

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4486037号
(P4486037)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl. F 1
B 2 2 D 17/30 (2006.01) B 2 2 D 17/30 E
B 2 2 D 17/20 (2006.01) B 2 2 D 17/20 J

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2005-362164 (P2005-362164)	(73) 特許権者	000227054 日精樹脂工業株式会社
(22) 出願日	平成17年12月15日(2005.12.15)		長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地
(65) 公開番号	特開2007-160368 (P2007-160368A)	(74) 代理人	100062225 弁理士 秋元 輝雄
(43) 公開日	平成19年6月28日(2007.6.28)	(72) 発明者	安在 和夫 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
審査請求日	平成19年5月8日(2007.5.8)	(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
		(72) 発明者	山崎 孝 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】 ビレット溶解筒を備えた金属成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

先端にノズルを有する本体内に射出手段を備え、本体上側にビレットの溶解筒を縦に備えた射出加熱筒を、型締装置とともに機台上に設置した金属成形機において、

上記溶解筒を、ビレットが複数の温度センサを縦方向に配設した筒壁に常時線接触するように、温度センサ側の筒壁側面を下側に機台上の水平面と直角な垂直線に対し傾斜させて設置してなることを特徴とするビレット溶解筒を備えた金属成形機。

【請求項 2】

上記温度センサは、筒壁とビレットの接触中心線の左右45°の角度範囲内で溶解筒の縦方向に配設されていることを特徴とする請求項1記載のビレット溶解筒を備えた金属成形機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、マグネシウム合金等の低融点金属を溶融して丸棒状に鋳造したビレットを成形素材とし、そのビレット溶解筒を備えた金属成形機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ビレットの溶解筒を備えた金属成形機としては、先端にノズルを有する本体内に射出手段を進退自在に設け、その本体の上側に溶解筒を縦に取付けて、溶解筒内と本体内とを連

通したものがある。この金属成形機ではピレットを溶解筒の上部開口から連通路を穿設した底部まで自重により落下させて溶解筒内に挿入している。ピレットは溶解筒の外周囲のヒータにより加熱されて溶解し、溶融金属となって重力により流路から本体内に流出し、その複数ショット分を本体内に貯溜したのち射出手段によりノズルから金型に射出している。

【特許文献1】特開2004-230454公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

通常溶解筒は、ピレットの挿入落下をスムーズに行えるように、内径をピレットの直径よりも大きく形成して垂直に設けてある。このため溶解筒内におけるピレットは周囲のクリアランスによって挿入ごとに位置が異なる。ピレットが片寄って筒壁に接触すると、筒壁温度は材料温度により低下するが、反対側の筒壁はピレットと接触せず、しかも片寄りにより拡大されたクリアランスが断熱層となって介在することなどから材料温度の影響を殆ど受けない。

【0004】

溶解筒の温度制御は、熱電対による温度センサの検出値に基づいてヒータ温度を常にフィードバック制御して行っている。このためピレットが温度センサを設置した側の筒壁に接触すると、材料温度により低下する筒壁温度が検出されて設定温度と対比され、その温度偏差からヒータ出力が増加されて設定温度への昇温が行われる。ピレットが温度センサを設置していない側の筒壁に接触したときには、温度センサにより筒壁温度の低下は検出されないため、溶解筒温度が材料温度により下がってもヒータ出力制御による設定温度への昇温は行われない。したがって、垂直に設置した溶解筒では、ピレットの挿入状態から溶解筒温度の制御にばらつきが生じやすく、またピレットごとの溶解時間にもばらつきが生じるなど、安定成形の実施に好ましくない課題を有する。

【0005】

この発明は、上記従来技術の課題を解決するために考えられたものであって、その目的は、溶解筒の傾斜によりピレットの片側面を溶解筒の筒壁に常に線接触させることができ、またピレットが線接触する筒壁の温度センサにより、材料温度により低下する溶解筒温度の制御をばらつきなく行えるようにして、ピレットの溶解効率を改善することができる新たなピレット溶解筒を備えた金属成形機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的によるこの発明は、先端にノズルを有する本体内に射出手段を備え、本体上側にピレットの溶解筒を縦に備えた射出加熱筒を、型締装置とともに機台上に設置した金属成形機において、上記溶解筒を、ピレットが複数の温度センサを縦方向に配設した筒壁に常時線接触するように、温度センサ側の筒壁側面を下側に機台上の水平面と直角な垂直線に対し傾斜させて設置してなるというものであり、上記温度センサは、筒壁とピレットの接触中心線の左右45°の角度範囲内で溶解筒の縦方向に配設されている、というものである。

【発明の効果】

【0008】

上記構成では、溶解筒の傾斜により挿入したピレットが同方向に傾いて溶解筒下側の筒壁内面に線接触し、溶解筒内でのピレットの位置が常に一定となることから、挿入ごとにピレットの加熱がばらつかず、全てが同一状態の下で加熱されるので、溶解筒を垂直に設置したときよりも溶融時間が安定するようになり、ピレットの片側が筒壁により直接加熱を受けるので溶解時間も早くなる。

【0009】

またピレットが線接触した部位での検出温度を、溶解筒温度としてヒータ出力の制御が行えるので、材料温度による溶解筒温度の低下に対応した温度制御が迅速に行われ、この

10

20

30

40

50

結果、ピレットの溶解時間が従来に比べて著しく短縮し、成形サイクルの高速化に寄与するようになる。また溶解筒は機台上の水平面と直角な垂直線に対し傾斜させて設置するだけでよいから、機台上における射出加熱筒の設置状態に左右されないなどの特長をも有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

図中1は射出加熱筒、2は完全溶解又は半溶解材料の保温貯溜筒、3は丸棒に鋳造したピレットMの溶解筒で、それらの外周囲にはバンドヒータや誘導加熱器等による個々に制御可能な加熱手段4, 5, 6が全面的に設けてある。7は射出加熱筒1の本体後方の油圧シリンダ8による射出駆動装置、9は機台10に設置した金型9aの型締装置で、この型締装置9に対して上記射出加熱筒1が射出駆動装置7と共に機台10の上面に設置してある。

10

【0011】

上記射出加熱筒1は本体1aの先端にノズル部材11を有し、そのノズル部材11の先端面にノズル12が突設してある。このノズル部材11の内部はノズル口と連通した所要長さの計量室13に形成してあり、この計量室13と接続した本体1aの内部中央に、先端部を射出プランジャ14に形成した射出口15が、本体後端から計量室13内まで進退自在に挿入してある。この射出口15の後端は、本体後端に連結した支持体16から外部に突出して、上記油圧シリンダ8のピストンロッド8aに連結してある。支持体16は射出駆動装置7と共に台座17に載置固定してあり、その台座17は機台上面に並設した長手方向のリニアガイド18に摺動自在に取付けて設置してある。

20

【0012】

上記保温貯溜筒2は、10~15ショット分の熔融金属を貯溜できる容積で、本体1aの上側開口に接続して該射出加熱筒1に立設してあり、その上端に上記溶解筒3が底部を嵌合して縦長に設置してある。この溶解筒3は通常寸法(例えば、マグネシウム合金、長さ300mm、直径60mm)のピレットMの2本を収容できる長さで、上半部は予熱部として使用される。溶解筒3の内径は加熱効率を考慮してピレットMの外径60mmの場合、内径62mm程度に設定してある。また溶解筒3の上端部は上記支持体16の上部に取付けた支柱19により支持してある。

【0013】

溶解筒3は、図2に示すように、円形の筒体と、筒体よりも小径で上部外周にフランジを有し、そのフランジ上に筒体下端を嵌着した短筒形の底部材32と、底部材32の上部中央に横設したステンレス鋼による丸棒の加熱補助材33と、筒壁31の外周囲に複数ゾーンに分割して取付けたバンドヒータによる上記加熱手段6と、各ヒータの中央部に取付けて縦方向に直列に配置した熱電対による複数の温度センサ34, 34とから構成されている。

30

【0014】

上記加熱補助材33は1本に限定されず、図では省略するが、複数本を間隔を空けて並行に横架してもよく、また十字に交差して横架してもよい。この場合には、筒壁31の上部開口から底部材32の境まで挿入して掛け止めることになる。この加熱補助材33は筒壁31からの伝熱により加熱され、これによりピレットMは底面の中央部からも加熱されるので、筒壁31のみによる加熱の場合よりも溶解時間が短縮される。また加熱補助材33を管体として内部にカートリッジヒータを筒壁外から挿入し、そのカートリッジヒータにより管体を加熱してピレット底面からの加熱を積極的に行うこともできる。

40

【0015】

上記溶解筒3は、上記温度センサー34, 34を取付けた筒壁側面を下側にして、上記保温貯溜筒2の上に、機台上の水平面と直角な垂直線VLに対してノズル方向に傾斜させて設置してある。この溶解筒3の傾斜設置は、保温貯溜筒2の上端縁に嵌着した環状の受金具21の受穴を設定角度に傾斜形成し、そこに溶解筒3の底部材32を嵌合するだけでよく、受金具21への固定は熱膨張により行い得る。

50

【 0 0 1 6 】

また溶解筒3の傾斜設置は、ピレットMを溶解筒内で傾かせて片側面を確実に傾斜下側の筒壁内面と常時線接触させ、その線接触によりピレットMの溶解を促進させるための手段であることから、その傾斜方向はノズル方向以外であってもよく、傾斜角度が大きいほどピレットMの筒壁内面への線接触が確実となる。しかし、傾斜角度が大きくなるほど受金具21と底部材32の嵌合が難しくなり、またピレットMの重力による溶解筒底部までの落下挿入と溶解金属の流出がスムーズに行えないことがあるので、傾斜角度は機台上の水平面と直角な垂直線VLに対して45°以下、好ましくは15°以内の傾斜がよい。傾斜角度が2°であっても成形作業中の射出加熱筒1の震動でピレットMは傾いて片側面が全長にわたり筒壁内面と線接触する。

10

【 0 0 1 7 】

上記溶解筒3では、図3に示すように、ピレットMは温度センサー34, 34を配置した溶解筒下側の筒壁内面に重力により片寄って線接触する。反対に溶解筒上側の筒壁とピレットMの間にはクリアランスによる空間が生ずる。このクリアランスはピレットMの熱膨張により小さくなると考えられるが、熱膨張は加熱時間の経過に伴うものであるから、ピレットMが溶解筒上側の筒壁に接触するのは後のこととなる。

【 0 0 1 8 】

したがって、溶解筒下側の筒壁内面に挿入後のピレットMが確実に線接触することによって、ピレット挿入時の温度低下から溶解に至るまでの筒壁温度を各部位の温度センサー34, 34により検出することができ、その検出温度からヒータ出力を制御することができる。溶解筒3に対する温度センサー34, 34の配置は、図に示すように、ピレットMの接触中心線が最も好ましいが、中心線の左右45°の角度範囲であれば、材料温度による筒壁31の温度変化を中心線における検出と同様に行えるので、温度センサー34の配置はその範囲内であればよい。

20

【 0 0 1 9 】

溶解筒3の温度制御は、定められた制御周期(時間)を繰り返して行われ、制御周期内のヒータをONさせる時間を制御することで実現している。溶解筒3にはピレットMを完全溶解又は半溶解状態に溶解するための目標温度が設定され、その目標温度とフィードバックされた検出温度との偏差に応じて、制御周期内でのヒータ出力を100%としてON, OFFの時間を制御している。

30

【 0 0 2 0 】

図4(A)に示すように、溶解筒3から検出された温度と目標温度の偏差が小さく筒壁温度が安定している時には、制御周期内でのヒータ出力ON, OFFの時間はそれぞれ50%として制御され、そのON, OFF時間を制御周期ごとに繰り返して目標温度を維持している。筒壁温度が低下して目標温度と検出温度の偏差が大きくなると、図4(B)に示すように、1例ではあるが制御周期内でのヒータ出力ONの時間が長く(80%)、OFFの時間が短く(20%)制御され、そのヒータ出力ON, OFFの時間が目標温度に到達するまで制御周期ごとに繰り返し行われる。目標温度を超えるとヒータ出力ONの時間が、OFFの時間よりも短く制御されて目標温度が維持される。

【 0 0 2 1 】

図5は、マグネシウム合金のピレットMが接触した筒壁と、ピレットMが離れている筒壁に温度センサを取付け、その検出位置におけるピレット挿入時からの検出温度及び材料温度の比較グラフである。材料温度はピレットMに埋込んだ熱電対による温度センサが検出した温度である。また目標温度としてマグネシウム合金が溶解しない300を設定した。

40

【 0 0 2 2 】

ピレットMが接触していない検出点での筒壁温度Aは、ピレットMを溶解筒3に挿入しても大きく変わらず、材料温度により内部温度が低下しても、目標温度と温度センサーによる筒壁温度Aの検出温度との対比から偏差はないとして、制御周期内でのヒータ出力ON, OFFの時間は同じに維持されている(図4(A)参照)。このため挿入後のピレ

50

トMの材料温度M aが目標温度に昇温するまでの時間は1024sec(17分)を要している。

【0023】

一方、ピレットMが接触した検出点では、ピレット挿入時から以後の筒壁温度Bが連続して検出される。ピレットMの材料温度M bにより筒壁温度Bが低下すると、それを温度センサが検出して溶解筒温度とし、検出温度と目標温度とが対比される。検出温度は目標温度よりも低くそこに温度偏差があるので、制御周期内のヒータ出力ONの時間が、ヒータ出力OFFの時間よりも長く制御される(図4(B)参照)。これにより挿入後のピレットMの材料温度M bが目標温度に昇温するまで542sec(9分)となり、ピレットMが接触していない筒壁での温度検出との比較では溶解時間が8分も短縮されている。

10

【0024】

図6は、上記溶解筒3を、機台上の水平面と直角な垂直線VLに対してノズル側に傾斜させて備える射出加熱筒1を、後方の射出駆動装置7とともに機台10に傾斜設置した他の実施形態の成形機を示すものである。この成形機の射出加熱筒1は、溶解筒3によるピレットMの溶解により生じた熔融金属の所要ショット数分を、従来と同様に射出加熱筒1の本体内に貯溜して射出できる構成からなる。

【0025】

このため上記実施形態における保温貯溜筒2を不要とするので、溶解筒3は射出加熱筒1の本体1 aに直接取付けられている。溶解筒3の取付けは本体1 aの上壁に有する図示しない供給穴に環状の上記受金具を嵌着し、その受穴に溶解筒3の底部材32を嵌着するだけでよく、受金具への固定は上記実施形態と同様に熱膨張により行い得る。また射出加熱筒1の設置角度が45°よりも小さい緩傾斜の場合には、図は省略するが、射出加熱筒に溶解筒を直角に取付け、その射出加熱筒の傾斜が垂直線VLに対する溶解筒の傾斜となる。

20

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】この発明に係わるピレット溶解筒を備えた金属成形機の縦断側面図である。

【図2】溶解筒の縦断側面図である。

【図3】溶解筒の平断面図である。

【図4】ヒータ出力の制御説明図である。

30

【図5】比較グラフである。

【図6】射出加熱筒を傾斜設置した他の実施形態による金属成形機の側面図である。

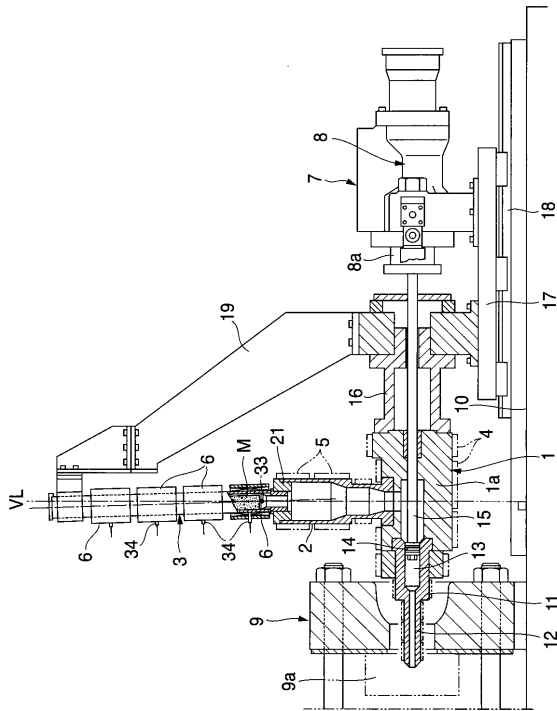
【符号の説明】

【0027】

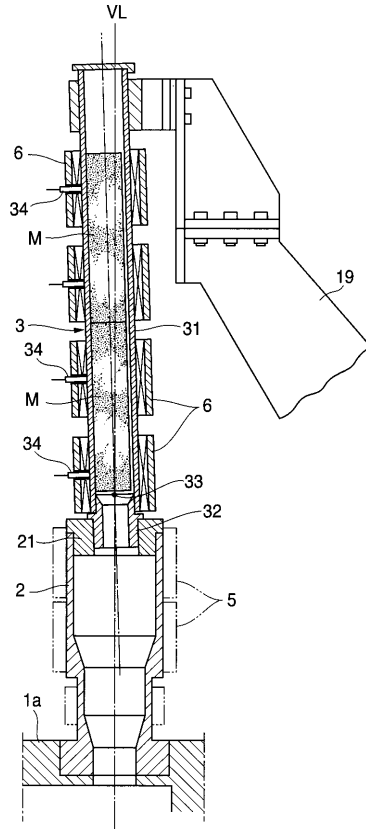
- 1 射出加熱筒
- 1 a 射出加熱筒の本体
- 2 保温貯溜筒
- 3 溶解筒
- 6 溶解筒の加熱手段
- 7 射出駆動手段
- 9 型締装置
- 10 機台
- 12 ノズル
- 14 射出プランジャ
- 15 射出ロッド
- 31 溶解筒の筒壁
- 32 溶解筒の底部材
- 33 加熱補助材
- 34 温度センサ

40

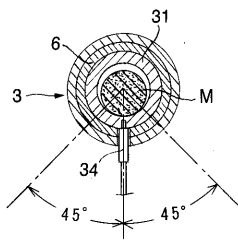
【図1】



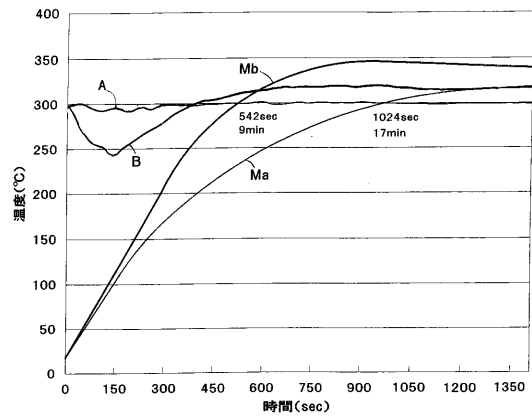
【図2】



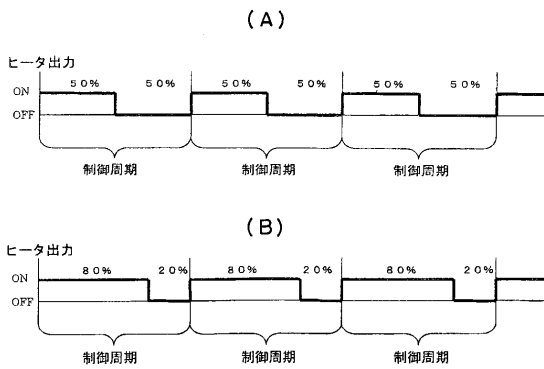
【図3】



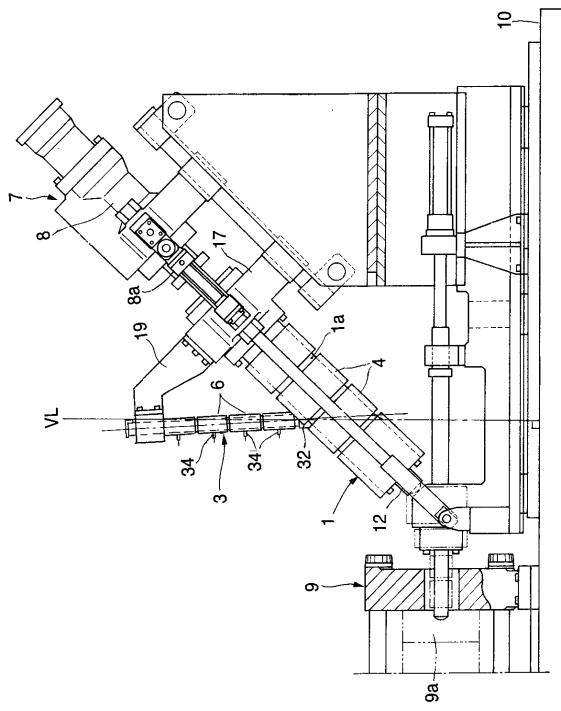
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

審査官 池ノ谷 秀行

(56)参考文献 特開2004-167499(JP,A)
特開2005-246446(JP,A)
特開平09-139281(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B22D 17/00 - 17/32