

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4986900号
(P4986900)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.

F O I L 13/00 (2006.01)

F I

F O I L 13/00 3 O 1 K

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-67008 (P2008-67008)
(22) 出願日 平成20年3月17日 (2008.3.17)
(65) 公開番号 特開2009-221951 (P2009-221951A)
(43) 公開日 平成21年10月1日 (2009.10.1)
審査請求日 平成22年3月16日 (2010.3.16)

(73) 特許権者 509186579
日立オートモティブシステムズ株式会社
茨城県ひたちなか市高場2520番地
(74) 代理人 100086232
弁理士 小林 博通
(74) 代理人 100096459
弁理士 橋本 剛
(72) 発明者 梶浦 幹弘
神奈川県厚木市恩名四丁目7番1号 株式
会社日立製作所オートモティブシステムグ
ループ内

審査官 谷治 和文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の動弁装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クランクシャフトから動力が伝達される駆動軸と、

該駆動軸の外周に固定されて、伝達機構を介して機関弁を開閉作動させる駆動カムと、
前記駆動軸の軸方向の所定位置に固定されて、該駆動軸の軸方向の位置決めをする大径部と、

前記駆動カムと大径部との間に設けられて、前記駆動軸に所定の部材を取り付ける際に、
該駆動軸の回転止めをする回り止め機構と、

を備えた内燃機関の動弁装置であって、

前記回り止め機構は、前記大径部の一側面に結合され、外周面が非円形状に形成された
回り止め部と、該回り止め部の外周面に嵌合して、外面に治具に係合する係合部を有する
嵌合部材と、を有し、

前記回り止め部は、前記大径部の一側面に結合される側端面の外周にテーパ凸状の隅部
が形成されている一方、

前記嵌合部材は、前記回り止め部が嵌合する嵌合孔の周縁に、前記隅部を吸収する逃げ
溝が形成されていることを特徴とする内燃機関の動弁装置。

【請求項2】

請求項1に記載の内燃機関の動弁装置において、

前記駆動カムの外周に前記伝達機構の一部を構成するリンクアームを設けると共に、前
記回り止め部と嵌合部材によって前記リンクアームの駆動カムの軸方向の位置決めするこ

10

20

とを特徴とする内燃機関の動弁装置。

【請求項3】

請求項1または2に記載の内燃機関の動弁装置において、

前記駆動軸の外周に、前記駆動カムから伝達機構を介して伝達された揺動力によって前記機関弁を開閉作動する揺動カム部材を揺動自在に支持すると共に、前記嵌合部材を、前記大径部を介して前記揺動カム部材の軸方向の位置決め用のカラーとして兼用したことを特徴とする内燃機関の動弁装置。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の内燃機関の動弁装置において、

前記回り止め部の外周面をほぼ六角面に形成する一方、前記嵌合部材の嵌合孔の内面を前記回り止め部の外周面に対応して六角面に形成すると共に、該嵌合部材の外面を六角面に形成したことを特徴とする内燃機関の動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機関弁である吸気弁や排気弁を開閉駆動する内燃機関の動弁装置の改良技術に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の従来の動弁装置としては、本出願人が先に出願した以下の特許文献1に記載されたものがある。

【0003】

概略を説明すれば、この動弁装置は、吸気弁側に適用されたもので、クランク軸から回転力が伝達される駆動軸の外周に、軸心が駆動軸の軸心から偏心した駆動カムが設けられていると共に、駆動カムの回転力がリンクアームやロッカアーム、リンクロッドなどからなる多節リンク状の伝達機構を介して伝達されて、吸気弁の上端部に有するバルブリフターの上面をカム面が摺接して吸気弁をバルブスプリングのばね力に抗して開作動させる揺動カムを有している。また、機関運転状態に応じて各吸気弁のリフト量を可変にする制御機構を備えている。

【0004】

この制御機構は、電動アクチュエータによって回転位置が制御される制御軸と、該制御軸の外周に固定されて、前記ロッカアームの揺動支点位置を変更する制御カムとを有している。

【0005】

そして、機関運転状態に応じて前記電動アクチュエータによって前記制御軸を回転制御して制御カムの回転位置を変化させることにより、ロッカアームの揺動支点を変化させる。これにより、揺動中における各揺動カムのカム面のバルブリフター上面に対する転接位置が変化して、吸気弁のバルブリフト量を最大リフトから微小リフトまで可変制御するようになっている。

【特許文献1】特開2004-293406号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記従来の内燃機関の動弁装置にあっては、前記駆動軸の先端部に、クランクシャフトから回転駆動力を伝達するタイミングスプロケットなどがボルトによって取り付けられているが、この駆動軸へタイミングスプロケットを取り付ける際に、スパナなどの治具を係合させて前記駆動軸の回り止めを行う六角形状の回り止め部が駆動軸の軸方向の所定位置に設けられている。

【0007】

ところが、前記回り止め部は、駆動軸の他に、その側端面が駆動軸の所定部位に軸方向

10

20

30

40

50

の位置決め用として固定されたフランジ部の一側面に接合されており、この側端縁の接合部箇所の外周縁(隅部)が、集中荷重の発生を防止するために、直角ではなく面取り状のテーパ状(R形状)に形成されている。

【0008】

このため、前記回り止め部の六角形状の外面の軸方向幅長さが比較的短くなってしまい、前記スパナなどの治具が係合する面積が減少して、接触面積が小さくなってしまう。この結果、前記治具による駆動軸の回り止め力が不十分になってしまうおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、前記従来の動弁装置の技術的課題に鑑みて案出されたもので、請求項1に記載の発明は、クランクシャフトから動力が伝達される駆動軸と、該駆動軸の外周に固定されて、伝達機構を介して機関弁を開閉作動させる駆動カムと、前記駆動軸の軸方向の所定位置に固定されて、該駆動軸の軸方向の位置決めをする大径部と、前記駆動カムと大径部との間に設けられて、前記駆動軸に所定の部材を取り付ける際に、該駆動軸の回転止めをする回り止め機構と、

を備えた内燃機関の動弁装置であって、

前記回り止め機構は、前記大径部の一側面に結合され、外周面が非円形状に形成された回り止め部と、該回り止め部の外周面に嵌合して、外面に治具が係合する係合部を有する嵌合部材と、を有し、前記回り止め部は、前記大径部の一側面に結合される側端面の外周にテーパ凸状の隅部が形成されている一方、前記嵌合部材は、前記回り止め部が嵌合する嵌合孔の周縁に、前記隅部を吸収する逃げ溝が形成されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、前記回り止め部の外周面に嵌合部材を嵌合すると、前記逃げ溝がテーパ凸状の隅部を吸収した状態になって前記外周面全体に嵌合孔の内面が密着状態に嵌合することから、回り止め部と嵌合部材との一体化が図れると共に、嵌合部材には円弧凸状の隅部が存在しないので、その外面の軸方向の長さ、つまり治具との接触面積を十分に取ることが可能になる。

【0011】

したがって、前記嵌合部材を介して治具による駆動軸の回り止め力を十分に得ることができる。

【0012】

また、前記嵌合部材を駆動カムなどの軸方向の位置決め用として用いたことによって、装置全体の軸方向の長さを短尺化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明に係る内燃機関の動弁装置の実施例を図面に基づいて詳述する。この実施例では、動弁装置を、例えばV型6気筒の内燃機関の吸気側に適用したものを示し、基本構造は前記従来の技術と共通している。

【0014】

すなわち、3気筒の片バンク側を示した図5、図6に示すように、シリンダヘッド1に図外のバルブガイドを介して摺動自在に設けられて、2つの吸気ポートを開閉する一気筒当たり2つの吸気弁2、2と、機関前後方向に配置された内部中空状の駆動軸3と、該駆動軸3の気筒毎に一つずつ固設された3つの駆動カム4と、各吸気弁2、2の上端部に配設されたバルブリフター5、5を介して各吸気弁2、2を開作動させる揺動カム部材6と、駆動カム4と揺動カム部材6との間を連係し、駆動カム4の回転力を揺動運動に変換して揺動カム部材6の揺動力(開弁力)として伝達する伝達機構7と、該伝達機構7の作動位置を可変にして各吸気弁2、2のリフト量を機関運転状態に応じて可変制御する制御機構8とを備えている。

【0015】

なお、シリンダヘッド 1 の前記駆動軸 3 の側部には、図 5 に示すように、排気側カムシャフト 9 が一端部側の第 1 軸受 10 など複数の軸受によって回転自在に支持されていると共に、該排気側カムシャフト 9 の軸方向の所定位置には、一気筒当たり 2 つの排気弁を、バルブスプリングを介して開閉作動させる卵形の排気駆動カム 9 a、9 a が一体に設けられている。また、排気側カムシャフト 9 は、一端部にボルト 11 によって固定されたタイミングsprocket 12 とこれに巻回されたタイミングベルト 13 を介して機関のクランク軸から回転力が伝達されるようになっている。

【0016】

前記吸気弁 2、2 は、シリンダヘッド 1 の上端部内に収容されたほぼ円筒状のボアの底部とバルブステム上端部のスプリングリテーナとの間に弾装されたバルブスプリング 14、14 によって吸気ポートの各開口端を閉塞する方向に付勢されている。

10

【0017】

前記駆動軸 3 は、一端部及び軸方向の所定部位が第 1 軸受部 15 や他の 3 つの軸受 16 によって回転自在に軸支されていると共に、一端部側にボルト 17 によって固定された従動sprocket 18 や該従動sprocket 18 に巻装された前記タイミングベルト 13 を介して機関のクランク軸から回転力が伝達されている。

【0018】

また、駆動軸 3 は、図 5 に示すように、前記一端部に大径肉厚な第 1 フランジ部 3 a が一体に設けられている共に、該第 1 フランジ部 3 a からジャーナル部 3 b を挟んだ反対の位置に大径部である第 2 フランジ部 3 c が一体に設けられている。

20

【0019】

前記各駆動カム 4 は、図 3 及び図 6 に示すように、カム本体 4 a ほぼ円盤状に形成されていると共に、該カム本体 4 a の側部に円筒部 4 b が一体に設けられ、該円筒部 4 b の直径方向から圧入された固定用ピン 30 によって前記駆動軸 3 にそれぞれ固定されている。また、前記カム本体 4 a は、外周面が偏心円のカムプロファイルに形成されて、軸心が駆動軸 3 の軸心 X から径方向へ所定量だけオフセットしている。

【0020】

前記各揺動カム部材 6 は、図 5 及び図 6 に示すように、前記駆動軸 3 の外周面に摺動自在に支持された円筒部 6 a と、該円筒部 6 a の両端部側に一体に設けられて、前記各バルブリフター 5、5 の冠面に摺接する一对の雨滴状の揺動カム 6 b、6 b とから構成されている。また、前記円筒部 6 a は、両揺動カム 6 b、6 b 間に形成されたジャーナル部 6 c を介して前記各軸受 16 に揺動自在に設けられている。

30

【0021】

各揺動カム 6 b の下面には前記カム面がそれぞれ形成され、基端部側の基円面と、該基円面からカムノーズ部側に円弧状に延びるランプ面と、該ランプ面からカムノーズ部の先端側に有する最大リフトの頂面に連なるリフト面とが形成されており、該基円面とランプ面、リフト面及び頂面とが、揺動カム 6 の揺動位置に応じてバルブリフター 5 冠面に当接するようになっている。

【0022】

また、揺動カム 6 の前記カムノーズ部側には、後述するリンクロッドの他端部と連結するピンが挿通されるピン孔が両側面方向へ貫通形成されている。

40

【0023】

前記伝達機構 7 は、図 6 に示すように、駆動軸 3 の上方に配置されたロッカアーム 19 と、該ロッカアーム 19 の一端部と駆動カム 4 とを連係するリンクアーム 20 と、ロッカアーム 19 の他端部と一方の揺動カム 6 b のカムノーズ部とを連係する一对のリンクロッド 21 とを備えている。

【0024】

前記ロッカアーム 19 は、平面クランク状に形成されて、中央の筒状基部から機関内側へ突出した一端部 19 a がピン 18 を介して前記リンクアーム 20 の突出端に回転自在に連結されている一方、機関外側へ突出した他端部が前記リンクロッド 21 の一端部にピン

50

22によって回転自在に連結されている。また、前記筒状基部の内部には、大径な支持孔が貫通形成されている。

【0025】

前記リンクアーム20は、比較的大径な円環部20aと、該円環部の外周面所定位置に突設された前記突出端20bとを備え、円環部20aの中央位置には、前記駆動カム4の外周面を回転自在に嵌合支持する嵌合孔20cが形成されている。また、前記円環部20の軸方向の幅長さは、前記駆動カム4のカム本体4aの幅長さとほぼ同一に設定されている。

【0026】

前記各リンクロッド21は、プレス成形によって一体に形成され、横断面ほぼコ字形状に形成されていると共に、他端部がそれぞれに形成されたピン孔に挿通したピン23を介して各揺動カム6bのカムノーズ部に回転自在に連結されている。

10

【0027】

前記制御機構8は、駆動軸3の上方位置に配置された制御軸24と、該制御軸24の外周に一体に固定されてロッカアーム19の揺動支点となる制御カム25と、前記制御軸24を回転制御する駆動部とを備えている。

【0028】

前記制御軸24は、駆動軸3と並行に機関前後方向に配設されて軸受けによって回転自在に支持されている一方、前記制御カム25は、円筒状を呈し、軸心位置が肉厚部の分だけ制御軸24の軸心から所定分だけ偏倚している。

20

【0029】

前記駆動部は、シリンダヘッド1の後端部に固定された電動モータ26と、該電動モータ26の回転駆動力を前記制御軸24に伝達する減速機であるボール螺子機構27とから構成されている。

【0030】

前記電動モータ26は、比例型のDCモータによって構成され、機関の運転状態を検出するコントローラ28からの制御信号によって駆動するようになっている。このコントローラ28は、機関回転数を検出するクランク角センサや、吸入空気量を検出するエアフローメータ、機関の水温を検出する水温センサ及び制御軸24の回転位置を検出するポテンショメータ29等の各種のセンサからの検出信号をフィードバックして現在の機関運転状態を演算などにより検出して、前記電動モータ26に制御信号を出力している。

30

【0031】

そして、前記駆動軸3の第2フランジ部3cと駆動カム4との間には、前記駆動軸3にタイミングプーリー18をボルト17で固定する際に、駆動軸3の回り止めなどを行う回り止め機構31が設けられている。

【0032】

前記回り止め機構31は、図1～図4に示すように、駆動軸3の外周面に一体に設けられ、側端面が前記第2フランジ部3cの一側面3dに溶接などで結合された回り止め部32と、該回り止め部32の外面に嵌合保持された嵌合部材33とから構成されている。

【0033】

40

前記回り止め部32は、溶接などによって一体に固定されていると共に、外周面32aが非円形状である六角形状に形成されている。また、前記回り止め部32の前記第2フランジ部3cに一側面3dに結合される側端面の外周縁には、テーパ凸状の隅部32bが形成されている。この隅部32bは、第2フランジ部3cとの結合部の集中荷重を防止するもので、通常R部と称されるものである。なお、前記回り止め部32を、駆動軸3を成形する際に一体に形成することも可能であり、このようにすれば、製造作業も容易になる。

【0034】

一方、前記嵌合部材33は、鉄系金属材によって全体が六角形状の環状に形成されて、六角形状の嵌合孔33aの内面33bが前記回り止め部32の外周面32a形状とほぼ同一に形成されて、嵌合孔33aが前記外周面32aに嵌合可能になっていると共に、外面3

50

3 c の幅長さ W が前記回り止め部 3 2 の外面 3 2 a の幅長さ W 1 よりも大きく形成されている。また、前記嵌合孔 3 3 a の内面 3 2 b の両端周縁部の全周には、前記隅部 3 2 b を吸収するテーパ状の逃げ溝 3 3 d、3 3 d が形成されている。また、係合部である前記外面 3 3 c も六角形状に形成されている。

【0035】

また、前記嵌合部材 3 3 は、図 4 に示すように、回り止め部 3 2 の外周面 3 2 a に嵌合された際に、一端面が前記第 2 フランジ部 3 c の一側面 3 d に当接する共に、他端面が前記駆動カム 4 のカム本体 4 a の一側面に当接して、該駆動カム 4 とリンクアーム 2 0 の軸方向の位置決め用のカラーとして機能するようになっている。

【0036】

以下、本実施例の作用を説明すれば、まず、例えば、機関のアイドルリング運転時などの低回転域では、コントローラ 2 8 からの制御信号によって駆動部の電動モータ 2 6 が回転駆動し、この回転トルクがボール螺子機構 2 7 を介して制御軸 2 4 に伝達されて、この制御軸 2 4 が一方向へ所定量回転駆動される。したがって、制御軸 2 4 は、制御カム 2 5 を一方向へ回動させ、軸心が制御軸 2 4 の軸心の回りを同一半径で回転して、肉厚部が駆動軸 3 から上方向に離間移動する。これにより、ロッカアーム 1 9 の他端部とリンクロッド 2 1 の枢支点は、駆動軸 3 に対して上方向へ移動し、このため、揺動カム 6 b は、リンクロッド 2 1 を介してカムノーズ部側が強制的に引き上げられる。

【0037】

よって、駆動カム 4 が回転してリンクアーム 2 0 を介してロッカアーム 1 9 の一端部を押し上げると、そのバルブリフト量がリンクロッド 2 1 を介して揺動カム 6 b、6 b からバルブリフター 5、5 に伝達され、そのリフト量は充分小さくなる。

【0038】

したがって、かかる機関の低回転領域では、バルブリフト量が最も小さくなることにより、各吸気弁 3 の開時期が遅くなり、排気弁とのバルブオーバーラップが小さくなる。このため、燃費の向上と機関の安定した回転が得られる。

【0039】

さらに、例えば、機関高回転領域に移行した場合は、コントローラ 2 8 からの制御信号によって電動モータ 2 6 が逆回転してボール螺子機構 2 7 を同方向へ回転させると、この回転に伴って制御軸 2 4 が制御カム 2 5 を他方向へ回転させて、軸心が下方向へ移動する。このため、ロッカアーム 1 9 は、今度は全体が駆動軸 3 方向に移動して他端部によって揺動カム 6 b のカムノーズ部を、リンクロッド 2 1 を介して下方へ押圧して該揺動カム 6 b、6 b 全体を所定量だけ反時計方向へ回動させる。

【0040】

したがって、各揺動カム 6 b、6 b のバルブリフター 5 に対するカム面の当接位置が、カムノーズ部側（リフト部側）に移動する。このため、各吸気弁 2 の開作動時に駆動カム 4 が回転してロッカアーム 1 9 の一端部を、リンクアーム 2 0 を介して押し上げると、バルブリフター 5 に対するそのリフト量は十分に大きくなる。

【0041】

よって、かかる高回転領域では、バルブリフト量が最大になり、各吸気弁 3 の開時期が早くなると共に、閉時期が遅くなる。この結果、吸気充填効率が向上して十分な出力が確保できる。

【0042】

そして、この実施例では、回り止め部 3 2 の外面 3 2 a に嵌合部材 3 3 を嵌合すると、前記逃げ溝 3 3 d が隅部 3 2 b を吸収した状態になって前記外面 3 2 a 及び隅部 3 2 b 全体に嵌合孔 3 3 a の内面 3 3 b と逃げ溝 3 3 d の内面が密着状態に嵌合することから、回り止め部 3 2 と嵌合部材 3 3 との一体化が図れると共に、嵌合部材 3 3 には円弧状の隅部が存在しないので、その外面 3 3 c の幅長さ W を十分に大きく形成することができる。

【0043】

このため、前記駆動軸 3 の一端部に、手作業によって前記タイミングプーリ 1 8 をボル

10

20

30

40

50

ト 17 により固定する際に、治具であるスパナを嵌合部材 33 の外面 33c に係合した場合に、このスパナと前記外面 33c との接触面積を十分に取ることが可能になる。したがって、前記嵌合部材 33 を介してスパナによる駆動軸 3 の回り止め力を十分に得ることができる。

【0044】

しかも、前記嵌合部材 33 は、前述のように、駆動カム 4 やリンクアーム 20 の軸方向の位置決め用カラーとしても機能することから、別個に位置決め用カラーを設ける必要がなくなり、部品点数を削減できるので、各構成部品の組付作業能率の向上とコストの低減化が図れる。

【0045】

10

また、前記嵌合部材 33 を、軸方向の位置決め用カラーとして兼用できることから、駆動軸 3 の軸方向の長さを短くすることが可能になる。すなわち、前記リフト可変機構を備えた動弁装置にあっては、前記制御軸 24 の端部に電動モータ 26 やボール螺子機構 27 などの駆動部を設ける必要上、装置全体の軸方向の長さが長くなってしまうが、機関への搭載性や軽量化などの要請から僅かながらも軸方向の長さを短くすることが望まれている。

【0046】

そこで、本実施例では、位置決め用カラーを設けることなく、前記嵌合部材 33 をカラーとしても用いるようにしたため、カラーを設ける分だけ装置の軸方向の長さを短尺化することが可能になる。

20

【0047】

さらに、前記嵌合部材 33 は、嵌合孔 33a の内面 33b の前後周縁に前記逃げ溝 33d、33d が形成されていることから、回り止め部 32 に対して前後どちらからでも嵌合させることができるので、誤組付けを回避でき、嵌合作業が容易になる。

【0048】

本発明は、前記実施例のような、吸気弁 2、2 のリフト可変機構を備えた動弁装置ばかりではなく、一般的な動弁装置に適用することも可能であり、また、吸気側の他に、排気側あるいは両方に適用することが可能である。

【0049】

さらに、前記回り止め部 32 の外面 32a は、非円形状であれば良く、必ずしも六角形状でなくとも、例えば四角形状や三角形状などの多角形状に形成することも可能である。この場合、嵌合部材 33 の嵌合孔 33a の形状もそれに合わせて形成することは勿論である。また、前記嵌合部材 33 の外面 33c も必ずしも六角形状にする必要はなく、多角形状に形成することも可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】本発明の一実施例に供される回り止め機構を分解して示す拡大斜視図である。

【図 2】同回り止め機構の拡大斜視図である。

【図 3】同回り止め機構によって駆動カムとリンクアームが軸方向の位置決めがなされた状態を示す拡大斜視図である。

40

【図 4】同回り止め機構によって駆動カムとリンクアームが軸方向の位置決めがなされた状態を示す断面図である。

【図 5】本実施例における動弁装置の一部を断面して示す平面図である。

【図 6】本実施例における動弁装置の一部を示す斜視図である。

【符号の説明】

【0051】

- 1 … シリンダヘッド
- 2 … 吸気弁（機関弁）
- 3 … 駆動軸
- 3a … 第 1 フランジ部

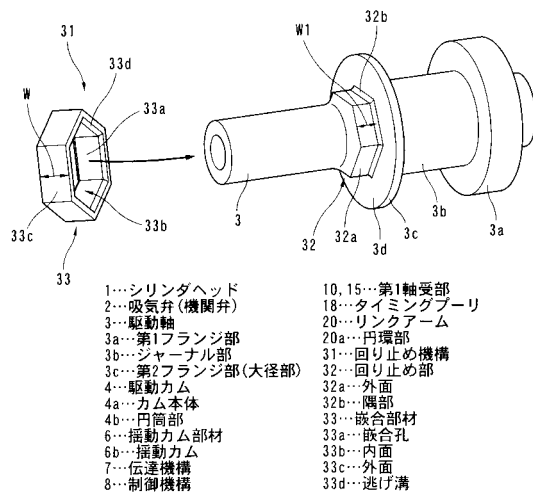
50

- 3 b…ジャーナル部
- 3 c…第2フランジ部(大径部)
- 4…駆動カム
- 4 a…カム本体
- 4 b…円筒部
- 6…揺動カム部材
- 6 b…揺動カム
- 7…伝達機構
- 8…制御機構
- 10・15…第1軸受部
- 18…タイミングプーリ
- 20…リンクアーム
- 20 a…円環部
- 31…回り止め機構
- 32…回り止め部
- 32 a…外面
- 32 b…隅部
- 33…嵌合部材
- 33 a…嵌合孔
- 33 b…内面
- 33 c…外面
- 33 d…逃げ溝

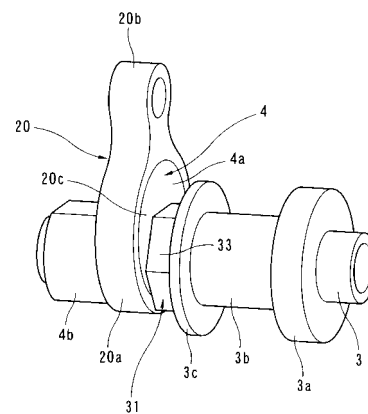
10

20

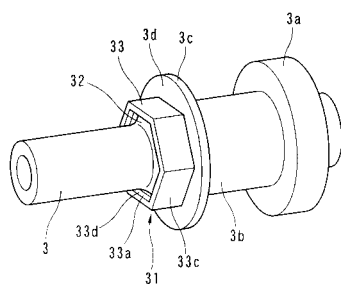
【図1】



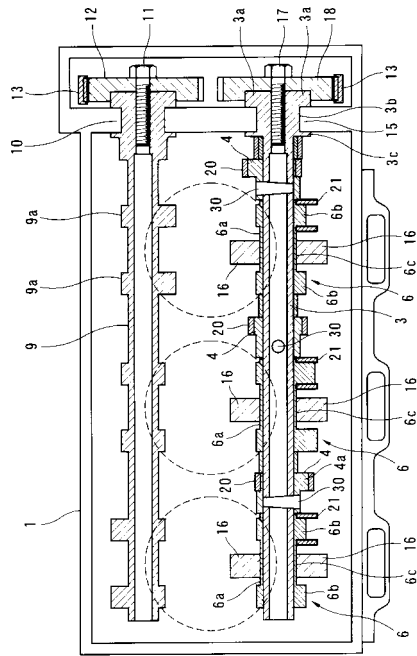
【図3】



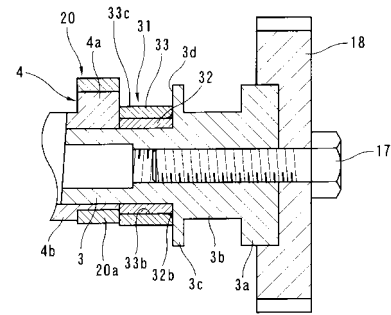
【図2】



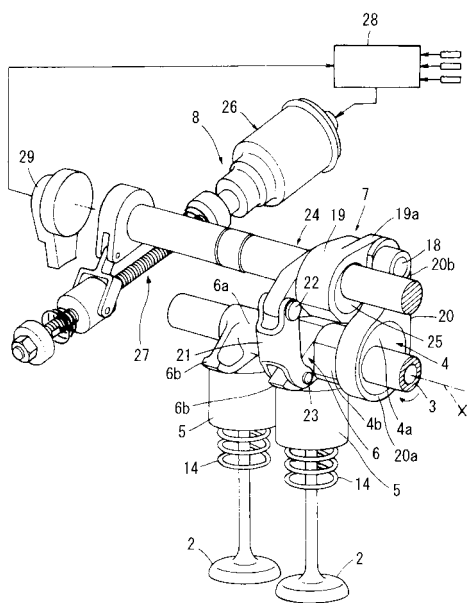
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-034832 (JP, A)
特開2004-293406 (JP, A)
特開2001-141024 (JP, A)
特開2003-314576 (JP, A)
特開2007-292080 (JP, A)
実開昭58-006018 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01L 13/00