

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-101967

(P2011-101967A)

(43) 公開日 平成23年5月26日 (2011.5.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 9 C 45/26 (2006.01)	B 2 9 C 45/26	4 F 2 0 2
B 2 9 C 45/76 (2006.01)	B 2 9 C 45/76	4 F 2 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-257199 (P2009-257199)	(71) 出願人	308013436
(22) 出願日	平成21年11月10日 (2009.11.10)		小島プレス工業株式会社
			愛知県豊田市下市場町3丁目30番地
		(74) 代理人	100078190
			弁理士 中島 三千雄
		(74) 代理人	100115174
			弁理士 中島 正博
		(72) 発明者	樋口 昌広
			愛知県豊田市下市場町3丁目30番地 小島プレス工業株式会社内
		F ターム (参考)	4F202 AK09 AM23 AM36 AR07 CA11 CB01 CD28 CN01 CN05 CN13 CN14 CN18 CN27 4F206 AK09 AM23 AM36 AR07 JA07 JL09 JN43 JQ81

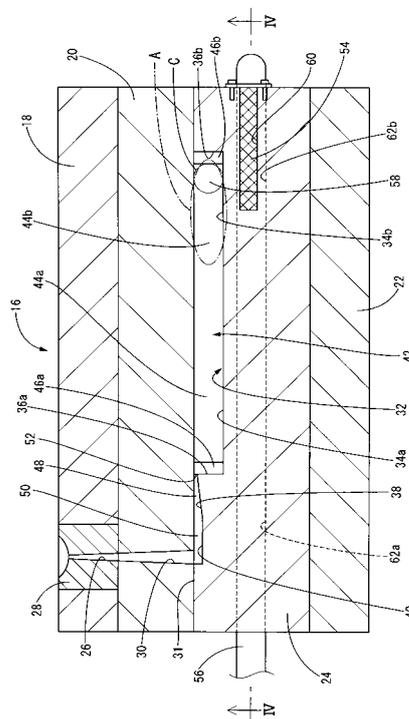
(54) 【発明の名称】 射出成形用金型の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ウェルドラインのない樹脂成形品の安定的な射出成形を可能とした射出成形用金型の有利な製造方法を提供する。

【解決手段】 ウェルドライン発生キャビティ部分58の予測位置から決定した加熱手段54の埋設概略位置に、収容部60の形成可能領域が確保されているものの、収容部60が未だ形成されていない予備成形用金型を作製した後、この予備成形用金型を用いた予備成形を行って、予備成形品のウェルドライン発生位置からウェルドライン発生キャビティ部分58の正確な位置を見つけ出し、その後、収容部60の形成可能領域のうち、ウェルドライン発生キャビティ部分58の正確な位置に最も近い位置に収容部60を形成し、更に、この収容部60内に加熱手段54を収容するようにした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

射出成形されるべき樹脂成形品に対応した形状を有する成形キャビティが、内部に形成されると共に、該樹脂成形品にウェルドラインを発生させる、該成形キャビティの一部からなるウェルドライン発生キャビティ部分に対応する部位に対して、該ウェルドライン発生キャビティ部分内に導入された溶融樹脂を加熱するための加熱手段が埋設されてなる射出成形用金型の製造方法であって、

前記成形キャビティ内での溶融樹脂の、想定される流動挙動から、前記ウェルドライン発生キャビティ部分の位置を予測し、その予測位置に基づいて、前記加熱手段を埋設する概略位置を決定する工程と、

前記加熱手段を収容する収容部を形成可能な領域が、前記加熱手段の埋設概略位置を含む箇所に確保されているものの、該収容部が未だ形成されていない予備成形用金型を作製する工程と、

該予備成形用金型を用いた射出成形により前記樹脂成形品を予備成形して、該予備成形された樹脂成形品におけるウェルドラインの発生位置から、前記ウェルドライン発生キャビティ部分の正確な位置を見つけ出す工程と、

前記予備成形用金型に確保された前記収容部の形成可能領域のうち、前記樹脂成形品の予備成形によって見つけ出された前記ウェルドライン発生キャビティ部分の正確な位置に対して最も近い位置に、前記収容部を形成した後、該収容部内に、前記加熱手段を収容することにより、該ウェルドライン発生キャビティ部分に対応する部位に、該加熱手段を埋設する工程と、

を含むことを特徴とする射出成形用金型の製造方法。

【請求項 2】

前記成形キャビティ内に射出された溶融樹脂の流動解析を行って得られた、該成形キャビティ内での溶融樹脂の流動挙動の解析結果から、前記ウェルドライン発生キャビティ部分の位置が予測される請求項 1 に記載の射出成形用金型の製造方法。

【請求項 3】

前記成形キャビティ内に射出、充填された溶融樹脂を冷却するための冷却媒体が内部を流通する冷却流路が、前記収容部の形成可能領域を除いた部位に形成された前記予備成形用金型を用いて、前記樹脂成形品の予備成形が実施される請求項 1 又は請求項 2 に記載の射出成形用金型の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、射出成形用金型の製造方法に係り、特に、ウェルドラインの発生防止用の加熱手段を内蔵した射出成形用金型の有利な製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

よく知られているように、樹脂成形品の射出成形時に生ずる成形不良の一種として、ウェルドラインがある。このウェルドラインは、射出成形用金型の内部に形成される成形キャビティ内での溶融樹脂の流動過程で、溶融樹脂が、一旦、分流された後に再合流する場合や、複数の流路からの流れが合流する場合等に、合流する溶融樹脂の流動先端の接合面同士との融合が不完全となることが原因で発生する。

【0003】

意匠面に塗膜やメッキ膜等が形成される樹脂成形品においては、意匠面にウェルドラインが発生しても、塗膜やメッキ膜等の膜厚を厚くすること等によって、ウェルドラインを、ある程度、隠蔽することが出来る。しかしながら、意匠面に塗膜やメッキ膜等が何層形成されない樹脂成形品では、ウェルドラインの発生によって、外観が著しく損なわれることとなる。

10

20

30

40

50

【0004】

意匠面に塗膜やメッキ膜等が設けられない樹脂成形品としては、例えば、顔料や染料等により予め着色した着色樹脂や、そのような着色樹脂にアルミフレーク等の光輝材が更に添加された光輝性樹脂等の、所謂材着樹脂を用いて射出成形された樹脂成形品がある。このような材着樹脂の射出成形品にあつては、成形後の塗装やメッキが実施されない分だけ、製作作業の簡略化や低コスト化が有利に図られ得ると共に、塗膜やメッキ膜の剥離による外観の低下が効果的に解消され得るといった利点がある。しかし、その反面、意匠面にウェルドライン等が生ずると、それが外部に剥き出しの状態となつて、深刻な外観不良が惹起されることとなるのである。

【0005】

そこで、例えば、特開2009-248423号公報(特許文献1)には、成形キャビティ内での熔融樹脂の合流箇所からなり、熔融樹脂の合流によつて、樹脂成形品にウェルドラインを発生させる、所謂ウェルドライン発生キャビティ部分に対応する部位にヒータが埋設された射出成形用金型が、提案されている。このような射出成形用金型においては、ウェルドライン発生キャビティ部分内に導入された熔融樹脂がヒータにて加熱され、それにより、合流する熔融樹脂の流動先端の接合面同士が確実に且つ完全に融合し合い、以て、射出成形される樹脂成形品でのウェルドラインの発生が有利に防止乃至は抑制され得るのである。

【0006】

そのようなウェルドライン発生防止用ヒータ内蔵の射出成形用金型を製造する場合、従来では、先ず、金型の完成後に射出成形される樹脂成形品のウェルドラインの発生箇所から、金型内でのウェルドライン発生キャビティ部分の位置を見つけ出し、そうして見つけ出されたウェルドライン発生キャビティ部分に対応する部位にヒータを埋設する追加加工を行うことによつて、目的とする射出成形用金型を製造する手法が採用される。

【0007】

ところが、そのような従来手法では、ウェルドライン発生防止用ヒータをウェルドライン発生キャビティ部分の近傍の所望の位置に埋設することが困難となる場合があつた。

【0008】

すなわち、通常、射出成形用金型には、成形キャビティ内に射出、充填された熔融樹脂を冷却するための冷却媒体(例えば、冷却水)が流通する冷却流路が、成形キャビティの近傍に形成されている。それ故、成形キャビティの一部たるウェルドライン発生キャビティ部分に対応した部位にヒータを埋設しようとする、そこには、既に冷却流路の一部が存在していたり、或いはヒータが埋設されるべき箇所の直ぐ近くに冷却流路が設けられたりしていることがあり、その場合には、冷却流路が邪魔となつて、ヒータを、ウェルドライン発生キャビティ部分の直近の所望の位置に埋設出来なくなつてしまうのである。

【0009】

そして、そのような場合には、ヒータが、ウェルドライン発生キャビティ部分から離れた位置に埋設されることとなり、それによつて、ウェルドライン発生キャビティ部分内に導入された熔融樹脂のヒータによる加熱が不十分となつて、ウェルドラインの発生防止が困難となつたり、或いはかかる加熱が不可能となつて、ウェルドライン発生防止用ヒータを埋設したにも拘わらず、ウェルドラインの発生を防止出来なくなつたりする恐れさえもあつたのである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2009-248423号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ここにおいて、本発明は、上述せる如き事情を背景にして為されたものであつて、その

10

20

30

40

50

解決課題とするところは、射出成形用金型の製造に際して、ウェルドライン発生防止用のヒータ等の加熱手段を、ウェルドライン発生キャビティ部分に十分に近い、金型内部の適正な位置に確実に埋設することが出来、以て、ウェルドラインのない外観性能の優れた樹脂成形品の安定的な射出成形を可能とした射出成形用金型の有利な製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

そして、本発明にあつては、かかる課題の解決のために、射出成形されるべき樹脂成形品に対応した形状を有する成形キャビティが、内部に形成されると共に、該樹脂成形品にウェルドラインを発生させる、該成形キャビティの一部からなるウェルドライン発生キャビティ部分に対応する部位に対して、該ウェルドライン発生キャビティ部分内に導入された溶融樹脂を加熱するための加熱手段が埋設されてなる射出成形用金型の製造方法であつて、(a)前記成形キャビティ内での溶融樹脂の、想定される流動挙動から、前記ウェルドライン発生キャビティ部分の位置を予測し、その予測位置に基づいて、前記加熱手段を埋設する概略位置を決定する工程と、(b)前記加熱手段を収容する収容部を形成可能な領域が、前記加熱手段の埋設概略位置を含む箇所に確保されているものの、該収容部が未だ形成されていない予備成形用金型を作製する工程と、(c)該予備成形用金型を用いた射出成形により前記樹脂成形品を予備成形して、該予備成形された樹脂成形品におけるウェルドラインの発生位置から、前記ウェルドライン発生キャビティ部分の正確な位置を見つけ出す工程と、(d)前記予備成形用金型に確保された前記収容部の形成可能領域のうち、前記樹脂成形品の予備成形によって見つけ出された前記ウェルドライン発生キャビティ部分の正確な位置に対して最も近い位置に、前記収容部を形成した後、該収容部内に、前記加熱手段を収容することにより、該ウェルドライン発生キャビティ部分に対応する部位に、該加熱手段を埋設する工程とを含むことを特徴とする射出成形用金型の製造方法を、その要旨とするものである。

10

20

【0013】

なお、本発明に従う射出成形用金型の製造方法の有利な態様の一つによれば、前記成形キャビティ内に射出された溶融樹脂の流動解析を行つて得られた、該成形キャビティ内での溶融樹脂の流動挙動の解析結果から、前記ウェルドライン発生キャビティ部分の位置が予測される。

30

【0014】

また、本発明に従う射出成形用金型の製造方法の好ましい態様の一つによれば、前記成形キャビティ内に射出、充填された溶融樹脂を冷却するための冷却媒体が内部を流通する冷却流路が、前記収容部の形成可能領域を除いた部位に形成された前記予備成形用金型を用いて、前記樹脂成形品の予備成形が実施されることとなる。

【発明の効果】

【0015】

すなわち、本発明に従う射出成形用金型の製造方法においては、予備成形用金型の作製前に、予め、ウェルドライン発生キャビティ部分の予測位置に基づいて、加熱手段を埋設する概略位置が決定される。その後、かかる加熱手段埋設概略位置を含む箇所に、加熱手段の収容部を形成可能な領域が確保された状態で、予備成形用金型が作製される。このため、作製された予備成形用金型のウェルドライン発生キャビティ部分に対応して位置する収容部の形成可能領域に冷却流路等が配設されることが、確実に回避され得る。それ故、そのような予備成形用金型に加熱手段の収容部を形成するのに、或いは形成された収容部内に加熱手段を収容するに際して、冷却流路等が邪魔となつて、収容部の形成、更には形成された収容部内への加熱手段の収容が困難となることが、効果的に解消され得る。そして、それにより、加熱手段を、予備成形用金型におけるウェルドライン発生キャビティ部分に対応した所望の位置に確実に埋設して、目的とする射出成形用金型を作製することが出来る。

40

【0016】

50

しかも、本発明に係る射出成形用金型の製造方法では、予備成形によって見つけ出されたウェルドライン発生キャビティ部分の正確な位置に対して最も近い位置に、加熱手段が埋設されるようになる。そのため、作製された射出成形用金型を用いた射出成形時において、ウェルドライン発生キャビティ部分のキャビティ面、更にはウェルドライン発生キャビティ部分内に導入された溶融樹脂を、加熱手段にて、より十分に加熱することが可能となる。

【0017】

従って、かくの如き本発明に従う射出成形用金型の製造方法によれば、加熱手段を、ウェルドライン発生キャビティ部分に十分に近い、金型内部の適正な位置に確実に埋設することが出来、以て、ウェルドラインのない外觀性能の優れた樹脂成形品を安定的に射出成形し得る射出成形用金型を極めて有利に製造することが可能となる。そして、かかる本発明手法によって製造された射出成形用金型を使用すれば、例えば、材着樹脂を用いた樹脂成形品を、高度な外觀品質をもって、極めて安定的に且つ容易に成形することが出来るのである。

10

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明手法に従って製造された射出成形用金型を用いて射出成形されてなる樹脂成形品の一例を示す斜視説明図である。

【図2】本発明手法に従って製造された射出成形用金型の一例を示す縦断面説明図であって、図3のII-II断面に相当する図である。

20

【図3】図2に示された射出成形用金型における可動型の平面説明図である。

【図4】図2におけるIV-IV断面説明図である。

【図5】本発明手法に従って、射出成形用金型を製造するのに実施される一工程例を示す説明図であって、予備成形用金型の可動型に、キャビティ形成凹所と、注入ゲート形成凹所と、ランナー形成凹所と、冷却管用の挿通孔とを形成した状態を示している。

【図6】図5におけるVI-VI断面説明図である。

【図7】図5に示される工程に引き続いて実施される工程を示す説明図であって、予備成形用金型の可動型に冷却管を配設した状態を示す、図6のVII-VII断面に相当する図である。

【図8】図7に示された工程に引き続いて実施される工程を示す説明図であって、作製された予備成形用金型を用いて予備成形を実施した状態を示している。

30

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明することとする。

【0020】

先ず、図1には、本発明手法に従って製造された射出成形用金型を用いて射出成形された樹脂成形品の一例が、その斜視形態において示されている。かかる図1から明らかのように、樹脂成形品10は、全体として、長手矩形の棒体形状を呈する射出成形品からなっている。

40

【0021】

より詳細には、樹脂成形品10は、互いに所定距離を隔てて、長手方向において平行に延びる、断面矩形形状の二つの長辺部12a, 12bと、互いに所定距離を隔てて、長手方向に直角な方向において平行に延びる、断面矩形形状の二つの短辺部14a, 14bとを有している。そして、二つの長辺部12a, 12bの長さ方向両端部同士が、二つの短辺部14a, 14bにて、それぞれ一体的に連結されている。それによって、樹脂成形品10が、長手矩形の棒体形状をもって構成されている。

【0022】

また、かかる樹脂成形品10においては、各長辺部12a, 12bと各短辺部14a, 14bのそれぞれの外面からなる外周面と、それらの内面からなる内周面と、各長辺部1

50

2 a , 1 2 b と各短辺部 1 4 a , 1 4 b の高さ方向一方側の面からなる上面とが、それぞれ意匠面とされている。そして、一つの長辺部 1 2 a における一つの短辺部 1 4 a との連結部分に、ゲートマーク 1 5 が形成されている。

【 0 0 2 3 】

なお、ここでは、樹脂成形品 1 0 を形成する樹脂材料として、十分な強度を発揮するポリカーボネートと A B S 樹脂とのポリマーアロイが用いられている。また、そのような樹脂材料には、適当な顔料が添加されて、所定の色に着色されており、それによって、樹脂成形品 1 0 が、表面に塗膜等が形成されることなしに、所望の色に着色されている。勿論、この樹脂成形品 1 0 の形成材料は、例示のものに、特に限定されるものではない。

【 0 0 2 4 】

ところで、一般に、環状や棒状を呈する樹脂成形品が、従来構造を備えた射出成形用金型を用いて射出成形される場合には、金型内部に形成される成形キャビティ内での溶融樹脂の流動過程で、溶融樹脂が、一旦、分流された後に再合流するようになるため、合流する溶融樹脂の流動先端の接合面同士の融合が不完全となることに起因したウェルドラインの発生が懸念される。特に、樹脂成形品 1 0 のような長手矩形の棒体形状を呈する射出成形品では、多くの場合、例えば、四隅のうちの何れか一つの隅部の近傍にゲートマークが形成されていると（成形キャビティの四隅のうちの何れか一つの隅部にゲート口が設けられていると）、かかる一つの隅部と対角線上に位置する隅部の近傍に、ウェルドラインが発生する。しかしながら、樹脂成形品 1 0 は、本発明手法に従って製造された、ウェルドラインの発生防止対策を有する射出成形用金型を用いて射出成形されている。それ故、そのような樹脂成形品 1 0 においては、長辺部 1 2 a と短辺部 1 4 a との連結部分にゲートマーク 1 5 が形成されているものの、何れの箇所にもウェルドラインの発生が認められない。

【 0 0 2 5 】

図 2 には、そのようなウェルドラインの発生のない樹脂成形品 1 0 を有利に射出成形し得る射出成形用金型 1 6 が、その縦断面形態において示されている。かかる図 2 から明らかのように、射出成形用金型 1 6 は、位置固定の固定盤 1 8 に取り付けられた固定型 2 0 と、固定盤 1 8 に対して接近 / 離隔移動可能とされた可動盤 2 2 に取り付けられて、固定型 2 0 と対向配置された可動型 2 4 とを有している。

【 0 0 2 6 】

射出成形用金型 1 6 の固定盤 1 8 には、図示しない射出装置のノズルのノズル孔に連通するスプルー 2 6 を備えたスプルーブッシュ 2 8 が設けられている。固定型 2 0 には、スプルーブッシュ 2 8 のスプルー 2 6 に連通するサブスプルー 3 0 が、可動型 2 4 側に向かって延びるように形成されている。

【 0 0 2 7 】

また、図 3 に示されるように、可動型 2 4 の固定型 2 0 との型合せ面 3 1（対向面）には、キャビティ形成凹所 3 2 が形成されている。このキャビティ形成凹所 3 2 は、樹脂成形品 1 0 に対応した長手矩形環状の凹溝形態を有し、長手方向に延びる二つの縦溝部 3 4 a , 3 4 b と、それらと直交して延びる二つの横溝部 3 6 a , 3 6 b とを有している。更に、可動型 2 4 の型合せ面 3 1 におけるキャビティ形成凹所 3 2 の側方には、注入ゲート形成凹所 3 8 とランナー形成凹所 4 0 とが、互いに連通するように形成されている。また、注入ゲート形成凹所 3 8 は、縦溝部 3 4 a と横溝部 3 6 a との間で形成される隅部において、キャビティ形成凹所 3 2 内に開口するゲート口 5 2 を通じて、キャビティ形成凹所 3 2 内に開口している。

【 0 0 2 8 】

そして、図 2 に示されるように、射出成形用金型 1 6 においては、可動盤 2 2 の固定盤 1 8 への接近移動に基づいて、可動型 2 4 と固定型 2 0 とが型閉めされて、可動型 2 4 のキャビティ形成凹所 3 2 が固定型 2 0 の可動型 2 4 との対向面にて覆蓋されることにより、可動型 2 4 と固定型 2 0 との対向面間に、樹脂成形品 1 0 に対応した形状を有する成形キャビティ 4 2 が形成されるようになっている。この成形キャビティ 4 2 においては、キ

10

20

30

40

50

キャビティ形成凹所 3 2 の二つの縦溝部 3 4 a , 3 4 b が固定型 2 0 にて覆蓋されてなる部分が、樹脂成形品 1 0 の二つの長辺部 1 2 a , 1 2 b をそれぞれ形成する長辺部成形キャビティ部分 4 4 a , 4 4 b とされており、キャビティ形成凹所 3 2 の二つの横溝部 3 6 a , 3 6 b が固定型 2 0 にて覆蓋されてなる部分が、樹脂成形品 1 0 の二つの短辺部 1 4 a , 1 4 b をそれぞれ形成する短辺部成形キャビティ部分 4 6 a , 4 6 b とされている。

【 0 0 2 9 】

また、射出成形用金型 1 6 にあつては、可動型 2 4 と固定型 2 0 との型閉じ状態において、注入ゲート形成凹所 3 8 とランナー形成凹所 4 0 とが固定型 2 0 の可動型 2 4 との対向面にて覆蓋されることにより、注入ゲート 4 8 が、成形キャビティ 4 2 に連通した状態で形成されると共に、ランナー 5 0 が、注入ゲート 4 8 と固定型 2 0 のサブスプルー 3 0 とに連通した状態で形成されるようになってい

10

【 0 0 3 0 】

かくして、射出成形用金型 1 6 においては、図示しない射出装置のノズルから射出された溶融樹脂が、スプルー 2 6 とサブスプルー 3 0 からランナー 5 0 内に導入され、また、かかるランナー 5 0 内から注入ゲート 4 8 及びゲート口 5 2 を通じて、成形キャビティ 4 2 内に導かれるようになってい

20

【 0 0 3 1 】

そして、本実施形態の射出成形用金型 1 6 では、特に、可動型 2 4 に対して、加熱手段としての電熱ヒータ 5 4 と冷却流路を構成する冷却管 5 6 とが、特別な配置形態をもって設置されている。

【 0 0 3 2 】

すなわち、電熱ヒータ 5 4 は、例えば、抵抗加熱式の公知の構造を有し、図 2 及び図 4 に示されるように、射出成形用金型 1 6 の可動型 2 4 における固定型 2 0 との型合せ面 3 1 とは反対側の裏面とキャビティ形成凹所 3 2 の底面との間の部分の特定箇所

30

【 0 0 3 3 】

より具体的には、ここでは、射出成形用金型 1 6 において、射出成形時に、ゲート口 5 2 から、長辺部成形キャビティ部分 4 4 a と短辺部成形キャビティ部分 4 6 a とに分流して、成形キャビティ 4 2 内を流動する溶融樹脂の合流箇所が、成形キャビティ 4 2 におけるゲート口 5 2 と対角線上に位置する箇所、つまり、長辺部成形キャビティ部分 4 4 b と短辺部成形キャビティ部分 4 6 b との間で形成される隅部を含んだ長辺部成形キャビティ部分 4 4 b の延出方向の端部側部分となっている。また、そのような溶融樹脂の成形キャビティ 4 2 内での合流箇所が、溶融樹脂の合流によって、樹脂成形品 1 0 にウェルドラインを発生させるウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 とされている。

【 0 0 3 4 】

そして、射出成形用金型 1 6 の可動型 2 4 においては、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 に対応するキャビティ形成凹所 3 2 の縦溝部 3 4 b 部分の底面と前記裏面との間に位置する高さ(厚さ)方向中間部に、收容部としての收容穴 6 0 が、可動型 2 4 の側面に開口し、且つ縦溝部 3 4 b に沿って延びるように形成されている。また、この收容穴 6 0 内に、電熱ヒータ 5 4 が收容されて、かかる電熱ヒータ 5 4 が、長さ方向一端部に一体形成された外フランジ部において、可動型 2 4 の側面にボルト止めされている。

40

【 0 0 3 5 】

かくして、電熱ヒータ 5 4 が、可動型 2 4 のうち、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 に近い箇所に埋設されている。そして、それによって、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 を形成するキャビティ形成凹所 3 2 の縦溝部 3 4 b 部分の内面が、電熱ヒータ 5 4 にて加熱されるようになってい

50

【0036】

一方、冷却管56は、長尺な1本の管体（鋼管やホース等）からなり、一端側開口部が、例えば冷却水等の冷却媒体の供給装置（図示せず）に接続されている一方、他端側開口部が、かかる冷却媒体を排出する排出口（図示せず）とされている。また、この冷却管56が埋設されるべき可動型24の高さ方向中間部には、横溝部36a, 36bの延出方向に互いに間隔を隔てた三箇所、かかる中間部を貫通する三つの挿通孔62a, 62b, 62cが、それぞれ、キャビティ形成凹所32の縦溝部34a, 34bに沿って延びるように形成されている。

【0037】

それら三つの挿通孔62a, 62b, 62cは、可動型24の高さ方向の形成位置が、可動型24に埋設された電熱ヒータ54の可動型24の高さ方向での位置と略同じ位置とされているものの、可動型24の高さ方向とは直角な方向での形成位置が、電熱ヒータ54の形成位置とは異なる位置とされている。即ち、一つの挿通孔62aが、ゲート口52が設けられた、キャビティ形成凹所32の縦溝部34aに沿って真っ直ぐに延びるように形成されている。また、別の一つの挿通孔62bは、二つの横溝部36a, 36bのそれぞれの延出方向中間部と対応する位置において、縦溝部34bに沿って真っ直ぐに延びるように形成されている。更に、残りの一つの挿通孔62cは、縦溝部34bを間に挟んで、縦溝部34aとは反対側の側方、即ち、キャビティ形成凹所32の側方位置において、縦溝部34bに沿って真っ直ぐに延びるように形成されている。

【0038】

そして、それら三つの挿通孔62a, 62b, 62cの内部に、冷却管56がそれぞれ挿通されており、それによって、冷却管56が、可動型24の高さ方向中間部に埋設されている。また、そのような埋設状態下で、冷却管56は、可動型24の高さ方向での埋設位置が、電熱ヒータ54と略同じ位置とされている一方、かかる高さ方向とは直角な方向の位置が、電熱ヒータ54とは異なる位置とされている。以て、冷却管56が、成形キャビティ42（キャビティ形成凹所32の底面）に対して近い位置で、且つ電熱ヒータ54とは離間した位置に埋設されている。なお、三つの挿通孔62a, 62b, 62cの内部には、冷却管56を挿通させずに、それら三つの挿通孔62a, 62b, 62cを冷却管56の一部として利用することも出来る。即ち、一端部において冷却媒体の供給装置に接続された1本の鋼管やホース等を、その他端部において、挿通孔62aの一方の開口部に接続する一方、挿通孔62aの他方の開口部と挿通孔62bの一方の開口部とを、別の鋼管やホース等にて互いに接続し、更に、挿通孔62bの他方の開口部と挿通孔62cの一方の開口部とを、更に別の鋼管やホース等にて互いに接続し、そして、一端部が排出口とされた別の鋼管やホース等を、その他端部において、挿通孔62cの他方の開口部に接続する。これにより、各挿通孔62a, 62b, 62cとそれらを接続する鋼管やホース等にて冷却管56を構成し、そして、そのような冷却管56によって、可動型24の内部に冷却流路を形成しても良いのである。

【0039】

かくして、射出成形用金型16では、冷却管56内に冷却水等の冷却媒体が流通させられることにより、電熱ヒータ54やそれが埋設される可動型24部分を無用に冷却することなく、可動型24の全体、特に、ウェルドライン発生キャビティ部分58を含む長辺部成形キャビティ部分44bを除く成形キャビティ42を形成するキャビティ形成凹所32の内面が、効率的に冷却され得るようになっている。

【0040】

そして、このような射出成形用金型16においては、射出成形時に、注入ゲート48を通じて成形キャビティ42内に射出されて、ゲート口52から、長辺部成形キャビティ部分44aと短辺部成形キャビティ部分46aとに分流して、成形キャビティ42内を流動する溶融樹脂がウェルドライン発生キャビティ部分58内に導かれたときに、ウェルドライン発生キャビティ部分58内の溶融樹脂が、電熱ヒータ54にて十分に加熱され得るようになっている。その際、電熱ヒータ54による加熱が、冷却管56による冷却によって

邪魔されることがない。これによって、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 内で合流する溶融樹脂の流動先端の接合面同士が、確実に且つ完全に融合するようになり、以て、射出成形された樹脂成形品 1 0 の意匠面にウェルドラインが発生することが、効果的に防止され得るのである。

【 0 0 4 1 】

ところで、かくの如き射出成形用金型 1 6 を製造する際には、例えば、以下のようにして、その作業が進められることとなる。なお、本実施形態の射出成形用金型 1 6 は、可動型 2 4 における冷却管 5 6 と電熱ヒータ 5 4 の配設構造に、従来には見られない特徴が存している。それ故、以下には、可動型 2 4 の製造工程についてのみ詳述し、可動型 2 4 以外の射出成形用金型 1 6 の構成部材乃至は部品の製造手法については、省略する。

10

【 0 0 4 2 】

すなわち、先ず、図 5 及び図 6 に示されるように、可動型 2 4 の固定型 2 0 との型合せ面 3 1 に、キャビティ形成凹所 3 2 と注入ゲート形成凹所 3 8 とランナー形成凹所 4 0 とを、公知の手法に従って形成する。

【 0 0 4 3 】

次いで、可動型 2 4 と固定型 2 0 との型閉じによって形成される成形キャビティ 4 2 内に射出された溶融樹脂の流動解析を、例えば、コンピュータを用いた C A E により実施する。そして、かかる流動解析の結果から、成形キャビティ 4 2 内でのウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 の位置を予測し、その後、そのような予測位置に基づいて、可動型 2 4 に対して電熱ヒータ 5 4 を埋設する概略位置を決定する。

20

【 0 0 4 4 】

これらの作業は、具体的には、以下のようにして進められる。即ち、流動解析によって、射出成形時に成形キャビティ 4 2 内を流動する溶融樹脂の合流箇所が、例えば、ゲート口 5 2 と対角線上に位置する成形キャビティ 4 2 部分、つまり、長辺部成形キャビティ部分 4 4 b と短辺部成形キャビティ部分 4 6 b との間で形成される隅部を含んだ長辺部成形キャビティ部分 4 4 b の延出方向の端部側部分であって、図 2、図 5、及び図 6 に一点鎖線で囲まれた A 領域であるとの結果が得られた場合、そのような A 領域の成形キャビティ 4 2 (キャビティ形成凹所 3 2) 内での位置が、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 の位置であると予測する。

【 0 0 4 5 】

その後、可動型 2 4 に設けられたキャビティ形成凹所 3 2 のうち、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 の予測位置に対応した部分を含む箇所、詳細には、キャビティ形成凹所 3 2 の縦溝部 3 4 b と横溝部 3 6 b との間で形成される隅部を含んだ縦溝部 3 4 b の延出方向端部側部分を含む箇所に対応して位置する、可動型 2 4 の高さ方向中間部からなる、図 5 及び図 6 に二点鎖線で囲まれた B 領域を、電熱ヒータ 5 4 を埋設する概略位置、つまり、収容穴 6 0 を形成する概略位置として決定する。

30

【 0 0 4 6 】

なお、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 の位置は、あくまでも、成形キャビティ 4 2 内での溶融樹脂の、想定される流動挙動から予測されるものである。それ故、上記に例示した C A E 以外のソフトを用いた流動解析を行って、その流動解析の結果から、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 の位置を予測することも出来る。また、コンピュータ等を何等用いることなく、経験により、或いは各種の実験等により想定される、成形キャビティ 4 2 内での溶融樹脂の流動挙動から、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 の位置を予測しても良い。

40

【 0 0 4 7 】

さらに、そのようなウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 の予測位置から決定される電熱ヒータ 5 4 の埋設概略位置は、通常、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 に対応したキャビティ形成凹所 3 2 部分 (縦溝部 3 4 b の延出方向端部側部分) の底面から、可動型 2 4 の高さ方向において適正な距離だけ離間した位置に設定されるが、このキャビティ形成凹所 3 2 部分の底面から電熱ヒータ 5 4 の埋設概略位置までの距離 (図 6 に D にて

50

示される寸法)は、電熱ヒータ54の埋設概略位置への収容穴60の形成によって肉厚が減少させられるキャビティ形成凹所32部分の底部の強度や、そのようなキャビティ形成凹所32部分の底部を与える可動型24の材質に基づく伝熱性等を考慮して、適宜に決定される。

【0048】

そして、電熱ヒータ54の埋設概略位置(B領域)が決定したら、電熱ヒータ54の埋設概略位置を避けた位置に、冷却管56を挿通させるための三つの挿通孔62a, 62b, 62cを形成する。これによって、電熱ヒータ54の埋設概略位置を含む可動型24の高さ方向中間部に、冷却管56にて邪魔されることなく、電熱ヒータ54を収容し得る収容穴60を形成可能な領域を確保する。

10

【0049】

その後、図7に示されるように、可動型24に形成された三つの挿通孔62a, 62b, 62c内に、一端部において、図示しない冷却媒体供給装置に接続されて、他端部が冷却媒体の排出口とされた1本の冷却管56を挿通する。これにより、可動型24におけるキャビティ形成凹所32の底部の近くに、内部に冷却媒体が流通可能な冷却管56を、電熱ヒータ54の収容穴60の形成可能領域を避けるように蛇行して延びる状態で、埋設する。

【0050】

そして、冷却管56が内蔵され、且つ電熱ヒータ54の収容穴60の形成可能領域が確保されてはいるものの、電熱ヒータ54が未だ埋設されていない可動型24と、公知の手法に従って製造された可動盤22と固定型20と固定盤18等とを用い、それらを相互に組み付けて、予備成形金型64を作製する(図8参照)。

20

【0051】

次に、図8に示されるように、作製された予備成形金型64を用いて、図示しない射出装置より射出された溶融樹脂66を成形キャビティ42内に充填する予備成形を実施し、予備成形品(図示せず)を成形する。この予備成形で用いられる予備成形用金型64の可動型24には、ウェルドライン発生キャビティ部分58内の溶融樹脂を加熱するための電熱ヒータ54が、未だ埋設されていない。そのため、予備成形品には、ウェルドライン発生キャビティ部分58内での溶融樹脂の合流に起因したウェルドラインが発生している。そこで、予備成形後に、かかる予備成形品を目視により観察して、ウェルドラインの発生位置を確認する。そして、そのような予備成形品でのウェルドライン発生位置から、成形キャビティ42でのウェルドライン発生キャビティ部分58の正確な位置を見つけ出す。

30

【0052】

なお、ここでは、予備成形金型64に冷却管56が設置されているため、予備成形品が、冷却管56内を流通する冷却媒体にて冷却されるようになっている。それ故、予備成形品の成形が、実際の樹脂成形品10の成形と近い条件で実施される。それによって、目的とする樹脂成形品10でのウェルドライン発生位置が、かかる予備成形品でのウェルドライン発生位置によって、より正確に把握され得ることとなる。

【0053】

次に、収容穴60の形成可能な領域として確保された電熱ヒータ54の埋設概略位置(B領域)のうち、予備成形品の観察により見つけ出されたウェルドライン発生キャビティ部分58の正確な位置に最も近い箇所に、収容穴60を、可動型24の側面において開口するように形成する。即ち、予備成形品の観察により見つけ出されたウェルドライン発生キャビティ部分58の正確な位置が、例えば、図2、図6及び図7に細線で囲まれたC領域であった場合には、電熱ヒータ54の発熱部が、C領域の最も近くに配置された状態で、電熱ヒータ54が収容され得るように、収容穴60が、可動型24の高さ方向中間部に形成されるのである。なお、かかる収容穴60を形成する際には、既に冷却管56が可動型24に配設されているものの、そのような冷却管56は、可動型24における収容穴60の形成可能領域(B領域)を除く部位に設置されている。そのため、冷却管56が、収容穴60の形成に邪魔となるようなことがない。

40

50

【 0 0 5 4 】

そして、図 2 に示されるように、收容穴 6 0 内に、電熱ヒータ 5 4 を挿入、收容して、電熱ヒータ 5 4 の端部に一体形成された外フランジ部を、可動型 2 4 の側面にボルト止めする。これにより、成形キャビティ 4 2 の一部からなるウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 の近くに電熱ヒータ 5 4 が埋設された可動型 2 4 を得る。そして、かかる可動型 2 4 が、可動盤 2 2 と固定型 2 0 と固定盤 1 8 に組み付けられてなる、図 2 及び図 3 に示される如き構造を備えた、目的とする射出成形用金型 1 6 を得るのである。

【 0 0 5 5 】

このように、本実施形態の射出成形用金型 1 6 は、射出成形時に、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 内の溶融樹脂を加熱する電熱ヒータ 5 4 が、可動型 2 4 の内部において、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 の正確な位置に十分に近い箇所に埋設されており、しかも、そのような電熱ヒータ 5 4 の埋設時の作業が、可動型 2 4 に既に設置された冷却管 5 6 にて邪魔されることなく、容易に且つ迅速に行われ得る。

10

【 0 0 5 6 】

従って、かくの如き本実施形態の射出成形用金型 1 6 を用いれば、材着樹脂からなる樹脂成形品 1 0 が、ウェルドラインのない優れた外観性能をもって、極めて安定的に射出成形され得る。しかも、射出成形用金型 1 6 自体も、その製造に際して、従来品とは異なって、電熱ヒータ 5 4 が、ウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 の正確な位置に十分に近い箇所に容易に且つ確実に配設され得るのであり、以て、製造作業の容易化が、極めて効果的に図られ得るのである。

20

【 0 0 5 7 】

以上、本発明の具体的な構成について詳述してきたが、これはあくまでも例示に過ぎないのであって、本発明は、上記の記載によって、何等の制約をも受けるものではない。

【 0 0 5 8 】

例えば、射出成形用金型 1 6 に埋設される加熱手段は、成形キャビティ 4 2 の一部からなるウェルドライン発生キャビティ部分 5 8 内の溶融樹脂を加熱し得るものであれば、例示された抵抗加熱式の電熱ヒータ 5 4 に代えて、或いはそれに加えて、公知の構造を有する加熱手段が、何れも使用可能である。

【 0 0 5 9 】

また、そのような加熱手段を、可動型 2 4 に代えて、固定型 2 0 に埋設したり、可動型 2 4 と固定型 2 0 の両方に埋設しても、何等差し支えない。

30

【 0 0 6 0 】

さらに、收容穴 6 0 の形成可能領域が確保されておれば、射出成形用金型 1 6 への冷却管 5 6 の配設は、射出成形用金型 1 6 への電熱ヒータ 5 4 の埋設後であっても良い。

【 0 0 6 1 】

さらに、前記実施形態では、可動型 2 4 に対して、その側面に開口するように形成された收容穴 6 0 にて、收容部が構成されていたが、例えば、可動型 2 4 を二つの分割体が組み付けられてなる構造とすると共に、それら二つの分割体のそれぞれの分割面の互いに対応する部位に対して、二つの分割体が組み付けられたときに加熱手段を收容可能な穴部を形成する溝部を設けて、それらの溝部により、收容部を構成しても良い。

40

【 0 0 6 2 】

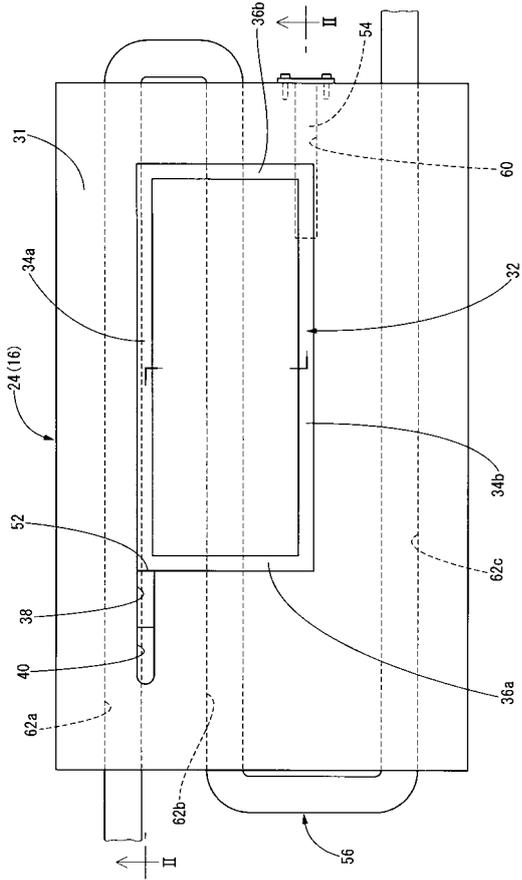
加えて、本発明は、長手矩形の棒体形状を呈する樹脂成形品を射出成形するのに用いられる射出成形用金型の製造方法の他、ウェルドラインの発生が問題となる各種の樹脂成形品を射出成形するのに用いられる射出成形用金型の製造方法の何れに対しても、有利に適用可能である。

【 0 0 6 3 】

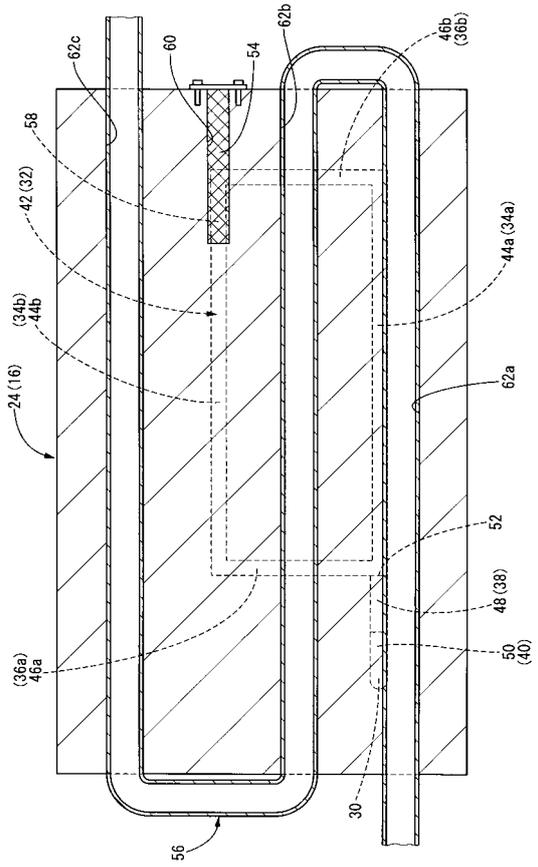
その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもないところである。

50

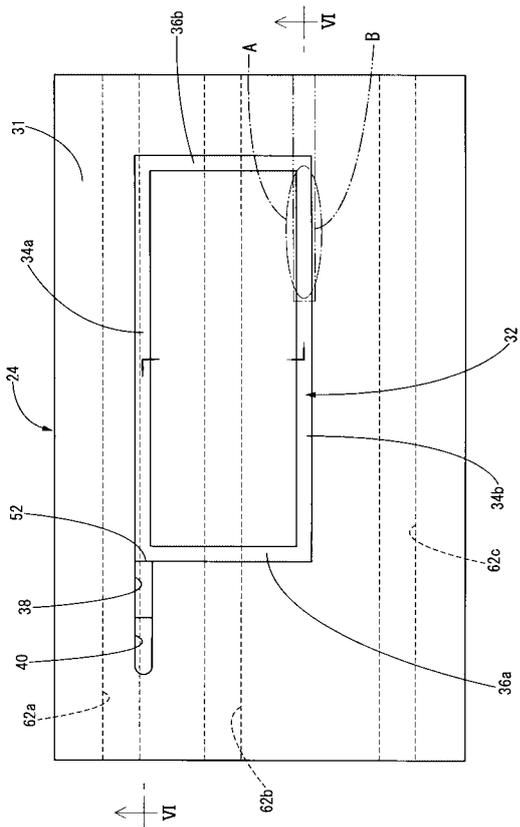
【 図 3 】



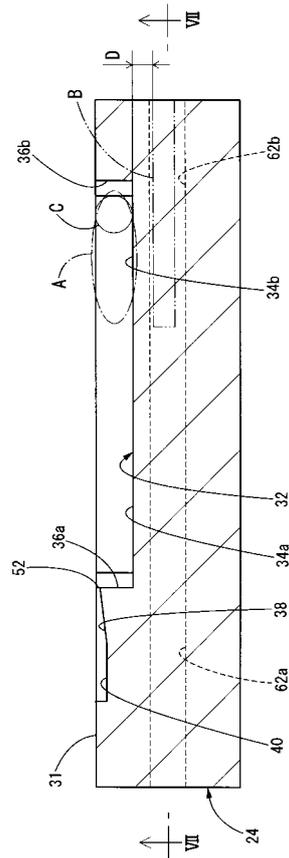
【 図 4 】



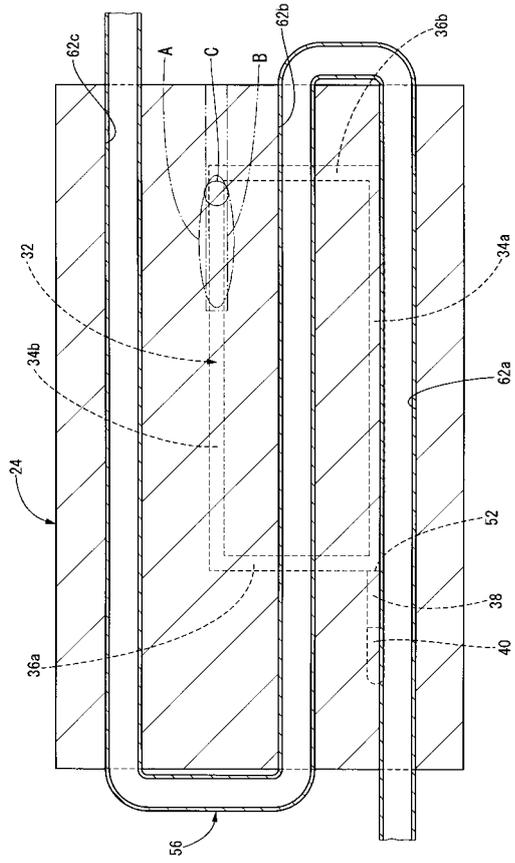
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

