

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年8月2日 (02.08.2007)

PCT

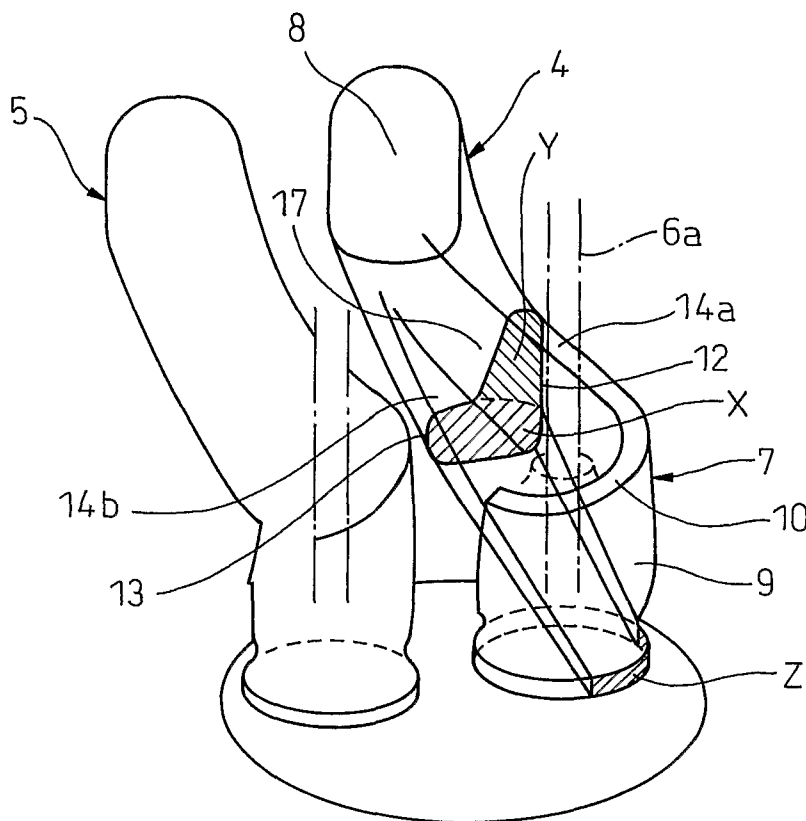
(10) 国際公開番号
WO 2007/086596 A1

- (51) 国際特許分類:
F02F 1/42 (2006.01) F02B 31/02 (2006.01)
F02B 31/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/051650
- (22) 国際出願日: 2007年1月25日 (25.01.2007)
- (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2006-019118 2006年1月27日 (27.01.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐藤康夫 (SATO, Yasuo) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 堀越修 (HORIKOSHI, Osamu) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 高田倫行 (TAKADA, Noriyuki) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 西脇雅宣 (NISHIWAKI, Masanobu) [JP/JP]; 〒4700334 愛知県豊田市花本町井前1番地21トヨタテクニカルディベロップメント株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 青木篤, 外(AOKI, Atsushi et al.); 〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル青和特許法律事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: AIR INTAKE PORT FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の吸気ポート



(57) Abstract: An internal combustion engine where an upper wall surface (14) of an intake air inflow path (8) of an intake port (4) is constructed from a first upper wall surface (14a) and a second upper wall surface (14b) that is lower in height than the first upper wall surface (14a) and where a lower layer flow path (X) and an upper layer flow path (Y) are formed with the level at the height of the second upper wall surface (14b) as the boundary between the paths. When an intake valve (6) is opened, a lower layer flow flowing in the lower layer flow path (X) passes through an intake valve opening region (Z) and flows in the direction of the periphery of a combustion chamber (3) to produce a swirl, and an upper layer flow flowing in the upper layer flow path (Y) passes through a convolution section (7) and flows into the combustion chamber (3).

(57) 要約: 内燃機関において、吸気ポート(4)の吸入空気

流入通路部(8)の上壁面(14)を第1の上壁面(14a)と、第1の上壁面(14a)よりも低い第2の上壁面(14b)とにより構成し、第2の上壁面(14b)の高さ位置を境にして下層流路(X)と上層流路(Y)が形成される。下層流路(X)内を流れる下層流は吸気弁(6)の開弁時に吸気弁開口部領域(Z)を通り燃焼室(3)の周辺方向に流入してスワールを発生させ、上層流路(Y)内を流れる上層流は渦巻部(7)を通して燃焼室(3)内に流入する。

WO 2007/086596 A1



(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

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

内燃機関の吸気ポート

技術分野

本発明は内燃機関の吸気ポートに関する。

背景技術

吸気弁の軸線回りに形成された渦巻部と、渦巻部から接線状に延びる吸入空気流入通路部とにより構成され、吸入空気流入通路部が渦巻部の周壁面に接線状に接続される第1の側壁面と、吸気弁の弁軸に向けて渦巻部の周壁面まで延びる第2の側壁面とを有するヘリカル型吸気ポートにおいて、吸入空気流入通路部の上壁面が上述の第1の側壁面側に位置しかつ渦巻部の上壁面に滑らかに接続する第1の上壁面と、上述の第2の側壁面側に位置しかつ第1の上壁面よりも高さの低い第2の上壁面からなり、この第2の上壁面の高さ位置を境にして吸入空気流入通路部の底壁面に沿って流れる下層流と第1の上壁面に沿って流れる上層流とが発生し、この上層流によって燃焼室内にスワールが発生せしめられるヘリカル型吸気ポートが公知である（実開平2-147830号公報参照）。

このヘリカル型吸気ポートでは吸入空気量が多いときに渦巻部内での上層流の旋回作用が下層流によって弱められ、それにより機関高回転域において過剰なスワールが発生するのが阻止される。

ところでこのヘリカル型吸気ポートでは従来のヘリカル型吸気ポートと同様に吸入空気を渦巻部内で旋回させることにより燃焼室内にスワールを発生させるようにしている。この場合、スワールを強めるためには渦巻部内での旋回作用を強めなければならない。しか

しながら渦巻部内での旋回作用を強めると吸入抵抗が増大するために充填効率が低下し、その結果最大負荷運転時の出力が低下することになる。

このように渦巻部内における旋回作用を強めることによってスワールを強めるようにしている限り、強力なスワールと高い充填効率を同時に確保することは困難であり、強力なスワールと高い充填効率を同時に確保するには発想の転換が必要である。

本発明者はこれまで長い期間に亘って吸入空気の流れ方について研究し、終いに強力なスワールと高い充填効率を同時に確保することのできる吸気ポートを見い出したのである。

発明の開示

従って、本発明の目的は強力なスワールと高い充填効率を同時に確保することのできる内燃機関の吸気ポートを提供することにある。

本発明によれば、吸気弁の軸線回りに形成された渦巻部と、渦巻部から接線状に延びる吸入空気流入通路部とにより構成され、渦巻部が吸気弁の軸線回りを延びる周壁面と、上壁面と、吸気弁により開閉される下端出口部とにより画定されており、吸入空気流入通路部が渦巻部の周壁面に接線状に接続される第1の側壁面と、吸気弁の弁軸に向けて渦巻部の周壁面まで延びる第2の側壁面と、上壁面と、底壁面とにより画定されている内燃機関の吸気ポートにおいて、渦巻部の下端出口部が燃焼室頂面の周縁部に配置されると共に、第1の側壁面が燃焼室の周縁部に対して接線状に延びるように吸入空気流入通路部が配置されており、吸気弁全開時に吸気弁と吸気弁の弁座間に形成される環状の吸気弁開口部のうちで、シリンダ軸線と吸気弁弁体の中心部とを含む平面に対し吸入空気流入通路部と反

対側に形成される吸気弁開口部領域が存在しており、吸入空気流入通路部内に吸入空気流入通路部の下方を流れる下層流と吸入空気流入通路部の上方を流れる上層流が発生せしめられ、下層流は吸気弁開弁時に吸気弁開口部領域に向け流れた後に吸気弁開口部領域から燃焼室内に燃焼室の周辺方向に向け流入して燃焼室内にスワールを発生させ、上層流は吸気弁開弁時に渦巻部内で旋回した後に吸気弁開口部全体から分散して燃焼室内に流入する内燃機関の吸気ポートが提供される。

図面の簡単な説明

図 1 は吸気ポートの平面図、図 2 は図 1 の II-II 線に沿ってみた吸気ポートの断面図、図 3 は図 1 に示される吸気ポートの断面図であって、(A)、(B)、(C) は夫々図 1 の A-A 線、B-B 線、C-C 線に沿ってみた断面図、図 4 は図 1 の拡大図、図 5 は図解的に表した吸気ポートの斜視図、図 6 は下層流路 X および上層流路 Y を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

図 1 から図 3 を参照すると、1 はシリンダブロック、2 はシリンダヘッド、3 は燃焼室を夫々示す。図 1 に示される実施例ではシリンダヘッド 2 内に一对の吸気ポート 4、5 が形成されており、また図 1 には示されていないがシリンダヘッド 2 内には一对の排気ポートが形成されている。本発明是一对の吸気ポート 4、5 のうちの図 1 において実線で示される片方の吸気ポート 4 に関するものであり、従って以下この吸気ポート 4 についてのみ説明する。

図 1 から図 3 を参照すると、吸気ポート 4 は吸気弁 6 の軸線回りに形成された渦巻部 7 と、この渦巻部 7 から接線状に延びる吸入空

気流入通路部 8 とにより構成される。図 1、図 2 および図 3 (C) に示されるように渦巻部 7 は吸気弁 6 の軸線回りを延びる周壁面 9 と、上壁面 10 と、吸気弁 6 により開閉される下端出口部 11 とにより画定されており、図 1 および図 2 に示されるように吸入空気流入通路部 8 は渦巻部 7 の周壁面 9 に接線状に接続される第 1 の側壁面 12 と、吸気弁 6 の弁軸 6a に向けて渦巻部 7 の周壁面 9 まで延びる第 2 の側壁面 13 と、上壁面 14 と、底壁面 15 とにより画定されている。

図 1 からわかるように渦巻部 7 の下端出口部 11 (図 2) は燃焼室 3 の頂面 16 (図 2) の周縁部に配置され、第 1 の側壁面 12 が燃焼室 3 の周縁部に対して接線状に延びるように吸入空気流入通路部 8 が配置されている。即ち、図 1 に示されるように吸入空気流入通路部 8 の下流側は燃焼室 3 の周縁部に対して接線状に延びており、吸入空気流入通路部 8 の上流側はレイアウト上の理由から吸入空気流入通路部 8 の下流側に対して燃焼室 3 から離れる方向に若干折曲せしめられている。

図 5 は吸気ポート 4 を図解的に表した斜視図を示している。図 1 から図 3 および図 5 を参照すると吸入空気流入通路部 8 の上壁面 14 は吸入空気流入通路部 8 の少なくとも下流側において、第 1 の側壁面 12 側に位置しかつ渦巻部 7 の上壁面 10 に滑らかに接続する第 1 の上壁面 14a と、第 2 の側壁面 13 側に位置しかつ第 1 の上壁面 14a よりも底壁面 15 側に位置する第 2 の上壁面 14b とにより構成される。第 1 の上壁面 14a に対して低い位置に第 2 の上壁面 14b が形成されている吸入空気流入通路部 8 部分の断面形状が図 5 においてハッチングで示されている。

図 3 (A) ~ (C) および図 5 からわかるように第 1 の上壁面 14a は渦巻部 7 に向けて次第に横巾が狭ばまりつつ下降し、次いで

上述した如く渦巻部 7 の上壁面 1 0 に滑らかに接続される。この渦巻部 7 の上壁面 1 0 は渦巻部 7 の周縁部に沿って徐々に下降しつつ渦巻部 7 の全周のほぼ $3/4$ に亘って延びる。一方、第 2 の上壁面 1 4 b の巾は吸入空気流入通路部 8 の下流側では底壁面 1 5 の巾のほぼ $1/3$ 程度であって一定であり、吸入空気流入通路部 8 の上流側では上流に向かうに従って次第に狭くなる。

一方、図 3 (A) ~ (C) および図 5 に示されるように第 1 の上壁面 1 4 a および第 2 の上壁面 1 4 b は吸入空気流入通路部 8 の横断面内においてはほぼ水平方向に延びており、これら第 1 の上壁面 1 4 a と第 2 の上壁面 1 4 b との間に位置する壁面 1 7 は下向きの傾斜面からなる。この傾斜面 1 7 の巾は渦巻部 7 に向けて次第に広くなる。一方、図 2 に示されるように第 2 の上壁面 1 4 b も渦巻部 7 に向けて下降しており、この場合第 2 の上壁面 1 4 b の傾斜角は第 1 の上壁面 1 4 a の傾斜角よりも大きい。

このように第 1 の上壁面 1 4 a と第 2 の上壁面 1 4 b とを階段状に形成すると吸入空気流入通路部 8 内には図 5 においてハッチング X で示される如く第 1 の側壁面 1 2 の下方部、第 2 の側壁面 1 3、第 2 の上壁面 1 4 b および底壁面 1 5 によって画定された下層流路と、ハッチング Y で示される如く下層流路の上方であって下層流路と第 1 の上壁面 1 4 a 間に位置する上層流路とが形成される。即ち、吸入空気流入通路部 8 内には下層流路 X 内を流れる下層流と上層流路 Y 内を流れる上層流との 2 つの流れが発生する。図 6 (A) に図 5 の下層流路 X に関連する部分のみを取出した場合を示し、図 6 (B) に図 5 の上層流路 Y に関連する部分のみを取出した場合を示す。

図 4 は図 1 の拡大図を示す。図 2 および図 3 (C) に示されるように吸気弁 6 が開弁すると吸気弁 6 と吸気弁 6 の弁座 1 8 間には環

状の吸気弁開口部 19 が形成される。この場合、吸気弁 6 全開時に吸気弁 6 と吸気弁 6 の弁座 18 間に形成される環状の吸気弁開口部 19 のうちで、図 4 においてシリンダ軸線 O と吸気弁 6 の弁体の中心部とを含む平面 K に対し吸入空気流入通路部 8 と反対側に形成される吸気弁開口部領域が存在する。

この吸気弁開口部領域が図 4、図 5 および図 6 (A) において Z で示されている。

この吸気弁開口部領域 Z は図 4 において平面 K と燃焼室 3 周縁部側の吸気弁開口部 19 との交差部から渦巻部 7 内における吸入空気流の旋回方向にほぼ 90 度の範囲 M である。本発明では図 5 および図 6 (A) からわかるように第 1 の側壁面 12 の下方部、第 2 の側壁面 13、第 2 の上壁面 14 b および底壁面 15 は下層流路 X が吸気弁開口部領域 Z に向けてまっすぐに延びるように構成されている。

このように下層流路 X が吸気弁開口部領域 Z に向けてまっすぐに延びるように第 2 の上壁面 14 b は図 2 に示される如く平面 K に対し第 2 の上壁面 14 b と反対側に位置する吸気弁開口部 19 の上端縁に向けて延びている。このように下層流路 X を形成すると下層流路 X 内を流れる下層流は吸気弁 6 の開弁時に、下層流路 X 内をまっすぐに進んだ後、図 4 において矢印 S で示すように吸気弁開口部領域 Z から燃焼室 3 内に燃焼室 3 の周辺方向に向けて流入し、それによって燃焼室 3 内にはシリンダ軸線 O 回りの強力なスワールが発生せしめられる。

一方、上層流路 Y 内を流れる上層流は吸気弁 6 の開弁時に上層流路 Y 内を進んだ後、渦巻部 7 内で旋回し、図 4 において矢印 T で示されるように吸気弁開口部 19 の全体から分散して燃焼室 3 内に流入する。このように吸入空気が吸気弁開口部 19 の全体から流入さ

せることによって吸入空気量を増大させることができる。即ち、上層流を旋回させないで燃焼室 3 内に流入させようとするすると大部分の上層流は吸入空気流入通路部 8 とは反対側の吸気弁開口部のみから燃焼室 3 内に流入することになる。このことは実質的に吸気弁開口部の流路面積が小さくなっていることと同じであり、従って吸入空気量の増大は期待できない。

これに対して上層流に渦巻部 7 内で旋回流を与えると上層流は上述したように吸気弁開口部 19 の全体から分散して燃焼室 3 内に流入する。このことは吸気弁開口部 19 の流路面積が大きくなったことと同じであり、従って吸入空気量が増大するために充填効率が向上することになる。このように本発明において渦巻部 7 内で旋回流を生じさせるのは充填効率の向上のためであり、従来のようにスワールの発生のためではない。

一方、吸入空気を渦巻部 7 内で旋回させつつ燃焼室 3 内に流入させると旋回している吸入空気流全体がそのままスワール流に移行していくかのように思える。しかしながらスワールの発生に寄与するのは旋回する吸入空気流のうちの燃焼室 3 の周辺方向に向かう一部の吸入空気流であり、従って吸入空気を旋回しつつ燃焼室 3 内に流入させても実際には吸入空気の一部しかスワールの発生に寄与しない。即ち、スワールを発生させるためには本発明におけるように燃焼室 3 の周辺方向に向かう強力な吸入空気流を発生させることが最も効果的である。

このように本発明では吸気ポート 4 内から燃焼室 3 内に燃焼室 3 の周辺方向に向けてまっすぐに流入する下層流によって燃焼室 3 内に強力なスワールが発生せしめられ、渦巻部 7 内で旋回した後に燃焼室 3 内に流入する上層流において吸入空気量が増大せしめられ、それにより高い充填効率を図りつつ強力なスワールを発生しうるよ

うにしている。

請 求 の 範 囲

1. 吸気弁の軸線回りに形成された渦巻部と、該渦巻部から接線状に延びる吸入空気流入通路部とにより構成され、該渦巻部が吸気弁の軸線回りを延びる周壁面と、上壁面と、吸気弁により開閉される下端出口部とにより画定されており、該吸入空気流入通路部が渦巻部の周壁面に接線状に接続される第1の側壁面と、吸気弁の弁軸に向けて渦巻部の周壁面まで延びる第2の側壁面と、上壁面と、底壁面とにより画定されている内燃機関の吸気ポートにおいて、上記渦巻部の下端出口部が燃焼室頂面の周縁部に配置されると共に、上記第1の側壁面が燃焼室の周縁部に対して接線状に延びるように吸入空気流入通路部が配置されており、吸気弁全開時に吸気弁と吸気弁の弁座間に形成される環状の吸気弁開口部のうちで、シリンダ軸線と吸気弁弁体の中心部とを含む平面に対し吸入空気流入通路部と反対側に形成される吸気弁開口部領域が存在しており、上記吸入空気流入通路部内に吸入空気流入通路部の下方を流れる下層流と吸入空気流入通路部の上方を流れる上層流が発生せしめられ、該下層流は吸気弁開弁時に上記吸気弁開口部領域に向け流れた後に吸気弁開口部領域から燃焼室内に燃焼室の周辺方向に向け流入して燃焼室内にスワールを発生させ、上記上層流は吸気弁開弁時渦巻部内で旋回した後に吸気弁開口部全体から分散して燃焼室内に流入する内燃機関の吸気ポート。

2. 上記吸入空気流入通路部の上壁面を吸入空気流入通路部の少くとも下流側において、上記第1の側壁面側に位置しかつ渦巻部の上壁面に滑らかに接続する第1の上壁面と、上記第2の側壁面側に位置しかつ該第1の上壁面よりも上記底壁面側に位置する第2の上壁面とにより構成し、上記下層流が流れる下層流路が上記第1の側

壁面の下方部、上記第 2 の側壁面、上記第 2 の上壁面および上記底壁面によって画定され、上記上層流が流れる上層流路が、下層流路の上方であって下層流路と上記第 1 の上壁面間に形成され、上記第 1 の側壁面に下方部、上記第 2 の側壁面、上記第 2 の上壁面および上記底壁面を該下層流路が上記吸気弁開口部領域に向けてまっすぐに延びるように構成した請求項 1 に記載の内燃機関の吸気ポート。

3. 上記吸気弁開口部領域は上記平面と燃焼室周縁部側の吸気弁開口部との交差部から渦巻部内における吸入空気流の旋回方向にほぼ 90 度の範囲である請求項 1 に記載の内燃機関の吸気ポート。

4. 上記第 2 の上壁面は上記平面に対し該第 2 の上壁面と反対側に位置する吸気弁開口部の上端縁に向けて延びている請求項 1 に記載の内燃機関の吸気ポート。

Fig.1

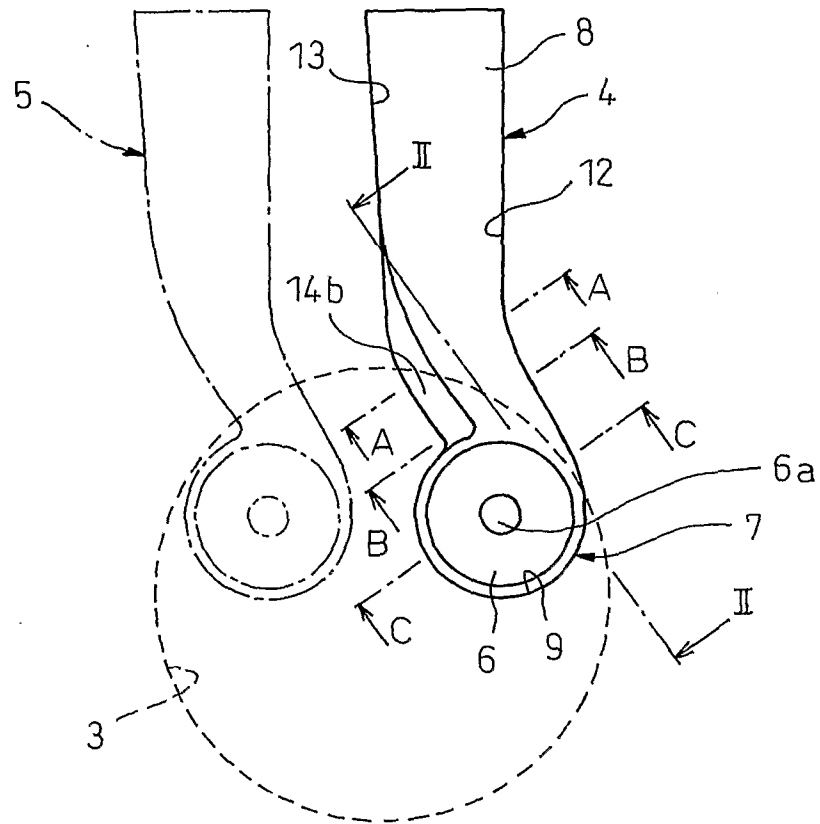


Fig. 2

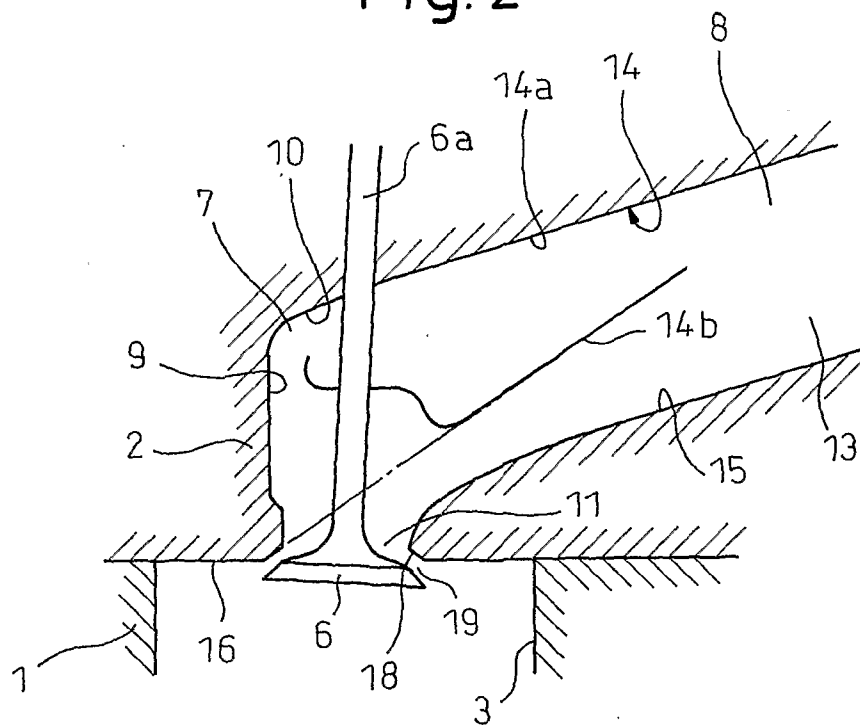


Fig. 3

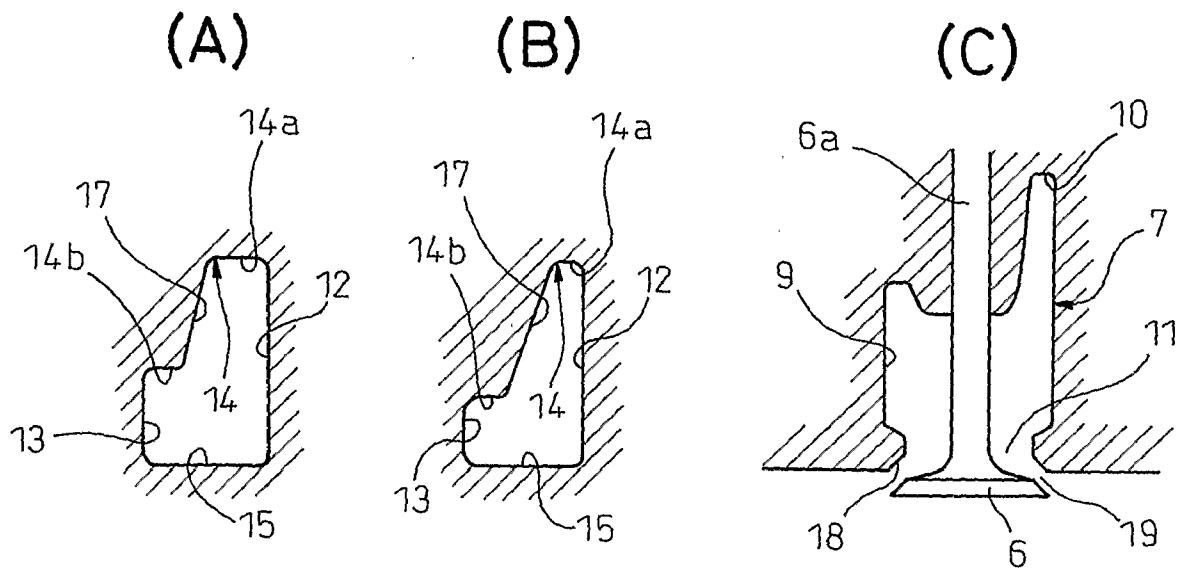


Fig. 4

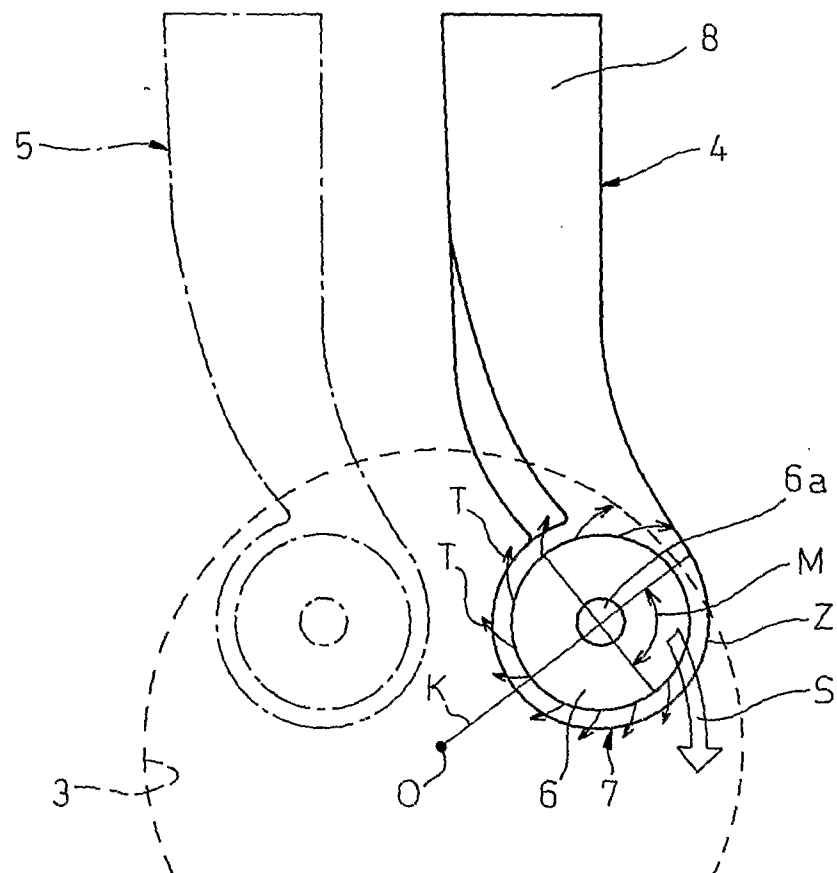


Fig. 5

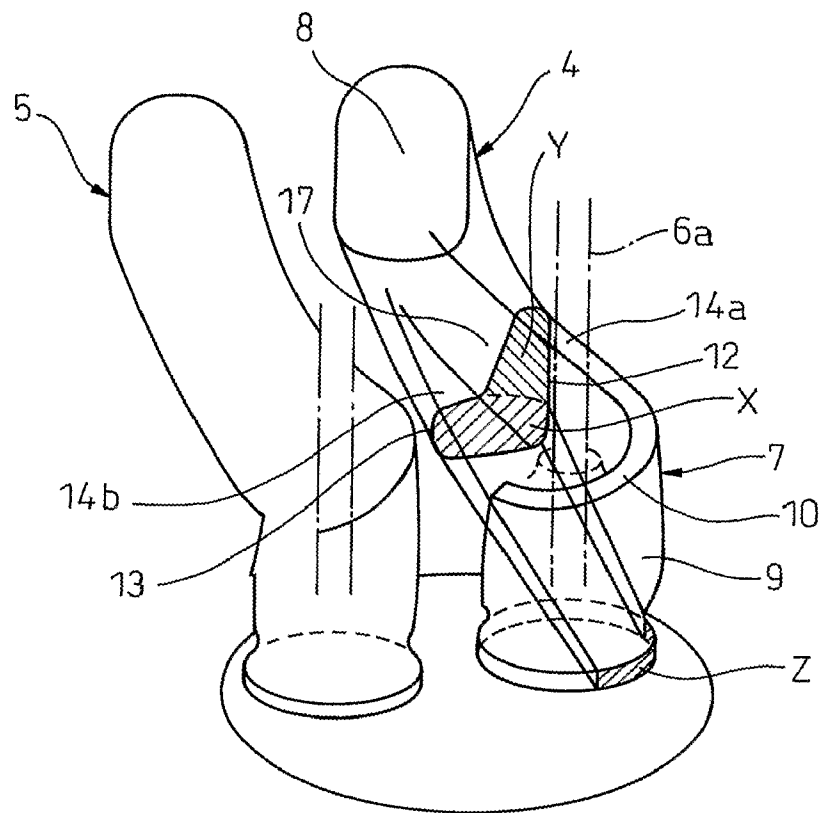
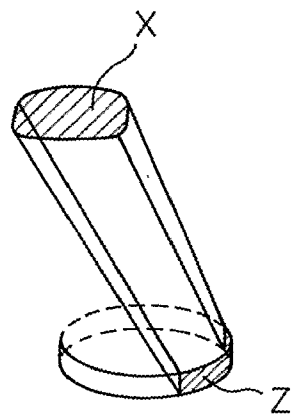
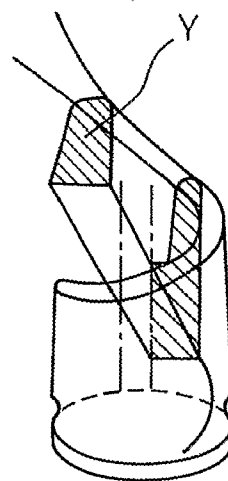


Fig. 6

(A)



(B)



参照符号の一覧表

- 3 … 燃焼室
- 4, 5 … 吸気ポート
- 6 … 吸気弁
- 7 … 渦巻部
- 8 … 吸入空気流入通路部
- 9 … 周壁面
- 10 … 上壁面
- 11 … 下端出口部
- 12 … 第1の側壁面
- 13 … 第2の側壁面
- 14 a … 第1の上壁面
- 14 b … 第2の上壁面
- 15 … 底壁面
- 18 … 弁座
- 19 … 吸気弁開口部
- X … 上層流路
- Y … 下層流路
- Z … 吸気弁開口部領域

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/051650

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02F1/42(2006.01)i, F02B31/00(2006.01)i, F02B31/02(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)

F02F1/42, F02B31/00, F02B31/02

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 A	JP 55-46001 A (Toyota Motor Co., Ltd.), 31 March, 1980 (31.03.80), Page 2, lower right column, line 9 to page 3, upper right column, line 7; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1 2-4
Y A	JP 6-17658 A (Mazda Motor Corp.), 25 January, 1994 (25.01.94), Par. Nos. [0018] to [0020]; Figs. 2, 3 (Family: none)	1 2-4

☐ 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
10 April, 2007 (10.04.07)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2007 (17.04.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F02F1/42(2006.01)i, F02B31/00(2006.01)i, F02B31/02(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. F02F1/42, F02B31/00, F02B31/02

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 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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
Y A	JP 55-46001 A（トヨタ自動車工業株式会社）1980.03.31, 第2ページ右下欄第9行目-第3ページ右上欄第7行目、第1-3図（ファミリーなし）	1 2-4
Y A	JP 6-17658 A（マツダ株式会社）1994.01.25, 段落【0018】-【0020】、図2、図3（ファミリーなし）	1 2-4

☐ 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 0 . 0 4 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 0 7

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）

藤井 昇

3 G

3 7 2 8

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