(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3620202号
(P3620202)
(45)発行日　平成17年2月16日(2005.2.16)　(24)登録日　平成16年11月26日(2004.11.26)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F02F 1/10　F02F 1/10　D
F02F 1/00　F02F 1/00　H

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平9-57760
(22)出願日　平成9年3月12日(1997.3.12)
(65)公開番号　特開平10-252551
(43)公開日　平成10年9月22日(1998.9.22)
審査請求日　平成12年11月28日(2000.11.28)

前置審査

(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
(74)代理人　100075513
弁理士　後藤　政喜
(72)発明者　村田　聡
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

審査官　関　義彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エンジンのシリンダブロック構造

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ピストンを摺動可能に収装するシリンダ壁部と、
シリンダ壁部のまわりにウォータジャケットを画成するウォータジャケット外壁部と、
ウォータジャケット外壁部とシリンダ壁部の途中を結ぶウォータジャケット底壁部と、
ウォータジャケット外壁部に形成されヘッドボルトを螺合させるヘッドボルトボス部と、
を備え、
ウォータジャケットにおけるデッキ部側の端部であって、前記シリンダ壁部と前記ヘッドボルトボス部との間を開口部として開放したエンジンのシリンダブロック構造において、
前記開口部に対向するウォータジャケット底壁部にその断面が曲折する曲折部を、ヘッドボルトボス部の下端部より下方向に離して形成した、
ことを特徴とするエンジンのシリンダブロック構造。
【請求項２】
前記曲折部は複数の変曲点を有し、各変曲点の間隔をシリンダ壁部に近づくにしたがって大きく形成した、
ことを特徴とする請求項１に記載のエンジンのシリンダブロック構造。
【請求項３】
前記シリンダ壁部をその肉厚がウォータジャケット底壁部に接続する部位で他の部位より大きくなるように形成した
ことを特徴とする請求項１または２に記載のエンジンのシリンダブロック構造。

【請求項４】
前記シリンダ壁部をその肉厚が上端部からウォータジャケット底壁部に接続する部位にかけて次第に大きくなるようにテーパ状に形成した
ことを特徴とする請求項３に記載のエンジンのシリンダブロック構造。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、水冷式エンジンのシリンダブロック構造の改良に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
水冷式エンジンのシリンダブロックは、シリンダ壁部のまわりにウォータジャケットが形成され、冷却水がウォータジャケットを循環することにより、シリンダ壁部の熱を吸収するようになっている（特開平２－１５３２４９号公報、参照）。
【０００３】
従来、この種のエンジンのシリンダブロック構造としては、ウォータジャケットの底部を画成するウォータジャケット底壁部をシリンダ壁部の途中に接続して、ウォータジャケットをシリンダ壁部の上部のまわりに限定して形成するものがある。
【０００４】
こうしたウォータジャケットの浅底化が為されることにより、シリンダ壁部の過剰冷却を防止するとともに、暖機を促して排気性能やヒータ性能を改善することができる。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、このようにウォータジャケット底壁部がシリンダ壁部の途中に接続する従来のシリンダブロック構造にあっては、ヘッドボルト締結時や燃焼圧力入力時に増大するヘッドボルトの軸力がヘッドボルトボス部からウォータジャケット底壁部を介してシリンダ壁部へ伝わり、シリンダ壁部を大きく変形させると、耐スカッフ性が悪化したり、オイル消費量が増える可能性がある。
【０００６】
本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、エンジンのシリンダブロック構造において、シリンダ壁部のボア変化を抑制することを目的とする。
【０００７】
【課題を解決するための手段】
請求項１に記載のエンジンのシリンダブロック構造は、ピストンを摺動可能に収装するシリンダ壁部と、シリンダ壁部のまわりにウォータジャケットを画成するウォータジャケット外壁部と、ウォータジャケット外壁部とシリンダ壁部の途中を結ぶウォータジャケット底壁部と、ウォータジャケット外壁部に形成されヘッドボルトを螺合させるヘッドボルトボス部とを備え、ウォータジャケットにおけるデッキ部側の端部であって、前記シリンダ壁部と前記ヘッドボルトボス部との間を開口部として開放したエンジンのシリンダブロック構造において、前記開口部に対向するウォータジャケット底壁部にその断面が曲折する曲折部を、ヘッドボルトボス部の下端部より下方向に離して形成するものとした。
【０００９】
請求項２に記載のエンジンのシリンダブロック構造は、請求項１に記載の発明において、前記曲折部は複数の変曲点を有し、各変曲点の間隔をシリンダ壁部に近づくにしたがって大きく形成するものとした。
【００１０】
請求項３に記載のエンジンのシリンダブロック構造は、請求項１または２に記載の発明において、前記シリンダ壁部をその肉厚がウォータジャケット底壁部に接続する部位で他の部位より大きく形成なるように形成するものとした。
【００１１】
請求項４に記載のエンジンのシリンダブロック構造は、請求項３に記載の発明において、

前記シリンダ壁部をその肉厚が上端部からウォータジャケット底壁部に接続する部位にかけて次第に大きくなるようにテーパ状に形成するものとした。

【００１２】

【発明の作用および効果】

請求項１に記載のエンジンのシリンダブロック構造において、開口部に対向するウォータジャケット底壁部にその断面が曲折する曲折部を形成することにより、ウォータジャケット底壁部の剛性を低くして、ヘッドボルト締結時や燃焼圧力入力時に増大するヘッドボルトの軸力がヘッドボルトボス部からウォータジャケット底壁部を介してシリンダ壁部へ伝わることを抑え、シリンダ壁部のボア変化を抑制する。

【００１３】

シリンダ壁部のボア変化を抑制することにより、耐スカッフ性が向上するとともに、ピストンのフリクションを低減して、エンジンの燃費を低減することができる。さらに、シリンダ壁部とピストンの隙間を均一にして、隙間からクランク室に漏れるオイル消費量を低減することができる。

【００１４】

また、ウォータジャケット底壁部に曲折部が形成されることにより、ウォータジャケットはその流路断面積が下部で小さくなるため、ウォータジャケットの上部を循環する冷却水量が増え、燃焼ガスにさらされるシリンダ壁部の上部の冷却効果を高められ、シリンダ壁部の温度分布を均一化することができる。

【００１５】

さらに、曲折部がヘッドボルトボス部の下端部より離して形成されることにより、ウォータジャケット外壁部からウォータジャケット底壁部にかけての変形を促して、シリンダ壁部のボア変化を抑制する。

【００１６】

請求項２に記載のエンジンのシリンダブロック構造において、曲折部の各変曲点の間隔がシリンダ壁部に近づくにしたがって大きく形成されることにより、曲折部の変形を促して、ヘッドボルトの軸力がシリンダ壁部へ伝わることを抑え、シリンダ壁部のボア変化を抑制する。

【００１７】

請求項３に記載のエンジンのシリンダブロック構造において、シリンダ壁部のウォータジャケット底壁部が接続する部位の肉厚を大きくすることにより、シリンダ壁部の剛性をウォータジャケット底壁部から応力を受ける部分で有効に高められ、シリンダ壁部のボア変化を抑制する。この結果、シリンダ壁部の平均肉厚を小さくすることが可能となり、エンジンの軽量化がはかれる。

【００１８】

請求項４に記載のエンジンのシリンダブロック構造において、シリンダ壁部がテーパ状に形成されことにより、ウォータジャケットはその流路断面積が下部で小さくなるため、ウォータジャケットの上部を循環する冷却水量が増え、燃焼ガスにさらされるシリンダ壁部の上部の冷却効果を高められ、シリンダ壁部の温度分布を均一化することができる。また、オープンデッキ型のシリンダブロックの鋳造時にウォータジャケットを成形する鋳型がテーパ状になるため、鋳型の抜きが容易に行え、生産性を高められる。

【００１９】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【００２０】

図１に示すように、シリンダブロック１は、ピストンを摺動可能に収装するシリンダ壁部１０と、各シリンダ壁部１０のまわりにウォータジャケット２を画成するウォータジャケット外壁部３０と、ウォータジャケット外壁部３０とシリンダ壁部１０の途中を結ぶウォータジャケット底壁部２０とを有する。

【００２１】

シリンダブロック１はウォータジャケット２におけるデッキ部１２側の端部を開口部３として開放した、いわゆるオープンデッキ型となっている。シリンダブロック１はアルミ合金を材質とし、金型によるダイキャスト製法により鋳造される。

【００２２】

図において、１７は図示しないクランクシャフトに対する軸受部、１８はクランケース部、１９はオイルギャラリである。

【００２３】

図示しないウォータポンプから送られる冷却水は、ウォータジャケット２を通ってシリンダ壁部１０のまわりを循環して、シリンダ壁部１０の熱を吸収しつつ、ウォータジャケット２のデッキ部１２側の開口部３からシリンダヘッドに設けられた連通孔を通ってシリンダヘッド内のウォータジャケットへと分流し、シリンダヘッドの熱を吸収するようになっている。

【００２４】

ウォータジャケット２の底部を画成するウォータジャケット底壁部２０をシリンダ壁部１０の途中に接続する構造により、ウォータジャケット２をシリンダ壁部１０の上部のまわりに限定して形成する浅底化が為される。ウォータジャケット２の浅底化により、シリンダ壁部１０の過剰冷却を防止して、エンジンの燃費を低減することができる。また、暖機時に冷却水の温度上昇を早めて、排気性能やヒータ性能を改善することができる。

【００２５】

シリンダブロック１は隣り合うシリンダ壁部１０どうしが互いに接合するサイアミーズ部１１を有しており、各シリンダ壁部１０を可能な限り近接させて、エンジン全長を小さくしている。

【００２６】

ウォータジャケット外壁部３０にはネジ穴３１が設けられるヘッドボルトボス部３２が形成される。ヘッドボルトボス部３２は各気筒間または気筒端に配置される。

【００２７】

ところで、ウォータジャケット底壁部２０がシリンダ壁部１０の途中に接続するシリンダブロック１は、ヘッドボルト締結時や燃焼圧力入力時に増大するヘッドボルトの軸力がヘッドボルトボス部３２からウォータジャケット外壁部３０とウォータジャケット底壁部２０を介してシリンダ壁部１０へ伝わり、シリンダ壁部１０を変形させる可能性がある。

【００２８】

本発明はこれに対処して、ウォータジャケット底壁部２０にその断面が曲折する曲折部２１を形成するものとした。ウォータジャケット底壁部２０は曲折部２１が形成されることにより、その剛性を低くして、ヘッドボルトの軸力がヘッドボルトボス部３２からシリンダ壁部１０へ伝わることを抑え、シリンダ壁部１０の変形量を低減する。

【００２９】

本実施形態において、曲折部２１の断面は、２つの変曲点を有するクランク形に曲折して形成される。すなわち、曲折部２１の断面は、シリンダ壁部１０と略平行に延びる縦壁部２５と、縦壁部２５の上下端部から略直交して曲折する横壁部２６，２７を有する。

【００３０】

横壁部２６の外周端部がウォータジャケット外壁部３０の下端部に略直交して接続される。

【００３１】

曲折部２１はヘッドボルトボス部３２の下端部より高さａだけ離して形成される。曲折部２１の各変曲点の上下方向の間隔ａ，ｂはシリンダ壁部１０に近いｂがａより大きく形成される。

【００３２】

横壁部２７の内周端部はシリンダ壁部１０途中に略直交して接続される。曲折部２１の各変曲点の横方向の間隔Ａ，ＢはシリンダＢがＡより大きく形成される。

【００３３】

シリンダ壁部１０の肉厚はウォータジャケット底壁部２０に接続する部位で他の部位より大きく形成される。シリンダ壁部１０の外周には帯状に突出する凸部１３が形成される。ウォータジャケット底壁部２０の内周端部は凸部１３の中央部に接続している。

【００３４】

以上のように構成され、次に作用について説明する。

【００３５】

ウォータジャケット底壁部２０にその断面がクランク形に曲折する曲折部２１を形成することにより、ウォータジャケット底壁部２０の剛性を低くして、ヘッドボルト締結時や燃焼圧力入力時に増大するヘッドボルトの軸力がヘッドボルトボス部３２からウォータジャケット外壁部３０とウォータジャケット底壁部２０を介してシリンダ壁部１０へ伝わることを抑え、シリンダ壁部１０のボア変化を抑制する。

【００３６】

すなわち、ヘッドボルトの軸力変化に伴うヘッドボルトボス部３２のシリンダ壁部１０に対する相対変位は、ウォータジャケット底壁部２０の曲折部２１が弾性変形することにより吸収され、シリンダ壁部１０のボア変化を抑制する。

【００３７】

曲折部２１がヘッドボルトボス部３２の下端部より高さａだけ離して形成されることにより、ウォータジャケット外壁部３０からウォータジャケット底壁部２０にかけての変形を促して、シリンダ壁部１０のボア変化を抑制する。

【００３８】

曲折部２１の各変曲点の上下方向の間隔ａ，ｂはシリンダ壁部１０に近いｂがａより大きく形成されることにより、シリンダ壁部１０より曲折部２１の変形を促して、ヘッドボルトの軸力がシリンダ壁部１０へ伝わることを抑え、シリンダ壁部１０のボア変化を抑制する。

【００３９】

曲折部２１の各変曲点の横方向の間隔Ａ，ＢはシリンダＢがＡより大きく形成されることにより、シリンダ壁部１０より曲折部２１の変形を促して、ヘッドボルトの軸力がシリンダ壁部１０へ伝わることを抑え、シリンダ壁部１０のボア変化を抑制する。

【００４０】

シリンダ壁部１０の外周に帯状に突出する凸部１３は、シリンダ壁部１０のウォータジャケット底壁部２０が接続する部位の肉厚を大きくして、シリンダ壁部１０の剛性をウォータジャケット底壁部２０から応力を受ける部分で有効に高められ、シリンダ壁部１０のボア変化を抑制する。この結果、シリンダ壁部１０の平均肉厚を小さくすることが可能となり、エンジンの軽量化がはかれる。

【００４１】

このようにして、シリンダ壁部１０のボア変化を抑制することにより、耐スカッフ性が向上するとともに、ピストンのフリクションを低減して、エンジンの燃費を低減することができる。さらに、シリンダ壁部１０とピストンの隙間を均一にして、隙間からクランク室に漏れるオイル消費量を低減することができる。

【００４２】

また、ウォータジャケット底壁部２０に曲折部２１が形成されることにより、ウォータジャケット２はその流路断面積が下部で小さくなるため、ウォータジャケット２の上部を循環する冷却水量が増え、燃焼ガスにさらされるシリンダ壁部１０の上部の冷却効果を高められ、シリンダ壁部１０の温度分布を均一化することができる。

【００４３】

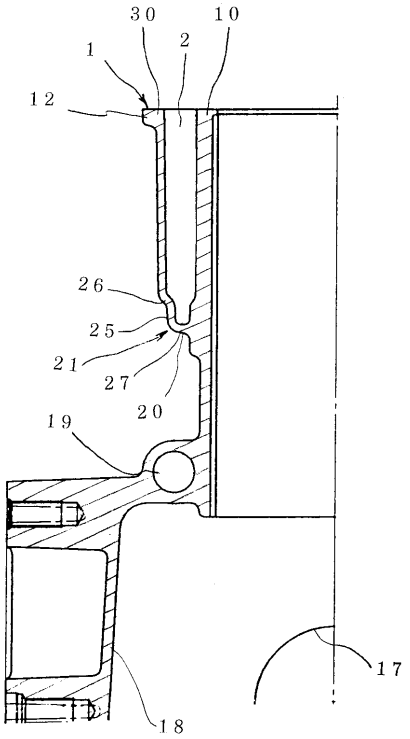
次に、図３に示す実施形態について説明する。なお、図２との対応部分には同一符号を付す。

【００４４】

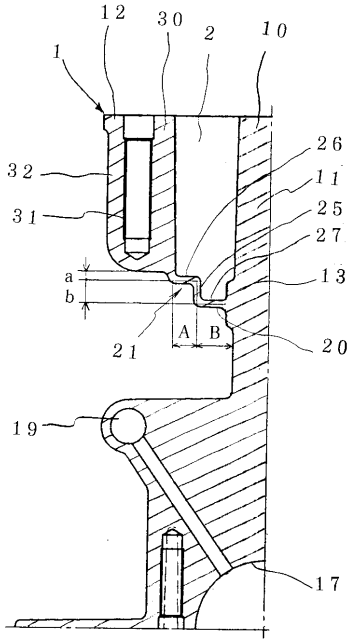
ウォータジャケット底壁部２０にその断面が曲折する３つの曲折部２１，２２，２３が形

成される。
【００４５】
各曲折部２１，２２，２３の各変曲点の上下方向の間隔ａ，ｂ，ｃ，ｄはシリンダ壁部１０に近づくのにしたがって大きく形成される。
【００４６】
曲折部２１，２２，２３の各変曲点の横方向の間隔Ａ，Ｂ，Ｃ，Ｄはシリンダ壁部１０に近づくのにしたがって大きく形成される。
【００４７】
これにより、シリンダ壁部１０より各曲折部２１，２２，２３の変形を促して、ヘッドボルトの軸力がシリンダ壁部１０へ伝わることを抑え、シリンダ壁部１０のボア変化を抑制する。
【００４８】
次に、図４に示す実施形態について説明する。なお、図１との対応部分には同一符号を付す。
【００４９】
シリンダブロック１は、シリンダ壁部１０の肉厚が上端部からウォータジャケット底壁部２０に接続する部位にかけて次第に大きくなるようにテーパ状に形成される。
【００５０】
シリンダ壁部１０のウォータジャケット底壁部２０が接続する部位の肉厚を大きくして、シリンダ壁部１０の剛性をウォータジャケット底壁部２０から応力を受ける部分で有効に高められ、シリンダ壁部１０のボア変化を抑制する。この結果、シリンダ壁部１０の平均肉厚を小さくすることが可能となり、エンジンの軽量化がはかれる。
【００５１】
オープンデッキ型のシリンダブロック１の鋳造時にウォータジャケット２を成形する鋳型は上方に引き抜かれるがウォータジャケト２を成形する鋳型がテーパ状になるため、鋳型の抜きが容易に行え、生産性を高められる。
【００５２】
また、シリンダ壁部１０がテーパ状に形成されることにより、ウォータジャケット２はその流路断面積が下部で小さくなるため、ウォータジャケット２の上部を循環する冷却水量が増え、燃焼ガスにさらされるシリンダ壁部１０の上部の冷却効果を高められ、シリンダ壁部１０の温度分布を均一化することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の実施形態を示すシリンダブロックの断面図。
【図２】同じくシリンダブロックの断面図。
【図３】他の実施形態を示すシリンダブロックの断面図。
【図４】さらに他の実施形態を示すシリンダブロックの断面図。
【符号の説明】
１　シリンダブロック
２　ウォータジャケット
１０　シリンダ壁部
１３　凸部
２０　ウォータジャケット底壁部
２１　曲折部
２２　曲折部
２３　曲折部
２５　縦壁部
２６　横壁部
２７　横壁部
３０　ウォータジャケット外壁部

【図１】

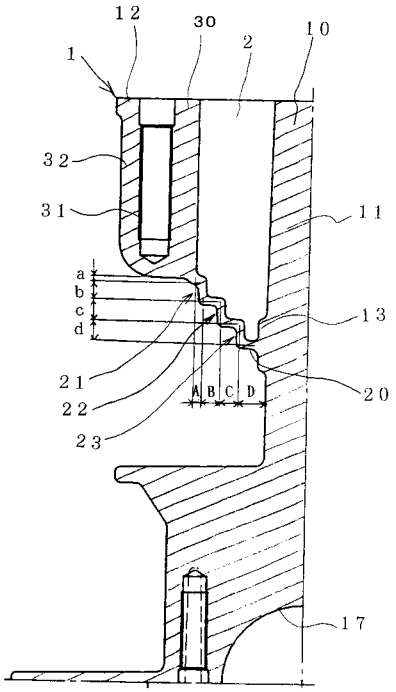


【図２】

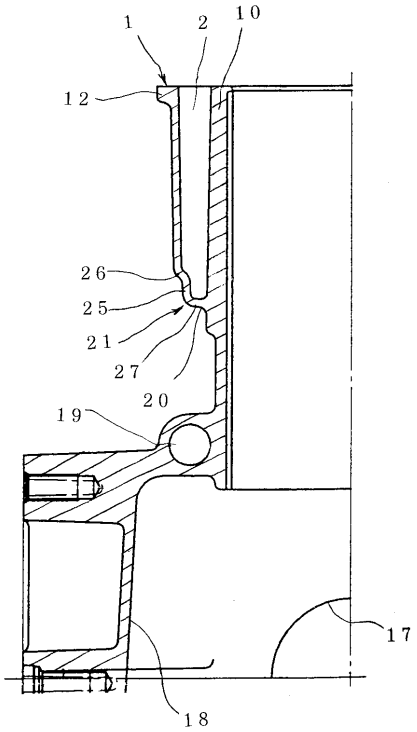


1　シリンダブロック
2　ウォータジャケット
10　シリンダ壁部
13　凸部
20　ウォータジャケット底壁部
21　曲折部
25　縦壁部
26　横壁部
27　横壁部
30　ウォータジャケット外壁部

【図３】



【図４】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－０３４９６３（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２７５０１１（ＪＰ，Ａ）
実開昭６１－０４９０４７（ＪＰ，Ｕ）
実開平０５－０４７３８９（ＪＰ，Ｕ）
特開平０２－１５３２４９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F02F 1/00-11/00