

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-177629

(P2017-177629A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

| | | |
|--------------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| B 2 9 C 45/67 (2006.01) | B 2 9 C 45/67 | 4 F 2 0 2 |
| B 2 2 D 17/26 (2006.01) | B 2 2 D 17/26 | Z 4 F 2 0 6 |
| B 2 9 C 45/82 (2006.01) | B 2 9 C 45/82 | |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2016-70247 (P2016-70247)
 (22) 出願日 平成28年3月31日 (2016. 3. 31)

(71) 出願人 505139458
 U-MH I プラテック株式会社
 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道 1 番地
 (74) 代理人 100100077
 弁理士 大場 充
 (74) 代理人 100136010
 弁理士 堀川 美夕紀
 (74) 代理人 100130030
 弁理士 大竹 夕香子
 (74) 代理人 100203046
 弁理士 山下 聖子
 (72) 発明者 大河内 康夫
 愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道 1 番地
 三菱重工プラスチックテクノロジー株式
 会社内

最終頁に続く

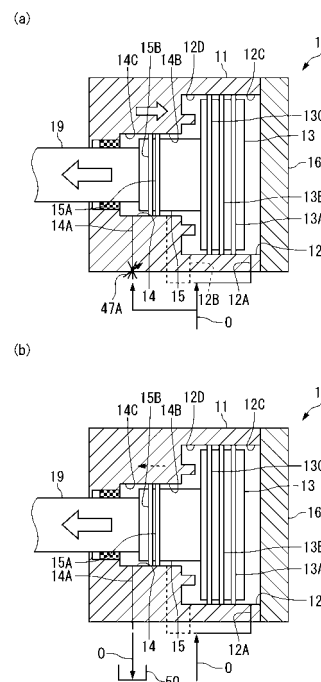
(54) 【発明の名称】 油圧アクチュエータ及び型締装置

(57) 【要約】

【課題】シール部材であるピストンリングを大径及び小径のピストンヘッドに備える油圧アクチュエータにおいて、ピストンリングのシール面へ当接するまでに要する時間を短縮して応答性を高め、生産性を向上する。

【解決手段】本発明の油圧アクチュエータは、第 1 油室 1 2 C に作動油を供給して大径ピストンヘッド 1 3 及び小径ピストンヘッド 1 5 を所定方向に移動させた後であって、第 4 油室 1 4 C に作動油を供給して所定方向とは逆方向に大径ピストンヘッド 1 3 及び小径ピストンヘッド 1 5 を移動させる際に、第 3 油室 1 4 B と第 4 油室 1 4 C を区画する小径ピストンリング 1 5 A, 1 5 B が、予め第 3 油室 1 4 B の側に移動する方向に圧力を付与することを特徴とする。

【選択図】 図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

相対的に径の大きい大径シリンダと、相対的に径の小さい小径シリンダと、が直列に配列されるシリンダと、

前記大径シリンダに収容され、外周に大径ピストンリングが嵌装される大径ピストンヘッドと、前記小径シリンダに収容され、外周に小径ピストンリングが嵌装される小径ピストンヘッドと、が直列に配列されるピストンヘッドと、を備える油圧アクチュエータであって、

前記大径シリンダは、

前記大径ピストンリングにより区画される第 1 油室と第 2 油室を備え、

前記小径シリンダは、

前記小径ピストンリングにより区画される第 3 油室と第 4 油室を備え、前記第 2 油室と前記第 3 油室が連通し、

前記大径シリンダの前記第 1 油室に作動油を供給するか、若しくは、前記第 1 油室の前記作動油を前記第 2 油室および前記第 3 油室の一方又は双方に供給して前記ピストンヘッドを所定方向に移動させた後であって、前記小径シリンダの前記第 4 油室に前記作動油を供給して前記所定方向とは逆方向に前記ピストンヘッドを移動させる際に、

前記第 3 油室と前記第 4 油室を区画する前記小径ピストンリングが、予め前記第 3 油室の側に移動する方向に圧力を付与する、
ことを特徴とする油圧アクチュエータ。

【請求項 2】

前記小径ピストンリングの前記第 3 油室の側への移動する方向への圧力の付与が、前記第 1 油室に前記作動油を供給して前記ピストンヘッドを動作させる際に、前記第 4 油室から排出される前記作動油に流動抵抗を与えることで前記第 4 油室内の油圧を上昇させることにより、前記小径ピストンリングに、予め前記第 3 油室の側に移動する方向に圧力を付与することである、

請求項 1 に記載の油圧アクチュエータ。

【請求項 3】

前記小径ピストンリングの前記第 3 油室の側への移動する方向への圧力の付与が、前記第 1 油室の排出路を閉鎖して、前記ピストンヘッドが移動できない状態とするとともに、

前記第 2 油室及び前記第 3 油室の一方又は双方の排出路を開放させた後に、

前記第 4 油室に前記作動油を供給して前記第 4 油室の油圧を上昇させることにより、前記小径ピストンリングに、予め前記第 3 油室の側に移動する方向に圧力を付与することである、

請求項 1 に記載の油圧アクチュエータ。

【請求項 4】

固定金型を保持する固定ダイブプレートと、

移動金型を保持する移動ダイブプレートと、

前記移動ダイブプレートを前記固定ダイブプレートに対して進退移動させる移動手段と、

前記固定ダイブプレートに設けられ、前記移動ダイブプレートと前記固定ダイブプレートとをタイバーを介して開閉する油圧アクチュエータを有する型締手段と、を備え、

前記油圧アクチュエータは、

相対的に径の大きい大径シリンダと、相対的に径の小さい小径シリンダと、が直列に配列されるシリンダと、

前記大径シリンダに収容され、外周に大径ピストンリングが嵌装される大径ピストンヘッドと、前記小径シリンダに収容され、外周に小径ピストンリングが嵌装される小径ピストンヘッドと、が直列に配列されるピストンヘッドと、を備え、

前記大径シリンダは、

前記大径ピストンリングにより区画される第 1 油室と第 2 油室を備え、

前記小径シリンダは、

10

20

30

40

50

前記小径ピストンリングにより区画される第3油室と第4油室を備え、前記第2油室と前記第3油室が連通し、

前記大径シリンダの前記第1油室に作動油を供給して前記ピストンヘッドを所定方向に移動させた後であって、前記小径シリンダの前記第4油室に前記作動油を供給して前記所定方向とは逆方向に前記ピストンヘッドを移動させる際に、

前記第3油室と前記第4油室を区画する前記小径ピストンリングが、予め前記第3油室の側に移動する方向に圧力を付与する、
ことを特徴とする型締装置。

【請求項5】

前記型締手段は、

型締めされた前記固定金型と前記移動金型の間形成されるキャビティに溶融材料を射出してから所定の期間だけ保持して冷却する保持ステップと、

前記保持ステップの後に、前記油圧アクチュエータを作動させて、前記固定金型から前記移動金型を開く離型ステップと、

前記離型ステップの後に、前記離型ステップとは逆向きに前記油圧アクチュエータを作動させる引戻しステップと、行い、

前記離型ステップ又は前記離型ステップと前記引戻しステップの間に、

前記大径シリンダの前記第1油室に前記作動油を供給して前記ピストンヘッドを前記所定方向に移動させた後であって、前記小径シリンダの前記第4油室に前記作動油を供給して前記所定方向とは逆方向に前記ピストンヘッドを移動させる前に、

前記第3油室と前記第4油室を区画する前記小径ピストンリングが、予め前記第3油室の側に移動する方向に圧力を付与する、
請求項4に記載の型締装置。

【請求項6】

前記小径ピストンリングの前記第3油室の側への移動する方向への圧力の付与が、前記離型ステップにおいて前記第1油室に前記作動油を供給して前記ピストンヘッドを動作させる際に、前記第4油室から排出される前記作動油に流動抵抗を与えることで前記第4油室内の油圧を上昇させることにより、前記小径ピストンリングに、予め前記第3油室の側に移動する方向に圧力を付与することである、

請求項5に記載の型締装置。

【請求項7】

前記離型ステップにおいて、前記第1油室の前記作動油を前記第2油室および前記第3油室の一方又は双方に供給する、

請求項6に記載の型締装置。

【請求項8】

前記小径ピストンリングの前記第3油室の側への移動する方向への圧力の付与が、前記離型ステップと前記引戻しステップの間に、

前記第1油室の排出路を閉鎖して、前記ピストンヘッドが移動できない状態とするとも、

前記第2油室及び前記第3油室の一方又は双方の排出路を開放させた後に、

前記第4油室に前記作動油を供給して前記第4油室の油圧を上昇させることにより、前記小径ピストンリングに、予め前記第3油室の側に移動する方向に圧力を付与することである、

請求項5に記載の型締装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、射出成形機の型締装置を動作させる油圧アクチュエータに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、固定金型を保持する固定ダイプレートと、移動金型を保持する移動ダイプレートと、移動ダイプレートを固定ダイプレートに対して進退移動させる移動手段と、移動ダイプレートと固定ダイプレートとをタイバーを介して結合加圧する型締手段と、を備える射出成形機の型締装置がある。この型締装置においては、一般的に、熔融材料、例えば熔融樹脂を金型内に射出する時には、金型内の圧力により型が開こうとするのを抑えるため、大きな型締力が要求される一方、成形品の取出し時には、金型を必要な距離だけ速やかに移動させることが要求される。

【0003】

この要求に応える型締装置として、特許文献1に開示される装置が知られている。この型締装置は、断面積の異なる複数のシリンダを直列に連結して設け、この断面積の異なるシリンダにそれぞれ対応する断面積の異なるピストンヘッドを直列に備えた1本のロッドを備える。特許文献1の装置は、典型的には、シリンダが大径及び小径の2段をなし、ピストンヘッドも大径及び小径の2段をなしている。そして、大径及び小径のピストンヘッドにより油室を区画構成し、所定の油室に作動油を供給することにより、所定の方向にピストンヘッドに連なるピストンロッドを動作させる。

10

【0004】

引用文献1の型締装置によれば、構成部品が少ないので低コストで製作することができ、しかも、固定ダイプレートの金型取り付け面と反対側に運転作業スペースを十分広くとれるので、同装置の操作性を向上させることができる、などの利点を有している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2002-127216号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

引用文献1の型締装置において、大径及び小径のそれぞれのピストンヘッドの外周にシール部材としてのピストンリングを設けることにより隣接する油室の間の油漏れを防ぎ、油圧アクチュエータを正常に動作させる。このピストンリングは、ピストンヘッドに設けられるシール面に適切に当接することで、そのシール機能を発揮することができる。

30

そこで本発明は、シール部材であるピストンリングを大径及び小径のピストンヘッドに備える油圧アクチュエータにおいて、ピストンリングのシール面へ当接するまでに要する時間を短縮して応答性を高め、生産性を向上することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の油圧アクチュエータは、相対的に径の大きい大径シリンダと、相対的に径の小さい小径シリンダと、が直列に配列されるシリンダと、大径シリンダに収容され、外周に大径ピストンリングが嵌装される大径ピストンヘッドと、小径シリンダに収容され、外周に小径ピストンリングが嵌装される小径ピストンヘッドと、が直列に配列されるピストンヘッドと、を備える。

40

本発明の油圧アクチュエータは、大径シリンダが、大径ピストンリングにより区画される第1油室と第2油室を備え、小径シリンダが、小径ピストンリングにより区画される第3油室と第4油室を備え、第2油室と第3油室が連通する。

そして、本発明の油圧アクチュエータは、大径シリンダの第1油室に作動油を供給するか、若しくは、第1油室の作動油を第2油室および第3油室の一方又は双方に供給してピストンヘッドを所定方向に移動させた後であって、小径シリンダの第4油室に作動油を供給して所定方向とは逆方向にピストンヘッドを移動させる際に、第3油室と第4油室を区画する小径ピストンリングが、予め第3油室の側に移動する方向に圧力を付与する、ことを特徴とする。

50

【0008】

本発明の油圧アクチュエータとして、小径ピストンリングの第3油室の側への移動する方向への圧力の付与を、第1油室に作動油を供給してピストンヘッドを動作させる際に、第4油室から排出される作動油に流動抵抗を与えることで第4油室内の油圧を上昇させることにより、小径ピストンリングに、予め第3油室の側に移動する方向に圧力を付与することにできる。この際に、第1油室の作動油を第2油室および第3油室の一方又は双方に供給してもよい。

【0009】

本発明の油圧アクチュエータとして、小径ピストンリングの第3油室の側への移動する方向への圧力の付与を、第1油室の排出路を閉鎖して、ピストンヘッドが移動できない状態とするとともに、第2油室及び第3油室の一方又は双方の排出路を開放させた後に、第4油室に作動油を供給して第4油室の油圧を上昇させることにより、小径ピストンリングが、予め第3油室の側に移動する方向に圧力を付与することにもできる。

10

【0010】

本発明の油圧アクチュエータは、固定金型を保持する固定ダイブレードと、移動金型を保持する移動ダイブレードと、移動ダイブレードを固定ダイブレードに対して進退移動させる移動手段と、固定ダイブレードに設けられ、移動ダイブレードと固定ダイブレードとをタイバーを介して開閉する油圧アクチュエータを有する型締手段と、を備える型締装置に適用することができる。

【0011】

本発明における型締手段は、型締めされた固定金型と移動金型の間形成されるキャビティに溶融材料を射出してから所定の期間だけ保持して冷却する保持ステップと、保持ステップの後に、油圧アクチュエータを作動させて、固定金型から移動金型を開く離型ステップと、離型ステップの後に、離型ステップとは逆向きに油圧アクチュエータを作動させる引戻しステップと、を行う。そして、離型ステップと引戻しステップの間に、大径シリンダの第1油室に作動油を供給してピストンヘッドを所定方向に移動させた後であって、小径シリンダの第4油室に作動油を供給して所定方向とは逆方向にピストンヘッドを移動させる際に、第3油室と第4油室を区画する小径ピストンリングが、予め第3油室の側に移動する方向に圧力を付与する、ことができる。

20

【0012】

本発明における型締手段は、離型ステップにおいて第1油室に作動油を供給してピストンヘッドを動作させる際に、第4油室から排出される作動油に流動抵抗を与えることで第4油室内の油圧を上昇させることにより、小径ピストンリングに、予め第3油室の側に移動する方向に圧力を付与する、ことができる。この離型ステップにおいて、第1油室の作動油を第2油室および第3油室の一方又は双方に供給することもできる。

30

【0013】

また、本発明における型締手段は、小径ピストンリングの第3油室の側への移動する方向への圧力の付与を、離型ステップと引戻しステップの間に、第1油室の排出路を閉鎖して、ピストンヘッドが移動できない状態とするとともに、第2油室及び第3油室の一方又は双方の排出路を開放させた後に、第4油室に作動油を供給して第4油室の油圧を上昇させることにより、小径ピストンリングが、予め第3油室の側に移動する方向に圧力を付与する、こともできる。

40

【発明の効果】

【0014】

本発明の油圧アクチュエータによれば、第1油室に作動油を供給してピストンヘッドを所定方向に移動させた後であって、第4油室に作動油を供給して所定方向とは逆方向にピストンヘッドを移動させる前に、第3油室と第4油室を区画する小径ピストンリングが、予め第3油室の側に移動する方向に圧力を付与する。この圧力付与動作を行うことにより、小径ピストンリングを小径ピストンヘッドのシール面に当接できるため、動作油が洩れることなくシールされるので、油圧アクチュエータを高応答で動作できる。

50

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態に係る型締装置を備えた射出成形機の部分側断面図である。

【図2】図1の型締装置の油圧アクチュエータの部分の拡大図である。

【図3】図2のピストンリング周りの拡大図であり、(a)は第4油室に作動油を供給した状態を示す側断面図、(b)は小径ピストンリングを正面から示す図、(c)は第4油室に作動油を供給しない状態を示す側断面図である。

【図4】本実施形態による離型動作を示す部分断面図である。

【図5】本実施形態による引戻し前動作を示す部分断面図である。

【図6】本実施形態による引戻し前動作の他の例を示す部分断面図である。

10

【図7】本実施形態における油圧アクチュエータの好ましい動作の組合せを示し、(a)は離型動作、(b)は引戻し前動作、(c)は引戻し動作を示している。

【図8】射出成形機における型締工程を示すブロック図である。

【図9】型締装置の油圧アクチュエータの離型動作、引戻し前動作及び引戻し動作のそれぞれの際の弁のON及びOFFを示している。

【図10】本発明におけるシリンダ、ピストンヘッドの配列の他の例を示す図である。

【図11】型締装置の油圧アクチュエータの標準的な動作を示し、(a)は離型動作、(b)は引戻し前動作、(c)は引戻し動作を示している。

【発明を実施するための形態】

【0016】

20

[第1実施形態]

以下、添付図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。

本実施形態に係る射出成形機100は、図1に示すように、支持フレーム1を備えており、支持フレーム1の上には固定金型3を取付けるための固定ダイプレート5が固設されている。固定ダイプレート5には、射出シリンダ18が取り付けられている。また、同じ支持フレーム1の上には固定ダイプレート5に対向して、移動金型7を取付けるための移動ダイプレート9が配設されている。さらに、支持フレーム1にはレール39が設けられており、このレール39によってリニアベアリング35が案内される。リニアベアリング35は、支持台37を介して移動ダイプレート9を支えている。これにより、移動ダイプレート9は、レール39に添って支持フレーム1の上を、前後方向Xに直線往復移動することができる。なお、リニアベアリング35に代えて摺動板によって移動ダイプレート9を摺動支持してもよい。また、射出成形機100において、移動金型7が設けられる側を前とし、固定金型3が設けられる側を後と定義する。

30

【0017】

固定ダイプレート5には、型締のための油圧アクチュエータ10が複数、本実施形態では4基が設けられている。4基の油圧アクチュエータ10は、固定ダイプレート5を前後方向Xに視て、その4隅に配置される。

それぞれの油圧アクチュエータ10は、ストロークが短い大径シリンダ12と小径シリンダ14の2段に形成されている。この大径及び小径は相対的な関係をいう。大径シリンダ12の後端の開口は蓋16により密閉されている。これに対応して、大径シリンダ12及び小径シリンダ14のそれぞれに嵌挿されるピストンヘッドも大径ピストンヘッド13と小径ピストンヘッド15の2段に形成されている。そして、大径ピストンヘッド13は大径シリンダ12の中を前後方向Xに往復移動可能とされ、小径ピストンヘッド15は小径シリンダ14の中を前後方向Xに往復移動可能とされている。

40

【0018】

図2に示すように、大径ピストンヘッド13の外周には、大径ピストンリング13A、大径ピストンリング13B及び大径ピストンリング13Cが嵌装されており、また、小径ピストンヘッド15の外周には、小径ピストンリング15A及び小径ピストンリング15Bが嵌装されている。大径ピストンリング13A、13B、13Cは、大径ピストンヘッド13の外周面に形成されたリング状の溝に挿入され、小径ピストンリング15A、15

50

Bは、小径ピストンヘッド15の外周面に形成されたリング状の溝に挿入されている(図3参照)。なお、これらピストンリングの数は任意である。

【0019】

図1に示すように、小径ピストンヘッド15の移動ダイブプレート9の側の面の中心にはタイバー19の基部が直結されている。他方、移動ダイブプレート9には、タイバー19が貫通可能に形成される挿通孔27が設けられている。これにより、タイバー19は、移動ダイブプレート9が型閉のために固定ダイブプレート5に接近するとき、移動ダイブプレート9の挿通孔27を貫通することができる。タイバー19の先端部である移動ダイブプレート9の側の端部には、それぞれ等ピッチの複数の平行なリング溝19Aが形成されている。なお、リング溝は、不等ピッチの平行溝でも、あるいは螺旋状のねじ溝でもよい。

10

【0020】

図2に示すように、大径ピストンヘッド13が収容される大径シリンダ12の内部であって、大径ピストンヘッド13を境にして前後方向Xの両側には径の大きな第1油室12C及び第2油室12Dが形成されている。第1油室12Cには、固定ダイブプレート5に形成されたポート12Aの一端が連通し、第2油室12Dには、固定ダイブプレート5に形成されたポート12Bの一端が連通する。ポート12Aは、他端が後述する油圧制御系統40の配管45Bに連通し、ポート12Bは、他端が後述する油圧制御系統40の配管45Aに連通する。

また、小径ピストンヘッド15が収容される小径シリンダ14の内部であって、小径ピストンヘッド15に嵌装される小径ピストンリング15A、15Bよりも前方及び後方には、径の小さな第3油室14B及び第4油室14Cが形成されている。第3油室14Bには、固定ダイブプレート5に形成されたポート14Aの一端が連通する。ポート14Aは、他端が後述する油圧制御系統40の配管48Aに連通する。

20

ポート12A、ポート12B及びポート14Aは、油圧アクチュエータ10の動作の如何によって、作動油の供給路になる場合もあるし、作動油の排出路になる場合もある。

【0021】

図1に示すように、固定ダイブプレート5の幅方向の一側部には、油圧式の移動手段である移動シリンダ21が固設されている。この移動シリンダ21内のピストン23にはロッド25の基端部が直結されており、ロッド25の前端は移動ダイブプレート9の側面に固定されている。移動シリンダ21により、移動ダイブプレート9は進退移動される。移動ダイブプレート9には、タイバー19のリング溝19Aと噛み合う割ナット29が、挿通孔27の軸心を中心にして配設されている。割ナット29は、例えば、円周方向に複数に分割されており、挿通孔27の軸心に対して直角方向、つまり、挿通孔27の半径方向に開閉される。さらに、移動ダイブプレート9の外側面には、割ナット29を支えるための支持部材33が配設されている。支持部材33は、例えば、型閉等のために大径ピストンヘッド13のヘッド側に油圧が作用したとき等、閉じた割ナット29に噛み合されたタイバー19が前方に向けて押されたときに、割ナット29が移動ダイブプレート9から離れないように支えるものである。

30

【0022】

油圧アクチュエータ10は、図2に示すように、油圧制御系統40を備える。この油圧制御系統40の動作を制御することにより、油圧アクチュエータ10に所望する動作をさせる。

40

この油圧制御系統40は、作動油の供給源である油圧ポンプ41と、大径シリンダ12の第1油室12C及び第2油室12Dに作動油を供給して油圧を制御する第一制御系43と、小径シリンダ14の第3油室14B及び第4油室14Cに作動油を供給して油圧を制御する第二制御系46と、を備える。また、本実施形態では、作動油の供給源として簡単のため油圧ポンプ41のみを示すが、作動油の供給制御の高精度化または容易化のために、油圧ポンプ41の他に図示しない公知の圧力調整機構を作動油の供給源に含むことが好ましい。この場合、流量調整弁47Aによる流量調整と圧力調整機構による圧力調整を複合して行えるため、第4油室14Cの作動油の圧力を微調整できるので、これにより小径

50

ピストンリング 15 A , 15 B の適切な動作を制御できる。

【 0 0 2 3 】

第一制御系 4 3 は、ロジック弁 4 4 A、ロジック弁 4 4 B、ロジック弁 4 4 C 及びロジック弁 4 4 D を備える。ロジック弁 4 4 A は、油圧ポンプ 4 1 とポート 1 2 B を接続する配管 4 5 A の途中に配設され、ロジック弁 4 4 B は、ロジック弁 4 4 A とポート 1 2 A の間で配管 4 5 A から分岐し、他端がポート 1 2 B に接続され配管 4 5 B の途中に配設されている。ロジック弁 4 4 C は、ロジック弁 4 4 B とポート 1 2 B の間で配管 4 5 B から分岐し、他端が油回収タンク 5 0 に向けて開口する配管 4 5 C の途中に配設され、ロジック弁 4 4 D は、ロジック弁 4 4 A とロジック弁 4 4 B の間の配管 4 5 B から分岐し、他端が後述する配管 4 8 B と接続される配管 4 5 D に接続されている。

10

ロジック弁 4 4 A , 4 4 B , 4 4 C , 4 4 D は、図 2 に示さように、切換弁 4 9 A , 4 9 B , 4 9 C , 4 9 D が接続されており、切換弁 4 9 A ~ 4 9 D が OFF のときに ON (流路開) になり、逆に、切換弁 4 9 A ~ 4 9 D が ON のときに OFF (流路閉) になる。

なお、他の部材を駆動する油圧回路の制御上の制約によって何らかの支障がある場合は、切換弁 4 9 A , 4 9 B , 4 9 C , 4 9 D とロジック弁 4 4 A , 4 4 B , 4 4 C , 4 4 D の ON / OFF の関係の一部または全部を逆にしてもよい。

ロジック弁 4 4 A , 4 4 B , 4 4 C , 4 4 D は、それぞれの ON (流路開) 又は OFF (流路閉) を組み合わせることにより、第 1 油室 1 2 C 及び第 2 油室 1 2 D への作動油の供給、供給の停止などの制御を行う。

20

【 0 0 2 4 】

第二制御系 4 6 は、流量調整弁 4 7 A、切換弁 4 7 B 及び切換弁 4 7 C を備えている。流量調整弁 4 7 A、切換弁 4 7 B 及び切換弁 4 7 C は、油圧ポンプ 4 1 とポート 1 4 A を繋ぐ配管 4 8 A の途中に、油圧ポンプ 4 1 に近い上流側からこの順に配設されている。

切換弁 4 7 B は、ON にすると油圧ポンプ 4 1 と切換弁 4 7 C を連通させ、OFF にすると切換弁 4 7 C と配管 4 8 B、油回収タンク 5 0 とを接続する。また、切換弁 4 7 C は、ON にするとポート 1 4 A と切換弁 4 7 B を接続し、OFF にすると配管 4 8 A を閉じる。切換弁 4 7 B および切換弁 4 7 C の両方が ON すると、油圧ポンプ 4 1 とポート 1 4 A を連通して、第 4 油室 1 4 C に作動油を供給できる。

【 0 0 2 5 】

図 3 に示すように、小径ピストンヘッド 1 5 には、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B が挿入されるリング状の保持溝 1 5 C , 1 5 D が間隔を空けて設けられている。

30

小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B は、第 4 油室 1 4 C に供給された作動油 O が隣接する第 3 油室 1 4 B へ漏れるのを防ぐシール機能を発揮する。このシール機能を発揮するためには、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B の軸方向に対して垂直な第 3 油室 1 4 B 側のシール面 S は、軸方向においては、保持溝 1 5 C , 1 5 D の第 3 油室 1 4 B の側の壁面からなるシール面 S S に当接される必要がある。また、径方向においては、油圧により内周面側から押されて拡径することにより、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B の外周面が小径シリンダ 1 4 の内壁面に当接される必要がある。なお、図 3 (b) に示すように、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B は、拡径できるように、切り口 1 5 E を備えている。なお、切り口 1 5 E は、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B をそれぞれの周方向を切断するものではあるが、軸方向は合い口形状となっており、油圧により該合い口が互いに押し付けられて油圧をシールできるようになっている。

40

なお、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B のシール面 S と保持溝 1 5 C , 1 5 D のシール面 S S は、第 3 油室 1 4 B の側のみではなく、第 3 油室 1 4 B の側と第 4 油室 1 4 C の側の両側の壁面に備えることにより、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B に、第 4 油室 1 4 C に供給された作動油 O が隣接する第 3 油室 1 4 B へ漏れるのを防ぐシール機能だけでなく、第 3 油室 1 4 B に供給された作動油 O が隣接する第 4 油室 1 4 C へ漏れるのを防ぐシール機能を与えてもよい。

【 0 0 2 6 】

いま、図 3 (a) に示すように、第 4 油室 1 4 C に作動油 O を供給するものとする、

50

小径ピストンリング 15 A , 15 B は、第 3 油室 14 B に向けて押されて、そのシール面 S が保持溝 15 C , 15 D のシール面 S S に当接する。これにより、軸方向におけるシール機能の前提条件を満たす。ところが、例えば、小径ピストンリング 15 A , 15 B が傾いてその外周面の一部が小径シリンダ 14 の内壁面に引っかかって生じる摺動抵抗により、小径ピストンリング 15 A , 15 B に、そのシール面 S がシール面 S S に当接するまで移動しにくくなる事態が生じる。また、小径ピストンヘッド 15 の保持溝 15 C , 15 D と小径ピストンリング 15 A , 15 B の嵌め合いが比較的緩いので、小径ピストンリング 15 A , 15 B が残されたまま、第 4 油室 14 C 内の油圧によりタイバー 19 のみが後方に移動してしまう場合がある。これらの場合には、小径ピストンリング 15 A , 15 B の移動が、通常の場合に完了する時間内では完了しなくなる。

10

【 0027 】

次に、図 8 を参照して、射出成形機 100 における型締め及び型開きの一連の動作について説明する。

はじめに、固定金型 3 及び移動金型 7 が固定ダイプレート 5 及び移動ダイプレート 9 にそれぞれ取り付けられた状態で、移動シリンダ 21 により移動ダイプレート 9 を移動させて、固定金型 3 と移動金型 7 を閉じる（図 8 型閉）。この型閉動作は、移動シリンダ 21 により行われるものであり、型締動作よりも動作が高速である。

次いで、割ナット 29 がタイバー 19 のリング溝 19 A に噛み合う位置にあることを前提に、割ナット 29 をその軸心に向けて寄せることにより、タイバー 19 のリング溝 19 A に割ナット 29 を噛み合わせる（図 8 割ナット閉）。

20

【 0028 】

次に、大径シリンダ 12 の第 2 油室 12 D に高圧の作動油を送る。同時に、第 2 油室 12 D と連通した小径シリンダ 14 の第 3 油室 14 B にも高圧の作動油が送られるが、第 2 油室 12 D の方が第 3 油室 14 B よりも受圧面積が大きいため、タイバー 19 は固定ダイプレート 5 の側に大きい力で引かれ、型締めの動作（図 8 型締）が行われる。

型締めが終了すると、固定金型 3 と移動金型 7 の間のキャビティに向けて樹脂などの溶融材料を射出成形の対象となる材料を吐出してから、所定期間だけそのまま保持して成形品を冷却して成形品を固化する（図 8 保持冷却，保持ステップ）。

【 0029 】

保持冷却を終えると、大径シリンダ 12 の第 1 油室 12 C に作動油を供給して、大径ピストンヘッド 13 を型開方向、つまり前方に移動させることにより、タイバー 19 を割ナット 29 によって固定させたままの状態、金型を少し開く（離型，離型ステップ）。なお、大径ピストンヘッド 13 の型開方向への移動は、第 1 油室 12 C、第 2 油室 12 D、第 3 油室 14 B に図示しない共通配管から作動油を供給してランアラウンド回路を構成することにより行ってもよい。

30

その後、割ナット 29 を開いて割ナット 29 とタイバー 19 との結合を解くことにより、移動ダイプレート 9 のタイバー 19 の動作範囲を超えた大ストローク移動を確保する（図 8 割ナット開）。

次いで、移動シリンダ 21 を駆動することにより移動ダイプレート 9 を固定ダイプレート 5 から離れる側、つまり前方に向けて移動させる（図 8 型開）。

40

その後、取出口ポットを用いるなどして成形品を金型のキャビティから取り出す（図 8 成形品取出）。

【 0030 】

以上の本実施形態は、保持冷却後の離型動作及びそれ以降の油圧アクチュエータ 10 の動作について新たな提案を行う。この新たな提案を説明する前に、標準的な油圧アクチュエータの動作（以下、比較例）について図 11 を参照して説明する。

図 11 (a) は離型動作における油圧アクチュエータ 10 の油圧の負荷状態（動作シーケンス）を示しているが、第 1 油室 12 C に作動油 O を供給することにより、タイバー 19 を前進移動させる。なお、このときの前進動作により第 2 油室 12 D の容積が縮小し、第 2 油室 12 D と連通した第 3 油室 14 B の容積が拡大するが、第 2 油室 12 D の方が大

50

径であることから、第2油室12Dと第3油室14Bの合計容積は縮小される。この容積縮小により作動油Oは排出されるが、ポート12Bおよびポート14Aにおける流動抵抗があるため、第2油室12D内および第3油室14B内の作動油Oは容積縮小に伴い圧縮されることになり油圧は増大する。またこの前進動作は、第1油室12Cと第2油室12D又は第3油室14Bとの間に差動回路を形成して、タイバー19の前進を迅速にすることもできる。

このとき、第4油室14Cは油回収タンク50と接続され、第4油室14Cの作動油Oは、配管48A及び配管48Bを通して油回収タンク50に送られる。したがって、第4油室14Cの内部は大気圧まで減圧されるか、または、このときの配管48Bを作動油Oが流動することによる配管流動抵抗圧力程度の低圧まで減圧される。

このとき、第4油室14Cが大気圧程度に減圧されるので、小径ピストンヘッド15に装着される小径ピストンリング15A, 15Bには、第3油室14B内の作動油Oから破線矢印で示すよう前方に向けて油圧が付与されるので、図3(a)に示す保持溝15C, 15Dのシール面SSからシール面Sが離れる向きに力を受ける。

なお、この動作の時のロジック弁44A~44D及び切換弁47BのON及びOFFを図9の「標準シーケンス」の欄に示す。なお、ロジック弁44A~44DのON/OFFは、切換弁49A~49DがOFFのときにロジック弁44A~44DはON(流路開)になり、逆に、切換弁49A~49DがONのときにロジック弁44A~44DはOFF(流路閉)になる。以下も同様である。

【0031】

次に、図11(b)に離型動作と引戻し動作の間であって割ナットの開動作中の引戻し前であるところの動作シーケンスを示しているが、このときにはタイバー19が移動しないように油圧アクチュエータ10が制御される。つまり、第1油室12C及び第4油室14Cは、それぞれポート12A及びポート14Aが閉鎖(x)される一方、第2油室12Dを油回収タンク50と接続して、第2油室12Dの作動油を配管45A, 45B, 45Cを通して油回収タンク50に回収する。

【0032】

次に、図11(c)に引戻し動作中のシーケンスを示している。引戻しは、移動シリンダ21により型開きの後に、タイバー19を後退させる動作(引戻しステップ)であるが、そのために第4油室14Cに作動油を送る。これにより、小径ピストンリング15A, 15Bは、そのシール面Sが保持溝15C, 15Dのシール面SSに当接する向きに押される。つまり、小径ピストンリング15A, 15Bは、離型動作とは逆向きの力を受ける。第1油室12C及び第2油室12Dは、ともに油回収タンク50に接続される。

【0033】

本実施形態は、以上の図11に示した比較例と離型動作及び引戻し前動作が相違する。

以下、図4を参照して本実施形態に係る離型動作を説明し、図5及び図6を参照して本実施形態に係る引戻し前動作を説明する。なお、ロジック弁44A~44D及び切換弁47BのON及びOFFは図9の「第1実施形態 離型動作」の欄に示されている。

【0034】

本実施形態に係る離型動作は、小径ピストンリング15A, 15Bのシール面Sをシール面SSに押し付ける作用を備える。

つまり、図4(a)に示すように、離型動作中に、第4油室14Cに連なるポート14A(配管48A)に流量調整弁47Aを設け、ポート14Aから排出される作動油Oの流量を制限することにより第4油室14Cから排出される作動油Oに流動抵抗を与え、第4油室14Cの油圧を上昇させる。これにより、小径ピストンリング15A, 15Bには第3油室14Bの側に向けて移動する方向に圧力が付与され、図3(a)に示すように、それぞれのシール面Sを保持溝15C, 15Dのシール面SSに押し付ける。このとき、図4に破線で示すように、同時に第1油室12Cの油圧を第2油室12D及び第3油室14Bの一方又は双方に供給することもできる。

なお、比較の便宜のために、図4(b)に比較例の離型動作(図11(a))を示して

10

20

30

40

50

いる。

【 0 0 3 5 】

ここで、前述の通り離型動作中に、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B は、第 3 油室 1 4 B 内の作動油 O から保持溝 1 5 C , 1 5 D のシール面 S S からシール面 S が離れる向きに圧力が付与される。そのため、第 4 油室 1 4 C から作動油 O が排出される際に、第 3 油室 1 4 B 内の油圧よりも第 4 油室 1 4 C 内の油圧の方が高圧となるようにポート 1 4 A に連通する流量調整弁 4 7 A の開度を絞って流量を調整する。流量調整弁 4 7 A は、第 4 油室 1 4 C から作動油 O が排出される際に、第 3 油室 1 4 B 内の油圧よりも第 4 油室 1 4 C 内の油圧の方が高圧にできるサイズの固定絞り（オリフィス）に代えてもよい。これによりフィードバック等の微細で高精度な油量制御を必要とせず、単純な制御かつ低価格の部材で、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B シール面 S への押し付けをなし得る。

10

【 0 0 3 6 】

[第 2 実施形態]

次に、引戻し前動作における本発明の実施形態について説明する。

引戻し前動作は、離型動作と引戻し動作の間に行われるが、図 5 (a) に示すように、第 1 油室 1 2 C の排出路（ポート 1 2 A ）を閉鎖して、第 1 油室 1 2 C が縮小できずに大径ピストンヘッド 1 3 の移動ができない状態とする。そして、第 2 油室 1 2 D の排出路（ポート 1 2 B ）及び第 3 油室 1 4 B の一方又は双方を開放して油回収タンク 5 0 と連通させて、少なくとも小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B が第 3 油室 1 4 B 側に移動する抵抗となる第 3 油室 1 4 B の油圧を大気圧程度とした状態で、第 4 油室 1 4 C に作動油 O を供給して第 4 油室 1 4 C の油圧を上昇させる。なお、ロジック弁 4 4 A ~ 4 4 D 及び切換弁 4 7 B の ON 及び OFF は図 9 の「第 2 実施形態 引戻し動作」の欄に示されている。

20

これにより、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B には第 3 油室 1 4 B の側に向けて移動する方向に圧力が付与され、図 3 (a) に示すように、それぞれのシール面 S を保持溝 1 5 C , 1 5 D のシール面 S S に押し付けることができる。

また、引戻し前動作において油圧を負荷する向きが、次の引戻し動作において油圧を負荷する向きと同じであるので、大重量物であるタイバー 1 9 の動作を慣性に逆らって停止させる必要がないため滑らかかつ迅速に引戻し動作に移行できる。

なお、比較の便宜のために、図 5 (b) に比較例の引戻し前動作（図 1 1 (b) ）を示している。

30

【 0 0 3 7 】

図 5 (a) は、離型動作後に第 4 油室 1 4 C に比較的低い圧力となるように作動油を供給するものであり、離型動作時に第 4 油室 1 4 C に作用させた油圧をできるだけ保持することを主旨とする。この油圧としては、例えば油圧ポンプ 4 1 からのアンロード圧を用いることができる。また、図 5 (a) において、油圧ポンプ 4 1 からのアンロード圧に代えて、パイロット圧程度以上の油圧を第 4 油室 1 4 C に負荷してもよい。

【 0 0 3 8 】

次に、引戻し前動作において、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B のシール面 S をシール面 S S に押し付ける他のシーケンスを説明する。

[第 3 実施形態]

40

図 6 (a) のシーケンスは、離型動作後に、第 4 油室 1 4 C を油回収タンク 5 0 に連通して、第 4 油室 1 4 C の圧力を低下させる。このとき、第 2 油室 1 2 D および第 2 油室 1 2 D と連通した第 3 油室 1 4 B も油回収タンク 5 0 に連通しているので、第 4 油室 1 4 C の圧力が容易に低下させることができる。これにより第 4 油室 1 4 C と第 3 油室 1 4 B の圧力差が無くなるので、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B に油圧が負荷されずにニュートラルな状態となるので、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B の外周面の一部が小径シリング 1 4 の内壁面に引っかかり小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B に傾きが発生することを防止することができる。これにより、小径ピストンリング 1 5 A , 1 5 B のシール面 S を保持溝 1 5 C , 1 5 D のシール面 S に滑らかに押し付けることができる。

なお、ロジック弁 4 4 A ~ 4 4 D 及び切換弁 4 7 B の ON 及び OFF は図 9 の「第 3 実

50

施形態「引戻動作」の欄に示されている。

【0039】

[第4実施形態]

また、図6(b)のシーケンスは、割ナット開後に、第1油室12Cに作動油Oを供給することにより、タイバー19を前進させる。このとき、第4油室14Cを油回収タンク50に連通させて、第3油室14Bの圧力を低下させる。このときタイバー19は前方に移動するが、小径ピストンヘッド15の保持溝15C、15Dと小径ピストンリング15A、15Bの嵌め合いが比較的緩いので、小径ピストンリング15A、15Bはタイバー19の移動に引きずられることなく、タイバー19のみを前方に移動することができる。これにより、図6(a)と同様の作用により、小径ピストンリング15A、15Bのシール面Sを保持溝15C、15Dのシール面SSに押し付けた状態で引き戻し動作を開始することができる。

10

なお、ロジック弁44A~44D及び切換弁47BのON及びOFFは図9の「第4実施形態「引戻動作」の欄に示されている。

【0040】

以上説明したように、本実施形態(第1実施形態~第4実施形態)によれば、引戻し動作開始時において、小径ピストンリング15A、15Bが既に所定のシール面SSに当接しているので、第4油室14Cに作動油Oを供給すると即時に、小径ピストンリング15A、15Bを所定のシール面SSに押し付けることができる。これにより、第4油室14Cに作動油Oを供給すると同時に小径ピストンリング15A、15Bはシール効果を確実に発揮して、高応答でタイバー19を駆動して引戻し動作を開始できる。

20

【0041】

以上では本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施形態で挙げた構成を取捨選択し組合せたり、他の構成に適宜変更したりすることが可能である。

【0042】

はじめに、離型動作及び引戻し前動作において、図4~図6を参照して、小径ピストンリング15A、15Bのシール面Sを保持溝15C、15Dのシール面SSに押し付ける油圧アクチュエータ10のシーケンスを説明したが、本発明は、これらのシーケンスのいずれか一つを実施すれば足りる。したがって、例えば、図11(a)で示した標準的な離型動作の後に、図5及び図6で示した本実施形態のいずれか一つの引戻し前動作を行って、図11(c)で示した標準的な引戻し動作を行うことができる。また、図4で示した本実施形態による離型動作を行った後に、図11(b)で示した標準的な引戻し前動作を行ってから、図11(c)で示した標準的な引戻し動作を行うことができる。さらに、図4で示した本実施形態による離型動作を行った後に、図5及び図6で示した本実施形態のいずれか一つの引戻し前動作を行ってから、図11(c)で示した標準的な引戻し動作を行うことができる。

30

また、上記にて示した本発明の各実施形態を任意の組合せで実施すれば、より確実に小径ピストンリング15A、15Bのシール面Sを保持溝15C、15Dのシール面SSに押し付けることができる。もっとも、離型動作及び引戻し前動作の両者において、小径ピストンリング15A、15Bをシール面Sに押し付けるシーケンスを採用することが好ましく、その中では、図4に示す離型動作シーケンスを行った後に図5(a)に示す引戻し前シーケンスを行うことが最も好ましい。この一連の動作を図7に示す。

40

【0043】

また、本実施形態で用いる大径ピストンリング13A、小径ピストンリング15Aなどはステンレス鋼、鋳鋼などの金属を素材とすることが好ましいが、本発明は他の素材、例えば樹脂、セラミックスからなるピストンリングを用いることを許容する。

また、本実施形態は本発明に係る油圧アクチュエータの用途として、射出成形機100の型締装置(型締手段)を例にしたが、本発明の適用用途は、これに限るものでなく、断面積の異なる複数のシリンダを直列に連結配置し、断面積の異なるシリンダにそれぞれ対

50

応したピストンヘッドを直列に備えた単一のロッドを備え、各ピストンヘッドと、ピストンヘッドに備えたシール部材により、油室を区画構成、及び密閉した複合油圧アクチュエータに広く適用することができる。

【0044】

また、本実施形態で示した油圧アクチュエータ10の具体的な構成はあくまで一例であり、本発明を射出成形機に適用する場合に、これに限定されるものでない。

例えば、図10(a)に示すように、第2油室12D、第1油室12C、第4油室14C及び第3油室14Bをこの順で配列する一方、第2油室12Dと第3油室14Bをバイパス管BPで繋ぐことができる。この油室の配列は、油圧アクチュエータ10と等価の油圧回路を備えることになる。

また、図10(b)に示すように、第2油室12Dと第3油室14Bの間に、中油室17A、17Bを設け、第2油室12Dと第3油室14Bをバイパス管BPで繋ぐことができる。この油室の配列は、油圧アクチュエータ10と等価の油圧回路を備えることになる。

【0045】

また、本実施形態では、移動ダイプレート9を移動させる移動手段を移動シリンダ21による油圧駆動のアクチュエータとして示したが、これを電動モータ駆動の電動アクチュエータに代えてもよい。更には、本発明を射出成形機に適用する場合は、特に本実施形態にて示した型締装置の油圧アクチュエータ10を除くアクチュエータ、具体的には割ナット29の図示しない開閉動作アクチュエータや射出シリンダ18の射出動作を駆動する図示しない射出動作アクチュエータなどのアクチュエータの全部、または一部が電動モータ駆動の電動アクチュエータであってもよい。

【符号の説明】

【0046】

- 1 支持フレーム
- 3 固定金型
- 5 固定ダイプレート
- 7 移動金型
- 9 移動ダイプレート
- 10 油圧アクチュエータ
- 12 大径シリンダ
- 12A ポート
- 12B ポート
- 12C 第1油室
- 12D 第2油室
- 13 大径ピストンヘッド
- 13A, 13B, 13C 大径ピストンリング
- 14 小径シリンダ
- 14A ポート
- 14B 第3油室
- 14C 第4油室
- 15 小径ピストンヘッド
- 15A, 15B 小径ピストンリング
- 15C, 15D 保持溝
- 16 蓋
- 18 射出シリンダ
- 19 タイバー
- 19A リング溝
- 21 移動シリンダ
- 23 ピストン

10

20

30

40

50

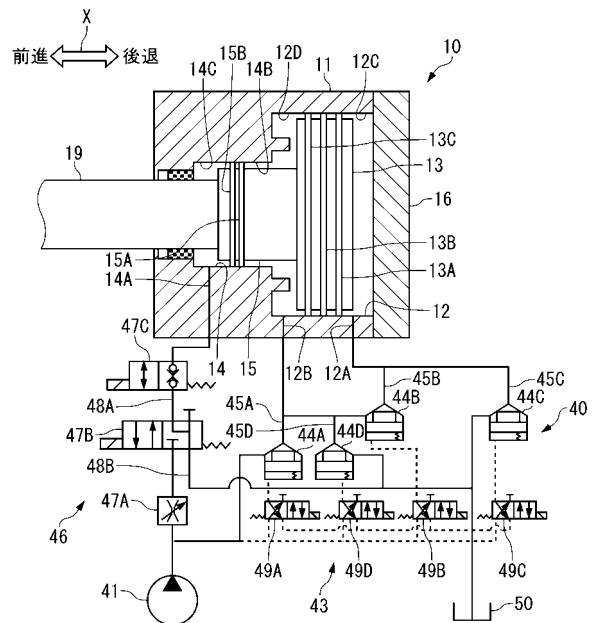
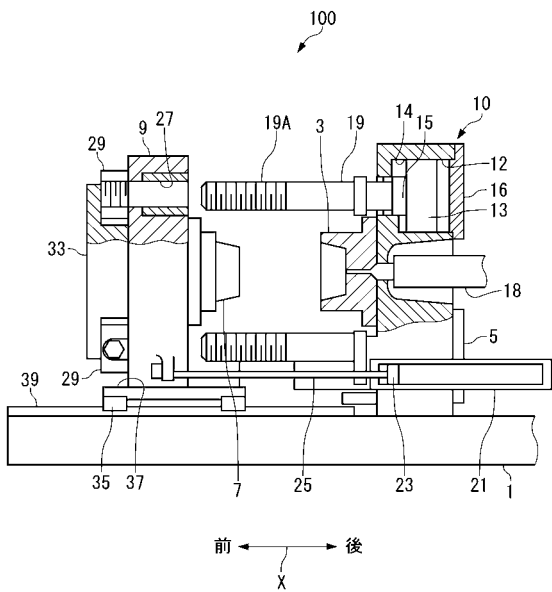
- 2 5 ロッド
- 2 7 挿通孔
- 2 9 割ナット
- 3 3 支持部材
- 3 5 リニアベアリング
- 3 7 支持台
- 3 9 レール
- 4 0 油圧制御系統
- 4 1 油圧ポンプ
- 4 3 第一制御系
- 4 4 A , 4 4 B , 4 4 C , 4 4 D ロジック弁
- 4 5 A , 4 5 B , 4 5 C , 4 5 D 配管
- 4 6 第二制御系
- 4 7 A 流量調整弁
- 4 7 B 切換弁
- 4 7 C 切換弁
- 4 8 A , 4 8 B 配管
- 4 9 A , 4 9 B , 4 9 C , 4 9 D 切換弁
- 5 0 油回収タンク
- 1 0 0 射出成形機

10

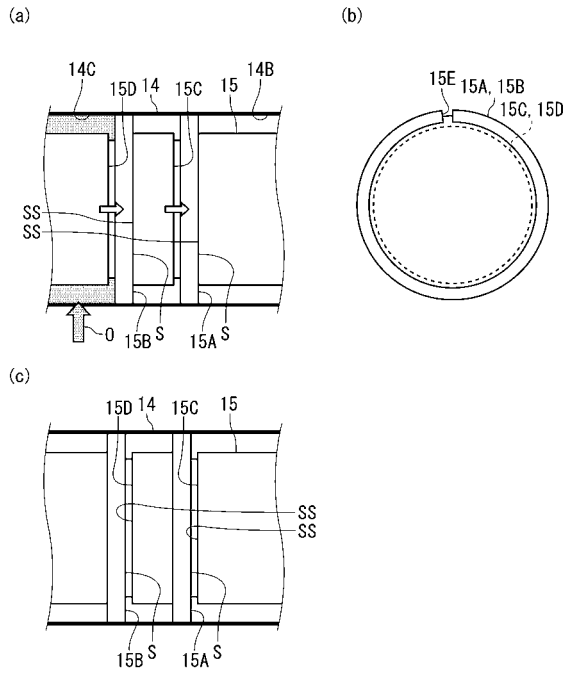
20

【 図 1 】

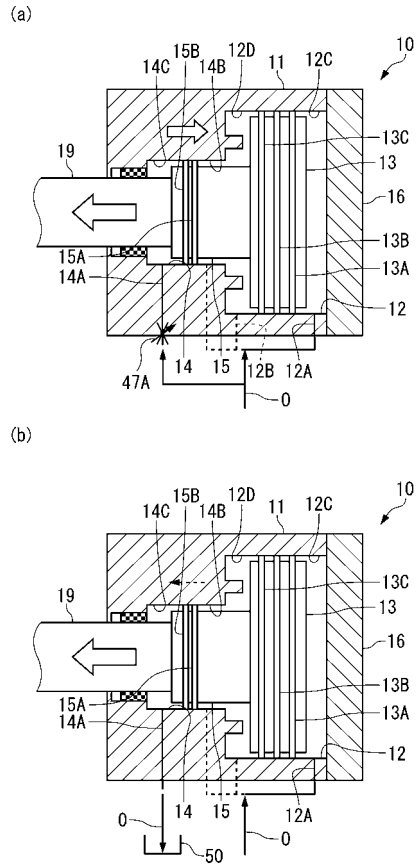
【 図 2 】



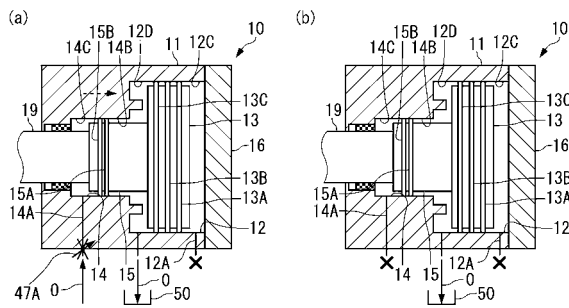
【 図 3 】



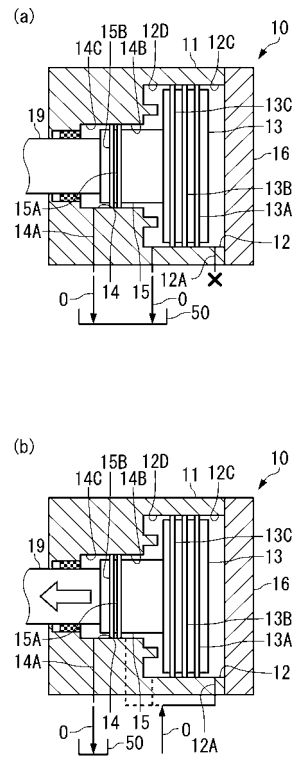
【 図 4 】



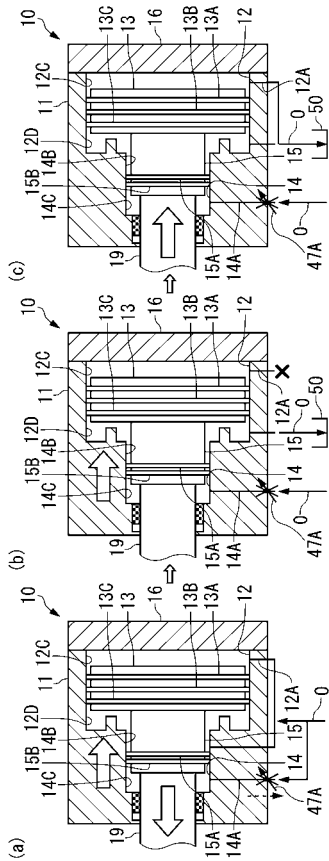
【 図 5 】



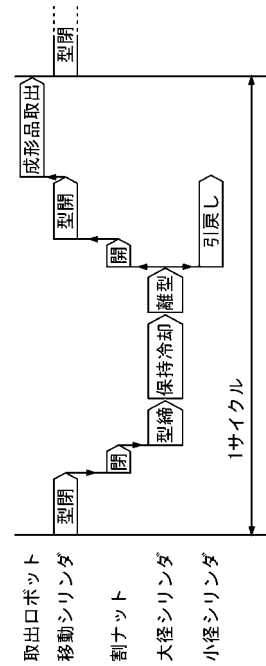
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

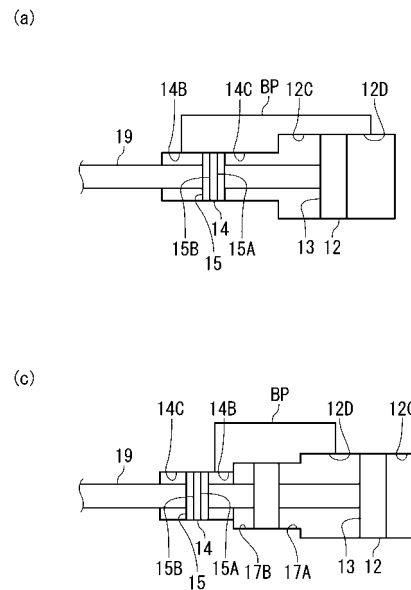


【 図 9 】

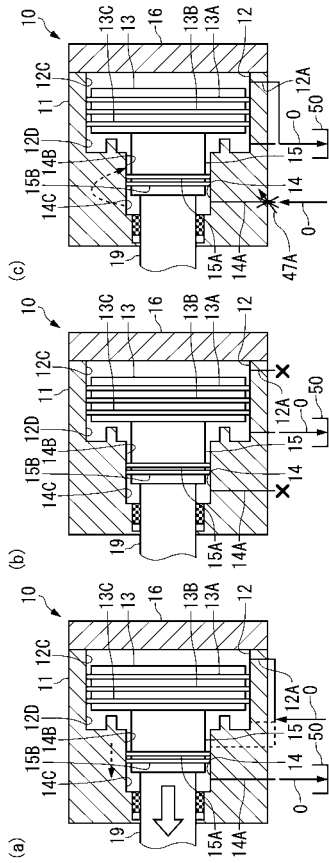
| | | 離型動作 (前進) | 引戻し前 (割ナット開動作中) | 引戻し動作 (後退) |
|-----------------------------|----------|--------------|--------------------|---------------|
| 標準 シーケンス | 切替弁47B | OFF | OFF | ON |
| | □ジック弁44A | OFF | ON | ON |
| | □ジック弁44B | OFF | ON | OFF |
| | □ジック弁44C | ON | OFF | OFF |
| 第1実施形態 離型動作 (図5(a)) | □ジック弁44D | ON | OFF | OFF |
| | 切替弁47B | ON | - | ON |
| | □ジック弁44A | OFF | - | ON |
| | □ジック弁44B | OFF | - | OFF |
| 第2実施形態 引戻し前動作 (図5(b)) | □ジック弁44C | ON | - | OFF |
| | □ジック弁44D | ON | - | OFF |
| | 切替弁47B | - | ON | ON |
| | □ジック弁44A | - | ON | ON |
| 第3実施形態 引戻し前動作 (図6(a)) | □ジック弁44B | - | ON | OFF |
| | □ジック弁44C | - | ON | OFF |
| | □ジック弁44D | - | OFF | OFF |
| | 切替弁47B | - | OFF | ON |
| 第4実施形態 引戻し前動作 (図6(b)) | □ジック弁44A | - | OFF | ON |
| | □ジック弁44B | - | OFF | OFF |
| | □ジック弁44C | - | ON | OFF |
| | □ジック弁44D | - | ON | OFF |

※切替弁49A~49Dとロジック弁44A~44DのON/OFFの関係
 切替弁49A~49DがOFF → □ジック弁44A~44DがON (流路開)
 切替弁49A~49DがOFF → □ジック弁44A~44DがOFF (流路閉)

【 図 10 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4F202 AR02 AR20 CA11 CB01 CL14 CL18 CL28
4F206 AR02 AR20 JA07 JM02 JN31 JN33 JQ83 JT21 JT24