

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/132628 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 25/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054009
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 20 日(20.02.2012)
- (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 2011-080283 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社マキタ(MAKITA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4468502 愛知県安城市住吉町 3 丁目 1 1 番 8 号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 今福 健治(IMAFUKU Kenji) [JP/JP]; 〒1900033 東京都立川市一番町 4 丁目 4 2-2 株式会社マキタ東京技術開発センター内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 エビス国際特許事務所(EBISU International Patent Office); 〒1410032 東京都品川区大崎 1 丁目 1 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 2 2 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

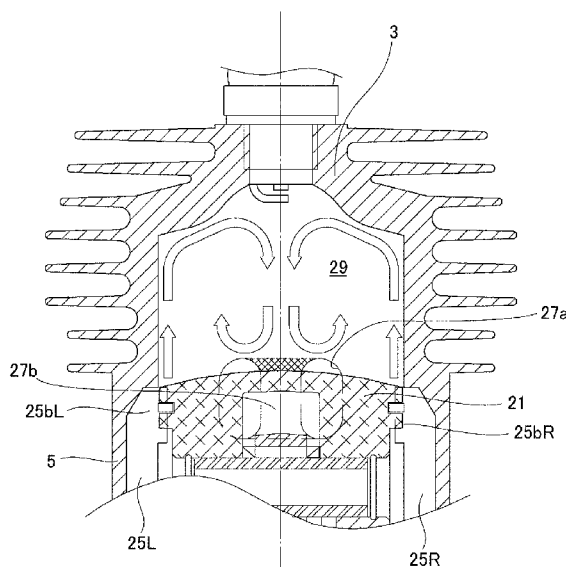
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第 21 条(3))

(54) Title: TWO-STROKE ENGINE

(54) 発明の名称: 2 ストロークエンジン

[図4]



(57) Abstract: Provided is a two-stroke engine having a simple structure and high thermal efficiency. The two-stroke engine (1) comprises: a cylinder (5); a piston (21) capable of reciprocating in the cylinder (5); an exhaust passage (27) formed in the cylinder (5); and a scavenging passage (25) formed in the cylinder (5), wherein an exhaust opening part (27a) of the exhaust passage (27) and a cylinder-side scavenging opening part (25b) of the scavenging passage (25) are formed in the inner circumferential surface of the cylinder (5), a wall (27b) is formed in the exhaust opening part (27a) to block at least a portion of a widthwise center region of the exhaust opening part (27a), and the width of the exhaust opening part (27a) at a center position of the wall (27b) between a cylinder (3) side and a crank chamber (31) side is greater than the sum of widths of the exhaust opening part (27a) at the cylinder (3) side of the wall (27b).

(57) 要約: 簡易な構造で高い熱効率の 2 ストロークエンジンを提供すること。2 ストロークエンジン 1 は、シリンダ 5 と、シリンダ 5 内を往復可能なピストン 21 と、シリンダ 5 に設けられた排気通路部 27 と、シリンダ 5 に設けられた掃気通路部 25 と、を有し、シリンダ 5 の内周面には、排気通路部 2

7 の排気開口部 27 a および掃気通路部 25 のシリンダ側掃気開口部 25 b が形成され、排気開口部 27 a には、排気開口部 27 a の幅方向における中央部の少なくとも一部を塞ぐように壁面 27 b が形成され、壁面 27 b のシリンダヘッド 3 側とクランク室 31 側との中央位置における排気開口部 27 a の幅は、壁面 27 b のシリンダヘッド 3 側における排気開口部 27 a の幅の合計よりも大きく形成されている。

WO 2012/132628 A1

明 細 書

発明の名称： 2 ストロークエンジン

技術分野

[0001] 本発明は、2 ストロークエンジンに関する。

背景技術

[0002] 2 ストロークエンジンは、その構造の簡易性ゆえに、小型化・軽量化が容易である。

そのため、携帯又は小型の機械には多く用いられている。

ここで、携帯又は小型の機械とは、例えば、刈払機、コーヒーハーベスタ、オリーブハーベスタ、ヘッジトリマー、チェーンソー、ブロワ、管理機、耕耘機、発電機、コンプレッサ、ポンプ等の作業機やポケットバイク、モーターパラグライダー等のレジャー機器が挙げられる。

これらの機械は、設置型又は大型の機械よりも、小型性、軽量性、さらに高い熱効率、低公害性等が求められている。

[0003] 特許文献1には、2つの排気通路が形成された2ストロークエンジンの技術が開示されている。

[0004] 特許文献2には、複数の排気通路が形成された2ストロークエンジンの技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-233064号公報

特許文献2：特開平9-256855号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1では、2つの排気通路の間のシリンダの壁面に、掃気流（混合気）が衝突することによって、シリンダ内での掃気流（混合気）が吹き抜けてしまうことを防止することができるが、2つの排気通路を有するため構造

が複雑化し、コストの増加が生じてしまう。

また、特許文献2に開示された技術においては、構造が複雑化してしまうという問題点があった。

[0007] 本発明の目的は、簡易な構造で高い熱効率の2ストロークエンジンを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の2ストロークエンジンは、シリンダと、前記シリンダ内を往復可能なピストンと、前記シリンダに設けられた排気通路部と、前記シリンダに設けられた掃気通路部と、を有し、前記シリンダの内周面には、前記排気通路部の排気開口部および前記掃気通路部のシリンダ側掃気開口部が形成され、前記排気開口部には、前記排気開口部の幅方向における中央部の少なくとも一部を塞ぐように壁面が形成され、前記壁面のシリンダヘッド側とクランク室側との中央位置における排気開口部の幅は、前記壁面のシリンダヘッド側における排気開口部の幅の合計よりも大きく形成されている。

[0009] 好適には、前記壁面は、前記壁面のシリンダヘッド側とクランク室側との中央位置における幅が前記壁面のシリンダヘッド側位置の幅よりも小さくなるように形成されている。

[0010] 好適には、前記壁面は、前記壁面のシリンダヘッド側とクランク室側との中央位置における幅と前記壁面のクランク室側位置の幅とは同一となるように形成されている。

[0011] 好適には、前記壁面は、前記壁面のシリンダヘッド側の幅は、前記クランク室側の幅よりも大きく形成されている。

[0012] 好適には、前記壁面によって分断された排気通路部は、前記壁面の後方において合流する。

[0013] 好適には、前記壁面を構成する壁部は、ボア方向の断面形状が略三角形形状を有している。

[0014] 好適には、前記壁面は、シリンダヘッド側からクランク室側まで同一の幅で形成されている。

[0015] 好適には、前記壁面の幅は、前記壁面によって分断された排気開口部の一方の排気開口部の幅と同程度である。

[0016] 好適には、前記排気開口部の形状が略U字状に形成されている。

[0017] 好適には、前記排気開口部の形状が略H字状に形成されている。

[0018] 好適には、前記壁面の前記クランク室側の端部である壁面端部の位置が、前記掃気開口部のシリンダヘッド側の掃気開口部端部の位置とシリンダの中心軸の方向において一致している。

発明の効果

[0019] 本発明によって、排気開口部からの掃気流（混合気）の吹き抜けを抑制し、簡易な構造で高い熱効率の2ストロークエンジンを提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の第1の実施形態に係る2ストロークエンジンの断面図である。

[図2]図1におけるI-Iでの断面での説明図である。

[図3]図1のような構成の効果の説明図である。

[図4]図1におけるA矢視、及び、図2におけるA矢視の説明図である。

[図5]壁面の説明図である。

[図6]第2の実施形態の説明図である。

[図7]第3の実施形態の説明図である。

[図8]第4の実施形態の説明図である。

[図9]第5の実施形態の説明図である。

[図10]第6の実施形態の説明図である。

[図11]第7の実施形態の説明図である。

[図12]第8の実施形態の説明図である。

[図13]第9の実施形態の説明図である。

発明を実施するための形態

[0021] <第1の実施形態>

図1は、本発明の第1の実施形態に係る2ストロークエンジン1の断面図

である。

[0022] 以下、本発明の第1の実施形態を、図1を用いて詳細に説明する。

図1のように、シュニユーレ型の2ストロークエンジン1は、シリンダヘッド3、シリンダ5、クランクケース7、ピストン21及びコネクティングロッド19を有している。

なお、シリンダヘッド3は、シリンダ5と分離されている必要はなく、図1のように、一体に形成されていてもよい。

[0023] シリンダ5とクランクケース7及びピストン21によってクランク室31が形成されている。つまり、シリンダ5の内周面とピストン21で形成されるクランクケース7側の略円柱状空間と、クランクケース7との空間がクランク室31である。

このクランク室31は、ピストン21が摺動移動するに従いその内部空間の容積が変化する。

また、シリンダヘッド3、シリンダ5及びピストン21によってシリンダ内空間29が形成される。

[0024] クランク室31には、クランクシャフト9が回転自在に支持されている。

クランクシャフト9は、クランクピン11、クランクジャーナル13、カウンタウエイト15、クランクアーム17を有する。

コネクティングロッド19のクランク室31側において、コネクティングロッド19は、クランクピン11を回転自在に支持している。

また、コネクティングロッド19のシリンダヘッド3側において、コネクティングロッド19は、ピストン21を揺動自在に支持している。

ピストン21は、ピストンピン22を介してシリンダ5内部を摺動する。

[0025] シリンダ5のクランク室31側方向の部分に吸気開口部23aが形成されている。

この吸気開口部23aを通じて、エアクリーナ（図示せず）及びキャブレタ（図示せず）を経由した混合気がクランク室31に流入する吸気通路部23が設けられている。

また、クランク室 31 には、クランク室側掃気開口部 25 a が開口している。

このクランク室側掃気開口部 25 a を通じて、掃気が掃気通路部 25 に送出される。

掃気通路部 25 の掃気は、シリンダ 5 に形成されたシリンダ側掃気開口部 25 b を通じて、シリンダ 5 (シリンダ内空間 29) に流入する。

シリンダ 5 には、排気開口部 27 a が形成されている。

この排気開口部 27 a を通じて、排気が排気通路部 27 に排出される。

[0026] 本実施形態で想定する 2 ストロークエンジンは、携帯するために小型なものであり、その携帯性ゆえに、必ずしも一定の方向において作業されるものではない。

しかし、通常用途であれば、もっとも一般的な作業状態というのが想定されているのが通常である。つまり、一時的には、天地を逆にして使用する、大きく傾けて使用する等の事態が想定されるが、総合的にみると多くの時間ある一定の状態における使用が想定されて設計される。そして、ユーザは一時的には異なった状態で使用しても、通常はその設計された状態において使用している。

したがって、本実施形態において、図 1 等に記載の状態は通常の使用状態におけるものを記載している。

ここで、方向を定義する。

通常の使用状態における、鉛直方向の上方向を上側方向という。逆に、地面側方向を下側方向と定義する。

また、通常の使用状態における水平方向を水平方向と定義する。

[0027] シリンダ 5 の中心軸は、図 1 では、水平又は水平に近い状態となるように形成されているが、シリンダ 5 の中心軸が鉛直方向に向いた縦型エンジンであってもよいことは言うまでもない。以下、水平または水平に近い状態にシリンダ 5 の中心軸がある実施形態について説明するが、縦型エンジンの場合には、異なった位置関係となることは言うまでもない。

[0028] また、シリンダヘッド3には、シリンダヘッド3を貫通して、シリンダ内空間29に点火部分が露出する点火プラグ33が装着されている。

この点火プラグ33の点火部分には、ドーム状の点火空間もシリンダヘッド3に形成されている。

[0029] シリンダ5のクランク室31側方向の部分に吸気開口部23aが形成されている。

吸気開口部23aを形成する吸気通路部23は、シリンダヘッド3側からクランク室31側、かつシリンダ5の中心軸側に向かって連通されている。

シリンダ5の中央部又は上側方向（縦型エンジンにおいては、内周面の一方方向側の方向）の部分にクランク室側掃気開口部25aが形成されている。

この、クランク室側掃気開口部25aを形成する掃気通路部25は、クランク室31側からシリンダヘッド3側に向かって形成されている。

また、クランクシャフト9の回転方向は、図1中、反時計回りに回転している。つまり、吸気開口部23aから流入した混合気が入って行く方向にクランクシャフト9は回転している。

換言すると、図1の状態において、吸気開口部23aからクランクシャフト9のカウンタウエイト15に直線を引いた場合に、この直線の向きと、クランクシャフト9の回転方向が一致する。

このように形成されていることから、クランクシャフト9（特に、カウンタウエイト15）の回転によって、吸気開口部23aからクランク室31へと、よりスムーズに混合気が流れることが可能となっている。

[0030] シリンダ5には、シリンダ側掃気開口部25b及び排気開口部27aが形成されている。

また、シリンダ側掃気開口部25bは、排気開口部27aよりもクランク室31側の位置に形成される。

このことによって、排気開口部27aが先に開口され、その次に、シリンダ側掃気開口部25bが開口するポートタイミングとなるように形成されている。

さらに、掃気通路部 2 5 は、シリンダ 5 の中心軸の軸方向（クランク室 3 1 側方向位置からシリンダヘッド 3 側方向位置）に延びている。

[0031] 掃気通路部 2 5 は、シリンダ 5 の中心軸の軸方向に延び、シリンダ側掃気開口部 2 5 b によってシリンダ 5 に開口している。

そのため、シリンダ側掃気開口部 2 5 b から流入した掃気流（混合気）は、シリンダヘッド 3 側の方向（上死点側）成分を有している。

また、シュニユーレ型の 2 ストロークエンジン 1 では、掃気流（混合気）が排気開口部 2 7 a とは反対位置のシリンダ 5 の側面側に向けて流入する（以下の説明について、図 2 も参照のこと）。

そのため、シリンダ側掃気開口部 2 5 b から流入した掃気流（混合気）は、図 3 においてはシリンダ 5 の中心軸よりも下側方向への方向成分を有している。

以上より、シリンダ側掃気開口部 2 5 b から流入した掃気流（混合気）は、シリンダ 5 の中心軸よりも下側方向の側面、かつ、シリンダヘッド 3 側の側面に向けて流入する。

流入した後の掃気流（混合気）のシリンダ 5 の中心軸よりも下側方向の側面、かつ、シリンダヘッド 3 側の側面に衝突することによって対流する。

さらに、この対流した掃気流（混合気）の少なくとも一部は、壁面 2 7 b に衝突してさらに対流する。

そして、この壁面 2 7 に衝突し対流した掃気流（混合気）の大部分が、排気開口部 2 7 a から流出してしまう前に、ピストン 2 1 がシリンダヘッド 3 側に移動して、シリンダ側掃気開口部 2 5 b を閉塞する。

このように、壁面 2 7 b が存在することによって、掃気流（混合気）の大部分が排気開口部 2 7 a から流出することを防ぐことが可能となる。

さらに、掃気流（混合気）の大部分が流出しないということは、より効率的に排気されることを意味する。

そして、このように排気を効率的に排出することが可能となることから、給気比、給気効率及び充填効率を上げることが可能となっている。

[0032] 図2は、図1におけるⅠⅠ－ⅠⅠでの断面での説明図である。

図3は、図1のような構成の効果の説明図である。

[0033] 図2のように、掃気通路部25は、2本の通路部から構成されている。シリンダ5の中心軸よりも右側の通路部が右側掃気通路部25Rであり、シリンダ5の中心軸よりも左側の通路部が左側掃気通路部25Lである。

右側掃気通路部25R及び左側掃気通路部25Lは、図2の紙面奥側から手前側に向かって延びるように形成されている。

なお、掃気通路部25の数は図2のように2本である必要はなく、それ以上であってもよい。

右側掃気通路部25Rのシリンダ5への開口部分が右側掃気開口部25bRであり、左側掃気通路部25Lのシリンダ5への開口部分が左側掃気開口部25bLである。

図2のように、排気開口部27aの右側方向位置及び左側方向位置にそれぞれ、右側掃気開口部25bR及び左側掃気開口部25bLが形成されている。

また、排気通路部27のシリンダ5への開口部分が排気開口部27aである。

[0034] 排気開口部27a部分には、壁面27bが形成されている。

この壁面27bによって、排気が右側及び左側に分断される。つまり、この壁面27bによって、壁面27bの左側方向位置に左側排気開口部27aLが形成されている。また、この壁面27bによって、壁面27b右側方向位置に右側排気開口部27aRが形成されている。

壁面27bを構成する壁部28は、ボア方向の断面形状が図2のように略三角形形状を有している。

壁面27bは、シリンダ5の内周面と同一の面を形成している。

このため、この壁面27bは、シリンダ5内を摺動するピストン21をガイドする機能を有している。

また、壁部28の壁面27b以外の他の2辺の1つは左側排気開口部27

a Lからの流路の一部を形成し、さらに最後の1つは右側排気開口部27 a Rからの流路の一部を形成している。そして、壁面27 b以外の他の2辺は、排気がスムーズに合流するような形状を有している。このような形状を有することから、排気をスムーズに合流させることが可能となる。

[0035] クランクシャフト9が回転する回転方向側のシリンダ5の内周面の位置、かつ、シリンダ内空間29を形成するシリンダ5の内周面のうちクランク室31側の位置、にこの壁面27 b（排気通路部27）が形成されている。

そしてこの壁面27 bが形成されている位置は、ピストン21が下死点位置から上死点方向に移動を開始する際に、ピストン21の頭部の圧力が加わる位置である。

このような位置に、ピストン21をガイドすることも可能な、壁面27 bが形成されていることから、壁面27 bがピストン21をスムーズにガイドすることが可能となる。

この壁面27 bがピストン21をスムーズにガイドすることから、振動の低減、磨耗損失の低減等が図られる。

[0036] なお、必ずしも、壁面27 bはシリンダ5の内周面として機能させる必然性はない。

具体的にはシリンダ5側の壁面27 bがシリンダ5の内周面よりも半径方向の外側位置にある場合（後退した位置にある場合）であってもよい。

そして、この場合には、ピストン21とこのシリンダ5側の一边は、ピストン21と接触しないことから、このシリンダ5側の一边の表面粗さ精度を高くする必要がなくなり、低コストで製造可能となるという効果がある。

[0037] 本実施形態において、この壁面27 bのもっとも重要な役割は、壁面27 bによって、図2のように、排気開口部27 aから流出しようとする掃気流がこの壁面27 bに衝突することによって、さらにシリンダ内空間29で対流させることである。

つまり、排気開口部27 aから流出しようとする部分にこの壁面27 b（排気通路部27）が形成されている。

このため、掃気流の一部をさらに対流させ、吹き抜けを防止することが可能となる。

このように、本来ならば排気開口部 27 a から流出してしまう掃気流（混合気）をさらに対流させることができることから、給気効率、充填効率の向上が生じ、出力の向上、排ガス性能の向上が図れる。

[0038] なお、壁面 27 b に衝突する前の掃気流（混合気）は以下のように流れる（図 1 も参照のこと）。

図 2 のように、右側掃気開口部 25 b R 及び左側掃気開口部 25 b L から流出した流れは、シリンダ内空間 29 内を進み、次いで、シリンダ 5 の中心軸よりも下側の位置の側面に衝突する。

さらに、右側掃気開口部 25 b R からの流れ及び左側掃気開口部 25 b L からの流れは、互いに衝突して一体となって排気開口部 27 a の壁面 27 b に向かって流れる。

[0039] 図 2 のように、シリンダ 5 の中心軸に対して垂直な方向の断面をボア断面という。

また、このボア断面において、ボア断面とシリンダ 5 の中心軸との交点から離れる方向を半径方向という。

[0040] ここで、掃気通路部 25 からは、混合気、液体状及び粒子状の燃料成分、オイル、オイルミスト等がシリンダ 5 内のシリンダ内空間 29 に流入する。

そのうちの質量の大きな燃料成分（液体状及び粒子状の燃料、オイル、オイルミスト等）は、その大部分が図 2 の矢印のような混合気の流れに乗ってシリンダ内空間 29 に流入する。

しかし、この質量の大きな燃料成分の一部は、この混合気の流れに乗らずシリンダ側掃気開口部 25 b と排気開口部 27 a の間のシリンダ 5 の壁面を伝ったり（壁面伝達）、壁面沿いに流れて直接に排気通路部 27 から排出されてしまう（ショートカット）。

つまり、この質量の大きな燃料成分の一部は、未燃焼のまま排気通路部 27 から排出されてしまうことになる。

このように、未燃焼で排気通路部 27 に侵入した燃料成分、オイル及びオイルミストが生じることは、給気効率と充填効率の低下を生じさせる。

さらに、未燃焼での燃料成分、オイル及びオイルミストは、2 ストロークエンジン 1 の排気を汚染し、2 ストロークエンジン 1 の環境性能を悪化させる。

[0041] 図 4 は、図 1 における A 矢視、及び、図 2 における A 矢視の説明図である。

[0042] 図 4 のように、右側掃気開口部 25 b R 及び左側掃気開口部 25 b L は、排気開口部 27 a よりもクランク室 31 側に位置している。

このように、排気開口部 27 a がシリンダヘッド 3 側に位置することから、ピストン 21 がクランク室 31 側に移動するに従い、最初に、排気通路部 27（排気開口部 27 a）がシリンダ内空間 29 に連通することになる。

その結果、シリンダ内空間 29 内の排気は、排気開口部 27 a のシリンダヘッド 3 側の部分からシリンダ 5 外に排出される。

そして、ピストン 21 がクランク室 31 側に移動する間に、ある程度シリンダ内空間 29 から排気が排出される。

その排気の排出によってシリンダ内空間 29 の圧力が下がった状態で、右側掃気通路部 25 R（右側掃気開口部 25 b R）及び左側掃気通路部 25 L（左側掃気開口部 25 b L）が、シリンダ内空間 29 に連通する。

この様になっていることによって、前回の燃焼サイクルにおいて燃焼が終わった排気が排出された状態にて、掃気が流入することになるのでより効果的に排気を排出することが可能となっている。

[0043] 図 4 のように、シリンダ 5 の中心軸側から見ると壁面 27 b は Y 字形状を有する。

Y 字形状は、シリンダヘッド 3 側を上にした状態となるように形成される。

[0044] 図 5 は、壁面 27 b の説明図である。

[0045] 排気開口部 27 a は、図 5 のように中央に壁面 27 b が形成されている。

そして、この壁面 27 b の右側に右側排気開口部 27 a R、左側に左側排気開口部 27 a L が形成されている。

そして、図 5 において、紙面上側がシリンダヘッド 3 側であり、紙面下側がクランク室 31 側である。

右側排気開口部 27 a R のシリンダヘッド 3 側には右側上死点傾斜部 27 c R が形成され、左側排気開口部 27 a L のシリンダヘッド 3 側には左側上死点傾斜部 27 c L が形成されている。

この右側上死点傾斜部 27 c R 及び左側上死点傾斜部 27 c L によって Y 字型の壁面 27 b が形成されている。

ここで、右側排気開口部 27 a R のシリンダヘッド 3 側の幅を右側上死点長 LUR とし、右側排気開口部 27 a R のクランク室 31 側の幅を右側下死点長 LBR とする。そして、シリンダヘッド 3 側とクランク室 31 側との中央位置における幅を右側中央長 LMR とする。

同様に、左側排気開口部 27 a L のシリンダヘッド 3 側の幅を左側上死点長 LUL とし、左側排気開口部 27 a L のクランク室 31 側の幅を左側下死点長 LBL とする。そして、シリンダヘッド 3 側とクランク室 31 側との間における幅を左側中央長 $LM L$ とする。

さらに、壁面 27 b のシリンダヘッド 3 側の幅を壁上死点長 $L UW$ とし、壁面 27 b のクランク室 31 側の幅を壁下死点長 $L BW$ とする。そして、シリンダヘッド 3 側とクランク室 31 側との中央位置における幅を壁中央長 $L MW$ とする

そして、 $L BW = L MW$ とし、 $L MW < L UW$ としたことによって、Y 字型の壁面 27 b が形成される。

なお、右側排気開口部 27 a R と左側排気開口部 27 a L の管路を形成する各壁の接合部に円形状の面取がなされていてもよいことは言うまでもない。

なお、右側上死点傾斜部 27 c R 及び左側上死点傾斜部 27 c L は、円弧の一部によって形成してもよい（後述する図 7 (b) も参照のこと）。

[0046] このように壁面 27b を形成したことから、ピストンが下死点から上死点へ移動する際に、最初は排気通路部 27 の排気開口部 27a の面積は大きい状態となっている。したがって、最初は排気通路部 27 に特に抵抗なく排気が排出される（以下の説明は図 4 も参照のこと）。

しかし、ピストン 21 がさらに上昇し、壁面 27b の幅が大きくなる部分に差し掛かると、急激排気開口部 27a の面積が減少する。

そして、この際には右側掃気開口部 25bR 及び左側掃気開口部 25bL はすでにピストン 21 によって閉塞されていることから、ピストン 21 の上昇に伴いシリンダ 5 の内圧が上昇する。

その時、何ら対策を行わないと、排気開口部 27a から掃気が吹き抜けてしまう。

しかし、本実施形態では、前述のように排気開口部 27a の壁面 27b は Y 字型をしておりその面積が小さくなっていることから、この吹き抜けが生ずることを抑制することができる。

これによって給気効率の向上、充填効率の向上が生じ、出力の向上、排ガス性能の向上が図れる。

[0047] <第 2 の実施形態>

図 6 は、第 2 の実施形態の説明図である。

[0048] 壁面 27b は、図 6 (a) 及び図 6 (b) のような形状であってもよい。

つまり、右側上死点傾斜部 27cR 及び左側上死点傾斜部 27cL のみが、壁面 27b を形成していてもよい。

[0049] <第 3 の実施形態>

図 7 は、第 3 の実施形態の説明図である。

[0050] 壁面 27b は、図 7 (a)、図 7 (b) 及び図 7 (c) のような形状であってもよい。

このように、クランク室 31 側の幅も狭くなるように、右側下死点傾斜部 27dR 及び左側下死点傾斜部 27dL を形成している。

以下この理由を説明する（以下の説明について図 4 も参照のこと）。

ピストン 21 が下死点付近にある場合には、シリンダ側掃気開口部 25b も排気開口部 27a も全開状態である。

そのため、掃気流（混合気）の質量の大きな燃料成分（オイルミスト、気化していない燃料等）が、シリンダ内空間 29 の下側位置を通過して、排気開口部 27a に直接吹き抜けてしまうことが考えられる。

特に、ピストン 21 の下死点付近では、壁面 27b 沿いに降下した質量の大きな燃料成分がピストンの頂面に達して分散し、左側排気開口部 27aL 及び右側排気開口部 27aR から排出されることも考えられる。

そこで、右側下死点傾斜部 27dR 及び左側下死点傾斜部 27dL を形成して、クランク室 31 側の排気開口部 27a の幅を小さくして、この吹き抜けをできるだけ抑制している。

なお、図 7（c）のように、壁面 27b を円弧状に形成してもよい。

[0051] <第 4 の実施形態>

図 8 は、第 4 の実施形態の説明図である。

つまり、図 8（a）、図 8（b）及び図 8（c）のように、壁面 27b の形状はストレート形状であってもよい。

[0052] <第 5 の実施形態>

図 9 は、第 5 の実施形態の説明図である。

つまり、つまり、図 9（a）及び図 9（b）のように、右側排気開口部 27aR 及び左側排気開口部 27aL は、円又は円弧であってもよい。

[0053] <第 6 の実施形態>

図 10 は、第 6 の実施形態の説明図である。

[0054] 図 10 のように、左側中央長 LML、右側中央長 LMR、壁中央長 LMW が同一の幅を有するようにしてもよい。

このようにしたことによって、壁面 27b が掃気を十分に対流させつつ、排気開口部 27a から排気をするものの両立が可能となる。

[0055] <第 7 の実施形態>

図 11 は、第 7 の実施形態の説明図である。

[0056] 右側排気開口部 27 a R と左側排気開口部 27 a L とが、連通していてもよい。

なぜなら、掃気流の流れの一部を反転させることが可能であるという本実施形態の効果等は、このような形状であっても達成することが可能であるからである。

もっとも、その連通位置は、クランク室 31 側であるほうが、吹き抜けが生ずることを抑制することが可能となるという点でより好適である。

そして、連通する部分は、図 11 (a) のように、縦方向に比較的小さく形成されていてもよいし、図 11 (b) のように、縦方向に比較的大きく形成されていてもよい。

なお、図 11 (a) 及び図 11 (b) のように、壁面 27 b は、壁面 27 b のシリンダヘッド 3 側とクランク室 31 側との中央位置における幅が壁面 27 b のシリンダヘッド 3 側位置の幅よりも小さくなるように形成されているとより好適である。

このように構成したことから、より吹き抜けが生ずることを抑制することができるからである。

[0057] この構成を換言すると、壁面 27 b は、その一部が途切れていて、左側排気開口部 27 a L と右側排気開口部 27 a R が繋がっていても良い。

このような構成として、さらに、反転して降下してくる掃気流が直接流出するのを抑制する有効な大きさ、形状にすることができる。

特に、壁面 27 b のクランク室側の端面は、ピストンが下死点から上死点に向かって移動するときのシリンダ側掃気開口部 25 b が閉塞される位置に形成すると良い。

このことにより、ブローダウンまたは圧縮開始の時期に掃気流の排出（吹き抜け）を抑制できる。

以下、この繋がっている（連通している）構成の変形例について説明する。

[0058] <第 8 実施形態>

図 1 2 は、第 8 の実施形態の説明図である。

[0059] 図 1 2 のように、右側排気開口部 2 7 a R と左側排気開口部 2 7 a L との連通を中央位置に設けてもよい。

このようにしたことによって、図 7 において示した実施形態とほぼ同様の効果もそうすることが可能となる。

[0060] <第 9 の実施形態>

図 1 3 は、第 9 の実施形態の説明図である。

[0061] 図 1 3 のように、壁面 2 7 b のクランク室 3 1 側の端部である壁面端部 2 7 c の位置が、右側掃気開口部 2 5 b R のシリンダヘッド 3 側の端部である右側掃気開口部端部 2 5 c R、及び、左側掃気開口部 2 5 b L のシリンダヘッド 3 側の端部である左側掃気開口部端部 2 5 c L、の位置とシリンダ 5 の中心軸の方向において一致（略一致を含む）している。

この位置は、換言すると、壁面端部 2 7 c の位置は、ピストン 2 1 が右側掃気開口部端部 2 5 c R 及び左側掃気開口部端部 2 5 c L を完全に閉塞した場合に、ピストン 2 1 の頂部が壁面端部 2 7 c に位置する位置といえることができる。

このように構成したことから、シリンダ側掃気開口部 2 5 b が開口して掃気流が流入している際には、排気開口部 2 7 a が大きく開口し、シリンダ側掃気開口部 2 5 b が閉塞されて掃気流が流入しなくなった場合には、排気開口部 2 7 a の開口面積が急速に小さくなるように構成することが可能となる。

そして、このような構成としたことから、吹き抜けの防止をより確実に行うことができる。

[0062] <実施形態の構成及び効果>

本実施形態の 2 ストロークエンジン 1 は、シリンダ 5 と、シリンダ 5 内を往復可能なピストン 2 1 と、シリンダ 5 に設けられた排気通路部 2 7 と、シリンダ 5 に設けられた掃気通路部 2 5 と、を有し、シリンダ 5 の内周面には、排気通路部 2 7 の排気開口部 2 7 a および掃気通路部 2 5 のシリンダ側掃

気開口部 2 5 b が形成され、排気開口部 2 7 a には、排気開口部 2 7 a の幅方向における中央部の少なくとも一部を塞ぐように壁面 2 7 b が形成され、壁面 2 7 b のシリンダヘッド 3 側とクランク室 3 1 側との中央位置における排気開口部 2 7 a の幅は、壁面 2 7 b のシリンダヘッド 3 側における排気開口部 2 7 a の幅の合計よりも大きく形成されている。

このような構成を有することから、本来ならば排気開口部 2 7 a から流出してしまう掃気流（混合気）をさらに対流させることができることから、吹き抜けを抑制し、給気効率、充填効率の向上が生じ、出力の向上、排ガス性能の向上が図れる。

[0063] 壁面 2 7 b は、壁面 2 7 b のシリンダヘッド 3 側とクランク室 3 1 側との中央位置における幅が壁面 2 7 b のシリンダヘッド 3 側位置の幅よりも小さくなるように形成されている。

このような構成を有することから、吹き抜けが生ずることを抑制することができる。

そして、これによって給気効率の向上、充填効率の向上が生じ、出力の向上、排ガス性能の向上が図れる。

[0064] 壁面 2 7 b は、壁面 2 7 b のシリンダヘッド 3 側とクランク室 3 1 側との中央位置における幅と壁面 2 7 b のクランク室 3 1 側位置の幅とは同一となるように形成されている。

このような構成を有することから、吹き抜けが生ずることを抑制することができる。

そして、これによって給気効率の向上、充填効率の向上が生じ、出力の向上、排ガス性能の向上が図れる。

[0065] 壁面 2 7 b は、壁面 2 7 b のシリンダヘッド 3 側の幅は、クランク室 3 1 側の幅よりも大きく形成されている。

このような構成を有することから、吹き抜けが生ずることを抑制することができる。

そして、これによって給気効率の向上、充填効率の向上が生じ、出力の向

上、排ガス性能の向上が図れる。

[0066] 壁面 27b によって分断された排気通路部 27 は、壁面 27b の後方において合流する

このような構成を有することから、2本の排気通路部 27 を必要としないという、構造の簡易化を図ることが可能となる。

[0067] 壁面 27b を構成する壁部 28 は、ボア方向の断面形状が略三角形状を有している。

このような構成を有することから、排気をスムーズに合流させることが可能となる。

[0068] 壁面 27b は、シリンダヘッド 3 側からクランク室 31 側まで同一の幅で形成されている。

このような構成を有することから、容易に壁面 27b を形成することが可能となる。

[0069] 壁面 27b の幅は、壁面 27b によって分断された排気開口部 27a の一方の排気開口部 27a の幅と同程度である。

このような構成を有することから、壁面 27b が掃気を十分に対流させつつ、排気開口部 27a から排気をするものの両立が可能となる。

[0070] 排気開口部 27a の形状が略 U 字状に形成されている。

このような構成を有することから、ブローダウンまたは圧縮開始の時期に掃気流の排出（吹き抜け）を抑制することができる。

[0071] 排気開口部 27a の形状が略 H 字状に形成されている。

このような構成を有することから、吹き抜けをより確実に抑制することが可能となる。

[0072] 壁面 27b のクランク室 31 側の端部である壁面端部 27c の位置が、右側掃気開口部 25bR のシリンダヘッド 3 側の端部である右側掃気開口部端部 25cR、及び、左側掃気開口部 25bL のシリンダヘッド 3 側の端部である左側掃気開口部端部 25cL、の位置とシリンダ 5 の中心軸の方向において一致（略一致を含む）している。

このように構成したことから、より吹き抜けが生ずることを抑制することが可能となる。

[0073] また、本発明は以上の実施形態に限定されるものではなく、様々な変化した構造、構成、制御を行っていても良い。

[0074] <定義等>

本発明における２ストロークエンジンは、シリンダ５の中心軸の方向は、水平方向であってもよいし、鉛直方向であってもよい。つまり、本発明における１ストロークエンジンの中心軸の方向はどのような方向であってもよい。

[0075] シリンダ５の中心軸に対して垂直な方向の断面をボア断面という。

また、このボア断面においてシリンダ５の内周面方向を接線方向という。さらに、このボア断面において、ボア断面とシリンダ５の中心軸との交点からの放射線方向を半径方向という。

本発明の略逆Ｕ字状には、略キャップ状も含まれている。

本発明の壁面の一例が、壁面２７ｂである。壁面の形状は様々に変化させることが可能である。つまり、本発明の壁面は、前記排気開口部の幅方向における中央部の少なくとも一部を塞ぐように壁面が形成されていればよい。

また、本発明における一致とは、完全な一致でなくともよい。

符号の説明

[0076]	１	ストロークエンジン
	５	シリンダ
	９	クランクシャフト
	２１	ピストン
	２２	ピストンピン
	２３	吸気通路部
	２３ ａ	吸気開口部
	２５	掃気通路部
	２５ ｂ	シリンダ側掃気開口部

2 5 b L 左側掃気開口部

2 5 b R 右側掃気開口部

2 7 排気通路部

2 7 a 排気開口部

2 7 a L 左側排気開口部

2 7 a R 右側排気開口部

2 7 b 壁面

請求の範囲

- [請求項1] シリンダと、
前記シリンダ内を往復可能なピストンと、
前記シリンダに設けられた排気通路部と、
前記シリンダに設けられた掃気通路部と、を有し、
前記シリンダの内周面には、前記排気通路部の排気開口部および前記掃気通路部のシリンダ側掃気開口部が形成され、
前記排気開口部には、前記排気開口部の幅方向における中央部の少なくとも一部を塞ぐように壁面が形成され、
前記壁面のシリンダヘッド側とクランク室側との中央位置における排気開口部の幅は、前記壁面のシリンダヘッド側における排気開口部の幅の合計よりも大きく形成されている
2ストロークエンジン。
- [請求項2] 前記壁面は、前記壁面のシリンダヘッド側とクランク室側との中央位置における幅が前記壁面のシリンダヘッド側位置の幅よりも小さくなるように形成されている
請求項1に記載の2ストロークエンジン。
- [請求項3] 前記壁面は、前記壁面のシリンダヘッド側とクランク室側との中央位置における幅と前記壁面のクランク室側位置の幅とは同一となるように形成されている
請求項2に記載の2ストロークエンジン。
- [請求項4] 前記壁面は、前記壁面のシリンダヘッド側の幅は、前記クランク室側の幅よりも大きく形成されている
請求項2に記載の2ストロークエンジン。
- [請求項5] 前記壁面によって分断された排気通路部は、前記壁面の後方において合流する
請求項1に記載の2ストロークエンジン。
- [請求項6] 前記壁面を構成する壁部は、ボア方向の断面形状が略三角形状を有

している

請求項 5 に記載の 2 ストロークエンジン。

[請求項7] 前記壁面は、シリンダヘッド側からクランク室側まで同一の幅で形成されている

請求項 1 に記載の 2 ストロークエンジン。

[請求項8] 前記壁面の幅は、前記壁面によって分断された排気開口部の一方の排気開口部の幅と同程度である

請求項 1 に記載の 2 ストロークエンジン。

[請求項9] 前記排気開口部の形状が略 U 字状に形成されている

請求項 1 に記載の 2 ストロークエンジン。

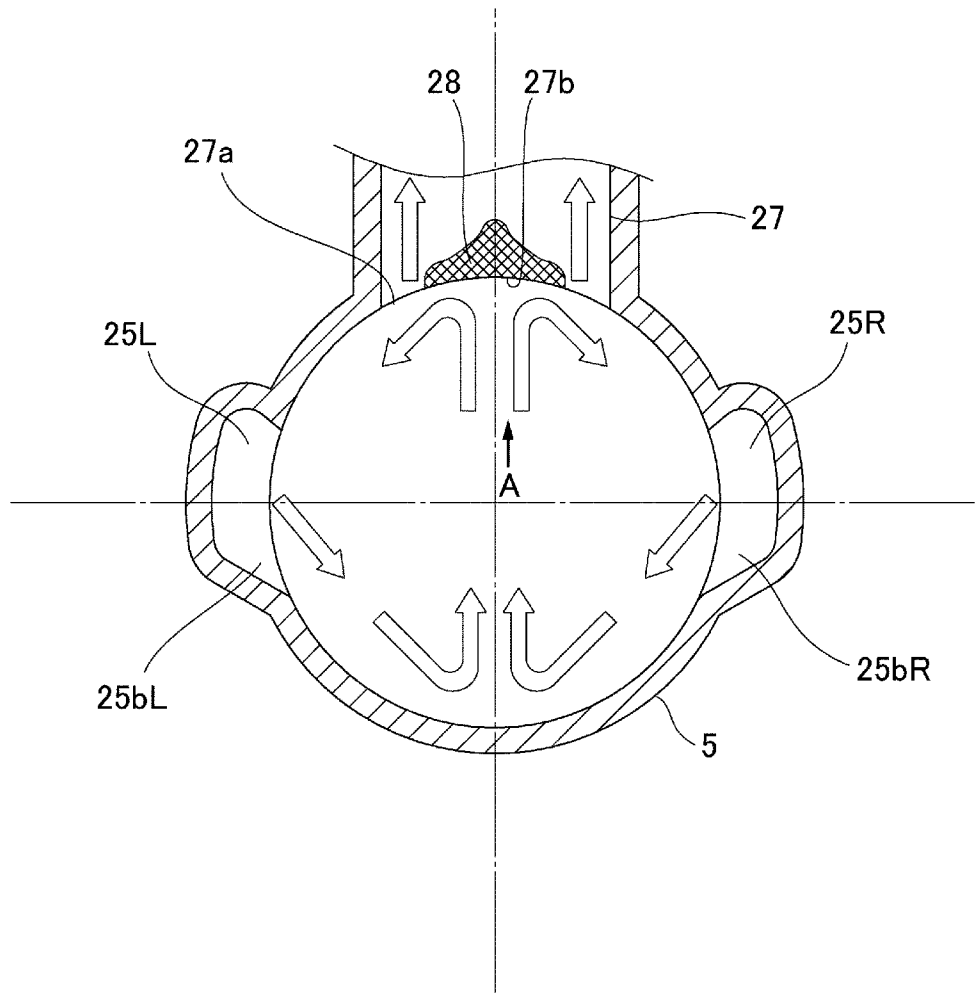
[請求項10] 前記排気開口部の形状が略 H 字状に形成されている

請求項 1 に記載の 2 ストロークエンジン。

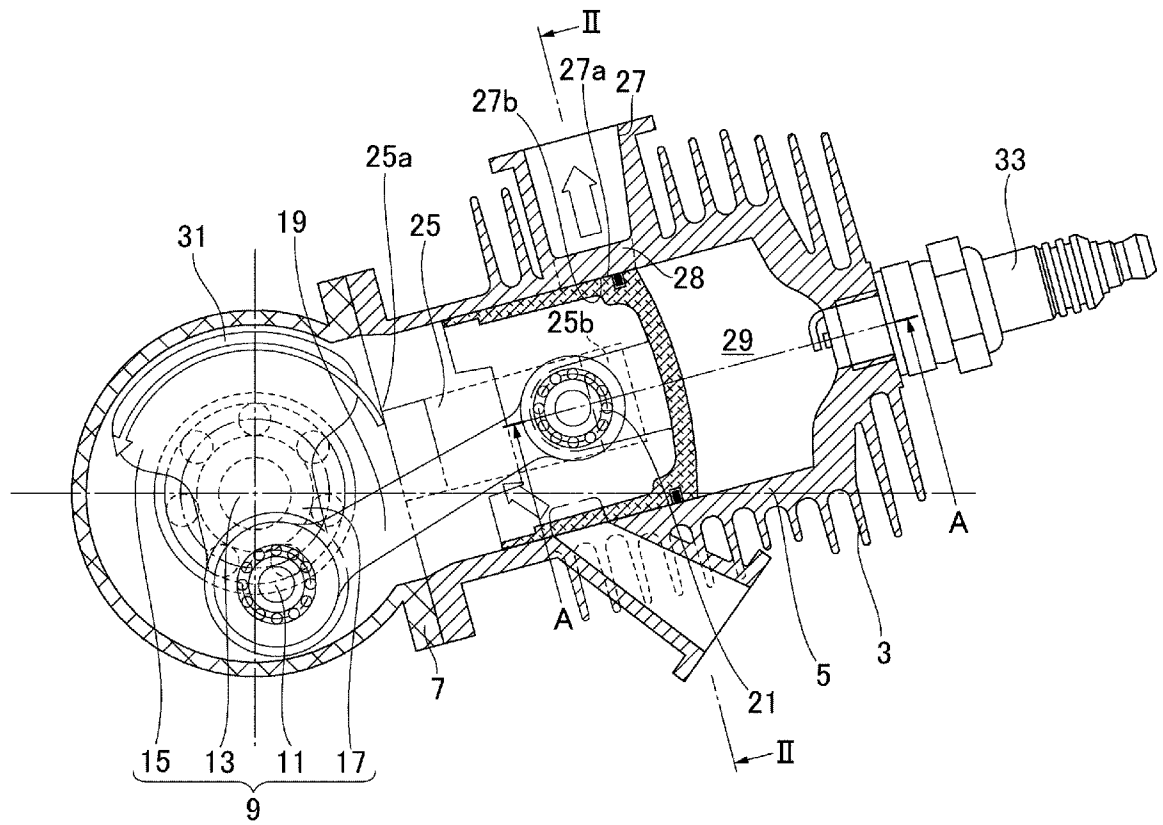
[請求項11] 前記壁面の前記クランク室側の端部である壁面端部の位置が、前記掃気開口部のシリンダヘッド側の掃気開口部端部の位置とシリンダの中心軸の方向において一致している

請求項 9 または請求項 10 に記載の 2 ストロークエンジン。

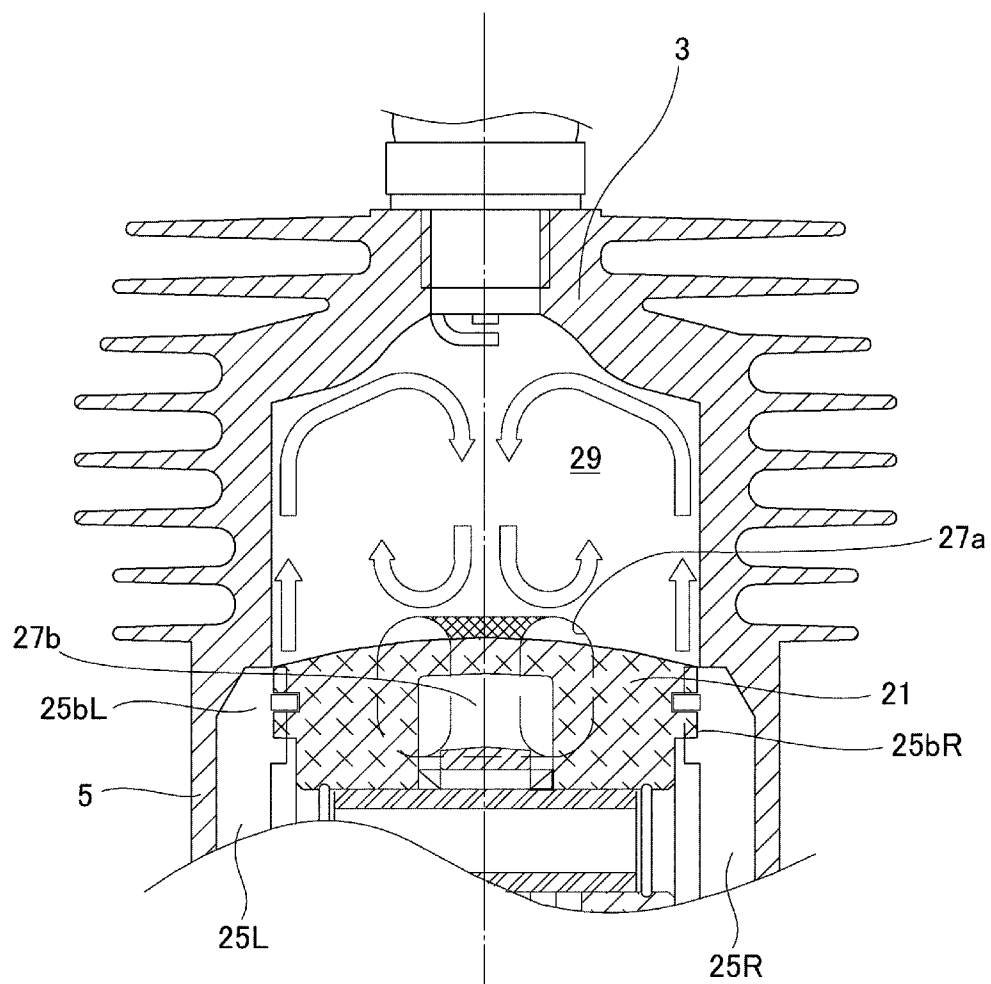
[図2]



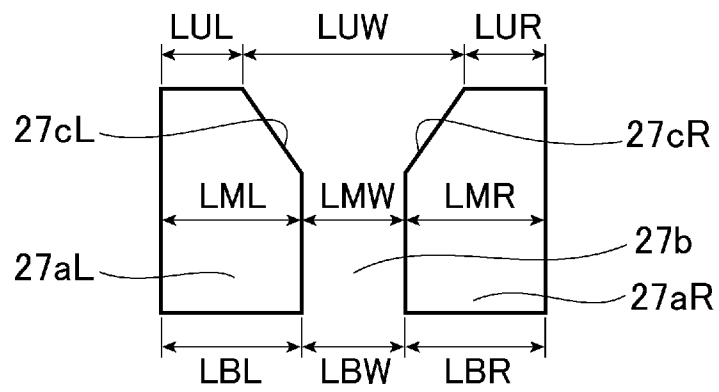
[図3]



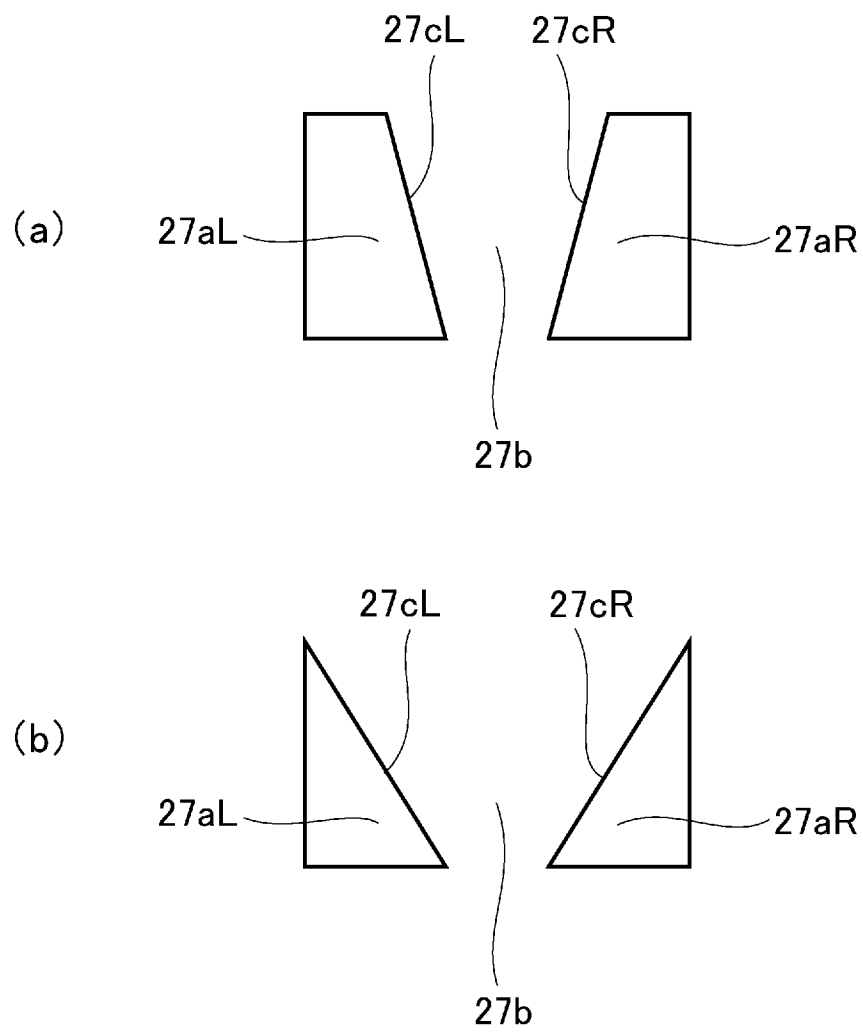
[図4]



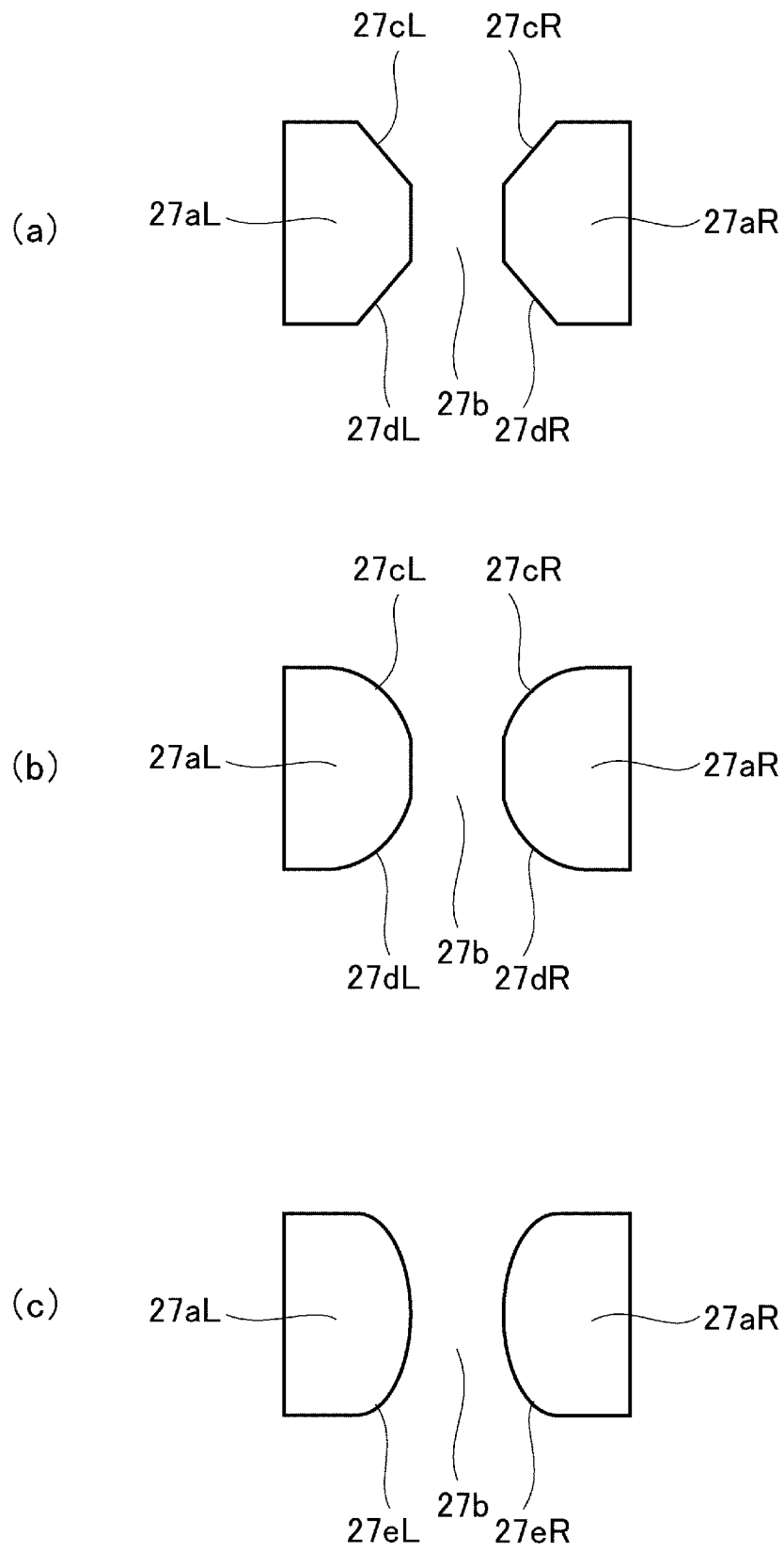
[図5]



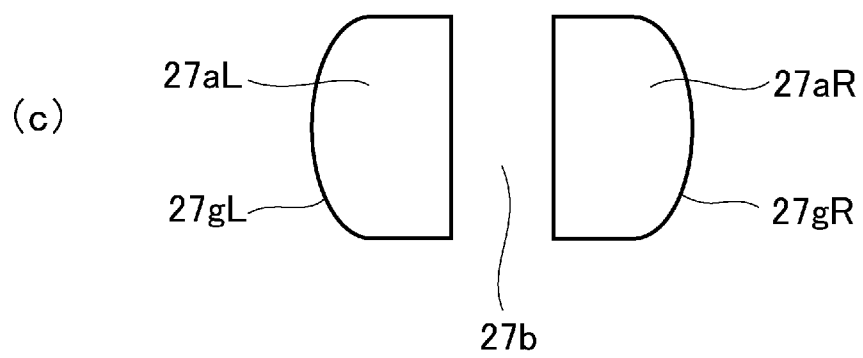
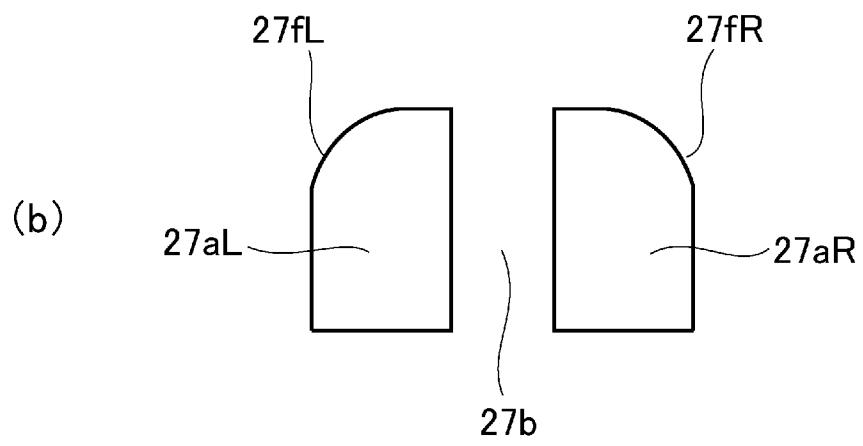
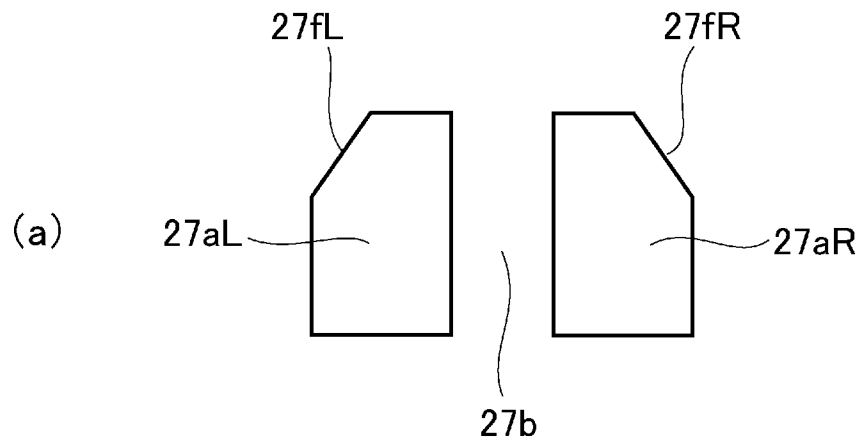
[図6]



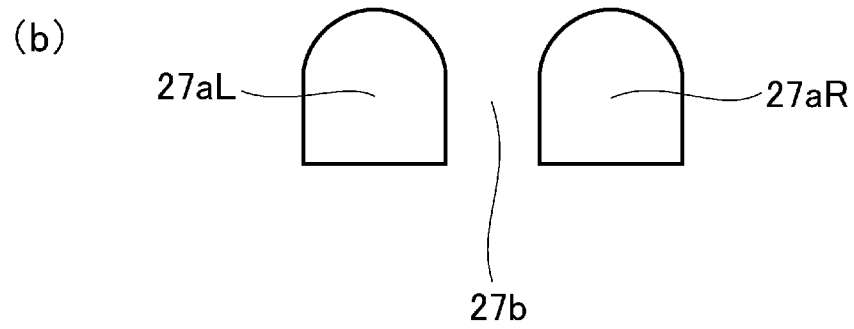
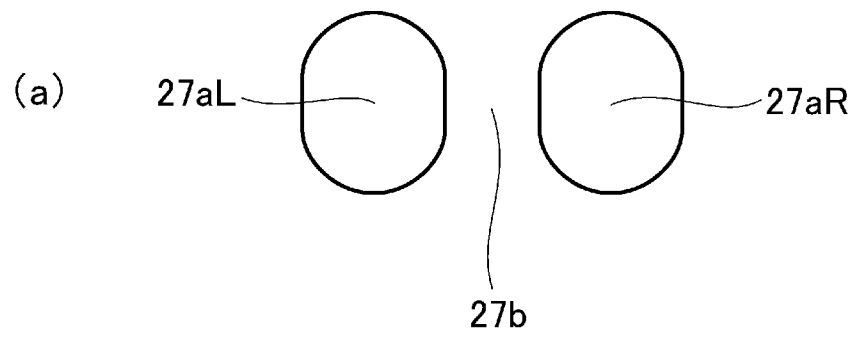
[図7]



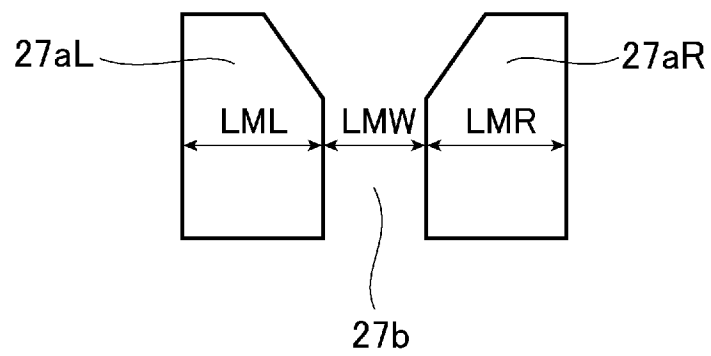
[図8]



[図9]

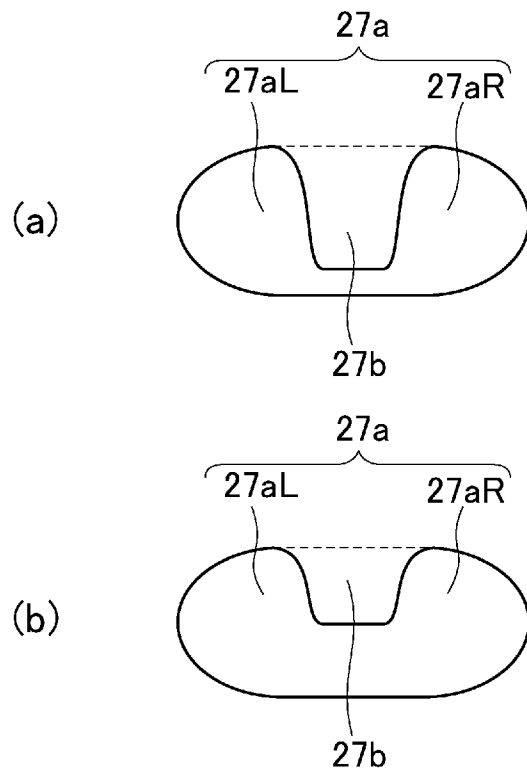


[図10]

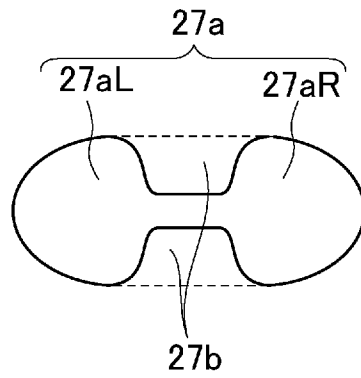


$$LML \doteq LMW \doteq LMR$$

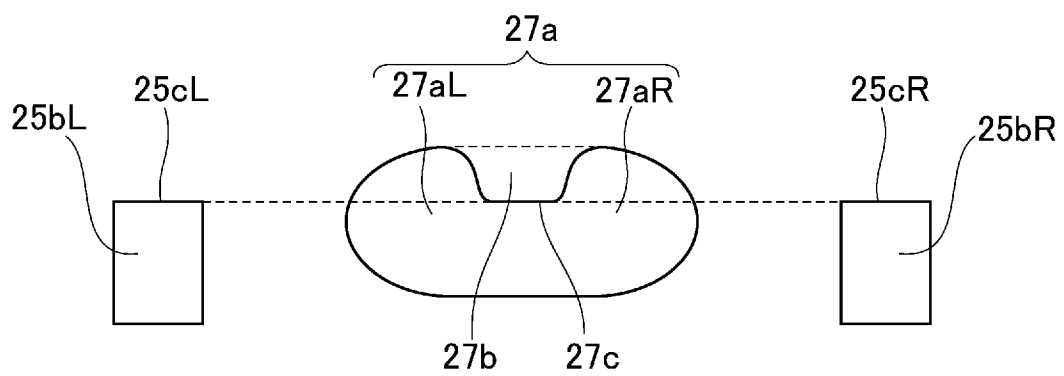
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054009

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02B25/16 (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)

F02B25/16

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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	JP 56-151238 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 24 November 1981 (24.11.1981), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
X	JP 2-207129 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 16 August 1990 (16.08.1990), fig. 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

25 April, 2012 (25.04.12)

Date of mailing of the international search report

15 May, 2012 (15.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054009

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(Invention 1) the inventions set forth in claims 1-5:

An engine wherein the width of an exhaust opening at the center of a wall surface is formed to be greater than the total width of a cylinder-head-side exhaust opening.

(Invention 2) the invention set forth in claim 6:

An engine wherein a wall surface has a generally triangular cross section.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-5

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054009

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

(Invention 3) the invention set forth in claim 7:

An engine wherein a wall surface is formed to have the same width.

(Invention 4) the invention set forth in claim 8:

An engine wherein the width of a wall surface is about the same as the width of one exhaust opening.

(Invention 5) the inventions set forth in claims 9 and 11:

An engine wherein an exhaust opening is formed generally in the shape of letter "U."

(Invention 6) the invention set forth in claim 10:

An engine wherein an exhaust opening is formed generally in the shape of letter "H."

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02B25/16(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. F02B25/16

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X	JP 56-151238 A（ヤマハ発動機株式会社）1981.11.24, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 5
X	JP 2-207129 A（ヤマハ発動機株式会社）1990.08.16, 第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 5 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 5 . 2 0 1 2

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）

佐々木 淳

3 T

4 4 7 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

（発明1）請求項1－5に係る発明は、壁面の中央位置における排気開口部の幅は、シリンダヘッド側における排気開口部の幅の合計よりも大きく形成されているエンジンに関するものである。

（発明2）請求項6に係る発明は、壁面の断面形状が略三角形を有しているエンジンに関するものである。

（発明3）請求項7に係る発明は、壁面は同一の幅で形成されているエンジンに関するものである。

（発明4）請求項8に係る発明は、壁面の幅は一方の排気開口部の幅と同程度であるエンジンに関するものである。

（発明5）請求項9及び11に係る発明は、排気開口部の形状が略U字状に形成されているエンジンに関するものである。

（発明6）請求項10に係る発明は、排気開口部の形状が略H字状に形成されているエンジンに関するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項1－5

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。