

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4272413号  
(P4272413)

(45) 発行日 平成21年6月3日(2009.6.3)

(24) 登録日 平成21年3月6日(2009.3.6)

(51) Int. Cl.	F 1	
<b>B 2 2 D 17/30</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 D 17/30 E
<b>B 2 2 D 17/20</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 D 17/20 G
<b>B 2 2 D 17/10</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 D 17/10
<b>B 2 2 D 17/28</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 D 17/28 A

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2002-333077 (P2002-333077)	(73) 特許権者	301056270
(22) 出願日	平成14年11月18日(2002.11.18)		株式会社ソディックプラステック
(65) 公開番号	特開2004-167499 (P2004-167499A)		神奈川県横浜市港北区新横浜三丁目17番地5
(43) 公開日	平成16年6月17日(2004.6.17)	(72) 発明者	藤川 操
審査請求日	平成17年10月18日(2005.10.18)		石川県加賀市宮町カ1-1 株式会社ソディックプラステック
		審査官	福島 和幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コールドチャンバダイカスト成形機の射出装置及びその計量方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

a) 軽金属材料を融解して射出スリーブの上部に開口した材料供給口に該軽金属材料の溶湯を供給する融解装置と、プランジャによって前記溶湯を射出するプランジャ射出装置と、前記融解装置から前記プランジャ射出装置に前記溶湯を導く注湯部材とを備え、b) 前記融解装置が、前記軽金属材料を円柱短棒形状のピレットの状態に補給することによって成形材料の補給を行うピレット供給装置と、前記ピレット供給装置の後方に位置して補給された前記ピレットを前方に押し出す一方、少なくともピレット1本分の長さを超える距離を後退するプッシャを有するピレット挿入装置と、前記ピレット供給装置の前方に位置して前記プッシャによって押し出された複数本の前記ピレットを収容して、該ピレットの先端側を先に融解して数ショット分の溶湯を生成する融解シリンダとを含み、c) 前記注湯部材が、前記融解シリンダのシリンダ孔の前端から前記射出スリーブの前記材料供給口に前記溶湯を注ぐ注湯孔を含んだコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置において、d) 前記融解装置が、前記ピレットを冷却する冷却部材と、前記冷却部材の前方に固定される融解シリンダと、前記融解シリンダと前記冷却部材の間に位置する冷却スリーブとを含み、e) 前記冷却部材が前記ピレットの移動を可能とする内径の透孔を備えるとともに該透孔の周囲に冷却路を備え、f) 前記融解シリンダのシリンダ孔が前記ピレットの先端に当接しない内径に形成され、g) 前記冷却スリーブが、前記溶湯を冷却することによって前記ピレットの外周に前記溶湯の固化物である環状固化物を生成する環状溝を有して、h) 前記プランジャ射出装置が前記プランジャを後退した後に、前記融解装置が、前

記ブッシャによって前記ピレットを押し込んで前記環状固化物によって前記溶湯のバックフローを阻止しながら1ショット分の前記溶湯を前記射出スリーブに供給することによって、前記溶湯が計量されることを特徴とするコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置。

【請求項2】

前記注湯部材の前記注湯孔が前記融解シリンダの前記シリンダ孔の上部に開口する連通路に連通するとともに前記融解シリンダがその先端部を高い位置とする傾斜した姿勢に配置されることを特徴とする請求項1記載のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置。

【請求項3】

前記融解装置には、前記注湯部材の前記注湯孔の中で昇降して前記注湯孔の略下端を開閉する弁棒と、前記弁棒を計量時にのみ開口する弁棒駆動装置とを含む開閉装置が設けられることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置。

【請求項4】

前記請求項3記載のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の計量方法において、前記開閉装置の前記注湯孔の開閉動作と前記ブッシャの前記溶湯を押し出す動作の開始、終了のタイミングが略同時に行われるとともに、該注湯孔が開かれている間に該溶湯の押し出し動作が行われることによって、前記溶湯の計量動作は、前記注湯孔中に該溶湯が常時貯留された状態で行われることを特徴とするコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の計量方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、軽金属材料を円柱短棒形状のピレットの状態に融解装置に供給して融解し、その溶湯をプランジャ射出装置に注湯して計量した後に金型に射出して成形するコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置に関する。また、本発明は、前記コールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の計量方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

マグネシウム、アルミニウム、亜鉛等の軽金属合金の射出成形機は、一般にダイカスト成形機と呼称され、ホットチャンバ方式とコールドチャンバ方式に大きく分類される。前者のホットチャンバ方式は、射出装置を融解炉に配置して、あらかじめ融解炉中で融解された軽金属材料の溶湯から成形の1ショット分の溶湯を射出装置の射出スリーブに吸引することによって計量して、その溶湯を射出スリーブ中のプランジャによって金型に射出する方式である。この方式では、高温の溶湯が射出スリーブに安定して供給される。一方、後者のコールドチャンバ方式は、射出スリーブを融解炉の外に備えて、作業者によって、ラドルによって、あるいはポンプによって融解炉中の軽金属材料の溶湯を射出スリーブに計量して、その溶湯をプランジャによって金型に射出する方式である。この方式では、射出装置が融解炉から分離しているためその保守点検が容易である。

【0003】

ところが、上記の方式では、成形品の容量に比べて大容量の融解炉が必要となり、多量の溶湯を所定の加熱状態に維持するために成形運転中のランニングコストが大きくなるを得ない。また、温度の昇降に多大な時間を必要とするので、融解炉の保守作業が1日かかるとの作業にならざるを得ない。加えて、成形材料がマグネシウム合金である場合には、溶融状態にあるマグネシウムが非常に酸化されやすく発火しやすいことから、融解炉中の酸化物を主とするスラッジを時折除去する保守作業が欠かせない。融解炉中の溶湯の表面積が大きいために、発火防止や酸化防止のための防燃フラックスや不活性ガスが融解炉中に注入されるにもかかわらず、上記のスラッジの発生を十分に抑えることができないためである。しかも、上記のスラッジが射出スリーブやプランジャの摩耗を増加する。

## 【0004】

そこで、大容量の融解炉を採用せずに成形材料を直接供給する射出装置が開発されている。その内の一つとして、軽金属材料を円柱短棒形状のピレットの形で供給できる材料供給装置を備えた射出装置が提案されている。この射出装置は、一般的に、成形材料を半凝固状態で金型に充填する装置として開発されている。この射出装置によれば、上記の融解炉に係る問題点から解放されることはもちろん、特に成形材料がマグネシウム合金である場合にその酸化も多いに減少する。

## 【0005】

このようなピレットで材料を供給できる射出装置には、例えばつぎのような射出装置が開示されている。一つの装置は、あらかじめ別の成形装置で射出成形の1ショット分の大きさに成形されたインゴットを複数個収容して加熱する加熱筒と、プランジャを含む射出スリーブと、加熱筒から射出スリーブにインゴットを移送するシュートとを備えて、加熱筒で加熱されて軟化したことが確認されたインゴットを射出スリーブに移送して、射出スリーブで半溶融状態になった溶湯をプランジャで加圧して金型に射出する装置である（例えば、【特許文献1】参照）。この種のもう一つの装置は、上記の装置の構成に加えて、上記のインゴットに相当するピレットを射出スリーブの内径に適合した直径に整形して切断する、整形穴とカッタープレートとを加熱筒に相当する加熱スリーブの先端に備える装置である（例えば、【特許文献2】参照）。後者の特許出願の射出装置では、ピレットの外径が射出スリーブの内径に合わされるとともにピレットの長さが1ショット分の大きさに整形できるので、前者の特許出願で問題になる、インゴットの種類の増加によるその製作とその予備加熱の煩雑さが解決される。インゴットがあらかじめ成形品ごとに用意される必要がないからである。

## 【0006】

一方、上記の方式と異なる射出装置が提案されている（例えば、【特許文献3】参照）。この射出装置は、成形型側（金型に近い先端側）の高温側シリンダ部と、後方側の低温側シリンダ部と、その間の断熱シリンダ部とからなる加熱シリンダを備え、あらかじめ円柱棒状に成形された成形材料を前記加熱シリンダに挿入して高温側シリンダ部で融解し、前記未溶融の成形材料によってこの溶湯を射出する装置である。プランジャではなく成形材料自体で射出するところから、この成形材料は、自己消費型プランジャと命名されている。このような射出装置は、融解炉を備えないので、射出装置周りを簡素にすることができるとともに効率的な融解を可能にする。また、プランジャを備えないので射出スリーブの摩耗の低減や短時間の保守点検などを可能にする。

## 【0007】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記の先願特許文献1及び特許文献2の射出装置は、どちらかと言えば成形材料を完全に融解した溶湯にして射出する装置ではないために、特に精密な薄物の成形品の成形に適さないという制約がある。また、この制約を超えて成形材料を完全に融解した溶湯にしてから射出する場合には、成形材料が射出スリーブで軟化状態から完全溶融状態に変化するまでの待機時間を必要とする問題がある。

## 【0008】

一方、上記の先願特許文献3は、成形材料の長さ及びその成形材料の供給装置の態様について説明していない。また、上記の特許文献3は、つぎのような現象が発生する虞が多分にあるにもかかわらずその解決策を開示していない。その現象は、この射出装置で軽金属材料を使用して成形する場合に発生する現象であり、射出の際に高圧となる低粘度の溶湯が射出スリーブと自己消費型プランジャの隙間にバックフローして固化する結果、自己消費型プランジャの前後方向への移動が阻害されて射出動作が不能になる現象である。そして、その現象は、自己消費型プランジャが水平に配置された射出スリーブ中に挿入される場合に両者の隙間の偏在（かたより）が上記バックフローを局部的に助長することによってより顕著になる。自己消費型プランジャがその熱膨張を見込んで射出スリーブの内径より小さめに製作せざるを得ないからである。また、その現象は、その固化物が射出動作中

10

20

30

40

50

に破損したり再形成されたりして、固化物がより強固に広範囲に成長することによってより顕著になる。特に薄肉で複雑形状の成形品を射出成形する場合には、射出が高速高圧で行われるので、上記現象の発生がより顕著になる。上記現象が発生する場合には、その固化物が射出スリーブ内壁に高圧で当接して摩擦抵抗を著しく増大させるのである。

【0009】

また、その後同一出願人によって出願された公報（【特許文献4】）も、主としてガラス成形のための射出装置におけるかじり防止技術を開示するものであることから、軽金属成形における上記現象を解決しているとは言い難い。なぜなら、上記かじり防止技術は、シリンダ側に多数の溝もしくは螺旋溝を単に形成して冷却することによって成形材料の冷却を促進する技術であるからである。確かに、ガラスの射出成形では、ガラスが比較的広い温度範囲での高粘度の軟化状態を呈して溶湯が上記の溝をすぐに埋めることがなく、上記溝等の作用効果があり得ると推察される。しかし、軽金属材料の射出成形では、溶湯が上記溝等にすぐに充満してそれが広範囲に固化してしまうので、その溝が冷却溝として機能しない。軽金属特有の小さい熱容量及び融解熱（潜熱）と高い熱伝導率とによって軽金属が速やかに融解、固化すること、軟化状態を示す温度範囲が狭いこと、及び溶湯が著しく低粘度の流動性を呈することから、上記溝の作用効果がガラス成形の場合と同様には得られないからである。したがって、本願発明者は、上記の先願特許文献3及び文献4の射出装置における問題点から、この射出装置が文献に開示された構成のまま射出装置として直接に溶湯を射出することには無理があると考察した。

【0010】

そこで、本発明は、軽金属材料をピレットの形で供給することができる射出装置でありながら成形材料を溶湯の状態に射出スリーブに注湯することができる射出装置を提案することによって、軽金属材料を効率的に融解するとともに射出スリーブに射出成形の1ショット分の溶湯を正確に計量できる射出装置を提案することを目的とする。

【0011】

【特許文献1】

特許2639552号公報（コラム4第18行からコラム5第3行、第2図）

【特許文献2】

特開2001-191168号公報（請求項1、第1図）

【特許文献3】

特開平5-212531号公報（請求項1、第1図）

【特許文献4】

特開平5-254858号公報（請求項1、第1図）

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置は、  
a) 軽金属材料を融解して射出スリーブ(21)の上部に開口した材料供給口(21h)に該軽金属材料の溶湯を供給する融解装置(10)と、プランジャ(22)によって前記溶湯を射出するプランジャ射出装置(20)と、前記融解装置から前記プランジャ射出装置に前記溶湯を注ぐ注湯部材(15)とを備え、  
 b) 前記融解装置が、前記軽金属材料を円柱短棒形状のピレット(2)の状態に補給することによって成形材料の補給を行うピレット供給装置(40)と、前記ピレット供給装置の後方に位置して補給された前記ピレットを前方に押し出す一方、少なくともピレット1本分の長さを超える距離を後退するプッシャ(52a)を有するピレット挿入装置(50)と、前記ピレット供給装置の前方に位置して前記プッシャによって押し出された複数本の前記ピレットを収容して、該ピレットの先端側を先に融解して数ショット分の溶湯(3)を生成する融解シリンダ(11)とを含み、  
 c) 前記注湯部材が、前記融解シリンダのシリンダ孔(11a)の前端から前記射出スリーブの前記材料供給口に前記溶湯を注ぐ注湯孔(15a)を含んだコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置において、  
 d) 前記融解シリンダが第1の融解シリンダ(111)によって構成され、  
 e) 前記第1の融解シリンダの基端を除く大部分のシリ

ンダ孔（111b）が、前記溶湯のバックフローを阻止する程度に前記ビレットの未溶解の先端の拡径した側面（2a）を当接させる内径に形成され、f）前記第1の融解シリンダの基端側のシリンダ孔（111c）が、ビレットの外径よりわずかに大きい内径に形成されて、g）前記プランジャ射出装置が前記プランジャを後退した後に、前記融解装置が、前記ビレットを介して前記プッシャを押し込んで前記拡径した側面によって前記溶湯のバックフローを阻止しながら1ショット分の前記溶湯を前記射出スリーブに供給することによって、前記溶湯が計量されることを特徴とする。

【0014】

また、本発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置は、a）軽金属材料を融解して射出スリーブ（21）の上部に開口した材料供給口（21h）に該軽金属材料の溶湯を供給する融解装置（10）と、プランジャ（22）によって前記溶湯を射出するプランジャ射出装置（20）と、前記融解装置から前記プランジャ射出装置に前記溶湯を注ぐ注湯部材（15）とを備え、b）前記融解装置が、前記軽金属材料を円柱短棒形状のビレット（2）の状態に補給することによって成形材料の補給を行うビレット供給装置（40）と、前記ビレット供給装置の後方に位置して補給された前記ビレットを前方に押し出す一方、少なくともビレット1本分の長さを超える距離を後退するプッシャ（52a）を有するビレット挿入装置（50）と、前記ビレット供給装置の前方に位置して前記プッシャによって押し出された複数本の前記ビレットを収容して、該ビレットの先端側を先に融解して数ショット分の溶湯（3）を生成する融解シリンダ（11）とを含み、c）前記注湯部材が、前記融解シリンダのシリンダ孔（11a）の前端から前記射出スリーブの前記材料供給口に前記溶湯を注ぐ注湯孔（15a）を含んだコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置において、d）前記融解装置が、前記ビレットを冷却する冷却部材（214）と、前記冷却部材の前方に固定される第2の融解シリンダ（211）と、前記第2の融解シリンダと前記冷却部材の間に位置する冷却スリーブ（212）とを含み、e）前記冷却部材が前記ビレットの外径よりわずかに大きい内径の透孔（90b）を備え、f）前記冷却部材が前記ビレットの先端に当接しない内径に形成され、g）前記冷却スリーブが、前記溶湯を冷却することによって前記ビレットの外周に前記溶湯の固化物である環状固化物（201）を生成する環状溝（212a）を有して、h）前記プランジャ射出装置が前記プランジャを後退した後に、前記融解装置が、前記ビレットを介して前記プッシャを押し込んで前記環状固化物によって前記溶湯のバックフローを阻止しながら1ショット分の前記溶湯を前記射出スリーブに供給することによって、前記溶湯が計量されるように構成される。

【0015】

また、本発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の前記注湯部材の前記注湯孔は、前記融解シリンダの前記シリンダ孔の上部に開口する連通路（13b）に連通するとともに前記融解シリンダがその先端部を高い位置とする傾斜した姿勢に配置されるように構成されても良い。

【0016】

また、本発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の前記融解装置には、前記注湯部材の前記注湯孔の中で昇降して前記注湯孔の略下端を開閉する弁棒（71）と、前記弁棒を計量時にのみ開口する弁棒駆動装置（72）とを含む開閉装置（70）が設けられるように構成しても良い。

【0017】

また、本発明の、前記注湯部材の前記注湯孔を開閉する前記開閉装置を備えたコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の計量方法において、前記開閉装置の前記注湯孔の開閉動作と前記プッシャの前記溶湯を押し出す動作が略同時に行われることによって、前記溶湯の計量動作が、前記注湯孔中に該溶湯が常時貯留された状態で計量が行われるようにしても良い。

【0018】

10

20

30

40

50

なお、上記括弧内の符号は、構成要素を図面と参照するものであり、何ら本発明の構成を図面のものに限定するものではない。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置が、図示の実施形態を参照して説明される。図1は、本発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の全体構成を断面で示す側面図である。

【0020】

最初に、射出装置に供給される軽金属材料が説明される。軽金属材料は、円柱の棒材を所定寸法に切断したような形状の短棒形状にあらかじめ形成される。この形状の軽金属材料は、以下、ピレットと称される。2は、そのピレットであり、その外周及び切断面が平滑に仕上げられる。ピレット2の外径は、後に説明される融解シリンダ11での加熱に影響されて僅かに膨張するときであっても、融解シリンダ11のシリンダ孔11aの基端側(図中右側)の内径より0.2mmないし0.5mm小さくなるように形成される。ピレット2の長さは、射出成形の10数ショット分ないしは数10ショット分の射出容積に相当する長さ形成され、その取り扱いやすさを考慮して、例えば、300mmないし400mm程度に形成される。軽金属材料がこのようなピレットの形で供給されるので、その保管、運搬等の取り扱いが容易である。特に、ピレットがマグネシウム合金材料である場合には、ピレットの体積に対する表面積が小さいので、その材料がチクソモールド法で使用されるチップ形状の材料より酸化しにくい利点もある。なお、1ショット分の射出容積は、1回のショットで射出される溶湯の湯量であり、成形品の容積とそれに付随するランナ等の容積、及び収縮するであろう容積を見込む容積である。

【0021】

つぎに、本発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の実施形態の概要が説明される。この射出装置1は、図1に示すように、融解装置10と、プランジャ射出装置20と、融解装置10からプランジャ射出装置20に溶湯を注ぐ注湯部材15とを含む。

【0022】

融解装置10は、融解シリンダ11とピレット供給装置40とピレット挿入装置50とを含む。融解シリンダ11とピレット挿入装置50は中央枠部材90に固定される。中央枠部材90は、ピレット供給装置40を収容する部材で、矩形の4つの側板と1つの底板で構成される。対向する2つの側板90aの一方には、ピレット2の外径よりわずかに大きい透孔90bが形成され、もう一方には、後に説明されるプッシャ52aが進退する透孔90cが形成される。融解シリンダ11は、その基端から順次挿入されるピレット2を複数本収容する長さの長尺のシリンダであり、そのシリンダ孔11aの基端を除く大部分は、後に説明されるようにピレット2より大径に形成される。シリンダ孔11aの先端は、エンドプラグ13によって塞がれるとともに後に説明される注湯部材15の注湯孔15aに連通する。こうして、融解シリンダ11とピレット供給装置40とピレット挿入装置50とが1軸線上に配置された融解装置10は、ピレット供給装置40によって融解シリンダ11の後方に1個ずつ補給されたピレット2をピレット挿入装置50のプッシャ52aによって融解シリンダ11中に挿入して、その先端側から先に融解する。融解された溶湯3は、常時数ショット分の湯量になるように後に説明されるように調整される。融解シリンダ11、注湯部材15、ピレット供給装置40及びピレット挿入装置50は、後に更に詳細に説明される。

【0023】

プランジャ射出装置20は、射出スリーブ21とプランジャ22とプランジャ駆動装置60とを含む。射出スリーブ21とプランジャ駆動装置60は、接続部材64を介して1軸上に固定される。射出スリーブ21は、その中心に溶湯3を一時的に貯留するシリンダ孔21aを有し、その上部に溶湯3が注入される材料供給口21hを有する。そして、射出スリーブ21の先端側(図中左側)が、固定プラテン31と金型32に貫通する。プランジャ22は、その基端でプランジャ駆動装置60のピストンロッド62に接続されて射出

10

20

30

40

50

スリーブ 2 1 中で前後に移動制御される。このようなプランジャ射出装置 2 0 は、図示省略した機台上的の移動ベース 9 1 に載置されたプランジャ駆動装置 6 0 上で連結ベース部材 9 2 を介して中央枠部材 9 0 を固定することによって融解装置 1 0 を搭載する。そして、このプランジャ射出装置 2 0 は、注入された溶湯 3 をプランジャ 2 2 によって金型 3 2、3 3 のキャビティ 3 4 に射出する。射出スリーブ 2 1、プランジャ 2 2、接続部材 6 4 及びプランジャ駆動装置 6 0 は、後に更に詳細に説明される。なお、金型 3 2、3 3 は従来公知の金型で、金型 3 2 が型締装置 3 0 の固定プラテン 3 1 に固定され、開閉する金型 3 3 と組み合わされてキャビティ 3 4 を形成する。

#### 【 0 0 2 4 】

融解シリンダ 1 1 の先端近傍に固定された注湯部材 1 5 の注湯孔 1 5 a は、エンドプラグ 1 3 に形成された連通路 1 3 a、1 3 b を介してシリンダ孔 1 1 a に連通する。そして、注湯部材 1 5 の下部と材料供給口 2 1 h とがカバー 1 6 によって覆われる。また、不活性ガスを連通路 1 3 a 又は注湯孔 1 5 a、若しくはカバー 1 6 内に注入する注入孔 1 7 が用意される。この注入孔 1 7 は、例えば、図 1 ではエンドプラグ 1 3 に形成され、後述される図 5 ではカバー 1 6 に設けられる。この注入孔 1 7 から不活性ガスが注入されることによって、注湯孔 1 5 a や射出スリーブ 2 1 中の空気がパージされる。このパージによって、特に、マグネシウム合金等の酸化しやすい成形材料の酸化が防止される。

#### 【 0 0 2 5 】

概略、このように構成された射出装置 1 において、融解シリンダ 1 1 に挿入された複数本のピレット 2 のその先端側を先に融解するために、融解シリンダ 1 1 に、例えば、バンドヒータ等の加熱ヒータ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d が巻回される。そして、その溶湯 3 を注湯部材 1 5 や射出スリーブ 2 1 の中で融解状態に維持するために、注湯部材 1 5 に加熱ヒータ 1 8 が巻回され、射出スリーブ 2 1 に加熱ヒータ 2 3 が巻回される。これらの加熱ヒータは、図示省略した温度センサの検出温度に応じて、設定した所定の温度に制御される。例えば、加熱ヒータ 2 3、加熱ヒータ 1 8 の温度は、ピレット 2 がマグネシウム合金である場合にその融解温度である、6 0 0 ないし 6 5 0 程度に設定される。加熱ヒータ 1 2 a、1 2 b、1 2 c、1 2 d の温度設定は、後に説明される。なお、融解シリンダ 1 1 がセラミックス等から形成されて、加熱ヒータが誘導加熱コイルとなっても良い。また、射出スリーブ 2 1 の加熱ヒータ 2 3 は、省略されることもある。コールドチャンバダイカスト成形機は、多くの場合に射出スリーブ 2 1 に加熱ヒータ 2 3 を備えないから

#### 【 0 0 2 6 】

つぎに、本発明の特徴を最も示す融解装置 1 0 に係る実施形態が詳細に説明される。まず、融解シリンダ 1 1 の 2 つの実施形態が説明される。図 2 はその第 1 の実施形態に係る第 1 の融解シリンダを例示する側面断面図である。図 3 は第 2 の実施形態に係る第 2 の融解シリンダを示す側面断面図であり、図 4 は図 3 の基部をより拡大して示す側面断面図である。

#### 【 0 0 2 7 】

図 2 に示された 1 1 1 は、第 1 の融解シリンダである。このシリンダ 1 1 1 では、そのシリンダ孔 1 1 1 a の基端を除く大部分がピレット 2 より数 mm 程度大径のシリンダ孔 1 1 1 b に形成され、その基端側がピレット 2 よりわずかに大径のシリンダ孔 1 1 1 c に形成されて、それらの間に段差 1 1 1 d が形成されている。例えば、マグネシウム合金を成形する場合に、大径のシリンダ孔 1 1 1 b は、ピレット 2 に対する隙間が 1 mm ないし 2 mm 程度になるようにあらかじめ製作されている。また、基端側のシリンダ孔 1 1 1 c は、融解シリンダ 1 1 1 での加熱に影響されて僅かに膨張するピレット 2 に対しての隙間が 0 . 2 mm ないし 0 . 5 mm 程度になるようにあらかじめ製作されている。段差 1 1 1 d の位置は、融解シリンダ 1 1 1 の口径や貯留する溶湯 3 の湯量や加熱ヒータ 1 2 c、1 2 d の設定温度、若しくは大径のシリンダ孔 1 1 1 b のピレット 2 に対する隙間との関係で、適宜前後に異なる位置にあらかじめ形成される。なお、基端側のシリンダ孔 1 1 1 c の直径は、射出成形機の能力の 1 つを示すシリンダ口径となるものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

図 3 及び図 4 に示された 2 1 1 は、第 2 の融解シリンダである。この融解シリンダ 2 1 1 は、後に説明される冷却スリーブ 2 1 2 と共に、その基部が中央棒部材 9 0 の側板 9 0 a に固定されてボルト 2 1 3 にて強固に結合される。この実施形態では、特に、中央棒部材 9 0 の側板 9 0 a の透孔 9 0 b の周囲に冷却液が循環する冷却路 9 0 d が形成される。それで、側板 9 0 a は、冷却部材としても機能することから、以下の説明において冷却部材 2 1 4 と同称される。もちろん、この冷却部材 2 1 4 は、中央棒部材 9 0 の側板 9 0 a と異なる部材に構成して、融解シリンダ 2 1 1 と側板 9 0 a との間に介装されても良い。透孔 9 0 b のピレット 2 に対する隙間は、例えば、ピレット 2 がマグネシウム合金である場合に、僅かに膨張するピレット 2 に対して 0 . 2 mm ないし 0 . 5 mm 程度になるように形成される。この透孔 9 0 b における隙間と側板 9 0 a の冷却作用によって、ピレット 2 は、透孔 9 0 b に干渉することなく挿入されることはもちろん、計量時に若干上昇する溶湯 3 の圧力によって変形しない非軟化状態に維持される。

10

## 【 0 0 2 9 】

上記の第 2 の融解シリンダ 2 1 1 は、以下に説明される構成において第 1 の融解シリンダ 1 1 1 と異なる。まず、第 2 の融解シリンダ 2 1 1 のシリンダ孔 2 1 1 a は、ピレット 2 より数 mm 大きく形成される。例えば、成形材料がマグネシウム合金である場合には、シリンダ孔 2 1 1 a の内径は、ピレット 2 との隙間が 1 mm ないし 3 mm 程度になるように大きめに形成される。この隙間による作用効果は、後に説明される。

20

## 【 0 0 3 0 】

つぎに、融解シリンダ 2 1 1 は、その外周周縁に図 4 に示されるようなスリーブ形状に膨出する環状凸部 2 1 1 e を備えて、冷却部材 2 1 4 に冷却スリーブ 2 1 2 を介して接続される際に融解シリンダ 2 1 1 と冷却部材 2 1 4 の間に空間 2 1 5 を形成する。そして、この環状凸部 2 1 1 e に透孔もしくは切り欠き 2 1 1 f が複数個形成されて、この空間 2 1 5 に籠もる熱が放熱される。したがって、この空間 2 1 5 は、冷却部材 2 1 4 と融解シリンダ 2 1 1 との間の断熱空間として機能する。

## 【 0 0 3 1 】

一方、上記の冷却スリーブ 2 1 2 は、融解シリンダ 2 1 1 の基端と冷却部材 2 1 4 としての側板 9 0 a の間にあって両者との接触面積をできる限り小さくする小容積の略筒状の部材に形成される。この冷却スリーブ 2 1 2 は、図 4 のように、冷却部材 2 1 4 の前端の座ぐり穴と、融解シリンダ 2 1 1 基端の座ぐり穴との間に挿嵌される。冷却スリーブ 2 1 2 には、図示省略された温度センサが取り付けられてその温度が検出される。

30

## 【 0 0 3 2 】

冷却スリーブ 2 1 2 の内孔には、図 4 のように、ピレット 2 の周りでバックフローした溶湯 3 を固化して保持する環状溝 2 1 2 a が形成される。この環状溝 2 1 2 a は、例えば、ピレット 2 がマグネシウム合金である場合に、その溝幅が 2 0 mm ないし 4 0 mm、好ましくは 3 0 mm 程度に、またその溝深さ寸法が融解シリンダのシリンダ孔 2 1 1 a に対して 3 mm ないし 4 mm 程度になるように形成される。そして、環状溝 2 1 2 a より前方側の冷却スリーブ 2 1 2 の内孔 2 1 2 b がシリンダ孔 2 1 1 a に等しい内径に形成され、環状溝 2 1 2 a より後方側の内孔 2 1 2 c が透孔 9 0 b に等しい内径に形成される。このような環状溝 2 1 2 a は、冷却部材 2 1 4 に接した冷却スリーブ 2 1 2 に形成されるので、冷却部材 2 1 4 によって強力に冷却される。環状溝 2 1 2 a の作用効果は後に説明される。なお、環状溝 2 1 2 a は、図 4 で冷却スリーブ 2 1 2 中にすべて含まれるように形成されているが、融解シリンダ 2 1 1 側、あるいは冷却部材 2 1 4 側のいずれかに接するように形成されても良い。

40

## 【 0 0 3 3 】

上記の冷却スリーブ 2 1 2 において、望ましくは、その基端側の内孔 2 1 2 c の内径が、冷却部材 2 1 4 の透孔 9 0 b と共に、透孔 9 0 b 側から環状溝 2 1 2 a 側にかけてわずかに拡径するテーパに形成されると更に良い。すなわち、基端側の内孔 2 1 2 c と透孔 9 0 b のテーパが、温度勾配によってテーパ状に熱膨張するピレット 2 の外径に合わせて形成

50

される。この場合、ピレット2の透孔90b及び内孔212bに対する隙間が更に小さく抑えられて両者の偏心が一層抑えられる結果、ピレット2とシリンダ孔211aの隙間がほとんど一樣になる。

#### 【0034】

なお、上記の冷却スリーブ212の材質は、融解シリンダ211、冷却部材214と剛性的、熱膨張的に均等な材質であるとともにできるだけ熱伝導度が良好な材質であることが好ましい。このことは、冷却スリーブ212が融解シリンダ211又は冷却部材214のいずれかと一体に形成され得ることを意味するが、製作上の都合から別の部材として製作される方がよい。また、冷却スリーブ212は、図示されるような小容積、すなわち比較的薄肉の筒状部材であっても強度的に支障がない。環状溝212aに後述される環状固

10

#### 【0035】

上記のような第1、第2の融解シリンダ111、211に巻回される、例えば、4個の加熱ヒータ12a、12b、12c、12dの内、先端側の3個の加熱ヒータ12a、12b、12cは、ピレット2の融解温度に設定される。例えば、ピレット2がマグネシウム合金である場合、これらの加熱ヒータの温度は、600ないし650程度に設定される。一方、加熱ヒータ12dの温度は、第1の融解シリンダ111と第2の融解シリンダ211で若干異なる温度に設定される。

#### 【0036】

まず、第1の融解シリンダ111の加熱ヒータ12dの設定温度は、融解シリンダ111の基端に位置するピレット2の軟化を抑えるために、450から550程度に適宜調整される。マグネシウム合金が350程度に加熱されたときから実質的に軟化し始めるからである。このように加熱されることによって、ピレット2は、融解シリンダ111の基端側で軟化しない程度に予備加熱され融解シリンダ111の中程から先端側にかけての部分で高温に加熱されて、シリンダ孔211a中で前方へ移動する間にその先端側から600から650の溶湯3に急速に融解する。なお、この実施形態では、中央枠部材90の側板90aは通常加熱されないが、第2の融解シリンダ211における冷却路90dと同様に冷却管が設けられて冷却される場合もある。

20

#### 【0037】

一方、第2の融解シリンダ211の加熱ヒータ12dは、冷却スリーブ212が装着される融解シリンダ211の基端付近を避けた位置に取り付けられて、冷却スリーブ212に対する加熱をできるだけ抑える。そして、その設定温度が500ないし550前後に適宜調整される。それで、冷却スリーブ212は、その加熱が抑えられるとともに冷却部材214によって直接冷却される。したがって、冷却スリーブ212の温度は、主として冷却部材214の冷却温度設定によって調整されることになるが、この加熱ヒータ12dによっても補助的に調整される。

30

#### 【0038】

この場合、具体的には、例えば、マグネシウム合金の成形では、冷却部材214中に位置するピレット2の温度が100から150程度を上回らないように冷却され、冷却ス

40

#### 【0039】

ピレット2が第1の融解シリンダ111、第2の融解シリンダ211で上記のように加熱されるので、ピレット2は、その先端側から先に融解して溶湯3に変化する。そして、この溶湯3の湯量は、成形運転中に多少変動があるにしても数ショット分の射出容積になるように調整される。こうして、融解装置10で最小限の溶湯が融解されるので加熱エネルギーが少なく効率的である。また、融解のための昇温、固化のための降温が短時間で済むので、保守点検作業での無駄な待ち時間を最小限に抑えることができる。もちろん、融解装置の大きさは、従来の融解炉より格段に小さくなる。

50

## 【 0 0 4 0 】

ところで、1ショット分の溶湯が融解シリンダ111あるは211から射出スリーブ21に供給、すなわち計量される際には、ピレット2と融解シリンダ11の隙間からの溶湯3のバックフローが阻止されなければならない。このため、第1の融解シリンダ111、第2の融解シリンダ211において、溶湯3のシールが行われなければならないが、上記のような融解シリンダ111、211の構成の違いから、つぎに説明される異なる方式によって溶湯のシールが行われる。

## 【 0 0 4 1 】

まず、第1の実施形態では、計量時にピレット2が前進する際に、その先端の周囲に溶湯3がバックフローして固化する。それで、その先端は見かけ上拡張する。また、計量時の溶湯3の若干の圧力上昇によって、軟化したピレット2の先端が実質的に若干拡張する。そこで、それらによって拡張した先端の側面2aをシリンダ孔111bの壁面に適切に当接させることによって溶湯3をシールする。この側面2aのシリンダ孔111bに対する適切な当接は、シリンダ孔111bとピレット2の隙間が適宜に大きく形成されることによって実現される。この場合、計量時の溶湯3の圧力上昇が小さいことが、上記のピレット側面2aの極端な拡張を引き起こさない。その上、基端側のシリンダ孔111cとピレット2の隙間が小さいことが、ピレット2のシリンダ孔111bに対する偏心を抑えてそれらの間の隙間の偏りを最小限に抑える。更に、側面2aのシリンダ孔111bに接する部位が加熱ヒータ12cの加熱によってある程度の軟化状態を維持する。それで、ピレット2の側面2aは、一様に拡張した軟らかいシールとして適度にシリンダ孔111bに当接して、溶湯3の後方への漏れ出しと空気等の溶湯中への侵入を防止することはもちろん摩擦抵抗の小さいシールとしても機能する。したがって、この実施態様における拡張した側面2aは、「拡張シール」とも称される。

## 【 0 0 4 2 】

この実施形態では、シリンダ孔111bとピレット2の隙間が上記した成形条件に合わせてあらかじめ適正に設定されなければならない。しかしながら、上記の第1の融解シリンダ111は、その口径が比較的小さく、射出容積の少ない小型の射出成形機において十分に採用され得る。なぜなら、上記のシリンダ孔111bと111cとから成る単純な構成の融解シリンダ111が、小型の射出成形機に要求されるコストの低減要求を満たすからである。また、小型の射出成形機では、大型の射出成形機の融解シリンダにおいて発生しやすい溶湯のバックフロー現象が顕著に発生しないからである。なお、大型の射出成形機の融解シリンダでは、ピレット2の直径が大きいためその周長が長くなってバックフローが発生しやすい。

## 【 0 0 4 3 】

一方、第2の実施形態では、溶湯3のシールが、既述した第1の融解シリンダ111における拡張したピレット2の先端側面2aによって行われるのではなく、冷却スリーブ212の環状溝212aで溶湯3が固化した環状固化物によって行われる。つぎにこの環状固化物によるシールがより詳細に説明される。

## 【 0 0 4 4 】

上記したように、冷却スリーブ212中のピレット2は、マグネシウム合金である場合にその軟化温度近く400程度に温度制御され、その外周で冷却スリーブ212によって強力に冷却される。そして、この状態で最初に射出装置1の運転が開始される際に後述されるようにピレット2が低速で前進する。このとき、融解シリンダ211の先端側で既に融解している溶湯3は、ピレット2の周りでバックフローして環状溝212aに充満し、この溝で固化物に変化する。この固化物は、環状固化物201としてつぎに説明されるような特徴を有する。

## 【 0 0 4 5 】

まず、環状固化物201は、溶湯3が環状溝212aとピレット2の空間に倣って固化したものであるから、たとえピレット2と融解シリンダ211との間にわずかな偏心があっても、ピレット2の周りの間隙を隙間なく埋める。また、環状固化物201の大部分が固

化した状態で環状溝 2 1 2 a に嵌っているために、環状固化物 2 0 1 が計量の際にピレット 2 と共に前進したり圧壊したりすることがなく、環状固化物 2 0 1 が更新されて成長することもない。また、計量の際に前進したピレット 2 の外周面がその外周とシリンダ孔 2 1 1 b の間隙の溶湯 3 によってつぎの計量までに急速に加熱されるので、環状固化物 2 0 1 のピレット 2 に接する表面が軟化状態に維持される。また、環状固化物 2 0 1 のピレット 2 に対する結合力あるいは付着力は、高温の溶湯 3 が比較的低い温度にあるピレット 2 に対して急速に固化した物であるから、それほど強くない。

【 0 0 4 6 】

加えて、融解シリンダ 2 1 1 のシリンダ孔 2 1 1 a の内径とピレット 2 の外径との隙間が数 mm 程度に形成されるので、軟化したピレット 2 先端が前進時にわずかに拡径することがあってもシリンダ孔 2 1 1 a に当接することはなく、溶湯 3 が拡径したピレット先端の背後に確実に回り込む。それで、この溶湯 3 の回り込みが溶湯の回り込まない空間の発生を阻止して、ピレット 2 によって押し出される溶湯の計量容積の変動を引き起こすことがない。このことは、ピレット 2 の先端の拡径部分が成形運転中にその成長と圧壊を繰り返してシリンダ孔 2 1 1 a に当接したりしなかったりする、逆の場合を想定することによって容易に理解されるであろう。

10

【 0 0 4 7 】

このような環状固化物 2 0 1 は、後続して行われる計量においてピレット 2 が前進して溶湯 3 を押し出すときに、ピレット 2 と融解シリンダ 2 1 1 との間の隙間を完全に安定してシールする。そして、環状固化物 2 0 1 は、ピレット 2 と融解シリンダ 2 1 1 との間から空気等を侵入させないことはもちろん溶湯 3 を後方に漏らすこともなく、かつピレット 2 の移動時の摩擦抵抗を低減する。環状固化物 2 0 1 のこのようなシール作用は、軽金属材料、特にマグネシウム合金の特性である、大きい熱伝導率、小さい熱容量、潜熱によって急速に固体から液体に状態変化する特性をうまく利用している。

20

【 0 0 4 8 】

以上説明した環状固化物 2 0 1 は、「環状固化物シール」として、溶湯 3 のシールを確実に行う。それで、このような融解シリンダ 2 1 1 は、ピレット 2 の直径がより太い、大型の射出成形機に特に好適である。もちろん、この融解シリンダ 2 1 1 は、小型の射出成形機においても十分に採用できるものである。

【 0 0 4 9 】

つぎに、本発明の他の特徴である、上記の融解シリンダ 1 1 に関連する構成要素の実施形態が説明される。なお、以下の説明において、融解シリンダ 1 1 は、特に記載が無い限り第 1 の融解シリンダ 1 1 1 と第 2 の融解シリンダ 2 1 1 の両方を含む。

30

【 0 0 5 0 】

まず、融解シリンダ 1 1 の先端のエンドプラグ 1 3 に形成された連通路 1 3 b の配置位置と融解シリンダ 1 1 の取り付け姿勢とに係る実施形態が図 1 で説明される。連通路 1 3 b は、融解シリンダ 1 1 のシリンダ孔 1 1 a の上部で開口するように、エンドプラグ 1 3 の栓部分の上面の一部を断面 D 字の形状に水平に切除した部分とシリンダ孔 1 1 a との間の空間として形成される。また、融解シリンダ 1 1 を含む融解装置 1 0 は、その先端側をより高い位置とした、3 度程度の傾斜姿勢に配置される。このような連通路 1 3 b の位置によって、最初に射出装置 1 の運転が開始される際に、融解シリンダ 1 1 中に混入した空気やガス等が融解シリンダ 1 1 から容易にパージされる。シリンダ孔 1 1 a の中にある空気やガス等が上方に集まりやすいからである。また、連通路 1 3 b の位置と融解シリンダ 1 1 の傾斜によって、融解シリンダ 1 1 中で融解された溶湯 3 が計量時を除く予定しない時機に射出スリーブ 2 1 側に流出する現象が阻止されて計量が正確になる。この場合、融解シリンダ 1 1 のみならず射出スリーブ 2 1 や型締装置 3 0 を含めた射出成形機全体がその後方でより低位に傾斜した姿勢に配置されるとなお良い。

40

【 0 0 5 1 】

このような実施態様において、注湯部材 1 5 が図 5 に示されるような開閉装置 7 0 を更に含むと良い。図 5 は、注湯部材 1 5 周りの構成を拡大して示す断面図である。この開閉装

50

置 70 は、注湯部材 15 の注湯孔 15 a の下端直近に形成された弁座 15 b と、これにその先端を弁座 15 b に当接、離隔して注湯孔 15 a を開閉する弁棒 71 と、弁棒 71 を進退駆動する流体シリンダ等の弁棒駆動装置 72 とを含む。弁棒 71 と注湯孔 15 a の間には、溶湯 3 の流路が確保される。そして、流体シリンダ 72 が融解シリンダ 11 の上部に固定されたブラケット 73 に固定され、弁棒 71 の上端が流体シリンダ 72 のピストンロッド 72 a にカップリング 74 によって結合される。このような開閉装置 70 は、計量する際にのみ注湯孔 15 a を開口することによって注湯孔 15 a の側面に付着する可能性がある溶湯 3 の不意の垂れ落ちを防止して、計量時を除く予定しない時機での溶湯 3 の漏出を防止する。しかも、注湯孔 15 a がその下端で開閉されるので、溶湯 3 が付着し得る注湯孔 15 a の側面はほとんど無い。こうして、開閉装置 70 は正確な計量を実現することに寄与する。なお、開閉装置 70 が取り付けられる場合には、ガス注入孔 17 がカバー 16 に取り付けられて、弁棒 71 が冷却されないように配慮される。

10

## 【 0052 】

このような開閉装置 70 が取り付けられる場合に、弁棒 71 と注湯孔 15 a の間に溶湯が常に充満した状態で計量が行われるようにしても良い。この場合、ピレット 2 の溶湯 3 の押し出し動作の開始、終了のタイミングが、計量動作の開始、終了を決定する開閉装置 70 の注湯孔 15 a の開閉動作のタイミングに一致するように制御されて、溶湯の押し出し動作中に注湯孔 15 a が常に開いている。そして、注湯孔 15 a から射出スリーブ 21 に流下する溶湯減量分が、融解シリンダ 11 から押し出される溶湯によって補われる。このような計量によって、計量はより正確に制御される。溶湯が注湯孔 15 a に充満することによって注湯孔 15 a や弁棒 71 の温度低下が全くなり、溶湯がそれらの側面に付着することが回避されるからである。また、融解シリンダ 11 中での溶湯 3 の融解効率が向上する作用効果もある。第 1 に、連通路 13 b に接する融解シリンダ 11 中の溶湯 3 が不活性ガスに触れて温度がわずかではあるが低下する現象が避けられるからであり、第 2 に、融解シリンダ 11 中の溶湯 3 を予圧することが可能になるからである。

20

## 【 0053 】

つぎに、ピレット供給装置 40 が説明される。図 6 は、図 1 の中央枠部材 90 での X - X 矢視断面図であり、ピレット供給装置の断面図である。この装置は、例えば、ピレット 2 が整列状態で多数装填されるホッパ 41 と、ピレット 2 を整列状態で順次落下させるシュート 42 と、ピレット 2 を一旦受け止めて 1 個ずつ落下させるシャッタ装置 43 と、ピレット 2 を融解シリンダ 11 の軸中心に同心に保持する保持装置 44 とからなる。ホッパ 41 中には、ピレット 2 が滞ることなく落下するように、葛折れの仕切り 41 a が配設される。シャッタ装置 43 は、シャッタプレート 43 a と、保持装置 44 の開閉する側の保持部材 45 とで上下 2 段のシャッタを構成し、シャッタプレート 43 a と保持部材 45 の交互の開閉動作によってピレット 2 を 1 個ずつ落下させる。43 b は、シャッタプレート 43 a を進退させるエアシリンダ等の流体シリンダである。保持装置 44 は、ピレット 2 を左右からわずかな隙間を余して挟むように保持する 1 組の保持部材 45、46 と、片側の保持部材 45 を開閉するエアシリンダ等の流体シリンダ 47 と、シュート 42 の下方にてピレット 2 をその案内曲面にて受け止めて保持部材 46 側に案内するガイド部材 48 とを含む。保持部材 45、46 のお互いに対向する内側側面には、ピレット 2 の外径よりわずかに大きい直径の略半円円弧状の凹部 45 a、46 a が形成されて、保持部材 45 が閉じたときにその凹部 45 a、46 a の中心がシリンダ孔 11 a の中心に略一致する。それで、ホッパ 41 から補給されたピレット 2 は、保持装置 44 によってシリンダ孔 11 a の中心に略一致するように保持される。このようなピレット供給装置 40 は、ピレット 2 を整列状態で保持してピレット 2 を 1 個ずつ落下させる装置であれば上記の実施形態の装置に限定されない。なお、ピレット 2 がこのピレット供給装置 40 によって加熱されることはないが、ピレット 2 がその表面の除湿を目的に機外で予備加熱される場合もある。

30

40

## 【 0054 】

つぎにピレット挿入装置 50 が説明される。この装置は、例えば、図 1 のように、油圧シリンダ 51 と、油圧シリンダ 51 によって前後に移動制御されるピストンロッド 52 と、

50

ピストンロッド先端に一体に形成されたプッシャ52aとを含む。プッシャ52aの最大移動ストロークは、ビレット2の全長を若干超える長さで設定される。また、プッシャ52aは、計量時に1ショット分ずつ逐次前進する。プッシャ52aの位置、速度は、図示省略された例えばリニアスケールなどの位置検出装置によって検出され、図示省略された制御装置にフィードバックされて制御される。

【0055】

上記のビレット挿入装置50は、ビレット2の補給時にプッシャ52aをビレット2の全長以上の距離後退させて、ビレット2の供給される空間を確保する。そして、プッシャ52aを前進させてビレット2を融解シリンダ11の中に挿入する。また、ビレット挿入装置50は、計量時にプッシャ52aを逐次前進させて、1回的前進で1ショット分の射出容積に相当する溶湯3を射出スリーブ21に送り込む。このようなビレット挿入装置50は、上記のようなプッシャ52aの動作を可能にする装置である限り、油圧シリンダ駆動の駆動装置に限定されず、サーボモータの回転運動をボールねじ等を介して直線運動に変えてプッシャ52aを移動する電動駆動装置であっても良い。

10

【0056】

上記のような融解装置10に組み合わされるプランジャ射出装置20の各構成要素が、図1でより詳細に説明される。これらの構成要素は、従来のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置に共通するものであるから、以下に説明される構成に限定されるものではない。

【0057】

最初にプランジャ射出装置20の全体構成が説明される。射出スリーブ21とプランジャ駆動装置60とを接続する接続部材64は、筒状の部材であり、その前方に近い位置にプランジャ22とほとんど隙間のない状態で嵌り合う透孔を有する隔壁64aを備える。そして、隔壁64aより前方の接続部材64の下側に溶湯3の漏れ出しに備えて回収パン65が着脱自在に用意され、同じ接続部材64の上側に不活性ガスが注入される注入孔64bが設けられる。このような構成の接続部材64は、射出スリーブ21の基端と隔壁64aとの間に空間66を形成する。このような構成によって、万一、溶湯3が射出スリーブ21の基端からわずかに漏れ出ることがあっても、溶湯はこの回収パン65に回収される。また、この空間66に不活性ガスが注入されてプランジャ22と基端側のシリンダ孔21aの間隙の空気がパージされる。このパージは、特に、マグネシウム成形の場合に材料の酸化防止のための好ましい環境を作り出す。供給される不活性ガスの量は、上記空間66及び射出スリーブ21とプランジャ22の間のわずかな間隙に供給されるだけであるからわずかで済む。

20

【0058】

つぎにプランジャ駆動装置60が説明される。この装置は、例えば、図1のように、油圧シリンダ61と、油圧シリンダ61によって前後に移動制御されるピストンロッド62と、ピストンロッド62とプランジャ22とを結合するカップリング63とを含む。プランジャ22は、射出スリーブ21の基端側から挿通され、油圧シリンダ61のピストンロッド62によって前後に駆動される。プランジャ22の位置は、図示省略された、例えばリニアスケールなどの位置検出装置によって検出され、図示省略した制御装置にフィードバックされてその位置が制御される。プランジャ22の後退可能な位置は、材料供給口21hより基端側の位置に設定され、その最大ストロークは、射出装置1の最大射出容積に合わせてあらかじめ設計される。このようなプランジャ駆動装置60は、油圧シリンダ駆動の駆動装置に限らず、サーボモータの回転運動をボールねじ等を介して直線運動に変えてプランジャ22を移動する電動駆動装置であっても良い。

30

40

【0059】

なお、プランジャ22は、従来公知の構成であり、射出スリーブ21の内径よりわずかに小径のヘッド部22aとそのヘッド部22aよりわずかに小径のシャフト部22bを備える。そして、ヘッド部22aが図示省略されたピストンリングをその外周に備える。

【0060】

50

このようなプランジャ駆動装置60は、計量時にプランジャ22を材料供給口21hより後方まで後退させ、計量後にプランジャ22を前進させて溶湯3の射出速度と射出容量を制御し、必要に応じて保圧圧力を制御する。

【0061】

以上のように構成された本発明の射出装置1によって、成形運転がつぎのように行われる。理解されやすいように、本番の射出成形動作が先に説明される。この動作が行われるとき、複数本のピレット2があらかじめ融解シリンダ11に供給されており、数ショット分の射出容積に応じた溶湯3が融解シリンダ11の前方に既に確保されている。この状態で、最初に計量動作が開始される。まず、プランジャ22が材料供給口21hより後方まで後退してから、プッシャ52aがピレット2を所定量前進させる。開閉装置70が備えら  
10  
れる場合には弁棒71の開口動作が略同時に行われる。この動作によって融解シリンダ中の1ショット分の溶湯3が注湯部材15から射出スリーブ21に供給される。この計量動作は、通常、先の成形サイクルで成形された成形品が取り出されて型締めされた後に行われる。この計量において、注湯部材15の注湯孔15aが開口されているので、溶湯3の圧力が高くなることなく、溶湯3のシールが上記した「拡径シール」、あるいは「環状固化物シール」によって確実に行われる。特に開閉装置70によって注湯孔15aの中に溶湯3が常時充満している場合でも、弁棒71の開口動作が略同時に行われるので、溶湯の圧力が特段に高圧にならない。

【0062】

計量によって射出スリーブ21中に供給された溶湯3は、加熱ヒータ23によって熔融状態に維持される。このとき、不活性ガスは溶湯の酸化を防止する。つぎに、プランジャ22が前進して1ショット分の溶湯がキャビティ34に射出される。つぎに、従来公知の成形品の冷却が行われ、型開きされて成形品が取り出される。つぎに型閉じされて再び上記のように計量が行われる。計量の度に消費される融解シリンダ11中の溶湯3は、つぎの計量が始まるまでの間に融解される。  
20

【0063】

上記のような計量が繰り返されるたびに、融解シリンダ11中のピレット2が逐次前進する。やがてピレット1本分の溶湯の射出が行われると、ピレット2の補給が行われる。この補給動作は、成形運転中にプッシャ52aがピレット1本分の距離を超えて前進したことをプッシャ52aの位置検出器が検出したときに始まる。まず、ピレット挿入装置50  
30  
がプッシャ52aをピレット2の全長以上の距離後退させてピレット2が供給される空間を融解シリンダ11の後方に確保する。つぎに、ピレット供給装置40がピレット2を融解シリンダ11後方に供給して、最後に、ピレット挿入装置50がそのピレット2を融解シリンダ11中に押し込んで補給動作が完了する。このとき、ピレット2の側面や端面が平滑に仕上げられているのでピレット間の隙間にほとんど空気が入り込まない。また、融解シリンダ11中の溶湯3に空気が侵入することや溶湯3がバックフローすることは、上記の「拡径シール」あるいは「環状固化物シール」によって阻止される。それで、一旦パージが終了した後に空気が融解シリンダ11中に侵入することはない。

【0064】

つぎに、上記本番の射出成形前の準備段階の動作が説明される。最初に、不活性ガスが注  
40  
入されて融解シリンダ中の空気がパージされる。ついで、あらかじめホッパ41に貯蔵されていたピレット2が、ピレット供給装置40によって融解シリンダ11の後方に供給され、ピレット挿入装置50によって融解シリンダ11の中に順次挿入される。挿入された複数本のピレット2は、融解シリンダ11の中で前方に押し込まれるとともに加熱ヒータ12aないし12dによって加熱されることによって先端側に位置する部分から先に融解し始める。やがて数ショット分の溶湯3が確保されると、プランジャ22が後退しプッシャ52aが前進して、溶湯3が射出スリーブ21に送り込まれる。溶湯3が射出スリーブ21中に充満されると、つぎに上記の射出に準ずる動作が同様に行われて、最初に溶湯3を生成する際に混入した空気や不活性ガスがパージされる。このパージが完了した後に予備成形が何回か行われ、成形条件が調整されて成形前の準備動作が完了する。  
50

## 【0065】

以上説明した本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

## 【0066】

## 【発明の効果】

以上説明した請求項1記載の射出装置では、融解装置が、軽金属材料を円柱短棒形状のピレットで補給することによって成形材料の補給を行うピレット供給装置と、ピレットを前方に押し出すプッシャを有するピレット挿入装置と、プッシャによって押し出されたピレットを複数本収容して、その先端側を先に融解して数ショット分の溶湯を生成する融解シリンダとを含むので、ピレットを最小限の量だけ融解することによってその溶湯を射出スリーブに供給することができる。それで、融解装置の溶湯を融解する加熱エネルギーが少なく効率的であることはもちろん、短時間で融解シリンダの昇温や固化ができるので射出装置の保守点検作業が速やかにできる。また、融解装置の大きさが従来の融解炉より格段に小さくなる。加えて、軽金属材料がピレットの形で供給されるので、その取り扱いが容易である。特に、ピレットがマグネシウム材料である場合には、酸化しにくい利点もある。

10

## 【0067】

その上、融解装置が、第1の融解シリンダによって構成され、第1の融解シリンダの基端を除く大部分のシリンダ孔が、ピレットの先端の拡径した側面を溶湯のバックフローを阻止する程度に当接させる内径に形成されるとともに基端側のシリンダ孔がピレットの外径よりわずかに大きい内径に形成される。それで、その拡径した側面は、「拡径シール」として、溶湯の後方への漏れ出しと空気等の溶湯中への侵入を防止することはもちろん摩擦抵抗の小さいシールとしても機能する。そして、第1の融解シリンダとプッシャが接触しないので、これらが摩耗することがほとんどなく、融解装置の保守点検作業が楽になる。このような融解シリンダは、構造が簡単であるから小型の射出成形機において採用されるときに効果的である。

20

## 【0068】

また、請求項2記載の射出装置によれば、融解装置が、ピレットを冷却する冷却部材と、冷却部材に固定される第2の融解シリンダと、第2の融解シリンダと冷却部材の間に位置する冷却スリーブとを含み、冷却部材が前記ピレットの外径よりわずかに大きい内径の透孔を備え、第2の融解シリンダのシリンダ孔がピレットの先端に当接しない内径に形成され、冷却スリーブが、溶湯を冷却することによって溶湯の固化物である環状固化物を生成する環状溝を有する。それで、その環状固化物は、「環状固化物シール」として、溶湯の後方への漏れ出しと空気等の溶湯中への侵入を完全に防止することはもちろん摩擦抵抗の小さいシールとしても機能する。このような融解シリンダは、小型の射出成形機に採用される場合はもちろん、大型の射出成形機に採用される場合に特に効果的である。

30

## 【0069】

また、請求項3記載の射出装置によれば、注湯部材の注湯孔が、融解シリンダのシリンダ孔の上部に開口する連通路に連通するとともに融解シリンダがその先端部を高い位置とする傾斜した姿勢に配置されるので、最初の内融解シリンダ中に残留する空気やガスが速やかにパージされることはもちろん、融解シリンダ中の溶湯が計量時を除く予定しない時機に射出スリーブに流出する現象が阻止されて、計量が正確になる。

40

## 【0070】

また、請求項4記載の射出装置によれば、注湯孔の略下端を開閉する弁棒を含む開閉装置が設けられて、開閉装置が計量時にのみ注湯孔を開口するので、注湯孔中の溶湯の予定しない垂れ落ちが防止されて計量が正確になる。

## 【0071】

また、請求項5記載の射出装置の計量方法によれば、開閉装置の注湯孔の開閉動作とプッシャの溶湯を押し出す動作が略同時に行われることによって、溶湯が注湯孔中に常時貯留

50

された状態で計量が行われるので、溶湯が注湯孔や弁棒に付着することが回避されて計量がより正確に制御される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置の全体構成を断面で示す側面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係る第 1 の融解シリンダの断面を示す側面図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施形態に係る第 2 の融解シリンダの断面を示す側面図である。

【図 4】図 3 の第 2 の融解シリンダの基部をより拡大して示す側面断面図である。

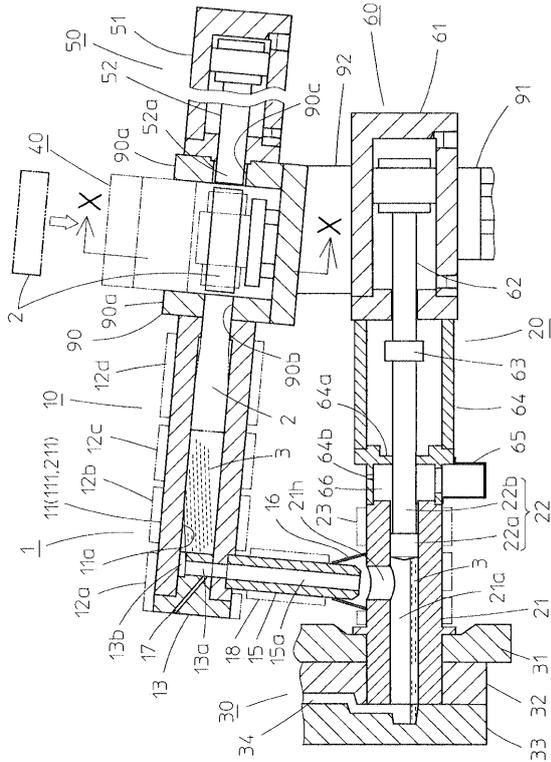
【図 5】本発明の注湯部材に設けられる開閉装置の構成を拡大して示す断面図である。

【図 6】本発明のコールドチャンバダイカスト成形機の射出装置のビレット供給装置の断面図で、図 1 の X - X 矢視断面図ある。 10

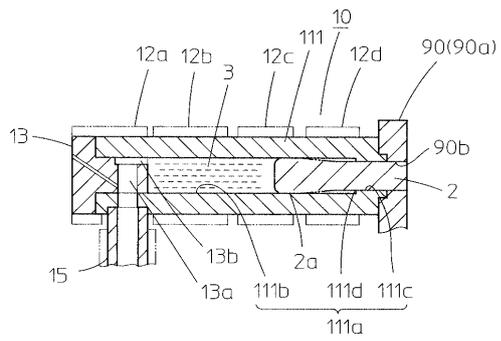
【符号の説明】

1	コールドチャンバダイカスト成形機の射出装置	
2	ビレット	
2 a	拡径したビレット先端の側面	
3	溶湯	
1 0	融解装置	
1 1	融解シリンダ	
1 1 a	融解シリンダのシリンダ孔	
1 3 b	連通路	20
1 5	注湯部材	
1 5 a	注湯孔	
2 0	プランジャ射出装置	
2 1	射出スリーブ	
2 1 h	材料供給孔	
2 2	プランジャ	
4 0	ビレット供給装置	
5 0	ビレット挿入装置	
5 2 a	プッシャ	
7 0	開閉装置	30
7 1	弁棒	
7 2	弁棒駆動装置（流体シリンダ）	
1 1 1	第 1 の融解シリンダ	
1 1 1 b	第 1 の融解シリンダの大部分の大径のシリンダ孔	
1 1 1 c	第 1 の融解シリンダの基端側のシリンダ孔	
2 0 1	環状固化物	
2 1 1	第 2 の融解シリンダ	
2 1 1 a	第 2 の融解シリンダのシリンダ孔	
2 1 2	冷却スリーブ	
2 1 2 a	環状溝	40
2 1 4	冷却部材	
9 0 b	冷却部材の透孔	
9 0 d	冷却部材の冷却路	

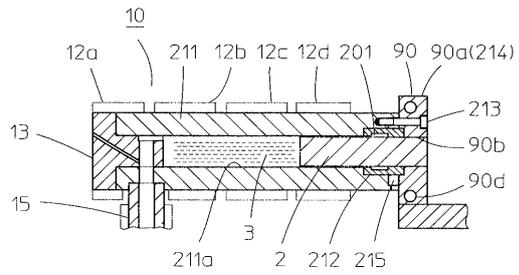
【図1】



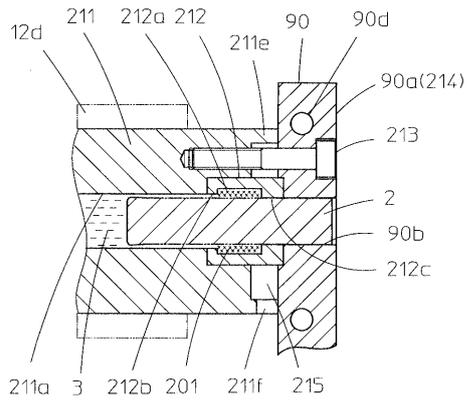
【図2】



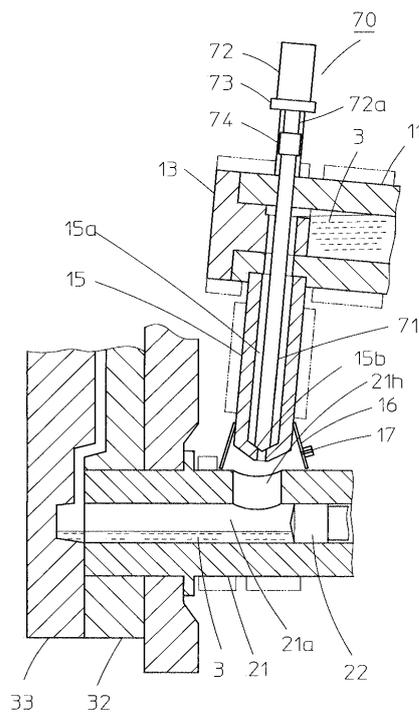
【図3】



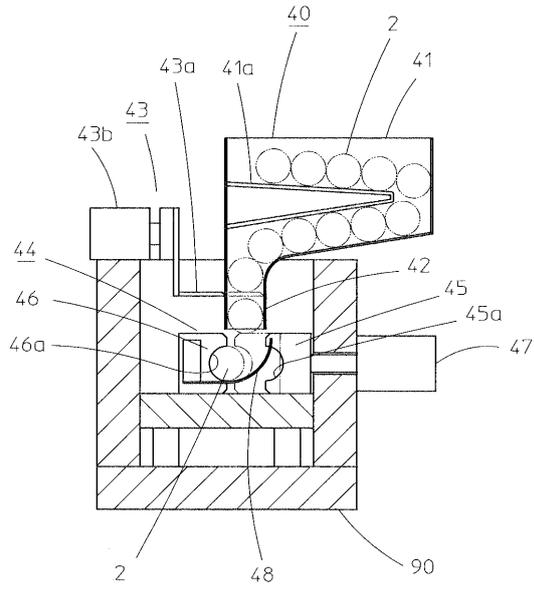
【図4】



【図5】



【図 6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭48-049211(JP,U)  
特開昭60-221161(JP,A)  
特開2001-191166(JP,A)  
特開2001-252759(JP,A)  
特開昭60-009563(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B22D17/00-17/32