

(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2006-26698

(P2006-26698A)

(43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**B 2 2 D 17/32 (2006.01)** B 2 2 D 17/32 J  
 B 2 2 D 17/32 B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-210235 (P2004-210235)	(71) 出願人	000000011 アイシン精機株式会社
(22) 出願日	平成16年7月16日 (2004.7.16)	(72) 発明者	井川 弘尊 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(54) 【発明の名称】 ダイカスト金型のキャビティ内圧力測定装置

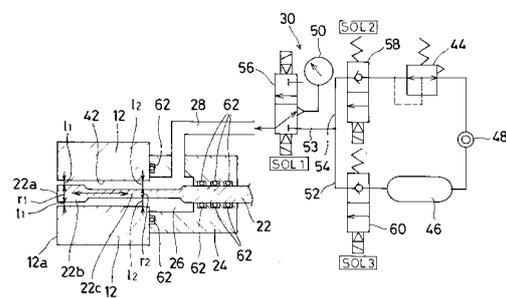
(57) 【要約】

【課題】 キャビティ内の正確な圧力値を安定して測定することができるダイカスト金型のキャビティ内圧力測定装置を提供する。

【解決手段】

押し出しピン22を有する金型12において、該金型12の押し出しピン22を挿通する押し出しピン挿通部42と連通するように圧力測定用通路28を形成し、該圧力測定用通路28に直接圧力検出ユニット30を接続する。これにより、押し出しピン挿通部42を介してキャビティ32内の圧力を測定する。さらに、圧力検出ユニット30は、圧力測定用通路28に、低圧エアあるいは高圧エアを供給する機能も有しており、低圧エアにより押し出しピン挿通部42に離型剤が侵入するのを抑制するとともに、高圧エアにより押し出しピン挿通部42で生じた錆バリを除去することができる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

キャビティ面を有する金型と、前記キャビティ面により成形された鋳造品をキャビティ面から離間するために、前記キャビティ面により構成されるキャビティに向かって進退する押し出しピンと、前記金型に形成され前記押し出しピンを挿通する押し出しピン挿通部とを有し、

前記金型には、前記押し出しピン挿通部と通じる圧力測定用通路が接続されており、該圧力測定用通路と直接接続して、該圧力測定用通路の圧力を検出することにより、前記キャビティ内の圧力を測定する圧力検出装置を有することを特徴とするダイカスト金型のキャビティ内圧力測定装置。

10

**【請求項 2】**

前記圧力検出装置は、前記圧力測定用通路と接続可能に配置される圧力センサと、

前記圧力測定用通路と接続可能に配置され、前記圧力測定用通路を介して前記押し出しピン挿通部にガスを供給するガス供給配管と、

前記圧力測定用通路が前記圧力センサと接続する第 1 状態と前記圧力測定用通路が前記ガス供給配管と接続する第 2 状態との間で、前記圧力測定用通路の接続先を切替える切替バルブとを有することを特徴とする請求項 1 に記載のダイカスト金型のキャビティ内圧力測定装置。

**【請求項 3】**

前記圧力検出装置は、前記ガス供給配管から前記圧力測定用通路に供給するガスの圧力を低圧側と高圧側とで切替えるガス圧力切替機構を有することを特徴とする請求項 2 に記載のダイカスト金型のキャビティ内圧力測定装置。

20

**【請求項 4】**

前記ガス圧力切替機構は、前記ガス供給配管と接続可能に配置されるガス供給源と、前記ガス供給配管と前記ガス供給源とを接続し前記ガス供給配管に低圧ガスを供給する低圧ガス供給配管と、前記ガス供給配管と前記ガス供給源とを接続し前記ガス供給配管に高圧ガスを供給する高圧ガス供給配管と、前記低圧ガス供給配管に設けられ該低圧ガス供給配管を開閉する低圧側バルブと、前記高圧ガス供給配管に設けられ該高圧ガス供給配管を開閉する高圧側バルブと、を有することを特徴とする請求項 3 に記載のダイカスト金型のキャビティ内圧力測定装置。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、ダイカスト金型のキャビティ内の圧力を測定するための圧力測定装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、ダイカスト製品に求められる品質レベルは高くなってきており、ダイカスト製品の品質を向上させる試みが数々なされている。例えば、ダイカスト製品の品質を向上させる技術として、真空ダイカスト法がある。この真空ダイカスト法は、ダイカスト金型に形成されるキャビティ内を減圧し高真空状態として、そのキャビティ内に溶融金属を射出・充填するものである。この方法によれば、キャビティ内が高真空で鋳造が行われるため、ダイカスト製品に鑄巣等の鋳造欠陥が生じるのを抑制することができる。このような真空ダイカスト法においては、キャビティ内の真空度が高いほどより品質の良い製品が製造されやすいので、溶融金属をキャビティに射出するまでに、如何にキャビティ内を減圧し低い圧力を保持することができるかが重要となる。そのため、キャビティ内が所望の圧力まで減圧されているかどうかをキャビティ内の圧力を測定することにより確認することが必要となる。

40

**【0003】**

キャビティ内の圧力を測定するための技術として、例えば、下記特許文献 1 に開示され

50

ているように、キャビティ内を減圧するために真空ポンプと接続するガス抜き通路を金型に設け、このガス抜き通路における雰囲気圧力を計測することでキャビティ内の圧力を測定する技術がある。このような技術においては、ガス抜き通路の圧力を測定することから、実際にキャビティ内からガスが漏れてキャビティ内が十分に減圧されていない状態でも、測定結果として低い値が測定される可能性もあり、正確にキャビティ内の圧力を測定することができにくいという問題がある。また、型内の吸引経路内に何らかの閉塞が生じた場合（例えば、ランナーへの金属の固着等）、本来吸引すべき体積に比べて実際の吸引体積が著しく小さくなることから、計測データに異常が出ないにも関わらず、実際の鋳造品には欠陥が多数含まれるという問題が生じることもある。また、ガス抜き通路とは別に、圧力測定用の溝を金型に形成して、この圧力測定用の溝における圧力を測定して、キャビティ内の圧力を測定する技術もあるが、ガス抜き通路や圧力測定用の溝がキャビティに充填される溶融材料により塞がれやすく、また侵入した材料を除去するのが困難であるという問題がある。また、キャビティ内の圧力を測定する技術として焼結ベントを利用するものもあるが、この方法の場合、鋳造サイクル毎に焼結ベントを金型に設置しなければならず、連続鋳造には採用できないという問題があった。

10

【特許文献1】特許2587759号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前述したように、従来の技術においては、キャビティ内の圧力を正確に測定できなかつたり、あるいは圧力測定用の通路が目詰まりしやすかつたりという問題があった。

20

【0005】

そこで、本発明は上記のような現状を鑑みてなされたものであり、キャビティ内の正確な圧力値を安定して測定することができるダイカスト金型のキャビティ圧力測定装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のダイカスト金型のキャビティ内圧力測定装置は、キャビティ面を有する金型と、前記キャビティ面により成形された鋳造品をキャビティ面から離間するために、前記キャビティ面により構成されるキャビティに向かって進退する押し出しピンと、前記金型に形成され前記押し出しピンを挿通する押し出しピン挿通部とを有し、前記金型には、前記押し出しピン挿通部と通じる圧力測定用通路が接続されており、該圧力測定用通路と直接接続して、該圧力測定用通路の圧力を検出することにより、前記キャビティ内の圧力を測定する圧力検出装置とを有することを特徴とする。

30

【0007】

さらに、前記圧力検出装置は、前記圧力測定用通路と接続可能に配置される圧力センサと、前記圧力測定用通路と接続可能に配置され、前記圧力測定用通路を介して前記押し出しピン挿通部にガスを供給するガス供給配管と、前記圧力測定用通路が前記圧力センサと接続する第1状態と、前記圧力測定用通路が前記ガス供給配管と接続する第2状態との間で、前記圧力測定用通路の接続先を切換える切換バルブを有するのがよい。

40

【0008】

さらに、前記圧力検出装置は、前記ガス供給配管から前記圧力測定用通路に供給するガスの圧力を低圧側と高圧側とで切換えるガス圧力切換機構を有するのがよい。

【0009】

さらに、前記ガス圧力切換機構は、前記ガス供給配管と接続可能に配置されるガス供給源と、前記ガス供給配管と前記ガス供給源とを接続し前記ガス供給配管に低圧ガスを供給する低圧ガス供給配管と、前記ガス供給配管と前記ガス供給源とを接続し前記ガス供給配管に高圧ガスを供給する高圧ガス供給配管と、前記低圧ガス供給配管に設けられ該低圧ガス供給配管を開閉する低圧側バルブと、前記高圧ガス供給配管に設けられ該高圧ガス供給配管を開閉する高圧側バルブと、を有するのがよい。

50

## 【発明の効果】

## 【0010】

上記本発明の構成のように、押し出しピンと押し出しピン挿通部とを有する金型において、該押し出しピン挿通部と連通するように圧力測定用通路を形成するとともに、該圧力測定用通路に直接接続する圧力検出装置を有するので、圧力測定用通路の圧力ひいてはキャビティ内の圧力を測定することができる。この方法によれば、ガス抜き通路の圧力を測定する方法と比較して、より正確なキャビティ内の圧力を測定することができる。さらに、押し出しピン挿通部に圧力測定用通路を介して圧力を測定する場合、押し出しピンは鑄造サイクルの毎サイクルごとに押し出しピン挿通部に対して相対移動するため、押し出しピン挿通部に溶融金属が侵入しても、この押し出しピンの移動により押し出しピン挿通部に侵入した溶融金属を除去しやすくなるという効果もある。つまり、押し出しピンが押し出しピン挿通部に対して相対移動することにより押し出しピン挿通部の内周面から鑄バ

10

## 【0011】

さらに、圧力検出装置は、該圧力測定用通路と圧力センサとを接続する第1状態と、該圧力測定用通路とガス供給配管とを接続する第2状態との間で、圧力測定用通路の接続先を切り換える切換バルブを有するようにしたので、切換バルブを第1状態としたときに、圧力測定用通路ひいてはキャビティ内の圧力を測定することができ、一方、切換バルブを第2状態としたときには、圧力測定用通路にガスを供給することができる。例えば、金型のキャビティ面には、キャビティへの溶融金属の充填前に離型剤が塗布される。離型剤は金型を型締めする前に塗布されるが、押し出しピン挿通部は金型のキャビティ面に通じているので、離型剤が塗布される際に該離型剤が押し出しピン挿通部に侵入しないようにしておく必要がある。ここで、圧力測定用通路を介して押し出しピン挿通部にガスを供給した状態でキャビティ面に離型剤を塗布すると、押し出しピン挿通部におけるガスの圧力により離型剤が押し戻されて押し出しピン挿通部への離型剤の侵入が抑制されることになる。あるいは、押し出しピン挿通部に侵入した溶融金属が固化することにより形成される鑄バ

20

30

## 【0012】

さらに、前記切換バルブが第2状態のときに、圧力測定用通路に供給するガスの圧力を低圧側と高圧側とで切り換えるガス圧力切換機構を有するようにすれば、例えば前述したように、押し出しピン挿通部に離型剤等の侵入を防止する目的でガスを供給する際にはガスの圧力を低圧側としておき、一方、押し出しピン挿通部に侵入した鑄バリを除去する目的で押し出しピン挿通部にガスを供給する際にはガスの圧力を高圧側とすることができる。つまり、離型剤の侵入防止と鑄バリの除去とでは、ガスの役割が異なるため、それぞれの役割を実現するために適当な圧力のガスを押し出しピン挿通部に供給する必要がある

40

## 【0013】

また、ガス圧力切換機構として、前記ガス供給源と、前記低圧ガス供給配管と、前記高圧ガス供給配管とを有するようにして、これら低圧ガス供給配管と高圧ガス供給配管とに、それぞれこれらの配管を開閉する低圧側バルブと高圧側バルブとを設けるようにしたの

50

で、これら低圧側バルブ及び高圧側バルブの開閉によって、圧力測定用通路に供給されるガスを低圧側と高圧側との間で切り換えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明のダイカスト金型のキャビティ内圧力測定装置の実施形態について説明する。図1は、本発明にかかる圧力測定装置を備えるダイカスト鑄造装置100を示すものである。ダイカスト鑄造装置100は、固定型10と、該固定型10に対向する位置に配置され固定型に対して接近・離間する可動型12とを有する。これら固定型10と可動型12とにより金型が構成され、これら金型に形成されているキャビティ面10a、12aによりキャビティ32が形成されるようになっている。固定型10にはこのキャビティ32に連通する射出スリーブ14が配置されており、この射出スリーブ14内にプランジャーチップ16が摺動可能に配置されている。プランジャーチップ16はプランジャーロッド18の先端に固定され、シリンダ20によりプランジャーロッド18が射出スリーブ14の軸方向に往復移動され、プランジャーチップ16が射出スリーブ14の内壁と摺動するようになっている。射出スリーブ14には、射出スリーブ14内に溶湯を供給するための給湯口13が形成されており、該給湯口13から射出スリーブ14内に供給された溶湯をプランジャーチップ16によりキャビティ32に向かって射出することによりダイカスト鑄造が行われる。

10

【0015】

また、ダイカスト鑄造装置100は、キャビティ32に充填され固化した鑄造品を金型から取り外すための押し出しピン22を有する。可動型12には、外部からキャビティ32に向かって延在する形で、押し出しピン22を挿通するための押し出しピン挿通部42が形成されており、該押し出しピン挿通部42内に所定のクリアランスを持って押し出しピン22が配置されている。図1において図示していないが、押し出しピン22のキャビティ32と反対側の一端は、該押し出しピン22をキャビティ32に押し出すための加圧装置が配置されており、押し出しピン22は押し出しピン挿通部42の軸方向に沿って、キャビティ32に向かって前後方向に移動される。

20

【0016】

さらに、可動型12のキャビティ32と反対側にはブラケット24が配置されており、該ブラケット24の押し出しピン挿通部42裏側には押し出しピン22を配置するための押し出しピン配置スペース26が形成されている。また、ブラケット24には、押し出しピン配置スペース26と一端が接続する圧力測定用通路28が形成されており、この圧力測定用通路28の他端は該圧力測定用通路28を介してキャビティ32内の圧力を測定する圧力検出ユニット30に接続されている。

30

【0017】

また、図1に示すダイカスト鑄造装置100は、少なくともキャビティ32内を減圧した状態で、該キャビティ32内に溶融金属を射出する減圧ダイカスト法あるいは真空ダイカスト法に使用されるものである。つまり、キャビティ32内を減圧するための減圧装置を備えるものである。具体的には、金型（ここでは固定型10及び可動側12の合わせ面）には該金型により形成されるキャビティ32に連通するガス抜き通路34が形成されており、該ガス抜き通路34に真空バルブ36が接続されている。さらに、真空バルブ36は真空ポンプ38に接続されている。真空バルブ36が開状態のときに、真空ポンプ38を作動させて、キャビティ32内を減圧することができる。

40

【0018】

上記のように、キャビティ32内を減圧するダイカスト方法を採用する場合には、該キャビティ32内の圧力をリアルタイムに測定できる圧力検出装置が必要である。図2は、そのような圧力検出装置としての圧力検出ユニット30の詳細を説明するとともに、押し出しピン22の近傍の拡大図も合わせて示す概略図である。図2に示すように、圧力検出ユニット30は、圧力測定用通路28と圧力センサ50とを接続する第1状態と、圧力測定用通路28とガス供給源としてのエア源48とを接続する第2状態とを有し、これら

50

第 1 あるいは第 2 状態を切り換える第 1 ソレノイドバルブ 5 6 とを有する。この第 1 ソレノイドバルブ 5 6 が切換バルブに相当する。第 1 ソレノイドバルブ 5 6 により、圧力測定用通路 2 8 と圧力センサ 5 0 とが接続したときに、圧力センサ 5 0 により圧力測定用通路 2 8 内の圧力、ひいてはキャピティ 3 2 内の圧力を測定することができる。

#### 【 0 0 1 9 】

さらに、図 2 に示す本実施形態にかかる圧力検出ユニット 3 0 は、圧力測定用通路 2 8 の圧力を測定する機能に加えて、圧力測定用通路 2 8 内、押し出しピン配置スペース 2 6 内及び押し出しピン挿通部 4 2 内の目詰まり防止機能を有するものである。目詰まり防止機能とは、圧力測定用通路 2 8 内、押し出しピン配置スペース 2 6 内及び押し出しピン挿通部 4 2 内に異物が侵入するのを防止したり、あるいは圧力測定用通路 2 8 内、押し出しピン配置スペース 2 6 内及び押し出しピン挿通部 4 2 内に侵入した異物（錆バリ等）を取り除いたりする機能である。具体的には、以下のような構成を有するものである。つまり、第 1 ソレノイドバルブ 5 6 は三方弁であり、圧力測定用通路 2 8 を圧力センサ 5 0 あるいはエア源 4 8 に通じるエアブロー配管 5 3 のいずれか一方に接続するものである。エアブロー配管 5 3 がガス供給配管に相当する。さらに、エアブロー配管 5 3 は、低圧ガス供給配管としての低圧エアブロー配管 5 4 と、高圧ガス供給配管としての高圧エアブロー配管 5 2 に分岐している。低圧エアブロー配管 5 4 には、エア源 4 8 とエアブロー配管 5 3 との接続を切り換える第 2 ソレノイドバルブ 5 8 が取り付けられている。一方、高圧エアブロー配管 5 2 には、エア源 4 8 とエアブロー配管 5 3 との接続を切り換える第 3 ソレノイドバルブ 6 0 が取り付けられている。第 2 ソレノイドバルブ 5 8 が低圧側バルブに相当し、第 3 ソレノイドバルブ 6 0 が高圧側バルブに相当する。第 2 ソレノイドバルブ 5 8 とエア源 4 8 とは、エア源からのガスを低圧にする低圧手段としてのレギュレータ 4 4 を介して接続されている。一方、第 3 ソレノイドバルブ 6 0 とエア源 4 8 とは、エア源からのガスを高圧にする高圧手段としての高圧ユニット 4 6 を介して接続されている。ここで高圧ユニット 4 6 は、高圧タンクとコンプレッサにより構成されるものである。

10

20

#### 【 0 0 2 0 】

以下、本明細書では、第 1 ソレノイドバルブ 5 6 が、圧力測定用通路 2 8 をエアブロー配管 5 3 に接続する状態（第 2 状態）を第 1 ソレノイドバルブ 5 6 の ON 状態と定義し、圧力測定用通路 2 8 を圧力センサ 5 0 に接続する状態（第 1 状態）を第 1 ソレノイドバルブ 5 6 の OFF 状態と定義する。また、第 2 ソレノイドバルブ 5 8 においては、低圧エアブロー配管 5 4 とエア源 4 8 とを接続する状態を第 2 ソレノイドバルブ 5 8 の ON 状態とし、接続していない状態を OFF 状態と定義する。また、第 3 ソレノイドバルブ 6 0 においては、高圧エアブロー配管 5 2 とエア源 4 8 とを接続する状態を第 3 ソレノイドバルブ 6 0 の ON 状態とし、接続していない状態を OFF 状態と定義する。

30

#### 【 0 0 2 1 】

次に、圧力測定通路 2 8 が形成される押し出しピン 2 2 近傍の構造について詳細に説明する。図 2 に示すように、押し出しピン 2 2 は、その先端部 2 2 b と中央部 2 2 c との径が異なるものである。つまり、押し出しピン 2 2 が挿通される押し出しピン挿通部 4 2 の内周面と押し出しピン 2 2 の外周面との距離が、押し出しピン 2 2 の軸方向において異なっている。より具体的には、先端部 2 2 b は押し出しピン挿通部 4 2 の内周面との間で所定のクリアランス 1 1 を持ち、直径が  $r_1$  とされている。一方、中央部 2 2 c は、押し出しピン挿通部 4 2 の内周面との間で 1 1 よりも大きな所定のクリアランス 1 2 を持ち、直径が  $r_1$  よりも小さな  $r_2$  とされている。

40

#### 【 0 0 2 2 】

また、ブラケット 2 4 の押し出しピン 2 2 周囲にはシール部材としてオリング 6 2 が配置されており、押し出しピン配置スペース 2 6 とブラケット 2 4 外部との間の気密性が確保されている。一方、可動型 1 2 とブラケット 2 4 との間にもシール部材としてオリング 6 2 が配置されており、押し出し配置スペース 2 6 及び押し出しピン挿通部 4 2 と金型外部との間の気密性が確保されている。

50

## 【0023】

また、図1に示すように、ダイカスト鑄造装置100は、溶融金属をキャビティ32内に充填するシリンダ20と、圧力測定用通路28内の圧力を測定するとともに該圧力測定用通路28にエアーを供給する圧力検出ユニット30と、キャビティ32内を減圧するための真空ポンプ38とは、それぞれ制御装置40に電氣的に接続されており、制御装置40からの信号により、それぞれの動作を行うものである。圧力検出ユニット30においては、具体的に、図2に示す第1ソレノイドバルブ56と、第2ソレノイドバルブ58と、第3ソレノイドバルブ60と、圧力センサ50とがそれぞれ制御装置40に電氣的に接続されている。つまり、制御装置40からの信号により、ソレノイドバルブ56、58、60の開閉状態や接続状態が変更されるとともに、圧力センサ50により測定された圧力の測定値は制御装置40に送信されて、例えば制御装置40に内蔵されている記憶手段に記憶される。

10

## 【0024】

次に、本実施形態のダイカスト金型のキャビティ内圧力測定装置の作動例を説明する。図4は、図1に示すダイカスト鑄造装置100の作動例を示すタイミングチャートである。図4のタイミングチャートは、一つの鑄造サイクルについて説明するものである。つまり連続鑄造の場合は、図4に示すタイミングチャートをワンサイクルとして、このサイクルを連続して行うことになる。

## 【0025】

まず、ダイカストマシンを起動する状態においては、キャビティ32内を減圧するための真空バルブ36は閉状態となっている。さらに、図2に示す第1ソレノイドバルブ56はON状態となっており、第2ソレノイドバルブ58はON状態となっており、第3ソレノイドバルブ60はOFF状態となっている。そのため、圧力測定用通路28には低圧エアーブロー配管54が接続され、圧力測定用通路28に低圧エアーが供給されている状態となっている。さらに、第3ソレノイドバルブ60はOFF状態であることから、高圧ユニット46のコンプレッサにより高圧タンクにエアー源28のエアーが供給され続けるため、高圧タンク内においてエアーの圧縮が行われる。このとき、押し出しピン22の位置は、図3(a)に示すように押し出しピン22の先端面22aが可動型12のキャビティ面12aと略同様の位置となるように配置されており、押し出しピン22の先端面22aも鑄造品の表面形状を形作るものである。

20

30

## 【0026】

また、図3(a)に示すような状態においては、押し出しピン22の先端部22bの外周面と押し出しピン挿通部42の内周面との間ではクリアランスが狭く設定されており、押し出しピン22の中央部22cの外周面と押し出しピン挿通部42の内周面との間のクリアランスは広く設定されている。この狭く設定されている押し出しピン22と押し出しピン挿通部42との間のクリアランスに、低圧エアーが供給されるようになっている。

## 【0027】

なお、金型の型締めが行われる前には、金型のキャビティ面に対して離型剤の塗布が行われるが、押し出しピン22と押し出しピン挿通部42との間のクリアランスに、低圧エアーを供給することにより、このクリアランスに離型剤が侵入するのを防止することができる。したがって、低圧エアーは、離型剤塗布装置から噴出される離型剤の圧力に抗して、該離型剤を押し戻すのに十分な圧力で、押し出しピン22と押し出しピン挿通部42との間のクリアランスから噴出させるようにする必要がある。

40

## 【0028】

次に、型締めの前に真空バルブ36を開け、キャビティ内減圧の準備を行う。真空バルブ36を開いた状態で、プランジャーチップ16を給湯口13の後方側(図1の右側)に移動させ(射出戻り)、続いて型締めを行う。次に、型締めが完了し給湯を開始する時点で、図2に示す第1ソレノイドバルブ56と第2ソレノイドバルブ58とをOFF状態にする。これにより、圧力測定用通路28は、圧力センサ50と接続されることになるとともに、圧力測定用通路28への低圧エアーブローの供給が停止される。そして、給湯が完

50

了すれば、シリンダ 20 に信号を送信してプランジャーチップ 16 をキャビティ 32 に向かって移動させ射出を開始する。さらに、射出を開始しプランジャーチップ 16 が給湯口 13 を塞いでから、図 1 に示す制御装置 40 から真空ポンプ 38 に信号を送信して、真空ポンプ 38 を作動させ、キャビティ 32 内の減圧を開始する。このとき、図 2 に示す第 1 ソレノイドバルブ 56 が OFF 状態となっているので、圧力測定用通路 28 を介してキャビティ 32 内の圧力を圧力センサ 50 により測定することができる。このように、キャビティ 32 内の圧力を直接測定することができるので、キャビティ 32 内が所望の圧力まで減圧されたかを確認することができる。そして、真空ポンプ 38 により所望の圧力までキャビティ 32 内が減圧されるので、この状態で熔融金属をキャビティ 32 内に射出することで鑄造欠陥の少ない鑄造品を製造することができる。一方、圧力測定用通路 28 内の圧力が所望の圧力とは異なっている場合（具体的には、圧力が規定値以上である場合）には、この鑄造サイクルで成形される鑄造品は不良品と判断されて捨打品となる。また、このような場合には、ダイカスト鑄造装置 100 に予期しない問題が発生している可能性が高いので、ダイカスト鑄造装置を停止させて連続鑄造を中断する。

10

20

30

40

50

#### 【0029】

なお、キャビティ 32 内の真空ポンプ 38 による真空吸引は、熔融金属がキャビティ 32 内に充填完了するまで行われる。これにより、熔融金属の射出によるキャビティ 32 内に残るガスの圧縮や、高速射出時の熔融金属の乱流によるエアの巻き込み等が原因の鑄造欠陥を防止することができる。具体的には、キャビティ 32 内の最終充填部位に、熔融金属と接触することにより該熔融金属の存在を検知する接触通電型のセンサを配置しておき、このセンサに熔融金属が接触してセンサが反応したときに、真空バルブ 36 を閉じ、キャビティ 32 内の真空吸引をストップする。

#### 【0030】

次に、射出が完了してから所定時間保持するダイタイムにおいて、キャビティ 32 内に充填された熔融金属が金型により熱を奪われて冷却され、凝固して鑄造品が成形される。熔融金属が冷却固化されて鑄造品が成形されれば、該鑄造品を金型から取り出すために型開きを行う。このとき、型開きの直後においては、可動型 12 のキャビティ面 12a に鑄造品が張り付いているため、図 3 (b) に示すように、押し出しピン 22 をキャビティ面 12a に向かって突出させることにより、可動型 12 から鑄造品を取り外すようにしている。

#### 【0031】

このとき、可動型 12 に形成されている押し出しピン挿通部 42 は、圧力測定用通路 28 に接続して、キャビティ 32 内の圧力の測定に寄与するため、押し出しピン 22 と押し出しピン挿通部 42 との間に所定のクリアランスが設けられている。そのため、キャビティ 32 内に熔融金属を充填する際に、熔融金属がこのクリアランスに入り込む可能性がある。このクリアランスに入り込んだ熔融金属が固化して、該クリアランスに鑄バリが形成されると、次の鑄造サイクルにおいて、キャビティ 32 内の圧力を正確に測定することができないばかりでなく、押し出しピン 22 の本来の機能にも支障をきたすので、クリアランスに入り込んだ鑄バリは除去する必要がある。ここで、押し出しピン 22 をキャビティ面 12a から突出させることにより、押し出しピン 22 が押し出しピン挿通部 42 に対して相対移動することから、固化された熔融金属が押し出しピン 22 の外周面あるいは押し出しピン相通部 42 の内周面から剥離するとともに、破壊される場合もある。

#### 【0032】

そして、押し出しピン 22 をキャビティ面 12a から完全に突出させたときに、制御装置 40 からの信号にしたがって、図 2 に示す第 1 ソレノイドバルブ 56 を ON 状態とするとともに、第 3 ソレノイドバルブ 60 を ON 状態とする。これにより、圧力測定用通路 42 が高圧エアブロー配管 52 に接続されることになり、高圧エアブロー配管 52 が高圧ユニット 46 に接続することになるので、高圧タンクで圧縮されたエアが高圧エアブロー配管 52 を介して圧力測定用通路 28 に供給されることになる。そして、図 3 (b) に示すように、圧力測定用通路 28 と、押し出しピン配置スペース 26 と、押し出しピ

ン挿通部 4 2 とは連通しており、さらに押し出しピン挿通部 4 2 はキャビティ 3 2 に通じているので、高圧タンクで圧縮された高圧エア－ 6 4 が押し出しピン 2 2 と押し出しピン挿通部 4 2 との間からキャビティ 3 2 に向かって噴出する。

【 0 0 3 3 】

高圧エア－を押し出しピン 2 2 と押し出しピン挿通部 4 2 との間のクリアランスに供給する際に、第 1 ソレノイドバルブ 5 6 と第 3 ソレノイドバルブ 6 0 とを ON 状態にするには、以下のような方法により行うことができる。つまり、押し出しピン 2 2 が完全にキャビティ 3 2 内に突出したときに、押し出しピン 2 2 を押し出すための押し出し機構の一部が図示しないリミットスイッチに接触するようにし、押し出しピン 2 2 がキャビティ 3 2 内に完全に突出したことを検知する。そして、このリミットスイッチを図 1 に示す制御装置 4 0 に電氣的に接続するようにして、リミットスイッチからの押し出しピン 2 2 のキャビティ 3 内への突出を検知した旨の信号を受けて、制御装置 4 0 から第 1 ソレノイドバルブ 5 6 と第 3 ソレノイドバルブ 6 0 とに、それぞれのバルブを ON 状態とする旨の信号が送られるようになっている。これにより、押し出しピン 2 2 がキャビティ 3 2 内に完全に突出したときに、高圧エア－が圧力測定用通路 2 8 を介して押し出しピン 2 2 と押し出しピン挿通部 4 2 との間のクリアランスに供給される。

10

【 0 0 3 4 】

なお、図 2 において説明したように押し出しピンの中央部 2 2 c は先端部 2 2 b よりも径が小さく設計されている。さらに、押し出しピン 2 2 がキャビティ 3 2 に向かって完全に突出した状態において、押し出しピン 2 2 の先端部 2 2 b 全体が可動型 1 2 のキャビティ面 1 2 a よりもキャビティ 3 2 に向かって突出するようになっている。すなわち、図 3 ( b ) に示すように、押し出しピン 2 2 がキャビティ 3 2 に向かって完全に突出することにより、可動型 1 2 のキャビティ面 1 2 a に、押し出しピン 2 2 の中央部 2 2 c と押し出しピン挿通部 4 2 との間のクリアランスにより、より大きな開口領域が形成されることになる。これにより、押し出しピン 2 2 と押し出しピン挿通部 4 2 との間のクリアランスにおける通気性を良好にし、圧力測定用通路 2 8 から高圧エア－ 6 4 が効果的にキャビティ 3 2 内に向かって噴出される。ひいては、押し出しピン 2 2 と押し出しピン挿通部 4 2 との間のクリアランスに侵入した鑄バリ等をより容易により確実に除去することができる。

20

【 0 0 3 5 】

また、押し出しピン 2 2 と押し出しピン挿通部 4 2 との間のクリアランスに溶融金属が侵入すると、押し出しピン 2 2 の温度が上昇しやすくなるが、高圧エア－ 6 4 を鑄造サイクル毎に押し出しピン 2 2 と押し出しピン挿通部 4 2 との間に供給するようにしているので、高圧エア－ 6 4 により押し出しピン 2 2 が冷却されることになり、特別な冷却機構を設けなくても押し出しピン 2 2 の温度上昇を抑制することができる。

30

【 0 0 3 6 】

なお、高圧エア－ 6 4 は、押し出しピン 2 2 と押し出しピン挿通部 4 2 との間のクリアランスに形成された鑄バリをクリアランスから吹き飛ばすのに十分な圧力で該クリアランスに供給される。

【 0 0 3 7 】

また、高圧エア－が供給される時間はタイマーにより設定されている。具体的には、押し出しピン 2 2 が鑄造品を押し出して、高圧エア－が押し出しピン 2 2 と押し出しピン挿通部 4 2 との間のクリアランスに供給された時点で、図 1 に示す制御装置 4 0 内に内蔵されているタイマー機能が起動するようになっており、該タイマー機能に予めインプットされている設定時間が経過したときに、制御装置 4 0 から圧力検出ユニット 3 0 に高圧エア－の供給を停止する旨の信号が送信されるようになっている。さらに具体的には、圧力検出ユニット 3 0 の第 2 ソレノイドバルブ 5 8 を ON 状態とする信号を送信するとともに、第 3 ソレノイドバルブ 6 0 を OFF 状態とする信号を送信するようになっている。

40

【 0 0 3 8 】

これにより、高圧エア－ブロー配管 5 2 と圧力測定用通路 2 8 との接続が遮断され、代わりに低圧エア－ブロー配管 5 4 と圧力測定用通路 2 8 とが接続され、圧力測定用通路 2

50

8に再び低圧エアーが供給されることになる。この際、第3ソレノイドバルブ60がOFF状態となるので、エアー源48からのエアーは、高圧ユニット46のコンプレッサを介して高圧タンクに供給されるので、高圧タンク内においてエアーの圧縮が再び行われ、次サイクルにおける高圧エアーの供給まで準備される。

【0039】

以上の工程により、鑄造サイクルのワンサイクルが終了するが、このような鑄造サイクルを複数回連続して行うことで連続鑄造を行うことができる。

【0040】

以上説明したように、本実施形態のキャビティ内の圧力測定技術によれば、キャビティ内を減圧するためのガス抜き通路ではなく、押し出しピンの押し出しピン挿通部を介してキャビティ内の圧力を測定しているため、より正確なキャビティ内の圧力を測定することができる。さらに、押し出しピンの押し出しピン挿通部を介してキャビティ内の圧力を測定するようにしたことで、押し出しピンと押し出しピン挿通部との間のクリアランスに侵入した溶融金属が固化しても、鑄造サイクル毎に押し出しピンが押し出しピンの押し出しピン挿通部に対して相対移動することにより、固化した鑄バリが押し出しピンあるいは押し出しピン挿通部から剥離しやすくなるので、鑄バリが生じても該鑄バリの除去がより容易となる。さらに、押し出しピンを押し出しピン挿通部に対して相対移動させて、押し出しピンをキャビティに向かって突出させた状態で、押し出しピンと押し出しピン挿通部との間のクリアランスに高圧エアーを供給することにより、該クリアランスに生じる鑄バリを除去することができる。そのため、連続鑄造中においても、押し出しピン挿通部が溶湯金属の凝固物等により閉塞されることがなく、より正確なキャビティ内の圧力を安定して測定することができる。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明にかかるダイカスト鑄造装置の概略を示す概略図。

【図2】本発明にかかる圧力測定装置の概略を示す概略図。

【図3】本発明にかかる圧力測定装置の作動を説明するための概略図。

【図4】本発明にかかるダイカスト鑄造装置の作動例を示し本発明にかかるダイカスト鑄造方法の概要を説明するタイムチャートを示す図。

【符号の説明】

30

【0042】

10・・・固定型（金型）

12・・・可動型（金型）

10a、12a・・・キャビティ面

22・・・押し出しピン

28・・・圧力測定用通路

30・・・圧力検出ユニット（圧力検出装置）

32・・・キャビティ

42・・・押し出しピン挿通部

48・・・ガス供給源

40

50・・・圧力センサ

52・・・高圧エアーブロー配管（高圧ガス供給配管）

54・・・低圧エアーブロー配管（低圧ガス供給配管）

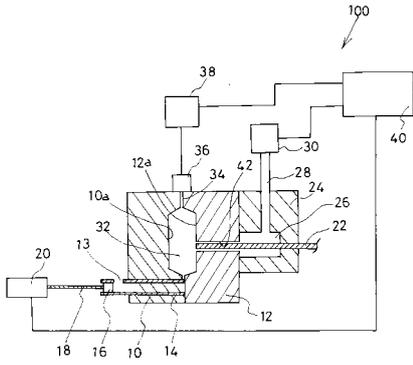
56・・・第1ソレノイドバルブ（切換バルブ）

58・・・第2ソレノイドバルブ（低圧側バルブ）

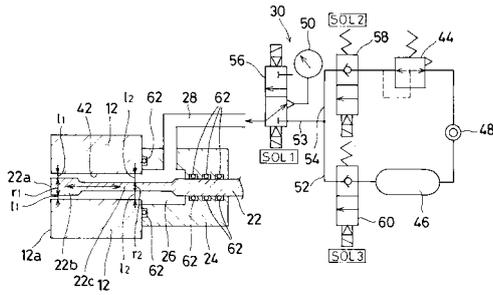
60・・・第3ソレノイドバルブ（高圧側バルブ）

64・・・高圧エアー（高圧ガス）

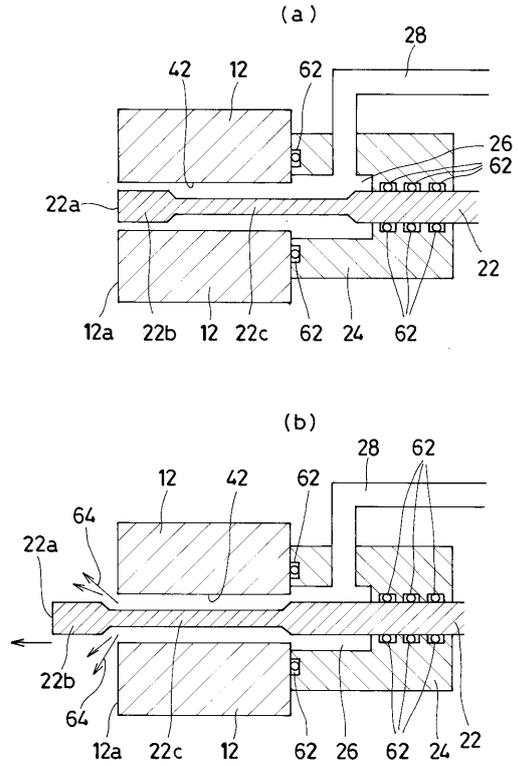
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

	【 動作項目 】	【 動作時刻 】	【 動作内容 】		
ダイカスト マシン動作	取組み				
	給湯				
	射出				
	ダイタイム				
	取組み				
真空制御盤	押し出し				
	射出戻り				
	バルブ (開)		真空バルブ動作		
	バルブ (閉)		真空バルブ動作		
	真空復帰		真空タンク内圧力確認 キロピタ、再真空吸引		
型内真空度 計測機能	真空吸引		型内真空度を計測		
	エアプロロー (高圧)		型内真空度を計測 戻り除去		
	エアプロロー (低圧)		真空吸引/エアの吸入防止 真空エアを一巻機		
ソレノイド バルブ	エア一巻機				
	SOL1	ON	OFF	ON	ON
	SOL2	ON	OFF	OFF	ON
	SOL3	OFF	OFF	ON	ON