

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4170876号

(P4170876)

(45) 発行日 平成20年10月22日(2008.10.22)

(24) 登録日 平成20年8月15日(2008.8.15)

(51) Int.Cl.

F 1

F O 2 F 1/14 (2006.01)

F O 2 F 1/14 D

F O 2 F 1/10 (2006.01)

F O 2 F 1/10 D

F O 1 P 3/02 (2006.01)

F O 1 P 3/02 F

F O 1 P 3/02 R

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-357895 (P2003-357895)
 (22) 出願日 平成15年10月17日(2003.10.17)
 (65) 公開番号 特開2005-120945 (P2005-120945A)
 (43) 公開日 平成17年5月12日(2005.5.12)
 審査請求日 平成18年3月30日(2006.3.30)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (73) 特許権者 000225359
 内山工業株式会社
 岡山県岡山市江並338番地
 (73) 特許権者 000116574
 愛三工業株式会社
 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1
 (74) 代理人 100083091
 弁理士 田淵 経雄
 (72) 発明者 松谷 隆司
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シリンダブロックの冷却構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダブロックのウォータジャケットにスパーサを配置し、ウォータジャケットへの冷却水の入口を多気筒エンジンのシリンダブロック長手方向一端部に位置する気筒に対応するウォータジャケット部分に設け、エンジン冷却水排出用ドレン穴へ通水する水出口をシリンダブロック長手方向他端部に位置する気筒に対応するウォータジャケット部分の外壁に設けたシリンダブロックの冷却構造であって、スパーサに、ウォータジャケットへの冷却水の入口に近い位置であるウォータジャケットの水圧の高い部位からウォータジャケットのドレン穴へ通水する水出口にエンジン冷却水を導く通路を設け、該通路が、前記スパーサの内面とウォータジャケットの内壁の外面との間に形成された隙間と、前記ウォータジャケットのドレン穴に対向するスパーサ部分に形成され前記スパーサをスパーサ厚さ方向に貫通する切り欠きとを含むように、前記通路を構成したシリンダブロックの冷却構造。

【請求項2】

シリンダブロックのウォータジャケットにスパーサを配置し、ウォータジャケットへの冷却水の入口を多気筒エンジンのシリンダブロック長手方向一端部に位置する気筒に対応するウォータジャケット部分に設け、ウォータジャケットの外部の熱交換器へ通水する水出口をシリンダブロック長手方向他端部に位置する気筒に対応するウォータジャケット部分の外壁に設けたシリンダブロックの冷却構造であって、スパーサに、ウォータジャケットへの冷却水の入口に近い位置であるウォータジャケットの水圧の高い部位からウォータ

ジャケットの外部の熱交換器へ通水する水出口にエンジン冷却水を導く通路を設け、該通路を、前記スパーサの外側面からスパーサ厚さ方向に凹んだ行き止まりの凹状通路から構成し、該凹状通路の一部を、前記ウォータジャケットの外部の熱交換器へ通水する水出口に対向する部位に位置させたシリンダブロックの冷却構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンのシリンダブロックの冷却構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、特開2002-266695号公報は、シリンダブロックと別体で形成したスパーサ（「インサート」と言ってもよい）をウォータジャケットに配置してシリンダボア壁（ウォータジャケット内壁）の温度分布を均一化するシリンダブロックの冷却構造を開示している。

【0003】

しかし、上記のシリンダブロックの冷却構造には、つぎの問題がある。
すなわち、ドレン穴やオイルクーラなど外部の熱交換器への水出口などの通水口がシリンダブロックのウォータジャケットにある場合、ウォータジャケットにスパーサを挿入すると、スパーサが通水口を塞いで流れ抵抗となり、通水口がドレン穴の場合は、排水時間が長くなってサービス性が悪くなり、通水口がオイルクーラなどへの水出口の場合は、流量不足でクーラの性能が発揮できないという問題が起きる。

【特許文献1】特開2002-266695号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする問題点は、ウォータジャケットにスパーサを配置した場合、スパーサが通水口を塞いで流れ抵抗大となる場合があるという問題である。

【0005】

本発明の目的は、ウォータジャケットにスパーサを配置した場合、スパーサが通水口を塞がないシリンダブロックの冷却構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成する本発明はつぎの通りである。

(1) シリンダブロックのウォータジャケットにスパーサを配置し、ウォータジャケットへの冷却水の入口を多気筒エンジンのシリンダブロック長手方向一端部に位置する気筒に対応するウォータジャケット部分に設け、エンジン冷却水排出用ドレン穴へ通水する水出口をシリンダブロック長手方向他端部に位置する気筒に対応するウォータジャケット部分の外壁に設けたシリンダブロックの冷却構造であって、スパーサに、ウォータジャケットへの冷却水の入口に近い位置であるウォータジャケットの水圧の高い部位からウォータジャケットのドレン穴へ通水する水出口にエンジン冷却水を導く通路を設け、該通路が、前記スパーサの内面とウォータジャケットの内壁の外面との間に形成された隙間と、前記ウォータジャケットのドレン穴に対向するスパーサ部分に形成され前記スパーサをスパーサ厚さ方向に貫通する切り欠きとを含むように、前記通路を構成したシリンダブロックの冷却構造。

(2) シリンダブロックのウォータジャケットにスパーサを配置し、ウォータジャケットへの冷却水の入口を多気筒エンジンのシリンダブロック長手方向一端部に位置する気筒に対応するウォータジャケット部分に設け、ウォータジャケットの外部の熱交換器へ通水する水出口をシリンダブロック長手方向他端部に位置する気筒に対応するウォータジャケット部分の外壁に設けたシリンダブロックの冷却構造であって、スパーサに、ウォータジャケットへの冷却水の入口に近い位置であるウォータジャケットの水圧の高い部位からウ

10

20

30

40

50

ウォータージャケットの外部の熱交換器へ通水する水出口にエンジン冷却水を導く通路を設け、該通路を、前記スパーサの外側面からスパーサ厚さ方向に凹んだ行き止まりの凹状通路から構成し、該凹状通路の一部を、前記ウォータージャケットの外部の熱交換器へ通水する水出口に対向する部位に位置させたシリンダブロックの冷却構造。

【発明の効果】

【0007】

上記(1)のシリンダブロックの冷却構造によれば、スパーサに、ウォータージャケットの水圧の高い部位からウォータージャケットのドレン穴へ通水する水出口にエンジン冷却水を導く通路を設けたので、スパーサがエンジン冷却水のドレン穴へ通水する水出口への流れ込みの通水抵抗となるのを抑制することができ、シリンダブロックの外部への通水が容易となり、排水時間が短くなる。

10

上記(1)のシリンダブロックの冷却構造によれば、冷却水排出用ドレン穴へ冷却水が流れ込みやすくなるので、排水時間が短くなる。

上記(2)のシリンダブロックの冷却構造によれば、外部の熱交換器に冷却水が流れ込みやすくなるので、外部の熱交換器の冷却性能が向上する。

上記(2)のシリンダブロックの冷却構造によれば、冷却水入口からドレン穴や熱交換器への水出口に冷却水が流れ込みやすくなり、排水時間の短縮や冷却性能の向上がはかれる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

20

本発明実施例のシリンダブロックの冷却構造を、図1～図7を参照して、説明する。図中、図1～図3は本発明の実施例1を示し、図4～図6は本発明の実施例2を示す。図7は比較例で本発明に含まれない。本発明の実施例1と実施例2に共通する部分には、本発明の実施例1と実施例2にわたって同じ符号を付してある。

まず、本発明の実施例1と実施例2に共通する部分を、たとえば、図1～図3を参照して説明する。

【0009】

本発明のシリンダブロックの冷却構造1は、内燃機関のシリンダブロック2に形成されたウォータージャケット10内にスパーサ20（挿入物という意味で、「インサート」といってもよい）を配置したシリンダブロックの冷却構造である。

30

ウォータージャケット10にエンジン冷却水が流れ、シリンダボア壁4（ウォータージャケット内壁）を適正温度に冷却する。スパーサ20は、ウォータージャケット10に挿入されて、ウォータージャケット10内のエンジン冷却水の流量分布を変え、シリンダボア壁4（ウォータージャケット内壁）の温度を各シリンダボア3の上下方向および気筒間で均一化させる。

【0010】

内燃機関は、シリンダブロック2に1以上のシリンダボア3を有する。シリンダボア3まわりにウォータージャケット10が形成される。図示例では、シリンダボア3が、複数、互いに並列に設けられている。複数のシリンダボア3の軸芯は、シリンダブロック長手方向に延びる直線上に位置している。図示例は、複数のシリンダボア3がシリンダブロック2に形成されている場合を示している。シリンダボア3の軸芯は、上下方向に延び、左右のバンクがV字状をなすV型エンジンでは、斜め上下方向に延びる。

40

【0011】

シリンダボアの軸芯と直交する面内方向には、ウォータージャケット10は、シリンダボア3まわりに、複数のシリンダボア3を外側から囲むように形成される。

シリンダボアの軸芯と直交する面内方向には、ウォータージャケット10は、シリンダボア列の左右両側でシリンダブロック長手方向に延びる流路14、15と、シリンダブロック長手方向両端部で流路14、15が合流する合流部16、17を有している。ウォータージャケット10は、シリンダブロック長手方向一端部16にエンジン冷却水の入口を有し、シリンダブロック長手方向他端部17にエンジン冷却水の出口を有する。

50

シリンダボアの軸芯と平行な方向には、ウォータジャケット 10 は、ピストンの上面のストローク範囲の側方に形成され、ピストンの上面のストローク範囲とほぼ同じ深さ（高さ）を有する。

【0012】

本発明では、ウォータジャケット 10 はオープンデッキのウォータジャケットで、上方に開口している。スペーサ 20 は、通常、上部の開口からウォータジャケット 10 内に挿入され、固定される。

ウォータジャケット 10 は、シリンダボア壁 4 を兼ねるウォータジャケット内壁 4 と、ウォータジャケット外壁 5 との間に形成された空間で、底壁 6 有りて上方がシリンダヘッドガasket を介してシリンダヘッドで覆われた空間である。ウォータジャケット内壁 4 はサイアミーズ型で、各気筒のウォータジャケット内壁 4 が連結して形成されている。ウォータジャケット 10 にはエンジン冷却水が流れ、シリンダボア 3 まわりを冷却し、燃焼室を外部から冷却する。

【0013】

シリンダブロック 1 とシリンダヘッドとによって挟まれるシリンダヘッドガasket には、ウォータジャケット 10 の上方に、ところどころに、シリンダブロック内のウォータジャケット 10 からシリンダヘッド内のウォータジャケットに水を流通させる水孔、および／または、エア抜き孔（エンジン冷却水交換時などにおいて、水中に混入するエアを上方へと抜く孔）が設けられている。エンジン冷却水がエンジン冷却水の入口からエンジン冷却水の出口へと流れていく間に、一部がシリンダブロック内のウォータジャケット 10 から水孔を通してシリンダヘッド内ウォータジャケットへ出ていく。

【0014】

スペーサ 20 は、たとえば、樹脂製である。スペーサ 20 は、ウォータジャケット 10 に挿入可能な形状と大きさを有する。スペーサ 20 の形状は、シリンダボアの軸芯と直交する面内方向には、ウォータジャケット 10 と同様に、シリンダボア 3 まわりに延びる形状を有し、シリンダボアの軸芯と平行な方向には、ウォータジャケット 10 の深さより低い高さを有する。スペーサ 20 は、ウォータジャケット 10 に挿入可能なように、ウォータジャケット 10 の幅より小さい厚さを有する。スペーサ 20 をウォータジャケット 10 に挿入した状態では、スペーサ 20 の内面とウォータジャケット内壁 4 の外面との間、およびスペーサ 20 の外面とウォータジャケット外壁 5 の内面との間には、通常、挿入を可能とするためのクリアランスが残っている。ただし、何れか一方のクリアランスは 0 でもよい。

【0015】

シリンダボア壁、すなわち、ウォータジャケット内壁 4 は、上部がエンジンの爆発、燃焼行程の熱を受けるため、上部を下部よりも強く冷却する必要がある。このため、ウォータジャケット 10 内では、エンジン冷却水を、ウォータジャケット上部 11 に多く流し、ウォータジャケット下部 12、ウォータジャケット中間部 13（高さ方向中間部）にはウォータジャケット上部 11 より少なく流す必要がある。このため、スペーサ 20 は、ウォータジャケット上部 11 の空間より、ウォータジャケット下部 12、ウォータジャケット中間部 13 の空間を、より多く占めるように、挿入される。これによって、シリンダボア壁 4 の温度が上下方向に均一化される。

【0016】

ドレン穴（常時は閉、エンジン冷却水交換時などに開）やオイルクーラなど外部の熱交換器への水出口（あるいは戻りの水入口でもよい）などの通水口 9 が、シリンダブロックのウォータジャケット 10 に開口させて、ウォータジャケット外壁 5 に、設けられている。図 3、図 6 では、通水口 9 がウォータジャケット下部 12 に開口して設けられている場合を示しているが、通水口 9 はウォータジャケット中間部 13 に設けられてもよく、あるいはウォータジャケット上部 11 に設けられてもよい。

通水口 9 がある場合、図 7（比較例）に示すようにスペーサ 20 が通水口 9 をほとんど塞ぐように設けられると、スペーサ 20 が、通水口 9 に流れ込むエンジン冷却水の流れの抵

10

20

30

40

50

抗となり、「発明が解決しようとする課題」で述べた種々の不具合を生じるので、その不具合を生じさせないシリンダブロックの冷却構造とする必要がある。その構造は、本発明の実施例１、実施例２によって異なる。

【００１７】

つぎに、本発明の各実施例に特有な部分を説明する。

本発明の実施例１のシリンダブロックの冷却構造１では、図１～図３に示すように、スペーサ２０の、ウォータジャケット１０の通水口９に対向する部分に、切り欠き２４が設けられている。

切り欠き２４は、スペーサ２０を厚さ方向に貫通している。スペーサ２０とウォータジャケット内外壁４、５との間の隙間１９が設けられているが、通常は、スペーサ２０とウォータジャケット内壁４との間の隙間の方が、スペーサ２０とウォータジャケット外壁５との間の隙間より隙間厚さが大である。

通水口９は、この切り欠き２４、およびスペーサ２０とウォータジャケット内外壁４、５との間の隙間１９、とくにスペーサ２０とウォータジャケット内壁４との間の隙間を介して、ウォータジャケット１０の上部の冷却通路１８（メイン通路）と連通している。

【００１８】

本発明の実施例１の作用、効果については、スペーサ２０の、ウォータジャケット１０の通水口９に対向する部分に、切り欠き２４が設けられているため、通水口９は、スペーサ２０によって塞がれない。切り欠き２４は、スペーサ２０の通水口対向部がエンジン冷却水の通水口９への流れ込みの通水抵抗となるのを抑制することができ、シリンダブロックの外部への通水が容易となる。通水口９とウォータジャケット１０の上部の冷却通路１８との間を、切り欠き２４、およびスペーサ２０とウォータジャケット内外壁４、５との間の隙間１９、とくにスペーサ２０とウォータジャケット内壁４との間の隙間を介して、容易に流れることができる。

その結果、通水口９がドレン穴の場合には、排水時間が短くなり、サービス性がよくなる。また、通水口９がオイルクーラへの通水口の場合は、流量が確保され、クーラの性能が発揮される。

【００１９】

本発明の実施例２のシリンダブロックの冷却構造１では、図４～図６に示すように、スペーサ２０に、ウォータジャケット１０の水圧の高い部位（たとえば、ウォータジャケット１０の上部の冷却通路１８のうち、冷却水入口に近い部位）からウォータジャケットの通水口９にエンジン冷却水を導く通路２５が設けられている。

通路２５は、スペーサ２０の外側面からスペーサ厚さ方向に凹んだ凹状通路からなる。スペーサ２０のうち通水口９に対向する部位には、凹状の通路２５の一部があり、通水口９はスペーサ２０によって塞がれない。

【００２０】

図５には、通路２５が、ウォータジャケット１０の水圧の高い部位から下方に延び、スペーサ２０の下端部近傍で折れ曲がって下流方向に延び通水口９に対向する部位まで延びている場合を示したが、通路２５は図示例に限るものではなく、たとえば、ウォータジャケット１０の上部の冷却通路１８のうち通水口９の真上の部位とその真下の通水口９に対向する部位とを連通するように形成された通路であってもよい。その場合は、ウォータジャケット１０の水圧の高い部位（たとえば、ウォータジャケット１０の上部の冷却通路１８のうち、冷却水入口に近い部位）と、ウォータジャケット１０の上部の冷却通路１８のうち通水口９の真上の部位とは、ウォータジャケット１０の上部の冷却通路１８によって連通されている。

【００２１】

本発明の実施例２の作用、効果については、スペーサ２０に、ウォータジャケット１０の水圧の高い部位からウォータジャケットの通水口９にエンジン冷却水を導く通路２５を設けたので、スペーサ２０がエンジン冷却水の通水口９への流れ込みの通水抵抗となるのを抑制することができ、シリンダブロックの外部への通水が容易となる。

その結果、実施例 1 と同様に、通水口 9 がドレン穴の場合には、排水時間が短くなり、サービス性がよくなる。また、通水口 9 がオイルクーラへの通水口の場合は、流量が確保され、クーラの性能が発揮される。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図 1】本発明の実施例 1 のシリンダブロックの冷却構造の平面図である。

【図 2】本発明の実施例 1 のシリンダブロックの冷却構造の、スパーサの側面図である。

【図 3】本発明の実施例 1 のシリンダブロックの冷却構造の断面図（図 1 の A－A 断面図）である。

【図 4】本発明の実施例 2 のシリンダブロックの冷却構造の平面図である。

10

【図 5】本発明の実施例 2 のシリンダブロックの冷却構造の、スパーサの側面図である。

【図 6】本発明の実施例 2 のシリンダブロックの冷却構造の断面図（図 4 の A－A 断面図）である。

【図 7】比較例のシリンダブロックの冷却構造の断面図である。

【符号の説明】

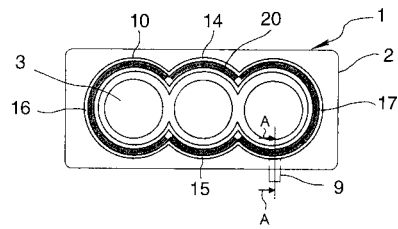
【0023】

- 1 シリンダブロックの冷却構造
- 2 シリンダブロック
- 3 シリンダボア
- 4 ウォータジャケット内壁（シリンダボア壁）
- 5 ウォータジャケット外壁
- 6 ウォータジャケット底壁
- 9 通水口
- 10 ウォータジャケット
- 11 （ウォータジャケットの）上部
- 12 （ウォータジャケットの）下部
- 13 （ウォータジャケットの）中間部
- 14、15 流路
- 16、17 合流部
- 18 上部の冷却通路
- 19 スパーサとウォータジャケット内外壁間の隙間
- 20 スパーサ
- 24 （スパーサの）切り欠き
- 25 （スパーサに設けた）通路

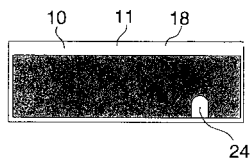
20

30

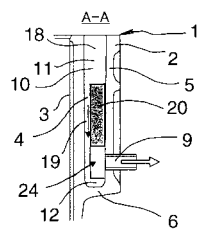
【図 1】



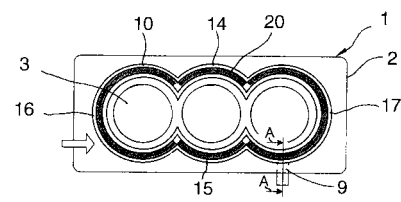
【図 2】



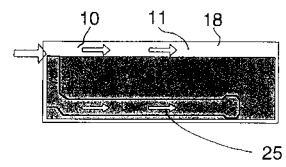
【図 3】



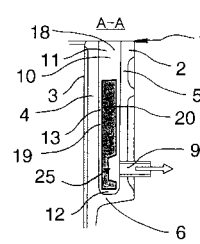
【図 4】



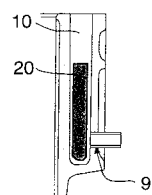
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 中田 高義
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 岡崎 伸光
岡山県赤磐郡赤坂町大苅田1106-11 内山工業株式会社内
- (72)発明者 久保田 隆
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内
- (72)発明者 羽田野 真
愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内

審査官 八板 直人

- (56)参考文献 実開昭57-043338 (JP, U)
特開2002-030989 (JP, A)
特開2002-021632 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------------|
| F02F | 1/00 - 1/42 |
| F02F | 7/00 |
| F01P | 3/02 |