

(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2017-190517

(P2017-190517A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017. 10. 19)

(51) Int.Cl.

B22F 3/02 (2006.01)

F1

B22F 3/02

S

テーマコード (参考)

4K018

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-82428 (P2016-82428)  
(22) 出願日 平成28年4月15日 (2016. 4. 15)

(71) 出願人 513073773  
中原大學  
台灣桃園縣中▲り▼市中北路200號  
(74) 代理人 100169904  
弁理士 村井 康司  
(74) 代理人 100121120  
弁理士 渡辺 尚  
(72) 発明者 陳 夏宗  
台灣中▲リー▼市中北路200號  
(72) 発明者 張 仁安  
台灣中▲リー▼市中北路200號  
(72) 発明者 張 詠翔  
台灣中▲リー▼市中北路200號  
(72) 発明者 李 冠樺  
台灣中▲リー▼市中北路200號  
最終頁に続く

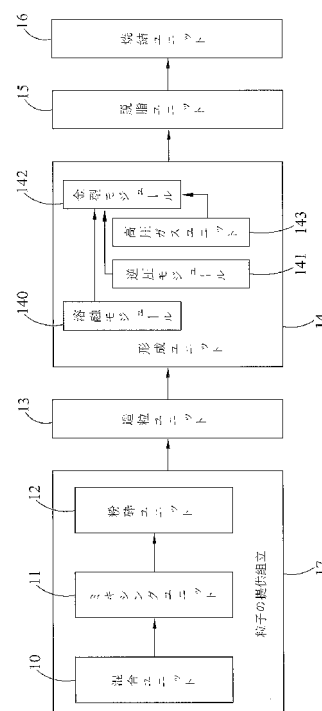
(54) 【発明の名称】 金属射出及び逆圧システム、並びに、逆圧方法

(57) 【要約】

【課題】 金属射出及び逆圧システム、並びにその方法を提供する。

【解決手段】 粒子の提供アセンブリー、及び溶融モジュールと、逆圧モジュールと、金型モジュールとを有する形成ユニットを備える。粒子の提供アセンブリーでは、粒子が溶融モジュールに提供され、粒子は金属粉末及びバインダーを有し、溶融モジュールにより粒子が溶融流体に形成され、溶融流体が金型モジュールに提供され、逆圧モジュールにより所定の圧力を有する逆圧ガスが金型モジュールに提供され、溶融流体が金型モジュールで凝固されてグリーン体になる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

粒子の提供アッセンブリーと、  
溶融モジュールと、逆圧モジュールと、金型モジュールとを有する形成ユニットとを備え、

前記粒子の提供アッセンブリーでは、粒子が前記溶融モジュールに提供され、前記粒子は金属粉末及びバインダーを有し、前記溶融モジュールにより前記粒子が溶融流体に形成され、前記溶融流体が前記金型モジュールに提供され、前記逆圧モジュールにより所定の圧力を有する逆圧ガスが前記金型モジュールに提供され、前記溶融流体が前記金型モジュールで凝固されてグリーン体（Green Part）になること、

10

を特徴とする金属射出及び逆圧システム。

## 【請求項 2】

脱脂ユニット及び焼結ユニットを更に備え、

前記脱脂ユニットは、前記グリーン体を受け取ると共に、前記グリーン体に対して脱脂を行い、前記焼結ユニットは、脱脂された前記グリーン体を受け取ると共に、前記グリーン体に対して焼結を行い、前記グリーン体が製品に形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の金属射出及び逆圧システム。

## 【請求項 3】

前記粒子の提供アッセンブリーは、混合ユニットと、ミキシングユニットと、粉碎ユニットと、造粒ユニットとを有し、

20

前記混合ユニットにより、金属粉末及びバインダーが混合されて混合粉末が形成され、

前記ミキシングユニットは、前記混合粉末を受け取ると共に、前記混合粉末を高温で攪拌させ、混合錬成粉末が形成され、

前記粉碎ユニットは、前記混合錬成粉末を受け取ると共に、前記混合錬成粉末が粉碎され、粉末が形成され、

前記造粒ユニットは、前記粉末を受け取り、前記粉末が粒子に形成されることを特徴とする、

請求項 1 に記載の金属射出及び逆圧システム。

## 【請求項 4】

粒子を提供する工程と、

30

粒子が溶融モジュールに提供され、前記粒子が溶融流体に形成され、前記溶融流体が金型モジュールに注入され、逆圧モジュールにより所定の圧力を有する逆圧ガスが、前記金型モジュールに提供され、前記溶融流体が凝固されてグリーン体になる、グリーン体を成型する工程と、

を含むことを特徴とする、金属射出及び逆圧方法。

## 【請求項 5】

前記所定の圧力は、45 bar から 200 bar であることを特徴とする、請求項 4 に記載の金属射出及び逆圧方法。

## 【請求項 6】

前記粒子を提供する工程では、粒子の提供アッセンブリーは、金属粉末及び混合剤に対して混合、混合錬成、粉碎及び造粒の動作を行い、前記金属粉末及び前記バインダーが、粒子に形成され、或いは、所定の比率の金属粉末及びバインダーが、混合ユニットにより混合され、混合粉末が形成され、前記混合粉末がミキシングユニットに提供され、所定の混合錬成温度で混合錬成が行われ、前記混合粉末が混合錬成粉末に形成され、前記混合錬成粉末が粉碎ユニットに提供され、前記混合錬成粉末が粉碎されて粉末になり、前記粉末が造粒ユニットに提供され、前記粉末が粒子に形成されることを特徴とする、請求項 4 に記載の金属射出及び逆圧方法。

40

## 【請求項 7】

グリーン体の脱脂及び焼結の工程を更に有し、前記グリーン体が脱脂ユニットに提供され、第一所定の温度で脱脂が行われ、脱脂されたグリーン体が焼結ユニットに提供され、

50

前記焼結ユニットにより第二所定の温度で前記グリーン体に対して焼結が行われ、前記グリーン体が焼結されて製品となることを特徴とする、請求項４に記載の金属射出及び逆圧方法。

【請求項８】

前記グリーン体の脱脂は、冷間脱脂及び熱脱脂が順に行われ、或いは、前記バインダーは高分子材料であり、酸性ガス脱脂が行われ、前記酸性ガスは前記高分子材料を前記グリーン体から脱離させることを特徴とする、請求項７記載の金属射出及び逆圧方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、逆圧ガスが金属材料射出に与える影響を利用し、金属粉末を均一に分布させ、引張強度を増強させ、焼結後の収縮の不均一さを改善させるシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

金属射出成型は、プラスチック射出成型、高分子ポリマー及び金属粉末の技術が結合されたものである。前記技術では、金属粉末及びバインダーに対して混合、混合錬成、加熱及び造粒等の工程を行って射出成型原料を製造し、極めて精密な特製の金型（射出機）によりグリーン体に成型し、且つ脱脂或いは焼結を経て、または自動化により高密度、高精度で形状が複雑な金属部材を高速に製造する。前記技術では、従来の金属加工の工程及びコストを減らせるという長所を有する。最後に、製品の機能及び規格の需要に基づいて、第二加工工程を実行し、例えば熱処理や表面処理等を行う。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

金属射出成型は精密な加工技術の一種である一方、前述した従来の技術では、現在射出成型された全ての製品には問題が発生する可能性がある。例えば、金属射出成型では、収縮率及び座屈変形量の問題が発生する。故に、金属射出成型で発生する問題を如何に克服するかが、検討すべき課題である。

【０００４】

そこで、本発明者は上記の欠点が改善可能と考え、鋭意検討を重ねた結果、合理的設計で上記の課題を効果的に改善する本発明に到った。

【０００５】

本発明は、以上の従来技術の課題を解決する為になされたものである。即ち、本発明は、金属射出及び逆圧システム、並びにその方法を提供することを主目的とする。すなわち、金属射出成型時に逆圧ガスを加えることで、金属材料が推進されて射出される際に強靱になり、引張強度が増強され、金属射出成型時に金属粉末が射出される材料中でより均一になる。金属粉末が均一に分布されることで、焼結後の収縮の不均一さが改善される。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る金属射出及び逆圧システムは、粒子の提供アッセンブリーと、

溶融モジュールと、逆圧モジュールと、金型モジュールとを有する形成ユニットとを備える。ここでは、前記粒子の提供アッセンブリーでは、粒子が前記溶融モジュールに提供され、前記粒子は金属粉末及びバインダーを有し、前記溶融モジュールにより前記粒子が溶融流体に形成され、前記溶融流体が前記金型モジュールに提供され、前記逆圧モジュールにより所定の圧力を有する逆圧ガスが前記金型モジュールに提供され、前記溶融流体が前記金型モジュールで凝固されてグリーン体になることを特徴とする。

【０００７】

また、本発明に係る金属射出及び逆圧方法は、

10

20

30

40

50

粒子を提供する工程と、粒子が溶融モジュールに提供され、前記粒子が溶融流体に形成され、前記溶融流体が金型モジュールに注入され、逆圧モジュールにより所定の圧力を有する逆圧ガスが前記金型モジュールに提供され、前記溶融流体が凝固されてグリーン体になる、グリーン体を成型する工程とを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

以上のとおり、本発明の金属射出及び逆圧システム、並びにその方法では、金属射出成型の過程において、所定の圧力を有する逆圧ガスを増加させてグリーン体にあてることにより、グリーン体の密度を高めることができる。逆圧ガスの圧力の影響を受けて、金属材料が推進されて射出される際に強靱になり、引張強度が増強される。逆圧ガスにより金属射出成型時に金属粉末が射出される材料中でより均一になり、金属粉末が均一に分布されることで、焼結後の収縮の不均一さが改善される。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の好ましい実施形態に係る金属射出及び逆圧システムを示す概略図である。

【図2】本発明の高圧ガスモジュール及び金型モジュールを示す概略図である。

【図3】本発明の金属射出及び逆圧方法を示すフローチャートである。

【図4】本発明のグリーン体（Green Part）密度を示す比較図である。

【図5】脱脂後のグリーン体密度を示す比較図である。

20

【図6】脱脂後によるグリーンが焼結を介した後の密度を示す比較図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に図面を参照して、本発明を実施するための形態について、詳細に説明する。なお、本発明は、以下に説明する実施形態に限定されるものではない。

（第1実施形態）

本発明に係る金属射出及び逆圧システムは、混合ユニット10と、ミキシングユニット11と、粉碎ユニット12と、造粒ユニット13と、形成ユニット14と、脱脂ユニット15と、焼結ユニット16とを備える（図1参照）。

【0011】

混合ユニット10により、金属粉末及びバインダーが混合され、混合粉末が形成される。バインダーは、パラフィン及び高分子材料の組み合わせ或いは高分子材料である。高分子材料は、ポリプロピレンである。金属粉末の比率は、50%～70%であり、好ましくは、55%、60%、65%或いは70%である。バインダー（bonding agent）がパラフィン及び高分子材料の組み合わせの場合、高分子材料の比率は19%～29%であり、好ましくは、20%、22%、24%、26%或いは28%であり、パラフィンの比率は11%～21%であり、好ましくは、12%、14%、16%或いは18%である。本実施形態において、金属粉末及びバインダーの比率は説明のための例にすぎず、実際の操作においては、製品の種類や状況に応じて比率を調整でき、故に、バインダー及び金属粉末の比率が本案で示すものに制限されるわけではないことを先に説明しておく。

30

40

【0012】

ミキシングユニット11は、混合粉末を受け取ると共に混合粉末を高温で攪拌させ、バインダーが金属粉末の表面に均一に分布され、混合錬成粉末が形成される。なお、粉碎ユニット12は、混合錬成粉末を受け取り、且つ混合錬成粉末が粉碎され、粉末が形成される。

【0013】

造粒ユニット13は、粉末を受け取ると共に粉末が粒子に形成される。造粒ユニット13、粉碎ユニット12、ミキシングユニット11及び混合ユニット10は共に粒子の提供アセンブリー17と見做せる。

50

## 【0014】

形成ユニット14は、溶融モジュール140と、逆圧モジュール141と、金型モジュール142と、高圧ガスユニット143とを有する。溶融モジュール140は、粒子を受け取ると共に粒子が溶融流体に形成される。溶融流体は、金型モジュール142に提供される。逆圧モジュール141により逆圧ガスが金型モジュール142に提供され、溶融流体が金型モジュール142により凝固されてグリーン体（Green Part）になる。

## 【0015】

更には、溶融モジュール140は、給料ノズル1400を有する（図2参照）。

## 【0016】

金型モジュール142は、第一半モールド1420と、第二半モールド1421と、ダイヒーター1427とを有する。

## 【0017】

第一半モールド1420は、キャビティ1422と、少なくとも1つのキャビティ温度検知器1425と、少なくとも1つのキャビティ検知器1424と、ガスダクト1426とを有する。キャビティ温度検知器1425及びキャビティ検知器1424は、第一半モールド1420の内部に設置され、且つキャビティ1422に隣接される。ガスダクト1426は、キャビティ1422に連通される。

## 【0018】

第二半モールド1421は、材料射出ダクト1423と、少なくとも1つのキャビティ検知器1424と、少なくとも1つのキャビティ温度検知器1425と、を有する。第一半モールド1420及び第二半モールド1421が閉合されると、材料射出ダクト1423がキャビティ1422に連通される。給料ノズル1400は、材料射出ダクト1423まで延出され、溶融流体がキャビティ1422に注入される。

## 【0019】

キャビティ検知器1424は、キャビティ1422の圧力の変化を検知させ、逆圧ガスの注入時機の制御を行う。

## 【0020】

キャビティ温度検知器1425は、信号によりダイヒーター1427に接続され、キャビティ温度検知器1425は、キャビティ1422の温度の変化を検知させ、高温ガスの注入時間の制御を行う。

## 【0021】

逆圧モジュール141は、逆圧ガス源1410と、圧縮機1411と、高圧ガス制御弁1412と、ガス温度検知器1414と、制御器1415と、第一分流弁1413とを有する。逆圧ガス源1410は、パイプラインにより圧縮機1411に結合され、圧縮機1411により逆圧ガス源1410のガスが加圧される。圧縮機1411は、パイプラインにより高圧ガス制御弁1412に結合される。高圧ガス制御弁1412は、パイプラインによりガス温度検知器1414及び第一分流弁1413に結合される。高圧ガス制御弁1412及びガス温度検知器1414は、信号により制御器1415に接続される。制御器1415は、ガス温度検知器1414により検知されたガス温度を受信すると共に、制御弁1412の開き具合の制御を行う。

## 【0022】

高圧ガスユニット143は、空気圧縮機1430と、空気乾燥器1431と、流量計1432と、第二分流弁1433と、ヒーター1434とを有する。

## 【0023】

空気圧縮機1430は、パイプラインにより空気乾燥器1431に結合され、空気乾燥器1431は、空気圧縮機1430により圧縮された空気の乾燥を行う。流量計1432は、パイプラインにより空気乾燥器1431に結合され、流量計1432により空気乾燥器1431からの空気量の計量を行う。流量計1432及び第一分流弁1413は、パイプラインにより第二分流弁1433に結合される。第二分流弁1433は、パイプライン

10

20

30

40

50

によりヒーター１４３４に結合される。

【００２４】

第一分流弁１４１３及びヒーター１４３４は、パイプラインにより制御弁１４４に結合される。制御弁１４４は、パイプラインによりガスダクト１４２６に結合される。

【００２５】

上述したように、金型モジュール１４２の型締め後に、第一分流弁１４１３は、制御弁１４１２からの高圧ガスを第二分流弁１４３３に進入させ、流量計１４３２からのガスは、第二分流弁１４３３に流入される。高圧ガスはガスと混合されると共に、ヒーター１４３４に流入され、高温高圧ガスが形成される。高温高圧ガスは、制御弁１４４に流入され、制御弁１４４の制御により、ガスダクト１４２６を経由してキャビティ１４２２に流入され、キャビティ１４２２が加熱される。

10

【００２６】

または、流量計１４３２からのガスは、第二分流弁１４３３に流入されてヒーター１４３４により加熱され、制御弁１４４により制御されてガスダクト１４２６を経由してキャビティ１４２２に流入され、キャビティ１４２２が加熱される。

【００２７】

キャビティ１４２２中に溶融流体を有する場合、第一分流弁１４１３からの高圧ガスが、制御弁１４４に流入されると共に、制御弁１４４により制御され、ガスダクト１４２６を経由して、キャビティ１４２２に流入される。前記高圧ガスは、逆圧ガスである。前記高圧ガスの圧力は、１～３００ｂａｒであるが、これは実際の状況に応じて変更でき、本

20

【００２８】

脱脂ユニット１５は、グリーン体を受け取ると共に、所定の温度でグリーン体に対して脱脂を行う。また、焼結ユニット１６は、脱脂されたグリーン体を受け取ると共に、所定の温度でグリーン体に対して焼結を行い、焼結されたグリーン体が、製品に形成される。

【００２９】

図１及び図３に示すように、本発明に係る金属射出及び逆圧方法は、以下の工程を含む。

【００３０】

所定の比率の金属粉末及びバインダーが、混合ユニット１０により混合されて、混合粉末が形成される（粒子を提供する工程Ｓ１）。混合粉末がミキシングユニット１１に提供され、所定の混合錬成温度で混合錬成が行われ、混合粉末が混合錬成粉末に形成される。前記所定の混合錬成温度は、１８０℃～２２０℃であり、好ましくは、１９０℃、１９５℃或いは２００℃である。混合錬成粉末が粉砕ユニット１２に提供され、混合錬成粉末が粉砕されて粉末になる。粉末が造粒ユニット１３に提供され、粉末が粒子に形成される。或いは、粒子の提供アッセンブリー１７では、上述の混合、混合錬成、粉砕及び造粒の動作が行われ、金属粉末及びバインダーが粒子に形成される。

30

【００３１】

グリーン体を成型する工程Ｓ２。粒子が溶融モジュール１４０に提供され、粒子が溶融流体に形成される。溶融流体が金型モジュール１４２に注入され、逆圧モジュール１４１により所定の圧力を有する逆圧ガスが金型モジュール１４２に提供される。溶融流体が凝固されてグリーン体になる。前記所定の圧力は４５ｂａｒから２００ｂａｒである。

40

【００３２】

グリーン体の脱脂及び焼結の工程Ｓ３。グリーン体が脱脂ユニット１５に提供され、第一所定の温度で脱脂が行われる。前記第一所定の温度は４０～６０℃であり、好ましくは、４５℃、５０℃或いは５５℃である。

【００３３】

バインダーが高分子材料及びパラフィンである場合、脱脂工程は冷間脱脂及び熱脱脂の２つの部分に分けられる。まず、冷間脱脂が行われ、先にグリーン体が溶剤に投入され、パラフィンがグリーン体から脱離する。その後、熱脱脂が行われ、グリーン体が第一所定

50

の温度で脱脂され、高分子材料がグリーン体から脱離する。

【0034】

バインダーが高分子材料である場合、酸性ガス脱脂が行われ、酸性ガスにより高分子材料がグリーン体から脱離する。

【0035】

脱脂されたグリーン体が焼結ユニット16に提供され、焼結ユニット16が第二所定の温度でグリーン体に対して焼結を行い、グリーン体が焼結されて製品になる。前記第二所定の温度は、1250℃～1500℃であり、好ましくは、1300℃、1350℃、1380℃、1400℃或いは1450℃である。

【0036】

実施形態においては、金属引張試験片を例示として用いる。前記金属引張試験片のグリーン体は、110.05mm×23.05mm×4mmのサイズを有するドッグボーン型式片である。焼結後の試験片の収縮率は15%である。

【0037】

図4は、グリーン体密度の比較図である。曲線Aは、溶融流体が金型モジュール142にあるときに逆圧モジュール141により逆圧ガスが提供されない場合の、グリーン体の様々な位置（金型モジュール142の入口から近い位置、中間の位置、及び遠い位置の3つの位置）における密度の分布を表す。曲線Bは、溶融流体が金型モジュール142にあるときに逆圧モジュール141により圧力が50barの逆圧ガスが提供される場合の、グリーン体の上記の様々な箇所における密度の分布を表す。曲線Cは、溶融流体が金型モジュール142で凝固されて成型中に、逆圧モジュール141により圧力が100barの逆圧ガスが提供される場合の、グリーン体の上記の様々な箇所における密度の分布を表す。

【0038】

逆圧ガスの圧力が大きい場合、グリーン体の密度が大きくなり、反対に、逆圧ガスが提供されなければ、グリーン体の密度が小さくなる（図4参照）。

【0039】

図5は、脱脂後のグリーン体密度の比較図である。曲線Dは、上述の曲線Aのグリーン体の脱脂後の密度の分布を表す。曲線Eは、上述の曲線Bのグリーン体の脱脂後の密度の分布を表す。曲線Fは、上述の曲線Cのグリーン体の脱脂後の密度の分布を表す。

【0040】

図5に示すように、逆圧ガスの圧力が大きい場合、脱脂されたグリーン体の密度が大きくなり、反対に、逆圧ガスが提供されない場合、脱脂されたグリーン体の密度が小さくなる。

【0041】

図6は、脱脂後のグリーン体の焼結後の密度の比較図である。曲線Gは、上述の曲線Dのグリーン体の焼結後の密度の比較図を表す。曲線Hは、上述の曲線Eのグリーン体の焼結後の密度の比較図を表す。曲線Iは、上述の曲線Fのグリーン体の焼結後の密度の比較図を表す。

【0042】

逆圧ガスの圧力が大きい場合、焼結されたグリーン体の密度が大きくなり、反対に、逆圧ガスが提供されない場合、焼結されたグリーン体の密度が小さくなる（図6参照）。

【0043】

結論として、本発明に係る金属射出及び逆圧システム、並びにその方法は、金属射出成型の過程において、所定の圧力を有する逆圧ガスが増加されて、グリーン体の密度が高まる。金属粉末及びバインダーは、逆圧ガスの影響により、金属粉末及びバインダーの分離の発生が大幅に低下し、主に射出口付近の剪断応力が低下する。そのため、バインダーの粘度が突然急低下することがなく、収縮が不均一なために起こる陥没や変形といった欠点が増加する。また、逆圧ガスの圧力の影響を受けて、金属材料が推進されて射出される際に強靱になり、引張強度が増強される。このため、逆圧ガスにより金属射出成型時に金属

10

20

30

40

50

粉末が射出される材料中でより均一になり、金属粉末が均一に分布されることで、焼結後の収縮の不均一さが改善される。

#### 【0044】

上述の実施形態は、本発明の技術思想及び特徴を説明するためのものにすぎず、当該技術分野を熟知する者に本発明の内容を理解させると共に、これをもって実施させることを目的とし、本発明の特許請求の範囲を限定するものではない。従って、本発明の精神を逸脱せずに行う各種の同様の効果をもつ改良又は変更は、後述の請求項に含まれるものとする。

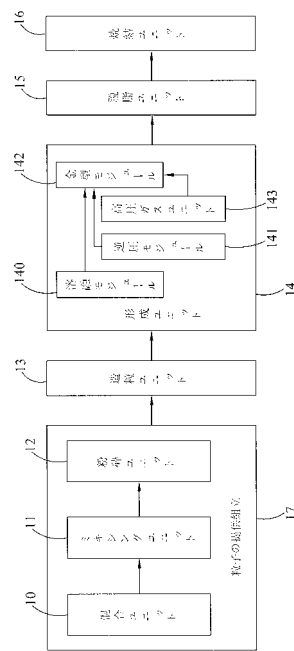
#### 【符号の説明】

#### 【0045】

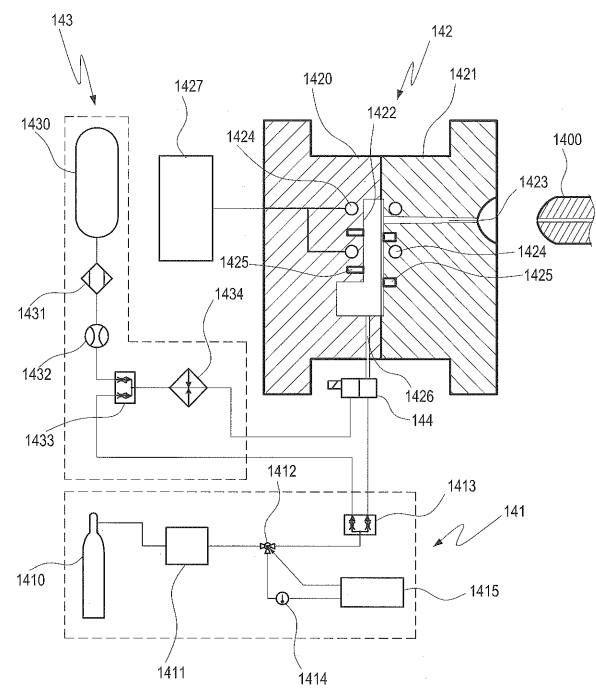
|       |              |    |
|-------|--------------|----|
| 10    | 混合ユニット       |    |
| 11    | ミキシングユニット    |    |
| 12    | 粉碎ユニット       |    |
| 13    | 造粒ユニット       |    |
| 14    | 形成ユニット       |    |
| 140   | 溶融モジュール      |    |
| 1400  | 給料ノズル        |    |
| 141   | 逆圧モジュール      |    |
| 1410  | 逆圧ガス源        |    |
| 1411  | 圧縮機          | 20 |
| 1412  | 高圧ガス制御弁      |    |
| 1413  | 第一分流弁        |    |
| 1414  | ガス温度検知器      |    |
| 1415  | 制御器          |    |
| 142   | 金型モジュール      |    |
| 1420  | 第一半モールド      |    |
| 1421  | 第二半モールド      |    |
| 1422  | キャビティ        |    |
| 1423  | 材料射出ダクト      |    |
| 1424  | キャビティ検知器     | 30 |
| 1425  | キャビティ温度検知器   |    |
| 1426  | ガスダクト        |    |
| 1427  | ダイヒーター       |    |
| 143   | 高圧ガスユニット     |    |
| 1430  | 空気圧縮機        |    |
| 1431  | 空気乾燥器        |    |
| 1432  | 流量計          |    |
| 1433  | 第二分流弁        |    |
| 1434  | ヒーター         |    |
| 144   | 制御弁          | 40 |
| 15    | 脱脂ユニット       |    |
| 16    | 焼結ユニット       |    |
| 17    | 粒子の提供アッセンブリー |    |
| S1～S3 | 工程           |    |
| A～I   | 曲線           |    |



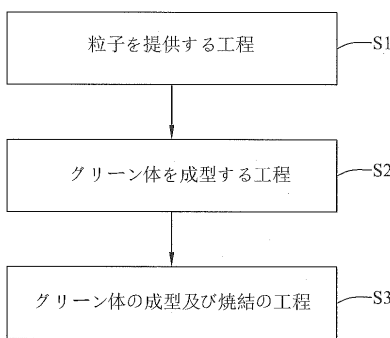
【図 1】



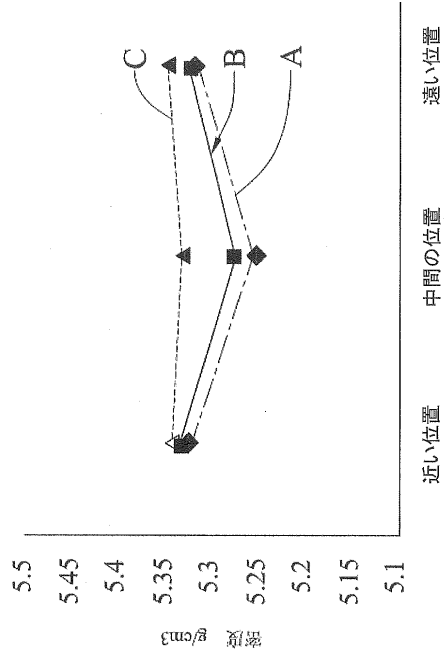
【図 2】



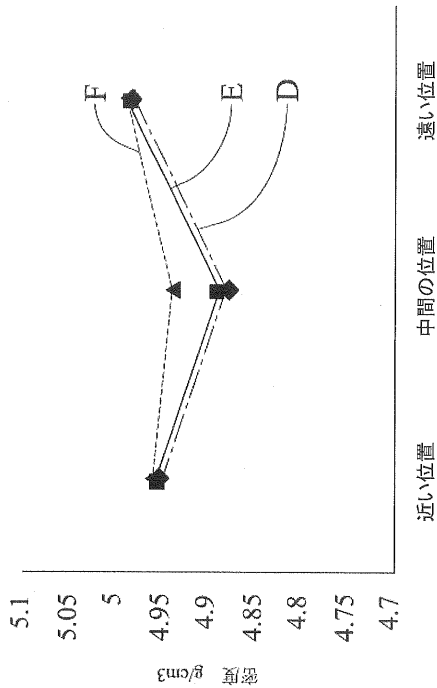
【図 3】



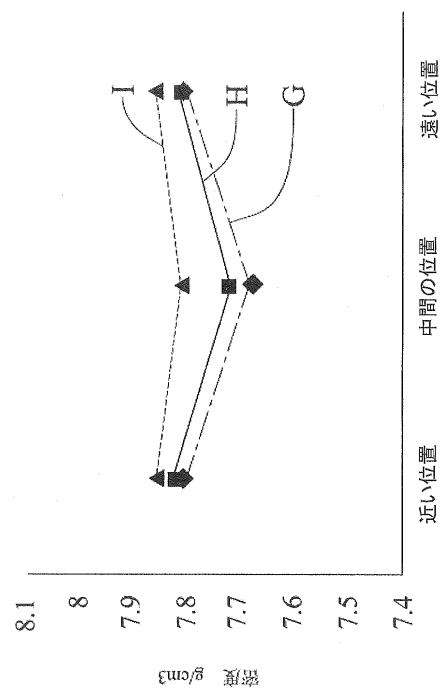
【図 4】



【図 5】



【図 6】



## 【手続補正書】

【提出日】平成29年6月15日(2017.6.15)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

粒子の提供アッセンブリーと、  
溶融モジュールと、逆圧モジュールと、金型モジュールとを有する形成ユニットとを備え、

前記粒子の提供アッセンブリーでは、粒子が前記溶融モジュールに提供され、前記粒子は金属粉末及びバインダーを有し、前記溶融モジュールにより前記粒子が溶融流体に形成され、前記溶融流体が前記金型モジュールに提供され、前記逆圧モジュールにより所定の圧力を有する逆圧ガスが前記金型モジュールに提供され、前記溶融流体が前記金型モジュールで凝固されてグリーン体 (Green Part) になること、

を特徴とする金属射出及び逆圧システム。

【請求項 2】

脱脂ユニット及び焼結ユニットを更に備え、

前記脱脂ユニットは、前記グリーン体を受け取ると共に、前記グリーン体に対して脱脂を行い、前記焼結ユニットは、脱脂された前記グリーン体を受け取ると共に、前記グリーン体に対して焼結を行い、前記グリーン体が製品に形成されることを特徴とする、請求項 1 に記載の金属射出及び逆圧システム。

【請求項 3】

前記粒子の提供アッセンブリーは、混合ユニットと、ミキシングユニットと、粉碎ユニットと、造粒ユニットとを有し、

前記混合ユニットにより、金属粉末及びバインダーが混合されて混合粉末が形成され、

前記ミキシングユニットは、前記混合粉末を受け取ると共に、前記混合粉末を高温で攪拌させ、混合錬成粉末が形成され、

前記粉碎ユニットは、前記混合錬成粉末を受け取ると共に、前記混合錬成粉末が粉碎され、粉末が形成され、

前記造粒ユニットは、前記粉末を受け取り、前記粉末が粒子に形成されることを特徴とする、

請求項 1 に記載の金属射出及び逆圧システム。

【請求項 4】

粒子を提供する工程と、

粒子が溶融モジュールに提供され、前記粒子が溶融流体に形成され、前記溶融流体が金型モジュールに注入され、逆圧モジュールにより所定の圧力を有する逆圧ガスが、前記金型モジュールに提供され、前記溶融流体が凝固されてグリーン体になる、グリーン体を成型する工程と、

を含むことを特徴とする、金属射出及び逆圧方法。

【請求項 5】

前記所定の圧力は、45 bar から 200 bar であることを特徴とする、請求項 4 に記載の金属射出及び逆圧方法。

【請求項 6】

前記粒子を提供する工程では、粒子の提供アッセンブリーは、金属粉末及び混合剤に対して混合、混合錬成、粉碎及び造粒の動作を行い、前記金属粉末及びバインダーが、粒子に形成され、或いは、所定の比率の金属粉末及びバインダーが、混合ユニットにより混合され、混合粉末が形成され、前記混合粉末がミキシングユニットに提供され、所定の混合錬成温度で混合錬成が行われ、前記混合粉末が混合錬成粉末に形成され、前記混合錬成粉末が粉碎ユニットに提供され、前記混合錬成粉末が粉碎されて粉末になり、前記粉末が造粒ユニットに提供され、前記粉末が粒子に形成されることを特徴とする、請求項 4 に記載の金属射出及び逆圧方法。

【請求項 7】

グリーン体の脱脂及び焼結の工程を更に有し、前記グリーン体が脱脂ユニットに提供され、第一所定の温度で脱脂が行われ、脱脂されたグリーン体が焼結ユニットに提供され、前記焼結ユニットにより第二所定の温度で前記グリーン体に対して焼結が行われ、前記グリーン体が焼結されて製品となることを特徴とする、請求項 4 に記載の金属射出及び逆圧方法。

【請求項 8】

前記グリーン体の脱脂は、冷間脱脂及び熱脱脂が順に行われ、或いは、バインダーは高分子材料であり、酸性ガス脱脂が行われ、前記酸性ガスは前記高分子材料を前記グリーン体から脱離させることを特徴とする、請求項 7 に記載の金属射出及び逆圧方法。

---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4K018 BC11 CA09 CA29 DA03 DA21 KA63