

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 1 区分

【発行日】平成20年3月21日(2008.3.21)

【公開番号】特開2007-100708(P2007-100708A)

【公開日】平成19年4月19日(2007.4.19)

【年通号数】公開・登録公報2007-015

【出願番号】特願2007-9886(P2007-9886)

【国際特許分類】

F 0 2 F 1/10 (2006.01)

F 0 2 F 1/00 (2006.01)

F 0 2 F 1/14 (2006.01)

F 0 2 F 1/36 (2006.01)

F 0 2 F 1/40 (2006.01)

F 0 1 P 3/02 (2006.01)

【F I】

F 0 2 F 1/10 D

F 0 2 F 1/00 N

F 0 2 F 1/14 D

F 0 2 F 1/36 C

F 0 2 F 1/40 C

F 0 1 P 3/02 B

F 0 1 P 3/02 S

【手続補正書】

【提出日】平成20年2月5日(2008.2.5)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダブロック(1)の一側壁にシリンダブロック(1)の長手方向に沿う脇水路(3)を設け、シリンダブロック(1)内にシリンダジャケット(4)を設け、ラジエータからの冷却水を脇水路(3)を介してシリンダジャケット(4)に導入するようにした、縦型多気筒エンジンにおいて、

脇水路(3)の出口(5)をシリンダジャケット(4)の下部に臨ませ、

シリンダブロック(1)の一側で、脇水路(3)を上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とともに配置し、

この脇水路(3)と上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とをシリンダジャケット(4)とシリンダ壁(12)とに沿って上下に並べ、この上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とを脇水路(3)の上下に振り分けて配置し、

上記動弁カム軸(7)を脇水路(3)の下方に配置し、上記二次回転バランス軸用収容部(6a)を脇水路(3)の上方に配置し、

上記二次回転バランス軸用収容部(6a)を配置した一側とは逆側となるシリンダブロック(1)の他側に他の二次回転バランス軸用収容部(38a)を配置し、この二次回転バランス軸用収容部(38a)を動弁カム軸(7)よりも低い位置に配置した、ことを特徴とする縦型多気筒エンジン。

【請求項 2】

請求項 1 に記載した縦型多気筒エンジンにおいて、

調時伝動装置(8)をシリンダブロック(1)の長手方向一端部に配置し、その反対端のシリンダブロック(1)の端壁(9)に水ポンプ(10)を取り付け、

シリンダブロック(1)の長手方向のうち、水ポンプ(10)を取り付けた方を前として、脇水路(3)の前端に脇水路(3)の入口(11)を形成し、この脇水路(3)の入口(11)をシリンダブロック(1)の前端壁(9)で開口し、この脇水路(3)の入口(11)を水ポンプ(10)の吐出口に臨ませた、ことを特徴とする縦型多気筒エンジン。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載した縦型多気筒エンジンにおいて、

全シリンダ壁(12)の脇を通過する脇水路(3)に複数の出口(5)を設け、これら複数の出口(5)を脇水路(3)の長手方向両端部と中間部とに配置した、ことを特徴とする縦型多気筒エンジン。

【請求項 4】

請求項 3 に記載した縦型多気筒エンジンにおいて、

脇水路(3)の隣り合う出口(5)(5)間の肉壁(13)内に動弁装置のタペットガイド孔(14)を設けた、ことを特徴とする縦型多気筒エンジン。

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 のいずれかに記載した縦型多気筒エンジンにおいて、

脇水路(3)の各出口(5)をそれぞれ各シリンダ壁(12)の脇方向突出端面(15)に臨ませた、ことを特徴とする縦型多気筒エンジン。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載した縦型多気筒エンジンにおいて、

隣接するシリンダ壁(12)(12)同士を連続させるに当たり、

その連続壁(16)にシリンダブロック(1)の幅方向に沿うシリンダ間横断水路(17)を形成した、ことを特徴とする縦型多気筒エンジン。

【請求項 7】

請求項 6 に記載した縦型多気筒エンジンにおいて、

シリンダヘッド(18)内にヘッドジャケット(25)を設け、シリンダヘッド(18)の吸気ポート(19)と排気ポート(20)の間にシリンダヘッド(18)の幅方向に沿うポート間横断水路(21)を形成し、

シリンダ間横断水路(17)を横断した冷却水が、反転してポート間横断水路(21)を横断するようにした、ことを特徴とする縦型多気筒エンジン。

【請求項 8】

請求項 7 に記載した縦型多気筒エンジンにおいて、

シリンダヘッド(18)の吸気分配手段(22)側にヘッド吸気側水路(26)を、排気合流手段(23)側にヘッド排気側水路(27)を、それぞれシリンダヘッド(18)の長手方向に沿わせて形成し、このヘッド吸気側水路(26)とヘッド排気側水路(27)とをポート間横断水路(21)で連通させ、

シリンダヘッド(18)の長手方向を前後方向、その一方を前と見て、シリンダヘッド(18)の幅方向両側のうち、脇水路(3)のある側のシリンダヘッド(18)の前隅角部(28)にヘッドジャケット(25)の出口(25a)をあけ、

シリンダ間横断水路(17)を脇水路(3)側から他側に向かって横断した冷却水が、ヘッド吸気側水路(26)とヘッド排気側水路(27)のうち、脇水路(3)と反対側の水路(26)に浮上し、浮上冷却水がこの水路(26)を前向きに通過しながら、複数のポート間横断水路(21)に分流し、分流冷却水が脇水路(3)側の水路(27)で合流しながらこの水路(27)を前向きに通過し、両水路(26)(27)を前向きに通過した冷却水が合流してヘッドジャケット(25)の出口(25a)から流出するようにした、ことを特徴とする縦型多気筒エンジン。

【請求項 9】

請求項 7 または請求項 8 のいずれかに記載した縦型多気筒エンジンにおいて、

ポート間横断水路(21)を横断する冷却水がシリンダヘッド(18)一侧の吸気分配手段(22)側から他側の排気合流手段(23)側に向かうようにした、ことを特徴とする縦型多気筒エンジン。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】縦型多気筒エンジン

【技術分野】

【0001】

本発明は、縦型多気筒エンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、縦型多気筒エンジンとして、本発明と同様、シリンダブロックの一侧壁にシリンダブロックの長手方向に沿う脇水路を設け、シリンダブロック内にシリンダジャケットを設け、ラジエータからの冷却水を脇水路を介してシリンダジャケットに導入するようにしたものがある。

従来、この種のエンジンでは、脇水路の出口をシリンダジャケットの上部に臨ませている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記従来技術では、次の問題がある。

《問題》 各シリンダ壁の上下部分の暖機や冷却が不均一となる。

脇水路の出口をシリンダジャケットの上部に臨ませているため、脇水路の出口から流出した冷却水の多くが、シリンダジャケットの下部を通過しないままヘッドジャケットの上部に流入し、シリンダジャケットの下部で冷却水が停滞し、各シリンダ壁の上下部分の暖機や冷却が不均一となる。このため、暖機運転中は、各シリンダ壁の下寄りの部分が暖まりにくく、ピストンが焼き付くおそれがある。また、通常運転中は、各シリンダ壁の下寄りの部分が冷却不足となり、その下寄り部分とピストンリングとの間に隙間ができ、ブローバイガスの漏れや燃焼室内へのオイル上がりが起こりやすい。

【0004】

本発明の課題は、上記問題点を解決できる、縦型多気筒エンジンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 の発明の構成は、次の通りである。

図 1 に示すように、シリンダブロック(1)の一侧壁にシリンダブロック(1)の長手方向に沿う脇水路(3)を設け、シリンダブロック(1)内にシリンダジャケット(4)を設け、ラジエータからの冷却水を脇水路(3)を介してシリンダジャケット(4)に導入するようにした、縦型多気筒エンジンにおいて、

脇水路(3)の出口(5)をシリンダジャケット(4)の下部に臨ませ、

シリンダブロック(1)の一侧で、脇水路(3)を上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とともに配置し、

この脇水路(3)と上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とをシリンダジャケット(4)とシリンダ壁(12)とに沿って上下に並べ、この上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とを脇水路(3)の上下に振り分けて配置

し、

上記動弁カム軸(7)を脇水路(3)の下方に配置し、上記二次回転バランス軸用収容部(6a)を脇水路(3)の上方に配置し、

上記二次回転バランス軸用収容部(6a)を配置した一側とは逆側となるシリンダブロック(1)の他側に他の二次回転バランス軸用収容部(38a)を配置し、この二次回転バランス軸用収容部(38a)を動弁カム軸(7)よりも低い位置に配置した、ことを特徴とする縦型多気筒エンジン。

【発明の効果】

【0006】

(請求項1の発明)

請求項1の発明は、次の効果を奏する。

《効果1》 各シリンダ壁の上下部分の暖機や冷却が均一化される。

図1に示すように、脇水路(3)の出口(5)をシリンダジャケット(4)の下部に臨ませたため、脇水路(3)の出口(5)から流出した冷却水は、シリンダジャケット(4)の下部を通過した後、シリンダジャケット(4)の上部に浮上し、各シリンダ壁(12)の上下部分の暖機や冷却が均一化される。このため、暖機運転中は、各シリンダ壁(12)の下寄り部分がその上寄り部分と同様に暖まり、ピストン(24)の焼き付きが起こりにくい。また、通常運転中は、各シリンダ壁(12)の上寄り部分と同様にその下寄り部分も十分に冷却され、その下寄り部分とピストンリングとの間に隙間ができにくく、ブローバイガスの漏れや燃焼室内へのオイル上がりが起こりにくい。

【0007】

《効果2》 エンジンの横幅を小さくすることができる。

図1に示すように、脇水路(3)と上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とをシリンダジャケット(4)とシリンダ壁(12)とに沿って上下に並べ、上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とを脇水路(3)の上下に振り分けて配置したため、これらを幅方向に並べて配置する場合に比べ、エンジンの幅寸法を小さくすることができる。

【0008】

(請求項2の発明)

請求項2の発明は、請求項1の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果3》 水ポンプから脇水路への水路抵抗を小さくすることができる。

図2に示すように、シリンダブロック(1)の長手方向のうち、水ポンプ(10)を取り付けた方を前として、図3に示すように、脇水路(3)の前端に脇水路(3)の入口(11)を形成し、この脇水路(3)の入口(11)をシリンダブロック(1)の前端壁(9)で開口し、この脇水路(3)の入口(11)を水ポンプ(10)の吐出口に臨ませたため、脇水路(3)の入口(11)を水ポンプ(10)の吐出口に連通させるに当たり、調時伝動装置(8)の脇を迂回することなく、直接に臨ませることができ、水ポンプ(10)から脇水路(3)への水路抵抗を小さくすることができる。

【0009】

(請求項3の発明)

請求項3の発明は、請求項1または請求項2のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果4》 全シリンダ壁の暖機や冷却が均一化される。

図3に示すように、全シリンダ壁(12)の脇を通過する脇水路(3)に複数の出口(5)を設け、これら複数の出口(5)を脇水路(3)の長手方向両端部と中間部とに配置したため、全シリンダ壁(12)に向けて冷却水が均等に分配され、全シリンダ壁(12)の暖機や冷却が均一化される。

【0010】

(請求項4の発明)

請求項4の発明は、請求項3の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果 5》 エンジンの横幅を小さくすることができる。

図 3 に示すように、脇水路 (3) の隣り合う出口 (5) (5) 間の肉壁 (13) 内に動弁装置のタペットガイド孔 (14) を設けたため、出口 (5) とタペットガイド孔 (14) とを幅方向に並べて配置する場合に比べ、エンジンの横幅を小さくすることができる。

【0011】

(請求項 5 の発明)

請求項 5 の発明は、請求項 3 または請求項 4 の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果 6》 各シリンダ壁の前後部分の暖機と冷却が均一化される。

図 3 に示すように、脇水路 (3) の各出口 (5) をそれぞれ各シリンダ壁 (12) の脇方向突出端面 (15) に臨ませたため、シリンダブロック (1) の長手方向を前後方向と見て、脇水路 (3) の各出口 (5) からシリンダジャケット (4) に横向きに流入した冷却水が、各シリンダ壁 (12) の脇方向突出端面 (15) に当たって前後に均等に分流し、各シリンダ壁 (12) の前後部分の暖機や冷却が均一化される。

【0012】

(請求項 6 の発明)

請求項 6 の発明は、請求項 1 から請求項 5 のいずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果 7》 シリンダボア間の連続壁の冷却性能が高い。

図 3・図 4 に示すように、隣接するシリンダ壁 (12) (12) 同士を連続させるに当たり、その連続壁 (16) にシリンダブロック (1) の幅方向に沿うシリンダ間横断水路 (17) を形成したため、シリンダブロック (1) の幅方向を横方向と見て、脇水路 (3) の出口 (5) からシリンダジャケット (4) に横向きに流入した冷却水が、シリンダ間横断水路 (17) に押し込まれる。このため、冷却水がシリンダ間横断水路 (17) をスムーズに通過し、シリンダボア間の連続壁 (16) の冷却性能が高い。

【0013】

(請求項 7 の発明)

請求項 7 の発明は、請求項 6 の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果 8》 エンジン両側の暖機と冷却を均一化することができる。

図 7 に示すように、シリンダ間横断水路 (17) を横断した冷却水が、反転してポート間横断水路 (21) を横断するようにしたため、エンジン両側の暖機と冷却を均一化することができる。

【0014】

(請求項 8 の発明)

請求項 8 の発明は、請求項 7 の発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果 9》 エンジン全体の暖機や冷却が均一化される。

図 7 に示すように、冷却水がシリンダブロック (1) 内を横断し、シリンダヘッド (18) 内を縦横にくまなく巡回するため、エンジン全体の暖機と冷却が均一化される。

【0015】

(請求項 9 の発明)

請求項 9 の発明は、請求項 7 または請求項 8 いずれかの発明の効果に加え、次の効果を奏する。

《効果 10》 吸気の充填効率が低い。

図 7 に示すように、ポート間横断水路 (21) を通過する冷却水が、シリンダヘッド (18) 一側の吸気分配手段 (22) 側から他側の排気合流手段 (23) 側に向かうようにしたため、排気熱が吸気分配手段 (22) 側に伝わりにくく、吸気の温度上昇を抑制することができる。このため、吸気の充填効率が低い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図 1 から図 7 は本発明の実施形態を説明する図で、この実施形態では、水冷の縦型多気筒ディーゼルエンジンについて説明する

。

【0017】

このエンジンの概要は、次の通りである。

図2に示すように、シリンダブロック(1)の上部にシリンダヘッド(18)を組み付け、その上部にヘッドカバー(35)を組み付けている。シリンダブロック(1)の前端壁(9)には冷却ファン(42)を備えた水ポンプ(10)を取り付け、シリンダブロック(1)の後端部にはフライホイール(37)を配置している。図3に示すように、シリンダブロック(1)の右側壁にシリンダブロック(1)の前後方向に沿う脇水路(3)を設け、ラジエータからの冷却水を脇水路(3)を介してシリンダジャケット(4)に導入するようになっている。

【0018】

水ポンプ(10)と脇水路(3)との関係は、次の通りである。

図2に示すように、調時伝動装置(8)をシリンダブロック(1)の長手方向一端部に配置し、その反対端のシリンダブロック(1)の端壁(9)に水ポンプ(10)を取り付け、図7に示すように、シリンダブロック(1)の長手方向のうち、水ポンプ(10)を取り付けた方を前として、脇水路(3)の前端に脇水路(3)の入口(11)を形成し、この脇水路(3)の入口(11)をシリンダブロック(1)の前端壁(9)で開口し、この脇水路(3)の入口(11)を水ポンプ(10)の吐出口に臨ませた。図2に示すように、シリンダブロック(1)の後端壁(36)とフライホイール(37)との間に調時伝動装置(8)を配置している。このように、シリンダブロック(1)の後端部に調時伝動装置(8)を配置したため、調時伝動装置(8)に妨げられることなく、水ポンプ(10)を配置することができる。このため、水ポンプ(10)に取り付けた冷却ファン(42)の位置を低くすることもでき、エンジンを搭載する機種の制約を受けにくい。調時伝動装置(8)はタイミングギヤトレインである。

【0019】

脇水路(3)とその周辺の構成は、次の通りである。

図1に示すように、シリンダブロック(1)の一側(右側)で、脇水路(3)を上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とともに配置している。

この脇水路(3)と上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とをシリンダジャケット(4)とシリンダ壁(12)とに沿って上下に並べ、この上下一対の二次回転バランス軸用収容部(6a)と動弁カム軸(7)とを脇水路(3)の上下に振り分けて配置している。

上記動弁カム軸(7)を脇水路(3)の下方に配置し、上記二次回転バランス軸用収容部(6a)を脇水路(3)の上方に配置している。

上記二次回転バランス軸(6)を配置した一側(右側)とは逆側となるシリンダブロック(1)の他側(左側)に他の二次回転バランス軸用収容部(38a)を配置し、この二次回転バランス軸用収容部(38a)を動弁カム軸(7)よりも低い位置に配置している。

上記左右の二次回転バランス軸用収容部(6a)(38a)には、それぞれ二次回転バランス軸(6)(38)を収容している。

【0020】

また、図3に示すように、脇水路(3)はシリンダブロック(1)の全長にわたって形成され、全シリンダ壁(12)の脇を通過する。この脇水路(3)には、複数の出口(5)を設け、この複数の出口(5)を脇水路(3)の両端部と中間部とに配置し、各出口(5)を各シリンダ壁(12)の脇方向突出端面(15)に臨ませている。このため、全シリンダ壁(12)に向けて冷却水が均等に分配され、全シリンダ壁(12)の暖機や冷却が均一化されるとともに、脇水路(3)の各出口(5)からシリンダジャケット(4)に横向きに流入した冷却水が、各シリンダ壁(12)の脇方向突出端面(15)に当たって前後に均等に分流し、各シリンダ壁(12)の前後部分の暖機や冷却が均一化される。また、脇水路(3)の隣り合う出口(5)(5)間の肉壁(13)内に動弁装置のタペットガイド孔(14)を設けている。このため、出口(5)とタペットガイド孔(14)とを幅方向に並べて配置する場合に比べ、エンジンの横幅を小さくすることができる。

【0021】

また、図 1 に示すように、脇水路 (3) の出口 (5) はシリンダジャケット (4) の下部に臨ませている。このため、脇水路 (3) の出口 (5) から流出した冷却水は、シリンダジャケット (4) の下部を通過した後、シリンダジャケット (4) の上部に浮上し、各シリンダ壁 (12) の上下部分の暖機や冷却が均一化される。このため、暖機運転中は、各シリンダ壁 (12) の下寄り部分とその上寄り部分と同様に暖まり、ピストン (24) の焼き付きが起こりにくい。また、通常運転中は、各シリンダ壁 (12) の上寄り部分と同様にその下寄り部分も十分に冷却され、その下寄り部分とピストンリングとの間に隙間ができにくく、ブローバイガスの漏れや燃焼室内へのオイル上がりが起こりにくい。

【0022】

シリンダジャケット (4) の構成は、次の通りである。

図 2～図 4 に示すように、シリンダブロック (1) では、隣接するシリンダ壁 (12) (12) 同士を連続させている。この連続壁 (16) にシリンダブロック (1) の幅方向に沿うシリンダ間横断水路 (17) を形成している。このため、シリンダブロック (1) の幅方向を横方向と見て、脇水路 (3) の出口 (5) からシリンダジャケット (4) に横向きに流入した冷却水が、シリンダ間横断水路 (17) に押し込まれる。このため、冷却水がシリンダ間横断水路 (17) をスムーズに通過し、シリンダボア間の連続壁 (16) の冷却性能が高い。

【0023】

ヘッドジャケット (25) の構成は、次の通りである。

図 5・図 6 に示すように、シリンダヘッド (18) 内にヘッドジャケット (25) を設け、シリンダヘッド (18) の吸気ポート (19) と排気ポート (20) の間にシリンダヘッド (18) の幅方向に沿うポート間横断水路 (21) を形成し、シリンダヘッド (18) の吸気分配手段 (22) 側にヘッド吸気側水路 (26) を、排気合流手段 (23) 側にヘッド排気側水路 (27) を、それぞれシリンダヘッド (18) の長手方向に沿わせて形成し、このヘッド吸気側水路 (26) とヘッド排気側水路 (27) とをポート間横断水路 (21) で連通させている。

【0024】

冷却水の流れは、次の通りである。

図 7 に示すように、脇水路 (3) からシリンダジャケット (4) の右側に流入した冷却水の一部は、ヘッド排気側水路 (27) に浮上し、残部は、シリンダ間横断水路 (17) に流入する。シリンダヘッド (18) の右前隅角部 (28) の右側面にヘッドジャケット (25) の出口 (25a) をあけている。このため、シリンダ間横断水路 (17) を脇水路 (3) 側から他側に向かって横断した冷却水が、ヘッド吸気側水路 (26) に浮上し、浮上冷却水がこのヘッド吸気側水路 (26) を前向きに通過しながら、複数のポート間横断水路 (21) に分流し、分流冷却水が脇水路 (3) 側のヘッド排気側水路 (27) で合流しながらこの水路 (27) を前向きに通過し、両水路 (26) (27) を前向きに通過した冷却水が合流してヘッドジャケット (25) の出口 (25a) から流出する。このように、冷却水がシリンダブロック (1) 内を横断し、シリンダヘッド (18) 内を縦横にくまなく巡回するため、エンジン全体の暖機と冷却が均一化される。また、ポート間横断水路 (21) を通過する冷却水が、シリンダヘッド (18) 一侧の吸気分配手段 (22) 側から他側の排気合流手段 (23) 側に向かうため、排気熱が吸気分配手段 (22) 側に伝わりにくく、吸気の温度上昇を抑制することができる。このため、吸気の充填効率が高い。尚、脇水路 (3) をシリンダブロック (1) の左側に配置し、シリンダヘッド (18) の左側面にヘッドジャケット (25) の出口 (25a) をあけた場合には、冷却水の流れは、上記の流れと対称になる。

【0025】

ヘッド排気側水路 (27) の構成は、次の通りである。

図 6 (B)～(E) に示すように、ヘッド排気側水路 (27) の天井壁下面 (27a) をヘッド吸気側水路 (26) の天井壁下面 (26a) よりも高くしている。このため、エンジンが左右に傾斜し、ヘッド排気側水路 (27) が高くなり、その天井壁下面 (27a) にエア溜まりができて、排気ポート (19) の天井壁が冷却水から露出しにくく、その冷却を確保することができる。このため、いわゆるエンジンの左右傾斜性能が高い。また、シリンダヘッド (18) の長手方向に沿うヘッド排気側水路 (27) の天井壁下面 (27a) を高くしているた

め、エンジンが前後に傾斜し、排気側水路(27)の前端部または後端部が高くなり、その天井壁下面(27a)の前端部または後端部にエア溜まりができて、前端部または後端部の排気ポート(19)の天井壁が冷却水から露出しにくく、その冷却を確保することができる。このため、いわゆるエンジンの前後傾斜性能が高い。

【0026】

他の水路等の構成は、次の通りである。

図2に示すように、水ポンプ(10)の入口水路(10a)をシリンダブロック(1)の前端壁(9)の壁肉内に形成している。図7に示すように、サーモスタットケース(32)から水ポンプ(10)に冷却水をバイパスするバイパス水路(29)と、水ポンプ(10)からヘッドジャケット(25)にエアを抜くエア抜き通路(31)を、いずれもシリンダブロック(1)の前端壁(9)の壁肉内とシリンダヘッド(18)の前端部(30)内とにわたって形成している。また、サーモスタットケース(32)をシリンダヘッド(18)の右側面に取り付け、このサーモスタットケース(32)に熱交換器(33)用の温水パイプ(34)を接続したものをを用いている。このため、これらがシリンダブロック(1)の前端壁(9)から前方に張り出すおそれがなく、これらに邪魔されることなく、冷却ファン(42)をシリンダブロック(1)に接近させることができ、エンジンの全長を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明の実施形態に係るエンジンの縦断正面図である。

【図2】図1のエンジンの縦断側面図である。

【図3】図1のエンジンのシリンダブロックの横断平面図で、シリンダ中心軸線(2)を境界とする左右部分を異なる位置で切断した図である。

【図4】図3のシリンダブロックのIV-IV線断面図である。

【図5】図1のエンジンのシリンダヘッドを説明する図で、図5(A)は横断平面図、図5(B)は図5(A)のB-B線断面図である。

【図6】図5のシリンダヘッドを説明する図で、図6(A)は平面図、図6(B)は図6(A)のB-B線断面図、図6(C)は図6(A)のC-C線断面図、図6(D)は図6(A)のD-D線断面図、図6(E)は図6(A)のE-E線断面図である。

【図7】図1のエンジンの冷却水の流れを示す模式斜視図である。

【符号の説明】

【0028】

(1)・・シリンダブロック、(3)・・脇水路、(4)・・シリンダジャケット、(5)・・脇水路の出口、(6a)・・二次回転バランス軸用収容部、(7)・・動弁カム軸、(8)・・調時伝動装置、(9)・・シリンダブロック端壁、(10)・・水ポンプ、(11)・・脇水路の入口、(12)・・シリンダ壁、(13)・・肉壁、(14)・・タペットガイド孔、(15)・・脇方向突出端面、(16)・・連続壁、(17)・・シリンダ間横断水路、(18)・・シリンダヘッド、(19)・・吸気ポート、(20)・・排気ポート、(21)・・ポート間横断水路、(22)・・吸気分配手段、(23)・・排気合流手段、(25)・・ヘッドジャケット、(25a)・・ヘッドジャケットの出口、(26)・・ヘッド吸気側水路、(27)・・ヘッド排気側水路、(28)・・シリンダヘッドの前隅角部、(38a)・・二次回転バランス軸用収容部。

【手続補正3】

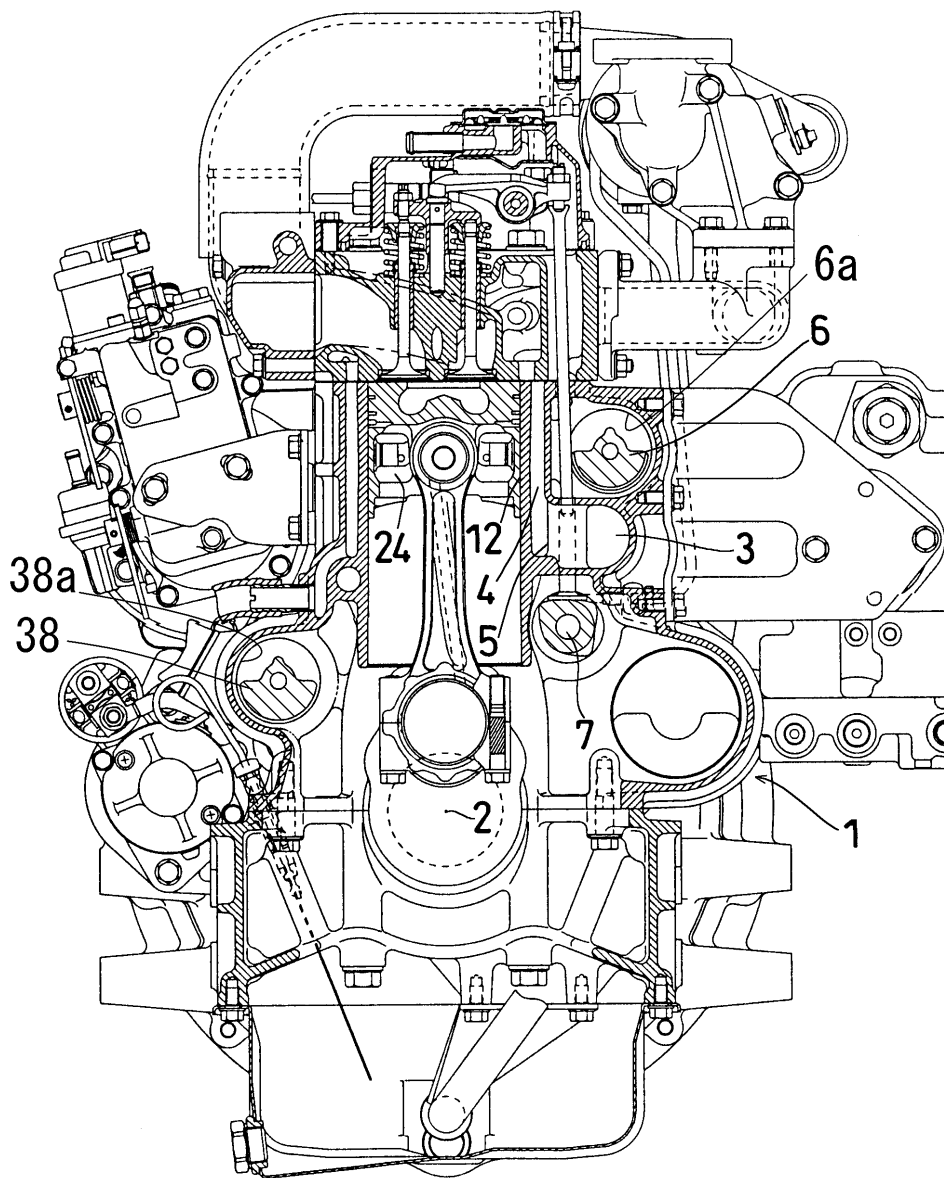
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】



【手続補正 4】

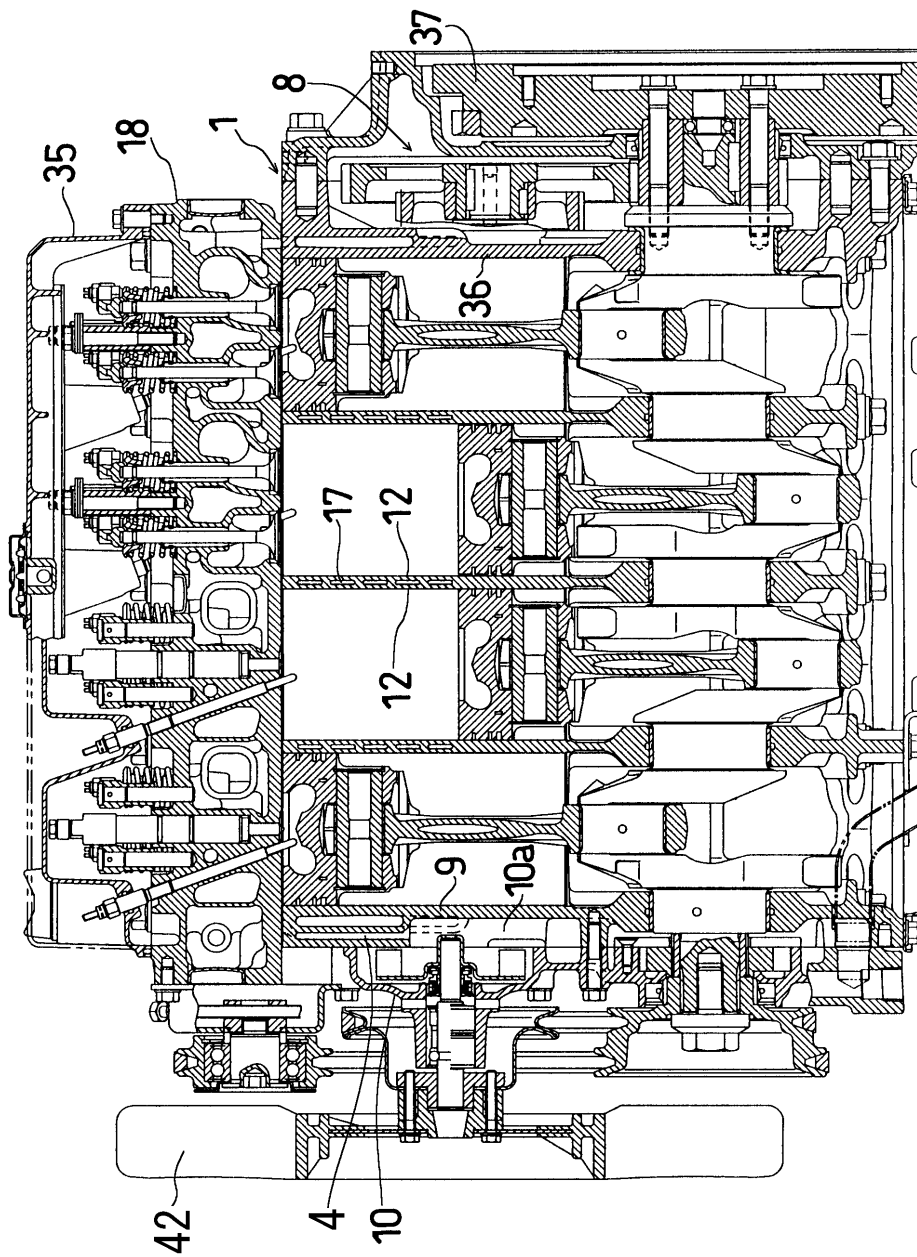
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 2】



【手続補正 5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 4】

