

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013 年 3 月 14 日(14.03.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/035367 A1

- (51) 国際特許分類:
F02K 7/02 (2006.01) *F02D 45/00* (2006.01)
F02B 75/26 (2006.01) *F23R 7/00* (2006.01)
F02C 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/059273
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 5 日(05.04.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-195521 2011 年 9 月 8 日(08.09.2011) JP
- (72) 発明者: および
- (71) 出願人: 中田 佳行(NAKATA Yoshiyuki) [JP/JP];
〒3070001 茨城県結城市結城 6 3 3 8 - 2
Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 上吉原宏(KAMIYOSHIHARA Hiroshi); 〒
3200014 栃木県宇都宮市大曾 1 - 8 - 1 0 阿子
島ハイツ 1 0 6 Tochigi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

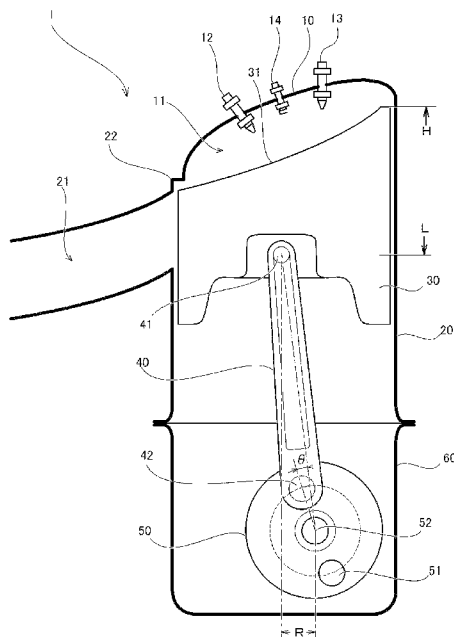
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: WORKING GAS-GENERATING DEVICE

(54) 発明の名称: 動作気体発生装置

【図1】



(57) Abstract: [Problem] To provide a working gas-generating device that supplies working gas to a power unit having working gas as the motive power source. [Solution] This working gas-generating device for supplying working gas to a device that has working gas as the motive power source is configured from a cylinder head, a cylinder block obtained from a cylinder and a housing case, and a crank transmission mechanism obtained from a piston, con-rod and rotating rotor. The device is ignited at a 10 - 25° ignition advance position on the expansion stroke side from the position near top dead center where the connection positions of the piston, con-rod and rotating rotor and the position of the rotating rotor axis form a straight line. The device uses a means configured so that the piston completes a combustion chamber forming (compression) process, ignition process, explosion/expansion process, and scavenging process in a single reciprocation cycle.

(57) 要約: 【課題】動作気体を動力源とする動力装置に動作気体を供給する動作気体発生装置を提供する。【解決手段】本発明の動作気体発生装置は、動作気体を動力源とする装置に動作気体を供給するための装置であって、シリンダヘッドと、シリンダとハウジングケースとから成るシリンダブロックと、ピストンとコンロッドと回転ローターとから成るクランク伝達機構で構成され、ピストンとコンロッドと回転ローターの連結位置と、回転ローターの軸芯位置が上死点付近で直線状となる位置から膨張行程側に 10~25 度進角した位置で点火し、燃焼室形成 (圧縮) 工程と、点火工程と、爆発・膨張行程と、掃気工程とを、ピストンが一往復サイクルで完了する構成とした手段を採る。

WO 2013/035367 A1

明 細 書

発明の名称：動作気体発生装置

技術分野

[0001] 本発明は、動作気体を動力源とする動力装置に動作気体を供給する動作気体発生装置に関し、詳しくは、燃焼室内で燃料と空気を圧縮噴射し、これに所定条件下において混合気に点火し、燃焼による膨張力でピストンを往復運動させることで、該ピストンを作動弁としての機能を果たさせることを目的とした動作気体発生装置に関する。

背景技術

[0002] 燃料を機関内部で燃焼させ、発生する熱エネルギーを機械的エネルギーに変換して動力を得る内燃機関は、基本サイクルによってオットーサイクル、ディーゼルサイクル、サバティサイクルに分けられ、点火方式によって電気火花点火、圧縮点火、焼玉点火に分けられ、吸排気方式によって4サイクル、2サイクルに分けられ、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンの基本的な作動原理として広く認識されている。

[0003] 上記のガソリンエンジンは、電気による火花を用いて点火する火花点火内燃機関や火花点火エンジンとも呼ばれるもので、主に、吸気・圧縮・点火（膨張）・排気の4つの工程をピストン2往復で終了する4ストロークエンジンと、前記4つの工程（吸排気同時の掃気）を一往復で終了する2ストロークエンジンとがあり、いずれも膨張現象がシリンダ内において、混合気の体積が最小となる付近で短時間に一気に行われ、燃焼容積がほぼ一定であることから定積燃焼サイクル、又はオットーサイクルと呼ばれるものである。その特徴は、排気量あたりの出力が大きく、また高速回転による運転も容易で、振動や騒音が少なく静寂性に優れていることから、主な用途としては乗用車、小型商業車、自動二輪車、小型船外機、小型作業機械などに広く利用されている。

[0004] 他方、ディーゼルエンジンは、ピストンによって空気を圧縮し、シリンダ

内の高温空気に燃料を噴射することで自己着火させるもので、ガソリンエンジン同様に、4ストロークエンジンと、2ストロークエンジンがある。但し、ディーゼルエンジンでは、火炎伝播速度がガソリンに比べて遅く、より低速のものがディーゼルサイクル（等圧サイクル）と呼ばれ、高速のものはサバテサイクル（複合サイクル）と呼ばれる。ディーゼルエンジンは内燃機関の中でも熱効率に優れ、低精製の燃料でも使用できて燃費が良い反面、シリンダ内の圧縮比が高くなることでエンジンの機械的強度が要求されることによって部品は重く嵩張り、部品コストも掛かる上、可動部重量部による機械的運動エネルギーの損失も大きくなるもので、さらにガソリンエンジンと比べると重量当たりの出力馬力ならびにトルクが低く、高回転が難しいことから馬力を高くすることができないものである。

[0005] 従来からも、上記のサイクル方式、点火方式、吸気方式の組み合わせや改良によって燃焼効率を上げようとする数多くの内燃機関の提案がなされている。例えば、4サイクルエンジンのシリンダに、下死点時付近で開口する開口部を設け、開口部の外側に接続してロータリー弁などの弁および第二の吸気ポートを設け、燃焼室の上部に点火プラグを設け、下死点時のピストン上面に沿って空気がシリンダ内に流入する様に、第二の吸気ポートを設定し、しかも開口部の掃気工程の開口時に閉弁する様に、前記ロータリー弁などをする。この構成により、負圧のシリンダ内に、ピストン上面に沿って第二の吸気ポートから空気が流入する。すると、シリンダ内の上部に混合気層が、下部に空気層が層状に形成される「内燃機関装置」（特許文献1参照）が提案されている。

[0006] しかしながら、係る技術は、従来からの内燃機関同様に、圧縮工程における圧縮や吸気工程における吸気はピストンに行わせているものである。また、前述のガソリンエンジンやディーゼルエンジンを始め、上記の「内燃機関装置」（特許文献1）の内燃機関も、シリンダ内の爆発・膨張エネルギーをクランク機構で構成される機械的伝達機構によって回転軸に伝達する構造であるため、エネルギー変換による機械的損失等が大きく、熱効率でいうと、

ガソリンで約20%程度、ディーゼルでも約30%程度しかない。

[0007] そこで、本出願人は、従来の内燃機関のようなシリンダ内の爆発・膨張エネルギーをクランク機構を介して出力軸として得るのではなく、混合気体の燃焼に伴う気体の膨張によって発生する気体の流れを、直接の動力源として利用できるのではないかという着想の下、内燃機関装置内で発生する爆発・膨張により発生した気体を、より効率よく排出させるためにはどのようにすればよいかという課題の下、熱効率に優れた「動作気体発生装置」の提案に至ったものである。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開平7-279670号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] 本発明は、内燃機関装置内で混合気の爆発により発生した気体を、より効率よく発生・排出し、動作気体を動力源とする動力装置に、動作気体を供給する装置を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、動作気体を動力源とする装置に動作気体を供給するための装置であって、シリンダヘッドと、シリンダと、ピストンと、コンロッドと、回転ローターと、ハウジングケースとから成り、前記シリンダヘッドには、燃料インジェクターとエアーインジェクターと点火プラグとを備え、前記シリンダには、側壁下部の所定位置に動作気体掃気用マニホールドと側壁上部の所定位置に段差部とを備え、前記ピストンは、ピストンヘッドの形状が前記動作気体掃気用マニホールド側に向かって下方に傾斜するなだらかな曲面状に形成され、前記回転ローターは、軸芯が前記動作気体掃気用マニホールドと反対方向に所定距離だけオフセットするように前記ハウジングケースに内設され、前記ピストンと前記コンロッドと前記回転ローターの連結位置と、前

記回転ローターの軸芯位置が上死点付近で直線状となる位置から爆発・膨張行程側に10～25度進角した位置で点火し、燃焼室形成（圧縮）工程と点火工程と爆発・膨張行程と掃気工程とを、前記ピストンが一往復サイクルで完了する構成である手段を採る。

発明の効果

- [0011] 本発明に係る動作気体発生装置によれば、従来のシリンダ内の爆発・膨張エネルギーをクランク機構で構成される機械的伝達機構によって回転軸に伝達する手段ではなく、内燃機関装置内で発生する爆発・膨張による動力気体を直接の動作気体として供給するため、機械的伝達エネルギーへ返還し、これによって送風機等を駆動する装置に比べ、機械的損失が小さく、熱効率の高い動作気体を得ることができるという優れた効果を奏する。
- [0012] また、本発明に係る動作気体発生装置によれば、タービンブレードに高速・高圧の動作気体を供給して、内燃機関の回転数と無関係に過給できるターボチャージャーを駆動することができるため、排気タービン式ターボチャージャー特有のターボラグのない過給を行わせることができるという優れた効果も奏し得る。
- [0013] また、本発明に係る動作気体発生装置によれば、燃焼室の上方に設けられる燃料インジェクターとエアインジェクターによって電子制御された燃料と圧縮空気を噴射させるため、種々のセンサーを用いて回転数や外気温度、或いは酸素濃度等といった諸条件から繊細な制御をさせて、より燃焼効率を上げることができるという優れた効果を奏し得る。
- [0014] また、本発明に係る動作気体発生装置によれば、燃焼室の上方に設けられる燃料インジェクターにより燃料を燃焼室内に噴射するため、ガソリンの他にも、軽油、LPG、天然ガス、水素、メタノールなどの火炎伝播速度の速い燃料であれば、使用することができるという優れた効果を奏すると共に、混合気を圧縮する工程がないので、発火温度の低い燃料を用いてもノッキングという内燃機関特有の問題が生じないという優れた効果を奏し得る。
- [0015] また、本発明に係る動作気体発生装置によれば、シリンダ内の爆発・膨張

エネルギーをクランク機構で構成される機械的伝達機構によって回転軸に伝達する構造を持たない構成であるため、往復運動を回転運動に変換するピストンと、コンロッドと、回転ローターがガソリンエンジンと比較して、重量、大きさ、剛性等の条件が高く要求されないことから、部品コスト低減ならびに可動部重量部による機械的運動エネルギーの損失が軽減できるという優れた効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明における動作気体発生装置の全体を示す模式的断面説明図である。（実施例1）

[図2]本発明における動作気体発生装置の燃焼室形成（圧縮）工程を示す模式的断面説明図である。

[図3]本発明における動作気体発生装置の点火工程を示す模式的断面説明図である。

[図4]本発明における動作気体発生装置の爆発・膨張行程を示す模式的断面説明図である。

[図5]本発明における動作気体発生装置の掃気工程を示す模式的断面説明図である。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明の動作気体発生装置は、動作気体を動力源とする装置に動作気体を供給するための装置であって、シリンダヘッドと、シリンダとハウジングケースとから成るシリンダブロックと、ピストンと、コンロッドと、クランクシャフト（以下、本書面中では回転ローターという）とから成るクランク伝達機構で構成され、ピストンとコンロッドと回転ローターの連結位置と、回転ローターの軸芯位置が上死点付近で直線状となる位置から膨張行程側に10～25度進角した位置で点火し、燃焼室形成（圧縮）工程と、点火工程と、爆発・膨張行程と、掃気工程とを、ピストンが一往復サイクルで完了する構成としたことを最大の特徴とするもので、以下実施例を図面に基づいて説明する。

実施例 1

[0018] 図 1 は、本発明における動作気体発生装置の全体を示す模式的断面説明図である。

本発明の動作気体発生装置 1 は、動作気体 K を動力源とする装置に動作気体 K を供給するための装置であって、シリンダヘッド 10 と、シリンダ 20 と、ハウジングケース 60 とから成るシリンダブロックと、ピストン 30 とコンロッド 40 と回転ローター 50 とから成るクランク伝達機構で構成される。

[0019] シリンダヘッド 10 の燃焼室 11 上部には、ガソリン等の燃料 N を霧化状態あるいは気化状態で電子制御噴射する燃料インジェクター 12 と、コンプレッサー等で圧縮された空気 E を電子制御噴射するエアーインジェクター 13 と、電氣的点火する点火プラグ 14 とを備えるものである。

[0020] 燃料インジェクター 12 は、内部に電氣的に開閉するニードルバルブを備え、そのバルブがプランジャーコアと電磁石とスプリングの働きによって開くと先端の噴射口から燃料噴射ポンプ（高圧フューエルポンプ）から送られてくる高圧の燃料 N をエアーインジェクター 13 とのタイミングを計って電子制御噴射する筒内燃料噴射装置である。

[0021] エアーインジェクター 13 は、内部に電氣的に開閉するニードルバルブを備え、そのバルブがプランジャーコアと電磁石とスプリングの働きによって開くと先端の噴射口から空気圧縮ポンプ（コンプレッサーポンプ）から送られてくる高圧の空気 E を電子制御によって噴射する筒内空気噴射装置である。

[0022] シリンダ 20 は、側壁下部の所定位置に動作気体 K が排出される動作気体掃気用マニホールド 21 と、段差部 22 とを備えている。ガソリンや水素のような火炎伝播速度の速い燃料では膨張時間は瞬間的であり、ピストン 30 はこの瞬間的な圧力変化による下向きの応力を十分に受ければよく、シリンダ 20 内の密閉状態を確保するストローク量は図面に示すような、わずかな段差部 22 があればよい。但し、点火のタイミングを 10～25 度の範囲で進角

θさせているため、実際の上死点においてピストンヘッド31が該段差部22に衝突しないように、クリアランスCを確保しておくことはいうまでもない。また、前記動作気体掃気用マニホールド21の内部通路の上部開口位置は、前記したように、混合気の瞬間的な圧力変化による下向きの応力を十分に受け、ピストン30が降下し始めてから開口するような位置関係に配置し、前記動作気体掃気用マニホールド21の内部通路の底部開口位置は、ピストン30が下死点において、ピストンヘッド31のなだらかな傾斜面と、連続して繋がるような通路断面を形成するように位置させる。なお、シリンダー20の冷却に関しては図示していないが、放熱板等のヒートシンクによる空冷や水冷式などが考え得る。

[0023] ピストン30は、ピストンヘッド31の形状が動作気体掃気用マニホールド21側に向かって下方に傾斜するなだらかな曲面状に形成され、コンロッド40と回転ローター50とから成るクランク伝達機構によって往復動することで、燃焼ガスを排出するための、言わば、バルブの役割を果たすものである。なお、本発明に係るピストン30はシリンダー20内で混合気を圧縮するものではないので、コンプレッションリングは不要である。但し、図示はしていないが、オイルリングについては必要に応じて設けることも有効である。

[0024] ピストンヘッド31は、所謂天頂部が山形に盛り上がったコンベックスヘッドの変形した形状を有するもので、動作気体掃気用マニホールド21側に向かって下方に傾斜するなだらかな曲面状に形成し、燃焼室11の爆発・膨張エネルギーをそのなだらかな曲面で動作気体掃気用マニホールド21に導く形状を有するものである。

[0025] コンロッド40は、一端に、ピストン30と連結するためのピストンピン挿入部となるスモールエンド41を有し、他端には、回転ローター50と連結するためのクランクピンにより挿入部となるビックエンド51を設け、ピストン30の往復運動を回転運動に変える役割を果たすものである。

[0026] 回転ローター50は、一般にクランクシャフトと呼ばれる動力伝達用の軸

と同様の構成であるが、クランクシャフトという名称では出力軸という観念が強いので、本書面では前記の通り回転ローター50としている。該回転ローター50は、ハウジングケース60内のジャーナル部にメタルやベアリング等を介して内设され、該ジャーナル部は、軸芯52が動作気体掃気用マニホールド21と反対方向に所定距離Rだけオフセットさせた（従来のクランクシャフトをピストンピンの中心位置から僅かにずらしたオフセットシリンダの様なもの）位置に設けられる。また、コンロッド40との連結する外周円上の反対側に振動を防止するバランスウエイト51を設け、ピストン30やコンロッド40の重量に係る慣性力と相殺させて振動を抑え、直線的な動作をしようとするピストン30を滑らかな回転運動に変えるものである。なお、所定距離Rのオフセット量は、回転ローターの軸芯52からコンロッド40のビッグエンド42の軸芯までの長さをMとしたとき、距離Rは、長さMに $\sin 25^\circ$ を乗じた値となる。

[0027] 本発明における動作気体発生装置1は、燃焼室11の爆発・膨張エネルギーを流動的な動作エネルギーとして利用しようとするもので、燃焼室11の爆発・膨張エネルギーの一部によって駆動するピストン30とコンロッド40と回転ローター50とから成るクランク伝達機構は、動力伝達機構として利用されるものではなく、動作気体Kを動作気体掃気用マニホールド21に導く作動弁の役割を果たすことを目的として設けられるものである。

[0028] 図2は、本発明における動作気体発生装置の燃焼室形成（圧縮）工程を示す模式的断面説明図である。

燃焼室形成（圧縮）工程は、燃焼室11での爆発・膨張エネルギーの慣性によって回転ローター50が上方に回転し、ピストンピンの位置にあるコンロッド40のスモールエンド41と回転ローター50の外周面に位置するコンロッド40のラージエンド42と回転ローター50の軸芯52が直線状になる位置までピストン30が上死点Hに向かってシリンダ20内が上昇し、シリンダ20の側壁上部の段差部22を塞いで燃焼室11が最小容積に形成したタイミングで、シリンダヘッド10に設けられている燃料インジェクター

１１とエアーインジェクター１２によって燃料Ｎならびに圧縮空気Ｅが電子制御されて噴射される工程である。

[0029] 図３は、本発明における動作気体発生装置の点火工程を示す模式的断面説明図である。

点火工程は、燃焼室１１が最小容積に形成され、ピストンピンの位置にあるコンロッド４０のスモールエンド４１と回転ローター５０の外周面に位置するコンロッド４０のラージエンド４２と回転ローター５０の軸芯５２が直線状となる位置から爆発・膨張行程側に $10\sim 25$ 度進角 θ した位置でデストリビューターによって配電される点火プラグ１４が電氣的点火される工程である。

[0030] 図４は、本発明における動作気体発生装置の爆発・膨張行程を示す模式的断面説明図である。

爆発・膨張行程は、燃焼室１１内で爆発・膨張した動作気体Ｋは、ピストンヘッド１０を下死点Ｌに向かって押し下げ、一部の爆発・膨張エネルギーで回転ローター５０を下方に回転させる工程である。

[0031] 図５は、本発明における動作気体発生装置の掃気工程を示す模式的断面説明図である。

掃気工程は、燃焼室１１の爆発・排気を同時に行なうもので燃焼室１１の爆発・膨張エネルギーによって発生した動作気体Ｋは、ピストン３０の上端部３２の形状が下方に傾斜するなだらかな曲面状に導かれ、動作気体掃気用マニホールド２１側に向かって勢いよく掃気され、連結するタービン、ローター、プロペラ、ファン、ブレード、回転子等を回転駆動させる工程である。

[0032] 以上で構成される内燃機関の燃焼サイクルを簡単に説明すると、ピストン３０とコンロッド４０と回転ローター５０の連結位置と、回転ローター５０の軸芯５２位置が上死点Ｈ付近で直線状となる位置から膨張行程側に $10\sim 25$ 度進角 θ した位置で点火し、燃焼室１１で発生した爆発・膨張エネルギーが動作気体Ｋとなって動作気体掃気用マニホールド２１から勢いよく掃気される一連の燃焼室形成（圧縮）工程と、点火工程と、爆発・膨張行程と、掃気

工程をピストン 30 が一往復サイクルで完了する構成で形成されるものである。

産業上の利用可能性

[0033] 本発明の動作気体発生装置は、小型軽量で高出力であることから、風力発電機の駆動源としたり、タービンブレードに高速・高圧の動作気体を供給して内燃機関の回転数と無関係に過給できるターボチャージャー、気球の高温膨張気体の供給装置など、多方面に利用することができるもので、本発明の動作気体発生装置の産業上の利用可能性は大とするものと解する。

符号の説明

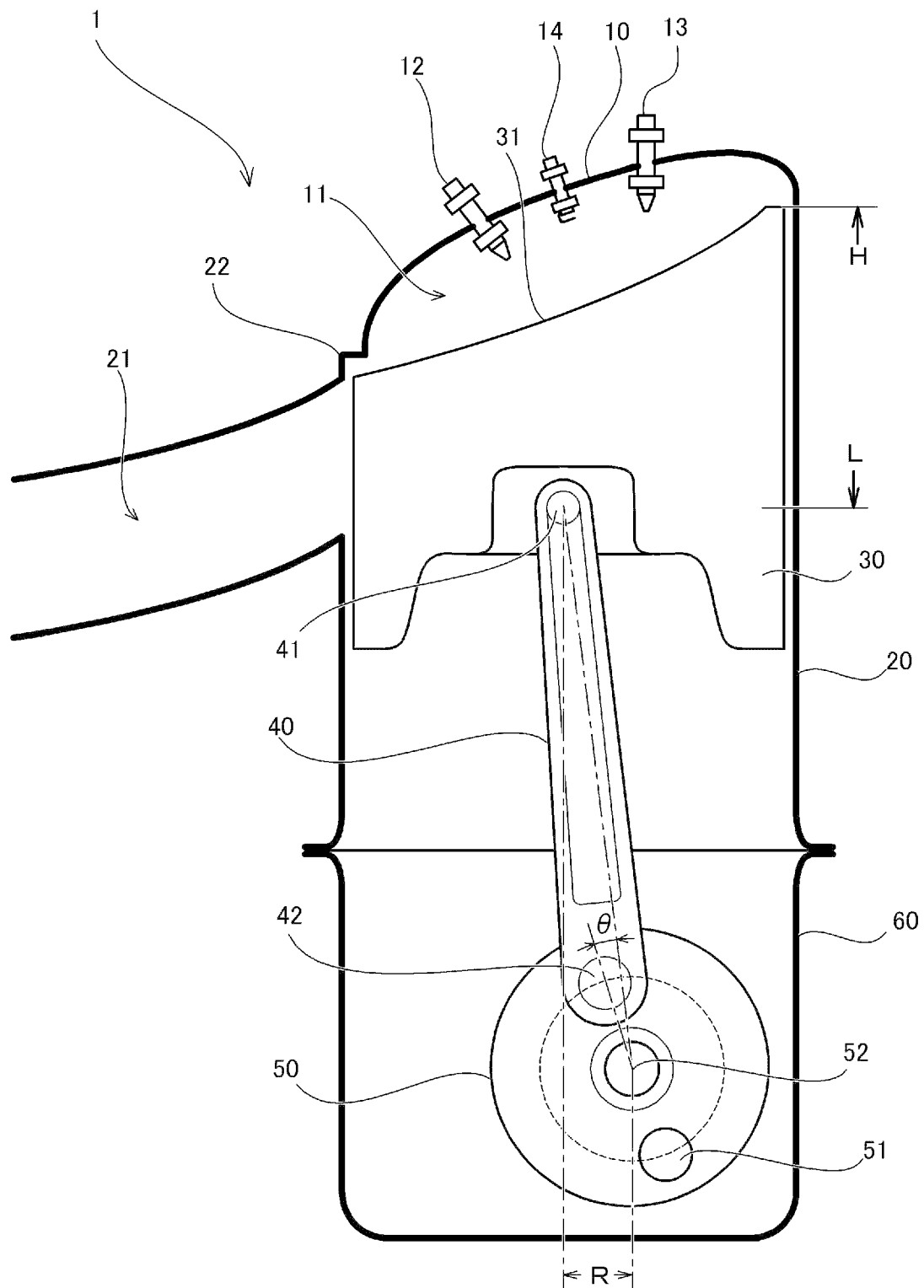
- [0034] 1 動作気体発生装置
- 10 シリンダヘッド
 - 11 燃焼室
 - 12 燃料インジェクター
 - 13 エアーインジェクター
 - 14 点火プラグ
 - 20 シリンダ
 - 21 動作気体掃気用マニホールド
 - 22 段差部
 - 30 ピストン
 - 31 ピストンヘッド
 - 40 コンロッド
 - 41 スモールエンド
 - 42 ビックエンド
 - 50 回転ローター
 - 51 バランスウエイト
 - 52 軸芯
 - 60 ハウジングケース
 - H 上死点

L	下死点
C	クリアランス
R	所定距離
K	動作気体
N	燃料
E	圧縮空気
θ	進角

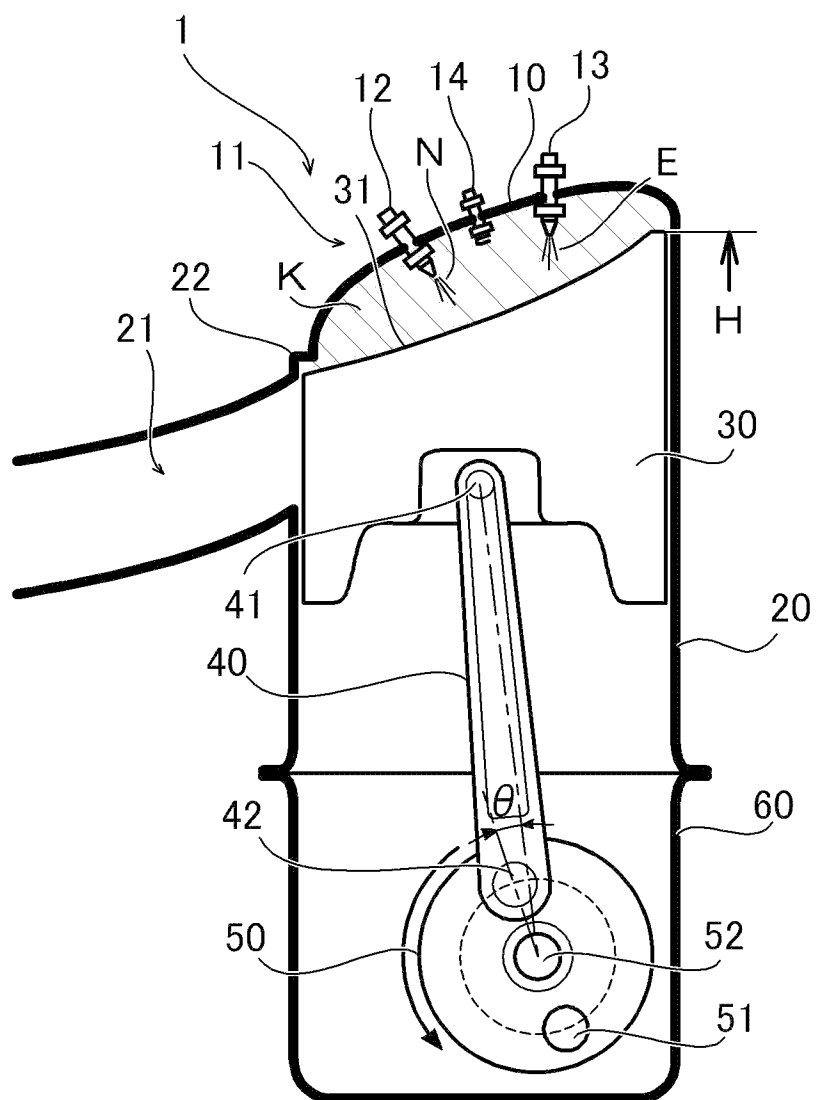
請求の範囲

[請求項1] 動作気体を動力源とする装置に動作気体を供給するための装置であって、
シリンダヘッドと、
シリンダと、
ピストンと、
コンロッドと、
回転ローターと、
ハウジングケースとから成り、
前記シリンダヘッドには、燃料インジェクターとエアーインジェクターと点火プラグとを備え、
前記シリンダには、側壁下部の所定位置に動作気体掃気用マニホールドと側壁上部の所定位置に段差部とを備え、
前記ピストンは、ピストンヘッドの形状が前記動作気体掃気用マニホールド側に向かって下方に傾斜するなだらかな曲面状に形成され、
前記回転ローターは、軸芯が前記動作気体掃気用マニホールドと反対方向に所定距離だけオフセットするように前記ハウジングケースに内设され、
前記ピストンと前記コンロッドと前記回転ローターの連結位置と、前記回転ローターの軸芯位置が上死点付近で直線状となる位置から爆発・膨張行程側に10～25度進角した位置で点火し、
燃焼室形成（圧縮）工程と点火工程と爆発・膨張行程と掃気工程とを、前記ピストンが一往復サイクルで完了する構成であることを特徴とする動作気体発生装置。

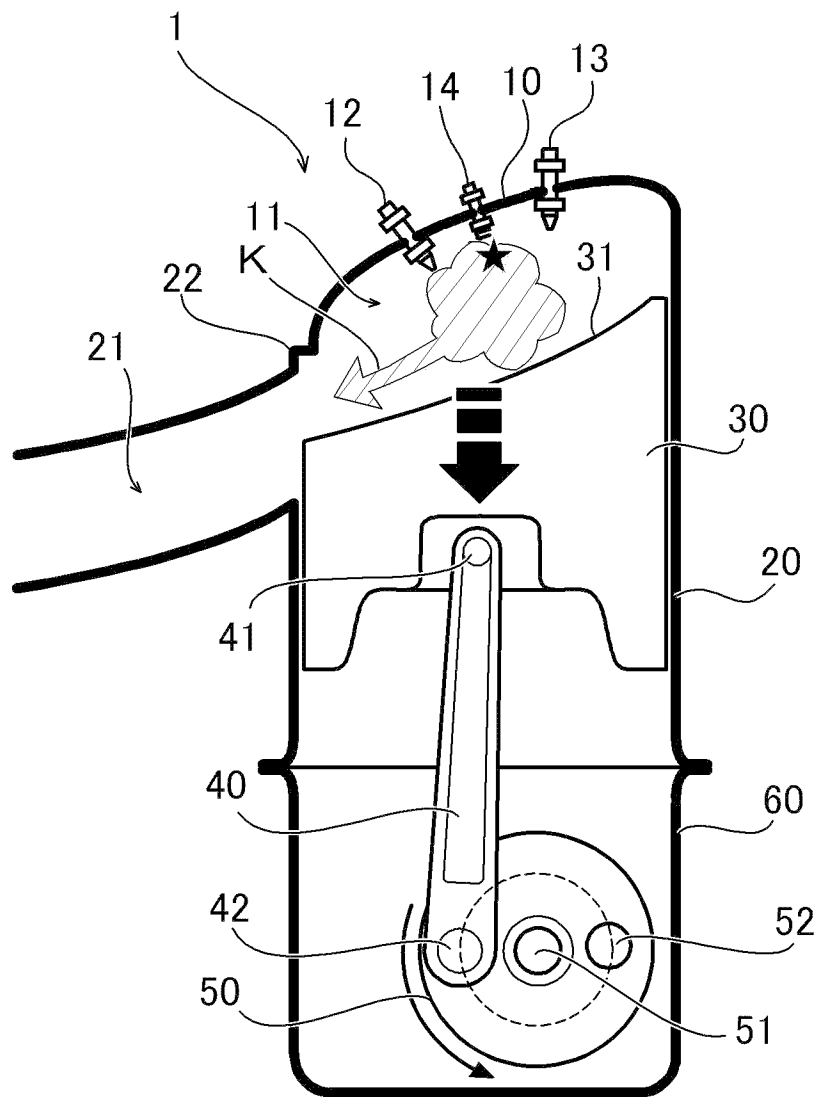
[図1]



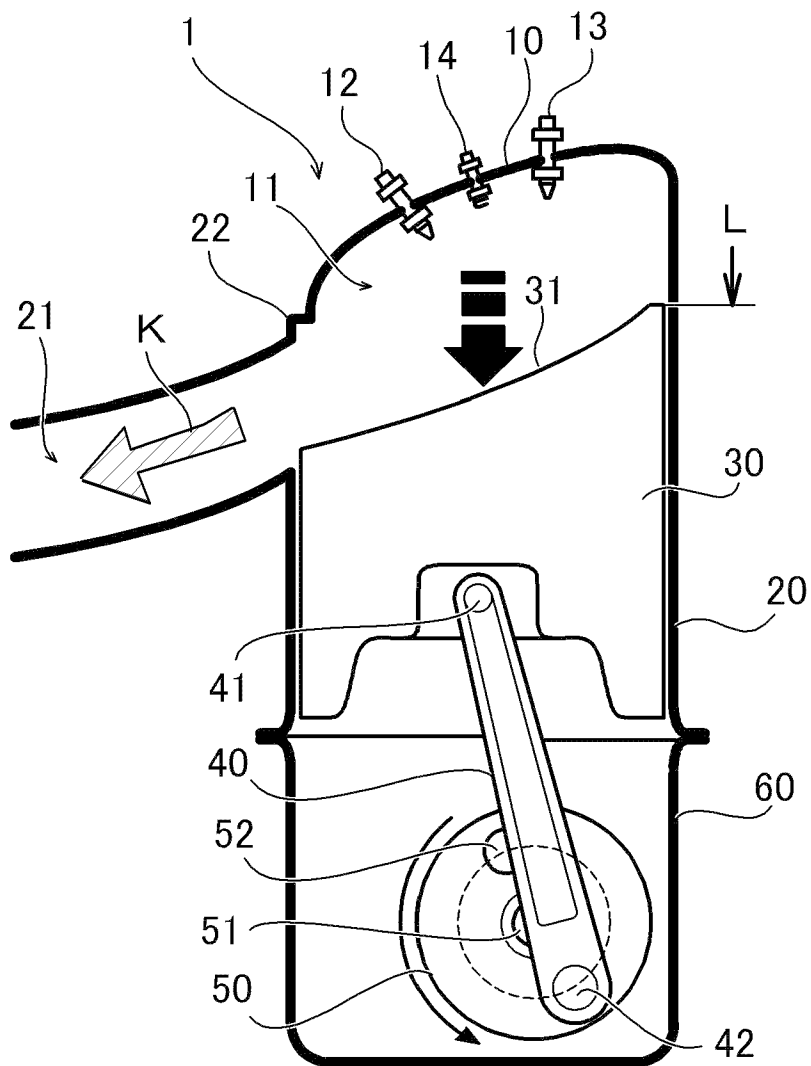
[図2]



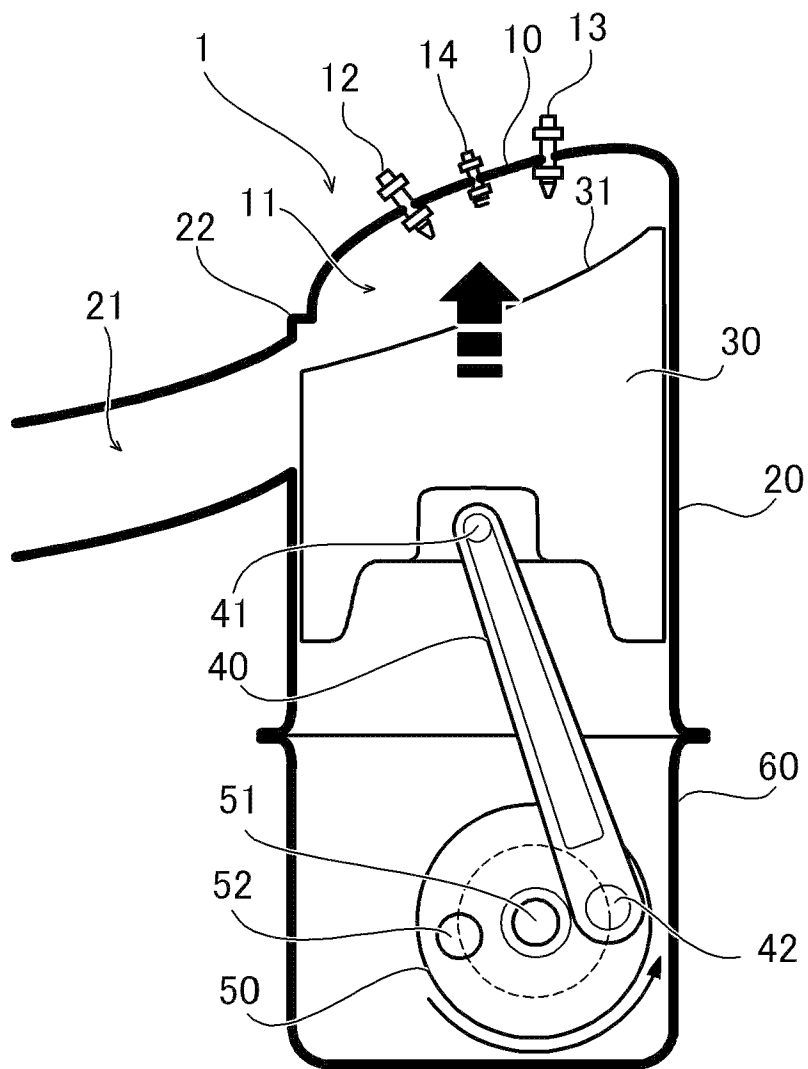
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/059273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02K7/02(2006.01)i, F02B75/26(2006.01)i, F02C5/00(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i, F23R7/00(2006.01)i

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)

F02K7/02, F02B75/26, F02C5/00, F02D45/00, F23R7/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2002-54457 A (Takashi NANJO), 20 February 2002 (20.02.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 8-68331 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 12 March 1996 (12.03.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1
A	JP 50-125108 A (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 01 October 1975 (01.10.1975), entire text; all drawings (Family: none)	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 April, 2012 (25.04.12)

Date of mailing of the international search report
15 May, 2012 (15.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02K7/02(2006.01)i, F02B75/26(2006.01)i, F02C5/00(2006.01)i, F02D45/00(2006.01)i,
F23R7/00(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. F02K7/02, F02B75/26, F02C5/00, F02D45/00, F23R7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 2002-54457 A (南條隆) 2002.02.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 8-68331 A (三菱重工業株式会社) 1996.03.12, 全文、全図 (ファミリーなし)	1
A	JP 50-125108 A (久保田鉄工株式会社) 1975.10.01, 全文、全図 (ファミリーなし)	1

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

寺川 ゆりか

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5

3 Z

3 2 1 9