

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02020/196206

発行日 令和3年12月23日 (2021. 12. 23)

(43) 国際公開日 令和2年10月1日 (2020. 10. 1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2B 19/12 (2006.01)	FO2B 19/12 B	3G023
FO2B 23/08 (2006.01)	FO2B 23/08 E	
FO2B 19/18 (2006.01)	FO2B 19/18 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

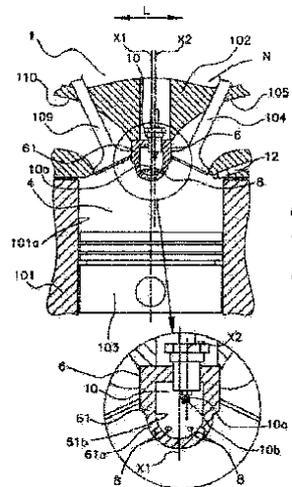
出願番号 特願2021-509279 (P2021-509279)	(71) 出願人 000006286 三菱自動車工業株式会社 東京都港区芝浦三丁目1番21号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2020/012156	(74) 代理人 100177460 弁理士 山崎 智子
(22) 国際出願日 令和2年3月18日 (2020. 3. 18)	(72) 発明者 野中 一成 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内
(31) 優先権主張番号 特願2019-61127 (P2019-61127)	(72) 発明者 田中 大 東京都港区芝浦三丁目1番21号 三菱自動車工業株式会社内
(32) 優先日 平成31年3月27日 (2019. 3. 27)	(72) 発明者 城田 貴之 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
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 副室内燃機関

(57) 【要約】

副室内燃機関は、主室と、副室と、連通路と、点火プラグと、を備える。主室は、シリンダと、シリンダヘッドと、ピストンと、によって画定される。副室は、主室と隔てられ、シリンダの軸方向から見た断面が円形に形成される。連通路は、主室と副室とを連通する。連通路は、シリンダの軸方向からみて、副室の径方向に対して斜めに傾いて形成される。点火プラグは、第1電極を有する。第1電極は、主室から連通路を介して副室に導入された混合気点火する。シリンダの軸方向からみて、第1電極の中心は、副室の中心と異なる位置に配置される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シリンダと、シリンダヘッドと、ピストンと、で画定される主室と、
前記主室と隔てられ、前記シリンダの軸方向から見た断面が円形に形成される副室と、
前記主室と前記副室とを連通する連通路と、
前記副室に設けられ、前記主室から前記連通路を介して前記副室に導入された混合気に
点火する第 1 電極を有する点火部と、
を備え、
前記連通路は、前記シリンダの軸方向からみて、前記副室の径方向に対して斜めに傾い
て形成され、
前記シリンダの軸方向からみて、前記第 1 電極の中心は、前記副室の中心と異なる位置
に配置される、
副室式内燃機関。

10

【請求項 2】

前記副室式内燃機関は、前記主室に燃料を噴射する噴射弁をさらに備え、
前記第 1 電極の中心は、前記副室の中心よりも前記噴射弁側に配置される、
請求項 1 に記載の副室式内燃機関。

【請求項 3】

前記副室式内燃機関は、前記第 1 電極から放出された電子が流入する第 2 電極をさらに
備え、
前記連通路は、前記副室の内周に沿って旋回する前記混合気の旋回流を前記副室内に発
生させ、
前記第 1 電極及び前記第 2 電極は、前記旋回流の回転方向に沿って、前記第 2 電極、前
記第 1 電極の順に隣接して配置される、
請求項 1 または 2 に記載の副室式内燃機関。

20

【請求項 4】

前記連通路は、前記混合気を前記副室に導入する導入口を有し、前記副室の内周に沿っ
て旋回しながら前記シリンダヘッド側へ向かう前記混合気の旋回流を前記副室内に発生さ
せ、
前記第 1 電極の先端位置は、前記導入口の中心線が前記副室の前記内周の部位と交わる
位置よりも高い位置に配置される、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の副室式内燃機
関。

30

【請求項 5】

前記第 1 電極は、前記円形の半径の半分以上、前記副室の中心から離れて配置される、
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。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、副室式内燃機関に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来から、主室およびその主室に連通路を介して連結された副室を備えた副室式内燃機
関が提案されている（例えば、日本国特許第 4 3 8 9 7 7 7 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を主室に噴射することによ
って、主室の燃焼速度が高まる。これにより、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】

50

日本国特許第4389777号公報には、1つの副室を有する副室式内燃機関と、2つの副室を有する副室式内燃機関が開示されている。1つの副室を有する副室式内燃機関では、気筒の中心に副室が設けられ、副室の中心に点火プラグが設けられている。また、4つの連通路が、斜め上方に傾き、かつ周方向に傾いて形成されている。これによって、副室内で、混合気が、上昇する旋回流となる。

【0004】

しかし、日本国特許第4389777号公報が開示された1つの副室を有する副室式内燃機関では、混合気が、副室の内壁に沿って上昇する旋回流になる。このため、副室の中心部の混合気の流速が遅くなる。したがって、点火プラグが副室の中心に配置されると、初期燃焼が促進されにくい。この結果、副室から主室に向かう火炎の伝搬速度が遅くなる。

10

【発明の概要】

【0005】

本開示の実施形態は、副室内の初期燃焼を促進する副室式内燃機関に関する。

【0006】

本開示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、シリンダと、シリンダヘッドと、ピストンと、で画定される。副室は、主室と隔てられ、シリンダの軸方向から見た断面が円形に形成される。連通路は、主室と副室とを連通する。連通路は、シリンダの軸方向からみて、副室の径方向に対して斜めに傾いて形成される。点火部は、副室に設けられた第1電極を有する。第1電極は、主室から連通路を介して副室に導入された混合気に点火する。シリンダの軸方向からみて、第1電極の中心は、副室の中心と異なる位置に配置される。

20

【0007】

この副室式内燃機関では、連通路は、副室の径方向に対して斜めに傾いて形成されるため、副室の内周に沿って旋回する混合気の旋回流が副室内に発生する。また、第1電極の中心が副室の中心と異なる位置に配置される。これによって、副室内の内周に沿って発生する旋回流の流速が速い位置で、混合気が点火部によって点火される。このため、移流および保炎によって初期燃焼が促進される。

【0008】

副室式内燃機関は、主室に燃料を噴射する燃料噴射弁をさらに備えてもよい。第1電極の中心は、副室の中心よりも燃料噴射弁側に配置されてもよい。

30

【0009】

この構成によれば、第1電極が燃料噴射弁側に配置されるので、副室の空間の中で、混合気が燃料噴射弁側から点火される。これによって、主室の混合気の空燃比がリーンとなりやすい燃料噴射弁側から先に火炎が放出される。このため、主室の燃焼が均質になる。

【0010】

副室式内燃機関は、第1電極から放出された電子が流入する第2電極を有してもよい。連通路は、副室の内周に沿って旋回する混合気の旋回流を副室内に発生させてもよい。そして、第1電極及び第2電極は、旋回流の回転方向に沿って、第2電極、第1電極の順に隣接して配置されてもよい。

40

【0011】

第2電極が旋回流の下流側に配置されると、着火後に熱が第2電極に逃げる。この構成によれば、点火の始点となる第1電極よりも旋回流の上流側に第2電極が配置されるので、着火後に熱が逃げない。これにより副室内の燃焼が促進される。また、第2電極の下流では混合気の乱れが大きくなるので、副室内の燃焼がさらに促進される。

【0012】

連通路は、混合気を副室に導入する導入口を有し、副室の内周に沿って旋回しながらシリンダヘッド側へ向かう混合気の旋回流を副室内に発生させてもよい。そして、第1電極の先端位置は、連通路の導入口の中心線が副室の内周の部位に交わる位置よりも高い位置に配置されてもよい。

50

【 0 0 1 3 】

この構成によれば、連通路の導入口の中心線が副室の内周の部位に交わる位置よりも高い位置では、整った旋回流が副室内に形成されるので、点火の際に、火炎が効率よく伝搬する。

【 0 0 1 4 】

第 1 電極の中心は、副室の円形の断面における半径の半分以上、副室の中心から離れて配置されてもよい。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、混合気の旋回流の速度が速い位置で混合気が点火されるので、移流および保炎によって初期燃焼がさらに促進され、1つの副室から主室に向けて火炎がさらに迅速に送り出される。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本開示の一実施形態による副室式内燃機関の概略構成を示す縦断面図。

【 図 2 】 図 1 の副室式内燃機関の連通路の形成部を示す横断面図。

【 図 3 】 図 1 の副室式内燃機関の連通路の形成部を示す縦断面図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

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。なお、以下明細書において、シリンダ軸方向 Q とは、シリンダに沿ってピストンの摺動する方向を示す。上下方向と記す場合は、シリンダ軸方向 Q を示し、シリンダヘッド側を「上」、ピストン側を「下」とする。また、左右方向 L とは、シリンダ軸方向 Q に直交し、吸気ポートおよび排気ポートが配置される方向を示す。また、クランク軸方向 P とは、シリンダ軸方向 Q に直交し、気筒 N が配置される方向を示す。

20

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、副室式内燃機関 1 は、主室 4 と、主室 4 と隣接する副室 6 と、主室 4 と副室 6 を連通する複数の連通路 8 と、点火プラグ（点火部の一例）10 と、第 2 電極 10 b と、燃料噴射弁 12 と、を備える。本実施形態では、副室式内燃機関 1 は、主室 4 および副室 6 を含む気筒 N が、直列に複数配列された直列型内燃機関である。すなわち、主室 4、副室 6、複数の連通路 8、点火プラグ 10、第 2 電極 10 b、および、燃料噴射弁 12 は、各気筒 N に備えられる。しかし、気筒 N の配列についてはこれに限定されず、V 型であっても水平対向型であってもよい。また、各気筒 N に複数の副室 6 が設けられてもよい。

30

【 0 0 1 9 】

主室 4 は、シリンダブロック 101 のシリンダ 101 a、シリンダヘッド 102、およびピストン 103 で画定された空間である。本実施形態では、主室 4 は、ペントルーフ形状であり、シリンダヘッド 102 の吸気ポート 105 側および排気ポート 110 側に向けて 2 つの斜面を有する。主室 4 は、吸気カム（図示せず）によって駆動される吸気バルブ 104 を介して吸気ポート 105 に接続される。吸気ポート 105 は、図示しない吸気通路、スロットルバルブ、および、エアクリーナに接続される。また、主室 4 は、排気カム（図示せず）によって駆動される排気バルブ 109 を介して、排気ポート 110、排気通路（図示せず）、および、排気浄化触媒（図示せず）に接続される。

40

【 0 0 2 0 】

副室 6 は、ペントルーフ形状の頂上部に設けられ、主室 4 と隣接する。副室 6 は、副室壁 61 の底部 61 a および側壁 61 b で画定された空間である。より具体的には、副室壁 61 は、シリンダ軸方向 Q から見た水平断面（副室 6 の突出方向と垂直な断面）が円形に形成され、底部 61 a が半球状に形成される。副室 6 は、シリンダヘッド 102 から主室 4 に向かって突出し、副室壁 61 を介して主室 4 と隔てられる。本実施形態では、副室 6 は、主室 4 のペントルーフ形状の 2 つの斜面の交線（稜線）の略中央に設けられる。また、本実施形態では副室 6 の中心 X1 は、主室 4 と同じである。しかし、副室 6 は、主室 4

50

の略中央からシリンダ101aの内壁面に向けてオフセットして設けられもよい。副室6の容積は、主室4よりも小さく、点火プラグ10で点火した混合気の火炎が副室6内に素早く伝播する。

【0021】

連通路8は、副室壁61の底部61aに複数個設けられる。連通路8は、主室4と副室6とを連通し、主室4の混合気を副室6に導く。また、連通路8は、副室6内で生じた火炎を主室4に送り出す。連通路8は、主室4に臨む噴射口8aと、副室6に臨む導入口8bとを有する。本実施形態では、連通路8は、例えば、6つ設けられる。図2は、連通路8が形成された底部61aにおける副室6の横断面をピストン103側からみた図である。連通路8は、図1に示すように、主室4から上下方向(シリンダ軸方向Qと同じ)に斜めに傾き、かつ図2に示すように、シリンダ軸方向Qに垂直な副室6の横断面内において、円筒形の副室6の径方向に対して斜めに傾いている。また、圧縮行程の際は、主室4の混合気は、連通路8を通過して副室6へ導入される。これによって、副室壁61の側壁61b(副室6の内周)に沿って、らせん状に巡回しながらシリンダヘッド102側へ向かう混合気の旋回流SFが形成される。旋回流SFの流速は副室6の中心側よりも副室6の側壁61b側の方が速い。

10

【0022】

図1に拡大して示すように、点火プラグ10は、第1電極10aと、第1電極10aに対向して配置され、第1電極10aから放出される電子が流入する第2電極10bと、を有する。本実施形態では、第2電極10bは、点火プラグ10に設けられる。また、本実施形態では、第2電極10bは、L字型に折り曲げられた形状であり、棒状の第1電極10aの下方に隙間をあけて配置される。点火プラグ10は、第1電極10aから第2電極10bに向けて電気エネルギーを放電し、火花を発生させる。発生した火花によって、副室6の混合気が点火される。すなわち、本実施形態では、第1電極10aと、第2電極10bは一对の電極対となり、副室6の混合気に点火する。図1に示すように、第1電極10aの中心X2は、副室6の中心X1と異なる位置に配置され、副室6に突出する。より具体的には、図2に示すように、第1電極10aの中心X2は、副室6の中心X1よりも燃料噴射弁12側に配置される。また、第1電極10aの中心X2は、副室6の側壁61bの半径Rの半分R/2以上、副室6の中心X1から側壁61b側に離れている。

20

【0023】

図2に示すように、第2電極10bは、第1電極10aの中心X2よりも混合気の旋回流SFの上流側に配置される。換言すれば、第1電極10a及び第2電極10bは、混合気の旋回流SFの回転方向に沿って、第2電極10b、第1電極10aの順に隣接して配置される。図3は副室6の左右方向Lに垂直な縦断面図である。すなわち、図1の副室6を、副室6の中心X1から第1電極10aの中心X2方向にみた断面図である。図3に示すように、第1電極10aの先端位置10cは、連通路8の導入口8bの中心線C(中心線Cの延長線を含む)が副室6の副室壁61の側壁61bに交わる位置Hよりも高い位置に配置される。

30

【0024】

燃料噴射弁12は、主室4に向けられる。また、燃料噴射弁12は、副室6の外に設けられる。本実施形態では、燃料噴射弁12は、主室4に直接燃料を噴射する。すなわち、副室式内燃機関1は、直噴型の内燃機関である。燃料噴射弁12の噴射量と噴射時期は、図示しない制御部によって制御される。また、燃料噴射弁12は、図示しない燃料噴射ポンプ、および、燃料タンクに接続される。燃料噴射弁12は、シリンダヘッド102の吸気バルブ104側に配置される。本実施形態では、副室式内燃機関1の空燃比は、理論空燃比よりもリーンな値に設定される。すなわち、副室式内燃機関1は、希薄燃焼で運転される。これにより、燃費性能が向上する。

40

【0025】

このように構成された副室式内燃機関1では、吸気行程では、吸気バルブ104が開弁するとともに、ピストン103が下降し、吸気が主室4および副室6に流入する。本実施

50

形態では、吸気は、図示しない過給機によって加圧される。これによって、主室 4 および副室 6 の圧力は、吸気の圧力と同じになる。吸気行程では、主として主室 4 に燃料を供給するための燃料噴射を行うように、燃料噴射弁 1 2 が制御される。噴射された燃料は、主室 4 内で吸気と混じり混合気を形成する。混合気は、ピストン 1 0 3 が下がるとともに主室 4 全体に供給される。

【 0 0 2 6 】

圧縮行程では、吸気バルブ 1 0 4 が閉弁するとともにピストン 1 0 3 が上昇し、主室 4 の混合気が圧縮される。このとき、主室 4 の圧力は上昇する。圧縮行程で、ピストン 1 0 3 が上昇すると、主室 4 から連通路 8 を介して混合気が副室 6 に導入される。このとき、混合気は、連通路 8 によって上昇する旋回流となって副室 6 に導入される。旋回流の流速は、前述したように、副室 6 の中心 X 1 側よりも副室 6 の側壁 6 1 b 側（外周側）の方が速い。

10

【 0 0 2 7 】

本実施形態では、点火プラグ 1 0 の第 1 電極 1 0 a の中心 X 2 が、副室 6 の中心 X 1 よりも側壁 6 1 b 側に配置される。これによって、副室 6 内の側壁 6 1 b に沿って発生する旋回流の流速が速い位置で、混合気が点火プラグ 1 0 で点火される。このため、移流および保炎によって初期燃焼が促進され、副室 6 から主室 4 に向けて火炎が迅速に送り出される。

【 0 0 2 8 】

また、第 1 電極 1 0 a の中心 X 2 が中心 X 1 よりも燃料噴射弁 1 2 側に配置されるので、空燃比がよりリッチな混合気が点火プラグ 1 0 によって点火される。この結果、副室 6 から主室 4 に向かう火炎がさらに強くなり、副室 6 から主室 4 に向けて強力な火炎が迅速に送り出される。

20

【 0 0 2 9 】

以上説明した通り、本実施形態の副室式内燃機関 1 では、点火プラグ 1 0 の第 1 電極 1 0 a の中心 X 2 が、副室 6 の中心 X 1 と異なる位置に配置される。これによって、副室 6 内の側壁 6 1 b に沿って発生する旋回流の流速が速い位置で、混合気が点火プラグ 1 0 で点火される。このため、移流および保炎によって初期燃焼が促進され、副室 6 から主室 4 に向けて火炎が迅速に送り出される。

【 0 0 3 0 】

< 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複数の変形例は必要に応じて任意に組合せ可能である。

30

【 0 0 3 1 】

上記実施形態では、副室式内燃機関 1 は、直噴型の内燃機関であるが、本開示はこれに限定されるものではない。例えば、吸気ポート 1 0 5 に設けられる吸気ポートインジェクタを備える副室式内燃機関であってもよい。

【 0 0 3 2 】

上記実施形態では、点火プラグ 1 0 全体が副室 6 の中心 X 1 よりも側壁 6 1 b 側に配置されるが、本開示はこれに限定されない。例えば、第 1 電極 1 0 a は偏心した点火プラグでもよい。また、第 2 電極 1 0 b を有さない点火プラグでもよく、第 2 電極 1 0 b は副室 6 の側壁 6 1 b に設けられてもよい。さらに、第 2 電極 1 0 b は、例えば沿面点火プラグなどであり、複数設けられてもよい。また、沿面点火プラグの第 1 電極の中心が副室 6 の中心 X 1 よりも側壁 6 1 b 側に配置されてもよい。

40

【 0 0 3 3 】

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（ 1 0 1 a ）と、シリンダヘッド（ 1 0 2 ）と、ピストン（ 1 0 3 ）と、で画定される主室（ 4 ）と、

前記主室（ 4 ）と隔てられ、前記シリンダ（ 1 0 1 a ）の軸方向から見た断面が円形に

50

形成される副室(6)と、

前記主室(4)と前記副室(6)とを連通する連通路(8)と、

前記副室(6)に設けられ、前記主室(4)から前記連通路(8)を介して前記副室(6)に導入された混合気に点火する第1電極(10a)を有する点火部(10)と、
を備え、

前記連通路(8)は、前記シリンダ(101a)の軸方向からみて、前記副室(6)の径方向に対して斜めに傾いて形成され、

前記シリンダ(101a)の軸方向からみて、前記第1電極(10a)の中心(X2)は、前記副室(6)の中心(X1)と異なる位置に配置される。

【0034】

前記副室式内燃機関(1)は、前記主室(4)に燃料を噴射する噴射弁(12)をさらに備えてもよい。そして、前記第1電極(10a)の中心(X2)は、前記副室(6)の中心(X1)よりも前記噴射弁(12)側に配置されてもよい。

【0035】

前記副室式内燃機関(1)は、前記第1電極(10a)から放出された電子が流入する第2電極(10b)をさらに備えてもよい。前記連通路(8)は、前記副室(6)の内周に沿って旋回する前記混合気の旋回流(SF)を前記副室(6)内に発生させてもよい。そして、前記第1電極(10a)及び前記第2電極(10b)は、前記旋回流(SF)の回転方向に沿って、前記第2電極(10b)、前記第1電極(10a)の順に隣接して配置されてもよい。

【0036】

前記連通路(8)は、前記混合気を前記副室(6)に導入する導入口(8b)を有し、前記副室(6)の内周に沿って旋回しながら前記シリンダヘッド(102)側へ向かう前記混合気の旋回流(SF)を前記副室内に発生させてもよい。そして、前記第1電極(10a)の先端位置は、前記導入口(8b)の中心線(C)が前記副室(6)の前記内周の部位と交わる位置(H)よりも高い位置に配置されてもよい。

【0037】

前記第1電極(10a)は、前記副室(6)の円形断面における半径の半分以上、前記副室(6)の中心(X1)から離れて配置されてもよい。

【0038】

本出願は、2019年3月27日出願の日本特許出願特願2019-061127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】

【0039】

1：副室式内燃機関

4：主室

6：副室

8：連通路

10：点火プラグ(点火部)

10a：第1電極

10b：第2電極

10c：先端位置

12：燃料噴射弁

61：副室壁，

61b：側壁

101a：シリンダ

102：シリンダヘッド

103：ピストン

C：中心線

R：半径

10

20

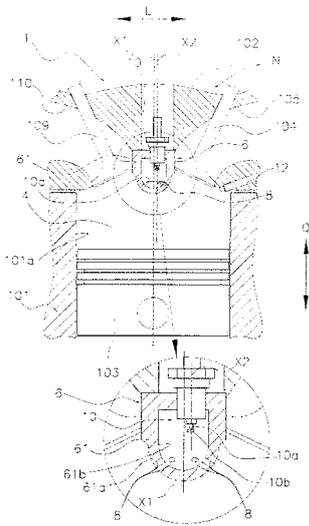
30

40

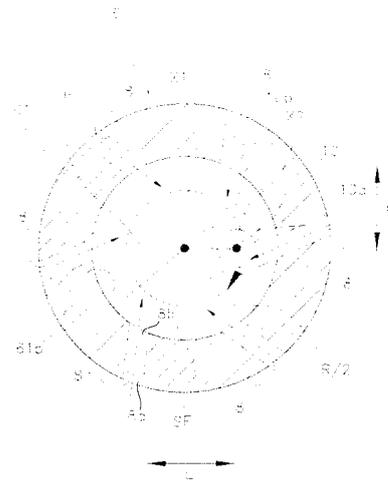
50

- R / 2 : 半径の半分
- S F : 旋回流
- X 1 : 副室の中心
- X 2 : 第 1 電極の中心

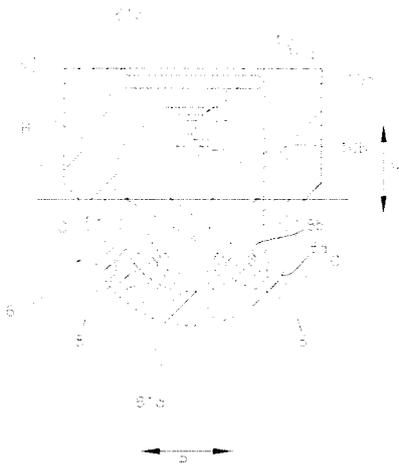
【 図 1 】



【 図 2 】



【図 3】



【手続補正書】

【提出日】令和3年8月23日(2021.8.23)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダと、シリンダヘッドと、ピストンと、で画定される主室と、
 前記主室と隔てられ、前記シリンダの軸方向から見た断面が円形に形成される副室と、
 前記主室と前記副室とを連通する連通路と、
 前記副室に設けられ、前記主室から前記連通路を介して前記副室に導入された混合気に
 点火する第 1 電極と、前記第 1 電極から放出された電子が流入する第 2 電極と、を有する
 点火部と、
 を備え、

前記連通路は、前記シリンダの軸方向からみて、前記副室の径方向に対して斜めに傾い
 て形成されて、前記副室の内周に沿って旋回する前記混合気の旋回流を前記副室内に発生
 させ、

前記点火部は、前記シリンダの軸方向に沿って設けられ、

前記シリンダの軸方向からみて、前記第 1 電極の中心は、前記副室の中心と異なる位置
 に配置され、

前記第 1 電極及び前記第 2 電極は、前記旋回流の回転方向に沿って、前記第 2 電極、前
 記第 1 電極の順に隣接して配置される、
 副室式内燃機関。

【請求項 2】

前記副室式内燃機関は、前記主室に燃料を噴射する噴射弁をさらに備え、
前記第 1 電極の中心は、前記副室の中心よりも前記噴射弁側に配置される、
請求項 1 に記載の副室式内燃機関。

【請求項 3】

前記連通路は、前記混合気を前記副室に導入する導入口を有し、前記副室の内周に沿って旋回しながら前記シリンダヘッド側へ向かう前記混合気の旋回流を前記副室内に発生させ、

前記第 1 電極の先端位置は、前記導入口の中心線が前記副室の前記内周の部位と交わる位置よりも高い位置に配置される、請求項 1 または 2 に記載の副室式内燃機関。

【請求項 4】

前記第 1 電極は、前記円形の半径の半分以上、前記副室の中心から離れて配置される、
請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の副室式内燃機関。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

図 1 に拡大して示すように、点火プラグ 10 は、シリンダ軸方向に沿って設けられる。
また、点火プラグ 10 は、第 1 電極 10 a と、第 1 電極 10 a に対向して配置され、第 1 電極 10 a から放出される電子が流入する第 2 電極 10 b と、を有する。本実施形態では、第 2 電極 10 b は、点火プラグ 10 に設けられる。また、本実施形態では、第 2 電極 10 b は、L 字型に折り曲げられた形状であり、棒状の第 1 電極 10 a の下方に隙間をあけて配置される。点火プラグ 10 は、第 1 電極 10 a から第 2 電極 10 b に向けて電気エネルギーを放電し、火花を発生させる。発生した火花によって、副室 6 の混合気が点火される。すなわち、本実施形態では、第 1 電極 10 a と、第 2 電極 10 b は一対の電極対となり、副室 6 の混合気に点火する。図 1 に示すように、第 1 電極 10 a の中心 X 2 は、副室 6 の中心 X 1 と異なる位置に配置され、副室 6 に突出する。より具体的には、図 2 に示すように、第 1 電極 10 a の中心 X 2 は、副室 6 の中心 X 1 よりも燃料噴射弁 12 側に配置される。また、第 1 電極 10 a の中心 X 2 は、副室 6 の側壁 61 b の半径 R の半分 $R/2$ 以上、副室 6 の中心 X 1 から側壁 61 b 側に離れている。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2020/012156
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F02B 19/08(2006.01)i; F02B 19/12(2006.01)i; F02B 19/18(2006.01)i FI: F02B19/12 B; F02B19/18 A; F02B19/18 B; F02B19/12 D; F02B19/08 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) F02B19/08; F02B19/12; F02B19/18 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 Y A	JP 55-142931 A (ROBERT BOSCH GMBH) 07.11.1980 (1980-11-07) page 4, upper left column, line 2 to lower left column, line 10, fig. 1-2	1 3-5 2
Y	JP 51-21705 U (TOYOTA MOTOR INDUSTRY CO., LTD.) 17.02.1976 (1976-02-17) fig. 1	3-5
Y	GB 2123482 A (Dr. STORRAR, Andrew Martin) 01.02.1984 (1984-02-01) fig. 1	3-5
<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 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/JP2020/012156

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 55-142931 A	07 Nov. 1980	US 4442807 A column 3, line 20 to column 4, line 11, fig. 1-2 US 4513708 A GB 2047802 A DE 2916285 A1 FR 2454520 A1 IT 1141457 B	
JP 51-21705 U	17 Feb. 1976	US 4005684 A fig. 1	
GB 2123482 A	01 Feb. 1984	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号

PCT/JP2020/012156

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F02B 19/08(2006.01)i; F02B 19/12(2006.01)i; F02B 19/18(2006.01)i FI: F02B19/12 B; F02B19/18 A; F02B19/18 B; F02B19/12 D; F02B19/08 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）） F02B19/08; F02B19/12; F02B19/18									
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>		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
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 55-142931 A (ローベルト・ボツシュ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンクテ ル・ハフツング) 07.11.1980 (1980-11-07) 第4頁左上欄第2行-左下欄第10行, 図1-2	1							
Y		3-5							
A		2							
Y	JP 51-21705 U (トヨタ自動車工業株式会社) 17.02.1976 (1976-02-17) 図1	3-5							
Y	GB 2123482 A (Dr. STORRAR, Andrew Martin) 01.02.1984 (1984-02-01) 図1	3-5							
<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	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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 “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 “X” 特に関連のある文献であつて、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 “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） “Y” 特に関連のある文献であつて、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 “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 “G” 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） 沼生 泰伸 3G 3825 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/JP2020/012156

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 55-142931 A	07.11.1980	US 4442807 A 第3欄第20行-第4欄第11行, 図1-2	
		US 4513708 A	
		GB 2047802 A	
		DE 2916285 A1	
		FR 2454520 A1	
		IT 1141457 B	
JP 51-21705 U	17.02.1976	US 4005684 A 図1	
GB 2123482 A	01.02.1984	(ファミリーなし)	

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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

(72)発明者 井上 欣也

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

(72)発明者 菅田 佳博

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

(72)発明者 津田 晃弘

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

(72)発明者 朝倉 遼太

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

(72)発明者 飯塚 捷

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

Fターム(参考) 3G023 AA02 AB03 AC01 AD25 AD28

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。