

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4248343号
(P4248343)

(45) 発行日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(24) 登録日 平成21年1月23日(2009.1.23)

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

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-304931 (P2003-304931)	(73) 特許権者	000010076 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地
(22) 出願日	平成15年8月28日(2003.8.28)	(73) 特許権者	301028233 畑村 耕一 広島県広島市南区段原山崎町20の16
(65) 公開番号	特開2004-353649 (P2004-353649A)	(74) 代理人	100087619 弁理士 下市 努
(43) 公開日	平成16年12月16日(2004.12.16)	(72) 発明者	藤田 秀夫 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内
審査請求日	平成18年7月11日(2006.7.11)	(72) 発明者	畑村 耕一 広島県広島市南区段原山崎町20-16
(31) 優先権主張番号	特願2003-126257 (P2003-126257)	審査官	藤井 昇
(32) 優先日	平成15年5月1日(2003.5.1)		最終頁に続く
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

(54) 【発明の名称】 エンジンの動弁装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ロッカ軸により揺動自在に支持されたロッカアームを揺動させることにより、燃焼室のバルブ開口を開閉するバルブを開閉駆動するようにしたエンジンの動弁装置において、揺動可能に配置され駆動手段により揺動駆動される揺動部材と、該揺動部材に形成された揺動カム面と上記ロッカアームに形成されたロッカ側被押圧面との間に配置され上記揺動カム面の動きを上記ロッカ側被押圧面に伝達するコントロールアームと、該コントロールアームの上記揺動カム面及び上記ロッカ側被押圧面との当接点を移動させる移動機構とを備え、

上記移動機構は、上記ロッカ軸の途中に偏心ピンを設け、該偏心ピンに上記コントロールアーム部の基端部を回動可能に連結し、上記ロッカ軸を回動させることにより上記当接点を移動させるように構成されており、

上記ロッカ側被押圧面を、上記揺動部材の揺動中心を中心とする円弧状をなし、かつ該ロッカ側被押圧面又はその延長線が、上記ロッカ軸の回動による上記偏心ピンの軸心の回動軌跡内を通るように形成した

ことを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項2】

請求項1において、上記ロッカアームは、ロッカ軸により軸支される左、右ロッカアーム部をロッカ連結部で一体化してなり、上記コントロールアームは、その先端部の上記ロッカアーム部側に上記ロッカ側被押圧面に当接するコントロール側押圧面が形成されたコ

10

20

ントロールアーム部と、該コントロールアーム部の先端部に設けられて上記揺動カム面と当接する当接部とを備え、上記左、右ロッカアーム部間に挟み込まれるように配置されており、上記ロッカ連結部に上記ロッカ側被押圧面が形成されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、上記当接部は、コントロールアーム部の先端部に軸支されたローラであることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 4】

請求項 1 において、上記ロッカアームは、ロッカ軸により軸支されるロッカアーム部を有し、上記コントロールアームは、その先端部に上記揺動カム面と当接するローラを備えており、該ローラが上記ロッカアーム部の外側に位置するとともに、該ローラを支持するローラ軸が上記ロッカアームに形成されたロッカ側被押圧面に当接するコントロール側押圧面となっていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

10

【請求項 5】

請求項 1 において、上記偏心ピンは、これの外周面が上記ロッカ軸の外周面より径方向外側に突出するようにその偏心量が設定されており、上記ロッカアームのロッカ軸により支持される軸受部の内周面には上記偏心ピンの突出量に対応する逃げ部が形成されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 の何れかにおいて、上記移動機構は、上記バルブの開期間、リフト量が小又は大の運転域における上記ロッカ軸の回動角度に対する上記当接点の移動量が上記バルブの開期間、リフト量が中の運転域における上記移動量より小さくなるように構成されていることを特徴とする特徴とするエンジンの動弁装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 の何れかにおいて、上記コントロールアーム部の上記偏心ピンとの連結部は、該コントロールアーム部の基端部に半円状に一体形成され上記偏心ピンに回動可能に支持される軸受部と、該軸受部と偏心ピンとが分離するのを防止する抜け止め部材とを備えていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 8】

請求項 7 において、上記抜け止め部材は、上記コントロールアーム部の軸受部及び上記偏心ピンを挟持する板ばねにより構成されており、該板ばねには上記ロッカアームを押圧することにより上記コントロールアームを上記ローラが揺動カム面に当接するよう付勢する押圧部が一体形成されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

30

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 の何れかにおいて、上記コントロールアームは上記ロッカ軸の偏心ピンとの段差部に摺接することにより軸方向に位置決めされており、上記ロッカアームは上記コントロールアームの軸方向端面に摺接することにより軸方向に位置決めされていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

【請求項 10】

請求項 1 ないし 9 の何れかにおいて、上記揺動部材の揺動中心が上記ロッカ軸の軸線を通るバルブ軸線と平行な線を挟んで該バルブ軸線の反対側に配置されていることを特徴とするエンジンの動弁装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの動弁装置に関し、より詳細には、バルブの開期間及びリフト量を連続的に変化させることを可能とした動弁装置に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば吸気バルブの開期間及びリフト量を連続的に変化させることを可能としたエンジン

50

の動弁装置が実用化されている。この種の動弁装置として、カム軸によりロッカアームを介して吸気バルブを開閉駆動する場合に、上記カム軸で揺動駆動される揺動部材を設け、該揺動部材の揺動カム面とロッカアームのロッカ側被押圧面との間にコントロールアームを介在させ、該コントロールアームの上記揺動カム面との当接位置及び上記ロッカ側被押圧面との当接位置を変化させることにより、バルブの開期間及びリフト量を連続的に変化させるようにしたものがある（例えば特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特公表昭 59 - 500002 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで上記従来動弁装置のようにコントロールアームのロッカ側被押圧面との当接位置を変化させる構造を採用した場合、該ロッカ側被押圧面の配設位置の設定如何によっては揺動カム面からコントロールアームに加えられた力のロッカアーム、ひいてはバルブへの伝達効率が低いといった問題が懸念される。

【0004】

本発明は、上記従来動弁装置に鑑みてなされたものであり、コントロールアームに加えられた力のロッカアームひいてはバルブへの伝達効率を高めることができるエンジンの動弁装置を提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 の発明は、ロッカ軸により揺動自在に支持されたロッカアームを揺動させることにより、燃焼室のバルブ開口を開閉するバルブを開閉駆動するようにしたエンジンの動弁装置において、揺動可能に配置され駆動手段により揺動駆動される揺動部材と、該揺動部材に形成された揺動カム面と上記ロッカアームに形成されたロッカ側被押圧面との間に配置され上記揺動カム面の動きを上記ロッカ側被押圧面に伝達するコントロールアームと、該コントロールアームの上記揺動カム面及び上記ロッカ側被押圧面との当接点を移動させる移動機構とを備え、上記移動機構は、上記ロッカ軸の途中に偏心ピンを設け、該偏心ピンに上記コントロールアーム部の基端部を回動可能に連結し、上記ロッカ軸を回動させることにより上記当接点を移動させるように構成されており、上記ロッカ側被押圧面を、上記揺動部材の揺動中心を中心とする円弧状をなし、かつ該ロッカ側被押圧面又はその延長線が、上記ロッカ軸の回動による上記偏心ピンの軸心の回動軌跡内を通るように形成したことを特徴としている。

【0006】

ここで本発明において、「ロッカ側被押圧面 11d 又はその延長線 11d が偏心ピンの回動軌跡 C 内を通るように」とは、上記ロッカ側被押圧面 11d を、コントロールアーム 10 からロッカアーム 11 に伝達される力 F の作用点 f と上記揺動中心 b とを結ぶ直線 L_o にできるだけ近似させ、もって上記力 F を効率良くロッカアーム 11 の回転力とする趣旨である。

【0007】

請求項 2 の発明は、請求項 1 において、上記ロッカアーム 11 は、ロッカ軸 14 により軸支される左、右ロッカアーム部 11a をロッカ連結部 11b で一体化してなり、上記コントロールアーム 10 は、その先端部の上記ロッカアーム部側に上記ロッカ側被押圧面 11d に当接するコントロール側被押圧面 10b が形成されたコントロールアーム部 10a と、該コントロールアーム部 10a の先端部に設けられて上記揺動カム面 9b と当接する当接部、例えば請求項 3 のようなローラ 10c とを備え、上記左、右ロッカアーム部 11a 間に挟み込まれるように配置されており、上記ロッカ連結部 11b に上記ロッカ側被押圧面 11d が形成されていることを特徴としている。

【0008】

請求項 3 の発明は、請求項 2 において、上記当接部は、コントロールアーム部の先端部に軸支されたローラであることを特徴としている。

10

20

30

40

50

【0009】

請求項4の発明は、請求項1において、上記ロッカアーム21は、ロッカ軸24により軸支されるロッカアーム部21bを有し、上記コントロールアーム20は、その先端部に上記揺動カム面9bと当接するローラ20cを備えており、該ローラ20cが上記ロッカアーム部21bの外側に位置するとともに、該ローラ20cを支持するローラ軸20bが上記ロッカアーム21に形成されたロッカ側被押圧面21dに当接するコントロール側押圧面となっていることを特徴としている。

【0010】

請求項5の発明は、請求項1において、上記偏心ピンは、これの外周面が上記ロッカ軸の外周面より径方向外側に突出するようにその偏心量が設定されており、上記ロッカアームのロッカ軸により支持される軸受部の内周面には上記偏心ピンの突出量に対応する逃げ部が形成されていることを特徴としている。

10

【0011】

請求項6の発明は、請求項1ないし5の何れかにおいて、上記移動機構は、上記バルブの開期間、リフト量が小又は大の運転域における上記ロッカ軸の回動角度に対する上記当接点の移動量が上記バルブの開期間、リフト量が中の運転域における上記移動量より小さくなるように構成されていることを特徴としている。

【0012】

請求項7の発明は、請求項1ないし6の何れかにおいて、上記コントロールアーム部の上記偏心ピンとの連結部は、該コントロールアーム部の基端部に半円状に一体形成され上記偏心ピンに回動可能に支持される軸受部と、該軸受部と偏心ピンとが分離するのを防止する抜け止め部材とを備えていることを特徴としている。

20

【0013】

請求項8の発明は、請求項7において、上記抜け止め部材は、上記コントロールアーム部の軸受部及び上記偏心ピンを挟持する板ばねにより構成されており、該板ばねには上記ロッカアームを押圧することにより上記コントロールアームを上記ローラが揺動カム面に当接するよう付勢する押圧部が一体形成されていることを特徴としている。

【0014】

請求項9の発明は、請求項1ないし8の何れかにおいて、上記コントロールアームは上記ロッカ軸の偏心ピンとの段差部に摺接することにより軸方向に位置決めされており、上記ロッカアームは上記コントロールアームの軸方向端面に摺接することにより軸方向に位置決めされていることを特徴としている。

30

【0015】

請求項10の発明は、請求項1ないし9の何れかにおいて、上記揺動部材の揺動中心が上記ロッカ軸の軸線を通るバルブ軸線と平行な線を挟んで該バルブ軸線の反対側に配置されていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0018】

請求項1の発明によれば、図3に示すように、コントロールアーム10により上記揺動部材9の揺動カム面9bの動きを上記ロッカアーム11のロッカ側被押圧面11dに伝達するよう構成する場合に、上記ロッカ軸14の途中に設けた偏心ピン14bに上記コントロールアーム部10aの基端部を回動可能に連結し、上記ロッカ軸14を回動させることにより上記ローラ10cの上記揺動カム面9bとの当接点及び上記コントロール側押圧面10bの上記ロッカ側被押圧面11dとの当接点を移動させるように構成したので、ロッカ軸14を回動させるだけの非常に簡単な構造でバルブ3の開期間及びリフト量を連続的に変化させることができる。

40

また、ロッカ側被押圧面11dを、上記揺動部材9の揺動中心aを中心とする円弧状をなし、かつ該ロッカ側被押圧面11d又はその延長線11dが偏心ピンの回動軌跡C内を通るように形成したので、揺動部材9からコントロールアーム10に加えられた力Fをロッカアーム11ひいてはバルブ3に効率良く伝達できる。

50

【 0 0 1 9 】

即ち、上記コントロールアーム 1 0 からロッカアーム 1 1 に伝達される力 F は、該力 F の作用点 f とロッカアームの揺動中心 b とを結ぶ直線 L o と直角方向の第 1 分力（ロッカアームの回転力）F 1 と該直線 L o 方向の第 2 分力 F 2 とに分解されるが、本発明ではロッカ側被押圧面 1 1 d 又はその延長線 1 1 d が、偏心ピンの回動軌跡 C 内、つまりロッカアーム 1 1 の揺動中心 b の近傍を通るので、該ロッカ側被押圧面 1 1 d が上記直線 L o に概ね一致することとなり、そのため上記第 2 分力 F 2 は小さく、上記第 1 分力 F 1 は大きくなり、その結果コントロールアーム 1 0 からロッカアーム 1 1 への力 F の伝達効率が高くなる。

【 0 0 2 0 】

請求項 2 , 3 の発明によれば、上記コントロールアーム 1 0 を上記ロッカアーム 1 1 の左、右ロッカアーム部 1 1 a , 1 1 a 間に挟み込まれるように配置し、該左、右ロッカアーム部 1 1 a , 1 1 a を連結するロッカ連結部 1 1 b に上記ロッカ側被押圧面 1 1 d を形成したので、該ロッカ側被押圧面 1 1 d 又はその延長線 1 1 d をロッカアーム 1 1 の揺動中心 b の近傍を通るように形成することが可能となり、上述のコントロールアーム 1 0 からロッカアーム 1 1 への力の伝達効率を向上させるための構成を実現できる。

【 0 0 2 1 】

請求項 4 の発明によれば、コントロールアーム 2 1 に揺動カム面 9 b に当接するローラ 2 0 c をロッカアーム 2 1 のロッカアーム部 2 1 b の外側に位置するように設け、該ローラ 2 0 c を支持するローラ軸 2 0 b によりロッカアーム部 2 1 b のロッカ側被押圧面 2 1 d を押圧するように構成したので、ロッカ側被押圧面 2 1 d 又はその延長線 2 1 d をロッカアーム 2 1 の揺動中心 b の近傍を通るように形成することが可能となり、上述のコントロールアーム 2 0 からロッカアーム 2 1 への力の伝達効率を向上させるための構成を実現できる。

【 0 0 2 4 】

請求項 5 の発明によれば、上記偏心ピン 1 4 b の外周面 1 4 b が上記ロッカ軸 1 4 の外周面 1 4 a より径方向外側に突出するように該偏心ピン 1 4 b の偏心量を設定したので、ロッカ軸 1 4 の直径を大きくすることなくコントロールアーム 1 1 の移動量を大きくでき、バルブの開期間、リフト量の制御幅を大きくできる。

【 0 0 2 5 】

そして上記偏心ピン 1 4 b を外方に突出させる場合に、上記ロッカアーム 1 1 のロッカ軸 1 4 により支持される軸受部 1 1 c の内周面に上記偏心ピン 1 4 b の突出量に対応する逃げ部 1 1 f を形成したので、該逃げ部 1 1 f を上記偏心ピン 1 4 b の突出部に合わせつつ該ロッカアーム 1 1 を上記ロッカ軸 1 4 の軸方向に移動させることにより、ロッカアーム 1 1 をロッカ軸 1 4 に支障無く組み付けることができる。

【 0 0 2 6 】

また請求項 6 の発明によれば、上記バルブ 3 の開期間、リフト量が小の運転域における上記ロッカ軸 1 4 の回動角度に対する上記当接点の移動量が上記バルブ 3 の開期間、リフト量が中の運転域における上記移動量より小さくなるように構成したので、エンジンの低速回転域において、ロッカ軸 1 4 の回動角度の僅かな増減によりエンジン出力が急に増減することはなく、低速回転域が円滑となり、ギクシャク感を回避できる。

【 0 0 2 7 】

また上記バルブ 3 の開期間等が大の運転域における上記当接点の移動量を中の運転域におけるより小さく設定したので、高速回転域においてロッカ軸 1 4 の回動に要するトルクを軽減でき、運転操作を円滑にできる。

【 0 0 2 8 】

請求項 7 の発明によれば、上記コントロールアーム部 1 0 a の基端部に半円状に一体形成した軸受部 1 0 d を上記偏心ピン 1 4 b に回動可能に支持させ、該軸受部 1 0 d と偏心ピン 1 4 b とが分離するのを防止する抜け止め部材を備えたので、上記コントロールアーム 1 0 と偏心ピン 1 4 b との連結作業が簡単である。

10

20

30

40

50

【0029】

即ち、複数気筒エンジンの場合、各気筒におけるバルブ開期間やリフト量が均一になるよう調整する必要がある。そのために許容寸法誤差範囲内にあるコントロールアーム10を複数製造しておき、選択組合せにより上記バルブ開期間やリフト量を均一化することとなる。このような選択組合せを要する場合はその組立及び取外し外し作業が容易であることが必要となるが、本発明はこの要請に応えることができる。

【0030】

また請求項8の発明では、上記抜け止め部材を、上記コントロールアーム部10aの軸受部10d及び上記偏心ピン14bを挟持する板ばね15により構成したので、上述のコントロールアーム10のロッカ軸14への組立及び取外しをより一層容易に行なうことができる。

10

【0031】

また上記板ばね15に上記ロッカアーム11を押圧することにより上記コントロールアーム10を上記ローラ10cが揺動カム面9bに当接するよう付勢する押圧部15bを一体形成したので、簡単な構成によりコントロールアーム10のローラ10cを揺動部材9の揺動カム面9bに常時当接させることができる。これにより該揺動カム面9bの動きに対するローラ10cの転がり接触を正常に保つことができ、揺動カム面9bとローラ10cの磨耗を防止できる。

【0032】

請求項9の発明では、上記コントロールアーム10を上記ロッカ軸14の偏心ピン14bとの段差部14cに摺接させることにより軸方向に位置決めし、上記ロッカアーム11を上記コントロールアーム10の軸方向端面10fに摺接させることにより軸方向に位置決めしたので、特別な部品を要することなく、コントロールアーム10及びロッカアーム11の軸方向の位置決めを実現することができる。

20

【0033】

請求項10の発明によれば、上記揺動部材9の揺動中心aを、バルブ軸線L1と平行で上記ロッカ軸14の軸心bを通る直線L2を挟んで上記バルブ軸線L1の反対側に配置したので、上記ロッカ側被押圧面11d又はその延長線11dをロッカアーム11の回動中心b近傍を通すのに有利である。即ち、上記ロッカアーム11に加えられる力Fの方向と、該力Fの作用点fとロッカアーム11の揺動中心bとを結ぶ上記直線Loとのなす角度が直角に近いほど上記力の伝達効率は高くなるが、上記揺動部材9の揺動中心aをバルブ軸線L1の反対側に配置することにより上記力Fの方向を上記直線Loと直角方向に設定することが容易となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0034】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

図1～図3は本発明の第1実施形態を説明するための図であり、図1は本実施形態に係る動弁装置の断面側面図、図2はその主要部品の斜視図、図3は本発明による力Fの伝達効率を説明するための図である。

【0035】

図1において、1は燃焼室に開口するバルブ開口を開閉する弁装置であり、この弁装置1は以下の構造を有している。なお、本実施形態では吸気バルブ側部分のみが図示されている。吸気バルブ2本、排気バルブ2本を備えたエンジンのシリンダヘッド2のシリンダボディ側合面部分に燃焼室の天壁側部分を構成する燃焼凹部2aが凹設されている。この燃焼凹部2aには左右の吸気バルブ開口2bが形成されており、該各吸気バルブ開口2bは吸気ポート2cにより合流されつつエンジン壁の外部接続開口に導出されている。そして上記各吸気バルブ開口2bは吸気バルブ3のバルブヘッド3aにより開閉されるようになっている。この吸気バルブ3は、図示しない弁ばねにより閉方向に常時付勢されている。

40

【0036】

上記吸気バルブ3の上方には動弁装置7が配設されている。この動弁装置7は、揺動部材

50

駆動手段として機能する吸気カム軸 8 により揺動部材 9 を揺動させ、該揺動部材 9 によりコントロールアーム 10 を介してロッカアーム 11 を揺動させ、該ロッカアーム 11 の揺動により上記吸気バルブ 3 を軸方向に進退させ、もって上記吸気バルブ開口 2 b を開閉するように構成されている。

【0037】

そして上記コントロールアーム 10 を進退させることにより、該コントロールアーム 10 と上記揺動部材 9 との当接点及び該コントロールアーム 10 と上記ロッカアーム 11 との当接点を連続的に変化させ、もって上記吸気バルブ 3 の開期間及びリフト量を連続的に変化させることができるようになっている。

【0038】

上記吸気カム軸 8 はクランク軸（図示せず）と平行に配置され、シリンダヘッド 2 に形成されたカムジャーナル部及び該ジャーナル部の上合面に装着されたカムキャップにより回転自在に、かつ軸直角方向及び軸方向に移動不能に支持されている。また上記吸気カム軸 8 には、一定の外径を有するベース円部 8 a と、所定のカムプロファイルを有するリフト部 8 b とからなる左右の吸気バルブに共通の気筒あたり 1 つのカムノーズ 8 c が形成されている。

【0039】

上記揺動部材 9 は、上記吸気カム軸 8 と平行にかつ軸直角方向及び軸方向に移動不能に配置された揺動軸 12 により揺動自在に支持された左、右一对の揺動アーム部 9 a, 9 a と、該揺動アーム部 9 a の先端部（下端部）同士を連結するように形成された揺動カム面 9 b と、上記揺動アーム部 9 a, 9 a の途中に揺動軸 12 と平行に、かつ左右揺動アーム部 9 a, 9 a を貫通するように配置されたローラ軸 9 c と、該ローラ軸 9 c により回転自在に支持された揺動ローラ 9 d とを備えている。この揺動ローラ 9 d は上記カムノーズ 8 c に常時転接している。

【0040】

上記揺動アーム部 9 a の基部（上端部）は上記揺動軸 12 に揺動自在に嵌装支持されている。またこの揺動軸 12 にはコイルスプリングからなる左右一对のバランスばね 13 が装着されている。このバランスばね 13 の一端 13 a は上記揺動アーム部 9 a の揺動軸 12 とローラ軸 9 c との間に係止し、他端 13 b はシリンダヘッド 2 に係止している。このバランスばね 13 は揺動部材 9 をこれの揺動ローラ 9 d が吸気カム軸 8 のカムノーズ 8 c に当接するように付勢し、これによりエンジン高速回転時においても、揺動ローラ 9 d がカムノーズ 8 c から離れることがなく、揺動部材 9 の異常挙動が回避されている。

【0041】

上記揺動カム面 9 b は、ベース円部 9 e とリフト部 9 f とを連続面をなす湾曲状に形成した大略板状のものである。上記揺動部材 9 はベース円部 9 e がロッカ軸 14 側寄りに、リフト部 9 f が反ロッカ軸 14 側寄りに位置するように配設されている。上記ベース円部 9 e は揺動軸 12 の軸芯を揺動中心 a とする半径 R1 の円弧状をなしており、そのためベース円部 9 e がローラ 10 c を押圧している期間においては揺動部材 9 の揺動角度が増加しても吸気弁 3 は全閉位置にありリフトされない。

【0042】

一方、上記リフト部 9 f は、吸気カム軸 8 のリフト部 8 b の頂部に近い部分が揺動ローラ 9 d を押圧するほど、つまり揺動部材 9 の揺動角度が大きくなるほど吸気弁 3 を大きくリフトさせる。このリフト部 9 f は、本実施形態では、速度一定のランプ区間と、速度が変化する加速区間と、略一定速度のリフト区間とから構成されている。

【0043】

上記ロッカ軸 14 は、大径部 14 a の途中にこれより小径の偏心ピン 14 b を該ロッカ軸 14 の軸心 b から径方向外側に偏心させて設けたものであり、上記大径部 14 a が上記シリンダヘッド 2 に回転可能に支持されている。ここで上記偏心ピン 14 b は、これの外面の一部 14 b が大径部 14 a の外面 14 a から径方向外方に突出するようにその軸心 c の位置が設定されている。また図示していないがこのロッカ軸 14 には、エンジン

10

20

30

40

50

負荷（スロットル開度）及びエンジン回転速度に応じてその角度位置を制御するロッカ軸駆動機構が接続されている。

【 0 0 4 4 】

上記ロッカアーム 1 1 は、左、右ロッカアーム部 1 1 a , 1 1 a の先端側下半部同士をロッカ連結部 1 1 b で一体的に結合し、該左、右ロッカアーム部 1 1 a , 1 1 a の基端部にリング状の軸受部 1 1 c , 1 1 c を一体形成してなるものである。上記軸受部 1 1 c , 1 1 c が上記ロッカ軸 1 4 の大径部 1 4 a , 1 4 a により軸支されている。また上記軸受部 1 1 c の上記ロッカアーム部 1 1 a 側部分には上記偏心ピン 1 4 b の外方突出形状に対応する逃げ部 1 1 f が凹設されている。

【 0 0 4 5 】

上記コントロールアーム 1 0 は、二股状に分岐された左、右のコントロールアーム部 1 0 a , 1 0 a の先端部下面にコントロール側押圧面 1 0 b を上記揺動中心 a を中心とする円弧状をなすように形成し、該コントロールアーム部 1 0 a , 1 0 a の先端部間に上記揺動カム面 9 b と転接するローラ 1 0 c を軸支し、さらに後端部に二股状かつ半円状の軸受部 1 0 d を形成した概略構造のものである。

【 0 0 4 6 】

上記ロッカアーム 1 1 のロッカ連結部 1 1 b の上面には上記左、右のコントロール側押圧面 1 0 b , 1 0 b が摺接する左、右のロッカ側被押圧面 1 1 d , 1 1 d が形成されている。このロッカ側被押圧面 1 1 d , 1 1 d は、上記揺動軸 1 2 の揺動中心 a を中心とする半径 R 2 の円弧状をなし、かつその延長線 1 1 d は該ロッカアーム 1 1 の揺動中心 b の近傍を、より具体的には偏心ピン 1 4 b の軸心 c の回動軌跡 C 内を通るように設定されている。

【 0 0 4 7 】

また上記コントロールアーム 1 0 は、上記ロッカアーム 1 1 の左、右ロッカアーム部 1 1 a , 1 1 a 間に挟み込まれるように配置されている。そして上記半円状の軸受部 1 0 d は上記ロッカ軸 1 4 の偏心ピン 1 4 b 部分により回動可能に支持され、抜け止めばね 1 5 により両者が分離することのないよう抜け止めがなされている。

【 0 0 4 8 】

上記抜け止めばね 1 5 は、ばね鋼製帯板状部材からなり、大略 C 字状に屈曲形成された挟持部 1 5 a と、該挟持部 1 5 a の前端から上記ロッカアーム 1 1 の先端側に向けて延びる押圧部 1 5 b とを有する。この抜け止めばね 1 5 は、上記挟持部 1 5 a の押圧部 1 5 b との境界付近に形成された屈曲係止部 1 5 c をコントロールアーム 1 0 の被係止部 1 0 e に係止させるとともに、上記押圧部 1 5 b の反対側に形成された円弧係止部 1 5 d を上記偏心ピン 1 4 b に係止させ、もって軸受部 1 0 d と上記偏心ピン 1 4 b を分離しないよう、かつ相対的に回動可能に挟持している。

【 0 0 4 9 】

また上記抜け止めばね 1 5 の押圧部 1 5 b の先端部は、上記ロッカアーム 1 1 のロッカ連結部 1 1 b の上面の軸方向中央に凹設された押圧溝 1 1 e に所定のばね力をもって当接している。この押圧溝 1 1 e は、上記揺動部材 9 の回転中心 a を中心とする円弧状に形成されている。このようにして上記コントロールアーム 1 0 は図示時計回りに付勢され、上記ローラ 1 0 c が上記揺動カム面 9 b に当接しており、また上記ロッカ側被押圧面 1 1 d とコントロール側押圧面 1 0 b との間には極僅かな隙間 d が生じている。

【 0 0 5 0 】

このようにして上記ロッカ軸 1 4 を回動させることにより上記ローラ 1 0 c の上記揺動カム面 9 b との当接点 e 及び上記コントロールアーム部 1 0 a のコントロール側押圧面 1 0 b の上記ロッカ側被押圧面 1 1 d との当接点 f を移動させる移動機構が構成されている。

【 0 0 5 1 】

ここで上記移動機構では、上記吸気バルブ 3 の開期間及びリフト量が最大の運転域（図 1 に実線で示されている）と、小の運転域（図 1 に二点鎖線で示されている）の運転域における上記ロッカ軸 1 4 の回動角度に対する上記当接点の移動量が上記バルブの開期間等が中

10

20

30

40

50

の運転域における上記移動量より小さくなるように構成されている。即ち、上記大の運転域では偏心ピン14bの軸心はc1付近に位置し、小の運転域ではc2付近に位置することとなるが、偏心ピン14bがこのc1, c2近傍にある場合にはロッカ軸14の回動角度に対する上記当接点e, fの移動量は比較的小さい。一方、上記中の運転域では上記偏心ピン14bの軸心は上記c1とc2の中間付近に位置することとなるが、偏心ピン14bがこのc1, c2の中間付近にある場合にはロッカ軸14の回動角度に対する上記当接点e, fの移動量は比較的大きい。

【0052】

ここで上記コントロールアーム10は、上記ロッカ軸14の大径部14aの偏心ピン14bとの段差部をなす端面14cに上記軸受部10dの軸方向端面10fを摺接させることにより軸方向に位置決めされている。また上記ロッカアーム11は、上記軸受部11cの内側端面11cを上記コントロールアーム10の軸受部10dの上記端面10fと反対側の端面に摺接させることにより軸方向に位置決めされている。

10

【0053】

次に本実施形態における動作及び作用効果を説明する。

本実施形態の動弁装置7では、エンジン回転速度及びエンジン負荷に基づいて判断されたエンジン運転状態に応じてロッカ軸駆動機構がロッカ軸14の回転角度位置を制御する。例えば高速回転・高負荷運転域では、図1に実線で示すように、偏心ピン14の軸心がc1に位置するようにロッカ軸14の角度位置が制御される。これによりコントロールアーム10が前進端に位置し、カム軸8のベース円部8aがローラ9dに当接している時点において、該コントロールアーム10のローラ10cと揺動部材9の揺動カム面9bとの当接点eは、リフト部9fに最も近い側に位置する。その結果、吸気バルブ3の開期間及びリフト量は共に最大となる。

20

【0054】

一方低速回転・低負荷運転域では、図1に二点鎖線で示すように、偏心ピン14の軸心がc2に位置するようにロッカ軸14の角度位置が制御される。これによりコントロールアーム10が後退端に移動し、該コントロールアーム10のローラ10cと揺動部材9の揺動カム面9bとの当接点eはリフト部9fから最も遠い側に位置する。その結果、吸気バルブ3の開期間及びリフト量は共に最小となる。

【0055】

そして本実施形態では、ロッカ側被押圧面11dを、これの延長線11dが上記ロッカアーム11の揺動中心bの近傍を通るように形成している。具体的には以下の構造を採用することにより、上記延長線11dが上記偏心ピン14の回動軌跡C(図3参照)内を通るように形成している。即ち、上記コントロールアーム10を上記ロッカアーム11の左, 右ロッカアーム部11a, 11a間に挟み込まれるように配置し、該左, 右ロッカアーム部11a, 11aを連結するロッカ連結部11bに上記ロッカ側被押圧面11dを形成したので、該ロッカ側被押圧面11dの延長線11dをロッカアーム11の揺動中心bの近傍を通るように形成することが可能となっている。

30

【0056】

このようにロッカ側被押圧面11dをこれの延長線11dがロッカアーム11の揺動中心bの近傍を通るように形成したので、揺動部材9からコントロールアーム10を介して当接点fに伝達された力Fをロッカアーム11ひいてはバルブ3に効率良く伝達できる。即ち、本実施形態では、ロッカ側被押圧面11dが、ロッカアーム11の揺動中心bの近傍を通るので、該ロッカ側被押圧面11dが上記直線Loに概ね一致することとなり、そのため上記コントロールアーム10からロッカアーム11に伝達される力Fの、上記ロッカアーム11の回転力となる上記直線Loと直角方向の第1分力F1が大きくなる。このようにコントロールアーム10からロッカアーム11への力Fの伝達効率が高くなる。

40

【0057】

そして上記揺動部材9の揺動中心aを、バルブ軸線L1と平行で上記ロッカ軸14の軸心bを通る直線L2を挟んで上記バルブ軸線L1の反対側にgだけ離れるように配置したの

50

で、上記ロッカ側被押圧面 11d の延長線 11d をロッカアーム 11 の回動中心 b 近傍を通すのに有利である。即ち、上記ロッカアーム 11 に加えられる力 F の方向と、該力 F の作用点 f とロッカアーム 11 の揺動中心 b とを結ぶ上記直線 L_o とのなす角度が直角に近いほど上記力 F の伝達効率は高くなるが、上記揺動部材 9 の揺動中心 a をバルブ軸線 L₁ の反対側に配置することにより上記力 F の方向を上記直線 L_o と直角方向に近づけることが容易となる。

【0058】

また上記ロッカ軸 14 の途中に設けた偏心ピン 14b に上記コントロールアーム部 10a の軸受部 10d を回動可能に支持させ、該軸受部 10d と上記偏心ピン 14b とを上記抜け止めばね 15 で挟持したので、ロッカ軸 14 を回動させるだけの非常に簡単な構造でバルブ 3 の開期間及びリフト量を連続的に変化させることができるとともに、上記コントロールアーム 10 と偏心ピン 14b との連結作業を簡単に行なうことができる。

10

【0059】

複数気筒エンジンの場合、各気筒におけるバルブ開期間やリフト量を均一にする必要があることから、コントロールアーム 10 を許容寸法誤差範囲内において複数製造しておき、ロッカ軸 14 との選択組合せにより上記バルブ開期間やリフト量を均一化することとなる。このような選択組合せを要する場合の組立及び取外し外し作業を容易に行なうことができる。

【0060】

また上記抜け止めばね 15 に上記ロッカアーム 11 を押圧することにより上記コントロールアーム 10 を上記ローラ 10c が揺動カム面 9b に当接するよう付勢する押圧部 15b を一体形成したので、簡単な構成によりコントロールアーム 10 のローラ 10c を揺動部材 9 の揺動カム面 9b に常時当接させることができ、該揺動カム面 9b の動きに対するローラ 10c の転がり接触を正常に保つことができ、揺動カム面 9b とローラ 10c の磨耗を防止できる。

20

【0061】

また上記偏心ピン 14b の外周面 14b が上記ロッカ軸 14 の外周面 14a より径方向外側に突出するように該偏心ピン 14b の偏心量を設定したので、ロッカ軸 14 の直径を大きくすることなくコントロールアーム 11 の移動量を大きくでき、バルブの開期間、リフト量の調整幅を大きくできる。

30

【0062】

そして上記偏心ピン 14b を外方に突出させる場合に、上記ロッカアーム 11 のロッカ軸 14 により支持される軸受部 11c の内周面に上記偏心ピン 14b の突出量に対応する逃げ部 11f を形成したので、上記ロッカアーム 11 の逃げ部 11f を上記偏心ピン 14b の突出部に合わせつつ該ロッカアーム 11 を上記ロッカ軸 14 の軸方向に移動させることにより、ロッカアーム 11 をロッカ軸 14 に支障無く組み付けることができる。

【0063】

また上記バルブ 3 の開期間、リフト量が小の運転域においては上記偏心ピン 14b を c₂ に位置させることにより、上記ロッカ軸 14 の回動角度に対する上記当接点 e の移動量が上記バルブ 3 の開期間、リフト量が中の運転域における上記移動量より小さくなるように構成したので、エンジンの低速回転域において、ロッカ軸 14 の回動角度の僅かな増減によりエンジン出力が急に増減するのを回避でき、低速回転域が円滑となり、ギクシャク感を回避できる。

40

【0064】

また上記バルブ 3 の開期間等が大の運転域においては上記偏心ピン 14b を c₁ に位置させることにより、上記ロッカ軸 14 の開度角度に対する上記当接点 e の移動量を中の運転域におけるより小さく設定したので、高速回転域においてロッカ軸 14 の回動に要するトルクを軽減でき、運転操作を円滑にできる。

【0065】

また上記コントロールアーム 10 を上記ロッカ軸 14 の偏心ピン 14b との段差部 14c

50

に摺接させることにより軸方向に位置決め、上記ロッカアーム 11 を上記コントロールアーム 10 の軸方向端面 10f に摺接させることにより軸方向に位置決めしたので、特別な部品を要することなく、コントロールアーム 10 及びロッカアーム 11 の軸方向の位置決めを実現することができる。

【0066】

なお、上記第 1 実施形態では抜け止め部材が板ばね製である場合を説明したが、本発明における抜け止め部材は、図 4 に示すように、丸棒製の抜け止めピンを軸受部 10d の外端部に圧入等で固定するようにしても良い。

【0067】

また上記第 1 実施形態ではコントロールアームがロッカアームに内蔵されている場合を説明したが、本発明ではコントロールアームをロッカアームの外側に配置することもできる。

10

【0068】

図 5, 図 6 はコントロールアームをロッカアームの外側に配置した第 2 実施形態を説明するための図である。図中、図 1 ~ 図 4 と同一符号は同一又は相当部分を示す。

【0069】

ロッカアーム 21 はロッカ軸 24 の大径部 24a により軸支された筒状の軸受部 21a と、該軸受部 21a の軸方向両端部から前方に一体的に延びる左, 右のロッカアーム部 21b, 21b とを備えている。該ロッカアーム部 21b の先端下面が左, 右の吸気バルブ 3, 3 の上端に当接している。

20

【0070】

また上記左, 右のロッカアーム部 21b の上面には、ロッカ側被押圧面 21d が形成されている。このロッカ側被押圧面 21d は、揺動軸 12 の軸心を中心とする所定半径の円弧状をなし、かつその延長線 21d は該ロッカアーム 21 の揺動中心 b の近傍を、より具体的には偏心ピン 24b の軸心 c の回動軌跡 C 内を通るように設定されている。

【0071】

コントロールアーム 20 は、左, 右一対のアーム部 20a, 20a の先端部同士をローラ軸 20b で接続固定してなり、該左, 右のアーム部 20b, 20b の基端部 20d は半円状に形成され、上記第 1 実施形態と同一構造によりロッカ軸 24 の偏心ピン 24b に連結支持され、板ばねで抜け止めがなされている。

30

【0072】

上記左, 右のアーム部 20a, 20a はロッカアーム部 21b, 21b の軸方向外側に隙間を開けて位置しており、両者の間にローラ 20c, 20c が配置され、上記ローラ軸 20b により回転自在に支持されている。このローラ 20c は上記揺動アーム 9 の揺動カム面 9b に転接している。

【0073】

また上記ローラ軸 20b は上記ロッカアーム 21 の左, 右のロッカ側被押圧面 21d, 21d に摺接している。即ち本実施形態では、ローラ軸 20b はロッカ側被押圧面 21d を押圧するコントロール側押圧面となっている。

【0074】

本第 2 実施形態では、コントロールアーム 20 のアーム部 20a をロッカアーム 21 のロッカアーム部 21b の外側に配置し、両者間にローラ 20c を配置し、ローラ軸 20b でロッカ側被押圧面 21d を押圧するように構成したので、このロッカ側被押圧面 21d を、これの延長線 21d がロッカアーム 21 の揺動中心 b の近傍を通るように形成することが可能となっている。これにより上記第 1 実施形態の場合と同様にコントロールアーム 20 からロッカアーム 21 への力の伝達効率を高めることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】本発明の第 1 実施形態によるエンジンの動弁装置の断面側面図である。

【図 2】上記第 1 実施形態装置のコントロールアーム, ロッカアーム及びロッカ軸の斜視

50

図である。

【図3】本発明の作用効果を説明するための断面側面図である。

【図4】上記第1実施形態における抜け止め部材の変形例を示す模式図である。

【図5】本発明の第2実施形態を説明するための断面側面図である。

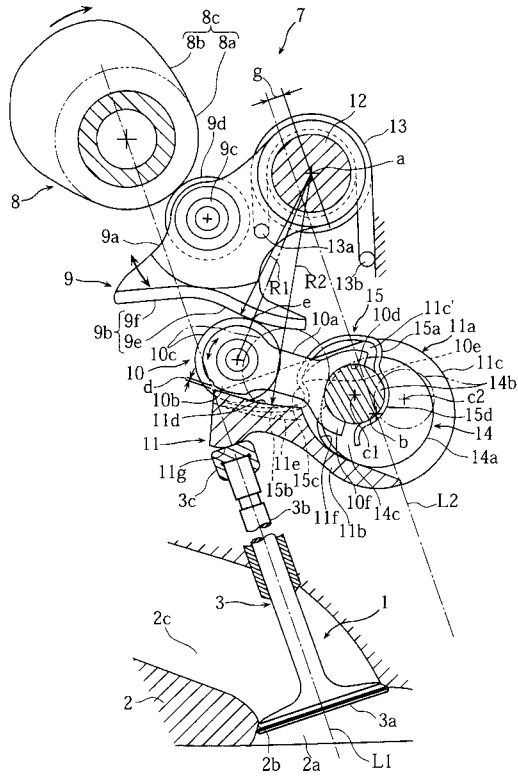
【図6】上記第2実施形態の模式平面図である。

【符号の説明】

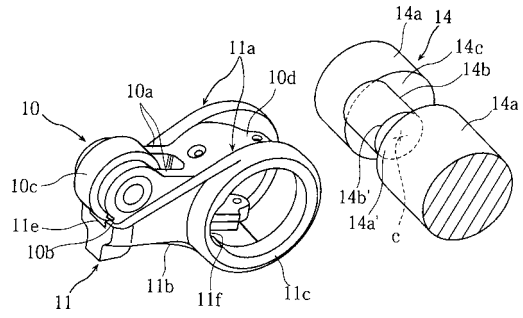
【0076】

2 a	燃焼室	
2 b	バルブ開口	
3	吸気バルブ	10
7	動弁装置	
8	カム軸（駆動手段）	
9	揺動部材	
9 b	揺動カム面	
10	コントロールアーム	
10 a	コントロールアーム部	
10 b	コントロール側押圧面	
10 c	ローラ	
11	ロッカアーム	
11 a, 11 a	左, 右ロッカアーム部	20
11 b	ロッカ連結部	
11 d	ロッカ側被押圧面	
14	ロッカ軸	
14 a	ロッカ軸の外周面	
14 b	偏心ピン	
14 b	偏心ピンの外周面	
11 c	ロッカアームの軸受部	
11 c	コントロールアームの軸方向端面	
11 f	逃げ部	
10 d	コントロールアームの軸受部	30
14 c	ロッカ軸の段差部	
15	抜け止めばね	
15 b	押圧部	
a	揺動部材の揺動中心	
b	ロッカアームの揺動中心	
C	偏心ピンの軸心の回動軌跡	
e, f	揺動カム面, ロッカ側被押圧面との当接点	
L1	バルブ軸線	
L2	ロッカ軸の軸線を通るバルブ軸線と平行な線	

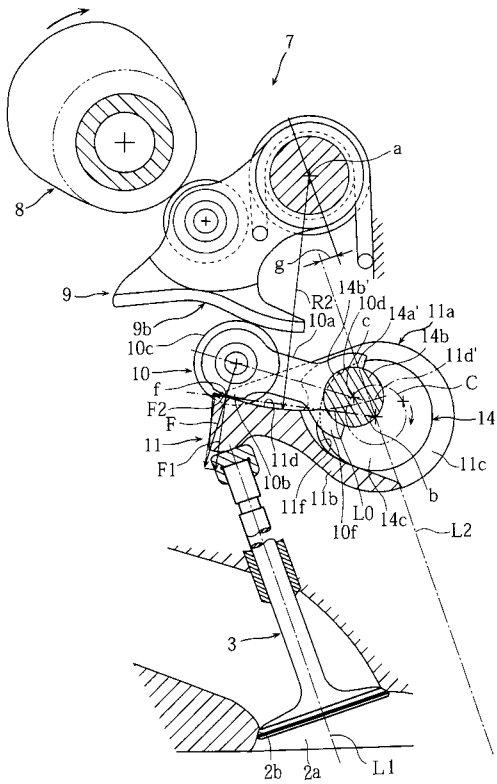
【図1】



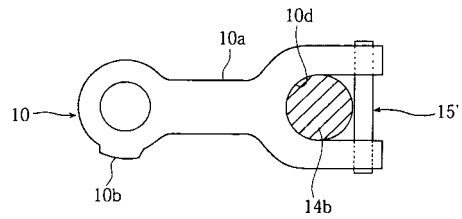
【図2】



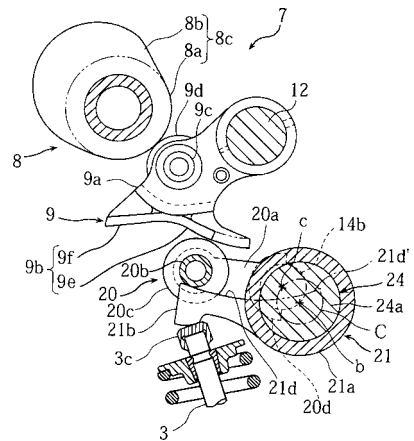
【図3】



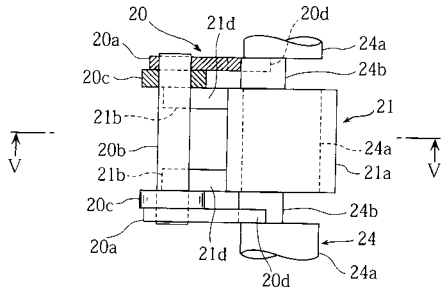
【図4】



【図5】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-239713(JP,A)
特開平06-093816(JP,A)
特開平06-307219(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01L 13/00