(19) JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2017-082708 A**

(43) Date of publication of application: **18.05.2017**

(51) Int. Cl. **F02B 53/04 (2006.01)**
F02B 53/00 (2006.01)
F02B 53/08 (2006.01)
F02B 39/00 (2006.01)

(21) Application number: **2015213120**

(22) Date of filing: **29.10.2015**

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

(72) Inventor: **YAMAGATA NAOYUKI**

(54) ROTARY ENGINE

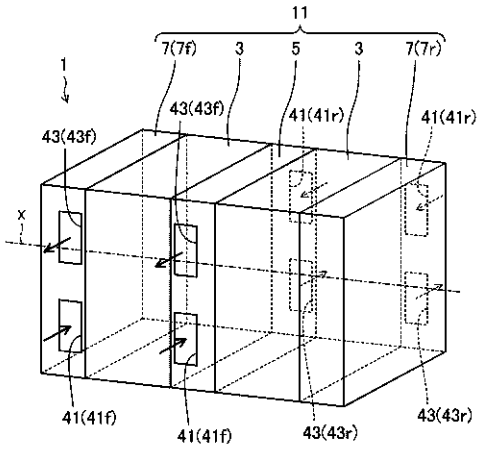
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve gas seal property of an operation chamber and friction of a rotor during engine operation to increase engine performance.

SOLUTION: In a two-rotor-type rotary engine (1), a physical relationship between a suction port (41f) and an exhaust port (43f) of a front-side rotor storage chamber (15f) and a suction port (41r) and an exhaust port (43r) of a rear-side rotor storage chamber (15r) is symmetrical relative to an axis line (X) of an eccentric shaft (23), in other word, that is such the physical relationship as 180° rotating about the axis line (X) centering the axis line (X) of the eccentric shaft (23).

SELECTED DRAWING: Figure 1

COPYRIGHT: (C)2017,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2017-82708
(P2017-82708A)
(43)公開日　平成29年5月18日(2017.5.18)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F02B 53/04	(2006.01)	F02B	53/04	L	3G005
F02B 53/00	(2006.01)	F02B	53/00	J	
F02B 53/08	(2006.01)	F02B	53/08	B	
F02B 39/00	(2006.01)	F02B	53/04	F	
		F02B	53/04	W	

審査請求 未請求　請求項の数 6　ＯＬ　（全 21 頁）　最終頁に続く

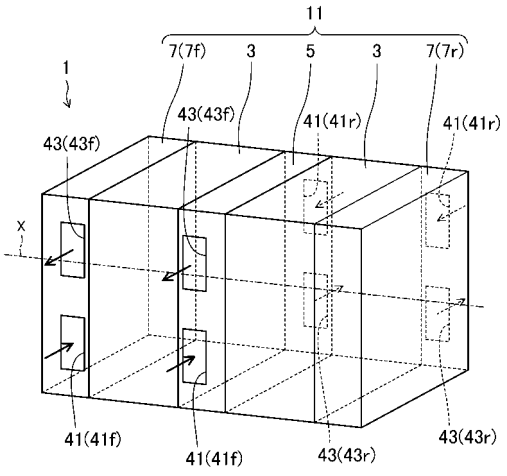
(21)出願番号　特願2015-213120 (P2015-213120)
(22)出願日　平成27年10月29日 (2015.10.29)

(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　110001427
特許業務法人前田特許事務所
(72)発明者　山形　直之
広島県安芸郡府中町新地３番１号　マツダ株式会社内

Ｆターム(参考)　3G005 EA04　EA16　FA51

(54)【発明の名称】ロータリエンジン

(57)【要約】
【課題】エンジン運転中における作動室のガスシール性とロータのフリクションとを改善して、エンジン性能の向上を図る。
【解決手段】２ロータタイプのロータリエンジン（1）において、前側のロータ収容室（15f）の吸気ポート（41f）及び排気ポート（43f）と、後側のロータ収容室（15r）の吸気ポート（41r）及び排気ポート（43r）とを、エキセントリックシャフト（23）の軸線（X）に対して対称的な位置関係、つまりエキセントリックシャフト（23）の軸線（X）を中心として当該軸線（X）周りに１８０°回転させたような位置関係とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
互いに直交する長軸及び短軸によって規定される概略楕円形状のトロコイド内周面を有する複数のロータハウジングと、

前記各ロータハウジングを挟んで前記長軸及び短軸に直交する方向の両側に配置され、当該ロータハウジングと共に前記トロコイド内周面で囲まれたロータ収容室を形成するサイドハウジングと、
前記各ロータ収容室に収容されて該ロータ収容室を３つの作動室に区画し、遊星回転運動することにより、前記各作動室を周方向に移動させながら、該各作動室において吸気、圧縮、膨張及び排気の各行程を順に行わせる概略三角形状のロータと、
前記各ロータを回転自在に支持し、該各ロータの遊星回転動作に伴って回転する出力軸と、を備え、
前記複数のロータハウジング及びサイドハウジングは、前記出力軸の軸線方向に延びる締結具により結合されてエンジン本体を構成し、　前記エンジン本体が、吸気行程にある前記作動室に連通して該作動室へ吸気を供給することが可能な吸気ポートと、排気行程にある前記作動室に連通して該作動室から排気を排出することが可能な排気ポートとを前記ロータ収容室毎に有し、
前記各ロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートが、前記長軸を挟んだ片側で前記短軸を挟んだ両側に分けて設けられたロータリエンジンであって、
隣り合う２つの前記ロータ収容室において、
一方の前記ロータ収容室の吸気ポートは、前記長軸を挟んだ一側で且つ前記短軸を挟んだ一側に位置し、当該一方のロータ収容室の排気ポートは、前記長軸を挟んだ前記一側で且つ前記短軸を挟んだ他側に位置し、
他方の前記ロータ収容室の吸気ポートは、前記長軸を挟んだ他側で且つ前記短軸を挟んだ前記他側に位置し、当該他方のロータ収容室の排気ポートは、前記長軸を挟んだ前記他側で且つ前記短軸を挟んだ前記一側に位置している
ことを特徴とするロータリエンジン。
【請求項２】
請求項１に記載されたロータリエンジンにおいて、
前記エンジン本体は、偶数の前記ロータ収容室と、該ロータ収容室に対応する数の前記ロータとを有する
ことを特徴とするロータリエンジン。
【請求項３】
請求項２に記載されたロータリエンジンにおいて、
前記エンジン本体は、２つの前記ロータを有し、
前記出力軸は、前記各ロータが装着される２つの偏心輪が軸線方向に離れた位置に設けられ、前記２つの偏心輪の間の部分がジャーナル部を構成するエキセントリックシャフトであり、
前記２つの偏心輪は、前記エキセントリックシャフトの軸線に対して同一方向に偏心した位置に中心軸を有し、
前記エキセントリックシャフトの両端部には、当該エキセントリックシャフトの軸線に対して前記偏心輪の偏心側とは反対側に重心が設定されたバランスウエイトがそれぞれ取り付けられている
ことを特徴とするロータリエンジン。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか１項に記載されたロータリエンジンにおいて、
前記各ロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートは、当該ロータ収容室を形成する前記サイドハウジングに設けられ、
前記複数のサイドハウジングのうち隣り合う前記ロータハウジングの間に位置する前記

サイドハウジングは、共通のインターミディエイトハウジングであり、
前記インターミディエイトハウジングには、当該インターミディエイトハウジングが形成する隣り合う２つの前記ロータ収容室のうち、一方のロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートが前記長軸を挟んだ一側に設けられて前記エンジン本体の一側面に開口し、他方のロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートが前記長軸を挟んだ他側に設けられて前記エンジン本体の他側面に開口している
ことを特徴とするロータリエンジン。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか１項に記載されたロータリエンジンにおいて、
前記排気ポートに接続される排気通路の途中に設けられたターボ過給機をさらに備え、
前記ターボ過給機は、前記ロータ収容室毎に個別に接続される排気通路に設けられている
ことを特徴とするロータリエンジン。
【請求項６】
請求項５に記載されたロータリエンジンにおいて、
前記エンジン本体は、２つの前記ロータ収容室と、該ロータ収容室に対応する数の前記ロータとを有し、車両前部のエンジンルームに、前記出力軸が車両の前後方向に延び且つ前記長軸が上下方向となる向きで搭載され、
前記２つのロータ収容室のうち前側のロータ収容室の排気ポートは、当該前側のロータ収容室の吸気ポートと共に前記エンジン本体の車両左側の側面に開口すると共に、当該前側のロータ収容室の吸気ポートよりも上側に位置し、
前記２つのロータ収容室のうち後側のロータ収容室の排気ポートは、当該後側のロータ収容室の吸気ポートと共に前記エンジン本体の車両右側の側面に開口すると共に、当該後側のロータ収容室の吸気ポートよりも下側に位置し、
前記ターボ過給機は、前記２つのロータ収容室の各排気ポートの側方位置に設けられている
ことを特徴とするロータリエンジン。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
ここに開示された技術は、複数のロータを備えたロータリエンジンに関する。
【背景技術】
【０００２】
特許文献１には、車両搭載用のロータリエンジンが開示されている。このロータリエンジンは、２つのロータリハウジングと３つのサイドハウジングとが交互に並ぶようにして出力軸の軸線方向に延びるテンションボルトにより一体化されたエンジン本体を備える。エンジン本体の内部には、出力軸の軸線方向に並ぶ繭のような概略楕円形状をした２つのロータ収容室が形成されている。各ロータ収容室は、概略三角形状のロータを収容し、そのロータによって３つの作動室に区画されている。ロータは、ロータ収容室で遊星回転運動することにより、各作動室を周方向に移動させながら、それら各作動室において吸気、圧縮、膨張（燃焼）及び排気の各行程を行わせる。
【０００３】
そして、各ロータ収容室を形成するサイドハウジングには、吸気行程にある作動室に連通する吸気ポートと排気行程にある作動室に連通する排気ポートとがロータ収容室毎に設けられている。これら各ロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートは、エンジン本体の長軸を挟んだ片側に一律に配置されている。具体的には、出力軸の一方側の位置から当該出力軸の軸線方向にエンジン本体を見たときに、２つのロータ収容室の各吸気ポートは、ロータ収容室の長軸を挟んだ一側で且つ短軸よりも上側の位置に、２つのロータ収容室の各排気ポートは、ロータ収容室の長軸を挟んだ一側で且つ短軸よりも下側の位置に、それぞれ位置している。

【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００９－０８５１１６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、吸気ポートには外部から取り入れた低温の吸気が流通し、排気ポートには膨張行程で燃焼された高温の排気が流通するため、ロータリエンジンの運転中は、エンジン本体において、吸気ポートが設けられた部分及びその周辺が吸気により冷却されて温度上昇し難い一方、排気ポートが設けられた部分及びその周辺が排気により加熱されて温度上昇し易い。それ故に、エンジン本体には、ロータリエンジンの運転に伴って熱膨張を起こし易い部分と起こし難い部分とが存在する。
【０００６】
特許文献１のような構成のロータリエンジンでは、２つあるロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートがエンジン本体の長軸を挟んだ片側に一律に配置されているため、長時間に亘って連続運転などされると、エンジン本体のうち排気ポートが設けられた片側とその反対側とで熱膨張の程度に差が大きく生じ、それに起因してテンションボルトの張力が著しく不均一となることがある。そうなると、エンジン本体が大きく歪むため、ロータの側面とサイドハウジングとの間やロータの頂点とロータ収容室の内周面との間の気密性が損なわれて作動室のガスシール性が不利になるし、ロータとサイドハウジングとのフリクション（摩擦抵抗）が増して、エンジン性能の低下を招くおそれがある。
【０００７】
ここに開示された技術は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、エンジン運転中における作動室のガスシール性とロータのフリクションとを改善して、エンジン性能の向上を図ることにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記の目的を達成するために、ここに開示された技術では、隣り合う２つのロータ収容室のうち一方のロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートの位置と他方のロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートの位置とが、ロータ収容室の長軸及び短軸のそれぞれに対して逆の位置となるようにエンジン本体の構成を工夫した。
【０００９】
具体的には、ここに開示された技術は、複数のロータを備えたロータリエンジンを対象とする。このロータリエンジンは、互いに直交する長軸及び短軸によって規定される概略楕円形状のトロコイド内周面を有する複数のロータハウジングと、これら各ロータハウジングを挟んで前記長軸及び短軸に直交する方向の両側に配置され、当該ロータハウジングと共にトロコイド内周面で囲まれたロータ収容室を形成するサイドハウジングと、各ロータ収容室に収容されてそのロータ収容室を３つの作動室に区画し、遊星回転運動することにより、それら各作動室を周方向に移動させながら、各作動室において吸気、圧縮、膨張（燃焼）及び排気の各行程を順に行わせる概略三角形状のロータと、これら各ロータを回転自在に支持し、各ロータの遊星回転動作に伴って回転する出力軸と、を備える。
【００１０】
複数のロータハウジング及びサイドハウジングは、出力軸の軸線方向に延びる締結具により結合されてエンジン本体を構成する。エンジン本体は、吸気行程にある作動室に連通してその作動室へ吸気を供給することが可能な吸気ポートと、排気行程にある作動室に連通してその作動室から排気を排出することが可能な排気ポートとをロータ収容室毎に有する。各ロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートは、前記長軸を挟んだ片側で前記短軸を挟んだ両側に分けて設けられている。
【００１１】

そして、隣り合う２つのロータ収容室において、一方のロータ収容室の吸気ポートは、前記長軸を挟んだ一側で且つ前記短軸を挟んだ一側に位置し、当該一方のロータ収容室の排気ポートは、前記長軸を挟んだ前記一側で且つ前記短軸を挟んだ他側に位置している。他方のロータ収容室の吸気ポートは、前記長軸を挟んだ他側で且つ前記短軸を挟んだ前記他側に位置し、当該他方のロータ収容室の排気ポートは、前記長軸を挟んだ前記他側で且つ前記短軸を挟んだ前記一側に位置している。

【００１２】

この構成によると、ロータリエンジンの運転に伴ってエンジン本体に熱膨張が生じても、エンジン本体のうち熱膨張し易い各排気ポートが設けられた部分及びその周辺が、出力軸の軸線方向にずれているがロータ収容室の長軸を挟んだ両側と短軸を挟んだ両側とに存在するので、エンジン本体の全体としてはロータ収容室の長軸を挟んだ両側及び短軸を挟んだ両側で熱膨張の程度に大きな差が生じるのを防止でき、ロータハウジング及びサイドハウジングを結合する締結具の張力が著しく不均一となるのを回避することができる。それにより、エンジン本体の温度が上昇したときの当該エンジン本体の歪みが抑制されるので、エンジン運転中における作動室のガスシール性とロータのフリクションとを改善することができる。その結果、エンジン性能の向上を図ることができる。

【００１３】

上記ロータリエンジンにおいて、エンジン本体は、偶数のロータ収容室と、ロータ収容室に対応する数のロータとを有していることが好ましい。

【００１４】

この構成によると、エンジン本体のうちロータリエンジンの運転に伴い熱膨張し易い各排気ポートが設けられた部分及びその周辺が、ロータ収容室の長軸を挟んだ両側と短軸を挟んだ両側とに同数だけ存在するので、エンジン本体においてロータ収容室の長軸を挟んだ両側と短軸を挟んだ両側とで熱膨張の程度に釣り合いをとることができ、ロータハウジング及びサイドハウジングを結合する締結具の張力に均整を保つことができる。それにより、エンジン本体の温度が上昇したときの当該エンジン本体の歪みを好適に抑制することができる。

【００１５】

エンジン本体は、例えば、２つのロータを有するいわゆる２ロータタイプであってもよい。この場合、出力軸は、次のような構成であることが好ましい。すなわち、出力軸は、各ロータが装着される２つの偏心輪が軸線方向に離れた位置に設けられたエキセントリックシャフトである。エキセントリックシャフトのうち２つの偏心輪の間の部分は、ジャーナル部を構成している。２つの偏心輪は、エキセントリックシャフトの軸線に対して同一方向に偏心した位置に中心軸を有する。そして、エキセントリックシャフトの両端部には、当該エキセントリックシャフトの軸線に対して偏心輪の偏心側とは反対側に重心が設定されたバランスウエイトがそれぞれ取り付けられている。

【００１６】

従来のロータリエンジンでは、エンジン本体が２ロータタイプである場合に、等間隔爆発を行うべく、２つのロータを出力軸の回転角度にして１８０度の位相差をもって回転させるのが一般的である。この場合、出力軸には、各ロータが装着される２つの偏心輪が互いに反対方向に偏心した位置に中心軸を有するエキセントリックシャフトが採用される。このようなエキセントリックシャフトのうち２つの偏心輪の間のジャーナル部は、当該エキセントリックシャフトがエンジンの運転に伴って回転されると、２つの偏心輪の回転によって生じる慣性力（遠心力）に引っ張られて軸線方向に対して斜めに曲げ変形され易い。そのような曲げ変形がエキセントリックシャフトに生じると、当該ジャーナル部は、軸受部材に片当りし、エンジンの高回転域において焼付き等を発生する懸念がある。

【００１７】

これに対し、上記の構成によると、出力軸として、２つの偏心輪が互いに同一方向に偏心した位置に中心軸を有するエキセントリックシャフトを用いることによって等間隔爆発を行うことが可能になる。また、こうした構成のエキセントリックシャフトを用いている

ので、当該エキセントリックシャフトがエンジンの運転に伴って回転されると、エキセントリックシャフトの全体に偏心輪の偏心側になだらかに湾曲するような曲げ変形が生じる。しかし、そのような曲げ変形がエキセントリックシャフトに生じても、２つの偏心輪の間のジャーナル部は、軸受部材に線状に当たるため、エンジンの高回転領域における当該ジャーナル部の焼付き等の発生を防止することができる。このため、従来のロータリエンジンでは配置が困難であった２つの偏心輪の間にジャーナル部を設けることができ、それによってロータリエンジンの高回転化に有利となる。

【００１８】

各ロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートは、当該ロータ収容室を形成する前記サイドハウジングに設けられていてもよい。このようなサイド排気ポート方式を採用すると、ロータハウジングに排気ポートを設けたいわゆるペリフェラル排気ポート方式を採用した場合に問題となる吸気行程と排気行程とのオーバーラップを解消できるので、次サイクルに持ち込まれる既燃ガスを低減させることができる。その結果、燃焼安定性を向上させ、且つ燃費を改善することができ、エンジン性能をさらに向上させることができる。

【００１９】

また、複数のサイドハウジングのうち隣り合うロータハウジングの間に位置するサイドハウジングは、共通のインターミディエイトハウジングであってもよい。このインターミディエイトハウジングには、当該インターミディエイトハウジングが形成する隣り合う２つのロータ収容室のうち、一方のロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートが前記長軸を挟んだ一側に設けられてエンジン本体の一側面に開口し、他方のロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートが前記長軸を挟んだ他側に設けられてエンジン本体の他側面に開口していることが好ましい。

【００２０】

従来のロータリエンジンでは、インターミディエイトハウジングを用いる場合に、隣り合うロータ収容室の吸気ポート同士と排気ポート同士とは、出力軸の軸線方向に並んで配置されているため、吸気ポート又は排気ポートの開口面積を大きくしようとすると、インターミディエイトハウジングの出力軸の軸線方向における幅を厚くせざるを得ず、吸気ポート又は排気ポートの開口面積を大きくして吸気効率や排気効率を高めることとインターミディエイトハウジングの厚さを薄くしてエンジン本体のコンパクト化を図ることとはトレードオフの関係にある。

【００２１】

また、従来のロータリエンジンでは、例えばエンジン本体が２ロータタイプである場合に、２つのロータ収容室での排気行程の一部が重なり合うため、一方のロータ収容室の排気ポートを開いた直後に噴出されるブローダウンガスの一部が、他方のロータ収容室の排気ポートから当該他方のロータ収容室に流れ込んで排気干渉を引き起こす。排気干渉が生じると、隣り合うロータ収容室の間で排気ポートからの排気を阻害し合うため、排気効率が低下し、エンジン性能の低下を招くことになる。

【００２２】

これに対し、上記の構成によると、隣り合う２つのロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートがロータ収容室の長軸を挟んだ一側と他側とに分けて設けられているので、インターミディエイトハウジングの出力軸の軸線方向における幅を薄くしながら、各ロータ収容室の吸気ポート及び排気ポートの開口面積を大きくすることができる。しかも、そうした構造上、排気干渉が生じることもない。したがって、吸気効率及び排気効率が高くコンパクトなエンジンを実現することができる。

【００２３】

また、排気ポートに接続される排気通路の途中に設けられたターボ過給機をさらに備えていてもよい。ターボ過給機は、その作動により吸気行程にある作動室への空気の充填効率を高めることができるので、エンジン出力や燃費を向上させるのに用いられる。このターボ過給機は、ロータ収容室毎に個別に接続される排気通路に設けられていることが好ましい。

【００２４】
排気ポートから排出される排気のエネルギは、排気ポートからターボ過給機のタービンまでの距離が長いほど、ターボ過給機のタービンに到達するまでに大きくロスしてしまう。上記の構成によると、ターボ過給機がロータ収容室毎に個別に接続される排気通路に設けられているので、ターボ過給機を排気ポートに近接させて配置することができ、排気ポートから排出される排気のエネルギ、特にブローダウンガスのエネルギをターボ過給機にて有効に利用することができる。また、上記の通り排気干渉が生じないため、タービンに供給される排気エネルギ（動圧）が増大する。それによって、ターボ過給機による過給効果の向上を図ることができる。
【００２５】
このターボ過給機付きのロータリエンジンにおいて、エンジン本体は、２つのロータ収容室と、このロータ収容室に対応する数のロータとを有する２ロータタイプであり、車両前部のエンジンルームに、出力軸が車両の前後方向に延び且つ前記長軸が上下方向となる向きで搭載されていてもよい。
【００２６】
この場合、２つのロータ収容室のうち前側のロータ収容室の排気ポートは、当該前側のロータ収容室の吸気ポートと共にエンジン本体の車両左側の側面に開口すると共に、当該前側のロータ収容室の吸気ポートよりも上側に位置し、２つのロータ収容室のうち後側のロータ収容室の排気ポートは、当該後側のロータ収容室の吸気ポートと共にエンジン本体の車両右側の側面に開口すると共に、当該後側のロータ収容室の吸気ポートよりも下側に位置し、ターボ過給機は、それら２つのロータ収容室の各排気ポートの側方位置に設けられていることが好ましい。
【００２７】
この構成によると、２ロータタイプのエンジン本体を採用し、前側のロータ収容室の排気ポートが前側のロータ収容室の吸気ポートよりも上側で車両左側の側面に開口しているので、その排気ポートの側方位置に設けられたターボ過給機は、エンジン本体の前側で且つ上側に配置される。このような構成を備えたロータリエンジンが左ハンドル仕様の車両に搭載される場合には、エンジン本体の左側方を車両後側から前側に向かって斜め下方に延びる左ハンドル用のステアリングシャフトとターボ過給機との干渉を避けてエンジン本体をエンジンルームに配置させることができる。
【００２８】
また、後側のロータ収容室の排気ポートが後側のロータ収容室の吸気ポートよりも下側で車両右側の側面に開口しているので、その排気ポートの側方位置に設けられたターボ過給機は、エンジン本体の後側で且つ下側に配置されている。このような構成を備えたロータリエンジンが右ハンドル仕様の車両に搭載される場合には、エンジン本体の右側方を車両後側から前側に向かって斜め下方に延びる右ハンドル用のステアリングシャフトとターボ過給機との干渉を避けてエンジン本体をエンジンルームに配置させることができる。したがって、ステアリングシャフトとの関係においてロータリエンジンの搭載性を向上させることができる。
【発明の効果】
【００２９】
上記ロータリエンジンによれば、エンジン運転中における作動室のガスシール性とロータのフリクションとを改善して、エンジン性能の向上を図ることができる。
【図面の簡単な説明】
【００３０】
【図１】ロータリエンジンのエンジン本体の概略構成を示す斜視図である。
【図２】ロータリエンジンの上方から見たエンジン本体と排気系の配置を示す概念図である。
【図３】ロータリエンジンの上方から見たエンジン本体と吸気系の配置を示す概念図である。

【図４】ロータリエンジンのエンジン本体の左側面図である。
【図５】ロータリエンジンのエンジン本体の右側面図である。
【図６】ロータリエンジンの前側のロータ収容部の内部構造を示す断面図である。
【図７】ロータリエンジンの後側のロータ収容部の内部構造を示す断面図である。
【図８】エンジンの出力軸を構成するエキセントリックシャフトの構成を示す概略図である。
【図９】ロータリエンジンの運転によって温度上昇したときのエンジン本体の状態を示す概念図である。
【図１０】従来のロータリエンジンのエンジン本体の概略構成を示す斜視図である。
【図１１】従来のロータリエンジンの運転によって温度上昇したときのエンジン本体の状態を示す概念図である。
【発明を実施するための形態】
【００３１】
以下、例示的な実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態では、説明の便宜上、車両の前後方向における前側を「前」、後側を「後」と称し、車両の前方に向いて左右方向における左側を「左」、右側を「右」と称し、車両の上下方向における上側を「上」、下側を「下」と称する。
【００３２】
図１～図８に、ロータリエンジン（以下、単に「エンジン」ともいう）１の構成を示す。図１は、ロータリエンジン１のエンジン本体１１の概略構成を示す斜視図である。図２は、ロータリエンジン１の上方から見たエンジン本体１１と排気系の配置を示す概念図である。図３は、ロータリエンジン１の上方から見たエンジン本体１１と吸気系の配置を示す概念図である。図４は、エンジン本体１１の左側面図である。図５は、エンジン本体１１の右側面図である。図６は、エンジン本体１１における前側のロータ収容室１５ｆの内部構造を示す断面図である。図７は、エンジン本体１１における後側のロータ収容室１５ｒの内部構造を示す断面図である。図８は、エンジン１の出力軸を構成するエキセントリックシャフト２３の構成を示す概略図である。
【００３３】
エンジン１は、車両前部のエンジンルームにおいて、フロントサスペンションを構成し且つ車幅方向に延びる図２、図６及び図７に示すクロスメンバ１０１に防振支持され、出力軸の軸線Ｘが車両の前後方向に延びる向きで搭載される。エンジン１は、エンジンルーム内で可能な限り後方に配置されると共に、エンジン１の重心位置が可能な限り低くなるように配置される。これは、車両の前後重量配分を５０：５０にし、且つ車両を低重心化する上で有利になるからである。エンジン本体１１の後側部分の直ぐ下方には、車幅方向に延びるフロントサスペンションメンバ１０３が配設されている。
【００３４】
このエンジン１は、２つのロータ１７を有するいわゆる２ロータタイプのエンジンであって、図１～図５に示すように、前側及び後側に位置する２つのロータハウジング３と、これら２つのロータハウジング３の間に配置されるサイドハウジングの１つであるインターミディエイトハウジング５と、このインターミディエイトハウジング５を２つのロータハウジング３で挟んだ状態でそれらを両側からさらに挟み込む２つのサイドハウジング７（７ｆ，７ｒ）と、を備える。
【００３５】
なお、以降では、前側に位置するサイドハウジング７を「フロントサイドハウジング７ｆ」、後側に位置するサイドハウジング７を「リアサイドハウジング７ｒ」と称し、それらを区別しない場合には、単に「サイドハウジング７」と称する。
【００３６】
２つのロータハウジング３は、いずれもアルミニウム合金などの軽合金によって形成されており、インターミディエイトハウジング５及び２つのサイドハウジング７は、アルミニウム合金などの軽合金や鋳鉄などによって形成されている。そして、これら２つのロー

タハウジング３、インターミディエイトハウジング５及び２つのサイドハウジング７は、周縁部同士が出力軸の軸線Ｘ方向に延びる締結具としての図２、図３、図６及び図７に示すテンションボルト９により十数箇所に亘って結合されてエンジン本体１１を構成している。なお、図２及び図３では、テンションボルト９の締結構造について、便宜上、２箇所だけ図示している。このことは、後に参照する図９及び図１１においても同じである。

【００３７】

各ロータハウジング３は、図６及び図７に示すように、平行トロコイド曲線で描かれるトロコイド内周面１３を有する。トロコイド内周面１３は、互いに直交する長軸Ｙ及び短軸Ｚによって規定される概略楕円形状をしている。各ロータハウジング３のトロコイド内周面１３と、２つのロータハウジング３を両側から挟む各サイドハウジング７の内側面と、インターミディエイトハウジング５の両側の内側面とは、出力軸の一方側から出力軸の軸線Ｘ方向にエンジン本体１１を見たときに、トロコイド内周面１３で囲まれる繭のような形状をしたロータ収容室１５（１５ｆ，１５ｒ）を、前側及び後側の２つ横並びに形成している。

【００３８】

これら２つのロータ収容室１５（１５ｆ，１５ｒ）は、インターミディエイトハウジング７に対して前後方向において対称に配置されており、吸気ポート４１（４１ｆ，４１ｒ）及び排気ポート４３（４３ｆ，４３ｒ）の位置が異なっている点を除けば構成は同じである。ロータ収容室１５ｆ，１５ｒの長軸Ｙの向きは上下方向とされ、且つロータ収容室１５ｆ，１５ｒの短軸Ｚの向きは車幅方向（左右方向）とされている。

【００３９】

なお、以降では、前側のロータ収容室１５を「フロントロータ収容室１５ｆ」、後側のロータ収容室を「リアロータ収容室１５ｒ」と称し、それらを区別しない場合には、単に「ロータ収容室１５」と称する。また、フロントロータ収容室１５ｆの吸気ポートには参照符号「４１ｆ」、リアロータ収容室１５ｒの吸気ポートには参照符号「４３ｆ」を付し、それらを区別しない場合の吸気ポートには参照符号「４１」を付す。さらに、フロントロータ収容室１５ｆの排気ポートには参照符号「４３ｆ」、リアロータ収容室１５ｒの排気ポートには参照符号「４３ｒ」を付し、それらを区別しない場合の排気ポートには参照符号「４３」を付す。

【００４０】

各ロータ収容室１５ｆ，１５ｒには、ロータ１７が１つずつ収容されている。ロータ１７は、出力軸の軸線Ｘ方向から見て各辺の中央部が膨出する概略三角形状をしたブロック体からなり、その外周の各頂部間に、３つの概略長方形をしたフランク面１９を備えている。このロータ１７は、鋳鉄などによって形成されている。

【００４１】

ロータ１７の各頂部には、図示しないアスペックシールが設けられている。これらアスペックシールは、ロータハウジング３のトロコイド内周面１３に摺接している。また、図示しないが、ロータ１７の両側面には、隣り合う頂部同士を繋ぐように弓状のサイドシールが設けられ、且つ両サイドシールが接合する部位には、概略円筒状のコーナーシールが設けられている。これら各シールは、ロータ１７に設けた溝内に嵌め込まれると共に、不図示のばね部材によって外方へ付勢されている。そのことで、ロータハウジング３のトロコイド内周面１３、インターミディエイトハウジング５及びサイドハウジング７の各内側面とロータ１７との間のフリクションが所定の大きさに設定されている。

【００４２】

ロータ１７は、ロータ収容室１５を３つの作動室２１に区画している。各作動室２１は、ロータハウジング３のトロコイド内周面１３と、インターミディエイトハウジング５の内側面と、サイドハウジング７の内側面と、ロータ１７のフランク面１９とに囲まれて形成されている。エンジン本体１１は、前後方向における前側に第１～第３の３つの作動室２１と、後側に第４～第６の３つの作動室２１の、合計６つの作動室２１を有している。各作動室２１のガスは、上述した各シールによって当該作動室２１の外側に漏れ出すこと

が阻止されている。

【００４３】

ロータ１７の内側には、図示しない位相ギアが設けられている。すなわち、ロータ１７の内側の内歯車（ロータギア）とサイドハウジング７側の外歯車（固定ギア）とが噛合すると共に、ロータ１７は、インターミディエイトハウジング５及びサイドハウジング７を貫通し且つ出力軸を構成するエキセントリックシャフト２３に対して、遊星回転運動をするように支持されている。エキセントリックシャフト２３は、各ロータ１７を回転自在に支持し、それら各ロータ１７の遊星回転動作に伴って回転するようになっている。

【００４４】

エキセントリックシャフト２３には、図８に示すように、個々のロータ１７が装着される２つの偏心輪２５が軸線Ｘ方向に離れた位置に設けられている。エキセントリックシャフト２３のうち２つの偏心輪２５の間の部分は、インターミディエイトハウジング５に設けられた軸受部材２７に挿通されるジャーナル部２９を構成し、２つの偏心輪２５の軸線Ｘ方向における両側の部分は、サイドハウジング７に設けられた軸受部材３１に挿通されるジャーナル部３３を構成している。２つの偏心輪２５は、エキセントリックシャフト２３の軸線Ｘに対して同一方向に偏心した位置に中心軸を有する。

【００４５】

そして、このエキセントリックシャフト２３の両端部には、当該エキセントリックシャフト２３の軸線Ｘに対して偏心輪２５の偏心側とは反対側に重心が設定されたバランスウエイト３５がそれぞれ取り付けられている。図８中の黒色矢印は、エキセントリックシャフト２３の回転によって偏心輪２５に生じる慣性力（遠心力）の方向を示している。また、図８中の白抜矢印は、エキセントリックシャフト２３の回転によってバランスウエイト３５に生じる慣性力（遠心力）の方向を示している。ロータ１７の偏心運動に伴うバランスの不釣り合いは、このバランスウエイト２５に生じる慣性力によって打ち消されるようになっている。

【００４６】

このようなエキセントリックシャフト２３がエンジン１の運転に伴って回転されると、特に高回転域においては、エキセントリックシャフト２３の全体に、図８に二点鎖線で示す偏心輪２５の偏心側になだらかに湾曲するような曲げ変形が生じる。しかし、そのような曲げ変形がエキセントリックシャフト２３に生じても、２つの偏心輪２５の間のジャーナル部２９は、軸受部材３１に線状に当たる。それにより、当該ジャーナル部２９の軸受部材３１との片当りを避けて、エンジン１の高回転領域における当該ジャーナル部２９に焼付き等の発生が防止される。

【００４７】

図６及び図７に示すロータ１７の回転運動は、内歯車と外歯車との噛み合いによって規定される。ロータ１７は、３つのアペックスシールが各々ロータハウジング３のトロコイド内周面１３に摺接しつつ、エキセントリックシャフト２３の偏心輪２５の周りを自転しながら、エキセントリックシャフト２３の軸線Ｘ周りに自転と同じ方向に公転する。以下では、この自転及び公転を含め、広い意味で単にロータ１７の回転という。そして、ロータ１７が回転する間に３つの作動室２１が周方向に移動し、各作動室２１において吸気、圧縮、膨張（燃焼）及び排気の各行程が順に行われて、それにより発生する回転力がロータ１７を介してエキセントリックシャフト２３から出力される。

【００４８】

各ロータハウジング３における、短軸Ｚを挟んだロータ回転方向のリーディング側（進み側）及びトレーリング側（遅れ側）の両位置で短軸Ｚの近傍には、第１点火プラグ３７及び第２点火プラグ３９がそれぞれ設けられている。これら２つの点火プラグ３７，３９は、圧縮ないし膨張行程にある作動室に臨んでおり、作動室２１内の混合気に、同時に点火、又は位相差をもって順に点火をする。

【００４９】

また、インターミディエイトハウジング５には、各ロータ収容室１５毎の吸気行程にあ

る作動室２１内に燃料を供給するための図示しないインジェクタが取り付けられている。このインジェクタは、インターミディエイトハウジング５に設けられた吸気ポート４１内に燃料を噴射する。

【００５０】

フロントロータ収容室１５ｆに収容されたロータ１７と、リアロータ収容室１５ｒに収容されたロータ１７とは、同じ位相で回転するが、フロントロータ収容室１５ｆの各作動室２１とリアロータ収容室１５ｒの各作動室２１とで行われる吸気、圧縮、膨張（燃焼）及び排気の各行程は、エキセントリックシャフト２３の回転角度にして１８０度の位相差をもって行われる。

【００５１】

具体的に、フロントロータ収容室１５ｆでは、図６において、ロータ１７は矢印で示すように反時計回りに回転し、エキセントリックシャフト２３の軸線Ｘを通る長軸Ｙを境に分けられるフロントロータ収容室１５ｆの左側が概ね吸気及び排気行程を行う領域となり、右側が概ね圧縮及び膨張行程を行う領域となっており、短軸Ｚを境に分けられるフロントロータ収容室１５ｆの下側が概ね吸気及び圧縮行程を行う領域となり、上側が概ね膨張及び排気行程を行う領域となっている。

【００５２】

これに対し、リアロータ収容室１５ｒでは、図７において、ロータ１７はフロントロータ収容室１５ｆと同じく矢印で示すように反時計回りに回転するが、エキセントリックシャフト２３の軸線Ｘを通る長軸Ｙを境に分けられるリアロータ収容室１５ｒの右側が概ね吸気及び排気行程を行う領域となり、左側が概ね圧縮及び膨張行程を行う領域となっており、短軸Ｚを境に分けられるリアロータ収容室１５ｒの上側が概ね吸気及び圧縮行程を行う領域となり、下側が概ね膨張及び排気行程を行う領域となっている。

【００５３】

図７における右下の作動室２１に着目すると、これは吸気ポート４１から吸入される吸気と噴射された燃料とによって混合気を形成する吸気行程を示しており、この作動室２１がロータ１７の回転に連れて圧縮行程に移行すると、その内部にて混合気が圧縮される。その後、図７の左側に示す作動室２１のように圧縮行程の終盤から膨張行程にかけて所定のタイミングにて点火プラグ３７，３９により点火されて、燃焼・膨張行程が行われる。そして、最後に図７の右下のような排気行程に至ると、燃焼ガスが排気ポート４３から排気され、しかる後に再び吸気行程に戻って各行程が繰り返されるようになっている。

【００５４】

フロントロータ収容室１５ｆにおいてもリアロータ収容室１５ｒにおいても、図６及び図７に示すように、吸気行程にある作動室２１には、その作動室２１へ吸気を供給することが可能な吸気ポート４１が連通し、排気行程にある作動室２１には、その作動室２１から排気を排出することが可能な排気ポート４３が連通する。エンジン本体１１は、これら吸気ポート４１及び排気ポート４３をロータ収容室１５毎に有している。

【００５５】

フロントロータ収容室１５ｆの吸気ポート４１ｆ及び排気ポート４３ｆは、図１～図４に示すように、当該フロントロータ収容室１５ｆを形成するインターミディエイトハウジング５及びフロントサイドハウジング７ｆの長軸Ｙを挟んだ左側にそれぞれ設けられており、且つこれらインターミディエイトハウジング５及びフロントサイドハウジング７ｆの短軸Ｚを挟んだ上下両側に分けて配置されている。

【００５６】

より詳細には、フロントロータ収容室１５ｆの吸気ポート４１ｆは、当該フロントロータ収容室１５ｆにおいて吸気行程にある作動室２１に面するインターミディエイトハウジング５の内側面に、当該フロントロータ収容室１５ｆの外周側の短軸Ｚ寄りの位置に開口していると共に、インターミディエイトハウジング５内を延びてエンジン本体１１の左側面に開口している。また、フロントロータ収容室１５ｆにおいて吸気行程にある作動室２１に面するフロントサイドハウジング７ｆの内側面にも、インターミディエイトハウジン

グ５に形成された吸気ポート４１ｆと対向するように、別の吸気ポート４１ｆが開口している。この吸気ポート４１ｆも、フロントサイドハウジング７ｆ内を延びてエンジン本体１１の左側面に開口している。これら両方の吸気ポート４１ｆは、エンジン本体１１の短軸Ｚよりも下側に位置している。

【００５７】

フロントロータ収容室１５ｆの排気ポート４３ｆは、当該フロントロータ収容室１５ｆにおいて排気行程にある作動室２１に面するインターミディエイトハウジング５の内側面に、フロントロータ収容室１５ｆの外周側の短軸Ｚ寄りの位置に開口していると共に、インターミディエイトハウジング５内を延びてエンジン本体１１の左側面に開口している。また、フロントロータ収容室１５ｆにおいて排気行程にある作動室２１に面するフロントサイドハウジング７ｆの内側面にも、インターミディエイトハウジング５に形成された排気ポート４３ｆに対向するように、別の排気ポート４３ｆが開口している。この排気ポート４３ｆも、フロントサイドハウジング７ｆ内を延びてエンジン本体１１の左側面に開口している。これら両方の排気ポート４３ｆは、エンジン本体１１の短軸よりも上側に位置している。

【００５８】

また、リアロータ収容室１５ｒの吸気ポート４１ｒ及び排気ポート４３ｒは、図１～図３及び図５に示すように、当該リアロータ収容室１５ｒを形成するインターミディエイトハウジング５及びリアサイドハウジング７ｒの長軸Ｙを挟んだ右側にそれぞれ設けられており、且つこれらインターミディエイトハウジング５及びリアサイドハウジング７ｒの短軸Ｚを挟んだ上下両側に分けて配置されている。

【００５９】

より詳細には、リアロータ収容室１５ｒの吸気ポート４１ｒは、当該リアロータ収容室１５ｒにおいて吸気行程にある作動室２１に面するインターミディエイトハウジング５の内側面に、リアロータ収容室１５ｒの外周側の短軸Ｚ寄りの位置に開口していると共に、インターミディエイトハウジング５内を延びてエンジン本体１１の右側面に開口している。また、リアロータ収容室１５ｒにおいて吸気行程にある作動室２１に面するリアサイドハウジング７ｒの内側面にも、インターミディエイトハウジング５に形成された吸気ポート４１ｒと対向するように、別の吸気ポート４１ｒが開口している。この吸気ポート４１ｒも、リアサイドハウジング７ｒ内を延びてエンジン本体１１の右側面に開口している。これら両方の吸気ポート４１ｒは、エンジン本体１１の短軸Ｚよりも上側に位置している。

【００６０】

リアロータ収容室１５ｒの排気ポート４３ｒは、当該リアロータ収容室１５ｒにおいて排気行程にある作動室２１に面するインターミディエイトハウジング５の内側面に、リアロータ収容室１５ｒの外周側の短軸Ｚ寄りの位置に開口していると共に、インターミディエイトハウジング５内を延びてエンジン本体１１の右側面に開口している。また、リアロータ収容室１５ｒにおいて排気行程にある作動室２１に面するリアサイドハウジング７ｒの内側面にも、インターミディエイトハウジング５に形成された排気ポート４３ｒに対向するように、別の排気ポート４３ｒが開口している。この排気ポート４３ｒも、リアサイドハウジング７ｒ内を延びてエンジン本体１１の右側面に開口している。これら両方の排気ポート４３ｒは、エンジン本体１１の短軸Ｚよりも下側に位置している。

【００６１】

このエンジン１では、いわゆるサイド排気方式が採用されており、吸気ポート４１及び排気ポート４３の各開口の位置及び形状は、同じロータ収容室１５において吸気ポート４１のオープンタイミングと排気ポート４３のオープンタイミングとがオーバーラップしないように設定されている。これにより、次サイクルに持ち込まれる既燃ガスを低減している。

【００６２】

上述の如く、フロントロータ収容室１５ｆの吸気ポート４１ｆ及び排気ポート４３ｆと

、リアロータ収容室１５ｒの吸気ポート４１ｆ及び排気ポート４３ｆとは、エキセントリックシャフト２３の軸線Ｘの一方側からその軸線Ｘ方向にエンジン本体１１を見たとき、当該軸線Ｘに対して対称的な位置関係、つまりエキセントリックシャフト２３の軸線Ｘを中心として当該軸線Ｘ周りに１８０°回転させたような位置関係となっている。

【００６３】

エンジン本体１１の左側面には、図４に示すように、フロントロータ収容室１５ｆの２つの吸気ポート４１ｆに連通する吸気マニホールド４５ｆと、フロントロータ収容室１５ｆの２つの排気ポート４３ｆに連通する排気マニホールド４７ｆとが取り付けられている。吸気マニホールド４５ｆはエンジン本体１１の上側に、排気マニホールド４７ｆはエンジン本体１１の下側に、それぞれ配置されている。

【００６４】

また、エンジン本体１１の右側面には、図５に示すように、リアロータ収容室１５ｒの２つの吸気ポート４１ｒに連通する吸気マニホールド４５ｒと、リアロータ収容室１５ｒの２つの排気ポート４３ｒに連通する排気マニホールド４７ｒとが取り付けられている。吸気マニホールド４５ｒはエンジン本体１１の下側に、排気マニホールド４７ｒはエンジン本体１１の上側に、それぞれ配置されている。

【００６５】

吸気マニホールド４５ｆ，４５ｒは、詳しくは図示しないが、個々の吸気ポート４１に接続される２つの独立通路と、これら各独立通路に連続する共通通路とを含んでおり、ロータ収容室１５ｆ，１５ｒ毎に個別に吸気ポート４１に接続される個別吸気通路を構成している。エンジン１の吸気通路は、２つの個別吸気通路と、これら各個別吸気通路に連続する共通吸気通路とを含んで構成されている。

【００６６】

排気マニホールド４７ｆ，４７ｒは、詳しくは図示しないが、個々の排気ポート４３に接続される２つの独立通路と、これら各独立通路に連続する集合通路とを含んでおり、ロータ収容室１５ｆ，１５ｒ毎に個別に排気ポート４３に接続される個別排気通路を構成している。エンジン１の排気通路は、２つの個別排気通路と、これら各個別排気通路に連続する共通排気通路とを含んで構成されている。

【００６７】

排気通路の途中、具体的には各個別排気通路には、タービン５１とコンプレッサ５３とを含むターボ過給機４９がそれぞれ設けられている。タービン５１は、排気マニホールド４７ｆ，４７ｒの集合通路の出口に配置されている。コンプレッサ５３は、図示を省略する共通吸気通路に配置されている。ターボ過給機４９は、タービン５１が排気のガス流によって回転駆動されると、タービン５１に連結されたコンプレッサ５３が作動し、それによって所望の過給圧を得る。

【００６８】

このターボ過給機４９は、フロントロータ収容室１５ｆの各排気ポート４３ｆの側方位置、つまりエンジン本体１１の前側部分の左上側位置と、リアロータ収容室１５ｒの各排気ポート４３ｒの側方位置、つまりエンジン本体１１の後側部分の右下側位置とにそれぞれ配置されている。それによって、右ハンドル仕様であると左ハンドル仕様であるとを問わず、車両後側から前側に向かって斜め下方に延びるステアリングシャフト１０５Ｌ，１０５Ｒとの関係においてロータリエンジン１の搭載性を向上させている。

【００６９】

すなわち、ロータリエンジン１が左ハンドル仕様の車両に搭載される場合には、図４に示すように、エンジン本体１１の左側の側方位置に設けられたターボ過給機４９がエンジン本体１１の前側部分で且つ上側に配置されているので、エンジン本体１１を、左ハンドル用のステアリングシャフト１０５Ｌとターボ過給機４９との干渉を避けてエンジンルームに配置させることができる。また、ロータリエンジン１が左ハンドル仕様の車両に搭載される場合には、図５に示すように、エンジン本体１１の右側の側方位置に設けられたターボ過給機４９がエンジン本体１１の後側部分で且つ下側に配置されているので、エンジ

ン本体１１を、右ハンドル用のステアリングシャフト１０５Ｒとターボ過給機４９との干渉を避けてエンジンルームに配置させることができる。

【００７０】

また、エンジン本体１１の前側左側面に対応する箇所でフロントロータ収容室１５ｆの個別排気通路に設けられたターボ過給機４９がエンジン本体１１の上側に配置されていることで、エンジン本体１１を、フロントサスペンションメンバ１０３と当該ターボ過給機４９との干渉を避けてエンジンルームに配置させることができる。

【００７１】

図１０に、従来のロータリエンジン１００１の概略構成の斜視図を示す。また、図１１に、このエンジン１００１の運転によって温度上昇したときのエンジン本体１１の状態を示す。なお、図１０では、便宜上、この実施形態と同一又は対応する構成に同じ符号を付している。

【００７２】

従来のロータリエンジン１００１では、図１０に示すように、フロントロータ収容室１５ｆ及びリアロータ収容室１５ｒの吸気ポート４１ｆ，４１ｒ及び排気ポート４３ｆ，４３ｒがエンジン本体１１の長軸Ｙを挟んだ片側に一律に配置されているため、長時間に亘って連続運転などされると、図１１に示すように、エンジン本体１１のうち排気ポート４３が設けられた片側（図１１で左側）とその反対側（図１１で右側）とで熱膨張の程度に差が大きく生じ、それに起因してテンションボルト９の張力が著しく不均一となることがある。そうなると、エンジン本体１１が大きく歪むため、ロータ１７の側面とサイドハウジング７との間やロータ１７の頂点とロータ収容室１５の内周面との間の気密性が損なわれて作動室２１のガスシール性が不利になるし、ロータ１７とサイドハウジング７とのフリクションが増して、エンジン性能の低下を招くおそれがある。

【００７３】

これに対し、この実施形態に係るロータリエンジン１によると、エンジン１の運転に伴ってエンジン本体１１に熱膨張が生じても、エンジン本体１１のうち熱膨張し易い各排気ポート４３が設けられた部分及びその周辺が、エキセントリックシャフト２３の軸線Ｘ方向にずれているがエンジン本体１１の長軸Ｙを挟んだ両側と短軸Ｚを挟んだ両側とに存在するので、エンジン本体１１の全体としては長軸Ｙを挟んだ両側及び短軸Ｚを挟んだ両側で熱膨張の程度に釣り合いをとることができ、ロータハウジング３、インターミディエイトハウジング５及びサイドハウジング７を結合するテンションボルト９の張力に均整を保つことができる。それにより、エンジン本体１１の温度が上昇したときの当該エンジン本体１１の歪みを好適に抑制することができる。したがって、エンジン運転中における作動室２１のガスシール性とロータ１７のフリクションとを改善することができ、その結果、エンジン性能の向上を図ることができる。

【００７４】

また、図１０に示す従来のロータリエンジン１００１では、インターミディエイトハウジング５に設けられた、フロントロータ収容室１５ｆ及びリアロータ収容室１５ｒの吸気ポート４１ｆ，４１ｒ同士と排気ポート４３ｆ，４３ｒ同士とがエキセントリックシャフト２３の軸線Ｘ方向に並んで配置されているため、これら吸気ポート４１ｆ，４１ｒ又は排気ポート４３ｆ，４３ｒの開口面積を大きくしようとすると、インターミディエイトハウジング５の前後方向における幅を厚くせざるを得ず、吸気ポート４１ｆ，４１ｒ又は排気ポート４３ｆ，４３ｒの開口面積を大きくして吸気効率や排気効率を高めることとインターミディエイトハウジング５の厚さを薄くしてエンジン本体のコンパクト化を図ることとはトレードオフの関係にある。

【００７５】

また、図１０に示す従来のロータリエンジン１００１では、フロントロータ収容室１５ｆの各作動室２１とリアロータ収容室１５ｒの各作動室２１とで排気行程の一部が重なり合うため、一方のロータ収容室１５の排気ポート４３を開いた直後に噴出されるブローダウンガスの一部が、他方のロータ収容室１５の排気ポート４３から当該他方のロータ収容

室１５に流れ込んで排気干渉を引き起こす。排気干渉が生じると、フロントロータ収容室１５ｆとリアロータ収容室１５ｒとの間で排気ポート４３からの排気を阻害し合うため、排気効率が低下し、エンジン性能の低下を招くことになる。

【００７６】

これに対し、この実施形態に係るロータリエンジン１によると、フロントロータ収容室１５ｆの吸気ポート４１ｆ及び排気ポート４３ｆとリアロータ収容室１５ｒの吸気ポート４１ｒ及び排気ポート４３ｒとが、ロータ収容室１５の長軸Ｙを挟んだ左側と右側とに分けて設けられているので、インターミディエイトハウジング５の前後方向における幅を薄くしながら、インターミディエイトハウジング５に設けられた各ロータ収容室１５の吸気ポート４１及び排気ポート４３の開口面積を大きくすることができる。しかも、そうした構造上、排気干渉が生じることもない。したがって、吸気効率及び排気効率が高くコンパクトなエンジン１を実現することができる。

【００７７】

また、この実施形態に係るロータリエンジン１よると、上述した通り高回転域においてエキセントリックシャフト２３のジャーナル部２９に焼付き等の発生が防止されることから、従来のロータリエンジンでは配置が困難であったエキセントリックシャフト２３の２つの偏心輪２５の間にジャーナル部２９を設けることができ、それによってロータリエンジン１の高回転域に有利になる。

【００７８】

以上のように、ここに開示する技術の例示として、好ましい実施形態について説明した。しかし、ここに開示する技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用可能である。また、上記実施形態で説明した各構成要素を組み合わせて新たな実施の形態とすることも可能である。また、添付図面及び詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの必須でない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることを以て、直ちにそれらの必須でない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

【００７９】

例えば、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【００８０】

上記実施形態では、２つのロータ１７を有する２ロータタイプのエンジン１を例示したが、これに限らない。ロータリエンジン１のロータ１７の数は３つ等の奇数でもよいし、４つ以上でも構わない。ここに開示された技術は、複数のロータ１７を有するロータリエンジン１であれば適用することが可能である。ロータリエンジン１のロータ１７の数は、エンジン１の運転によって温度上昇したときのエンジン本体１１の歪みを抑制する観点から、偶数であることが好ましい。

【００８１】

なお、ロータリエンジン１のロータ１７の数が３つ以上である場合には、少なくとも１組の隣り合う２つのロータ収容室１５の吸気ポート４１及び排気ポート４３の配置が上記実施形態のような配置となっていればよい。

【００８２】

また、上記実施形態では、フロントロータ収容室１５ｆの吸気ポート４１ｆがエンジン本体１１の左側面に開口すると共に短軸Ｚよりも下側に位置し、フロントロータ収容室１５ｆの排気ポート４３ｆがエンジン本体１１の左側面に開口すると共に短軸Ｚよりも上側に位置し、リアロータ収容室１５ｒの吸気ポート４１ｒがエンジン本体１１の右側面に開口すると共に短軸Ｚよりも上側に位置し、リアロータ収容室１５ｒの排気ポート４３ｒがエンジン本体１１の右側面に開口すると共に短軸Ｚよりも下側に位置しているとしたが、これに限らない。

【００８３】

すなわち、フロントロータ収容室１５ｆの吸気ポート４１ｆ及び排気ポート４３ｆがエ

ンジン本体１１の右側面に開口し、リアロータ収容室１５ｒの吸気ポート４１ｒ及び排気ポート４３ｒがエンジン本体１１の左側面に開口していてもよいし、フロントロータ収容室１５ｆの吸気ポート４１ｆとリアロータ収容室１５ｒの排気ポート４３ｒとが短軸Ｚよりも上側に位置し、フロントロータ収容室１５ｆの排気ポート４３ｆとリアロータ収容室１５ｒの吸気ポート４１ｒとが短軸Ｚよりも下側に位置していてもよい。

【００８４】

また、上記実施形態では、フロントロータ収容室１５ｆの吸気ポート４１ｆとリアロータ収容室１５ｒの吸気ポート４１ｒ、及びフロントロータ収容室１５ｆの排気ポート４３ｆとリアロータ収容室１５ｒの排気ポート４３ｒとが、エキセントリックシャフト２３の軸線Ｘの一方側からその軸線Ｘ方向にエンジン本体１１を見たとき、当該軸線Ｘに対して対称的な位置関係となっているとしたが、これに限らず、同方向にエンジン本体１１を見たとき、エキセントリックシャフト２３の軸線Ｘに対して完全に対称な位置関係になくてもよく、当該軸線Ｘに対する互いに対称な位置からずれていてもよい。

【００８５】

要は、エキセントリックシャフト２３の軸線Ｘの一方側からその軸線Ｘ方向にエンジン本体１１を見たとき、隣り合う２つのロータ収容室１５において、一方のロータ収容室１５の吸気ポート４１が長軸Ｙを挟んだ一側で且つ短軸Ｚを挟んだ一側に位置し、当該一方のロータ収容室１５の排気ポート４３が長軸Ｙを挟んだ前記一側で且つ短軸Ｚを挟んだ他側に位置し、他方のロータ収容室１５の吸気ポート４１が、長軸Ｙを挟んだ他側で且つ短軸Ｚを挟んだ前記他側に位置し、当該他方のロータ収容室１５の排気ポート４３が長軸Ｙを挟んだ前記他側で且つ短軸Ｚを挟んだ前記一側に位置していればよい。

【００８６】

また、上記実施形態では、エンジン１が出力軸の軸線Ｘが車両の前後方向に延び且つ長軸Ｙを上下方向となる向きでエンジンルームに搭載されるとしたが、これに限らず、エンジン１は出力軸の軸線Ｘが車幅方向に延びる向きで搭載されていてもよく、その他の向きでエンジンルームに搭載されていても構わない。

【産業上の利用可能性】

【００８７】

以上説明したように、ここに開示した技術は、複数のロータを備えたロータリエンジンについて有用である。

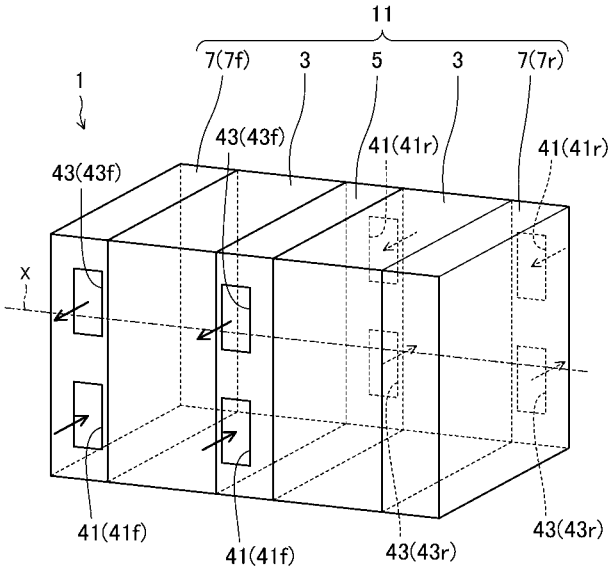
【符号の説明】

【００８８】

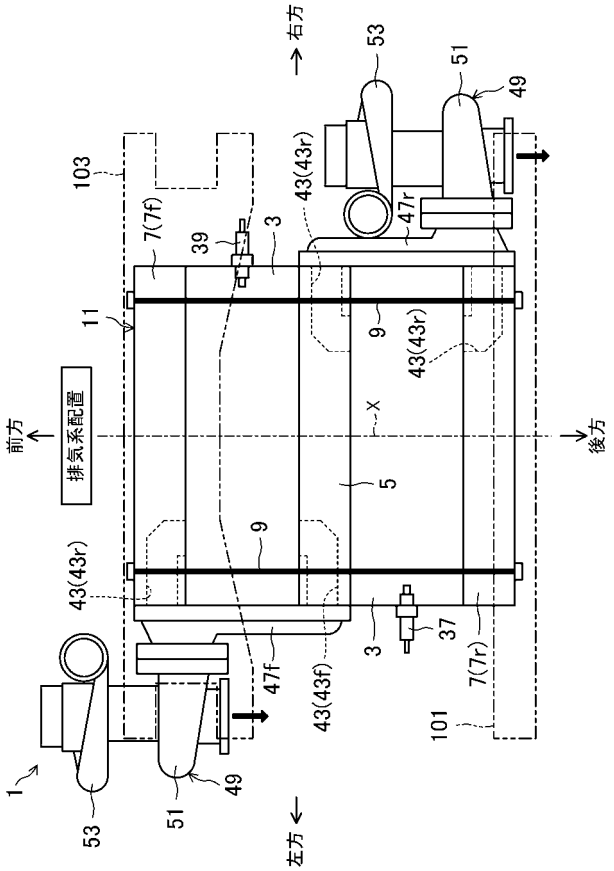
Ｘ	出力軸の軸線
Ｙ	トロコイド内周面の長軸
Ｚ	トロコイド内周面の短軸
１	ロータリエンジン
３	ロータハウジング
５	インターミディエイトハウジング（サイドハウジング）
７	サイドハウジング
７ｆ	フロントサイドハウジング
７ｒ	リアサイドハウジング
９	テンションボルト（締結具）
１１	エンジン本体
１３	トロコイド内周面
１５	ロータ収容室
１５ｆ	フロントロータ収容室
１５ｒ	ロアロータ収容室
１７	ロータ
２１	作動室
２３	エキセントリックシャフト（出力軸）

２５　　偏心輪
２９　　ジャーナル部
３５　　バランスウエイト
４１，４１ｆ，４１ｒ　　吸気ポート
４３，４３ｆ，４３ｒ　　排気ポート
４９　　ターボ過給機

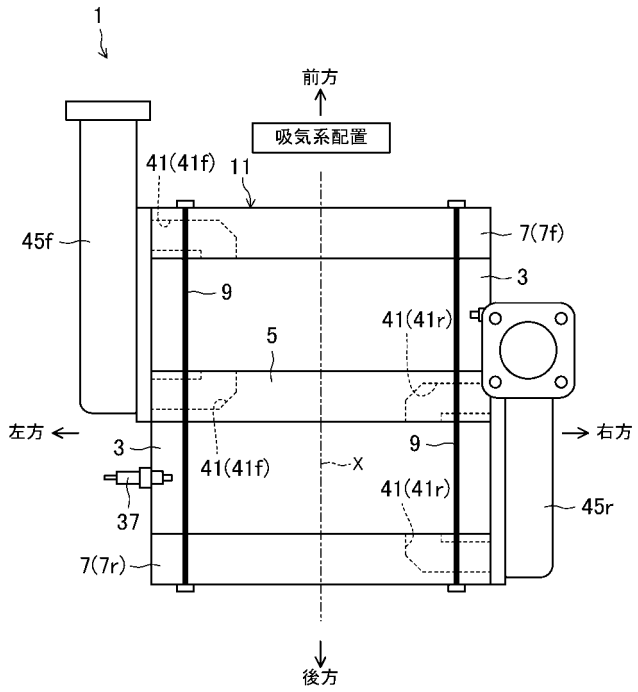
【図１】



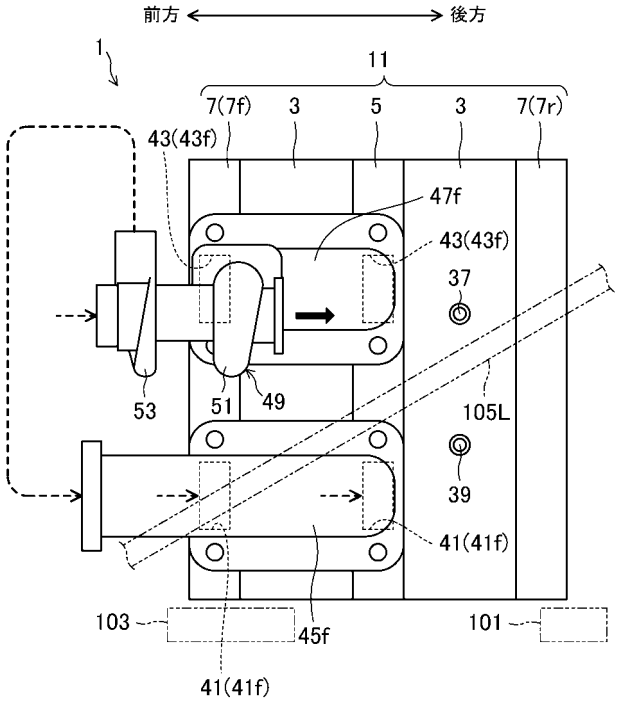
【図２】



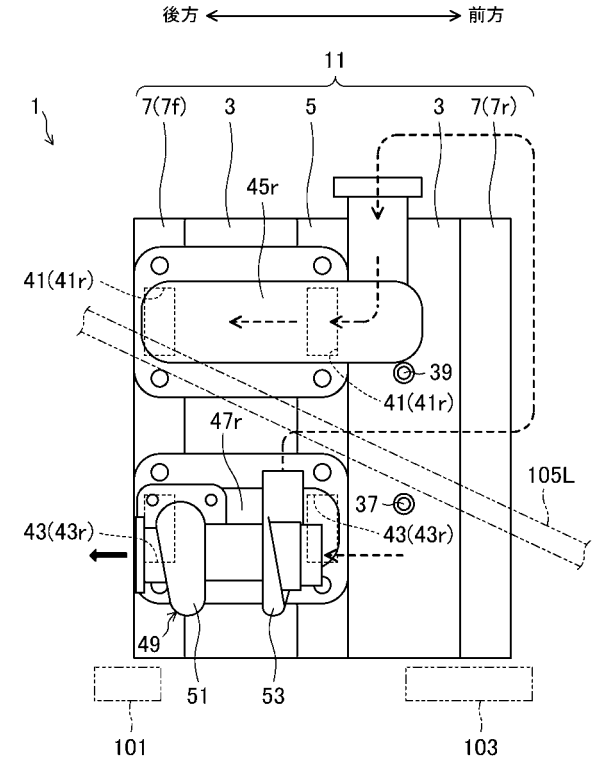
【図３】


1
前方
吸気系配置
41(41f)
11
45f
7(7f)
3
9
5
41(41r)
左方
右方
3
41(41f)
X
9
41(41r)
37
45r
7(7r)
後方

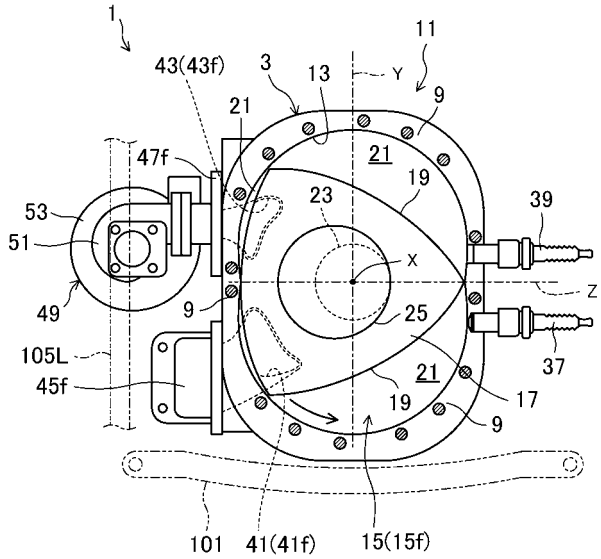
【図４】


前方
後方
1
11
7(7f)
3
5
3
7(7r)
43(43f)
47f
43(43f)
37
53
51
49
105L
39
41(41f)
103
45f
101
41(41f)

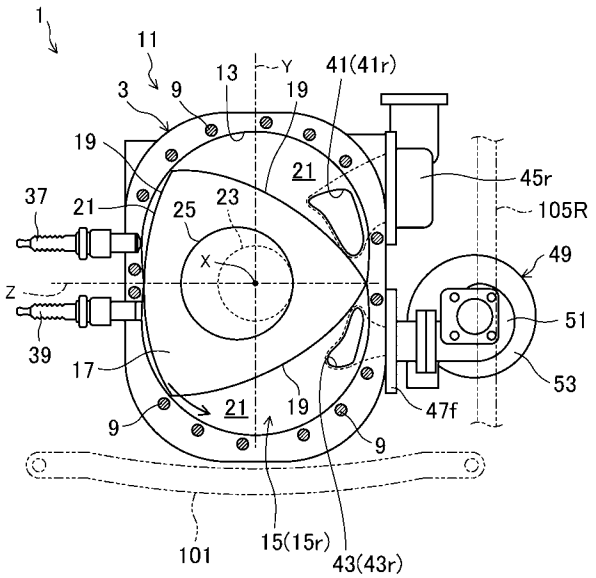
【図５】


後方
前方
11
1
7(7f)
3
5
3
7(7r)
45r
41(41r)
39
41(41r)
47r
105L
37
43(43r)
43(43r)
49
51
53
101
103

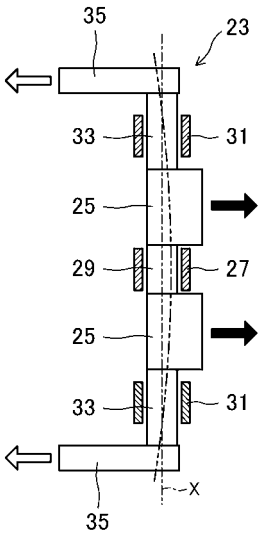
【図６】


1
11
43(43f)
3
13
Y
9
21
47f
21
19
39
53
23
51
X
Z
49
9
25
105L
21
37
45f
19
17
19
9
101
41(41f)
15(15f)

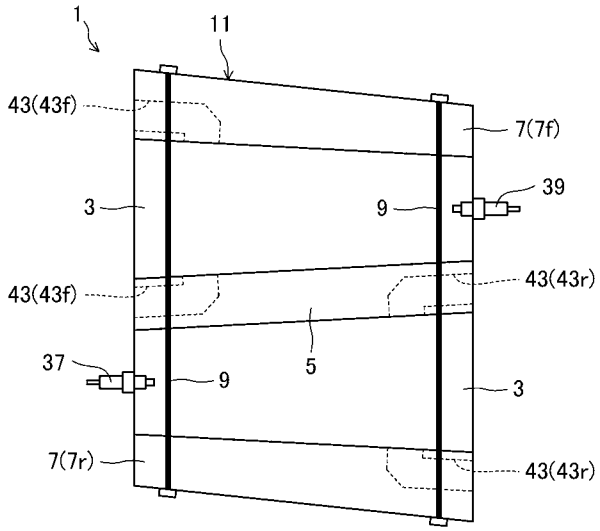
【図７】


1
11
13
Y
41(41r)
3
9
19
19
21
45r
105R
37
21
25
23
49
X
Z
51
39
17
53
21
19
47f
9
9
101
15(15r)
43(43r)

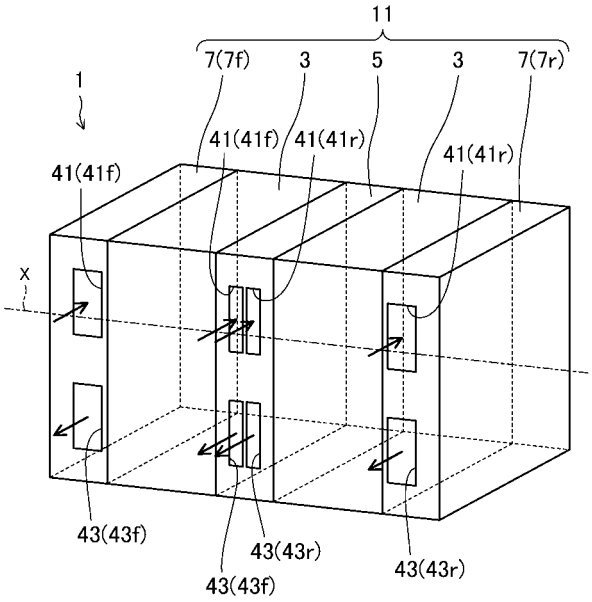
【図８】


35
23
33
31
25
29
27
25
33
31
X
35

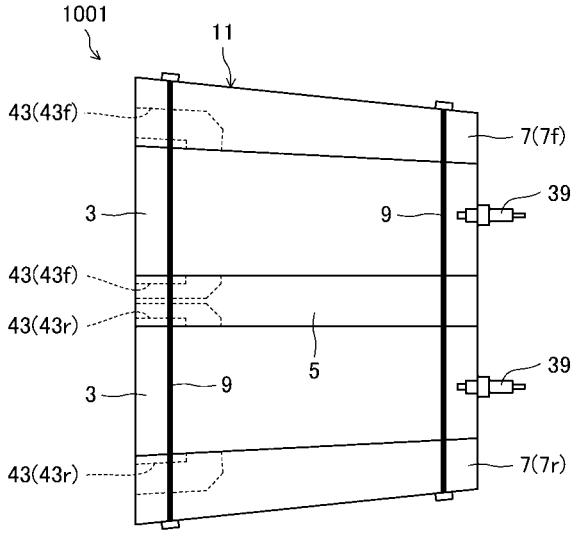
【図９】


1
11
43(43f)
7(7f)
39
3
9
43(43f)
43(43r)
37
9
5
3
7(7r)
43(43r)

【図１０】


11
7(7f)
3
5
3
7(7r)
1
41(41f)
41(41r)
41(41r)
41(41f)
X
43(43f)
43(43r)
43(43f)
43(43r)

【図１１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI		テーマコード（参考）
	Ｆ０２Ｂ	39/00	Ｔ