

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-71204

(P2010-71204A)

(43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.

F 0 1 L 13/00 (2006.01)

F I

F 0 1 L 13/00 3 O 1 W

F 0 1 L 13/00 3 O 1 V

テーマコード (参考)

3 G 0 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-240091 (P2008-240091)
 (22) 出願日 平成20年9月18日 (2008.9.18)

(71) 出願人 000185488
 株式会社オティックス
 愛知県西尾市中畑町浜田下1 O 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1 O 番地 株式
 会社オティックス内
 (72) 発明者 本杉 勝彦
 愛知県西尾市中畑町浜田下1 O 番地 株式
 会社オティックス内
 F ターム (参考) 3G018 AB04 AB17 BA04 BA13 BA15
 CB02 DA05 DA14 DA18 DA24
 FA03 FA06 GA02 GA03

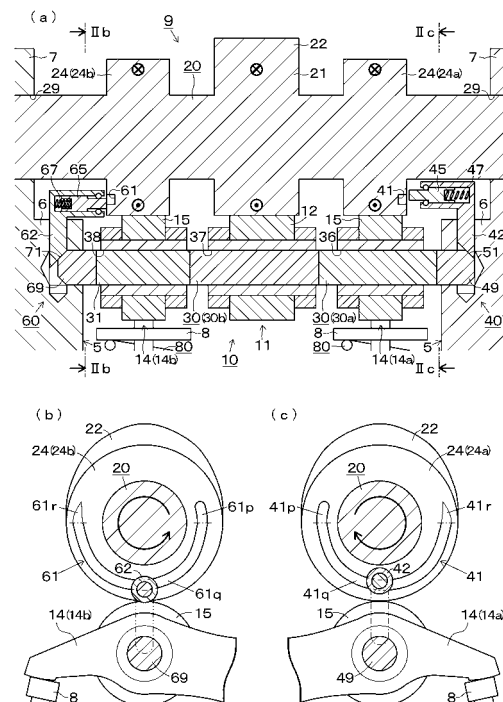
(54) 【発明の名称】 可変動弁機構

(57) 【要約】

【課題】バルブの駆動状態の切換の応答性を良くする。

【解決手段】可変動弁機構9の切換機構は、入力部材11と出力部材14a, 14b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設けられた連結ピン30a, 30bと、カムシャフト20に設けられたいずれかの回転カム24aの一方側の側面と連結ピン30a, 30bとの間に設けられ、該カムシャフト20が該一方側に変位した際には、該側面から該回転カム24aの回転力を入力して該回転力を動力に該連結ピン30a, 30bを連結位置に駆動する連結駆動機構40と、カムシャフト20に設けられたいずれかの回転カム24bの他方側の側面と連結ピン30a, 30bとの間に設けられ、該カムシャフト20が該他方側に変位した際には、該側面から該回転カム24bの回転力を入力して該回転力を動力に該連結ピン30a, 30bを非連結位置に駆動する連結解除機構60とを含み構成されている。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力部材（１１）とバルブ（８）に当接する出力部材（１４）とを備えたロッカアーム（１０）と、前記入力部材を駆動する入力部用回転カム（２１）を含む一又は複数の回転カムが設けられたカムシャフト（２０）と、前記入力部材と前記出力部材とを相対変位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切換機構とを含み構成され、前記切換により前記バルブの駆動状態を変更する可変動弁機構において、

前記カムシャフト（２０）は、該カムシャフトの長さ方向に変位可能に構成され、

前記切換機構は、前記入力部材と前記出力部材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設けられた連結ピン（３０）と、

前記カムシャフトに設けられたいずれかの回転カムの該カムシャフトの長さ方向一方側の側面と前記連結ピンとの間に設けられ、該カムシャフトが該長さ方向一方に変位した際には、該一方側の側面から該回転カムの回転力を入力して該回転力を動力に該連結ピンを前記連結位置に駆動する連結駆動機構（４０）と、

前記カムシャフトに設けられたいずれかの回転カムの該カムシャフトの長さ方向他方側の側面と前記連結ピンとの間に設けられ、該カムシャフトが該長さ方向他方に変位した際には、該他方側の側面から該回転カムの回転力を入力して該回転力を動力に該連結ピンを前記非連結位置に駆動する連結解除機構（６０）とを含み構成されたことを特徴とする可変動弁機構。

【請求項 2】

前記連結駆動機構（４０）は、前記一方側の側面に凹設された、前記カムシャフトの周方向に延び該周方向に進むに従い該カムシャフトの径方向にずれる連結駆動溝（４１）と、前記カムシャフトが該カムシャフトの長さ方向一方に変位した際には、前記連結駆動溝に該長さ方向一方側から係合して、該連結駆動溝が凹設された前記回転カムの回転に伴い前記カムシャフトの径方向に変位する連結駆動部材（４２）と、前記連結駆動部材の前記径方向への変位力を前記連結ピンに前記連結位置方向への変位力に変えて伝える連結駆動力変換機構（５１）とを含み構成され、

前記連結解除機構（６０）は、前記他方側の側面に凹設された、前記カムシャフトの周方向に延び該周方向に進むに従い該カムシャフトの径方向にずれる連結解除溝（６１）と、前記カムシャフトが該カムシャフトの長さ方向他方に変位した際には、前記連結解除溝に該長さ方向他方側から係合して、該連結解除溝が凹設された前記回転カムの回転に伴い前記カムシャフトの径方向に変位する連結解除部材（６２）と、前記連結解除部材の前記径方向への変位力を前記連結ピンに前記非連結位置方向への変位力に変えて伝える連結解除力変換機構（７１）とを含み構成された請求項 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、内燃機関の運転状況に応じてバルブの駆動状態を変更する可変動弁機構に関する。

【背景技術】

【０００２】

この種の可変動弁機構の中には、図 10 及び図 11 に示す従来例（引用文献 1）の可変動弁機構 90 のように、入力部材 92 とバルブ 8，8 に当接する出力部材 93，93 とを備えたロッカアーム 91 と、入力部材 92 を駆動する入力部用回転カム 95 を含む複数の回転カムが設けられたカムシャフト 94 と、入力部材 92 と出力部材 93，93 とを相対変位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切換機構 96 とを含み構成され、該切換によりバルブ 8，8 の駆動状態を変更するものがある。

【０００３】

詳しくは、その切換機構 96 は、入力部材 92 と出力部材 93，93 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設けられた連結ピン 97，97 と、連結ピ

10

20

30

40

50

ン 97, 97 を油圧で連結位置に駆動する油圧機構 98 と、連結ピン 97, 97 を非連結位置に駆動するリターンスプリング 99, 99 とを含み構成されている。

【特許文献 1】特開 2006-299916 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、このように、油圧機構 98 の油圧及びリターンスプリング 99, 99 の復元力で連結ピン 97, 97 を駆動してバルブ 8, 8 の駆動状態の切換を行ったのでは、該切換の応答性に優れず、ドライバビリティ（運転のし心地）の低下に繋がるおそれがある。

【0005】

そこで、バルブの駆動状態の切換の応答性を良くすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の可変動弁機構は、入力部材とバルブに当接する出力部材とを備えたロッカアームと、前記入力部材を駆動する入力部用回転カムを含む一又は複数の回転カムが設けられたカムシャフトと、前記入力部材と前記出力部材とを相対変位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切換機構とを含み構成され、前記切換により前記バルブの駆動状態を変更する可変動弁機構において、前記カムシャフトは、該カムシャフトの長さ方向に変位可能に構成され、前記切換機構は、前記入力部材と前記出力部材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設けられた連結ピンと、前記カムシャフトに設けられたいずれかの回転カムの該カムシャフトの長さ方向一方側の側面と前記連結ピンとの間に設けられ、該カムシャフトが該長さ方向一方に変位した際には、該一方側の側面から該回転カムの回転力を入力して該回転力を動力に該連結ピンを前記連結位置に駆動する連結駆動機構と、前記カムシャフトに設けられたいずれかの回転カムの該カムシャフトの長さ方向他方側の側面と前記連結ピンとの間に設けられ、該カムシャフトが該長さ方向他方に変位した際には、該他方側の側面から該回転カムの回転力を入力して該回転力を動力に該連結ピンを前記非連結位置に駆動する連結解除機構とを含み構成されたことを特徴とする。

【0007】

前記バルブの駆動状態の変更は、特に限定されないが、バルブの駆動を実行する実行状態と、バルブの駆動を休止する休止状態との間で変更する場合や、バルブを比較的大きいリフト量で駆動する高リフト状態と、バルブを比較的小さいリフト量で駆動する低リフト状態との間で変更する場合が例として挙げられる。

【0008】

前記連結駆動機構及び前記連結解除機構は、いずれの回転カムの側面と前記連結ピンとの間に設けられてもよいが、次の [1] ~ [3] の場合が例として挙げられる。

[1] 前記入力部用回転カムの側面と前記連結ピンとの間に、前記連結駆動機構又は前記連結解除機構が設けられている場合

[2] 前記カムシャフトには、前記ロッカアームに当接しない補助用回転カムが設けられ、該補助用回転カムの側面と前記連結ピンとの間に、前記連結駆動機構又は前記連結解除機構が設けられている場合。

[3] 前記カムシャフトには、前記出力部材に当接する出力部用回転カムが設けられ、該出力部用回転カムの側面と前記連結ピンとの間に、前記連結駆動機構又は連結解除機構が設けられている場合。ここで、前記出力部用回転カムは、出力部材を駆動する駆動用のカムであってもよいし、出力部材を駆動しない非駆動用のカム（丸カム）であってもよい。

【0009】

前記連結駆動機構は、特に限定されないが、前記一方側の側面に凹設された、前記カムシャフトの周方向に延び該周方向に進むに従い該カムシャフトの径方向にずれる連結駆動溝と、前記カムシャフトが該カムシャフトの長さ方向一方に変位した際には、前記連結駆動溝に該長さ方向一方側から係合して、該連結駆動溝が凹設された前記回転カムの回転に

10

20

30

40

50

伴い前記カムシャフトの径方向に変位する連結駆動部材と、前記連結駆動部材の前記径方向への変位力を前記連結ピンに前記連結位置方向への変位力に変えて伝える連結駆動力変換機構とを含み構成されていることが好ましい。

【0010】

前記連結解除機構は、特に限定されないが、前記他方側の側面に凹設された、前記カムシャフトの周方向に延び該周方向に進むに従い該カムシャフトの径方向にずれる連結解除溝と、前記カムシャフトが該カムシャフトの長さ方向他方に変位した際には、前記連結解除溝に該長さ方向他方側から係合して、該連結解除溝が凹設された前記回転カムの回転に伴い前記カムシャフトの径方向に変位する連結解除部材と、前記連結解除部材の前記径方向への変位力を前記連結ピンに前記非連結位置方向への変位力に変えて伝える連結解除力変換機構とを含み構成されていることが好ましい。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、回転カムの回転力を動力に連結ピンを駆動してバルブの駆動状態の切換を行うため、油圧及びリターンスプリングの復元力で連結ピンを駆動して該切換を行う従来例に比べ、該切換の応答性を良くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の可変動弁機構9は、入力部材11とバルブ8、8に当接する出力部材14a、14bとを備えたロッカアーム10と、入力部材11を駆動する入力部用回転カム21を含む一又は複数の回転カムが設けられたカムシャフト20と、入力部材11と出力部材14a、14bとを相対変位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切換機構とを含み構成されている。そして、該切換によりバルブ8、8の駆動状態を変更する。

20

【0013】

詳しくは、カムシャフト20は、該カムシャフト20の長さ方向に変位可能に構成されている。また、切換機構は、入力部材11と出力部材14a、14b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設けられた連結ピン30a、30bと、カムシャフト20に設けられたいずれかの回転カム24aの該カムシャフト20の長さ方向一方側の側面と連結ピン30a、30bとの間に設けられ、該カムシャフト20が該長さ方向一方に変位した際には、該一方側の側面から該回転カム24aの回転力を入力して該回転力を動力に該連結ピン30a、30bを連結位置に駆動する連結駆動機構40と、カムシャフト20に設けられたいずれかの回転カム24bの該カムシャフト20の長さ方向他方側の側面と連結ピン30a、30bとの間に設けられ、該カムシャフト20が該長さ方向他方に変位した際には、該他方側の側面から該回転カム24bの回転力を入力して該回転力を動力に該連結ピン30a、30bを非連結位置に駆動する連結解除機構60とを含み構成されている。

30

【0014】

ここで、連結駆動機構40は、回転カム24aの一方側の側面に凹設された、カムシャフト20の周方向に延び該周方向に進むに従い該カムシャフト20の径方向にずれる連結駆動溝41と、カムシャフト20がその長さ方向一方に変位した際には、連結駆動溝41に該長さ方向一方側から係合して、該連結駆動溝41が凹設された回転カム24aの回転に伴いカムシャフト20の径方向に変位する連結駆動部材42と、連結駆動部材42の該径方向への変位力を連結ピン30a、30bに連結位置方向への変位力に変えて伝える連結駆動力変換機構51とを含み構成されている。

40

【0015】

また、連結解除機構60は、回転カム24bの他方側の側面に凹設された、カムシャフト20の周方向に延び該周方向に進むに従い該カムシャフト20の径方向にずれる連結解除溝61と、カムシャフト20がその長さ方向他方に変位した際には、連結解除溝61に該長さ方向他方側から係合して、該連結解除溝61が凹設された回転カム24bの回転に

50

伴いカムシャフト 20 の径方向に変位する連結解除部材 62 と、連結解除部材 62 の該径方向への変位力を連結ピン 30a, 30b に非連結位置方向への変位力に変えて伝える連結解除力変換機構 71 とを含み構成されている。

【実施例】

【0016】

図 1 ~ 図 7 に示す本実施例の可変動弁機構 9, 9... は、各 2 本の吸気用のバルブ 8, 8 に対して一つずつ設けられており、各可変動弁機構 9 は、該 2 本のバルブ 8, 8 の最大リフト量を連続的に変更する。この可変動弁機構 9 は、次に示すロッカアーム 10 とカムシャフト 20 と連結ピン 30, 30 と連結駆動機構 40 と連結解除機構 60 とバルブスプリング 80, 80 とを含み構成されている。そして、連結ピン 30, 30 と連結駆動機構 40 と連結解除機構 60 とが、ロッカアーム 10 の状態を切り換える切換機構を構成している。なお、以下においては、便宜上、カムシャフト 20 の長さ方向一方を右方とし、長さ方向他方を左方としているが、右方と左方とが反対であってもよい。

10

【0017】

[ロッカアーム 10]

ロッカアーム 10 は、入力部材 11 とその左右両側に設けられた一对の出力部材 14, 14 とからなり、これら入力部材 11 と出力部材 14, 14 とは、左右方向に延びるロッカシャフト 19 を介して一对のラッシュアジャスタ 17, 17 に揺動可能に支持されている。

【0018】

20

入力部材 11 は、基端部がロッカシャフト 19 に揺動可能に軸支されており、先端部に回転ローラ 12 を備えている。また、該入力部材 11 とシリンダヘッド 4 との間には、該入力部材 11 をカムシャフト 20 方向に押圧するロストモーションスプリング 13 が取り付けられている。

【0019】

一对の出力部材 14, 14 は、入力部材 11 の右方に設けられた右側の出力部材 14a と、左方に設けられた左側の出力部材 14b とからなる。各出力部材 14 は、入力部材 11 よりも長さ方向に長く、基端部がロッカシャフト 19 に揺動可能に軸支されており、長さ方向中間部に回転ローラ 15 を備え、先端部がバルブ 8 に当接している。

【0020】

30

一对のラッシュアジャスタ 17, 17 は、左右方向に間隔をおいて並設された一对の油圧式のラッシュアジャスタであって、それらのプランジャ 18, 18 の先端部に設けられた支持穴 (図示略) にロッカシャフト 19 が挿入されることによって、該ロッカシャフト 19 を支持している。

【0021】

[カムシャフト 20]

カムシャフト 20 は、複数の可変動弁機構 9, 9... に共通の左右方向に延びる一本のシャフトである。このカムシャフト 20 は、左右方向に間隔おいて並設された立壁部 5, 5... の先部 7, 7... に設けられた支持穴 29, 29... に挿入されることによって、該カムシャフト 20 の周方向に回転可能及び長さ方向に変位可能に支持されている。そして、このカムシャフト 20 には、入力部材 11 の回転ローラ 12 に当接する入力部用回転カム 21 と、一对の出力部材 14, 14 の回転ローラ 15, 15 に当接する一对の出力部用回転カム 24, 24 とが設けられている。このカムシャフト 20 は、その基端部 28 にクランクシャフト (図示略) が電動 VVT (図示略) を介して連結されており、該クランクシャフトの回転力が伝えられると回転する。また、電動 VVT は、クランクシャフトに対するカムシャフト 20 の回転位相を変更可能に、かつ、該カムシャフト 20 をその長さ方向に駆動可能に構成されている。

40

【0022】

入力部用回転カム 21 は、入力部材 11 を駆動するための駆動用のカムであって、駆動用のカムノーズ 22 を備えている。

50

【 0 0 2 3 】

一对の出力部用回転カム 2 4 , 2 4 は、右側の出力部材 1 4 a に当接する右側の出力部用回転カム 2 4 a と、左側の出力部材 1 4 b に当接する左側の出力部用回転カム 2 4 b とからなる。各出力部用回転カム 2 4 は、断面形状が真円形の丸カムであって、出力部材 1 4 に当接することによって該出力部材 1 4 がばたつくのを防止する。

【 0 0 2 4 】

[連結ピン 3 0 , 3 0]

連結ピン 3 0 , 3 0 は、入力部材 1 1 と右側の出力部材 1 4 a 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設けられた第一連結ピン 3 0 a と、入力部材 1 1 と左側の出力部材 1 4 b 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設けられた第二連結ピン 3 0 b とを含む。詳しくは、右側の出力部材 1 4 a のその回転ローラ 1 5 の軸心部分には、左右方向に延びる第一ピン穴 3 6 が貫設され、入力部材 1 1 のその回転ローラ 1 2 の軸心部分には、第一ピン穴 3 6 の左延長線上に延びる第二ピン穴 3 7 が貫設され、左側の出力部材 1 4 b のその回転ローラ 1 5 の軸心部分には、第二ピン穴 3 7 の左延長線上に延びる第三ピン穴 3 8 が貫設されている。そして、第一ピン穴 3 6 に、第一連結ピン 3 0 a が、該第一ピン穴 3 6 とその隣の第二ピン穴 3 7 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挿入され、第二ピン穴 3 7 に、第二連結ピン 3 0 b が、該第二ピン穴 3 7 とその隣の第三ピン穴 3 8 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挿入されている。また、第三ピン穴 3 8 には、介在ピン 3 1 が挿入されている。そして、第一連結ピン 3 0 a の右端は、ロッカアーム 1 0 の右側面から右方に突出し、該第一連結ピン 3 0 a の左端には、第二連結ピン 3 0 b の右端が当接し、該第二連結ピン 3 0 b の左端には、介在ピン 3 1 の右端が当接し、該介在ピン 3 1 の左端は、ロッカアーム 1 0 の左側面から左方に突出している。

【 0 0 2 5 】

[連結駆動機構 4 0]

連結駆動機構 4 0 は、右側の出力部用回転カム 2 4 a の右側面と第一連結ピン 3 0 a の右端面との間に設けられている。この連結駆動機構 4 0 は、次に示す連結駆動溝 4 1 と連結駆動部材 4 2 と連結駆動ピン 4 9 と連結駆動力変換機構 5 1 とを含み構成されている。

【 0 0 2 6 】

連結駆動溝 4 1 は、右側の出力部用回転カム 2 4 a の右側面に凹設されており、基端側から先端側にみてカムシャフト 2 0 の回転方向の反対方向に延びる入口部 4 1 p と、該入口部 4 1 p の先端からカムシャフト 2 0 の回転方向の反対方向に延び該回転方向の反対方向に進むに従い該カムシャフト 2 0 の径方向外方にずれる駆動部 4 1 q と、該駆動部 4 1 q の先端からカムシャフト 2 0 の回転方向の反対方向に延び該回転方向の反対方向に進むに従い深さが浅くなる出口部 4 1 r とを含み構成されている。そして、駆動部 4 1 q は、入力部用回転カム 2 1 のカムノーズ 2 2 と位相が重ならない位置に設けられている。なお、図 2 (b) の一点鎖線は、入口部 4 1 p と駆動部 4 1 q との境界線及び駆動部 4 1 q と出口部 4 1 r との境界線を示している。

【 0 0 2 7 】

連結駆動部材 4 2 は、右側の出力部用回転カム 2 4 a の右方に設けられており、カムシャフト 2 0 の径方向に変位可能に支持された被支持部 4 3 と、連結駆動溝 4 1 に右方から係合する係合ピン 4 5 を備えた係合部 4 4 とからなる。詳しくは、被支持部 4 3 は、カムシャフト 2 0 の径方向に延びており、また、右側の出力部用回転カム 2 4 a の右方に隣接する立壁部 5 のその先部 7 よりも太くなった基部 6 には、該基部 6 のカムシャフト 2 0 の径方向内方側の端面から該カムシャフト 2 0 の径方向外方に延びる径方向穴 5 8 が設けられており、該径方向穴 5 8 に、被支持部 4 3 がその穴の長さ方向に変位可能に挿入されている。また、係合部 4 4 は、左方に開口した左右方向に延びる有底筒状に設けられ、その有底筒の左右方向に延びる筒穴 4 6 に係合ピン 4 5 がその穴の長さ方向に変位可能に挿入されている。そして、該筒穴 4 6 の底面と係合ピン 4 5 の右端面 (基端面) との間には、該係合ピン 4 5 を左方に付勢するためのバネ 4 7 が介装されている。また、該係合ピン 4

5の右端側（基端側）は左端側（先端側）よりも太くなっており、筒穴46の左端部（開口端部）の内周面には、係合ピン45の該太くなった右端側（基端側）に当接することによって該係合ピン45が左方に抜け落ちるのを防止するための抜け落ち防止部材として、リング48が取り付けられている。

【0028】

連結駆動ピン49は、左右方向に変位可能に支持されており、その右端部は、連結駆動部材42のカムシャフト20の径方向外方側の基端部に当接し、その左端面は、第一連結ピン30aの右端面に当接している。詳しくは、右側の出力部用回転カム24aの右方に隣接する立壁部5の基部6には、該基部6の左端面から第一ピン穴36の右延長線上に延びて径方向穴58に連通する軸方向穴59が設けられており、該軸方向穴59に、連結駆動ピン49の右端側がその穴の長さ方向に変位可能に挿入されている。そして、該軸方向穴59の径方向穴58との連通部で、該連結駆動ピン49の右端部が連結駆動部材42の基端部に当接し、軸方向穴59の左方で連結駆動ピン49の左端面が第一連結ピン30aの右端面に当接している。

【0029】

連結駆動力変換機構51は、連結駆動部材42のカムシャフト20の径方向外方への変位力を、連結ピン30a, 30bに左方向（連結位置方向）への変位力に変えて伝えるための機構であって、連結駆動部材42の基端部に設けられた右から左に向かうに従いカムシャフト20の径方向内方に進む傾斜面52と、該傾斜面52に当接する、連結駆動ピン49の右端部の外周部に設けられたテーパ面53とからなる。

【0030】

[連結解除機構60]

連結解除機構60は、左側の出力部用回転カム24bの左側面と介在ピン31の左端面との間に設けられている。この連結駆動機構40は、次に示す連結解除溝61と連結解除部材62と連結解除ピン69と連結解除力変換機構71とを含み構成されている。

【0031】

連結解除溝61は、左側の出力部用回転カム24bの左側面に凹設されており、基端側から先端側にみてカムシャフト20の回転方向の反対方向に延びる入口部61pと、該入口部61pの先端からカムシャフト20の回転方向の反対方向に延び該回転方向の反対方向に進むに従い該カムシャフト20の径方向外方にずれる解除部61qと、該解除部61qの先端からカムシャフト20の回転方向の反対方向に延び該回転方向の反対方向に進むに従い深さが浅くなる出口部61rとを含み構成されている。そして、解除部61qは、入力部用回転カム21のカムノーズ22と位相が重ならない位置に設けられている。なお、図2(c)の一点鎖線は、入口部61pと解除部61qとの境界線及び解除部61qと出口部61rとの境界線を示している。

【0032】

連結解除部材62は、左側の出力部用回転カム24bの左方に設けられており、カムシャフト20の径方向に変位可能に支持された被支持部63と、連結解除溝61に左方から係合する係合ピン65を備えた係合部64とからなる。詳しくは、被支持部63は、カムシャフト20の径方向に延びており、また、左側の出力部用回転カム24bの左方に隣接する立壁部5のその先部7よりも太くなった基部6には、該基部6のカムシャフト20の径方向内方側の端面から該カムシャフト20の径方向外方に延びる径方向穴78が設けられており、該径方向穴78に、被支持部63がその穴の長さ方向に変位可能に挿入されている。また、係合部64は、右方に開口した左右方向に延びる有底筒状に設けられ、その有底筒の左右方向に延びる筒穴66に係合ピン65がその穴の長さ方向に変位可能に挿入されている。そして、該筒穴66の底面と係合ピン65の左端面（基端面）との間には、該係合ピン65を右方に付勢するためのバネ67が介装されている。また、該係合ピン65の左端側（基端側）は右端側（先端側）よりも太くなっており、筒穴66の右端部（開口端部）の内周面には、係合ピン65の該太くなった左端側（基端側）に当接することによって該係合ピン65が右方に抜け落ちるのを防止するための抜け落ち防止部材として、

Cリング68が取り付けられている。

【0033】

連結解除ピン69は、左右方向に変位可能に支持されており、その左端部は、連結解除部材62のカムシャフト20の径方向外方側の基端部に当接し、その右端面は、介在ピン31の左端面に当接している。詳しくは、左側の出力部用回転カム24bの左方に隣接する立壁部5の基部6には、該基部6の右端面から第三ピン穴38の左延長線上に延びて径方向穴78に連通する軸方向穴79が設けられており、該軸方向穴79に、連結解除ピン69の左端側がその穴の長さ方向に変位可能に挿入されている。そして、該軸方向穴79の径方向穴78との連通部で、該連結解除ピン69の左端部が連結解除部材62の基端部に当接し、軸方向穴79の右方で連結解除ピン69の右端面が介在ピン31の左端面に当接している。

10

【0034】

連結解除力変換機構71は、連結解除部材62のカムシャフト20の径方向外方への変位力を、連結ピン30a, 30bに右方向（非連結位置方向）への変位力に変えて伝えるための機構であって、連結解除部材62の基端部に設けられた左から右に向かうに従いカムシャフト20の径方向内方に進む傾斜面72と、該傾斜面72に当接する、連結解除ピン69の左端部の外周部に設けられたテーパ面73とからなる。

【0035】

[バルブスプリング80, 80]

バルブスプリング80, 80は、一对のバルブ8, 8を閉じる方向に付勢する一对のリターンスプリングである。

20

【0036】

次に、本実施例の可変動弁機構9を用いて、バルブ8, 8の駆動状態を、実行状態と休止状態との間で切り換える際の様子を、{1}休止状態から実行状態に切り換える際と{2}実行状態から休止状態に切り換える際とに分けて以下に説明する。

【0037】

{1}休止状態から実行状態に切り換える際

休止状態の時には、図4(a)に示すように、カムシャフト20が左側に配されている。この状態から、カムシャフト20がその周方向に回転しつつも右方向に駆動されることによって、図4(b)に示すように、該カムシャフト20に設けられた右側の出力部用回転カム24aの右側面が、連結駆動部材42の係合ピン45の左端面に当接して、該係合ピン45をバネ47の復元力に抗して右方向に押し込む。その状態のまま、右側の出力部用回転カム24aが回転していき、連結駆動溝41の入口部41pが係合ピン45の左方にきた時に、図4(c)に示すように、該係合ピン45がバネ47の復元力で該入口部41pに押し込まれ、該係合ピン45が該連結駆動溝41と係合する。

30

【0038】

その状態から、更に、右側の出力部用回転カム24aが回転していくのに従い、連結駆動溝41の入口部41pが係合ピン45を通過し、該連結駆動溝41の駆動部41qが係合ピン45と係合する。その状態から、更に、右側の出力部用回転カム24aが回転していくのに従い、連結駆動部材42が駆動部41qの内周面に押圧されてカムシャフト20の径方向外方に変位していく。そして、その変位は、該駆動部41qが係合ピン45を通過して、図4(d)に示すように、出口部41rが該係合ピン45と係合した時に完了する。その連結駆動部材42の該径方向外方への変位に伴い、第一連結ピン30aと第二連結ピン30bとが、次のようにして連結位置に駆動される。

40

【0039】

すなわち、まず、該連結駆動部材42の該径方向外方への変位力は、連結駆動力変換機構51によって左方向への変位力に変換される。次に、その変換された左方向への変位力が、該連結駆動部材42から連結駆動ピン49、第一連結ピン30a、第二連結ピン30b、介在ピン31、連結解除ピン69の順に伝わることによって、それら5本のピンが左方に変位する。それによって、第一連結ピン30aが、第一ピン穴36と第二ピン穴37

50

との間を跨がない非連結位置（第一ピン穴 3 6 内）から該間を跨ぐ連結位置に変位し、第二連結ピン 3 0 b が、第二ピン穴 3 7 と第三ピン穴 3 8 との間を跨がない非連結位置（第二ピン穴 3 7 内）から該間を跨ぐ連結位置に変位する。また、更に、連結解除ピン 6 9 の左方向への変位力は連結解除力変換機構 7 1 によってカムシャフト 2 0 の径方向内方への変位力に変換され、その変換された変位力が、連結解除部材 6 2 に伝わることによって、該連結解除部材 6 2 が該径方向内方に変位する。

【 0 0 4 0 】

以上に示した動作により、入力部材 1 1 と出力部材 1 4 , 1 4 とが 2 本の連結ピン 3 0 a , 3 0 b を介して連結されて、バルブ 8 , 8 の駆動状態が休止状態から、図 5 (a) (b) に示すように、入力部材 1 1 と出力部材 1 4 , 1 4 とが一体的に揺動してバルブ 8 , 8 を駆動する実行状態に切り換わる。

10

【 0 0 4 1 】

{ 2 } 実行状態から休止状態に切り換える際

実行状態の時には、図 6 (a) に示すように、カムシャフト 2 0 が右側に配されている。この状態から、カムシャフト 2 0 がその周方向に回転しつつも左方向に駆動されることによって、図 6 (b) に示すように、該カムシャフト 2 0 に設けられた左側の出力部用回転カム 2 4 b の左側面が、連結解除部材 6 2 の係合ピン 6 5 の右端面に当接して、該係合ピン 6 5 をバネ 6 7 の復元力に抗して左方向に押し込む。その状態のまま、左側の出力部用回転カム 2 4 b が回転していき、連結解除溝 6 1 の入口部 6 1 p が係合ピン 6 5 の右方にきた時に、図 6 (c) に示すように、該係合ピン 6 5 がバネ 6 7 の復元力で該入口部 6 1 p に押し込まれ、該係合ピン 6 5 が該連結解除溝 6 1 と係合する。

20

【 0 0 4 2 】

その状態から、更に、左側の出力部用回転カム 2 4 b が回転していくのに従い、連結解除溝 6 1 の入口部 6 1 p が係合ピン 6 5 を通過し、該連結解除溝 6 1 の解除部 6 1 q が係合ピン 6 5 と係合する。その状態から、更に、左側の出力部用回転カム 2 4 b が回転していくのに従い、連結解除部材 6 2 が解除部 6 1 q の内周面に押圧されてカムシャフト 2 0 の径方向外方に変位していく。そして、その変位は、該解除部 6 1 q が係合ピン 6 5 を通過して、図 6 (d) に示すように、出口部 6 1 r が該係合ピン 6 5 と係合した時に完了する。その連結解除部材 6 2 の該径方向外方への変位に伴い、第一連結ピン 3 0 a と第二連結ピン 3 0 b とが、次のようにして非連結位置に駆動される。

30

【 0 0 4 3 】

すなわち、まず、該連結解除部材 6 2 の該径方向外方への変位力は、連結解除力変換機構 7 1 によって右方向への変位力に変換される。次に、その変換された右方向への変位力が、該連結解除部材 6 2 から連結解除ピン 6 9 、介在ピン 3 1 、第二連結ピン 3 0 b 、第一連結ピン 3 0 a 、連結駆動ピン 4 9 の順に伝わることによって、それら 5 本のピンが右方に変位する。それによって、第二連結ピン 3 0 b が、第三ピン穴 3 8 と第二ピン穴 3 7 との間を跨ぐ連結位置から該間を跨がない非連結位置（第二ピン穴 3 7 内）に変位し、第一連結ピン 3 0 a が、第二ピン穴 3 7 と第一ピン穴 3 6 との間を跨ぐ連結位置から該間を跨がない非連結位置（第一ピン穴 3 6 内）に変位する。また、更に、連結駆動ピン 4 9 の右方向への変位力は連結駆動力変換機構 5 1 によってカムシャフト 2 0 の径方向内方への変位力に変換され、その変換された変位力が、連結駆動部材 4 2 に伝わることによって、該連結駆動部材 4 2 が該径方向内方に変位する。

40

【 0 0 4 4 】

以上に示した動作により、入力部材 1 1 と出力部材 1 4 , 1 4 との連結が解除されて、バルブ 8 , 8 の駆動状態が実行状態から、図 7 (a) (b) に示すように、入力部材 1 1 のみが揺動して空振りする休止状態に切り換わる。

【 0 0 4 5 】

本実施例によれば、左右の出力部用回転カム 2 4 a , 2 4 b の回転力を動力に連結ピン 3 0 a , 3 0 b を駆動してバルブ 8 , 8 の駆動状態の切換を行うため、油圧及びリターンスプリングの復元力で連結ピンを駆動して該切換を行う従来例に比べ、該切換の応答性を

50

良くすることができる。

【 0 0 4 6 】

また、連結駆動溝 4 1 の駆動部 4 1 q 及び連結解除溝 6 1 の解除部 6 1 q は、カムノーズ 2 2 と位相が重ならない位置に設けられているため、可変動弁機構 9 は、連結ピン 3 0 a , 3 0 b を、カムノーズ 2 2 が入力部材 1 1 を駆動しないカムノーズ非当接時に駆動することができる。そのため、本実施例のように、カムシャフト 2 0 が複数の可変動弁機構 9 , 9 . . . に共通であっても、各可変動弁機構 9 は、その連結ピン 3 0 a , 3 0 b を、それぞれのカムノーズ非当接時に別々のタイミングで駆動することができる。

【 0 0 4 7 】

なお、本発明は上記実施例の構成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変更して具体化することもでき、例えば、次の変更例 1 ~ 5 のように変更してもよい。

【 0 0 4 8 】

[変更例 1]

図 8 (a) に示すように、出力部用回転カム 2 4 a , 2 4 b にカムノーズ 2 5 , 2 5 を設け、非連結時には、連結時よりも小さいリフト量でバルブ 8 , 8 を駆動するようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

[変更例 2]

図 8 (b) に示すように、出力部用回転カム 2 4 a , 2 4 b を設ける代わりにロッカーム 1 0 に当接しない補助用回転カム 2 7 a , 2 7 b を設け、該補助用回転カム 2 7 a , 2 7 b の側面に連結駆動溝 4 1 及び連結解除溝 6 1 を設けてもよい。

【 0 0 5 0 】

[変更例 3]

図 9 (a) に示すように、入力部材 1 1 の左右両側に出力部材 1 4 a , 1 4 b を設け、入力部用回転カム 2 1 の左右両側に出力部用回転カム 2 4 a , 2 4 b を設ける代わりに、入力部材 1 1 の左側にのみ両バルブ 8 , 8 を駆動する出力部材 1 4 を設け、入力部用回転カム 2 1 の左側にのみ出力部用回転カム 2 4 を設け、入力部用回転カム 2 1 の右側面に連結駆動溝 4 1 を設け、出力部用回転カム 2 4 の左側面に連結解除溝 6 1 を設けてもよい。

【 0 0 5 1 】

[変更例 4]

図 9 (b) に示すように、変更例 3 の状態から、連結駆動部材 4 2 よりも右方に右側の補助用回転カム 2 7 a を設け、連結解除部材 6 2 よりも左方に左側の補助用回転カム 2 7 b を設け、右側の補助用回転カム 2 7 a の左側面に連結駆動溝 4 1 を設け、左側の補助用回転カム 2 7 b の右側面に連結解除溝 6 1 を設け、実施例とは反対に、カムシャフト 2 0 を左方向に駆動したときに、連結駆動溝 4 1 に連結駆動部材 4 2 を係合させて連結ピン 3 0 を連結位置に駆動し、カムシャフト 2 0 を右方向に駆動したときに、連結解除溝 6 1 に連結解除部材 6 2 を係合させて連結ピン 3 0 を非連結位置に駆動するようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

[変更例 5]

可変動弁機構 9 を、排気用のバルブに対して設けてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 3 】

【 図 1 】 本発明の実施例の可変動弁機構を示す斜視図である。

【 図 2 】 同実施例の可変動弁機構の正面断面図を (a) に示し、左側面断面図を (b) に示し、右側面断面図を (c) に示す図である。

【 図 3 】 同実施例の連結駆動機構及び連結解除機構を示す拡大正面断面図である。

【 図 4 】 同実施例において、バルブの駆動状態を休止状態から実行状態に切り換える際の様子を (a) ~ (d) に順に示す正面断面図である。

【 図 5 】 同実施例において、バルブの駆動状態が実行状態の時の様子を (a) (b) に示

10

20

30

40

50

す正面断面図である。

【図 6】同実施例において、バルブの駆動状態を実行状態から休止状態に切り換える際の様子を（a）～（d）に順に示す正面断面図である。

【図 7】同実施例において、バルブの駆動状態が休止状態の時の様子を（a）（b）に示す正面断面図である。

【図 8】変更例 1 の可変動弁機構を（a）に示し、変更例 2 の可変動弁機構を（b）に示す正面断面図である。

【図 9】変更例 3 の可変動弁機構を（a）に示し、変更例 4 の可変動弁機構を（b）に示す正面断面図である。

【図 10】従来例の可変動弁機構を示す斜視図である。

10

【図 11】同従来例において、バルブの駆動状態を切り換える際の様子を（a）～（c）に順に示す平面断面図である。

【符号の説明】

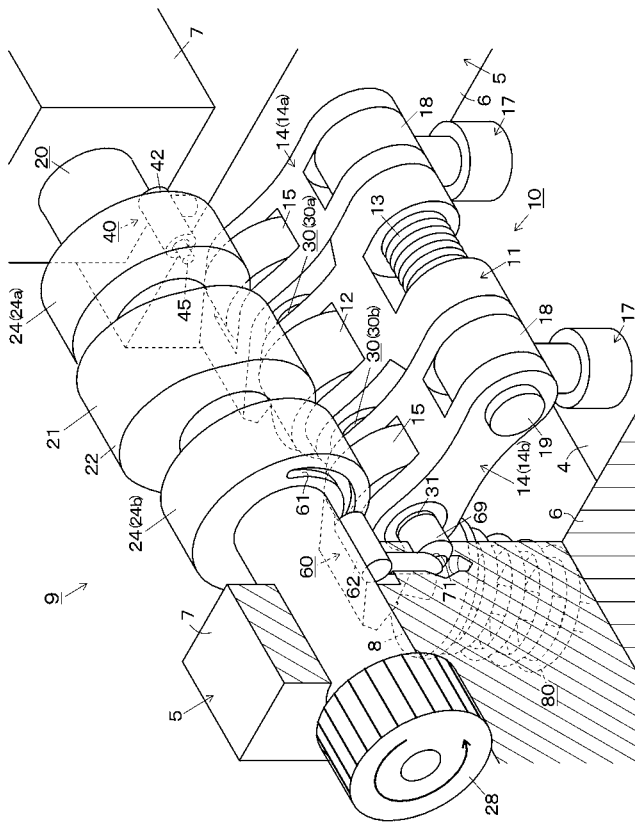
【0054】

- 8 バルブ
- 9 可変動弁機構
- 10 ロッカアーム
- 11 入力部材
- 14 出力部材
- 14a 右側の出力部材
- 14b 左側の出力部材
- 20 カムシャフト
- 21 入力部用回転カム
- 30 連結ピン
- 30a 第一連結ピン
- 30b 第二連結ピン
- 40 連結駆動機構
- 41 連結駆動溝
- 42 連結駆動部材
- 51 連結駆動力変換機構
- 60 連結解除機構
- 61 連結解除溝
- 62 連結解除部材
- 71 連結解除力変換機構

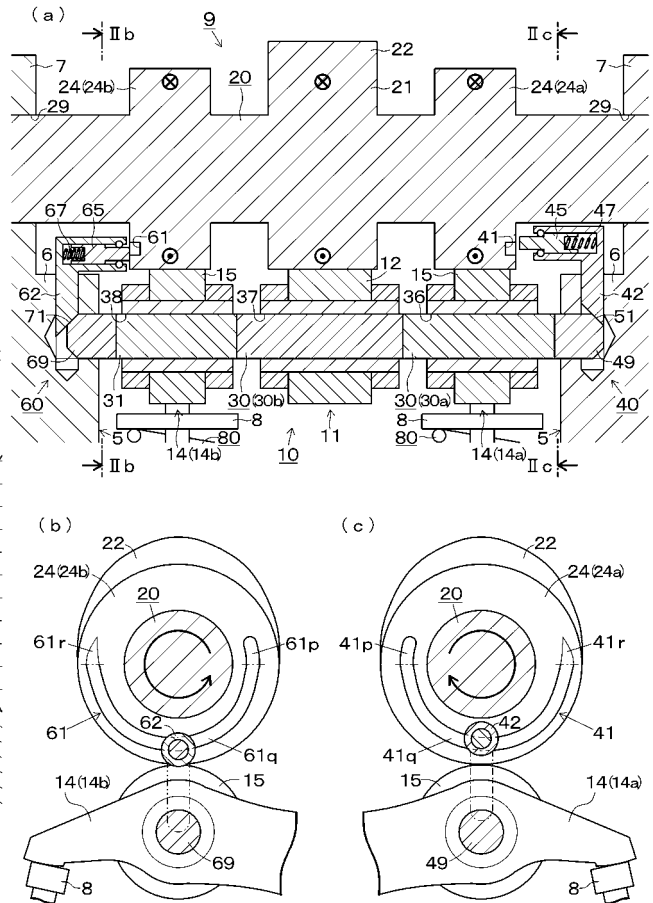
20

30

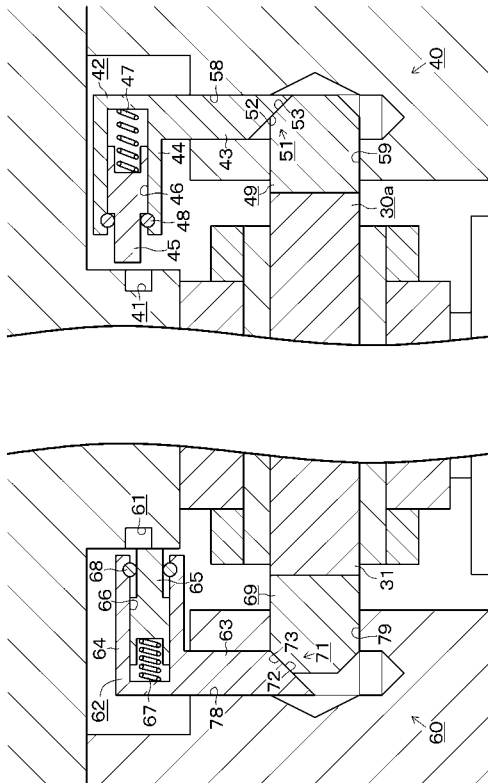
【図 1】



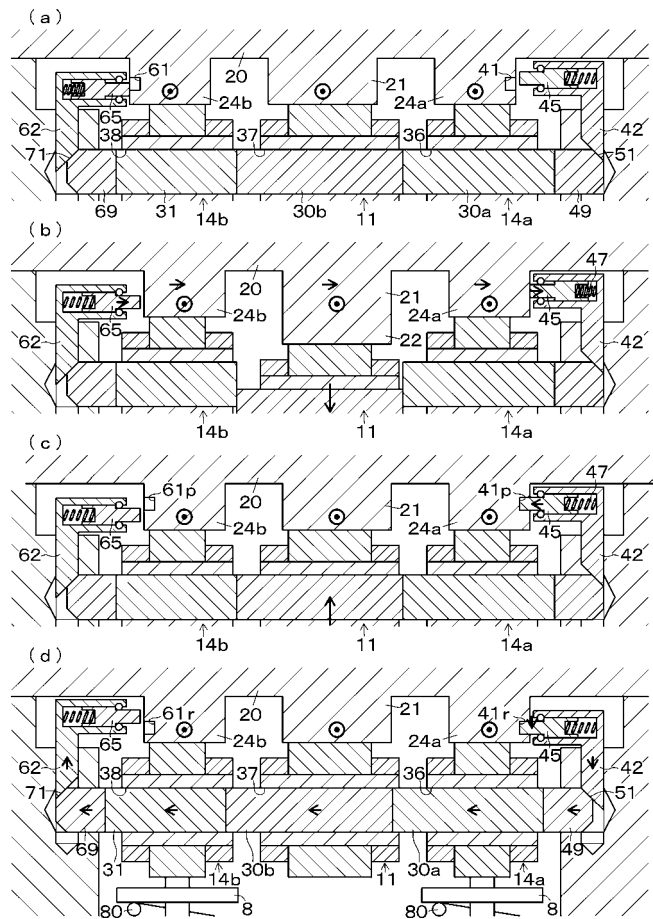
【図 2】



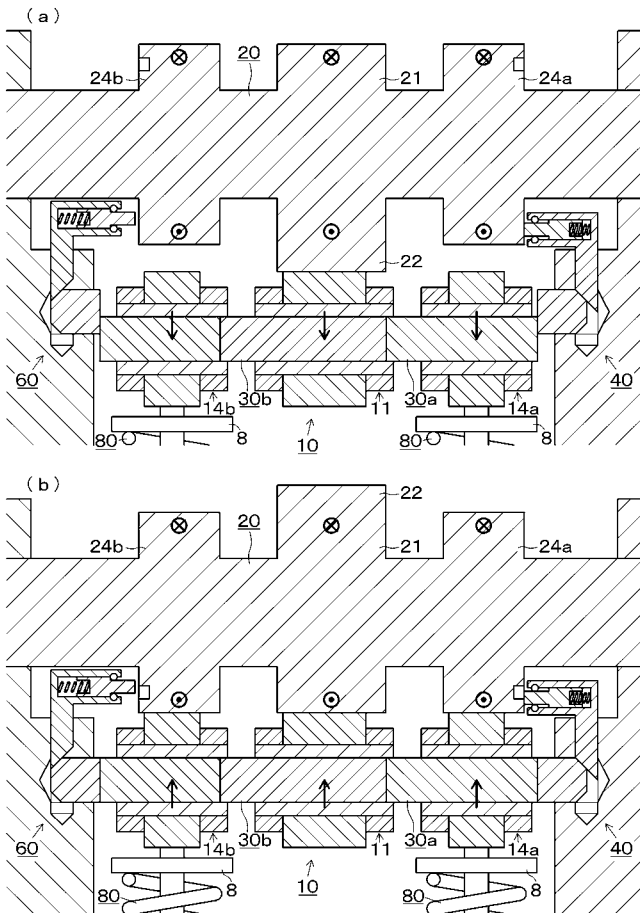
【図 3】



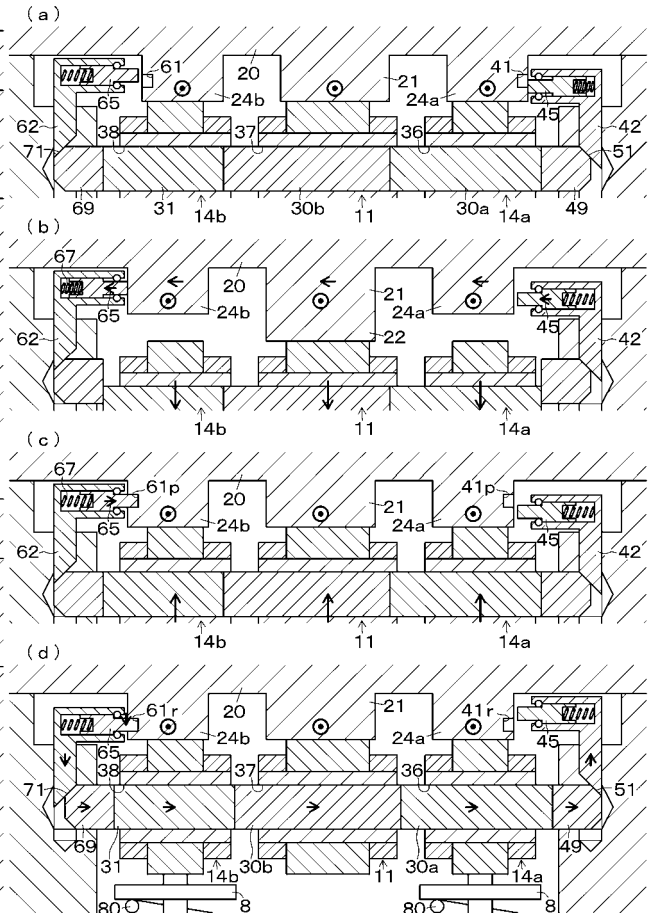
【図 4】



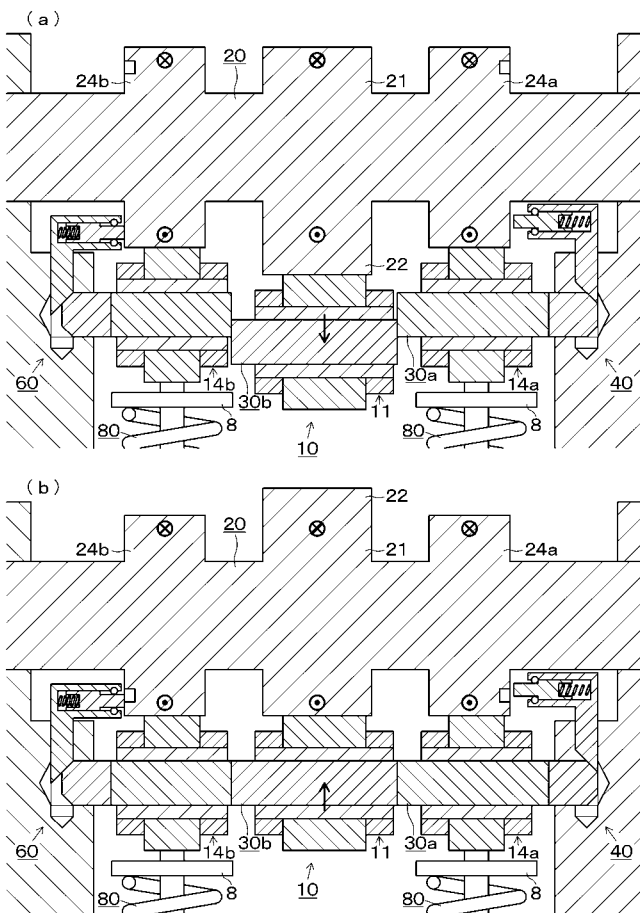
【図 5】



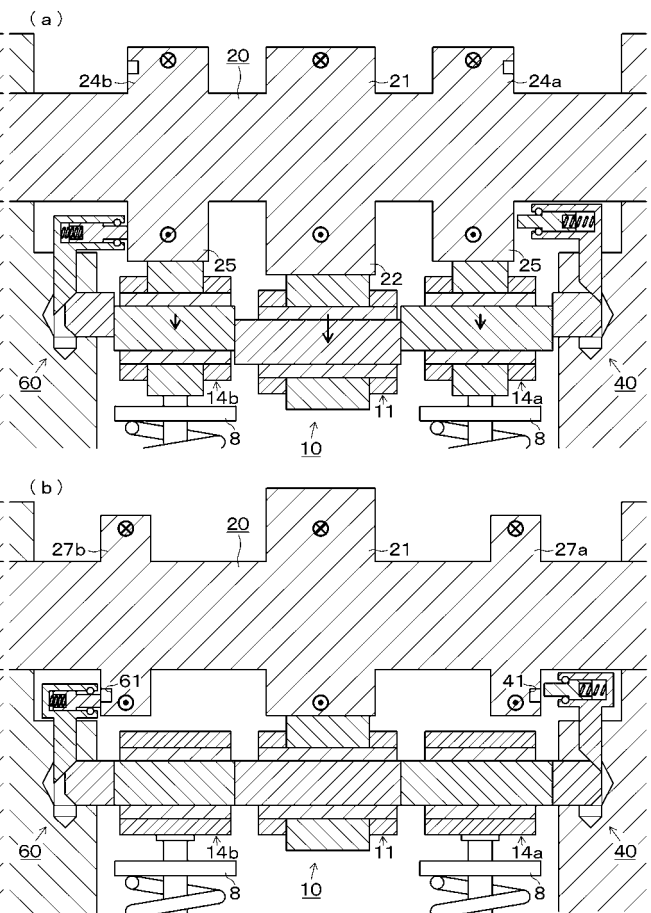
【図 6】



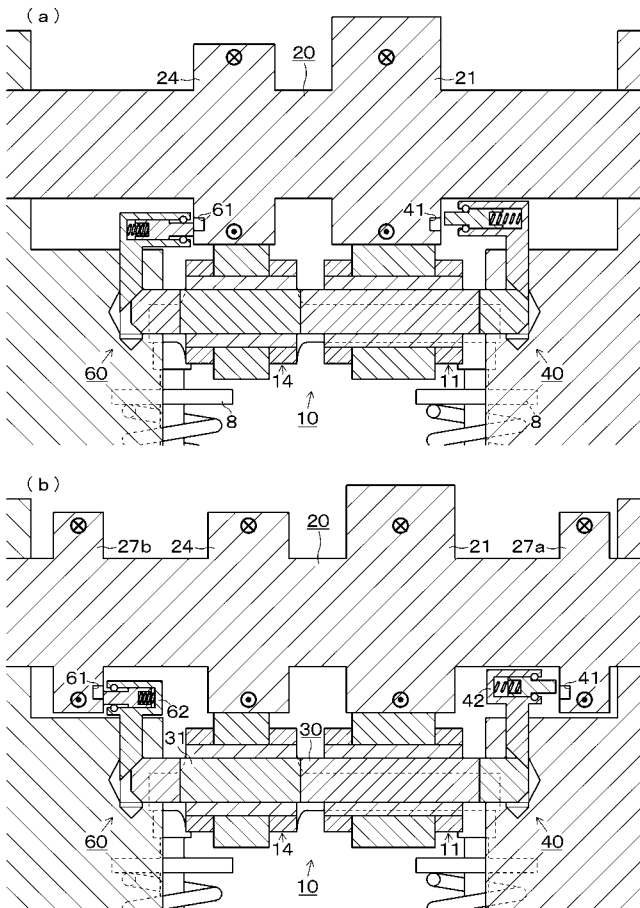
【図 7】



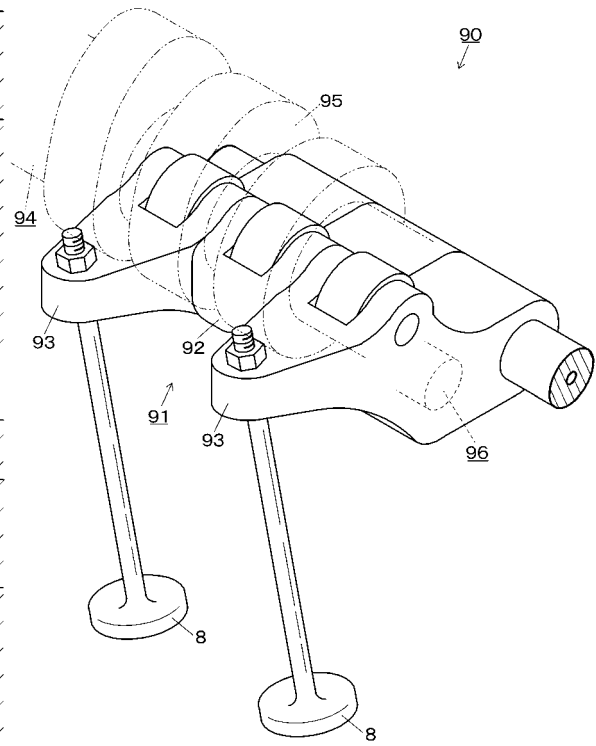
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

