

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4172371号
(P4172371)

(45) 発行日 平成20年10月29日 (2008.10.29)

(24) 登録日 平成20年8月22日 (2008.8.22)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 2 D 19/08 (2006.01)
B 2 2 C 9/10 (2006.01)
B 2 2 C 9/24 (2006.01)
B 2 2 D 19/00 (2006.01)
F 0 2 F 1/24 (2006.01)

B 2 2 D 19/08 E
 B 2 2 C 9/10 D
 B 2 2 C 9/24 A
 B 2 2 D 19/00 G
 F 0 2 F 1/24 B

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2003-359929 (P2003-359929)
 (22) 出願日 平成15年10月20日 (2003.10.20)
 (65) 公開番号 特開2005-118859 (P2005-118859A)
 (43) 公開日 平成17年5月12日 (2005.5.12)
 審査請求日 平成16年11月26日 (2004.11.26)

前置審査

(73) 特許権者 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
 (74) 代理人 110000671
 八田国際特許業務法人
 (72) 発明者 赤羽 木の実
 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

審査官 板谷 一弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリンダヘッドの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダヘッドの吸気ポートを形成する中子に、吸気側からシリンダ側に向かって流れる吸気の流れ方向に沿う仕切り板を予め設置し、該中子を鋳型に設置して注湯することにより前記仕切り板を鋳包むようにしたシリンダヘッドの製造方法において、

前記中子は、前記仕切り板のシリンダ側端部となる部分を固定保持すると共に、前記仕切り板の吸気側端部となる部分に、前記仕切り板の板厚より大きい厚さを有し、溶湯の熱による前記仕切り板の熱膨張を許容する膨張許容空間を形成する部材を設け、前記膨張許容空間を形成する部材の両側に、前記膨張許容空間の内部に前記溶湯が直接流入せずかつ前記仕切り板の熱膨張により破損し得る砂付き部を形成したことを特徴とするシリンダヘッドの製造方法。

【請求項 2】

前記仕切り板は、該仕切り板の両側縁部が溶湯に鋳包まれるように前記中子より外部に突出したことを特徴とする請求項 1 に記載のシリンダヘッドの製造方法。

【請求項 3】

前記膨張許容空間は、前記仕切り板の前記吸気側となる端部に当該膨張許容空間が形成されるように底部を吸気側に設置した断面 U 字状のプレート部材により形成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のシリンダヘッドの製造方法。

【請求項 4】

前記膨張許容空間は、前記仕切り板の少なくとも吸気側となる端部に熱溶解性の挿入物

10

20

を設けることにより形成したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のシリンダヘッドの製造方法。

【請求項 5】

前記膨張許容空間は、前記仕切り板の少なくとも吸気側となる端部に、前記仕切り板の熱膨張を許容する弾性材を設けることにより形成したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のシリンダヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸気ポート内に仕切り板を有するシリンダヘッドの製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

最近の内燃機関のシリンダには、シリンダヘッドの吸気ポート内に、金属製の仕切り板を設けたものがある。この仕切り板は、吸気ポートの吸気側端部に設けられた気流制御弁を制御することにより吸気ポートからシリンダボアに導入される吸気を偏流させるもので、シリンダボア内で生じるタンブル流（縦渦流）を強化し、燃費の向上等を図るものである（下記特許文献 1，2 参照）。

【0003】

なお、本明細書では、仕切り板において、空気や燃料ガスの吸気が流入してくる側を「吸気側」、その反対側、つまりシリンダボア側を「シリンダ側」と称することとする。

20

【0004】

この仕切り板には、吸気ポート内を仕切る隔壁として一体成形されたもの、鋳包み成形時の熱膨張による変形対策として波形状に形成されたもの、鋳包み成形時に確実な固定状態となるように突起乃至突部を有するものなどがある。

【0005】

前記仕切り板は、シリンダヘッドの吸気ポート内を流通する吸気の抵抗にならないように薄肉化しなければならない、また、溶湯からの熱的影響も考慮しなければならない。特に、シリンダヘッドを鋳造成形する場合には、吸気ポート成形用砂中子内に仕切り板を設置し鋳包み成形することがあるが、仕切り板と、この仕切り板を保持する中子の各熱膨張係数の差が大きいことから、溶湯からの熱により仕切り板が熱膨張し、中子を加圧し、中子に亀裂や破損を生じさせ、この亀裂から溶湯が染み出し、バリを作る虞がある。

30

【0006】

このため、面倒な後加工が必要となるのみでなく、鋳造品質を低下させる虞もあることから、仕切り板に対しては熱的影響を十分考慮しなければならない。

【0007】

しかし、前記隔壁の場合は、鋳造により薄肉のものを成形することは難しく、吸気抵抗も増大する虞があり、また、波形状の仕切り板の場合は、吸気ポートの半径方向の熱膨張は吸収できても、軸線方向の熱膨張を吸収できず、特に、仕切り板の周辺を一部突出し、この突片を鋳包むことにより確実に固定する場合も、軸線方向の熱膨張対策とはならない。

40

【特許文献 1】特表 2001 - 193469 号公報（段落番号 0011，0020，0022 及び図 1，3，4 参照）

【特許文献 2】特表 2002 - 501829 号公報（段落番号 0022 及び図 3 参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたもので、薄肉の仕切り板を、予め鋳型内に設置しておき、溶湯により仕切り板を鋳包み成形する場合でも、溶湯からの熱的影響を極力防止し、円滑に成形可能なシリンダヘッドの製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 9 】

かかる目的を達成するために、本発明に係るシリンダヘッドの製造方法は、シリンダヘッドの吸気ポートを形成する中子に、吸気側からシリンダ側に向かって流れる吸気の流れ方向に沿う仕切り板を予め設置し、該中子を鑄型に設置して注湯することにより前記仕切り板を鑄包むようにしたシリンダヘッドの製造方法において、前記中子は、前記仕切り板のシリンダ側端部となる部分を固定保持すると共に、前記仕切り板の吸気側端部となる部分に、前記仕切り板の板厚より大きい厚さを有し、溶湯の熱による前記仕切り板の熱膨張を許容する膨張許容空間を形成する部材を設け、前記膨張許容空間を形成する部材の両側に、前記膨張許容空間の内部に前記溶湯が直接流入せずかつ前記仕切り板の熱膨張により破損し得る砂付き部を形成したことを特徴とする。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 0 】

本発明のシリンダヘッドの製造方法では、シリンダヘッドの吸気ポートを形成する中子に、予め仕切り板を設置し、前記中子の、前記仕切り板における吸気側端部となる部分に、該仕切り板の熱膨張を許容する膨張許容空間を形成する弾性材を設けたので、溶湯からの熱により仕切り板が熱膨張するときの中子への影響が防止され、円滑に成形できる。例えば、溶湯の熱により仕切り板が熱膨張しても、この膨張時の加圧力によって中子に破損や亀裂が生じることはなく、仕切り板自体を所定位置に位置決め精度よく設置できる。しかも、前記膨張許容空間を形成する部材の両側に、前記膨張許容空間の内部に前記溶湯が直接流入せずかつ前記仕切り板の熱膨張により破損し得る砂付き部を形成したので、湯が膨張許容空間に直接入り込むことを防止し、熱膨張する仕切り板により破壊され、仕切り板の熱膨張を妨げることもない。特に、この仕切り板は、吸気ポート内に設けられ、吸気側からシリンダ側に向かって流れる気流にシリンダ内でのタンブル流を生じさせるものであるため、シリンダ側の端部位置が重要であるが、この仕切り板の吸気側に膨張許容空間を設けると、仕切り板が熱膨張しても、シリンダ側の端部位置は所定の位置が保持され、吸気タンブル流を確実に強化することができる。

20

【 0 0 1 1 】

また、中子に亀裂が生じると、鑄造後のシリンダヘッドにバリが生じ、面倒なバリ取り作業が派生するが、本発明では、前記膨張許容空間により亀裂の発生が防止でき、バリ取り作業もなく、しかも、鑄型に対し僅かに修正を加えるのみで、この膨張許容空間を形成でき、シリンダヘッドの製造も円滑で、作業性の面でも好ましいものとなる。

30

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して、本発明に係るシリンダヘッドの製造方法の実施形態を説明するが、まず、前提となる仕切り板を有するシリンダヘッドについて説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 はエンジンのシリンダヘッドを示す概略断面図、図 2 は吸気ポートの軸直角断面図、図 3 はシリンダヘッドでの気流状態を示す概略図、図 4 は図 3 の概略平面図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 , 3 において、シリンダヘッド 1 は、シリンダブロック 2 の上部に設けられ、インテークマニホールドからの空気や燃料ガスからなる吸気流をシリンダボア 3 内に導入する吸気ポート 4 と、シリンダボア 3 内で燃焼した後の排ガスを排出する排気ポート 5 を有している。なお、図示のエンジンは、1 気筒 4 バルブであり、吸気弁 6 および排気弁 7 が 2 つずつ設けられている。

40

【 0 0 1 5 】

この吸気ポート 4 内には、吸気側（図 3 の外端側）からシリンダ側に向かって流れる吸気の流れ方向（白抜き矢印）に沿って仕切り板 10 が設けられ、この仕切り板 10 の吸気側には、図 3 , 4 に示すように、制御弁 11 が設けられている。

【 0 0 1 6 】

したがって、吸気ポート 4 は、仕切り板 10 により上部ポート 4 u と下部ポート 4 d に

50

仕切られることになり、制御弁 11 により下部ポート 4 d を閉じると、吸気は、増速されて上部ポート 4 u 内を流れ、シリンダボア 3 内で強力なタンブル流（縦渦流）を形成することになる。

【0017】

この場合、吸気ポート 4 は、シリンダ側の通路が大きく屈曲しており、仕切り板 10 のシリンダ側端部 T a の位置がバラ付くと、気流の特性が変化し、タンブル流の発生状況に大きく影響することになるので、仕切り板 10 のシリンダ側端部 T a の位置は、きわめて重要な位置となる。一方、仕切り板 10 の吸気側端部 T b の位置は、吸気を分岐する側であり、しかも制御弁 11 が設けられる部分であることから、その位置がバラ付いても、気流の特性に変化をもたらすことはなく、シリンダ側端部位置精度良く設定する必要はない。

10

【0018】

そこで、本実施形態では、このようなシリンダヘッド 1 を鑄造成形するに当り、仕切り板 10 のシリンダ側端部 T a の位置は位置固定的に、吸気側端部 T b の位置は比較的自由的な構成とし、注湯時に仕切り板 10 が熱的影響を受けても、吸気側端部 T b 側でこれを吸収できるようにしている。

【0019】

以下、シリンダヘッドの製造方法を詳細に説明する。

【0020】

図 5 は本実施形態に係る中子成形用の型（以下、中子型と称す）を示す概略断面図、図 6 は同中子型を破断し、仕切り板を露呈した状態の平面図、図 7 は図 6 の要部を拡大した図、図 8 は中子を鑄型内に設置した状態を示す断面図、図 9 は図 7 の 9 - 9 線に沿う断面図である。

20

【0021】

本実施形態の製造方法は、まず、図 5 に示すように、中子型 20 を用いて中子 22 を成形する。中子型 20 は、中子用上型 20 a や中子用下型 20 b などからなる複数の部分型から構成されているが、これら部分型を合わせると内部に中子形成用のキャビティ 21 が形成され、このキャビティ 21 内に、型砂を吹き込み、押し固めて中子 22 を成形する。

【0022】

本実施形態では、図 6 に示すように、中子型 20 に予め前記仕切り板 10 を載置した状態で、型砂を吹き込み、中子 22 を成形する。この仕切り板 10 は、中子型 20 内でズレないように位置決めされ、中子型 20 の型合わせ面に形成された座にセットされている。つまり、下型 20 b のキャビティ 21 周縁に載置された状態で保持されている。

30

【0023】

また、前記仕切り板 10 は、図 7 に示すように、側縁部 10 a から若干突出された側突部 10 b と、この側突部 10 b の吸気側端部 T b に形成された切欠部 10 c も有している。側突部 10 b は、後述する溶湯に鑄包まれたときの保持をより確実にする部分であるが、切欠部 10 c は、型砂の入り込みを許容し砂付き部 24 を形成するための部分である。ここに、砂付き部 24 とは、型砂のみにより形成された、薄肉で細長い部分をいい、溶湯の入り込みを防止するための一種の堰となる部分であるが、詳細な機能については後に詳述する。

40

【0024】

このようにして成形された中子 22 は、図 5 に示す中子型 20 内で成形され、中子用上型 20 a や中子用下型 20 b などの部分型を図 5 中矢印で示す分割方向に分割することにより取り出される。

【0025】

そして、図 8 に示すように、シリンダヘッド 1 を成形するための鑄造型 25 に組み込まれる。鑄造型 25 は、上型 25 a、下型 25 b 及びサイド型 25 c からなり、前記中子 22 を下型 25 b とサイド型 25 c の間で支持し、上型 25 a で覆うと、内部にシリンダヘッド 1 を成形するためのキャビティ 26 が形成される。なお、図中の符号「23」は、ウ

50

オータージャケット用の中子である。

【 0 0 2 6 】

この状態で、湯口（図示せず）からキャビティ 2 6 内に、アルミニウム合金、その他の金属からなる溶湯を注湯すると、図 1 に示すようなシリンダヘッドが形成されるが、この注湯時に、湯の熱により中子 2 2 に設けられた仕切り板 1 0 が熱膨張することになる。

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、仕切り板 1 0 が載置された中子 2 2 の、当該仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b に、仕切り板 1 0 の熱膨張を許容する膨張許容空間 3 0 を形成している。

【 0 0 2 8 】

この膨張許容空間 3 0 は、溶湯からの熱により仕切り板 1 0 が熱膨張しても、その加圧力が中子 2 2 に作用し破損や亀裂が生じないようにする部分である。

10

【 0 0 2 9 】

この膨張許容空間 3 0 は、仕切り板 1 0 の熱膨張を許容する機能を有するものであればどのようなものであってもよいが、図 5 ~ 9 に例示したものは、中子 2 2 に設けられた仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b に形成されている。

【 0 0 3 0 】

この膨張許容空間 3 0 は、中子 2 2 を形成する場合に、仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b 近傍の型砂を除去することにより形成する。膨張許容空間 3 0 の大きさとしては、図 9 に示すように、仕切り板 1 0 の板厚 t より大きい厚さ h で、仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b からの長さ L は、溶湯の温度で熱膨張する仕切り板 1 0 の伸び量を吸収することができる程度とする。

20

【 0 0 3 1 】

このような膨張許容空間 3 0 を有する中子 2 2 を、前記鑄造用の型 2 5 に組込み、キャビティ 2 6 に注湯すると、仕切り板 1 0 は、側縁部 1 0 a や側突部 1 0 b が鑄包まれ、湯が凝固すると、これら側縁部 1 0 a 等は保持される。

【 0 0 3 2 】

また、仕切り板 1 0 は、湯の熱により熱膨張するが、この熱膨張は、膨張しやすい吸気側端部 T b に集約され、膨張許容空間 3 0 内で起こり、ここで仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b はスライドするのみとなる。この結果、中子 2 2 が仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b により加圧されることはなく、中子 2 2 自体に亀裂や破損が生じることはない。

30

【 0 0 3 3 】

しかも、中子 2 2 には、仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b に砂付き部 2 4 が形成されているので、膨張許容空間 3 0 の両端は砂付き部 2 4 で覆われた状態であり、湯が膨張許容空間 3 0 に直接入り込むことを防止する。したがって、注湯した場合に、湯が膨張許容空間 3 0 に入り込むことはなく、薄肉で細長い砂付き部 2 4 は、熱膨張する仕切り板 1 0 により破壊され、仕切り板 1 0 は、膨張許容空間 3 0 内でスライドすることになる。つまり、砂付き部 2 4 が仕切り板 1 0 の熱膨張を妨げることはない。

【 0 0 3 4 】

この結果、仕切り板 1 0 は、重要な位置であるシリンダ側端部 T a の位置が保持された状態で、中子 2 2 に亀裂や破損を生じさせることなく熱膨張し、精度良く鑄包まれることになり、また、成形されたシリンダヘッド 1 には、中子 2 2 の亀裂などにより生じるバリが発生することはない、後のバリ取り作業が大幅に軽減される。

40

【 0 0 3 5 】

図 1 0 はルーズピース P a を使用して前記膨張許容空間 3 0 を形成する状態を示す概略平面図、図 1 1 は図 1 0 の 1 1 - 1 1 線に沿う概略断面図であり、図 5 ~ 9 に示す部材と共通する部材には同一符号を付している。

【 0 0 3 6 】

前記実施形態では、膨張許容空間 3 0 は、例えば、適当な手段を使用して中子 2 2 の型砂を除去して形成しているが、この空間 3 0 を成形する成形部材として、例えば、ルーズピースを使用しても良い。

50

【 0 0 3 7 】

ルーズピース P a は、図 1 0 , 1 1 に 2 点鎖線で示すもので、先端部が前記空間 3 0 に対応する大きさで、この先端部からテーパ状に傾斜した上面と略水平の下面とを有するプレートであり、仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b に前記空間 3 0 を形成するため、中子 2 2 に組み込まれ、中子 2 2 が成形された後に除去される。なお、図中「 O 」は型砂を吹込む砂吹込み口である。

【 0 0 3 8 】

このルーズピース P a は、中子 2 2 を成形する場合に、先端部が仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b に当接した状態でセットされ、そして、砂吹込み口 O から型砂を吹込み、中子 2 2 を成形した後、中子型 2 5 を分割（図中実線矢印方向）するとき、中子型 2 5 の分割方向と直交する方向に移動し、中子型 2 5 と共に外される。

10

【 0 0 3 9 】

ここにおいて、図 1 1 中、B - B 線は、後に機械加工する面を示すものであるが、本実施形態の中子は、この機械加工で除去する側を比較的折れ易くしている。中子が破損する場合は、必ず機械加工を施す側にすれば、後の修正が容易となり、不良品が生じる虞が低減し好ましいものとなる。

【 0 0 4 0 】

この結果、本例では、中子型 2 0 の分割方向に対し直交する方向にルーズピース P a が離型され、膨張許容空間 3 0 は、中子 2 2 に設けられた仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b から水平に伸びるように形成される。

20

【 0 0 4 1 】

図 1 2 は膨張許容空間 3 0 を形成する他の例を示す概略平面図、図 1 3 は図 1 2 の 1 3 - 1 3 線に沿う概略断面図である。

【 0 0 4 2 】

仕切り板 1 0 の熱膨張量は比較的小さいので、膨張許容空間 3 0 は、必ずしも仕切り板 1 0 の面方向に伸延するように形成する必要はない。

【 0 0 4 3 】

したがって、本例では、図 1 2 , 図 1 3 に示すように、中子型 2 0 の一部に突起部 P b を形成し、中子型 2 0 の分割時に突起部 P b により仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b から垂直に伸びる膨張許容空間 3 0 を形成するようにしている。

30

【 0 0 4 4 】

本例の突起部 P b は、中子 2 2 を成形する場合に、その先端部が仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b に当接した状態でセットする。そして、砂吹込み口 O から型砂を吹込み、中子 2 2 を成形し、中子型 2 0 を分割して離型すると、中子の上部に膨張許容空間 3 0 が形成されることになる。したがって、当該中子 2 2 を鑄型にセットし、注湯すると、膨張許容空間 3 0 内に溶湯が入り込む虞があるので、サイド型（図示せず）により前記空間 3 0 を閉鎖した状態で注湯する。なお、前記空間 3 0 の側方からの湯の侵入を防止するために、中子 2 2 を形成する場合、該空間 3 0 の両側に砂付き部 2 4 を形成する。

【 0 0 4 5 】

このようにして、仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b に、垂直に伸びる前記空間 3 0 が形成された状態で注湯が行なわれると、該空間 3 0 は、仕切り板 1 0 の熱膨張量より大きいので、ここで仕切り板 1 0 の熱膨張量を吸収できる。

40

【 0 0 4 6 】

図 1 4 は本発明の第 2 実施形態を示す要部概略平面図、図 1 5 は図 1 4 の 1 5 - 1 5 線に沿う断面図、図 1 6 は図 1 5 の要部を拡大して示す断面図である。

【 0 0 4 7 】

前記膨張許容空間 3 0 の第 2 実施形態は、図 1 4 ~ 1 6 に示すように、前記仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b を断面 U 字状のプレート部材 3 2 を用いて覆って形成している。

【 0 0 4 8 】

このプレート部材 3 2 は、前記図 5 に示すように、中子型 2 0 に予め前記仕切り板 1 0

50

を載置した状態で、中子 2 2 を成形する場合に、仕切り板 1 0 の吸気側となる端部に膨張許容空間 3 0 が形成されるように底部を吸気側にし、仕切り板 1 0 と凹凸嵌合した状態で、下型 2 0 b のキャビティ 2 1 周縁に載置される。

【 0 0 4 9 】

プレート部材 3 2 は、仕切り板 1 0 と同材質であってもよいが、他の金属板あるいはセラミック等金属以外の耐熱性を有する材質であってもよい。

【 0 0 5 0 】

このプレート部材 3 2 は、仕切り板 1 0 と同材質の金属により形成した場合であっても、仕切り板 1 0 の伸び方向に対しては当該仕切り板 1 0 に比し小さいので、溶湯熱による熱膨張は無視できる。また、本実施形態のプレート部材 3 2 は、中子 2 2 からその端部が突出しているが、湯がプレート部材 3 2 の内部に入り込みが問題となる場合は、サイド型により端部を閉鎖すればよい。

【 0 0 5 1 】

このプレート部材 3 2 により形成される空間の寸法乃至大きさは、前記空間 3 0 に準じた厚さ h 及び長さ L を有するものであればよい。

【 0 0 5 2 】

このようなプレート部材 3 2 により膨張許容空間 3 0 を形成すれば、前記実施形態と同様、仕切り板 1 0 の熱膨張を吸収することができるのみでなく、該空間 3 0 に相当するものを簡単に形成できるので、中子 2 2 の成形が迅速にでき、作業性が向上する。なお、この断面 U 字状のプレート部材 3 2 は、シリンダヘッド成形後機械加工により取り除かれる

。

【 0 0 5 3 】

図 1 7 は前記第 2 実施形態の変形例を示す要部概略平面図である。前記第 2 実施形態では、一对の中子 2 2 を軸直角方向から貫通するようにプレート部材 3 2 を設けているが、これのみでなく、プレート部材 3 2 を中子 2 2 内に埋没するように設けても良い。

【 0 0 5 4 】

このようにすれば、プレート部材 3 2 の端部に、前記砂付き部 2 4 が形成されることになるので、中子 2 2 自体で溶湯がプレート部材 3 2 内に入り込むことを防止でき、作業性が向上する。

【 0 0 5 5 】

図 1 8 は本発明の第 3 実施形態を示す概略断面図である。本発明の第 3 実施形態は、前記膨張許容空間 3 0 を熱溶解性の挿入物 3 3 を使用して形成したもので、この挿入物 3 3 を仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b に接触するように設けている。熱溶解性の挿入物 3 3 としては、例えば、ワックス、発泡スチロール、各種プラスチックフォーム等を使用することができる。

【 0 0 5 6 】

図 1 8 に示すように、中子 2 2 に設けられている仕切り板 1 0 の吸気側端部 T b に、熱溶解性の挿入物 3 3 を設けた状態で注湯すれば、この熱溶解性の挿入物 3 3 が湯の熱により溶融し、中子 2 2 内に型砂が存在していない所定の前記空間 3 0 を形成できる。したがって、溶湯の熱により仕切り板 1 0 が熱膨張しても、仕切り板 1 0 は、この空間 3 0 内で円滑に膨張し、中子 2 2 を加圧し、亀裂などを生じさせることはない。

【 0 0 5 7 】

この挿入物 3 3 は、熱溶解性であるため、溶湯により溶解された空間 3 0 に溶湯が入り込まないようにすることが好ましいが、本実施形態では、前述の砂付き 2 4 を中子 2 2 に形成し、仕切り板 1 0 が熱膨張する間、溶湯の入り込みを規制している。

【 0 0 5 8 】

熱溶解性の挿入物 3 3 を仕切り板 1 0 に取付ける方法としては、ワックスの場合は、ワックスを溶かして仕切り板 1 0 に塗布し、固化させる方法、発泡スチロール等の場合は、接着剤により仕切り板 1 0 に取付けるか、あるいは仕切り板 1 0 に切込みなどを形成し、物理的に固定する方法等がある。

【 0 0 5 9 】

前記第3実施形態では、挿入物33が熱により溶解するものであるが、必ずしも解けてなくなるもののみでなく、仕切り板10の熱膨張を邪魔しないものであってもよい。例えば、前記挿入物33として、弾性材を使用してもよい。この弾性材としては、例えば、各種繊維類、フェルト、スポンジゴム等が使用できる。

【 0 0 6 0 】

中子22に設けられている仕切り板10の吸気側端部Tbに、弾性材からなる挿入物33を設けた状態で溶湯すれば、仕切り板10の熱膨張をある程度許容しつつ、最終的には中子22内に所定の空間30を形成することになるか、弾性材自体が変形し、仕切り板10の熱膨張を許容することになる。

10

【 0 0 6 1 】

このような弾性材を仕切り板10に取付ける方法としては、接着剤あるいは物理的な固定する方法等がある。

【 0 0 6 2 】

前述した実施形態では、シリンダヘッドの成形であるため、仕切り板の熱膨張を問題としてきたが、本発明は、必ずしも仕切り板のみに限定されるものではなく、鑄造時に同時に金属板を鑄包む場合にも広く適用できる。また、前記膨張許容空間30は、仕切り板10の吸気側に設けているが、これのみでなくシリンダ側にも設けてもよい。

【 0 0 6 3 】

次に、実施例を説明する。

20

【実施例1】

【 0 0 6 4 】

図10等にも示すルーズピースPaを使用して膨張許容空間30を形成した。仕切り板10の板厚は、0.5～3mmとした。中子22を成形する場合に、中子型20の分割方向に対し略直角方向に引き抜き可能となるようにルーズピースPaを中子型20にセットした。ルーズピースPaの先端部は、仕切り板10の板厚よりもやや厚く、当該仕切り板10の吸気側端部Tbから0.5～3mm程度以上の前記空間30が成形できるものを使用した。中子22には約1～2mmの厚さの砂付き24を形成した。

【 0 0 6 5 】

中子成形後、ルーズピースPaを引き抜き、この中子22をシリンダヘッド成形用の鑄型25内にセットした。注湯すると、砂付き部24により湯が前記空間30内に入り込むことはなく、また、溶湯の熱により仕切り板10は熱膨張したが、該空間30内で吸収され、中子22に亀裂や破損は見られなかった。

30

【実施例2】

【 0 0 6 6 】

中子型20として、図12等にも示すような突起部Pbを形成したものを使用した。仕切り板10は、板厚が0.5～3mmとした。中子22を成形する場合に、中子型20の突起部Pbを仕切り板10の端部に突き当てた状態とした。突起部Pbは、仕切り板10の吸気側端部Tbから0.5～3mm程度以上の前記空間30が成形できる形状とした。

【 0 0 6 7 】

中子成形後、中子型20を離型し、この空間30が形成された中子22をシリンダヘッド成形用の鑄型内にセットし、前記空間30の上面はサイド型により閉鎖した。注湯すると、空間30内に湯が入り込むことはなく、溶湯の熱により仕切り板10は熱膨張したが、空間30内で吸収され、中子22に亀裂や破損は見られなかった。

40

【実施例3】

【 0 0 6 8 】

図14等にも示す比較的長い断面U字状のプレート部材32を使用して膨張許容空間30を形成した。仕切り板10は、板厚が0.5～3mm、断面U字状のプレート部材32は、仕切り板10と同材質であって、板厚が0.3～1mm、Lが0.5～3mmとした。この仕切り板10とU字状のプレート部材32を相互に嵌合した状態で中子22にセット

50

し、この中子 2 2 をシリンダヘッド成形用の鋳型内に設け、プレート部材 3 2 の側端はサイド型により閉鎖した。注湯すると、プレート部材 3 2 内に湯が入り込むことはなく、溶湯の熱により仕切り板 1 0 は熱膨張したが、U 字状プレート部材 3 2 の「L」の範囲内でスライドし、中子 2 2 に亀裂や破損は見られなかった。なお、この断面 U 字状のプレート部材 3 2 は、シリンダヘッド成形後機械加工により取り除かれる。

【実施例 4】

【0069】

図 1 7 に示す比較的短い断面 U 字状のプレート部材 3 2 を使用して膨張許容空間 3 0 を形成した。板厚が 0.5 ~ 3 mm の仕切り板 1 0 に、同材質で板厚が 0.3 ~ 1 mm の断面 U 字状のプレート部材 3 2 を、L が 0.5 ~ 3 mm となるように取付けた状態で、中子 2 2 にセットした。中子 2 2 には約 1 ~ 2 mm の厚さで砂付き 2 4 を形成した。この中子 2 2 をシリンダヘッド成形用の鋳型内にセットし、注湯した。仕切り板 1 0 や、中子 2 2 の状態は、前記実施例 1 と同様、良好な結果となった。本実施例では、U 字状のプレート部材 3 2 が溶湯に鑄包まれないので、鑄造後に中子を除去する場合、U 字状のプレート部材 3 2 も一緒に除去することができた。

【産業上の利用可能性】

【0070】

本発明は、吸気ポートを形成する鋳型の、仕切り板 1 0 における少なくとも吸気側となる端部 T b となる部分に、仕切り板 1 0 の熱膨張を許容する各種膨張許容空間 3 0 を形成すれば、溶湯の熱により仕切り板 1 0 が熱膨張しても、鋳型、特に中子 2 2 に亀裂や割れを生じさせることはなく、仕切り板自体を所定位置に精度よく設置できる。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図 1】エンジンのシリンダヘッドを示す概略断面図である。

【図 2】吸気ポートの軸直角断面図である。

【図 3】シリンダヘッドでの気流状態を示す概略図である。

【図 4】図 3 の概略平面図である。

【図 5】本実施形態に係る中子型を示す概略断面図である。

【図 6】同中子型を破断し仕切り板を露呈した状態の平面図である。

【図 7】図 6 の要部を拡大した図である。

【図 8】中子を鋳型内に設置した状態を示す断面図である。

【図 9】図 7 の 9 - 9 線に沿う断面図である。

【図 10】ルーズピースにより空間部を形成する例の概略平面図である。

【図 11】図 10 の 11 - 11 線に沿う概略断面図である。

【図 12】空間部を形成する他の例を示す概略平面図である。

【図 13】図 12 の 13 - 13 線に沿う概略断面図である。

【図 14】本発明の第 2 実施形態を示す要部概略平面図である。

【図 15】図 14 の 15 - 15 線に沿う断面図である。

【図 16】図 15 の要部を拡大して示す断面図である。

【図 17】第 2 実施形態の変形例を示す要部概略平面図である。

【図 18】本発明の第 3 実施形態を示す概略断面図である。

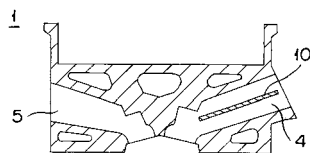
【符号の説明】

【0072】

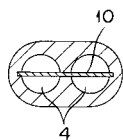
- 1 シリンダヘッド、
- 4 吸気ポート、
- 10 仕切り板、
- 10 a 仕切り板の側縁部、
- 22 中子（鋳型）、
- 24 砂付き部、
- 25 中子型、

- 3 0 膨張許容空間、
- 3 2 プレート部材、
- 3 3 熱溶解性の挿入物、
- h 膨張許容空間の高さ、
- t 仕切り板の板厚、
- T b 吸気側端部、
- T a シリンドラ側端部。

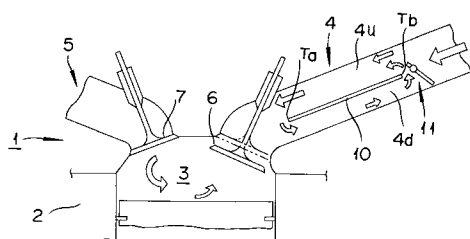
【図 1】



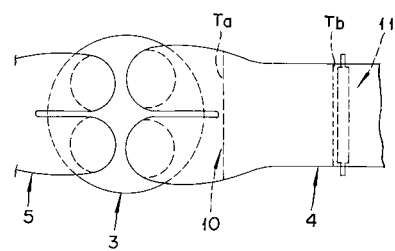
【図 2】



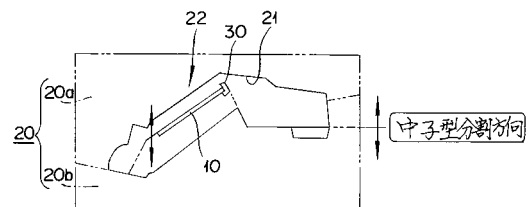
【図 3】



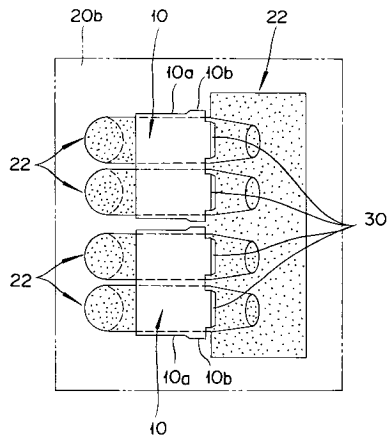
【図 4】



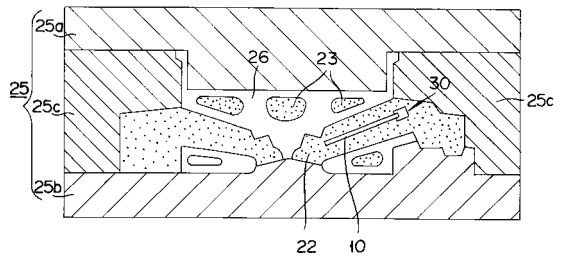
【図 5】



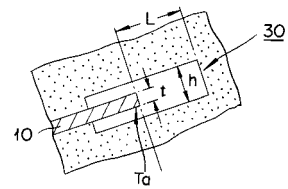
【図 6】



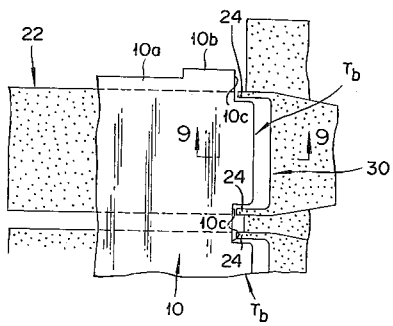
【図 8】



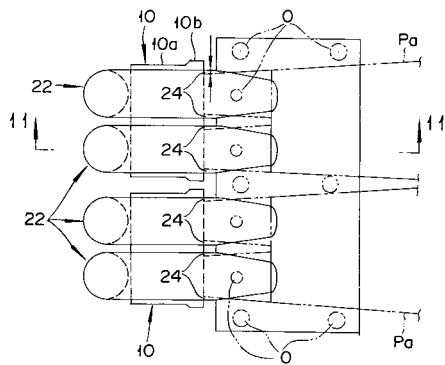
【図 9】



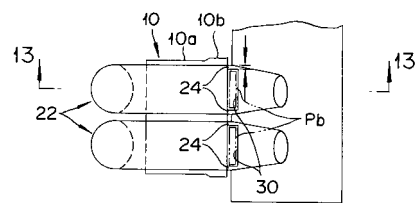
【図 7】



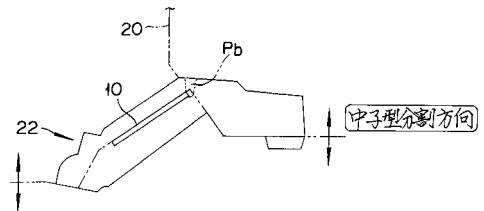
【図 10】



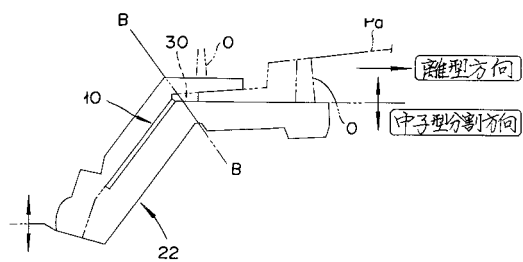
【図 12】



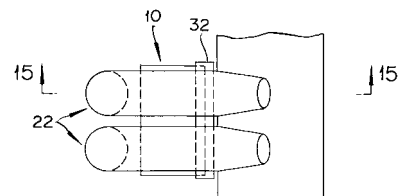
【図 13】



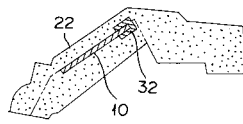
【図 11】



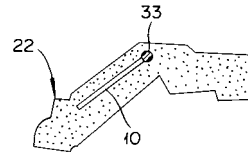
【図 14】



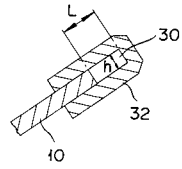
【図 15】



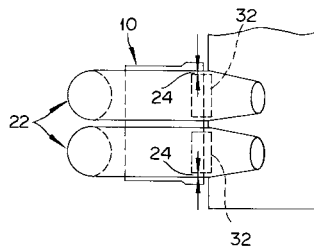
【図 18】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2002-501829(JP,A)
特開平09-271927(JP,A)
特開2001-193469(JP,A)
特開昭62-050064(JP,A)
特開2003-239750(JP,A)
特開2001-071118(JP,A)
特開平03-189062(JP,A)
特開平01-224158(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B22D 19/00 - 19/16,
B22C 5/00 - 9/30