

(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2012-148319

(P2012-148319A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012. 8. 9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 2 D 17/30 (2006.01)	B 2 2 D 17/30	Z
B 2 2 D 17/14 (2006.01)	B 2 2 D 17/14	
B 2 2 D 17/26 (2006.01)	B 2 2 D 17/26	A
B 2 2 D 17/22 (2006.01)	B 2 2 D 17/22	K
B 2 2 D 17/12 (2006.01)	B 2 2 D 17/12	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-9257 (P2011-9257)
 (22) 出願日 平成23年1月19日 (2011. 1. 19)

(71) 出願人 509093026
 公立大学法人高知工科大学
 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185番地
 (74) 代理人 100082072
 弁理士 清原 義博
 (72) 発明者 大塚 幸男
 高知県香美市土佐山田町宮ノ口185番地

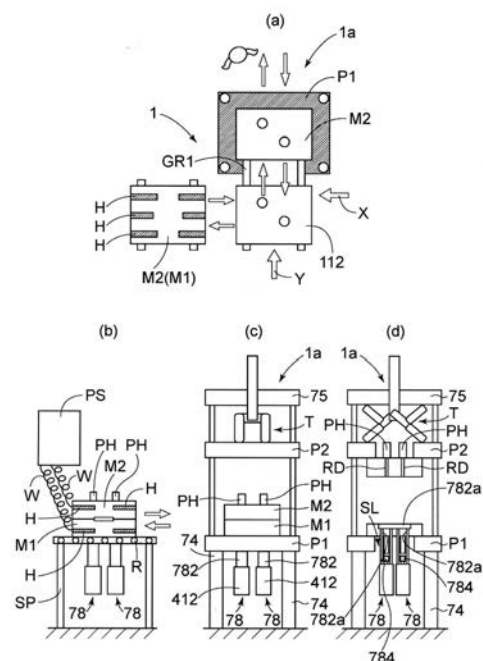
(54) 【発明の名称】 ダイカスト装置及びダイカスト方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高品質アルミニウムダイカストをさらに効率的に行うことを実現するダイカスト装置及び方法を提供すること。

【解決手段】 支持機構に上プラテンP2を介して移動自在かつ着脱可能に設けられた、前記金属溶湯が充填されるキャビティ形状を定める可動金型M2と、前記支持機構に固着された馬蹄状の板状体からなる下プラテンP1の上面に、着脱可能に固着された固定金型M1と、前記下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部GR1を介して、前記固定金型及び前記可動金型の一对を他の一对の固定金型及び可動金型と取り換える金型交換部と前記固定金型と接続し、前記キャビティに連通する複数のインジェクタ78、および加圧・押し出し機構RDから構成される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キャビティに金属溶湯を充填してダイカスト製品を成型するダイカスト装置であって、
該ダイカスト装置は、
支持機構に固着された上プラテンの下面に、着脱可能に固着され、当該上プラテンを介して移動自在に設けられた、前記金属溶湯が充填されるキャビティ形状を定める可動金型と、
前記支持機構に固着された馬蹄状の板状体からなる下プラテンの上面に、着脱可能に固着された固定金型と、
前記下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部を介して、前記固定金型及び前記可動金型の一对を他の一对の固定金型及び可動金型と取り換える金型交換部と
前記固定金型と接続し、前記キャビティに連通する複数のインジェクタからなり、
前記可動金型には、加圧・押し出し機構が組み付けられ、当該押し出し機構が、前記可動金型の厚さ方向に穿設された貫通孔に摺動可能に配設された加圧・押し出しピンと、前記可動金型の上面に配設され、当該加圧・押し出しピンを押し・引き操作するアクチュエータとを備え、前記加圧・押し出し機構が真空吸引可能であり、
前記複数のインジェクタは、
前記固定金型と一端部が接続するとともに該固定金型外方に延出する筒状のスリーブと、
該スリーブ内部に配される柱状のプランジャ・チップと、
前記スリーブの他端部に固定されるとともに前記プランジャ・チップを前記スリーブ内で移動させるアクチュエータとを備え、
前記スリーブ内部に、真空発生装置と接続する吸引口が形成され、前記プランジャ・チップが後退位置にあるときに形成される空洞部には、金属溶湯が保持された断熱性カプセルが前記プランジャ・チップの上端まで供給され、収容されることを特徴とするダイカスト装置。

10

20

【請求項 2】

とりべから断熱カプセルに溶湯が注入される待機部と、当該待機部から前記断熱カプセルを前記プランジャ・チップの上端まで移動動作されるアームとを備えた給湯機構をさらに備え、前記ガイド部が、前記金型交換部から平行に延びる 2 本のガイドレールと、前記固定金型に設けられた、当該ガイドレールと係合する係合部とからなることを特徴とする請求項 1 記載のダイカスト装置。

30

【請求項 3】

前記ガイドレールに複数の回転可能なローラーが設けられていることを特徴とする請求項 2 記載のダイカスト装置。

【請求項 4】

前記金型交換部が、前記支持機構に取り付けられて使用されている前記固定金型及び可動金型と、取り換えられるべき別の組の固定金型及び可動金型が、前記下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部上に載置され、加熱手段によって加熱される二以上の待機部を備え、当該待機部のうちの一つが取り換えられるべき別の組の固定金型及び可動金型が前記下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部上に載置されていない空状態にされてなることを特徴とする請求項 1 乃至 3 に記載のダイカスト装置。

40

【請求項 5】

(a) とりべから断熱カプセルに溶湯が注入される待機部と、当該待機部から前記断熱カプセルを前記プランジャ・チップの上端まで、移動動作されるアームとを備えた給湯機構の前記待機部において、とりべから断熱カプセルに溶湯を注入し、溶湯の注入量と温度を測定し、所定の注入量及び温度であることを確認する予備工程と、

(b) 可動金型と前記固定金型とが離間している状態で、前記工程 (a) において所定の注入量及び温度であることが確認された溶湯が収容された断熱カプセルを、前記待機部からアームにより、前記断熱カプセルをプランジャ・チップの上端まで移動し、しかる後、スリーブ内壁と前記プランジャ・チップの上面とによって囲まれた空間に当該断熱カ

50

プセルを供給する給湯工程と、

(c) 前記アームを前記待機部に戻した後、前記工程 (b) において離間していた前記可動金型を前記固定金型に当接し、型締めする工程とを含むダイカスト方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダイカスト金属製品を成型するダイカスト装置及びダイカスト方法に関する。さらに詳しくは、低速且つ低圧で金属溶湯を射出することを可能とする真空ダイカスト装置及び真空ダイカスト方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の開発分野では、車両の軽量化やエンジン効率の向上等の観点から、軽量金属の成型加工技術の開発が行なわれ、車両重量の大部分を占めるエンジン、シャーシやボディへの軽金属の利用が試みられてきた。

これらに適用が期待される軽量金属としてアルミニウム合金を挙げることができ、エンジンやシャーシへの実用化が進んでいる。更に大きな部品であるボディへの展開については、これまでのところ、欧米において、アルミニウムで車両ボディ全体を形成した自動車が開発された実用例がある。また、日本においても、アルミニウムで車両ボディ全体を形成した自動車の試作或いは少量生産がなされた例がある。

しかしながら、いずれの例においても、プレス板材、展伸材や鋳造材の個々の部品を多数（例えば、300点）組み合わせたり、接合したりするものであり、高コスト及び低生産性の壁に阻まれ、生産が拡大するに至っていない。

【0003】

この高コスト及び低生産性の技術的障壁を克服するためには、ダイカスト技術の革新的発展が不可欠である。薄肉、大型、複雑な部品の製造が可能なダイカスト技術の開発により、車両ボディ全体を大幅に少ない部品点数（例えば、30点）で低コストに成型することが可能となれば、車両重量の大幅な低減を図ることができ、自動車の性能向上のみならず排ガス量低減等の地球環境への好影響を与えることが可能となる。

【0004】

図1は、従来の真空装置付ダイカスト装置を示す模式図である。図1に示すダイカスト装置は、可動金型と、可動金型の反対側に配される固定金型を備えている。可動金型と固定金型が型締めされると、可動金型と固定金型の境界にキャビティが形成される。キャビティは、鋳造されるべき所望の製品の外形輪郭を模っている。

また、ダイカスト装置は、一基のプランジャを備えている。プランジャは、固定金型側のマシンに備えられ、プランジャの先端部は、射出スリーブ、鋳込み口ブッシュ、ランナを通じて、キャビティに連通する。当該プランジャスリーブ内に、金属溶湯が装填され、プランジャが作動すると、金属溶湯がキャビティ内に射出され、キャビティ内に充填される。

【0005】

プランジャの射出口は、ランナ及びゲートを介して、キャビティから離れた位置に配される。プランジャの射出口の反対側のキャビティの縁部近傍には、オーバーフロー、真空バルブ及び吸引路が設けられる。吸引路の下流には、真空ポンプ等の真空発生装置（図示せず）が配され、真空発生装置はキャビティ内の空気を吸引する。

プランジャが作動し、プランジャから金属溶湯がランナ及びゲートを経由してキャビティ内に射出されると、金属溶湯はキャビティ縁部からキャビティ、オーバーフロー及び真空バルブ内に進入する。進入してきた金属溶湯はセンサにより検知され、この検知により真空バルブが閉じ、真空発生装置への金属溶湯の進入が防止される。

【0006】

固定金型には、加圧ピン及び可動金型には押出ピンが配される。

10

20

30

40

50

キャビティ内を金属溶湯が充填すると、加圧ピンが作動し、キャビティ内部を更に加圧し、凝固遅れ部位の凝固収縮を防ぐ。この後、キャビティ（C）内で金属溶湯が固化し、成型が完了すると、可動金型（F）と固定金型（S）は型開工程にて互いに離間する。そして、押出ピン（E）が作動し、可動金型（S）から成型された製品が押し出され、ダイカスト金属製品がダイカスト装置（M）から取り出される。

【0007】

図1に示すダイカスト装置（M）においては、プランジャ（P）からの金属溶湯の射出は高速且つ高圧で行なう必要がある。なぜなら、上述の如く、金属溶湯は、射出を行なう金属製のプランジャ、金属溶湯の流れを制御並びに分配するとともに金属溶湯中の介在物や不純物を排除するためのランナ及びゲートを通じて、キャビティ内にもたされることとなり、金属溶湯は金型内で長距離を流動する必要を生じ、冷却が速く進行することとなる。金属溶湯が流動し、完全にキャビティ（C）を満たす前に金属溶湯が固化するならば、

10

所望の製品形状を得ることができないこととなる。

一方、高速射出は空気の巻き込みの原因となり、その気泡を押し潰すために、射出には高圧（例えば、溶湯圧力が500気圧）が要求される。それ故、高速・高圧を可能にする巨大なダイカストマシン及び金型が必要となり、高コストにならざるを得ない。そこで、巻き込み空気を低減する目的で、複雑且つ高価な真空バルブを導入することとなるが、凝固が速く十分な真空吸引時間がとれないこと、金型の隙間からのリークが多いこと、離型剤・潤滑剤からのガス発生などにより十分な真空度を達成できないなどの問題がある。

20

【0008】

このような高速・高圧の金属溶湯の射出は、ダイカスト成型技術において、多くの品質の問題も引き起こす。

例えば、特許文献1及び特許文献2は、このような高速・高圧の射出が、キャビティ（C）内で金属溶湯の乱流を引き起こすことに起因して、キャビティ（C）内の不十分なガス抜けを生じさせることに言及している。更に、特許文献1及び2は、この不十分なガス抜けは、ダイカスト製品内の気泡となって現れ、ダイカスト製品の品質の低下をもたらすことについて言及している。

また、特許文献1及び特許文献2は、この不十分なガス抜けの対策として、キャビティ（C）内を活性ガスで置換する無孔性ダイカスト法やキャビティ内を減圧する手法を紹介するとともに、このような対策手法を採用した場合には、ダイカスト装置の構造が複雑になるという問題点やキャビティ（C）内を減圧する間にプランジャ（P）のスリーブ内で金属溶湯が冷却固化するという問題点に言及している。

30

更に、特許文献3は、高速・高圧の射出によるプランジャ（P）への負荷の問題に言及している。

【0009】

上記特許文献1乃至3に例示する如く、高速・高圧条件での金属溶湯の射出はダイカスト成型技術において多くの問題を生じさせていることは既知であるが、従来において、低速・低圧条件下で金属溶湯を射出し、ダイカスト製品を得ることは成功していない。事実、上記特許文献1乃至3に例示される問題に対処すべく、特許文献1乃至3に開示される発明は、高速・高圧条件での金属溶湯の射出を前提として、それぞれの課題を解決している。

40

【0010】

このような現状に鑑みて、本発明者は、金属溶湯が充填されるキャビティ形状を定める可動金型及び固定金型と、当該固定金型と接続し、前記キャビティに連通するメインインジェクタから構成されるダイカスト装置を提案している（特許文献4参照）。

このダイカスト装置においては、前記メインインジェクタは、前記固定金型と一端部が接続するとともに該固定金型外方に延出する筒状のスリーブと、該スリーブ内部に配される柱状のプランジャチップと、前記スリーブの他端部に固定されるとともに前記プランジャチップを前記スリーブ内で移動させるアクチュエータからなり、前記スリーブ内部に、真空発生装置と接続する吸引口が形成され、前記プランジャチップが後退位置にあるとき

50

に形成される空洞部には、前記金属溶湯が保持された断熱性カプセルが収容される。本発明のメインインジェクタは、従来法のように一基に限定されることがなく、複数の設置が可能でありアルミ溶湯の流動範囲を広げることににより大型薄肉ダイカストを可能とする。

さらに、本発明者は、断熱カプセル、フィルターのハンドリング方法と、保温性塗型剤、補助湯道リブのダイカストへの適用と、バスケット分離方法とを提案し（特許文献５参照）、特許文献４及び５により、低速・低圧条件下で射出を行い、巻き込みや引け巣などといった鑄造欠陥のない高品質の薄肉ダイカスト製品を得ることができるダイカスト装置及びダイカスト方法の提供、低速・低圧条件下で射出を行い、自動車ボディのような大型の薄肉成型品を得ることを可能とするダイカスト装置及びダイカスト方法の提供、そして簡素且つ小型の構造を備えるダイカスト装置を提供することを実現している。もちろん、本発明は大型薄肉成型品に限定適用されるだけでなく、鑄造欠陥のない高品質・高強度を要求されるすべてのダイカスト品への適用が可能である。

10

【００１１】

【特許文献１】特開昭６０－８３７６２号公報

【特許文献２】特開２００５－３２９４６４号公報

【特許文献３】特開平５－６９１０４号公報

【特許文献４】特開２００８－２８４５６３号公報

【特許文献５】特開２０１０－１７９３３１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【００１２】

図２は、従来提案（特許文献４）のダイカスト機（７）の概略図である。ダイカスト機（７）は、可動金型（７１）と、可動金型（７１）の下方に配される固定金型（７２）を備える。可動金型（７１）と固定金型（７２）の間にはキャビティ（７３）が形成される。可動金型（７１）及び固定金型（７２）の周縁近傍を案内棒（７４）が通過する。可動金型（７１）は、案内棒（７４）に案内され、上下に移動可能である。案内棒（７４）途中部には、案内棒（７４）半径方向に突出する支持部材（７４１）が取り付けられ、支持部材（７４１）は、固定金型（７２）を下方から支える。可動金型（７１）の上方に上板（７５）が配される。上板（７５）は、案内棒（７４）上部に取り付けられるとともに案内棒（７４）半径方向に突出する支持部材（７４２）により、上下に挟持され、案内棒（７４）上部位置において固定されている。可動金型（７１）上方において、トグル機構（７６）が構築される。トグル機構（７６）は、上板（７５）上面中央に固定されるモータ（７６１）と、モータ（７６１）と接続するとともに上板（７５）を貫通して、上板（７５）下方に延出するボールねじ（７６２）と、ボールねじ（７６２）と螺合する駆動子（７６３）と、駆動子（７６３）から左右に延出する一対の第１のリンク機構（７６４）と、第１のリンク機構（７６４）を介して駆動子（７６３）と接続するとともに上板（７５）下面と可動金型（７１）上面との間で上下方向に延出する第２のリンク機構（７６５）からなる。

30

すなわち、前述の従来提案においては、ダイカスト装置における射出機構と押し出し機構および金型の開閉機構が一体化された構造になっていて、金型の分離や交換が容易ではなかった。射出スリーブ・プランジャ等の交換は不可能ではないものの、多大の時間を要し、稼働率が低下することなど、解決されるべき課題があることが分かった。

40

また給湯作業においても、効率的ではなく生産性が低かった。

【００１３】

本発明は、上述の従来提案のダイカスト装置及びダイカスト方法に係る問題を解消し、高品質アルミニウムダイカストをさらに効率的に行うことを実現するダイカスト装置及び方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

請求項１記載の発明は、キャビティに金属溶湯を充填してダイカスト製品を成型するダ

50

イカスト装置であって、

該ダイカスト装置は、

支持機構に固着された上プラテンの下面に、着脱可能に固着され、当該上プラテンを介して移動自在に設けられた、前記金属溶湯が充填されるキャビティ形状を定める可動金型と

、

前記支持機構に固着された馬蹄状の板状体からなる下プラテンの上面に、着脱可能に固着された固定金型と、

前記下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部を介して、前記固定金型及び前記可動金型の一对を他の一对の固定金型及び可動金型と取り換える金型交換部と

前記固定金型と接続し、前記キャビティに連通する複数のインジェクタからなり、

前記可動金型には、加圧・押し出し機構が組み付けられ、当該押し出し機構が、前記可動金型の厚さ方向に穿設された貫通孔に摺動可能に配設された加圧・押し出しピンと、前記可動金型の上面に配設され、当該加圧・押し出しピンを押し・引き操作するアクチュエータとを備え、前記加圧・押し出し機構が真空吸引可能であり、

前記複数のインジェクタは、

前記固定金型と一端部が接続するとともに該固定金型外方に延出する筒状のスリーブと、該スリーブ内部に配される柱状のプランジャ・チップと、

前記スリーブの他端部に固定されるとともに前記プランジャ・チップを前記スリーブ内で移動させるアクチュエータとを備え、

前記スリーブ内部に、真空発生装置と接続する吸引口が形成され、前記プランジャ・チップが後退位置にあるときに形成される空洞部には、金属溶湯が保持された断熱性カプセルが前記プランジャ・チップの上端まで供給され、収容されることを特徴とするダイカスト装置である。

なお、本発明において「馬蹄状の板状体」とは、側縁から内部にかけて連続して切り欠きが穿設された板状体のことをいい、略C字状体や略コ字状体を含む概念である。

【0015】

請求項2記載の発明は、とりべから断熱カプセルに溶湯が注入される待機部と、当該待機部から前記断熱カプセルを前記プランジャ・チップの上端まで移動動作されるアームとを備えた給湯機構をさらに備え、前記ガイド部が、前記金型交換部から平行に延びる2本のレールと、前記固定金型に設けられた、当該レールと係合する係合部とからなることを特徴とする請求項1記載のダイカスト装置である。ここで待機部から断熱カプセルを前記プランジャ・チップの上端まで移動動作されるアームとは、アームの長さが可変の場合は、入れ子式に伸縮可能な動作を実現できる機構を含む概念であり、アームの長さが固定の場合は、旋回可能な動作を実現できる機構を含む概念である。

【0016】

請求項3記載の発明は、前記レールに複数の回転可能なローラーが設けられていることを特徴とする請求項2記載のダイカスト装置である。

【0017】

請求項4記載の発明は、前記金型交換部が、前記支持機構に取り付けられて使用されている前記固定金型及び可動金型と、取り換えられるべき別の組の固定金型及び可動金型が、前記下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部上に載置され、加熱手段によって加熱される二以上の待機部を備え、当該待機部のうちの一つが取り換えられるべき別の組固定金型及び可動金型が前記下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部上に載置されていない空状態にされてなることを特徴とする請求項1乃至3に記載のダイカスト装置である。

【0018】

請求項5記載の発明は、請求項1乃至4記載のダイカスト装置を用いたダイカスト方法であって、

(a) とりべから断熱カプセルに溶湯が注入される待機部と、当該待機部から前記断熱カプセルを前記プランジャ・チップの上端まで、移動動作されるアームとを備えた給湯機

構の前記待機部において、とりべから断熱カプセルに溶湯を注入し、溶湯の注入量と温度を測定し、所定の注入量及び温度であることを確認する予備工程と、

(b) 可動金型と前記固定金型とが離間している状態で、前記工程(a)において所定の注入量及び温度であることが確認された溶湯が収容されたる断熱カプセルを、前記待機部からアームにより、前記断熱カプセルをプランジャ・チップの上端まで移動し、しかる後、スリーブ内壁と前記プランジャ・チップの上面とによって囲まれた空間に当該断熱カプセルを供給する給湯工程と、

(c) 前記アームを前記待機部に戻した後、前記工程(b)において離間していた前記可動金型を前記固定金型に当接し、型締めする工程とを含むダイカスト方法。

10

【発明の効果】

【0019】

請求項1、2及び3に係る発明によれば、支持機構に固着された馬蹄状の板状体からなる下プラテンの上面に、固定金型が固着されているので、固定金型から下プラテンの切り欠きを介して外方に延出しているインジェクタの筒状のスリーブが固定金型に組み付けられた状態で、固定金型及び可動金型を水平方向に移動させることが可能であり、下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部を介して固定金型及び可動金型を容易に着脱させることができる。従来法においては、1基のインジェクタがマシン側に固定されおり、各種異なる形状の製品へ対応するためにはその製品配置や方案に関する自由度が低かったが、本発明によれば、インジェクタの位置、数、配置の自由度が高く、かつ各インジェクタからの流動距離が短縮でき、断熱カプセルによる湯温低下効果と相まって、高品質な鋳物を低速・低圧で生産できる効果がある。また本発明においては従来よりも遥かに低速低圧条件での鋳造が可能であるため、従来に比べて比較的強度剛性の低い馬蹄形状のプラテンでも可能であるということも利点の一つである。さらに、請求項1に係る発明によれば、金型交換部を備えているので、下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部を介して、前記固定金型及び前記可動金型の一对を他の一对の固定金型及び可動金型と取り換えることができる。また、請求項1、2及び3に係る発明によれば、前記可動金型には、加圧・押し出し機構が組み付けられ、当該押し出し機構が、前記可動金型の厚さ方向に穿設された貫通孔に摺動可能に配設された加圧・押し出しピンと、前記可動金型の上面に配設され、当該加圧・押し出しピンを押し・引き操作するアクチュエータとを備え、前記加圧・押し出し機構が真空吸引可能であるので、凝固中に加圧することにより引け巣を防止することができる。また本発明の効果として、加圧・押し出しピンの設置位置や制御は自由度が高く、可動型だけでなく、固定型の必要な位置に設置でき必要なタイミングで操作できるという利点がある。

20

30

請求項4に係る発明によれば、金型交換部が、前記支持機構に取り付けられて使用されている前記固定金型及び可動金型と、取り換えられるべき別の組の固定金型及び可動金型が、前記下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部上に載置され、加熱手段によって加熱される二以上の待機部を備え、当該待機部のうちの一つが取り換えられるべき別の組の固定金型及び可動金型が前記下プラテン上に延設可能に設けられたガイド部上に載置されていない空状態にされてなる構成を備えているので、新たな一对の固定金型及び可動金型と迅速に取り換えることができ、取り換え後、直ちにダイカスト装置を動作させることができる。

40

請求項5に係る発明は、(a) とりべから断熱カプセルに溶湯が注入される待機部と、当該待機部から前記断熱カプセルを前記プランジャ・チップの上端まで、移動動作されるアームとを備えた給湯機構の前記待機部において、とりべから断熱カプセルに溶湯を注入し、溶湯の注入量と温度を測定し、所定の注入量及び温度であることを確認する予備工程と、

(b) 可動金型と前記固定金型とが離間している状態で、前記工程(a)において所定の注入量及び温度であることが確認された溶湯が収容されたる断熱カプセルを、前記待機部からアームにより、前記断熱カプセルをプランジャ・チップの上端まで移動し、しかる

50

後、スリーブ内壁と前記プランジャ・チップの上面とによって囲まれた空間に当該断熱カプセルを供給する給湯工程と、

(c) 前記アームを前記待機部に戻した後、前記工程 (b) において離間していた前記可動金型を前記固定金型に当接し、型締めする工程と

を含んでいるので、注湯量及び温度の高精度と、安定化とを実現することができ、スリーブ内壁と前記プランジャ・チップの上面とによって囲まれた空間内への溶湯の注入時の温度の落差をなくすることができ、スリーブ・プランジャとの接触と冷却をなくすることができる。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明に係るダイカスト装置の実施形態について、添付図面を参照しつつ以下に詳細に説明する。

図3の(a)は本発明の一実施形態に係るダイカスト装置の一例を示す平面説明図であり、図3の(b)は図3の(a)のダイカスト装置を矢印Xの方向から見た金型交換部の側面説明図であり、図3の(c)は図3の(a)のダイカスト装置を矢印Xの方向から見たダイカスト装置本体の側面説明図であり、図3の(d)は図3の(a)のダイカスト装置を矢印Yの方向から見たダイカスト装置本体の側面説明図である。図4は図3の(a)のダイカスト装置に適用される下プラテン及び固定金型とガイド部を示す斜視図である。図5の(a)及び(b)は、本実施形態のダイカスト装置が適用され得る垂直分割型の装置の一例を示す説明図である。図6の(a)～(c)は本発明の他の実施形態に係るダイカスト方法を示す説明図である。図7の(a)～(b)は本発明のさらに他の実施形態に係るダイカスト方法を示す説明図である。

図3の(a)～(d)及び図4を参照すると、本実施形態のキャビティ(C)に金属溶湯を充填してダイカスト製品を成型するダイカスト装置(1)は、支持機構(75、74)を備えている。

【0021】

当該支持機構(74、75)には、ボルトナットなど従来より知られた固着手段により固着された板状体からなる上プラテン(P2)の下面に、ボルトナットなどの固着手段により着脱可能に可動金型(M2)が固着されている。当該可動金型(M2)は、前記上プラテン(P2)を介して移動自在に設けられている。本実施形態においては、トグル機構(T)により、上プラテン(P2)を上下に移動させて開型・閉型を行う。トグル機構については、既に本明細書の背景技術において、図2を用いて述べたとおりのものが本実施形態においても好適に適用される。また、可動金型(M2)は金属溶湯が充填されるキャビティ(C)の形状を定める。なお、固定金型(M1)の上面に、キャビティ(C)を取り囲むようにパッキン溝を形成し、このパッキン溝に耐熱性パッキンを配すると、可動金型(M2)と固定金型(M1)とが型締めされ、互いに圧接されると、耐熱性パッキンが圧縮変形し、キャビティ(C)に対して、高いシール性を発揮することとなるので好ましい。本実施形態においては、前述の可動金型(M2)に加圧・押し出し機構(PH、RD)が組み付けられている。本実施形態の場合、可動金型(m2)の厚さ方向に貫通孔が穿設されており、この貫通孔に摺動可能に配設された加圧・押し出しピン(RD)と、可動金型(M2)の上面に配設され、当該加圧・押し出しピン(RD)を押し・引き操作するアクチュエータ(PH)とが加圧・押し出し機構を構成している。当該加圧・押し出し機構(PH、RD)は、例えば、アクチュエータ(PH)内部に吸引口を設け、これに真空ポンプを接続することによって真空吸引可能である。また、アクチュエータ(PH)として、例えば電動サーボシリンダが好適に採用され得る。また、従来公知の同期手段を用いて、加圧・押し出し機構(PH、RD)に使用されるアクチュエータ(PH)としての電動サーボシリンダの動作は、後述するプランジャ・チップ(784)の駆動用電動サーボシリンダの動作と同期させることができることはいうまでもない。

【0022】

前記支持機構(74、75)には、ボルト・ナットなどの従来公知の固着手段により馬

10

20

30

40

50

蹄状の板状体からなる下プラテン（P 1）が固着されており、当該下プラテン（P 1）の上面には、ボルト・ナットなどの従来公知の固着手段により固定金型（M 1）が着脱可能に固着されている。

【0023】

本実施形態に係るダイカスト装置（1）は、1又は2以上の金型交換部（EX）を備えている。そして、当該金型交換部（EX）の支持機構（SP）にはガイド部（GR 1、GR 2）として機能するガイドレール（GR）がボルト・ナットなどの従来公知の固着手段により固着されている。当該金型交換部（EX）に固着された互いに平行に延びるガイドレール（GR 1、GR 2）は、前述の下プラテン（M 1）上に、延設される。当該金型交換部（EX）は、ガイドレール（GR 1、GR 2）を介して、前述の固定金型（M 1）及び可動金型（M 2）の一对を他の一对の固定金型（M 1）及び可動金型（M 2）と取り換える。本実施形態においては、固定金型（M 1）の下面側にはガイドレール（GR 1、GR 2）と係合する係合部（M 1 a）が形成されている。また、本実施形態においては、ガイドレール（GR 1、GR 2）に複数の回転可能なローラー（R）が設けられている。

【0024】

本実施形態に係るダイカスト装置（1）は、とりべ（CT）から断熱カプセル（9）（図6の（b）参照）に溶湯（MM）（図6の（b）参照）が注入される待機部（SB）と、当該待機部（SB）から断熱カプセル（9）をプランジャ・チップ（784）の上端まで移動動作されるアーム（A）とを備えた給湯機構を備えている。待機部（SB）から断熱カプセル（9）をプランジャ・チップ（784）の上端まで移動動作されるアーム（A）には、アーム（A）の長さが可変の場合は、当業者に自明な入れ子式に伸縮可能な動作を実現できるすべての機構が含まれ、アーム（A）の長さが固定の場合は、当業者に自明な旋回可能な動作を実現できるすべての機構が含まれる。本実施形態の断熱カプセル（9）は、有底円筒形状に形成され、金属溶湯を収容可能な箱状に形成された容器部と、当該容器部の上端開口部を塞ぐフィルタ部からなる。断熱カプセル（9）の内部空間は、金属溶湯（MM）で満たされている。容器部は、グラスファイバ製の耐熱布或いは耐熱セラミックファイバからなる成型体などからなり、容器部内に満たされた金属溶湯は、容器部の周壁部又は底部を通じて漏れ出すことはない。フィルタ部には、たとえば直径0.5mm以下の開口部が多数設けられ、金属溶湯（MM）内に存する酸化アルミなどの不純物を濾過可能である。またフィルタ部（72）は、容器部と同様の材料から形成されてもよいし、多孔性のセラミックフィルタや金網などから形成されてもよい。従来技術においては、ダイカスト装置の加圧部は加圧効果を保つために厚いビスケット部が必要であるが、本実施形態では、ビスケット部は十分に保温されるため、ビスケット部は従来技術に比して薄いものとなる。

【0025】

本実施形態のダイカスト装置（1）は、2以上のインジェクタ（78）を備えている。当該インジェクタ（78）は前述の固定金型（M 1）と接続されており、キャビティ（C）に連通している。当該2以上のインジェクタ（78）は、固定金型（M 1）と一端部が接続し、かつ当該固定金型（M 1）の外方に延出する筒状のスリーブ（782）とを備えている。当該スリーブ（782）の内部には柱状のプランジャチップ（784）と、スリーブ（782）の他端部に固定されるとともにプランジャ・チップ（784）をスリーブ（782）内で移動させるアクチュエータとを備えている。スリーブ（782）の下端部（412）に、アクチュエータが取付けられる。アクチュエータとして、電動サーボシリンダが好適に採用される。

【0026】

前述のスリーブ（78）の内部には、真空発生装置（図示されていない）と接続する吸引口が形成され、プランジャ・チップ（784）が後退位置にあるときに形成される空洞部には、金属溶湯（MM）が保持された断熱性カプセル（9）がプランジャ・チップ（784）の上端まで供給され、収容される。下プラテン（P 1）は馬蹄状の板状体からなり、側縁から内部にかけて連続して切り欠き（SL）が穿設されている。プランジャチップ

(784)の下部とスリーブ(782)の内周面(782a)との間に、真空シールを配設すると、高い気密シール性能を発揮して、キャビティ(C)から多くのガスが吸引され、キャビティ(C)内を高い真空状態に保つことができ、ダイカスト製品内の気泡の形成を好適に防止することができるという利点がある。また、プランジャ・チップ(784)の下部外周面とスリーブ(782)との間に真空シール材を配設すると、真空シール材が、プランジャ・チップ(784)の下部の外周面とスリーブ(782)との間で圧縮変形して、高い気密シール性能を発揮する。また同様に、加圧・押し出し機構からの真空吸引が可能である。

【0027】

本実施形態においては、金型交換部(EX)は、前述のダイカスト装置本体(1a)の支持機構(74、75)に取り付けられて使用されている固定金型(M1)及び可動金型(M2)と、取り換えられるべき別の組の固定金型(M1)及び可動金型(M2)が、下プラテン(P1)上まで延びるガイドレール(GR1、GR2)上に載置されており、電源(PS)より電線(W)を介して給電されて電氣的に金型(M1)及び可動金型(M2)を加熱する従来より公知の加熱手段(H)によって加熱される。本実施形態においては、二台以上の金型交換部(EX)を待機部として備えており、当該待機部のうちの一つが取り換えられるべき別の組の固定金型(M1)及び可動金型(M2)が下プラテン(P1)上に延設されたガイドレール(GR1、GR2)上に載置されていない空状態にされている。この空状態にされた金型交換部(EX)を用いて、不必要となった金型(M1)及び可動金型(M2)を除去する。

ここまで、水平分割型のダイカスト装置への改良について述べてきたが、本発明は水平分割型のダイカスト装置への適用に限られることはなく、図5の(a)及び(b)に示される垂直分割型のダイカスト装置へも適用することができる。なお、図5の(a)及び(b)において、参照符号CYLは油圧シリンダ、763は油圧によって駆動されるロッド、P1は固定金型M1を保持するプラテン、P2は可動金型M2を保持するプラテンをそれぞれ示す。

【0028】

つぎに、他の実施形態に係るダイカスト方法について説明する。

ダイカスト製品は、給湯工程、真空工程、充填工程、加圧工程及び押出工程を経て製造される。給湯工程において、断熱カプセル(9)に保持された金属溶湯がダイカスト装置(1)に装填され、断熱カプセル(9)の容器部がダイカスト装置(1)に配され、その後、断熱カプセル(9)内に金属溶湯(MM)が供給される。

【0029】

真空工程において、インジェクタ(78)及び加圧・押し出し機構に接続された真空発生装置が作動し、吸引口を介してキャビティ(C)内のガスが排出され、キャビティ(C)が減圧される。ここで、減圧センサを用いて、キャビティ(C)内が十分に減圧されたことを確認した後、射出工程が実行される。射出工程において、インジェクタ(78)の電動サーボシリンダが作動し、電動サーボシリンダのロッドが上方に向けて延出し、スリーブ(782)内に配されたプランジャ・チップ(784)が上方に移動し、断熱カプセル(9)を上方に押し上げる。断熱カプセル(9)は、プランジャ・チップ(784)上面と、可動金型(M2)の下面との間で圧縮される。断熱カプセル(9)が圧縮されると、断熱カプセル(9)から金属溶湯(MM)が流出し、流出した金属溶湯(MM)はキャビティ(C)内に充填される。金属溶湯(MM)内の不純物は、フィルタ部や断熱カプセル(9)の容器部の壁部に、その流動を妨げられるため断熱カプセル(9)が存する位置に留まることになり、清浄でかつ温度低下の少ない溶湯が供給される。キャビティ(C)を金属溶湯が満たすと、インジェクタ(78)のスリーブ(782)の上部空間に金属溶湯(MM)が流入し、金属溶湯(MM)はスリーブ(782)上部の空間を満たす。加圧工程において、インジェクタ(78)の電動サーボシリンダが作動し、電動サーボシリンダのロッドが上方に向けて延出し、キャビティ(C)内の金属溶湯が加圧され、キャビティ(C)内への充填が促進されるとともに凝固収縮が補われ、引け巣の発生が防止される

こととなる。この状態で、金属溶湯（MM）は冷却固化し、ダイカスト製品に成型される。しかしながら製品形状によっては部分的に凝固が遅れ引け巣の発生が懸念される部位があり、そのような部位には加圧・押し出しピン（PH、RD）を設置し、凝固中に加圧することにより引け巣を防止することができる。本発明においては、この加圧・押し出しピン（PH、RD）の配置やその作動の自由度が高いので大きなメリットであり、引け巣欠陥を無くすることが容易である。金属溶湯（MM）がキャビティ（C）内で固化した後、型開作業を経て、押出工程が実行される。押出工程において、インジェクタ（78）の電動サーボシリンダが作動し、電動サーボシリンダのロッドが上方に延出し、スリーブ（782）内に配設されたプランジャチップ（784）を上型（可動金型（M2））と同期させ上方に押し上げると、固定金型（M1）から、ダイカスト製品が押し出され、上型（可動金型（M2））に製品が張り付くことになる。次に上型（可動金型（M2））の上昇端において加圧押し出しピンを作動させることにより製品を上型（可動金型（M2））から分離でき、ダイカスト装置（1）からダイカスト製品（100）が取り出されることとなる。

10

【0030】

本実施形態では、つぎの工程に最大の特徴がある（図6の（a）～（e）参照）。

予備工程（a）：とりべ（CT）から断熱カプセル（9）に溶湯（MM）が注入される待機部（SB）と、待機部（SB）から断熱カプセル（9）をプランジャ・チップ（784）の上端まで、移動動作されるアーム（A）とを備えた給湯機構の待機部（SB）において、とりべ（CT）から断熱カプセル（9）に溶湯を注入し、溶湯（MM）の注入量と温度を測定し、所定の注入量及び温度であることを確認する。

20

給湯工程（b）：可動金型（M1）と前記固定金型（M1）とが離間している状態で、予備工程（a）において所定の注入量及び温度であることが確認された溶湯（MM）が収容された断熱カプセル（9）を、待機部（SB）からアーム（A）により、断熱カプセル（9）をプランジャ・チップ（784）の上端まで移動し、しかる後、スリーブ内壁（782a）とプランジャ・チップ（784）の上面とによって囲まれた空間に断熱カプセルを供給する。

給湯工程（b）完了後に、前記アーム（A）を待機部（SB）に戻した後、給湯工程（b）において離間位置に移動させていた可動金型（M2）を固定金型（M1）に当接し、型締めする。

なお、図6に示されるように、給湯機構のアーム（A）によって断熱カプセル（9）がスリーブ（782）に搬送されると（図6の（b）参照）、プランジャ・チップ（784）が上昇を開始し、上死点に達すると、給湯機構から断熱カプセル（9）を切り離し、プランジャ・チップ（784）が断熱カプセル（9）を受け、然る後に、プランジャ・チップ（784）が断熱カプセル（9）を支持している状態で下降するようにすることも可能である。さらに、図7の（a）及び（b）に示されるように、給湯機構のアーム（A）によって断熱カプセル（9）がスリーブ（782）に搬送されると（図7の（a）参照）、給湯機構が下降しその円筒部がスリーブ内に挿入され、給湯機構から断熱カプセル（9）を切り離し、下死点にあるプランジャ・チップ（784）が断熱カプセル（9）を受け止めるようにすることもできる。

30

【産業上の利用可能性】

40

【0031】

本発明によれば、高品質アルミニウムダイカストをさらに効率的に行うことを実現するダイカスト装置及び方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】従来のダイカスト装置の一例を示す図である。

【図2】従来のダイカスト装置の他の例を示す図である。

【図3】（a）は本発明の一実施形態に係るダイカスト装置の一例を示す平面説明図であり、（b）は（a）のダイカスト装置を矢印Xの方向から見た金型交換部の側面説明図であり、（c）は（a）のダイカスト装置を矢印Xの方向から見たダイカスト装置本体の側

50

面説明図であり、(d)は(a)のダイカスト装置を矢印Yの方向から見たダイカスト装置本体の側面説明図である。

【図4】図3の(a)のダイカスト装置に適用される下プラテン及び固定金型とガイド部を示す斜視図である。

【図5】(a)は、本実施形態のダイカスト装置が適用され得る垂直分割型の装置の一例を示す説明図であり、閉型状態を示す図であり、(b)は、(a)のダイカスト装置の開型状態を示す図である。

【図6】本発明の他の実施形態に係るダイカスト方法を示す説明図である。

【図7】本発明のさらに他の実施形態に係るダイカスト方法を示す説明図である。

【符号の説明】

10

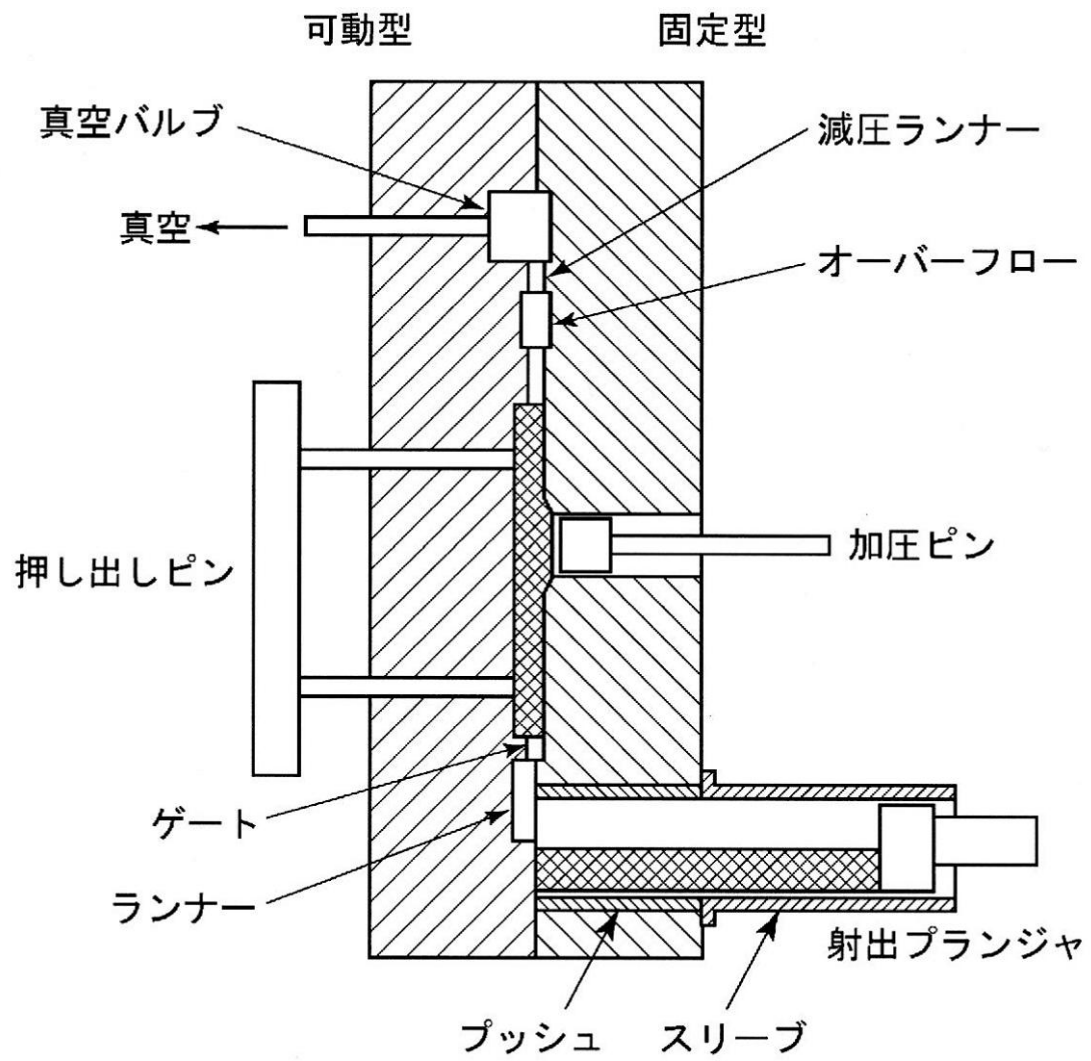
【0033】

1	ダイカスト装置
1 a	ダイカスト装置本体
9	断熱カプセル
7 4、7 5	支持機構
7 8	インジェクタ
7 8 2	スリーブ
7 8 2 a	スリーブ内壁
7 8 4	プランジャ・チップ
C	キャビティー
C T	とりべ
E X	金型交換部
G R、G R 2	ガイドレール
M 1	固定金型
M 1 a	係合部
M 2	可動金型
P 1	下プラテン
P 2	上プラテン
P H	アクチュエータ
R D	加圧・押し出しピン
S L	切り欠き

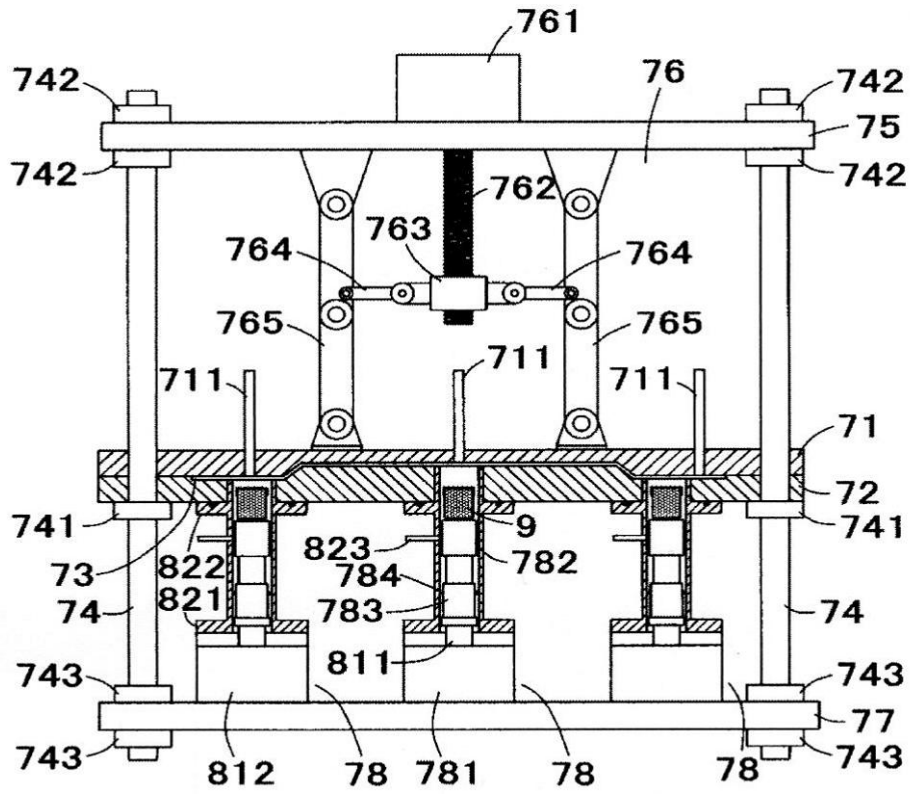
20

30

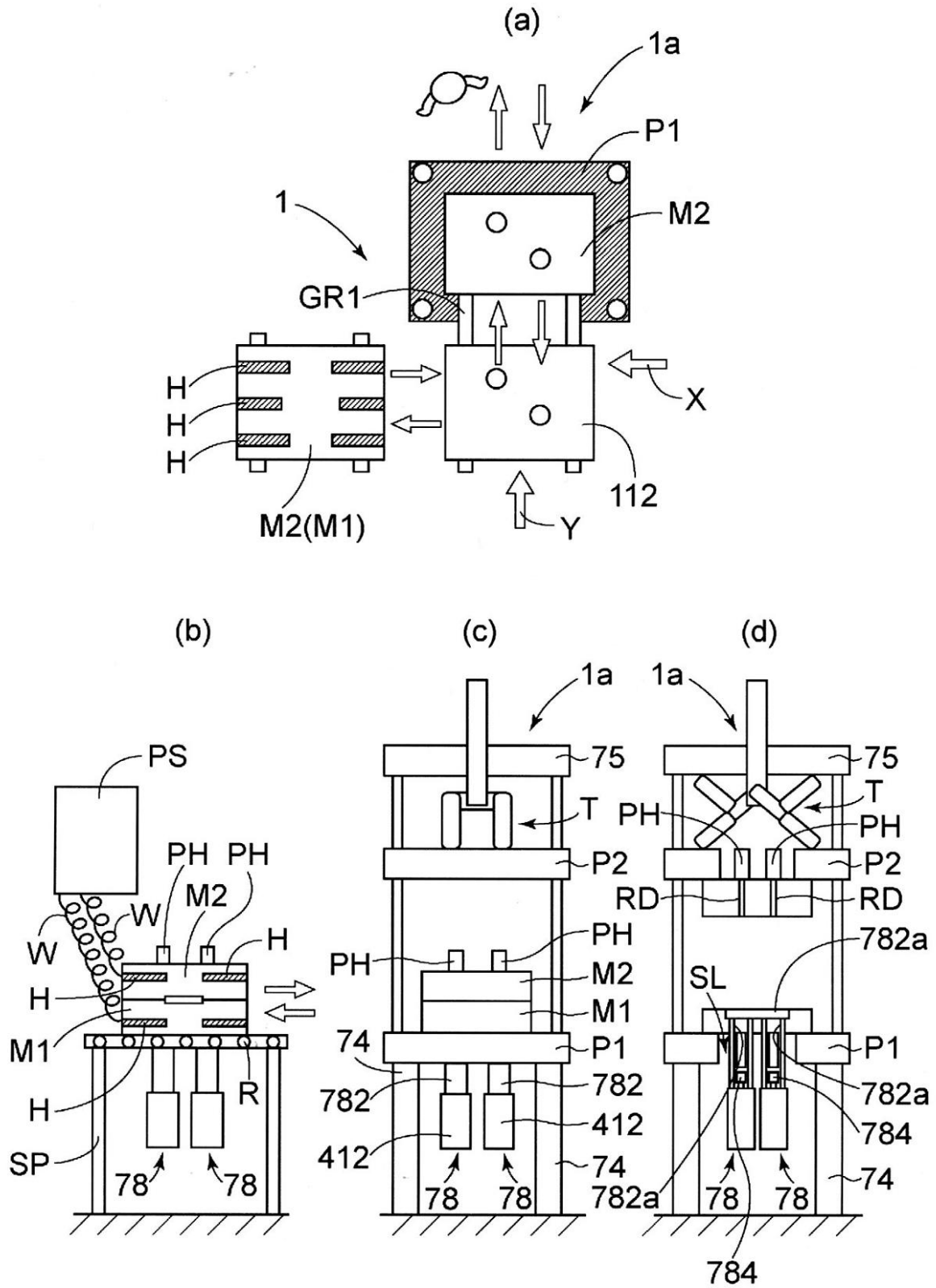
【図 1】



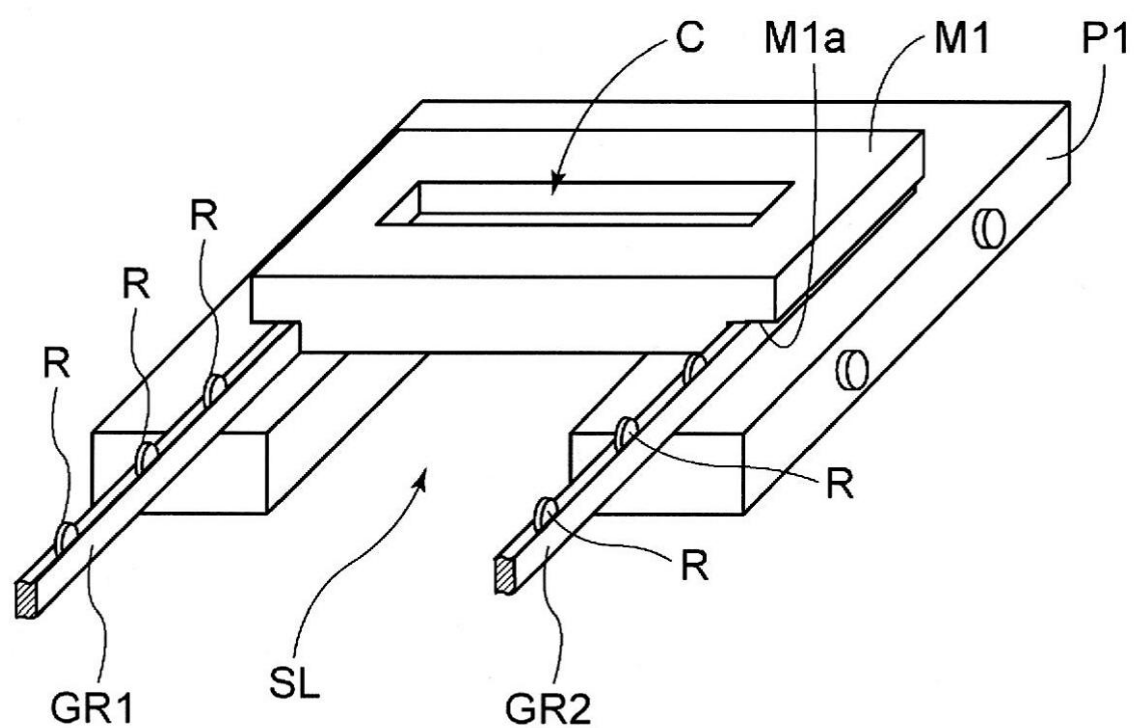
【図 2】



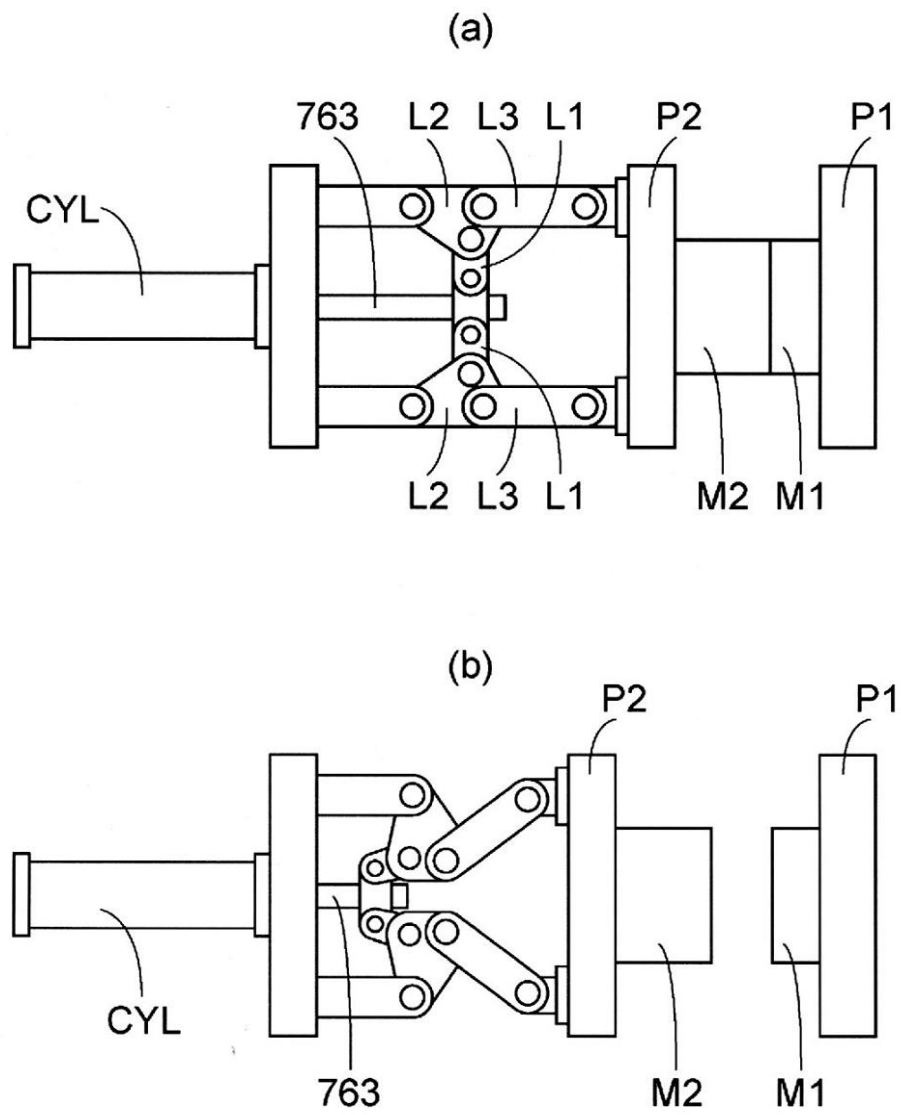
【図 3】



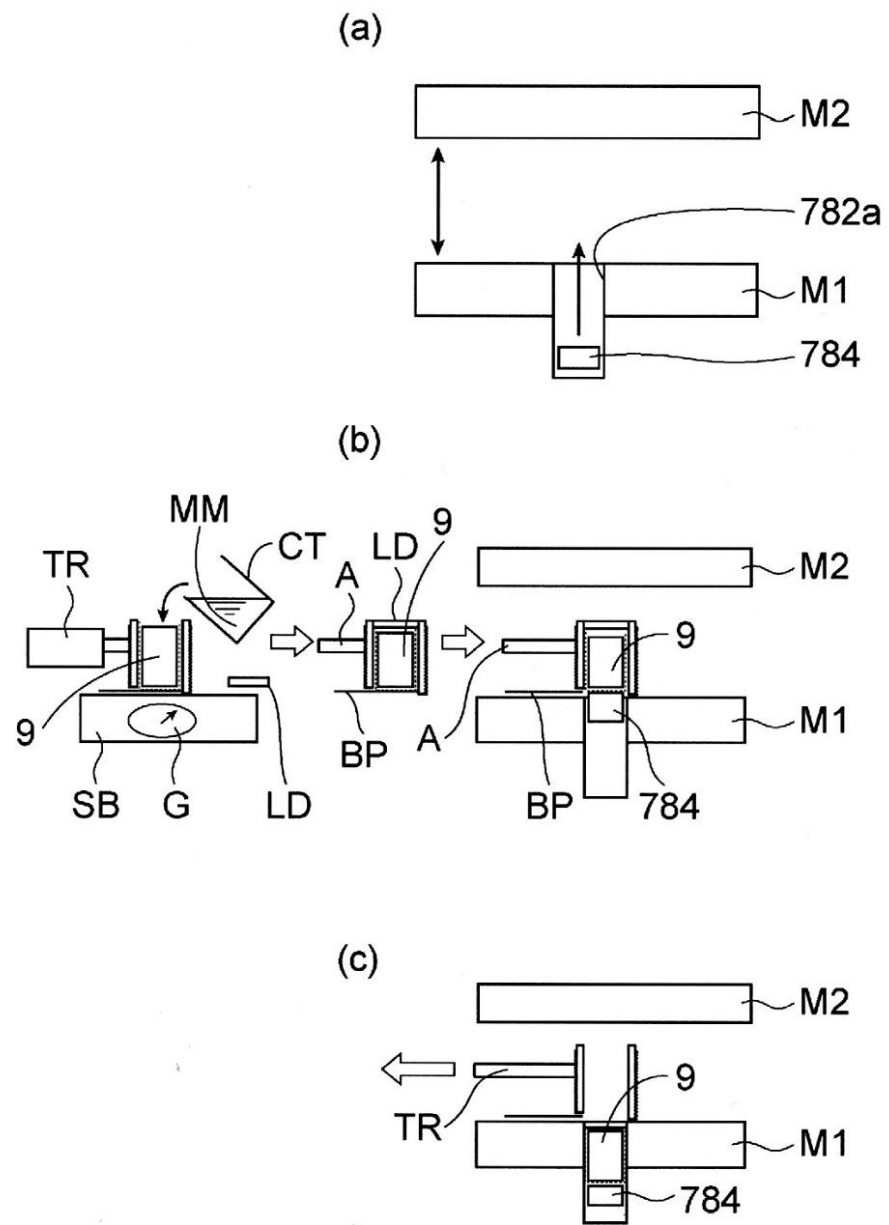
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

