

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5115747号  
(P5115747)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl. F I  
**F O I L 13/00 (2006.01)** F O I L 13/00 3 O I F

請求項の数 1 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-31332(P2009-31332)                  (22) 出願日 平成21年2月13日(2009.2.13)                  (65) 公開番号 特開2010-185421(P2010-185421A)                  (43) 公開日 平成22年8月26日(2010.8.26)                  審査請求日 平成23年8月8日(2011.8.8)</p>	<p>(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 100080056                  弁理士 西郷 義美                  (72) 発明者 稲田 弘樹                  静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ                  キ株式会社内                    審査官 橋本 敏行</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の可変動弁装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カムシャフトに設けられた駆動カムによって揺動される第1アームと、  
 前記第1アームとリンク機構を介して連結され、前記第1アームによって揺動されるこ  
 とで機関弁を開閉する揺動カムと、

前記機関弁に対する揺動カムの揺動位置を変化させる可変機構とを備え、

前記可変機構によって機関弁のリフト量を連続的に変化させる内燃機関の可変動弁装置  
 において、

前記リンク機構は、前記第1アームに連結ピンを介して回転可能に連結されるとともに  
 前記第1アームの動きを揺動カムに伝達する第2アームを備え、

前記可変機構は、前記第1アームの揺動軸と同軸に設けられる第1ギヤと、この第1ギ  
 ヤと噛み合うように前記連結ピンと同軸に前記第2アームに設けられる第2ギヤとで構成  
 され、

前記第1ギヤの回転により第2アームを揺動させて前記機関弁に対する揺動カムの揺動  
 位置を変化させる一方、前記第1ギヤを静止させた状態で第1アームを揺動させること  
 で前記第2アームを第1アームの揺動方向へ揺動させるようにしたことを特徴とする内  
 燃機関の可変動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は内燃機関の可変動弁装置に係り、特に、可変動弁装置の小型化を図り、内燃機関への搭載性を向上させることができる内燃機関の可変動弁装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両等に搭載した内燃機関においては、低回転低負荷時の燃焼安定性を高め、高回転高負荷時の出力を確保するように、動弁装置のカムシャフトに設けた駆動カムにより開閉駆動される吸気弁及び排気弁からなる機関弁のリフト時期やリフト量を、内燃機関の運転状態に応じて変更する可変動弁装置を備えているものがある。

【0003】

従来の内燃機関の可変動弁装置には、カムシャフトに設けられた駆動カムによって揺動される第1アームと、前記第1アームとリンク機構を介して連結され、前記第1アームによって揺動されることで機関弁を開閉する揺動カムと、前記機関弁に対する揺動カムの揺動位置を変化させる可変機構とを備え、前記可変機構は、前記第1アームの揺動軸にこの第1アームを偏心して軸支する制御カムを設けて偏心軸とし、この偏心軸とした揺動軸の回転により制御カムを介して第1アームの揺動位置を変更し、機関弁の開閉時期及びリフト量を連続的に変化させるものがある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-38910号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、図6(A)(B)に示す、従来の内燃機関の可変動弁装置101には、カムシャフト102の駆動カム103によってローラ104を介して揺動されるように揺動軸105に軸支した第1アーム106と、前記第1アーム106とリンク機構107のロッド108を介して連結され、前記第1アーム106によって揺動されることでタペット109を介して機関弁110を開閉するようにカムシャフト102に軸支した揺動カム111と、前記機関弁110に対する揺動カム111の揺動位置を変化させる可変機構112とを備え、前記可変機構112は、前記第1アーム106の揺動軸105にこの第1アーム106を偏心して軸支する制御カム113を設け、揺動軸105を偏心軸としたものがある。

30

この内燃機関の可変動弁装置101は、偏心軸とした揺動軸105の回転で制御カム113により第1アーム106の揺動支点Pを移動させ、機関弁110のリフト量を連続的に変化させるものであり、第1アーム106のアーム長さを $L_1$ 、ロッド108のロッド長さを $L_3$ とすると、機関弁110のリフト量は $L_4$ となる。

これに対して、図7(A)(B)に示す、内燃機関の可変動弁装置201は、機関弁210のリフト量を増大させるために、第1アーム206のアーム長さを $L_1 +$ に延長し、ロッド208のロッド長さを $L_3 +$ に延長したものであり、機関弁210のリフト量は $L_4 +$ に増大する。また、機関弁210のリフト量の増大は、駆動カム203のリフト量を増大させることでも可能である。なお、図7(A)(B)に示す可変動弁装置201においては、図6(A)(B)に示す可変動弁装置101と同一機能を果たす箇所に200番台の符号を付している。

40

【0006】

しかし、第1アーム206のアーム長さやロッド208のロッド長さを延長した場合、機関弁210のリフト量をあまり増大させることができな一方、第1アーム206やロッド208を移動させるために必要な空間が広がり、シリンダヘッドへの搭載に制約を受ける問題がある。また、駆動カム203を大型化してもリフト量を増大できるが、駆動カム203の最大リフト軌跡と揺動軸205との干渉を回避するために、カムシャフト202と揺動軸205との軸間距離 $L_5$ (図6参照)が大きくなることから、可変動弁装置

50

201の小型化に対して不利となる問題がある。

また、例えば、図6に示す可変動弁装置101のリンク機構107で第1アーム106の揺動軸105が偏心軸の場合は、機関弁110のリフト変化量を大きくしようとすると、制御カム113による偏心量L6を大きくする必要があり、シンリングヘッド内のリンク構造が大きくなり、構成するヘッド構造に制約(例えば、揺動軸と駆動カムの干渉等)が多くなる問題がある。

さらに、例えば、図6に示す可変動弁装置101のバルブリフトに対して作用する最終カムである揺動カム111の作動角は、通常回転するカム(例えば、駆動カム103)に対して狭いことから、カムプロフィール上の問題で潤滑悪化(フリクション及び磨耗増大)や、バルブリフトの最適化を阻害(例えば、タペット外径が大きくなる)する問題がある。

10

#### 【0007】

この発明は、機関弁のリフト量を連続的に変化させる内燃機関の可変動弁装置について、機関弁のリフト量を減少させることなく可変動弁装置の小型化を図り、内燃機関への搭載性を向上させることを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

この発明は、カムシャフトに設けられた駆動カムによって揺動される第1アームと、前記第1アームとリンク機構を介して連結され、前記第1アームによって揺動されることで機関弁を開閉する揺動カムと、前記機関弁に対する揺動カムの揺動位置を変化させる可変動機構とを備え、前記可変動機構によって機関弁のリフト量を連続的に変化させる内燃機関の可変動弁装置において、前記リンク機構は、前記第1アームに連結ピンを介して回転可能に連結されるとともに前記第1アームの動きを揺動カムに伝達する第2アームを備え、前記可変動機構は、前記第1アームの揺動軸と同軸に設けられる第1ギヤと、この第1ギヤと噛み合うように前記連結ピンと同軸に前記第2アームに設けられる第2ギヤとで構成され、前記第1ギヤの回転により第2アームを揺動させて前記機関弁に対する揺動カムの揺動位置を変化させる一方、前記第1ギヤを静止させた状態で第1アームを揺動させることで前記第2アームを第1アームの揺動方向へ揺動させるようにしたことを特徴とする。

20

#### 【発明の効果】

#### 【0009】

この発明の内燃機関の可変動弁装置は、第1ギヤの回転により第2アームを介して揺動カムの揺動位置を変化させて機関弁のリフト量を変化させる構造のため、従来の偏心軸によって第1アームの揺動支点を移動させて機関弁のリフト量を変化させる構造と比べて、第1アームの揺動支点周りに部品を移動させるために必要な空間を削減できる。

30

また、この発明の内燃機関の可変動弁装置は、第1ギヤを静止させた状態で第1アームを揺動させることで第2アームを第1アームの揺動方向へ揺動させる構造としたため、機関弁のリフト量を従来の可変動弁装置と同一とした場合、駆動カムや第1アームを小型化することができる。

よって、この発明の内燃機関の可変動弁装置は、可変動弁装置の小型化を図ることができる、内燃機関への搭載性を向上させることができる。

40

さらに、この発明の内燃機関の可変動弁装置は、第1ギヤと第2ギヤのギヤ比を変更することによって機関弁のリフト量を変更でき、機関弁のリフト量が異なる内燃機関への搭載性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0010】

【図1】(A)は可変動弁装置の正面図、(B)は可変動弁装置の側面図である。(実施例1)

【図2】可変動弁装置の組立図である。(実施例1)

【図3】(A)は低リフトにおけるリフト前の可変動弁装置の正面図、(B)は低リフトにおけるリフト時の可変動弁装置の正面図である。(実施例1)

50

【図４】（Ａ）は高リフトにおけるリフト前の可変動弁装置の正面図、（Ｂ）は高リフトにおけるリフト時の可変動弁装置の正面図である。（実施例１）

【図５】（Ａ）は可変動弁装置の正面図、（Ｂ）は可変動弁装置の背面図である。（実施例２）

【図６】（Ａ）はリフト前の可変動弁装置の正面図、（Ｂ）はリフト後の可変動弁装置の正面図である。（従来例１）

【図７】（Ａ）はリフト前の可変動弁装置の正面図、（Ｂ）はリフト後の可変動弁装置の正面図である。（従来例２）

【発明を実施するための形態】

【００１１】

この発明は、第１アームの揺動軸と同軸に設けられる第１ギヤと、この第１ギヤと噛み合うように連結ピンと同軸に第２アームに設けられる第２ギヤとで構成される可変機構によって、機関弁のリフト量を変化させる構造とし、可変動弁装置の小型化と内燃機関への搭載性を向上させるものである。

以下、図面に基づいて、この発明の実施例を説明する。

【実施例１】

【００１２】

図１～図４は、この発明の実施例を示すものである。

図１・図２において、１は内燃機関、２はシリンダヘッドである。内燃機関１は、クランク軸線を車両前後方向に指向させて縦置きに搭載されている。内燃機関１の上方に位置するシリンダヘッド２には、燃焼室に連通する吸気ポートあるいは排気ポートを開閉するための、吸気弁あるいは排気弁からなる機関弁３を設けている。

機関弁３は、ポートの開口に接離されるバルブヘッド４と、バルブヘッド４に先端側を一体に連結されたバルブステム５とからなる。機関弁３は、正面視で軸線×を右上側から左下側に向かい傾斜させてシリンダヘッド２に配設し、バルブステム５をシリンダヘッド２に軸方向移動可能に支持している。機関弁３は、バルブステム５の基端側にタペット６を当接し、タペット６とシリンダヘッド２との間に閉弁方向に付勢するバルブスプリング７を配設している。

内燃機関１には、機関弁３を開閉駆動する動弁装置８を設けている。動弁装置８は、シリンダヘッド２にクランク軸に同期して回転されるカムシャフト９を前後方向に指向させて軸支し、カムシャフト９に機関弁３を開閉駆動するための駆動カム１０を設けている。駆動カム１０は、機関弁３をリフトさせない形状のベース円部１１と、このベース円部１１から突出されて機関弁３をリフトさせる形状のリフト部１２とを備えている。駆動カム１０は、機関弁３のタペット６よりも前後方向後側に位置させてカムシャフト９に固設している。

【００１３】

前記内燃機関１には、機関弁３のリフト量を連続的に変化させる可変動弁装置１３を設けている。可変動弁装置１３は、図３に示すように、カムシャフト９に平行な揺動軸１４に揺動自在に軸支され、カムシャフト９に設けられた駆動カム１０によって揺動される第１アーム１５と、第１アーム１５とリンク機構１６を介して連結され、第１アーム１５によって揺動されることで機関弁３を開閉する揺動カム１７と、機関弁３に対する揺動カム１７の揺動位置を変化させる可変機構１８とを備えている。

前記揺動軸１４は、カムシャフト９の上方の右側に位置させて、カムシャフト９と平行にシリンダヘッド２に回転自在に軸支している。揺動軸１４は、機関弁３のリフト量を変更するために、後述するアクチュエータ４７により回動される。

【００１４】

前記第１アーム１５は、揺動軸１４からカムシャフト９の右側を下方に向かって延びるカム用アーム部１９と、揺動軸１４からカムシャフト９の上方を左側に向かって延びるバルブ用アーム部２０とを、中心部位の折曲げ部２１で連続させて略Ｌ字形状に形成している。第１アーム部１５には、折曲げ部２１に前後方向に貫通する揺動軸挿通孔２２を設け

10

20

30

40

50

るとともに、揺動軸孔 22 を延長するボス部 23 を後側に設けている。第 1 アーム 15 は、図 1 ( B ) に示すように、駆動カム 10 の前側に位置させて、ボス部 23 を後側に向けて揺動軸挿通孔 22 に揺動軸 14 を挿通することで、揺動軸 14 に揺動自在に軸支している。

第 1 アーム 15 には、カム用アーム部 19 の下端側に後側に指向する揺動軸固定孔 24 を設け、この揺動軸固定孔 24 にローラ軸 25 を後側に突出させて固定している。ローラ軸 25 には、駆動カム 10 に摺接されるローラ 26 を回転自在に軸支している。また、第 1 アーム 15 には、バルブ用アーム部 20 の先端側に前側に指向する連結ピン固定孔 27 を設けている。

第 1 アーム 15 は、カム用アーム部 19 の下端側のシリンダヘッド 2 と対向する右側に、係合窪部 28 を設けている。第 1 アーム 15 は、シリンダヘッド 2 と係合窪部 28 との間に、ローラ 26 を駆動カム 10 に押圧する方向に付勢するリターンスプリング 29 を配設している。これにより、第 1 アーム 15 は、カムシャフト 9 に設けられた駆動カム 10 のベース円部 11 とリフト部 12 に押圧され、駆動カム 10 によって揺動される。

#### 【 0015 】

前記リンク機構 16 は、連結ピン 30 と、第 2 アーム 31 と、ロッド 32 と、第 1 リンクピン 33 と、第 2 リンクピン 34 とを備えている。

前記連結ピン 30 は、第 1 アーム 15 のバルブ用アーム部 20 の先端側に設けた連結ピン固定孔 27 に、前側に向かって突出させて固定している。連結ピン 30 には、第 2 アーム 31 を回転可能に連結している。

前記第 2 アーム 31 は、一端側に連結ピン挿通孔 35 を設け、他端側に第 1 リンクピン固定孔 36 を設けている。第 2 アーム 31 は、図 1 ( B ) に示すように、第 1 アーム 15 の前側であって機関弁 3 の軸線 x の延長上に位置させて、第 1 リンクピン固定孔 36 側を左側に延ばすように配設し、連結ピン挿通孔 35 に第 1 アーム 15 に固定した連結ピン 30 を挿通することで、第 1 アーム 15 に回転可能に連結している。

前記ロッド 32 は、一端側に一对の対向する第 1 連結部 37 を設け、他端側に一对の対向する第 2 連結部 38 を設けている。一对の第 1 連結部 37 には、それぞれ第 1 リンクピン挿通孔 39 を設けている。一对の第 2 連結部 38 には、それぞれ第 2 リンクピン挿通孔 40 を設けている。

ロッド 32 は、第 2 アーム 31 の他端側を両側から挟むように一对の第 1 連結部 37 を位置させた状態で、前記第 1 リンクピン 33 を第 1 リンクピン挿通孔 39 に挿通して第 1 リンクピン固定孔 36 に固定することで、一端側を第 2 アーム 31 の他端側に回動可能に連結している。また、ロッド 32 は、他端側を下方のタペット 6 側に向けて配設し、第 2 リンクピン 34 により前記揺動カム 17 に回動可能に連結している。

これにより、リンク機構 16 は、第 1 アーム 15 に連結ピン 30 を介して回転可能に連結されるとともに第 1 アーム 15 の動きをロッド 32 を介して揺動カム 17 に伝達する第 2 アーム 31 を備えている。

#### 【 0016 】

前記揺動カム 17 は、タペット 6 に摺接して機関弁 3 をリフトさせない形状のベース円部 41 と、このベース円部 41 から車両左側に突出されて、タペット 6 に摺接して機関弁 3 をリフトさせる形状のリフト部 42 とを備えている。ベース円部 41 には、カムシャフト挿通孔 43 を設けている。リフト部 42 には、第 2 リンクピン固定孔 44 を設けている。揺動カム 17 は、図 1 ( B ) に示すように、駆動カム 10 の前側であって機関弁 3 の軸線 x の延長上に位置させて、カムシャフト挿通孔 43 にカムシャフト 9 を挿通することで、カムシャフト 9 に揺動自在に軸支している。

また、揺動カム 17 は、リフト部 42 の先端を両側から挟むように前記ロッド 32 の一对の第 2 連結部 38 を位置させた状態で、前記第 2 リンクピン 34 を第 2 リンクピン挿通孔 40 に挿通して第 2 リンクピン固定孔 44 に固定することで、リフト部 42 をロッド 32 の他端に回動可能に連結している。

これにより、揺動カム 17 は、第 1 アーム 15 にリンク機構 16 を介して連結され、第

10

20

30

40

50

1 アーム 15 によってリンク機構 16 を介して揺動されることで機関弁 3 を開閉する。

【0017】

前記可変機構 18 は、第 1 アーム 15 の揺動軸 14 と同軸に設けられる第 1 ギヤ 45 と、この第 1 ギヤ 45 と噛み合うように連結ピン 30 と同軸に第 2 アーム 31 に設けられる第 2 ギヤ 46 とで構成される。第 1 ギヤ 45 は、第 1 アーム 15 の前側に位置させて、第 2 アーム 32 の連結ピン挿通孔 35 を設けた一端側と対向するように、揺動軸 14 に一体に設けている。第 2 ギヤ 46 は、第 1 ギヤ 45 と対向するように、第 2 アーム 31 の一端側に一体に設けている。

第 1 ギヤ 45 が設けられた揺動軸 14 は、モータ等のアクチュエータ 47 に連結している。アクチュエータ 47 は、制御手段 48 に接続している。制御手段 48 には、内燃機関 1 の運転状態を検知する検知手段 49 を接続している。制御手段 48 は、検知手段 49 から入力する内燃機関 1 の運転状態を示す信号に基づいてアクチュエータ 47 を作動し、揺動軸 14 を回転させることで第 1 ギヤ 45 を回転させる。

可変機構 18 は、第 1 ギヤ 45 の回転により第 2 アーム 31 を揺動させて機関弁 3 に対する揺動カム 17 の揺動位置を変化させる一方、第 1 ギヤ 45 を静止させた状態で第 1 アーム 15 を揺動させることで第 2 アーム 31 を第 1 アーム 15 の揺動方向へ揺動させるようにしている。

これにより、可変機構 18 は、第 1 ギヤ 45 と第 2 ギヤ 46 との噛み合いにより揺動カム 17 の揺動位置を変化させ、機関弁 3 のリフト量を連続的に変化させる。

【0018】

次に、可変動弁装置 13 による機関弁 3 のリフトを、図 3・図 4 に基づいて説明する。

なお、図 3・図 4 においては、揺動軸 14 の軸線を a、連結ピン 30 の軸線を b、第 1 リンクピン 33 の軸線を c、第 2 リンクピン 34 の軸線を d、カムシャフト 9 の軸線を e、軸線 a 及び軸線 b を通りこれら軸線 a・b と直交する線分を L1、軸線 e を通り機関弁 3 の軸線 x と直交する線分を L2、軸線 b 及び軸線 c を通りこれら軸線 b・c と直交する線分を L3、軸線 e 及び線分 d を通りこれら線分 e・d と直交する線分を L4、線分 L1 に対して線分 L3 のなす角度を  $\theta_1$ 、線分 L2 に対して線分 L4 のなす角度を  $\theta_2$ 、として説明する。

可変動弁装置 13 は、機関弁 3 を低リフトする際に、図 3 に示すように動作する。可変動弁装置 13 は、図 3 (A) に示すように、駆動カム 10 のベース円部 11 が第 1 アーム 15 のローラ 26 を押圧しているリフト前において、アクチュエータ 47 により揺動軸 14 を矢印 R1 方向に回転させ、可変機構 18 の回転する第 1 ギヤ 45 に噛み合う第 2 ギヤ 46 を矢印 R2 方向に回転させ、第 2 アーム 31 を同方向に角度  $\theta_1$  となるように回転させる。第 2 アーム 31 の角度  $\theta_1$  への回転は、ロッド 32 を介して揺動カム 17 に伝達され、揺動カム 17 を矢印 R3 方向に角度  $\theta_1$  となるように回転させる。

揺動カム 17 を角度  $\theta_1$  に回転させた状態において、可変動弁装置 13 は、揺動軸 14 の回転を停止させ、揺動カム 17 のリフト部 42 から離れたベース円部 41 の部分をタペット 6 に摺接させて、機関弁 3 を閉弁状態とする。

可変動弁装置 13 は、図 3 (A) に示すリフト前の閉弁状態から、図 3 (B) に示すように、カムシャフト 9 が回転して駆動カム 10 のリフト部 12 がローラ 26 を押圧し、第 1 アーム 15 を矢印 R4 方向に回転させると、揺動軸 14 の停止で回転していない第 1 ギヤ 45 に噛み合う第 2 ギヤ 46 が矢印 R5 方向に回転し、第 2 アーム 31 を同方向に角度  $\theta_2$  となるように回転させる。第 2 アーム 31 の角度  $\theta_2$  への回転は、ロッド 32 を介して揺動カム 17 に伝達され、揺動カム 17 を矢印 R6 方向に角度  $\theta_2$  となるように回転させる。

この回転で、可変動弁装置 13 は、揺動カム 17 のリフト部 42 基端側でタペット 6 を押圧することで機関弁 3 をリフトし、機関弁 3 を低リフト量 S1 の開弁状態とする。

【0019】

可変動弁装置 13 は、機関弁 3 を高リフトする際に、図 4 に示すように動作する。可変動弁装置 13 は、図 4 (A) に示すように、駆動カム 10 のベース円部 11 が第 1 アーム

10

20

30

40

50

15のローラ26を押圧しているリフト前において、アクチュエータ47により揺動軸14を矢印R7方向に回転させ、回転する第1ギヤ45に噛み合う第2ギヤ46を矢印R8方向に回転させ、第2アーム31を同方向に角度3となるように回転させる。第2アーム31の角度3への回転は、ロッド32を介して揺動カム17に伝達され、揺動カム17を矢印R9方向に角度3となるように回転させる。

揺動カム17を角度3に回転させた状態において、可変動弁装置13は、揺動軸14の回転を停止させ、揺動カム17のリフト部42に近いベース円部41の部分をタベット6に摺接させて、機関弁3を閉弁状態とする。

可変動弁装置13は、図4(A)に示すリフト前の閉弁状態において、図4(B)に示すように、カムシャフト9が回転して駆動カム10のリフト部12がローラ26を押圧し、第1アーム15を矢印R4方向に回転させると、揺動軸14の停止で回転していない第1ギヤ45に噛み合う第2ギヤ46が矢印R5方向に回転し、第2アーム31を同方向に角度4になるように回転させる。第2アーム31の角度4への回転は、ロッド31を介して揺動カム17に伝達され、揺動カム17を矢印R6方向に角度4となるように回転させる。

この回転で、可変動弁装置13は、揺動カム17のリフト部42先端側でタベット6を押圧することで機関弁3をリフトし、機関弁3を高リフト量S2の開弁状態とする。

#### 【0020】

この内燃機関1の可変動弁装置13は、駆動カム10からの押圧力が第1アーム15に取り付けられたローラ26に入力すると、このローラ26を介して第1アーム15が揺動軸14の軸周りに揺動される。第2アーム31は、第1アーム15に連結ピン30により軸支されるとともに、揺動軸14に設けた第1ギヤ45に第2ギヤ46を噛み合わせるように設置されている。尚、リフト時期及びリフト量を一定に保つ時は、揺動軸14は回転しない。

第2アーム31は、第1アーム15と共に揺動軸14の周りを回転するが、揺動軸14の第1ギヤ45に第2ギヤ46を噛み合わせており、第1アーム15の連結ピン30を中心にさらに回転する。第2アーム31の回転角は、第1ギヤ45と第2ギヤ46とのギヤ比により変わる。

これにより、可変動弁装置13は、ロッド32を介して揺動カム17をカムシャフト9を中心に揺動させ、機関弁3を開く。機関弁3の作用角、リフト量を変化させる場合は、揺動軸14をモータ等のアクチュエータ47により回転させ、噛み合っている第1・第2ギヤ45・46を通じて第2アーム31を回転させ、ロッド32により揺動カム17を揺動させることで、駆動カム10との位相を変える。

#### 【0021】

このように、この内燃機関1の可変動弁装置13は、第1ギヤ45の回転により第2アーム31を介して揺動カム17の揺動位置を変化させて機関弁3のリフト量Sを変化させる構造のため、従来の偏心軸によって第1アームの揺動支点を移動させて機関弁のリフト量を変化させる構造と比べて、第1アーム15の揺動支点(揺動軸14)周りに部品を移動させるために必要な空間を削減できる。

また、この内燃機関1の可変動弁装置13は、第1ギヤ45を静止させた状態で第1アーム15を揺動させることで第2アーム31を第1アーム15の揺動方向へ揺動させる構造としたため、機関弁3のリフト量Sを従来の可変動弁装置と同一とした場合、駆動カム10や第1アーム15を小型化することができる。

これにより、この内燃機関1の可変動弁装置13は、可変動弁装置13の小型化を図ることができ、内燃機関1への搭載性を向上させることができる。

さらに、この内燃機関1の可変動弁装置13は、第1ギヤ45と第2ギヤ46のギヤ比を変更することによって機関弁3のリフト量Sを変更でき、機関弁3のリフト量Sが異なる内燃機関への搭載性を向上させることができる。

#### 【実施例2】

#### 【0022】

10

20

30

40

50

図5は、この発明の別の実施例を示すものである。図5において、前述実施例と同一機能を果たす箇所には、同一符号を付して説明する。この実施例の可変動弁装置13は、カムシャフト9に平行な揺動軸14に揺動自在に軸支される第1アーム50を設けている。この第1アーム部50は、前述の第1アーム部15のようにカム用アーム部19を設けていず、揺動軸14からカムシャフト9の上方を左側に向かって伸びるバルブ用アーム部51のみを設けている。

第1アーム50は、バルブ用アーム部51の基端側に前後方向に貫通する揺動軸挿通孔52を設け、バルブ用アーム部51の先端側に前側に指向する連結ピン固定孔53を設け、バルブ用アーム部51の先端側に後側に指向するロッド用連結ピン固定孔54を設けている。連結ピン固定孔53及びロッド用連結ピン固定孔54は、互いの軸線を近接させて設けている。第1アーム50は、前側の連結ピン固定孔53に前側に突出する前記連結ピン30を固定するとともに、後側のロッド用連結ピン固定孔54に後側に突出するロッド用連結ピン55を固定している。

10

また、可変動弁装置13は、動弁装置8を構成するカムシャフト9に機関弁3を開閉駆動するための円形状の駆動カム56を偏心させて設け、駆動カム56に連結ロッド57を回転可能に軸支している。連結ロッド57は、駆動カム56に軸支される軸支部58と、この軸支部58から第1アーム50側に延びて第1アーム50の後側に連結される延長部59とからなる。軸支部58には、駆動カム軸支孔60を設けている。延長部59には、連結ピン挿通孔61を設けている。

連結ロッド57は、軸支部58の駆動カム軸支孔60に駆動カム56を係合することで、駆動カム56に回転可能に軸支している。また、連結ロッド57は、延長部59の連結ピン挿通孔61にロッド用連結ピン55を挿通することで、第1アーム50に回転可能に軸支している。

20

#### 【0023】

この実施例の可変動弁装置13は、前述実施例と同様に、第1ギヤ45と第2ギヤ46とで構成される可変機構18によって、可変動弁装置13の小型化を図ることができ、内燃機関1への搭載性を向上させることができ、第1ギヤ45と第2ギヤ46のギヤ比を変更することによって機関弁3のリフト量Sを変更でき、機関弁3のリフト量Sが異なる内燃機関への搭載性を向上させることができる。

さらに、この可変動弁装置13は、カムシャフト9に偏心させた駆動カム56を設け、この駆動カム56を連結ロッド57を介して第1アーム50に連結することで、第1アーム50を揺動させていることにより、前述実施例のローラ26とローラ26を駆動カム10に押圧するためのリターンスプリング29とが不要になり、可変動弁装置13のさらなる小型化を図ることができる。

30

また、この可変動弁装置13は、連結ピン固定孔53及びロッド用連結ピン固定孔54を第1アーム50の周方向で近接する位置に設けているので、第1アーム50を小型化することができる。なお、連結ピン固定孔53及びロッド用連結ピン固定孔54は、同一軸線上に設けることもできる。この場合は、連結ピン30とロッド用連結ピン55とを一体に形成し、連通する連結ピン固定孔53及びロッド用連結ピン固定孔54に嵌合して固定することができるので、部品数、加工工数、取付工数を削減することができる。

40

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0024】

この発明の内燃機関の可変動弁装置は、機関弁のリフト量を減少させることなく可変動弁装置の小型化を図り、内燃機関への搭載性を向上させることができるものであり、可変動弁装置を搭載する内燃機関に応用することができる。

#### 【符号の説明】

#### 【0025】

- 1 内燃機関
- 3 機関弁
- 8 動弁装置

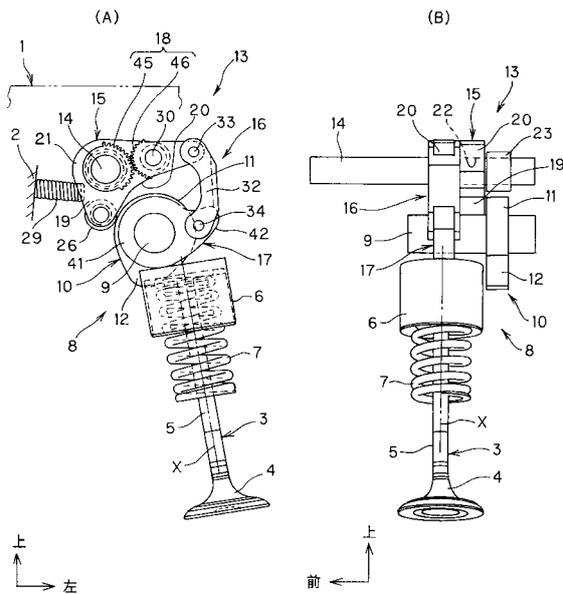
50

- 9 カムシャフト
- 10 駆動カム
- 13 可変動弁装置
- 14 揺動軸
- 15 第1アーム
- 16 リンク機構
- 17 揺動カム
- 18 可変機構
- 26 ローラ
- 29 リターンスプリング
- 30 連結ピン
- 31 第2アーム
- 32 ロッド
- 41 ベース円部
- 42 リフト部
- 45 第1ギヤ
- 46 第2ギヤ
- 47 アクチュエータ
- 48 制御手段
- 49 検知手段

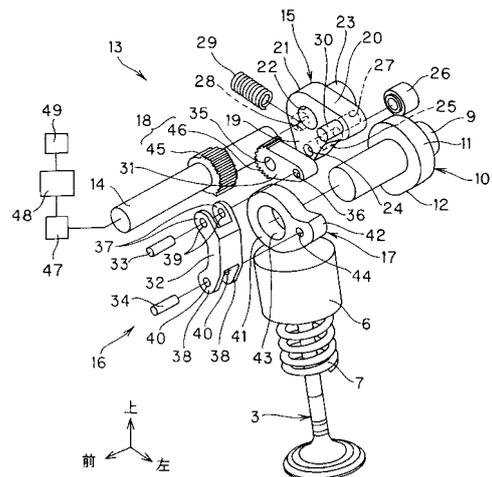
10

20

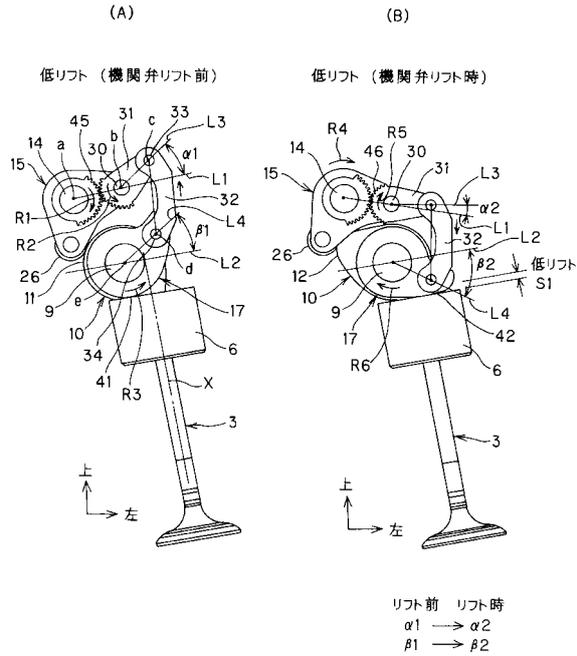
【図1】



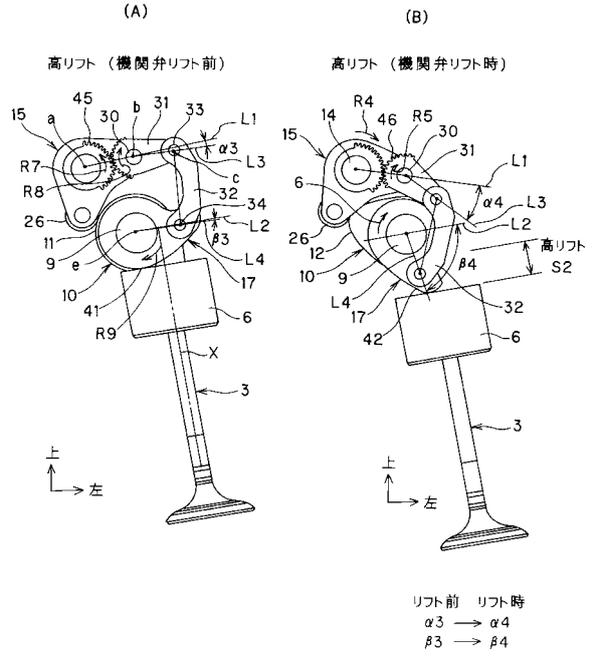
【図2】



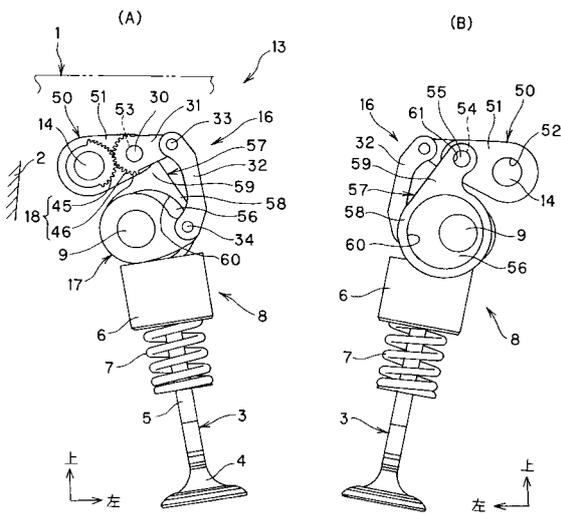
【図3】



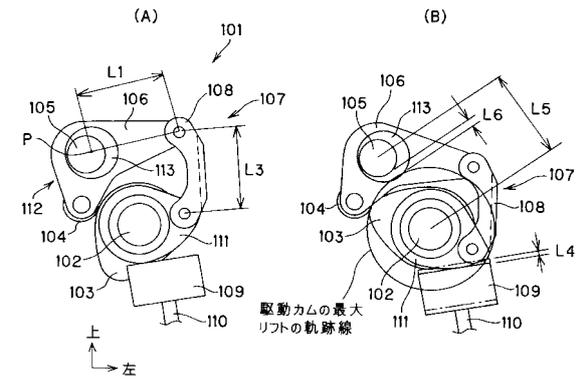
【図4】



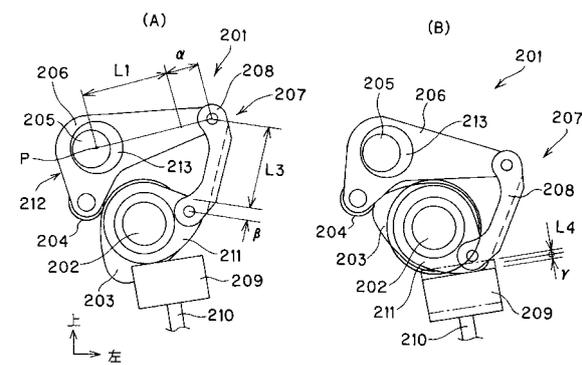
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-190609(JP,A)  
特開平06-017627(JP,A)  
特開2007-327374(JP,A)  
特開平11-336515(JP,A)  
特開平07-324610(JP,A)  
特開2000-038910(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 1/34、 9/00 - 9/04、 13/00 - 13/08