

(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2008-248872

(P2008-248872A)

(43) 公開日 平成20年10月16日(2008.10.16)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
F O 1 L 13/00 (2006.01) F O 1 L 13/00 3 O 1 C 3 G O 1 8
 F O 1 L 13/00 3 O 1 U

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2007-95092 (P2007-95092)
 (22) 出願日 平成19年3月30日 (2007. 3. 30)

(71) 出願人 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 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100108578
 弁理士 高橋 詔男
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

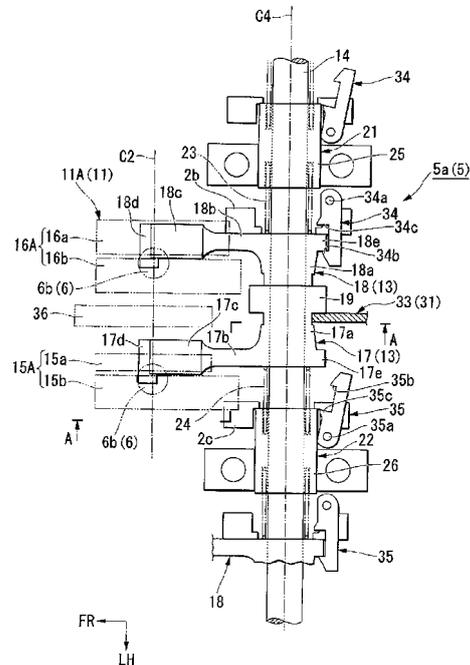
(54) 【発明の名称】 エンジンの動弁装置

(57) 【要約】

【課題】ロッカーアームを揺動軸方向で移動させて機関弁の開閉作動用のカムを可変とするエンジンの動弁装置において、比較的単純な構成で機関弁の開閉状態に応じたロッカーアームの移動を可能とする。

【解決手段】ロッカーアーム移動規制機構31が、左右ロッカーアーム17, 18に軸方向での移動を規制するべく係合するタイミングアーム33と、吸気側カムシャフト11に設けられて該吸気側カムシャフト11の回転駆動時に前記タイミングアーム33を作動させて前記左右ロッカーアーム17, 18との係合を解除させるタイミングカム36とを有し、前記タイミングアーム33が前記左右ロッカーアーム17, 18との係合を解除したときに、前記左右ロッカーアーム17, 18が所定の作動位置に移動する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一機関弁に対して一对の第一及び第二カムを有するカムシャフトと、該カムシャフトと平行なロッカーアームシャフトにその軸回りに揺動可能かつ軸方向で移動可能に支持されるロッカーアームとを備え、前記カムシャフトの回転駆動に応じて前記ロッカーアームが前記各カムの何れかに当接し揺動して前記機関弁を開閉作動させると共に、前記ロッカーアームが前記軸方向で前記第一カムに当接可能な第一作動位置及び前記第二カムに当接可能な第二作動位置の何れかに移動することで、前記機関弁の開閉作動に前記各カムの何れかを選択的に用いることを可能にしたエンジンの動弁装置において、

前記ロッカーアームを前記第一作動位置側から第二作動位置側へ移動させる第一ロッカーアーム移動手段と、前記ロッカーアームを前記第二作動位置側から第一作動位置側へ移動させる第二ロッカーアーム移動手段と、前記ロッカーアームの前記軸方向での移動を規制するロッカーアーム移動規制手段とを備え、

前記ロッカーアーム移動規制手段が、前記ロッカーアームに前記軸方向での移動を規制するべく係合するアーム部材と、前記カムシャフトに設けられて該カムシャフトの回転駆動時に前記アーム部材を作動させて前記ロッカーアームとの係合を解除させる第三カムとを有し、

前記機関弁が閉弁したときに、前記アーム部材が前記ロッカーアームとの係合を解除し、前記ロッカーアームが前記各ロッカーアーム移動手段の何れかにより対応する作動位置に移動することを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 2】

前記アーム部材が、前記ロッカーアームにおける前記ロッカーアームシャフトを挿通する基部に設けられた鏝部に係合することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 3】

前記各ロッカーアーム移動手段における前記ロッカーアームを前記軸方向で移動させる力が、前記ロッカーアームにおける前記ロッカーアームシャフトを挿通する基部に入力されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のエンジンの動弁装置。

【請求項 4】

前記各ロッカーアーム移動手段が、それぞれ前記ロッカーアームにおける前記ロッカーアームシャフトを挿通する基部に一端を係合させてこれに前記軸方向での力を付与する第一及び第二スプリングと、前記ロッカーアームシャフトの外周にその軸方向で相対移動不能に支持されて前記各スプリングの他端に係合する第一及び第二スプリング受けカラーとを有し、

前記ロッカーアーム移動規制手段が、前記各スプリングの何れかに前記所定の力を蓄えるまで前記ロッカーアームの前記軸方向での移動を規制する第二アーム部材を有し、

前記ロッカーアームシャフトはその軸方向で移動可能にエンジン構造体に支持され、

前記第二アーム部材が前記ロッカーアームの前記エンジン構造体に対する前記軸方向での移動を規制した状態で、前記ロッカーアームシャフトが前記各スプリング受けカラーと共に前記エンジン構造体に対して前記軸方向で移動することで、前記各スプリングの何れかに前記所定の力を蓄え、かつ該所定の力が蓄えられた時点で、前記各スプリング受けカラーの何れかが前記第二アーム部材に当接して該第二アーム部材による前記ロッカーアームの移動規制を解除することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載のエンジンの動弁装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、一機関弁に対して一对のカムを有するカムシャフトを備え、前記機関弁の開閉作動用に前記各カムの何れかを選択的に用いることを可能にした、自動二輪車等の車両に好適な四ストロークエンジンの可変動弁装置に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

従来、上記動弁装置において、前記カムシャフトと平行なロッカーアームシャフトにその軸回りに揺動可能かつ軸方向で移動可能に支持されるロッカーアームを備え、前記カムシャフトの回転駆動に応じて前記ロッカーアームが前記各カムの何れかに当接し揺動して前記機関弁を開閉作動させると共に、前記ロッカーアームが前記軸方向で適宜移動することで前記機関弁の開閉作動に前記各カムの何れかを選択的に用いることを可能にしたものがある（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2001-20710号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、上記従来技術では、前記ロッカーアームの軸方向での移動はエンジン油圧を用いて行われるが、機関弁の開閉状態によってはカムシャフトがロッカーアームを介して機関弁を押し下げている状態（バルブ開状態）であるため、ロッカーアームに付与する力を大きくする必要がありという課題がある。また、機関弁の開閉状態に応じてロッカーアームを移動させるべく電気的なセンサ及び制御等を用いると、装置自身の構成を複雑化させるという課題がある。

そこでこの発明は、ロッカーアームを揺動軸方向で移動させて機関弁の開閉作動用のカムを可変とするエンジンの動弁装置において、比較的単純な構成で機関弁の開閉状態に応じたロッカーアームの移動を可能とすることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題の解決手段として、請求項1に記載した発明は、一機関弁（例えば実施例の吸気バルブ6）に対して一対の第一及び第二カム（例えば実施例の第一カム15a, 16a及び第二カム15b, 16b）を有するカムシャフト（例えば実施例の吸気側カムシャフト11）と、該カムシャフトと平行なロッカーアームシャフト（例えば実施例のロッカーアームシャフト14）にその軸回りに揺動可能かつ軸方向で移動可能に支持されるロッカーアーム（例えば実施例の左右ロッカーアーム17, 18）とを備え、前記カムシャフトの回転駆動に応じて前記ロッカーアームが前記各カムの何れかに当接し揺動して前記機関弁を開閉作動させると共に、前記ロッカーアームが前記軸方向で前記第一カムに当接可能な第一作動位置及び前記第二カムに当接可能な第二作動位置の何れかに移動することで、前記機関弁の開閉作動に前記各カムの何れかを選択的に用いることを可能にしたエンジン（例えば実施例のエンジン1）の動弁装置（例えば実施例の動弁装置5）において、前記ロッカーアームを前記第一作動位置側から第二作動位置側へ移動させる第一ロッカーアーム移動手段（例えば実施例の第一ロッカーアーム移動機構21）と、前記ロッカーアームを前記第二作動位置側から第一作動位置側へ移動させる第二ロッカーアーム移動手段（例えば実施例の第二ロッカーアーム移動機構22）と、前記ロッカーアームの前記軸方向での移動を規制するロッカーアーム移動規制手段（例えば実施例のロッカーアーム移動規制機構31）とを備え、前記ロッカーアーム移動規制手段が、前記ロッカーアームに前記軸方向での移動を規制するべく係合するアーム部材（例えば実施例のタイミングアーム33）と、前記カムシャフトに設けられて該カムシャフトの回転駆動時に前記アーム部材を作動させて前記ロッカーアームとの係合を解除させる第三カム（例えば実施例のタイミングカム36）とを有し、前記機関弁が閉弁したときに、前記アーム部材が前記ロッカーアームとの係合を解除し、前記ロッカーアームが前記各ロッカーアーム移動手段の何れかにより対応する作動位置に移動することを特徴とする。

30

40

【0005】

請求項2に記載した発明は、前記アーム部材が、前記ロッカーアームにおける前記ロッカーアームシャフトを挿通する基部（例えば実施例の左基部17a）に設けられた鏝部（例えば実施例の鏝部19）に係合することを特徴とする。

50

【 0 0 0 6 】

請求項 3 に記載した発明は、前記各ロッカーアーム移動手段における前記ロッカーアームを前記軸方向で移動させる力が、前記ロッカーアームにおける前記ロッカーアームシャフトを挿通する基部（例えば実施例の左右基部 17a, 18a）に入力されることを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

請求項 4 に記載した発明は、前記各ロッカーアーム移動手段が、それぞれ前記ロッカーアームにおける前記ロッカーアームシャフトを挿通する基部（例えば実施例の基部 17a, 18a）に一端を係合させてこれに前記軸方向での力を付与する第一及び第二スプリング（例えば実施例の第一及び第二スプリング 23, 24）と、前記ロッカーアームシャフトの外周にその軸方向で相対移動不能に支持されて前記各スプリングの他端に係合する第一及び第二スプリング受けカラー（例えば実施例の第一及び第二スプリング受けカラー 25, 26）とを有し、前記ロッカーアーム移動規制手段が、前記各スプリングの何れかに前記所定の力を蓄えるまで前記ロッカーアームの前記軸方向での移動を規制する第二アーム部材（例えば実施例の第一及び第二爪部材 34, 35）を有し、前記ロッカーアームシャフトはその軸方向で移動可能にエンジン構造体（例えば実施例のシリンダヘッド 2）に支持され、前記第二アーム部材が前記ロッカーアームの前記エンジン構造体に対する前記軸方向での移動を規制した状態で、前記ロッカーアームシャフトが前記各スプリング受けカラーと共に前記エンジン構造体に対して前記軸方向で移動することで、前記各スプリングの何れかに前記所定の力を蓄え、かつ該所定の力が蓄えられた時点で、前記各スプリング受けカラーの何れかが前記第二アーム部材に当接して該第二アーム部材による前記ロッカーアームの移動規制を解除することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

請求項 1 に記載した発明によれば、カムシャフトの回転駆動状態に応じてすなわち機関弁の開閉状態に応じて、ロッカーアームの移動規制及びその解除を機械的に切り替えることで、機関弁の開閉状態に応じたロッカーアームの移動を可能とし、特に機関弁が閉弁した状態でロッカーアームの移動を可能とするので、ロッカーアームを軸方向で移動させるために付与する力を抑えることができる。また、機関弁の開閉状態を検出するための電気的なセンサ及び制御等が不要になり、装置自身の単純化を図ることができる。さらに、複数気筒のエンジンにおいても、各気筒にアーム部材を設けて気筒毎にロッカーアームの移動タイミングを設定することが可能となり、各気筒に最適なタイミングでバルブ駆動用カムを切り替えることができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載した発明によれば、ロッカーアームの前記軸方向での移動規制を単純かつ確実に行うことができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載した発明によれば、ロッカーアームの前記軸方向での移動を円滑に行うことができる。また、各ロッカーアーム移動手段からの力を受けるロッカーアームの基部（鐳部）にアーム部材が係合する構成であれば、ロッカーアーム移動手段からの力をアーム部材が効率良く受けることができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載した発明によれば、ロッカーアームシャフトを各スプリング受けカラーと共に軸方向で移動させることで、各スプリングの何れかを圧縮して前記所定の力を蓄えると共に、各スプリング受けカラーの移動に伴い、第二アーム部材によるロッカーアームの移動規制を解除することで、各ロッカーアーム移動手段が所定の力を蓄える前にロッカーアームが移動してしまうことを防止でき、該ロッカーアームの迅速かつ確実な移動を行うことができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、この発明の実施例について図面を参照して説明する。なお、説明都合上、図中矢印 F R は前方を、矢印 L H は左方を、矢印 U P は上方をそれぞれ示すものとする。

【0013】

図1は、例えば自動二輪車等の車両の原動機に用いられる四ストロークDOHC並列四気筒エンジン1のシリンダヘッド2の左側面図である。シリンダヘッド2上にはヘッドカバー3が取り付けられ、これらが形成する動弁室4内には、吸排気バルブ6,7駆動用の動弁装置5が収容される。なお、図中符号C1はシリンダ本体のシリンダボアの中心軸線(シリンダ軸線)を示す。

【0014】

シリンダヘッド2には気筒毎に吸排気ポート8,9が形成され、該各吸排気ポート8,9の燃料室側開口がそれぞれ前記吸排気バルブ6,7により開閉される。各バルブ6,7は、前記燃焼室側開口に整合する傘状の弁体6a,7aから棒状のステム6b,7bを動弁室4側に延出してなり、該ステム6b,7bが筒状のバルブガイド6c,7cを介してシリンダヘッド2に往復動可能に保持される。

10

【0015】

各バルブ6,7のステム6b,7b先端部にはリテーナ6d,7dが取り付けられ、該リテーナ6d,7dとシリンダヘッド2との間に縮設されたバルブスプリング6e,7eのパネ力により、各バルブ6,7が上方に付勢されてその弁体6a,7aが前記燃焼室側開口を閉塞する。一方、前記バルブスプリング6e,7eの付勢力に抗して各バルブ6,7を下方にストロークさせることで、該各バルブ6,7の弁体6a,7aが燃焼室側開口から離間してこれを開放する。

20

【0016】

各バルブ6,7のステム6b,7bは、側面視V字状をなすようにシリンダ軸線C1に対して傾斜して設けられる。各ステム6b,7bの上方には、左右方向に沿う吸気側カムシャフト11及び排気側カムシャフト12がそれぞれ配設される。各カムシャフト11,12は、その軸回りに回転可能となるようにシリンダヘッド2(シャフトホルダ2a含む)に支持され、エンジン1の運転時には例えばチェーン式の伝動機構を介してクランクシャフトと連係して回転駆動する(何れも不図示)。なお、図中符号C2,C3は各カムシャフト11,12の中心軸線(カム軸線)を示す。

30

【0017】

ここで、エンジン1は四バルブ式であり、気筒毎にそれぞれ左右一対の吸排気バルブ6,7を有する。

各吸気バルブ6は、気筒毎に設けられたロッカーアーム13を介して吸気側カムシャフト11のカム11Aに押圧されて開閉作動する。一方、各排気バルブ7は、ステム7b先端部に装着されたバルブリフタ7fを介して排気側カムシャフト12のカム12Aにより直接的に押圧されて開閉作動する。前記ロッカーアーム13は、吸気バルブ6のステム6b先端部の後方において吸気側カムシャフト11と平行に配設されたロッカーアームシャフト14にその軸回りに揺動可能に支持される。なお、図中符号C4はロッカーアームシャフト14の中心軸線(ロッカー軸線)を示す。

40

【0018】

ロッカーアーム13におけるロッカーアームシャフト14を挿通する円筒状の基部13aからは、吸気バルブ6のステム6b先端部に向けてアーム部13bが延出する。アーム部13bの先端部上側には吸気側カムシャフト11のカム11Aが摺接可能なカム摺接部13cが設けられると共に、アーム部13bの先端部下側にはステム6b先端部を下方に押圧可能なバルブ押圧部13dが設けられる。

【0019】

そして、エンジン1の運転時に吸気側カムシャフト11が回転駆動すると、そのカム11Aがカム摺接部13cに摺接してロッカーアーム13を適宜揺動させ、該ロッカーアーム13のバルブ押圧部13dが吸気バルブ6のステム6b先端部を押圧し、該吸気バルブ6をそのステム6bに沿って適宜往復動させて燃料室側開口を開閉させる。なお、ロッカ

50

ーアーム 13 が吸気側カムシャフト 11 のカム 11A に転接するカムローラを有するものであってもよい。

【0020】

ここで、エンジン 1 の動弁装置 5 の吸気側には、各吸気バルブ 6 のバルブ開閉タイミングやリフト量を変化させるバルブ可変機構 5a が構成される。バルブ可変機構 5a は、例えばエンジン回転数が 6000rpm (Revolutions Per Minute) 未満の低速回転域では吸気側カムシャフト 11 における低速回転用のカムを用いて各吸気バルブ 6 を開閉作動させると共に、エンジン回転数が 6000rpm 以上の高速回転域では吸気側カムシャフト 11 における高速回転用のカムを用いて各吸気バルブ 6 を開閉作動させる。

【0021】

以下、バルブ可変機構 5a の一気筒分について説明するが、他の気筒も同様の構成を有するものとしてその説明は省略する。

図 2 を併せて参照し、吸気側カムシャフト 11 のカム 11A は、左右吸気バルブ 6 に対応する前記低速回転域用の左右第一カム 15a, 16a 及び高速回転域用の左右第二カム 15b, 16b からなる。すなわち、吸気側カムシャフト 11 は、一気筒当たり左右吸気バルブ 6 のそれぞれに対応する左右第一カム 15a, 16a 及び左右第二カム 15b, 16b の計四つのカムを有する。

【0022】

以下、左右吸気バルブ 6 のそれぞれに対応する第一カム 15a, 16a 及び第二カム 15b, 16b の組を左右カム対 15A, 16A とする。左右カム対 15A, 16A は、シリンダ軸線 C1 を挟んで概ね左右対称となる位置に振り分けて配置され、これらの間はカム軸方向で所定量離間する。また、左右カム対 15A, 16A は、それぞれ第一カム 15a, 16a を右側、第二カム 15b, 16b を左側としてこれらをカム軸方向で隣接させる。左右カム対 15A, 16A 間には、後述のロッカーアーム移動規制機構 31 のタイミングアーム 33 を揺動させるためのタイミングカム 36 が設けられる。

【0023】

ロッカーアーム 13 は、ロッカーアームシャフト 14 にその軸回り (ロッカー軸線 C4 中心) に揺動可能かつ軸方向 (ロッカー軸線 C4 に沿う方向) で移動可能に支持される。また、ロッカーアーム 13 は、互いに相対運動可能な (前記軸回りに相対揺動可能かつ軸方向で相対移動可能な) 左右ロッカーアーム 17, 18 に分割構成される。左右ロッカーアーム 17, 18 はそれぞれ左右吸気バルブ 6 に対応して設けられ、これら左右ロッカーアーム 17, 18 が左右第一カム 15a, 16a 又は第二カム 15b, 16b により個別に揺動して左右吸気バルブ 6 を開閉作動させる。

【0024】

以下、左右ロッカーアーム 17, 18 の基部を符号 17a, 18a、アーム部を符号 17b, 18b、カム摺接部を符号 17c, 18c、バルブ押圧部を符号 17d, 18d とする。なお、左右アーム部 17b, 18b、カム摺接部 17c, 18c 及びバルブ押圧部 17d, 18d は、左右基部 17a, 18a のロッカーアームシャフト 14 の軸方向での中心に対してそれぞれシリンダ左右外側にオフセットして設けられる。

【0025】

図 4 を併せて参照し、第一及び第二カム 15a, 16a, 15b, 16b は、カム軸線 C2 を中心としかつ互いに同径の円筒状のゼロリフト面 F1 と、所定の回転位置においてゼロリフト面 F1 よりも外周側に突出する山形のリフト面 F2 とを形成する。

また、タイミングカム 36 も同様に、カム軸線 C2 を中心とした円筒状のゼロリフト面 F3 と、所定の回転位置においてゼロリフト面 F3 よりも外周側に突出する山形のリフト面 F4 とを形成する。

【0026】

これら各カム 15a, 16a, 15b, 16b のゼロリフト面 F1 が左右ロッカーアーム 17, 18 のカム摺接部 17c, 18c に対向する場合には、吸気バルブ 6 が全閉とされた (リフト量が 0 とされた) バルブ閉状態となり、リフト面 F2 がカム摺接部 17c,

10

20

30

40

50

18cに摺接する場合には、吸気バルブ6が所定量開いた(所定量リフトされた)バルブ開状態となる。また、タイミングカム36のゼロリフト面F3がタイミングアーム33のカム摺接部33dに対向する場合には、タイミングアーム33が後述の揺動前状態となり、リフト面F4がタイミングアーム33のカム摺接部33dに摺接する場合には、タイミングアーム33が後述の揺動状態となる。

【0027】

左右カム対15A, 16Aにおける第一カム15a, 16aのリフト面F2の突出量(リフト量)は、第二カム15b, 16bのそれよりも小さくされる。また、左右カム対15A, 16Aの第二カム15b, 16bのリフト面F2の突出量及び形状は互いに同一とされる。一方、例えば左カム対15Aの第一カム15aのリフト面F2の突出量は、右カム対16Aのそれよりも小さくされる。これにより、エンジン1の低速回転域での吸気流速が高まると共に、カム切り替え時の吸気量差を増加させて吸気特性の変化が強調される。なお、前記左カム対15Aの第一カム15aのリフト量を0としてもよく、又は第一カム15a, 16aのリフト面F2の突出量を互いに同一としてもよい。

10

【0028】

左右ロッカーアーム17, 18は、それぞれ後述の第一及び第二ロッカーアーム移動機構21, 22によりシリンダ左右内側に向けて付勢され、互いの基部17a, 18aをロッカーアームシャフト14の軸方向で突き当たった状態で、該ロッカーアームシャフト14にその軸方向で一体的に移動可能に支持される。

20

【0029】

左右ロッカーアーム17, 18は、エンジン1の運転停止時及び低速回転域での運転時には前記軸方向での右方への移動限界位置にあり、この状態において、左右ロッカーアーム17, 18のカム摺接部17c, 18cは、それぞれ左右カム対15A, 16Aの第一カム15a, 16aの下方においてその外周面(カム面)に摺接可能な位置に配置される。

【0030】

左右ロッカーアーム17, 18のバルブ押圧部17d, 18dは、カム摺接部17c, 18cよりも左右に幅広に設けられ、左右ロッカーアーム17, 18が前記右方への移動限界位置にある場合において、その左端部が左右吸気バルブ6のステム6b先端部を押圧可能な位置に配置される。このときの左右ロッカーアーム17, 18の前記軸方向での位置を第一作動位置とする。

30

【0031】

一方、図3を併せて参照し、左右ロッカーアーム17, 18は、エンジン1の高速回転域での運転時には前記軸方向での左方への移動限界位置にあり、この状態において、左右ロッカーアーム17, 18のカム摺接部17c, 18cは、それぞれ左右カム対15A, 16Aの第二カム15b, 16bの下方においてその外周面(カム面)に摺接可能な位置に配置される。

【0032】

左右ロッカーアーム17, 18のバルブ押圧部17d, 18dは、左右ロッカーアーム17, 18が前記左方への移動限界位置にある場合において、その右端部が左右吸気バルブ6のステム6b先端部を押圧可能な位置に配置される。このときの左右ロッカーアーム17, 18の前記軸方向での位置を第二作動位置とする。

40

【0033】

すなわち、バルブ可変機構5aは、エンジン回転数に応じて第一及び第二ロッカーアーム移動機構21, 22を作動させ、左右ロッカーアーム17, 18をロッカーアームシャフト14の軸方向で前記第一作動位置及び第二作動位置の何れかに移動させることで、左右吸気バルブ6の開閉作動に各カム15a, 16a, 15b, 16bの何れかを選択的に用いることを可能とする。

【0034】

第一ロッカーアーム移動機構21は、右ロッカーアーム18の基部18aの右方に位置

50

して該基部 18 a に前記第一作動位置側（低速回転側）から第二作動位置側（高速回転側）への力を付与する第一スプリング 23 と、該第一スプリング 23 の右方に位置してロッカーアームシャフト 14 の外周にその軸方向で相対移動不能に支持される第一スプリング受けカラー 25 とを有する。

【0035】

同様に、第二ロッカーアーム移動機構 22 は、左ロッカーアーム 17 の基部 17 a の左方に位置して該基部 17 a に前記第二作動位置側から第一作動位置側への力を付与する第二スプリング 24 と、該第二スプリング 24 の左方に位置してロッカーアームシャフト 14 の外周にその軸方向で相対移動不能に支持される第二スプリング受けカラー 26 とを有する。

【0036】

各スプリング 23, 24 は、ロッカーアームシャフト 14 の外周を巻回するように（ロッカーアームシャフト 14 を挿通させるように）設けられる圧縮コイルスプリングである。第一スプリング 23 の左端部は右ロッカーアーム 18 の基部 18 a の右側外周に嵌合し、第一スプリング 23 の右端部は第一スプリング受けカラー 25 の左側内周に嵌合する。一方、第二スプリング 24 の右端部は左ロッカーアーム 17 の基部 17 a の左側外周に嵌合し、第二スプリング 24 の左端部は第二スプリング受けカラー 26 の右側内周に嵌合する。

【0037】

ここで、ロッカーアームシャフト 14 は、その軸方向で移動可能にシリンダヘッド 2 に支持され、後述のシャフト駆動機構 41 の作動によりその軸方向でシリンダヘッド 2 に対して往復動可能とされる。

【0038】

ロッカーアームシャフト 14 及び各スプリング受けカラー 25, 26 は、エンジン 1 の運転停止時及び低速回転域での運転時にはその軸方向での右方への移動限界位置にある（図 2 参照）。このとき、左右ロッカーアーム 17, 18 は前記第一作動位置にあり、これら左右ロッカーアーム 17, 18 の基部 17 a, 18 a と前記各スプリング受けカラー 25, 26 との間には、それぞれ各スプリング 23, 24 が所定の初期圧縮がなされた状態で縮設される。このときの各スプリング 23, 24 が有する初期荷重は互いに同一とされ、もって左右ロッカーアーム 17, 18 が第一作動位置に保持される。

【0039】

またこのとき、左ロッカーアーム 17 の左方への移動は、ロッカーアーム移動規制機構 31 のタイミングアーム 33 により規制され、右ロッカーアーム 18 の左方への移動は、同じくロッカーアーム移動規制機構 31 の第一爪部材 34 により規制される。

【0040】

一方、図 3 を参照し、ロッカーアームシャフト 14 及び各スプリング受けカラー 25, 26 は、エンジン 1 の高速回転域での運転時にはその軸方向での左方への移動限界位置にある。このとき、左右ロッカーアーム 17, 18 は前記第二作動位置にあり、これら左右ロッカーアーム 17, 18 の基部 17 a, 18 a と前記各スプリング受けカラー 25, 26 との間には、それぞれ各スプリング 23, 24 が前記同様の初期圧縮がなされた状態で縮設される。このときの各スプリング 23, 24 が有する初期荷重も互いに同一であり、もって左右ロッカーアーム 17, 18 が第二作動位置に保持される。

【0041】

またこのとき、左ロッカーアーム 17 の右方への移動は、ロッカーアーム移動規制機構 31 のタイミングアーム 33 により規制され、かつロッカーアーム移動規制機構 31 の第二爪部材 35 によっても規制される。

なお、ロッカーアームシャフト 14 及び各スプリング受けカラー 25, 26 の前記軸方向での移動量は、左右ロッカーアーム 17, 18 の前記軸方向での移動量（各作動位置間での移動量）と同一である。

【0042】

10

20

30

40

50

そして、ロッカーアーム移動規制機構 3 1 のタイミングアーム 3 3 及び各爪部材 3 4 , 3 5 により、左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 のシリンダヘッド 2 に対する前記軸方向での移動を規制した状態で、ロッカーアームシャフト 1 4 及び各スプリング受けカラー 2 5 , 2 6 をシリンダヘッド 2 に対して前記軸方向で一体的に移動させることで、各スプリング 2 3 , 2 4 間に所定の弾性力差を生じさせる。

【 0 0 4 3 】

具体的には、前記タイミングアーム 3 3 及び第一爪部材 3 4 により左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 の左方への移動を規制した状態で、ロッカーアームシャフト 1 4 及び各スプリング受けカラー 2 5 , 2 6 がシリンダヘッド 2 に対して前記右方への移動限界位置から左方への移動限界位置に移動することで、その移動分だけ第一スプリング 2 3 が圧縮されて弾性力を増加させると共に、第二スプリング 2 4 が伸長して弾性力を減少させる。

10

【 0 0 4 4 】

一方、前記タイミングアーム 3 3 及び第二爪部材 3 5 により左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 の右方への移動を規制した状態で、ロッカーアームシャフト 1 4 及び各スプリング受けカラー 2 5 , 2 6 がシリンダヘッド 2 に対して前記左方への移動限界位置から右方への移動限界位置に移動することで、その移動分だけ第二スプリング 2 4 が圧縮されて弾性力を増加させると共に、第一スプリング 2 3 が伸長して弾性力を減少させる。

【 0 0 4 5 】

このように各スプリング 2 3 , 2 4 間の弾性力差（以下、各スプリング 2 3 , 2 4 の何れかに蓄力した弾性力という）を用いて、左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 の前記第一又は第二作動位置から第二又は第一作動位置への移動がなされる。なお、各スプリング 2 3 , 2 4 の前記伸長分には前記初期圧縮分が用いられる。

20

【 0 0 4 6 】

図 2 ~ 4 に示すように、ロッカーアーム移動規制機構 3 1 は、各スプリング 2 3 , 2 4 の何れかに所定の弾性力が蓄力されるまで左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 の前記軸方向での移動を規制するもので、シリンダヘッド 2 にロッカーアームシャフト 1 4 と平行な支持軸 3 2 を介してその軸回りに揺動可能かつ軸方向で移動不能に支持されるタイミングアーム 3 3 と、左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 の基部 1 7 a , 1 8 a の後方かつ左右カム対 1 5 A , 1 6 A よりも左右外側においてシリンダヘッド 2 にロッカーアームシャフトと直交する支持軸 3 4 a , 3 5 a を介してその軸回りに揺動可能に支持される第一及び第二爪部材 3 4 , 3 5 とを有してなる。

30

【 0 0 4 7 】

タイミングアーム 3 3 は吸気側カムシャフト 1 1 の後方において上下に延在するもので、その上端部は吸気側カムシャフト 1 1 の斜め後上方に位置し、該上端部（基部 3 3 a ）に支持軸 3 2 が挿通される。タイミングアーム 3 3 の基部 3 3 a からは、カム軸線 C 2 に直交する板状のアーム部 3 3 b が下方に向けて延出する。

【 0 0 4 8 】

タイミングアーム 3 3 のアーム部 3 3 b は、その先端部がロッカーアームシャフトに近接するまで下方に延びる。アーム部 3 3 b の先端部は、前方に開放する側面視 U 字状をなすフック部 3 3 c とされ、該フック部 3 3 c が、左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 の基部 1 7 a , 1 8 a の何れかに後方から係合可能とされる。

40

【 0 0 4 9 】

タイミングアーム 3 3 は、フック部 3 3 c を左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 に係合させる側（図 4 における右回りすなわち時計回り、CW）に付勢されており、このタイミングアーム 3 3 のフック部 3 3 c が左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 の何れかに係合した状態で、該左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 の前記軸方向での移動が規制される。このときのタイミングアーム 3 3 の状態を該タイミングアーム 3 3 の揺動前状態とする。

【 0 0 5 0 】

また、タイミングアーム 3 3 のアーム部 3 3 b は、側面視で前方（吸気側カムシャフト 1 1 側）に凸の湾曲状をなし、その中間部前側には、吸気側カムシャフト 1 1 のタイミン

50

グカム 36 が摺接可能なカム摺接部 33d が設けられる。

そして、吸気側カムシャフト 11 が回転駆動し、所定のタイミングでタイミングカム 36 のリフト面 F4 がタイミングアーム 33 のカム摺接部 33d に摺接すると、該タイミングアーム 33 が前記付勢力に抗して図 4 における左回り（反時計回り、CCW）に揺動し、そのフック部 33c を後方に移動させて左右ロッカーアーム 17, 18 との係合を解除させる。

【0051】

これにより、例えば各カムが吸気バルブ 6 を閉めた直後から開き始めるまでの期間（バルブリフト量が 0 又は微量の期間）において、タイミングアーム 33 による左右ロッカーアーム 17, 18 の前記軸方向での移動規制が解除され、左右ロッカーアーム 17, 18 の前記軸方向での移動を可能とする。このときのタイミングアーム 33 の状態を該タイミングアーム 33 の揺動状態とする。

10

【0052】

また、例えば左ロッカーアーム 17 の基部 17a の右側には、該基部 17a よりも大径の鏝部 19 が一体に設けられる。鏝部 19 は左右方向に直交する壁状のもので、基部 17a 全周に渡る環状をなし、かつ所定の左右幅を有して設けられる。この鏝部 19 の右側面に右ロッカーアーム 18 の基部 18a の左側面が突き当たった状態で、左右ロッカーアーム 17, 18 が一体的に保持される。

【0053】

タイミングアーム 33 のフック部 33c は、左右ロッカーアーム 17, 18 が第一作動位置にあるときには、鏝部 19 の左方に当接して左ロッカーアーム 17 の基部 17a に係合し（図 2 参照）、左右ロッカーアーム 17, 18 が第二作動位置にあるときには、鏝部 19 の右方に当接して右ロッカーアーム 18 の基部 18a に係合する（図 3 参照）。すなわち、鏝部 19 の左右幅は、左右ロッカーアーム 17, 18 の各作動位置間の移動量に相当する。

20

【0054】

また、左右ロッカーアーム 17, 18 の基部 17a, 18a における各スプリング 23, 24 と当接する側の端部には、それぞれ前記第一及び第二爪部材 34, 35 が係合可能な第一及び第二係合突部 17e, 18e が一体に設けられる。

そして、左右ロッカーアーム 17, 18 が第一作動位置にある状態において、第二係合突部 18e に第一爪部材 34 が係合することで、右ロッカーアーム 18（ひいては左右ロッカーアーム 17, 18）の左方への移動が規制される。またこのとき、右基部 18a がシリンダヘッド 2 の第一ストッパ壁 2b の左方に隣接することで、右ロッカーアーム 18（ひいては左右ロッカーアーム 17, 18）の右方への移動も規制される。

30

【0055】

一方、左右ロッカーアーム 17, 18 が第二作動位置にある状態において、第一係合突部 17e に第二爪部材 35 が係合することで、左ロッカーアーム 17（ひいては左右ロッカーアーム 17, 18）の右方への移動が規制される。またこのとき、左基部 17a がシリンダヘッド 2 の第二ストッパ壁 2c の右方に隣接することで、左ロッカーアーム 17（ひいては左右ロッカーアーム 17, 18）の左方への移動も規制される。

40

【0056】

第一及び第二爪部材 34, 35 は、支持軸 34a, 35a を挿通する基部からシリンダ中心側に延出し、その先端部前側にそれぞれ第一及び第二係合突部 17e, 18e への係合用の第一及び第二係止爪 34b, 35b を形成すると共に、中間部前側にはそれぞれ第一及び第二係合突部 17e, 18e との係合解除用の第一及び第二トリガー爪 34c, 35c を形成する。

【0057】

各爪部材 34, 35 は、それぞれ各係止爪 34b, 35b を各係合突部 17e, 18e に係合させる側（第一爪部材 34 は図 2, 3 における時計回り、第二爪部材 35 は図 2, 3 における反時計回り）に付勢されている。そして、前述の如く左右ロッカーアーム 17

50

、18が第一又は第二作動位置にある状態において、各爪部材34、35の何れかが対応する係合突部17e、18eに係合することで、左右ロッカーアーム17、18の前記軸方向での移動が規制される。このときの各爪部材34、35の状態を該各爪部材34、35の揺動前状態とする。

【0058】

ここで、第二爪部材35は、ロッカーアームシャフト及び各スプリング受けカラー25、26が右方への移動限界位置にあるとき、第二スプリング受けカラー26にトリガー爪35cが乗り上げることで、前記付勢力に抗して図2、3における時計回りに揺動して第一係合突部17eとの係合を解除する。

【0059】

一方、第一爪部材34は、ロッカーアームシャフト及び各スプリング受けカラー25、26が左方への移動限界位置にあるとき、第一スプリング受けカラー25にトリガー爪34cが乗り上げることで、前記付勢力に抗して図2、3における反時計回りに揺動して第二係合突部18eとの係合を解除する。

【0060】

すなわち、各爪部材34、35は、各スプリング受けカラー25、26の移動に伴い、各係合突部17e、18eとの係合状態を切り替え可能とされる。以下、前述の如く爪部材34、35が揺動して係合突部17e、18eとの係合を解除した状態を該爪部材34、35の揺動状態とする。

【0061】

各係止爪34b、35bの先端前側には傾斜辺が形成され、係合突部17e、18eの近接時にはこれに傾斜辺が摺接し係止爪34b、35bが乗り上げることで、爪部材34、35を前記付勢力に抗して揺動させて係合突部17e、18eを所定の係合位置まで移動可能とされる。

また、トリガー爪34c、35cの先端前側にも傾斜辺が形成され、スプリング受けカラー25、26の近接時にはこれに傾斜辺が摺接しトリガー爪34c、35cが乗り上げることで、爪部材34、35を前記付勢力に抗して揺動させて係合突部17e、18eとの係合を解除可能とされる。

【0062】

そして、左右ロッカーアーム17、18が前記第一作動位置にあるときに、これを第二作動位置に移動させるべく第一ロッカーアーム移動機構21に所定の力を蓄える際には、まず、図5に示すように、前記シャフト駆動機構41を作動させ、前記右方への移動限界位置にあるロッカーアームシャフト14を各スプリング受けカラー25、26と共に左方へ移動させる。

【0063】

このとき、第一スプリング受けカラー25が左方への移動限界位置に達する前であれば、第一爪部材34が右ロッカーアーム18の第一係合突部17eに係合したままとなり、該第一爪部材34により右ロッカーアーム18の左方への移動が規制される。

【0064】

また、第一スプリング受けカラー25が左方への移動限界位置まで移動すると、該第一スプリング受けカラー25と右ロッカーアーム18の基部18aとの間で第一スプリング23が所定量圧縮され、該第一スプリング23が左右ロッカーアーム17、18を第一作動位置から第二作動位置に移動させるだけの弾性力を蓄力した状態となる。

【0065】

またこのとき、第一スプリング受けカラー25の端部に第一爪部材34のトリガー爪34cが乗り上げ、該第一爪部材34が図5における反時計回りに揺動することで、その係止爪34bの第二係合突部18eへの係合が解除され、当該部位における右ロッカーアーム18の左方への移動規制が解除される。なお、このときの第二爪部材35は、第二スプリング受けカラー26が左方に移動することで、該第二スプリング受けカラー26の端部へのトリガー爪35cの乗り上げが無くなり、前記揺動状態から揺動前状態に戻る。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

前述の如く第一爪部材 3 4 による右ロッカーアーム 1 8 の左方への移動規制が解除された状態において、図 7 (a) に示すように、タイミングアーム 3 3 がそのフック部 3 3 c を左ロッカーアーム 1 7 の基部 1 7 a に係合させた状態であれば、該フック部 3 3 c が前記鏝部 1 9 に左方から当接して左ロッカーアーム 1 7 (ひいては左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8) の左方への移動を規制する。

【 0 0 6 7 】

一方、図 7 (b) に示すように、所定のバルブタイミングにおいて、タイミングアーム 3 3 のカム摺接部 3 3 d にタイミングカム 3 6 が摺接し、該タイミングアーム 3 3 を図 7 における反時計回りに揺動させてそのフック部 3 3 c の左ロッカーアーム 1 7 への係合を解除した状態であれば、当該部位における左ロッカーアーム 1 7 (ひいては左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8) の左方への移動規制も解除され、もって左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 が前記第一作動位置から第二作動位置へ移動可能となる。

10

【 0 0 6 8 】

この移動タイミング (タイミングアーム 3 3 の揺動タイミング) は吸気バルブ 6 の全閉時であることから、左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 の移動に吸気バルブ 6 からの押圧反力がほとんど影響せず、左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 をスムーズに移動させることが可能である。

【 0 0 6 9 】

なお、第一係止爪 3 4 b による右ロッカーアーム 1 8 の左方への移動規制が解除される前 (第一スプリング 2 3 に所定の弾性力が蓄力される前) においては、前記所定のバルブタイミングにおいてタイミングアーム 3 3 が揺動しても、左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 が左方へ移動することはない。

20

【 0 0 7 0 】

また、第二爪部材 3 5 は、左ロッカーアーム 1 7 の左方への移動時にはその第一係合突部 1 7 e に係止爪 3 5 b が乗り上げることで前記揺動状態となり、かつ第一係合突部 1 7 e が所定の係合位置まで移動した後は前記揺動前状態に戻って係止爪 3 5 b を第一係合突部 1 7 e に係合させる。

【 0 0 7 1 】

このとき、左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 が左方への移動限界位置となり、左ロッカーアーム 1 7 の左方への移動は前記第二ストッパ壁 2 c により規制されると共に、左ロッカーアーム 1 7 の右方への移動は第二爪部材 3 5 により規制される。

30

【 0 0 7 2 】

またこのとき、タイミングアーム 3 3 は鏝部 1 9 の右方に当接する位置において右ロッカーアーム 1 8 の基部 1 8 a に係合可能となる。なお、右ロッカーアーム 1 8 の右方への移動は、第一スプリング 2 3 の弾性力により規制される。

【 0 0 7 3 】

次いで、左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 が前記第二作動位置にあるときに、これを第一作動位置に移動させるべく第二ロッカーアーム移動機構 2 2 に所定の力を蓄える際には、まず、図 6 に示すように、前記シャフト駆動機構 4 1 を作動させ、前記左方への移動限界位置にあるロッカーアームシャフト 1 4 を各スプリング受けカラー 2 5 , 2 6 と共に右方へ移動させる。

40

【 0 0 7 4 】

このとき、第二スプリング受けカラー 2 6 が右方への移動限界位置に達する前であれば、第二爪部材 3 5 が左ロッカーアーム 1 7 の第二係合突部 1 8 e に係合したままとなり、該第二爪部材 3 5 により左ロッカーアーム 1 7 の右方への移動が規制される。

【 0 0 7 5 】

また、第二スプリング受けカラー 2 6 が右方への移動限界位置まで移動すると、該第二スプリング受けカラー 2 6 と左ロッカーアーム 1 7 の基部 1 7 a との間で第二スプリング 2 4 が所定量圧縮され、該第二スプリング 2 4 が左右ロッカーアーム 1 7 , 1 8 を第二作

50

動位置から第一作動位置に移動させるだけの弾性力を蓄力した状態となる。

【0076】

またこのとき、第二スプリング受けカラー26の端部に第二爪部材35のトリガー爪35cが乗り上げ、該第二爪部材35が図6における時計回りに揺動することで、その係止爪35bの第一係合突部17eへの係合が解除され、当該部位における左ロッカーアーム17の右方への移動規制が解除される。なお、このときの第一爪部材34は、第一スプリング受けカラー25が右方に移動することで、該第一スプリング受けカラー25の端部へのトリガー爪34cの乗り上げが無くなり、前記揺動状態から揺動前状態に戻る。

【0077】

前述の如く第二爪部材35による左ロッカーアーム17の右方への移動規制が解除された状態において、図7(a)に示すように、タイミングアーム33がそのフック部33cを右ロッカーアーム18の基部18aに係合させた状態であれば、該フック部33cが前記鏝部19に右方から当接して左ロッカーアーム17(ひいては左右ロッカーアーム17, 18)の右方への移動を規制する。

10

【0078】

一方、図7(b)に示すように、所定のバルブタイミングにおいて、タイミングアーム33のカム摺接部33dにタイミングカム36が摺接し、該タイミングアーム33を図7における反時計回りに揺動させてそのフック部33cの右ロッカーアーム18への係合を解除した状態であれば、当該部位における左ロッカーアーム17(ひいては左右ロッカーアーム17, 18)の右方への移動規制も解除され、もって左右ロッカーアーム17, 18が前記第二作動位置から第一作動位置へ移動可能となる。

20

【0079】

この移動タイミング(タイミングアーム33の揺動タイミング)は吸気バルブ6の全閉時であることから、左右ロッカーアーム17, 18の移動に吸気バルブ6からの押圧反力がほとんど影響せず、左右ロッカーアーム17, 18をスムーズに移動させることが可能である。

【0080】

なお、第二係止爪35bによる左ロッカーアーム17の右方への移動規制が解除される前(第二スプリング24に所定の弾性力が蓄力される前)においては、前記所定のバルブタイミングにおいてタイミングアーム33が揺動しても、左右ロッカーアーム17, 18が右方へ移動することはない。

30

【0081】

また、第一爪部材34は、右ロッカーアーム18の右方への移動時にはその第二係合突部18eに係止爪34bが乗り上げることで前記揺動状態となり、かつ第二係合突部18eが所定の係合位置まで移動した後は前記揺動前状態に戻って係止爪34bを第二係合突部18eに係合させる。

【0082】

このとき、左右ロッカーアーム17, 18が左方への移動限界位置となり、右ロッカーアーム18の左方への移動は前記第一ストッパ壁2bにより規制されると共に、右ロッカーアーム18の左方への移動は第一爪部材34により規制される。

40

【0083】

またこのとき、タイミングアーム33は鏝部19の左方に当接する位置において左ロッカーアーム17の基部17aに係合可能となる。なお、左ロッカーアーム17の左方への移動は、タイミングアーム33の他に第二スプリング24の弾性力によっても規制される。

【0084】

このように、エンジン1の回転数(クランクシャフトの回転数)が停止又は低速回転域にある場合と高速回転域にある場合とで、吸気バルブ6の開閉タイミングやバルブリフト量を適宜変化させる(可変にする)ことで、エンジン1の低速回転域ではバルブオーバーラップを少なくすると共にリフト量を抑える一方、エンジン1の高速回転域ではバルブオ

50

ーオーバーラップを増やすと共にリフト量を増加させることが可能となる。なお、エンジン 1 の排気側においても同様のバルブ可変機構を構成してももちろんよく、この場合にはエンジン 1 の各回転域においてより効率の良い吸排気が可能となる。

【0085】

図 8, 9 に示すように、シャフト駆動機構 4 1 は、その駆動源としての電動モータ 4 2 と、該電動モータ 4 2 の駆動軸 4 2 a と平行に配置される減速ギヤ軸 4 3 と、該減速ギヤ軸 4 3 の偏心軸 4 3 a とロッカーアームシャフト 1 4 の一端側とを連結するコンロッド 4 4 とを有する。

【0086】

電動モータ 4 2 はシリンダヘッド 2 の左（又は右）側面に取り付けられ、その駆動軸線 C 5 を側面視でシリンダ軸線 C 1 と直交させるように配置される。電動モータ 4 2 の駆動軸 4 2 a の外周には駆動ギヤ 4 2 b が形成され、該駆動ギヤ 4 2 b が減速ギヤ軸 4 3 一端側の径ギヤ 4 3 b に噛み合う。これら各ギヤ 4 2 b, 4 3 b を介して電動モータ 4 2 の回転駆動力が減速して減速ギヤ軸 4 3 に伝達され、該減速ギヤ軸 4 3 の偏心軸 4 3 a が左右に変位することで、エンジン 1 の各気筒に跨って延びる単一のロッカーアームシャフト 1 4 が左右方向（軸方向）にストロークする。なお、図 9 中符号 C 6 は減速ギヤ軸 4 3 の回転中心軸線を、符号 C 7 はロッカーアームシャフト 1 4 を右方へ移動させた際の偏心軸 4 3 a の中心軸線を、符号 C 7' はロッカーアームシャフト 1 4 を左方へ移動させた際の偏心軸 4 3 a の中心軸線をそれぞれ示す。

【0087】

以上説明したように、上記実施例におけるエンジン 1 の動弁装置 5 は、一吸気バルブ 6 に対して一对の第一カム 1 5 a, 1 6 a 及び第二カム 1 5 b, 1 6 b を有する吸気側カムシャフト 1 1 と、該吸気側カムシャフト 1 1 と平行なロッカーアームシャフト 1 4 にその軸回りに揺動可能かつ軸方向で移動可能に支持される左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 とを備え、前記吸気側カムシャフト 1 1 の回転駆動に応じて前記左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 が前記各カム 1 5 a, 1 6 a, 1 5 b, 1 6 b の何れかに当接し揺動して前記吸気バルブ 6 を開閉作動させると共に、前記左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 が前記軸方向で前記第一カム 1 5 a, 1 6 a に当接可能な第一作動位置及び前記第二カム 1 5 b, 1 6 b に当接可能な第二作動位置の何れかに移動することで、前記吸気バルブ 6 の開閉作動に前記各カム 1 5 a, 1 6 a, 1 5 b, 1 6 b の何れかを選択的に用いることを可能にしたものにおいて、前記左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 を前記第一作動位置側から第二作動位置側へ移動させる第一ロッカーアーム移動機構 2 1 と、前記左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 を前記第二作動位置側から第一作動位置側へ移動させる第二ロッカーアーム移動機構 2 2 と、前記左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 の前記軸方向での移動を規制するロッカーアーム移動規制機構 3 1 とを備え、前記ロッカーアーム移動規制機構 3 1 が、前記左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 に前記軸方向での移動を規制するべく係合するタイミングアーム 3 3 と、前記吸気側カムシャフト 1 1 に設けられて該吸気側カムシャフト 1 1 の回転駆動時に前記タイミングアーム 3 3 を作動させて前記左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 との係合を解除させるタイミングカム 3 6 とを有し、前記吸気バルブ 6 が閉弁したときに、前記タイミングアーム 3 3 が前記左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 との係合を解除し、前記左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 が前記各ロッカーアーム移動機構 2 1, 2 2 の何れかにより対応する作動位置に移動するものである。

【0088】

この構成によれば、吸気側カムシャフト 1 1 の回転駆動状態に応じてすなわち吸気バルブ 6 の開閉状態に応じて、左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 の移動規制及びその解除を機械的に切り替えることで、吸気バルブ 6 の開閉状態に応じた左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 の移動を可能とし、特に吸気バルブ 6 が閉弁した状態で左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 の移動を可能とするので、左右ロッカーアーム 1 7, 1 8 を軸方向で移動させるために付与する力を抑えることができる。また、吸気バルブ 6 の開閉状態を検出するための電氣的なセンサ及び制御等が不要になり、装置自身の単純化を図ることができる。さらに、複数気

10

20

30

40

50

筒のエンジンにおいても、各気筒にタイミングアーム 33 を設けて気筒毎に左右ロッカーアーム 17, 18 の移動タイミングを設定することが可能となり、各気筒に最適なタイミングでバルブ駆動用カムを切り替えることができる。

【0089】

また、上記動弁装置 5 は、前記タイミングアーム 33 が、前記左ロッカーアーム 17 における前記ロッカーアームシャフト 14 を挿通する基部 17a に設けられた鏝部 19 に係合することで、左右ロッカーアーム 17, 18 の前記軸方向での移動規制を単純かつ確実に行うことができる。

【0090】

さらに、上記動弁装置 5 は、前記各ロッカーアーム移動機構 21, 22 における前記左右ロッカーアーム 17, 18 を前記軸方向で移動させる力が、前記左右ロッカーアーム 17, 18 における前記ロッカーアームシャフト 14 を挿通する基部 17a, 18a に入力されることで、左右ロッカーアーム 17, 18 の前記軸方向での移動を円滑に行うことができる。また、各ロッカーアーム移動機構 21, 22 からの力を受ける左右ロッカーアーム 17, 18 の基部 17a, 18a (鏝部 19) にタイミングアーム 33 が係合する構成であれば、各ロッカーアーム移動機構 21, 22 からの力をタイミングアーム 33 が効率良く受けることができる。

【0091】

しかも、上記動弁装置 5 は、前記各ロッカーアーム移動機構 21, 22 が、それぞれ前記左右ロッカーアーム 17, 18 における前記ロッカーアームシャフト 14 を挿通する基部 17a, 18a に一端を係合させてこれに前記軸方向での力を付与する第一及び第二スプリング 23, 24 と、前記ロッカーアームシャフト 14 の外周にその軸方向で相対移動不能に支持されて前記各スプリング 23, 24 の他端に係合する第一及び第二スプリング受けカラー 25, 26 とを有し、前記ロッカーアーム移動規制機構 31 が、前記各スプリング 23, 24 の何れかに前記所定の力を蓄えるまで前記左右ロッカーアーム 17, 18 の前記軸方向での移動を規制する第一及び第二爪部材 34, 35 を有し、前記ロッカーアームシャフト 14 はその軸方向で移動可能にシリンダヘッド 2 に支持され、前記各爪部材 34, 35 の何れかが前記左右ロッカーアーム 17, 18 の前記シリンダヘッド 2 に対する前記軸方向での移動を規制した状態で、前記ロッカーアームシャフト 14 が前記各スプリング受けカラー 25, 26 と共に前記シリンダヘッド 2 に対して前記軸方向で移動することで、前記各スプリング 23, 24 の何れかに前記所定の力が蓄えられ、かつ該所定の力が蓄えられた時点で、前記各スプリング受けカラー 25, 26 の何れかが前記左右ロッカーアーム 17, 18 の移動を規制した状態の前記各爪部材 34, 35 の何れかに当接することで、該各爪部材 34, 35 の何れかによる前記左右ロッカーアーム 17, 18 の移動規制を解除するものである。

【0092】

この構成によれば、ロッカーアームシャフト 14 を各スプリング受けカラー 25, 26 と共に軸方向で移動させることで、各スプリング 23, 24 の何れかを圧縮して前記所定の力を蓄えると共に、各スプリング受けカラー 25, 26 の移動に伴い、各爪部材 34, 35 の何れかによる左右ロッカーアーム 17, 18 の移動規制を解除することで、各ロッカーアーム移動機構 21, 22 が所定の力を蓄える前に左右ロッカーアーム 17, 18 が移動してしまうことを防止でき、該左右ロッカーアーム 17, 18 の迅速かつ確実な移動を行うことができる。

【0093】

なお、この発明は上記実施例に限られるものではなく、例えば、タイミングアーム 33 が左右ロッカーアーム 17, 18 に跨って係合してこれらの移動規制を行うものであってもよい。また、各爪部材 34, 35 を用いて左右ロッカーアーム 17, 18 の移動規制を行わず、各ロッカーアーム移動機構 21, 22 が各スプリング 23, 24 の所定の蓄力状態まで作動を規制する構成であってもよい。さらに、ロッカーアームシャフト 14 が軸方向で移動せず、各スプリング受けカラー 25, 26 のみが適宜移動して各スプリング 23

10

20

30

40

50

、24に蓄力する構成であってもよい。

【0094】

また、この発明を適用するエンジンは、四バルブ式に限らずニバルブ式又は三バルブ式であってもよく、かつ一気筒の吸気及び排気側に相対揺動不能な単一のロッカーアームを有するものであってもよい。また、DOHCエンジンに限らずOHV又はOHVエンジンであってもよい。さらに、四気筒以外の並列複数気筒エンジンや単気筒エンジン、さらにはV型複数気筒エンジン等、各種形式のレシプロエンジンであってもよい。

そして、上記実施例における構成はこの発明の一例であり、当該発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0095】

【図1】この発明の実施例におけるエンジンのシリンダヘッドの左側面図である。

【図2】上記エンジンのバルブ可変機構の要部における低速運転時の上面図である。

【図3】上記バルブ可変機構の要部における高速運転時の上面図である。

【図4】図2のA-A断面図である。

【図5】上記バルブ可変機構の第一の作用を示す図2に相当する上面図である。

【図6】上記バルブ可変機構の第二の作用を示す図2に相当する上面図である。

【図7】(a)は上記バルブ可変機構の第三の作用を示す図4に相当する断面図、(b)は前記第四の作用を示す図4に相当する断面図である。

【図8】上記バルブ可変機構のシャフト駆動機構を示す図1に相当する左側面図である。

【図9】上記シャフト駆動機構の要部の後面図である。

【符号の説明】

【0096】

- 1 エンジン
- 2 シリンダヘッド(エンジン構造体)
- 5 動弁装置
- 6 吸気バルブ(機関弁)
- 11 吸気側カムシャフト(カムシャフト)
- 14 ロッカーアームシャフト
- 15a, 16a 第一カム
- 15b, 16b 第二カム
- 17, 18 左右ロッカーアーム(ロッカーアーム)
- 17a, 18a 左右基部(基部)
- 19 鉤部
- 21 第一ロッカーアーム移動機構(第一ロッカーアーム移動手段)
- 22 第二ロッカーアーム移動機構(第二ロッカーアーム移動手段)
- 23 第一スプリング
- 24 第二スプリング
- 25 第一スプリング受けカラー
- 26 第二スプリング受けカラー
- 31 ロッカーアーム移動規制機構(ロッカーアーム移動規制手段)
- 33 タイミングアーム(アーム部材)
- 34 第一爪部材(第二アーム部材)
- 35 第二爪部材(第二アーム部材)
- 36 タイミングカム(第三カム)

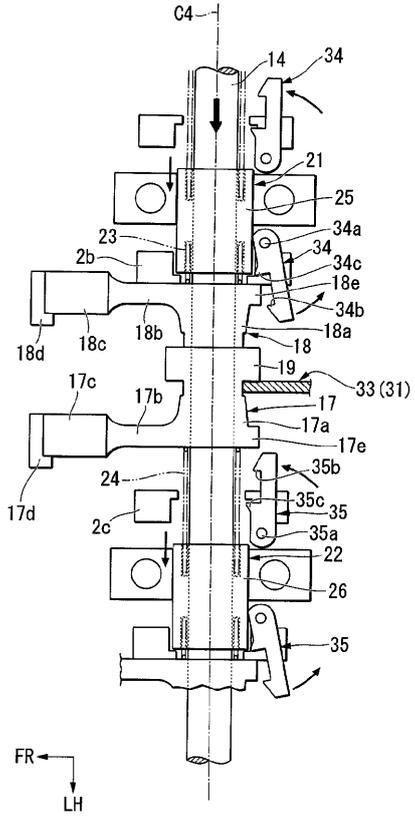
10

20

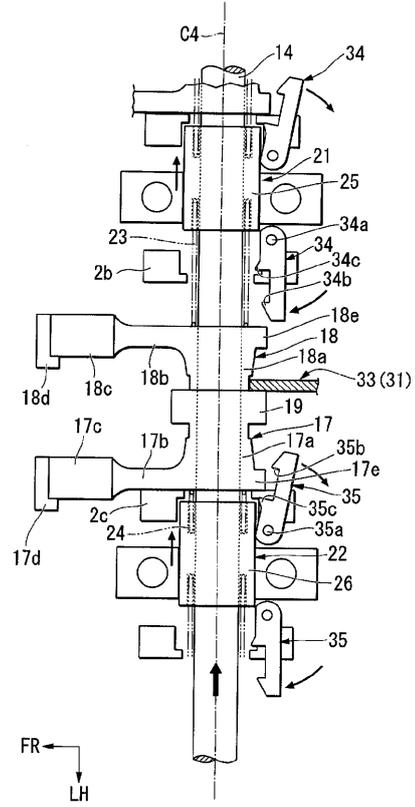
30

40

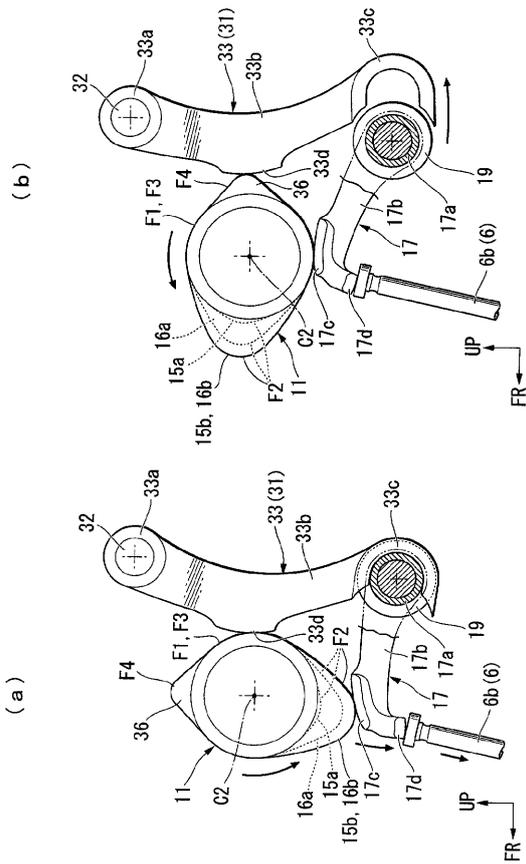
【 図 5 】



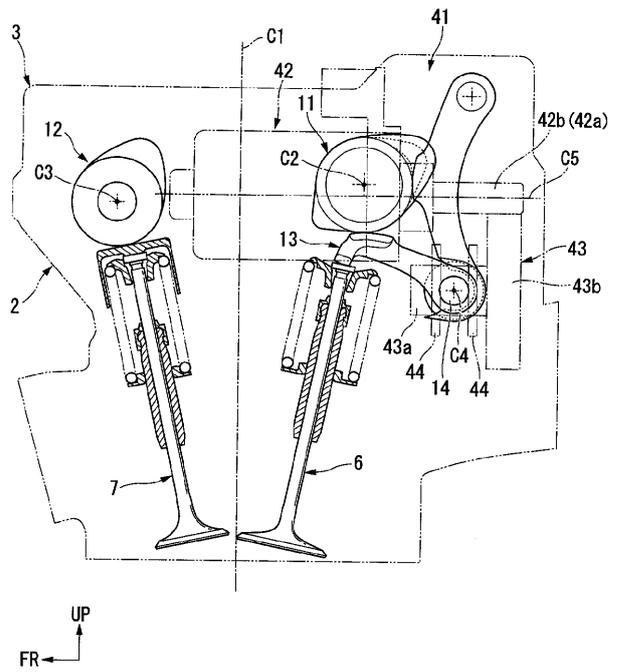
【 図 6 】



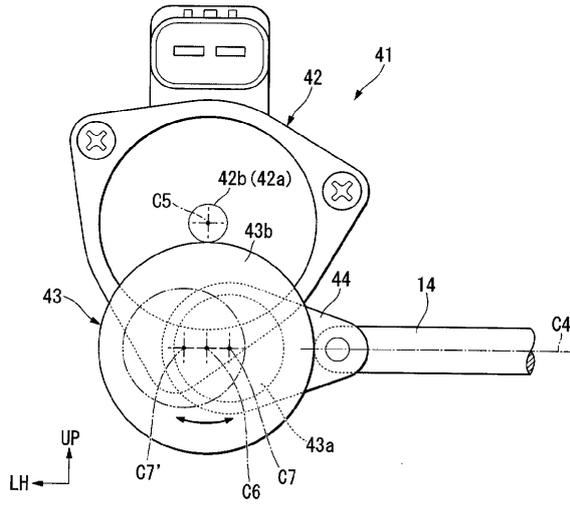
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 山本 俊朗

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 黒木 正宏

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

Fターム(参考) 3G018 AB17 BA04 BA09 BA15 BA19 BA32 CA18 CB03 CB05 DA09
DA10 DA11 DA83 FA01 FA06 GA03 GA14 GA18 GA27