(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2017-129070
(P2017-129070A)
(43)公開日　平成29年7月27日(2017.7.27)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
F01M	1/06	(2006.01)	F01M	1/06	Q	3G024
F02F	1/36	(2006.01)	F02F	1/36	Z	3G313
F01P	3/02	(2006.01)	F01P	3/02	G	
			F01M	1/06	D	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 15 頁）

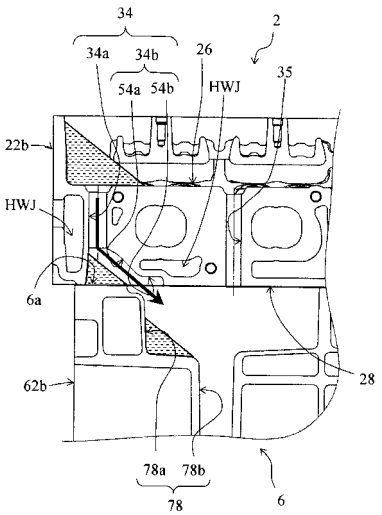
(21)出願番号　特願2016-9464(P2016-9464)
(22)出願日　平成28年1月21日(2016.1.21)

(71)出願人　390009896
愛知機械工業株式会社
愛知県名古屋市熱田区川並町２番１２号
(74)代理人　100131406
弁理士　福山　正寿
(72)発明者　阿部　大地
名古屋市熱田区川並町２番１２号　愛知機械工業株式会社内
(72)発明者　佐竹　隆
名古屋市熱田区川並町２番１２号　愛知機械工業株式会社内
(72)発明者　戸倉　光一
名古屋市熱田区川並町２番１２号　株式会社アイテクニカ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】エンジン部材およびこれを備えるエンジン

(57)【要約】　（修正有）
【課題】潤滑油をオイル貯留部材に戻すためのオイル通路の取り回し性向上と潤滑油のオイル貯留部材への戻し性能の向上との両立を図ること。
【解決手段】シリンダヘッド２のオイル戻し孔３４と、シリンダブロック６のオイル戻し通路７８と、がオイル戻し孔３４の下方通路部３４ｂを介して段差状に連通接続された構成において、下方通路部３４ｂを傾斜壁面凹部５４ａと平行延在凹部５４ｂとから構成する。傾斜壁面凹部５４は、エンジン１を搭載した車両の旋回走行によって生ずる遠心力のうち想定され得る最大の遠心力がエンジン１内の潤滑油に作用したことによって、下方通路部３４ｂ内において油面が傾斜した状態で潤滑油が滞留した場合でも、上方通路部３４ａの通路断面積以上の通路断面積を確保できるような位置（深さ）に設定されている。
【選択図】図１２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
オイル貯留部材に連通する第１オイル通路を有する通路構成部材に締結されるエンジン部材であって、
前記オイル貯留部材に向けて潤滑油を流すように構成された第２オイル通路と、該第２オイル通路の延在方向および該延在方向と交差する方向に延在すると共に前記第２オイル通路を前記第１オイル通路に連通接続するよう構成された接続通路と、を有し、
前記接続通路は、潤滑油に所定の大きさの外力が作用して前記接続通路を流れる潤滑油の油面が所定の角度傾斜した際に、該油面と該油面に面する前記接続通路の内壁面とによって構成される流路の断面積が前記第２オイル通路の断面積以上となるよう構成されている
エンジン部材。
【請求項２】
前記接続通路の内壁面は、前記所定の角度と略同じ角度に構成された傾斜面を有するよう構成されている
請求項１に記載のエンジン部材。
【請求項３】
前記接続通路は、前記エンジン部材の前記通路構成部材との合わせ面に形成された凹部として構成されている
請求項１または２に記載のエンジン部材。
【請求項４】
前記通路構成部材は、シリンダボアと、該シリンダボアの外周を囲繞するよう構成されたブロック側冷却水通路と、を有するシリンダブロックとして構成されており、
前記エンジン部材は、前記ブロック側冷却水通路と連通するヘッド側冷却水通路を有するシリンダヘッドとして構成されており、
前記接続通路は、前記ヘッド側冷却水通路に隣接配置されるよう構成されている
請求項１ないし３のいずれか１項に記載のエンジン部材。
【請求項５】
前記接続通路は、前記合わせ面に沿って延在する延在凹部を有しており、
該延在凹部は、前記ヘッド側冷却水通路の下部に配置されるよう構成されている
請求項３に係る請求項４に記載のエンジン部材。
【請求項６】
請求項１ないし４のいずれか１項に記載のエンジン部材を備えるエンジン。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、オイル貯留部材に連通する第１オイル通路を有する通路構成部材に締結されるエンジン部材およびこれを備えるエンジンに関する。
【背景技術】
【０００２】
特開２００３－２０１８１５号公報（特許文献１）には、エンジン部材としてのバランサ装置が記載されている。当該バランサ装置は、シリンダヘッド側からオイル貯留部材としてのオイルパンに潤滑油を戻すためのオイル戻し通路の一部を構成するオイル通路を有している。当該オイル通路は、バランサ装置のアッパーハウジングに設けた第１通路と、バランサ装置のロアハウジングに設けた第２通路と、当該第１通路および第２通路を連通接続するべくアッパーハウジングおよびロアハウジングの接合面に設けた接続通路と、によってアッパーハウジングからロアハウジングにかけてクランク状に曲折するように構成されている。
【０００３】
当該バランサ装置では、接続通路によって第１および第２通路を接続するのみの簡単な

構成で第２通路を任意の位置に配置することができ、オイル戻し通路の設定自由度を向上することができる。また、シリンダヘッド側から流れてくる潤滑油の流速を接続通路によって低下させた上でオイルパンに戻す構成であるため、オイルの泡立ちを抑制することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２００３－２０１８１５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで、車両に搭載されたエンジンには、車両の加減速時や、旋回時、登降坂走行時などに慣性力が作用する。当該慣性力は、シリンダヘッド側からオイルパンへと流れるエンジン内の潤滑油の円滑な流れを妨げる方向に作用する。特に、上述した公報に記載のバランサ装置のようにオイル通路がクランク状に曲折された構成では、曲折部で潤滑油が傾斜した状態で滞留してオイル通路を塞いでしまう場合がある。

【０００６】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、潤滑油をオイル貯留部材に戻すためのオイル通路の取り回し性の向上と潤滑油のオイル貯留部材への戻し性能の向上との両立を図ることができる技術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】

本発明のエンジン部材およびこれを備えるエンジンは、上述の目的を達成するために以下の手段を採った。

【０００８】

本発明に係るエンジン部材の好ましい形態によれば、オイル貯留部材に連通する第１オイル通路を有する通路構成部材に締結されるエンジン部材が構成される。当該エンジン部材は、オイル貯留部材に向けて潤滑油を流すように構成された第２オイル通路と、当該第２オイル通路の延在方向および当該延在方向と交差する方向に延在すると共に第２オイル通路を第１オイル通路に連通接続するように構成された接続通路と、を有している。そして、接続通路は、潤滑油に所定の大きさの外力が作用して接続通路を流れる潤滑油の油面が所定の角度傾斜した際に、当該油面と当該油面に面する接続通路の内壁面とによって構成される流路の断面積が第２オイル通路の断面積以上となるように構成されている。

【０００９】

本発明における「エンジン部材」とは、典型的には、エンジンを構成する主要な部材、例えば、シリンダヘッドやシリンダブロック、クランクケースなどがこれに該当するが、エンジン性能向上のために設けられる付属部材、例えば、バランサ装置などを好適に包含する。

【００１０】

また、本発明における「外力」とは、典型的には、車両が加速ないし減速する際に当該車両に搭載されたエンジン内の潤滑油に作用する慣性力（縦Ｇ）、あるいは、車両が旋回する際に当該車両に搭載されたエンジン内の潤滑油に作用する遠心力（横Ｇ）などがこれに該当するが、車両が登降坂走行する際に当該車両に搭載されたエンジン内の潤滑油、あるいは、車両に傾斜搭載されたエンジン内の潤滑油に作用する重力を好適に包含する。

【００１１】

さらに、本発明における「所定の大きさ」は、典型的には、本発明に係るエンジン部材により構成されたエンジンを搭載した車両において想定される慣性力や遠心力、重力の最大値として規定される。

【００１２】

本発明によれば、第１オイル通路と第２オイル通路とを接続通路によって接続する構成

であるため、第１オイル通路および第２オイル通路の配置自由度を向上することができる。また、潤滑油に所定の大きさの外力が作用して接続通路を流れる潤滑油の油面が所定の角度傾斜した場合、即ち、所定の角度傾斜した油面状態で潤滑油が接続通路内で滞留した場合であっても、接続通路内には当該滞留した潤滑油を除く部分の通路断面積が第２オイル通路の断面積以上を有するように接続通路が構成されているため、流路断面積の減少に起因するオイル貯留部材への潤滑油戻し性能の低下が生ずることはない。これにより、潤滑油をオイル貯留部材に戻すためのオイル通路の取り回し性向上と潤滑油のオイル貯留部材への戻し性能の向上との両立を図ることができる。

【００１３】

本発明に係るエンジン部材の更なる形態によれば、接続通路の内壁面は、所定の角度と略同じ角度に構成された傾斜面を有するように構成されている。

【００１４】

本形態によれば、接続通路内に潤滑油が所定の角度傾斜した状態で滞留した場合に、当該接続通路内に第２オイル通路の断面積以上となる空間（流路）を確保するために必要なスペースが最小限で済むため合理的である。

【００１５】

本発明に係るエンジン部材の更なる形態によれば、接続通路は、エンジン部材の通路構成部材との合わせ面に形成された凹部として構成されている。

【００１６】

本形態によれば、接続通路を簡易に確保することができる。

【００１７】

本発明に係るエンジン部材の更なる形態によれば、通路構成部材は、シリンダボアと、当該シリンダボアの外周を囲繞するよう構成されたブロック側冷却水通路と、を有するシリンダブロックとして構成されている。また、エンジン部材は、ブロック側冷却水通路と連通するヘッド側冷却水通路を有するシリンダヘッドとして構成されている。そして、接続通路は、ヘッド側冷却水通路に隣接配置されるように構成されている。

【００１８】

本形態によれば、ヘッド側冷却水通路を流れる冷却水によって接続通路を流れる潤滑油を冷却する構成であるため、シリンダヘッドからシリンダブロックを介してオイル貯留部材へ戻される潤滑油の冷却性を向上することができる。

【００１９】

本発明に係るエンジン部材の更なる形態によれば、接続通路は、シリンダヘッドとシリンダブロックとの合わせ面に沿って延在する延在凹部を有している。そして、当該延在凹部は、ヘッド側冷却水通路の下部に配置されるように構成されている。

【００２０】

本形態によれば、接続通路がヘッド側冷却水通路と接触する面積を増加することができるため、シリンダヘッドからシリンダブロックを介してオイル貯留部材に戻される潤滑油の冷却性をより向上することができる。また、接続通路の断面積が拡大するため、オイル貯留部材への潤滑油戻し性能も向上する。

【００２１】

本発明に係るエンジンの好ましい形態によれば、上述したいずれかの態様の本発明に係るエンジン部材を備えるエンジンが構成される。

【００２２】

本発明によれば、上述したいずれかの態様の本発明に係るエンジン部材を備えるから、本発明のエンジン部材が奏する効果と同様の効果、例えば、潤滑油をオイル貯留部材に戻すためのオイル通路の取り回し性向上と潤滑油のオイル貯留部材への戻し性能の向上との両立を図ることができる効果などを奏することができる。

【発明の効果】

【００２３】

本発明によれば、潤滑油をオイル貯留部材に戻すためのオイル通路の取り回し性向上と

潤滑油のオイル貯留部材への戻し性能の向上との両立を図ることができる。
【図面の簡単な説明】
【００２４】
【図１】本発明の実施の形態に係るエンジン１の構成の概略を示す断面図である。
【図２】シリンダヘッド２を上方から見た平面図である。
【図３】シリンダヘッド２を気筒配列方向に直交する方向から見た側面図である。
【図４】シリンダヘッド２を気筒配列方向から見た正面図である。
【図５】シリンダヘッド２を燃焼室構成凹部４４側から見た裏側平面図である。
【図６】図２のＡ－Ａ断面の一部を示す断面図である。
【図７】図３のＢ－Ｂ断面を示す断面図である。
【図８】シリンダブロック６を上方から見た平面図である。
【図９】シリンダブロック６を気筒配列方向に直交する方向から見た側面図である。
【図１０】図８のＣ－Ｃ断面の一部を拡大して示す要部拡大断面図である。
【図１１】オイル戻し通路の構成を示す説明図である。
【図１２】潤滑油がオイル戻し通路を流れる様子を示す説明図である。
【発明を実施するための形態】
【００２５】
次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。
【実施例】
【００２６】
本発明の実施の形態に係るエンジン１は、図１に示すように、シリンダヘッド２と、シリンダヘッド２の上部に取り付けられたロッカーカバー４と、シリンダヘッド２の下部に取り付けられたシリンダブロック６と、シリンダブロック６の下部に取り付けられたアッパーオイルパン８と、潤滑油を貯留可能なようにアッパーオイルパン８の下部に取り付けられたロアオイルパン１０と、シリンダヘッド２の側面に取り付けられたエキゾーストマニホールド１２と、を備えている。エンジン１は、４つの気筒が直列に配置された直列４気筒エンジンとして構成されており、後述するシリンダボア６６ａの配列方向が車両進行方向に対して垂直となるように車両には横置きに搭載される。ここで、ロアオイルパン１０は、本発明における「オイル貯留部材」に対応する実施構成の一例である。なお、本実施の形態では、便宜上、ロッカーカバー４側、即ち、図１中の紙面上方を、「上側」ないし「上方側」として規定し、ロアオイルパン１０側、即ち、図１中の紙面下方を、「下側」ないし「下方側」として規定する。
【００２７】
シリンダヘッド２は、図２に示すように、前壁部２２ａと、後壁部２２ｂと、前壁部２２ａおよび後壁部２２ｂを接続する側壁部２４ａ，２４ｂと、を備えている。シリンダヘッド２は、本発明における「エンジン部材」に対応する実施構成の一例である。
【００２８】
側壁部２４ａ，２４ｂは、後述する燃焼室構成凹部４４の配列方向（図２の左右方向）に沿うように延在している。側壁部２４ａは、図３に示すように、エキゾーストマニホールド１２を取り付けるための取付部２５を有している。また、側壁部２４ｂは、図示しないインテークマニホールドを取り付けるための取付部２７を有している。
【００２９】
また、シリンダヘッド２は、図４および図７に示すように、アッパーデッキ部２６およびロアデッキ部２８を備えている。アッパーデッキ部２６およびロアデッキ部２８は、前壁部２２ａ、後壁部２２ｂおよび側壁部２４ａ，２４ｂに接続されている。アッパーデッキ部２６とロアデッキ部２８との間には、図７に示すように、ヘッド側ウォータジャケットＨＷＪが形成されている。
【００３０】
アッパーデッキ部２６は、図４および図７に示すように、シリンダヘッド２の幅方向（図４および図７の左右方向）中央部から各側壁部２４ａ，２４ｂに向かうにしたがい下り

傾斜となる傾斜面を有するように構成されている。言い換えると、アッパーデッキ部２６のデッキ面は、シリンダヘッド２の幅方向（図４および図７の左右方向）中央部を頂点とした山形形状に構成されているとも言える。

【００３１】

ロアデッキ部２８には、図５に示すように、燃焼室を構成する燃焼室構成凹部４４が直列に４つ設けられている。また、ロアデッキ部２８には、ヘッド側ウォータジャケットＨＷＪをシリンダブロック６の後述するブロック側ウォータジャケットに連通するための複数の開口が形成されている。

【００３２】

ヘッド側ウォータジャケットＨＷＪは、冷却水が流れる冷却水通路として構成されており、ヘッド側ウォータジャケットＨＷＪを流れる冷却水によって、シリンダヘッド２の中でも高温となる部位、例えば、燃焼室構成凹部４４や取付部２５を冷却するように構成されている。ヘッド側ウォータジャケットＨＷＪは、本発明における「ヘッド側冷却水通路」に対応する実施構成の一例である。

【００３３】

さらに、シリンダヘッド２には、図２および図５に示すように、ヘッド締結ボルト（図示せず）を挿通するための複数の挿通孔３２およびアッパーデッキ部２４上を流れる潤滑油をロアオイルパン１０に戻すためのオイル戻し孔３４，３５，３６，３７，３８が形成されている。挿通孔３２およびオイル戻し孔３４，３５，３６，３７，３８は、アッパーデッキ部２６からロアデッキ部２８まで貫通するように構成されている。シリンダヘッド２は、ヘッド締結ボルト（図示せず）によってシリンダブロック６に締結固定される。

【００３４】

オイル戻し孔３４は、図２に示すように、燃焼室構成凹部４４を挟んで側壁部２４ａ寄りの位置（山形形状に構成されたアッパーデッキ部２６のデッキ面の裾野部分）であって、当該側壁部２４ａと後壁部２２ｂとの接続部近傍に対応する位置に配置されている。また、オイル戻し孔３４は、図６に示すように、上方通路部３４ａと、下方通路部３４ｂと、を有し、断面視略Ｌ字状に構成されている。

【００３５】

上方通路部３４ａは、図６に示すように、一端がアッパーデッキ部２６に開口しており、延在方向に垂直な断面形状がほぼ円形状に形成された孔として構成されている。なお、上方通路部３４ａは、シリンダヘッド２のうち当該上方通路部３４ａに対し後壁部２２ｂ側に配置されたヘッド側ウォータジャケットＨＷＪに沿うように構成されている。上方通路部３４ａは、本発明における「第２オイル通路」に対応する実施構成の一例である。

【００３６】

下方通路部３４ｂは、図６に示すように、一端が上方通路部３４ａに接続されると共に、他端がロアデッキ部２８に開口する凹部として構成されている。本実施の形態では、説明の便宜上、下方通路部３４ｂのうち上方通路部３４ａに接続された側（図６中の上部側）の壁面を、「底部」ないし「底面」として規定し、ロアデッキ部２８から「底部」ないし「底面」までの距離を「深さ」と規定する。下方通路部３４ｂは、本発明における「接続通路」に対応する実施構成の一例である。

【００３７】

また、下方通路部３４ｂは、図６に示すように、上方通路部３４ａの他端（アッパーデッキ部２６側とは反対側、図６の下側）から後壁部２２ｂが配置された側とは反対側に向かって燃焼室構成凹部４４の配列方向に延在するように構成されている。

【００３８】

下方通路部３４ｂは、図６に示すように、傾斜壁面凹部５４ａと、平行延在凹部５４ｂと、を有している。傾斜壁面凹部５４ａは、上方通路部３４ａの他端部（アッパーデッキ部２６側とは反対側、図６の下側）からロアデッキ部２８側に向かうにしたがい深さが漸減するような傾斜面を有するように構成されている。なお、下方通路部３４ｂは、傾斜壁面凹部５４ａのうちロアデッキ部２８寄りの部分および平行延在凹部５４ｂがヘッド側ウ

ォータジャケットＨＷＪに隣接するように構成されている。

【００３９】

なお、傾斜壁面凹部５４ａの傾斜角度は、本発明の実施の形態に係るエンジン１を搭載した車両の旋回走行によって生ずる遠心力のうち想定され得る最大の遠心力がエンジン１内の潤滑油に作用した場合の油面の傾斜角度とほぼ同等の大きさとなるように設定されている。

【００４０】

傾斜壁面凹部５４ａの上方通路部３４ａへの接続位置（下方通路部３４ｂの最大深さ）は、上述した最大の遠心力がエンジン１内の潤滑油に作用したことによって下方通路部３４ｂ内において油面が傾斜した状態で潤滑油が滞留した場合（詳細は後述する）でも、上方通路部３４ａの通路断面積（上方通路部３４ａを当該上方通路部３４ａの延在方向に垂直な断面で切った場合の断面積）以上の通路断面積が確保できるような位置（深さ）となるように設定される。

【００４１】

平行延在凹部５４ｂは、図６に示すように、傾斜壁面凹部５４ａのロアデッキ部２８側の端部に接続され、当該端部から凹部深さをほぼ一定に保持した状態で燃焼室構成凹部４４の配列方向に延在するように構成されている。即ち、平行延在凹部５４ｂは、底面がロアデッキ部２８のデッキ面と平行な状態で上方通路部３４ａから離れる方向に向かって延在するように構成されている。

【００４２】

平行延在凹部５４ｂは、その延在方向全域に亘ってヘッド側ウォータジャケットＨＷＪに接するように構成されている。平行延在凹部５４ｂは、本発明における「延在凹部」に対応する実施構成の一例である。

【００４３】

オイル戻し孔３５，３６，３７は、図２および図５に示すように、燃焼室構成凹部４４に対し側壁部２４ａ寄りの位置（山形形状に構成されたアッパーデッキ部２６のデッキ面の裾野部分）であって、各燃焼室構成凹部４４間に対応する位置に配置されている。オイル戻し孔３５，３６，３７は、延在方向に垂直な断面形状がほぼ円形状の直線孔として構成されている（図３参照）。

【００４４】

オイル戻し孔３８は、図２および図５に示すように、燃焼室構成凹部４４に対し側壁部２４ｂ寄りの位置（山形形状に構成されたアッパーデッキ部２６のデッキ面の裾野部分）であって、後壁部２２ｂ側から１番目および２番目の燃焼室構成凹部４４の間に対応する位置に配置されている。なお、オイル戻し孔３８は、オイル戻し孔３４と基本的に同様の構成を有している。したがって、その詳細な説明は省略する。

【００４５】

シリンダブロック６は、図８に示すように、前壁部６２ａと、後壁部６２ｂと、前壁部６２ａおよび後壁部６２ｂに接続された側壁部６４ａ，６４ｂと、シリンダボア６６ａを有するシリンダ壁部６６と、を備えている。前壁部６２ａ，後壁部６２ｂおよび側壁部６４ａ，６４ｂと、シリンダ壁部６６との間には、ブロック側ウォータジャケットＢＷＪが形成されている。前壁部６２ａ、後壁部６２ｂ、側壁部６４ａ，６４ｂおよびシリンダ壁部６６の上端面は面一状に形成されており、シリンダヘッド２に当接される当接面（以下、ブロックデッキ面６ａという。）を構成している。

【００４６】

ブロック側ウォータジャケットＢＷＪは、冷却水が流れる冷却水通路として構成されており、ブロック側ウォータジャケットＢＷＪを流れる冷却水によって、シリンダブロック６、特に、シリンダ壁部６６周りが冷却される。ブロック側ウォータジャケットＢＷＪは、上側（図８の紙面方向手前側）が開口するように構成されている。

【００４７】

シリンダ壁部６６は、図８に示すように、４つのシリンダボア６６ａが直列に配置され

るように構成されている。各シリンダ壁部６６は、互いに連結されている。なお、シリンダボア６６ａ内には、図示しないピストンが摺動する。ブロック側ウォータジャケットＢＷＪは、図８に示すように、シリンダ壁部６６を囲むようにシリンダ壁部６６に同心状に構成されている。

【００４８】

また、シリンダブロック６には、図８に示すように、ヘッド締結ボルトをネジ係合するための複数のネジ孔７６および複数のオイル戻し通路７８，７９，８０が形成されている。オイル戻し通路７８，７９，８０は、当該オイル戻し通路７８，７９，８０に対応するようにアッパーオイルパン８に形成された図示しないオイル通路を介してロアオイルパン１０に連通されている。シリンダブロック６は、本発明における「通路構成部材」に対応する実施構成の一例である。

【００４９】

オイル戻し通路７８は、図８に示すように、シリンダボア６６ａに対し側壁部６４ａ寄りの位置であって、後壁部６２ｂ側から１番目および２番目のシリンダボア６６ａに対応する位置に配置されている。オイル戻し通路７８は、図９に示すように、ブロックデッキ面６ａ側が開口された凹部７８ａと、一端が当該凹部７８ａに接続され他端がシリンダブロック６の底面６ｂに開口するように構成された通路部７８ｂと、を有する側面視略Ｔ字状に構成されている。オイル戻し通路７８は、本発明における「第１オイル通路」に対応する実施構成の一例である。

【００５０】

凹部７８ａは、図８に示すように、シリンダボア６６ａの配列方向に延在するように構成されている。凹部７８ａの延在方向長さは、ほぼ２つのシリンダボア６６ａに亘る長さに設定されている。即ち、凹部７８ａの延在方向長さは、２つのシリンダボア６６ａの直径を足し合わせた長さにほぼ等しい長さに設定されている。なお、凹部７８ａの底面は、図１０に示すように、通路部７８ｂに向かって若干下り傾斜となる傾斜角を有している。

【００５１】

通路部７８ｂは、図８に示すように、凹部７８ａの延在方向のほぼ中央部に接続されており、当該中央部からシリンダブロック６の底面６ｂに向かって直線状に延在している。通路部７８ｂは、後壁部６２ｂ側から１番目および２番目のシリンダボア６６ａ間に対応する位置に配置されている。なお、通路部７８ｂは、図８に示すように、平面視略長方形状の断面を有している。

【００５２】

オイル戻し通路７９は、図８に示すように、シリンダボア６６ａに対し側壁部６４ａ寄りの位置であって、後壁部６２ｂ側から３番目のシリンダボア６６ａに対応する位置に配置されている。即ち、オイル戻し通路７９は、オイル戻し通路７８に対してシリンダボア６６ａの配列方向に並列配置されている。

【００５３】

オイル戻し通路７９は、図９に示すように、ブロックデッキ面６ａ側が開口された凹部７９ａと、一端が当該凹部７９ａに接続され他端がシリンダブロック６の底面６ｂに開口するように構成された通路部７９ｂと、を有する側面視略逆Ｌ字状に構成されている。

【００５４】

通路部７９ｂは、図８に示すように、凹部７９ａの延在方向においてオイル戻し通路７８から遠い側の端部に接続されており、当該端部からシリンダブロック６の底面６ｂに向かって直線状に延在している。通路部７９ｂは、前壁部６２ａ側から１番目および２番目のシリンダボア６６ａ間にほぼ対応する位置に配置されている。なお、通路部７９ｂは、図８に示すように、平面視略長方形状の断面を有している。

【００５５】

オイル戻し通路８０は、図８に示すように、シリンダボア６６ａに対し側壁部６４ｂ寄りの位置であって、後壁部６２ｂ側から１番目および２番目のシリンダボア６６ａ間に対応する位置から２番目のシリンダボア６６ａの半径分だけシリンダボア６６ａの配列方向

に延在するように構成されている。

【００５６】

オイル戻し通路８０は、一端がブロックデッキ面６ａ側に開口され、他端がシリンダブロック６の底面６ｂに開口する直線状の通路として構成されている。なお、オイル戻し通路８０は、図８に示すように、平面視略長方形状の断面を有している。

【００５７】

こうして構成されたシリンダブロック６にシリンダヘッド２が締結されると、オイル戻し通路７８にオイル戻し孔３４，３５が連通され、オイル戻し通路７９にオイル戻し孔３６，３７が連通され、オイル戻し通路８０にオイル戻し孔３８が連通される。なお、シリンダブロック６にシリンダヘッド２が締結された際に、各ネジ孔７６に各挿通孔３２が整合されると共に、各シリンダボア６６ａに各燃焼室構成凹部４４が整合されることは言うまでもない。

【００５８】

ここで、オイル戻し孔３４は、図１１に示すように、傾斜壁面凹部５４ａの一部および平行延在凹部５４ｂを介してのみオイル戻し通路７８に連通されている。即ち、オイル戻し孔３４のうち下方通路部３４ｂの傾斜壁面凹部５４ａのロアデッキ部２８側開口の大部分がブロックデッキ面６ａによって塞がれている。これにより、オイル戻し孔３４とオイル戻し通路７８とが段付き状の流路を構成する。

【００５９】

次に、こうして構成されたエンジン１を搭載した車両が旋回走行した際に、シリンダヘッド２のアッパーデッキ部２６側からロアオイルパン１０側に戻される潤滑油の動きについて説明する。本発明の実施の形態に係るエンジン１を搭載した車両が旋回走行すると、エンジン１内の潤滑油には遠心力（横Ｇ）が作用する。当該遠心力によってエンジン１内の潤滑油は、図１２に示すように、油面が傾斜する。本実施の形態では、図１２の左方向を向く遠心力がエンジン１内の潤滑油に作用した場合について説明する。

【００６０】

このとき、オイル戻し孔３４とオイル戻し通路７８とが段付き状に接続される構成であるため、オイル戻し孔３４、特に、傾斜壁面凹部５４ａには、図１２に示すように、油面が傾斜した状態で潤滑油が滞留する。

【００６１】

ここで、傾斜壁面凹部５４ａの傾斜角度が、上述した遠心力のうち想定され得る最大の遠心力が潤滑油に作用した場合の油面の傾斜角度とほぼ同等の大きさに設定されていると共に、当該最大の遠心力が潤滑油に作用して油面が傾斜した状態で潤滑油が滞留した場合でも、当該傾斜壁面凹部５４ａには上方通路部３４ａの通路断面積以上の通路断面積を確保できるだけの容積が確保されているため、オイル戻し孔３４の通路断面積が滞留潤滑油によって絞られることを防止できる。これにより、ロアオイルパン１０への潤滑油の戻り性能の悪化を抑制することができる。

【００６２】

また、本実施の形態では、平行延在凹部５４ｂを有しているため、傾斜壁面凹部５４ａの一部のみによってオイル戻し通路７８に連通接続される構成に比べて、オイル戻し通路７８との接続開口面積を大きくすることができるため、潤滑油のロアオイルパン１０への戻り性能を向上することができる。

【００６３】

さらに、オイル戻し孔３４の上方通路部３４ａおよび平行延在凹部５４ｂは、ヘッド側ウォータジャケットＨＷＪに隣接配置されているため、潤滑油を冷却しながらロアオイルパン１０に戻すことができる。これにより、潤滑油の劣化を抑制することができる。

【００６４】

なお、図１２の右方向を向く遠心力がエンジン１内の潤滑油に作用した場合には、当該遠心力は傾斜壁面凹部５４ａに潤滑油を滞留させる方向ではなく、オイル戻し通路７８側に導く方向に作用するため、潤滑油のロアオイルパン１０への戻り性が悪化するようなこ

とはない。

【００６５】

以上、本発明の実施の形態に係るエンジン１によれば、レイアウトの制約からオイル戻し孔３４とオイル戻し通路７８とを段付き状に接続しなければならない状況において生ずる不都合、即ち、油面が傾斜状態に滞留して通路断面積を縮小することによる潤滑油のロアオイルパン１０への戻し性能の悪化を効果的に抑制することができる。

【００６６】

本実施の形態では、シリンダボア６６ａの配列方向が車両進行方向に対して垂直となるようにエンジン１を車両に横置きに搭載する構成としたが、シリンダボア６６ａの配列方向が車両進行方向と同じ方向となるようにエンジン１を車両に縦置きに搭載する構成としても良い。

【００６７】

この場合、車両が加減速走行あるいは登降坂走行することによって生ずる慣性力（縦Ｇ）あるいは重力がエンジン１内の潤滑油に作用して、エンジン１内の潤滑油の油面が傾斜するが、こうした状況において、オイル戻し孔３４の通路断面積を縮小することなく、潤滑油のロアオイルパン１０への戻し性能の悪化を効果的に抑制することができる。

【００６８】

本実施の形態では、シリンダヘッド２のオイル戻し孔３４とシリンダブロック６のオイル戻し通路７８との接続通路としての下方通路部３４ｂに適用する構成としたが、これに限らない。例えば、シリンダブロック６のオイル戻し通路とアッパーオイルパン８のオイル戻し通路とが接続通路を介して段付き状に連通接続される構成の場合には、当該接続通路に適用する構成としても良い。この場合、シリンダブロック６は、本発明における「エンジン部材」に対応し、アッパーオイルパン８は、本発明における「通路構成部材」に対応する実施構成の一例である。また、ロアオイルパン１０は、本発明における「オイル貯留部材」に対応する実施構成の一例である。

【００６９】

あるいは、エンジン１がバランサ装置を備え、当該バランサ装置のアッパーハウジングおよびロアハウジングそれぞれにオイル戻し通路が構成されており、当該オイル戻し通路同士が接続通路を介して段付き状に接続される構成の場合には、当該接続通路に適用する構成としても良い。この場合、アッパーハウジングは、本発明における「エンジン部材」に対応し、ロアハウジングは、本発明における「通路構成部材」に対応する実施構成の一例である。

【００７０】

本実施形態は、本発明を実施するための形態の一例を示すものである。したがって、本発明は、本実施形態の構成に限定されるものではない。

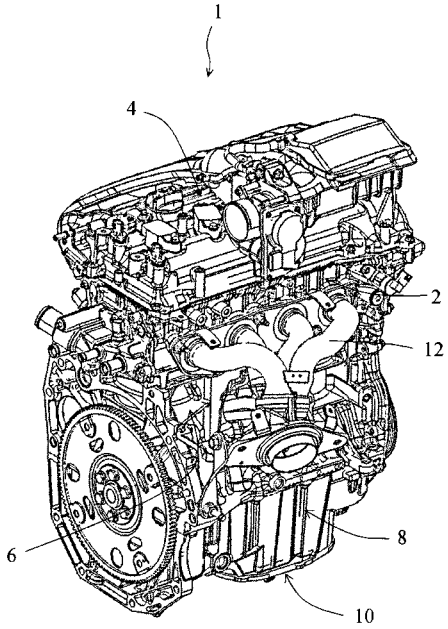
【符号の説明】

【００７１】

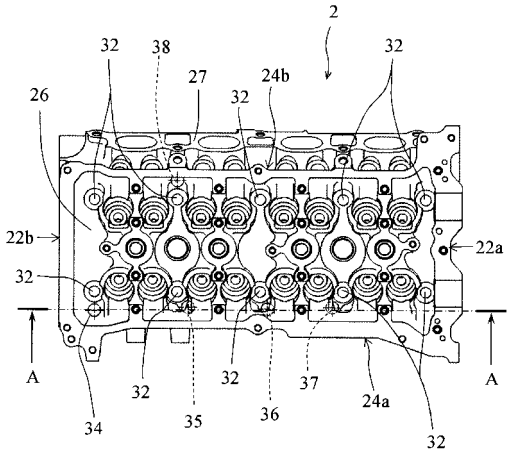
１　エンジン（エンジン）
２　シリンダヘッド（エンジン部材、シリンダヘッド）
４　ロッカーカバー
６　シリンダブロック（通路構成部材、シリンダブロック）
６ａ　ブロックデッキ面
６ｂ　底面
８　アッパーオイルパン
１０　ロアオイルパン（オイル貯留部材）
１２　エキゾーストマニホールド
２２ａ　前壁部
２２ｂ　後壁部
２４ａ　側壁部
２４ｂ　側壁部

２５　取付部
２６　アッパーデッキ部
２７　取付部
２８　ロアデッキ部
３２　挿通孔
３４　オイル戻し孔
３４ａ　上方通路部（第２オイル通路）
３４ｂ　下方通路部（接続通路）
３５　オイル戻し孔
３６　オイル戻し孔
３７　オイル戻し孔
３８　オイル戻し孔
４４　燃焼室構成凹部
５４ａ　傾斜壁面凹部
５４ｂ　平行延在凹部（延在凹部）
６２ａ　前壁部
６２ｂ　後壁部
６４ａ　側壁部
６４ｂ　側壁部
６６　シリンダ壁部
６６ａ　シリンダボア（シリンダボア）
７６　ネジ孔
７８　オイル戻し通路（第１オイル通路）
７８ａ　凹部
７８ｂ　通路部
７９　オイル戻し通路
７９ａ　凹部
７９ｂ　通路部
８０　オイル戻し通路
ＨＷＪ　ヘッド側ウォータジャケット（ヘッド側冷却水通路）
ＢＷＪ　ブロック側ウォータジャケット（ブロック側冷却水通路）

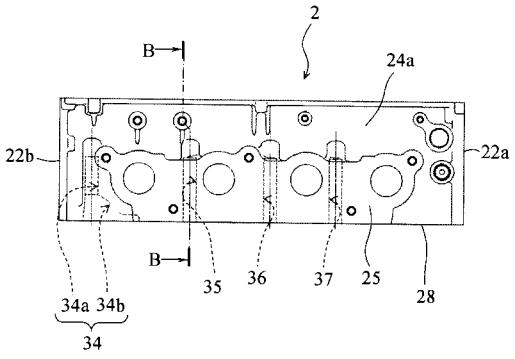
【図１】


1
4
2
12
8
6
10

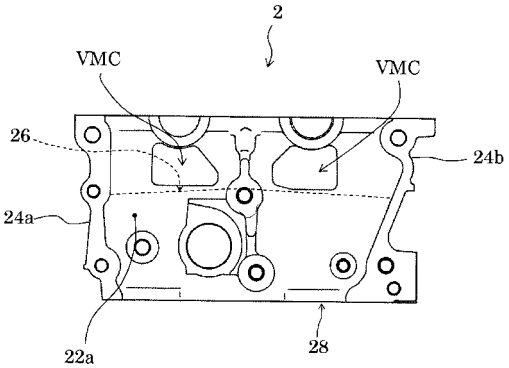
【図２】


2
32
38
27
24b
32
32
26
22b
22a
32
A
A
32
32
37
24a
32
34
35
36

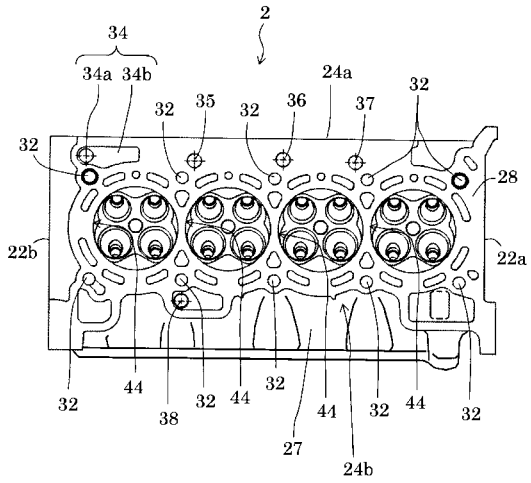
【図３】


2
B
24a
22b
22a
B
35
36
37
25
28
34a
34b
34

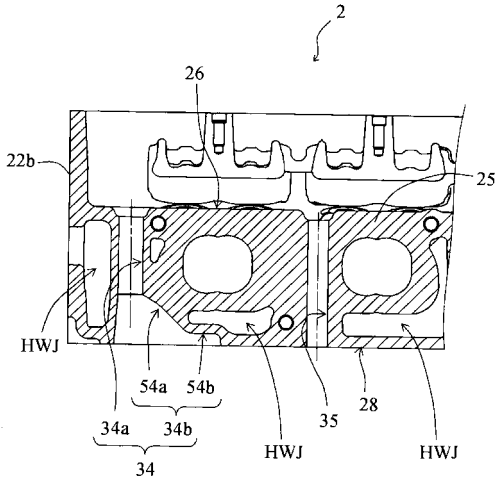
【図４】


2
VMC
VMC
26
24b
24a
22a
28

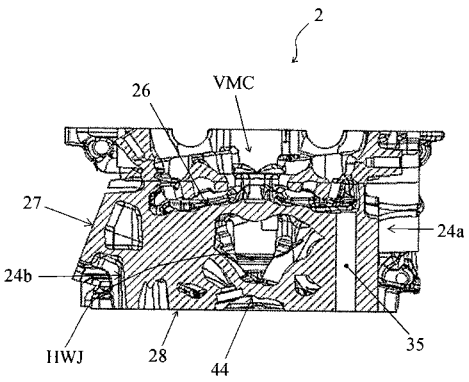
【図５】


2
34
34a
34b
24a
32
35
36
37
28
22b
22a
44
38
27
24b

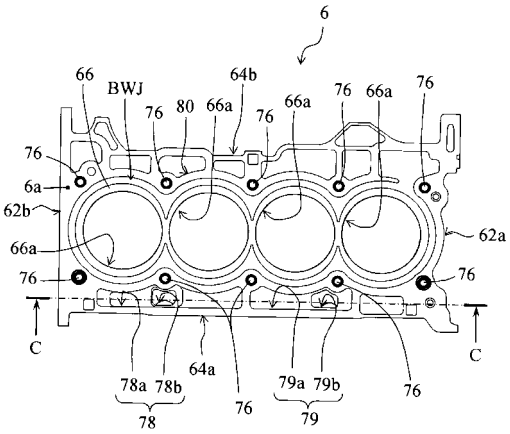
【図６】


2
26
22b
25
HWJ
54a
54b
34a
34b
34
35
28

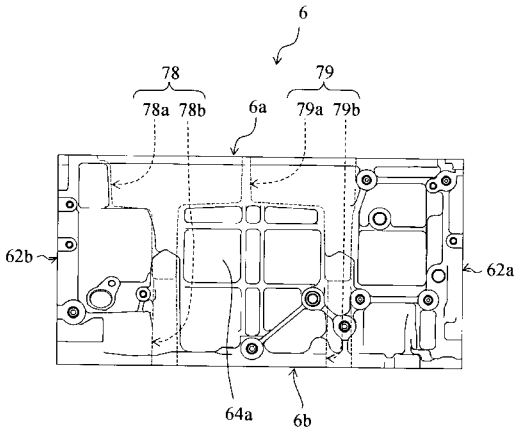
【図７】


2
26
VMC
27
24a
24b
HWJ
28
44
35

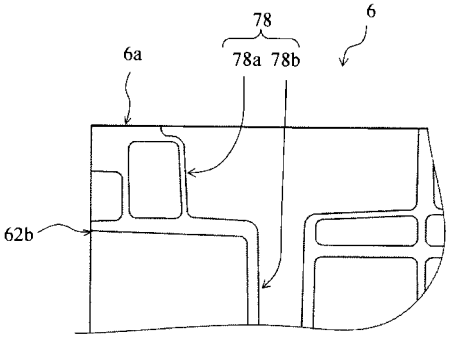
【図８】


6
66
BWJ
64b
76
80
66a
62b
62a
6a
C
78a
78b
78
64a
79a
79b
79

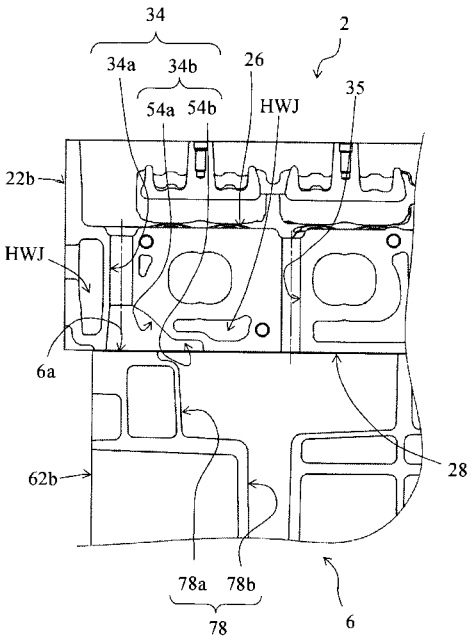
【図９】



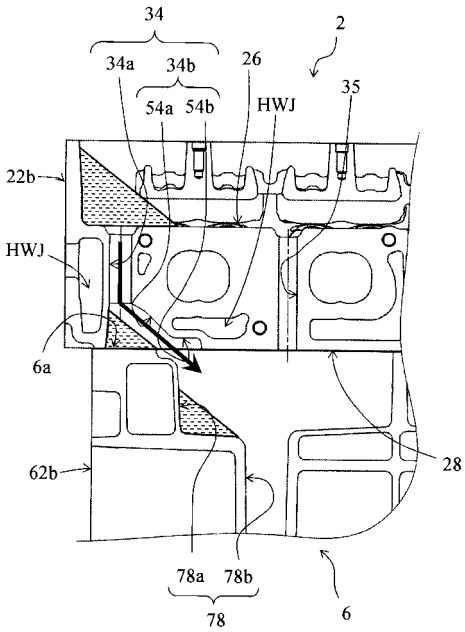
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(72)発明者　岩室　信夫
名古屋市熱田区川並町２番１２号　株式会社アイテクニカ内

Ｆターム(参考) 3G024 AA01 AA21 BA23 CA05 DA17 EA05 FA07
3G313 AA07 BD04 BD13 BD47 BD62 FA06