

(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2017-193967

(P2017-193967A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1L 1/26 (2006.01)	FO1L 1/26 A	3G016
FO2B 23/08 (2006.01)	FO2B 23/08 W	3G023
FO1L 1/00 (2006.01)	FO1L 1/00 A	
	FO2B 23/08 N	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-82999 (P2016-82999)
 (22) 出願日 平成28年4月18日 (2016.4.18)

(71) 出願人 500097245
 矢尾板 康仁
 東京都大田区羽田 5丁目21番6-104号
 (72) 発明者 矢尾板 康仁
 東京都大田区羽田 5丁目21番6-104号
 Fターム(参考) 3G016 AA02 AA15 BA04 BA07
 3G023 AB01 AC01 AD03 AD08

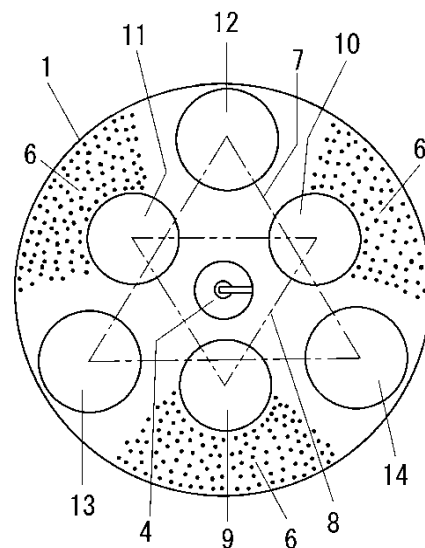
(54) 【発明の名称】 6弁式燃焼室

(57) 【要約】

【課題】 排気弁に面した混合気部分の燃焼がノッキングを発生させ難いだけでなく掃気量が増加できる燃焼室を提供する。

【解決手段】 3個の吸気弁の第2底面の中心を結ぶ正立した第2三角形7の内側に、3個の排気弁の第1底面の中心を結ぶ一つの頂点が下向きの逆立ちした第1三角形8の大部分が位置する。第1三角形8よりも第2三角形7が大きい。3個のスキッシュエリア空間6と点火プラグ4の間に3個の排気弁が位置する。第1吸気弁12の開弁期間と第1排気弁9の開弁期間だけが、排気上死点を挟んでオーバーラップする。燃焼行程中のピストンの少量の下降による温度低下作用によって、スキッシュエリア空間に移動された混合気部分の温度上昇が制限され、耐ノッキング性が向上する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

火花点火式 4 サイクルエンジンの一つの燃焼室において、
シリンダーの中心軸付近に点火プラグが設置され、

3 個の排気弁の底面である 3 個の第 1 底面の 3 個の中心を結ぶ直線によって第 1 三角形が形成され、前記第 1 三角形の中に前記点火プラグが位置し、

3 個の吸気弁の 3 個の底面である第 2 底面が前記シリンダーの内周の一部の近くに設置され、3 個の前記第 2 底面の 3 個の中心を結ぶ直線によって第 2 三角形が形成され、

前記第 2 三角形の一つの頂点が上向きに設置される時に、前記第 1 三角形の一つの頂点が下向きに逆立ちして設置され、前記第 2 三角形の中に前記第 1 三角形の大部分が位置し、前記点火プラグの中心電極から前記第 2 三角形の角を経由して前記第 2 底面の外周に到達する第 2 直線よりも前記中心電極から前記第 1 三角形の角を経由して前記第 1 底面の外周に到達する第 1 直線が短く設定され、

3 個のスキッシュエリア空間が前記内周の他の一部に隣接して形成され、3 個の前記スキッシュエリア空間と前記点火プラグの間に 3 個の前記排気弁が位置し、

第 3 直線は前記中心電極から前記第 1 三角形の前記角を経由した後に前記スキッシュエリア空間を経由して前記内周に達する直線であり、

前記第 3 直線上の前記スキッシュエリア空間を通る直線部分の長さは前記スキッシュエリア空間に隣接する前記第 1 底面の前記直径の 40 % よりも長く設定され、

第 1 吸気弁と第 2 吸気弁の間に第 3 排気弁が位置し、前記第 2 吸気弁と第 3 吸気弁の間に第 1 排気弁が位置し、前記第 3 吸気弁と前記第 1 吸気弁の間に第 2 排気弁が位置し、

前記第 1 吸気弁と前記第 1 排気弁の間に前記点火プラグが位置し、

前記第 1 吸気弁の開弁時期が排気上死点時に設定され、前記第 1 排気弁の閉弁時期が排気上死点時後に設定され、

前記第 1 吸気弁の開弁期間と前記第 1 排気弁の開弁期間が排気上死点を挟んでオーバーラップし、

前記第 1 吸気弁の開弁時期から排気上死点時直前までの期間内に、前記第 2 排気弁と前記第 3 排気弁が閉弁し、

排気上死点時直後から前記第 1 排気弁の閉弁時期直前までの期間内に、前記第 2 吸気弁と前記第 3 吸気弁が開弁する事を特徴とする 6 弁式燃焼室。

【請求項 2】

上死点時に前記ピストンの第 1 上面が前記第 1 底面に対面し、

上死点時の前記第 1 上面と前記第 1 底面の間に第 1 空間が形成され、

前記第 1 空間は前記点火プラグの隣に位置し、

上死点時の前記第 1 空間の前記シリンダーの前記中心軸の方向の間隔が前記第 1 底面の直径の 30 % 未満に設定される事を特徴とする前記請求項 1 に記載された 6 弁式燃焼室。

【請求項 3】

上死点時の前記ピストンの第 3 上面と前記第 2 吸気弁の間に 1 個目の第 2 空間が形成され、上死点時の前記ピストンの前記第 3 上面と前記第 3 吸気弁の間に 2 個目の第 2 空間が形成され、

前記 1 個目と前記 2 個目の 2 つの前記第 2 空間の圧縮上死点時の間隔が前記第 2 底面の直径の 30 % 未満に設定される事を特徴とする前記請求項 1 と前記請求項 2 のいずれか一つの請求項に記載された 6 弁式燃焼室。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、火花点火式 4 サイクルエンジンの掃気と耐ノッキング性の向上に関する。

【背景技術】

【0002】

火花点火式4サイクルエンジンの燃焼室の多くは、二つの排気弁と二つの吸気弁を持つ。これ以後、二つの排気弁と二つの吸気弁を持つ燃焼室を4弁式燃焼室と言う。特許文献1のエンジンも、前記の4弁式燃焼室です。

前記の4弁式燃焼室は、シリンダーの内周に隣接して排気弁が2個設置される。排気弁は、負荷の増加に応じて高熱化する。排気弁に接して高熱化した混合気は、燃焼速度が増加する。この為、過負荷時に、高熱化した排気弁に接した多量の混合気部分が急速に燃焼する事により、ノッキングを誘発させる危険性を持っていた。この為、前記4弁式燃焼室の圧縮比と耐ノッキング性は、制限されていた。

特許文献1の図6を図8として示す。前記4弁式燃焼室と同様に、特許文献1燃焼室の圧縮比と耐ノッキング性は、制限されていた。

【0003】

以下の長文の資料であるTales of Cams, Vales, & Combustion chambers http://www.italian.sakura.ne.jp/bad_toys/engine/engine01.htmlの終わりの部分に、5バルブエンジンの燃焼室と6バルブエンジンの燃焼室と7バルブエンジンと8バルブエンジンの燃焼室が紹介されている。

ヤマハのGENESISやトヨタの4AGやFerrari-F355の5バルブ燃焼室は、3個の吸気弁と2個の排気弁を持ち、2個の排気弁がシリンダーの内周に隣接して設置される。

図9に示すMaseraatiの6バルブエンジンと特許文献3のFERRARIのエンジンの燃焼室は、連なって設置される3個の排気弁と3個の吸気弁を持ち、3個の排気弁がシリンダーの内周に隣接して設置される。

YAMAHAの7バルブExperimentalエンジンは、4個の吸気弁と3個の排気弁を持ち、3個の排気弁がシリンダーの内周に隣接して設置される。

DUCATIのSUPERPAANTAHのRomanelliエンジンは、4個の吸気弁と2個の排気弁を持ち、2個の排気弁がシリンダーの内周に隣接して設置される。

HONDAのNRの8バルブエンジンは、連なって設置される4個の排気弁を持ち、4個の排気弁がシリンダーの内周に隣接して設置される。

前記4弁式燃焼室と同様に、上記の5バルブと6バルブと7バルブと8バルブの燃焼室では、圧縮比と耐ノッキング性が制限されていた。

【0004】

図10に示す特許文献2のエンジンは、符号6に示す3個の排気弁を持つが、3個の排気バルブの内の2個の排気弁がシリンダーの内周に隣接して設置される。従って、シリンダーの内周に隣接して設置される2個の排気弁とシリンダーの内周の間に、スキッシュエリアが設置されない。また、特許文献2には、耐ノッキング性の向上に関する記載が存在しない。

【特許文献1】特開平6-081651 筒内噴射型内燃機関

【特許文献2】特開平7-127458 JPA-1995127458

4サイクルエンジン 川崎重工業株式会社

【特許文献3】特開平6-050111 JPA-1994050111

シリンダに多数のバルブを具備した特に内燃機関用タイミング機構 FERRARI SOCIETA PER AZIONI

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、排気弁に面した混合気部分の燃焼がノッキングを発生させ難いだけでなく掃気量も増加できる4サイクルエンジンの燃焼室の提供です。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本出願の 6 弁式燃焼室は、火花点火ピストン式 4 サイクルエンジンの燃焼室です。本出願の一つの燃焼室は、以下の特徴を持つ。

シリンダーの中心軸付近に、点火プラグが設置される。

3 個の排気弁の底面である 3 個の第 1 底面の 3 個の中心を結ぶ直線によって、第 1 三角形が形成される。前記第 1 三角形の中に、前記点火プラグが位置する。

3 個の吸気弁の底面である第 2 底面が、前記シリンダーの内周の一部の近くに設置される。3 個の前記第 2 底面の 3 個の中心を結ぶ直線によって、第 2 三角形が形成される。

前記第 2 三角形の一つの頂点が上向きの時に、前記第 2 三角形の中に一つの頂点が下向きに逆立ちした前記第 1 三角形の大部分が位置する。

前記点火プラグの中心電極から前記第 2 三角形の角を経由して前記第 2 底面の外周に到達する第 2 直線よりも、前記中心電極から前記第 1 三角形の角を経由して前記第 1 底面の外周に到達する第 1 直線が短く設定される。

上死点時に 3 個のスキッシュエリア空間が、前記内周の他の一部に隣接して形成される。3 個の前記スキッシュエリア空間と前記点火プラグの間に、3 個の前記排気弁が位置する。

第 3 直線は、前記中心電極から前記第 1 三角形の前記角を経由した後に前記スキッシュエリア空間を経由して前記内周に達する直線です。

前記第 3 直線上の前記スキッシュエリア空間を通る直線部分の長さは、前記スキッシュエリア空間に隣接する前記第 1 底面の前記直径の 40 % よりも長く設定される。

第 1 吸気弁と第 2 吸気弁の間に、第 3 排気弁が位置する。前記第 2 吸気弁と第 3 吸気弁の間に、第 1 排気弁が位置する。前記第 3 吸気弁と前記第 1 吸気弁の間に、第 2 排気弁が位置する。

前記第 1 吸気弁と前記第 1 排気弁の間に、前記点火プラグが位置する。

前記第 1 吸気弁の開弁時期が、排気上死点時前に設定される。

前記第 1 排気弁の閉弁時期が、排気上死点時後に設定される。

前記第 1 吸気弁の開弁期間と前記第 1 排気弁の開弁期間が、排気上死点を挟んでオーバーラップする。

前記第 1 吸気弁の開弁時期から排気上死点時直前までの期間内に、前記第 2 排気弁と前記第 3 排気弁が閉弁する。

排気上死点時直後から前記第 1 排気弁の閉弁時期直前までの期間内に、前記第 2 吸気弁と前記第 3 吸気弁が開弁する。

【0007】

以下の第 1 から第 4 までの作用によって、耐ノッキング性が向上する。

第 1 の作用が説明される。

3 個のスキッシュエリア空間は、3 個の第 1 空間とシリンダーの内周の間に位置する。3 個の第 1 空間と 3 個の排気弁は、点火プラグと 3 個のスキッシュエリア空間の間に位置する。

この為、火炎が点火プラグから 3 個の排気弁の底面に向かって伝播する時、既燃焼ガスの膨張によって、3 個の第 1 空間内の混合気の一部は、3 個のスキッシュエリア空間に移動され、3 個のスキッシュエリア空間で圧縮される。

3 個のスキッシュエリア空間に移動された混合気部分は、排気弁よりも低温度の壁面に触れて冷却される。

また、燃焼行程中のピストンの下降量は、上死点から下死点までのピストンのストローク量に比較して小さな値ですが、3 個のスキッシュエリア空間のシリンダー中心軸方向の上死点時の間隔に近い値です。この為、燃焼行程中のピストンの下降によって、3 個のスキッシュエリア空間は、容積が急激に増加する。

第 3 直線上の 3 個のスキッシュエリア空間を通る直線部分の距離は、3 個のスキッシュエリア空間に隣接する第 1 底面の直径の 40 % よりも長く設定される。この為、3 個のスキッシュエリア空間は、広く形成されている。

それらの結果、3 個のスキッシュエリア空間の容積の増加による温度低下作用によって、

10

20

30

40

50

3 個の第 1 空間を経てスキッシュエリア空間に移動された混合気部分の圧縮による温度上昇が制限される。

また、3 個のスキッシュエリア空間内の容積は小さい。
従って、燃焼行程中に圧力の急激な上昇が発生し難い。

【0008】

第 2 の作用が説明される。

3 個の第 1 空間と排気弁の 3 個の第 1 底面は、3 個のスキッシュエリア空間よりも点火プラグの近くに位置し、シリンダーの内周から離れて位置し、シリンダーの内周に隣接しない。3 個の第 1 空間は、前記点火プラグの隣に位置する。

この為、3 個の第 1 空間内の混合気は、燃焼行程の前期から中期までに燃焼する。この期間の燃焼圧力値は、燃焼行程の後期の燃焼圧力値よりも低い。

この為、排気弁の底面に面した混合気の燃焼中に、燃焼圧力の急激な上昇は発生しない。

【0009】

第 3 の作用が説明される。

圧縮行程の終期に 3 個のスキッシュエリア空間から流失するスキッシュ流の多くが、排気弁の底面に面して高熱化した混合気部分を点火プラグ方向に移動させる。

3 個のスキッシュエリア空間の混合気の温度は、排気弁の底面に面した混合気部分の温度よりも低い。

すると、排気弁の底面に面した燃焼開始時の混合気の温度を低下させる。すると、燃焼圧力値の急激な上昇が制限され、耐ノッキング性が向上する。

【0010】

以下に、従来例に記載された燃焼室と本願の燃焼室とを比較する。

ヤマハやトヨタやFerrariの5バルブエンジンの燃焼室とMaseratiの6バルブエンジンと特許文献3のエンジンの燃焼室とYAMAHAの7バルブ燃焼室とDUCATIのRomanelli燃焼室とHONDAのNRの8バルブ燃焼室では、排気弁がシリンダーの内周に隣接して位置する。

従って、これらの従来例に記載された燃焼室では、本願と同様な広いスキッシュエリア空間が存在しない。

【0011】

従って、これらの従来例に記載された燃焼室では、火炎が点火プラグから排気弁の底面に向かって伝播する時、既燃焼ガスの膨張によって、排気弁の底面に面した混合気は、本願と同様な広いスキッシュエリア空間に移動できず、排気弁の底面に面した領域の内のシリンダー内壁側の領域で圧縮される。

シリンダー内壁側の領域で圧縮される混合気部分は、排気弁に触れて加熱される。

従って、これらの従来例に記載された燃焼室は、第 1 と第 2 の作用を行えない。

特許文献2の6バルブエンジンでは、2 個の排気弁がシリンダーの内周に隣接している。従って、特許文献2のシリンダーの内周に隣接している2 個の排気弁とシリンダーの内周の間に、本願と同様な広いスキッシュエリア空間が存在しない。従って、特許文献2は、第 1 の作用を行えない。

また、特許文献2の3 個の排気弁の直径は、本願のエンジンとMaseratiの6バルブエンジンよりも小さくなり、排気抵抗が増し、本願よりもトルクが低下する。

【0012】

第 4 の作用が説明される。

排気上死点時前の第 1 吸気弁の開弁時は、吸気ポート内よりも燃焼室内の圧力が高い。すると、第 1 吸気弁の開弁時に、燃焼室内の既燃焼ガスが吸気ポート内に進入する。その後、最後に吸気ポート内に進入した既燃焼ガスが、最初に燃焼室内に戻る。

その後、既燃焼ガスと混じった吸気が、燃焼室内に流入し、第 1 排気弁の方向に流れる。

その後、既燃焼ガスと混じっていない吸気が燃焼室内に流入する。

燃焼室内に流入する吸気によって、点火プラグと第 1 排気弁の間に存在する既燃焼ガスが、第 1 排気弁の排気ポートへ押し出される。

10

20

30

40

50

オーバーラップする期間を設けて掃気をする事は、慣用技術です。しかし、第 1 吸気弁の開弁期間と第 1 排気弁の開弁期間だけが排気上死点時を挟んでオーバーラップする事は、独自技術です。

また、これ以降の作用は、本願の独自の作用です。

第 1 吸気弁から既燃焼ガスと混じった吸気が燃焼室内に流入した時、第 2 排気弁と第 3 排気弁は、ほとんど閉じている。この為、第 1 吸気弁から流入した酸素は、第 2 排気弁と第 3 排気弁の排気ポートへ流失しない。すなわち、本発明では、第 1 吸気弁と第 2 排気弁の間の空間が、掃気通路に設定されない。また、第 1 吸気弁と第 3 排気弁の間の空間が、掃気通路に設定されない。

第 1 排気弁の閉弁時に、第 2 吸気弁と第 3 吸気弁のリフト量は、ごく僅かです。この為、第 2 吸気弁と第 3 吸気弁から流入する吸気は、第 1 排気弁の排気ポートへ流失しない。すなわち、本発明では、第 2 吸気弁と第 3 排気弁の間の空間が、掃気通路に設定されない。また、第 3 吸気弁と第 2 排気弁の間の空間が、掃気通路に設定されない。

上記の掃気通路に関する複数の設定に加えて、第 1 吸気弁の開弁期間と第 1 排気弁の開弁期間がオーバーラップする事と従来例よりも広い 3 個のスキッシュエリア空間が燃焼室の周辺部に設置される事によって、第 1 吸気弁以外の吸気弁から燃焼室に吸気がほとんど流入せず、第 1 排気弁以外の排気弁から既燃焼ガスがほとんど流失せず、燃焼室の中央空間に多くの混合気が集まる。

すると、第 1 吸気弁と第 1 排気弁の間の空間が、従来の 4 弁式燃焼室の吸気弁から排気弁までの距離よりも長い掃気通路になる。この為に、従来の 4 弁式燃焼室よりも、オーバーラップ期間を長く設定できる。

すると、掃気効率と掃気量が増加し、残留ガス量が減少し、更に耐ノッキング性が向上する。

そして、オーバーラップ期間を適切に設定する時、残留ガスの掃気と同時に、排気ポートへ吸気の酸素の流失が防げる。

その結果、三元触媒による排気ガスの浄化と掃気量の増加が両立できる。

【 0 0 1 3 】

従来の 4 弁式のエンジンと特許文献 2 のエンジンでは、排気弁の隣に吸気弁が位置し、長い掃気通路を設置できない。この為、オーバーラップ期間を長く設定すると、排気管に排気が流失し、三元触媒による排気ガスの浄化ができない。この為、オーバーラップ期間を短く設定する。すると、掃気量が減少する。

従って、これらの従来のエンジンは、第 4 の作用を行えない。

M a s e r a t i の 6 バルブエンジンと特許文献 3 のエンジンでは、排気弁と点火プラグが離れて位置し、シリンダー内周と排気弁の間に本願よりも広いスキッシュエリア空間を形成できず、燃焼室の全体に混合気が分布する。従って、これらのエンジンは、燃焼室の中央部多くの混合気を集められず、掃気効率を向上できず、第 4 の作用が行えない。

【 0 0 1 4 】

本発明による効果が説明される。

第 1 から第 4 までの作用によって、本発明は、高圧縮比化が可能になり、前記の 4 弁式燃焼室よりも熱効率が向上する。

第 4 の作用によって、掃気効率が向上する。そして、三元触媒による排気ガスの浄化と掃気量の増加が両立できる。これは、本願の独自の効果です。

ピストンのストロークをシリンダーのボアよりも短く設定する時、本発明は、圧縮比を下げる事なく、過給によって、自然吸気式の 4 弁式燃焼室よりも混合気量とトルクを増加できる。従って、ダウンサイジングが可能になる。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 5 】

本発明の第 1 実施例を説明する。

図 1 の点の集まりで示す 3 個のスキッシュエリア空間 6 は、上死点時にシリンダー 1 の内周の他の一部に隣接して形成される。スキッシュエリア空間 6 は、3 個の排気弁 9 と 1 0

10

20

30

40

50

と 11 に隣接する。3 個の排気弁 9 と 10 と 11 は、シリンダー 1 の内周から離れて位置する。なお、シリンダー 1 の内周の他の一部は、内周の一部とは異なる。

上死点時の 3 個のスキッシュエリア空間 6 と 1 個の点火プラグ 4 の間に、3 個の排気弁 9 と 10 と 11 が位置する。

図 2 の第 3 直線 17 上の図 1 の点の集まりで示すスキッシュエリア空間 6 を通る直線部分の距離が、スキッシュエリア空間 6 に隣接する排気弁の第 1 底面の直径の 40 % よりも長く設定される。

上記の構成要素が、本発明の第 1 の特徴です。

【0016】

一つの燃焼室 3 に、3 個の吸気弁 12 と 13 と 14 と 3 個の排気弁 9 と 10 と 11 が設置される

10

第 1 吸気弁 12 と第 2 吸気弁 13 と第 3 吸気弁 14 の底面である第 2 底面が、シリンダー 1 の内周の一部に隣接して、燃焼室 3 の固定壁面の周辺部に設置される。第 2 底面が隣接する内周の一部は、スキッシュエリア空間 6 が隣接する内周の他の一部とは異なる。

3 個の吸気弁 12 と 13 と 14 の 3 個の第 2 底面の 3 個の中心を結ぶ一点鎖線によって、仮想的な第 2 三角形 7 が形成される。

第 1 排気弁 9 と第 2 排気弁 10 と第 3 排気弁 11 の底面である第 1 底面が、燃焼室 3 の固定壁面に設置される。第 1 底面は、シリンダー 1 の内周から離れて位置し、シリンダー 1 の内周に隣接しない。

3 個の排気弁 9 と 10 と 11 の 3 個の第 1 底面の 3 個の中心を結ぶ二点鎖線によって、仮想的な第 1 三角形 8 が形成される。

20

第 1 三角形 8 の中に、点火プラグ 4 が位置する。

図 2 に示す様に、点火プラグ 4 の中心電極から吸気弁の第 2 底面の中心を經由して前記第 2 底面の外周に到達する第 2 直線 19 の長さよりも、中心電極から排気弁の第 1 底面の中心を經由して第 1 底面の外周に到達する第 1 直線 18 の長さが短く設定される。吸気弁の第 2 底面の中心は、第 2 三角形 7 の角に等しい。排気弁の第 1 底面の中心は、第 1 三角形 8 の角に等しい。

すると、図 1 に示す様に、第 1 三角形 8 よりも第 2 三角形 7 は大きく設定される。

【0017】

スキッシュエリア空間 6 に関して説明する。

30

燃焼室 3 の 3 個の第 1 固定壁面と上死点時のピストン 2 の 3 個の第 1 上面 20 との間に、3 個のスキッシュエリア空間 6 が形成される。

第 1 固定壁面は、シリンダー 1 の内周の他の一部と 3 個の排気弁 9 と 10 と 11 の間に位置し、図 1 の 3 個のスキッシュエリア空間 6 が面する壁面です。

ピストン 2 の 3 個の第 1 上面 20 は、ピストン 2 の上面の周辺部に位置する。

図 3 では、3 個のスキッシュエリア空間 6 の内の第 1 排気弁 9 に隣接するスキッシュエリア空間 6 だけが、燃焼室 3 の左端に示される。

図 3 の点線で示す第 2 排気弁 10 に隣接するスキッシュエリア空間 6 が、断面に垂直な方向における奥側に存在する。しかし、図 3 では、第 2 排気弁 10 に隣接するスキッシュエリア空間 6 の表示を省略する。

40

燃焼室壁面にカーボンが堆積した時に、ピストン 2 の第 1 上面 20 と排気弁の底面の衝突を防止しなくてはならない。しかし、3 個のスキッシュエリア空間のシリンダー中心軸方向の上死点時の間隔が狭く設定される程、前記第 1 の作用の効果が増加する。この為に、3 個のスキッシュエリア空間のシリンダー中心軸方向の上死点時の間隔は、狭く設定される。

上記の間隔の一例を示す。ピストンのストロークが 80 mm 未満に設定される時は、1 mm 前後の狭い間隔です。しかし、ピストンのストロークが 80 mm 以上に設定される時は、1.5 mm 前後の間隔に設定できる。前記の間隔は、上記の一例に限定されない。

吸気弁 12 と 13 と 14 の付近の混合気もスキッシュエリア空間 6 に流入する。従って、図 1 の点の集まりに示す様に、スキッシュエリア空間 6 を排気弁の底面の両側に位置する

50

吸気弁 1 2 と 1 3 と 1 4 の底面の外周付近まで拡張すると、第 1 の作用による効果が拡大する。

【 0 0 1 8 】

第 2 三角形 7 と第 1 三角形 8 の相互の位置関係を説明する。

第 2 三角形 7 の一つの頂点が上向きの場合に、第 1 三角形 8 の一つの頂点が下向きに逆立ちし、第 2 三角形 7 の中に第 1 三角形 8 の大部分が位置する。この場合、第 1 三角形 8 は逆三角形です。

【 0 0 1 9 】

以下に、吸気弁と排気弁の位置関係を説明する。

第 1 吸気弁 1 2 と第 2 吸気弁 1 3 の間に、第 3 排気弁 1 1 が位置する。そして、第 2 吸気弁 1 3 と第 3 吸気弁 1 4 の間に、第 1 排気弁 9 が位置する。そして、第 3 吸気弁 1 4 と第 1 吸気弁 1 2 の間に、第 2 排気弁 1 0 が位置する。

そして、第 1 吸気弁 1 2 と第 1 排気弁 9 の間に、点火プラグ 4 が位置する。第 2 吸気弁 1 3 と第 2 排気弁 1 0 の間に、点火プラグ 4 が位置する。第 3 吸気弁 1 4 と第 3 排気弁 1 1 の間に、点火プラグ 4 が位置する。

【 0 0 2 0 】

3 個の吸気弁の開弁時期と 3 個の排気弁の閉弁時期に関する構成について説明する。

第 1 吸気弁 1 2 の開弁時期が排気上死点時に設定される。第 1 排気弁 9 の閉弁時期が排気上死点時に設定される。

オーバーラップする期間を設けて掃気する事は、慣用技術です。しかし、第 1 吸気弁 1 2 の開弁期間と第 1 排気弁 9 の開弁期間だけが排気上死点を挟んでオーバーラップする事は、独自技術です。

また、以下の構成は、独自技術です。

第 2 排気弁 1 0 と第 3 排気弁 1 1 の 2 つの閉弁時期を第 1 吸気弁 1 2 の開弁時期よりも前に設定すると、第 1 吸気弁 1 2 から流入する吸気が第 2 排気弁 1 0 と第 3 排気弁 1 1 から流失しない。しかし、第 2 排気弁 1 0 と第 3 排気弁 1 1 から流失する既燃焼ガス量が減少する。そして、既燃焼ガスが燃焼室内に多く残留する。

これに対して、第 1 実施例では、第 2 排気弁 1 0 と第 3 排気弁 1 1 の 2 個の閉弁時期が、第 1 吸気弁 1 2 の開弁時期から排気上死点時の直前までの期間内に設定される。

第 2 排気弁 1 0 と第 3 排気弁 1 1 の 2 個の閉弁時期の設定の一例を示す。なお、この 2 個の閉弁時期の設定は、以下の一例に限定されない。

第 2 排気弁 1 0 と第 3 排気弁 1 1 が排気上死点時前 1 0 度に閉弁する事に加えて第 1 吸気弁 1 2 が排気上死点時前 2 5 度に関弁する場合、第 1 吸気弁 1 2 から実際に酸素が燃焼室内に流入を始める排気上死点時前 1 5 度付近の時期に、第 2 排気弁 1 0 と第 3 排気弁 1 1 はほとんど閉弁している。従って、この設定の場合に、第 2 排気弁 1 0 と第 3 排気弁 1 1 がクランク角度で 1 5 度だけ閉弁時期を遅らせる事ができ、既燃焼ガスの残留量を制限できる。

【 0 0 2 1 】

第 2 吸気弁 1 3 と第 3 吸気弁 1 4 の開弁時期を第 1 排気弁 9 の閉弁時期の後に設定すると、第 2 吸気弁 1 3 と第 3 吸気弁 1 4 から流入する吸気が第 1 排気弁 9 と第 2 排気弁 1 0 と第 3 排気弁 1 1 から流失しない。しかし、第 2 吸気弁 1 3 と第 3 吸気弁 1 4 の開弁期間が短くなり、吸気量が減少する。

これに対して、第 1 実施例では、第 2 吸気弁 1 3 と第 3 吸気弁 1 4 の 2 個の開弁時期が、排気上死点時直後から第 1 排気弁 9 の閉弁時期の直前までの期間内に設定される。

第 2 吸気弁 1 3 と第 3 吸気弁 1 4 の開弁時期の設定の一例を示す。なお、この 2 個の開弁時期の設定は、以下の一例に限定されない。

第 2 吸気弁 1 3 と第 3 吸気弁 1 4 が排気上死点時後 1 0 度に関弁して第 1 排気弁 9 が排気上死点時後 2 5 度に関弁する場合、排気上死点時後 2 0 度付近の時期に、第 2 吸気弁 1 3 と第 3 吸気弁 1 4 から吸気が燃焼室内にほとんど流入せず、第 1 排気弁 9 はほとんど閉弁している。従って、この設定の場合に、吸気量の前記の減少を制限する事ができる。

10

20

30

40

50

上記の３個の吸気弁の開弁時期と３個の排気弁の閉弁時期に関する設定が、本発明の第２の特徴です。

【００２２】

第１実施例の吸気ポートと排気ポートの方向に関する構成を説明する。

第１排気弁９と第２排気弁１０と第３排気弁１１の排気ポートは、シリンダー１の内周の内側の範囲では放射状に形成される。

第１排気弁９の排気ポートは、６時方向に伸びる。

第２排気弁１０の排気ポートは、２時方向に伸びる。

第３排気弁１１の排気ポートは、１０時方向に伸びる。

第２吸気弁１３と第３吸気弁１４の吸気ポートは図２の下方に伸び、第１吸気弁１２の吸気ポートは図２の上方である１２時方向に伸びる。

第２排気弁１０と第３排気弁１１の排気マニホールドは、シリンダー１の内周の外側の範囲では、シリンダーヘッドをシリンダーブロックに固定する為のボルトに隣接して設置される。

図２の左右方向に描かれた４点鎖線２４は、カムシャフト中心軸とクランクシャフト中心軸に平行な鎖線です。

しかし、本発明の３個の吸気弁１２と１３と１４吸気ポートの方向は、第１実施例に限定されない。また、本発明の３個の排気弁９と１０と１１と吸気ポートの方向は、第１実施例に限定されない。

吸気ポートと排気ポートの方向に関する第１実施例と異なる構成は、第２実施と第３実施で説明する。

【００２３】

図４を使って、第２実施例を説明する。

第２実施例と第１実施例との相違点は、吸気ポートの方向と排気ポートの方向に関する構成だけです。この為、第２実施例は、第１実施例との相違点だけを説明する。

第１排気弁９の排気ポートは、２時方向に伸びる。

第２排気弁１０の排気ポートは、１０時方向に伸びる。

第３排気弁１１の排気ポートは、６時方向に伸びる。

第２吸気弁１３と第１吸気弁１２の吸気ポートは図４の下方に伸び、第３吸気弁１４の吸気ポートは図４の上方である１２時方向に伸びる。

【００２４】

図５を使って、第３実施例を説明する。

第３実施例と第１実施例との相違点は、吸気ポートの方向と排気ポートの方向に関する構成だけです。

第１排気弁９の排気ポートは、１０時方向に伸びる。

第２排気弁１０の排気ポートは、６時方向に伸びる。

第３排気弁１１の排気ポートは、２時方向に伸びる。

第３吸気弁１４と第１吸気弁１２の吸気ポートは図５の下方に伸び、第２吸気弁１３の吸気ポートは図５の上方である１２時方向に伸びる。

【００２５】

図６を使って、第４実施例を説明する。

第４実施例は、第１から第３までの実施例に以下の構成を加える。

上死点時に３個のピストン２の第２上面２１が、排気弁９と１０と１１の第１底面に対面する。

上死点時の３個の第２上面２１と３個の排気弁の第１底面の間に、３個の第１空間２２が形成される。

図６では、第１排気弁９の断面に対面する第２上面２１が描かれる。そして、点線で示される第２排気弁１０に対面する第２上面２１が、断面に垂直な方向における奥側に存在する。

10

20

30

40

50

第 1 空間 2 2 は、点火プラグ 4 の隣に位置し、シリンダー 1 の内周に隣接しない。
 上死点時の第 1 空間 2 2 のシリンダー中心軸方向の距離が、排気弁 9 と 1 0 と 1 1 の第 1 底面の直径の 3 0 % 未満に設定される。その結果、点火プラグ付近の既燃焼ガスの膨張によって、第 1 空間 2 2 の混合気の多くがスキッシュエリア空間 6 に移動し、第 1 の作用が強化され、耐ノッキング性が向上する。

第 1 空間 2 2 の間隔が狭い程、耐ノッキング性が向上する。

【 0 0 2 6 】

図 7 を使って、第 5 実施例を説明する。

第 5 実施例は、第 1 から第 4 までの実施例に以下の構成を加える。

上死点時のピストン 2 の第 3 上面と第 2 吸気弁 1 3 の間に、1 個目の第 2 空間 2 3 が形成され、上死点時のピストン 2 の第 3 上面と第 3 吸気弁 1 4 の間に、2 個目の第 2 空間 1 3 が形成される。

そして、1 個目と 2 個目の 2 つの第 2 空間 2 3 の圧縮上死点時の間隔が、第 2 底面の直径の 3 0 % 未満に設定される。

図 7 では、第 1 排気弁 9 の底面に面して第 2 上面 2 1 が存在し、断面に垂直な方向における第 2 上面 2 1 よりも奥側に 2 個目の第 2 空間 2 3 が存在する。

これらによって、第 1 吸気弁 1 2 と第 3 吸気弁 1 4 と第 2 吸気弁 1 3 と第 1 排気弁 9 と第 3 吸気弁 1 4 と第 2 排気弁 1 0 によって囲まれる燃焼室の中央部空間に多くの混合気が、集中する。

3 個の吸気弁と 3 個の排気弁によって囲まれる空間の中に、第 1 吸気弁 1 2 と第 1 排気弁 9 の間の掃気通路が位置している。

この為、前記第 4 の作用による効果が、第 1 実施例よりも増大する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】ピストン上面からシリンダーヘッド下面を見た第 1 実施形態の燃焼室の平面図。

【 図 2 】第 1 直線と第 2 直線と第 3 直線を説明する第 1 実施形態の平面図。

【 図 3 】第 3 直線を含む垂直平面によって切断された第 1 実施形態の燃焼室の排気上死点時の断面図。

【 図 4 】第 2 実施形態の平面図。

【 図 5 】第 3 実施形態の平面図。

【 図 6 】第 4 実施形態の排気上死点時の断面図。

【 図 7 】第 5 実施形態の圧縮上死点時の断面図。

【 図 8 】特許文献 1 の図。

【 図 9 】非特許文献の M a s e r a t i の 6 バルブ燃焼室の図。

【 図 1 0 】特許文献 2 の図。

【 符号の説明 】

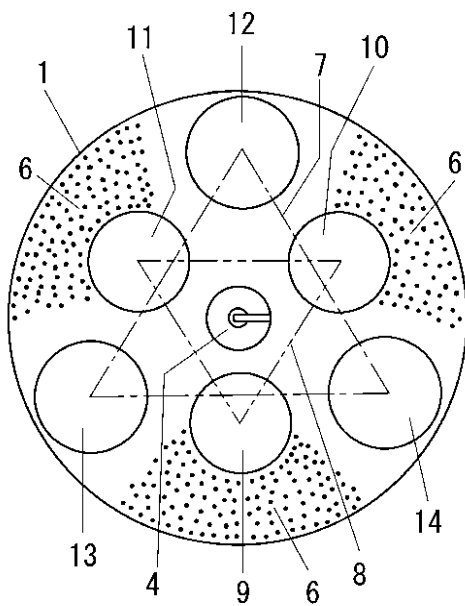
【 0 0 2 8 】

- 1 . . . シリンダー
- 2 . . . ピストン
- 3 . . . 燃焼室
- 4 . . . 点火プラグ
- 5 . . . シリンダーヘッド
- 6 . . . スキッシュエリア空間
- 7 . . . 3 個の吸気弁の 3 個の第 2 底面の中心を結ぶ鎖線で作られる仮想的な第 2 三角形
- 8 . . . 3 個の排気弁の 3 個の第 1 底面の中心を結ぶ鎖線で作られる仮想的な第 1 三角形
- 9 . . . 第 1 排気弁
- 1 0 . . . 第 2 排気弁
- 1 1 . . . 第 3 排気弁

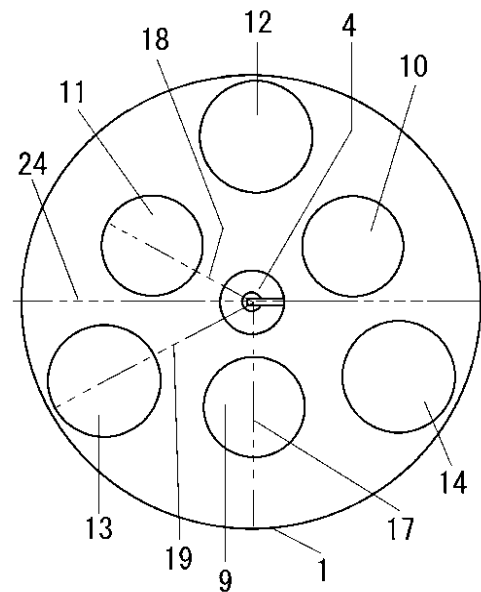
- 1 2 . . . 第 1 吸気弁
- 1 3 . . . 第 2 吸気弁
- 1 4 . . . 第 3 吸気弁
- 1 5 . . . 1 点鎖線
- 1 6 . . . 2 点鎖線
- 1 7 . . . 第 3 直線
- 1 8 . . . 第 1 直線
- 1 9 . . . 第 2 直線
- 2 0 . . . ピストンの第 1 上面
- 2 1 . . . ピストンの第 2 上面
- 2 2 . . . 第 1 上面と第 1 底面の間に形成される第 1 空間
- 2 3 . . . 第 2 吸気弁と第 3 吸気弁の 2 つの底面に面して上死点時に形成される第 2 空間
- 2 4 . . . カムシャフト中心軸とクランクシャフト中心軸に平行な鎖線
- 2 5 . . . 従来例の排気弁
- 2 6 . . . 従来例の吸気弁

10

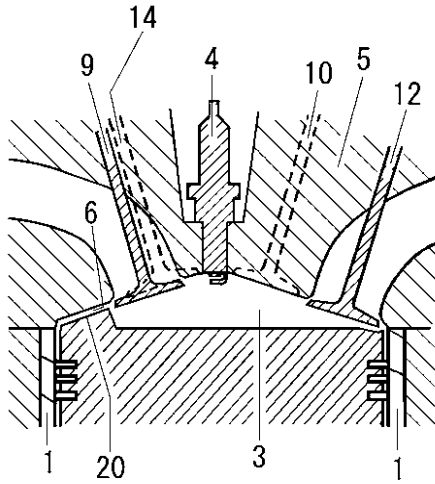
【図 1】



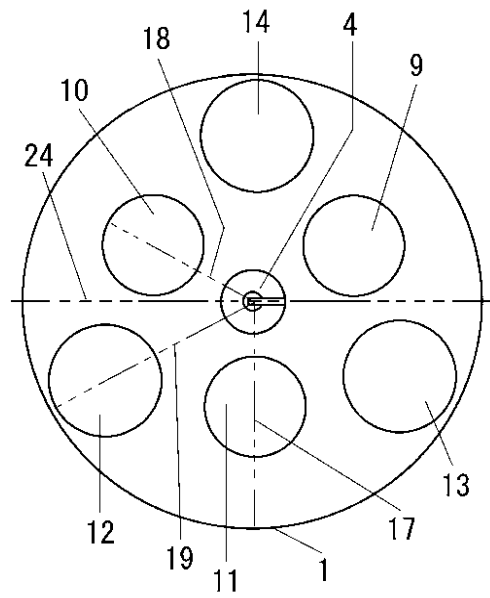
【図 2】



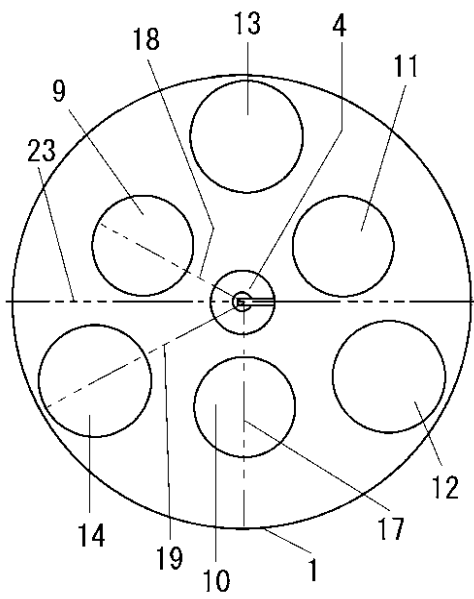
【 図 3 】



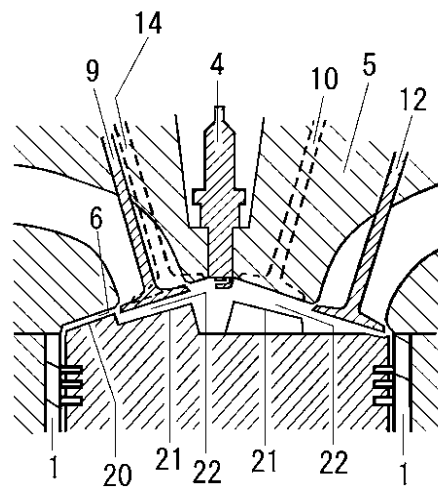
【 図 4 】



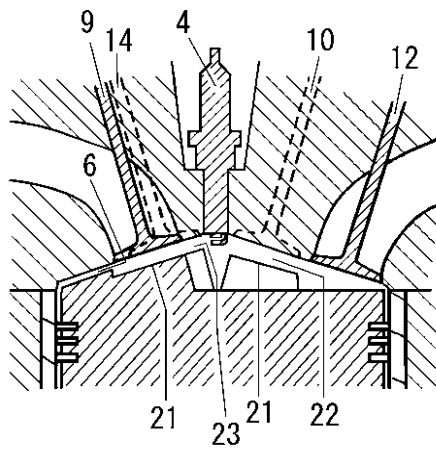
【 図 5 】



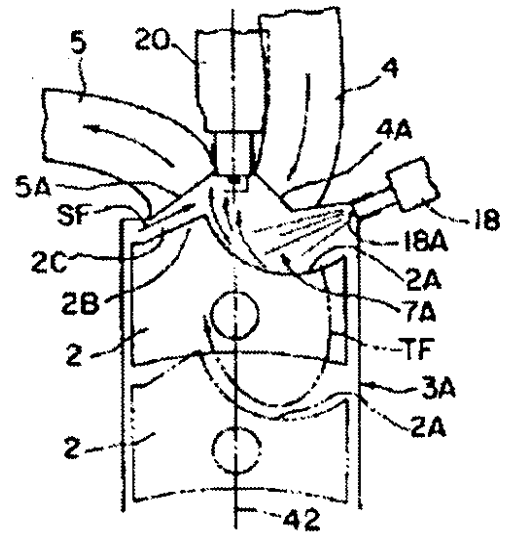
【 図 6 】



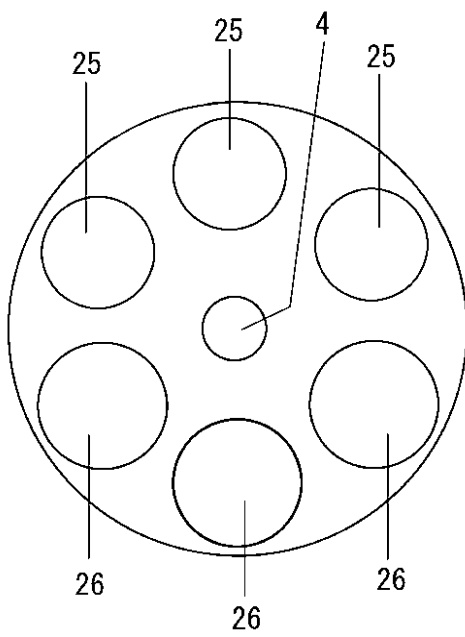
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

