(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6085450号
(P6085450)

(45)発行日　平成29年2月22日(2017.2.22)　(24)登録日　平成29年2月3日(2017.2.3)

(51)Int.Cl.　　F I
B29C 45/26 (2006.01)　　B29C 45/26
B29C 33/70 (2006.01)　　B29C 33/70

請求項の数 8　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2012-240311(P2012-240311)
(22)出願日　平成24年10月31日(2012.10.31)
(65)公開番号　特開2014-88009(P2014-88009A)
(43)公開日　平成26年5月15日(2014.5.15)
審査請求日　平成27年8月28日(2015.8.28)

前置審査

(73)特許権者　390006323
ポリプラスチックス株式会社
東京都港区港南二丁目１８番１号
(74)代理人　100106002
弁理士　正林　真之
(74)代理人　100120891
弁理士　林　一好
(72)発明者　廣田　晋一
静岡県富士市宮島９７３番地　ポリプラスチックス株式会社内
(72)発明者　宮下　貴之
静岡県富士市宮島９７３番地　ポリプラスチックス株式会社内

審査官　長谷部　智寿

最終頁に続く

(54)【発明の名称】入れ子の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
金型に配置される入れ子の製造方法であって、
前記入れ子が、入れ子本体と、前記入れ子本体の少なくとも一部に設けられ、キャビティ面の一部を構成する断熱層と、を備え、
前記入れ子を構成する入れ子材料からなるブロック体の上に断熱層を形成して、前記ブロック体と前記断熱層とを含む複合体を得る断熱層形成工程と、
前記複合体から、前記ブロック体の幅方向の一部と奥行き方向の一部とを除去するか、又は前記ブロック体の幅方向の一部と奥行き方向の一部と、及び前記断熱層の一部を除去する除去工程と、を含み、
前記断熱層が多孔質セラミックからなり、
前記断熱層の形成が溶射により行われる、製造方法。
【請求項２】
前記金型がウエルド部を有する成形品の成形に用いられる金型であり、
前記断熱層の表面に、導電層を介して金属層を積層する工程を含まない、請求項１に記載の製造方法。
【請求項３】
前記断熱層が、前記入れ子本体に設けられた凹部に埋設されており、
前記断熱層形成工程は、前記入れ子を構成する入れ子材料からなり、表面に凹部を有するブロック体の上に断熱層を形成して、少なくとも前記凹部を前記断熱層で充填し、前記

ブロック体と前記断熱層とを含む複合体を得る工程である、請求項１又は２に記載の製造方法。
【請求項４】
前記断熱層の表面の全周囲には、前記表面と同一面上に入れ子本体の表面が存在する請求項３に記載の製造方法。
【請求項５】
前記断熱層の表面の全周囲に存在する前記入れ子本体表面の幅が０．１ｍｍ以上である請求項４に記載の製造方法。
【請求項６】
前記凹部が、前記凹部の開口縁から前記凹部の底部中央に向けて形成される傾斜面を有する請求項２～５のいずれかに記載の製造方法。
【請求項７】
前記凹部が、前記凹部の開口縁により形成される面に対して垂直に前記開口縁から前記凹部の底部側に向けて延びる垂直面と、前記開口縁を前記垂直面の上端としたときに、前記垂直面の下端から前記凹部の底部中央に向けて形成される傾斜面と、を有する請求項２～５のいずれかに記載の製造方法。
【請求項８】
前記溶射が行なわれる面の面積が１００ｍｍ^{2}以上である、請求項１～７のいずれかに記載の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、断熱層が形成された入れ子、及び当該入れ子の製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
熱可塑性樹脂は、金属等の他の材料より軽量であり、また、射出成形法等により所望の形状に成形しやすいことから、自動車等に使用される電気部品及び電子部品、事務機器、食品や飲料の容器等の様々な分野で使用されている。
【０００３】
射出成形法のように、金型に溶融状態の熱可塑性樹脂を充填して、所望の形状の樹脂成形体を得る場合、金型のキャビティ面には、樹脂成形体に付与される模様や形状が形成されている。
【０００４】
上記キャビティ表面の形状や模様の、樹脂成形体への転写性を高めるために、熱可塑性樹脂を改良したり、熱可塑性樹脂に特定の添加剤を配合させたり、金型温度を高くしたりする方法が知られている。
【０００５】
特に、金型温度を高める方法は、材料の改良を必要としない点で有効である。しかし、金型温度を高くすると、可塑化された熱可塑性樹脂の冷却固化に要する時間が長くなり、一般に成形効率が下がる。
【０００６】
そこで、金型の内壁面を熱伝導率の小さい断熱層で被覆した金型、即ち断熱金型について特許文献１等で開示がある。
【０００７】
上記の特許文献１等に記載された断熱金型は、上記のような転写性の改良以外に、金型温度を高める必要がある場合（例えば、成形性の改善等）にも好適である。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【特許文献１】特開平０９－１５５８７６号公報

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
ところで、断熱金型における断熱層は、使用時に破損や剥離等の問題を生じる場合がある。このような場合に、破損や剥離等が生じた箇所が一部であっても、断熱金型中の可動金型及び／又は固定金型の全体を取り出し、修繕を施さなくてはならないため、メンテナンスが煩雑となりやすい。また、断熱金型において、断熱層は、様々な形状のキャビティ面を構成するように形成され、複雑なキャビティ面や高い寸法精度が要求されるキャビティ面を構成するように形成される場合もある。一般に、断熱金型において、断熱層は、断熱層を構成する材料の溶射や、上記材料の前駆体の塗布及び加熱等の方法により形成されるが、キャビティ面の形状によっては、断熱層を構成するのが困難な場合がある。
【００１０】
本発明は、以上の課題を解決するためになされたものであり、その目的は、断熱金型において、キャビティ面の形状によらず容易に断熱層を構成することができ、また、断熱金型のメンテナンスにおける煩雑さを軽減する技術を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１１】
本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた。その結果、入れ子本体の少なくとも一部に設けられ、キャビティ面の一部を構成する断熱層を備える入れ子により、上記課題が解決されることを見出し、本発明を完成するに至った。より具体的には、本発明は以下のものを提供する。
【００１２】
（１）　金型に配置される入れ子であって、入れ子本体と、前記入れ子本体の少なくとも一部に設けられ、キャビティ面の一部を構成する断熱層と、を備える入れ子。
【００１３】
（２）　前記断熱層は、前記入れ子本体に設けられた凹部に埋設されている（１）に記載の入れ子。
【００１４】
（３）　前記断熱層の表面の全周囲には、前記表面と同一面上に入れ子本体の表面が存在する（２）に記載の入れ子。
【００１５】
（４）　前記断熱層の表面の全周囲に存在する前記入れ子本体表面の幅は０．１ｍｍ以上である（３）に記載の入れ子。
【００１６】
（５）　前記凹部は、前記凹部の開口縁から前記凹部の底部中央に向けて形成される傾斜面を有する（２）～（４）のいずれかに記載の入れ子。
【００１７】
（６）　前記凹部は、前記凹部の開口縁により形成される面に対して垂直に前記開口縁から前記凹部の底部側に向けて延びる垂直面と、前記開口縁を前記垂直面の上端としたときに、前記垂直面の下端から前記凹部の底部中央に向けて形成される傾斜面と、を有する（２）～（４）のいずれかに記載の入れ子。
【００１８】
（７）　（１）に記載の入れ子の製造方法であって、前記入れ子を構成する入れ子材料からなるブロック体の上に断熱層を形成して、前記ブロック体と前記断熱層とを含む複合体を得る断熱層形成工程と、前記複合体から、前記ブロック体の一部、又は前記ブロック体の一部及び前記断熱層の一部を除去する除去工程と、を含む製造方法。
【００１９】
（８）　前記入れ子が（２）～（６）のいずれかに記載の入れ子であり、前記断熱層形成工程は、前記入れ子を構成する入れ子材料からなり、表面に凹部を有するブロック体の上に断熱層を形成して、少なくとも前記凹部を前記断熱層で充填し、前記ブロック体と前

記断熱層とを含む複合体を得る工程である（７）に記載の製造方法。
【発明の効果】
【００２０】
本発明によれば、断熱金型において、キャビティ面の形状によらず容易に断熱層を構成することができ、また、断熱金型のメンテナンスにおける煩雑さを軽減することができる。
【図面の簡単な説明】
【００２１】
【図１】図１は、第一実施形態の入れ子１を模式的に示す図であり、（ａ）は斜視図であり、（ｂ）は（ａ）のＭＭ断面を示す断面図であり、（ｃ）は（ａ）のＮＮ断面を示す断面図である。
【図２】図２は、第一実施形態の入れ子１の使用状態を示す断面図である。
【図３】図３は、第一実施形態の入れ子１が配置された金型１０により成形される成形体の一例である成形体５を示す斜視図である。
【図４】図４は、第一実施形態の入れ子１の製造方法の一例を模式的に示す断面図である。
【図５】図５は、第二実施形態の入れ子１Ａを模式的に示す図であり、（ａ）は斜視図であり、（ｂ）は（ａ）のＯＯ断面を示す断面図であり、（ｃ）は（ａ）のＰＰ断面を示す断面図である。
【図６】図６は、図５（ｃ）に示す第二実施形態の入れ子１Ａにおける断熱層３周辺の寸法を示す拡大図である。
【図７】図７は、第三実施形態の入れ子１Ｂを模式的に示す図であり、（ａ）は斜視図であり、（ｂ）は（ａ）のＱＱ断面を示す断面図であり、（ｃ）は（ａ）のＲＲ断面を示す断面図である。
【図８】図８は、第三実施形態の入れ子１Ｂの使用状態を示す断面図である。
【図９】図９は、第三実施形態の入れ子１Ｂの製造方法の一例を模式的に示す断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００２２】
以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されない。
【００２３】
≪第一実施形態≫
＜入れ子＞
図１は、第一実施形態の入れ子１を模式的に示す図であり、（ａ）は斜視図であり、（ｂ）は（ａ）のＭＭ断面を示す断面図であり、（ｃ）は（ａ）のＮＮ断面を示す断面図である。
【００２４】
図１に示す通り、本実施形態の入れ子１は、入れ子本体２と断熱層３とを備える。後述の通り、断熱層３は、入れ子１が配置される金型において、キャビティ面の一部を構成する。入れ子１は、入れ子本体２の側面に、突出しピンが通る穴を有する。なお、キャビティとは、金型内部における樹脂が充填される空間全体を指す。
【００２５】
樹脂成形体の成形時、上記金型のキャビティには、溶融樹脂が充填される。断熱層３の表面と接触する溶融樹脂が有する熱は、断熱効果により、金型外に排出されにくくなる。その結果、断熱層３の表面と接触する部分では、溶融樹脂の流動性が良好に維持されやすく、ウエルドの密着性が改善される。
【００２６】
図１（ｂ）及び（ｃ）に示す通り、断熱層３は、入れ子本体２に設けられた凹部に埋設されている。これにより、単に入れ子本体の表面に断熱層を積層しただけの場合と比べて

、断熱層３は入れ子１外部への露出が減少し、特に、断熱層３からなる角部が存在しなくなるため、入れ子１の金型への取り付け時や入れ子１の金型からの取り外し時に、断熱層３が他の部材等に接触しにくくなり、断熱層３が欠ける等の問題の発生が抑制されやすくなる。また、単に入れ子本体の表面に断熱層を積層しただけの場合と比べて、入れ子本体２と断熱層３との接触面積が増え、断熱層３は、入れ子本体２への密着性が向上するため、成形と離型とを多数回繰り返した後でも、剥離する等の問題が生じにくくなる。

【００２７】

図１（ｂ）及び（ｃ）に示す通り、断熱層３の表面αの全周囲には、表面αと同一面上に入れ子本体２の表面βが存在する。これにより、断熱層３は、入れ子本体２の表面βにより保護されるため、断熱層３が欠ける等の問題の発生が更に抑制されやすくなる。

【００２８】

断熱層３の表面αと同一表面上に存在する入れ子本体２の表面βの幅ｄは、０．１ｍｍ以上であることが好ましい。幅ｄが０．１ｍｍ以上であると、入れ子本体２の表面βによる断熱層３の保護効果が更に向上しやすい。一方、幅ｄが大きくなりすぎると、表面α及び表面βからなるキャビティ面において、断熱層３が存在する領域が小さくなるため、断熱効果が向上しにくくなり、かつ、均一化しにくくなるから、幅ｄは０．５ｍｍ以下であることが好ましい。

【００２９】

図１（ｂ）及び（ｃ）に示す通り、入れ子本体２に設けられた凹部は、傾斜面γと底面δとにより形成される凹状の外形を有する領域である。ここで凹状とは、窪みであればよく、窪みの内部の形状は特に限定されない。したがって、凹状には、図示されるような台形状に窪んだ形状以外に、お椀状に窪んだ形状やＶ字に窪んだ形状も含まれる。なお、断熱層３の表面αはキャビティ面の一部を構成し、断熱層３を形成する際に、断熱層３の表面αの形状を、所望の成形体に付与する形状の一部にしておくことが好ましい。

【００３０】

入れ子本体２に設けられた凹部において、傾斜面γは、上記凹部の開口縁から、上記凹部の底部に該当する底面δの中央に向けて形成される傾斜面である。なお、上記開口縁は、表面αと表面βとの境界と一致している。また、底面δは、上記開口縁により形成される平面と平行である。

【００３１】

傾斜面γと底面δとが成す外角θは、４５°以下であることが好ましい。外角θが４５°以下であると、断熱層３を溶射法により形成するのが容易となる。

【００３２】

断熱層３の厚みは特に限定されず、断熱層３を構成する材料の断熱効果等を考慮して適宜決定される。また、断熱層３の厚みは一定でなくてもよい。

【００３３】

断熱層３に求められる熱伝導率は、用途等によっても異なるが、２Ｗ／ｍ・Ｋ以下であることが特に好ましい。

【００３４】

断熱層３を構成する材料は、特に限定されないが、熱伝導率が低く、高温の樹脂組成物が接しても不具合を生じない程度の耐熱性を有するものであればよい。

【００３５】

断熱層３に求められる耐熱性及び熱伝導率を満たす材料としては、ポリイミド樹脂等の耐熱性が高く熱伝導率が低い樹脂、多孔質ジルコニア等の多孔質セラミックを例示することができる。以下、これらの材料について説明する。

【００３６】

ポリイミド樹脂の具体例としては、ピロメリット酸（ＰＭＤＡ）系ポリイミド、ビフェニルテトラカルボン酸系ポリイミド、トリメリット酸を用いたポリアミドイミド、ビスマレイミド系樹脂（ビスマレイミド／トリアジン系等）、ベンゾフェノンテトラカルボン酸系ポリイミド、アセチレン末端ポリイミド、熱可塑性ポリイミド等が挙げられる。なお、

ポリイミド樹脂から構成される断熱層であることが特に好ましい。ポリイミド樹脂以外の好ましい材料としては、例えば、テトラフルオロエチレン樹脂等が挙げられる。また、断熱層は、本発明の効果を害さない範囲で、ポリイミド樹脂、テトラフルオロエチレン樹脂以外の樹脂、添加剤等を含んでもよい。

【００３７】

多孔質ジルコニアに含まれるジルコニアとしては、特に限定されず、安定化ジルコニア、部分安定化ジルコニア、未安定化ジルコニアのいずれでもよい。安定化ジルコニアとは、立方晶ジルコニアが室温でも安定化されているものであり、強度及び靱性等の機械的特性や耐磨耗性に優れている。また、部分安定化ジルコニアとは、正方晶ジルコニアが室温でも一部残存した状態を指し、外部応力を受けると正方晶から単斜晶へのマルテンサイト変態が生じ、特に引張応力の作用によって進展する亀裂の成長を抑制し、高い破壊靭性を持つ。また、未安定化ジルコニアとは安定化剤で安定化されていないジルコニアを指す。なお、安定化ジルコニア、部分安定化ジルコニア、及び未安定化ジルコニアから選択される少なくとも２種以上を組み合わせて使用してもよい。

【００３８】

安定化ジルコニア、部分安定化ジルコニアに含まれる安定化剤としては、従来公知の一般的なものを採用することができる。例えば、イットリア、セリア、マグネシア等が挙げられる。安定化剤の使用量も特に限定されず、その使用量は、用途、使用材料等に応じて適宜設定できる。

【００３９】

なお、多孔質ジルコニア以外の多孔質セラミックも使用することができるが、多孔質ジルコニアはその他の多孔質セラミックと比較して耐久性が高い。このため、多孔質ジルコニアから構成される断熱層３を形成した金型を用いれば、断熱層３の変形等の不具合が生じ難いため、連続して成形できる成形体の数が多く、成形体の生産性が非常に高まる。

【００４０】

断熱層３を形成するための原料は、本発明の効果を害さない範囲で、上記のジルコニア、安定化剤以外に従来公知の添加剤等を更に含んでもよい。

【００４１】

図２は、第一実施形態の入れ子１の使用状態を示す断面図である。入れ子１は、金型１０に配置されて使用される。金型１０は、可動金型２０と固定金型３０とを備える。可動金型２０は、可動金型本体２１と、可動金型本体２１に取り付けられた入れ子１、入れ子２２、及び入れ子２３と、を備える。可動金型２０と固定金型３０とから金型１０を組み立てることで、キャビティ４が形成される。キャビティ４のキャビティ面は、入れ子１、入れ子２２、入れ子２３、及び固定金型３０により構成されている。なお、入れ子１は、適宜、突出しピンが通る穴（図示せず）を有する。

【００４２】

金型１０内に形成されたキャビティ４に溶融樹脂を充填し、固化させることで成形体を成形することができる。図３は、第一実施形態の入れ子１が配置された金型１０により成形される成形体の一例である成形体５を示す斜視図である。

【００４３】

成形体５は、上面を有しない箱形形状を有し、側面と底面とから構成される。成形体５のサイズは特に限定されないが、入れ子１は、特に、サイズの小さい成形体５を成形するのに好適に用いることができる。このようなサイズの小さい成形体５としては、例えば、成形体が占める空間全体の体積（成形体５の幅×奥行き×高さ。空洞部の体積を含む。）が、０．１mm^3オーダーから１００mm^3オーダー（例えば、０．１mm^3以上１００mm^3未満）である成形体が挙げられる。このような成形体において、側面及び底面の厚みとしては、例えば、０．０１ｍｍオーダーから１ｍｍオーダーの厚み（例えば、０．０１ｍｍ以上１０ｍｍ未満の厚み）が挙げられる。

【００４４】

なお、入れ子１を用いて得られる成形体は、成形体５に限定されることはなく、入れ子

１の形状を適宜変更することで、種々の形状の成形体を成形することができる。入れ子１を用いることで、例えば、基板対基板コネクタ（Ｂ　ｔｏ　Ｂコネクタ）等の、サイズの小さい成形体を容易に成形することができる。

【００４５】

＜入れ子の製造方法＞

図４は、第一実施形態の入れ子１の製造方法の一例を模式的に示す断面図である。上記製造方法は、断熱層形成工程と、除去工程と、を含む。

【００４６】

断熱層形成工程は、図４（ａ１）及び図４（ａ２）の状態をそれぞれ図４（ｂ１）及び図４（ｂ２）の状態にする工程である。断熱層形成工程は、入れ子１を構成する入れ子材料からなり、表面に凹部を有するブロック体６の上に断熱層３を形成して、少なくとも上記凹部を断熱層３で充填し、ブロック体６と断熱層３とを含む複合体７を得る工程である。ブロック体６の表面に設けられた凹部としては、例えば、入れ子本体２に設けられた凹部と同一の形状を有するものが挙げられる。なお、入れ子材料としては、例えば、入れ子の製造に通常用いられている金型鋼材等が挙げられ、ブロック体６は従来公知の鋳造法等で製造可能である。

【００４７】

断熱層３の形成方法は、特に限定されず、断熱層３を構成する材料の種類等に応じて適宜好ましい方法を採用可能である。以下、断熱層３の形成方法について、具体例を挙げて説明する。

【００４８】

断熱層３を構成する材料が、ポリイミド樹脂等の耐熱性が高く熱伝導率が低い樹脂の場合には、高分子断熱層を形成しうるポリイミド前駆体等のポリマー前駆体の溶液を、ブロック体６の表面に設けられた凹部の壁面に塗布し、加熱して溶媒を蒸発させ、更に加熱してポリマー化することによりポリイミド膜等の断熱層３を形成する方法、耐熱性高分子のモノマー、例えばピロメリット酸無水物と４，４－ジアミノジフェニルエーテルを蒸着重合させる方法、又は、平面形状の金型に関しては、適切な接着方法又は粘着テープ状の高分子断熱フィルムを用いて、ブロック体６の表面に設けられた凹部の壁面に、高分子断熱フィルムを貼付し断熱層３を形成する方法が挙げられる。また、ポリイミド膜を形成させ、更にその表面に金属系硬膜としてのクローム（Ｃｒ）膜や窒化チタン（ＴｉＮ）膜を形成させることも可能である。

【００４９】

また、断熱層３を構成する材料が、多孔質ジルコニア等の多孔質セラミックの場合には、溶射法を採用することが好ましい。溶射法を採用することで、多孔質ジルコニア等の熱伝導率は所望の範囲に調整されやすくなる。また、多孔質ジルコニア等の内部に気泡が形成され過ぎることにより断熱層３の機械的強度が大幅に低下する等の問題も生じない。このように溶射により断熱層３を形成することで、断熱層３の構造は本発明の用途に適したものになる。

【００５０】

溶射による断熱層３の形成は、例えば以下のようにして行うことができる。先ず、原料を溶融させて液体とする。この液体を加速させて、ブロック体６の表面に設けられた凹部の壁面に衝突させる。最後に、衝突し付着した原料を固化させる。このようにすることで、非常に薄い断熱層３が形成される。この非常に薄い断熱層３上に更に溶融した原料を衝突させ固化させることで、断熱層３の厚みを調整することができる。なお、原料を固化させる方法は、従来公知の冷却手段を用いてもよいし、単に放置することで固化させてもよい。なお、溶射方法は特に限定されず、アーク溶射、プラズマ溶射、フレーム溶射等の従来公知の方法から好ましい方法を適宜選択することができる。

【００５１】

溶射により断熱層３を形成する場合、金型鋼材等からなるブロック体６に、直接、多孔質ジルコニア等の多孔質セラミックを溶射すると、ブロック体６と多孔質セラミックとの

間で線膨張係数の差が大きいため、得られた入れ子１の使用時に、断熱層３が入れ子１から剥離してしまう場合がある。これを防ぐために、ブロック体６と多孔質セラミックとの密着性が上がるように、溶射に先立ち、線膨張係数の値がブロック体６と多孔質セラミックとの中間程度である材質（Ｎｉ－Ａｌ）でアンダーコート層を形成してもよい。ここで、ブロック体６とアンダーコート層との密着性を向上させるために、ブロック体６の表面に設けられた凹部に対してブラスト処理を行ってもよい。具体的には、例えば、特開２００３－１９３２１６号公報に記載の方法で処理することができる。

【００５２】

なお、断熱層３を溶射法で形成する場合には、その形成が容易になることから、図４に示すブロック体６において、ブロック体６の表面に設けられた凹部が有する傾斜面と底面とが成す外角φは４５°以下であることが好ましい。

【００５３】

除去工程は、図４（ｂ１）及び図４（ｂ２）の状態をそれぞれ図４（ｃ１）及び図４（ｃ２）状態にする工程である。図４に示す通り、除去工程では、ブロック体６の幅方向及び奥行き方向に、ブロック体６の一部を除去し、断熱層３の厚み方向、幅方向、及び奥行き方向に、断熱層３の一部を除去する。本工程では、ブロック体６及び断熱層３の除去は、図４（ｂ１）及び図４（ｂ２）に点線で示す位置に達するまで行う。この点線で示される形状は、図４（ｃ１）及び図４（ｃ２）に示す入れ子１の外形と一致している。特に、断熱層３の厚み方向への除去は、ブロック体６の上面の位置に達するまで行う。

【００５４】

ブロック体６や断熱層３を除去する方法は、特に限定されないが、手作業で研磨する方法や、研磨される面が平面であれば、ラップ処理により研磨する方法（機械研磨）で、徐々に削るように除去することが好ましい。手作業で研磨する方法には、例えば、ダイヤモンド砥石を使用することができる。機械研磨には、例えば、ダイヤモンド砥粒やダイヤモンド砥粒を分散媒に分散させたダイヤモンドペーストを使用することができる。

【００５５】

＜効果＞

本実施形態の入れ子及び入れ子の製造方法は、以下の効果を奏する。

断熱層が形成された入れ子を使用する場合において、入れ子の金型への取り付け時や入れ子の金型からの取り外し時に、上記断熱層が他の部材等に接触すると、断熱層が欠ける等の問題が生じる可能性がある。また、上記断熱層には、成形時に収縮した樹脂からなる成形体の突き出し時に力が掛かり、成形と離型とを繰り返すうちに、断熱層が剥離する等の問題が生じる可能性もある。

本実施形態の入れ子では、図１（ｂ）及び（ｃ）に示す通り、断熱層３は、入れ子本体２に設けられた凹部に埋設されており、更に、断熱層３の表面αの全周囲には、表面αと同一面上に入れ子本体２の表面βが存在する。これにより、断熱層３は、断熱層３が欠けたり、剥離したりする問題が生じにくい。このように、入れ子１を用いることにより、入れ子１が配置された断熱金型においては、容易に断熱層が構成され、また、上記の通り、断熱層３の欠けや剥離が生じにくいため、断熱金型のメンテナンスが煩雑となりにくい。

【００５６】

図３に示す成形体５において、底面の厚みが側面の厚みよりも薄く、及び／又は、底面の面積が側面の面積よりも広い場合、入れ子１を用いなかったときには、底面において溶融樹脂は流れにくくなり、充填が遅れる。しかし、入れ子１を用いたときには、成形体５の底面は、断熱層３に接した状態で形成されるため、上記底面において、溶融樹脂の流動性が良好に維持されやすくなり、ウエルドの密着性が改善される。

【００５７】

入れ子１のサイズが小さい場合、入れ子本体２の形状を作製してから、溶射法により断熱層３を形成すると、溶射面積が小さいため、溶射による過熱が生じ、入れ子本体２が変形してしまう恐れがある。過熱しないように溶射の走査速度を上げると、溶射面が粗くなり、断熱層３の表面の状態は良好となりにくい。本実施形態の入れ子の製造方法では、ま

ず、サイズのより大きなブロック体６に対して溶射を行うため、溶射の走査速度が通常通りであっても過熱しにくい。また、通常の走査速度で溶射を行うことができるので、溶射面が粗くなりにくい。溶射後、所望の形状に加工することで、表面状態が良好な断熱層３を有する入れ子１を容易に得ることができる。なお、溶射面の面積の下限は１００ｍｍ^{2}とすることが好ましいまた、入れ子１の体積の下限は、５０００ｍｍ^{3}であることが好ましい。入れ子１の体積が５０００ｍｍ^{3}以上であると、溶射時の過熱が生じにくく、入れ子本体２の変形を効果的に抑制することができる。

【００５８】

また、入れ子１のサイズが小さい場合、入れ子本体２の形状を作製してから、溶射法により断熱層３を形成する際、断熱層３の形成に先立ち、入れ子本体２に設けられた凹部にアンダーコート層を形成するために、凹部に対しブラスト処理を行うと、凹部を取り囲む薄肉部の位置がずれ、凹部が変形してしまう恐れがある。本実施形態の入れ子の製造方法では、まず、サイズのより大きなブロック体６に対してブラスト処理を行うため、凹部の変形を容易に防ぐことができる。なお、ブラスト処理による凹部の変形を効果的に防止するため、溶射範囲の周囲には０．５ｍｍ以上の余地を残しておくことが好ましい。

【００５９】

≪第二実施形態≫

＜入れ子＞

図５は、第二実施形態の入れ子１Ａを模式的に示す図であり、（ａ）は斜視図であり、（ｂ）は（ａ）のＯＯ断面を示す断面図であり、（ｃ）は（ａ）のＰＰ断面を示す断面図である。なお、第二実施形態では、主に第一実施形態との相違点について説明する。第二実施形態では、第一実施形態と同一又は同等の構成については同じ符号を付して説明する。また、第二実施形態では、第一実施形態と重複する説明を適宜に省略する。

【００６０】

図５に示す通り、本実施形態の入れ子１Ａは、入れ子本体２Ａと断熱層３とを備える。即ち、本実施形態の入れ子１Ａは、入れ子本体２Ａに設けられた凹部が傾斜面γ及び底面δだけでなく垂直面εも有する点で、第一実施形態の入れ子１と異なる。入れ子１Ａは、入れ子本体２Ａの側面に、突出しピンが通る穴を有する。

【００６１】

図５（ｂ）及び（ｃ）に示す通り、入れ子本体２Ａに設けられた凹部は、傾斜面γと底面δと垂直面εとにより形成される凹状の外形を有する領域である。入れ子本体２Ａに設けられた凹部において、垂直面εは、上記凹部の開口縁により形成される面に対して垂直に上記開口縁から上記凹部の底部側に向けて延びる垂直面である。また、入れ子本体２Ａに設けられた凹部において、傾斜面γは、上記開口縁を垂直面εの上端としたときに、垂直面εの下端から上記凹部の底部中央に向けて形成される傾斜面である。

【００６２】

図６は、図５（ｃ）に示す第二実施形態の入れ子１Ａにおける断熱層３周辺の寸法を示す拡大図である。断熱層３を溶射法により形成するのが容易となることから、図６において、断熱層３の表面αの幅方向での寸法Ｗと、垂直面εの高さ方向での寸法d_1とは、Ｗ／２≧d_1を満たすことが好ましく、また、傾斜面γの高さ方向への射影の寸法d_2と、傾斜面γの底面δ方向への射影の寸法w_1とは、$d_2 \leqq w_1$を満たすことが好ましい。

【００６３】

第二実施形態の入れ子１Ａは、第一実施形態の入れ子１と同様にして使用することができる。即ち、図２は、入れ子１を入れ子１Ａに置き換えれば、入れ子１Ａの使用状態を示す断面図となる。ここで、入れ子１Ａは、図２における入れ子１と同様、可動金型本体２１に取り付けられている。入れ子１Ａを用いることで、入れ子１を用いた場合と同様の成形体を成形することができ、その一例としては、図３に示す成形体５が挙げられる。

【００６４】

＜入れ子の製造方法＞

第二実施形態の入れ子１Ａは、例えば、図４を用いて説明した第一実施形態の入れ子１

の製造方法において、ブロック体６の表面に設けられた凹部として、入れ子本体２に設けられた凹部と同一の形状を有するものの代わりに、入れ子本体２Ａに設けられた凹部と同一の形状を有するものを用いることにより、製造することができる。

【００６５】

＜効果＞

本実施形態の入れ子及び入れ子の製造方法は、以下の効果を奏する。

図５（ｂ）及び図５（ｃ）の入れ子本体２Ａに設けられた凹部において、傾斜面γが形成されるだけでなく、垂直面εが形成されているため、断熱層３の厚みが薄くなる部分が、図１（ｂ）及び図１（ｃ）の場合と比較して、少なくなっている。よって、入れ子１Ａを用いた場合には、断熱層３の表面に接触する部分における断熱効果をより高く確保することができる。特に、図５（ｃ）のように、断熱層３の幅が狭い場合には、垂直面εを有することで、断熱層が占める領域をより多く確保し、断熱効果をより向上させることができるので、有効である。

【００６６】

また、入れ子本体２Ａに設けられた凹部において、傾斜面γとともに垂直面εが形成されていると、図４に示す製造方法に従って入れ子１Ａを製造する際の除去工程において、断熱層３の厚み方向への除去がブロック体６の上面の位置に達した後、更に断熱層３の除去を続けても、断熱層３の幅は、しばらく一定に保たれる。よって、断熱層３を除去しすぎたとしても、断熱層３を形成した範囲の幅や面積が直ちに変化してしまう恐れがない。また、金型を設計する段階で、断熱層３の幅を決定することができ、断熱層３を除去しすぎたとしても、断熱層が形成されていない範囲（断熱できない範囲）が広がってしまう恐れがない。

その他の効果は、第一実施形態の入れ子及び入れ子の製造方法により奏されるものと同様である。

【００６７】

≪第三実施形態≫

＜入れ子＞

図７は、第三実施形態の入れ子１Ｂを模式的に示す図であり、（ａ）は斜視図であり、（ｂ）は（ａ）のＱＱ断面を示す断面図であり、（ｃ）は（ａ）のＲＲ断面を示す断面図である。なお、第三実施形態では、主に第一実施形態との相違点について説明する。第三実施形態では、第一実施形態と同一又は同等の構成については同じ符号を付して説明する。また、第三実施形態では、第一実施形態と重複する説明を適宜に省略する。

【００６８】

図７に示す通り、本実施形態の入れ子１Ｂは、入れ子本体２Ｂと断熱層３とを備える。即ち、本実施形態の入れ子１Ｂは、入れ子本体２Ｂの上面全体に断熱層３を備え、突出しピンが通る穴を有しない点で、第一実施形態の入れ子１と異なる。

【００６９】

図８は、第三実施形態の入れ子１Ｂの使用状態を示す断面図である。入れ子１Ｂは、金型１０Ｂに配置されて使用される。金型１０Ｂは、可動金型２０Ｂと固定金型３０Ｂとを備える。固定金型３０Ｂは、固定金型本体３１Ｂと、固定金型本体３１Ｂに取り付けられた入れ子１Ｂ、入れ子２２、及び入れ子２３と、を備える。可動金型２０Ｂと固定金型３０Ｂとから金型１０Ｂを組み立てることで、キャビティ４が形成される。キャビティ４のキャビティ面は、入れ子１Ｂ、入れ子２２、入れ子２３、及び可動金型２０Ｂにより構成されている。なお、可動金型２０Ｂは、キャビティ４に溶融樹脂を充填し、固化させることで成形された成形体を取り出せるように、適宜、突出しピンが通る穴（図示せず）を有する。

【００７０】

金型１０Ｂ内に形成されたキャビティ４に溶融樹脂を充填し、固化させることで成形体を成形することができる。入れ子１Ｂを用いることで、入れ子１を用いた場合と同様の成形体を成形することができ、その一例としては、図３に示す成形体５が挙げられる。

【００７１】
＜入れ子の製造方法＞
図９は、第三実施形態の入れ子１Ｂの製造方法の一例を模式的に示す断面図である。上記製造方法は、断熱層形成工程と、除去工程と、を含む。
【００７２】
断熱層形成工程は、図９（ａ１）及び図９（ａ２）の状態をそれぞれ図９（ｂ１）及び図９（ｂ２）の状態にする工程である。断熱層形成工程は、入れ子１Ｂを構成する入れ子材料からなるブロック体６Ｂの上に断熱層３を形成して、ブロック体６Ｂと断熱層３とを含む複合体７Ｂを得る工程である。なお、入れ子材料としては、第一実施形態で例示したのと同様のものが挙げられ、ブロック体６Ｂは従来公知の鋳造法等で製造可能である。
【００７３】
断熱層３の形成方法としては、第一実施形態で例示したのと同様のものが挙げられる。
【００７４】
除去工程は、図９（ｂ１）及び図９（ｂ２）の状態をそれぞれ図９（ｃ１）及び図９（ｃ２）状態にする工程である。図９に示す通り、除去工程では、ブロック体６Ｂの幅方向及び奥行き方向に、ブロック体６Ｂの一部を除去し、断熱層３の厚み方向、幅方向、及び奥行き方向に、断熱層３の一部を除去する。本工程では、ブロック体６Ｂ及び断熱層３の除去は、図９（ｂ１）及び図９（ｂ２）に点線で示す位置に達するまで行う。この点線で示される形状は、図９（ｃ１）及び図９（ｃ２）に示す入れ子１Ｂの外形と一致している。
【００７５】
ブロック体６Ｂや断熱層３を除去する方法としては、第一実施形態で例示したのと同様のものが挙げられる。
【００７６】
＜効果＞
本実施形態の入れ子及び入れ子の製造方法は、以下の効果を奏する。
入れ子１Ｂを用いることにより、入れ子１Ｂが配置された断熱金型において、容易に断熱層を構成することができる。例えば、キャビティ面の形状が複雑であるため、可動金型又は固定金型が一体化されたままでは断熱層を構成するのが困難な場合であっても、入れ子１Ｂを別個に作製し、入れ子１Ｂ中で断熱層３を形成することにより、断熱金型において所望のキャビティ面の一部を構成する断熱層を容易に構成することができる。また、万一、断熱層３の欠けや剥離が生じても、入れ子１Ｂのみを交換すればよいため、断熱金型のメンテナンスが煩雑となりにくい。
【００７７】
第一実施形態において説明したのと同様に、図３に示す成形体５において、底面の厚みが側面の厚みよりも薄く、及び／又は、底面の面積が側面の面積よりも広い場合、入れ子１Ｂを用いたときには、成形体５の底面において、溶融樹脂の流動性が良好に維持されやすくなり、ウエルドの密着性が改善される。
【００７８】
また、本実施形態の入れ子の製造方法による効果は、第一実施形態において説明したのと同様である。即ち、まず、サイズのより大きなブロック体６Ｂに対して溶射を行うため、溶射の走査速度が通常通りであっても過熱しにくい。また、通常の走査速度で溶射を行うことができるので、溶射面が粗くなりにくい。溶射後、所望の形状に加工することで、表面状態が良好な断熱層３を有する入れ子１Ｂを容易に得ることができる。
【００７９】
以上、本発明の入れ子及び入れ子の製造方法の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述した実施形態に制限されることなく、種々の形態で実施することができる。
【００８０】
例えば、第一実施形態において、図１（ｂ）及び（ｃ）に示す通り、断熱層３の表面αの全周囲には、表面αと同一面上に入れ子本体２の表面βが存在するが、表面βが存在し

ない構成としてもよい。このような構成においても、断熱層が入れ子本体に設けられた凹部に埋設されていることによる効果は発揮されるので、断熱層の破損や剥離等の問題は生じにくい。

【００８１】

第一又は第二実施形態において、入れ子１又は入れ子１Ａは、可動金型２０中で用いられているが、固定金型中で用いられるものであってもよい。また、第三実施形態において、入れ子１Ｂは、固定金型３０Ｂ中で用いられているが、可能金型中で用いられるものであってもよい。このように、本発明の入れ子は、可動金型側に配置されていても、固体金型側に配置されていてもよい。

【００８２】

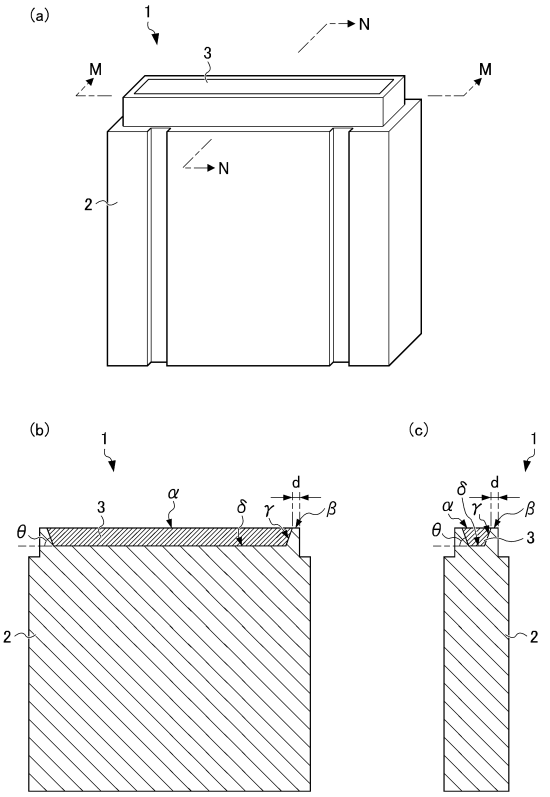
第一又は第二実施形態において、突出しピンの通る穴の位置は、入れ子本体２又は入れ子本体２Ａの側面であるが、これらの位置は一例であり、成形体を取り出せる限り、特に限定されず、成形体の外観、強度等を考慮して、適宜、選択される。例えば、入れ子本体２又は入れ子本体２Ａの側面に代えて、断熱層３が形成された直方体形状領域の側面に形成され、入れ子本体２又は入れ子本体２Ａ中を上下に貫通する穴が、突出しピンが通る穴として、形成されていてもよい。また、第三実施形態において、入れ子１Ｂは、突出しピンが通る穴を有しないが、入れ子１や入れ子１Ａと同様に、側面に形成され、断熱層３及び入れ子本体２Ｂ中を上下に貫通する穴が、突出しピンが通る穴として形成されていてもよい。

【符号の説明】

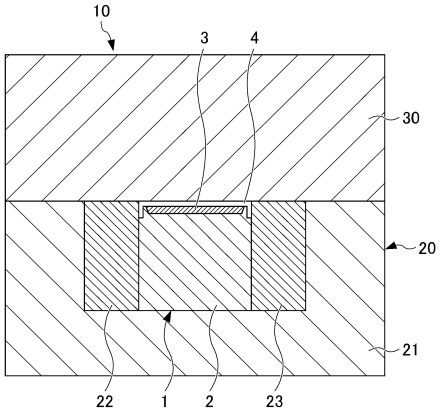
【００８３】

１、１Ａ、１Ｂ　入れ子
２、２Ａ、２Ｂ　入れ子本体
３　断熱層
４　キャビティ
５　成形体
６、６Ｂ　ブロック体
７、７Ｂ　複合体
１０、１０Ｂ　金型
２０、２０Ｂ　可動金型
２１　可動金型本体
２２、２３　入れ子
３０、３０Ｂ　固定金型
３１Ｂ　固定金型本体

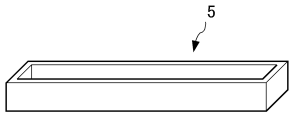
【図１】


(a)
1
N
3
M
M
N
2
(b)
1
3
α
δ
γ
d
β
θ
2
(c)
1
δ
d
α
γ
β
θ
3
2

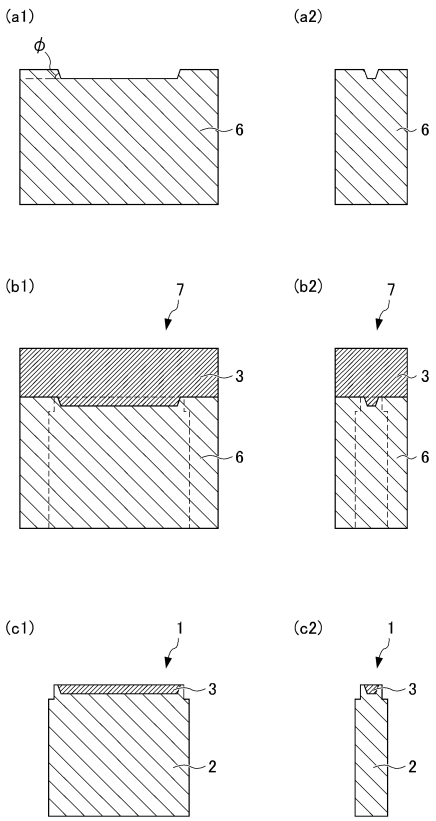
【図２】


10
3
4
30
20
21
22
1
2
23

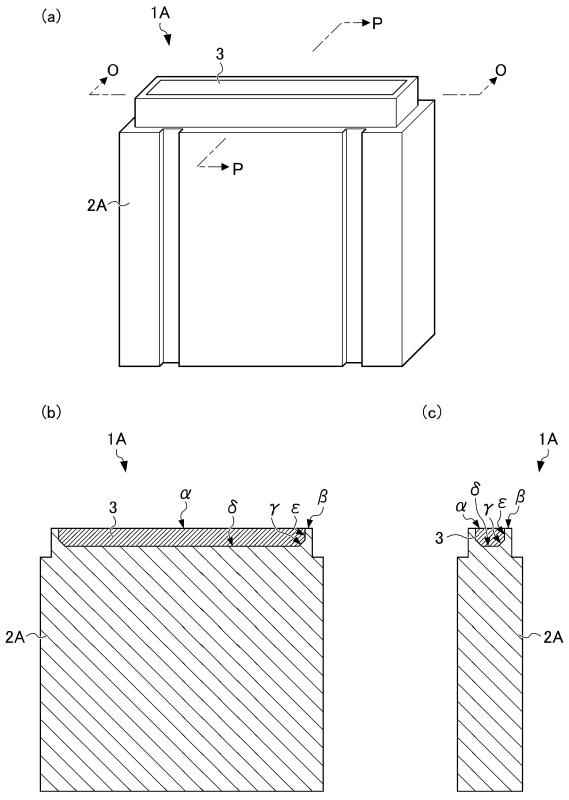
【図３】


5

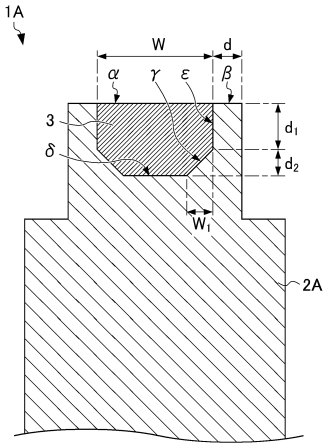
【図４】


(a1)
ϕ
6
(a2)
6
(b1)
7
3
6
(b2)
7
3
6
(c1)
1
3
2
(c2)
1
3
2

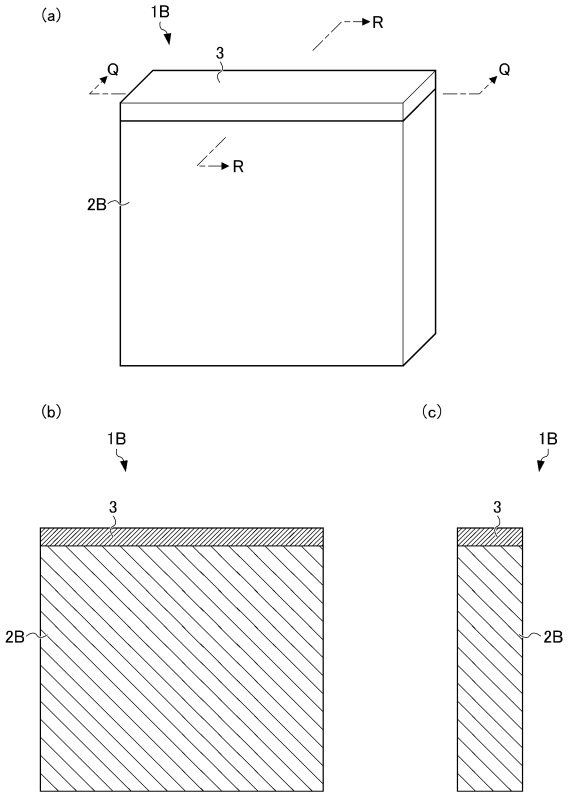
【図５】


(a)
1A
3
P
O
O
P
2A
(b)
1A
3
α
δ
γ
ε
β
2A
(c)
1A
δ
α
γ
ε
β
3
2A

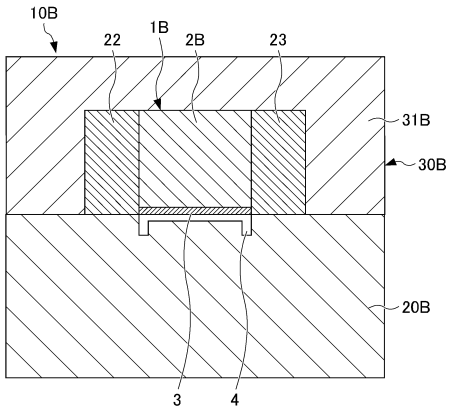
【図６】


1A
W
d
α
γ
ε
β
3
δ
d1
d2
W1
2A

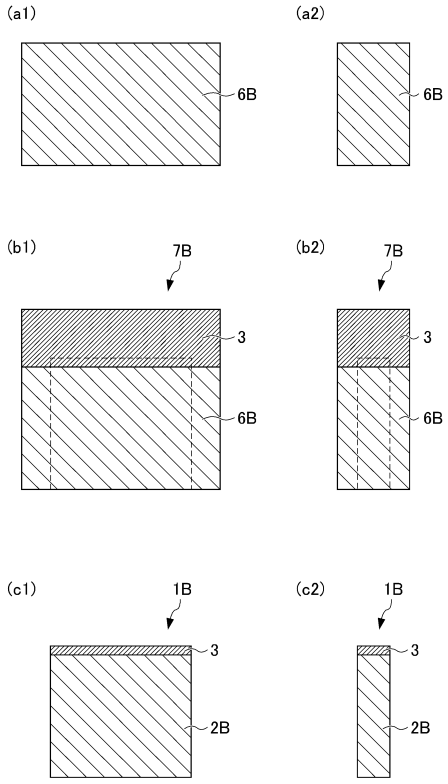
【図７】


(a)
1B
R
3
Q
Q
R
2B
(b)
1B
3
2B
(c)
1B
3
2B

【図８】


10B
22
1B
2B
23
31B
30B
20B
3
4

【図９】


(a1)
6B
(a2)
6B
(b1)
7B
3
6B
(b2)
7B
3
6B
(c1)
1B
3
2B
(c2)
1B
3
2B

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０１０－１５８８８１（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０９０３０５（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－０４４２４４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－０２５０４６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２９Ｃ　４５／００－４５／８４
Ｂ２９Ｃ　３３／３８－３３／５４、３３／７０－３３／７６
Ｃ２３Ｃ　２６／００