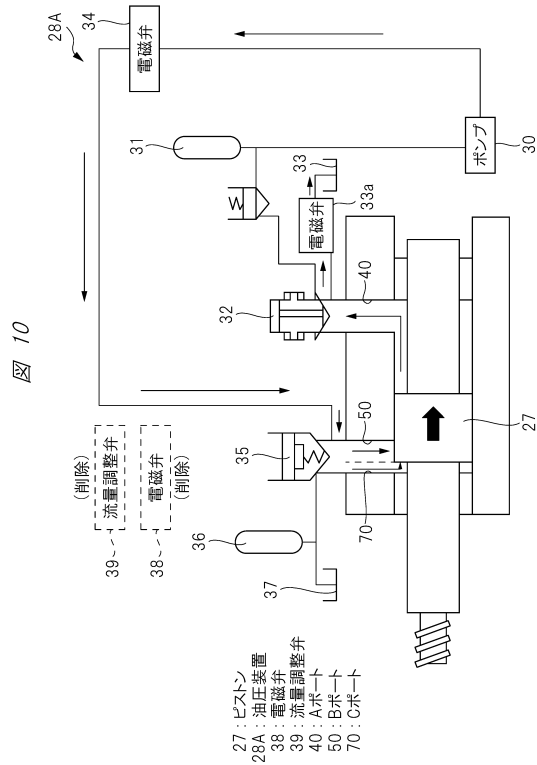
40

50

【図 9】



【図 10】



27:ピストン
28A:油圧装置
38:電磁弁
39:流量調整弁
40:Aポート
50:Bポート
70:Cポート

フロントページの続き

Fターム (参考) JT21 JT24 JT40