

(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
2024年10月3日(03.10.2024)

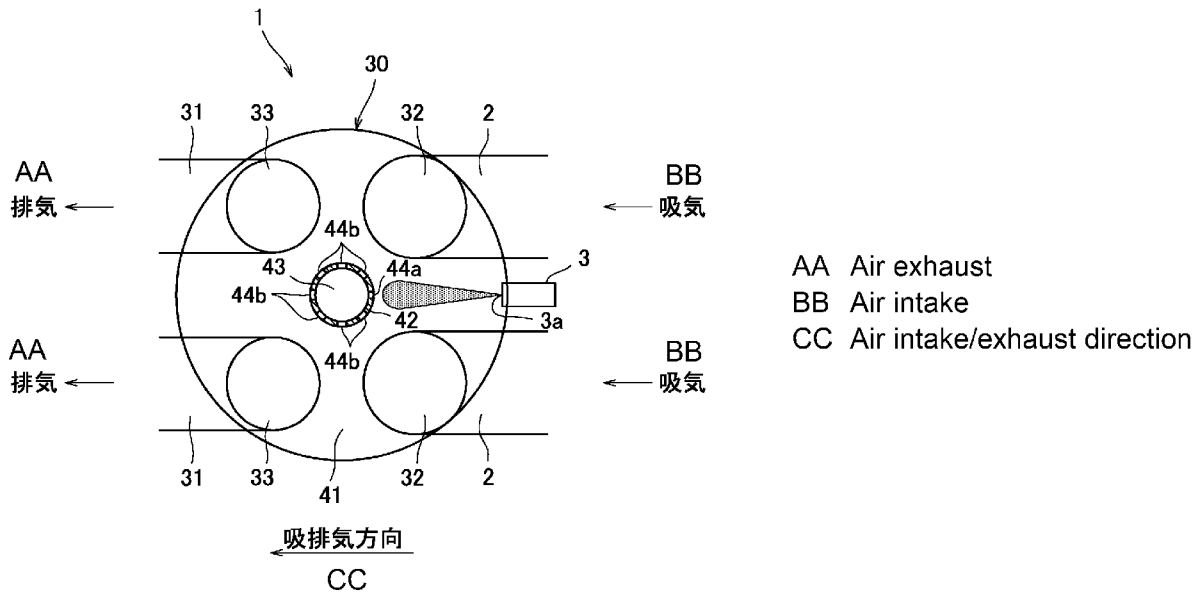


(10) 国際公開番号
WO 2024/201932 A1

- (51) 国際特許分類:
F02B 19/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/013306
- (22) 国際出願日: 2023年3月30日(30.03.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱自動車工業株式会社(MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山田 敏之 (YAMADA, Toshiyuki); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号
- (74) 代理人: 弁理士法人 相原国際知財事務所 (AIHARA & PARTNERS PATENT ATTORNEY CORPORATION); 〒1050004 東京都港区新橋五丁目8番1号 百楽ビル5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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: INTERNAL COMBUSTION ENGINE WITH AUXILIARY COMBUSTION CHAMBER

(54) 発明の名称: 副燃焼室付内燃機関



(57) Abstract: This internal combustion engine with an auxiliary combustion chamber has: a main combustion chamber 41 that is formed from a cylinder head, a cylinder block and a piston; and an auxiliary combustion chamber 43 that is provided to the cylinder head and is partitioned off from the main combustion chamber 41 by a partitioning wall 42, with a first communication passage 44a and a second communication passage 44b, which are provided in the partitioning wall 42 and communicate the auxiliary combustion chamber 43 and the main combustion chamber 41, being provided side by side in the circumferential direction, wherein a main combustion chamber 41-side opening of the first communication passage 44a is circular, and the circumferential direction-side width of a main combustion chamber 41-side opening of the second communication passage 44b is formed longer than the axial direction-side width of the cylinder block 36.

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))
-

(57) 要約: シリンダヘッドとシリンダブロックとピストンとによって形成される主燃焼室41と、シリンダヘッドに設けられ区画壁42によって主燃焼室41と区画される副燃焼室43と、を有し、区画壁42に設けられ副燃焼室43と主燃焼室41とを連通する第1連通路44a及び第2連通路44bが周方向に並んで設けられた副燃焼室付内燃機関であって、第1連通路44aの主燃焼室41側の開口が円形状であり、第2連通路44bの主燃焼室41側の開口は周方向側の幅がシリンダブロック36の軸線方向側の幅よりも長く形成されている。

明 細 書

発明の名称：副燃焼室付内燃機関

技術分野

[0001] 本発明は、主燃焼室内に副燃焼室を有する内燃機関に関する。

背景技術

[0002] 自動車に使用されるガソリンエンジン等の内燃機関の多くは、吸気通路や燃焼室内に燃料を噴射するインジェクタ（燃料噴射装置）と、筒内の燃焼室に臨んで配置される点火装置（点火プラグ）を有している。

[0003] 更に特許文献1には、燃焼室（主燃焼室）内に、副燃焼室を備えた内燃機関が開示されている。特許文献1に記載された内燃機関では、副燃焼室内に比較的燃料濃度の高い混合気を供給し、点火装置によって副燃焼室内の混合気に着火することで、副燃焼室から火炎が主燃焼室に噴射（噴出）して主燃焼室内の混合気を燃焼させる構成になっている。これにより、主燃焼室内の混合気の着火性を向上させて内燃機関の出力を向上させることができ、あるいは主燃焼室内の燃料濃度を低くして燃費を向上させることが可能である。

[0004] 更に、特許文献1には、主燃焼室での燃焼を促進させるために、副燃焼室から火炎を噴射させる噴孔を複数備え、火炎がシリンダ壁面に向かって放射状に噴射されるように構成されている内燃機関が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2019-31961号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、例えばシリンダヘッドに備えたインジェクタより燃料を主燃焼室に直接噴射する直噴式の内燃機関が知られている。そして、このような直噴式の内燃機関においても、特許文献1のような副燃焼室を備えた構成にすることが要求される場合がある。

そして、副燃焼室を有する直噴式の内燃機関においては、特許文献1のように主燃焼室での燃焼を促進させるだけでなく、インジェクタから副燃焼室に燃料を効率的に導入して副燃焼室での燃焼性を高めることも必要とされている。

[0007] 本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、副燃焼室へ燃料を効率的に導入するとともに、副燃焼室から噴射する火炎による主燃焼室での燃焼を促進させる副燃焼室付内燃機関を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するため、本発明の副燃焼室付内燃機関は、シリンダヘッドとシリンダブロックとピストンとによって形成される主燃焼室と、前記シリンダヘッドに設けられ区画壁によって前記主燃焼室と区画される副燃焼室と、前記主燃焼室に燃料を噴射する燃料噴射装置と、前記副燃焼室内で点火する点火装置と、前記区画壁に設けられ、前記副燃焼室と前記主燃焼室とを連通する複数の連通路が前記区画壁の周方向に並んで設けられた副燃焼室付内燃機関であって、前記連通路は、前記燃料噴射装置の噴射領域に位置する第1連通路と、前記第1連通路以外の複数の第2連通路とを有し、前記副燃焼室の中心軸に向かって伸びるように形成され、前記第1連通路の前記主燃焼室側の開口が円形状であり、前記第2連通路の前記主燃焼室側の開口は前記周方向側の幅が前記シリンダブロックの軸線方向側の幅より長く形成されていることを特徴とする。

[0009] これにより、燃料噴射装置から主燃焼室内の副燃焼室に向けて噴射された燃料が、主に第1連通路から副燃焼室内に取り込まれ、副燃焼室内で点火して発生した火炎が第1連通路及び第2連通路から主燃焼室に噴射される。

[0010] 区画壁の周方向に並んで配置されるとともに主燃焼室側の開口部が周方向に長い長孔形状の複数の第2連通路によって、火炎が主燃焼室に幅広く噴射され、主燃焼室内で火炎の表面積を増加させて燃焼を促進させることができる。

[0011] また、第1連通路は、主燃焼室側の開口部が円形状であるので、例えば主

燃焼室内での吸気のタンブル流の変化による影響によって、燃料噴射装置から噴射した燃料が第1連通路の開口部に対してシリンダブロックの軸線方向に移動しても、第1連通路に効率よく流入させることができ、副燃焼室内での燃焼性を向上させることができる。

[0012] 好ましくは、全ての前記第1連通路及び前記第2連通路の前記主燃焼室側の開口面積が同一であるとよい。

これにより、各第2連通路及び第1連通路から同量の火炎を主燃焼室に噴射させることができる。したがって、主燃焼室において副燃焼室の周囲で略均等に混合気を燃焼させることができる。

[0013] 好ましくは、前記燃料噴射装置は、前記シリンダヘッドの吸気側に配置され、前記第1連通路は前記区画壁の吸気側の部位に配置されるとよい。

これにより、燃料噴射装置から第1連通路に向かって噴射された燃料が、主燃焼室の上部で吸気側から排気側に向かって流れる吸気の流れに沿って、第1連通路に効率よく到達させることができる。

[0014] 好ましくは、前記複数の第2連通路は、前記区画壁における設置位置が吸気側または排気側に近づくに連れて、前記周方向の長さが長くなるように形成されているとよい。

これにより、主燃焼室において、タンブル流により燃料が滞留し易い吸気側または排気側に対しては周方向に長い幅で火炎を噴射させ、吸気側と排気側との間では周方向に短い幅で火炎を噴射させて、シリンダヘッドに邪魔されずに燃料を遠くに噴射させ、副燃焼室の周囲において広範囲に燃焼性を向上させることができる。

[0015] 好ましくは、全ての前記連通路は、前記シリンダブロックの中心軸の直交方向に対する傾斜角度が同一であって、前記区画壁の中心軸における同一位置に向かって延びているとよい。

これにより、副燃焼室内で点火して発生した火炎を第1連通路及び第1連通路から主燃焼室内に均等に放射状に火炎を噴射させて主燃焼室での燃焼性を向上させることができる。

発明の効果

[0016] 本発明の副燃焼室付内燃機関によれば、燃料噴射装置から噴射した燃料を主に第1連通路から効率よく副燃焼室に導入することができ、副燃焼室での燃料濃度を上昇させて燃焼性を向上させることができる。したがって、副燃焼室で点火した際に、副燃焼室から火炎を強く噴射させることができる。

[0017] また、副燃焼室で発生した火炎を第1連通路及び第2連通路を介して区画壁の周囲へ広げるように噴射し、特に第2連通路から火炎を大きく広がるように噴射させて主燃焼室での燃焼性を高めることができる。これにより、内燃機関の出力の向上を図ることができ、あるいは燃料噴射量を抑えて燃費を低減させることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態の内燃機関の給排気系の構成図である。

[図2]本実施形態の内燃機関における気筒の上面図である。

[図3]区画壁の形状を示す正面図である。

[図4]区画壁の形状を示す吸気側から見た側面図である。

[図5]区画壁の詳細な形状を示す縦断面図である。

[図6]燃料噴射状態を示す気筒内の縦断面図である。

[図7]副燃焼室からの火炎の噴射状態を示す気筒内の縦断面図である。

[図8]他の実施形態の区画壁の連通路の形状を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面に基づき本発明の実施形態について説明する。

図1は、本発明の一実施形態の内燃機関1（副燃焼室付内燃機関）の給排気系の構成図である。

[0020] 図1に示すように、本実施形態の内燃機関1は、燃焼室内に燃料であるガソリンを噴射するインジェクタ3（燃料噴射装置）を有する直噴式のガソリンエンジンである。

本実施形態の内燃機関1の吸気通路5には、吸気の流れに沿って、エアクリナー6、インタークーラー7、スロットルバルブ8が吸気ポート2の上

流に備えられている。内燃機関 1 の排気通路 1 1 には、排気ポート 3 1 から排気の流れに沿って、上流側排気浄化触媒 1 2 及び下流側排気浄化触媒 1 3 が備えられている。

[0021] また、内燃機関 1 には、過給機（ターボチャージャ） 1 5、EGR システム 1 6 が備えられている。

EGR システム 1 6 は、内燃機関 1 の排気通路 1 1 と吸気通路 5 とを連通する EGR 通路 2 0 と、EGR 通路 2 0 の流路面積を変更する EGR バルブ 2 1 と、EGR 通路 2 0 を通過する排気を冷却する EGR クーラー 2 2 を備えている。EGR 通路 2 0 は、上流側排気浄化触媒 1 2 と下流側排気浄化触媒 1 3 との間の排気通路 1 1 と、エアクリーナー 6 と過給機 1 5 のコンプレッサとの間の吸気通路 5 とを連結している。

[0022] 図 2 は、本形態の内燃機関 1 における気筒 3 0 内の上面図である。図 3 は、副燃焼室 4 3 を内部に形成する区画壁 4 2 の構造を示す正面図である。図 4 は、区画壁 4 2 の吸気側から見た側面図である。

[0023] 図 2 に示すように、内燃機関 1 は、1 つの気筒 3 0 について吸気ポート 2 が 2 個及び排気ポート 3 1 が 2 個備えられている。また、2 個の吸気ポート 2 に吸気バルブ 3 2 が夫々備えられるとともに、2 個の排気ポート 3 1 に排気バルブ 3 3 が夫々備えられている。

内燃機関 1 の気筒 3 0 の上部（シリンダヘッド 3 4）には、その中央部を挟んで一方側に 2 個の吸気ポート 2 が並んで配置され、他方側に 2 個の排気ポート 3 1 が並んで配置されている。

[0024] インジェクタ 3 は、1 つの気筒に 1 個ずつシリンダヘッド 3 4 に備えられ、2 個の吸気ポート 2 の間の周方向位置に配置されている。インジェクタ 3 は、燃焼室、詳しくは後述する主燃焼室 4 1 の中心部の上部に向かって燃料を噴射するように配置されている。

シリンダヘッド 3 4 の中心部には、点火プラグ 3 5（点火装置）が備えられている。

また、シリンダヘッド 3 4 の主燃焼室 4 1 に面する底面は、吸排気方向の

中央部から吸気側及び排気側に向かって夫々下方（ピストン37側）に傾斜したペントルーフ型になっている。

[0025] 気筒30内には、シリンダブロック36、シリンダヘッド34及びピストン37に囲まれた略円柱状の空間である主燃焼室41が設けられ、更に主燃焼室41の上部中心部には副燃焼室43が設けられている。具体的には、シリンダヘッド34には、点火プラグ35の中心電極を囲むように区画壁42が備えられており、主燃焼室41内の区画壁42に囲まれた部分が副燃焼室43となる。主燃焼室41は、ピストン37の移動方向に対して直交する面による断面が略円形になっている。また、区画壁42は、下方（ピストン37側）に突出した略半球状であり、ピストン37の移動方向に対して直交する面による断面が略円筒形になっている。区画壁42には、複数の連通路44a、44bが設けられており、主燃焼室41と副燃焼室43とが連通路44a、44bを介して連通している。

[0026] 内燃機関1は、コントロールユニット50（制御部）によって作動制御される。コントロールユニット50は、出力装置、記憶装置（ROM、RAM、不揮発性RAM等）、中央演算処理装置（CPU）等から構成されている。コントロールユニット50は、クランク角、吸気量、排気温度、EGRガス量等を取得し、インジェクタ3、点火プラグ35、スロットルバルブ8、EGRバルブ21等を作動制御する。

[0027] 図2～4に示すように、本実施形態では、連通路44a、44bが区画壁42の周方向に略等間隔に並んで8個配置されている。

連通路44a、44bは、区画壁42のピストン37の移動方向に対して直交する面による断面における最も径方向外側に位置する部分付近（下方に突出した略半球状部分の上端付近）に備えられている。

[0028] 8個の連通路44a、44bのうち、インジェクタ3の燃料噴射口3aに正対する位置の1個の第1連通路44aは主燃焼室41側の開口が円形である。インジェクタ3から噴射された燃料は、第1連通路44aに向かって噴射され、燃料噴射の貫徹力によって多くの燃料が連通路44aに流入する。

すなわち、第1連通路44aはインジェクタ3から噴射される燃料の噴射領域に位置している。

[0029] 8個の連通路44a、44bのうちの第1連通路44a以外の7個の第2連通路44bは、区画壁42の周方向に長い長孔になっている。第2連通路44bの長径は第1連通路44aの直径よりも長く、第2連通路44bの短径（上下方向の径）は第1連通路44aの直径よりも短く形成されている。

[0030] 更に、第1連通路44aの主燃焼室41側の開口面積と、各第2連通路44bの主燃焼室41側の開口面積とが同一に設定されている。

また、図5に示すように、第1連通路44a及び第2連通路44bは、区画壁42の軸線CL（シリンダブロック36の軸線）と直交する面に対して傾斜して延びており、主燃焼室41から副燃焼室43に向かって上方側（点火プラグ35側）に傾斜している。全ての連通路44a、44bの軸線は、区画壁42の軸線CL上の同一の交点P1で交差するように設定されている。なお、本実施形態では、区画壁42がシリンダブロック36の中心に位置し、第1連通路44a及び第2連通路44bの軸線の交点P1が、シリンダブロック36の中心軸線上に位置している。

[0031] 以上のように、本実施形態の内燃機関1は、主燃焼室41の上部中心部に区画壁42によって区画された副燃焼室43が備えられている。区画壁42には、主燃焼室41と副燃焼室43とを連通する連通路44a、44bが設けられている。

[0032] 図6に示すように、本実施形態では直噴タイプのインジェクタ3を使用しており、まず、主燃焼室41内に燃料を供給するための噴射を行う。その後、副燃焼室43に燃料を供給するために再度噴射を行う。インジェクタ3は、副燃焼室43に向けて燃料を噴射するように配置されており、燃料を噴射するとともにピストン37が圧縮方向に移動することで、区画壁42の周囲に到達している燃料の一部が連通路44a、44bから副燃焼室43内に流入する。副燃焼室43に流入しなかった残りの燃料は、最初に噴射された燃料と同じように吸気とともに主燃焼室41内で混合する。なお、主燃焼室4

1内では、吸気が上下方向に旋回するタンブル流が発生する。

[0033] そして、点火プラグ35によって、副燃焼室43内の混合気に点火する。これにより、図7に示すように、副燃焼室43内で着火して発生した火炎が連通路44a、44bを通過して主燃焼室41に噴射され、主燃焼室41内の混合気を燃焼させる。

[0034] 連通路44a、44bは、主燃焼室41の略中心部に位置する副燃焼室43の区画壁42に、周方向に略等間隔に並んで配置されているので、副燃焼室43から主燃焼室41の径方向外方に向かって、全周に亘って火炎が噴射される。

[0035] 本実施形態では、第2連通路44bが区画壁42の周方向に延びる長孔になっているので、第2連通路44bから噴射する火炎が主燃焼室41の中心部付近から周方向に広がるように噴射される。したがって、第2連通路44bから噴射する火炎の表面積を大きくすることができ、主燃焼室41での燃焼を促進させることができる。

[0036] また、主燃焼室41では、吸気によりタンブル流が発生し、その強さは吸入空気量に相関して変化する。したがって、インジェクタ3から第1連通路44aに向かって噴射した燃料が、主燃焼室41内でのタンブル流の影響を受けて、第1連通路44aに対してシリンダブロック36の軸方向（気筒30の軸方向：上下方向）に到達位置が変化する可能性がある。しかしながら、インジェクタ3の燃料噴射口3aに正対する第1連通路44aは開口部が円形であるので、インジェクタ3から噴射した燃料が主燃焼室41でタンブル流の影響を受けて上下左右方向に移動しても、第1連通路44aに流入し易くなる。これにより、副燃焼室43内での燃料濃度を増加させて燃焼性を向上させることができる。したがって、副燃焼室43から火炎を強く噴射させて主燃焼室41での燃焼を更に促進させることができ、内燃機関1の出力向上を図ることができ、あるいは燃料噴射量を抑えて燃費を低減させることができる。また、主燃焼室41からの未燃ガスの流出を抑えることができる。

- [0037] また、区画壁42の周方向に並ぶ第1連通路44aの開口面積と、各第2連通路44bの開口面積とが同一に設定されているので、副燃焼室43から主燃焼室41へ各連通路44a、44bより同量の火炎を噴射させることができる。したがって、主燃焼室41において副燃焼室43の周囲で略均等に効率よく混合気を燃焼させることができる。
- [0038] また、インジェクタ3はシリンダヘッド34の吸気側（吸気バルブ32側）に配置されているので、インジェクタ3から第1連通路44aに向かって噴射された燃料が、主燃焼室41の上部で吸気側から排気側に向かって流れる吸気のタンブル流に沿って、第1連通路44aに効率よく到達することができる。
- [0039] また、全ての連通路44a、44bは、区画壁42の中心軸CL、即ちシリンダブロック36の中心軸の直交方向に対する傾斜角度が同一であって、中心軸CLにおける同一位置の交点P1に向かって延びているので、副燃焼室43内で点火して発生した火炎を第1連通路44a及び第2連通路44bから主燃焼室41内に、同一角度で均等に放射状に火炎を噴射させて主燃焼室41での燃焼性を向上させることができる。
- [0040] 本発明は、上記の実施形態に限定するものではない。
- 例えば、区画壁42に設けられる複数の第2連通路44bの周方向長さを、設置位置に応じて異なるものにしてもよい。図8に示すように、第2連通路44bの周方向長さ（図8中の破線矢印部）を、吸排気方向に対して側方に位置する第2連通路44bを短くし、吸気側または排気側に近づくに連れて長くするとよい。なお、図8は、区画壁42の横断面図と、各第2連通路44bの正面から見た形状を示している。
- [0041] これにより、主燃焼室41において、タンブル流により燃料が滞留し易い吸気側または排気側に対しては周方向に長い幅で火炎を噴射させて燃焼性を向上させるとともに、吸気側と排気側との間では周方向に短い幅で火炎を噴射させることで、ペントルフ型のシリンダヘッド34の壁面に邪魔されずに燃料を周方向外方に遠く噴射させ、副燃焼室43の周囲に亘って広範囲に

燃焼性を向上させることができる。

[0042] 例えば、上記実施形態では、区画壁42に設けられる第1連通路44a及び第2連通路44bが周方向に並んで合計8個備えられているが、8個以上あるいは他の個数であってもよい。

また、各連通路44a、44bの位置や詳細な形状については適宜変更してもよい。例えば第2連通路44bの主燃焼室41側の開口部の形状を、区画壁42の周方向に長い長方形、五角形あるいは三角形等にしてもよい。

[0043] また、区画壁42の中心軸CLがシリンダブロック36の中心軸に対して傾いている内燃機関に本発明を適用してもよい。この場合、全ての連通路44a、44bを、シリンダブロック36の中心軸の直交方向に対する傾斜角度が同一であって、かつ区画壁42の中心軸における同一位置に向かって延びるように形成するとよい。

[0044] 本実施形態では、1つの気筒に吸気バルブ32が2個、排気バルブ33が2個備えられているが、例えば吸気バルブ32が1個、排気バルブ33が1個といったような他の個数の内燃機関であっても本発明を適用できる。また、本発明の内燃機関は、自動車の走行駆動用等の各種内燃機関に適用することができる。

[0045] 本実施形態では、主燃焼室41に燃料を供給する手段として、副燃焼室43に燃料を供給するインジェクタ3を用いたが、別のインジェクタを設けてもよく、更に、設置場所は筒内だけでなく吸気ポートに設ける吸気ポート噴射でも適用することができる。

符号の説明

- [0046] 1 内燃機関（副燃焼室付内燃機関）
3 インジェクタ（燃料噴射装置）
3a 燃料噴射孔
34 シリンダヘッド
35 点火プラグ（点火装置）
36 シリンダブロック

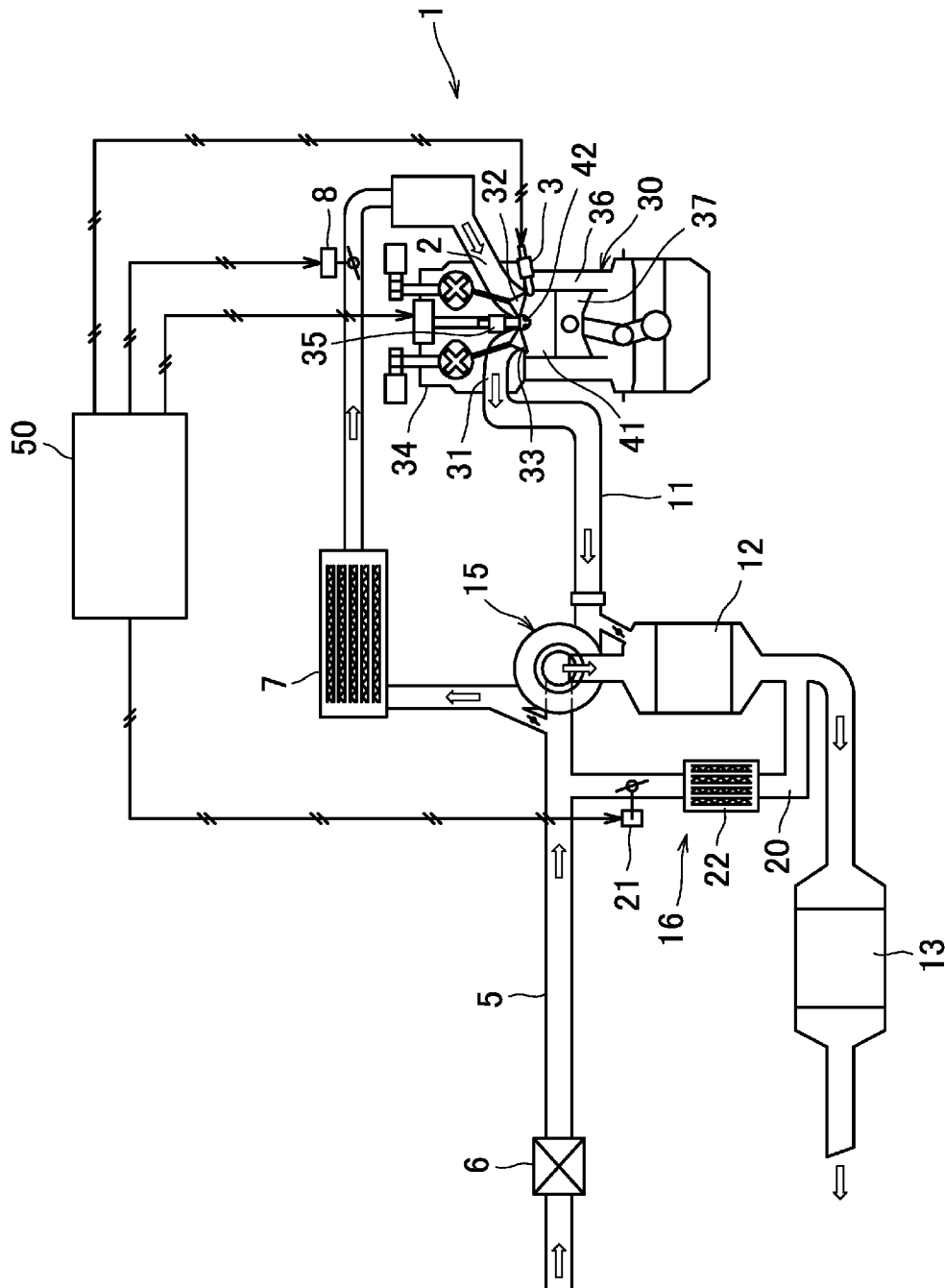
- 3 7 ピストン
- 4 1 主燃焼室
- 4 3 副燃焼室
- 4 2 区画壁
- 4 4 a 第 1 連通路 (連通路)
- 4 4 b 第 2 連通路 (連通路)

請求の範囲

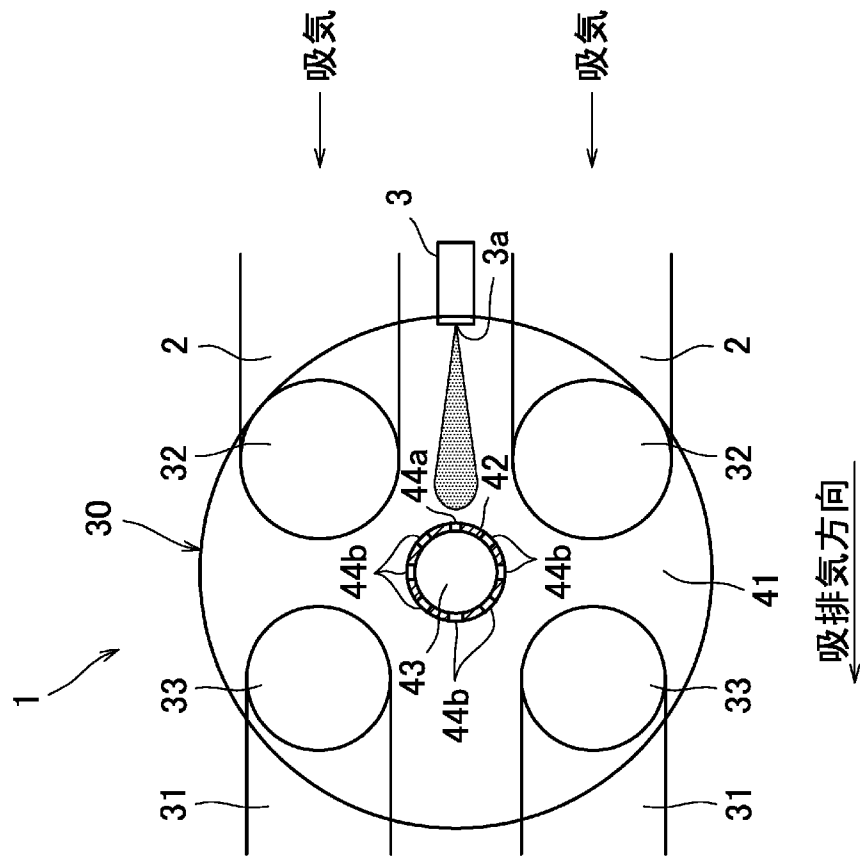
- [請求項1] シリンダヘッドとシリンダブロックとピストンとによって形成される主燃焼室と、前記シリンダヘッドに設けられ区画壁によって前記主燃焼室と区画される副燃焼室と、前記主燃焼室側から前記副燃焼室に向かって燃料を噴射する燃料噴射装置と、前記副燃焼室内で点火する点火装置と、を有し、前記区画壁に設けられ、前記副燃焼室と前記主燃焼室とを連通する複数の連通路が前記区画壁の周方向に並んで設けられた副燃焼室付内燃機関であって、
- 前記連通路は、前記主燃焼室から前記副燃焼室の中心軸に向かって延びるように形成され、前記燃料噴射装置の噴射領域に位置する第1連通路と、前記第1連通路以外の第2連通路とを有し、
- 前記第1連通路の前記主燃焼室側の開口が円形状であり、前記第2連通路の前記主燃焼室側の開口は前記周方向側の幅が前記シリンダブロックの軸線方向側の幅より長く形成されている
- ことを特徴とする副燃焼室付内燃機関。
- [請求項2] 全ての前記第1連通路及び前記第2連通路の前記主燃焼室側の開口面積が同一である
- ことを特徴とする請求項1に記載の副燃焼室付内燃機関。
- [請求項3] 前記燃料噴射装置は、前記シリンダヘッドの吸気側に配置され、
- 前記第1連通路は前記区画壁の吸気側の部位に配置される
- ことを特徴とする請求項1または2に記載の副燃焼室付内燃機関。
- [請求項4] 前記複数の第2連通路は、前記区画壁における設置位置が吸気側または排気側に近づくと共に、前記周方向の長さが長くなるように形成されている
- ことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の燃焼室付内燃機関。
- [請求項5] 全ての前記連通路は、前記シリンダブロックの中心軸の直交方向に対する傾斜角度が同一であって、前記区画壁の中心軸における同一位

置に向かって延びている
ことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の燃焼室付内燃
機関。

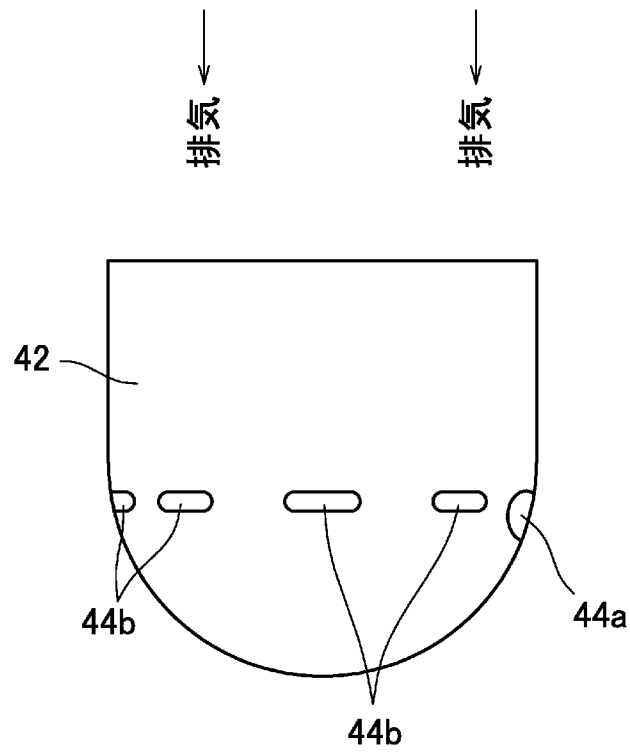
[図1]



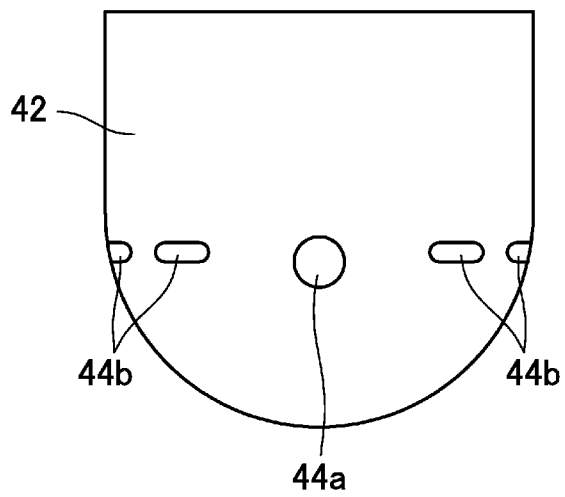
[图2]



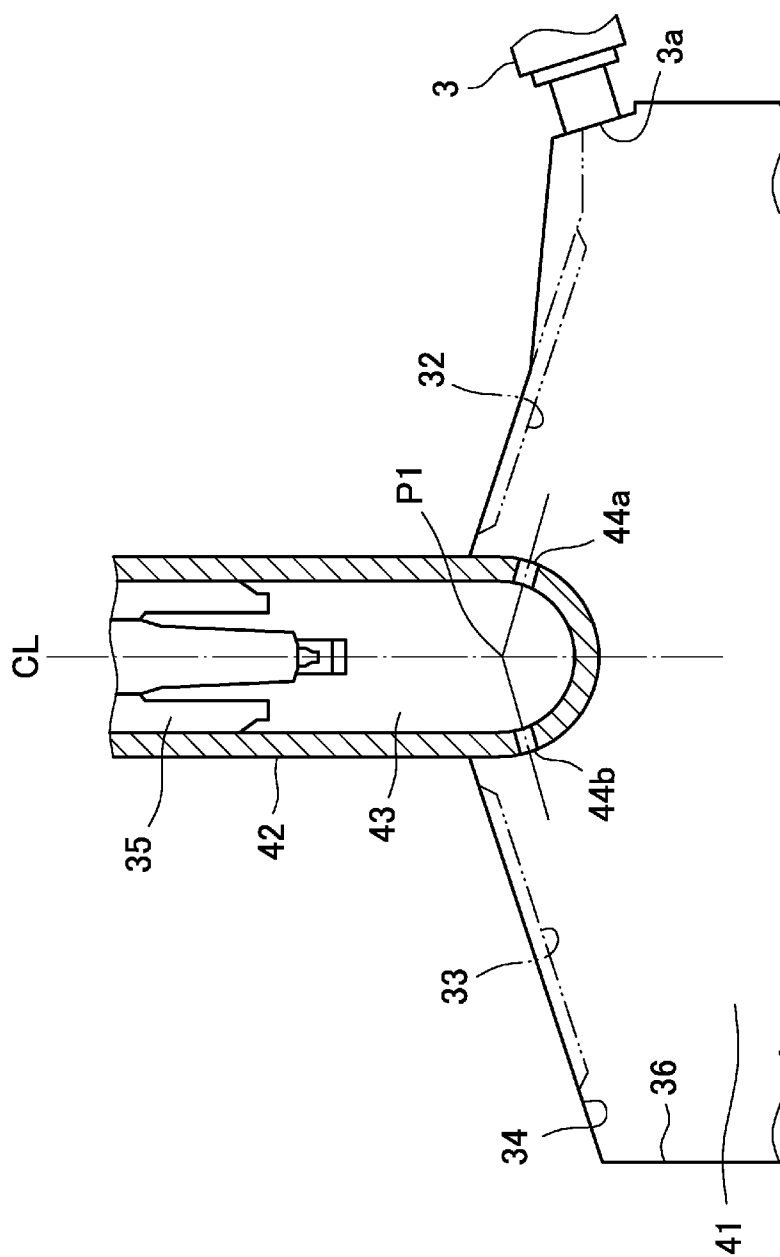
[图3]



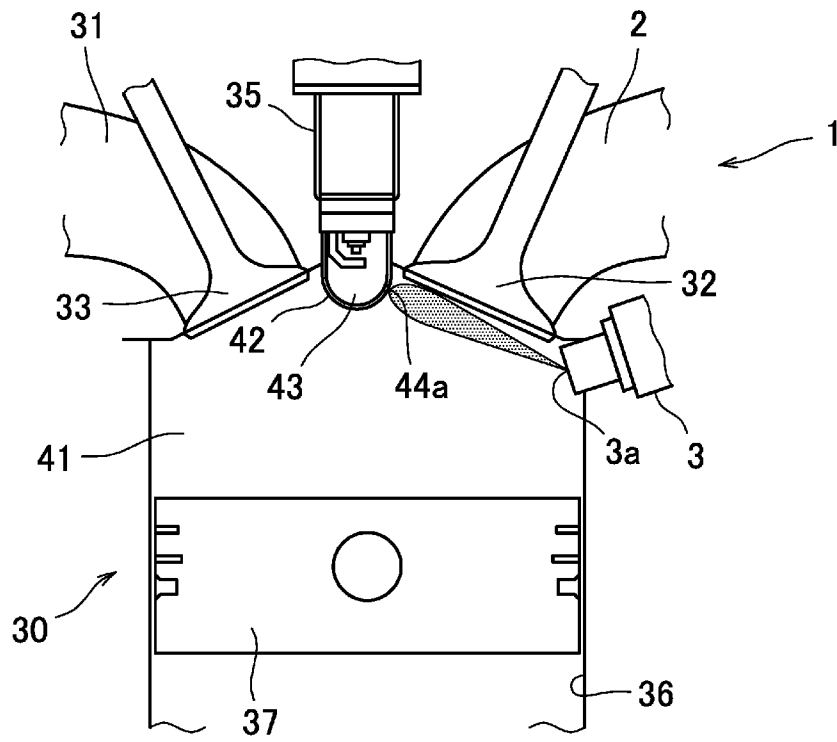
[図4]



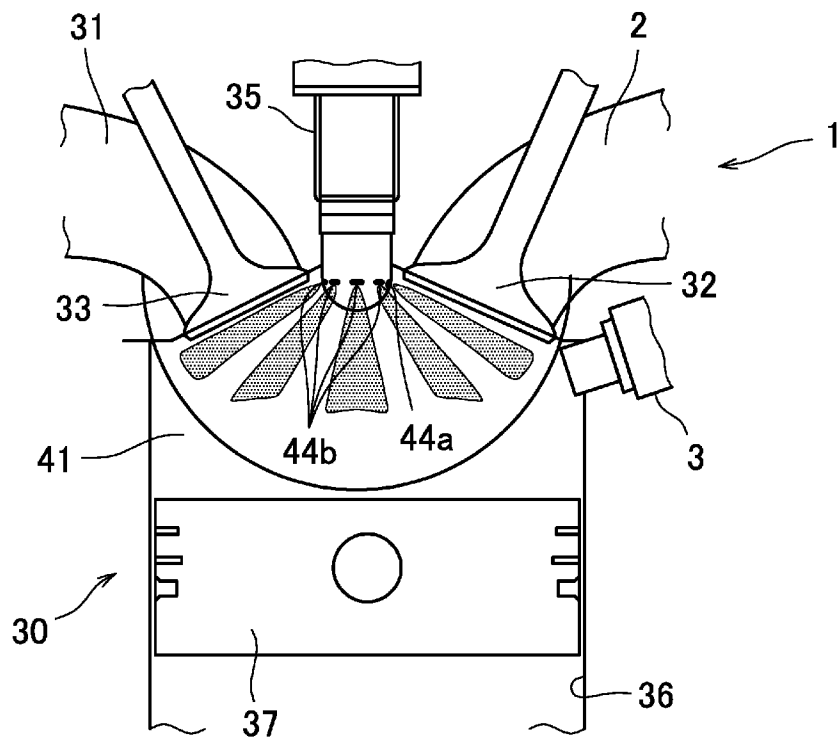
[図5]



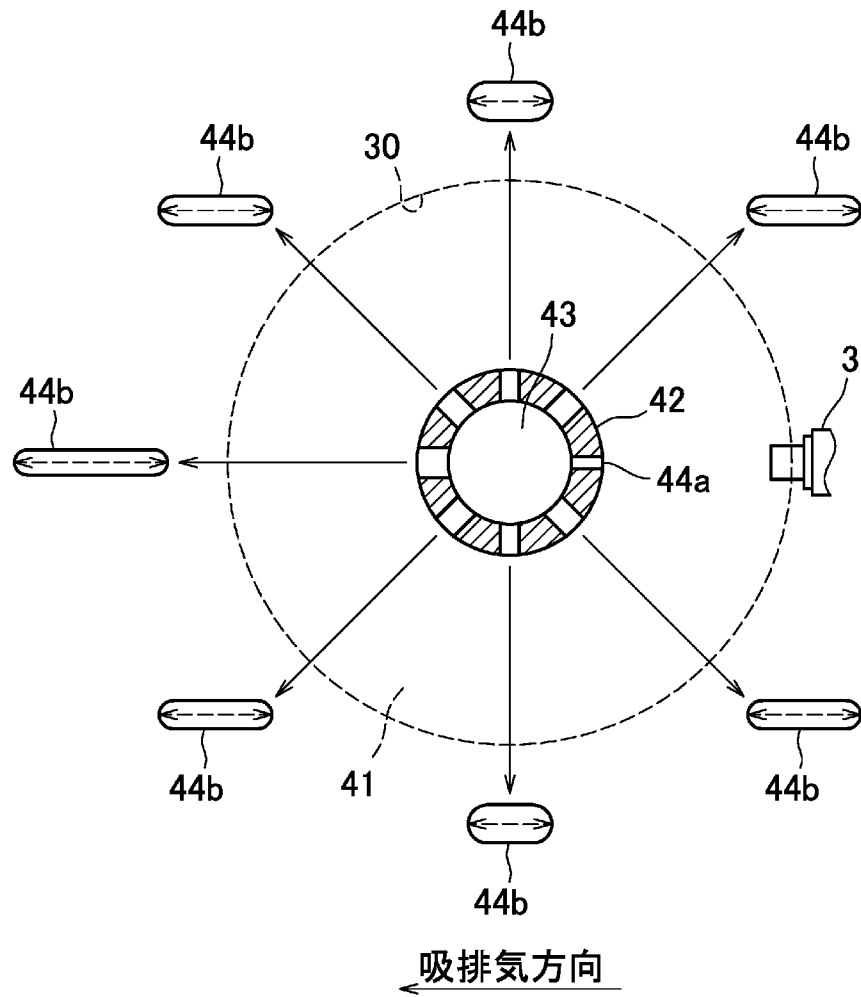
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F02B 19/12</i> (2006.01)i FI: F02B19/12 A		
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) F02B19/12		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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	WO 2020/196685 A1 (MITSUBISHI JIDOSHA KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 01 October 2020 (2020-10-01) paragraphs [0017]-[0041], fig. 1-4	1, 3, 5
A		2, 4
Y	JP 2007-247420 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 27 September 2007 (2007-09-27) paragraphs [0046]-[0052], fig. 18-23	1, 3, 5
A	JP 2019-031961 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 28 February 2019 (2019-02-28) paragraphs [0019]-[0047], fig. 1-4	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 13 June 2023		Date of mailing of the international search report 20 June 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/013306

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/196685	A1	01 October 2020	(Family: none)	
JP	2007-247420	A	27 September 2007	(Family: none)	
JP	2019-031961	A	28 February 2019	US 2019/0048784 A1 paragraphs [0044]-[0075], fig. 1-4	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02B 19/12(2006.01)i FI: F02B19/12 A		
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）） F02B19/12 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 1922 - 1996年 日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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
Y A	WO 2020/196685 A1（三菱自動車工業株式会社）01.10.2020（2020 - 10 - 01） 段落 [0017] - [0041] , 第1-4図	1, 3, 5 2, 4
Y	JP 2007-247420 A（日産自動車株式会社）27.09.2007（2007 - 09 - 27） 段落 [0046] - [0052] , 第18-23図	1, 3, 5
A	JP 2019-031961 A（トヨタ自動車株式会社）28.02.2019（2019 - 02 - 28） 段落 [0019] - [0047] , 第1-4図	1-5
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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抵触するものではなく、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	国際調査報告の発送日	
13.06.2023	20.06.2023	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 竹村 秀康 3G 3524 電話番号 03-3581-1101 内線 3355	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/013306

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2020/196685 A1	01.10.2020	(ファミリーなし)	
JP 2007-247420 A	27.09.2007	(ファミリーなし)	
JP 2019-031961 A	28.02.2019	US 2019/0048784 A1 段落 [0044] - [0075] , 第 1-4図	