

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4108295号  
(P4108295)

(45) 発行日 平成20年6月25日 (2008. 6. 25)

(24) 登録日 平成20年4月11日 (2008. 4. 11)

(51) Int. Cl.

F O I L 13/00 (2006. 01)

F I

F O I L 13/00 3 O I J

請求項の数 4 (全 11 頁)

|           |                               |           |                     |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2001-180089 (P2001-180089)  | (73) 特許権者 | 000185488           |
| (22) 出願日  | 平成13年6月14日 (2001. 6. 14)      |           | 株式会社オティックス          |
| (65) 公開番号 | 特開2002-371816 (P2002-371816A) |           | 愛知県西尾市中畑町浜田下1〇番地    |
| (43) 公開日  | 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)    | (73) 特許権者 | 000003207           |
| 審査請求日     | 平成17年5月27日 (2005. 5. 27)      |           | トヨタ自動車株式会社          |
|           |                               |           | 愛知県豊田市トヨタ町1番地       |
|           |                               | (74) 代理人  | 100096116           |
|           |                               |           | 弁理士 松原 等            |
|           |                               | (72) 発明者  | 山本 真之               |
|           |                               |           | 愛知県西尾市中畑町浜田下1〇番地 株式 |
|           |                               |           | 会社オティックス内           |
|           |                               | (72) 発明者  | 杉浦 憲                |
|           |                               |           | 愛知県西尾市中畑町浜田下1〇番地 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】

ロッカアームの近傍にコントロールシャフトを小角度回転可能に軸支し、

前記コントロールシャフトに、ロッカアームのカム対応部を押圧する押圧面を備えた第一介在アームを該コントロールシャフトの小角度回転とは独立して揺動可能に軸着し、前記コントロールシャフトに、該コントロールシャフトの半径方向に突出して該コントロールシャフトとともに小角度回転する突出部を設け、前記突出部の突端に、カム摺接部と前記第一介在アームを押圧する押圧部とを備え、該カム摺接部と押圧部との距離が第二介在アームの長さ方向に変化する第二介在アームを揺動可能に軸着し、

前記カム摺接部を押圧することで第二介在アーム及び第一介在アームをその順に介してロッカアームを押圧することによりバルブをリフトさせる回転カムを形成した1本のカムシャフトを回転可能に軸支し、

前記コントロールシャフト及び突出部を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に1回転以内の範囲で小角度回転させることにより第二介在アームを長さ方向に変位させることを介して第一介在アームの揺動開始角を変え、もってカム対応部に対する第一介在アームの押圧面の当接位置を第一介在アームの長さ方向に変えることにより前記回転カムによるバルブのリフト量及び作用角を変化させるリフト制御装置を設けた可変動弁機構。

【請求項2】

前記カム対応部、カム摺接部、又は押圧部の少なくともいずれか一つは前記ロッカアーム

ムに回転可能に軸着されたローラ、又は前記第二介在アームに回転可能に軸着されたローラ、又は第二介在アームに回転可能に軸着された回転部材である請求項 1 記載の可変動弁機構。

【請求項 3】

前記第一介在アームに開口部が貫設され、前記突出部が該開口部を貫いて設けられた請求項 1 又は 2 記載の可変動弁機構。

【請求項 4】

前記突出部が、前記第一介在アームの前記コントロールシャフトの長さ方向での両端外側に一つずつ設けられた請求項 1 又は 2 記載の可変動弁機構。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の運転状況に応じてバルブのリフト量及び作用角を連続的に又は段階的に変化させる可変動弁機構に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関の出力、トルク、燃費、排気ガスのクリーン度等の諸特性を両立させるため、内燃機関の運転状況に応じてバルブのリフト量又は作用角を連続的に又は段階的に変化させる可変動弁機構が種々考えられている。その一つの代表例として二本のカムシャフトを回転させてロッカアームを揺動させると共に 2 本のカムシャフトの位相を相対的に変えることによりロッカアームの揺動角を変えて、バルブのリフト量又は作用角を連続的に変化させるようにしたものが知られている。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記代表例のように 2 本のカムシャフトを回転させるには、1 本のカムシャフトを回転させてきた従来の駆動系を大きく変えることになると共に、駆動上難しいという問題があった。

【0004】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、従来の駆動系を大きく変えることなく、1 本のカムシャフトを回転させて、バルブのリフト量、作用角及びバルブのリフトタイミングを連続的又は段階的に変化させることができる可変動弁機構を提供することにある。

30

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の可変動弁機構は、ロッカアームの近傍にコントロールシャフトを小角度回転可能に軸支し、コントロールシャフトに、ロッカアームのカム対応部を押圧する押圧面を備えた第一介在アームを該コントロールシャフトの小角度回転とは独立して揺動可能に軸着し、コントロールシャフトに、該コントロールシャフトの半径方向に突出して該コントロールシャフトとともに小角度回転する突出部を設け、突出部の突端に、カム摺接部と第一介在アームを押圧する押圧部とを備え、該カム摺接部と押圧部との距離が第二介在アームの長さ方向に変化する第二介在アームを揺動可能に軸着し、カム摺接部を押圧することで第二介在アーム及び第一介在アームをその順に介してロッカアームを押圧することによりバルブをリフトさせる回転カムを形成した 1 本のカムシャフトを回転可能に軸支し、コントロールシャフト及び突出部を内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的に 1 回転以内の範囲で小角度回転させることにより第二介在アームを長さ方向に変位させることを介して第一介在アームの揺動開始角を変え、もってカム対応部に対する第一介在アームの押圧面の当接位置を第一介在アームの長さ方向に変えることにより回転カムによるバルブのリフト量及び作用角を変化させるリフト制御装置を設けたことを特徴としている。なお、カム対応部とは、回転カムに第二介在アーム及び第一介在アームを介して対応し押圧される部位という意味である。また、小角度回転とは回転角度が 360 度に達しない回転をいう。

40

50

## 【0006】

カム対応部、カム摺接部又は押圧部は、固定された硬質チップでも回転可能なローラ又は回転可能な回転部材でもよい。但し、摺動抵抗や摩耗を考慮すると、カム対応部、カム摺接部又は押圧部の少なくともいずれか一つ（好ましくはいずれか二つ、最も好ましくは全て）はロッカアームに回転可能に軸着されたローラ又は第二介在アームに回転可能に軸着されたローラ又は第二介在アームに回転可能に軸着された回転部材が好ましい。

## 【0007】

コントロールシャフトとしては、第二介在アームを軸着する突出部が少なくとも一つ以上設けられたものを例示できる。具体的には、第一介在アームの上部に貫設された開口部を貫いて一つ又は二つの突出部がコントロールシャフトに設けられたものや、第一介在アームのコントロールシャフトの長さ方向での一端外側に一つ又は両端外側に一つずつの突出部が形成されたものを例示できる。

10

## 【0008】

ローラと回転部材を同軸上に設ける場合、第二介在アームの先端部と回転部材の上部とをフォーク状にして、ローラを回転部材のフォークで挟持し、さらにそれらを第二介在アーム先端部のフォークで挟持することで第二介在アームにねじれ応力が生じさせないようにしてもよい。また、ローラを第二介在アームの先端部のフォークで挟持して、それらを回転部材の上部のフォークで挟持させてもよい。この場合、回転部材が回転してカムと接触しないように、回転部材の下面と第一介在アームの回転部材の当接面とを平らに形成することで、常に回転部材の下面を第一介在アームに当接させるようにすることが望ましい。

20

## 【0009】

ロッカアーム、第一介在アーム及び第二介在アームは、別の面内で揺動してもよいが、スペース効率上、同一面内で揺動することが好ましい。

## 【0010】

ここで、ロッカアームは、次のいずれのタイプでもよい。

（１）ロッカアームの一端部に揺動中心部があり、中央部にカム対応部があり、他端端にバルブ押圧部があるタイプ。（いわゆるスイングアーム）

（２）ロッカアームの中央部に揺動中心部があり、一端部にカム対応部があり、他端端にバルブ押圧部があるタイプ。

## 【0011】

30

揺動中心部としては、次の二態様を例示できる。

（a）揺動中心部はピボットに支持された凹球面部である態様。

（b）揺動中心部はシーソアームが回転可能に軸支された軸穴部である態様。

## 【0012】

上記（a）の態様では、揺動中心部にタペットクリアランス調整機構が設けられることが好ましい。例えば、ピボットに設けた雄ネジをピボット支持材に設けた雌ネジに螺入量調節可能に螺入するようにしたタペットクリアランス調整機構を例示できる。

## 【0013】

リフト制御装置としては、特に限定されないが、ヘリカルスプライン機構と、油圧を用いた駆動部と、マイクロコンピュータ等の制御装置とを備えたものを例示できる。

40

## 【0014】

なお、本発明の可変動弁機構は、吸気バルブ又は排気バルブの何れか一方に適用することもできるが、両方に適用することが好ましい。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明を実施した可変動弁機構の実施形態例について、図１～図５を参照して説明する。この可変動弁機構にはスイングアームタイプのロッカアーム１が使用され、ロッカアーム１の一端部は同部に形成された凹球面部２がピボット３に支持されてなる揺動中心部となっている。ロッカアーム１の他端部は二股状に分かれて、それぞれの先端下部にバルブ押圧部４が凹設され、バルブ５の基端部をバルブ押圧部４が押圧するようになってい

50

る。

【0016】

ロッカアーム1の中央部に形成されたローラ配置穴6には、カム対応部としての第一ローラ7が、ロッカアーム1の上面からやや突出するように配され、該第一ローラ7はアーム側壁と直交する軸の周りに回転可能に軸着されている。

【0017】

ピボット3の軸下部に設けられた雄ネジは、ピボット支持材8に設けられた雌ネジに螺入量調節可能に螺入されて、タペットクリアランス調整機構が構成されている。

【0018】

第一ローラ7の上方近傍には、略円柱状のコントロールシャフト10が小角度回転可能に軸支されている。

10

【0019】

コントロールシャフト10には、第一ローラ7を押圧する押圧面23を備えた第一介在アーム20が、コントロールシャフトの小角度回転とは独立して揺動可能に軸着されている。第一介在アーム20は、コントロールシャフト10が挿通する略円筒状の円筒部21と、円筒部21からロッカアーム1でいうバルブ押圧部4側へ向かって延びるアーム部22を備えている。また、第一介在アーム20は図示しない部材によってアーム部22が上昇する方向に付勢されている。

【0020】

アーム部22の下面は、第一ローラ7を押圧するための押圧面23となっていて第一ローラ7の半径よりも大きい曲率半径の凹曲面に形成され、後述するように第一ローラ7に対する押圧面23の当接位置が第一介在アーム20の長さ方向に変わっても、押圧面23はその略垂線方向に第一ローラ7を押圧するようになっている。押圧面23の上部には円筒部21から接線方向に延びる平面部24が形成されている。

20

【0021】

第一介在アーム20の円筒部21の上面には、平面部24と円筒部21の境界付近からコントロールシャフト10の反対側付近まで円周方向に延びる開口部25が貫設されている。

【0022】

コントロールシャフト10にはコントロールシャフト10の半径方向に突出してコントロールシャフト10とともに小角度回転する突出部11が設けられている。突出部11は第一介在アーム20の開口部25を貫いて開口部25に突出部11が係合しており、許容される範囲内で突出部11とコントロールシャフト10とに対して第一介在アーム20が揺動可能になっている。

30

【0023】

突出部11の突端には、カム摺接部としての第二ローラ34と第一介在アーム20を押圧する押圧部としての回動部材33とを備えた第二介在アーム30が、第二介在アーム30の基端部に形成されたフォーク片31にて突出部11の突端を挟持した状態で揺動可能に軸着されている。

【0024】

40

第二ローラ34と略台形に形成された回動部材33とは、回動部材33の上端に形成されたフォークの内側壁に、第二ローラ34をやや突出させて挟持した状態で、第二介在アーム30の先端に形成されたフォーク片32の内側壁と直交する同軸上に配されて、その軸の周りに回転又は回動可能に軸着されている。第二ローラ34と回動部材33とは互いに独立して回転又は回動できるようになっている。

【0025】

回動部材33は平らな面が下端に形成され、第一介在アーム20の平面部24に当接して摺動することができる摺動部33aとなっている。前述のとおり第一介在アーム20はアーム部22が上昇する方向に常に付勢されているので、回動部材33は摺動部33aを常に平面部24に当接するようになっている。また、回動部材33の上端側は、第二ローラ

50

34がカム摺接部として機能するように第二ローラ34を広角度に突出させるように形成されている。従って、第二ローラ34と回動部材33の摺動部33aとの距離は、第二介在アーム30の長さ方向で変化して、第二ローラの中心位置で最大となる。

#### 【0026】

第二介在アーム30の先端上方には、第二ローラ34を押圧することで第二介在アーム30及び第一介在アーム20をその順に介してロッカアーム1を押圧することでバルブ5をリフトさせる回転カム40を形成したカムシャフト41が回転可能に軸支されている。回転カム40はベース円40aと、突出量が漸増するノーズ漸増部40bと、最大突出量となるノーズ40cと、突出量が漸減するノーズ漸減部40dとからなっている。

#### 【0027】

コントロールシャフト10及び突出部11を1回転以内の範囲で内燃機関の運転状況に応じ連続的に又は段階的（好ましくは三段階以上、さらに好ましくは四段階以上の多段階）に小角度回転させるリフト制御装置（図示略）がコントロールシャフト10に接続されている。リフト制御装置によりコントロールシャフト10及び突出部11を小角度回転させると、第二介在アーム30が長さ方向に変位する。そのとき、第二介在アーム30の第二ローラ34と回動部材33とは、それぞれ回転カム40又は第一介在アーム20との当接位置を変えながら回転カム40と第一介在アーム20との距離を変化させる。これにより第一介在アーム20は揺動開始角を変えられるようになっていて、第一ローラ7に対する第一介在アーム20の押圧面23の当接位置を第一介在アーム20の長さ方向に変えることにより前記回転カム40によるバルブ5のリフト量及び作用角を変化させるようになっている。

#### 【0028】

リフト制御装置は、例えば、ヘリカルスプラインを設けたピストンが油圧により所定角の回転を伴いながら軸方向に移動し、該回転がコントロールシャフト10を小角度回転させることにより突出部11の起立角度を1回転以内の範囲で変える構造となっており、内燃機関の回転センサやアクセル開度センサ等からの検知値に基づいてマイクロコンピュータ等の制御装置により制御されるようになっている。

#### 【0029】

上記の構成により、本実施形態の可変動弁機構は、回転カム40が第二ローラ34を押圧すると、第二介在アーム30が突出部11との軸着部を中心に揺動し、回動部材33が摺動部33aと平面部24との当接位置を変えながら第一介在アーム20を押圧することで第一介在アーム20が揺動し、第一介在アーム20が第一ローラ7との当接位置を変えながら第一ローラ7を押圧面23で押圧することでロッカアーム1が揺動してバルブ5がリフトするようになっている。

#### 【0030】

またこのとき、コントロールシャフト10を小角度回転させることにより、第二介在アーム30は第二ローラ34と回動部材33により回転カム40と第一介在アーム20を遠ざけるように作用する。このとき第一介在アーム20がアーム部22を下降させる方向に揺動して、第一介在アーム20の揺動開始角を変えることができるようになっている。すると、第一ローラ7に対する第一介在アーム20の当接位置が第一介在アーム20の長さ方向に変わり、具体的には、第一介在アーム20の揺動開始角が高いときには第一ローラ7の当接位置は円筒部21又はアーム部22の基端側となり、第一介在アーム20の揺動開始角が低いときには第一ローラ7の当接位置はアーム部22の先端側となる。

#### 【0031】

以上のように構成された可変動弁機構は、次のように作用する。

まず、図3(a)→(b)は、最大リフト量・最大作用角が必要な運転状況下における突出部11の位置とそれによる作用を示している。

図3(a)に示すように、最大リフト量・最大作用角が必要な運転状況下では、第二ローラ34と回動部材33とが回転カム40と第一介在アーム20との間に最大限引き込まれた状態になるように制御されている。従って、第二ローラ34が回転カム40のベース円

10

20

30

40

50

40aに摺接しているときの第一介在アーム20の揺動開始角は最も低くなっている。このとき第一ローラ7は第一介在アーム20の円筒部21に当接しており第一ローラ7は最上位置にあるのでバルブ5はリフトしていない。しかし、第一ローラ7の当接位置は押圧面23に近い位置となっているので、第一介在アーム20が揺動し始めると速やかに第一ローラ7の当接位置が押圧面23に移行してロッカアーム1が押下されてバルブ5がリフトする状態になっている。

図3(b)に示すように、第二ローラ34がノーズ漸増部40bを経てノーズ40cにより押圧されるようになると、回動部材33は摺動部33aを常に第一介在アーム20の平面部24に当接した状態で第一介在アーム20を押圧するので、回動部材33は第二介在アーム30に対して回動しながら第一介在アーム20を押圧し、そのとき第二介在アーム30も突出部11の上端の軸着部を中心に揺動し、第二ローラ34の下方方向への変位を許容する。このとき第一介在アーム20は最大揺動し、第一ローラ7に対する第一介在アーム20の当接位置が円筒部21から押圧面23の先端に移行して、ロッカアーム1は最大押下位置に揺動してバルブ5のリフト量Lは発生・増加して最大値Lmaxに達し、作用角も最大となる。

なお、前記の通り、前記当接位置が変わっても、凹曲面に形成された押圧面23はその略垂線方向に第一ローラ7を押圧するので、第一介在アーム20にその長さ方向の応力成分がほとんど生じず、円筒部21とコントロールシャフト10との間に負担がかからない。

#### 【0032】

次に、図4(a)→(b)は、微小リフト量・微小作用角が必要な運転状況下における突出部11の位置とそれによる作用を示している。

図4(a)に示すように、微小リフト量・微小作用角が必要な運転状況下では、第二ローラ34と回動部材33とが回転カム40と第一介在アーム20との間から大きく離間した状態になるように制御されている。従って、第二ローラ34が回転カム40のベース円40aに摺接しているときの第一介在アーム20の揺動開始角は最上位置付近になっている。このとき第一ローラ7は第一介在アーム20の円筒部21に当接しており第一ローラ7は最上位置にあるのでバルブ5はリフトしていない。

図4(b)に示すように、第二ローラ34がノーズ漸増部40bを経てノーズ40cにより押圧されるようになると、第二ローラ34がコントロールシャフト10及びカムシャフト41から大きく離れているため、第一介在アーム20への押圧量が図3(b)に比べて小さくなり第一介在アーム20の揺動量も小さくなる。このとき第一ローラ7に対する第一介在アーム20の当接位置が円筒部21より僅かに押圧面23に移行する程度にとどまるので、第一ローラ7の押下量は微小となりバルブ5のリフト量L及び作用角はともに微小となる(図6参照)。

#### 【0033】

なお、図3と図4との中間的なリフト量・作用角が必要な運転状況下では、図3と図4との中間的な突出部11の角度をリフト制御装置により連続的に又は段階的に作ることで、図6に示すように中間的なリフト量・作用角が連続的に又は段階的に得られる。

#### 【0034】

次に、図5(a)→(b)は、リフト休止が必要な運転状況下における突出部11の位置とそれによる作用を示している。

図5(a)に示すように、リフト休止が必要な運転状況下では、第二ローラ34と回動部材33とが回転カム40と第一介在アーム20との間から最大限離間した状態になるよう突出部11の起立角度が制御されている。従って、第二ローラ34が回転カム40のベース円40aに摺接しているときの第一介在アーム20の揺動開始角は最上位置になっている。このとき第一ローラ7は第一介在アーム20の円筒部21に当接しており第一ローラ7は最上位置にあるのでバルブ5はリフトしていない。

図5(b)に示すように、第二ローラ34がノーズ漸増部40bを経てノーズ40cにより押圧されるようになると、第二ローラ34がコントロールシャフト10及びカムシャフト41から最大限離れているため、第一介在アーム20への押圧量が図4(b)に比

10

20

30

40

50

べても更に小さくなり第一介在アーム 20 の揺動量も微小となる。このとき第一ローラ 7 に対する第一介在アーム 20 の当接位置が円筒部 21 から押圧面 23 の方向へ移動するが円筒部 21 上にとどまるので、第一ローラ 7 の押下量は 0 となりバルブ 5 はリフト休止状態となる。

#### 【0035】

次に、本発明を実施した可変動弁機構の第二実施形態例について、図 7 を参照して第一実施形態と異なる部分についてのみ説明する。図 7 は第一実施形態の可変動弁機構に対して、第一介在アーム 20 を貫かない突出部 11 をコントロールシャフト 10 に設けたものである。

#### 【0036】

第一実施形態では一つの突出部 11 が第一介在アーム 20 に形成された開口部 25 を貫いてコントロールシャフト 10 に設けられていたが、本実施形態では第一介在アーム 20 の両側面に一つずつ突出部 11 が設けられている。機構全体を小さくまとめるために突出部 11 の長さが短くしてあるので、第二介在アーム 30 の基端部の第一介在アーム 20 への当接を逃がす逃がし面 26 が第一介在アーム 20 に形成されている。

#### 【0037】

また、第一実施形態では第二介在アームの基端部に形成されたフォーク片 31 により突出部 11 を挟持したが、本実施形態ではコントロールシャフト 10 に設けられた二つの突出部 11 が第二介在アーム 30 を挟持するので、第二介在アーム 30 の基端部はフォーク状に形成する必要がなくなり披軸着部 35 となっている。

#### 【0038】

第一実施形態では開口部 25 に突出部 11 が係合したため、第一介在アーム 20 の揺動可能範囲を突出部 11 が規制したが、本実施形態では第一介在アーム 20 は突出部 11 による揺動可能範囲の規制を受けないので機構設計がしやすくなる。

#### 【0039】

次に、本発明を実施した可変動弁機構の第三実施形態例について、図 8 を参照して第二実施形態と異なる部分についてのみ説明する。図 8 は第二実施形態の可変動弁機構から第二ローラ 34 を取り除いたものである。

#### 【0040】

第二実施形態では、カム摺接部としての第二ローラ 34 が第二介在アーム 30 の先端部に突出するように軸着されていたが、本実施形態の第二介在アーム 30 は、フォーク片 32 の上側に回転カム 40 により押圧を受けるカム摺接面 36 が形成されている。第二介在アーム 30 の基端から先端に近づくにつれてカム摺接面 36 は第二介在アーム 30 から離れてゆくように形成されている。

#### 【0041】

第二ローラ 34 が省かれたことで部品点数を減らすことができる。また回転部材 33 は、その上端に第二ローラ 34 を挟持するためのフォークを形成する必要がなくなる。

#### 【0042】

なお、本発明は前記実施形態の構成に限定されるものではなく、例えば次のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で変更して具体化することもできる。

- (1) リフト制御装置の構成や制御の仕方を適宜変更すること。
- (2) 中央部に揺動中心部があるロッカアームとすること。
- (3) 押圧部を回転可能なローラとすること。
- (4) 押圧部とカム摺接部とをそれぞれ別の軸上に設けること。
- (5) 押圧部とカム摺接部とを同軸上に併設すること。

#### 【0043】

#### 【発明の効果】

本発明の可変動弁機構は、上記の通り構成されているので、従来の駆動系を大きく変えることなく、一本のカムシャフトを回転させて、バルブのリフト量及び作用角を連続的又は段階的に変化させることができるという優れた効果を奏する。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施形態に係る可変動弁機構を示す斜視図である。

【図 2】同可変動弁機構のカムシャフト及び回転カムを省き、第二介在アームを突出部から外した状態を示す斜視図である。

【図 3】図 1 の最大リフト量・作用角が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

【図 4】図 1 の微小リフト量・作用角が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

【図 5】図 1 のリフト休止が必要なときの同機構の作用を示す断面図である。

【図 6】同機構により得られるバルブのリフト量及び作用角を示すグラフである。

【図 7】本発明の第二実施形態に係る可変動弁機構のカムシャフト及び回転カムを省き、第二介在アームを突出部から外した状態を示す斜視図である。

10

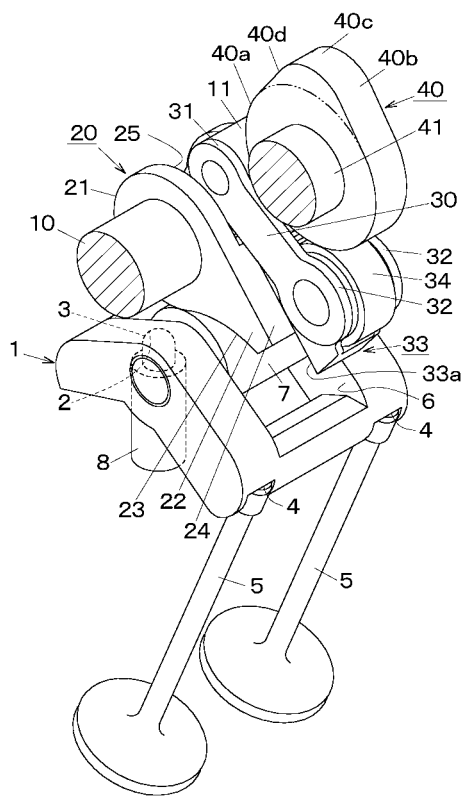
【図 8】本発明の第三実施形態に係る可変動弁機構のカムシャフト及び回転カムを省き、第二介在アームを突出部から外した状態を示す斜視図である。

## 【符号の説明】

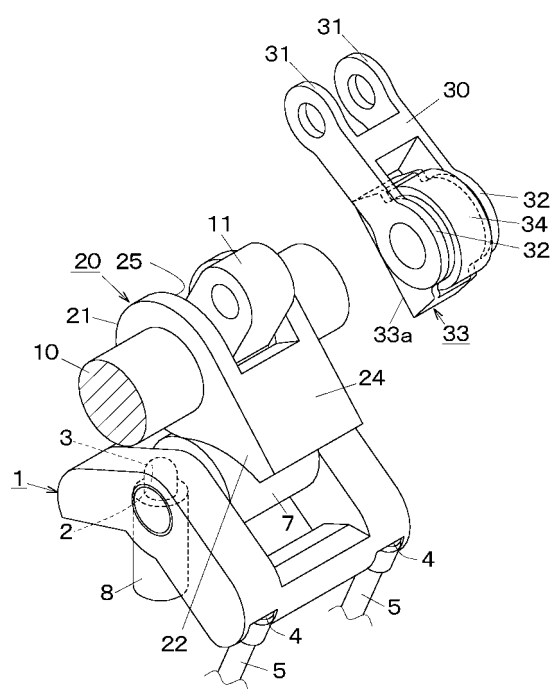
- 1      ロッカアーム
- 5      バルブ
- 7      カム対応部としての第一ローラ
- 2 0      第一介在アーム
- 1 0      コントロールシャフト
- 2 2      アーム部
- 2 3      押圧面
- 2 4      平面部
- 2 5      開口部
- 1 1      突出部
- 3 0      第二介在アーム
- 3 3      押圧部としての回動部材
- 3 4      カム摺接部としての第二ローラ
- 4 0      回転カム
- 4 1      カムシャフト

20

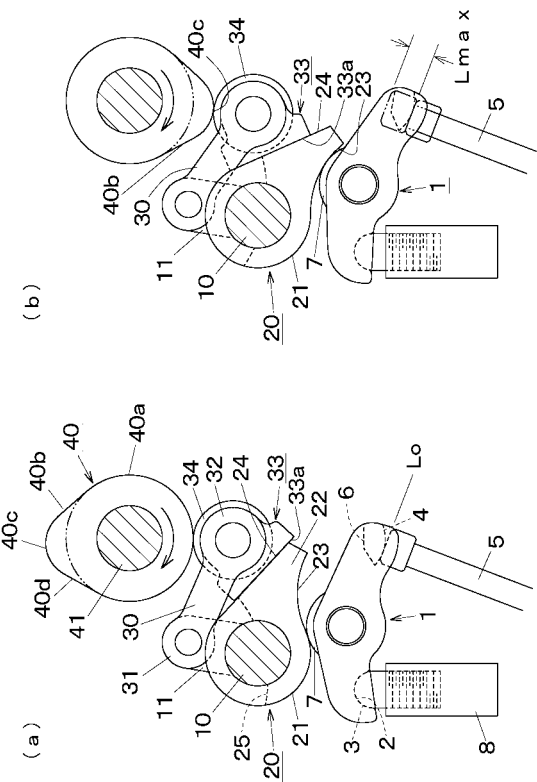
【図 1】



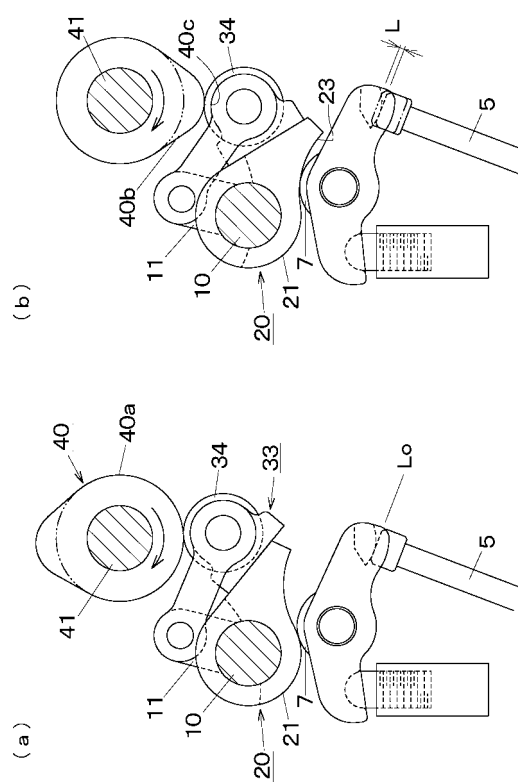
【図 2】



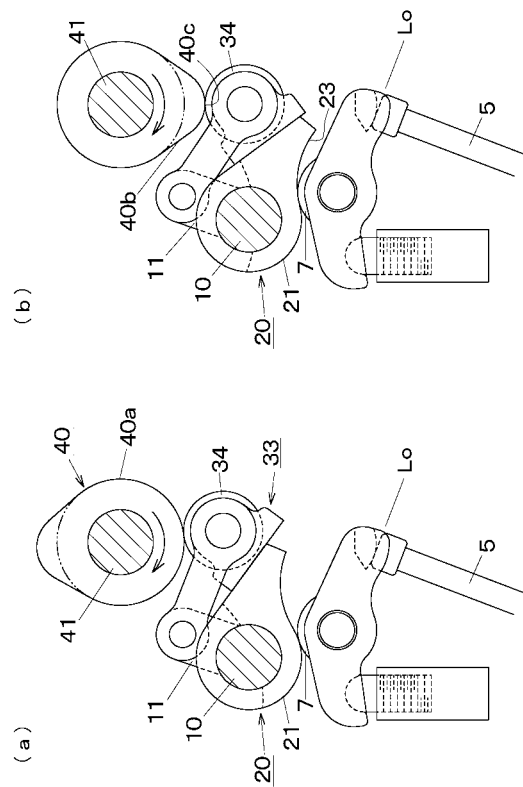
【図 3】



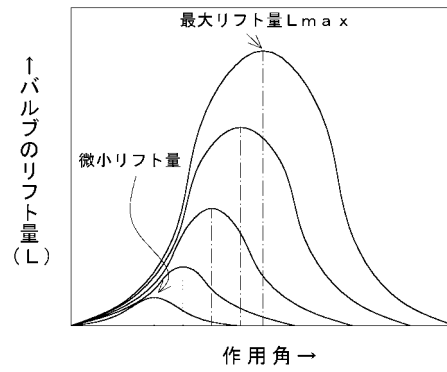
【図 4】



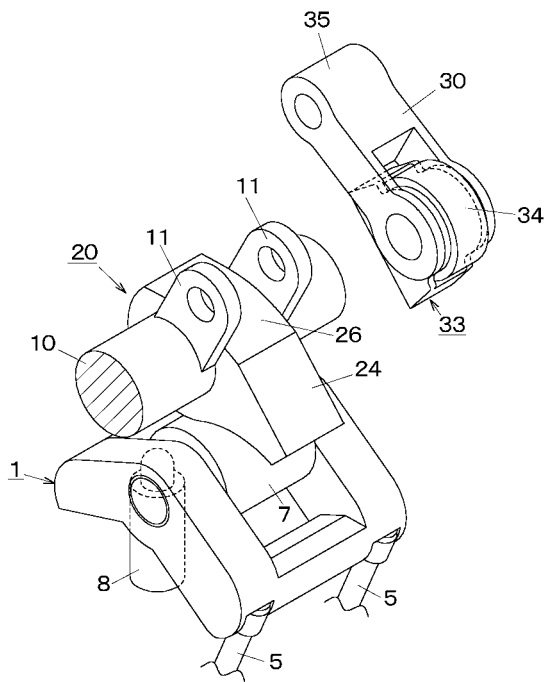
【図 5】



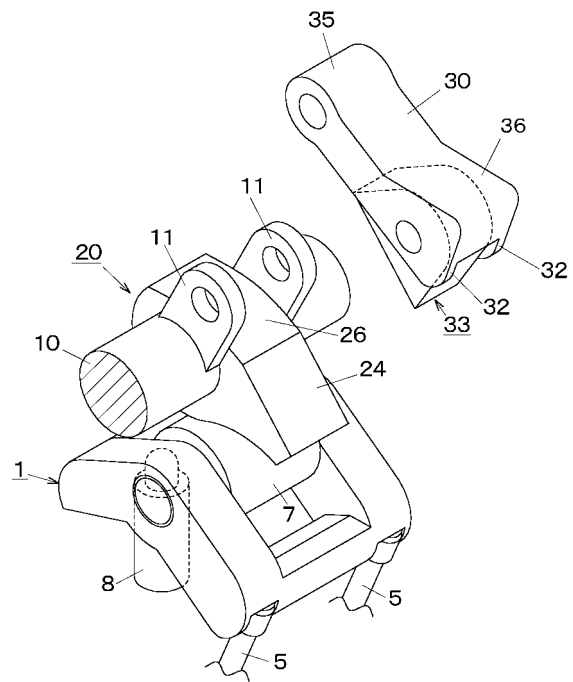
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 吉原 裕二  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
- (72)発明者 立野 学  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 二之湯 正俊

- (56)参考文献 特開平07-293216 (JP, A)  
実開昭58-4701 (JP, U)  
特開平8-246824 (JP, A)

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