

(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2017-194047

(P2017-194047A)

(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)
FO2B 23/08 (2006.01)	FO2B 23/08 N	3G016
FO1L 1/26 (2006.01)	FO2B 23/08 U	3G023
FO1L 1/00 (2006.01)	FO2B 23/08 P	
	FO2B 23/08 S	
	FO1L 1/26 A	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-86631 (P2016-86631)
 (22) 出願日 平成28年4月23日 (2016.4.23)

(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 BA04 BA06
 3G023 AA06 AB02 AD03 AD08

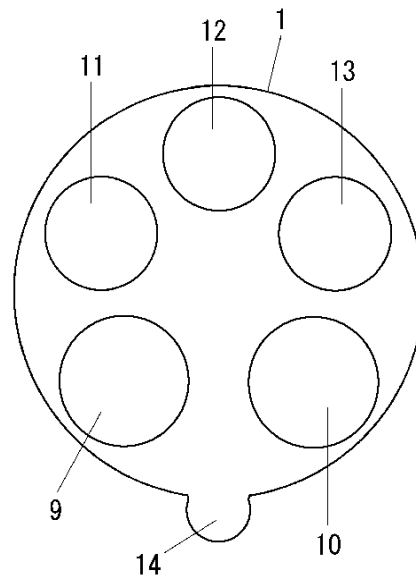
(54) 【発明の名称】 5弁式燃焼室を持つエンジン

(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4サイクルエンジンの燃焼室を提供する。

【解決手段】 第1排気弁9と3個の吸気弁11と12と13と第2排気弁10が、記載された順に、シリンダー1の内周に沿って設置される。第1排気弁9と第2排気弁10の間に第1点火プラグ4の放電部が設置される。第1吸気弁と第3吸気弁の2個の底面と上死点時のピストンの上面部分の間に、2個のスキッシュエリア空間5と6が形成される。2つのスキッシュエリア空間に移動された混合気の一部の温度上昇が、燃焼行程中のピストンの下降による温度低下作用によって制限される。

【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、
第 1 点火プラグがシリンダーブロックの上部に設置され、
前記第 1 点火プラグの放電部が前記燃焼室の拡張部分に位置し、
前記拡張部分はシリンダーの内周の外側に位置し、
前記放電部の近くに第 1 排気弁が設置され、
前記第 1 排気弁と第 1 吸気弁と第 2 吸気弁と第 3 吸気弁と第 2 排気弁が、記載された順に
前記シリンダーの前記内周に沿って、前記燃焼室の固定壁面に設置され、
前記第 2 排気弁の近くに前記放電部が位置し、
前記第 2 吸気弁から最も遠い位置に前記放電部が位置し、
上死点時のピストンの第 1 上面と前記第 1 吸気弁の底面の間に第 1 スキッシュエリア空間
が形成され、
上死点時の前記ピストンの第 2 上面と前記第 3 吸気弁の底面の間に第 2 スキッシュエリア
空間が形成され、
前記第 1 吸気弁の排気上死点時のリフト量と前記第 3 吸気弁の排気上死点時のリフト量が
ゼロ近くの値に設定される事を特徴とする 5 弁式燃焼室を持つエンジン。

10

【請求項 2】

前記第 1 スキッシュエリア空間が前記第 1 吸気弁と前記第 1 排気弁の間の第 1 領域まで拡張され、
前記第 2 スキッシュエリア空間が前記第 3 吸気弁と前記第 2 排気弁の間の第 2 領域まで拡張される事を特徴とする前記請求項 1 に記載された 5 弁式燃焼室を持つエンジン。

20

【請求項 3】

前記固定壁面の中心付近に第 2 点火プラグが増設され、
前記第 1 点火プラグの点火後に前記第 2 点火プラグが点火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 5 弁式燃焼室を持つエンジン。

【請求項 4】

前記第 2 吸気弁は排気上死点時前に開弁し、
前記第 1 排気弁と前記第 2 排気弁は排気上死点時後に閉弁し、
前記第 1 排気弁と前記第 2 排気弁の 2 つの排気弁の開弁期間と前記第 2 吸気弁の開弁期間
が排気上死点時付近でオーバーラップす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 5 弁式燃焼室を持つエンジン。

30

【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。
前記の 4 弁式燃焼室は、中央に点火プラグが設置され、シリンダーの内周に隣接して排気
弁が 2 個設置される。

40

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。

【0003】

図 6 に示す特許文献 1 の 5 バルブエンジンの燃焼室は、3 個の排気弁がシリンダーの内周に隣接して設置され、燃焼室の中央に点火プラグが設置される。

50

図 6 の符号 4 9 で示される点火プラグの中心電極から排気弁の底面の中心に至る直線の延長部とシリンダーの内周との交点の付近に、大変に小さいスキッシュエリアが設置されている。この大変に小さいスキッシュエリアは、符号 6 2 b で示されるスキッシュエリアの一部です。

図 7 に示す M a s e r a t i の 6 バルブエンジンと特許文献 2 の F E R R A R I のエンジンの燃焼室は、3 個の排気弁がシリンダーの内周に隣接して設置され、燃焼室の中央に点火プラグが設置される。

この為、前記 4 弁式燃焼室と同様に、上記の 5 バルブと 6 バルブの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】特開 2 0 0 8 - 1 3 8 6 0 5 (P 2 0 0 8 - 1 3 8 6 0 5 A)

10

4 サイクルエンジン

ヤマハモーターエンジニアリング株式会社

【特許文献 2】特開平 6 - 0 5 0 1 1 1

J P A - 1 9 9 4 0 5 0 1 1 1

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 F E R R A R I
S O C I E T A P E R A Z I O N I

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

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 4 サイクルエンジンの提供です。

【課題を解決するための手段】

20

【0 0 0 5】

本出願のエンジンは、火花点火ピストン式 4 サイクルエンジンであり、5 弁式燃焼室を持つ。本出願のエンジンの一つの燃焼室は、以下の特徴を持つ。

第 1 点火プラグが、シリンダーブロックの上部に設置される。

前記第 1 点火プラグの放電部が、前記燃焼室の拡張部分に位置する。

前記拡張部分は、シリンダーの内周の外側に位置する。

前記放電部の近くに、第 1 排気弁が設置される。

前記第 1 排気弁と第 1 吸気弁と第 2 吸気弁と第 3 吸気弁と第 2 排気弁が、記載された順に前記シリンダーの前記内周に沿って、前記燃焼室の固定壁面に設置される。

前記第 2 排気弁の近くに、前記放電部が位置する。

30

前記第 2 吸気弁から最も遠い位置に、前記放電部が位置する。

上死点時のピストンの第 1 上面と前記第 1 吸気弁の底面の間に、第 1 スキッシュエリア空間が形成される。

上死点時の前記ピストンの第 2 上面と前記第 3 吸気弁の底面の間に、第 2 スキッシュエリア空間が形成される。

前記第 1 吸気弁の排気上死点時のリフト量と前記第 3 吸気弁の排気上死点時のリフト量が、ゼロ近くの値に設定される。

【0 0 0 6】

以下の第 1 と第 2 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。

40

第 1 点火プラグの放電部と第 1 スキッシュエリア空間の間に、第 1 排気弁の底面が位置する。

この為、第 1 点火プラグから第 1 排気弁の底面に向かって火炎が伝播する時、膨張した既燃焼ガスが混合気を押す。すると、第 1 排気弁の底面に面した混合気の大部分は、第 1 スキッシュエリア空間に移動され、第 1 スキッシュエリア空間で圧縮される。

第 1 点火プラグの放電部と第 2 スキッシュエリア空間の間に、第 2 排気弁の底面が位置する。

この為、第 1 点火プラグから第 2 排気弁の底面に向かって火炎が伝播する時、膨張した既燃焼ガスが混合気を押す。すると、第 2 排気弁の底面に面した混合気の大部分は、第 2 スキッシュエリア空間に移動され、第 2 スキッシュエリア空間で圧縮される。

50

第 1 スキッシュエリア空間と第 2 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。その壁面は、ピストンの第 1 上面とピストンの第 2 上面と第 1 吸気弁の底面と第 3 吸気弁の底面です。

また、燃焼行程中のピストンの下降量は、2 つ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、燃焼行程中の 2 つのスキッシュエリア空間は、容積が急激に増加する。

その結果、スキッシュエリア空間の容積の増加による大きな温度低下作用によって、二つの排気弁の底面を経て二つの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、2 つ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。

【0007】

第 2 の作用が説明される。

第 1 点火プラグの放電部の近くに、第 1 排気弁が位置する。第 1 排気弁の隣に第 1 吸気弁が位置し、第 1 吸気弁の隣に第 2 吸気弁が位置する。

第 1 点火プラグの放電部の近くに、第 2 排気弁が位置する。第 2 排気弁の隣に第 3 吸気弁が位置し、第 3 吸気弁の隣に第 2 吸気弁が位置する。

第 1 点火プラグの放電部から最も離れて、第 2 吸気弁が位置する。

この為、2 つの排気弁の底面に面した混合気は、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。

【0008】

特許文献 1 と特許文献 2 のエンジンの点火プラグは、燃焼室の中心付近に位置し、排気弁の底面の外周はシリンダーの内周に隣接する。

従って、これらのエンジンでは、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の大部分は、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、特許文献 2 のエンジンは、第 1 と第 2 の作用を行えない。

また、特許文献 1 のエンジンには、排気弁の底面とシリンダーの内周の間に小さなスキッシュエリアが存在する。しかし、点火プラグの中心電極から排気弁の底面の中心に至る直線の延長部とシリンダーの内周との交点の付近に位置するスキッシュエリアは、本発明のスキッシュエリアよりも、大変に小さい。

従って、この大変に小さなスキッシュエリアを持つ特許文献 1 のエンジンは、第 1 の作用をほとんど行えない。

【0009】

本発明による効果が説明される。

耐ノッキング性が向上する事によって、本発明は、高圧縮比化が可能になる。

また、本発明は、圧縮比を下げる事なく、過給によって混合気量を増加できる。過給を行う時、本発明は、自然吸気式の 4 弁式燃焼室よりもトルクを増加できる。

【発明を実施するための形態】

【0010】

1 図と 2 図を使って、第 1 実施例を説明する。

第 1 実施例のエンジンは、5 弁式燃焼室を持つ火花点火式 4 サイクルエンジンです。

このエンジンの一つの燃焼室には、第 1 点火プラグと 3 個の吸気弁と 2 個の排気弁が設置される。

第 1 点火プラグ 4 が第 1 排気弁 9 と第 2 排気弁 10 の間のシリンダーヘッド側の固定壁面に設置される場合は、第 1 排気弁 9 と第 2 排気弁 10 の二つの排気ポートの間に第 1 点火プラグ 4 が位置し、第 1 点火プラグ 4 の熱負荷が増加する。

この為、第 1 点火プラグ 4 が、シリンダーブロックの上部に設置される。従って、第 1 実施例の第 1 点火プラグ 4 の熱負荷は増加しない。

第 1 点火プラグ 4 の放電部が、燃焼室 3 の拡張部分 1 4 に位置する。

拡張部分 1 4 は、シリンダー 1 の内周の外側に位置する。

第 1 点火プラグ 4 の放電部の近くに、第 1 排気弁 9 が設置される。

そして、第 1 排気弁 9 と第 1 吸気弁 1 1 と第 2 吸気弁 1 2 と第 3 吸気弁 1 3 と第 2 排気弁 1 0 が、記載された順に、シリンダー 1 の内周に沿って、燃焼室 3 の固定壁面に設置される。

第 2 排気弁 1 0 の近くに、第 1 点火プラグ 4 の放電部が位置する。

第 2 吸気弁 1 2 から最も遠い位置に、第 1 点火プラグ 4 が位置する。

シリンダー 1 は、シリンダーブロックに位置する。

【 0 0 1 1 】

そして、第 1 実施例は以下の特徴を持つ。

2 図は、第 2 吸気弁 1 2 の底面の中心と第 1 点火プラグ 4 の放電部が位置する垂直断面で切断した断面図です。

2 図に示す様に、第 1 点火プラグ 4 の放電部と第 1 スキッシュエリア空間 5 の間に、第 1 排気弁 9 が位置する。この事が、第 1 の特徴です。

第 1 点火プラグ 4 の放電部と第 2 スキッシュエリア空間の間に、第 2 排気弁 1 0 が位置する。この事が、第 2 の特徴です。

第 1 スキッシュエリア空間 5 が、第 1 吸気弁 1 1 の底面と上死点時のピストン 2 の第 1 上面 6 の間に形成される。第 1 上面 6 は、第 1 吸気弁 1 1 の底面と上死点時に対面する。

第 2 スキッシュエリア空間が、第 3 吸気弁 1 3 の底面と上死点時のピストン 2 の第 2 上面 7 の間に形成される。第 2 上面 7 は、第 3 吸気弁 1 3 の底面と上死点時に対面する。

2 図の斜線で示す断面に垂直な方向における奥側に、第 1 吸気弁 1 1 とその吸気ポートと第 1 排気弁 9 とその排気ポートが点線で示されている。そして、ピストン 2 の第 1 上面 6 と第 1 スキッシュエリア空間 5 が、断面よりも奥側に示されている。

また、2 図の断面に垂直な方向における手前側に、第 3 吸気弁 1 3 とピストン 2 の第 2 上面と第 2 スキッシュエリア空間が存在する。しかし、第 3 吸気弁 1 3 とピストン 2 の第 2 上面と第 2 スキッシュエリア空間は、2 図に示されない。

そして、第 1 吸気弁 1 1 と第 3 吸気弁 1 3 の 2 つの吸気弁の排気上死点時のリフト量が、ゼロ近くの値に設定される。この設定によって、第 1 と第 2 のスキッシュエリア空間の間隔を狭く設定できる。

【 0 0 1 2 】

第 1 と第 2 のスキッシュエリア空間に関して、更に説明する。

燃焼室 3 の壁面にカーボンが堆積した時に、ピストン 2 の上面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、2 つ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、2 つ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、最小限に近い間隔に設定される。

上記の間隔の一例を示す。ピストンのストロークが 8 0 m m 未満に設定される時は、1 m m 前後の狭い間隔です。しかし、ピストンのストロークが 8 0 m m 以上に設定される時は、1 . 5 m m 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。

【 0 0 1 3 】

図 3 を使って、第 2 実施例を説明する。

第 2 実施例は、第 1 実施例に以下の構成を加える。

第 1 スキッシュエリア空間 5 が、第 1 吸気弁 1 1 と第 1 排気弁 9 の間の点の集まりで示す第 1 領域 1 5 まで拡張される。ピストン 2 の第 1 上面 6 が、第 1 排気弁 9 の底面の外周付近まで拡張される。第 1 上面 6 の拡張部は、第 1 領域 1 5 に面する。

そして、第 2 スキッシュエリア空間が、第 3 吸気弁 1 3 と第 2 排気弁 1 0 の間の点の集ま

10

20

30

40

50

りで示す第2領域16まで拡張される。ピストン2の第2上面が、第2排気弁10の底面の外周付近まで拡張される。ピストン2の第2上面が、第2排気弁10の底面の外周付近まで拡張される。第2上面の拡張部は、第2領域16に面する。

これによって、前記の第1の作用が強化される。

第1領域15と第2領域16は、シリンダー1の内周に接する。

【0014】

図4と図5を使って、第3実施例を説明する。

第1実施例と第2実施例のエンジンの第1点火プラグ4の放電部が、燃焼室3の周辺部に位置する。この為、火炎の伝播経路の長さが、従来の4弁式エンジンよりも長い。従って、従来の4弁式エンジンよりも、第1実施例と第2実施例のエンジンの燃焼時間が長くなり、トルクが低下する。

この問題を解決する為に、第3実施例は、第1実施例と第2実施例に以下の構成を加える。

燃焼室3の固定壁面の中心付近に、第2点火プラグ8が増設される。

高負荷時に第1点火プラグ4と第2点火プラグ8を同時に点火する場合は、第2点火プラグ8から伝播する火炎が、第1点火プラグ4から伝播する火炎よりも早く2個のスキッシュエリア空間に到達する。すると、前記の第1の作用と第2の作用が妨害される。

この為、第3実施例では、第1点火プラグ4の点火後に、第2点火プラグ8が点火される。更に、第1点火プラグ4から伝播する火炎が二つの排気弁9と10の底面に到達する直前に、第2点火プラグ8が点火される。

すると、第2点火プラグ8から伝播する火炎が、第1点火プラグ4から伝播する火炎よりも早く、第2吸気弁12に到達する。すると、燃焼時間が第1実施例と第2実施例よりも短くなり、トルクの低下が制限できる。

勿論、低負荷時と中負荷時に、第1点火プラグ4と第2点火プラグ8を同時に点火できる。勿論、低負荷時と中負荷時に、第2点火プラグ8だけを使用できる。

【0015】

第4実施例を説明する。

第4実施例は、第1実施例と第2実施例に以下の構成を加える。

第2吸気弁12は、排気上死点時前に開弁する。第1排気弁9と第2排気弁10は、排気上死点時後に閉弁する。

そして、第2吸気弁12の開弁期間と二つの排気弁9と10の開弁期間が、排気上死点付近でオーバーラップする。

【0016】

第4実施例の作用を説明する。

圧縮上死点時前の第2吸気弁12の開弁によって、第2吸気弁12の吸気ポートから燃焼室3内に流入した吸気によって、第1スキッシュエリア空間5と第2スキッシュエリア空間とに挟まれた燃焼室の中心付近の空間に存在する既燃焼ガスが、第1排気弁9と第2排気弁10の排気ポートへ押し出される。

第1排気弁9と第2排気弁10の閉弁時に、第1吸気弁11と第3吸気弁13は殆ど開弁していない。従って、第1吸気弁11と第3吸気弁13から流入する吸気は、第1排気弁9と第2排気弁10の排気ポートへ流失しない。

また、第2吸気弁12から二つの排気弁9と10までの距離が、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。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。

これらによって、燃焼室3内の残留ガス量が減少し、更に耐ノッキング性が向上する。

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。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0017】

【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実施例の燃焼室の平面図。

【図2】圧縮上死点時の第1実施形態の燃焼室の断面図。

【図3】第2実施例の燃焼室の平面図。

【図4】第3実施例の燃焼室の平面図。

【図5】第3実施例の燃焼室の断面図。

【図6】特許文献1のヤマハの5バルブエンジンの平面図。

【図7】非特許文献のMaseratiの6バルブエンジンの平面図

10

【符号の説明】

【0018】

1・・・シリンダー

2・・・ピストン

3・・・燃焼室

4・・・第1点火プラグ

5・・・第1スキッシュエリア空間

6・・・ピストンの第1上面

7・・・ピストンの第2上面

8・・・第2点火プラグ

9・・・第1排気弁

10・・・第2排気弁

11・・・第1吸気弁

12・・・第2吸気弁

13・・・第3吸気弁

14・・・燃焼室の拡張部

15・・・第1吸気弁と第1排気弁の間の第1領域

16・・・第3吸気弁と第2排気弁の間の第2領域

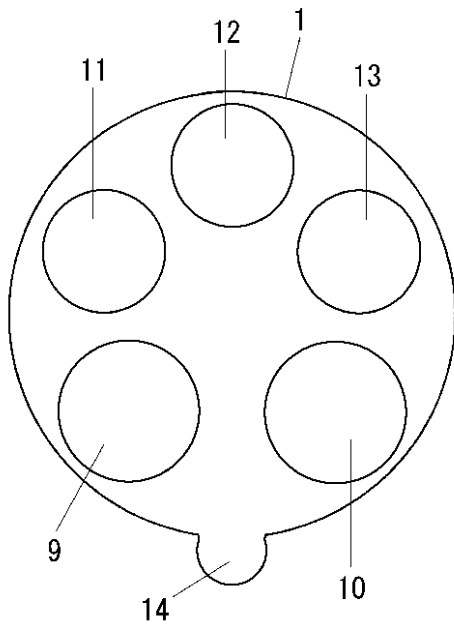
17・・・従来例の排気弁

18・・・従来例の吸気弁

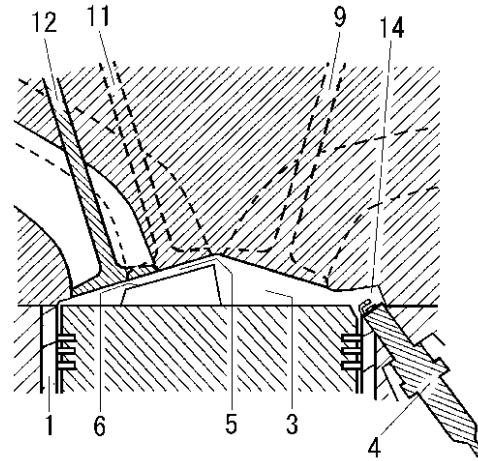
20

30

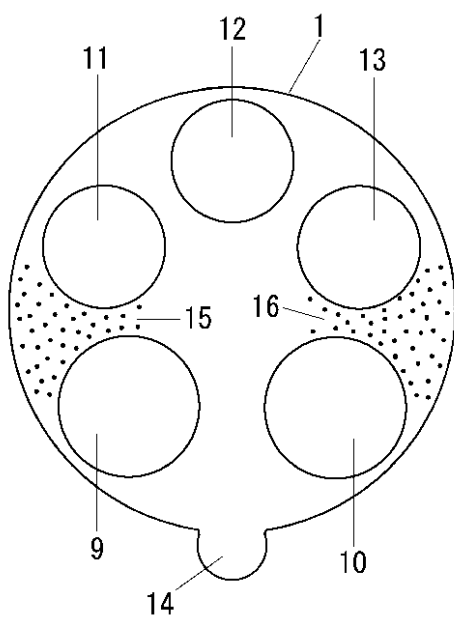
【図 1】



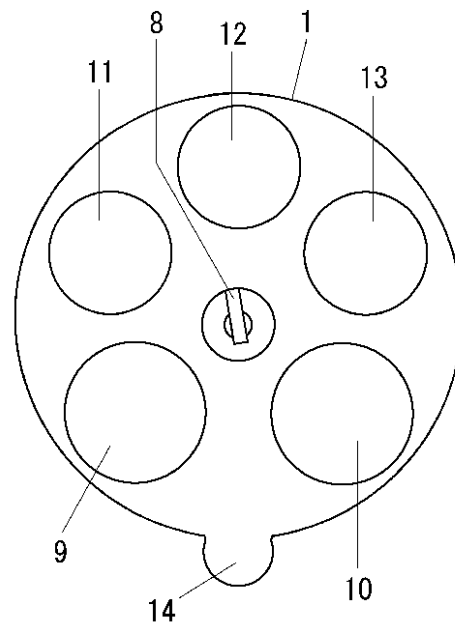
【図 2】



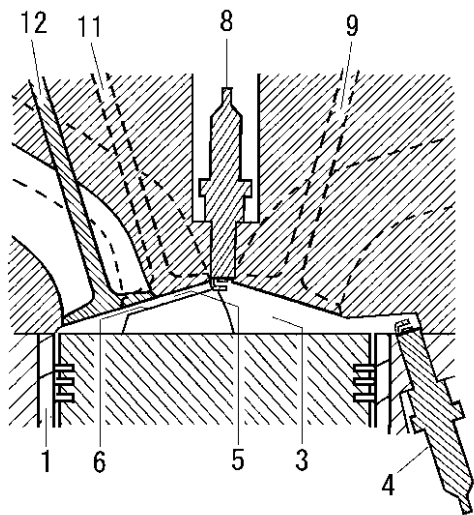
【図 3】



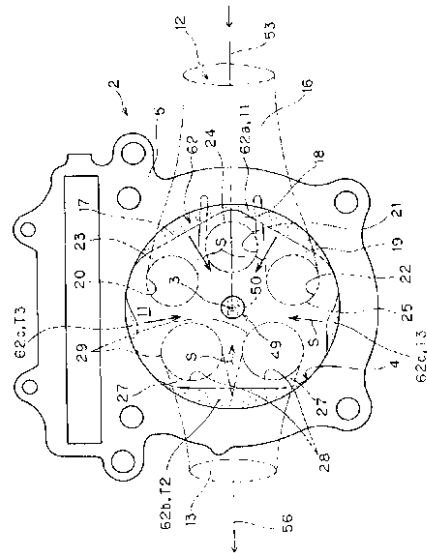
【図 4】



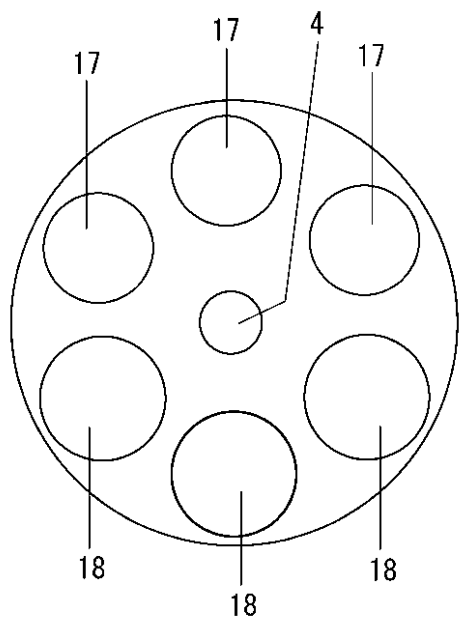
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

F 0 1 L 1/00

A

F 0 2 B 23/08

M