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

特許第4168886号
(P4168886)

(45)発行日　平成20年10月22日(2008.10.22)　(24)登録日　平成20年8月15日(2008.8.15)

(51)Int.Cl.		F I		
F01L 13/00	(2006.01)	F01L	13/00	301C
F01L 1/00	(2006.01)	F01L	1/00	A
F01L 1/14	(2006.01)	F01L	1/00	Z
F01L 1/20	(2006.01)	F01L	1/14	E
		F01L	1/20	A

請求項の数 11　(全 19 頁)

(21)出願番号　特願2003-323444(P2003-323444)
(22)出願日　平成15年9月16日(2003.9.16)
(65)公開番号　特開2005-90315(P2005-90315A)
(43)公開日　平成17年4月7日(2005.4.7)
審査請求日　平成18年7月4日(2006.7.4)

(73)特許権者　000002082
スズキ株式会社
静岡県浜松市南区高塚町３００番地
(74)代理人　100090273
弁理士　國分　孝悦
(72)発明者　山内　幸作
静岡県浜松市高塚町３００番地　スズキ株式会社内

審査官　二之湯　正俊

最終頁に続く

(54)【発明の名称】動弁装置及びこれを備えた内燃機関

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
カム高さとカム作用角が連続的に変化するようにカム面が形成され、カムシャフトと一体回転するとともにその軸方向にスライド可能に構成されたカムと、
断面凸曲面とされた外周面が上記カムにころがり接触して、バルブステムを介してバルブを進退させるタペットローラと、
上記タペットローラが上記バルブステムの軸方向にのみ移動するようガイドするタペットガイドとを備え、
上記タペットガイドは、上記タペットローラが所定位置より上記カム側に移動するのを規制して、上記カムの軸方向の所定領域において無リフト域に上記カムと上記タペットローラとが非接触となるよう構成されると共に、上記タペットガイドを上記バルブステムの軸方向に移動させて固定できるよう構成されたことを特徴とする動弁装置。
【請求項２】
上記タペットガイドに対して上記カム側に向かう上記バルブステムの軸方向への付勢力を付与する付勢手段と、上記タペットガイドが上記カム側に移動するのを規制する位置変更可能な規制手段とにより、上記タペットガイドを上記バルブステムの軸方向に移動させて固定することのできる構成にしたことを特徴とする請求項１に記載の動弁装置。
【請求項３】
カム高さとカム作用角が連続的に変化するようにカム面が形成され、カムシャフトと一体回転するとともにその軸方向にスライド可能に構成されたカムと、

断面凸曲面とされた外周面が上記カムにころがり接触して、バルブステムを介してバルブを進退させるタペットローラと、
上記タペットローラが上記バルブステムの軸方向にのみ移動するようガイドするタペットガイドとを備え、
上記タペットガイドは、上記タペットローラが所定位置より上記カム側に移動するのを規制して、上記カムの軸方向の所定領域において無リフト域に上記カムと上記タペットローラとが接触しないようにする規制部材を備え、当該規制部材により規制位置を調節して固定することのできるよう構成されたことを特徴とする動弁装置。
【請求項４】
上記タペットローラ内に調芯機能を持たせるようにして配置された腕部材の上部に位置して、上記腕部材が所定位置より上記カム側に移動するのを規制する規制アームを上記タペットガイドに設けたことを特徴とする請求項３に記載の動弁装置。
【請求項５】
上記規制アームの一端は回動可能に支持され、他端は高さ位置が調節可能とされていることを特徴とする請求項４に記載の動弁装置。
【請求項６】
上記カムの軸方向の所定領域において、カム山及びランプ部を除いた部分を無加工とし、或いは、芯出し加工のみを施していることを特徴とする請求項１～５のいずれか１項に記載の動弁装置。
【請求項７】
上記カムの軸方向の所定領域において、カム山及びランプ部を除いた部分の径がベースサークルより小さくなるようにしたことを特徴とする請求項５に記載の動弁装置。
【請求項８】
上記カムの軸方向の所定領域を除いた一部領域をバルブリフト量をゼロとするようなベースサークル部としたことを特徴とする請求項６に記載の動弁装置。
【請求項９】
カム高さとカム作用角が連続的に変化するようにカム面が形成され、カムシャフトと一体回転するとともにその軸方向にスライド可能に構成されたカムと、
断面凸曲面とされた外周面が上記カムにころがり接触して、バルブステムを介してバルブを進退させるタペットローラと、
上記タペットローラが上記バルブステムの軸方向にのみ移動するようガイドするタペットガイドと、
上記タペットローラを上記カムに接触させる方向に上記タペットローラに対して常時付勢力を付与する付勢手段とを備え、
上記タペットガイドは、上記タペットローラが所定位置より上記カム側に移動するのを規制して、上記カムの軸方向の所定領域において無リフト域に上記カムと上記タペットローラとが非接触となるよう構成されると共に、上記タペットガイドを上記バルブステムの軸方向に移動させて固定できるよう構成されたことを特徴とする動弁装置。
【請求項１０】
上記バルブステムの端部に設けられたバルブリテーナ内でコッタとタペットシムとの間にスプリングを配置し、上記スプリングの付勢力を上記タペットシムを介して上記タペットローラに対して付与する構成にしたことを特徴とする請求項９に記載の動弁装置。
【請求項１１】
吸気バルブ及び排気バルブにより吸排気を制御するようにした内燃機関であって、
請求項１～１０のいずれか１項に記載の動弁装置を備えたことを特徴とする内燃機関。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、自動二輪車や自動車等における動弁装置及びこれを備えた内燃機関に関するものである。

【背景技術】
【０００２】
内燃機関において、最近では可変位相とカム切替の組合せが出始め、その後作用角及びリフト量を連続可変する３次元カムを使用する方式が提案されている。例えば、直打式円筒タペットの頂部に接触角変化に対する追従機構を設け、３次元カムを軸方向にスライドさせることにより、バルブリフトを無段階に可変するものがある。
【０００３】
３次元カムは、長手方向（カムシャフトの軸方向）に傾斜するカム部が延設され、バルブリフトを連続的に変化させる形状に成形されている。この場合に、所望のリフトカーブを持つようにカム高さと同時にカム作用角及びリフトタイミングも変化するように設定されている。このようなカムをカムシャフトに沿って移動させることにより、バルブのリフト量、作用角及びリフトタイミングを無段階に可変制御することができる。
【０００４】
かかる３次元カムを吸気バルブに適用することにより、混合気を形成するためのスロットルバルブを廃止し、いわゆるノンスロットルバルブエンジンを実現することができる。スロットルバルブをなくすことにより、吸気ポート内の吸気圧は、脈動を平均して大気圧ないしそれに近い負圧となるため、例えば機関回転数に対する吸気バルブのリフト量や開口時期及び時間が異なる。これは、従来のエンジンではスロットルバルブがあることを前提に開発されており、気筒内への吸気量をまずスロットルバルブで流量（圧力）を調整した後、吸気バルブで調節するものである。その中に吸気バルブの動作を若干変更するものはあるが、スロットルバルブにて吸気通路を絞ることに依存して回転制御や出力制御しており、スロットルバルブをなくしてしまうと全く制御できない。本発明は、吸気ポート内の吸気圧といった条件が異なるため、各部の寸法や設定は全く異なるものである。説明の便宜上、同じ名称で説明してあっても果たす役割が全く異なる。
【０００５】
【特許文献１】特開平４－１８７８０７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
この種の動弁装置においては、タペットローラの外周面を断面凸曲面として、カムにころがり接触させてバルブを進退させる構成が考えられる。この場合、タペットローラの外周面である断面凸曲面の中央部（接触角０度付近）はリフト時には当たらないが、無リフト域ではタペット隙間の分の隙間があるために微小振動によりたたかれ、フレッティングコロージョン（微動磨耗）が発生することがある。タペットの重量は小さく、振幅も小さいので、軽微なフレッティングコロージョンではあるが、耐久性が要求される内燃機関（例えば四輪エンジンのように１０万km以上の耐久性が要求されるもの）では、なんらかの対策を講じないと、音が大きくなるとともに、特に接触角の小さい領域でのリフトカーブに影響を与えるおそれがある。
【０００７】
本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、タペットローラの外周面を断面凸曲面として、カムにころがり接触させてバルブを進退させる構成とした動弁装置にあって、タペットローラにフレッティングコロージョンが発生するのを防止することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明の動弁装置は、カム高さとカム作用角が連続的に変化するようにカム面が形成され、カムシャフトと一体回転するとともにその軸方向にスライド可能に構成されたカムと、断面凸曲面とされた外周面が上記カムにころがり接触して、バルブステムを介してバルブを進退させるタペットローラと、上記タペットローラが上記バルブステムの軸方向にのみ移動するようガイドするタペットガイドとを備え、上記タペットガイドは、上記タペットローラが所定位置より上記カム側に移動するのを規制して、上記カムの軸方向の所定領

域において無リフト域に上記カムと上記タペットローラとが非接触となるよう構成されると共に、上記タペットガイドを上記バルブステムの軸方向に移動させて固定できるよう構成されたことを特徴とする。

本発明の別の動弁装置は、カム高さとカム作用角が連続的に変化するようにカム面が形成され、カムシャフトと一体回転するとともにその軸方向にスライド可能に構成されたカムと、断面凸曲面とされた外周面が上記カムにころがり接触して、バルブステムを介してバルブを進退させるタペットローラと、上記タペットローラが上記バルブステムの軸方向にのみ移動するようガイドするタペットガイドとを備え、上記タペットガイドは、上記タペットローラが所定位置より上記カム側に移動するのを規制して、上記カムの軸方向の所定領域において無リフト域に上記カムと上記タペットローラとが接触しないようにする規制部材を備え、当該規制部材により規制位置を調節して固定することのできるよう構成されたことを特徴とする。

本発明の別の動弁装置は、カム高さとカム作用角が連続的に変化するようにカム面が形成され、カムシャフトと一体回転するとともにその軸方向にスライド可能に構成されたカムと、断面凸曲面とされた外周面が上記カムにころがり接触して、バルブステムを介してバルブを進退させるタペットローラと、上記タペットローラが上記バルブステムの軸方向にのみ移動するようガイドするタペットガイドと、上記タペットローラを上記カムに接触させる方向に上記タペットローラに対して常時付勢力を付与する付勢手段とを備え、上記タペットガイドは、上記タペットローラが所定位置より上記カム側に移動するのを規制して、上記カムの軸方向の所定領域において無リフト域に上記カムと上記タペットローラとが非接触となるよう構成されると共に、上記タペットガイドを上記バルブステムの軸方向に移動させて固定できるよう構成されたことを特徴とする。

【００１０】

本発明の内燃機関は、吸気バルブ及び排気バルブにより吸排気を制御するようにした内燃機関であって、上記本発明の動弁装置を備えた点に特徴を有する。

【発明の効果】

【００１１】

本発明によれば、タペットローラが所定位置よりカム側に移動するのを規制して、無リフト域にカムとタペットローラとが非接触となる構成にしたので、無リフト域でタペットローラの外周面である断面凸曲面の中央部が微小振動によりたたかれるのを防ぐことができ、タペットローラの外周面である断面凸曲面の中央部にフレッティングコロージョンが発生するのを防止することができる。

【００１２】

また、本発明によれば、タペットローラをカムに常時接触させるようにタペットローラに対して付勢力を付与する付勢手段を備えるので、無リフト域でタペットローラの外周面である断面凸曲面の中央部が微小振動によりたたかれるのを防ぐことができ、フレッティングコロージョンが発生するのを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

（第１の実施形態）

以下、図面に基づいて、本発明による好適な実施形態を説明する。本発明による動弁装置は、自動二輪車或いは自動車に搭載される各種のガソリンエンジンに対して有効に適用可能であり、本実施形態では例えば図１に示すように自動二輪車のエンジンを例とする。

【００１４】

まず、本実施形態に係る自動二輪車１００の全体構成について説明する。図１において、鋼製或いはアルミニウム合金材でなる車体フレーム１０１の前部には、ステアリングヘッドパイプ１０２によって左右に回動可能に支持された２本のフロントフォーク１０３が設けられる。フロントフォーク１０３の上端にはハンドルバー１０４が固定され、ハンドルバー１０４の両端にグリップ１０５が設けられる。

【００１５】

フロントフォーク１０３の下部には前輪１０６が回転自在に支持されるとともに、前輪１０６の上部を覆うようにフロントフェンダ１０７が固定される。前輪１０６は、前輪１０６と一体回転するブレーキディスク１０８を有する。

【００１６】

車体フレーム１０１の後部にはスイングアーム１０９が揺動可能に設けられ、車体フレーム１０１とスイングアーム１０９との間にリヤショックアブソーバ１１０が装架される。

【００１７】

スイングアーム１０９の後端には後輪１１１が回転自在に支持され、後輪１１１はチェーン１１２が巻回されるドリブンスプロケット１１３を介して回転駆動されるようになっている。

【００１８】

車体フレーム１０１に搭載されるエンジンユニット１には、エアクリーナ１１４に結合する吸気管１１５から混合気が供給されるとともに、燃焼後の排気ガスが排気管１１６を通って排気される。エアクリーナ１１４は容量確保のためにエンジンユニット１の後方、かつ燃料タンク１１７及びシート１１８の下方にある大きなスペース内に設置される。そのため吸気管１１５はエンジンユニット１の後部側に結合させ、排気管１１６はエンジンユニット１の前部側に結合される。

【００１９】

また、エンジンユニット１の上方には燃料タンク１１７が搭載され、燃料タンク１１７の後方にシート１１８及びシートカウル１１９が連設される。

【００２０】

さらに図１において、１２０はヘッドランプ、１２１はスピードメータ、タコメータ或いは各種インジケータランプ等を含むメータユニット、１２２はステー１２３を介してハンドルバー１０４に支持されるバックミラーである。また、車体フレーム１０１の下部にはメインスタンド１２４が揺動自在に取り付けられ、後輪１１１を接地させたり、地面から浮かせたりできる。

【００２１】

車体フレーム１０１は、前部に設けたヘッドパイプ１０２から後斜め下方へ向けて延設され、エンジンユニット１の下方を包むように湾曲した後、スイングアーム１０９の軸支部であるピボット１０９ａを形成してタンクレール１０１ａ及びシートレール１０１ｂに連結する。

【００２２】

この車体フレーム１０１には、フロントフェンダ１０７との干渉を避けるべく車体フレームと平行にラジエータ１２５が設けられるとともに、このラジエータ１２５から車体フレーム１０１に沿って冷却水ホース１２６が配設され、排気管１１６と干渉することなくエンジンユニット１に連通する。

【００２３】

図２は第１の実施形態における動弁装置の要部を示す断面図、図３は図２のＡ－Ａ線に沿う断面図、図４は図２のＢ－Ｂ線に沿う断面図、図５は図２のＣ－Ｃ線に沿う断面図である。内燃機関であるエンジンユニット１のシリンダ内でピストンが上下に往復動するとともに、ピストンの上部に配置されたシリンダヘッド２内に動弁装置が収容される。ここで説明するエンジンユニット１は単気筒エンジンであって、吸気側（ＩＮ）及び排気側（ＥＸ）にそれぞれ２つのバルブを有する。

【００２４】

第１の実施形態の動弁装置は、吸気側において、カム／カムシャフトユニット１０と、カム／カムシャフトユニット１０の下側に配置されるタペットユニット２０と、吸気制御するバルブユニット３０と、バルブユニット３０を構成する２つの吸気バルブ３１のうち一方の吸気バルブ３１を休止させるバルブ休止ユニット５０とを含む。

【００２５】

また、排気側において、カム／カムシャフトユニット１０$_{EX}$と、カム／カムシャフトユニット１０$_{EX}$の下側に配置されるタペットユニット２０$_{EX}$と、排気制御するバルブユニット３０$_{EX}$とを含む。なお、排気側においてバルブ休止ユニットは含まれない。

【００２６】

また、アクセル開度に応じてカム／カムシャフトユニット１０、１０$_{EX}$のカム１３、１３$_{EX}$を変位させるアクセルシャフトユニット４０を含むが、この実施形態では吸気側のカム／カムシャフトユニット１０と排気側のカム／カムシャフトユニット１０$_{EX}$との間に配置され、吸気側及び排気側で共用される。

【００２７】

吸気側のカム／カムシャフトユニット１０において、図３、５に示すように、カムシャフト１１がベアリング１２を介して回転自在に支持される。カムシャフト１１の一端にはスプロケット１５が固着し、この吸気側のスプロケット１５と、同じく排気側のカムシャフト１１$_{EX}$の一端に固着するスプロケット１５$_{EX}$と、図示しないクランクシャフトの一端に固着するドライブスプロケットとの間にカムチェーンが巻回装架される。

【００２８】

カムシャフト１１にはその軸方向にカム１３がスライド可能に装着される。この例ではカムシャフト１１とカム１３との間にボール１４が介在するスプラインが構成され、カム１３とカムシャフト１１の相対回転が規制されるとともに、カム１３が直線運動（リニアモーション）するようになっている。なお、カムシャフト１１は中空構造を有し、その中空内部が潤滑油路となってスプライン部分等に注油することができる。

【００２９】

ここで、カム１３は「３次元カム」として構成され、長手方向（カムシャフト１１の軸方向）に傾斜するカム面を有し、バルブリフト量を連続的に変化させる形状とされる。この場合、カム高さと同時にカム作用角及びリフトタイミングも変化し、即ちバルブリフト量が大きくなるのに従ってカム作用角も大きくなり、さらにはバルブのリフトタイミングも変化させ得るように設定される。

【００３０】

第１の実施形態では、カム１３の軸方向におけるほとんどの領域（図５に示す領域Ｂ）において、カム１３のうちカム山及びランプ部を除いた部分の径がベースサークルより小さくなるようにするとともに、カム山及びランプ部を除いた部分を無加工（例えばカム１３が鋳鍛造品の場合は鋳鍛造肌のまま）とし、或いは、芯出し加工のみを施している。ただし、カム１３の軸方向における先端の一部領域（図５に示す領域Ａ）は、バルブリフト量をゼロとするようなベースサークル部とし、カム山やランプ部と同様に仕上げ加工を施している。

【００３１】

なお、排気側のカム／カムシャフトユニット１０$_{EX}$は、図４、５に示すように、吸気側のカム／カムシャフトユニット１０と基本構成が同様であるが、カム１３$_{EX}$の具体的な諸元についてはカム１３と異なる。

【００３２】

吸気側のタペットユニット２０において、図３に示すように、外周面が断面凸曲面とされたタペットローラ２１を備える。なお、タペットローラ２１の外周面のうちカム１３と接触しない片側部分を軽量化等の目的で薄肉化させている。

【００３３】

タペットローラ２１内には腕部材２２が配置される。タペットローラ２１の内周面は断面凹曲面とされ、その内周面と腕部材２２中央の大径部との間にボール２４が介在する。したがって、ボール２４を介してタペットローラ２１が回転可能に支持されるとともに腕部材２２が揺動可能とされ、腕部材２２がタペットローラ２１に対して傾いたときにもタペットローラ２１を正常回転可能とする調芯機能を発揮する。

【００３４】

また、腕部材２２を覆うようにしてタペットガイド２３が配置され、その両端開口から

腕部材２２の両端部が突出する。腕部材２２の両端部には、後述するバルブユニット３０のタペットシム３７に当接する押圧部２２ａが設けられる。腕部材２２は中空とされており、吸気側においてはその一端開口が後述するバルブ休止ユニット５０のタペットストッパ５１との係合部として機能する。腕部材２２はタペットストッパ５１によって規制されていないときには、カムシャフト１１とほぼ平行を保ったまま上下動するが、タペットストッパ５１によって規制されているときには、タペットストッパ５１との係合部を支点として揺動する。

【００３５】

タペットガイド２３の上面にはガイド孔２３ａが形成され、そのガイド孔２３ａからタペットローラ２１の一部をカム１３側に突出させる。ガイド孔２３ａはバルブステムの軸方向に沿って形成され、これによりタペットローラ２１がバルブステム３１ａの軸方向にのみ移動可能となる。タペットローラ２１がカム１３にころがり接触して押圧されることにより、バルブを進退させるバルブリフタとして機能する。

【００３６】

ここで、タペットガイド２３には取り付け部２３ｂが設けられ、これら取り付け部２３ｂを介してタペットガイド２３の四隅がシリンダヘッド２に取り付けられる。具体的には、シリンダヘッド２側に棒状のガイド兼固定ボルト２５が圧入されており、ガイド兼固定ボルト２５をタペットガイド２３の取り付け部２３ｂに形成された穴にそれぞれ挿通させた状態で、ガイド兼固定ボルト２５の先端のネジ部に止めナット２６及び本ナット２７の２つのナットを締め付ける。この場合に、タペットガイド２３の取り付け部２３ｂの下面とガイド兼固定ボルト２５に形成された鍔部２５ａとの間にスプリングワッシャ２８を設け、タペットガイド２３に対してカム側に向かうバルブステム３１ａの軸方向への付勢力を付与する。

【００３７】

なお、排気側のタペットユニット２０_{EX}は、図４に示すように、吸気側のタペットユニット２０と基本構成が同様である。

【００３８】

吸気側のバルブユニット３０において、図２、３に示すように、バルブステム３１ａがバルブガイド３２によってガイドされる２つの吸気バルブ３１を備える。吸気バルブ３１がリフトすることにより、吸気ポート３３を介してエアクリーナ１１４から導かれる空気と吸気ポート３３の下流側に配置されたインジェクタ１２７から噴霧される燃料との混合気が燃焼室に導入される。

【００３９】

各バルブステム３１ａの端部にはコッタ３４を介してバルブリテーナ３５が設けられ、バルブリテーナ３５にバルブスプリング３６の付勢力が作用する。さらにバルブリテーナ３５の上端開口にはタペットシム３７が装着され、このタペットシム３７を介して腕部材２２の押圧部２２ａによる押圧力が作用する。

【００４０】

なお、排気側のバルブユニット３０_{EX}は、図２、４に示すように、吸気側のバルブユニット３０と基本構成が同様である。

【００４１】

アクセルシャフトユニット４０において、図２、５に示すように、カムシャフト１１、１１_{EX}間に平行に配置されるアクセルシャフト４１と、アクセルシャフト４１に固着するとともにカム１３、１３_{EX}に連結するアクセルフォーク４２とを備える。

【００４２】

アクセルシャフト４１は軸方向に移動可能に支持され、一端側で送りネジ４１ａを介してドリブンギヤ４３（ベベルギヤ）と螺合する。ドリブンギヤ４３はシリンダヘッド２に回転自在に支持され、図６に示すように、アクセルモータ４４の出力軸に固着するドライブギヤ４５（ベベルギヤ）と噛合する。なお、アクセルシャフト４１は、吸排気側のバルブユニット３０、３０_{EX}間に位置するプラグチューブ１２８との干渉を避けるために、こ

こでは吸気側のカムシャフト１１寄りに配置される。

【００４３】

アクセルフォーク４２は、アクセルシャフト４１と直交方向にカムシャフト１１、１１$_{EX}$側へ延出し、それぞれ二股状の先端部を有する。また、カム１３、１３$_{EX}$の端部には、ベアリング４６、４６$_{EX}$を介して回転自在にされたフォークガイド４７、４７$_{EX}$を備える。アクセルフォーク４２の二股状の各先端はフォークガイド４７、４７$_{EX}$の係合溝に係合する。これによりアクセルシャフト４１が軸方向移動するのに連動もしくは同期して、カム１３、１３$_{EX}$がカムシャフト１１、１１$_{EX}$に沿ってそれぞれスライドする。

【００４４】

バルブ休止ユニット５０において、図３に示すように、吸気側のバルブユニット３０を構成する２つの吸気バルブ３１のうち一方の吸気バルブ３１を休止させるように構成されたタペットストッパ５１を備える。タペットストッパ５１は、シリンダヘッド２に装着されたスリーブ５２内に内挿され、カムシャフト１１と平行に移動可能である。

【００４５】

タペットストッパ５１の先端は、腕部材２２の一端開口に係合可能な球状とされる。スリーブ５２内には、タペットストッパ５１を腕部材２２側へ付勢する緩衝用のスプリング５３が装着される。駆動装置５４により駆動シャフト５５を前進させると、それと一体のフォーク５６とタペットストッパ５１との間に生じ得る隙間をスプリング５３の付勢力により無くすように動作し、即ちタペットストッパ５１を前進させてバルブを休止する。バルブ休止の解除は、駆動装置５４が駆動シャフト５５を後退させて、フォーク５６を介してタペットストッパ５１を後退駆動することによりなされる。

【００４６】

また、図７に示すように、バルブ休止ユニット５０によるバルブ休止状態を解除するための解除機構６０を備える。解除機構６０は略直角に屈曲するアーム６１を備え、そのアーム６１の二股状の先端部がタペットストッパ５１の先端に係合し、他端のローラ部がアクセルシャフト４１に当接する。アーム６１は屈曲部分でタペットガイド２３の所定の取り付け部２３ａを利用して回転自在に支持され、その回転軸部分にはアーム６１の他端をアクセルシャフト４１側へ付勢するスプリング６２が装着される。

【００４７】

アクセルシャフト４１の所定位置には段部６３が形成されており、図７に示す状態からアクセルシャフト４１が矢印Ｘ方向に軸方向移動すると、段部６３を乗り越えるようにしてアーム６１が矢印Ｒ方向に回動するので、制御遅れや機械損に因って駆動装置５４による解除が遅れたり、解除できなかったりする場合でも、強制的にタペットストッパ５１を後退させてバルブ休止状態を解除することができる。

【００４８】

上記構成とした動弁装置において、アクセルグリップ（もしくはアクセルペダル）を操作すると、当該アクセル操作を検知した信号が図示しないコントローラに入力され、コントローラの制御下でアクセルモータ４４が駆動する。したがって、アクセルモータ４４の出力軸の回転によりドリブンギヤ４３及び送りネジ４１ａを介してアクセルシャフト４１が軸方向移動する。カム１３、１３$_{EX}$はアクセルフォーク４２を介してアクセルシャフト４１の動きに連動してカムシャフト１１、１１$_{EX}$に沿ってスライドする。この実施形態では吸気側に加えて排気側においてもアクセル開度に応じてバルブリフト量及び作動角を無段階可変制御する。

【００４９】

このように吸排気量をアイドル回転域から全開域までコントロールし、エンジン回転数（又は車両速度）に最も適した吸排気を行うことができる。例えば、エンジン低速時には、タペットローラ２１はカム１３、１３$_{EX}$のカム面に対してカム高さの比較的低い部位に当接する。この状態で加速、即ちアクセルを開くと、アクセルモータ４４の作動によりドリブンギヤ４３が回転して、アクセルシャフト４１は図５の矢印Ｘ方向に軸方向移動する。カム１３、１３$_{EX}$はアクセルフォーク４２を介してアクセルシャフト４１の動きに連動

してカムシャフト１１、１１$_{EX}$に沿って同様に矢印Ｘ方向にスライドする。カム１３、１３$_{EX}$のスライドによりタペットローラ２１、２１$_{EX}$は次第にカム高さの比較的高い部位に当接し、バルブリフト量が増大する。

【００５０】

一方、減速時にはアクセルを戻すことで、上記とは逆の動作でバルブリフト量を減少させる。

【００５１】

なお、エンジンの低中速回転域では、吸気側において、タペットストッパ５１によって腕部材２２の一端の動きを規制する。これにより、腕部材２２がタペットストッパ５１との係合部を支点として揺動し、一方の吸気バルブ３１を休止させ、他方の吸気バルブ３１のみをリフトさせて、燃焼室内に吸気スワール流を生成し、いわゆるリーンバーン化が可能となる。この場合、燃料の注入速度を速くすることで出力アップを図ることができる。

【００５２】

バルブ休止状態では腕部材２２がタペットストッパ５１との係合部を支点として揺動するので、両方の吸気バルブ３１をリフトさせる通常のバルブリフト量に対して、他方の吸気バルブ３１のバルブリフト量が増大する。バルブ休止状態では片方の吸気ポート３３による吸気となるから、そのこと自体では吸気抵抗が高くなるが、リフト量の増大により実行バルブ開口面積は拡大する。これによりバルブ休止のＯＮ／ＯＦＦ切替時におけるバルブ開口面積や吸気抵抗による吸気量の差を実質的になくし、あるいは僅少にしてスムーズな切替を行うことができる。

【００５３】

エンジンの低中速回転域を超えて、アクセルシャフト４１が所定量だけ軸方向移動すると、上述したようにアクセルシャフト４１の段部６３によりアーム６１が回動し、タペットストッパ５１を後退させてバルブ休止状態を強制的に解除することができる。

【００５４】

以上述べた第１の実施形態における動弁装置にあっては、タペットガイド２３をバルブステム３１ａの軸方向に移動させて固定することができ、タペットガイド２３の位置を調節して、カム１３の軸方向のほとんどの領域Ｂにおいて無リフト域でカム１３とタペットローラ２１とが非接触となるようにしている。この場合、無リフト時には、タペットローラ２１の外周面がカム１３に点接触するのではなく、タペットローラ２１の腕部材２２がタペットガイド２３に線接触或いは面接触してタペットローラ２１がカム１３側に移動するのが規制され、踊りが防止されることになり磨耗を少なくすることができる。より詳しくは、タペットローラ２１の腕部材２２とタペットガイド２３との間の隙間をタペット隙間と同等或いは＋α（例えば０．０５㎜程度）に設定し、熱膨張時のバルブシール性を確保するとともに、無リフト域でカム１３とタペットローラ２１とが非接触となるようにしている。

【００５５】

このように、カム１３の軸方向のほとんどの領域Ｂにおいて無リフト域でカム１３とタペットローラ２１とが非接触となるので、無リフト域でタペットローラ２１の外周面である断面凸曲面の中央部（接触角０度付近）が微小振動によりたたかれるのを防ぐことができ、フレッティングコロージョン（微動磨耗）が発生するのを防止することができる。

【００５６】

また、カム１３の領域Ｂにおいては、プロフィル精度や面粗さが悪くてもよく、上記のようにカム山及びランプ部を除いた部分の径がベースサークルより小さくなるようにして、無加工とし、或いは、芯出し加工のみを施しているので、加工時間を大幅に短縮させることができる。そして、カム１３の領域Ａにおいては、バルブリフト量をゼロとするようなベースサークル部とし、カム山やランプ部と同様に仕上げ加工を施しているので、その領域Ａを利用してタペット隙間調節を行うことができる。

【００５７】

さらに、タペットローラ２１とタペットガイド２３との間の隙間を調節するに際して、

止めナット２６を何回転（何分の一回転）か回して所望の隙間に素早く調節し、本ナット２７でロックすることができ、時間をかけずに隙間調節することができる。また、ナット２６、２７を緩めて、タペットローラ２１とタペットシム３７との隙間を大きくすることにより、カムシャフト１１を外すことなく簡単にシム厚調節時のシム交換等が可能になる。

【００５８】

（第２の実施形態）

第２の実施形態は、上記第１の実施形態と同様に、無リフト域でカム１３とタペットローラ２１とが非接触となるようにして、タペットローラ２１の外周面である断面凸曲面の中央部（接触角０度付近）にフレッティングコロージョン（微動磨耗）が発生するのを防止するものである。以下では、上記第１の実施形態との相違点を中心に説明するとともに、上記第１の実施形態で説明した構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【００５９】

図８は第２の実施形態における動弁装置の要部を示す断面図、図９は図８のＡ－Ａ線に沿う断面図、図１０は図８のＢ－Ｂ線に沿う断面図、図１１は図８のＣ－Ｃ線に沿う断面図である。また、図１２はタペットガイド２３を示す図、図１３はバルブ休止状態を解除するための解除機構６０を示す図である。

【００６０】

第２の実施形態では、吸気側（及び排気側）のカム／カムシャフトユニット１０において、カム１３には、最小リフト部（カム高さの最も低い部位）の隣に、ベースサークルより小径の断面部分を有するシム着脱面１３ｂが形成される。また、カム１３が最小リフト位置（図９を参照）にある状態で、カム１３の最大リフト部（カム高さの最も高い部位）の隣には空間１６が確保される。したがって、その空間１６方向にカム１３をスライドさせることにより、シム着脱面１３ｂをタペットユニット２０のタペットローラ２１上に位置させることができる。

【００６１】

また、上記第１の実施形態でも述べたように、吸気側のカム１３の軸方向におけるほとんどの領域（図１１に示す領域Ｂ）において、カム１３のうちカム山及びランプ部を除いた部分の径がベースサークルより小さくなるようにするとともに、カム山及びランプ部を除いた部分を無加工（例えばカム１３が鋳鍛造品の場合は鋳鍛造肌のまま）とし、或いは、芯出し加工のみを施している。ただし、カム１３の軸方向における先端の一部領域（図１１に示す領域Ａ）は、バルブリフト量をゼロとするようなベースサークル部とし、カム山やランプ部と同様に仕上げ加工を施している。

【００６２】

また、第２の実施形態では、吸気側（及び排気側）のタペットユニット２０において、上記第１の実施形態のようにタペットガイド２３をバルブステム３１ａの軸方向に移動させて固定することができる構成ではなく、図１２に示すように、タペットガイド２３が取り付けボルト２９を介してシリンダヘッド２に固定される。

【００６３】

一方、タペットガイド２３の側面には、腕部材２２の上部に位置して、腕部材２２がカム１３側に移動するのを規制する一対の規制アーム２９１が設けられる。規制アーム２９１の一端はタペットガイド２３の側面に回動可能に支持される。また、規制アーム２９１の他端は高さ位置が調節可能とされる。すなわち、球面状とされた規制アーム２９１の端面に凹状ワッシャ２９２を介してアジャスタボルト２９３が締め付けられており、アジャスタボルト２９３の位置を調節することにより、規制アーム２９１を、一端を中心に回動させて、他端を上昇させたり、下降させたりすることができ、腕部材２２の規制位置を調節することができる。

【００６４】

また、タペットガイド２３の上面内側は、図９の左端から右端にかけて高くなるように

傾斜する。

【００６５】

以上述べた第２の実施形態における動弁装置にあっては、規制アーム２９１による腕部材２２の規制位置を調節して、カム１３の軸方向のほとんどの領域Ｂにおいて無リフト域でカム１３とタペットローラ２１とが非接触となるようにしている。この場合、無リフト時には、タペットローラ２１の外周面がカム１３に点接触するのではなく、タペットローラ２１の腕部材２２が規制アーム２９１に線接触してタペットローラ２１がカム１３側に移動するのが規制され、踊りが防止されることになり磨耗を少なくすることができる。より詳しくは、タペットローラ２１の腕部材２２と規制アーム２９１との間の隙間をタペット隙間と同等或いは＋αに設定し、熱膨張時のバルブシール性を確保するとともに、無リフト域でカム１３とタペットローラ２１とが非接触となるようにしている。

【００６６】

このように、カム１３の軸方向のほとんどの領域Ｂにおいて無リフト域でカム１３とタペットローラ２１とが非接触となるので、無リフト域でタペットローラ２１の外周面である断面凸曲面の中央部（接触角０度付近）が微小振動によりたたかれるのを防ぐことができ、フレッティングコロージョン（微動磨耗）が発生するのを防止することができる。

【００６７】

この場合に、上記第１の実施形態ではタペットガイド２３の四隅の止めナット２６及び本ナット２７によりタペットガイド２３の位置を調節する必要があるのに対して、第２の実施形態では二箇所のアジャスタボルト２９３により規制アーム２９１の位置を調節することができ、調節の手間を省くことができる。

【００６８】

また、上記第１の実施形態と同様に、カム１３の領域Ｂにおいては、プロフィル精度や面粗さが悪くてもよく、上記のようにカム山及びランプ部を除いた部分の径がベースサークルより小さくなるようにして、無加工とし、或いは、芯出し加工のみを施しているので、加工時間を大幅に短縮させることができる。そして、カム１３の領域Ａにおいては、バルブリフト量をゼロとするようなベースサークル部とし、カム山やランプ部と同様に仕上げ加工を施しているので、その領域Ｂを利用してタペット隙間調節を行うことができる。

【００６９】

さらに、吸気側（或いは排気側）において、２バルブのうち一方のシム厚を固定しておき、他方のシム厚を調節することで隙間調節を行うが、その際に、片側のアジャスタボルト２９３を緩めて、腕部材２２の一端の規制位置をカム１３側に近づける。また、カム１３を空間１６方向にスライドさせて、シム着脱面１３ｂをタペットローラ２１上に位置させる。この状態では、図１０に示すように、腕部材２２を大きく揺動させることができ、タペットガイド２３の上面内側の傾斜に沿って腕部材２２を傾けることができる。これにより、腕部材２２の一端を上昇させて、タペットシム３７との間に隙間が確保することができるので、治具１２９を差し入れてタペットシム３７を取り外したり、装着したりすることができ、カムシャフト１１を外すことなく簡単にシム交換等が可能になる。この場合に、図１４に示すように、バルブリテーナ３５の上部開口側部に、治具１２９の先端を挿入することのできる切り欠き３５ａを形成しておけば、治具１２９をタペットシム３７の下面側に差し入れることができ、てこの原理でタペットシムを簡単に取り外すことができる。

【００７０】

（第３の実施形態）

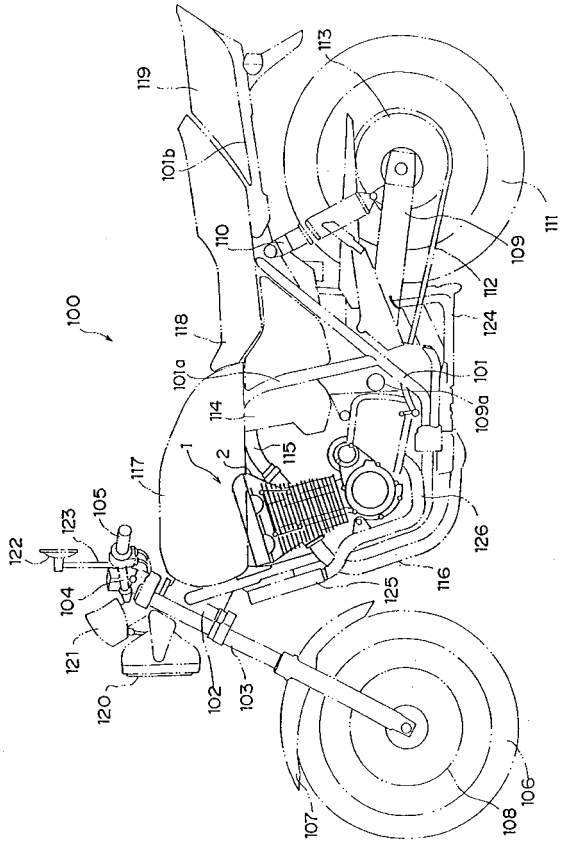
上記第１、２の実施形態では、無リフト域でカム１３とタペットローラ２１とが非接触となるようにしてフレッティングコロージョン（微動磨耗）が発生するのを防止するようにしたが、第３の実施形態は、逆にタペットローラ２１をカム１３に常時接触させるようにタペットローラ２１に対して付勢力を付与するスプリング３８等の付勢手段を設けるようにしてフレッティングコロージョン（微動磨耗）が発生するのを防止するものである。以下では、上記第１の実施形態との相違点を中心に説明するとともに、上記第１の実施形

態で説明した構成要素には同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。
【００７１】
図１５は第３の実施形態における動弁装置の要部を示す断面図、図１６は図１５のＡ－Ａ線に沿う断面図、図１７は図１５のＢ－Ｂ線に沿う断面図、図１８は図１５のＣ－Ｃ線に沿う断面図である。また、図１９はタペットガイド２３を示す図である。
【００７２】
第３の実施形態では、吸気側（及び排気側）のカム／カムシャフトユニット１０において、カム１３の軸方向の全領域でバルブリフト量をゼロとするようなベースサークル部とし、カム山やランプ部と同様に仕上げ加工を施している。そして、上記第１、２の実施形態のようにタペットガイド２３や規制アーム２９１により無リフト域でカム１３とタペットローラ２１とが非接触とするのではなく、無リフト域でもカム１３とタペットローラ２１とが接触するようにしている。
【００７３】
ここで、バルブリテーナ３５内において、コッタ３４とタペットシム３７との間にスプリング３８が装着される。スプリング３８の付勢力はタペットシム３７を介して腕部材２２に作用し、タペットローラ２１をカム１３に常時接触させるようにタペットローラ２１に対して付勢力を付与することになる。
【００７４】
以上述べた第３の実施形態における動弁装置にあっては、タペットローラ２１をカム１３に常時接触させるようにタペットローラ２１に対して付勢力を付与するので、無リフト域でタペットローラ２１の外周面である断面凸曲面の中央部（接触角０度付近）が微小振動によりたたかれるのを防ぐことができ、フレッティングコロージョン（微動磨耗）が発生するのを防止することができる。
【００７５】
また、バルブリテーナ３５内の空間を利用し、コッタ３４とタペットシム３７との間にスプリング３８を配置することにより、スプリングガイドも不要で、大型化することがない。また、タペットシム３７にも付勢力が作用するので、バルブリテーナ３５内でタペットシム３７の自由運動が規制され、これらバルブリテーナ３５やタペットシム３７の磨耗を少なくすることができる。
【００７６】
以上、本発明を種々の実施形態とともに説明したが、本発明はこれらの実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の範囲内で変更等が可能である。
【図面の簡単な説明】
【００７７】
【図１】本発明の適用例に係るエンジンまわりを含む自動二輪車の構成例を示す図である。
【図２】第１の実施形態における動弁装置の要部側断面図である。
【図３】図２のＡ－Ａ線に沿う断面図である。
【図４】図２のＢ－Ｂ線に沿う断面図である。
【図５】図２のＣ－Ｃ線に沿う断面図である。
【図６】アクセルモータまわりの構成を示す図である。
【図７】バルブ休止状態を解除するための解除機構を示す図である。
【図８】第２の実施形態における動弁装置の要部側断面図である。
【図９】図８のＡ－Ａ線に沿う断面図である。
【図１０】図８のＢ－Ｂ線に沿う断面図である。
【図１１】図８のＣ－Ｃ線に沿う断面図である。
【図１２】タペットガイドを示す図である。
【図１３】バルブ休止状態を解除するための解除機構を示す図である。
【図１４】バルブリテーナの平面図である。
【図１５】第３の実施形態における動弁装置の要部側断面図である。

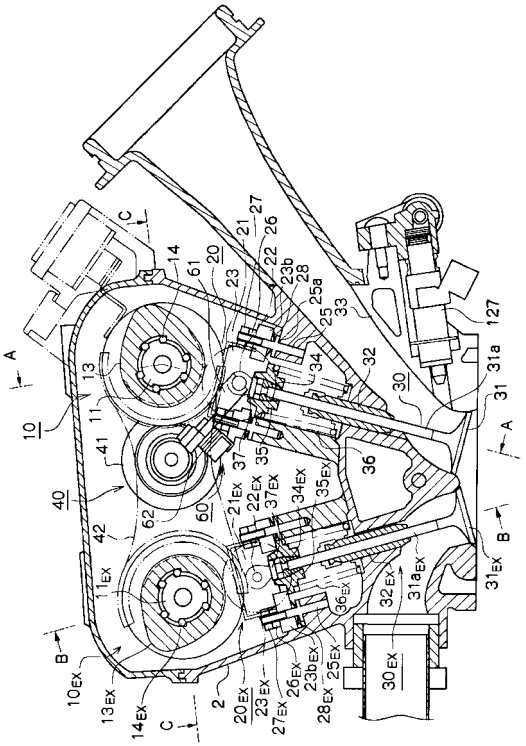
【図１６】図１５のＡ－Ａ線に沿う断面図である。
【図１７】図１５のＢ－Ｂ線に沿う断面図である。
【図１８】図１５のＣ－Ｃ線に沿う断面図である。
【図１９】タペットガイドを示す図である。
【符号の説明】
【００７８】

１	エンジンユニット
２	シリンダヘッド
１０（10_{EX}）	カム／カムシャフトユニット
１１（11_{EX}）	カムシャフト
１３（13_{EX}）	カム
２０（20_{EX}）	タペットユニット
２１（21_{EX}）	タペットローラ
２２（22_{EX}）	腕部材
２３（23_{EX}）	タペットガイド
２３ｂ（$23b_{EX}$）	取り付け部
２５（25_{EX}）	ガイド兼固定ボルト
２６（26_{EX}）	止めナット
２７（27_{EX}）	本ナット
２８（28_{EX}）	スプリングワッシャ
３０（30_{EX}）	バルブユニット
３１	吸気バルブ
31_{EX}	排気バルブ
３１ａ（$31a_{EX}$）	バルブステム
３４（34_{EX}）	コッタ
３５（35_{EX}）	バルブリテーナ
３７（37_{EX}）	タペットシム
３８（38_{EX}）	スプリング
４０	アクセルシャフトユニット
５０	バルブ休止ユニット
６０	解除機構
２９１（291_{EX}）	規制アーム

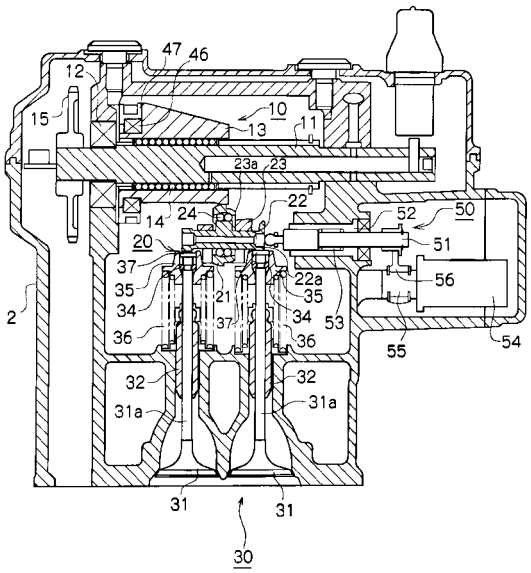
【図１】



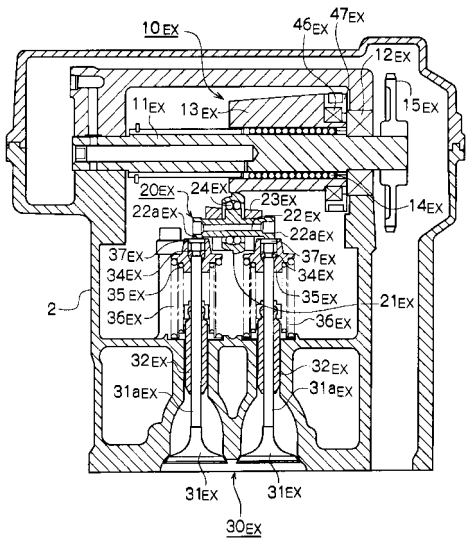
【図２】



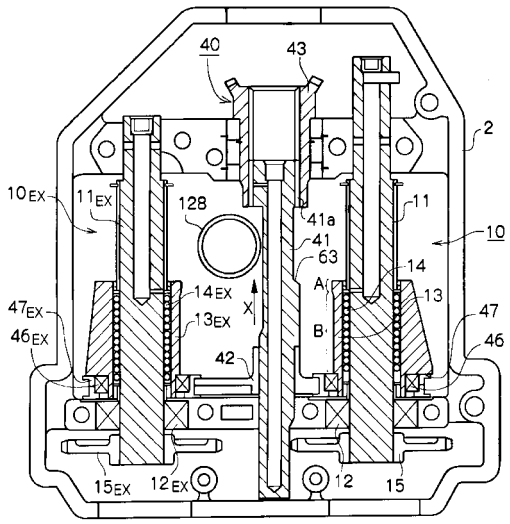
【図３】



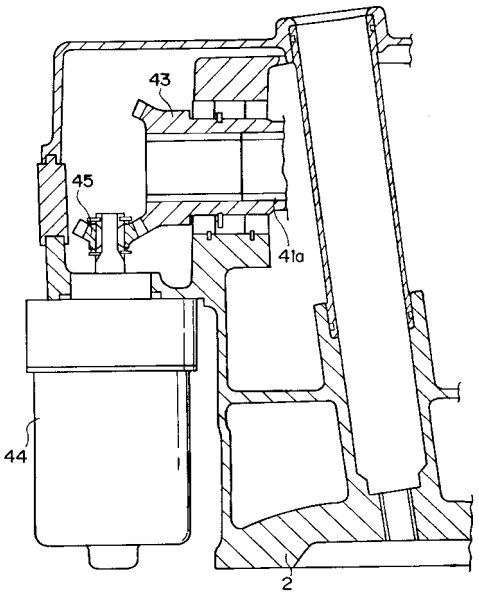
【図４】



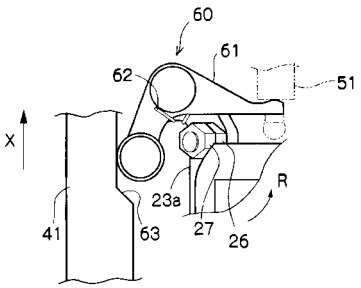
【図５】


40
43
2
10EX
11EX
128
41a
11
10
41
63
14
A
14EX
13
13EX
X
47
47EX
46EX
B
46
42
15EX
12EX
12
15

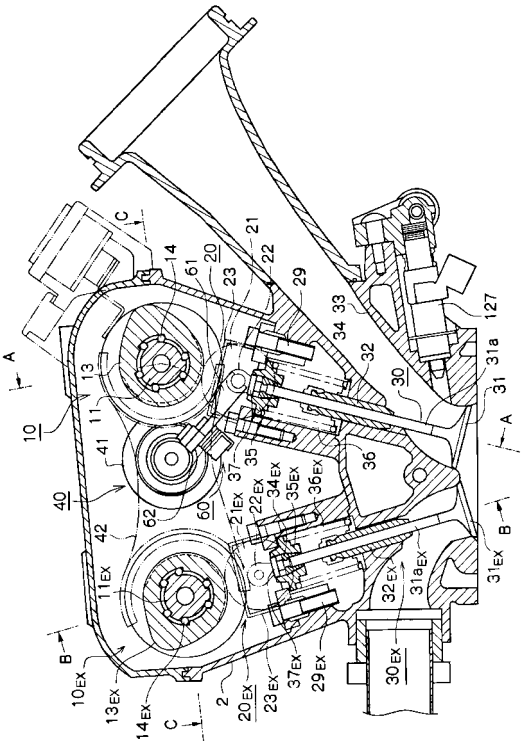
【図６】


43
45
41a
44
2

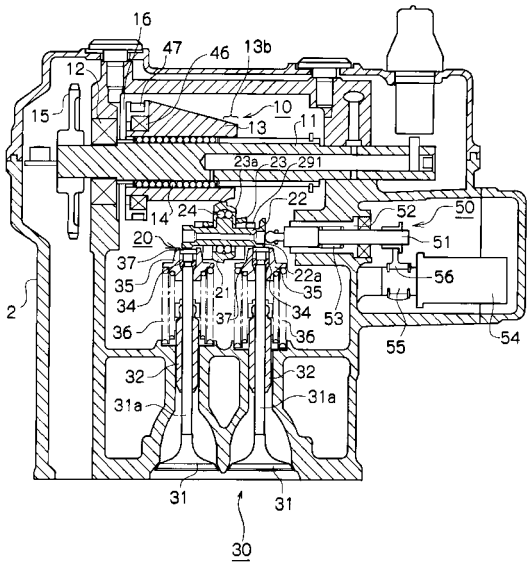
【図７】


60
61
62
51
X
R
23a
41
63
27
26

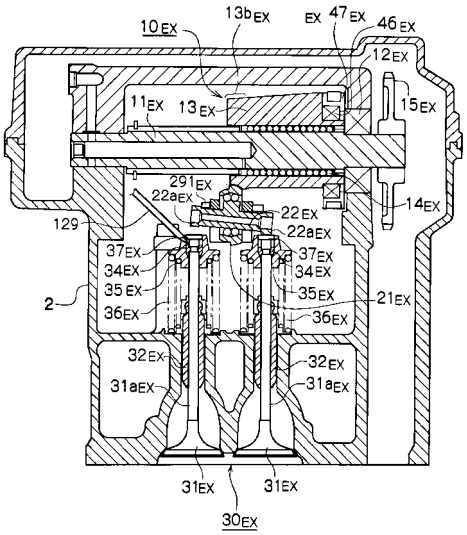
【図８】


C
14
61
20
21
22
29
23
33
34
127
A
32
31a
13
30
31
A
10
11
41
35
37
36
40
34EX
35EX
36EX
22EX
21EX
62
60
42
B
31EX
11EX
32EX
31aEX
B
10EX
13EX
14EX
C
2
20EX
23EX
37EX
29EX
30EX

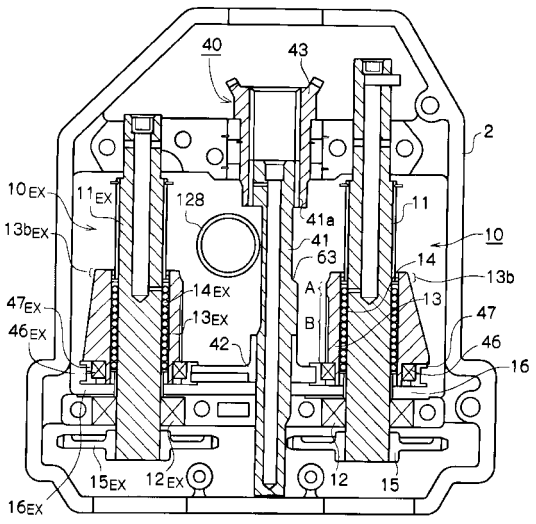
【図９】



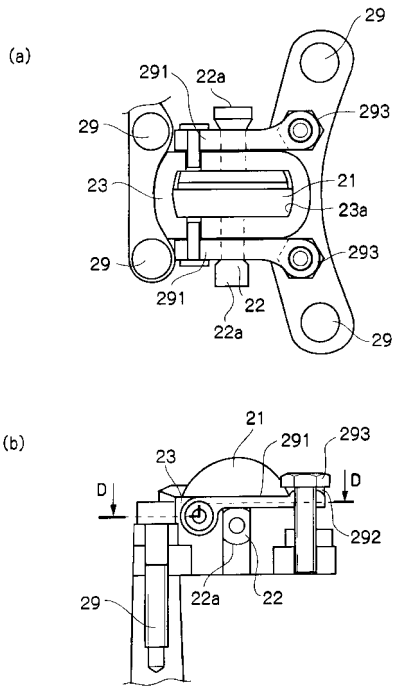
【図１０】



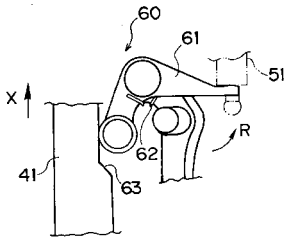
【図１１】



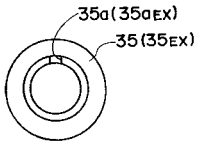
【図１２】



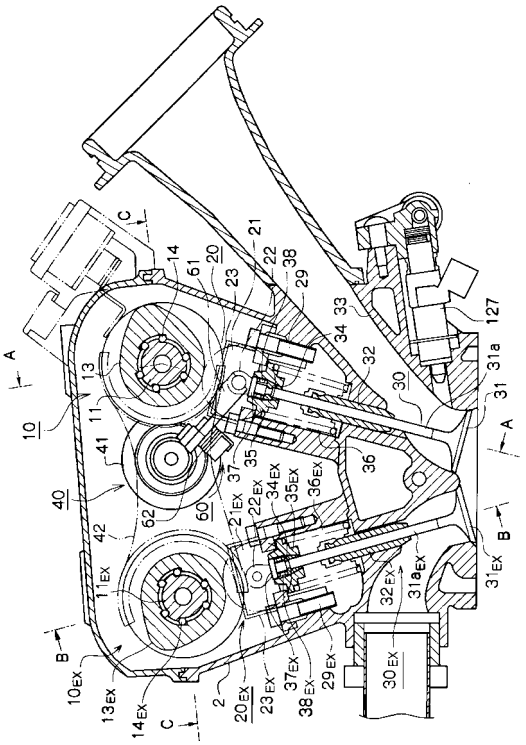
【図１３】



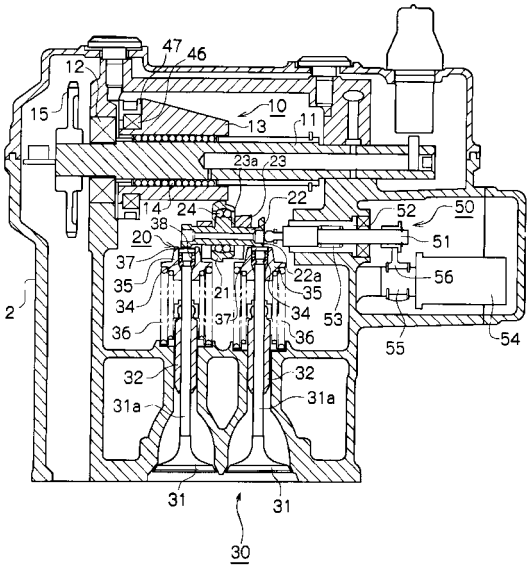
【図１４】



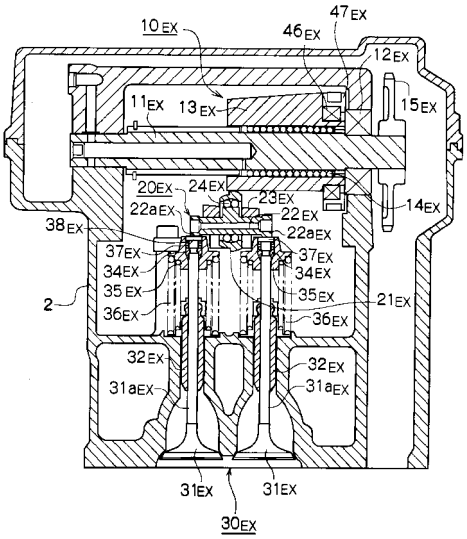
【図１５】



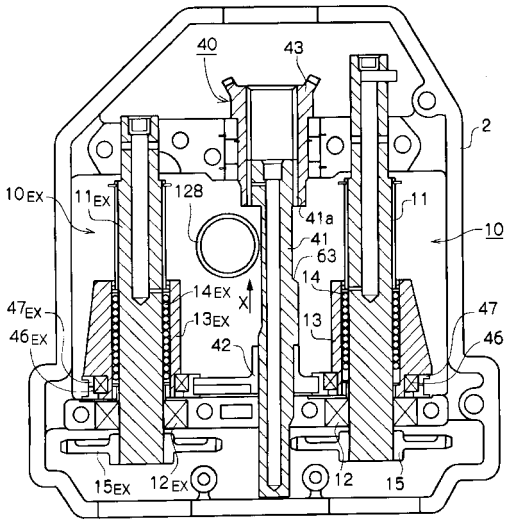
【図１６】



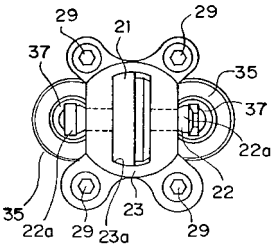
【図１７】



【図１８】


40
43
2
10EX
11EX
128
41a
11
10
41
63
14
14EX
X
47EX
46EX
13EX
42
13
47
46
15EX
12EX
12
15

【図１９】


29
21
29
37
35
37
22a
22
35
22a
29
23a
23
29

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００３－１６１１２７（ＪＰ，Ａ）
国際公開第０１／０８８３４５（WO，Ａ１）
特開平０７－００４２１３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０１Ｌ　１３／００
Ｆ０１Ｌ　１／００
Ｆ０１Ｌ　１／１４
Ｆ０１Ｌ　１／２０