

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5352785号  
(P5352785)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B 2 2 C</b>	<b>9/08</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 C	9/08	C
<b>B 2 2 D</b>	<b>27/20</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 2 D	27/20	C

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-101428 (P2009-101428)	(73) 特許権者	505242600 藤原技研有限会社 大阪府和泉市伯太町四丁目6番15号
(22) 出願日	平成21年4月17日(2009.4.17)	(74) 代理人	100077724 弁理士 京口 清
(65) 公開番号	特開2010-247211 (P2010-247211A)	(72) 発明者	藤原 伊知郎 大阪府堺市北区中百舌鳥町1丁63番地7 1
(43) 公開日	平成22年11月4日(2010.11.4)	審査官	和瀬田 芳正
審査請求日	平成24年4月6日(2012.4.6)	(56) 参考文献	特開2010-42438 (JP, A) 米国特許出願公開第2004/0256 075 (US, A1)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋳鉄用鋳造方法、押湯部、鋳型及び鋳型の造型方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

埋込み型押湯部2をもつ鋳型1を用いる鋳鉄鋳造方法において、

製品キャビティ部6と連通する押湯部2を、本来の押湯効果を発揮するための溶湯充滿部3と、その外部にあって、溶湯凝固時に発生する増加圧力吸収用の圧力吸収部4とで構成すると共に、

溶湯充滿部3と圧力吸収部4間に、溶湯充滿部3内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部4側へ膨出可能な隔壁5を設けておき、

溶湯充滿部3内へ鋳鉄溶湯を注湯して、その凝固時に溶湯充滿部3内に発生する溶湯の増加圧力を圧力吸収部4へ逃がし、

これにより、製品キャビティ部6に過度の圧力が加わらぬようにして鋳造することを特徴とする、鋳鉄鋳造方法。

【請求項2】

埋込み型押湯部2をもつ鋳型1を用いる鋳鉄鋳造方法において、

製品キャビティ部6と連通する押湯部2を、本来の押湯効果を発揮するための溶湯充滿部3と、その外部にあって、溶湯凝固時に発生する増加圧力吸収用の圧力吸収部4とで構成すると共に、

溶湯充滿部3と圧力吸収部4間に、溶湯充滿部3内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部4側へ割れて開口可能な隔壁5を設けておき、

溶湯充滿部3内へ鋳鉄溶湯を注湯して、その凝固時に溶湯充滿部3内に発生する溶湯の

増加圧力を圧力吸収部 4 へ逃がし、

これにより、製品キャビティ部 6 に過度の圧力が加わらぬようにして鑄造することを特徴とする、鑄鉄鑄造方法。

【請求項 3】

埋込み型の押湯部 2 において、

鑄鉄溶湯を充満させる製品キャビティ部 6 に連通する如く設ける該押湯部 2 として、

本来の押湯効果を発揮するための溶湯充満部 3 と、その外部に、鑄鉄溶湯の凝固時の溶湯の増加圧力吸収用の圧力吸収部 4 を設けると共に、

溶湯充満部 3 と圧力吸収部 4 との間に、溶湯充満部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部 4 側へ割れて開口可能な隔壁 5 を設けたことを特徴とする、鑄鉄鑄造用の押湯部。

10

【請求項 4】

埋込み型の押湯部 2 であって、

鑄鉄溶湯を充満させる製品キャビティ部 6 に連通する如く設ける該押湯部 2 として、

本来の押湯効果を発揮するための溶湯充満部 3 と、その外部に、鑄鉄溶湯の凝固時の溶湯の増加圧力吸収用の圧力吸収部 4 を設けると共に、

溶湯充満部 3 と圧力吸収部 4 との間に、溶湯充満部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部 4 側へ膨出可能な隔壁 5 を設けたことを特徴とする、鑄鉄鑄造用の押湯部。

20

【請求項 5】

埋込み型の押湯部 2 であって、

鑄鉄溶湯を充満する製品キャビティ部 6 に連通する如く設ける該押湯部 2 を、

本来の押湯効果を発揮するための溶湯充満部 3 と、その外部に、鑄鉄溶湯の凝固時の溶湯の増加圧力吸収用の圧力吸収部 4 を設けるものとすると共に、

溶湯充満部 3 と圧力吸収部 4 との間に、溶湯充満部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部 4 側へ割れて開口可能な隔壁 5 を設け、

かつ、該隔壁 5 の上部に、熱で消失可能な材質製の部材 17 を設置して、その消失で形成される空所が上記圧力吸収部 4 となるようにしたことを特徴とする、鑄鉄鑄造用の押湯部。

30

【請求項 6】

埋込み型の押湯部 2 であって、

鑄鉄溶湯を充満する製品キャビティ部 6 に連通する如く設ける該押湯部 2 を、

本来の押湯効果を発揮するための溶湯充満部 3 と、その外部に、鑄鉄溶湯の凝固時の溶湯の増加圧力吸収用の圧力吸収部 4 を設けるものとすると共に、

溶湯充満部 3 と圧力吸収部 4 との間に、溶湯充満部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部 4 側へ膨出可能な隔壁 5 を設け、

かつ、該隔壁 5 の上部に、熱で消失可能な材質製の部材 17 を設置して、その消失で形成される空所が上記圧力吸収部 4 となるようにしたことを特徴とする、鑄鉄鑄造用の押湯部。

40

【請求項 7】

埋込み型の押湯部 2 であって、

鑄鉄溶湯を充満する製品キャビティ部 6 に連通する如く設ける該押湯部 2 を、

本来の押湯効果を発揮するための溶湯充満部 3 と、該溶湯充満部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で割れて開口可能な隔壁 5 とを設けると共に、

鑄型 1 内で上記隔壁 5 の外方に当たる箇所に圧力吸収部用の凹部 19 を予め形成したものと、

鑄鉄溶湯の凝固時の溶湯の増加圧力を、隔壁 5 を経て上記凹部 19 による圧力吸収部 4 へ逃がし得るようにしたことを特徴とする、鑄鉄鑄造用の押湯部。

【請求項 8】

埋込み型の押湯部 2 であって、

50

鑄鉄溶湯を充満する製品キャビティ部 6 に連通する如く設ける該押湯部 2 を、  
 本来の押湯効果を発揮するための溶湯充満部 3 と、該溶湯充満部 3 内が一定圧を越えた  
 際にその増加圧力で後記凹部 19 側へ膨出可能な隔壁 5 とを設けると共に、  
 鑄型 1 内で上記隔壁 5 の外方に当たる箇所に圧力吸収部用の凹部 19 を予め形成したも  
 のとし、

鑄鉄溶湯の凝固時の溶湯の増加圧力を、隔壁 5 を経て上記凹部 19 による圧力吸収部 4  
 へ逃がし得るようにしたことを特徴とする、鑄鉄鑄造用の押湯部。

【請求項 9】

埋込み型の押湯部 2 を用いる鑄型であって、

鑄鉄溶湯を充満させる製品キャビティ部 6 に連通する如く押湯部 2 を設け、  
 該押湯部 2 を、上記請求項 3, 4, 5, 6, 7 又は 8 に記載のものにしたことを特徴と  
 する、鑄鉄鑄造用の鑄型。

10

【請求項 10】

鑄鉄鑄造用の鑄型の造型方法であって、

予め形成しておいた上記請求項 3, 4, 5 又は 6 に記載した押湯部 2 を、鑄型内に載置  
 して鑄物砂を手込めで充填することにより、上型 1 a を造型するようにしたことを特徴と  
 する、鑄鉄鑄造用の鑄型の造型方法。

【請求項 11】

鑄鉄鑄造用の鑄型の造型方法であって、

生型自動造型機による造型にて予め鑄型 1 内に、スリーブ挿入用の空所であるスリーブ  
 用巾木 18 を形成しておき、

20

そのスリーブ用巾木 18 内に、予め溶湯充満部 3 と、圧力吸収部 4 と、その間に、溶湯  
 充満部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部 4 側へ膨出可能な隔壁 5 とを  
 設けたスリーブ 2 a を挿入することにより、

圧力吸収部 4 付き押湯部 2 をもつ上型 1 a を造型することを特徴とする、鑄鉄鑄造用の  
 鑄型の造型方法。

【請求項 12】

鑄鉄鑄造用の鑄型の造型方法であって、

生型自動造型機による造型にて予め鑄型 1 内に、スリーブ挿入用の空所であるスリーブ  
 用巾木 18 を形成しておき、

30

そのスリーブ用巾木 18 内に、予め溶湯充満部 3 と、圧力吸収部 4 と、その間に、溶湯  
 充満部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で割れて開口可能な隔壁 5 とを設けたスリ  
 ーブ 2 a を挿入することにより、

圧力吸収部 4 付き押湯部 2 をもつ上型 1 a を造型することを特徴とする、鑄鉄鑄造用の  
 鑄型の造型方法。

【請求項 13】

鑄鉄鑄造用の鑄型の造型方法であって、

生型自動造型機による造型にて予め鑄型 1 内に、上部に圧力吸収部用の凹部 19 と、下  
 部にスリーブ 2 a を挿入可能な凹部 20 を有するスリーブ用巾木 18 を形成しておき、

溶湯充満部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で割れて開口可能な隔壁 5 を上部に  
 形成したスリーブ 2 a を、そのスリーブ用巾木 18 内に挿入して、隔壁 5 上方の凹部 19  
 が圧力吸収部 4 になるようにすることにより、

40

圧力吸収部 4 付き押湯部 2 をもつ上型 1 a を造型することを特徴とする、鑄鉄鑄造用の  
 鑄型の造型方法。

【請求項 14】

鑄鉄鑄造用の鑄型の造型方法であって、

生型自動造型機による造型にて予め鑄型 1 内に、上部に圧力吸収部用の凹部 19 と、下  
 部にスリーブ 2 a を挿入可能な凹部 20 を有するスリーブ用巾木 18 を形成しておき、

溶湯充満部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で上記凹部 19 側へ膨出可能な隔壁  
 5 を上部に形成したスリーブ 2 a を、そのスリーブ用巾木 18 内に挿入して、隔壁 5 上方

50

の凹部 19 が圧力吸収部 4 になるようにすることにより、

圧力吸収部 4 付き押湯部 2 をもつ上型 1 a を造型することを特徴とする、鑄鉄鑄造用の鑄型の造型方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鑄鉄鑄造において発生する「型張り」、「収縮巣」（引け巣ともいう）、及び「焼付き」等を防止する鑄造方法、その実施に用いる押湯部、その押湯部をもつ鑄型、及びその鑄型の造型方法に関するもので、押湯の内で埋込み型押湯（盲押湯ともいう）に属する技術に特徴を有するものである。

10

【背景技術】

【0002】

鑄造において、金属は一般に凝固時に収縮を伴うため、良好な湯口方案で完全に鑄型内を溶湯で満たしても、凝固後の鑄物には「収縮巣」が生じることになる。その防止のために、液体収縮と凝固収縮とで不足する溶湯を補う押湯が必要となるので、そのための手段（以下押湯部という）の設置が不可欠となっている。押湯を用いない方法も提案されているが（例えば特開平 10 - 85924 号公報参照）、造型作業や鑄造後の砂との分離に手間がかかる。

【0003】

そこで、押湯を用いる方法が一般的に行われているが、特に鑄鉄は凝固時に黒鉛が晶出することで、他の金属や合金に比べて凝固収縮率は小さいけれども、黒鉛の晶出による溶湯の体積膨張が大きい。そのため、鑄鉄を用いる鑄造では押湯部の設置方法や大きさ等が他金属や合金の鑄物鑄造と異なることになる。

20

【0004】

押湯部の設置方法を大別すると、開放型押湯と非開放型即ち埋込み型押湯がある。前者は、図 11 で示したような構造で密閉状態でないため、溶湯の体積膨張や鑄物砂の体積膨張（キャビティ容積の減少）により、溶湯圧力が増加しようとしても溶湯の圧力増加分は開放型押湯部の開放部分へ逃げる。そのため、鑄型内の溶湯圧力を増加させることがなくて、鑄型の軟弱な部分を変形させるようなことは少ないが、上部からの放熱があるので、押湯量を多くするか、又はフリカケ保温剤にて押湯表面を保温する必要がある等の問題点がある。

30

【0005】

他方、後者の埋込み型押湯は、図 12 で示したような構造で密閉状態であるが故に、溶湯の体積膨張と鑄物砂の体積膨張が鑄型内の溶湯圧力を増加させて、鑄型の軟弱な部分を変形させることが多い。密閉された鑄型内での溶湯圧力の増加が想像以上に強大であることは、鑄造現場でよく知られていることである。溶湯の増加圧力によるこの現象を、上記の「型張り」と称し、鑄物製品の寸法不良をもたらすだけでなく、鑄物製品に「収縮巣」を発生させて、製品不良の要因となっている。

【0006】

また、「型張り」が生じない強固な鑄型とした場合には、溶湯の体積膨張と鑄物砂の体積膨張により鑄型内の溶湯圧力が強まって、鑄型の形状によっては鑄型の砂粒間に溶湯がしみ込み、上記「焼付き」現象が生じることになる。

40

【0007】

それでは、圧力を逃がして不良品の発生を防止するために、開放型押湯にすればよいとも考えられる。しかし上記問題点の外に、鑄型の造形は手込めによる場合は勿論のこと、生型自動造型機によっても鑄型の強度を強めるのに上型側から油圧等で圧力を加える必要があるため、開放型押湯部の設置には手数がかかる。

【0008】

これらの事柄に関しては、後記非特許文献 1 や、非特許文献 2 等が、鑄造工学や鑄鉄鑄物に関して詳しく記載された文献で、開放型押湯や埋込み型押湯の長所・欠点等について

50

も詳しい記載がある。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0009】

【非特許文献1】中江秀雄著「鑄造工学」（産業図書株式会社発行，2008年4月新版，なお特にP.104，109等に詳しい）。

【非特許文献2】加山延太郎著「鑄造鑄物教本」（1968年初版3刷，なお特にP.217等に詳しい）。

【特許文献】

【0010】

必ずしも鑄鉄鑄物に関するものではないが、鑄造における問題点の解決のために特許出願されたものとして、以下のようなものがある。

【0011】

【特許文献1】特開平8-90204号公報 その明細書の従来技術の項で、ウィリアムズコアを用いる方法やロストワックス鑄造方法その他を挙げると共に、それらの問題点を解決する手段として、溶融金属の最終充満部近傍の鑄型表面に吸引口を設け、この吸引口から減圧・加圧することで、「収縮巣」、その他の鑄造欠陥の無い製品を得られる鑄造方法及び鑄造設備の提案がなされている。

【0012】

【特許文献2】特許第4150764号公報 通気型鑄型のキャビティの体積よりも小さい所望のキャビティ部分とほぼ等しい体積の溶湯を注湯開始後、注湯された溶湯が所望のキャビティに充満される前に、湯口部から圧縮ガスを送気して所望のキャビティ部分に溶湯を充満して凝固させるようにする技術が提案されている。

【0013】

【特許文献3】特公平6-96186号公報 低圧鑄造金型の溶湯供給路からキャビティに溶湯を充満した後、キャビティに隣接する溶湯供給路箇所を急冷して該箇所の溶湯を凝固させ、次いで押湯部に設けた圧力手段によって型開き前までキャビティ内の溶湯に圧力をかけつつキャビティ壁面に接する溶湯の表層を急冷し、該溶湯の表層が殻状の凝固層に変える機能をもつようにする技術が提案されている。

【0014】

その他、鑄鉄の鑄造技術で押湯部を有するものに関する特許文献には、クルマのホイール、クローラ車両のトラックシューあるいはディーゼル車両のシリンダピストンの鑄造のように、特殊な製品に限定される技術に関して、例えば次のようなものもある。

【特許文献4】特開平5-69108号公報

【特許文献5】特開平7-132864号公報

【特許文献6】特開平10-85924号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

ところが、上記従来から行われている方法や先行技術文献に記載の方法は、開放型押湯と非開放型即ち埋込み型押湯とは、それぞれ上記の問題点を有している。また上記各特許文献に記載のものは、用途が限定されると共に、押湯部に冷却回路や加熱回路、圧縮ガスの送気手段等の特別な付属装置を設ける必要があり、構造が大型化したり複雑化したりする。

【0016】

本発明は、上記問題点の解消を課題として鋭意検討を重ねた結果、完成を得たものである。その目的とするところは、開放型押湯と埋込み型押湯がもつ双方の長所を生かし、互いの欠点を克服し、シンプルな構成で装置が大型化したり複雑化することなく、鑄型の造型が安易であると共に、型張り・収縮巣・焼付き等の発生を低減でき、かつ押湯の保温性も向上させることができる鑄鉄用鑄造方法、それに使用する押湯部、その押湯部をもつ鑄

10

20

30

40

50

型、及びその鑄型の造型方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

A．本発明に係る鑄鉄鑄造方法は、  
埋込み型押湯部2をもつ鑄型1を用いるものであり、  
上型1a内で製品キャビティ部6と連通する押湯部2を、  
本来の押湯効果を発揮するための溶湯充滿部3と、その外部にあって、鑄鉄溶湯の凝固時に発生する増加圧力吸収用の圧力吸収部4とで構成すると共に、  
溶湯充滿部3と圧力吸収部4との間に、溶湯充滿部3内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部4側へ膨出可能又は割れて開口可能な隔壁5を設けておき、  
溶湯充滿部3内へ鑄鉄溶湯を注湯して、その凝固時に溶湯充滿部3内に発生した溶湯の増加圧力を圧力吸収部4へ逃がすことにより、製品キャビティ部6に過度の圧力が加わらぬようにして鑄造するものである。

10

【0018】

B．本発明に係る鑄鉄鑄造方法の実施に用いる押湯部の第1は、  
埋込み型の押湯部2であって、  
鑄鉄溶湯を充滿させる製品キャビティ部6に連通する如く設ける該押湯部2として、  
本来の押湯効果を発揮するための溶湯充滿部3と、その外部に、鑄鉄溶湯の凝固時の溶湯の増加圧力吸収用の圧力吸収部4を設けると共に、  
溶湯充滿部3と圧力吸収部4との間に、溶湯充滿部3内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部4側へ膨出可能又は割れて開口可能な隔壁5を設けたものである。

20

【0019】

C．本発明に係る鑄鉄鑄造方法の実施に用いる押湯部の第2は、  
埋込み型の押湯部2であって、  
鑄鉄溶湯を充滿する製品キャビティ部6に連通する如く設ける該押湯部2を、  
本来の押湯効果を発揮するための溶湯充滿部3と、その外部に、鑄鉄溶湯の凝固時の溶湯の増加圧力吸収用の圧力吸収部4を設けると共に、  
溶湯充滿部3と圧力吸収部4との間に、溶湯充滿部3内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部4側へ膨出可能又は割れて開口可能な隔壁5を設け、  
かつ該隔壁5の上部に、熱で消失可能な材質製の部材17を設置して、その消失で形成される空所が上記圧力吸収部4となるようにしたものである。

30

【0020】

D．本発明に係る鑄鉄鑄造方法の実施に用いる押湯部の第3は、  
埋込み型の押湯部2であって、  
鑄鉄溶湯を充滿する製品キャビティ部6に連通する如く設ける該押湯部2を、  
本来の押湯効果を発揮するための溶湯充滿部3と、該溶湯充滿部3内が一定圧を越えた際にその増加圧力で後記凹部19側へ膨出可能又は開口可能な隔壁5とを設けたものにすると共に、  
鑄型1内で上記隔壁5の外方に当たる箇所に圧力吸収部用の凹部19を予め形成したものとし、  
鑄鉄溶湯の凝固時の溶湯の増加圧力を、隔壁5を経て上記凹部19による圧力吸収部4へ逃がし得るようにしたものである。

40

【0021】

E．本発明に係る鑄鉄鑄造方法の実施に用いる鑄型は、  
埋込み型の押湯部2をもつ鑄型1であって、  
鑄鉄溶湯を充滿させる製品キャビティ部6に連通する如く押湯部2を設け、  
その押湯部として、上記第1の押湯部2、第2の押湯部2、又は第3の押湯部を用いるようにしたものである。

【0022】

F．本発明に係る鑄鉄鑄造方法の実施に用いる鑄型の造型方法の第1は、

50

予め形成しておいた上記第 1 の押湯部 2 又は第 2 の押湯部 2 を、鋳型 1 内に載置して鋳物砂を手込めで充填することにより、上型 1 a を形成するようにしたものである。

【 0 0 2 3 】

G . 本発明に係る鋳鉄鋳造方法の実施に用いる鋳型の造型方法の第 2 は、生型自動造型機による造型にて予め鋳型 1 内に、スリーブ挿入用の空所であるスリーブ用巾木 1 8 を形成しておき、

そのスリーブ用巾木 1 8 内に、予め溶湯充填部 3 と圧力吸収部 4 と、両者 3 , 4 間に溶湯充填部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部 4 側へ膨出又は開口可能な隔壁 5 とを設けたスリーブ 2 a を挿入することにより、

圧力吸収部 4 付きの押湯部 2 をもつ上型 1 a を造型するようにしたものである。

10

【 0 0 2 4 】

H . 本発明に係る鋳鉄鋳造方法の実施に用いる鋳型の造型方法の第 3 は、生型自動造型機による造型にて予め鋳型 1 内に、上部に圧力吸収部用の凹部 1 9 を、下部にスリーブ 2 a を挿入可能な凹部 2 0 を有するスリーブ用巾木 1 8 を形成しておき、

溶湯充填部 3 内が一定圧を越えた際にその増加圧力で上記凹部 1 9 側へ膨出可能又は開口可能な隔壁 5 を予め上部に形成したスリーブ 2 a を、上記スリーブ用巾木 1 8 内に挿入して、隔壁 5 上方の凹部 1 9 が圧力吸収部 4 となるようにすることにより、

圧力吸収部 4 付きの押湯部 2 をもつ上型 1 a を造型するようにしたものである。

【 0 0 2 5 】

上記の構成において、押湯部 2 とは単に円筒状のスリーブ 2 a を指すのではなく、溶湯充填部 3 と隣接して設けた圧力吸収部 4 とその間の隔壁 5 を含むものを指すものとする。圧力吸収部 4 の容積は、溶湯が膨張して増加した体積よりも大きめに形成しておくことは勿論である。隔壁 5 は鋳型 1 の強度よりも弱く形成して、鋳型 1 の損壊より先に隔壁 5 が膨出し、又は割れて開口 7 が形成されるようにしてある。該隔壁 5 は 1 枚でもよいし、2 枚以上であってもよい。

20

【 0 0 2 6 】

また該隔壁 5 が膨出する方向や開口 7 が形成される方向は、上方であればよいが（例えば図 1 ないし図 8 参照）、それに限らず側方でもよい。上記圧力吸収部 4 は、押湯部 2 内で溶湯充填部 3 に隣接して設けておく。熱で消失可能な材質製の部材 1 7 とは、例えば発砲スチロールのように熱で溶解し消失する材質で厚めの板状としたものが望ましい。なお隔壁 5 は、割れて開口可能にしてもよいし、圧力吸収部 4 又はそれ用の凹部 1 9 側へ膨出可能にしてもよい。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 2 7 】

上記構成の本発明によれば、シンプルな構成ながら、鋳鉄鋳造において従来大きな問題である「型張り」、「収縮巣」及び「焼付き」等の発生を大幅に減少させて、良好な品質の鋳物製品 1 6 を製造することができるし、押湯の保温性も向上できる。

これを従来のもものと対比しながら説明する。

【 0 0 2 8 】

埋込み型押湯は密閉状態であるが故に、溶湯の体積膨張と鋳物砂の体積膨張が鋳型内の溶湯圧力を増加させる。そのため、従来の埋込み型押湯をもつものでは、鋳型の軟弱な部分を変形させて「型張り」現象を生じ、鋳物製品の寸法不良をもたらしたり、鋳物製品に「収縮巣」を発生させて、製品不良の要因となっていた。

40

【 0 0 2 9 】

また「型張り」が生じない強固な鋳型でも、同じく溶湯の体積膨張と鋳物砂の体積膨張により鋳型内の溶湯圧力が強まり、鋳型の形状によっては鋳型の砂粒間に溶湯がしみ込んで、「焼付き」現象が発生していた。さらに、「収縮巣不良」（引け巣不良）が発生した場合には、押湯部を大きくするなどしてそれらの不良対策とすることが多く、それがさらに歩留率の悪化を招いていた。

【 0 0 3 0 】

50

これに対して本発明は、上記の如く、鋳型 1 内で製品キャビティ部 6 に連通する如く設けた埋込み型の押湯部 2 を、本来の押湯効果を発揮するための溶湯充満部 3 と、その内部の増加圧力吸収用の圧力吸収部 4 とで構成して、それらを隣接して設けると共に、溶湯充満部 3 と圧力吸収部 4 間に、溶湯充満部 3 内の増加圧力で圧力吸収部 4 側へ開口し、または膨出する隔壁 5 を設けたものである。

【 0 0 3 1 】

したがって、本発明によれば、

イ) 埋込み型押湯式の長所をもつ鋳型 1 を、シンプルな構成により、従来法とほぼ同等のコストで容易・迅速に造型することができる。

【 0 0 3 2 】

ロ) 鋳鉄溶湯を製品キャビティ部 6 と共に押湯部 2 の溶湯充満部 3 へ充満させた際、溶湯の凝固による体積膨張と鋳物砂の体積膨張で鋳型 1 内の溶湯圧力が増加しても、隔壁 5 が圧力吸収部 4 側へ開口し、または圧力吸収部 4 側へ膨出し、または熱で溶解可能な材質の部材 1 7 が消失して圧力吸収部 4 を形成する(例えば図 2, 図 3, 図 4 参照)。そのため、溶湯充満部 3 の容積が増大することになり、溶湯による溶湯充満部 3 内の圧力を下げる。

【 0 0 3 3 】

ハ) それゆえ、密閉型の埋込み型押湯式でありながら、押湯部 2 や製品キャビティ部 6 に過度の圧力が加わらないから、鋳型 1 の軟弱な部分の変形・損壊を防止でき、鋳物製品 1 6 の寸法不良を無くし、また収縮巣の発生も押さえられて、良好な鋳物製品 1 6 を製造

【 0 0 3 4 】

二) また溶湯充満部 3 内の圧力が過大にならないので、鋳型 1 の砂粒間に溶湯がしみ込むことを防止でき、「焼付き」現象も無くすることができる。

【 0 0 3 5 】

ホ) さらに、上方からの放熱を避けられるから、押湯の保温性を向上できて、押湯量を少なくして溶湯量が削減できる。それによって、製品の歩留り率を向上させることもできて、省エネ効果を発揮すると共に、ひいては環境問題にも寄与することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 本発明に係る鋳鉄用鋳造方法の実施に用いる埋込み型押湯部をもつ鋳型の実施例を示す縦断正面図である。

【 図 2 】 押湯部の実施例で、隔壁が開いた状態を示す縦断正面図である。

【 図 3 】 押湯部の他の実施例の押湯部で、隔壁が膨出した状態を示す縦断正面図である。

【 図 4 】 押湯部の別の実施例の押湯部で、熱により消失可能な材質製の部材を設けたものを示す縦断正面図である。

【 図 5 】 予めスリーブ用巾木を造型した状態の鋳型を示す縦断正面図である。

【 図 6 】 図 5 で示した鋳型の巾木内に、圧力吸収部を有するスリーブを挿入した状態を示す縦断正面図である。

【 図 7 】 上部に圧力吸収部に対応する凹部を、下部にスリーブを挿入可能な凹部を有するスリーブ用巾木を予め形成した状態の鋳型を示す縦断正面図である。

【 図 8 】 図 7 で示した鋳型の巾木内の下部に、上部に隔壁をもつスリーブを挿入した状態を示す縦断正面図である。

【 図 9 】 鋳物製品の評価試験時における縦断正面図である。

【 図 1 0 】 図 5 で示したものの平面図である。

【 図 1 1 】 開放型押湯部をもつ鋳型を示す概略縦断面図である。

【 図 1 2 】 埋込み押湯部をもつ鋳型を示す概略縦断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 7 】

本発明は、製品キャビティ部 6 に連通する如く設けた押湯部 2 として、本来の押湯効果

10

20

30

40

50

を發揮するための溶湯充滿部 3 と、鑄鉄溶湯の凝固時の溶湯の増加圧力吸収用の圧力吸収部 4 を隣接して設けると共に、その間に設けた隔壁 5 を、溶湯充滿部 3 内で一定圧を越えた際にその増加圧力で圧力吸収部 4 側へ開口 7 を形成し、又は圧力吸収部 4 側へ膨出し、あるいは熱で溶解可能な材質製の部材が熱で消失して圧力吸収部 4 が形成されるようにし、溶湯充滿部 3 内の増加圧力を逃がすことにより、製品キャビティ部 6 に過度の圧力が加わらぬようにして鑄造する。

【実施例 1】

【0038】

A. 図 1 は、本発明の押湯部 2 の実施例を備えた鑄型 1 を示すものである。

この鑄型 1 は、公知のものと同様に上型 1 a と下型 1 b とからなるが、ここでの下型 1 b は手込め造型による生型とし、製品キャビティ部 6 としての凹所が形成されている。下型 1 b を生型としたのは、「型張り」が発生し易くするためである。

10

【0039】

上型 1 a は、ここでは手込め造型によるフラン型としてあるが、これは下型 1 b よりも強度を高くするためである。この上型 1 a は公知のものと同様に上部で開口する湯口 1 2 を有し、そこから下方を伸びており、下型 1 b との境界部を経て上記製品キャビティ部 6 へ連通する湯道 1 1 が形成されている。

【0040】

イ) 第 1 の実施例

図 1 及び図 2 に示したものがそれで、2 が押湯部を示す。該押湯部 2 は、下型 1 b の製品キャビティ部 6 の上方で上型 1 a 内に、押湯部用に断熱性材によるスリーブ 2 a を設置してある。該スリーブ 2 a は、ここでは珪砂や古紙等に樹脂剤をバインダーとして成形している。該スリーブ 2 a のサイズは、外径×内径×高さが 125 mm×90 mm×145 mm にしてある。8 はスリーブ 2 a の下端部に設けたドーナツ状のネックダウンコアーを示し、ここでは外径 125 mm で厚さ 11 mm のシェル板製である。

20

【0041】

上記スリーブ 2 a には隔壁 5 を有する。上記図 2 から明らかなように、ここでは上記スリーブ 2 a 内の上部寄り位置に設けてある。これで、スリーブ 2 a 内の下部寄りが本来の押湯効果を發揮するための溶湯充滿部 3 となり、該隔壁 5 とスリーブ 2 a 上部に設置した上蓋 1 0 との間の空間が増加圧力を吸収する圧力吸収部 4 となるようにしてある。

30

【0042】

該隔壁 5 は、ここでは外径 120 mm で厚さ 7 mm のシェル板製として、通常時は図 2 の点線で示す状態にあるが、溶湯充滿部 3 内が一定圧を越えた際に同図の実線で示すように上側へ割れて開口 7 が形成される。隔壁 5 の上面中央部には深さ 2 mm のノッチ (切欠き溝) 9 を形成してあるが、このノッチ 9 は不可欠ではなく、隔壁 5 の強度によっては必ずしも設ける必要はない。また上蓋 1 0 は、ここでは外径 125 mm で厚さ 15 mm のシェル板製であるが、スリーブ 2 a と同材質でもよいし、フラン樹脂等によって造型された珪砂等の材質であっても構わない。

【0043】

1 3 はガス抜き孔を示し、上型 1 a 内で押湯部 2 の圧力吸収部 4 から上方へ開口されるように形成してある。1 4 は揚り部を示す。

40

【0044】

ロ) 第 2 の実施例

図 3 は、他の実施例の押湯部 2 を示し、上記実施例と同様に、下型 1 b の製品キャビティ部 6 の上方で上型 1 a 内に、断熱性材によるスリーブ 2 a を設けてある。8 は押湯部 2 の下端部に設けたドーナツ状のネックダウンコアーを示し、ここでもシェル板製としてある。

【0045】

5 は隔壁を示し、ここでも上記スリーブ 2 a 内の下部が本来の押湯効果を發揮するための溶湯充滿部 3 となり、上部が圧力増加を吸収する圧力吸収部 4 に形成されるように、ス

50

リーブ 2 a 内の上部寄りに設置してある。該隔壁 5 はシェル板製としてあり、通常時は図 3 で点線で示す状態であるが、溶湯充滿部 3 内が一定圧を越えた際に、同図で実線で示したように上方の圧力吸収部 4 側へ膨出して、溶湯充滿部 3 内の容積が増加するように形成したものである。

【 0 0 4 6 】

ハ) 第 3 の実施例

図 4 は、さらに別の実施例の押湯部 2 を示し、下型 1 b の製品キャビティ部 6 の上方で上型 1 a 内に、断熱性材によるスリーブ 2 a を設けてある。8 は押湯部 2 の下端部に設けたドーナツ状のネックダウンコアを示し、ここでもシェル板製としてある。

【 0 0 4 7 】

5 は隔壁を示し、上記スリーブ 2 a 内が本来の押湯効果を発揮するための溶湯充滿部 3 になるように、その上部に該隔壁 5 を設置してある。該隔壁 5 も溶湯充滿部 3 内が一定圧を越えた際に、ここでは上方の圧力吸収部 4 側へ膨出可能又は開口可能なものとした。そして該隔壁 5 の上部に、熱で溶解し消失可能な材質として、ここでは発砲スチロール製の板状の部材 1 7 を設置してある。

【 0 0 4 8 】

これは、該発砲スチロール製部材 1 7 の体積分が圧力吸収部 4 となるようにしたものであって、溶湯充滿部 3 内に注湯された溶湯の熱により、該部材 1 7 が消失して空所が形成されるから、そこが圧力吸収部 4 となる。この圧力吸収部 4 が増加圧力を受け入れることで、溶湯充滿部 3 内が過大な圧力にならぬようにしたものである。

【 0 0 4 9 】

B. 図 5 から図 8 は、本発明を特に生型自動造型機による造型に適するようにしたものを示す。

イ) 第 4 の実施例

図 5 及び図 6 で示すもので、圧力吸収部 4 をスリーブ 2 a 内に形成する点では上記第 1 及び第 2 の実施例と共通し、その変形例とも言えるものである。

【 0 0 5 0 】

上記第 1 及び第 2 の実施例で、予め形成しておいたスリーブ 2 a を、上型 1 a 内に載置して鑄物砂を手込めで充填することにより、鑄型 1 の上型 1 a を形成するものであった。これに対してこの実施例では、上型 1 a 内に生型自動造型機による造型にて、スリーブ挿入用の空所であるスリーブ用巾木 1 8 を予め形成しておく(図 5 参照)。その巾木 1 8 内に、内部に溶湯充滿部 3 と圧力吸収部 4 と、溶湯充滿部 3 内が一定圧を越えた際に上方の圧力吸収部 4 側へ膨出可能又は開口可能な隔壁 5 とを形成したスリーブ 2 a を挿入し、併せてネックダウンコア 8 も挿入する(図 6 参照)。これにより、圧力吸収部 4 付きの押湯部 2 をもつ鑄型 1 (上型 1 a) が形成される。その他の点は、上記第 1 又は第 2 の実施例とほぼ同様である。

【 0 0 5 1 】

この実施例で、上型 1 a に予めスリーブ挿入用巾木 1 8 を造型しておき、抜型後にスリーブ 2 a を挿入することまでは、従来から行われている手法と同じであるが、本発明ではそのスリーブ 2 a に予め圧力吸収部 4 や隔壁 5 をも形成してあるものを用いており、そのスリーブ 2 a を巾木 1 8 内に挿入することで、内部に圧力吸収部 4 をもつ押湯部 2 付きの鑄型 1 を造型している点で、従来法とは異なるものである。

【 0 0 5 2 】

ロ) 第 5 の実施例

図 7 及び図 8 で示すもので、圧力吸収部 4 をスリーブ 2 a 外に形成する点では上記第 3 の実施例と共通し、その変形例とも言えるものである。

【 0 0 5 3 】

上記第 3 の実施例では、スリーブ 2 a の上部の隔壁 5 上に、熱で溶解し消失可能な発砲スチロール製の部材 1 7 を設置したものを用意しておき、それを上型 1 a 内に載置して鑄物砂を手込めにより充填することで、鑄型 1 を造型するものであった。

## 【 0 0 5 4 】

これに対してこの実施例では、上型 1 a 内に予め生型自動造型機による造型にて、上部が圧力吸収部 4 に対応する凹部即ち圧力吸収部用の凹部 1 9 となり、また下部がスリーブ 2 a を挿入可能な凹部 2 0 となるスリーブ用巾木 1 8 を形成しておく（図 7 参照）。その巾木 1 8 内に隔壁 5 を上部にもつスリーブ 2 a を挿入すると共に、ネックダウンコア 8 を挿入する（図 8 参照）が、該隔壁 5 も溶湯充満部 3 内が一定圧を越えた際に上方の圧力吸収部 4 側へ膨出可能又は開口可能なものである。これにより、隔壁 5 上部でスリーブ 2 a 外に圧力吸収部 4 が形成された押湯部 2 付きの鑄型 1 が造型される。その他の点は上記第 4 の実施例とほぼ同様である。

## 【 0 0 5 5 】

この実施例でも、鑄型 1 に予めスリーブ挿入用巾木 1 8 を造型しておき、抜型後にスリーブ 2 a を挿入することは、従来から行われている手法と同じである。しかし本発明のスリーブ用巾木 1 8 は、上部が圧力吸収部用の凹部 1 9 となり、下部がスリーブ 2 a を挿入可能な凹部 2 0 となるスリーブ用巾木 1 8 を形成してある。その巾木 1 8 内に、上部に隔壁 5 をもつスリーブ 2 a を挿入して、隔壁 5 上方の凹部 1 9 が圧力吸収部 4 となるようにしている点で、従来法とは異なる。

## 【 0 0 5 6 】

なお、上記各実施例中で示した各部の材質・寸法等は例示であり、これに限定するものではない。上記実施例の内、スリーブ 2 a をスリーブ挿入用巾木 1 8 へ挿入する場合は、トップ押湯方式でもサイド押湯方式でも構わない。なお、サイド押湯方式の場合は、ネックダウンコアを使用しないことが多い。

## 【 0 0 5 7 】

## C . 本発明の効果を確認する比較試験

本発明として上記実施例の第 1 で示したものを用い、それを圧力吸収部をもたない従来のもの（以下の表 2 , 3 で比較例として記載したもの）と比較した。ここで用いた鑄鉄溶湯は、下記表 1 に示す 2 種類のを、 $1370 \pm 20$  にて各々 5 機の鑄型に鑄込み、その後十分に冷却した後に各鑄物製品 1 6 の上型面と下型面に均等にショットブラスト処理を行った。これら鑄物製品 1 6 を定盤 1 5 に載置して検品を行ったところ、鑄物製品 1 6 の下型面中央付近で厚いならかな凸状の変形があることを確認した（図 5 参照）。

## 【 0 0 5 8 】

そこで、図 9 及び図 1 0 で示す如く各鑄物製品 1 6 について、 $T_a$  ,  $T_b$  ,  $T_c$  ,  $T_d$  で示す 4 か所でシクネスゲージにて測定し、その合計値 ( $T_a \sim d$ ) を求めた。その価結果を下記表 2 及び表 3 で示すが、前者は溶湯の材質が FC - 2 0 0 の場合の結果で、後者は FCD - 4 5 0 の場合の結果である。

## 【 0 0 5 9 】

10

20

30

表 1

元素 (mass%)	C	Si	Mn	P	S	Mg
FC-200	3.55	1.65	0.52	0.028	0.057	—
FCD-450	(3.76)	2.37	0.22	0.022	0.017	0.036

表 2

	①	②	③	④	⑤
実施例 (T a ~ d)	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2
比較例 (T a ~ d)	4.3	5.0	4.7	4.2	4.0

10

表 3

	①	②	③	④	⑤
実施例 (T a ~ d)	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3
比較例 (T a ~ d)	9.8	11.2	8.2	10.2	9.0

## 【 0 0 6 0 】

上記の結果、本発明の実施例の鋳型を用いて鋳造した製品には、各表の上段で示す如く殆ど変形が認められなかったが、本発明を用いない鋳型によるもの（比較例）では、各表の下段で示すように、鋳物製品 1 6 の下型面に変形が認められた。この変形は「型張り」によりもたらされた寸法不良である。

20

## 【 0 0 6 1 】

また上記本発明の押湯部 2 をもつ実施例の鋳型 1 で、鋳造後の押湯部 2 内で隔壁 5 が上方に膨らんで破れ、開口 7 が形成されていることが確認できた。これは、溶湯による圧力増加分を圧力吸収部 4 へ逃がし、吸収したことを意味しており、これにより良好な鋳物製品 1 6 が鋳造されることが実証された。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 6 2 】

本発明は、密閉型の埋込み型押湯式を用いる鋳鉄鋳造において、発生する鋳型の軟弱な部分の変形防止、鋳物製品 1 6 の寸法不良の発生防止、「収縮巣」の発生も押さえて、良好な鋳物製品 1 6 を製造しようとする場合に、きわめて有効に利用することができる。

30

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 3 】

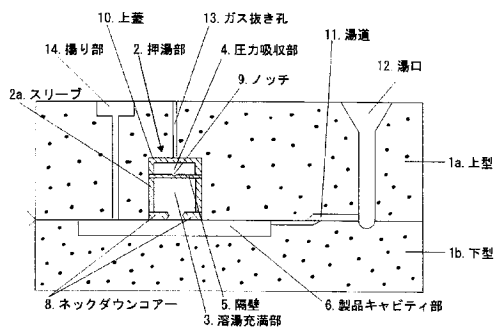
- 1 - 鋳型
  - 1 a - 上型
  - 1 b - 下型
- 2 - 押湯部
  - 2 a - スリーブ
- 3 - 溶湯充満部
- 4 - 圧力吸収部
- 5 - 隔壁
- 6 - 製品キャビティ部
- 7 - 開口
- 8 - ネックダウンコアー
- 9 - ノッチ
- 1 0 - 上蓋
- 1 1 - 湯道
- 1 2 - 湯口
- 1 3 - ガス抜き孔
- 1 4 - 揚り部

40

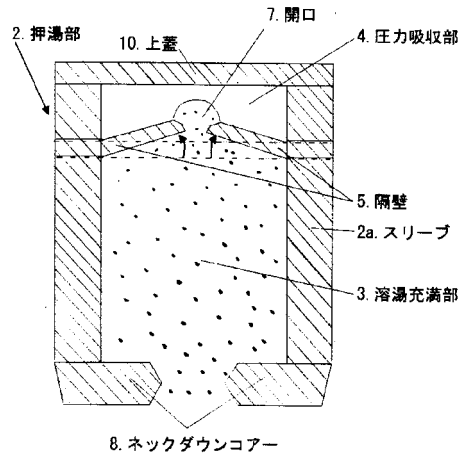
50

- 15 - 定盤
- 16 - 鋳物製品
- 17 - 発砲スチロール
- 18 - スリーブ用巾木
- 19 - 凹部
- 20 - 凹部

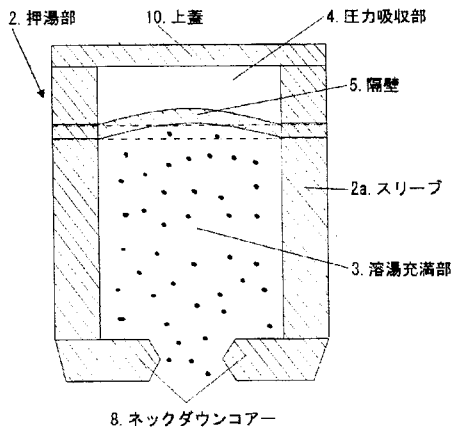
【図1】



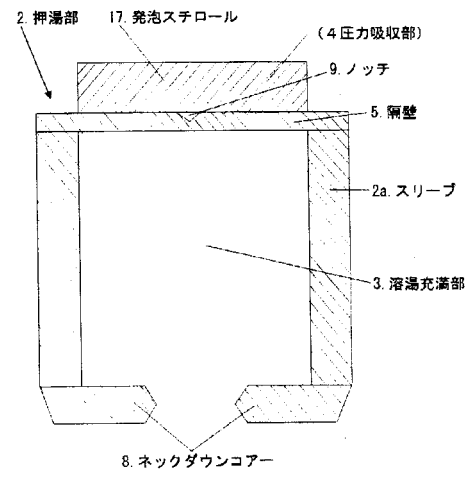
【図2】



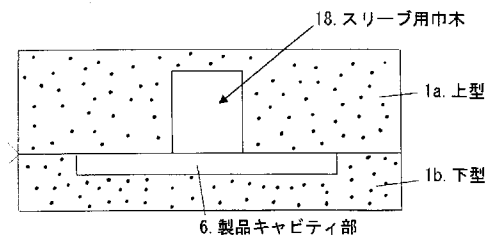
【図3】



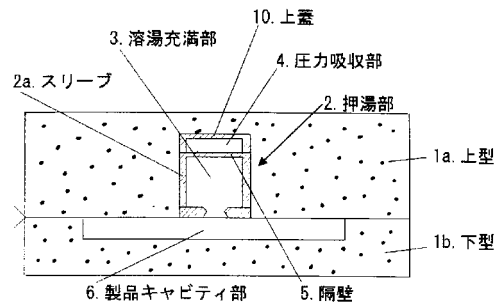
【図4】



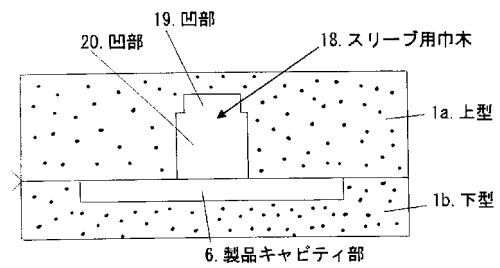
【図5】



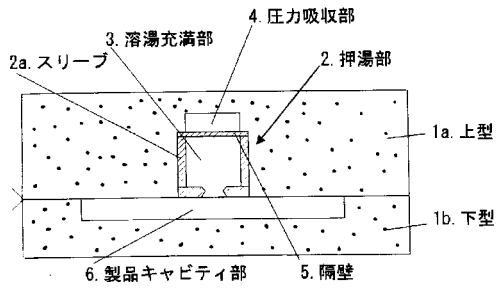
【図6】



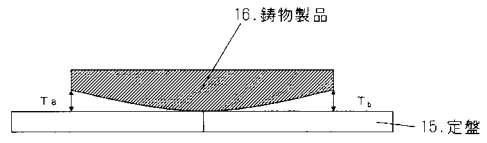
【図7】



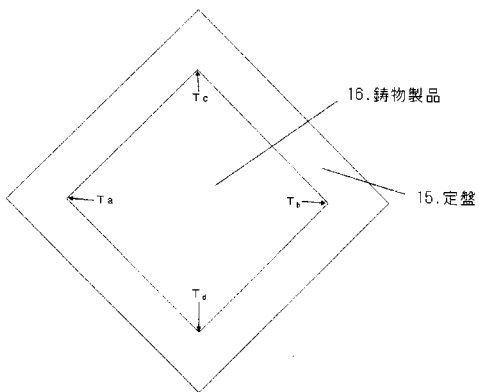
【図 8】



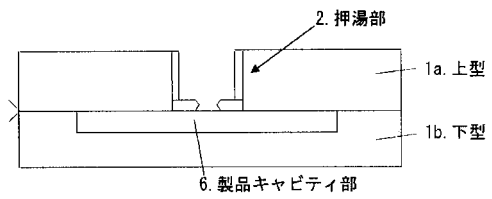
【図 9】



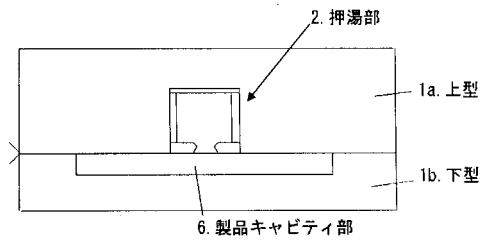
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 2 2 C 9 / 0 8

B 2 2 D 2 7 / 2 0