

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4578520号
(P4578520)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int. Cl. F I
 FO1C 9/00 (2006.01) FO1C 9/00
 FO2B 53/00 (2006.01) FO2B 53/00 W

請求項の数 14 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-506635 (P2007-506635)	(73) 特許権者	506336979
(86) (22) 出願日	平成17年4月6日(2005.4.6)		ベラフェス アーゲー
(65) 公表番号	特表2007-531842 (P2007-531842A)		スイス国 ツェーハー-8406 ヴィン
(43) 公表日	平成19年11月8日(2007.11.8)		テルトゥール ツァーハーシュトラッセ
(86) 国際出願番号	PCT/CH2005/000198		93アー
(87) 国際公開番号	W02005/098202	(74) 代理人	100065215
(87) 国際公開日	平成17年10月20日(2005.10.20)		弁理士 三枝 英二
審査請求日	平成19年11月27日(2007.11.27)	(74) 代理人	100076510
(31) 優先権主張番号	595/04		弁理士 掛樋 悠路
(32) 優先日	平成16年4月6日(2004.4.6)	(74) 代理人	100129540
(33) 優先権主張国	スイス(CH)		弁理士 谷田 龍一
		(72) 発明者	ワグナー アーノルト
			スイス国 ツェーハー-8406 ヴィン
			テルトゥール リーターシュトラッセ 3

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およびこのタイプのエンジンを備える車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも2つの、2本のアーム付きロータリーピストン(6、7; 19)を有するロータリーピストンエンジンであって、

前記少なくとも2つの、2本のアーム付きロータリーピストン(6、7; 19)は、実質的に球形ハウジング(1)内に配置され、前記ハウジングの中心を通る回転軸線(8)の周りを共に回転し、各ロータリーピストンは、ピストンアームの形態の2つのピストン(13~16; 29、30)を含み、当該各ピストンは、固定式に相互連結され、実質的に前記ハウジングの中心に対して直径に沿って相互に対向した位置にあり、回転中に、前記ロータリーピストンは、前記回転軸線(8)に垂直に延びる回転軸線(9)の周りを反対方向に前後に回転し、そのために、少なくとも1つのガイド溝(26; 32)内と係合するガイド部材が、前記回転動作を制御するように前記ハウジング(1)内に設計されて、少なくとも2つのピストン(13~16; 29、30)に装着され、

前記ガイド部材は、遊びのある回転体(27、28)として実施されること、前記各少なくとも2つのピストン(13~16)が、前記回転体(27、28)の1つの片側半分を受け入れるための、ガイドパン(25、31)を伴って実施されることと、前記各ガイドパン(25; 31)は、孔(34)を介して前記ピストン(13~16; 29、30)に実施された、圧縮された潤滑流体用の供給チャンネルに連結され、前記孔(34)は、基部領域内への排出を行うこと、それにより、前記回転体(27)は、球形に実施され、前記各ガイドパン(25)は、実質的に半球形に実施され、前記ガイド溝(26)は、実質

的に半円形の断面形状で実施され、

または前記回転体(28)は、楕円形に実施され、前記各ガイドパン(31)は、実質的に半楕円形に実施され、前記ガイド溝(32)は、実質的に半楕円形の断面形状で実施されることを特徴とするロータリーピストンエンジン。

【請求項2】

前記各ガイドパン(31)は、前記回動軸線(9)に垂直な径方向軸線の周りを回転し得るように前記ピストン(29、30)内に装着された軸受部(33)に実施されることを特徴とする請求項1に記載のロータリーピストンエンジン。

【請求項3】

ガイド溝(26;32)は、追加の溝(35)を伴って実施され、当該追加の溝(35)は、その断面形状の基部領域を深くし、潤滑流体を排出するように画定され、前記潤滑流体用に前記ハウジング(1)内に設けられた少なくとも1つの排出口(36)と連結されることを特徴とする請求項1または2のいずれかに記載のロータリーピストンエンジン。

【請求項4】

前記各ピストン(13~16;29、30)は、前記ハウジングに面する摺動面(20)と、作動面(21)を有する作動側面と、その面から遠くを向いた裏面(22)とを含むことにより、隣接する2つのピストン(13~16;29、30)の相互に対向する2つの作動側面は、前記ハウジング(1)とともに作動室(23)を画定し、相互に対向し隣接する2つのピストン(13~16;29、30)の前記裏面(22)は、前記ハウジング(1)とともに副室(24)を画定し、摺動面(20)の領域において、前記各ピストン(13~16;29、30)は、割り当てられる前記ガイド溝(26;32)の全有効範囲に対応する幅寸法を伴って実施され、前記ガイド溝(26;32)は、前記ハウジング側に配置され前記各ピストン(13~16;29、30)の回動領域を横切って延びることを特徴とする請求項1~3のいずれかに記載のロータリーピストンエンジン

【請求項5】

前記ハウジング側に配置されたガイド溝(26;32)により形成されて、前記ピストン(13~16;29、30)を回動させるための前記制御カムは、正弦関数または余弦関数により決定されることにより、回転軸線(8)が180°回転すると、1周期の期間の長さが定義され、前記ピストン(13~16;20、30)が回動する角度によって、振幅が定義されることを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載のロータリーピストンエンジン。

【請求項6】

全てのロータリーピストン(6、7)は、少なくとも1つの平衡体(40)と連結され、当該平衡体(40)は、前記ハウジング(1)内に配置されて、前記ロータリーピストン(6、7)が回動している間に生じる、回転軸線(8)の周りを回転する前記ガイド部材(27;28)のトルクの変化を補正するためのものであって、それにより、前記平衡体(40)は、前記各ロータリーピストン(6、7)および前記回動軸線(9)に対するある位置に保持され、当該位置において、前記平衡体(40)の質量が、前記各ロータリーピストン(6、7)の回動により生じる前記回転軸線(8)に対するトルクの変化を完全にまたは部分的に補正することを特徴とする請求項1~5のいずれかに記載のロータリーピストンエンジン。

【請求項7】

前記回転軸線(8)は、前記ハウジング(1)内において両側を支持される軸(11)により形成されており、

前記軸(11)を囲む壁部の前記ハウジング(1)は、2つの吸込み口(42)を、前記回転軸線(8)に対して相互に反対側に配置し新たな大気の混合物を前記副室(24)に注入するように設計して、かつ前記ハウジング(1)内に実施されて予め圧縮した新たな混合物を前記作動室(23)に注入するためのオーバーフローチャネル(44)の1つの連結口(43)をずらして配置して、実施されること、

10

20

30

40

50

前記軸(11)は、2つの回転摺動弁(45)が設けられ、当該回転摺動弁(45)は、前記ハウジング(1)内に挿入可能であり、前記壁部の各壁部に割り当てられ、それぞれ、反対側に2つの窓(46)を有し、当該窓(46)は、前記吸込み口(42)および前記連結口(43)と結合され得、それにより、前記軸(11)が180°回転する間に、全部で4つの窓(46)が、交互に、前記吸込み口(42)を開放し、前記窓(46)の2つの窓が、前記オーバーフローチャンネル(44)の前記連結口(43)を開放することを特徴とする請求項4に記載のロータリーピストンエンジン。

【請求項8】

前記球形のハウジング(1)は、前記回転軸線(8)を通る接合面(10)において2つのハウジング半体(2、3)に分割され、前記接合面(10)は、前記回転軸線(8)の回転方向への最大圧縮に対応して、上死点(OT)に対して15°~30°の大きさの角度()で傾斜することを特徴とする請求項7に記載のロータリーピストンエンジン。

10

【請求項9】

前記オーバーフローチャンネル(44)は、前記ハウジング半体(2、3)の1つの半体の前記接合面に組み込まれ、中心の断面において組み合わせられ、中央制御溝(47)は、前記オーバーフローチャンネル(44)の中心の断面に連結され得、前記作動室(23)の注入を調節するためのものであって、前記ハウジング半体(2、3)の一方の内側の壁に組み込まれ、前記溝(47)の長さ寸法は、30°~60°の大きさの、前記内側の壁の周縁の角度()を延び、その断面は、実質的に前記オーバーフローチャンネル(44)の1つの断面の2倍に相当することを特徴とする請求項8に記載のロータリーピストンエンジン。

20

【請求項10】

スロットル機関(48)と、燃料を噴射するための噴射弁(50)と、少なくとも1つのスパークプラグ(51)とを有する外部供給型点火エンジンとして実施されたロータリーピストンエンジンであって、

前記スロットル機関(48)は、前記オーバーフローチャンネル(44)の中央部に割り当てられ、前記噴射弁(50)は、前記制御溝(47)を画定する前記ハウジング(1)の壁部に装着され、それぞれ開口する前記作動室(23)に対して向けられ、また、前記少なくとも1つのスパークプラグ(51)は、前記ピストン(13~16)の回動領域を囲んで、前記ハウジング(1)の壁部の中央に配置され、前記スパークプラグ(51)は、上死点(OT)から前記回転軸線(8)の回転方向と反対にブレイグニション角度(μ)に転置されており、そこから、前記エンジンが最大出力のときには、前記作動室(23)内における回転方向へのまたは当該回転方向と反対への燃焼距離が等しくなることを特徴とする請求項9に記載のロータリーピストンエンジン。

30

【請求項11】

燃料を噴射するための少なくとも1つの噴射ノズルを有する自動点火エンジンとして実施されており、前記少なくとも1つの噴射ノズルは、前記ピストン(13~16; 29、30)の回動領域を囲んで前記ハウジング(1)の壁部の中央に装着され、前記噴射ノズルは、前記上死点(OT)から前記回転軸線(8)の回転方向と反対にブレイグニション角度(μ)に転置されており、そこから、前記エンジンが最大出力のときには、前記作動室(23)内における回転方向へのまたは回転方向と反対への燃焼距離が等しくなることを特徴とする請求項9に記載のロータリーピストンエンジン。

40

【請求項12】

前記各ピストン(13~16; 29、30)は、渦巻き型室を形成し作動面(21)の、ハウジング近くの端部に配置されたバグ型の凹所(54; 55)を伴って、実施され、それによって、前記外部供給型点火エンジンのピストン(13~16)の各凹所(54)は、少なくとも前記回動軸線(9)に対して概ね径方向にベース面(52)を延ばして実施され、または前記自動点火エンジンのピストン(29、30)の各凹所(55)は、1つのベース面(57)が、作動面(21)の、前記ハウジングの近くに配置された端部へ向かって先が細くなるようにして、実施されることを特徴とする請求項10または11

50

に記載のロータリーピストンエンジン。

【請求項 13】

前記各ロータリーピストン(6、7; 19)は、壁部(17)と連結され、当該壁部(17)は、前記ハウジング(1)の内側の壁に対して密閉可能であって、前記回転軸線(9)を形成するジャーナル(12)に配置され、かつ前記内側の壁の形状に適合された球形のキャップ(18)が設けられ、

前記ピストン(13~16; 29、30)は、複数の冷却チャンネル(58)を伴って実施され、当該複数の冷却チャンネル(58)は、前記回転軸線(8)から潤滑流体を注入され得、前記各作動面(21)を含む前記壁部の各作動面(21)の奥に配置され、前記冷却チャンネル(58)は、前記各ピストン(13~16; 29、30)の摺動面(20)の中に配置された前記通路孔(60)を介して、潤滑流体用に前記ハウジング(1)に実施された前記少なくとも1つの排出開口部(36)と連結されること、および

前記各壁部(17)は、少なくとも1つの冷却部(59)を伴って実施され、当該冷却部(59)は、よって、循環流体を注入され得、前記球形のキャップ(18)に設けられた通路孔(61)を介して、前記少なくとも1つの排出開口部(36)と連結されることを特徴とする請求項4から12のいずれかに記載のロータリーピストンエンジン。

【請求項 14】

駆動モーターとして実施される請求項1~13のいずれかに記載のロータリーピストンエンジンを有する道路車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも2つの、2本のアーム付きロータリーピストンを備えるロータリーピストンエンジンに関し、ロータリーピストンは、実質的に球形のハウジング内に配置され、一般に、前記ハウジングの中心を通る回転軸周りを回転する。各ロータリーピストンは、ピストンアームの形態の2つのピストンを含み、これらのピストンは、固定式に相互連結され、実質的に、ハウジングの中心に対して直径に沿って相互に対向する位置になっており、回転している間に、回転軸に垂直に延びる回転軸周りを反対方向に前後に回転させる。そのために、ガイド部材が、少なくとも2つのピストンに実施され、ピストンは、回転軸を制御するようにハウジング内に実施された少なくとも1つのガイド溝と係合する。

【0002】

さらに、本発明は、このようなロータリーピストンエンジンを有する車両に関する。

【背景技術】

【0003】

ロータリーピストンエンジンは、燃焼ガス混合物の注入、圧縮、膨張、および放出の作動サイクルが、外部供給型燃焼または自動燃焼を伴う4ストロークオットーまたはディーゼル方式によって、2つの端部位置の間における回動動作をピストンにさせることにより、もたらされる燃焼機関に分類される。

【0004】

国際公開第W003/067033A1号明細書から知られる上述のタイプのロータリーピストンエンジンは、内側が球形のハウジング内において回転する2つのロータリーピストンを含み、当該各ロータリーピストンは、軸受リングを介して回転軸線を形成するジャーナルにおいて支持され、軸受リングは、ピストンと連結され、ハウジングを密閉する。ジャーナルは、固定式に軸に連結され、当該軸は、回転軸線を形成する。相互に対向させて配置された、ロータリーピストンの各ピストンは、ハウジングの方を向いた摺動面と、作動面を有する作動側面と、その面から遠い向こう側を向いた裏面とを有し、それにより、相互に対向して隣接する2つのピストンの2つの作動側面は、ハウジングとともに作動室を画定し、隣接した2つのピストンの裏面は、ハウジングとともに副室を画定し、副室の容積は、作動室と反対向きに大きくまたは小さくなる。

【 0 0 0 5 】

ピストンの前後への回動動作は、ガイド部材により、球形のハウジングの内側に配置された溝内を両方向に導かれ、ガイド部材は、ピストン - 一体化ローラージャーナールまたは摺動軸受として記載されている。制御カムとして作動するこの溝の幾何学的形状は、直径に沿って対向した側が締め付けられた円の形状である。ピストンに配置されたこのローラージャーナールまたは摺動軸受ガイドには、欠点があり、その欠点は、ガイド部材の接線方向の向きによって、ガイドの、対向した側への力が変化している間に、回転展開方向が逆であることにより生じる溝への研削が起こらないように、段差をつけた2つのローラーが必要であることである。したがって、摺動軸受は、高い摩擦を生じるので、効率が落ち、昇降型シリンダモーターのクランクシャフトを戻す、エンジン運動学のこの最も重要な部分に摩損が起こる。

10

【 0 0 0 6 】

このガイド構成の別の欠点は、ローラージャーナールが、ピストンの裏面に装着され、ピストンを突き抜けること、およびハウジング側のガイド溝が、予圧のための副室の壁として機能しており、ピストンの裏面を覆わないことにおいて分かる。よって、予圧は、この流体のデッドスペースによりかなり減少する。さらに、ローラーおよびガイド溝の潤滑に必要な潤滑流体は、一部は漏出流体としてオーバーフローチャネルを通過して作動室内へ到達して、潤滑流体の消費が激しくなり、排気ガスが2ストロークのような青色の煙になる場合がある。それにより、今日の自動車排気ガスの基準を満たすことが困難となり、ロータリーピストンエンジンを数回使用することが困難になるか不可能になる。

20

【 0 0 0 7 】

既知のロータリーピストンエンジンの場合、完全な質量バランスおよびモーメント分布は、ピストンが対称的に動くことにより達成され得る。しかしながら、昇降型シリンダおよび/またはロータリーエンジンとは異なって、ピストン半体の回動動作は三次元動作なので、質量およびモーメントが均等でも、静音走行には十分ではない。ピストンおよびガイド部材の質量は、90°のサイクルで回転軸線から移動し回転軸線に近づく。それに関連するのは、自由なコリオリの力につながる回転質量の変化であって、それによって、回転軸線において対応のトルクの変動が生じる。トルクの変動は、作動サイクルおよび圧縮により、それらとさらに同調することから、例えば、出力におけるねじれ振動ダンパー、高回転質量および/または90°位相シフトされる回転軸に結合された第2のエンジン、並びにオールラウンド型エラストマーサスペンションによって、静音エンジン作動のために、これらのねじれ振動を大きく減衰する必要がある。

30

【 0 0 0 8 】

既知のロータリーピストンエンジンでは、回転軸線周りを360°回転する間に、ピストン同士の間画定された作動室に対して吸気、圧縮、膨張、排気の4サイクルが行われるように、ピストンの回動が行われる。よって、自動点火または外部供給型点火が、180°ごとに生じる。さらに、ピストンの裏面により画定された2つの副室が、新たな混合物(ガス)に予圧をかけその混合物を作動室に充填させるために使用される。それにより、各作動室が、両方の副室により充填させられる。このガス交換を制御するために、比較的複雑な弁が構成され、当該弁の構成は、副室への吸気中の制御を行うためのチェック弁、ハウジングの外部に配置されたバイパスを制御する磁気弁、または副室から作動室内へ直通の通路を有する、ピストン壁のチェック弁のいずれかを含む。

40

【 0 0 0 9 】

球形のモーターハウジングによって、最小限の外側の表面で最大の空間容積が得られる。このことが意味するのは、空気または流体で外側の表面を冷却する場合、対応のエンジン出力のための表面冷却量が、昇降型シリンダまたはロータリーエンジンに比べてかなり少なくなる、ということである。特に、球形という幾何学的形状によりパワースペクトルが高くなると、内部の冷却がさらに必要となる。既知のロータリーピストンエンジンでは、新たな混合物によるこの内部冷却が実質的に保証され、この新たな混合物が、ピストンの副室側を冷却し、それにより、余熱が行われる。欠点と考えられるのは、新たな混合物

50

の余熱が、動力損失につながり、ノッキングという問題を起こしかねず、低出力密度にしか適切でないことである。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上述のタイプのロータリーピストンエンジンを作り出す目的に基づいており、当該ロータリーピストンエンジンは、単純な構造で、上述の欠点がなく、特に、製造コスト、作動特性、摩損において、改良されている。

【0011】

第一に、この目的は、ガイド部材が、遊びのある球形の回転体として実施される点、少なくとも2つの各ピストンが、複数の回転体の1つの回転体の半体を受け入れるための、実質的に半球形のガイドパンを具えて実施される点、およびハウジング側のガイド溝が、実質的に半円形の断面形状を伴って実施される点で、上述のロータリーピストンエンジンに関する本発明によって、達成される。

10

【0012】

上述のロータリーピストンエンジンに関する本発明によって、ガイド部材が、遊びのある楕円形の回転体として実施される点、少なくとも2つの各ピストンが、複数の回転体の1つの回転体の半体を受け入れるための、実質的に半楕円形のガイドパンを伴って実施される点、およびハウジング側のガイド溝が、実質的に半楕円形の断面形状で実施される点で、この目的の第2の解決が行われる。

20

【0013】

本発明に係るガイドパンおよびガイド溝の実施形態に基づいて、ロータリーピストンエンジンの構造が小型化され、ピストン用の構造が簡単なガイドが構成され、それらによって、摺動軸受ガイドが簡単になって複雑な二重ローラーガイドが低摩擦になるという利点を得られ、よって、ピストンが、低摩損でガイドされることが保証される。

【0014】

本目的の第2の解決に係る実施形態では、ハウジングは、球形のガイド部材を有する実施形態と比較して、より狭いガイド溝を伴って実施され得、これにより、材料のひずみおよびハウジングの大きさが同じ状態で、ピストンをより多く回転させることができ、利用できる室内容積を多くすることができる。

30

【0015】

本発明のさらに別の開発は、従属項によりもたらされる。

【0016】

別の利点および特徴は、以下の説明および添付の図面からもたらされる。

【0017】

上述の特徴は、後述するが、ここに示すように利用できるだけでなく、本発明の範囲を逸脱せずに、他の組み合わせにしてまたはそれらの特徴だけで、利用できることが、理解される。

【0018】

よって、添付の図面により本発明を説明する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図1に係るロータリーピストンエンジンは、外部から供給され点火されるモーターとして図示されており、内側の面が球形の、実質的に球形のハウジング1を有し、当該球形ハウジング1は、接合面10により2つのハウジング半体2および3に分割され、当該ハウジング半体は、環状フランジ4または5と、図示していないねじとにより相互に連結されている。ハウジング1内に、2つの、2本のアーム付きロータリーピストン6および7が配置され、これらのロータリーピストン6および7は、ハウジングの中心に配置された回転軸線8の周りをとともに回転し、それにより、回転軸線8と垂直に延びる回転軸線9の周りの回転運動と部分的に重なって、逆向きに前後に回転する。回転軸線8は、軸11

50

により形成され、当該軸 11 は、ハウジング 1 内の両側において支持され、ピニオン軸として実施されている。

【0020】

各ロータリーピストン 6 および 7 は、2つのピストン 13 および 14、または 15 および 16 をそれぞれ有し、これらの2つのピストンは、ピストンアームの形態で直径に沿って相互に対向した位置に実質的に配置され、固定式に相互に壁部 17 と連結され、当該壁部 17 は、ハウジング 1 の内側の壁に対して密閉され得、ジャーナル 12 の端部において支持され、当該ジャーナル 12 は、固定式に軸 11 と連結され、回動軸線 9 を形成する。各壁部 17 には、球形のキャップ 18 が設けられ、当該キャップ 18 は、内側の壁の形状に適合されている。それぞれ相互に対向して配置された、ロータリーピストン 6 のピストン 13、14、およびロータリーピストン 7 のピストン 15、16 は、それぞれ、ハウジングに面した摺動面 20 と、回動軸線 9 に対して実質的に径方向に延びる作動面 21 を有する作動側面と、その面から遠くを向いた裏面 22 とを有し、これにより、それぞれ隣接する2つのピストン 13 および 15、またはピストン 14 および 16 の相互に対向する2つの作動面 21 が、ハウジング 1 とともに作動室 23 を画定し、それぞれ隣接する2つのピストン 13 および 15、またはピストン 14 および 16 の、相互に隣接する裏面 22 が、作動室 23 と逆方向に容積を増減させる副室 24 を画定する。

10

【0021】

ガイド部材は、ハウジング 1 内に実施された少なくとも1つのガイド溝 26 と係合し、ロータリーピストン 6 および 7 の回動運動を調節するように設けられており、ピストン 13 ~ 16 の摺動面 20 内に配置される。図 1 ~ 図 4 および図 6 ~ 図 9 に示す実施形態において、ガイド部材は、遊びのある球形の回転体 27 として実施されており、そのために、各ピストン 13 ~ 16 が、複数の回転体 27 の1つの片側半分を受け入れるための、実質的に半球形のガイドパン 25 を伴って実施され、ハウジング側のガイド溝 26 は、実質的に半円形の断面形状を伴って実施される。

20

【0022】

図 5 によれば、本発明に係るロータリーピストンエンジンの第 2 の実施形態のために設けられる、2本のアーム付きのロータリーピストン 19 が、ピストン 29 および 30 を伴って実施され、各ピストンには、遊びのある楕円形の回転体 28 の片側半分を受け入れるための、実質的に半楕円形のガイドパン 31 が設けられる。したがって、回転体 28 に割り当てられるガイド溝 32 が、実質的に半楕円形の断面形状で実施される。

30

【0023】

図によれば、各ガイドパン 31 は、軸受部 33 に実施可能であり、当該軸受部 33 は、径方向軸線の周りを回転し得るようにピストン 30 に装着され、当該径方向軸線は、回動軸線と垂直であり、これにより、回転体 28 は、締め付けられずに、ガイド溝 32 の湾曲をたどり得る。したがって、好ましくは回転体 28 とガイド溝 32 との間のヘルツ応力が低い動力伝達を得られる。この実施形態は、特に本発明に係るロータリーピストンエンジンの高性能の実施形態に、適切であることが好ましい。

【0024】

各ガイドパン 25 または 31 は、それぞれ、圧縮された潤滑流体用の供給チャンネルに連結され、当該供給チャンネルは、それぞれ、孔 34 を介して、各ピストン 13 ~ 16 または 29、30 に実施されて、基部領域内への排出を行う。同時に、ガイド部材の潤滑中に、ガイドパンと、ガイド溝 26 または 32 との間の遊びのための液圧補償が行われて、その結果、びびり模様およびピッチングの形成が妨げられ、摩擦が低減するので、ロータリーピストンエンジンの効率が増す。

40

【0025】

それぞれ、ハウジング側に配置された各ガイド溝 26 または 32 は、より小さい溝 35 を追加して実施され、当該溝 35 は、その断面形状の基部領域を深くして、潤滑流体を排出するために設けられ、ハウジング 1 内に設けられた、潤滑流体用の少なくとも1つの排出開口部 36 と関連づけられる。したがって、回転するガイド部材の前に潤滑流体が蓄積

50

することが、妨げられ、割り当てられた容器 37 内への循環流体の排出が、促進され得る。

【0026】

直径に沿って対向した側が締め付けられた円の形態で実施された上述のロータリーピストンエンジンから分かる制御カムとは逆に、ガイド溝 26 または 32 によりそれぞれ形成されハウジング側に配置された制御カムは、正弦関数または余弦関数によりピストンを回動させるように設計されている。そのため、回転軸線の 180° の回転が、1 周期の期間の長さを定義し、また、ピストンの回動角度は、振幅を定義する。本実施形態の利点は、特に各制御カムの最大、最小の移行時に各制御カムの回転場所において、ガイド部材が、ガイド溝内を振動せずに回転し得る (図 3) 点において、分かる。

10

【0027】

摺動面 20 の領域において、ピストン 13 ~ 16 または 29、30 は、それぞれ、割り当てられたガイド溝 26 または 32 の全有効範囲に幅寸法を対応させて実施され、ガイド溝 26 または 32 は、それぞれ、ハウジングの側に配置され、各ピストンの回動領域を横切って延びる。よって、それは、作動室 23 および副室 24 から永続的に覆われ密閉される。そうすると、1 パールの超過圧まで予め高圧縮され得るだけでなく、回転するガイド部材の潤滑が十分であるか否かに拘わらず、漏出流体部分が、今日の昇降型シリンダモーターの値に減少し得る。

【0028】

各ロータリーピストン 6 および 7 は、ハウジング 1 内に配置された 2 つの部分からなるものとしてここに示す平衡体 40 と連結されて、この連結は、ピストン 13 ~ 16 または 29、30 がそれぞれ回動しガイド部材 27 または 28 がそれぞれ回転軸線 8 の周りを回転している間に、回転質量が変化することにより生じる自由なコリオリの力を一様にするを目的とする。図 1 および 2 から分かるように、中央凹所 41 を伴って実施された各平衡体 40 は、球形のキャップ 18 に一体化される。平衡体 40 は、タングステンなどの重金属からなることが好ましく、ロータリーピストン 6 および 7 と螺合され、回動軸線 9 に対する配置が、ガイド部材 27 または 28 により画定される平面に対してある角度で平衡体 40 が傾斜するような配置にされて、その結果、平衡体 40 の質量は、トルクの変化を少なくとも部分的に補償し、このトルクの変化は、回転軸線 8 に対する相対的に逆の移動によって、ピストンおよびガイド部材がそれぞれ回転軸線 8 に接近するかまたは回転軸線 8 から外れることにより生じる。そうすると、トルクの変化の、所定の平衡、部分的な平衡または完全な平衡が得られ、または、あるいは平衡体の寸法によっては、平衡が失われる場合さえある。非常に大きな逆の質量 (counter-mass) により平衡が失われることには、エンジンのパワートルクの不規則性を低下させる効果があるので、その結果、好ましい静音エンジン作動が行われ得る。さらに、大きな逆の質量には、ハウジングの外側のフライホイールの質量がそれ以上必要でなくなるという利点がある。

20

30

【0029】

軸 11 の軸受を受け入れる壁部において、ハウジング 1 には、2 つの吸込み口 42 と、オーバーフローチャンネル 44 の 1 つの連結口 43 とが実施され、2 つの吸込み口 42 は、回転軸線 8 に対して相互に対向して配置されて、大気の新たな混合物を副室 24 に注入するように設計され、また、1 つの連結口 43 は、回転軸線 8 からずらして配置され、オーバーフローチャンネル 44 は、予め圧縮された新たな混合物を作動室 23 に注入するようにハウジング内に実施されている。軸 11 には、2 つの回転摺動弁 45 が設けられ、当該回転摺動弁 45 は、ハウジング内に挿入可能であり、複数の壁部の各壁部に割り当てられ、各壁部は、反対側の 2 つの窓 46 を有し、当該窓 46 は、吸込み口 42 および連結口 43 と結合され、これにより、軸 11 を 180° 回転させている間に、全部で 4 つの窓 46 が、交互に、吸込み口 42 を開放し、窓 46 の 2 つの窓が、オーバーフローチャンネル 44 の連結口 43 を開放する。本実施形態の利点は、簡単で、コスト効率のよい、交互に注入する制御装置の構成であること、それにより、弁を使用せずに直接ガス交換を調節できることである。

40

50

【 0 0 3 0 】

特に図 6 から分かるように、ハウジング 1 は、回転軸線 8 を延びる接合面 1 0 が、軸 1 1 の回転方向における最大圧縮に対応する上死点 O T から、 $15^\circ \sim 30^\circ$ の間の大きさの角度で傾斜するように実施されている。本実施形態の利点は、ハウジングの分割とは無関係に、副室 2 4 に割り当てられる吸込み口 4 2 を上死点の位置に対して最適な構成にすることができること、および下方のハウジング半体 3 における図によれば、オーバーフローチャンネル 4 4 が、ハウジング半体の一方の半体の接合面内に組み込まれ、中央の部分において結合され得ることである。中央制御溝 4 7 は、オーバーフローチャンネル 4 4 の中央の部分に連結されて作動室 2 3 の注入を調節可能であって、上方ハウジング半体 2 の図によれば、ハウジング部分の一方の内側の壁に実施される。その長さ寸法は、 $30^\circ \sim 60^\circ$ の大きさの、内側の壁の周縁の角度を延び、その断面寸法は、オーバーフローチャンネル 4 4 の 1 つの 2 倍の断面に実質的に対応する。本実施形態の利点は、ある期間の間作動室 2 3 に一定の注入を行い得ることであって、これは、制御溝 4 7 の形状寸法により予め定め得る。

10

【 0 0 3 1 】

外部供給型点火エンジンとしてここに示すロータリーピストンエンジンの実施形態では、スロットル機関 4 8、図に係る平坦な摺動弁が、オーバーフローチャンネル 4 4 の中央の部分に割り当てられる。燃料噴射弁 5 0 が、制御溝 4 7 を画定するハウジング 1 の壁部分に装着され、開口する各作動室 2 3 の方向に向けられる。少なくとも 1 つのスパークプラグ 5 1 が、ピストン 1 3 ~ 1 6 の回動領域を囲んで、ハウジング 1 の壁部の中央に配置されており、スパークプラグ 5 1 は、上死点 O T から軸 1 1 の回転方向と反対側にプレイグニション角度 μ に転置されており、そこから、エンジンが最大出力のとき、作動室 2 3 内において、回転方向への、または回転方向と反対の方向への燃焼距離が、等しくなる。本実施形態の利点は、燃焼終了の遅れを考慮して実現し最適化し得るスパークプラグ 5 1 の構成と、実現し得る、コスト効率がよく弁抵抗のない短い流路とである。高い性能、良好な低温始動運転、および直接的なパワー制御も、達成し得る。

20

【 0 0 3 2 】

自動点火エンジンの実施形態の場合、燃料を噴射するための少なくとも 1 つの噴射ノズルが、ピストン 1 3 ~ 1 6 の回動領域を囲んで、ハウジング 1 の壁部の中央に装着され得、当該噴射ノズルは、軸 1 1 の回転方向と反対側の上死点 O T からプレイグニション角度に転置されており、そこから、エンジンが最大出力のとき、作動室 2 3 内における回転方向へのまたは回転方向と反対の方向への燃焼距離が、等しくなる。本実施形態の利点は、燃焼終了の遅れを考慮して達成され最適化され得る噴射ノズルの構成である。

30

【 0 0 3 3 】

各ピストン 1 3 ~ 1 6 および 2 9、2 3 は、バグ型の凹所 5 4 または 5 5 がそれぞれ渦巻き形室を形成し、図によれば概ね作動面 2 1 の上半分にある端部に配置されて、実施され、当該端部は、ハウジングに近く、そのため、外部供給過多点火エンジンのピストン 1 3 ~ 1 6 の凹所 5 4 は、少なくとも概ね回転軸線 9 に対して径方向にベース面 5 2 を延ばして実施され、また、自動点火エンジンのピストン 2 9、3 0 の凹所 5 5 は、1 つのベース面 5 7 を、作動面 2 1 の、ハウジングの近くに配置された端部に向かって先が細くなるようにし、図によれば半分のハート形の空洞を画定するようにして、実施される。これらの凹所の利点は、新たな混合物の乱れによる、外部供給型点火エンジンにおけるノッキングの発生を妨げられることと、または新たな混合物の乱れによる燃焼挙動が改善されることで自動点火型エンジンにおいてより高い性能を得られることとである。

40

【 0 0 3 4 】

各ピストン 1 3 ~ 1 6 または 2 9、3 0 は、それぞれ、複数の冷却チャンネル 5 8 を伴って、実施され、当該複数の冷却チャンネル 5 8 は、回転軸線 8 から潤滑流体を注入され、作動面 2 1 を含む壁部の各作動面の奥に配置され得る。冷却チャンネル 5 8 は、通路孔 6 0 を介して下方ハウジング半体 3 に実施された潤滑流体用の排出開口部 3 6 と連結されており、通路孔 6 0 は、各ピストン 1 3 ~ 1 6 または 2 9、3 0 の摺動面 2 0 に配置されている

50

。ロータリーピストン 6、7 または 19 の各壁部 17 は、それぞれ、少なくとも 1 つの冷却部 59 を伴って実施され、当該冷却部 59 は、よって、潤滑流体を注入され得、球形のキャップ 18 に対面している。冷却部 59 は、球形のキャップ 18 に設けられた少なくとも 1 つの通路孔 61 を介して、潤滑流体容器 37 に割り当てられた排出開口部 36 と連結されている。本実施形態の利点は、作動室 23 を画定する壁部を直接冷却することにより、内部エンジンの過熱が妨げられることと、潤滑流体で簡単に放熱が行われることとである。

【0035】

燃焼排気ガスは、下方ハウジング半体 3 に実施された排気管スリット 62 を通って排出され、その寸法が、ガス交換制御を決定する。

10

【0036】

図 11 に係る道路車両は、車体 64 と、前輪 66 と、後輪 86 と、上方へ引き上げ得る支持ローラーの形態の安定化装置 67 と、を有する。本発明によって実施されるロータリーピストンエンジンは、駆動モーター 68 として提供される。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】本発明に係るロータリーピストンエンジンの第 1 の実施形態の一部分を切り取った、全体斜視図である。

【図 2】図 1 に係るロータリーピストンエンジン内部のエンジン構成要素の拡大斜視図である。

20

【図 3】図 1 に係るロータリーピストンエンジンのハウジング半体の斜視図である。

【図 4】図 1 に係るロータリーピストンエンジンの 2 本のアーム付きのロータリーピストンの側面図、および図 5 の線 I-V-I-V に係る部分断面図である。

【図 5】本発明に係る第 2 の実施形態のロータリーピストンエンジンの 2 本のアーム付きのロータリーピストンの正面図、および図 4 の V-V 線における部分断面図である。

【図 6】図 1 に係るロータリーピストンエンジンの、図 1 のハウジングが部分的に断面となった平面における断面図である。

【図 7】図 1 に係るロータリーピストンエンジンの、図 6 の V I I - V I I 線における断面図である。

【図 8】被回動ロータリーピストンがそれぞれ対応の中間回動位置において回動する、図 1 に係るロータリーピストンエンジンの、図 6 の V I I I - V I I I 線における断面図である。

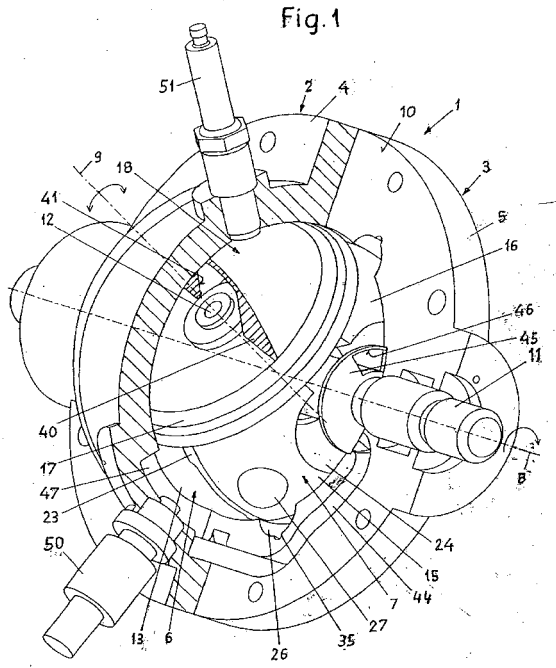
30

【図 9】ロータリーピストンが対応の端の位置においてそれぞれ回動する図 1 に係るロータリーピストンエンジンの、図 6 の I X - I X 線における断面図である。

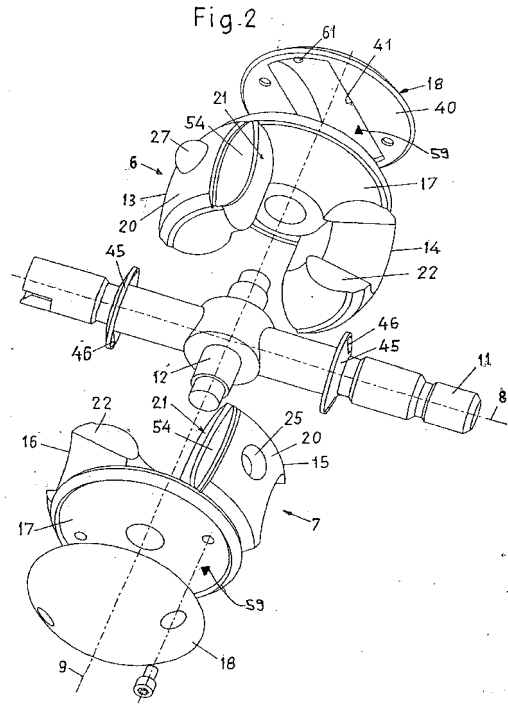
【図 10】図 1 に係るロータリーピストンエンジンの、図 6 の X - X 線における断面図である。

【図 11】駆動モーターとして、本発明に係るロータリーピストンエンジンを有する道路車両の図である。

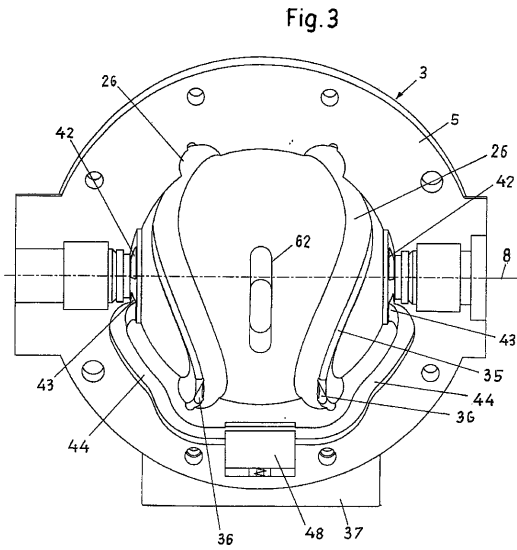
【 図 1 】



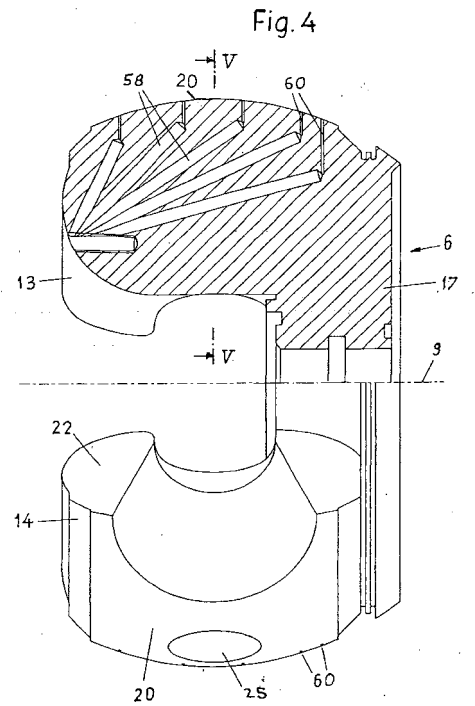
【 図 2 】



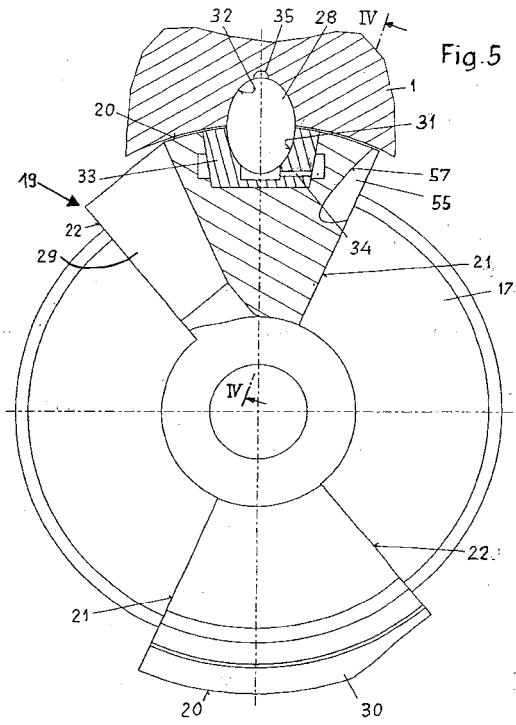
【 図 3 】



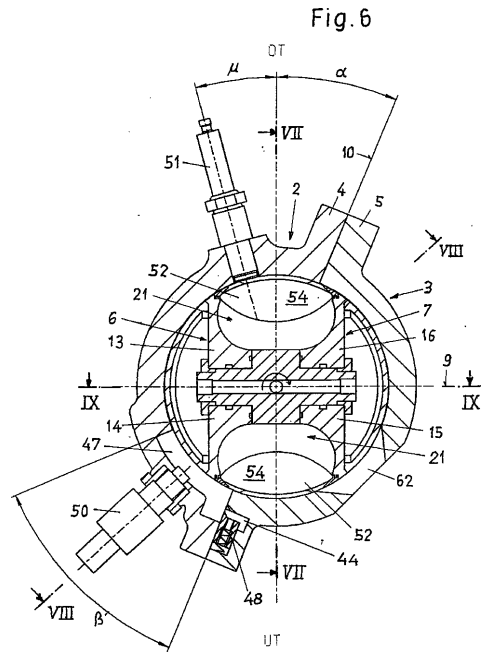
【 図 4 】



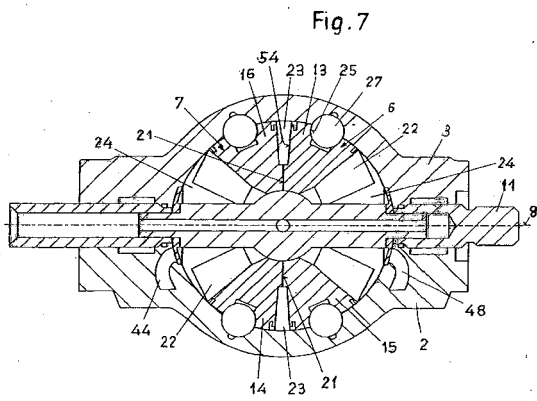
【 図 5 】



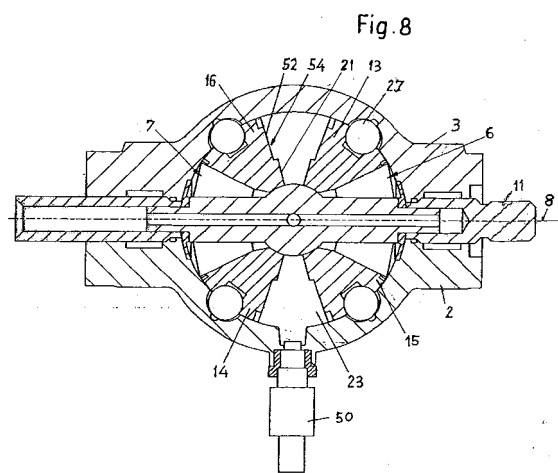
【 図 6 】



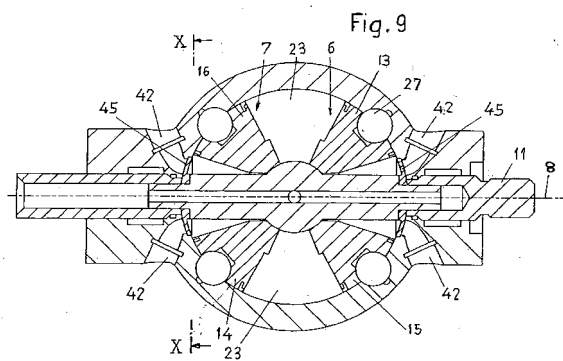
【 図 7 】



【 図 8 】

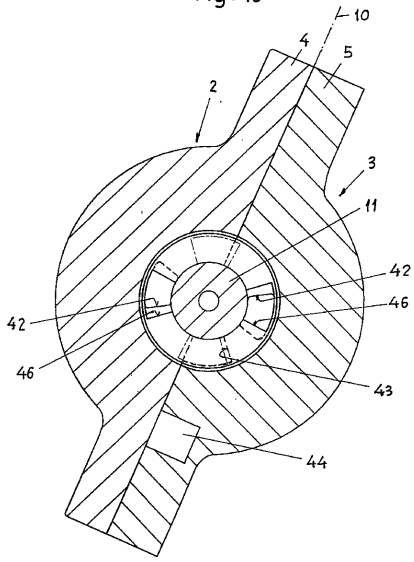


【 図 9 】



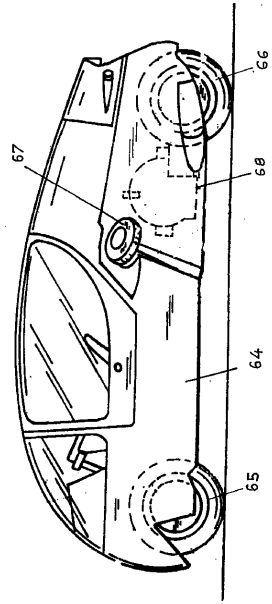
【 10 】

Fig. 10



【 11 】

Fig. 11



フロントページの続き

審査官 井上 茂夫

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0008515 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01C 9/00

F02B 53/00