

(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2020-6436

(P2020-6436A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 2 D 17/20 (2006.01)	B 2 2 D 17/20	F
	B 2 2 D 17/20	G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2018-237979 (P2018-237979)	(71) 出願人	300041192
(22) 出願日	平成30年12月20日 (2018.12.20)		宇部興産機械株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2018-126459 (P2018-126459)		山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980番地
(32) 優先日	平成30年7月3日 (2018.7.3)	(74) 代理人	100100077
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		弁理士 大場 充
		(74) 代理人	100136010
			弁理士 堀川 美夕紀
		(74) 代理人	100130030
			弁理士 大竹 夕香子
		(74) 代理人	100203046
			弁理士 山下 聖子
		(72) 発明者	石橋 直樹
			山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980番地 宇部興産機械株式会社内
			最終頁に続く

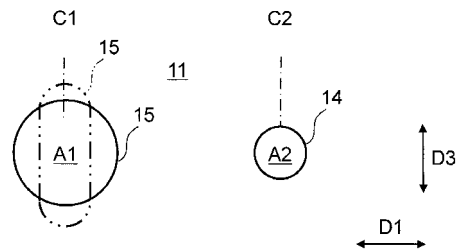
(54) 【発明の名称】 ダイカストマシンの射出装置および鋳造方法

(57) 【要約】

【課題】 吸引されたスリーブ内への外気の流入を防いで溶湯の暴れを抑制し、スリーブ内の安定した吸引を実現すること。

【解決手段】 ダイカストマシン100の射出装置1は、プランジャ12のチップ20に区画された吸引凹部120と、チップ20の前端よりも前方の空間75とを吸引可能に構成されている。プランジャ12の進退方向D1におけるスリーブ11の所定の第1箇所C1と、第1箇所C1から後方に離れた第2箇所C2とにおいて、スリーブ11を内側と外側とに亘りそれぞれ貫通した貫通部14, 15を通じてスリーブ11の内側を吸引可能である。第1箇所C1における貫通部15の開口面積は、第2箇所C2における貫通部14の開口面積と比べて大きい。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶湯が内側に供給されるスリーブと、前記スリーブの内側で進退可能なプランジャと、を備え、前記プランジャによりダイカストマシンのキャビティに向けて前記溶湯を射出する射出装置であって、

前記プランジャのチップには、前記スリーブの内周部に対して径方向の内側に退避し、周方向に連続する吸引用凹部が区画され、

前記チップの前端よりも前方の空間と、前記吸引用凹部の内側とを吸引可能に構成され、

前記プランジャの進退方向における前記スリーブの所定の第 1 箇所と、前記第 1 箇所から後方に離れた第 2 箇所とにおいて、前記スリーブを内側と外側とに亘りそれぞれ貫通した貫通部を通じて前記スリーブの内側を吸引可能であり、

前記第 1 箇所における前記貫通部の開口面積が、前記第 2 箇所における前記貫通部の開口面積と比べて大きい、

ことを特徴とするダイカストマシンの射出装置。

【請求項 2】

前記第 1 箇所の前記貫通部は、前記前方の空間の吸引に用いられ、

前記第 2 箇所の前記貫通部は、前記吸引用凹部の内側の吸引に用いられる、

請求項 1 に記載のダイカストマシンの射出装置。

【請求項 3】

溶湯が内側に供給されるスリーブの内側で進退可能なプランジャによりダイカストマシンのキャビティに向けて前記溶湯を射出する射出装置を用いた鑄造方法であって、

前記プランジャのチップには、前記スリーブの内周部に対して径方向の内側に退避し、周方向に連続する吸引用凹部が区画され、

前記プランジャの進退方向における前記スリーブの所定の第 1 箇所と、前記第 1 箇所よりも後方の第 2 箇所とにおいて、前記スリーブを内側と外側とに亘りそれぞれ貫通した貫通部を通じて前記スリーブの内側を吸引可能であり、

前記第 1 箇所における前記貫通部の開口面積が、前記第 2 箇所における前記貫通部の開口面積と比べて大きく、

前記チップの前端よりも前方の空間と連通する前記第 1 箇所の前記貫通部を通じて前記前方の空間を吸引により減圧させながら、前記吸引用凹部の内側と連通する前記第 2 箇所の前記貫通部を通じて前記吸引用凹部の内側を吸引により減圧させる、ことを特徴とする鑄造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スリーブの内側で進退可能なプランジャによりダイカストマシンのキャビティに向けて溶湯を射出する射出装置、およびその射出装置を用いた鑄造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

溶湯が供給されるスリーブ内や、スリーブ内からプランジャにより溶湯が射出されるキャビティの真空度を効率よく高めてダイカスト製品における巻き込み巣の発生を抑えるため、スリーブの内側を吸引する技術が知られている。

例えば、特許文献 1 には、真空ポンプを用いてスリーブの内側を吸引するダイカストマシンが記載されている。

かかるダイカストマシンは、スリーブの内側および金型のキャビティを吸引するために第 1 ~ 第 4 の吸引装置を備えている。スリーブの内側の吸引には第 1 吸引装置および第 2 吸引装置が用いられる。第 1 吸引装置は、アルミニウム合金等の溶湯が注入される注湯口

10

20

30

40

50

の近傍でかつ注湯口よりも前方に位置する孔を通じてスリーブ内を吸引する。第2吸引装置は、プランジャのチップとプランジャロッドのフランジとの間のくびれ部とスリーブの内周面との間に形成される閉空間を吸引することにより、チップのくびれ部とスリーブの内周面との間の隙間を介してスリーブ内を吸引する。くびれ部により形成された閉空間の吸引は、プランジャロッドのフランジに軸方向に沿って形成された貫通孔を通じて行われる。

【0003】

特許文献1では、スリーブ内に溶湯を注入した後、プランジャのチップにより注湯口が閉鎖される位置までプランジャが前進すると、先ず、注湯口の近傍の孔を通じて第1吸引装置によりスリーブ内におけるチップよりも前方の空間の気体を吸引する。このときスリーブ内の前方の空間を介してキャビティの気体も吸引される。

次いで、注湯口の近傍の孔がチップにより閉鎖される位置までプランジャが前進すると、第2吸引装置による吸引に移行する。第2吸引装置は、プランジャのくびれ部とスリーブの内周面との間に区画された閉空間をプランジャロッドのフランジの軸方向の貫通孔を通じて吸引することで、スリーブ内のチップよりも前方の空間を吸引する。

第2吸引装置による吸引を開始した後、第3吸引装置によりキャビティ内の吸引を開始する。

特許文献1の記載によれば、第1吸引装置によりキャビティ内がスリーブを介して吸引されるため、キャビティ内の真空度がスリーブ内の真空度よりも高くなることが防止され、これにより先湯の発生が抑制される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2014-117741号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

吸引により大気圧に対して負圧となるスリーブ内に外気が流入することでスリーブ内の溶湯が暴れると、溶湯の飛沫の付着により吸引用の孔が閉塞したり、真空ラインへの溶湯成分(溶湯カス)の堆積により吸引効率の低下を招いたりする場合がある。

「溶湯が暴れる」は、例えばスリーブの後端からプランジャとスリーブとの径方向の隙間を通じてチップよりも前方に外気が吹き込むことで、溶湯が泡立ち飛散したり、湯面が激しく揺れ動いたりすることを言う。こうした溶湯の暴れに起因して吸引用の経路が閉塞したり、吸引効率が低下したりすることなく、スリーブ内の気体を安定して吸引したい。

特許文献1に記載されたダイカストマシンについても、スリーブ内の吸引時に溶湯が暴れることで吸引用の孔や配管が閉塞するリスクがある。

【0006】

以上より、本発明は、吸引されたスリーブ内への外気の流入を防いで溶湯の暴れを抑制することにより、スリーブ内の安定した吸引を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、溶湯が内側に供給されるスリーブと、スリーブの内側で進退可能なプランジャと、を備え、プランジャによりダイカストマシンのキャビティに向けて溶湯を射出する射出装置であって、プランジャのチップには、スリーブの内周部に対して径方向の内側に退避し、周方向に連続する吸引用凹部が区画され、チップの前端よりも前方の空間と、吸引用凹部の内側とを吸引可能に構成され、プランジャの進退方向におけるスリーブの所定の第1箇所と、第1箇所から後方に離れた第2箇所とにおいて、スリーブを内側と外側とに亘りそれぞれ貫通した貫通部を通じてスリーブの内側を吸引可能であり、第1箇所における貫通部の開口面積が、第2箇所における貫通部の開口面積と比べて大きいことを特徴とする。

「吸引用凹部の内側」は、チップとスリーブとの間に区画された空間を意味するものとする。

【0008】

本発明のダイカストマシンの射出装置において、第1箇所の貫通部は、前方の空間の吸引に用いられ、第2箇所の貫通部は、吸引用凹部の内側の吸引に用いられることが好ましい。

【0009】

また、本発明は、溶湯が内側に供給されるスリーブの内側で進退可能なプランジャによりダイカストマシンのキャピティに向けて溶湯を射出する射出装置を用いた鑄造方法であって、プランジャのチップには、スリーブの内周部に対して径方向の内側に退避し、周方向に連続する吸引用凹部が区画され、プランジャの進退方向におけるスリーブの所定の第1箇所と、第1箇所よりも後方の第2箇所とにおいて、スリーブを内側と外側とに亘りそれぞれ貫通した貫通部を通じてスリーブの内側を吸引可能であり、第1箇所における貫通部の開口面積が、第2箇所における貫通部の開口面積と比べて大きく、チップの前端よりも前方の空間と連通する第1箇所の貫通部を通じて前方の空間を吸引により減圧させながら、吸引用凹部の内側と連通する第2箇所の貫通部を通じて吸引用凹部の内側を吸引により減圧させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明のダイカストマシンの射出装置およびそれを用いた鑄造方法によれば、後述するように、吸引されたスリーブ内への外気の流入を防いで溶湯の暴れを抑制することにより、スリーブ内の安定した吸引を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係るダイカストマシンの一部が破断された側面図である。

【図2】図1に示すダイカストマシンに備わる射出装置のスリーブ内を吸引する系統を模式的に示す図である。

【図3】スリーブ真空工程の一例を示すフロ-チャートである。

【図4】(a)は、図1に示すダイカストマシンの射出装置の要部を示す一部破断側面図である。(b)は、(a)のIVbの位置における射出装置の断面図である。

【図5】スリーブの第1箇所および第2箇所にそれぞれ形成された貫通部の一例を示す模式図である。

【図6】(a)~(c)は、図1に示すダイカストマシンによるスリーブ真空吸引の一連のステップを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の一実施形態について説明する。

(ダイカストマシンの概略構成)

図1は、本発明の一実施形態に係る射出装置1を備えたダイカストマシン100の概略側面図(一部に断面図を含む)である。

ダイカストマシン100は、可動金型22が設置された可動盤4と、固定金型21が設置された固定盤5と、可動盤4および固定盤5を支持するマシンベース8と、キャピティ23に向けて溶湯18を射出する射出装置1と、ダイカストマシン100の各部の動作を制御する制御装置3とを備えている。

【0013】

ダイカストマシン100は、溶湯18への気体の巻き込みに起因する鑄巣(巻き込み巣)の発生を抑えるため、キャピティ23と、射出装置1のスリーブ11の内側との真空引きを行う。

【0014】

可動盤4と固定盤5の挿通孔には、4本のタイバー7が挿通されている。可動盤4はタ

10

20

30

40

50

イバー 7 に沿って固定盤 5 に対して進退自在に移動する。固定金型 2 1 と可動金型 2 2 が、図 1 に示す様に係合することによって、それらの間にキャビティ (製品部) 2 3 が形成される。アルミニウムやアルミニウム合金等の溶湯 1 8 がキャビティ 2 3 に射出・充填されることで、鑄造成形品が製造される。

可動盤 4 は、押出ピン 4 2 が取り付けられた押出板 4 1 を備えている。

【0015】

固定盤 5 には、射出装置 1 が設けられている。射出装置 1 は、溶湯 1 8 が内側に供給されるスリーブ 1 1 と、スリーブ 1 1 の内側でスリーブ 1 1 に対して進退可能なプランジャ 1 2 とを備えている。射出装置 1 は、プランジャ 1 2 によりキャビティ 2 3 に向けて溶湯 1 8 を射出する。

10

スリーブ 1 1 の前端部は、固定盤 5 を貫通し、固定金型 2 1 に設けられた孔 1 0 と嵌合している。スリーブ 1 1 の後端側は、固定盤 5 の外側に突出し、後方に向けて水平方向に延びている。スリーブ 1 1 の後端側には、溶湯 1 8 が注入される注湯口 1 3 が設けられている。

スリーブ 1 1 の内側と、固定金型 2 1 の孔 1 0 とを含んで貯湯室が形成されている。この貯湯室は、ランナー 2 4 およびゲート 2 5 を介してキャビティ 2 3 に連通している。

【0016】

射出装置 1 に関し、溶湯 1 8 を射出する際のプランジャ 1 2 の移動方向の前方、つまり、キャビティ 2 3 に近い側を「前」と定義し、キャビティ 2 3 から遠い側を「後」と定義するものとする。

20

【0017】

プランジャ 1 2 は、大略、プランジャロッド 1 9 と、プランジャロッド 1 9 の前側に設けられるプランジャチップ 2 0 とを備えている。

溶湯 1 8 を射出する際にプランジャ 1 2 は前方に向けて移動し、射出後は、後方に向けて移動する。プランジャ 1 2 が前進および後退する方向 (前後方向) のことを進退方向 D 1 と定義するものとする。

【0018】

制御装置 3 は、進退方向 D 1 におけるプランジャ 1 2 の位置をセンサ等により検知しつつ、プランジャ 1 2 を進退させる油圧シリンダの駆動を制御する。

プランジャ 1 2 の位置の検知は、一例として、油圧シリンダのストロークに対応してピストンロッドに設けられたマークを、非接触センサで検知することで行われる。

30

【0019】

図 2 に示すように、射出装置 1 には、スリーブ 1 1 内を吸引する真空吸引系統 2 が設けられる。真空吸引系統 2 は、真空ポンプ 3 7 および真空タンク 3 6 を用いて吸引することでスリーブ 1 1 の内側を減圧させる。

本実施形態のスリーブ 1 1 には、真空吸引系統 2 によりスリーブ 1 1 の内側の気体を吸引可能とするため、スリーブ 1 1 の内側と外側とに亘り貫通した 2 つの貫通部 (吸引口) 1 4 , 1 5 がスリーブ 1 1 の軸方向 (D 1) に並んで配置されている。これらの貫通部 1 4 , 1 5 は、スリーブ 1 1 の内側に供給される溶湯 1 8 の湯面よりも上方に位置するように、スリーブ 1 1 の上部に形成されている。

40

【0020】

貫通部 1 5 は、進退方向 D 1 におけるスリーブ 1 1 の所定の第 1 箇所 C 1 でスリーブ 1 1 の周壁を厚さ方向に貫通している。

貫通部 1 4 は、第 1 箇所 C 1 から後方に離れた第 2 箇所 C 2 でスリーブ 1 1 の周壁を厚さ方向に貫通している。

【0021】

真空吸引系統 2 は、貫通部 1 4 , 1 5 を通じてスリーブ 1 1 内の気体を抜くことで、スリーブ 1 1 内を所定の真空度に減圧させる。真空吸引系統 2 によりスリーブ 1 1 内が減圧されることによりスリーブ 1 1 内を通じてキャビティ 2 3 も吸引されるため、真空吸引系統 2 は、スリーブ 1 1 内およびキャビティ 2 3 を減圧させることができる。

50

【 0 0 2 2 】

ダイカストマシン 1 0 0 は、典型的には、金型に設けられた吸引経路を通じてキャビティ 2 3 を直接的に減圧させる別の真空吸引系統（図示しない）を備えている。

かかる真空吸引系統は、例えば、固定金型 2 1 と可動金型 2 2 との境界部に備えられたチルベント 2 7（Chill Vent）に設けられている 1 以上の連結口 2 8 を通じて、キャビティ 2 3 から空気等の気体を直接的に吸引する。吸引される気体には、空気その他、溶湯や金型離型剤の蒸気等が含まれる。

【 0 0 2 3 】

制御装置 3（図 1）は、真空吸引系統 2 を含め、ダイカストマシン 1 0 0 の真空吸引系統に備わる種々のバルブを適宜なタイミングで開閉することにより、それぞれの系統によるスリーブ 1 1 内およびキャビティ 2 3 の吸引状態を制御することができる。

10

【 0 0 2 4 】

（真空吸引系統）

図 2 を参照し、スリーブ 1 1 の内側を吸引可能な真空吸引系統 2 の構成の一例を説明する。真空吸引系統 2 は、真空ポンプ 3 7 と、真空タンク 3 6 と、合流・分配部 3 4 と、スリーブ 1 1 の貫通部 1 4 , 1 5 に個別に対応する吸引経路 5 1 とを備えている。

各吸引経路 5 1 は、スリーブ 1 1 内から吸引される気体の流れの上流から下流に向けて、真空引き用の真空フィルタ 3 1 と、吸引経路 5 1 内の圧力を検出する圧力計、連成計、圧力センサ等である圧力検出部 3 2 と、貫通部 1 4 , 1 5 を選択的に真空タンク 3 6 に連通させる選択バルブ 3 3 とをこの順序で備えている。

20

【 0 0 2 5 】

選択バルブ 3 3 の開閉により、貫通部 1 4 , 1 5 のそれぞれを適時に、真空タンク 3 6 に連通させることができる。また、スリーブ 1 1 への溶湯の充填率等に応じて、貫通部 1 4 , 1 5 のいずれか一方あるいは両方を真空タンク 3 6 に連通させることができる。

【 0 0 2 6 】

真空タンク 3 6 の内部は、真空ポンプ 3 7 を作動させて行う真空引きによって減圧される。真空タンク 3 6 を使用すると、真空ポンプ 3 7 を連続して作動させながら、真空タンク 3 6 との圧力差によりスリーブ 1 1 内の気体を真空タンク 3 6 へと適時に吸引することができる。

貫通部 1 4 , 1 5 は、プランジャ 1 2 の進退方向 D 1 における位置や、貫通部 1 4 , 1 5 からの吸引の状態等に応じて、真空タンク 3 6 と選択的に連通されることが好ましい。貫通部 1 4 , 1 5 にそれぞれ対応する選択バルブ 3 3 は、圧力検出部 3 2 により検出された吸引経路 5 1 内の圧力や、進退方向 D 1 におけるプランジャ 1 2 の位置等に応じて開閉されるように、制御することができる。

30

【 0 0 2 7 】

真空吸引系統 2 により真空引きを行う際は、貫通部 1 4 , 1 5 のうち、対応する選択バルブ 3 3 が開かれた状態にある貫通部を通じて、真空タンク 3 6 内とスリーブ 1 1 内との圧力差に基づき、スリーブ 1 1 の内側の気体が吸引経路 5 1 に流入する。吸引経路 5 1 に流入した気体は、真空フィルタ 3 1、圧力検出部 3 2、選択バルブ 3 3 を経て合流・分配部 3 4 において他の吸引経路 5 1 からの流れと合流し、さらに真空/エアブロー切換弁 3 5 および配管 5 5 を経て、真空タンク 3 6 に流入する。

40

【 0 0 2 8 】

真空吸引時には、圧力検出部 3 2 により検出される吸引経路 5 1 の圧力（真空度）を監視して、正常に真空引きが行われていることを確認することが好ましい。例えば、溶湯カスに起因して一部の貫通部や吸引経路 5 1 が閉塞したり、閉塞しないまでも、溶湯カスの堆積により開口が狭められたり、あるいは真空フィルタ 3 1 が目詰まりしたりするならば、圧力検出部 3 2 により検出される圧力が正常範囲を高い側に逸脱する。この場合は、異常の起きた貫通部や吸引経路 5 1 の清掃、真空フィルタ 3 1 の清掃または交換等を行うとよい。

【 0 0 2 9 】

50

(エアブロー)

貫通部 14, 15 と、貫通部 14, 15 のそれぞれの吸引経路 51 を、加圧された空気をスリーブ 11 の内側に噴出させるエアブローを実施するための経路としても使用することができる。エアブローにより、吸引経路 51 や貫通部 14, 15 から溶湯カスを除去することができる。

エアブローを行う加圧空気供給系統 9 (図 2) は、加圧空気の供給源である圧縮空気源 39 と、圧縮空気源 39 により空気が送り込まれることで内部に圧力を蓄える加圧タンク 38 とを備えている。

本実施形態の真空吸引系統 2 および加圧空気供給系統 9 は、合流・分配部 34 よりも下流 (真空吸引時の下流) に設置される真空 / エアブロー切換弁 35 を含んで構成されている。真空 / エアブロー切換弁 35 は、合流・分配部 34 の接続先を真空引きの配管 55 とエアブローの配管 56 とに切り換えることで、真空吸引の実施とエアブローの実施とを切り換える。

合流・分配部 34 よりも上流 (真空吸引時の上流) の吸引経路 51 は、真空引き時とエアブロー時とにおいて共通である。したがって、貫通部 14, 15 への配管の付け替えにより鑄造品の生産が中断することなく、エアブローと真空引きとを連続して行うことができる。

【0030】

圧力検出部 32 は、真空引き時の圧力に加え、エアブロー時の圧力をも検出可能であることが好ましい。

一部の選択バルブ 33 を閉めると、開いている選択バルブ 33 に対応する貫通部や吸引経路 51 におけるエアの流量が増加するので清掃効果が高まる。

【0031】

貫通部 14, 15 を通じたエアブローは、エアブローにより溶湯 18 が暴れたり、給湯に支障が出たりしないように、給湯の直前を避け、スリーブ 11 内に溶湯 18 が貯留されていない状態において行うことができる。

【0032】

図 3 に示すステップ S104 からステップ S114 までの回路 A (制御回路) によるスリーブ真空の過程は、貫通部 14, 15 にそれぞれ対応する選択バルブ 33 の基本的な動作を示している。

【0033】

ここで、スリーブ真空の開始時は、全ての貫通部 14, 15 が開いているものとする。スリーブ真空の開始後、前進したプランジャ 12 のチップ 20 により貫通部 14, 15 が順次閉鎖される。プランジャ 12 の前進により、チップ 20 が貫通部を通過する。チップ 20 の第 2 大径部 202 により貫通部が閉鎖された以降において、当該貫通部は、前方空間 75 にも吸引用凹部 120 の内側にも連通しない状態となるから、前方空間 75 と吸引用凹部 120 の内側とから吸引するスリーブ真空には使用できない。こうした貫通部は、前方空間 75 および吸引用凹部 120 の内側に連通していない状態とは言え、真空タンク 36 の圧力上昇を抑制して吸引効率を維持し、当該貫通部に溶湯カスが入ることを避けるため、使用不能後には、対応する選択バルブ 33 を閉めることが好ましい。

したがって、以下に述べるように、プランジャ 12 の前進に伴い、貫通部 14, 15 のそれぞれについて、プランジャチップ 20 の第 2 大径部 202 により閉鎖される位置にプランジャ 12 が到達した時点で、当該貫通部に対応する選択バルブ 33 を順次、閉めている。

つまり、プランジャ 12 の前進に伴い、貫通部 14, 15 に対応する選択バルブ 33 が順次閉められる。

【0034】

図 3 に示すステップ S101 では、真空タンク 36 の内部が十分な真空度にまで達したことを確認して、準備完了の信号を出す。

ステップ S102 では、注湯後、プランジャ 12 が前進して、注湯口 13 を閉鎖する位

10

20

30

40

50

置を超えた後に、真空吸引系統 2 によりスリーブ 1 1 を真空に引く動作を開始する。プランジャ 1 2 の進退方向 D 1 における所定の位置を、真空吸引が開始される真空開始位置として定めることができる。設定された真空開始位置へのプランジャ 1 2 の到達の検知は、プランジャ 1 2 を駆動する油圧シリンダのストロークを、非接触センサ等で検知することにより行う。以下のステップにおける各設定位置へのプランジャ 1 2 の到達についても、同様に検知する。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 1 0 3 では、真空 / エアブロー切換弁 3 5 を、真空吸引に切り換える。

ステップ S 1 0 4 では、プランジャ 1 2 が、貫通部 1 4 (吸引口) を閉にする設定位置 (図 2 / 後方貫通部閉塞位置) に到達する。

ステップ S 1 0 5 では、貫通部 1 4 に対応した選択バルブ 3 3 を閉にする。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 1 0 6 では、プランジャ 1 2 が、貫通部 1 5 を閉にする設定位置 (図 2 / 前方貫通部閉塞位置) に到達する。ここで、プランジャ 1 2 が、貫通部 1 5 を閉にする設定位置に到達する直前において、貫通部 1 5 に対応する吸引経路 5 1 の真空度を、圧力検出部 3 2 を用いて測定する。

ステップ S 1 0 7 では、貫通部 1 5 に対応した選択バルブ 3 3 を閉にする。

ステップ S 1 0 8 では、真空 / エアブロー切換弁 3 5 を、切 (中立位置) にする。

ステップ S 1 0 9 では、各貫通部 1 4 , 1 5 の選択バルブ 3 3 を、全て開にする。

ステップ S 1 1 0 では、真空 / エアブロー切換弁 3 5 を、エアブローに切り換える。

ステップ S 1 1 1 では、真空吸引系統 2 と配管の一部が共通である加圧空気供給系統 9 により、加圧タンク 3 8 を使用し、貫通部を通じてスリーブ 1 1 内にエアを噴出させる処理であるエアブローを行う。この際、各貫通部 1 4 , 1 5 の選択バルブ 3 3 が、全て開の状態でも良いし、選択バルブ 3 3 を、順に 1 個ずつ開にしても良い。エアブローを終えたならば、真空 / エアブロー切換弁 3 5 を、切 (中立位置) にする (S 1 1 4) 。

ステップ S 1 1 2 では、エアブローを実施している間に、圧力検出部 3 2 により貫通部 1 4 , 1 5 の各吸引経路 5 1 の圧力を測定し、その圧力に基づいて配管内や真空フィルタ 3 1 の目詰まりの有無について判定を行う。目詰まりが発生した場合は、ランプやブザーなどにより、警報を出す (ステップ S 1 1 3) 。

【 0 0 3 7 】

選択バルブ 3 3 は、対応する貫通部がチップ 2 0 の第 2 大径部 2 0 2 により閉鎖された状態にある間に閉められることが好ましい。第 2 大径部 2 0 2 が当該貫通部を通過することで、当該貫通部がプランジャロッド 1 9 の周りの図 4 の空間 8 8 と連通したときに、選択バルブ 3 3 が開いていると、外気が空間 8 8 から当該貫通部を介して吸引経路 5 1 を経由して真空タンク 3 6 に流入する可能性がある。これは意図しないため、例えば、図 6 (c) に示すステップでは、チップ 2 0 により閉鎖されている状態の貫通部 1 4 に対応する選択バルブ 3 3 を閉めることが好ましい。

【 0 0 3 8 】

上述した選択バルブ 3 3 の動作は一例に過ぎない。選択バルブ 3 3 は、各貫通部の閉鎖に基づく使用不能だけでなく、上述したように、溶湯カスに起因する吸引経路 5 1 等の使用不能に基づいて、適切に閉めることが好ましい。あるいは、金型や製品に応じた製造条件に基づいて、貫通部 1 4 , 1 5 にそれぞれ対応する選択バルブ 3 3 を開閉することが可能である。

【 0 0 3 9 】

(プランジャチップの吸引用凹部の吸引による外気流入抑制)

真空吸引系統 2 (図 2) により吸引されたスリーブ 1 1 内は、大気圧に対して負圧となる。そのため、スリーブ 1 1 の外側の気体である外気とスリーブ 1 1 内の気体との圧力差に基づいて、スリーブ 1 1 の後端のプランジャロッド 1 9 の周りの空間 8 8 の外気が、プランジャチップ 2 0 とスリーブ 1 1 との間の隙間を通じて、スリーブ 1 1 内の溶湯 1 8 が貯留された空間 7 5 に流入したならば、溶湯 1 8 が泡立ち飛散したり、湯面が激しく揺れ

10

20

30

40

50

動いたりする。このように溶湯 18 が暴れたならば、それに伴い、スリーブ 11 内の溶湯 18 に由来する溶湯カスの量が増大する。また、溶湯 18 が暴れると、溶湯 18 に気体が巻き込まれ易い。

【0040】

本実施形態では、吸引されたスリーブ 11 内の溶湯 18 が貯留される空間 75 への外気の流入を防いで溶湯 18 の暴れを抑制することにより、溶湯カスに起因する貫通部 14, 15 および吸引経路 51 の詰まりや吸引効率の低下を避けてスリーブ 11 内を安定して吸引する。

溶湯 18 の暴れを抑えることで溶湯 18 への気体の巻き込みが抑えられるため、巻き込み巣の発生が防止される。

【0041】

本実施形態では、スリーブ 11 内の前方の空間 75 に外気が流入するのを抑えるため、貫通部 14, 15 を用いて、前方空間 75 と、プランジャチップ 20 の吸引用凹部 120 の内側との双方を真空吸引する。

【0042】

図 4 に示すように、プランジャチップ 20 は、プランジャロッド 19 の径と比べて径が大きく、プランジャ 12 の前進時にスリーブ 11 内に貯留されている溶湯 18 を前方に向けて押し出す。

プランジャロッド 19 は、チップジョイント 20D によりプランジャチップ 20 と締結されている。

【0043】

プランジャチップ 20 (図 4) は、進退方向 D1 の前側に位置する第 1 大径部 201 と、進退方向 D1 の後側に位置し、第 1 大径部 201 との間を区画する第 2 大径部 202 とを備えている。吸引用凹部 120 の位置におけるプランジャチップ 20 の径は、第 1 大径部 201 および第 2 大径部 202 の径と比べて小さい。そのため、プランジャチップ 20 の軸方向 (D1) において第 1 大径部 201 と第 2 大径部 202 との間の区間のことを、小径部 203 と称する。小径部 203 の外周部 203A には、締結作業用の工具と係合する二面幅 203B (図 4 (b)) が形成されている。

【0044】

吸引用凹部 120 は、図 4 (a) および (b) に示すように、スリーブ 11 の内周部 11A に対して径方向 D2 の内側に退避しており、周方向 D3 に連続している。

この吸引用凹部 120 は、プランジャチップ 20 の全周に亘り連続しているため、スリーブ 11 の内周部 11A と、吸引用凹部 120 に対応する小径部 203 の外周部 203A との間には、環状の横断面を呈する空隙が形成される。

【0045】

本実施形態では、スリーブ 11 に対してプランジャ 12 が前進する際に、前端 20A よりも前方の (キャピティ 23 側の) 空間 75 と、それよりも後方の吸引用凹部 120 の内側との双方から真空吸引システム 2 により吸引することにより、空間 75 および吸引用凹部 120 の内側のいずれも大気圧に対して減圧させる。

【0046】

前方の空間 75 と、吸引用凹部 120 の内側との吸引によれば、スリーブ 11 内において前方の空間 75 よりも後方に、前方空間 75 と圧力が同等である空間 (吸引用凹部 120 の内側) を与えて、スリーブ 11 の外側の外気がスリーブ 11 内の前方空間 75 に流入するのを抑えることができる。これは、吸引用凹部 120 の内側における圧力 P1 と空間 75 の圧力 P2 との差が無いが、圧力差が有るとしても、その圧力差 (P1 - P2) が大気圧 P0 と前方空間 75 の圧力 P2 との差 (P0 - P2) と比べて十分に小さいことにより、外気が吸引用凹部 120 の内側を経て前方空間 75 へと流入することが抑制されるからである。

【0047】

プランジャ 12 が前進する際に、前方空間 75 および吸引用凹部 120 の内側の双方を

10

20

30

40

50

継続的に吸引すると、それらを吸引する間に亘り、溶湯 18 を貯留する前方空間 75 への外気の流入を抑制することができる。前方空間 75 を吸引する間は、吸引用凹部 120 の内側を間断なく吸引することで、前方空間 75 を吸引する間は常時、前方空間 75 への外気の流入を抑制することが好ましい。

【0048】

本実施形態では、上述した真空吸引系統 2 (図 2) の構成に基づいて、前方空間 75 および吸引用凹部 120 の内側の吸引を 1 つの真空吸引系統 2 により担うことができる。前方空間 75 から吸引された気体も、吸引用凹部 120 の内側から吸引された気体も、同一の真空タンク 36 を介して同一の真空ポンプ 37 により吸引される。

そのため、前方空間 75 および吸引用凹部 120 に個別に真空吸引系統を備える場合と比べて、真空ポンプ 37 や真空タンク 36 等の装置コストを低減することができる。また、真空吸引系統の数が少ないことで、気体の漏れ (リーク) の点検箇所が少ないため、点検作業効率が良い。

【0049】

但し、前方空間 75 と、吸引用凹部 120 の内側とが、別々の系統を通じて吸引されることも許容される。

【0050】

前方空間 75 への外気の流入を抑制するために、吸引用凹部 120 の内側を吸引することと併せて、プランジャチップ 20 の外周部 20C とスリーブ 11 の内周部 11A との間の隙間を適宜なシール部材やチップ潤滑剤等を用いて封止することが有効である。

【0051】

(貫通部の構成および効用)

さて、本実施形態の射出装置 1 は、進退方向 D1 におけるスリーブ 11 の第 1 箇所 C1 と第 2 箇所 C2 とにおいて、スリーブ 11 をそれぞれ貫通した貫通部 14, 15 を通じてスリーブ 11 の内側を吸引可能であって、第 1 箇所 C1 における貫通部 15 の開口面積が、第 2 箇所 C2 における貫通部 14 の開口面積と比べて大きいことを主要な特徴とする。

【0052】

図 4 に示すスリーブ 11 のように進退方向 D1 の長さが短いと、進退方向 D1 に間隔をおいてスリーブ 11 の多くの箇所に貫通部を配置することにより前方空間 75 の吸引効率に関わる開口面積を十分に確保することが難しい場合がある。この場合でも、任意の一つの箇所に開口面積の大きい貫通部を設けることにより、スリーブ 11 内の真空吸引のため、ひいては、スリーブ 11 内と連通するキャビティ 23 の真空吸引のために開口面積を十分に確保することができる。

【0053】

以下、第 1 箇所 C1 の貫通部 15 のことを前方貫通部 15 と称し、第 2 箇所 C2 の貫通部 14 のことを後方貫通部 14 と称する。

前方貫通部 15 は、チップ 20 の前端 20A よりも前方の空間 75 の吸引に用いられる。後方貫通部 14 は、吸引用凹部 120 の内側の吸引に用いられる。

【0054】

図 5 は、前方貫通部 15 および後方貫通部 14 の形態の一例を示す平面図である。図 5 に実線または二点鎖線で示すように、前方貫通部 15 は、後方貫通部 14 に対して開口面積が拡大されている限り、適宜な形態であってよい。

【0055】

図 5 に実線で示す前方貫通部 15 は、円形の開口を呈する孔である。図 5 に示す後方貫通部 14 も同様である。この前方貫通部 15 には、後方貫通部 14 の開口径と比べて大きい開口径が与えられているため、前方貫通部 15 の開口面積 A1 が、後方貫通部 14 の開口面積 A2 と比べて大きい。

【0056】

図 5 に二点鎖線で示す前方貫通部 15 は、図 5 に示す後方貫通部 14 に対して、スリーブ 11 の周方向 D3 に長い長円の形状に構成されている。この前方貫通部 15 の開口面積

10

20

30

40

50

A 1 も、後方貫通部 1 4 の開口面積 A 2 と比べて大きい。

その他、前方貫通部 1 5 は、後方貫通部 1 4 に対してスリーブ 1 1 の軸方向（進退方向 D 1）に長い長円であってもよい。

【 0 0 5 7 】

前方貫通部 1 5 および後方貫通部 1 4 は、円や長円の形態には限らず、吸引用配管との接続を考慮した上で、楕円や矩形等、適宜な形態であってよい。

【 0 0 5 8 】

前方貫通部 1 5 および後方貫通部 1 4 のそれぞれが必ずしも 1 つの孔のみから構成されている必要はない。前方貫通部 1 5 および後方貫通部 1 4 のそれぞれに所定の開口面積を与えることができる限り、前方貫通部 1 5 および後方貫通部 1 4 をそれぞれ、1 以上の任意の数の孔から構成することができる。

例えば、1 つの円形の孔からなる後方貫通部 1 4 に対して、後方貫通部 1 4 の孔と径が同じ 2 以上の円形の孔から前方貫通部 1 5 を構成することが可能である。この場合は、2 以上の孔の集合が、前方貫通部 1 5 に相当し、前方貫通部 1 5 に、後方貫通部 1 4 の開口面積の 2 倍以上の開口面積を得ることができる。

前方貫通部 1 5 を構成する 1 以上の孔の合計の開口面積が、後方貫通部 1 4 を構成する 1 以上の孔の合計の開口面積よりも大きいならば、前方貫通部 1 5 および後方貫通部 1 4 のそれぞれに、適宜な数の孔を与えることができる。

【 0 0 5 9 】

前方貫通部 1 5 を構成する複数の孔は、規則的であるか不規則であるかを問わず、適宜に配置することができる。例えば、前方貫通部 1 5 を構成する複数の孔が、スリーブ 1 1 の周方向 D 3 に並んでいてもよい。この場合は、各孔が溶湯 1 8 の湯面よりも上方に位置するように、スリーブ 1 1 の上端である 1 2 時位置の両側の所定の角度範囲に亘って複数の孔が並ぶようにするとよい。

【 0 0 6 0 】

真空吸引系統 2（図 2）により、前方貫通部 1 5 を通じて前方空間 7 5 を吸引し、後方貫通部 1 4 を通じて吸引用凹部 1 2 0 の内側を吸引する際に、より開口面積の大きい前方貫通部 1 5 を通じて吸引される前方空間 7 5 を吸引用凹部 1 2 0 の内側と比べてより低い圧力まで効率よく減圧させることができる。

そうすると、後方貫通部 1 4 を通じた吸引用凹部 1 2 0 の内側の吸引により前方空間 7 5 への外気の流入を抑えて溶湯 1 8 の暴れを防ぎ、それによって溶湯カスに起因する貫通部 1 4, 1 5 や吸引経路 5 1 の閉塞や吸引効率の低下を避けながら、前方空間 7 5 の圧力を所望の真空度にまで減圧させて巻き込み巢の発生を抑えることができる。

【 0 0 6 1 】

本実施形態によれば、従来、溶湯カスに起因して吸引用の孔や経路がちまちま閉塞しがちなスリーブ真空吸引にあって、吸引用の経路の閉塞や吸引効率の低下を避けてスリーブ 1 1 内の安定した吸引を実現することができる。そのため、経路の閉塞等を避けるためにスリーブ内における真空度や溶湯充填率を抑えて真空吸引を行う必要がないので、高真空度・高充填率のスリーブ真空吸引を実現することができる。

【 0 0 6 2 】

（スリーブ真空吸引工程）

図 6 を参照し、2 つの貫通部 1 4, 1 5 を用いて、前方空間 7 5 と吸引用凹部 1 2 0 の内側とを吸引しつつ行われるスリーブ真空吸引の過程の一例を説明する。

本実施形態では、スリーブ 1 1 に対してプランジャ 1 2 が前進する際に、第 1 箇所 C 1 の前方貫通部 1 5 と第 2 箇所 C 2 の後方貫通部 1 4 とを用いて、前端 2 0 A よりも前方の（キャビティ 2 3 側の）空間 7 5 と、それよりも後方の吸引用凹部 1 2 0 の内側とから継続的に吸引する。

【 0 0 6 3 】

吸引時間を十分に確保して、前方空間 7 5 および吸引用凹部 1 2 0 の内側を十分な真空度に高めるため、図 6（a）に示すように、第 2 大径部 2 0 2 の前端が注湯口 1 3 を通過

10

20

30

40

50

、閉塞し、かつ吸引用凹部 120 の内側と第 2 箇所 C 2 の後方貫通部 14 とが連通したとき、スリーブ真空吸引を開始することが好ましい。

但し、本実施形態において、プランジャ 12 の前進を一旦停止した状態で前方空間 75 および吸引用凹部 120 の内側の双方を真空吸引するようにしてもよい。

【0064】

スリーブ 11 の外側の外気が吸引用凹部 120 の内側を介して前方空間 75 に流入するのを抑えるため、前方空間 75 の真空吸引の開始に先行して、吸引用凹部 120 の内側の真空吸引を開始することが好ましい。

【0065】

図 6 (a) に示す状態のとき、前方空間 75 および吸引用凹部 120 の内側のいずれも、チップ 20 により、注湯口 13 と連通しない状態にスリーブ 11 内に区画されている。また、前方空間 75 には前方貫通部 15 が連通し、吸引用凹部 120 の内側には後方貫通部 14 が連通している。

そのため、図 6 (a) に実線の矢印で示すように、前方空間 75 からは前方貫通部 15 を通じて真空吸引系統 2 (図 2) により吸引可能であり、図 6 (a) に破線の矢印で示すように、吸引用凹部 120 の内側からは後方貫通部 14 を通じて真空吸引系統 2 により吸引可能である。

【0066】

その後、前進したプランジャ 12 のチップ 20 の第 1 大径部 201 により、図 6 (b) に示すように前方貫通部 15 が閉鎖されるまでの間に亘り、前方空間 75 と吸引用凹部 120 の内側との双方からの真空吸引を継続することができる。

【0067】

図 6 (b) に示すように前方貫通部 15 が第 1 大径部 201 により閉鎖された後も、第 1 大径部 201 とスリーブ 11 との間隙 89 (図 6 (c)) を介して前方空間 75 を前方貫通部 15 から吸引しつつ、吸引用凹部 120 の内側も隙間 90 を介して後方貫通部 14 から吸引することができる。前方空間 75 からの吸引を終えた後も、吸引用凹部 120 の内側から吸引することで、引き続き、前方空間 75 への外気流入を抑えることができる。

【0068】

本実施形態では、前方空間 75 と吸引用凹部 120 の内側とにそれぞれ対応する吸引用の貫通部が、進退方向 D1 におけるスリーブ 11 の第 1 箇所 C1 および第 2 箇所 C2 の 2 箇所に設けられている。そのため、少なくとも、前方貫通部 15 が閉鎖される直前まで、図 6 (b) に破線の矢印で示すように、吸引用凹部 120 の内側と直接的に連通する後方貫通部 14 を通じて吸引用凹部 120 の内側から継続して吸引できれば良い。

【0069】

図 6 (b) に示すように、第 1 大径部 201 により前方貫通部 15 が閉鎖されたならば、少なくとも、前方空間 75 に直接的に連通した前方貫通部 15 を通じて行われる真空吸引は終了する。図 6 (b) または (c) に示す状態のとき、吸引用凹部 120 の内側が、前方貫通部 15 に必ずしも連通している必要はない。

【0070】

以上より、本実施形態によれば、前方空間 75 に連通した前方貫通部 15 を通じて、前方空間 75 の直接的な真空吸引を終える直前まで、吸引用凹部 120 の内側と連通した後方貫通部 14 を通じて吸引用凹部 120 の内側の直接的な真空吸引を継続することができる。

【0071】

但し、溶湯 18 の暴れによる巻き込み巢の発生や、溶湯カスによる貫通部等の閉塞の状態に影響が出ない程度の短い時間であれば、真空吸引の中断が許容される。

つまり、外気流入を抑えてスリーブ真空吸引が安定して成立する限りにおいて、スリーブ真空吸引の開始から終了までの間の一部において、前方空間 75 および吸引用凹部 120 の内側のいずれか一方あるいは両方の吸引が中断されたり、前方空間 75 と吸引用凹部

10

20

30

40

50

120の内側とのスリーブ真空吸引の開始や終了のタイミングが異なっていたりすることが許容される。

【0072】

図示を省略するが、吸引用凹部120の進退方向D1の寸法(Lp0)が貫通部14, 15の間の間隔の進退方向D1における寸法(Ls3)と比べて小さい場合は、第1大径部201により前方貫通部15が閉鎖され、かつ第2大径部202により後方貫通部14が閉鎖されたときに、吸引用凹部120の内側に連通する貫通部が存在しないことで、吸引用凹部120の内側の真空吸引が中断される場合があり得る。このとき溶湯18が暴れたとしても、貫通部14, 15の他に、開口した貫通部が存在しないので、少なくとも、溶湯18の飛散により貫通部が閉塞する懸念はない。

10

【0073】

上記以外にも、本発明の主旨を逸脱しない限り、上記実施形態で挙げた構成を取捨選択したり、他の構成に適宜変更したりすることが可能である。

【符号の説明】

【0074】

A	回路	
A1, A2	開口面積	
C1	第1箇所	
C2	第2箇所	
D1	進退方向	20
D2	径方向	
D3	周方向	
P0	大気圧	
P1, P2	圧力	
1	射出装置	
2	真空吸引系統	
3	制御装置	
4	可動盤	
5	固定盤	
7	タイバー	30
8	マシンベース	
9	加圧空気供給系統	
10	孔	
11	スリーブ	
11A	内周部	
12	プランジャ	
13	注湯口	
14	後方貫通部(第2箇所の貫通部)	
15	前方貫通部(第1箇所の貫通部)	
18	溶湯	40
19	プランジャロッド	
20	プランジャチップ	
20A	前端	
20C	外周部	
20D	チップジョイント	
21	固定金型	
22	可動金型	
23	キャピティ	
24	ランナー	
25	ゲート	50

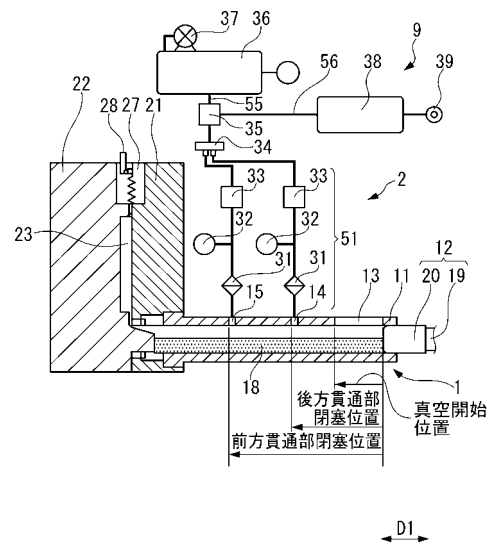
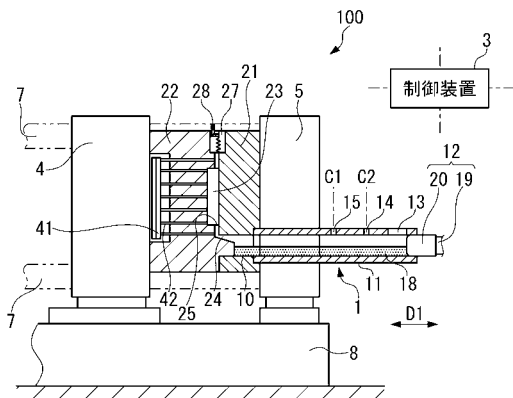
- 2 7 チルベント
- 2 8 連結口
- 3 1 真空フィルタ
- 3 2 圧力検出部
- 3 3 選択バルブ
- 3 4 合流・分配部
- 3 5 真空 / エアブLOW切替弁
- 3 6 真空タンク
- 3 7 真空ポンプ
- 3 8 加圧タンク
- 3 9 圧縮空気源
- 4 1 押出板
- 4 2 押出ピン
- 5 1 吸引経路
- 5 5 , 5 6 配管
- 7 5 前方空間
- 8 8 空間
- 8 9 , 9 0 隙間
- 1 0 0 ダイカストマシン
- 1 2 0 吸引用凹部
- 2 0 1 第 1 大径部
- 2 0 2 第 2 大径部
- 2 0 3 小径部
- 2 0 3 A 外周部
- 2 0 3 B 二面幅

10

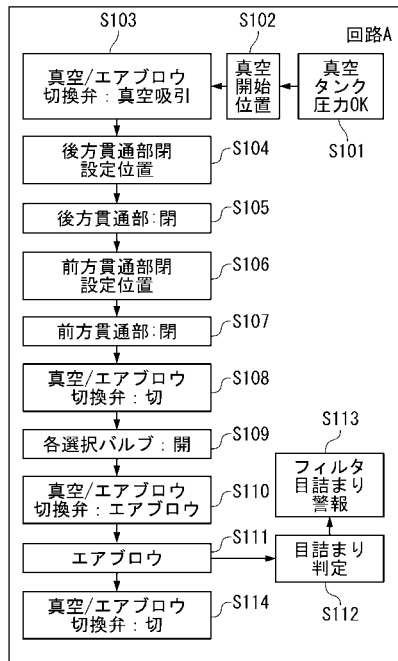
20

【 図 1 】

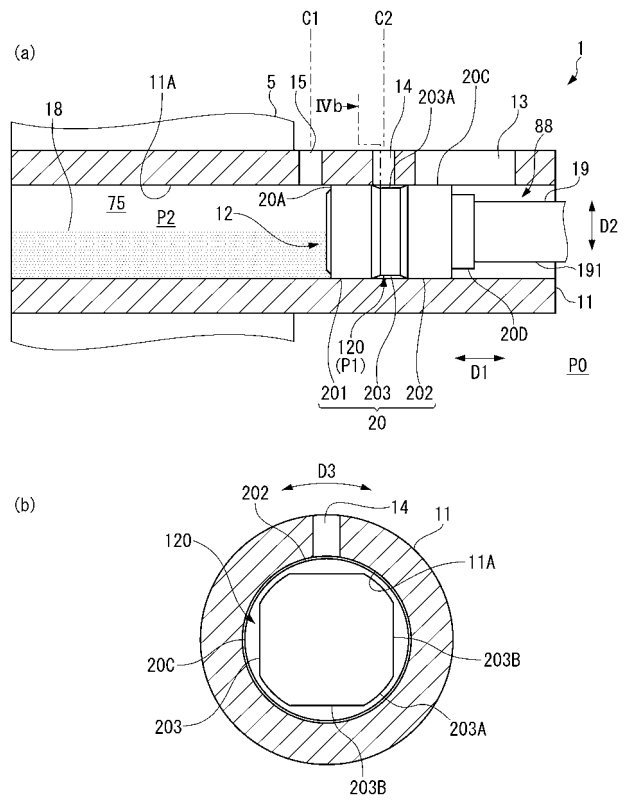
【 図 2 】



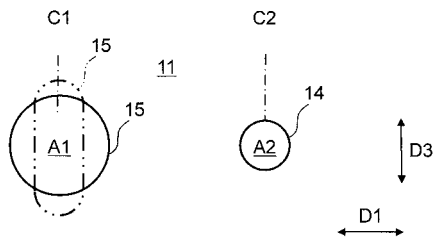
【 図 3 】



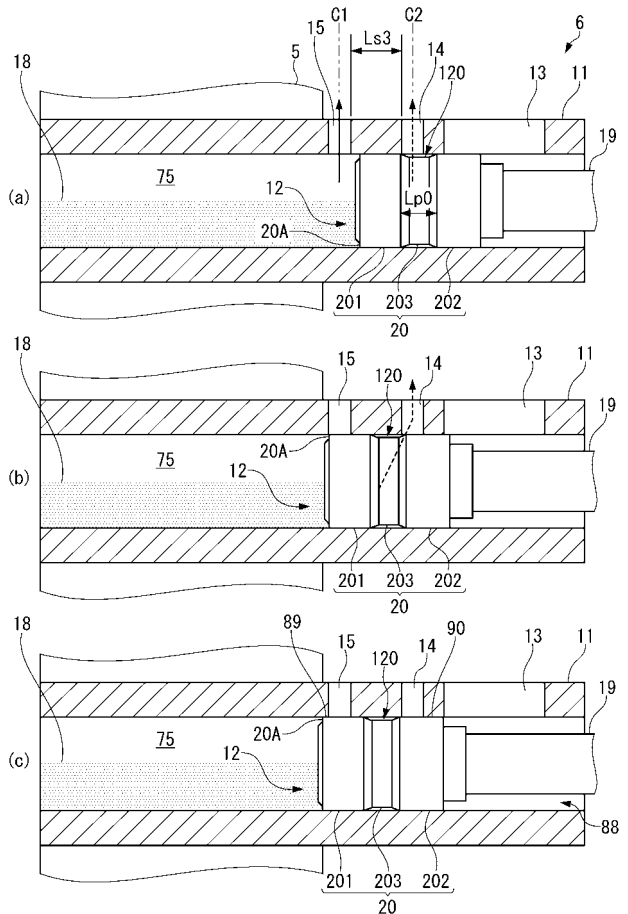
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 鋺 祐一郎

山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980番地 宇部興産機械株式会社内

(72)発明者 村上 工成

山口県宇部市大字小串字沖ノ山1980番地 宇部興産機械株式会社内