

(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2010-99713

(P2010-99713A)

(43) 公開日 平成22年5月6日(2010.5.6)

(51) Int.Cl.
B22D 19/08 (2006.01)F1
B22D 19/08

テーマコード (参考)

E

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-274644 (P2008-274644)
(22) 出願日 平成20年10月24日 (2008.10.24)(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 100068618
弁理士 粁 経夫
(74) 代理人 100104145
弁理士 宮崎 嘉夫
(74) 代理人 100109690
弁理士 小野塚 薫
(74) 代理人 100135035
弁理士 田上 明夫
(74) 代理人 100131266
弁理士 ▲高▼ 昌宏
(72) 発明者 菊池 亮
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

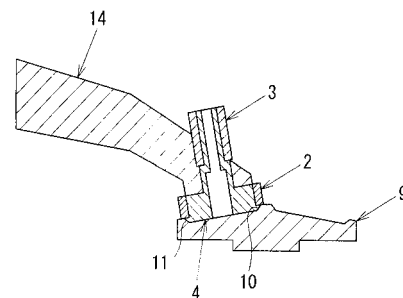
(54) 【発明の名称】 シリンダヘッド鋳造型およびシリンダヘッド鋳造方法

(57) 【要約】

【課題】 鋳包みされたバルブシートとステムガイドとの位置精度を確保し、且つコストの増加が抑制されるシリンダヘッド鋳造型およびシリンダヘッド鋳造方法を提供する。

【解決手段】 バルブシート2とステムガイド3とを鋳包み治具4に装着して一体化し、該鋳包み治具4をポート中子14と一体に造形し、さらに、該ポート中子14と一体化された鋳包み治具4の嵌入部11を下型のチャンバ造形部9に形成された凹部10に嵌入させて鋳造型を構成した。したがって、シリンダヘッドに鋳包みされたバルブシート2とステムガイド3との位置精度を確保することができる。加工によりバルブシートの位置ずれを吸収する従来技術と比較して工数を大幅に削減することができ、製造コストの増加を抑制することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バルブシートとステムガイドとを鋳包みするシリンダヘッド鋳造型であって、
前記バルブシートの内周面が嵌合されるバルブシート嵌合軸と、該バルブシート嵌合軸に
嵌合された前記バルブシートの一端面が当接されるバルブシート当接面と、前記バルブシ
ート嵌合軸に対して同軸に設けられて前記ステムガイドの内周面が嵌合されるステムガイ
ド嵌合軸と、該ステムガイド嵌合軸に嵌合された前記ステムガイドの一端面が当接される
ステムガイド当接面と、前記鋳造型のチャンバ造形部に形成された凹部に嵌入される嵌入
部と、が形成される鋳包み治具を有し、
さらに、前記バルブシートと前記ステムガイドとが装着された前記鋳包み治具が一体に構
成されるポート中子を有することを特徴とするシリンダヘッド鋳造型。

10

【請求項 2】

前記ポート中子は、前記バルブシートと前記ステムガイドとが装着された前記鋳包み治具
が一体に造形されることを特徴とする請求項 1 に記載のシリンダヘッド鋳造型。

【請求項 3】

前記ポート中子は、前記バルブシートと前記ステムガイドとが装着された前記鋳包み治具
が嵌入される治具嵌入穴を有することを特徴とする請求項 1 に記載のシリンダヘッド鋳造
型。

【請求項 4】

前記鋳包み治具は、軸方向へ延びる中空部を有し、前記シリンダヘッドの鋳造完了後、前
記中空部が加圧あるいは減圧されて前記鋳包み治具の収縮が促進されることを特徴とする
請求項 1 - 3 のいずれかに記載のシリンダヘッド鋳造型。

20

【請求項 5】

バルブシートとステムガイドとを鋳包みするシリンダヘッドの鋳造方法であって、
前記バルブシートの内周面が嵌合されるバルブシート嵌合軸と、該バルブシート嵌合軸に
嵌合された前記バルブシートの一端面が当接されるバルブシート当接面と、前記バルブシ
ート嵌合軸に対して同軸に設けられて前記ステムガイドの内周面が嵌合されるステムガイ
ド嵌合軸と、該ステムガイド嵌合軸に嵌合された前記ステムガイドの一端面が当接される
ステムガイド当接面と、鋳造型のチャンバ造形部に形成された凹部に嵌入される嵌入部と
、を有する鋳包み治具を形成しておいて、

30

前記バルブシートと前記ステムガイドとを前記鋳包み治具に装着して一体化させる部品装
着ステップと、

前記バルブシートと前記ステムガイドとが装着された前記鋳包み治具が一体化されたポー
ト中子を形成する中子形成ステップと、

該中子形成ステップで形成された前記ポート中子を、前記鋳包み治具の嵌入部を前記チャ
ンバ造形部の凹部に嵌入させて前記鋳造型を形成する型合せステップと、

前記鋳造型に溶湯を注湯して前記シリンダヘッドを鋳造する鋳造ステップと、

前記シリンダヘッドを型抜き後、該シリンダヘッドから前記ポート中子を取り除く型ばら
しステップと、

40

前記シリンダヘッドに鋳包みされた前記バルブシートと前記ステムガイドとから前記鋳包
み治具を軸方向へ引抜く治具引抜きステップと、
を含むことを特徴とするシリンダヘッド鋳造方法。

【請求項 6】

前記中子形成ステップは、前記ポート中子に、前記バルブシートと前記ステムガイドとが
装着された前記鋳包み治具を一体に造形することを特徴とする請求項 5 に記載のシリンダ
ヘッド鋳造方法。

【請求項 7】

前記中子形成ステップは、治具嵌入穴を有する前記ポート中子を造形する中子造形ステッ
プと、前記ポート中子の前記治具嵌入穴に、前記バルブシートと前記ステムガイドとが装
着された前記鋳包み治具を嵌入させる治具嵌入ステップと、を含むことを特徴とする請求

50

項 5 に記載のシリンダヘッド鑄造方法。

【請求項 8】

前記鑄包み治具に軸方向へ延びる中空部を設けておいて、
前記治具引抜きステップでは、前記中空部を加圧あるいは減圧させて前記鑄包み治具の収縮を促進させることを特徴とする請求項 5 - 7 のいずれかに記載のシリンダヘッド鑄造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリンダヘッド鑄造型およびシリンダヘッド鑄造方法に関するもので、特に、バルブシートとステムガイドとを鑄包みするシリンダヘッド鑄造型およびシリンダヘッド鑄造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

一般に、バルブシートとステムガイドとを鑄包みしてシリンダヘッドを鑄造する場合、バルブシートとステムガイドとの相対的な位置精度が問題となる。従来、バルブシートのステムガイドに対する位置ずれは、バルブシートの径方向の肉厚を増やして鑄造後にバルブシートを加工することで吸収していたが、加工により工数が増大するのに加え、バルブシートが大型化することからバルブシート単体のコストも増大する。さらに、加工後、バルブシートは、肉厚が不均一になりエンジン作動時における冷却が不均一になることから、バルブシートの位置ずれを加工により吸収することは好ましくない。

20

【0003】

そこで、特許文献 1 には、バルブシートとステムガイドとを一体化し、この状態でバルブシートとステムガイドとをシリンダヘッドに鑄包みするセラミックバルブガイドおよびシートが開示されている。しかしながら、特許文献 1 のセラミックバルブガイドおよびシートでは、バルブシートとステムガイドとを 2 本のコネクタにより接続して一体化させていることから製造コストが大幅に上昇する。さらに、一体化したバルブシートおよびステムガイドを鑄造型内部に高い精度で位置決めする手段については記載がない。

【特許文献 1】米国特許 4,688,527 号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

そこで本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、鑄包みされたバルブシートとステムガイドとの位置精度を確保し、且つコストの増加が抑制されるシリンダヘッド鑄造型およびシリンダヘッド鑄造方法を提供することを課題としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明のシリンダヘッド鑄造型は、バルブシートとステムガイドとを鑄包みするシリンダヘッド鑄造型であって、前記バルブシートの内周面が嵌合されるバルブシート嵌合軸と、該バルブシート嵌合軸に嵌合された前記バルブシートの一端面が当接されるバルブシート当接面と、前記バルブシート嵌合軸に対して同軸に設けられて前記ステムガイドの内周面が嵌合されるステムガイド嵌合軸と、該ステムガイド嵌合軸に嵌合された前記ステムガイドの一端面が当接されるステムガイド当接面と、前記鑄造型のチャンバ造形部に形成された凹部に嵌入される嵌入部と、が形成される鑄包み治具を有し、さらに、前記バルブシートと前記ステムガイドとが装着された前記鑄包み治具が一体に構成されるポート中子を有することを特徴とする。

40

【0006】

上記課題を解決するために、本発明のシリンダヘッド鑄造方法は、バルブシートとステムガイドとを鑄包みするシリンダヘッドの鑄造方法であって、前記バルブシートの内周面が嵌合されるバルブシート嵌合軸と、該バルブシート嵌合軸に嵌合された前記バルブシ

50

トの一端面が当接されるバルブシート当接面と、前記バルブシート嵌合軸に対して同軸に設けられて前記ステムガイドの内周面が嵌合されるステムガイド嵌合軸と、該ステムガイド嵌合軸に嵌合された前記ステムガイドの一端面が当接されるステムガイド当接面と、鋳造型のチャンバ造形部に形成された凹部に嵌入される嵌入部と、を有する鋳包み治具を形成しておいて、前記バルブシートと前記ステムガイドとを前記鋳包み治具に装着して一体化させる部品装着ステップと、前記バルブシートと前記ステムガイドとが装着された前記鋳包み治具が一体化されたポート中子を形成する中子形成ステップと、該中子形成ステップで形成された前記ポート中子を、前記鋳包み治具の嵌入部を前記チャンバ造形部の凹部に嵌入させて前記鋳造型を形成する型合せステップと、前記鋳造型に溶湯を注湯して前記シリンダヘッドを鋳造する鋳造ステップと、前記シリンダヘッドを型抜き後、該シリンダヘッドから前記ポート中子を取り除く型ばらしステップと、前記シリンダヘッドに鋳包みされた前記バルブシートと前記ステムガイドとから前記鋳包み治具を軸方向へ引抜く治具引抜きステップと、を含むことを特徴とする。

10

【0007】

(発明の態様)

以下に、本願において特許請求が可能と認識されている発明(以下、請求可能発明と称する)の態様を例示し、例示された各態様について説明する。ここでは、各態様を、特許請求の範囲と同様に、項に区分すると共に各項に番号を付し、必要に応じて他の項の記載を引用する形式で記載する。これは、請求可能発明の理解を容易にするためであり、請求可能発明を構成する構成要素の組み合わせを、以下の各項に記載されたものに限定する趣旨ではない。つまり、請求可能発明は、各項に付随する記載、実施形態の記載等を参酌して解釈されるべきであり、その解釈に従う限りにおいて、各項の態様にさらに他の構成要素を付加した態様も、また、各項の態様から構成要素を削除した態様も、請求可能発明の一態様となり得る。

20

なお、以下の各項において、(1)～(8)項の各々が、請求項1～8の各々に相当する。

【0008】

(1)バルブシートとステムガイドとを鋳包みするシリンダヘッド鋳造型であって、バルブシートの内周面が嵌合されるバルブシート嵌合軸と、該バルブシート嵌合軸に嵌合されたバルブシートの一端面が当接されるバルブシート当接面と、バルブシート嵌合軸に対して同軸に設けられてステムガイドの内周面が嵌合されるステムガイド嵌合軸と、該ステムガイド嵌合軸に嵌合されたステムガイドの一端面が当接されるステムガイド当接面と、鋳造型のチャンバ造形部に形成された凹部に嵌入される嵌入部と、が形成される鋳包み治具を有し、さらに、バルブシートとステムガイドとが装着された鋳包み治具が一体に構成されるポート中子を有することを特徴とするシリンダヘッド鋳造型。

30

本項に記載のシリンダヘッド鋳造型によれば、バルブシートを鋳包み治具のバルブシート嵌合軸に嵌合して当該バルブシートの一端面を鋳包み治具のバルブシート当接面に当接させ、同時に、ステムガイドを鋳包み治具のステムガイド嵌合軸に嵌合して当該ステムガイドの一端面を鋳包み治具のステムガイド当接面に当接させる。これにより、鋳包み治具上において、バルブシートとステムガイドとの相互間の位置精度を確保することができる。そして、このバルブシートとステムガイドとが装着された鋳包み治具を一体にしてポート中子を形成し、さらに、このポート中子を、鋳包み治具の嵌入部を当該鋳造型のチャンバ造形部に形成された凹部に嵌合させる。これにより、鋳造型において、バルブシートとステムガイドとが装着された鋳包み治具を含むポート中子の位置精度を確保することができる。

40

【0009】

(2)ポート中子は、バルブシートとステムガイドとが装着された鋳包み治具が一体に造形される(1)のシリンダヘッド鋳造型。

本項に記載のシリンダヘッド鋳造型によれば、ポート中子の造形時に、バルブシートとステムガイドとが装着された鋳包み治具を一体に造形することにより、ポート中子に、バ

50

ルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を一体に形成することができる。

【 0 0 1 0 】

(3) ポート中子は、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具が嵌入される治具嵌入穴を有する (1) のシリンダヘッド鑄造型。

本項に記載のシリンダヘッド鑄造型によれば、ポート中子の治具嵌入穴に、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を嵌入させることにより、ポート中子に、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を一体に構成することができる。

本項の態様において、ポート中子の治具嵌入穴は、ポート中子の造形時に同時に造形することができる。また、治具嵌入穴の内径は、ステムガイドの外径に対して規定の嵌め合いに設定される。

【 0 0 1 1 】

(4) 鑄包み治具は、軸方向へ延びる中空部を有し、シリンダヘッドの鑄造完了後、中空部が加圧あるいは減圧されて鑄包み治具の収縮が促進される (1) - (3) のシリンダヘッド鑄造型。

本項に記載のシリンダヘッド鑄造型によれば、シリンダヘッドの鑄造完了後、中空部を加圧あるいは減圧して鑄包み治具の収縮を促進させることにより、鑄造されたシリンダヘッドのバルブシートおよびステムガイドから鑄包み治具を簡単に引抜くことができる。

【 0 0 1 2 】

(5) バルブシートとステムガイドとを鑄包みするシリンダヘッドの鑄造方法であって、バルブシートの内周面が嵌合されるバルブシート嵌合軸と、該バルブシート嵌合軸に嵌合されたバルブシートの一端面が当接されるバルブシート当接面と、バルブシート嵌合軸に対して同軸に設けられてステムガイドの内周面が嵌合されるステムガイド嵌合軸と、該ステムガイド嵌合軸に嵌合されたステムガイドの一端面が当接されるステムガイド当接面と、鑄造型のチャンバ造形部に形成された凹部に嵌入される嵌入部と、を有する鑄包み治具を形成しておいて、バルブシートとステムガイドとを鑄包み治具に装着して一体化させる部品装着ステップと、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具が一体化されたポート中子を形成する中子形成ステップと、該中子形成ステップで形成されたポート中子を、鑄包み治具の嵌入部をチャンバ造形部の凹部に嵌入させて鑄造型を形成する型合せステップと、鑄造型に溶湯を注湯してシリンダヘッドを鑄造する鑄造ステップと、シリンダヘッドを型抜き後、該シリンダヘッドからポート中子を取り除く型ばらしステップと、シリンダヘッドに鑄包みされたバルブシートとステムガイドとから鑄包み治具を軸方向へ引抜く治具引抜きステップと、を含むことを特徴とするシリンダヘッド鑄造方法。

本項に記載のシリンダヘッド鑄造方法によれば、部品装着ステップでは、バルブシートを鑄包み治具のバルブシート嵌合軸に嵌合して当該バルブシートの一端面を鑄包み治具のバルブシート当接面に当接させ、同時に、ステムガイドを鑄包み治具のステムガイド嵌合軸に嵌合して当該ステムガイドの一端面を鑄包み治具のステムガイド当接面に当接させる。これにより、鑄包み治具上において、バルブシートとステムガイドとの相互間の位置精度を確保することができる。また、中子形成ステップでは、部品装着ステップにより得られたバルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を一体に形成したポート中子を得ることができる。さらに、型合せステップでは、中子形成ステップにより得られたポート中子を、鑄包み治具の嵌入部を当該鑄造型のチャンバ造形部に形成された凹部に嵌合させて鑄造型を形成することにより、鑄造型において、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を含むポート中子の位置精度を確保することができる。

したがって、本項に記載のシリンダヘッドの鑄造方法を採用することにより、バルブシート、ステムガイド、ポートおよび燃焼室間の相対的な位置精度が確保されたシリンダヘッドを得ることができる。また、鑄造後のバルブシートの加工によりバルブシートとステムガイドとの間の位置精度を得ていた従来技術と比較して、バルブシートを薄肉化して軽量化できると共に、加工が廃止されることで製造工程における工数を大幅に削減することができる。さらに、バルブシートをシリンダヘッドに鑄包みすることで、バルブシートとシリンダヘッドとの界面における接触が密になることから、シリンダヘッドに

10

20

30

40

50

バルブシートを圧入する従来技術と比較して、バルブシートの抜け強度および冷却性能を向上させることができる。

【 0 0 1 3 】

(6) 中子形成ステップは、ポート中子に、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を一体に造形する (5) のシリンダヘッド鑄造方法。

本項に記載のシリンダヘッドの鑄造方法によれば、ポート中子の造形時に、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を一体に造形することにより、ポート中子に、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を一体に構成することができる。

【 0 0 1 4 】

(7) 中子形成ステップは、治具嵌入穴を有するポート中子を造形する中子造形ステップと、ポート中子の治具嵌入穴に、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を嵌入させる治具嵌入ステップと、を含む (5) のシリンダヘッド鑄造方法。

本項に記載のシリンダヘッドの鑄造方法によれば、ポート中子の治具嵌入穴に、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を嵌入させることにより、ポート中子に、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具を一体に構成することができる。

【 0 0 1 5 】

(8) 鑄包み治具に軸方向へ延びる中空部を設けておいて、治具引抜きステップでは、中空部を加圧あるいは減圧させて鑄包み治具の収縮を促進させる (5) - (7) のシリンダヘッド鑄造方法。

本項に記載のシリンダヘッドの鑄造方法によれば、シリンダヘッドの鑄造完了後、中空部を加圧あるいは減圧して鑄包み治具の収縮を促進させることにより、鑄造されたシリンダヘッドのバルブシートおよびステムガイドから鑄包み治具を簡単に引抜くことができる。また、治具引抜きステップで引抜かれた鑄包み治具は再利用することができ、経済的にも優れる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

鑄包みされたバルブシートとステムガイドとの位置精度を確保し、且つコストの増加が抑制されるシリンダヘッド鑄造型およびシリンダヘッド鑄造方法を提供することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 7 】

本発明の一実施形態を図 1 ~ 図 5 に基いて説明する。本実施形態では、バルブシート 2 とステムガイド 3 とを鑄包みしてシリンダヘッド 1 (図 1 参照) を鑄造する鑄造型を説明する。なお、上型、下型ならびに寄型を含む鑄造型の基本構造は、従来の鑄造型と同一であるので詳細な説明を省く。

【 0 0 1 8 】

図 2 に示されるように、本実施形態の鑄造型は、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが相対的に位置決めされた状態で装着される鑄包み治具 4 を有する。該鑄包み治具 4 は、頭部 5 と軸部 6 とを有する。頭部 5 は、バルブシート 2 の内周面 2 a が嵌合されるバルブシート嵌合軸 7 と、該バルブシート嵌合軸 7 に嵌合されたバルブシート 2 の一端面 2 b (バルブが当接される側の面) が当接されるバルブシート当接面 8 と、鑄造型 (下型) のチャンバ造形部 9 に形成された凹部 10 に嵌入される嵌入部 11 と、を有する。嵌入部 11 は、母線の傾斜角度が θ (以下、嵌入部 11 の傾斜角度 θ という) である裁頭円錐状に形成される。

【 0 0 1 9 】

なお、嵌入部 11 の傾斜角度 θ は、鑄造されたシリンダヘッド 1 を下型のチャンバ造形部 9 から型抜きする時に型抜き方向へアンダーにならないように設定される。また、凹部 10 (穴) と嵌入部 11 (軸) とのクリアランス (嵌め合い) は、鑄包み治具 4 が鑄造型

10

20

30

40

50

の内部でがたつくことがないように設定される。そして、チャンバ造形部 9 は、シリンダヘッド 1 のチャンバ（燃焼室）を造形する型であり、下型に着脱可能に設けられる。

【0020】

軸部 6 は、バルブシート嵌合軸 7 に対して同軸に設けられてステムガイド 3 の内周面 3 a が嵌合されるステムガイド嵌合軸 1 2 と、該ステムガイド嵌合軸 1 2 に嵌合されたステムガイド 3 の一端面 3 b が当接されるステムガイド当接面 1 3 と、を有する。そして、本実施形態では、鑄包み治具 4 のバルブシート嵌合軸 7 にバルブシート 2 の内周面 2 a を嵌合させると共にバルブシート当接面 8 にバルブシート 2 の一端面 2 b を当接させ、さらに、鑄包み治具 4 のステムガイド嵌合軸 1 2 にステムガイド 3 の内周面 3 a を嵌合させると共にステムガイド当接面 1 3 にステムガイド 3 の一端面 3 b を当接させる。これにより、バルブシート 2 とステムガイド 3 とは、相対的に位置決めされた状態、すなわち、バルブシート 2 とステムガイド 3 との同軸度が確保され、且つバルブシート 2 に対してステムガイド 3 が軸方向へ位置決めされた状態で、鑄包み治具 4 に装着されて一体化される。

10

【0021】

図 3 に示されるように、鑄造型の内部にセットされるポート中子 1 4 は、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが装着された鑄包み治具 4 を一体に造形することで得られる。これにより、本実施形態では、ポート中子 1 4 とバルブシート 2 およびステムガイド 3 との相対的な位置精度が確保される。さらに、図 4 に示されるように、ポート中子 1 4 と一体化された鑄包み治具 4 の嵌入部 1 1 をチャンバ造形部 9 の凹部 1 0 に嵌入させることにより、チャンバ造形部 9、ポート中子 1 4、バルブシート 2 およびステムガイド 3 の相対的な位置精度が確保される。これにより、シリンダヘッド 1 においては、チャンバ（燃焼室）、吸気側あるいは排気側ポート、バルブシート 2 およびステムガイド 3 の相対的な位置精度を確保することができる。

20

【0022】

本実施形態では、バルブシート 2 と鑄包み治具 4 のバルブシート嵌合軸 7 との間の摩擦力が、シリンダヘッド 1 とバルブシート 2 との界面における接合力よりも小さく設定される。また、ステムガイド 3 と鑄包み治具 4 のステムガイド嵌合軸 1 2 との間の摩擦力が、シリンダヘッド 1 とステムガイド 3 との界面における接合力よりも小さく設定される。これにより、バルブシート 2 およびステムガイド 3 をシリンダヘッド 1 に残して鑄包み治具 4 をバルブシート 2 およびステムガイド 3 から引抜くことができる。

30

【0023】

また、鑄包み治具 4 は、軸方向へ延びて頭部 5 および軸部 6 のそれぞれの端面に開口する中空部 1 5 を有する。本実施形態では、シリンダヘッド 1 を型抜き後、鑄包み治具 4 の中空部 1 5 を加圧あるいは減圧して鑄包み治具 4 の収縮を促進させることにより、図 5 に示されるように、鑄包み治具 4 をバルブシート 2 およびステムガイド 3 から容易に引抜くことができる。さらに、鑄包み治具 4 は、ステムガイド嵌合軸 1 2 の外周面に、軸心を中心とする環状の溝が設けられる。これにより、ステムガイド 3 とステムガイド嵌合軸 1 2 との接触面積が低減し、ステムガイド 3 から鑄包み治具 4 を容易に引抜くことができる。

【0024】

次に、上述した鑄造型を使用してシリンダヘッド 1 を鑄造する方法を説明する。本実施形態では、バルブシート 2 とステムガイド 3 とを鑄包みしてアルミ合金製のシリンダヘッド 1（図 1 参照）を鑄造する方法を説明する。なお、バルブシート 2 およびステムガイド 3 が鑄包みされるのは、吸気側のポートに対応するそれぞれ 8 個のバルブシート 2 およびステムガイド 3 とする。また、鑄造の基本的な工程は、従来の低圧鑄造法と同一であるので詳細な説明を省く。

40

【0025】

（部品装着ステップ）

まず、鑄包み治具 4 のバルブシート嵌合軸 7 にバルブシート 2 の内周面 2 a を嵌合させ、該バルブシート 2 の一端面 2 b をバルブシート当接面 8 に当接させる。次に、鑄包み治具 4 のステムガイド嵌合軸 1 2 にステムガイド 3 の内周面 3 a を嵌合させ、該ステムガイ

50

ド 3 の一端面 3 b をステムガイド当接面 1 3 に当接させる。これにより、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが、相対的に位置決めされた状態で鑄包み治具 4 に装着されて一体化される。なお、鑄包み治具 4 にステムガイド 3 を装着後、該鑄包み治具 4 にバルブシート 2 を装着することもできる。

【 0 0 2 6 】

(中子形成ステップ)

次に、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが装着された鑄包み治具 4 を、ポート中子 1 4 を造型する金型にセットしてポート中子 1 4 を造形する。これにより、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが装着された鑄包み治具 4 を一体化したポート中子 1 4 を得ることができる。

10

(型合せステップ)

次に、鑄包み治具 4 の嵌入部 1 1 をチャンバ造形部 9 の凹部 1 0 に嵌入させてバルブシート 2 とステムガイド 3 とが装着された鑄包み治具 4 およびこれらが一体化されたポート中子 1 4 を鑄造型にセットし、鑄造型を構成して型締めする。

【 0 0 2 7 】

(鑄造ステップ)

次に、鑄造型のキャビティに溶湯を充填する。

(型ばらしステップ)

キャビティに充填された溶湯の凝固が完了した後、鑄造型を型開きし、さらに、シリンダヘッド 1 を鑄造型から型抜きする。この時、鑄包み治具 4 の嵌入部 1 1 の傾斜角度 θ が、チャンバ造形部 9 の凹部 1 0 に対して型抜き方向へアンダーにならないように設定されているので、嵌入部 1 1 がチャンバ造形部 9 に引っ掛かることがない。

20

(治具引抜きステップ)

次に、型抜きされたシリンダヘッド 1 に残された鑄包み治具 4 の中空部 1 5 を加圧あるいは減圧して鑄包み治具 4 の収縮を促進させた後、図 5 に示されるように、シリンダヘッド 1 からバルブシート 2 およびステムガイド 3 を残して鑄包み治具 4 を引抜く。これにより、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが鑄包みされたシリンダヘッド 1 を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

この実施形態では以下の効果を奏する。

30

本実施形態によれば、バルブシート 2 とステムガイド 3 とを鑄包み治具 4 に装着して一体化し、該鑄包み治具 4 をポート中子 1 4 と一体に造形し、さらに、該ポート中子 1 4 と一体化された鑄包み治具 4 の嵌入部 1 1 を下型のチャンバ造形部 9 に形成された凹部 1 0 に嵌入させて鑄造型を構成し、該鑄造型によりバルブシート 2 とステムガイド 3 とを鑄包みしてシリンダヘッド 1 を鑄造した。

したがって、バルブシート 2 とステムガイド 3 との相対的な位置精度が確保されるのは勿論、バルブシート 2、ステムガイド 3、ポートおよびチャンバ（燃焼室）の相互の相対的な位置関係が確保されたシリンダヘッド 1 を得ることができる。また、鑄包み治具 4 は繰返し使用することができることから、製造コストの増加を抑制することができる。

また、本実施形態によれば、肉厚が厚めに設定されたバルブシートを鑄包みしてシリンダヘッドを鑄造し、加工によりバルブシートの位置ずれを吸収する従来技術と比較した場合、バルブシートの薄肉化ひいてはバルブシートの軽量化が可能になる。さらに、バルブシートの加工を廃止することができ、工数を大幅に削減することができる。

40

また、本実施形態によれば、鑄造により得られたシリンダヘッドにバルブシートを圧入する従来技術と比較して、バルブシート 2 のシリンダヘッド 3 に対する抜け強度を確保することができる。さらに、鑄包みしたことでシリンダヘッドとバルブシートとの界面がより密に接していることから、バルブシートの冷却性能を向上させることができる。

また、本実施形態によれば、鑄包み治具 4 の引抜き時に、鑄包み治具 4 の中空部 1 5 を加圧あるいは減圧させて鑄包み治具 4 の収縮を促進させたので、鑄包み治具 4 をシリンダヘッド 1 から容易に引抜くことができる。

50

【 0 0 2 9 】

なお、実施形態は上記に限定されるものではなく、例えば次のように構成してもよい。

上述した態様では、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが装着された鑄包み治具 4 を一体に造形してポート中子 1 4 を得たが、ポート中子 1 4 は、必ずしも鑄包み治具 4 を一体に造形する必要はない。例えば、図 6 に示されるように、ポート中子 1 4 の造形時に、当該ポート中子 1 4 に治具嵌入穴 1 4 a を造形しておいて（中子造形ステップ）、該治具嵌入穴 1 4 a に、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが装着された鑄包み治具 4 を嵌入させることで（治具嵌入ステップ）、ポート中子 1 4 に、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが装着された鑄包み治具 4 を一体に構成することができる。

これにより、ポート中子 1 4 に、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが装着された鑄包み治具 4 を一体に造形する上述した態様と同一の作用効果を奏することができる。なお、治具嵌入穴 1 4 a に、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが装着された鑄包み治具 4 を嵌入する場合、実質的には、当該鑄包み治具 4 のステムガイド嵌合軸 1 2 に装着されたステムガイド 3 の外周面 3 c が、治具嵌入穴 1 4 a に嵌入される。また、鑄包み治具 4 の頭部 5 の当接面 5 a がポート中子 1 4 の端面 1 4 b に当接されることにより、バルブシート 2 とステムガイド 3 とが装着された鑄包み治具 4 を軸方向へ位置決めすることができる。さらに、治具嵌入穴 1 4 a の内径は、ステムガイド 3 の外径に対して規定の嵌め合いに設定される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

【 図 1 】 シリンダヘッドの概略を示す平面図である。

【 図 2 】 バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具の軸断面図である。

【 図 3 】 図 2 の鑄包み治具が一体に造形されたポート中子の軸断面図である。

【 図 4 】 鑄包み治具の嵌入部がチャンバ造形部の凹部に嵌入されて図 3 のポート中子が鑄造型にセットされた状態を示す本実施形態の説明図である。

【 図 5 】 シリンダヘッドからバルブシートおよびステムガイドを残して鑄包み治具を引抜いた状態を示す本実施形態の説明図である。

【 図 6 】 他の実施形態の説明図であって、ポート中子の治具嵌入穴に、バルブシートとステムガイドとが装着された鑄包み治具が嵌入される態様の軸断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

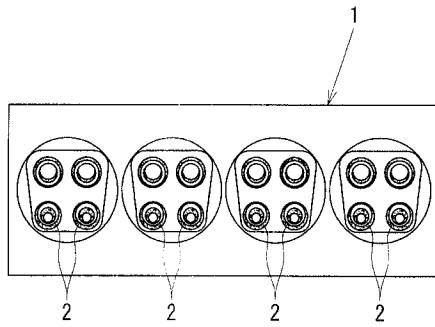
1 シリンダヘッド、 2 バルブシート、 3 ステムガイド、 4 鑄包み治具、 7 バルブシート嵌合軸、 8 バルブシート当接面、 9 チャンバ造形部、 10 凹部、 11 嵌入部、 12 ステムガイド嵌合軸、 13 ステムガイド当接面、 14 ポート中子、 15 中空部

10

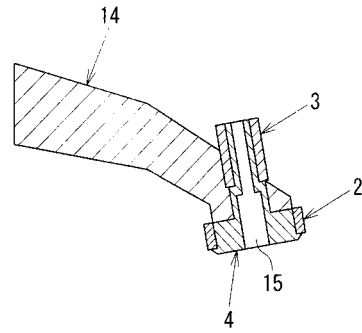
20

30

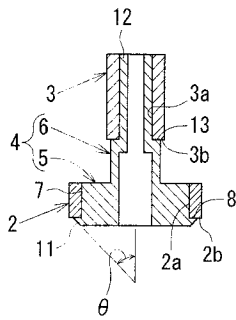
【図 1】



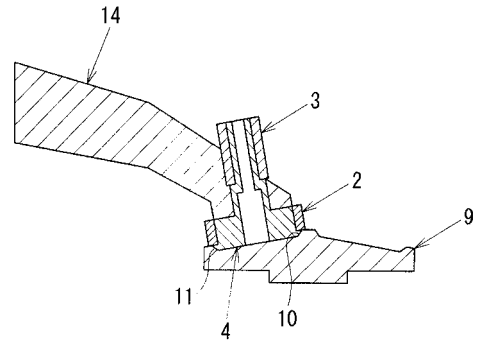
【図 3】



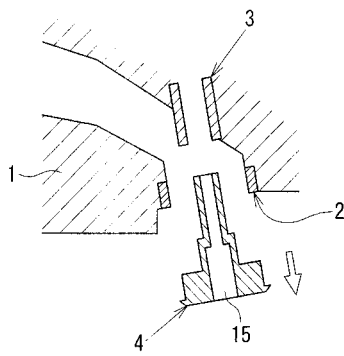
【図 2】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

