(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
2020年10月1日(01.10.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/196208 A1

(51) 国際特許分類:
F02P 13/00 (2006.01)　*F02M 61/14* (2006.01)
F02B 19/08 (2006.01)　*F01P 3/02* (2006.01)
F02B 19/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2020/012158

(22) 国際出願日：　2020年3月18日(18.03.2020)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

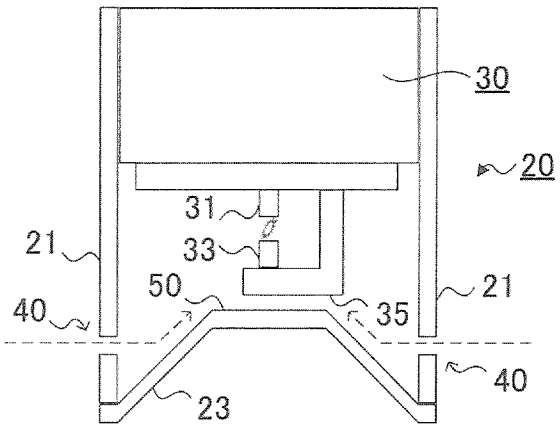
(30) 優先権データ：
特願 2019-061128　2019年3月27日(27.03.2019)　JP

(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:津田 晃弘(**TSUDA Akihiro**); 〒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). 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). 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). 菅田 佳博(**SUGATA Yoshihiro**); 〒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). 野中 一成(**NONAKA Issei**); 〒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). 朝倉 遼太(**ASAKURA Ryota**); 〒1088410 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業

(54) **Title:** AUXILIARY CHAMBER-TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称： 副室式内燃機関



(57) **Abstract:** This auxiliary chamber-type internal combustion engine is provided with a main chamber, an auxiliary chamber, a communication channel, and an ignition part. The main chamber is defined by a cylinder head, a cylinder, and a piston. The auxiliary chamber protrudes from the cylinder head toward the main chamber, and is separated from the main chamber by a partition wall. The communication channel penetrates the partition wall inside out so as to connect the main chamber and the auxiliary chamber. The ignition part is disposed inside the auxiliary chamber, and ignites an air-fuel mixture that is introduced into the auxiliary chamber from the main chamber via the communication channel. The partition wall has a protruding section that protrudes toward the ignition part. The protruding section includes a sloping surface formed in a truncated conical shape, the diameter of which becomes increasingly smaller toward the ignition part.

WO 2020/196208 A1

[続葉有]

株式会社内 Tokyo (JP). 飯塚 捷(**IIZUKA Sho**); 〒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: 山崎 智子 (**YAMAZAKI Tomoko**); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満４丁目１４番３号 リゾートトラスト御堂筋ビル８階 Osaka (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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: 副室式内燃機関は、主室と、副室と、連通路と、点火部と、を備える。主室は、シリンダヘッドと、シリンダと、ピストンとで画定される。副室は、シリンダヘッドから主室に向かって突出し、主室と隔壁により隔てられる。連通路は、隔壁を内外に貫通して、主室と副室とを連通する。点火部は、副室内に設けられ、連通路を介して主室から副室に導入された混合気に点火する。隔壁は、点火部に向けて突出する凸状部を有し、凸状部は、点火部に向けて直径が小さくなる錐台状の傾斜面を含む。

明　細　書

発明の名称 ： 副室式内燃機関

技術分野

[0001] 本開示は、主室およびその主室に隣接して設けられる副室を備えた副室式内燃機関に関する。

背景技術

[0002] 従来から、主室（主燃焼室）およびその主室に隣接して設けられる副室（副燃焼室）を備えた副室式内燃機関が提案されている（例えば、日本国特開２００６－１４４６４８号公報参照）。このような副室式内燃機関では、主室に噴射された燃料から混合気が形成される。形成された混合気は、連通路を介して副室内に供給され、副室内で点火プラグによって点火される。これにより、火炎が形成される。副室内で形成された火炎は、連通路を介して主室に噴射され、主室の混合気を着火する。このように、副室で形成された火炎が主室に噴射されることで、主室の燃焼速度が高まる。これによって、より希薄な空燃比での運転が可能となり、燃費が向上する。

[0003] また、日本国特開２００６－１４４６４８号公報に記載された副室式内燃機関では、副室において点火プラグを取り囲む内壁に板状障壁が設けられ、これにより混合気の旋回流が減衰される。旋回流が減衰されることで点火プラグ近傍に混合気が導かれ、その結果としてリーン限界が拡大される。

[0004] しかし、日本国特開２００６－１４４６４８号公報に記載された副室式内燃機関では、副室内での混合気の旋回流が乱されやすい。このため、必ずしも点火プラグにまで安定的に混合気が到達するとはいえず、リーン限界が充分には拡大されない。

発明の概要

[0005] 本願発明の実施形態は、リーン限界が充分に拡大された副室式内燃機関に関する。

[0006] 本願発明の第１の実施形態によれば、副室式内燃機関は、主室と、副室と

、連通路と、点火部と、を備える。主室は、シリンダヘッドと、シリンダと、ピストンとで画定される。副室は、シリンダヘッドから主室に向かって突出し、主室と隔壁により隔てられる。連通路は、隔壁を内外に貫通して、主室と副室とを連通する。点火部は、副室内に設けられ、連通路を介して主室から副室に導入された混合気に点火する。隔壁は、点火部に向けて突出する凸状部を有し、凸状部は、点火部に向けて直径が小さくなる錐台状の傾斜面を含む。

[0007] この副室式内燃機関は、隔壁から点火部に向けて突出する凸状部を備え、凸状部は、点火部に向けて直径が小さくなる錐台状の傾斜面を含む。これにより、連通路を介して主室から副室に導入される混合気が、傾斜面に沿って点火部に導かれる。そのため、点火部付近にまで安定的に混合気が到達し、リーン限界が充分に拡大される。

[0008] 凸状部の傾斜面の傾斜度合いが、点火部に近づくほど大きくなってもよい。

[0009] 連通路を側壁の貫通方向に沿って副室内へと延長した場合の延長領域が、凸状部における傾斜面の領域に到達してもよい。

[0010] これら副室式内燃機関では、凸状部における傾斜面の傾斜度合いが、点火部に近づくほど大きくなっている。これにより、連通路を介して主室から副室に導入される混合気の導入方向と、凸状部における傾斜面との角度差が小さくなり、無用な乱流が抑制される。そして、それ以降の傾斜度合いが大きくなることで、この混合気が確実に点火部にまで導かれる。また、連通路の貫通方向に沿って延長した連通路の延長線が、凸状部において最も傾斜度合いの小さい領域に到達する場合、副室から主室へと噴出されるジェット火炎の連通路における縮流損失が抑制される。これにより、ジェット火炎の貫徹力が強まり、主室での燃焼が促進される。

[0011] 主室側に位置する凸状部の外面は、平面状、または主室に向けて凸状でもよい。

[0012] この副室式内燃機関では、主室側に位置する凸状部の外面が、平面状に設

けられ、または主室に向けて凸状に設けられている。主室側に位置する凸状部の外面は、副室式内燃機関としての構造上、点火部に点火されて連通路から噴射される火炎が回り込みにくい。しかし、上記のように凸状部が設けられていることで、火炎の回り込みにくい領域がなくなり、混合気の未燃による損失がなくなる。

[0013] 点火部は、電極対により構成されてもよい。そして、電極対の一対の電極のうち一方の電極が副室の内壁から突出し、一対の電極のうち他方の電極は、一方の電極から離間した位置に配置されており、凸状部の錐台状に突出する頂点領域に取り付けられてもよい。

[0014] この副室式内燃機関では、電極対における他方の電極が凸状部に取り付けられているため、各電極の周囲に導通経路を配置することなく、副室の内壁から凸状部に向けて一直線上に各電極が配置された状態となる。その結果、火炎が適切に拡がる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]本開示の実施形態による副室式内燃機関の概略構成を示す模式図

[図2]図１の副室式内燃機関の副室近傍を示す拡大図（１／４）

[図3]図１の副室式内燃機関の副室近傍を示す拡大図（２／４）

[図4]図１の副室式内燃機関の副室近傍を示す拡大図（３／４）

[図5]図１の副室式内燃機関の副室近傍を示す拡大図（４／４）

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しながら説明する。

[0017] （１）全体構成

副室式内燃機関１は、図１に示すように、筒状に延びる燃焼空間１００を取り囲む構造体を含む主室１０と、燃焼空間１００に向けて筒状に延びる副室２０と、副室２０の内壁から突出する点火プラグ３０と、を備えている。副室式内燃機関１は、吸気、圧縮、膨張および排気の各行程を繰り返す。

[0018] 主室１０は、所定方向（図１の上下方向）に延びるシリンダ１１、シリンダ１１における一端（図１におけるシリンダ１１の上端）側を閉塞するシリ

ンダヘッド１３、および、シリンダ１１内側をその延びる方向に沿って往復移動するピストン１５を含む。シリンダ１１、シリンダヘッド１３、及びピストン１５により燃焼空間１００が画定される。この燃焼空間１００には、吸気バルブ１１０により開閉される吸気ポート１２０、排気バルブ１３０により開閉される排気ポート１４０それぞれが接続されている。これら吸気バルブ１１０および排気バルブ１３０は、図示されない吸気カムおよび排気カムにより駆動される。

[0019] また、この主室１０には、シリンダ１１における吸気ポート１２０近傍において、燃焼空間１００内に燃料を噴射する噴射弁１５０が配置されている。この噴射弁１５０は、燃料を噴霧して供給する。これにより、燃焼空間１００内に混合気が形成される。

[0020] なお、本実施形態における主室１０はペントルーフ形状であり、シリンダヘッド１３が、吸気ポート１２０および排気ポート１４０それぞれに向けて傾斜した２つの斜面を有する。

[0021] 副室２０は、隔壁によって主室１０と隔てられ、隔壁は、側壁２１と、端部壁２３とを含む。図２に示すように、側壁２１は、シリンダヘッド１３から燃焼空間１００に向けて突出し、筒状に延びる。端部壁２３は、側壁２１の先端（図１における側壁２１の下端）を閉鎖する。すなわち、副室２０は、側壁２１と、端部壁２３により画定されている。本実施形態において、副室２０は、主室１０におけるペントルーフ形状の２つの斜面の交線（稜線）を跨ぐ位置に設けられる。

[0022] また、この副室２０は、側壁２１を内外に貫通して副室２０と主室１０とを連通する１以上の連通路４０と、端部壁２３における副室２０側から突出する凸状部５０とを備える。凸状部５０は、点火プラグ３０の電極対（後述する電極３１、３３）に向けて直径が小さくなる錐台状（本実施形態では円錐台状）の傾斜面を含む。

[0023] 副室２０の突出方向と直交する平面に対する錐台状の傾斜面における傾斜角が、電極対に近づくほど大きくなるように、換言すれば、傾斜面の傾斜度

合いが電極対に近づくほど大きくなるように、凸状部５０は形成されてもよい。具体的には、図３に示すように、電極対に近づくほど、副室２０の突出方向と直交する平面に対する錐台状の傾斜面における傾斜角が段階的（図３は２段階）に大きくなるように、凸状部５０は形成されてもよい。また、傾斜角が連続的に大きくなるように、凸状部５０は形成されてもよい。

[0024] また、連通路４０は、側壁２１における１以上の個所に設けられており、主室１０から副室２０への吸気または副室２０から主室１０への掃気を行う。また、連通路４０を側壁２１の貫通方向に沿って副室２０内へと延長した場合の延長領域が、凸状部５０の傾斜面に到達する。

[0025] ここで、凸状部５０の錐台状の傾斜面における傾斜角が段階的に大きく形成されている場合に、図３に示すように、上記延長領域が凸状部５０において最も傾斜度合いの小さい領域に到達する。つまり、連通路４０の延長領域は、錐台状の傾斜面における最外周に到達する。

[0026] なお、本実施形態において、連通路４０は主室１０内に位置する側壁２１部分を内外に貫通しているが、主室１０の構造体（具体的にはシリンダヘッド１３）側に埋設されている側壁２１部分を主室１０の構造体とともに内外に貫通して副室２０と主室１０とを連通してもよい。

[0027] また、端部壁２３の主室１０側は、図４に示すように、副室２０の突出方向と交差する平面状に設けられてもよく、また、副室２０の突出方向と交差する平面から主室１０に向けて凸状に設けられてもよい。このとき、端部壁２３の主室１０側と、凸状部５０の副室２０側とは、同一の部材により形成され、両者の間に空間が存在しなくてもよい。また、端部壁２３の主室１０側と、凸状部５０の副室２０側とは、それぞれ別の板状部材により形成され、両者の間に空間が存在してもよい。

[0028] 点火プラグ３０は電極対を備え、電極対は、副室２０における末端（図１における上端）側の内壁から突出した位置に配置されている。電極対は、一対の電極３１，３３を含み、点火プラグ３０は、一対の電極３１、３３間への通電により副室２０内の混合気を着火する。

[0029] 一対の電極３１、３３は、副室２０の内壁から凸状部５０に向けて延びる一直線上に間隔を空けて配置されている。一対の電極３１、３３のうち、一方の電極３１は、点火プラグ３０の軸線と重なる位置に設けられた図示されない導通経路に接続されており、他方の電極３３は、導通経路３５に接続されている。導通経路３５は、一方の電極３１と離間した位置から点火プラグ３０の軸線に沿って延びる第１の経路と、この第１の経路における先端側から点火プラグ３０の軸線に向かう方向へ延びる第２の経路とを含む。

[0030] なお、ここでは、図５に示すように、凸状部５０の一部または全体が導通経路３７とされ、この凸状部５０において錐台状に突出する頂点領域に、他方の電極３３が接続されてもよい。

[0031] このように構成された副室式内燃機関１において、副室２０の容積は、主室１０よりも小さく、点火プラグ３０で点火した混合気の火炎が、副室２０内に素早く伝播する。副室２０は、副室２０で発生した火炎を、連通路４０を介して主室１０に噴射する。主室１０内に噴射された火炎は、主室１０の混合気を着火して燃焼させる。こうして、主室１０および副室２０が一体的な燃焼室を形成する。

[0032] （２）作用効果

上記の副室式内燃機関１は、凸状部５０が、端部壁２３から点火プラグ３０の電極対に向けて突出し、凸状部５０は、電極対に向けて直径が小さくなる錐台状の傾斜面を有する。これにより、連通路４０を介して主室１０から副室２０に導入される混合気が、傾斜面に沿って電極対に導かれる（図２～５における破線矢印参照）。そのため、電極３１、３３付近にまで安定的に混合気が到達し、リーン限界が充分に拡大される。

[0033] また、上記副室式内燃機関１においては、凸状部５０における傾斜面の傾斜度合いが、電極対に近づくほど大きくなる場合に、連通路４０を介して主室１０から副室２０に導入される混合気の導入方向と、凸状部５０における傾斜面との角度差が小さくなり、無用な乱流が抑制される。そして、それ以降の傾斜度合いが大きくなることで、この混合気が確実に電極対にまで導か

れる。また、連通路４０の貫通方向に沿って延長した連通路４０の延長線が、凸状部５０において最も傾斜度合いの小さい領域と線接触する場合（図４、５）、副室２０から主室１０へと噴出されるジェット火炎の連通路４０における縮流損失が抑制されるため、ジェット火炎の貫徹力が強まり、主室１０での燃焼が促進される。

[0034] また、上記実施形態において、端部壁２３における主室１０側が、副室２０の突出方向と交差する平面状に設けられ、または主室１０に向けて凸状に設けられる場合に、以下のような作用効果が奏される。すなわち、副室２０における主室１０側の端部は、副室式内燃機関１としての構造上、電極対に点火されて連通路４０から噴射される火炎が回り込みにくい。しかし、上記のように端部壁２３が設けられていることで、火炎の回り込みにくい領域がなくなり、混合気の未燃による損失がなくなる。

[0035] また、上記副室式内燃機関１において、電極対における他方の電極３３が凸状部５０に取り付けられる場合に、各電極３１、３３の周囲に導通経路３５が配置されることなく、副室２０の内壁から凸状部５０に向けて一直線上に各電極３１、３３が配置される。このため、火炎が適切に拡がる。

[0036] （３）他の実施形態

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。特に、本明細書に書かれた各構成は必要に応じて任意に組合せ可能である。

[0037] 例えば、上記実施形態では、凸状部５０が円錐台状に拡がる傾斜面を有するが、この凸状部５０は、端部壁における副室側から電極対に向けて直径が小さくなるように突出する錐台状であればよく、角錐台状でもよい。

[0038] また、上記実施形態では、凸状部５０が円錐台状に拡がる傾斜面を有するが、この傾斜面に沿って、円錐台の底辺から頂点領域に向かう螺旋状の溝または突起が形成されてもよい。

[0039] 本開示の実施形態によれば、副室式内燃機関（１）は、

シリンダヘッド（１３）と、シリンダ（１１）と、ピストン（１５）と、で画定される主室（１０）と、

前記シリンダヘッド（１３）から前記主室（１０）に向かって突出し、前記主室（１０）と隔壁（２１，２３）により隔てられた副室（２０）と、

前記隔壁（２１）を内外に貫通して前記主室（１０）と前記副室（２０）とを連通する連通路（４０）と、

前記副室（２０）内に設けられ、前記連通路（４０）を介して前記主室（１０）から前記副室（２０）に導入された混合気に点火する点火部（３０）と、

を備え、

前記隔壁（２３）は、前記点火部（３０）に向けて突出する凸状部（５０）を有し、

前記凸状部（５０）は、前記点火部（３０）に向けて直径が小さくなる錐台状の傾斜面を含む。

[0040] 前記傾斜面の傾斜度合いが、前記点火部（３０）に近づくほど大きくなってもよい。

[0041] 前記連通路（４０）を前記隔壁（２１）の貫通方向に沿って前記副室（２０）内へと延長した場合の延長領域が、前記傾斜面の領域に到達してもよい。

[0042] 前記傾斜面の傾斜度合いが、前記点火部（３０）に近づくほど段階的に大きくなってもよい。そして、前記延長領域が、前記傾斜面において最も傾斜度合いの小さい領域に到達してもよい。

[0043] 前記主室（１０）側に位置する前記凸状部（５０）の外面は、平面状、または前記主室（１０）に向けて凸状であってもよい。

[0044] 前記点火部（３０）は、電極対により構成されてもよい。そして、前記電極対の一対の電極（３１，３３）のうち一方の電極が、前記副室（２０）の内壁から突出し、前記一対の電極（３１，３３）のうち他方の電極は、前記一方の電極から離間した位置に配置されており、前記凸状部（５０）の錐台

状に突出する頂点領域に取り付けられてもよい。

[0045] 本出願は、２０１９年３月２７日出願の日本特許出願特願２０１９－０６１１２８に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0046] １ 副室式内燃機関

１０ 主室

１１ シリンダ

１３ シリンダヘッド

１５ ピストン

２０ 副室

２１ 側壁

２３ 端部壁

３０ 点火プラグ

３１ 電極

３３ 電極

３５ 導通経路

３７ 導通経路

４０ 連通路

５０ 凸状部

１００ 燃焼空間

１１０ 吸気バルブ

１２０ 吸気ポート

１３０ 排気バルブ

１４０ 排気ポート

１５０ 噴射弁

請求の範囲

[請求項1] シリンダヘッドと、シリンダと、ピストンと、で画定される主室と、

前記シリンダヘッドから前記主室に向かって突出し、前記主室と隔壁により隔てられた副室と、

前記隔壁を内外に貫通して前記主室と前記副室とを連通する連通路と、

前記副室内に設けられ、前記連通路を介して前記主室から前記副室に導入された混合気に点火する点火部と、

を備え、

前記隔壁は、前記点火部に向けて突出する凸状部を有し、

前記凸状部は、前記点火部に向けて直径が小さくなる錐台状の傾斜面を含む副室式内燃機関。

[請求項2] 前記傾斜面の傾斜度合いが、前記点火部に近づくほど大きくなる、

請求項１に記載の副室式内燃機関。

[請求項3] 前記連通路を前記隔壁の貫通方向に沿って前記副室内へと延長した場合の延長領域が、前記傾斜面の領域に到達する、

請求項１または請求項２に記載の副室式内燃機関。

[請求項4] 前記傾斜面の傾斜度合いが、前記点火部に近づくほど段階的に大きくなり、

前記延長領域が、前記傾斜面において最も傾斜度合いの小さい領域に到達する、

請求項３に記載の副室式内燃機関。

[請求項5] 前記主室側に位置する前記凸状部の外面は、平面状、または前記主室に向けて凸状である、

請求項１から４のいずれか１項に記載の副室式内燃機関。

[請求項6] 前記点火部は、電極対により構成され、

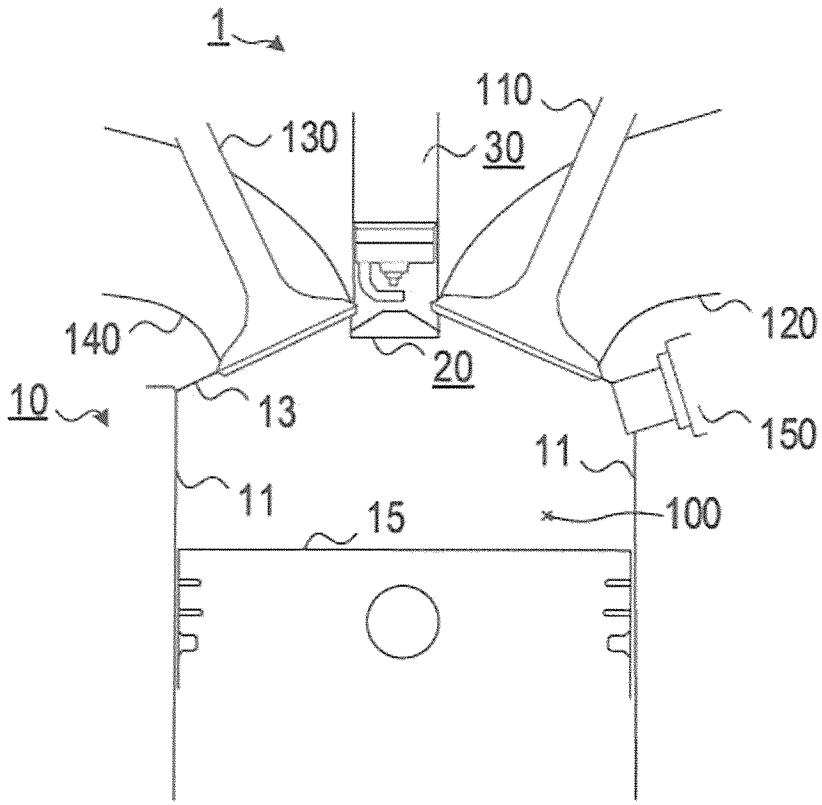
前記電極対の一対の電極のうち一方の電極が、前記副室の内壁から

突出し、

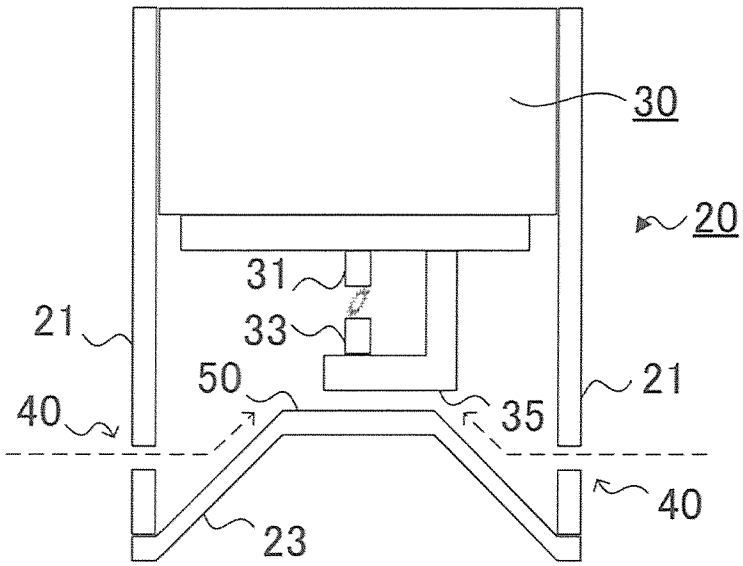
前記一対の電極のうち他方の電極は、前記一方の電極から離間した位置に配置されており、前記凸状部の錐台状に突出する頂点領域に取り付けられている、

請求項１から５のいずれか１項に記載の副室式内燃機関。

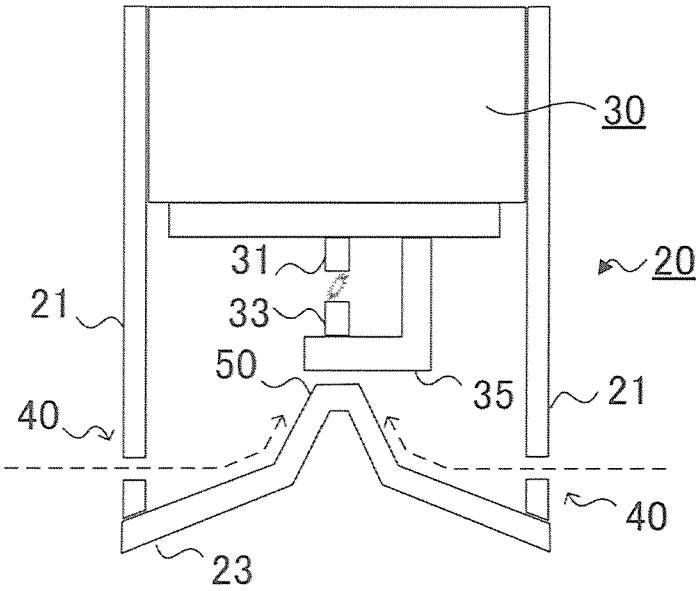
[図1]


1
110
130
30
140
120
20
10
13
150
11
11
100
15

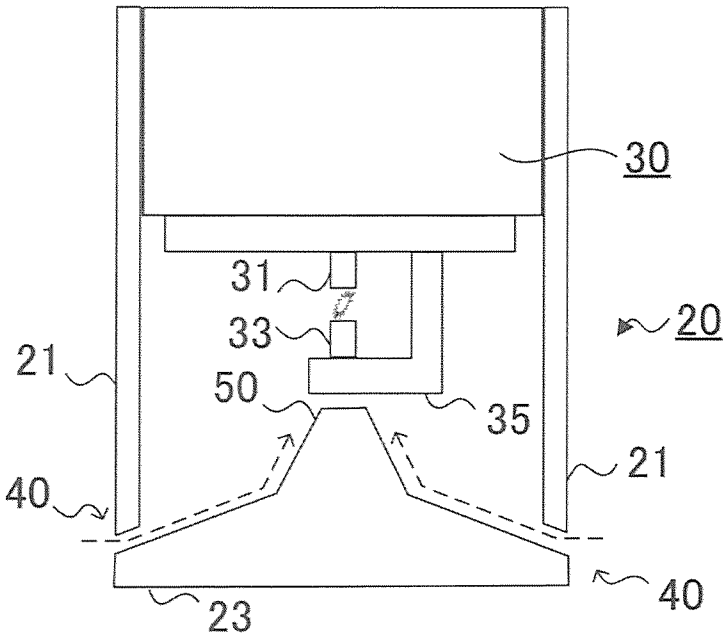
[図2]


30
20
31
21
33
50
21
40
35
40
23

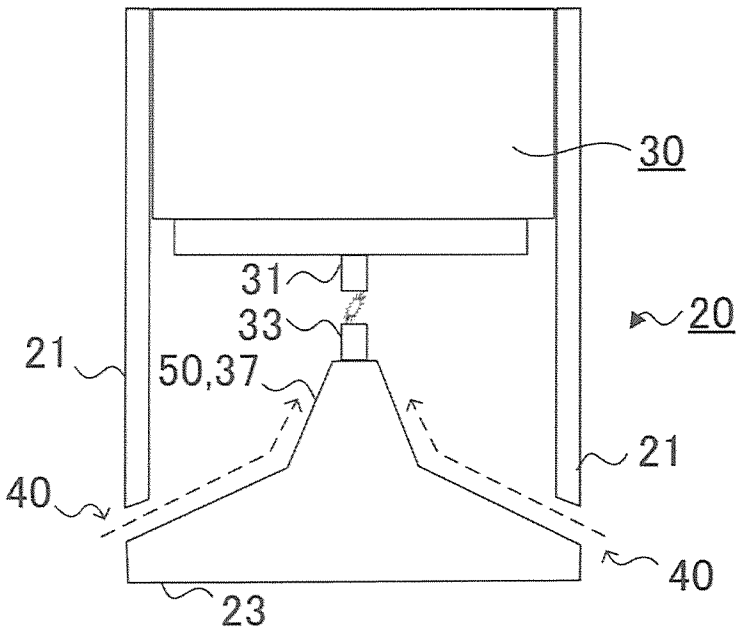
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/012158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02P 13/00(2006.01)i; F02B 19/08(2006.01)i; F02B 19/12(2006.01)i; F02M 61/14(2006.01)i; F01P 3/02(2006.01)i
FI: F02B19/12 D; F02B19/08 A; F02B19/12 B; F02P13/00 302B; F01P3/02 K; F02M61/14 310P
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)
F02P13/00; F02B19/08; F02B19/12; F02M61/14; F01P3/02

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 52-124508 A (TOYOTA MOTOR INDUSTRY CO., LTD.) 19.10.1977 (1977-10-19) page 3, upper left column, line 5 to upper right column, line 14, fig. 5	1-5
Y	page 3, upper left column, line 5 to upper right column, line 14, fig. 5	6
Y	JP 2016-35854 A (NIPPON SOKEN, INC.) 17.03.2016 (2016-03-17) paragraphs [0040]-[0042], fig. 3	6
Y	JP 2006-329092 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 07.12.2006 (2006-12-07) paragraphs [0036]-[0043], fig. 5-8	6
A	WO 2018/104681 A1 (COLBERT INNOVATION) 14.06.2018 (2018-06-14) fig. 1-11	1-2, 5-6

☐ 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 05 June 2020 (05.06.2020)	Date of mailing of the international search report 16 June 2020 (16.06.2020)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 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/JP2020/012158

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 52-124508 A	19 Oct. 1977	US 4175531 A column 4, line 66 to column 5, line 49, fig. 5-6	
JP 2016-35854 A	17 Mar. 2016	(Family: none)	
JP 2006-329092 A	07 Dec. 2006	(Family: none)	
WO 2018/104681 A1	14 Jun. 2018	EP 3560049 A FR 3060222 A1 CA 3046393 A1 AU 2017371533 A KR 10-2019-0091332 A CN 110168825 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/012158

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F02P 13/00(2006.01)i; F02B 19/08(2006.01)i; F02B 19/12(2006.01)i; F02M 61/14(2006.01)i; F01P 3/02(2006.01)i
FI: F02B19/12 D; F02B19/08 A; F02B19/12 B; F02P13/00 302B; F01P3/02 K; F02M61/14 310P

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））

F02P13/00; F02B19/08; F02B19/12; F02M61/14; F01P3/02

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０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 52-124508 A (トヨタ自動車工業株式会社) 19.10.1977 (1977-10-19) 第３ページ左上欄第５行ー右上欄第１４行、第５図	1-5
Y	第３ページ左上欄第５行ー右上欄第１４行、第５図	6
Y	JP 2016-35854 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 17.03.2016 (2016-03-17) 段落0040-0042,図3	6
Y	JP 2006-329092 A (日産自動車株式会社) 07.12.2006 (2006-12-07) 段落0036-0043,図5-8	6
A	WO 2018/104681 A1 (COLBERT INNOVATION) 14.06.2018 (2018-06-14) Figs.1-11	1-2,5-6

☐ 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
05.06.2020	16.06.2020

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）
小笠原　恵理 3G 5782

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/JP2020/012158

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 52-124508 A	19.10.1977	US 4175531 A Column 4,Line66-Column 5,Line49,Fig.5-6	
JP 2016-35854 A	17.03.2016	（ファミリーなし）	
JP 2006-329092 A	07.12.2006	（ファミリーなし）	
WO 2018/104681 A1	14.06.2018	EP 3560049 A	
		FR 3060222 A1	
		CA 3046393 A1	
		AU 2017371533 A	
		KR 10-2019-0091332 A	
		CN 110168825 A	