

(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2017-170508

(P2017-170508A)

(43) 公開日 平成29年9月28日 (2017.9.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
B 2 2 C	9/10	(2006.01)	B 2 2 C	9/10	D	3 G 0 2 4	
B 2 2 C	9/24	(2006.01)	B 2 2 C	9/24	A	4 E 0 9 3	
F 0 2 F	1/00	(2006.01)	F 0 2 F	1/00	K		
F 0 2 F	1/10	(2006.01)	F 0 2 F	1/10	Z		
F 0 1 P	3/02	(2006.01)	F 0 1 P	3/02	F		
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)							

(21) 出願番号 特願2016-61940 (P2016-61940)
 (22) 出願日 平成28年3月25日 (2016.3.25)

(71) 出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100106150
 弁理士 高橋 英樹
 (74) 代理人 100082175
 弁理士 高田 守
 (74) 代理人 100113011
 弁理士 大西 秀和
 (74) 代理人 100117695
 弁理士 大塚 環
 (72) 発明者 三ヶ島 和哉
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

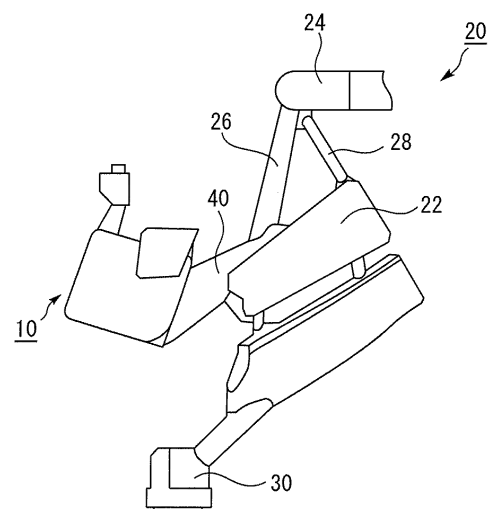
(54) 【発明の名称】 シリンダヘッド鑄造用中子

(57) 【要約】

【課題】 注湯時の冷却水通路成型用の中子の変形を抑制する。

【解決手段】 本発明は、シリンダヘッド成型に用いられる鑄造用中子であって、バルブ周り中子部と、吸気ポート周り中子部と、バルブ周り中子部と吸気ポート周り中子部とを連結する連結部と、吸気ポート周り中子部をシリンダヘッドの燃焼室成型用の型に取り付けるための固定部とを有する。バルブ周り中子部は、シリンダヘッドのバルブガイドの周りの冷却水通路を成型するための部分であり、吸気ポート周り中子部は、シリンダヘッドの吸気ポートの周りの冷却水通路を成型するための部分である。連結部は、鑄造用中子が燃焼室成型用の型に組み付けられた状態における、吸気ポートの中心軸に垂直な断面において、シリンダヘッドの長手方向に垂直な方向の幅が、長手方向に平行な方向の幅よりも大きくなるように形成されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のシリンダヘッドの成型に用いられる鑄造用中子であって、

前記シリンダヘッドのバルブガイド周りの冷却水通路を成型するためのバルブ周り中子部と、

前記シリンダヘッドの吸気ポート周りの冷却水通路を成型するための吸気ポート周り中子部と、

前記バルブ周り中子部と前記吸気ポート周り中子部とを連結する連結部と、

前記吸気ポート周り中子部を、前記シリンダヘッドの燃焼室成型用の型に取り付けるための固定部と、

を備え、

前記固定部は、一端が前記吸気ポート周り中子部に連結して形成され、他端は、前記鑄造用中子が前記燃焼室成型用の型に組み付けられる際に、前記燃焼室成型用の型に形成された固定位置に取り付けられるように形成され、

前記鑄造用中子が前記燃焼室成型用の型に組み付けられた状態における、前記吸気ポートの中心軸に垂直な断面において、前記連結部の、前記シリンダヘッドの長手方向に垂直な方向の幅が、前記長手方向に平行な方向の幅よりも大きい、

ことを特徴とするシリンダヘッド鑄造用中子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明はシリンダヘッド鑄造用中子に関し、より詳細には、エンジンのシリンダヘッドを鑄造する際に、金型に組み付けて用いられる中子に関する。

【背景技術】

【0002】

エンジンのシリンダヘッドの鑄造の際に用いられる鑄造型は、一般には、シリンダヘッドの外形を成型するための金型の所定位置に、シリンダヘッドの内部空間を成型するための複数の中子が組み付けられて構成される。組み付けられる中子には、例えば、吸・排気ポート成型用の中子、吸・排気バルブ周りの冷却水通路成型用の中子、吸気ポート周りの冷却水路成型用の中子等、複数の中子がある。これら中子の組み付け後、金型内に母材の溶湯が流し込まれ、溶湯が凝固した後に、中子が振動等によって破壊されて除去されることで、シリンダヘッドが成型される。

【0003】

ところで母材となる溶湯の注湯時には、中子と溶湯との比重差によって中子に浮力がかかり、この浮力によって中子の変形、あるいは破損する場合がある。例えば、特許文献 1 には、注湯時の浮力による中子の変形を防止するため、中子の内部に変形防止具を挿入する技術が開示されている。より具体的には、特許文献 1 では、筒形状の部材の内部空間を成型するための中子である棒状砂中子を、中空の形状としている。そして、この筒形状の部材の成型時には、棒状砂中子の内部に変形防止部材を挿入した後、母材となる溶湯を注湯することとしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2012-192418 号公報

【特許文献 2】特開 2013-133746 号公報

【特許文献 3】特開平 08-276243 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

水冷式エンジンのシリンダヘッドの吸気ポート周り、あるいは、バルブ周りの冷却水通

10

20

30

40

50

路成型用の中子は、ウォータジャケットを成型するための略筒状形状の部分が複数連結された構成を有している。従って、これら吸気ポート周り、あるいはバルブ周りの冷却水路成型用の中子に、変形防止部材を挿入することは難しい。従って、注湯時の浮力による変形を、変形防止部材の挿入とは異なる方法で抑制することが望まれる。

【0006】

本発明は、上述した課題に鑑みてなされたものであり、注湯時の冷却水路成型用の中子の変形を抑制するよう改良されたシリンダヘッド鑄造用中子を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、内燃機関のシリンダヘッドの成型に用いられる鑄造用中子であって、バルブ周り中子部と、吸気ポート周り中子部と、バルブ周り中子部と吸気ポート周り中子部とを連結する連結部と、吸気ポート周り中子部をシリンダヘッドの燃焼室成型用の型に取り付けるための固定部とを有する。バルブ周り中子部は、シリンダヘッドのバルブガイドの周りの冷却水路を成型するための部分であり、吸気ポート周り中子部は、シリンダヘッドの吸気ポートの周りの冷却水路を成型するための部分である。

【0008】

固定部は、一端が吸気ポート周り中子部に連結して形成され、他端は、鑄造用中子が燃焼室成型用の型に組み付けられる際に、燃焼室成型用の型に形成された固定位置に取り付けられるように形成されている。連結部は、鑄造用中子が燃焼室成型用の型に組み付けられた状態における、吸気ポートの中心軸に垂直な断面において、シリンダヘッドの長手方向に垂直な方向の幅が、長手方向に平行な方向の幅よりも大きくなるように形成されている。

【発明の効果】

【0009】

バルブ周り中子部と吸気ポート周り中子部とが連結部によって連結された構成とすることで、中子の剛性が高められており、注湯時の浮力による変形が抑制される。ここで、バルブ周り中子部と吸気ポート中子部とには、溶湯の注湯時に異なる方向の浮力が働くため、連結部には曲げモーメントが働く。更に、中子は固定部によって燃焼室成型用の型に固定されるため、溶湯の注湯時、連結部は固定部の固定点を中心とした回転モーメントを受ける。本発明の連結部は、このモーメントに対して、高い剛性を備えるよう、その形状が工夫されている。即ち、吸気ポートの中心軸に垂直な断面において、シリンダヘッドの長手方向の幅よりも、長手方向に垂直な方向の幅が大きくなるように形成されている。これにより注湯時に浮力により生じるモーメントに対する剛性が高くなっている。従って、注湯時の鑄造用中子の変形や破損を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態に係る吸気ポート周り中子部と、バルブ周り中子部の形状について説明するための模式図である。

【図2】実施の形態に係る吸気ポート周り中子部とバルブ周り中子部との連結部の構成について説明するための模式図である。

【図3】実施の形態に係る鑄造用中子を用いて成型されたシリンダヘッドの、吸気ポート周り中子部とバルブ周り中子部との連結部付近の断面形状について説明するための模式図である。

【図4】実施の形態に係る鑄造用中子を用いて成型されたシリンダヘッドの、吸気ポートの中心軸に垂直な断面における連結部の形状を説明するための模式図である。

【図5】実施の形態に係る鑄造用中子を用いて成型されたシリンダヘッドの、吸気ポートの中心軸に垂直な断面における連結部の形状を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態について説明する。尚、各図において共通す

10

20

30

40

50

る要素には、同一の符号を付して重複する説明を省略する。また、説明の簡略化のため、本実施の形態のなかで、単に「長手方向」と言った場合、シリンダヘッドの長手方向、即ち、エンジンの気筒の配列方向を示すものとする。

【0012】

図1及び図2は、本実施の形態におけるシリンダヘッドの鑄造に用いられる鑄造用中子について説明するための模式図である。図1の中子は、シリンダヘッド鑄造時に用いられる複数の中子のうちの1つの中子であり、吸気バルブ周りの冷却水通路を成型するためのバルブ周り中子部10と、吸気ポート周りの冷却水通路を成型するためのポート周り中子部20とを備える。

【0013】

図1の中子は、水冷式エンジンのシリンダヘッドの鑄造時に、シリンダヘッド外形を成型するための金型に組み付けられて用いられる。バルブ周り中子部10とポート周り中子部20によって成型される冷却水通路は、内燃機関の冷却水循環回路の一部を構成する。また、例えば、内燃機関の冷却水循環回路として、相対的に高温の冷却水が循環するHT冷却水回路と、相対的に低温の冷却水が循環するLT冷却水回路との、2系等の冷却水循環回路が形成される場合には、バルブ周り中子部10とポート周り中子部20とによって成型される冷却水通路は、相対的に低い水温の冷却水が流れるLT冷却水回路の一部を構成する。

【0014】

バルブ周り中子部10は、吸気バルブのバルブガイド周りに冷却水通路であるウォータージャケットを成型するためのWJ成型部12を有している。図1には4つ分のWJ成型部12が示されているが、実際には、シリンダヘッドに形成されるバルブガイドの数に相当する数のWJ成型部12が、バルブガイドの位置に対応する位置に配列され、連結されている。

【0015】

ポート周り中子部20は、吸気ポート周りにウォータージャケットを成型するためのWJ成型部22と、冷却水の主流路を成型するための主流路成型部24と、主流路成型部24とWJ成型部22とにそれぞれ連結し、支流路を成型するための支流路成型部26と支流路より細い補助流路を成型するための補助流路成型部28とを有している。

【0016】

図1には4つ分のWJ成型部22が示されているが、実際には、吸気ポートの数に相当する数のWJ成型部22が、シリンダヘッド長手方向に配列され、連結されている。主流路成型部24は、WJ成型部22の配列方向、即ち長手方向に伸びる1本の棒状部材である。支流路成型部26と補助流路成型部28とは、ポート周り中子部20が金型に組み付けられた状態において、シリンダヘッドの吸気バルブ挿入孔の中心軸を含み長手方向に垂直な断面に位置するように形成されている。

【0017】

ポート周り中子部20は、組み付け時に、燃焼室成型用の型の固定位置にポート周り中子部20を配置するための固定部30を有している。固定部30は、WJ成型部22の燃焼室型に近い側となる端部から、燃焼室型に形成された固定位置方向に伸びるように形成された棒状の部材であり、固定部30の軸方向は、吸気ポートの中心軸の方向に概ね平行となるように形成されている。

【0018】

図2に示されるように、バルブ周り中子部10と、ポート周り中子部20とは、連結部40の一端がポート周り中子部20に連結され、他端が、バルブ周り中子部10に連結されることで連結されている。連結部40によって連結されることで、バルブ周り中子部10とポート周り中子部20との注湯時の浮力に対する剛性が高められる。

【0019】

図3は、本実施の形態のバルブ周り中子部10とポート周り中子部20を含むシリンダヘッド鑄造型を用いて成型されたシリンダヘッド50の、隣接する2つの燃焼室間を通

10

20

30

40

50

る、長手方向に垂直な断面形状について説明するための図である。バルブ周り中子部 10 とポート周り中子部 20 との連結部 40 は、隣接する 2 つの燃焼室間に対応する位置に配置される。従って、図 3 に示されるように、シリンダヘッド 50 の隣接する燃焼室間を通る断面には、連結部 40 に対応する穴部 52 が形成されている。

【0020】

図 4 及び図 5 は、本実施の形態のバルブ周り中子部 10 とポート周り中子部 20 とを含むシリンダヘッド鋳造型を用いて成型されたシリンダブロックの、連結部 40 付近の断面形状について説明するための図であり、図 4 は、図 3 における A-A 断面を表し、図 5 は図 3 における B-B 断面を表している。これらの断面は、吸気ポートの中心軸に概ね垂直な断面である。また、図 4 及び図 5 のそれぞれにおいて (a) は、シリンダヘッド全体の断面形状を表し、(b) は連結部 40 によって成型される穴部 52 付近を拡大して表している。

10

【0021】

図 4 の、連結部 40 に対応する穴部 52 の形状に示されるように、穴部 52 の、長手方向に対して垂直な方向の幅 b は、長手方向に平行な方向の幅 a よりも大きくなっている。即ち、連結部 40 もこれに対応する形状を有し、中子が金型に組み付けられた状態における吸気ポートの中心軸に垂直な断面形状において、長手方向に対して垂直な方向の幅 b が、長手方向に対して平行な方向の幅 a よりも大きくなるように形成されている。

【0022】

また、図 5 において、連結部 40 に対応する穴部 52 には、WJ 成型部 22 によって成型された吸気ポート周りのウォータジャケット 54 が連結している。穴部 52 の、長手方向に対して垂直な方向の幅 b は、ウォータジャケット 54 の長手方向に対して垂直な方向の幅 c よりも大きくなっている。即ち、連結部 40 と WJ 成型部 22 とも、これに対応する形状を有し、中子が金型に組み付けられた状態における吸気ポートの中心軸に垂直な断面形状において、連結部 40 の長手方向に対して垂直な方向の幅 b は、WJ 成型部 22 の、長手方向に垂直な方向の幅 c よりも大きくなるように形成されている。

20

【0023】

バルブ周り中子部 10 とポート周り中子部 20 とは、連結することで注湯時の浮力に対する剛性が高められている。また、図 2 に示されるように、バルブ周り中子部 10 とポート周り中子部 20 とは、取り付け角度が異なるため、その変形の方法が異なっている。従って、注湯時、連結部 40 には曲げモーメントが働く。更に、ポート周り中子部 20 が、固定部 30 によって燃焼室成型用の型に固定される。この固定部 30 は、概ね吸気ポートの中心軸に平行な方向に形成されるため、連結部 40 には、吸気ポートの中心軸に垂直な方向の回転モーメントがかかる。従って、単に、バルブ周り中子部 10 とポート周り中子部 20 とを連結しただけでは、連結部 40 が変形したり折損したりすることが考えられる。この点、本実施の形態では、連結部 40 は、吸気ポートの中心軸に垂直な断面形状において、長手方向に垂直な方向の連結部 40 の幅 b が、長手方向に水平な方向の連結部 40 の幅 a、及び WJ 成型部 22 の幅 c よりも大きくなるように形成されている。これにより、注湯時のモーメントによる応力を緩和し、中子の剛性が高められている。

30

【0024】

なお、本実施の形態では、連結部 40 が、幅広の 1 つの部材として形成されている場合について説明した。しかし連結部 40 はこれに限らず、ポート周り中子部 20 の WJ 成型部 22 とバルブ周り中子部 10 の WJ 成型部 12 とを、それぞれ上下 2 箇所において接続する 2 つの棒状部材で構成してもよい。この構成によっても、回転モーメントや曲げモーメントによる中子の変形や破損を抑制することができる。

40

【符号の説明】

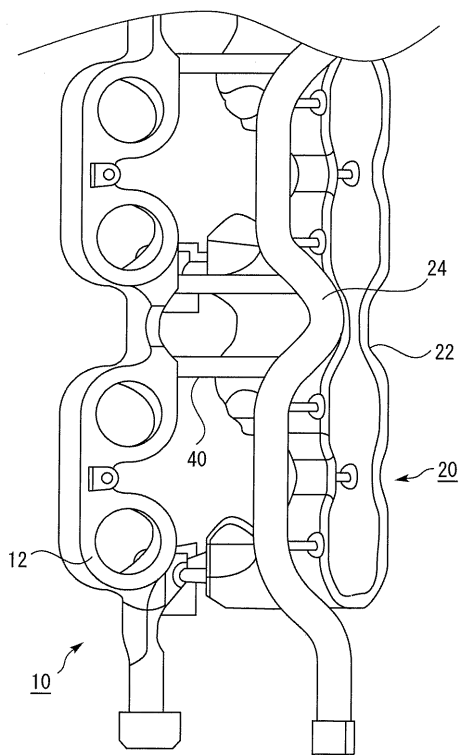
【0025】

- 10 バルブ周り中子部
- 12 WJ 成型部
- 20 吸気ポート周り中子部

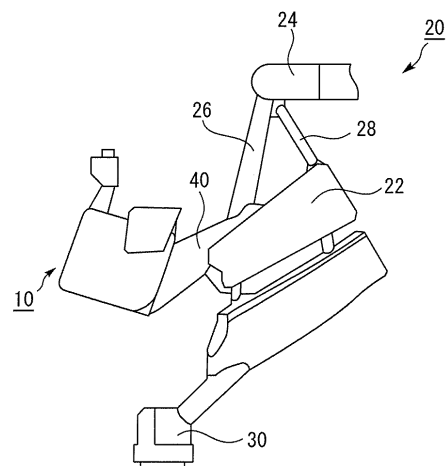
50

- 2 2 W J 成 型 部
- 2 4 主 流 路 成 型 部
- 2 6 支 流 路 成 型 部
- 2 8 補 助 流 路 成 型 部
- 3 0 固 定 部
- 4 0 連 結 部
- 5 0 シ リ ン ダ ヘ ッ ド
- 5 2 穴 部
- 5 4 ウ ォ ー タ ジ ャ ケ ッ ト

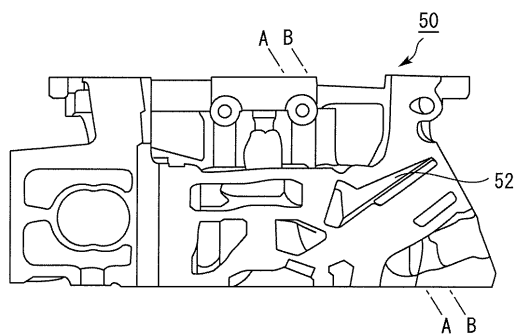
【 図 1 】



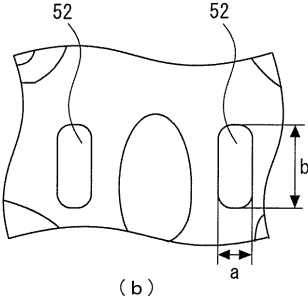
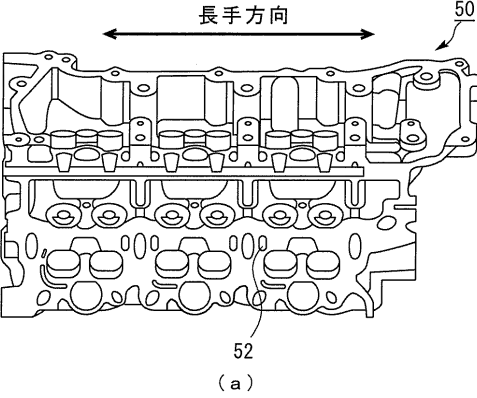
【 図 2 】



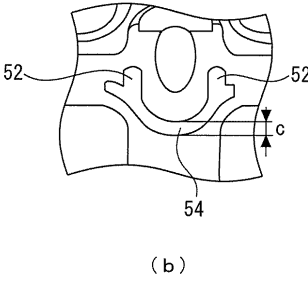
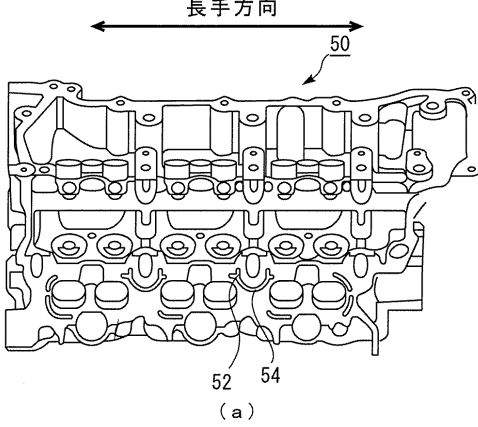
【 図 3 】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G024 AA01 AA09 AA11 AA17 BA01 FA14 GA04
4E093 GC07 QA01 QB05 UA01 UA08