

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年11月26日(26.11.2020)



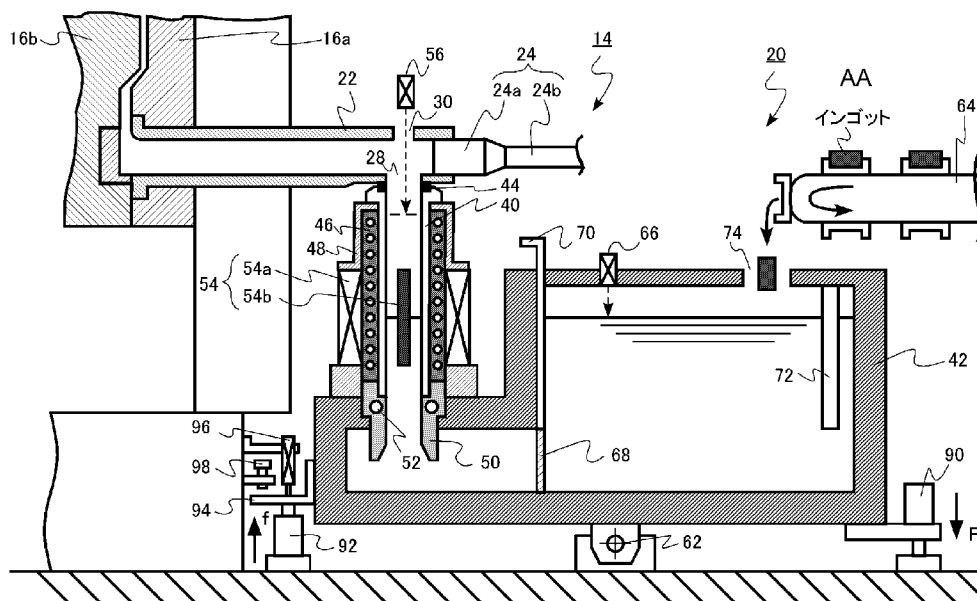
(10) 国際公開番号

WO 2020/235331 A1

- (51) 国際特許分類:
B22D 17/02 (2006.01) *B22D 17/30* (2006.01)
B22D 17/20 (2006.01) *B22D 18/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/018375
- (22) 国際出願日: 2020年5月1日(01.05.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-094042 2019年5月17日(17.05.2019) JP
- (71) 出願人: 芝浦機械株式会社 (SHIBAURA MACHINE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008503 東京都千代田区内幸町二丁目2番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 辻 真 (TSUJI Makoto); 〒2520003 神奈川県座間市ひばりが丘4丁目29番1号 芝浦機械株式会社内 Kanagawa (JP). 林 勇人 (HAYASHI Yuto); 〒2520003 神奈川県座間市ひばりが丘4丁目29番1号 芝浦機械株式会社内 Kanagawa (JP). 野田 三郎 (NODA Saburo); 〒2520003 神奈川県座間市ひばりが丘4丁目29番1号 芝浦機械株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 池上 徹 真, 外 (IKEGAMI, Tetsuma et al.); 〒2200004 神奈川県横浜市西区北幸二丁目9番40号 銀洋ビル403号室 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: DIE CASTING MACHINE

(54) 発明の名称: ダイカストマシン



AA Ingot

(57) Abstract: A die casting machine according to one embodiment of the present invention is provided with: a holding furnace for holding molten metal; a sleeve that is positioned outside the holding furnace, that is connected to the inside of a die, and that has a molten metal supply port; a plunger that slides inside the sleeve and that has a plunger rod and a plunger tip fixed to the leading end of the plunger rod; a molten metal supply pipe that is for supplying molten metal into the sleeve and that is pressed against the sleeve so as to cover the molten metal supply port; and a pressing force varying

[続葉有]

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

mechanism that reduces the force of pressing the molten metal supply pipe against the sleeve while the plunger is sliding.

(57) 要約: 実施形態のダイカストマシンは、溶湯を保持する保持炉と、保持炉の外部に位置し、金型の中に通じ、給湯口を有するスリーブと、スリーブの中を摺動し、プランジャロッドとプランジャロッドの先端に固定されたプランジャチップとを有するプランジャと、給湯口を覆うようにスリーブに押し付けられ、溶湯をスリーブの中に供給する給湯管と、プランジャの摺動中に給湯管のスリーブに対する押付力を低減させる押付力可変機構と、を備える。

明 細 書

発明の名称： ダイカストマシン

技術分野

[0001] 本発明は、ダイカストマシンに関し、特に、セミホットチャンバ式のダイカストマシンに関する。

背景技術

[0002] いわゆるセミホットチャンバ式のダイカストマシンは、コールドチャンバ式のダイカストマシンと同様に、金型に通じるスリーブ、及びスリーブ内の溶湯を金型内へ押し出すプランジャが、溶湯を貯留する保持炉の外部に設けられる。ただし、セミホットチャンバ式では、コールドチャンバ式とは異なり、ラドルによって保持炉内の溶湯を汲み上げてスリーブに注湯するのではなく、保持炉とスリーブとを連通し、スリーブに接続される給湯管を介してスリーブへ溶湯が供給される。

[0003] セミホットチャンバ式のダイカストマシンでは、プランジャの射出時にスリーブと給湯管との接続部に衝撃が加わり、給湯管が破損するおそれがある。したがって、プランジャの射出時に給湯管に加わる衝撃を低減し、給湯管の破損を抑制することが望まれる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平 7－1 5 5 9 2 4 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 2－2 3 2 3 3 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、プランジャの射出時に給湯管に加わる衝撃を低減し、給湯管の破損を抑制できるダイカストマシンを提供することである。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明の一態様のダイカストマシンは、溶湯を保持する保持炉と、前記保持炉の外部に位置し、金型の中に通じ、給湯口を有するスリーブと、前記スリーブの中を摺動し、プランジャロッドと前記プランジャロッドの先端に固定されたプランジャチップとを有するプランジャと、前記給湯口を覆うように前記スリーブに押し付けられ、前記溶湯を前記スリーブの中に供給する給湯管と、前記プランジャの摺動中に前記給湯管の前記スリーブに対する押付力を低減させる押付力可変機構と、を備える。
- [0007] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記プランジャチップが前記給湯口を塞いだ後に、前記押付力可変機構を制御し、前記押付力を低減させる押付力制御部を、更に備えることが好ましい。
- [0008] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記給湯口は、前記スリーブの下部に設けられることが好ましい。
- [0009] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記給湯管は前記保持炉に固定され、前記押付力可変機構は前記保持炉に加える力を変化させることが好ましい。
- [0010] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記給湯管は前記保持炉に対して相対移動が可能であり、前記押付力可変機構は前記保持炉とは独立に前記給湯管に加える力を変化させることが好ましい。
- [0011] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記給湯管は直線状に延びる円筒形状であることが好ましい。
- [0012] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記給湯管はセラミックスで形成されることが好ましい。
- [0013] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記保持炉から前記給湯管を介して前記スリーブへ前記溶湯を移送する駆動力を生じさせる給湯駆動部を、更に備えることが好ましい。
- [0014] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記給湯駆動部は、電磁ポンプであることが好ましい。
- [0015] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記給湯駆動部は、前記保持炉の

中の気圧を上昇させる空圧装置であることが好ましい。

[0016] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記スリーブへの前記溶湯の給湯が完了した時点の前記スリーブの中の前記溶湯の充填率が70%以上となるように前記給湯駆動部を制御する給湯制御部を、更に備えることが好ましい。

[0017] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記給湯制御部は、前記プランジャチップが前記給湯口を塞ぐ位置に到達した時に、前記スリーブの中の前記溶湯の充填率が95%以上となるように前記給湯駆動部を制御することが好ましい。

[0018] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記スリーブの内面の最下部と最上部との間の所定の高さに臨んでおり、前記スリーブの中の前記溶湯が、所定の高さに到達したことを検知する第1のセンサを、更に備えることが好ましい。

[0019] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記スリーブは上部に設けられたガス抜き口を有し、前記ガス抜き口の上方に前記スリーブの中の溶湯の湯面位置を検知する第2のセンサを、更に備えることが好ましい。

[0020] 上記態様のダイカストマシンにおいて、前記プランジャを駆動する射出駆動部と、前記プランジャチップが前記給湯口を塞ぐ位置に到達した後に、前記プランジャの射出速度を上げるように前記射出駆動部を制御する射出制御部と、を更に備えることが好ましい。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、プランジャの射出時に給湯管に加わる衝撃を低減し、給湯管の破損を抑制することが可能となるダイカストマシンを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]第1の実施形態のダイカストマシンの全体構成を示す模式図。

[図2]第1の実施形態のダイカストマシンのスリーブ、プランジャ、及び給湯装置を示す模式断面図。

[図3]第1の実施形態のダイカストマシンのスリーブ及び給湯管の模式断面図。

[図4]第1の実施形態のダイカストマシンの信号処理系の構成を示すブロック図。

[図5]第1の実施形態のダイカストマシンの動作の一例のフローチャート。

[図6]第1の実施形態のダイカストマシンの動作の一例の説明図。

[図7]第1の実施形態のダイカストマシンの動作の一例の説明図。

[図8]第2の実施形態のダイカストマシンのスリーブ、プランジャ、及び給湯装置を示す模式断面図。

[図9]第3の実施形態のダイカストマシンのスリーブ、プランジャ、及び給湯装置を示す模式断面図。

[図10]第4の実施形態のダイカストマシンのスリーブ、プランジャ、及び給湯装置を示す模式断面図。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

[0024] (第1の実施形態)

第1の実施形態のダイカストマシンは、溶湯を保持する保持炉と、保持炉の外部に位置し、金型の中に通じ、給湯口を有するスリーブと、スリーブの中を摺動し、プランジャロッドとプランジャロッドの先端に固定されたプランジャチップとを有するプランジャと、給湯口を覆うようにスリーブに押し付けられ、溶湯をスリーブの中に供給する給湯管と、プランジャの摺動中に給湯管のスリーブに対する押付力を低減させる押付力可変機構と、を備える。

[0025] 図1は、第1の実施形態のダイカストマシンの全体構成を示す模式図である。図1は、一部に断面図を含む側面図である。図2は、第1の実施形態のダイカストマシンのスリーブ、プランジャ、及び給湯装置を示す模式断面図である。

[0026] 図3は、第1の実施形態のダイカストマシンのスリーブ及び給湯管の模式

断面図である。図３は、スリーブの伸長方向に垂直な断面図である。なお、紙面上下方向は鉛直方向であり、紙面左右及び紙面貫通方向は水平方向である。

[0027] 図４は、第１の実施形態のダイカストマシンの信号処理系の構成を示すブロック図である。

[0028] 第１の実施形態のダイカストマシン１００は、セミホットチャンバ式のダイカストマシンである。

[0029] ダイカストマシン１００は、型締装置１０、押出装置１２、射出装置１４、金型１６、制御ユニット１８、給湯装置２０を備える。

[0030] 射出装置１４は、スリーブ２２、プランジャ２４、射出駆動部２５、位置センサ２７を有する。プランジャ２４は、プランジャチップ２４ａとプランジャロッド２４ｂを含む。スリーブ２２には、溶湯センサ２６（第１のセンサ）、給湯口２８、ガス抜き口３０が設けられる。

[0031] 金型１６は、固定金型１６ａと移動金型１６ｂを含む。

[0032] 制御ユニット１８は、制御装置３２、入力装置３４、表示装置３６を含む。制御装置３２は、成形条件選定部３２ａ、給湯制御部３２ｂ、射出制御部３２ｃ、押付力制御部３２ｄを有する。

[0033] 給湯装置２０は、給湯管４０、保持炉４２、パッキン４４、第１のヒータ４６、ガード部材４８、給湯管スリーブ５０、第２のヒータ５２、電磁ポンプ５４（給湯駆動部）、湯面センサ５６（第２のセンサ）、支点６２、金属供給機６４、アクチュエータ９０（押付力可変機構）、弾性体９２、押上部材９４、荷重センサ９６、ストッパ９８を備える。保持炉４２には、保持炉湯面センサ６６、フィルタ６８、フィルタ支持具７０、保持炉ヒータ７２、金属供給口７４が設けられる。電磁ポンプ５４は、コイル５４ａ、コア５４ｂを有する。

[0034] ダイカストマシン１００は、金型１６の内部（図１中のキャビティＣａ）に液状金属（溶湯）を射出し、その液状金属を金型１６内で凝固させることにより、ダイカスト品を製造する機械である。金属は、例えば、アルミニウ

ム、アルミニウム合金、亜鉛合金、又は、マグネシウム合金である。

[0035] 金型 16 は、型締装置 10 と射出装置 14 との間に設けられる。金型 16 は、固定金型 16a と移動金型 16b を含む。

[0036] 型締装置 10 は、金型 16 の開閉及び型締めを行う機能を有する。

[0037] 射出装置 14 は、金型 16 の内部に液状金属を射出する機能を有する。射出装置 14 は、図 1 に示すように、スリーブ 22、プランジャ 24、射出駆動部 25、位置センサ 27 を有する。

[0038] スリーブ 22 は、溶湯を保持する保持炉 42 の外部に位置する。スリーブ 22 は、金型 16 の中に通じる。スリーブ 22 は、例えば、固定金型 16a に連結された筒状の部材である。スリーブ 22 は、例えば、円筒形状である。

[0039] プランジャ 24 は、スリーブ 22 の中を摺動する。プランジャロッド 24b の先端に固定されたプランジャチップ 24a が、スリーブ 22 の中を前後方向に摺動する。スリーブ 22 の中をプランジャチップ 24a が前方へ摺動することにより、スリーブ 22 の中の溶湯が金型 16 の中に押し出される。

[0040] 射出駆動部 25 は、プランジャ 24 を前後方向に駆動させる機能を備える。射出駆動部 25 は、例えば、液圧式、電動式、又は液圧式と電動式とを組み合わせたハイブリッド式である。

[0041] 位置センサ 27 は、プランジャ 24 の位置を検出する機能を有する。位置センサ 27 は、例えば、光学式又は磁気式のリニアエンコーダである。位置センサ 27 で検出されるプランジャ 24 の位置を微分することで、プランジャ 24 の速度を検出することが可能である。

[0042] 図 3 に示すように、スリーブ 22 には、溶湯センサ 26（第 1 のセンサ）、給湯口 28、ガス抜き口 30 が設けられる。

[0043] 給湯口 28 は、スリーブ 22 の下部に設けられる。給湯口 28 に接続される給湯管 40 から溶湯がスリーブ 22 内に供給される。

[0044] ガス抜き口 30 は、スリーブ 22 の上部に設けられる。ガス抜き口 30 は、スリーブ 22 内に溶湯を充填する際に、スリーブ 22 内の上部のガスを排

気する機能を有する。ガス抜き口30を設けることで、スリーブ22内のへの溶湯の充填時間が短縮される。

[0045] 溶湯センサ26は、スリーブ22の内面の最下部と最上部との間の所定の高さに臨んでいる。溶湯センサ26は、例えば、スリーブ22内に露出する。

[0046] 溶湯センサ26は、溶湯がスリーブ22内で溶湯センサ26の位置まで到達したことを検知する。

[0047] 溶湯センサ26は、例えば、1対の電極を有し、溶湯が電極の位置に到達することにより通電して信号を出力する抵抗センサである。また、溶湯センサ26は、例えば、温度が所定値を超えた時に信号を出力する温度センサである。また、溶湯センサ26は、例えば、圧力が所定値を超えた時に信号を出力する圧力センサである。

[0048] 給湯装置20は、スリーブ22の下方に設けられる。給湯装置20は、スリーブ22内に溶湯を供給し、スリーブ22内に溶湯を充填する機能を有する。

[0049] 給湯装置20は、給湯管40、保持炉42、パッキン44、第1のヒータ46、ガード部材48、給湯管スリーブ50、第2のヒータ52、電磁ポンプ54（給湯駆動部）、湯面センサ56（第2のセンサ）、支点62、金属供給機64、アクチュエータ90（押付力可変機構）、弾性体92、押上部材94、荷重センサ96、ストッパ98を備える。

[0050] 給湯管40は、スリーブ22の下方に設けられる。給湯管40の一端は、給湯口28を覆うようにスリーブ22に押し付けられる。給湯管40の中心軸と給湯口28の中心軸が一致するように給湯管40がスリーブ22に接触する。

[0051] 給湯管40のスリーブ22に対する押付力は可変である。給湯管40のスリーブ22に対する押付力は、アクチュエータ90によって調整される。給湯管40は、例えば、保持炉42に固定される。給湯管40は、溶湯をスリーブ22の中に供給する機能を有する。

- [0052] 給湯管 40 は、管状の部材である。給湯管 40 は、例えば、鉛直方向に直線状に延びる円筒形状である。例えば、円筒の直径が鉛直方向に変化しても構わない。給湯管 40 は、例えば、屈曲部を備えない。
- [0053] 給湯管 40 は、例えば、セラミックスで形成される。給湯管 40 は、例えば、セラミックスのみで形成される。
- [0054] パッキン 44 は、給湯管 40 の上端に設けられる。パッキン 44 は、スリーブ 22 と給湯管 40 との接触部の隙間から、溶湯が漏出することを防止する機能を有する。パッキン 44 は、耐熱性を備える。
- [0055] 第 1 のヒータ 46 は、給湯管 40 の周囲に設けられる。第 1 のヒータ 46 は、給湯管 40 の中の溶湯を加熱する機能を有する。
- [0056] ガード部材 48 は、第 1 のヒータ 46 の上端部及び上部側面を覆う。ガード部材 48 は、第 1 のヒータ 46 を保護する機能を有する。
- [0057] 給湯管スリーブ 50 は、給湯管 40 の下方に設けられる。給湯管 40 の下端は、例えば、給湯管スリーブ 50 に挿入される。給湯管スリーブ 50 の下端は、保持炉 42 の溶湯内に浸漬される。給湯管スリーブ 50 は、例えば、セラミックスで形成される。
- [0058] 第 2 のヒータ 52 は、給湯管スリーブ 50 内に設けられる。第 2 のヒータ 52 は、給湯管スリーブ 50 の中の溶湯を加熱する機能を有する。
- [0059] 電磁ポンプ 54 は、給湯駆動部の一例である。電磁ポンプ 54 は、コイル 54 a、コア 54 b を有する。コイル 54 a は給湯管 40 の周囲に設けられ、コア 54 b は給湯管 40 の中に設けられる。
- [0060] 電磁ポンプ 54 は、保持炉 42 から給湯管 40 を介してスリーブ 22 へ溶湯を移送する駆動力を生じさせる。
- [0061] 湯面センサ 56 は、図 3 に示すように、スリーブ 22 に設けられたガス抜き口 30 の上方に設けられる。湯面センサ 56 は、スリーブ 22 の中の溶湯の湯面位置を検知する機能を有する。
- [0062] 湯面センサ 56 は、例えば、湯面の上方から湯面高さを検知する非接触式のセンサである。湯面センサ 56 は、例えば、光学式又は超音波式のセンサ

である。

- [0063] 保持炉４２は、スリーブ２２の下方に設けられる。保持炉４２は、内部に溶湯を保持する機能を有する。
- [0064] 保持炉４２には、保持炉湯面センサ６６、フィルタ６８、フィルタ支持具７０、保持炉ヒータ７２、金属供給口７４が設けられる。
- [0065] 保持炉湯面センサ６６は、保持炉４２内の溶湯の湯面位置を検知する機能を有する。保持炉湯面センサ６６は、例えば、湯面の上方から湯面高さを検知する非接触式のセンサである。保持炉湯面センサ６６は、例えば、光学式又は超音波式のセンサである。
- [0066] 例えば、保持炉湯面センサ６６によって検知される湯面高さに基づき、保持炉４２内にインゴットを供給することで、保持炉４２内の湯面高さを所定の位置に保つ。例えば、保持炉４２内の湯面高さを所定の位置に保つことで、給湯管４０内の湯面が、電磁ポンプ５４のコア５４ｂに接するようにする。
- [0067] フィルタ６８は、保持炉４２内に設けられる。フィルタ６８は、溶湯に含まれる溶湯の酸化物等の固形物がスリーブ２２内に供給されることを抑制する。
- [0068] フィルタ支持具７０は、フィルタ６８に固定される。フィルタ支持具７０は、フィルタ６８を保持炉４２の外部に引き出す機能を有する。
- [0069] 保持炉ヒータ７２は、保持炉４２内の溶湯に浸漬される。保持炉ヒータ７２は、保持炉４２内の溶湯を加熱する機能を有する。
- [0070] 金属供給口７４は、保持炉４２の上面に設けられる。金属供給口７４から、例えば、溶湯の原料となるインゴットが投入される。金属供給口７４から、溶湯を供給しても構わない。
- [0071] アクチュエータ９０は、保持炉４２の側面の下方に設けられる。アクチュエータ９０は、押付力可変機構の一例である。アクチュエータ９０は、プランジャ２４の摺動中に給湯管４０のスリーブ２２に対する押付力を低減させる機能を有する。アクチュエータ９０は、保持炉４２を下向きに押さえる力

を印加する。アクチュエータ 90 は保持炉 42 に加える力を変化させる。

[0072] 支点 62 は、保持炉 42 の下方に設けられる。

[0073] 弾性体 92 は、保持炉 42 の側面の下方に設けられる。弾性体 92 は、アクチュエータ 90 とは支点 62 を挟んで反対側に設けられる。弾性体 92 は、給湯管 40 をスリーブ 22 に押し付ける機能を有する。弾性体 92 は、例えば、ばねである。

[0074] 押上部材 94 は、保持炉 42 の側面に固定され、弾性体 92 の上方に設けられる。押上部材 94 には、弾性体 92 によって上向きの力が印加される。

[0075] 荷重センサ 96 は、押上部材 94 の上方に設けられる。荷重センサ 96 により、給湯管 40 のスリーブ 22 に対する押付力をモニタすることが可能となる。

[0076] ストップ 98 は、押上部材 94 の上方に設けられる。ストップ 98 は、押上部材 94 の上方向への変位を制限し、給湯管 40 のスリーブ 22 に対する押付力が過剰になることを抑制する。

[0077] 金属供給機 64 は、保持炉 42 の上方に設けられる。金属供給機 64 は、例えば、保持炉 42 の中に金属供給口 74 から溶湯の原料となるインゴットを供給する。金属供給機 64 は、例えば、金属供給口 74 から溶湯を供給しても構わない。

[0078] 制御ユニット 18 は、制御装置 32、入力装置 34、表示装置 36 を含む。

[0079] 入力装置 34 は、例えば、型締装置 10 の固定ダイプレート（符号省略）に設けられる。入力装置 34 は、オペレータの入力操作を受け付ける。オペレータは、入力装置 34 を用いて、ダイカストマシン 100 の成形条件等の設定が可能となる。

[0080] 入力装置 34 は、例えば、液晶ディスプレイ又は有機 EL ディスプレイを用いたタッチパネルである。

[0081] 表示装置 36 は、例えば、型締装置 10 の固定ダイプレート（符号省略）に設けられる。表示装置 36 は、例えば、ダイカストマシン 100 の成形条

件、動作状況等を画面に表示する。表示装置 36 は、例えば、液晶ディスプレイ又は有機 EL ディスプレイである。

[0082] 制御装置 32 は、型締装置 10、押出装置 12、射出装置 14、及び給湯装置 20 を用いたダイカストマシン 100 の成形動作を制御する機能を有する。制御装置 32 は、各種の演算を行って、ダイカストマシン 100 の各部に制御指令を出力する機能を有する。

[0083] 制御装置 32 は、例えば、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせで構成される。制御装置 32 は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、半導体メモリ及び半導体メモリに記憶された制御プログラムを含む。

[0084] 制御装置 32 は、図 4 に示すように、成形条件選定部 32a、給湯制御部 32b、射出制御部 32c、押付力制御部 32d を有する。

[0085] 成形条件選定部 32a は、入力装置 34 から信号に基づいて、プランジャ 24 の射出速度等の種々の成形条件を設定する機能を有する。

[0086] 給湯制御部 32b は、溶湯センサ 26、及び湯面センサ 56 で検知された湯面位置のデータに基づき、保持炉 42 からスリーブ 22 内への溶湯の供給を制御する機能を有する。スリーブ 22 内への溶湯の供給は、電磁ポンプ 54 の駆動を制御することにより行う。

[0087] 給湯制御部 32b は、例えば、スリーブ 22 への溶湯の給湯が完了した時点のスリーブ 22 中の溶湯の充填率が 70% 以上となるように電磁ポンプ 54 を制御する。また、給湯制御部 32b は、例えば、プランジャチップ 24a が給湯口 28 を塞ぐ位置に到達した時に、スリーブ 22 中の溶湯の充填率が 95% 以上となるように電磁ポンプ 54 を制御する。

[0088] 射出制御部 32c は、位置センサ 27 で検知されたプランジャ 24 の位置に基づき、射出駆動部 25 を制御する機能を有する。射出制御部 32c は、例えば、プランジャチップ 24a が給湯口 28 を塞ぐ位置に到達した後に、プランジャ 24 の射出速度を上げるように射出駆動部 25 を制御する。

[0089] 押付力制御部 32d は、位置センサ 27 で検知されたプランジャ 24 の位

置及び荷重センサ 96 で計測された荷重に基づき、アクチュエータ 90 を制御する機能を有する。押付力制御部 32 d は、例えば、プランジャチップ 24 a が給湯口 28 を塞いだ後に、アクチュエータ 90 を制御し、給湯管 40 のスリーブ 22 に対する押付力を低減させる。

[0090] 次に、ダイカストマシン 100 の動作の一例について説明する。

[0091] 図 5 は、第 1 の実施形態のダイカストマシンの動作の一例のフローチャートである。図 5 は、スリーブ 22 内への給湯から高速射出後の昇圧・保圧までを示す。すなわち、給湯よりも前における型閉じ及び型締め、並びに、昇圧・保圧の後における型開き、押出等については説明を省略する。説明が省略された動作は、例えば、公知の動作と同様である。

[0092] ダイカストマシン 100 の動作は、給湯開始（ステップ S T 1）、溶湯検知判定（ステップ S T 2）、減速開始（ステップ S T 3）、給湯停止（ステップ S T 4）、射出開始（ステップ S T 5）、閉位置判定（ステップ S T 6）、押付力低減（ステップ S T 7）、高速射出（ステップ S T 8）、昇圧・保圧（ステップ S T 9）の各ステップを備える。

[0093] 図 6、図 7 は、第 1 の実施形態のダイカストマシンの動作の一例の説明図である。

[0094] 図 6 は、ダイカストマシン 100 の射出動作の一例を示すグラフである。横軸は時間である。時間が経過するほど、プロットされる点は紙面左側に位置する。紙面右側の縦軸は、射出速度、すなわちプランジャ 24 の速度を示している。また、紙面左側の縦軸は、スリーブ 22 内の溶湯の充填率を示している。なお、充填率とは、スリーブ 22 のうちのプランジャ 24 よりも前方の容積に対して、溶湯が占める割合を意味する。線 L v は、射出速度の経時変化を示している。また、線 L r は、スリーブ 22 内の溶湯の充填率の経時変化を示している。

[0095] 図 7 は、第 1 の実施形態のダイカストマシン 100 の射出動作中のスリーブ 22 内の様子を示す模式図である。図 7（a）は時刻 t 0、図 7（b）は時刻 t 1、図 7（c）は時刻 t 3 の場合を示す。

- [0096] ステップS T 1では、所定の給湯開始条件が満たされると、給湯制御部3 2 bからの指令により、スリーブ2 2内への給湯を開始する。具体的には、電磁ポンプ5 4を動作させて、保持炉4 2から給湯管4 0を介してスリーブ2 2内への給湯を開始する。
- [0097] ステップS T 1の時点で、給湯管4 0のスリーブ2 2に対する押付力は、弾性体9 2によって押上部材9 4に加えられている力 f と、アクチュエータ9 0が保持炉4 2を下向きに押さえる力 F との和になる。
- [0098] 押付力制御部3 2 dは、例えば、荷重センサ9 6の測定値をアクチュエータ9 0が保持炉4 2を下向きに押さえる力 F にフィードバックして、給湯管4 0のスリーブ2 2に対する押付力が過剰にならないように制御する。
- [0099] ステップS T 2では、給湯制御部3 2 bは、溶湯センサ2 6により、スリーブ2 2内の湯面が所定の高さに達したことが確認されたか否かを判定する。否定判定の時は、給湯制御部3 2 bは、現在の溶湯の供給速度を維持する。肯定判定の時は、給湯制御部3 2 bは、次のステップS T 3に進む。
- [0100] ステップS T 3では、給湯制御部3 2 bは、スリーブ2 2内への溶湯供給速度を減じるように、電磁ポンプ5 4を制御する。溶湯供給速度を減じることで、所望の充填率を精度高く実現することが可能となる。
- [0101] ステップS T 4では、所定の給湯停止条件が満たされると、給湯制御部3 2 bが保持炉4 2からスリーブ2 2への給湯を停止する。給湯停止条件は、例えば、湯面センサ5 6で検知される湯面高さが、所望の充填率を満たす所定値に達することである。給湯停止は、電磁ポンプ5 4の動作を停止することで行う。
- [0102] ステップS T 4は、図6の時刻 t_0 の状態である。また、ステップS T 4は、図7(a)の状態である。給湯制御部3 2 bは、例えば、スリーブ2 2の中の溶湯Mの充填率が70%以上となるように電磁ポンプ5 4を制御する。ステップS T 4の時点も、給湯管4 0のスリーブ2 2に対する押付力は、弾性体9 2によって押上部材9 4に加えられている力 f と、アクチュエータ9 0が保持炉4 2を下向きに押さえる力 F との和($f + F$)である。

- [0103] ステップS T 5では、射出制御部3 2 cの指令により、スリーブ2 2内の溶湯の射出を開始する。すなわち、プランジャ2 4が前進を開始するように射出駆動部2 5が制御される。この時のプランジャ2 4の射出速度は、図6の時刻t 0からt 1の間であり、比較的低速で行われる。プランジャ2 4の射出速度は、例えば、1 m／s未満である。
- [0104] ステップS T 6では、射出制御部3 2 c及び押付力制御部3 2 dは、位置センサ2 7で検知される位置情報から、プランジャ2 4が給湯口2 8を塞ぐ位置に到達したか否かを判定する。否定判定の時は、比較的低速の射出速度を維持する。肯定判定の時は、ステップS T 7に進む。
- [0105] ステップS T 7では、押付力制御部3 2 dは、給湯管4 0のスリーブ2 2に対する押付力を低減させる。具体的には、押付力制御部3 2 dは、例えば、アクチュエータ9 0に指令を発し、アクチュエータ9 0が保持炉4 2を下方に押すことを停止する。保持炉4 2を下方に押す力がなくなること、給湯管4 0のスリーブ2 2に対する押付力は、弾性体9 2によって押上部材9 4に加えられている力fのみになる。
- [0106] ステップS T 7は、図6の時刻t 1の状態である。また、ステップS T 7は、図7(b)の状態である。この時、例えば、給湯制御部3 2 bが、給湯管4 0内の湯面位置を給湯口2 8の直下の比較的高い位置に維持する。
- [0107] 給湯口2 8は、プランジャチップ2 4 aにより塞がれているため、給湯管4 0のスリーブ2 2に対する押付力が低減しても、スリーブ2 2内の溶湯Mが給湯口2 8から漏れることは無い。スリーブ2 2の中の溶湯Mの充填率は、例えば、9 5 %以上である。スリーブ2 2の中の溶湯Mの充填率は、例えば、1 0 0 %である。
- [0108] ステップS T 8では、射出制御部3 2 cは、プランジャ2 4の射出速度を増加させる。射出制御部3 2 cは、射出駆動部2 5を制御して、プランジャ2 4の射出速度を高速射出速度V Hに切り換えて高速射出を行う。プランジャ2 4の射出速度は、例えば、1 m／s以上である。
- [0109] ステップS T 9では、射出制御部3 2 cは、射出駆動部2 5を制御して、

溶湯Mの昇圧及び保圧を行う。

[0110] ステップST9は、図7の時刻t3の状態である。また、ステップST9は、図7(c)の状態である。ステップST9では、プランジャ24は停止している。

[0111] 上記ステップST1からステップST9が、鑄造サイクル毎に実行される。

[0112] 次に、第1の実施形態のダイカストマシンの作用及び効果について説明する。

[0113] セミホットチャンバ式のダイカストマシンでは、プランジャの射出時にスリーブと給湯管との接続部に衝撃が加わり、給湯管が破損するおそれがある。したがって、プランジャの射出時に給湯管に加わる衝撃を低減し、給湯管の破損を抑制することが望まれる。

[0114] 第1の実施形態のダイカストマシン100は、プランジャ24の摺動中に給湯管40のスリーブ22に対する押付力を低減させるアクチュエータ90を備える。給湯管40のスリーブ22に対する押付力を低減させることで、プランジャ24の射出に伴って、給湯管40に加わる衝撃が軽減される。したがって、給湯管40の破損が抑制される。

[0115] 給湯管40のスリーブ22に対する押付力が低減した後の、給湯管40内の湯面位置を、給湯口28の直下の比較的高い位置に維持することが好ましい。これにより、続く鑄造サイクルの際のスリーブ22への溶湯充填時間を短縮することが可能となる。

[0116] 給湯管40は、耐熱性の高いセラミックスのみで形成されることが好ましい。例えば、給湯管40に金属を用いる場合、高温の溶湯により金属の溶損が生じるおそれがある。セラミックスは金属と比較して、衝撃に対する耐性が劣る。しかし、第1の実施形態のダイカストマシン100は、給湯管40のスリーブ22に対する押付力が低減されるため、給湯管40に加わる衝撃が軽減される。したがって、給湯管40をセラミックスのみで形成することが可能となる。

[0117] セラミックスの給湯管40は、強度を維持する観点から屈曲部を備えないことが好ましい。給湯管40は、強度を維持する観点から直線状に延びる円筒形状であることが好ましい。

[0118] 第1の実施形態のダイカストマシン100は、溶湯センサ26と湯面センサ56を備える。溶湯センサ26により給湯終了直前の湯面を検知して、給湯速度を高速から低速に切り替えることが可能となる。そして、湯面センサ56により湯面位置を高精度に測定できる。したがって、給湯時間の短縮と給湯精度の向上が実現できる。

[0119] 給湯制御部32bは、スリーブ22への溶湯の給湯が完了した時点のスリーブ22の中の溶湯の充填率が70%以上となるように電磁ポンプ54を制御することが好ましく、80%以上となるように制御することがより好ましい。また、給湯制御部32bは、プランジャチップ24aが給湯口28を塞ぐ位置に到達した時に、スリーブ22の中の溶湯の充填率が95%以上となるように電磁ポンプ54を制御することが好ましく、98%以上となるように制御することがより好ましい。溶湯へのガスの巻き込みが低減され、ダイカスト品の品質が向上する。

[0120] また、第1の実施形態のダイカストマシン100は、プランジャチップ24aが給湯口28を塞ぐ位置に到達した後に、プランジャ24の射出速度を上げるように射出制御部32cが射出駆動部25を制御する。したがって、ダイカスト品の製造時間を短縮することが可能となる。

[0121] 以上、第1の実施形態によれば、プランジャ24の摺動中に給湯管40のスリーブ22に対する押付力を低減させるアクチュエータ90を備えることにより、プランジャ24の射出時に給湯管40に加わる衝撃が低減される。したがって、給湯管40の破損を抑制することが可能なダイカストマシンを実現できる。

[0122] (第2の実施形態)

第2の実施形態のダイカストマシンは、給湯管は保持炉に対して相対移動が可能であり、押付力可変機構は保持炉とは独立に給湯管に加える力を変化

させる点で、第１の実施形態と異なる。以下、第１の実施形態と重複する内容については一部記述を省略する。

[0123] 図８は、第２の実施形態のダイカストマシンのスリーブ、プランジャ、及び給湯装置を示す模式断面図である。

[0124] 第２の実施形態のダイカストマシンは、セミホットチャンバ式のダイカストマシンである。

[0125] 第２の実施形態のダイカストマシンは、型締装置１０、押出装置１２、射出装置１４、金型１６、制御ユニット１８、給湯装置２０を備える。

[0126] 射出装置１４は、スリーブ２２、プランジャ２４、射出駆動部２５、位置センサ２７を有する。プランジャ２４は、プランジャチップ２４ａとプランジャロッド２４ｂを含む。スリーブ２２には、溶湯センサ２６（第１のセンサ）、給湯口２８、ガス抜き口３０が設けられる。

[0127] 金型１６は、固定金型１６ａと移動金型１６ｂを含む。

[0128] 制御ユニット１８は、制御装置３２、入力装置３４、表示装置３６を含む。制御装置３２は、成形条件選定部３２ａ、給湯制御部３２ｂ、射出制御部３２ｃ、押付力制御部３２ｄを有する。

[0129] 給湯装置２０は、給湯管４０、保持炉４２、パッキン４４、第１のヒータ４６、給湯管スリーブ５０、第２のヒータ５２、電磁ポンプ５４（給湯駆動部）、湯面センサ５６（第２のセンサ）、金属供給機６４、給湯管支持部材８０、アクチュエータ８２（押付力可変機構）、アクチュエータ支持部材８４、弾性体８５、スライド部材８６を備える。保持炉４２には、保持炉湯面センサ６６、フィルタ６８、フィルタ支持具７０、保持炉ヒータ７２、金属供給口７４が設けられる。電磁ポンプ５４は、コイル５４ａ、コア５４ｂを有する

[0130] 給湯管４０は、スリーブ２２の下方に設けられる。給湯管４０の一端は、給湯口２８を覆うようにスリーブ２２に押し付けられる。給湯管４０の中心軸と給湯口２８の中心軸が一致するように給湯管４０がスリーブ２２に接触する。

- [0131] 給湯管４０のスリーブ２２に対する押付力は可変である。給湯管４０のスリーブ２２に対する押付力は、アクチュエータ８２によって調整される。給湯管４０は、例えば、保持炉４２に対して相対移動が可能である。給湯管４０は、溶湯をスリーブ２２の中に供給する機能を有する。
- [0132] 給湯管支持部材８０は、給湯管４０を支持する機能を有する。給湯管支持部材８０は、給湯管４０を給湯管４０の上端に設けられたフリンジで支持する。
- [0133] アクチュエータ８２は、押付力可変機構の一例である。アクチュエータ８２は、給湯管４０を上下方向に移動させる。アクチュエータ８２は、プランジャ２４の摺動中に給湯管４０のスリーブ２２に対する押付力を低減させる機能を有する。アクチュエータ８２は、保持炉４２とは独立に給湯管４０に加える力を変化させる。
- [0134] アクチュエータ８２は、例えば、空気圧シリンダである。アクチュエータ８２は、例えば、油圧シリンダ、又は、ソレノイドアクチュエータであっても構わない。
- [0135] アクチュエータ支持部材８４は、アクチュエータ８２を支持する。
- [0136] アクチュエータ８２を動作させることにより、給湯管４０と給湯管スリーブ５０が上下方向に相対移動する。また、アクチュエータ８２を動作させることにより、給湯管支持部材８０とアクチュエータ支持部材８４が上下方向に相対移動する。
- [0137] 弾性体８５は、給湯管支持部材８０とアクチュエータ支持部材８４との間に設けられる。弾性体８５は、給湯管４０にスリーブ２２に対する押付力を印加する。
- [0138] 給湯管４０のスリーブ２２に対する押付力を安定させる観点から、例えば、アクチュエータ８２及び弾性体８５は、給湯管４０の回りに、それぞれ３個以上配置する。
- [0139] スライド部材８６は、給湯管４０と給湯管スリーブ５０との間に設けられる。スライド部材８６は、給湯管４０と給湯管スリーブ５０との間の隙間か

ら、溶湯が漏出することを抑制する。

[0140] 押付力制御部 32 d は、給湯を開始する際には、給湯管 40 のスリーブ 22 に対する押付力が、弾性体 85 によって給湯管支持部材 80 に加えられている力 f と、アクチュエータ 82 が給湯管支持部材 80 を上向きに押し上げる力 F との和になるように、アクチュエータ 82 を制御する。

[0141] 押付力制御部 32 d は、位置センサ 27 で検知されたプランジャ 24 の位置に基づき、アクチュエータ 82 を制御する機能を有する。押付力制御部 32 d は、例えば、プランジャチップ 24 a が給湯口 28 を塞いだ後に、アクチュエータ 82 を制御し、給湯管 40 のスリーブ 22 に対する押付力を低減させる。具体的には、例えば、アクチュエータ 82 による力の印加を停止する。アクチュエータ 82 は、保持炉 42 とは独立に給湯管 40 に加える力を変化させる

[0142] 以上、第 2 の実施形態によれば、プランジャ 24 の摺動中に給湯管 40 のスリーブ 22 に対する押付力を低減させるアクチュエータ 82 を備えることにより、プランジャ 24 の射出時に給湯管 40 に加わる衝撃を低減し、給湯管 40 の破損を抑制することが可能なダイカストマシンを実現できる。

[0143] また、第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態と異なり、給湯管 40 のみを独立に上下させる。言い換えれば、保持炉 42 は固定されたままである。したがって、重量の大きい保持炉 42 が要求される大型のダイカストマシンに第 2 の実施形態は好適である。

[0144] (第 3 の実施形態)

第 3 の実施形態のダイカストマシンは、給湯駆動部は、保持炉の中の気圧を上昇させる空圧装置である点で、第 1 の実施形態と異なる。以下、第 1 の実施形態と重複する内容については一部記述を省略する。

[0145] 図 9 は、第 3 の実施形態のダイカストマシンのスリーブ、プランジャ、及び給湯装置を示す模式断面図である。

[0146] 第 3 の実施形態のダイカストマシンは、セミホットチャンバ式のダイカストマシンである。

- [0147] 第3の実施形態のダイカストマシンは、型締装置10、押出装置12、射出装置14、金型16、制御ユニット18、給湯装置20を備える。
- [0148] 射出装置14は、スリーブ22、プランジャ24、射出駆動部25、位置センサ27を有する。プランジャ24は、プランジャチップ24aとプランジャロッド24bを含む。スリーブ22には、溶湯センサ26（第1のセンサ）、給湯口28、ガス抜き口30が設けられる。
- [0149] 金型16は、固定金型16aと移動金型16bを含む。
- [0150] 制御ユニット18は、制御装置32、入力装置34、表示装置36を含む。制御装置32は、成形条件選定部32a、給湯制御部32b、射出制御部32c、押付力制御部32dを有する。
- [0151] 給湯装置20は、給湯管40、保持炉42、パッキン44、第1のヒータ46、ガード部材48、給湯管スリーブ50、第2のヒータ52、空圧装置88（給湯駆動部）、湯面センサ56（第2のセンサ）、支点62、アクチュエータ90（押付力可変機構）、弾性体92、押上部材94、荷重センサ96、ストッパ98を備える。保持炉42には、保持炉湯面センサ66、フィルタ68、フィルタ支持具70、保持炉ヒータ72が設けられる。
- [0152] 空圧装置88は、保持炉42から給湯管40を介してスリーブ22へ溶湯を移送する駆動力を生じさせる。空圧装置88は、密閉された保持炉42に気体を供給して保持炉42内を加圧する。これにより、保持炉42内の湯面には大気圧よりも高い圧力が付与される。この圧力により、溶湯がスリーブ22内に充填される。
- [0153] 給湯制御部32bは、溶湯センサ26、及び湯面センサ56で検知された湯面位置のデータに基づき、保持炉42からスリーブ22内への溶湯の供給を制御する機能を有する。スリーブ22内への溶湯の供給は、空圧装置88の駆動を制御することにより行う。
- [0154] 以上、第3の実施形態によれば、プランジャ24の摺動中に給湯管40のスリーブ22に対する押付力を低減させるアクチュエータ90を備えることにより、プランジャ24の射出時に給湯管40に加わる衝撃が低減される。

したがって、給湯管４０の破損を抑制することが可能なダイカストマシンを実現できる。

[0155] （第４の実施形態）

第４の実施形態のダイカストマシンは、給湯管は保持炉に対して相対移動が可能であり、押付力可変機構は保持炉とは独立に給湯管に加える力を変化させる点で、第３の実施形態と異なる。以下、第１の実施形態、第３の実施形態と重複する内容については一部記述を省略する。

[0156] 図１０は、第４の実施形態のダイカストマシンのスリーブ、プランジャ、及び給湯装置を示す模式断面図である。

[0157] 第４の実施形態のダイカストマシンは、セミホットチャンバ式のダイカストマシンである。

[0158] 第４の実施形態のダイカストマシンは、型締装置１０、押出装置１２、射出装置１４、金型１６、制御ユニット１８、給湯装置２０を備える。

[0159] 射出装置１４は、スリーブ２２、プランジャ２４、射出駆動部２５、位置センサ２７を有する。プランジャ２４は、プランジャチップ２４ａとプランジャロッド２４ｂを含む。スリーブ２２には、溶湯センサ２６（第１のセンサ）、給湯口２８、ガス抜き口３０が設けられる。

[0160] 金型１６は、固定金型１６ａと移動金型１６ｂを含む。

[0161] 制御ユニット１８は、制御装置３２、入力装置３４、表示装置３６を含む。制御装置３２は、成形条件選定部３２ａ、給湯制御部３２ｂ、射出制御部３２ｃ、押付力制御部３２ｄを有する。

[0162] 給湯装置２０は、給湯管４０、保持炉４２、パッキン４４、第１のヒータ４６、給湯管スリーブ５０、第２のヒータ５２、空圧装置８８（給湯駆動部）、湯面センサ５６（第２のセンサ）、給湯管支持部材８０、アクチュエータ８２（押付力可変機構）、アクチュエータ支持部材８４、スライド部材８６、ストッパ９８を備える。保持炉４２には、保持炉湯面センサ６６、フィルタ６８、フィルタ支持具７０、保持炉ヒータ７２、金属供給口７４が設けられる。

- [0163] 給湯管４０は、スリーブ２２の下方に設けられる。給湯管４０の一端は、給湯口２８を覆うようにスリーブ２２に押し付けられる。給湯管４０の中心軸と給湯口２８の中心軸が一致するように給湯管４０がスリーブ２２に接触する。
- [0164] 給湯管４０のスリーブ２２に対する押付力は可変である。給湯管４０のスリーブ２２に対する押付力は、アクチュエータ８２によって調整される。給湯管４０は、例えば、保持炉４２に対して相対移動が可能である。給湯管４０は、溶湯をスリーブ２２の中に供給する機能を有する。
- [0165] 給湯管支持部材８０は、給湯管４０を支持する機能を有する。給湯管支持部材８０は、給湯管４０を給湯管４０の上端に設けられたフリンジで支持する。
- [0166] アクチュエータ８２は、押付力可変機構の一例である。アクチュエータ８２は、給湯管４０を上下方向に移動させる。アクチュエータ８２は、プランジャ２４の摺動中に給湯管４０のスリーブ２２に対する押付力を低減させる機能を有する。
- [0167] アクチュエータ８２は、例えば、空気圧シリンダである。アクチュエータ８２は、例えば、油圧シリンダ、又は、ソレノイドアクチュエータであっても構わない。
- [0168] アクチュエータ支持部材８４は、アクチュエータ８２を支持する。
- [0169] アクチュエータ８２を動作させることにより、給湯管４０と給湯管スリーブ５０が上下方向に相対移動する。また、アクチュエータ８２を動作させることにより、給湯管支持部材８０とアクチュエータ支持部材８４が上下方向に相対移動する。
- [0170] 弾性体８５は、給湯管支持部材８０とアクチュエータ支持部材８４との間に設けられる。弾性体８５は、給湯管４０にスリーブ２２に対する押付力を印加する。
- [0171] 給湯管４０のスリーブ２２に対する押付力を安定させる観点から、例えば、アクチュエータ８２及び弾性体８５は、給湯管４０の回りに、それぞれ３

個以上配置する。

- [0172] スライド部材 86 は、給湯管 40 と給湯管スリーブ 50 との間に設けられる。スライド部材 86 は、給湯管 40 と給湯管スリーブ 50 との間の隙間から、溶湯が漏出することを抑制する。
- [0173] ストッパ 98 は、給湯管支持部材 80 の上方に設けられる。ストッパ 98 は、給湯管支持部材 80 の上方向への変位を制限し、給湯管 40 のスリーブ 22 に対する押付力が過剰になることを抑制する。
- [0174] 押付力制御部 32 d は、給湯を開始する際には、給湯管 40 のスリーブ 22 に対する押付力が、弾性体 85 によって給湯管支持部材 80 に加えられている力 f と、アクチュエータ 82 が給湯管支持部材 80 を上向きに押す力 F との和になるように、アクチュエータ 82 を制御する。
- [0175] 押付力制御部 32 d は、位置センサ 27 で検知されたプランジャ 24 の位置に基づき、アクチュエータ 82 を制御する機能を有する。押付力制御部 32 d は、例えば、プランジャチップ 24 a が給湯口 28 を塞いだ後に、アクチュエータ 82 を制御し、給湯管 40 のスリーブ 22 に対する押付力を低減させる。具体的には、例えば、アクチュエータ 82 による力の印加を停止する。アクチュエータ 82 は、保持炉 42 とは独立に給湯管 40 に加える力を変化させる
- [0176] 以上、第 4 の実施形態によれば、プランジャ 24 の摺動中に給湯管 40 のスリーブ 22 に対する押付力を低減させるアクチュエータ 82 を備えることにより、プランジャ 24 の射出時に給湯管 40 に加わる衝撃を低減し、給湯管 40 の破損を抑制することが可能なダイカストマシンを実現できる。
- [0177] また、第 4 の実施形態は、第 3 の実施形態と異なり、給湯管 40 のみを上下させる。言い換えれば、保持炉 42 は固定されたままである。したがって、重量の大きい保持炉 42 が要求される大型のダイカストマシンに第 4 の実施形態は好適である。
- [0178] 以上、具体例を参照しつつ本発明の実施形態について説明した。しかし、本発明は、これらの具体例に限定されるものではない。実施形態においては

、ダイカストマシンなどで、本発明の説明に直接必要としない部分については記載を省略したが、必要とされる、ダイカストマシンなどに関わる要素を適宜選択して用いることができる。

[0179] 第1ないし第4の実施形態の保持炉42の下部に、保持炉42の水平移動を可能にする水平移動手段を設けることも可能である。水平移動手段は、例えば、車輪である。水平移動手段を設けることで、保持炉42のメンテナンスが容易になる。

[0180] その他、本発明の要素を具備し、当業者が適宜設計変更しうる全てのダイカストマシンは、本発明の範囲に包含される。本発明の範囲は、特許請求の範囲及びその均等物の範囲によって定義されるものである。

符号の説明

[0181]	16	金型
	22	スリーブ
	24	プランジャ
	24a	プランジャチップ
	24b	プランジャロッド
	25	射出駆動部
	26	溶湯センサ（第1のセンサ）
	28	給湯口
	32b	給湯制御部
	32c	射出制御部
	32d	押付力制御部
	40	給湯管
	42	保持炉
	54	電磁ポンプ（給湯駆動部）
	56	湯面センサ（第2のセンサ）
	82	アクチュエータ（押付力可変機構）
	88	空圧装置（給湯駆動部）

90	アクチュエータ（押付力可変機構）
100	ダイカストマシン
M	溶湯
α	距離

請求の範囲

- [請求項1] 溶湯を保持する保持炉と、
前記保持炉の外部に位置し、金型の中に通じ、給湯口を有するスリーブと、
前記スリーブの中を摺動し、プランジャロッドと前記プランジャロッドの先端に固定されたプランジャチップとを有するプランジャと、
前記給湯口を覆うように前記スリーブに押し付けられ、前記溶湯を前記スリーブの中に供給する給湯管と、
前記プランジャの摺動中に前記給湯管の前記スリーブに対する押付力を低減させる押付力可変機構と、
を備えることを特徴とするダイカストマシン。
- [請求項2] 前記プランジャチップが前記給湯口を塞いだ後に、前記押付力可変機構を制御し、前記押付力を低減させる押付力制御部を、更に備えることを特徴とする請求項1記載のダイカストマシン。
- [請求項3] 前記給湯口は、前記スリーブの下部に設けられることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のダイカストマシン。
- [請求項4] 前記給湯管は前記保持炉に固定され、前記押付力可変機構は前記保持炉に加える力を変化させることを特徴とする請求項1ないし請求項3いずれか一項記載のダイカストマシン。
- [請求項5] 前記給湯管は前記保持炉に対して相対移動が可能であり、前記押付力可変機構は前記保持炉とは独立に前記給湯管に加える力を変化させることを特徴とする請求項1ないし請求項3いずれか一項記載のダイカストマシン。
- [請求項6] 前記給湯管は直線状に延びる円筒形状であることを特徴とする請求項1ないし請求項5いずれか一項記載のダイカストマシン。
- [請求項7] 前記給湯管はセラミックスで形成されることを特徴とする請求項6記載のダイカストマシン。
- [請求項8] 前記保持炉から前記給湯管を介して前記スリーブへ前記溶湯を移送

する駆動力を生じさせる給湯駆動部を、更に備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 7 いずれか一項記載のダイカストマシン。

[請求項9] 前記給湯駆動部は、電磁ポンプであることを特徴とする請求項 8 記載のダイカストマシン。

[請求項10] 前記給湯駆動部は、前記保持炉の中の気圧を上昇させる空圧装置であることを特徴とする請求項 8 記載のダイカストマシン。

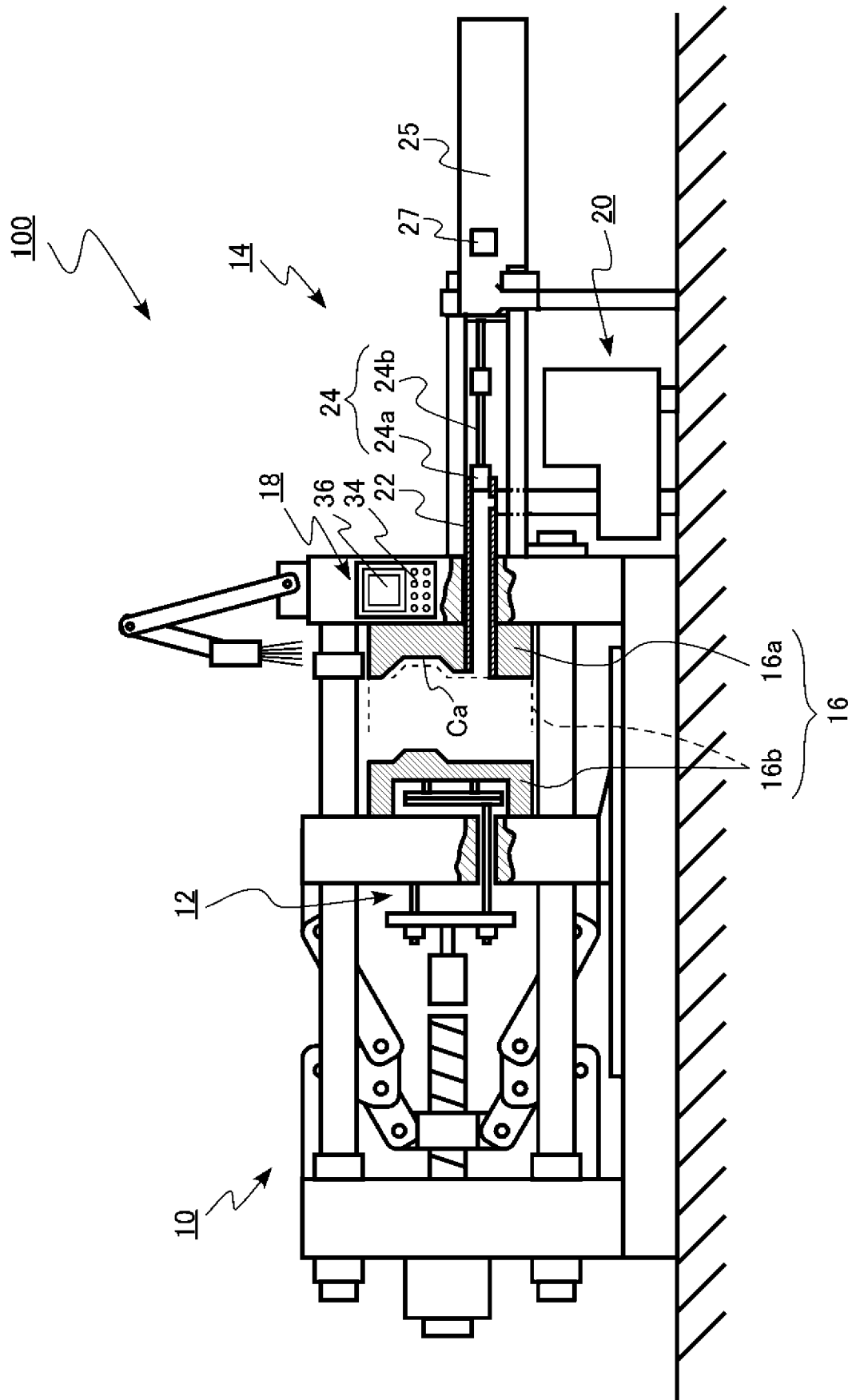
[請求項11] 前記スリーブへの前記溶湯の給湯が完了した時点の前記スリーブの中の前記溶湯の充填率が 70%以上となり、前記プランジャチップが前記給湯口を塞ぐ位置に到達した時に、前記スリーブの中の前記溶湯の充填率が 95%以上となるように前記給湯駆動部を制御する給湯制御部を、更に備えることを特徴とする請求項 8 ないし請求項 10 いずれか一項記載のダイカストマシン。

[請求項12] 前記スリーブの内面の最下部と最上部との間の所定の高さに臨んでおり、前記スリーブの中の前記溶湯が、所定の高さに到達したことを検知する第 1 のセンサを、更に備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 11 いずれか一項記載のダイカストマシン。

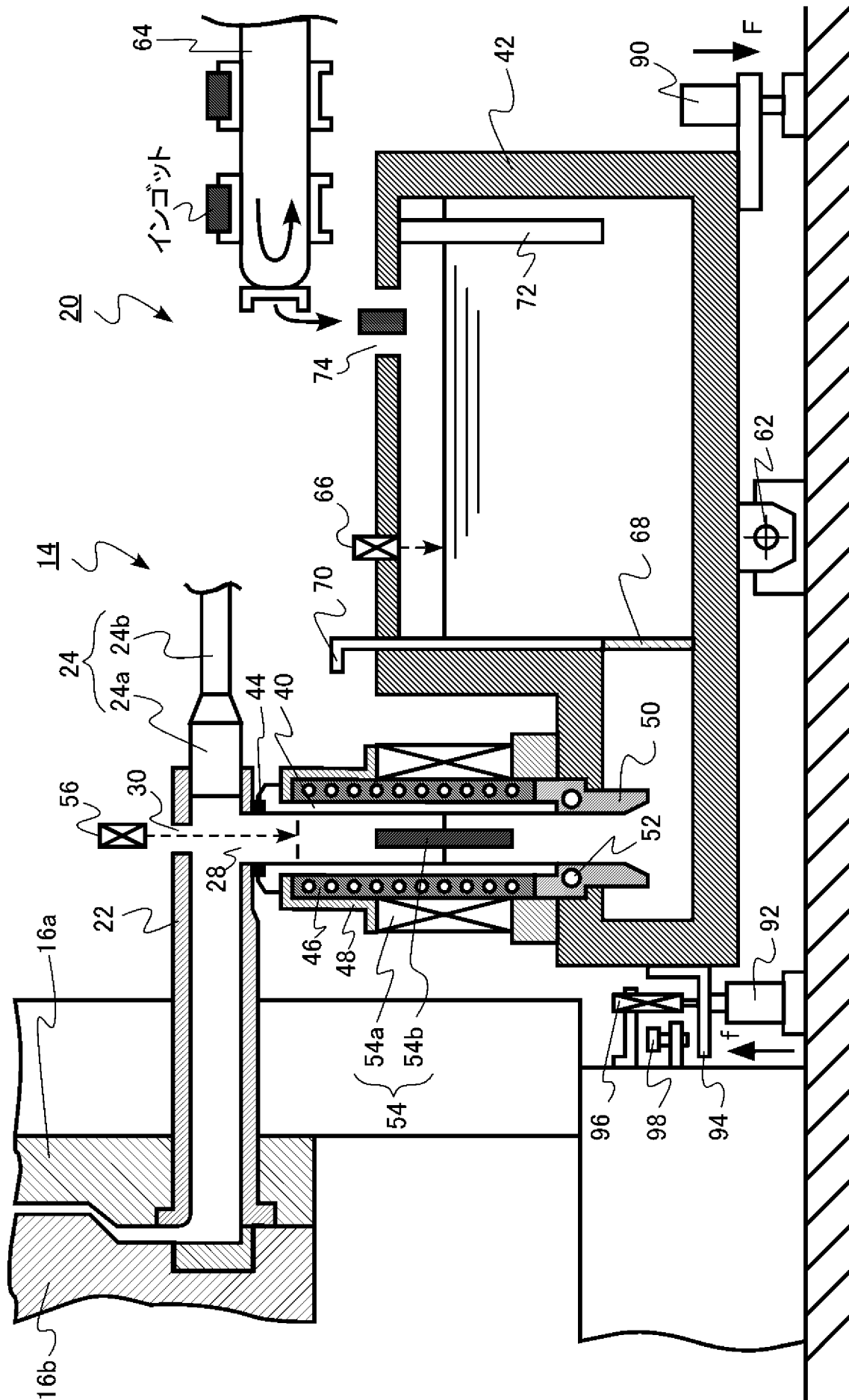
[請求項13] 前記スリーブは上部に設けられたガス抜き口を有し、
前記ガス抜き口の上方に前記スリーブの中の前記溶湯の湯面位置を検知する第 2 のセンサを、更に備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 12 いずれか一項記載のダイカストマシン。

[請求項14] 前記プランジャを駆動する射出駆動部と、
前記プランジャチップが前記給湯口を塞ぐ位置に到達した後に、前記プランジャの射出速度を上げるように前記射出駆動部を制御する射出制御部と、を更に備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 13 いずれか一項記載のダイカストマシン。

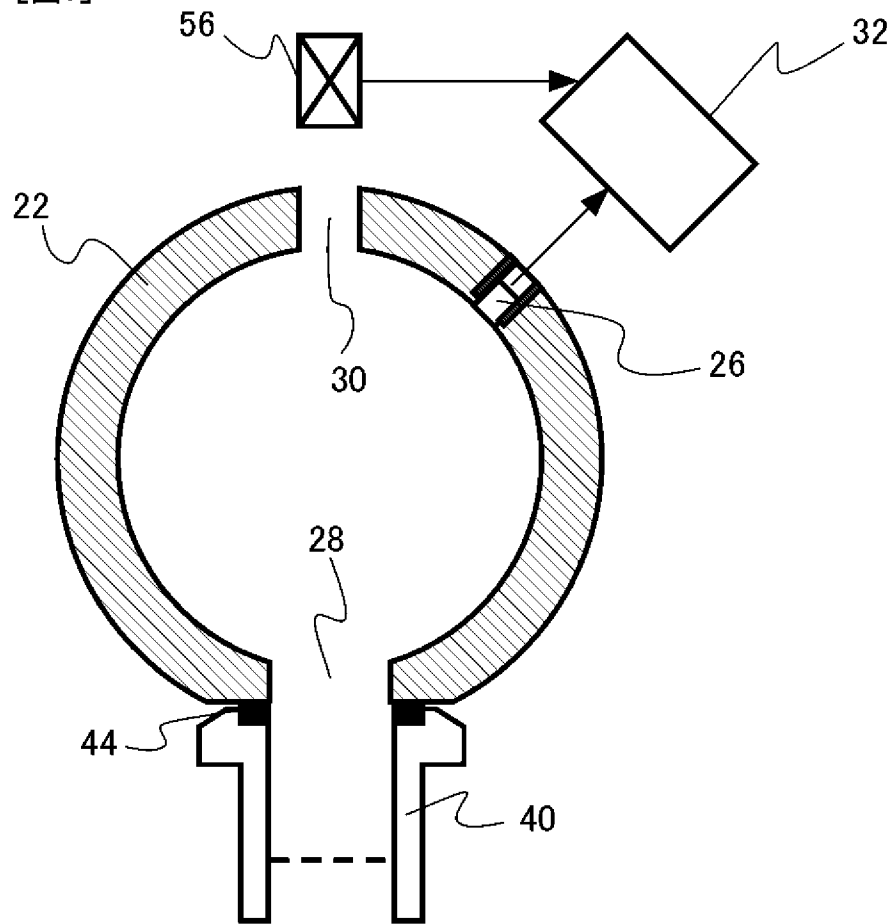
[図1]



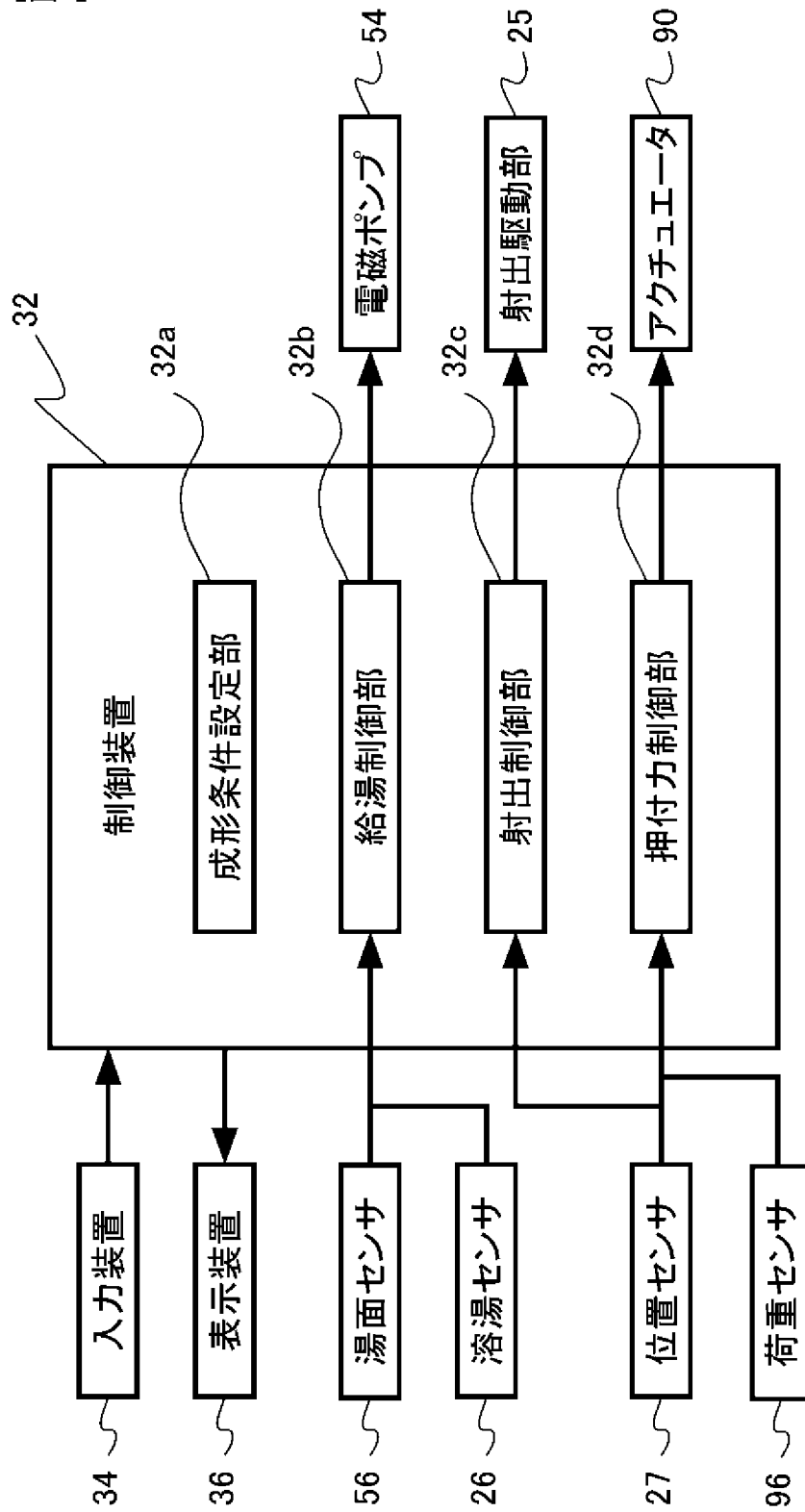
[図2]



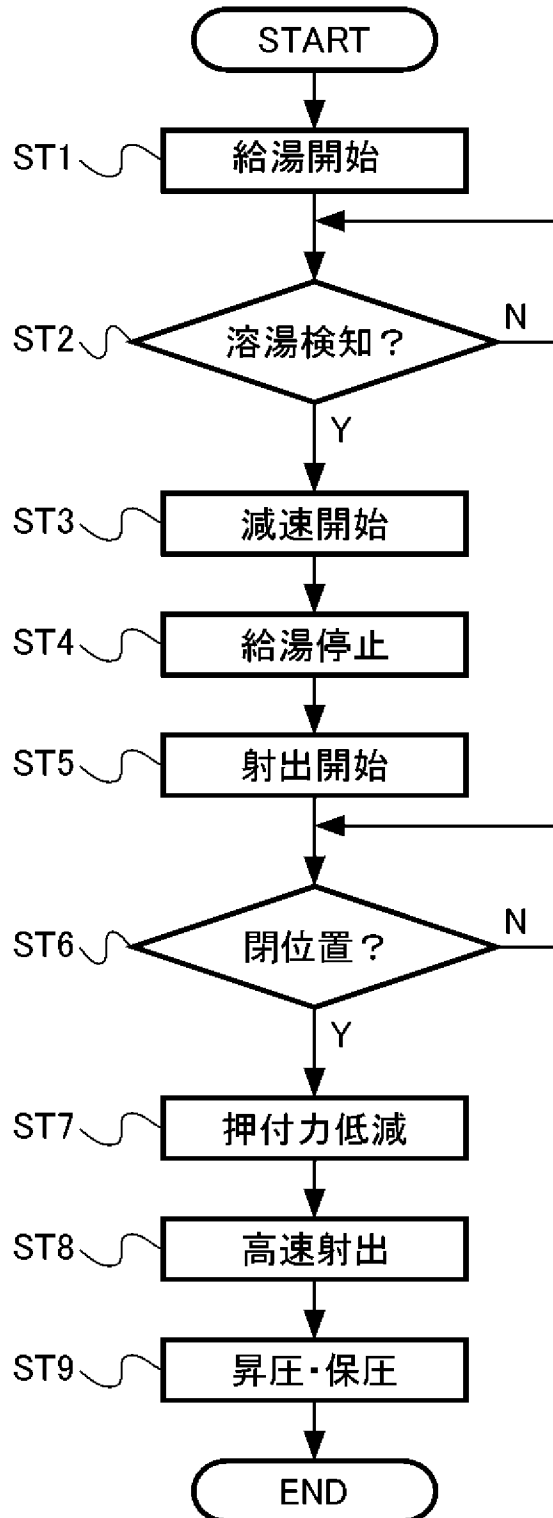
[図3]

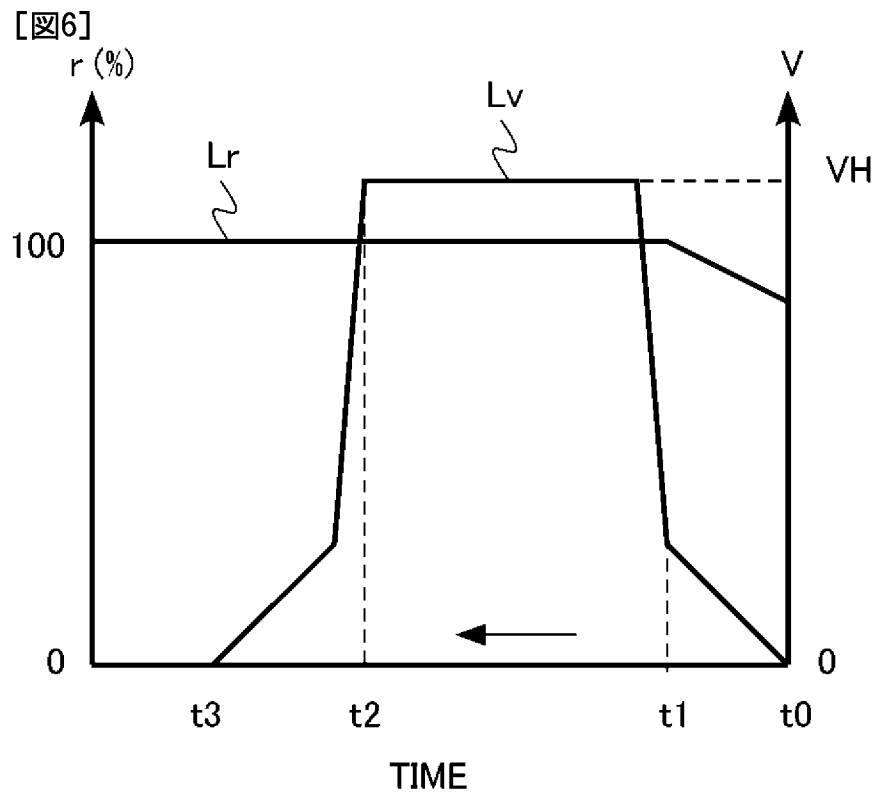


[図4]



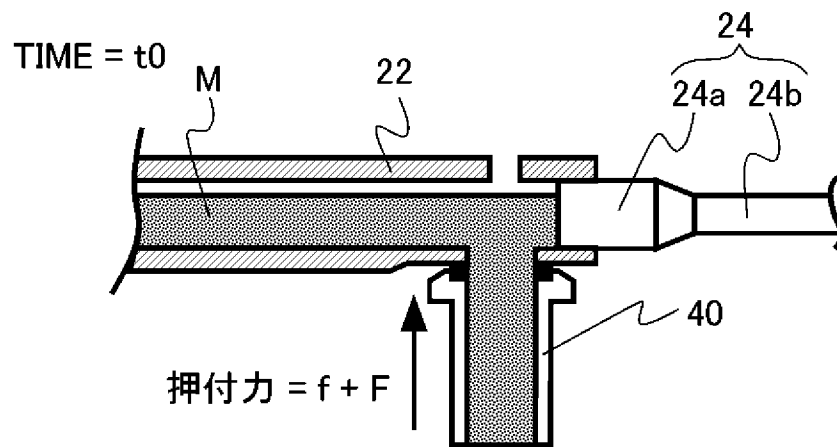
[図5]



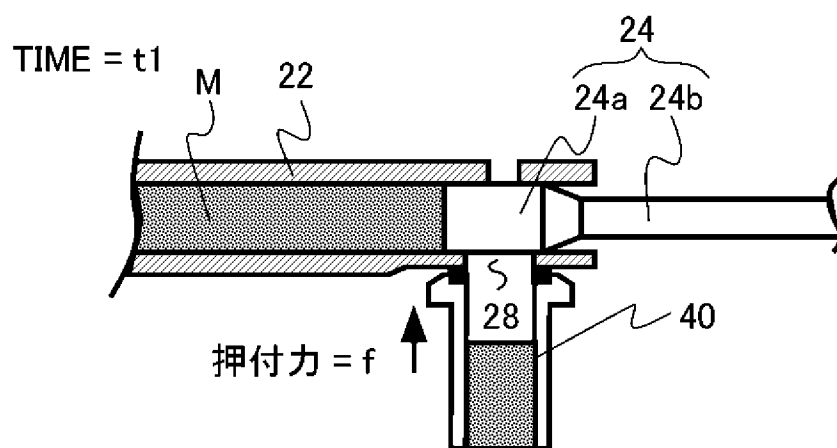


[図7]

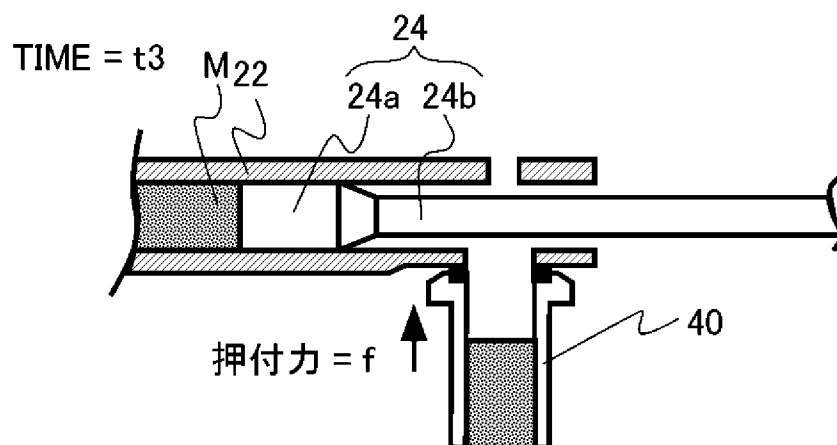
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/018375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B22D 17/02 (2006.01)i; B22D 17/20 (2006.01)i; B22D 17/30 (2006.01)i; B22D 18/04 (2006.01)i

FI: B22D17/20 F; B22D17/20 G; B22D17/02 B; B22D17/30 D; B22D18/04 V; B22D18/04 W

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B22D17/02; B22D17/20; B22D17/30; B22D18/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 6-154985 A (KOBE STEEL, LTD.) 03.06.1994 (1994-06-03) paragraphs [0011]-[0025], fig. 1, 2	1, 4, 7-10 2, 3, 5, 6, 11-14
A	JP 9-136153 A (KOBE STEEL, LTD.) 27.05.1997 (1997-05-27) entire text, all drawings	1-14
A	JP 2012-232338 A (SUKEGAWA ELECTRIC CO., LTD.) 29.11.2012 (2012-11-29) entire text, all drawings	1-14
A	JP 57-152361 A (MASCHINENFABRIK WEINGARTEN AG) 20.09.1982 (1982-09-20) entire text, all drawings	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 July 2020 (03.07.2020)

Date of mailing of the international search report
14 July 2020 (14.07.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application no.

PCT/JP2020/018375

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 6-154935 A	03 Jun. 1994	(Family: none)	
JP 9-136153 A	27 May 1997	(Family: none)	
JP 2012-232338 A	29 Nov. 2012	(Family: none)	
JP 57-152361 A	20 Sep. 1982	JP 61-117351 u	
		US 4475911 A	
		EP 51310 A1	
		DE 3041340 A	
		DE 3050628 A	
		NO 157129 B	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B22D 17/02(2006.01)i; B22D 17/20(2006.01)i; B22D 17/30(2006.01)i; B22D 18/04(2006.01)i FI: B22D17/20 F; B22D17/20 G; B22D17/02 B; B22D17/30 D; B22D18/04 V; B22D18/04 W										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） B22D17/02; B22D17/20; B22D17/30; B22D18/04										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2020年									
日本国実用新案登録公報	1996-2020年									
日本国登録実用新案公報	1994-2020年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	JP 6-154985 A (株式会社神戸製鋼所) 03.06.1994 (1994-06-03) [0011] - [0025]、図1、図2	1, 4, 7-10								
A		2, 3, 5, 6, 11-14								
A	JP 9-136153 A (株式会社神戸製鋼所) 27.05.1997 (1997-05-27) 全文・全図	1-14								
A	JP 2012-232338 A (助川電気工業株式会社) 29.11.2012 (2012-11-29) 全文・全図	1-14								
A	JP 57-152361 A (マシイネンフアブリーク・ウアインガルテン・アクチエンゲゼルシ ヤフト) 20.09.1982 (1982-09-20) 全文・全図	1-14								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの										
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの										
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）										
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献										
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献										
国際調査を完了した日 03.07.2020	国際調査報告の発送日 14.07.2020									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 池ノ谷 秀行 4E 4142 電話番号 03-3581-1101 内線 3425									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/018375

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	6-154985	A	03.06.1994	(ファミリーなし)			
JP	9-136153	A	27.05.1997	(ファミリーなし)			
JP	2012-232338	A	29.11.2012	(ファミリーなし)			
JP	57-152361	A	20.09.1982	JP	61-117351	U	
				US	4476911	A	
				EP	51310	A1	
				DE	3041340	A	
				DE	3050628	A	
				NO	157129	B	