

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第5028355号
(P5028355)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl.
F 1
FO 1 L 13/00 (2006.01)

FO 1 L 13/00 3 O 1 L

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-200043 (P2008-200043)	(73) 特許権者	000185488
(22) 出願日	平成20年8月1日(2008.8.1)		株式会社オティックス
(65) 公開番号	特開2010-37996 (P2010-37996A)		愛知県西尾市中畑町浜田下1〇番地
(43) 公開日	平成22年2月18日(2010.2.18)	(74) 代理人	100096116
審査請求日	平成23年1月12日(2011.1.12)		弁理士 松原 等
		(72) 発明者	山口 弘毅
			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
		審査官	橋本 敏行

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】

駆動カム（14）を備えたカムシャフト（12）と、前記カムシャフト（12）と平行に設けられたロッカシャフト（25）と、前記ロッカシャフト（25）上に設けられ、前記駆動カム（14）とバルブ（13）との間に介在して前記バルブ（13）の開閉量を変更する可変機構（30）とを有する可変動弁機構（10）において、

前記可変機構（30）は、前記ロッカシャフト（25）に揺動可能に軸支され、前記駆動カム（14）に係合するメインアーム（35）と、

前記ロッカシャフト（25）に揺動可能に軸支され、前記バルブ（13）を押圧するカム面（41）を備えたカムアーム（40）と、

前記ロッカシャフト（25）上に設けられ、該ロッカシャフト（25）の軸心（26）からの距離が漸次変化する外周面（32）を有するコントロールカム（31）と、

前記メインアーム（35）及びカムアーム（40）に連結部材（46、47）を介して連結され、前記コントロールカム（31）に接し、該コントロールカム（31）の回転により前記軸心（26）との距離が変化する変位部材（48）とを有し、

前記変位部材（48）と軸心（26）との距離が変化することにより前記メインアーム（35）と前記カムアーム（40）との相対位相が変位することを特徴とする可変動弁機構。

【請求項 2】

前記変位部材（48）が、前記連結部材（46、47）に回転可能に軸着されたローラ

(4 8) である請求項 1 記載の可変動弁機構。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

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ものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来、内燃機関の運転状態に応じてバルブのリフト量、作用角及び開閉タイミングを制御する可変動弁機構として図 6 に示す特許文献 1 の可変動弁機構 1 0 0 が知られている。

10

この可変動弁機構 1 0 0 は、内燃機関のクランク軸（図示略）によって回転されるカムシャフト 1 0 1 と、バルブ 1 0 2 を開閉する動弁部材 1 0 3 とを備えている。カムシャフト 1 0 1 上には、駆動カム 1 0 4 が一体回転可能に固定されるとともに、動弁部材 1 0 3 に係合するカム面 1 0 5 を備えた揺動カム 1 0 6 が相対回転可能に支持されている。

また、カムシャフト 1 0 1 と平行なコントロールシャフト 1 0 7 上には、偏心カム 1 0 8 を介して可変リンク 1 0 9 が揺動可能に支持されている。可変リンク 1 0 9 の一端はリング状リンク 1 1 0 で駆動カム 1 0 4 に連結され、可変リンク 1 0 9 の他端がロッド状リンク 1 1 1 で揺動カム 1 0 6 に連結されている。そして、駆動カム 1 0 4 の動力を三本のリンク 1 0 9 , 1 1 0 , 1 1 1 を介して揺動カム 1 0 6 に伝え、可変リンク 1 0 9 の揺動角度を偏心カム 1 0 8 で変化させて、バルブ 1 0 2 のリフト量及び作用角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。

20

【特許文献 1】特開平 1 1 - 3 2 4 6 2 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 3 】

しかし、可変動弁機構 1 0 0 は、カムシャフト 1 0 1 の上方（シリンダから離れる方向）にコントロールシャフト 1 0 7 が設けられているため、可変動弁機構 1 0 0 全体が背高となり、シリンダヘッドの全高が高くなっていた。

【 0 0 0 4 】

そこで、本発明は、シリンダヘッドの全高が高くない可変動弁機構を提供することを

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

上記目的を達成するため、本発明の可変動弁機構は、駆動カムを備えたカムシャフトと、前記カムシャフトと平行に設けられたロッカシャフトと、前記ロッカシャフト上に設けられ、前記駆動カムとバルブとの間に介在して前記バルブの開閉量を変更する可変機構とを有す可変動弁機構において、

前記可変機構は、前記ロッカシャフトに揺動可能に軸支され、前記駆動カムに係合するメインアームと、前記ロッカシャフトに揺動可能に軸支され、前記バルブを押圧するカム面を備えたカムアームと、前記ロッカシャフト上に設けられ、該ロッカシャフトの軸心からの距離が漸次変化する外周面を有するコントロールカムと、前記メインアーム及びカムアームに連結部材を介して連結され、前記コントロールカムに接し、該コントロールカムの回転により前記軸心との距離が変化する変位部材とを有し、

40

前記変位部材と軸心との距離が変化することにより前記メインアームと前記カムアームとの相対位相が変位することを特徴としている。

【 0 0 0 6 】

変位部材の態様としては、特に限定はされないが、コントロールカムとの摩擦が小さくなることから、連結部材に回転可能に軸着されたローラであることが好ましい。

【 0 0 0 7 】

メインアームの態様としては、特に限定はされないが、駆動カムとの摩擦が小さくなる

50

ことから、駆動カムに係合する部位が回動可能に軸着されたローラであることが好ましい。

【 0 0 0 8 】

バルブクリアランスを自動調整できることから、カムアームとバルブとの間に動弁部材を介在させることが好ましい。

動弁部材の態様としては、特に限定はされないが、基端を支点に揺動するロッカアーム、バルブの軸線方向へ直線移動可能なバルブリフタ等が例示できる。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、シリンダヘッドの全高が高くない可変動弁機構を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

駆動カムを備えたカムシャフトと、カムシャフトと平行に設けられたロッカシャフトと、ロッカシャフト上に設けられ、駆動カムとバルブとの間に介在してバルブの開閉量を変更する可変機構とを有す可変動弁機構において、

可変機構は、ロッカシャフトに揺動可能に軸支され、駆動カムに係合するメインアームと、ロッカシャフトに揺動可能に軸支され、バルブを押圧するカム面を備えたカムアームと、ロッカシャフト上に設けられ、ロッカシャフトの軸心からの距離が漸次変化する外周面を有するコントロールカムと、メインアーム及びカムアームに連結部材を介して連結され、連結部材に回転可能に軸着され、コントロールカムに接し、コントロールカムの回動により軸心との距離が変化する変位部材とを有し、

変位部材と軸心との距離が変化することによりメインアームとカムアームとの相対位相が変位することを特徴とする可変動弁機構。

【実施例】

【 0 0 1 1 】

次に、本発明の実施例を図 1 ～ 図 5 に基づいて説明する。この実施例の可変動弁機構 10 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 に示すように、可変動弁機構 10 のカムシャフト 12 はシリンダヘッド 11 の上方（シリンダから離れる方向であり、以下同じである）のハウジング（図示略）に支持され、エンジンのクランク軸によって回転される。カムシャフト 12 上には、バルブ 13 と対応する位置に駆動カム 14 が固着され、駆動カム 14 には等半径部 15 とノーズ部 16 とが形成されている。

【 0 0 1 2 】

カムシャフト 12 の下方（シリンダに近づく方向であり、以下同じである）にはバルブクリアランスを自動調整するロッカアーム 21 が基端側のピボット 22 で上下に揺動可能に支持され、バルブ 13 上のスプリング（図示略）で上方へ付勢されている。ロッカアーム 21 の先端にはバルブ 13 を押圧する押圧部 23 が設けられ、ロッカアーム 21 の中間部にはベースローラ 24 が支持されている。

【 0 0 1 3 】

ロッカアーム 21 の上方にはロッカシャフト 25 がカムシャフト 12 と平行に設けられ、その一端には、エンジンの運転状態に応じて作動制御され、ロッカシャフト 25 を回動させるアクチュエータ（図示略）が連結されている。

【 0 0 1 4 】

ロッカシャフト 25 上には、可変機構 30 が設けられている。可変機構 30 は、ロッカシャフト 25 に固着されたコントロールカム 31 と、ロッカシャフト 25 の軸線方向となるコントロールカム 31 の両側方でロッカシャフト 25 に揺動可能に軸支されたメインアーム 35 と、ロッカシャフト 25 の軸線方向となるメインアーム 35 の両側方でロッカシャフト 25 に揺動可能に軸支されたカムアーム 40 と、メインアーム 35 とは第一連結部材 46 を介して連結され、カムアーム 40 とは第二連結部材 47 を介して連結された変位

10

20

30

40

50

ローラ 48 とを有している。

【0015】

コントロールカム 31 は、ロッカシャフト 25 の軸心 26 からの距離が漸次変化する外周面（カム面）32 を有し、外周面 32 には、変位ローラ 48 が当接している。また、ロッカシャフト 25 の回転によりコントロールカム 31 は回転する。

【0016】

メインアーム 35 は、コントロールカム 31 の両側方にそれぞれ設けられた二枚の板状のアームプレート 36 と、両アームプレート 36 の一端に回転可能に軸着され、駆動カム 14 に係合するカムローラ 37 とからなっている。両アームプレート 36 のそれぞれの間部にはロッカシャフト 25 が挿通され、一端にはカムローラ 37 が軸着されることにより、両アームプレート 36 はロッカシャフト 25 を中心に一体として揺動する。また、他端には、一対の板状の第一連結部材 46 が揺動可能に軸着されている。

10

【0017】

カムアーム 40 は、ベースローラ 24 に摺接し、ロッカアーム 21 を介してバルブ 13 を押圧するカム面 41 を有するカム面部 42 と、カム面部 42 のカム面 41 の裏面の両端から突設し、互いに平行な一対のアーム片部 43 とからなっている。両アーム片部 43 は、それぞれ中間部にロッカシャフト 25 が挿通されている。また、両アーム片部 43 の先端には、一対の板状の第二連結部材 47 が揺動可能に軸着されている。カム面 41 は、軸心 26 を中心とする弧状のベース面部 44 と、ベース面部 44 から連続し、平面状のリフト面部 45 とからなっている。

20

【0018】

変位ローラ 48 は、一対の第二連結部材 47 の間に設けられている。また、一対の第一連結部材 46 及び第二連結部材 47 を連結する変位軸 49 が、挿通することにより回転自在になっている。さらに、ロストモーション機構（図示略）等により軸心 26 に近づく方向に付勢され、常時コントロールカム 31 に接するようになっている。

【0019】

このように構成された可変機構 30 は、メインアーム 35、カムアーム 40、第一連結部材 46 及び第二連結部材 47 により、パンタグラフ状のリンク機構が形成されている。

【0020】

可変動弁機構 10 の作用を図 3～図 5 に従って説明する。

30

【0021】

図 3 は、カムローラ 37 が等半径部 15 に係合しているときのコントロールカム 31 の回転によるメインアーム 35 とカムアーム 40 との相対位相の変位を示している。具体的には、図 3 a は、変位ローラ 48 がコントロールカム 31 の外周面 32 上の点 P1 に当接しているときの状態を示し、図 3 b は、変位ローラ 48 がコントロールカム 31 の外周面 32 上の点 P2 に当接しているときの状態を示している。なお、アームプレート 36、第一連結部材 46 及び第二連結部材 47 は破線で示している。

点 P2 は、点 P1 より軸心 26 から離れていることから、点 P2 と軸心 26 との距離 r_2 は、点 P1 と軸心 26 との距離 r_1 より大きい。また、 r_1 と r_2 とは、共に変位ローラ 48 と軸心 26 との距離でもある。従って、コントロールカム 31 が回転することにより、点 P1 でコントロールカム 31 と接していた変位ローラ 48 が、点 P2 でコントロールカム 31 と接するようになると、変位ローラ 48 と軸心 26 との距離が大きくなる。逆に、点 P2 でコントロールカム 31 と接していた変位ローラ 48 が、点 P1 でコントロールカム 31 と接するようになると、変位ローラ 48 と軸心 26 との距離が小さくなる。

40

【0022】

また、変位ローラ 48 と軸心 26 との距離が変化することにより、メインアーム 35 に対するカムアーム 40 の相対位相が変位し、カムアーム 40 がベースローラ 24 と摺接する位置が変位する。具体的には、変位ローラ 48 がコントロールカム 31 の外周面 32 上の点 P2 に当接しているとき（図 3 b）は、変位ローラ 48 がコントロールカム 31 の外周面 32 上の点 P1 に当接しているとき（図 3 a）より、ベースローラ 24 と摺接してい

50

る、ベース面部 4 4 内の位置が、リフト面部 4 5 側に移っている。即ち、変位ローラ 4 8 と軸心 2 6 との距離が大きくなると、ベースローラ 2 4 と摺接する、ベース面部 4 4 内の位置は、リフト面部 4 5 により近いところになる。逆に、変位ローラ 4 8 と軸心 2 6 との距離が小さくなると、ベースローラ 2 4 と摺接する、ベース面部 4 4 内の位置は、リフト面部 4 5 からより離れたところになる。

【 0 0 2 3 】

図 4 は、バルブ 1 3 を最小のリフト量で開閉するときの、可変動弁機構 1 0 の作用を示している。図 4 a に示すように、変位ローラ 4 8 は、軸心 2 6 との距離が最小となる外周面 3 2 上の位置でコントロールカム 3 1 に当接し、変位ローラ 4 8 と軸心 2 6 との距離が最小になっている。また、カムローラ 3 7 は、等半径部 1 5 に係合し、ベースローラ 2 4 は、リフト面部 4 5 からより離れたベース面部 4 4 内の位置で接している。そして、ベースローラ 2 4 がベース面部 4 4 と摺接している間は、ロッカアーム 2 1 には、スプリングの付勢力に抗して、バルブ 1 3 を押し下げる力が生じず、バルブ 1 3 は閉鎖位置で保持されている。

【 0 0 2 4 】

図 4 b に示すように、カムシャフト 1 2 が回転し、カムローラ 3 7 がノーズ部 1 6 に係合すると、メインアーム 3 5 が揺動する。メインアーム 3 5 が揺動すると、第一連結部材 4 6 を介して繋がっている変位ローラ 4 8 は、外周面 3 2 上を移動する。変位ローラ 4 8 が外周面 3 2 上を移動すると、第二連結部材 4 7 を介して繋がっているカムアーム 4 0 は、揺動し、リフト面部 4 5 がベースローラ 2 4 に摺接する。リフト面部 4 5 上をベースローラ 2 4 が僅かに摺動することにより、カムアーム 4 0 によりロッカアーム 2 1 が小さく押し下げられる。そして、ロッカアーム 2 1 は、スプリングの付勢力に抗して、バルブ 1 3 を小さく押し下げ、バルブ 1 3 は最小のリフト量 (L_{min}) で開放される。

【 0 0 2 5 】

図 5 は、バルブ 1 3 を最大のリフト量で開閉するときの、可変動弁機構 1 0 の作用を示している。図 5 a に示すように、変位ローラ 4 8 は、軸心 2 6 との距離が最大となる外周面 3 2 上の位置でコントロールカム 3 1 に当接し、変位ローラ 4 8 と軸心 2 6 との距離が最大になっている。また、カムローラ 3 7 は、等半径部 1 5 に係合し、ベースローラ 2 4 は、リフト面部 4 5 により近いベース面部 4 4 内の位置で接している。そして、ベースローラ 2 4 がベース面部 4 4 と摺接している間は、ロッカアーム 2 1 には、スプリングの付勢力に抗して、バルブ 1 3 を押し下げる力が生じず、バルブ 1 3 は閉鎖位置で保持されている。

【 0 0 2 6 】

図 5 b に示すように、カムシャフト 1 2 が回転し、カムローラ 3 7 がノーズ部 1 6 に係合すると、メインアーム 3 5 が揺動する。メインアーム 3 5 が揺動すると、第一連結部材 4 6 を介して繋がっている変位ローラ 4 8 は、外周面 3 2 上を移動する。変位ローラ 4 8 が外周面 3 2 上を移動すると、第二連結部材 4 7 を介して繋がっているカムアーム 4 0 は、揺動し、リフト面部 4 5 がベースローラ 2 4 に摺接する。リフト面部 4 5 上をベースローラ 2 4 が長く摺動することにより、カムアーム 4 0 によりロッカアーム 2 1 が大きく押し下げられる。そして、ロッカアーム 2 1 は、スプリングの付勢力に抗して、バルブ 1 3 を大きく押し下げ、バルブ 1 3 は最大のリフト量 (L_{max}) で開放される。

【 0 0 2 7 】

本実施例によれば、次の (a)、(b) の効果が得られる。

(a) ロッカシャフト 2 5 上にコントロールカム 3 1 を設けたことで、他の回転制御系の連続可変動弁機構 (例えば、可変動弁機構 1 0 0) より、シリンダヘッドの全高を低くすることができる。

(b) 各バルブ 1 3 毎に可変動弁機構を設ける (単弁完結とする) ことで、シリンダ上方中央部に設けられるプラグチューブ、インジェクター等の周辺部品からの影響を受けることなく内燃機関に搭載できる。

【 0 0 2 8 】

10

20

30

40

50

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実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 9 】

【図 1】本発明の可変動弁機構の全体図である。

【図 2】同可変動弁機構の可変機構の分解斜視図である。

【図 3】同可変動弁機構のコントロールカムの回動によるカムアームの変位の説明図である。

【図 4】同可変動弁機構におけるバルブリフト量を最小化するときの説明図である。

【図 5】同可変動弁機構におけるバルブリフト量を最大化するときの説明図である。

10

【図 6】従来の可変動弁機構の全体図である。

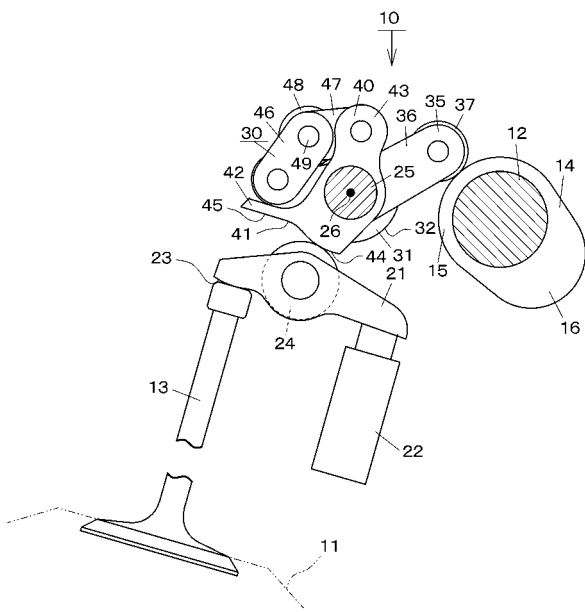
【符号の説明】

【 0 0 3 0 】

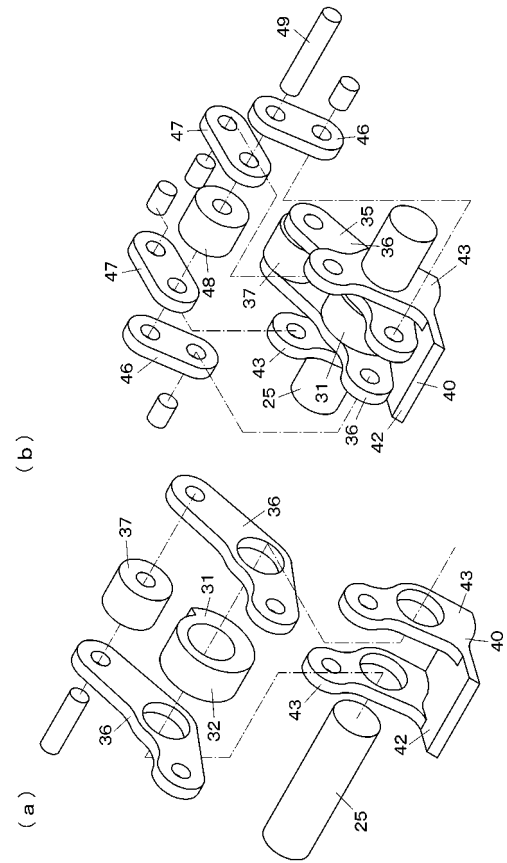
- | | |
|-----|----------|
| 1 0 | 可変動弁機構 |
| 1 2 | カムシャフト |
| 1 3 | バルブ |
| 1 4 | 駆動カム |
| 2 1 | 動弁部材 |
| 2 5 | ロッカシャフト |
| 2 6 | 軸心 |
| 3 0 | 可変機構 |
| 3 1 | コントロールカム |
| 3 2 | 外周面 |
| 3 5 | メインアーム |
| 4 0 | カムアーム |
| 4 1 | カム面 |
| 4 6 | 第一連結部材 |
| 4 7 | 第二連結部材 |
| 4 8 | 変位ローラ |

20

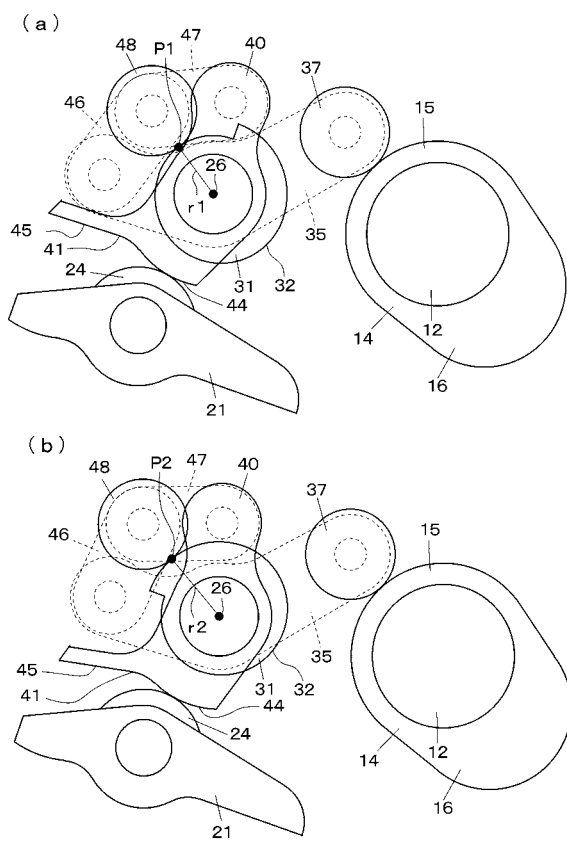
【図 1】



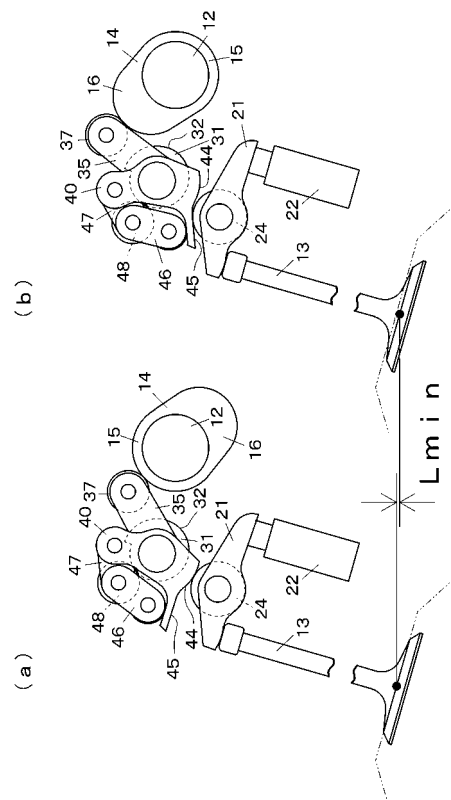
【図 2】



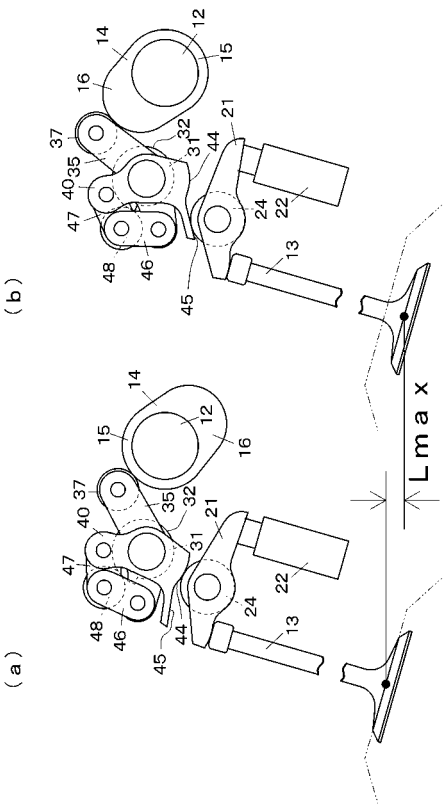
【図 3】



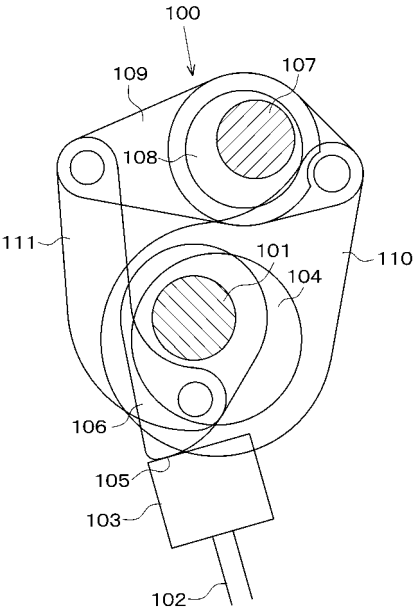
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-170333(JP,A)
特開2004-225633(JP,A)
特開平08-165911(JP,A)
特開2007-077939(JP,A)
特開2005-226540(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 1/34; 9/00-9/04; 13/00-13/08