

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3977565号
(P3977565)

(45) 発行日 平成19年9月19日(2007.9.19)

(24) 登録日 平成19年6月29日(2007.6.29)

(51) Int. Cl.		F I
B 2 9 C 33/04	(2006.01)	B 2 9 C 33/04
B 2 9 C 33/38	(2006.01)	B 2 9 C 33/38
B 2 9 C 45/73	(2006.01)	B 2 9 C 45/73

請求項の数 25 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平11-375069	(73) 特許権者	000185868
(22) 出願日	平成11年12月28日(1999.12.28)		小野産業株式会社
(65) 公開番号	特開2001-18229(P2001-18229A)		東京都中央区東日本橋3丁目4番14号
(43) 公開日	平成13年1月23日(2001.1.23)	(73) 特許権者	000005887
審査請求日	平成15年10月28日(2003.10.28)		三井化学株式会社
(31) 優先権主張番号	特願平11-126426		東京都港区東新橋一丁目5番2号
(32) 優先日	平成11年5月6日(1999.5.6)	(74) 代理人	100123788
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100088328
			弁理士 金田 暢之
		(74) 代理人	100106297
			弁理士 伊藤 克博
		(74) 代理人	100106138
			弁理士 石橋 政幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 合成樹脂成形用金型並びに金型温度調整装置及び金型温度調整方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

母型内に入れ子を有し、前記母型と前記入れ子の間に断熱層を有し、前記入れ子のキャピティ表面の近傍に、加熱媒体と冷却媒体が交互に繰り返し流入される流路が一系列設けられた金型であって、

前記入れ子と前記母型の嵌合部分に前記入れ子の膨張分を見込んで隙間が設けられており、

前記入れ子と前記母型の間に、前記隙間より小さい第2の隙間を有する第2の嵌合部分が設けられている

ことを特徴とする合成樹脂成形用金型。

10

【請求項2】

前記第2の嵌合部分の前記第2の隙間は、1 μm ~ 30 μmになるように設定されていることを特徴とする、請求項1に記載の合成樹脂成形用金型。

【請求項3】

母型内に入れ子を有し、前記母型と前記入れ子の間に断熱層を有し、前記入れ子のキャピティ表面の近傍に、加熱媒体と冷却媒体が交互に繰り返し流入される流路が一系列設けられた金型であって、

前記入れ子と前記母型の嵌合部分に前記入れ子の膨張分を見込んで隙間が設けられており、

前記流路の入出側連通流路がそれぞれ入れ子の中に設けられており、該入出側連通流路

20

に、前記母型から断熱された連通管がそれぞれ取り付けられていることを特徴とする合成樹脂成形用金型。

【請求項 4】

前記加熱媒体と前記冷却媒体が交互に繰り返して流入される流路が、立体成形物の底面部と接触するキャビティ表面の近傍と、当該立体成形物の側壁部と接触するキャビティ表面の近傍との2つの流路群に区分して設けられ、前記各流路群相互の端末間距離が前記各流路群のピッチを超えないことを特徴とする、請求項 3 に記載の合成樹脂成形用金型。

【請求項 5】

前記加熱媒体と前記冷却媒体が交互に繰り返して流入される流路が、立体成形物の底面部と接触するキャビティ表面の近傍と、当該立体成形物の側壁部と接触するキャビティ表面の近傍との2つの流路群に区分して設けられ、前記各流路群相互の端末間距離が前記各流路群のピッチを超えており、キャビティの角部の両延長線内に更に流路が設けられていることを特徴とする、請求項 3 に記載の合成樹脂成形用金型。

10

【請求項 6】

前記加熱媒体と前記冷却媒体が交互に繰り返して流入される流路と共に、冷却媒体が常時流入される流路が設けられていることを特徴とする、請求項 3 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型。

【請求項 7】

前記加熱媒体と前記冷却媒体が交互に繰り返して流入される流路が、可動型と固定型の少なくとも一方に設けられていることを特徴とする、請求項 3 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型。

20

【請求項 8】

前記加熱媒体と前記冷却媒体が交互に繰り返して流入される流路の水力学相当直径 d が 3 ~ 6 mm で、前記キャビティ表面から流路表面までの距離 h が 1 ~ 10 mm であることを特徴とする、請求項 3 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型。

【請求項 9】

前記連通流路の水力学相当直径が、前記加熱媒体と前記冷却媒体が交互に繰り返して流入される流路の水力学相当直径の 1 倍 ~ 3 倍であることを特徴とする、請求項 3 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型。

【請求項 10】

30

前記入れ子は、前記加熱媒体と前記冷却媒体が交互に繰り返して流入される流路が設けられている部分と、前記連通流路が設けられている部分とが分割されており、該分割面に媒体シール部材が設けられていることを特徴とする、請求項 3 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型。

【請求項 11】

前記媒体シール部材が接着剤であることを特徴とする、請求項 10 に記載の合成樹脂成形用金型。

【請求項 12】

前記入れ子の膨張時に発生する熱応力が 100 Mpa 以下になるように、前記隙間が設定されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型。

40

【請求項 13】

前記入れ子によって形成されるキャビティ表面より、前記入れ子の表面が大きいことを特徴とする、請求項 1 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型。

【請求項 14】

前記加熱媒体が蒸気であることを特徴とする、請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型を用い、

前記金型内に構成されたキャビティ内に合成樹脂を充填することと、前記入れ子の前記

50

流路に前記加熱媒体と前記冷却媒体を交互に流入することを含む
ことを特徴とする合成樹脂成形方法。

【請求項 16】

請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型内に熱可塑性樹脂を射出した後、熱硬化性樹脂を前記金型内に注入して前記熱可塑性樹脂の表面に塗布し、前記流路に前記加熱媒体を流入させて前記熱硬化性樹脂を硬化させ、その後、前記流路に前記冷却媒体を流入させて前記熱可塑性樹脂を固化させることを特徴とする合成樹脂成形方法。

【請求項 17】

請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型の前記加熱媒体と前記冷却媒体が交互に繰り返して流入される流路の、流路入口の上流側および流路出口の下流側に、前記加熱媒体と前記冷却媒体を選択的に切り替える流入切替弁および流出切替弁が設けられており、前記流入切替弁から前記流出切替弁までの流路に少なくとも 1 個の、前記加熱媒体、前記冷却媒体、および気体を排出する排出弁が設けられていることを特徴とする金型温度調整装置。

10

【請求項 18】

前記流入切替弁から前記流出切替弁までの流路に少なくとも 1 個の、パージ用気体を流入させる流入弁が設けられていることを特徴とする、請求項 17 に記載の金型温度調整装置。

【請求項 19】

前記流入切替弁の下流側に逆止弁が設けられていることを特徴とする、請求項 17 または 18 に記載の金型温度調整装置。

20

【請求項 20】

請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の合成樹脂成形用金型の流路に加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返して流入させて、キャビティ表面を加熱冷却させる金型温度調整方法であって、前記冷却媒体から前記加熱媒体に切り替える際に、前記流路の上流側と下流側の少なくとも一方に設けられた排出弁を開いて、気体もしくは前記加熱媒体で前記流路内の前記冷却媒体を排出することを特徴とする金型温度調整方法。

【請求項 21】

前記加熱媒体から前記冷却媒体に切り替える際に、前記流路内にパージ気体を流入することを特徴とする、請求項 20 に記載の金型温度調整方法。

30

【請求項 22】

前記加熱媒体の流入開始を、型開きから成形品取出しまでの間に行うことを特徴とする、請求項 20 に記載の金型温度調整方法。

【請求項 23】

前記加熱媒体を流入して所定時間経過した後型閉めを開始することを特徴とする、請求項 22 に記載の金型温度調整方法。

【請求項 24】

前記加熱媒体を流入してキャビティ表面を所定の温度まで昇温する途中または昇温完了後に、型閉めを開始することを特徴とする、請求項 22 に記載の金型温度調整方法。

【請求項 25】

前記加熱媒体が蒸気であることを特徴とする、請求項 20 ~ 24 のいずれか 1 項に記載の金型温度調整方法。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂等の射出成形や圧縮成形等に用いられる金型であってキャビティ表面が交互に加熱冷却される合成樹脂成形用金型並びに金型温度調整装置及び金型温度調整方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

50

通常、熱可塑性樹脂の射出成形や圧縮成形等においては、金型温度を上下する時間によって成形サイクルが延びることを避けるために、溶融樹脂をなんとか充填することができ、金型から取り出された製品の変形をなんとか防止することができる共通の金型温度領域を見付けて成形を行なっている。

【0003】

また、熱可塑性樹脂の射出成形において、溶融樹脂を金型に充填する際に金型温度を高くしておく、樹脂の流動性がよいので薄肉成形に有利であるのみならず金型表面の転写が良好であり、ウエルドラインも目立たなくなることから、溶融樹脂を金型に充填する間だけ金型表面のみを加熱する発明が数多く提案されている。

【0004】

例えば、熱風による加熱方法が特公昭45-22020号公報に、電気ヒータによる加熱方法と水冷の組み合わせが特開昭51-22759号公報に、高周波誘導加熱方法が特開昭55-109639号公報に、キャビティ内に蒸気を吹きこむ方法が特開昭57-165229号公報に、キャビティとコアの間に熱板を挟む方法が特開昭61-79614号公報に、ハロゲン電球で加熱する方法が特開昭64-42217号公報に、電気伝導層による金型表面加熱方法が特開平4-265720号公報に提案されている。

【0005】

また、蒸気や熱水あるいは油などの加熱媒体を冷却媒体と共通の回路に通す方法が特開昭56-55219、特開昭58-12739、特開昭60-54828、特開平9-193223各号公報に提案されている。さらに、この方法の改良として、二系統の熱媒体流路を用いる方法が特開平7-100867に、加熱媒体と冷却媒体を別個のタンクから供給しそれぞれに戻す方法が特開昭58-215309号公報に、共通回路部分を極力少なくする方法が特開昭62-208918号公報に、金型加熱時だけ媒体経路の途中で媒体を加熱する方法が特開平1-269515に、閉ループで熱水加熱する方法が特開昭56-37108に提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

従来技術で述べた、熱風による加熱方法は、加熱能力が小さい、電気ヒータによる加熱方法や電気伝導層による金型表面加熱方法は、装置が複雑で高価になる、高周波誘導加熱方法は加熱装置の出し入れに時間がかかるとともに装置が高価になる、キャビティ内に蒸気を吹きこむ方法は、適用範囲が金型が濡れても差し支えない成形方法に限られる、キャビティとコアの間に熱板を挟む方法やハロゲン電球で加熱する方法は、製品の取り出しとは別に加熱装置の出し入れに時間がかかるといった問題があった。

【0007】

また、共通回路を用いて加熱と冷却を行なう方法は、回路がキャビティ表面より離れていると金型表面だけではなく金型の深部まで加熱、冷却されるので、不必要な加熱と冷却を行なうことになり、加熱と冷却の切り替えに時間がかかると共に、加熱と冷却の応答性が悪くなるという問題があった。

【0008】

また、この方法の改良案である二系統の熱媒体流路を用いる方法は、キャビティ壁の近傍に設けた第一熱媒体回路に、型の加熱時には加熱媒体を、型の冷却時には冷却媒体を流し、キャビティ壁より離間した位置に設けた第二熱媒体回路に、型の加熱時には加熱媒体、冷却媒体または空気を流し、型の冷却時には冷却媒体を流して、成形時間を短縮することを意図しているが、第二熱媒体回路は、その意図をほとんど発揮せず、かえって金型内の流路の加工に手間がかかるという問題があった。

【0009】

また、他の改良案である、加熱媒体と冷却媒体を別個のタンクから供給しそれぞれに戻す方法、共通回路部分を極力少なくする方法、金型加熱時だけ媒体経路の途中で媒体を加熱する方法、閉ループで熱水加熱する方法などは、すべて、金型内の加熱冷却方式を改良しようとするものではなく、金型内の加熱冷却方式は従来そのまま金型外の部分を改良し

10

20

30

40

50

て成形サイクルを短縮しようとするものである。

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであって、金型のキャビティ表面の加熱と冷却の切り替えを短時間に、容易に行なうことができる合成樹脂成形用金型並びに金型温度調整装置及び金型温度調整方法を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明による合成樹脂成形用金型は、金型の母型内に入れ子を有し、この入れ子に設けた流路に、熔融樹脂を充填する時に加熱媒体を流入し、その後、金型内に形成された製品を固化するために冷却媒体を流入することにより金型から取り出された製品の変形を防止することができる。また、入れ子と母型の間には断熱層を設けることにより、入れ子のみの加熱と冷却が可能となり、加熱冷却時間が短縮すると共に、加熱と冷却の応答性が向上する。

10

【0011】

また、入れ子と母型の嵌合部分に入れ子の膨張分を見込んで隙間を設けているので、入れ子が膨張しても金型内部に熱歪が発生せず、入れ子および母型に疲労が発生しない。そして、入れ子と母型の間には、前記隙間より小さい第2の隙間を有する第2の嵌合部分が設けられていてもよい。

【0012】

また、流路の入出側連通流路を、それぞれ入れ子の中に設けてもよく、その場合、母型への熱流が少なくなり、キャビティの温度上昇が早くなる。また、入出側連通流路に、母型から断熱された連通管を取り付けると、母型への熱流が少なくなり、キャビティの温度上昇が早くなる。

20

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を実施例に基づき図面を参照して説明する。

【0014】

図1は、本発明による合成樹脂成形用金型の概略断面図である。同図に示すように、金型の母型1内には、入れ子2が設けられ、この入れ子2にキャビティ3が形成されている。このキャビティ表面4の近傍には、加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返し流入させる流路Aが一列設けられている。なお、図2に示すように加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返し流入させる流路Aと共に、冷却媒体を常時流入させる流路A1を設けると、キャビティの一部を局部的に冷却したい場合に有効である。

30

【0015】

流路Aの水力学的相当直径dは3～6mmとし、キャビティ表面4から流路A、A1の表面までの距離hは1～10mmとする。また、上記加熱媒体としては、飽和蒸気、過熱蒸気、加圧水、温水などが用いられ、冷却媒体として冷却水が用いられる。

【0016】

上述したように、本発明では、入れ子2に流路Aを設けるので、流路Aの加工が一体金型に加工する場合と比較して容易となり、媒体の滞留のない、かつキャビティ表面温度が均一となる流路Aを形成することができる。また、流路Aを必要とする部分にのみ設け、その他を流路A1とすることにより冷却を早めることができる。また、金型の加熱冷却を必要とする部分にのみ前記入れ子2を設けることにより、金型の部分的な加熱冷却が容易となる。

40

【0017】

前記入れ子2と母型1の間には、空気による断熱層5が設けられている。この断熱層5は、空気以外の熱伝導率の低い材料でもよい。この断熱層5により、入れ子2は母型1と断熱されて熱負荷が小さくなり、入れ子2のキャビティ表面4の加熱冷却を急速に行うことができる。また、前記母型1には、冷却媒体を常時流入させる流路Bが設けられている。この流路Bの役割は、母型の温調にあり、これにより、キャビティ表面4の温度変化が金型全体に波及せず、型閉めの際、可動側金型と固定側金型の膨張差によるかじりの恐れ

50

がなくなる。なお、上記態様では、断熱層5を設けているが、金型によっては設けなくともよい。また、上記態様では、可動側金型と固定側金型の母型1にそれぞれ入れ子2を設け、この入れ子2にそれぞれ流路Aを形成しているが、一方の入れ子にのみ流路Aを形成してもよい。

【0018】

また、平板成形物を成形する場合、前記加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返し流入させる流路をキャビティ3の表面より外側にも設けることが好ましい。この流路がないと、キャビティ側面より内側から外側への金型内熱流により、キャビティ側面付近でのキャビティ温度が低下する。

【0019】

また、図3に示すように、前記加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返し流入させる流路を立体成形物の底面部と接触するキャビティ表面の近傍と、当該立体成形物の側壁部と接触するキャビティ表面の近傍の2つの流路群に区分して設ける場合、各流路群相互の末端間距離Paが、各流路群のピッチPを超えないようにすることが好ましい。なお、前記流路群相互の末端間距離Paが、各流路群のピッチPを超える場合、キャビティ3の角部の両延長線内に更に流路A2を設けることが好ましい。この流路A2がないと、キャビティ3の角部付近でのキャビティ温度が低下する。

【0020】

図4は、入れ子に2段の流路を設けた合成樹脂成形用金型の略断面図である。

【0021】

同図に示すように、本態様の金型は、入れ子2のキャビティ表面4の近傍に設けている加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返し流入させる流路Aと、キャビティ表面4より遠い位置に設けている冷却媒体を常時流入させる流路Cの2系列流路構造とされている。また、母型1に冷却媒体を常時流入させる流路Bを設け、更に、入れ子2と母型1の間に断熱層5を設けている。なお、前記流路Aをキャビティの一部に設け、前記流路Cを、前記流路Aが設けられていない部分に対応する部分、もしくはそれより広い部分、または全面に設けてもよい。前記流路Cは、これに冷却媒体を流さないか、または減圧下に保持してもよい。

【0022】

上述したように、入れ子2に加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返し流入させる流路Aを設けると、入れ子2の膨張により金型内部に熱歪が生じ、入れ子2および母型1に疲労が発生する。そこで、熔融樹脂の充填時に、入れ子2と母型1が近接するか、あるいは僅かな歪みで入れ子2と母型1が密接するようにする必要がある。

【0023】

そのため、図5に示すように、入れ子2と母型1の嵌合部分に、入れ子2の熱膨張分を見込んで隙間t1を設ける。この隙間t1は、入れ子2の膨張時に発生する熱応力が100Mpa以下、好ましくは50Mpa以下になるように設定する。

【0024】

このように、入れ子2と母型1の嵌合部分に隙間t1を設けると、低温時には、入れ子2と母型1の間にクリアランスができ、温度を上下している間に入れ子2の位置がずれる恐れがあるので、入れ子2と母型1の嵌合部分に、前記隙間t1より小さい隙間(第2の隙間)t2を有する嵌合部分(第2の嵌合部分)を設ける。この第2の嵌合部分の第2の隙間t2は、30μm以下、好ましくは20μm以下、更に好ましくは10μm~1μmとする。

【0025】

また、キャビティ形状によっては、図6に示すように、入れ子2の嵌合部分をキャビティ形成部に設けないように、例えば、入れ子2によって形成されるキャビティ表面4より、入れ子2の表面を大きくすることもある。

【0026】

上記入れ子の熱膨張対策は、下記のスライドコアを有する金型についても、同様に適用さ

10

20

30

40

50

れうる。

【0027】

図7は、スライドコアを有する金型の要部断面図であり、(a)は上面図、(b)は正面図であり、(c)は変形例の上面図である。

【0028】

図7(b)に示すように、キャビティ3の側部に設けられた第1のスライドコア6の内部には、入れ子2が設けられ、この入れ子2のキャビティ表面4の近傍には、加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返し流入させる流路Aが設けられている。前記入れ子2と第1のスライドコア6の間には、断熱層5が設けられている。また、第1のスライドコア6には、冷却媒体を常時流入させる流路Bが設けられている。

10

【0029】

図7(a)に示すように、キャビティ3の長手方向の両端部には、第2および第3のスライドコア7, 8が設けられ、キャビティ3の両端を形成している。

【0030】

上記金型において、入れ子2と第2および第3のスライドコア7, 8の嵌合部分に、入れ子2の膨張分を見込んで隙間t3を設ける。

【0031】

図7(c)に示す変形例では、第2および第3のスライドコア7, 8の幅を小さくし、かつ入れ子2によって形成されるキャビティ表面4より、入れ子2の表面を大きくして、入れ子2が膨張しても第2および第3のスライドコア7, 8に当たらないようにしている。

20

【0032】

図8は、固定側金型と可動側金型に設けられた入れ子の加熱冷却回路図である。同図に示すように、固定側金型11と可動側金型12の母型内の入れ子のキャビティ表面近傍に設けられた流路に、加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返して流入させるため、金型流路入口より上流側および金型流路出口より下流側に、加熱媒体、冷却媒体、気体を選択的に切り替える上流側の切替弁(以下流入切替弁と呼ぶ。)S a、W a、A a、S b、W b、A bと下流側の切替弁(以下流出切替弁と呼ぶ。)D s 4、W R a、D s 5、W R bを、好ましくは3m以内に、それぞれ設けている。また、前記下流側の流出切替弁D s 4、W R a、D s 5、W R bより上流の金型流路出口近くには、蒸気用圧力調整弁D s 6、D s 7及び媒体温度検出センサT b 1、T b 2が設けられ、前記調整弁D s 6、D s 7の排出側は排出溝に接続されている。なお、前記下流側の流出切替弁D s 4、D s 5を自動圧力調整弁として、前記調整弁D s 6、D s 7の圧力調整機能を持たせても良い。

30

【0033】

本態様では、加熱媒体として最大1MP a(G), 190 の飽和蒸気、冷却媒体として最大0.5MP a(G), 10~95 の冷却水、気体として最大0.7MP a(G)の常温の空気を用いている。当然の事ながら、本発明は、本態様で用いられている媒体圧力、温度に限定されるものではない。

【0034】

前記蒸気用圧力調整弁D s 6、D s 7を調整して、金型内の流路の圧力損失を小さくすることにより、流路内での蒸気圧力分布を小さくすることができ、金型流路入口近傍のキャビティ表面温度と金型流路出口近傍のキャビティ表面温度との温度差を小さくすることができる。また、金型内での蒸気圧力を高圧に保ったまま、金型内の流路の凝縮水を排出することができるため、飽和蒸気温度を高く保ち、かつ金型内の流路の壁面での蒸気の伝熱係数が向上し、加熱能力が大きくなる。

40

【0035】

前記上流側の流入切替弁S a、W a、A a、S b、W b、A bから金型流路入口までの流路には、それぞれ金型入側ドレン用排出弁D s 2、D s 3が設けられている。また、蒸気用流入切替弁S a、S bの上流側流路には、蒸気入側ドレン用排出弁D s 1、D s 1'が設けられ、その排出側はそれぞれドレンタンク13に接続されている。なお、前記金型流路入口および金型流路出口にそれぞれ連通部材14を設け、この連通部材14に、前記排

50

出弁 D s 2、D s 3 や圧力調整弁 D s 6、D s 7 を連結してもよい。また、前記流入切替弁から流出切替弁までの流路に、少なくとも 1 個のパージ用気体を流入する流入弁を設けることもできる。この流入弁から、個別に空気等を流入して配管内の冷却水等を排出することにより、サイクルタイムを短縮することができる。

【 0 0 3 6 】

また、前記上流側の流入切替弁 S a、W a、A a、S b、W b、A b をそれぞれ縦に配列して、蒸気、冷却水、空気を下から上に流している場合には、蒸気から冷却水に切り替える際に、蒸気用流入切替弁 S a、S b の上部に冷却水が流れこみ、急激な温度変化により蒸気用流入切替弁 S a、S b が損傷することがある。これを防止するため、冷却水を流す前に、前記流入切替弁の下流側に空気を流入することが好ましい。このようにすると、蒸気用流入切替弁 S a、S b の上部に空気だまりができ、冷却水が直接に接触せず、蒸気用流入切替弁 S a、S b の損傷を防止することができる。また、同様の目的で、前記蒸気用流入切替弁 S a、S b の下流側に逆止弁 C を設けることが好ましい。

10

【 0 0 3 7 】

図 8 および図 9 を参照して加熱冷却回路の動作を説明する。

【 0 0 3 8 】

まず、型開き開始前に、上流側の空気用流入切替弁 A a、A b と前記排出弁 D s 2、D s 3 を開いて、上流側流路内の冷却水を排出し、同時に上流側の蒸気入側ドレン用排出弁 D s 1、D s 1' を開いて、該流路内のドレンを排出する。

【 0 0 3 9 】

次に、上記排出弁 D s 2、D s 3 を閉じ、流出切替弁 D s 4、D s 5 を開き、排出弁 D s 2、D s 3 より下流側流路内の冷却水の空気による排出を行う。

20

【 0 0 4 0 】

次に、型開き開始から型開き完了または成形品取り出し完了までの間に、空気用切替弁 A a、A b および蒸気入側ドレン用排出弁 D s 1、D s 1' を閉じ、蒸気用流入切替弁 S a、S b を開き蒸気の流入を開始する。

【 0 0 4 1 】

流出切替弁 D s 4、D s 5 の開き時間と流路内媒体温度のどちらかが所定値となると流出切替弁 D s 4、D s 5 を閉じて、下流側の蒸気用圧力調整弁 D s 6、D s 7 を開き、蒸気圧保持を行う。

30

【 0 0 4 2 】

次に、上記蒸気用流入切替弁 S a、S b の開き時間と金型温度のどちらかが所定値となると、型閉め開始信号を出し成形機の型閉めを開始し、型閉めが完了すると、射出を開始する。

【 0 0 4 3 】

次に、冷却水の金型への流入について説明する。

【 0 0 4 4 】

射出工程が終了すると、上流側の蒸気用流入切替弁 S a、S b と下流側の蒸気用圧力調整弁 D s 6、D s 7 を閉じ、下流側の流出切替弁 D s 4、D s 5 と上流側の冷却水用流入切替弁 W a、W b を開いて、冷却水の流入とドレンの排出を行い、流出切替弁 D s 4、D s 5 の開き時間と流出媒体温度のどちらかが所定値となると、前記下流側の流出切替弁 D s 4、D s 5 を閉じて、下流側の流出切替弁 W R a、W R b を開いて冷却水の回収を行う。所定時間が経過した後、前記流入切替弁 W a、W b と流出切替弁 W R a、W R b を閉じ、上記空気により流路内の冷却水の排出および上流側流路内の蒸気によるドレンの排出に移行する。

40

【 0 0 4 5 】

本実施例では、冷却水から蒸気に切り替える際に空気による冷却水の排出を行っているが、空気による冷却水の排出を行わず冷却水から蒸気に切り替える場合もある。

【 0 0 4 6 】

上述したように、型閉め開始は、冷却媒体から加熱媒体に切り替えて所定時間経過した後

50

であって、加熱媒体を流入してキャビティ表面が所定の温度まで昇温する途中または昇温完了後に、行うことが好ましい。これにより、型開閉時間を昇温時間に利用でき、成形サイクル短縮につながる。また、固定側金型、可動側金型の合わせ面での熱移動を防止できて固定側と可動側の温度設定が異なる場合に有効である。

【0047】

また、可動側金型と固定側金型の加熱媒体から冷却媒体に切り替える時期を、可動側と固定側でずらすことまたは片方のみに加熱媒体を流入させることにより、金型から取り出された製品のそり方向やひけの発生位置をコントロールすることができる。

【0048】

また、キャビティ表面の温度を繰り返して上下して合成樹脂を成形する場合、加熱時のキャビティ表面の温度を、原料樹脂の 4.6 kg/cm^2 における荷重撓み温度 + (0 ~ 70)、好ましくは + (0 ~ 50)、更に好ましくは + (0 ~ 30) とする。

【0049】

次に、入れ子のキャビティ表面の近傍に設ける流路の好ましい配置について説明する。

【0050】

図10に示すように、入れ子2に複数のキャビティ温度調節用流路Aを垂直に並列して設け、各上下端を水平に形成された入側連通路15と出側連通路16に接続させ、入側連通路15の下流側端部と、出側連通路16の上流側端部を塞ぐ構成とする。この流路に、加熱媒体として蒸気を流入すると、蒸気の凝縮水が重力の働きで排出しやすいので、蒸気から金型内流路壁面への熱伝達が大きくなり、キャビティ表面の加熱速度を向上させることができる。

【0051】

この実施態様では、入出側連通路15, 16を、それぞれ入れ子2の中に設け、この入出側連通路15, 16に、母型1から空気層によって断熱された連通路17をそれぞれ取り付けている。これにより、母型1への熱流が少なくなり、キャビティ3の温度上昇が早くなる。また、キャビティ3の外側に連通路15, 16を設けることにより、連通路15, 16のキャビティ内の温度分布に与える影響が少なくなり、温度分布を小さくできる。

【0052】

また、前記複数の流路Aの水力学相当直径dおよび有効長さはそれぞれ等しくすることが好ましい。これにより、キャビティ近傍に形成した複数の流路Aを流れる媒体の流量を均一にして、キャビティ表面の温度分布を小さくすることができる。

【0053】

また、前記入側連通路15と出側連通路16の水力学相当直径Dは、前記流路Aの水力学相当直径dの1倍~3倍とする。これにより、両連通路15, 16の圧力損失が小さくなり、キャビティ近傍に形成した流路Aに流入する蒸気温度が均一化し、キャビティ表面の温度分布を小さくすることができる。

【0054】

また、図11に示すように、入側連通路15を入れ子の左右に垂直方向に対向して設け、各流路の内側に近接して、出側連通路16を垂直方向に対向して設け、一側の入側連通路15から他側の出側連通路16に、それぞれ複数のキャビティ温度調節用流路Aを平行に、または下流側に向けて下方に傾斜して接続し、両入側連通路15の上下端部および両出側連通路16の上端部を塞ぎ、両流入側連通路15の上端側から媒体を流入する構成とする。これにより、媒体が対向して供給されるので、キャビティ表面の温度が均一になる。

【0055】

上記両流路配置では、一体の入れ子の中に、加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返し流入させる流路とその連通路を設けているが、入れ子を、加熱媒体と冷却媒体を交互に繰り返し流入させる流路が設けられている部分と、連通路が設けられている部分とに分割してもよい。この場合、分割面に接着剤等の媒体シール部材を設ける。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 6 】

本発明による合成樹脂成形用金型は、キャビティ表面を短時間に加熱、冷却できるので、金型内に熱可塑性樹脂を射出した後、熱硬化性樹脂を注入して、塗装成形品を得るインモールドコーティングに適している。すなわち、本発明による金型内に熱硬化性樹脂を注入して熱可塑性樹脂の表面に塗布した後、流路に加熱媒体を流入させて熱硬化性樹脂を硬化し、その後、流路に冷却媒体を流入させて熱可塑性樹脂を固化することにより容易に塗装成形品を得ることができる。

【 0 0 5 7 】

本発明による金型に適用される原料樹脂としては、塩化ビニル樹脂（硬質、軟質を含む樹脂組成物、以下同じ）、アクリル酸エステル系樹脂（酸としてアクリル酸、メタクリル酸など、アルキル基としてメチル基、エチル基など）、スチレン系樹脂（一般、高衝撃など）、アクリロニトリル - スチレン系樹脂、アクリロニトリル - スチレン - ブタジエン系樹脂、変性ポリフェニレンオキサイド、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリエーテルスルホンなどの非晶質性樹脂、ポリエチレン系樹脂（低密度、線状低密度、中密度、高密度など）、ポリプロピレン系樹脂（ホモポリマー、ランダムポリマー、ブロックポリマーなど）、ポリブテン - 1、ポリメチルペンテン - 1、弗素系樹脂（ポリ弗化ビニリデンなど）、ポリオキシメチレン、ポリアミド樹脂（6、66など）、テレフタル酸エステル系樹脂（ポリエチレンテレフタート、ポリブチレンテレフタレートなど）、ポリフェニレンサルファイト、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリイミドなどの結晶性樹脂、液晶ポリマー（芳香族ポリエステル系、芳香族ポリエステルアミド系など）、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ウレタン系樹脂、シリコン樹脂、アルキッド樹脂などの熱硬化性樹脂、およびこれらのアロイ、フィラー配合物（タルクなどの粒状フィラー、ガラス繊維などの繊維状物）などがある。

【 0 0 5 8 】

また、本発明による金型が適用される成形方法としては、射出成形法、トランスファ成形法、圧縮成形法、反応射出成形法、ブロー成形法、熱成形法などを含み、射出成形法として、通常射出成形法の外に、射出圧縮法、局部加振・加圧法、ガスプレス法、ガスアシスト法、中空成形法、サンドイッチ成形法、2色成形法、インモールド成形法、プッシュプル成形法、高速射出成形法などがある。

【 0 0 5 9 】

【 発明の効果 】

本発明は、以上説明したように構成されているので、以下に記載されているような効果を得ることができる。

(a) 金型の加熱と冷却を短時間に行うことができる。

(b) 溶融樹脂を金型に充填する際、金型を加熱すると、

1 溶融樹脂の流動性がよくなり薄肉成形ができる。

【 0 0 6 0 】

2 製品表面の配向が少なく、その層が薄いので、製品の反りやひねりを小さくできる

3 結晶性樹脂については表面硬度が上がる。

【 0 0 6 1 】

4 樹脂のウェルドがない、シボの転写がよい、光沢がよい、樹脂に含まれるガラス繊維が表面に露出しない、その他フローマークなどの表面欠陥がない製品が得られる。

(c) 金型から取り出し後の製品の変形を防止することができる。

(d) 製品の肉厚が薄い側から厚い側に樹脂を流すと、金型内で薄い部分が先に固化して、まだ固化していない厚い部分に樹脂が送られないため、厚い部分にひけが生じるが、金型を加熱することにより、このような不具合を防止することができる。

(e) 金型の加熱と冷却を行う流路を入れ子に設けるので、流路の加工が容易となる。

(f) 金型の母型の任意の個所に、入れ子を設けることにより、金型の任意の個所の加熱

10

20

30

40

50

、冷却が容易となる。

(g) 入れ子と母型の間で断熱層を設けると、入れ子だけの加熱と冷却が可能となり、加熱冷却時間が短縮すると共に、加熱と冷却の応答性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による合成樹脂成形用金型の概略断面図である。

【図2】図1に示す金型において、常時冷却用流路を設けた金型の概略断面図である。

【図3】キャビティの側面に流路を設けた金型の概略断面図である。

【図4】入れ子に2段の流路を設けた合成樹脂成形用金型の概略断面図である。

【図5】入れ子の嵌合部分に隙間を設けた状態を示す図である。

【図6】入れ子の嵌合部分とキャビティ形成部の関係を示す図である。

10

【図7】スライドコアを有する金型の要部断面図である。

【図8】可動側金型と固定側金型に設けられた入れ子の加熱冷却回路図である。

【図9】加熱冷却回路の動作図である。

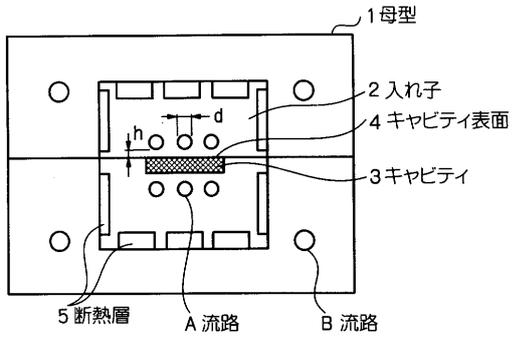
【図10】キャビティ表面の近傍に設ける流路の配置図である。

【図11】キャビティ表面の近傍に設ける流路の他の配置図である。

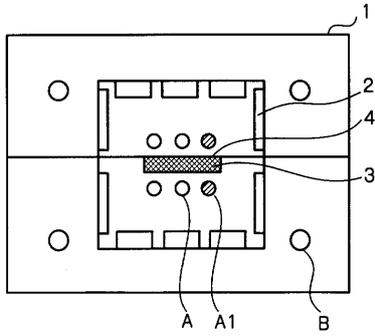
【符号の説明】

- | | | |
|-------|-----------|----|
| 1 | 母型 | |
| 2 | 入れ子 | |
| 3 | キャビティ | |
| 4 | キャビティ表面 | 20 |
| 5 | 断熱層 | |
| 6 | 第1のスライドコア | |
| 7 | 第2のスライドコア | |
| 8 | 第3のスライドコア | |
| 9 | 中子 | |
| 11 | 固定側金型 | |
| 12 | 可動側金型 | |
| 13 | ドレンタンク | |
| 14 | 連通部材 | |
| 15、16 | 連通流路 | 30 |
| 17 | 連通管 | |

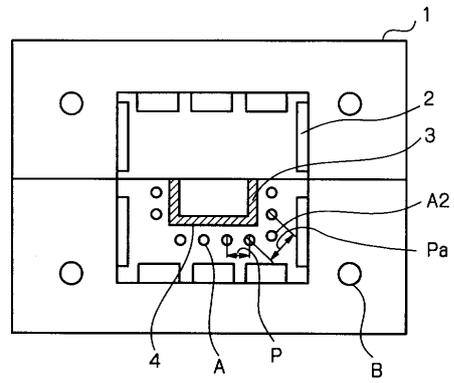
【 図 1 】



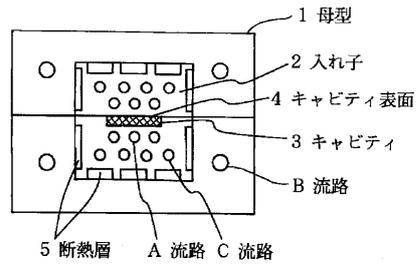
【 図 2 】



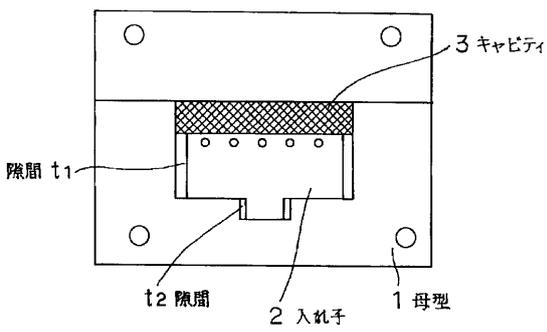
【 図 3 】



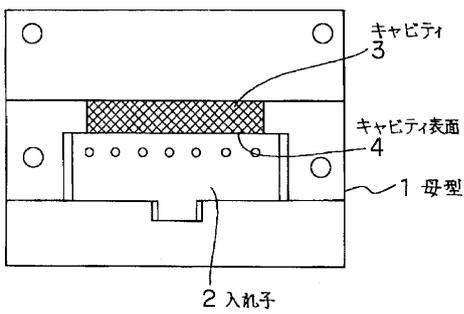
【 図 4 】



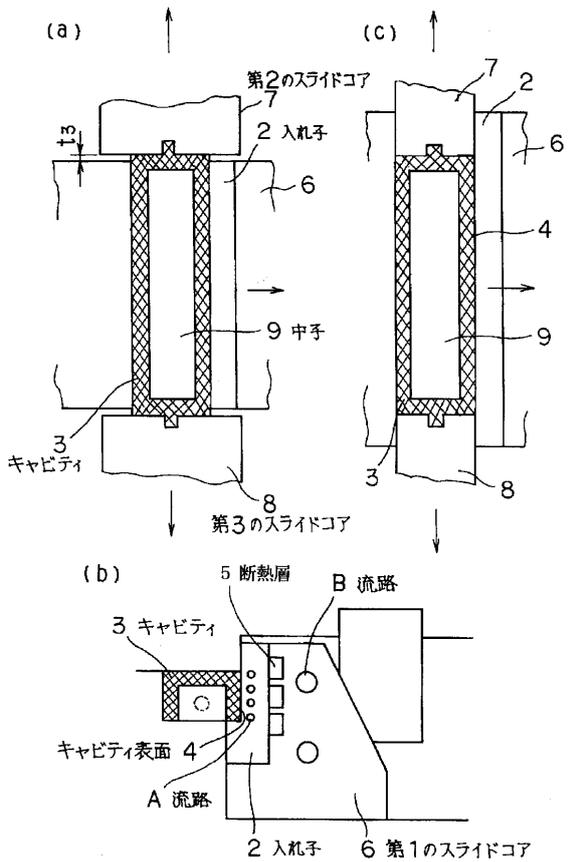
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐藤 義久
東京都中央区東日本橋3丁目4番14号 小野産業株式会社内
- (72)発明者 山喜 政彦
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地 三井化学株式会社内
- (72)発明者 布目 正行
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地 三井化学株式会社内
- (72)発明者 今川 秋彦
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地 三井化学株式会社内
- (72)発明者 高村 正隆
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地 三井化学株式会社内
- (72)発明者 新藤 和美
愛知県名古屋市南区丹後通2丁目1番地 三井化学株式会社内

審査官 須藤 康洋

- (56)参考文献 特開平08-318577(JP,A)
特開平11-042650(JP,A)
特開平11-048290(JP,A)
型技術1997年3月臨時増刊号_プラスチック射出成形金型設計マニュアル,日本,日刊工業新聞社,1997年3月20日,38頁(固定側入れ子Aの設計)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

B29C 33/00-76

B29C 45/00-84