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

特許第3907235号

(P3907235)

(45)発行日　平成19年4月18日(2007.4.18)　(24)登録日　平成19年1月26日(2007.1.26)

(51)Int.Cl.		F I		
F01L 13/00	(2006.01)	F01L	13/00	301F
F01L 1/18	(2006.01)	F01L	13/00	302B
F01L 1/24	(2006.01)	F01L	1/18	N
		F01L	1/24	G

請求項の数 10　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-113663
(22)出願日　平成8年5月8日(1996.5.8)
(65)公開番号　特開平8-319809
(43)公開日　平成8年12月3日(1996.12.3)
審査請求日　平成15年5月6日(2003.5.6)
(31)優先権主張番号　452232
(32)優先日　平成7年5月26日(1995.5.26)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　390033020
イートン　コーポレーション
ＥＡＴＯＮ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国　４４１１４－２５８４
オハイオ州　クリーヴランド　スーペリア　アヴェニュー　１１１１　イートンセンター
(74)代理人　100123788
弁理士　宮崎　昭夫
(74)代理人　100088328
弁理士　金田　暢之
(74)代理人　100106297
弁理士　伊藤　克博
(74)代理人　100106138
弁理士　石橋　政幸

最終頁に続く

(54)【発明の名称】複数のロッカーアームを有するバルブ制御システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

シリンダヘッド（１０）と、前記シリンダヘッド内で開いた状態と閉じた状態の間を移動可能なポペットバルブ（２４）と、第１のカムプロフィルが形成された第１のカム外周面（２０）を有するカムシャフト（２３）とを含む内燃機関用バルブ制御システム（１２）であって、前記シリンダヘッド上に取付けられて軸の周りに回転し前記ポペットバルブと係合可能な第１のロッカーアーム（２２）と、前記シリンダヘッド上に取付けられ前記軸周りに回転し、かつ前記第１のカム外周面と係合可能な第１のカムフォロア要素（４４）を有する第２のロッカーアーム（１８）とを有する内燃機関用バルブ制御システムにおいて、

前記第１および第２のロッカーアーム間に、前記第１および第２のロッカーアームが互いに係合して前記軸の周りを一緒に回転する第１の位置と、前記第１および第２のロッカーアームが互いに自由に回転できる第２の位置の間の、前記軸に直交する方向の相対移動を与える手段を有することを特徴とする内燃機関用バルブ制御システム。

【請求項２】

前記第１および第２のロッカーアームは前記ロッカーアームの縦軸線に直角な軸（５０）上に回転可能に取付けられており、前記第１のロッカーアームは前記第１のロッカーアームの縦軸線と平行な方向に限定された直線運動ができるように前記軸上に取付けられており、前記相対移動を与える手段は前記第１のロッカーアームを前記方向へ移動させる手段（１６）を含む、請求項１に記載のバルブ制御システム。

【請求項３】
前記第１および第２のロッカーアームを前記第１の位置へ付勢する手段（２６）を含む、請求項２に記載のバルブ制御システム。
【請求項４】
前記シリンダヘッド上に取付けられた油圧ラッシュアジャスタ（３２）を含み、前記軸は前記ラッシュアジャスタの出力部材（３０）内に把持されている、請求項２に記載のバルブ制御システム。
【請求項５】
前記第１のロッカーアームには第２のカムフォロア要素（６１）が形成されており、前記第２のカムフォロア要素は第２のカムプロフィルが形成されている前記カムシャフト上の第２のカム外周面（２１）と係合することができる、請求項４に記載のバルブ制御システム。
【請求項６】
前記第１のカムプロフィル（２０）は前記第２のカムプロフィル（２１）よりも高い揚程特性を有し、前記第１および第２のロッカーアームが第２の位置にある時には前記第１のロッカーアームは前記第２のカムフォロア要素が前記第２のカム外周面と係合するのに応答して前記バルブを開くように作動することができ、前記第１および第２のロッカーアームが前記第１の位置にある時には前記第１のロッカーアームは前記第１のカムフォロア要素が前記第１のカム外周面と係合するのに応答して前記バルブを開くように作動することができる、請求項５に記載のバルブ制御システム。
【請求項７】
前記第２のロッカーアームを付勢して前記第１のカム外周面と係合させる手段（２８）を含む、請求項１から請求項６のいずれか１項に記載のバルブ制御システム。
【請求項８】
前記第１のロッカーアームは、対向する両側壁（５２，５４）と、第１の端壁（５８）が形成されている第１の端部と、バルブ係合面（５６）が形成されている第２の端部と、第１の接触面（６５）とを有する細長い矩形構造であり、前記第２のロッカーアーム（１８）は前記第１のロッカーアームの両側壁間に収容される細長い矩形構造を具備し、前記第２のロッカーアームには前記第１および第２のロッカーアームが前記第１の位置にある時に前記第１の接触面と係合可能な第２の接触面（６３）が形成されている、請求項２に記載のバルブ制御システム。
【請求項９】
前記第２ロッカーアーム上に取付けられ、前記第１のカムフォロア要素を形成するローラ（４４）を含む、請求項８に記載のバルブ制御システム。
【請求項１０】
前記第２のロッカーアームに形成されて前記軸を受け入れる第１の孔（４８）と、前記第１のロッカーアームの前記両側壁を貫通して形成され、前記軸を受け入れる第２の孔（６０）とを含み、前記第２の孔は前記第１のロッカーアームの縦軸に平行な方向に細長い形状となっている、請求項９に記載のバルブ制御システム。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は内燃機関用バルブ作動装置に関し、特にこのようなエンジンのさまざまな動作モード中に吸気弁や排気弁の動作特性を変える装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
吸気弁および／もしくは排気弁を選択的に作動させたり選定された揚程プロフィルで作動させることができるマルチバルブエンジンに対する可変バルブ制御システムが従来技術でよく知られている。周知の１つのシステムが米国特許第４，１５１，８１７号に記載されており、そこには第１のカムプロフィルと係合可能な第１のロッカーアーム要素と、第２

のカムプロフィルと係合可能な第２のロッカーアーム要素と、第１および第２のロッカーアーム要素を相互接続するすなわち係合する手段が開示されている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来技術のシステムよりもより低廉に製作することができ、応答性が改善され、作動力が低減されかつ有効寿命が長いシステムを提供することを目的とする。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、エンジンバルブと係合可能な外側ロッカーアームと、外部ロッカーアーム内に把持され第１のカム外周面と接触するローラが配設された内側ロッカーアームとを含む係合可能なロッカーアームアセンブリを提供することにより前記目的が達成される。内側および外側ロッカーアームは内側アーム上の接触面が外側アームと係合して内側アームから外側アームへカムの力を伝達してバルブに開く力を加える作動すなわち係合状態と、内側アームの接触面が外側アームと係合せずバルブに開く力が伝達されない非作動すなわち非係合状態間で互いに相対的に移動することができる。内側および外側ロッカーアームは共に静止油圧ラッシュアジャスタの出力部材に揺動可能に保持されており、また外側ロッカーアーム上には第２のカムフォロア要素が形成されており、それはアセンブリがその非作動状態にある時にカムシャフト上に形成された第２の、すなわち基礎円形カム外周面要素と係合してラッシュアジャスタの出力部材へ加えられる、スプリングと油圧の組合さった力に対抗する力を維持し、第１のカム外周面がその基礎円形位相である時にラッシュアジャスタの過度に延びること、すなわち“ポンプアップ”を防止する。

【０００５】

本発明のシステムは、外側アーム上の第２のカムフォロア要素が第１のカム外周面よりも低い揚程プロフィルを有するカム外周面と接触し、したがって、内側および外側ロッカーアームが非係合状態にある時に外側アームに直接作用する低揚程カムにより第１のカムプロフィルに従ってバルブが開き、内側および外側アームが係合状態にある時には高揚程カムにより第２のカムプロフィルに従ってバルブが開くような用途にも利用することができる。

【０００６】

【発明の実施の形態】

主として図２を参照して、本発明のバルブ制御システム１２が組み込まれているオーバヘッドカム型内燃機関のシリンダヘッド１０の一部を示す。図から判る通り、制御システム１２は特にエンジンバルブを選択的に作動もしくは停止させるように適合された方式であり、バルブを開放するように作動可能な作動すなわち係合モードと、バルブが開放されない非作動すなわち非係合モードとの間を変位可能なロッカーアームアセンブリ１４と、ロッカーアームアセンブリをその作動および非作動モード間で変位させるように移動可能なアクチュエータアセンブリ１６とを具備している。

【０００７】

ロッカーアームアセンブリ１４はカムシャフト２３上に形成された第１のカム外周面２０と係合可能な内部アームアセンブリ１８と、１つ以上の第２のカム外周面２１および通常はスプリング２５により閉状態となるポペットバルブ２４と係合可能な外部アーム２２と、内部および外部アーム間に作用して外部ロッカーアームをその係合状態へ付勢するスプリング２６と、内部ロッカーアームアセンブリ１８を付勢してカムと係合させる第２のスプリング２８とを具備している。実施例では内部アーム１８および外部アーム２２はシリンダヘッド１０内に保持されている静止油圧ラッシュアジャスタ３２の作動プランジャ３０に回転可能に保持されている。ラッシュアジャスタ３２の構造および機能は周知であり詳細説明は行わない。

【０００８】

内部および外部ロッカーアーム間の関係を良く理解するために、これらの部品の詳細が図３～図４に示されている。

【０００９】
図３（ａ）、図３（ｂ）および図３（ｃ）を参照すると、内部アームアセンブリ１８は端面が逆Ｕ字型で、間隔をあけて配置された脚部３４および３６と、一方の端部に形成された接触部３８と、他方の端部に隣接して形成された水平背骨部４０とを有する型抜きされたアーム部材１９を具備している。ニードルローラアセンブリ４４の軸を受け入れるための一線上に揃えられた孔４２が脚部３４および３６内に形成されている（図２参照）。ローラに対し隙間を与えるための開口部４６が形成されている。詳細を後記するように、接触部３８にはアームが係合状態にある時に外部アーム２２と相互作用する係合面が形成されている。アームアセンブリ１８をプランジャ３０上に回転可能に支持する軸５０を保持するために一線上に揃えられた孔４８が接触部と反対の終端に隣接した脚部３４，３６内に形成されている。

【００１０】
次に図４（ａ）、図４（ｂ）および図４（ｃ）を参照すると、外部アーム２２は、間隔のとられた側壁５２および５４とバルブ接触部が形成された第１の端部５６とで立面的には逆Ｕ字型をなし、後記されるアクチュエータ接触面が形成され曲壁状の第２の端部５８を有する一般的には平面的に矩形状の部材である。軸５０を受け入れる細長い孔６０が側壁５２および５４を貫通して形成され、ロッカーアームアセンブリがその係合および非係合状態間を変位する時に外部アームが内部アームに対して軸方向に運動できるように孔６０は細長く作られている。詳細を後記するように、第２のカムフォロア面６１，６２が側壁５２，５４の上向き延在部上に形成されて、カムシャフト２０上に形成された第２のカム外周面２１と係合する。

【００１１】
再び図２を参照して、ニードルローラアセンブリ４４は内部アーム１８の開口部４６内に配置されその軸は孔４２内に受け入れられている。内部アームアセンブリは外部アームの側壁５２，５４間に配置されておりアームアセンブリ１４はプランジャー３０の上に配置され孔４８および６０はプランジャーの孔と一線上に揃えられて軸５０が挿入されている。外部アームは、細長い孔６０の働きによって、第１の位置即ち内部アームが外部アームに対して図２に示す位置に回転するときに内部アームの接触部３８上に形成された棚部６３が外部アームの第１の端部５６に隣接して設けられた表面部６５に接触するように外部アーム２２が内部アーム１８に対して図２に示すように左側に移動する第１の位置と、第２の位置即ち外部アームが右側に移動し棚部６３が外部アームと係合しない第２の位置との間で内部アームに対して縦軸に沿って自由に移動することができる。内部および外部アームは、スプリング２６により常時第１の位置すなわち係合位置へ付勢されており、スプリング２６は軸５０と外部アームの端部５８との間に作用するヘアピン型スプリングであり、軸上を取り巻いた一対の脚部６４および端部５８に支持される第２の対６６を有している。同様にヘアピン型スプリングである第２のスプリング２８はシリンダヘッド１０に固定された（不図示）第１の端部６８および一対の脚部７０を有しそれは図１および図５に示すように内向きに突出して内部アームの脚３４，３６と係合し、図２に示すように、内部アームを軸５０の周りで反時計回りに付勢してローラアセンブリ４４とカム外周面２０との係合を維持する。

【００１２】
内部プランジャースプリング（不図示）はラッシュアジャスタ３２の油圧力と共に外部アームの第２のカムフォロア面６１，６２と、図２の実施例では基礎円形カムプロフィルを有する第２のカム外周面２１との係合を維持する。バルブと外部アームとの間に生じるいかなる隙間もラッシュアジャスタにより吸収される。

【００１３】
上述したように、ロッカーアームアセンブリ１４は常時その係合状態へ付勢されている。この状態において内部アームアセンブリ１８は外部アームに対して、第１のカム外周面が図２に示す破線位置へ回転する時に内部アームの棚部６３が外部アームの表面部６５と接触して、カムの力がローラ４４および内部および外部アームを介してバルブへ伝達される

ような位置にある。

【００１４】

アセンブリをその係合状態から非係合状態へ変移させるために、図２に示すように外部アーム２２はスプリング２６の力に抗して内部アーム１８に対して右へ移動され、外部アームはその表面６５が内部アームの接触部３８と係合しない位置となる。この状態において内部アームに対するカム２０の力は外部アームへ伝達されずにバルブ２４はその閉位置に止まるが、第２のカムフォロア表面６１，６２は第２のカム外周面２１と係合されたままであるため、システムが非係合状態である時にラッシュアジャスタがポンプアップする傾向はない。

【００１５】

さまざまな直線運動構造を使用して外部アームの位置を変位させることができるため実施例の図ではアクチュエータアセンブリ１６は幾分略示されており、利用される実際の構造はシステムを設置する特定エンジンのスペースおよび載置する際の制約によって決まる。図から判るようにアセンブリはシリンダヘッドに固定されたブラケット部材７２および端部５８の外面に支持されて上述したように外部アームを非係合位置へ移動させる作動部材７６を有するソレノイド７４とを具備している。

【００１６】

バルブ２４が第１のカム外周面２０により開放されるかもしくは閉じたままとされるシステムとして本発明を説明してきた。本システムは図７（ａ）および図７（ｂ）に示されるような第２のすなわち基礎円形カム外周面２１が作動低揚程カム外周面２１’により置換され、第１のカム外周面２０が高揚程カム外周面２０’に置換されているバルブ組合せシステムでも使用することができる。この構成では、システムが図２に示す係合状態にある時には、前記したように高揚程外周面２０’によりバルブ２４はその揚程プロフィルに従って開閉される。外部アーム２２がアクチュエータ１６により右へ変移されると、前記したように高揚程カム外周面２０’は作用しなくなるが、外部アームの第２のカムフォロア面６１，６２に作用する低揚程カム外周面２１’によりバルブ２４は低揚程カム外周面２１’の揚程プロフィルに従って開閉される。

【００１７】

【発明の効果】

本発明では、エンジンバルブと係合可能な外部ロッカーアームと、外部ロッカーアーム内に把持され第１のカム外周面と接触するローラが配設された内部ロッカーアームとを含む係合可能なロッカーアームアセンブリを設け、外部ロッカーアームを僅かに移動させることにより内部アームと外部アームの係合状態を変えることができるので、バルブ制御システムを簡単な構造で低廉に製作することができ、複雑な機構を介さないので応答が改善され、切り換えのための作動力も少なくて済むという効果がある。

【００１８】

また、外部アーム上の第２のカムフォロア要素と係合する第２のカム外周面を第１のカム外周面よりも低い揚程プロフィルとすることにより、内部および外部ロッカーアームが非係合状態にある時にも低揚程カム外周面でバルブが開放され、容易に２種類の揚程プロフィルを切り換えることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】明確にするために一部を取り除いた本発明の部分平面図である。

【図２】図１の２－２線に沿った断面図である。

【図３】本発明の第１のロッカーアームの外形図である。

（ａ）は平面図である。

（ｂ）は端面図である。

（ｃ）は図３（ａ）の３－３線に沿った断面図である。

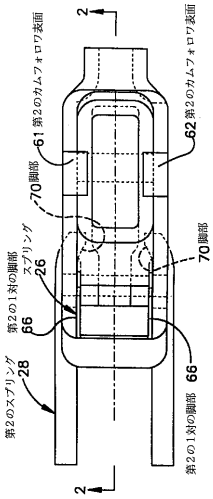
【図４】本発明の第２のロッカーアームの外形図である。

（ａ）は平面図である。

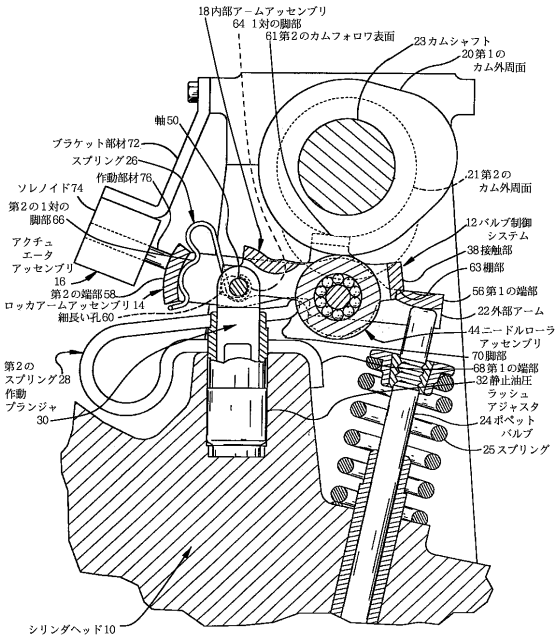
（ｂ）は端面図である。

（ｃ）は図４（ａ）の４－４線に沿った断面図である。
【図５】本発明で使用されるスプリングの平面図である。
【図６】本発明に関して使用するように構成された第１のカム外周面の端面図である。
【図７】本発明に関して使用するように構成された第２のカム外周面の外形図である。
（ａ）は第２のカム外周面の端面図である。
（ｂ）は第２のカム外周面構造の側面図である。
【符号の説明】
１０　　シリンダヘッド
１２　　バルブ制御システム
１４　　ロッカーアームアセンブリ
１６　　アクチュエータアセンブリ
１８　　内部アームアセンブリ
１９　　アーム部材
２０，２０’　　第１のカム外周面
２１，２１’　　第２のカム外周面
２２　　外部アーム
２３　　カムシャフト
２４　　ポペットバルブ
２５，２６，２８　　スプリング
３０　　作動プランジャ
３２　　静止油圧ラッシュアジャスタ
３４，３６　　脚部
３８　　接触部
４０　　水平背骨部
４２，４８　　孔
４４　　ニードルローラアッセンブリ
４６　　開口部
５０　　軸
５２，５４　　側壁
５６　　第１の端部
５８　　第２の端部（曲壁）
６０　　細長い孔
６１，６２　　第２のカムフォロワ表面
６３　　棚部
６４　　１対の脚部
６５　　表面部
６６　　第２の１対の脚部
６８　　第１の端部
７０　　脚部
７２　　ブラケット部材
７４　　ソレノイド
７６　　作動部材

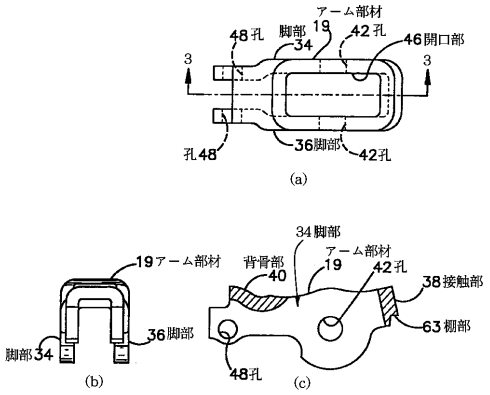
【図１】



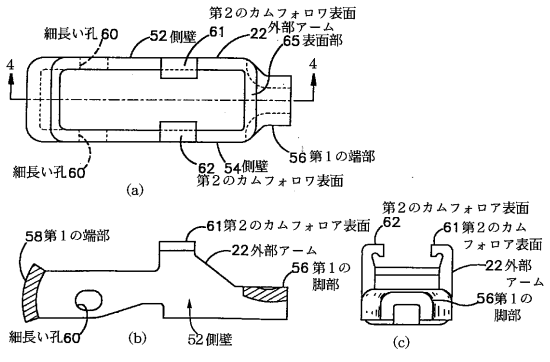
【図２】



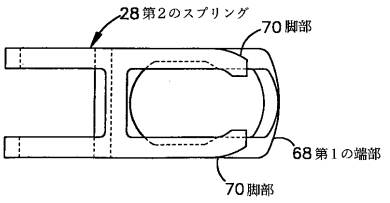
【図３】



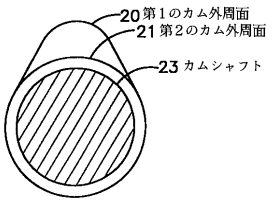
【図４】



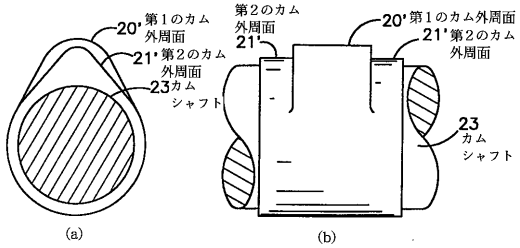
【図５】



【図６】



【図７】


20'第１のカム外周面
21'第２のカム外周面
23カムシャフト
(a)
第２のカム外周面
21'
20'第１のカム外周面
21'第２のカム外周面
23
カムシャフト
(b)

フロントページの続き

(72)発明者　キース　ハンプトン
アメリカ合衆国　４８１０５　ミシガン州　アナーバーバートン　ドライヴ　４１５

審査官　和田　雄二

(56)参考文献　特開昭６１－１８５６０５（ＪＰ，Ａ）
実開昭５９－０６７５０６（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F01L 13/00