

(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 2024/201933 A1

(51) 国際特許分類:

F02M 19/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/013307

(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).

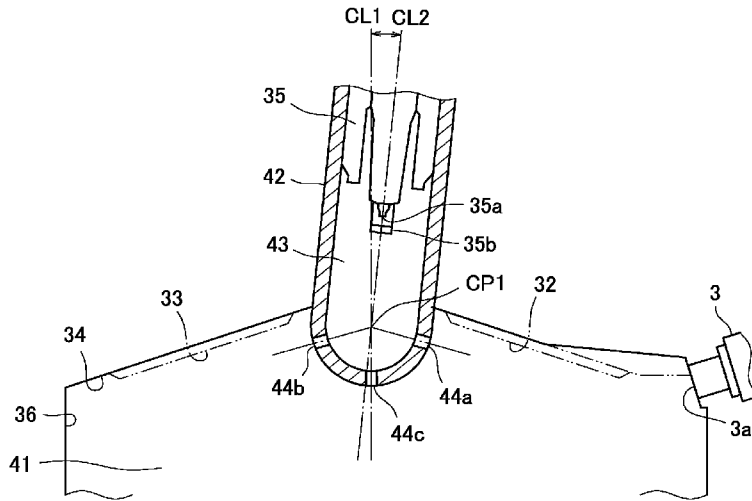
(72) 発明者: 山田 敏之 (YAMADA, Toshiyuki); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号

三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 井上欣也(INOUE, Yoshiya); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 林 伸治(HAYASHI, Shinji); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 城田 貴之(SHIROTA, Takayuki); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP). 田中 大(TANAKA, Dai); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人 相原国際知財事務所 (AIHARA & PARTNERS PATENT ATTORNEY)

(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 has: a main combustion chamber 41 which is formed from a cylinder head 34, a cylinder block 36, and a piston 37; an auxiliary combustion chamber 43 which is disposed in the cylinder head 34 and separated from the main combustion chamber 41 by a partition wall 42; and a communication passage 44c which is formed in the partition wall 42 and provides communication between the auxiliary combustion chamber 43 and the main combustion chamber 41. The communication passage 44c has a communication passage 44c which is disposed at

[続葉有]

WO 2024/201933 A1

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, 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))

a piston-side end part of the partition wall 42 and extends in parallel with a central axis CL1 of the main combustion chamber 43, and the auxiliary combustion chamber 43 is formed so as to extend along an axis CL2 with the upper part thereof inclined with respect to the central axis CL1 of the cylinder block 36.

(57) 要約: シリンダヘッド34とシリンダブロック36とピストン37とによって形成される主燃焼室41と、シリンダヘッド34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に副燃焼室43と主燃焼室41とを連通する連通路44cが設けられた内燃機関であって、連通路44cは区画壁42のピストン側の端部に主燃焼室43の中心軸CL1と平行に延びた連通路44cを有し、副燃焼室43はシリンダブロック36の中心軸CL1に対して上部が傾斜した軸線CL2に沿って延びるように形成されている。

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プラグを有している。

[0003] 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、点火プラグ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、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。

[0007] そして、副燃焼室を有する内燃機関においては、特許文献1のように副燃焼室からの火炎の噴射形態を調整することで、主燃焼室での燃焼を促進させることが可能であるものの、副燃焼室における燃焼性を高めることも重要である。

[0008] 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、副燃焼室における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

[0009] 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供給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、前記区画壁に前記副燃焼室と前記主燃焼室とを連通する連通路が設けられた副燃焼室付内燃機関であって、前記連通路は、前記区画壁の前記ピストン側の端部に設けられ前記主燃焼室の軸線方向に連通する第1連通路を有し、前記副燃焼室は、前記ピストンとは反対側が前記主燃焼室の軸線に対し所定方向に傾斜した軸線に沿って延びるように形成されていることを特徴とする。

[0010] これにより、燃料噴射装置から主燃焼室内に供給された燃料が第1連通路を通過して副燃焼室に流入する際に、主燃焼室の軸線に対して傾斜した副燃焼室内に流入するので、副燃焼室内で燃料を含む混合気の旋回流が発生し易くなる。したがって、副燃焼室内での燃焼性を向上させることができる。

[0011] 好ましくは、前記連通路は、前記区画壁の周方向に並んで設けられた複数の第2連通路を有し、前記複数の第2連通路は、前記主燃焼室の軸線方向で同一位置に配置され、前記複数の第2連通路の延長線が、前記第1連通路の延長線上で交差するように配置されているとよい。

これにより、複数の第2連通路を通過して副燃焼室内に流入した燃料が第1連通路の延長線上で衝突し、第1連通路の延長線に沿って第1連通路とは反対側に移動する流れを発生させる。したがって、第1連通路及び第2連通

路を通過して副燃焼室内に流入した燃料によって、副燃焼室内で混合気の旋回流を強く発生させることができる。

[0012] 好ましくは、前記複数の第2連通路のうち、前記区画壁の前記所定方向側に位置する前記第2連通路は、他の前記第2連通路よりも経路断面積が大きいとよい。

これにより、複数の第2連通路のうちの所定方向側に位置する第2連通路から多く混合気が流入し、副燃焼室内で混合気の旋回流を強く発生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主燃焼室の前記区画壁の前記所定方向側に備え、前記複数の第2連通路のうち、前記燃料噴射装置の燃料噴射位置に正対する前記第2連通路は、他の前記第2連通路よりも前記主燃焼室側の開口面積が大きいとよい。

[0014] これにより、燃料噴射装置から噴射した燃料が複数の第2連通路のうちの正対する第2連通路に多く流入する。したがって、燃料噴射の貫徹力によって、副燃焼室内で混合気の旋回流を強く発生させることができる。

[0015] 好ましくは、前記点火装置は点火プラグであって、前記点火プラグの中心電極は、前記副燃焼室の中心軸上に配置され、前記点火プラグの接地電極は、前記副燃焼室の中心軸を通り前記所定方向に延びる平面に対して側方に配置されているとよい。

[0016] これにより、副燃焼室内で発生した混合気の旋回流が中心電極に到達する前に接地電極によって妨げられることを抑制することができ、副燃焼室内での旋回流を維持させる。したがって、点火プラグにおける点火性を向上させるとともに、副燃焼室内での燃焼を促進させることができる。

発明の効果

[0017] 本発明の副燃焼室付内燃機関によれば、副燃焼室内で旋回流を発生させて副燃焼室内での混合気の偏りを抑制し、副燃焼室内で燃焼を促進させることができる。これにより、副燃焼室で強い火炎を発生させて主燃焼室に噴射させ、主燃焼室での燃焼性を高めることができ、出力あるいは燃費の向上を図

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]燃料噴射状態を示す気筒内の縦断面図である。
[図4]気筒上部の詳細な形状を示す縦断面図である。
[図5]副燃焼室内での燃料の移動状態を示す気筒内上部の縦断面図である。

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11には、排気ポート31から排気の流れに沿って、上流側排気浄化触媒12及び下流側排気浄化触媒13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）15、EGRシステム16が備えられている。

EGRシステム16は、内燃機関1の排気通路11と吸気通路5とを連通するEGR通路20と、EGR通路20の流路面積を変更するEGRバルブ21と、EGR通路20を通過する排気を冷却するEGRクーラー22を備えている。EGR通路20は、上流側排気浄化触媒12と下流側排気浄化触媒13との間の排気通路11と、エアクリナー6と過給機15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30内の上面図である。図3は

、燃料噴射状態を示す気筒内の縦断面図である。

図2に示すように、内燃機関1は、1つの気筒30について吸気ポート2が2個及び排気ポート31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32が夫々備えられるとともに、2個の排気ポート31に排気バルブ33が夫々備えられている。

[0023] 内燃機関1の気筒30の上部（シリンダヘッド34）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31が並んで配置されている。

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34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41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。

[0024] シリンダヘッド34の中心部には、点火プラグ35（点火装置）が備えられている。

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35a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、点火プラグ35から下方（ピストン37側）に突出する円筒状に形成され、下部が略半球状になっており、点火プラグ35の中心電極35a及び接地電極35bを覆うように配置されている。点火プラグ35の中心電極35aは、副燃焼室43の上部中心部、即ち区画壁42内の上部かつ中心軸線上に位置している。

[0025] 区画壁42には、主燃焼室41と副燃焼室43とを連通する複数の連通路44a、44b、44cが設けられている。

- [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、本実施形態の区画壁 42 及び点火プラグ 35 は、気筒 30 の中心軸付近に配置されるとともに、上部（ピストン 37 とは反対側）が気筒 30 の軸線 CL1（主燃焼室 41 の中心軸）に対して吸気側（吸気バルブ 32 側：本発明における所定方向）に傾斜して配置されている。即ち、区画壁 42 及びその内部の副燃焼室 43 の中心軸 CL2 が気筒 30 の軸線 CL1 に対して上部が吸気側に傾斜している。
- [0028] また、連通路 44a、44b（第 2 連通路）が区画壁 42 の周方向に略等間隔に並んで複数個（例えば 8 個）配置されている。
- 連通路 44a、44b は区画壁 42 の下部の半球状の部位の上端部より若干下方位置に備えられている。
- [0029] 周方向に並ぶ複数の連通路 44a、44b のうち、1 個の連通路 44a は、インジェクタ 3 に正対する位置に備えられている。インジェクタ 3 から噴射された燃料は、主に連通路 44a に向かって噴射される。
- [0030] 連通路 44a、44b は、気筒 30 の軸線 CL1 に対し直交する同一の面上に配置されている。連通路 44a、44b は、気筒 30 の軸線 CL1 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。連通路 44a、44b の軸線は、区画壁 42 の軸線 CL2 上の同一の交点 CP1 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 が気筒 30 の中心軸付近に位置し、連通路 44a 及び連通路 44b の軸線の交点 CP1 が、気筒 30 の軸線 CL1 上に位置している。
- [0031] 更に、区画壁 42 の下端部には、連通路 44c（第 1 連通路）が備えられ

ている。詳しくは、連通路44cは、区画壁42のうち最もピストン37に近い位置に備えられており、気筒30の軸線CL1上に延びている。なお、連通路44a及び連通路44bの軸線の交点CP1は、連通路44cの延長線上に位置している。

[0032] 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、44cが設けられている。

[0033] 図3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、副燃焼室43付近に到達している燃料の一部が連通路44a、44b、44c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。

[0034] 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と、副燃焼室43内で着火して発生した火炎が連通路44a、44b、44c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。

[0035] 区画壁42の下端部には連通路44cが備えられており、連通路44cは気筒30の軸線CL1と平行に延びているので、ピストン37が上方へ移動する圧縮行程において燃料は連通路44cから副燃焼室43の上部に向かって流入する。

[0036] 本実施形態では、副燃焼室43の中心軸CL2が気筒30の軸線CL1に対して上部が吸気側に傾斜しているため、連通路44cから副燃焼室43に流入した燃料は副燃焼室43の中心から排気側に偏った位置に向かって移動する。そして、点火プラグ35に衝突して反転することで、副燃焼室内で図5

に示す矢印のように旋回流が発生する。これにより、副燃焼室 4 3 内での燃料の拡散を促し、副燃焼室 4 3 内での燃焼性を向上させることができる。

[0037] したがって、副燃焼室 4 3 で強い火炎が発生させて連通路 4 4 a、4 4 b、4 4 c から主燃焼室 4 1 に噴射させ、主燃焼室 4 1 での混合気の燃焼性を高めることができ、内燃機関 1 の出力の向上、あるいは燃料噴射量を抑えて燃費の向上を図ることができる。また、主燃焼室 4 1 からの未燃ガスの流出を抑えることができる。

[0038] また、副燃焼室 4 3 内で旋回流が発生させることで、副燃焼室 4 3 の上部に位置する点火プラグ 3 5 の中心電極 3 5 a 付近で濃い混合気が溜まることも抑制できるので、自着火を防止することができる。

[0039] また、区画壁 4 2 には、周方向に並ぶ複数の連通路 4 4 a、4 4 b が備えられているので、圧縮行程において、連通路 4 4 a、4 4 b から燃料が副燃焼室 4 3 に流入する。

連通路 4 4 a、4 4 b の延長線が、連通路 4 4 c の延長線（気筒 3 0 の軸線 C L 1）の直交方向に対して連通路 4 4 c とは反対側の上方に傾斜するとともに、連通路 4 4 c の延長線（C L 1）上で交差するように配置されているので、連通路 4 4 a、4 4 b から流入した燃料は、連通路 4 4 c の延長線（C L 1）上で衝突し、連通路 4 4 c の延長線に沿って副燃焼室 4 3 の上部に向かって移動する流れが発生させる。

[0040] これにより、主燃焼室 4 1 から連通路 4 4 a、4 4 b、4 4 c を通過して副燃焼室 4 3 内に流入した燃料によって、副燃焼室 4 3 内で混合気の旋回流が発生させることができる。

また、区画壁 4 2 の周方向に並ぶ複数の連通路 4 4 a、4 4 b のうち、副燃焼室 4 3 の上部が傾斜する方向側に位置する連通路 4 4 a が他の連通路 4 4 b よりも主燃焼室 4 1 側の経路断面積が大きく形成されている。したがって、複数の連通路 4 4 a、4 4 b のうち連通路 4 4 a から多く燃料が流入するので、副燃焼室 4 3 内で混合気の旋回流を強く発生させることができる。

[0041] 区画壁 4 2 の周方向に並ぶ複数の連通路 4 4 a、4 4 b のうち、インジェ

クタ3の燃料噴射口3aに正対する連通路44aには、インジェクタ3からの噴射によって直接燃料が連通路44aに流入する。複数の連通路44a、44bのうち、燃料噴射口3aに正対する連通路44aが他の連通路44bよりも主燃焼室41側の開口面積が大きく形成されている、したがって、燃料噴射の貫徹力によって、連通路44aから副燃焼室43内の排気側方向に向けて燃料が強く流入する。これにより、副燃焼室43内で燃料が上方に向かう際に更に排気側に偏って燃料が向かうことになり、副燃焼室43内で混合気の旋回流を更に強く発生させることができる。

[0042] また、図4に示すように、点火プラグ35の接地電極35bを、副燃焼室43内で吸気側あるいは排気側に位置させるのではなく、吸排気方向に直交した方向である側方側に位置させるようにするとよい。

[0043] 副燃焼室43内で、旋回流の多くは吸排気方向で旋回するので、接地電極35bを吸排気方向側に対して側方側に位置させることで、接地電極35bが旋回流の妨げになることを抑制することができる。これにより、副燃焼室43内での旋回流を維持させて、点火プラグ35における点火性を向上させるとともに、点火後の副燃焼室43内での燃焼を促進させることができる。

本実施形態の区画壁42には、周方向に略等間隔に並んで複数の連通路44a、44bが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。これにより、主燃焼室41での燃焼性を促進させることができる。

[0044] なお、例えば副燃焼室43内での旋回流、主燃焼室41内で吸気により発生するタンブル流や、主燃焼室41内の形状等の影響により、主燃焼室41内で火炎が均等に伝搬しない場合には、連通路44a、44bの主燃焼室41側の開口面積や開口方向等の大きさを適宜設定すればよい。

これにより、主燃焼室41内で火炎を均等に伝搬させることが可能になり、主燃焼室41での燃焼性を向上させることができる。

[0045] 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、上記実施形態では、区画壁42に設けられる連通路44a及び連

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。

[0046] また、各連通路44a、44b、44cの位置や詳細な形状については適宜変更してもよい。

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。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。

[0047] 本実施形態では、主燃焼室41に燃料を供給する燃料噴射装置として直噴タイプのインジェクタ3を用いたが、吸気ポートに燃料を供給するタイプでも適用することができる。この場合、副燃焼室43には、噴射された燃料でなく混合気として流入することになる。

[0048] さらに、本実施形態では、吸気側に傾斜した副燃焼室を用いたが、排気側や吸排気方向と直交する方向など吸排気側と異なる方向に傾斜しても副燃焼室内で旋回流を発生させて副燃焼室内での混合気の偏りを抑制できる。

符号の説明

- [0049] 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）
32 吸気バルブ
33 排気バルブ
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
37 ピストン
41 主燃焼室
43 副燃焼室
42 区画壁

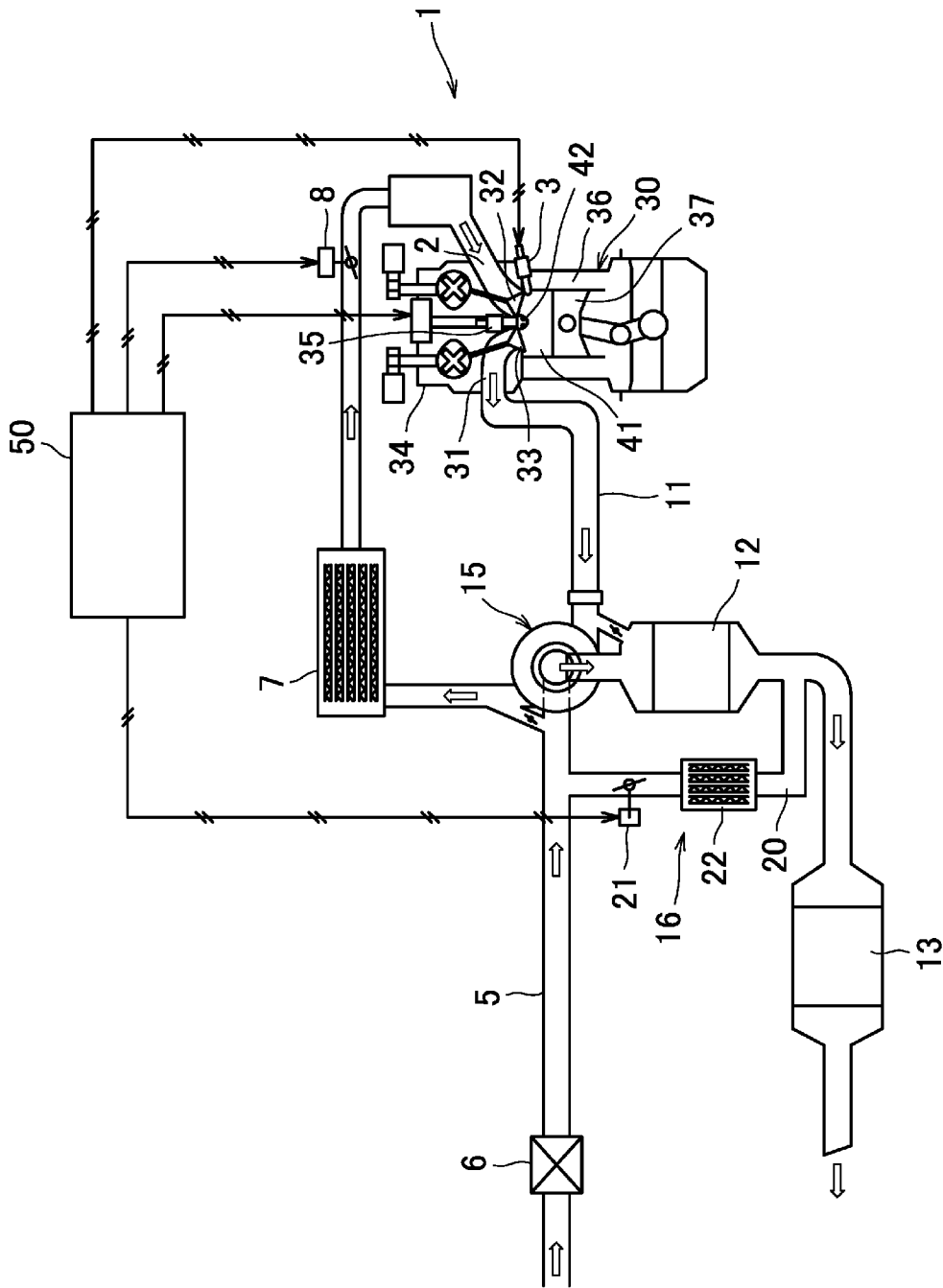
- 4 4 a 連通路 (第 2 連通路)
- 4 4 b 連通路 (第 2 連通路)
- 4 4 c 連通路 (第 1 連通路)

請求の範囲

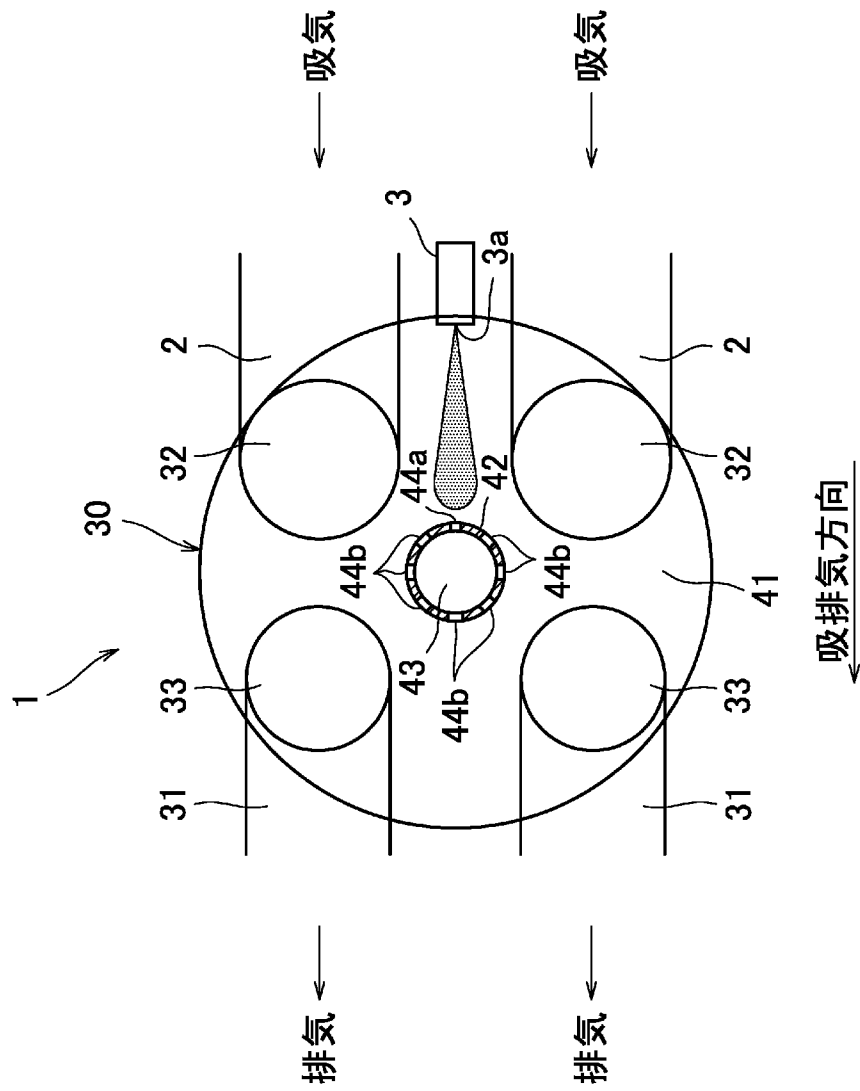
- [請求項1] シリンダヘッドとシリンダブロックとピストンとによって形成される主燃焼室と、前記シリンダヘッドに設けられ区画壁によって前記主燃焼室と区画される副燃焼室と、前記主燃焼室に燃料を供給する燃料噴射装置と、前記副燃焼室内で点火する点火装置と、を有し、前記区画壁に前記副燃焼室と前記主燃焼室とを連通する連通路が設けられた副燃焼室付内燃機関であって、
- 前記連通路は、前記区画壁の前記ピストン側の端部に設けられ前記主燃焼室の軸線方向に連通する第1連通路を有し、
- 前記副燃焼室は、前記ピストンとは反対側が前記主燃焼室の軸線に対し所定方向に傾斜した軸線に沿って延びるように形成されていることを特徴とする副燃焼室付内燃機関。
- [請求項2] 前記連通路は、前記区画壁の周方向に並んで設けられた複数の第2連通路を有し、
- 前記複数の第2連通路は、前記主燃焼室の軸線方向で同一位置に配置され、
- 前記複数の第2連通路の延長線が、前記第1連通路の延長線上で交差するように配置されてい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] 前記複数の第2連通路のうち、前記区画壁の前記所定方向側に位置する前記第2連通路は、他の前記第2連通路よりも経路断面積が大きいことを特徴とする請求項2に記載の副燃焼室付内燃機関。
- [請求項4] 前記燃料噴射装置は前記主燃焼室の前記区画壁の前記所定方向側に備え、前記複数の第2連通路のうち、前記燃料噴射装置の燃料噴射位置に正対する前記第2連通路は、他の前記第2連通路よりも前記主燃焼室側の開口面積が大きいことを特徴とする請求項2または3に記載の副燃焼室付内燃機関。

[請求項5] 前記点火装置は点火プラグであって、
 前記点火プラグの中心電極は、前記副燃焼室の中心軸上に配置され
 、
 前記点火プラグの接地電極は、前記副燃焼室の中心軸を通り前記所定
 方向に延びる平面に対して側方に配置されている
 ことを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の副燃焼室付
 内燃機関。

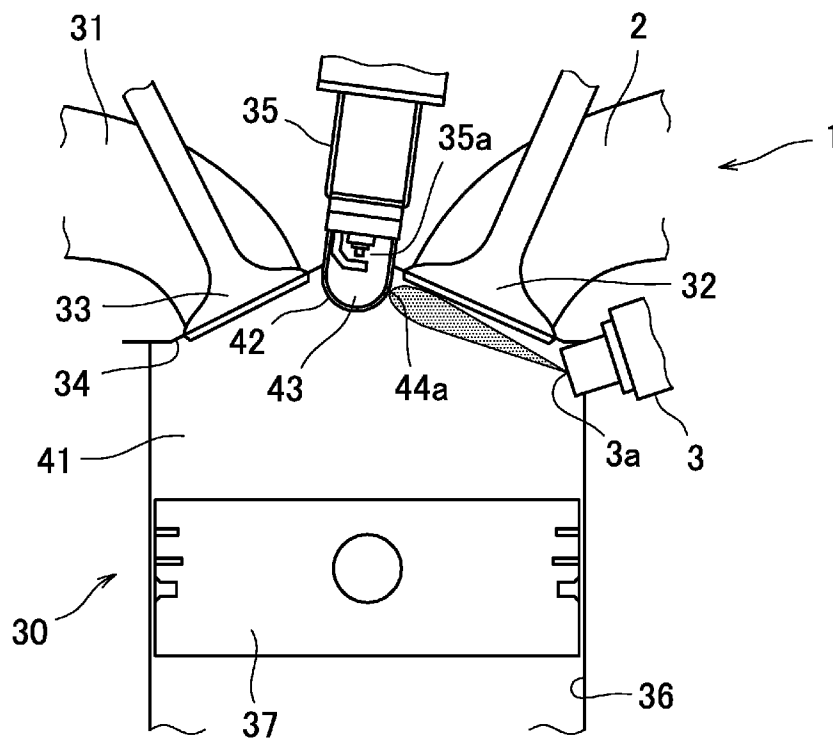
[図1]



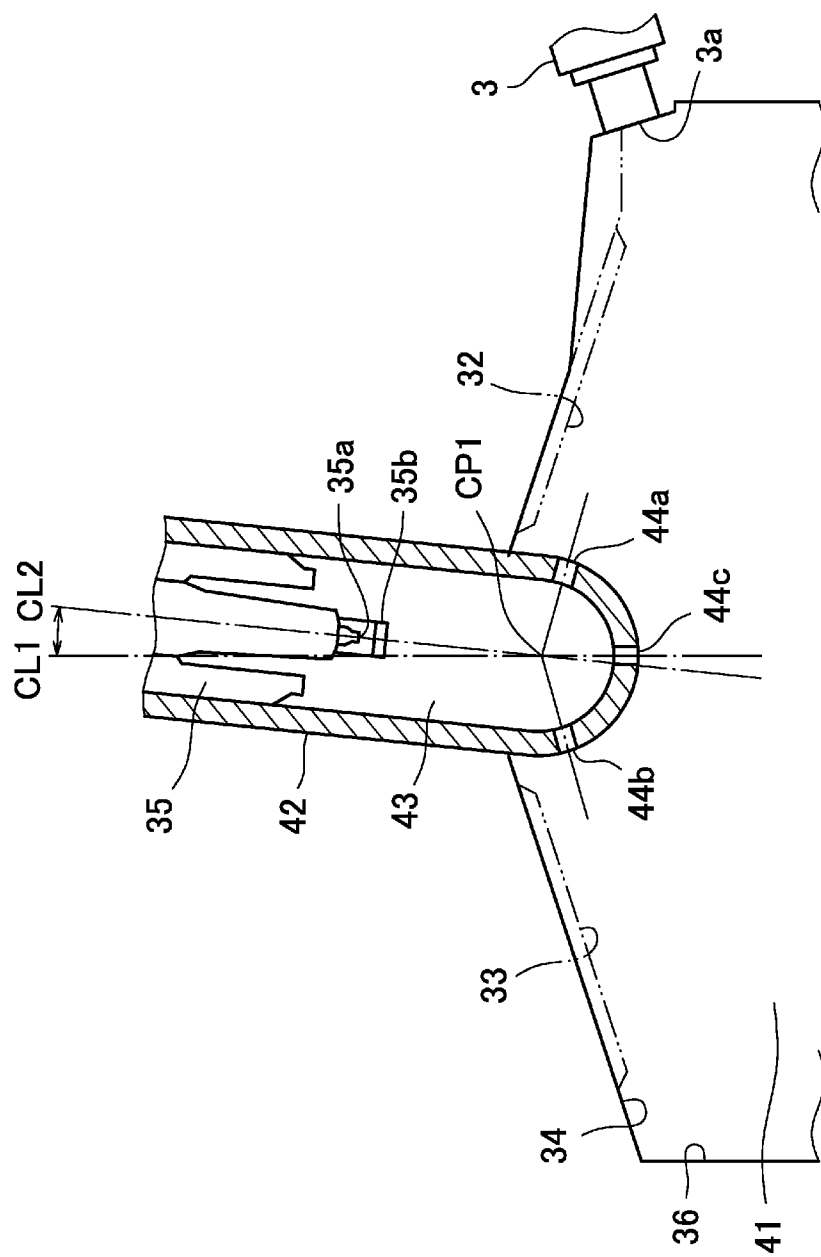
[図2]



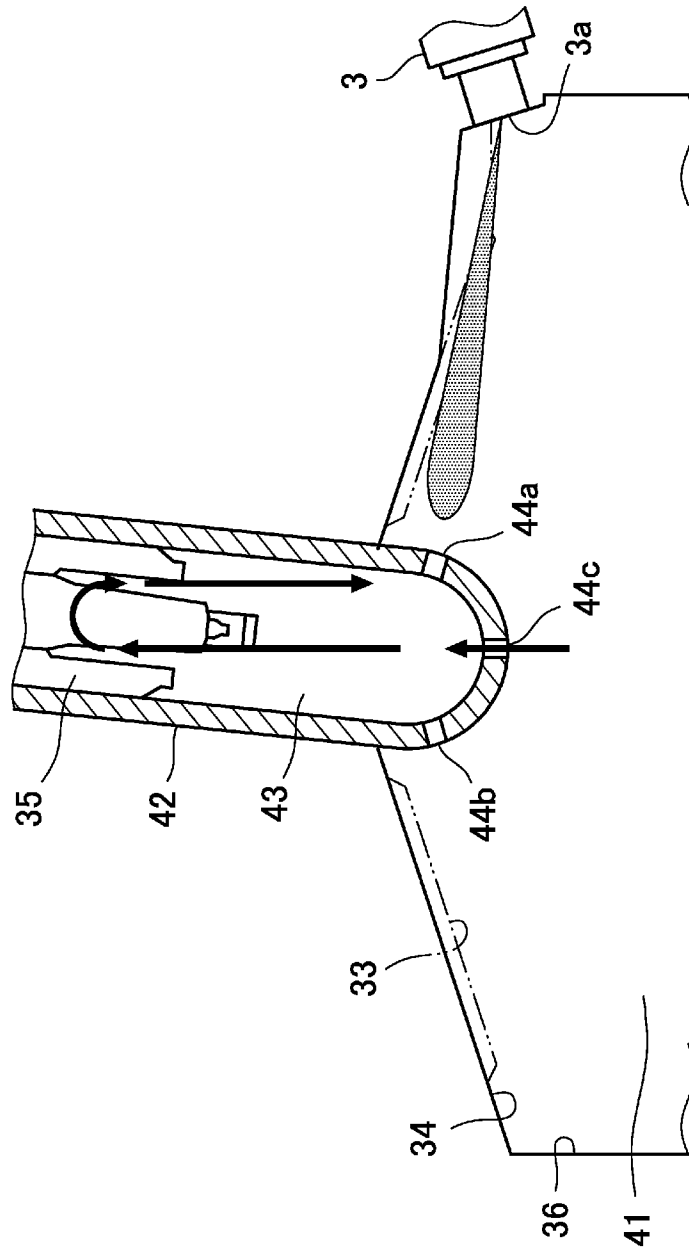
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/013307

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<p>F02M 19/12(2006.01)i FI: F02M19/12 A</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F02M19/12		
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
A		2-5
Y	WO 2021/157322 A1 (DENSO CORPORATION) 12 August 2021 (2021-08-12) paragraphs [0019]-[0036], fig. 1-8	1
Y	JP 53-099110 A (DAIHATSU MOTOR CO., LTD.) 30 August 1978 (1978-08-30) fig. 1-2	1
A	JP 06-307247 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 01 November 1994 (1994-11-01) paragraphs [0009]-[0012], fig. 1-3	1-5
A	JP 2009-270540 A (OSAKA GAS CO., LTD.) 19 November 2009 (2009-11-19) paragraphs [0050]-[0064], fig. 5-7	5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
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/JP2023/013307

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)	
WO 2021/157322 A1	12 August 2021	(Family: none)	
JP 53-099110 A	30 August 1978	(Family: none)	
JP 06-307247 A	01 November 1994	(Family: none)	
JP 2009-270540 A	19 November 2009	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02M 19/12(2006.01)i FI: F02M19/12 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）） F02M19/12		
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 2-5
Y	WO 2021/157322 A1（株式会社デンソー）12.08.2021（2021 - 08 - 12） 段落 [0019] - [0036] , 第1-8図	1
Y	JP 53-099110 A（ダイハツ工業株式会社）30.08.1978（1978 - 08 - 30） 第1-2図	1
A	JP 06-307247 A（三菱重工業株式会社）01.11.1994（1994 - 11 - 01） 段落 [0009] - [0012] , 第1-3図	1-5
A	JP 2009-270540 A（大阪瓦斯株式会社）19.11.2009（2009 - 11 - 19） 段落 [0050] - [0064] , 第5-7図	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、一般的な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 13.06.2023	国際調査報告の発送日 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
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/013307

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
WO 2020/196685 A1	01.10.2020	(ファミリーなし)	
WO 2021/157322 A1	12.08.2021	(ファミリーなし)	
JP 53-099110 A	30.08.1978	(ファミリーなし)	
JP 06-307247 A	01.11.1994	(ファミリーなし)	
JP 2009-270540 A	19.11.2009	(ファミリーなし)	