

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4262564号
(P4262564)

(45) 発行日 平成21年5月13日 (2009. 5. 13)

(24) 登録日 平成21年2月20日 (2009. 2. 20)

(51) Int. Cl.

F 1

F O 2 F 1/14 (2006. 01)

F O 2 F 1/14 D

F O 1 P 3/02 (2006. 01)

F O 2 F 1/14 B

F O 2 F 1/00 (2006. 01)

F O 1 P 3/02 A

F O 2 F 1/18 (2006. 01)

F O 2 F 1/00 J

F O 2 F 7/00 (2006. 01)

F O 2 F 1/00 N

請求項の数 7 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-351587 (P2003-351587)
 (22) 出願日 平成15年10月10日 (2003. 10. 10)
 (65) 公開番号 特開2005-113856 (P2005-113856A)
 (43) 公開日 平成17年4月28日 (2005. 4. 28)
 審査請求日 平成18年8月29日 (2006. 8. 29)

(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
 (73) 特許権者 390009896
 愛知機械工業株式会社
 愛知県名古屋市熱田区川並町2番12号
 (74) 代理人 100096459
 弁理士 橋本 剛
 (74) 代理人 100086232
 弁理士 小林 博通
 (74) 代理人 100092613
 弁理士 富岡 潔
 (72) 発明者 佐藤 直行
 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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヘッドガasketを挟んでシリンダヘッドが締結固定されるトップデッキと、ピストンが昇降可能に嵌合する円筒状のシリンダ壁と、このシリンダ壁の周囲を囲うジャケット側壁と、を有し、これらシリンダ壁の外周とジャケット側壁との間に、上端がトップデッキに開口するウォータージャケットが形成された内燃機関のシリンダブロックにおいて、

上記ジャケット側壁のブロック左右方向外側に所定の間隙を隔てて、ブロック前後方向のほぼ全長にわたって延びるブロック外壁を有し、

このブロック外壁により、上記トップデッキの外側フランジ部が形成され、

かつ、上記ブロック外壁の下端と上記ジャケット側壁の下端と上記シリンダ壁の外周とをほぼ同じ高さで接続するジャケット底壁を有する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】

上記ジャケット側壁に形成されたヘッドボルトボスと、

このヘッドボルトボスとブロック外壁とを接続する外壁接続リブと、を有す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。

【請求項 3】

上記ブロック外壁に、ノックセンサのセンサ取付ボスを設けたことを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関のシリンダブロック。

【請求項 4】

10

20

上記ブロック外壁とジャケット底壁との接続部位に、ブロック前後方向に延びるウォータパイプが一体的に形成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。

【請求項 5】

上記ブロック外壁に形成される補機取付ボスと、
この補機取付ボスに接続する補機取付ボス用リブと、を有し、
この補機取付ボス用リブが、ブロック外壁からジャケット側壁にまたがって延びていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の内燃機関のシリンダブロック。

【請求項 6】

上記ジャケット側壁とブロック外壁との間に冷却水通路を形成したことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の内燃機関のシリンダブロック。

【請求項 7】

ヘッドガスケットを挟んでシリンダヘッドが締結固定されるトップデッキと、ピストンが昇降可能に嵌合する円筒状のシリンダ壁と、このシリンダ壁の周囲を囲うジャケット側壁と、を有し、これらシリンダ壁の外周とジャケット側壁との間に、上端がトップデッキに開口するウォータジャケットが形成された内燃機関のシリンダブロックにおいて、

上記ジャケット側壁のブロック左右方向外側に所定の間隙を隔てて、ブロック前後方向のほぼ全長にわたって延びるブロック外壁を有し、

このブロック外壁により、上記トップデッキの外側フランジ部が形成され、
かつ、上記ジャケット側壁に形成されたヘッドボルトボスと、
このヘッドボルトボスとブロック外壁とを接続する外壁接続リブと、
上記ブロック外壁に形成される補機取付ボスと、
この補機取付ボスに接続する補機取付ボス用リブと、を有し、
この補機取付ボス用リブが、上記ブロック外壁から上記ジャケット側壁にまたがって延びるとともに、上記外壁接続リブと一体化されていることを特徴とする内燃機関のシリンダブロック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水冷式内燃機関のシリンダブロックに関し、特に、ヘッドガスケットを挟んでシリンダヘッドが固定されるトップデッキの剛性を確保する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 にも記載されているように、水冷式内燃機関のシリンダブロックでは、ピストンが昇降可能に嵌合するシリンダ壁と、このシリンダ壁の周囲に設けられるジャケット側壁と、の間にウォータジャケットが形成され、このウォータジャケットを循環する冷却水によりシリンダ壁の放熱・冷却を行う。ウォータジャケットの上端が開口するトップデッキには、ヘッドガスケットを介してシリンダヘッドが複数のヘッドボルトにより締結・固定される。ジャケット側壁には、上記のヘッドボルトが螺合する複数のヘッドボルトボスが一体的に形成されている。一般的に、ジャケット側壁がシリンダブロックの外壁を構成しており、従って、トップデッキは、シリンダ壁の上端部とジャケット側壁の上端部とによる二重フランジ構造を呈している。

【特許文献 1】特開平 2002-161803 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ヘッドガスケットのビード部のばね力により、トップデッキが倒れ変形すると、シリンダボア変形を招いたり、シール性の低下を招いたり、水漏れや油漏れを招くおそれがある。従って、トップデッキには高い強度・剛性が要求される。しかしながら、上述したような二重フランジ構造のトップデッキでは、剛性を十分に確保することが困難であり、更な

10

20

30

40

50

る改良が求められていた。本発明は、トップデッキの剛性を有効に向上し得る新規な内燃機関のシリンダブロックを提供することを主たる目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明は、ヘッドガasketを挟んでシリンダヘッドが締結固定されるトップデッキと、ピストンが昇降可能に嵌合する円筒状のシリンダ壁と、このシリンダ壁の周囲を囲うジャケット側壁と、を有し、これらシリンダ壁の外周とジャケット側壁との間に、上端がトップデッキに開口するウォータジャケットが形成された水冷式の内燃機関のシリンダブロックに関する。そして、上記ジャケット側壁のブロック左右方向外側に所定の間隙を隔てて、ブロック前後方向のほぼ全長にわたって延びるブロック外壁を有し、このブロック外壁により、上記トップデッキの外側フランジ部が形成されていることを特徴としている。

10

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、ジャケット側壁に所定の間隙を隔てたブロック外壁によりトップデッキの外側フランジ部が形成されている。つまり、トップデッキが、シリンダ壁の上端部からなる内側フランジ部と、ジャケット側壁の上端部からなる中間フランジ部と、上記の外側フランジ部と、を有する三層フランジ構造を呈している。従って、トップデッキの剛性を高め、特にヘッドガasketのビード部のばね力に起因する好ましくない撓み変形を有効に低減・防止することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明の好ましい実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1～図5は本発明の一実施例に係るシリンダブロックを示しており、図1は上面図、図2は右側面図、図3は左側面図、図4は図1のI-V-I V線に沿う断面図、図5は図1のV-V線に沿う断面図である。

【0007】

この内燃機関は、直列4気筒の水冷式内燃機関であり、吸気側を車両前側（図1の上側）、排気側を車両後側（図1の下側）とする横置き姿勢で車両に搭載される。シリンダブロック10は、アルミダイキャスト製法により鋳造され、鋳抜き孔であるウォータジャケット18の上端がトップデッキ20に大きく開放した、いわゆるオープンデッキ型となっている。このシリンダブロック10には、ピストンが昇降可能に嵌合するシリンダボア11が形成された円筒状をなす4つのシリンダ壁12の他、このシリンダ壁12の周囲を囲うようにジャケット側壁14が形成され、これらシリンダ壁12の上部外周とジャケット側壁14との間にウォータジャケット18が形成されている。周知のように、ウォータジャケット18を循環する冷却水により、シリンダ壁12の放熱・冷却が行われる。

30

【0008】

シリンダブロック10は、主として気筒間距離の短縮化を図るために、気筒列方向に直列に配設された隣り合うシリンダ壁12の一部が互いにつながった、いわゆるサイアミーズ型の構成となっている。シリンダ壁12は、トップデッキ20とロアデッキ22とにわたってブロック上下方向に円筒状に延在している。このロアデッキ22より下方のクランクケース24には、ベアリングキャップ（図示省略）とともにクランクシャフトを回転可能に支持する複数のベアリングキャップ取付部26が形成されている。トップデッキ20には、ヘッドガasketを挟んでシリンダヘッドが複数本のヘッドボルトにより締結・固定される。

40

【0009】

図4にも示すように、ウォータジャケット18の底面を形成するジャケット底壁16は、ジャケット側壁14の下端とシリンダ壁12の途中とを接続している。このようにジャケット底壁16をロアデッキ22よりもブロック上方に配置する構造により、ウォータジャケット18をシリンダ壁12の上部の周囲にのみ限定して形成するウォータジャケット18の浅底化がなされている。このような浅底化により、燃焼室に近いシリンダ壁12の

50

上部を効果的に冷却しつつ、シリンダ壁 1 2 の下部の周囲にジャケット側壁 1 4 を設けていない分、軽量化を図ることができ、かつ、過剰な冷却を防止して、燃費・排気・ヒータ性能等の向上を図ることができる。

【0010】

ジャケット側壁 1 4 のブロック左右方向外側には、吸気側のブロック外壁 5 0 及び排気側のブロック外壁 5 1 が所定の間隙を隔ててそれぞれ一体的に形成されている。各ブロック外壁 5 0, 5 1 は、ブロック前後方向のほぼ全長にわたって延びており、シリンダブロック 1 0 の左右の上部外壁を構成している。

【0011】

トップデッキ 2 0 は、シリンダ壁 1 2 の上端部である内側フランジ部 5 2 と、ジャケット側壁 1 4 の上端部である中間フランジ部 5 4 と、ブロック外壁 5 0, 5 1 の上端部である外側フランジ部 5 6 と、を有する三層フランジ構造を呈している。このため、上述したような従来の二層フランジ構造のトップデッキに比して、トップデッキ 2 0 の剛性を有効に向上することができる。従って、ヘッドガasketのビード部のばね力等に起因するトップデッキ 2 0 の倒れ変形を十分に低減・回避することができる。この結果、シール性が向上するとともに、シリンダ壁 1 2 の変形及びこれに伴う燃料漏れ等を確実に防止でき、かつ、ジャケット側壁 1 4 の変形及びこれに伴う水漏れや油漏れ等を確実に防止することができる。

【0012】

ジャケット側壁 1 4 には、ノックセンサが取り付けられる略円筒状のセンサ取付ボス 6 0 が一体的に形成されている。また、ジャケット側壁 1 4 には、図 1 にも示すように、上記のヘッドボルトが嵌合・螺合する複数のヘッドボルトボス 3 6 がシリンダボア 1 1 の四隅を囲うように間欠的に設けられている。ヘッドボルトボス 3 6 はブロック上下方向でトップデッキ 2 0 からジャケット底壁 1 6 まで延びている。ヘッドボルトボス 3 6 の部分ではジャケット側壁 1 4 が略円筒状に厚肉化されており、ブロック側方へ張り出している。このジャケット側壁 1 4 のヘッドボルトボス 3 6 とブロック外壁 5 0, 5 1 とが複数の外壁接続リブ 5 8 により一体的に接続されている。つまり、外壁接続リブ 5 8 は、ジャケット側壁 1 4 の中でも厚肉化されて剛性の高いヘッドボルトボス 3 6 とブロック外壁 5 0, 5 1 とにわたって架け渡されている。このような外壁接続リブ 5 8 により、ヘッドボルトボス 3 6 を利用した簡素な構成でブロック外壁 5 0, 5 1 の剛性を有効に高めることができ、かつ、各シリンダボア 1 1 で発生したノッキングが外壁接続リブ 5 8 及びブロック外壁 5 0, 5 1 を伝ってセンサ取付ボス 6 0 へ良好に伝達されるようになり、ノッキングの感知性能が向上する。

【0013】

ブロック外壁 5 0, 5 1 には、ウォータポンプ等の補機が取り付けられる補機取付フランジ 6 2 が形成されている。この補機取付フランジ 6 2 には、補機取付用のボルトが嵌合する略円筒状をなす複数の補機取付ボス 6 4 が間欠的に形成されている。この補機取付ボス 6 4 の外周には補強用の補機取付ボス用リブ 6 6 が接続されている。図 1 にも示すように、このような補機取付ボス用リブ 6 6 の少なくとも一つ 6 6 a が、ブロック外壁 5 0 からジャケット側壁 1 4 にまたがって延びている。つまり、この補機取付ボス用リブ 6 6 a は、ブロック外壁 5 0 と交差しつつジャケット側壁 1 4 のヘッドボルトボス 3 6 へ一直線上に接続している。言い換えると、上述した外壁接続リブ 5 8 を延長するかたちで補機取付ボス用リブ 6 6 a が形成されている。このように、補機取付ボス用リブ 6 6 a により補機取付ボス 6 4 の剛性を有効に向上でき、かつ、外壁接続リブ 5 8 の延長上に補機取付ボス用リブ 6 6 a を形成しており、外壁接続リブ 5 8 と補機取付ボス用リブ 6 6 a とが実質的に一体化されているため、軽量化と剛性確保とを両立することができる。

【0014】

図 4 及び図 5 に示すように、吸気側ブロック外壁 5 0 とジャケット底壁 1 6 との接続部位には、冷却水が循環するウォータパイプ 6 8 が一体的に形成されている。このウォータパイプ 6 8 は、ブロック前後方向でほぼ全長にわたって延長形成されており、一端が開口

10

20

30

40

50

する鋳抜き孔となっている。このウォータパイプ６８は、ブロック側壁５０とジャケット側壁１４との接続部位に配設されている。言い換えると、ウォータパイプ６８にブロック外壁５０とジャケット側壁１４とが一体的に接続している。このようにウォータパイプ６８がシリンダブロック１０に一体的に形成されているため、別体のウォータパイプをシリンダブロック１０に固定する場合に比して、パイプ取付ブラケット等の部品点数の削減化・重量の軽減化及びブロック左右幅方向の短縮化等を図ることができる。加えて、ウォータパイプ６８が薄肉形状であることに加えてブロック中央から遠い位置にあるために、鋳造時の湯周りを確保することが困難であるが、本実施例ではウォータパイプ６８の外周から起立する比較的厚肉なブロック外壁５０がブロック前後方向に延長形成されているため、油周り性が向上し、ウォータパイプ６８を含めてシリンダブロックを良好に鋳造することができる。

10

【００１５】

図１に示すように、ジャケット側壁１４とブロック外壁５０、５１との間には、冷却水が通流する冷却水通路７０、７１が形成されている。これらの冷却水通路７０、７１は、上端がトップデッキ２０に開口してシリンダヘッド側のウォータジャケットと接続している。このように、ジャケット側壁１４とブロック外壁５０、５１との間隙を有効に利用して冷却水通路７０、７１が形成されており、コンパクト化や軽量化を図ることができる。

【００１６】

また、補機取付フランジ６２には、２つの冷却水入出口７２、７３が開口形成されている。これらの冷却水通路７０、７１と冷却水入出口７２、７３とウォータパイプ６８とはブロック内部で互いに連通・接続している。従って、これらの接続部位にシール部材や接続部材を必要とせず、冷却水回路の簡素化・軽量化を図ることができる。

20

【００１７】

以上のように本発明を具体的な実施例に基づいて説明してきたが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で、種々の変形・変更を含むものである。例えば、上記実施例のように吸気側・排気側の双方のブロック外壁５０、５１がブロック上下方向でトップデッキ２０からジャケット底壁１６まで延びているものに限らず、例えばブロック外壁の高さを短くして、実質的にトップデッキ２０の近傍に形成される外側フランジ部５６のみによりブロック外壁を構成しても良い。

【図面の簡単な説明】

30

【００１８】

【図１】本発明の一実施例に係る内燃機関のシリンダブロックを示す上面図。

【図２】上記シリンダブロックの右側面図。

【図３】上記シリンダブロックの左側面図。

【図４】図１のⅠⅤ－ⅠⅤ線に沿う断面図。

【図５】図１のⅤ－Ⅴ線に沿う断面図。

【符号の説明】

【００１９】

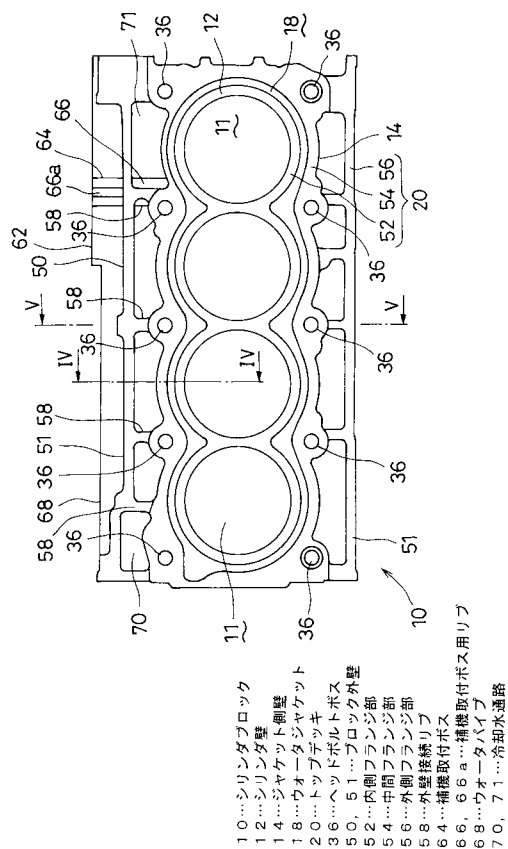
- １０…シリンダブロック
- １２…シリンダ壁
- １４…ジャケット側壁
- １８…ウォータジャケット
- ２０…トップデッキ
- ３６…ヘッドボルトボス
- ５０、５１…ブロック外壁
- ５２…内側フランジ部
- ５４…中間フランジ部
- ５６…外側フランジ部
- ５８…外壁接続リブ
- ６０…センサ取付ボス

40

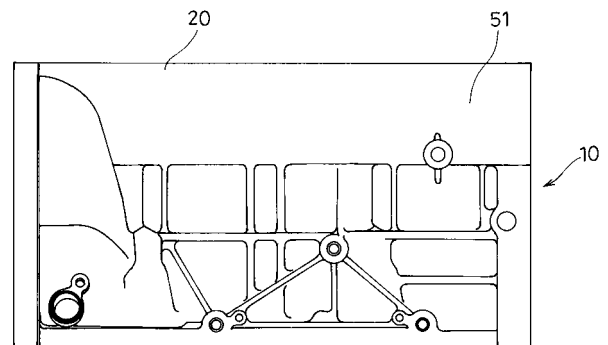
50

- 64…補機取付ボス
 66, 66a…補機取付ボス用リブ
 68…ウォータパイプ
 70, 71…冷却水通路

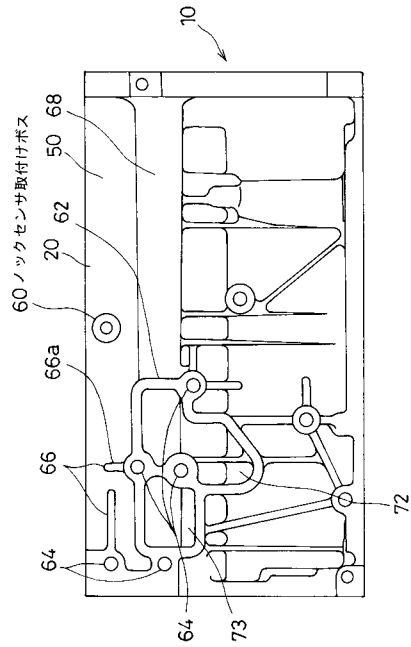
【図 1】



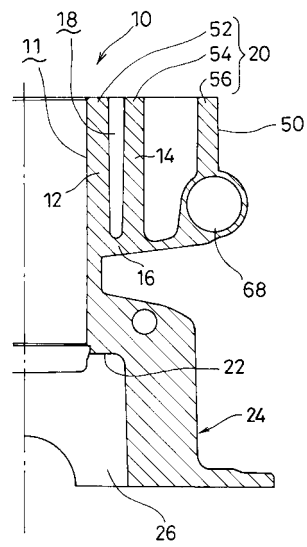
【図 2】



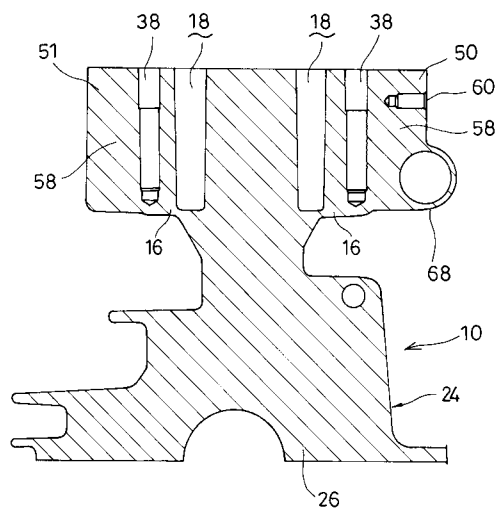
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 F 1/18 F
F 0 2 F 7/00 J

(72)発明者 鈴木 文之
名古屋市熱田区川並町 2 番 1 2 号 愛知機械工業株式会社内

審査官 藤井 昇

(56)参考文献 実開昭 6 2 - 1 7 6 4 5 7 (J P, U)
実開昭 6 2 - 0 7 1 3 5 1 (J P, U)
実開平 0 4 - 1 1 3 7 6 0 (J P, U)
特開 2 0 0 3 - 2 0 1 8 4 1 (J P, A)
特開 2 0 0 3 - 2 2 7 3 4 6 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 F 1 / 0 0 - 1 / 4 2
F 0 2 F 7 / 0 0
F 0 1 P 3 / 0 2