

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-299533

(P2005-299533A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.⁷

F 0 1 L 13/00

F I

F 0 1 L 13/00 3 0 1 K

テーマコード (参考)

3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-117809 (P2004-117809)

(22) 出願日 平成16年4月13日 (2004.4.13)

(71) 出願人 303002158

三菱ふそうトラック・バス株式会社
東京都港区港南二丁目16番4号

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社
東京都港区港南二丁目16番4号

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72) 発明者 村田 真一

東京都港区港南二丁目16番4号 三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

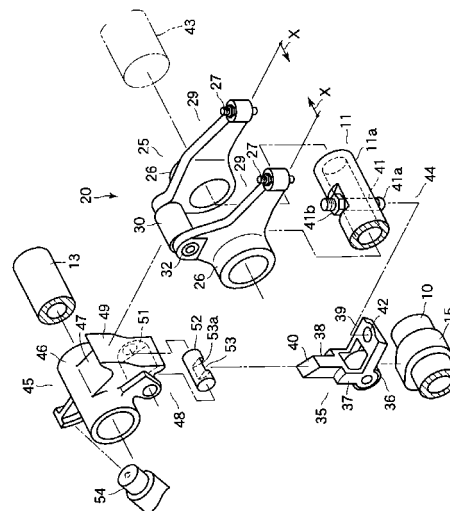
(54) 【発明の名称】 内燃機関の可変動弁装置

(57) 【要約】

【課題】本発明は、コンパクトな構造で、偏荷重の発生を防ぎつつ、複数のバルブの位相を可変させることができる内燃機関の可変動弁装置を提供することにある。

【解決手段】本発明の可変動弁装置は、バルブ5を開閉するロッカアーム機構19として、ロッカシャフト11に揺動自在に支持された第1アーム25と、カム15により駆動されてロッカシャフト側を支点として揺動する第2アーム35と、ロッカシャフトの近傍に配置された支持軸13に揺動自在に設けられ、第2アームの支点移動がもたらす姿勢変化によりカム位相を可変させて第1アームを駆動する第3アーム45と、第2アームの支点を変位させる可変機構44とを有する。そして、第1アームには、ロッカシャフトの軸方向に並ぶ第1壁部29と第2壁部29とを有した構成を用い、上記第2アームと第3アームが、第1壁部と第2壁部との間に介在されて、カム変位が、第1および第2壁部の中間を通じて、第2第1壁部と第2壁部へ伝わる構成を採用した。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関に回転自在に設けられたカムシャフトと、
前記カムシャフトと並行に配置されて前記内燃機関に設けられたロッカシャフトと、
前記カムシャフトに形成されたカムにより駆動されて吸気又は排気バルブを開閉するロッカアーム機構と

を有する内燃機関の可変動弁装置において、

前記ロッカアーム機構は、

前記ロッカシャフトに揺動自在に支持され吸気又は排気バルブを駆動可能な第 1 アームと、

前記カムと当接して該カムにより駆動され前記ロッカシャフト側を支点として揺動する第 2 アームと、

前記ロッカシャフトの近傍に配置された支持軸に揺動自在に設けられ、前記第 2 アームの変位を受け、前記第 2 アームの支点移動がもたらす該第 2 アームの姿勢変化にしたがい、前記カムの位相を可変させて前記第 1 アームを駆動する第 3 アームと、

前記カムとの当接位置を該カムの移動方向前後へ変位させるべく、前記第 2 アームの前記ロッカシャフト側の前記支点を変位させる可変機構とを備え、

前記第 1 アームは、前記ロッカシャフトの軸方向に並行に配置され、複数の吸気又は排気バルブに変位を伝える第 1 壁部と第 2 壁部とを有し、

前記第 2 アームと前記第 3 アームとは、前記第 1 壁部と第 2 壁部との間に介在され、前記カムの変位が、前記第 1 および第 2 壁部間を通じて、前記第 1 壁部と第 2 壁部へ伝わるようにしてある

ことを特徴とする内燃機関の可変動弁装置。

【請求項 2】

前記第 3 アームは、前記第 1 アームを駆動するべく前記第 1 アームと接する伝達面部を有し、

前記伝達面部は、前記支持軸の中心からの距離が変化する変換部を備え、

前記当接位置の変位がもたらす前記第 2 アームの姿勢変化から、前記支持軸から前記伝達面部までの距離を変化させて、前記第 1 アームに伝わるカムの位相が、前記吸気又は排気バルブのバルブリフト量と共に連続的に可変されるようにしてある

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の可変動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、吸気あるいは排気バルブの駆動位相を可変可能とした内燃機関の可変動弁装置させるに関する。

【背景技術】

【0002】

自動車に搭載されるエンジン（内燃機関）には、エンジンの排出ガス対策や燃費低減などの理由から、可変動弁装置を搭載して、自動車の運転状態に応じて、吸・排気バルブの位相（開閉タイミング）を変化させることが行われている。

【0003】

このような可変動弁装置には、カムシャフトに形成されているカムの位相を、一旦、ベース円区間とリフト区間とが連なる往復式のカムに置き換える往復カム式構造がある。同構造の多くは、往復式カムに置き換えたベース円区間とリフト区間との比率を可変させるロッカアーム機構を採用して、同比率を自動車の運転状態に応じて変化させる構造が用いられている（例えば特許文献 1 を参照）。

【0004】

ところで、エンジンでは、出力特性の向上のために、多弁化、多くは吸気バルブを 2 弁化することが行われている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

こうした 2 つの吸気バルブをもつエンジンに搭載される可変動弁装置では、2 つの吸気バルブ、高精度に所定に開閉動作させなければならない。

【 0 0 0 6 】

そこで、多弁のエンジンに搭載される往復式カム式の可変動弁装置では、吸気バルブ毎、個々に往復式カム構造やロッカアーム機構をシリンダヘッドに搭載して、それぞれ吸気バルブの位相を変えることが行われている（例えば特許文献 1 を参照）。

【特許文献 1】特許第 3 2 4 5 4 9 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【 0 0 0 7 】

ところが、特許文献 1 に示されるような可変動弁装置は、吸気バルブ毎に、往復式のカムやロッカアーム機構をシリンダヘッドに組込む構造なので、部品点数が多く、大形化する傾向にある。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明の目的は、コンパクトな構造で、偏荷重の発生を防ぎつつ、複数のバルブの位相を可変させることができる内燃機関の可変動弁装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 に記載の発明は、上記目的を達成するために、カムシャフトに形成されたカムにより駆動されて吸気又は排気バルブを開閉するロッカアーム機構には、ロッカシャフトに揺動自在に支持され吸気又は排気バルブを駆動可能な第 1 アームと、カムにより駆動されてロッカシャフト側を支点として揺動する第 2 アームと、ロッカシャフトの近傍に配置された支持軸に揺動自在に設けられ、第 2 アームの変位を受け第 2 アームの支点移動がもたらす姿勢変化によりカムの位相を可変させて第 1 アームを駆動する第 3 アームと、カムとの当接位置を該カムの移動方向前後へ変位させるべく第 2 アームの前記ロッカシャフト側の前記支点を変位させる可変機構とを有した構成により、カムの位相を可変させる可変動弁構造を構築したうえで、第 1 アームには、複数の吸気又は排気バルブに変位を伝えるためのロッカシャフトの軸方向に並ぶ第 1 壁部と第 2 壁部とを有した構成を採用し、第 2 アームと第 3 アームとには、第 1 壁部と第 2 壁部との間に介在されて、カムの変位が、第 1 および第 2 壁部の中間を通じて、第 2 第 1 壁部と第 2 壁部へ伝わる構成を採用した。

20

30

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に記載の発明は、さらに上記目的に加え、さらに開弁時期をほぼ揃えたタイミングで連続的にバルブの開閉タイミングおよびバルブのリフト量の可変が行われるよう、第 3 アームには、第 1 アームを駆動するべく第 1 アームと接する伝達面部を有し、同伝達面部を、支持軸の中心からの距離が変化する変換部を備えた構成にして、当接位置の変位がもたらす第 2 アームの姿勢変化により、支持軸から伝達面部までの距離を変化させて、第 1 アームに伝わるカムの位相が、吸気又は排気バルブのバルブリフト量と共に連続的に変わるようにした。

【発明の効果】

40

【 0 0 1 1 】

請求項 1 に記載の発明によれば、第 1 ～ 第 3 アームを組み合わせた簡素な 1 系統のロッカアーム機構で、複数のバルブの位相を可変させることができる。

【 0 0 1 2 】

したがって、可変動弁装置のコンパクト化を図ることができる。しかも、複数のバルブに加わる荷重は、各バルブへ変位を伝える第 3 アームの第 1 ・ 第 2 壁部に均等に伝わるから、偏荷重の発生を抑えつつ、複数のバルブの位相を可変させることができ、安定、かつ信頼性の高い位相制御ができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 に記載の発明によれば、上記効果に加え、開弁時期をほぼ揃えながらカムの位

50

相の連続的な可変、さらにはバルブリフト量の連続的な可変ができるといった効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

〔一実施形態〕

以下、本発明を図1～図9に示す一実施形態にもとづいて説明する。

【0015】

図1は、内燃機関、例えば複数気筒が直列に並ぶレシプロ式ガソリンエンジンのシリンダヘッド1の断面図を示している。このシリンダヘッド1の下面には、気筒の配列にならって燃焼室2が長手方向に沿って形成されている。これら燃焼室2毎に、例えば2個ずつ（一对）、吸気ポート3および排気ポート4（片側しか図示せず）が設けてある。さらにシリンダヘッド1の上部には、吸気ポート3を開閉する吸気バルブ5（往復バルブで構成される）、排気ポート4を開閉する排気バルブ6（往復バルブで構成される）がそれぞれ組付けられている。なお、複数の吸気バルブ5、複数の排気バルブ6には、いずれもバルブスプリング7で閉方向に付勢される常閉式が用いてある。またシリンダヘッド1の上部には、複数の吸気バルブ5、複数の排気バルブ6を駆動させる動弁系、例えばSOHC式の動弁系8が搭載されている。

10

【0016】

この動弁系8について説明すると、10は、燃焼室2の頭上にシリンダヘッド1の長手方向に回転自在に配設されたカムシャフト、11は、このカムシャフト10を挟む上部片側（シリンダヘッド幅方向片側）に上記カムシャフト10とほぼ平行に配設された回転可能な吸気側のロッカシャフト、12は、その反対側に上記カムシャフト10とほぼ平行に配設された排気側のロッカシャフト、13は、ロッカシャフト10の近傍、例えばロッカシャフト11とロッカシャフト12間の上側の地点に、上記カムシャフト10とほぼ平行に配設された支持シャフト（本願の支持軸に相当）を示す。カムシャフト10は、エンジンのクランク出力により、図1中の矢印方向に沿って回転駆動される部品である。このカムシャフト10には、燃焼室2毎、吸気用カム15と排気用カム16が形成されている。具体的には、吸気用カム15は燃焼室2の頭上中央の地点に形成され、排気用カム16はその吸気用カム15を挟む両側に形成してある（図2に図示）。

20

【0017】

このうち排気側のロッカシャフト12には、排気用カム16毎に、排気バルブ6駆動用のロッカアーム18（片側しか図示せず）が回転自在に設けられている。また吸気側のロッカシャフト11には、吸気用カム15毎に、複数（一对）の吸気バルブ5を一緒に駆動するロッカアーム機構19が設けられていて、カムシャフト10の回転により、所定の燃焼サイクル（例えば吸気行程、圧縮行程、爆発行程、排気行程の4サイクル）にしたがい、吸気バルブ5、排気バルブ6を開閉させるようにしてある。

30

【0018】

この吸気側のロッカアーム機構19に、可変動弁装置20が設けられている。図2にはこの可変動弁装置20を構成するロッカアーム機構19の平面図が示され、図3には同ロッカアーム機構19を分解した斜視図が示されている。

40

【0019】

同可変動弁装置20を説明すると、同装置20を構成するロッカアーム機構19には、図1～図3に示されるようにロッカシャフト11に揺動自在に支持されるロッカアーム25（第1アームに相当）と、吸気用カム15で駆動されるセンタロッカアーム35（第2アームに相当）と、支持シャフト13に揺動自在に支持されるスイングカム45（第3アームに相当）とを組み合わせた構造が用いられている。

【0020】

このうちロッカアーム25には、図3に示されるような複数（一对）の吸気バルブ5へ変位を伝える部分を二股形状にした構造が採用されている。例えばロッカアーム25は、図4に示されるように中央に筒状のロッカシャフト支持用ボス26を有し、そのボス26

50

を挟んだ一端側に、吸気バルブ 5 の駆動をなす駆動部分、例えばアジャストスクリュ部 27 をもつ一对のロッカアーム片 29 を並行に配置し、これらロッカアーム片 29 の他端部に、当接子となるローラ部材 30 を回転自在に挟み込んだ構造が用いられている。具体的には、図 4 に示されるようにローラ部材 30 は、ロッカアーム片 29 の他端部に形成した通孔 31、短シャフト 32 およびベアリングモジュール 33 を用いて、並行に配置されるロッカアーム片 29 の他端部間に回転自在に組付けてある。つまり、ロッカアーム 25 は、本願の第 1 壁部をなす一方のロッカアーム片 29 と、同じく第 2 壁部をなす他方のロッカアーム片 29 とがロッカシャフト 11 の軸心方向に並んだ構造となっている。そして、組み上げられたロッカアーム 25 の各ロッカシャフト支持用ボス 26 がロッカシャフト 11 に揺動自在に嵌挿され、ローラ部材 30 をシリンダヘッド 1 の中央側に向け、残るアジャストスクリュ部 27 a をそれぞれシリンダヘッド 1 の上部から突き出ている吸気バルブ 5 の上部端（バルブステム端）に配置させてある。なお、図 4 中、34 は短シャフト 32 をロッカアーム片 29 に固定するためのクリップを示す。

【0021】

またセンタロッカアーム 35 には、図 1 および図 3 に示されるように吸気用カム 15 のカム面と転接する転接子、例えばカムフォロア 36 と、同カムフォロア 36 を回転自在に支持する棒形のホルダ部 37 とをもつ、ほぼ L 形部材が用いられている。具体的には、センタロッカアーム 35 は、カムフォロア 36 を中心として、ホルダ部 37 から上方、具体的にはロッカシャフト 11 と支持シャフト 13 間へ向かって柱状に延びる中継用アーム部 38 と、ホルダ部 37 の側部から、一对のロッカアーム片 39 間を通過するロッカシャフト部分 11 a の下側へ向って延びる平板状の支点用アーム部 39 とを有して、L 形に形成してある。そして、中継用アーム部 38 の先端（上端部）には、スイングカム 45 へ変位を伝える中継部分として、例えばロッカシャフト 11 側が低く、支持シャフト 13 側が高くなるよう傾斜した傾斜面 40 が形成してある。残る支点用アーム部 39 の先端部は、例えばロッカシャフト部分 11 a に支持されている。この支持には、例えば図 1 および図 3 に示されるようにロッカシャフト部分 11 a に、球面状部 41 a が下端部に形成されたピン部材 41 を、支点用アーム 39 の先端部に向かって、ロッカシャフト部分 11 a の上側から下側へ貫通（径方向）するように螺挿して固定（例えばナット 41 b で固定）し、ロッカシャフト部分 11 a から突き出たピン端部を支点用アーム部 39 で支持する構造が用いられている。すなわち、支点用アーム部 39 の先端部上面には、ロッカシャフト部分 11 a から突き出た球面状部 41 a と移動可能に嵌まり合う球面状の受け部 42 が形成されている。これにより、センタロッカアーム 35 は、カムフォロア 36 が吸気用カム 15 で駆動されると、ロッカシャフト 11 側、すなわち球面状部 41 a と受け部 42 とが嵌まり合うピボット部を支点に上下方向へ揺動するようにしてある。またロッカシャフト 11 の端部には、制御アクチュエータとして、例えば制御用モータ 43（図 3 のみ図示）が接続されていて、制御用モータ 43 の作動により、ロッカシャフト 11 を所望に回動変位、例えば図 5 および図 6 に示されるピン部材 41 が垂直方向に配置された姿勢から、図 7 および図 8 に示されるカムシャフト回転方向へほぼ 45° の角度に傾いた姿勢までの範囲で回動変位できるようにしている。つまり、制御モータ 43、ピボット支持構造で構成される支点移動機構 44（本願の可変機構に相当）により、センタロッカアーム 35 のロッカシャフト 11 側の支点を、同シャフト 11 の軸方向と交差する方向に移動できるようにしている。そして、この移動がもたらすセンタロッカアーム 35 の位置ずれを利用して、図 5 ~ 図 8 に示されるようにカムフォロア 36 の吸気用カム 15 に対する転接位置（当接位置）を可変、すなわち吸気用カム 15 の回転方向前後へ変位できるようにしている。

【0022】

一方、スイングカム 45 は、図 1 ~ 図 3 に示されるように支持シャフト 13 に回動自在に嵌挿される筒状のボス部 46 と、同ボス部 46 からローラ部材 30（ロッカアーム 25）へ向って延びるアーム部 47 と、同アーム部 47 の下部に形成した変位受け部 48 とを有して形成されている。このうちアーム部 47 の先端には、ロッカアーム 25 へ変位を伝える伝達面部として、例えば上下方向に延びるカム面 49 が形成されている。このカム面

49がロッカアーム25のローラ部材30の外周面に転接させてある。また変位受け部48には、例えば図3に示されるようにアーム部47の下部のうち、カムシャフト10の直上となる下面部分に凹陥部51を形成し、同凹陥部51内に、シャフト10、11と同じ向きで、短シャフト52を回動自在に設けた構造が用いられている。さらに述べれば、凹陥部51の開放部から露出する短シャフト52の下部には、凹部53が形成されていて、同凹部53内に中継用アーム部38（センタロッカアーム35）の先端部が摺動自在に差し込まれる。また凹部53の底面には、傾斜面40をスライド可能に受け止める平面状の受け面53aが形成されている。これにより、スイングカム45は、センタロッカアーム35の揺動を受けると、支持シャフト13を支点とし、凹部53をセンタロッカアーム35からの荷重が作用する作用点とし、カム面49がロッカアーム25を駆動させる力点として、周期的に揺動する構造にしてある。このスイングカム45の揺動変位を利用して、カムフォロア36が吸気用カム15の所定位置から進角方向、遅角方向へ変位（センタロッカアーム35が吸気用カム15の移動方向前後へ変位）すると、吸気用カム15の位相が可変されるようにしている。

【0023】

こうした各部の組み合わせから、二股状となった一对のロッカアーム片29間に、センタロッカアーム35とスイングカム35とが介在されるロッカアーム機構19を構築して、吸気用カム15の変位が、ロッカアーム片29間から、当該ロッカアーム片29を通じて、それぞれ吸気バルブ5へ伝わるようにしている。

【0024】

またカム面49には、支持シャフト13の中心からの距離が変化する曲面（本願の変換部）が形成されている。これには、例えば図1中に示されるようにカム面49の上部側をベース円区間 α 、すなわち図1中に示されるように支持シャフト13の軸心を中心とした円弧面で形成された区間とし、下部側をリフト区間 β 、すなわち上記円弧に連続した反対向きの円弧面及びさらに反対向きの円弧面、例えば吸気用カム15のリフト域のカム形状と同じような円弧面で形成された区間とした曲面が用いられている。このカム面49により、カムフォロア36が吸気用カム14の所定位置から進角方向へ変位（センタロッカアーム35の支点位置が変位）すると、ローラ部材30が接するカム面49の領域、詳しくはローラ部材30が行き交うベース円区間 α とリフト区間 β の比率が変化するようにしてある。この進角方向の変化を伴いながら行われる比率の変化により、吸気バルブ5の開閉タイミングが開弁時期を揃えつつ連続的に可変されたり、同時に吸気バルブ5のバルブリフト量が連続的に可変されたりしている。

【0025】

なお、図1中、54は、吸気カムと、センタロッカアーム35およびスイングアーム45の相互間を密接する方向に付勢するためのプッシャ、55は燃焼室2内の混合気を点火する点火プラグを示す。

【0026】

つぎに、このように構成された可変動弁装置20の作用を説明する。

【0027】

まず、吸気バルブ5の開閉に伴うロッカアーム機構19の動きについて説明すれば、今、カムシャフト10が回転（矢印方向）しているとする。

【0028】

このとき、センタロッカアーム35のカムフォロア36は、ロッカアーム片29間に配置されている吸気用カム15を受けていて、同カム15のカムプロフィールにならい駆動される。すると、センタロッカアーム35は、ロッカシャフト11側のピボット部を支点として上下方向へ揺動される。そして、この揺動変位が、センタロッカアーム35の直上にあるスイングカム45へ伝わる。

【0029】

ここで、スイングカム45は、一端部が支持シャフト13で揺動自在に支持され、他端部がロッカアーム25のローラ部材30に転接されている。そして、この状態から、下部

に有る短シャフト 5 2 の受け面 5 3 a で、中継用アーム部 3 8 先端の傾斜面 4 0 を受けている。そのため、スイングカム 4 5 のカム面 4 9 は、傾斜面 4 0 と受け面 5 3 a との間で摺動しながら押し上げられたり下降したりといった挙動を繰り返しながら、上下方向へ揺動する。

【 0 0 3 0 】

このとき、カム面 4 9 には、一对のロッカアーム片 2 9 間にあるローラ部材 3 0 が転接しているから、揺動するカム面 4 9 でローラ部材 3 0 を周期的に押圧する。この押圧により、一对のロッカアーム片 2 9 はロッカシャフト 1 1 を支点に駆動され、複数（一对）の吸気バルブ 5 を一緒に開閉させる。

【 0 0 3 1 】

こうした運転中、制御モータ 4 3 により、ロッカシャフト 1 1 を回動させて、例えば最大バルブリフト量が確保される地点に、センタロッカアーム 3 5 の支点位置を位置決めとする。すると、センタロッカアーム 3 5 のカムフォロア 3 6 は、同位置決めにより、吸気用カム 1 5 上を変位し、スイングカム 4 5 のカム面 4 9 を垂直に近い角度に姿勢に位置決めする。

【 0 0 3 2 】

すると、カム面 4 9 は、最大のバルブリフト量をもたらす姿勢、すなわちローラ部材 3 0 が行き交う領域（比率）が、図 5 に示される最も狭いベース円区間 α と図 6 に示される最も長いリフト区間 β に設定される。これにより、図 9 中の A 1 の線図に示されるように吸気バルブ 5 は、狭いベース円区間 α と最も長いリフト区間 β とがなすカム面部分で駆動されるロッカアーム片 2 9 にしたがって、最大バルブリフト量、さらには所望とする開閉タイミングで開閉される。

【 0 0 3 3 】

一方、吸気用カム 1 5 の位相を可変するときは、図 7 および図 8 に示されるように制御モータ 4 3 の作動により、ロッカシャフト 1 1 を最大バルブリフト量が確保される位置（図 5 および図 6 中のピン部材 4 1 位置）から、時計方向へ回動させる。これにより、センタロッカアーム 3 5 のピボット部（支点位置）は、カムシャフト 1 0 側へずれる。

【 0 0 3 4 】

ここで、センタロッカアーム 3 5 は、スイングアーム 4 5 へ変位を伝える部分が、中継用アーム部 3 8 の傾斜面 4 0 と同傾斜面 4 0 を摺動自在に受ける短シャフト 5 2 とにより形成され、吸気用カム 1 5 を受ける部分が吸気用カム 1 5 と転接するカムフォロア 3 6 で形成されているから、上記位置ずれを受けると、センタロッカアーム 3 5 の全体は、カムフォロア 3 6 の転接位置が吸気用カム 1 5 の進角方向へ進むように変位（ずれ）する。この転接位置の変化により、可変しようとするカム位相の開弁時期が、可変量に応じて早まるように制御される。

【 0 0 3 5 】

そして、支点の変位（ずれ）により、センタロッカアーム 3 5 は、図 7 および図 8 に示されるようにスイングカム 4 5 のカム面 4 5 が下側へ向く姿勢に変わる。この傾きに伴い、ローラ部材 3 0 が行き交うカム面 4 9 の領域は、ベース円区間 α が次第に長く、リフト区間 β が次第に短くなる比率の領域に変わる。そして、この可変したカム面 4 9 のカムプロフィールがローラ部材 3 0 を通じてロッカアーム 1 8 へ伝達され、一对のロッカアーム片 2 9 を、開弁時期を早めながら駆動する。これにより、吸気バルブ 5 の開閉タイミングは、センタロッカアーム 3 5 の支点位置の移動により、図 9 中に示されるように最大バルブリフト量 A 1 から、ピン部材 4 1 が 4 5 ° まで傾くことで得られる最小バルブリフト量 A 7 まで、最大バルブリフト時とほぼ同じ開弁時期から開弁するタイミングを保ちながら、連続的に可変制御される。なお、図 7 および図 8 は、最小バルブリフト量 A 7 にしたときの状態を示している。

【 0 0 3 6 】

このようにカム位相を可変させる構造は、複数の吸気バルブ 5 を駆動するにもかかわらず、バルブ駆動用の一对のロッカアーム片 2 9 , 2 9 間（図 2 や図 3 中の矢印 X ~ X 間）

10

20

30

40

50

に、センタロッカアーム 35、スイングカム 45 を介在させるという簡素な 1 系統のロッカアーム機構 19 で実現でき、可変動弁装置 20 のコンパクト化が図れる。しかも、複数の吸気バルブ 5 に加わる荷重は、ロッカアーム片 29, 29 の中間部分 (ローラ部分 30) を通じて、各ロッカアーム片 29, 29 に均等に伝わるから、可変したカム位相を損なわせる偏荷重の発生は防止され、複数の吸気バルブ 5 の開閉タイミングを高い精度で可変させることができる。

【0037】

しかも、スイングカム 45 には、センタロッカアーム 35 の支点位置の変位により、支持シャフト 13 からカム面 49 までの距離を変化させて、ロッカアーム片 29, 29 へ伝わるカム位相が、可変されるバルブリフト量と共に連続的に変わる構造を用いてあるので、開弁時期よりも閉弁時期を大きく変化させて連続的に吸気バルブ 5 の開閉タイミングおよびバルブのリフト量の可変を行うことができる。特にこうした閉弁時期を大きく変化させることによるバルブリフト量、開閉タイミングの制御は、ロスを抑えながら吸入空気を気筒内へ吸入させることができ、ポンピングロスの低減に優れた効果を発揮する。また本発明に位相可変装置を併用しても、位相可変量は小さくてすむため、可変する応答遅れが生じず、十分な燃費の改善を図ることができる。

【0038】

なお、本発明は上述した一実施形態に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施しても構わない。例えば上述した一実施形態は、本発明を吸気バルブのロッカアーム機構に適用した例を挙げたが、これに限らず、排気バルブのロッカアーム機構に適用してもよい。また一実施形態では、SOHC 式動弁系 (1 本のカムシャフトで吸気バルブと排気バルブを駆動する構造) のエンジンに本発明を適用したが、これに限らず、DOHC 式動弁系 (カムシャフトが吸気側と排気側とに専用にある構造) のエンジンに本発明を適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】本発明の一実施形態に係る可変動弁装置を、同装置を搭載したシリンダヘッドと共に示す断面図。

【図 2】同可変動弁装置の平面図。

【図 3】同可変動弁装置の分解斜視図。

【図 4】同可変動弁装置のロッカアーム (第 1 アーム) の構造を示す分解斜視図。

【図 5】同可変動弁装置の最大バルブリフト制御時におけるカム面のベース円区間にロッカアームの当接部があるときの状態を示す断面図。

【図 6】同じくカム面のリフト区間にロッカアームの当接部があるときの状態を示す断面図。

【図 7】同可変動弁装置の最小バルブリフト制御時におけるカム面のリフト区間にロッカアームの当接部があるときの状態を示す断面図。

【図 8】同じくカム面のリフト区間にロッカアームの当接部があるときの状態を示す断面図。

【図 9】同可変動弁装置の性能を示す線図。

【符号の説明】

【0040】

5 ... 吸気バルブ、6 ... 排気バルブ、11 ... 吸気側のロッカシャフト、13 ... 支持シャフト (支持軸)、19 ... ロッカアーム機構、20 ... 可変動弁装置、25 ... ロッカアーム (第 1 アーム)、30 ... ローラ部材 (当接子)、35 ... センタロッカアーム (第 2 アーム)、29 ... ロッカアーム片 (第 1 壁部、第 2 壁部)、44 ... 支点移動機構 (可変機構)、45 ... スイングカム (第 3 アーム)、49 ... カム面 (伝達面部)、 α , β ... ベース円区間, リフト区間 (変換部)。

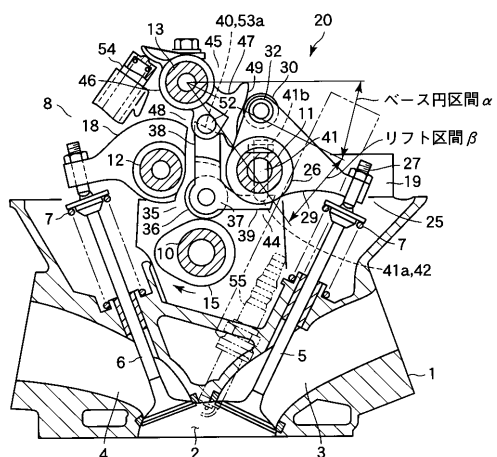
10

20

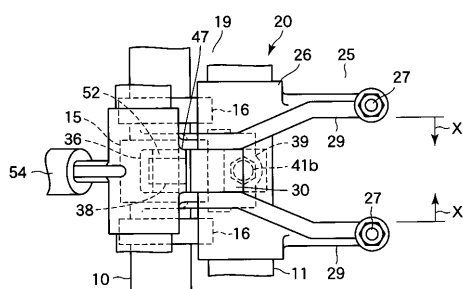
30

40

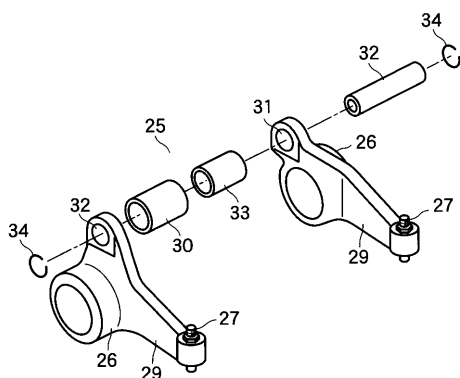
【 圖 1 】



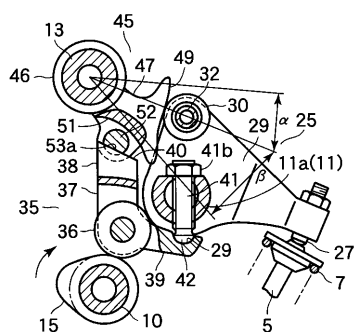
【圖 2】



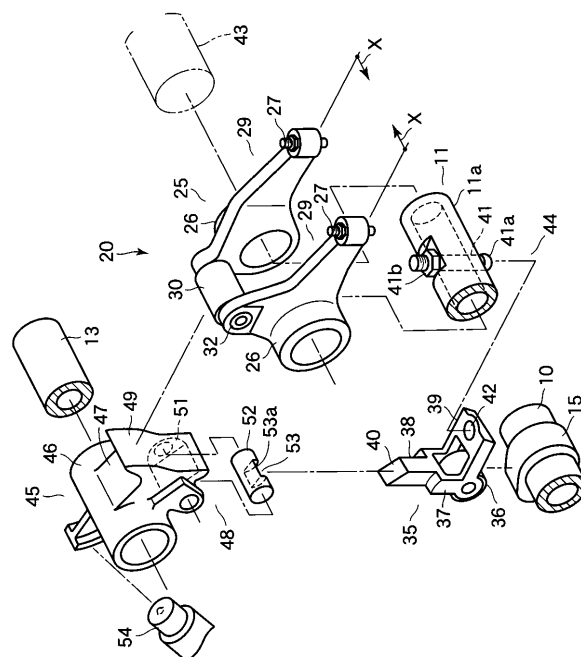
【 图 4 】



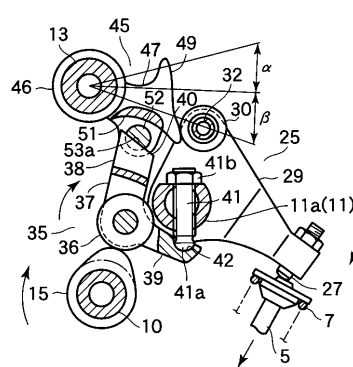
【 図 5 】



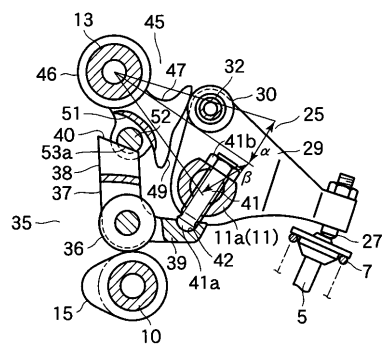
【 図 3 】



【 图 6 】



【圖 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3G018 AB05 AB16 BA14 BA18 BA19 BA32 CA11 CA18 DA11 DA15
DA70 FA01 FA06 FA07