

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 11 月 19 日(19.11.2015)



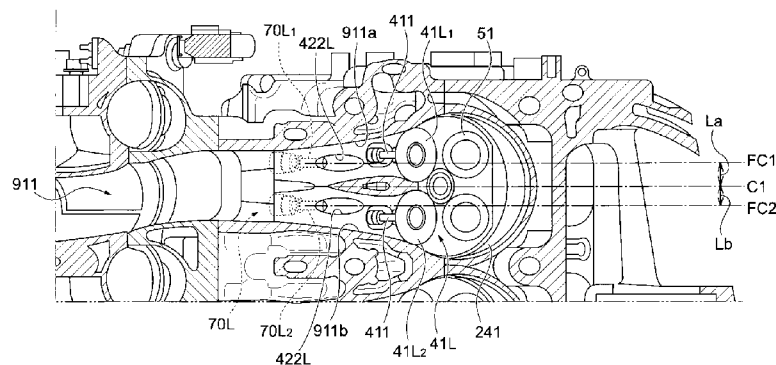
(10) 国際公開番号

WO 2015/174245 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 61/14 (2006.01) F02M 69/00 (2006.01)
F02M 35/116 (2006.01) F02M 69/04 (2006.01)
F02M 35/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062466
- (22) 国際出願日: 2015 年 4 月 24 日(24.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-099401 2014 年 5 月 13 日(13.05.2014) JP
特願 2014-099610 2014 年 5 月 13 日(13.05.2014) JP
- (71) 出願人: スズキ株式会社(SUZUKI MOTOR CORPORATION) [JP/JP]; 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町 3 0 0 番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 阿知波 哲史 (ACHIWA, Tetsushi); 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町 3 0 0 番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP). 大穀 圭介 (DAIKOKU, Keisuke); 〒4328611 静岡県浜松市南区高塚町 3 0 0 番地 スズキ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町 5 番地 1 J S 市ヶ谷ビル 5 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: VERTICAL ENGINE

(54) 発明の名称: パーチカルエンジン



(57) Abstract: The present invention reduces the occurrence of a situation such that spray of fuel injected from an injector adheres to an inner wall surface of an intake air channel, so as to stabilize fuel supply to a combustion chamber, even if a crankshaft is extended in a substantially vertical direction. A vertical engine is equipped with a pair of intake air channels (911a, 911b) disposed one above the other across a center axis line of a cylinder (241), a pair of intake air valves (41L1, 41L2) that opens or closes the pair of intake air channels, and fuel injectors (70L1, 70L2) that inject fuel into the pair of intake air channels, wherein the fuel injectors are disposed in such a manner that: the direction of the fuel injection is oriented toward back side portions of valve heads on the side of the center axis line (C1) of the cylinder relative to valve stems (411) of the intake air valves that are respectively provided in the intake air channels disposed one above the other; and a center axis line (FC2) for injection into the lower intake air channel is brought closer to the center axis line side of the cylinder than a center axis line (FC1) for injection into the upper intake air channel.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/174245 A1



クランク軸が略鉛直方向に延在する場合であっても、インジェクタから噴射される燃料の噴霧が吸気通路の内壁面に付着する事態を低減でき、燃焼室に対する燃料供給を安定化すること。シリンダ（２４１）の中心軸線を挟んで上下に配設される一対の吸気通路（９１１ａ、９１１ｂ）と、一対の吸気通路を開閉する一対の吸気バルブ（４１Ｌ_１、４１Ｌ_２）と、一対の吸気通路に燃料を噴射するフューエルインジェクタ（７０Ｌ_１、７０Ｌ_２）とを備えたバーチカルエンジンにおいて、フューエルインジェクタは、燃料の噴射方向を、上下の吸気通路にそれぞれ設けられた吸気バルブのバルブステム（４１１）よりもシリンダの中心軸線（Ｃ１）側のバルブ傘裏部に向けて配設されると共に、下側の吸気通路への噴射中心軸線（ＦＣ２）を上側の吸気通路への噴射中心軸線（ＦＣ１）よりもシリンダの中心軸線側に寄せて配置される。

明 細 書

発明の名称： バーチカルエンジン

技術分野

[0001] 本発明は、略鉛直方向に延在するようにクランク軸が配置されたバーチカルエンジンに関する。

背景技術

[0002] 従来、1気筒あたりに複数の吸気弁と複数のフューエルインジェクタ（以下、「インジェクタ」という）とを備えたエンジンの燃料供給装置が知られている（例えば、特許文献1参照）。この燃料供給装置においては、一对のインジェクタの先端部の中心を対応する一对の吸気弁の中心軸よりもシリンダの中心軸側に配置することにより、シリンダの中心軸側へ燃料を噴射する。これにより、燃焼室へ流入する吸気がシリンダを形成する内周壁（シリンダ内周壁）側へ流れを形成する場合であっても、燃料の噴霧がシリンダ内周壁側に運ばれ難くでき、シリンダ内周壁に対する燃料の付着を低減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-309121号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 自動二輪車等に搭載されるエンジンでは、一般的にクランク軸が水平方向に延在して配置される。上述したように複数の吸気弁及びインジェクタを備える場合には、これらの吸気弁及びインジェクタも互いに水平方向に並べて配置される。これに対し、船外機に搭載されるエンジンでは、一般的にクランク軸が鉛直方向に延在して配置されると共に、シリンダが水平方向に延在して配置される。上述したように複数の吸気弁及びインジェクタを備える場合には、吸気弁を通過する吸気通路がシリンダの中心軸線に対して上下方向

に並べて配置される。

[0005] インジェクタから噴射された燃料の噴霧は、噴射の先端側では重力の影響を受ける。このため、インジェクタの噴射ノズルによる噴射中心軸線よりも降下し、目標噴射位置よりも下方側の吸気通路の内壁面に付着する事態が発生し得る。吸気通路の内壁面に付着した燃料は、液滴となって吸気通路の内壁面を伝って流れるため、霧状の燃料と比較して燃焼室へ到達するのに時間がかかる。この結果、燃焼室に対する燃料供給が不安定になり、アイドリングの不調や排気ガス内の炭化水素の増大などの不具合が発生する。

[0006] 特許文献 1 記載の燃料供給装置においては、燃焼室内の点火プラグの近傍に燃料の噴霧が集まるように、インジェクタによる燃料の噴射中心軸線を、各吸気通路に配置された吸気バルブのバルブステムよりもシリンダ中心側のバルブ傘裏に合わせて配置させている。すなわち、インジェクタによる燃料の噴射中心軸線は、吸気バルブのバルブステムと水平方向にずれて配置されている。このため、インジェクタから噴射された燃料の噴霧が重力の影響で降下する場合においても、燃料の噴霧がバルブステムと接触することはなく、燃料室に対して所望の燃料供給を行うことができる。

[0007] これに対し、船外機用エンジンのように吸気通路及びインジェクタが上下方向に並べて配置される場合には、インジェクタから噴射された燃料の噴霧が重力の影響で沈下すると、燃料の噴霧が吸気バルブのバルブステムと接触する事態が発生し得る。この場合には、バルブステムとの接触に伴って燃料の噴霧が飛散し、吸気通路の内壁面に付着する事態が発生し得る。

[0008] ここで、一对のインジェクタの先端部の中心が、各吸気通路に配置された吸気バルブのバルブステムよりもシリンダ中心側に配置される場合について考える。例えば、上方側の吸気通路に設けられるインジェクタは、吸気バルブのバルブステムよりも下方側に配置される。このため、インジェクタから噴射された燃料の噴霧が重力の影響を受ける場合であっても、燃料の噴霧はバルブステムから離間する方向に降下することとなる。したがって、燃料の噴霧がバルブステムと接触することで飛散することはない。

[0009] 一方、下方側の吸気通路に設けられるインジェクタは、吸気バルブのバルブステムよりも上方側に配置される。このため、インジェクタから噴射された燃料の噴霧が重力の影響を受ける場合、燃料の噴霧はバルブステムに接近する方向に降下することとなる。したがって、燃料の噴霧がバルブステムと接触することで飛散し、吸気通路の内壁面に付着する事態が発生し得る。この結果、燃焼室に対する燃料供給が不安定になり、アイドリングの不調や排気ガス内の炭化水素の増大などの不具合が発生する。

[0010] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、クランク軸が略鉛直方向に延在する場合であっても、インジェクタから噴射される燃料の噴霧が吸気通路の内壁面に付着する事態を低減でき、燃焼室に対する燃料供給を安定化することができるバーチカル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

[0011] 本発明のバーチカルエンジンは、略鉛直方向に延在して配設されたクランク軸と、前記クランク軸の中心軸に対して直交する方向に延在して配設されたシリンダ及びシリンダヘッドと、前記シリンダヘッドの燃焼室に燃焼用空気を供給する一対の吸気通路と、前記一対の吸気通路を開閉する一対の吸気バルブと、前記一対の吸気通路に燃料を噴射するフューエルインジェクタとを備えたバーチカルエンジンにおいて、前記一対の吸気通路は、前記シリンダの中心軸線を挟んで上下に配設され、前記フューエルインジェクタは、燃料の噴射方向を、上下の吸気通路にそれぞれ設けられた前記吸気バルブのバルブステムよりも前記シリンダの中心軸線側のバルブ傘裏部に向けて配設されると共に、下側の吸気通路への噴射中心軸線を上側の吸気通路への噴射中心軸線よりも前記シリンダの中心軸線側に寄せて配置したことを特徴とする。

[0012] この構成によれば、フューエルインジェクタからの燃料の噴射中心軸線が上下の吸気通路に設けられた吸気バルブのバルブステムよりもシリンダの中心軸線側に配置されると共に、下側の吸気通路への噴射中心軸線が上側の吸気通路への噴射中心軸線よりもシリンダの中心軸線側に寄せて配置される。

このため、フューエルインジェクタから噴射された燃料の噴霧が重力の影響を受けて降下する場合であっても、下側の吸気通路にて燃料の噴霧がバルブシステムと接触する事態を低減することができる。これにより、バルブシステムとの接触に伴って燃料の噴霧が飛散する事態を低減でき、燃料の噴霧が吸気通路の内壁面に付着する事態を低減することができる。この結果、クランク軸が略鉛直方向に延在する場合であっても、インジェクタから噴射される燃料の噴霧が吸気通路の内壁面に付着する事態を低減でき、燃焼室に対する燃料供給を安定化することが可能となる。

[0013] 上記バーチカルエンジンにおいて、前記一对の吸気通路は、1本の吸気通路を分岐部により二股に分岐して形成され、前記分岐部よりも前記燃焼室側に配置された吸気通路に燃料を噴射可能にそれぞれ独立した前記フューエルインジェクタを備えることが好ましい。この構成によれば、一对の吸気通路にそれぞれ独立したフューエルインジェクタが配置されることから、それぞれの吸気通路に適した角度で燃料を噴射することができ、燃焼室に対する燃料供給を更に安定化することが可能となる。また、分岐部よりも燃焼室側に配置された吸気通路に燃料が噴射されることから、燃料の噴霧が分岐部の壁面に付着する事態を低減でき、燃焼室に対する燃料供給を更に安定化することが可能となる。

[0014] 例えば、前記バーチカルエンジンは、複数の前記シリンダ及びシリンダヘッドを上下に配置した多気筒エンジンで構成され、前記一对の吸気通路に配置される複数の前記フューエルインジェクタは、互いに平行に配設され、一端部が共通のデリバリパイプに接続される。この場合には、各シリンダの燃焼室に連通する一对の吸気通路に配置される複数のフューエルインジェクタが互いに平行に配設されることから、デリバリパイプに対して複数のフューエルインジェクタを同一角度にて組み付けることができる。したがって、複数のフューエルインジェクタの組み付けを容易化でき、加工工数及び組み付け工数の増大を抑制することが可能となる。

[0015] また、上記バーチカルエンジンにおいては、クランク軸を中心としてV字

型に配置された一对のシリンダブロックを備え、前記フューエルインジェクタは、前記一对の吸気通路に燃料を噴射する一对のフューエルインジェクタで構成され、前記一对の吸気通路は、前記一对のシリンダブロックを構成するシリンダヘッド内の燃焼室に連通すると共に、前記一对のシリンダブロックが対向する内側面に開口した吸気ポートを含み、それぞれの吸気通路が対向するシリンダブロックのシリンダ軸線と略平行に延出して互いにX字状に交差して配置され、前記一对の吸気通路の各吸気ポートには、それぞれの吸気通路を二股に分岐する分岐部が設けられると共に、前記一对の吸気通路の交差する部分と前記シリンダヘッドの動弁室とで囲まれた領域であって、前記分岐部よりも前記燃焼室側に配置された吸気通路に燃料を噴射可能な位置に前記一对のフューエルインジェクタが配置されるようにしてもよい。

[0016] この構成によれば、一对の吸気通路がX字状に交差して配置されると共に、この交差部分とシリンダヘッドの動弁室とで囲まれた領域に一对のフューエルインジェクタが配置される。このため、吸気通路を屈曲させることなく直線状に構成することができるので、吸気通路における吸気抵抗を低減することができる。また、直線状に構成された吸気通路の近傍の領域を利用してフューエルインジェクタを配置することができるので、フューエルインジェクタと吸気通路との干渉を防止することができる。この結果、一对のシリンダブロックがV字型に配置される場合であっても、フューエルインジェクタと吸気通路との干渉を防止すると共に、吸気通路の吸気効率を向上することが可能となる。

[0017] なお、上記バーチカルエンジンにおいては、前記一对の吸気通路の交差する部分を、前記吸気ポートとサージタンク内の吸気管とを連結する吸気マニホールドの一部に形成する一方、前記シリンダヘッドにおける前記吸気マニホールドとの接合部近傍に前記一对のフューエルインジェクタの取付け部及び燃料噴射通路を形成することが好ましい。この構成によれば、シリンダブロック等の別部品により一对の吸気通路の交差部分を構成することができる。これにより、シリンダヘッド等に一体に吸気通路の交差部分を設ける場合

と比べて、X字状に交差する一対の吸気通路を複雑な工程を要することなく製造することが可能となる。また、シリンダヘッドにおける吸気マニホールドとの接合部近傍に一対のフューエルインジェクタの取付け部及び燃料噴射通路が形成されることから、シリンダヘッドと別部材にフューエルインジェクタを配置する場合と比べてフューエルインジェクタの位置精度を高めることができる。これにより、燃焼室における所望位置に燃料を噴射することができ、燃焼室に対する燃料供給を安定化させることが可能となる。

発明の効果

[0018] 本発明のバーチカルエンジンによれば、クランク軸が略鉛直方向に延在する場合であっても、インジェクタから噴射される燃料の噴霧が吸気通路の内壁面に付着する事態を低減でき、燃焼室に対する燃料供給を安定化することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本実施の形態に係るバーチカルエンジンが適用される船外機の全体斜視図である。

[図2]本実施の形態に係るバーチカルエンジンの概略構造を示す斜視図である。

[図3]本実施の形態に係るバーチカルエンジンの概略構造を示す上面図である。

[図4]本実施の形態に係るバーチカルエンジンの概略構造を示す水平断面図である。

[図5]図4に示す一点鎖線A-Aにおける断面図である。

[図6]図4に示す一点鎖線B-Bにおける断面図である。

[図7]図5に示す最上段の吸気通路周辺の拡大図である。

[図8]本実施の形態の変形例に係るバーチカルエンジンの最上段の吸気通路周辺の拡大図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。以下に

においては、説明の便宜上、本実施の形態に係るバーチカルエンジン（V型エンジン）が船外機に適用される場合について説明する。しかしながら、本実施の形態に係るバーチカルエンジンが適用される対象は、船外機に限定されるものではなく適宜変更が可能である。例えば、自動二輪車や草刈り機等にも適用することができる。

[0021] また、本明細書及び特許請求の範囲において、「バーチカルエンジン」とは、燃焼室内の燃焼用空気の爆発に伴って駆動されるクランク軸が略鉛直方向に配設され、動力を略鉛直方向に取り出す態様のエンジンと呼ぶものとする。ここで、「略鉛直方向」には、鉛直方向に近似する方向に限定されるものではなく、鉛直方向が含まれるものとする。

[0022] まず、本実施の形態に係るバーチカルエンジンが適用される船外機の概略構成について説明する。図1は、本実施の形態に係るバーチカルエンジンが適用される船外機の全体斜視図である。なお、以下の図においては、説明の便宜上、船外機前方側を矢印FR、船外機後方側を矢印RE、船外機左方側を矢印L、船外機側右方を矢印Rでそれぞれ示すものとする。

[0023] 図1に示すように、本実施の形態に係る船外機100は、船外機本体110と、この船外機本体110を船体の船尾部（不図示）に取り付けるためのブラケット装置111とを含んで構成される。船外機本体110は、本体上部に設けられたエンジンカバー112と、このエンジンカバー112の下方に設けられた胴体部113とを有する。胴体部113の下端部近傍には、プロペラ114が設けられている。エンジンカバー112は、アッパーカバー115及びロアカバー116によって構成される。ブラケット装置111は、ロアカバー116及び胴体部113の前方側に配置されている。

[0024] アッパーカバー115は、概して下方側に開口した形状を有する。一方、ロアカバー116は、概して上方側に開口した形状を有する。これらのアッパーカバー115とロアカバー116とを組み合わせることで、船外機本体110の内部にエンジンルームが形成される。このエンジンルームには、後述するバーチカルエンジン（以下、単に「エンジン」という）1（図2参照

）が収容される。なお、アッパーカバー１１５とロアカバー１１６との合わせ面には、図示しないシール部材が配置される。このシール部材は、概して環形状を有し、アッパーカバー１１５及びロアカバー１１６の合わせ面から海水等の水分が浸入するのを防止する役割を果たす。

[0025] アッパーカバー１１５の前方には、エンジン１を始動させるリコイルスタータ２３（図２、図３参照）用のレバー１１７が船外機１００の前方に向かって突出して設けられる。このレバー１１７を引くことでエンジン１が始動される。また、アッパーカバー１１５の後方には、エンジン１の燃焼用空気を取り込むための吸気取入口１１５ａが設けられている。さらに、アッパーカバー１１５の左方側側面の上端部近傍には、エンジンカバー１１２内の空気を外部に排出する排気口１１５ｂが設けられている。

[0026] ロアカバー１１６の前方であって、ブラケット装置１１１の上方には、船外機１００の前方に向かって突出するようにティラーハンドル１１８が設けられている。ティラーハンドル１１８は、ブラケット装置１１１が固定される船尾部分を支点として、船外機本体１１０を上下及び左右方向に揺動操作可能に構成されている。ティラーハンドル１１８の先端には、スロットルグリップ１１８ａが取り付けられている。スロットルグリップ１１８ａは、ティラーハンドル１１８の軸回りに回動可能に取り付けられている。スロットルグリップ１１８ａの回動量に応じてスロットルバルブ（不図示）の開度が調整される。これにより、船体の速度や加減速を制御することができる。

[0027] 船外機本体１１０には、鉛直方向に延在して後述するクランク軸２２が配置されている（図４参照）。このクランク軸２２の下端部には、図示しない動力変換機構が設けられている。エンジン１は、これらのクランク軸２２及び動力変換機構を介してプロペラ１１４に連結されている。船外機１００においては、これらのクランク軸２２及び動力変換機構により、エンジン１の駆動力をプロペラ１１４の回転力に変換して推進力を得る。

[0028] 次に、図２～図４を参照して、エンジンカバー１１２（エンジンルーム）内に配置されるエンジン１の構成について説明する。図２は、本実施の形態

に係るエンジン 1 の概略構造を示す斜視図である。図 3 は、本実施の形態に係るエンジン 1 の概略構造を示す上面図である。図 4 は、本実施の形態に係るエンジン 1 の概略構造を示す水平断面図である。なお、図 2 においては、エンジン 1 を後方側から見た場合の斜視図を示している。また、図 2 においては、説明の便宜上、後述するサージタンク 80 に接続されるスロットルボディ 83 を省略している。

[0029] エンジンカバー 112（エンジンルーム）内には、図 2～図 4 に示すエンジン 1 が収容されている。図 2～図 4 に示すように、エンジン 1 には左右一対のシリンダブロック 20（20L、20R）が平面視 V 型に設置されることで、後方側に向かって開く V 字形状のシリンダバンク（Vバンク）が形成されている。例えば、エンジン 1 は、シリンダブロック 20 が上下に配列された多気筒エンジンで構成される。本実施の形態では、エンジン 1 が水冷 4 サイクルの V 型 6 気筒エンジンで構成されるものとする。

[0030] 図 4 に示すように、エンジン 1 の最前部（船首側）には、クランクケース 21 が配置される。このクランクケース 21 の後方にシリンダブロック 20 が配置される。これらのクランクケース 21 とシリンダブロック 20 との間にクランク軸 22 が軸支されている。クランク軸 22 は、略鉛直方向に延在して配置される。クランク軸 22 の上端部は、エンジン 1 の上方に突出し、その突出部にリコイルスタータ 23 が設けられている（図 2、図 3 参照）。

[0031] シリンダブロック 20 は、左方側バンク部分 20L 及び右方側バンク部分 20R を有する。これらのシリンダブロック 20 の後方には、シリンダヘッド 30 が設けられている。シリンダヘッド 30 は、左方側バンク部分 20L、右方側バンク部分 20R に対応するシリンダヘッド 30L、30R で構成される。左方側バンク部分 20L 及び右方側バンク部分 20R の内部には、3 つずつシリンダ（気筒） 24 が形成されている（図 5 参照）。これらのシリンダ 24 及びシリンダヘッド 30 は、クランク軸 22 の中心軸に対して直交する水平なシリンダ軸線に沿って配設されている。各シリンダ 24 には、ピストン 25 が摺動自在に挿入されている。ピストン 25 は、コンロッド 2

6を介してクランク軸22に連結されている。

[0032] シリンダヘッド30L、30Rには、各シリンダ24に対応して燃焼室31と、この燃焼室31に連通する吸気ポート40（40L、40R）、排気ポート50とが設けられている。シリンダヘッド30L、30Rには、それぞれヘッドカバー60L、60Rが被せられている。これらのシリンダヘッド30（30L、30R）と、ヘッドカバー60（60L、60R）との間に形成されるカム室内に吸気用カムシャフト61、排気用カムシャフト62がそれぞれ回転自在に軸支されている。

[0033] 吸気ポート40（40L、40R）は、各シリンダバンクが構成するV形状の内側部分に開口して配置される。シリンダヘッド30Lに設けられた吸気ポート40Lは、エンジン1の右後方側に向かって延在して設けられている。一方、シリンダヘッド30Rに設けられた吸気ポート40Rは、エンジン1の左後方側に向かって延在して設けられている。この場合において、吸気ポート40Lは、右方側バンク部分20Rの延在方向と略平行に配置され、吸気ポート40Rは、左方側バンク部分20Lの延在方向と略平行に配置されている。これらの吸気ポート40（40L、40R）における燃焼室31への連通部分は、吸気バルブ41（41L、41R）により開閉される。なお、この吸気バルブ41の開閉は、吸気用カムシャフト61に設けられた不図示のカムにより制御される。

[0034] 排気ポート50は、各シリンダバンクが構成するV形状の外側部分に配置される。排気ポート50は、シリンダヘッド30の外側部分からエンジン1の前方側に緩やかに湾曲して設けられている。排気ポート50の前端部には、鉛直方向に延在する排気管（不図示）が接続されている。これらの排気ポート50における燃焼室31への連通部分は、排気バルブ51により開閉される。なお、この排気バルブ51の開閉は、排気用カムシャフト62に設けられた不図示のカムにより制御される。

[0035] シリンダヘッド30には、吸気ポート40に燃料を噴射するフューエルインジェクタ（以下、単に「インジェクタ」という）70が取り付けられてい

る。インジェクタ70は、シリンダヘッド30Lに取り付けられるインジェクタ70Lと、シリンダヘッド30Rに取り付けられるインジェクタ70Rとで構成される。インジェクタ70Lは、シリンダヘッド30Lにおける吸気ポート40Lと吸気バルブ41Lとの間に配置されている。一方、インジェクタ70Rは、シリンダヘッド30Rにおける吸気ポート40Rと吸気バルブ41Rとの間に配置されている。

[0036] より具体的にいうと、インジェクタ70L、70Rは、シリンダヘッド30に形成された取付け部421L、421Rに取り付けられる。これらの取付け部421L、421Rに取り付けられた状態にて、インジェクタ70L、70Rの前端部は、吸気ポート40L、40Rに形成された燃料噴射通路422L、422Rに僅かに露出して設けられている。一方、インジェクタ70L、70Rの後端部は、鉛直方向に延在するデリバリパイプ71L、71Rに接続されている。これらのデリバリパイプ71L、71Rは、インジェクタ70L、70Rから噴射される燃料を搬送するパイプとして機能する。これらのデリバリパイプ71L、71Rは、後述する吸気マニホールド72とサージタンク80との接合部分の側方に配置される。

[0037] エンジン1の中央部後方には、吸気ポート40に接続されるインテークマニホールド72を介してサージタンク80が設けられている。サージタンク80は、サージタンク本体81と、サージタンク本体81を密閉する蓋部材82とを備える。サージタンク本体81は、内部が中空であると共に後方側端面が開口している。サージタンク本体81には、複数（本実施の形態では、6本）の吸気管811が設けられている。これらの吸気管811の後端部は、蓋部材82側に開口している。また、サージタンク本体81の上面には、スロットルボディ83が接続される開口部812が設けられている（図2参照）。スロットルボディ83から取り込まれた外気は、サージタンク本体81及び蓋部材82内の空間を介して吸気管811の後端側の開口から入り込み、前方側に流れる。

[0038] スロットルボディ83は、エンジン1の上部に配設された不図示のサイレ

ンサに接続される。スロットルボディ 83 は、このサイレンサ内に導入された外気を取り込む。サージタンク 80 は、スロットルボディ 83 から取り込んだ外気を一時的に溜め、複数のシリンダ 24 に対する空気（燃焼用空気）の供給量を均等化する役割を果たす。サージタンク 80 により燃焼用空気の供給量が均等化されることにより、特定のシリンダ 24 に対する燃焼用空気の過剰な流入を抑制することができる。

[0039] 複数の吸気管 811 は、同一形状を有し、断面円形状に形成された略直線状に延びる筒状体で構成される。これらの吸気管 811 は、インテークマニホールド 72 及びシリンダヘッド 30 に設けられた吸気ポート 40 を介して各シリンダ 24 に接続される。より具体的には、複数の吸気管 811 は、エンジン 1 の右方側に配置される吸気管 811 R と、エンジン 1 の左方側に配置される吸気管 811 L とを有する。吸気管 811 R は、インテークマニホールド 72 を挟んで吸気ポート 40 L と同軸に配置される。一方、吸気管 811 L は、インテークマニホールド 72 を挟んで吸気ポート 40 R と同軸に配置される。

[0040] これらの吸気管 811、インテークマニホールド 72 及び吸気ポート 40 内に形成される空間により吸気通路が構成される。より具体的には、吸気ポート 40 R、インテークマニホールド 72 及び吸気管 811 L 内に形成される空間によって、シリンダヘッド 30 R の燃焼室 31 に燃焼用空気を供給する吸気通路 90 が構成される。一方、吸気ポート 40 L、インテークマニホールド 72 及び吸気管 811 R 内に形成される空間によって、シリンダヘッド 30 L の燃焼室 31 に燃焼用空気を供給する吸気通路 91 が構成される。

[0041] これら的一对の吸気通路 90、91 は、それぞれの吸気通路 90、91 が対向するシリンダブロック 20 L、20 R のシリンダ軸線と略平行に延出して互いに X 字状に交差して配置されている。これらの吸気通路 90、91 の交差部分とシリンダヘッド 30 の動弁室 63 とで囲まれた領域に一对のインジェクタ 70 R、70 L が配置されている。すなわち、インジェクタ 70 L は、吸気通路 90、91 の交差部分とシリンダヘッド 30 L の動弁室 63 と

で囲まれた領域に配置されている。一方、インジェクタ 70R は、吸気通路 90、91 の交差部分とシリンダヘッド 30R の動弁室 63 とで囲まれた領域に配置されている。

[0042] このように一对の吸気通路 90、91 を X 字状に交差して配置することにより、吸気通路 90、91 を直線状に構成することができるので、吸気通路 90、91 における吸気抵抗を低減することができる。また、直線状に構成された吸気通路 90、91 の近傍の領域を利用してインジェクタ 70R、70L を配置することができるので、インジェクタ 70R、70L と吸気通路 90、91 との干渉を防止することができる。このため、左右一对のシリンダブロック 20R、20L が V 字型に配置される場合であっても、インジェクタ 70R、70L と吸気通路 90、91 との干渉を防止すると共に、吸気通路 90、91 の吸気効率を向上することが可能となる。

[0043] また、一对の吸気通路 90、91 の交差部分は、吸気マニホールド 72 の一部に形成されている。したがって、シリンダブロック 20 等の別部品である吸気マニホールド 72 によって一对の吸気通路 90、91 の交差部分を構成することができる。これにより、シリンダヘッド 30 等に一体に吸気通路 90、91 の交差部分を設ける場合と比べて、X 字状に交差する一对の吸気通路 90、91 を複雑な工程を要することなく製造することが可能となる。

[0044] さらに、インジェクタ 70L、70R が取り付けられる取付け部 421L、421R、並びに、インジェクタ 70L、70R からの燃料が噴射される燃料噴射通路 422L、422R は、シリンダヘッド 30 における吸気マニホールド 72 との接合部近傍に形成されている。このため、シリンダヘッド 30 と別部材にインジェクタ 70L、70R を配置する場合と比べてインジェクタ 70L、70R の位置精度を高めることができる。これにより、燃焼室 31 における所望位置に燃料を噴射することができ、燃焼室 31 に対する燃料供給を安定化させることができるものとなっている。

[0045] 以下、本実施の形態に係るエンジン 1 の吸気通路 90、91 の構成について図 5 及び図 6 を参照しながら説明する。図 5 は、図 4 に示す一点鎖線 A -

Aにおける断面図である。図6は、図4に示す一点鎖線B-Bにおける断面図である。なお、吸気通路90と吸気通路91とは、延在方向を除いて共通の構成を有する。以下においては、吸気通路91を例に説明し、吸気通路90の説明を省略する。なお、図6においては、各シリンダ241~243の中心軸線を「C1」と示している。

[0046] 図5に示すように、左方側バンク部分20Lにおいては、上下に3つのシリンダ241~243が配置されている。吸気通路91は、これらの3つのシリンダ24に接続される3本の吸気通路911~913を含んで構成される。これらの吸気通路911~913は、上下方向の配置を除き、共通の構成を有する。以下、これらの吸気通路911~913の構成について吸気通路911を例に説明し、吸気通路912、913の説明を適宜省略する。

[0047] 吸気通路91を構成する吸気ポート40Lにおける鉛直方向略中央には、吸気通路91を二股に分岐させる分岐部43が設けられている。図6に示すように、吸気通路911の下流側端部（図5、図6に示す右方側端部）は、この分岐部43により一对の吸気通路911a、911bに分岐される。これらの一对の吸気通路911a、911bは、シリンダ241の中心軸線C1を挟んで上下に配設されている。同様に、吸気通路912（913）は、分岐部43によりそれぞれ一对の吸気通路912a、912b（913a、913b）に分岐される。

[0048] 吸気バルブ41Lは、これらの一对の吸気通路911a、911b（912a、912b、913a、913b）を開閉可能に配置される。より具体的には、吸気バルブ41Lは、シリンダ241~243毎に上下に配置された一对の吸気バルブ41L₁、41L₂により構成される。これらの吸気バルブ41L₁、41L₂は、シリンダ241（242、243）の中心軸線C1を挟んで上下に並べて配置されている。

[0049] インジェクタ70Lは、これらの一对の吸気通路911a、911b（912a、912b、913a、913b）に燃料を噴射可能な位置に配置されている。インジェクタ70Lは、一对の吸気通路911a、911b（9

12a、912b、913a、913b) に対応してそれぞれ独立した一対のインジェクタ70L₁、70L₂により構成される。これらのインジェクタ70L₁、70L₂は、シリンダ241(242、243)の中心軸線C1を挟んで上下に並べて配置されている。

[0050] 図6に示すように、一対の吸気通路911a、911b(912a、912b、913a、913b)に配置されるインジェクタ70L₁、70L₂は、互いに平行に配設されている。そして、これらのインジェクタ70L₁、70L₂の後端部は、共通のデリバリパイプ71Lに接続されている。これにより、デリバリパイプ71Lに対して複数のインジェクタ70L₁、70L₂を同一角度にて組み付けることができる。したがって、複数のインジェクタ70L₁、70L₂の組み付けを容易化でき、加工工数及び組み付け工数の増大を抑制することができる。

[0051] ここで、本実施の形態に係るエンジン1が有するインジェクタ70の燃料の噴射方向について説明する。図7は、図5に示す最上段の吸気通路911周辺の拡大図である。ここでは、吸気通路911における燃料の噴射方向を例に説明するが、吸気通路912、913を含むその他の吸気通路における燃料の噴射方向も同様である。なお、図7においては、インジェクタ70L₁、70L₂により噴射される燃料の噴霧の中心軸線(以下、「噴射中心軸線」という)をそれぞれ「FC1」、「FC2」と示している。また、図6と同様に、シリンダ241の中心軸線を「C1」と示している。

[0052] 図7に示すように、インジェクタ70Lは、燃料の噴射方向を、吸気バルブ41Lのバルブステム411よりもシリンダ241の中心軸線C1側のバルブ傘裏部に向けて配置されている。具体的には、上方側に配置されるインジェクタ70L₁による燃料の噴射中心軸線FC1が吸気バルブ41L₁のバルブステム411よりも下方側に配置され、下方側に配置されるインジェクタ70L₂による燃料の噴射中心軸線FC2が吸気バルブ41L₂のバルブステム411よりも上方側に配置される。

[0053] また、インジェクタ70Lにおいては、下方側に配置されるインジェクタ

70L₂による燃料の噴射中心軸線FC2を、上方側に配置されるインジェクタ70L₁による燃料の噴射中心軸線FC1よりもシリンダ241の中心軸線C1側に寄せて配置している。より具体的には、シリンダ241の中心軸線C1とインジェクタ70L₂の噴射中心軸線FC2との長さLbは、シリンダ241の中心軸線C1とインジェクタ70L₁の噴射中心軸線FC1との長さLaよりも小さく設定されている。これにより、インジェクタ70L₂の噴射中心軸線FC2と吸気バルブ41L₂のバルブステム411との間の距離は、インジェクタ70L₁の噴射中心軸線FC1と吸気バルブ41L₁のバルブステム411との間の距離より大きく確保されている。

[0054] 以下、上記構成を有するエンジン1における燃料噴射時の動作について説明する。エンジン1においては、操船者によりティラーハンドル118のスロットルグリップ118aが回動操作されると、スロットルボディ83内のスロットルバルブの開度が調整される。そして、このスロットルバルブの開度に応じて吸気バルブ41の開閉タイミング及びインジェクタ70による燃料噴射タイミングが制御される。

[0055] 例えば、インジェクタ70L₁、70L₂からは、吸気通路911を分岐して上下に配置される一对の吸気通路911a、911bに燃料が供給される（図7参照）。ここで、インジェクタ70L₁、70L₂からの燃料は、吸気バルブ41Lのバルブステム411よりもシリンダ241の中心軸線C1側のバルブ傘裏部に向けて噴射される。特に、インジェクタ70L₂からの燃料は、噴射中心軸線FC2がインジェクタ70L₁からの燃料の噴射中心軸線FC1よりもシリンダ241の中心軸線C1側に接近した状態で噴射される。

[0056] このようにインジェクタ70Lによる燃料の噴射方向を吸気バルブ41Lのバルブステム411よりもシリンダ241の中心軸線C1側に配置することにより、インジェクタ70Lから噴射された燃料の噴霧がバルブステム411との接触に起因して飛散する事態を低減することができる。また、シリンダ241の内周壁までの距離を確保することができる。これにより、燃焼室31への燃焼用空気の吸気に伴ってシリンダ241の内周壁に燃料が付着

する事態を低減することができる。

[0057] 特に、下方側に配置されるインジェクタ 70L₂による燃料の噴射中心軸線 FC2を、上方側に配置されるインジェクタ 70L₁による燃料の噴射中心軸線 FC1よりもシリンダ 241の中心軸線 C1側に寄せて配置することにより、噴射中心軸線 FC1に比べて噴射中心軸線 FC2と吸気バルブ 41Lのバルブステム 411との間の距離を確保することができる。これにより、インジェクタ 70L₂から噴射され、重力の影響を受けて降下した燃料の噴霧がバルブステム 411との接触に起因して飛散する事態を低減することができる。

[0058] 以上説明したように、本実施の形態に係るエンジン 1においては、インジェクタ 70L₁、70L₂による燃料の噴射方向を設定することにより、燃料の噴霧が重量の影響を受けて降下する場合であっても、下方側の吸気通路 911bにて燃料の噴霧がバルブステム 411と接触する事態を低減することができる。これにより、バルブステム 411との接触に伴って燃料の噴霧が飛散する事態を低減でき、燃料の噴霧が吸気通路 911の内壁面に付着する事態を低減することができる。この結果、クランク軸 22が鉛直方向に延在する場合であっても、インジェクタ 70から噴射される燃料の噴霧が吸気通路 911の内壁面に付着する事態を低減でき、燃焼室 31に対する燃料供給を安定化することが可能となる。

[0059] 特に、本実施の形態に係るエンジン 1においては、一对の吸気通路 911a、911bを、1本の吸気通路 911を分岐部 43により二股に分岐して形成すると共に、この分岐部 43よりも燃焼室 31側に配置された吸気通路 911a、911bに燃料を噴射可能にそれぞれ独立したインジェクタ 70L₁、70L₂を備えている。これにより、それぞれの吸気通路 911a、911bに適した角度で燃料を噴射することができ、燃焼室 31に対する燃焼効率を高めることができる。しかも、分岐部 43よりも燃焼室 31側に配置された吸気通路 911a、911bに燃料が噴射されることから、燃料の噴霧が分岐部 43の壁面に付着する事態を低減でき、燃焼室 31に対する燃料

供給を更に安定化することが可能となる。

[0060] なお、本発明は上記各実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。上記実施の形態において、添付図面に図示されている大きさや形状などについては、これに限定されず、本発明の効果を発揮する範囲内で適宜変更することが可能である。その他、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施することが可能である。

[0061] 例えば、上記実施の形態においては、シリンダブロック 20 が上下に配列された多気筒エンジンでエンジン 1 が構成される場合について説明している。しかしながら、エンジン 1 の構成については、これに限定されるものではなく適宜変更が可能である。例えば、シリンダブロック 20 が上下に配列されない単気筒エンジンや V 型 2 気筒エンジンで構成するようにしてもよい。

[0062] また、上記実施の形態においては、燃焼室 31 に燃焼用空気を供給する一対の吸気通路 911a、911b を、1 本の吸気通路 911 を分岐部 43 により分岐して形成する場合について示している。しかしながら、燃焼室 31 に燃焼用空気を供給する一対の吸気通路の構成についてはこれに限定されるものではなく適宜変更が可能である。例えば、1 本の吸気通路を分岐する構成ではなく、燃焼室 31 に燃焼用空気を供給する一対の吸気通路を予め備えるようにしてもよい。

[0063] さらに、上記実施の形態においては、燃焼室 31 に燃焼用空気を供給する一対の吸気通路 911a、911b にそれぞれ独立してインジェクタ 70L₁、70L₂ を備える場合について示している。しかしながら、一対の吸気通路 911a、911b に燃料を噴射するインジェクタ 70 の構成についてはこれに限定されるものではなく適宜変更が可能である。例えば、一対の吸気通路 911a、911b にそれぞれ燃料を噴射可能な単一のインジェクタ 70 を備えるようにしてもよい。

[0064] 図 8 は、本実施の形態の変形例に係るバーチカルエンジンの最上段の吸気通路周辺の拡大図である。なお、図 8 においては、説明の便宜上、図 7 に示す構成要素と共通の構成要素について同一の符号を付し、その説明を省略す

る。図8においては、図7と同様に、吸気通路911周辺の拡大図を示している。また、図8においては、後述するインジェクタ701の噴射ノズル701a、701bから噴射される燃料の噴霧の中心軸線（噴射中心軸線）が吸気バルブ41L₁、41L₂と接触する位置をそれぞれ「FC3」、「FC4」と示している。

[0065] 図8に示すバーチカルエンジンにおいては、一对の吸気通路911a、911bに対して燃料を噴射する単一のインジェクタ701を備える。このインジェクタ701は、吸気通路911a、911bにそれぞれ燃料を噴射可能な一对の噴射ノズル701a、701bを有する。インジェクタ701は、これらの噴射ノズル701a、701bからの燃料の噴射方向を、吸気バルブ41L₁、41L₂のバルブステム411よりもシリンダ241の中心軸線C1側のバルブ傘裏部に向けて配置している。

[0066] 特に、インジェクタ701は、下方側に配置される噴射ノズル701bによる燃料の噴射中心軸線FC4を、上方側に配置される噴射ノズル701aによる燃料の噴射中心軸線FC3よりもシリンダ241の中心軸線C1側に寄せて配置している。より具体的には、シリンダ241の中心軸線C1と噴射ノズル701bの噴射中心軸線FC4との長さL_dは、シリンダ241の中心軸線C1と噴射ノズル701aの噴射中心軸線FC3との長さL_cよりも小さく設定されている。これにより、噴射ノズル701bの噴射中心軸線FC4と吸気バルブ41L₂のバルブステム411との間の距離は、噴射ノズル701aの噴射中心軸線FC3と吸気バルブ41L₁のバルブステム411との間の距離より大きく確保されている。

[0067] 図8に示すインジェクタ701においては、噴射ノズル701a、701bによる燃料の噴射方向を設定することにより、上記実施の形態と同様に、燃料の噴霧が重量の影響を受けて降下する場合であっても、下方側の吸気通路911bにて燃料の噴霧がバルブステム411と接触する事態を低減することができる。これにより、バルブステム411との接触に伴って燃料の噴霧が飛散する事態を抑制でき、燃料の噴霧が吸気通路911の内壁面に付着

する事態を低減することができる。この結果、クランク軸 22 が鉛直方向に延在する場合であっても、インジェクタ 70 から噴射される燃料の噴霧が吸気通路 911 の内壁面に付着する事態を低減でき、燃焼室 31 に対する燃料供給を安定化することが可能となる。

[0068] また、上記実施の形態においては、一对の吸気通路 90、91 の交差部分を吸気マニホールド 72 の一部に形成する場合について説明している。しかしながら、一对の吸気通路 90、91 の交差部分が形成される部材は、吸気マニホールド 72 に限定されるものではなく適宜変更が可能である。例えば、シリンダヘッド 30 の一部に形成するようにしてもよい。

[0069] さらに、上記実施の形態においては、シリンダヘッド 30 における吸気マニホールド 72 との接合部近傍に一对のインジェクタ 70L、70R の取付け部 421L、421R 及び燃料噴射通路 422L、422R を形成する場合について説明している。しかしながら、一对のインジェクタ 70L、70R の取付け部 421L、421R 及び燃料噴射通路 422L、422R が形成される部材は、シリンダヘッド 30 に限定されるものではなく適宜変更が可能である。例えば、吸気マニホールド 72 の一部に形成するようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0070] 以上説明したように、本発明は、クランク軸が略鉛直方向に延在する場合であっても、インジェクタから噴射される燃料の噴霧が吸気通路の内壁面に付着する事態を低減でき、燃焼室に対する燃料供給を安定化することができるという効果を有し、例えば、船外機等に搭載されるバーチカルエンジンに有用である。

[0071] 本出願は、2014年5月13日出願の特願2014-099401及び2014年5月13日出願の特願2014-099610に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

請求の範囲

- [請求項1] 略鉛直方向に延在して配設されたクランク軸と、前記クランク軸の中心軸に対して直交する方向に延在して配設されたシリンダ及びシリンダヘッドと、前記シリンダヘッドの燃焼室に燃焼用空気を供給する一対の吸気通路と、前記一対の吸気通路を開閉する一対の吸気バルブと、前記一対の吸気通路に燃料を噴射するフューエルインジェクタとを備えたバーチカルエンジンにおいて、
- 前記一対の吸気通路は、前記シリンダの中心軸線を挟んで上下に配設され、
- 前記フューエルインジェクタは、燃料の噴射方向を、上下の吸気通路にそれぞれ設けられた前記吸気バルブのバルブステムよりも前記シリンダの中心軸線側のバルブ傘裏部に向けて配設されると共に、下側の吸気通路への噴射中心軸線を上側の吸気通路への噴射中心軸線よりも前記シリンダの中心軸線側に寄せて配置したことを特徴とするバーチカルエンジン。
- [請求項2] 前記一対の吸気通路は、1本の吸気通路を分岐部により二股に分岐して形成され、前記分岐部よりも前記燃焼室側に配置された吸気通路に燃料を噴射可能にそれぞれ独立した前記フューエルインジェクタを備えたことを特徴とする請求項1記載のバーチカルエンジン。
- [請求項3] 前記バーチカルエンジンは、複数の前記シリンダ及びシリンダヘッドを上下に配置した多気筒エンジンで構成され、
- 前記一対の吸気通路に配置される複数の前記フューエルインジェクタは、互いに平行に配設され、一端部が共通のデリバリパイプに接続されることを特徴とする請求項2記載のバーチカルエンジン。
- [請求項4] クランク軸を中心としてV字型に配置された一対のシリンダブロックを備え、
- 前記フューエルインジェクタは、前記一対の吸気通路に燃料を噴射する一対のフューエルインジェクタで構成され、

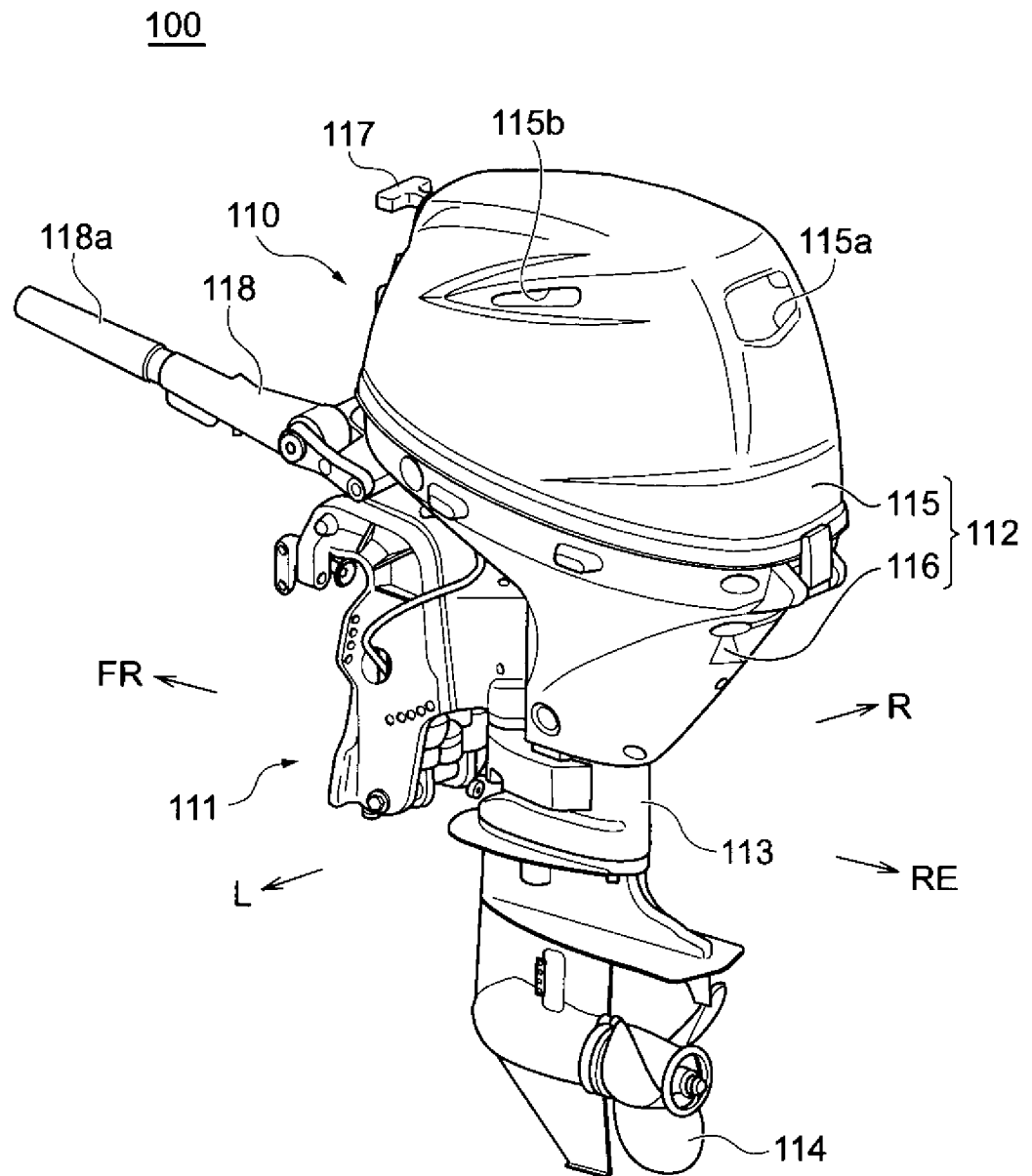
前記一对の吸気通路は、前記一对のシリンダブロックを構成するシリンダヘッド内の燃焼室に連通すると共に、前記一对のシリンダブロックが対向する内側面に開口した吸気ポートを含み、それぞれの吸気通路が対向するシリンダブロックのシリンダ軸線と略平行に延出して互いにX字状に交差して配置され、

前記一对の吸気通路の各吸気ポートには、それぞれの吸気通路を二股に分岐する分岐部が設けられると共に、前記一对の吸気通路の交差する部分と前記シリンダヘッドの動弁室とで囲まれた領域であって、前記分岐部よりも前記燃焼室側に配置された吸気通路に燃料を噴射可能な位置に前記一对のフューエルインジェクタが配置されたことを特徴とする請求項1記載のバーチカルエンジン。

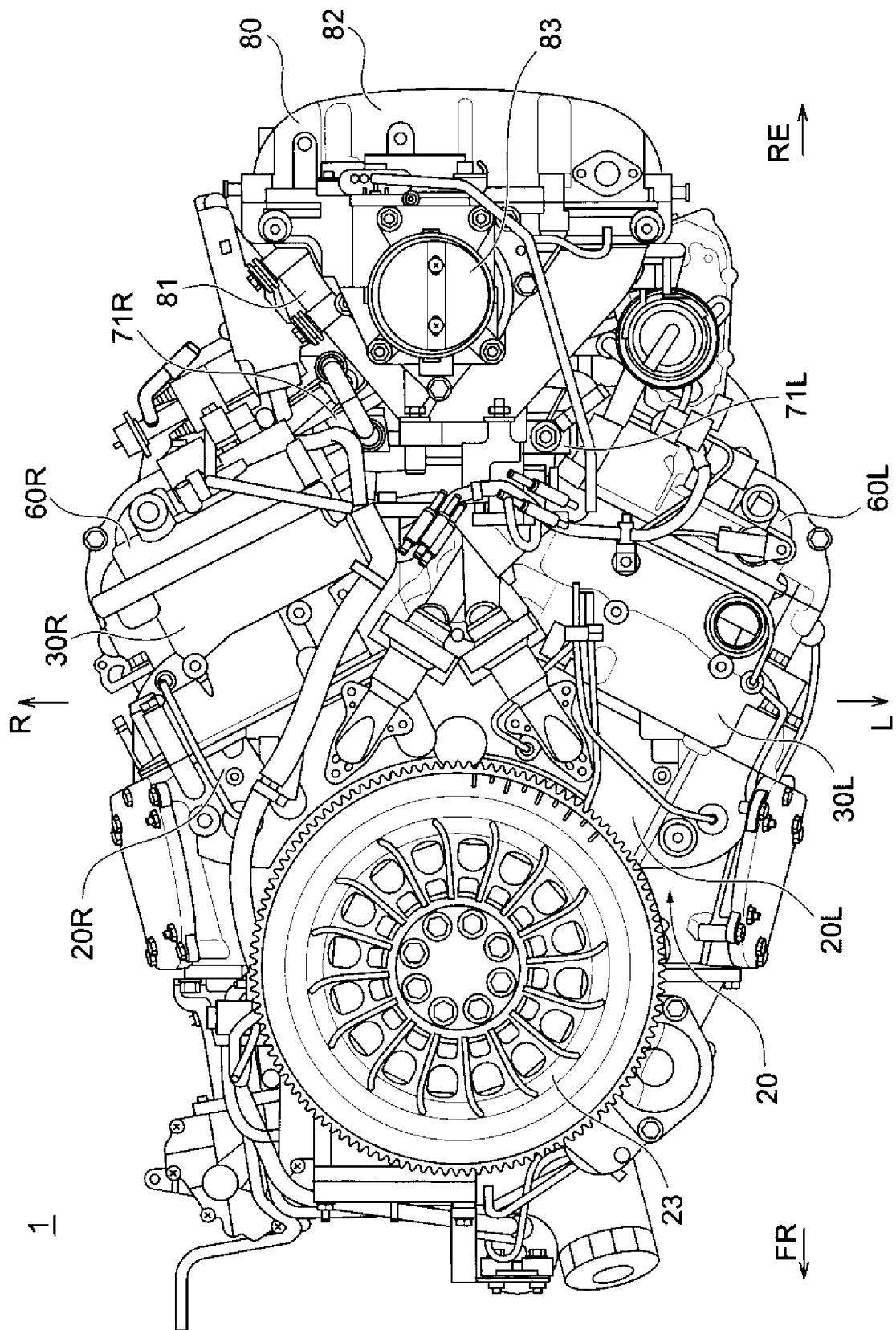
[請求項5]

前記一对の吸気通路の交差する部分を、前記吸気ポートとサージタンク内の吸気管とを連結する吸気マニホールドの一部に形成する一方、前記シリンダヘッドにおける前記吸気マニホールドとの接合部近傍に前記一对のフューエルインジェクタの取付け部及び燃料噴射通路を形成したことを特徴とする請求項4記載のバーチカルエンジン。

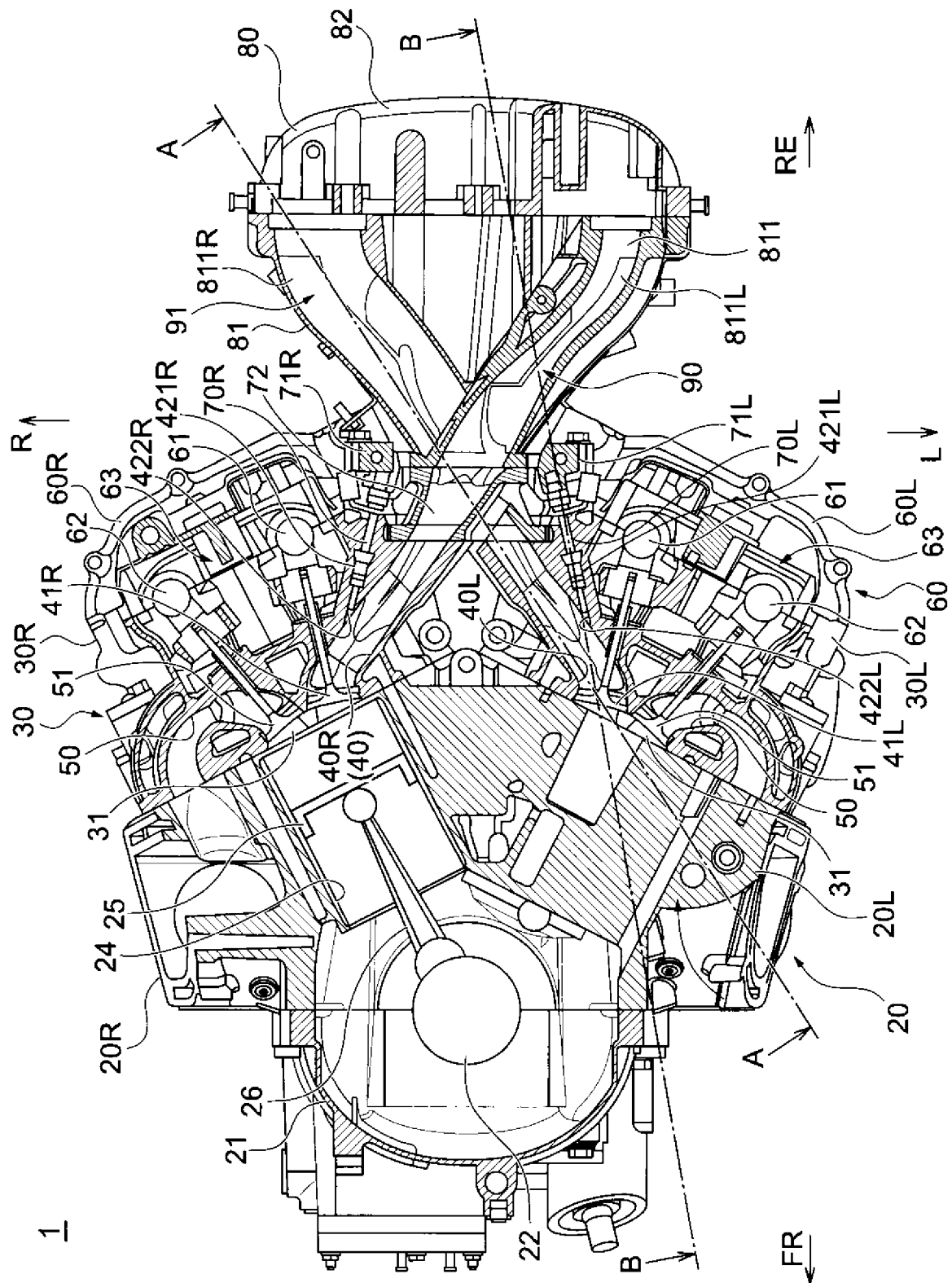
[図1]



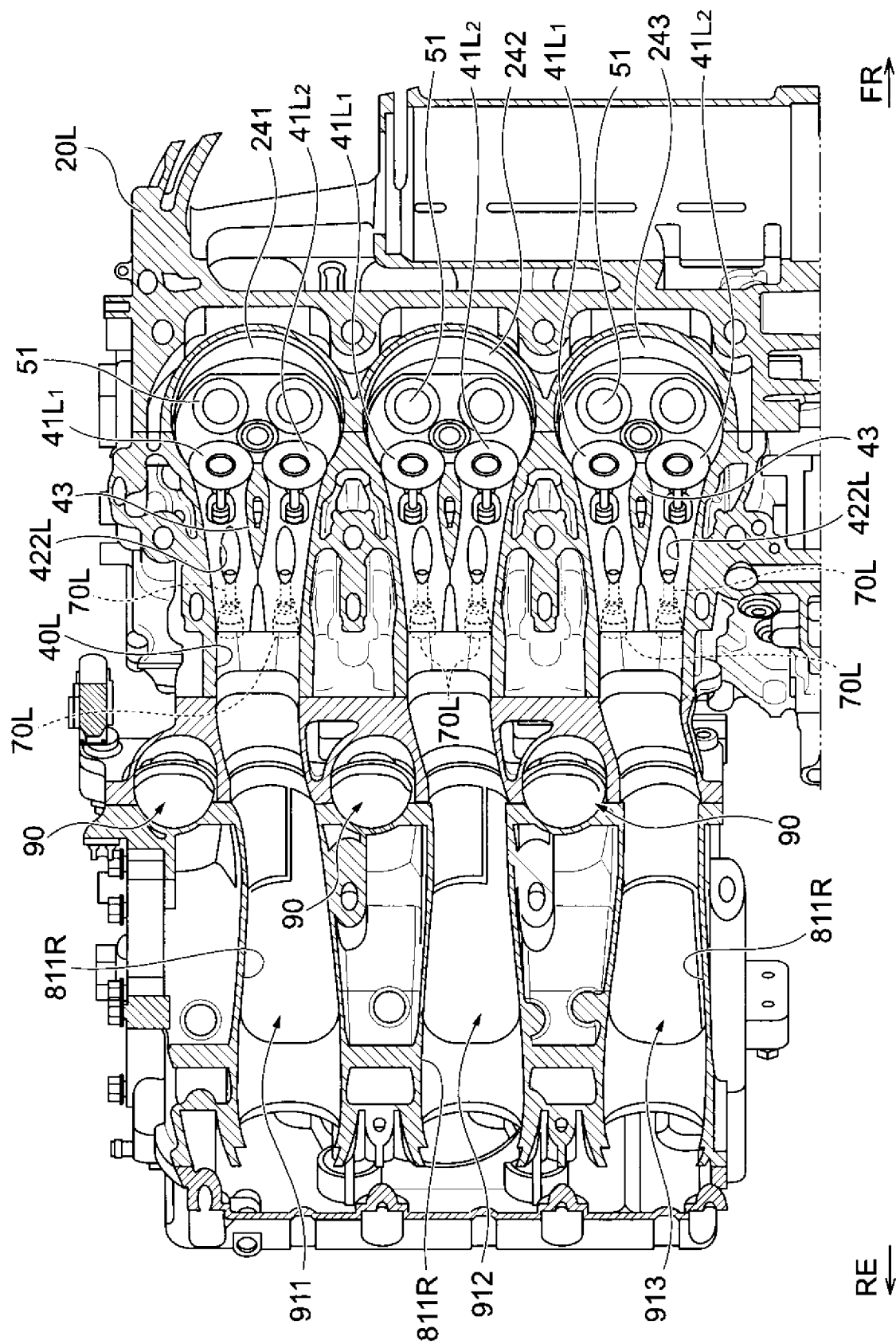
[図3]



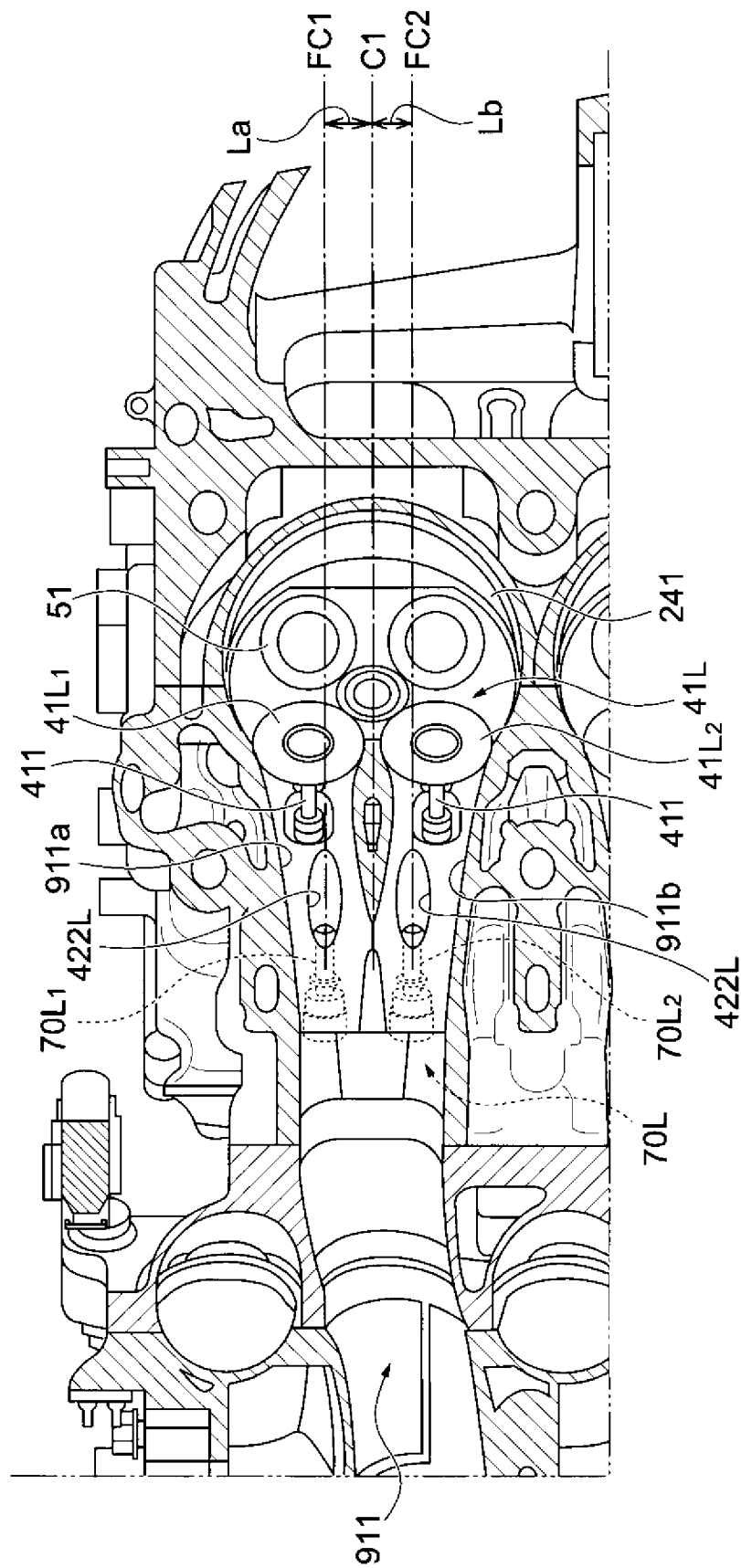
[図4]



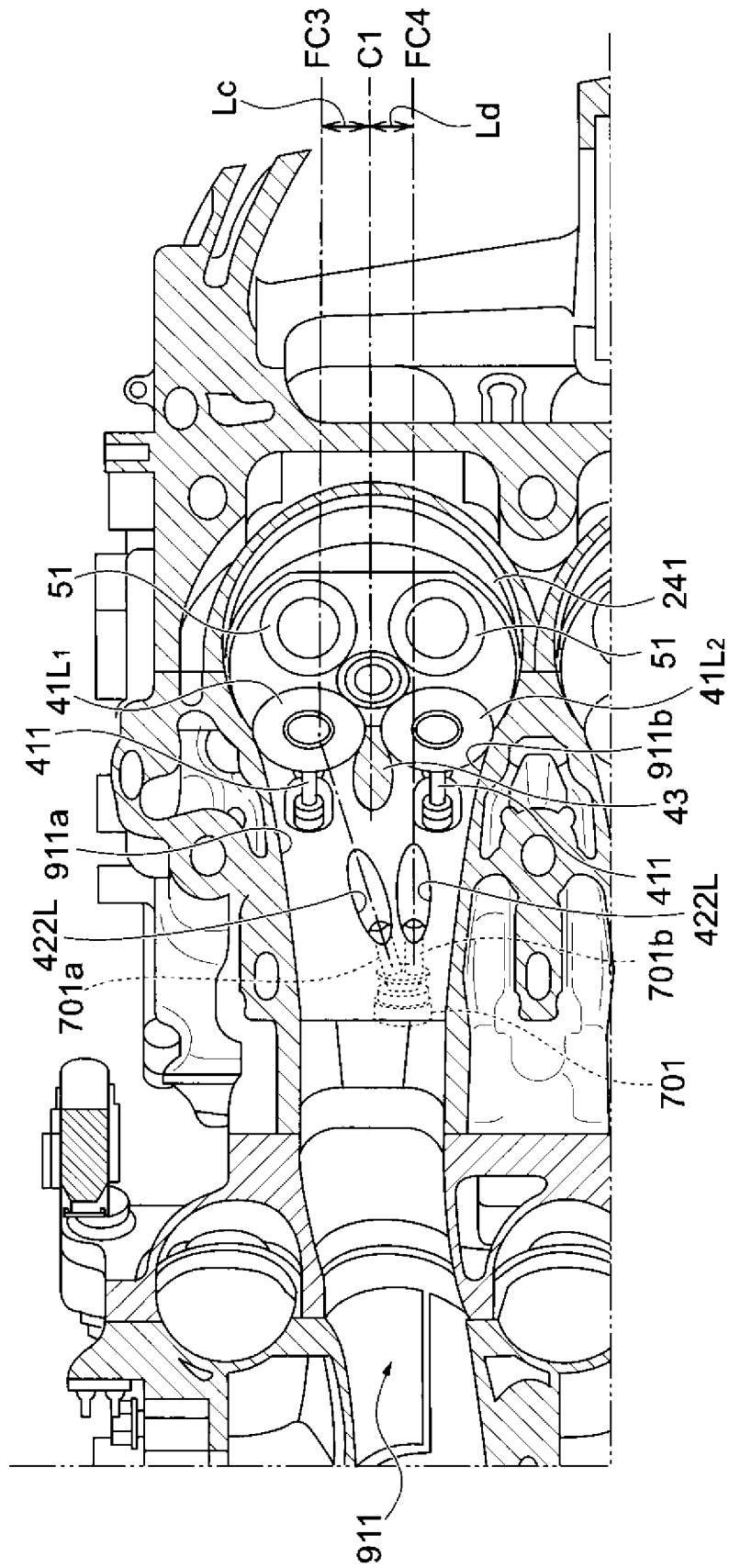
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M61/14(2006.01)i, F02M35/116(2006.01)i, F02M35/16(2006.01)i, F02M69/00(2006.01)i, F02M69/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02M61/14, F02M35/116, F02M35/16, F02M69/00, F02M69/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 9-280141 A (Sanshin Industries, Co., Ltd.), 28 October 1997 (28.10.1997), paragraphs [0030] to [0032]; fig. 4 to 5 & US 5957112 A	1-5
A	JP 6-117270 A (Honda Motor Co., Ltd.), 26 April 1994 (26.04.1994), paragraphs [0035] to [0038]; fig. 7 & US 5438963 A & US 5549091 A & US 5617821 A	1-5
A	JP 2013-213476 A (Nippon Soken, Inc.), 17 October 2013 (17.10.2013), paragraphs [0012] to [0033]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 July 2015 (21.07.15)

Date of mailing of the international search report
04 August 2015 (04.08.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/062466

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-24971 A (Toyota Motor Corp.), 04 February 2010 (04.02.2010), paragraphs [0031] to [0046]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2012-97667 A (Mitsubishi Motors Corp.), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraphs [0019] to [0048]; fig. 1 to 13 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M61/14(2006.01)i, F02M35/116(2006.01)i, F02M35/16(2006.01)i, F02M69/00(2006.01)i,
F02M69/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M61/14, F02M35/116, F02M35/16, F02M69/00, F02M69/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 9-280141 A（三信工業株式会社）1997. 10. 28, 段落 [0030] - [0032], 第 4-5 図 & US 5957112 A	1-5
A	JP 6-117270 A（本田技研工業株式会社）1994. 04. 26, 段落 [0035] - [0038], 第 7 図 & US 5438963 A & US 5549091 A & US 5617821 A	1-5
A	JP 2013-213476 A（株式会社日本自動車部品総合研究所） 2013. 10. 17, 段落 [0012] - [0033], 第 1-7 図（ファミリーなし）	1-5

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 7 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

川口 真一

3 G

9 8 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-24971 A (トヨタ自動車株式会社) 2010. 02. 04, 段落 [0031] - [0046], 第 1-2 図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2012-97667 A (三菱自動車工業株式会社) 2012. 05. 24, 段落 [0019] - [0048], 第 1-13 図 (ファミリーなし)	1-5