

(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2005-299563

(P2005-299563A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO2F 1/00	FO2F 1/00	3G024
FO2F 1/16	FO2F 1/00	
	FO2F 1/16	
		J
		C
		B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-119138 (P2004-119138)	(71) 出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成16年4月14日 (2004.4.14)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100068755 弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957 弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	石川 雄二郎 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車 株式会社内
		Fターム(参考)	3G024 AA01 AA28 AA30 DA18 FA14 FA15 GA28 GA35

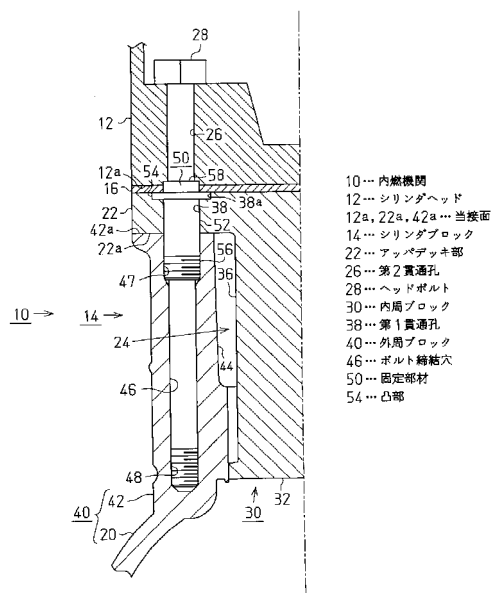
(54) 【発明の名称】 固定構造

(57) 【要約】

【課題】 組み立て作業性を効率的に向上させることのできる固定構造を提供する。

【解決手段】 内周ブロック30と外周ブロック40とに分割形成されたシリンダブロック14を有する内燃機関10にあって、シリンダヘッド12と内周ブロック30と外周ブロック40とを一体に固定する。シリンダヘッド12には第2貫通孔26が、内周ブロック30には第1貫通孔38が、外周ブロック40にはボルト締結穴46がそれぞれ同軸上に有して形成される。固定部材50が第1貫通孔38を通してボルト締結穴46に挿入固定される。これにより、固定部材50の凸部54と外周ブロック40の当接面42aとの間にアップデッキ部22が挟持・係止される。ヘッドボルト28が第2貫通孔26から固定部材50の内部を通してボルト締結穴46に螺着される。これにより、シリンダヘッド12と外周ブロック40とが締め付け固定される。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 構造体と第 2 構造体との間に第 3 構造体を挟み込んだ状態で、これら 3 つの構造体を一体に固定する固定構造であって、

前記第 2 構造体に形成されて、その前記第 3 構造体との当接面に開口するボルト締結穴と、

前記ボルト締結穴と同軸を有して前記第 3 構造体に形成され、その内部を貫通して該第 3 構造体の前記第 2 構造体との当接面及び前記第 1 構造体との当接面にそれぞれ開口する第 1 貫通孔と、

同じく前記ボルト締結穴と同軸を有して前記第 1 構造体に形成され、その内部を貫通して前記第 3 構造体との当接面に開口する第 2 貫通孔と、

一端が前記ボルト締結穴に挿入固定される管状の固定部材であって、前記第 1 貫通孔を介して該固定部材の前記一端を前記ボルト締結穴に挿入固定した状態で前記第 2 構造体との間に前記第 3 構造体を挟持して同第 3 構造体を係止する凸部がその外周面に形成された固定部材と、

前記第 2 貫通孔から前記固定部材の内部を通して前記ボルト締結穴に螺着されて、前記第 1 構造体と前記第 2 構造体とを締め付け固定するボルトと、
を備えることを特徴とする固定構造。

10

【請求項 2】

シリンダヘッドが載置されるアップデッキ部及びシリンダブロック内壁が一体形成された内周ブロックとシリンダブロック外壁を構成する外周ブロックとに分割形成されたシリンダブロックを有する内燃機関にあって、前記シリンダヘッドと前記内周ブロックと前記外周ブロックとを一体に固定する固定構造であって、

20

前記外周ブロックに形成され、その前記アップデッキ部との当接面に開口するボルト締結穴と、

前記ボルト締結穴と同軸を有して前記アップデッキ部に形成され、その内部を貫通して該アップデッキ部の前記外周ブロックとの当接面及び前記シリンダヘッドとの当接面にそれぞれ開口する第 1 貫通孔と、

同じく前記ボルト締結穴と同軸を有して前記シリンダヘッドに形成され、その内部を貫通して前記アップデッキ部との当接面に開口する第 2 貫通孔と、

30

一端が前記ボルト締結穴に挿入固定される管状の固定部材であって、前記第 1 貫通孔を介して該固定部材の前記一端を前記ボルト締結穴に挿入固定した状態で前記外周ブロックの頂面との間に前記アップデッキ部を挟持して同アップデッキ部を係止する凸部がその外周面に形成された固定部材と、

前記第 2 貫通孔から前記固定部材の内部を通して前記ボルト締結穴に螺着されて、前記シリンダヘッドと前記外周ブロックとを締め付け固定するヘッドボルトと、

を備えることを特徴とする固定構造。

【請求項 3】

前記固定部材の前記ボルト締結穴に挿入固定される一端とは反対側の端部は、前記第 2 貫通孔に嵌入される請求項 1 又は 2 に記載の固定構造。

40

【請求項 4】

前記第 1 貫通孔の内周面には、前記固定部材の外周面と嵌合される嵌合部が形成されてなる請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の固定構造。

【請求項 5】

前記固定部材の一端は、前記ボルト締結穴に対してねじ止め固定されてなる請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の固定構造。

【請求項 6】

前記固定部材には、その延伸方向に直交する内周面の断面形状が非円形状とされた部分が形成されてなる請求項 5 に記載の固定構造。

【請求項 7】

50

前記固定部材は、焼結材にて形成されてなる請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の固定構造。

【請求項 8】

第 1 構造体と第 2 構造体との間に第 3 構造体を挟み込んだ状態で一体に固定する固定構造であって、前記第 2 構造体と前記第 3 構造体とを、軸心部に貫通孔の形成された第 1 ボルトで締結するとともに、前記第 1 構造体と前記第 2 構造体とを、前記第 1 ボルトの前記貫通孔を通して挿入される第 2 ボルトで締結することを特徴とする固定構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、例えば内燃機関のシリンダブロックとシリンダヘッドとの締結固定等における 3 つの構造体の一体固定を行う固定構造に関する。

【背景技術】

【0002】

往復運動式の内燃機関は、一般に、シリンダボアが形成されたシリンダブロックとシリンダヘッドとを備えている。近年、例えば特許文献 1 に見られるように、シリンダブロックを、シリンダヘッドが載置されるアッパデッキ部及びシリンダブロック内壁が一体形成された内周ブロックとシリンダブロック外壁により形成される外周ブロックとに分割形成するようにした内燃機関が提案されている。こうした内燃機関では、ヘッドボルトによる締結固定によって、シリンダヘッド、内周ブロック、及び外周ブロックが一体に形成される。

20

【特許文献 1】特開平 10 - 169503 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、こうした内燃機関では、シリンダヘッド、内周ブロック、及び外周ブロックを位置決めしつつ一体に締結固定する必要があることから、その位置決め作業が極めて困難なものになるなど、その組み立てにかかる作業の煩雑化は避けられない。

【0004】

しかも、上記内燃機関は前記ヘッドボルトを外した場合にシリンダヘッドとシリンダブロックとが分離されることに加えて、そのシリンダブロックが内周ブロックと外周ブロックとに分離される構成であるために、同内燃機関のメンテナンスに際してシリンダヘッドを取り外す度に、そうした組み立てにかかる困難な作業を行わなければならない。

30

【0005】

なお、上述したシリンダヘッド、内周ブロック及び外周ブロックを一体に固定する固定構造に限らず、3 つの構造体をボルト締結によって一体に固定する固定構造にあっては、そうした実情は概ね共通したものとなっている。

【0006】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、組み立て作業性を効率的に向上させることのできる固定構造を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下、上記目的を達成するための手段及びその作用効果について説明する。

先ず、請求項 1 に記載の発明は、第 1 構造体と第 2 構造体との間に第 3 構造体を挟み込んだ状態で、これら 3 つの構造体を一体に固定する固定構造であって、前記第 2 構造体に形成されて、その前記第 3 構造体との当接面に開口するボルト締結穴と、前記ボルト締結穴と同軸を有して前記第 3 構造体に形成され、その内部を貫通して該第 3 構造体の前記第 2 構造体との当接面及び前記第 1 構造体との当接面にそれぞれ開口する第 1 貫通孔と、同じく前記ボルト締結穴と同軸を有して前記第 1 構造体に形成され、その内部を貫通して前記第 3 構造体との当接面に開口する第 2 貫通孔と、一端が前記ボルト締結穴に挿入固定さ

50

れる管状の固定部材であって、前記第1貫通孔を介して該固定部材の前記一端を前記ボルト締結穴に挿入固定した状態で前記第2構造体との間に前記第3構造体を狭持して同第3構造体を係止する凸部がその外周面に形成された固定部材と、前記第2貫通孔から前記固定部材の内部を通して前記ボルト締結穴に螺着されて、前記第1構造体と前記第2構造体とを締め付け固定するボルトと、を備えることをその要旨とする。

【0008】

上記構成では、第3構造体に形成された第1貫通孔を通して固定部材をボルト締結穴に挿入固定すると、固定部材の凸部と第2構造体との間に第3構造体が狭持されて係止されるようになる。そして管状に形成された固定部材の内部を通して第1構造体の第2貫通孔から第2構造体のボルト締結穴にボルトを螺着し、第1構造体と第2構造体とを締め付け固定することで、3つの構造体が一体に固定される。

10

【0009】

こうした固定構造では、第2構造体と第3構造体との位置合わせ、それら第2及び第3構造体と第1構造体との位置合わせを個別に行うことができる。そのため、ボルトのみで3者を同時固定する場合のように固定時に3つの構造体の位置合わせを同時に行う必要が無くなり、一体固定に際しての構造体同士の位置合わせ作業を容易とすることができる。

【0010】

しかも、こうした固定構造では、固定部材及びボルトは、各々の締結に必要な貫通孔及びボルト締結穴を共用している。そのため、ボルトのみを用いて固定を行う場合に比して、固定構造の配設スペースの増大は最小限に留まることになる。

20

【0011】

またこうした固定構造では、ボルトが取り外されると、第2構造体及び第3構造体から第1構造体は分離されるものの、第2構造体と第3構造体とは固定部材により固定されたままとなる。そのため、第1構造体の分離時に不必要に第2構造体と第3構造体とが分離されないようにすることができる。

【0012】

したがって上記構成によれば、第1～第3構造体の組み立ての作業性を効率的に向上させることができる。

また、請求項2に記載の発明は、シリンダヘッドが載置されるアッパデッキ部及びシリンダブロック内壁が一体形成された内周ブロックとシリンダブロック外壁を構成する外周ブロックとに分割形成されたシリンダブロックを有する内燃機関にあって、前記シリンダヘッドと前記内周ブロックと前記外周ブロックとを一体に固定する固定構造であって、前記外周ブロックに形成され、その前記アッパデッキ部との当接面に開口するボルト締結穴と、前記ボルト締結穴と同軸を有して前記アッパデッキ部に形成され、その内部を貫通して該アッパデッキ部の前記外周ブロックとの当接面及び前記シリンダヘッドとの当接面にそれぞれ開口する第1貫通孔と、同じく前記ボルト締結穴と同軸を有して前記シリンダヘッドに形成され、その内部を貫通して前記アッパデッキ部との当接面に開口する第2貫通孔と、一端が前記ボルト締結穴に挿入固定される管状の固定部材であって、前記第1貫通孔を介して該固定部材の前記一端を前記ボルト締結穴に挿入固定した状態で前記外周ブロックの頂面との間に前記アッパデッキ部を狭持して同アッパデッキ部を係止する凸部がその外周面に形成された固定部材と、前記第2貫通孔から前記固定部材の内部を通して前記ボルト締結穴に螺着されて、前記シリンダヘッドと前記外周ブロックとを締め付け固定するヘッドボルトと、を備えることをその要旨とする。

30

40

【0013】

上記構成では、内周ブロックのアッパデッキ部に形成された第1貫通孔を通して固定部材をボルト締結穴に挿入固定すると、固定部材の凸部と外周ブロックとの間にアッパデッキ部が狭持され、それによりシリンダブロックを構成する内周ブロックと外周ブロックとが固定される。そして管状に形成された固定部材の内部を通してシリンダヘッドの第2貫通孔から外周ブロックのボルト締結穴にボルトを螺着し、シリンダヘッドと外周ブロックとを締め付け固定することで、同シリンダヘッドとシリンダブロックの内・外周ブロック

50

が一体に固定される。

【0014】

こうした固定構造では、その配設スペースが殆ど増大されていないにも拘わらず、シリンダブロックを構成する両ブロックの固定と、そうしたシリンダブロックに対するシリンダヘッドの固定とを各々個別に行えるようにすることができる。しかも、シリンダブロックからシリンダヘッドを分離した際に、両ブロックが不必要に分離されてしまわないようにすることができる。したがって上記固定構造の採用により、固定構造の配設スペースの増大を抑えつつ、上記の如く分割形成されたシリンダブロックを備える内燃機関でのシリンダヘッド、シリンダブロックの組み立て作業性を効率的に向上することができる。

【0015】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の固定構造において、前記固定部材の前記ボルト締結穴に挿入固定される一端とは反対側の端部は、前記第2貫通孔に嵌入されることをその要旨とする。

【0016】

上記構成では、固定部材の一端はボルト締結穴に挿入固定され、その反対側の端部は第2貫通孔に嵌入されるため、固定部材を介してボルト締結穴と第2貫通孔との位置合わせがなされるようになる。すなわち、固定部材による固定により、ボルト締結穴の形成された第2構造体/外周ブロックと第2貫通孔の形成された第1構造体/シリンダヘッドとが自ずと位置合わせされるようになる。そのため、固定に際しての位置合わせ作業を更に容易とすることができる。

【0017】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1～3のいずれか一項に記載の固定構造において、前記第1貫通孔の内周面には、前記固定部材の外周面と嵌合される嵌合部が形成されてなることをその要旨とする。

【0018】

上記構成では、固定部材の一端がボルト締結穴に挿入固定され、第1貫通孔内周面の嵌合部にその外周面が嵌合されることから、固定部材を介してボルト締結穴と第1貫通孔との位置合わせがなされるようになる。すなわち、固定部材による固定を通じて、ボルト締結穴の形成された第2構造体/内周ブロック(アッパデッキ部)と第1貫通孔の形成された第3構造体/外周ブロックとが自ずと位置合わせされるようになる。そのため、固定に際しての位置合わせ作業を更に容易とすることができる。

【0019】

また、請求項5に記載の発明は、請求項1～4のいずれか一項に記載の固定構造において、前記固定部材の一端は、前記ボルト締結穴に対してねじ止め固定されてなることをその要旨とする。

【0020】

上記構成によれば、ボルト締結穴に対する固定部材の挿入固定及びその離脱を容易且つ確実に行うことができるようになる。

また、請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の固定構造において、前記固定部材には、その延伸方向に直交する内周面の断面形状が非円形状とされた部分が形成されてなることをその要旨とする。

【0021】

上記構成によれば、非円形状とされた内周面に噛合する工具を利用することで、固定部材を回転させ、ボルト締結穴へのねじ止め及びその取り外しを容易に行うことができる。

また、請求項7に記載の発明は、請求項1～6のいずれか一項に記載の固定構造において、前記固定部材は、焼結材にて形成されてなることをその要旨とする。

【0022】

上記構成では、固定部材を比較的容易に高寸法精度で形成することができる。

また、請求項8に記載の発明は、第1構造体と第2構造体との間に第3構造体を挟み込んだ状態で一体に固定する固定構造であって、前記第2構造体と前記第3構造体とを、軸

10

20

30

40

50

心部に貫通孔の形成された第1ボルトで締結するとともに、前記第1構造体と前記第2構造体とを、前記第1ボルトの前記貫通孔を通して挿入される第2ボルトで締結することをその要旨とする。

【0023】

上記構成によれば、第2構造体に対する第3構造体の着脱、及びそれら第2構造体及び第3構造体に対する第1構造体の着脱を個別に行うことができるようになる。しかも、第1ボルトが第2ボルトの軸心部に形成された貫通孔を挿通して締結されるため、単一のボルトのみで3者を同時固定する場合に比して、固定構造の配設スペースの増大は最小限に留められる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0024】

以下、本発明を内燃機関に適用した一実施の形態について説明する。

図1に、本実施の形態が適用される内燃機関の斜視構造を示す。

内燃機関10は、シリンダヘッド12及びシリンダブロック14を備えている。そして、シリンダヘッド12とシリンダブロック14とは、ガスケット16を介してボルト締結にて固定されている。なお、シリンダヘッド12の上方にはヘッドカバーが、シリンダブロック14の下方にはオイルパン（共に図示略）がそれぞれ取付けられる。

【0025】

図2(a)にシリンダブロック14の斜視構造を、図2(b)にその側面構造をそれぞれ示す。

20

シリンダブロック14には、その上部に4つのシリンダボア18が形成され、その下部にはクランクケース部20が設けられている。そして、シリンダブロック14の頂部には、シリンダヘッド12が載置される平板状のアップデッキ部22が設けられている。

【0026】

このシリンダブロック14は、シリンダ周囲に形成されるウォータージャケットとなる部位を境に分割形成されている。具体的には、上記アップデッキ部22とウォータージャケットのシリンダ側の周壁とが一体に形成された内周ブロック30と、ウォータージャケットを囲むシリンダブロック外壁と上記クランクケース部20とが一体に形成された外周ブロック40とに分割形成されている。

【0027】

30

以下、それら内周ブロック30及び外周ブロック40について具体的に説明する。

ここでは先ず、内周ブロック30について説明する。

図3(a)に内周ブロック30の斜視構造を、図3(b)にその側面構造をそれぞれ示す。内周ブロック30は4つの円管体を連続して繋げた形状のシリンダ部32を備えている。それら各円管体の内周面34が上記シリンダボア18の周壁面を構成し、各円管体の外周面36がウォータージャケットのシリンダ側の壁面を構成する。上記アップデッキ部22は、上記シリンダ部32の上端に一体形成されている。

【0028】

次に、外周ブロック40について説明する。

図4(a)に外周ブロック40の斜視構造を、図4(b)にその側面構造をそれぞれ示す。外周ブロック40はクランクケース部20とその上部に形成されるシリンダ外壁部42とを備えている。シリンダ外壁部42はその内周面44が上記内周ブロック30（図3参照）のシリンダ部32の外周面36と対向するように略環状に成形されており、この内周面44がウォータージャケットの外壁を構成する。

40

【0029】

以下、シリンダヘッド12、内周ブロック30、及び外周ブロック40を一体に固定する固定構造について説明する。

図5に示されるように、本実施の形態では先ず、内周ブロック30と外周ブロック40とが固定部材50によって一体に固定されてシリンダブロック14が一体形成される。

【0030】

50

上記内周ブロック 30 のアップデッキ部 22 にはそれぞれ固定部材 50 が挿通される複数（本実施の形態では 10 個、図 3 参照）の第 1 貫通孔 38 が形成されている。第 1 貫通孔 38 にはその内周面上端が段状に拡径された形状の嵌合部 38 a が形成されている。また、外周ブロック 40 のシリンダ外壁部 42 には、上記第 1 貫通孔 38 と同軸を有するとともにアップデッキ部 22 との当接面 42 a に開口する複数（本実施の形態では 10 個、図 4 参照）のボルト締結穴 46 が形成されている。各ボルト締結穴 46 の内周面上部には雌ねじ 47 が、また内周面下部には雌ねじ 48 がそれぞれ形成されている。

【0031】

図 6 (a) に固定部材 50 の平面構造を、図 6 (b) にその側面構造をそれぞれ示す。

固定部材 50 は、軸心部に貫通孔の形成された円管形状の本体 52 と、同本体 52 の外周面がその全周にわたって円環形状に突出形成された凸部 54 とを備えている。この凸部 54 は本体 52 の軸方向における中間位置に形成され、上記第 1 貫通孔 38 (図 5) の嵌合部 38 a に対応する形状に形成されている。また、本体 52 の外周面にあってその外周ブロック 40 (図 5) 側の端部には雄ねじ 56 が形成されている。更に、本体 52 の上記アップデッキ部 22 (図 5) 側の端部 58 の内周面は、同本体 52 の延伸方向に直交する方向における断面形状が多角形状に形成されている。この多角形状としては、正六角形或いは複数の正六角形を組み合わせた形状を採用することが望ましい。なお、固定部材 50 は焼結材により形成される。

【0032】

図 5 に示すように、内周ブロック 30 と外周ブロック 40 との固定に際しては、アップデッキ部 22 の当接面 22 a とシリンダ外壁部 42 の頂面（当接面 42 a）とが当接するように、内周ブロック 30 のシリンダ部 32 が外周ブロック 40 のシリンダ外壁部 42 内に挿入される。そして、固定部材 50 が内周ブロック 30 の第 1 貫通孔 38 に挿通され、同固定部材 50 の雄ねじ 56 と上記ボルト締結穴 46 の雌ねじ 47 とが螺合される。また、このとき固定部材 50 の凸部 54 が第 1 貫通孔 38 の嵌合部 38 a に嵌入される。なお、上記螺合は、上記端部 58 の内周面に噛合する工具を利用して固定部材 50 を回転させることにより行われる。

【0033】

このように固定することにより、固定部材 50 の凸部 54 と外周ブロック 40 との間にアップデッキ部 22 が挟持され、内周ブロック 30 と外周ブロック 40 とが一体に固定される。また、シリンダ部 32 の外周面 36、シリンダ外壁部 42 の内周面 44、及び上記アップデッキ部 22 の当接面 22 a によってシリンダ周囲にウォータジャケット 24 が区画形成される。なお、内周ブロック 30 と外周ブロック 40 との接合面には、ウォータジャケット 24 からの冷却水の漏れをシールするために、シール材を介設したりシール剤を塗布したりする等といったシール処理が施される。

【0034】

また、この固定に際して嵌合部 38 a の内周面に凸部 54 の外周面が嵌合されることから、固定部材 50 を介して第 1 貫通孔 38 とボルト締結穴 46 との位置合わせがなされるようになる。すなわち、固定部材 50 による固定を通じて、内周ブロック 30 と外周ブロック 40 とが自ずと位置合わせされるようになる。

【0035】

なお、上述のように固定部材 50 の本体 52 の軸方向における中間位置に凸部 54 が形成されているために、同固定部材 50 は、その本体 52 の端部 58 がアップデッキ部 22 の上面から突出するように外周ブロック 40 に固定される。

【0036】

次に、図 7 に示されるように、一体に形成されたシリンダブロック 14 にシリンダヘッド 12 が固定される。

上記シリンダヘッド 12 には、上記ボルト締結穴 46 と同軸を有するとともに内部を貫通してアップデッキ部 22 との当接面 12 a に開口する複数（本実施の形態では 10 個）の第 2 貫通孔 26 が形成されている。それら第 2 貫通孔 26 はその上記シリンダブロック

1 4 側の端部の内径が段状に拡径された形状に形成されている。

【0037】

そして、シリンダヘッド12をシリンダブロック14に載置する際には、各第2貫通孔26の拡径された部分に、上述した態様でアップデッキ部22の上面から突出している各固定部材50の本体52が嵌入される。これにより、ボルト締結穴46と第2貫通孔26との位置合わせ、すなわちシリンダヘッド12と外周ブロック40との位置合わせがなされるようになる。なお、詳しくは、シリンダヘッド12はガスケット16を間に挟んだ状態でシリンダブロック14に載置される。

【0038】

更に、このように載置された状態で、ヘッドボルト28がシリンダヘッド12の第2貫通孔26及び固定部材50の本体52に挿通されて上記ボルト締結穴46の雌ねじ48に螺着される。これにより、シリンダヘッド12とシリンダブロック14とが一体に固定される。

10

【0039】

このように本実施の形態では、シリンダブロック14を構成する内周ブロック30と外周ブロック40とが固定部材50によって固定される。更には、固定部材50の内部及び第2貫通孔26を通してボルト締結穴46にヘッドボルト28を螺着し、シリンダブロック14と外周ブロック40とを締め付け固定することにより、シリンダヘッド12とシリンダブロック14とが一体に固定される。

【0040】

これにより、配設スペースが殆ど増大されていないにも拘わらず、シリンダブロック14を構成する内周ブロック30及び外周ブロック40の固定と、そうしたシリンダブロック14に対するシリンダヘッド12の固定とを各々個別に行えるようにすることができる。しかも、シリンダブロック14からシリンダヘッド12を分離した際に、内周ブロック30と外周ブロック40とが不必要に分離されてしまわないようにすることができる。

20

【0041】

したがって、固定構造の配設スペースの増大を抑えつつ、上記の如く分割形成されたシリンダブロック14を備える内燃機関10の組み立ての作業性を効率的に向上させることができるようになる。

【0042】

以上説明したように、本実施の形態によれば、以下に記載する効果が得られるようになる。

30

(1) 内燃機関10の組み立ての作業性を効率的に向上させることができる。

【0043】

(2) 固定部材50の本体52の端部58をシリンダヘッド12の第2貫通孔26に嵌入するようにしたために、固定部材50による固定により、内周ブロック30と外周ブロック40とが自ずと位置合わせされるようになる。そのため、固定に際しての位置合わせ作業を更に容易とすることができる。

【0044】

(3) 第1貫通孔38の内周面に固定部材50の凸部54の外周面と嵌合する嵌合部38aを形成するようにした。そのため、固定部材50による固定を通じて、内周ブロック30と外周ブロック40とが自ずと位置合わせされるようになり、上記位置合わせ作業を更に容易とすることができる。

40

【0045】

(4) 固定部材50を外周ブロック40のボルト締結穴46に対してねじ止め固定するようにした。このため、ボルト締結穴46に対する固定部材50の挿入固定及びその離脱を容易且つ確実に行うことができるようになる。

【0046】

(5) 固定部材50の端部58に、その延設方向に直交する方向における断面形状が多角形状とされた部分を形成するようにした。このため、多角形状に形成された内周面に嚙

50

合する工具を利用することで、固定部材 5 0 を回転させ、同固定部材 5 0 のボルト締結穴 4 6 へのねじ止め及びその取り外しを容易に行うことができる。

【 0 0 4 7 】

(6) 固定部材 5 0 を焼結材にて形成するようにしたために、同固定部材 5 0 を比較的容易に高寸法精度で形成することができる。

なお、上記実施の形態は、以下のように変更して実施してもよい。

【 0 0 4 8 】

・上記実施の形態において、固定部材 5 0 の本体 5 2 の内周面にあってその断面形状が多角形状になるように形成する部分を、シリンダヘッド 1 2 側の端部 5 8 以外の部分に変更してもよい。また、多角形状に限らず、例えば楕円形状となるように形成すること等も可能である。要は、本体 5 2 の内周面の断面形状の少なくとも一部を非円形状に形成することにより、同内周面に噛合する工具を用いて固定部材を回転させることができる。

10

【 0 0 4 9 】

・また、そうした非円形状に形成される部分を省略することも可能である。この場合、例えば本体 5 2 の外周面の一部を非円形状に形成する等といった構成により、固定部材を回転させることが可能になる。

【 0 0 5 0 】

・固定部材 5 0 の凸部 5 4 の形状及び嵌合部 3 8 a の形状は、嵌合部に対して凸部が嵌合可能な形状であれば、それぞれ任意に変更可能である。

・前記凸部 5 4 に代えて、固定部材 5 0 の端部 5 8 に凸部を形成するようにしてもよい。こうした構成にあっても、固定部材をその凸部の一部がアップデッキ部 2 2 から突出する形状に形成し、同凸部をシリンダヘッド 1 2 の第 2 貫通孔 2 6 に嵌入することにより、外周ブロック 4 0 に対するシリンダヘッド 1 2 の位置合わせを行うことができる。

20

【 0 0 5 1 】

・シリンダヘッド 1 2 と外周ブロック 4 0 との位置合わせが適正になされるのであれば、必ずしも固定部材 5 0 の一部を第 2 貫通孔 2 6 に嵌入する必要はない。

・固定部材 5 0 を焼結材以外の材料を用いて形成するようにしてもよい。具体的には、例えば鍛造によって成形した素材に機械加工を加えて形成することなどが可能である。

【 0 0 5 2 】

・固定部材 5 0 の雄ねじ 5 6 や外周ブロック 4 0 の雌ねじ 4 7 としては、固定部材 5 0 の軸方向やボルト締結穴 4 6 の延設方向に対して、歯先を繋ぐ線が平行に延びるねじを形成することの他、歯先を繋ぐ線がテーパ状に延びる、いわゆるテーパねじを形成することなども可能である。

30

【 0 0 5 3 】

・内周ブロック 3 0 と外周ブロック 4 0 との当接面における十分な面圧を確保可能であれば、固定部材 5 0 の雄ねじ 5 6 及び外周ブロック 4 0 の雌ねじ 4 7 を共に省略するとともに、固定部材を外周ブロックのボルト締結穴 4 6 に圧入固定するようにしてもよい。

【 0 0 5 4 】

・また、ヘッドボルト 2 8 が配設される部分の全て(本実施の形態では 1 0 箇所)に固定部材を設ける必要はなく、そのうちの幾つかに固定部材を配設するようにしてもよい。

40

・本発明は、上述した構成以外の内燃機関にも適用することができる。要は、シリンダヘッドが載置されるアップデッキ部及びシリンダブロック内壁が一体形成された内周ブロックとシリンダブロック外壁を構成する外周ブロックとに分割形成されたシリンダブロックを有する内燃機関であれば、本発明は上記各実施の形態と同様、或いはそれに準じた態様で適用することが可能である。

【 0 0 5 5 】

・また、内燃機関にも限らず、第 1 構造体と第 2 構造体との間に第 3 構造体を挟み込んだ状態で、これら 3 つの構造体を一体に固定するものであれば、本発明にかかる固定構造は適宜適用可能である。

【 図面の簡単な説明 】

50

【 0 0 5 6 】

【 図 1 】 本 発 明 の 一 実 施 の 形 態 が 適 用 さ れ る 内 燃 機 関 の 斜 視 図。

【 図 2 】 シ リ ン ダ ブ ロ ッ ク の (a) 斜 視 構 造 及 び (b) 側 面 構 造 を 併 せ 示 す 図。

【 図 3 】 同 シ リ ン ダ ブ ロ ッ ク を 構 成 す る 内 周 ブ ロ ッ ク の (a) 斜 視 構 造 及 び (b) 側 面 構 造 を 併 せ 示 す 図。

【 図 4 】 同 シ リ ン ダ ブ ロ ッ ク を 構 成 す る 外 周 ブ ロ ッ ク の (a) 斜 視 構 造 及 び (b) 側 面 構 造 を 併 せ 示 す 図。

【 図 5 】 固 定 部 材 の 配 設 位 置 に お け る シ リ ン ダ ブ ロ ッ ク の 部 分 断 面 図。

【 図 6 】 固 定 部 材 の (a) 平 面 構 造 及 び (b) 側 面 断 面 構 造 を 併 せ 示 す 図。

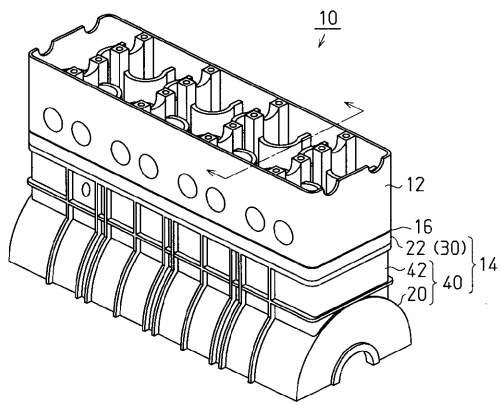
【 図 7 】 固 定 部 材 の 配 設 位 置 に お け る 内 燃 機 関 の 部 分 断 面 図。

【 符 号 の 説 明 】

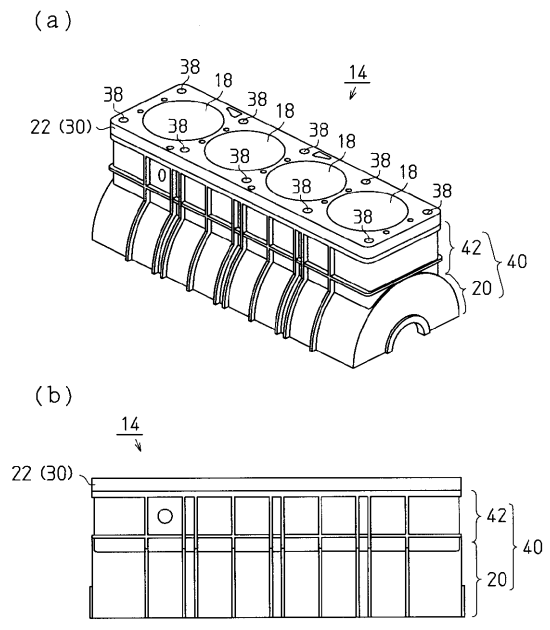
【 0 0 5 7 】

1 0 ... 内 燃 機 関、 1 2 ... シ リ ン ダ ヘ ッ ド、 1 2 a , 2 2 a , 4 2 a ... 当 接 面、 1 4 ... シ リ ン ダ ブ ロ ッ ク、 1 6 ... ガ ス ケ ッ ト、 1 8 ... シ リ ン ダ ポ ア、 2 0 ... ク ラ ン ク ケ ー ス 部、 2 2 ... ア ッ パ デ ッ キ 部、 2 4 ... ウ ォ ー タ ジャ ケ ッ ト、 2 6 ... 第 2 貫 通 孔、 2 8 ... ヘ ッ ド ボ ル ト、 3 0 ... 内 周 ブ ロ ッ ク、 3 2 ... シ リ ン ダ 部、 3 4 , 4 4 ... 内 周 面、 3 6 ... 外 周 面、 3 8 ... 第 1 貫 通 孔、 3 8 a ... 嵌 合 部、 4 0 ... 外 周 ブ ロ ッ ク、 4 2 ... シ リ ン ダ 外 壁 部、 4 6 ... ボ ル ト 締 結 穴、 4 7 , 4 8 , 5 6 ... 雌 ね じ、 5 0 ... 固 定 部 材、 5 2 ... 本 体、 5 4 ... 凸 部、 5 8 ... 端 部。

【 図 1 】

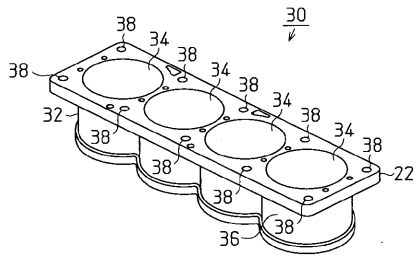


【 図 2 】

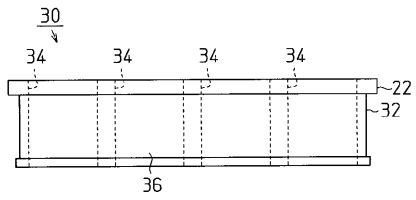


【 図 3 】

(a)

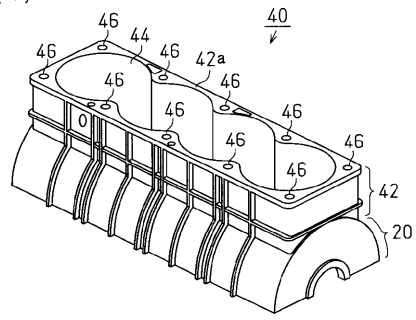


(b)

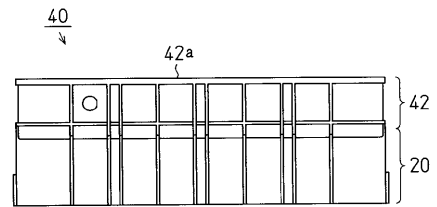


【 図 4 】

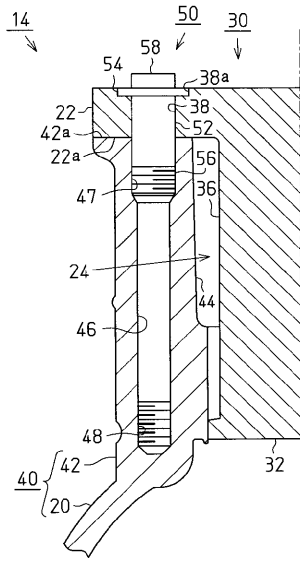
(a)



(b)

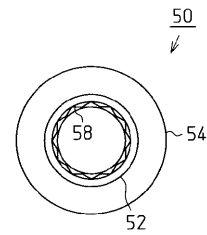


【 図 5 】

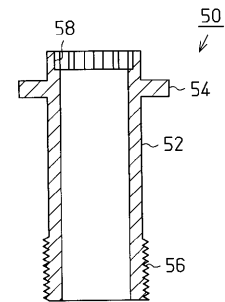


【 図 6 】

(a)



(b)



【 図 7 】

