

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

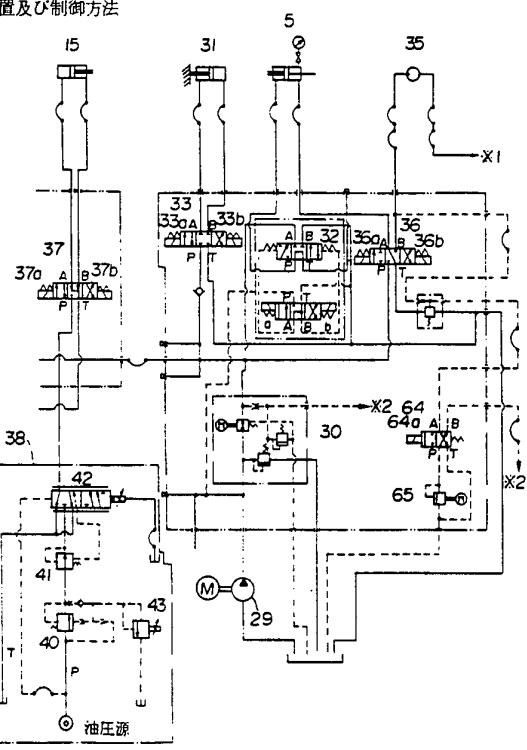
(51) 國際特許分類 5 B29C 45/40, 45/38		A1	(11) 國際公開番号 WO 94/23926
			(43) 國際公開日 1994年10月27日(27.10.94)
(21) 國際出願番号 PCT/JP94/00647			(74) 代理人 弁理士 志賀正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.)
(22) 國際出願日 1994年4月20日(20. 04. 94)			〒169 東京都新宿区高田馬場三丁目23番3号 ORビル Tokyo, (JP)
(30) 優先権データ			
特願平5/93402 特願平6/7264	1993年4月20日(20. 04. 93) 1994年1月26日(26. 01. 94)	JP JP	(81) 指定国 KR, US, 歐州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)			
三共化成株式会社 (SANKYOKASEI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]			添付公開書類
〒146 東京都大田区久が原2丁目11番14号 Tokyo, (JP)			国際調査報告書
(72) 発明者; および			
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)			
大野雅和 (OHNO, Masakazu) [JP/JP]			
〒146 東京都大田区久が原2丁目11番14号			
三共化成株式会社内 Tokyo, (JP)			
吉沢行雄 (YOSHIZAWA, Yukio) [JP/JP]			
宮嶋昭司 (MIYAJIMA, Shoji) [JP/JP]			
佐藤澄夫 (SATO, Sumio) [JP/JP]			
小林基弘 (KOBAYASHI, Motohiro) [JP/JP]			
〒940 新潟県長岡市城崎2丁目5番1号			
株式会社新潟鉄工所 長岡工場内 Niigata, (JP)			
稻毛寿男 (INAGE, Toshio) [JP/JP]			
〒950 新潟県新潟市紫竹山384-1			
株式会社新潟鉄工所 新潟支店 Niigata, (JP)			

(54) Title : APPARATUS FOR CONTROLLING GATE CUT AND EJECTION FOR AN INJECTION MOLDING MACHINE AND METHOD FOR CONTROLLING THE SAME

(54) 発明の名称 射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御装置及び制御方法

(57) Abstract

An object of the present invention is to operate an ejector for performing gate cutting and ejection of a molded piece in an injection molding machine at an optimal speed according to a molding purpose. In the present invention, a means for setting an operation speed in gate cutting and a means for setting an operation speed in ejecting a molded piece are provided in a control device for a hydraulic or electric driving means for operating an ejector pin. In accordance with a structure like this, an ejector device is operated during gate cutting by the means for setting an operation speed of the ejector device in gate cutting, and during the subsequent ejection of a molded piece, the ejector device is operated by the means for setting an operation speed for the ejector device in ejecting a molded piece, which is different from that used in gate cutting, whereby a molded piece is ejected from a mold. In addition, when the operation speed of the ejector device in gate cutting becomes relatively high, there is generated no trace of the gate in a molded piece, and when the operating speed of the ejector device in ejecting a molded piece becomes low, there is generated no crack in a molded piece when ejected.



(57) 要約

本発明は、射出成形機においてゲートカットおよび成形品の突き出しを行うエジェクタを目的に応じて最適な速度で作動させることを目的とする。本発明においては、エジェクタピンを作動させるための油圧式または電動式の駆動手段の制御装置に、ゲートカット時の作動速度を設定する手段と、成形品突き出し時の作動速度を設定する手段とを設けたものである。このような構成によれば、ゲートカット時に、ゲートカット時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段によってエジェクタ装置が作動させられ、ゲートカットが行なわれ、その後の成形品の突き出し時には、ゲートカット時の手段とは別個の、成形品突き出し時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段によってエジェクタ装置が作動させられて成形品が金型から突き出される。また、ゲートカット時のエジェクタ装置の作動速度が比較的高速になると、成形品にゲート跡が発生することなく、成形品突き出し時のエジェクタ装置の作動速度は低速であると、突き出し時に成形品にクラックが発生することがない。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のハンドレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AM アルメニア	CZ チェコ共和国	KP 朝鮮民主主義人民共和国	NZ ニュージーランド
AT オーストリア	DE ドイツ	KR 大韓民国	PL ポーランド
AU オーストラリア	DK デンマーク	KZ カザフスタン	PT ポルトガル
BB バルバトス	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	RO ルーマニア
BE ベルギー	ES スペイン	LK スリランカ	RU ロシア連邦
BF ブルキナ・ファソ	FI フィンランド	LT リトアニア	SD スーダン
BG ブルガリア	FR フランス	LU ルクセンブルグ	SE スウェーデン
BJ ハナン	GA ガボン	LV ラトヴィア	SI スロヴェニア
BR ブラジル	GB イギリス	MC モナコ	SK スロヴァキア共和国
BY ベラルーシ	GE グルジア	MD モルドバ	SN セネガル
CA カナダ	GN ギニア	MG マダガスカル	TD チャード
CF 中央アフリカ共和国	GR ギリシャ	ML マリ	TG トーゴ
CG コンゴ	HU ハンガリー	MN モンゴル	TJ タジキスタン
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	TT トリニダードトバゴ
CI コート・ジボアール	IT イタリー	MW マラウイ	UA ウクライナ
CM カメルーン	JP 日本	NE ニジェール	US 米国
CN 中国	KE ケニア	NL オランダ	UZ ウズベキスタン共和国
CS チェコスロバキア	KG キルギスタン	NO ノルウェー	VN ベトナム

明細書

射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御装置及び制御方法

技術分野

本発明は、射出成形機において、溶融物質を射出成形金型に注入して成形品を製造する際の、ゲートカット及び成形品の突き出し制御を行なう装置及び方法に関するものである。

背景技術

通常、合成樹脂等の溶融物質を油圧によって射出成形する射出成形機等では、ゲートカットと成形品突き出しを行なう構成及び工程が設けられている。

ゲートカットと成形品の突き出しは、油圧エジェクタシリンダによって同一のエジェクタピンを作動させて行なうものがある。この場合、油圧エジェクタの前段のストローク動作でゲートカットを行い、次いで、キャビティ内の樹脂が冷却された後で油圧エジェクタを再度作動させて成形品の突き出しを行なうことになる。

又、他の射出成形機では、ゲートカットピンとエジェクタピンとが設けられており、樹脂の充填完了直後又は保圧途中で、油圧エジェクタシリンダによってゲートカットピンを作動させてゲートカットを行い、ゲートカットピンを初期位置に戻す。次いで、キャビティ内の樹脂が冷却された後で、油圧エジェクタシリンダによってゲートカットピンとエジェクトピンを作動させて、成形品の突き出しを行なうようになっている。

ところで、このような射出成形機において、油圧エジェクタによってゲートカットと成形品突き出しを行なう場合、いずれの場合も同一の速度（流量）と圧力によって、各ピンによるゲートカットと突き出しとが行なわれている。そのためには、射出成形機に予め設定されている、成形品の突き出しのための速度及び圧力設定値によってゲートカットを行なうと、その速度及び圧力がゲートカットを行なうには小さすぎるために、ゲート切断面にゲート跡が残る等、仕上がり具合が良好でなく、また、成形工程のサイクルが長くなるという欠点がある。

これに対し、油圧エジェクタ作動のための速度及び圧力の設定値を、ゲート切断面仕上がり具合を良好にし得る速度及び圧力値に設定すると、今度は作動速度が成形品突き出しを行なうには高すぎるために、成形品突き出し時に成形品にクラック等が発生することになり、良好な成形品が得られないという問題がある。

又、一般的に最近の油圧式射出成形機では、1つの電磁式流量制御弁と1つの電磁式圧力制御弁によって、各アクチュエータの速度（流量）と圧力を制御しているため、同時に複数のアクチュエータの速度及び圧力を制御することはできない。そのために、油圧エジェクタによってゲートカットを行なう場合、樹脂の射出時の充填完了直前、充填完了時、又は充填完了後或るタイミングをおいて油圧エジェクタを作動させることが必要になる。したがって、ゲートカット時に樹脂の射出中であったり計量中であったりする場合には、一旦射出や計量作動を停止させるか遅延させて、その間にゲートカットを行なう必要がある。そのために、この場合もゲートカットのサイクルが長くなる欠点がある。

又、ゲートカット時には、ゲート部分の樹脂を成形品側とスプルーランナ側のいずれかに押し込まなければならない。その際、キャビティ内に樹脂圧が残存していたり、又は樹脂圧がかかっている場合、ゲートカットピンを作動させる油圧エジェクタの圧力を上昇させればゲート部分を切断することは可能であるが、このような状態で長い間使用していると、ゲートカットピンが圧力抵抗で倒れて、不良な成形品の発生や金型破損が生じることになる。又、スプルーランナが離型しにくくなるという問題もある。

また、エジェクタを駆動する手段として電動機構を用いた場合にも、ゲートカット時および成形品突き出し時とで好適な速度を選択することは、同様に困難である。

本発明は、このような課題に鑑みて、ゲートカット時と成形品突き出し時とで、それぞれ好適な速度及び圧力で作動できるようにした、射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御装置及び方法を提供することを目的とする。

又、本発明の他の目的は、ゲートカット時に金型内の樹脂圧による不良成形品や金型破損の発生を抑制するようにした射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御装置及び方法を提供することである。

発明の開示

本発明による射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御装置は、1又は複数本のエジェクタピンを油圧式または電動式のエジェクタ装置によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に少なくとも成形品を金型から突き出すようにした射出成形機において、

ゲートカット時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段が、少なくとも成形品の突き出し時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段とは別個に設けられたことを特徴とするものである。

又、本発明による射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御方法は、1又は複数本のエジェクタピンをエジェクタ装置によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に少なくとも成形品を金型から突き出すようにした射出成形機において、

ゲートカット時に、ゲートカット時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段によって油圧式のエジェクタ装置が作動させられてゲートカットが行なわれ、その後の成形品の突き出し時に、成形品の突き出し時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段によってエジェクタ装置が作動させられて、少なくとも成形品が金型から突き出されるようにしたことを特徴とするものである。

又、ゲートカット時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段により設定された作動速度は、成形品突き出し時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段による作動速度より高速であるように設定されていることを特徴とする。

又、本発明による射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御装置は、電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段によって設定される1又は複数段階の速度及び圧力によって、射出シリンダから金型内へ溶融物質が射出されると共に、1又は複数本のエジェクタピンを油圧式のエジェクタ装置によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に少なくとも成形品を金型から突き出すようにした射出成形機において、

金型内への溶融物質充填完了後の電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段による速度及び圧力をエジェクタ装置に印加する手段が備えられていて、その速度及び圧力によってエジェクタ装置が作動させられてゲートカットが行なわれる

ようにしたことを特徴とする。

又、本発明による射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御方法は、電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段によって設定される1又は複数段階の速度及び圧力によって、射出シリンダから金型内へ溶融物質が射出されると共に、1又は複数本のエジェクタピンを油圧式のエジェクタ装置によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に少なくとも成形品を金型から突き出すようにした射出成形機において、

金型内への溶融物質充填完了後に、電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段による速度及び圧力を油圧式のエジェクタ装置に印加し、その速度及び圧力によって油圧式のエジェクタ装置が作動させられてゲートカットが行なわれるようとしたことを特徴とする。

上記構成によれば、ゲートカット時に、ゲートカット時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段によってエジェクタ装置が作動させられ、ゲートカットが行なわれ、その後の成形品の突き出し時には、ゲートカット時の手段とは別個の、成形品突き出し時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段によってエジェクタ装置が作動させられて成形品が金型から突き出される。

ゲートカット時のエジェクタ装置の作動速度は比較的高速なので、成形品にゲート跡が発生することではなく、成形品突き出し時のエジェクタ装置の作動速度は低速であるから、突き出し時に成形品にクラックが発生することがない。

電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段によって設定される複数段階の速度及び圧力によって、射出シリンダから金型内へ溶融物質が射出され、射出時間内に充填が完了すると、その後の電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段による設定速度及び圧力がエジェクタ装置に印加され、その速度及び圧力によって油圧式のエジェクタ装置が作動させられ、ゲートカットが行なわれる。

又、ゲートカットの際に、射出シリンダへ印加する速度及び圧力を遮断させた後、所定時間経過後にゲートカットを行なうので、樹脂圧の抵抗が小さく、スムーズにゲートカットが行なわれる。

さらに、本発明に係る射出成形機は、1又は複数本のエジェクタピンを電動機構のエジェクタ部材によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に成形

品を金型から突き出すようにした電動式射出成形機において、

前記エジェクタピンを作動させるエジェクタ部材の設定された目標位置と実際位置との偏差が許容偏差より大きい場合に駆動源を停止させる異常検出手段と、

該異常検出手段を、ゲートカット時にはオフ状態にすると共に、成形品突き出し時にはオン状態にする異常制御手段とが備えられていることを特徴とする。

また本発明は、1又は複数本のエジェクタピンを電動機構のエジェクタ部材によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に成形品を金型から突き出すようにした電動式射出成形機において、

ゲートカット時には、前記エジェクタピンを作動させるエジェクタ部材の目標位置と実際位置との偏差が許容偏差より大きい場合に駆動源を停止させる異常検出手段をオフにして、ゲートカットを行い、

成形品突き出し時には、前記異常検出手段をオン状態にして成形品の突き出しを行うようにしたことを特徴とするものである。

ゲートカット時には、異常制御手段によって異常検出手段が自動的にオフ状態に維持されているため、エジェクタ部材の作動でエジェクタピンがゲートカット位置に到達した状態で、なお目標位置に到達していなくても、その後、目標位置と実際位置との偏差が許容偏差より大きくなった場合に駆動源は停止することなく作動させられる。そのため、ゲートカット後にエジェクタピンによってキャビティ内の樹脂が押圧され続け、良好な成形品ができあがる。又、成形品突き出し時には、異常検出手段が自動的にオン状態に維持されており、エジェクタ部材の作動時に目標位置と実際位置との偏差が許容偏差より大きくなった場合には、異常と判断されて駆動源は停止する。

又、異常検出手段では、エジェクタ部材の目標位置と実際位置との偏差が、設定された許容偏差を越える場合に比較器から信号が出力され、駆動源に印加される駆動電流が遮断される。

又、異常制御手段では、ゲートカット時には自動的に、異常検出手段の比較器とスイッチとの間の通電をオフし、成形品突き出し時にはオンする。

又、ゲートカット時におけるエジェクタ部材の目標値は、エジェクタピンがゲートカット位置よりも前方となる位置に設定されているから、エジェクタピンが

ゲートカット位置に到達しても、駆動源は引き続いて駆動させられ、キャビティ内の樹脂に圧力をかけ続け、成形品の仕上がりを良好にする。

上述のように、本発明に係る射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御装置及び方法によれば、ゲートカット時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段が、成形品の突き出し時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段とは別個に設けられているから、ゲートカットと成形品突き出しをそれぞれに応じた速度に設定できて、ゲートカット時にはゲートカット切断面にゲート跡等が残らず、ゲートカット工程のサイクルを短縮化できると共に、成形品突き出し時にはクラック等が発生しないようにすることができる。

又、本発明に係る射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御装置及び方法によれば、金型内への溶融物質充填完了後の電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段による速度及び圧力を油圧式のエジェクタ装置に印加する手段が備えられていて、該速度及び圧力によってゲートカットが行なわれるようにならから、新規な構成を付加設定することなくゲートカットの作動速度を高速化でき、ゲートカット時にはゲートカット切断面にゲート跡等が残らず、ゲートカット工程のサイクルを短縮化できると共に、成形品突き出し時にはクラック等が発生しないようにすることができる。その上、製造コストと占有スペースの増大を抑えることができる。

又、本発明に係る射出成形機におけるゲートカット及び突き出し制御装置及び方法によれば、ゲートカットの際に、射出シリンダへ印加する速度及び圧力を遮断させる手段と、この手段による遮断後所定時間経過後にゲートカットを行なう手段とが設けられるようにしたから、溶融物質圧の抵抗が少なくスムーズにゲートカットでき、長期間使用してもゲートカットピンの倒れによる成形品の不良や、金型破損等を起こすおそれがない。

さらに、ゲートカット時のエジェクタ部材の作動速度を設定する手段と、ゲートカット時より低速に速度を設定する、成形品突き出し時の前記エジェクタ部材の作動速度を設定する手段と、が設けられているから、ゲートカットと成形品突き出しをそれぞれに応じた速度に設定できて、ゲートカット時にはゲートカット切断面にゲート跡等が残らず、ゲートカット工程のサイクルを短縮化できると共に

に、成形品突き出し時にはクラック等が発生しないようにすることができる。

又、本発明に係る電動式射出成形機の制御装置及び方法によれば、エジェクタピンを作動させるエジェクタ部材の目標位置と実際位置との偏差が許容偏差より大きい場合に駆動源を停止させる異常検出手段と、この異常検出手段を、ゲートカット時にはオフ状態にすると共に、成形品突き出し時にはオン状態にする異常制御手段とが備えられているから、ゲートカット時のエジェクタ部材の目標位置を実際にゲートカット時に作動できるストローク距離よりも長い場合でも、異常検出による作動の停止を招くことなく、ゲートでキャビティ内の溶融物質に圧力を印加し続けることができ、設定された目標位置によらず、成形品の仕上がりが良好になるという利点がある。

しかも、従来の駆動機構に新規な構成を付加することなく、自動的に異常検出手段の作動及び作動停止の制御を行えるようにしたから、構成を複雑にすることなく適切なゲートカットと成形品突き出しを行うことができる。

又、本発明に係る電動式射出成形機の制御装置及び方法によれば、ゲートカット時におけるエジェクタ部材の目標値は、エジェクタピンがゲートカット位置よりも前方となる位置に設定されているから、ゲートでキャビティ内の溶融物質に圧力を印加し続けることができ、成形品の仕上がりが良好になる。

図面の簡単な説明

図1は本発明が適用される一般的な射出成形機の要部正面図である。

図2は図1の金型部分の縦断面図である。

図3は本発明の第1実施例による射出成形機の制御装置の油圧回路の要部である。

図4は図3の制御装置のブロック図である。

図5は樹脂充填状態の金型部分の縦断面図である。

図6はゲートカット時の金型部分の縦断面図である。

図7はゲートカットピンを初期位置に戻した状態の金型部分の縦断面図である。

図8は型開き状態の金型部分の縦断面図である。

図9は突き出し状態の金型部分の縦断面図である。

図 1 0 は本発明の第 2 実施例による射出成形機の制御装置の油圧回路の要部である。

図 1 1 は射出成形時の各アクチュエータの一般的なタイミングチャート図である。

図 1 2 は第 2 実施例による射出成形時の電磁弁の射出ソレノイドと前進ソレノイドのタイミングチャート図である。

図 1 3 は第 3 実施例によるゲートカット時の各アクチュエータのタイミングチャート図である。

図 1 4 は図 1 3 の実施例の第 1 変形例のタイミングチャート図である。

図 1 5 は図 1 3 の実施例の第 2 変形例のタイミングチャート図である。

図 1 6 は本発明の第 3 実施例による電動式射出成形機における、樹脂充填状態の金型部分の縦断面図である。

図 1 7 は図 1 6 による電動式射出成形機の制御装置の要部ブロック図である。

図 1 8 は第 3 実施例のゲートカット時の金型部分の縦断面図である。

図 1 9 は第 3 実施例のゲートカット後にゲートカットピンを初期位置に戻した状態の金型部分の縦断面図である。

図 2 0 は第 3 実施例の型開き状態の金型部分の縦断面図である。

図 2 1 は第 3 実施例の突き出し状態の金型部分の縦断面図である。

図 2 2 は第 3 実施例によるサーボモータの制御ブロック図である。

図 2 3 は第 3 実施例の成形品突き出し時の時間に対するエジェクタピン（エジェクタロッド）のストロークの、指令値と実際値とを示すグラフである。

図 2 4 は第 3 実施例のゲートカット時又は異常時の時間に対するエジェクタピン（エジェクタロッド）のストロークの、指令値と実際値とを示すグラフである。

図 2 5 は第 4 実施例による制御装置のサーボモータの制御ブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例について説明する。

図 1 乃至図 9 は本発明の第 1 実施例に関するものである。図 1 は型締め状態における射出成形機の要部正面図、図 2 は図 1 の金型部分の縦断面図、図 3 は本実

施例による射出成形機の制御装置の要部油圧回路、図4は図3の制御装置の作動制御用ブロック図、図5乃至図9はそれぞれゲートカットと成形品突き出しの手順に沿う金型部分の縦断面図である。

図1に示す射出成形機は、例えばインラインスクリュータイプの横型用射出成形機であり、そのマシンフレーム1上には、射出装置2と金型装置3と型締め装置4とが設けられている。射出装置2は射出シリンダ5と加熱シリンダ6とを備えている。前記金型装置3は、二つの対向する金型7、8が固定盤9と可動盤10にそれぞれ取り付けられて構成されている。又、型締め装置4は型締用油圧シリンダ11とトグル機構12とから成り、可動盤10を固定盤9に対して移動させて型締め及び型開きを行なうようになっている。

又、油圧シリンダ11とトグル機構12とはエンドプレート13に設けられている。このエンドプレート13は図示しない複数本のタイロッドを通して固定盤9に結ばれており、タイロッドには更に可動盤10が摺動自在に取り付けられている。可動盤10には油圧式のエジェクタシリンダ15が設けられ、又、可動盤10の金型8には、油圧式のエジェクタシリンダ15で作動させられるエジェクタピン（図2参照）が設けられている。

図2に示す金型部分の縦断面図において、型締めされた状態の二つの金型7、8内には、キャビティ17が形成され、キャビティ17はゲート18を通して一方の金型7のスプルー19に連通され、スプルー19には溶融樹脂が射出される加熱シリンダ6の先端ノズル20が接続されている。一方、油圧式のエジェクタシリンダ15の油圧式のエジェクタ装置15aは、他方の金型8内の第一エジェクト板21に連結され、第一エジェクト板21に植設されたゲートカットピン22が、第二エジェクト板23の挿通孔23aを貫通し、その先端がゲート18内を進退し得るようになっている。

又、第二エジェクト板23には、成形品24突き出し用の第一エジェクトピン25とスプルーランナ26を突き出すための第二エジェクトピン27とが連結されている。

そして、ゲートカット時には、油圧式のエジェクタ装置15aは第一エジェクト板21を第二エジェクト板23に当接するまで移動させることで、ゲートカッ

トピン 2 2 先端がゲート 1 8 外側壁面上からゲート 1 8 をカットするキャビティ 1 7 の面上に位置することになる。

又、成形品突き出し時には、油圧式のエジェクタ装置 1 5 a によって第一エジェクト板 2 1 が第二エジェクト板 2 3 を押動して、ゲートカットピン 2 2 及び第一エジェクトピン 2 5 と第二エジェクトピン 2 7 とが、それぞれ成形品 2 4 及びスプルーランナ 2 6 を突き出して、金型 8 から離脱するまで作動するようになっている。

次に、図 1 における射出成形機の制御装置の油圧回路について、図 3 及び図 4 により説明する。

図 3 において、油圧ポンプ 2 9 を介して供給される油は、電磁式流量制御弁 3 0 によってその流量が制御された後、分岐され、さらに、金型 7, 8 に対するノズル 2 0 の進退を制御するフィードシリンダ 3 1 と、射出シリンダ 5 と、スクリュー回転用油圧モータ 3 5 へ、供給され得るように流路が配設されている。

電磁式流量制御弁 3 0 は特に射出シリンダ 5 等の作動速度を制御するために、流量即ち速度が、図 1 1 のタイミングチャートで示すように、射出時間に応じて多段例えば 4 速に变速制御されるようになっている。油圧流路の分岐点と射出シリンダ 5 、フィードシリンダ 3 1 、スクリュー回転用の油圧モータ 3 5 等との間には、それぞれ電磁弁 3 2, 3 3, 3 6 等が設けられている。各電磁弁 3 2, 3 3 は各油圧シリンダ 5, 3 0 の作動方向を切り換え得るようになっている。

又、油圧回路には、背圧弁 6 4 と、回路の油圧を多段例えば 4 圧に制御する電磁式圧力制御弁 6 5 が設けられている。この圧力制御弁 6 5 は、背圧弁 6 4 を介して電磁式流量制御弁 3 0 に接続されている。そのため、電磁式流量制御弁 3 0 から射出シリンダ 5 に供給される油圧は、射出用速度（流量）と圧力が各 4 段に制御され得るものとなる。

又、油圧式のエジェクタシリンダ 1 5 の油圧回路は、上述の油圧回路と別系統の油圧源を有しており、油圧式のエジェクタ装置 1 5 a の前進と後退を切り換え制御する切り換え電磁弁 3 7 と、制御部 3 8 とが設けられている。切り換え電磁弁 3 7 は、油圧式のエジェクタ装置 1 5 a の前進用ソレノイド 3 7 a と後退用ソレノイド 3 7 b とがオン又はオフさせられるようになっている。

制御部 3 8において、油圧源に接続される減圧弁 4 0で油圧が設定され、圧力補償弁 4 1を介して、油圧式のエジェクタ装置 1 5 aの作動速度を設定する電磁流量制御弁 4 2に接続されている。電磁流量制御弁 4 2で流量設定された油圧は切り換え電磁弁 3 7に接続されることになる。又、減圧弁 4 0には、電磁リリーフ弁 4 3が接続されている。

この油圧式のエジェクタシリンダ 1 5 の油圧回路は、図 4 に示す制御手段 4 5 によって作動制御される。

制御手段 4 5において、成形品突き出し時の油圧式のエジェクタ装置前進速度設定手段 4 6 aと、成形品突き出し時の油圧式のエジェクタ装置後退速度設定手段 4 6 bと、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置前進速度設定手段 4 7 aと、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置後退速度設定手段 4 7 bと、成形品突き出し時の油圧式のエジェクタ装置圧力設定手段 4 8と、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置圧力設定手段 4 9とが、それぞれ設定切り換え部 5 0に接続されている。又、設定切り換え部 5 0は射出成形機の C P U 5 1に接続されている。

ここで、ゲートカット用の油圧式のエジェクタ装置 1 5 aの作動速度は、成形品突き出し用の油圧式のエジェクタ装置 1 5 aの作動速度より高速になるよう設定され、ゲートカット時にゲート跡が残らないようになっている。尚、成形品突き出し用の作動速度はクラックが発生しない程度の低速に設定されている。

そして、設定切換部 5 0で設定された成形品突き出し時又はゲートカット時に応じた流量は、アンプ 5 3を介して電磁流量制御弁 4 2に出力され、更に、成形突き出し時又はゲートカット時に応じた油圧は、アンプ 5 4を介して電磁リリーフ弁 4 3に出力され、制御される。

又、ゲートカット開始タイミングタイマー 5 6とゲートカット開始時のスクリュー位置設定器 5 7とが切換器 5 8に接続されている。ゲートカット開始タイミングのトリガーとして、通常、スクリュー位置の検出と、射出時間の計測と、両者の併用の 3 種類があり、タイミングタイマー 5 6でいずれかを選択する。そして、切換器 5 8は比較器 5 9に接続されており、比較器 5 9には、ゲートカット開始時のスクリュー位置設定器 5 7からの信号と、スクリュー位置検出センサ 6

0で測定されたスクリュー位置信号とが入力され、スクリュー位置設定器57で設定されたスクリュー位置信号と比較される。比較器59の出力と、ゲートカット時間タイマー61の信号とは共にC P U 5 1に入力され、検出されたスクリュー位置が設定位置に一致したら、ゲートカット作動の指示とゲートカット時間の計測が開始されることになる。

C P U 5 1では、出力器62から切換電磁弁37の油圧式のエジェクタ装置15aの前進用ソレノイド37a又は後退用ソレノイド37bに指示信号が出力されるようになっている。

本実施例は上述のように構成されており、次にその制御方法を図5乃至図9に示すゲートカット及び成形品の突き出しプロセス図に沿って説明する。

まず、射出成形機の二つの金型7、8の型締めが行なわれた状態で、射出手段2が作動して、射出シリンダ5の作動で加熱シリンダ6からノズル20を介して、溶融樹脂が金型7、8のスプルー19、ゲート18及びキャビティ17に射出され、充填される（図5参照）。

一方、ゲートカット開始タイミングタイマー56では、予めゲートカット開始タイミングのトリガーとして、例えば、スクリュー位置の検出が選択されているとすると、その信号は切換器58及び比較器59を介してC P U 5 1に入力される。その後、切換器58ではゲートカット開始時のスクリュー位置設定器57からの信号が入力されるよう切り換えられる。

そして、比較器59には、ゲートカット開始時のスクリュー位置設定器57からの信号と、スクリュー位置検出センサ60で測定されたスクリュー位置信号とが入力されて比較され、測定されたスクリュー位置信号がスクリュー位置設定器57で設定されたスクリュー位置信号と一致した時点で、比較器59からC P U 5 1へ信号出力される。C P U 5 1では、この信号を受けてゲートカット指示信号が設定切換部50と出力器62へ出力される。

尚、ゲートカット開始タイミングタイマー56でゲートカット開始タイミングのトリガーとして、射出時間の計測又は両者の併用が選択された場合には、上述の作動に代えて又は上述の作動と共に、射出時間の計測が行なわれる。

出力器62では、電磁弁37の前進ソレノイド37aをオンさせる。これと同

時に、設定切換部 50 では、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置 15a の前進速度設定手段 47a と、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置 15a の圧力設定手段 49 とからの入力信号が選択され、それぞれ電磁流量制御弁 42 と電磁リリーフ弁 43 とに出力される。これにより、ゲートカットのための油圧回路の速度（流量）及び油圧が設定され、油圧式のエジェクタシリンダ 15 での油圧式のエジェクタ装置 15a の速度がゲートカットに応じた高速に設定されることになる。

このようにして、樹脂の充填が完了した直後又は保圧途中で、油圧式のエジェクタ装置 15a が作動され、第一エジェクト板 21 が比較的高速で作動され、ゲートカットピン 22 が前進してゲート 18 がつぶされ、キャビティ 17 の面上にその先端が保持される（図 6 参照）。

そして、ゲートカット時間タイマー 61 で計測された時間の経過後に、電磁弁 37 の油圧式のエジェクタ装置前進ソレノイド 37a がオフされ、後進ソレノイド 37b がオンする。これと共に設定切換器 50 では、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置後進速度設定手段 47b とゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置圧力設定手段 49 とからの信号によって、所定の速度及び圧力で油圧式のエジェクタ装置 15a が後退作動し、第一エジェクト板 21 及びゲートカットピン 22 が図 7 に示す初期位置に戻される。

その後、所定の冷却時間が経過すると、型開きが開始される（図 8 参照）。型開き作動が完了すると、その時点で射出成形機の CPU 51 から出力器 62 を介して、電磁弁 37 の前進ソレノイド 37a が再びオンされる。又、設定切換器 50 では、成形品突き出し時の油圧式のエジェクタ装置前進速度設定手段 46a と成形品突き出し時の油圧式のエジェクタ装置圧力設定手段 48 とからの信号により、油圧回路の速度（流量）と圧力が決定され、それぞれ電磁流量制御手段 42 と電磁リリーフ弁 43 とに制御信号が出力される。これによって、油圧式のエジェクタ装置 15a が作動され、第一エジェクト板 21 が比較的低速で長いストローク押動され、第二エジェクト板 23 が一体に押動される。

そして、ゲートカットピン 22 及び第一エジェクトピン 25 が成形品 24 を突き出すと同時に、第二エジェクトピン 27 でスプルーランナ 26 を突き出す（図

9 参照)。

尚、上述の実施例は油圧式のエジェクタシリンダ 15 の油圧回路の速度(流量)と圧力を自動設定するようになっているが、絞り弁と減圧弁と電磁弁等を組み合わせることで、ゲートカット時と成形品突き出し時の速度(流量)と圧力を手動で設定するようにしてもよい。

以上のように、本実施例では、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置 15 a の作動速度即ち油圧式のエジェクタシリンダ 15 の油圧回路の速度(流量)と圧力を、成形品 24 及びスプルーランナ 26 の突き出し時のものとは別個の、適宜の速度(流量)及び圧力に設定することができ、ゲートカット時にはゲートカットに応じた高速でゲートカットピン 22 を作動でき、ゲートカット切断面にゲート跡等が残らず、ゲートカット工程のサイクルを短縮化できる。これと同時に、成形品 24 等の突き出し時にはこれに応じた低速で各ピン 22, 25, 27 を作動できるから、成形品にクラック等が発生しない。

次に、本発明の第 2 実施例を図 10 乃至図 12 により説明する。

図 10 は第 2 実施例による油圧回路の要部構成図、図 11 は射出成形工程の一般的なタイミングチャート図、図 12 は図 11 に対応する本実施例による射出ソレノイドと油圧式のエジェクタ装置前進ソレノイドのタイミングチャート図である。

図 10において、本実施例による射出成形機の油圧回路は上述の第 1 実施例と異なって、油圧式のエジェクタシリンダ 15 の油圧回路には、制御部 38 は接続されていない。制御部 38 に代えて、電磁流量制御弁 30 の下流側の油圧流路に接続されている。

従来装置では、図 11 に示すように、溶融樹脂の射出時間中に射出シリンダ 5 に対して電磁式流量制御弁 30 と電磁式圧力制御弁 65 とによる速度(流量)と圧力で、各アクチュエータの作動速度と圧力を多段制御するようになっているが、射出時間の全領域でこの速度(流量)と圧力を使用していることはあまりない。即ち、電磁式流量制御弁 30 と電磁式圧力制御弁 65 における最終段階の速度(流量)と圧力は、その前の段階で金型への射出充填が完了しているために、使用されていない。

そこで、本実施例では、図12に示すように、射出時間内の金型への樹脂の充填完了後の最終段階領域で、電磁弁36の射出ソレノイド36aをオフに切り換えて、若干のタイムラグを持たせた後に油圧式のエジェクタシリンダ15の油圧回路で電磁弁37の前進ソレノイド37aをオンさせるように制御する。

これによって、射出シリンダ5射出制御用の、電磁式流量制御弁30と電磁式圧力制御弁65とにおける最終段階の油の速度（流量）と圧力が、油圧式のエジェクタシリンダ15に印加されることになる。そのため、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置15aの作動速度を、（従来装置と同様に設定された）成形品突き出し時の作動速度より高速に制御することができる。

この場合、本実施例では、油圧エジェクトシリンダ15に流用する、電磁式流量制御弁30と電磁式圧力制御弁65とにおける射出シリンダ作動用の速度（流量）及び圧力は、各4段に多段設定されており（单一の速度及び圧力でもよい）、ゲートカット用に流用する速度（流量）及び圧力は最終段のものが用いられる。しかしながら、電磁式流量制御弁30と電磁式圧力制御弁65とにおける射出シリンダ作動用の速度（流量）及び圧力が、適宜の多段に設定されている場合には、金型への充填完了後のゲートカット用に流用する速度（流量）及び圧力を、複数段に設定することも可能である。

例えば、多段射出設定において、各4段の作動速度及び圧力値の内、各2段を射出用、残りの各2段をゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置用としてもよい。

以上の制御は、射出成形機のCPUによって図12のタイミングチャートのように切り替え制御される。

以上のように、本実施例においては、電磁式流量制御弁30と電磁式圧力制御弁65とにおける油の射出用速度（流量）値及び圧力値の内の充填完了後のもによって、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置15aの作動速度を制御できるようにしたから、第1実施例と比較して、新規な制御部を設定することなく同一の作用効果を得ることができる上に、製造コストを低廉にして、占有スペースの増大を抑えることができる。

ところで、ゲートカット時には、ゲートカットピン22を用いてゲート18部

分の溶融樹脂を、成形品側とスプルーランナ側のいずれかに押し込まなければならぬ。

例えば第2実施例と同様に、図13に示すように、射出時間内の途中で、電磁弁36の射出ソレノイド36aをオフに切り換えて若干のタイムラグtを持たせた後、油圧式のエジェクタシリンダ15の油圧回路で電磁弁37の前進ソレノイド37aをオンさせることで、射出シリンダ用の速度（流量）及び圧力で油圧式のエジェクタ装置15aを作動させ、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置15aの作動速度を制御することができる。

この場合、電磁弁36の射出ソレノイド36aをオフにしてタイムラグtを持たせることで、キャビティ17、ゲート18及びスプルー26部分の樹脂圧を下げることができる。そして、タイムラグtの経過後に電磁弁37の前進ソレノイド37aをオンさせてゲートカットを行なうので、各部分の樹脂圧が0近くに低下した状態で、ゲートカットを行なうことができるようになる。

尚、上述した射出ソレノイド36aのオフ作動と、時間tをおいた前進ソレノイド37aのオン作動は、射出成形機のCPUで制御される。

そのため、油圧式のエジェクタ装置15aへの印加圧力を上昇させることなく、ゲートカットをスムーズに行なうことができ、長期間使用してもゲートカットピン22の倒れや、これによる成形品24の不良や、金型破損等を起こすおそれがない。

又、上述の構成に代えて第一の変形例として、図14に示すように、図13に示す射出ソレノイド36aのオフ切り換えと若干のタイムラグtを介した前進ソレノイド37aのオン作動に加えて、タイムラグtの時間だけ射出シリンダ5の油圧回路の電磁弁32の無転後退ソレノイド32bをオンさせるように制御してもよい。

これにより、加熱シリンダ6内のスクリューが無転後退するために、ノズル20部分の樹脂圧が負圧になり、ゲートカット時にゲート18内の樹脂はゲートカットピン22に押されてスプルーランナ26側に戻りやすくなる利点がある。

更に、上述の構成に代えて第二の変形例として、図15に示すように、図13に示す射出ソレノイド36aのオフ切り換えと若干のタイムラグtを介した前進

ソレノイド 37a のオン作動に加えて、タイムラグ t 経過後の時間 t' の間だけ、油圧回路の背圧弁 64 の背圧ソレノイド 64a をオンさせ、射出シリンダ 5 に背圧を加えさせるように制御してもよい。

これにより、ゲートカット開始後にゲート 18 内の樹脂がゲートカットピン 22 に押されてスプルー 19 側に押戻されるが、同時に時間 t' の間だけ射出シリンダ 5 で加熱シリンダ 6 内に背圧が立てられるので、スプルー 19 部分の樹脂圧が低い正圧に保持され、スプルー 19 内の樹脂密度が比較的高くなる。そのために、成形品不良や金型破損を起こすおそれがないという上述の効果に加えて、冷却後におけるスプルーランナ 26 の樹脂の離型性が向上するという利点がある。

尚、上述の図 13 乃至図 15 に示す発明は、上述した第 2 実施例に関連する構成で説明したが、この発明はこのような構成に限定されるものではなく、従来構造の射出成形機を含めて、他の適宜の射出成形機にも適用できるものである。

即ち、ゲートカット時にゲート 18 内の溶融樹脂圧を低下させるべく射出ソレノイド 36a をオフし、タイムラグ t をおいて油圧式のエジェクタ装置 15a を作動制御すべく前進ソレノイド 37a をオン制御し得る構成であればよい。

尚、ゲートカットピン 22、第一及び第二エジェクタピン 25, 27 はエジェクタピンを構成する。

次いで本発明の第 3 実施例を説明する。

図 16 ないし図 22 は本発明の第 3 実施例に関するものであり、先に述べた第 1 実施例または第 2 実施例と同一又は同様の部分には同一の符号を用いてその説明を省略する。

図 16 は本実施例による電動式射出成形機の金型部分の縦断面図、図 17 は図 16 による電動式射出成形機の制御装置の要部ブロック図、図 18 乃至図 21 はそれぞれゲートカットと成形品突き出しの手順に沿う金型部分の縦断面図である。

図 16 に示す電動式射出成形機の金型部分の縦断面図において、一方の金型 8 内の第一エジェクト板 21 には電動式のエジェクタ装置 88 が連結されている。

即ち、第一エジェクト板 21 のゲートカットピン 22 と反対側の面には、第一エジェクト板 21 の作動方向に延びるエジェクトロッド（ボールスクリュ）89

(エジェクタ部材)が連結されており、このロッド89にはネジ部89aが形成されている。又、ロッド89のネジ部89aには、第一ブーリ(ボールベアリング)90がその中央孔のネジ穴(図示略)によって螺合されて装着されている。

又、エジェクタロッド89の駆動源として、制御可能な電動モータとして例えばサーボモータ91が用いられており、その出力軸には第二ブーリ92が同心状に一体回転するように取り付けられている。この第二ブーリ92と第一ブーリ90とはタイミングベルト93によって連結されており、これによって、サーボモータ91の駆動力がエジェクタロッド89に伝達され、サーボモータ91の正逆回転によってエジェクタロッド89が長手方向に直線運動するようになっている。

そして、サーボモータ91は制御装置95に接続されていて、この制御装置95によって、エジェクタロッド89が、ゲートカット時には切断面にゲート跡が残らない程度に高速作動し、成形品突き出し時にはクラック等が生じない程度に低速作動するよう、少なくとも2段階の回転速度に制御される。

サーボモータ91の速度、トルク、回転量(移動量)を制御することで、エジェクタロッド89の作動制御を行うことができる。

又、図22には、サーボモータ51によってエジェクタロッド89を作動させるための制御装置95による制御ブロック図が示されている。

制御装置95では、エジェクタロッド89(即ち、ゲートカットピン22、第一及び第二エジェクタピン25, 27)によるゲートカットや、成形品突き出しのための、目標とする位置(ストローク距離)及び速度の値が設定される。

そして、ゲートカット時や成形品突き出し時にサーボモータ91が駆動されると、サーボモータ91に設けられたパルスエンコーダ122からサーボモータ51の回転量(移動量)のパルスがフィードバックされ、その位置での位置信号が演算器123に入力されて、実際の位置(ストローク)を示す位置信号として、その位置での目標位置の値と比較演算され、偏差(目標位置と実際位置との差)が演算される。この偏差から位置制御手段124で実際位置(モータ回転量)が目標位置に到達するよう制御される。

又、同じくパルスエンコーダ122からフィードバックされる回転速度信号が

速度変換器 125 で実際の作動速度に変換され、この実際の速度と設定された目標速度とが演算器 126 で比較演算され、その差異により速度制御手段 127 で実際の速度が目標速度に到達するよう制御される。

そして、サーボモータ 91 に入力される電流値（トルク）が、演算器 128 にフィードバックされて、位置制御手段 124 と速度制御手段 127 とで設定された電流値（トルク）と比較演算され、この偏差に基づいて電流制御手段 129 で所望の目標電流値（トルク）に変換される。又、この電流値が、制御装置 121 で予め設定されたトルク規制設定値を越えないよう規制回路 132 で規制され、これがサーボモータ 91 の駆動電流値としてサーボモータ 51 に入力されるようになっている。

そして、演算器 123 で演算される、位置（回転量）についての目標位置と実際位置の値の偏差に対して、偏差設定手段 134 によって許容偏差値（固定）が設定されており、この許容偏差値と実際の偏差とが比較器 135 で比較演算される。そして、実際の偏差が許容偏差値を越える場合には、エジェクタロッド 89 や、ゲートカットピン 22 や第一及び第二エジェクタピン 25, 27 の作動等になんらかの異常が発生しているものと判断して、比較器 135 からの出力で、規制手段 132 とサーボモータ 51 とを接続するスイッチ 136 が遮断され、サーボモータ 91 の作動が停止することになり、事故の防止等、安全が確保される。

次に、本実施例における電動式射出成形機の制御装置 95 について図 17 により説明する。

制御装置 95において、成形品突き出し時のエジェクタ前進速度設定手段 96a と、成形品突き出し時のエジェクタ後退速度設定手段 96b と、ゲートカット時のエジェクタ前進速度設定手段 97a と、ゲートカット時のエジェクタ後退速度設定手段 97b と、成形品突き出し時のエジェクタ圧力設定手段 98 と、ゲートカット時のエジェクタ圧力設定手段 99 とが、それぞれ設定切換部 100 に接続されている。又、設定切換部 100 は射出成形機の C P U 101 に接続されている。

これらによって、ゲートカット用のエジェクタロッド 89 の作動速度は、成形品突き出し用のエジェクタロッド 89 の作動速度よりも高速になる設定され、ゲ

ートカット時にはゲートカットピン22によるゲート跡が残らない程度の高速に、成形品突き出し時にはクラックが発生しない程度の低速に設定される。

更に、成形品突き出し時のエジェクタロッド89の前進目標位置を設定するための、成形品突き出し時エジェクタ前進位置設定手段103と、ゲートカット時のエジェクタロッド89（ゲートカットピン22）の前進目標位置を設定するための、ゲートカット時エジェクタ前進位置設定手段104とが、同じく設定切換部100に接続されている。

又、設定切換部100は、サーボアンプ105を介してサーボモータ91に接続されている。

サーボアンプ105には、上述の図22の制御ブロック図に示されたように、ゲートカット時と成形品突き出し時とに応じて、エジェクタロッド89の前進目標位置及び速度と、トルク規制設定値とが、設定切換部100によって選択的に入力され、サーボモータ91の回転速度や回転量やトルクが制御されるようになっている。

又、ゲートカット開始タイミングタイマー107とゲートカット時間タイマー109とが、それぞれCPU101に連結されている。ゲートカット開始タイミングのトリガーとして、通常、スクリュー位置の検出と、射出時間の計測と、両者の併用の3種類があり、タイミングタイマー107でいずれかを選択する。

そして、選択されたいずれかのトリガーが、ゲートカット開始タイミングとして設定位置に一致したら、ゲートカット作動の指示とゲートカット時間の計測が開始されることになる。

本実施例は上述のように構成されており、次にその制御方法を図16、図18乃至図21に示すゲートカット及び成形品の突き出しプロセス図に沿って説明する。

まず、図16に示すように、電動式射出成形機の二つの金型7、8の型締めが行なわれた状態で、図示しない射出シリンダの作動で加熱シリンダからノズル6を介して、溶融樹脂が金型7、8のスプルー19、ゲート18及びキャビティ17に射出され、充填される。

一方、ゲートカット開始タイミングタイマー107では、予めゲートカット開

始タイミングのトリガーとして、例えば、スクリュー位置の検出が選択されるとすると、その検出信号は C P U 1 0 1 に入力される。

これによって、C P U 1 0 1 では、ゲートカット指示信号が設定切換部 1 0 0 へ出力される。

尚、ゲートカット開始タイミングタイマー 6 7 でゲートカット開始タイミングのトリガーとして、射出時間の計測又は両者の併用が選択された場合には、上述の作動に代えて又は上述の作動と共に、射出時間の計測が行なわれる。

C P U 1 0 1 から設定切換部 1 0 0 へゲートカット指示信号が入力されると、ゲートカット時エジェクタ前進位置設定手段 1 0 3 とゲートカット時エジェクタ前進速度設定手段 9 7 a とゲートカット時圧力設定手段 9 9 からの信号が選択されて、サーボアンプ 1 0 5 に入力されると共に、この信号に基づいてサーボモータ 9 1 が駆動させられる。

サーボモータ 9 1 の駆動制御については、図 2 2 に示す制御ブロック図に基づいて行われる。即ち、サーボモータ 9 1 の出力がパルスエンコーダ 1 2 2 からパルス信号としてフィードバックされ、各時間毎に、設定された位置と速度の各目標値と実際値とがそれぞれ比較演算され、各実際値が各目標値に一致するようサーボモータ駆動電流値（トルク）が設定され、制御される。

これによって、サーボモータ 9 1 の回転量（移動量）、速度、トルクが制御され、サーボモータ 9 1 が駆動制御されることになる。

このように制御装置 9 5 によって駆動制御されたサーボモータ 9 1 の回転は、一体回転する第二ブーリ 9 2 からタイミングベルト 9 3 を介して第一ブーリ 9 0 に伝達され、第一ブーリ 9 0 の回転はエジェクタロッド 8 9 との間のボールスクリュ機構によって直線運動に変換され、第一エジェクト板 2 1 を押動すべく作動する。ゲートカット時の、エジェクタロッド 8 9 の前進速度は、ゲートカットに応じた高速に設定されることになる。

このようにして、樹脂の充填が完了した直後又は保圧途中で、第一エジェクト板 2 1 と一緒にゲートカットピン 1 4 が比較的高速で前進してゲート 1 8 がつぶされ、キャビティ 1 7 の面上にその先端が保持される（図 1 8 参照）。この位置で第一エジェクト板 2 1 は第二エジェクト板 2 2 に当接した状態で停止し、ゲー

トカットが完了する。

そして、ゲートカット時間タイマー 109 で計測された時間の経過後に、設定切換部 100 では、ゲートカット時のエジェクタ後退速度設定手段 97b とゲートカット時のエジェクタ圧力設定手段 99 とからの信号によって、エジェクタロッド 89 が後退作動し、第一エジェクト板 21 及びゲートカットピン 22 が図 1 9 に示す初期位置に戻される。

その後、所定の冷却時間が経過すると、型開きが開始される（図 21 参照）。型開き作動が完了すると、その時点で、設定切換部 100 では、成形品突き出し時のエジェクタ前進位置設定手段 103 とエジェクタ前進速度設定手段 96a とエジェクタ圧力設定手段 98 とからの信号により、サーボモータ 91 の目標位置（移動量）と速度が設定され、サーボモータ 91 が駆動制御される。これによつて、エジェクタロッド 89 が作動され、第一エジェクト板 21 がゲートカット時よりも比較的低速で長いストローク押動され、途中から第二エジェクト板 23 が一体に押動される。

そして、ゲートカットピン 22 及び第一エジェクトピン 25 が成形品 24 を突き出すと同時に、第二エジェクトピン 27 でスプルーランナ 26 を突き出し（図 21 参照）、金型 8 から離脱させることができる。

そして、その後、設定切換部 100 では、成形品突き出し時のエジェクタ後退速度設定手段 96b とエジェクタ圧力設定手段 98 とからの信号によって、エジェクタロッド 89 が後退作動する。そして、第一エジェクト板 21 及び第二エジェクト板 23 が図 1 6 に示す初期位置にそれぞれ戻される（図 1 6 参照）。

以上のように、本実施例では、ゲートカット時のエジェクタロッド 89 の作動速度、即ちサーボモータ 91 の速度とトルクを、成形品 24 及びスプルーランナ 26 の突き出し時のものより高速の適宜速度及びトルクに設定することができ、ゲートカット時にはゲートカットに応じた高速でゲートカットピン 22 を作動でき、ゲートカット切断面にゲート跡等が残らず、ゲートカット工程のサイクルを短縮化できる。これと同時に、成形品 24 等の突き出し時にはこれに応じた低速で各ピン 22, 25, 27 を作動できるから、成形品にクラック等が発生しない。

しかも、本実施例によれば、従来の電動式射出成形機を用いて、サーボモータ

9 1 の駆動速度やトルクや回転量を複数段階に制御するだけで、新規な構成を付加することなく、それぞれ好適な速度でゲートカットと成形品突き出しを行うことができる。

次に、本発明の第4実施例を図23乃至図25により説明する。

図23は成形品突き出し時の時間に対するエジェクタロッドのストロークの、指令（目標）値と実際値とを示すグラフ、図24はゲートカット時の時間に対するエジェクタロッドのストロークの、指令（目標）値と実際値とを示すグラフ、図25は本実施例による制御装置のサーボモータの制御ブロック図である。

上述の第3実施例において、成形品突き出し時には、成形品突き出し時のエジェクタ前進位置設定手段103と、エジェクタ前進速度設定手段96aと、エジェクタ圧力設定手段98とによって、予め設定される移動量（回転量）、速度に基づく初期位置から目標位置までの（時間に対する）指令値のストロークが、図7で一点鎖線で示すように設定されている。

これに対して、実施例の制御装置95でのサーボモータ91の駆動制御方法によって、時間に応じた実際のエジェクタロッド89のストロークの実際値が実線で示されている。この実際値は、指令値に近似して移動し、最終的に時間t1で目標値G1に到達して一致するように制御される。

そして、ゲートカット時には、目標値（指令値）G2に到達するよう、ストロークの実際値が制御されるが、途中で、第一エジェクト板21が第二エジェクト板23に当接した位置（G2'）にて実際値は停止する。図24は、これら指令値と実際値が一点鎖線と実線とで示されている。

しかも、いずれの場合も、上述した従来技術の項目で説明したように、作動時間内における指令（目標）値と実際値との偏差（ズレ量）が、予め設定された許容偏差を越える場合には、射出成形機に異常が発生したとして、サーボモータ91を停止させるようになっているのである。

本第4実施例では、ゲートカット時にエジェクタロッド89の前進目標位置を、初期位置にある第一エジェクト板21と第二エジェクト板23との距離を越える長さのストロークに設定している。この目標値の設定は、ゲートカット時エジェクタ前進位置設定手段104によって行われる。

又、本第4実施例においては、図25の本実施例による制御ブロック図に示すように、偏差と予め設定された許容偏差とを比較する比較器134と、スイッチ136とを結ぶ回線に、通電を遮断するためのスイッチ173が設定されている。また、ゲートカット時に自動的にこのスイッチ136をオフさせるための偏差未検出信号を出力する偏差未検出信号出力手段172が、CPU101に設けられている。

これにより、ゲートカット時に、エジェクタロッド89が作動して、第一エジェクト板21が第二エジェクト板23に当接した状態でゲートカットが完了するが、サーボモータ91は駆動状態に制御され、ゲートカットピン22はキャビティ17内の樹脂を加圧し続けることになる。

本実施例は上述のように構成されており、次に本実施例による射出成形機の制御方法について説明する。

ゲートカット時においては、制御装置95において、ゲートカット時のエジェクタ前進位置設定手段104と、エジェクタ前進速度設定手段97aと、エジェクタ圧力設定手段99との出力によって、エジェクタロッド89の目標位置と速度が設定され、そして、サーボモータ91が駆動させられる。

これと同時に、偏差未検出信号出力手段172から偏差未検出信号が自動的に出力され、比較器134とモータ通電オフ用のスイッチ136との間に設けられたスイッチ173がオフされる。そのため、サーボモータ91の駆動時に、モータ91に設けられたパルスエンコーダ122からフィードバックされる、サーボモータ91の回転量信号パルスによるエジェクタロッド89の実際の位置と目標位置との差異が偏差として演算器123で演算されるが、この偏差が許容偏差の値より大きくなっても、サーボモータ91への通電が遮断されることはない。

ここで、エジェクタ前進位置設定手段によるエジェクタロッド89の目標位置が、第一エジェクト板21が初期位置から第二エジェクト板23に当接する距離を越えるストロークの大きさに設定されているため、第一エジェクト板21が第二エジェクト板23に当接した状態で、目標位置に到達していない。そして、その後のサーボモータ91の駆動により、図23に示すように、目標値と実際値との偏差は許容偏差を越えて大きくなるが、サーボモータ91はゲートカット時間

タイマー 109 で所定の時間が経過するまで作動し続けることになる。そのため、ゲートカットピン 22 は、停止状態でゲート 18 でキャビティ 17 内の樹脂に圧力をかけ続けることができる。

従って、本実施例によれば、ゲートカット終了後、ゲートカット時間終了までゲートカットピン 22 で樹脂を押圧することができて、成形品 24 の仕上がり具合が良好になる。

この場合、キャビティ 17 内の樹脂圧の大きさが少し低くても樹脂圧を高めることができる。又、金型の種類、形状等によってゲートカット位置に誤差があっても支障にならない。又、この場合、ゲートカット時におけるゲートカットピン 22 の先端の位置が、キャビティ 17 の面に対して多少前後するが、成形品に悪影響を与えることはない。

又、成形品突き出し時には、偏差未検出信号出力手段 172 は作動しないから、従来と同様に、フィードバックされたサーボモータ 91 の回転量信号による実際の位置と、目標位置との偏差が許容偏差より大きい場合には、異常と判定され、図 25 に示す制御ブロック図の比較器 134 からスイッチ 136 への出力信号により、スイッチ 136 が遮断され、サーボモータ 91 が停止させられる。

上述のように、本第 4 実施例によれば、ゲートカット時のエジェクタロッド 89 の作動できるストロークより目標位置を大きく設定することで、また異常検出によるサーボモータ 91 の駆動停止を招かないようにしたことで、キャビティ 17 内に圧力を印加し続けることができるようとしたから、金型の種類や形状などによらず、また設定された目標位置によらず、成形品 24 の仕上がりが良好になるという利点がある。

しかも、偏差未検出信号出力手段 172 による偏差未検出信号の出力とその停止制御は、制御装置 95 の C P U 101 内部で自動的に行えるようにしたから、新規な構成を付加することなく、より良好な成形品が得られるゲートカット作動を行うことができる。

尚、上述した第 4 実施例は、第 3 実施例におけるゲートカット時のゲートカット速度と、成形品突き出し時の突き出し速度が異なる射出成形機に適用できることはもちろん、これに限定されることなく、速度が同一の場合でも適用できる。

尚、ゲートカットピン22、第一及び第二エジェクタピン25、27はエジェクタピンを構成する。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明にかかるゲートカットおよび突き出し制御装置および方法は、射出成形機に適用され、ゲートカットおよび突き出しの速度を最適に調整する目的に利用される。

請求の範囲

1. 1又は複数本のエジェクタピンをエジェクタ装置によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に少なくとも成形品を金型から突き出すようにした射出成形機において、

ゲートカット時のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段が、少なくとも成形品の突き出し時の前記エジェクタ装置の作動速度を設定する手段とは別個に設けられたことを特徴とするゲートカット及び突き出し制御装置。

2. 上記エジェクタ装置が油圧によって作動することを特徴とする請求項1に記載のゲートカット及び突き出し制御装置。

3. 前記ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段による油圧式のエジェクタ装置の作動速度が、前記成形品突き出し時の油圧式のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段による油圧式のエジェクタ装置の作動速度より高速であるように、設定されていることを特徴とする請求項2に記載のゲートカット及び突き出し制御装置。

4. 1又は複数本のエジェクタピンを油圧式のエジェクタ装置によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に少なくとも成形品を金型から突き出すようにした射出成形機において、

ゲートカット時に、ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段によって前記油圧式のエジェクタ装置が作動させられてゲートカットが行なわれ、成形品の突き出し時に、成形品の突き出し時の油圧式のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段によって前記油圧式のエジェクタ装置が作動させられて、少なくとも成形品が金型から突き出されるようにしたことを特徴とするゲートカット及び突き出し制御方法。

5. 前記ゲートカット時の油圧式のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段による油圧式のエジェクタ装置の作動速度が、前記成形品突き出し時の油圧式のエジェクタ装置の作動速度を設定する手段による油圧式のエジェクタ装置の作動速度より高速であるように、設定されていることを特徴とする請求項4に記載のゲートカット及び突き出し制御方法。

6. 電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段によって設定される1又は

複数段階の速度及び圧力によって、射出シリンダで金型内へ溶融物質が射出されると共に、1又は複数本のエジェクタピンを油圧式のエジェクタ装置によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に少なくとも成形品を金型から突き出すようにした射出成形機において、

金型内への溶融物質充填完了後の前記電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段による速度及び圧力を前記油圧式のエジェクタ装置に印加する手段が備えられていて、該速度及び圧力によって前記油圧式のエジェクタ装置が作動させられてゲートカットが行なわれるようとしたことを特徴とするゲートカット及び突き出し制御装置。

7. ゲートカットの際に、射出シリンダへ印加する速度及び圧力を遮断させる手段と、所定時間経過後にゲートカットを行なう手段とが設けられたことを特徴とする請求項6に記載のゲートカット及び突き出し制御装置。

8. 電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段によって設定される1又は複数段階の速度及び圧力によって、射出シリンダで金型内へ溶融物質が射出されると共に、1又は複数本のエジェクタピンを油圧式のエジェクタ装置によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に少なくとも成形品を金型から突き出すようにした射出成形機において、

金型内への溶融物質充填完了後に、前記電磁式流量制御手段及び電磁式圧力制御手段による速度及び圧力を前記油圧式のエジェクタ装置に印加し、該速度及び圧力によって前記油圧式のエジェクタ装置が作動させられてゲートカットが行なわれるようとしたことを特徴とするゲートカット及び突き出し制御方法。

9. ゲートカットの際に、射出シリンダへ印加する速度及び圧力を遮断させ、所定時間経過後にゲートカットを行なうようにしたことを特徴とする請求項8に記載のゲートカット及び突き出し制御方法。

- 1 0. 前記エジェクタ装置が電動機構により駆動されることを特徴とする請求項
1 に記載のゲートカット及び突き出し装置。
- 1 1. 前記エジェクタ装置が、モータと、前記エジェクタピンを連動させるエジ
ェクタ部材と、該モータの駆動力をエジェクタ部材に伝達する伝動手段とを有す
ることを特徴とする請求項 1 0 に記載のゲートカット及び突き出し制御装置。
- 1 2. 前記ゲートカット時のエジェクタ部材の作動速度を設定する手段は、ゲー
トカット時のエジェクタ前進位置設定手段と前進速度設定手段とエジェクタ圧力
設定手段とを有することを特徴とする請求項 1 0 又は 1 1 に記載のゲートカット
及び突き出し制御装置。
- 1 3. 前記成形品突き出し時のエジェクタ部材の作動速度を設定する手段は、成
形品突き出し時のエジェクタ前進位置設定手段と前進速度設定手段とエジェクタ
圧力設定手段とを有することを特徴とする請求項 1 0 乃至 1 2 のいずれかに記載
のゲートカット及び突き出し制御装置。
- 1 4. 1 又は複数本のエジェクタピンを電動機構のエジェクタ部材によって作動
させて、金型内でゲートカットすると共に成形品を金型から突き出すようにした
射出成形機において、
　　ゲートカット時には、比較的高速で前記エジェクタ部材が作動させられてゲー
トカットが行なわれ、成形品の突き出し時には、比較的低速で前記エジェクタ部
材が作動させられて、成形品が金型から突き出されるようにしたことを特徴とす
るゲートカット及び突き出し制御方法。
- 1 5. 1 又は複数本のエジェクタピンを電動機構のエジェクタ部材によって作動
させて、金型内でゲートカットすると共に成形品を金型から突き出すようにした
射出成形機において、
　　前記エジェクタピンを作動させるエジェクタ部材の設定された目標位置と実際
位置との偏差が許容偏差より大きい場合に駆動源を停止させる異常検出手段と、
　　該異常検出手段を、ゲートカット時にはオフ状態にすると共に、成形品突き出
し時にはオン状態にする異常制御手段と、
　　が備えられていることを特徴とする制御装置。
- 1 6. 前記異常検出手段は、エジェクタ部材の目標位置と実際位置との偏差が、

設定された許容偏差を越える場合に信号を出力する比較器と、該信号を受けて前記モータに印加される駆動電流を遮断するスイッチとからなることを特徴とする請求項 1 5 に記載の制御装置。

1 7. 前記異常制御手段は、前記異常検出手段の比較器とスイッチとの間の通電をオンオフ制御するスイッチを含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の制御装置。

1 8. ゲートカット時における前記エジェクタ部材の目標値は、エジェクタピンがゲートカット位置よりも前方となる位置に設定されていることを特徴とする請求項 1 5 乃至 1 7 のいずれかに記載の制御装置。

1 9. 前記ゲートカット位置は、ゲートカット用エジェクタピンを有する第一エジェクト板が成形品突き出し用エジェクタピンを有する第二エジェクト板に当接した位置であることを特徴とする請求項 1 8 に記載の制御装置。

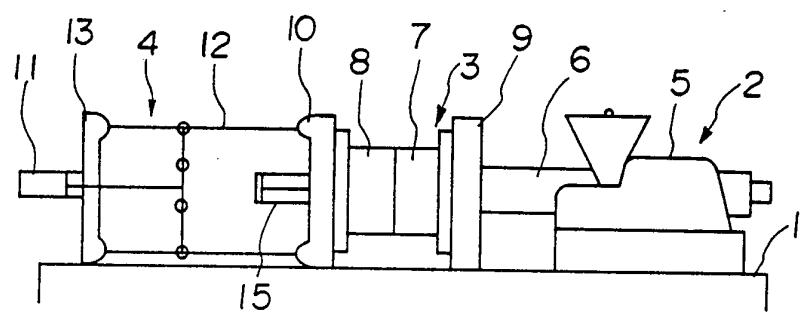
2 0. 1 又は複数本のエジェクタピンを電動機構のエジェクタ部材によって作動させて、金型内でゲートカットすると共に成形品を金型から突き出すようにした射出成形機において、

ゲートカット時には、前記エジェクタピンを作動させるエジェクタ部材の目標位置と実際位置との偏差が許容偏差より大きい場合に駆動源を停止させる異常検出手段をオフにして、ゲートカットを行い、

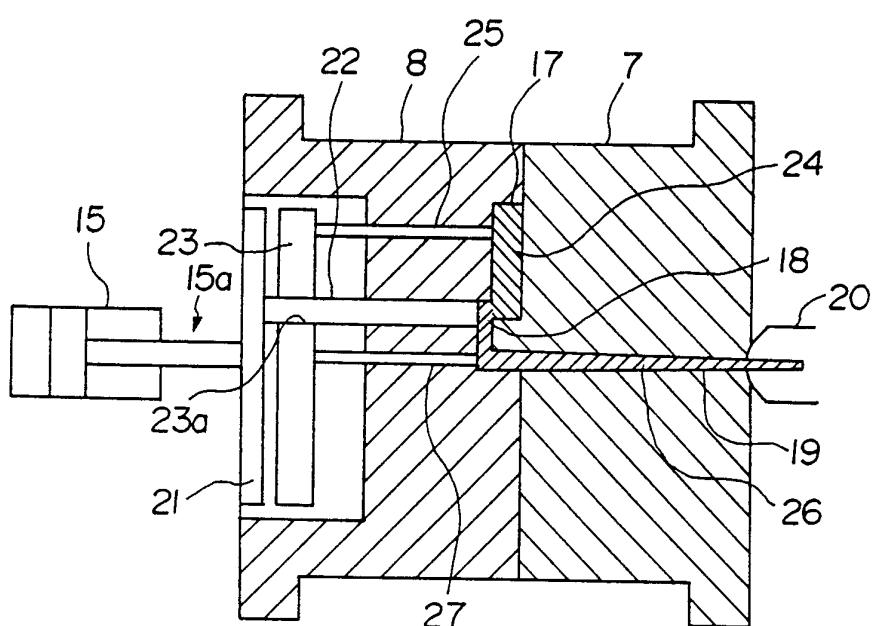
成形品突き出し時には、前記異常検出手段をオン状態にして成形品の突き出しを行うようにしたことを特徴とする制御方法。

2 1. ゲートカット時における前記エジェクタ部材の目標値は、エジェクタピンがゲートカット位置よりも前方となる位置に設定されていることを特徴とする請求項 2 0 に記載の制御方法。

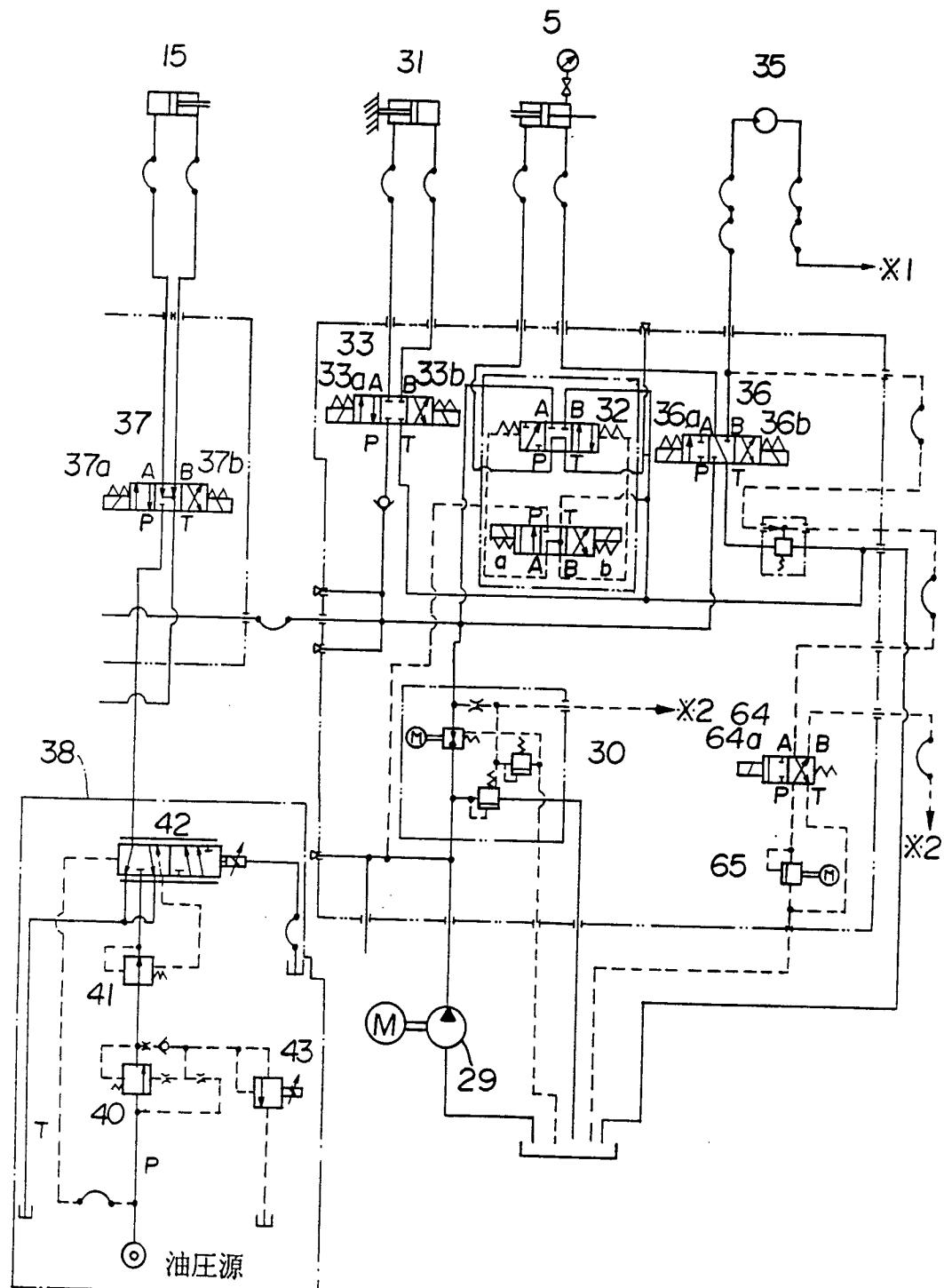
【図 1】



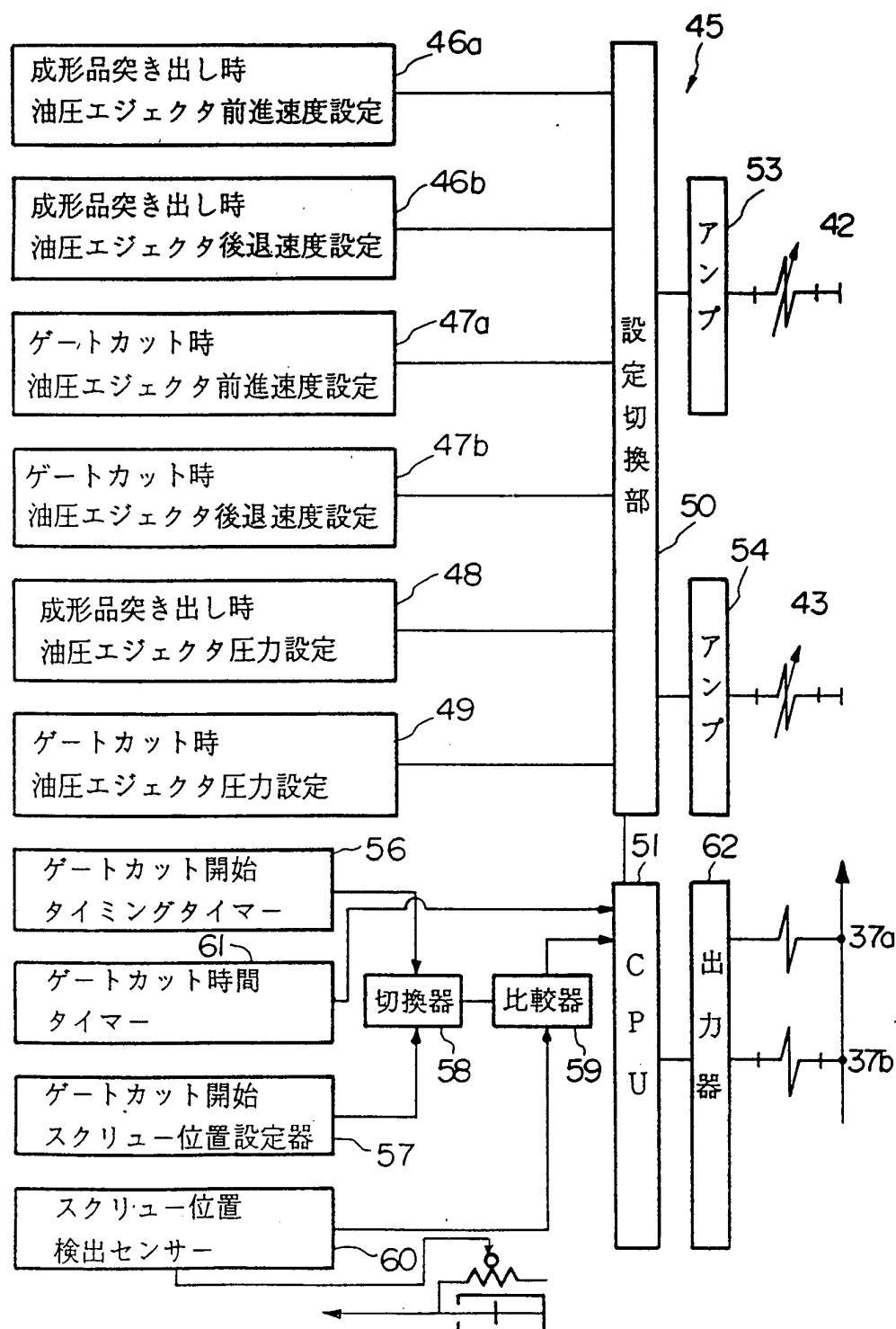
【図 2】



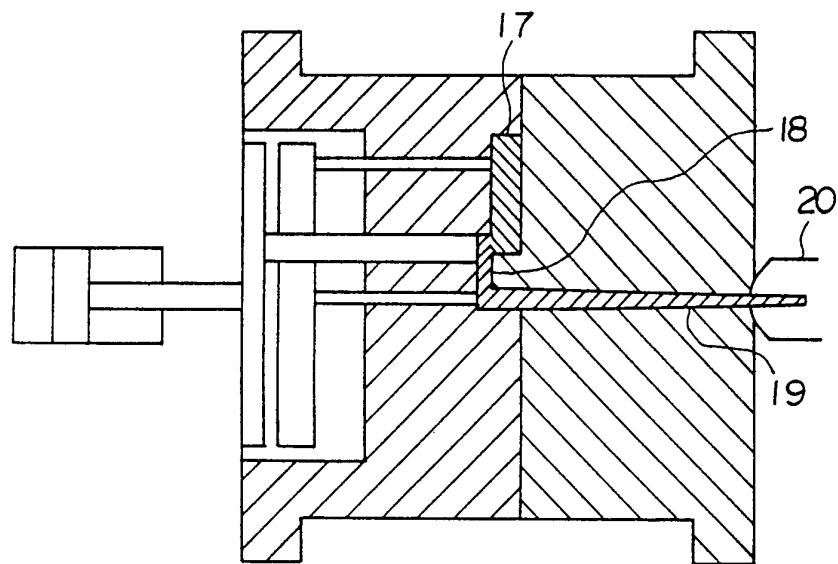
【図3】



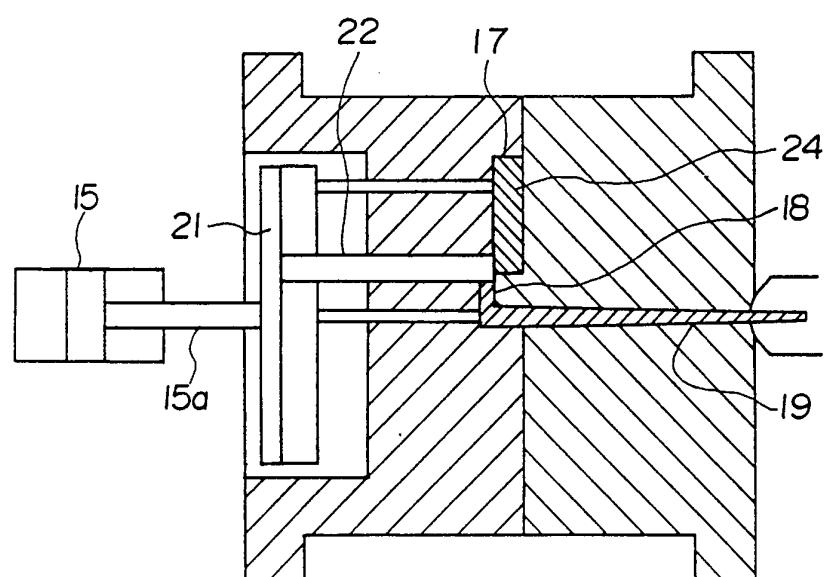
【図4】



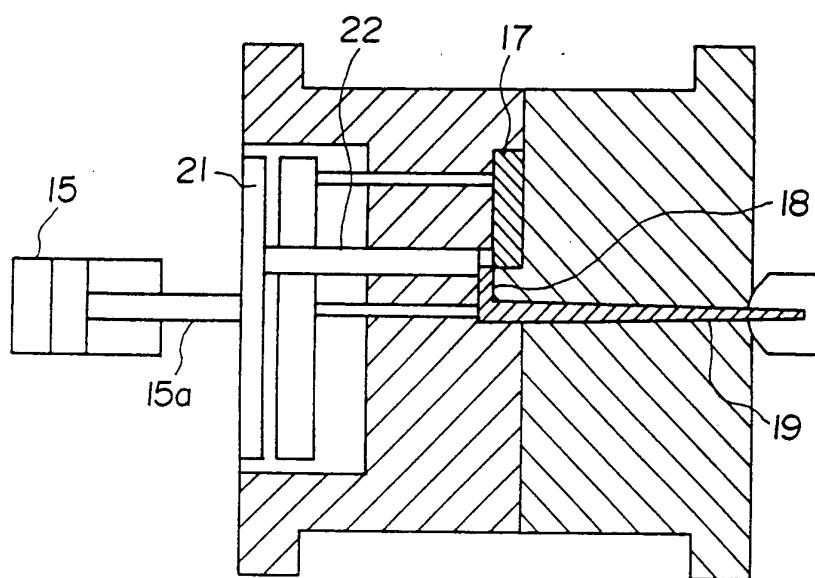
【図5】



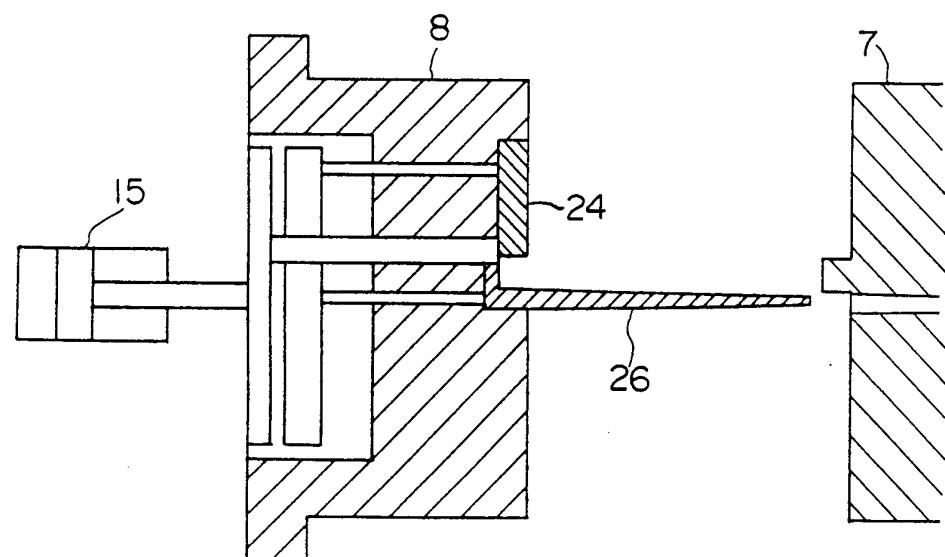
【図6】



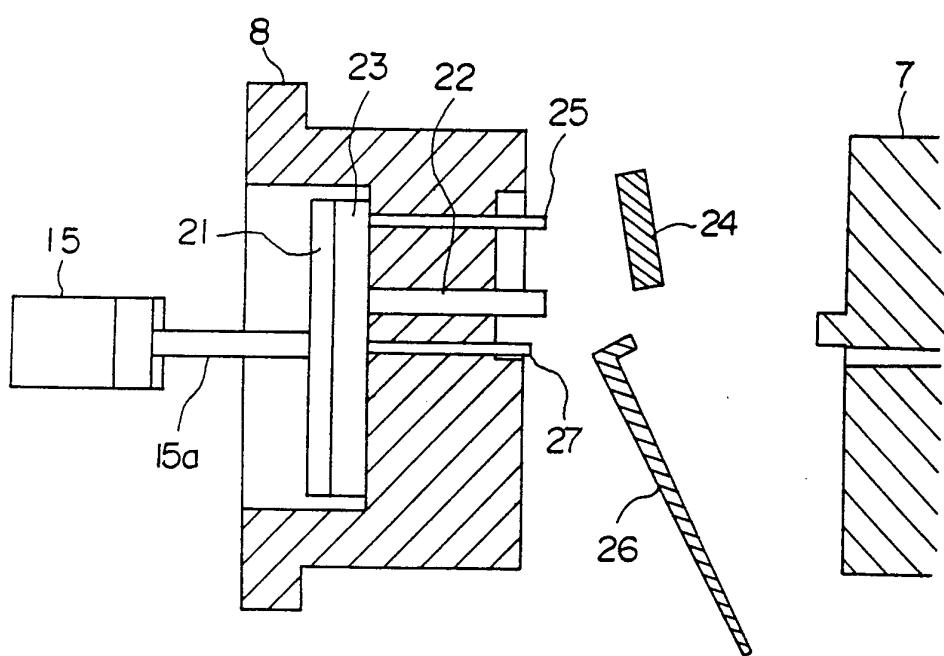
【図7】



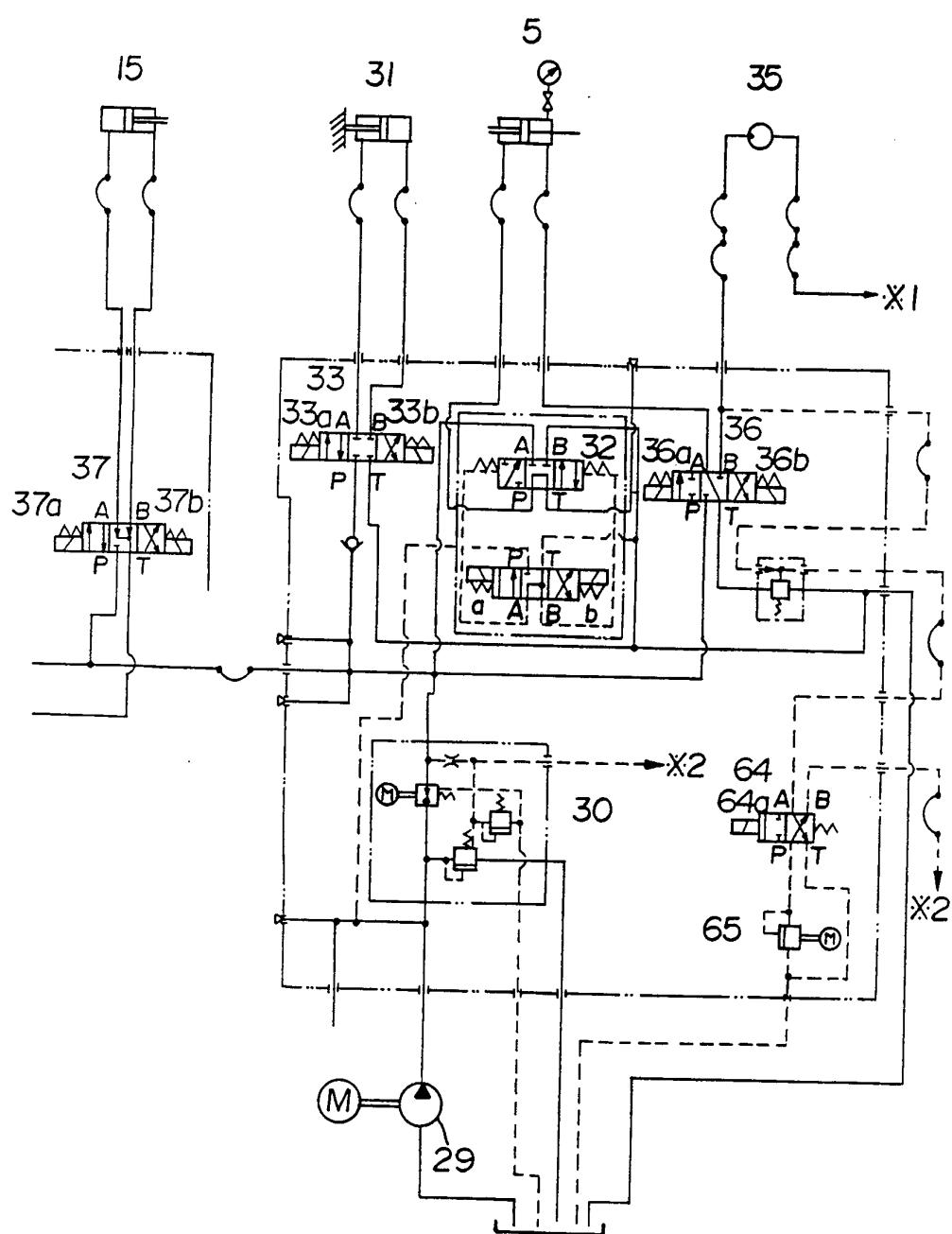
【図8】



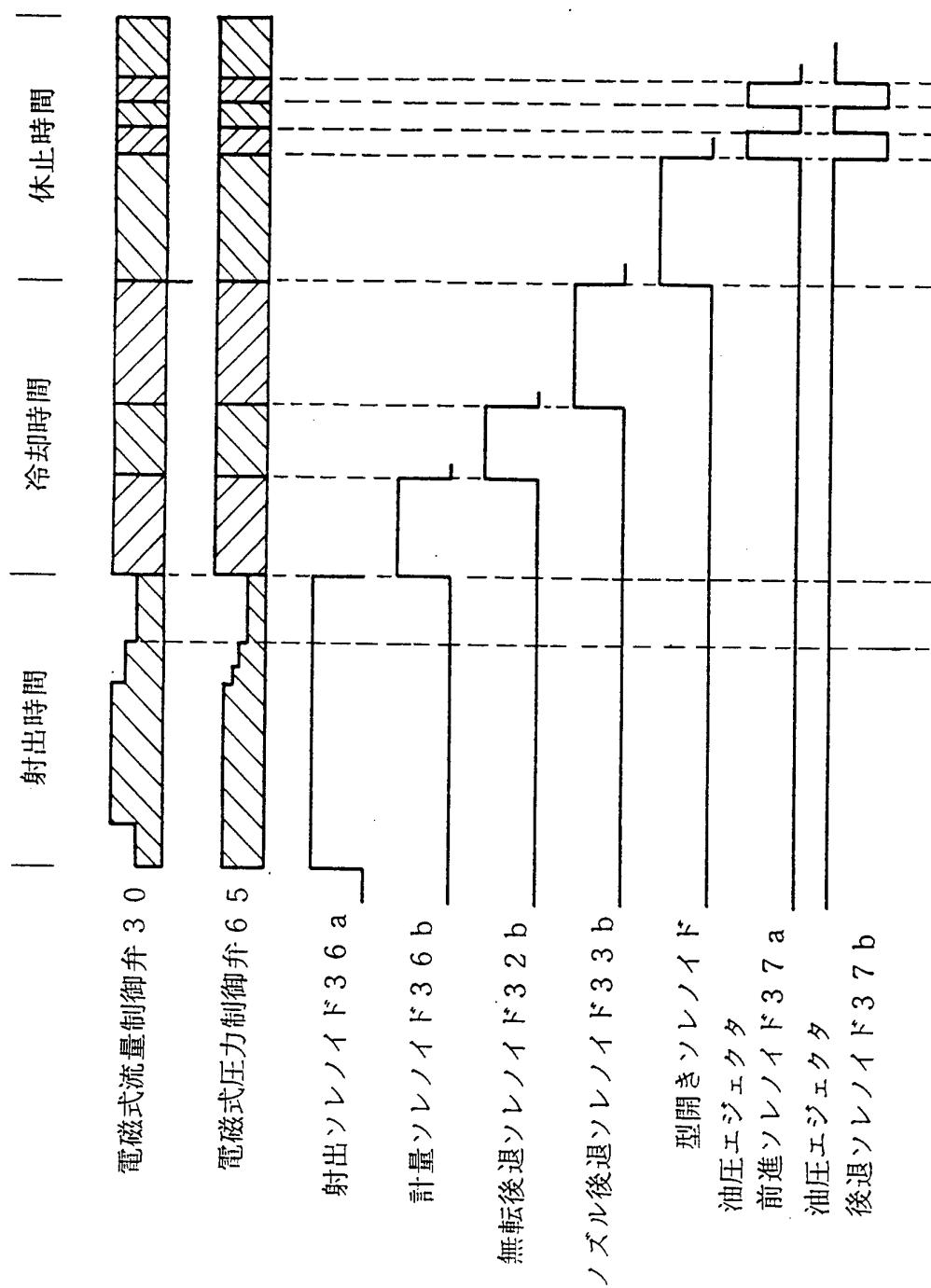
【図9】



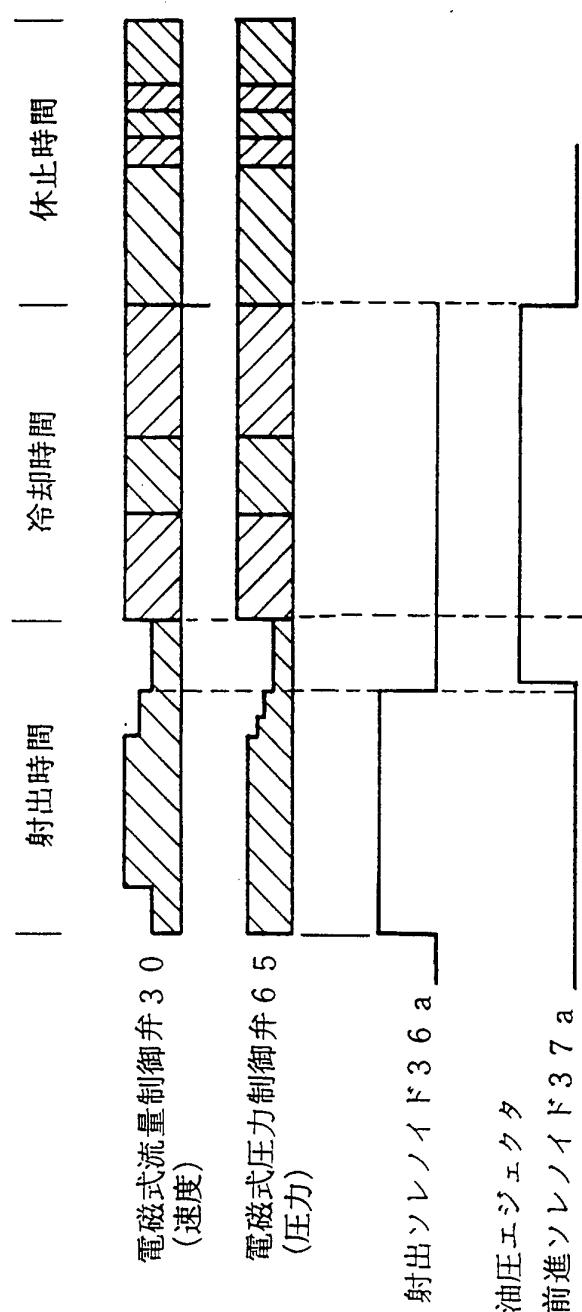
【図 10】



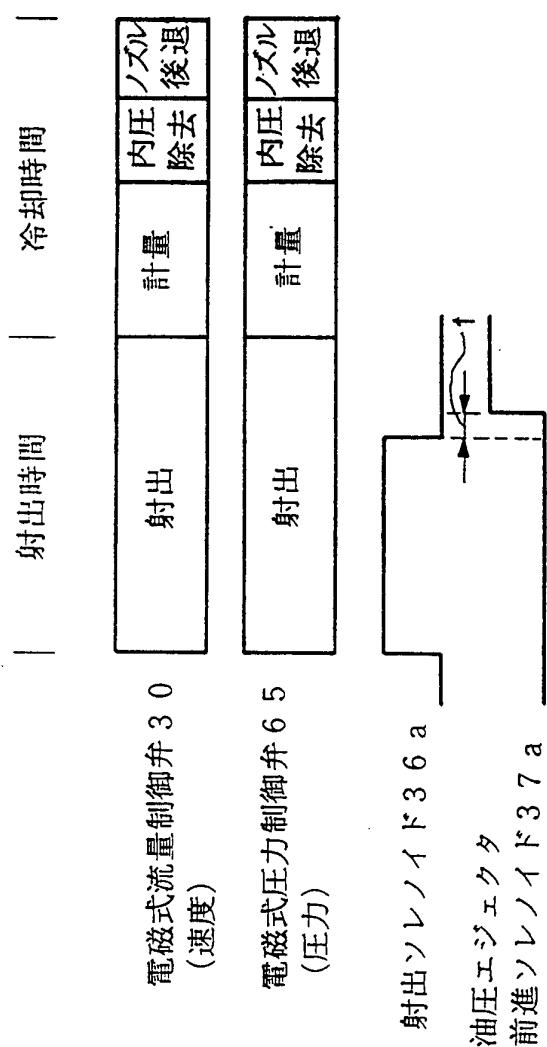
【図 11】



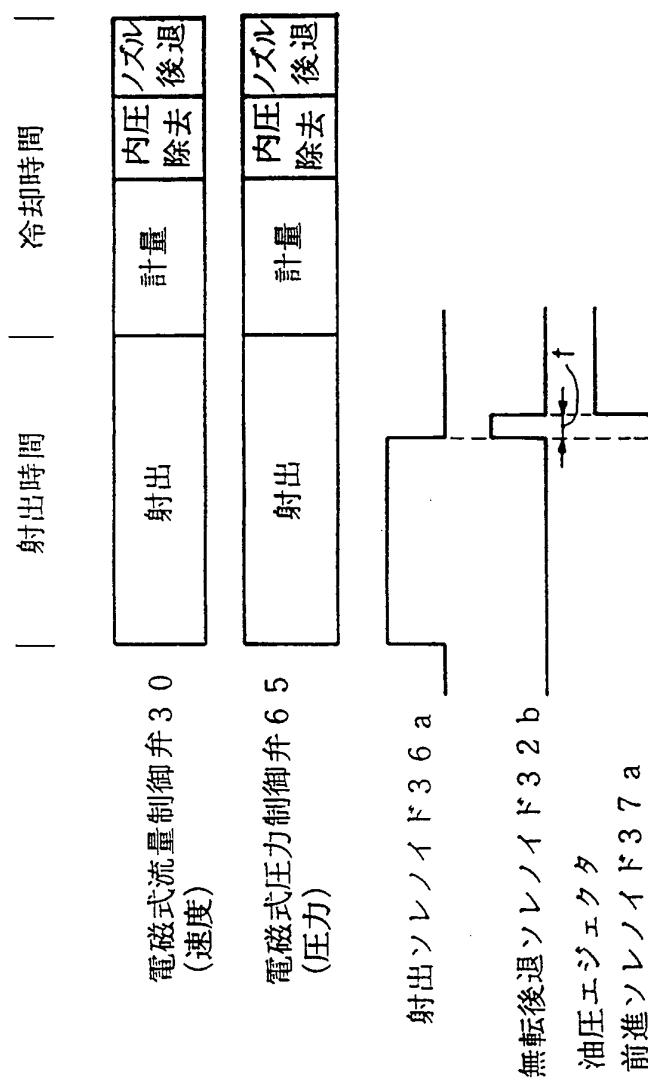
【図 12】



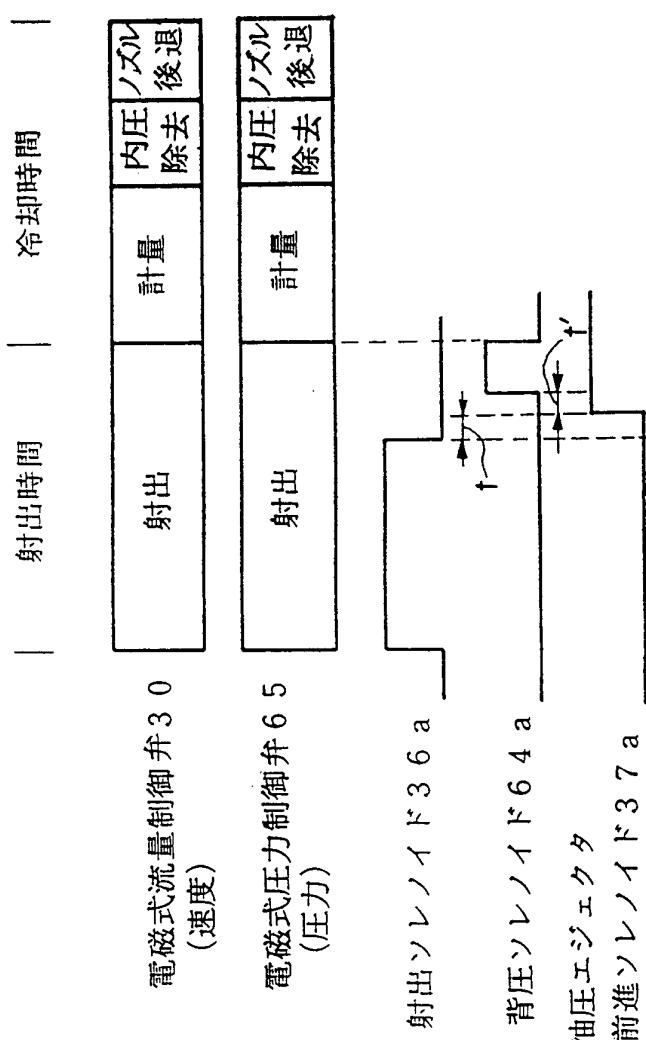
【図13】



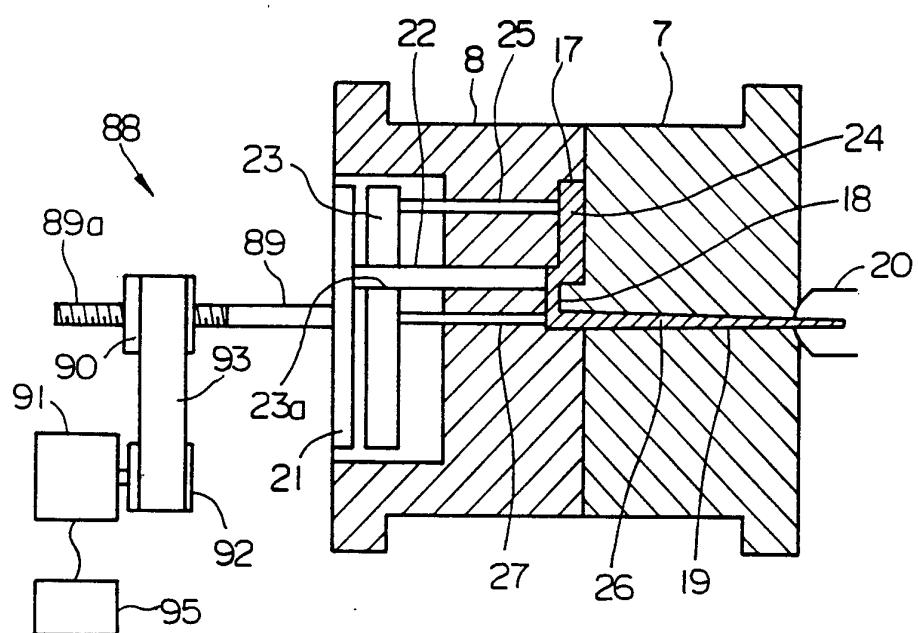
【図 14】



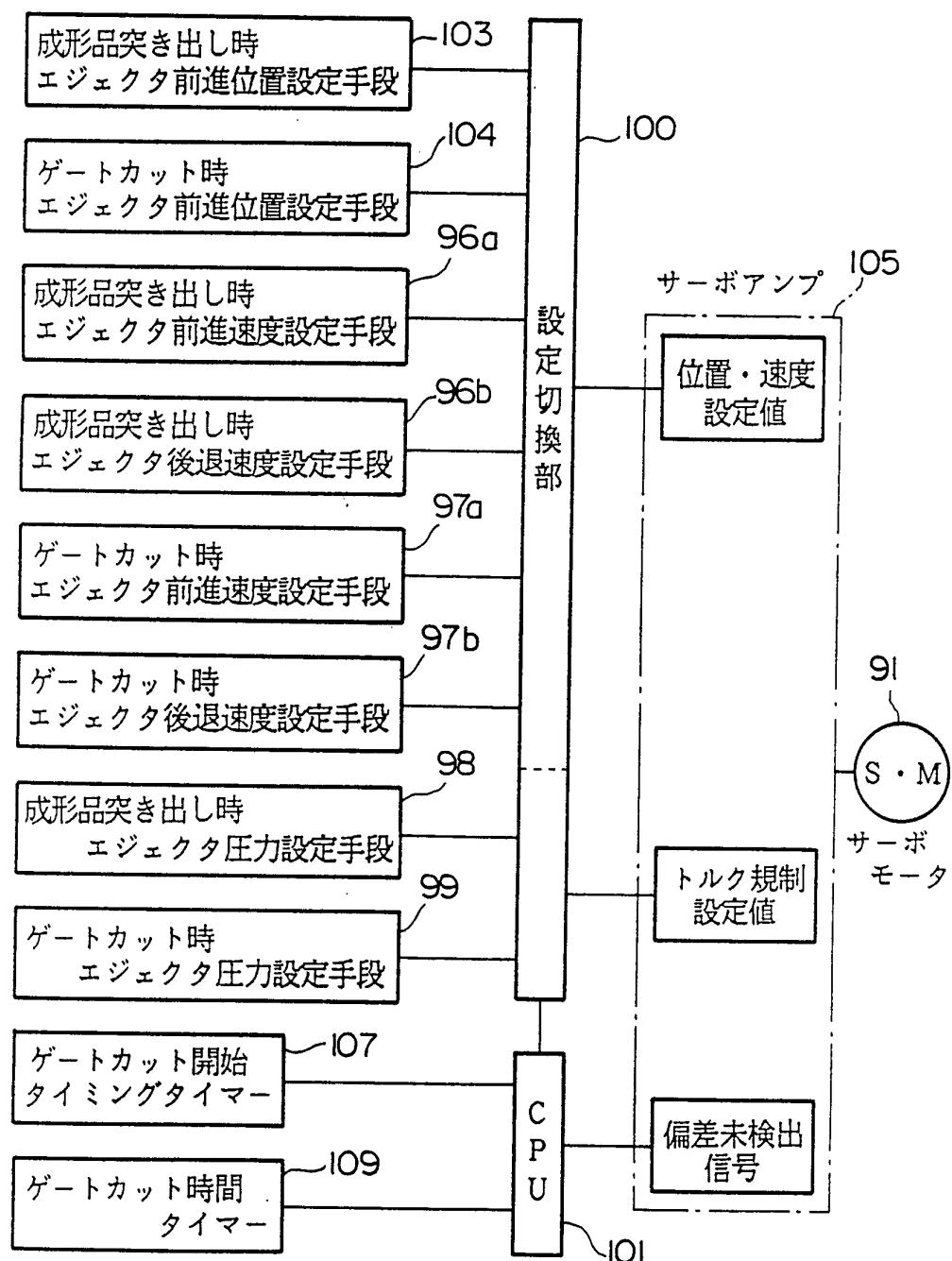
【図 15】



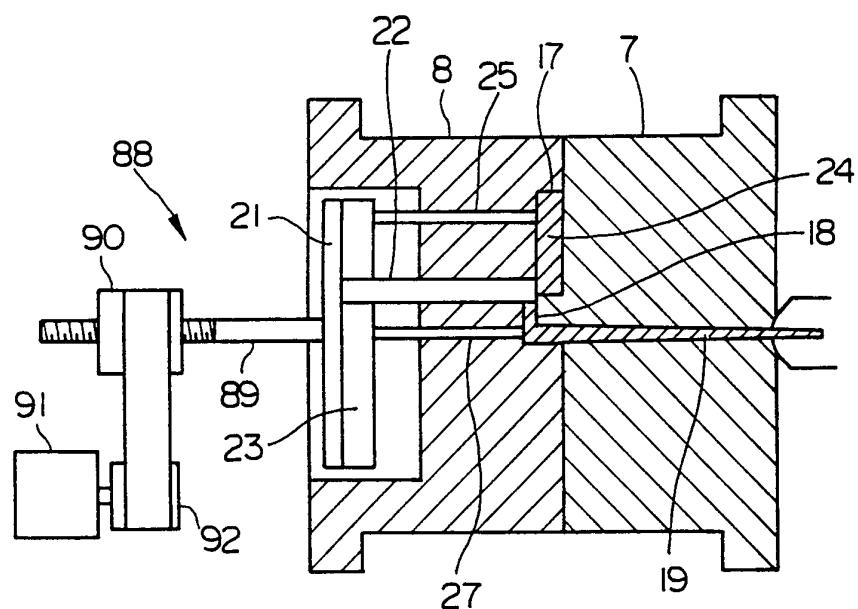
【図16】



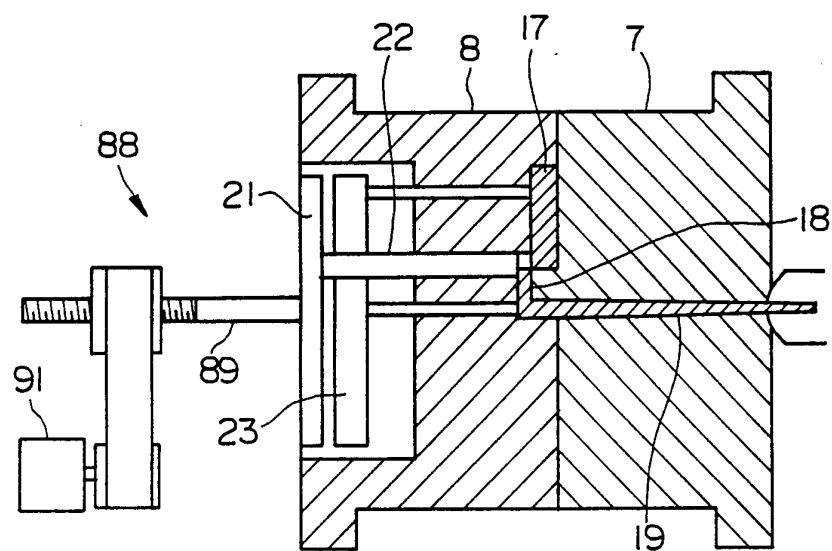
【図17】



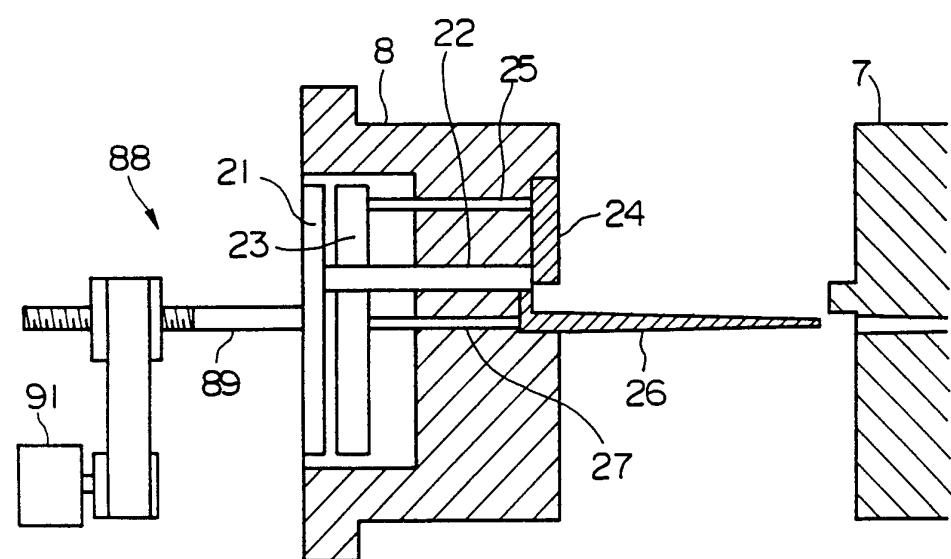
【図18】



【図19】



【図20】



【図21】

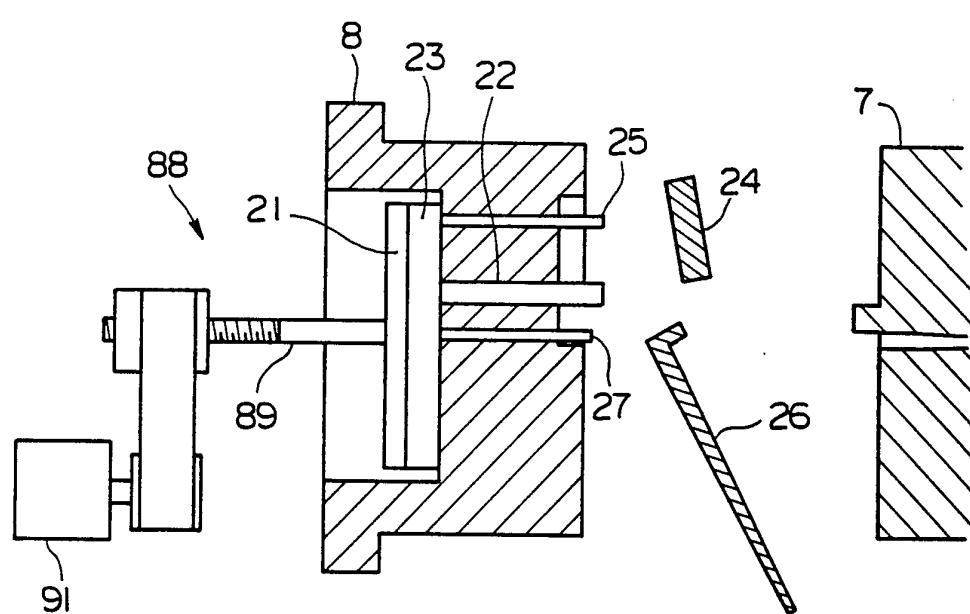
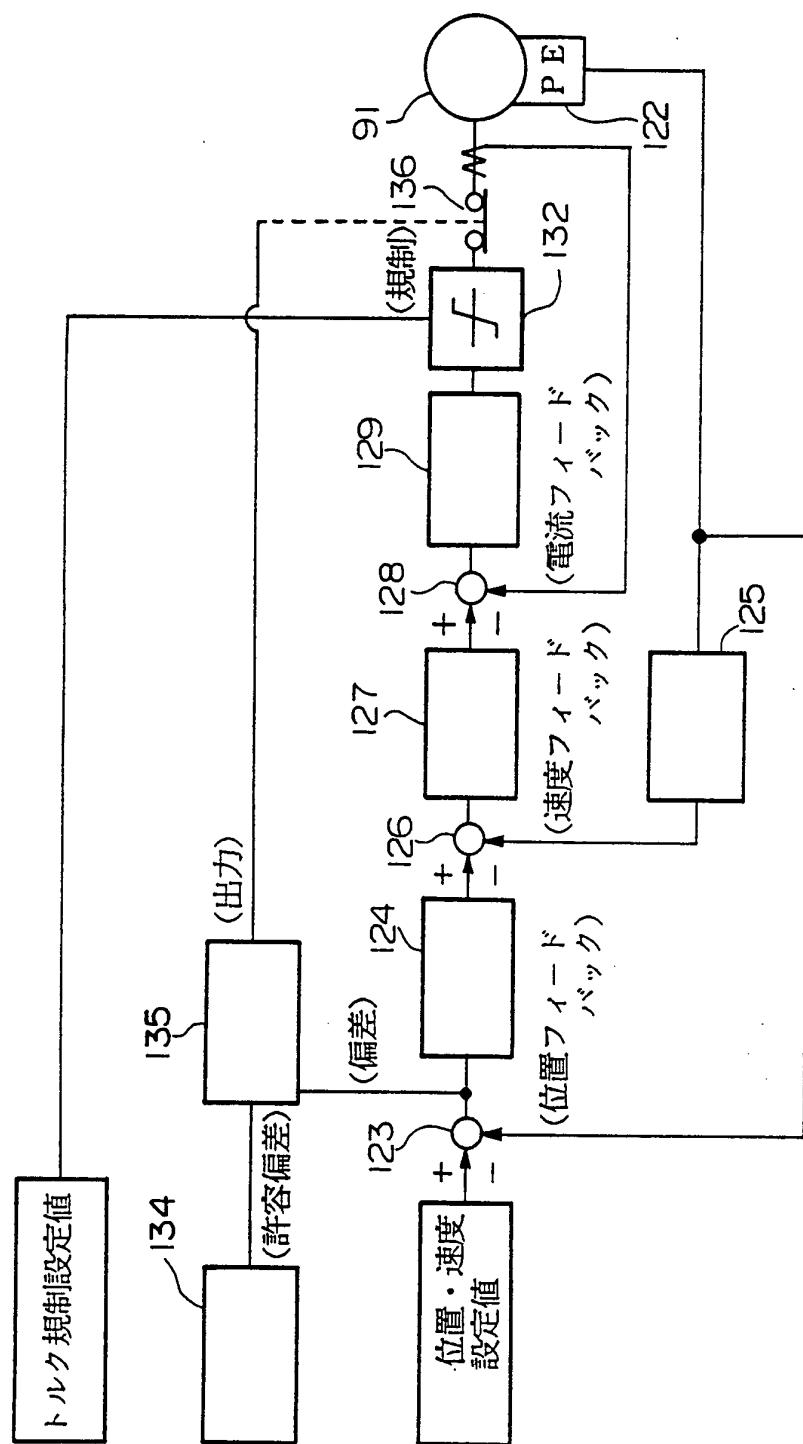
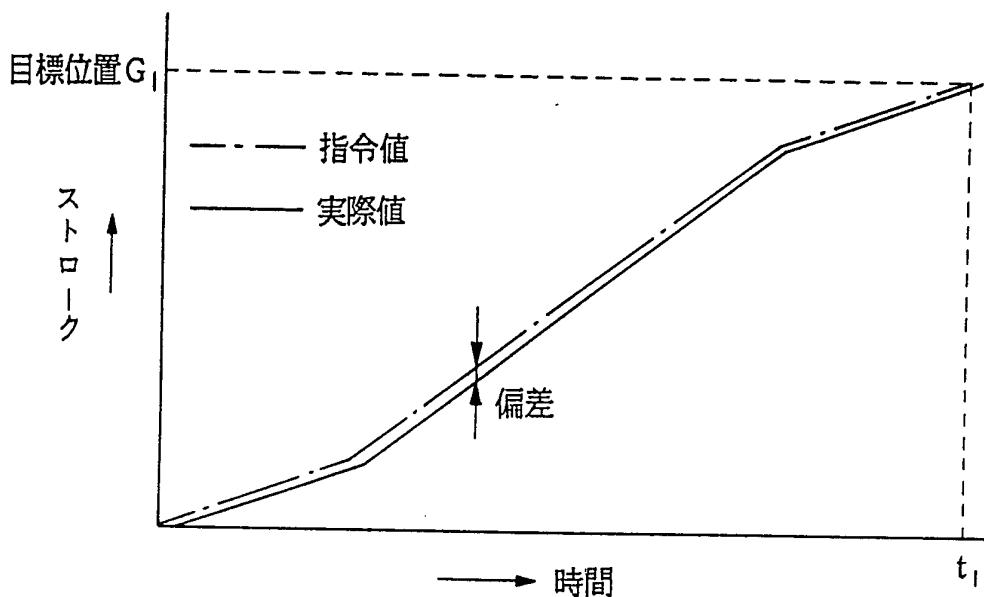


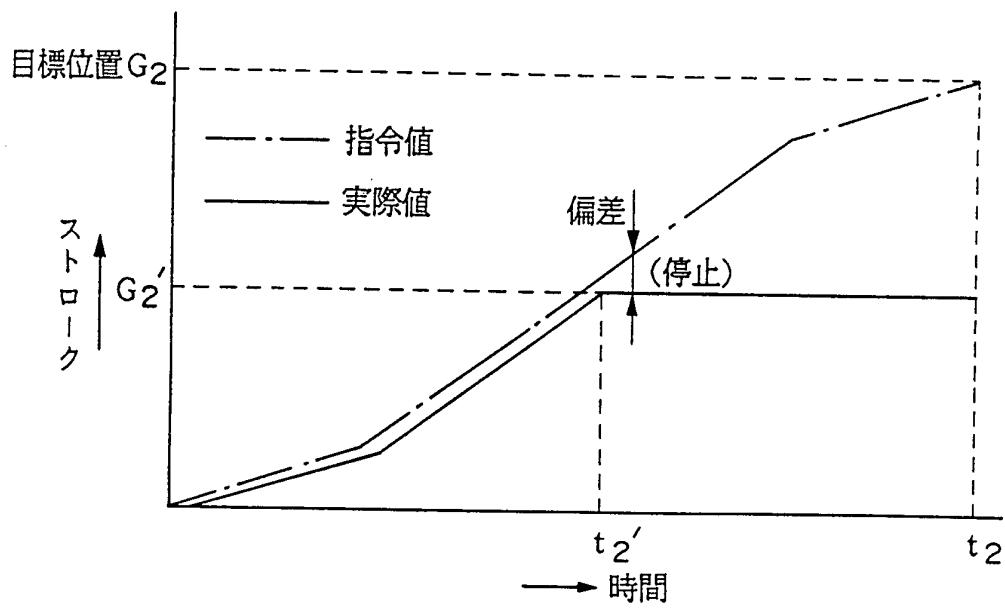
図 22



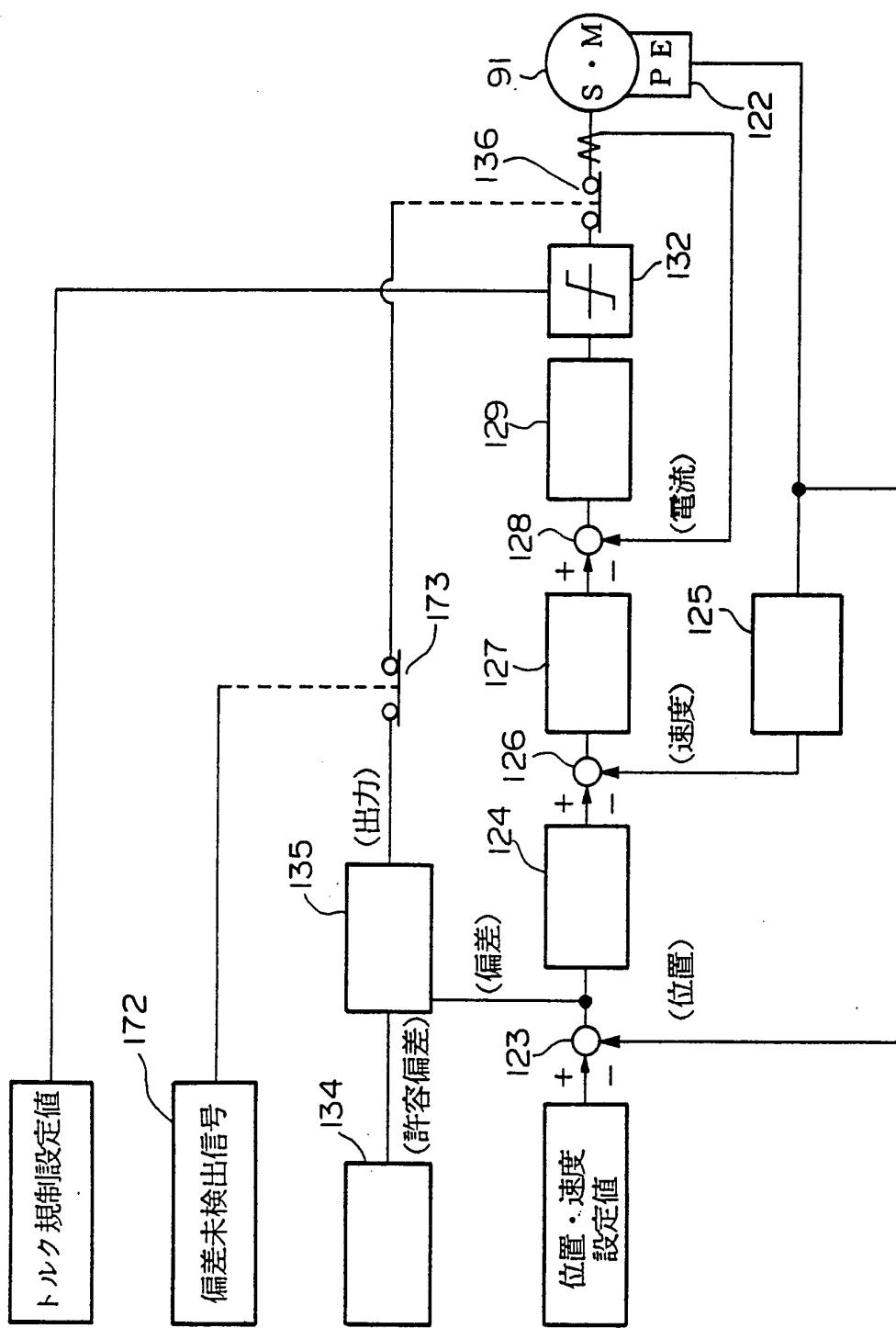
【図 23】



【図 24】



【図 25】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP94/00647

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁵ B29C45/40, B29C45/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁵ B29C45/40, B29C45/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1993
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1993

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, U, 2-71614 (Komatsu Ltd.), May 31, 1990 (31. 05. 90), Claim, (Family: none)	1-9
Y	JP, A, 60-247533 (Toshiba Machine Co., Ltd.), December 7, 1985 (07. 12. 85), Claim, (Family: none)	1-9
Y	JP, A, 62-103123 (Toshiba Machine Co., Ltd.), May 13, 1987 (13. 05. 87), Claim, Fig. 1, (Family: none)	1-9

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

June 28, 1994 (28. 06. 94)

Date of mailing of the international search report

July 19, 1994 (19. 07. 94)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. CL⁵ B29C45/40, B29C45/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. CL⁵ B29C45/40, B29C45/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1993年
 日本国公開実用新案公報 1971-1993年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, U, 2-71614 (株式会社 小松製作所), 31.5月.1990(31.05.90), 実用新案登録請求の範囲(ファミリーなし)	1-9
Y	JP, A, 60-247533 (東芝機械株式会社), 7.12月.1985(07.12.85), 特許請求の範囲(ファミリーなし)	1-9
Y	JP, A, 62-103123 (東芝機械株式会社),	1-9

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日
 若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献
 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日
 の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と
 矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のため
 に引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規
 性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文
 献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性
 がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.06.94

国際調査報告の発送日

19.07.94

名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

4 F 7 6 3 9

緒 谷 晶 広

3430

電話番号 03-3581-1101 内線

C(続き)、関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリーエ	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	13.5月.1987(13.05.87), 特許請求の範囲, 第1図(ファミリーなし)	