

(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2015-94246
(P2015-94246A)

(43) 公開日 平成27年5月18日(2015.5.18)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
F02F	1/00	(2006.01)	F02F	1/00	L	3G024
F02F	1/10	(2006.01)	F02F	1/10	E	
F02D	35/00	(2006.01)	F02D	35/00	368A	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2013-232659 (P2013-232659)
(22) 出願日 平成25年11月11日 (2013.11.11)

(71) 出願人 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 100086232
弁理士 小林 博通
(74) 代理人 100092613
弁理士 富岡 潔
(74) 代理人 100096459
弁理士 橋本 剛
(72) 発明者 伊藤 高生
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
(72) 発明者 徳王 信行
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

最終頁に続く

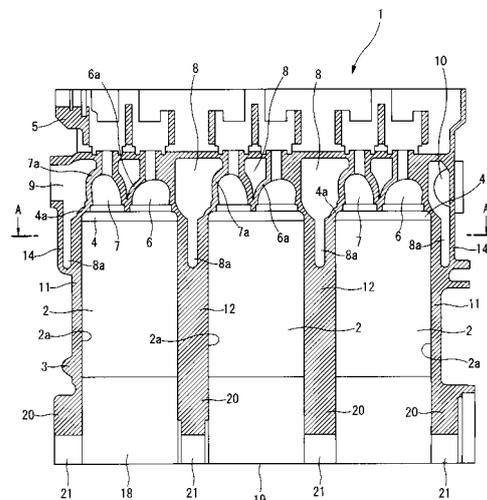
(54) 【発明の名称】 内燃機関のシリンダブロック

(57) 【要約】

【課題】シリンダブロック全体の部品点数を削減するとともに、構造を単純化し、重量の低減を図る。

【解決手段】シリンダブロック1は、複数のシリンダ2を有するシリンダブロック部3と、燃焼室4を形成するシリンダヘッド部5と、が一体に鋳造されている。シリンダ2よりも下方のバルクヘッド20の下面中央に、半円形に窪んだクランクシャフト軸受部21がそれぞれ形成されている。バルクヘッド20およびクランクシャフト軸受部21が、シリンダ2のボア2aと干渉しないように、ボア径およびボアピッチが設定されており、クランクケース側からピストンが挿入される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のシリンダを有するとともに下部にクランクシャフト軸受部を備えたシリンダブロック部と、燃焼室を形成するシリンダヘッド部と、が一体に鋳造され、かつ、シリンダ軸方向に投影したときに上記クランクシャフト軸受部がボア円と干渉しない、ことを特徴とする内燃機関のシリンダブロック。

【請求項 2】

各気筒の燃焼室の周囲ならびに各シリンダの少なくとも上端部の周囲にウォータジャケットが形成されており、このウォータジャケットによって、隣接する気筒の燃焼室壁ならびにシリンダ壁上端部が気筒列方向に互いに分割されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関のシリンダブロック。

10

【請求項 3】

ノックセンサ取付ボスがウォータジャケット外壁の気筒間位置に配置されており、このノックセンサ取付ボスにおける取付ネジ先端位置が、ボア中心を通る断面におけるウォータジャケット外壁の内側面よりも内側に位置している、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内燃機関のシリンダブロック。

【請求項 4】

ボア下端に、ピストンリング案内用のテーパ面を備えている、ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の内燃機関のシリンダブロック。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

この発明は、シリンダブロック部とシリンダヘッド部とが一体に鋳造された内燃機関のシリンダブロックに関する。

【背景技術】**【0002】**

自動車用内燃機関などとして実用されている内燃機関の多くは、シリンダブロックとシリンダヘッドとが個々に鋳造され、かつ複数のシリンダヘッドボルトでもって互いに締結した構成となっている。

【0003】

30

これに対し、特許文献 1 や特許文献 2 には、シリンダヘッド部をシリンダ部分と一体に鋳造する試みが開示されている。そして、特許文献 1 においては、シリンダ下端よりも下方つまりロアデッキよりも下方の部分にシリンダ部とは別体のクランクケース部として鋳造し、シリンダへのピストン挿入後にシリンダ部にボルト締結する構成となっている。同様に特許文献 2 においては、クランクシャフトを支持する主軸受部をシリンダブロックのバルクヘッドとは別に鋳造し、シリンダへのピストン挿入後にベアリングキャップとともにバルクヘッドに共締めする構成となっている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

40

【特許文献 1】実開平 4 - 1 1 7 1 6 2 号公報

【特許文献 2】特開平 4 - 1 4 5 2 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上記のようにクランクシャフトを支持する軸受部分をシリンダ部分とは別部材としてボルト締結する従来の構成では、シリンダヘッド部をシリンダ部分と一体鋳造しても、結局、全体としての部品点数は多くなり、重量の増加や分割面でのシール性などの点で不利となる。

【課題を解決するための手段】

50

【0006】

この発明に係る内燃機関のシリンダブロックは、複数のシリンダを有するとともに下部にクランクシャフト軸受部を備えたシリンダブロック部と、燃焼室を形成するシリンダヘッド部と、が一体に鋳造され、かつ、シリンダ軸方向に投影したときに上記クランクシャフト軸受部がボア円と干渉しない、ことを特徴としている。

【0007】

すなわち、この発明のシリンダブロックは、ベアリングキャップとの間でクランクシャフトを支持するクランクシャフト軸受部がシリンダブロックの一部として一体に鋳造されており、かつこのクランクシャフト軸受部とボア円とが干渉しないようにボア径およびボアピッチが設定されている。これにより、ピストンは、クランクシャフト軸受部の間を通してシリンダ下端から挿入される。

10

【発明の効果】

【0008】

この発明によれば、クランクシャフト軸受部を含めてシリンダブロック部とシリンダヘッド部とが一体に鋳造されているので、部品点数の削減ならびに重量の低減が図れ、かつ分割面でのシール性確保等の問題を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】この発明に係るシリンダブロックの縦断面図。

【図2】図1のA-A線に沿った断面図。

20

【図3】このシリンダブロックの底面図。

【図4】ロックセンサを取り付けた状態で示す要部の拡大断面図。

【図5】ボア下端にテーパ面を設けた実施例を示す要部の拡大断面図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、この発明を直列3気筒内燃機関のシリンダブロック1として構成した一実施例を図1～図3に基づいて説明する。このシリンダブロック1は、アルミニウム合金等の金属材料を用いて各部一体に鋳造したものであって、図1に示すように、3つのシリンダ2が直列に配置されてなるシリンダブロック部3と、各シリンダ2の上端を覆って燃焼室4を形成するシリンダヘッド部5と、が一体となっている。

30

【0011】

上記シリンダヘッド部5は、燃焼室4の天井面となる燃焼室壁4aに連続して、吸気ポート6を形成する吸気ポート壁6aおよび排気ポート7を形成する排気ポート壁7aがそれぞれ設けられている。なお、図示例では、図示せぬ吸気弁および排気弁が垂直に、つまりシリンダ中心軸線と平行に配置される構成となっている。これらの燃焼室壁4a、吸気ポート壁6aおよび排気ポート壁7aの周囲には、冷却水が通流するウォータジャケット8が中子により形成されている。上記ウォータジャケット8は、気筒列方向（換言すれば機関前後方向）に連続しており、その一端には冷却水入口9が設けられ、他端には冷却水出口10が設けられている。これにより、図示せぬウォータポンプによって圧送される冷却水は、気筒列方向に沿って流れる。

40

【0012】

シリンダブロック部3における各シリンダ2は、図2に示すように、内周面がボア2aとなった円筒状のシリンダ壁11によってそれぞれ形成されており、隣接する2つの気筒のシリンダ壁11同士が接続部12（図1参照）によって互いに接続されている。つまり、3個の円筒状シリンダ壁11が、周方向の一部で直列に連結されている。

【0013】

また、シリンダ壁11の上端部の外側には、3個の連続したシリンダ壁11全体を囲むようにウォータジャケット外壁14が形成されており、両者間に、ほぼ一定幅のウォータジャケット8aが形成されている。このウォータジャケット8aは、シリンダ2の軸方向の長さ範囲の中で、熱負荷の高いシリンダ2上端部にのみ設けられているものであり、気

50

筒間の接続部 1 2 においても、図 1 , 図 2 に示すように、隣接するシリンダ壁 1 1 の間がウォータジャケット 8 a となっている。つまり、シリンダ 2 上端部を冷却するウォータジャケット 8 a は、各シリンダ 2 の全周を囲んでおり、かつ 3 気筒に亘って連続している。このシリンダ 2 周囲のウォータジャケット 8 a は、上端がシリンダヘッド部 5 側のウォータジャケット 8 に開放されており、実質的にウォータジャケット 8 の一部をなしている。

【 0 0 1 4 】

ウォータジャケット外壁 1 4 の 1 気筒と 2 気筒との間の位置には、ロックセンサ取付用のネジ孔 1 6 a を有する円柱状のロックセンサ取付ボス 1 6 がウォータジャケット外壁 1 4 と一体に形成されている。つまり、このロックセンサ取付ボス 1 6 は、外側から見て窪んだ形となるウォータジャケット外壁 1 4 の気筒間位置に、円柱状に突出した形に設けられている。

10

【 0 0 1 5 】

シリンダブロック部 3 のシリンダ 2 下端よりも下方は、図示せぬクランクシャフトのクランクピンがコンロッド大端部とともに回転運動するための空間を確保するように、左右に拡がったスカート部 1 8 となっており、このスカート部 1 8 の下縁に、図 3 に示すオイルパン取付フランジ 1 9 が設けられている。そして、シリンダブロック部 3 の前後両端および各気筒の間には、スカート部 1 8 内の空間を各気筒毎に仕切るようにバルクヘッド 2 0 が設けられている。気筒間に位置する 2 つのバルクヘッド 2 0 は、隣接する気筒のシリンダ壁 1 1 同士を連結する接続部 1 2 の下端に実質的に連続している。各バルクヘッド 2 0 は、気筒列方向に対し直交する平面に沿った板状をなし、その下面は、周囲のオイルパン取付フランジ 1 9 と同一平面に形成されている。また、各バルクヘッド 2 0 の下面中央に、半円形の凹部からなるクランクシャフト軸受部 2 1 がそれぞれ形成されている。このクランクシャフト軸受部 2 1 には、両側のネジ孔 2 2 を用いて図示せぬ半円形のベアリングキャップが対向して取り付けられ、図示せぬ軸受メタルを介してクランクシャフトのメインジャーナルを回転自在に支持する構成となっている。なお、各クランクシャフト軸受部 2 1 の内周面には、潤滑油供給孔 2 3 (図 3 参照) が開口している。

20

【 0 0 1 6 】

ここで、上記バルクヘッド 2 0 の気筒列方向に沿った厚さ寸法、換言すればクランクシャフト軸受部 2 1 の軸方向寸法、は、クランクシャフトの軸受として面圧等から定まる必要な寸法を満たすように設定されているが、このような寸法のバルクヘッド 2 0 およびクランクシャフト軸受部 2 1 に対して、シリンダ 2 のボア 2 a をシリンダ軸方向へ投影したときに、両者が干渉しない関係となっている。つまり、図 3 に示すようにシリンダブロック 1 を下方のクランクケース側から見たときに、ボア 2 a の円がクランクシャフト軸受部 2 1 に覆われずに全周が見えるように、ボア径に比較してボアピッチが比較的大きく設定されている。

30

【 0 0 1 7 】

上記のように構成されたシリンダブロック 1 においては、鋳造後に必要なボア 2 a 内周面の機械加工ならびにポート開口部の機械加工が、シリンダ 2 の下方つまりクランクケース側から行われる。そして、組立時には、図示せぬピストンの挿入が同じくクランクケース側から行われ、ピストン挿入後に、クランクシャフトのクランクシャフト軸受部 2 1 への取付が行われる。

40

【 0 0 1 8 】

従って、上記の構成によれば、ボア径に比較してボアピッチが比較的大きなものに設定されるため、気筒列方向に沿った全長はやや長くなる反面、シリンダ 2 とクランクシャフト軸受部 2 1 とが一体となって構成が単純化され、全体の重量の軽減が図れる。

【 0 0 1 9 】

また、隣接する 2 つの気筒のシリンダ壁 1 1 の上端部は、両者間に介在するウォータジャケット 8 a によって気筒列方向に互いに分割されている。同様に、2 つの気筒の燃焼室壁 4 a も周囲のウォータジャケット 8 によって気筒列方向に互いに分割されている。従って、内燃機関の運転中は、各気筒が独立して熱変形し、1 つの気筒の熱変形が他の気筒へ

50

影響することがないので、熱応力が低減する。そして、各気筒が独立して熱変形することから、熱変形による真円度の低下が少なく、ボア 2 a の壁面に対するピストンリングの追従性が向上する。なお、このようにピストンリングの追従性が向上するため、ピストンリングの張力を低く設定することが可能となり、フリクションの低減が図れる。さらに、各燃焼室 4 を全周から冷却水が冷却するので、ノッキングの抑制が図れる。

【 0 0 2 0 】

また、上記実施例では、気筒間のノックセンサ取付ボス 1 6 には、最終的に図 4 に示すように、ノックセンサ 3 1 が取付ネジ 3 1 a の螺合によって取り付けられる。ここで、シリンダヘッド部 5 をシリンダブロック部 3 と一体に鋳造した上記の構成では、気筒間位置にシリンダヘッドボルトが存在しないことから、ノックセンサ 3 1 が螺合するネジ孔 1 6 a を、2 つの気筒のシリンダ壁 1 1 により近付けることが可能である。具体的には、ノックセンサ 3 1 の振動検出部位ともなる取付ネジ 3 1 a 先端部が、ボア 2 a の中心を通る横断面におけるウォータジャケット外壁 1 4 の内側面の位置（図 4 に仮想線 L で示す）よりも内側（内燃機関の幅方向の内側）に位置している。従って、ノックセンサ 3 1 の検出部位が燃焼室 4 に近付き、ノッキングの検出精度が高く得られる。

10

【 0 0 2 1 】

次に、図 5 は、各シリンダ 2 のボア 2 a 下端にピストンリング案内用のテーパ面 3 5 を設けた実施例を示している。このテーパ面 3 5 は、ボア 2 a の全周に亘って連続しており、好ましくは、ボア 2 a 内壁面と同様に鋳造後に表面が滑らかに機械加工されている。

【 0 0 2 2 】

このテーパ面 3 5 を設けた構成によれば、ピストンの挿入時に、ピストンに装着されたピストンリングがテーパ面 3 5 に沿って縮径していくので、ピストンリングを縮小させておく治具が不要となる。従って、治具とバルクヘッド 2 0 との干渉などの問題を回避でき、クランクケース側からのピストンの挿入が容易となる。

20

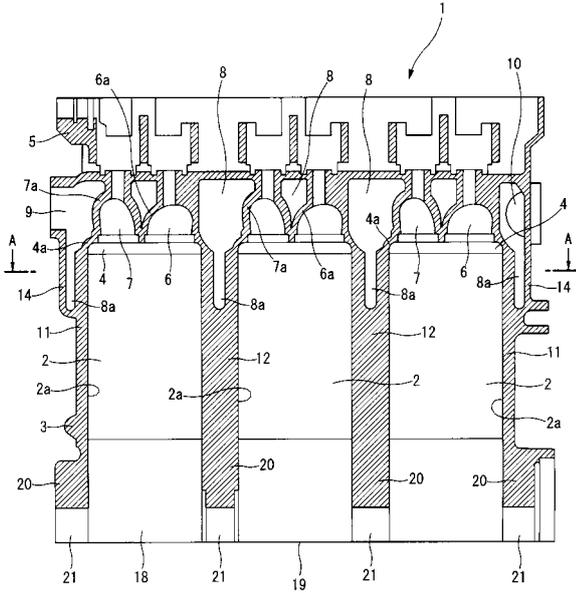
【 符号の説明 】

【 0 0 2 3 】

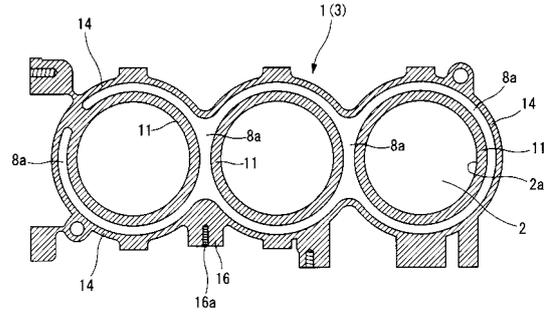
- 1 ... シリンダブロック
- 2 ... シリンダ
- 3 ... シリンダブロック部
- 5 ... シリンダヘッド部
- 8、8 a ... ウォータジャケット
- 1 1 ... シリンダ壁
- 1 4 ... ウォータジャケット外壁
- 1 6 ... ノックセンサ取付ボス
- 2 0 ... バルクヘッド
- 2 1 ... クランクシャフト軸受部
- 3 5 ... テーパ面

30

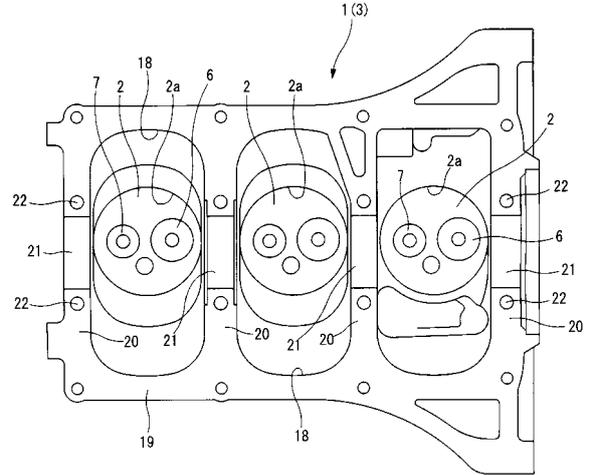
【 図 1 】



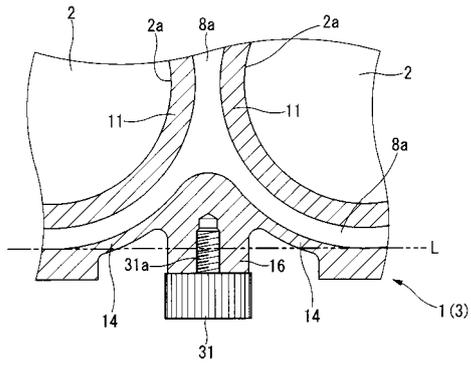
【 図 2 】



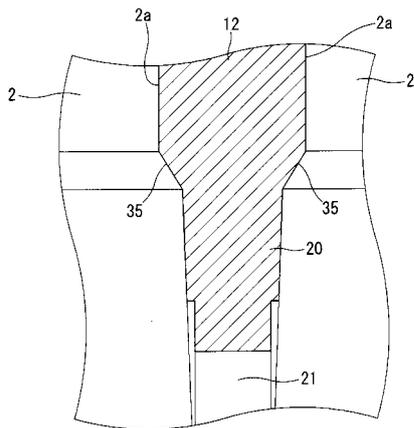
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3G024 AA38 AA41 AA45 BA27 DA18 FA14 GA01 GA10