(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2019-015263 A**

(43) Date of publication of application: **31.01.2019**

(51) Int. Cl. **F02B 53/04 (2006.01)**
F02B 55/08 (2006.01)
F02B 37/00 (2006.01)
B60K 13/04 (2006.01)

(21) Application number: **2017134680**

(22) Date of filing: **10.07.2017**

(71) Applicant: **MAZDA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **NOMOTO TETSUYA**
MATSUOKA ATSUO

(54) ROTARY PISTON ENGINE SYSTEM AND VEHICLE MOUNTED THEREWITH

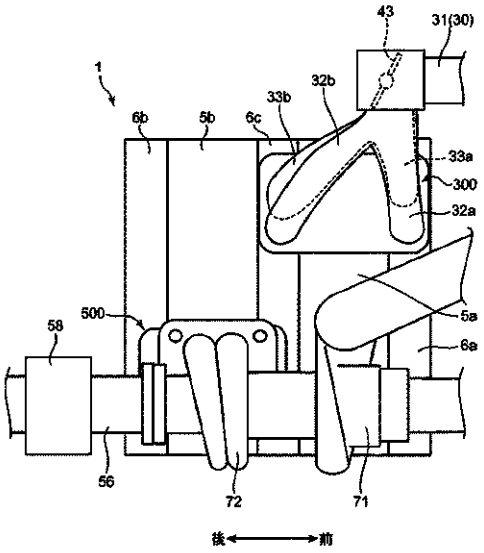
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a rotary piston engine system capable of enhancing intake efficiency, and to provide a vehicle mounted therewith.

SOLUTION: In an engine body 1, there are provided a rotor housing 5 encircling an outer periphery of a rotor, side housings 6 provided on both front and rear sides of the rotor 5, an exhaust port 13 for delivering exhaust gas from a rotor storage chamber 2, and intake ports 11, 12 for introducing intake air into the rotor storage chamber 2. The intake ports 11, 12 are formed in the side housings 6 at a front side so as to open to a lateral face 111 on the front side of the rotor storage chamber 2, and the exhaust port 13 is formed in the side housings 6 on the rear side so as to open to the lateral face 111 at the rear side out of the lateral face 111 in a longitudinal direction of the rotor storage chamber 2. A downstream end of the intake passage 30 extending from the intake ports 11, 12 is arranged at a portion near the upper-part front of the lateral face at one side of right and left of the engine body 1, and an upstream end of an exhaust passage 50 extending from the exhaust port 13 is arranged at a portion near the lower-part rear of the lateral face at one side of right and left of the engine body.

SELECTED DRAWING: Figure 3

COPYRIGHT: (C)2019,JPO&INPIT



(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-15263
(P2019-15263A)
(43)公開日　平成31年1月31日(2019.1.31)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F02B 53/04	(2006.01)	F02B	53/04	F	3D038
F02B 55/08	(2006.01)	F02B	53/04	W	3G005
F02B 37/00	(2006.01)	F02B	55/08	B	
B60K 13/04	(2006.01)	F02B	37/00	301H	
		B60K	13/04	A	

審査請求 有　請求項の数 4　OL　（全 17 頁）

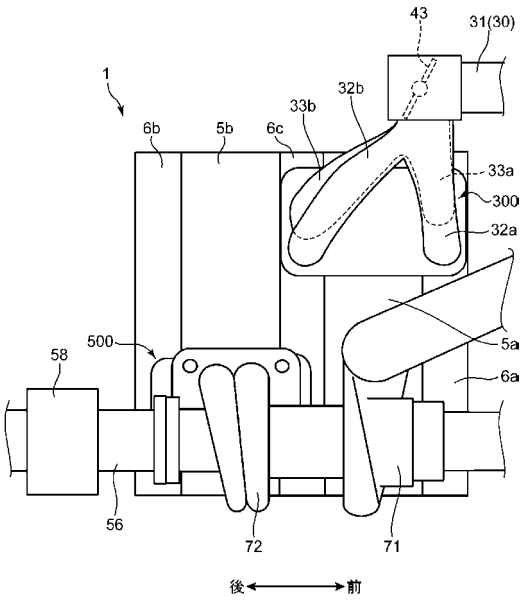
(21)出願番号　特願2017-134680 (P2017-134680)
(22)出願日　平成29年7月10日 (2017.7.10)

(71)出願人　000003137
マツダ株式会社
広島県安芸郡府中町新地３番１号
(74)代理人　100067828
弁理士　小谷　悦司
(74)代理人　100115381
弁理士　小谷　昌崇
(74)代理人　100133916
弁理士　佐藤　興
(72)発明者　野本　哲也
広島県安芸郡府中町新地３番１号　マツダ株式会社内
(72)発明者　松岡　敦生
広島県安芸郡府中町新地３番１号　マツダ株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ロータリーピストンエンジンシステムおよびこれが搭載された車両

(57)【要約】
【課題】吸気効率を高めることのできるロータリーピストンエンジンシステムおよびこれが搭載された車両を提供する。
【解決手段】エンジン本体１に、ロータの外周を囲むロータハウジング５と、ロータ５の前後両側に設けられるサイドハウジング６と、ロータ収容室２から排気を導出する排気ポート１３と、ロータ収容室２に吸気を導入する吸気ポート１１、１２とを設け、吸気ポート１１、１２を、ロータ収容室２の前側の側面１１１に開口するように前側のサイドハウジング６に形成し、排気ポート１３を、ロータ収容室２の前後方向の側面１１１のうち後側の側面１１１に開口するように後側のサイドハウジング６に形成し、吸気ポート１１、１２から延びる吸気通路３０の下流端を、エンジン本体１の左右一方側の側面の上部前寄りの部分に配置し、排気ポート１３から延びる排気通路５０の上流端を、エンジン本体の前記左右一方側の側面の下部後寄りの部分に配置する。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
前後方向に延びるエキセントリックシャフト回りを回転するロータと、当該ロータを収容するロータ収容室とを有するエンジン本体と、前記エンジン本体に吸入される吸気が内側を流通する吸気通路と、前記エンジン本体から排出された排気が内側を流通する排気通路とを備えたロータリーピストンエンジンシステムであって、
前記エンジン本体は、前記ロータの外周を囲むロータハウジングと、前記ロータの前後両側に設けられるサイドハウジングと、前記ロータ収容室から前記排気通路に排気を導出する排気ポートと、前記吸気通路から前記ロータ収容室に吸気を導入する吸気ポートとを備え、
前記吸気ポートは、前記ロータ収容室の前側の側面にのみ開口するように前記ロータの前方に配置されたサイドハウジングに設けられ、
前記排気ポートは、前記ロータ収容室の後側の側面にのみ開口するように前記ロータの後方に配置されたサイドハウジングに設けられており、
前記吸気ポートから延びる前記吸気通路の下流端は、前記エンジン本体の左右一方側の側面の上部前寄りの部分に配置されており、
前記排気ポートから延びる前記排気通路の上流端は、前記エンジン本体の前記左右一方側の側面の下部後寄りの部分に配置されていることを特徴とするロータリーピストンエンジンシステム。
【請求項２】
請求項１に記載のロータリーピストンエンジンシステムであって、
前記排気通路には、当該排気通路を流通する排気のエネルギーにより駆動されるタービンが設けられており、
前記タービンは、前記エンジン本体の幅方向の前記左右一方側の側面の下部且つ後寄りの部分と対向する位置に配置されていることを特徴とするロータリーピストンエンジンシステム。
【請求項３】
請求項１または２に記載のロータリーピストンエンジンシステムであって、
前記エンジン本体は、前後方向に並び共通の前記エキセントリックシャフト回りを回転する複数の前記ロータと、前記各ロータをそれぞれ収容する複数の前記ロータ収容室と、前記各ロータを挟んで当該各ロータの前後両側にそれぞれ設けられる複数のサイドハウジングとを備え、
一のロータの後側に配置されるサイドハウジングと当該ロータの後側にこれと隣接して配置された他のロータの前側に配置されるサイドハウジングとは、共通のサイドハウジングで構成されており、
前後方向に隣接する前記ロータ間に配置される前記サイドハウジングには、当該サイドハウジングの後方のロータ収容室と連通する吸気ポートと、当該サイドハウジングの前方のロータ収容室と連通する排気ポートとが形成されていることを特徴とするロータリーピストンエンジンシステム。
【請求項４】
請求項１～３のいずれかに記載のロータリーピストンエンジンシステムが搭載された車両であって、
前記エンジン本体は、前記エキセントリックシャフトが車両前後方向に延び、且つ、前記排気通路の上流端が前記吸気通路の下流端よりも車両前後方向の中央寄りに位置するように、車両に搭載されていることを特徴とする車両。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、前後方向に延びるエキセントリックシャフト回りを回転するロータと、当該ロータを収容するロータ収容室とを有するエンジン本体と、前記エンジン本体に吸入され

る吸気が内側を流通する吸気通路と、前記エンジン本体から排出された排気が内側を流通する排気通路とを備えたロータリーピストンエンジンシステムに関する。

【背景技術】

【０００２】

ロータリーピストンエンジンの一例として、下記特許文献１のものが知られている。特許文献１に開示されているように、ロータリーピストンエンジンでは、ロータの外周を囲むロータハウジングと、ロータの回転軸方向の側部に設けられたサイドハウジングとによって、ロータを収容するロータ収容室が区画されている。

【０００３】

特許文献１のロータリーピストンエンジンでは、ロータ収容室に吸気を導入するための吸気ポートとロータ収容室から排気を導出するための排気ポートとがともに同じサイドハウジングに形成されている。また、このサイドハウジングの一側面の上部に吸気ポートが開口し、下部に排気ポートが開口するように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１６－８９７２０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

特許文献１のエンジンシステムでは、前記のように、吸気ポートと排気ポートとが同じサイドハウジングに形成され、かつ、このサイドハウジングの一側面の上部に吸気ポートが開口し、下部に排気ポートが開口するように構成されていることに伴い、吸気ポートに接続される吸気通路の下流端が、排気ポートに接続される排気通路の上流端の直上方に位置することになる。ここで、排気通路の上流端にはエンジン本体から排出された直後の高温の排気が流通するため、排気通路の上流端付近は高温になる。従って、特許文献１のエンジンシステムでは、吸気通路の下流端から吸気ポートに流入する吸気が、排気通路の上流端付近の部分によって昇温されてしまい、エンジン本体の吸気効率を十分に高くできないという問題がある。

【０００６】

本発明は、前記のような事情に鑑みてなされたものであり、エンジン本体の吸気効率を高めることのできるロータリーピストンエンジンシステムおよびこれが搭載された車両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】

【０００７】

前記課題を解決するためのものとして、本発明は、前後方向に延びるエキセントリックシャフト回りを回転するロータと、当該ロータを収容するロータ収容室とを有するエンジン本体と、前記エンジン本体に吸入される吸気が内側を流通する吸気通路と、前記エンジン本体から排出された排気が内側を流通する排気通路とを備えたロータリーピストンエンジンシステムであって、前記エンジン本体は、前記ロータの外周を囲むロータハウジングと、前記ロータの前後両側に設けられるサイドハウジングと、前記ロータ収容室から前記排気通路に排気を導出する排気ポートと、前記吸気通路から前記ロータ収容室に吸気を導入する吸気ポートとを備え、前記吸気ポートは、前記ロータ収容室の前側の側面にのみ開口するように前記ロータの前方に配置されたサイドハウジングに設けられ、前記排気ポートは、前記ロータ収容室の後側の側面にのみ開口するように前記ロータの後方に配置されたサイドハウジングに設けられており、前記吸気ポートから延びる前記吸気通路の下流端は、前記エンジン本体の左右一方側の側面の上部前寄りの部分に配置されており、前記排気ポートから延びる前記排気通路の上流端は、前記エンジン本体の前記左右一方側の側面の下部後寄りの部分に配置されていることを特徴とするものである（請求項１）。

【０００８】

本発明では、排気通路の上流端と吸気通路の下流端とがともにエンジン本体の左右一方の側面に配置されていることで、これら端部から延びる部分をエンジン本体回りにコンパクトに配置しつつ、排気通路の上流端と吸気通路の下流端とが前後方向にずらされていることで、排気通路の上流端付近であって内側にエンジン本体から高温の排気が排出される部分から主として上方に発せられる熱が、吸気通路の下流端付近であって内側をエンジン本体に流入する直前の吸気が流通する部分を温めるのを抑制することができ、エンジン本体に流入する吸気の温度上昇を抑制して吸気効率を高くすることができる。

【０００９】

しかも、本発明では、吸気ポートと排気ポートとが、ロータ収容室のロータの回転軸方向について互いに反対側の面に分かれて開口しており、吸気ポートと排気ポートとが、ロータ収容室の側面とロータの側面との隙間を介して連通しない。従って、シール部材の数を少なく抑えてロータの摺動抵抗を小さく抑えつつ、排気の吸気ポート内への回り込みや吸気ポート内の燃料の排気ポートへの漏えいを抑制してエンジン性能を高くすることができる。

【００１０】

前記構成において、前記排気通路には、当該排気通路を流通する排気のエネルギーにより駆動されるタービンが設けられており、前記タービンは、前記エンジン本体の幅方向の前記一方側の側面のうち下部且つ後寄りの部分と対向する位置に配置されているのが好ましい（請求項２）。

【００１１】

この構成によれば、排気通路の下流端に比較的近い位置にタービンを配置してタービンへの高い排気エネルギーの供給を実現しつつ、タービンから発せられる熱によって吸気が昇温されるのを抑制することができる。また、タービンを含むエンジン本体周りの部材の重心を下方にすることができ、これらを安定して車両等に配設することができる。

【００１２】

前記構成において、前記エンジン本体は、前後方向に並び共通の前記エキセントリックシャフト回りを回転する複数の前記ロータと、前記各ロータをそれぞれ収容する複数の前記ロータ収容室と、前記各ロータを挟んで当該各ロータの前後方向の両側にそれぞれ設けられる複数のサイドハウジングとを備え、一のロータの後側に配置されるサイドハウジングと当該ロータの後側にこれと隣接して配置された他のロータの前側に配置されるサイドハウジングとは、共通のサイドハウジングで構成されており、前後方向に隣接する前記ロータ間に配置される前記サイドハウジングには、当該サイドハウジングの前方のロータ収容室と連通する吸気ポートと、当該サイドハウジングの後方のロータ収容室と連通する排気ポートとが形成されているのが好ましい（請求項３）。

【００１３】

この構成によれば、複数のロータを備えるロータリーピストンエンジンシステムにおいても、吸気効率を高くすることができる。しかも、この構成では、一のロータ収容室と連通する吸気ポートと、このロータ収容室と前後方向に隣り合う他のロータ収容室と連通する排気ポートとが、共通のサイドハウジングに形成されているため、前記のように吸気効率を高くしつつエンジン本体をコンパクトにすることができる。

【００１４】

また、本発明は、前記エンジン本体は、前記エキセントリックシャフトが車両前後方向に延び、且つ、前記排気通路の上流端が前記吸気通路の下流端よりも車両前後方向の中央寄りに位置するように、車両に搭載されていることを特徴とする車両を提供する。

【００１５】

この車両によれば、排気通路の下流端が吸気通路の上流端よりも車両前後方向の中央に配置されることで、走行風を受けて下流端を含む排気通路の下流側部分から発せられた熱が前記上流端を含む吸気通路の上流側部分に流れ込むのを抑制することができる。従って、吸気通路の上流端を流通する吸気の温度上昇を抑制して吸気効率をより確実に高めることができる。

【発明の効果】
【００１６】
以上説明したように、本発明によれば、エンジン本体の吸気効率を高くすることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１７】
【図１】本発明の実施形態にかかるロータリーピストンエンジンシステムの概略構成図である。
【図２】図１のロータリーピストンエンジンシステムが搭載された車両の概略図である。
【図３】エンジン本体周辺の側面図である。
【図４】エンジン本体周辺の上面図である。
【図５】図４のＶ－Ｖ線断面図である。
【図６】図４のＶＩ－ＶＩ線断面図である。
【図７】図５のＶＩＩ－ＶＩＩ線断面図の一部を拡大した図である。
【図８】図６の一部を拡大した図である。
【図９】エキセン角と各ポートの開口面積との関係を示した図である。
【図１０】図８に対応する比較例に係る図である。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
図１は、本発明の実施形態に係るロータリーピストンエンジンシステム（以下、単にエンジンシステムという）１００の全体構成を模式的に示した図である。図２は、エンジンシステム１００が搭載された車両２００の概略図である。エンジンシステム１００に含まれるエンジン本体１は、例えば、車両の走行用の駆動源として利用される。以下では、車両前後方向を単に前後方向という。また、車両の運転席から前方を見た状態での左右方向を単に左右方向という。図３および図４は、それぞれエンジン本体１周辺の側面図および上面図である。図５は、図４のＶ－Ｖ線断面図である。図６は、図４のＶＩ－ＶＩ線断面図である。図７は、図５のＶＩＩ－ＶＩＩ線断面図の一部を拡大した図である。図８は、図６の一部を拡大した図である。
【００１９】
エンジンシステム１００は、２つのロータ収容室２と各ロータ収容室２にそれぞれ収容されたロータ３とを有するロータリーピストンエンジンからなるエンジン本体１と、各ロータ収容室２に導入される吸気が流通する吸気通路３０と、各ロータ収容室２にから排出される排気が流通する排気通路５０と、ターボ過給機７０とを有する。
【００２０】
（１）エンジン本体
本実施形態では、エンジン本体１は、車両２００の前部に設けられたエンジンルームＲ内に、２つのロータ収容室２およびロータ３が前後方向に並ぶ姿勢で車両２００に搭載されている。また、エンジン本体１は、後述する点火プラグ２１が取り付けられるエンジン本体１の側面が左側となる姿勢で車両２００に搭載されている。以下では、前側のロータ収容室２を第１ロータ収容室２ａといい、後側のロータ収容室２を第２ロータ収容室２ｂという。また、前側に位置するロータ３を第１ロータ３ａ、後側に位置するロータ３を第２ロータ３ｂという。
【００２１】
エンジン本体１は、各ロータ収容室２を貫通して前後方向に延びる出力軸であるエキセントリックシャフト４を有する。エキセントリックシャフト４は、前後方向に延びる円柱状を有し、その中心軸Ｘ１回りに回転する。各ロータ３は、エキセントリックシャフト４に対して遊星回転運動するように支持されている。
【００２２】
エンジン本体１は、各ロータ３の外周をそれぞれ囲むロータハウジング５と、各ロータ３の前後両側に設けられるサイドハウジング６を有する。

【００２３】
具体的には、ロータハウジング５は、前側に位置する第１ロータ３ａの外周を囲む第１ロータハウジング５ａと、後側に位置する第２ロータ３ｂの外周を囲む第２ロータハウジング５ｂとを含む。サイドハウジング６は、第１ロータ３ａの前方に位置する第１サイドハウジング６ａと、第２ロータ３ｂの後方に位置する第２サイドハウジング６ｂと、第１ロータ３ａの後方且つ第２ロータ３ｂの前方に位置する中央サイドハウジング６ｃ（以下、インターミディエイトハウジング６ｃという）とを含む。
【００２４】
第１ロータ収容室２ａは、第１ロータハウジング５ａと第１サイドハウジンング６ａとインターミディエイトハウジング６ｃとによって区画されている。具体的には、第１ロータ収容室２ａの内側面は、第１ロータハウジング５ａの内周面により構成されて第１ロータ２ａの外周を囲むロータ面１１０ａと、第１サイドハウジング６ａの後側面で構成されるサイド面１１１ａ＿ｆと、インターミディエイトハウジング６ｃの前側面で構成されたサイド面１１１ａ＿ｒとからなる。
【００２５】
第２ロータ収容室２ｂは、第２ロータハウジング５ｂと第２サイドハウジンング６ｂとインターミディエイトハウジング６ｃとによって区画されている。具体的には、第２ロータ収容室２ｂの内側面は、第２ロータハウジング５ｂの内周面により構成されて第２ロータ２ｂの外周を囲むロータ面１１０ｂと、第２サイドハウジング５６ｂの前側面で構成されるサイド面１１１ｂ＿ｒと、インターミディエイトハウジング６ｃの後側面で構成されるサイド面１１１ｂ＿ｆとからなる。
【００２６】
各サイド面１１１は上下および左右方向に延びている。ロータ面１１０は、平行トロコイド曲線に沿って延びている。各ロータ３は、その３つの頂部３ｒがロータ面１１０に沿って移動するように、エキセントリックシャフト４回りを回転する。
【００２７】
各ロータ３にはロータ収容室２の内側面との間の気密性を保つこと等を目的として多数のシール部材が設けられている。
【００２８】
図５に示すように、ロータ３の各頂部３ｒには、前後方向に延びるアペックスシール１０１が取り付けられている。そして、アペックスシール１０１の前後方向の両端部には、アペックスシール１０１と連結される略円柱状のコーナーシール１０２が設けられている。
【００２９】
ロータ３の前後方向の両側面３ｓは互いにほぼ同じ構造を有しており、図５および図７に示すように、ロータ３の両側面３ｓには、それぞれ、各コーナーシール１０２どうしの間をロータ３の外周縁と略平行に延びるサイドシール１０３と、サイドシール１０３よりもロータ３の径方向内方に位置してロータ３の中心を中心とする円環状の２本のオイルシール１０４、１０４とが設けられている。２本のオイルシール１０４、１０４はロータ３の径方向に所定の隙間をあけて並んでいる。これらサイドシール１０３およびオイルシール１０４、１０４は、ロータ３の前後方向の両側面３ｓ、３ｓに形成された溝にそれぞれ嵌め込まれているとともにこの溝の底部に配置されたばね部材によって対向するサイド面１１１に押しつけられている。
【００３０】
ロータ収容室２内は、ロータ３によって３つの作動室Ａに区画されており、ロータ３の回転に伴い３つの作動室Ａがエキセントリックシャフト４回りに移動して、各作動室Ａにて吸気、圧縮、膨張（燃焼）及び排気の各行程が行われる。各行程は、エキセントリックシャフト４が２７０度回転する期間実施される。
【００３１】
第１ロータ３ａと第２ロータ３ｂとは、エキセントリックシャフト４の回転角度におい

て互いに１８０度の位相差で回転しており、第１ロータ収容室２ａと第２ロータ収容室２ｂとでは、エキセントリックシャフト４の回転角度において１８０度ずれて、吸気、圧縮、膨張（燃焼）および排気の各行程がそれぞれ行われる。従って、２つのロータ収容室２間において各行程は重複する。

【００３２】

図５に示すように、各ロータハウジング５にはロータ３の回転方向に沿って並ぶ２つの点火プラグ２１、２１が取り付けられている。本実施形態では、図５の矢印で示すようにロータ３が後方視で反時計回りに回転するようになっている。また、点火プラグ２１、２１が、ロータ収容室２の左側部分の上下中央付近を臨むように取り付けられている。これに伴い、本実施形態では、ロータ収容室２の左下側の領域で概ね膨張（燃焼）行程が行われ、右下側の領域において概ね排気行程が行われ、右上側の領域において概ね吸気行程が行われ、左上側の領域において概ね圧縮行程が行われる。

【００３３】

なお、図示は省略したが、第１サイドハウジング６ａと第２サイドハウジング６ｂとには、各ロータ収容室２内に燃料を供給するためのインジェクタ（不図示）が取り付けられている。このインジェクタは、各サイドハウジング６ａ、６ｂに形成された後述するプライマリ吸気ポート１１内に燃料を噴射する。

【００３４】

（吸気ポート）

第１サイドハウジング６ａには、第１ロータ収容室２ａと連通してこれに吸気を導入するための２つの吸気ポート１１、１２が形成されている。

【００３５】

第１ロータ収容室２ａと連通するこれら吸気ポート１１、１２は、第１サイドハウジング６ａの後面（第１ロータ収容室２ａの前側のサイド面１１１ａ＿ｆ）の右上側部分であって吸気行程が実施される作動室部分に開口している。

【００３６】

図５に示すように、第１ロータ収容室２ａと連通するこれら吸気ポート１１、１２は、第１サイドハウジング６ａ内を略水平方向に貫通して、第１サイドハウジング６ａの右側面の上部に開口している。

【００３７】

また、インターミディエイトハウジング６ｃには、第２ロータ収容室２ｂと連通してこれに吸気を導入するための２つの吸気ポート１１、１２が形成されている。

【００３８】

第２ロータ収容室２ｂと連通するこれら吸気ポート１１、１２は、インターミディエイトハウジング６ｃの後面（第２ロータ収容室２ｂの前側のサイド面１１１ｂ＿ｆ）の右上側部分であって吸気行程が実施される部分に開口している。

【００３９】

第２ロータ収容室２ｂと連通するこれら吸気ポート１１、１２は、インターミディエイトハウジング６ｃ内を略水平方向に貫通して、インターミディエイトハウジング６ｃの右側面の上部に開口している。

【００４０】

各ハウジング６ａ、６ｃにおいて、２つの吸気ポート１１、１２はロータ３の回転方向に並んでおり、吸気行程において、下方の吸気ポート１１の方が上方の吸気ポート１２よりも早期に開口および閉口するようになっている。以下では、下側の吸気ポート１１であってより早いタイミングで開口および閉口する吸気ポート１１をプライマリ吸気ポート１１といい、上側の吸気ポート１２であってより遅いタイミングで開口および閉口する吸気ポート１２をセカンダリ吸気ポート１２という。

【００４１】

図９は、エキセントリックシャフトの回転角度であるエキセン角と各ポートの開口面積との関係を示した図である。図９に示すように、プライマリ吸気ポート１１は、排気上死

点付近で開口を開始し、吸気下死点をわずかに超えた時期に閉口する。一方、セカンダリ吸気ポート１２は、プライマリ吸気ポート１１と同様に排気上死点付近で開口を開始する一方、吸気下死点よりも比較的長い期間が経過した後に閉口する。例えば、プライマリ吸気ポート１１は吸気下死点後３０°ＥＡ（ＥＡ：エキセン角）程度で閉口するのに対して、セカンダリ吸気ポート１２は吸気下死点後９０°ＥＡ程度で閉口する。

【００４２】

（排気ポート）

インターミディエイトハウジング６ｃには、第１ロータ収容室２ａと連通してこれから排気（燃焼後のガス）を導出するための排気ポート１３が形成されている。第１ロータ収容室２ａと連通するこの排気ポート１３は、インターミディエイトハウジング６ｃの前面（第１ロータ収容室２ａの後側のサイド面１１１ａ＿ｒ）の右下側部分であって排気行程が実施される部分に開口している。

【００４３】

第２サイドハウジング６ｂには、第２ロータ収容室２ｂと連通してこれから排気（燃焼後のガス）を導出するための排気ポート１３が形成されている。第２ロータ収容室２ｂと連通するこの排気ポート１３は、第２サイドハウジング６ｂの前面（第２ロータ収容室２ｂの後側のサイド面１１１ｂ＿ｒ）の右下側部分であって排気行程が実施される部分に開口している。

【００４４】

図５に示すように、各排気ポート１３は、各ハウジング６ｂ、６ｃ内においてロータ収容室２側の開口部分から右斜め下方に延びて、各ハウジング６ｂ、６ｃの右側面の下部に開口している。

【００４５】

このように、本実施形態では、各ロータ収容室２において、吸気ポート１１、１２は、前側のサイド面１１１ａ＿ｆ、１１１ｂ＿ｆに開口し、排気ポート１３は後側のサイド面１１１ａ＿ｒ、１１１ｂ＿ｒに開口しており、吸気ポート１１、１２と排気ポート１３とは、互いに反対側のサイド面１１１に開口している。そのため、エンジン性能を高めることができる。

【００４６】

図８および図１０を用いて具体的に説明する。図１０は、図８に対応する図であって、比較例に係る図である。図１０に示すように、比較例では、同じロータ収容室２において、排気ポート１３と吸気ポート１１、１２とが同じサイド面１１１に開口している。

【００４７】

図１０の矢印で示すように、比較例では、排気ポート１３と吸気ポート１１、１２とが同じサイド面１１１に開口していることで、サイド面１１１と、これに対向するロータ３の側面３ｓとの間の隙間Ｇを介して排気ポート１３と吸気ポート１１、１２とが連通する状態となる。詳細には、図５および図７に示すように、排気ポート１３と吸気ポート１１、１２とは、ロータ３の側面３ｓのうちサイドシール１０３と外周側のオイルシール１０４との間の隙間Ｇを介して連通する。

【００４８】

そのため、排気ポート１３内の排気が、隙間Ｇを通って吸気ポート１１、１２に流入するおそれがある。そして、このように排気が吸気ポート１１、１２に流入すると、吸気効率が低下してしまう。また、吸気ポート１１、１２（本実施形態では、前記のようにプライマリ吸気ポート１１にのみ燃料が供給される）に供給された燃料を含む吸気が、吸気ポート１１、１２から隙間Ｇを通って排気ポート１３に流入して、未燃の燃料がそのままエンジンの外部に排出されて排気性能が悪化するおそれがある。

【００４９】

また、吸気ポート１１、１２内の燃料がロータ３の側面３ｓに付着し、この付着部分がロータ３の回転に伴って排気ポート１３と対向する位置に移動することで、ロータ３の側面３ｓに付着した燃料が未燃のまま排気ポート１３およびエンジンの外部に排出されるお

それがある。
【００５０】
ここで、ロータ３の側面３ｓに隙間Ｇを塞ぐようにシール部材を設ければ、前記の隙間Ｇを介した排気や燃料の移動は抑制できる。しかし、このようにするとロータ３の摺動抵抗が増大してエンジン出力が低下してしまう。
【００５１】
これに対して、本実施形態では、排気ポート１３と吸気ポート１１、１２とが、互いに反対側のサイド面１１１に開口していることで、排気ポート１３と吸気ポート１１、１２とは隙間Ｇを介して連通しない。そのため、ロータ３の摺動抵抗を増大させることなく、隙間Ｇを介した排気や燃料の移動を回避することができる。また、吸気ポート１１、１２内の燃料がロータ３の側面３ｓに付着しても、この付着部分と排気ポート１３とが対向しないため、ロータ３の側面３ｓに付着した燃料が未燃のまま排気ポート１３およびエンジンの外部に排出されるのを回避できる。従って、エンジン性能を高めることができる。
【００５２】
（２）吸気通路
図１に示すように、吸気通路３０には、上流側から順に、エアクリーナー４１、ターボ過給機７０のコンプレッサ７１、インタークーラ４２、スロットルバルブ４３が設けられている。スロットルバルブ４３は、吸気通路３０を開閉するバルブであり、ロータ収容室２に導入すべき空気の量に応じてその開度が変更される。
【００５３】
吸気通路３０は、その上流端からスロットルバルブ４３の直下流側まで延びる１本の上流側通路部３１と、吸気上流側通路部３１の下流端からそれぞれ延びるプライマリ吸気通路部３２とセカンダリ吸気通路部３３とで構成されている。
【００５４】
プライマリ吸気通路部３２は、その下流側部分においてさらに２つ通路部３２ａ、３２ｂに分岐しており、一方の通路部である第１プライマリ吸気通路部３２ａが第１ロータ収容室２ａのプライマリ吸気ポート１１と連通し、他方の通路部である第２プライマリ吸気通路部３２ｂが第２ロータ収容室２ｂのプライマリ吸気ポート１１と連通している。
【００５５】
セカンダリ吸気通路部３３は、その下流側部分においてさらに２つの通路部３３ａ、３３ｂに分岐しており、一方の通路部である第１セカンダリ吸気通路部３３ａが第１ロータ収容室２ａのセカンダリ吸気ポート１２と連通し、他方の通路部である第２セカンダリ吸気通路部３３ｂが第２ロータ収容室２ｂのセカンダリ吸気ポート１２と連通している。
【００５６】
前記のように、第１ロータ収容室２ａと連通する吸気ポート１１，１２は、第１サイドハウジング６ａの右側面の上部に開口しており、第２ロータ収容室２ｂと連通する吸気ポート１１、１２は、インターミディエイトハウジング６ｃの右側面の上部に開口している。
【００５７】
これに対応して、第１プライマリ吸気通路部３２ａおよび第１セカンダリ吸気通路部３３ａの各下流端は、第１サイドハウジング６ａの右側面の上部に配置され、第２プライマリ吸気通路部３２ｂおよび第２セカンダリ吸気通路部３３ｂの各下流端は、インターミディエイトハウジング６ｃの右側面の上部に配置されている。そして、プライマリ吸気通路部３２とセカンダリ吸気通路部３３とは、この配置状態でエンジン本体１の右側面に固定されている。
【００５８】
これに伴い、各プライマリ吸気通路部３２ａ、３２ｂの下流端と各セカンダリ吸気通路部３３ａ、３３ｂの下流端とからなる吸気通路３０の下流端は、エンジン本体１の右側面の上部のうちインターミディエイトハウジング６ｃから第１サイドハウジング６ａまでの領域、つまり、エンジン本体１の右側面の上部のうちその前後方向の略中央から前端付近

までの領域であってエンジン本体１の右側面の上部前寄りの領域に位置している。そして、吸気通路３０のうち下流端から所定量上流側に延びる部分である下流端部３００は、エンジン本体１の右側面の上部のうちその前後方向の略中央から前端付近までの部分つまりエンジン本体１の右側面の上部前寄りの部分の右方に配置されており、側面視でこの領域と重複する。図３の例では、吸気通路３０のうちセカンダリ吸気通路部３３とプライマリ吸気通路部３２とに分岐する部分からわずかに下流側の部分から吸気通路３０の下流端までの部分が、前記部分と重複する吸気通路３０の下流端部３００を構成している。

【００５９】

本実施形態では、図３に示すように、側面視で、スロットルバルブ４３は、第１サイドハウジング６ａ付近の上方に配置されている。これに伴い、第１プライマリ吸気通路部３２ａと第１セカンダリ吸気通路部３３ａとは、第１サイドハウジング６ａの右側面の上部から右方に向かった後、ほぼまっすぐ上に延びている。一方、第２プライマリ吸気通路部３２ｂと第２セカンダリ吸気通路部３３ｂとは、第２サイドハウジング６ａの右側面の上部から右方に向かった後、前斜め上方に延びている。

【００６０】

また、本実施形態では、図３および図４に示すように、吸気通路３０のうちスロットルバルブ４３よりも上流側の部分はスロットルバルブ４３から前方に延びている。なお、後述するようにタービン７２がエンジン本体１の下部後寄りの部分の右方に配置されていることに伴い、吸気通路３０のうちタービン７２に連結されるコンプレッサ７１付近の部分は、エンジン本体１の下部前寄りの部分に配置されている。

【００６１】

本実施形態では、図１に示すように、第１セカンダリ吸気通路部３３ａ、第２セカンダリ吸気通路部３３ｂには、それぞれ各通路部３３ａ、３３ｂひいてはセカンダリ吸気ポート１２、１２を開閉する吸気ポート開閉弁１８、１８が設けられている。

【００６２】

吸気ポート開閉弁１８は例えば次のように制御される。エンジン回転数が低くエンジン負荷が高い領域では、吸気下死点を過ぎた後も比較的長い時間開口するセカンダリ吸気ポート１２を開口していると、ロータ収容室２からセカンダリ吸気ポート１２へ吸気が吹き返し、これによって吸気量（新気量）を確保できないおそれがあるため、この領域では、吸気ポート開閉弁１８は閉弁される。一方、エンジン回転数が低く且つエンジン負荷が低い領域であって、必要な吸気量が少なく前記吸気の吹き返しを生じさせることでポンピングロスを低減できる領域では、吸気ポート開閉弁１８は開弁される。また、エンジン回転数が高い領域であって、吸気脈動の作用によって吸気下死点を過ぎた後でもセカンダリ吸気ポート１２からロータ収容室２内に吸気を導入できる領域では、吸気ポート開閉弁１８は開弁される。

【００６３】

なお、車両には、エンジンの各部を制御可能なＥＣＵ（不図示）が設けられており、このＥＣＵによって、吸気ポート開閉弁１８等が制御される。

【００６４】

（３）排気通路

排気通路５０には、上流から順に、ターボ過給機７０のタービン７２と、三元触媒等の浄化装置が設けられている。

【００６５】

本実施形態では、図１に示すように、タービン７２は、ツインスクロール式のタービンである。具体的には、タービン７２は、複数の羽根を有しこれら羽根に排気が衝突することで回転するタービン本体７４と、これを内側に収容するタービンハウジング７５とを備える。また、タービンハウジング７５はタービン本体７４の外周を囲む渦巻状のタービンスクロール部を備える。そして、本実施形態のタービン７２では、タービンハウジング７５の上流端からタービンスクロール部の下流端にわたる部分において、タービンハウジング７５の内側空間が２つに区画されており、前記部分には互いに独立した２つの吸入通路

８１、８１が形成されている。

【００６６】

排気通路５０は、第１ロータ収容室２ａの排気ポート１３と一方の吸入通路８１とを接続する第１独立排気通路部５５ａと、第２ロータ収容室２ｂの排気ポート１３と他方の吸入通路８１とを接続する第２独立排気通路部５５ｂと、タービンハウジング７５の下流端に接続される１本の排気集合通路５６とを有する。なお、図示は省略したが、各独立排気通路部５５には、各独立排気通路部５５の下流端付近と排気集合通路５６とを連通して各独立排気通路部５５内の排気をタービン７２を迂回して排気集合通路５６に流すためのバイパス通路と、これを開閉するウエストゲートバルブとが設けられている。

【００６７】

このように、本実施形態では、各ロータ収容室２の排気ポート１３とタービン７２の各吸入通路８１とが独立排気通路部５５を介して個別に連通されることで、一方の排気ポート１３から排出されて一方の独立排気通路部５５を通りタービンハウジング７５に流入した排気は、他方の独立排気通路部５５に回り込むことなくタービン本体７４の各羽根に衝突する。そのため、各排気ポート１３から排出された排気は、そのエネルギーが高く維持されたまま各羽根の回転に利用される。

【００６８】

前記のように、第１ロータ収容室２ａと連通する排気ポート１３は、インターミディエイトハウジング６ｃの右側面の下部に開口しており、第２ロータ収容室２ｂと連通する排気ポート１３は、第２サイドハウジング６ｂの右側面の下部に開口している。

【００６９】

これに対応して、第１独立排気通路部５５ａの上流端はインターミディエイトハウジング６ｃの右側面の下部に位置し、第２独立排気通路部５５ｂの上流端は第２サイドハウジング６ｂの右側面の下部に位置している。そして、これら独立排気通路部５５は、この配置状態でエンジン本体１の右側面に固定されている。

【００７０】

これに伴い、各独立排気通路部５５の上流端からなる排気通路５０の上流端は、エンジン本体１の右側面の下部のうちインターミディエイトハウジング６ｃから第２サイドハウジング６ｂまでの領域、つまり、エンジン本体１の右側面の下部のうちその前後方向の略中央から後端付近までの領域であってエンジン本体１の右側面の下部後寄りの領域に位置している。そして、排気通路５０のうち上流端から所定量下である上流端部５００は、エンジン本体１の右側面の下部のうちその前後方向の略中央から後端付近までの部分つまりエンジン本体１の右側面の下部後寄りの部分の右方に配置されており、この部分と排気通路５０の上流端部５００とは側面視で重複する。

【００７１】

本実施形態では、図３および図４に示すようにタービン７２が、エンジン本体１の右側面の下部後寄りの部分と対向する位置、詳細には、第２ロータハウジング５ｂの下部と対向する位置に配置されている。これに伴い、第１独立排気通路部５５ａはインターミディエイトハウジング６ｃの右側面の下部から後斜め右方に延び、第２独立排気通路部５５ｂは第２サイドハウジング６ｂの右側面の下部から前斜め右方に延びている。

【００７２】

これに伴い、排気通路５０のうちその上流端からタービン７２よりもわずかに下流側の位置までの部分が、エンジン本体１の右側面の下部のうちその前後方向の略中央から後端付近までの領域つまりエンジン本体１の右側面の下部の後寄りの領域の右方に位置して、側面視でこの領域と重複している。すなわち、本実施形態では、排気通路５０のうちその上流端からタービン７２よりもわずかに下流側の位置までの部分が、側面視でエンジン本体１の右側面の下部後寄りの部分と重複する排気通路５０の下流端部５００を構成している。また、本実施形態では、排気集合通路５６は、タービン７２からほぼまっすぐ後方に延びている。

【００７３】

（４）作用等

以上のように、本実施形態では、排気通路５０のうちその上流端を含みこの上流端から下流側に延びる上流端部５００と、吸気通路３０のうちその下流端を含みこの下流端から上流側に延びる下流端部３００とがともにエンジン本体の右側面に配置されていることで、これら上流端部５００および下流端部３００をエンジン本体１の周囲にコンパクトに配置することができるとともに、これら排気通路５０の上流端部５００と吸気通路３０の下流端部３００とが前後方向にずらされていることで、吸気効率を高くすることができる。

【００７４】

具体的には、排気通路５０の上流端部５００は、エンジン本体１から高温の排気が排出されることで高温になりやすく、この上流端部５００から周囲には熱が発せられる。ここで熱エネルギー（高温の空気や放射熱）は特に上方に移動しやすい。一方、吸気通路３０の下流端部３００内には、エンジン本体１に導入される直前の吸気が流通している。そのため、吸気通路３０の下流端部３００が温められて内側の吸気が昇温すると、この吸気はその後冷却されることなくそのままエンジン本体１に導入されてしまうため、エンジン本体１の吸気効率が低下してしまう。

【００７５】

これに対して、本実施形態では、前記のように、排気通路５０の上流端部５００と吸気通路３０の下流端部３００とが前後方向にずれて配置されている。そのため、排気通路５０の上流端部５００から発せられた熱によって吸気通路３０下流端部３００が温められるのを抑制することができ、吸気効率を高めることができる。また、この下流端部３００が熱害を受けるのを抑制することができる。

【００７６】

特に、本実施形態では、排気通路５０のうちその上流端からタービン７２の下流側の部分までの領域がエンジン本体１の下部後寄り部分の右方に配置されている。そのため、タービン７２を排気通路５０の上流端から近い位置に配置してタービン７２に導入される排気のエネルギーを高くしつつ、この高温になりやすいタービン７２からの熱によって吸気通路３０の下流端部３００およびこれを流通する吸気が温められるのを抑制することができる。

【００７７】

また、本実施形態では、排気通路５０の上流端部５００が吸気通路３０の下流端部３００に対して後方、つまり、車両の前後方向の外側からより遠い位置に配置されていることで、車両の前後方向の外側（本実施形態では前方）からエンジンルームＲに導入される走行風を受けて排気通路５０の下流端部５００から発せられた熱が吸気通路３０の上流端部３００に流れ込むのを抑制することができる。従って、吸気通路３０の上流端部３００およびこれを流通する吸気の温度上昇を抑制して吸気効率をより確実に高めることができる。また、重量の大きいタービン７２がより後方、つまり、車両前後方向の中央寄りに配置されることで、車両の重心を車両前後方向の中央により近づけることができ、車両の走行安定性を高めることができる。

【００７８】

また、本実施形態では、排気ポート１３がサイドハウジング６の下部に形成されて、排気通路５０の上流端部５００がエンジン本体１の下寄りの部分に設けられていることで、ロータ収容室２内で生成された凝縮水を排気通路５０へ適切に排出することができる。

【００７９】

また、本実施形態では、サイド面１１１に開口する排気ポート１３と吸気ポート１１、１２とが、各ロータ収容室２において、互いに反対側のサイド面１１１に開口している。そして、これにより、サイド面１１１とこれに対向するロータ３の側面３ｓとの間の隙間Ｇを介して排気ポート１３と吸気ポート１１、１２とが連通するのが回避されている。

【００８０】

そのため、前記のように、隙間Ｇを塞ぐためのシール部材を設けることなく、各シール部材排気ポート１３内の排気が前記の隙間Ｇを通って吸気ポート１１、１２に逆流するの

を回避できるとともに、吸気ポート１１、１２内の未燃の燃料が隙間Ｇを通って排気ポート１３に流入するのを回避できる。また、吸気ポート１１、１２内の未燃の燃料がロータ３の側面３ｓに付着して燃焼することなく排気ポート１３に運ばれるのを回避できる。従って、ロータ３の摺動抵抗を小さく抑えてエンジン出力を高く確保しつつ、前記排気の逆流に伴う吸気効率の低下を回避して吸気効率を高くすることができるとともに、排気性能を高めることができる。

【００８１】

（５）変形例

前記実施形態では、エンジン本体１が２つのロータ３およびロータ収容室２を備えた２ロータのロータリーピストンエンジンの場合について説明したが、エンジン本体１は、１つのロータ３およびロータ収容室２を有するロータリーピストンエンジンであってもよい。また、エンジン本体１は、３以上のロータ３およびロータ収容室２を有するロータリーピストンエンジンであってもよい。

【００８２】

また、前記実施形態では、車両２００の前部のエンジンルームＲが設けられて、このエンジンルームＲにエンジン本体１が搭載された場合について説明したが、車両２００の後部にエンジンルームＲを設けてこれにエンジン本体１を収容してもよい。ただし、この場合には、タービン７２をより車両前後方向の中央側に配置して車両の走行安定性を高めるべく、また、走行風によって排気通路５０の上流端部５００の熱が吸気通路３０の上流端部３００に流入するのを回避するべく、エンジン本体１の側方において、排気通路５０の上流端部５００を前寄りに配置し、吸気通路３０のカリュタン部３００を後寄りに配置するのが好ましい。

【００８３】

また、前記実施形態では、排気通路５０の上流端部５００および吸気通路３０の上流端部３００がエンジン本体１の右方に配置される場合について説明したが、これらはエンジン本体１の左方に配置されてもよい。また、エンジン本体１は、エキセントリックシャフト４が車幅方向（前記実施形態における左右方向）に延びるように車両２００に搭載されてもよい。

【００８４】

また、前記実施形態では、各ロータ収容室２から排気を排出するための排気ポートが、サイドハウジング６にのみに形成された場合について説明したが、このサイドハウジング６に形成された排気ポート１３に加えて、ロータハウジング５に別の排気ポートを設けてもよい。

【００８５】

また、セカンダリ吸気ポート１２およびセカンダリ吸気通路部３３ａは省略可能である。また、前記実施形態では、エンジン本体１が車両の駆動源として用いられる場合について説明したが、これに限らず、例えば、車両の駆動源としてモータを備えたハイブリッド車両に設けられてこのモータに電力を供給するための電力源としてエンジン本体１を利用してもよい。

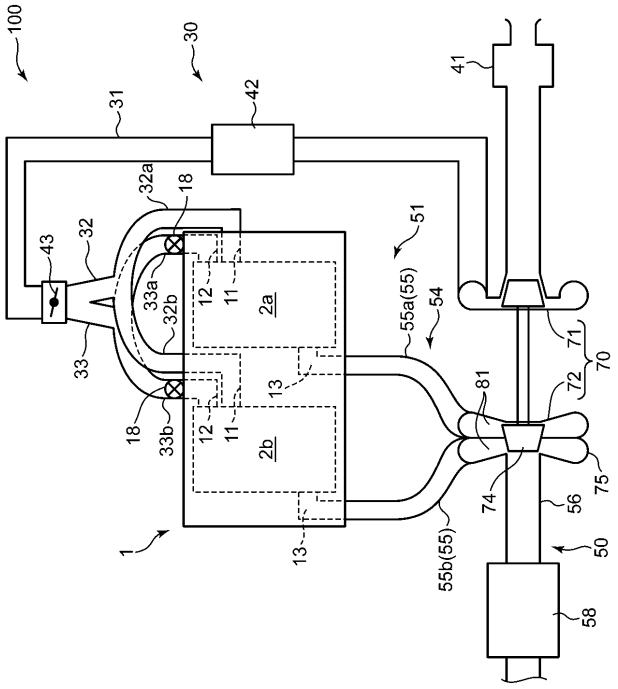
【符号の説明】

【００８６】

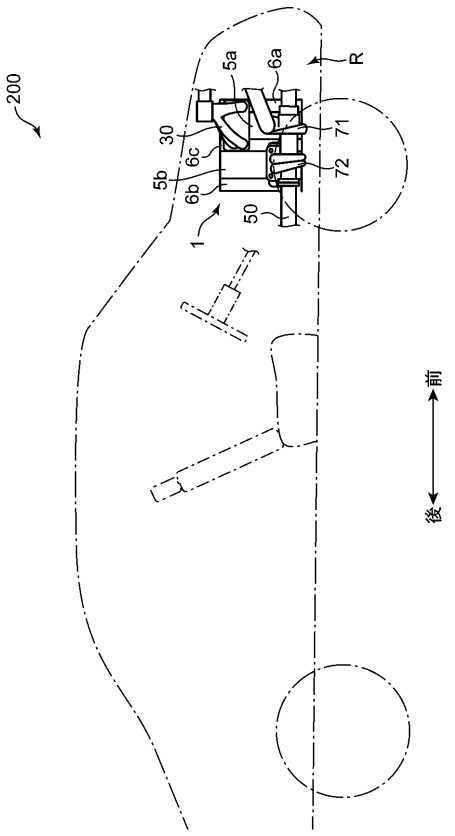
１　エンジン本体
２　ロータ収容室
３　ロータ
４　エキセントリックシャフト
５　ロータハウジング
６　サイドハウジング
１１　プライマリ吸気ポート（吸気ポート）
１２　セカンダリ吸気ポート（吸気ポート）
１３　排気ポート（排気ポート）

３０　吸気通路
４０　排気通路

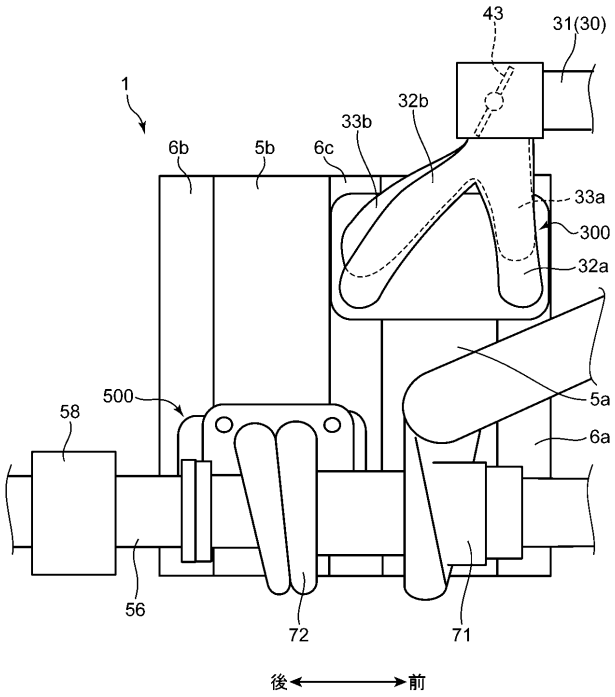
【図１】



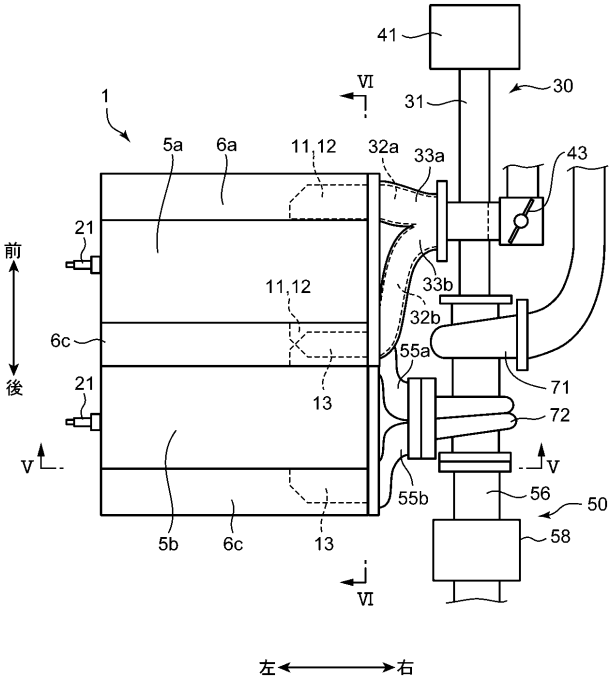
【図２】



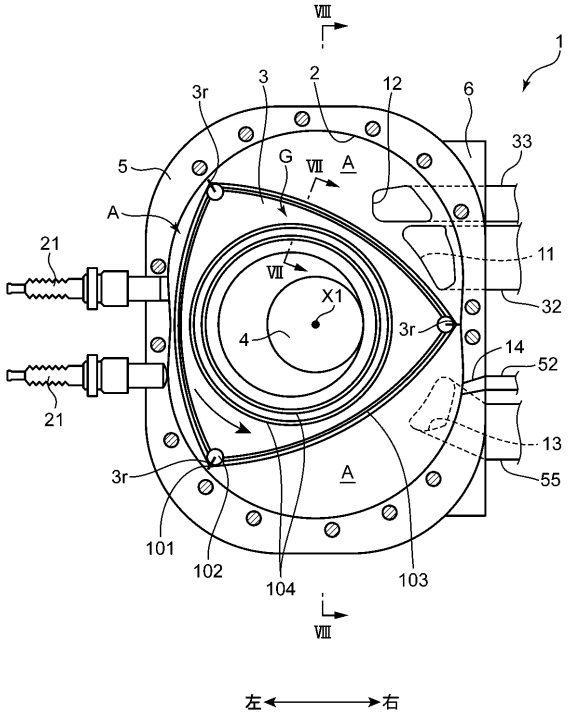
【図３】


1
43
31(30)
32b
33b
6b
5b
6c
33a
300
32a
5a
6a
500
58
56
72
71
後
前

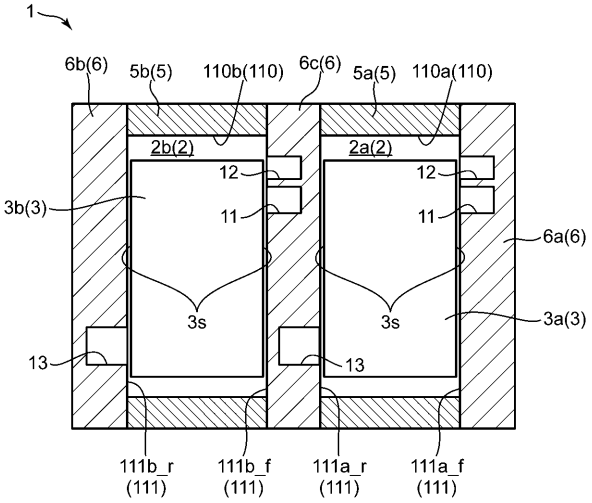
【図４】


41
VI
31
30
1
5a
6a
11,12
32a
33a
43
21
前
後
33b
11,12
32b
6c
55a
71
21
13
72
V
V
55b
56
50
5b
6c
13
58
VI
左
右

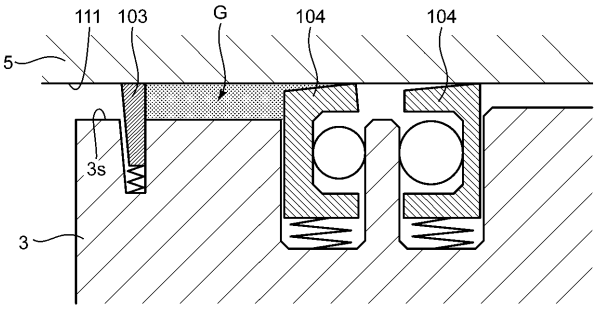
【図５】


VIII
1
3r
3
2
12
6
33
5
G
VII
A
A
21
11
VII
X1
32
4
3r
14
52
21
13
3r
A
55
101
102
104
103
VIII
左
右

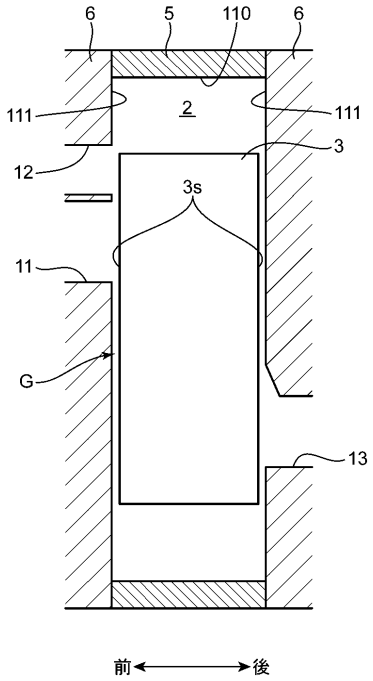
【図６】


1
6b(6)
5b(5)
110b(110)
6c(6)
5a(5)
110a(110)
2b(2)
2a(2)
12
12
3b(3)
11
11
6a(6)
3s
3s
3a(3)
13
13
111b_r
(111)
111b_f
(111)
111a_r
(111)
111a_f
(111)

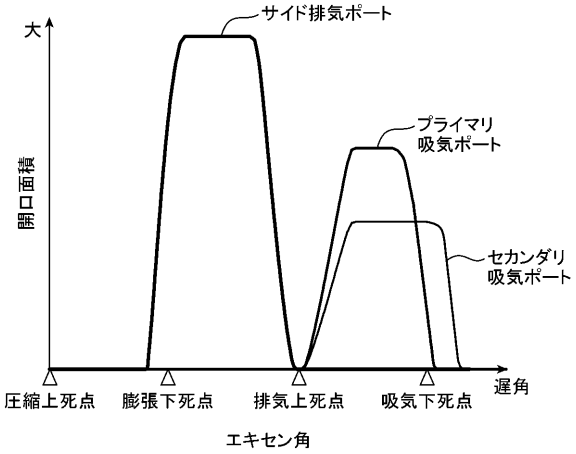
【図７】


111
103
G
104
104
5
3s
3

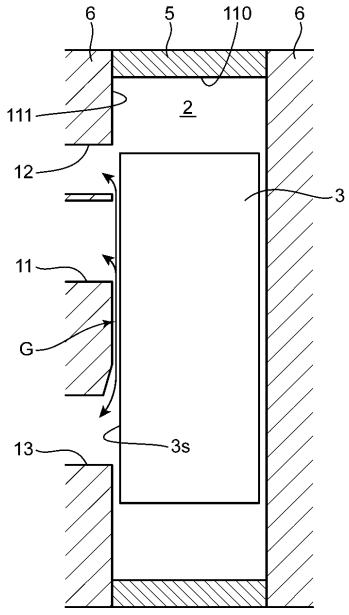
【図８】


6
5
110
6
111
2
111
12
3
3s
11
G
13
前
後

【図９】


大
開口面積
サイド排気ポート
プライマリ
吸気ポート
セカンダリ
吸気ポート
圧縮上死点
膨張下死点
排気上死点
吸気下死点
遅角
エキセン角

【図１０】


6
5
110
6
111
2
12
3
11
G
13
3s

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 3D038 BA13 BB01 BC15
3G005 EA04 EA16 FA54 GB24 GB86