

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5947175号  
(P5947175)

(45) 発行日 平成28年7月6日(2016.7.6)

(24) 登録日 平成28年6月10日(2016.6.10)

(51) Int.Cl. F I  
FO1L 13/00 (2006.01) FO1L 13/00 3O1V

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-208136 (P2012-208136)	(73) 特許権者	000185488
(22) 出願日	平成24年9月21日 (2012.9.21)		株式会社オティックス
(65) 公開番号	特開2014-62500 (P2014-62500A)		愛知県西尾市中畑町浜田下10番地
(43) 公開日	平成26年4月10日 (2014.4.10)	(74) 代理人	100096116
審査請求日	平成26年12月2日 (2014.12.2)		弁理士 松原 等
		(72) 発明者	平松 直樹
			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	山口 弘毅
			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	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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の可変動弁機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

先端部(32)にバルブ(7)を押圧する押圧部(32a)が設けられ、後端部(33)に支持部材(22)によって揺動可能かつ常に上方に浮くことなく支持される被支持部(33a)が設けられたメインアーム(30)と、

メインアーム(30)に並設され、先端部にカム(10)に当接するローラ(45)が回転可能に取り付けられ、ローラ(45)の中心が押圧部(32a)よりも後方かつ被支持部(33a)の揺動中心よりも先方に位置し、後端部が支持ピン(47)によってメインアーム(30)に対し揺動可能に支持され、支持ピン(47)の中心がローラ(45)の中心よりも後方かつ被支持部(33a)の揺動中心よりも先方に位置するサブアーム(40)と、

ローラ(45)の中心部に挿通され、メインアーム(30)に対しサブアーム(40)を相対揺動不能に連結して連結状態にする連結位置とその連結を解除して非連結状態にする非連結位置との間で変位可能な切換ピン(51, 52)と、

非連結状態の時にサブアーム(40)をカム(10)に押し付けるロストモーションスプリング(60)とを含み構成され、

支持ピン(47)の端はメインアーム(30)の側方に突出し、支持ピン(47)の端に筒状の抜止部材(48)が外嵌され、ロストモーションスプリング(60)はコイル状に形成されたコイル部(62)を含み、抜止部材(48)にコイル部(62)が外嵌された内燃機関の可変動弁機構。

10

20

## 【請求項 2】

コイル部(62)の中心が、支持ピン(47)の中心よりも後方かつ被支持部(33a)の揺動中心よりも先方に位置する請求項1記載の内燃機関の可変動弁機構。

## 【請求項 3】

メインアーム(30)はサブアーム(40)の幅方向外側にあるアウトアームであり、サブアーム(40)はメインアーム(30)の幅方向内側にあるインナアームであって、支持部材(22)は、上端に被支持部(33a)を支持する半球状の支持部(22a)を備えたラッシュアジャスタ(20)のプランジャ(22)である請求項1又は2記載の内燃機関の可変動弁機構。

## 【請求項 4】

メインアーム(30)及びサブアーム(40)の外部に、切換ピン(51, 52)を変位させる、メインアーム(30)及びサブアーム(40)のいずれとも共に揺動しない変位装置(56)が設けられた請求項3記載の内燃機関の可変動弁機構。

## 【請求項 5】

メインアーム(30)は、一のパルプ(7)のみを駆動する単弁駆動式のアームである請求項4記載の内燃機関の可変動弁機構。

## 【請求項 6】

メインアーム(30)は、メインアームの幅方向に間隔をおいて並設された2枚の側板部(31R, 31L)と、両側板部(31R, 31L)の先端部どうしを繋ぎ前記押圧部(32a)が設けられたアーム先端部(32)と、両側板部(31R, 31L)の後端部どうしを繋ぎ前記被支持部(33a)が設けられたアーム後端部(33)とを含み構成された請求項5記載の内燃機関の可変動弁機構。

## 【請求項 7】

サブアーム(40)は、両側板部(31R, 31L)の間にサブアームの幅方向に間隔をおいて並設された2枚の内板部(41R, 41L)と、両内板部の先端部の下端どうしを繋ぐ底板部(42)とを含み構成され、底板部(42)よりも上方の両内板部(41R, 41L)の先端部どうしの間に前記ローラ(45)が取り付けられ、両内板部(41R, 41L)の後端部が前記支持ピン(47)によって両側板部(31R, 31L)に揺動可能に支持された請求項6記載の内燃機関の可変動弁機構。

## 【請求項 8】

先端部(32)にパルプ(7)を押圧する押圧部(32a)が設けられ、後端部(33)に支持部材(22)によって揺動可能かつ常に上方に浮くことなく支持される被支持部(33a)が設けられたメインアーム(30)と、

メインアーム(30)に並設され、先端部にカム(10)に当接するローラ(45)が回転可能に取り付けられ、ローラ(45)の中心が押圧部(32a)よりも後方かつ被支持部(33a)の揺動中心よりも先方に位置し、後端部が支持ピン(47)によってメインアーム(30)に対し揺動可能に支持され、支持ピン(47)の中心がローラ(45)の中心よりも後方かつ被支持部(33a)の揺動中心よりも先方に位置するサブアーム(40)と、

ローラ(45)の中心部に挿通され、メインアーム(30)に対しサブアーム(40)を相対揺動不能に連結する連結位置とその連結を解除する非連結位置との間で変位可能な切換ピン(51, 52)とを含み構成され、

メインアーム(30)は、メインアームの幅方向に間隔をおいて並設された2枚の側板部(31R, 31L)を含み構成され、サブアーム(40)は、両側板部(31R, 31L)の間にサブアームの幅方向に間隔をおいて並設された2枚の内板部(41R, 41L)を含み構成され、両内板部(41R, 41L)の先端部どうしの間に前記ローラ(45)が取り付けられ、

支持ピン(47)は、2本の支持ピン(47R, 47L)に分割形成され、一方の支持ピン(47R)は、一方の内板部(41R)の後端部を隣接する一方の側板部(31R)に揺動可能に支持し、他方の支持ピン(47L)は、他方の内板部(41L)の後端部を

10

20

30

40

50

隣接する他方の側板部（31L）に揺動可能に支持し、

一方の支持ピン（47R）と他方の支持ピン（47L）との間に、ローラ（45）の外縁部が配された内燃機関の可変動弁機構。

【請求項9】

メインアーム（30）は、メインアームの幅方向に間隔をおいて並設された2枚の側板部（31R, 31L）を含み構成され、両側板部の間にサブアーム（40）が配され、

両側板部（31R, 31L）の上端部に、前記カム（10）とは別のカム（15）に摺接する摺接部（39）が形成され、各摺接部（39）は、各側板部（31R, 31L）の先後中間部の上端部に突設された突起部が、左右外側に曲げられたものである請求項1～8のいずれか一項に記載の内燃機関の可変動弁機構。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の運転状況に応じてバルブの駆動状態を切り換える可変動弁機構に関する。

【背景技術】

【0002】

先端部にバルブを押圧する押圧部を備え、後端部が揺動可能に支持されるスイング式のロッカアームを有する動弁機構の中には、特許文献1～6に示すものように、ロッカアームをメインアームとサブアームとからなる二重構造にして、サブアームとメインアームとを連結し及び切り離すことにより、バルブの駆動・停止の切換又はバルブの作用角（リフト量）の切換を行うものがある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】独特許出願公開第102004048289号公報

【特許文献2】特開2003-254024号公報

【特許文献3】米国特許出願公開第2005/132990号公報

【特許文献4】特開2008-208746号公報

【特許文献5】米国特許出願公開第2003/230270号公報

30

【特許文献6】特開平10-212913

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1～6の可変動弁機構には、次の[A]～[F]示す課題がある。

[A] 特許文献1, 2では、切換ピンがローラの中心線内に収まっていないので、メインアーム及びサブアームが大きくなってしまふ。

【0005】

[B] 特許文献1, 2では、連結及び切り離しを行う切換ピンがメインアームの後端部に配置されている関係上、切り離し時におけるサブアームのメインアームに対する揺動中心がメインアームの後端部を避けて先端部に配置されており、それにより、サブアームを支持したメインアームの揺動時の慣性質量が大きくなっている。また、特許文献3, 4では、切り離し時におけるサブアームのメインアームに対する揺動中心が、連結時におけるメインアーム及びサブアームの揺動中心と同位置にあり、特許文献5では、切り離し時におけるサブアームのメインアームに対する揺動中心が、連結時におけるメインアーム及びサブアームの揺動中心の上方にあるため、サブアームが必然的に先後方向に長くなってしまふ。

40

【0006】

[C] 特許文献6では、支持部材によって揺動可能に支持されたメインアームの後端部が

50

支持部材から浮くことがあるので、メインアームの支持が不安定になってしまう。

【 0 0 0 7 】

[ D ] 特許文献 3 , 5 では、ラッシュアジャスタの半球状の支持部に揺動可能に支持される被支持部が、メインアームの内側にあるサブアームに設けられているため、内側のサブアームの幅を被支持部の直径よりも所定量以上広くしなければならない。また、外側のメインアームの幅については、更にそれよりも広くしなければならない。

【 0 0 0 8 】

[ E ] 特許文献 4 , 6 では、切換ピンを変位させる変位装置（油圧機構）がメインアームの内部に設けられているため、メインアームが重くなり、かつ大型になっている。

【 0 0 0 9 】

[ F ] 特許文献 6 では、変位装置（油圧機構）がメインアームの内部に設けられてメインアームが幅方向に広がっているため、一のメインアームで一のバルブを駆動する単弁駆動式の構造にするのは難しく、一のメインアームで二のバルブを同時に駆動する、二弁同時駆動式の構造になっている。そのため、2つのバルブを異なる駆動量又はタイミングで駆動することができず、また、2つのバルブ間でバルブクリアランスのバランス調整が必要となる。

【 0 0 1 0 】

そこで、上記 A ~ F の課題を解決することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記 A ~ C の課題を解決するため、本発明の内燃機関の可変動弁機構は、先端部にバルブを押圧する押圧部が設けられ、後端部に支持部材によって揺動可能かつ常に上方に浮くことなく支持される被支持部が設けられたメインアームと、メインアームに並設され、先端部にカムに当接するローラが回転可能に取り付けられ、ローラの中心が押圧部よりも後方かつ被支持部の揺動中心よりも先方に位置し、後端部が支持ピンによってメインアームに対し揺動可能に支持され、支持ピンの中心がローラの中心よりも後方かつ被支持部の揺動中心よりも先方に位置するサブアームと、ローラの中心部に挿通され、メインアームに対しサブアームを相対揺動不能に連結して連結状態にする連結位置とその連結を解除して非連結状態にする非連結位置との間で変位可能な切換ピンと、非連結状態の時にサブアームをカムに押し付けるロストモーションスプリングとを含み構成されている。

さらに、本発明の第 1 の態様は、次のように構成されている。すなわち、支持ピンの端はメインアームの側方に突出し、支持ピンの端に筒状の抜止部材が外嵌されている。そして、ロストモーションスプリングはコイル状に形成されたコイル部を含み、抜止部材にコイル部が外嵌されている。

コイル部の具体的な位置は、特に限定されないが、コイル部の中心が、支持ピンの中心よりも後方かつ被支持部の揺動中心よりも先方に位置する態様を例示する。

【 0 0 1 2 】

支持ピンの中心の位置は、上記以上は特に限定されないが、側面視で、支持ピンの中心から被支持部の揺動中心までの距離が、支持ピンの中心からローラの中心までの距離の 0 . 5 ~ 1 . 5 倍であることが好ましい。0 . 5 倍よりも短いと、支持ピンが被支持部側により過ぎてサブアームを先後方向に十分に短くできず十分に軽量化できないおそれがある一方、1 . 5 倍よりも長いと、支持ピンがローラ側により過ぎてサブアームのメインアームに対する揺動時のストロークを十分に確保できないおそれがあるからである。より好ましくは、側面視で、支持ピンの中心から被支持部の揺動中心までの距離が、支持ピンの中心からローラの中心までの距離の 0 . 6 ~ 1 . 3 倍であることであり、更に好ましくは、0 . 7 ~ 1 . 1 倍であることである。その理由は上記と同様である。

【 0 0 1 3 】

支持部材は、特に限定されないが、上端に被支持部を支持する半球状の支持部を備えたラッシュアジャスタのプランジャや、メインアームの後端部を幅方向に貫通するロックシャフトを例示する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

上記Dの課題を解決するため、メインアームはサブアームの幅方向外側にあるアウトアームであり、サブアームはメインアームの幅方向内側にあるインナアームであって、支持部材は、上端に被支持部を支持する半球状の支持部を備えたラッシュアジャスタのプランジャであることが好ましい。

## 【 0 0 1 5 】

このように構成すれば、プランジャに支持される被支持部が、インナアーム（サブアーム）にではなく、アウトアーム（メインアーム）に配されることになるので、インナアーム（サブアーム）の幅を被支持部の直径よりも所定量以上広くしななければならないといった制約がなくなり、インナアーム（サブアーム）を幅方向に小型化することができるからである。また、それに伴い、アウトアーム（メインアーム）も幅方向に小型化することができるからである。

10

## 【 0 0 1 6 】

上記Eの課題を解決するため、メインアーム及びサブアームの外部に、切換ピンを変位させる、メインアーム及びサブアームのいずれとも共に揺動しない変位装置が設けられていることが好ましい。変位装置をメインアーム及びサブアームの内部に設ける場合に比べて、メインアーム及びサブアームを軽量かつ小型にすることができるからである。また、メインアームが幅方向に小さくなることによって、メインアームを単弁駆動式のアームにすることができるようになるからである。

## 【 0 0 1 7 】

上記Fの課題を解決するため、メインアームは、一のパルブのみを駆動する単弁駆動式のアームであることが好ましい。2つのパルブに対して2つの単弁駆動式のメインアームを設ければ、2つのパルブを別々の駆動量及びタイミングで駆動できるようになるとともに、2つのパルブ間で2つのパルブクリアランスのバランス調整をしなくても、2つのパルブクリアランスを各ラッシュアジャスタによって別々に自動調整できるようになるからである。

20

## 【 0 0 1 8 】

メインアームの具体的な態様は、特に限定されないが、メインアームは、メインアームの幅方向に間隔をおいて並設された2枚の側板部と、両側板部の先端部どうしを繋ぎ前記押圧部が設けられたアーム先端部と、両側板部の後端部どうしを繋ぎ前記被支持部が設けられたアーム後端部とを含み構成されていることが好ましい。メインアームを軽量に形成することができるからである。

30

## 【 0 0 1 9 】

サブアームの具体的な態様は、特に限定されないが、サブアームは、両側板部の間にサブアームの幅方向に間隔をおいて並設された2枚の内板部と、両内板部の先端部の下端どうしを繋ぐ底板部とを含み構成され、底板部よりも上方の両内板部の先端部どうしの間に前記ローラが取り付けられ、両内板部の後端部が前記支持ピンによって両側板部に揺動可能に支持されていることが好ましい。サブアームを軽量に形成することができるからである。

## 【 0 0 2 0 】

支持ピンは、1本の連続したピンであってもよいが、ローラと被支持部との間の前後方向の間隔が狭い場合には、ローラとの干渉を避けるべく、本発明の第2の態様は、次のように構成されている。すなわち、メインアームは、メインアームの幅方向に間隔をおいて並設された2枚の側板部を含み構成され、サブアームは、両側板部の間にサブアームの幅方向に間隔をおいて並設された2枚の内板部を含み構成され、両内板部の先端部どうしの間に前記ローラが取り付けられ、支持ピンは、2本の支持ピンに分割形成され、一方の支持ピンは、一方の内板部の後端部を隣接する一方の側板部に揺動可能に支持し、他方の支持ピンは、他方の内板部の後端部を隣接する他方の側板部に揺動可能に支持し、一方の支持ピンと他方の支持ピンとの間に、ローラの外縁部が配されている。

40

## 【 0 0 2 1 】

50

メインアーム及びサブアームは、サブアームのみがカムに当接するものであってもよいが、サブアームがカムに当接し、メインアームが前記カムとは別のカムに当接するものであってもよい。後者の場合、メインアーム及びサブアームは、特に限定されないが、メインアームは、メインアームの幅方向に間隔をおいて並設された2枚の側板部を含み構成され、両側板部の間にサブアームが配され、両側板部の上端部に、前記カムとは別のカムに摺接する摺接部が形成され、各摺接部は、各側板部の先後中間部の上端部に突設された突起部が、左右外側に曲げられたものであることが好ましい。摺接部を簡単かつ軽量に形成することができるからである。なお、前記別のカムは、前記カムよりもリフト量が小さい低リフトカムであってもよいし、ベース円のみの休止カムであってもよい。

【発明の効果】

10

【0022】

本発明の可変動弁機構によれば、切換ピンがローラの中心部に挿通されているため、切換ピンがローラの中心線上に収まり、メインアーム及びサブアームがコンパクトになる。よって、上記Aの課題を解決することができる。

【0023】

また、サブアームの後端部を揺動可能に支持する支持ピンの中心がローラの中心よりも後方に位置するため、支持ピンの中心がローラの中心よりも先方に位置する場合に比べて、サブアームを支持したメインアームの揺動時の慣性質量が小さくなる。また、支持ピンの中心が被支持部の揺動中心よりも先方に位置するため、支持ピンの中心が被支持部の揺動中心と同位置又は側方若しくは上方に位置する場合に比べて、サブアームが先後方向に短くなり、サブアームが軽量かつ小型になる。よって、上記Bの課題を解決することができる。

20

【0024】

また、メインアームの被支持部は支持部材によって常に上方に浮くことなく支持されるので、支持部材によるメインアームの支持が不安定になる心配がない。よって、上記Cの課題を解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】実施例1の可変動弁機構を示す側面図である。

【図2】実施例1の可変動弁機構を示す側面断面図である。

30

【図3】実施例1の可変動弁機構のメインアーム及びサブアームを示す斜視図である。

【図4】(a)は実施例1の可変動弁機構を示す平面図、(b)は平面断面図である。

【図5】(a)は実施例1の可変動弁機構を示す背面図、(b)は背面断面図である。

【図6】(a)は実施例1の可変動弁機構の連結時を示す平面断面図、(b)は非連結時を示す平面断面図である。

【図7】(a)は実施例1の可変動弁機構の連結時を示す側面断面図、(b)は非連結時を示す側面断面図である。

【図8】(a)は実施例2の可変動弁機構を示す平面断面図、(b)は側面断面図である。

【図9】実施例3の可変動弁機構を示す側面断面図である。

40

【図10】実施例3の可変動弁機構のメインアーム及びサブアームを示す斜視図である。

【図11】(a)は実施例3の可変動弁機構を示す平面図、(b)は背面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例1】

【0026】

図1～図7に示す実施例1の内燃機関の可変動弁機構V1は、次に示す、リフトカム10と、ラッシュアジャスタ20と、メインアーム30と、サブアーム40と、切換装置50とを含み構成されている。なお、以下では、メインアーム30及びサブアーム40の幅方向の一方を右といい、他方を左というが、右と左とが反対であってもよい。

【0027】

50

[ リフトカム 10 ]

リフトカム 10 は、左右方向に延びるカムシャフト 18 に設けられており、内燃機関の回転に従いカムシャフト 18 と一体に回転する。このリフトカム 10 は、断面形状が真円形のベース円部 11 と、ベース円部 11 から突出したカムノーズ部 12 とを含み構成されている。

【 0028 】

[ ラッシュアジャスタ 20 ]

ラッシュアジャスタ 20 は、上方に開口した有底筒状のボディ 21 に、プランジャ 22 が上方に繰出可能かつ下方に退入可能に挿入されてなり、ボディ 21 の内底とプランジャ 22 の下端面との間に高圧油室 23 が形成され、プランジャ 22 の内側に低圧油室 24 が形成されている。そして、プランジャ 22 の下端面に、内部の低圧油室 24 から高圧油室 23 にオイルを流す貫通孔 25 が設けられるとともに、その下方に、プランジャ 22 が上方に繰り出す時に貫通孔 25 の下開口を開き、プランジャ 22 が下方に退入する時に貫通孔 25 の下開口を閉じる逆止弁 26 が取り付けられている。また、ボディ 21 の内周面とプランジャ 22 の外周面との間には、プランジャ 22 が退入する時に高圧油室 23 から低圧油室 24 にオイルをリークさせるリーク隙間 27 が形成されている。そして、プランジャ 22 の上端に、メインアーム 30 の被支持部 33 a を支持する半球状の支持部 22 a を備えている。

【 0029 】

[ メインアーム 30 ]

メインアーム 30 は、一のバルブ 7 のみを駆動する単弁駆動式のアームであり、また、サブアーム 40 の左右方向外側に配されるアウトアームであって、板金工法により成形されている。このメインアーム 30 は、左右方向に間隔をおいて並設された 2 本の側板部 31 R, 31 L と、両側板部 31 R, 31 L の先端部どうしを繋いだアーム先端部 32 と、両側板部 31 R, 31 L の後端部どうしを繋いだアーム後端部 33 とを含み構成されている。そして、アーム先端部 32 の下面には、バルブ 7 を下方に押圧して開くための押圧部 32 a が設けられている。また、アーム後端部 33 には、プランジャ 22 の半球状の支持部 22 a によって揺動可能かつ常に上方に浮くことなく支持される被支持部 33 a が設けられている。

【 0030 】

右側の側板部 31 R の長さ方向中間部には、取付孔 35 a が貫設され、その取付孔 35 a に有底筒状の第一筒状部材 35 が、開口部を左側に向けて底部が右方に突出する形で取り付けられている。そして、その第一筒状部材 35 の底部には、エア抜き孔 35 b が貫設されている。また、左側の側板部 31 L の長さ方向中間部には取付孔 36 a が貫設され、その取付孔 36 a に有底筒状の第二筒状部材 36 が、開口部を右側に向けて底部が左方に突出する形で取り付けられている。そして、その第二筒状部材 36 の底部には、切換装置 50 の後述する介在ピン 53 の先端部 53 a を左方に突出させるためのピン突出孔 36 b が貫設されている。

【 0031 】

両側板部 31 R, 31 L の押圧部 32 a よりも後方かつ第一筒状部材 35 及び第二筒状部材 36 よりも先方に位置する部分には、取付孔 37 a が貫設され、その取付孔 37 a にサブアーム 40 に上側から当接するストッパ 37 が取り付けられている。また、両側板部 31 R, 31 L の後端におけるアーム後端部 33 よりも上方には、ロストモーションスプリング 60 の後部 63 を支持するためのスプリング係止凹部 38, 38 が前方に凹む形で形成されている。また、両側板部 31 R, 31 L の第一筒状部材 35 及び第二筒状部材 36 よりも後方かつ被支持部 33 a よりも先方に位置する部分には、後述する支持ピン 47 を支持するための支持孔 34, 34 が貫設されている。

【 0032 】

[ サブアーム 40 ]

サブアーム 40 は、メインアーム 30 に並設されてメインアーム 30 の左右方向内側に

10

20

30

40

50

配されるインナームであって、板金工法により成形される。このサブアーム 40 は、メインアーム 30 の両側板部 31 R, 31 L の内側に左右方向に間隔をおいて並設された 2 枚の内板部 41 R, 41 L と、内板部 41 R, 41 L の先端部の下端どうしを繋ぐ底板部 42 とを含み構成されている。そして、その底板部 42 には、軽量化のための軽量化孔 42 a が貫設されている。

【0033】

両内板部 41 R, 41 L の先端部における底板部 42 の上方には、取付孔 43 a, 43 a が貫設され、その取付孔 43 a, 43 a に筒状のローラシャフト 43 が支持されるとともに、そのローラシャフト 43 に、ローラ 45 がベアリング 44, 44 を介して回転可能に支持され、そのローラ 45 がリフトカム 10 に当接している。そして、ローラ 45 の中心は、メインアーム 30 の押圧部 32 a よりも後方かつ被支持部 33 a の揺動中心よりも先方に位置している。

10

【0034】

両内板部 41 R, 41 L の後端部には、被支持孔 47 a, 47 a が貫設され、その被支持孔 47 a, 47 a とメインアーム 30 の支持孔 34, 34 とに一本の支持ピン 47 が挿通されることによって、両内板部 41 R, 41 L の後端部がメインアームの両側板部 31 R, 31 L に揺動可能に支持されている。その支持ピン 47 の両端は、メインアーム 30 の両側板部 31 R, 31 L の左右両側に突出しており、その支持ピン 47 の両端には筒状の抜止部材 48, 48 が外嵌されている。そして、支持ピン 47 の中心はローラ 45 の中心よりも後方かつ被支持部 33 a の揺動中心よりも先方に位置している。そして、側面視

20

【0035】

[ 切換装置 50 ]

切換装置 50 は、メインアーム 30 に対してサブアーム 40 を相対揺動不能に連結した連結状態とその連結を解除した非連結状態との間で切換を行う装置である。この切換装置 50 は、次に示す、第一切換ピン 51 と、第二切換ピン 52 と、介在ピン 53 と、変位装置 56 と、リターンズプリング 58 とを含み構成されている。

【0036】

第一切換ピン 51 は、有底筒状のピンであって、開口部を右側に向けて第一筒状部材 35 の内側に挿入されており、第一筒状部材 35 の内側とローラシャフト 43 の内側との間を跨ぐ連結位置と跨がない非連結位置との間で変位可能になっている。そして、底部には、エア抜き孔 51 a が貫設されている。第二切換ピン 52 は、筒状のピンであって、ローラシャフト 43 の内側に挿入されており、ローラシャフト 43 の内側と第二筒状部材 36 の内側とを跨ぐ連結位置と跨がない非連結位置との間で変位可能になっている。介在ピン 53 は、第二筒状部材 36 の内側に挿入されており、他の部分よりも径が小さくなった左側の先端部 53 a が、第二筒状部材 36 のピン突出孔 36 b から左方に突出可能になっている。よって、これら第一切換ピン 51、第二切換ピン 52 及び介在ピン 53 は、連結状態の時にはローラ 45 の中心部に挿通される。

30

【0037】

変位装置 56 は、介在ピン 53 の先端部 53 a をメインアーム 30 及びサブアーム 40 の左方外部から右方に付勢して、切換ピン 51, 52 を右方に変位させる装置である。この変位装置 56 は、メインアーム 30 及びサブアーム 40 の外部に設けられているため、メインアーム 30 及びサブアーム 40 のいずれとも共に揺動しない。この変位装置 56 は、介在ピン 53 の先端部 53 a に左方から当接する変位部 57 と、該変位部 57 を右方に付勢する本体部 (図示略) とを含み構成されている。なお、この変位装置 56 は、変位部 57 を油圧で右方に付勢する油圧式の装置であってもよいし、変位部 57 を磁力で右方に付勢する電磁式の装置であってもよい。リターンズプリング 58 は、第一筒状部材 35 の内底面と第一切換ピン 51 の内底面との間に介装されており、復元力で第一切換ピン 51 を左方に付勢する。

40

50

## 【 0 0 3 8 】

## [ ロストモーションスプリング 6 0 , 6 0 ]

ロストモーションスプリング 6 0 , 6 0 は、非連結状態の時にサブアーム 4 0 をリフトカム 1 0 に追従されるためのバネであって、メインアーム 3 0 の右方及び左方に、それぞれ 1 つずつ取り付けられている。各ロストモーションスプリング 6 0 は、コイル状に形成されたコイル部 6 2 と、そのコイル部 6 2 から先方に延びた先部 6 1 と後方に延びた後部 6 3 とを含み構成されている。そして、各ロストモーションスプリング 6 0 のコイル部 6 2 は、抜止部材 4 8 の外周側に外嵌され、先部 6 1 は、サブアーム 4 0 の内板部 4 1 R , 4 1 L の下面に当接して該下面を上方に付勢し、後部 6 3 は、メインアーム 3 0 の後端部のスプリング係止凹部 3 8 に係入してそのスプリング係止凹部 3 8 の上面を上方に付勢している。それにより、ロストモーションスプリング 6 0 , 6 0 は、連結状態の時は、サブアーム 4 0 を切換ピン 5 1 , 5 2 を介してメインアーム 3 0 に押し付け、非連結状態の時は、サブアーム 4 0 をリフトカム 1 0 に押し付ける。

10

## 【 0 0 3 9 】

次に、内燃機関の運転時の様子を、[ 1 ] 連結状態の時と、[ 2 ] 非連結状態の時に分けて以下に説明する。

## 【 0 0 4 0 】

## [ 1 ] 連結状態の時

連結状態の時には、図 6 ( a ) に示すように、変位装置 5 6 の変位部 5 7 が介在ピン 5 3 を右方に付勢しないことによって、第一切換ピン 5 1、第二切換ピン 5 2 及び介在ピン 5 3 がリターンスプリング 5 8 の復元力によってローラ 4 5 の中心線上で左方に変位し、第一切換ピン 5 1 及び第二切換ピン 5 2 がそれぞれ連結位置に配される。それによって、メインアーム 3 0 に対してサブアーム 4 0 が相対揺動不能になる。そのため、図 7 ( a ) に示すように、メインアーム 3 0 とサブアーム 4 0 とが一体的に揺動してバルブ 7 を駆動する。

20

## 【 0 0 4 1 】

## [ 2 ] 非連結状態の時

非連結状態の時には、図 6 ( b ) に示すように、変位装置 5 6 の変位部 5 7 が介在ピン 5 3 を右方に付勢することによって、第一切換ピン 5 1、第二切換ピン 5 2 及び介在ピン 5 3 がリターンスプリング 5 8 の復元力に抗してローラ 4 5 の中心線上で右方に変位し、第一切換ピン 5 1 及び第二切換ピン 5 2 がそれぞれ非連結位置に配される。それによって、メインアーム 3 0 に対してサブアーム 4 0 が相対揺動可能になる。そのため、図 7 ( b ) に示すように、サブアーム 4 0 のみが支持ピン 4 7 を中心に揺動 ( 空振 ) して、バルブ 7 の駆動が休止する。

30

## 【 0 0 4 2 】

本実施例 1 によれば、次の [ A ] ~ [ G ] の効果を得ることができる。

[ A ] 第一切換ピン 5 1、第二切換ピン 5 2 及び介在ピン 5 3 がローラ 4 5 の中心部に挿通されているため、それらのピン 5 1 , 5 2 , 5 3 がローラの中心線上に収まりメインアーム 3 0 及びサブアーム 4 0 がコンパクトになる。

## 【 0 0 4 3 】

[ B ] サブアーム 4 0 の後端部を揺動可能に支持する支持ピン 4 7 の中心がローラ 4 5 の中心よりも後方に位置するため、支持ピン 4 7 の中心がローラ 4 5 の中心よりも先方に位置する場合に比べて、サブアーム 4 0 を支持したメインアーム 3 0 の揺動時の慣性質量が小さくなる。また、支持ピン 4 7 の中心が被支持部 3 3 a の揺動中心よりも先方に位置するため、支持ピン 4 7 の中心が被支持部 3 3 a の揺動中心と同位置又は側方若しくは上方に位置する場合に比べて、サブアーム 4 0 が前後方向に短くなり、サブアーム 4 0 が軽量かつ小型になる。

40

## 【 0 0 4 4 】

[ C ] メインアーム 3 0 の被支持部 3 3 a は、プランジャ 2 2 の半球状の支持部 2 2 a によって常に上方に浮くことなく支持されるので、メインアーム 3 0 の支持が不安定になる

50

心配がない。

【 0 0 4 5 】

[ D ] ブランジャ 2 2 の半球状の支持部 2 2 a に支持される被支持部 3 3 a が、内側のサブアーム 4 0 ではなく、外側のメインアーム 3 0 に設けられているため、内側のサブアーム 4 0 の左右方向の幅を被支持部 3 3 a の直径よりも所定量以上広くしななければならないといった制約がなく、外側のメインアーム 3 0 の左右方向の幅を被支持部 3 3 a の直径よりも所定量以上広くすればよいだけなので、メインアーム 3 0 及びサブアーム 4 0 を左右方向に小型化することができる。

【 0 0 4 6 】

[ E ] 変位装置 5 6 がメインアーム 3 0 及びサブアーム 4 0 の外部に設けられているので、内部に設けられる場合に比べてメインアーム 3 0 及びサブアーム 4 0 が軽量かつ小型になる。また、変位装置 5 6 がメインアーム 3 0 の外部に設けられているので、メインアーム 3 0 が左右方向に小さくなり、メインアーム 3 0 を単弁駆動式のアームにすることができるようになる。

10

【 0 0 4 7 】

[ F ] メインアーム 3 0 は単弁駆動式のアームであるので、2つのバルブ 7 , 7 に対して2つのメインアーム 3 0 , 3 0 を設けることで、2つのバルブ 7 , 7 を別々の駆動量及びタイミングで駆動できるようになるとともに、2つのバルブ 7 , 7 間で2つのバルブクリアランスのバランス調整をしなくても、2つのバルブクリアランスを各ラッシュアジャスタ 2 0 , 2 0 によって別々に自動調整できるようになる。

20

【 0 0 4 8 】

[ G ] メインアーム 3 0 は、板金工法で成形され、2枚の側板部 3 1 R , 3 1 L とアーム先端部 3 2 とアーム後端部 3 3 とから構成されているので、軽量かつ小型になる。また、サブアーム 4 0 は、板金工法で成形され、2枚の内板部 4 1 R , 4 1 L と底板部 4 2 とから構成されているので、軽量かつ小型になる。また、ロストモーションスプリング 6 0 は、メインアーム 3 0 及びサブアーム 4 0 の外側に配されているので、これによってもメインアーム 3 0 及びサブアーム 4 0 が軽量かつ小型になる。

【 実施例 2 】

【 0 0 4 9 】

図 8 に示す実施例 2 の内燃機関の可変動弁機構 V 2 は、実施例 1 と比較して、ローラ 4 5 と被支持部 3 3 a との間の先後方向の間隔が狭い点、及び支持ピン 4 7 が、右側の支持ピン 4 7 R と左側の支持ピン 4 7 L とに分割形成されており、右側の支持ピン 4 7 R と左側の支持ピン 4 7 L との間に、ローラ 4 5 の外縁部が配されている点で相違し、その他の点で同様である。

30

【 0 0 5 0 】

詳しくは、右側の支持ピン 4 7 R は、サブアーム 4 0 の右側の内板部 4 1 R の被支持孔 4 7 a とメインアーム 3 0 の右側の側板部 3 1 R の支持孔 3 4 とに跨って挿入されることにより、右側の内板部 4 1 R の後端部を右側の側板部 3 1 R に揺動可能に支持している。また、左側の支持ピン 4 7 L は、サブアーム 4 0 の左側の内板部 4 1 L の被支持孔 4 7 a とメインアーム 3 0 の左側の側板部 3 1 L の支持孔 3 4 とに跨って挿入されることにより、左側の内板部 4 1 L の後端部を左側の側板部 3 1 L に揺動可能に支持している。そして、側面視で、支持ピン 4 7 R , 4 7 L の中心から被支持部 3 3 a の揺動中心までの距離 L 1 が、支持ピン 4 7 R , 4 7 L の中心からローラ 4 5 の中心までの距離 L 2 の 0 . 9 ~ 1 . 1 倍程度となっている。

40

【 0 0 5 1 】

本実施例 2 によれば、ローラ 4 5 と被支持部 3 3 a との間の先後方向の間隔が狭くてローラ 4 5 と被支持部 3 3 a との間に実施例 1 のような一本の支持ピン 4 7 を通すスペースがない場合にも対応できる。

【 実施例 3 】

【 0 0 5 2 】

50

図 9 ~ 図 11 に示す実施例 3 の内燃機関の可変動弁機構 V 3 は、実施例 1 と比較して、カムシャフト 18 のリフトカム 10 の左方及び右方に、リフトカム 10 よりもリフト量が小さい低リフトカム 15, 15 を備え、メインアーム 30 の各側板部 31R, 31L の上端部に低リフトカム 15, 15 に当接する摺接部 39, 39 を備えている点で相違し、その他の点で同様である。

【0053】

詳しくは、各低リフトカム 15 は、断面形状が真円形のベース円部 16 と、該ベース円部 16 から突出したカムノーズ部 17 とを含み構成されている。また、各摺接部 39 は、各側板部 31R, 31L の先後中間部の上端部に突設された突起部が、板金プレス工法により左右外側に曲げ加工されてなり、上面には必要に応じて表面処理が追加されている。

10

【0054】

本実施例 3 によれば、低リフトカム 15, 15 があるため、非連結状態の時にも休止状態とはならず、連結状態の時よりも小さいリフト量でバルブを駆動する低リフト駆動状態となる。そのため、実施例 1 のように駆動状態と休止状態との間で切換を行うのではなく、高リフト駆動状態と低リフト駆動状態との間で切換を行いたい場合に採用することができる。

【0055】

なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、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。

【符号の説明】

20

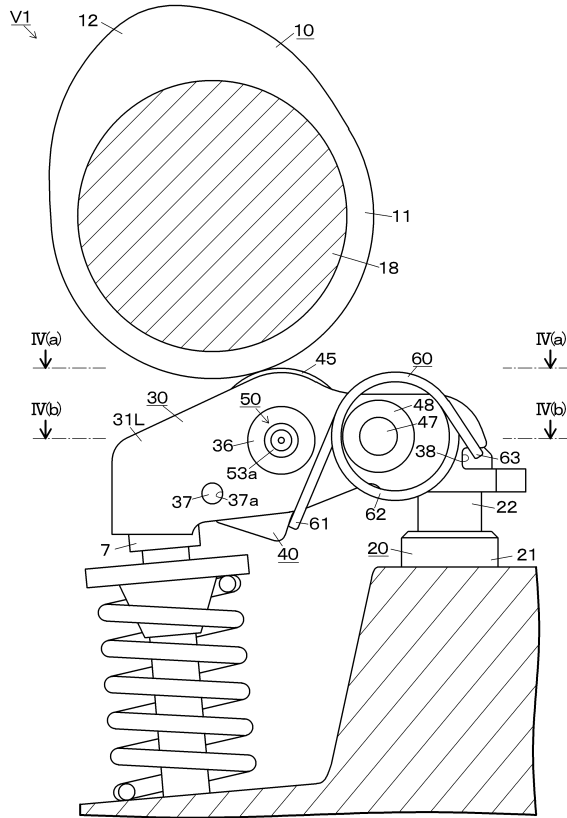
【0056】

- 7       バルブ
- 10      リフトカム
- 15      低リフトカム
- 20      ラッシュアジャスタ
- 22      プランジャ
- 22 a    支持部
- 30      メインアーム
- 31 R    右側の側板部
- 31 L    左側の側板部
- 32      アーム先端部
- 32 a    押圧部
- 33      アーム後端部
- 33 a    被支持部
- 40      サブアーム
- 41 R    右側の内板部
- 41 L    左側の内板部
- 45      ローラ
- 47      支持ピン
- 47 R    右側の支持ピン
- 47 L    左側の支持ピン
- 51      第一切換ピン
- 52      第二切換ピン
- 56      変位装置
- V 1     可変動弁機構 (実施例 1)
- V 2     可変動弁機構 (実施例 2)
- V 3     可変動弁機構 (実施例 3)

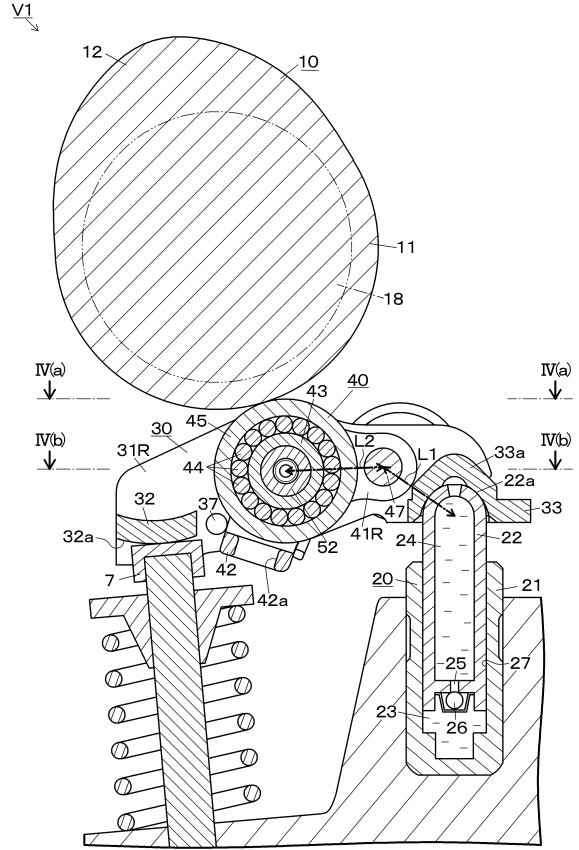
30

40

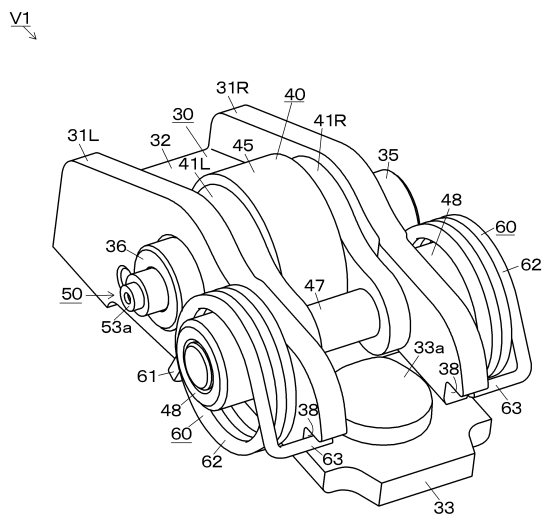
【図 1】



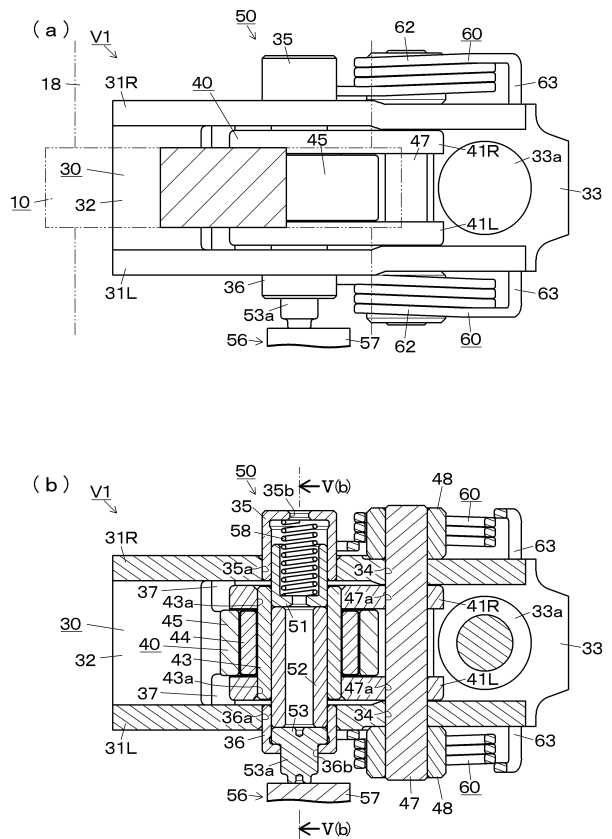
【図 2】



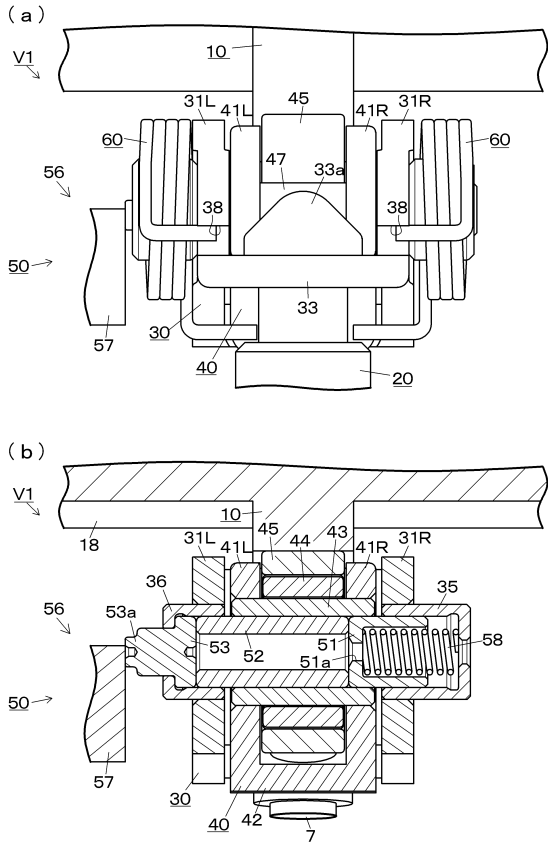
【図 3】



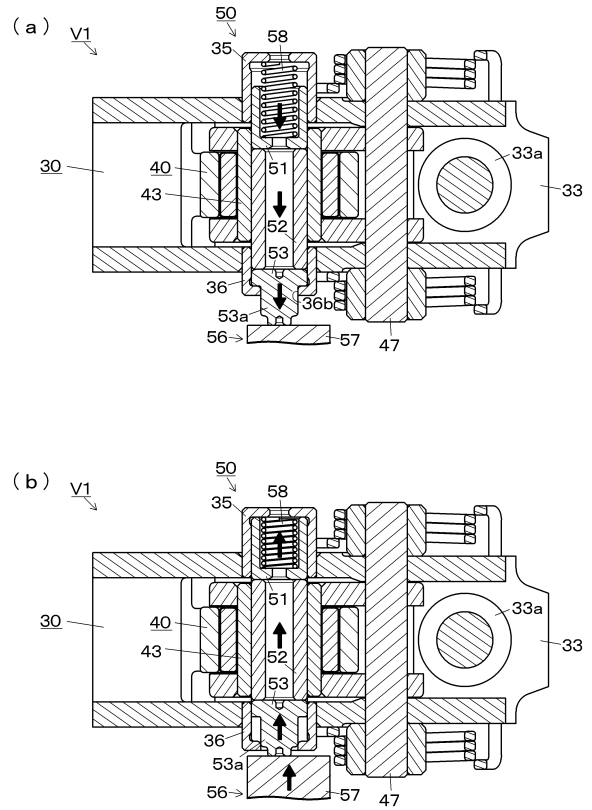
【図 4】



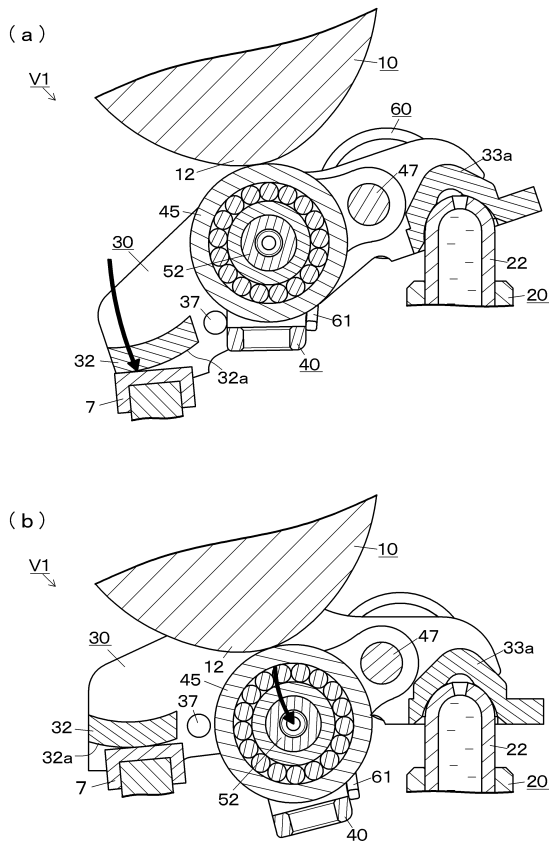
【図5】



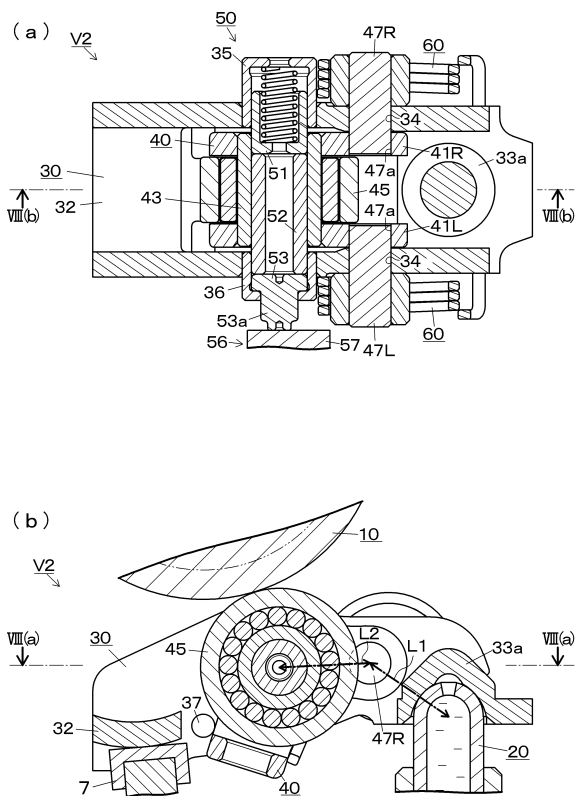
【図6】



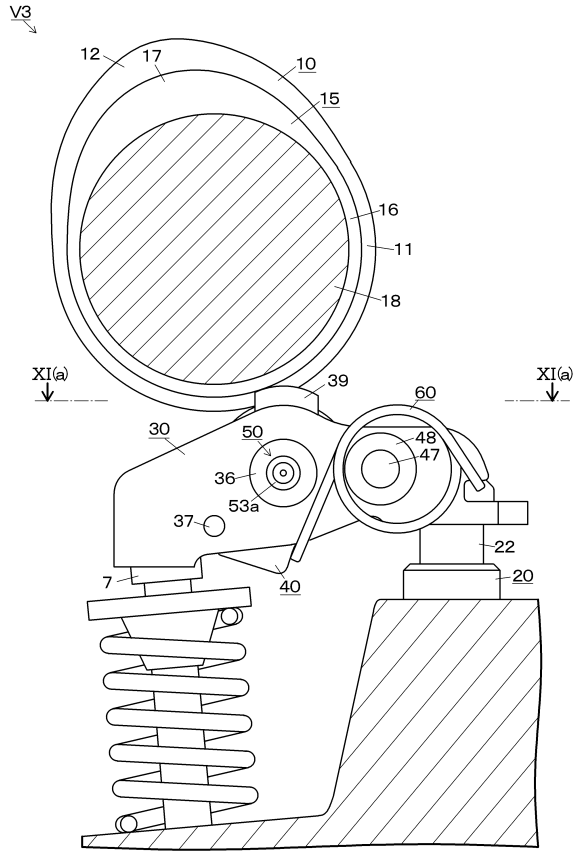
【図7】



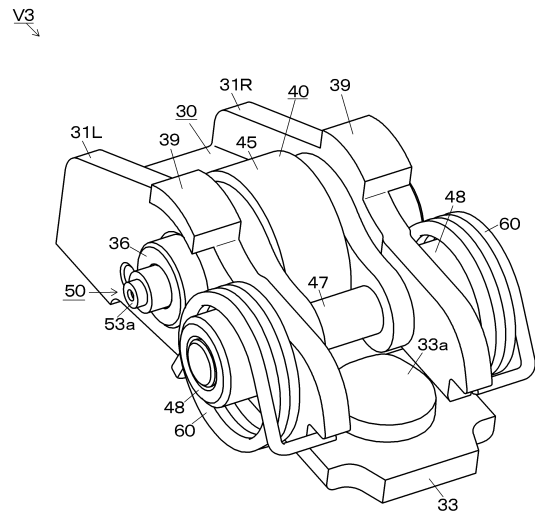
【図8】



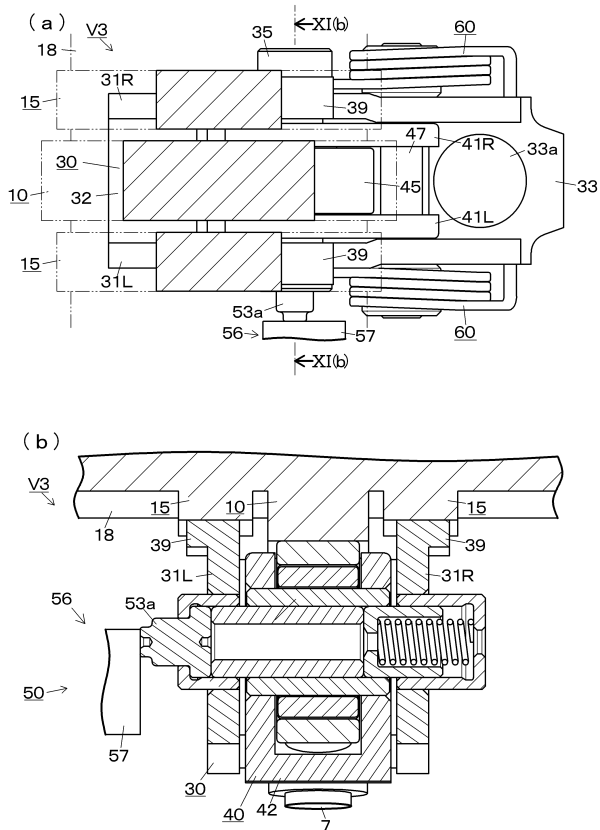
【図9】



【図10】



【図11】



---

フロントページの続き

(72)発明者 前迫 貴之

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 稲村 正義

(56)参考文献 特開2009-047111(JP, A)

米国特許出願公開第2005/0132990(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 13/00