

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4033046号
(P4033046)

(45) 発行日 平成20年1月16日(2008.1.16)

(24) 登録日 平成19年11月2日(2007.11.2)

(51) Int. Cl. F I
FO 1 M 13/04 (2006.01) FO 1 M 13/04 E
FO 1 M 13/00 (2006.01) FO 1 M 13/00 G
FO 2 F 1/00 (2006.01) FO 2 F 1/00 P

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-160976 (P2003-160976)	(73) 特許権者	000006286
(22) 出願日	平成15年6月5日(2003.6.5)		三菱自動車工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-360601 (P2004-360601A)		東京都港区芝五丁目33番8号
(43) 公開日	平成16年12月24日(2004.12.24)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成17年9月1日(2005.9.1)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(72) 発明者	村田 真一
			東京都港区港南二丁目16番4号 三菱自動車工業株式会社内
		(72) 発明者	加茂 正幸
			東京都港区港南二丁目16番4号 三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 V型エンジン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

V字状に突き出るデッキシリンダ部が形成されたシリンダブロックを有し、前記各デッキシリンダ部の頭部にシリンダヘッドをそれぞれ設けて構成されるV型エンジンであって、

前記シリンダブロックは、各デッキシリンダ部がクランク軸の回転方向と同一方向にオフセットされ、

前記オフセットによって低い側へずれた前記シリンダヘッドの頭部に、ブローバイガス中の油分を分離するオイル分離室が設けられる構成とし、

前記オフセットによって高い側へずれた前記シリンダヘッドの頭部にも前記オイル分離室が設けられ、

前記低い側のオイル分離室は、前記高い側のオイル分離室よりも、シリンダ軸線方向の長さが大きい寸法で形成されている

ことを特徴とするV型エンジン。

【請求項2】

前記低い側のオイル分離室は、前記デッキシリンダ部へ吸気を導く吸気路のうち、スロットルバルブを挟んだ下流側の吸気部分へ向かう第1通気路が接続されることを特徴とする請求項1に記載のV型エンジン。

【請求項3】

前記高い側のオイル分離室は、前記デッキシリンダ部へ吸気を導く吸気路のうち、スロ

10

20

ットルバルブを挟んだ上流側の吸気部分へ向かう第2通気路が接続されることを特徴とする請求項1または2に記載のV型エンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シリンダヘッドの頭部にオイル分離室が設けられるV型エンジンに関する。

【0002】

【従来の技術】

乗用車(車両)では、多気筒のエンジンながら搭載性に富む利点を活かすべく、エンジンルームにV型エンジンを搭載することが行われている。

10

【0003】

V型エンジンには、クランクケース部にV字状に突き出るデッキシリンダ部を形成したシリンダブロック、各デッキシリンダ部にシリンダヘッドを設ける構造が用いられ、各デッキシリンダ部の各シリンダ内をピストンが往復動することで、吸気、圧縮、爆発、排気を繰り返す燃焼サイクルを形成して、各ピストンで得られる動力をクランク軸から外部へ出力させるようにしてある。

【0004】

こうしたV型エンジンでは、ブローバイガス還元装置を用いて、エンジン内部に発生するブローバイガスを還流させて各気筒で燃焼させることが行われる。このとき、ブローバイガスに混じる油分(潤滑油)が燃焼されると、排ガス処理に影響を与えたり、潤滑油の消費量が増えたりする。それを抑えるために、V型エンジンは、少なくとも一方のシリンダヘッドの頭部に、ブローバイガスに含まれる油分(潤滑油)を分離するオイル分離室を設けることが行われている。一般的には、オイル分離室は、ロッカカバー内の天井側に組込んであり、ロッカカバーがシリンダヘッドに取付けることによって、シリンダヘッドの頭部に設けられる構成にしてある。

20

【0005】

ところで、V型エンジンでは、潤滑オイルの消費量を抑えたり、排ガスを良化したりするために、オイル分離室の能力を高めることが望まれている。

【0006】

このためには、オイル分離室の容積を大きくすることが求められる。しかし、V型エンジンは、限られたスペースのエンジンルームに搭載する都合上、全高の寸法の増大には限りがある。しかも、V字状のデッキシリンダ部がもたらす左右バンクの内方には、インターマニホールドが高い密度で配置されるうえ、横置きといった搭載性を考慮すると(周辺機器との干渉を防ぐため)、左右バンクの外方にも限度がある。

30

【0007】

一方、V型エンジンでは、シリンダ軸線をクランク軸中心からオフセットさせる構造を用いて、エンジン全体のコンパクト化を図る技術が提案されている。これは、各デッキシリンダのシリンダ軸線をクランク軸中心からクランク軸の回転方向にオフセットするとともに、各デッキシリンダをシリンダ軸線に沿ってクランク軸中心に寄せることによって、クランク軸中心からシリンダ下端面までの長さ(シリンダの面高さ)を短縮させる技術である(例えば特許文献1を参照)。

40

【0008】

【特許文献1】

特開平3-281901号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、各デッキシリンダをシリンダ軸線に沿ってクランク軸中心に寄せる構造は、エンジンの多く部分に大きな変更が求められる。しかも、各デッキシリンダをクランク軸中心に寄せると、一方のデッキシリンダのシリンダ下面が他方のデッキシリンダの内部へ入り込んでコンロッドと干渉する不具合もあり、その手立ても必要である。

50

【 0 0 1 0 】

このため、上記技術によると、V型エンジンが構造的にかなり複雑になるうえ、かなりコスト的な負担が強いられる難点がある。

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明の目的は、簡単かつコスト的な負担が少なくてすむ構造で、全高や全幅寸法の増大を抑えつつオイル分離室の増大を可能にしたV型エンジンを提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、前記目的を達成するために、V型エンジンのシリンダブロックは、各デッキシリンダ部をクランク軸の回転方向と同一方向にオフセットした構成とし、このオフセットによって低い側へずれたシリンダヘッドの頭部にオイル分離室を設ける構成を採用した。

10

【 0 0 1 3 】

同構成により、オイル分離室は、デッキシリンダ部のオフセットがもたらす、デッキシリンダのバンク角はそのまま保ちつつ、デッキシリンダ部間の高さ寸法を変化させる特性により、V型エンジンの全幅および全高を抑えつつ、シリンダ軸線方向には多くの余裕が生まれ、かなり容積の増大が可能になる。

【 0 0 1 4 】

請求項1に記載の発明は、各デッキにオイル分離室を有する構造でも、容易にエンジンの全高を抑えつつ、オイル分離室の容積の増加が図れるよう、オフセットによって高い側へずれたシリンダヘッドの頭部にもオイル分離室を設け、低い側のオイル分離室が、高い側のオイル分離室よりも、シリンダ軸線方向の長さが大きい寸法で形成されるようにした。

20

【 0 0 1 5 】

請求項2に記載の発明は、油分を取り除いたブローバイガスがV型エンジンの吸気側へ還流されるよう、低い側のオイル分離室には、スロットルバルブを挟んだ下流側の吸気部分へ向かう第1通気路が接続されるようにした。

【 0 0 1 6 】

請求項3に記載の発明は、エンジンの運転状態により、第1通気路から作用する負圧で新気がエンジン内部に導入されたり、エンジン内部のブローバイガスがオイル分離室を通じてV型エンジンの吸気側へ還流されるよう、高い側のオイル分離室には、スロットルバルブを挟んだ上流側の吸気部分へ向かう第2通気路が接続される構成を採用した。

30

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図1および図2に示す一実施形態にもとづいて説明する。

【 0 0 1 8 】

図1は、本発明を適用した車両、例えば乗用車に搭載されるV型エンジン1を概略的に示す断面図を示している。

【 0 0 1 9 】

V型エンジン1の構造を説明すると、同エンジン1のエンジン本体1aは、図2にも示されるように例えばV字状のシリンダブロック、具体的には共通なクランクケース部2の上部に、シリンダ3を所定のシリンダ列に振り分けたV字状のデッキシリンダ部4を形成したシリンダブロック5、各デッキシリンダ部4毎にその頭部に搭載されたシリンダヘッド6、各シリンダヘッド6毎にその頭部開口を塞ぐように搭載されたカバー部材としてのロッカカバー7、クランクケース部2の下部開口を覆うように装着されたオイルパン8などといった部品を組み合わせる構成してある。そして、各デッキシリンダ部4、シリンダヘッド6、ロッカカバー7の組み合わせから、Vの字に突き出るバンク9a、9bを構成している。また例えば各ロッカカバー7内の天井部には、それぞれオイル分離室10が設けてある。なお、11はオイルパン8内に集溜された潤滑油を示す。

40

50

【0020】

クランクケース部 2 内には、シリンダ 3 の軸線と直交するエンジン全長方向に沿って延びるクランク軸 1 3 が回転自在に支持されている。このクランク軸 1 3 の各部には、コンロッド 1 4 を介して、各シリンダ 3 にそれぞれ収めてあるピストン 1 5 が回転自在に連結されている。また各シリンダヘッド 6 には、シリンダ毎に例えば、吸・排気弁、吸・排気弁の動弁機構、点火プラグ、インジェクタ（いずれも図示しない）が組込まれていて、各部の動作、すなわちピストン、吸排気弁、点火プラグが所定のタイミングで動作することにより、吸気行程、圧縮行程、爆発行程、排気行程を繰り返す燃焼サイクルが行われるようにしてある。矢印 A は、この運転時のクランク軸 1 3 の回転方向を示す。なお、各シリンダヘッド 6 の内側の側面に有る吸気口部（図示しない）には、吸気系、例えば枝状の吸気マニホールド 1 7、サージタンク 1 8、スロットルバルブ 1 9 が順につながる構造の吸気路 2 0 が接続してある。

10

【0021】

この V 型エンジン 1 の各バンク 9 a, 9 b が、クランク軸 1 7 の回転方向（矢印 A 方向）と同じ方向にオフセットしてある。

【0022】

この点を説明すれば、図 2 に示されるように通常エンジン（各バンクがオフセットしていない V 型エンジン）は、各デッキシリンダ部 4（バンク 9 a, 9 b）におけるシリンダ 3 の軸線 L 1 が、クランク軸 1 3 の軸中心 O を通る位置にある。図 2 中の二点鎖線は、この通常エンジンのバンク 9 a, 9 b の外形を示している。オフセットした V 型エンジン 1 は、クランク軸 1 3 の軸中心 O からシリンダブロック 5 のデッキ面までの長さで表わされるデッキ高さ H を保ったまま、各デッキシリンダ部 4 の軸線 L 1 をクランク軸 1 3 の軸中心 O に対してクランク軸 1 3 の回転方向（矢印 A 方向）と同じ方向へ、矢印 B のようにオフセット地点となる軸線 L 位置まで平行移動させることによって、各デッキシリンダ部 4（バンク 9 a, 9 b）をそのまま（バンク角を保ったまま）クランク軸 1 3 の回転方向と同方向へずらしてある（オフセット）。 はそのときのオフセット量を示している。なお、本実施形態においては、バンク 9 a を構成する複数のシリンダ 3 の各軸線 L は、クランク軸 1 3 に平行な平面内に存在する。また、バンク 9 b についても同様である。また、両バンク 9 a, 9 b のデッキ高さ H は等しく設定されている。

20

【0023】

このオフセットにより、クランク回転方向 A の前側のデッキシリンダ部 4（バンク 9 b 側）は、通常エンジンのときよりも C 1 だけ鉛直方向高さ寸法が低く、後ろ側のデッキシリンダ部 4（バンク 9 a 側）は、通常エンジンのときよりも C 2 だけ鉛直方向高さ寸法が高くなり、双方デッキのシリンダヘッド 6 の鉛直方向高さは、 $C (= C 1 + C 2)$ となる具合に大きな差がもたらせられる。なお、C 1 および C 2 は、 $SIN(\quad / 2) \times$ を用いれば求まる。但し、 はバンク角を示す。具体的には、例えばバンク角 を 60° とすると、大まかにはオフセット量 のおよそ半分の値 ($\quad / 2$) でデッキシリンダ部 4 の鉛直方向高さが変化する。

30

【0024】

つまり、エンジン本体 1 a は、デッキ高さ H が略同じであるとすれば、オフセットにより、クランク回転方向前側のバンク 9 b には、デッキシリンダ部 4 の鉛直方向高低差 C 分といったオフセット量 とおおよそ等しい値に相当する大きな余裕が与えられる。すなわち、エンジン本体 1 a は、オフセットにより、全幅および全高の増大を抑えながら、バンク 9 b にシリンダ軸線方向に対して多くの余裕がもたらせられる。

40

【0025】

そして、低デッキ側のオイル分離室 1 0 b が、図 1 中の斜線域で示されるように、その余裕分、高さ寸法（シリンダ軸線方向長さの寸法）が増大した空間に形成してあり、かなり容積の大きな室を確保している。

【0026】

ここで、本実施形態は、V 型エンジン 1 として、低デッキ、高デッキ側の双方にオイル分

50

離室10が有るエンジン構造を例に挙げてある。このときには、同エンジン1の全高を考慮して、図1に示されるように高デッキ側のオイル分離室10aは、通常エンジンよりC/2分、鉛直方向高さ寸法を抑えた小容積の室とし、低デッキ側のオイル分離室10bは、オイル分離室10aのシリンダ軸線方向の長さより大きな寸法の室、具体的には、高デッキ側よりC分、鉛直方向高さ寸法を増大した大容積の室としてある。これで、通常エンジンの全高と略同じエンジン全高を保ちつつ、オイル分離室10bの容積を増大させている。そして、容積が増大されたオイル分離室10bは、エンジン運転時、多くの領域（低・中・高負荷時）でオイル分離の仕事が求められる側とし、容積が縮小されたオイル分離室10aは、換気ならびにエンジン運転時の一部の領域（高負荷時）でオイル分離の仕事が求められる側としてある。

10

【0027】

また図1に示されるようにエンジン本体1aのうち、低デッキ側のオイル分離室10bは、例えばPCVバルブ22（ポジティブ・クランクケース・ベンチレーション：ワンウェイバルブで構成される部品）を介装したPCVホース23（第1通気路に相当）を介して、吸気路20のスロットルバルブ19を挟んだ下流側、例えばサージタンク18に連通接続されている。これにより、オイル分離室10bを通じて、クランクケース部2内のブローバイガスが、エンジン本体1aの吸気側へ還流されるようにしている。高デッキ側のオイル分離室10aは、ブリーザホース24（第2通気路に相当）を介して、吸気路20のスロットルバルブ19を挟んだ上流側の吸気路部分に連通接続されていて、エンジンの運転状態により、新気がクランクケース部2内へ導入されたり、クランクケース部2内のブローバイガスがオイル分離室10aを通じてエンジン本体1aの吸気側へ還流されたりするようにしている。

20

【0028】

これにより、各バンク9a, 9bのオイル分離室10a, 10bを用いて、ブローバイガスを処理するブローバイガス還元装置を形成している。この装置を説明すると、今、V型エンジン1の運転中、各ピストン15の往復動により、クランク軸13から動力が出力されているとする。ここで、エンジン内部、すなわちクランクケース部2内には、ピストン15のシリンダ壁面との間を吹き抜ける未燃ガスを含むブローガスが流れ込む。このとき、図1中の実線の矢印で示されるようにスロットルバルブ19が低・中負荷時の開度（パーシャルスロットル）であるときは、クランクケース部2内のブローバイガスは、吸気負圧を受け、シリンダヘッド6およびロッカカバー7のブローバイ通路（図示しない）を通じて、低デッキ側のオイル分離室10bに吸込まれ、同オイル分離室10bを通過する間にブローバイガスに含まれる油分（エンジンオイル）が分離される。そして、油分の分離を終えたブローバイガスが、PCVバルブ22、PCVホース23を通じて、シリンダヘッド6の吸気口側へ還流され、各シリンダ3で燃焼される。一方、高デッキ側のシリンダヘッド6、ロッカカバー7のブローバイ通路（図示しない）には、クランクケース部2内の負圧が作用しているために、図1中の実線の矢印で示されるようにブリーザホース24から新気が導入される。この新気により、エンジン内部を換気しながら、ブローバイガスの処理が行われる。また図1中の破線の矢印で示すようにスロットルバルブ19が高負荷時の開度（フルスロットル）であるときは、クランクケース部2内のブローバイガスが、吸気負圧により、低デッキ側のオイル分離室10bを通じて、シリンダヘッド6の吸気口側へ還流される。と共に図1中の破線の矢印で示されるようにブリーザホース24の開口を通過する吸込空気流がもたらすエジェクタ作用により、クランクケース部2内のブローバイガスが、高デッキ側のオイル分離室10aを通じて、シリンダヘッド6の吸気口側へ戻され、ブローバイガスの処理が継続される。なお、分離された油分は、エンジン各部のオイル通路（図示しない）を通過してオイルパン8へ戻る。従って、実用運転域で頻度の高い低・中負荷時及び高負荷時の両方の条件でオイル分離を担うPCVホース23側のオイル分離室10bの方が、頻度の低い高負荷時にのみオイル分離を行うブリーザホース24側のオイル分離室10aに比べて、高いオイル分離能力が求められる。

30

40

【0029】

50

以上のようにオフセットにより低くしたデッキシリンダ側にオイル分離室 10 b を設けるとい、簡単、かつコスト的な負担が少ない構造により、エンジン全高、エンジン全幅への影響を抑えつつ、容易にオイル分離室 10 b の容積を増やせることがわかる。

【0030】

したがって、エンジン本体 1 a を大形せずに、オイル分離室 10 b のオイル分離能力を高めることができる。

【0031】

しかも、デッキ両方にオイル分離室 10 a , 10 b を組込むエンジン構造でも、高いオイル分離能力が求められるオイル分離室 10 b は、高デッキ側のオイル分離室 10 a より高さ寸法を高くしてあるので、エンジン全高を抑えつつ、容易に分離能力が求められる片側のオイル分離室 10 b の容積を大きくすることができる。特にオフセットによる高低差を考慮して、高デッキ側のオイル分離室 10 a の高さ寸法を通常エンジンのときより低くし、低デッキ側のオイル分離室 10 b の高さ寸法を同オイル分離室 10 a の高さと同等にまで増大することにより、通常エンジンの全高と略同じ、すなわち通常エンジンの搭載性と同じでありながら、主たるオイル分離を行うオイル分離室 10 b の容積を格段に大きくできるうえ、従たるオイル分離を行うオイル分離室 10 a は容積を抑えることができ、使用に合わせた両オイル分離室 10 a , 10 b の設置ができる。

10

【0032】

また低デッキ側のオイル分離室 10 b には、スロットルバルブ 19 の下流側へ向かう P C V ホース 29 が接続されることにより、分離能力が高まったオイル分離室 10 b で、ブローパイガスに含まれる油分を取り除いてから、吸気側へブローパイガスを還流させることができ、オイル消費量の低減、排ガスの良化を図ることができる。特にブローパイガスの還流構造は、クランク軸 13 で掻き上げられたオイルパン 8 内の潤滑油 (ミスト) が、ブローパイガスの流れと共に、オイル分離室 10 a 及び 10 b へ向かいやすいが、クランク軸 13 の回転方向 (矢印 A 方向) との関係で、主たるオイル分離を行うオイル分離室 10 b 側へは潤滑油が掻き上げられ難く、オイル分離室 10 b へ向かう潤滑油 (ミスト) は抑制されて、一層、オイル消費量の低減、排ガスの良化を図ることができる。

20

【0033】

加えて、高デッキ側のオイル分離室 10 a には、スロットルバルブ 19 の上流側へ向かうブリーザホース 24 が接続されることにより、低・中負荷時は負圧を利用して、クランクケース部 2 内の換気で、スムーズにブローパイガスを還流することができるうえ、高負荷時には高デッキ側のオイル分離室 10 a を通じてブローパイガスをエンジン本体 1 a の吸気側へ還流させることができ、効率の良いオイル分離が約束できる。

30

【0034】

また、シリンダ 3 はクランク軸 13 の回転方向 (矢印 A 方向) と同一方向にオフセットされているため、ピストン 15 が爆発行程において受けるスラスト力が軽減されるという公知の効果も得られる。

【0035】

なお、本発明は上述した一実施形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施しても構わない。例えば上述の実施形態は、左右のバンク共、同オフセット量でオフセットしたが、エンジン性能に影響を与えない範囲内で、双方のオフセット量を異ならせても構わない。

40

【0036】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 に記載の発明によれば、デッキシリンダ部をオフセットするといった簡単かつコスト的な負担が少なくすむ構造により、低デッキ側のシリンダヘッドの頭部には、V 型エンジンの全幅および全高を抑えつつ、シリンダ軸線方向に多くの余裕が生まれるから、低いデッキ側のシリンダヘッドに主たるオイル分離を行うオイル分離室を設ける構成によって、同オイル分離室の容積の増大を図ることができる。

【0037】

50

請求項 2 に記載の発明によれば、さらに各デッキにオイル分離室が有するエンジン構造でも、容易にエンジンの全高を抑えつつ、主たるオイル分離を行うオイル分離室の容積の増加を図ることができるといった効果を奏する。

【 0 0 3 8 】

請求項 3 に記載の発明によれば、さらにオイル分離能力が増大したオイル分離室を用いて、ブローバイガスから十分に油分を取り除いてから、V型エンジンの吸気側へブローバイガスを還流させることができ、オイル消費量の低減、排ガスの良化を図ることができる。しかも、オイル分離能力を増したオイル分離室が有るデッキシリンダ部は、クランク軸回転方向との関係で、クランク軸で掻き上げられたオイルが同デッキシリンダ部へ進入するのが抑えられるから、一層、オイル消費量の低減、排ガスの良化が図れるといった効果を

10

【 0 0 3 9 】

請求項 4 に記載の発明によれば、さらにエンジンの運転状態により、第 1 通気路から作用する負圧で新気がエンジン内部に導入されたり、エンジン内部のブローバイガスがオイル分離室を通じてV型エンジンの吸気側へ還流されるから、効率の良いオイル分離ができるといった効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る V 型エンジンを示す断面図。

【 図 2 】 その V 型エンジンのデッキシリンダ部のオフセットを説明するための断面図。

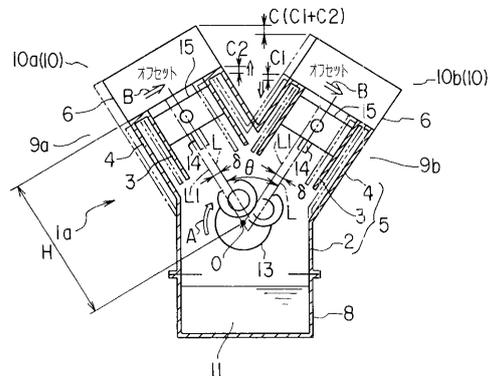
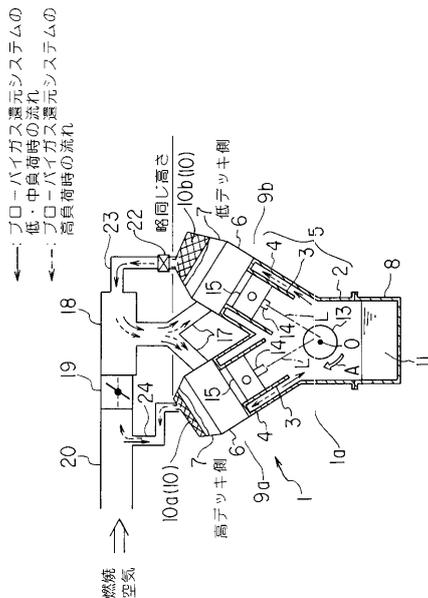
【 符号の説明 】

20

1 ... V 型エンジン、 2 ... クランクケース部、 3 ... シリンダ、 4 ... デッキシリンダ部、 5 ... シリンダブロック、 6 ... シリンダヘッド、 7 ... ロッカカバー、 10 a , 10 b ... オイル分離室、 13 ... クランク軸、 19 ... スロットルバルブ、 L ... シリンダの軸線、 O ... クランク軸の軸中心。

【 図 1 】

【 図 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 梶原 邦俊
東京都港区港南二丁目16番4号 三菱自動車工業株式会社内
- (72)発明者 北田 大輔
東京都港区港南二丁目16番4号 三菱自動車工業株式会社内

審査官 橋本 しのぶ

- (56)参考文献 特開昭60-053625(JP,A)
特開平07-083018(JP,A)
特開2000-008951(JP,A)
特開平02-081910(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01M 13/04
F01M 13/00
F02F 1/00