(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4469341号
(P4469341)
(45)発行日　平成22年5月26日(2010.5.26)　(24)登録日　平成22年3月5日(2010.3.5)

(51)Int.Cl.　F I
F01L 13/00 (2006.01)　F01L 13/00 301K

請求項の数 2　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2006-10541(P2006-10541)
(22)出願日　平成18年1月18日(2006.1.18)
(65)公開番号　特開2007-107511(P2007-107511A)
(43)公開日　平成19年4月26日(2007.4.26)
審査請求日　平成20年6月9日(2008.6.9)
(31)優先権主張番号　特願2005-269297(P2005-269297)
(32)優先日　平成17年9月15日(2005.9.15)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000185488
株式会社オティックス
愛知県西尾市中畑町浜田下１０番地
(74)代理人　100096116
弁理士　松原　等
(72)発明者　杉浦　憲
愛知県西尾市中畑町浜田下１０番地　株式会社オティックス内
(72)発明者　平野　富保
愛知県西尾市中畑町浜田下１０番地　株式会社オティックス内
(72)発明者　山本　保
愛知県西尾市中畑町浜田下１０番地　株式会社オティックス内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】可変動弁機構

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
カムシャフト上に設けられた回転カムと、回転カムに係合して変位する変位カムと、変位カムに追従してバルブを駆動する動弁部材と、変位カムの変位量を内燃機関の運転状態に応じて変更する可変装置とを備えた可変動弁機構において、
前記可変装置が、可変アームと、可変アームの先端二股部に支軸で回転可能に支持されて、変位カムのカム面に接触する接触子と、支軸上に接触子の両側かつ先端二股部の内側に位置するように装着された、接触子より小径の一対のリングと、可変アームを駆動して接触子とカム面との初期接点位置を変更する可変カムと、可変カムを駆動するアクチュエータと、接触子を跨ぐ一対のガイド部が下方へ突設され、ガイド部に形成された下向きの案内面がリングに当接して接触子をカム面との間で案内する案内部材とを含むことを特徴とする可変動弁機構。
【請求項２】
可変アームと可変カムとの間に介在するシムを含み、可変カムをコントロールシャフト上に設け、コントロールシャフトを前記アクチュエータに連結した請求項１記載の可変動弁機構。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内燃機関の運転状態に応じてバルブ特性を制御する可変動弁機構に関する。

【背景技術】
【０００２】
従来、リンクを用いてバルブのリフト量、作用角および開閉タイミングを制御する可変動弁機構が知られている。例えば、図２２に示す特許文献１の可変動弁機構１７０は、内燃機関のクランク軸によって回転されるカムシャフト１７１を備えている。カムシャフト１７１上には、回転カム１７２が一体回転可能に固定されるとともに、バルブリフタ１７３を介してバルブ１８１を駆動する揺動カム１７４が相対回動可能に支持されている。
【０００３】
カムシャフト１７１と平行なコントロールシャフト１７５上には、揺動アーム１７６が制御カム１７７を介して支持されている。揺動アーム１７６の入力端はリング状リンク１７８を介して回転カム１７２に連結され、揺動アーム１７６の出力端がロッド状リンク１７９を介して揺動カム１７４に連結されている。そして、コントロールシャフト１７５をアクチュエータで駆動し、制御カム１７７の偏心回転により揺動アーム１７６の変位量（揺動角度）を内燃機関の運転状態に応じて変更するようになっている。
【特許文献１】特開平１１－３２４６２５号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところが、従来の可変動弁機構１７０は、揺動アーム１７６の変位量を変更する可変装置１８０が一対のリンク１７８，１７９を含む閉ループの動力伝達系を構成しているので、カムシャフト１７１の回転に伴い、回転カム１７２が可変装置１８０に大きな負荷を作用させる。この負荷に抗して可変装置１８０の制御カム１７７を回転するためには、コントロールシャフト１７５を駆動するに大きなトルクが要求され、アクチュエータに大型で高出力のモータを使用する必要があった。また、アクチュエータの高出力によって内燃機関の動力損失が増え、燃費に悪影響が及ぶという問題点もあった。
【０００５】
本発明の目的は、上記課題を解決し、可変装置に作用する負荷を軽減し、小型のアクチュエータで変位カムの変位量を的確に変更でき、内燃機関の燃費向上に役立つ可変動弁機構を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記の課題を解決するために、本発明は、カムシャフト上に設けられた回転カムと、回転カムに係合して変位する変位カムと、変位カムに追従してバルブを駆動する動弁部材と、変位カムの変位量を内燃機関の運転状態に応じて変更する可変装置とを備えた可変動弁機構において、可変装置が、可変アームと、可変アームの先端二股部に支軸で回転可能に支持されて、変位カムのカム面に接触する接触子と、支軸上に接触子の両側かつ先端二股部の内側に位置するように装着された、接触子より小径の一対のリングと、可変アームを駆動して接触子とカム面との初期接点位置を変える可変カムと、可変カムを駆動するアクチュエータと、接触子を跨ぐ一対のガイド部が下方へ突設され、ガイド部に形成された下向きの案内面がリングに当接して接触子をカム面との間で案内する案内部材とを含むことを特徴とする。
【０００７】
ここで、回転カムに関し、次の手段を採用できる。
（１）回転カムに、カムシャフトの所定の角度範囲でバルブリフト量をゼロに保つベース部と、残りの角度範囲でバルブリフト量を増大させるノーズ部とを設けること。
（２）回転カムに、中心がカムシャフトの軸心から偏倚した偏心カムを用いること。
【０００８】
変位カムに関しては、次の手段を採用できる。
（３）変位カムをカムシャフトと動弁部材と可変装置とで囲まれた領域内に配置すること。

（４）変位カムに、回転カムと係合する入力部と、動弁部材に係合する出力部と、可変装置の接触子に接触するカム面とを設けること。
（５）変位カムをシリンダヘッドの上方に配置し、出力部を下向きに設け、カム面を上向きに設けること。
（６）変位カムの出力部を動弁部材に回動可能に連結すること。
（７）変位カムの出力部に動弁部材と摺接する摺動面を設けること。
【０００９】
動弁部材に関しては、次の手段を採用できる。
（８）動弁部材として、基端を支点に揺動するロッカアームを使用すること。
（９）動弁部材として、中間部を支点に揺動するスイングアームを使用すること。
（１０）動弁部材として、バルブの軸線方向へ直線移動可能なカップ型リフタを使用すること。
【００１０】
可変装置に関しては、次の手段を採用できる。
（１１）変位カムのカム面に接触する接触子に回転体を用いること。
（１２）初期接点位置を変える可変部材に、接触子を駆動するカムを用いること。
（１３）初期接点位置を変える可変部材に、変位カムを駆動するカムを用いること。
（１４）可変部材をカムシャフトと平行なコントロールシャフト上に設け、アクチュエータによりコントロールシャフトを介して可変部材を駆動すること。
（１５）案内部材を変位カムのカム面より上方の位置で可変動弁機構のハウジングに固定し、案内部材にカム面と対向する下向きの案内面を形成すること。
【００１１】
また、可変装置に関し、次の構成を好ましく採用できる。
（１６）初期接点位置を変える可変部材が、接触子を回転可能に支持する可変アームと、可変アームを駆動する可変カムと、可変アームと可変カムとの間に介在するシムとを含み、可変カムをカムシャフトと平行なコントロールシャフト上に設け、コントロールシャフトをアクチュエータに連結すること。
【発明の効果】
【００１２】
本発明の可変動弁機構によれば、変位カムのカム面と接触子との初期接点位置を変えることで、変位カムの変位量を内燃機関の運転状態に応じて的確に制御することができる。このとき、接触子は案内部材とカム面との間で案内されるので、カムシャフトの動力が接触子を分岐点にして案内部材側と可変部材側とに分散する。従って、可変部材を駆動する力が小さくて済み、アクチュエータに小型で低出力の機器を使用できるという効果がある。また、アクチュエータの出力を低下させることで、内燃機関の動力損失が少なくなり、燃費の向上に寄与できるという効果もある。
【００１３】
さらに、接触子を支持する可変アームとコントロールシャフト上の可変カムとの間にシムを介在させた場合は、シムの厚さを変えることによって、変位カムと可変アームとの相対位置を変化させて、カム面と接触子との初期接点位置を微調整できる。このため、複数の気筒を備えた内燃機関において、動弁系部品の寸法精度や組付精度を厳格に管理しなくても、気筒間のバルブ特性のバラツキを簡単に抑制できるという効果がある。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１４】
以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図１、図７、図１１に示すように、この実施形態の可変動弁機構（１，４１，５１）は、カムシャフト（４）上に設けられた回転カム（１３，４３）と、回転カムに係合して変位する変位カム（５，５２）と、変位カムに追従してバルブ（１２）を駆動する動弁部材としてのロッカアーム（６）と、変位カムの変位量を内燃機関の運転状態に応じて変更する可変装置（２３，４２）とを備えている。

【００１５】
変位カムは、シリンダヘッド（３）の上方において、カムシャフトとロッカアームと可変装置とで囲まれた領域内に配置されている。可変装置は、変位カムの上向きのカム面（１７，５３）に接触する接触子（２４）と、接触子とカム面との初期接点位置を変更する可変カム（２７，４４）と、可変カムを駆動するアクチュエータ（２８）と、接触子をカム面との間で案内する下向きの案内面（３３）を備えた案内部材（３１）とから構成されている。
【実施例１】
【００１６】
図１～図６は実施例１の可変動弁機構１を示す。この可変動弁機構１は自動車用ガソリンエンジンの吸気系に用いられている。ただし、同じ機構をガソリンエンジンの排気系に適用することも可能である。図１～図３に示すように、可変動弁機構１のハウジング２はシリンダヘッド３の上に設置され、ハウジング２にカムシャフト４と変位カム５とロッカアーム６とコントロールシャフト７とが配設されている。カムシャフト４とコントロールシャフト７はシリンダヘッド３から上方へ離れた高所で平行に支持され、ロッカアーム６がシリンダヘッド３に近い低所に設けられ、変位カム５がカムシャフト４とコントロールシャフト７とロッカアーム６とで囲まれた領域内に配置されている。
【００１７】
ロッカアーム６の基端はピボット９で支持され、ピボット９がハウジング２に固定されたホルダ１０に高さ調整可能に螺合されている。ロッカアーム６の先端には押圧部１１が設けられ、ロッカアーム６がピボット９を中心に上下に揺動して、押圧部１１でバルブ（吸気バルブ）１２を開閉する。カムシャフト４上には回転カム１３が固定され、エンジンのクランク軸（図示略）によってカムシャフト４と一体に回転駆動される。回転カム１３には、所定の角度範囲でバルブ１２のリフト量をゼロに保つベース部１３ａと、残りの角度範囲でバルブリフト量を増大させるノーズ部１３ｂとが設けられている。
【００１８】
変位カム５には、下向きの出力部１５と横向きの入力部１６と上向きのカム面１７とが設けられている。出力部１５は連結軸１８でロッカアーム６の中間部に回動可能に連結されている。入力部１６には回転カム１３に係合するローラ１９がローラ軸２０で支持されている。カム面１７には連結軸１８の軸心を中心とするベース円２１に含まれる等半径部１７ａと、ベース円２１の外側へ斜めに起立するリフト部１７ｂとが形成されている。そして、変位カム５が回転カム１３およびカム面１７のプロフィールに従って上下に変位し、ロッカアーム６が変位カム５に追従してバルブ１２を開閉するようになっている。
【００１９】
コントロールシャフト７とその周辺には、回転カム１３の一回転当りの変位カム５の変位量をエンジンの運転状態に応じて変更する可変装置２３が設けられている。可変装置２３は、変位カム５のカム面１７に接触する接触子２４を備えている。接触子２４はアーム２５の先端二股部２５ａに支軸２６で回転可能に支持され、アーム２５の基端穴２５ｂが可変カム２７に相対回動可能に外嵌されている。可変カム２７はコントロールシャフト７上に偏心状態で固定され、コントロールシャフト７の一端が油圧又は電動のアクチュエータ２８に連結されている。アクチュエータ２８は制御装置（図示略）によりエンジンの運転状態に応じて制御され、可変カム２７がアーム２５を左右に駆動し、接触子２４とカム面１７との初期接点位置を変えて、変位カム５の変位量を変化させるように構成されている。
【００２０】
接触子２４の支軸２６上には、一対のリング３０（図３参照）が接触子２４の両側に位置するように挿着されている。ハウジング２の上面には案内部材３１が固定され、案内部材３１に接触子２４を跨ぐ一対のガイド部３２が下方へ突設されている。ガイド部３２には、リング３０に当接する下向きの案内面３３がベース円２１と同心の円弧３４（図２参照）に沿って形成されている。そして、初期接点位置を変えるとき、およびカムシャフト

４の回転時に、案内部材３１の案内面３３が接触子２４をカム面１７との間で案内するようになっている。なお、図３に示すように、連結軸１８、ローラ軸２０、支軸２６にはそれぞれブシュ３５，３６，３７が挿着されている。

【００２１】

次に、可変動弁機構１の作用を図４、図５に従って説明する。図４は変位カム５を最小の変位量で動作させるときの状態を示す。このとき、可変装置２３の可変カム２７は接触子２４をコントロールシャフト７側へ引き寄せ、変位カム５のカム面１７と接触子２４との初期接点位置Ｐを等半径部１７ａの始端側に設定している。この状態で、回転カム１３が回転すると、（ａ）に示すように、ベース部１３ａがローラ１９に係合している期間中は、変位カム５が揺動せず、ロッカアーム６が静止し、バルブ１２が閉鎖位置に保持される。

【００２２】

そして、（ｂ）に示すように、ノーズ部１３ｂの頂点がローラ１９に係合すると、カム面１７のリフト部１７ｂが接触子２４に接触し、変位カム５がリフト部１７ｂの勾配で下向きの力を受けて下方へ変位する。しかし、初期接点位置Ｐが等半径部１７ａの始端側に設定されているので、リフト部１７ｂと接触子２４の接触範囲が限られ、変位カム５が僅かに変位し、ロッカアーム６が最小の角度で揺動する。従って、図６の曲線（イ）に示すように、バルブリフト量と作用角が共に最小化され、吸気バルブ１２の開放タイミングが遅く閉鎖タイミングが早く制御される。なお、図６の曲線（ホ）は排気バルブのリフト量と作用角を示す。

【００２３】

図５は変位カム５を最大の変位量で動作させるときの状態を示す。このとき、可変カム２７は接触子２４をカムシャフト４側へ移動し、初期接点位置Ｐを等半径部１７ａの終端側に変化させている。また、接触子２４が同心の案内面３３と等半径部１７ａとの間で案内されるので、変位カム５が可変カム２７の動力で押し下げられず、初期接点位置Ｐが変化しても、ロッカアーム６の初期位相に変化が生じない。このため、（ａ）に示すように、ベース部１３ａがローラ１９に係合する期間中は、変位カム５とロッカアーム６が共に静止し、バルブ１２が閉鎖位置に保持される。

【００２４】

そして、（ｂ）に示すように、ノーズ部１３ｂの頂点がローラ１９に係合すると、リフト部１７ｂの終端側が接触子２４に接触し、変位カム５がリフト部１７ｂの有効長さに相当する距離で下方へ大きく変位し、ロッカアーム６が最大の角度で揺動する。従って、図６の曲線（ロ）に示すように、バルブリフト量と作用角が共に最大化され、吸気バルブ１２の開放タイミングが早く閉鎖タイミングが遅く制御される。それ故、可変装置２３で接触子２４とカム面１７との初期接点位置Ｐを変えることにより、図６の曲線（ハ），（ニ）に示すように、バルブ特性を任意の中間値に的確に制御することができる。

【００２５】

ところで、この実施例の可変装置２３によれば、接触子２４が変位カム５のカム面１７と案内部材３１の案内面３３との間で案内されるので、カムシャフト４の動力が接触子２４を分岐点にして案内部材３１側と可変カム２７側とに分散する。このため、可変カム２７に作用する負荷が半減し、可変カム２７を回動するに必要なトルクが小さくなる。従って、アクチュエータ２８に小型で低出力の油圧又は電動機器を使用できるうえ、エンジンの動力損失を抑えて燃費向上を図ることができる。また、カム面１７が上向きに設けられているので、変位カム５の下側にロッカアーム６を一体的に連結し、双方をシリンダヘッド３上にコンパクトに設置できるとともに、高速回転域におけるロッカアーム６の対カム追従性を高めることが可能となる。

【実施例２】

【００２６】

図７～図１０は実施例２の可変動弁機構４１を示す。図７、図８に示すように、この可変動弁機構４１では、カムシャフト４とコントロールシャフト７が実施例１と左右逆の位

置に配置されている。接触子２４を支持するアーム２５はカムシャフト４上の回転カム４３に支持されている。回転カム４３には中心がカムシャフト４の軸心から偏倚した偏心カムが用いられている。

【００２７】

可変装置４２の可変カム４４はコントロールシャフト７上に固定され、ローラ１９に係合するベース部４４ａとノーズ部４４ｂとを備えている。そして、可変カム４４がアクチュエータ２８によりコントロールシャフト７を介して駆動され、変位カム５を連結軸１８の周りで揺動させ、カム面１７と接触子２４との初期接点位置を変化させるようになっている。その他の構成は実施例１と同じであり、同じ部材を図面に同じ符号で示した。

【００２８】

この可変動弁機構４１は図９、図１０に示すように作用する。変位カム５を最小の変位量で動作させるときには、図９に示すように、可変装置４２の可変カム４４がベース部４４ａをローラ１９に係合させ、変位カム５をコントロールシャフト７側へ揺動させ、カム面１７と接触子２４の初期接点位置Ｐを等半径部１７ａの始端側に設定する。この状態で、回転カム４３が偏心回転すると、（ａ）に示すように、接触子２４が等半径部１７ａに接触する期間中は、変位カム５とロッカアーム６が共に静止する。

【００２９】

（ｂ）に示すように、接触子２４が等半径部１７ａを越えてリフト部１７ｂに接触すると、変位カム５がリフト部１７ｂの勾配で下向きの力を受けて下方へ変位する。しかし、初期接点位置Ｐが等半径部１７ａの始端側に設定されているので、リフト部１７ｂと接触子２４との接触範囲が限られ、変位カム５が僅かに変位し、ロッカアーム６が最小の角度で揺動する。従って、図６の曲線（イ）に示すように、バルブリフト量と作用角が共に最小化され、吸気バルブ１２の開放タイミングが遅く閉鎖タイミングが早く制御される。

【００３０】

変位カム５を最大の変位量で動作させるときには、図１０に示すように、可変カム４４がノーズ部４４ｂをローラ１９に係合させ、変位カム５をカムシャフト４側へ揺動させ、初期接点位置Ｐを等半径部１７ａの終端側に変化させる。この状態では、回転カム４３の偏心回転に伴い、接触子２４が案内部材３１の案内面３３によって案内され、等半径部１７ａとリフト部１７ｂとの間を往復する。そして、（ａ）に示すように、接触子２４が等半径部１７ａに接触するときに、変位カム５とロッカアーム６が共に静止し、バルブ１２が閉鎖位置に保持される。

【００３１】

一方、（ｂ）に示すように、接触子２４がリフト部１７ｂの終端側に接触すると、変位カム５が下方へ大きく変位し、ロッカアーム６が最大の角度で揺動する。従って、図６の曲線（ロ）に示すように、バルブリフト量と作用角が共に最大化され、吸気バルブ１２の開放タイミングが早く閉鎖タイミングが遅く制御される。

【００３２】

この可変装置４２によっても、実施例１の可変装置２３と同様、案内部材３１がカム面１７との間で接触子２４を案内するので、カムシャフト４の動力の一部を接触子２４から案内部材３１を介してハウジング２側に逃がし、可変カム４４に作用する負荷を半減し、アクチュエータ２８を小型・低出力化することができる。また、上向きのカム面１７を備えた変位カム５の下側にロッカアーム６を一体的に連結し、設置形態を小型化できるとともに、高速回転域におけるロッカアーム６の対カム追従性を改善することができる。

【実施例３】

【００３３】

図１１～図１４は実施例３の可変動弁機構５１を示す。図１１、図１２に示すように、この可変動弁機構５１は、主に変位カム５２の構成において実施例１，２と相違する。変位カム５２は、下向きの出力部１５と、横向きの入力部１６と、接触子２４に係合する上向きのカム面５３とを備えている。出力部１５はロッカアーム６から切り離され、出力部１５にロッカアーム６の上面に摺接する下向きの摺動面５４が設けられている。

【００３４】
カム面５３には、摺動面５４と平行な平面部５３ａと、平面部５３ａから斜めに立ち上がるリフト部５３ｂとが形成されている。このカム面５３の形状に合わせ、案内部材３１の案内面３３は下向きの平面状に形成され、可変装置２３のアーム２５が実施例１と上下逆に設けられている。その他の構成は、実施例１と同じであり、同じ部材を図面に同じ符号で示した。
【００３５】
この可変動弁機構５１は図１３、図１４に示すように作用する。変位カム５を最小の変位量で動作させるときには、図１３に示すように、可変装置２３の可変カム２７が接触子２４をコントロールシャフト７側へ移動し、カム面５３と接触子２４との初期接点位置Ｐを平面部５３ａの始端側に設定する。この状態で、回転カム１３が回転すると、（ａ）に示すように、ベース部１３ａがローラ１９に係合している期間中は、変位カム５２とロッカアーム６が共に静止する。
【００３６】
（ｂ）に示すように、ノーズ部１３ｂの頂点がローラ１９に係合すると、変位カム５２がロッカアーム６上をコントロールシャフト７側へ摺動し、カム面５３のリフト部５３ｂが接触子２４に接触し、変位カム５２がリフト部５３ｂの勾配で下向きの力を受けて下方へ変位する。しかし、初期接点位置Ｐが平面部５３ａの始端側に設定されているので、リフト部５３ｂと接触子２４の接触範囲が限られ、変位カム５２が僅かに変位し、ロッカアーム６が最小の角度で揺動する。従って、図６の曲線（イ）に示すように、バルブリフト量と作用角が共に最小化され、吸気バルブ１２の開放タイミングが遅く閉鎖タイミングが早く制御される。
【００３７】
変位カム５２を最大の変位量で動作させるときには、図１４に示すように、可変カム２７が接触子２４をカムシャフト４側へ摺動させ、初期接点位置Ｐを平面部５３ａの終端側に変化させる。このとき、接触子２４が互いに平行な案内面３３と平面部５３ａとの間で案内されるので、変位カム５２が可変カム２７の動力で押し下げられず、初期接点位置Ｐが変わっても、ロッカアーム６の初期位相に変化が生じない。このため、（ａ）に示すように、ベース部１３ａがローラ１９に係合する期間中は、変位カム５２とロッカアーム６が共に静止する。
【００３８】
そして、（ｂ）に示すように、ノーズ部１３ｂの頂点がローラ１９に係合すると、変位カム５２がコントロールシャフト７側へ摺動し、リフト部５３ｂの終端側が接触子２４に接触し、変位カム５２が下方へ大きく変位し、ロッカアーム６が最大の角度で揺動する。従って、図６の曲線（ロ）に示すように、バルブリフト量と作用角が共に最大化され、吸気バルブ１２の開放タイミングが早く閉鎖タイミングが遅く制御される。
【００３９】
この可変動弁機構５１によっても、案内部材３１がカム面５３との間で接触子２４を案内するので、カムシャフト４の動力の一部を接触子２４から案内部材３１側に逃がし、可変カム２７に作用する負荷を半減して、アクチュエータ２８を小型・低出力化することができる。また、変位カム５２に上向きのカム面５３と下向きの摺動面５４とを設けたので、変位カム５２の上下寸法を短くし、その直下にロッカアーム６を配置し、双方をシリンダヘッド３上にコンパクトな形態で設置できる利点もある。
【実施例４】
【００４０】
図１５～図１９は実施例４の可変動弁機構７１を示す。この可変動弁機構７１は、主に可変装置７２の構成において実施例１，２，３と相違する。可変装置７２は、図１５、図１６に示すように、接触子２４を支持する可変アーム７３と、可変アーム７３を駆動する可変カム７４と、可変アーム７３と可変カム７４との間に介在するシム７５とを備えている。可変アーム７３は環状に形成され、内側に接触子２４とリング３０とが支軸２６によ

って回転可能に支持されている。ハウジング２の上部には、可変アーム７３を案内部材３１及び可変カム７４側へ付勢するスプリング７６が設けられている。

【００４１】

可変カム７４は、図１７に示すように、一気筒につき二つがコントロールシャフト７上に固定的に設けられている。コントロールシャフト７は複数の気筒間を延びるようにハウジング２に支持され、アクチュエータ２８（図１５参照）によって可変カム７４と一体に回動される。シム７５は可変アーム７３の端面に形成された凹溝７７に装着され、スプリング７６の付勢力によって可変カム７４のカム面７４ａに押し付けられている。なお、シム７５には、板状又は半割円柱状のシムを使用できる。

【００４２】

上記構成の可変動弁機構７１において、バルブ１２を最小のリフト量で開閉するときには、図１８（ａ）に示すように、変位カム５と接触子２４との初期接点位置Ｐが可変カム７４によって等半径部１７ａの始端（左端）側に調整される。回転カム１３のベース部１３ａがローラ１９に係合する期間中は、変位カム５とロッカアーム６が共に静止し、バルブ１２が閉鎖位置に保持される。図１８（ｂ）に示すように、ノーズ部１３ｂの頂点がローラ１９に係合すると、変位カム５がコントロールシャフト７側へ揺動しつつ下方へ僅かに変位する。そして、ロッカアーム６が最小の角度で揺動して、バルブ１２を最小のリフト量で開閉する。

【００４３】

バルブ１２を最大のリフト量で開閉するときには、図１９（ａ）に示すように、変位カム５と接触子２４との初期接点位置Ｐが可変カム７４によって等半径部１７ａの終端（右端）側に調整される。このとき、接触子２４は等半径部１７ａと同心の案内面３３によって案内されるので、ベース部１３ａがローラ１９に係合する期間中は、初期接点位置Ｐの変化に関わりなく、バルブ１２が閉鎖位置に保持される。一方、図１９（ｂ）に示すように、ノーズ部１３ｂの頂点がローラ１９に係合すると、変位カム５がコントロールシャフト７側へ揺動しつつ下方へ大きく変位する。そして、ロッカアーム６が最大の角度で揺動して、バルブ１２を最大のリフト量で開閉する。

【００４４】

従って、この可変動弁機構７１によっても、前記各実施例と同様、カムシャフト４の動力の一部を接触子２４から案内部材３１側に逃がし、可変装置７２に作用する負荷を半減して、アクチュエータ２８を小型・低出力化することができる。また、可変アーム７３と可変カム７４との間にシム７５を介装したので、図１７に示すように、シム７５の厚さ（ｔ１＜ｔ２＜ｔ３）を変えることにより、変位カム５と可変アーム７３との相対位置を変化させて、カム面１７と接触子２４との初期接点位置を微調整することができる。このため、複数気筒のガソリンエンジンにおいて、動弁系部品の寸法精度や組付精度を厳格に管理しなくても、気筒間のバルブ特性のバラツキを簡単に抑制でき、燃費、エミッション、エンジン振動等に関して好ましい効果を期待できる。

【００４５】

なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、例えば以下のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で適宜変更して具体化することもできる。

（１）図２０に示すように、実施例１又は実施例３の可変装置２３において、初期接点位置を変える可変部材を、コントロールシャフト７上に固定した可変アーム６１と、可変アーム６１を接触子２４に連結するリンク６２とで構成すること。

【００４６】

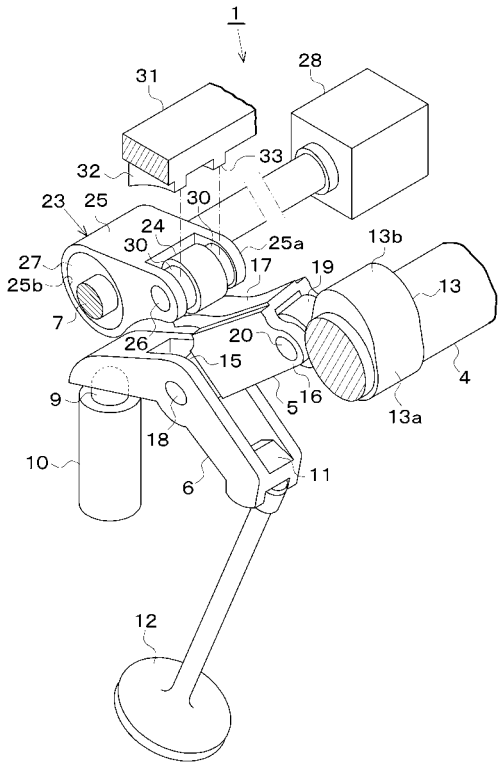
（２）図２１に示すように、実施例３の可変動弁機構５１において、動弁部材としてのカップ型リフタ６４をハウジング２のガイド孔６５に摺動可能に嵌挿し、変位カム５２の摺動面５４でカップ型リフタ６４を叩打するように構成すること。

（３）動弁部材にＴ字形のロッカアームを使用し、その両端に二つのバルブ駆動部を設け、一本のロッカアームで二本のバルブを駆動する二弁一体式の可変動弁機構を構成すること。

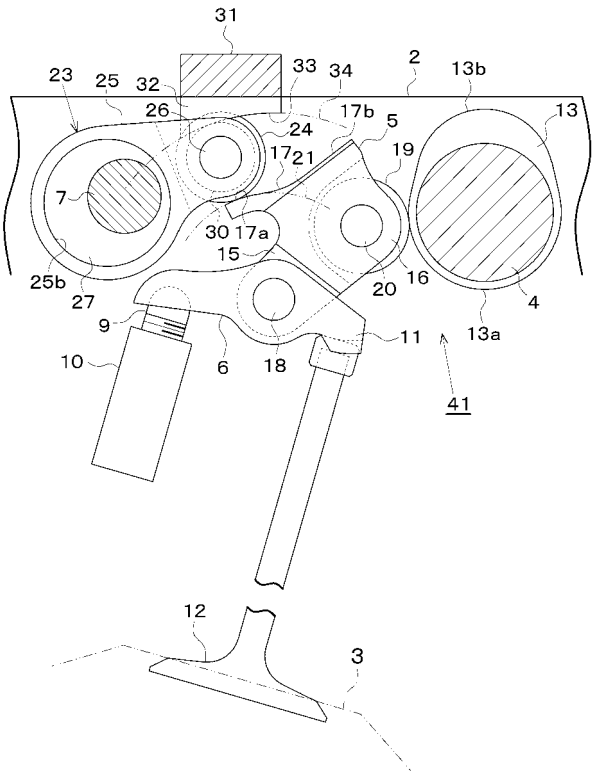
【図面の簡単な説明】
【００４７】
【図１】本発明の実施例１を示す可変動弁機構の斜視図である。
【図２】実施例１の可変動弁機構を図１の左方から見た断面図である。
【図３】実施例１の可変動弁機構の縦断面図である。
【図４】実施例１の可変動弁機構においてバルブリフト量を最小化するときの作用を示す機構図である。
【図５】実施例１の可変動弁機構においてバルブリフト量を最大化するときの作用を示す機構図である。
【図６】バルブリフト量と作用角の関係を示す特性図である。
【図７】本発明の実施例２を示す可変動弁機構の斜視図である。
【図８】実施例２の可変動弁機構を図７の左方から見た断面図である。
【図９】実施例２の可変動弁機構においてバルブリフト量を最小化するときの作用を示す機構図である。
【図１０】実施例２の可変動弁機構においてバルブリフト量を最大化するときの作用を示す機構図である。
【図１１】本発明の実施例３を示す可変動弁機構の斜視図である。
【図１２】実施例３の可変動弁機構を図１１の左方から見た断面図である。
【図１３】実施例３の可変動弁機構においてバルブリフト量を最小化するときの作用を示す機構図である。
【図１４】実施例３の可変動弁機構においてバルブリフト量を最大化するときの作用を示す機構図である。
【図１５】本発明の実施例４を示す可変動弁機構の斜視図である。
【図１６】実施例４の可変動弁機構を図１５の左方から見た断面図である。
【図１７】複数気筒のガソリンエンジンにおける実施例４の可変動弁機構の配置図である。
【図１８】実施例４の可変動弁機構においてバルブリフト量を最小化するときの作用を示す機構図である。
【図１９】実施例４の可変動弁機構においてバルブリフト量を最大化するときの作用を示す機構図である。
【図２０】本発明の変更例を示す可変動弁機構の断面図である。
【図２１】本発明の別の変更例を示す可変動弁機構の断面図である。
【図２２】従来の可変動弁機構を示す断面図である。
【符号の説明】
【００４８】
１　可変動弁機構（実施例１）
４　カムシャフト
５　変位カム
６　ロッカアーム
７　コントロールシャフト
１２　バルブ
１３　回転カム
１７　カム面
２３　可変装置
２４　接触子
２７　可変カム
２８　アクチュエータ
３１　案内部材
３３　案内面
４１　可変動弁機構（実施例２）

４２　可変装置
４３　回転カム
４４　可変カム
５１　可変動弁機構（実施例３）
５２　変位カム
５３　カム面
６１　可変アーム
６２　リンク
６４　カップ型リフタ
７１　可変動弁機構（実施例４）
７２　可変装置
７３　可変アーム
７４　可変カム
７５　シム
Ｐ　初期接点位置

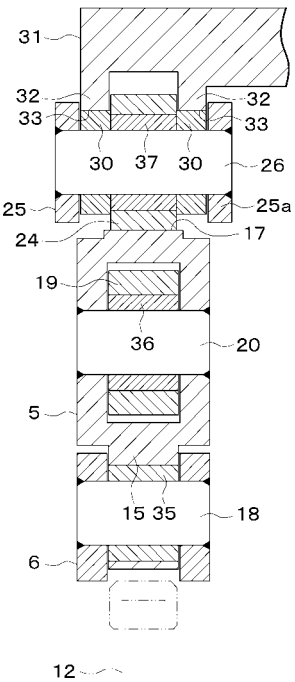
【図１】



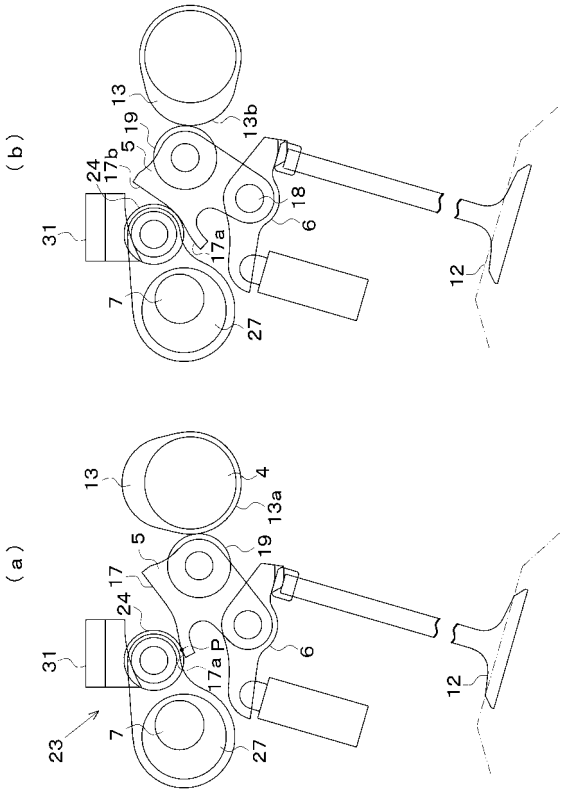
【図２】



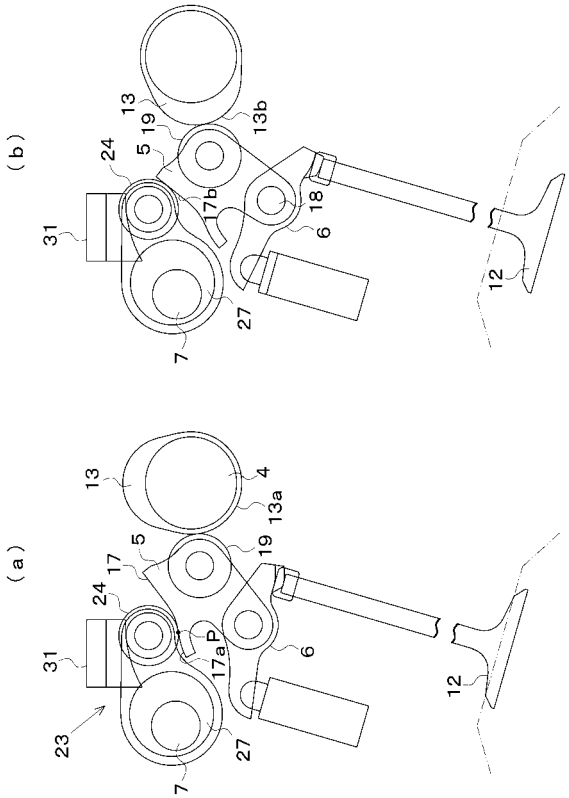
【図３】


31
32
32
33
33
30
37
30
26
25
25a
24
17
19
36
20
5
15
35
18
6
12

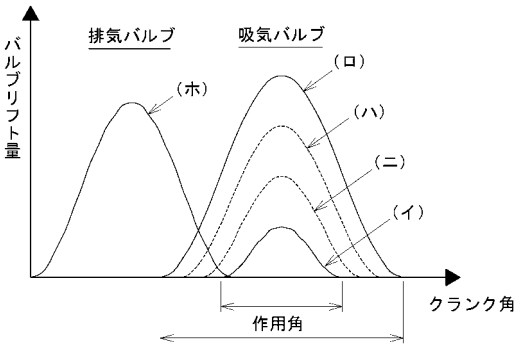
【図４】


(b)
13
13b
19
5
24
17b
18
6
31
17a
12
7
27
(a)
13
4
13a
5
19
17
24
6
31
17a P
12
23
7
27

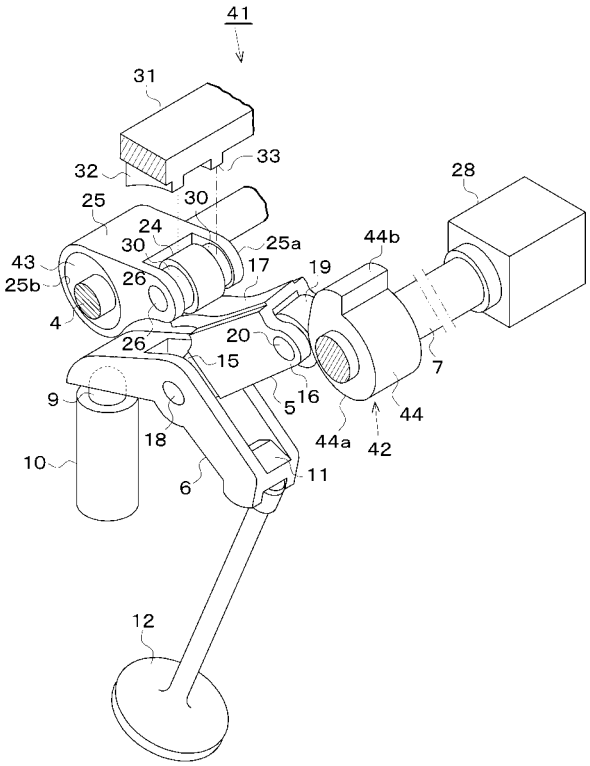
【図５】


(b)
13
13b
19
5
24
17b
18
6
31
12
27
7
(a)
13
4
13a
5
19
17
24
17a P
6
31
12
23
27
7

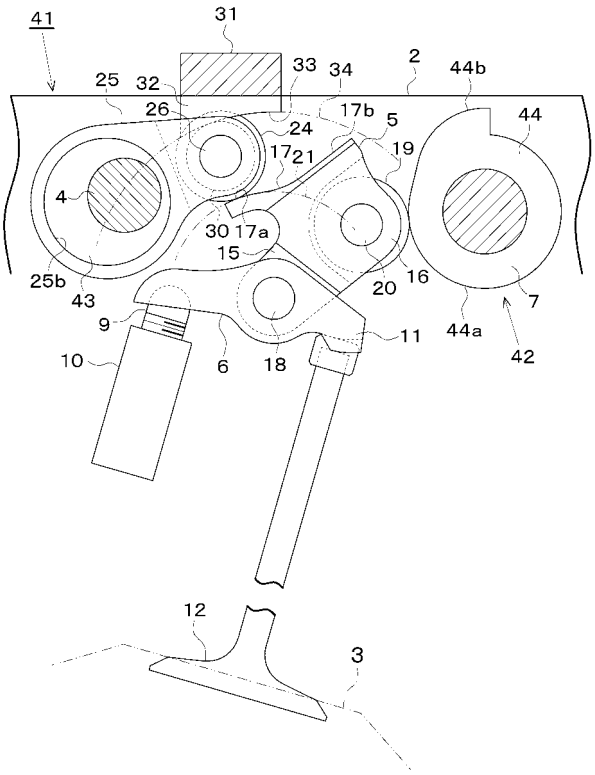
【図６】


排気バルブ
吸気バルブ
(ホ)
(ロ)
(ハ)
(ニ)
(イ)
バルブリフト量
作用角
クランク角

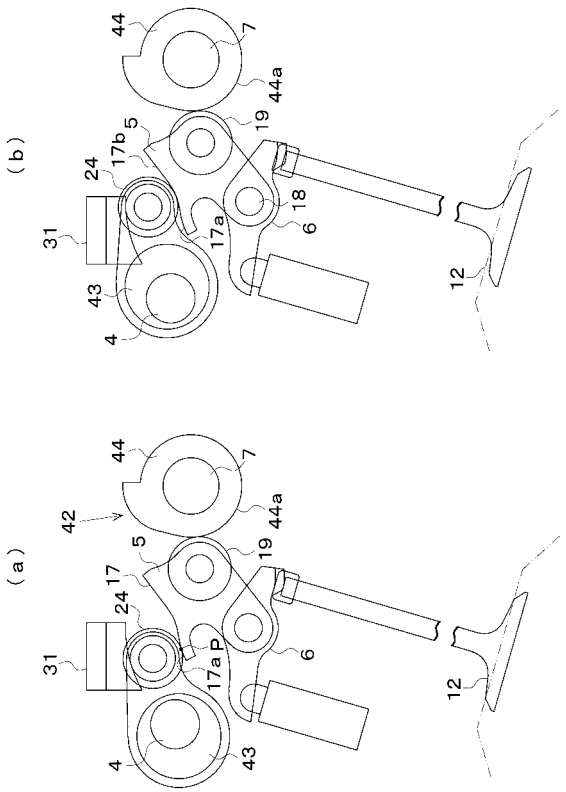
【図７】


41
31
32
33
25
30
24
25a
28
43
25b
26
17
19
44b
4
20
26
15
7
9
16
5
44
18
44a
42
10
6
11
12

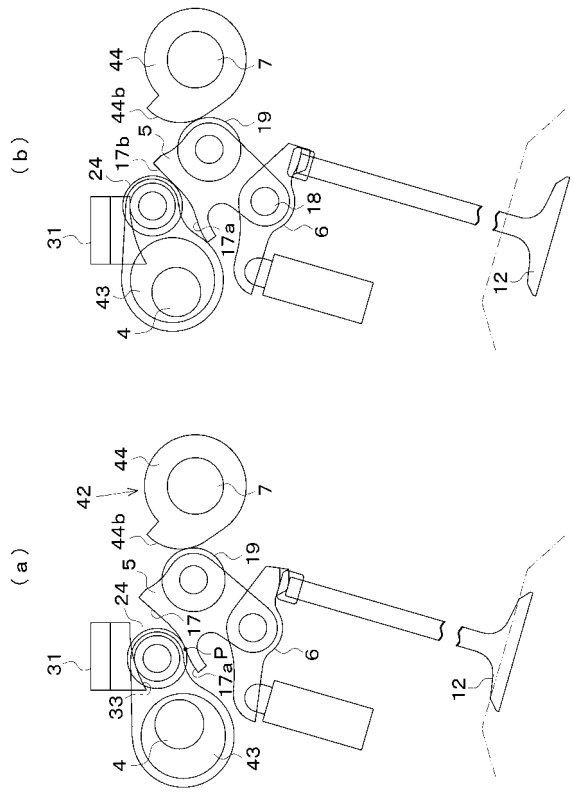
【図８】


41
31
25
32
33
34
2
44b
26
17b
5
44
24
17
21
19
4
30
17a
15
25b
43
20
16
7
9
11
44a
42
10
6
18
12
3

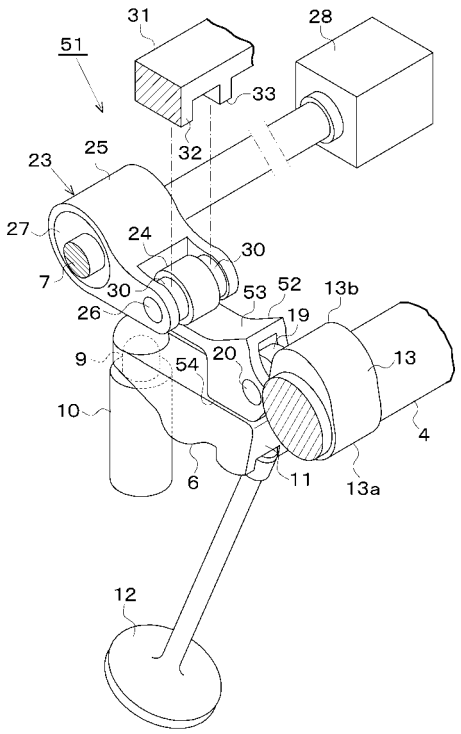
【図９】


(b)
44
7
44a
5
19
17b
24
18
31
17a
6
43
12
4
(a)
44
7
42
44a
5
19
17
24
31
17a
P
6
12
4
43

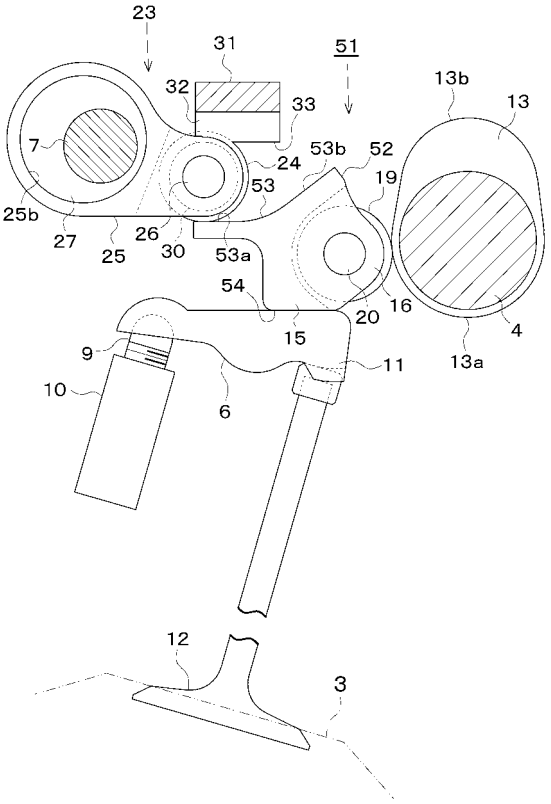
【図１０】


(b)
44
7
44b
5
19
17b
24
18
31
17a
6
43
12
4
(a)
44
7
42
44b
5
19
24
17
31
17a
P
6
33
12
4
43

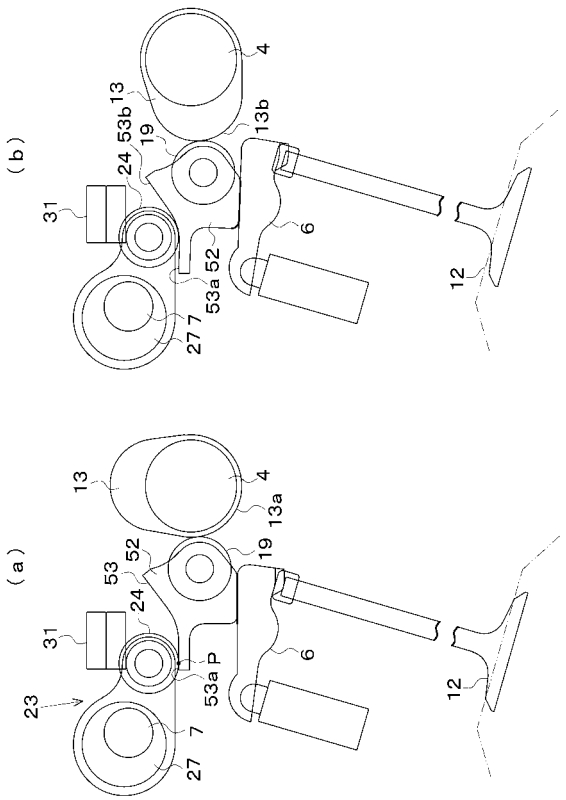
【図１１】



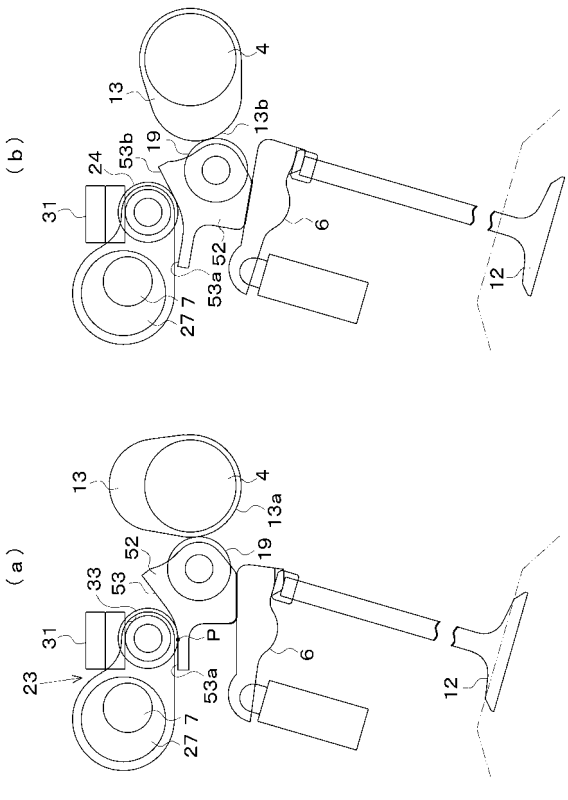
【図１２】



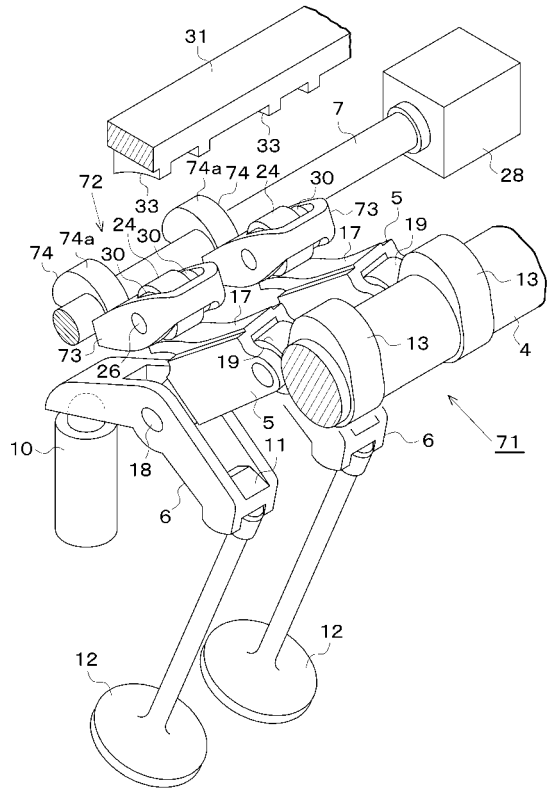
【図１３】



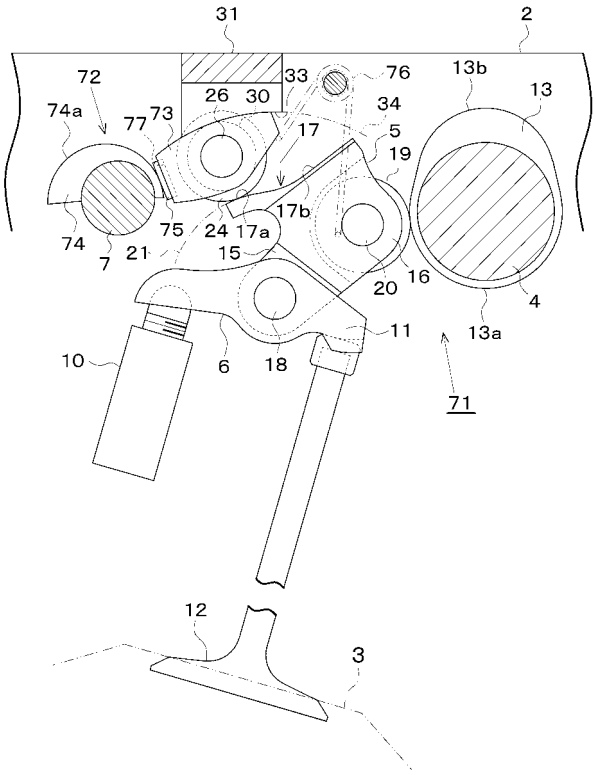
【図１４】



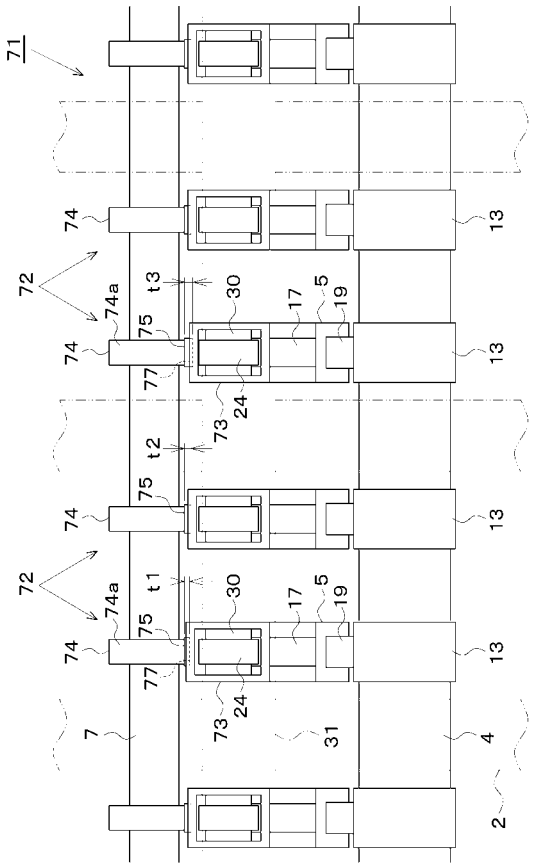
【図１５】



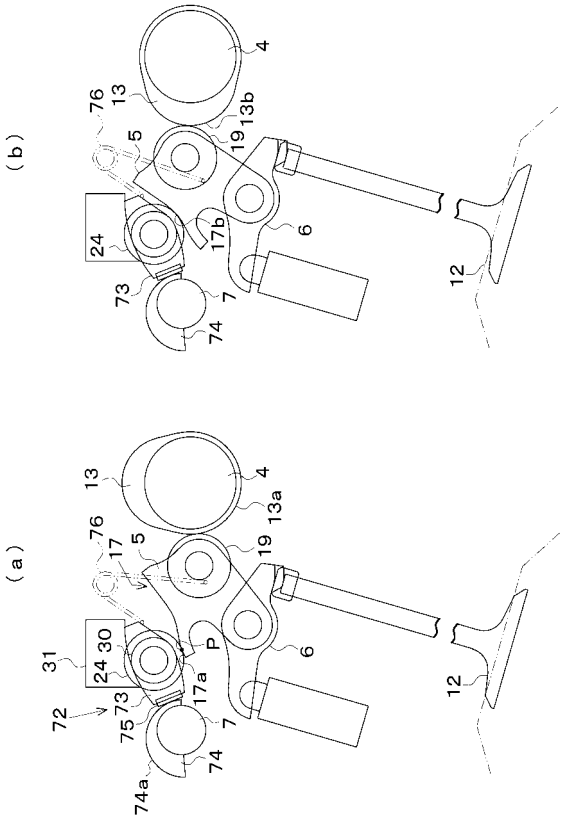
【図１６】



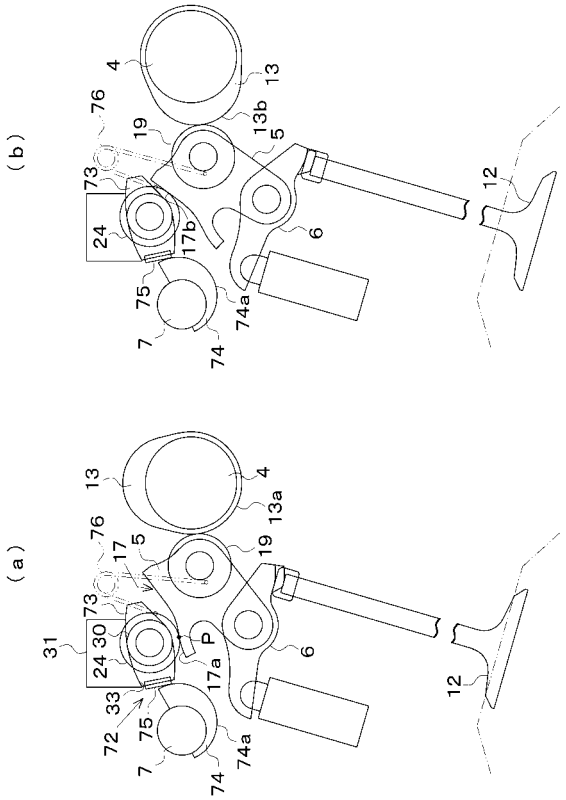
【図１７】



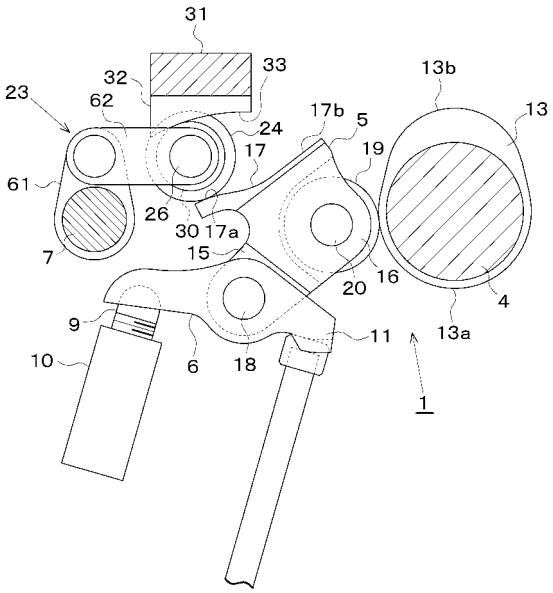
【図１８】



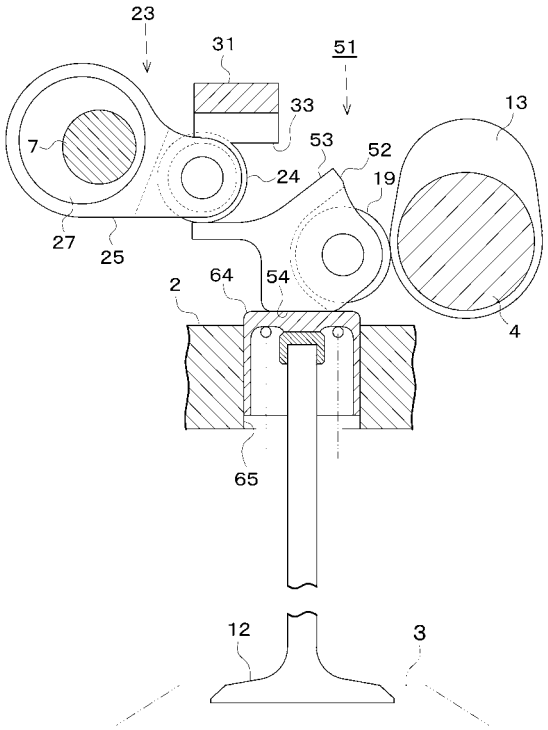
【図１９】



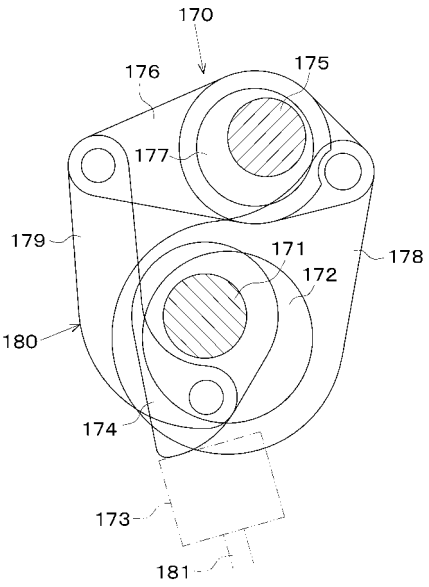
【図２０】



【図２１】



【図２２】



フロントページの続き

(72)発明者　丹羽　哲也
愛知県西尾市中畑町浜田下１０番地　株式会社オティックス内
(72)発明者　北川　勝敏
愛知県西尾市中畑町浜田下１０番地　株式会社オティックス内

審査官　中村　則夫

(56)参考文献　特開２００３－２５４０２３（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－０９８２７９（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－３５３６５０（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００４／００１１９８（WO，Ａ１）
特開平０３－２０２６０３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０１Ｌ　１３／００