

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3817880号  
(P3817880)

(45) 発行日 平成18年9月6日(2006.9.6)

(24) 登録日 平成18年6月23日(2006.6.23)

(51) Int. Cl.

F I

FO2D 13/02 (2006.01)  
 B6OW 10/04 (2006.01)  
 B6OW 10/10 (2006.01)  
 FO2D 29/00 (2006.01)  
 F16H 63/40 (2006.01)

FO2D 13/02 J  
 B6OK 41/04  
 FO2D 29/00 C  
 F16H 63/40

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-4112  
 (22) 出願日 平成10年1月12日(1998.1.12)  
 (65) 公開番号 特開平11-200905  
 (43) 公開日 平成11年7月27日(1999.7.27)  
 審査請求日 平成14年3月26日(2002.3.26)

(73) 特許権者 000003997  
 日産自動車株式会社  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地  
 (74) 代理人 100078330  
 弁理士 笹島 富二雄  
 (72) 発明者 三浦 創  
 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
 自動車株式会社内

審査官 倉橋 紀夫

(56) 参考文献 特開平09-217634(JP, A)  
 特開平08-232693(JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変動弁装置の変速時制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも機関回転速度と負荷に応じて吸・排気弁のリフト特性を可変制御する内燃機関の可変動弁装置において、

前記内燃機関に連結される変速機のシフトダウン操作を検出する変速操作検出手段と、

前記変速操作検出手段により検出されたシフトダウン操作時に、該シフトダウン操作後の機関回転速度を推定し、該推定された機関回転速度でかつ全負荷であるときの運転状態に応じた吸・排気弁のリフト特性となるように可変動弁装置を制御する変速時リフト特性制御手段と、

を含んで構成したことを特徴とする可変動弁装置の変速時制御装置。

10

【請求項2】

前記変速操作検出手段は、変速機のギア位置をセンサにより検出してシフトダウン操作を検出することを特徴とする請求項1に記載の可変動弁装置の変速時制御装置。

【請求項3】

少なくとも機関回転速度に応じて吸・排気弁のリフト特性を可変制御する内燃機関の可変動弁装置において、

変速機のギア位置をセンサにより検出し、所定の高速段ギア位置にあるときのみ、内燃機関と変速機との間に介装されるクラッチの切断操作のみを検出して変速操作を検出する変速操作検出手段と、

前記変速操作検出手段により検出された変速操作時に、吸・排気弁のリフト特性を機関

20

回転速度の高速側に適合したリフト特性に切り換えるように可変動弁装置を制御する変速時リフト特性制御手段と、

を含んで構成したことを特徴とする可変動弁装置の変速時制御装置。

【請求項 4】

前記可変動弁装置は、少なくとも機関回転速度に応じて吸・排気弁の作動角を可変制御するものであることを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 つに記載の可変動弁装置の変速時制御装置。

【請求項 5】

所定の低速段ギア位置にあるときには、前記変速操作の検出及び該検出に応じた吸・排気弁のリフト特性の切り換えを禁止することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 つに記載の可変動弁装置の変速時制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の機関回転速度に応じて吸・排気弁（吸気弁又は排気弁の少なくとも一方）のリフト特性を可変に制御する可変動弁装置の変速時の制御に関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関機関の運転条件（回転速度，負荷）に応じて適切な吸・排気特性を得るため、吸・排気弁の作動角を可変に制御する可変動弁装置が知られている（特開平 7 - 301106 号等参照）。

20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

この種の可変動弁装置では、作動角が小さくなるほど運動限界回転速度（吸・排気弁が正常にリフト動作できる機関の上限回転速度）が低くなるので、この特性に応じて機関回転速度が増大するほど作動角を大きくするように制御している。

【0004】

しかしながら、この種の可変動弁装置を備えた内燃機関においては、該内燃機関に連結された変速機をシフトダウン操作すると、機関回転速度が一気に上昇するためシフトダウン直前で低回転域で小作動角で運転していると、従来の機関回転速度の検出に応じた作動角の切換制御では、可変動弁装置の応答が間に合わず、可変動弁装置に無理な力が加わってしまう。

30

【0005】

また、切換応答の低下により過渡的に要求から外れた作動角で運転することにより、要求空気量が満たせずトルクショックを発生する。

本発明は、このような従来の課題に着目してなされたもので、変速機のシフトダウン操作時における可変動弁装置に無理な力が加わることを防止し、応答性も改善できるようにした可変動弁装置の変速時制御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】

40

このため、請求項 1 に係る発明は、

少なくとも機関回転速度と負荷に応じて吸・排気弁のリフト特性を可変制御する内燃機関の可変動弁装置において、

前記内燃機関に連結される変速機のシフトダウン操作を検出する変速操作検出手段と、

前記変速操作検出手段により検出されたシフトダウン操作時に、該シフトダウン操作後の機関回転速度を推定し、該推定された機関回転速度でかつ全負荷であるときの運転状態に応じた吸・排気弁のリフト特性となるように可変動弁装置を制御する変速時リフト特性制御手段と、

を含んで構成したことを特徴とする。

【0007】

50

請求項 1 に係る発明によると、

変速操作検出手段によりシフトダウン操作が検出されると同時に変速時リフト特性制御手段によって可変動弁装置を制御して吸・排気弁のリフト特性が、シフトダウン操作後に上昇する機関回転速度でかつ全負荷であるときの運転状態に応じた吸・排気弁のリフト特性となるように切り換えられる。すなわち、リフト特性として作動角を可変制御する場合、負荷の増大方向には作動角を拡大するなど、機関回転速度の増大方向と同じ方向に制御されることが一般的であり、かつ、シフトダウン操作時は負荷も過渡的に変化するので、負荷増大方向に最大限増加した場合を考慮し、前記シフトダウン操作後の推定機関回転速度と全負荷であるときの運転状態に応じた吸・排気弁のリフト特性とする。

これにより、リフト特性が応答良く最適な特性に切り換えられるので、切換遅れによるトルクショックも回避できる。 10

【 0 0 1 1 】

また、請求項 2 に係る発明は、

前記変速操作検出手段は、変速機のギア位置をセンサにより検出してシフトダウン操作を検出することを特徴とする。

請求項 2 に係る発明によると、変速機のギア位置をセンサにより検出することにより、応答良くシフトダウン操作を検出することができる。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 3 に係る発明は、

少なくとも機関回転速度に応じて吸・排気弁のリフト特性を可変制御する内燃機関の可変動弁装置において、 20

変速機のギア位置をセンサにより検出し、所定の高速段ギア位置にあるときのみ、内燃機関と変速機との間に介装されるクラッチの切断操作のみを検出して変速操作を検出する変速操作検出手段と、

前記変速操作検出手段により検出された変速操作時に、吸・排気弁のリフト特性を機関回転速度の高速側に適合したリフト特性に切り換えるように可変動弁装置を制御する変速時リフト特性制御手段と、

を含んで構成したことを特徴とする。

請求項 3 に係る発明によると、

クラッチの切断操作のみを検出することにより、可及的に迅速に変速操作を検出して、リフト特性がより速やかに切り換えられるので、切換遅れによるトルクショックもより効果的に回避できる。 30

【 0 0 1 3 】

また、高速段ギア位置にあるシフトダウン操作が行われる可能性が高い状態で、より応答良くリフト特性を切り換えることができる。

【 0 0 1 4 】

また、請求項 4 に係る発明は、

前記可変動弁装置は、少なくとも機関回転速度に応じて吸・排気弁の作動角を可変制御するものであることを特徴とする。

請求項 4 に係る発明によると、少なくとも機関回転速度に応じて作動角を可変制御する可変動弁装置において、シフトダウン操作を含む変速操作の検出で作動角を高速側の作動角つまり作動角拡大方向に切り換えることにより、機関回転速度を検出して作動角を切り換える場合に比較して応答良く切り換えることができ、要求空気量を応答性良く満たせるため、トルクショックの発生を防止できる。 40

【 0 0 1 5 】

また、請求項 5 に係る発明は、

所定の低速段ギア位置にあるときには、前記変速操作の検出及び該検出に応じた吸・排気弁のリフト特性の切り換えを禁止することを特徴とする。

請求項 5 に係る発明によると、変速前が 1 速のときにはシフトダウン操作を行うことがなく、2 速等でもシフトダウンされたとしても機関回転速度の上昇量が小さいので、変速 50

操作検出と該検出による吸・排気弁のリフト特性の機関回転速度高速側への切り換えを禁止する。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

以下に本発明の実施形態を図に基づいて説明する。一実施形態の全体構成を示す図 2 において、内燃機関 1 には、可変動弁装置 2 により作動角を可変制御される吸気弁 3 及び排気弁 4 が装着されている。前記可変動弁装置 2 は、例えば前記特開平 7 - 3 0 1 1 0 6 号公報に開示されるように、油圧機構によりカムシャフトの駆動軸とカムシャフトとの回転位相差を調整することにより、吸・排気弁の作動角を可変に制御するものが用いられる。各気筒の吸気ポート 5 には、燃料噴射弁 6 が装着され、燃焼室 7 には点火栓 8 及び点火コイル 9 が装着されている。また、吸気通路 10 の上流部には吸入空気流量を検出するエアフロメータ 11 が装着され、機関本体には機関回転速度を検出する回転速度センサ 12 が装着されている。

10

【 0 0 1 7 】

前記エアフロメータ 11 及び回転速度センサ 12 等の信号はコントロールユニット 13 に出力され、コントロールユニット 13 は、これらの検出信号に基づいて前記燃料噴射弁 6 に燃料噴射信号を出力して燃料噴射制御を行い、前記点火コイル 9 に点火信号を出力して点火制御を行う。

また、図 3 に示すように、内燃機関 1 にはクラッチ 21 を介してマニュアル式変速機 22 が連結され、該変速機 22 には、ギア位置を検出するギア位置センサ 23、出力軸回転速度によって車速を検出する車速センサ 24 が装着される。

20

【 0 0 1 8 】

そして、これらギア位置センサ 23、車速センサ 24 の信号も前記コントロールユニット 13 に出力され、コントロールユニット 13 は、前記エアフロメータ 11、回転速度センサ 12 により検出される機関の回転速度と負荷とに基づいて、前記可変動弁装置 2 に作動角制御信号を出力して吸気弁 3 及び排気弁 4 の作動角を制御すると共に、前記ギア位置センサ 23、車速センサ 24 の信号に基づいてシフトダウン操作の検出時に、後述するように吸気弁 3 及び排気弁 4 の作動角を制御する。

【 0 0 1 9 】

図 4 は、前記吸・排気弁の作動角制御のルーチンのフローチャートを示す。

30

ステップ 1 では、ギア位置センサ 23 の信号に基づいてギア位置が低速段に切り換えられた、つまりシフトダウン操作が行われたか否かを判定する。

シフトダウン操作されたと判定された場合は、ステップ 2 へ進みシフトダウン操作後のギア位置と、現在の車速とに基づいてシフトダウン操作後の機関回転速度を推定する。

【 0 0 2 0 】

ステップ 3 では、図 5、図 6 に示した吸・排気弁の作動角マップに基づいて、前記ステップ 2 で推定したシフトダウン操作後の機関回転速度でかつ全負荷であるときの運転状態に応じた吸気弁 3 及び排気弁 4 の目標作動角を検索する。

ステップ 4 では、前記目標作動角となるように可変動弁装置 2 を制御する。

ステップ 1 でシフトダウン操作されていないと判定された場合は、ステップ 5 へ進んで、現在の機関回転速度と負荷（燃料噴射量等）とを読み込み、ステップ 6 へ進んで該機関回転速度と負荷とに基づき、前記図 5、図 6 に示した作動角マップに基づいて、吸気弁 3 及び排気弁 4 の目標作動角を検索した後、ステップ 4 へ進んで前記目標作動角となるように可変動弁装置 2 を制御する（通常時制御）。

40

【 0 0 2 1 】

このようにすれば、図 7 に示すように、シフトダウン操作によりクラッチ接続と共に機関回転速度が急上昇するが、該シフトダウン操作が検出されると同時に吸気弁 3 及び排気弁 4 の作動角が、前記シフトダウン操作後により上昇する機関回転速度を推定して、該推定された機関回転速度に基づいて設定された目標作動角となるように制御されるので、応答良くシフトダウン操作後の上昇した機関回転速度に応じた作動角に拡大することができ、

50

以て、可変動弁装置 2 に無理な力が加わることを防止できる。

【 0 0 2 2 】

また、作動角切換が応答良く行われるので、作動角増大方向への切換遅れによるトルクショックも回避できる。

なお、前記シフトダウン操作時の作動角を負荷に関しては全負荷であるときの作動角に設定したのは、シフトダウン操作時は負荷も過渡的に変化するので、作動角を増大する必要のある負荷増大方向に最大限増加した場合を考慮し、作動角をより大きめに確保するようにしたものである。

【 0 0 2 3 】

また、前記ルーチンは、所定時間周期で実行するが、前記通常時制御のみを所定時間周期で実行し、シフトダウン操作時の制御は、変速操作（ギア位置センサの出力値の切換）をトリガとする割り込みルーチンとして、前記ステップ 1 ～ステップ 4 を実行するようにしてもよい（ステップ 1 でシフトダウン操作でない場合はルーチンを終了する）。

10

【 0 0 2 4 】

さらに、前記第 1 の実施の形態のようにシフトダウン操作を応答良く検出するためには、ギア位置センサ 23 を必要とするが、第 2 の実施の形態としてシフトアップ操作を含めた変速操作の検出時に吸・排気弁の高速側に適合したリフト特性に切り換える構成としてもよく、前記作動角を可変に制御する方式では作動角増大側に切り換える構成としてもよい。

【 0 0 2 5 】

該第 2 の実施の形態のように変速操作を検出する場合は、図 3 に一点鎖線で示すように、前記クラッチ 21 の接続、切断に応じて ON, OFF するクラッチスイッチ 31 を配設し、該クラッチスイッチ 31 によりクラッチ 21 の切断を検出したときに、可変動弁装置 2 により吸・排気弁のリフト特性を高速側に適合させる（例えば作動角を拡大側に制御する）構成とする。

20

【 0 0 2 6 】

この場合、図 7 に示すようにクラッチの切断は、変速機 22 の変速操作に先立って行われ、また、変速後の機関回転速度は推定できず予め設定された高速側のリフト特性、例えば十分大きめの作動角（最大の作動角でもよい）に切り換えることになるので、より早くリフト特性（作動角）の切換を開始することができる。

図 8 は、前記第 2 の実施の形態のフローチャートを示す。ステップ 11 でクラッチスイッチ 21 が ON から OFF つまりクラッチ接続から切断に切り換えられたか否かを判定し、切り換えられたと判定されたときに、ステップ 12 で予め設定された高速側の作動角を設定した後、ステップ 4 へ進んで可変動弁装置により前記高速側の作動角に切換制御する。

30

【 0 0 2 7 】

また、第 3 の実施の形態として、ギア位置センサ 23 とクラッチスイッチ 31 とを併用し、図 9 のフローチャートに示すように、ギア位置が所定の高速段にあるときのみ（少なくとも最も低速段ではシフトダウン操作を行うことがないので除外する）、クラッチ切断操作と同時にリフト特性の切換を開始するようにしてもよく、シフトダウン操作が行われる可能性が高い状態で、より応答良くリフト特性を切り換えることができる。なお、この方式では、ギア位置スイッチの代わりに車速と機関回転速度とに基づいて現在のギア位置を検出する構成としてもよい。

40

【 0 0 2 8 】

また、以上全ての実施の形態において、変速前に 1 速、2 速等の所定の低速段のギア位置では、変速（シフトダウンのみを含む）の検出及び該検出に応じた吸・排気弁のリフト特性の高速側への切り換えを禁止する構成としてもよい。変速前が 1 速のときにはシフトダウン操作を行うことがなく、2 速から 1 速等にシフトダウンされたとしても機関回転速度の上昇量が小さいため切り換えの効果が殆ど得られないからである。

【 0 0 2 9 】

また、以上の実施の形態では、マニュアル式の変速機を備えたものについて示したが、本発明は、自動変速機（AT）を備えたものにも適用でき、オーバードライブから 2 速など

50

へのシフトダウン操作をギア位置スイッチ等で検出して吸・排気弁のリフト特性を変速後の推定機関回転速度に応じたリフト特性に応答良く切り換えることができる。

【 0 0 3 0 】

また、可変動弁装置は、作動角のみを可変とするものに限らず、吸・排気弁の位相も同時に制御するものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の構成・機能を示すブロック図。

【図 2】一実施の形態に係るシステム構成の正面図。

【図 3】同上システム構成の側面図。

【図 4】同上実施の形態に係る可変動弁装置の制御ルーチンを示すフローチャート。

10

【図 5】同上実施の形態の吸気弁の目標作動角設定マップ。。

【図 6】同上実施の形態の排気弁の目標作動角設定マップ。。

【図 7】同上実施の形態のシフトダウン検出時の可変動弁装置の制御の様子を示すタイムチャート。

【図 8】第 2 の実施の形態に係る可変動弁装置の制御ルーチンを示すフローチャート。

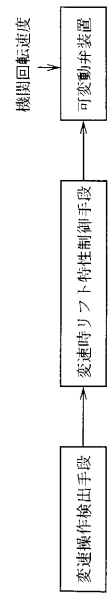
【図 9】第 3 の実施の形態に係る可変動弁装置の制御ルーチンを示すフローチャート。

【符号の説明】

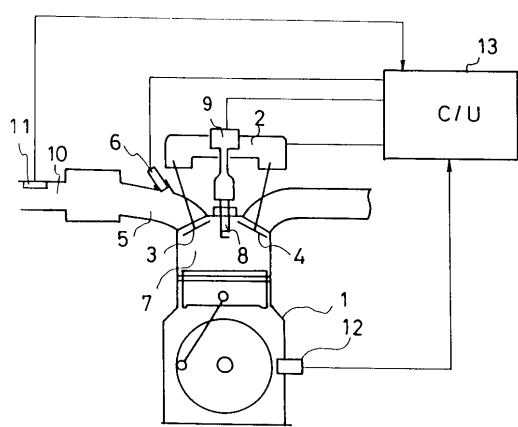
- |    |            |
|----|------------|
| 1  | 内燃機関       |
| 2  | 可変動弁装置     |
| 3  | 吸気弁        |
| 4  | 排気弁        |
| 11 | エアフロメータ    |
| 12 | 回転速度センサ    |
| 13 | コントロールユニット |
| 22 | 変速機        |
| 23 | ギア位置センサ    |
| 24 | 車速センサ      |
| 31 | クラッチスイッチ   |

20

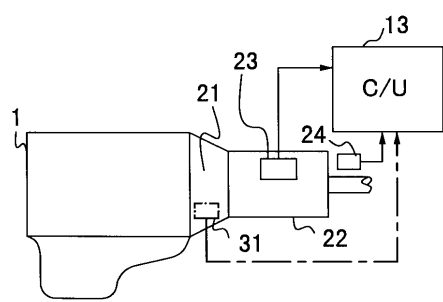
【図 1】



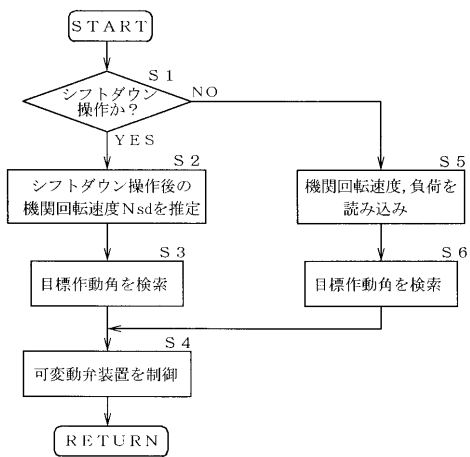
【図 2】



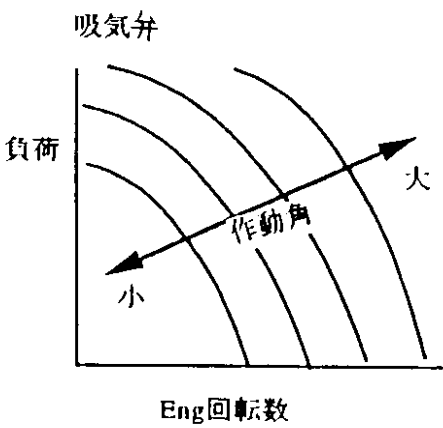
【図 3】



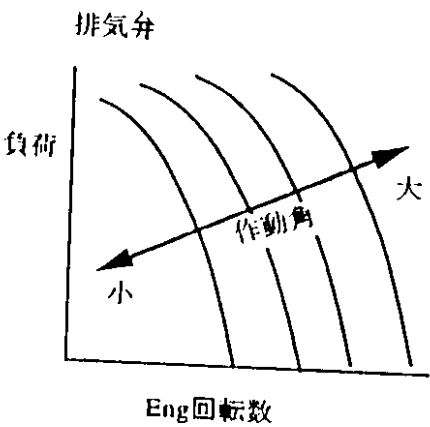
【図 4】



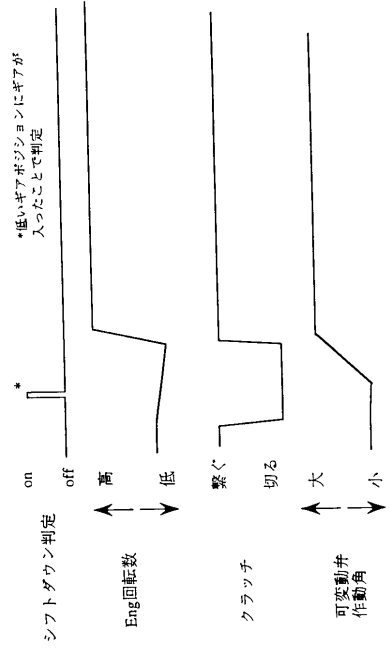
【図 5】



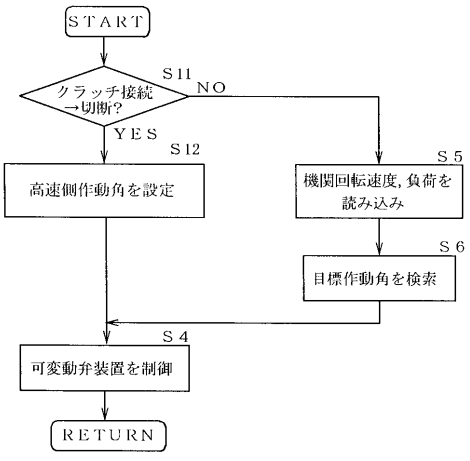
【図 6】



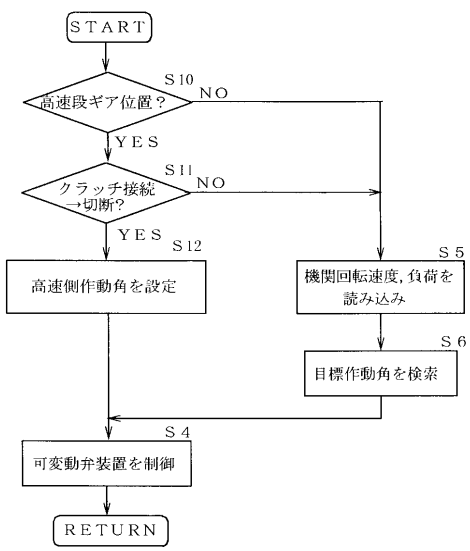
【図 7】



【図 8】



【図 9】





---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F02D 13/02

B60W 10/04

B60W 10/10

F02D 29/00

F16H 63/40