(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-108807
(P2019-108807A)
(43)公開日　令和1年7月4日(2019.7.4)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
F01M	5/00	(2006.01)	F01M	5/00	H	3G024
F01P	3/20	(2006.01)	F01P	3/20	F	3G313
F01P	3/12	(2006.01)	F01P	3/12		
F02F	1/10	(2006.01)	F02F	1/10	D	
F02F	1/14	(2006.01)	F02F	1/14	A	

審査請求 未請求　請求項の数 5　ＯＬ　（全 11 頁）　最終頁に続く

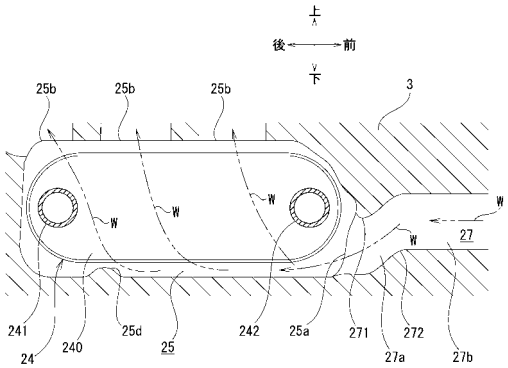
(21)出願番号　特願2017-240460 (P2017-240460)
(22)出願日　平成29年12月15日 (2017.12.15)

(71)出願人　000006781
ヤンマー株式会社
大阪府大阪市北区茶屋町１番３２号
(74)代理人　110000729
特許業務法人　ユニアス国際特許事務所
(72)発明者　長縄　宏明
大阪府大阪市北区茶屋町１番３２号　ヤンマー株式会社内
(72)発明者　小野寺　恭志
大阪府大阪市北区茶屋町１番３２号　ヤンマー株式会社内
(72)発明者　杉本　和馬
大阪府大阪市北区茶屋町１番３２号　ヤンマー株式会社内

Ｆターム(参考)　3G024 BA04　BA23　CA05　DA02　DA18
3G313 AA07　AB05　DA05　DA15

(54)【発明の名称】エンジン

(57)【要約】
【課題】オイルクーラに冷却水を効率よく供給できるエンジンを提供する。
【解決手段】冷却水通路が内部に形成されたシリンダブロック３と、前記冷却水通路に設けられた収容部２５に収容され、エンジンオイルを冷却するための複数のコア２４０を有するオイルクーラ２４と、コア２４０のオイル流入口２４０ａ及びオイル吐出口２４０ｂを支持するための第１オイルパイプ２４１及び第２オイルパイプ２４２と、収容部２５の前後方向の一端部の下部に設けられた冷却水流入口２５ａと、収容部２５の上部に設けられた冷却水流出口２５ｂと、下方へ向かって傾斜して冷却水流入口２５ａに接続された傾斜部２７ａを有する冷却水流入路２７と、を備える。
【選択図】図６



【特許請求の範囲】
【請求項１】
冷却水通路が内部に形成されたシリンダブロックと、
前記冷却水通路に設けられた収容空間に収容され、エンジンオイルを冷却するための複数のコアを有するオイルクーラと、
前記コアのオイル流入口及びオイル吐出口を支持するための一対の支持部材と、
前記収容空間の前後方向の一端部の下部に設けられた冷却水流入口と、
前記収容空間の上部に設けられた冷却水流出口と、
下方へ向かって傾斜して前記冷却水流入口に接続された傾斜部を有する冷却水流入路と、を備える、エンジン。
【請求項２】
前記冷却水流入路は、上側の流路壁から下方に突出する上側凸部と、下側の流路壁から上方に突出する下側凸部と、を備え、
前記上側凸部は、前記下側凸部よりも前記オイルクーラ側に設けられる、請求項１に記載のエンジン。
【請求項３】
前記オイルクーラと前記収容空間の側壁との間に、冷却水の温度に応じて膨張又は収縮するワックスペレットが配置される、請求項１又は２に記載のエンジン。
【請求項４】
前記冷却水流入路に整流板を備える、請求項１～３のいずれか１項に記載のエンジン。
【請求項５】
前記収容空間の底面であって前記一対の支持部材の間に、上方に突出する突起部を備える、請求項１～４のいずれか１項に記載のエンジン。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、シリンダブロックの内部にオイルクーラが収容されたエンジンに関する。
【背景技術】
【０００２】
エンジンオイルを冷却するオイルクーラがシリンダブロックの内部に収容されたエンジンが知られている。
【０００３】
下記特許文献１では、オイルクーラエレメントでの熱交換を容易にするために、冷却水がオイルクーラエレメントの全体にかかるよう水平方向両端部のそれぞれ下部から上部へ供給される構造となっている。しかし、オイルクーラエレメントの水平方向両端部にはオイル流入口やオイル吐出口を支持する支持部材が設けられるのが一般的であるため、冷却水が前記支持部材にぶつかり、オイルクーラエレメントへ冷却水を効率よく供給することができない虞がある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】実公平７－６５５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
そこで、本発明は上記課題に鑑み、オイルクーラに冷却水を効率よく供給できるエンジ

ン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】
【０００６】
本発明のエンジンは、冷却水通路が内部に形成されたシリンダブロックと、
前記冷却水通路に設けられた収容空間に収容され、エンジンオイルを冷却するための複数のコアを有するオイルクーラと、
前記コアのオイル流入口及びオイル吐出口を支持するための一対の支持部材と、
前記収容空間の前後方向の一端部の下部に設けられた冷却水流入口と、
前記収容空間の上部に設けられた冷却水流出口と、
下方へ向かって傾斜して前記冷却水流入口に接続された傾斜部を有する冷却水流入路と、を備えるものである。
【０００７】
本発明によれば、冷却水流入路の傾斜部を通る冷却水は下向きの流れとなり、収容空間の下部に設けられた冷却水流入口から収容空間へ下向きの冷却水が流入するため、冷却水が支持部材に衝突することなく、オイルクーラ全体に冷却水を効率よく供給することができる。
【０００８】
本発明において、前記冷却水流入路は、上側の流路壁から下方に突出する上側凸部と、下側の流路壁から上方に突出する下側凸部と、を備え、
前記上側凸部は、前記下側凸部よりも前記オイルクーラ側に設けられるものでもよい。
【０００９】
この構成によれば、冷却水流入路を流れる冷却水が上側凸部に衝突して下向きの流れとなるため、冷却水が支持部材に衝突することがない。
【００１０】
本発明において前記オイルクーラと前記収容空間の側壁との間に、冷却水の温度に応じて膨張又は収縮するワックスペレットが配置されるものでもよい。
【００１１】
この構成によれば、エンジン始動時等の潤滑油温度が低いときは、ワックスペレットが収縮して、ワックスペレットと収容空間の側壁との間の隙間に冷却水が流れて、コア間への冷却水量が減少するため、エンジンの早期暖機を図ることができる。一方、潤滑油温度が高いときは、ワックスペレットが膨張して、ワックスペレットと収容空間の側壁との間の隙間を埋めて、コア間への冷却水量が増加するため、オイルクーラの十分な熱交換効率を確保することができる。
【００１２】
本発明において、前記冷却水流入路に整流板を備えるものでもよい。
【００１３】
冷却水ポンプから吐出された冷却水は強い旋回流となることがあり、このような強い旋回流が発生すると、コア間への冷却水量が減少してオイルクーラの熱交換効率が低下する。整流板を設けることで、旋回流を抑制することができ、コア間に流れる冷却水量が増加し、効率よくオイルクーラの熱交換を図ることができる。
【００１４】
本発明において、前記収容空間の底面であって前記一対の支持部材の間に、上方に突出する突起部を備えるものでもよい。
【００１５】
突起部を設けることで、収容空間の底面付近を流れる冷却水が突起部に衝突し、オイルクーラの前後方向中央部に流れる冷却水の割合を増やすことができるため、冷却効率を向上できる。
【図面の簡単な説明】
【００１６】
【図１】本実施形態に係るエンジンの斜視図である。

【図２】本実施形態に係るエンジンの斜視図である。
【図３】オイルクーラ付近の分解斜視図である。
【図４】オイルクーラの上面図及び正面図である。
【図５】オイルクーラ及び収容部付近の断面図である。
【図６】収容部付近の断面図である。
【図７】他の実施形態に係るオイルクーラ及び収容部付近の断面図である。
【図８】他の実施形態に係る収容部付近の断面図である。
【図９】図８のＡ－Ａ線における断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１７】
以下に、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。
【００１８】
初めに、図１及び図２を参照しながら、エンジン１の概略構造について説明する。なお、以下の説明では、クランク軸２と平行な両側部を左右とし、冷却ファン８の配置側を前側、フライホイルハウジング９の配置側を後側と、排気マニホールド６の配置側を左側、吸気マニホールド５の配置側を右側と、ヘッドカバー７の配置側を上側、オイルパン１１の配置側を下側と称して、これらを便宜的に、エンジン１における四方及び上下の位置関係の基準としている。
【００１９】
農業機械や建設・土木機械といった作業機械に搭載される原動機としてのエンジン１は、エンジン出力軸であるクランク軸２とピストン（不図示）とを内蔵したシリンダブロック３を備えている。シリンダブロック３上にはシリンダヘッド４が搭載されている。シリンダヘッド４の右側面に吸気マニホールド５が配置され、シリンダヘッド４の左側面に排気マニホールド６が配置されている。シリンダヘッド４の上面側はヘッドカバー７にて覆われている。シリンダブロック３の前後両側面から、クランク軸２の前後両端側を突出させている。エンジン１の前面側に冷却ファン８が設けられている。クランク軸２の前端側から冷却ファン用Ｖベルトを介して冷却ファン８に回転動力が伝達される。
【００２０】
エンジン１の後面側にフライホイルハウジング９が設けられている。フライホイルハウジング９内に、フライホイル１０がクランク軸２の後端側に軸支された状態で収容されている。エンジン１の回転動力は、クランク軸２からフライホイル１０を介して作業機械の作動部に伝達される。シリンダブロック３の下面には、エンジンオイルを貯留するオイルパン１１が配置されている。オイルパン１１内のエンジンオイルは、シリンダブロック３内のオイルポンプを介してエンジン１の各潤滑部に供給され、その後、オイルパン１１に戻る。
【００２１】
シリンダブロック３の右側面における吸気マニホールド５の下方には燃料供給ポンプ１３が設けられている。また、エンジン１には、電磁開閉制御型の燃料噴射バルブを有する四気筒分のインジェクタ１４を備えている。各インジェクタ１４の燃料噴射バルブを開閉制御することによって、コモンレール内の高圧の燃料が各インジェクタ１４からエンジン１の各気筒に噴射される。
【００２２】
シリンダブロック３の前面側には、冷却水供給用の冷却水ポンプ１５が配置されている。クランク軸２の回転動力によって、冷却ファン用Ｖベルトを介して、冷却ファン８と共に冷却水ポンプ１５が駆動される。作業機械に搭載されるラジエータ（不図示）内の冷却水は、冷却水ポンプ１５の駆動によって、シリンダブロック３及びシリンダヘッド４に供給され、エンジン１を冷却する。エンジン１の冷却に寄与した冷却水はラジエータに戻される。なお、冷却水ポンプ１５の上方にオルタネータ１６が配置されている。
【００２３】
吸気マニホールド５には、吸気スロットル部材１７が連結されている。エアクリーナ（

不図示）に吸い込まれた新気（外部空気）は、エアクリーナで除塵及び浄化された後、吸気スロットル部材１７を介して吸気マニホールド５に送られ、エンジン１の各気筒に供給される。

【００２４】

吸気マニホールド５の上部には、ＥＧＲ装置１８が配置されている。ＥＧＲ装置１８は、エンジン１の排気ガスの一部（排気マニホールド６からのＥＧＲガス）を吸気マニホールド５に供給する装置であり、排気マニホールド６にＥＧＲクーラ２０を介して接続するＥＧＲ配管２１と、ＥＧＲ配管２１に吸気マニホールド５を連通させるＥＧＲバルブケース１９とを備えている。

【００２５】

ＥＧＲバルブケース１９の下向きの開口端部が、吸気マニホールド５から上向きに突出する入口部にボルトで締結されている。また、ＥＧＲバルブケース１９の右向きの開口端部が、ＥＧＲ配管２１の出口側に連結されている。ＥＧＲバルブケース１９内に収容されているＥＧＲバルブ部材（不図示）の開度を調節することによって、ＥＧＲ配管２１から吸気マニホールド５へのＥＧＲガスの供給量が調節される。ＥＧＲバルブ部材は、ＥＧＲバルブケース１９に取り付けられたアクチュエータ２２によって駆動される。

【００２６】

エアクリーナから吸気スロットル部材１７を介して吸気マニホールド５に供給される新気と、排気マニホールド６からＥＧＲバルブケース１９を介して吸気マニホールド５に供給されるＥＧＲガス（排気マニホールド６から排出される排気ガスの一部）とが、吸気マニホールド５内で混合される。このように、排気マニホールド６から排出された排気ガスの一部を吸気マニホールド５経由でエンジン１に還流させることによって、燃焼温度を低下させ、エンジン１からの窒素酸化物（NO_X）の排出量を低減している。

【００２７】

ＥＧＲ配管２１は、ＥＧＲクーラ２０とＥＧＲバルブケース１９とに接続される。ＥＧＲ配管２１は、シリンダヘッド４の右側に配置された第１ＥＧＲ配管２１ａと、シリンダヘッド４の後端部に形成された第２ＥＧＲ配管２１ｂと、シリンダヘッド４の左側に配置された第３ＥＧＲ配管２１ｃとを備えている。

【００２８】

第１ＥＧＲ配管２１ａは、全体としてＬ字状のパイプである。第１ＥＧＲ配管２１ａは、入口側が第２ＥＧＲ配管２１ｂの出口側に連結され、出口側がＥＧＲバルブケース１９に連結されている。

【００２９】

第２ＥＧＲ配管２１ｂは、図２に示すようにシリンダヘッド４の後端部に左右方向に貫通するように形成されている。すなわち、第２ＥＧＲ配管２１ｂとシリンダヘッド４は、一体化されている。第２ＥＧＲ配管２１ｂは、入口側が第３ＥＧＲ配管２１ｃの出口側に連結され、出口側が第１ＥＧＲ配管２１ａの入口側に連結されている。

【００３０】

第３ＥＧＲ配管２１ｃは、排気マニホールド６の内部に形成されている。すなわち、第３ＥＧＲ配管２１ｃと排気マニホールド６は、一体化されている。第３ＥＧＲ配管２１ｃ及び第２ＥＧＲ配管２１ｂを排気マニホールド６及びシリンダヘッド４と一体化することで、省スペース化に繋がり、さらに外部の衝撃を受けにくくなる。

【００３１】

図３は、オイルクーラ２４付近の分解斜視図である。なお、図３では、説明の便宜のため、いくつかの部品の図示を省略している。図４は、オイルクーラ２４の上面図及び正面図である。図５は、オイルクーラ２４及び収容部２５付近の断面図である。

【００３２】

オイルクーラ２４の構造は、周知のように、複数（本実施形態では５個）の板状のコア２４０を互いに間隔をおいて連結しており、各コア２４０内にエンジンオイルを流すようになっている。エンジンオイルは、コア２４０の周囲の冷却水との間で熱交換することで

冷却される。

【００３３】

各コア２４０には、それぞれオイル流入口２４０ａ及びオイル吐出口２４０ｂが設けられている。複数のコア２４０のオイル流入口２４０ａは、第１オイルパイプ２４１（支持部材に相当）で支持され、複数のコア２４０のオイル吐出口２４０ｂは、第２オイルパイプ２４２（支持部材に相当）で支持されている。第１オイルパイプ２４１の内部は、コア２４０のオイル流入口２４０ａと連通し、第２オイルパイプ２４２の内部は、コア２４０のオイル吐出口２４０ｂと連通している。これにより、第１オイルパイプ２４１を通るエンジンオイルがオイル流入口２４０ａからコア２４０に送り込まれ、コア２４０内のエンジンオイルがオイル吐出口２４０ｂから第２オイルパイプ２４２に吐出される。

【００３４】

シリンダブロック３の右側面には、オイルクーラ２４が収容される収容部２５（収容空間に相当）が形成されている。収容部２５は冷却水通路の一部であり、冷却水ポンプ１５によって収容部２５内の冷却水が循環される。収容部２５を冷却水が通過することで、収容部２５に収容されたオイルクーラ２４（コア２４０）内のエンジンオイルが冷却される。

【００３５】

収容部２５の側部は開口しており、その開口には開口を閉塞する側板２６が固定されている。オイルクーラ２４は、図５に示すように、収容部２５の側壁２５ｃとの間に隙間を設けた状態で、側板２６に対してボルトで固定されている。

【００３６】

側板２６のオイルクーラ２４に対向する面には、オイルクーラ２４にエンジンオイルを供給するために第１オイルパイプ２４１に接続される供給口（不図示）と、オイルクーラ２４から吐出されるエンジンオイルを排出するために第２オイルパイプ２４２に接続される排出口（不図示）とが設けられている。

【００３７】

図６は、収容部２５付近の断面図であり、矢印Ｗは冷却水の流れを示している。収容部２５の前端部の下部には、収容部２５内に冷却水を供給する冷却水流入口２５ａが設けられている。また、収容部２５の上部には、収容部２５内の冷却水を排出する冷却水流出口２５ｂが設けられている。本実施形態では、複数の冷却水流出口２５ｂが設けられている。冷却水流入口２５ａから供給された冷却水は、収容部２５の下部から上部へ向かって、隣接するセル２４０同士の隙間、及びオイルクーラ２４と収容部２５の壁面との隙間を通って流れ、冷却水流出口２５ｂから排出される。冷却水流出口２５ｂから排出された冷却水は、収容部２５と連通するシリンダブロック３のウォータージャケットへ流れる。

【００３８】

冷却水流入口２５ａには、冷却水ポンプ１５から吐出された冷却水が導かれる冷却水流入路２７が接続されている。冷却水流入路２７は、収容部２５側の傾斜部２７ａと、傾斜部２７ａから冷却水ポンプ１５側へ向かって延びる直線部２７ｂとを備える。傾斜部２７ａは、下方に向かって傾斜し、冷却水流入口２５ａに接続されている。これにより、傾斜部２７ａを通る冷却水は下向きの流れとなり、冷却水流入口２５ａから収容部２５へ下向きの冷却水が流入する。その結果、冷却水が第２オイルパイプ２４２に衝突することなく、オイルクーラ２４全体に冷却水を供給することができる。

【００３９】

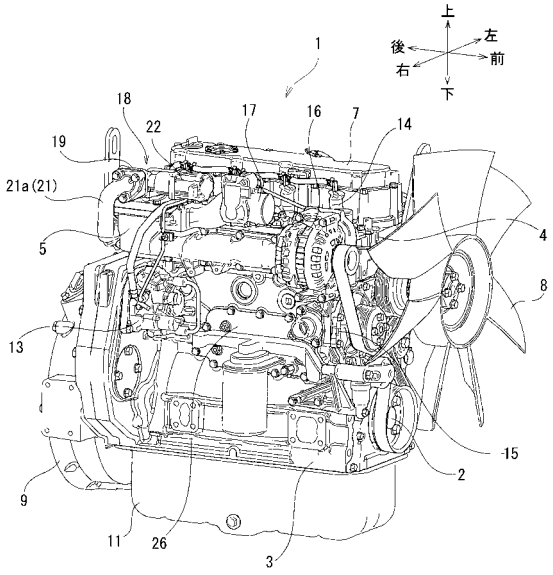
冷却水流入路２７は、上側の流路壁から下方に突出する上側凸部２７１と、下側の流路壁から上方に突出する下側凸部２７２と、を備えている。上側凸部２７１は、直線部２７ｂの上側の流路壁よりも下方に突出している。下側凸部２７２は、冷却水流入口２５ａの下端部よりも上方に突出している。上側凸部２７１は、下側凸部２７２よりもオイルクーラ２４側（収容部２５側）に設けられている。このように配置された上側凸部２７１と下側凸部２７２により、下方に向かって傾斜する傾斜部２７ａが形成されている。この構成によれば、冷却水流入路２７を流れる冷却水が上側凸部２７１に衝突して下向きの流れと

なるため、冷却水が第２オイルパイプ２４２に衝突することがない。
【００４０】
また、収容部２５の底面には、上方に突出する突起部２５ｄが設けられている。突起部２５ｄは、収容部２５の底面の前後方向中央部、より具体的には、第１オイルパイプ４１と第２オイルパイプ４２との間に配置されている。突起部２５ｄを設けることで、収容部２５の底面付近を流れる冷却水が突起部２５ｄに衝突し、オイルクーラ２４の前後方向中央部に流れる冷却水の割合を増やすことができるため、冷却効率を向上できる。また、突起部２５ｄは、シリンダブロック３を鋳造する際に同時に形成することができるため、追加の加工コストは不要となり、かつ冷却水の流れに合わせて突起部２５ｄの形状、位置を変更することで、オイルクーラ２４の形状は変更せずに冷却水流れの最適化を図ることが可能である。
【００４１】
［他の実施形態］
（１）図７に示すように、オイルクーラ２４と収容部２５の側壁２５ｃとの間に、冷却水の温度に応じて膨張又は収縮するワックスペレット２８が配置されてもよい。ワックスペレット２８は、オイルクーラ２４の背面側に固定される。ワックスペレット２８の形状は、オイルクーラ２４の背面の形状、すなわちコア２４０の形状と略同じとしている。ワックスペレット２８の厚みは、膨張時にはワックスペレット２８が収容部２５の側壁２５ｃに接し、収縮時にはワックスペレット２８が収容部２５の側壁２５ｃから離れるように設定される。
【００４２】
オイルクーラ２４と収容部２５の側壁２５ｃとの間にワックスペレット２８を設けることにより、エンジン始動時等の潤滑油温度が低いとき、ワックスペレット２８は収縮して、ワックスペレット２８と収容部２５の側壁２５ｃとの間の隙間に冷却水が流れて、コア２４０間への冷却水量が減少するため、オイルクーラ２４の熱交換効率が低下する。その結果、エンジン１の早期の暖機が可能となる。
【００４３】
一方、潤滑油温度が高いとき、ワックスペレット２８は膨張して、ワックスペレット２８と収容部２５の側壁２５ｃとの間の隙間がなくなり、コア２４０間への冷却水量が増加するため、オイルクーラ２４の十分な熱交換効率を確保することができる。
【００４４】
（２）図８及び図９に示すように、冷却水流入路２７に整流板２９を備えるようにしてもよい。整流板２９は、冷却水流入路２７の直線部２７ｂに沿って設けられる。整流板２９は、図９に示すように、冷却水流入路２７の中心に立てた状態で配置され、オイルクーラ２４のコア２４０と平行である。なお、整流板２９は、少なくとも１枚設ければよく、２枚以上設けてもよい。整流板２９を２枚以上設ける場合、整流板２９は上下方向に立てた状態で左右方向に並べて配置される。
【００４５】
冷却水ポンプ１５は、遠心ポンプで構成されており、冷却水ポンプ１５から吐出された冷却水は冷却水流入路２７内で強い旋回流となることがある。このような強い旋回流が発生すると、遠心力によりオイルクーラ２４の周囲に冷却水が流れやすくなり、コア２４０間への冷却水量が減少してオイルクーラ２４の熱交換効率が低下する。整流板２９を設けることで、旋回流を抑制することができ、コア２４０間に流れる冷却水量が増加し、オイルクーラ２４の熱交換効率が向上する。
【００４６】
以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限定されるものでないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施形態の説明だけではなく特許請求の範囲によって示され、さらに特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれる。
【符号の説明】

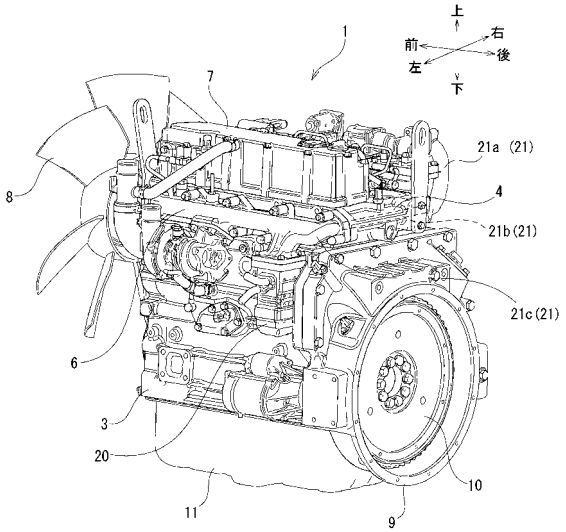
【００４７】

１　エンジン
３　シリンダブロック
１２　オイルフィルタ
１５　冷却水ポンプ
２４　オイルクーラ
２５　収容部
２５ａ　冷却水流入口
２５ｂ　冷却水流出口
２５ｃ　側壁
２７　冷却水流入路
２７ａ　傾斜部
２７ｂ　直線部
２８　ワックスペレット
２９　整流板
２４０　セル
２４０ａ　オイル流入口
２４０ｂ　オイル吐出口
２４１　第１オイルパイプ
２４２　第２オイルパイプ
２７１　上側凸部
２７２　下側凸部

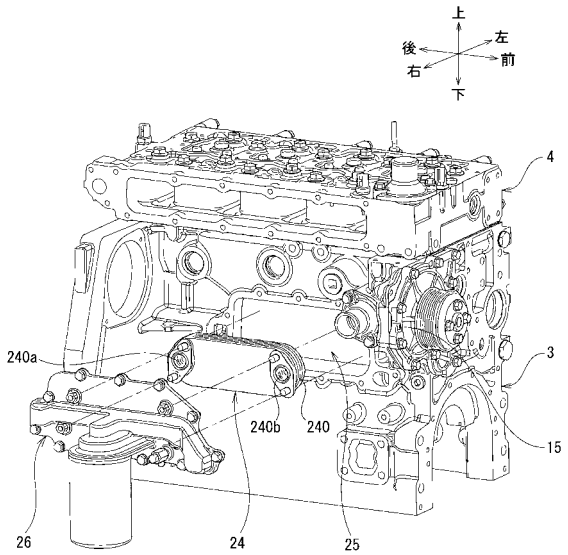
【図１】



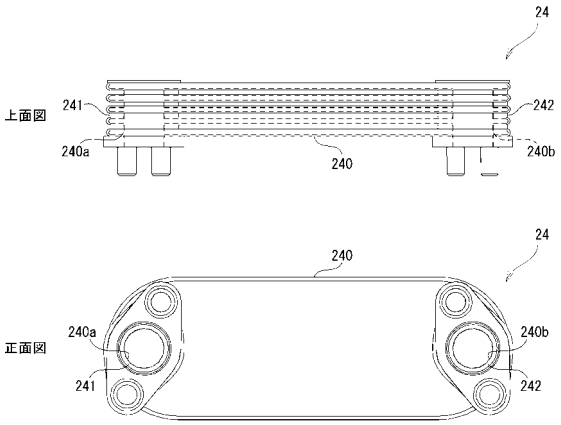
【図２】



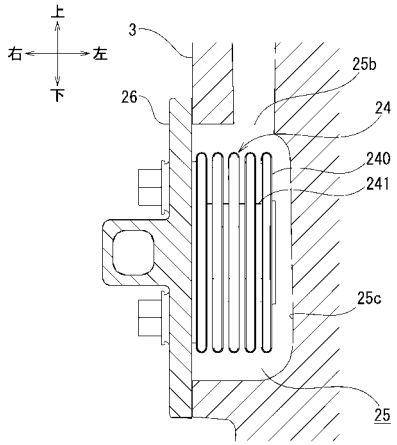
【図３】


上
後
左
前
右
下
4
240a
3
240b
240
15
26
24
25

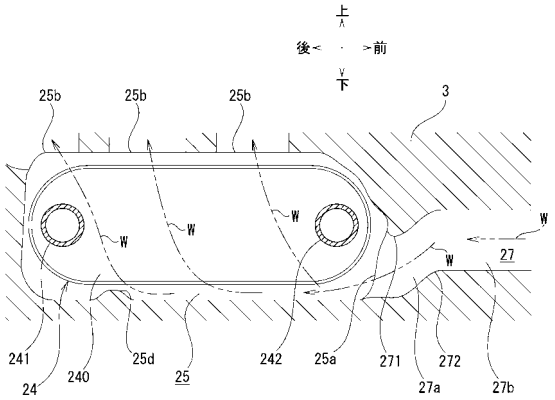
【図４】


24
上面図
241
242
240a
240
240b
24
240
正面図
240a
240b
241
242

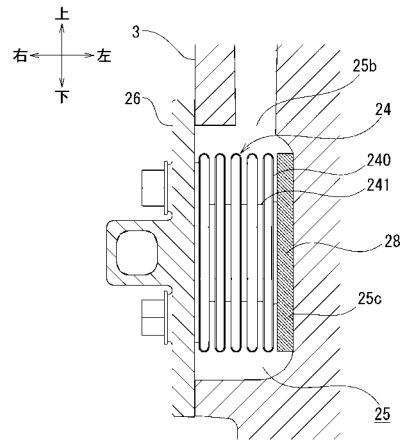
【図５】


上
右
左
下
3
25b
26
24
240
241
25c
25

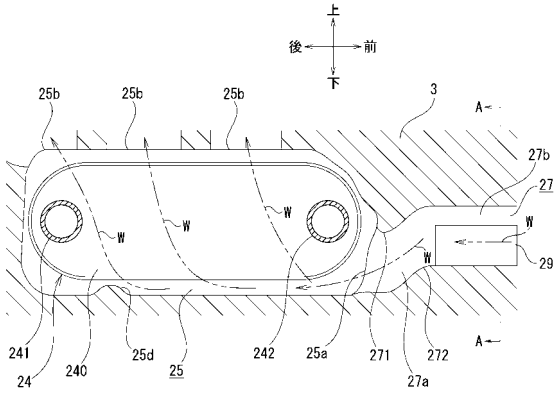
【図６】


上
後
前
下
25b
25b
25b
3
W
W
W
W
W
27
241
240
24
25d
25
242
25a
271
272
27a
27b

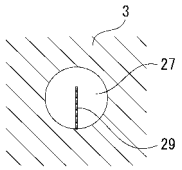
【図７】


上
右
左
下
3
25b
26
24
240
241
28
25c
25

【図８】


上
後
前
下
25b
25b
25b
3
A
27b
27
W
W
W
W
W
29
A
241
24
240
25d
25
242
25a
271
272
27a

【図９】


3
27
29

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
Ｆ０１Ｐ　11/08	*(2006.01)*	Ｆ０１Ｍ　5/00	Ｍ	
		Ｆ０１Ｐ　11/08	Ｂ	