

明 細 書

発明の名称 : 金型

技術分野

[0001] 本発明は、断熱層が形成された金型に関する。

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、金型に熔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、例えば、第一金型と第二金型から構成される金型における、第一金型の内壁面や第二金型の内壁面に対して、断熱層が形成される場合において、第一金型に形成された断熱層が、金型の合わせ面で第二金型に接触すると、断熱層が欠ける等の問題が生じる可能性がある。

[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、金型の合わせ面において、第一金型に形成された断熱層が第二金型に接触することで、断熱層が欠ける等の不都合を解消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、二以上に分割された金型であって、内壁面の略全面に形成される断熱層を備え、金型の合わせ面には断熱層が存在しない金型にすることで、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) 二以上に分割された金型であって、内壁面の略全面に形成される断熱層を備え、金型の合わせ面には断熱層が存在しない金型。

[0013] (2) キャビティの大部分を占める第一金型と、前記第一金型とともにキャビティの少なくとも一部を形成する第二金型と、を備え、前記第一金型はフランジ部を備え、前記フランジ部の表面の一部が、金型合わせ面の一部を構成する(1)に記載の金型。

[0014] (3) 前記フランジ部の頂部に頂面が形成され、前記頂面がキャビティの一部を構成しており、前記第二金型と前記フランジ部との境界線に対して垂直方向の、前記頂面の幅が0.1mm以上0.2mm以下である(2)に記載の金型。

[0015] (4) 前記フランジ部は、前記第一金型の内壁面側の前記フランジ部の付け根から、前記フランジ部の頂部に向けて形成される傾斜面を有し、前記断熱層は、溶射法により形成された断熱層である(2)又は(3)に記載の

金型。

[0016] (5) 前記フランジ部は、前記頂面に対して垂直に前記頂面から前記第一金型の内壁面側に向けて延びる垂直面と、前記頂面と前記垂直面との交線を前記垂直面の上端としたときに、前記第一金型の内壁面側の前記フランジ部の付け根から、前記垂直面の下端に向けて形成される傾斜面と、を有し、前記断熱層は、溶射法により形成された断熱層である(3)に記載の金型。

[0017] (6) 前記傾斜面の延長面と、前記第一金型と前記第二金型との合わせ面が成す角度が45°以上である(4)又は(5)に記載の金型。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、金型の合わせ面において、第一金型に形成された断熱層が第二金型に接触しないため、断熱層が欠ける等の問題が生じにくい。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、実施形態の金型を模式的に示す分解斜視図である。

[図2]図2は、実施形態の第一金型を模式的に示す図であり、図2(a)は第一金型のMM断面を示す断面図であり、図2(b)は第一金型のフランジ部の拡大図である。

[図3]図3は、フランジ部の頂部に頂面が形成されている場合の、フランジ部の拡大図であり、図3(a)は、上記頂面から第一金型の内壁面に向けて下る傾斜面が形成されている場合の、フランジ部の拡大図であり、図3(b)は、更に、上記頂面に対して垂直に上記頂面から上記第一金型の内壁面側に向けて延びる垂直面が、上記頂面と上記傾斜面との間に介在している場合の、フランジ部の拡大図である。

[図4]図4は、実施形態の第二金型を模式的に示す断面図である。

[図5]図5は、実施形態の金型の製造方法の一例を模式的に示す図である。

[図6]図6は、第二金型本体の変形例を模式的に示す断面図である。

[図7]図7は、第一金型本体の変形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

[0020] 以下、本発明の実施形態について説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されない。

[0021] <金型>

図1は、本実施形態の金型を模式的に示す分解斜視図である。図2は第一金型を模式的に示す図であり、図2(a)は第一金型のMM断面を示す断面図であり、図2(b)は第一金型のフランジ部の拡大図である。

[0022] 図1に示す通り、本実施形態の金型1は、第一金型10と第二金型20とを備える。また、本実施形態においては、第一金型10と第二金型20とでキャビティを形成する。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。

[0023] 図2に示す通り、第一金型10は、第一金型本体101と、第一金型本体101の内壁側の縁に形成されるフランジ部102と、第一金型本体101の内壁面の略全面に形成される断熱層103とを備える。なお、略全面は全面を含む。

[0024] 第一金型本体101は、凹状の外形を形成する。この凹状はキャビティになるための空間を形成する。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、図示されるような四角く窪んだ形状以外に、お椀状に窪んだ形状やV字に窪んだ形状、さらに複雑な形状に窪んだものも含まれる。なお、本発明では後述する断熱層103の表面がキャビティ面にあたり、断熱層103を形成する際に、所望の成形体の形状を断熱層103で形成してもよいが、予め窪みの内部の形状を、所望の成形体に付与する形状にしておくことが好ましい。

[0025] フランジ部102は、上記の第一金型本体101の窪みの縁から延出する部位であり、窪みの一部である。

[0026] 図2(b)に示すように、フランジ部102は、第一金型10と第二金型20との金型合わせ面の一部を構成する面と、フランジ部102の頂部から窪みの内側に向けて下る傾斜面とを有する。ここで第一金型10の第二金型20と接触する面 α は、第二金型と隙間無く接触できるようになっている。

また、図2 (b) に示すように、フランチ部102の表面における傾斜面 β (以下、側面 β という場合がある。) は、フランチ部102の付け根から上記フランチ部の頂部に向かう方向に上る傾斜面になっている。また、図2に示す本実施形態とは異なるが、フランチ部102の頂部が、図3 (a) に示すような頂面 γ になっているもよい。更に、フランチ部102の頂部が、図3 (b) に示すような頂面 γ になっているとともに、頂面 γ に対して垂直に頂面 γ から上記第一金型の内壁面側に向けて延びる垂直面 β が、傾斜面 β と頂面 γ との間に介在しているもよい。これらの場合、頂面 γ はキャビティ表面の一部を構成する。頂部が頂面 γ になっている場合には、キャビティ表面における第二金型20とフランチ部102との境界線に対して垂直方向の頂面の幅が、0.1 mm以上0.2 mm以下であることが好ましい。更に、断熱層103が溶射法により形成される場合には、その形成が容易になることから、図3 (b) において、垂直面の高さ d_1 と、傾斜面 β の高さ方向への射影の寸法 d_2 と、傾斜面 β の頂面 γ 方向への射影の寸法 w_1 とは、 $d_2 \leq w_1$ を満たすことが好ましい。

[0027] そして、傾斜面 (又は傾斜面の延長面) と、金型合わせ面 (第一金型10と第二金型20との接触面) との成す角度 θ は45°以上であることが好ましい。

[0028] 内壁面とは、上記フランチ部102の表面における傾斜面 β と、上記窪み内部の表面におけるフランチ部102の付け根よりも内側に存在する金属面とを併せた面である。この内壁面に形成される断熱層103の表面がキャビティの表面となる。窪みである凹状に囲まれた空間は、キャビティになる空間を形成するためのものであるため、この内壁面の形状は、図2に示すような単純な形状に限定されず、例えば、所望の成形体の形状に合わせた形状にしてもよい。なお、本発明では後述する断熱層103の表面がキャビティ面にあたるが、断熱層103の表面に削る等の加工を施し、所望の形状に加工することが困難な場合等には、金型本体の凹部内の内壁面の形状を、成形体の表面に転写される形状にしておき、この内壁面に断熱層を形成する方法が

有効である。

- [0029] 断熱層 103 は、第一金型本体 101 の内壁面に配置される。断熱層 103 による効果が均一に与えられるように、内壁面の全面に断熱層 103 を設けることが好ましい。
- [0030] 断熱層 103 の厚みは特に限定されず、断熱層 103 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 103 の厚みは一定でなくてもよい。また、本実施形態においては、上記の通り、断熱層 103 がキャビティ面になる。
- [0031] 断熱層 103 に求められる熱伝導率は、用途等によっても異なるが、 $2\text{ W} / \text{m} \cdot \text{K}$ 以下であることが特に好ましい。
- [0032] 断熱層 103 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。
- [0033] 断熱層 103 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。
- [0034] 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。
- [0035] 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摩耗性に優れている。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、高い破壊靱性を持つ。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使用してもよい。

[0036] 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。

[0037] 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103を形成した金型を用いれば、断熱層103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。

[0038] 断熱層103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さらに含んでもよい。

[0039] 続いて、第二金型20について説明する。図4は第二金型20の断面を模式的に示す図である。第二金型20は第二金型本体201と第二断熱層202とを備える。このような第二金型20の場合、キャビティの大部分は第一金型10側に存在する。

[0040] 第二金型本体201は、第二断熱層202を配置するための窪みを有する。また、第二金型本体における、第一金型本体101との接触面 δ は、上記の通り、第一金型本体101が有するフランジ部102の側面 α と隙間無く

接触する。

[0041] 第二断熱層 202 は、上記の第二金型本体 201 の窪みに配置される。第二断熱層の具体的な内容については、断熱層 103 と同様であるため説明を省略する。

[0042] 図 4 に示す第二金型本体 201 において第二断熱層 202 が配置される窪みは、接触面 δ から上記窪みの底面に向けて下る傾斜面と、接触面 δ と上記傾斜面との交線を上記傾斜面の上端としたときに上記傾斜面の下端によって囲まれる底面と、接触面 δ の延長面と、により規定される空間である。上記傾斜面と接触面 δ の延長面との間には、接触面 δ に対して垂直に接触面 δ から上記底面に向けて延びる垂直面が介在していてもよい。

[0043] <金型の製造方法>

本発明の金型を製造する方法は特に限定されない。本実施形態の金型を製造する方法を例に、金型の製造方法を説明する。図 5 には、本実施形態の製造方法の一例を模式的に示す図である。

[0044] 第一工程は図 5 (a) の状態を図 5 (b) の状態にする工程である。第一工程は、凹状の外形である窪みを有し、この窪みの縁から延出するフランジ部 102 を有する第一金型本体 101 を用意し、この第一金型本体 101 の内壁面に断熱層 103 を形成する工程である（図 5 にはフランジ部 102 付近の拡大図を示した。）。なお、上記の第一金型本体 101 は従来公知の鋳造法等で製造可能である。

[0045] 断熱層 103 の形成方法は、特に限定されず、断熱層 103 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 103 の形成方法について、具体例を挙げて説明する。

[0046] 断熱層 103 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、第一金型本体 101 の凹状部の内壁面に塗布し、加熱して溶媒を蒸発させ、さら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 103 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、第一金型本体101の内壁面に、高分子断熱フィルムを貼付し断熱層103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、さら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。

[0047] また、断熱層103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103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103を形成することで、断熱層103の構造は本発明の用途に適したものになる。

[0048] 溶射による断熱層103の形成は、例えば以下のようにして行うことができる。まず、原料を溶融させて液体とする。この液体を加速させて、第一金型本体101の内壁面に衝突させる。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103が形成される。この非常に薄い断熱層103上にさらに溶融した原料を衝突させ固化させることで、断熱層103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、フレイ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。

[0049] なお、断熱層103を溶射法で形成する場合には、図2に示すような、第一金型本体101を用いることが好ましい。図2に示す第一金型本体101は、断熱層103が形成される第一金型本体101のフランジ部に存在する角度 θ が45°以上である。

[0050] 第二工程は、図5（b）の状態を図5（c）の状態にする工程である。図

5に示す通り、第二工程では、断熱層103の厚み方向に、断熱層103の一部を除去する。本工程では、断熱層103の除去は、フランジ部102の頂部の位置に達するまで行う。なお、フランジ部102の頂部に達した後に、さらに、断熱層103の深さ方向に断熱層103の除去及びフランジ部102の一部を除去していけば、図3(a)に示されるような頂部に頂面を有するフランジ部102になる。頂面の大きさは、深くまで除去を続けることで大きくなる。また、図5において、フランジ部102を図3(b)におけるフランジ部102に置き換え、頂面 γ に達するまで断熱層103の一部を除去することにより、図3(b)に示されるような頂部に頂面を有するとともに、その頂面に対して垂直な垂直面を有するフランジ部102になる。

[0051] 断熱層103やフランジ部102を除去する方法は、特に限定されないが、ダイヤモンドペースト等で研磨する方法で、徐々に削るように除去することが好ましい。

[0052] <効果>

本実施形態の金型は以下の効果を奏する。

本実施形態の金型1は、図1～図4に示すように、第一金型10の窪みの縁にフランジ部102が設けられることで、第一金型10の断熱層103と第二金型20の第二金型本体201とが接触しない。その結果、金型の型締時に、断熱層103が第二金型本体201に接触して、断熱層103が欠ける等の問題が生じにくい。また、フランジ部102の位置が窪みの縁であるため、内壁面の略全面に断熱層103を形成することが可能であり、一部に断熱層103が形成されていないことによる不都合がほとんど生じない。

[0053] また、本実施形態の金型1におけるフランジ部102の側面 β は、傾斜面になっている。溶射法により断熱層を形成する場合、このように側面が傾斜面になっていれば、断熱層103を形成しやすい。図2(b)に示すように、傾斜面である側面 β と側面 α とが成す角度 θ が 45° 以上であれば、特に断熱層103を形成しやすい。一方、側面 β の傾斜が急になるほど、溶射法による断熱層103の形成が困難になる。また、傾斜面 β に断熱層103を

形成することで、内壁面の略全体に断熱層 103 を形成しつつ、第一金型 10 と第二金型 20 との合わせ面に断熱層 103 が存在しないようにすることが容易になる。

[0054] また、本実施形態の金型 1 における第一金型本体 101 のフランジ部 102 の頂部は、図 2 に示すように面状ではないが、図 3 (a) に示すような頂面 γ が形成されてもよい。この場合、断熱層 103 を除去する上記の第二工程において、断熱層 103 の除去を、フランジ部 102 の頂部で止め、上記頂部を完全に残しておく必要がないため、製造に高い精度が要求されない点で有利である。例えば、図 3 に示す頂面 γ の幅 d が 0.1 mm 以上であれば、金型の製造が容易になる。

[0055] しかし、成形体の製造時に金型内に流れ込んだ熔融状態の熱可塑性樹脂組成物における、頂面 γ に接触する部分については、断熱層 103 による断熱の効果が得られない。ここで、図 3 に示す頂面の幅 d が、0.2 mm 以下であれば、断熱層 103 が形成されていない部分があることによる上記の問題を抑えることができる。

[0056] 更に、図 3 (b) に示すように、頂面 γ が形成されるとともに、傾斜面 β と頂面 γ との間に垂直面が形成されてもよい。この場合、断熱層 103 を除去する上記の第二工程において、頂面 γ まで達した後、更に断熱層 103 の除去を続けても、頂面の幅 d は、しばらく一定に保たれる。よって、断熱層 103 を除去しすぎたとしても、断熱層 103 を形成した範囲の幅や面積が直ちに变化してしまう恐れがない。また、金型を設計する段階で、前記幅 d を決定することができ、断熱層 103 を除去しすぎたとしても、断熱層を形成しない範囲（断熱できない範囲）が広がってしまう恐れがない。

[0057] 加えて、図 3 (b) のフランジ部 102 において、傾斜面 β が形成されるだけでなく、

傾斜面 β と頂面 γ との間に垂直面が形成されているため、断熱層 103 の厚みが薄くなる部分が、図 3 (a) の場合と比較して、少なくなっている。よって、図 3 (b) のフランジ部 102 を有する金型では、頂面 γ に近接し、

かつ、断熱層 103 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。

[0058] 図 4 に示す第二金型本体 201 において第二断熱層 202 が配置される窪みが、前述のとおり、傾斜面と接触面 δ の延長面との間に垂直面を有すると、垂直面を有しない場合と比較して、第二断熱層 202 の厚みが薄くなる部分が少なくなり、断熱効果をより高く確保することができる。

[0059] 図 4 に示す第二金型 20 は、図 5 に示す製造方法に準じて製造することができる。即ち、第二金型本体 201 の内壁面上に第二断熱層 202 を形成した後、接触面 δ が現れるまで第二断熱層 202 の一部を除去する方法を用いることができる。ここで、上記のとおり、傾斜面と接触面 δ の延長面との間に上記垂直面が介在していると、第二断熱層 202 を除去しすぎたとしても、第二断熱層 202 を形成した範囲の幅や面積が直ちに变化してしまう恐れがない。なお、第二断熱層 202 が溶射法により形成される場合には、その形成が容易になることから、傾斜面と接触面 δ とが成す外角は 45° 以下であることが好ましい。

[0060] 以上、本発明の金型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。

[0061] 例えば、上記実施形態における第二金型 20 では、第二断熱層 202 の表面と、第二金型本体 201 における表面 δ とが同一面内にあるが、図 6 に示すように、第二金型 20A は、第一金型 10A と同様に、凹状の外形を有してもよい。この場合、第二金型 20A に形成される第二断熱層 202A が、第一金型本体 101A と接触するのを避けるため、第二金型 20A にも、フランジ部 102A と同様の目的で形成される第二フランジ部 203A を設けて、第二断熱層 202A と第一金型 10A とが接触しないようにすることが好ましい。

[0062] ここで、第一金型本体 101A において、フランジ部 102A 周辺の形状は、図 3 (a) に示すように、頂面を有するものであってもよいし、図 3 (

b) に示すように、頂面とともに垂直面を有するものであってもよい。また、第二金型本体 2 0 1 A においても、第二フランジ部 2 0 3 A 周辺の形状は、上下が逆になっている点を除き、図 3 (a) に示すように、頂面を有するものであってもよいし、図 3 (b) に示すように、頂面とともに垂直面を有するものであってもよい。頂面と傾斜面との成す好ましい角度、及び、上記形状とすることにより奏される効果は、図 3 (a) 又は図 3 (b) について上述したのと同様である。

[0063] また、上記の実施形態における第一金型 1 0 は凹状の内壁面の底は、図 2 (a) に示すように、角度が 90° の折れ曲がり部を有するが、図 7 に示すように、傾斜をなだらかにしてもよい。図 7 に示すように、第一金型本体 1 0 1 B の底の角度は 45° 以下になるように調整することが好ましい。溶射法による断熱層 1 0 3 B の形成が容易になるからである。

[0064] ここで、第一金型本体 1 0 1 B において、フランジ部周辺の形状は、図 3 (a) に示すように、頂面を有するものであってもよいし、図 3 (b) に示すように、頂面とともに垂直面を有するものであってもよい。頂面と傾斜面との成す好ましい角度、及び、上記形状とすることにより奏される効果は、図 3 (a) 又は図 3 (b) について上述したのと同様である。

[0065] また、上記実施形態における金型では、第一金型 1 0 と第二金型 2 0 とから構成される金型 1 を説明したが、金型 1 の数は 3 以上であってもよい。この場合、所定の金型の断熱層が、隣接する金型と接触する場合には、所定の金型の窪みの縁にフランジ部を設ければよい。

符号の説明

- [0066] 1 金型
- 1 0、1 0 A、1 0 B 第一金型
- 1 0 1、1 0 1 A、1 0 1 B 第一金型本体
- 1 0 2、1 0 2 A フランジ部
- 1 0 3、1 0 3 A 断熱層
- 2 0、2 0 A 第二金型

201、201A 第二金型本体

202、202A 第二断熱層

203A 第二フランジ部

請求の範囲

- [請求項1] 二以上に分割された金型であって、
 内壁面の略全面に形成される断熱層を備え、
 金型の合わせ面には断熱層が存在しない金型。
- [請求項2] キャビティの大部分を占める第一金型と、前記第一金型とともにキャビティの少なくとも一部を形成する第二金型と、を備え、
 前記第一金型はフランジ部を備え、
 前記フランジ部の表面の一部が、金型合わせ面の一部を構成する請求項1に記載の金型。
- [請求項3] 前記フランジ部の頂部に頂面が形成され、前記頂面がキャビティの一部を構成しており、
 前記第二金型と前記フランジ部との境界線に対して垂直方向の、前記頂面の幅が0.1 mm以上0.2 mm以下である請求項2に記載の金型。
- [請求項4] 前記フランジ部は、前記第一金型の内壁面側の前記フランジ部の付け根から、前記フランジ部の頂部に向けて形成される傾斜面を有し、
 前記断熱層は、溶射法により形成された断熱層である請求項2又は3に記載の金型。
- [請求項5] 前記フランジ部は、前記頂面に対して垂直に前記頂面から前記第一金型の内壁面側に向けて延びる垂直面と、前記頂面と前記垂直面との交線を前記垂直面の上端としたときに、前記第一金型の内壁面側の前記フランジ部の付け根から、前記垂直面の下端に向けて形成される傾斜面と、を有し、
 前記断熱層は、溶射法により形成された断熱層である請求項3に記載の金型。
- [請求項6] 前記傾斜面の延長面と、前記第一金型と前記第二金型との合わせ面が成す角度が45°以上である請求項4又は5に記載の金型。