

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5582191号
(P5582191)

(45) 発行日 平成26年9月3日(2014.9.3)

(24) 登録日 平成26年7月25日(2014.7.25)

(51) Int. Cl.

B29C 45/66 (2006.01)

F I

B29C 45/66

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2012-521186 (P2012-521186)
 (86) (22) 出願日 平成22年6月21日 (2010.6.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/060446
 (87) 国際公開番号 W02011/161747
 (87) 国際公開日 平成23年12月29日 (2011.12.29)
 審査請求日 平成24年12月14日 (2012.12.14)

(73) 特許権者 000241463
 豊田合成株式会社
 愛知県清須市春日長畑1番地
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 水谷 利彦
 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成
 株式会社 内
 (72) 発明者 立川 俊二
 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成
 株式会社 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1金型及び第2金型を備え、前記第1金型を固定型とし、前記第2金型を可動型とし、前記第2金型は、前記第1金型の下側で昇降することにより前記第1金型に接近及び離間し、前記第2金型を前記第1金型に接触させて両金型を閉じて、型締め機構により前記第2金型を前記第1金型に圧接させ、前記第1金型及び前記第2金型間に形成されるキャビティに溶融樹脂を射出して成形品を形成する射出成形機であって、

前記型締め機構は、

前記第1金型を上下方向に貫通する貫通孔に挿通された状態で支持されるシャフトであって、シャフトの軸線方向の少なくとも一部に係合部を有し、アクチュエータにより回転駆動されるシャフトと、

前記第2金型において前記貫通孔と同軸上に設けられる被係合部であって、前記第1金型及び前記第2金型が相互に接触した状態で、前記アクチュエータによる前記シャフトの回転により前記係合部が係合される被係合部とを備え、

前記第2金型及び前記第1金型を互いに接近させる方向は型締め方向であり、前記係合部及び前記被係合部の係合に伴い発生する前記型締め方向の力、又は前記係合部及び前記被係合部の係合後において前記シャフトに印加される前記型締め方向の力により、前記第1金型と前記第2金型とを互いに圧接させ、

前記第2金型と、前記第2金型の昇降に伴い移動する部材とから可動体が構成され、前記可動体に作用する重力は、前記型締め機構により前記第1金型に圧接された前記第2金

10

20

型を前記第 1 金型から離型するための離型力の少なくとも一部として利用されることを特徴とする射出成形機。

【請求項 2】

前記係合部及び前記被係合部の一方が雌ねじ部により構成され、他方が雄ねじ部により構成され、

前記型締め機構は、前記シャフトの回転により前記雄ねじ部を前記雌ねじ部に螺入することによって前記型締め方向の力を発生することを特徴とする請求項 1 に記載の射出成形機。

【請求項 3】

前記アクチュエータは第 1 アクチュエータであり、前記型締め機構は、さらに、前記第 1 アクチュエータとは別に、前記係合部を前記被係合部に係合させた状態の前記シャフトに対して前記型締め方向の力を印加するための第 2 アクチュエータを備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の射出成形機。

【請求項 4】

前記第 2 アクチュエータは、シリンダ及びピストンを備え、前記ピストンは、前記シリンダの内部において上下動可能に収容され、かつ前記シリンダの内部を 2 つの流体圧室に区画し、

前記 2 つの流体圧室のうち一方が型締め用流体圧室であり、前記型締め用流体圧室には、前記シャフトに対し前記型締め方向の力を印加する際に作動流体が供給されることを特徴とする請求項 3 に記載の射出成形機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可動型を固定型に接近及び離間させ、固定型及び可動型間に形成されるキャビティ内に溶融樹脂を射出して成形品を形成するための射出成形機に関する。

【背景技術】

【0002】

射出成形機では、可動型が固定型に接触する位置まで移動して両型が閉じられ、さらに、型締め機構により可動型が固定型に圧接させられる。続いて、固定型及び可動型間に形成されるキャビティ内に溶融樹脂が射出されて、成形品が形成される。型締め機構は、射出が開始されてから溶融樹脂が固化するまでの期間、溶融樹脂の射出圧力によって可動型が固定型から離れないようにする。

【0003】

型締め機構として、例えば、特許文献 1 に記載される構成が知られている。この文献に開示の型締め機構では、固定型が取付けられた固定ダイプレートの四隅にボールねじ軸が回転可能に支持されている。可動型が取付けられた可動ダイプレートの四隅には、ボールナットが嵌合されている。ボールナットには、ボールねじ軸が螺合されている。モータによってボールねじ軸が回転されると、可動ダイプレートがボールねじ軸に沿って移動し、可動型が固定型に圧接される。この射出成形機では、互いに圧接される固定型及び可動型のほかに、固定ダイプレート、可動ダイプレート等の部品が用いられる。これらの部品は、固定型及び可動型の周りに配置されている。このため、型締め機構が大型化し、射出成形機も大型化する。

【0004】

型締め機構の大型化を解決するための技術が、例えば、特許文献 2 において提案されている。特許文献 2 には、型を水平方向に移動させて型を開閉する横型と呼ばれるタイプの射出成形機が記載されている。

【0005】

横型の射出成形機では、可動型に、水平方向に延びる貫通孔が形成されている。可動型の貫通孔には、シャフトが挿通された状態で支持されている。シャフトの固定型に近接する端部には、係合部（雄ねじ部）が設けられている。シャフトの固定型と反対側の端部に

10

20

30

40

50

は、モータが駆動連結されている。固定型の可動型に面する部分には、被係合部（雌ねじ部）が、貫通孔と同軸上に設けられている。型締めの際し、可動型が固定型に接触した状態で、シャフトはモータによって回転する。シャフトの回転に伴い、係合部（雄ねじ部）が被係合部（雌ねじ部）に係合（螺入）され、可動型が固定型に圧接される。この射出成形機では、特許文献 1 に開示の固定ダイプレート、可動ダイプレート等が不要となる。また、型締め機構を構成するシャフトや被係合部等の部品がキャビティの近傍に位置する。このため、型締め機構の小型化、即ち射出成形機の小型化が可能である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献 1】特開平 5 - 269748 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 105391 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献 2 に記載された射出成形機は、貫通孔に挿通されたシャフトを回転可能に支持する構造を備えている。しかしながら、シャフトがモータに近接する端部（基端）のみで支持される場合、シャフトは、その自重により、固定型に近接する端部（先端）をシャフトの基端よりも下げて傾斜する。この場合、シャフトの軸線が被係合部（雌ねじ部）の軸線からずれるため、係合部（雄ねじ部）を被係合部（雌ねじ部）に係合（螺入）させることが難しくなる。よって、シャフトの軸線を被係合部の軸線に合致させるための作業や機構が別途必要となる。

20

【0008】

本発明の目的は、型締めの際し、シャフトの係合部を被係合部に容易に係合させることのできる射出成形機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明の第一の態様によれば、第 1 金型及び第 2 金型を備え、前記第 1 金型を固定型とし、前記第 2 金型を可動型とし、前記第 2 金型は、前記第 1 金型の下側で昇降することにより前記第 1 金型に接近及び離間し、前記第 2 金型を前記第 1 金型に接触させて両金型を閉じて、型締め機構により前記第 2 金型を前記第 1 金型に圧接させ、前記第 1 金型及び前記第 2 金型間に形成されるキャビティに溶融樹脂を射出して成形品を形成する射出成形機であって、前記型締め機構は、前記第 1 金型を上下方向に貫通する貫通孔に挿通された状態で支持されるシャフトであって、シャフトの軸線方向の少なくとも一部に係合部を有し、アクチュエータにより回転駆動されるシャフトと、前記第 2 金型において前記貫通孔と同軸上に設けられる被係合部であって、前記第 1 金型及び前記第 2 金型が相互に接触した状態で、前記アクチュエータによる前記シャフトの回転により前記係合部が係合される被係合部とを備え、前記第 2 金型及び前記第 1 金型を互いに接近させる方向は型締め方向であり、前記係合部及び前記被係合部の係合に伴い発生する前記型締め方向の力、又は前記係合部及び前記被係合部の係合後において前記シャフトに印加される前記型締め方向の力により、前記第 1 金型と前記第 2 金型とを互いに圧接させ、前記第 2 金型と、前記第 2 金型の昇降に伴い移動する部材とから可動体が構成され、前記可動体に作用する重力は、前記型締め機構により前記第 1 金型に圧接された前記第 2 金型を前記第 1 金型から離型するための離型力の少なくとも一部として利用される。

30

40

【0010】

この構成によれば、第 1 金型と第 2 金型とを型締め機構によって圧接させる場合、シャフトがアクチュエータによって回転される。シャフトの回転に伴い、係合部が被係合部に係合されて、シャフトが第 2 金型に連結される。

【0011】

ここで、シャフトは、上下方向に延びる貫通孔に挿通された状態で支持されている。こ

50

のため、シャフトに作用する重力の方向及びシャフトの軸線方向はいずれも鉛直方向であって、被係合部の軸線方向と合致する。この点で、本発明は、シャフトが自重により傾斜してシャフトの軸線が雌ねじ部の軸線からずれ易い特許文献2に記載の横型の射出成形機と異なる。

【0012】

このように、本発明によれば、係合部の軸線と被係合部の軸線とが合致しているため、シャフトがアクチュエータによって回転すると、係合部が被係合部に対し容易に係合される。この係合と共に発生する型締め方向の力、又は係合後にシャフトに加わる型締め方向の力により、第1金型と第2金型とが互いに圧接させられる。そして、第1金型及び第2金型間に形成されるキャビティに溶融樹脂が射出されて、成形品が形成される。

10

【0013】

特許文献1に記載された型締め機構では、第1金型及び第2金型の周りに、固定ダイプレート、可動ダイプレート等が配置されている。そして、可動ダイプレートを移動させることで、その可動ダイプレートに取付けられた可動型を間接的に移動させて、その可動型を、固定ダイプレートに取付けられた固定型に圧接させるようにしている。このため、装置全体が大型化する。また、縦型射出成形機では、重力に抗して可動型を上昇させる必要がある。このため、可動体を動かすために、横型の射出成形機よりも多くのエネルギーが必要となる。

【0014】

その点、本発明の射出成形機では、係合部が被係合部に係合してシャフトが第2金型に連結した状態で、型締め方向の力により、第2金型が第1金型に直接圧接される。このことから、本発明では、特許文献1に記載された型締め機構とは異なり、第1金型及び第2金型を型締めするために、固定ダイプレート、可動ダイプレート等が不要となる。また、型締め機構を構成するシャフトや被係合部等の部品がキャビティの近傍に位置している。これらにより、特許文献1に記載された構成と比較して、型締め機構の小型化、及び射出成形機の小型化が可能となる。また、型締め機構の小型化により可動体の軽量化が可能となり、可動体を動かすためのエネルギーを少なくして、省エネルギー化を図ることもできる。

20

可動型として機能する第2金型は、固定型として機能する第1金型の下側で昇降することで、第1金型に対し接近及び離間する。この場合、第2金型と、第2金型の昇降に伴い移動する部材とからなる可動体に作用する重力が、型締め機構によって第1金型に圧接された第2金型が第1金型から離型するときの離型力の一部として利用される。従って、第2金型を第1金型から離型させる離型機構を備える場合、より小さな離型力での離型が可能となるため、離型機構の小型化、及び射出成形機の小型化が可能となる。また、可動体に作用する重力が十分に大きい場合、離型機構を用いることなく離型を行なうこともできる。

30

【0015】

上記の射出成形機において、係合部及び被係合部の一方が雌ねじ部により構成され、他方が雄ねじ部により構成され、型締め機構は、シャフトの回転により雄ねじ部を雌ねじ部に螺入することによって型締め方向の力を発生することが好ましい。

40

【0016】

この場合、係合部が被係合部に係合して雄ねじ部が雌ねじ部に螺入されると、シャフトはその軸方向に沿って伸びる。このとき、シャフトには、自身の伸びに反発して元に戻ろうとする引張り力、すなわち軸力が発生する。この軸力は、第2金型及び第1金型を互いに接近させる方向に作用する型締め方向の力となる。この軸力により第1金型と第2金型とが互いに圧接されて、型締めが行われる。

【0017】

上記の射出成形機において、アクチュエータは第1アクチュエータであり、型締め機構は、さらに、第1アクチュエータとは別に、係合部を被係合部に係合させた状態のシャフトに対して型締め方向の力を印加するための第2アクチュエータを備えていることが好ま

50

しい。

【0018】

第2アクチュエータは、係合部が被係合部に係合されているシャフトに対し、型締め方向の力を印加することができる。そのため、第1金型と第2金型とを圧接させるために必要な軸力（要求軸力）の一部が、第2アクチュエータが発生する力によって賄われる。このため、シャフトの回転による伸びによって発生すべき軸力を小さく抑えることができる。この軸力をシャフトに発生させるための第1アクチュエータとして、出力トルクの小さな小型のアクチュエータが使用可能となる。つまり、型締め機構の小型化、及び射出成形機の小型化が可能となる。

【0019】

上記の射出成形機において、第2アクチュエータは、シリンダ及びピストンを備え、ピストンは、シリンダの内部において上下動可能に收容され、かつシリンダの内部を2つの流体圧室に区画し、2つの流体圧室のうち一方が型締め用流体圧室であり、型締め用流体圧室には、シャフトに対し型締め方向の力を印加する際に作動流体が供給されることが好ましい。

【0020】

第1アクチュエータが作動して係合部が被係合部に係合した後、第2アクチュエータを構成するシリンダ内の型締め用流体圧室に作動流体が供給される。このとき、ピストンには、型締め方向に作用する作動流体の圧力が加えられる。このため、シャフトには、ピストンを通じて、型締め方向に作用する力が加えられる。この力により第1金型と第2金型とが互いに圧接されて、型締めが行われる。つまり、シリンダ及びピストン等の簡素な構成により、シャフトに対し型締め方向の力を加えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の一実施形態に係る縦型射出成形機において型を開いた状態を示す正面図。

【図2】型締めされた縦型射出成形機の一部を破断して示す正面図。

【図3】(A)は図2のA部を拡大して示す部分断面図、(B)は図3(A)のB部を拡大して示す部分断面図。

【図4】(A)は第2金型が第1金型に接触する直前の状態、又は第2金型が第1金型から離れた直後の状態を示す部分断面図、(B)は雄ねじ部が雌ねじ部に螺入する直前の状態、又は雄ねじ部が雌ねじ部から抜け出した直後の状態を示す部分断面図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の射出成形機を縦型射出成形機に具現化した一実施形態について図面を参照して説明する。

縦型射出成形機では、金型（固定型及び可動型）を上下に移動させて開閉させる。本明細書では、可動型を固定型に接近させる方向へ移動させることを「型閉じ」といい、固定型に接触した可動型を固定型に圧接させることを「型締め」という。また、型締めされた可動型を固定型から離すことを「離型」といい、離型された可動型を固定型から離間させる方向へ移動させることを「型開き」という。

【0025】

図1及び図2に示すように、縦型射出成形機10は、設置面11に設置される基台12と、基台12上に設けられた複数の支柱13と、全ての支柱13の上端に固定された天板部15とを備えている。天板部15は、支柱13によって支えられている。

【0026】

天板部15の下面には、固定型として機能する第1金型16が固定されている。第1金型16の下方には、可動型として機能する第2金型17が配置されている。第2金型17を、第1金型16に接触する型閉じ位置（図2参照）と、第1金型16から下方へ大きく離間する型開き位置（図1参照）との間で、昇降させるため、次の機構が採用されている

【 0 0 2 7 】

基台 1 2 及び天板部 1 5 間には、上下方向に延びる一对のボールねじ軸 2 1 がそれぞれ回転可能に支持されている。各ボールねじ軸 2 1 は、サーボモータ等のモータ 2 2 に駆動連結されている。各ボールねじ軸 2 1 には、ボールナット 2 3 が螺合されている。両ボールナット 2 3 間には、可動台 2 4 が架け渡されている。可動台 2 4 上には、第 2 金型 1 7 が固定されている。第 2 金型 1 7、両ボールナット 2 3 及び可動台 2 4 は、可動体 2 5 を構成する。各モータ 2 2 により各ボールねじ軸 2 1 がそれぞれ回転することにより、可動体 2 5 はボールねじ軸 2 1 に沿って昇降する。

【 0 0 2 8 】

第 2 金型 1 7 の上部には、成形突部 1 7 A が設けられている。第 1 金型 1 6 の下部には、成形凹部 1 6 A が設けられている。第 2 金型 1 7 と第 1 金型 1 6 とが相互に接触させられた状態で、成形突部 1 7 A は成形凹部 1 6 A 内に入り込む。これにより、成形突部 1 7 A 及び成形凹部 1 6 A 間に、所望形状の成形品を形成するための空間であるキャビティ 1 8 が形成される（図 2 参照）。

【 0 0 2 9 】

第 2 金型 1 7 内には、突出し板 2 6、複数の突出しピン 2 7、及び傾斜コア（図示略）からなる金型内突出し機構 2 8 が設けられている。突出し板 2 6 は、略水平に配置されている。各突出しピン 2 7 は、突出し板 2 6 から上方へそれぞれ延びている。傾斜コアは、各突出しピン 2 7 の上端にそれぞれ設けられている。各突出しピン 2 7 は、第 2 金型 1 7 を上下に貫通するガイド孔（図示略）等に挿通されている。傾斜コアは成形突部 1 7 A の一部を構成している。

【 0 0 3 0 】

基台 1 2 には、突出し板 6、複数の突出しピン 7、及び駆動装置（図示略）からなる成形機側突出し機構 8 が設けられている。突出し板 6 は、略水平に配置される共に、駆動装置によって昇降させられる。各突出しピン 7 は、突出し板 6 から上方へそれぞれ延びている。各突出しピン 7 は、可動台 2 4 を貫通するガイド孔（図示略）等に挿通されている。

【 0 0 3 1 】

成形機側突出し機構 8 は、第 2 金型 1 7 が型開き位置まで下降したとき、突出し板 6 及び突出しピン 7 を上方へ移動させることにより、突出し板 2 6 を上方へ移動させる。これにより、突出しピン 2 7 及び傾斜コアが、第 2 金型 1 7（成形突部 1 7 A）に密着している成形品を剥がすために上方へと突き出される。

【 0 0 3 2 】

天板部 1 5 には、複数の型締め機構 3 0 が設けられている。型締め機構 3 0 は、第 1 金型 1 6 及び第 2 金型 1 7 をそれらの接触面において略均等に圧接する。このため、各型締め機構 3 0 は、接触面の周縁部に対応して略均等な間隔で設けられている。

【 0 0 3 3 】

成形品の成形に際し、射出が開始されてから溶融樹脂が固化するまでの期間、型締め機構 3 0 は、溶融樹脂の射出圧力によって第 2 金型 1 7 が第 1 金型 1 6 から離れないように、第 2 金型 1 7 を第 1 金型 1 6 に圧接する。

【 0 0 3 4 】

次に、各型締め機構 3 0 について説明する。図 3（A）、（B）に示すように、第 1 金型 1 6 及び天板部 1 5 には、上下方向に貫通する貫通孔 3 1、3 2 がそれぞれ設けられている。第 2 金型 1 7 の上部には、被係合部としての雌ねじ部 3 6 が、貫通孔 3 1 と同軸上に配置及び固定されている。雌ねじ部 3 6 の内周面には、雌ねじ 3 5 が形成されている。

【 0 0 3 5 】

天板部 1 5 上には、第 2 アクチュエータとしての流体圧ワッシャ 5 5 を介して、支持部材 3 7 が固定されている。支持部材 3 7 は細長く、上下方向に延びている。支持部材 3 7 上には、サーボモータ等のモータ 3 8 が、貫通孔 3 1、3 2 と同軸上に配置及び固定されている。第 1 アクチュエータとしてのモータ 3 8 は、下方へ延びる出力軸 3 9 を有してい

10

20

30

40

50

る。

【0036】

貫通孔31, 32及び流体圧ワッシャ55には、シャフト41が挿通されている。シャフト41は細長く、上下方向に伸びている。シャフト41は、その大部分を占める一般部42と、一般部42の上端部に設けられる大径部44とを備えている。大径部44の直径は、一般部42のそれよりも大きい。一般部42の直径は、貫通孔31, 32のそれよりも若干小さい。一般部42は、天板部15の貫通孔32に配置された滑り軸受(ブッシュ)45により、回転可能かつ上下移動可能に支持されている。一般部42の下端部には、雌ねじ部36に螺入し得る係合部としての雄ねじ部43が形成されている。大径部44は、流体圧ワッシャ55の上方に位置している。大径部44は、支持部材37の下部に配置された滑り軸受(ブッシュ)46により、回転可能かつ上下移動可能に支持されている。

10

【0037】

支持部材37の上部であってシャフト41の大径部44とモータ38との間には、筒状体47が、転がり軸受48により回転可能に支持されている。筒状体47は、カップリング52等により、モータ38の出力軸39に連結されている。筒状体47と大径部44との間には、連結部材49が介在されている。連結部材49は、筒状体47に対して上下移動可能かつ一体回転可能に取付けられている。また、連結部材49は、シャフト41の大径部44に対し一体回転可能に取付けられている。さらに、筒状体47内には、ばね51が圧縮された状態で配置されている。ばね51は、連結部材49を介してシャフト41を常に下方へと付勢している。

20

【0038】

図3(B)に示すように、流体圧ワッシャ55は、モータ38とは別に、雌ねじ部43が雌ねじ部36に螺入された状態のシャフト41に対して型締め方向の力を印加する。流体圧ワッシャ55は、天板部15上に固定されたシリンダ56と、シャフト41の一般部42が挿通されたピストン57とを備えている。ピストン57は、シリンダ56内に上下動可能に収容されている。シリンダ56の内部は、ピストン57によって上下に区画されて、2つの流体圧室58, 59が形成されている。両流体圧室58, 59のうち下側の流体圧室59は、型締め用流体圧室59である。型締め用流体圧室59には、シャフト41に対して型締め方向(上方)の力を印加する際に、作動油等の作動流体が供給される。

【0039】

ここで、特許文献1に記載された型締め機構では、可動ダイプレートを移動させることで、その可動ダイプレートに取付けられた可動型を間接的に移動させて、その可動型を、固定ダイプレートに取付けられた固定型に圧接させるようにしている。これに対し、本実施形態の型締め機構では、第2金型17がシャフト41を通じて第1金型16に直接圧接される。このことから、本実施形態では、特許文献1に記載された型締め機構とは異なり、第1金型16及び第2金型17を型締めするために、固定ダイプレート、可動ダイプレート等が用いられていない。また、型締め機構30により第1金型16に圧接された第2金型17を成形後に第1金型16から離すための離型機構も、縦型射出成形機10には設けられていない。

30

【0040】

次に、この縦型射出成形機10の動作について説明する。

図1は、型開きされた状態の縦型射出成形機10を示す。この状態で、第2金型17は、第1金型16から下方へ大きく離間した型開き位置に位置している。型締め機構30では、モータ38の回転が停止している。また、流体圧ワッシャ55では、流体圧室58, 59の流体圧がともに低下している。ピストン57には、シャフト41等を介し、ばね51による下向きの付勢力が加わっている。このため、ピストン57は、シリンダ56の最下位置に位置している。また、シャフト41の雄ねじ部43の少なくとも一部が、第1金型16の下面から下方へ突出している。

40

【0041】

上記の状態から型閉じするため、モータ22が、ボールねじ軸21を所定の方向へ回転

50

させる。すると、ボールナット 2 3 によりボールねじ軸 2 1 に螺合された可動体 2 5 が上昇し始める。可動体 2 5 の上昇に伴い、第 2 金型 1 7 と第 1 金型 1 6 との間隔が次第に狭まり、シャフト 4 1 の雄ねじ部 4 3 と第 2 金型 1 7 の雌ねじ部 3 6 との間隔が次第に狭まる。

【 0 0 4 2 】

シャフト 4 1 は、貫通孔 3 1 , 3 2 に挿通され、かつ滑り軸受 4 5 , 4 6 により天板部 1 5 及び支持部材 3 7 に支持されている。このため、シャフト 4 1 に作用する重力の方向、及びシャフト 4 1 の軸線 L 1 の方向はいずれも鉛直方向であり、第 2 金型 1 7 の対応する雌ねじ部 3 6 の軸線 L 2 に合致する。この点で、本実施形態は、シャフトが自重により傾斜してシャフトの軸線が雌ねじ部の軸線からずれ易い特許文献 2 に記載の横型の射出成形機と異なっている。

10

【 0 0 4 3 】

可動体 2 5 がさらに上昇すると、図 4 (A) に示すように、雌ねじ部 3 6 が、その軸線 L 2 を軸線 L 1 に合致させたままシャフト 4 1 の下端に接触する。この状態で、第 2 金型 1 7 は、第 1 金型 1 6 から下方へ僅かに離間している。また、ばね 5 1 によって下方へ付勢されたシャフト 4 1 は、その軸線 L 1 を雌ねじ部 3 6 の軸線 L 2 に合致させた状態で雌ねじ部 3 6 に押圧されている。そのため、さらに第 2 金型 1 7 が上昇すると、シャフト 4 1 はばね 5 1 を圧縮させながら上昇する。この上昇により、シャフト 4 1 の大径部 4 4 はピストン 5 7 から上方へ離れる。そして、図 4 (B) に示すように、第 2 金型 1 7 が第 1 金型 1 6 に接触した時点で、モータ 2 2 の作動が停止される。この状態で、第 1 金型 1 6 の成形凹部 1 6 A 及び第 2 金型 1 7 の成形突部 1 7 A 間にはキャビティ 1 8 が形成される。

20

【 0 0 4 4 】

次に、モータ 3 8 の出力軸 3 9 の回転が開始される。回転の方向は、シャフト 4 1 の雄ねじ部 4 3 が第 2 金型 1 7 の雌ねじ部 3 6 に締め付けられる方向である。モータ 3 8 の回転は、カップリング 5 2、筒状体 4 7 及び連結部材 4 9 を介してシャフト 4 1 に伝達される。シャフト 4 1 は、連結部材 4 9 を介し、ばね 5 1 によって下方へ付勢されている。また、シャフト 4 1 の軸線 L 1 が雌ねじ部 3 6 の軸線 L 2 に合致している。このため、雄ねじ部 4 3 の端は、雌ねじ部 3 5 の端に合致して噛み合い、雄ねじ部 4 3 が雌ねじ部 3 6 に螺入（係合）し始める。この螺入に伴い、シャフト 4 1 は、雌ねじ部 3 6 を通じて第 2 金型 1 7 に連結されるとともに軸方向に沿って伸びる。このとき、シャフト 4 1 には、シャフト 4 1 の伸びに反発して元に戻ろうとする引張り力、すなわち軸力が発生する。この軸力は、第 2 金型 1 7 及び第 1 金型 1 6 を互いに接近させる方向と一致する型締め方向の力となる。型締め方向の力により、第 2 金型 1 7 が第 1 金型 1 6 に圧接される。また、雄ねじ部 4 3 の雌ねじ部 3 6 への螺入に伴い、大径部 4 4 がピストン 5 7 に近づく。

30

【 0 0 4 5 】

さらに、モータ 3 8 の出力軸 3 9 が同方向へ回転し続けることで、シャフト 4 1 も回転し続ける。図 2 及び図 3 (A) , (B) に示すように、雄ねじ部 4 3 が雌ねじ部 3 6 に所定量だけ螺入した時点で、モータ 3 8 の出力軸 3 9 の回転が停止すると共に、カップリング 5 2、筒状体 4 7、連結部材 4 9 及びシャフト 4 1 の回転も停止する。

40

【 0 0 4 6 】

続いて、流体圧ワッシャ 5 5 の型締め用流体圧室 5 9 内に作動油が供給される。これにより、型締め用流体圧室 5 9 の流体圧が上昇して、流体圧がピストン 5 7 に加わる。流体圧の高い状態は、キャビティ 1 8 内に熔融樹脂が充填されてから冷却及び固化するまでの期間、維持される。こうした高い流体圧により、ピストン 5 7 が大きな力で上方へと押圧される。このとき、シャフト 4 1 の回転は停止しているが、ピストン 5 7 による押圧によって、シャフト 4 1 がさらに伸びて大きな軸力を発生する。ここで、熔融樹脂の射出圧力により第 2 金型 1 7 が第 1 金型 1 6 から離れないように第 2 金型 1 7 を第 1 金型 1 6 に圧接し続けるために必要な軸力を要求軸力とする。本実施形態では、要求軸力の一部が、流体圧ワッシャ 5 5 により発生する軸力によって賄われる。表現を変えると、シャフト 4 1

50

の回転に伴い発生する軸力と要求軸力との差分が、流体圧ワッシャ55によって発生される軸力により補われる。その結果、シャフト41の回転に伴い発生する軸力が充分大きくなくても、要求軸力がシャフト41で発生するため、第2金型17が第1金型16に圧接されて、型締めが行われる。その後、図示しない射出装置から熔融樹脂が、キャビティ18内に供給されて、充填される。熔融樹脂は、冷却及び固化されて、キャビティ18内で所望の成形品に賦形される。

【0047】

成形品の成形後には、上記とは逆の動作が行われる。まず、前述した型締め状態が解除される。すなわち、型締め機構30において、下側の型締め用流体圧室59から作動油が排出され、かつ上側の流体圧室58内に作動流体が供給される。これにより、型締め用流体圧室59の流体圧が低下する一方で、他方の流体圧室58の油圧は上昇する。シリンダ56内のピストン57が下降する。このため、流体圧ワッシャ55による軸力は減少する。

10

【0048】

続いて、モータ38の出力軸39の回転が開始される。回転の方向は、シャフト41の雄ねじ部43が第2金型17の雌ねじ部36に対し緩まる方向である。モータ38の回転は、カップリング52、筒状体47及び連結部材49を介してシャフト41へと伝達される。シャフト41は、ばね51の付勢力に抗しながら後退し、モータ38に向けて上昇する。これにより、雄ねじ部43の雌ねじ部36への螺入によってシャフト41に生じていた軸力が減少し、型締め状態が解除される。図4(B)に示すように、シャフト41の後退により、シャフト41の大径部44がピストン57から上方へ離れると共に雄ねじ部43が第2金型17の雌ねじ部36から抜け出る。すると、シャフト41と第2金型17との連結が解除されるため、第2金型17の下降が可能となる。

20

【0049】

この状態で、第2金型17は、第1金型16に密着している。また、キャビティ18内の熔融樹脂が冷却及び固化してなる成形品は、第1金型16の成形凹部16A及び第2金型17の成形突部17Aに密着している。しかし、型射出成形機10では、第2金型17を含む可動体25に作用する重力の方向が、第2金型17を第1金型16から離型させる方向と同じである。そのため、可動体25に作用する重力を、離型力の少なくとも一部として利用することができる。このため、第1金型16及び第2金型17間に別途離型力を加えなくても（離型機構によらなくても）、第2金型17を第1金型16から離型することができる。

30

【0050】

その後、各ボールねじ軸21は、モータ22により、可動体25の上昇時とは反対方向に回転する。これにより、可動体25は下降し始める。可動体25の下降により、第2金型17は、第1金型16から離れていく。一方で、図4(A)に示すように、シャフト41は、ばね51によって下方へ付勢されているため、雄ねじ部43を雌ねじ部36に接触させたまま可動体25に追従するように下降する。シャフト41の大径部44がピストン57に接触する位置にまで下降した時点で、シャフト41の下降が止まる。これに対し、可動体25は引き続き下降する。このため、図1に示すように、雌ねじ部36が下降して、シャフト41から離間する。なお、第2金型17が第1金型16から離間する際、成形品は、成形凹部16Aから剥がれるものの、第2金型17の成形突部17Aに密着し続ける。

40

【0051】

第2金型17が型開き位置まで下降した時点で、成形機側突出し機構8の駆動装置は、突出し板6及び突出しピン7を上昇させる。金型内突出し機構28では、突出しピン7によって押された突出し板26が突出しピン27及び傾斜コアを伴って上昇する。成形突部17Aから突出した傾斜コアにより成形品が、成形突部17Aから剥がされて、第1金型16及び第2金型17間から取り出される。

【0052】

50

ここで、金型内突出し機構 28 における各突出しピン 27 は、上下方向に延び、かつその下端部において突出し板 26 によって支持されている。このため、突出しピン 27 に作用する重力の方向、及び突出しピン 27 の軸線 L3 の延びる方向はいずれも鉛直方向であり、互いに合致する。また、成形機側突出し機構 8 における各突出しピン 7 は、上下方向に延び、かつその下端部において突出し板 6 によって支持されている。このため、突出しピン 7 に作用する重力の方向、及び突出しピン 7 の軸線 L4 の延びる方向はいずれも鉛直方向であり、互いに合致する。

【0053】

この点で、本実施形態は、特許文献 2 に記載された横型の射出成形機と異なっている。横型の射出成形機では、突出しピンが水平方向へ延び、かつその一端部において突出し板 10 によって支持されている。突出しピンの軸線と、突出しピンに作用する重力の方向とが大きく異なっている。このため、突出しピンはその先端に向かうほど低くなるように傾斜した状態で水平方向に移動する際、各突出しピンや突出ピンの先端の傾斜コアが第 2 金型と擦れるため、金属粉が発生する虞がある。また、突出しピン及び傾斜コアの傾斜により成形品も傾斜した状態で突き出されると、成形品と第 2 金型とが擦れるため、樹脂屑が発生する虞もある。

【0054】

その点、本実施形態では、各突出しピン 27 が上下方向に延び、かつその状態で上昇するため、各突出しピン 27 や傾斜コアが第 2 金型 17 と擦れ難く、金属粉の発生が抑制される。また、突出しピン 27 の傾斜により成形品が傾斜した状態で突き出されることもないため、成形品と第 2 金型 17 とが擦れ難く、樹脂屑の発生も抑制される。さらに、本実施形態では、各突出しピン 7 が上下方向に延び、かつその状態で上昇するため、各突出しピン 7 が可動台 24 と擦れ難く、金属粉の発生が抑制される。このようにして、縦型射出成形機 10 の一連の動作を経て、成形品が成形される。

【0055】

以上、詳述した本実施形態によれば、次の効果が得られる。

(1) 第 1 金型 16 を固定型とし、第 2 金型 17 を可動型とする。第 2 金型 17 は、昇降することにより第 1 金型 16 に対し接近及び離間する。第 1 金型 16 及び天板部 15 には、上下方向に延びる貫通孔 31, 32 がそれぞれ設けられている。貫通孔 31, 32 には、シャフト 41 が挿通された状態で支持されている。シャフト 41 は、モータ 38 により回転する。シャフト 41 の下端部には、係合部としての雄ねじ部 43 が設けられている。第 2 金型 17 の上部には、雌ねじ部 36 が、貫通孔 31, 32 と同軸上に設けられている。被係合部としての雌ねじ部 36 には、両金型 16, 17 を相互に接触させた状態でシャフト 41 を回転させることにより、シャフト 41 の雄ねじ部 43 が係合(螺入)される。そして、第 2 金型 17 を第 1 金型 16 に接触させた状態で、雄ねじ部 43 の雌ねじ部 36 への螺入により発生する型締め方向の力(軸力)によって、第 2 金型 17 を第 1 金型 16 に圧接させる(図 3(A), (B))。

【0056】

そのため、特許文献 2 に記載された横型の射出成形機とは異なり、シャフト 41 が自重によって傾くのを抑制することができる。また、シャフト 41 の軸線 L1 と雌ねじ部 36 の軸線 L2 とを合致させて、シャフト 41 の雄ねじ部 43 を雌ねじ部 36 に容易に螺入させることができ、第 2 金型 17 を第 1 金型 16 に圧接させることができる。

【0057】

(2) 金型内突出し機構 28 及び成形機側突出し機構 8 は、型開きされた第 2 金型 17 から成形品を突き出して剥がすために用いられる。金型内突出し機構 28 は、突出し板 26、複数の突出しピン 27、及び傾斜コアを備えている。各突出しピン 27 は上下方向に延び、かつ下端部において突出し板 26 にそれぞれ固定されている。傾斜コアは、各突出しピン 27 の上端にそれぞれ設けられている(図 1、図 2)。このため、成形品の突き出し時に各突出しピン 27 が自重によって傾き難く、第 2 金型 17 と擦れ難くなるため、金属粉の発生を抑制できる。また、成形品が第 2 金型 17 (成形突部 17A) と擦れ難くな

るため、樹脂屑の発生も抑制できる。

【 0 0 5 8 】

また、成形機側突出し機構 8 は、突出し板 6、複数の突出しピン 7、及び駆動装置を備えている。各突出しピン 7 は上下方向に延び、かつ下端部において突出し板 6 にそれぞれ固定されている。突出し板 6 は駆動装置によって昇降させられる（図 1、図 2）。このため、成形品の突き出し時に各突出しピン 7 が自重によって傾き難く、可動台 2 4 と擦れ難くなるため、金属粉の発生を抑制できる。

【 0 0 5 9 】

（ 3 ）特許文献 1 に記載された型締め機構では、第 1 金型及び第 2 金型の周りに、固定ダイプレート、可動ダイプレート、ボールねじ軸、ボールナット等が配置されている。そして、可動ダイプレートを移動させることで、その可動ダイプレートに取付けられた可動型を間接的に移動させて、その可動型を、固定ダイプレートに取付けられた固定型に圧接させるようにしている。このため、装置全体の大型化が問題となっている。また、可動型を含む可動体を昇降させる一般的な縦型射出成形機では、重力に抗して可動体を上昇させるときに、横型の射出成形機よりも多くのエネルギーを必要とする。

10

【 0 0 6 0 】

この点、本実施形態の型締め機構 3 0 では、第 2 金型 1 7 がシャフト 4 1 を通じて第 1 金型 1 6 に直接圧接される（図 1、図 2）。このことから、本実施形態では、特許文献 1 に記載された型締め機構とは異なり、第 1 金型 1 6 及び第 2 金型 1 7 を型締めするために、固定ダイプレート、可動ダイプレート等が不要となる。また、型締め機構 3 0 を構成するシャフト 4 1 や雌ねじ部 3 6 等がキャピティ 1 8 の近傍に配置されている。よって、型締め機構 3 0 の小型化、及び縦型射出成形機 1 0 の小型化が可能となる。また、これにより、可動体 2 5 の軽量化が可能となり、可動体 2 5 を動かすためのエネルギーを少なくして、省エネルギー化を図ることもできる。

20

【 0 0 6 1 】

（ 4 ）本実施形態の縦型射出成形機 1 0 では、型閉じ及び型開きを行うため、第 2 金型 1 7 が、第 1 金型 1 6 の下側に位置すると共に昇降する（図 1、図 2）。このような型閉じ及び型開きの方向は、縦型射出成形機 1 0 の設置面積に影響を及ぼさない。この点で、縦型射出成形機 1 0 は、型閉じ及び型開きの際に第 2 金型を水平方向に移動させる横型の射出成形機よりも、設置スペースを小さくすることができる。

30

【 0 0 6 2 】

（ 5 ）型締め機構 3 0 により第 1 金型 1 6 に圧接された第 2 金型 1 7 を第 1 金型 1 6 から離型する際、第 2 金型 1 7 を含む可動体 2 5 に作用する重力を、離型力の少なくとも一部として利用する（図 1、図 2）。そのため、離型機構を用いることなく離型を行なうことができる。よって、離型機構を別途設ける場合に比べ、縦型射出成形機 1 0 のさらなる小型化が可能となる。

【 0 0 6 3 】

（ 6 ）雄ねじ部 4 3 を雌ねじ部 3 6 に螺入させた状態のシャフト 4 1 に対し、型締め方向の力を印加する流体圧ワッシャ 5 5 が設けられている（図 3（ A ）,（ B ））。そのため、第 1 金型 1 6 と第 2 金型 1 7 とを圧接させるために必要な軸力である要求軸力の一部を、流体圧ワッシャ 5 5 の発生する力によって賄うことができる。そのため、シャフト 4 1 の回転に伴い発生すべき軸力を小さく抑えることができる。即ち、軸力をシャフト 4 1 に発生させるモータ 3 8 として、出力トルクの小さい小型のモータを使用できる。よって、型締め機構 3 0 の小型化、及び縦型射出成形機 1 0 のさらなる小型化が可能となる。

40

【 0 0 6 4 】

（ 7 ）第 2 アクチュエータとして、流体圧ワッシャ 5 5 が用いられる。流体圧ワッシャ 5 5 は、シリンダ 5 6 及びピストン 5 7 を備える。ピストン 5 7 は、シャフト 4 1 の一般部 4 2 が挿通された状態でシリンダ 5 6 内において上下動可能に収容されている。また、ピストン 5 7 は、シリンダ 5 6 の内部を上下に区画して 2 つの流体圧室 5 8, 5 9 を形成する。また、シリンダ 5 6 内の下側の流体圧室は型締め用流体圧室 5 9 である。型締め用

50

流体圧室 5 9 には、シャフト 4 1 に対して型締め方向の力を印加する際に作動流体が供給される（図 3（B））。このように、シリンダ 5 6 及びピストン 5 7 といった簡素な構成によって、シャフト 4 1 に対し型締め方向の力を印加することができる。

【 0 0 6 5 】

本発明は、次に示す別の実施形態に具体化することができる。

・シャフト 4 1 を、モータ 2 2 に近接する端部（上端部）において滑り軸受 4 5 , 4 6 によって支持することに加え、モータ 2 2 から離れた端部（下端部）においても、滑り軸受等により支持してもよい。この場合、特許文献 2 に記載の横型の射出成形機に比べ、次の点で有利である。

【 0 0 6 6 】

横型の射出成形機においても、型締め機構のシャフトをモータに近接する端部と、モータから離れた端部とにおいて滑り軸受等により支持することで、重力によるシャフトの傾きを抑制することはできる。しかしながら、型締め機構を第 1 金型に装着する際、自重によって傾いているシャフトを全ての滑り軸受に挿通することは容易でない。

【 0 0 6 7 】

この点、本実施形態の型締め機構 3 0 では、上下方向に延びるシャフト 4 1 が用いられている。そのため、シャフト 4 1 がモータに近接する端部と、モータから離れた端部とにおいて滑り軸受等により支持される場合であっても、シャフト 4 1 に作用する重力の方向と滑り軸受の軸線とが合致しているため、シャフト 4 1 を全ての滑り軸受に容易に挿通させることができる。

【 0 0 6 8 】

この効果は、1つの型締め機構 3 0 を、複数の種類の第 1 金型 1 6 について共通して使用する場合に特に有効である。この場合、第 1 金型 1 6 を交換する毎に型締め機構 3 0 を取外したり、取付けたり、調整したりする作業が必要となり、シャフト 4 1 を滑り軸受に挿通する頻度が高くなるためである。

【 0 0 6 9 】

・雄ねじ部 4 3 を、シャフト 4 1 の軸線 L 1 方向について、下端部だけでなく、下端部を含む広い領域に設けてもよい。また、長いシャフト 4 1 を用いた場合、雄ねじ部 4 3 を、シャフト 4 1 の軸線 L 1 方向の中間部分に設けてもよい。

【 0 0 7 0 】

・雌ねじ部（被係合部）3 6 は、貫通孔 3 1 と同軸上であることを条件に、第 2 金型 1 7 の軸線 L 2 方向について、上端部だけでなく、上端部を含む広い領域に設けられてもよい。即ち、雌ねじ部 3 6 は本実施形態よりも下方へ長いものであってもよい。また、第 2 金型 1 7 に貫通孔 3 1 と同軸の孔又は穴を設け、その孔又は穴の軸線方向の中間部分に雌ねじ部 3 6 を設けてもよい。

【 0 0 7 1 】

・シャフト 4 1 及び第 2 金型 1 7 について、雄ねじ部 4 3 及び雌ねじ部 3 6 の設けられる対象は、本実施形態と逆であってもよい。

即ち、径の大きいシャフト 4 1 を用いる場合、シャフト 4 1 の第 2 金型 1 7 に近接する端部（例えば下端部）に雌ねじ部を設け、第 2 金型 1 7 の第 1 金型 1 6 に近接する端部（例えば上端部）に雄ねじ部を設けてもよい。この場合も、モータ 3 8 によりシャフト 4 1 を回転させて雄ねじ部を雌ねじ部に螺入させる際に、型締め方向の力を発生することができる。

【 0 0 7 2 】

・流体圧ワッシャ 5 5 を省略してもよい。この場合、シャフト 4 1 の回転による伸びのみによって軸力を発生させる必要があり、流体圧ワッシャ 5 5 を用いる場合よりも大型のモータ 3 8 を使用する必要がある。しかしながら、固定ダイプレート、可動ダイプレート等を用いる場合よりも、型締め機構 3 0 や縦型射出成形機 1 0 を小型・軽量化することができる。

【 0 0 7 3 】

10

20

30

40

50

・第2金型17を含む可動体25に作用する重力のみによって、第1金型16から第2金型17を離型させることができない場合、型締め機構30とは別に離型機構を設けてもよい。この場合、可動体25に作用する重力を離型力の少なくとも一部として利用すれば、より小さな力で離型することができるため、離型機構の小型化、及び豎型射出成形機10の小型化が可能となる。

【0074】

・可動体25に作用する重力は、必ずしも離型力として利用されなくてもよい。この場合、例えば、複数のウエイトと複数の滑車とを用いる。各滑車を豎型射出成形機10の上部に回転可能に取付ける。そして、各滑車にワイヤを上側から掛け、ワイヤの一端を可動体25に固定し、ワイヤの他端をウエイトに固定してもよい。

10

【0075】

一般的な豎型射出成形機では、可動型の移動時に重力の影響が大きく、可動型の移動及び停止状態を保つため、モータへの負荷が大きくなっている。しかしながら、この構成によれば、ウエイトと可動体とのバランスを滑車に掛けられたワイヤを介して保つことにより、モータに加わる負荷を小さくできる。

【0076】

・例えば、油圧シリンダで第2金型17を昇降させたり、モータでチェーンベルトを駆動させて第2金型17を昇降させたりしてもよい。

・第2金型17を固定型とし、第1金型16を可動型としてもよい。この場合、第1金型16は、第2金型17の上側で昇降することにより、第2金型17に対し接近及び離間する。

20

【0077】

・第1金型16及び第2金型17の位置関係は、本実施形態と逆であってもよい。即ち、第1金型16を第2金型17の下側に配置してもよい。この場合、各型締め機構30は、モータ38がシャフト41の下側に配置される。また、この場合、第2金型17を固定型とし、第1金型16を第2金型17の下側で昇降する可動型としてもよい。また、それとは逆に、第1金型16を固定型とし、第2金型17を第1金型16の上側で昇降する可動型としてもよい。

【0078】

・本実施形態では、雄ねじ部43の雌ねじ部36への螺入に伴い発生する型締め方向の力により、第2金型17を第1金型16に圧接させていたが、これに代えて、係合部を被係合部に係合させた後、シャフト41に型締め方向の力を印加するようにしてもよい。

30

【0079】

例えば、シャフト41の第2金型17に近接する端部の外周面に、係合部としての複数の係合山を形成する。また、第2金型17の第1金型16に近接する端部に、係合部が係合される被係合部を設ける。被係合部は、シャフト41の端部の外形形状と一致する挿入穴からなる。挿入穴の内壁面には、複数の係合溝を形成する。そして、シャフト41の係合山と第2金型17の係合溝とが互い違いとなるように、シャフト41の先端を第2金型17の挿入穴に挿入する。そして、その状態で、モータ38によりシャフト41を僅かに回転させることで、係合山を係合溝に係合させる。なお、この場合、例えば、流体圧ワッ

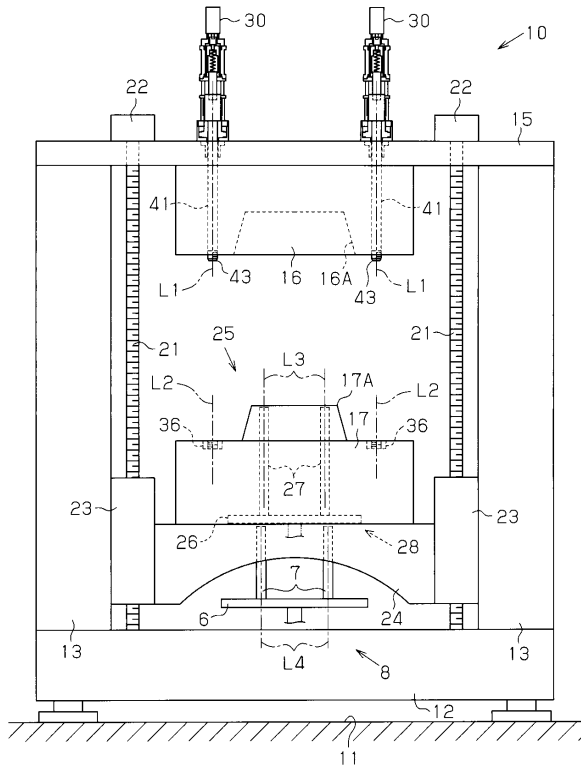
40

【符号の説明】

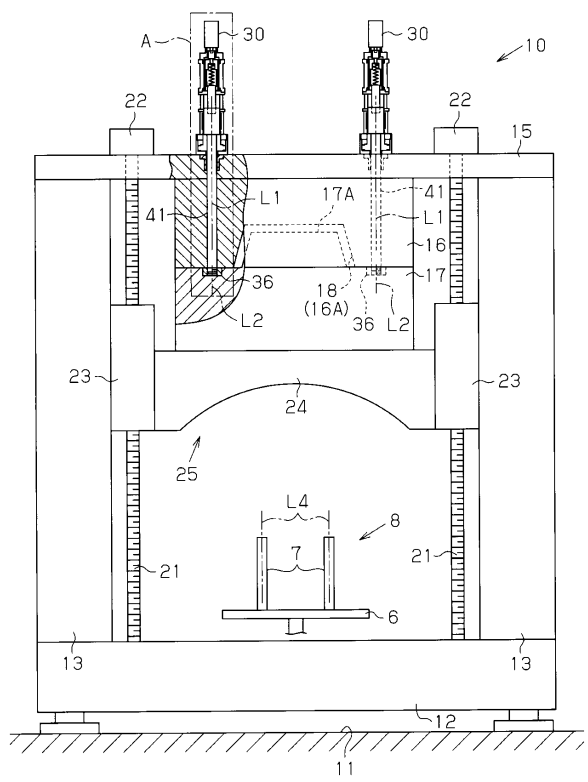
【0080】

10... 豎型射出成形機(射出成形機)、16... 第1金型、17... 第2金型、18... キャピティ、25... 可動体、30... 型締め機構、31, 32... 貫通孔、36... 雌ねじ部(被係合部)、38... モータ(第1アクチュエータ)、41... シャフト、43... 雄ねじ部(係合部)、55... 流体圧ワッシャ(第2アクチュエータ)、56... シリンダ、57... ピストン、58... 流体圧室、59... 型締め用流体圧室、L1~L4... 軸線。

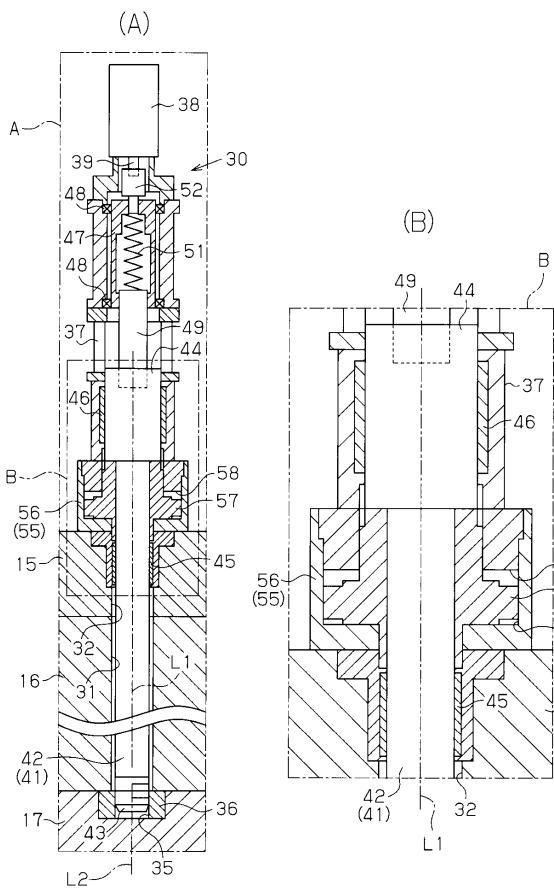
【図1】



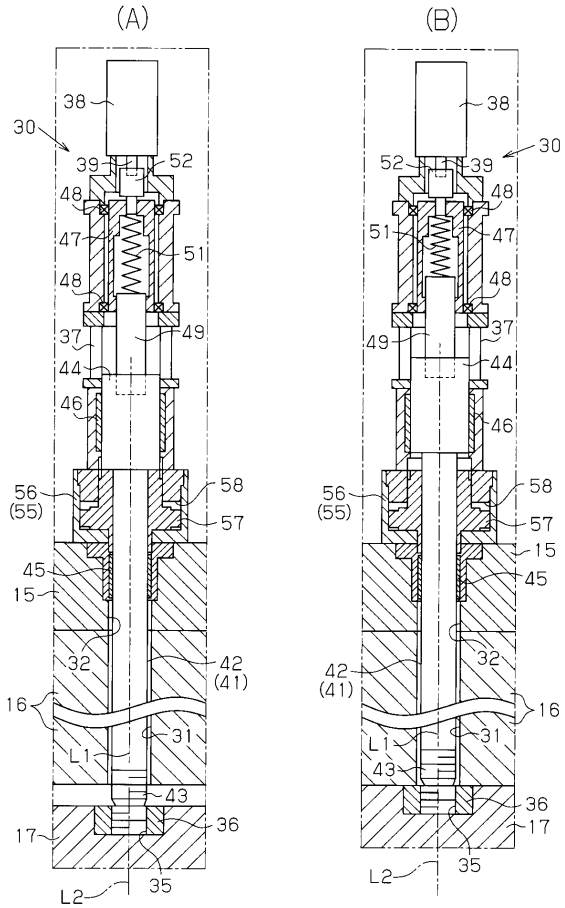
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 早川 峰男
愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成 株式会社 内
- (72)発明者 高木 宗弘
愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成 株式会社 内

審査官 越本 秀幸

- (56)参考文献 特開2008-105391(JP,A)
特開2004-230386(JP,A)
特開平05-269748(JP,A)
特開2010-143197(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 45/66