

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2002年1月3日 (03.01.2002)

PCT

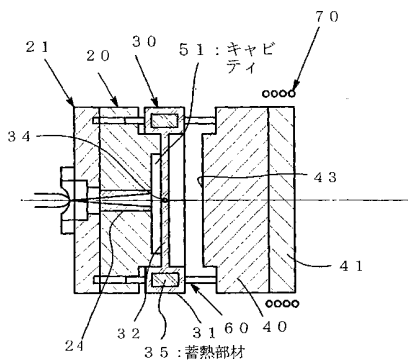
(10) 国際公開番号  
WO 02/00415 A1

- (51) 国際特許分類: B29C 45/73, 45/26, B22D 17/22
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/04221
- (22) 国際出願日: 2000年6月27日 (27.06.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全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).
- (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 ビッグヴァン平塚八重咲町103 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 サニーウェルA-202号 Kanagawa (JP). 小林正志 (KOBAYASHI, Masashi) [JP/JP]; 〒253-0042 神奈川県茅ヶ崎市本村4-17-25 Kanagawa (JP).
- (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).
- (81) 指定国 (国内): JP, US.

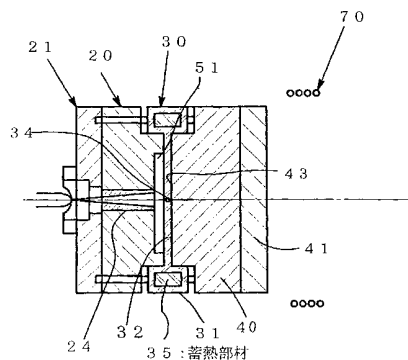
[続葉有]

(54) Title: METAL MOLD FOR INJECTION MOLDING MACHINE AND METHOD FOR MOLD INJECTION MOLDING USING THE METAL MOLD

(54) 発明の名称: 射出成形機の金型及びこの金型を用いた射出成形方法



(a)



(b)

35...HEAT STORAGE MEMBER  
51...CAVITY

(57) Abstract: An injection molding method using a metal mold comprising an openable metal mold plate and a cavity formed in the metal mold plate and capable of maintaining an excellent flowability of injected material, providing a formed product excellent in transferability, and promoting a rapid dissipation of heat from molten resin or molten metal injected into the cavity so that a cycle time for injection molding is not extended, wherein a thin sheet mold plate including a cavity surface or a core surface of the cavity is installed independently of the metal mold plate, the cavity surface or the core surface formed on the mold plate is maintained at a specified temperature at the time of injection, the metal mold plate is brought into contact with the mold plate when the injection molding is performed, and the deformation of the mold plate is suppressed by the metal mold plate and the mold plate is cooled.

[続葉有]



WO 02/00415 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

---

(57) 要約:

射出された材料の良好な流動性を保持し、転写性に優れた成形品を得るとともに、キャビティ内に射出された溶融樹脂や溶融金属の速やかな放熱を促進させて、射出成形のサイクルタイムを延長することがない射出成形方法を得る。

本発明は、開閉自在な金型板と、この金型板に形成されたキャビティとを有する金型を用いた射出成形方法において、前記キャビティのキャビティ面又はコア面を含む薄板状の型板を前記金型板から独立させ、前記型板に形成した前記キャビティ面又は前記コア面が射出時に所定温度になるように維持し、射出成形を行う際には前記型板に前記金型板を当接させ、前記型板の変形を前記金型板で抑制するとともに前記型板の冷却を行うようにした。

## 明 細 書

## 射出成形機の金型及びこの金型を用いた射出成形方法

## 技術分野

本発明は、金型を型閉めした状態でキャビティに溶融した材料を射出して所定形状の成形品を得る射出成形機（ダイキャストを含む）の金型及び射出成形方法に関し、特に、キャビティ面又はコア面を予加熱した状態で材料を射出することにより、キャビティ内部での材料の流動性と金型への転写性を向上させた射出成形機の金型及び射出成形方法に関する。

## 背景技術

樹脂及び金属他の射出成形では、固定金型と可動金型を型閉めした状態でキャビティ内に溶融材料を射出し、前記材料の熱を固定金型及び可動金型を介してキャビティの外部に放出することで熱交換を行い、前記材料を固化させて、前記キャビティの形状にしたがった形状の成形品を得ている。

従って、金型の温度は熱交換効率を上げる為に射出される溶融材料に比べてかなり低めに設定されている。その為に、射出された溶融材料はすぐに固化を始め射出圧力によりセンダンされながらキャビティ表面を流動することとなり、転写性が悪くなったり、残留応力のムラによる反りが発生することになる。また、大きな射出圧力が必要になる原因になったり、完全な形状ができていない未充填の製品をつくる原因となる。

成形機から射出された材料の温度をある程度の時間降下させずに、一定に保つための方法として、金型表面を予加熱する方法が知られている。例えば特開平8-39571号公報には、金型表面を誘導加熱で予加熱して、キャビティ内に射出される材料（樹脂）の転写性を向上させることを目的とした発明が開示されている。

この公報に記載の発明は、誘導加熱コイルを可動金型の前面にロボットで配置し、この誘導加熱コイルの誘導加熱によって金型の表面を予加熱しようとするものである。そして開閉時には、誘導加熱コイルと金型とが干渉しないように、誘

導加熱コイルを金型から遠ざけている。あるいは、誘導コイルを金型内部に組み込んだ発案もなされている。

この方法は成形品表面の転写性向上や反りの防止に有効な手段である。

しかしながら、上記したような従来の予加熱方法では、可動金型の表面だけを加熱することは困難である。すなわち、当該予加熱した部分の熱が金型の他の部分に放熱してしまっ、当該部分の温度だけを所望の温度にするのは困難であるという問題がある。

また、金型は射出成形の際に十分な剛性を得るためにキャビティに対してかなり大型に形成されるのが一般的であることから、金型の表面を前記所望の温度にするには長時間を要する。また、その分余計な熱エネルギーを投入する結果冷却に時間がかかり、成形のサイクルタイムを長くするという問題がある。

また、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おいては、熱伝導率や融点が樹脂のそれらに比してかなり高いことから、射出された熔融金属が金型に触れるとすぐに固化してしまい、上記した不都合が顕著に現れるという問題がある。

近年では、パソコンケースなどのような薄肉の成形品にマグネシウムの射出成形品が多用されるに至っているが、これら薄肉のものについて充填性と転写性に優れた成形品を得るのは、きわめて困難である。

本発明は、上記の問題点にかんがみてなされたもので、射出工程を行う際に、キャビティ面又はコア面の温度を一定以上に、しかも均一に加熱し、射出された材料の良好な流動性を保持し、転写性に優れた成形品を得るとともに、キャビティ内に射出された熔融樹脂や熔融金属の速やかな放熱を促進させて、射出成形のサイクルタイムを延長することがない射出成形機の金型及び射出成形方法を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

本発明の発明者らは、型表面を加熱し転写性を向上させようとする、投入した熱が金型内部に蓄熱され、射出成形のサイクルタイムが長くなり、放熱性を向上させてサイクルタイムを短くしようとする、十分な表面温度が得られず転写性が低下するという相反する問題を解決するために、次のような手法を発案した。

すなわち、キャビティを構成するキャビティ面又はコアが形成されている部分を金型板から独立させ、当該部分を薄板状にしてその熱容量を可能な限り小さくすることで、熔融材料の良好な流動性を維持できる表面温度に素早く予加熱できる。しかし、薄板状にすると、そのままでは射出圧に耐える剛性がないので、射出工程の際に前記独立させた部分に、剛性がある可動型板などの冷却された金型基部を押し当てることで、当該部分の剛性を確保することができる。かつ、前記金型基部の熱容量を前記独立させた部分より大きくすることで、熱交換のレスポンスを早くして迅速な放熱を行うことができるということを見出した。

さらに、独立させた部分をいわゆる「宙吊り」状態にして熱的に独立させることで、前記独立させた部分の温度分布をほぼ均一にすることができ、かつ、良好な転写に必要な所定の温度に維持することができることを見出した。

なお、金属の射出成形の場合には樹脂成形と異なり、射出後、充填と同時に急速な放熱が行われるので、型表面の温度をかなり上昇させても成型サイクルに影響を与えずに、十分な効果が期待できる。

第1図は本発明の発明概念をより具体的に説明するための斜視図である。

第1図に示すように、本発明の金型は、開閉自在な第1の金型板及び第2の金型板と、前記第1の金型板と第2の金型板の間に形成されたキャビティとを有する射出成形機の金型において、第1の金型板(2)と第2の金型板(4)の間に第3の金型板(3)を介在させるとともに、前記第3の金型板に、キャビティ面(5A)又はコア面(5B)を形成し、型開き状態において前記第3の金型板を支持手段(6)によって断熱状態で支持させ、かつ、型閉め方向に移動可能にし、型開き状態において前記第3の金型板を加熱する加熱手段(7)を設けた構成としてある。

なお、成形品の外観部分の転写性を改良するには、キャビティ面を予加熱することが好ましいが、コア面を予加熱することによっても、転写性を向上させることは可能である。すなわち、通常のコア面構造では、成形機の材料を射出する側にキャビティ面があるが、キャビティ面とコア面を逆転させて形成した金型に、本発明を適用してもよい。

断熱状態に支持された第3の金型板を加熱手段によって予加熱することで、前

記第3の金型板のほぼ全体にわたって均等な温度分布に予加熱することができる。予加熱する温度は、材料の特性に合わせ最適な温度を選択するとよい。

第1図に示す例では、所定温度に予加熱した前記第3の金型板を、第1の金型板に対して相対移動させて型閉めを行い、成形機から熔融した材料をキャビティ内に射出させるとほぼ同時に、第2の金型板を第3の金型板に押し当てる。第3の金型板は、加熱手段による迅速な加熱及び第2の金型板を押し当てた時の放熱性を良好にするために、可能な限り熱容量が小さくするのがよい。例えば、キャビティ面又はコア面を形成した部分の肉厚を、可能な限り薄くするのが好ましいが、熔融材料が前記キャビティ面又はコア面を流れて、充填が完了するまでの間は流動表面に熱が残留しているだけの肉厚を有するように選定することが必要である。上記理由から、本発明では第3の金型板の剛性は小さくなり、このままでは、射出を開始したときに射出圧力によって第3の金型板が変形してしまう。そこで、本発明では、射出工程の際に第2の金型板を第3の金型板に押し当てて、第3の金型板の剛性を確保するようにしている。第2の金型板の熱容量を第3の金型板よりかなり大きくすることで、第2の金型板は、第3の金型板の剛性を確保するだけでなく、第3の金型板の熱を速やかに放熱する放熱手段としての役割も果たす。

なお、金型の開閉動作には、第1の金型板に対して第3の金型板を移動させて開閉を行う場合に限らず、第3の金型板に対して第1の金型板を移動させて開閉を行う場合も含まれる。

前記第3の金型板は、予め所定温度に加熱されているので、成形機から射出された材料は良好な流動性をもってキャビティの隅々まで充填され、低圧でしかも転写性に優れた成形品を得ることができる。

前記第3の金型板は前記第1の金型板及び第2の金型板よりも極端に熱容量を小さく形成するとよい。

このように構成することで、型閉時に第3の金型板の熱が第1の金型板及び第2の金型板に速やかに放熱されて、キャビティ内の材料を速やかに固化させることができ、次の射出に備え、所望の温度まで速やかに加熱する事ができる。

上記の金型板においては、予加熱を行う第3の金型板に温度センサー等の温度検出手段を設けて、前記第3の金型板が予め決定された温度になるように制御する

のがよい。

また、前記支持手段を金型のガイドピンとし、このガイドピンに前記第3の金型板を支持させるとともに、前記第1又は第2の金型板に対して移動自在にする  
とよい。

この場合、ガイドピン又はガイドピンを受けるブッシュを断熱部材（熱伝導率の小さい材質で形成された例えばセラミック等の部材）で構成すれば、第3の金型板は前記ガイドピンによって周囲の構造物と熱的に独立して支持される。したがって、第3の金型板の一部を加熱手段で予加熱すれば、その熱が型板の全体に拡がって、第3の型板の全体をほぼ均一な温度に予加熱することができる。

前記第3の金型板は、キャビティ面又はコア面を含む熱容量の小さい薄肉部分と、この薄肉部分の周囲に形成された熱容量の大きい厚肉部分とを有し、前記第1及び第2の金型板は、射出時に、少なくとも前記薄肉部分に当接するように構成するとよい。

このように構成すれば、熱容量の大きい厚肉部分に大きな熱量を蓄えることができる。そのため、厚肉部分に蓄えられた熱を利用することで、次回射出成形のために第3の可動金型を予加熱する際に、予加熱のための時間を短縮することができる。

さらに、第1又は第2の金型板を第3の金型板の薄肉部分に押し当てることで、キャビティ内に射出された材料の熱を速やかに放熱させることが可能である。

なお、厚肉部分から薄肉部分に供給される熱量と、薄肉部分から第1又は第2の金型板に移動する熱量とのバランスを考慮して、厚肉部分及び薄肉部分の容積（熱容量）を決定するのが好ましい。

前記厚肉部分の周囲の少なくとも一部には断熱部材を設けてもよい。

このようにすることで、厚肉部分からの放熱を少なくし、厚肉部分に大きな熱量を保持させることが可能になって、次回射出成形のための加熱手段による予加熱の時間をさらに短縮することが可能になる。

前記加熱手段を、前記第3の金型板の外側に前記第3の金型板とは別体に設けるものとしてよいし、前記第3の金型板と一体に設けるものとしてもよい。

特に、加熱手段を前記第3の金型板と一体に設け、熱伝導によって熱を伝える場合には、前記加熱手段は、前記第3の金型板を常時予加熱するようにするとよ

い。但し、射出を行う際には、キャビティ内の材料を迅速に固化させるために、射出開始と同時またはその直前に加熱手段による加熱を停止させるのがよい。

このように構成すれば、キャビティからの放熱が必要とされる射出時には、予加熱を停止させることで、放熱を促進させ、それ以外においては、予加熱によって第3の金型板の温度を一定に保つことで、予加熱のための時間を不要又は大幅に短縮することが可能になる。

型閉めのタイミングは、前記射出工程を開始する際に、前記第3の金型板と前記第2の金型板との間に微小隙間を有する状態から移動させるものとしてもよい。特に、前記キャビティに材料の射出を行う際に、前記第1の金型板に前記第3の金型板を当接させ、前記射出の開始と同時に、前記第2の金型板を前記第3の金型板に当接させ、射出圧力に抗する力で前記第3の金型板を押圧するようにするとよい。

このように構成することで、射出された材料がキャビティ内に充填されるまでの間、キャビティ面又はコア面を転写性を良好にする最適な温度に保つことができ、射出完了とほぼ同時に、キャビティ内の材料からの放熱を促進して、短時間で材料を固化させることができる。また、このように構成することで、二段階で型締めを行うこととなり、材料の転写性を向上させることができる。

なお、前記第2の金型板に、前記キャビティに連通するエア抜き穴を、前記第2の金型板が当接する面側から一つ又は複数形成し、前記材料が前記キャビティに射出されたときに、前記微小隙間を通して前記エアを大気中に放出するように構成してもよい。

このように構成することで、キャビティ内のエア抜きをよりスムーズに行えるようになり、キャビティ内における材料の流れをよくして、さらに転写性を向上させることができる。

金属射出成形では、樹脂に比べ数倍の射出速度でキャビティ内に材料が流入するため、このような空気抜きの効果はきわめて大きい。

前記成形品がCDやDVDなどの光ディスクである場合には、この光ディスクにピットを形成するためのスタンプを前記第1の金型板側に配置するようにするとよい。

このようにすることで、スタンプに与える予加熱の影響をきわめて小さくする



ことができる。

前記キャビティに射出する材料は、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であってもよい。

これらの金属は、樹脂に比して熱伝導率や融点がかなり高く、キャビティ面やコア面に接触するときわめて短時間で固化してしまうが、キャビティ面又はコア面を予加熱することで固化時間を遅延させることができ、キャビティの隅々まで材料を行き渡らせることが可能になる。そのため充填不良や転写不良等の不良の発生を抑制することができる。キャビティ内に充填された材料は、型板に当接した第2の金型板及び熱伝導率の高い材料自身をとおして第1の金型板によって速やかに放熱されるので、サイクルタイムを長くするというものもない。

前記第3の金型板を、前記支持手段に支持させる外側部分と、この外側部分に嵌合され前記キャビティ面又はコア面が設けられた内側部分とから構成し、前記外側部分と前記内側部分の嵌合部に、予加熱による前記第3の金型板の熱膨張量を吸収できる大きさの隙間を設けるとよい。

また、前記支持手段がガイドピンである場合において、前記ガイドピンを金型の中心に例えば2本の構成として、挿通する前記第2の金型板の穴を、前記第2の金型板の中心から水平方向に延びる長穴に形成してもよい。

このように構成することで、予加熱による熱膨張を回避することができる。

本発明の射出成形方法は、請求項22に記載するように、前記金型板が開閉自在な第1の金型板及び第2の金型板で、前記型板が前記第1の金型板と前記第2の金型板の間に設けられた第3の金型板で、前記第3の金型板に前記キャビティのキャビティ面又はコア面を形成し、型開き状態において前記第3の金型板を断熱状態で支持させ、かつ、型閉め方向に移動可能にし、型開き状態において前記第3の金型板を過熱手段で加熱し、予加熱した前記第3の金型板を前記第1の金型板に向けて相対的に移動させて型閉めを行い、前記第2の金型板の背面から前記第3の金型板に当接させて射出成形を行うとともに冷却を行う方法である。

この方法によっても、材料が一定以上の粘性を保ったままキャビティの隅々まで十分に行きわたり、転写性に優れる成形品を得ることができる。

また、前記第3の金型板に第2の金型板を押し当てることで、前記第3の金型

板を介してキャビティ内に充填された材料の熱を急速に奪うので、射出成形のサイクルタイムを長くするということもない。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の発明概念を説明するための斜視図である。

第2図は、本発明の第1の実施形態の金型の断面図である。

第3図は、ガイドピンで支持された中間金型板の厚肉部分の拡大断面図である。

第4図は、本発明の第1の実施形態の作用を説明する金型の縦断面図で、(a)は中間金型板が固定金型に当接した状態を、(b)は可動金型板が中間金型板に当接してスプルーランナから材料が射出される時の状態を示している。

第5図は、本発明の第2の実施形態にかかる金型の縦断面図で、スプルーランナから溶融した材料が射出される時のタイミングにおける固定金型、中間金型板及び可動金型板の位置関係を説明する図である。

第6図(a)は本発明の第3の実施形態を説明する金型の断面図で、(b)は本発明の第4の実施形態の金型の平面図である。

第7図は、本発明の第5の実施形態の金型の断面図で、(a)は型開き状態を、(b)は中間金型板が固定金型板に当接した時の状態を示している。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明の射出成形機の金型の好適な実施形態を、図面に従って詳細に説明する。

##### [第1の実施形態]

第2図は、本発明の第1の実施形態にかかる金型の構成の説明図にかかり、その縦断面図、第3図は、ガイドピンで支持させた中間金型板の厚肉部分の拡大断面図、第4図は第2図の金型の作用を説明する図で、(a)は中間金型板が固定金型板に当接した状態の時のものを、(b)は型閉めが行われた状態のものを示す縦断面図である。

この実施形態の金型10は、CDやDVDなどの光ディスクの製造に用いられるものである。

第2図に示すように、金型10は、図示しない射出成形機の本体に、取付板21を介して固定される第1の金型板である固定金型板20と、この固定金型板2

0 に対して進退移動自在に設けられた第 2 の金型板である可動金型板 4 0 と、固定金型板 2 0 と可動金型板 4 0 との間に設けられ、固定金型板 2 0 及び可動金型板 4 0 に対して移動自在な第 3 の金型板である中間金型板 3 0 を有している。この実施形態では、キャビティ面 5 1 A が固定金型 2 0 側に形成され、コア面 5 1 B が中間金型板 3 0 に形成されている。

CD や DVD のピットを形成するための図示しないスタンプは、予加熱を行わない固定金型板 2 0 側に配置される。このように、前記スタンプを予加熱を行わない金型側に設けるのは、きわめて高精度なピットの位置決めが要求されるスタンプを、予加熱による熱歪の影響から保護するためである。

可動金型板 4 0 を予加熱するための加熱手段は、型開き状態における可動金型板 4 0 の待機位置 A に設けられている。加熱手段としては、電熱ヒータやバーナ、誘導加熱コイル等を用いることができる。この実施形態では、第 2 図に示すように、型開き時における中間金型板 3 0 の待機位置 A に、中間金型板 3 0 を外周から加熱する誘導加熱コイル 7 0 が設けられている。

固定金型板 2 0 には、前記射出成形機のシリンダから射出されたポリカーボネイドなどの熔融材料をキャビティ 5 1 (第 4 図参照) に射出するスプルーランナ 2 4 が設けられる。

また、第 2 図に示すように、中間金型板 3 0 は、熱容量の小さい薄肉部分 3 2 と、この薄肉部分 3 2 の外周に形成された熱容量の大きい厚肉部分 3 1 とを有している。コア面 5 1 B は薄肉部分 3 2 に含まれる。

中間金型板 3 0 は、誘導加熱コイル 7 0 によって予加熱をしたときに、中間金型板 3 0 の外周から中間金型板 3 0 の全体にわたって速やかに熱が伝わり、かつ、射出成形時にキャビティ 5 1 内に射出された材料の熱が速やかに放熱されるように、熱伝導性に優れた材質の金属、例えば、ベリリウムなどで形成するのが好ましい。

また、型閉めの際には、まず中間金型板 3 0 の薄肉部分 3 2 が固定金型板 2 0 に当接するが、このとき、予加熱した中間金型板 3 0 の熱が薄肉部分 3 2 から固定金型板 2 0 に移動する熱量を可能な限り小さくして、コア面 5 1 B の温度低下を抑制するために、薄肉部分 3 2 と固定金型板 2 0 との接触面積は、可能な限り小さくすることが好ましい。但し、可動金型板 2 0 が所定の押圧力で中間金型板

30を押圧したときに、中間金型板30が塑性変形を生じないだけの接触面積は確保されなければならないことは言うまでもない。

薄肉部分32のコア面51Bを形成した部分の近傍には、誘導加熱コイル70による中間金型板30の予加熱の温度制御を行うための温度センサ34が埋設されている。

予加熱の際には、金型1の図示しない制御装置が、この温度センサ34の検出結果に基づいて、中間金型板30の温度が予め決められた温度になるように、誘導加熱コイル70に印加する電圧等の制御を行う。

中間金型板30の厚肉部分31は、開閉時における蓄熱部分として作用する。すなわち、射出が終了して型開きを行ったときに、厚肉部分31に蓄えた熱を速やかに薄肉部分32に移動させることで、中間金型板30のコア面51Bの温度を速やかに上昇させることができる。そのため、次回射出成形のために誘導加熱コイル70の予加熱によって上昇させなければならないコア面51Bの温度が小さくてすみ、予加熱のための加熱時間を短縮することができる。なお、第2図に示すように、厚肉部分31には、蓄熱性を高めるために、比熱の異なる金属からなる蓄熱部材35を、一つ又は複数設けるとよい。

厚肉部分31の幅は、第4図(b)に示すように、型閉めを行った際に、固定金型板20と可動金型板40との間に若干量の隙間ができるように形成される。これは、蓄熱部分である厚肉部分31から、固定金型板20及び可動金型板40に熱が移動しないようにするためである。好ましくは、第3図に示すように、厚肉部分31の両面に、断熱性に優れるセラミック等で形成された断熱部材33を設けるとよい。

また、薄肉部分32の容積(熱容量)は、コア面51Bの部分の温度を、厚肉部分31から受け渡される熱によって、材料の転写性を最良にする温度にある程度の時間保つことができ、かつ、可動金型板40が接触したときに、キャビティ51内の材料の熱を速やかに放熱することができるものであるのが好ましい。

さらに、薄肉部分32は、前記したように迅速な熱交換を行うためには薄いものであるのが好ましい。そのため、金型の開閉や予加熱の際及び射出工程の際に作用する外力によって、薄肉部分32が変形しないように、可動金型板40を当接させることによって、その剛性が確保されるようにする。

中間金型板 30 を形成する上記厚肉部分 31 及び薄肉部分 32 の肉厚、熱容量及び各部分の大きさの配分は、射出成形する材料の融点や射出成形のサイクルタイム、加熱手段の形態等を考慮して、実験や計算などによって最適なものを求めるのが好ましい。厚肉部分 31 の容積が大きすぎると、予加熱に長時間を要することになる。逆に、厚肉部分 31 熱容量が小さすぎると、厚肉部分 31 が蓄熱部分として十分に作用せず、次回射出成形のための加熱に長時間を要することになる。

中間金型板 30 を断熱状態で支持させるために、この実施形態では、可動金型取付板 41 に複数本（この実施形態では 4 本）のガイドピン 60 を立設し、このガイドピン 60 で中間金型板 30 を支持させている。

第 3 図に示すように、中間金型板 30 の厚肉部分 31 には、ガイドピン 60 の位置に合わせて複数箇所（この実施形態では 4 箇所）に貫通孔 31a が形成されている。可動金型板 40 と中間金型板 30 との間には、付勢手段であるばね 63 が設けられていて、中間金型板 30 を常時固定金型板 20 側に付勢している。可動金型板 40 には、ガイドピン 60 及びばね 63 の受け穴 46 が形成されている。

なお、図示するように、貫通孔 31a には、セラミックなどの断熱性に優れた材料で形成されたスリーブ 47 を嵌め込み、ガイドピン 60 と中間金型板 30 の間にこのスリーブ 47 を介在させて、中間金型板 30 の断熱性を向上させるのが好ましい。また、断熱性に優れたスリーブ 47 を設ける代わりに、ガイドピン 60 をセラミック等の材質のもので形成してもよい。

第 2 の金型板としての可動金型板 40 は、射出工程の際に中間金型板 30 に当接して中間金型板 30 を所定の押圧力で固定金型板 20 側に押しつけその剛性を確保するだけでなく、中間金型板 30 の放熱を促進させるための放熱部材としても作用する。そのため、可動金型板 40 の熱容量は、中間金型板 30 よりもかなり大きくなるようにするのがよい。また、放熱を促進するために、冷却流体を流通させるための流通路を形成するのが好ましい。

この実施形態では、可動金型板 40 を予加熱する加熱手段は、型開き時における可動金型板 40 の待機位置 A に設けられ、可動金型板 40 を外周側から加熱する誘導加熱コイル 70 である。

誘導加熱コイル 70 が厚肉部分 31 を予加熱すると、その熱の一部が薄肉部分

3 2 に伝わって、中間金型 3 0 のコア面 5 1 B をその全体にわたってほぼ均等温度に加熱する。

誘導加熱コイル 7 0 によって予加熱される中間金型板 3 0 の温度の最適値は、成形品の材料の融点及び加熱停止から型閉め、射出開始までの温度降下等を考慮して決定される。

固定金型板 2 0 には、ガイドピン 6 0 に対応する位置に孔 2 6 が形成されていて、型閉め時にガイドピン 6 0 を孔 2 6 内に導くことができるようになっている。すなわち、型閉め時には、中間金型板 3 0 はガイドピン 6 0 に案内されながら、固定金型板 2 0 に向けて移動する。

可動金型板 4 0 の一側には凸部 4 3 が形成されている。この型閉め時に凸部 4 3 が可動金型板 4 0 の薄肉部分 3 2 に当接することで、厚肉部分 3 1 と可動金型板 4 0 との間に断熱のための隙間が形成される。薄肉部分 3 2 に当接する凸部 4 3 の当接面は、薄肉部分 3 2 に形成されたコア面 5 1 0 B の面積よりも大きく、かつ、全面で薄肉部分 3 2 に当接することができるように平坦面として形成されている。

次に上記構成の金型板の作用を、第 2 図及び第 4 図を参照しながら説明する。

型開き状態における待機位置 A (第 2 図参照) で、中間金型板 3 0 の厚肉部分 3 1 の外側に設けられた誘導加熱コイル 7 0 に電圧を印加し、厚肉部分 3 1 を予加熱する。誘導加熱コイル 7 0 による熱は、厚肉部分 3 1 から薄肉部分 3 2 に伝わり、中間金型板 3 0 のコア面 5 1 B (薄肉部分 3 2) をその全体にわたってほぼ均等に加熱する。薄肉部分 3 2 の温度の監視は温度センサ 3 4 によって行われ、この温度センサ 3 4 によって検出された温度に基づいて、図示しない制御装置が誘導加熱コイル 7 0 に印加する電圧等を制御する。

薄肉部分 3 2 が所定の温度まで予加熱されると、図示しない駆動体が駆動して、可動金型板 4 0 及び中間金型板 3 0 を固定金型板 2 0 に向けて移動させる、

中間金型板 3 0 はガイドピン 6 0 によって可動金型板 4 0 の前方に支持されているので、可動金型板 4 0 よりも先に中間金型板 3 0 が固定金型板 2 0 に当接する (第 4 図 (a) 参照)。このとき、固定金型板 2 0 と薄肉部分 3 2 との接触面積は、コア面 5 0 B の面積に比して比較的小さいので、薄肉部分 3 2 から固定金

型板 20 に移動する熱量が小さく、コア面 50B の温度はそれほどは低下しない。

前記駆動体は、ばね 63 の付勢力に抗して可動金型板 40 を前進させ、可動金型板 40 を中間金型板 30 に当接させる（第 4 図（b）参照）。

このとき、可動金型板 40 と中間金型板 30 の厚肉部分 31 との間及び固定金型板 20 と中間金型板 30 の厚肉部分 31 との間には隙間があるので、可動金型板 40 及び固定金型板 20 に蓄熱部分である厚肉部分 31 に蓄えられている熱が移動するというのを防ぐことができる。

可動金型板 40 が中間金型板 30 に当接したとき、又は当接する直前に、成形機から熔融した材料がキャビティ 51 に射出される。なお、材料の射出開始のタイミングは、例えば、射出開始のためのスタート信号の出力に基づいて、判断することができる。

中間金型板 30 は予め加熱されているので、成形機から射出された材料が比較的長い間一定以上の粘性を保つことができる。そのため、キャビティ 51 の隅々まで材料が行き渡り、転写性の高い成形品を得ることができる。

可動金型板 40 は、中間金型板 30 の温度よりも十分低い温度に保持され、かつ、熱容量が中間金型板 30 よりも遙かに大きいので、射出工程終了後は薄肉部 32 及びキャビティ 51 内の材料の熱が速やかに可動金型板 40 に移動し、材料が急速に固化する。

熱容量が小さい薄肉部 32 が主に可動金型板に当接され冷却される構造なので、キャビティ 51 に射出された熔融材料の温度を迅速に降下させることができ、射出成形のサイクルタイムを延長するという不具合も生じない。

材料が固化した後、図示しない駆動体を駆動させて可動金型板 40 及び中間金型板 30 を固定金型板 20 から後退させて型開きを行う。これにより、成形品がキャビティ 51 から離脱する。

そして、待機位置 A に戻った中間金型板 30 を、誘導加熱コイル 70 で加熱し、コア面 51B を一定温度に維持する。以後、上記手順を繰り返す。

なお、この第 1 の実施形態では、成形品が CD や DVD であることから、キャビティ 51 のキャビティ面 51A を固定金型板 20 側に形成しているが、他の射出成形品においては、キャビティ面 51A を中間金型板 30 側に形成してもよい。

## [第2の実施形態]

次に本発明の第2の実施形態を、第5図を参照しながら説明する。

第5図は、本発明の第2の実施形態にかかる金型の断面図で、スプルーランナ24から熔融した材料が射出されるときの、固定金型板20、中間金型板30及び可動金型板40の位置関係を説明する図である。

この実施形態の金型1の基本的構成は先の実施形態で説明したものと変わりがないので、第5図中、第1の実施形態と同一の部位及び部材には第1図～第4図と同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

この第2の実施形態では、キャビティ52に射出される材料は、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であるものとする。

キャビティ面52Aが中間金型板30に形成されていて、このキャビティ面52Aを形成した部分の裏側に、加熱手段である誘導加熱コイル72を中間金型板30と一体に設けている。誘導加熱コイル72による中間金型板30の温度制御は、先の実施形態と同様に、中間金型板30のキャビティ面52Aの近傍に埋設された温度センサ35で検出され、この検出結果に基づいて行われる。

誘導加熱コイル72による中間金型板30の予加熱は、常時行うのが好ましい。ただし、キャビティ面52A内の材料を固化させる際には、前記材料からの放熱を促進するために、誘導加熱コイル72による予加熱を停止させるようにするとよい。

前記したように、射出を開始させるためのスタート信号の出力に基づいて、材料の射出開始時期を判断し、射出開始と同時に誘導加熱コイル72による予加熱を停止させるようにするとよい。

この実施形態の中間金型板30には、成形品を突き出すための突き出しピン58が、キャビティ面52Aの周縁の近傍に、均等間隔で複数（例えば4つ）設けられている。そして、可動金型板40側に設けられた図示しない駆動体を駆動することで、突き出しピン58の先端をキャビティ面52Aに形成した穴54から突出させ、成形品を突き出すようにしている。

図には現れないが、突き出しピン58と穴54の内周面との間には、キャビティ52の空気が通り抜けることができる程度の微小隙間が存在していて、スプルーランナ24からキャビティ52に材料Mが射出されると、キャビティ52内の



空気の一部がこの微小隙間を通して、中間金型板 30 の裏面側（可動金型板 40 側）に放出されるようになっている。

前記微小隙間を通り抜けた空気が、中間金型板 30 と可動金型板 40 との間を、通って大気中にスムーズに放出されるようにするために、この実施形態では、スプルーランナ 24 から熔融材料を射出するタイミングを、第 1 の実施形態の可動金型板 40 のタイミングよりも僅かに早めている。すなわち、可動金型板 40 が中間金型板 30 に当接する直前に、材料 M の射出を開始して、このときに可動金型板 40 と中間金型板 30 の間に隙間 S が形成されるようにする。

このようにすれば、スプルーランナ 24 から熔融した材料 M が射出されると同時に、キャビティ 52 内の空気の一部が突き出しピン 58 と穴 54 の内周面との間を、通って中間金型板 30 の裏面側に流れ、さらに、中間金型板 30 と可動金型板 40 との間隙間 S をとおって大気中に放出される。

なお、第 5 図では、説明の便宜のため隙間 S を拡大して示しているが、実際には、射出を開始する際に、この隙間 S がコンマ数 mm ～ 数 mm 程度になるように、タイミングが調整される。

この実施形態の金型板では、キャビティ 52 内の空気をスムーズに大気中に放出することで、キャビティ 52 内の材料 M の流れをさらに良好にし、流動長を大きくし、より転写性の高い成形品を得ることが可能になる。

本実施形態では中間金型板 30 の熱容量が大きくなるため、比較的成形サイクルが長いマグネシウムなどの金属の成形に好適である。中間金型 30 の熱容量が大きくなっても、キャビティ 52 に射出される材料が熱伝導性の大きい金属であるため、中間金型板 30 の熱は可動金型板 40 だけでなく、キャビティ 52 内の材料を経て固定金型板 20 からも大量に放熱される。

また、上記のタイミングで型閉めを行うことで、いわゆる「二段型閉め」が行われるので、材料の転写性をさらに向上させることができる。さらに、金属射出成形では、樹脂に比べ数倍の射出速度でキャビティに材料が流入するため、上記したような空気抜き効果はきわめて大きい。

これらは、近年主流となりつつあるパソコンの蓋などの薄肉の成形品においては、特に有効である。

## [第3及び第4の実施形態]

次に、本発明の第3及び第4の実施形態を、第6図を参照しながら説明する。中間金型板30を予加熱すると、熱膨張によって中間金型板や薄肉部32に歪みが生じる。このような歪みは、CDやDVDのように高い寸法精度及び形状精度を要求される成形品では容認されるものではない。

そこで、第6図(a)に示す第3の実施形態では、中間金型板300を、ガイドピン60(第2図参照)によって支持される外側部分301と、この外側部分301と別体に形成され、キャビティ510を有する内側部分302とから形成している。

外側部分301の内周には、溝部304が全周にわたって形成されている。そして、この溝部304に、内側部分302の外周縁が嵌め込まれる。

図示するように、溝部304の底部と内側部分302の外周縁との間には、予加熱による外側部分301の熱膨張と内側部分302の熱膨張を考慮した寸法の隙間305が予め形成されている。そして、中間金型板300を図示しない加熱手段で所定の温度まで予加熱したときに、外側部分301の熱膨張及び内側部分302の熱膨張により、この隙間305が無くなるようになっている。

なお、外側部分301をセラミック等の断熱部材で形成し、内側部分302に第2の実施形態で示したような誘導加熱コイル72を一体に設けてもよい。

このようにすれば、内側部分302をほぼ完全に、他の金型板から熱的に独立させることが可能になる。また、セラミックは熱膨張も金属に比して小さいので、隙間305の寸法を小さくすることができる。

第6図(b)に示す第4の実施形態の中間金型板310には、ガイドピン60が挿通する穴315が、中間金型板310の外周縁に沿って均等間隔で形成されている。穴315の各々は、中間金型板310の中心から放射方向に延びる長穴として形成されている。穴315の長手方向の寸法は、予加熱による中間金型板310の熱膨張量を考慮して決定される。

中間金型板310を図示しない加熱手段で予加熱すると、ガイドピン60によって支持されている中間金型板310は、中間金型板310の中心から放射方向にほぼ同じ比率で熱膨張する。ガイドピン60が挿通する穴315は、この熱膨張の方向と同じ方向に長軸を有する長穴状に形成されているので、スプルーラン

ナ24とキャビティ520の位置関係を一定に保つことができる。

なお、第6図(b)には円形状の可動金型9を示しているが、矩形状の他の可動金型においても同様である。この場合は、前記ガイドピンを金型の中心に2本の構成として、挿通する前記第3の金型板の穴を、前記第3の金型板の中心から水平方向に延びる長穴に形成するとよい。

また、キャビティ面520Aを中間金型板310に形成しているが、固定金型板側に形成してもよいことは、先に説明したとおりである。

#### [第5の実施形態]

次に、第7図を参照しながら、本発明の第5の実施形態について説明する。

第7図は、本発明の第5の実施形態の金型の構成を説明する縦断面図で、(a)は型開き状態のものを、(b)は固定金型板に中間金型板が当接したときのものを示している。

この第5の実施形態の金型構成は、基本的には第1の実施形態の金型と同じであるが、中間金型板としては、第6図(a)に示したものを採用している。したがって、第1の実施形態及び第3の実施形態と同一の部位、同一の部材には同一の符号を付し、詳しい説明は省略する。

この実施形態では、中間金型板300に対向する可動型板40の一面(凸部43の表面)に、加熱手段としての誘導加熱コイル75が設けられている。誘導加熱コイル75を設けた可動型板40の表面と中間金型板300との間には、中間金型板300を熱的に独立させ、かつ、誘導加熱コイル75による中間金型板300の誘導加熱が可能な隙間S'が設けられている。

型閉めの際には、第7図(b)に示すように、隙間S'を保ったまま可動金型板40と中間金型板300が固定金型板20側に移動する。中間金型板300が固定金型板20に当接した後、可動金型板40が中間金型板300に当接する直前に、誘導加熱コイル75による中間金型板300の加熱を停止させる。

この実施形態によれば、射出直前まで誘導加熱コイル75によって中間金型板300を加熱して、コア面510Bを一定の温度以上に保つことができる。また、誘導加熱コイルを中間金型板に設ける場合に比べて、中間金型板300の熱容量をはるかに小さくすることができるので、熱交換も有利に行うことができるとい

う利点がある。

この実施形態によっても、中間金型板 300 のコア面 510 B が誘導加熱コイル 75 によって予加熱されているので、材料がキャビティ 510 の隅々まで行き渡って、転写性の良好な成形品を得ることができる。また、固定金型板 20 及び可動金型板 40 に比して中間金型板 300 の熱容量をきわめて小さくすることができるので、キャビティ 510 に充填された材料の熱が速やかに放熱され、材料が短時間で固化する。

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り何ら限定されるものではない。

例えば、上記の実施形態では、第 1 の金型板を固定金型板とし、第 2 の金型板を可動金型板であるとして説明したが、第 1 の金型板を可動金型板とし第 2 の金型板を固定金型板としてもよい。

また、上記の実施形態では、説明の便宜のために一つの金型から成形品が一つだけ成形される、いわゆる一個取りの金型に本発明を適用する場合を例に挙げて説明したが、本発明はこのようない個取りに限らず、複数個取りの金型板にも適用が可能である。また、キャビティ一つ当たり、スプルーランナを一つだけ設けた場合について説明したが、一つのキャビティに複数のスプルーランナを設けた金型にも本発明を適用することが可能である。

さらに、上記の実施形態では、可動金型板を駆動させる駆動体と中間金型板を駆動させる駆動体は、別々のものであっても、共通のものであってもよい。

また、キャビティ一つ当たり、スプルーランナを一つだけ設けた場合について説明したが、一つのキャビティに複数のスプルーランナを設けた金型にも本発明を適用することが可能である。

さらに、射出開始のタイミングはスタート信号に基づいて判断するとして説明したが、キャビティや、キャビティのスラグポケット等に埋設した温度センサの検出結果に基づいて、射出開始の時期を判断するようにすることも可能である。

このように、本発明によれば、キャビティ面又はコア面を所定温度に予加熱して転写性に優れた成形品を得ることができる。

また、この予加熱を速やかに行うことができるとともに、熱容量の大きい金型

板を押し当てることでキャビティ内に射出された材料の冷却を速やかに行うことができるので、射出成形のサイクルタイムを延長することもない。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、キャビティ内に材料を射出することによって成形品を形成する射出成形機の金型であれば、コールドランナ方式やホットランナ方式、ダイキャスト等、あらゆる射出成形機の金型に適用が可能である。また、樹脂に限らず金属の射出成形にも適用することが可能である。

## 請 求 の 範 囲

1. 開閉自在な金型板と、この金型板に形成されたキャビティとを有する射出成形機の金型において、

前記金型板から独立して形成し、前記キャビティのキャビティ面又はコア面を含む薄板状の型板と、

前記型板に形成した前記キャビティ面又は前記コア面が射出時に所定温度になるようにする加熱及び保持する加熱・保持手段とを有し、

射出成形を行う際には前記型板に前記金型板を当接させ、前記型板の変形を前記金型板で抑制するとともに前記型板の冷却を行うこと

を特徴とする射出成形機の金型。

2. 前記金型板が開閉自在な第1の金型板及び第2の金型板で、前記型板が前記第1の金型板と前記第2の金型板の間に設けられた第3の金型板で、前記第3の金型板に前記キャビティのキャビティ面又はコア面を形成し、

型開き状態において前記第3の金型板を断熱状態で支持させ、かつ、型閉め方向に移動可能にし、

型開き状態において前記第3の金型板を加熱する加熱手段を設けたこと、

を特徴とする請求の範囲第1項に記載の射出成形機の金型。

3. 前記第3の金型板は、キャビティ面又はコア面を含む熱容量の小さい薄肉部分と、この薄肉部分の周囲に形成された熱容量の大きい厚肉部分とを有し、前記第1及び第2の金型板は、射出時に、少なくとも前記薄肉部分に当接することを特徴とする請求の範囲第2項に記載の射出成形機の金型。

4. 前記加熱手段が、前記第3の金型板に設けられていることを特徴とする請求の範囲第2項又は第3項に記載の射出成形機の金型。

5. 前記加熱手段が、前記第3の金型板とは別体に設けられていることを特徴とする請求の範囲第2項又は第3項に記載の射出成形機の金型。

6. 前記加熱手段が誘導加熱コイルであることを特徴とする請求の範囲第2項～第5項のいずれかに記載の射出成形機の金型。
7. 前記加熱手段が、前記第2の金型板に設けられた誘導加熱コイルで、前記第3の金型板の予加熱時に、第3の金型板の誘導加熱が可能な隙間を前記第2の金型板と前記第3の金型板との間に設けたことを特徴とする請求の範囲第5項に記載の射出成形機の金型。
8. 前記成形品が光ディスクで、この光ディスクにピットを形成するためのスタンプを前記第1又は第2の金型板側に配置したことを特徴とする請求の範囲第2項～第7項のいずれかに記載の射出成形機の金型。
9. 前記キャビティに射出する材料が金属であることを特徴とする請求の範囲第2項～第7項のいずれかに記載の射出成形機の金型。
10. 前記第3の金型板を、前記支持手段に支持させる外側部分と、この外側部分に嵌合され前記キャビティ面又はコア面が設けられた内側部分とから構成し、前記外側部分と前記内側部分の嵌合部に、予加熱による前記第3の金型板の熱膨張量を吸収できる大きさの隙間を設けたことを特徴とする請求の範囲第2項～第9項のいずれかに記載の射出成形機の金型。
11. 前記外側部分をセラミックで形成したことを特徴とする請求の範囲第10項に記載の射出成形機の金型。
12. 前記支持手段をガイドピンとした場合において、前記ガイドピンが挿通する前記第3の金型板の穴を、前記第3の金型板の中心から放射方向に延びる長穴に形成したことを特徴とする請求の範囲第2項～第11項のいずれかに記載の射出成形機の金型。

1 3. 開閉自在な金型板と、この金型板に形成されたキャビティとを有する金型を用いた射出成形方法において、

前記第キャビティのキャビティ面又はコア面を含む薄板状の型板を前記金型板から独立させ、

前記型板に形成した前記キャビティ面又は前記コア面が射出時に所定温度になるように維持し、

射出成形を行う際には前記型板に前記金型板を当接させ、前記型板の変形を前記金型板で抑制するとともに前記型板の冷却を行うこと

を特徴とする射出成形方法。

1 4. 前記金型板が開閉自在な第 1 の金型板及び第 2 の金型板で、前記型板が前記第 1 の金型板と前記第 2 の金型板の間に設けられた第 3 の金型板で、前記第 3 の金型板に前記キャビティのキャビティ面又はコア面を形成し、

型開き状態において前記第 3 の金型板を断熱状態で支持させ、かつ、型閉め方向に移動可能にし、

型開き状態において前記第 3 の金型板を加熱手段で予加熱し、

予加熱した前記第 3 の金型板を前記第 1 の金型板に向けて相対的に移動させて型閉めを行い、

前記第 3 の金型板の背面から前記第 2 の金型板を当接させて、材料の射出を行うとともに冷却を行うこと、

を特徴とする請求の範囲第 1 3 項に記載の射出成形方法。

1 5. 前記キャビティに材料の射出を行う際に、前記第 1 の金型板に前記第 3 の金型板を当接させ、前記射出の開始と同時に、前記第 2 の金型板を前記第 3 の金型板に当接させ、射出圧力に抗する力で前記第 3 の金型板を押圧することを特徴とする請求の範囲第 1 4 項に記載の射出成形方法。

1 6. 前記加熱手段が誘導加熱コイルで、この誘導加熱コイルを前記第 2 の金型板に設け、第 3 の金型板を予加熱する際に、前記誘導加熱コイルによる前記第 3 の金型板の予加熱が可能な距離だけ前記第 2 の金型板から離間した位置に、前

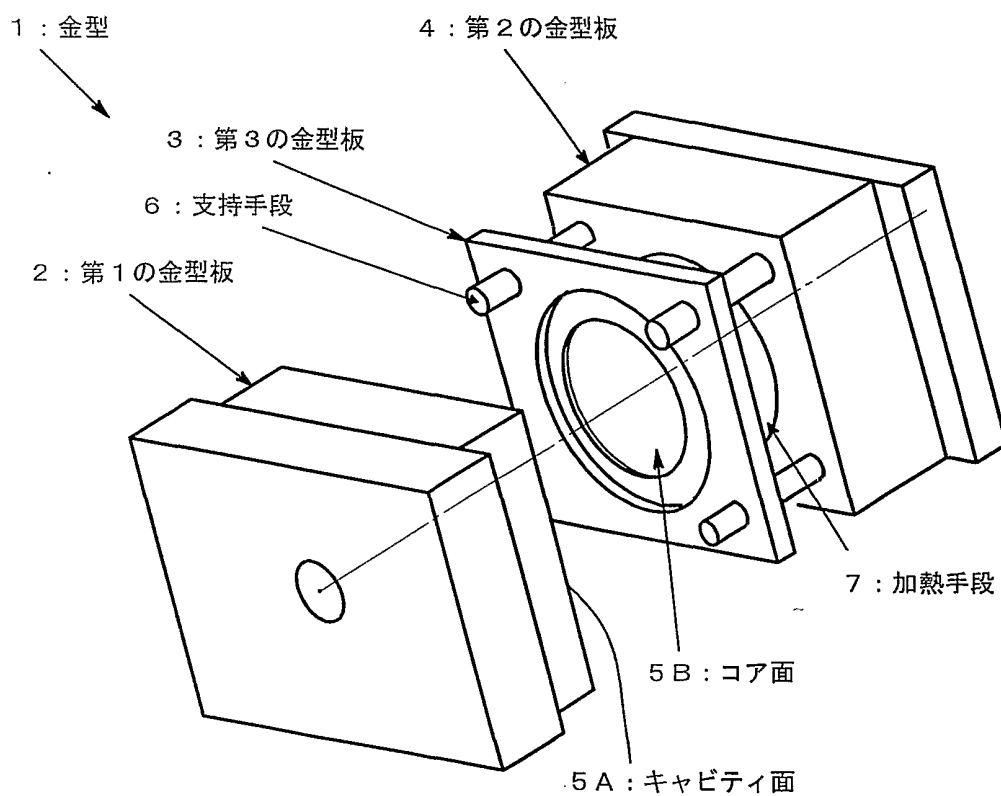


記第3の金型板を位置させたことを特徴とする請求の範囲第14項又は第15項に記載の射出成形方法。

17. 前記成形品が光ディスクであり、前記光ディスクにピットを形成するためのスタンプを前記第1の金型板側に配置したことを特徴とする請求の範囲第14項～第16項のいずれかに記載の射出成形方法。

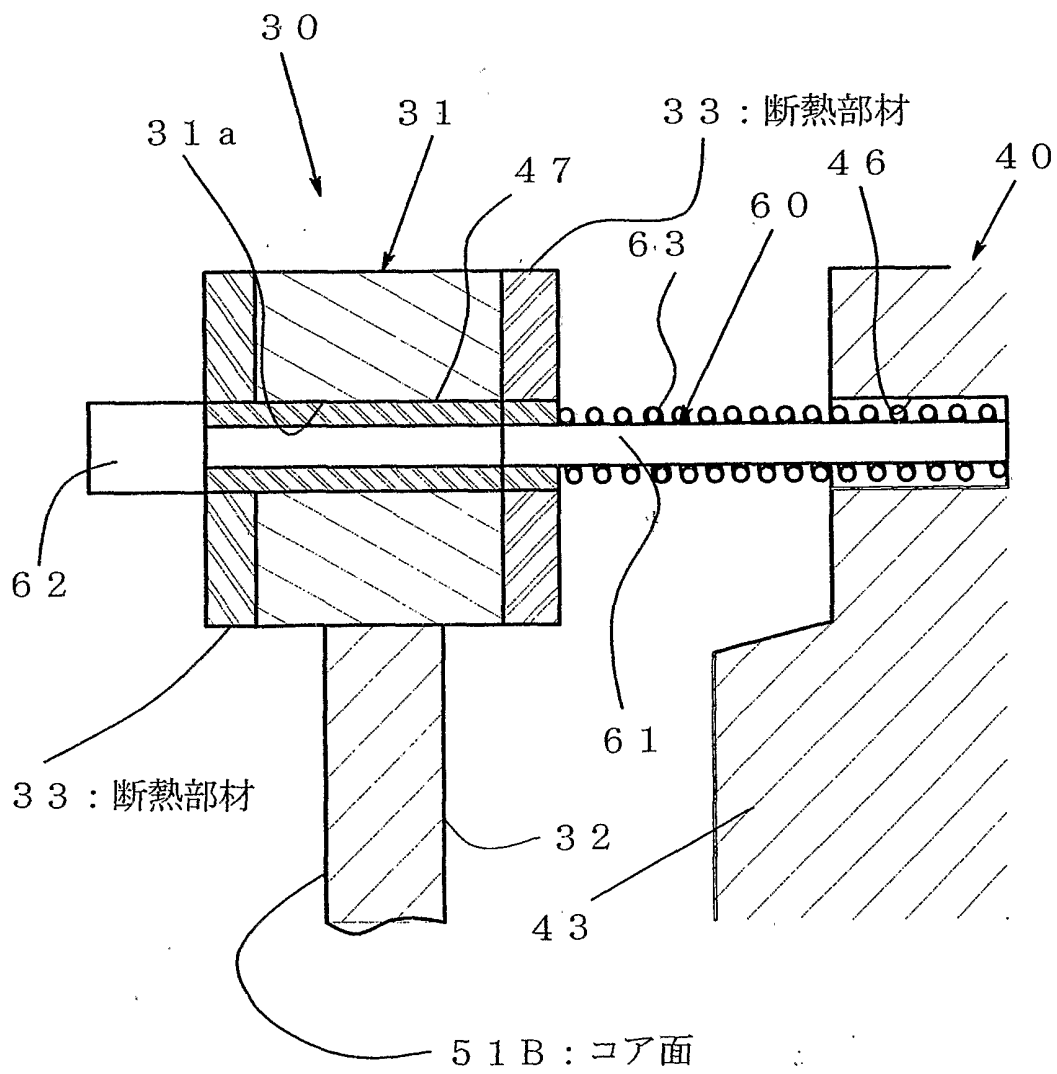
18. 前記キャビティに射出する材料が金属であることを特徴とする請求の範囲第14項～第16項のいずれかに記載の射出成形機の金型。

第1図

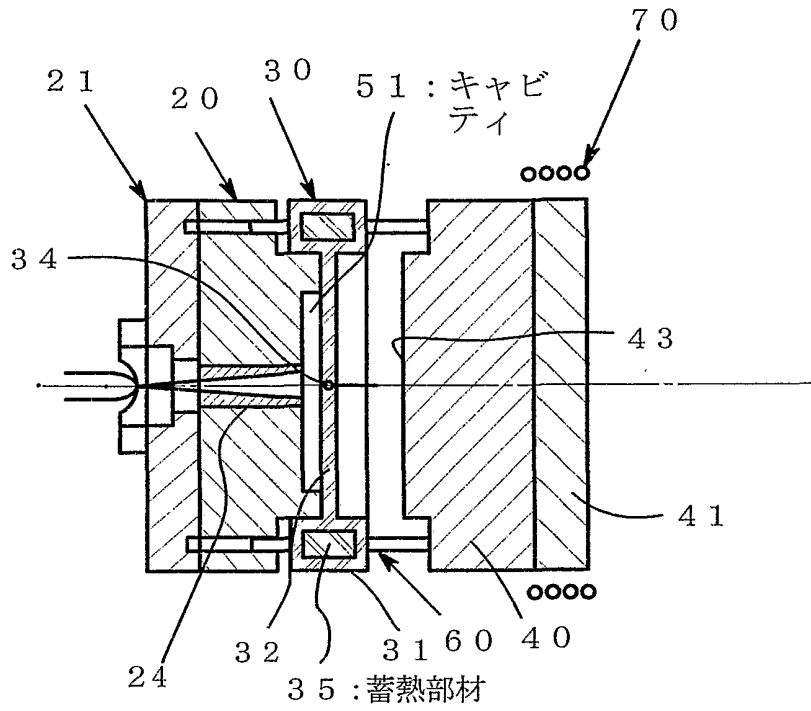




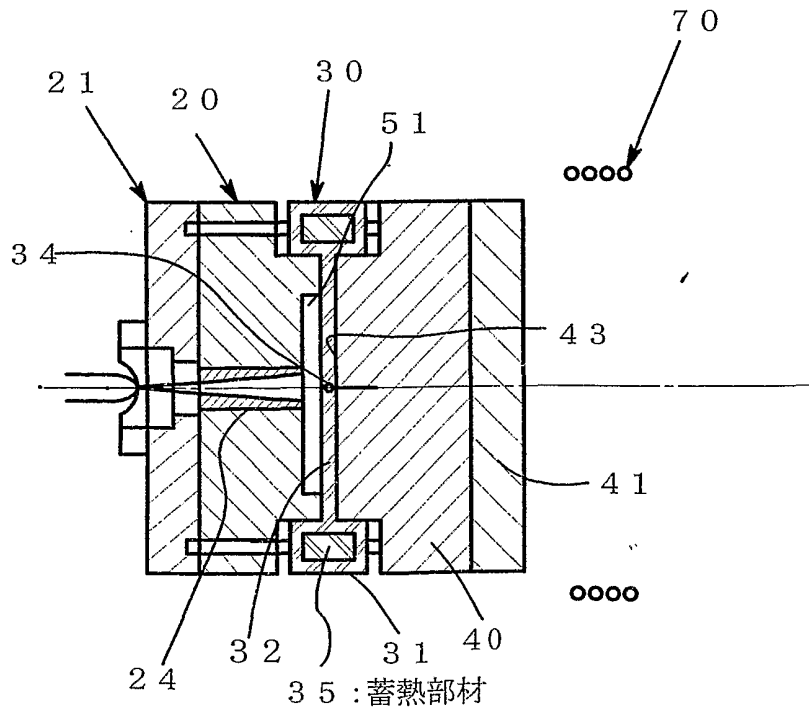
第3図



第4図

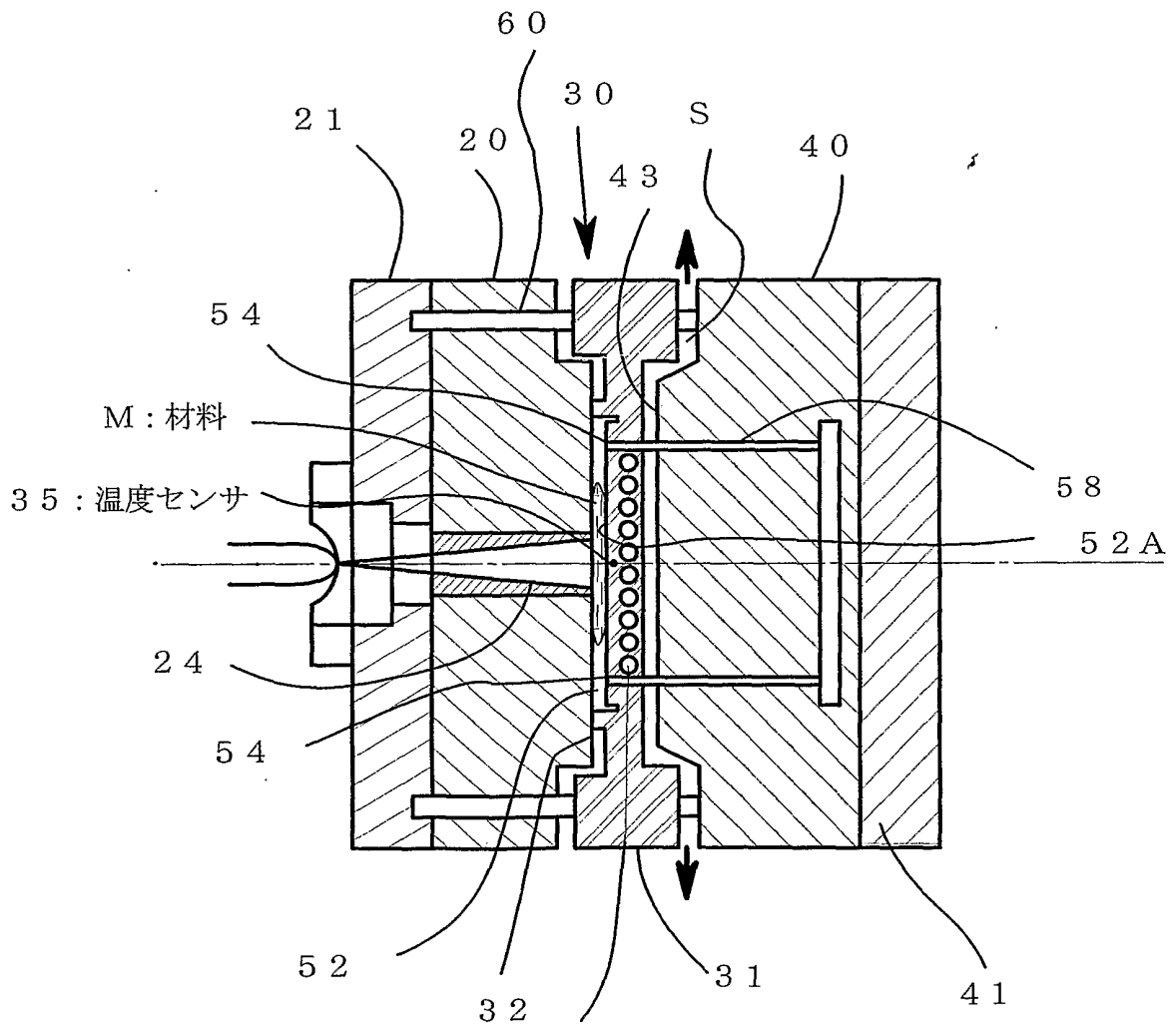


(a)



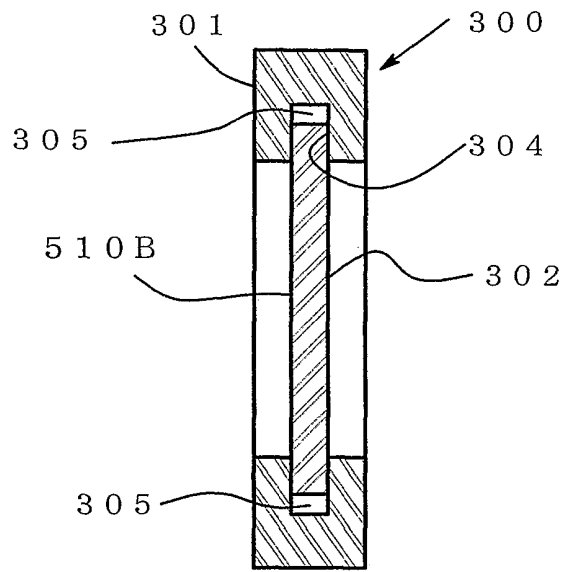
(b)

第5図

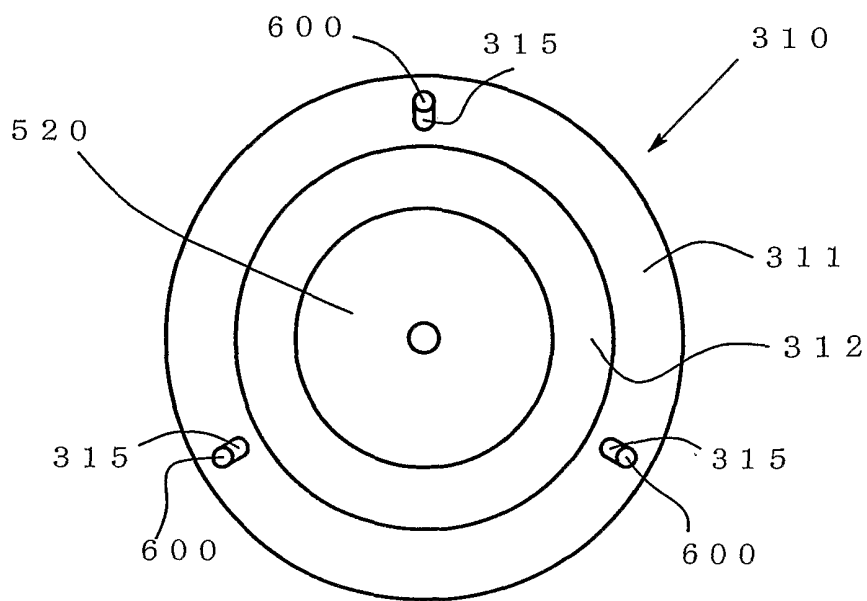


72 : 誘導加熱コイル

第6図

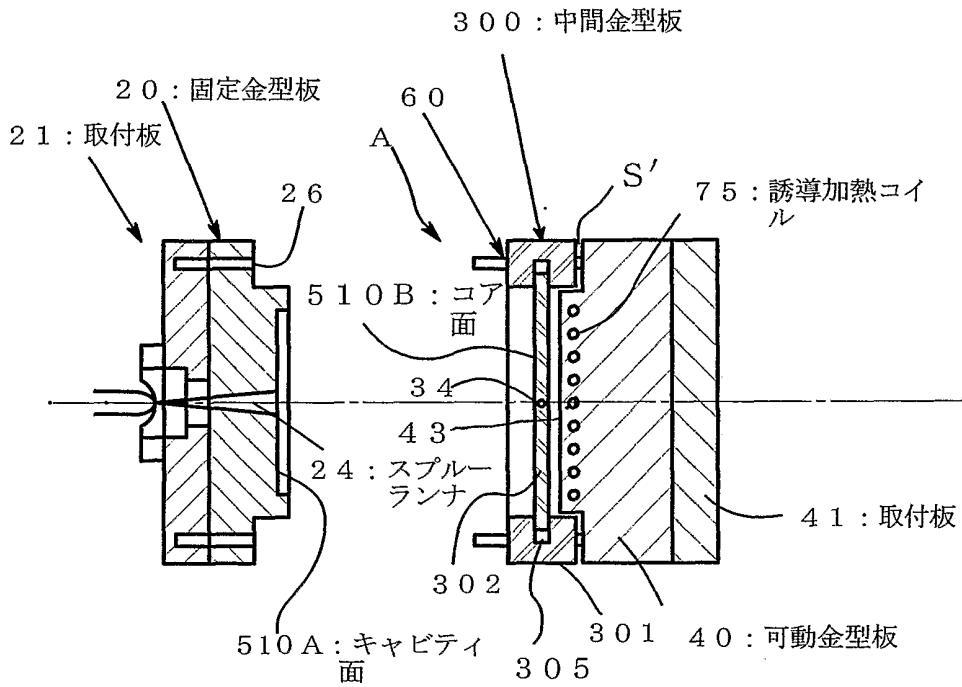


(a)

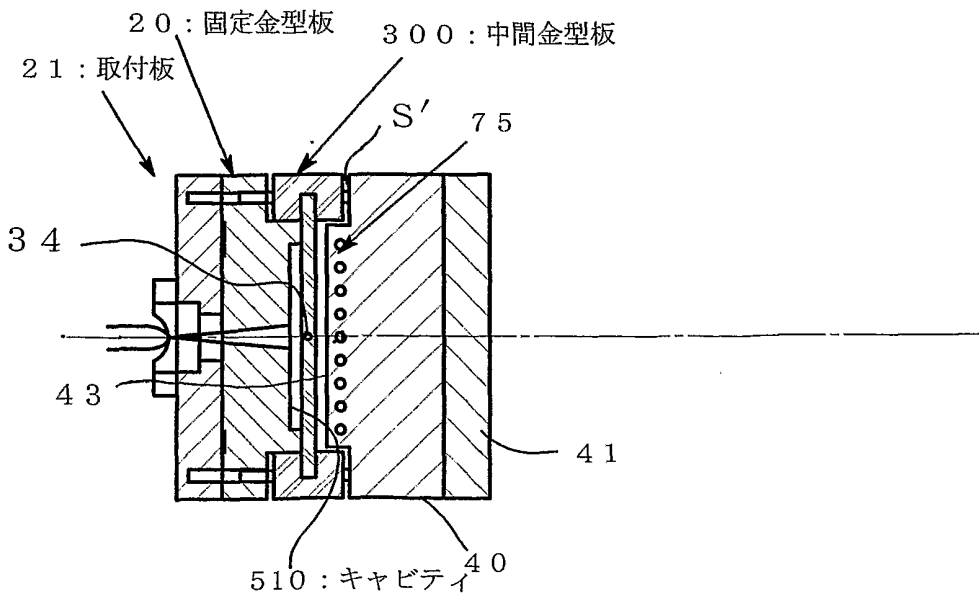


(b)

第7図



(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04221

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</p> <p>Int.Cl<sup>7</sup> B29C45/73 B29C45/26 B22D17/22</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																													
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p>Int.Cl<sup>7</sup> B29C45/00-84 B22D17/22</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1926-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2000</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-1994</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2000</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1994	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000																			
Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000																										
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1994	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000																										
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>JP 8-132498 A (Ricoh Company, Ltd.), 28 May, 1996 (28.05.96) (Family: none) claims</td> <td>1-9, 13-17 10-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 57-4748 A (Asahi Dau K.K.), 11 January, 1982 (11.01.82) (Family: none)</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p> <table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>"I" 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</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier document but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"&amp;" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>Date of the actual completion of the international search 08 August, 2000 (08.08.00)</td> <td>Date of mailing of the international search report 15 August, 2000 (15.08.00)</td> </tr> <tr> <td>Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office</td> <td>Authorized officer</td> </tr> <tr> <td>Facsimile No.</td> <td>Telephone No.</td> </tr> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X A	JP 8-132498 A (Ricoh Company, Ltd.), 28 May, 1996 (28.05.96) (Family: none) claims	1-9, 13-17 10-12	A	JP 57-4748 A (Asahi Dau K.K.), 11 January, 1982 (11.01.82) (Family: none)	1-17	* Special categories of cited documents:	"I" 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	"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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	"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)	"&" document member of the same patent family	"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		Date of the actual completion of the international search 08 August, 2000 (08.08.00)	Date of mailing of the international search report 15 August, 2000 (15.08.00)	Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer	Facsimile No.	Telephone No.
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																											
X A	JP 8-132498 A (Ricoh Company, Ltd.), 28 May, 1996 (28.05.96) (Family: none) claims	1-9, 13-17 10-12																											
A	JP 57-4748 A (Asahi Dau K.K.), 11 January, 1982 (11.01.82) (Family: none)	1-17																											
* Special categories of cited documents:	"I" 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																												
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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																												
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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																												
"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)	"&" document member of the same patent family																												
"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																													
Date of the actual completion of the international search 08 August, 2000 (08.08.00)	Date of mailing of the international search report 15 August, 2000 (15.08.00)																												
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer																												
Facsimile No.	Telephone No.																												

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04221

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:


1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.: 18  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:  
  
The inventions in Claims 14 to 16 quoted by this claim relate to an injection molding method. However, this claim describes that "a metal mold for an injection molding machine described in either of Claims 14 to 16...", which contradicts the quoted description and, therefore, is very unclear.
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
  
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
  
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

- Remark on Protest**  The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))                  Int. C1<sup>7</sup> B29C45/73                  B29C45/26                  B22D17/22</p>										
<p>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. C1<sup>7</sup> B29C45/00-84                  B22D17/22</p>										
<p>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年~1996年                  日本国公開実用新案公報 1971年~1994年                  日本国実用新案登録公報 1996年~2000年                  日本国登録実用新案公報 1994年~2000年</p>										
<p>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)</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>JP, 8-132498, A (株式会社リコー), 28. 5月. 1996 (28. 05. 96), (ファミリーなし) 請求の範囲</td> <td>1-9, 13-17 10-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP, 57-4748, A (旭ダウ株式会社), 11. 1月. 1982 (11. 01. 82), (ファミリーなし)</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>		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	X A	JP, 8-132498, A (株式会社リコー), 28. 5月. 1996 (28. 05. 96), (ファミリーなし) 請求の範囲	1-9, 13-17 10-12	A	JP, 57-4748, A (旭ダウ株式会社), 11. 1月. 1982 (11. 01. 82), (ファミリーなし)	1-17
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								
X A	JP, 8-132498, A (株式会社リコー), 28. 5月. 1996 (28. 05. 96), (ファミリーなし) 請求の範囲	1-9, 13-17 10-12								
A	JP, 57-4748, A (旭ダウ株式会社), 11. 1月. 1982 (11. 01. 82), (ファミリーなし)	1-17								
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 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」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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                  「&amp;」 同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日 08. 08. 00</p>	<p>国際調査報告の発送日 15.08.00</p>									
<p>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</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)                  須藤 康洋  4F 8807                  電話番号 03-3581-1101 内線 3430</p>									

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2.  請求の範囲 18 は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、  
当該請求の範囲が引用する請求の範囲第14項～第16項に係る発明は射出成形方法であるが、当該請求の範囲において「・・・請求の範囲第14項～第16項のいずれかに記載の射出成形機の金型」と記載され引用先の記載と矛盾する結果、その記載が著しく不明確となっている。
3.  請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。  
 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。