

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4407425号
(P4407425)

(45) 発行日 平成22年2月3日(2010.2.3)

(24) 登録日 平成21年11月20日(2009.11.20)

(51) Int.Cl.	F I
FO1P 3/02 (2006.01)	FO1P 3/02 A
FO2F 1/10 (2006.01)	FO1P 3/02 G
FO2F 1/14 (2006.01)	FO1P 3/02 M
	FO2F 1/10 B
	FO2F 1/10 D
請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2004-237523 (P2004-237523)	(73) 特許権者	000003137
(22) 出願日	平成16年8月17日(2004.8.17)		マツダ株式会社
(65) 公開番号	特開2006-57468 (P2006-57468A)		広島県安芸郡府中町新地3番1号
(43) 公開日	平成18年3月2日(2006.3.2)	(74) 代理人	100101454
審査請求日	平成19年6月5日(2007.6.5)		弁理士 山田 卓二
		(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100098280
			弁理士 石野 正弘
		(72) 発明者	猪飼 孝至
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
		(72) 発明者	内田 宗彦
			広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 エンジンの冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸気系と排気系とが互いにシリンダヘッドの反対側に配置されたクロスフロー型の直列多気筒エンジンであって、該排気系が下側に位置するようにエンジン本体が傾斜して搭載されるとともに、該排気系が設けられた排気側が直列多気筒のスラスト側に対応するように構成され、シリンダブロック及びシリンダヘッドの該排気側側面の内部に、該シリンダヘッド及びシリンダブロックにわたり延びるオイルリターン通路が形成されるエンジンを冷却する冷却装置において、

上記シリンダブロックの一端側又はその近傍に設けられた冷却水流入ポートに連通する通路であって、上記直列多気筒の排気側側面に沿って延び、更に、該シリンダブロックの他端側を介し吸気側側面に沿って延び、該シリンダブロックの一端側に至るブロック冷却通路と、

上記ブロック冷却通路の上流位置にて、上記シリンダブロックの一端側かつ排気側で、上記ブロック冷却通路に連通し上記シリンダヘッドの一端側に至る第1の連通路と、

上記ブロック冷却通路の下流位置にて、上記シリンダブロックの一端側かつ吸気側で、上記ブロック冷却通路に連通しシリンダヘッドの一端側に至る第2の連通路と、

上記第1及び第2の連通路に連通するシリンダヘッドの一端側から冷却水流出ポートが設けられた該シリンダヘッドの他端側へ延びるヘッド冷却通路と、を有していることを特徴とするエンジンの冷却装置。

【請求項2】

上記排気側が車両後方側に対応するようにエンジンが横置搭載されて、後方排気後方スラント式で配設されていることを特徴とする請求項 1 記載のエンジンの冷却装置。

【請求項 3】

上記ヘッド冷却通路は、該シリンダヘッドの一端側で上記第 1 及び第 2 の連通路にそれぞれ連通し該シリンダヘッドの一端側から他端側へ延びる排気側冷却通路及び吸気側冷却通路から構成されており、

上記排気側冷却通路及び吸気側冷却通路を区画する所定高さの縦リブが、該シリンダヘッドの長手方向に沿って形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のエンジンの冷却装置。

【請求項 4】

上記排気系を構成する排気マニホールドの直下にかつ上記シリンダブロックの側面に近接して排気浄化装置が配設されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一に記載のエンジンの冷却装置。

【請求項 5】

上記シリンダブロックが、ウォータジャケットの上部にデッキ部を備えたクローズドデッキタイプのブロックであり、上記デッキ部には、上記ブロック冷却通路に対応して、複数のガス抜き用の孔が形成されるとともに、

上記第 1 及び第 2 の連通路を含み、上記ブロック冷却通路と上記ヘッド冷却通路とを連通させる連通路が複数設けられ、上記シリンダブロックの一端側及びその近傍に設けられた連通路の開口面積が他の連通路の開口面積より大きく設定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一に記載のエンジンの冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの冷却装置、より詳しくは、車両に後方排気後方スラント式に搭載されたエンジンを冷却する冷却装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車両前部のエンジンルーム内にエンジンを搭載する様式として、例えば特開平 05 - 1530 号公報及び特開平 05 - 104970 号公報に開示されるように、車両前後方向における後方側に排気系が設けられる排気側を設定し、かつ、排気側を下方に位置させるべくエンジン本体を傾斜させた状態に保持する所謂後方排気後方スラント式が知られている。この様式によれば、エンジン排気側と車両後部に設けられるキャタライザとの距離を短く設定して、触媒温度を確保し、また、熱の滞留し易い後方排気側を避け、各種の補機をエンジン前方側に配設することができる。

【0003】

【特許文献 1】特開平 05 - 1530 号公報

【特許文献 2】特開平 05 - 104970 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、エンジンにおいては、各種摺動部における摩擦損失や摩耗を低減させるとともに、それらの冷却を促し、衝撃圧力を分散させることを目的として、エンジンオイルによる潤滑が行われる。通常、オイルポンプによりオイルパンから吸い上げられたエンジンオイルが、オイルフィルタによって濾過された後にシリンダブロック内のメインギャラリに送られる。そして、そこからクランク軸やピストン又はシリンダヘッドの動弁系等に分配され、それらの各摺動部において潤滑や冷却等に供された後に、自然に落下して、オイルパンに戻される。この際、クランク軸やピストンに供給されたオイルは、それらの各摺動部からクランク室に漏れ出て、そこから直接的にオイルパンに落下する一方、シリンダヘッドの動弁系等に供給されたオイルは、カム軸やタペット等の各摺動部から漏れ出て、

10

20

30

40

50

シリンダヘッドのミドルデッキ上を流れ、このミドルデッキからシリンダヘッド及びシリンダブロックを貫通するオイルリターン通路を通過して、オイルパンに落下する。

【0005】

前述した後方排気後方スラント式で搭載されるエンジンにおいて、かかるオイルリターン通路における円滑なオイルの流れを確保するには、少なくとも1本のオイルリターン通路を、他より下側に位置する後方排気側に設ける必要がある。しかしながら、オイルリターン通路を後方排気側に配設した場合、オイルに対する排気熱の影響が懸念される。つまり、冷間時には、油温を早期に上昇させオイル粘性を低下させ得る点で有利であるが、暖機後の温間時には、排気熱の影響を受け、油温が過度に上昇しオイルが高騰する恐れがある。油温を低下させる手段としては、オイルを冷却するオイルクーラを装備することが知られるが、この場合には、コスト増大を回避し得ない。

10

【0006】

この発明は、上記技術的課題に鑑みてなされたもので、コスト増大を招来することなく、冷間時のオイル暖機性及び温間時のオイル冷却性を両立して確保し得るエンジンの冷却装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本願の請求項1に係る発明は、吸気系と排気系とが互いにシリンダヘッドの反対側に配置されたクロスフロー型の直列多気筒エンジンであって、該排気系が下側に位置するようにエンジン本体が傾斜して搭載されるとともに、該排気系が設けられた排気側が直列多気筒のスラスト側に対応するように構成され、シリンダブロック及びシリンダヘッドの該排気側側面の内部に、該シリンダヘッド及びシリンダブロックにわたり延びるオイルリターン通路が形成されるエンジンを冷却する冷却装置において、上記シリンダブロックの一端側又はその近傍に設けられた冷却水流入ポートに連通する通路であって、上記直列多気筒の排気側側面に沿って延び、更に、該シリンダブロックの他端側を介し吸気側側面に沿って延び、該シリンダブロックの一端側に至るブロック冷却通路と、上記ブロック冷却通路の上流位置にて、上記シリンダブロックの一端側かつ排気側で、上記ブロック冷却通路に連通し上記シリンダヘッドの一端側に至る第1の連通路と、上記ブロック冷却通路の下流位置にて、上記シリンダブロックの一端側かつ吸気側で、上記ブロック冷却通路に連通しシリンダヘッドの一端側に至る第2の連通路と、上記第1及び第2の連通路に連通するシリンダヘッドの一端側から冷却水流出ポートが設けられた該シリンダヘッドの他端側へ延びるヘッド冷却通路と、を有していることを特徴としたものである。

20

30

【0008】

また、本願の請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明において、上記排気側が車両後方側に対応するようにエンジンが横置搭載されて、後方排気後方スラント式で配設されていることを特徴としたものである。

【0009】

更に、本願の請求項3に係る発明は、請求項1又は2に係る発明において、上記ヘッド冷却通路は、該シリンダヘッドの一端側で上記第1及び第2の連通路にそれぞれ連通し該シリンダヘッドの一端側から他端側へ延びる排気側冷却通路及び吸気側冷却通路から構成されており、上記排気側冷却通路及び吸気側冷却通路を区画する所定高さの縦リブが、該シリンダヘッドの長手方向に沿って形成されていることを特徴としたものである。

40

【0010】

また、更に、本願の請求項4に係る発明は、請求項1～3に係る発明のいずれか一において、上記排気系を構成する排気マニホールドの直下にかつ上記シリンダブロックの側面に近接して排気浄化装置が配設されていることを特徴としたものである。

【0011】

また、更に、本願の請求項5に係る発明は、請求項1～4に係る発明のいずれかにおいて、上記シリンダブロックが、ウォータジャケットの上部にデッキ部を備えたクローズドデッキタイプのブロックであり、上記デッキ部には、上記ブロック冷却通路に対応して、

50

複数のガス抜き用の孔が形成されるとともに、上記第1及び第2の連通路を含み、上記ブロック冷却通路と上記ヘッド冷却通路とを連通させる連通路が複数設けられ、上記シリンダブロックの一端側及びその近傍に設けられた連通路の開口面積が他の連通路の開口面積より大きく設定されていることを特徴としたものである。

【発明の効果】

【0012】

本願の請求項1に係る発明によれば、ブロック冷却通路内で一方向に冷却水が流れるため、冷却水の澱みが発生し難く、シリンダブロックを比較的均一に冷却することができ、良好なエンジン冷却性を確保することができる。また、オイルリターン通路が形成される排気側から優先的に冷却を行うことで、温間時における油温の高騰を防止することができ、オイルリターン通路を通じた良好なオイルの戻りが実現可能である。なお、排気側にオイルリターン通路が形成されることから、冷間時には排気熱によりオイルの良好な暖機性を確保することができる。その結果、オイルクーラの装備によるコスト増大を招来することなく、冷間時のオイル暖機性及びオイル温間時の冷却性を両立して確保することができる。

10

【0013】

また、本願の請求項2に係る発明によれば、エンジンが後方排気後方スラント式で搭載され、この場合には、排気側が熱的に一層厳しくなるため、請求項1に係る発明による効果は特に有用である。

【0014】

20

更に、本願の請求項3に係る発明によれば、第1の連通路を介して送られてきた比較的低温の冷却水でシリンダヘッド排気側が冷却されるため、シリンダヘッドにおける排気側と吸気側との間の温度差を抑制し、エンジンの温度分布の均一性を高めることができる。

【0015】

また、更に、本願の請求項4に係る発明によれば、排気浄化装置が、シリンダブロックに近接して熱的に厳しい排気側に配設されるため、特にエンジン始動後の触媒性能の早期活性化を図り、触媒の暖機性を向上させることができる。

【0016】

また、更に、本願の請求項5に係る発明によれば、上部にデッキ部を備えたシリンダブロックが採用されることから、ブロック自体の剛性を確保し、気筒の変形を抑制し、また、ノッキングセンサによるノック振動の検出性能を確保することができ、更に、デッキ部にガス抜き用の孔が設けられることから、シリンダブロック側の冷却通路内でのガス溜まりを抑制し、それに起因する冷却水の澱みを抑制して、エンジンの冷却性を改善することができる。また、更に、シリンダブロックの一端側及びその近傍に設けられた連通路の開口面積が他の連通路より大きく設定されることから、例えばシリンダブロックの他端側など他の箇所での冷却水の澱みを抑制することができ、また、シリンダブロックの一端側で比較的大流量の冷却水がシリンダヘッド側へ移動させられることから、シリンダヘッド側での冷却性を改善することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

40

以下、本発明の実施形態について、添付図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施形態に係るエンジンを、その内部構成の一部をあらわしつつ概略的に示す説明図である。エンジン1は、吸気系と排気系とが互いにシリンダヘッド20の反対側に配置された所謂クロスフロー型の直列4気筒エンジンであり、車両前部に設けられたエンジンルーム（不図示）内に、4つの気筒が車幅方向に沿って直列するように横置きされ、かつ、その排気系が車両前後方向における後方側に位置するように搭載される。加えて、このエンジン1は、シリンダヘッド側が後傾し後方側の排気系が下側に位置するようにスラントした状態に保持される。すなわち、このエンジン1は、エンジンルーム内で、所謂後方排気後方スラント式に搭載されている。図1の右側及び左側は、それぞれ車両前方側及び車両後方側に対応する。なお、以下で用いる「前方側」は、車両前後方向における前方側を、

50

また、「後方側」は、車両前後方向における後方側をあらわすものとする。

【0018】

エンジン1では、シリンダブロック10と該シリンダブロック10の上側に組み付けられるシリンダヘッド20とにより、エンジン本体部4が構成され、更に、エンジン本体部4の上側には、シリンダヘッドカバー40が取り付けられ、他方、エンジン本体部4の下側には、エンジンオイルを溜めておくためのオイルパン41が取り付けられている。なお、特に図示しないが、オイルパン41内には、エンジン1を潤滑するオイルを吸い上げるために、オイルポンプに連通したオイルストレーナがオイル内に浸漬した状態で配設されている。

【0019】

更に、エンジン本体部4の前方側には、各気筒2内に吸気を導入するための吸気マニホールド及びサーモ等の各種補機（符号42が付された仮想線で示す）が設けられている。また、エンジン本体部4の後方側には、各気筒2からの排気を排出するための排気マニホールド44が設けられている。排気マニホールド44は、排気浄化装置（不図示）に連通する排気用配管45に接続している。

【0020】

図1に概略的に示すように、エンジン本体部4の内部には、ピストン53が、クランク室50内に4気筒の直列方向に対して平行に支持されるクランク軸51に、ロッド52を介して連結されている。ピストン53は、クランク軸51の回転動作に伴い、シリンダブロック10及びシリンダヘッド20により構成された気筒2内で往復運動する。本実施形態では、クランク軸51が、排気系が設けられたエンジン本体部4の後方側及び吸気系が設けられたエンジン本体部4の前方側が、それぞれスラスト側及び反スラスト側となるように回転させられる。

【0021】

また、エンジン本体部4の内部には、シリンダブロック10及びシリンダヘッド20にわたり連通するウォータージャケット5及び25が気筒2の周囲に設けられている。更に、オイルパン41から汲み上げられシリンダヘッドカバー40内の動弁機構等の潤滑部を潤滑したオイルをオイルパン41に戻すべく、エンジン本体部4の後方側側壁において、シリンダブロック10及びシリンダヘッド20にわたり連通するオイルリターン通路9及び29が設けられている。

【0022】

このように、エンジン1が後方排気後方スラント式に搭載され、排気マニホールド44が設けられた側（以下、排気側という）にオイルリターン通路9及び29が設けられる構成では、エンジン温間時に、排気側に設けられたオイルリターン通路9及び29内に通過するオイルの温度が過度に上昇し高騰することが懸念されるが、本実施形態では、シリンダブロック10及びシリンダヘッド20に設けられるウォータージャケット5及び25の構造により、温間時にも良好なオイルの冷却性が確保可能である。なお、図1にて、吸気側に設けられそれぞれシリンダブロック10及びシリンダヘッド20を貫通する通路27及び37はブローバイガス通路である。以下、ウォータージャケット5及び25について詳細に説明する。

【0023】

図2は、シリンダブロック10のウォータージャケット5の構成を示す断面説明図である。この図では、直列気筒2A～2Dの中心線が符号Cを付して示されるが、この中心線Cの上側が排気側（すなわちスラスト側）に対応し、また、中心線Cの下側が吸気側（すなわち反スラスト側）に対応する。このシリンダブロック10には、気筒2A～2Dの周囲にUターン方式のウォータージャケット5が構成されている。ウォータージャケット5は、シリンダブロック10の一端側（図2の左端側）で、反スラスト側に設けられた冷却水流入ポート19からスラスト側に至る通路5aと、気筒2A～2Dのスラスト側側壁に沿った通路5bと、シリンダブロック10の他端側（図2の右側）で、スラスト側から反スラスト側に至る通路5cと、気筒2A～2Dの反スラスト側側壁に沿った通路5dとから構成

10

20

30

40

50

される。通路5 dと通路5 aとは、仕切り壁8により区画されている。また、仕切り壁8には、シリンダブロック10に対してシリンダヘッド20を取り付けるためのボルト締結用の雌ネジ孔7が形成されている。シリンダブロック10の周縁部には、仕切り壁8に形成された雌ネジ孔7を含み、複数の雌ネジ孔7が形成されている。オイルリターン通路9は、これら雌ネジ孔7の更に外側に複数設けられている。

【0024】

図3は、シリンダブロック10の上面をあらわす図である。このシリンダブロック10は、その上部にトップデッキ12を有するクローズドデッキタイプのブロックである。トップデッキ12は、気筒2A～2D及び雌ネジ孔7の開口面をなしつつ、図2に示すウォータージャケット5を覆い、シリンダブロック10側に構成されるウォータージャケット5の上壁をなしている。そして、このトップデッキ12には、ウォータージャケット5を構成する各通路5a～5dに対応して、シリンダブロック10側のウォータージャケット5とシリンダヘッド20側のウォータージャケット25(図6参照)とを互いに連通させる連通路が形成されている。より具体的には、ウォータージャケット5の上流位置において、通路5aに対応して、反スラスト側に配置された連通路13A、及び、スラスト側に配置された連通路13Bが形成され、また、通路5bに対応して、連通路13Cが形成されている。更に、ウォータージャケット5の下流位置において、通路5dに対応して、連通路13Dが形成されている。連通路13A～13Dは、共に、シリンダブロック10の一端側(図3の左端側)近傍に形成されるもので、符号別に異なる形状及び開口面積を有している。

【0025】

また、連通路13A～13Dに加えて、トップデッキ12には、通路5b, 5c及び5dの各々に対応して、シリンダヘッド20側のウォータージャケット25に連通する鑄造時のガス溜まり防止用のガス抜き孔18が形成されている。このガス抜き孔18は、シリンダブロック10側のウォータージャケット5からシリンダヘッド20側のウォータージャケット25への冷却水通路となっており、冷却水のエア溜まり防止をも兼ねている。なお、実際には、ヘッドガスケットに、この孔18と対応した孔が形成されているが、本図では、簡略のため、ガスケットを省略している。かかるガス抜き孔18が設けられることで、シリンダブロック10側のウォータージャケット5内でのエア溜まりが抑制され、良好な冷却水の流通が実現され得る。なお、ガス抜き孔18の開口面積は、前述した連通路13A～13Dの開口面積S1～S4と比較して小さく設定されている。

【0026】

以上のようにシリンダブロック10に構成されたリターン方式のウォータージャケット5に対して、ラジエータ(不図示)で冷却された冷却水が、反スラスト側に設けられた冷却水流入ポート19から送り込まれるが、この場合には、冷却水の一部が、ウォータージャケット5への流入直後に、連通路13A～13Cを介して、シリンダヘッド20側のウォータージャケット25へ移動させられる。そして、残りの冷却水が、図2中の二点鎖線の矢印で示されるルートで通路5a～5dを順次通過し、シリンダブロック10の一端側に戻ってきた後に、連通路13Dを介して、シリンダヘッド20側のウォータージャケット25へ移動させられる。本実施形態では、連通路13A～13Cを介してシリンダヘッド20側へ移動させられる冷却水が、連通路13Dを介してシリンダ20側へ移動させられる冷却水とほぼ同じ流量若しくはそれ以上の流量になるように、各連通路13A～13Dの開口面積が設定される。

【0027】

かかるシリンダブロック10側のウォータージャケット5が構成されることにより、冷却水流入ポート19から流入された冷却水が、まず、エンジン稼働中に排気熱及びピストン53と気筒2A～2Dの内壁との間に生じる摩擦熱が大きく影響するスラスト側に送られ、スラスト側が優先的に冷却されることで、エンジン1の効率的な冷却が可能である。また、ウォータージャケット5への流入直後に、ウォータージャケット5の上流位置に設けられた連通路13A～13Cを介して、比較的大流量の冷却水がシリンダヘッド20側へ移動させられるため、シリンダヘッド20側のウォータージャケット25にて比較的低温の冷却

10

20

30

40

50

水を確保することができる。

【 0 0 2 8 】

次に、シリンダヘッド 2 0 側に構成されたウォータジャケット 2 5 について説明する。前述したように、シリンダブロック 1 0 側には、スラスト側及び反スラスト側に順次冷却水が流通させられる U ターン方式のウォータジャケット 5 が構成されるが、これに対して、シリンダヘッド 2 0 側には、並列方式のウォータジャケット 2 5 が構成され、シリンダブロック 1 0 から移動してきた冷却水が、シリンダヘッド 2 0 の一端側から他端側へ向けて、スラスト側及び反スラスト側別に同時に流通させられる。図 4 及び 5 は、それぞれ、シリンダブロック 1 0 のトップデッキ 1 2 上に取り付けられたシリンダヘッド 2 0 の上面をあらわす図及び断面説明図及びである。なお、図 4 では、シリンダブロック 1 0 との位置関係を明確にするために、図 2 及び図 3 であらわされた直列気筒 2 A ~ 2 D の中心軸 C が付されている。すなわち、図 4 では、図 2 及び図 3 における場合と同様に、中心線 C の上側がスラスト側に対応し、中心線 C の下側が反スラスト側に対応する。

10

【 0 0 2 9 】

シリンダヘッド 2 0 には、各気筒 2 A ~ 2 D の排気口（不図示）に連通される複数の排気弁孔 3 1 と、各気筒 2 A ~ 2 D の吸気口（不図示）に連通される複数の吸気弁孔 3 2 と、が設けられている。また、シリンダヘッド 2 0 には、シリンダブロック 1 0 に設けられた雌ネジ孔 7 に対応して開口し、ボルト（不図示）を挿通させるための挿通孔 3 4 が形成されている。シリンダヘッド 2 0 において、オイルリターン通路 2 9 は、これら挿通孔 3 4 の更に外側に複数設けられている。なお、このシリンダヘッド 2 0 は、かかる構成以外にも、従来公知の構成を有するものであるが、ここでは、他の構成についての説明を省略する。

20

【 0 0 3 0 】

本実施形態では、更に、シリンダヘッド 2 0 におけるウォータジャケット 2 5 が構成される部位に、シリンダヘッド 2 0 の長手方向に沿って延びる所定高さの縦リブ 2 6 が形成されている。この縦リブ 2 6 は、ウォータジャケット 2 5 の全長にわたり延びるもので、これにより、ウォータジャケット 2 5 は、スラスト側と反スラスト側でシリンダヘッド 2 0 の長手方向に沿って走る通路 2 5 a 及び 2 5 b をなすように区画される。縦リブ 2 6 の高さは、通常、正常なエンジン稼働状態において、各通路 2 5 a 及び 2 5 b に流入してきた冷却水が通路 2 5 a 及び 2 5 b 間で移動することが防止されるように設定されている。なお、この縦リブ 2 6 は、例えばエンジン 1 がエンジンルーム内でスラントして搭載される場合に対応して、ウォータジャケット 2 5 内でのエア溜まりを防止すべく、排気側及び吸気側を完全に仕切らないように設けられる。特にエンジン 1 がスラントして搭載されかつ排気系が後方側に配設される場合には、エア溜まりによって冷却装置の性能が大きく低下する可能性が大きく、かかる縦リブ 2 6 の構成は有効である。

30

【 0 0 3 1 】

シリンダヘッド 2 0 の一端側（図 4 の左端側）で、スラスト側の通路 2 5 a は、シリンダブロック 1 0 側に形成された連通路 1 3 B 及び 1 3 C に連通し、他方、反スラスト側の通路 2 5 b は、シリンダブロック 1 0 側に形成された連通路 1 3 A 及び 1 3 D に連通する。シリンダブロック 1 0 側のウォータジャケット 5 から連通路 1 3 B 及び 1 3 C を介して流入してきた冷却水、及び、連通路 1 3 B 及び 1 3 C を介して流入してきた冷却水は、それぞれ、縦リブ 2 6 で区画されてなる通路 2 5 a 及び 2 5 b 内で、シリンダヘッド 2 0 の一端側から他端側へ流通する。シリンダヘッド 2 0 の他端側（図 4 の右端側）に到達した冷却水は、ウォータジャケット 2 5 の流出側に取り付けられたウォータアウトレット部材（不図示）を介して、エンジン本体部 4 の外部へ流出する。

40

【 0 0 3 2 】

本実施形態では、前述したように、シリンダブロック 1 0 側のウォータジャケット 5 への流入直後に、連通路 1 3 A ~ 1 3 C を介して、比較的大流量の冷却水がシリンダヘッド 2 0 側へ移動させられ、シリンダヘッド 2 0 の一端側で低温の冷却水が確保される。また、かかる低温の冷却水は、連通路 1 3 A 及び 1 3 D を介して流入してきた冷却水と隔離さ

50

れて、縦リブ26により排気側にあたるスラスト側に構成された通路25a内に偏流させられるため、エンジン稼働中に排気側の冷却性が高まり、排気側と吸気側との温度差を抑制することができる。

【0033】

以上の説明から明らかなように、本実施形態に係るエンジン1の冷却装置によれば、シリンダブロック10側のウォータジャケット5において、まず排気側に冷却水が送られることで、エンジン稼働中に比較的高温となる排気側での良好な冷却性が確保され、また、冷却水が気筒2A~2Dの周囲に一方向に送られることで、冷却水の濺みが抑制され、各気筒2A~2Dの温度の良好な均一性が得られる。これにより、直列した気筒2A~2Dの変形が抑制され、また、吸気系による吸気充填の均一性が高まることで、燃費性能が改善され得る。更に、シリンダヘッド20側のウォータジャケット25においては、シリンダヘッド20の一端側で、連通路13A~13Cを介して比較的低温の冷却水が送られてくるため、シリンダヘッド20側での冷却性が改善され得る。このように、ウォータジャケット5及び25により排気側での良好な冷却性が確保されることで、本体が後方排気後方スラント式に搭載され、オイルリターン通路9及び29が排気側に設けられたエンジン1において、エンジン温間時に、冷却水によりオイルリターン通路9及び29を通過するオイルの良好な冷却性が確保され温度の高騰が防止されて、オイルリターン通路9及び29を通じた良好なオイルの戻りが実現可能である。なお、エンジン冷間時には、排気熱によりオイルの良好な暖機性を確保することができる。その結果、オイルクーラの装備によるコスト増大を招来することなく、冷間時のオイル暖機性及び温間時のオイル冷却性を両立して確保することができる。かかる効果は、エンジン1が後方排気後方スラント式で横置搭載される場合に、排気側が一層熱的に厳しくなるため、特に有用である。

【0034】

また、本実施形態に係るエンジン1の冷却装置によれば、シリンダヘッド20側に縦リブ26で区画された排気側通路25a及び吸気側通路25bが構成されることにより、連通路13B及び13Cを介して送られてきた比較的低温の冷却水で排気側が冷却されるため、シリンダヘッド20における排気側と吸気側との間の温度差を抑制し、エンジン全体の温度の均一性を高めることができる。

更に、トップデッキ12を備えたシリンダブロック10が採用されることから、ブロック10の剛性が確保され、例えば高熱の影響による気筒2A~2Dの変形が抑制され、また、エンジン1において各気筒2A~2D毎に設定されたノッキングセンサ(不図示)によるノック振動の検出性能が確保されるとともに、トップデッキ12に鋳造時のガス抜き用の孔18が設けられた場合にも、そのガス抜き用の孔18でのエア溜まりや冷却水の濺みが抑制され、良好なエンジン冷却性が確保され得る。

【0035】

なお、本発明は、例示された実施形態に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良及び設計上の変更が可能であることは言うまでもない。

例えば、前述した実施形態では、オイルリターン通路が、吸気側及び排気側の両方に設けられたが、これに限定されることなく、少なくとも排気側に設けられていれば、いかなる形態であってもよい。また、特に図示しないが、エンジン1の後方側で、排気マニホールドのほぼ直下にかつシリンダブロック10の側面に近接するように、排気浄化装置を配設してもよい。これによれば、特にエンジン始動後の触媒性能の早期活性化を図り、触媒の暖機性を向上させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0036】

本願発明に係るエンジンの冷却装置は、自動車等の車両を含み、エンジンが搭載されるものであれば、いかなるものにも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の実施形態に係る後方排気後方スラント式に搭載されたエンジンを概略的

10

20

30

40

50

に示す説明図である。

【図2】ウォータージャケット及びオイルリターン通路が形成されたシリンダブロックの横断面説明図である。

【図3】シリンダブロックの上面を示す図である。

【図4】シリンダヘッドの上面を示す図である。

【図5】シリンダヘッドの縦断面説明図である。

【符号の説明】

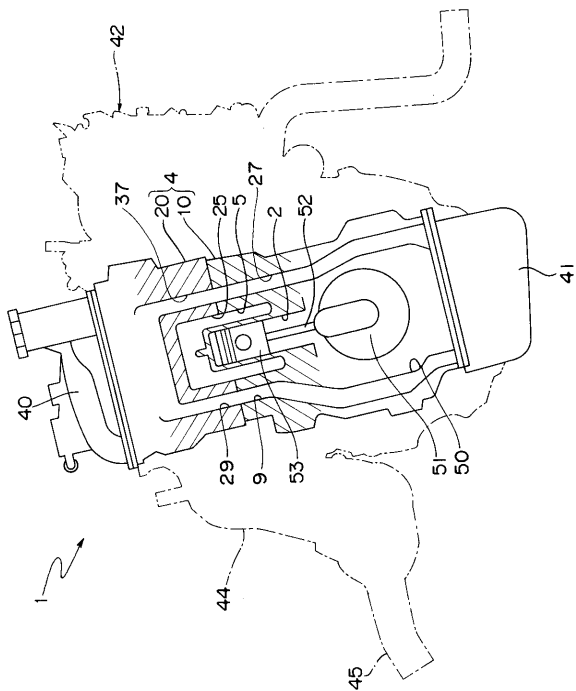
【0038】

- 1 ...エンジン
- 2 A, 2 B, 2 C, 2 D ...気筒
- 5 ...シリンダブロック側ウォータージャケット
- 9 ...シリンダブロック側オイルリターン通路
- 10 ...シリンダブロック
- 13 A, 13 B, 13 C, 13 D ...連通路
- 18 ...ガス抜き用孔
- 20 ...シリンダヘッド
- 25 ...シリンダヘッド側ウォータージャケット
- 25 a ...排気側通路
- 25 b ...吸気側通路
- 26 ...縦リブ
- 29 ...シリンダヘッド側オイルリターン通路

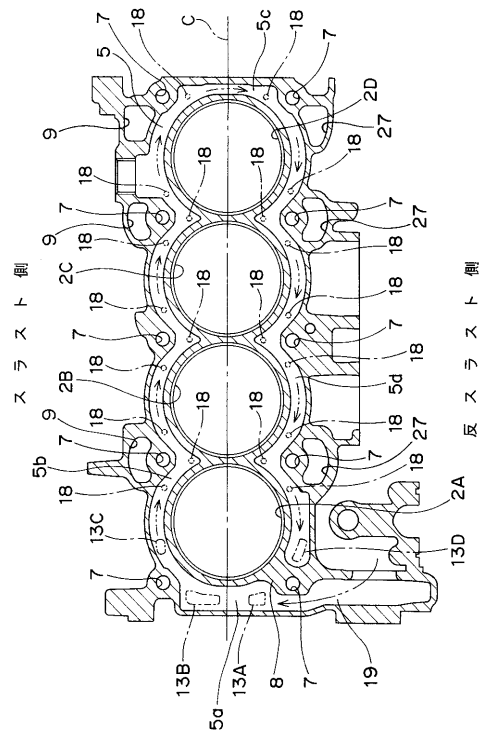
10

20

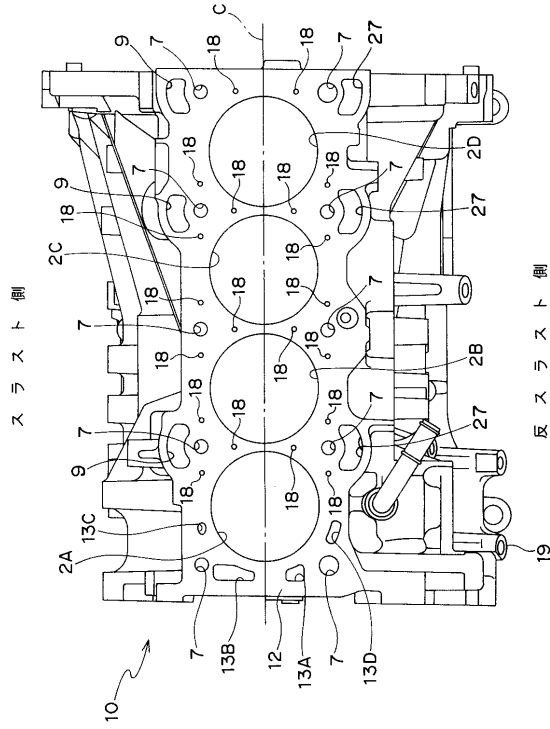
【図1】



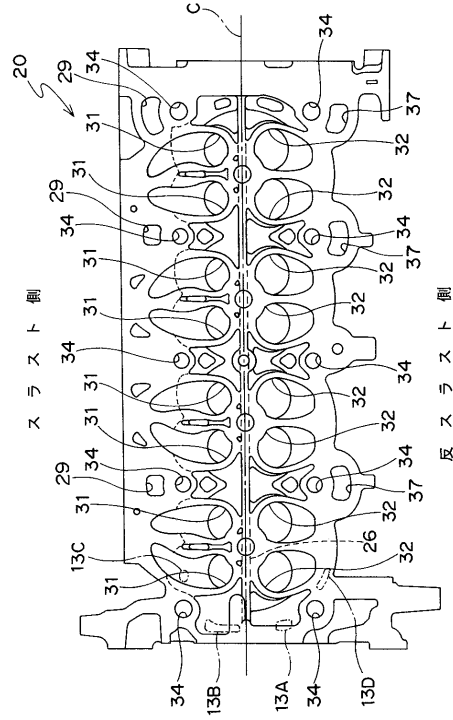
【図2】



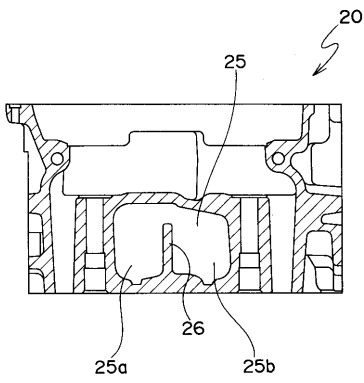
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 0 2 F 1/14

D

審査官 水野 治彦

(56)参考文献 特開昭55-066612(JP,A)
実開昭63-193724(JP,U)
特開平07-224651(JP,A)
特開2001-207854(JP,A)
特開2001-241356(JP,A)
特開2002-115600(JP,A)
特開2002-339743(JP,A)
特開平05-001530(JP,A)
特開平11-336608(JP,A)
特開昭62-161457(JP,A)
特開平08-068316(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 1 P 3 / 0 2

F 0 2 F 1 / 1 0

F 0 2 F 1 / 1 4