

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6534153号  
(P6534153)

(45) 発行日 令和1年6月26日(2019.6.26)

(24) 登録日 令和1年6月7日(2019.6.7)

(51) Int. Cl.	F I
<b>B 2 2 D 17/26 (2006.01)</b>	B 2 2 D 17/26 B
<b>B 2 9 C 45/64 (2006.01)</b>	B 2 2 D 17/26 Z
<b>B 2 9 C 45/76 (2006.01)</b>	B 2 2 D 17/26 J
	B 2 9 C 45/64
	B 2 9 C 45/76

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-121971 (P2015-121971)	(73) 特許権者	000002967 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号
(22) 出願日	平成27年6月17日(2015.6.17)	(73) 特許権者	000003458 東芝機械株式会社 東京都千代田区内幸町2丁目2番2号
(65) 公開番号	特開2017-6931 (P2017-6931A)	(74) 代理人	100107423 弁理士 城村 邦彦
(43) 公開日	平成29年1月12日(2017.1.12)	(74) 代理人	100120949 弁理士 熊野 剛
審査請求日	平成30年5月16日(2018.5.16)	(74) 代理人	100129148 弁理士 山本 淳也
		(72) 発明者	高田 和樹 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 型締装置及び成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定金型を支持する固定ダイプレートと、  
可動金型を支持する移動ダイプレートと、  
前記固定ダイプレートと前記移動ダイプレートとに掛架される複数のタイバーと、  
前記可動金型を前記固定金型に対して型開閉させるべく前記移動ダイプレートを移動させる型開閉用駆動装置と、  
前記可動金型と前記固定金型とを型締めすべく前記移動ダイプレートを移動させる型締用駆動装置と、  
ダイスポッティングを行う金型移動機構と、を備え、  
前記金型移動機構は、サーボモータを備え、前記サーボモータに駆動されることにより前記移動ダイプレートを移動させることを特徴とする型締装置。

【請求項2】

前記サーボモータは、前記複数のタイバーのそれぞれに対応するように個別に設けられ、かつ独立して駆動することを特徴とする請求項1に記載の型締装置。

【請求項3】

前記型締用駆動装置と、前記金型移動機構とを共用化したことを特徴とする請求項1又は2に記載の型締装置。

【請求項4】

前記金型移動機構は、前記移動ダイプレートに取り付けられることを特徴とする請求項

3に記載の型締装置。

【請求項5】

液圧シリンダにより駆動される前記型締用駆動装置を備えることを特徴とする請求項1に記載の型締装置。

【請求項6】

請求項1から5のいずれか1項に記載の前記型締装置を備えることを特徴とする成形機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダイカストマシン等の成形機及びこの成形機に使用される型締装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ダイカストマシンやプラスチック射出成形機といった成形機では、金型が型締された状態で、成形材料（溶融材料）を金型のキャビティに射出して充填する。この場合、金型分割面からの成形材料の漏出を防止するために、型締装置によって金型の型締が行われる。この型締装置については、例えばトグル機構式のもの公知である。

【0003】

トグル機構式の型締装置は、テールストックと移動ダイプレートとに連結され、伸長及び屈曲によって移動ダイプレートを型開閉方向に移動させるトグルリンク機構を備え、このトグルリンク機構によって移動ダイプレートに支持される可動金型と固定ダイプレートに支持される固定金型との型締を行う（例えば特許文献1参照）。このトグル機構式の型締装置は、型締限界で大きな型締力を発生するため、金型の型締を安定して実行できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-99702号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上記の成形機に使用される金型を製作する場合、最終の仕上げの段階で、ダイスポッピングと呼ばれる作業が行われる。ダイスポッピングとは、可動金型又は固定金型に塗料（光明丹等）を塗布しておき、可動金型を固定金型に対して徐々に接近させ、両金型を僅かに接触させたときの痕跡を確認しながら最終の仕上げを行う作業をいう。

【0006】

従来、ダイスポッピングは専用の装置（以下「ダイスポッピングマシン」という）により実施されている。このダイスポッピングマシンは、大型のものであるため、金型を使用して製品を作製するメーカー（以下「製品メーカー」という）の工場内に載置されることは少なく、ダイスポッピングは専ら金型メーカーにより実施されるのが通例であった。

【0007】

しかしながら、製品サイクルの短期化、製品の高性能化、高精度化に対応すべく、製品メーカーにおいてもダイスポッピングを行いたいという要望が高まっている。製品メーカーの工場にダイスポッピングマシンを導入するには、既存の製造ラインにおいてその設置スペースを確保しなければならず、レイアウトの変更が必要となることから、導入が困難な場合が多い。

【0008】

これを解消するには、例えば、成形機に使用される型締装置にダイスポッピング機能を具備させることが考えられる。これを実現できれば、工場等においてダイスポッティン

10

20

30

40

50

グマシンの設置スペースを確保する必要がなくなる。しかしながら、例えば、トグル機構式の型締装置では、型締限界において非常に大きな型締力を発生させることができるが、このトグル機構を精密かつリアルタイムに制御することが困難であり、ダイスポッティング機能を実現することが困難であった。

【0009】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、成形のための型締機能と、ダイスポッティング機能とを両立させることが可能な型締装置及び成形機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】

【0010】

本発明は上記の課題を解決するためのものであり、固定金型を支持する固定ダイプレートと、可動金型を支持する移動ダイプレートと、前記固定ダイプレートと前記移動ダイプレートとに掛架される複数のタイバーと、前記可動金型を前記固定金型に対して型開閉させるべく前記移動ダイプレートを移動させる型開閉用駆動装置と、前記可動金型と前記固定金型とを型締めすべく前記移動ダイプレートを移動させる型締用駆動装置と、ダイスポッティングを行う金型移動機構と、を備えることを特徴とする。

【0011】

本発明では、金型の開閉を型開閉用駆動装置で行い、金型の型締を型締用駆動装置によって行う、いわゆる複合式の型締装置を採用しており、その装置構成を小型化したものである。型締装置は、型締用駆動装置と金型移動機構とを具備することにより、成形のための型締機能とダイスポッティング機能とを両立できるものとなる。

【0012】

また、本発明に係る型締装置によれば、前記金型移動機構は、サーボモータを備え、前記サーボモータに駆動されることにより前記移動ダイプレートを移動させることが望ましい。

【0013】

サーボモータは、エンコーダ等の検出器を備えており、この検出器によって、移動ダイプレートに支持される可動金型の位置を精度良く検出することができる。したがって、この型締装置は、ダイスポッティングを行う場合に、可動金型の位置を検出しつつ、その検出精度に応じて移動機構により移動ダイプレートの位置を徐々に変更し、可動金型を固定金型に対して接近させることができる。可動金型の一部が固定金型に接触したとき、サーボモータは、検出器によってその回転速度又は出力トルクの変動を検知することで、可動金型の接触位置を検出できる。例えば、接触位置でサーボモータを一時停止させるように制御すれば、そのときの可動金型と固定金型との位置関係を維持して、その状態を確認することができる。これにより、可動金型と固定金型の接触状態の良否を判断することができ、不良が発見された場合には即座にその不良個所を適切に修正できる。

【0014】

また、前記サーボモータは、前記複数のタイバーのそれぞれに対応するように個別に設けられ、かつ独立して駆動することが望ましい。

【0015】

かかる構成によれば、複数のタイバーに対応するように複数のサーボモータが設けられることになり、各サーボモータが独立して駆動することで、各サーボモータのトルクを個別に検出することができる。これにより、ダイスポッティング実行時において、他のサーボモータと異なるトルクを検出したサーボモータがあれば、このサーボモータの周辺で、可動金型と固定金型との接触が生じていると推測できる。これにより、ダイスポッティング作業を迅速に実行することが可能になる。また、各サーボモータのトルクのデータを蓄積すれば、可動金型と固定金型との接触不良の原因を分析することも可能になる。

【0016】

また、本発明に係る型締装置によれば、前記型締用駆動装置と、前記金型移動機構とは共用化されてもよい。例えば、型締用駆動装置により、金型移動機構のダイスポッティング

10

20

30

40

50

グ機能を共用すれば、金型移動機構を省略することができ、これによって、型締装置をより一層小型化できる。

【0017】

また、前記金型移動機構は、前記移動ダイプレートに取り付けられることが望ましい。このように金型移動機構を移動ダイプレートに取り付けるようにすれば、成形機を新設する場合のみならず、既設の成形機の型締装置に対してもこの金型移動機構を取り付けることが可能になり、汎用性の高い型締装置を実現できる。

【0018】

また、本発明に係る型締装置によれば、液圧シリンダにより駆動される前記型締用駆動装置とサーボモータにより駆動される前記金型移動機構とを備える構成を採用できる。

10

【0019】

かかる構成によれば、型締用駆動装置は、液圧シリンダによって駆動されることで、金型の型締力を十分に確保でき、金型移動機構は、サーボモータに駆動されることによって、ダイスポッティングを精度良く実行できる。

【0020】

また、本発明に係る成形機は、上記のような特徴を有する型締装置を具備することにより、成形のための型締機能とダイスポッティング機能とを両立できることとなる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、成形のための型締機能と、ダイスポッティング機能とを両立させることができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】第1実施形態に係るダイカストマシンの型開き状態における断面図である。

【図2】可動金型を固定金型に接近させた状態におけるダイカストマシンの断面図である。

【図3】型締め状態におけるダイカストマシンの断面図である。

【図4】型締前における型締用駆動装置の断面図である。

【図5】型締後における型締用駆動装置の断面図である。

【図6】第2実施形態に係るダイカストマシンの型開き状態における断面図である。

30

【図7】可動金型を固定金型に接近させた状態におけるダイカストマシンの断面図である。

【図8】型締め状態におけるダイカストマシンの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。

【0024】

図1乃至図5は、本発明に係る型締装置及び成形機の第1実施形態を示す。本実施形態では、成形機としてダイカストマシンを例示する。このダイカストマシン1は、固定金型2及び可動金型3を保持する型締装置4と、固定金型2及び可動金型3により形成されるキャビティに溶湯を供給する射出装置5と、型締装置4及び射出装置5の制御を行う制御装置6とを主に備える。

40

【0025】

図1乃至図3に示すように、型締装置4は、ベース7と、固定金型2を保持する固定ダイプレート8と、可動金型3を保持する移動ダイプレート9と、固定ダイプレート8及び移動ダイプレート9に掛架される複数のタイバー10と、可動金型3を固定金型2に対して型開閉させる型開閉用駆動装置11と、可動金型3と固定金型2との型締を行う型締用駆動装置12とを備える。

【0026】

ベース7は、例えば、工場の床面等に載置される。固定ダイプレート8及び移動ダイブ

50

レート9は、ベース7上で互いに対向して配置されている。固定ダイプレート8は、移動ダイプレート9に対向する金型取付面に固定金型2を支持しており、ベース7に対して固定されている。固定ダイプレート8は、タイバー10が挿通される孔8aを有する。

【0027】

移動ダイプレート9は、固定ダイプレート8に対向する金型取付面に可動金型3を支持し、ベース7に対して、固定ダイプレート8に接近・離反する方向（型開閉方向A1，A2）に移動可能に設けられている。移動ダイプレート9は、タイバー10が挿通される孔9aを有する。

【0028】

この型締装置4では、移動ダイプレート9の固定ダイプレート8に接近する方向（型閉じ方向A1）への移動により、固定金型2及び可動金型3の型閉じが行われる（図3参照）。また、移動ダイプレート9の固定ダイプレート8から離間する方向（型開き方向A2）への移動により、固定金型2及び可動金型3の型開きが行われる（図1参照）。

【0029】

複数のタイバー10は、例えば、固定金型2及び可動金型3の周囲に設けられている。具体的には、固定金型2及び可動金型3に対して上方側となる位置にタイバー10が2本設けられ、固定金型2及び可動金型3に対して下方側となる位置にタイバー10が2本設けられている。したがって、本実施形態における型締装置4は、合計4本のタイバー10を備えている。なお、図1乃至図3では、下方側に位置する2本のタイバー10を示している。

【0030】

4本のタイバー10は、例えば、固定金型2及び可動金型3を中心に、上下対称及び左右対称に配置されている。タイバー10は、少なくとも型閉じ状態（図3参照）において固定ダイプレート8及び移動ダイプレート9に掛架可能（例えば、固定ダイプレート8及び移動ダイプレート9を貫通可能）な長さを有している。タイバー10の端部には、複数の突条部10a1，10a2が所定のピッチで形成されている。各突条部10a1，10a2は、タイバー10の周方向に沿って環状に構成されている。複数の突条部10a1，10a2が形成されることにより、タイバー10における両端部の外面には、その長手方向において凹凸形状が構成される。

【0031】

型開閉用駆動装置11は、ベース7の内部に設けられるねじ軸13と、ねじ軸13の支持部材14と、ねじ軸13に沿って移動可能な可動部材15と、ねじ軸13を駆動するモータ（例えばサーボモータ）16とを備える。なお、ねじ軸13と可動部材15はボールねじ機構により構成され得る。

【0032】

ねじ軸13は、その一端部が支持部材14に支持されており、その他端部がモータ16に連結されている。また、このねじ軸13は、型開閉方向A1，A2に移動ダイプレート9を移動させるために、タイバー10と平行となるように配置されている。支持部材14は、ベース7の一部に固定されている。この支持部材14は、固定ダイプレート8の近傍位置にあって、ねじ軸13の端部を回転可能に支持する。可動部材15は、移動ダイプレート9に固定されるとともに、ねじ軸13が螺合するねじ孔（図示せず）を有する。可動部材15は、ねじ軸13の回転により、移動ダイプレート9を型開閉方向A1，A2に移動させる。

【0033】

モータ16は、ベース7の一部に支持されるとともに、その駆動軸がねじ軸13の端部に連結されている。このモータ16は制御装置6に接続されており、その制御によりねじ軸13を回転駆動する。

【0034】

固定ダイプレート8には、タイバー10を固定するハーフナット（以下「固定側ハーフナット」という）17が設けられている。固定側ハーフナット17は、タイバー10の端

10

20

30

40

50

部に形成される突条部 10 a 1 に噛合する複数の突条部 17 a を有する。各突条部 17 a は、タイバー 10 の突条部 10 a 1 に対応するように、所定のピッチで形成されている。固定側ハーフナット 17 は、その径方向において、タイバー 10 に対して接近・離反可能（開閉可能）に構成され、その突条部 17 a をタイバー 10 の突条部 10 a 1 間に係合（噛合）させることにより、タイバー 10 を移動不能に固定（ロック）することができる（閉状態）。また、固定側ハーフナット 17 は、タイバー 10 から離間することにより、この固定を解除することができる（開状態）。固定側ハーフナット 17 は、図示しない油圧シリンダ等のアクチュエータにより駆動され得る。固定側ハーフナット 17 は、ケース 18 内に收容されている。このケース 18 の一部 18 a は、タイバー 10 の端部が当接するように構成される（以下、この一部を「当接部」という）。

10

## 【0035】

この型開閉用駆動装置 11 では、モータ 16 を回転制御することにより、ねじ軸 13 が回転し、その回転が可動部材 15 の直線運動に変換される。これにより、移動ダイプレート 9 は型開閉方向 A1、A2 に駆動される。なお、本実施形態における型締装置 4 は、図 1 に示すように、2 つの型開閉用駆動装置 11 を有するが、これに限定されず、ダイカストマシン 1 の規模に応じて、1 又は 3 以上の型開閉用駆動装置 11 を備え得る。

## 【0036】

型締用駆動装置 12 は、4 本のタイバー 10 に対応して、移動ダイプレート 9 の背面側に 4 台設置されている。型締用駆動装置 12 のそれぞれには、対応する 1 本のタイバー 10 が挿通されている。この型締用駆動装置 12 は、移動ダイプレート 9 を固定ダイプレート 8 に対して接近・離反可能に移動させる移動機構 19 と、この移動機構 19 に動力を供給するサーボモータ 20 とを備える。

20

## 【0037】

移動機構 19 は、サーボモータ 20 に連結される第 1 ギア 21 と、この第 1 ギア 21 に噛合する第 2 ギア 22 と、第 2 ギア 22 に駆動される被動部材 23（23 a, 23 b）と、移動ダイプレート 9 をタイバー 10 に固定するためのハーフナット（以下「移動側ハーフナット」という）24 とを備える。

## 【0038】

第 1 ギア 21 は、サーボモータ 20 の駆動軸に連結されている。本実施形態においては、第 1 ギア 21 には平歯車が使用される。また、第 2 ギア 22 は、ナットギアにより構成されている。この第 2 ギア 22 は、外側に第 1 ギア 21 に噛合する複数の歯 25 を有し、内側に雌ねじ部 26（26 a, 26 b）を有する。この雌ねじ部 26 は、第 2 ギア 22 の軸心方向において離間して形成される第 1 雌ねじ部 26 a 及び第 2 雌ねじ部 26 b を含む。本実施形態では、第 1 雌ねじ部 26 a は左ねじとして、第 2 雌ねじ部 26 b は右ねじとして形成されている。

30

## 【0039】

被動部材 23 は、第 1 被動部材 23 a と第 2 被動部材 23 b とを含む。第 1 被動部材 23 a は、筒部 27 と、この筒部 27 の一端部に形成されるフランジ部 28 とを有する。筒部 27 は、その外周部に雄ねじ部 29 を有する。この雄ねじ部 29 は、第 2 ギア 22 の第 1 雌ねじ部 26 a に螺合する。この雄ねじ部 29 はこの第 1 雌ねじ部 26 a に対応するように、左ねじとして形成されている。また、この筒部 27 にはタイバー 10 が挿通されている。この筒部 27 の他端部（フランジ部 28 が形成される端部とは反対の端部）には、その筒心方向に沿って形成される穴部 30 が形成されている。フランジ部 28 は、第 1 ギア 21、サーボモータ 20、および移動側ハーフナット 24 を支持している。

40

## 【0040】

第 2 被動部材 23 b は、筒状に構成されるとともに、その一端部が移動ダイプレート 9 に連結されている。第 2 被動部材 23 b は、その外周部に雄ねじ部 32 を有する。この雄ねじ部 32 は、第 2 ギア 22 の第 2 雌ねじ部 26 b に螺合する。この雄ねじ部 32 はこの第 2 雌ねじ部 26 b に対応するように、右ねじとして形成されている。この第 2 被動部材 23 b の内側には、タイバー 10 が挿通されている。また、第 2 被動部材 23 b は、タイ

50

バー 10 を挿通する孔 33 の他、その筒心方向に貫通する貫通孔 34 を有する。この貫通孔 34 には、案内部材 35 が挿通されている。

【0041】

案内部材 35 は、この第 2 被動部材 23 b をその筒心方向に沿って案内する。案内部材 35 は、その一端部が第 1 被動部材 23 a の穴部 30 にも挿入されている。案内部材 35 は、ボルト等の固定具 36 により、第 1 被動部材 23 a に固定されている。この案内部材 35 により、第 1 被動部材 23 a 及び第 2 被動部材 23 b は、第 2 ギア 22 によって駆動される際に、タイバー 10 の周方向に回転しないように規制（回り止め）され、タイバー 10 の長手方向にのみ移動可能となる。

【0042】

上記のように、型締用駆動装置 12 が 4 本のタイバー 10 のそれぞれに対応して設けられていることから、サーボモータ 20 は、4 本のタイバー 10 に対して個別に設けられることになる。各サーボモータ 20 は、制御装置 6 によって独立して駆動するように制御される。

【0043】

サーボモータ 20 は、ロータリエンコーダ等の検出器 37 と、図示しない制御回路（ドライバ、ポジショナ等）とを含む。検出器 37 は、サーボモータ 20 の回転軸（回転子）の速度又はトルクを検出できる。また、検出器 37 は、サーボモータ 20 の回転軸の回転角度（又は回転数）を検出できる。検出器 37 は、検出した値を信号として制御回路に送信する。これにより制御回路は、移動ダイプレート 9 に保持される可動金型 3 の位置を特定できる。

【0044】

制御回路は、比較器（図示せず）を含む。この比較器は、設定された目標値を検出器 37 により検出された値と比較する。制御回路は、この比較により、サーボモータ 20 の速度又はトルクを所定の値（目標値）となるようにサーボモータ 20 を制御（フィードバック制御）する。また、制御回路は、検出された値が目標値と異なる場合に、サーボモータ 20 を停止させることができる。

【0045】

図 4 に示すように、移動側ハーフナット 24 は、タイバー 10 の端部に形成される突条部 10 a 2 に係合する複数の突条部 24 a を有する。各突条部 24 a は、タイバー 10 の突条部 10 a 2 に対応するように、所定のピッチで形成されている。移動側ハーフナット 24 は、その径方向において、タイバー 10 に対して接近・離反可能（開閉可能）に構成され、その突条部 24 a をタイバー 10 の突条部 10 a 2 間に係合（噛合）させることにより、移動ダイプレート 9 をタイバー 10 に固定（ロック）することができる。また、移動側ハーフナット 24 は、タイバー 10 から離間することにより、この固定を解除することができる。この移動側ハーフナット 24 は、図示しない油圧シリンダ等のアクチュエータにより駆動され得る。

【0046】

なお、移動側ハーフナット 24 はケース 31 内に収容されている。このケース 31 は移動機構 19 のフランジ部 28 に固定されている。これにより、移動側ハーフナット 24 は、移動ダイプレート 9 と一体に構成される。

【0047】

図 1 乃至図 3 に示すように、射出装置 5 は、固定ダイプレート 8 の背面側に設けられている。この射出装置 5 は、固定ダイプレート 8 を貫通し、固定金型 2 を介してキャビティに連通する射出スリーブ 38 と、射出スリーブ 38 内を摺動可能な射出プランジャ 39 と、当該射出プランジャ 39 を駆動する射出シリンダ 40 とを主に含む。

【0048】

制御装置 6 は、例えば CPU、ROM、RAM、HDD 等の各種ハードウェアを実装するコンピュータ（例えば PC）を含む。制御装置 6 は、型締装置 4 における型開閉用駆動装置 11、型締用駆動装置 12、固定側ハーフナット 17 及び移動側ハーフナット 24 の

10

20

30

40

50

アクチュエータ、射出装置 5 に制御信号を出力し、これらの制御を実行する。特に、制御装置 6 は、4 台の型締用駆動装置 1 2 に対応する 4 台のサーボモータ 2 0 を、それぞれ独立して駆動する制御を実行する。さらに、制御装置 6 は、サーボモータ 2 0 の検出器 3 7 によって検出されるトルク値を受信するとともに、このトルク値のデータを記憶しながら各サーボモータ 2 0 の監視を行う。

【 0 0 4 9 】

以下、上記構成のダイカストマシン 1 を使用する、製品の鑄造方法（成形サイクルにおける動作）について説明する。

【 0 0 5 0 】

成形サイクル開始時においては、図 1 に示すように、移動ダイプレート 9 は、適宜に設定された型開き位置にあり、固定金型 2 と可動金型 3 とは離間した状態となっている。固定側ハーフナット 1 7 は開かれており、タイバー 1 0 を固定していない。一方、移動側ハーフナット 2 4 は閉じられており、移動ダイプレート 9 はタイバー 1 0 に固定されている。また、型締用駆動装置 1 2 は待機状態となっており、図 4 に示すように、第 1 被動部材 2 3 a と第 2 被動部材 2 3 b とが隣接した状態となっている。この状態から、制御装置 6 の制御により型開閉用駆動装置 1 1 のモータ 1 6 が作動し、ねじ軸 1 3 を回転させる。ねじ軸 1 3 の回転により、可動部材 1 5 が固定ダイプレート 8 側に向かって移動し、移動ダイプレート 9 が固定ダイプレート 8 に接近する。

【 0 0 5 1 】

タイバー 1 0 は、移動ダイプレート 9 に固定されているため、移動ダイプレート 9 とともに型閉じ方向 A 1 に移動する。図 2 に示すように、タイバー 1 0 は、この移動によりその一端部を当接部 1 8 a に当接させる。そうすると、制御装置 6 は、固定側ハーフナット 1 7 を作動させ、タイバー 1 0 の突条部 1 0 a 1 に噛合させてこれをロックする。この状態において、移動ダイプレート 9 は固定ダイプレート 8 に接近し、これにより可動金型 3 は固定金型 2 に接近し、固定金型 2 の直前で停止する（図 2 参照）。

【 0 0 5 2 】

次に制御装置 6 は、型締用駆動装置 1 2 のサーボモータ 2 0 を作動させ、型締を開始する。サーボモータ 2 0 が作動すると、これによって移動機構 1 9 が始動し、第 1 ギア 2 1、第 2 ギア 2 2 によって第 1 被動部材 2 3 a 及び第 2 被動部材 2 3 b が駆動される。これにより、第 1 被動部材 2 3 a と第 2 被動部材 2 3 b とは、図 5 に示すように相対的に離間する。本実施形態において第 1 被動部材 2 3 a と第 2 被動部材 2 3 b の最大離間距離は 6 0 m m に設定されているが、これに限定されるものではない。この離間により、型締用駆動装置 1 2 は、移動ダイプレート 9 を固定ダイプレート 8 にさらに接近させる。可動金型 3 は、固定金型 2 に徐々に接近し、型接触する。これにより、可動金型 3 は、サーボモータ 2 0 の駆動力によって生じる所定の型締力によって固定金型 2 に押し付けられる（図 3 参照）。

【 0 0 5 3 】

型締力が所定値に達して型締が完了すると、制御装置 6 は、キャビティに溶湯を供給するように射出装置 5 を制御する。すなわち、金型 2、3 のキャビティに連通する射出スリーブ 3 8 にラドル等により溶湯を供給し、射出シリンダ 4 0 により射出プランジャ 3 9 を射出スリーブ 3 8 内で前進させる。これにより、溶湯がキャビティ内に射出、充填される。そして、キャビティ内に充填された溶湯が凝固することにより、所定形状の成形品が形成される。

【 0 0 5 4 】

溶湯が凝固して成形品が形成されると、制御装置 6 は、型締用駆動装置 1 2 のサーボモータ 2 0 を逆転させ、移動ダイプレート 9 を固定ダイプレート 8 から離間させる。その後、制御装置 6 の制御により、固定側ハーフナット 1 7 が開き、タイバー 1 0 の固定が解除される。その後、制御装置 6 は、型開閉用駆動装置 1 1 のモータ 1 6 を作動させ、移動ダイプレート 9 を型開き方向 A 2 へと移動させる。これにより、型開きが実行され、金型 2、3 は図 1 に示す型開き状態に戻る。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 5 】

次に、ダイカストマシン 1 の型締装置 4 によるダイスポッティングの実施方法について説明する。

## 【 0 0 5 6 】

このダイスポッティングは、可動金型 3 と固定金型 2 との係合が所期のものとなるかどうかを確認するために実施される。可動金型 3 及び固定金型 2 の一方には塗料（光明丹等）が塗られており、これらが接触したときに他方の金型に塗料が付着することから、その接触箇所を確認することができる。この接触箇所を正確に把握するために、移動ダイプレート 9 及び可動金型 3 の位置を型締用駆動装置 1 2 によって精度良く制御する必要がある。本実施形態において、型締用駆動装置 1 2 による可動金型 3 の位置調整の精度は 0 . 0 5 m m 以下であるが、これに限定されるものではない。

10

## 【 0 0 5 7 】

ダイスポッティングを実施するにあたり、制御装置 6 は、まず型開閉用駆動装置 1 1 を作動させ、図 1 に示す型開き状態から、移動ダイプレート 9 を型閉じ方向 A 1 に移動させる。移動ダイプレート 9 を固定ダイプレート 8 に十分接近させた後に（図 2 参照）、制御装置 6 は、移動ダイプレート 9 を一時停止させ、型開閉用駆動装置 1 1 による駆動から型締用駆動装置 1 2 による駆動へと切り替える。型締用駆動装置 1 2 は、サーボモータ 2 0 を作動させ、移動機構 1 9 を介して移動ダイプレート 9 を型閉じ方向 A 1 に移動させる。これにより、可動金型 3 は固定金型 2 に徐々に接近する。

20

## 【 0 0 5 8 】

サーボモータ 2 0 では、検出器 3 7 によりトルク検出が行われており、検出器 3 7 がトルクの変動を検知すると、制御装置 6 は、サーボモータ 2 0 を一旦停止させる。すなわち、この型締装置 4 は、可動金型 3 が固定金型 2 に接触したときのトルクの変動を検知して、サーボモータ 2 0 を一時停止させる。サーボモータ 2 0 は制御回路を通じてこのときの位置データ（トルクデータ）を制御装置 6 に送信し、制御装置 6 はそのデータを記憶しつつサーボモータ 2 0 を監視し続ける。可動金型 3 と固定金型 2 との接触が不良なものであれば、可動金型 3 及び固定金型 2 にこれを解消するための加工が施される。

## 【 0 0 5 9 】

なお、この型締装置 4 は、冷間でのダイスポッティングの他、熱間でのダイスポッティングをも行うことができる。すなわち、上記のようなダイスポッティングを冷間にて実施し、可動金型 3 及び固定金型 2 の係合状態を調整した後、ダイカストマシン 1 によってこの金型 2 , 3 による成形を実施する。金型 2 , 3 は、この成形の際に溶湯により加熱され、若干の熱変形を生じる。型締装置 4 は、金型 2 , 3 の変形後においても可動金型 3 と固定金型 2 との係合が適切なものであるかどうかをダイスポッティングにより確認できる。あるいは、成形品にバリ等の不良が生じたときに、その原因をダイスポッティングにより特定できる。

30

## 【 0 0 6 0 】

以上説明した本実施形態に係る型締装置 4 によれば、型締用駆動装置 1 2 の駆動源にサーボモータ 2 0 を採用し、そのフィードバック制御により、移動ダイプレート 9 の位置を微調整できる。これにより、可動金型 3 の位置を高精度で変更できるようになり、所望のダイスポッティングを実現できる。これにより、型締装置 4 は、成形のための型締機能と、ダイスポッティング機能とを両立させることが可能になる。

40

## 【 0 0 6 1 】

また、型開閉用駆動装置 1 1 の駆動源及び型締用駆動装置 1 2 の駆動源としてサーボモータ 2 0 を採用することにより、従来のトグル機構式の型締装置に比してその大きさを大幅に小型化できる。しかも、型締装置 4 は、成形機に一体に組み込まれているため、工場等において別途ダイスポッティングマシンを設置するスペースを確保する必要はない。さらに、ダイスポッティングは、型締用駆動装置 1 2 を、移動ダイプレート 9 及びタイバー 1 0 に取り付けるだけで実現できることから、成形機を新設する場合の他、既設の成形機に対しても容易に組み込むことも可能になる。このようにすることで、ダイスポッティン

50

グ機能を備える成形機の導入コスト（初期コスト）を大幅に低減でき、これに応じて、金型の製造コスト、ひいては製品の製造コストを可及的に削減できる。

【0062】

また、サーボモータ20を4本のタイバー10に対応するように個別に設け、各サーボモータ20を独立して駆動することで、各サーボモータ20のトルクを個別に検出することができる。これにより、ダイスポッティング実行時において、4台のサーボモータ20の内の1台が、他の3台のサーボモータ20と異なるトルクを検出した場合、このサーボモータ20の周辺で、可動金型3と固定金型2との接触が生じていると推測できる。このように、4台のサーボモータ20のトルクを個別に検出することで、可動金型3と固定金型2の接触位置を早期に発見でき、これによってダイスポッティング作業を迅速に実行することが可能になる。さらに、各サーボモータ20のトルクデータを制御装置6に蓄積させることで、可動金型3と固定金型2との接触不良の原因を分析することも可能になる。

10

【0063】

図6乃至図8は、本発明に係る型締装置及び成形機の第2実施形態を示す。上記の第1実施形態において、型締装置4の型締用駆動装置12は、金型2,3の型締とダイスポッティングの両方の機能を具備（共用化）していたが、本実施形態に係る型締装置4は、型締とダイスポッティングとを別々の装置によって実行するように構成される。具体的には、型締装置4は、油圧式の型締用駆動装置41と、ダイスポッティングを行うための金型移動機構42（ダイスポッティング用駆動装置）とを備える。なお、本実施形態に係るダイカストマシン1及び型締装置4の他の構成は、第1実施形態のものと同じであり、第1

20

【0064】

型締用駆動装置41は、型締用シリンダ43と、タイバー10を固定するハーフナット44とを備える。

【0065】

型締用シリンダ43は、液圧シリンダにより構成される。本実施形態では、型締用シリンダ43として油圧シリンダが使用される。型締用シリンダ43は、ピストン45と、このピストン45を移動させる2つのシリンダ室43a,43bとを備える。以下、一方のシリンダ室43aを第1シリンダ室といい、他方のシリンダ室43bを第2シリンダ室という。型締用シリンダ43は、第1シリンダ室43aに作動油が圧入されることにより、ピストン45を型閉じ方向A1に移動させる。また、型締用シリンダ43は、第2シリンダ室43bに作動油が圧入されることにより、ピストン45を型開き方向A2に移動させる。

30

【0066】

ハーフナット44は、ピストン45をタイバー10に固定し、又はその固定を解除するためのものであり、ピストン45に対して一体的に設けられている。ハーフナット44は、第1実施形態における固定側ハーフナット17と同様の構成を有する。すなわち、このハーフナット44は、ケース46内に収容されるとともに、タイバー10の端部に形成される突条部10a1に係合する複数の突条部44aを有する。ケース46は、第1実施形態のケース18と同様に、タイバー10の端部が当接する当接部46aを有する。

40

【0067】

金型移動機構42は、第1実施形態における型締用駆動装置12と同じ構成である。すなわち、この金型移動機構42は、第1実施形態と同様に、移動機構19と、この移動機構19に動力を供給するサーボモータ20とを備える。移動機構19及びサーボモータ20は、図4及び図5に示す構成と同じである。

【0068】

以下、本実施形態に係るダイカストマシン1を使用する、製品の鑄造方法（成形サイクルにおける動作）について説明する。

【0069】

成形サイクル開始時においては、図6に示すように、移動ダイプレート9は、適宜に設

50

定された型開き位置にあり、固定金型 2 と可動金型 3 とは離間した状態となっている。型締用駆動装置 4 1 のハーフナット 4 4 は閉じられており、型締用駆動装置 4 1 のピストン 4 5 は、タイバー 1 0 に固定されている。また、移動側ハーフナット 2 4 は開かれており、移動ダイプレート 9 は、タイバー 1 0 の長手方向に沿って移動可能な状態となっている。この状態から、制御装置 6 の制御により型開閉用駆動装置 1 1 のモータ 1 6 が作動し、ねじ軸 1 3 を回転させる。ねじ軸 1 3 の回転により、可動部材 1 5 が固定ダイプレート 8 側に向かって移動し、移動ダイプレート 9 が、タイバー 1 0 の長手方向に沿って固定ダイプレート 8 に接近する。

【 0 0 7 0 】

図 7 に示すように、移動ダイプレート 9 に支持される可動金型 3 が型締可能な位置にまで移動すると、制御装置 6 は、型開閉用駆動装置 1 1 を停止させる。次に制御装置 6 は、型締用駆動装置 4 1 の型締用シリンダ 4 3 を作動させ、型締を開始する。具体的には、制御装置 6 による制御により、移動側ハーフナット 2 4 が閉じられ、移動ダイプレート 9 はタイバー 1 0 に固定される。なお、型締用駆動装置 4 1 のハーフナット 4 4 は閉じたままの状態である。

【 0 0 7 1 】

その後、型締用シリンダ 4 3 の第 1 シリンダ室 4 3 a に作動油が圧入され、ピストン 4 5 が型閉じ方向 A 1 へと移動する。これにより、タイバー 1 0 が型閉じ方向 A 1 へと移動し、この移動に伴って移動ダイプレート 9 が固定ダイプレート 8 にさらに接近する。可動金型 3 は、固定金型 2 に徐々に接近し、型接触する。これにより、可動金型 3 は、型締用シリンダ 4 3 の駆動力によって生じる所定の型締力により固定金型 2 に押し付けられる（図 8 参照）。

【 0 0 7 2 】

型締力が所定値に達して型締が完了すると、第 1 実施形態と同様に、射出装置 5 によって、キャビティに溶湯が供給され、キャビティ内に充填された溶湯が凝固することにより、所定形状の成形品が形成される。

【 0 0 7 3 】

溶湯が凝固して成形品が形成されると、型締用シリンダ 4 3 は、第 2 シリンダ室 4 3 b に作動油を圧入し、ピストン 4 5 を型開き方向 A 2 へと移動させる。この移動により、移動ダイプレート 9 も型開き方向 A 2 へと移動し、可動金型 3 が固定金型 2 から離れる。その後、制御装置 6 の制御により、移動側ハーフナット 2 4 が開き、タイバー 1 0 の固定が解除される。その後、制御装置 6 は、型開閉用駆動装置 1 1 のモータ 1 6 を作動させ、移動ダイプレート 9 を型開き方向 A 2 へと移動させる。これにより、型開きが実行され、金型 2, 3 は図 6 に示す型開き状態に戻る。

【 0 0 7 4 】

次に、本実施形態に係るダイカストマシン 1 の型締装置 4 によるダイスポッティングの実施方法について説明する。

【 0 0 7 5 】

第 1 実施形態と同様に、可動金型 3 及び固定金型 2 の一方には塗料（光明丹等）が塗られており、これらが接触したときに他方の金型に塗料が付着することから、その接触箇所を確認することができる。

【 0 0 7 6 】

制御装置 6 は、移動側ハーフナット 2 4 が開いた状態で、型開閉用駆動装置 1 1 を作動させ、図 6 に示す型開き状態から、移動ダイプレート 9 を型閉じ方向 A 1 に移動させる。移動ダイプレート 9 を固定ダイプレート 8 に十分接近させた後に（図 7 参照）、制御装置 6 は、移動ダイプレート 9 を停止させ、その後、移動側ハーフナット 2 4 が閉じた状態になる。さらに制御装置 6 は、型開閉用駆動装置 1 1 による駆動から金型移動機構 4 2 による駆動へと切り替える。金型移動機構 4 2 は、サーボモータ 2 0 を作動させ、移動機構 1 9 を駆動する。移動機構 1 9 の動作により、これにより、可動金型 3 は固定金型 2 に徐々に接近する。以下、第 1 実施形態と同様な手順でダイスポッティングが実行される。なお

10

20

30

40

50

、ダイスポッティングの実行中は、型締用駆動装置 4 1 は作動しない。

【 0 0 7 7 】

以上説明した第 2 実施形態に係る型締装置 4 によれば、型締用駆動装置 4 1 と金型移動機構 4 2 を具備することにより、型締機能とダイスポッティング機能とを両立したものになっている。

【 0 0 7 8 】

第 2 実施形態に係る型締装置 4 と第 1 実施形態に係る型締装置 4 とを比較した場合、第 1 実施形態に係る型締装置 4 では、第 2 実施形態のような金型移動機構 4 2 を具備しておらず、金型移動機構 4 2 のダイスポッティング機能は、型締用駆動装置 1 2 に備わっている。すなわち、第 1 実施形態に係る型締装置 4 では、型締機能とダイスポッティング機能とが 1 つの型締用駆動装置 1 2 で共用化されていると言える。このように第 2 実施形態における型締用駆動装置 4 1 と金型移動機構 4 2 とを共用化することにより、第 1 実施形態に係る型締装置 4 は第 2 実施形態に係る型締装置 4 と比較して、その構造が簡単になり、小型化が図れるとともに、その製造コストを低減化できる。

10

【 0 0 7 9 】

なお、本発明に係る型締装置及び成形機は、上記実施形態の構成に限定されるものではなく、上記した作用効果に限定されるものでもない。本発明に係る型締装置及び成形機は、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【 0 0 8 0 】

上記の実施形態では、型締装置 4 がダイカストマシン 1 に適用された例を示したが、これに限定されず、本発明は、他の射出成形機やプレス成形機等の各種成形機に適用可能である。型締装置 4 は、上記の横型の成形機（ダイカストマシン 1）の他、縦型の成形機にも使用できる。

20

【 0 0 8 1 】

上記の実施形態では、型開閉用駆動装置 1 1 は、モータ 1 6 によってねじ軸 1 3 を回転させることにより、移動ダイプレート 9 を駆動していたが、これに限定されない。型開閉用駆動装置 1 1 には、例えば、油圧シリンダ、トグルリンク機構等が採用され得る。

【 0 0 8 2 】

上記の第 2 実施形態において、型締装置 4 は、油圧式の型締用駆動装置 4 1 とダイスポッティング用の金型移動機構 4 2 とを別個に備えたものであったが、これに限定されない。例えば、第 2 実施形態に係る型締装置 4 は、油圧式の型締用駆動装置 4 1 に代えて、サーボモータにより駆動されることにより移動ダイプレート 9 を移動させる、電動式の型締用駆動装置を具備し得る。

30

【 0 0 8 3 】

上記の第 2 実施形態では、型締用駆動装置 4 1 と、ダイスポッティングを行う金型移動機構 4 2 とを別個に備えた型締装置 4 の例を示し、第 1 実施形態では、型締用駆動装置 1 2 によって、型締機能とダイスポッティング機能とを共用化した型締装置 4 の例を示したが、本発明はこれらの形態に限定されるものではない。例えば、第 2 実施形態における金型移動機構 4 2 によって型締とダイスポッティングとを実行するようにしてもよい。同様に、第 2 実施形態における型締用駆動装置 4 1 を油圧式サーボ機構により構成し、型締とダイスポッティングとを実行するようにしてもよい。

40

【 0 0 8 4 】

上記の第 2 実施形態では、型締用シリンダ 4 3 として油圧シリンダを例示したが、これに限らず、作動油以外の各種作動流体により動作する液圧シリンダを使用できる。

【 符号の説明 】

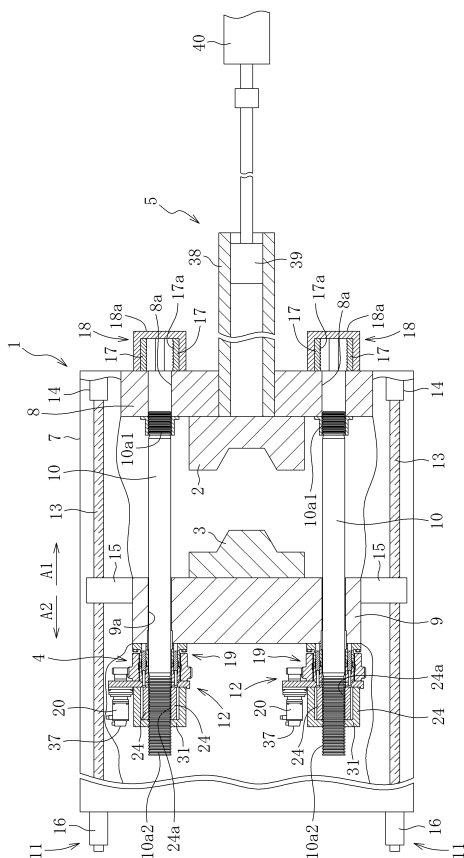
【 0 0 8 5 】

- 1     ダイカストマシン（成形機）
- 2     固定金型
- 3     移動金型
- 4     型締装置

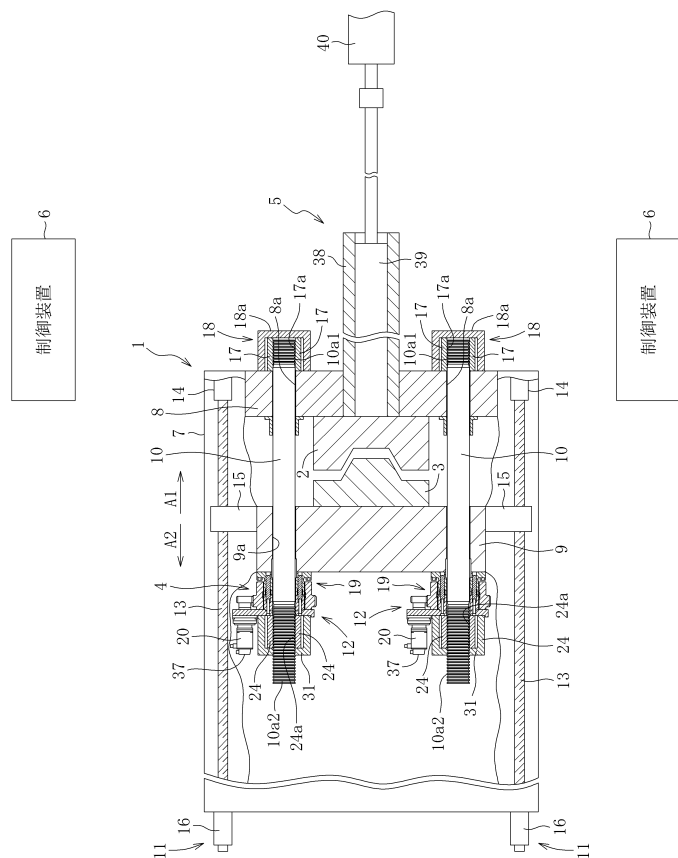
50

- 8 固定ダイプレート
- 9 移動ダイプレート
- 10 タイバー
- 11 型開閉用駆動装置
- 12 型締用駆動装置
- 19 移動機構
- 20 サーボモータ
- 41 型締用駆動装置
- 42 金型移動機構
- 43 型締用シリンダ（液圧シリンダ）

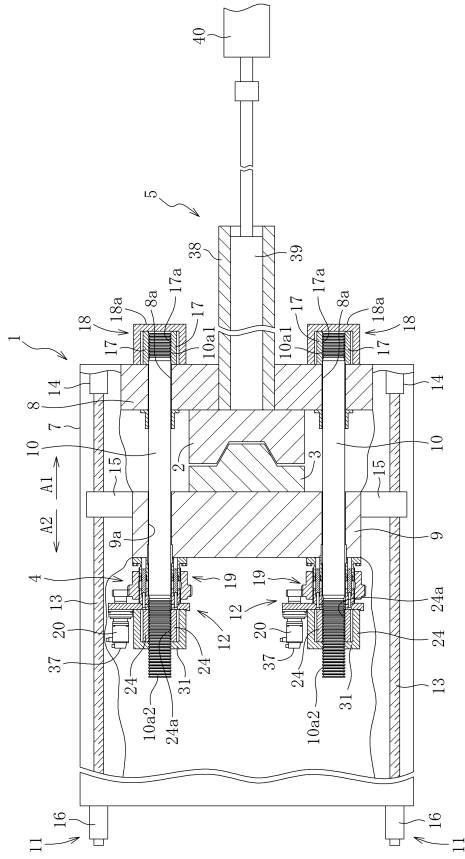
【図1】



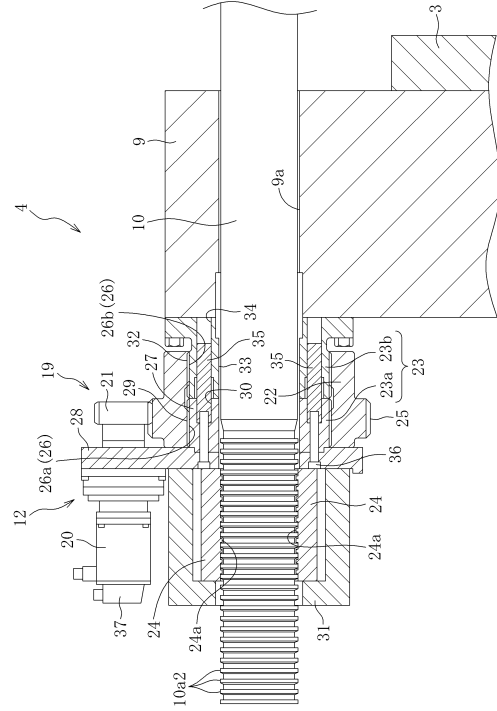
【図2】



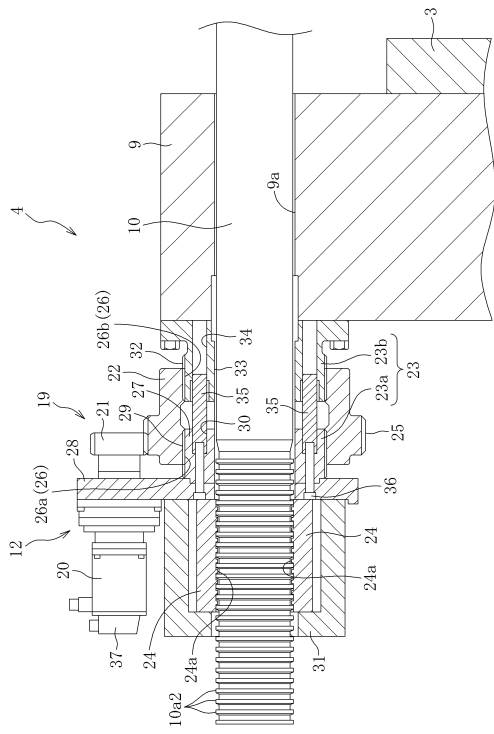
【図3】



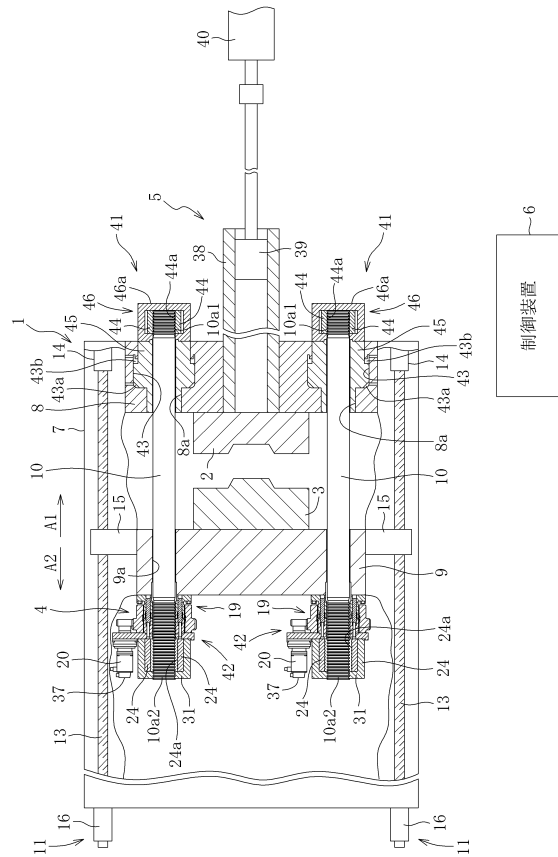
【図4】



【図5】



【図6】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 川 崎 裕樹  
神奈川県座間市ひばりが丘4丁目29番1号 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 豊島 俊昭  
神奈川県座間市ひばりが丘4丁目29番1号 東芝機械株式会社内
- (72)発明者 竹井 一康  
神奈川県座間市ひばりが丘4丁目29番1号 東芝機械株式会社内

審査官 印出 亮太

- (56)参考文献 特開平08-072113(JP,A)  
実開昭52-072181(JP,U)  
特開2006-247951(JP,A)  
特開2006-312280(JP,A)  
特開2007-007931(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B22D 17/00  
B29C 45/00