

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4146026号
(P4146026)

(45) 発行日 平成20年9月3日 (2008.9.3)

(24) 登録日 平成20年6月27日 (2008.6.27)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 9 C 45/67 (2006.01)	B 2 9 C 45/67
B 2 9 C 45/70 (2006.01)	B 2 9 C 45/70
B 2 9 C 33/24 (2006.01)	B 2 9 C 33/24
B 2 9 C 45/82 (2006.01)	B 2 9 C 45/82

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願平11-89056	(73) 特許権者	505130112
(22) 出願日	平成11年3月30日 (1999.3.30)		株式会社プライムポリマー
(65) 公開番号	特開2000-6213 (P2000-6213A)		東京都港区東新橋一丁目5番2号
(43) 公開日	平成12年1月11日 (2000.1.11)	(74) 代理人	110000637
審査請求日	平成17年12月26日 (2005.12.26)		特許業務法人樹之下知的財産事務所
(31) 優先権主張番号	特願平10-114973	(74) 代理人	100079083
(32) 優先日	平成10年4月24日 (1998.4.24)		弁理士 木下 實三
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(73) 特許権者	591002784
			共和工業株式会社
			新潟県三条市大字上須頃29番地1
		(74) 代理人	110000637
			特許業務法人樹之下知的財産事務所
		(74) 代理人	100079083
			弁理士 木下 實三

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成形装置及び成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

溶融樹脂が充填されるキャビティを固定金型と可動金型との間に形成し、前記固定金型又は前記可動金型のいずれかに着脱自在に装着し、前記固定金型及び前記可動金型の少なくとも一方の一部もしくは全体を移動して前記キャビティに対し進退させるための成形用金型駆動装置を、前記可動金型が設けられる可動盤と、前記固定金型が設けられる固定盤との間に装着し、前記成形用金型駆動装置は大口径のメインシリンダ装置と、このメインシリンダ装置の周囲に互いに離れて配置されたそれぞれ小口径の複数のサブシリンダ装置とを備えたことを特徴とする成形装置。

【請求項2】

請求項1に記載の成形装置において、

前記メインシリンダ装置はメインシリンダ作動機構と接続され、このメインシリンダ作動機構は、油圧タンク内の作動油を供給する作動油供給装置と前記メインシリンダ装置との間に設けられたメインシリンダ用流路と、このメインシリンダ用流路に設けられ前記メインシリンダ装置を前進させるように作動油を前記メインシリンダ装置に供給する位置と作動油の前記メインシリンダ装置への供給を阻止するとともに、前記メインシリンダ装置内の作動油を前記油圧タンクに戻す位置とに切り換えるメインシリンダ用切換弁とを備えたことを特徴とする成形装置。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の成形装置において、

10

20

前記メインシリンダ装置に隣接配置されたりザーブタンクと、前記メインシリンダ装置と前記りザーブタンクとの間に介在しこれらのメインシリンダ装置とりザーブタンクとの間の作動油の流通を許容又は阻止する開閉弁とを備えたことを特徴とする成形装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 に記載の成形装置において、

前記サブシリンダ装置はサブシリンダ作動機構と接続され、このサブシリンダ作動機構は、前記作動油供給装置と前記サブシリンダ装置との間に設けられたサブシリンダ用流路と、このサブシリンダ用流路に設けられ前記サブシリンダ装置を前進させるように作動油を前記サブシリンダ装置に供給する位置と前記サブシリンダ装置を後退させるように作動油を前記サブシリンダ装置に供給する位置と前記サブシリンダ装置と前記作動油供給装置との間の作動油の連通を阻止する位置とに切り換えるサブシリンダ用切換弁とを備えたことを特徴とする成形装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の成形装置において、

前記メインシリンダ装置の軸心に沿って開口部が形成されていることを特徴とする成形装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の成形装置において、

前記可動盤と前記固定盤との間に圧受けブロックを設けたことを特徴とする成形装置。

【請求項 7】

20

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の成形装置を用いて樹脂を成形する成形方法であって、

前記キャビティに溶融樹脂を射出し、射出開始後の任意の時期に前記固定金型及び前記可動金型の少なくとも一方の一部もしくは全体を前記キャビティに対して進退させることを特徴とする成形方法。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の成形方法において、

前記メインシリンダ装置を前記油圧タンクもしくは前記りザーブタンクと連通させた状態で前記サブシリンダ装置を作動して前記固定金型及び前記可動金型の少なくとも一方の一部もしくは全体を前記キャビティに対して高速で前進させ、その後、前記キャビティに充填された溶融樹脂を加圧するため、前記メインシリンダ装置と前記油圧タンクもしくは前記りザーブタンクとの連通を阻止した状態にして前記メインシリンダ装置及び前記サブシリンダ装置の双方に油圧を作動し、前記固定金型及び前記可動金型の少なくとも一方の一部もしくは全体を前記キャビティに対して前進させることを特徴とする成形方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、射出成形、射出圧縮成形、プレス成形、大中空ガスインジェクション成形、多層成形、発泡成形及びガラス繊維含有樹脂の膨張成形等を行う際に、金型内の樹脂を圧縮する、あるいは膨張（容積拡張）などをさせるために、金型の少なくとも一部を前進・後退させ、金型内に設けられたキャビティの容積を変化させる成形用金型駆動装置を組み込んだ成形装置、及び、この成形装置を用いた成形方法に関する。

40

【0002】

【背景技術】

射出圧縮成形は、圧縮代を残して閉鎖した金型の内部に溶融樹脂を充填した後、金型を型締めする等により、金型内に充填された溶融樹脂に圧縮力を加えて成形を行うものである。

このような射出圧縮成形によれば、低い樹脂射出圧力により成形が行われるとともに、金型内圧力が均一となることから、成形品に反りや歪が発生せず、薄肉であっても形状の良好な成形品を製造することができるという利点、さらには、表皮材一体成形において、表皮材のダメージが少ない利点もある。

50

射出圧縮成形を行うための成形機としては、金型のうち成形機に移動可能に設けられた移動型を、当該成形機に固定された固定型に向かって前進させる型締装置と、金型内部に充填された溶融樹脂を圧縮するための圧縮装置とを備えたものが一般的である。

【0003】

従来の圧縮装置としては、特開昭57-95429号及び特開昭60-122128号に示されるように、金型のキャビティの容積を増減する移動部を金型の内部に設け、この移動部に当接するピンを介して当該移動部を前進させ、キャビティの容積を減じることにより、金型内部に充填された溶融樹脂を圧縮するものが知られている。

また、移動部を前進駆動させるための機構としては、移動部の前進方向に対して傾斜した傾斜面を互いに面接触させた一对の傾斜部材を、その前進方向に沿って配列するとともに、これらの傾斜部材の一方を、移動部の前進方向とは直交する方向へ移動することで、圧縮力を発生する機構が採用されている。

このような圧縮装置では、内部に移動部がない通常のコ型については、射出圧縮成形を行うことができないので、汎用性に欠けるといふ問題がある。

【0004】

この問題を解決するために、本願出願人は、図19に示されるように、移動型71を固定型72へ向かって押圧する機構をまとめてユニット化し、移動型71と型締装置74との間に着脱可能とした圧縮装置75を提案している（特開平7-164500号）。

この圧縮装置75は、圧縮方向に対して傾斜した傾斜面76を有する一对の傾斜部材77、78を圧縮方向に沿って配列するとともに、これらの傾斜部材のうち、シリンダ装置79により型締装置74側の傾斜部材78を傾斜部材77に向かって前進させることで、圧縮力を発生するようになっている。

このような圧縮装置75によれば、特開昭57-95429号等に記載された装置に比べて全体の厚さが比較的薄くなり、金型とともに通常のコ型成形機に装着でき、移動部が内蔵されていない通常のコ型でも射出圧縮成形が可能となり、成形の汎用性を向上できるというメリットが得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述のような圧縮装置75では、相対的に移動する傾斜部材77、78の傾斜面76同士を摺り合わせることで、シリンダ装置79の駆動力の方向を変換しているため、フリクションロスが大きく、装置の機械的効率が低い（50～70%）という問題がある。

また、射出中もしくは射出後に、キャビティの容積を拡張して、発泡剤の発泡を促す必要のある発泡成形等、成形時に移動型の後退を伴う成形の場合、型内に射出された樹脂圧力によって、傾斜部材77、78の摺動抵抗が増大しているうえ、傾斜部材77、78の間の摩擦力が静止摩擦力であるため、傾斜部材78の後退開始時には、静止摩擦力に抗するために強力な力が必要となる。

一方、一旦動き出せば、傾斜部材77、78の間の摩擦力が静止摩擦力から動摩擦力に取って代わり、その摺動抵抗が急激に小さくなる。

このため、移動速度が安定せず、傾斜部材77、78の相対移動を円滑に行うことが難しく、移動型の移動速度や位置等を微妙に調節することができず、成形時に移動型の後退を伴う成形には必ずしも充分でないという問題もある。

さらに、一对の傾斜部材77、78は、圧縮方向に沿って直列に配列されているため、圧縮装置の厚さを薄くするには限界がある。

【0006】

本発明の目的は、金型内に射出された溶融樹脂に対して圧縮及び膨張のいずれもが行えるうえ、薄型で機械的効率が優れた成形用金型駆動装置を組み込んだ成形装置、及び、この成形装置を用いた成形方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

そのため、本発明の成形装置は、溶融樹脂が充填されるキャビティを固定金型と可動金型との間に形成し、前記固定金型又は前記可動金型のいずれかに着脱自在に装着し、前記固定金型及び前記可動金型の少なくとも一方の一部もしくは全体を移動して前記キャビティに対し進退させるための成形用金型駆動装置を、前記可動金型が設けられる可動盤と、前記固定金型が設けられる固定盤との間に装着し、前記成形用金型駆動装置は、大口径のメインシリンダ装置と、このメインシリンダ装置の周囲に互いに離れて配置されたそれぞれ小口径の複数のサブシリンダ装置とを備えたことを特徴とする。

【0008】

本発明において、成型用金型駆動装置は、固定金型全体、可動金型全体、固定金型の一部、あるいは、可動金型の一部をキャビティに対して進退させる。固定金型の一部あるいは可動金型の一部を進退させるとは、これらの金型が金型本体と、金型本体に対して摺動自在に設けられた摺動金型とから構成される際に、摺動金型を進退させることである。

10

【0009】

このような本発明では、固定金型と可動金型との間を閉鎖した後、キャビティに溶融樹脂を射出する。溶融樹脂の射出を開始して所定時間経過した後、メインシリンダ装置及びサブシリンダ装置を作動して固定金型又は可動金型の少なくとも一部をキャビティに対して進退させ、キャビティ内の溶融樹脂を圧縮、あるいは、膨張（容積拡張）させて成形を行う。

本発明では、固定金型又は可動金型の少なくとも一部を所定位置まで進退させるために、小口径のサブシリンダ装置を利用する。すなわち、外部の油圧源よりサブシリンダに作動油（油圧）を供給する。この際、メインシリンダ装置への作動油の流通を許容することで、メインシリンダ装置がサブシリンダ装置の進退動作に伴って進退される。

20

一方、キャビティ内の溶融樹脂を加圧するには、サブシリンダ装置を前進操作するだけでなく、大口径のメインシリンダ装置にも作動油（油圧）を供給し前進操作する。この際、メインシリンダ装置への作動油の流通を阻止することで、メインシリンダ装置に供給される作動油（油圧）が逃げることなく、メインシリンダ装置の前進動作が確実に行われる。

【0010】

従って、本発明では、キャビティ内に溶融樹脂の射出を開始した後で、固定金型又は可動金型の少なくとも一部を前進させることで射出圧縮成形を行うことができ、固定金型又は可動金型の一部を進退させることで射出膨張成形、射出圧縮膨張成形を行うことができる。

30

その上、溶融樹脂の加圧時に際して、主に、大口径のメインシリンダ装置が利用されるから、溶融樹脂全体に加えられる力の均一性が確保され、可動金型及び固定金型の間の平行度が確保される。

【0011】

しかも、大口径のメインシリンダ装置は、溶融樹脂の加圧時にのみ前進動作され固定金型又は可動金型の少なくとも一部が後退動作される時には小口径のサブシリンダ装置のみ作動される構成であるから、メインシリンダ装置を後退動作させるための作動回路が不要とされる。

40

つまり、メインシリンダ装置は前進動作のみの単動シリンダとなり、後退動作は小口径のサブシリンダ装置で行われるため、これらのシリンダ装置は、大きな機械的出力を有する薄型装置となり、金型とともに通常の射出成形機に装着可能となる。

【0012】

以上において、本発明では、前記メインシリンダ装置はメインシリンダ作動機構と接続され、このメインシリンダ作動機構は、油圧タンク内の作動油を供給する作動油供給装置と前記メインシリンダ装置との間に設けられたメインシリンダ用流路と、このメインシリンダ用流路に設けられ前記メインシリンダ装置を前進させるように作動油を前記メインシリンダ装置に供給する位置と作動油の前記メインシリンダ装置への供給を阻止するとともに、前記メインシリンダ装置内の作動油を前記油圧タンクに戻す位置とに切り換えるメイン

50

シリンダ用切換弁とを備えた構成としてもよい。

この構成では、メインシリンダ用切換弁によってメインシリンダ装置と油圧タンクとの間の作動油の流通の許容又は阻止を簡単に行うことができる。

【0013】

さらに、前記メインシリンダ装置に隣接配置されたりザーブタンクと、前記メインシリンダ装置と前記リザーブタンクとの間に介在しこれらのメインシリンダ装置とリザーブタンクとの間の作動油の流通を許容又は阻止する開閉弁とを備えた構成でもよい。

つまり、前記メインシリンダ装置に開閉弁を介してリザーブタンクが連通された構造でもよい。

この構成では、メインシリンダ装置がサブシリンダ装置の進退動作に伴って進退される際に、メインシリンダ装置に作動油を供給し、メインシリンダ装置から作動油が戻されるのに専用のリザーブタンクを利用することになる。

その上、メインシリンダ装置に連通されるリザーブタンクをメインシリンダ装置に近接配置した構成としてもよい。

この構成では、固定金型又は可動金型の少なくとも一部を高速で進退させる際に、リザーブタンクとメインシリンダ装置との間の作動油の流通がスムーズに行われ、金型移動の応答性が良好となる他に、外部油圧タンクや油圧ポンプを小型化できる。

【0014】

また、本発明では、前記サブシリンダ装置はサブシリンダ作動機構と接続され、このサブシリンダ作動機構は、前記作動油供給装置と前記サブシリンダ装置との間に設けられたサブシリンダ用流路と、このサブシリンダ用流路に設けられ前記サブシリンダ装置を前進させるように作動油を前記サブシリンダ装置に供給する位置と前記サブシリンダ装置を後退させるように作動油を前記サブシリンダ装置に供給する位置と前記サブシリンダ装置と前記作動油供給装置との間の作動油の連通を阻止する位置とに切り換えるサブシリンダ用切換弁とを備えた構成でもよい。

この構成では、サブシリンダ用切換弁を切換操作することで、サブシリンダ装置を簡単に進退動作することができるので、成形作業を迅速に行うことができる。

さらに、前記メインシリンダ装置の軸心に沿って開口部が形成されているものでもよい。この構成では、この開口部から樹脂射出ノズルを挿通でき、固定金型側に設けることが可能となり、また、可動金型側に装着した際にはエジェクタ・ロッドを挿通させることが可能となり、成形品の取り出しが容易となる。

【0015】

また、本発明の成形装置は、前記可動盤と前記固定盤に圧受けブロックを設ける。

前記可動盤と前記固定盤に圧受けブロックを設けた構成の成形装置では、固定盤側に設けられた圧受けブロックは、可動盤を前進させた際、当該可動盤側に設けられた圧受けブロックと当接し、高圧型締め力を受けるものとなっており、この圧受けブロックにより、固定盤と可動盤との間の平行度、ひいては、これらの盤に取り付けられた固定金型と可動金型との間の平行度が確保され、適正な射出操作が行われる。なお、この圧受けブロックは、可動金型全体を進退させることで、キャビティ容積を拡張する場合に重要である。

【0016】

また、本発明の成形方法は、前記成形装置を用いて樹脂を成形する成形方法であって、前記キャビティに熔融樹脂を射出し、射出開始後の任意の時期に前記固定金型及び前記可動金型の少なくとも一方の一部もしくは全体を前記キャビティに対して進退させることを特徴とする。

この方法では、キャビティ内に熔融樹脂の射出を開始した後で、固定金型又は可動金型の少なくとも一部を前進させることで射出圧縮成形を行い、固定金型又は可動金型の少なくとも一部を前進又は後退させることで射出膨張成形、射出圧縮膨張成形を行う。

【0017】

さらに、前記成形方法は、前記メインシリンダ装置を前記油圧タンクもしくは前記リザーブタンクと連通させた状態で前記サブシリンダ装置を作動して前記固定金型及び前記可動

10

20

30

40

50

金型の少なくとも一方の一部もしくは全体を前記キャビティに対して高速で前進させ、その後、前記キャビティに充填された溶融樹脂を加圧するため、前記メインシリンダ装置と前記油圧タンクもしくは前記リザーブタンクとの連通を阻止した状態にして前記メインシリンダ装置及び前記サブシリンダ装置の双方に油圧を作動し、前記固定金型及び前記可動金型の少なくとも一方の一部もしくは全体を前記キャビティに対して前進させる構成でもよい。

この構成では、射出圧縮成形を適正に行うことができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の説明では、既に説明した部材と同じ部材には同一符号を付し、その説明を省略若しくは簡略にする。

図1には、本発明の第1実施形態に係る射出成形装置1が示されている。この射出成形装置1は、固定金型10A及び可動金型10Bに分割された金型10で成形を行うものである。金型10は、固定金型10Aに対して可動金型10Bの移動距離が圧縮代として寸法aだけ残された状態で閉鎖され、その内部に、射出装置1Aから射出された溶融樹脂2が充填されるキャビティ10Cが形成される。そして、可動金型10Bの後方に装着された成形用金型駆動装置20で可動金型10Bを押圧することにより、充填された溶融樹脂2を圧縮しながら充満させ成形を行うようになっている。

【0019】

射出成形装置1には、固定金型10Aが固定された固定盤である固定ダイプレート3と、可動金型10B及び金型移動装置20が固定された可動盤である可動ダイプレート4と、この可動ダイプレート4を固定ダイプレート3へ向かって前進させるための型締装置5とが備えられている。

可動ダイプレート4は、型締め用の油圧シリンダ装置6が固定された固定プレート7及び固定ダイプレート3の間に架け渡されたタイバー8に沿って摺動自在に設けられたものである。

【0020】

型締装置5は、油圧シリンダ装置6のピストンロッド6Aが連結されたトグル機構9を有し、油圧シリンダ装置6の押圧力をトグル機構9で増力して可動ダイプレート4を前進させ、これにより、金型10の型締めを行うものである。

ここで、可動ダイプレート4と固定ダイプレート3との間には、型締め圧受けブロック3A、3Bが設けられている。固定ダイプレート3側に設けられた型締め圧受けブロック3Aは、可動ダイプレート4を前進させた際、当該可動ダイプレート4側に設けられた圧受けブロック3Bと当接し、トグル機構9の高圧型締め力を受けるものとなっている。この型締め圧受けブロック3A、3Bにより、ダイプレート3、4間の平行度が確保されるようになっている。

【0021】

成形用金型駆動装置20は、可動金型10Bと可動ダイプレート4との間に装着され、大口径のメインシリンダ装置21と、このメインシリンダ装置21の周囲に配置された小口径のサブシリンダ装置22と、これらのシリンダ装置21,22を作動するための油圧ユニット11と、金型駆動装置20を制御するための制御装置12とを備えて構成されている。

成形用金型駆動装置20の詳細な構成が図2から図4に示されている。図2は成形用金型駆動装置20の正面図であり、図3は図2のIII-III線に沿った矢視断面図であり、図4は成形用金型駆動装置20を駆動するための油圧ユニット11を示す概略構成図である。

【0022】

図2及び図3において、メインシリンダ装置21は、シリンダ部材25と、このシリンダ部材25に進退自在に設けられたピストン部材26とから構成されている。

シリンダ部材25は、中心部に円柱状の切欠27Aが形成された厚肉平板部材27と、この平板部材27の中心部に設けられたコア部材28とを備え、このコア部材28にはメインシリンダ装置21の軸心に沿って開口部28Aが切欠27Aと連続して形成されている。

ピストン部材26は、平板部材27とコア部材28との間に摺動自在に配置されたリング状部材29と、このリング状部材29の端面に固定され可動金型10Bに取り付けられる取付板30とを備え、取付板30におけるリング状部材29の軸心に対応する位置には前記開口部28Aと連続する開口部30Aが形成されている。

【0023】

サブシリンダ装置22はメインシリンダ装置21の周囲に互いに離れて複数本（ n 本、図では4本）配置されており、平板部材27に形成された4箇所のシリンダ部27Bと、これらのシリンダ部27Bにそれぞれ摺動自在に設けられたピストン部材31とを備えて構成されている。シリンダ部27Bは、平板部材27に形成された流路27Cを通じて油圧ユニット11と接続されている。なお、図では、サブシリンダ装置22の配置状態は限定されないが、図で示される通り、等間隔で配置されることが好ましい。

10

ピストン部材31は、その中心部に突起部31Aが周方向に沿って形成されており、この突起部31Aはシリンダ部27Bに設けられた一对のストッパ32で抜け止めされている。これらのストッパ32と突起部31Aとの間に作動油を供給するための流路27Cが平板部材27に形成されている。ピストン部材31の前進側端部には取付板30が固定されている。

【0024】

ここで、メインシリンダ装置21はキャビティ10Cに充填された溶融樹脂を加圧する際に前進駆動されるものであり、サブシリンダ装置22は溶融樹脂を加圧する際のみならず、可動金型10Bを高速移動する際にも使用されるものである。

メインシリンダ装置21の有効断面積を A とし、1本のサブシリンダ装置22の前進側有効断面積を B とし、その後退側有効断面積を C とすると、可動金型10Bの高速前進時のシリンダ有効断面積は $B \times n$ であり、可動金型10Bの高速後退時のシリンダ有効断面積は $C \times n$ であり、溶融樹脂の加圧時のシリンダ有効断面積は $(A + B \times n)$ である。これらのシリンダ面積比は、 $A \gg B$ （ $B > C$ ， $B = C$ ， $B < C$ のいずれでもよい）であり、移動速度は高速前進（後退） $\gg$ 加圧であり、移動力は加圧 $\gg$ 高速前進（後退）である。

20

油圧ユニット11とシリンダ部材25及びピストン部材26の空間とを連通する管路27Dが平板部材27に形成されている。

【0025】

図4において、油圧ユニット11は、作動油が収納された油圧タンク11Aと、この油圧タンク11Aから作動油を供給する作動油供給装置としての油圧ポンプ36と、この油圧ポンプ36から供給された作動油でメインシリンダ装置21を作動させるメインシリンダ作動機構37と、油圧ポンプ36から供給された作動油でサブシリンダ装置22を作動させるサブシリンダ作動機構38とを備えて構成される。

30

メインシリンダ作動機構37は、油圧ポンプ36から供給される作動油をメインシリンダ装置21に流通させるためのメインシリンダ用流路39と、このメインシリンダ用流路39に設けられメインシリンダ装置21を前進させるように作動油を油圧ポンプ36からメインシリンダ装置21に供給する位置と作動油のメインシリンダ装置21への供給を阻止するとともにメインシリンダ装置21内の作動油を油圧タンク11Aに戻す位置とに切り換えるメインシリンダ用切換弁40とから構成されている。

【0026】

40

メインシリンダ用流路39は成形用金型駆動装置20に設けられた流路27Dと油圧ホース41を介して接続され、この流路27Dはメインシリンダ装置21のシリンダ部材25とピストン部材26との間の空間に連通されている。メインシリンダ用切換弁40はソレノイドバルブである。

【0027】

サブシリンダ作動機構38は、油圧ポンプ36とサブシリンダ装置22との間に設けられたサブシリンダ用流路43と、この流路43に設けられたサブシリンダ用切換弁44とから構成されている。

サブシリンダ用流路43は成形用金型駆動装置20に設けられた流路27Cと油圧ホース42を介して接続されている。

50

サブシリンダ用切換弁44は、サブシリンダ装置22を前進させるように作動油をサブシリンダ装置22に供給する位置とサブシリンダ装置22を後退させるように作動油をサブシリンダ装置22に供給する位置と、中立位置との3位置に切り換え可能とされている。

【0028】

次に、第1実施形態の成形方法（成形手順）を図5から図7に基づいて説明する。

まず、金型10及び金型駆動装置20を、図1の如く、型締め受けブロック3A,3Bとともに一般的な射出成形装置1に装着することにより、射出圧縮成形装置とする。この際、成形用金型駆動装置20は、ピストン部材26,31を後退させておく。

ここで、射出成形装置1を起動すると、最初に、型締装置5が作動し、可動ダイプレート4を固定ダイプレート3に向かって移動させ、可動金型10Bを、圧縮代として寸法aだけ残して金型10を閉鎖する。この際、寸法aは、例えば、0.1mm～100mmの範囲で設定することができる。

10

【0029】

この際、可動ダイプレート4と固定ダイプレート3との間には、型締め圧受けブロック3A, 3Bが設けられているため、型締装置5のトグル機構9が延びきった状態において、ダイプレート3, 4が平行となるうえ、このダイプレート3, 4の平行状態が安定した状態で維持される。その結果、固定金型10Aと可動金型10Bとが安定した状態となる。

この後、射出装置1Aの射出ノズルから溶融樹脂をキャビティが充満しない程度に金型10の内部キャビティ10Cに射出する。

射出される溶融樹脂は、熱可塑性のものであり、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ABS等のような汎用樹脂、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリアセタール等のエンジニアプラスチック、さらには、これらの樹脂に、ガラス繊維、炭素繊維及び有機繊維等の補強剤、タルク等の充填剤、ならびに、各種の添加剤を含有させたもの等、その他全ての射出成形可能な高分子材料が採用できる。

20

【0030】

射出装置1Aの射出開始から所定時間経過後、あるいは、射出装置1Aの内部に備えられた射出スクリュが所定位置に達した時点で、成形用金型駆動装置20が起動される。ここで、成形用金型駆動装置20の起動は、樹脂の射出後、あるいは、射出中に行ってもよく、また、金型10のキャビティ10Cへの樹脂の射出量は任意に設定することができる。

成形用金型駆動装置20の作動開始時には、内部の溶融樹脂がキャビティ10C全体に充満しておらず、可動金型10Bの移動に大きな力を要しないので、駆動力よりも駆動速度を優先する。すなわち、4本のサブシリンダ装置22を前進駆動して可動金型10Bを高速で前進させる。

30

【0031】

そのため、メインシリンダ用切換弁40でメインシリンダ用流路39を油圧タンク11Aと連通させるとともに、サブシリンダ用切換弁44をサブシリンダ装置22が前進するように作動油をサブシリンダ装置22に供給する位置に切り換える。

すると、図5（A）に示される通り、油圧ポンプ36から作動油がサブシリンダ装置22に送られ、サブシリンダ装置22によって可動金型10Bが取り付けられた取付板30が高速前進する。取付板30の前進に伴ってメインシリンダ装置21のピストン部材26に前進しようとする力が働くが、切換弁40の切換によって油圧タンク11A内に収納された作動油は管路27Dを通過してメインシリンダ装置21に流入されるため、ピストン部材26の前進がスムーズに行われる。

40

【0032】

可動金型10Bがある程度前進したら、金型10のキャビティ10Cに充填された溶融樹脂を加圧する。

そのため、メインシリンダ用切換弁40を操作してメインシリンダ用流路39を油圧ポンプ36と連通する位置に切り換える。

すると、図5（B）に示される通り、油圧ポンプ36から作動油がサブシリンダ装置22だけでなく、メインシリンダ装置21にも送られることになり、これらのシリンダ装置21,22に

50

より大きな力が可動金型10Bに働き、可動金型10Bと固定金型10Aとの間のキャビティ10Cに充填された溶融樹脂は図6に示されるように、中央部に集中した状態から図7に示されるように、キャビティ10C内の隅々まで充滿された状態になる。

【0033】

成形用金型駆動装置20で溶融樹脂に圧力を加えた状態で、当該溶融樹脂の冷却・固化を所定時間行う。所定時間が経過し、溶融樹脂が十分固化すると、型締装置5が作動して可動ダイプレート4を後退させ、金型10を開く。そして、金型10の内部から成形品を取出し、成形を完了する。以降、必要に応じて、以上のような射出圧縮成形作業を繰り返す。ここで、可動ダイプレート4の後退を開始した時点から、次の射出成形を開始するまでの間に、シリンダ装置21,22を後退させておく。

10

【0034】

そのため、メインシリンダ用切換弁40でメインシリンダ用流路39を油圧タンク11Aと連通させる位置に切り換え、さらに、サブシリンダ用切換弁44でサブシリンダ装置22を後退させるように作動油をサブシリンダ装置22に供給する位置に切り換える。

すると、図5(C)に示される通り、油圧ポンプ36から作動油がサブシリンダ装置22に送られ、サブシリンダ装置22によって可動金型10Bが取り付けられた取付板30が高速後退する。取付板30の後退に伴ってメインシリンダ装置21のピストン部材26が後退しようとする力が働くが、切換弁40によりメインシリンダ装置21の内部に収納された作動油は管路27Dを通過して油圧タンク11A内に戻されるため、ピストン部材26の後退がスムーズに行われる。

20

【0035】

前述のような第1実施形態によれば、次のような効果が得られる。

すなわち、1)可動金型10Bをキャビティ10Cに対し進退させるメインシリンダ装置21及びサブシリンダ装置22を備えて成形用金型駆動装置20が構成されているため、キャビティ10C内に溶融樹脂を射出した後で、可動金型を前進させることで射出圧縮成形を行うことができる。

さらに、2)溶融樹脂の加圧時に際して、主に、大口径のメインシリンダ装置21が利用されるから、溶融樹脂全体に加えられる力の均一性が確保され、可動金型10B及び固定金型10Aの間の平行度が確保される。

【0036】

30

しかも、3)メインシリンダ装置21は、溶融樹脂の加圧時にのみ前進動作され可動金型10Bが後退動作される時にはサブシリンダ装置22のみ作動される構成であるから、メインシリンダ装置21を後退動作させるための作動回路が不要となる。つまり、メインシリンダ装置21は前進動作のみの単動シリンダとなり、後退動作はサブシリンダ装置22で行われるため、これらのシリンダ装置21,22は、大きな機械的出力を有する薄型装置となり、金型10とともに通常の射出成形装置に装着可能となる。

さらに、4)これらのサブシリンダ装置22はメインシリンダ装置21を中心として互いに等間隔に配置されることもできるから、可動金型10Bが傾くことなく適正に進退させることができる。

【0037】

40

その上、5)第1実施形態では、サブシリンダ装置22はサブシリンダ作動機構38と接続され、このサブシリンダ作動機構38は、油圧ポンプ36とサブシリンダ装置22との間に設けられたサブシリンダ用流路43と、この流路43に設けられサブシリンダ装置22を前進させるように作動油をサブシリンダ装置22に供給する位置とサブシリンダ装置22を後退させるように作動油をサブシリンダ装置22に供給する位置とに切り換えるサブシリンダ用切換弁44とを備えた構成としたから、サブシリンダ用切換弁44を切換操作することで、サブシリンダ装置22を簡単に進退動作することができ、この点から成形作業を迅速に行うことができる。

【0038】

さらに、6)メインシリンダ装置21はメインシリンダ作動機構37と接続され、このメインシリンダ作動機構37は、油圧ポンプ36から供給される作動油をメインシリンダ装置21に流通

50

させるためのメインシリンダ用流路39と、このメインシリンダ用流路39に設けられメインシリンダ装置21と油圧ポンプ36もしくは油圧タンク11Aとの連通を切り換えるメインシリンダ用切換弁40とから構成されているから、この切換弁40を操作することでメインシリンダ装置21を簡単に前進動作することができ、この点から成形作業を迅速に行うことができる。

【0039】

また、第1実施形態では、7)メインシリンダ装置21の軸心に沿って開口部28A,30Aが形成されているから、この開口部28A,30Aから図示しないエジェクタ・ロッドを挿通させることが可能となり、成形品の取り出しが容易となる。

また、8)第1実施形態の射出成形装置1は、成形用金型駆動装置20を、可動金型10Bが設けられる可動盤4と、可動金型10Bとの間に取り付け、可動盤4と固定盤3に型締め圧受けブロック3A,3Bを設けたから、固定盤3と可動盤4との間の平行度、ひいては、これらの盤3,4に取り付けられた固定金型10Aと可動金型10Bとの間の平行度が確保され、適正な射出圧縮成形が行われる。

【0040】

次に、本発明の第2実施形態を図8から図14に基づいて説明する。第2実施形態は油圧タンク11Aに加えてリザーブタンクを設け、このリザーブタンクに開閉弁を近接して設けた点が第1実施形態と異なるもので、他の基本構成は第1実施形態と同じである。ここで、第2実施形態の説明では、第1実施形態と同一又は同様構成部分は同一符号を付して説明を省略若しくは簡略にする。

図8には、第2実施形態に係る射出成形装置100が示されている。

この射出成形装置100は、第1実施形態と同様に、前記金型10と、前記固定ダイプレート3と、前記可動ダイプレート4と、前記型締装置5とを備え、さらに、成形用金型駆動装置120を備えて構成されている。

この成形用金型駆動装置120は、前記メインシリンダ装置21と、前記サブシリンダ装置22と、メインシリンダ装置21に連通されたリザーブタンク23と、このリザーブタンク23とメインシリンダ装置21との間での作動油の流通を許容又は阻止する開閉弁24と、これらのシリンダ装置21,22を作動するための油圧ユニット11と、金型駆動装置20を制御するための制御装置12とを備えて構成されている。

【0041】

成形用金型駆動装置120の詳細な構成が図9から図11に示されている。図9は成形用金型駆動装置120の正面図であり、図10は図9のX-X線に沿った矢視断面図であり、図11は成形用金型駆動装置120を駆動するための油圧ユニット11を示す概略構成図である。図9及び図10において、メインシリンダ装置21及びサブシリンダ装置22は、第1実施形態のメインシリンダ装置21及びサブシリンダ装置22と同様の基本構成を有する。

すなわち、メインシリンダ装置21はシリンダ部材25とピストン部材26とから構成され、シリンダ部材25は、中心部に切欠27Aが形成された厚肉平板部材27と、この平板部材27の中心部に設けられたコア部材28とを備え、このコア部材28には開口部28Aが切欠27Aと連続して形成されている。ピストン部材26は、平板部材27とコア部材28との間に摺動自在に配置されたリング状部材29と、このリング状部材29の端面に固定された取付板30とを備え、この取付板30におけるリング状部材29の軸心に対応する位置には前記開口部28Aと連続する開口部30Aが形成されている。

【0042】

サブシリンダ装置22はメインシリンダ装置21の周囲に互いに離れて複数本（n本、図では4本）配置されており、平板部材27に形成された4箇所のシリンダ部27Bと、これらのシリンダ部27Bにそれぞれ摺動自在に設けられたピストン部材31とを備えて構成されている。シリンダ部27Bは、平板部材27に形成された流路27Eを通じて油圧ユニット11と接続されている。なお、図では、サブシリンダ装置22の配置状態は限定されないが、図で示される通り、等間隔で配置されることが好ましい。

ピストン部材31は、その中心部に突起部31Aが周方向に沿って形成されており、この突起

部31Aはシリンダ部27Bに設けられた一对のストッパ32で抜け止めされている。これらのストッパ32と突起部31Aとの間に作動油を供給するための流路27Cが平板部材27に形成されている。ピストン部材31の前進側端部には取付板30が固定されている。

【0043】

メインシリンダ装置21の有効断面積をAとし、1本のサブシリンダ装置22の前進側有効断面積をBとし、その後退側有効断面積をCとすると、可動金型10Bの高速前進時のシリンダ有効断面積は $B \times n$ であり、可動金型10Bの高速後退時のシリンダ有効断面積は $C \times n$ であり、熔融樹脂の加圧時のシリンダ有効断面積は $(A + B \times n)$ である。これらのシリンダ面積比は、 $A \gg B$ ($B > C$, $B = C$, $B < C$ のいずれでもよい)であり、移動速度は高速前進(後退) $\gg$ 加圧であり、移動力は加圧 $\gg$ 高速前進(後退)である。

10

【0044】

リザーブタンク23は、平板部材27の上面に直接固定され内部に作動油が収納された有底円筒状のケーシング33と、このケーシング33の内部に配置され作動油の油面に合わせて昇降する油面押さえ用ピストン部材34と、ケーシング33の上端面に取り付けられた蓋部材35とを備えてメインシリンダ装置21に近接配置されている。

リザーブタンク23の作動油が収納された内部空間とシリンダ部材25及びピストン部材26の空間とを連通する管路27Eが平板部材27に形成され、この管路27Eに前記開閉弁24が設けられている。この開閉弁24は、パイロット油圧を受けた際に開放操作され、それ以外は閉塞操作されるプレフィル弁である。

【0045】

20

図11において、油圧ユニット11は、作動油が収納された油圧タンク11Aと、この油圧タンク11Aに収納された作動油を供給する油圧ポンプ36と、この油圧ポンプ36から供給された作動油でメインシリンダ装置21を作動させるメインシリンダ作動機構37と、油圧ポンプ36から供給された作動油でサブシリンダ装置22を作動させるサブシリンダ作動機構38とを備えて構成されている。

メインシリンダ作動機構37は、油圧ポンプ36から供給される作動油をメインシリンダ装置21に流通させるためのメインシリンダ用流路39と、このメインシリンダ用流路39に設けられメインシリンダ用流路39内の作動油の流通を阻止又は許容するメインシリンダ用開閉弁50と、リザーブタンク23の開閉弁24を開閉制御するとともにメインシリンダ用流路39内の作動油の流通を阻止又は許容するメインシリンダ用制御弁51とから構成されている。

30

【0046】

メインシリンダ用流路39は成形用金型駆動装置120に設けられた流路27Dと油圧ホース41を介して接続されている。メインシリンダ用開閉弁50はチェック弁50Aを有するソレノイドバルブである。

メインシリンダ用制御弁51は、開閉弁24にパイロット油圧を送るとともにメインシリンダ用流路39内の作動油の流通を阻止する位置と、開閉弁24にパイロット油圧を送ることなくメインシリンダ用流路39内の作動油の流通を許容する位置と、中立位置との3位置に切換可能なソレノイドバルブである。

【0047】

サブシリンダ作動機構38は、油圧ポンプ36とサブシリンダ装置22との間に設けられたサブシリンダ用流路43と、この流路43に設けられたサブシリンダ用切換弁44とから構成されている。

40

サブシリンダ用流路43は成形用金型駆動装置20に設けられた流路27Cと油圧ホース42を介して接続されている。

サブシリンダ用切換弁44は、サブシリンダ装置22を前進させるように作動油をサブシリンダ装置22に供給する位置とサブシリンダ装置22を後退させるように作動油をサブシリンダ装置22に供給する位置と、中立位置との3位置に切り換え可能とされている。

【0048】

次に、第2実施形態の成形方法(成形手順)を図12から図14に基づいて説明する。第2実施形態の基本的な成形手順は第1実施形態と同じである。

50

まず、金型10及び金型駆動装置120を、図8の如く、型締め受けブロック3A,3Bとともに一般的な射出成形装置100に装着する。この際、成形用金型駆動装置120は、ピストン部材26,31を後退させておく。

ここで、射出成形装置100を起動すると、最初に、型締め装置5が作動し、可動ダイプレート4を固定ダイプレート3に向かって移動させ、可動金型10Bを、圧縮代として寸法aだけ残して金型10を閉鎖する。この際、寸法aは、例えば、0.1mm～100mmの範囲で設定することができる。

【0049】

この際、可動ダイプレート4と固定ダイプレート3との間には、型締め圧受けブロック3A,3Bが設けられているため、型締め装置5のトグル機構9が延びきった状態において、ダイプレート3、4が平行となるうえ、このダイプレート3、4の平行状態が安定した状態で維持される。

この後、射出装置1Aの射出ノズルから熔融樹脂をキャビティが充満しない程度に金型10の内部キャビティ10Cに射出する。射出される熔融樹脂は第1実施形態と同様に、熱可塑性のものである。

【0050】

射出装置1Aの射出開始から所定時間経過後、あるいは、射出装置1Aの内部に備えられた射出スクリュが所定位置に達した時点で、成形用金型駆動装置20が起動される。成形用金型駆動装置120の起動は、樹脂の射出後、あるいは、射出中に行ってもよく、また、金型10のキャビティ10Cへの樹脂の射出量は任意に設定することができる。

成形用金型駆動装置120の作動開始時には、内部の熔融樹脂がキャビティ10C全体に充満しておらず、可動金型10Bの移動に大きな力を要しないので、駆動力よりも駆動速度を優先する。すなわち、4本のサブシリンダ装置22を前進駆動して可動金型10Bを高速で前進させる。

【0051】

そのため、メインシリンダ用開閉弁50でメインシリンダ用流路39を閉じ、メインシリンダ用制御弁51で開閉弁24にパイロット油圧を送るとともにメインシリンダ用流路39内の作動油の流通を阻止する位置に切り換え、さらに、サブシリンダ用切換弁44をサブシリンダ装置22が前進するように作動油をサブシリンダ装置22に供給する位置に切り換える。

すると、図12(A)に示される通り、油圧ポンプ36から作動油がサブシリンダ装置22に送られ、サブシリンダ装置22によって可動金型10Bが取り付けられた取付板30が高速前進する。取付板30の前進に伴ってメインシリンダ装置21のピストン部材26に前進しようとする力が働くが、開閉弁24は開放されており、リザーブタンク23内に収納された作動油は管路27Eを通してメインシリンダ装置21に流入されるため、ピストン部材26の前進がスムーズに行われる。

【0052】

可動金型10Bがある程度前進したら、金型10のキャビティ10Cに充填された熔融樹脂を加圧する。そのため、メインシリンダ用開閉弁50を開放操作してメインシリンダ用流路39を開き、さらに、メインシリンダ用制御弁51で開閉弁24にパイロット油圧を送らないでメインシリンダ用流路39内の作動油の流通を許容する位置に切り換える。

すると、図12(B)に示される通り、開閉弁24が閉塞されてリザーブタンク23とメインシリンダ装置21との間の作動油の流通は遮断されることになる。さらに、油圧ポンプ36から作動油がサブシリンダ装置22だけでなく、メインシリンダ装置21にも送られることになり、これらのシリンダ装置21,22により大きな力が可動金型10Bに働き、可動金型10Bと固定金型10Aとの間のキャビティ10Cに充填された熔融樹脂は図6に示されるように、中央部に集中した状態から図7に示されるように、キャビティ10C内の隅々まで充満された状態になる。

【0053】

成形用金型駆動装置120で熔融樹脂に圧力を加えた状態で、当該熔融樹脂の冷却・固化を所定時間行う。所定時間が経過し、熔融樹脂が十分固化すると、型締め装置5が作動して可

10

20

30

40

50

動ダイプレート4を後退させ、金型10を開く。そして、金型10の内部から成形品を取り出し、成形を完了する。以降、必要に応じて、以上のような射出圧縮成形作業を繰り返す。ここで、可動ダイプレート4の後退を開始した時点から、次の射出成形を開始するまでの間に、シリンダ装置21,22を後退させておく。

そのため、メインシリンダ用開閉弁50でメインシリンダ用流路39を閉じ、メインシリンダ用制御弁51で開閉弁24にパイロット油圧を送るとともにメインシリンダ用流路39内の作動油の流通を阻止する位置に切り換え、さらに、サブシリンダ用切換弁44でサブシリンダ装置22を後退させるように作動油をサブシリンダ装置22に供給する位置に切り換える。

【0054】

すると、図12(C)に示される通り、油圧ポンプ36から作動油がサブシリンダ装置22に送られ、サブシリンダ装置22によって可動金型10Bが取り付けられた取付板30が高速後退する。取付板30の後退に伴ってメインシリンダ装置21のピストン部材26が後退しようとする力が働くが、開閉弁24は開放されており、メインシリンダ装置21の内部に収納された作動油は管路27Eを通過してリザーブタンク23内に戻されるため、ピストン部材26の後退がスムーズに行われる。

【0055】

前述のような第2実施形態によれば、第1実施形態の1)~8)の作用効果を達成できる他に、次のような効果が得られる。

すなわち、第2実施形態では、9)メインシリンダ装置21に開閉弁24を介してリザーブタンク23が連通された構造であるから、メインシリンダ装置21がサブシリンダ装置22の進退動作に伴って進退される際に、メインシリンダ装置21に作動油を供給し、メインシリンダ装置21から作動油が戻されるのに専用のリザーブタンク23を利用することになるので、このリザーブタンク23を成形用金型駆動装置20に組み込むことで、可動金型10Bを高速で進退させる際に、リザーブタンク23とメインシリンダ装置21との間の作動油の流通がスムーズに行われ、金型移動の応答性が良好となる他に、外部の油圧タンクや油圧ポンプを小型化できる。

【0056】

次に、本発明の第3実施形態について図15及び図16に基づいて説明する。第3実施形態は、可動金型10Bの一部を金型駆動装置20で進退させた構造であり、他の構造は第2実施形態と同じである。ここで、第3実施形態の説明では、第1, 2実施形態と同一又は同様構成部分は同一符号を付して説明を省略若しくは簡略にする。

図15及び図16はそれぞれ成形用金型駆動装置120が組み込まれた射出成形装置200の要部を示す断面図である。第3実施形態の射出成形装置200では、型締装置5、油圧シリンダ装置6及びトグル機構9等の基本的な構造は第1, 2実施形態の射出成形装置1,100と同じである。

【0057】

図15において、可動金型10Bは成形用金型駆動装置120のシリンダ部材25に固定され中心部に開口が形成された金型本体10Gと、この金型本体10Gの開口部に配置されキャビティ10Cに対して摺動自在に設けられた摺動金型10Fとから構成されている。

この摺動金型10Fは、前記成形用金型駆動装置120の取付板30に固定されている。

成形用金型駆動装置120は、大口径のメインシリンダ装置21と、このメインシリンダ装置21の周囲に配置された小口径のサブシリンダ装置22と、メインシリンダ装置21に連通されたリザーブタンク23と、このリザーブタンク23とメインシリンダ装置21との間での作動油の流通を許容又は阻止する開閉弁24と、これらのシリンダ装置21,22を作動するための油圧ユニット11(図8参照)と、成形用金型駆動装置20を制御するための制御装置12(図8参照)とを備えて構成されている。

【0058】

なお、第3実施形態においては、金型10Eのキャビティ10Cには、通常の溶融樹脂だけでなく、発泡剤が添加された樹脂や、ガラス繊維等を含有した樹脂等、膨張性を有する溶融樹脂の射出も可能となっている。

膨張性を有する溶融樹脂を採用する場合には、図15の如く、摺動金型10Fを固定金型10Aに向かって前進させた状態で、金型10Eの内部に溶融樹脂を射出し、溶融樹脂が金型10E内のキャビティを満たした後、図16に示されるように、摺動金型10Fを固定金型10Aから後退させ、キャビティ10Cを拡張し、前記発泡剤の発泡等を促すとともに、その膨張により、軽量の成形品を製造することができる。

このような第3実施形態においても、前記第2実施形態の2)から9)と同様な作用、効果を奏することができる他、10)金型10E内に射出された溶融樹脂に対して、部分的に圧縮力を加えたり、キャビティ10Cを拡張することができる、という効果を付加できる。

【0059】

【実施例】

10

次に、本発明の効果を具体的な実施例に基づいて説明する。

〔実施例1〕

本実施例は、前記第1実施形態に基づいた射出成形装置1及び成形用金型駆動装置20ならびに成形手順を用いて成形を行う実験である。

なお、実施例1で採用される金型は、矩形板状の成形品を成形するものであり、キャビティの一短辺中央にサイドゲートが一点設けられている。成形品の各寸法は、それぞれ縦100mm×横500mm×厚さ2mmとなっている。

また、射出成形装置として型締力850tの汎用横型射出成形装置を用いる。さらに、メインシリンダ装置21の有効断面積Aは3060cm²であり、サブシリンダ装置22の前進側有効断面積Bは180cm²であり、サブシリンダ装置22の後退側有効断面積Cは230cm²であり、サブシリンダ装置22の本数nは4本である。

20

【0060】

〔実施例2〕

本実施例は、前記第2実施形態に基づいた射出成形装置100及び成形用金型駆動装置120ならびに成形手順を用いて成形を行う実験である。

なお、本実施例で採用される金型は、矩形板状の成形品を成形するものであり、キャビティの一長辺中央にサイドゲートが一点設けられている。成形品の各寸法は、それぞれ縦100mm×横500mm×厚さ2mmとなっている。

また、実施例1と同様に、射出成形装置として型締力850tの汎用横型射出成形装置を用いる。メインシリンダ装置21の有効断面積A、サブシリンダ装置22の前進側有効断面積B、サブシリンダ装置22の後退側有効断面積C及びサブシリンダ装置22の本数nは、それぞれ実施例1と同じである。

30

【0061】

〔比較例1〕

比較例1は、従来からあるマルチシリンダ型締方式の射出圧縮成形機で、前記実施例1と同じ金型及び同様の手順で、同一の成形品を得ようとする実験である。

比較例1のマルチシリンダ型方式の射出圧縮成形機は、固定ダイプレートの四隅に一体的に設けられた油圧シリンダ装置を備えたものである。油圧シリンダ装置のピストンは、タイバーの一端に連結されている。このピストンを油圧駆動することで、可動ダイプレートを引き寄せ、金型内に射出される溶融樹脂に圧縮力を加えることが可能となっている。

40

〔比較例2〕

比較例2は、図19で示した射出成形装置及び圧縮装置75で、前記実施例1と同じ金型及び同様の手順で、同一の成形品を得ようとする実験である。

【0062】

〔共通成形条件〕

前述の実施例1、2及び比較例1、2では、以下の共通した材料及び成形条件で成形を行う。

(1)材料：ポリプロピレン (MI=24g/10分； 230℃, 2.16kgf、出光石油化学株式会社製
商品名：IDEMITSU PP J-950HP)

(2)成形条件

50

- ▲ 1 ▼ 成形温度 : 2 2 0 °C (射出シリンダ温度)
- ▲ 2 ▼ 金型温度 : 4 0 °C
- ▲ 3 ▼ 樹脂射出時間 : 3 . 0 秒
- ▲ 4 ▼ 樹脂の射出圧力 : 9 0 kg/cm² (ゲージ油圧)
- ▲ 5 ▼ 冷却時間 : 3 0 秒
- ▲ 6 ▼ 圧縮代 (図 1 の寸法 a) : 5 mm
- ▲ 7 ▼ 圧縮開始タイミング : 2 . 8 秒後 (射出開始から)
- ▲ 8 ▼ 圧縮速度 : 1 0 mm/sec
- ▲ 9 ▼ 圧縮力 S : 4 0 0 t (冷却完了まで一定に保持)

【 0 0 6 3 】

10

〔実験結果〕

実施例 1 では、サイドゲートのため、金型中心に対して偏荷重が発生するが、大口径の油圧シリンダ装置で圧縮するために金型が平行に閉じることになり、肉厚が均一で反りのない製品が得られた。この際、油圧ユニットの油の吐出圧力 P は、1 2 5 kg/cm² であり、吐出流量 Q は、4 3 リットル／分であった。

ここで、機械効率は $S \div \{ (A + B \times n) \times P \times 0.001 \}$ の式で求められ、具体的には、

【 0 0 6 4 】

【数 1】

$400 \div \{ (3060 + 180 \times 4) \times 125 \times 0.001 \} = 400 / 472.5 = 0.85 = 8 5 \%$

である。

20

【 0 0 6 5 】

実施例 2 では、実施例 1 と同等に、金型がサイドゲートを一点しか持たず、可動金型を前進させるにあたり、金型の中心から外れた位置に荷重が偏ったにもかかわらず、大口径の油圧シリンダ装置で移動型を駆動したので、金型を平行に閉じることができた。

このため、反りや変形が少なく、略均一な肉厚を有する成形品が得られた。

この際、油圧ユニットの油の吐出圧力 P は、1 2 0 kg/cm² であり、吐出流量は、4 3 リットル／分であった。

ここで、機械効率は $S \div \{ (A + B \times n) \times P \times 0.001 \}$ の式で求められるため、具体的には、8 8 % であった。

【 0 0 6 6 】

30

比較例 1 では、金型がサイドゲートを一点しか持たず、可動金型を前進させるにあたり、金型の中心から外れた位置に荷重が偏ったため、可動金型の固定金型に対する平行精度が維持されず、金型内の熔融樹脂に加える圧縮力に偏りが生じた。

これにより、成形品の肉厚は、サイドゲート側で 2 . 2 mm となり、反対側の流動末端では、肉厚が 1 . 9 mm となり、均一な肉厚の成形品を得ることはできなかった。

比較例 2 では、前記実施例と同様に、可動金型の固定金型に対する平行精度が維持され、金型内の熔融樹脂に加える圧縮力に偏りが生じず、反りや変形が少なく、略均一な肉厚を有する成形品は得られたものの、油圧ユニットの油の吐出圧力 P は、1 6 5 kg/cm² (機械効率 6 0 %) であり、吐出流量は、2 0 0 リットル／分が必要であった。

【 0 0 6 7 】

40

以上、本発明について好適な実施形態及び実施例を挙げて説明したが、本発明は、これらの実施形態及び実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の改良並びに設計の変更が可能である。

例えば、前記第 1 , 2 実施形態では可動金型 10B 全体を、前記第 3 実施形態では、可動金型 10B の一部をキャビティ 10C に対して進退させていたが、本発明では、固定金型 10A の全体または一部をキャビティ 10C に対して進退させる構成でもよい。

【 0 0 6 8 】

例えば、本発明では、図 1 7 及び図 1 8 にそれぞれ示される通り、固定金型 10A の一部を金型駆動装置 20 で進退させた構成としてもよい。

図 1 7 は、成形用金型駆動装置 120 が組み込まれた射出成形装置 300 の要部を示す断面図で

50

ある。図17で示される射出成形装置300では、型締装置5、油圧シリンダ装置6及びトグル機構9等の基本的な構造は第1、2実施形態の射出成形装置1,100と同じである。図17において、固定金型10Aは成形用金型駆動装置のシリンダ部材25に取り付けられ中心部に開口が形成された金型本体10Hと、この金型本体10Hの開口部に配置されキャビティ10Cに対して摺動自在に設けられた摺動金型10Jとから構成されている。摺動金型10Jは取付板30と固定されている。

この射出成形装置300の動作手順が図17の(A)から(C)に示されている。図17(A)において、固定金型10Aの摺動金型10Jがキャビティ10Cに対して後退した位置にある時に、図17(B)に示される通り、射出装置1Aでキャビティ10Cに熔融樹脂を射出する。その後、成形用金型駆動装置120を作動して摺動金型10Jをキャビティ10Cに向けて前進させる。この際、射出装置1Aは、そのノズル部分が摺動金型10Jと追従するように前進する。

10

【0069】

図18は、成形用金型駆動装置120が組み込まれた射出成形装置400の要部を示す断面図である。図18で示される射出成形装置400は、図18で示される射出成形装置300と基本的な構造が同じであるが、動作手順が異なる。

この射出成形装置400の動作手順が図18の(A)から(C)に示されている。図18(A)において、固定金型10Aの摺動金型10Jがキャビティ10Cに対して所定の隙間をもって前進した位置にある時に、射出装置1Aでキャビティ10Cに熔融樹脂を射出する。この際、キャビティ10Cには、発泡剤が添加された樹脂や、ガラス繊維等を含有した樹脂等、膨張性を有する熔融樹脂が射出されている。

20

その後、図18(B)に示される通り、射出装置1Aのノズル部分を金型10Eから後退させ、さらに、図18(C)に示される通り、成形用金型駆動装置120を作動して摺動金型10Jをキャビティ10Cから後退させる。

なお、図17及び図18では、サブシリンダ装置22の図示は省略されている。

【0070】

また、第1、2実施形態では、可動金型10Bを前進させた状態で、キャビティ10Cに熔融樹脂を充填し、その後、可動金型10Bを成形用金型駆動装置20で後退させて射出膨張成形を行うものでもよい。

これに対して、第3実施形態では、摺動金型10Fを後退させた状態でキャビティ10Cに熔融樹脂を充填し、その後、摺動金型10Fを前進させて射出圧縮成形を行っても良い。

30

【0071】

具体的には、本発明の成形方法としては、次の▲1▼～▲5▼の何れもが採用できる。

▲1▼射出圧縮成形方法。

▲2▼予め内部に表皮材を配置しておいた金型に、熔融樹脂を射出して積層成形品を得る成形方法。

▲3▼射出充填する熔融樹脂に発泡剤を添加しておくことにより、発泡した成形品を得る成形方法。

▲4▼混入した繊維のからみ合いにより膨張性が確保されている熔融樹脂を射出した後、キャビティを拡張して金型内の熔融樹脂を膨張させ、これにより軽量成形品を得る成形方法。

40

▲5▼金型に充填した熔融樹脂にガスを注入するとともに、キャビティを拡張して大容量の中空部が形成された成形品を得る成形方法。

要するに、成形方法としては、熔融樹脂を成形する際に、可動金型と固定金型との少なくとも一部を相対的に移動して、成形時の金型間隔を自由に縮小したり拡大することを行うものであればよい。

従って、射出時に間隙を狭めたり、拡大したりしながら射出を行う工程、圧縮力を熔融樹脂に加える工程、あるいは、射出開始後に間隙を拡大したり縮小する工程を有する成形方法であれば、本発明を適用することができる。

【0072】

50

さらに、第1実施形態では、油圧ユニット11を構成する油圧タンク11Aに収納された作動油をメインシリンダ装置21に送るようにしたが、油圧タンク11Aの他に別途作動油を収納するタンクを射出成形装置とは別体として配置し、このタンクに収納された作動油をメインシリンダ装置21に送るようにしてもよい。

【0073】

【発明の効果】

上述のように本発明によれば、溶融樹脂の射出が開始されたキャビティに対し、圧縮及び拡張の両方を行うことができるうえ、薄型で優れた機械的効率を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る射出成形装置の全体を示した側面図である。

10

【図2】第1実施形態に係る成形用金型駆動装置の正面図である。

【図3】図2のIII-III線に沿った矢視断面図である。

【図4】成形用金型駆動装置を駆動するための油圧ユニットの詳細な構成を示す概略構成図である。

【図5】第1実施形態に係る成形方法を説明するための概略図である。

【図6】前記射出成形装置の要部を示すものでキャビティに溶融樹脂が充填された直後の状態を示す断面図である。

【図7】前記射出成形装置の要部を示すものでキャビティに充填された溶融樹脂を加圧した状態を示す断面図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る射出成形装置の全体を示した側面図である。

20

【図9】第2実施形態に係る成形用金型駆動装置の正面図である。

【図10】図9のX-X線に沿った矢視断面図である。

【図11】成形用金型駆動装置を駆動するための油圧ユニットの詳細な構成を示す概略構成図である。

【図12】第2実施形態に係る成形方法を説明するための概略図である。

【図13】第2実施形態の射出成形装置の要部を示すものでキャビティに溶融樹脂が充填された直後の状態を示す断面図である。

【図14】第2実施形態の射出成形装置の要部を示すものでキャビティに充填された溶融樹脂を加圧した状態を示す断面図である。

【図15】本発明の第3実施形態に係る射出成形装置の要部を示すものでキャビティに溶融樹脂が充填された直後の状態を示す断面図である。

30

【図16】本発明の第3実施形態に係る射出成形装置の要部を示すものでキャビティに充填された溶融樹脂を膨張成形した状態を示す断面図である。

【図17】本発明の変形例に係る射出成形装置の要部を示す断面図である。

【図18】本発明の異なる変形例に係る射出成形装置の要部を示す断面図である。

【図19】従来例を示す図1と同様の図である。

【符号の説明】

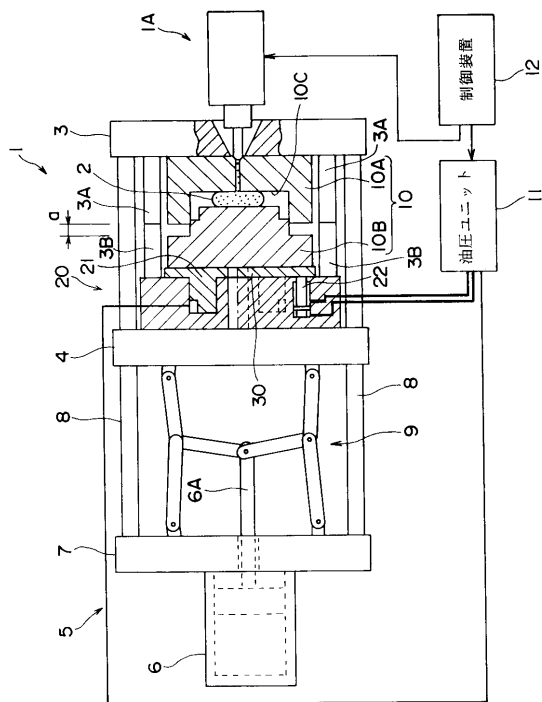
1, 100, 200, 300, 400	射出成形装置
2	溶融樹脂
3	固定盤（固定ダイプレート）
4	可動盤（可動ダイプレート）
10, 10E	金型
10A	固定金型
10B	可動金型
10F	可動金型の一部である摺動金型
11A	油圧タンク
20, 120	成形用金型駆動装置
21	メインシリンダ装置
22	サブシリンダ装置
23	リザーブタンク

40

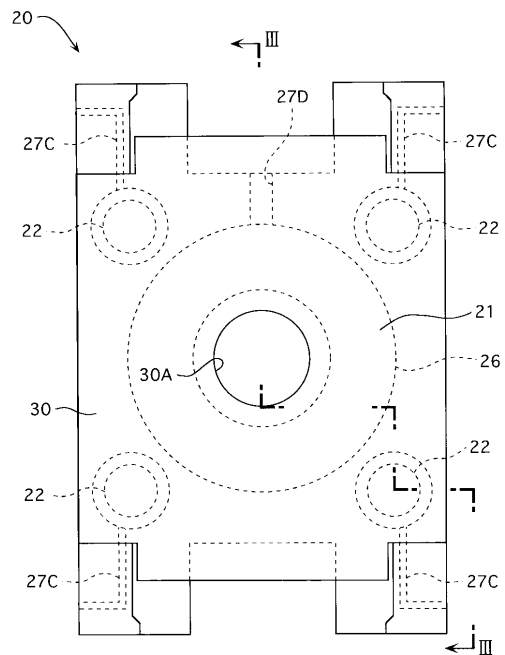
50

- 36 作動油供給装置（油圧ポンプ）
- 37 メインシリンダ作動機構
- 38 サブシリンダ作動機構
- 39 メインシリンダ用流路
- 40 メインシリンダ用切換弁
- 43 サブシリンダ用流路
- 44 サブシリンダ用切換弁

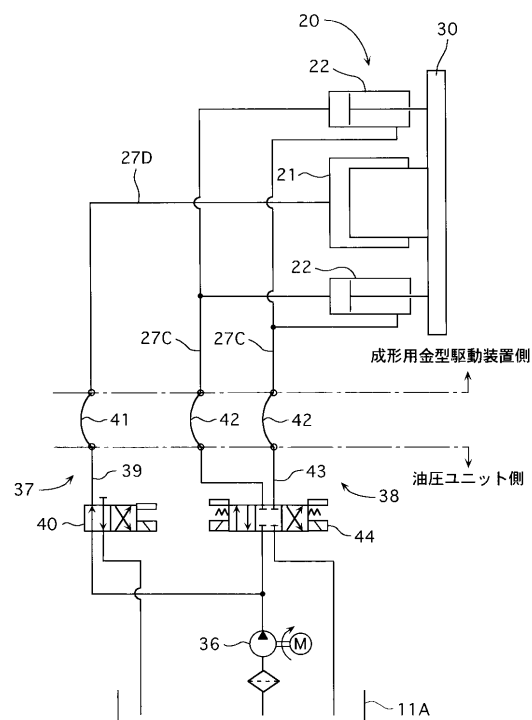
【図 1】



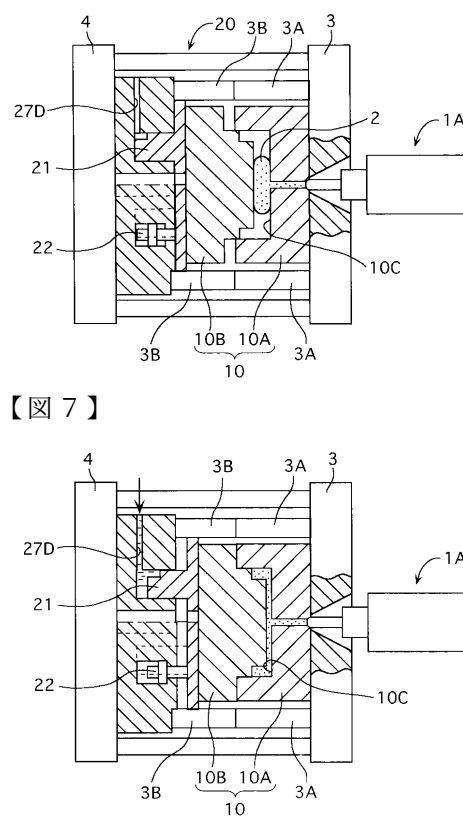
【図 2】



【図 4】

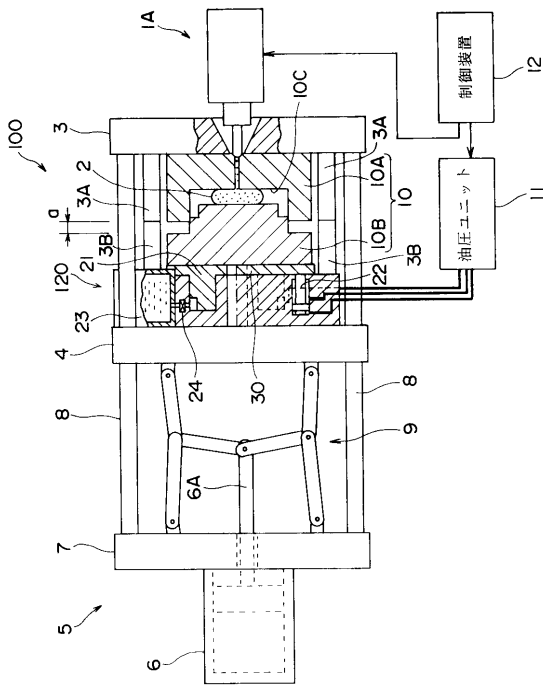


【图 6】

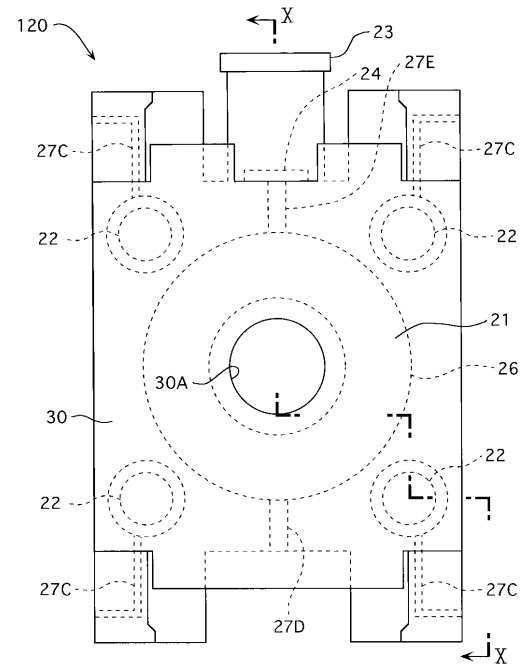


【图 7】

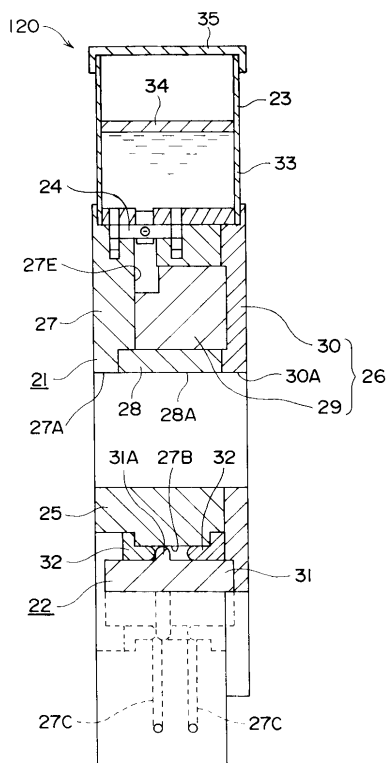
【図 8】



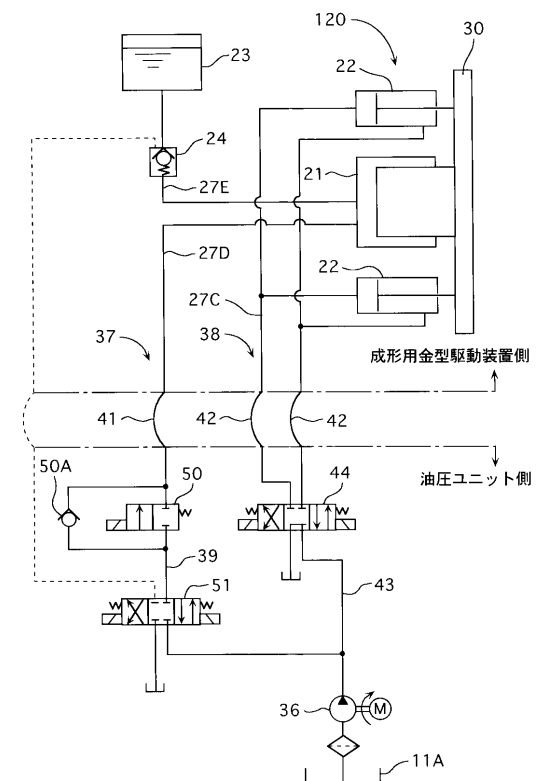
【図 9】



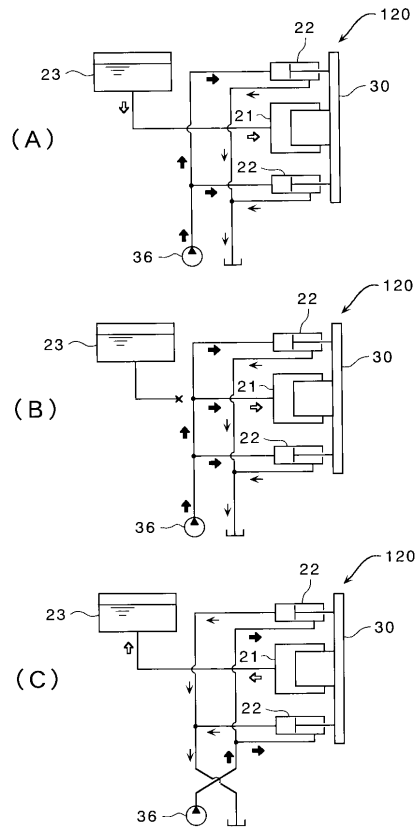
【図 10】



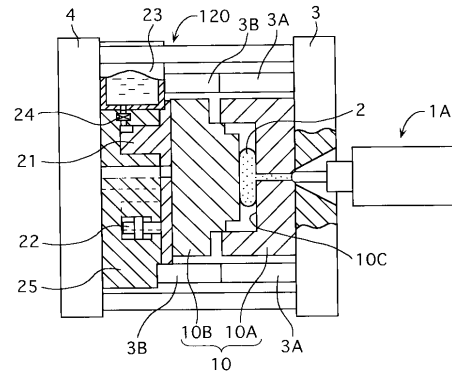
【図 11】



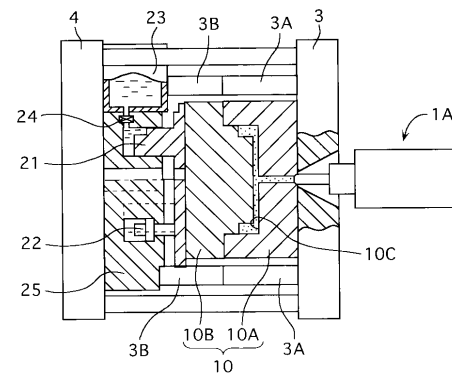
【図 12】



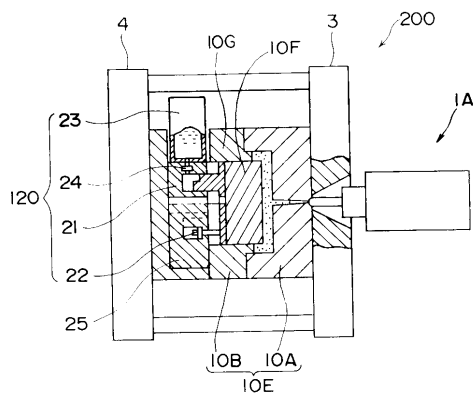
【図 13】



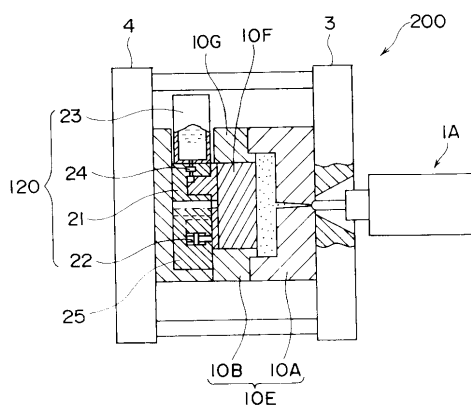
【図 14】



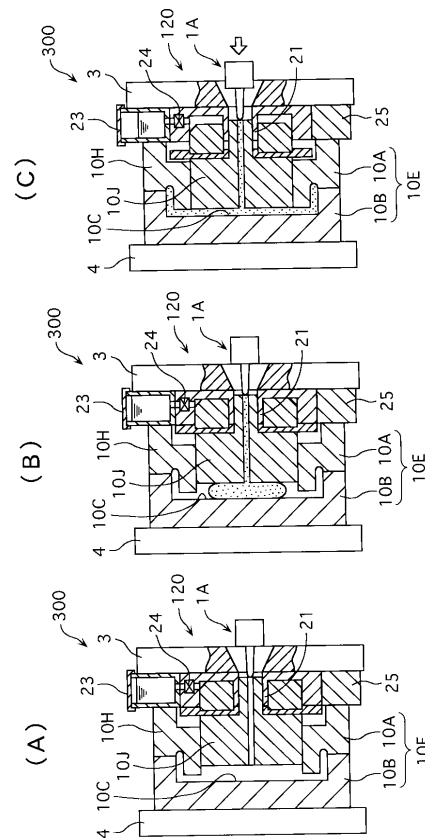
【図 15】



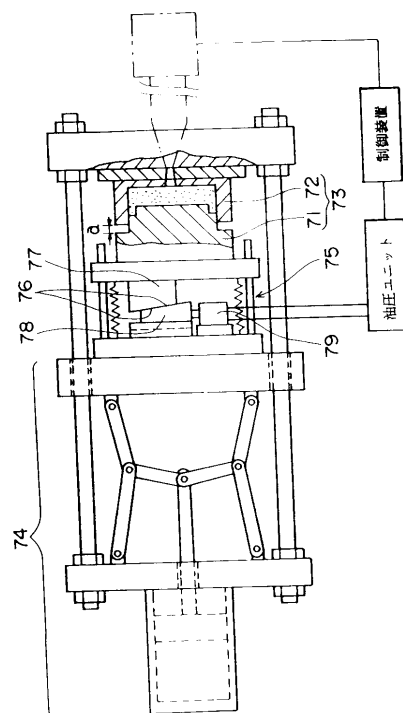
【図 16】



【図 17】



【图 19】



フロントページの続き

- (74)代理人 100094075
弁理士 中山 寛二
- (72)発明者 齋藤 義昭
千葉県市原市姉崎海岸1番地1
- (72)発明者 阿部 知和
千葉県市原市姉崎海岸1番地1
- (72)発明者 田村 樹
埼玉県八潮市中央2-8-14 デンソン株式会社内
- (72)発明者 松井 恒雄
新潟県三条市大字上須頃29番地1 共和工業株式会社内

審査官 川端 康之

- (56)参考文献 特開平07-214567 (JP, A)
実開昭62-013620 (JP, U)
特公昭46-036237 (JP, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 45/00-45/84
B29C 33/00-33/76