

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願



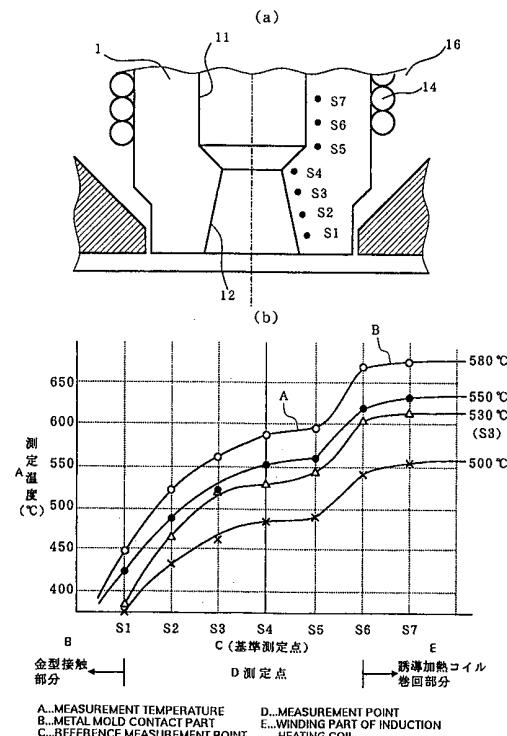
(51) 国際特許分類7 B22D 17/02, 17/20, 17/22	A1	(11) 国際公開番号 WO00/47352 (43) 国際公開日 2000年8月17日(17.08.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00646		(74) 代理人 渡辺喜平, 外(WATANABE, Kihei et al.) 〒101-0041 東京都千代田区神田須田町一丁目32番 第一NSビル5階 Tokyo, (JP)
(22) 国際出願日 2000年2月7日(07.02.00)		(81) 指定国 DE, JP, US
(30) 優先権データ 特願平11/32105 1999年2月10日(10.02.99) JP		添付公開書類 国際調査報告書
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 十王(JU-OH INC.)(JP/JP) 〒254-0812 神奈川県平塚市松風町6番14号 Kanagawa, (JP) 株式会社日本製鋼所(THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.)(JP/JP) 〒100-0006 東京都千代田区有楽町一丁目1番2号 Tokyo, (JP)		
(72) 発明者; および		
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 柴田逸雄(SHIBATA, Itsuo)(JP/JP) 〒254-0811 神奈川県平塚市八重咲町19-9 103 Kanagawa, (JP) 水島 貴(MIZUSHIMA, Takashi)(JP/JP) 〒226-0025 神奈川県横浜市緑区十日市場町863-4 Kanagawa, (JP) 関口良一(SEKIGUCHI, Ryoichi)(JP/JP) 〒259-0123 神奈川県中郡二宮町二宮1931-5 Kanagawa, (JP)		

(54) Title: METAL MOLD OF HOT RUNNER TYPE INJECTION MOLDING MACHINE AND METHOD OF MANUFACTURING THE METAL MOLD

(54) 発明の名称 ホットランナー式射出成形機の金型及びその金型の製造方法

(57) Abstract

A metal mold of a hot runner type injection molding machine capable of injection-molding a metal, wherein a heating means heating a metal inside a nozzle is installed at any position of the nozzle, a plurality of temperature measurement points are provided at specified intervals between the tip of the nozzle and the heating means, one reference point used as a reference for temperature control is selected from among the measurement points, the heating means is controlled so that, when the metal mold is released, a metal part where the heating means is located can be kept in molten state and the temperature at the reference point can be maintained at a constant temperature lower than the melting point of the metal, the temperature distribution at each measurement point is measured when the temperature at the reference point is kept at a constant and, based on the measured results, when the metal mold is released, the solidified state of the metal is maintained stably, a temperature range in which the solidified metal temperature is nearest the melting point of the metal is found out, and a gate cut part is set within the range of this temperature.



(57)要約

本発明は、金属の射出成形を可能にするホットランナー式射出成形装置の金型に関する。ノズルの任意の位置に、前記ノズル内の金属を加熱する加熱手段を設ける。前記ノズルの先端から前記加熱手段までの間に、温度測定点を所定間隔で複数設ける。前記測定点の中から、温度制御の基準とする基準点を一つ定める。型開き時に、前記加熱手段を設けた部分の金属を溶融状態に保ち、かつ、前記基準点の温度を前記金属の融点よりも低い一定の温度で維持するように加熱手段を制御する。そして、前記基準点の温度を一定に維持したときの各測定点の温度分布を計測し、この計測結果から、型開き時に前記金属の固化状態を安定的に維持し、固化した前記金属の温度が前記金属の融点に最も近い温度領域を見つける。ゲートカット部は、この温度領域内に設定する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)							
A E アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	K Z カザフスタン	R U ロシア				
A G アンティグア・バーブーダ	D Z アルジェリア	L C セントルシア	S D スーダン				
A L アルバニア	E E エストニア	L I リヒテンシュタイン	S E スウェーデン				
A M アルメニア	E S スペイン	L K スリ・ランカ	S G シンガポール				
A T オーストリア	F I フィンランド	L R リベリア	S I スロヴェニア				
A U オーストラリア	F R フランス	L S レソト	S K スロヴァキア				
A Z アゼルバイジャン	G A ガボン	L T リトアニア	S L シエラ・レオネ				
B A ボズニア・ヘルツェゴビナ	G B 英国	L U ルクセンブルグ	S N セネガル				
B B バルバドス	G D グレナダ	L V ラトヴィア	S Z スウェーデン				
B E ベルギー	G E グルジア	M A モロッコ	T D チャード				
B F ブルガリア・ファソ	G H ガーナ	M C モナコ	T G トーゴー				
B G ブルガリア	G M ガンビア	M D モルドヴァ	T J タジキスタン				
B J ベナン	G N ギニア	M G マダガスカル	T M トルクメニスタン				
B R ブラジル	G R ギリシャ	M K マケドニア旧ユーゴスラヴィア	T R トルコ				
B Y ベラルーシ	G W ギニア・ビサオ	共和国	T T トリニダッド・トバゴ				
C A カナダ	H R クロアチア	M L マリ	T Z タンザニア				
C F 中央アフリカ	H U ハンガリー	M N モンゴル	U A ウクライナ				
C G コンゴー	I D インドネシア	M R モーリタニア	U G ウガンダ				
C H スイス	I E アイルランド	M W マラウイ	U S 米国				
C I コートジボアール	I L イスラエル	M X メキシコ	U Z ウズベキスタン				
C M カメルーン	I N インド	M Z モザンビーク	V N ヴェトナム				
C N 中国	I S アイスランド	N E ニジエール	Y U ユーベースラヴィア				
C R コスタ・リカ	I T イタリア	N L オランダ	Z A 南アフリカ共和国				
C U キューバ	J P 日本	N O ノールウェー	Z W ジンバブエ				
C Y キプロス	K E ケニア	N Z ニュージーランド					
C Z チェコ	K G キルギスタン	P L ポーランド					
D E ドイツ	K P 北朝鮮	P T ポルトガル					
D K デンマーク	K R 韓国	R O ルーマニア					

明細書

ホットランナー式射出成形機の金型及びその金型の製造方法

技術分野

本発明は、ホットランナー式射出成形機の金型に関し、特に、樹脂に比して溶融温度及び熱伝導率が高い金属の射出成形に適したホットランナー式射出成形機の金型及びこの金型の製造方法に関する。

背景技術

ランナーレス射出成形法は、ランナーやスプルーを排出することなく製品の成形が可能であるので、コールドランナー方式の射出成形に比してその利益が極めて大きい。このようなランナーレス射出成形は、溶融温度が比較的低温で、熱伝導率も低い樹脂などの射出成形に適している。従って、樹脂の射出成形においてはランナーレス射出成形法が広く利用されている。

第9図は、誘導加熱を利用したホットランナー式射出成形機の金型の断面図である。

金型は、ノズル1'やマニホールド2'が取り付けられる固定側金型板3'と、製品形状に応じた形状のキャビティ4a'が形成された可動側金型板4'とを有する。キャビティ4a'は、可動側金型板4'に取り付けられた耐熱性に優れる金属コア6'に形成され、この金属コア6'に対応する金属コア5'が固定側金型板3'に取り付けられている。

固定側金型板3'の後方(図面上方)にはバックプレート8'が取り付けられ、このバックプレート8'と固定側金型板3'との間の空間部7'にマニホールド2'が配置される。固定側金型板3'及び金属コア5'には、空間部7'から可動側金型4'のキャビティ4a'に向けて貫通するノズル取付穴3a'が形成され、このノズル取付穴3a'に、空間部7'側からノズル1'が挿入される。

ノズル1'の周囲には、図略のコイルが巻回され、このコイルによる誘導加熱によって、ノズル1'内の材料が加熱される。

ところで、上記構成のホットランナー式射出成形機の金型は、専ら樹脂の射出成形に用いられるものであるが、理論上はマグネシウム合金やアルミニウム合金、亜鉛合金などの金属の射出成形に対しても適用することが可能である。

例えば、特開平9-85416号公報には、マグネシウム合金やアルミニウム、亜鉛などの金属材料の射出成形を可能にしたホットランナ金型が提案されている。

しかしながら、上記したような金属は、融点が400℃～700℃と樹脂の融点に比してかなり高く、かつ熱伝導率も樹脂の熱伝導率に比してかなり大きいという特性を有している。

従って、樹脂に用いられている既存のホットランナー式射出成形機の金型をそのまま使って溶融金属の射出成形を行うと、以下のような問題がある。

(1) 高温で溶融している金属（材料）と金型との温度差が極めて大きいため、射出成形と同時に材料の熱が、ノズルと接する金型及びキャビティ内で固化した製品によって急速に奪われる。したがって、ゲートカット部の材料が、当該材料の融点温度よりもかなり低い金型の温度近くまで低下して固化することになる。そのため、次回射出のために、ゲートカット部の材料を溶融してゲートカット部を開くには、ノズルのランナー内の材料の温度を数百度以上に加熱しなければならず、事実上ゲートの開口が困難で、実用運転には適さない。

(2) 一方、射出成形後の型開き時には、ゲートカット部及びその近傍のノズル内の材料の温度を十分に下げて固化させないと、溶融した材料がノズル先端から漏れだしたり、あるいは、ゲートカット部の後方の溶融した材料がノズル先端から飛び出したりして思わぬ事故が発生する危険性がある。

(3) 上記の特開平9-85416号公報に記載の発明は、0.1mmから0.5mmの径の断面円形の孔又はスリットをゲートに形成し、このゲートを通る溶融した金属材料の流動抵抗が、流路に滞留している溶融した金属材料の残圧よりも高くなるようにして、溶融した金属がゲートから漏れ出さないようにしている。

しかし、ゲートから常時溶融した材料が露出しているため、型開きの際に、溶融材料の漏れを生じやすく、また、ゲート後方の溶融材料の温度変化やガス、圧力変動などによってゲートから溶融した金属が飛び出す危険性がある。

以上のような理由から、ホットランナー式射出成形機による金属の射出成形は、その優れた材料歩留まり率及び生産性にもかかわらず、実施化がきわめて困難で

あるというのが現実である。

本発明は上記の問題点を解決し、ホットランナー射出成形を金属にも適用できるようするもので、型開き時にゲートカット部を固化した金属で確実に塞ぐとともに、次回射出成形の際には、ゲートカット部を迅速に開口させて金属の射出を可能にした、マグネシウム合金などの溶融金属の射出成形に適するホットランナー式射出成形機の金型及びこの金型の製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

上記の目的は、ゲートカット部の位置を適切に選択した金型によって達成することができる。

本発明のホットランナー式射出成形機の金型は、キャビティを有する可動側金型板と、前記キャビティに溶融した金属を射出するノズル及びこのノズル内の金属を加熱するための加熱手段を備えた固定側金型板とを有するホットランナー式射出成形機の金型において、ゲートカットが行われるノズルのゲートカット部の近傍に設けられた前記ゲートカット部の金属の温度を測定する温度測定手段と、この温度測定手段の測定結果に基づいて前記加熱手段による前記ノズルの加熱を制御する加熱制御手段と、前記ノズルの所定位置に形成されたゲートカット部と、少なくとも前記ゲートカット部が形成された部分を覆うように前記ノズルに設けられた断熱手段とを有する構成としてある。

温度測定手段はゲートカット部の温度を検出し、検出結果を加熱制御装置に送信する。加熱制御装置は、例えば、予め設定された温度と検出された温度を比較し、ゲートカット部の温度が所定温度以下であると判断した場合には、ノズルを加熱するべく加熱手段に指令信号を出力する。これにより、ゲートカット部の金属の温度が一定以上に保持され、次回射出成形時にも僅かな加熱で迅速にゲートカット部の金属を溶かして射出可能な状態にすることができる。

断熱手段はゲートカット部から金型への移動熱量を減少させる。このような断熱手段を設けたのは、以下ののような理由による。

ノズルのゲートカット部及びゲートカット部に近いゲート部分が金型に接していると、ゲートカット部の金属から金型へ放熱される熱量も大きい。そのため、ゲートカット部の金属の温度を一定以上に保持するために加熱手段がノズルを加

熱しても、多くの熱量が金型側に放熱されてしまい、温度を一定に保持することが困難になる。また、加熱のためのエネルギーが余計に必要になる。特に、ノズルのランナー内の金属の温度とゲートカット部の金属の温度の差が著しく大きくなり、ゲートカット部の金属の温度がその金属の融点よりも低い場合であっても、前記加熱手段の作用によってランナー内の金属の温度が融点よりも高い温度になることがあり、ランナー内の高温の溶融金属がゲートカット部の金属を溶かしてノズルの先端から漏れ出したり、飛び出したりするおそれがある。そこで、ノズル内、特にゲートカット部とランナーの温度のばらつきを小さくして上記不都合を回避するべく、ゲートの一部を含むゲートカット部の周りに断熱手段を設けたものである。

前記断熱手段としては、金型とノズルとの間に隙間を形成し、この隙間にエアやセラミック等を充填したものとすることができる。

ゲートカット部を設ける位置は、できるだけキャビティに近いことが望ましい。しかし、ゲートカット部をキャビティに近づけるほど、温度の低いキャビティ内の製品や可動側金型板に近づくので、ゲートカット部の金属の温度は急速に低下する。そのため、キャビティに可能な限り近い位置であって、ゲートカット後にゲートカット部内の金属の温度を適度に保つことのできる位置を選択することが望ましい。

加熱手段によってノズルを加熱すると、加熱手段から遠ざかるほど金属の温度は低くなり、ノズル先端に近づくほど金属の温度の低下率は大きくなる。そこで、この発明のノズルでは、後述のゲートカット部の位置決定手順にしたがってゲートカット部の位置を決定するようにしている。このようにして決定されたゲートカット部を有するノズルでは、例えば金属がマグネシウム合金の場合には、金属の温度を400°C乃至580°Cの範囲内のいずれかの温度に保持するようになるとよい。

ゲートカット部の金属の温度がこの範囲内の温度よりも高い温度であると、加熱手段によって加熱されるノズルのランナー内の金属が融点を超えて高温になり、ゲートカット部から溶融金属が漏れ出するおそれがある。反対に、この範囲内の温度よりも低い温度であると、ゲートカット部の近傍で固化している金属を溶かすのに時間がかかり、射出成形のサイクルタイムが長くなつて実用に適さなくなる。

本発明の発明者らは、溶融金属がマグネシウム合金である場合に、最適なゲートカット部の位置及びゲートカット部の保持温度を、後述する手順によって決定した。

その転果、前記ゲートカット部の位置を、前記ノズルの先端と誘導加熱のためのコイルの巻き始め部分とのほぼ中間領域に選択すればよいことがわかった。また、試行錯誤を繰り返した結果、ゲートカット部のマグネシウム合金の温度が520°C～560°Cの範囲内になるように加熱温度を制御すれば、型開き時に、ノズルのランナー内の金属を溶融状態に保ったままで、ゲートカット部における金属の固化状態を融点に近い温度で安定的に保つことができる事がわかった。

これにより、マグネシウム合金については最適なサイクルタイムで射出成形を行うことができ、型開き時にゲートカット部から溶融金属が漏れ出したりするおそれもない。

なお、前記断熱手段に代えて、或いは断熱手段を形成するとともにノズル本体をセラミックによって形成し、ノズルの周囲を金属外筒で覆い、この金属外筒の周りに誘導加熱コイルを巻回し、前記外筒金属と前記セラミツタのノズル本体との間に簡閥を設け、この隙間に溶融金属を充填して形成してもよい。

この構成によれば、ノズル本体を熱伝導率の小さいセラミックで形成しているので、ゲート内の溶融金属から金型に伝達される熱量を小さくすることができ、ゲート内の金属の温度低下を小さくすることができる。ノズルの周りに断熱手段を形成するとさらに効果的である。

この場合、固定側金型板を形成する金属とノズルを形成するセラミックとでは熱膨張率に違いがあることから、溶融金属をキャビティに射出する際に固定側金型坂とノズルとの間に隙間ができ、キャビティの溶湯が隙間に逆流するおそれがある。

そこで、ノズルと固定側金型板との間に隙間を設け、溶融金属でこの隙間を充填するようにした。溶融金属の充填は、例えば前記隙間に連通する穴を前記ノズルに形成することにより、金属の射出と同時にできる。隙間に充填された溶融金属は、隙間を塞いでキャビティからの溶湯の逆流を防止するだけでなく、加熱手段による熱を金属外筒からノズルに効率よく伝える効果がある。

また、前記ノズルの先端に放熱手段を設け、型開き時における前記金属の放熱

を促進するようにしてもよい。前記放熱手段としては、前記ノズルの先端に放熱性に優れる金属製の部材を取り付けたり、ノズルの先端に冷却用エアの流通路を形成したりするとよい。

このような放熱手段を設けることで、型開き時におけるノズル先端部分の金属の急速な固化を促進することができる。一方、ゲートカット部の周囲は断熱手段によって断熱されているので、ゲートカット部の金属は一定以上に保持される。そのため、ゲートカット部の位置を可能な限りノズルの先端に近づけることができる。

請求項 1～6 に記載の金型では、以下のようなゲートカット部の位置決定手順にしたがってゲートカット部の位置を決定する。

すなわち、ノズルの任意の位置に、前記ノズル内の金属を加熱するための加熱手段を設け、前記ノズルの先端から前記加熱手段までの間の領域に、前記ノズル内の前記金属の温度を測定する複数個の温度測定点を所定の間隔で設け、前記温度測定点の中から、温度制御の基準とする温度制御目標点を少なくとも一つ定め、型開き時に、少なくとも前記加熱手段を設けた部分の金属を溶融状態に保ち、かつ、前記温度制御目標点の温度を、前記金属の溶融温度よりも低い一定の温度に維持するように前記加熱手段を制御し、前記温度制御目標点の温度を一定に維持したときの他の前記温度測定点の温度分布を計測し、この計測結果から、型開き時に前記金属の固化状態を安定的に維持し、かつ、固化した前記金属の温度が前記金属の融点に近い最適温度領域を決定し、この最適温度領域内にゲートカット部を設定する。

前記計測結果に基づいて各前記温度測定点の温度分布グラフを作成したときに、グラフの勾配が平坦に近いならかになる部位が前記温度分布グラフ中に少なくとも一つ現れるように、前記ノズル、前記ノズルの放熱手段、前記ノズルの断熱手段又は前記加熱手段の位置を含む条件を適宜に選択し、前記ならかになる部位を前記最適温度領域とするのがよい。

前記温度勾配は、請求項 1～6 に示すように、種々の断熱手段を設けたり、放熱手段を設けたりすることによって調整することができる。

前記溶融金属がマグネシウム合金の場合には、前記断熱手段や放熱手段を用いて、前記最適温度領域が 520℃～560℃ の範囲内にあるように調整すると

よい。

また、ホットランナー式射出成形機の金型の他の例では、キャビティを有する可動側金型板と、前記キャビティに溶融した金属を射出するノズル及びこのノズル内の金属を加熱するための加熱手段を備えた固定側金型板とを有するホットランナー式射出成形機の金型において、前記可動側金型板に設けられ、前記キャビティを横断して前記ノズルのゲートカット部まで突き出し可能な突出ピンと、この突出ピンを、突き出し状態と格納状態との間で進退移動させる駆動手段と、この駆動手段の駆動を制御する駆動制御手段とを有する構成としてある。

この構成によれば、金属の射出前に突き出しピンによってゲートカット部を強制的に開口させることができる。

また、前記駆動制御手段は、型閉め後に前記ゲートカット部の金属の温度が予め決められた温度になったときに、前記突出ピンを突き出す指令を出力するよう構成するとよい。

このようにすれば、ゲートカット部で固化している金属が、型閉め後に予め決められた温度、例えば、融点 596 °C のマグネシウム合金においては 500 °C 程度の温度に達したときに、突出ピンを突き出して強制的に開口させることで、ホットランナ射出成形のサイクルタイムを短縮し、かつ、ゲートカット部の温度管理も容易になる。

なお、請求項 10 及び請求項 11 に記載した発明は、単独でも本願の目的を達成することができるが、請求項 1 ~ 6 に記載の発明及び請求項 7 ~ 9 の発明と組み合わせることによって、さらに良好な効果を得ることができるものである。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の一実施形態にかかり、ノズルの部分拡大断面図である。

第 2 図 (a) は、ゲートカット部 13 の位置を決定するためのモデルとなるノズル 1 の先端部の部分断面図、第 2 図 (b) は温度制御目標点の各設定温度ごとの温度分布を示すグラフである。

第 3 図は、第 2 図 (a) のグラフに基づいてゲートカット位置が決定されたノズルで、マグネシウム合金を射出成形した場合の前記ゲートカット位置の温度変化グラフである。

第4図は、本発明の第2の実施形態にかかり、固定側金型板に取り付けられるノズルの断面図である。

第5図は、第4図のノズルのA-A方向断面図である。

第6図は、本発明の第2の実施形態におけるゲートカット部の位置を決定するための手順を説明するグラフである。

第7図は、ノズル先端に設ける放熱手段の一例を示すノズル先端部の部分断面図である。

第8図は、本発明の第3の実施形態における金型のノズル部分の拡大断面図である。

第9図は、ホットランナー式射出成形機の金型の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明のホットランナー式射出成形機の金型の好適な実施形態を図面に従つて詳細に説明する。

以下の説明では、射出成形する金属は、融点が596℃のマグネシウム合金（例えば、ASTM規格のAZ91D）であるとする。

[第1の実施形態]

第1図は本発明の一実施形態にかかり、ホットランナー式射出成形機の金型におけるノズル部分の拡大断面図である。

第1図に示すように、ノズル1は固定側金型板3に形成されたノズル支持穴3a内に挿入される。ノズル支持穴3aはノズル1と固定側金型板3との間に空間-16が形成されるようにノズル1の外径よりも大きい穴径を有し、かつ、固定側金型板3的一面（可動側金型板4と当接する面）側でノズル1の先端を支持するように、途中部位から前記一面に向けて穴径が小さくなるように形成されている。

空間16には空気が充填され、この空気と空間16とで断熱手段を構成している。もちろん、断熱部材として空気以外の他のガス、例えば窒素ガスなどを用いてもよいし、セラミック製の外筒をノズル1の外側に嵌め付けて断熱手段を構成してもよい。

ノズル1内に形成されたランナー11の周りには、加熱手段である誘導加熱コ

イル14が巻回されている。また、ノズル1のゲート12とランナー11の間の小径部は、型開きの際に製品とノズル1とを切り離すゲートカット部13として形成される。このゲートカット部13の近傍には、ゲートカット部13内の金属の温度を測定するための温度センサ15が埋め込まれる。この温度センサ15による測定結果は、リード線15aを介して図示しない加熱制御装置に送信される。

前記加熱制御装置は、検出されたゲートカット部13の金属の温度と、予め設定されたゲートカット部13の設定温度とを比較して、誘導加熱コイル14に印加すべき電圧を制御する。例えば、検出された金属の温度が前記設定温度より低い場合には、前記加熱制御装置が指令信号を出力し、誘導加熱コイル14に印加されている電圧を所定の電圧まで昇圧してランナー11内の金属を加熱し、これによってゲートカット部13の金属の温度を上昇させる。ゲートカット部13の金属の温度が前記設定温度に達すると、前記電圧を所定の電圧まで降下させる。

ゲートカット部13は、空間16が形成された領域に形成される。この際、ゲートカット部13に隣接するゲート12の一部も空間16の領域内に位置させる。すなわち、ノズル1と固定側金型板3とが接触する接触長さをL1とした場合、ノズル1の先端が位置する固定側金型板3的一面からゲートカット部13までの距離L2が、 $L_1 < L_2$ の関係となるようにする。ゲートカット部13までの距離L2、すなわち、ゲートカット部13の位置は、次のようにして決定することができる。

第2図(a)は、ゲートカット部13の位置を決定するためのモデルとなるノズル1の先端部の部分断面図である。

まず、第2図(a)に示すように、モデルとなるノズル1の先端からノズル1の軸線方向に沿って所定の間隔(例えば1mm間隔)で複数(例えば7個所)の測定点S1～S7を設ける。各測定点S1～S7は、ノズル1内の金属の実際の温度を測定できるように、できるだけゲート12及びランナー11の内周面の近くに設けることが好ましい。このようにして設けた各測定点に、温度センサを埋め込む。加熱制御装置による加熱制御の基準となる測定点を任意に選択し、この測定点(以下、温度制御目標点という)の温度が一定になるように加熱制御装置を設定する。そして、加熱制御装置の設定温度を種々に変えて、前記設定温度ごとの各測定点の温度分布をグラフに表す。

第2図（b）は、各設定温度ごとの各測定点S 1～S 7の温度分布を示すグラフである。このグラフでは、縦軸に測定温度（℃）をとり、横軸に測定点S 1～S 7をとっている。

第2図（a）（b）で示すモデルでは、温度制御目標点を測定点S 4に選択する（以下、この測定点S 4を、特に、温度制御目標点S 4と記載する）。そして、この温度制御目標点S 4の金属の温度が、500℃, 550℃, 580℃になるように、加熱制御装置の設定温度を変化させる。

次に、型開き時における温度制御目標点S 4及び他の測定点S 1～S 7の温度を計測してグラフ内に書き込んだ。

このように得られたグラフには、曲線の傾きが小さい領域、すなわち、なだらかな領域A, Bが現れた。領域Aは、周囲が断熱手段で囲まれているとともに、加熱制御装置の制御によって温度がほぼ一定に保持される温度制御目標点S 4を含む部分で、領域Bは、誘導加熱コイル14によってノズル1内の金属が直接加熱されている部分である。また、領域Aから左方、つまりノズル1の先端に近づくほどグラフの下降勾配は大きくなる。これは、キャビティ内の製品とノズル1に接触する金型とによって急速に熱が奪われるためである。

設定温度を580℃とすると、領域Aの温度は融点よりもやや低い580℃前後であるが、領域Bの温度は誘導加熱コイル14の直接加熱によって670℃前後まで上昇する。そのため、領域A内にゲートカット部13を設けると、ランナー11内の高温の金属によってゲートカット部13の金属が溶けやすくなり、ノズル1の先端から溶融金属が漏れ出すおそれがある。

設定温度を550℃まで下げると、領域Bの温度は融点よりやや高い630℃前後になる。領域Aの金属の温度は550℃程度であり、領域Bの溶融した金属の温度も融点に比してそれほど高くないので、領域Aでは固化状態を安定的に保つことができる。そのため、領域A内にゲートカット部13を設けても溶融金属が漏れるおそれは無い。

設定温度を500℃まで下げると、領域Bの金属の温度が融点より低くなつてランナー11内の金属がほとんど固化してしまう。したがって、この設定温度では、次回射出のときに、かなりの加熱時間を要すると予測できる。

なお、測定点S 4に代えて測定点S 3を温度制御目標点として選択し、設定温

度を 530°C とした場合のグラフを、第 2 図 (b) において三角のプロット点で示すが、温度制御目標点 S 4 における設定温度 550°C の場合のグラフに近いグラフが得られた。

第 2 図では、温度制御目標点 S 4 について制御目標温度を 500°C, 550°C, 580°C に設定した場合を示したが、他の測定点 S 1 ~ S 7 についても同様のグラフを作成する。各温度制御目標点 S 1 ~ S 7 の設定温度をさらに細かく変化させて計測を行うとなおよい。

このようにして得られた結果から、加熱誘導コイル 14 を巻き始める測定点 S 6 と、ノズル 1 の先端が固定側金型板 3 に接触する測定点 S1 との間の領域 A 内、好ましくは、領域 A のほぼ中央にゲートカット部 13 を設けるとよい。

第 2 図 (b) に示したように、領域 A はグラフがほぼ平坦に近いなだらかになる部分である。グラフの勾配が平坦になるほど、ノズル 1 内の溶融した金属の温度が多少変化しても、その影響を受けにくくなる。すなわち、グラフの勾配が平坦になるほど、金属の状態を安定的に保つことができるわけである。この実施形態では、領域 A がゲートカット部 13 を設けるための最適温度領域である。領域 A 内のほぼ中央、例えば、加熱制御装置による温度制御の目標点である測定点 S 3 又は測定点 S 4 上又はその付近にゲートカット部 13 を設けるとよい。そして、測定点 S 3 上又はその付近にゲートカット部 13 を設けた場合の制御目標温度は 530°C 前後 (520°C ~ 540°C の範囲)、測定点 S 4 上又はその付近にゲートカット部 13 を設けた場合の制御目標温度は 550°C 前後 (540°C ~ 560°C の範囲) とすればよい。この実施形態では、測定点 S 1 と測定点 S 6 のほぼ中間にゲートカット部 13 を設け、ゲートカット部 13 の金属の温度を 520°C ~ 560°C に保持するように加熱制御装置を設定することで、良好な射出成形結果が得られた。

なお、ゲートカット部 13 の位置は、金型の温度やノズル 1 のゲートカット部 13 の穴径、金型とノズル 1 との接触長さ、ノズル 1 の材質 (熱伝導率)、肉厚、断熱手段を設ける位置及び断熱手段の形態、ノズル 1 に対する誘導加熱コイル 14 を設ける位置、誘導加熱コイル 14 の加熱能力などにより異なるので、ノズル 1 を設計する際には、各条件ごとに測定を行い、上記手順と同様にして最適な位置を決定することが望ましい。

この場合も、第2図（b）に示すような温度分布グラフを作成するが、条件によっては、温度分布グラフ中に、第2図（b）に示したような、好ましい形態のなだらかな部分が現れないことがある。この場合は、当該ノズル1における誘導加熱コイル14の位置などの諸条件を変更して、グラフ中にできるだけ平坦に近い、好ましい形態のなだらかな部分が現れるようにするとよい。

第3図に、上記のようにして位置が決定されたゲートカット部を有する金型を使って、実際にマグネシウム合金を射出成形した場合の温度変化のグラフを示す。

時刻T1以前の型開き状態では、ゲートカット部の近傍のノズル1内に埋設した温度センサは、555°Cを示している。マグネシウム合金の融点は596°Cであり、かつ、ゲートカット部は最適温度領域に設けられているから、型開き時には固化状態が安定的に保たれる。

時刻T1で射出成形をするために型閉めを行い、ノズル1を誘導加熱コイル24で加熱すると、比較的短時間経過後の時刻T2で、温度センサは、ゲートカット部の温度が融点より高い温度の630°Cを示す。したがって、時刻T3でゲートカット部の金属が迅速に溶け、開口可能な状態になる。

この後、誘導加熱コイル24による加熱を停止する時刻又は停止直前の時刻である時刻T3でマグネシウム合金の射出を行う。加熱の停止によりゲートカット部の金属の温度は若干下がるが、ノズル1の後方の高温の金属と射出圧力とにより、容易にゲートカット部が開口する。射出時間は約0.04秒で終了する。

この後、型開き時刻である時刻T4までの間、型閉め状態を保ってキャビティ内の金属を固化させる。ゲートカット部は、温度制御装置の作用によって、560°C前後になるように制御される。

[第2の実施形態]

次に本発明の第2の実施形態を第4図及び第5図に従って説明する。

第4図はこの第2の実施形態におけるノズルの断面図、第5図は第4図のノズルのA-A方向断面図である。

この第2の実施形態は、第1の実施形態と断熱手段の形態が異なる。すなわち、ノズル21はセラミックで形成され、その外側に金属製の外筒27が被せられている。誘導加熱コイル24は外筒27の外側に巻回されている。この実施形態に

おいても、ゲートカット部23の近傍には温度センサ（図示せず）が設けられ、この温度センサの測定結果に基づいて図示しない加熱制御装置が誘導加熱コイル24の作動を制御するのは前述の実施形態と同様である。

外筒27とノズル21との間には微小な隙間29が形成されている。この微小隙間29の幅は、常温において殆ど0となるように形成される。つまり、この隙間29は、金属（マグネシウム合金）をノズル21に流した場合に金属とセラミックとの熱膨張の違いによって生じた隙間である。隙間29の一端はノズルのフランジ21aによって封鎖され、他端はノズル21の先端から固定側金型板3の外側に開口する。

この形態により、金属の射出成形時には、ランナー25内から金属が穴26を通って隙間29に充填され、キャビティ4aからの金属の逆流を防止する。また、隙間29内の空気を追い出し、金属製の外筒27とセラミック製のノズルとの隙間29を熱伝導率に優れる金属（マグネシウム合金）で満たすことによって、誘導加熱コイル24による熱をノズル21に効率よく伝える効果がある。

この実施形態においても、先の実施形態と同様、ノズル21の先端側より金属の温度を測定し、第2図（b）に示すようなグラフを作成して最適温度領域を見つけ、当該位置にゲートカット部23を設けるようにするといい。

この実施形態におけるゲートカット部23の決定方法を第6図のグラフを参照しながら説明する。

この実施形態では、ノズル21は熱伝導率の低いセラミックで形成されているので、第2図（b）及び先の実施形態で説明した手順をそのまま用いてゲートカット部23を決定することはできない。第6図のグラフI（一点鎖線で示す）で示すように、測定点S4を温度制御目標点に選択し、設定温度を例えば500°Cに設定すると、ランナー25内の金属の加熱が不十分で、金属が固まってしまうことになるからである。また、ランナー25内の金属を常に溶融状態に保とうとすると、第6図のグラフIIで示すように、温度制御目標点S4の設定温度を約580°Cと高くしなければならず、実用には適さない。

のことから、ノズル21のように断熱性の高いノズルにおいては、温度制御目標点をノズル21の先端側に移動させなければならないということが容易に判断できる。

第6図のグラフ III に示すように、温度制御目標点を測定点 S 2 に選択し、設定温度を 550℃に設定すると、温度制御目標点 S 2 の前後に、融点よりも低い温度 550℃前後で平坦に近いなだらかな領域が現れる。このとき、誘導加熱コイル 24 を巻回した部分の金属は、溶融状態を保つことのできる適温である約 630℃に保たれている。したがって、グラフ III のグラフの勾配が平坦に近いなだらかになる領域 C 内に、ゲートカット部 23 を設ければよいことがわかる。具体的には、例えば、測定点 S 2 にゲートカット部 23 を設ければよい。

このことはすなわち、ノズル 21 の断熱性を向上させることで、ゲートカット部 23 の位置を、キャビティ 4a に近づけることができるということを示している。

なお、断熱手段の断熱性が高く、温度制御目標点をノズル 21 の先端側に移動させても、ノズル 21 内の金属の温度勾配が緩やかで、型開き時において金属の固化状態を安定的に維持することができないような場合には、ノズル 21 の先端側からの放熱を促進させ、意図的に温度勾配を大きくするようにすればよい。

放熱手段の一例を、第7図 (a), (b) を参照しながら説明する。

第7図 (a) の放熱手段は、熱伝導性の高い金属等の放熱部材 30 を、ノズル 21 の先端に取り付けて構成されている。また、第7図 (b) の放熱手段は、ノズル 21 の先端に冷却用エア流通穴 31 を形成し、この冷却用エア流通穴 31 に冷却用のエアを流通させるようにしている。

このようにすることで、第6図のグラフ IV に示すように、ノズル 21 の先端で温度が急激に下降するグラフを得ることができる。

[第3の実施形態]

次に、本発明の第3の実施形態を、第8図にしたがって説明する。

第8図は、本発明の第3の実施形態における金型のノズル部分の拡大断面図である。

この実施形態において可動側金型板 4 には、キャビティ 4a を横断してノズル 31 のゲートカット部 33 を超える位置まで突き出る突出ピン 41 と、この突出ピン 41 を、突き出し状態と格納状態との間で進退移動させる駆動手段としてのシリンダ 42 とが設けられている。

なお、固定側金型板3のノズルの構成については、第1の実施形態と同じであるので、第8図において同一部位には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

シリンダ42は、可動側金型板4に埋設された耐熱性の容器40の中に収容される。そして、シリンダ42の進退移動自在なピストンロッド42aに、突出ピン41が取り付けられる。

なお、シリンダ42を含む上記の駆動機構の代わりに、成形品をキャビティ4aから強制的に離型させるために設けられる、エJECTA PIN用の公知の駆動機構を用いててもよい。

ノズル1のゲートカット部13と同軸上に、キャビティ4aから容器40まで貫通する貫通孔40aが形成され、シリンダ42の駆動により、貫通孔40aを通して突出ピン41が出没する。

突出ピン41は、シリンダ42の駆動によってゲートカット部13を超えてランナー11まで突き出る。射出成形時には、突出ピン41はキャビティ4a側に移動して、先端がキャビティ4aの底面とほぼ面一の状態になる。この状態で射出成形が行われる。突出ピン41は、耐熱性に優れ、かつ、熱膨張率の小さいセラミックなどで形成するのが好ましい。

シリンダ42の駆動は図示しない駆動制御手段によって制御される。

前記駆動制御手段は、型閉め後にゲートカット部13の金属の温度が予め決められた温度になったときに、突出ピン41を突き出す指令を出力する。

これを、第1の実施形態の射出成形に当てはめて説明する。

型閉め後、誘導加熱コイル14に所定の電圧が印加されてノズル1が加熱され、ゲートカット部13の金属の温度が例えば500°Cを超えると、前記駆動制御手段から指令信号が出力されてシリンダ42が駆動し、突出ピン41を突き出させる。ゲートカット部13の金属は、完全に溶融はしていないものの、かなりの高温になっているため、固化している部分を突出ピン41でランナー11側に押し込むことで、容易にゲートカット部13を開口させることができる。

ゲートカット部13を開口させた後、シリンダ42の駆動によって突出ピン41が可動側金型板4に格納されるとともに、ノズル1から溶融した金属がキャビティ4aに射出される。

前記駆動制御手段には、突出ピン41の折損やノズル1の損傷等を防ぐために、

一定以上の負荷が突出ピン41に作用したときにシリンダ42の駆動を停止させたり、ホットランナー式射出成形機の稼働を停止させたりする安全対策部を設けるのが好ましい。

本発明の好適な実施形態を説明してきたが、本発明は上記の実施形態によって何ら限定されるものではない。

例えば、上記の第1の実施形態では第4の測定点S4の金属の温度が555°Cに保持されるようにし、この測定点S4の温度が型開き直前に580°Cとなることから第4の測定点S4をゲートカット部13として選択したが、第2図のグラフの部分Aの範囲内であれば他の位置でもよい。

また、融点596°Cのマグネシウム合金（ASTM規格のAZ91D）においては、制御目標点において保持すべき金属の最適温度が555°Cであるとしたが、この最適温度は金属によって異なるため、射出成形しようとする金属ごとに最適な温度を見つけるようにすればよい。この実施形態において説明したマグネシウム合金と融点温度に近い融点温度を有し、かつ、金属としての性質も近似する他の金属（例えば、融点615°CのASTM規格のAM60Bマグネシウム合金）では、上記した実施形態の数値を参考にするとよい。

本発明によれば、ゲートカット部の金属の温度を一定以上に保持し、次回射出の際にもわずかな加熱でゲートカット部の金属を溶かして射出可能な状態にすることができる。そのため、実用に適したサイクルタイムを実現することができる。また、ゲートカット部を適切な位置に選択して設けることができ、これによって、型開き後にノズル先端から溶融金属が漏れたりすることのない、マグネシウム合金などの金属に適したホットランナー式射出成形機の金型を提供することができる。

産業上の利用可能性

本発明の方法によりゲートカット位置が決定された金型は、マグネシウム合金やアルミニウム合金、亜鉛合金などの金属のホットランナー射出成形に限らず、他の種類の金属のホットランナー射出成形にも広く適用することができる。

請求の範囲

1. キャビティを有する可動側金型板と、前記キャビティに溶融した金属を射出するノズル及びこのノズル内の金属を加熱するための加熱手段を備えた固定側金型板とを有するホットランナー式射出成形機の金型において、

ゲートカットが行われるノズルのゲートカット部の近傍に設けられた前記ゲートカット部の金属の温度を測定する温度測定手段と、

この温度測定手段の測定結果に基づいて前記加熱手段による前記ノズルの加熱を制御する加熱制御手段と、

前記ノズルの所定位置に形成されたゲートカット部と、

少なくとも前記ゲートカット部が形成された部分を覆うように前記ノズルに設けられた断熱手段と、

を有することを特徴とするホットランナー式射出成形機の金型。

2. 前記溶融金属はマグネシウム合金であり、前記加熱制御手段は、型開き時における前記ゲートカット部の前記マグネシウム合金の温度を、400°C乃至580°Cの範囲内のいずれかに保持することを特徴とする請求項1に記載のホットランナー式射出成形機の金型。

3. 前記加熱制御手段は型開き時における前記ゲートカット部の前記マグネシウム合金の温度を520°C乃至560°Cの範囲内のいずれかに保持することを特徴とする請求項2に記載のホットランナー式射出成形機の金型。

4. 前記断熱手段に代えて或いは前記断熱手段とともに、前記ノズル本体をセラミックによって形成し、前記ノズルの周囲を金属外筒で覆い、この金属外筒の周りに誘導加熱コイルを巻回し、前記外筒金属と前記セラミックのノズル本体との間の隙間に溶融金属を流し込むようにしたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のホットランナー式射出成形機の金型。

5. 前記断熱手段に代えて或いは前記断熱手段とともに、前記ノズルの先端に

放熱手段を設け、型開き時における前記金属の放熱を促進するようにしたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のホットランナー式射出成形機の金型。

6. 前記放熱手段は、前記ノズルの先端に取り付けられた放熱性に優れる部材又は、前記ノズルの先端に形成された冷却用エアの流通路であることを特徴とする請求項 5 に記載のホットランナー式射出成形機の金型。

7. 請求項 1～6 に記載のホットランナー式射出成形機の金型を製造するための方法であって、

ノズルの任意の位置に、前記ノズル内の金属を加熱するための加熱手段を設け、前記ノズルの先端から前記加熱手段までの間の領域に、前記ノズル内の前記金属の温度を測定する複数個の温度測定点を所定の間隔で設け、

前記温度測定点の中から、温度制御の基準とする温度制御目標点を少なくとも一つ定め、

型開き時に、少なくとも前記加熱手段を設けた部分の金属を溶融状態に保ち、かつ、前記温度制御目標点の温度を、前記金属の溶融温度よりも低い一定の温度に維持するように前記加熱手段を制御し、

前記温度制御目標点の温度を一定に維持したときの他の前記温度測定点の温度分布を計測し、

この計測結果から、型開き時に前記金属の固化状態を安定的に維持し、かつ、固化した前記金属の温度が前記金属の融点に最も近い最適温度領域を決定し、

この最適温度領域内にゲートカット部を設定すること、

を特徴とするホットランナー式射出成形機の金型の製造方法。

8. 前記計測結果に基づいて各前記温度測定点の温度分布グラフを作成したときに、グラフの勾配が平坦に近いなだらかになる部位が前記温度分布グラフ中に少なくとも一つ現れるように、前記ノズル又は前記ノズルの放熱手段又は前記加熱手段の位置を含む条件を適宜に選択し、前記なだらかになる部位を前記最適温度領域とすることを特徴とする請求項 7 に記載のホットランナー式射出成形機の金型の製造方法。

9. 前記溶融金属はマグネシウム合金であり、前記最適温度領域が 520℃～560℃の範囲内にあることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載のホットランナー式射出成形機の金型の製造方法。

10. キャビティを有する可動側金型板と、前記キャビティに溶融した金属を射出するノズル及びこのノズル内の金属を加熱するための加熱手段を備えた固定側金型板とを有するホットランナー式射出成形機の金型において、

前記可動側金型板に設けられ、前記キャビティを横断して前記ノズルのゲートカット部まで突き出し可能な突出ピンと、

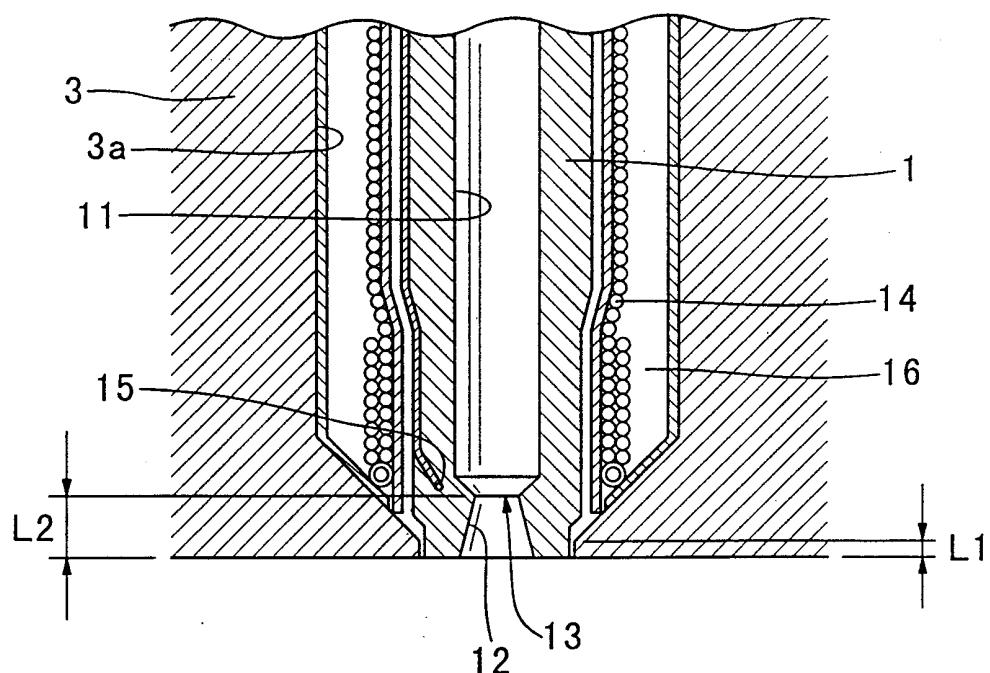
この突出ピンを、突き出し状態と格納状態との間で進退移動させる駆動手段と、

この駆動手段の駆動を制御する駆動制御手段と、

を有することを特徴とするホットランナー式射出成形機の金型。

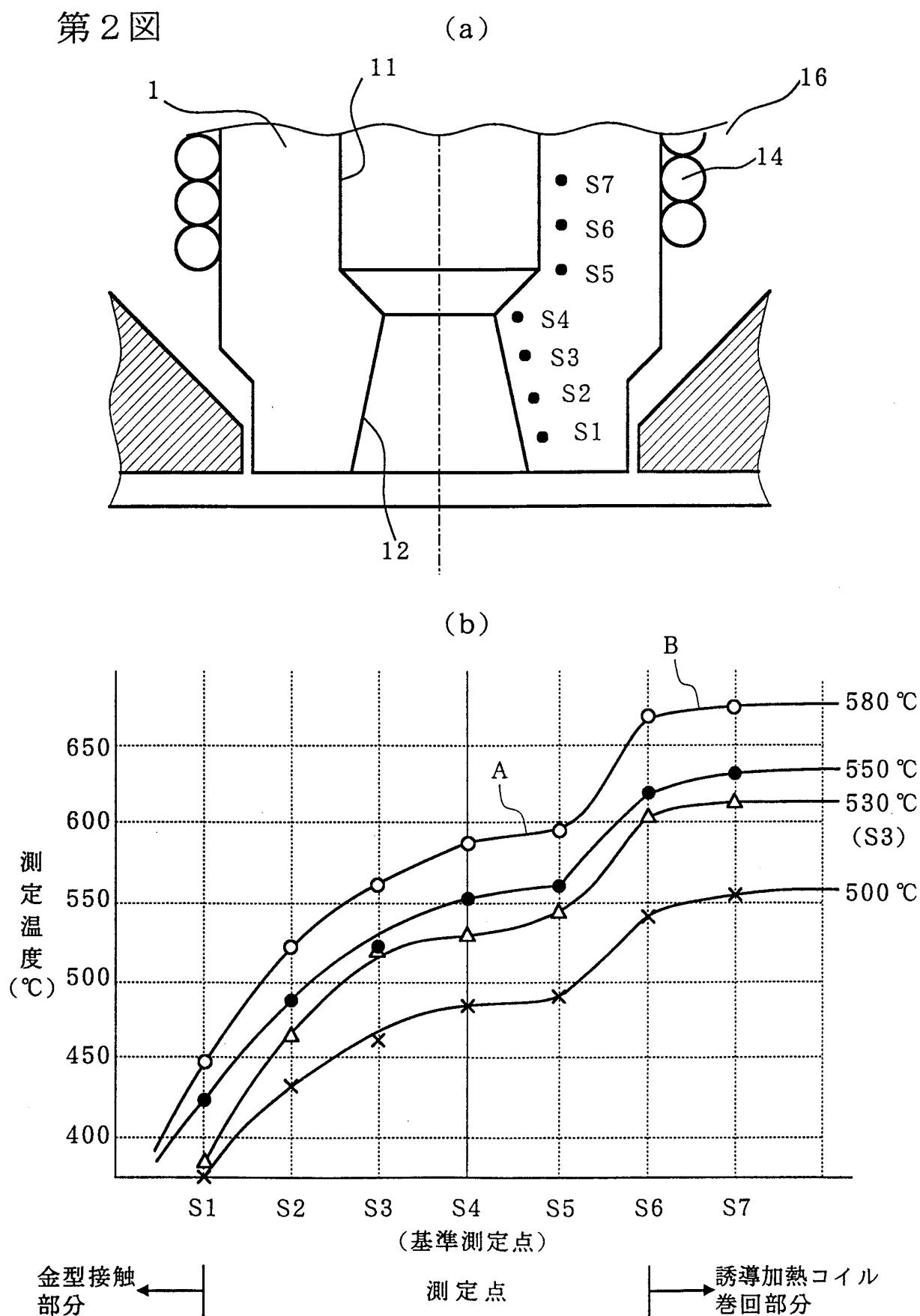
11. 前記駆動制御手段は、型閉め後に前記ゲートカット部の金属の温度が予め決められた温度になったときに、前記突出ピンを突き出す指令を出力することを特徴とするホットランナー式射出成形機の金型。

第1図



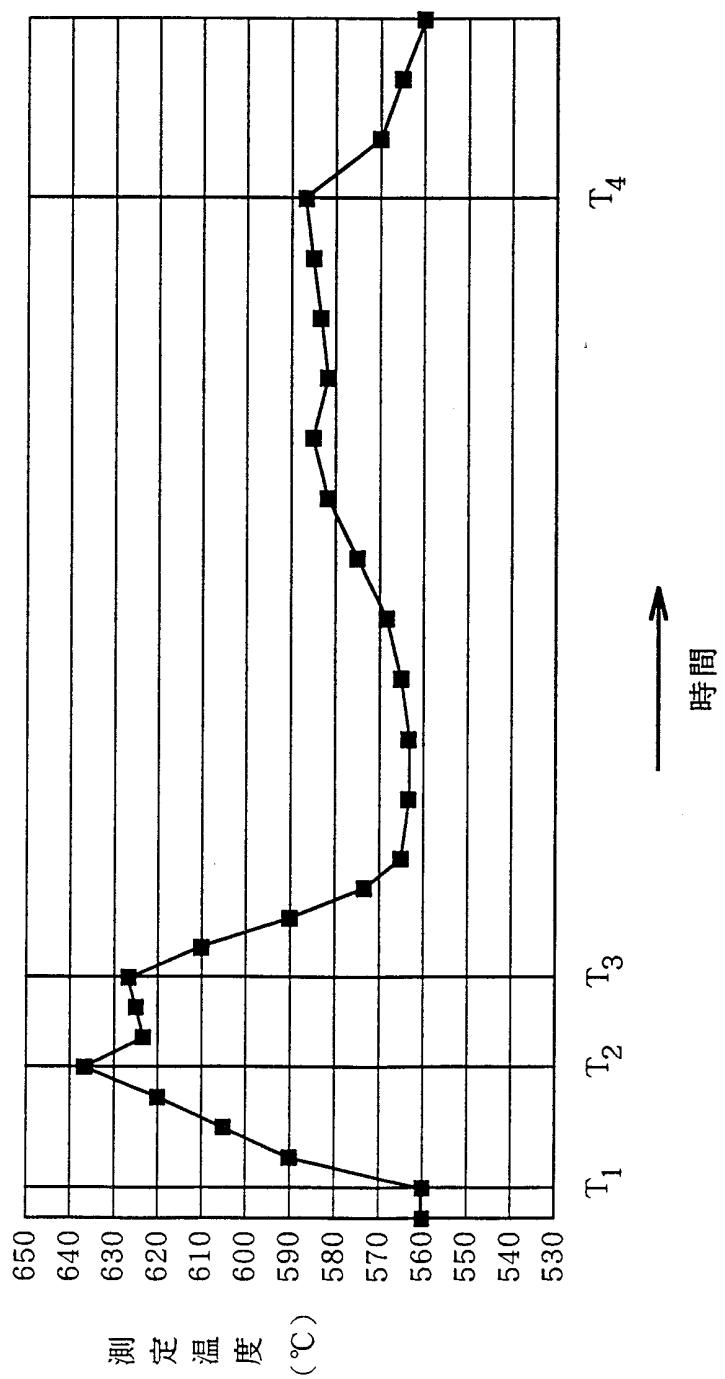
2 / 8

第2図



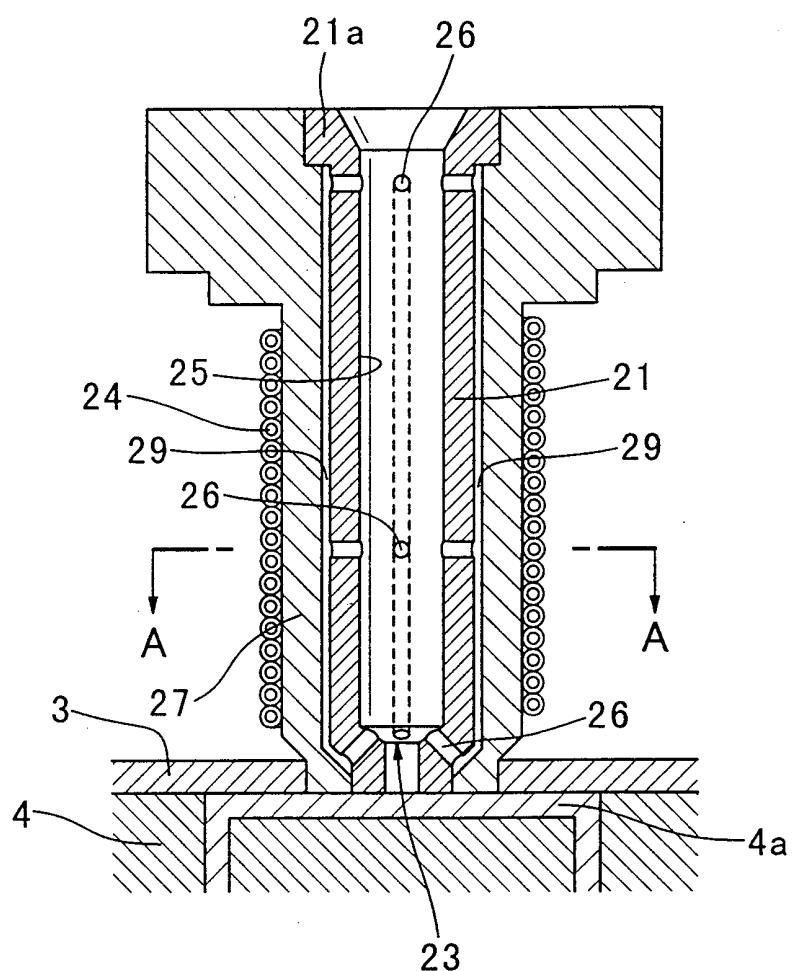
3 / 8

第3図

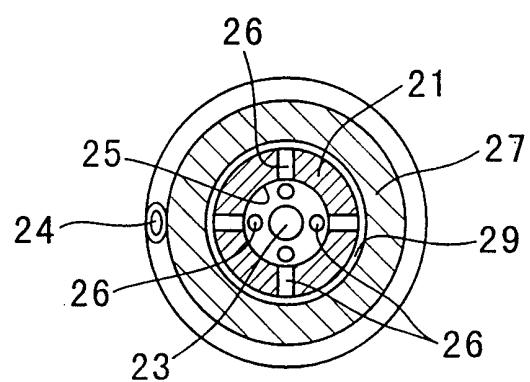


4 / 8

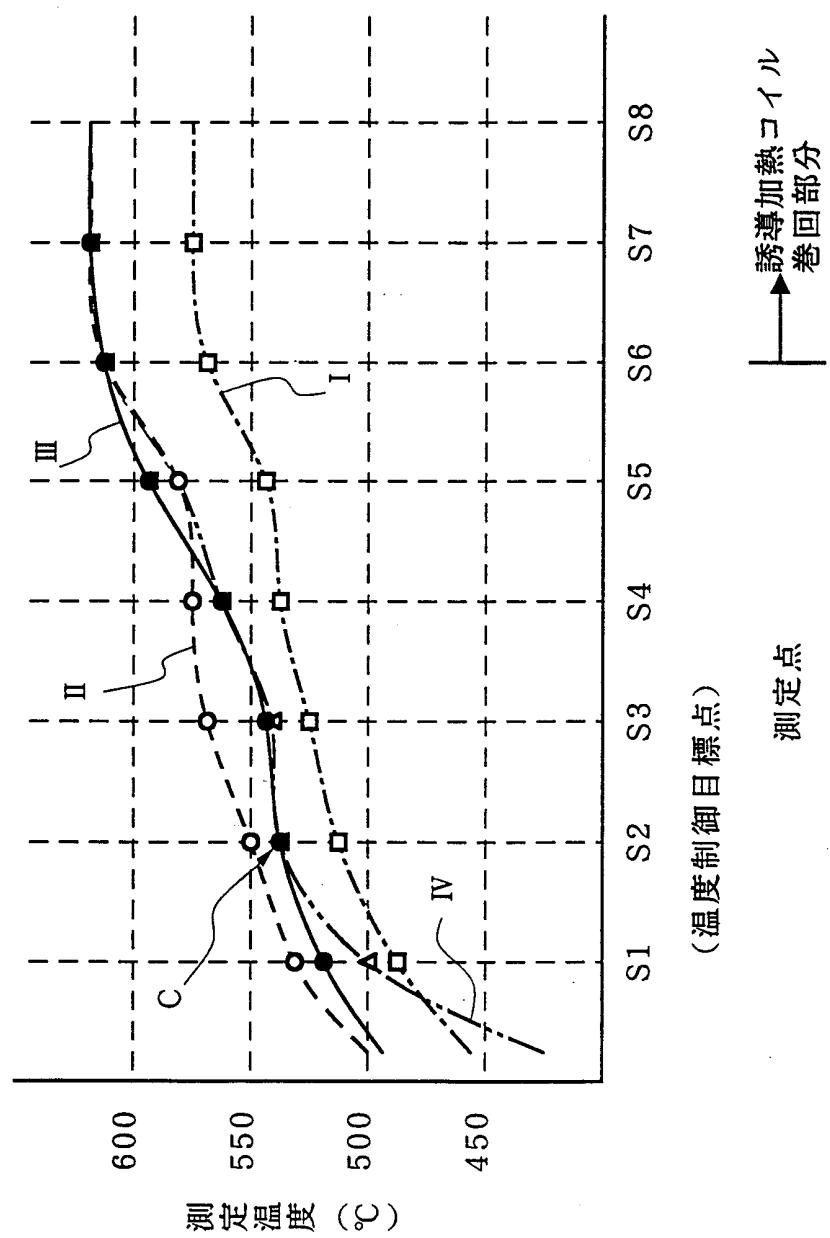
第4図



第5図

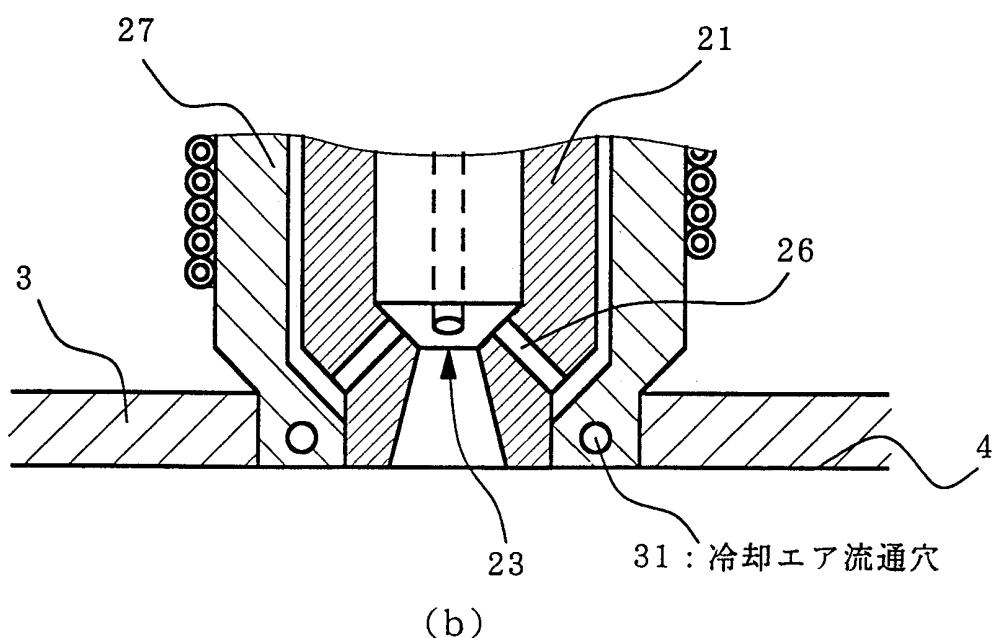
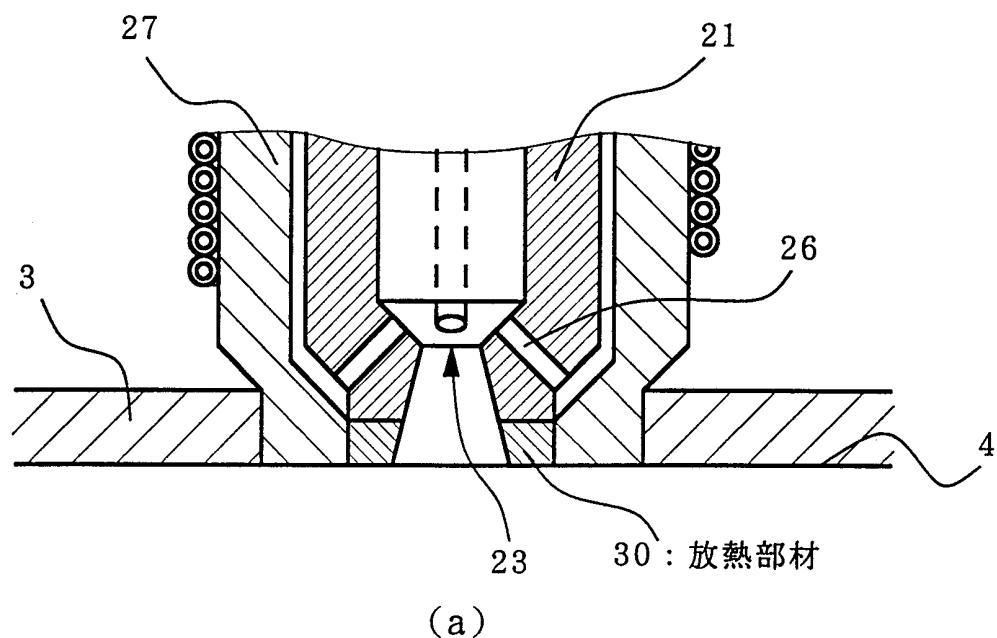


第6図



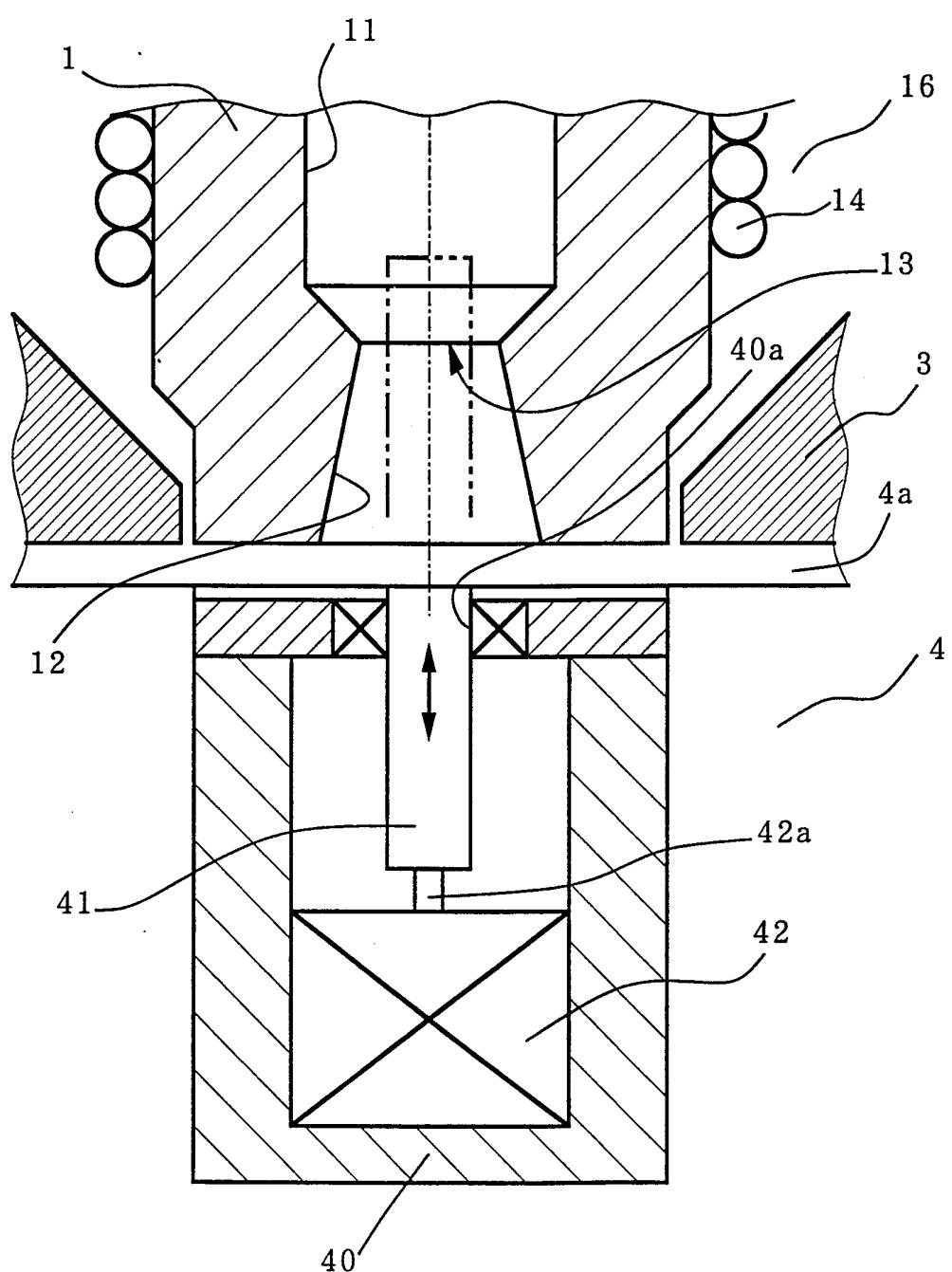
6 / 8

第7図



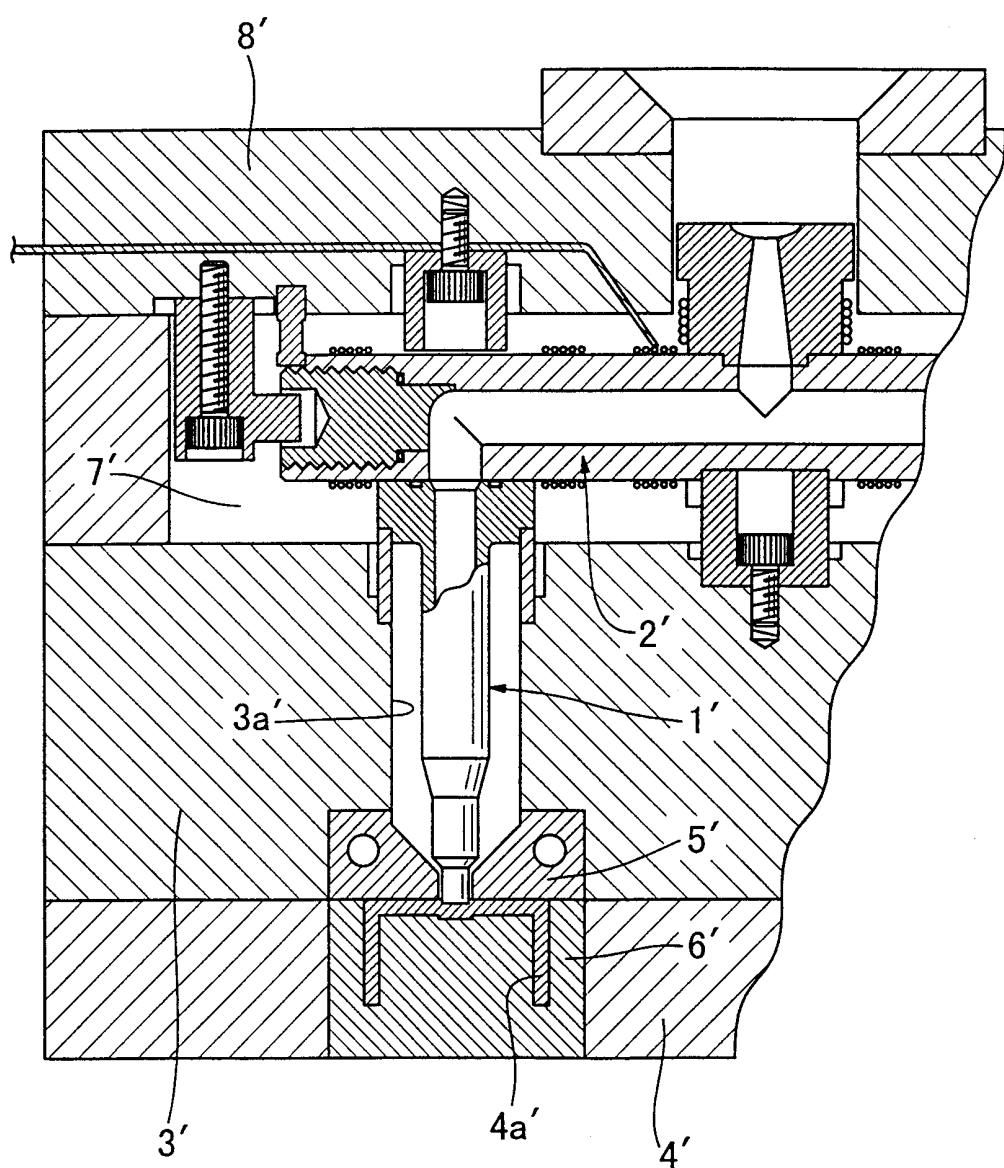
7 / 8

第8図



8 / 8

第9図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B22D17/02, 17/20, 17/22

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.Cl⁷ B22D17/02, 17/20, 17/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

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.
A	EP, 0835732, A1 (Gellert, Jobst Ulrich), 15 April, 1998 (15.04.98), page 2, Column 2, line 33 to page 3, Column 3, line 6; Fig. 2 & JP, 11-936, A	1-11
A	US, 4609138, A (Mold-Masters Limited), 02 September, 1986 (02.09.86), Column 6, line 47 to Column 8, line 6; Fig. 1 & JP, 62-144851, A	1-11
A	JP, 9-85416, A (THE JAPAN STEEL WORKS, LTD.), 31 March, 1997 (31.03.97), page 3, Column 3, lines 14 to 47; Fig. 6 (Family: none)	1-11

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 13 April, 2000 (13.04.00)	Date of mailing of the international search report 25 April, 2000 (25.04.00)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP00/00646

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1⁷ B22D17/02, 17/20, 17/22

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. C1⁷ B22D17/02, 17/20, 17/22

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 1926-1996年

- 日本国公開実用新案公報 1971-2000年

日本国登録実用新案公報 1994-2000年

日本国実用新案登録公報 1996-2000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
A	E P, 0835732, A1 (Geller, J o b s t U l r i c h) 15. 4月. 1998 (15. 04. 98) 第2頁第2欄第33行-第3頁第3欄第6行, 図2 & JP, 11-936, A	1-11
A	U S, 4609138, A (Mold-Masters Limited) 02. 9月. 1986 (02. 09. 86) 第6欄第47行-第8欄第6行, 図1 & JP, 62-144851, A	1-11

 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」国際出願日前の出願または特許であるが、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」国際出願目前で、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

13. 04. 00

国際調査報告の発送日

25.04.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

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)

木村 孔一

印

4 E 9730

電話番号 03-3581-1101 内線 3425

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*	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
A	JP, 9-85416, A (株式会社日本製鋼所) 31.3月. 1997年(31.03.97) 第3頁第3欄第14行—第47行, 図6 (ファミリーなし)	1-11