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

特許第5271228号
(P5271228)

(45)発行日　平成25年8月21日(2013.8.21)　(24)登録日　平成25年5月17日(2013.5.17)

(51)Int.Cl.		F I		
F02B 69/06	(2006.01)	F02B	69/06	
F02D 41/02	(2006.01)	F02D	41/02	310A
F02D 43/00	(2006.01)	F02D	43/00	301K
F01L 1/38	(2006.01)	F01L	1/38	
F02B 75/02	(2006.01)	F02B	75/02	A

請求項の数 8　(全 20 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2009-228871 (P2009-228871)
(22)出願日　平成21年9月30日 (2009.9.30)
(65)公開番号　特開2011-74873 (P2011-74873A)
(43)公開日　平成23年4月14日 (2011.4.14)
審査請求日　平成24年1月25日 (2012.1.25)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100067356
弁理士　下田　容一郎
(72)発明者　菊池　一紀
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　久保田　艮
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　山浦　浩
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可変サイクルエンジン

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
クランク軸（１１）の回転によりカムシャフト（２６）を駆動し、このカムシャフト（２６）に吸気弁（８５）及び排気弁（９５）を作動させるカム（７３、７４）が切換可能に取付けられ、４サイクルと６サイクルとを切換えると共に燃焼室に吸気された混合気を点火プラグ（２３）で点火させるようにした可変サイクルエンジンであって、
前記カム（７３、７４）のうちの６サイクル用カム（１５４、１５４）は、カム山を２つ有する第１吸気カム（７５）と、カム山を２つ有する第１排気カム（７７）とからなり、
前記カム（７３、７４）のうちの４サイクル用カム（１５３、１５３）は、カム山を３つ有する第２吸気カム（７６）と、カム山を３つ有する第２排気カム（７８）とからなり、
前記クランク軸（１１）が６回転するときに前記カムシャフト（２６）が１回転するように構成され、
前記クランク軸（１１）の回転角に応じて前記点火プラグ（２３）の点火時期を制御する点火制御部（１７３）が備えられ、
吸気行程、圧縮行程、膨張行程、排気行程及び休止工程から構成される６サイクル運転時において、前記膨張行程と前記排気行程の間に、前記点火プラグ（２３）の点火を伴わず、且つ前記吸気弁（８５）及び前記排気弁（９５）をリフトさせることなく前記クランク軸（１１）を１回転させる休止工程が追加される第１のパターンと、

前記吸気行程と前記圧縮行程の間に、前記点火プラグ（２３）の点火を伴わず、且つ前記吸気弁（８５）及び前記排気弁（９５）をリフトさせることなく前記クランク軸（１１）を１回転させる休止工程が追加される第２のパターンとを有し、

前記休止工程を、前記点火制御部（１７３）によって、前記燃焼タイミングを異ならせしめるようにして、前記第１のパターンと、前記第２のパターンとを有することを特徴とする可変サイクルエンジン。

【請求項２】

前記４サイクル用カム（１５３、１５３）が有する３つのカム山のうちの１つのカム山が、前記６サイクル用カム（１５４、１５４）が有する２つのカム山のうちの１つのカム山と同位相となるように、前記４サイクル用カム（１５３、１５３）が前記カムシャフト（２６）に取付けられていることを特徴とする請求項１記載の可変サイクルエンジン。

【請求項３】

前記クランク軸（１１）から前記カムシャフト（２６）までの伝動機構は、前記クランク軸（１１）に設けられている駆動ギヤ（１３１）と、前記エンジンのクランクケース（１２）にアイドル軸（７２）で支持され前記駆動ギヤ（１３１）で回されるアイドル従動ギヤ（１３２）と、このアイドル従動ギヤ（１３２）に一体形成されているアイドル駆動ギヤ（１３３）と、前記カムシャフト（２６）に設けられ前記アイドル駆動ギヤ（１３３）で駆動されるカムギヤ（１３４）と、からなることを特徴とする請求項２記載の可変サイクルエンジン。

【請求項４】

前記カムシャフト（２６）の一端から前記カムギヤ（１３４）を見たときに、このカムギヤ（１３４）に前記アイドル従動ギヤ（１３２）の一部が重なっていることを特徴とする請求項３記載の可変サイクルエンジン。

【請求項５】

前記駆動ギヤ（１３１）と前記アイドル従動ギヤ（１３２）のギヤ比は、１：（２．４若しくは２．５）とし、前記アイドル駆動ギヤ（１３３）と前記カムギヤ（１３４）のギヤ比は、１：（２．５若しくは２．４）とし合計のギヤ比を１：６としたことを特徴とする請求項４記載の可変サイクルエンジン。

【請求項６】

前記第１吸気カム（７５）と前記第２吸気カム（７６）と前記第１排気カム（７７）と前記第２排気カム（７８）は、この順に前記カムシャフト（２６）に配置されていることを特徴とする請求項１～５のいずれか１項記載の可変サイクルエンジン。

【請求項７】

前記４サイクル用カム（１５３、１５３）と前記６サイクル用カム（１５４、１５４）とは、前記カムシャフト（２６）にスライド可能に設けられ、前記４サイクル用カム（１５３、１５３）と前記６サイクル用カム（１５４、１５４）をスライドさせることで４サイクル運転と６サイクル運転の切換を行うようにしたことを特徴とする請求項６記載の可変サイクルエンジン。

【請求項８】

請求項１～７のいずれか１項記載の可変サイクルエンジンに、スロットルの開閉を行うスロットルアクチュエータ又はスロットルアクチュエータユニット（１７１）が備えられ、６サイクル運転から４サイクル運転に変更したときに出力差をなくすように前記スロットルアクチュエータユニット（１７１）を制御するスロットル制御部（１７２）が備えられていることを特徴とする。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、燃焼サイクルを変更することができる可変サイクルエンジンに関する。

【背景技術】

【０００２】

エンジンは、例えば、２サイクルエンジン、４サイクルエンジン等の燃焼サイクルが固定されている固定サイクルエンジンと、例えば、燃焼サイクルを４サイクルと８サイクルの間で変更可能にした、いわゆる、可変サイクルエンジンと、に分類することができる。現在、実用に供されるエンジンの大部分は、固定サイクルエンジンとなっている。

【０００３】

例えば、燃焼サイクルを４サイクルと８サイクルの間で変更可能にした可変サイクルエンジンが提案されている（例えば、特許文献１（図２）参照。）。

【０００４】

特許文献１の図２において、可変サイクルエンジンに、吸気側カムシャフト（１６）（括弧付き数字は、特許文献１記載の符号を示す。以下同じ。）が設けられ、この吸気側カムシャフト（１６）に、４サイクル用の第１駆動カム（２５、２６）と、８サイクル用の第２駆動カム（２７）とが並列配置され、これらの第１駆動カム（２５、２６）又は第２駆動カム（２７）に当接可能に吸気側サイクル変更機構（２８）が設けられ、この吸気側サイクル変更機構（２８）からメインロッカアーム（３０）が延設され、このメインロッカアーム（３０）の先端に吸気弁（１４）が配置されている。吸気側サイクル変更機構（２８）によって、第１駆動カム（２５、２６）又は第２駆動カム（２７）のうちの一方のカムの力を吸気弁（１４）に伝達することで、４サイクル運転と８サイクル運転の切換を行う。

４サイクル運転においては、クランクシャフト２回転あたり１回の燃焼が行われ、８サイクル運転においては、クランクシャフト４回転あたり１回の燃焼が行われる。

【０００５】

ところで、８サイクル運転時では、クランクシャフト４回転で１回の燃焼が行われるため、燃料消費量の低減が図れるが、４サイクルから８サイクルに燃焼サイクルを切り換えるときに、エンジン出力の低下が大きいという課題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００６－１１２２５８公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は、エンジン出力の低下を抑えることができる可変サイクルエンジンを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

請求項１に係る発明は、クランク軸の回転によりカムシャフトを駆動し、このカムシャフトに吸気弁及び排気弁を作動させるカムが切換可能に取付けられ、４サイクルと６サイクルとを切換えると共に燃焼室に吸気された混合気を点火プラグで点火させるようにした可変サイクルエンジンであって、カムのうちの６サイクル用カムは、カム山を２つ有する第１吸気カムと、カム山を２つ有する第１排気カムとからなり、カムのうちの４サイクル用カムは、カム山を３つ有する第２吸気カムと、カム山を３つ有する第２排気カムとからなり、クランク軸が６回転するときにカムシャフトが１回転するように構成され、クランク軸の回転角に応じて点火プラグの点火時期を制御する点火制御部が備えられ、吸気行程、圧縮行程、膨張行程、排気行程及び休止工程から構成される６サイクル運転時において、膨張行程と排気行程の間に、点火プラグの点火を伴わず、且つ吸気弁及び排気弁をリフトさせることなくクランク軸を１回転させる休止工程が追加される第１のパターンと、吸気行程と圧縮行程の間に、点火プラグの点火を伴わず、且つ吸気弁及び排気弁をリフトさせることなくクランク軸を１回転させる休止工程が追加される第２のパターンとを有し、休止工程を、点火制御部によって、燃焼タイミングを異ならせしめるようにして、第１のパターンと、第２のパターンとを有することを特徴とする。

【０００９】
請求項２に係る発明は、４サイクル用カムが有する３つのカム山のうちの１つのカム山が、６サイクル用カムが有する２つのカム山のうちの１つのカム山と同位相となるように、４サイクル用カムがカムシャフトに取付けられていることを特徴とする。
【００１０】
請求項３に係る発明では、クランク軸からカムシャフトまでの伝動機構は、クランク軸に設けられている駆動ギヤと、エンジンのクランクケースにアイドル軸で支持され駆動ギヤで回されるアイドル従動ギヤと、このアイドル従動ギヤに一体形成されているアイドル駆動ギヤと、カムシャフトに設けられアイドル駆動ギヤで駆動されるカムギヤと、からなることを特徴とする。
【００１１】
請求項４に係る発明は、カムシャフトの一端からカムギヤを見たときに、このカムギヤにアイドル従動ギヤの一部が重なっていることを特徴とする。
【００１２】
請求項５に係る発明では、駆動ギヤとアイドル従動ギヤのギヤ比は、１：（２．４若しくは２．５）とし、アイドル駆動ギヤとカムギヤのギヤ比は、１：（２．５若しくは２．４）とし合計のギヤ比を１：６としたことを特徴とする。
【００１３】
請求項６に係る発明では、第１吸気カムと第２吸気カムと第１排気カムと第２排気カムは、この順にカムシャフトに配置されていることを特徴とする。
【００１４】
請求項７に係る発明は、４サイクル用カムと６サイクル用カムとは、カムシャフトにスライド可能に設けられ、４サイクル用カムと６サイクル用カムをスライドさせることで４サイクル運転と６サイクル運転の切換を行うようにしたことを特徴とする。
【００１５】
請求項８に係る発明は、可変サイクルエンジンに、スロットルの開閉を行うスロットルアクチュエータ又はスロットルアクチュエータユニットが備えられ、６サイクル運転から４サイクル運転に変更したときに出力差をなくすようにスロットルアクチュエータユニットを制御するスロットル制御部が備えられていることを特徴とする。
【発明の効果】
【００１６】
請求項１に係る発明では、可変サイクルエンジンは、４サイクルと６サイクルとが切換可能に構成されている。
仮に、４サイクルと８サイクルとが切換可能なエンジンの場合には、エンジン出力の低下が大きいという問題がある。
この点、本発明の可変サイクルエンジンでは、４サイクル用カムと６サイクル用カムとを備え、４サイクル運転から６サイクル運転へ切換えるとエンジン出力の低下が起こるが、この低下は、４サイクルを８サイクルに切換えたときより小さい。すなわち、サイクルの切換による出力の低下を抑えることができる。
【００１７】
請求項２に係る発明では、４サイクル用カムのカム山のうちの１つを、６サイクル用カムのカム山のうちの１つと同位相になるようにした。ここで、サイクルの切換可能時期は、カム山が４サイクル用の吸気弁と６サイクル用の吸気弁のいずれの弁を押圧していないときに限られ、カム山が４サイクル用の排気弁と６サイクル用の排気弁のいずれの弁を押圧していないときに限られる。
【００１８】
仮に、４サイクル用カムのカム山と６サイクル用カムのカム山の間の位相が全く一致していない場合には、カム山が吸気弁や排気弁を押圧していない領域は限定され、サイクルの切換可能時期が限定される。
【００１９】

この点、本発明では、４サイクル用カムのカム山のうちの１つを、６サイクル用カムのカム山のうちの１つと同位相になるようにしたので、切換可能なタイミングを長くとることができる。切換可能なタイミングが長くなれば、サイクルの切換を速やかに、且つ、円滑に行わせることができる。

【００２０】

請求項３に係る発明では、駆動ギヤを有するクランク軸とカムギヤを有するカムシャフトとの間に、アイドル従動ギヤとアイドル駆動ギヤとを有するアイドル軸を介在させた。アイドル軸を介在させることで、減速比をかせぐことができ、ギヤの大径化を回避することができる。ギヤの大径化が回避されれば、伝動機構の大型化を防止することができる。

【００２１】

請求項４に係る発明では、アイドル従動ギヤとカムギヤは、重なるように配置されているので、弁駆動機構をコンパクトな配置とすることができる。

【００２２】

請求項５に係る発明では、駆動ギヤとアイドル従動ギヤのギヤ比は、１：（２．４若しくは２．５）とし、アイドル駆動ギヤとカムギヤのギヤ比は、１：（２．５若しくは２．４）とし合計のギヤ比を１：６とした。かかるギヤ比であれば、ギヤ径の大型化を回避しつつ、クランク軸とカム軸の間で１：６のギヤ比を得ることができる。

【００２３】

請求項６に係る発明では、第１吸気カムと第２吸気カムと第１排気カムと第２排気カムは、この順にカムシャフトに配置されている。すなわち、カムシャフトに各カムは並列配置されているので、伝動機構のコンパクト化を図ることができる。

【００２４】

請求項７に係る発明では、４サイクル用カムと６サイクル用カムとは、カムシャフトにスライド可能に設けられている。かかる構成であれば、カムをスライドさせることでサイクル切換が可能になり、簡便な構造で可変サイクルエンジンを実現することができる。

【００２５】

請求項８に係る発明では、６サイクル運転から４サイクル運転に変更したときに、スロットル開度が同じでは、エンジンの出力が異なるものとなるが、スロットルアクチュエータ又はスロットルワイヤアクチュエータユニットを制御するスロットル制御部が備えられているので、出力差を調整しつつ６サイクル運転から４サイクル運転に切換えることが可能になる。このため、サイクルが切換えられたときに、出力の変動を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】本発明に係る可変サイクルエンジンの要部断面図である。

【図２】図１の２－２線断面図である。

【図３】本発明に係る可変サイクルエンジンのカム伝動機構を説明する図である。

【図４】図１の４－４線断面図である。

【図５】本発明に係る可変サイクルエンジンに備えられているカムの説明図である。

【図６】本発明に係る可変サイクルエンジンに備えられているスロットル制御部の系統図である。

【図７】本発明に係る可変サイクルエンジンのスロットル開度と出力との関係を説明する図である。

【図８】本発明に係る可変サイクルエンジンの吸気弁・排気弁の動作線図（４サイクル運転時）である。

【図９】本発明に係る可変サイクルエンジンの吸気弁・排気弁の動作線図（６サイクル運転時であって、吸気行程、圧縮行程、膨張行程、休止行程、排気行程をこの順に行う場合）である。

【図１０】本発明に係る可変サイクルエンジンの吸気弁・排気弁の動作線図（６サイクル運転時であって、吸気行程、休止行程、圧縮行程、膨張行程、排気行程をこの順に行う場

合）である。
【図１１】本発明に係る可変サイクルエンジンの吸気弁・排気弁の動作線図（６サイクル運転時であって、吸気行程、圧縮行程、膨張行程、排気行程、休止行程をこの順に行う場合）である。
【図１２】本発明に係る可変サイクルエンジンにおけるサイクル切換可能なタイミングを説明する図（第１パターン）である。
【図１３】図１２の別実施例図（排気弁をサイクル切換可能にするタイミング）である。
【図１４】図１２の別実施例図（吸気弁をサイクル切換可能にするタイミング）である。
【図１５】本発明に係る可変サイクルエンジンにおけるサイクル切換可能なタイミングを説明する図（第２パターン）である。
【図１６】本発明に係る可変サイクルエンジンにおけるサイクル切換可能なタイミングを説明する図（第３パターン）である。
【図１７】図１６の別実施例図（排気弁をサイクル切換可能にするタイミング）である。
【図１８】図１６の別実施例図（吸気弁をサイクル切換可能にするタイミング）である。
【発明を実施するための形態】
【００２７】
以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。
【実施例】
【００２８】
本発明の実施例を図面に基づいて説明する。
図１に示すように、可変サイクルエンジン１０に、クランク軸１１を収容するクランクケース１２と、このクランクケース１２から上方に延びておりピストン１３を摺動自在に収容するシリンダ１５を有するシリンダブロック１７と、このシリンダブロック１７の上方を覆うように取り付けられるシリンダヘッド１８と、このシリンダヘッド１８に、燃焼室２１に臨むように取り付けられる点火プラグ２３と、シリンダブロック１７にカム軸ホルダ２５を介して取付けられるカムシャフト２６と、シリンダヘッド１８の上方を覆うヘッドカバー３１と、が備えられている。
【００２９】
ピストン１３およびシリンダ１５とに囲まれた領域に、燃焼室２１が形成され、クランクケース１２とシリンダ１５を形成するシリンダブロック１７とシリンダヘッド１８とヘッドカバー３１とで囲まれた領域に、動弁室３２が形成されている。
シリンダ１５に設けたピストン１３は、コンロッド３５を介してクランク軸１１に設けられているクランクピン３７に連結されている。
【００３０】
クランク軸の一端４１に遠心クラッチ４２が取付けられ、この遠心クラッチの外周部４３はクランク軸１１の外周面に嵌めたスリーブ４５に固着され、このスリーブ４５に一体に設けたドライブギヤ４６に、メインシャフト４７を軸心とするドリブンギヤ４８が噛合わされ、このドリブンギヤ４８に変速時に駆動力が切断され、繋がったときに駆動力が伝達される変速用クラッチ５１が取付けられ、この変速用クラッチ５１の下流側にメインシャフト４７が設けられ、このメインシャフト４７と平行にドライブシャフト５３が配置され、メインシャフト４７とドライブシャフト５３の間に変速ギヤ列５４が設けられ、ドライブシャフト５３の他端に、駆動力が出力されるドライブスプロケット５５が取付けられている。
【００３１】
ドライブシャフト５３の下方に、始動用に用いられるキックペダル５８を有するスタータシャフト５９が配置され、スタータシャフト５９とドライブシャフト５３とは、始動時に、一対のギヤ６１、６２で噛み合わされ、始動時に、スタータシャフト５９の回転力がクランク軸１１へ伝達されるように構成した。スタータシャフト５９にキックスプリング６３が設けられている。
【００３２】

クランク軸１１とカムシャフト２６の間に、カムシャフト２６を駆動する伝動機構７１が備えられ、この伝動機構７１に、クランク軸１１とカムシャフト２６との間に設けられ、クランク軸１１からカムシャフト２６へ駆動力を伝達するアイドル軸７２が配置されている。アイドル軸７２は、クランク軸１１の上方でシリンダ１５の下端部側方に配置されている。

【００３３】

カムシャフト２６に、吸気カム７３と排気カム７４とが設けられており、吸気カム７３は、６サイクル運転時に用いられる第１吸気カム７５と４サイクル運転時に用いられる第２吸気カム７６とからなり、排気カム７４は、６サイクル運転時に用いられる第１排気カム７７と、４サイクル運転時に用いられる第２排気カム７８とからなる。そして、第１吸気カム７５と第２吸気カム７６は切換可能とされ、第１排気カム７７と第２排気カム７８は切換可能とされる。

【００３４】

第１吸気カム７５と第２吸気カム７６と第１排気カム７７と第２排気カム７８とはこの順に配置されているので、クランク軸１１からカムシャフト２６に至る伝動機構７１のコンパクト化を図ることができる。

【００３５】

第１吸気カム７５の上端部に、第１横腕８１が揺動可能に当接し、この第１横腕８１の上端部に吸気用プッシュロッド８２を配置し、この吸気用プッシュロッド８２は上方に延びてその上端部８３が吸気用ロッカアーム８４に当接し、この吸気用ロッカアーム８４で吸気弁８５を開閉する。具体的には、第１横腕８１に、吸気用カムローラ８７が回動可能に取付けられ、この吸気用カムローラ８７に、第１吸気カム７５が当接されている。

【００３６】

第１吸気カム７５と第２吸気カム７６とは、並んで設けられている。第１吸気カム７５と第２吸気カム７６の切換は、サイクル切換機構１００によって、第１吸気カム７５及び第２吸気カム７６をカムシャフト２６の軸方向に移動させ、６サイクル運転と４サイクル運転を切換えるようにした。

【００３７】

第１排気カム７７の上端部に排気用カムローラ９７を含む第２横腕９１が揺動可能に当接し、この第２横腕９１の上端部に排気用プッシュロッド９２を配置し、この排気用プッシュロッド９２は上方に延びてその上端部９３が排気用ロッカアーム９４に当接し、この排気用ロッカアーム９４によって排気弁（図２、符号９５）が開閉される。

【００３８】

すなわち、可変サイクルエンジン１０に、吸気弁８５及び排気弁９５を作動させる２つの吸気カム７５、７６及び２つの排気カム７７、７８が切換可能にカムシャフト２６に取付けられ、このカムシャフト２６をクランク軸１１で駆動することで４サイクルと６サイクルとを切換えるようにした。

【００３９】

４サイクルと６サイクルとを切換えるサイクル切換機構１００には、サイクル切換用アクチュエータ１０３と、このサイクル切換用アクチュエータ１０３から延びているロッド部１０４と、このロッド部の先端部に設けられ、吸気カム７３と排気カム７４の間に係合するフォーク部１０５とが備えられている。サイクル切換機構１００のその他の部分については後述する。

【００４０】

図２に示すように、吸気用ロッカアーム８４は、揺動軸としての吸気ロッカ軸１１１と、この吸気ロッカ軸１１１から延設され吸気用プッシュロッドの上端部８３に当接し吸気用プッシュロッド（図１、符号８２）によって図裏から表方向に押し上げられる入力アーム１１２と、吸気ロッカ軸１１１から延設され入力アーム１１２とは吸気ロッカ軸１１１を挟んで反対側に延設され吸気弁（図１、符号８５）を押圧する出力アーム１１３とからなる。入力アーム１１２と出力アーム１１３は、共に、吸気ロッカ軸１１１に固着されて

おり、この吸気ロッカ軸１１１は、ロッカホルダ１１４に回動可能に支持され、吸気ロッカ軸１１１を軸として吸気用ロッカアーム８４を揺動可能にした。

【００４１】

同様に、排気用ロッカアーム９４は、揺動軸としての排気ロッカ軸１２１と、この排気ロッカ軸１２１から延設され排気用プッシュロッドの上端部９３に当接し排気用プッシュロッド（図１、符号９２）に押圧される入力アーム１２２と、排気ロッカ軸１２１から入力アーム１２２とは排気ロッカ軸１２１と反対側に延設され排気弁（図１、符号９５）を押圧する出力アーム１２３とからなる。

【００４２】

図３に示すように、シリンダヘッド１８で、吸気ポート１２５と燃焼室２１の間に、吸気ポート１２５を開閉する吸気弁８５が配置され、この吸気弁８５とシリンダヘッド１８の間に、スプリング１２９が介在されている。スプリング１２９を介在させることで、吸気用ロッカアーム８４から力を受けていないときは、吸気弁８５は吸気ポート１２５を閉じるように作用する。同様に、排気ポート１２７と燃焼室２１の間に、排気ポート１２７を開閉する排気弁９５が配置され、この排気弁９５とシリンダヘッド１８の間に、スプリング１２９が介在されている。スプリング１２９を介在させることで、排気用ロッカアーム９４から力を受けていないときは、排気弁９５は排気ポート１２７を閉じるように作用する。

【００４３】

クランク軸１１からカムシャフト２６までの伝動機構７１は、クランク軸１１に設けられている駆動ギヤ１３１と、エンジンのクランクケース１２にアイドル軸７２で支持され駆動ギヤ１３１で回されるアイドル従動ギヤ１３２と、このアイドル従動ギヤ１３２に一体形成されているアイドル駆動ギヤ１３３と、カムシャフト２６に設けられアイドル駆動ギヤ１３３で駆動されるカムギヤ１３４と、からなる。

【００４４】

駆動ギヤ１３１とアイドル従動ギヤ１３２のギヤ比は、１：（２．４若しくは２．５）とし、アイドル駆動ギヤ１３３とカムギヤ１３４のギヤ比は、１：（２．５若しくは２．４）とし合計のギヤ比を１：６とした。

例えば、駆動ギヤ１３１とアイドル従動ギヤ１３２のギヤ比を１：２．４とし、アイドル駆動ギヤ１３３とカムギヤ１３４のギヤ比を１：２．５とした場合、カムシャフトの回転はクランク軸の回転の１／６となる。

【００４５】

駆動ギヤ１３１を有するクランク軸１１とカムギヤ１３４を有するカムシャフト２６との間に、アイドル従動ギヤ１３２とアイドル駆動ギヤ１３３とを有するアイドル軸７２を介在させた。アイドル軸７２を介在させることで、減速比をかせぐことができ、ギヤの大径化を回避することができる。ギヤの大径化が回避されれば、伝動機構７１の大型化を防止するすることができる。

【００４６】

駆動ギヤ１３１とアイドル従動ギヤ１３２のギヤ比は、１：（２．４若しくは２．５）とし、アイドル駆動ギヤ１３３とカムギヤ１３４のギヤ比は、１：（２．５若しくは２．４）とした。かかるギヤ比であれば、ギヤ径の大型化を回避しつつ最適なギヤ比にすることができる。

【００４７】

カムシャフトの一端１３６からカムギヤ１３４を見たときに、このカムギヤ１３４にアイドル従動ギヤ１３２の一部が重なるように配置されているので、伝動機構７１をコンパクトな配置とすることができる。

【００４８】

次に、カムシャフトからプッシュロッド、そして、ロッカアームを介して吸気弁及び排気弁を駆動する機構について説明する。

シリンダブロック１７の下部に、図裏から表に向け第１支持軸１４１が突設され、この

第１支持軸１４１から吸気カム７３の上端に向け第１横腕８１が延設され、この第１横腕８１の先端部にカムローラ１４２が回動可能に取付けられ、第１横腕８１の先端部と第１支持軸１４１の間で第１横腕８１の上面に吸気用プッシュロッド受け部１４３が取付けられ、この吸気用プッシュロッド受け部１４３から上方に吸気用プッシュロッド８２が延ばされている。

【００４９】

吸気用プッシュロッドの上端部８３に、吸気用ロッカアームの入力アーム１１２が当接され、吸気ロッカ軸１１１を挟んで、入力アーム１１２と反対側に設けた出力アーム１１３の先端部に吸気弁８５が当接されている。そして、吸気用プッシュロッド８２がリフトすると、吸気ロッカ軸１１１を軸として吸気用ロッカアーム８４が揺動し、吸気弁８５を押し下げ、吸気ポート１２５を開放させる。

【００５０】

また、シリンダブロック１７の下部に、図裏から表に向け第２支持軸１４４が突設され、この第２支持軸１４４から排気カムの上端に向け第２横腕９１が延設され、この第２横腕９１の先端部にカムローラ１４２が回動可能に取付けられ、第２横腕９１の先端部と第２支持軸１４４の間で第２横腕９１の上面に排気用プッシュロッド受け部１４６が取付けられている。

【００５１】

排気用プッシュロッドの上端部９３に、排気用ロッカアームの入力アーム１２２が当接され、排気ロッカ軸１２１を挟んで、入力アーム１２２と反対側に設けた出力アーム１２３の先端部に排気弁９５が当接されている。そして、排気用プッシュロッド９２がリフトすると、排気ロッカ軸１２１を軸として排気用ロッカアーム９４が揺動し、排気弁９５を押し下げ、排気ポート１２７を開放させる。

【００５２】

以下、サイクル切換機構において、カムシャフト廻りの構造及びカムプロファイルについて説明する

図４に示すように、カムシャフト２６は、中心部を構成する第１カムシャフト１４７と、この第１カムシャフト１４７の周囲にスプライン部１４９によりスプライン結合され第１カムシャフト１４７にその軸方向に摺動可能に設けられカムを有する第２カムシャフト１４８とからなる。

【００５３】

図１に戻って、吸気カム７３と排気カム７４の間に、溝部１５１が形成されており、この溝部１５１に、カム軸の径方向中心に向けフォーク部１０５が挿入され、このフォーク部１０５の根元に、サイクル切換用アクチュエータ１０３から延びているロッド部１０４が連結されている。

【００５４】

すなわち、第２吸気カム７６及び第２排気カム７８とからなる４サイクル用カム１５３と、第１吸気カム及び第１排気カム７７とからなる６サイクル用カム１５４とは、カムシャフト２６にスライド可能に設けられ、４サイクル用カム１５３と６サイクル用カム１５４をスライドさせることで４サイクル運転と６サイクル運転の切換を行うようにした。

４サイクル用カム１５３と６サイクル用カム１５４とは、カムシャフトにスライド可能に設けられているので、簡便な構造で可変サイクルエンジンを実現することができる。

【００５５】

次に、４サイクル用カムのプロファイル及び６サイクル用カムのプロファイルについて説明する。

図５（ａ）において、４サイクル用カムのカムプロファイルが示されており、４サイクル用カム１５３のプロファイルは、吸気カム、排気カム共に、いずれも３つのカム山１５６～１５８を有する。

図５（ｂ）において、６サイクル用カムのカムプロファイルが示されており、６サイクル用カム１５４は、吸気カム、排気カム共に、いずれも２つのカム山１６１、１６２を有

する。
【００５６】
図４に戻って、４サイクル用カム１５３が有する３つのカム山のうちの１つのカム山１５６が、６サイクル用カム１５４が有する２つのカム山のうちの１つのカム山１６１と同位相となるように、４サイクル用カム１５３がカムシャフト２６に取付けられている。
【００５７】
４サイクル用カムのカム山のうちの１つのカム山１５６を、６サイクル用カムのカム山のうちの１つのカム山１６１と同位相になるようにした。サイクルが切換可能なときは、吸気弁８５や排気弁９５がリフトアップされていないときである。
【００５８】
本発明では、４サイクル用カムのカム山のうちの１つのカム山１５６を、６サイクル用カムのカム山のうちの１つのカム山１６１と同位相になるようにしたので、切換可能なタイミングを長くとることができる。切換可能なタイミングが長くなれば、サイクルの切換を円滑に行わせることができる。
【００５９】
図６に示すように、可変サイクルエンジン１０に、スロットルバルブ１７６の開閉を行うスロットルアクチュエータユニット１７１が備えられ、６サイクル運転から４サイクル運転に変更したときに出力差をなくすようにスロットルアクチュエータユニット１７１を制御するスロットル制御部１７２が備えられている。
この他、可変サイクルエンジン１０に、点火プラグ２３の点火時期を制御する点火制御部１７３が備えられている。
【００６０】
６サイクル運転から４サイクル運転に変更したときに、スロットル開度が同じでは、エンジンの出力は上がる可能性がある。
本発明では、スロットルアクチュエータユニット１７１を制御するスロットル制御部１７２が備えられているので、このスロットル制御部１７２によってスロットルアクチュエータユニット１７１のスロットル量を変化させて、出力差を調整しつつ６サイクル運転から４サイクル運転に切換えることが可能になる。具体的には、６サイクル運転から４サイクル運転に変更する場合に、スロットル量を絞る制御を行う。このような制御を行うことで、サイクルが切換えられたときに、出力の変動を抑えることができる。
【００６１】
上記と反対に、４サイクル運転から６サイクル運転に変更する場合に、スロットル量を開ける制御を行う。このような制御を行うことで、サイクルが切換えられたときに、出力の変動を抑えることができる。
【００６２】
なお、本実施例において、スロットルの開閉は、スロットルアクチュエータユニットにより行わせており、アクチュエータによるスロットルバルブの開閉を行っている。スロットルアクチュエータユニットの中でもワイヤーを介してスロットルバルブを開閉するスロットルワイヤーアクチュエータユニットがあり、スロットルワイヤーアクチュエータを使用しても良い。
【００６３】
次に、サイクル切換による出力変動の抑制を図る手段を具体的に説明する。
シリンダ１５へ混合気を供給する吸気系１７５に、混合気の供給量を調整するスロットルバルブ１７６が備えられ、このスロットルバルブ１７６にスロットルの開閉を行わせるスロットルアクチュエータユニット１７１が連結され、このスロットルアクチュエータユニット１７１を制御するスロットル制御部１７２が備えられている。
【００６４】
ここで、スロットルアクチュエータユニット１７１とは、アクセル操作子１７７に連結して設けた、例えば、ポテンショメータ１７８からの信号に基づいて、スロットルバルブ１７６をアクチュエータによって駆動する手段である。スロットルアクチュエータユニッ

ト１７１は、アクセル操作子から延ばしたワイヤケーブルの力によりスロットルを機械的に駆動する場合には用いられない。

【００６５】

図７において、スロットル制御部（図６、符号１７２）は、４サイクル運転でのエンジン出力（Ｐ１）と第１スロットル開度（Ｔ１）との関係及び６サイクル運転でのエンジン出力（Ｐ２）と第２スロットル開度（Ｔ２）との関係が示されているマップを記憶し、４サイクルから６サイクルに切換える情報を得たとき、４サイクルでのエンジン出力（Ｐ１）と同等のエンジン出力が得られる第２スロットル開度（Ｔ２）を決定し、この第２スロットル開度（Ｔ２）になるようにスロットルアクチュエータユニット１７１を制御するものである。

かかるスロットル制御部１７２によりスロットルの開閉制御を行うことで、サイクルを切換えたときに、サイクル切換によるエンジンの出力差を抑えることができる。

【００６６】

次に、４サイクル運転と６サイクル運転のすみ分けについて説明する。

例えば、５速マニュアルトランスミッションの場合に、発進時や加速時の負荷が高い１速及び２速で、４サイクル運転とし、その後の定常走行では、６サイクル運転となる。この場合に、切換信号は、ギヤのポジションとスロットル開度、及びエンジン回転数を検出し、これらの信号に基づいて、４サイクルと６サイクルとを切り換えれば良い。すなわち、低速運転時には、６サイクル運転とし、必要な（要求される）出力に応じて６サイクルと４サイクルの間の切換を行う。

【００６７】

ギヤポジションによって４サイクル運転と６サイクル運転を切換えるということは、要求される負荷によって、４サイクル運転と６サイクル運転を切換えることであり、低負荷時は６サイクル運転を、出力が６サイクル運転では不足する場合などの高負荷時は４サイクル運転を実施する。このとき、１速又は２速で加速中は４サイクル運転、３速以上で加速が緩やかになってくると６サイクル運転に切換えることも可とする。５速で６サイクル運転を実施中に、加速しようとすると、５速で４サイクル運転に切換えることも可とする。この他、最高速まで全開加速の場合、常に４サイクル運転とし、運転者の選択等により、６サイクル運転又は４サイクル運転に任意に切換え、固定することも可とする。

上記のすみわけは、エンジンの排気量、トランスミッションの段数、その他の要素を勘案して適宜変更することができるものとする。

【００６８】

上記図１～図７に基づき、可変サイクルエンジンの作用を次に述べる。

図８及び図９において、いずれも、横軸はクランク軸の回転角であり、縦軸は、（ａ）吸気弁リフト量、（ｂ）排気弁リフト量及び（ｃ）シリンダ内圧である。

【００６９】

図８において、４サイクル運転時の動弁系の作用及びシリンダ内圧が示されている。

吸気行程で吸気弁８５をリフトさせ、吸気ポート１２５から混合気を吸気させ、圧縮行程でピストン１３を上昇させ上死点の近傍で点火プラグ２３を点火させ吸気した混合気を燃焼させ、膨張行程でピストン１３を下降させ、排気行程で排気弁９５をリフトさせ、排気ポート１２７から燃焼ガス（排気ガス）を排気させ、一連のサイクルが完了する。

【００７０】

図９において、６サイクル運転時であって、吸気行程、圧縮行程、膨張行程、休止行程、排気行程をこの順に行う場合（第１パターン）の動弁系の作用及びシリンダ内圧が示されている。

吸気行程で吸気弁８５をリフトさせ、吸気ポート１２５から混合気を吸気させ、圧縮行程でピストン１３を上昇させ上死点の近傍で点火プラグ２３を点火させ吸気した混合気を燃焼させ、膨張行程でピストン１３を下降させ、休止行程で、吸気弁８５及び排気弁９５をリフトさせることなくクランク軸１１を１回転させ、排気行程で排気弁９５をリフトさせ、排気ポート１２７から燃焼ガス（排気ガス）を排気させ一連のサイクルが完了する。

【００７１】
すなわち、６サイクル運転（第１パターン）では、排気行程は、クランク軸１１が２回転終了後に設けられ、点火（ＩＧ）は、クランク軸１１をほぼ１回転させたときに実施する。そして、膨張行程と排気行程のとの間に休止サイクルを確保する制御を点火制御部１７３にて実施する。
吸気行程の開始点から、クランク軸１１をほぼ１回転させたときに点火させるときは、燃焼により発生した熱を休止サイクルで保持することができるのでエンジンを暖め易くなる。
【００７２】
上記パターンの他、６サイクル運転には、以下の第２パターン及び第３パターンという２つの運転パターンがある。以下に、第２パターン及び第３パターンの各々について説明を行う。
【００７３】
図１０において、６サイクル運転時であって、吸気行程、休止行程、圧縮行程、膨張行程、排気行程をこの順に行う場合（第２パターン）の動弁系の作用及びシリンダ内圧が示されている。
【００７４】
吸気行程で吸気弁８５をリフトさせ、吸気ポート１２５から混合気を吸気させ、休止行程で、吸気弁８５及び排気弁９５をリフトさせることなくクランク軸１１を１回転させ、圧縮行程でピストン１３を上昇させ上死点の近傍で点火プラグ２３を点火させ吸気した混合気を燃焼させ、膨張行程でピストン１３を下降させ、排気行程で排気弁９５をリフトさせ、排気ポート１２７から燃焼ガス（排気ガス）を排気させ一連のサイクルが完了する。
【００７５】
すなわち、６サイクル運転（第２パターン）では、排気行程は、クランク軸が２回転終了後に設け、点火は、クランク軸をほぼ２回転させたときに実施することで吸気行程と圧縮行程のとの間に休止サイクルを確保する。
吸気行程の開始点から、クランク軸がほぼ２回転したときに点火させたときには、吸気行程で吸入した混合気がシリンダ内で撹拌されより均一になるので、より好ましい燃焼をさせることができる。
【００７６】
図１１において、６サイクル運転時であって、吸気行程、圧縮行程、膨張行程、排気行程、休止行程をこの順に行う場合（第３パターン）の動弁系の作用及びシリンダ内圧が示されている。
吸気行程で吸気弁８５をリフトさせ、吸気ポート１２５から混合気を吸気させ、圧縮行程でピストン１３を上昇させ上死点の近傍で点火プラグ２３を点火させ吸気した混合気を燃焼させ、膨張行程でピストン１３を下降させ、排気行程で排気弁９５をリフトさせ、排気ポート１２７から燃焼ガス（排気ガス）を排気させ、休止行程で、吸気弁８５及び排気弁９５をリフトさせることなくクランク軸１１を１回転させ、一連のサイクルが完了する。
【００７７】
すなわち、６サイクル運転（第３パターン）では、点火は、クランク軸をほぼ１回転させたときに設け、排気行程は、膨張行程終了後に実施することで排気行程と吸気行程のとの間に休止サイクルを確保する。
排気行程と吸気行程のとの間に休止サイクルを確保した。排気後にバルブ（排気弁）を閉じるので抵抗を低く抑えた状態で休止サイクルとすることができる。
なお、本実施例では、６サイクル運転には、第１パターンを採用したが、第１パターンに代えて第２パターン若しくは第３パターンを採用することは差し支えない。
【００７８】
可変サイクルエンジン１０は、４サイクルと６サイクルとが切換可能に構成されている。

仮に、４サイクルと８サイクルとを切換可能にするエンジンの場合には、例えば、４サイクル運転から８サイクル運転に切換えたとき、クランク軸２回転で１回の燃焼からクランク軸４回転で１回の燃焼となるので、エンジン出力の低下が大きいという問題がある。

【００７９】

この点、本発明では、４サイクル用カム１５３と６サイクル用カム１５４とを備え、４サイクル運転と６サイクル運転とを切換可能にした。クランク軸２回転で１回の燃焼（４サイクル運転）とクランク軸３回転で１回の燃焼（６サイクル運転）との切換運転としたので、クランク軸２回転で１回の燃焼（４サイクル運転）とクランク軸４回転で１回の燃焼（８サイクル運転）とを切換える場合に較べて、サイクルの切換による出力の低下を抑えることができる。

【００８０】

次に、本実施例の可変サイクルエンジンにおいて、４サイクル運転と６サイクル運転とを切換可能にするタイミングについて説明する。

図１に戻って、第１及び第２の吸気カム７５、７６と第１及び第２の排気カム７７、７８は、１つのカムシャフト２６に並ぶように取付けられており、上述したようにサイクルの切換は、カムをカム軸方向に移動させ行っている。

【００８１】

図１２において、１つのカムシャフト２６に全ての吸排気弁が固着されているという構造では、サイクル切換可能な時期（領域）は、いずれの吸気弁及び排気弁がリフトしていない領域（吸排切換タイミング）に限定され、６サイクル運転が第１パターンのときのサイクル切換可能な時期（領域）が示されている。

【００８２】

図１３において、６サイクル運転が第１パターンをとる場合であって、第１及び第２の吸気カム７５、７６と第１及び第２の排気カム７７、７８とが、各々、独立したカムシャフトに取付けられている構成を有する可変サイクルエンジンの場合には、第１の及び第２の排気カム７４のサイクル切換可能な領域が示されている。すなわち、サイクル切換可能な領域は、図の着色部及びドット部で示されている領域であり、この領域は排気弁がリフトアップしていない領域である。吸気カムと排気カムとが各々独立したカムシャフトに取付けられている場合には、切換可能な領域を増やすことができ、より円滑なサイクル切換が可能となる。

【００８３】

図１４において、６サイクル運転が第１パターンをとる場合であって、第１及び第２の吸気カム７５、７６と第１及び第２の排気カム７７、７８とが、各々、独立したカムシャフトに取付けられている構成を有する可変サイクルエンジンの場合には、第１及び第２の吸気カム７５、７６がサイクル切換可能な領域が示されている。かかる領域は、図の着色部及び網掛部で示されている領域であり、このサイクル切換可能な領域は、吸気弁がリフトアップしていない領域である。吸気カムと排気カムとが各々独立したカムシャフトに取付けられている場合には、切換可能な領域を増やすことができ、より円滑なサイクル切換が可能となる。

【００８４】

図１５において、６サイクル運転が第２パターンのときのサイクル切換可能な時期（領域）が示されている。

６サイクル運転が第２パターンをとる場合であって、第１及び第２の吸気カム７５、７６と第１及び第２の排気カム７７、７８とが、各々、独立したカムシャフトに取付けられている構成を有する可変サイクルエンジンの場合には、第１及び第２の排気カム７７、７８のサイクル切換可能な領域は、図１３に示されている領域と同じ領域であり、第１及び第２の吸気カム７５、７６のサイクル切換可能な領域は、図１４に示されている領域と同じ領域である。その理由は、第１パターンと第２パターンとは燃焼タイミングは異なるが、吸排気のタイミングは同じためである。

【００８５】

図１６において、１つのカムシャフト２６に全ての吸排気弁が固着されているという構造では、サイクル切換可能な時期（領域）は、いずれの吸気弁及び排気弁がリフトしていない領域（吸排切換タイミング）に限定され、６サイクル運転が第３パターンのときのサイクル切換可能な時期（領域）が示されている。

【００８６】

図１７において、６サイクル運転が第３パターンをとる場合であって、第１及び第２の吸気カム７５、７６と第１及び第２の排気カム７７、７８とが、各々、独立したカムシャフトに取付けられている構成を有する可変サイクルエンジンの場合には、第１の及び第２の排気カム７４のサイクル切換可能な領域が示されている。すなわち、サイクル切換可能な領域は、図の着色部及びドット部で示されている領域であり、この領域は排気弁がリフトアップしていない領域である。吸気カムと排気カムとが独立したカムシャフトに取付けられている場合には、切換可能な領域を増やすことができ、より円滑なサイクル切換が可能となる。加えて、４サイクル運転、６サイクル運転間のサイクル切換に係る柔軟性を高めることもできる。

【００８７】

図１８において、６サイクル運転が第３パターンをとる場合であって、第１及び第２の吸気カム７５、７６と第１及び第２の排気カム７７、７８とが、各々、独立したカムシャフトに取付けられている構成を有する可変サイクルエンジンの場合には、第１及び第２の吸気カム７５、７６がサイクル切換可能な領域が示されている。かかる領域は、図の着色部及び網掛部で示されている領域であり、このサイクル切換可能な領域は、吸気弁がリフトアップしていない領域である。吸気カムと排気カムとが独立したカムシャフトに取付けられている場合には、切換可能な領域を増やすことができ、より円滑なサイクル切換が可能となる。

【００８８】

尚、請求項１では、４サイクルカムのカム山と６サイクル用カム山の全ての位相を互いに異なるものとすることは差し支えない。

請求項２では、クランク軸からカムシャフトまでの伝動機構において、クランク軸とカムシャフトとの間に介在させたアイドル軸を省略することは差し支えない。

【産業上の利用可能性】

【００８９】

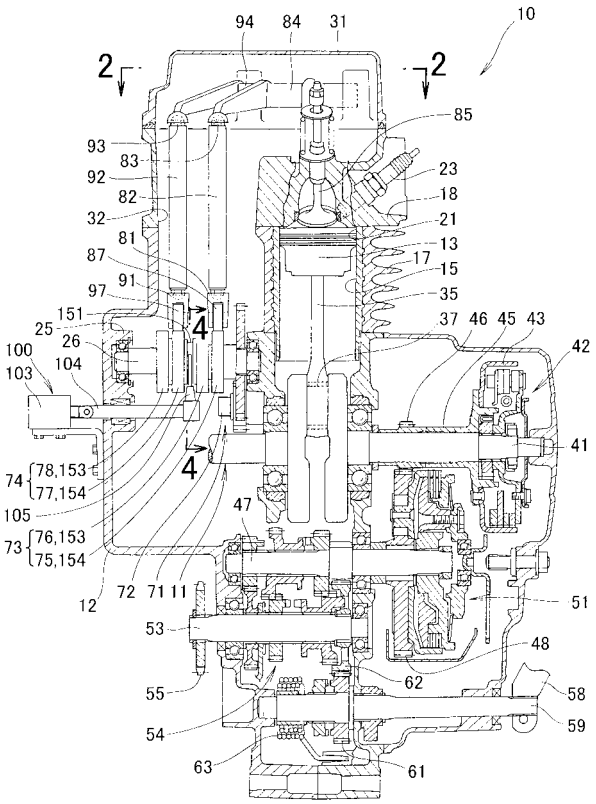
本発明は、車両に搭載されるエンジンに好適である。

【符号の説明】

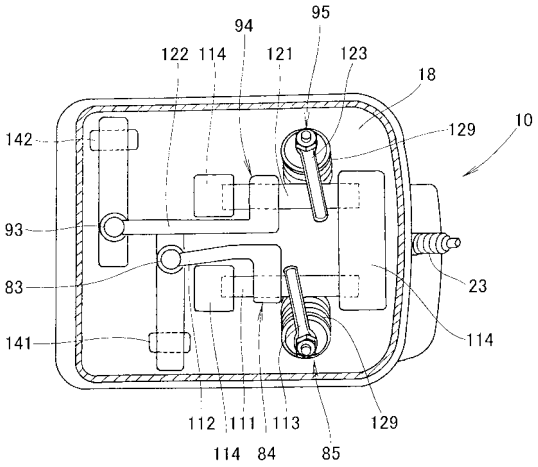
【００９０】

１０…可変サイクルエンジン、１１…クランク軸、１２…クランクケース、２６…カムシャフト、７１…伝動機構、７２…アイドル軸、７４…カム、７５…第１吸気カム、７６…第２吸気カム、７７…第１排気カム、７８…第２排気カム、８５…吸気弁、９５…排気弁、１３１…駆動ギヤ、１３２…アイドル従動ギヤ、１３３…アイドル駆動ギヤ、１３４…カムギヤ、１５３…４サイクル用カム、１５４…６サイクル用カム、１５６…６サイクル用カムが有する２つのカム山のうちの１つのカム山、１６１…４サイクル用カムが有する３つのカム山のうちの１つのカム山、１７１…スロットルアクチュエータユニット、１７２…スロットル制御部、１７６…スロットル（スロットルバルブ）。

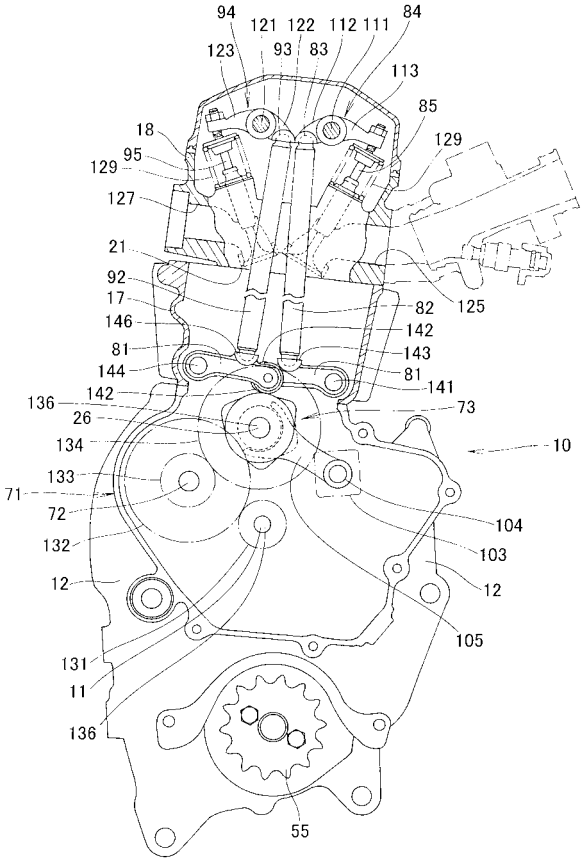
【図１】


10
94
84
31
2
2
85
93
83
92
82
32
81
87
91
97
151
25
26
100
103
104
4
4
23
18
21
13
17
15
35
37
46
45
43
42
41
74
{78,153
77,154
105
73
{76,153
75,154
47
12
72
71
11
51
53
48
62
55
58
54
59
63
61

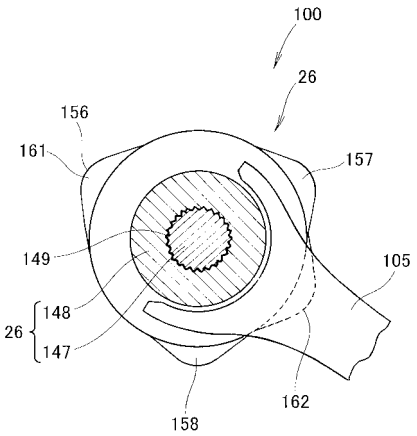
【図２】


95
94
122
114
121
123
18
129
10
142
93
83
141
23
114
112
111
113
129
114
84
85

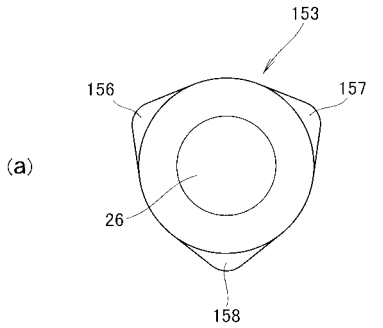
【図３】


94
121
122
112
111
84
123
93
83
113
85
129
18
95
129
127
21
92
17
146
81
144
142
136
26
134
133
71
72
132
12
131
11
136
55
82
125
142
143
81
141
73
10
104
103
12
105

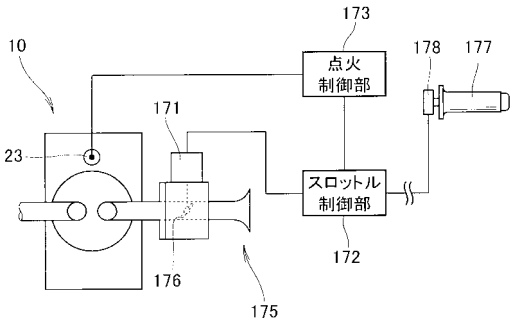
【図４】


100
26
156
161
157
149
105
26
{148
147
158
162

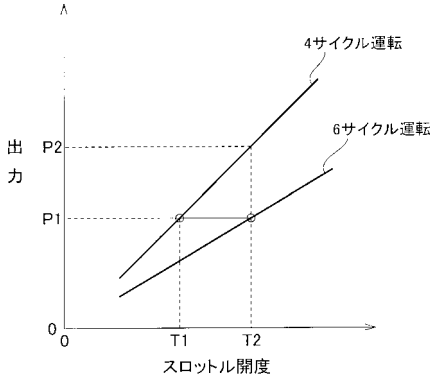
【図５】


(a)
153
156
157
26
158
(b)
154
161
26
162

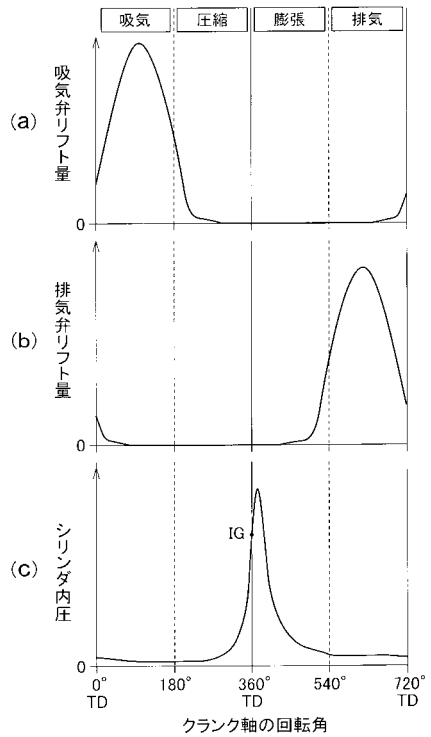
【図６】


10
173
点火
制御部
178
177
171
23
スロットル
制御部
172
176
175

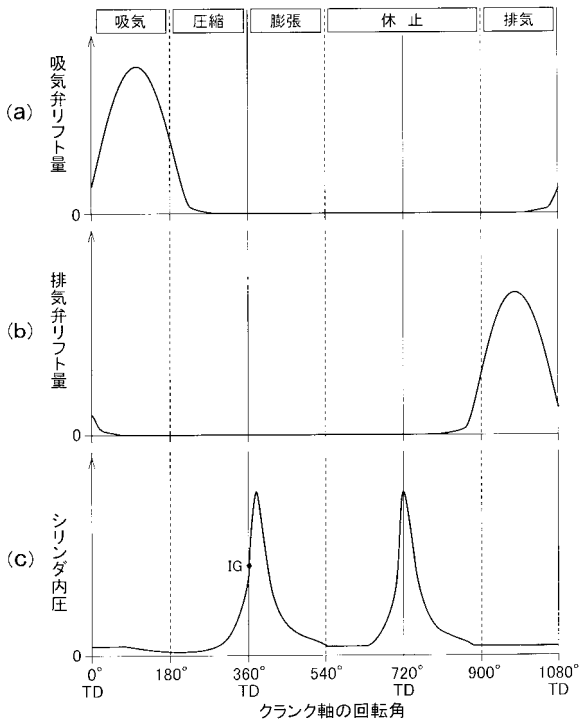
【図７】


4サイクル運転
6サイクル運転
出力
P2
P1
0
0
T1
T2
スロットル開度

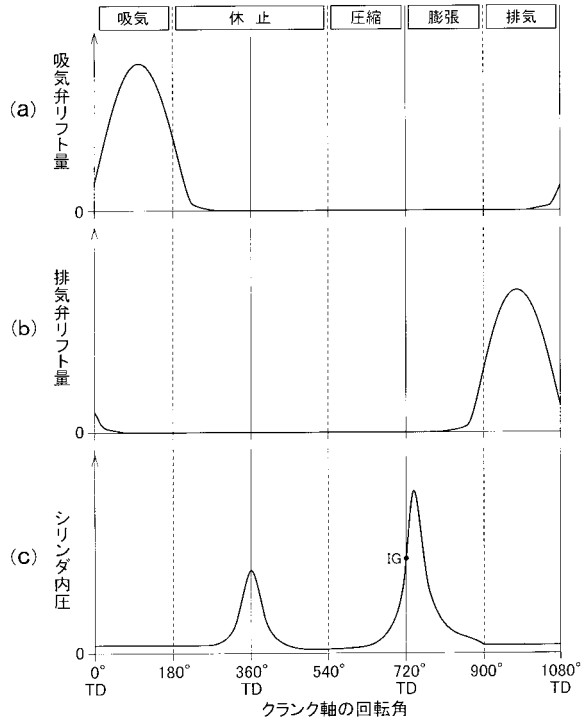
【図８】


吸気
圧縮
膨張
排気
(a)
吸気弁リフト量
0
(b)
排気弁リフト量
0
(c)
シリンダ内圧
IG
0
0°
TD
180°
360°
TD
540°
720°
TD
クランク軸の回転角

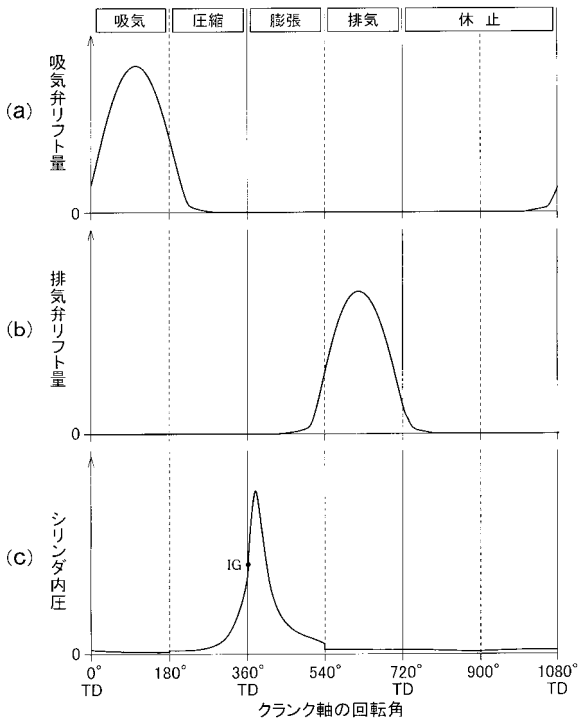
【図９】


吸気
圧縮
膨張
休 止
排気
(a)
吸気弁リフト量
0
(b)
排気弁リフト量
0
(c)
シリンダ内圧
IG
0
0°
TD
180°
360°
TD
540°
720°
TD
900°
1080°
TD
クランク軸の回転角

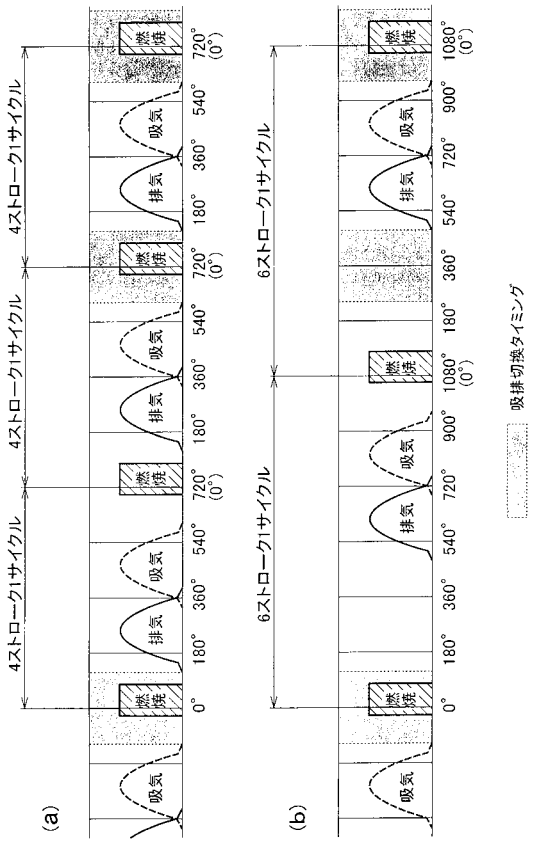
【図１０】



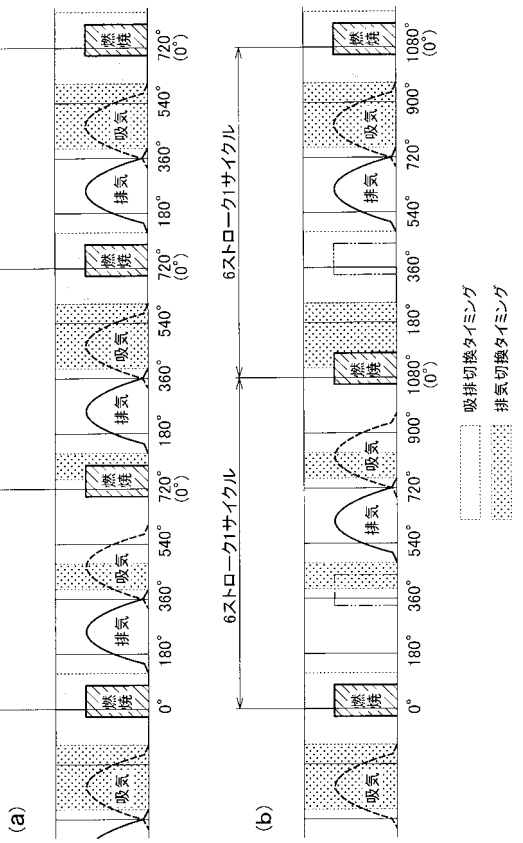
【図１１】



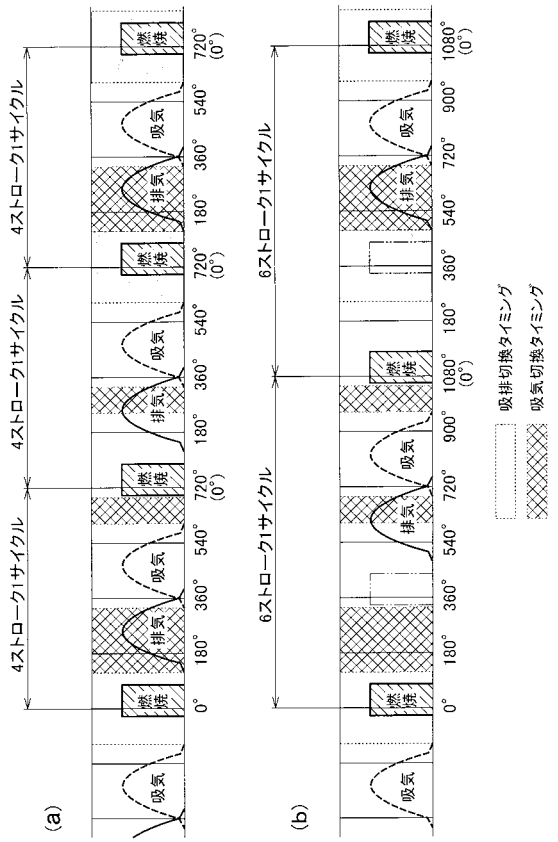
【図１２】



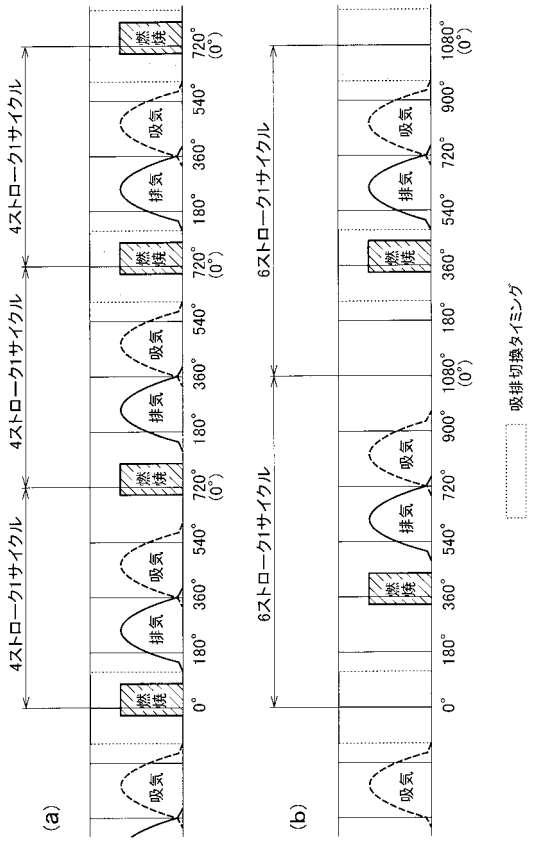
【図１３】



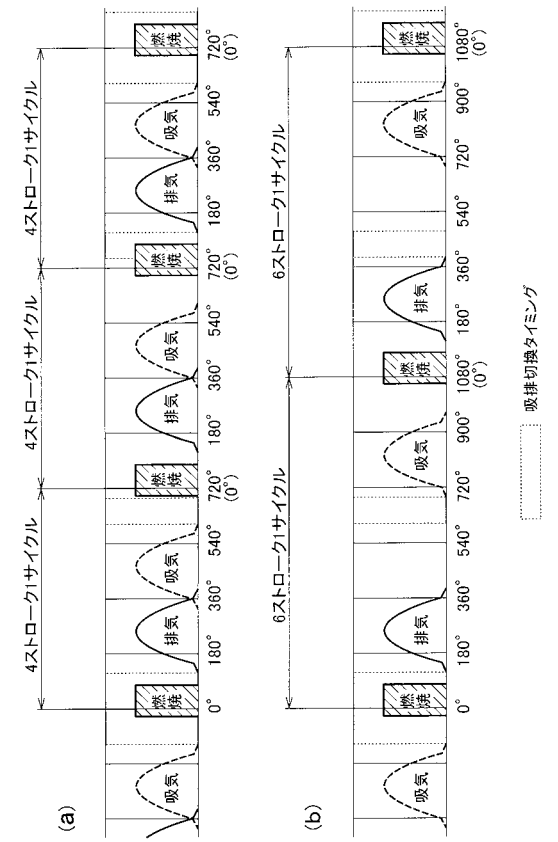
【図１４】



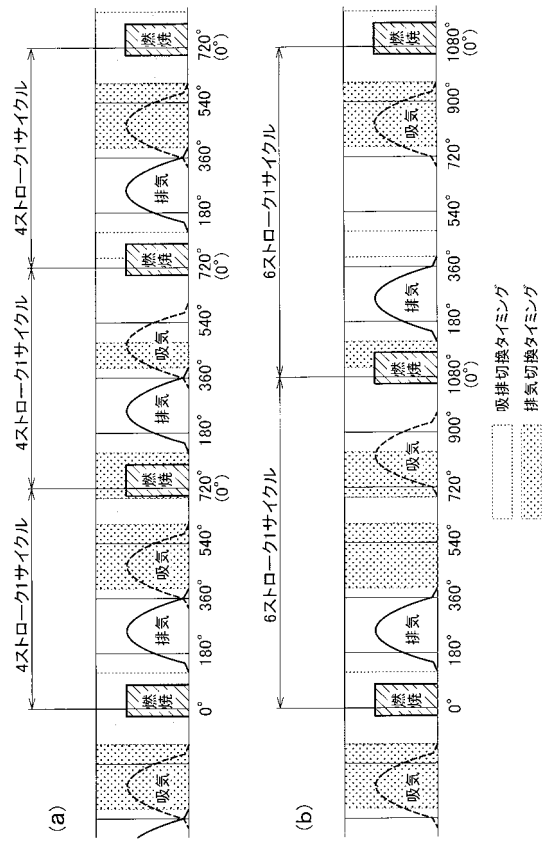
【図１５】



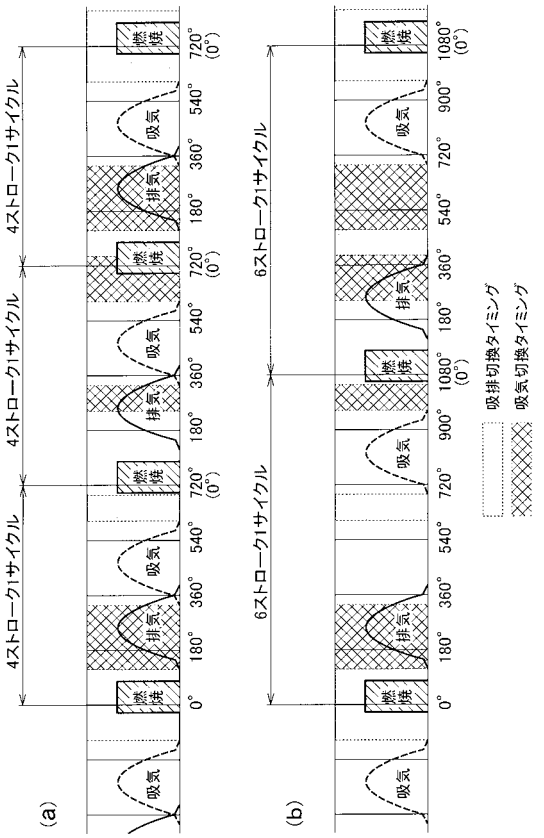
【図１６】



【図１７】



【図１８】


(a)
4ストローク1サイクル
4ストローク1サイクル
4ストローク1サイクル
吸気
排気
燃焼
0°
180°
360°
540°
720°
(0°)
(b)
6ストローク1サイクル
6ストローク1サイクル
吸気
排気
燃焼
0°
180°
360°
540°
720°
900°
1080°
(0°)
吸排切換タイミング
吸気切換タイミング

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI		
F02D 13/02	***(2006.01)***	F02D	13/02	G
F02P 9/00	***(2006.01)***	F02P	9/00	304Z

(72)発明者 君島 隆浩
埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内
(72)発明者 中野 靖彦
埼玉県和光市中央１丁目４番１号 株式会社本田技術研究所内

審査官 稲葉 大紀

(56)参考文献 特開２０００－３２８９７２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１１６３０５（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２３８８４０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１７０５４５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０１Ｌ １／００－ １／４６
９／００－ ９／０４
１３／００－１３／０８
Ｆ０２Ｂ６１／００－７９／００
Ｆ０２Ｄ１３／００－２８／００
４１／００－４５／００