

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5102829号
(P5102829)

(45) 発行日 平成24年12月19日(2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 9 C 45/44 (2006.01)	B 2 9 C 45/44
B 2 9 C 45/17 (2006.01)	B 2 9 C 45/17
B 2 9 C 33/52 (2006.01)	B 2 9 C 33/52

請求項の数 16 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-508217 (P2009-508217)	(73) 特許権者	508326851
(86) (22) 出願日	平成19年5月4日 (2007.5.4)		フランツ シテルコップ ゲーエムベー ー ウント コーポレイション
(65) 公表番号	特表2009-536109 (P2009-536109A)		ドイツ連邦共和国 74731 ヴァルド ゥルン ダイムラーストラーセ 8
(43) 公表日	平成21年10月8日 (2009.10.8)	(74) 代理人	110000442
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/003942		特許業務法人 武和国際特許事務所
(87) 国際公開番号	W02007/128511	(72) 発明者	シテルコップ, フォルカー
(87) 国際公開日	平成19年11月15日 (2007.11.15)		ドイツ連邦共和国 74731 ヴァルド ゥルン ダイムラーストラーセ 8
審査請求日	平成22年4月23日 (2010.4.23)		
(31) 優先権主張番号	102006021083.2		
(32) 優先日	平成18年5月5日 (2006.5.5)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		
		審査官	上坊寺 宏枝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

射出成形材料を使用して金型キャビティに挿入した金属の金型コアに被せ成形することによって、成形部品をその中で製造することができる金型キャビティを有する射出成形ツール(14)と、

前記射出成形材料を被せ成形した前記金型コアを融出させることができる融解ツール(18)とを備え、

前記融解ツール(18)が、前記金型コアの材料中に渦電流を発生させることができる少なくとも1つの導電要素(28)を備え、

前記融解ツール(18)が、成形部品を中に受け入れるように適合された閉止可能なチャンバを備える射出成形機(10)であって、

前記チャンバ(18)が真空排気されるように適合されることを特徴とする、射出成形機(10)。

【請求項 2】

前記導電要素(28)が少なくとも1つの誘導コイルを備えることを特徴とする、請求項1に記載の射出成形機(10)。

【請求項 3】

前記導電要素(28)が前記チャンバ(18)の内部に配置されることを特徴とする、請求項1または2に記載の射出成形機(10)。

【請求項 4】

10

20

前記導電要素(28)が前記チャンバ(18)の外部に配置されることを特徴とする、請求項1から3のいずれか一項に記載の射出成形機(10)。

【請求項5】

融解した金型コア材料を前記成形部品の外に移送するように適合された金型コア移送手段(24、26)を有することを特徴とする、請求項1から4のいずれか一項に記載の射出成形機(10)。

【請求項6】

前記金型コア移送手段(24、26)が、液状金型コア材料と連通している、またはそれと連通するように適合された少なくとも1つのライン(26)に、前記融解した金型コア材料を吸引によって離脱させる真空圧をかけることができるポンプ装置を備えることを特徴とする、請求項5に記載の射出成形機(10)。

10

【請求項7】

前記金型コア移送手段(24、26)が、前記金型コアに対して、前記融解した金型コア材料を前記成形部品から押し出す力を加えるように適合されたコンプレッサ装置および/またはスライド装置を備えることを特徴とする、請求項5に記載の射出成形機(10)。

【請求項8】

前記金型コアを製造するように適合された金型コアツール(16)と、前記金型コアを前記金型コアツール(16)から前記射出成形ツール(14)に搬送するとともに、前記金型コアを前記射出成形ツール(14)に挿入する移送手段(30)とを有することを特徴とする、請求項1から7のいずれか一項に記載の射出成形機(10)。

20

【請求項9】

前記融解した金型コア材料が、前記融解ツール(18)から前記金型コアツール(16)に戻されるように適合されることを特徴とする、請求項8に記載の射出成形機(10)。

【請求項10】

それを介して前記成形部品を前記射出成形ツール(14)から取外し、かつ前記融解ツール(18)に搬送することができる移送手段(30)を有することを特徴とする、請求項1から9のいずれか一項に記載の射出成形機(10)。

【請求項11】

30

前記成形部品が可動であるように前記融解ツール(18)内で支持され、回転可能または旋回可能に支持されることを特徴とする、請求項1から10のいずれか一項に記載の射出成形機(10)。

【請求項12】

前記融解ツール(18)が、それと関連付けられた、前記融解ツール(18)内に配置された前記成形部品を往復運動させることができる振動駆動部を有することを特徴とする、請求項1から11のいずれか一項に記載の射出成形機(10)。

【請求項13】

少なくとも前記射出成形ツール(14)、前記融解ツール(18)及び前記金型コアツール(16)を中に収容する個別の機械モジュールの形態であることを特徴とする、請求項1から12のいずれか一項に記載の射出成形機(10)。

40

【請求項14】

前記個別の機械モジュールに設けられた移送手段(30)であって、前記金型コアを取り外した後、前記成形部品を前記融解ツール(18)から取り外すことができ、また前記成形部品を前記金型コアとともに前記射出成形ツール(14)から前記融解ツール(18)に搬送することができ、さらに前記金型コアを前記金型コアツール(16)から前記射出成形ツール(14)に搬送することができる移送手段(30)を有することを特徴とする、請求項13に記載の射出成形機(10)。

【請求項15】

前記射出成形材料が熱可塑性プラスチック材料を含むことを特徴とする、請求項1から

50

14のいずれか一項に記載の射出成形機(10)。

【請求項16】

前記射出成形材料が熱硬化性プラスチック材料を含むことを特徴とする、請求項1から15のいずれか一項に記載の射出成形機(10)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、射出成形材料を使用して金型キャビティに挿入した金属製の金型コアに被せ成形(overmold)することによって、成形部品をその中で製造し、射出成形材料を使用して金型キャビティに挿入することができる金型キャビティを有する射出成形ツールと、射出成形材料を被せ成形した金型コアを融出させることができる融解ツールとを備える、射出成形機に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

ロストコア技術を使用して、射出成形プロセスにおいて主に細長いキャビティを有する工作物を製造することが知られている。この技術によって成形された工作物の例は、例えば、車両モータ用の吸込みマニホールド、自動車内の冷却液ラインなどがある。

【0003】

ロストコア技術では、容易に溶解可能な材料(例えば、ビスマス合金)の金型コアが最初に製造され、射出成形型の金型キャビティに挿入される。その後、金型コアは適切な射出成形材料で被せ成形され、封入された(固体)金型コアとともに金型から取り外される。金型コアを取り外すには、これまでのロストコア技術では、金型から取り外されている成形部品を融解液(例えば、「Lutron」の商品名でBASF AGから市販されているアルコール化合物)の浴槽に浸漬することによって、金型コアを融出することが一般的な慣例であった。次に、液化されたコアは取り外され、新しい金型コアを作成するために再使用される。成形部品はLutron浴槽から取り出され、清浄化され、次にさらに加工される。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ロストコア技術に使用される従来の射出成形システムでは、別個の構成要素として、射出成形機、コア成形機、複数のロボット、Lutronを融解液として含むコア融解浴槽、融解液の加熱装置、融解液用の大型加熱容器、融解液を成形部品から除去する洗浄手段、および成形部品の乾燥ステーションを備える、製造ラインを有することが必要である。特に、融解液用の比較的大型の加熱容器、ならびに融解作業後に融解液からの工作物を清浄化し乾燥する追加の設備は、空間の点で対応する費用を必要とする。したがって、そのような製造ラインは、その購入および運転コストの両方について比較的高価である。したがって、品質の点で魅力的な成果にもかかわらず、ロストコア技術はこれまで、多数の用途に関して非経済的であると考えられており、多くの場合、他のプロセス(たとえば、振動溶着プロセス)が代わりに使用されたが、同程度の成果は得られなかった。パイプなどの細長いキャビティを用いて成形部品を製造するのに使用される場合が多い振動溶着技術は、例えば、工作物の2つの半割部分を互いに溶接できるようにするため、工作物上に溶接フランジが必要であるという不利な点を有する。溶接フランジは完成した工作物から突出しているため、それらは外観を損ない、自動車工学においてよくある狭い装着条件の場合、空間の点で問題に結び付く。

30

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

したがって、ロストコア技術によって、特に自動車工学の分野で使用される部品を妥当な費用で製造できることが望ましいであろう。本発明の1つの目的は、従来の既知のシステムよりも明らかに少ない費用で、ロストコア技術に適した射出成形システムを利用可能

50

にすることである。

【0006】

本発明によれば、この目的は、融解ツールが、金型コアの材料中に渦電流を発生させることができる少なくとも1つの導電要素を備える、上述のタイプの装置によって達せられる。

【0007】

本発明によれば、またこれまでロストコア技術に使用されてきた一般的な慣例とは対照的に、例えばビスマス合金から成る金型コアは、注型および被せ成形した成形部品をLutroon溶液の浴槽に浸漬させることによって融出されるものではなく、電磁誘導によって融解が引き起こされる。その際、渦電流が金型材料中で発生し、コアを融解させる。融解したコアは、ポンプによって、液状の融解した塊の形態で吸引によって離脱させる(suction-withdrawn)ことができ、加圧され、新しいコアを作成するのに再使用されてもよい。

10

【0008】

電流が導電要素を流れるとすぐに、前記要素は磁界を生成する。電流が時間の経過とともに変化すると、それに付随して同時に変化した磁界は、磁界中に位置する導電体中に渦電流を生成し、結果として導電体の温度が上昇する。この誘導加熱の原理は、金型コアの加熱を引き起こすエネルギーを金型コアに伝達するため、成形部品に被せ成形したプラスチック材料を外部から加熱する必要がなく、金型コアの温度上昇を、金属製の金型コアの材料において意図的に生成することができるという特定の利点を有する。

20

【0009】

コア材料を融出する誘導加熱を新規に利用することにより、ともに分配される溶融液を使用することが可能になる。これによって、プロセスに用いられる費用ならびにプロセスの安全性に関する利点をもたらされる。特に、後者の態様は、従来技術において融解液として使用されるアルコール化合物を加熱する際に火災の重大な危険があったため、重大な役割を果たす。それに加えて、融解液を保管し循環させるすべての設備、特に融解液用の大型加熱容器の設備を本発明にしたがって分配することができる。金型コアを融解した後、ならびに取り外した後のいずれでも、困難な作業において融解液からの工作物を清浄化し乾燥する必要がなくなる。したがって、ロストコア技術によって工作物を製造するのに必要なすべての構成要素を含む、小型の射出成形機を構築することが初めて可能になっている。

30

【0010】

導電部材に関しては、被せ成形部品の周りに配置された、特に適切に設計された誘導コイルまたは誘導コイル装置が使用されてもよい。その際、融解ツール内の成形部品は、好ましくは、磁力線がそこでは互いに接近している誘導コイルの内部空間の領域内に配置される。したがって、比較的消費電力が低く小型のコイル寸法を用いて、金型コアの十分な温度上昇を容易に生じさせることが既に可能である。

【0011】

融解ツールは、成形部品を中に受け入れるように適合された閉止可能または封止可能なチャンバを備えてもよい。閉止可能なチャンバは、一方では、射出成形ツールに統合され、例えば射出成形ツールの金型キャビティによって適切に構成されてもよいので、射出成形材料が被せ成形された金型コアを射出成形ツール内で融解させることができる。したがって、一連の作業は単純化され、射出成形機は非常に小型の構造となってもよい。この種の構造では、導電要素を射出成形ツールに統合することが有利であり、結果として、射出成形ツールは、用いられる誘導プロセスによって過剰に加熱されない材料で作成されるべきである。例えば、射出成形ツールは、非電導性材料で作成されてもよいが、融解コアの材料に比べて低い鋼の熱伝導性は、射出成形ツールが受ける熱が融解コアに比べて低いという効果も有するので、鋼も射出成形ツールの材料として十分に適している。その場合に射出成形ツールの加熱を引き起こす熱エネルギーは、ヒートポンプを有する適度な加熱をもたらすオイル回路を介して放散されてもよく、例えば、融解した金型コア材料を移送す

40

50

る金型コア材料ポンプを有する金型コア材料ラインを適度に加熱する、他の機能に使用されてもよい。

【 0 0 1 2 】

他方では、代替例としての閉止可能なチャンバは、射出成形ツールとは別個に設けられてもよい。次に、金型コアとともに被せ成形部品は、射出成形ツールから取り外され、閉止可能なチャンバに導入される。後者では、金型コアは電磁誘導によって融解される。両方の場合において、次に、融解したコアは単に放出され、例えば新しい金型コアを作成するのに再使用されてもよい。

【 0 0 1 3 】

融解ツールが射出成形ツールに統合され、金型コアの融出が射出成形ツール内で生じるか否かにかかわらず、または、融解ツールが射出成形ツールと別個に形成されるか否かにかかわらず、導電要素は、最も単純な形態で閉止可能なチャンバ内に配置することができ、例えば、チャンバの内壁上に配置または形成されてもよい。したがって、導電要素は、成形部品にすぐ隣接して延びてもよく、それによって、一方では融解ツールの特に小型の設計が可能になり、他方では比較的小さな電流消費のみを必要とする。例えば、導電要素はまた、成形部品の外表面に一致してもよい。この配置の特定の利点は、加熱容量が融解される金型コアの質量に一致してもよく、それによって、比較的大きな加熱容量が、例えば大きな金型コア体積付近の場所で発生してもよい（すなわち、より強い渦電流が発生してもよい）が、より低い加熱容量が他の場所で生成されてもよいという点にある。

【 0 0 1 4 】

導電要素はまた、チャンバ内部の上述の配置の代替例として、あるいはそれに追加する手段として、閉止可能なチャンバの外部に配置されてもよい。例えば、1つまたは複数の適切な形状の誘導コイルは、閉止可能なチャンバの壁の周りを延びることができ、かつ/またはその外壁に取り付けられてもよい。したがって、チャンバと導電要素のアセンブリは、結果として、導電要素をチャンバ内に受け入れることができる限り、様々な成形部品とともに使用されてもよい。

【 0 0 1 5 】

チャンバは、好ましくは真空排気することができる。融出が射出成形ツール内で適切に行われる限り、これは、金型キャビティを真空排気することができることを意味する。したがって、金型コアの融解および取外しは真空状態で生じる。したがって、融解したコア材料が空気中の酸素に接触し、酸化する（それによって金型コア材料の再使用ができなくなる）ことが防止される。同様の酸化保護は、融解液によって従来の達成されてもよい（過度に高い費用を伴う）。

【 0 0 1 6 】

代替例として、チャンバ（または任意に射出成形ツールの金型キャビティ）は、好ましくはガス状の保護流体で充填可能であることができるので、金型コアの融解を、対応する保護環境中で、任意に過剰圧力または正圧下で生じさせることができる。特に、ここでは、窒素の保護ガス雰囲気中で、または任意に不活性ガスもしくは希ガス中で融解を生じさせることが考慮されてもよい。

【 0 0 1 7 】

融解した金型コア材料を成形部品から放出することができる金型コア移送手段が設けられることが有利である。この場合、成形部品は好ましくは融解ツール内に位置する。金型コア移送手段は、液状金型コア材料と連通している、または連通するように適合された少なくとも1つのラインに真空圧もしくは負圧をかけることができ、それによって融解した金型コア材料が吸引によって離脱してもよい、ポンプ装置を有してもよい。用語「融解した」は、ここでは、金型コア材料の粘性が、少なくとも粘性流を可能にするのに十分に低い状態と理解されるべきである。

【 0 0 1 8 】

代替例として、金型コア移送手段は、融解した金型コア材料を成形部品から押し出すため、金型コア材料に力をかけることができる、コンプレッサ装置および/またはスライド

10

20

30

40

50

装置を備えてもよい。特に、これは、融解した金型コア材料を成形部品の別の外部開口部を介して押し出すため、融解した金型コア材料と連通している、または連通するように適合された、かつ不活性流体（窒素もしくは不活性の圧媒液）で充填された少なくとも1つのラインに、正圧をかけることができるという点で実現することができる。スライド装置として、例えば、収集シリンダが取り付けられた水圧シリンダが使用されてもよい。

【0019】

射出成形機は、さらに、金型コアを製造することができる金型コアツールと、任意に、金型コアツールが射出成形ツールとは別個に形成されているとき、金型コアを金型コアツールから射出成形ツールに移送し、金型コアを射出成形ツールに挿入する移送手段も備えてもよい。したがって、融解した金型コア材料を融解ツールから金型コアツールに戻すことができる手段を設けることが有利である。例えば、融解ツールを金型コアツールに接続する1つまたは複数のラインが設けられてもよい。これらのラインの断面は、金型コア材料の粘性、ラインの長さ、および金型コア移送手段の出力に従って選択されるものである。このラインの絶縁および/または加熱もまた、任意に提供されてもよい。

10

【0020】

金型コアツールは、例えば、構成要素がその中で注型される、すなわち製造される成形部品の構成要素部品（例えば、制御バルブ）を導入し、次に融解コア材料で被せ成形して、金型コアを形成することができる、第2の金型キャビティも備えてもよい。このように、本発明による射出成形機は、いわゆる複数構成要素技術（例えば、二構成要素または三構成要素技術）において成形部品を製造するのにも利用されてもよい。

20

【0021】

さらに、そこを介して成形部品を射出成形ツールから取り外し、融解ツールに移送することができる移送手段が設けられてもよい。移送手段は、任意に、金型コアを成形ツールから射出成形ツールに搬送することと、成形部品を射出成形ツールから融解ツールに搬送することとの両方に適するように設計することができる。

【0022】

金型コアおよびそれに対応する成形部品のキャビティの幾何学形状が複雑な場合にも、可能な限り完全な液化した金型コア材料の成形部品からの離脱または流出を達成するため、成形部品が融解ツール内で可動に支持され、特に回転可能または旋回可能に支持されることが有利である。対応する調節手段（例えば、3つ以下の軸線の周りでの旋回駆動部）は、同様に上述の移送手段の一部として容易に統合されてもよい。

30

【0023】

融解ツール内での成形部品の支持によってさらに、液化した金型コア材料の放出を強化または加速するように、成形部品の振動移動が可能になるとき、追加の利点が得られる。この目的のため、振動駆動部が、例えば成形部品を支持するピボットシャフトと関連付けられてもよい。振動駆動部は、それに加えて、電流が流れている誘導コイル（1つまたは複数）の磁界中で、成形部品を往復運動させて、金型コア中に渦電流を誘導して金型コアを液化するのに利用されてもよい。その事象において、コアの融出はさらに誘導手段を通る直流電流によってもたらされてもよい。

【0024】

本発明による射出成形機が大きな空間を必要とする構成要素を必要としないという事実により、射出成形機は、少なくとも射出成形ツールおよび融解ツールを、かつ任意に金型コアツールを受け入れる小型の個別機械モジュールの形態で提供されてもよい。したがって、空間の要件は、ロストコア技術を伴わない従来の自動融解機または射出成形機の場合に比べてもさほど高くない。個別の機械モジュールは、すべての構成要素を受け入れるハウジングを含んでもよい。

40

【0025】

それに加えて、個別の機械モジュール内またはそこに、金型コアを取り外した後、成形部品を融解ツールから取り外すことができ、任意に成形部品を金型コアとともに射出成形ツールから融解ツールに搬送することができ、かつ任意に金型コアを金型コアツールから

50

射出成形ツール内に搬送することができる、移送手段が設けられてもよい。移送手段は、任意に、ハウジング内に同様に統合されてもよい。次に、小型の個別機械モジュールは、例えば、別個のプロセス工程を行うため、または成形部品を1つのプロセス工程から次の工程に搬送するため、好ましくは集中制御されるロボットマニピュレータを有してもよい。結果として、射出成形機は、小型なだけではなく、非常に柔軟な方式で使用されてもよい。

【0026】

金型コアは、好ましくはビスマス合金製である。例えばビスマス含量が約90重量%の合金は、特に有利であることが分かっている。金型コア材料の融解温度は非常に低くあるべきであり、この温度では、被せ成形したプラスチック材料の激しい軟化効果はまだ起こらない。160 未満、好ましくは約140 の融解温度では、射出成形材料の重大な変形はまだ引き起こされない。

10

【0027】

融解ツールの加熱容量は、使用される射出成形材料の軟化温度に従って調節されてもよいので、例えば、成形部品の温度は高くても約175 である。本発明によれば、主に金型コア材料が加熱され、成形コアのみが被せ成形されたプラスチック材料に熱を伝達するという事実により、このことは一般に金型コアの完全な融解を引き起こすのに十分である。

【0028】

成形部品は、好ましくは管状のキャビティを有する。従って、金型コアは単に成形部品の両方の開放端から流出してもよい。

20

【0029】

射出成形材料として適切なものは、多数の熱可塑性プラスチック材料、熱硬化性プラスチック材料、およびそれらの混合形態である。例えば、車両モータ用の吸込みマニホルドまたは冷却水マニホルドを作成するのに使用される、比較的耐熱性の高いプラスチック材料が特に適している。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の射出成形機およびその構成要素を大幅に単純化した概略図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0031】

本発明は、添付図面を参照して以下により詳細に説明される。

【0032】

図面に示されるロストコアタイプの射出成形機10は、従来知られている射出成形機に必要な、駆動、制御、および付属の構成要素をすべて含み、それに加えて射出成形機本体12に取り付けられた適切な射出成形ツール14を含む、射出成形機本体12を備える。射出成形機本体12は、射出成形ツール14がその中央に搭載され、また、射出成形ツール14から横方向または垂直方向にずらして、金型コアを注型する金型コア注型ツールとして設計された金型コアツール16が搭載された、拡張されたツール搭載プレートを有する。したがって、ロストコア射出成形機10は、個別の金型コア注型機を必要とせず、むしろ、1つまたは複数の金型コアおよび1つまたは複数の成形部品を製造することができる2つのツールが関連付けられた、1つのみの単一の射出成形機が採用される。これにより、全体としてシステムの空間および投資費用が節約される。

40

【0033】

金型コアツールはまた、図示されない個別の閉止力加圧パッド(closing-force pressure pad)を備えてもよい。したがって、金型コアツール16の閉止力を独立した形で生成し制御することができる。

【0034】

気密封止され、真空排気されるように適合された、金型コア材料を真空融出させる役割を果たす融解チャンバ18は、射出成形ツール14から横方向または垂直方向にずらして

50

、射出成形ツール 14 のコア注型ツール 16 とは反対側の位置で射出成形機本体 12 に取り付けられる。それに加えて、射出成形機 10 は、それと関連付けられた、融解チャンバ 18 内に真空を発生させる真空ポンプ 20 を有する。真空ポンプ 20 は、真空ライン 22 を介して真空チャンバ 18 と連通し、射出成形機 12 の制御によって制御される。

【0035】

射出成形ツール 14 と真空チャンバ 18 との間において、図示される実施形態は、破線で示されるように、金型コア材料ライン 26 を介して液化した金型コア材料を融解チャンバ 18 から金型コアツール 16 に移送する、金型コア材料ポンプ 24 を有する。金型コア材料ポンプ 24 のそばに、またはその代わりに、液化した金型コア材料を再使用するため、金型コアツール 16 に注入する水圧注入ユニットがさらに設けられてもよい。

10

【0036】

例えばコイルの形態の誘導手段 28 は、図示される実施形態では真空チャンバ 18 内に設けられる。誘導手段 28 は、同様に射出成形機 12 の制御によって制御される、図示されない電流源に電氣的に接続される。電気接点が誘導手段 28 と電流源との間に確立されたとき、電流が誘導手段 28 に流れ、その結果、誘導手段 28 の近傍に磁界が発生する。

【0037】

金型コアを含む成形部品が真空チャンバ 18 に導入され、誘導手段 28 と電流源との間の接続が活性化されると、成形部品は、誘導手段 28 によって発生した磁界の球体内に位置する。成形部品に浸透するこの磁界の磁束が時間の点で可変である場合、磁界は成形部品の金型コア内に渦電流を発生させる。磁束の一時的な変化は、誘導手段 28 に流れる電流を一時的に変化させることによって、かつ/または、例えば成形部品の支持体と関連付けられた振動手段を動作させることで、成形部品を磁界中で移動させることによってのいずれかの方法で達成することができる。渦電流は、金型コアの加熱に、かつ最終的には金型コアの融解に結び付く。

20

【0038】

誘導手段 28 はさらに、誘導手段 28 によって発生した磁界の磁束が真空チャンバ 18 の壁によって遮断されないことが保証される限り、真空チャンバ 18 の外部に設けられてもよい。

【0039】

真空チャンバ 18 には、図示されない回転および旋回装置が関連付けられ、それによって成形部品が真空チャンバ内で可動であるようにして支持される。特に、成形部品は、少なくとも 1 つの軸線の周りで、好ましくは 3 つの軸線の周りで旋回可能であるように支持され、したがって、液化した金型コア材料が重力の影響を受けて、下向きの開口部を介して成形部品から、好ましくは成形部品内の細長い金型コアまたはキャビティの長手方向で流出できるような形で、旋回することができる。金型コアのより複雑な幾何学形状により、任意に、液化した金型コア材料のいくつかの流出位置に次々に接近することも可能である。流出を強化するため、特に液化材料の流動を開始するため、または流出速度を加速するため、回転および旋回手段は任意にそれと関連付けられた図示されない振動手段を有し、それを介して成形部品をその旋回軸線の 1 つに沿って往復運動させることができる。

30

【0040】

金型コア材料を流出させるため、金型コア材料ライン 26 内に配置されたバルブが対応する制御コマンドに応じて開かれる。金型コア材料ライン 26 は、液化した金型コア材料の凝固を防ぐようにすべて加熱可能である、接続ホースまたはパイプおよびファンネルを備える。

40

【0041】

さらに、射出成形機は、レール 32 に沿って可動であるマニピュレータ装置 34 を有する口ポット 30 を備える。マニピュレータ装置 34 は、金型コアおよび成形部品両方の把持を可能にする 1 つまたは複数の把持具を含む。マニピュレータ装置は、金型コアツール 16 から射出成形ツール 14 まで、またそこからさらに真空チャンバ 18 まで移動することができ、金型コアまたは成形部品は、マニピュレータ装置 34 によってそれぞれのツ

50

ルに導入されて、その中で保持され、またはそこから開放されて、次の作業ステーションに移送されるように適合される。

【 0 0 4 2 】

図に示される射出成形機 10 による、キャビティを有する成形部品を製造する一般的な一連の作業は、次のとおりである。第 1 に、金型コアが金型コアツール 16 内で注型される。次に、金型コアはロボットマニピュレータ 34 によって金型コアツールから取り外され、ロボットマニピュレータがレール 32 に沿って射出成形ツールまで変位され、次に、金型コアはロボットマニピュレータによって射出成形ツール 14 に導入される。後者では、金型コアはプラスチック材料で被せ成形される。最後に、成形プラスチック部品が、被せ成形された金型コアとともにロボットマニピュレータ 34 によって取り外される。ロボットマニピュレータ 34 は、レール 32 に沿って真空チャンバ 18 まで変位され、成形部品を、成形部品が挿入されるとすぐに気密的に閉止される真空チャンバ 18 に導入する。その後、真空ポンプ 20 が真空チャンバを真空排気し、その中に真空を生成する。誘導コイル 28 に対する電流供給がオンにされ、金型コアが融出される。金型コア材料が十分に液化するとすぐに金型コアライン 26 のバルブが開かれ、金型コア材料がポンプ 24 によって引き抜かれ、金型コアツール 16 に戻されて、そこで新たに、後続のサイクルで新しい金型コアを製造するために射出される。この段階では中空またはキャビティを有するプラスチック部品は、ロボットマニピュレータ 24 によって真空チャンバから取り外され、さらなる加工のために加工ライン 36 に移送される。

10

【 0 0 4 3 】

本発明による射出成形機は、例えば、射出成形した制御バルブを中に有する閉じた換気パイプなど、組み合わせ部品を製造する（例えば、二構成要素または三構成要素の射出成形作業において）のにも適している。組み合わせ部品を製造するため、前記換気パイプの場合には、例えば換気パイプおよび内側の閉鎖フラップまたは制御バルブを作成する役割を果たす、いわゆるファミリーツールが射出成形ツール 14 に装備される。この場合、制御バルブが最初に射出成形ツール 14 の第 1 の凹部内に製造され、次に、ロボットマニピュレータ 34 が、バルブを射出成形ツール 14 の第 1 の凹部から取外し、それを金型コアツール 16 に導入し、そこでバルブまたはフラップに金型コア材料が被せ成形される。次に、ロボットマニピュレータ 34 が、中に成形されたバルブとともに金型コアを取外し、それを再び射出成形ツール 14 内に置いて、そこで金型コアにプラスチック材料が被せ成形される。さらなる一連の作業は上述したものと同一である。

20

30

【 0 0 4 4 】

バルブ材料は、パイプの材料と同一である必要はなく、フラップまたはバルブの材料を選択する際、パイプ製造業者の基準は、両方の材料の接続適合性または部分融解適合性に関して、バルブ支持体の粘着を防ぐようにして考慮される。この技術は、高度な合理化および非常に良好な漏れ防止性 (leak tightness) を提供する。

【 0 0 4 5 】

融出は真空状態下でもたらされる。これによって、融解したコア材料が空気中の酸素との接触を確立し、結果として酸化保護をもたらすことが防止される。代替例として、真空チャンバ 18 内に、融出がその中で行われる、例えば窒素または不活性ガスもしくは希ガスの保護ガス雰囲気を提供することも可能であろう。結果として、融出は、周囲の空気の侵入を排除するようにして、任意の圧力で、特に正圧で実施することができる。

40

【 0 0 4 6 】

金型コア材料として使用されるのは、可能な限り低い融点を有する合金である。実際の使用では、主成分としてビスマスを含む特定の合金が上手くいくことが証明されている。プラスチックコーティングの損傷を回避するため、融解温度は 160 未満であるべきであり、理想的には約 140 であるべきである。したがって、誘導性能は、工作物またはそのコアの領域の温度が最大で 175 に達するように調節することができる。

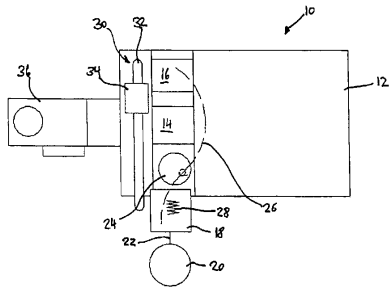
【 0 0 4 7 】

想到できる製造される工作物は、特に、細長い、好ましくは管状のキャビティを有する

50

、比較的耐熱性の高いプラスチック材料で作られたプラスチック本体であり、例えば、車両モータ用の吸込みマニホールドまたはその部品、ならびに車両モータ用の、冷却液、オイル、および空気のラインもしくはパイプである。そのような工作物は、これまで主に（振動）溶着によって作成されたが、工作物上に完成した工作物から突出する溶接フランジが必要であり、結果として空間の点で問題を引き起こすことがあるという不利な点があった。それに加えて、溶接継目の欠陥が構成要素全体の血管に結び付くことがある。

【図 1】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-001467(JP,A)
特開平04-146106(JP,A)
特表2003-507205(JP,A)
特開平03-106612(JP,A)
特開平03-082511(JP,A)
特開平03-146249(JP,A)
特開昭63-092419(JP,A)
特開2002-225039(JP,A)
特開昭63-227310(JP,A)
特開平05-200758(JP,A)
特開昭51-006126(JP,A)

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