

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 22 日 (22.04.2004)

PCT

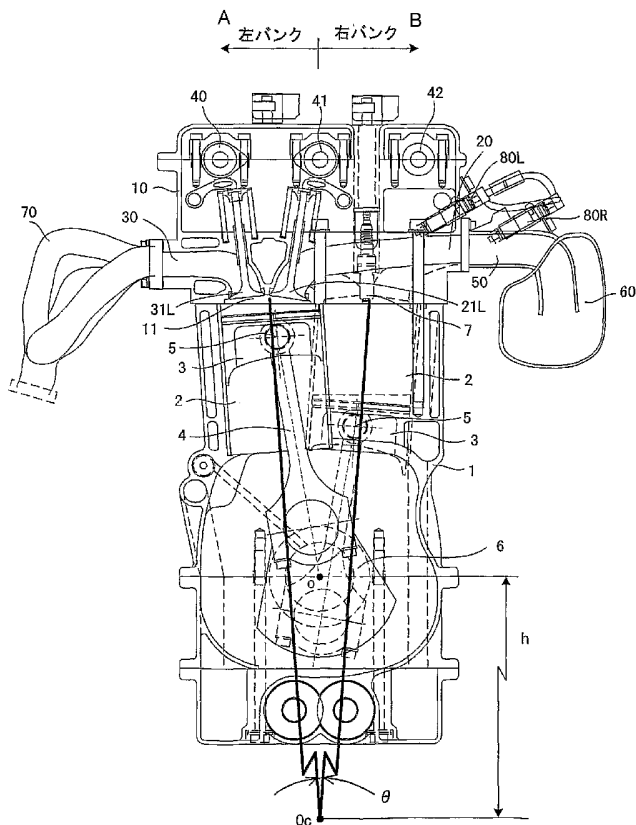
(10) 国際公開番号
WO 2004/033883 A1

- (51) 国際特許分類: F02F 1/00, F02B 75/22 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012892 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 山崎 正弘 (YAMAZAKI, Masahiro) [JP/JP]; 〒990-2323 山形県 山形市 桜田東三丁目 2 番 2 5 号 株式会社ワイ・ジー・ケー内 Yamagata (JP).
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 8 日 (08.10.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 後藤 政喜 (GOTO, Masaki); 〒100-0013 東京都 千代田区 霞ヶ関三丁目 3 番 1 号 尚友会館 Tokyo (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ: (81) 指定国 (国内): KR, US.
特願 2002-298686
2002 年 10 月 11 日 (11.10.2002) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ワイ・ジー・ケー (YGK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒990-2323 山形県 山形市 桜田東三丁目 2 番 2 5 号 Yamagata (JP).
添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: NARROW-ANGLE V-TYPE ENGINE

(54) 発明の名称: 狭角V型エンジン



A...LEFT BANK
B...RIGHT BANK

(57) Abstract: A V-type engine with cylinders (2) alternately arranged in two banks comprises combustion chambers provided corresponding to each cylinder (2), intake ports (20) connecting the combustion chambers to an intake manifold (50), and exhaust ports (30) connecting the combustion chambers to an exhaust manifold (70). It is constructed such that all the intake ports (20) of the two banks pass one of the banks, all the exhaust ports (30) of the two banks pass the other of the banks, and an angle formed by the two banks is set to eight degrees or less.

(57) 要約: 2つのバンクに交互に配列される複数のシリンダ2を有するV型エンジンにおいて、各シリンダ(2)に対応して設けられる燃焼室と、燃焼室を吸気マニホールド(50)に接続する吸気ポート(20)と、燃焼室を排気マニホールド(70)に接続する排気ポート(30)とを備える。そして、2つのバンクの吸気ポート(20)が全て一方のバンクを通るように構成するとともに、2つのバンクの排気ポート(30)が全て他方のバンクを通るように構成し、2つのバンクのなす角を8度以下に設定する。



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

狭角V型エンジン

発明の所属分野

- 5 本発明はV型エンジンに関し、特に、バンク角の小さな狭角V型エンジンに関する。

発明の背景

- 10 V型エンジンのバンク角はシリンダ数に応じて決定され、4シリンダV型エンジンの場合は90度、6シリンダV型エンジンの場合は120度に設定されることが多いが、日本国特許庁が1998年に発行した特開平10-121980号公報はバンク角を狭く30度に設定したエンジンを提案している。

発明の概要

- 15 しかしながら、上記従来技術のエンジンでは、吸気をシリンダヘッドの上側から供給する構成であるため、エンジンの全高が高くなる。また、排気がエンジンの両側からバンク毎に排出される構成であるため、排気温度が低くなって触媒の転換効率が低くなるという問題があった。

- 20 この点に対し、吸気ポート、排気ポートをそれぞれエンジン的一方の側にまとめることも考えられるが、上記エンジンではバンク角が30度と大きいために吸気ポートの流入角度（バルブシート直前の吸気ポートの中心線の接線とシリンダ中心線のなす角）が左右のバンクで異なることとなり、今度はシリンダ内のガス流動が偏って燃焼にばらつきが生じるという別の問題が生じる。バンク角が15度のものも存在するが、ガス流動が偏ってしまうことには変わりなく、安定した
25 燃焼が得られない。

本発明の目的は、吸気ポート、排気ポートをそれぞれエンジン的一方の側にま

とめることでエンジンの高さを抑えつつ排気の転換効率を高め、さらに、左右のバンクでガス流動をほぼ同じにして、偏りのない燃焼を実現することである。

本発明によれば、2つのバンクに交互に配列される複数のシリンダを有するV型エンジンにおいて、シリンダ毎に設けられる燃焼室と、燃焼室を吸気マニホールドに接続する吸気ポートと、燃焼室を排気マニホールドに接続する排気ポートとを備え、2つのバンクの吸気ポートが全て一方のバンクを通るように構成するとともに、2つのバンクの排気ポートが全て他方のバンクを通るように構成し、2つのバンクのなす角を8度以下に設定したものが提供される。

- したがって、本発明によれば、エンジンの高さを抑えるために2つのバンクの吸気ポートが一方のバンクにまとめられ、また、触媒の転換効率を高めるために2つのバンクの排気ポートが他方のバンクにまとめられるが（第3図、第4図参照）、バンク角が8度以下に設定されるので、2つのバンクでタンブル比を均等にすることができ（第9図参照）、偏りのない燃焼を実現することができる。
- 本発明の実施形態、本発明の利点については、添付された図面を参照しながら以下に詳細に説明する。

図面の簡単な説明

- 第1図は、本発明に係る狭角V型エンジンの構成図である。
- 第2図は、ピストンピンのオフセットを説明するための図である。
- 20 第3図は、エンジンの吸気側の構造を説明するための図である。
- 第4図は、エンジンの排気側の構造を説明するための図である。
- 第5図は、エンジンの排気側の構造を説明するための図である。
- 第6図は、吸気バルブのバルブタイミングを説明するための図である。
- 第7図は、エンジンのカム機構を説明するための図である。
- 25 第8図は、エンジンのカム機構を説明するための図である。
- 第9図は、バンク角とタンブル比の関係を示した図である。

第10図は、クランクシャフトの形状を説明するための図である。

好ましい実施例の説明

以下の説明では、便宜上、エンジンを正面から見て、左側を左バンク、右側を

5 右バンクとして説明を進める。

第1図、第2図は、本発明に係るV型4気筒エンジンの構成を示す。シリンダ
ブロック1の左右のバンクには、それぞれシリンダブロック上面に開口する複数
のシリンダ2がエンジンの長手方向に並んで複数形成されており、各シリンダ2
にはそれぞれピストン3が摺動可能に収装されている。ピストン3はコンロッド
10 4の上端にピストンピン5を介して揺動可能に連結されており、コンロッド4の
下部はクランクピンを介してクランクシャフト6に連結されている。ピストン3
の往復運動はクランクシャフト6により回転運動に変換され、図示しない変速機、
終減速装置、ドライブシャフトを介して駆動輪に伝達される。

コンロッド4とクランクシャフト6とは、エンジンを正面から見た場合、左バ
15 ンクのシリンダの中心線と右バンクのシリンダの中心線とが交差する位置O_cで
はなく、中心線が交差する位置O_cよりもエンジン上方にhだけオフセットさせ
た位置Oにおいて連結される。このようにクランクシャフト6を上方にオフセッ
トさせているのは、エンジンの高さを抑えるためである。

また、ピストン3とコンロッド4は、第2図に示すように、シリンダ2及びピ
20 ストン3の中心軸上ではなく、シリンダ2及びピストン3の中心軸からシリンダ
2及びピストン3の径方向（シリンダ2及びピストン3の中心軸に垂直な方向）
であってエンジン中心側にtだけオフセットしたところで連結される。オフセッ
ト量tは、例えばシリンダ径の5%程度に設定される。このようにピストンピン
5をエンジン中心側にオフセットさせるのは、クランクシャフト6を上方にオフ
25 セットさせたことによりピストン3が摺動する際にピストン3からシリンダ2の
内壁に作用する力（サイドフォース）が大きくなるので、これを小さくするため

である。なお、このエンジンでは、サイドフォースをさらに小さくするために、コンロッド4の連桿比を従来のものに比べて大きくしている。

ピストン3は、その冠面がシリンダブロック1の上面に平行になるように、また、シリンダブロック1外側寄り（以下、スラスト側）のスカー部がエンジン
5 中心寄りのスカー部に比べてシリンダ2及びピストン3の軸方向に長くなる形状をしている。

ピストン3の冠面をシリンダブロック1の上面と平行にするのは、点火プラグ7の点火ギャップ近傍で発生する火炎核から火炎が勢いよく燃え広がり、かつ熱が逃げにくい形状とし、急速燃焼を実現するためである。つまり、ピストン3の
10 冠面をシリンダブロック1の上面と平行にすることで、放射状に燃え広がる炎の速度の半径方向成分を大きくすることができ、また、燃焼室をコンパクトにするとともにピストン冠面の表面積を小さくし、燃焼室で発生した熱エネルギーがシリンダヘッド1やピストン3の冠面から逃げるのを抑えることができる。また、燃焼室をコンパクトにすることにより圧縮比を上げることもできる。

15 スラスト側のスカー部を長くするのは、ピストンピン5の位置をオフセットさせたためスラストが小さくなり、ピストン3が摺動する際にピストンピン5周りにモーメントが発生し、ピストン3が傾転しようとするので、ピストン3のスラスト側のスカー部を長くすることでこれを支持し、往復運動時のピストン3の姿勢を安定させるためである。また、クランクシャフト6を上方にオフセット
20 させたことでシリンダ内壁に作用するサイドフォースが大きくなるので、スカー部の面積を増大させて面圧を下げるためでもある。スカー部を長くすることにより、ピストン3の打音（スラップ音）を低減することにも効果がある。

なお、長くするのはスラスト側のスカー部だけであり、内側のスカー部はそのままであるので、ピストン3が下降して下死点に達したときであってもピストン3とカウンターウェイトの回転軌跡が干渉することはない。
25

また、シリンダ2は、エンジン前方から左バンクのシリンダと右バンクのシリ

ンダが交互に千鳥状（ジグザグ）に配置され、同じバンクにおいて連続して配置されないように、また、エンジンの前端から同じ距離にはシリンダが複数存在しないように左右のバンクで交互交替的に配置される。さらに、エンジンを正面から見たときの左バンクのシリンダの中心線と右バンクのシリンダの中心線とが成す角 θ （以下、バンク角）を、8度以下（好ましくは8度）に設定する。8度以下とするのは左右のバンクでタンプル比を略均等にし、安定した燃焼を実現するためであり、この点については後で詳しく説明する。

シリンダブロック1の上面には単一のシリンダヘッド10が接続される。このように左右のバンクで一つのシリンダヘッドにできるのは、バンク角が小さいからであり、シリンダヘッドを左右のバンクで共用することにより、エンジンの剛性を高く保つことができる。

シリンダヘッド10の下面のシリンダ2の上側開口に対応する位置にはそれぞれ燃焼室の一部を形成することになる凹部11が形成されている。凹部11には吸気ポート20、排気ポート30が開口するとともに、点火プラグ7の点火ギャップが突出している。

左バンクの燃焼室には吸気ポート20、排気ポート30との連通を遮断するための吸気バルブ21L、排気バルブ31Lが設けられており、同様に、右バンクの燃焼室には吸気バルブ21R、排気バルブ31Rが設けられている。左バンクの排気バルブ31Lは左側カムシャフト40、左バンクの吸気バルブ21Lと右バンクの排気バルブ31Rは中央カムシャフト41、右バンクの吸気バルブ21Rは右側カムシャフト42によってそれぞれ開閉駆動される。吸気ポート20は吸気マニホールド50を介して、新気が導入される箱型形状のコレクタ60に接続され、また、排気ポート30は排気マニホールド70を介して図示しない排気管に接続される。

第3図から第5図に示すように、上記エンジンでは、吸気ポート20が全て右バンクを通るように、また、排気ポート30が全て左バンクを通るようにまとめ

られており、吸気ポート20、排気ポート30の長さが左バンクと右バンクとでそれぞれ異なっている。

そこで、吸気側に関しては、第3図に示すように、吸気マニホールド50の管長を吸気ポート20の長さに応じて変化させることで左右のバンクの吸気ポート20の長さの違いを補償している。すなわち、左バンクのものよりも長さが短くなる右バンクの吸気ポート20に連結する吸気マニホールド50をコレクタ60の内部まで延長し、全ての燃焼室について燃焼室から吸気ポート20を経て吸気マニホールドの開口に至るまでの距離を等長にしている。

あるいは、第6図に示すように吸気バルブの閉じるタイミングを左右のバンクで変化させることによりこの左右のバンクの吸気ポート20の長さの違いを補償するようにしてもよい。この場合、吸気ポート20が右バンクよりも長くなる左バンクについて吸気バルブの閉じるタイミングを右バンクよりも遅らせるようにすれば、体積効率を左右のバンクで等しくすることができる。

また、排気側に関しては、第4図、第5図に示すように、排気マニホールド70の枝部の長さを排気ポート30の長さに応じて変化させることにより左右のバンクの排気ポート30の長さの違いを補償している。ここでは、排気ポート30の長さが右バンクよりも短くなる左バンクについて、排気マニホールド70の屈曲を大きくして枝部を長くすることにより、全ての燃焼室について燃焼室から排気ポート30を経て排気マニホールド70の集合部71に至るまでの管長を等長に設定している。

また、第3図に示すように、吸気側には燃料を噴射するインジェクタ80R、80Lが設けられており、インジェクタ80R、80Lの取り付け位置は左右のバンクで異なっている。すなわち、吸気ポート20の左バンクの燃焼室に連通する部分には左バンクの燃焼室に供給する空気に燃料を噴射するための燃料インジェクタ80Lが設けられ、吸気マニホールド50の右バンクの燃焼室に連通する部分には右バンクの燃焼室に供給する空気に燃料を噴射するための燃料インジェ

クタ 80R がそれぞれ設けられている。左バンクと右バンクとでインジェクタの取り付け位置を変えているのは、左バンクと右バンクのすべての燃焼室について燃料噴射位置（インジェクタ 80R、80L の噴口の位置）から燃焼室までの距離を等しくするためであり、これにより、混合気の混合状態を等しくし、混合気

5 の混合ばらつきや燃料、空気の分配が不均一になることによる出力の低下や燃費性能の低下を避けることができる。

なお、吸気ポート 20、排気ポート 30 をそれぞれ片側のバンクにまとめたことにより、排気を熱いうちに集め排気管に流すことができ、触媒に流入する排気の温度を高く保って、触媒の転換効率を改善することができる。これにより、始

10 動直後における排気触媒のウォームアップが促進されるとともに、冷間時の排気浄化効率も向上させることができる。また、燃焼室から排気マニホールド 70 の集合部 71 までの長さを等しくしたことにより、排気効率の低下をより少なくすることができる。

また、第 7 図、第 8 図は上記エンジンのカム機構を示したものである。シリン

15 ダヘッド 10 には、3 つのカムシャフト 40、41、42 が回転可能に支持されており、各カムシャフトのエンジン前端側の端部にはそれぞれカムギア 43、44、45 が設けられている。吸気バルブ 21R、21L、排気バルブ 31R、31L はこれら 3 本のカムシャフトの外周に形成されたカム面によって駆動される。

バンク角を 8 度以下と小さくしたことにより、左右のバンクのシリンダ間距離

20 が狭まり、シリンダヘッド 10 を左右のバンクで一つにすることができ、さらに、左バンクの吸気バルブ 21L を駆動するカムシャフトと右バンクの排気バルブ 31R を駆動するカムシャフトを共用化することができる。よって、本発明に係るエンジンでは、DOHC 型の V 型エンジンであるにも拘わらず、カムシャフトの本数を減らして 3 本にすることができる。

25 カム駆動機構について説明すると、カムギア 43、44、45 は同径のギアであり、カムギア 43 とカムギア 44 とが噛み合い、カムギア 44 とカムギア 45

とが噛み合っている。また、中央カムシャフト41のカムギア44がカムスプロケット46と一体回転するアイドラギア47と噛み合っている。このアイドラギア47もカムギア43、44、45と同径である。カムスプロケット46と、クランクシャフト6と一体回転するクランクスプロケット（図示せず）との間には

5 チェーンが掛け回されており、クランクシャフト6の回転がクランクスプロケット、カムスプロケット46を介してカムギア43、44、45に伝達され、カムシャフト40、41、42が図中矢印で示すように回転駆動される。なお、カムスプロケット46はクランクスプロケットの半分の速度で回転する。

カムギア間の同期をチェーンのみで取ろうとすると、高回転時にチェーンが伸びるため、クランク軸の回転に同期した正確なカム駆動は困難になるが、上記ギアとチェーンを併用した駆動とすることによりカムギア間の同期を正確にとることができる。また、それによりカムの駆動機構をコンパクトにすることができ、部品点数も削減することができる。なお、ここではクランクスプロケットとカムスプロケット46の間をチェーン駆動としたが、この間の駆動もギア駆動として

15 も良い。

また、第9図はバンク角とタンブル比の関係を示したものである。タンブル比とは吸気の平均速度とタンブル流の速度との比であり、偏りのない燃焼を実現するためには左右のバンクのタンブル比を等しくする必要がある。

従来のV型エンジンにおいて吸気ポート、排気ポートをそれぞれエンジンの一方の側にまとめた場合、一方のバンクで吸気の流入角度（バルブシート直前の吸気ポートの中心線の接線とシリンダ中心線とのなす角）が大きくなってシリンダ内に発生する縦方向のガス流動が阻害され、左右のバンクでタンブル比に差が生じ、燃焼に偏りが生じる。また、流入角度が大きくなると吸気抵抗も増大する。

20

これに対し、本発明に係るエンジンでは、バンク角を8度以下に設定したことにより、各吸気バルブからシリンダ2内に流れ込むことにより発生する縦方向の渦の比、すなわちタンブル比を左右のバンクで略均等にし、左右のバンクの燃焼

25

を均等にすることができる。

したがって、本発明によれば、いずれのバンクにおいてもシリンダによるガス流動により燃料の粒と空気をよく混ぜ合わせて偏りのない燃焼を実現させることができ、V型エンジンであるにも拘わらず直列エンジンと変わらない燃焼効率を得ることができる。

さらに、バンク角が狭くてもバンク角に対応した分だけ燃焼間隔が左右のバンクでずれるが、本発明のようにバンク角を8度以下に設定した場合は、事実上燃焼間隔が不等になることを無視することができ、クランクシャフト6をシングルプレーンにすることができる。すなわち、第10図の(a)、(b)に示すよう

10 に、1番と4番シリンダ用のクランクピンがそれぞれ同位相、2番と3番シリンダのクランクピンがそれぞれ180°位相となり、一つの平面に全てのクランクピンが位置させることができる。クランクシャフト6をシングルプレーンにできれば、クランクシャフト6の製造が容易になり、コストダウンを図ることができる。

15 なお、本発明におけるエンジンの場合は2シリンダエンジンを、2つ燃焼間隔がほぼ等しくなるように交互に組み合わせたものと考えることができる。元来、2シリンダエンジンはそれぞれが1次の振動ではバランスしており、これを組み合わせても振動上は何ら問題がないため、上記エンジンも振動上の問題はないといえる。

20 以上、本発明の実施の形態について説明したが、上記実施形態は本発明を適用したエンジンの一例を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の構成に限定する趣旨ではない。

例えば、上記実施形態は4シリンダのV型エンジンであるが、本発明は、6シリンダ、8シリンダ等、他のシリンダ数のV型エンジンであっても適用することができる。また、シリンダの数も偶数個に限らず奇数個であっても構わない。さ

25 らに、上記4シリンダのV型エンジンを並列に2つ組み合わせて8シリンダのW型

エンジンにすることもできる。

産業上の利用可能性

- 本発明は、バンク角の小さな狭角V型エンジンに適用することができ、エンジ
- 5 ンの高さを抑えてエンジンを小型化しつつ、排気の転換効率、エンジンの燃焼効率を高めるのに有用である。

請 求 の 範 囲

1. 隣接する2つのバンクに交互に配列される複数のシリンダ(2)と、
前記シリンダ(2)に収装されるピストン(3)と、
5 前記シリンダ(2)に対応して設けられる燃焼室と、
前記燃焼室を吸気マニホールド(50)に接続する吸気ポート(20)と、
前記燃焼室を排気マニホールド(70)に接続する排気ポート(30)と、
クランクシャフト(6)と、
前記ピストン(3)と前記クランクシャフト(6)とを連結するコンロッド(4)
10 と、
を備えた狭角V型エンジンにおいて、
前記2つのバンクの吸気ポート(20)が全て一方のバンクを通るように構成
するとともに、前記2つのバンクの排気ポート(30)が全て他方のバンクを通
るように構成し、前記2つのバンクのなす角を8度以下に設定したことを特徴と
15 する狭角V型エンジン。
2. 前記2つのバンクに対して単一のシリンダヘッド(10)を設けたことを特
徴とする請求項1に記載の狭角V型エンジン。
- 20 3. 前記エンジンを正面から見た場合、前記コンロッド(4)とクランクシャフ
ト(6)が連結する位置は前記2つのバンクのシリンダ(2)の中心線が交差す
る位置よりも上方にオフセットしていることを特徴とする請求項1または2に記
載の狭角V型エンジン。
- 25 4. 前記ピストン(3)の冠面はシリンダブロック(1)の上面と平行であるこ
とを特徴とする請求項1から3のいずれか一つに記載の狭角V型エンジン。

5. 前記ピストン（3）と前記コンロッド（4）はピストンピン（5）を介して連結されており、

前記ピストンピン（5）は、前記ピストン（3）及びシリンダ（2）の中心線
5 よりもエンジン中心寄りにオフセットしていることを特徴とする請求項1から4
のいずれかひとつに記載の狭角V型エンジン。

6. 前記ピストン（3）のエンジン外側寄りのスカート部がエンジン中心寄りの
スカート部よりも長くなっていることを特徴とする請求項1から5のいずれかひ
10 とつに記載の狭角V型エンジン。

7. 前記吸気マニホールド（50）と連通し、前記吸気マニホールド（50）の
燃焼室と反対側の端が開口するコレクタ（60）を備え、

全ての燃焼室について燃焼室から前記吸気マニホールド（50）の開口までの
15 長さが等しくなるように、前記2つのバンクの吸気ポート（20）のうち長さが
短いほうに接続する吸気マニホールド（50）を前記コレクタ（60）の内部ま
で延長し前記コレクタ（60）の内部で開口させたことを特徴とする請求項1か
ら6のいずれかひとつに記載の狭角V型エンジン。

20 8. 前記2つのバンクの吸入効率が等しくなるように、前記2つのバンクの吸気
ポート（20）のうち長さが長いほうの吸気バルブを閉じるタイミングを、長さ
が短いほうの吸気バルブを閉じるタイミングよりも遅くしたことを特徴とする請
求項1から6のいずれかひとつに記載の狭角V型エンジン。

25 9. 燃料を吸気中に噴射するインジェクタ（80R、80L）を2つのバンクそ
れぞれに対して備え、

全ての燃焼室について燃焼室から燃料噴射位置までの距離が等しくなるように2つのバンクでインジェクタ（80R、80L）の取り付け位置を変えたことを特徴とする請求項1から8のいずれかひとつに記載の狭角V型エンジン。

- 5 10. 全ての燃焼室について燃焼室から排気マニホールド（70）の集合部までの距離が等しくなるように、前記2つのバンクの排気ポート（30）のうち長さが短いほうに接続する排気マニホールド（70）の枝部の長さを、長さが長いほうに接続する排気マニホールド（70）の枝部の長さよりも長くしたことを特徴とする請求項1から9のいずれか一つに記載の狭角V型エンジン。

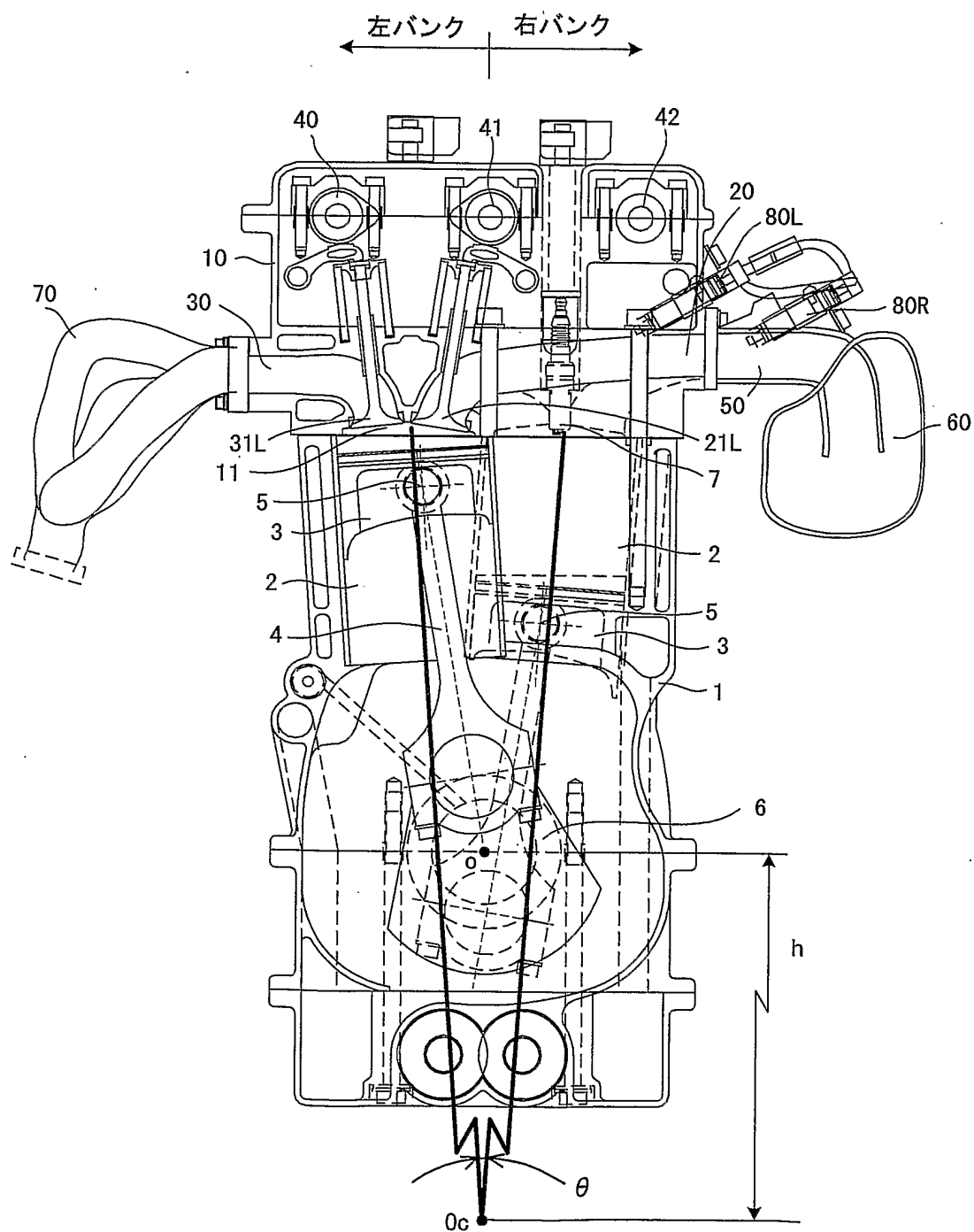
10

11. 一方のバンクのエンジン中心寄りのポートを開閉するバルブと他方のバンクのエンジン中心寄りのポートを開閉するバルブとを単一のカムシャフト（41）で駆動するように構成したことを特徴とする請求項1から10のいずれかひとつに記載の狭角V型エンジン。

15

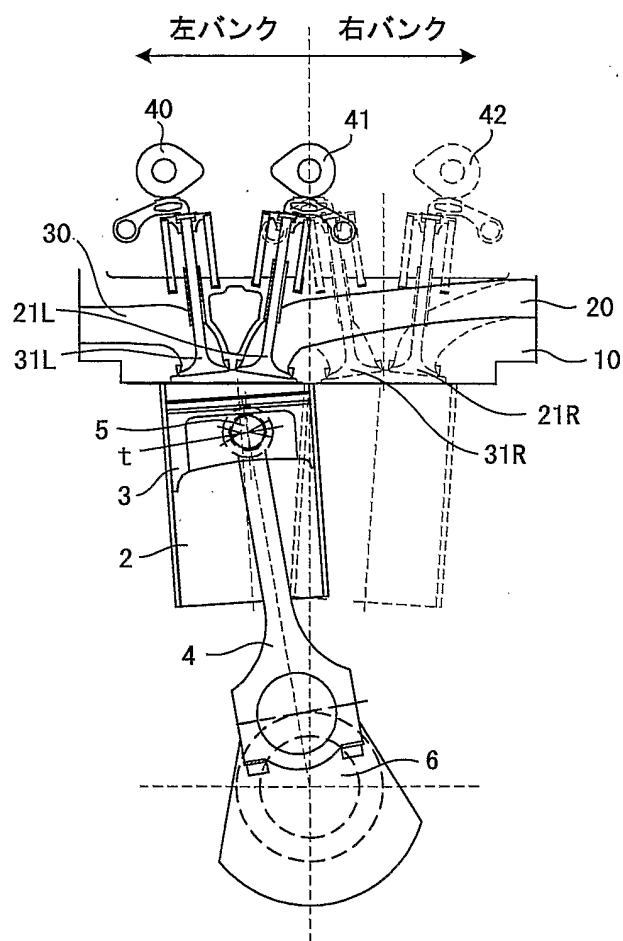
12. 前記クランクシャフト（6）を、全てのクランクピンが同一平面状にあるシングルプレーンにしたことを特徴とする請求項1から11のいずれか一つに記載の狭角V型エンジン。

1/7



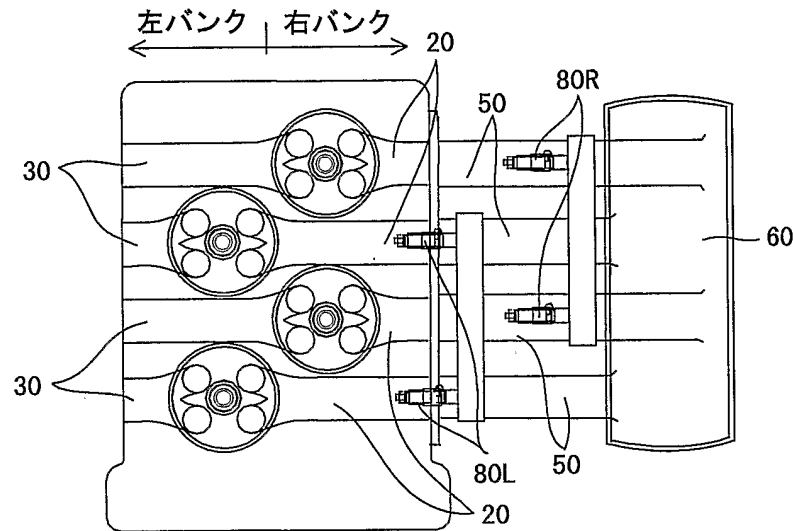
第 1 図

2/7

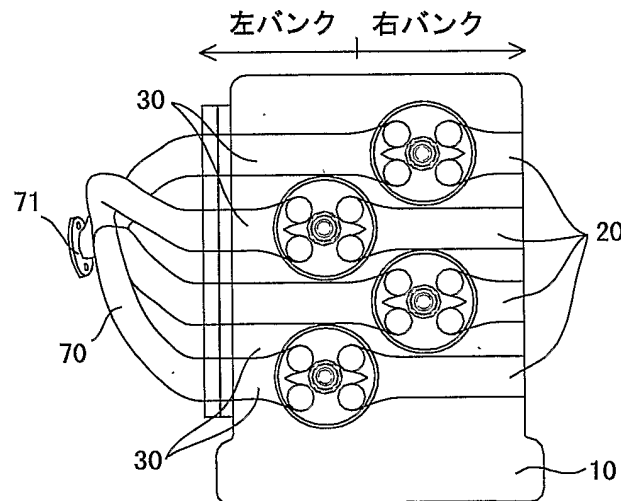


第2図

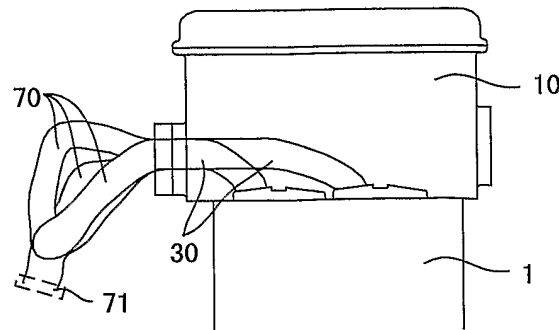
第3図



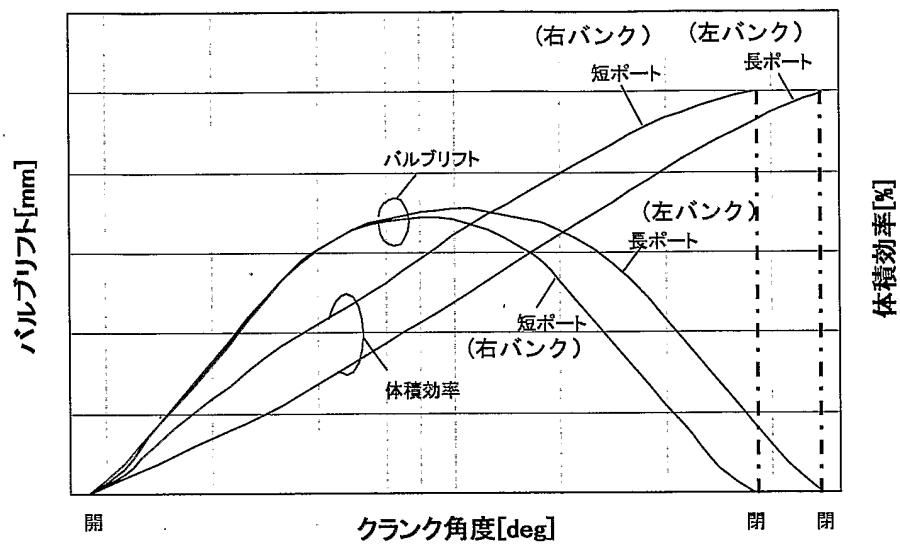
第4図



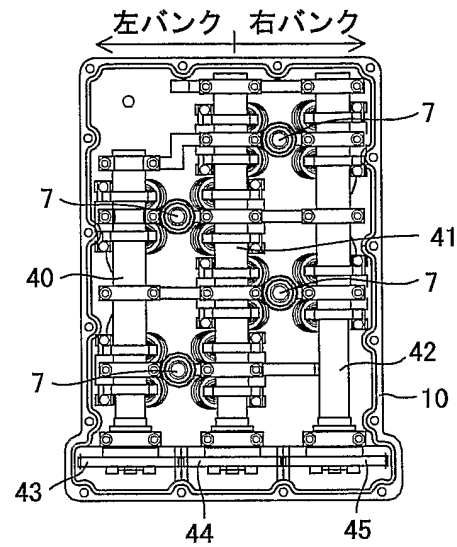
第5図



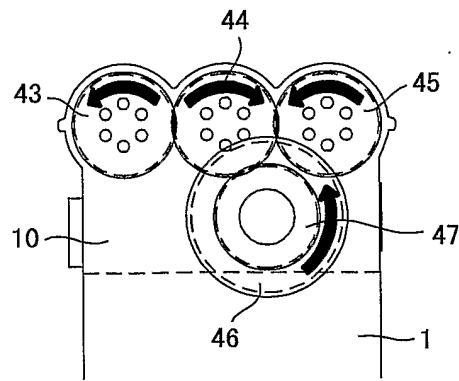
4/7



第6図

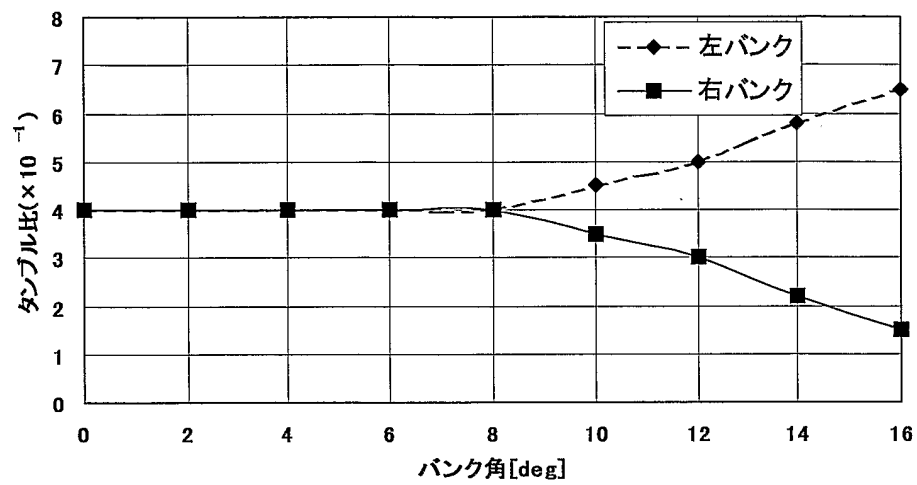


第 7 図



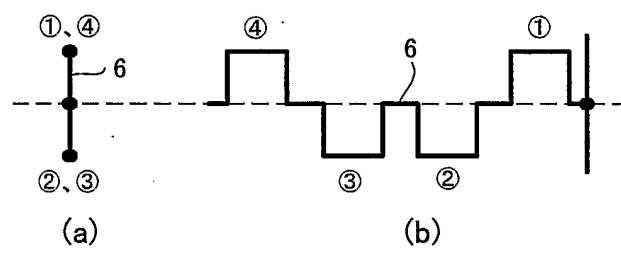
第 8 図

6/7



第9図

7/7



第 10 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F02F1/00, F02B75/22

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)

Int.Cl⁷ F02F1/00, F02B75/22

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

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

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.
X Y A	JP 63-143332 A (Honda Motor Co., Ltd.), 15 June, 1988 (15.06.88), Full text; Figs. 1 to 13 (Family: none)	1-6, 11, 12 7, 9, 10 8
Y	JP 9-250408 A (Toyota Motor Corp.), 22 September, 1997 (22.09.97), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	7
Y	JP 2001-200728 A (Honda Motor Co., Ltd.), 27 July, 2001 (27.07.01), Figs. 4, 6 (Family: none)	9

☒ 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 document 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

15 January, 2004 (15.01.04)

Date of mailing of the international search report

27 January, 2004 (27.01.04)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12892

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 62-228645 A (Mazda Motor Corp.), 07 October, 1987 (07.10.87), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. F02F1/00, F02B75/22		
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 (IPC)) Int. Cl. F02F1/00, F02B75/22		
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 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004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 請求の範囲の番号
X	JP 63-143332 A (本田技研工業株式会社) 1988.06.15 全文, 第1-13図 (ファミリーなし)	1-6, 11, 12
Y		7, 9, 10
A		8
Y	JP 9-250408 A (トヨタ自動車株式会社) 1997.09.22 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	7
☒ 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 15.01.2004	国際調査報告の発送日 27.1.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 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) 関 義彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	3G 3111

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 請求の範囲の番号
Y	J P 2 0 0 1 - 2 0 0 7 2 8 A (本田技研工業株式会社) 2 0 0 1 . 0 7 . 2 7 第4, 6図 (ファミリーなし)	9
Y	J P 6 2 - 2 2 8 6 4 5 A (マツダ株式会社) 1 9 8 7 . 1 0 . 0 7 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1 0