(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4206183号
(P4206183)

(45)発行日　平成21年1月7日(2009.1.7)　(24)登録日　平成20年10月24日(2008.10.24)

(51)Int.Cl.　F I
F01L 13/00 (2006.01)　F01L 13/00 301V
F01L 1/18 (2006.01)　F01L 1/18 N

請求項の数 2　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2000-6266(P2000-6266)
(22)出願日　平成12年1月12日(2000.1.12)
(65)公開番号　特開2001-193427(P2001-193427A)
(43)公開日　平成13年7月17日(2001.7.17)
審査請求日　平成18年12月1日(2006.12.1)

(73)特許権者　000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目１番１号
(74)代理人　100152227
弁理士　▲ぬで▼島　慎二
(74)代理人　100071870
弁理士　落合　健
(74)代理人　100097618
弁理士　仁木　一明
(72)発明者　田中　力
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　中村　弘
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関の動弁装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

相互に隣接したロッカアーム（３５，３６）の一方（３６）に、カムシャフト（３８）に設けられるカム（４７）にころがり接触するローラ（５８）を相互間に配置する第１および第２支持壁（３６ｂ，３６ｃ）が第２支持壁（３６ｃ）を他方のロッカアーム（３５）側に配置して設けられ、この第１および第２支持壁（３６ｂ，３６ｃ）間に前記ローラ（５８）を回転自在に支承する円筒状のローラ軸（６７）が架設され、前記他方のロッカアーム（３５）には切換ピン（８１）が摺動可能に嵌合され、その切換ピン（８１）は、該ピンの一部を前記ローラ軸（６７）内に嵌入させて両ロッカアーム（３５，３６）を連動させる連動位置と、ローラ軸（６７）内よりピン全体を退出させて前記連動を解除する連動解除位置との間を摺動可能である内燃機関の動弁装置において、

前記ローラ軸（６７）が、第１支持壁（３６ｂ）にかしめ固定されるとともに第２支持壁（３６ｃ）に圧入され、前記ローラ軸（６７）のかしめ固定による変形量が圧入による変形量よりも大きいことを特徴とする内燃機関の動弁装置。

【請求項２】

相互に隣接したロッカアーム（３５，３６）の一方（３６）に、カムシャフト（３８）に設けられるカム（４７）にころがり接触するローラ（５８）を相互間に配置する第１および第２支持壁（３６ｂ，３６ｃ）が第２支持壁（３６ｃ）を他方のロッカアーム（３５）側に配置して設けられ、両ロッカアーム（３５，３６）を連動させる連動位置ならびに前記一方のロッカアーム（３６）から離脱して前記連動を解除する連動解除位置間での移

動が可能な切換ピン（８１）を前記連動位置への移動に応じて摺動自在に嵌合させる円筒状のローラ軸（６７′）が、前記ローラ（５８）を回転自在に支承して第１および第２支持壁（３６ｂ，３６ｃ）間に架設される内燃機関の動弁装置において、前記ローラ軸（６７′）が第１および第２支持壁（３６ｂ，３６ｃ）にかしめ固定され、第２支持壁（３６ｃ）側での前記ローラ軸（６７′）の半径方向内方側へのかしめ変形量が第１支持壁（３６ｂ）側での前記ローラ軸（６７′）の半径方向内方側へのかしめ変形量よりも小さく設定されることを特徴とする内燃機関の動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、相互に隣接したロッカアームの一方に、カムシャフトに設けられるカムにころがり接触するローラを相互間に配置する第１および第２支持壁が第２支持壁を他方のロッカアーム側に配置して設けられ、両ロッカアームを連動させる連動位置ならびに前記一方のロッカアームから離脱して前記連動を解除する連動解除位置間での移動が可能な切換ピンを前記連動位置への移動に応じて摺動自在に嵌合させる円筒状のローラ軸が、前記ローラを回転自在に支承して第１および第２支持壁間に架設される内燃機関の動弁装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来、かかる動弁装置は、たとえば特開平１１－１３４４０号公報等により既に知られている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来の動弁装置では、ローラ軸をロッカアームに固定するために、ロッカアームに設けられた嵌合孔に嵌合されたローラ軸の外面に係合する固定ピンをロッカアームに挿入、固定するようにしており、ローラ軸の固定のために固定ピンが必要となって部品点数が増えるとともに固定ピンの挿入、固定作業を行なう必要があって組付作業工数が増え、しかも固定ピンを挿入するための挿入孔をロッカアームに設けるとともに固定ピンを係合するための溝をローラ軸の外面に設ける必要があるので加工工数も増大する。

【０００４】

このような部品点数の増大および加工工数の増大を避けるために、ローラ軸の両端部を第１および第２支持壁にかしめ固定することも考えられるが、ローラ軸のかしめ変形が大になると、ローラ軸内に挿脱される切換ピンの作動が不円滑となり、相互に隣接したロッカアームの連結および連結解除が不円滑となる可能性がある。

【０００５】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、ローラを支持するとともに切換ピンを案内するローラ軸を、部品点数の増大および加工工数の増大を回避しつつ、ロッカアームに容易に固定し得るようにし、しかも切換ピンによる隣接ロッカアームの連結および連結解除を円滑とした内燃機関の動弁装置を提供することを目的とする。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項１記載の発明は、相互に隣接したロッカアームの一方に、カムシャフトに設けられるカムにころがり接触するローラを相互間に配置する第１および第２支持壁が第２支持壁を他方のロッカアーム側に配置して設けられ、この第１および第２支持壁間に前記ローラを回転自在に支承する円筒状のローラ軸が架設され、前記他方のロッカアームには切換ピンが摺動可能に嵌合され、その切換ピンは、該ピンの一部を前記ローラ軸内に嵌入させて両ロッカアームを連動させる連動位置と、ローラ軸内よりピン全体を退出させて前記連動を解除する連動解除位置との間を摺動可能である内燃機関の動弁装置において、前記ローラ軸が、第１支持壁にかしめ固定されるとともに第２支持壁に圧入され、前記ローラ軸のかしめ固定による変形量が圧入による変形量よりも大きい

ことを特徴とする。

【０００７】

このような請求項１記載の発明の構成によれば、ローラ軸が第１支持壁にかしめ固定されるとともに第２支持壁に圧入されるので、ローラ軸の固定のために固定ピンを必要とした従来のものと比べると、部品点数の増大および加工工数の増大を回避しつつ、ローラ軸をロッカアームに容易に固定することができる。しかもかしめ固定によるローラ軸の変形量は圧入による変形量よりも大きいので、第２支持壁にローラ軸を圧入することにより連動位置への切換ピンの移動時に該切換ピンを受入れる側すなわち第２支持壁側のローラ軸の端部の変形を小さく抑えて、切換ピンのローラ軸への嵌入を円滑にして隣接ロッカアームの切換ピンによる連動および連動解除の切換えを円滑とすることができる。また第１支持壁側でローラ軸を強固に保持することができるので、第２支持壁側での圧入代も小さく設定することができ、第２支持壁側でのローラ軸の変形量をより一層小さくすることができる。

【０００８】

また請求項２記載の発明は、相互に隣接したロッカアームの一方に、カムシャフトに設けられるカムにころがり接触するローラを相互間に配置する第１および第２支持壁が第２支持壁を他方のロッカアーム側に配置して設けられ、両ロッカアームを連動させる連動位置ならびに前記一方のロッカアームから離脱して前記連動を解除する連動解除位置間での移動が可能な切換ピンを前記連動位置への移動に応じて摺動自在に嵌合させる円筒状のローラ軸が、前記ローラを回転自在に支承して第１および第２支持壁間に架設される内燃機関の動弁装置において、前記ローラ軸が第１および第２支持壁にかしめ固定され、第２支持壁側での前記ローラ軸の半径方向内方側へのかしめ変形量が第１支持壁側での前記ローラ軸の半径方向内方側へのかしめ変形量よりも小さく設定される。

【０００９】

このような請求項２記載の発明の構成によれば、ローラ軸の固定のために固定ピンを必要とした従来のものと比べると、部品点数の増大および加工工数の増大を回避しつつ、ローラ軸をロッカアームに容易に固定することができる。しかも連動位置への切換ピンの移動時に該切換ピンを受入れる側すなわち第２支持壁側でのローラ軸の端部のかしめによる半径方向内方側への変形を小さく抑え、切換ピンのローラ軸への嵌入を円滑にして隣接ロッカアームの切換ピンによる連動および連動解除の切換えを円滑とすることができるとともに、第１支持壁側でローラ軸を強固に保持することができる。

【００１０】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【００１１】

図１～図７は本発明の第１実施例を示すものであり、図１は内燃機関の一部縦断面図、図２は図１の２矢視平面図、図３は図１の３－３線矢視拡大図、図４は図３の４－４線断面図、図５は図１の５－５線拡大断面図、図６は図３の６－６線拡大断面図、図７はロッカアームへのローラ軸の固定構造を説明するための断面図である。

【００１２】

先ず図１および図２において、この多気筒内燃機関は、シリンダブロック１１と、該シリンダブロック１１の上部にガスケット１２を介して結合されるシリンダヘッド１３とを備え、各気筒毎にシリンダブロック１１に設けられるシリンダ１４にピストン１５がそれぞれ摺動可能に嵌合される。またシリンダブロック１１、シリンダヘッド１３および各ピストン１５により、各気筒毎に燃焼室１６が形成される。

【００１３】

シリンダヘッド１３には、燃焼室１６の天井面一側に臨む一対の吸気弁口１７…と、両吸気弁口１７…に共通に連なってシリンダヘッド１３の一側面（図１の右側面）に開口する吸気ポート１８とが各気筒毎に設けられるとともに、燃焼室１６の天井面他側に臨む一

対の排気弁口１９…と、両排気弁口１９…に共通に連なってシリンダヘッド１３の他側面（図１の左側面）に開口する排気ポート２０とが各気筒毎に設けられる。

【００１４】

各吸気弁口１７…をそれぞれ開閉可能な吸気弁ＶＩ，ＶＩのステム２１…はシリンダヘッド１３に設けられたガイド筒２２…に摺動可能に嵌合され、ガイド筒２２…から上方に突出したステム２１…の上端部に設けられるリテーナ２３，２３およびシリンダヘッド１３間に、吸気弁ＶＩ，ＶＩを上方すなわち閉弁方向に付勢する弁ばね２４…が設けられる。また排気弁口１９…をそれぞれ開閉可能な排気弁ＶＥ，ＶＥのステム２５…はシリンダヘッド１３に設けられたガイド筒２６…に摺動可能に嵌合され、ガイド筒２６…から上方に突出したステム２５…の上端部に設けられるリテーナ２７，２７およびシリンダヘッド１３間に、排気弁ＶＥ，ＶＥを上方すなわち閉弁方向に付勢する弁ばね２８…が設けられる。

【００１５】

両吸気弁ＶＩ，ＶＩは吸気側動弁装置３０で開閉駆動され、両排気弁ＶＥ，ＶＥは排気側動弁装置３１で開閉駆動されるものであり、両動弁装置３０，３１間には、燃焼室１６の中央部に臨んでシリンダヘッド１３に取付けられる点火プラグ３２を挿入するためのプラグ挿入筒３３が上下に延びるようにして配置され、該プラグ挿入筒３３の下端はシリンダヘッド１３に取付けられる。

【００１６】

吸気側動弁装置３０は、一対の吸気弁ＶＩ，ＶＩに個別に対応した第１および第２駆動ロッカアーム３４，３５と、それらの駆動ロッカアーム３４，３５すなわち前記各吸気弁ＶＩ，ＶＩに対して自由となり得る自由ロッカアーム３６と、各ロッカアーム３４～３６を揺動可能に支承する吸気側ロッカシャフト３７と、該ロッカシャフト３７と平行な軸線まわりに回転可能な吸気側カムシャフト３８とを備える。

【００１７】

排気側動弁装置３１は、一対の排気弁ＶＥ，ＶＥに個別に対応した第１および第２駆動ロッカアーム３９，４０と、それらの駆動ロッカアーム３９，４０すなわち前記各排気弁ＶＥ，ＶＥに対して自由となり得る自由ロッカアーム４１と、各ロッカアーム３９～４１を揺動可能に支承する排気側ロッカシャフト４２と、該ロッカシャフト４２と平行な軸線まわりに回転可能な排気側カムシャフト４３とを備える。

【００１８】

吸気側および排気側ロッカシャフト３７，４２は、各気筒間でシリンダヘッド１３に設けられたホルダ壁４４，４４…で固定的に支持される。また吸気側および排気側カムシャフト３８，４３は、図示しないクランクシャフトに１／２の減速比で連動、連結されるものであり、前記ホルダ壁４４，４４…と、それらのホルダ壁４４，４４…の上端に締結されるカムホルダ４５，４５…とで回転自在に支承される。

【００１９】

ところで吸気側および排気側動弁装置３０，３１は、基本的には同一の構成を有するものであり、以下、吸気側動弁装置の構成および作用について詳細に説明するが、排気側動弁装置３１についての説明を省略する。

【００２０】

吸気側カムシャフト３８には、高速用カム４７と、両吸気弁ＶＩ，ＶＩにそれぞれ対応して高速用カム４７の両側に配置される低速用カム４６，４６とが設けられる。

【００２１】

図３において、第１駆動ロッカアーム３４、第２駆動ロッカアーム３５および自由ロッカアーム３６は、軽量化を図るためにたとえばアルミニウム合金で形成されるとともに表面にアルマイト処理が施されるものであり、第１および第２駆動ロッカアーム３４，３５で自由ロッカアーム３６を挟むようにして相互に隣接配置され、吸気側ロッカシャフト３７で共通にかつ揺動可能に支持される。

【００２２】

第１および第２駆動ロッカアーム３４，３５および自由ロッカアーム３６は、吸気側ロッカシャフト３７で揺動可能に支承される円筒状の揺動支持部３４ａ，３５ａ，３６ａを基端に備えるとともに、吸気側ロッカシャフト３７の軸線に沿う方向に間隔をあけた位置で前記揺動支持部３４ａ，３５ａ，３６ａから延設されて相互に対向する第１および第２支持壁３４ｂ，３４ｃ；３５ｂ，３５ｃ；３６ｂ，３６ｃを備えており、第１および第２駆動ロッカアーム３４，３５における第１および第２支持壁３４ｂ，３４ｃ；３５ｂ，３５ｃの先端は連結部３４ｄ，３５ｄで相互に連結される。

【００２３】

図４を併せて参照して、第１および第２駆動ロッカアーム３４，３５の先端における前記連結部３４ｄ，３５ｄには、両吸気弁ＶＩ，ＶＩにおけるステム２１…の上端に当接するタペットねじ４８，４８が進退自在に螺合される。

【００２４】

また自由ロッカアーム３６の揺動支持部３６ａにおいてプラグ挿入筒３３に対応する部分には、該プラグ挿入筒３３を自由ロッカアーム３６側に近接せしめることを可能とするための円弧状の切欠き４９が、プラグ挿入筒３３と反対側に凹むようにして設けられる。

【００２５】

図５および図６をさらに併せて参照して、第１駆動ロッカアーム３４の上面の両支持壁３４ｂ，３４ｃ間には凹部５０が形成され、第２駆動ロッカアーム３５の上面の両支持壁３５ｂ，３５ｃ間には凹部５１が形成され、自由ロッカアーム３６の両支持壁３６ｂ，３６ｃ間には凹部５２が形成される。しかも第１および第２駆動ロッカアーム３４，３５における前記凹部５０，５１の中央部には上下に開口した開口部５３，５４が設けられ、自由ロッカアーム３６における凹部５２の中央部には、吸気側ロッカシャフト３７と反対側および上方に開口した開口部５５が設けられる。

【００２６】

第１および第２駆動ロッカアーム３４，３５には、低速用カム４６，４６にころがり接触するローラ５６，５７が前記開口部５３，５４に配置されるようにして回転自在に支持され、自由ロッカアーム３６には、高速用カム４７にころがり接触するローラ５８が前記開口部５５に配置されるようにして回転自在に支承される。而して前記各ロッカアーム３４，３５，３６の凹部５０，５１，５２にはオイルを溜めることが可能であり、各凹部５０，５１，５２はオイルを各ローラ５６，５７，５８側に案内し得るように形成され、凹部５０，５１，５２から各ローラ５６～５８にオイルを滑らかに導く通路が設けられることで各ローラ５６～５８の潤滑を効果的に行なうことができる。

【００２７】

しかも吸気側ロッカシャフト３７の軸線に沿う方向での低速用カム４６，４６の幅は、第１および第２駆動ロッカアーム３４，３５における第１および第２支持壁３４ｂ，３４ｃ；３５ｂ，３５ｃ間の間隔以下に設定され、吸気側ロッカシャフト３７の軸線に沿う方向での高速用カム４７の幅は、自由ロッカアーム３６における第１および第２支持壁３６ｂ，３６ｃ間の間隔以下に設定されており、低速用カム４６，４６の下部は、ローラ５６，５７との接触点を第１および第２支持壁３４ｂ，３４ｃ；３５ｂ，３５ｃの上端よりも下方にして凹部５０，５１に収容され、高速用カム４７の下部はローラ５８との接触点を第１および第２支持壁３６ｂ，３６ｃの上端よりも下方にして凹部５２に収容される。

【００２８】

第１駆動ロッカアーム３４の第１および第２支持壁３４ｂ，３４ｃには、吸気側ロッカシャフト３７の軸線と平行な軸線を有する貫通孔５９，６０が同軸に設けられ、第２駆動ロッカアーム３５の第１支持壁３５ｂには吸気側ロッカシャフト３７の軸線と平行な軸線を有する貫通孔６１が設けられ、第２支持壁３５ｃには、自由ロッカアーム３６とは反対側を閉じた有底穴６２が前記貫通孔６１と同軸に設けられる。さらに自由ロッカアーム３６の第１および第２支持壁３６ｂ，３６ｃには、吸気側ロッカシャフト３７の軸線と平行な軸線を有する貫通孔６３，６４が同軸に設けられる。

【００２９】

第１駆動ロッカアーム３４には、第１駆動ロッカアーム３４よりも硬質の材料、すなわち第１駆動ロッカアーム３４がアルミニウム合金から成るものであるときにはたとえば鉄系の材料から成る円筒状のローラ軸６５が、両貫通孔５９，６０への圧入により固定され、第２駆動ロッカアーム３５には、第２駆動ロッカアーム３４よりも硬質の材料、すなわち第２駆動ロッカアーム３５がアルミニウム合金から成るものであるときにはたとえば鉄系の材料から成る円筒状のローラ軸６６が、貫通孔６１および有底穴６２への圧入により固定される。

【００３０】

自由ロッカアーム３６には、自由ロッカアーム３６よりも硬質の材料、すなわち自由ロッカアーム３６がアルミニウム合金から成るものであるときにはたとえば鉄系の材料から成る円筒状のローラ軸６７が固定される。

【００３１】

前記各ローラ軸６５，６６，６７は、内径を同一として円筒状に形成されるものであり、各ローラ軸６５，６６，６７および前記各ローラ５６，５７，５８間には、ニードルベアリング６８，６９，７０がそれぞれ介装される。

【００３２】

図７において、自由ロッカアーム３６の第１支持壁３６ｂに設けられている貫通孔６３の外端縁には、テーパ状の面取り部６３ａが設けられる。またローラ軸６７は、第１支持壁３６ｂにかしめ固定されるとともに第２支持壁３６ｃに圧入されるものであり、貫通孔６３に挿通されたローラ軸６７の一端面をかしめて前記面取り部６３ａに係合することでローラ軸６７の一端が自由ロッカアーム３６の第１支持壁３６ｂに固定されるとともに、ローラ軸６７の他端が前記貫通孔６４に圧入される。

【００３３】

図６に注目して、自由ロッカアーム３６の下方でシリンダヘッド１３には、自由ロッカアーム３６のローラ５８を高速用カム４７にころがり接触せしめる方向のばね力を自由ロッカアーム３６に作用せしめるロストモーション機構７２が設けられ、該ロストモーション機構７２は、上部を開放してシリンダヘッド１３に設けられる有底の摺動孔７３に収納されて該摺動孔７３の下端閉塞部で一端を受けられるばね７４と、該ばね７４の他端に連結されるリフタ７５とで構成される。

【００３４】

一方、自由ロッカアーム３６は、ロストモーション機構７２からのばね力を受けるべくリフタ７５の上端に接触する受け部７６を備えるのであるが、該受け部７６は、自由ロッカアーム３６が備える第１および第２支持壁部３６ｂ，３６ｃの先端側下部を連結する連結壁７７に、自由ロッカアーム３６で支持されるローラ５８の軸方向中央部にほぼ対応するようにして設けられる。而して、この実施例では自由ロッカアーム３６が比較的軟質であるアルミニウム合金から成るものであるので、前記受け部７６は、鉄系材料等の硬質材料から成る部材を連結壁７７に固着することで構成されるが、自由ロッカアーム３６が硬質材料から成るものである場合には受け部７６が連結壁７７に一体に形成されるものであってもよい。また前記受け部７６には、その内外面間にわたるオイル通路７８が設けられる。

【００３５】

しかも前記連結壁７７は、ローラ５８の下方に延びるものであり、該連結壁７７の先端およびローラ５８間の間隔Ｌ１は、連結壁７７の中間部およびローラ５８間の間隔よりも小さく設定される。すなわちローラ５８の下方に延びる連結壁７７はローラ５８の最下部側に向うにつれてローラ５８との間隔を狭めるように形成される。

【００３６】

第１駆動ロッカアーム３４、第２駆動ロッカアーム３５および自由ロッカアーム３６間には、各ロッカアーム３４～３６を連動させる状態、ならびに各ロッカアーム３４～３６の連動を解除する状態を切換える連動切換手段８０が設けられるものであり、この連動切換手段８０は、相互に隣接した第２駆動ロッカアーム３５および自由ロッカアーム３６の

連動および連動解除を切換可能な第１切換ピン８１と、相互に隣接した自由ロッカアーム３６および第１駆動ロッカアーム３４の連動および連動解除を切換可能な円筒状の第２切換ピン８２と、第１切換ピン８１とは反対側で第２切換ピン８２に接触する規制部材８３と、規制部材８３を第２切換ピン８２側に付勢するコイル状の戻しばね８４とを備え、各切換ピン８１，８２および規制部材８３はローラ軸６５～６７と同じ硬質材料により形成される。

【００３７】

第１切換ピン８１は、第２駆動ロッカアーム３５のローラ軸６６に摺動可能に嵌合されるものであり、ローラ軸６６が圧入される有底穴６２の閉塞端と第１切換ピン８１との間に油圧室８５が画成される。吸気側ロッカシャフト３７内には、図示しない制御弁を介して油圧源に接続される油路８６がたとえば同軸に設けられており、油圧室８５に一端を通じさせて第２駆動ロッカアーム３５の第２支持壁３５ｃに設けられる連通路８７に通じる環状路８８が第２駆動ロッカアーム３５および吸気側ロッカシャフト３７間に設けられ、該環状路８８および油路８６間を連通する連通孔８９が吸気側ロッカシャフト３７に設けられる。

【００３８】

第２切換ピン８２は自由ロッカアーム３６のローラ軸６７に摺動可能に嵌合され、第１および第２切換ピン８１，８２は相互に滑ることを可能として接触せしめられる。

【００３９】

規制部材８３は、有底円筒状に形成されて第１駆動ロッカアーム３４のローラ軸６５に摺動可能に嵌合されるものであり、この規制部材８３の閉塞端が第２切換ピン８２に相互に滑ることを可能として接触せしめられる。またローラ軸６５の内面には、規制部材８３に当接して該規制部材８３がローラ軸６５から脱落するのを阻止するための止め輪９０が装着される。

【００４０】

前記ローラ軸６５の外端側には、リング状のワッシャ９１が挿入されており、このワッシャ９１の外面に係合する止め輪９２がローラ軸６５の内面に嵌着される。而して戻しばね８４は、規制部材８３およびワッシャ９１間に設けられる。

【００４１】

このような連動切換手段８０において、機関の低速運転域では、油圧室８５の油圧は比較的低圧であり、第１および第２切換ピン８１，８２の接触面は第２駆動ロッカアーム３５および自由ロッカアーム３６間に対応する位置に在り、第２切換ピン８２および規制部材８３の接触面は自由ロッカアーム３６および第１駆動ロッカアーム３４間に対応する位置に在る。したがって各ロッカアーム３４，３５，３６は相対揺動可能な状態に在り、両吸気弁ＶＩ，ＶＩが低速用カム４６，４６に応じたタイミングおよびリフト量で開閉駆動されることになる。

【００４２】

機関の高速運転域では、油圧室８５に比較的高圧の油圧が作用せしめられ、第１切換ピン８１は第２切換ピン８２を押圧しながら自由ロッカアーム３６のローラ軸６７に摺動自在に嵌合し、第２切換ピン８２は規制部材８３を押圧しながら第１駆動ロッカアーム３４のローラ軸６５に摺動自在に嵌合する。したがって各ロッカアーム３４，３５，３６は一体的に連結された状態となり、両吸気弁ＶＩ，ＶＩは高速用カム４７に応じたタイミングおよびリフト量で開閉駆動されることになる。

【００４３】

次にこの第１実施例の作用について説明すると、吸気側動弁装置３０における各ロッカアーム３４，３５，３６は、吸気側ロッカシャフト３７で揺動可能に支承される揺動支持部３４ａ，３５ａ，３６ａを備えるとともに、各揺動支持部３４ａ，３５ａ，３６ａから延設される第１および第２支持壁３４ｂ，３４ｃ；３５ｂ，３５ｃ；３６ｂ，３６ｃをそれぞれ有しており、各ロッカアーム３４～３６の上面の両支持壁３４ｂ，３４ｃ；３５ｂ，３５ｃ；３６ｂ，３６ｃ間には凹部５０，５１，５２がそれぞれ形成される。しかも各

凹部５０～５２の中央部には吸気側カムシャフト３８の低速用カム４６，４６および高速用カム４７にころがり接触するローラ５６，５７，５８が配置されており、前記各カム４６，４６，４７の一部は、前記両支持壁３４ｂ，３４ｃ；３５ｂ，３５ｃ；３６ｂ，３６ｃの上端よりも下方でローラ５６，５７，５８に接触するようにして、前記各凹部５０～５２に収容される。

【００４４】

したがって吸気側カムシャフト３８を各ロッカアーム３４～３６に近接させることが可能であり、各ロッカアーム３４～３６および吸気側カムシャフト３８のレイアウト上の自由度を大として機関全体の小型を図ることができる。また凹部５０～５２の両側の支持壁３４ｂ，３４ｃ；３５ｂ，３５ｃ；３６ｂ，３６ｃが補強リブとしての働きをすることになり、吸気側ロッカシャフト３７への揺動支持部３４ａ，３５ａ，３６ａの支持剛性を高めることができる。しかも各凹部にオイル５０～５２にオイルを溜めて各ローラ５６～５８を潤滑することも可能となる。

【００４５】

ところで、前記各ロッカアーム３４～３６のうち吸気弁ＶＩ，ＶＩに対して自由となり得る自由ロッカアーム３６には、ロストモーション機構７２により自由ロッカアーム３６に対応する高速用カム４７側に向けて押圧するばね力が作用するのであるが、該自由ロッカアーム３６の両支持壁３６ｂ，３６ｃ間が連結壁７７で連結され、前記ロストモーション機構７２のリフタ７５に接触する受け部７６が、自由ロッカアーム３６で支持されるローラ５８の軸方向中央部にほぼ対応して連結壁７７に設けられている。

【００４６】

したがって、自由ロッカアーム３６に高速用カム４７から作用する荷重点と、ロストモーション機構７２から作用する押圧点とがローラ５８の軸線方向で大きくずれてしまうことがなく、自由ロッカアーム３６の安定的な揺動支持が可能となる。また連結壁７７で第１および第２支持壁３６ｂ，３６ｃ間を連結するので、両支持壁３６ｂ，３６ｃ間で回転支持されるローラ５８の支持剛性を高めることができる。

【００４７】

しかも連結壁７７は、ローラ５８との間の間隔をローラ５８の最下部側に向かうにつれて狭める形状に形成されてローラ５８の下方に配置されているので、ローラ５８および連結壁７７間にオイルを保持することを可能とし、該オイルでローラ５８を潤滑することができる。また受け部７６には、その内外面間にわたるオイル通路７８が設けられており、ローラ５８および連結壁７７間に保持されたオイルをロストモーション機構７２のリフタ７５および受け部７６の接触部に導くことで該接触部での摩耗低減に寄与することができる。

【００４８】

吸気側カムシャフト３８の低速用カム４６，４７および高速用カム４７にころがり接触するローラ５６，５７，５８は、各ロッカアーム３４，３５，３６に固定された円筒状のローラ軸６５，６６，６７にニードルベアリング６８，６９，７０を介してそれぞれ回転自在に支承されており、連動切換手段８０の第１および第２切換ピン８１，８２は、連動切換手段８０が連動解除状態から連動状態へと作動する際に、自由ロッカアーム３６のローラ軸６７ならびに第１駆動ロッカアーム３４のローラ軸６５にそれぞれ摺動自在に嵌合される。すなわち第２駆動ロッカアーム３５および自由ロッカアーム３６間に跨がる第１切換ピン８１で第２駆動ロッカアーム３５および自由ロッカアーム３６が連結され、自由ロッカアーム３６および第２駆動ロッカアーム３４間に跨がる第２切換ピン８２で自由ロッカアーム３６および第２駆動ロッカアーム３４が連結される。

【００４９】

而してローラ軸６５，６６，６７は、対応のロッカアーム３４，３５，３６よりも硬質の材料により形成されており、ローラ軸６５，６６は、両駆動ロッカアーム３４，３５がそれぞれ備える第１および第２支持壁３４ｂ，３４ｃ；３５ｂ，３５ｃに圧入されており、またローラ軸６７は、自由ロッカアーム３６が備える第１支持壁３６ｂにかしめ固定さ

れるとともに第２支持壁３６ｃに圧入されている。したがってローラ軸６５～６７の固定のためにローラ軸６５～６７以外の部品を必要とせず、部品点数の増大および加工工数の増大を回避しつつ、ローラ軸６５～６７をロッカアーム３４～３６に容易に固定することができる。

【００５０】

しかもかしめ固定によるローラ軸６７の変形量は圧入による変形量よりも大きいので、第２支持壁３６ｃにローラ軸６７を圧入することにより連動位置への第１切換ピン８１の移動時に該第１切換ピン８１を受入れる側すなわち第２支持壁３６ｃ側のローラ軸６７の端部の変形を小さく抑えて、第１切換ピン８１のローラ軸６７への嵌入を円滑にして隣接ロッカアーム３５，３６の第１切換ピン８１による連動および連動解除の切換えを円滑とすることができる。また第１支持壁３６ｂ側でローラ軸６７を強固に保持することができるので、第２支持壁３６ｃ側での圧入代も小さく設定することができ、第２支持壁３６ｃ側でのローラ軸６７の変形量をより一層小さくすることができる。

【００５１】

各ロッカアーム３４，３５，３６の配列方向に沿う一端側に配置される第１駆動ロッカアーム３４においては、第１駆動ロッカアーム３４が備える第１および第２支持壁３４ｂ，３４ｃに、ローラ軸６５の両端部を圧入するする貫通孔５９，６０が同軸に設けられており、連動切換手段８０の戻しばね８４を受けるワッシャ９１がローラ軸６５に装着されている。

【００５２】

したがって、第１支持壁３４ｂに有底穴を穿孔加工しなければならないものと比べると、有底穴の閉塞端側に逃げ加工を施すことが不要となり、第１駆動ロッカアーム３４の小型化を可能としつつ第１支持壁３４ｂへの穿孔加工を容易とすることができ、端壁が不要となる分だけ第１駆動ロッカアーム３４の重量を低減することができる。しかもこの実施例のように、吸気側ロッカシャフト３７およびローラ軸６５が平行となるものでは、第１および第２支持壁３４ｂ，３４ｃでの吸気側ロッカシャフト３７およびローラ軸６５の軸線間の間隔を精度よく定めることができる。

【００５３】

しかもワッシャ９１は、ローラ軸６５の内面に嵌着される止め輪９２に外面を係合するようにしてローラ軸６５に挿入されるので、ワッシャ９１のローラ軸６５への装着が容易である。またワッシャ９１の内径を比較的大きく設定することでローラ軸６５内を外部から視認することができ、戻しばね８４がローラ軸６５内に正しく収容されているか否かを外部から確認することができる。

【００５４】

図８は本発明の参考例を示すものであり、上記第１実施例に対応する部分には同一の参照符号を付す。

【００５５】

ローラ軸６７の両端は、自由ロッカアーム３６の第１および第２支持壁３６ｂ，３６ｃにかしめ固定されるのであるが、そのかしめ固定にあたって、ローラ軸６７は、少なくとも第２駆動ロッカアーム３５側の端部を第２支持壁３６ｃから前記第２駆動ロッカアーム３５側に突出せしめられる。而して、この参考例では、ローラ軸６７が第１および第２支持壁３６ｂ，３６ｃの外側面から突出量Ｌ２だけ突出する長さを有するように形成されており、両支持壁３６ｂ，３６ｃの貫通孔６３，６４に挿通されて両支持壁３６ｂ，３６ｃから突出されたローラ軸６７の両端面が、第１および第２支持壁３６ｂ，３６ｃの外側面にかしめ係合される。

【００５６】

この参考例によれば、上記第１実施例と同様に、ローラ軸６７の固定のためにローラ軸６７以外の部品を必要とせず、部品点数の増大および加工工数の増大を回避しつつ、ローラ軸６７を自由ロッカアーム３６に容易に固定することができる。しかもローラ軸６７の両支持壁３６ｂ，３６ｃから突出した部分がかしめにより変形することになり、ローラ軸

６７のかしめによって自由ロッカアーム３６に作用する負荷を軽減して自由ロッカアーム３６の変形を極力防止することができ、またローラ軸６７の両端部の半径方向内方側への変形も少なくなるので、第１切換ピン８１のローラ軸６７への円滑な嵌入が可能となる。それにより第２駆動ロッカアーム３５および自由ロッカアーム３６の第１切換ピン８１による連動および連動解除の切換えを円滑とすることができる。

【００５７】

図９は本発明の第２実施例を示すものであり、上記第１実施例に対応する部分には同一の参照符号を付す。

【００５８】

第１および第２駆動ロッカアーム３４，３５にはそれらのロッカアーム３４，３５よりも硬質の材料から成る円筒状のローラ軸６５，６６が圧入され、自由ロッカアーム３６には、自由ロッカアーム３６よりも硬質の材料から成るローラ軸６７′がかしめ固定される。しかも各ローラ軸６５，６６，６７′にローラ５６′，５７′，５８′がそれぞれ直接支持される。

【００５９】

自由ロッカアーム３６にかしめ固定されるローラ軸６７′は、その内径を第１および第２駆動ロッカアーム３４，３５のローラ軸６５，６６と同一とするが、外径をそれらのローラ軸６５，６６よりも大径とした肉厚に形成されており、このローラ軸６７′が、第２支持壁３６ｃ側でのローラ軸６７′の半径方向内方側へのかしめ変形量が第１支持壁３６ｂ側でのローラ軸６７′の半径方向内方側へのかしめ変形量よりも小さくなるようにして、第１および第２支持壁３６ｂ，３６ｃにかしめ固定される。この際、この第２実施例では、ローラ軸６７′の軸線からの半径方向に沿う距離を同一として該ローラ軸６７′の両端のかしめ変形箇所が設定されており、第２支持壁３６ｃ側でのローラ軸６７′のかしめ変形量が第１支持壁３６ｂ側でのかしめ変形量よりも小となるように設定されることにより、第２支持壁３６ｃ側でのローラ軸６７′の半径方向内方側へのかしめ変形量が第１支持壁３６ｂ側でのローラ軸６７′の半径方向内方側へのかしめ変形量よりも小さくされる。

【００６０】

この第２実施例によれば、第１および第２支持壁３６ｂ，３６ｃへのかしめ固定により、ローラ軸６７′の固定のためにローラ軸６７′以外の部品を必要とせず、部品点数の増大および加工工数の増大を回避しつつ、ローラ軸６７′を自由ロッカアーム３６に容易に固定することができる。しかも連動位置への第１切換ピン８１の移動時に第１切換ピン８１を受入れる側すなわち第２支持壁３６ｃ側でのローラ軸６７′の端部のかしめによる半径方向内方側変形を小さく抑えることができる。したがって第１切換ピン８１のローラ軸６７′への嵌入を円滑にして第２駆動ロッカアーム３５および自由ロッカアーム３６の連動および連動解除の切換えを円滑とすることができ、第１支持壁３６ｂ側でローラ軸６７′を強固に保持することができる。

【００６１】

本発明のさらに他の実施例として、第２支持壁３６ｃ側でのローラ軸６７′のかしめ変形箇所が、第１支持壁３６ｂ側でのローラ軸６７′のかしめ変形箇所よりも該ローラ軸６７′の軸線からの距離が大となる位置に設定され、それらのかしめ変形箇所でのかしめ変形量を同一とすることにより、第２支持壁３６ｃ側でのローラ軸６７′の半径方向内方側へのかしめ変形量が第１支持壁３６ｂ側でのローラ軸６７′の半径方向内方側へのかしめ変形量よりも小さくなるようにしてもよい。

【００６２】

以上、本発明の実施例及び参考例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【００６３】

【発明の効果】

以上のように請求項１記載の発明によれば、部品点数の増大および加工工数の増大を回避しつつ、ローラ軸をロッカアームに容易に固定することができ、連動位置への切換ピンの移動時に該切換ピンを受入れる側すなわち第２支持壁側のローラ軸の端部の変形を小さく抑えて切換ピンのローラ軸への嵌入を円滑にし、隣接ロッカアームの切換ピンによる連動および連動解除の切換えを円滑とすることができる。また第１支持壁側でローラ軸を強固に保持することができるので、第２支持壁側での圧入代も小さく設定することができ、第２支持壁側でのローラ軸の変形量をより一層小さくすることができる。

【００６４】

また請求項２記載の発明によれば、部品点数の増大および加工工数の増大を回避しつつ、ローラ軸をロッカアームに容易に固定することができ、第２支持壁側でのローラ軸の端部のかしめによる半径方向内方側への変形を小さく抑えて切換ピンのローラ軸への嵌入を円滑にし、隣接ロッカアームの切換ピンによる連動および連動解除の切換えを円滑とすることができ、また第１支持壁側でローラ軸を強固に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】内燃機関の一部縦断面図である。

【図２】図１の２矢視平面図である。

【図３】図１の３－３線矢視拡大図である。

【図４】図３の４－４線断面図である。

【図５】図１の５－５線拡大断面図である。

【図６】図３の６－６線拡大断面図である。

【図７】ロッカアームへのローラ軸の固定構造を説明するための断面図である。

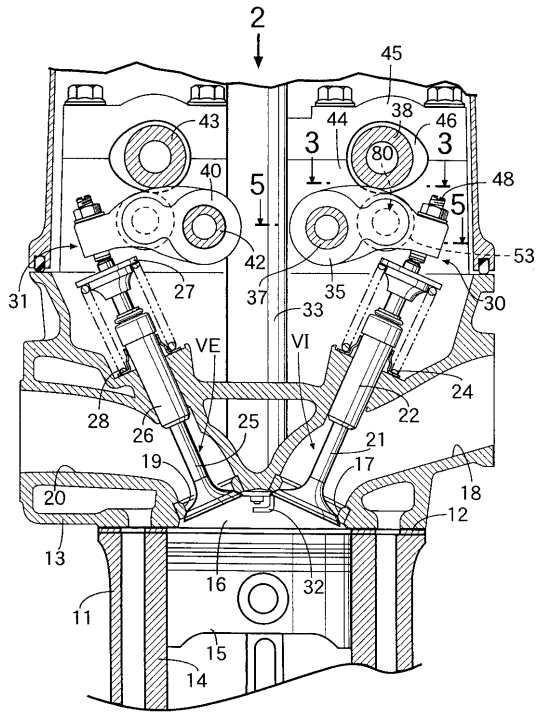
【図８】参考例の図７に対応した断面図である。

【図９】第２実施例の図５に対応した断面図である。

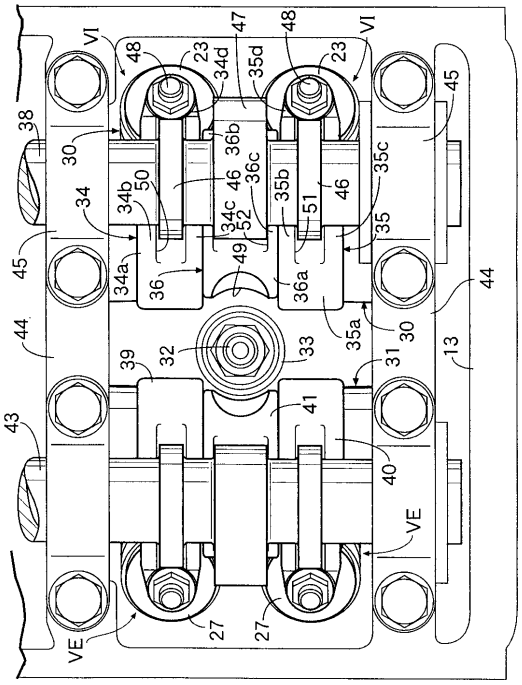
【符号の説明】

３０・・・吸気側動弁装置
３５・・・第２駆動ロッカアーム
３６・・・自由ロッカアーム
３６ｂ・・・第１支持壁
３６ｃ・・・第２支持壁
３８・・・吸気側カムシャフト
４７・・・高速用カム
５８・・・ローラ
６７，６７′・・・ローラ軸
８１・・・切換ピン

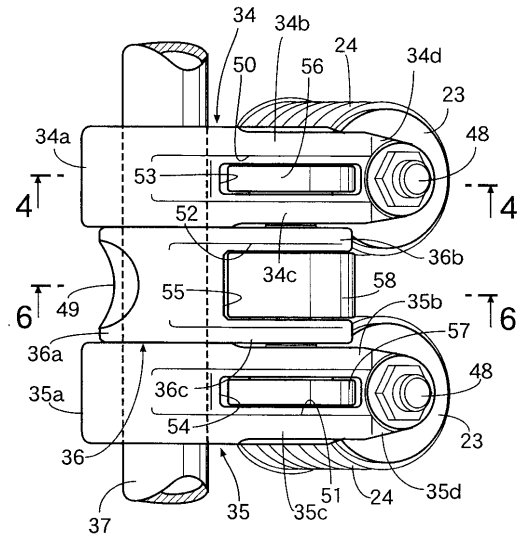
【図１】


2
45
43
44
38
46
3
80
3
40
5
5
48
42
53
31
27
37
35
33
30
VE
VI
24
28
26
25
22
21
19
17
18
20
12
13
16
32
11
15
14

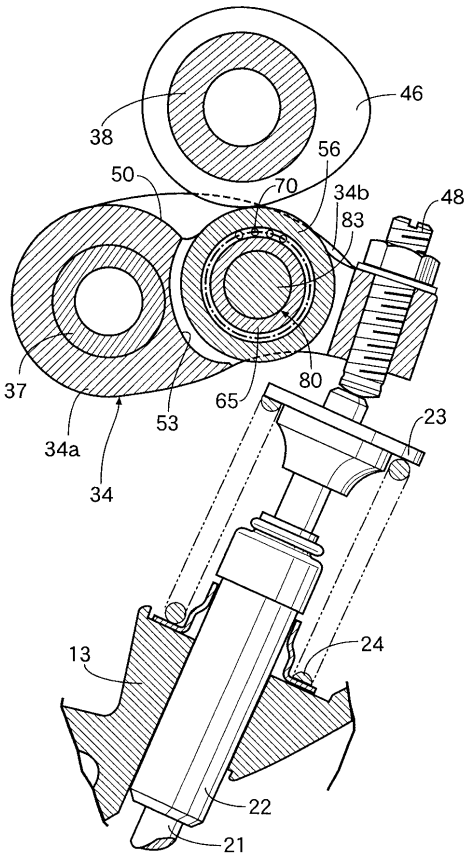
【図２】


VI
48
23
34d
47
35d
48
23
VI
45
38
30
36b
35c
34
34b
50
46
36c
35b
51
46
35
45
34c
52
49
34a
36
36a
35a
30
44
44
39
32
33
31
13
43
41
40
VE
VE
27
27

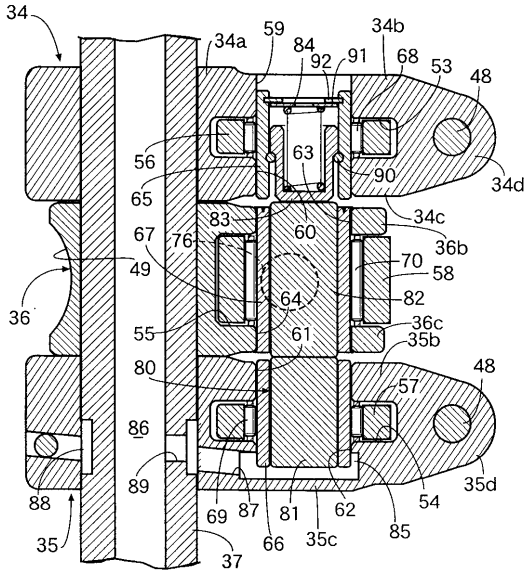
【図３】


34
34b
24
34d
50
56
23
34a
48
53
4
4
52
36b
34c
55
58
49
6
35b
6
36a
57
48
35a
36c
54
23
36
51
24
35d
37
35
35c

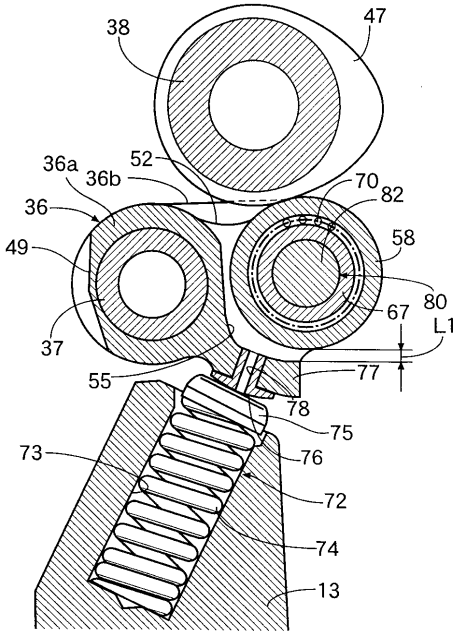
【図４】


46
38
56
50
70
34b
48
83
37
80
65
53
23
34a
34
13
24
22
21

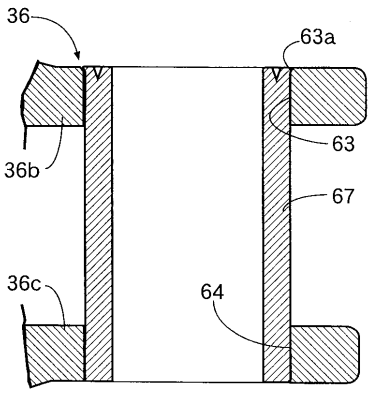
【図５】


34
34a
59
84
92
91
34b
68
53
48
56
63
90
34d
65
83
60
34c
67
76
36b
49
70
58
36
64
82
55
61
36c
35b
80
57
48
86
89
88
35
69
87
81
62
54
35d
66
35c
85
37

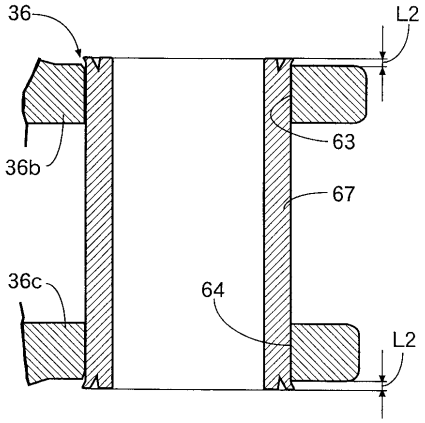
【図６】


38
47
36a
52
36b
70
82
36
58
49
80
67
L1
37
55
77
78
75
73
76
72
74
13

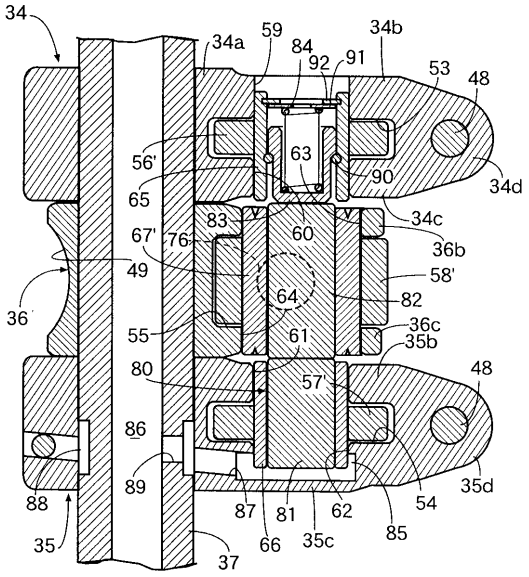
【図７】


36
63a
36b
63
67
36c
64

【図８】


36
L2
36b
63
67
36c
64
L2

【図９】


34
34a
59
84
92
91
34b
53
48
56'
63
90
34d
65
83
60
34c
67'
76
36b
49
58'
64
82
36
55
61
36c
35b
80
57'
48
86
89
54
35d
88
87
81
62
85
35
66
35c
37

フロントページの続き

(72)発明者　山田　範之
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

審査官　八板　直人

(56)参考文献　特開平０６－２２１１２５（ＪＰ，Ａ）
実開平０２－０８５８０４（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５９－０８１７０３（ＪＰ，Ｕ）
実開平０５－０７９１０４（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F01L　1/00- 1/46
F01L　9/00- 9/04
F01L 13/00-13/08