

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3991663号
(P3991663)

(45) 発行日 平成19年10月17日(2007.10.17)

(24) 登録日 平成19年8月3日(2007.8.3)

(51) Int. Cl.

F I

F O 1 L 13/00 (2006.01)

F O 1 L 13/00 3 O 1 F

F O 1 L 1/18 (2006.01)

F O 1 L 1/18 B

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-360832 (P2001-360832)
 (22) 出願日 平成13年11月27日(2001.11.27)
 (65) 公開番号 特開2003-161126 (P2003-161126A)
 (43) 公開日 平成15年6月6日(2003.6.6)
 審査請求日 平成16年4月16日(2004.4.16)

(73) 特許権者 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝五丁目33番8号
 (74) 代理人 100067873
 弁理士 樺山 亨
 (74) 代理人 100090103
 弁理士 本多 章悟
 (72) 発明者 村田 真一
 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

審査官 久島 弘太郎

(56) 参考文献 特開平07-259521 (JP, A)
 特開平06-299820 (JP, A)
 最終頁に続く

(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】

第1カムと第2カムを有しエンジンのシリンダヘッド上に枢支されたカムシャフトと、
 前記エンジンの燃焼室を開閉するバルブと、
 前記シリンダヘッド上に両端部が枢支され、同両端部の間の軸部より前記バルブを駆動
 するアームを延出させたロッカシャフトと、
 前記軸部にボス部が外嵌すると共に上記第1カムと第2カムの少なくとも一方のカムの
 プロフィールに従って前記軸部の軸部中心線を中心に揺動可能なロッカと、
 前記軸部に突出し可能に嵌着され前記ボス部に形成された係止穴に嵌合することで軸部
 とボス部を一体的に前記ロッカシャフトの両端部の端部中心線を中心に揺動可能とする切
 換えピンとを具備し、
 前記ロッカシャフトの両端部の端部中心線に対して前記軸部の軸部中心線が切換えピン
 の突出し方向側に所定量ずれている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記載のエンジンの動弁装置において、
 前記ロッカは、前記第1カムのプロフィールに従って前記軸部中心線を中心に揺動可能
 な第1ロッカと、前記第2カムのプロフィールに従って前記軸部中心線を中心に揺動可能
 な第2ロッカとを備え、
 前記ボス部は、前記第1、第2ロッカに形成され前記ロッカシャフトの軸部にそれぞれ
 外嵌する第1、第2ボス部とを備え、

10

20

前記軸部に突出し可能に嵌着され前記第 1、第 2 ボス部に形成された第 1、第 2 係止穴に嵌合することで軸部と前記第 1、第 2 ボス部を選択的に一体化して揺動可能とする第 1、第 2 切換えピンとを具備したことを特徴とするエンジンの動弁装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数のカムのプロフィールに応じロッカシャフトを介し燃焼室のバルブを開閉駆動するエンジンの動弁装置、特に、ロッカシャフトの軸部に対し、カムのプロフィールに従ってロッカシャフト中心に揺動可能なロッカを外嵌し、ロッカと軸部とを切換えピンを介して係合離脱するエンジンの動弁装置に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

エンジンはその燃焼室の吸排気弁はこれら吸排気弁をロッカアームを介して駆動する吸排気カムのプロフィールによりその開閉パターンが変化する。

そこで、吸排気バルブの少なくとも一方を低速カム或いは高速カムにより選択的に切り換え駆動させることにより運転域の変化に適した開閉タイミングで吸排気弁を駆動してエンジンの出力向上を図ったり、あるいは、適時に一部気筒への吸気供給を停止させ、出力低減や低燃費化を図る休筒運転を行うことが出来るエンジンの可変動弁機構が知られている。

【0003】

20

ここで使用される吸排気弁可変機構は、例えば、図 9、図 10 に示すように、シリンダヘッドの軸受け部に両端を枢支されたロッカシャフト 100 を備え、ロッカシャフト 100 の軸部 110 の一部よりロッカアーム 120 を延出形成する。ロッカアーム 120 の揺動端は吸気バルブ 140 を開閉駆動可能に形成される。軸部 110 には高、低アーム（高速アームのみ示した）130 がボス部 131 を介して枢支される。これらアーム 130 は高低カム（高速カムのみ示した）190 により揺動可能に形成される。軸部 110 には半径方向に貫通孔 150 が形成され、そこにボス部 131 の係止穴 160 に係合可能な切換えピン 170 がばね 180 で退却付勢された状態で嵌挿される。貫通孔 150 には図示しない油圧制御回路からの制御油圧が供給可能である。

【0004】

30

このため、図示しない油圧制御回路が低圧時には切換えピン 170 がばね 180 で退却位置 H1 に達し、この場合、高速アーム 130 は空作動し、図示しない低速アーム側の挙動に応じて駆動可能である。図示しない油圧制御回路が高圧時には切換えピン 170 がばね 180 の弾性力に抗して係止穴 160 に係合して係止位置 H2 に達し、この場合、高速アーム 130 を介し高速カムによりロッカアーム 120 が揺動し、吸気バルブ 140 を開閉駆動することとなる。

【0005】

なお、特開平 6 - 317128 号公報には図 10 に示したと同様の可変動弁機構が開示される。ここでは一対の吸気バルブを同時駆動する T 型ロッカアームとロッカシャフトを一体化し、ロッカシャフトの両側の軸部に高速用ロッカアームと低速用ロッカアームを枢支し、軸部に嵌着されたピストンを選択的に突出し作動させて、軸部と高速用ロッカアームを選択的に連結し、吸気バルブを高速カム、あるいは、低速カムで駆動可能とした構成が開示され、特に、各ピストン取付け位置とローラ位置を 180 度ずらせて取付けることで、バルブ駆動時の圧縮、引張応力のバランスを調整して、破壊強度を高めている。

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、ロッカシャフトの軸部にロッカアームを連結する場合、例えば、図 9 に示すように、切換えピン 170 はロッカアームのボス部の係止穴 160 に係止される。この状態で高速アーム 130 が高速カム 190 の操作力 F1 を受けると、その回転力は切換えピン 170 より軸部 110 を経て、ロッカアーム 120 に伝わり、その揺動端の揺動により吸

50

気バルブ 140 が開閉駆動する。

この場合、切換えピン 170 とボス部の係止穴 160 との当接部位 p1 には大きな回転操作力が作用し、十分な強度を要求される。

【0007】

ここで、ロッカアーム 120 のレバー長 A、高速アーム 130 のレバー長 B、切換えピン 170 とボス部の係止穴 160 との当接部位のレバー長を r_1 とし、高速アーム 130 の操作力 F_1 、バルブ反力 P、切換えピン 170 とボス部の係止穴 160 との当接部位の係止穴反力を F_2 とする。

この際、図 9 に示すように、切換えピン 170 はバルブ反力 P に応じた係止穴反力 F_2 (係止穴 160 との当接部位 e1) と、軸受け反力 f (軸受け中心位置 e2) と、それらに対する反力 $F_2 + f$ (軸部 110 との当接部 e3) とを受けた状態で揺動する。このため、これら e1, e2, e3 の各当接部に加わる力により切換えピン 170 と相手接触部が弾性変形し、これにより高速カム 190 の揺動と、高速アーム 130 に切換えピン 170 を介して連結されるロッカアーム 120 の揺動とにずれが生じてしまう。すなわち、吸気バルブ 140 の開閉タイミングやリフト量が高速カム 190 のプロフィールからずれてしまうこととなり、設計どおりのエンジン性能を引き出すことができない。

10

【0008】

しかも、係止穴 160 での反力 F_2 ($= P \times A / r_1$) は、ロッカアーム 120 のレバー長 A やバルブ反力 P が一定とした場合、係止穴 160 当接部位のレバー長 r_1 が小さいほど大きくなり、切換えピン 170 とその相手接触部の弾性変形量をさらに増大させてしまう。

20

さらには、係止穴 160 当接部位のレバー長 r_1 が小さいほど、すなわちロッカアーム 120 のレバー長 A と係合穴 160 当接部位のレバー長 r_1 とのてこ比 (A / r_1) が大きいほど、切換えピン 170 の相手接触部の弾性変形によるロッカアーム 120 揺動端のずれ量が大きくなり、さらに大きなエンジン性能の低下を招いてしまうおそれがある。

【0009】

本発明の目的は、動弁機構で用いる切換えピンとその相手接触部の弾性変形を小さくして、設計カムどおりにバルブが開閉駆動でき、エンジン出力低下を防止できるエンジンの動弁装置を提供することにある。

【0010】

30

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するため、請求項 1 の発明は、第 1 カムと第 2 カムを有しエンジンのシリンダヘッド上に枢支されたカムシャフトと、前記エンジンの燃焼室を開閉するバルブと、前記シリンダヘッド上に両端部が枢支され、同両端部の間の軸部より前記バルブを駆動するアームを延出させたロッカシャフトと、前記軸部にボス部が外嵌すると共に上記第 1 カムと第 2 カムの少なくとも一方のカムのプロフィールに従って前記軸部の軸部中心線を中心に揺動可能なロッカと、前記軸部に突出し可能に嵌着され前記ボス部に形成された係止穴に嵌合することで軸部とボス部を一体的に前記ロッカシャフトの両端部の端部中心線を中心に揺動可能とする切換えピンとを具備し、前記ロッカシャフトの両端部の揺動中心線に対して前記軸部の揺動中心線が切換えピンの突出し方向側に所定量ずれていることを特徴とする。

40

このように、ロッカシャフトの両端部の揺動中心線と軸部の揺動中心線が一致する場合と比較して、ロッカシャフトの両端部の端部中心線に対して前記軸部の軸部中心線が切換えピンの突出し方向側に所定量ずれていることで、切換えピンとボス部の穴の内壁との当接点と端部中心線との間隔が比較的大きくなり、バルブ駆動反力が加わる際の切換えピンとボス部の係止穴の内壁との当接点での反力が比較的小さくなり、切換えピンとその相手接触部の弾性変形が抑制されることにより吸気バルブの開閉タイミングやリフト量のずれが抑制され、特に、高回転域でも設計カムどおりにバルブが開閉駆動でき、エンジン出力低下を防止できる。

【0011】

50

請求項 2 の発明は、請求項 1 記載のエンジンの動弁装置において、前記ロッキは、前記第 1 カムのプロフィールに従って前記軸部中心線を中心に揺動可能な第 1 ロッキと、前記第 2 カムのプロフィールに従って前記軸部中心線を中心に揺動可能な第 2 ロッキとを備え、前記ボス部は、前記第 1、第 2 ロッキに形成され前記ロッキシャフトの軸部にそれぞれ外嵌する第 1、第 2 ボス部とを備え、前記軸部に突出し可能に嵌着され前記第 1、第 2 ボス部に形成された第 1、第 2 係止穴に嵌合することで軸部と前記第 1、第 2 ボス部を選択的に一体化して揺動可能とする第 1、第 2 切換えピンとを具備したことを特徴とする。

このように、前記ロッキシャフトの軸部が第 1、第 2 ボス部を外嵌し、その第 1、第 2 係止穴に軸部の第 1、第 2 切換えピンが選択的に嵌合することができ、切換えピンとその接触部の弾性変形を抑制した上で、選択的に第 1、第 2 カムのプロフィールに従ってバルブを駆動するので、運転域等に応じてバルブ開閉パターンを最適なパターンに切換えでき、エンジン出力向上を図れる。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

図 1 には本発明のエンジンの動弁装置 1 を示し、図 7 にはそのエンジンの動弁装置を装備した直列 4 気筒、DOHC 式のエンジン 2 を示した。

このエンジン 2 のシリンダヘッド 3 には各気筒に連通可能な図示しない吸気路及び排気路がそれぞれ形成され、各流路は一对の吸気弁 4 (図 4 参照) 及び図示しない一对の排気弁によって開閉され、各吸排気弁は可変動弁機構によって駆動される。図 7 に示すように、シリンダヘッド 3 には、吸排カムシャフト 5、6 と、単一の排気ロッキシャフト 7 と、各気筒毎に分離して設けられた 4 つの吸気ロッキシャフト 8 - 1 から 8 - 4 とを装着する。

【 0 0 1 3 】

吸排カムシャフト 5、6 は一端にタイミングギア 9、10 を一体的に取り付けられ、この両タイミングギアはタイミングベルト 11 を介して図示しないクランクシャフト側に連結され、これによりエンジン回転の 1 / 2 の回転数で両カムシャフト 5、6 を回転するように構成されている。

吸排カムシャフト 5、6 は共に一对の高低速カム 12、13 を各気筒対向部に配備するように形成される。

【 0 0 1 4 】

吸気カムシャフト 5 の第 1 気筒との対向部に配備される低速カム 13 と高速カム 12 は各プロフィールが異なるように形成される。図 8 に示すように、低速カム 13 のプロフィール n はリフト h1、開弁期間 t1 が比較的小さく、高速カム 12 のプロフィール m はリフト h2、開弁期間 t2 が比較的大きくなるように設定され、これにより、高回転高負荷側運転域での流動抵抗を抑え、充填効率を上げて出力向上を図り、低回転低負荷側運転域での気流の流動性を高めて燃焼性を改善するようにしている。なお、図示しない排気側の低速カム 13 と高速カム 12 の各プロフィールも同様の特性を確保できるように低速カム 13 と高速カム 12 の各プロフィール 2、m2 が設定されている。その他の気筒に対向する各カムも同様に形成される。

【 0 0 1 5 】

第 1、第 4 気筒の吸気弁 4 及び図示しない排気弁は同様の可変動弁機構 M1 で開閉され、第 2、第 3 気筒の吸気弁 4 及び図示しない排気弁は同様の可変動弁機構 M2 で開閉される。

第 1 気筒の可変動弁機構 M1 の要部は、図 1 乃至図 4 に示すように、高、低ロッキ 14、15 のボス部 21、22 とこれが外嵌するロッキシャフト 8 - 1 の軸部 20 との間にその要部が装備される。

【 0 0 1 6 】

ここで、図 1 ~ 図 3 に示すように、吸気ロッキシャフト 8 - 1 はその両端部が小径軸支部 23 を形成され、その間に比較的大径の軸部 20 を形成され、軸部 20 の中央に支点端部 24 を膨出状に一体形成され、その支点端部 24 より半径方向に延出する T 型アーム部 16 を一体形成している。T 型アーム部 16 はその揺動端が二又状に形成され、ここが一对

10

20

30

40

50

の吸気弁 4 を押圧可能に形成される。

吸気ロッカシャフト 8 - 1 は、図 3 に示すように、軸部 20 の左右に低、高速ロッカ 15、14 の各ボス部 22、21 を枢支する。

【0017】

ここで軸部 20 の右側には高速ロッカ 14 のボス部 21 が外嵌され、その軸部 20 には半径方向に貫通孔 27 が形成され、同孔は軸部 20 の端部中心線 L1 に沿って形成された高速油路 36 に連通する。なお、この高速油路 36 はシリンダヘッド 3 側の後述の高速側配給路 30 に連通する。貫通孔 27 には摺動可能に切換えピン 26 が嵌着される。切換えピン 26 はその一端に係止部 g を形成され、貫通孔 27 は段部 j を形成され、係止部 g と段部 j 間に圧縮ばね 28 を配備する。なお、ボス部 21 には切換えピン 26 を嵌挿可能な係止孔 29 が形成される。このため貫通孔 27 に高圧油が供給されていないと、圧縮ばね 28 の弾性力で切換えピン 26 が退却位置 H1 に保持され、貫通孔 27 に高圧油が供給されると、圧縮ばね 28 の弾性力に抗して切換えピン 26 が突出し作動し、ボス部 21 の係止孔 29 に嵌挿され、係止位置 H2 に達し、軸部 20 と高速ロッカ 14 を一体化できる。

10

【0018】

一方、軸部 20 の左側には低速ロッカ 15 のボス部 22 が外嵌され、その軸部 20 には半径方向に貫通孔 31 が形成され、同孔は軸部 20 の端部中心線 L1 に沿って形成された低速油路 32 に連通する。なお、この低速油路 32 はシリンダヘッド 3 側の後述の低速側配給路 33 に連通する。貫通孔 31 には摺動可能に切換えピン 34 が嵌着される。切換えピン 34 はその一端にばね受け座 k を形成され、ばね受け k に一端が当接する圧縮ばね 34 の他端がばね受け q を介してボス部 22 の内周壁に摺動可能に当接する。なお、ボス部 22 には切換えピン 34 を嵌挿可能な係止孔 35 が形成される。この係止孔 35 には切換えピン 34 内の油路 341 を通して低速油路 32 及び連通路 321 が連通している。

20

【0019】

このため低速油路 32、油路 341、係止孔 35 に油圧が供給されていないと切換えピン 34 は圧縮ばね 34 の弾性力で係止孔 35 に嵌挿され、係止位置 Z2 に保持され軸部 20 と低速ロッカ 15 を一体化できる。係止孔 35 に高圧油が供給されると、圧縮ばね 34 の弾性力に抗して切換えピン 34 が退却位置 Z1 に作動し、軸部 20 と低速ロッカ 15 を分離する。

【0020】

30

ところで、吸気ロッカシャフト 8 - 1 の小径軸支部 23 はシリンダヘッドの低壁より上方に突出し形成された図示しないカムジャーナルのロッカシャフト枢支部 25 (図 3 参照) に枢支される。この小径軸支部 23 の端部中心線 L1 に対して軸部 20 の軸部中心線 L2 は後述の切換えピン 26 の突出し方向である、図 3 で上方に対し、ずれ量 だけずれている。

図 1 乃至図 3 に示すように、小径軸支部 23 の端部中心線 L1 に対し、吸気ロッカシャフト 8 - 1 の軸部 20 及び低、高速ロッカ 15、14 の各ボス部 22、21 は揺動可能な状態にある。

なお、このような第 1 気筒の可変動弁機構 M1 と同様に第 4 気筒の可変動弁機構 M1 も構成される。

40

【0021】

更に、第 2 気筒の可変動弁機構 M2 と第 3 気筒の可変動弁機構 M2 は同様に構成され、ここでは第 2 気筒の可変動弁機構 M2 を説明する。

第 2 気筒の可変動弁機構 M2 の要部は、第 1 気筒の可変動弁機構 M1 の要部と同一部材を多く含み、重複部材には同一符号を付し、重複説明を略す。

図 6 に示すように、第 2 気筒の可変動弁機構 M2 は高ロッカ 14 のボス部 21 とこれが外嵌する吸気ロッカシャフト 8 - 2 の軸部 20 との間にその要部が装備される。

【0022】

吸気ロッカシャフト 8 - 2 はその両端部が小径軸支部 23 を形成され、その間に比較的大径の軸部 20 を形成され、軸部 20 の中央に支点端部 24 を膨出状に一体形成され、その

50

支点端部 2 4 より半径方向に延出する T 型アーム部 1 6 a を一体形成している。T 型アーム部 1 6 a はその揺動端が二又状に形成され、ここが第 2 気筒の一对の吸気弁 4 を押圧可能に形成される。

吸気ロッカシャフト 8 - 2 は軸部 2 0 の右に高速ロッカ 1 4 のボス部 2 1 を外嵌され、図 1、図 3 で説明したと同様に軸部 2 0 には切換えピン 2 6 を嵌挿する貫通孔 2 7 が形成され、同孔はシリンダヘッド 3 側の高速側配給路 3 0 a に連通し、同様に切換えピン 2 6 が退却位置 H 1 と係止位置 H 2 に切り換わり、軸部 2 0 と高速ロッカ 1 4 を一体化できる。

【 0 0 2 3 】

一方、T 型アーム部 1 6 a はその揺動端近傍にローラ 1 9 a を枢支する。ローラ 1 9 a は低速カム 1 3 に当接する。

10

このため T 型アーム部 1 6 a は、吸気ロッカシャフト 8 - 2 の軸部 2 0 に高速ロッカ 1 4 のボス部 2 1 が切換えピン 2 6 で結合されない限り、常時、低速カム 1 3 により駆動可能であり、高速ロッカ 1 4 のボス部 2 1 が切換えピン 2 6 で軸部 2 0 側の T 型アーム部 1 6 a に結合されると、高速カム 1 2 で T 型アーム部 1 6 a が駆動される。

【 0 0 2 4 】

このような第 2 気筒の可変動弁機構 M 2 の要部を備えた第 2 気筒の吸気ロッカシャフト 8 - 2 も、第 1 気筒の吸気ロッカシャフト 8 - 1 と同様に小径軸支部 2 3 の端部中心線 L 1 に対して軸部 2 0 の軸部中心線 L 2 が切換えピン 2 6 の突出し方向である、図 6 で上方に對し、ずれ量 だけずれている。

なお、このような第 2 気筒の可変動弁機構 M 2 と同様に第 3 気筒の可変動弁機構 M 2 も構成される。

20

【 0 0 2 5 】

第 1、4 気筒の吸気ロッカシャフト 8 - 1 同じく第 2、3 気筒の吸気ロッカシャフト 8 - 2 の各高速油路 3 6 はシリンダヘッド 3 側の高速側配給路 3 0、第 1 電磁弁 3 7 を介し油圧ポンプ 3 8 に連結される。更に、第 1、4 気筒の吸気ロッカシャフト 8 - 1 の低速油路 3 2 はシリンダヘッド 3 側の低速側配給路 3 3、第 2 電磁弁 3 9 を介し油圧ポンプ 3 8 に連結される。

第 1、第 2 電磁弁 3 8、3 9 は 3 方弁であり、オン時に各高速油路 3 6、低速油路 3 2 に圧油を供給し、オフ時に各高速油路 3 6、低速油路 3 2 側をドレーン側に接続する。なお、第 1、第 2 電磁弁 3 8、3 9 はエンジンコントロールユニット (E C U) 4 0 に接続される。

30

【 0 0 2 6 】

エンジンコントロールユニット 4 0 は、エンジン回転数 N_e をエンジン回転数センサ 4 1 より、スロットル開度 s をスロットル開度センサ 4 2 より、水温 w_t を水温センサ 4 3 よりそれぞれ取込み、駆動信号を第 1、第 2 電磁弁 3 8、3 9 に出力するように機能する。

エンジンコントロールユニット 4 0 は、低速カム 1 3 によって駆動する低速モードか高速カム 1 2 によって駆動する高速モードかを検出し、設定された作動モードに現作動モードを切換え制御すると共に、図示しない燃料系を設定された作動モードに応じた燃料系制御を行うこととなる。

40

【 0 0 2 7 】

エンジン運転域が低速モードと判断されると、第 2 電磁弁 3 9 をオンして低速側配給路 3 3 に高圧油を供給し、第 1、第 4 気筒の低速ロッカ 1 5 を駆動させ、第 1 電磁弁 3 8 をオフとして、第 1 乃至第 4 気筒の高速ロッカ 1 4 を空作動させる。この際、暖気後にある場合には第 1、第 4 気筒にのみ燃料供給し、第 2、第 3 気筒を休筒させる。

【 0 0 2 8 】

エンジン運転域が高速モードと判断されると第 2 電磁弁 3 9 をオフして第 1、第 4 気筒の低速ロッカ 1 5 を空作動させ、第 1 電磁弁 3 8 をオンして高速側配給路 3 0、3 0 a に高圧油を供給し、第 1 乃至第 4 気筒の高速ロッカ 1 4 を駆動させる。これにより第 1 乃至第 4 気筒を高出力運転できる。

50

このようなエンジン運転中において、第1乃至第4気筒の各ロッカシャフト8-1~8-4において、それらの軸部20に対し低、高速ロッカ15、14の各ボス部22、21が枢支し、適時に各切換えピン26、34が各ボス部22、21側の係止孔29、35に係合離脱する。

【0029】

この場合において、例えば、吸気ロッカシャフト8-1側はその小径軸支部23がロッカシャフト枢支部25(図3参照)に枢支された状態で揺動する。この際、ここでは小径軸支部23の端部中心線L1に対して軸部20の軸部中心線L2が切換えピン26の突出し方向にずれ量だけずれている。

このため、図1に示すように、T型アーム部16のレバー長A、高速ロッカ14のレバー長B、切換えピン26とボス部の係止穴29との当接部位の係止孔レバー長を r_2 とした場合、係止孔レバー長を r_2 が比較的大きくなっている。即ち、従来例の図10に示した場合と比較して、ずれ量だけ係止孔レバー長 r_2 が大きくなる。この結果、図1に示すように、T型アーム部16のレバー長Aやバルブ反力Pが一定とした場合、係止穴29当接部位のレバー長 r_2 が比較的大きくなり、係止穴29での係止穴反力 $F_3 (= P \times A / r_2)$ は小さくなる。

【0030】

更に、図2に示すように、切換えピン26はバルブ反力Pに応じた係止穴反力 F_3 (係止穴29との当接部位e1)と、軸受け反力 f (軸受け中心位置e2)と、それらに対する反力 $F_3 + f$ (軸部20との当接部e3)とを受けた状態で揺動するが、ここでは、係止孔レバー長を r_2 が比較的大きくなっていることより、係止穴反力 F_3 が比較的小さくなり、e1, e2, e3の各当接部に加わる力による切換えピン26とその相手接触部の弾性変形が抑制され、これにより吸気バルブの開閉タイミングやリフト量のずれを抑制することができる。

【0031】

このように、ここでのエンジンの動弁装置では、切換えピン26が受ける係止穴反力 F_3 が比較的小さくなることで切換えピン26とその相手接触部の変形を抑え、高回転域でも設計カムどおりにバルブ4が開閉駆動でき、エンジン出力低下を防止できる。

このような切換えピン26が受ける係止穴反力 F_3 の低減作用は、吸気ロッカシャフト8-1の低速ピン34でも同様に作用し、その他の吸気ロッカシャフト8-2~8-4の各ピンでも同様に作用し、それぞれ同様の効果が得られ、エンジン出力向上を図ることができる。

【0032】

【発明の効果】

以上のように、本発明は、ロッカシャフトの両端部の揺動中心線と軸部の揺動中心線が一致する場合と比較して、ロッカシャフトの両端部の端部中心線に対して前記軸部の軸部中心線が切換えピンの突出し方向側に所定量ずれていることで、切換えピンとボス部の穴の内壁との当接点と端部中心線との間隔が比較的大きくなり、バルブ駆動反力が加わる際の切換えピンとボス部の係止穴の内壁との当接点での反力が比較的小さくなり、切換えピンとその相手接触部の変形、すなわち、バルブの開閉タイミングやリフト量のカムプロフィールからのずれが抑制され、特に、高回転域でも設計カムどおりにバルブが開閉駆動でき、エンジン出力低下を防止できる。

【0033】

更に、ロッカシャフトの軸部が第1、第2ボス部を外嵌し、その第1、第2係止穴に軸部の第1、第2切換えピンが選択的に嵌合するとした場合にも、切換えピンの切換え作動時の摩擦抵抗を低減して切換え作動をスムーズにした上で、選択的に第1、第2カムのプロフィールに従ってバルブを駆動するので、運転域等に応じてバルブ開閉パターンを最適なパターンに切換えでき、エンジン出力向上を図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としてのエンジンの動弁装置の機能説明図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 のエンジンの動弁装置の機能説明図で、(a) は切換えピンの摺動抵抗説明図、(b) は軸部のずれ量説明図である。

【図 3】図 1 のエンジンの動弁装置の第 1 気筒でのロッカシャフトの断面図である。

【図 4】図 1 の第 1 気筒での可変動弁装置の要部斜視図である。

【図 5】図 1 の可変動弁装置の要部平面切欠断面図である。

【図 6】図 1 の第 2 気筒での可変動弁装置の要部斜視図である。

【図 7】図 1 の可変動弁装置の適用されたエンジンの要部概略構成図である。

【図 8】図 1 の可変動弁装置のカムプロファイルを説明する図である。

【図 9】従来のエンジンの動弁装置で用いる切換えピンの摺動抵抗説明図である。

【図 10】従来のエンジンの動弁装置の機能説明図である。

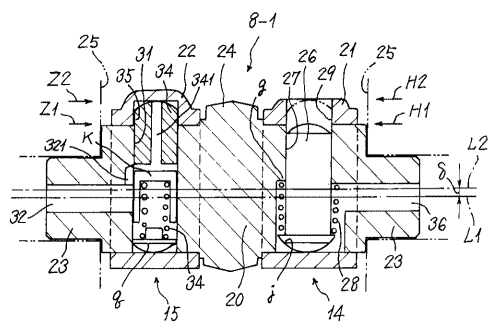
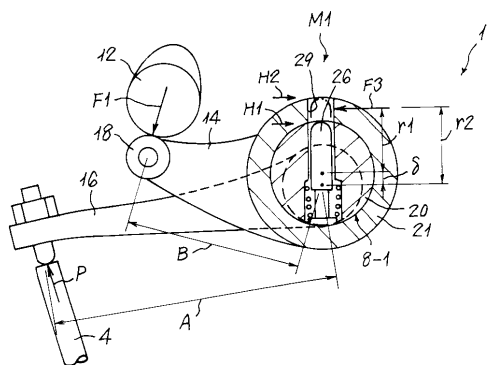
10

【符号の説明】

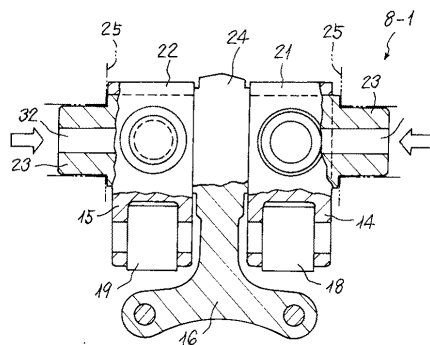
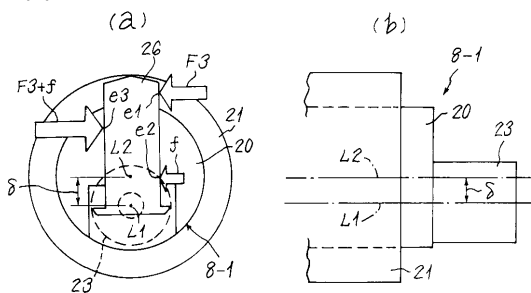
4	吸気バルブ
5	吸気カムシャフト
8 - 1 ~ 8 - 4	吸気ロッカシャフト
1 2	高速カム (第 1 カム)
1 3	低速カム (第 2 カム)
1 4	高速ロッカ (第 1 ロッカ)
1 5	低速ロッカ (第 2 ロッカ)
1 6	T 型アーム部
2 0	軸部
2 1 , 2 2	ボス部
2 6 , 3 4	切換えピン
2 9 , 3 5	係止穴
C	燃焼室
L 1	端部中心線 (揺動中心線)
L 2	軸部中心線 (揺動中心線)
	ずれ量

20

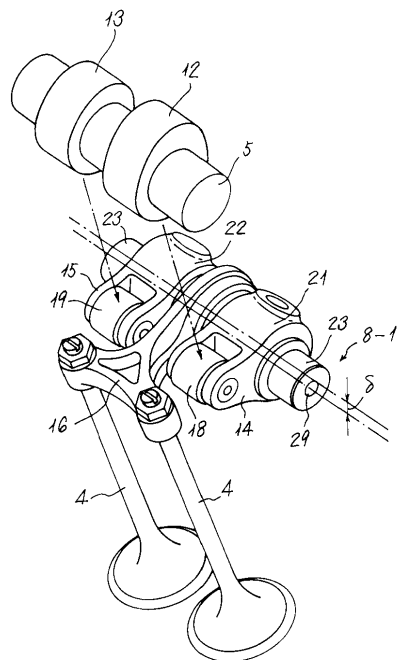
【 図 3 】



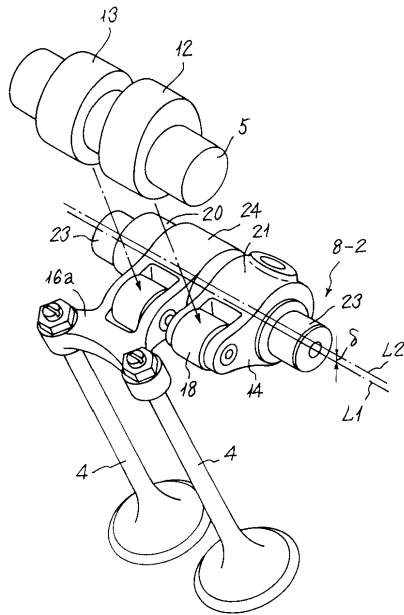
【 図 5 】



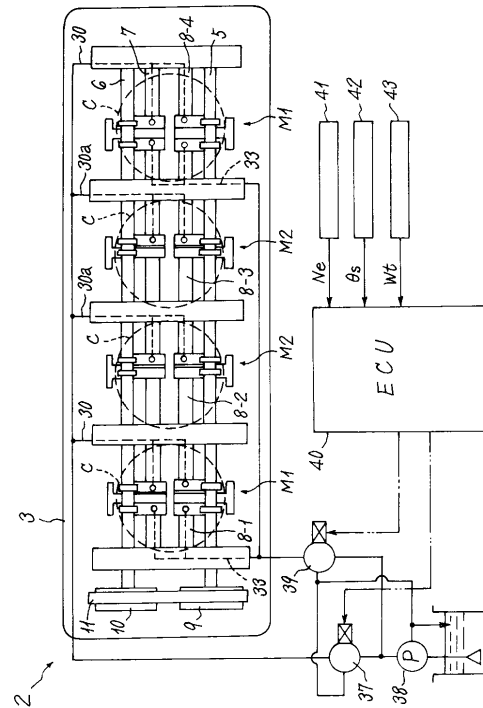
【 図 4 】



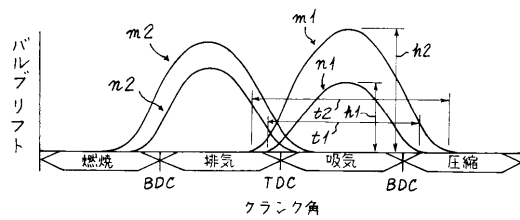
【図 6】



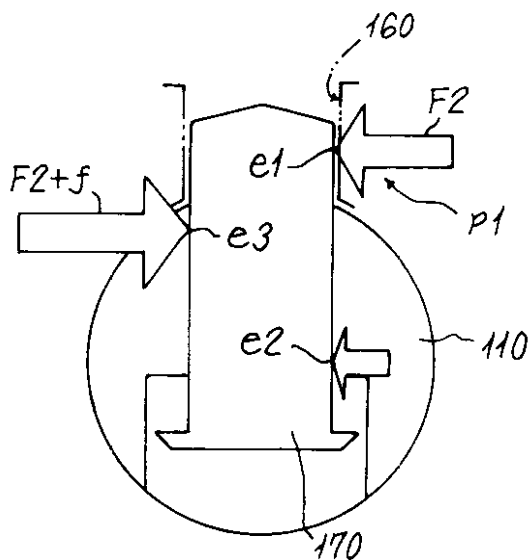
【図 7】



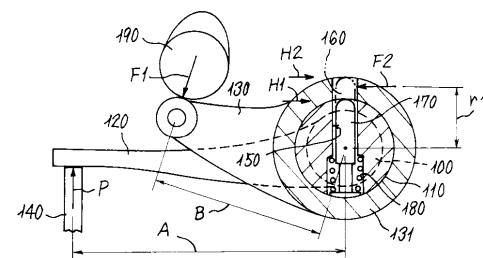
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F01L 13/00

F01L 1/18