(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3783203号
(P3783203)
(45)発行日　平成18年6月7日(2006.6.7)　(24)登録日　平成18年3月24日(2006.3.24)

(51)Int.Cl.		F I		
B22D 17/20	(2006.01)	B22D	17/20	F
B22D 17/00	(2006.01)	B22D	17/20	J
		B22D	17/00	Z

請求項の数 5　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2001-68584(P2001-68584)
(22)出願日　平成13年3月12日(2001.3.12)
(65)公開番号　特開2002-263818(P2002-263818A)
(43)公開日　平成14年9月17日(2002.9.17)
審査請求日　平成14年8月7日(2002.8.7)

(73)特許権者　000227054
日精樹脂工業株式会社
長野県埴科郡坂城町大字南条２１１０番地
(74)代理人　100062225
弁理士　秋元　輝雄
(72)発明者　滝澤　清登
長野県埴科郡坂城町大字南条２１１０番地
日精樹脂工業株式会社内
(72)発明者　甲田　紀泰
長野県埴科郡坂城町大字南条２１１０番地
日精樹脂工業株式会社内
(72)発明者　林　祐司
長野県埴科郡坂城町大字南条２１１０番地
日精樹脂工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】低融点金属材料の射出装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
低融点金属材料を溶解する加熱手段を外周囲に有する溶解筒と、後部内を計量室に形成して着脱自在に取付けた溶解筒先端のノズル部材と、中空で外周囲に攪拌翼を有する溶解筒内の攪拌軸と、攪拌軸内に挿通して先端のプランジャを計量室に嵌挿した進退自在な射出ロッドとからなり、ノズル部材側を下向きに機台上に斜設した射出装置であって、
上記ノズル部材の溶解筒内に臨む計量室の開口周囲の端面を環状の軸受に突出形成し、そのノズル部材と溶解筒後端内の軸受部材とに、上記攪拌軸を先端部側壁に吸込口を穿設して回転自在に軸承し、その攪拌軸により溶解筒内を材料供給口を備える溶解攪拌部と、上記計量室に連通した溶湯貯溜部とに区画してなることを特徴とする低融点金属材料の射出装置。
【請求項２】
上記溶解筒は、低融点金属材料の融点を超えない温度領域にある上側部に上記材料供給口を有することを特徴とする請求項１記載の低融点金属材料の射出装置。
【請求項３】
上記攪拌軸は、先端部内径を拡径して上記ノズル部材に軸承され、その軸承先端と上記吸込口との間の周壁に微細な多数の穿孔を有し、その穿孔が上部に位置する溶解筒の先端内が、該溶解筒の斜設によりスラッジ溜りとして機能することを特徴とする請求項１記載の低融点金属材料の射出装置。
【請求項４】

上記攪拌軸は、溶湯面より上の側壁に穿設したオーバーフロー用の流出口を有することを特徴とする請求項１又は３記載の低融点金属材料の射出装置。
【請求項５】
上記射出ロッド先端のプランジャは、外周面にシールリングを埋設したリングバルブを外周囲に進退自在に備え、そのリングバルブとプランジャとの間に形成した流路を、リングバルブの後端面とプランジャ後部のガイドを兼ねるシートリングとの接離により開閉できるようにして、上記計量室に移動自在に嵌挿してなることを特徴とする請求項１記載の低融点金属材料の射出装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、溶解した低融点の非鉄金属を直ちに金型に射出充填して金属製品に成形することができる低融点金属材料の射出装置に関するものである。
【０００２】
【発明が解決しようとする課題】
低融点の非鉄金属（例えば鉛、亜鉛、錫、アルミニウム、マグネシウム或いはその合金等）を金属材料とし、それをプランジャ又はスクリュを内装した加熱筒内にて溶解し、その溶融金属をプラスチックの場合と同様に計量した後、プランジャ又はスクリュの前進移動により、加熱筒先端のノズルから直接又はホットランナーを経て金型に射出充填し、冷却により所望の金属製品を成形することが行われている。
【０００３】
このような金属材料の射出成形では、プラスチック材料とは異なって、完全溶解した液相状態の金属材料には粘度が殆ど無く、また流動抵抗も生じ難いことから、これまでのインラインスクリュ式射出装置が採用している計量手段では、射出スクリュの前進移動による射出負荷圧により計量材料が逆流して減少し、このため計量が著しく不安定となって、成形精度が良好な金属成形品を成形することが困難とされている。
【０００４】
この解決策として、金属材料を完全溶融せずに、溶解温度を固相線温度以上で液相線温度以下の温度に制限して、半溶融状態で射出成形するようにしている。この温度範囲の溶融金属では、その組織が半溶融状（チクソトロピー性状）にあって、ある程度の流動抵抗が生ずるようになり、射出負荷圧による計量材料の逆流による漏れも、液相状態に比べて少なくなるので、その漏れによる減少量を考慮して余分に計量することで、計量の安定化を図っている。それには高精度の計量及び射出制御が要求される。
【０００５】
そこで本発明者等は、外周囲に加熱手段を有する溶解筒と、後部内を計量室に形成して着脱自在に取付けた溶解筒先端のノズル部材と、中空で外周囲に攪拌翼を有する溶解筒内の攪拌軸と、攪拌軸内に挿通して先端のプランジャを計量室に嵌挿した進退自在な射出ロッドとからなる射出装置を、ノズル部材側を下向きに機台上に斜設して成形を行うことにより、金属材料の溶融状態が液相状又は半溶融状であっても、成形状態が良好な金属製品を射出成形することができる成形機を先に開発した。
【０００６】
この成形機に採用された射出装置では、斜設した溶解筒の底部に当たる先端のノズル部材内に計量室があることから、溶融金属（以下溶湯と称する））の表面に生じたスラッジ（金属酸化物）が、溶解筒内における攪拌により、細かな粒子となって溶湯内に取り込まれると、底部の計量室の開口周囲に沈殿し易く、これがプランジャの後退移動により溶湯と共に計量室に吸い込まれる。
【０００７】
このスラッジのうち微細な粒子は、材料逆流防止のために隙間により形成したプランジャの流路を通過し、また製品中に混入されても外観及び強度などに影響を与えることはないが、大きな粒子は流路に詰まって計量及び射出充填に不具合が生じ、或いは計量不安定の

原因となる。したがつて、スラッジによる成形上の弊害を何らかの手段をもって防止する必要がある。

【０００８】

この発明は、上記事情から考えられたものであって、その目的は、攪拌軸により溶解筒内を溶解攪拌部と溶湯流路部とに区画することで、計量室内へのスラッジの流入を防止することができ、また金属材料の供給及び溶湯の計量を安定して行える新たな低融点金属材料の射出装置を提供することにある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

上記目的によるこの発明は、低融点金属材料を溶解する加熱手段を外周囲に有する溶解筒と、後部内を計量室に形成して着脱自在に取付けた溶解筒先端のノズル部材と、中空で外周囲に攪拌翼を有する溶解筒内の攪拌軸と、攪拌軸内に挿通して先端のプランジャを計量室に嵌挿した進退自在な射出ロッドとからなり、ノズル部材側を下向きに機台上に斜設した射出装置であって、

上記ノズル部材の溶解筒内に臨む計量室の開口周囲の端面を環状の軸受に突出形成し、そのノズル部材と溶解筒後端内の軸受部材とに、上記攪拌軸を先端部側壁に吸込口を穿設して回転自在に軸承し、その攪拌軸により溶解筒内を材料供給口を備える溶解攪拌部と、上記計量室に連通した溶湯貯溜部とに区画してなることを特徴とする低融点金属材料の射出装置。

【００１０】

また上記攪拌軸は、先端部内径を拡径して上記ノズル部材に軸承され、その軸承先端と上記吸込口との間の周壁に微細な多数の穿孔を有し、その穿孔が上部に位置する溶解筒の先端内が、該溶解筒の斜設によりスラッジ溜りとして機能するというものであり、また溶湯面より上の側壁に穿設したオーバーフロー用の流出口を有する、というものである。

【００１１】

さらに上記射出ロッド先端のプランジャは、外周面にシールリングを埋設したリングバルブを外周囲に進退自在に備え、そのリングバルブとプランジャとの間に形成した流路を、リングバルブの後端面とプランジャ後部のガイドを兼ねるシートリングとの接離により開閉できるようにして、上記計量室に移動自在に嵌挿してなる、というものである。

【００１２】

【発明の実施の形態】

図中１は射出装置、２は型締機構で共に機台３の上面に設置されている。４は型締機構２に対し進退自在に設置した台座４で、後部上に上面が傾斜した架台５を旋回自在に備え、その架台５に上記射出装置１がノズル部材側を下向きに傾斜位置するように設置してある。

【００１３】

６は台座４の前部のノズルタッチブロックで、内部のホットランナー７と接続した射出ノズル８を前面に有し、その傾斜後面に射出装置１がノズルタッチしてある。９は台座４とに機台上面にわたり設けたノズルタッチ装置で、これにより台座４が射出装置１と共に金型１０を備えた上記型締機構２の対して進退移動する。

【００１４】

上記射出装置１は、外周囲にバンドヒータ１２による加熱手段を有する溶解筒１１と、後部内を計量室１３に形成して溶解筒１１の先端に着脱自在に設けたノズル部材１４と、溶解筒１１内の中空で外周囲に多数枚の攪拌翼１５，１５を所定間隔ごとに有する攪拌軸１６と、その攪拌軸１６の内部に挿通して先端のプランジャ１７を上記計量室１３に嵌挿した進退自在な射出ロッド１８とからなり、その射出ロッド１８を進退移動する油圧作動の射出シリンダ１９と、攪拌軸１６を回転又は往復回動する電動モータ（図は省略）と、材料供給装置２０とを備えている。

【００１５】

上記溶解筒１１は、先端及び後端が開口した円筒体からなり、その先端開口は上記ノズル

部材１４の嵌合により塞がれ、また後端開口はその内部に嵌装した軸受部材２１により塞がれており、その溶解筒１１の低融点金属材料の融点を超えない温度領域、すなわち、溶湯面から離れた低温の上側部に材料供給口２２が設け、その材料供給口２２に上記材料供給装置２０を装着している。

【００１６】

この低温部位では攪拌軸１６も低温にあることから、材料供給口２２からの粒状金属材料が攪拌軸１６に接触しても、表面溶解を起こして攪拌軸１６に付着し、その多数が積重固化して、金属材料の溶湯面への落下を妨げるようなことがなく、材料供給装置２０から送られて来た金属材料（フレーク上又は粒状）の全てを、溶湯面に落下させることができるので、材料供給口２２の近辺での材料詰まりによる供給不足を起こすようなことがない。

【００１７】

上記ノズル部材１４は、内径が溶解筒１１よりも小径で後端周囲にフランジを設けたシリンダの前部を、ノズルヘッド１４ａに形成して、後部内を所要長さの上記計量室１３とし、その計量室１３の開口周囲の端面を環状の軸受１４ｂに突出形成したものからなる。

【００１８】

このようなノズル部材１４は、図２に示すように、上記フランジを溶解筒１１の開口内に形成した段部に嵌合して、計量室１３の開口を溶解筒内に臨ませたのち、ボルト孔を有する厚肉の止めリング２４をノズル部材１４の外周囲に嵌めて上記フランジに重ね置き、その上からボルト２３を溶解筒１１の開口縁のネジ孔にねじ込んで、溶解筒１１の先端に隙間なく取付けることができる。またその取付けにより計量室１３の開口が、周囲の上記軸受１４ｂと共に、溶解筒１１の内部に臨んで先端中心に位置する。

【００１９】

上記攪拌軸１６は、上記軸受１４ｂの内側に回転自在に軸承可能な外径の管体からなり、先端部は部分的に内径が拡径されて、その上部の側壁の四方に吸込口２５が穿設してある。この吸込口２５と拡径された軸承先端との間の周壁には微細な多数の穿孔２６（図２参照）が施してあり、その穿孔２６が上部に位置する溶解筒１１の先端内が、該溶解筒１１の斜設によりスラッジ溜り２７として機能するようにしてある。また溶湯レベルＬより上の側壁には、オーバーフロー用の流出口２８が穿設してあり、更にその上方の側壁に不活性ガス流入孔２９が穿設してある。

【００２０】

このような攪拌軸１６は、ノズル部材後端の上記軸受１４ａと、溶解筒後端内の軸受部材２１とにわたり回転自在に軸承して、溶解筒１１の内部中央に設けられ、これにより溶解筒１１の内部は、材料供給口２２を備える溶解攪拌部Ａと、上記計量室１３と連通した攪拌軸１６内の溶湯貯溜部Ｂとに区画されている。

【００２１】

また攪拌軸１６の軸受部材２１から外側に突出した軸端には、回転用のプーリー３０が取付けてあり、図示しない電動モータにより攪拌軸１６が回転又は揺動（往復動）して、溶湯を攪拌することができるようにしてある。

【００２２】

上記射出ロッド１８は、後部外周にガイドとバックフロー防止用のリング１８ａを多段に形成したロッドを、周囲に流通間隙を設けて上記攪拌軸１６に進退自在に挿通したものからなり、攪拌軸１６から突出した先端に上記プランジャ１７がねじ込みにより取付けてある。

また攪拌軸１６から外部に突出した後端は、上記射出シリンダ１９のピストンロッド１９ａに連結され、そのピストンロッド１９ａと共に進退移動して、先端のプランジャ１７が計量室内を移動し、その移動にともない溶解筒内の溶融材料の計量及び射出とが行えるようにしてある。

【００２３】

上記射出ロッド１８の先端にネジ着したプランジャ１７は、図４に示すように、拡径自在な耐熱性のピストンリングからなる２条のシールリング３１を、外周面に埋設したリング

バルブ３２を進退自在に備え、そのリングバルブ３２とプランジャ１７との間に形成した流路３３を、リングバルブ３２の後端面とプランジャ後部のシートリング３４との接離により開閉できるようにして、上記計量室１３に摺動自在に嵌装してある。

【００２４】

上記シートリング３４は、垂直面に形成したバルブ当接面を除く面内に、流通個所３５を残して部分的に外径が計量室１３の内径とぼほ同一に形成されており、それによりプランジャ１７をリングバルブ３２と共に計量室１３の中心に保持できるようにしてある。

【００２５】

３６は溶湯面レベルＬの溶解筒側壁に設けた不活性ガス供給口で、この部位に不活性ガスの供給と溶湯面レベルＬの検出及びバブリングの３機能を備えた部材３７が取付けてある。

【００２６】

上記構成の射出装置１では、上記バンドヒーター１２により溶解筒１１を加熱して、その内部を低融点金属溶融温度以上の高温（例えばマグネシウム６２０°～６８０℃）となすことができる。この加熱状態において上記攪拌軸１６を設定速度により回転又は揺動して攪拌状態となし、また溶解筒内を不活性ガス雰囲気とした状態で材料供給口２２から金属材料を供給すると、溶解筒１１が下向きに傾斜していることから、金属材料は直ちに既に溶解されて溶解筒１１の先端内に蓄えられた溶湯の中に落ち込んで、溶湯が持つ熱により溶解されるとともに、攪拌翼１５により溶湯の中に混ぜ込まれる。これにより極めて短時間で溶解するようになる。

【００２７】

また溶解筒１１の先端内では、溶解攪拌部Ａの底部の溶湯が、上記吸込口２５から攪拌軸内に流入して、拡径により広く形成された攪拌軸１６の先端部の溶湯貯溜部Ｂに、溶湯攪拌部Ａから隔離された状態で蓄えられる。

【００２８】

このため溶湯貯溜部Ｂに貯溜された後の溶湯には、溶湯攪拌部Ａにおける攪拌により溶湯面から取り込まれたスラッジの混入が防止され、また溶湯攪拌部Ａにて混入されたスラッジは、微細な多数の穿孔２６から、ノズル部材後端の軸受１４ｂの下側に生じたスラッジ溜り２７に自然に排出されるようになるので、スラッジの混入量が著しく減少するようになる。

【００２９】

この溶湯貯溜部Ｂに蓄えられた溶湯は、上記射出ロッド１８と共にプランジャ１７を強制的に後退移動したときに生ずる計量室内の負圧により、上記リングバルブ３２が開弁することによって、計量室１３に吸い込まれるように流れ込む。また同時に溶湯攪拌部Ａの溶湯が吸込口２５から溶湯貯溜部Ｂに吸い込まれてゆく。上記負圧は射出ノズル８のノズル口が残留金属によるコールドプラグ８ａにより密栓されていることから生ずる。

【００３０】

そして、計量室１３に蓄えられた一定量の溶湯、すなわち、計量材料は再びプランジャ１７が射出ロッド１８により押出されると、プランジャ１７により圧迫され、それによりリングバルブ３２が閉弁して溶湯貯溜部Ｂへの逆流が防止してのち、さらにプランジャ１７による押圧によりコールドプラグ８ａをノズル口から押し出して上記金型１０に射出充填される。

【００３１】

このプランジャ１７の前進移動により、その背部の溶湯貯溜部Ｂは拡張されることになるので、それに伴って吸込孔２５から溶湯攪拌部Ａの溶湯が溶湯貯溜部Ｂに吸い込まれてゆく。このようなことから、プランジャ１７の往復移動により溶湯攪拌部Ａの溶湯が溶湯貯溜部Ｂに供給されるので、攪拌軸１６により溶融筒１１の内部が溶湯攪拌部Ａと溶湯貯溜部Ｂとに区画されて、計量される溶湯へのスラッジの混入を防止するものであっても、計量室１３への溶湯の供給を不足なく行うことが出来る。

【００３２】

また溶湯攪拌部Ａの溶湯中に取り込まれたスラッジは、溶解筒１１の最低位置の先端内に形成されたスラッジ溜り２７に沈殿するが、計量室１３の開口は軸受１４ｂによりスラッジ溜り２７から遮蔽されていることと、その個所では攪拌が行われないこと、さらに吸込口２５が上方にあることから、必然的に計量室１３の開口がスラッジ溜り２７と同位置であっても、溶湯と共にスラッジが計量室１３に直接流入するようなこともない。

【００３３】

またスラッジ溜り２７に沈殿したスラッジは、図３に示すように、ノズル部材１４の取外しにより、溶解筒１１の先端開口が全面的に開放されるので、清掃により容易に除去できる。

このようなことから、スラッジの混入による課題が解消されて、更に成形精度の高い非鉄金属による製品を射出成形することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　この発明に係る低融点金属材料の射出装置を備えた成形機の要部縦断側面図である。

【図２】　この発明の射出装置の先端部の縦断面図である。

【図３】　同上のノズル部材を取外した状態を示す縦断面図である。

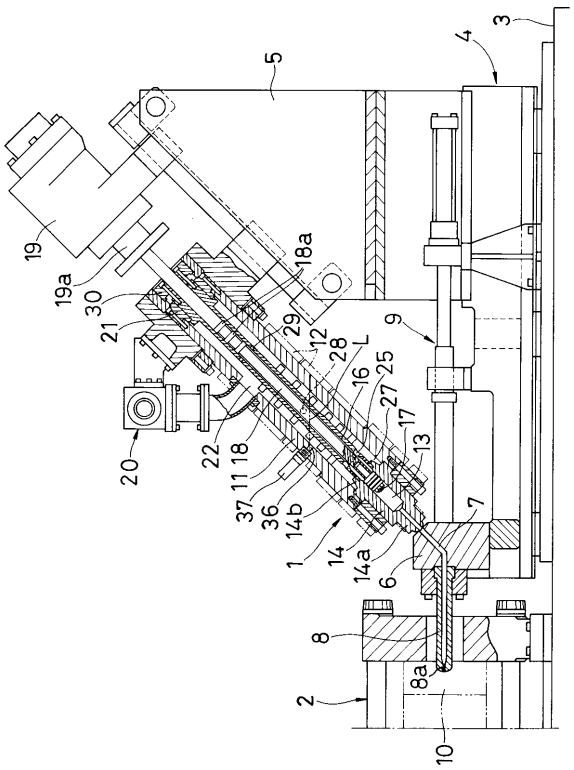
【図４】　プランジャ周辺の縦断面図である。

【図５】　吸込口部分の縦断正面図である。

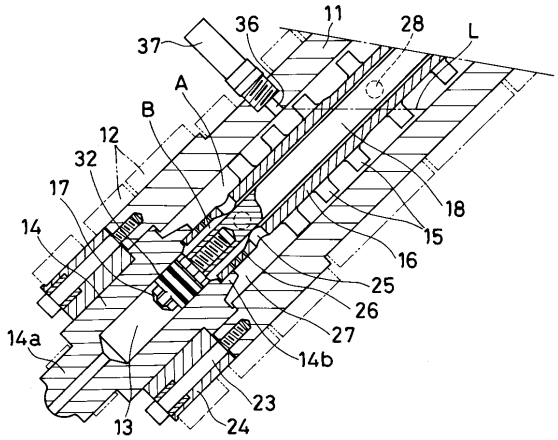
【符号の説明】

１　　射出装置
２　　型締機構
３　　機台
４　　台座
５　　架台
１１　　溶解筒
１３　　計量室
１４　　ノズル部材
１５　　攪拌翼
１６　　攪拌軸
１７　　プランジャ
１８　　射出ロッド
１９　　射出シリンダ
２０　　材料供給装置
２１　　軸受部材
２２　　材料供給口
２５　　吸込口
２６　　微細な穿孔
２７　　スラッジ溜り
２８　　流出口
２９　　不活性ガス流入孔
３１　　シールリング
３２　　リングバルブ
３３　　流路
３４　　シートリング
Ａ　　溶解攪拌部
Ｂ　　溶湯貯溜部

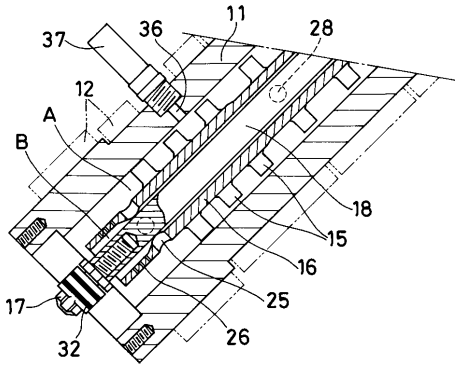
【図１】


3
4
5
19
19a
30
21
18a
29
12
28
L
16
25
27
17
13
9
22
18
11
20
37
36
14b
14
14a
1
6
7
8
8a
2
10

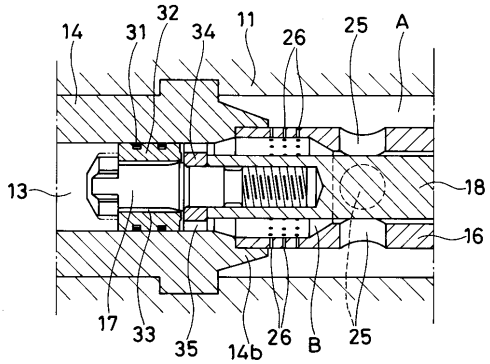
【図２】


37
36
11
28
L
A
B
12
32
17
14
18
15
16
25
26
27
14a
14b
23
13
24

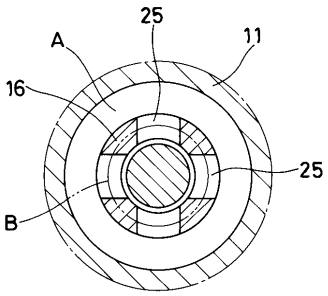
【図３】


37
36
11
28
12
A
B
18
15
16
25
17
26
32

【図４】


14
31
32
34
11
26
25
A
13
18
16
17
33
35
14b
26
B
25

【図５】


25
A
11
16
25
B

フロントページの続き

(72)発明者　宮川　守
長野県埴科郡坂城町大字南条２１１０番地　日精樹脂工業株式会社内

審査官　長者　義久

(56)参考文献　特開２００１－０３８４５８（ＪＰ，Ａ）
特開平９－１０８８０５（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－５０６９２６（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２０２８７６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B22D 17/00
B22D 17/20