

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5533430号
(P5533430)

(45) 発行日 平成26年6月25日(2014.6.25)

(24) 登録日 平成26年5月9日(2014.5.9)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 2 D 17/20 (2006.01)	B 2 2 D 17/20 F
B 2 2 D 17/04 (2006.01)	B 2 2 D 17/04
	B 2 2 D 17/20 G

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-185859 (P2010-185859)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成22年8月23日(2010.8.23)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2012-40599 (P2012-40599A)	(74) 代理人	110000110 特許業務法人快友国際特許事務所
(43) 公開日	平成24年3月1日(2012.3.1)	(72) 発明者	山本 直哉 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成25年6月6日(2013.6.6)	審査官	川崎 良平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋳造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金型と、

金型に溶融金属を射出するためのスリーブ及びプランジャと、
を備えており、

スリーブは、その内径が、プランジャの後退端におけるプランジャ先端面位置からプランジャの前進端におけるプランジャ先端面位置に向けて漸次拡径していることを特徴とする鋳造装置。

【請求項2】

プランジャは、溶融金属を押し出すプランジャチップと、プランジャチップを支持するプランジャロッドを備え、

プランジャチップの長さが、プランジャ前進端におけるプランジャチップの先端面位置とスリーブの拡径開始位置との間の距離よりも長いことを特徴とする請求項1に記載の鋳造装置。

【請求項3】

プランジャ及びスリーブは、水平に配置されており、

スリーブ内周面のうち、プランジャが後退端に位置して溶融金属が注がれた状態において、溶融金属が接する部分は、プランジャ長手方向に沿って半径が漸次拡径しており、溶融金属が接しない部分の少なくとも一部は、プランジャ長手方向に沿って半径が一定であることを特徴とする請求項1又は2に記載の鋳造装置。

10

20

【請求項 4】

スリーブは、水平に配置されており、

スリーブ内周面のうち下半分はプランジャ長手方向に沿って半径が漸次拡径しており、上半分はプランジャ長手方向に沿って半径が一定であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の鑄造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鑄造装置に関する。特に、圧力を加えて金型に溶融金属（溶湯）を射出して製品を鑄造するいわゆるダイカストマシンに関する。本明細書では、ダイカストマシンを「鑄造装置」と称する。

10

【背景技術】

【0002】

鑄造装置は、金型に連結しているスリーブと、スリーブ内に注ぎ込まれた溶湯を金型へ押し出すプランジャを備える。スリーブに流し込まれた溶湯は、金型に射出する前から固まり始める。特に、スリーブと接している部分の溶湯が最初に固まり始める。そのため、プランジャが溶湯を押し出す際に、スリーブ内周面に固着した金属の凝固層が剥離する。剥離した凝固片が金型内部に侵入すると、製品の品質低下の原因となる。

【0003】

そこで、例えば特許文献 1 に、凝固片が金型内部に侵入しないように工夫した鑄造装置が提案されている。その鑄造装置は、スリーブの一部が前方へ向けて拡径している。ここで、前方とは、プランジャが前進する方向を示している。スリーブは、前方において金型と連通している。拡径によってプランジャとスリーブ内周面との間に隙間が形成され、その隙間に凝固片が溜まり、凝固片の金型内への侵入を防止する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 305555 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

発明者らの検討により以下のことが判明した。特許文献 1 の鑄造装置では、拡径部分はスリーブの途中から始まっている。スリーブ内周面のうち、プランジャ後退端に近い部分では、プランジャとスリーブ内周面がほぼ隙間なく接している。そのため、プランジャの前進に伴って、プランジャ先端面の周端がスリーブ内周面に固着した凝固層を剥離させる場合がある。剥離はプランジャ先端で発生するため、プランジャの前進に伴って溶湯が攪拌されると、凝固片も溶湯の流れの中で流動し、凝固片の一部は拡径部の隙間に留まることなく金型に流入することがあった。即ち、特許文献 1 の鑄造装置では、凝固片の金型への侵入阻止が十分とは言い難かった。

【0006】

40

本明細書が開示する技術は、溶湯凝固片の金型への侵入を従来の装置よりも効果的に抑制する鑄造装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本明細書が開示する鑄造装置は、金型と、スリーブと、プランジャを備える。スリーブとプランジャは、金型に溶湯を射出するために備えられている。スリーブはその前方で金型と連通している。なお、「スリーブの前方」とは、往復移動するプランジャの前進方向を示す。本明細書が開示する鑄造装置のスリーブは、その内径が、プランジャの後退端におけるプランジャ先端面位置からプランジャの前進端におけるプランジャ先端面位置に向けて漸次拡径している。以下、スリーブにおいて拡径している部分を拡径部と称する。な

50

お、拡径部は、プランジャ後退端における先端面位置から始まっている必要はなく、プランジャ後退端における先端面位置よりも後る側から始まっていればよい。

【0008】

上記の鑄造装置では、プランジャの後退端から前進端までの全域に亘ってプランジャ先端面が拡径部の範囲内にある。即ち、プランジャの前進開始時点から、プランジャ先端面の周端とスリーブ内周面の間に隙間が存在するため、先端面周囲のエッジがスリーブ内周面を擦らない。そのため、溶湯を押し出す際、プランジャ先端面の周囲のエッジがスリーブ内周面の凝固層を剥離させる可能性が極めて低い。それでも剥離が全く生じないわけではない。剥離してしまった凝固片は、プランジャ前進初期の時点でプランジャとスリーブ内周面との間の隙間に入り込む可能性が高い。前進するプランジャ前面では溶湯の乱れは大きい、プランジャ側面とスリーブ内周面の間の隙間ではプランジャ前面に比べて溶湯の乱れが小さくなる。従って一旦プランジャ側面とスリーブ内周面の間に入り込んだ凝固片がプランジャ前面に移動する可能性は小さい。そのような構造により、上記の鑄造装置は、従来の装置に比べて、凝固片の金型への侵入を顕著に抑制できる。

10

【0009】

プランジャは、プランジャチップとプランジャロッドで構成されている。プランジャチップは、溶湯を押し出す部分であり、その先端面がスリーブ内空間に面している。プランジャロッドは、プランジャチップの後端でプランジャチップを支持している。プランジャロッドの後端は、例えば油圧装置など、プランジャを前進/後進させるアクチュエータに連結されている。プランジャが前進する際、プランジャチップとスリーブ内周面との間の隙間を通じて溶湯がプランジャチップの後る側に回り込むのはよるしくない。そこで、プランジャチップの長さが、プランジャ前進端における先端面位置と拡径の開始位置との間の距離よりも長いことが好ましい。そのように構成していれば、拡径部の開始位置よりも後方（プランジャの後退方向）では、プランジャチップの周囲とスリーブ内周面の間には隙間がほとんどなく、溶湯がプランジャチップの後方に回り込むことはない。プランジャチップが上記の長さを有していれば、プランジャが前進端まで進出した場合でも、プランジャチップの後端は依然拡径部の開始端よりも後方に位置し、スリーブ内周面と密着する。従って溶湯がプランジャチップの後方へ回り込むことがない。

20

【0010】

鑄造装置は、スリーブが水平に配置されている横型の鑄造装置であってもよい。より正確に表現すると、横型の鑄造装置におけるスリーブは、スリーブの長手方向が水平に沿うように配置される。ここで、「水平」とは、厳密でなくてよく、プランジャが後退端に位置して溶湯が注がれたときに、ストロークの先端から後端に亘って空間が確保される程度に横になっていればよい。他方、上記した拡径部は、熔融金属の凝固層の剥離を抑制するものである。そのため、拡径部は、スリーブ全周のうち、溶湯と接触しない部分に設けられている必要はない。即ち、本明細書が開示する鑄造装置の一態様では、プランジャが後退端に位置して溶融金属が注がれた状態において、スリーブ内周面のうち、溶融金属が接する部分はスリーブ長手方向に沿って半径が漸次拡径していればよく、溶融金属が接しない部分の少なくとも一部は、スリーブ長手方向に沿って半径が一定であってよい。そのような構造は、スリーブ内空間の容量を無駄に増加させることがなく、プランジャを前進させたときにスリーブ内に残留する溶湯の量を無駄に増大させることがない。

30

40

【0011】

多くの場合、水平に配置されたスリーブに注がれる溶湯の量は、スリーブの鉛直方向下半分以下である。そのような場合、スリーブは、スリーブ内周面のうち下半分ではスリーブ長手方向に沿って半径が漸次拡径しており、上半分ではスリーブ長手方向に沿って半径が一定である構造を有していればよい。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1実施例の鑄造装置のスリーブ部分の模式的断面図を示す。

【図2】図1におけるスリーブ10のII-II断面を示す図。

50

【図3】 鑄造装置の動作を示す図（溶湯押出時）

【図4】 鑄造装置の動作を示す図（型抜き時）

【図5】 鑄造装置の動作を示す図（プランジャ後退時）

【図6】 第2実施例の鑄造装置のスリーブ部分の模式的断面図を示す。

【図7】 第3実施例の鑄造装置のスリーブ部分の模式的断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下に説明する実施例の技術的特徴を列挙する。

（形態1）一実施形態では、プランジャは、プランジャチップと、それを支えるロッドで構成されている。プランジャチップは、スリーブ内を往復移動可能な円柱状に形成されている。 10

（形態2）他の実施形態では、横型の鑄造装置の場合において、スリーブの内周面のうち、供給された溶湯が接触する下側部分（下半分）にのみ拡径部が形成される。溶湯が接触する時間が短く、凝固層が形成される可能性が少ない上側部分（上半分）には拡径部が形成されていない。別言すると、スリーブの内周面のうち、上半分は、スリーブ長手方向に沿って半径は一定である。この構成によると、プランジャチップが前進することにより、スリーブの上半分では、プランジャチップ側面とスリーブ内周面は常に接している。そのため、スリーブの上半分には溶湯の逃げ場がなく、溶湯を無駄にせず済む。

（形態3）他の実施形態では、横型の鑄造装置の場合において、スリーブの内周面の上側部分のうち、長手方向の途中から前端に向けて半径が漸次拡径する拡径部が形成されている。 20
拡径部が形成されている上側部分のうち、長手方向の途中から前端の間の範囲は、プランジャの前進の際に溶湯が押され、溶湯液面の高さが上がった際に溶湯が接触し得る範囲である。

（形態4）さらに他の実施形態では、縦型の鑄造装置の場合において、スリーブの内周面の全周に、プランジャの後退端におけるプランジャ先端面位置からプランジャの前進端におけるプランジャ先端面位置に向けて拡径する拡径部が設けられる。

【実施例1】

【0014】

図面を参照して第1実施例の鑄造装置2を説明する。図1に、第1実施例の鑄造装置2のスリーブ部分の模式的断面図を示す。なお、鑄造装置2のスリーブ以外の部分は、通常の鑄造装置と同じである。鑄造装置2は、圧力を加えて金型に熔融金属（溶湯）を射出して製品を鑄造する装置（ダイカストマシン）である。鑄造装置2は、主な部品として、固定金型4と、固定金型4に圧着及び離間する可動金型6と、固定金型4に固定されるスリーブ10と、スリーブ10内を往復移動するプランジャ30とを備える。本実施例の鑄造装置2は、スリーブ10の長手方向が水平を向いており、スリーブ10内をプランジャ30が横方向に往復移動する横型の鑄造装置である。 30

【0015】

固定金型4と可動金型6は、ともに合金鋼製の金型である。固定金型4は、図示しない固定盤に固定されている。可動金型6は、図示しない可動盤に固定されている。可動盤の動作に伴って、可動金型6が固定金型4に圧着及び離間する。図1に示すように、可動金型6が固定金型4に圧着されたときに、2つの金型4、6の間に、製品を鑄造するためのキャビティ（図示省略）と、そのキャビティとスリーブ10内の空間を連通する湯道8が形成される。スリーブ10から射出される溶湯は、湯道8を通過してキャビティ内に供給される。 40

【0016】

スリーブ10は、合金鋼製の円筒状部材である。スリーブ10は、固定金型4に水平に固定されている。言い換えると、スリーブ10は、その長手方向が略水平に沿うように固定金型4に固定されている。ここに言う「水平」は、厳密な水平を意味するものではなく、プランジャ30が後退端に位置する場合（図1参照）において、スリーブ10内に溶湯が供給された際に、スリーブ10の前端から後端に亘って空間が確保される程度に横にな 50

っていれればよい。ここで、「スリーブ10の前方」とは、往復移動するプランジャ30の前進方向を示す。スリーブ10の後端付近の上部には、外部からスリーブ10内に溶湯を供給するための溶湯供給穴18が開口されている。スリーブ10は、前方で上記の湯道8と連通している。スリーブ10の前端の上部には、湯道8とスリーブ10内とを連通する湯道穴19が開口している。

【0017】

スリーブ10の内周面の下側部分(下半分)14には、プランジャ30の後退端におけるプランジャ先端面位置A(図1参照)からスリーブ10の前端に向けて、半径が漸次拡径する拡径部16が形成されている。図2に、図1におけるスリーブ10のII-II断面を示す。図1及び図2に示すように、スリーブ10の内周面の上側部分(上半分)12には
10
拡径部は形成されていない。別言すれば、上側半分では、スリーブ10の内周面半径は、長手方向に沿って一定である。従って、図2に示すように、本実施例のスリーブ10は、上半分に比べて下半分が大径に形成されている。上側部分12に拡径部が形成されていないのは、以下の理由による。本実施例のような横型の鑄造装置2では、溶湯は、スリーブ10の下側半分程度しか供給されない。従ってプランジャ30が後退端に位置するとき、スリーブ10の上側部分12は溶湯に触れない。上側部分12は、プランジャ30の前進の際に溶湯が押され、溶湯の液面の高さが上がった際にだけ溶湯が接触するに過ぎない。上側部分12に溶湯が接触する時間が非常に短く、凝固層が形成されることが殆どないため、上側部分12に拡径部を設けなくてもよい。

【0018】

プランジャ30は、プランジャチップ32とそれを支持するプランジャロッド34で構成されている。プランジャチップ32は、溶湯を押し出す部分であり、その先端面がスリーブ10内の空間に面している。プランジャチップ32は合金鋼製の円柱状の部材である。本実施例では、プランジャチップ32として、円柱状に一体成形された部材を用いる。プランジャチップ32は、プランジャチップ32の外周面と、スリーブ10の後端部の内周面とがほぼ隙間なく接する径を有している。即ち、プランジャチップ32の外径は、スリーブ10の内径とほぼ同じ径(厳密には僅かに小さい径)を有している。また、図3に示すように、プランジャチップ32の長さL1は、プランジャ30の前進端におけるプランジャチップ32の先端面位置と拡径部16の拡径開始位置との間の距離L2よりも長く形成されている。プランジャロッド34の先端は、プランジャチップ32の後端に接続され、
30
プランジャチップ32を支持する。図示は省略しているが、プランジャロッド34の後端は、プランジャ30を移動させる油圧装置(アクチュエータ)等に接続される。プランジャロッド34が前後動することにより、プランジャチップ32がスリーブ10内で前後に往復移動する。

【0019】

上記の各部材のほかに、鑄造装置2は、可動金型6、プランジャ30の動作を制御するためのコントローラ(図示省略)を備えている。さらに、鑄造装置2は、スリーブ10内に製品の鑄造に必要な量の溶湯を供給するための溶湯供給装置(図示省略)を備えている。

【0020】

本実施例の鑄造装置2によって、金型に溶湯を射出して製品を鑄造する場合における鑄造装置2の動作を図1、図3～図5を参照して説明する。図1、図3～図5は、スリーブ10内に溶湯を供給してから、プランジャ30によって溶湯をキャビティに押し出し、製品の成形後にプランジャ30を後退端に戻すまでの動作を示す。上記の鑄造装置2の動作は、スリーブ10内に溶湯Hを供給する段階(図1参照)、プランジャ30を前進させて溶湯Hをキャビティに押し出す段階(図3参照)、溶湯Hが凝固して製品が成形された後に型抜き(型開き)を行う段階(図4参照)、型抜き後にプランジャ30を後退させる段階(図5参照)の4段階に分けて説明される。

【0021】

(1. 溶湯供給段階)

10

20

30

40

50

図1に示すように、まず、コントローラは、可動盤を動作させることによって、可動金型6を固定金型4に圧着させ、2つの金型4、6の間にキャビティ及び湯道8を形成する。また、コントローラは、プランジャ30を後退端に位置させる。このとき、プランジャチップ32の先端面位置Aは、溶湯供給穴18より後方に位置する。このとき、プランジャチップ32の先端面位置Aが、ちょうど拡径部16の始端に相当する。この状態で、溶湯供給装置によって、溶湯供給穴18から、スリーブ10内に溶湯Hを供給する。このとき、溶湯供給装置がスリーブ10内に供給する溶湯Hの量は、製品を鑄造するために適した量である。通常、横型の鑄造装置2の場合、スリーブ10内に供給される溶湯Hの量は、スリーブ10内の下半分が満たされる量よりやや少ない量である。即ち、スリーブ10内に溶湯を供給した時点では、溶湯Hは、スリーブ10の内周面の下側部分14にのみ接触する。本実施例では、下側部分14のうち、プランジャ30の後退端におけるプランジャ先端面位置A(図1参照)からスリーブ10の前端に向けて拡径部16が形成されている。そのため、スリーブ10内に溶湯Hが供給されると、拡径部16の表面と接触する部分の溶湯が凝固し始め、拡径部16の表面には凝固層が形成される。なお、拡径部16の表面以外の部分の溶湯Hは、この段階では凝固していない。

10

【0022】

(2. 溶湯押し出し、凝固段階)

次いで、図3に示すように、コントローラは、プランジャ30を前進端(図3に示す位置)まで前進させる。プランジャ30が前進すると、プランジャチップ32の先端面によってスリーブ10内の溶湯Hが押される。スリーブ10内の溶湯は、湯道穴19及び湯道8を介して、キャビティ内へと射出される。射出された溶湯Hは、キャビティ内に充填される。本実施例では、スリーブ10の内周面の下側部分14のうち、プランジャ30の後退端におけるプランジャ先端面位置A(図1参照)からスリーブ10の前端に向けて拡径部16が形成されている。即ち、プランジャ30の前進開始時点から、プランジャチップ32の先端面のエッジと下側部分14(拡径部16)との間に隙間が存在する。そのため、プランジャチップ32の先端面のエッジがスリーブ10の拡径部16の表面を擦らない。そのため、溶湯Hを押出す際に、プランジャチップ32の先端面のエッジが、拡径部16の表面に形成された凝固層を剥離させる可能性が極めて低い。仮に、プランジャ30の前進初期において、拡径部16の表面に形成された凝固層の一部が剥離した場合であっても、剥離した凝固片は、プランジャ30の前進に伴い、プランジャチップ32と拡径部16の間の隙間に沈殿する可能性が高い。なぜならば、プランジャ30が後退端から移動し始める時点から、プランジャチップ32の側面とスリーブ10の内周面の下側部分14との間に隙間が形成されているからである。そのような構造によって、凝固片がキャビティに侵入することを顕著に抑制できる。

20

30

【0023】

本実施例では、図3に示すように、プランジャチップ32の長さL1は、プランジャ30の前進端におけるプランジャチップ32の先端面位置と拡径部16の拡径開始位置との間の距離L2よりも長く形成されている。そのため、拡径部16の開始位置よりも後方(プランジャ30の後退方向)では、プランジャチップ32の外周面とスリーブ10の内周面の間には隙間がほとんどなく、溶湯Hがプランジャチップ32の後方に回り込むことはない。なお、プランジャチップ32の外周面とスリーブ10の内周面の間には隙間が殆どなく、溶湯Hが通過できない状態のことを、シールされている状態と言い換えてもよい。プランジャ30が前進端まで進出した場合でも、プランジャチップ32の後端部は依然拡径部16の開始端よりも後方に位置し、スリーブ10の内周面と密着する。従って溶湯Hがプランジャチップ32の後方へ回り込むことがない。

40

【0024】

プランジャ30を前進端(図3に示す位置)まで前進させると、コントローラは、その状態で、キャビティ内、湯道8内、スリーブ10内のそれぞれの溶湯Hが凝固するまでの間、所定時間待機する。キャビティ内の溶湯Hが凝固することにより、製品が成形される。また、湯道8及びスリーブ10内に残った溶湯Hが凝固することにより、方案部50が

50

成形される。「方案部」は、「溶湯が凝固した部分のうちの製品以外の部分」を意味する専門用語である。なお、方案部 50 のうち、特にスリーブ 10 内で凝固した部分 50 a を、「ビスケット」と呼ぶ場合がある。拡径部 16 に溜められた溶湯も、ビスケット 50 a の一部として凝固する。

【0025】

(3. 型抜き段階)

所定時間が経過し、キャビティ内、湯道 8 内、スリーブ 10 内のそれぞれの溶湯が凝固すると、コントローラは、可動盤を動作させ、図 4 に示すように、可動金型 6 を固定金型 4 から離間させる。このとき、コントローラは、可動金型 6 の動作に合わせてプランジャ 30 をさらに前進させ、成形された製品及び方案部 50 を固定金型 4 から離脱させる。スリーブ 10 内のビスケットも、スリーブ 10 内から離脱する。このとき、拡径部 16 に溜まって凝固した部分（以下「拡径凝固部 51」と呼ぶ）も、ビスケット 50 a の一部としてスリーブ 10 から離脱する。拡径凝固部 51 は、ビスケット 50 a がスリーブ 10 内から離脱する際に、拡径部 16 の斜面に沿ってスムーズに離脱する。そのため、離脱の際に拡径凝固部 51 に大きな抵抗がかかることはない。ビスケット 50 a がスリーブ 10 内から離脱する際に、拡径凝固部 51 がスリーブ 10 内に折れ残る可能性は極めて小さい。

【0026】

(4. プランジャ 30 後退段階)

成形された製品及び方案部 50 を固定金型 4 から離脱させたのち、図 5 に示すように、プランジャ 30 を後退端まで後退させる。可動金型 6 に残された製品及び方案部 50 は、所定の搬出装置によって可動金型 6 から取り出される。可動金型 6 から製品及び方案部 50 が取り除かれると、コントローラは、可動盤を動作させて、可動金型 6 を再び固定金型 4 に圧着させ（図 1 参照）、再びスリーブ 10 内に溶湯を供給可能な状態にする。

【0027】

以上、本実施例の鑄造装置 2 について説明した。上述の通り、本実施例の鑄造装置 2 は、スリーブ 10 の内周面の下側部分 14 のうち、プランジャ 30 の後退端におけるプランジャ先端面位置 A（図 1 参照）からスリーブ 10 の前端に向けて拡径部 16 が形成されている。そのため、溶湯を押し出す際に、プランジャチップ 32 の先端面のエッジが、拡径部 16 の表面に形成された凝固層を剥離させる可能性が極めて低い。仮に、プランジャ 30 の前進初期において、拡径部 16 の表面に形成された凝固層の一部が剥離した場合であっても、剥離した凝固片は、プランジャ 30 の前進に伴い、プランジャチップ 32 と拡径部 16 の間の隙間に沈殿する可能性が極めて高い。上記した構造により、凝固片がキャビティに侵入することを顕著に抑制できる。

【0028】

本実施例の鑄造装置 2 は、横型の鑄造装置である。そのため、通常は、スリーブ 10 内に供給される溶湯の量は、スリーブ 10 内の下半分 14 が満たされる量よりやや少ない。そのため、スリーブ 10 の内周面の上側部分 12 には、プランジャ 30 の前進の際に溶湯が押され、溶湯の液面の高さが上がった際に溶湯が接触するに過ぎない。溶湯が接触する時間が短いため、上側部分 12 に凝固層が形成されることは殆どない。本実施例の鑄造装置 2 は、上側部分 12 には拡径部が形成されていない。この構成によると、プランジャ 30 が前進する際、スリーブ 10 内の上半分にキャビティに供給されない溶湯が溜まる場所が形成されないため、スリーブ 10 内の上半分に供給される溶湯を無駄にせず済む。

【0029】

本実施例では、図 3 に示すように、プランジャチップ 32 の長さ L1 が、プランジャ 30 の前進端におけるプランジャチップ 32 の先端面位置と拡径部 16 の拡径開始位置との間の距離 L2 よりも長く形成されている。そのため、拡径部 16 の開始位置よりも後方には、プランジャチップ 32 の外周面とスリーブ 10 の内周面との間には隙間がほとんどなく、溶湯がプランジャチップ 32 の後方に回り込むことはない。

【実施例 2】

【0030】

10

20

30

40

50

図6を参照して、第1実施例と異なる点を中心に、第2実施例の鑄造装置102について説明する。第2実施例の鑄造装置102では、スリーブ10の内周面の側部分12にも、長手方向の略半分の位置から前端に向けて半径が漸次拡径する拡径部17が形成されている点で、下側部分14にのみ拡径部16が形成されている第1実施例と相違する。

【0031】

第2実施例では、拡径部17が形成されているのは長手方向の略半分の位置から前端の間である。この範囲は、スリーブ10の内周面の側部分12のうち、プランジャ30の前進によって溶湯が押され、溶湯の液面の高さが上がった際に溶湯が接触し得る範囲である。拡径部17を形成したことで、第2実施例では、プランジャ30の前進時に、プランジャチップ32の先端面のエッジがスリーブ10の拡径部17の内周面を擦ることがない。従って、プランジャ30を前進させて、スリーブ10内の溶湯を押出す際に、仮に拡径部17の表面に凝固層が形成されていたとしても、プランジャチップ32の先端面のエッジが、拡径部17の表面に形成される凝固層を剥離させる可能性が極めて低い。さらに仮に、拡径部17の表面に形成された凝固層の一部が剥離した場合であっても、剥離した凝固片は、プランジャ30の前進に伴い、プランジャチップ32と拡径部17の間の隙間に滞留する可能性が高い。第2実施例の構成によると、横型の鑄造装置において、凝固片がキャビティに侵入することをより顕著に抑制できる。即ち、第2実施例の構成は、スリーブ10内に供給される溶湯の量が比較的多い場合や、プランジャ30による溶湯押出しの際に、溶湯が側部分12と接触する時間が長い場合等に特に効果的である。

【実施例3】

【0032】

図7を参照して、第3実施例の鑄造装置202について説明する。第3実施例の鑄造装置202は、スリーブ10内をプランジャ30が縦方向に往復移動する縦型の鑄造装置である。第3実施例では、プランジャ30の前進方向が、図7における上方向に対応する。第3実施例では、金型204、206の下方にスリーブ210及びプランジャ230が備えられている。第3実施例では、スリーブ210は、その長手方向が鉛直方向を向くように配置されている。なお、ここに言う「鉛直」は、厳密な鉛直を意味するものではなく、プランジャ30が後退端に位置する場合(図7参照)に、スリーブ210内に溶湯が供給されたときに、プランジャチップ232の前面全部が溶湯に覆われると同時に、スリーブ210の鉛直上方に空間が確保される程度に縦向きであればよい。第3実施例では、スリーブ210は、図7に示すように、内周面全面に、プランジャ230の後退端におけるプランジャチップ232の先端面位置Bからスリーブ210の上端に向けて、径が漸次拡径する拡径部216が形成されている。スリーブ210の上端は、金型204、206と当接している。また、スリーブ210内の空間と湯道208は連通する。第3実施例のプランジャ230は、スリーブ210内を縦方向(図中上下方向)に往復移動する。プランジャ230を構成するプランジャチップ232及びプランジャロッド234も、上記の各実施例のプランジャチップ32及びプランジャロッド34と同様である。また、図示は省略するが、第3実施例のプランジャチップ232の長さも、プランジャ230の前進端におけるプランジャチップ232の先端面位置と拡径部216の拡径開始位置との間の距離よりも長くなるように形成されている。

【0033】

以下、縦型の鑄造装置である第3実施例の鑄造装置202の動作について、横型の鑄造装置である第1実施例の鑄造装置2と異なる点を中心に説明する。第3実施例の鑄造装置202では、スリーブ210内に溶湯を供給する場合、コントローラ(図示省略)は、プランジャ230を後退端に位置させた状態で、図中の2点鎖線部に示すように、スリーブ210及びプランジャ230を傾斜させて、スリーブ210の上端を開放する。開放されたスリーブ210の上端から、溶湯供給装置(図示省略)によってスリーブ210内に溶湯Hを供給することができる。コントローラは、スリーブ210内に溶湯Hを供給した後に、再びスリーブ210及びプランジャ230を鉛直位置に戻し、スリーブ210の上端を金型204、206の下面に当接させる。なお、第3実施例では、スリーブ210内に

溶湯Hが供給されると、拡径部216の表面と接触する部分の溶湯が凝固し始め、拡径部216の表面には凝固層が形成される。なお、拡径部216の表面以外の部分の溶湯は、この段階では凝固していない。

【0034】

次いで、図示は省略するが、プランジャ230を前進端まで前進（上昇）させ、プランジャチップ232の先端面によってスリーブ210内の溶湯を押し上げることにより、スリーブ210内の溶湯を、湯道208を介して、キャビティ（図示省略）内へと射出する。射出された溶湯は、キャビティ内に充填される。第3実施例では、スリーブ210の内周面全周に、プランジャ230の後退端におけるプランジャ先端面位置Bからスリーブ210の前端に向けて拡径部216が形成されている。そのため、プランジャチップの前進時に、プランジャチップ232の先端面のエッジが拡径部216の表面を擦ることがない。そのため、溶湯を押し出す際に、プランジャチップ232の先端面のエッジが、拡径部216の表面に形成された凝固層を剥離させる可能性が極めて低い。仮に、プランジャ230の前進初期において、拡径部216の表面に形成された凝固層の一部が剥離した場合であっても、剥離した凝固片は、プランジャ230の前進に伴い、プランジャチップ232と拡径部216の間隙間に沈殿する可能性が高い。第3実施例の構成によっても、凝固片がキャビティに侵入することを顕著に抑制できる。

10

【0035】

また、第3実施例でも、上記の各実施例と同様に、プランジャチップ232は、プランジャ230の前進端におけるプランジャチップ232の先端面位置と拡径部216の拡径開始位置との間の距離よりも長くなるように形成されている。そのため、プランジャ230が前進端まで進出した（押し上げられた）場合でも、溶湯がプランジャチップ232の後方へ回りこむことがない。

20

【0036】

なお、第3実施例の鑄造装置202の動作においても、プランジャ230を前進端まで押し上げた後の、凝固、型抜き等の各操作は、第1実施例の場合と同様である。なお、型抜きの際には、拡径部216に溜まって凝固した部分（拡径凝固部）は、第1実施例の場合と同様に、ピスケットとともに、拡径部216の斜面に沿って離脱する。そのため、第3実施例の場合においても、スリーブ210からの離脱の際に拡径凝固部に大きな抵抗がかかることがなく、拡径凝固部がスリーブ210内に折れ残る可能性は極めて低い。

30

【0037】

上述の通り、縦型の鑄造装置である第3実施例の鑄造装置202によっても、凝固片がキャビティに侵入することを顕著に抑制できる。また、プランジャ230が前進端まで進出した場合でも、溶湯がプランジャチップ232の後方へ回りこむことがない。横型の鑄造装置である第1実施例の鑄造装置2と同様の作用効果を発揮することができる。

【0038】

上記の各実施例の変形例を以下に列挙する。

(1) 上記の各実施例では、プランジャチップ32、232として、一体に成形された円柱状部材を用いている。しかしながら、プランジャチップとして、先端部分が交換可能な構造のものを用いてもよい。

40

(2) プランジャチップの内部に冷却路を設け、プランジャチップの先端面に接触する溶湯の凝固を促進するようにしてもよい。その場合、プランジャロッドの内部に、冷却路に冷却媒体を供給する供給路と、冷却路から冷却媒体を排出する排出路を備えるようにしてもよい。

【0039】

なお、半径が漸次拡径している拡径部16は、プランジャの後退端におけるプランジャ先端面位置からプランジャの前進端におけるプランジャ先端面位置に向けて形成される。拡径部は、スリーブの先端まで続いていてもよいし、プランジャの前進端におけるプランジャ先端面位置で終わっていてもよい。

【0040】

50

また、「半径が漸次拡径している」ということは、別言すれば、「半径が徐々に大きくなっている」ということと等価であることに留意されたい。

【 0 0 4 1 】

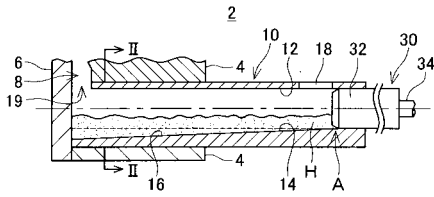
以上、本発明の具体例を詳細に説明したが、これらは例示に過ぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体例を様々に変形、変更したものが含まれる。本明細書または図面に説明した技術要素は、単独であるいは各種の組合せによって技術的有用性を発揮するものであり、出願時請求項記載の組合せに限定されるものではない。また、本明細書または図面に例示した技術は複数目的を同時に達成し得るものであり、そのうちの一つの目的を達成すること自体で技術的有用性を持つものである。

【 符号の説明 】

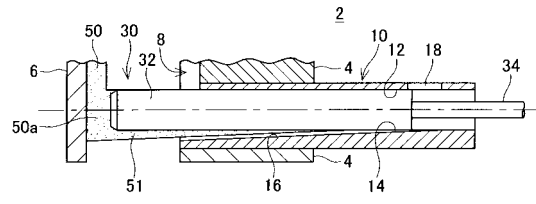
【 0 0 4 2 】

2 : 鑄造装置、4 : 固定金型、6 : 可動金型、8 : 湯道、10 スリーブ、12 : 上側部分、14 : 下側部分、16 : 拡径部、18 : 溶湯供給穴、19 : 湯道穴、30 : プランジャ、32 : プランジャチップ、34 : プランジャロッド、50 : 方案部、50 a : ビスケット、51 : 拡径凝固部、H : 溶湯

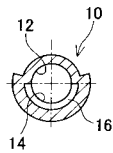
【 図 1 】



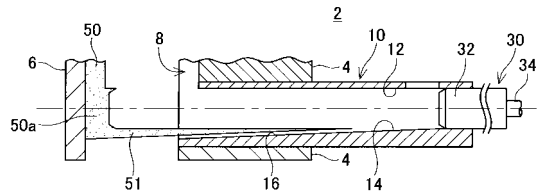
【 図 4 】



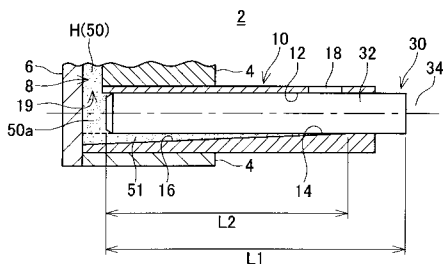
【 図 2 】



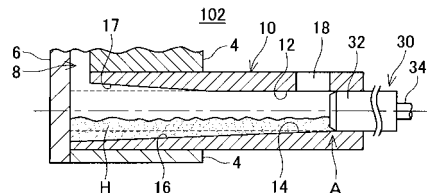
【 図 5 】



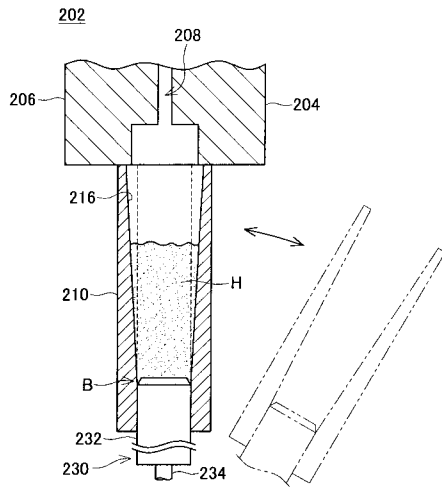
【 図 3 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 2 3 5 1 9 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 0 5 5 5 5 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 2 8 3 3 7 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 2 D 1 7 / 2 0
B 2 9 C 4 5 / 6 2