(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4039420号
(P4039420)

(45)発行日　平成20年1月30日(2008.1.30)　(24)登録日　平成19年11月16日(2007.11.16)

(51)Int.Cl.		F I		
F01B 9/06	(2006.01)	F01B	9/06	
F01B 1/06	(2006.01)	F01B	1/06	
F01B 3/08	(2006.01)	F01B	3/08	
F02B 57/00	(2006.01)	F02B	57/00	A
F02B 57/10	(2006.01)	F02B	57/10	

請求項の数 1　(全 12 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2004-329730 (P2004-329730)
(22)出願日　平成16年10月18日 (2004.10.18)
(65)公開番号　特開2006-112408 (P2006-112408A)
(43)公開日　平成18年4月27日 (2006.4.27)
審査請求日　平成16年10月20日 (2004.10.20)

早期審査対象出願

(73)特許権者　596031712
上遠野　和臣
神奈川県横浜市鶴見区佃野町１１―６　秦野屋マンション３０３号
(72)発明者　上遠野　和臣
神奈川県横浜市鶴見区佃野町１１－６　秦野屋マンション３０３号

審査官　稲葉　大紀

(56)参考文献　英国特許出願公開第０２０３０２２０（ＧＢ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＳＹＮＣＨＲＯＮＩＺＥＤハイブリッドエンジン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

全体として球形を有するハウシング（４，５１）内に、エンジンバルブ軸（２７）を中心として放射状に配置されその内周側を燃焼室とする４つのピストン（３８）と、それぞれの前記ピストンの外方向端部にピストンの往復運動に連動して回転するように配置されたピストンギア（４８）と、前記エンジンバルブ軸（２７）に連結されたドライブギア（１０）と、前記４個のピストンギア（４８）と前記ドライブギア（１０）との間に噛み合わされる４個の遊星ギア（１７，１８，１９，２０）とからなる動力伝達装置を有し、さらに前記ドライブギア（１０）に排気ベーン（８）とフライホイール（６）が連結される、ＳＹＮＣＨＲＯＮＩＺＥＤハイブリッド内燃機関において、

前記ピストン周囲にはピストンリング（３９）が装着され、更に前記ピストンに連結して運動するピストン用カムシリンダー（４５）表面に設けられたサインカーブ状のピストン用シリンダーカム（ｆ）とピストンギア（４８）内周面との間に各２個のピストンボール（４７）を介在させることにより前記ピストン（３８）がシリンダーライナー（３３）に対して往復運動することによりピストンギア（４８）が回転するように規制し、また、ピストン用シリンダーカムの表面に設けられた溝型ピストン用ストッパーカム（ｇ）とシリンダーブロック（３４）内周面との間にストッパーボール（３５）を介在させることにより前記ピストン（３８）がシリンダーライナー（３３）に対して往復運動可能で且つ回転運動不能に規制してなり、

ピストンの内部には永久磁石保持スペーサー（４１）を介して筒形状の永久磁石（４３

）が装着され、ピストン運動に伴って前記永久磁石の外方から挿入・排出され、その際、ピストンの上死点方向への移動および下死点方向への移動のそれぞれを前記永久磁石（４３）との斥力・引力によりアシストするように極変制御される電磁石（５４）が前記ハウシング（４，５１）内に配置され、

前記エンジンバルブ軸（２７）の外周面には、前記エンジンバルブ軸（２７）の内部に設けられたバルブ軸空気分配口（ｍ）とバルブ軸排気分配口（ｏ）と、ピストン内周側に画成される燃焼室との間で吸入空気と排気ガスの吸入・排気を制御する連通口を有してなり、

最終的にはバルブ軸ホルダー（２６）の上４隅に重ねて設置され、必要な圧力で締め付けるテーパ面を備えたブロックホルダー（２４，３６）と蓋（５２）及び４本のヘッドボルト（５３）を備えたＳＹＮＣＲＯＮＩＺＥＤハイブリッドエンジン。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

【０００１】

自動車、軽飛行機、発電機、船、油圧機械、コンプレッサー、ポンプ、農工業建設機械等の動力源に利用できる。

【背景技術】

【０００２】

従来の４サイクルエンジンでは、重くてスペースを取るコンロッド、バランスウェイトの付いたクランクシャフト等をともない、クランクシャフトの円運動に起こる遠心力のアンバランス値は複雑でバランサーシャフト等を付加して解決を計っているが完全にはその振動をなくすことはできず更に重量を増している。更に重くてスペースを取るのはバルブカムを含むシリンダーヘッドである。バルブシステムは１００年以上の歴史を持ちそれはジャンピング、サージング、バウンシング等の問題を持ち、及び吸入排気の最大の抵抗体ともなっているバルブステム等の問題を持っている、吸入排気口を増やして解決を計っているがそれは更に複雑にし重量を増している。その上にインタークーラーやタービンとコンプレッサー等の加給システムを外側に積み重ねてきた。現在のリーンバーンエンジンでもまだ高回転高負荷時では良い結果を得てはいない。停車時に於けるアイドリングストップ操作でもエンジンの高負荷の問題を抱えており止めてしまっている。

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

本発明のハウジングは球体で中心を軸にして運動する部品は全て遠心力バランスの取れたもので構成された４サイクルエンジンである。従来のエンジンのピストンの往復運動で横軸（ｘ軸）を回転度に、縦軸（ｙ軸）をピストン位置に取ってグラフに表わすとサインカーブになることは一般に良く知られている。今ピストンと一体になっているシリンダー上の対称の位置に２個のボールを設け常に同一位置でボールを保って円運動に回転するようにボールホルダーを設けボールのレールとなる半円形のカムを上記のようなサインカーブに設け又シリンダーが回転しないようにストッパーを設けてボールホルダーを回転させれば、ピストンは往復運動を行う、反対にピストンを往復運動させればボールホルダーは回転する。このピストンの往復運動の仕方は従来のエンジンのものと全く同じである。（図３参照）ボールベアリングはスムーズなレールに沿って転がり、過酷な荷重を受けても長期の使用に耐え又遠心バランスも取れているので軽量化軽負荷化を計れる。ボールベアリングの大きさは設計によって変化できるのでレース用エンジンとすることもできる。

存在する強力な永久磁石と電磁石の組み合わせにより強力なリーンバーンエンジンを製作する。特に４サイクルエンジンでは圧縮作用に高負荷がかかることに注目、磁石により圧縮作用を助け更に反発力を加えればリーンバーンエンジンの負荷が軽減され、アイドリングストップ時の再始動も容易になる。

【課題を解決するための手段】

【０００４】

［図１］は正面図、［図２］及び［図４］は右側面図、［図５］は背面図、［図３］は

ピストン運動展開図、又［図９］はそのブロック別分解組立図である。
右端にフライホイール（６）がネジ（７）で固定されているベーン止め（３）の溝ａとドライブギア（１０）の溝ｂに挿入挟まれて排気ベーン（８）が右ハウジング（４）とフライホイールカバー（１）の間にネジ（５）で締め付け備えられている。（図１６参照）
中央にはエンジンバルブ軸（２７）（詳細は図１３）が雄ヘリカルギアｃを備え可変動バルブシステムの雌ヘリカルギア（１２）に挿入合体、同時にその凹みｄがドライブギア（１０）の凸部ｅに接合され転がりピン（１３）と共にフライホイール（６）と一体軸で軸の廻りには軸受け（２，９，２９、）及び２分割ｂｉ－ｐａｒｔｉｔｅの断熱材（３０）が設けられている。（図１４参照）
１ピストンギア（４８）につき２個のピストンボール（４７）をその回転位置に保持するピストンボールホルダリング（３７）及び４個のピストン回転止め（３５）（図１１ピストン回転止め３５はボールを挟んで保持できるように二分割部品ｂｉ－ｐａｒｔｉｔｅに備えられている）を備え、その２個のボール（４７）が常にその対称の位置に存在し得る半円形の溝カムでそのシリンダー上にスムーズなサインカーブカムｆ及び回転止めカムｇ（図３ピストンシリンダーカム展開図）が備えられている。
ピストン（３８）内に設置された永久磁石（４３）を備え、それに内接スライドしてハウジング（４，５１）に設置される棒状電磁石コイル（５４）を備える。ピストン（３８）は［図１５］でピストンリング（３９）永久磁石（４３）のスペース保持サポート（４０）スペーサー（４１）磁石台（４２）磁石止めピン（４４）カムシリンダー（４５）及びピストン止めピン（４６）を備えている。
バルブ軸ホルダー（２６）に重ねて設置される４組の吸入排気口（３１）パッキン（３２）ライナー（３３）シリンダーブロック（３４）を左ハウジング（５１）の中心に必要な圧力で締め付けるブロックホルダー（２４、３６）蓋（５２）とそのヘッドボルト（５３）が備えられている。（図１０、１１、１３参照）
ブロックホルダー（２４）とドライブギア（１０）の内側には可変動バルブシステム（１１，１２，１３，１４，１５，２３，２５）が設けられている。（図１４参照）
４個のシリンダーギア（４８）に連結して４個の遊星ギア（１７，１８，１９、２０）は又中心のドライブギア（１０）に連結して設けられている。（図５，６，７参照）
全体は球形のハウジング（４，５１）に包まれてネジ（６０）で締め付けられ電磁石コイル（５４）の内側に４個の冷却空気吸入口ｈ、バキュウム空気取り出し口ｉ、冷却オイル吸入口ｊ、冷却オイル取り出し口ｋ、点火プラグ（５５）燃料インジェクター（５６）及び蓋（５８）を設ける。（図５，６，７、８、１０、１２参照）

【作用】

【０００５】

このようにエンジンを組み立てると、ピストンは従来のエンジンのクランクシャフトによるものと全く同じように運動するが、もはやコンロッドやクランクシャフトは存在しないので、そのスペースに永久磁石と極変可能な電磁石の組み合わせを設ける事ができ、又コンパクトで軽量、強力なスーパーリーンバーンエンジンを製作できる。

【実施例】

【０００６】

（エンジン）
［図１］でＫは吸入行程、Ａは圧縮行程、Ｂは爆発行程、Ｈは排気行程がまさに行われようとしている様子を示している。［図７］でスタータを時計方向に回転させると遊星ギア（２０）はＢ－Ｂ断面図に示すように時計方向に回転してドライブギア（１０）を通してエンジンバルブ軸（２７）は反時計方向に、又同時に［図３］でピストンギア（４８）は時計方向に回転する、その時のピストンの動きを爆発行程を例に０°、４５°、９０°の順に示したものである。従って各９０°ごとにサイクルを替え一回転で４サイクルを終えながら、４個の各シリンダーはＫ－Ａ－Ｂ－Ｈ，Ａ－Ｂ－Ｈ－Ｋ，Ｂ－Ｈ－Ｋ－Ａ，Ｈ－Ｋ－Ａ－Ｂと順次そのサイクルを終えて回転を続ける。その時のピストンの動きは従来のエンジンのクランクシャフトによる動きと全く同じである。吸入空気はエンジンの蓋（５

８）吸入口１を通ってエンジンバルブ軸（２７）の分配口ｍによって各吸入排気口（３１）から各シリンダーに入る、排気はそこから軸（２７）の受け入れ口ｏを通ってハウジング（４）の排気口ｐから排気される。（従来のエンジンは２回転で１サイクルであるが、本エンジンは１回転で１サイクルである）

（バルブ機密保持）

［図１３］は吸入排気口（３１）、エンジンバルブ軸ホルダ（２６）、エンジンバルブ軸（２７）の詳細を示したものである。吸入排気口（３１）の軸に接触する部品は高温に耐える弾性体で板バネを重ね内蔵したものでできている。これに対するエンジンバルブ軸（２７）の接触面は真円でハイテク加工されたものになっている。潤滑油はシリンダーブロック（２４）の穴ｓ及びエンジンバルブ軸ホルダ（２６）の背面の４個の穴ｔを通って吸入排気口（３１）の周囲の溝ｕからシリンダーの圧力作用面の下の放射状の溝まで導かれる、そこでこぼれた油は軸との接触面に用いられる。シリンダーの圧力作用面の下では吸入、圧縮、爆発、排気作用によって引き起こされる弾性体のポンプ作用によって潤滑油を保持し機密性を保っている。

元々、最も必要な圧縮、爆発行程の機密保持には行程自身がもつ高圧力によって益々吸入排気口（３１）をバルブ軸（２７）に押さえつける力が働く、それを確実なものとするために板バネが吸入排気口（３１）廻りを常に軸に押さえつけ、軸は高圧に耐える頑丈な構造になっている。

４個の各ピストン内には（図２，９，１５）永久磁石（４３）、及びハウジング（４）と（５１）には極変可能な電磁石（５４）が設けられているが、４個のピストンの動きに同調して圧縮及び排気行程ではその助力となる様に互いに反発させて両磁石の極をＳ－Ｓ又はＮ－Ｎに、又爆発及び吸入行程ではその助力となる様に互いに引っ張りあって両磁石の極をＳ－Ｎ又はＮ－Ｓに電磁コントロールされる。消費電力は付随発電機、発電ブレーキ、風力発電、ソーラーパネル等でコンピュウタ制御される。これらのことは停車時のアイドリングストップ再始動操作をも容易にし又発電機はスタータともなる。（発電機はモータにもなる、シリンダー内の磁力の助けによって従来のエンジン程のスタータの力は必要ないので常時発電機としエンジンに連結、始動時にモータとすればよい）

（リーンバーンエンジンについて）

負荷に応じて燃料の噴射時期は異なるが成層化時間を考慮して圧縮行程中にタンブル流が起こされる様に［図４］エキセントリックに設置された高圧スワールインジェクター（５６）によってシリンダー（３３）内に噴射され圧縮行程終了近くでシリンダー湾曲部ｑの作用によって点火プラグ（５５）周辺に集中される燃料に点火される。

従来のリーンバーンエンジンでは、いかに薄い空燃比で安定的に燃焼させるかが要点でそのため大量の空気を必要としている、このことはいかに圧縮後つまり爆発時に空気と排気の混合の反発ばねの力を当てにしているかをうかがい知ることができる。

同じ力のエンジンで比較してみると、反発ばねの力を磁力にたよっている本エンジンでは空気も燃料ももっと少なくてすむし、シリンダーの容積をもっと小さくする事も出来る。

（ポンプ圧損失の低減）

従来のエンジンの４バルブ／シリンダーにしても吸入排気用にそれぞれ２バルブで開放時でもバルブステムの傘が大きな流体抵抗になっていることは明らかである。
本エンジンでは［図１３］吸入排気口１バルブ／シリンダーで開放時の流体抵抗は何も無く口面積、口形は自由にとれる。高回転、高負荷時に有利である。

（バルブタイミミング）

［図１３］弁機構展開図参照

ピストンは各行程の始めと終わりにはゆっくり運動し［図３］シリンダーカム展開図参照、又エンジン回転に従って吸入排気ガスは流体としての慣性がつくので、吸入バルブは排気バルブが閉じる前に開き（オーバーラップしている）吸入行程が終わってもまだ開いている、次にピストンが上死点を過ぎてから閉じている、圧縮行程は始まってからバルブを閉じ、爆発行程は終わる前に排気を始めている。

これらのタイミングは低回転時（低負荷時）と高回転時（高負荷時）では異なるので可変動弁システムを［図２］［図９］［図１４］（１１，１２，１３，１４，１５，２３，２４，２５、）に設けた。

（エンジンの冷却装置）

本エンジンは油と空気の混合によって冷却される。潤滑冷却油は油注入口ｊから入り出口ｋから出て外部のオイルフィルターを経てオイルポンプによって油冷却器へ圧送常に一定量に制御保たれて入り口に戻り循環される。

冷却空気は外部のエアフィルターを通して４個のシリンダーに付いている電磁石ホルダ（５４）の各空気吸入口ｈから入り上部の空気出口ｉから真空ポンプによって吸引されオイルセパレータを通して外部へ放出される。

【発明の効果】

【０００７】

本発明の目的は低燃費、低公害、低価格で外国をも含む大衆に利用できる強力なハイブリッドリーンバーンエンジンを製作することである。

本エンジンでは９０°ごとに１爆発が存在する。１シリンダーあたり吸入、圧縮、爆発、排気の４行程の内爆発行程のみが出力エネルギーとなっている、他は圧縮損失、流体抵抗、摩擦損失等を伴ったポンプ損失である。仮にそれに相当する磁力を起動させるためには４シリンダーが共同してピストンの往復共全行程に作用するので１シリンダーあたり１／４爆発磁力でよい。

理論的にはこれで通常の２倍の馬力になる。実際には相当量の電力が消費され、自動車の起電力によってコンピュウタコントロールされるのでもっと効果は少ない。

従ってエンジン自体も発電ブレーキになるが付随の発電機、発電ブレーキ、風力発電機、ソーラーパネルなどによって起電力を増加させることが必要である。

従来のハイブリッドエンジンは外側にモーターをあるいは発電機を平行にあるいは並列に用いてきたが、本発明では内蔵された磁力作用（新しい考えのモーターをあるいは発電機）をエンジンの動きに同調（ＳＹＮＣＨＲＯＮＩＺＥＤ）させて用いている。これが絶大な効果をもたらしアイドリングストップ操作をも可能にするのである。

従来のエンジンはクランク操作によるピストンのゆれ（アンバランスな力の配分）によって強いバネ力を持ったピストンリング（強いバネ力を持ったピストンリングでなければピストンの力をクランクシャフトに伝えることができない）を備えているが問題はシリンダー内部を削るシリンダーのオーバリゼーションを起こしていることである（第三国等では要所にＲＥＣＴＩＦＩＣＡＴＩＯＮ工場を備え、そこでシリンダー内部を削り直し大き目のサイズのピストンリングに取り替えたりしてエンジンの再生を行っている。そこには何種類ものサイズのピストンリングが用意されてあり、何回でも再生できるようになっている、これは再生に当たって最も金と時間のかかる行程となっている）

本エンジンのピストンは４方のボールストッパー、２個のピストンボール及び中心の永久磁石４方の滑り台の作用でバランスの取れた完全な直線往復運動をしている。ピストンリングには摩擦と圧力以外の力は加わらないので、もっと柔らかく、摩擦の少ない新しいタイプのピストンリングとすることができ、シリンダーのオーバリゼーションは起こらない。全体は遠心力バランスのとれた静かで振動のないエンジンである。

吸気菅及び排気管は各一本でコンパクト、軽量、製作が容易で機能に富み完結である。電気自動車、水素燃料自動車、燃料電池自動車等出現し始めているが大部分の世界には電気スタンドも水素スタンドも存在していないし価格の点でも大衆車とはなっていない。

メインテナンスが容易でエンジンの廻りを常にクリーンに保つことができる。［図１７］にエンジンメインテナンス図を示した。

（ターボ化エンジンについて）

ドライブギア（１０）の中心ｖに軸流タービンを、エンジンバルブ軸（２７）の中心を通してタービンローターをエンジンカバー（５８）の上の中心ｗにコンプレッサーを連結して設ければ、エンジン廻りのレイアウト犠牲を最小にして、タービンを内蔵したエンジンとして設計することもできる。ドライブギア（１０）の中に設けられいるベーンは排気

をうながすものでエンジンの回転に従って常時回転する、これは常時タービンの回転に加算されて更に回転速度を上げタービンの性能を高くし、又アイドリングストップ操作の可能性をも更に高めている。（ターボチャージャー、エアフィルター、スロットルバルブ等は本図に示されていない）

ブロックホルダー（２４）の内ネジ（３６）につながるヘッドボルト（５３）は互いのテーパ状の摺動面の作用で４個のシリンダーブロック（３４）を中心の軸ホルダー（２６）に向かって強力に締め付けるもので、従来のシリンダーヘッドボルト程の締め付けトルクはいらない。

【図面の簡単な説明】

【図１】正面図

【図２】右側面図

【図３】ピストン運動展開図

【図４】右側面図

【図５】背面図

【図６】垂直断面図

【図７】平面図

【図８】右側外観図

【図９】ブロック別分解組立図

【図１０】左側ブロック部品図

【図１１】中央ブロック部品図

【図１２】右側ハウジング図

【図１３】中央弁機構部品図

【図１４】可変動弁機構部品図

【図１５】ピストンブロック機構部品図

【図１６】出力伝達機構部品図

【図１７】エンジンメインテナンス図

【符号の説明】

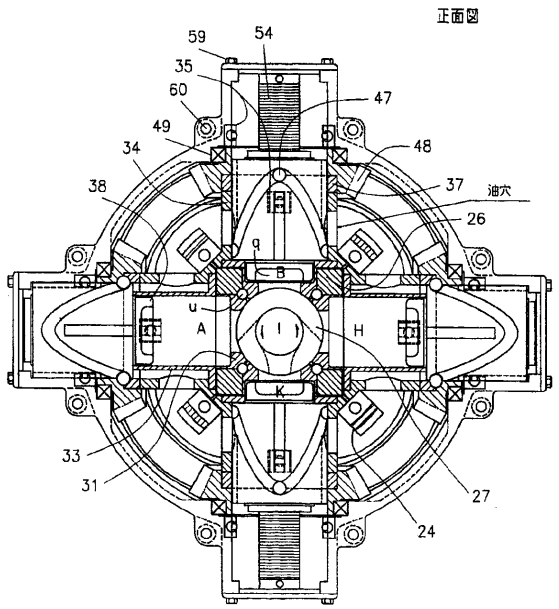
（符号番号は同時に組立順番を示す）

１	フライホイールカバー	２	フライホイール台ベアリング
３	フライホイール台	４	右側ハウジング
５	フライホイールカバー止めネジ	６	フライホイール
７	フライホイール止めネジ	８	ベーン
９	ドライブギアベアリング（可変動弁機構部品）	１０	ドライブギア
１１	ヘリカルギアホルダ	１２	ヘリカルギア
１３	転がりピン	１４	転がりピン落し穴ネジ蓋
１５	可変動弁調整ギア受けリング		
１６	遊星ギアベアリング	１７	遊星ギア
１８	遊星ギア	１９	遊星ギア
２０	遊星ギア	２１	遊星ギア押え
２２	遊星ギアセンターボール	２３	可変動弁調整ギア
２４	シリンダーブロックホルダ（エンジンバルブ軸部品）	２５	可変動弁調整ギア軸
２６	軸ホルダ	２７	軸
２８	軸補強板	２９	軸ベアリング
３０	軸補強板		
３１	磁性弁吸入排気口	３２	シリンダーブロックパッキン
３３	シリンダーライナー	３４	シリンダーブロック
３５	ストッパー（ボール＋ｂｉ－ｐａｒｔｉｔｅ）	３６	ブロックホルダ雌ネジ
３７	ピストンボール押え		

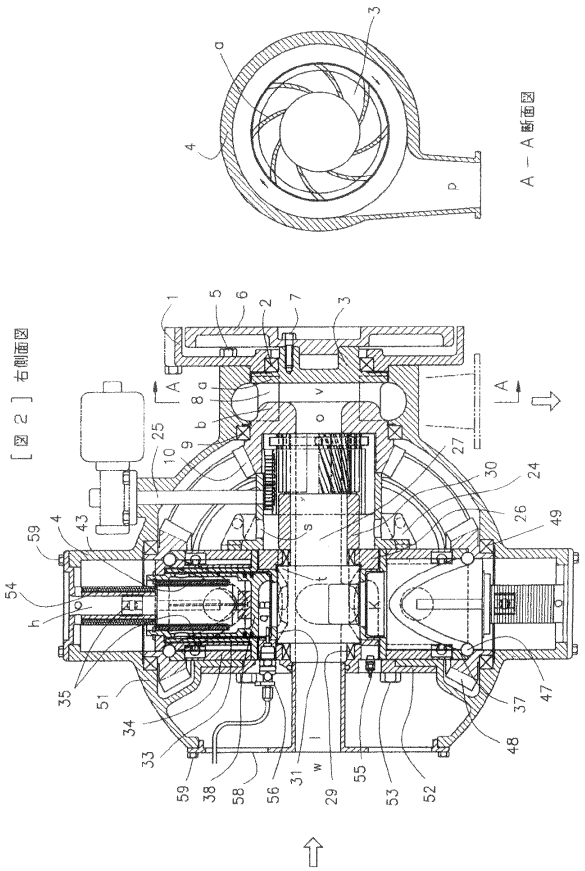
（ピストンブロック部品）

３８	ピストン	３９	ピストンリング
４０	永久磁石スペーサーホルダ	４１	永久磁石スペーサー
４２	永久磁石台	４３	永久磁石
４４	永久磁石止めピン	４５	ピストン用カムシリンダー
４６	ピストン止めピン	４７	ピストンボール
４８	ピストンギア	４９	ピストンギアベアリング
５０	ハウジングパッキン	５１	左側ハウジング
５２	ハウジング内蓋	５３	シリンダーブロック押えネジ
５４	電磁コイルホルダ	５５	点火プラグ
５６	高圧筒内インジェクタ	５７	Ｏリング
５８	左側ハウジング蓋	５９	ネジ
６０	ハウジングネジ		
a	フライホイール台側ベーンはめ溝	b	ドライブギア側ベーンはめ溝
c	エンジンバルブ軸ヘリカルギア	d	可変動弁ヘリカルギア凹部
e	ドライブギアｄ部はめ合い凸部	f	ピストン用シリンダーカム
g	ピストン用ストッパーカム	h	磁性部冷却空気取り入れ口
i	真空ポンプ連結口	j	潤滑冷却用油入口
k	潤滑冷却用油出口	l	空気入口
m	バルブ軸空気分配口	n	磁性バルブ吸入排気口
o	バルブ軸排気分配口	p	右側ハウジング排気口
q	ピストン湾曲部	r	ヘリカルギア転がりピン落し穴
s	ブロックホルダ油流入口	t	軸ホルダ油流入口
u	磁性バルブ吸入排気口潤滑油溝	v	タービン設置場所
w	コンプレッサー設置場所		

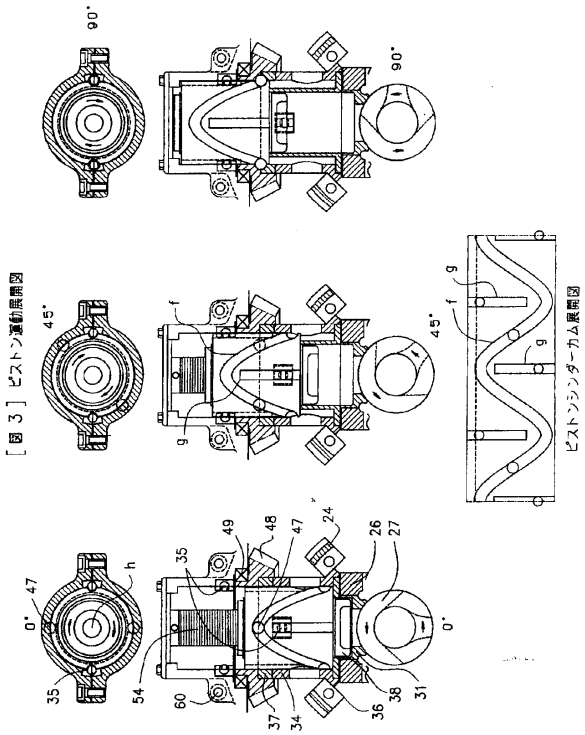
【図１】



【図２】

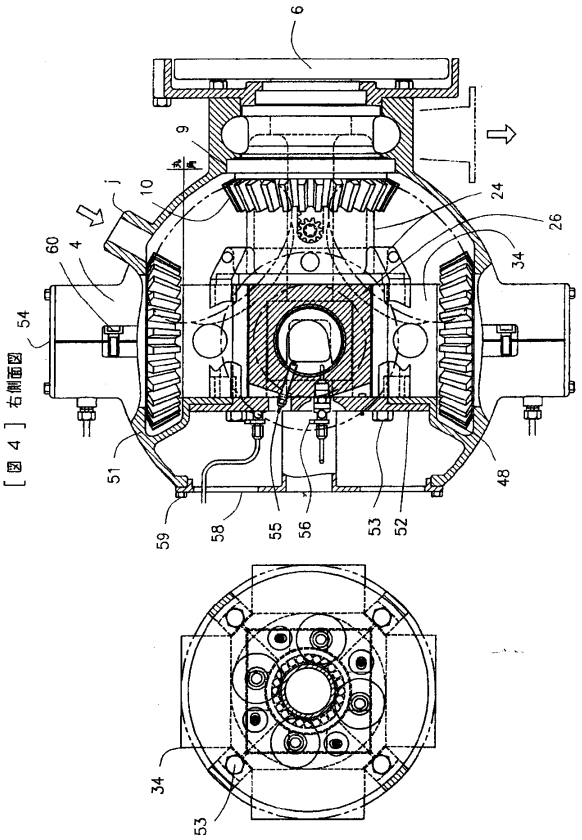


【図３】



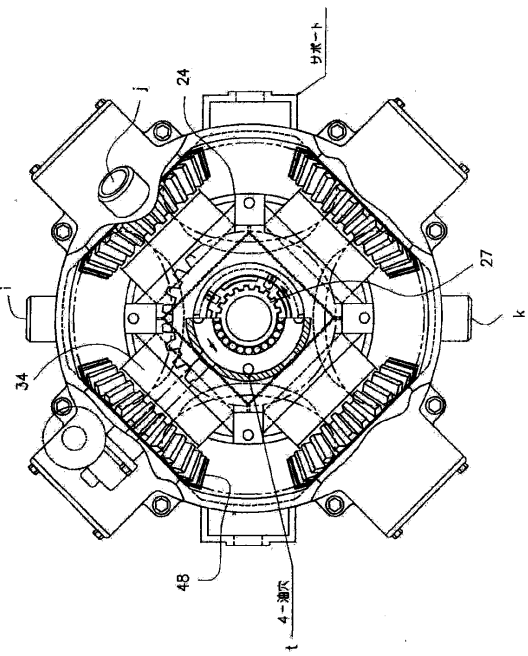
［図３］ピストン運動展開図

【図４】



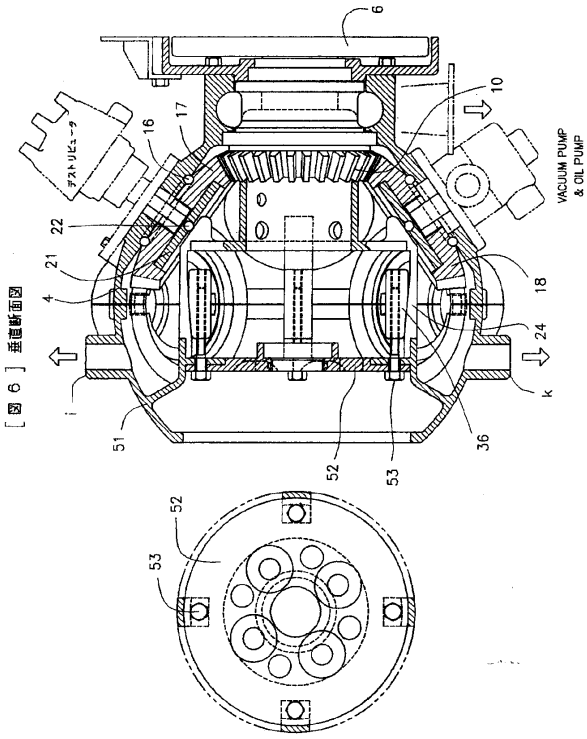
［図４］右側面図

【図５】



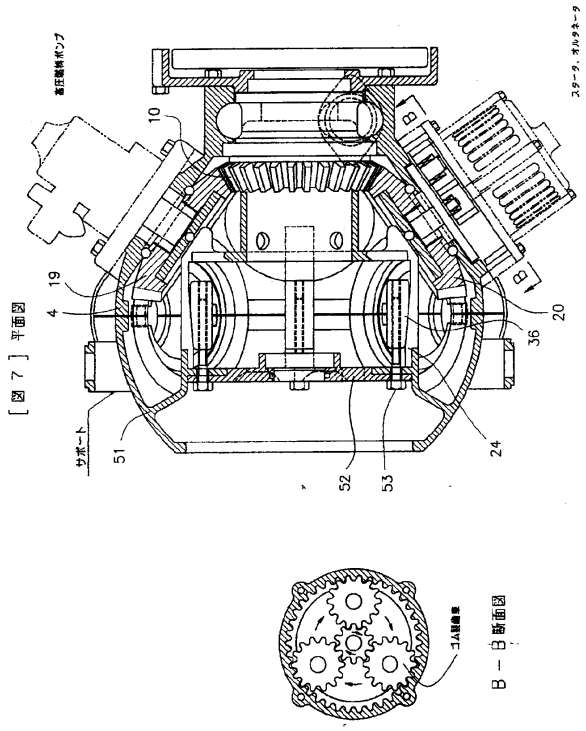
［図５］背面図

【図６】

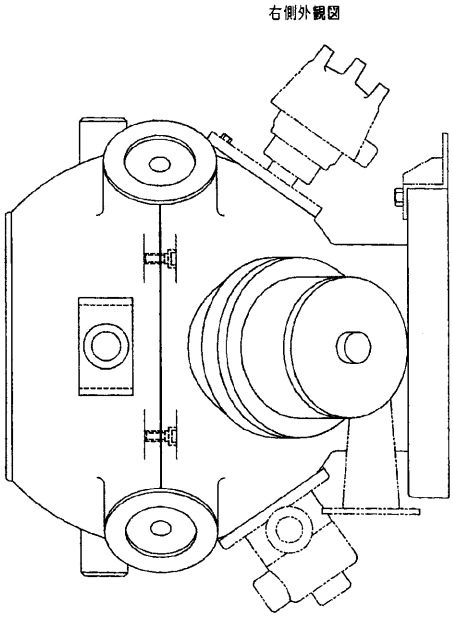


［図６］垂直断面図

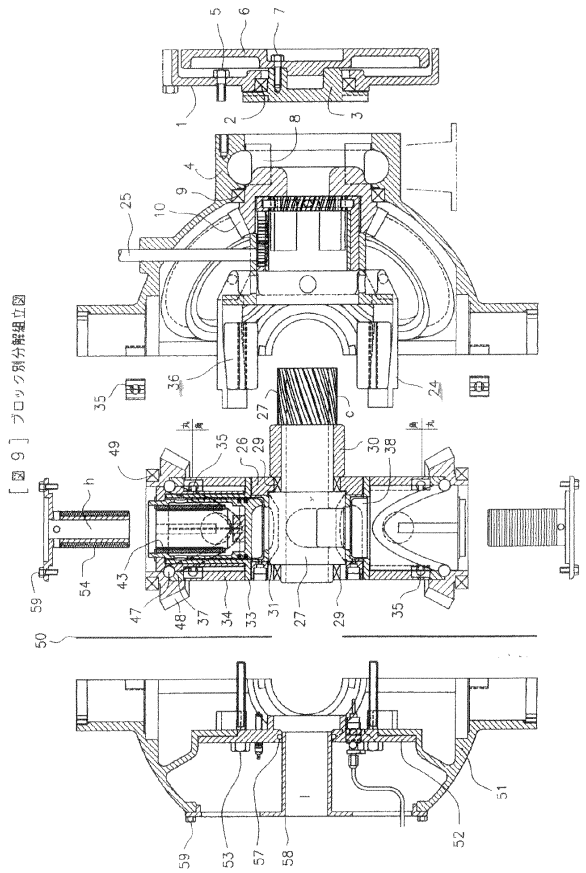
【図７】



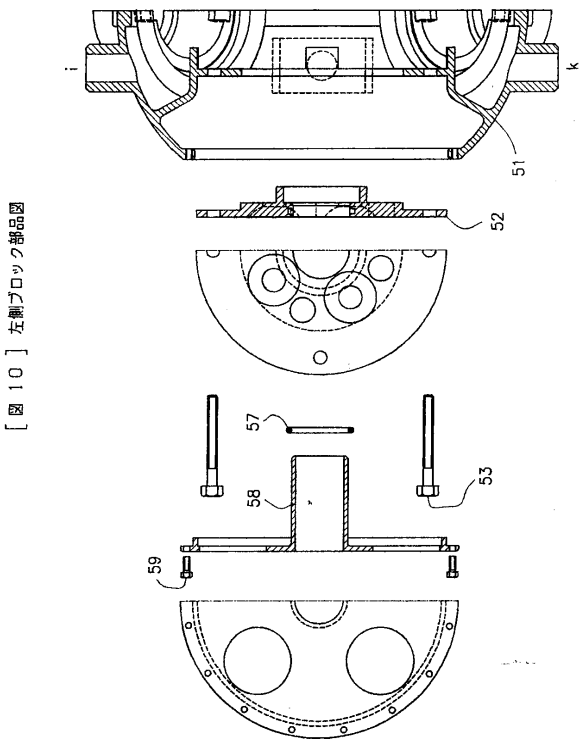
【図８】



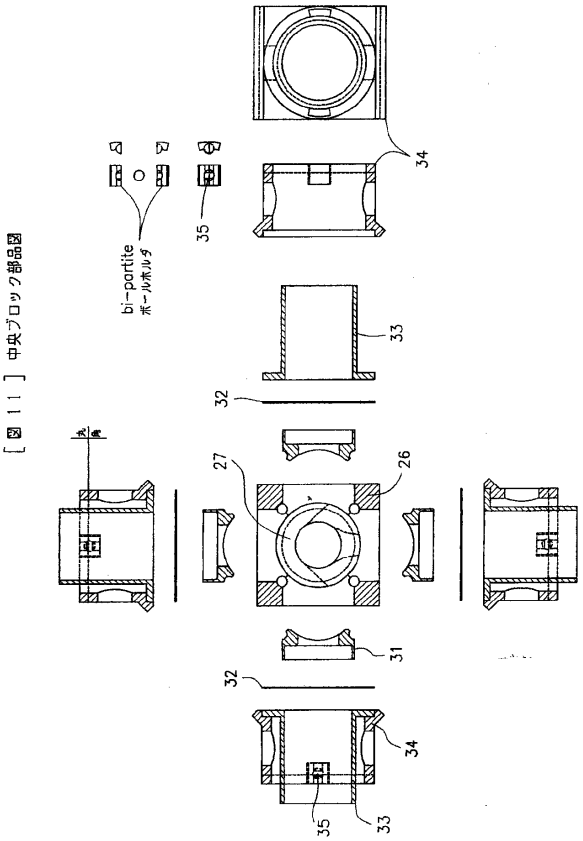
【図９】



【図１０】

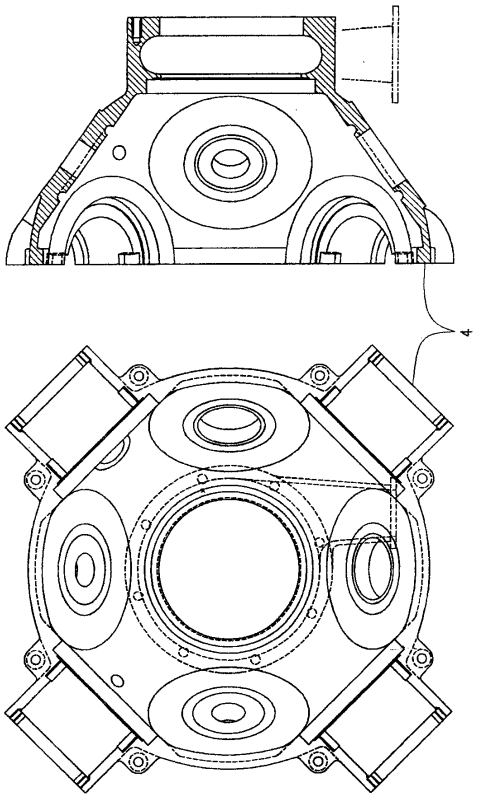


【図１１】



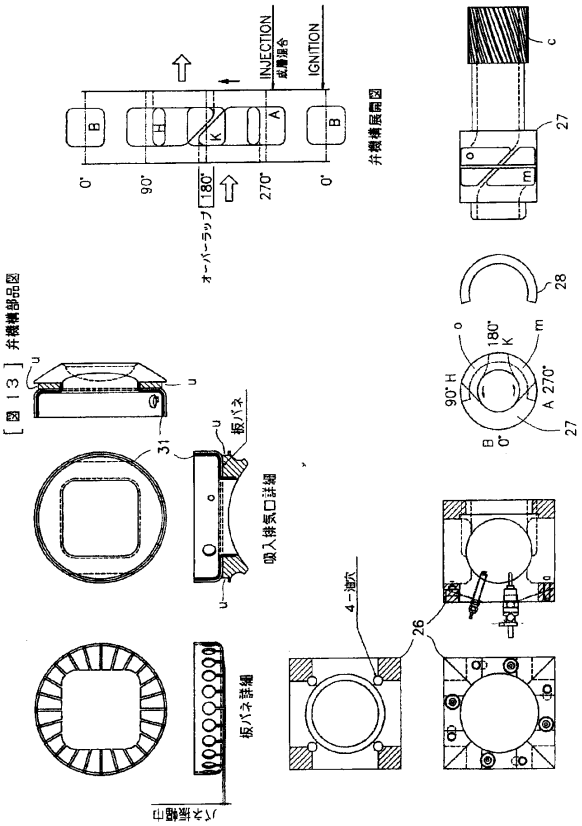
［図１１］中央ブロック部品図

【図１２】



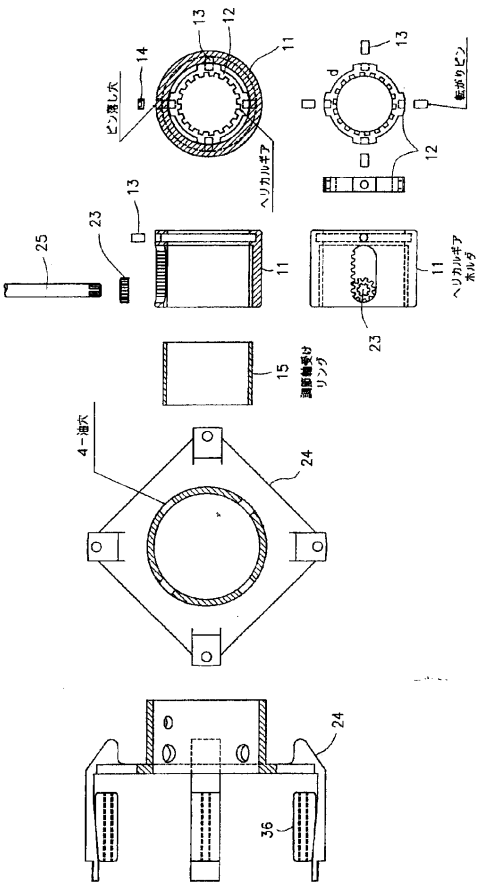
［図１２］右側ハウジング図

【図１３】



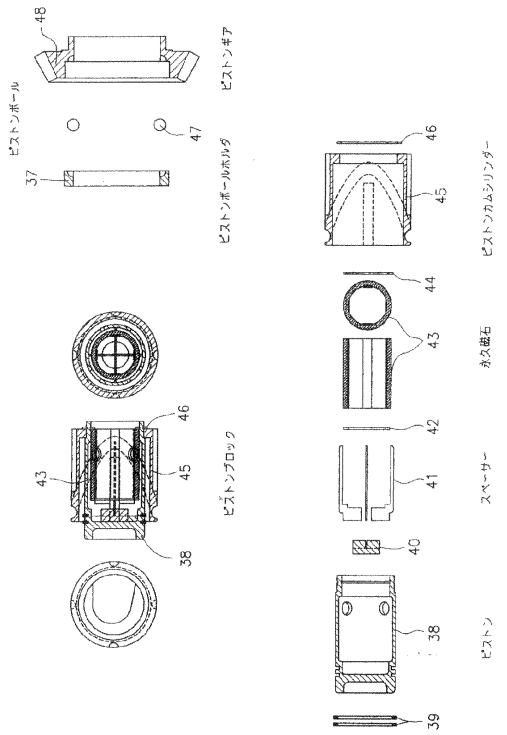
［図１３］弁機構部品図

【図１４】



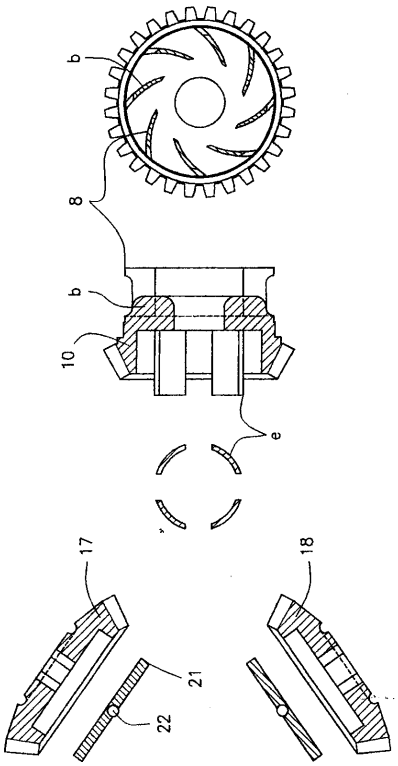
［図１４］可変動弁機構部品図

【図１５】



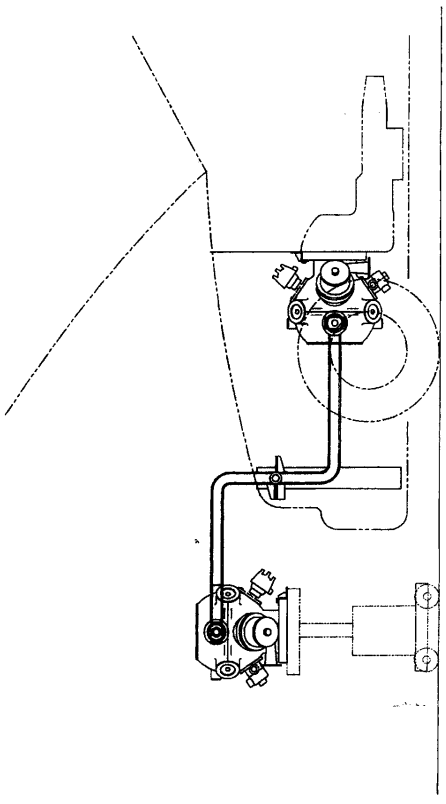
［図１５］ピストン機構ブロック部品図

【図１６】



［図１６］出力伝達機構部品図

【図１７】



［図17］エンジンメインテナンス図
option

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
Ｆ０２Ｂ 75/22	***(2006.01)***	Ｆ０２Ｂ 75/22		Ｊ

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)

Ｆ０１Ｂ　１／００，　３／００，　９／００
Ｆ０４Ｂ　１／００
Ｆ０２Ｂ　５７／００