

(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
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/103403 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 35/116 (2006.01) F02B 33/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/084343
- (22) 国際出願日: 2014年12月25日(25.12.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝五丁目33番8号 Tokyo (JP). 三菱自動車エンジニアリング株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA ENGINEERING KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4448501 愛知県岡崎市橋目町字中新切1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 西殿 武広(NISHIDONO, Takehiro); 〒1088410 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 野口 格(NOGUCHI, Itaru); 〒1088410 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo

(JP). 高井 淳次(TAKAI, Junji); 〒4448501 愛知県岡崎市橋目町字中新切1番地 三菱自動車エンジニアリング株式会社内 Aichi (JP). 横山 敏郎(YOKOYAMA, Toshio); 〒4448501 愛知県岡崎市橋目町字中新切1番地 三菱自動車エンジニアリング株式会社内 Aichi (JP).

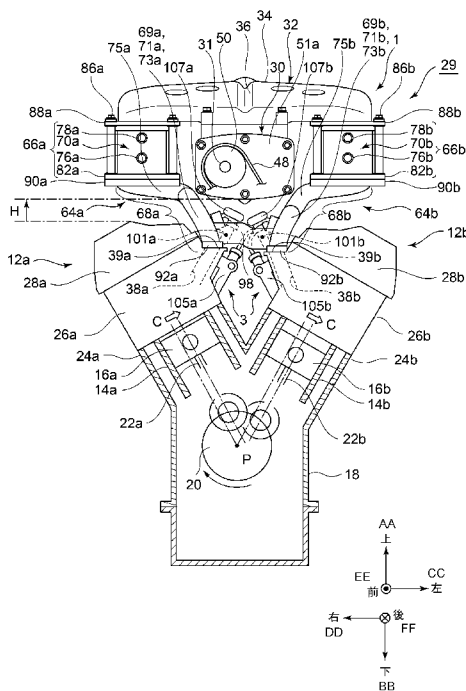
(74) 代理人: 誠真 I P 特許業務法人(SEISHIN IP PATENT FIRM, P.C.); 〒1080073 東京都港区三田三丁目13番16号 三田43MTビル13階 Tokyo (JP).

(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, JP, 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.

[続葉有]

(54) Title: V-TYPE ENGINE

(54) 発明の名称: V型エンジン



(57) Abstract: An objective of the present invention is to downsize a V-type engine equipped with a supercharger in a position between and above the V-banks, by providing cylinder injectors and intake port injectors in the V-banks below the supercharger. In order to do so, the present invention is characterized by: intake port injection valves (101a) and cylinder injection valves (105a) being provided to the inside, as viewed from the direction of a crankshaft (20), of V-banks (12a, 12b); being provided with a supercharger (30) arranged in a position between and above the V-banks, and an intake path (29) that introduces the air discharged from the supercharger (30) into the left and right bank; and the intake port injection valves (101a) and cylinder injection valves (105a) of the left and right banks being arranged so as to be enclosed by the supercharger (30), the intake path (29) and the left and right banks (12a, 12b).

(57) 要約: Vバンク間の上方にスーパーチャージャーを備えるV型エンジンにおいて、スーパーチャージャーの下方のVバンク内に筒内噴射インジェクタと吸気ポート噴射インジェクタとを配置して、V型エンジンのコンパクト化を図ることを目的とする。この目的達成のために、クランク軸(20)の方向視でVバンク(12a、12b)内側に、吸気ポート噴射弁(101a)と、筒内噴射弁(105a)とを備え、Vバンク間の上方に設けられたスーパーチャージャー(30)と、前記スーパーチャージャー(30)からの吐出空気を左右の各バンクの吸気ポートに導入する吸気通路(29)とを備え、左右の各バンクの前記吸気ポート噴射弁(101a)と前記筒内噴射弁(105a)は、前記スーパーチャージャー(30)と前記吸気通路(29)と前記左右の各バンク(12a、12b)とによって囲い込まれるように配置されることを特徴とする。

AA Up
BB Down
CC Left
DD Right
EE Front
FF Back

WO 2016/103403 A1



(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))

明 細 書

発明の名称： V型エンジン

技術分野

[0001] 本開示は、V型エンジンに関し、特に、スーパーチャージャーを備えたV型エンジンに関する。

背景技術

[0002] V型エンジンにおいて、エンジンの出力向上を目的として過給機が設けられているものがあり、またエンジンによって駆動されるスーパーチャージャー（機械式過給機）を設けるものが知られている（特許文献1）。

一方、エンジンの出力向上及び燃費向上を図るために、燃料噴射弁を1気筒当たり燃焼室に直接噴射する筒内噴射弁と、吸気通路内に噴射する吸気ポート噴射弁との両方を備えることがある（特許文献2）。

この筒内噴射弁と吸気ポート噴射弁とを備えるエンジンは、直列気筒エンジンばかりでなくV型エンジンにおいても採用されている。

例えば、特許文献2には、V型エンジンにおける2系統燃料噴射の噴射弁が示されており、シリンダヘッドに取り付けられて燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内噴射インジェクタと、吸気ポートに接続する吸気マニホールドに取り付けられて吸気ポート内に燃料を噴射する吸気管噴射インジェクタと、を備えた構成が示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3362162号公報

特許文献2：特許第4495211号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1のように、V型エンジンにおいて、スーパーチャージャーをバンク間またはバンク間の上方に配置させる構造を採用すると

、全高の増大を伴う問題が生じる。

また、特許文献2では、クランク軸方向視において筒内噴射インジェクタは、Vバンクの内側であって吸気ポートの内側に配置されるとともに、斜め上方内側を指向して左右の筒内噴射インジェクタは互いに向かい合うように配置されているが、吸気管噴射インジェクタは、Vバンクの間であってシリンダヘッドに形成される吸気ポートに接続する吸気通路（吸気マニホールド）の外側に位置されて、略上方を指向して配置されているため、Vバンクのバンク角を大きく必要とし、V型エンジンの全幅が拡大し、大型化を招く問題を有する。

[0005] 従って、スーパーチャージャーを備えたV型エンジンにおいて、筒内噴射インジェクタ及び吸気管噴射インジェクタを備える2系統燃料噴射装置を装着すると、全高及び全幅が共に増大化してV型エンジンの大型化をさらに招く問題を有する。

[0006] そこで、これら技術的課題に鑑み、本発明の少なくとも一つの実施形態の目的は、バンク間またはバンク間の上方にスーパーチャージャーを備えるV型エンジンにおいて、スーパーチャージャーの下方のVバンク内に筒内噴射インジェクタと吸気ポート噴射インジェクタとを配置して、V型エンジンのコンパクト化を図ることにある。

課題を解決するための手段

[0007] （1）本発明の少なくとも一実施形態に係るV型エンジンは、Vバンク内側に各気筒の燃焼室に連結されるようにシリンダヘッドに設けられた吸気ポートと、クランク軸方向視で前記吸気ポートのVバンク内側であって、前記吸気ポート内に燃料を噴射するように配設された吸気ポート噴射弁と、クランク軸方向視で前記吸気ポート噴射弁よりも燃焼室側であって、Vバンク内側に、燃焼室に直接燃料を噴射するように配設された筒内噴射弁と、前記Vバンク間の上方に設けられたスーパーチャージャーと、該スーパーチャージャーからの吐出空気を左右の各バンクの前記吸気ポートに導入する吸気通路と、を備え、左右の各バンクの前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁は、

前記スーパーチャージャーと前記吸気通路と左右の各バンクとによって囲い込まれるように配置されることを特徴とする。

[0008] 前記（１）の構成によれば、吸気ポート噴射弁と筒内噴射弁との両方を、スーパーチャージャーと吸気通路と左右の各バンクとによって囲い込まれるように配置されるので、すなわち、吸気通路よりもＶバンクの内側に両噴射弁が配設されるため、吸気通路の外側にポート噴射弁を配設する従来構造に比べて、Ｖバンクのバンク角度を広く設定する必要がなく全幅を抑えることができる。

さらに、スーパーチャージャーと吸気通路と左右の各バンクとによって囲い込まれる内部に、吸気ポート噴射弁と筒内噴射弁との両方を配設するため、全高の増大も抑えることができる。

[0009] さらに、囲い込まれる配置であるので、これら燃料噴射弁、さらに、これら噴射弁に接続される燃料供給管に対する外部からの衝撃への保護作用が向上する。

[0010] （２）幾つかの実施形態では、前記（１）の構成において、前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁を囲い込む前記吸気通路は、各バンクの気筒への分岐通路を有し、隣接する前記分岐通路の間を連結壁で繋いで一体化された壁面を形成することを特徴とする。

[0011] 前記（２）の構成によれば、囲い込む吸気通路は、各バンクの気筒への分岐通路を有し、隣接する分岐通路の間を連結壁で繋いで一体化された壁面を形成するので、囲われた内部空間はトンネル状になるため、車両走行による空気の流れをガイドして流しやすくする作用も得られることで、走行空気の流れによって噴射弁やデリバリパイプ等の冷却効果の向上が期待できる。

[0012] （３）幾つかの実施形態では、前記（１）又は（２）の構成において、各バンクはクランク軸の回転方向と同一方向にオフセットされて、該オフセットによって一方のバンクが他方のバンクよりランク軸方向視において高く位置される高バンクを備え、前記高バンク側の前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁とは、他方の低バンク側の前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁

よりそれぞれ高い位置に配置されることを特徴とする。

[0013] 前記（３）の構成によれば、クランク軸方向視において、左右のバンクにおける前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁とは、それぞれ上下方向にずれて互い違いに配置されるため、Ｖバンク間の内部に配設が容易となる。

[0014] （４）幾つかの実施形態では、前記（１）又は（２）の構成において、前記高バンクは、クランク軸方向において他方の低バンクと位置がずれて配置され、前記高バンクの方が前記低バンクよりも前記クランク軸の前記一端部にずれて配置され、前記高バンク側の前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁とは、他方の低バンク側の前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁よりそれぞれ前記一端部側にずれて配置されることを特徴とする。

[0015] 前記（４）の構成によれば、クランク軸に直角方向視において、前記高バンクと前記低バンクとは、クランク軸方向にずれて配置されるため、左右のバンクにおける前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁とは、さらに、それぞれ前後方向にずれて互い違いに配置されるため、さらに、Ｖバンク間の内部への配設がさらに容易となる。

[0016] （５）幾つかの実施形態では、前記（１）から（４）のいずれかの構成において、各気筒の前記吸気ポート噴射弁に接続されて燃料を供給する低压デリバリパイプと、各気筒の前記筒内噴射弁に接続されて燃料を供給する高压デリバリパイプと、を備え、前記低压デリバリパイプ及び前記高压デリバリパイプは、夫々気筒配列方向に伸びて配設され、前記低压デリバリパイプへの燃料供給入口側と、前記高压デリバリパイプへの燃料供給入口側とは、前記気筒の配列方向で互いに反対側に位置されることを特徴とする。

[0017] 前記（５）の構成によれば、低压デリバリパイプへの燃料供給入口側と、高压デリバリパイプへの燃料供給入口側とが、気筒の配列方向で互いに反対側に位置されるので、低压デリバリパイプと高压デリバリパイプとの燃料供給入り口側において、互いの干渉を避けるために配管の張り回しが複雑化することを回避できる。その結果、吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁とのＶバンク間の内部への配設が容易となる。

[0018] (6) 幾つかの実施形態では、前記(1)から(5)のいずれかの構成において、前記V型エンジンのV型のバンク角が約 60° 以下の範囲に設定されていることを特徴とする。

[0019] 前記(6)の構成によれば、バンク角が約 60° 以下の狭角のV型エンジンへ適用することで、吸気ポート噴射弁と筒内噴射弁との両方を、スーパーチャージャー下方のVバンクの内側に配設することが可能になり、全幅及び全高を抑えたスーパーチャージャーを備えたV型エンジンを得ることができる。

発明の効果

[0020] 本発明の少なくとも一実施形態によれば、Vバンク間の上方にスーパーチャージャーを備えるV型エンジンにおいて、スーパーチャージャーの下方のVバンク内に筒内噴射インジェクタと吸気ポート噴射インジェクタとを配置して、V型エンジンのコンパクト化を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施形態に係るV型エンジンのクランク軸方向視における一部断面説明図である。

[図2]V型エンジンの斜視概要図である。

[図3]V型エンジンの平面視概要図である。

[図4]図2のA-A線断面説明図である。

[図5]図2の吸気構造部分の側面視図及び一部断面説明図である。

[図6]燃料噴射装置の平面視概要図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、添付図面を参照して、本発明の幾つかの実施形態について説明する。ただし、これらの実施形態に記載されている又は図面に示されている構成部品の寸法、材質、形状及びその相対的配置等は、本発明の範囲をこれに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。

例えば、「ある方向に」、「ある方向に沿って」、「平行」、「直交」、「中心」、「同心」或いは「同軸」等の相対的或いは絶対的な配置を表す表

現は、厳密にそのような配置を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の角度や距離をもって相対的に変位している状態も表すものとする。

例えば、「同一」、「等しい」及び「均質」等の物事が等しい状態であることを表す表現は、厳密に等しい状態を表すのみならず、公差、若しくは、同じ機能が得られる程度の差が存在している状態も表すものとする。

例えば、四角形状や円筒形状等の形状を表す表現は、幾何学的に厳密な意味での四角形状や円筒形状等の形状を表すのみならず、同じ効果が得られる範囲で、凹凸部や面取り部等を含む形状も表すものとする。

一方、一つの構成要素を「備える」、「具える」、「具備する」、「含む」、又は「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的な表現ではない。

[0023] 図1～図6に本発明の一実施形態に係るV型エンジンを示す。

なお、図中、前後、左右、上下の方向については、車両にV型エンジン1を、クランク軸を車両前後方向に合わせて車両の前部に搭載したときに、運転席から見た方向として図1及び図2に示すように定義して用いた。

[0024] (エンジン本体構造)

図1、2を参照して、V型エンジン1の本体構造について説明する。

このV型エンジン1は、4サイクルのV型6気筒のガソリンエンジンであって、Vバンクのバンク角（バンク挟角）は、例えば約60°のエンジンを示している。V型をなす右バンク12a、左バンク12bには、それぞれ3つの気筒が並設されている。

[0025] 各気筒には、シリンダ14a、14bの内部にピストン16a、16bが摺動自在に嵌装されている。そして、各ピストン16a、16bは、クランクケース18内に回転自在に収納されたクランク軸20にコンロッド22a、22bを介して連結されている。

[0026] また、左右の各バンク12a、12bは、シリンダブロック24a、24bとその上部にシリンダヘッド26a、26bが結合され、さらにシリンダ

ヘッドの上部にはカムシャフト等の動弁機構を覆うようにロッカーカバー 28 a、28 b が取り付けられている。

また、シリンダヘッド 26 a、26 b には各気筒に対して図示しない吸気弁及び排気弁によって開閉制御される吸気ポート 38 a、38 b 及び排気ポート（不図示）が設けられている。そして、吸気ポート 38 a、38 b 及び吸気ポートの開口部 39 a、39 b が、シリンダヘッド 26 a、26 b に開口されて設けられる。

[0027] 図 1、4 に示すように、吸気ポート 38 a、38 b の開口部 39 a、39 b が、各バンク 12 a、12 b のシリンダヘッド 26 a、26 b の上面に設けられている。

なお、吸気弁及び排気弁はカム軸を介して所定のタイミングでそれぞれ駆動されるようになっている。

[0028] また、V 型エンジン 1 は、オフセットクランク構造が採用されている。このオフセットクランク構造は、図 1 に示すように、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）に対して、クランク軸の軸中心 P からシリンダヘッドの上面までの高さを保ったまま、各バンク 12 a、12 b におけるシリンダ 14 a、14 b の軸線を、軸中心 P に対してクランク軸 20 の回転方向（矢印方向）と同じ方向へオフセット（矢印 C 方向）させることで、右バンク 12 a の高さが左バンク 12 b より高い位置に配置され、吸気ポート 38 a、38 b の開口部 39 a、39 b の位置においても高さ差を生じている。

[0029] 従って、後述するスーパーチャージャー 30 を支持する吸気導入部 64 a、64 b の長さを、右バンク（高バンク）12 a 側を左バンク（低バンク）12 b 側よりも短くすることができる。具体的には後述する下部吸気導入部 68 a の長さを短くできる。長さが短くなることで、左バンク 12 b 側よりも右バンク 12 a 側の支持剛性を向上できる。

このスーパーチャージャー 30 を駆動する駆動力は、クランク軸 20 からベルトまたはチェーン等の動力伝達手段 48 によって伝達されるが、その駆

動力を伝達するスーパーチャージャー用プーリ50は、図1に示すように、右バンク12a寄りに位置されるため、支持剛性が高い側に位置されることで、剛性強化によってスーパーチャージャー30の振動を抑制できるようになっている。

[0030] また、各バンク12a、12bに配置される気筒は、クランク軸20の前後方向において位置がずれて配置されている。これは、後述するように、Vバンクの内側に燃料噴射装置のインジェクタ等が互いに対向すると配置スペースの関係で、配置し難くなるため、前後に位置をずらして配置されている。

[0031] 例えば、図3のように、右バンク（高バンク）12aは、クランク軸20方向において他方の左バンク（低バンク）12bよりも、クランク軸20の一端部側、すなわち、スーパーチャージャー30の入力回転軸31と動力伝達手段（ベルト）48によって連結される一端部側（前側）にだけずれて（オフセットして）配置されている。従って、スーパーチャージャー30をVバンク間の上方に支持する吸気通路29の内、入力回転軸31に近い側の右バンク12aの吸気通路29を一端部（前側）に近付けて位置させるので、入力回転軸31の支持剛性をより高めることができ、スーパーチャージャーの振動低減効果をより一層向上できる。

[0032] 従って、V型エンジン1の本体は、右バンク12aが左バンク12bよりも高く、且つ前側にずれて（オフセット）構成されている。

これによって、スーパーチャージャー30の支持剛性を高めることができ、スーパーチャージャー30の振動低減を向上できる構成となっている。

[0033] （スーパーチャージャー）

次に、スーパーチャージャー30について説明する。

右バンク12a及び左バンク12b間（バンク角間）であって、各バンクのシリンダヘッド26a及び26bの上方にクランク軸20によって駆動されるスーパーチャージャー30が設けられている。スーパーチャージャー30は、クランク軸20からベルトまたはチェーン等の動力伝達手段（ベルト

）４８によって入力回転軸３１に駆動力が伝達されて駆動され、吸気をシリンダヘッド２６ａ及び２６ｂに形成された吸気ポート３８ａ、３８ｂに送り出す。

[0034] 図１のようにクランク軸２０の軸中心Ｐの上方に位置し、ロッカーカバー２８ａ、２８ｂの上面より上方位置（図１のＨ）にスーパーチャージャー３０の下面が位置されるように設けられている。これにより、スーパーチャージャーの下面とシリンダヘッドに設けられたロッカーカバーの上面との間の空間に下部吸気導入部６８ａ、６８ｂを配置可能な空間を確保できる。また、スーパーチャージャー３０の下面側通過する通気によって冷却効果が得られる。

また、このスーパーチャージャー３０は、スーパーチャージャー３０の上部に取り付けられ、左右のバンク１２ａ、１２ｂ方向に伸びて形成される出口通路部３２の略中央部分に吊り下げられた状態で支持される。

[0035] 図４に示すように、スーパーチャージャー３０は、例えば、４葉のルーツ式であり、筒状ケーシング５２内に一對のロータ５４、５４が噛み合い、互いに逆回転して吸気を下流側に押し出して吐出することで、吸気圧を高める。一方のロータ５４の回転軸は筒状ケーシング５２から突出し、前端部にスーパーチャージャー用プーリ５０が設けられ、他方のロータはケーシング内でギヤ等によって回転可能に構成されている。筒状ケーシング５２の両端は端板５１及び５３で遮蔽され、端板５１にはスーパーチャージャー用プーリ５０を回転自在に支持する円錐形の軸受体５１ａがボルト結合されている。

[0036] 図３、５に示すように、スーパーチャージャー３０へ吸気を流入する吸入口５６は、筒状ケーシング５２の後端部に形成され、スーパーチャージャー３０から吸気を吐出する吐出口５８は、筒状ケーシング５２の前方部分の上部に形成される。ロータ５４、５４の回転によって吐出される吸気は、吐出口５８を介して上方に吐出される（吐出空気Ａ２）。筒状ケーシング５２の上方には出口通路部３２を構成する出口ハウジング３４が設けられ、出口ハウジング３４の内部で吸気の出口通路ｑが形成される。

[0037] また、筒状ケーシング52及び出口ハウジング34の車体後方側には、バイパス通路bを形成するバイパスケーシング60がボルト61で接続されている。バイパス通路bは上下方向に配置され、バイパスバルブ62が設けられている。また、バイパス通路bはバイパスバルブ62の下流側で、外気を吸入する開口ダクト40及び吸入口56に連通している。

バイパス通路bによって、スーパーチャージャー30から出口通路qに吐出された吸気の一部はバイパス通路bによって吸入口56に戻される。これによって、吐出吸気圧を調整できる。戻り吸気量はバイパスバルブ62によって調整される。

[0038] また、開口ダクト40は、図3に示すように、入口通路ケーシング43内に形成され、入口通路ケーシング43は、バイパスケーシング60にボルト締結されて取り付けられる。そして、開口ダクト40内にはスロットルバルブ41が設けられ、スロットルバルブ41を介して吸入量が調整されて吸入口56から導入される（吸入空気A1）。

[0039] （吸気通路構造）

次に、吸気通路構造について説明する。

スーパーチャージャー30の吐出口58から吐出された吸気をエンジンの吸気ポート38a、38bに導くための吸気通路29は、大きく分けて、出口通路部32と吸気導入部64a、64bとで構成されている。

[0040] 出口通路部32は、スーパーチャージャー30の上部に取り付けられ、左右のバンク12a、12bの方向に伸びて形成される。スーパーチャージャー30から上方向に吐出された吸気を左右のバンク12a、12bの方向に分配する。

[0041] 吸気導入部64a、64bは、出口通路部32の左右の端部から下方向に伸びて、スーパーチャージャー30の左右両側を通して、各バンク12a、12bの気筒の吸気ポート38a、38bに導く部分である。

吸気導入部64a、64b及び出口通路部32によって、スーパーチャージャー30を、出口通路部32の略中央部で吊り下げ支持している。

[0042] 吸気導入部 64 a、64 b は、インタークーラ 70 a、70 b が装着される上部吸気導入部 66 a、66 b と、上部吸気導入部 66 a、66 b の下部に設けられた下部吸気導入部 68 a、68 b とで構成される。

下部吸気導入部 68 a 及び 68 b は各シリンダに向けて分岐された分岐通路 69 a、71 a、73 a 及び 69 b、71 b、73 b を有して構成され、ロッカーカバー 28 a 及び 28 b の外形に沿ってバンク内側に湾曲し、各バンク 12 a、12 b のシリンダ 14 a 及び 14 b の吸気ポート 38 a 及び 38 b に接続される。

[0043] また、図 2、4、5 に示すように、出口ハウジング 34 は、左右のバンク方向を長手形状とし、左右のバンクと直角方向（クランク軸 20 方向）を短手形状として、扁平な略直方体形状からなっている。

出口ハウジング 34 を扁平形状とすることによって、出口ハウジング 34 の高さを抑えることができ、V 型エンジン 10 の全高の高さを抑えることができる。また、略直方体形状とすることで、扁平であっても短手方向の長さを確保することで必要吸気量の確保が容易である。

[0044] 出口ハウジング 34 の底壁の左右方向の中央部分には、スーパーチャージャー 30 の吐出口 58 の上方位置に重なるようにして中央開口 59 が形成され、スーパーチャージャー 30 の吐出口 58 の周囲に形成されたフランジ部 52 a と接合する中央開口フランジ部 34 a が形成されている。

[0045] また、出口ハウジング 34 の底壁の左右両端部分には、それぞれ上部吸気導入部 66 a、66 b の上端部と連結する右側開口 63、左側開口 67 が形成され、それぞれの開口周囲には締結用のフランジ部 88 a、88 b が形成され、上部吸気導入部 66 a、66 b の上端部と結合される。

[0046] さらに、出口ハウジング 34 は、スーパーチャージャー 30 の吐出口 58 に対向する内壁面には、スーパーチャージャー 30 から上方向に吐出された吸気を左右のバンク 12 a、12 b 方向に分配する分配リブ 36 が、短手方向に、且つ内側に突出した形状で、短手方向の全域に渡って形成されている。

また、分配リブ 3 6 の後端部に位置する出口ハウジング 3 4 の後壁には、バイパス通路 b へ連通するバイパス開口 6 5 が設けられている。

分配リブ 3 6 によって、スーパーチャージャー 3 0 から吐出される吸気の左右のバンク 1 2 a、1 2 b への分配性が向上して、左右バンクの気筒へ均等に吸気を供給できる。

[0047] さらに、出口ハウジング 3 4 は、スーパーチャージャー 3 0 の吐出口 5 8 に対向する上壁の内壁面の高さが、短手方向に前方から後方にかけて高くなるように形成されている。

すなわち、図 5 のように、出口ハウジング 3 4 の内壁面はスーパーチャージャー 3 0 のロータ 5 4、5 4 の回転軸方向に対して傾斜している。

従って、スーパーチャージャー 3 0 の吐出口 5 8 から吐出され吸気は、出口ハウジング 3 4 の上壁の内壁面に対して、直角方向ではなく傾斜した状態で衝突する。このため、内壁面に吸気があたる面積が大きくなり衝突時に発生する衝突音の低減効果が得られる。すなわちスーパーチャージャーからの吐出圧による放射音が低減できる。

[0048] また、スーパーチャージャー 3 0 は、出口ハウジング 3 4 の底壁の下面に、出口ハウジング 3 4 の上壁の上面上方から挿入される締結ボルト 8 0 によって取り付けられる。これによって、スーパーチャージャー 3 0 を吊り下げ状態で固定できる。

また、出口ハウジング 3 4 は樹脂又はアルミなどの軽金属によって構成されている。これによって、出口ハウジング 3 4 の軽量化が可能になり、さらに、出口ハウジング 3 4 を樹脂又は軽金属によって一体成形することで、製造が容易になる。

さらに、出口ハウジング 3 4 を軽量化できるため、エンジン上部を軽量化でき、重量負荷を軽減し、耐久信頼性を向上できる。また、エンジン上部を軽量化できるため、エンジン重心が下がり車両の運動性能向上（アンダーステア防止）に寄与する。

[0049] 次に、上部吸気導入部 6 6 a、6 6 b について説明する。上部吸気導入部

66a、66bは、インタークーラ70a、70bから構成されている。

図4のように、インタークーラ70a、70bは、スーパーチャージャー30の左右の両側であって、且つロッカーカバー28a、28bの上方位置に、左右のバンク12a、12b用としてそれぞれ別に設けられている。

バンク毎に吸気を冷却するので、吸気全体をまとめて冷却するよりも冷却が効果的に得られる。また、インタークーラ70a、70bがスーパーチャージャー30の両側に配置されるので、V型エンジン1のロッカーカバー28a、28bの上方空間部を有効利用できる。

[0050] インタークーラ70a、70bは、左右両側共に同様の構造であり、断面が四角形の筒状体72a、72bの内部に、水冷のインタークーラコア74a、74bが収納され、該インタークーラコア74a、74bに外部から冷却水Wが供給及び排出されるようになっている。冷却水の供給口76a、76bが上側に、排出口78a、78bが下側に配置され、冷却水内の気泡を上方に排出しやすいように配置されている（図1、5参照）。

[0051] また、図1に示すように、筒状体72a、72bの下端部周囲には、下端フランジ部82a、82bが形成され、下端フランジ部82a、82bには筒状体72a、72bの周囲に亘って補強用の柱部（金属製または樹脂製）84a、84bが複数本、立設されている。

[0052] この柱部84a、84bは、中空形状であり、内部には締結ボルト86a、86bが貫通する。柱部84a、84bの上端は右側のインタークーラ70aであれば、出口ハウジング34の右側開口のフランジ部88aに当接し、左側のインタークーラ70bであれば、出口ハウジング34の左側開口のフランジ部88bに当接する。

[0053] 筒状体72a、72bの下端フランジ部82a、82bは、下部吸気導入部68aの上端フランジ部90a、90bと接合する。そして、締結ボルト86a、86bがフランジ部88a及び88bの上面から挿入され、下部吸気導入部68a及び68bの上端フランジ部90a及び90bに形成された雌ねじ部に螺合することで、筒状体72a及び72bは出口ハウジング34

と下部吸気導入部 68 a 及び 68 b との間に挟み込まれるようにして固定される。なお、筒状体 72 a 及び 72 b は、例えば樹脂によって一体成形される。

[0054] 次に、下部吸気導入部 68 a、68 b について説明する。

下部吸気導入部 68 a、68 b は、上部吸気導入部 66 a、66 b の下部に設けられ、各気筒に向けて分岐された分岐通路 69 a、71 a、73 a 及び 69 b、71 b、73 b を有している。すなわち、下部吸気導入部 68 a、68 b は吸気マニホールドに相当する部分であり、分岐通路を有するこの下部吸気導入部 68 a、68 b は鋳造または樹脂によって一体成形される。

筒状体 72 a 及び 72 b の樹脂化または軽金属化、及び下部吸気導入部 68 a、68 b の樹脂化または軽金属化によって、エンジン上部をより一層軽量化できる。

また、出口ハウジング 34 の樹脂化または軽金属化、さらに筒状体 72 a 及び 72 b、及び下部吸気導入部 68 a、68 b の樹脂化または軽金属化によって、これら部品を適宜組み合わせで一体化でき、シール部品の削減による軽量化及び信頼性を向上できる。

[0055] 下部吸気導入部 68 a、68 b の上端フランジ部 90 a、90 b は、前述のように締結ボルト 86 a、86 b によって上部吸気導入部 66 a、66 b の下端部に締結され、下部吸気導入部 68 a、68 b の下端フランジ部 92 a、92 b は、シリンダヘッド 26 a、26 b の吸気ポート 38 a、38 b の開口部 39 a、39 b の部分にボルト締結される。

[0056] 下部吸気導入部 68 a、68 b の上部の部分はインタークーラ 70 a、70 b を通過後の吸気を集合して流れ方向をバンク内側に指向させる集合部 75 a、75 b が形成されている。その集合部 75 a、75 b から下流側において気筒数分岐して各分岐通路 69 a、71 a、73 a 及び 69 b、71 b、73 b が形成される。

分岐通路 69 a、71 a、73 a 及び 69 b、71 b、73 b は、図 1、4 のように、ロッカーカバー 28 a、28 b の上面及び側面の外形に沿って

バンク内側に湾曲して、ロッカーカバー 28 a、28 b の上面とスーパーチャージャー 30 の下面との間を通過して各バンク 12 a、12 b の気筒の吸気ポート 38 a、38 b に接続される。

[0057] 各気筒に向けて分岐された分岐通路 69 a、71 a、73 a 及び 69 b、71 b、73 b は、スーパーチャージャー 30 の下部付近から下方域に設けられる構造である。このため、分岐通路によって、スーパーチャージャー 30 を吊り下げる脚部に相当する部分の剛性が向上し、スーパーチャージャーの安定支持に寄与できる。

[0058] また、下部吸気導入部 68 a、68 b の集合部 75 a、75 b から下端フランジ部 92 a、92 b にかけて、隣接する複数の分岐通路 69 a、71 a、73 a を及び 69 b、71 b、73 b の間を連結壁 94 によって繋いで一体化されて壁面 K1 を形成している。

さらに、この一体化された壁面 K1 及び集合部 75 a、75 b の壁面 K2 には補強用リブ 96 が形成されている。

[0059] また、左右のバンク 12 a、12 b における下部吸気導入部 68 a、68 b の下端フランジ部 92 a、92 b の部分を橋渡すように左右連結部 98 によって連結されている。

この左右連結部 98 は、前後方向の両端部分に、または前後方向に間隔を置いて複数個所に設けてもよく、さらに底壁として全面的に設けてもよい。これによって、下部吸気導入部 68 a、68 b の剛性がさらに高まる。

[0060] 以上のように構成された吸気通路構造の作用について説明する。

V 型エンジン 1 が始動されてクランク軸 20 が回転すると、回転はクランク軸 20 から動力伝達手段（ベルト）48 によってスーパーチャージャー用プーリ 50 に伝達されて回転され、吸気が吸入口 56 から導入されて吐出口 58 から上方向に吐出されて、出口ハウジング 34 内に導入される。

[0061] 出口ハウジング 34 内で、吸気は分配リブ 36 によって左右のバンク 12 a、12 b へ均等に振り分けられる。その後、各バンク 12 a、12 b に向かった吸気は、出口ハウジング 34 の両端部分で下方向に向きを変えて、左

右のそれぞれのインタークーラ 70 a、70 b に導入されて冷却される。

[0062] その後、冷却された吸気は、集合部 75 a、75 b で流れの向きをバンクの内側に向きを変えつつ、ロッカーカバー 28 a、28 b の外形形状に沿って湾曲した分岐通路 69 a、71 a、73 a 及び 69 b、71 b、73 b を流れて、シリンダヘッド 26 a、26 b の上面に形成された開口部 39 a、39 b から吸気ポート 38 a、38 b に導かれて、燃焼室 103 a、103 b に供給される。

[0063] 以上の吸気構造によると、すなわち、出口通路部 32 と吸気導入部 64 a、64 b とで構成される吸気通路 29 によって、Vバンク間の上方にスーパーチャージャー 30 を設けても、全高を高くすることなくスーパーチャージャー 30 を設置できる。

なお、本実施形態においては、スーパーチャージャー 30 を左右のバンク方向に伸びる偏平の直方体形状からなる出口ハウジング 34 に吊り下げる構造として説明したが、必ずしも、吊り下げる構造としなくてもよい。例えば、下部吸気導入部 68 a、68 b に載せて固定するようにしてもよい。

[0064] (燃料噴射装置)

次に、燃料を燃焼室内に噴射する燃料噴射装置 3 について説明する。

本実施形態においては、各吸気ポート 38 a、38 b に燃料を噴射するための吸気ポート噴射弁 101 a、101 b と、各気筒の燃焼室 103 a、103 b に直接燃料を噴射する筒内噴射弁 105 a、105 b とからなる 2 系統の燃料噴射弁を備えている。

[0065] 図 1、4 に示すように、スーパーチャージャー 30 の下部には、ポート噴射用の低圧デリバリパイプ 107 a、107 b が気筒列方向に取り付けられ、それぞれの低圧デリバリパイプ 107 a、107 b には、吸気ポート噴射弁 101 a、101 b が、3 気筒分接続されている。

吸気ポート噴射弁 101 a、101 b の噴口 102 a、102 b は、シリンダヘッド 26 a、26 b の吸気ポート 38 a、38 b の開口部 39 a、39 b 内に位置するように設置され、吸気ポート噴射弁 101 a、101 b の

軸線は、左右のバンク 1 2 a、1 2 b の中央に向かい、且つ斜め上方に向かうように傾斜されて、吸気ポート噴射弁 1 0 1 a、1 0 1 b からの噴射方向が吸気弁の弁体に指向するように取り付けられている。

[0066] また、シリンダヘッド 2 6 a、2 6 b のバンク 1 2 a、1 2 b の内側には、筒内噴射用の高圧デリバリパイプ 1 0 9 a、1 0 9 b が気筒列方向に取り付けられ、それぞれの高圧デリバリパイプ 1 0 9 a、1 0 9 b には、筒内噴射弁 1 0 5 a、1 0 5 b が 3 気筒分接続されている。

筒内噴射弁 1 0 5 a、1 0 5 b の軸線は、吸気ポート噴射弁 1 0 1 a、1 0 1 b と同様に、バンク 1 2 a、1 2 b 内の中央に向かい、且つ斜め上方に向かうように傾斜されて、筒内噴射弁 1 0 5 a、1 0 5 b からの噴射方向を燃焼室 1 0 3 a、1 0 3 b 内に指向させるように取り付けられている。

[0067] 従って、吸気ポート噴射弁 1 0 1 a、1 0 1 b と筒内噴射弁 1 0 5 a、1 0 5 b とは、それぞれバンク 1 2 a、1 2 b の内側を斜め上方に向かうように傾斜されて、クランク軸方向視において上下に位置してそれぞれ同方向に、インジェクタの軸線が略平行に配置されている。

[0068] また、既にエンジン本体構造で説明したように、左右のバンク 1 2 a、1 2 b は高さが異なり、右バンク 1 2 a が、左バンク 1 2 b より高いため、吸気ポート噴射弁 1 0 1 a、1 0 1 b と筒内噴射弁 1 0 5 a、1 0 5 b とはバンク間で上下にオフセットされるため、左右のバンク 1 2 a、1 2 b 内の空間において吸気ポート噴射弁 1 0 1 a、1 0 1 b と筒内噴射弁 1 0 5 a、1 0 5 b とを、干渉させずに配置できる。さらに、前後方向にもずれるため、さらに干渉せずに配置が容易化できる。

[0069] このように、吸気ポート噴射弁 1 0 1 a、1 0 1 b と筒内噴射弁 1 0 5 a、1 0 5 b との両方の噴射弁を、Vバンク内であって、且つ下部吸気導入部 6 8 a、6 8 b のバンク間の中央側に配設可能にすることによって、スーパーチャージャー 3 0 と下部吸気導入部 6 8 a、6 8 b と左右の各バンク 1 2 a、1 2 b とによって囲い込まれるように配置できる。

[0070] これによって、吸気ポート噴射弁を吸気通路（吸気マニホールド）の外側

に配設する従来構造に比べて、Vバンクのバンク角度を広く設定することがなく、V型エンジンの全幅を抑えることができる。特に、バンク角が約60°以下の狭角のV型エンジンへ適用することが可能であるため、全幅を抑えたV型エンジンを得ることができる。

さらに、スーパーチャージャー30と下部吸気導入部68a、68bと左右の各バンク12a、12bとによって囲い込まれる内部に、吸気ポート噴射弁と筒内噴射弁との両方を配設するため、スーパーチャージャー30を備えていても極力全高の増大を抑えることができる。

[0071] また、左右のバンク12a、12b内には、吸気ポート噴射用の低圧デリバリパイプ107a、107bと、筒内噴射用の高圧デリバリパイプ109a、109bが設けられ、それぞれ気筒列方向に各バンク用に、バンクそれぞれに対して取り付けられている。

図6には、デリバリパイプと噴射弁の平面視図を示す。図示しない高圧燃料ポンプからの高圧燃料は、高圧燃料供給パイプ111を介して一方（右側）の高圧デリバリパイプ109aに供給され、この一方の高圧デリバリパイプ109aから分岐した分岐パイプ113を介して他方（左側）の高圧デリバリパイプ109bに供給される。

また、図示しない低圧燃料ポンプからの低圧燃料は、低圧燃料供給パイプ115が途中で分配されて、一方（右側）の低圧デリバリパイプ107aと他方（左側）のデリバリパイプ107bに供給される。

[0072] 高圧燃料ポンプからの高圧燃料は、図6のE矢印で示すように、エンジン1の後端部側から供給されるようになっている。また、低圧燃料ポンプからの低圧燃料は、図6のF矢印で示すように、エンジン1の前端部側から供給されるようになっている。従って、互いに前後方向で反対側から燃料が、デリバリパイプに供給されるため、デリバリパイプへの燃料供給配管が燃料供給入り口側において、お互いの干渉を避けるために配管の張り回しが複雑化することを回避できる。その結果、吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁とのVバンク間の内部への配設が容易となる。

[0073] また、図 1、4 に示すように、クランク軸方向視において、吸気ポート噴射弁 101 a、101 b と、筒内噴射弁 105 a、105 b と、それら噴射弁への低圧デリバリパイプ 107 a、107 b と、高圧デリバリパイプ 109 a、109 b は、下部吸気導入部 68 a、68 b を構成する分岐通路 69 a、71 a、73 a 及び 69 b、71 b、73 b と、スーパーチャージャー 30 と、さらに、左右のバンク 12 a、12 b とによって周囲が囲われるように配置されるため、これら噴射弁、さらに、これら噴射弁に接続されるデリバリパイプに対する外部からの衝撃や異物浸入への保護作用が向上する。従って、車両衝突時の安全性の向上が期待できる。

[0074] さらに、隣接して設けられた分岐通路 69 a、71 a、73 a、及び 69 b、71 b、73 b を、連結壁 94 によって繋いで一体化されて壁面 K1 を形成している。これによって、囲われた内部空間がトンネル状になっているため、車両走行による走行空気の流れをガイドする作用も得られることで、走行空気の流れによって燃料噴射装置のインジェクタやデリバリパイプ等の冷却効果の向上が期待できる。

産業上の利用可能性

[0075] 本発明の一実施形態によれば、スーパーチャージャーの下方の V バンク内に筒内噴射インジェクタと吸気ポート噴射インジェクタとを配置して、V 型エンジンのコンパクト化を図ることができるので、V 型エンジンへの適用に有効である。

符号の説明

- [0076]
- 1 V 型エンジン
 - 3 燃料噴射装置
 - 12 a 右バンク
 - 12 b 左バンク
 - 20 クランク軸
 - 26 a、26 b シリンダヘッド
 - 28 a、28 b ロッカーカバー

- 29 吸気通路
- 30 スーパーチャージャー
- 32 出口通路部
- 34 出口ハウジング
- 38 a、38 b 吸気ポート
- 39 a、39 b 吸気ポートの開口部
- 48 ベルト（動力伝達手段）
- 52 筒状ケーシング
- 56 吸入口
- 58 吐出口
- 60 バイパスケーシング
- 64 a、64 b 吸気導入部
- 66 a、66 b 上部吸気導入部
- 68 a、68 b 下部吸気導入部
- 69 a、69 b、71 a、71 b、73 a、73 b 分岐通路
- 70 a、70 b インタークーラ
- 74 a、74 b インタークーラコア
- 94 連結壁
- 98 左右連結部
- 101 a、101 b 吸気ポート噴射弁
- 103 a、103 b 燃焼室
- 105 a、105 b 筒内噴射弁
- 107 a、107 b 低圧デリバリパイプ
- 109 a、109 b 高圧デリバリパイプ
- b バイパス通路
- q 出口通路
- P クランク軸中心
- W 冷却水

請求の範囲

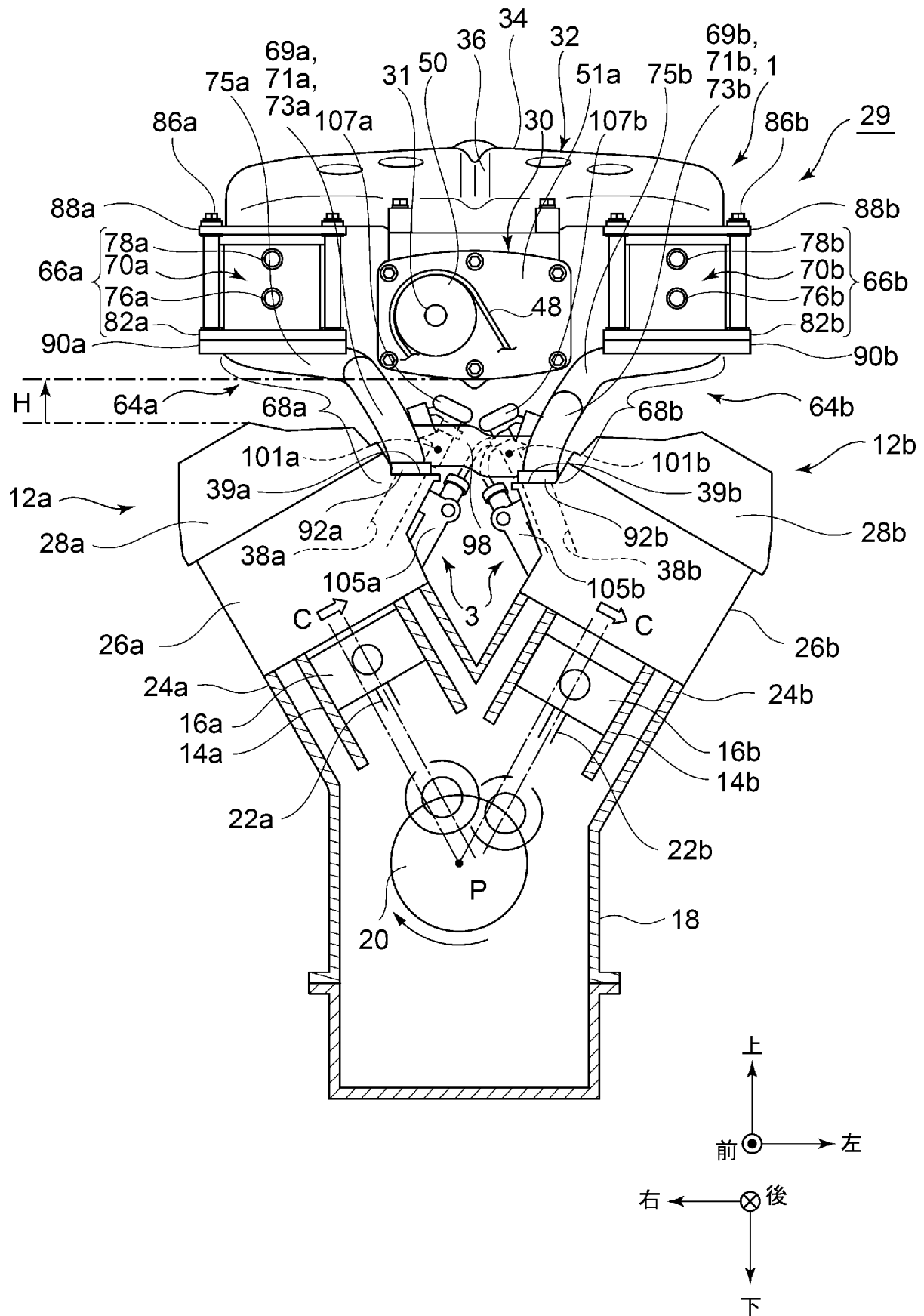
- [請求項1] Vバンク内側に各気筒の燃焼室に連結されるようにシリンダヘッドに設けられた吸気ポートと、
- クランク軸方向視で前記吸気ポートのVバンク内側であって、前記吸気ポート内に燃料を噴射するように配設された吸気ポート噴射弁と、
- クランク軸方向視で前記吸気ポート噴射弁よりも燃焼室側であって、Vバンク内側に、燃焼室に直接燃料を噴射するように配設された筒内噴射弁と、
- 前記Vバンク間の上方に設けられたスーパーチャージャーと、
- 該スーパーチャージャーからの吐出空気を左右の各バンクの前記吸気ポートに導入する吸気通路と、を備え、
- 左右の各バンクの前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁は、前記スーパーチャージャーと前記吸気通路と左右の各バンクとによって囲い込まれるように配置されることを特徴とするV型エンジン。
- [請求項2] 前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁を囲い込む前記吸気通路は、各バンクの気筒への分岐通路を有し、隣接する前記分岐通路の間を連結壁で繋いで一体化された壁面を形成することを特徴とする請求項1記載のV型エンジン。
- [請求項3] 各バンクはクランク軸の回転方向と同一方向にオフセットされて、該オフセットによって一方のバンクが他方のバンクよりクランク軸方向視において高く位置される高バンクを備え、前記高バンク側の前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁とは、他方の低バンク側の前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁よりそれぞれ高い位置に配置されることを特徴とする請求項1又は2に記載のV型エンジン。
- [請求項4] 前記高バンクは、クランク軸方向において他方の低バンクと位置がずれて配置され、前記高バンクの方が前記低バンクよりも前記クランク軸の前記一端部側にずれて配置され、前記高バンク側の前記吸気ポ

ート噴射弁と前記筒内噴射弁とは、他方の低バンク側の前記吸気ポート噴射弁と前記筒内噴射弁よりそれぞれ前記一端部側にずれて配置されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の V 型エンジン。

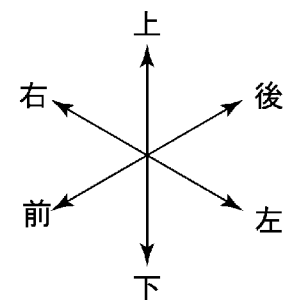
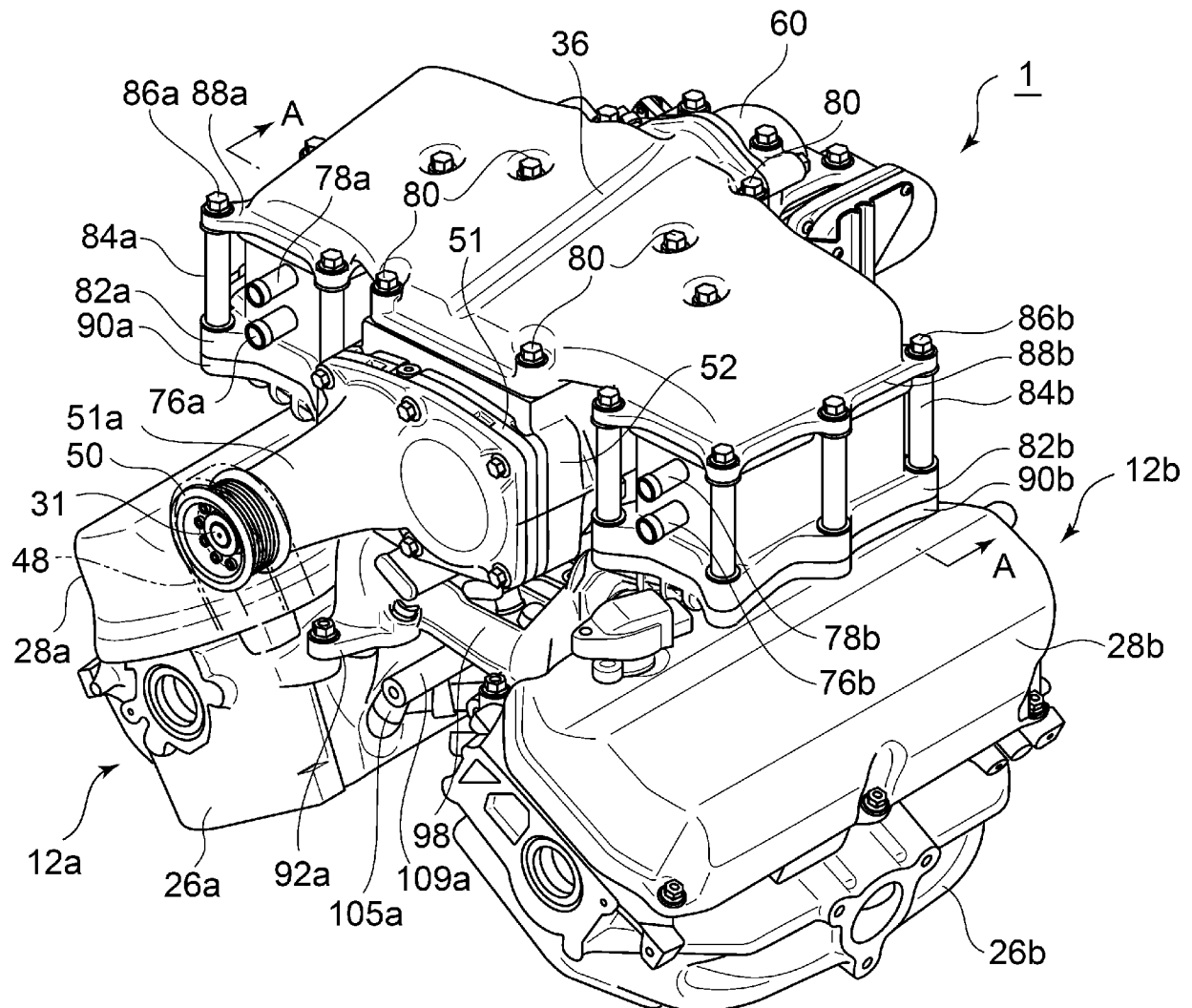
[請求項 5] 各気筒の前記吸気ポート噴射弁に接続されて燃料を供給する低圧デリバリパイプと、各気筒の前記筒内噴射弁に接続されて燃料を供給する高圧デリバリパイプと、を備え、前記低圧デリバリパイプ及び前記高圧デリバリパイプは、夫々気筒配列方向に伸びて配設され、前記低圧デリバリパイプへの燃料供給入口側と、前記高圧デリバリパイプへの燃料供給入口側とは、前記気筒の配列方向で互いに反対側に位置されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の V 型エンジン。

[請求項 6] 前記 V 型エンジンの V 型のバンク角が約 60° 以下の範囲に設定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の V 型エンジン。

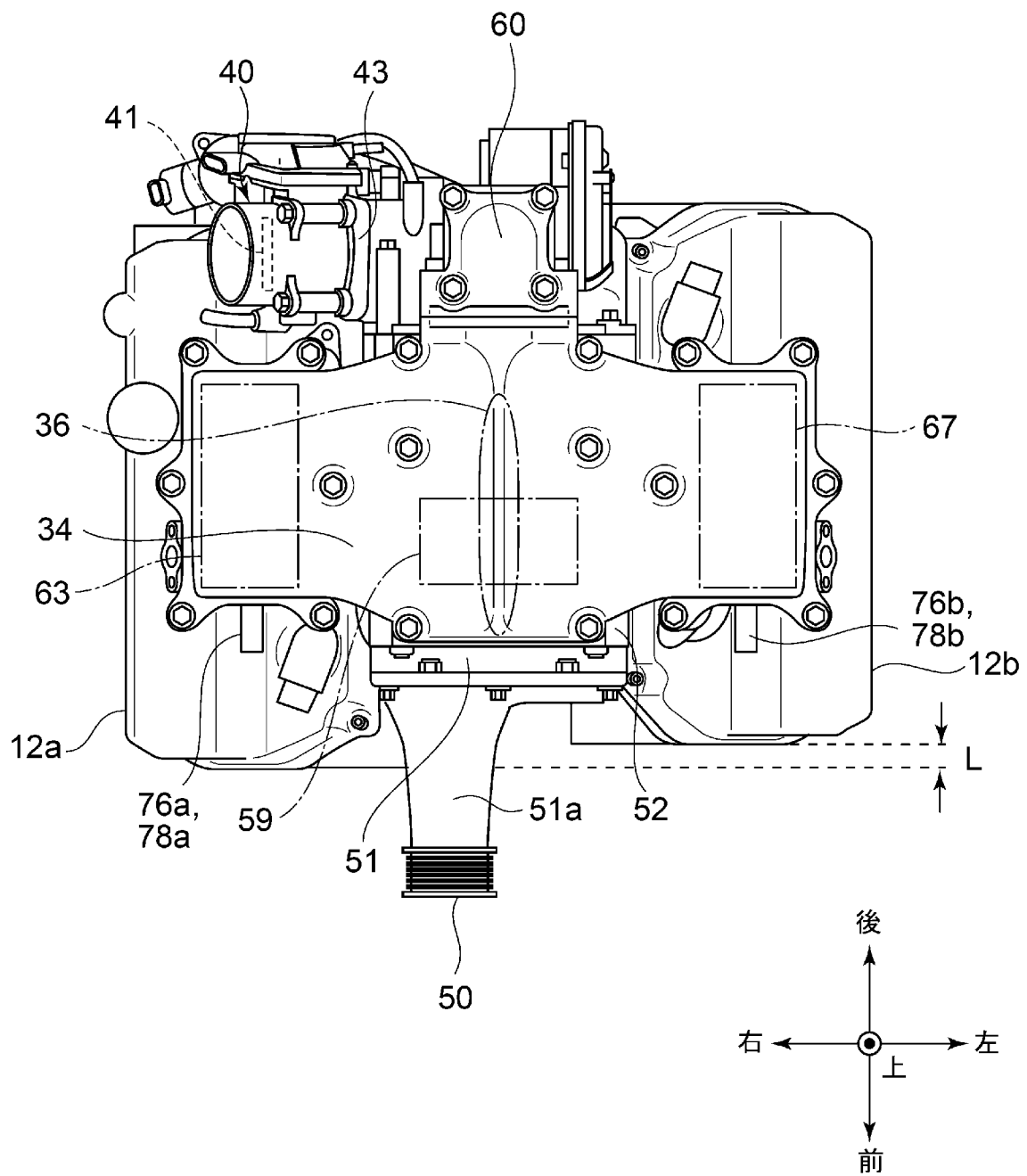
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M35/116(2006.01)i, F02B33/34(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)

F02M35/116, F02B33/34

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.
Y	JP 2007-315286 A (Toyota Motor Corp.), 06 December 2007 (06.12.2007), paragraphs [0014] to [0019]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 2002-295343 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 October 2002 (09.10.2002), paragraphs [0004], [0012] to [0014]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6

☒ 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
16 March 2015 (16.03.15)

Date of mailing of the international search report
31 March 2015 (31.03.15)

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/JP2014/084343

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-537053 A (Audi AG.), 11 September 2008 (11.09.2008), paragraphs [0004], [0014] to [0017], [0022]; fig. 1 to 2 & US 2009/0071450 A1 paragraphs [0004], [0021] to [0025], [0030]; fig. 1 to 2 & WO 2006/111307 A1 & DE 102005017970 A & CN 101137826 A	1-6
Y	JP 2011-043105 A (Daikyo Nishikawa Corp.), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraphs [0018] to [0020]; fig. 1 to 2 (Family: none)	2-6
Y	JP 2012-097566 A (Daihatsu Motor Co., Ltd.), 24 May 2012 (24.05.2012), paragraphs [0023], [0052]; fig. 1 (Family: none)	2-6
Y	JP 2005-009380 A (Mitsubishi Motors Corp.), 13 January 2005 (13.01.2005), paragraphs [0021], [0023], [0025], [0028] to [0029]; fig. 2 to 3 (Family: none)	3-6
Y	JP 2005-054655 A (Mitsubishi Motors Corp.), 03 March 2005 (03.03.2005), paragraphs [0017] to [0021]; fig. 1 to 4 (Family: none)	3-6
Y	JP 2006-329151 A (Toyota Motor Corp.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0022] to [0023]; fig. 1 (Family: none)	5-6
Y	JP 2014-214627 A (Toyota Motor Corp.), 17 November 2014 (17.11.2014), paragraphs [0046] to [0047]; fig. 1 (Family: none)	5-6
A	JP 2008-075509 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraphs [0018] to [0024], [0028]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02M35/116(2006.01)i, F02B33/34(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. F02M35/116, F02B33/34

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
Y	JP 2007-315286 A（トヨタ自動車株式会社） 2007.12.06, 段落 [0014] - [0019]], [図 1] (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2002-295343 A（本田技研工業株式会社） 2002.10.09, 段落 [0004], 段落 [0012] - [0014], [図 1] - [図 2] (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

1 6 . 0 3 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 3 . 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）

中川 康文

3 G

4 0 6 8

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
Y	JP 2008-537053 A (アウディー アーゲー) 2008.09.11, 段落 [0004], 段落 [0014] - [0017], 段落 [0022], [図 1] - [図 2] & US 2009/0071450 A1, 段落 [0004], 段落 [0021] - [0025], 段落 [0030], 第 1-2 図 & WO 2006/111307 A1 & DE 102005017970 A & CN 101137826 A	1-6
Y	JP 2011-043105 A (ダイキョーニシカワ株式会社) 2011.03.03, 段落 [0018] - [0020], [図 1] - [図 2] (ファミリーなし)	2-6
Y	JP 2012-097566 A (ダイハツ工業株式会社) 2012.05.24, 段落 [0023], 段落 [0052], [図 1] (ファミリーなし)	2-6
Y	JP 2005-009380 A (三菱自動車工業株式会社) 2005.01.13, 段落 [0021], 段落 [0023], 段落 [0025], 段落 [0028] - [0029], [図 2] - [図 3] (ファミリーなし)	3-6
Y	JP 2005-054655 A (三菱自動車工業株式会社) 2005.03.03, 段落 [0017] - [0021], [図 1] - [図 4] (ファミリーなし)	3-6
Y	JP 2006-329151 A (トヨタ自動車株式会社) 2006.12.07, 段落 [0022] - [0023], [図 1] (ファミリーなし)	5-6
Y	JP 2014-214627 A (トヨタ自動車株式会社) 2014.11.17, 段落 [0046] - [0047], [図 1] (ファミリーなし)	5-6
A	JP 2008-075509 A (ヤマハ発動機株式会社) 2008.04.03, 段落 [0018] - [0024], 段落 [0028], [図 1] - [図 2] (ファミリーなし)	1