

(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2016-132016

(P2016-132016A)

(43) 公開日 平成28年7月25日(2016.7.25)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B22D 18/04 (2006.01)	B22D 18/04 K 4E092	
B22C 9/02 (2006.01)	B22D 18/04 B 4E093	
B22C 9/12 (2006.01)	B22C 9/02 103E	
B22C 1/00 (2006.01)	B22C 9/12 H	
	B22D 18/04 Y	
		審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-9259 (P2015-9259)	(71) 出願人	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(22) 出願日	平成27年1月21日 (2015.1.21)	(74) 代理人	100102141 弁理士 的場 基憲
		(72) 発明者	太田 俊介 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	増田 達也 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		(72) 発明者	林 憲司 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
		F ターム (参考)	4E092 AA14 AA16 AA19 AA41 BA11 4E093 DA08 QA01 QB01 RC01 RD05

(54) 【発明の名称】低圧鋳造方法及び低圧鋳造装置

(57) 【要約】

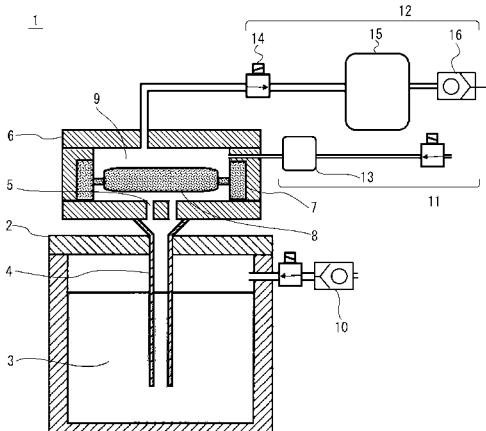
【課題】

シェルモード法で形成された従来の中子を用いても溶湯の熱によるガスの発生を低減させ、ガス欠陥や引き巣の発生を防止すると共に、中子の保管を容易にする低圧鋳造方法及び低圧鋳造装置を提供すること。

【解決手段】

低圧鋳造方法において、鋳型内に中子を設置し型を開じた後、溶湯を充填する以前に、鋳型内に加熱空気を供給すると共にキャビティを吸引し、中子の内部まで乾燥させる。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

鋳型内に中子を設置する中子設置工程と、
鋳型を閉じる型閉じ工程と、
該鋳型内のキャビティに溶湯を充填し凝固させる鋳造工程と、
該鋳造工程で成形された成形品を取り出す型開け工程と、を有する低圧鋳造方法であつて、

上記型閉じ工程後鋳造工程前に鋳型内に加熱ガスを供給し、キャビティ内を吸引する乾燥工程を有することを特徴とする低圧鋳造方法。

【請求項 2】

上記中子を固定する幅木を介して、鋳型内の中子に加熱ガスを供給することを特徴とする請求項 1 に記載の低圧鋳造方法。

【請求項 3】

キャビティに溶湯を充填しながらキャビティを吸引することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の低圧鋳造方法。

【請求項 4】

鋳型と、
該鋳型と共にキャビティを形成する中子と、
溶湯を保持する保持炉と、
該保持炉内の溶湯に下端が浸漬され上記キャビティに溶湯を供給するストークと、
上記保持炉内を加圧し、溶湯をキャビティに充填する加圧装置と、を有する低圧鋳造装置であつて、
上記鋳型内に加熱ガスを供給する加熱ガス供給装置と、
上記キャビティを吸引する吸引装置と、をさらに有し、
上記鋳型を閉じた後、キャビティに溶湯を充填する前に、上記鋳型内に加熱ガスを供給し、キャビティ内を吸引することを特徴とする低圧鋳造装置。

【請求項 5】

上記加熱ガス供給装置が、上記中子を固定する幅木に接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載の低圧鋳造装置。

【請求項 6】

キャビティに溶湯を充填しながらキャビティを吸引することを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の低圧鋳造装置。

【請求項 7】

上記中子が無機バインダで成形されたものであることを特徴とする請求項 4 乃至 6 のいずれか 1 つの項に記載の低圧鋳造装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、低圧鋳造方法及び低圧鋳造装置に係り、更に詳細には、ガス欠陥を防止できる低圧鋳造方法及び低圧鋳造装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

溶解炉から出湯した溶湯は、フラックス処理・脱ガス処理によって、水素ガスや酸化物、金属間化合物等の介在物が除去され、高い清浄度を有している。しかし、低圧鋳造法においては、鋳造作業に伴って溶湯が空気と接触することが不可避であり、溶湯の清浄度は徐々に低下する。

【0003】

また、鋳型内に設置する中子に含まれる水分や樹脂等が、溶湯の熱によって気化すると、成形品（鋳物）の内部に気泡となって残存し、ガス欠陥となったり、引け巣が生じたりして成形品の品質が低下する。

10

20

30

40

50

特に、水分は成形品を水素脆化させる水素ガスの発生源でもあり、成形品の品質向上には、溶湯の熱によってガスを発生させる水分等を鋳型内から除去することが重要である。

【0004】

しかし、上記水分は空気中にも含まれるものであり、鋳型の型開けに伴って鋳型内に空気が入ってしまう。また、鋳型内に設置する中子が水分を含まないようにするには、調湿された部屋に中子を保管する必要があり、中子の保管に多大な費用を要することになる。

【0005】

低压铸造に関するものではないが、特許文献1には、溶湯注入用キャビティに熱風を送り込んで砂型を乾燥させる方法では、除去できる水分が砂型の表層のみであるため、ゼオライト又はALC等の吸着材を用いることが開示されている。10

すなわち、鋳型を形成する鋳砂をゼオライト又はALC等の吸着材で囲い、上記吸着材によって鋳砂の内部まで水分を吸着除去することが開示されている。また、中子を用いる場合は、鋳砂で成形された砂型と、砂型の内部に埋設された吸着材と、吸着材の内部に埋設された鉄筋とで中子を形成する旨が記載されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載の方法にあっては、吸着量に限界がある吸着材を用いるものであり、鋳型が吸着材の吸着量以上の水分を吸収しないように保管する必要があり、また、吸着材を設けた中子では作製に工数を有する。20

【0007】

本発明は、このような従来技術の有する課題に鑑みてなされたものである。その目的とするところは、シェルモード法で形成された樹脂を含有する中子を用いても溶湯の熱によるガスの発生を低減でき、ガス欠陥や引け巣の発生を防止すると共に中子の保管を容易にする低压铸造方法及び低压铸造装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者は、上記目的を達成すべく鋭意検討を重ねた結果、低压铸造方法において、鋳型内に中子を設置し型を開じた後、溶湯を充填する前に、鋳型内に加熱空気を供給し、さらにキャビティ内を吸引することで、中子の内部まで素早く乾燥させることができ、上記目的が達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。30

【0009】

本発明は上記知見に基づくものであって、本発明の低压铸造方法は、鋳型内に中子を設置して鋳型を開じ、鋳型内に加熱ガスを供給し、さらにキャビティ内を吸引し、キャビティに溶湯を充填することを特徴とする。

【0010】

また、本発明の低压铸造装置は、鋳型と共にキャビティを形成する中子と、上記鋳型内に加熱ガスを供給する加熱ガス供給装置と、上記キャビティを吸引する吸引装置とを有するものであり、鋳型内に中子を設置して鋳型を開じ、鋳型内に加熱ガスを供給し、さらにキャビティ内を吸引して、キャビティに溶湯を充填することを特徴とする。40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、溶湯を充填する前の鋳型内に加熱ガスを供給し、さらにキャビティ内を吸引することとしたため、上記加熱ガスの供給で中子が乾燥して水蒸気等のガスの発生が低減され、さらに、上記キャビティ内の吸引によって中子に含まれる樹脂等から生じるガスもキャビティから排出される。したがって、ガス欠陥や引け巣の発生が防止される。加えて、予め、中子を乾燥させる必要がなく中子の保管が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の低压铸造装置の一例を示す概略図である。

10

20

30

40

50

【図2】本発明の低圧鋳造装置の他の一例を示す概略図である。

【図3】本発明の低圧鋳造装置の鋳造工程一例を示す概略図である。

【図4】保持炉の加圧とキャビティ内の乾燥とのタイミングの一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の低圧鋳造方法及び低圧鋳造装置について詳細に説明する。

本発明は、鋳型内に中子を設置して鋳型を密閉して鋳型を中子の乾燥容器とし、鋳型内に加熱ガスを供給して中子を乾燥させ、キャビティに溶湯を充填し凝固させる鋳造工程以前からキャビティを吸引して中子から生じたガスを排出して鋳造するものである。

【0014】

中子の乾燥は、表面から始まり、表面の含水率が低くなると、その内側の含水率の高い部分から水分が表面に移動して表面で蒸発する。これらの蒸発と移動とを繰り返すことで内部まで乾燥が進行する。

したがって、含水率の高い部分から低い部分へ水分が移動する速度が速いほど、乾燥が速く進む。すなわち、水蒸気分圧の差が大きいほど、また、中子の温度が高いほど、乾燥速度が速くなる。

【0015】

本発明の低圧鋳造方法においては、溶湯の熱がストークを介して鋳型内に供給されるのと相俟って、鋳型内に加熱ガスを供給するため、中子の温度が急速に上昇し、中子表面から水分が蒸発する。そして、キャビティを吸引するため、蒸発した水蒸気が直ちに鋳型外に排出されて、中子表面近傍で水蒸気量が少ない状態が保たれるため、中子内部の水分が速やかに表面に移動し、中子の内部まで速やかに乾燥することができる。

したがって、中子を乾燥させることによる鋳造時間（サイクルタイム）が長くなることがなく、加えて、予め、中子に含まれる水分量を調節する必要がなくなり、中子の保管が容易になる。

【0016】

図1に、本発明の低圧鋳造装置の一例の断面図を示す。低圧鋳造装置1は、気密に密閉された保持炉2内の溶湯3に、ストーク4の下端が浸漬され、その上端には湯口5が設けられる。

保持炉2の上には、分割可能な鋳型6が配置され、該鋳型6の中には幅木7によって位置決めされた中子8が収められ、上記鋳型6と中子8とでキャビティ9が形成される。上記鋳型6は、図示しないチャンバで全体が覆われていてもよい。

保持炉2には加圧装置10が設けられ、保持炉2内に二酸化炭素等の不活性ガスを圧送又は排気して保持炉内の圧力を調節し、ストーク4を介してキャビティ9に溶湯3を充填する。上記加圧装置10は、加圧ポンプ、バルブ、図示しない圧力センサ等を有する。

【0017】

また、鋳型6には、鋳型6内に加熱ガスを供給する加熱ガス供給装置11、キャビティ9を吸引する吸引装置12がそれぞれ接続される。

【0018】

上記加熱ガス供給装置11は、ヒータ等のガス加熱装置13、図示しない送風装置を有する。上記送風装置としては、プロア、ファン、ポンプ等が挙げられる。

【0019】

また、鋳型6内に供給する上記加熱ガスとしては、水分の含有量が少ない空気であってもよいが、二酸化炭素等の不活性ガスを使用することが好ましい。不活性ガスを使用することで、中子設置の際に鋳型内に侵入した空気が不活性ガスに置換され、溶湯が空気と接触して生じる酸化物の発生を最小限にすることができる、サイクルタイムの短縮が可能となる。

【0020】

上記吸引装置12は、バルブ14、真空容器15、真空ポンプ16等を有するものであり、キャビティ9のガスを吸引し鋳型6外に排出する。吸引速度は、バルブ14の開度や

10

20

30

40

50

真空ポンプ 16 を制御することによって調節できる。

【0021】

上記加熱ガス供給装置は 11、図 1 に示すように、加熱ガスを直接キャビティ内に供給するものであってもよいが、図 2 に示すように、鋳型 6 の多孔質材 17 に加熱ガス供給装置を接続し、中子 8 を固定する幅木 7 を介して中子 8 に加熱ガスを供給するものであることが好ましい。

加熱ガスを中子 8 に直接供給することで、加熱ガスによって中子内部の圧力が上昇するのに加え、中子内部の水分が気化して中子内部の圧力がさらに上昇し、中子内部の圧力と中子外部との圧力差が大きくなる。したがって、中子内部の水分が表面に移動するため、中子をすばやく乾燥することができる。

10

【0022】

また、前記中子 8 の中には、上記幅木 7 からの加熱ガスを供給する経路を設けることが好ましい。該経路を通じて加熱ガスを供給することで、幅木付近からだけでなく、中子内部全体の温度及び圧力が上昇し、中子の乾燥速度をさらに向上させることができる。

【0023】

次に、上記低圧鋳造装置を用いた低圧鋳造方法について説明する。

まず、保持炉 2 内に所定量の溶湯 3 を貯留した状態で鋳型 6 を開けて、鋳型内での中子 8 の位置を決める幅木 7 と共に中子 8 を鋳型内に收め、鋳型 6 を閉じて、中子の乾燥容器とする。

20

【0024】

上記鋳型 6 の内壁には、必要に応じて、中子 8 の設置に先んじて紺体離型剤を塗布してもよい。上記紺体離型剤はスプレー塗工等、従来公知の塗工方法によって塗布することができる。本発明は、鋳型 6 内に加熱ガスを供給するだけでなく、キャビティ 9 を吸引するものであるため、鋳型 6 に付着しなかった紺体離型剤等の介在物を鋳型外に排出でき、欠陥のない高品質の鋳物を製造できる。

【0025】

鋳型 6 を密閉し、鋳型 6 内に加熱ガスを供給すると、保持炉内の溶湯 3 の熱と加熱ガスの熱とが相俟って中子 8 の温度が上昇し、中子表面から水分が蒸発する。吸引装置 12 のバルブ 14 を開きキャビティ 9 内のガスを吸引すると、中子表面から蒸発した水蒸気がキャビティ 9 の外へ排出される。すると、中子内部の水分量と中子表面の水分量との差が大きくなつて、中子内部の水分が表面に移動し、水分の蒸発が促進されて中子がすばやく乾燥する。

30

【0026】

本発明の中子 8 としては、シェルモード法で形成された樹脂バインダを有する中子の他、無機バインダを用いた中子を使用することができる。無機バインダを用いた中子は、鋳造時のガスの発生が少ない一方で、粘着力が弱く強度が低いものであるが、本発明においては中子を充分乾燥させることができるために、無機バインダを用いた中子であっても十分な強度が得られ、中子折れに起因する不良の発生が低下する。

【0027】

上記無機バインダとしては、例えば、硫酸マグネシウム ($MgSO_4$)、炭酸ナトリウム (Na_2CO_3)、4 ホウ酸ナトリウム ($Na_2B_4O_7$)、硫酸ナトリウム (Na_2SO_4) 等が挙げられる。

40

【0028】

中子を乾燥させたら次に、図 3 に示すように、加圧装置 10 により保持炉 2 内の溶湯面を加圧し、ストーク 4 を介してキャビティに溶湯 3 を充填する。そして、溶湯 3 が凝固したら、鋳型 6 を開けて、成形品を取り出す。

本発明においては、予め、鋳型内の水分が除去されていると共に、溶湯 3 の熱によって中子等から生じるガスがキャビティ外に排出されるため、湯廻りの挙動が安定し、ガス欠陥、引け巣の発生が防止される。

【0029】

50

キャビティへの溶湯3の充填は、キャビティを吸引しながら行うことが好ましい。中子8のバインダが溶湯3の熱によって蒸発することがあり、キャビティを吸引することで、湯廻りの挙動が安定し、ガス欠陥、引け巣の発生が防止される。

なお、溶湯充填の際の吸引と、中子乾燥の際の吸引とは同じ吸引装置で行うことができる。

【0030】

ここで、保持炉2の加圧と鋳型6内の減圧とのタイミングを、図4を用いて説明する。

図4(a)中、Aは、鋳型6を密閉して中子の乾燥容器とした後に、鋳型内に加熱ガスを供給する工程である。Bは、保持炉2内的一段目の加圧によりストーク4内の溶湯3を湯口まで上昇させる工程である。Cは、溶湯3が湯口5に達し、充填速度が制御された二段目の加圧に切り替えると共に、キャビティの吸引を開始する工程である。キャビティを吸引することで、中子から蒸発した水蒸気や樹脂の熱分解等で生じるガスがキャビティ外に排出される。キャビティが溶湯3で満たされたら保持炉2の加圧を停止し、溶湯3が凝固するまで圧力を維持する。一方、キャビティの吸引は、鋳型6が溶湯3で満たされてもしばらくの間継続する。吸引を継続することで、不純物を含む先湯が鋳型6内から出て成形品の品質が向上する。Dは、鋳型6内の溶湯を凝固させる工程である。溶湯3が凝固したら保持炉2の圧力を徐々に下げ、鋳型6を開いて成形品を取り出す。

【0031】

図4(b)は、鋳型内に加熱ガスを供給しながら、キャビティを吸引し、中子を乾燥させる例である。加熱ガスを供給しながらキャビティを吸引することで、中子内部の圧力と中子外部との圧力差が大きくなり、中子をすばやく乾燥させることができる。

また、加熱ガスは、溶湯がストーク4内を上昇している間は継続してもよいが、溶湯3が湯口5に達し、キャビティ内への流入が開始されたら停止する。溶湯3が流入しても加熱ガスの供給を継続すると、ガス欠陥や引け巣の発生原因となる。

【0032】

以上、溶湯保持炉が1室の低圧鋳造装置を例に説明したが、本発明の低圧鋳造装置はこれに限るものではなく、溶湯保持炉を溶湯保持室と加圧室との2室で構成してもよく、また、溶湯3の充填制御を電磁ポンプで行うものであってもよい。

【符号の説明】

【0033】

1 低圧鋳造装置

2 保持炉

3 溶湯

4 ストーク

5 湯口

6 鋳型

7 幅木

8 中子

9 キャビティ

10 加圧装置

11 加熱ガス供給装置

12 吸引装置

13 ガス加熱装置

14 バルブ

15 真空容器

16 真空ポンプ

17 多孔質材

【先行技術文献】

【特許文献】

【0034】

10

20

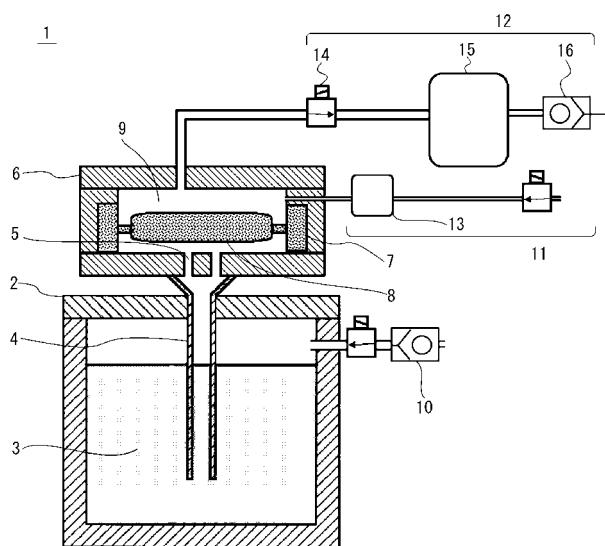
30

40

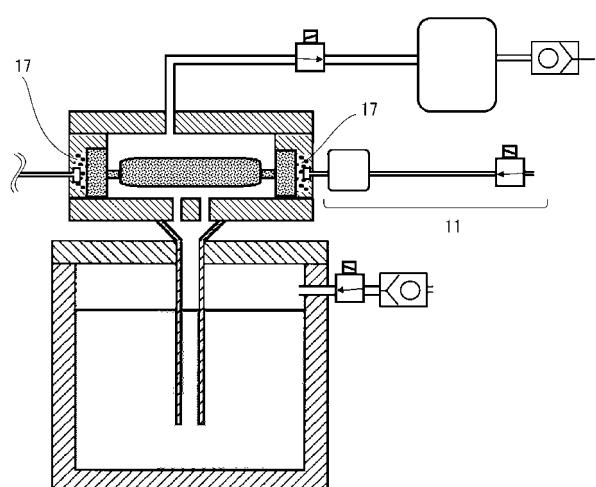
50

【特許文献 1】特開 2014 - 136245 号公報

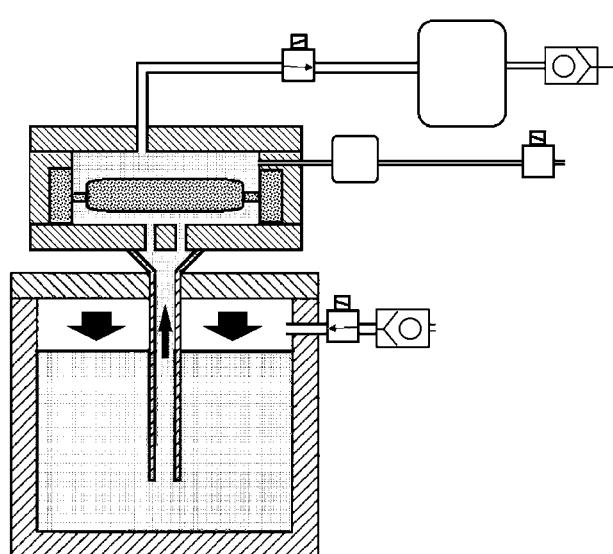
【図 1】



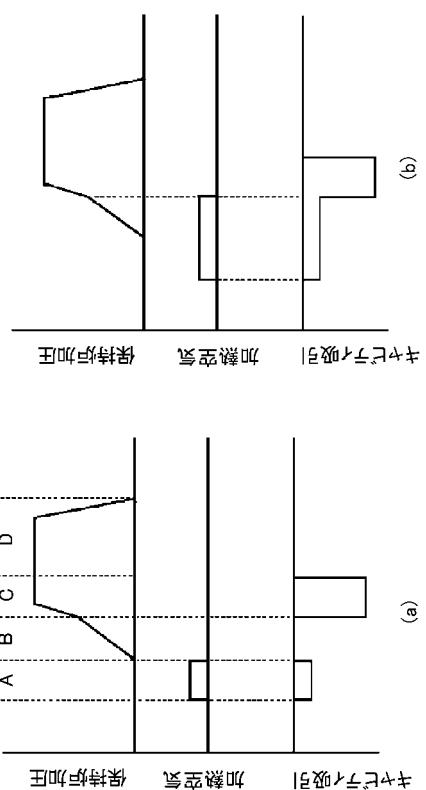
【図 2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
B 2 2 D	18/04	F
B 2 2 D	18/04	N
B 2 2 D	18/04	R
B 2 2 C	1/00	A