

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4678238号
(P4678238)

(45) 発行日 平成23年4月27日 (2011. 4. 27)

(24) 登録日 平成23年2月10日 (2011. 2. 10)

(51) Int. Cl.	F I
FO2D 13/02 (2006.01)	FO2D 13/02 J
FO1L 13/00 (2006.01)	FO2D 13/02 G
FO2D 29/00 (2006.01)	FO2D 13/02 H
	FO1L 13/00 3O1K
	FO2D 29/00 C

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-153574 (P2005-153574)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成17年5月26日 (2005. 5. 26)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2006-329063 (P2006-329063A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成18年12月7日 (2006. 12. 7)	(74) 代理人	100096459
審査請求日	平成20年4月22日 (2008. 4. 22)		弁理士 橋本 剛
		(74) 代理人	100086232
			弁理士 小林 博通
		(74) 代理人	100092613
			弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	竹村 信一
			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
		(72) 発明者	石崎 晋
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸気弁のリフト・作動角を連続的に拡大縮小制御可能なリフト・作動角可変機構と、吸気弁のリフト中心角の位相を遅進させる位相可変機構と、自動変速機と、を備え、アイドル運転時の吸入空気量を主としてリフト・作動角可変機構と位相可変機構とを用いて制御する内燃機関の制御装置において、

アイドル運転時に自動変速機で非走行レンジが選択された際の吸気弁閉時期は、アイドル運転時に自動変速機で走行レンジが選択された際の吸気弁閉時期よりも遅くなるよう制御され、

自動変速機が非走行レンジから走行レンジのRレンジに切り換えられた際に、Rレンジに切り換えられてから所定時間経過するまで、または、サイドブレーキの作動中、吸気弁のリフト中心角を非走行レンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角に保持するとともに、吸気弁のバルブリフト量を非走行レンジが選択された際の吸気弁のバルブリフト量より大きくすることを特徴とする内燃機関の制御装置。

【請求項2】

リフト・作動角可変機構は電動機を駆動源とし、位相可変機構は油圧を駆動源としていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

吸気弁のバルブリフト特性（リフト・作動角の拡大縮小及びリフト中心角の位相の遅進）を可変制御する可変動弁機構と自動変速機とを備え、運転状態に応じて吸気弁のバルブリフト特性を可変制御する内燃機関の制御装置が従来から知られている。例えば、特許文献1には、自動変速機が非走行レンジ（Pレンジ、Nレンジ）から走行レンジ（Dレンジ、Rレンジ等）に切り換えられた際に、機関出力トルクを増加させるべく、吸気弁の閉弁時期を吸気下死点側に変更させるものが開示されている。

【特許文献1】特開2002-195061号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、自動変速機を有する内燃機関において、吸気弁のバルブリフト特性を可変制御することで吸入空気量を制御する場合、自動変速機で走行レンジが選択されている際に燃費向上を図るためには、吸気弁閉時期を早く（吸気上死点側に近づける）する必要がある。一方、自動変速機で非走行レンジが選択されている際には、機関出力トルクは小さくてよく、自動変速機で走行レンジが選択されている際に比べて吸入空気量が少なくなるようバルブリフト量も小さくなるため、燃焼悪化を防止するためには、吸気弁のリフト中心角を遅角（吸気上死点から遠ざかる方向）させ、有効圧縮比を確保する必要がある。

20

【0004】

つまり、吸気弁のバルブリフト特性を可変制御することで吸入空気量を制御する内燃機関においては、上述した特許文献1のように自動変速機が非走行レンジから走行レンジに切り換えられた際に吸気弁閉時期を吸気下死点側に変更すると、燃費が相対的に悪化するという問題がある。

【0005】

また、自動変速機が走行レンジから非走行レンジに切り替わる際には、吸気弁のリフト・作動角と吸気弁のリフト中心角とが合わせて変化することになる。そのため、自動変速機が走行レンジを選択している際の吸気弁閉時期を早くすると、非走行レンジが選択されている時の吸気弁閉時期から走行レンジが選択されている時の吸気弁閉時期に移行する際に、過渡的に吸気弁閉時期が走行レンジが選択されている際の吸気弁閉時期よりも早くなり、燃焼が不安定になる虞がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の内燃機関の制御装置は、アイドル運転時に自動変速機で非走行レンジが選択された際の吸気弁閉時期は、アイドル運転時に自動変速機で走行レンジが選択された際の吸気弁閉時期よりも遅くなるよう制御され、自動変速機が非走行レンジから走行レンジのRレンジに切り換えられた際に、Rレンジに切り換えられてから所定時間経過するまで、または、サイドブレーキの作動中、吸気弁のリフト中心角を非走行レンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角に保持するとともに、吸気弁のバルブリフト量を非走行レンジが選択された際の吸気弁のバルブリフト量より大きくする。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、自動変速機で走行レンジが選択された際には、吸気弁閉時期を早くしてポンプロス低減を図ることが可能となる。また、自動変速機で非走行レンジが選択された際には、吸気弁閉時期を遅くすることで燃焼悪化もなく良好な運転性を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

50

【 0 0 0 9 】

図 1 は内燃機関の吸気弁側可変動弁機構の構成を示す構成説明図であり、この可変動弁機構は、吸気弁 1 のリフト・作動角を変化させるリフト・作動角可変機構 1 0 と、そのリフトの中心角の位相（図示せぬクランクシャフトに対する位相）を進角もしくは遅角させる位相可変機構 2 0 と、が組み合わされて構成されている。尚、本実施形態において、内燃機関は、自動変速機（図示せず）を備えた車両に搭載されている。また、この自動変速機は、シフトレバーのシフト位置をセンサ等により検知可能になっている。

【 0 0 1 0 】

まず、リフト・作動角可変機構 1 0 について説明する。尚、このリフト・作動角可変機構 1 0 は、本出願人が先に提案したものであるが、例えば特開平 1 1 - 1 0 7 7 2 5 号公報等によって公知となっているので、その概要のみを説明する。

10

【 0 0 1 1 】

リフト・作動角可変機構 1 0 は、互いに並行に気筒列方向へ延びる駆動軸 1 1 および制御軸 1 2 を有している。駆動軸 1 1 は、クランクシャフト（図示せず）から伝達される回転動力により軸周りに回転する。この駆動軸 1 1 には、吸気弁 1 のバルブリフト 2 に接触可能な揺動カム 1 3 が回転自在に外嵌されるとともに、各気筒毎に偏心カム 1 4 が固定又は一体形成されている。この偏心カム 1 4 の外周面の軸心は駆動軸 1 1 の軸心に対して偏心しており、この偏心カム 1 4 の外周面にリング状の第一リンク 1 5 が回転自在に外嵌している。

【 0 0 1 2 】

20

制御軸 1 2 には、各気筒毎に制御カム 1 6 が固定又は一体形成されている。この制御カム 1 6 の外周面の軸心は制御軸 1 2 の軸心に対して偏心しており、この制御カム 1 6 の外周面に、ロッカーアーム 1 7 の中央部が回転自在に連結されており、ロッカーアーム 1 7 の他端はロッド状の第二リンク 1 8 の一端部と回転自在に連結されている。この第二リンク 1 8 の他端は揺動カム 1 3 の先端部と回転自在に連結されている。

【 0 0 1 3 】

従って、クランクシャフトの回転に連動して駆動軸 1 1 が軸周りに回転すると、偏心カム 1 4 に外嵌する第一リンク 1 5 がほぼ並進方向に作動し、この第一リンク 1 5 の並進運動がロッカーアーム 1 7 の揺動運動に変換されて、第二リンク 1 8 を介して揺動カム 1 3 が揺動する。この揺動する揺動カム 1 3 が吸気弁 1 のバルブリフト 2 に当接してこれを押圧することにより、吸気弁 1 が図外のバルブスプリングの反力に抗して開閉駆動される。

30

【 0 0 1 4 】

また、アクチュエータ（制御軸駆動用モータ）3 0 により、制御軸 1 2 を回転駆動すると、ロッカーアーム 1 7 の揺動中心となる制御カム 1 6 の中心位置が変化して、このロッカーアーム 1 7 及びリンク 1 5、1 8 の姿勢が変化し、揺動カム 1 3 の揺動特性が変化する。これにより、吸気弁 1 のリフト作動角およびバルブリフト量の双方が連続的、かつ気筒列毎に各気筒の吸気弁 1 が連動して作動する。換言すれば、基準に対して所定の回転方向に向かって制御軸 1 2 の軸回転角度（回転角度）を大きくすると吸気弁 1 のリフト作動角及びバルブリフト量が大きくなる。

【 0 0 1 5 】

40

本実施形態において、制御軸 1 2 の回転角度は、制御軸 1 2 の端部に設けられた制御軸回転角度センサ 2 5 で検知され、エンジン運転条件と合わせて、ECU（エンジンコントロールユニット）5 0 により制御される。ECU 5 0 には、シフトレバーのシフト位置、クランク角度、エンジン回転数、エンジン負荷、エンジン水温等の各種検出信号が入力されている。

【 0 0 1 6 】

位相可変機構 2 0 は、上述したリフト・作動角可変機構 2 0 の駆動軸 1 1 の一端側に設けられたものである。

【 0 0 1 7 】

駆動軸 1 1 の一端側には、その外周上にカムスプロケット 2 1 が同軸上に配置されてい

50

る。このカムプロケット 21 は、チェーン又はタイミングベルトを介してクランクシャフトからの回転動力が伝達され、クランクシャフトと同期して回転する。

【0018】

位相可変機構 20 は、上記のカムプロケット 21 と駆動軸 11 との間の回転伝達経路に設けられ、ソレノイドバルブ 41 により供給油圧を制御することによって、両者の回転位相を連続的かつ多段階に変化させるよう構成されたものである。

【0019】

本実施形態においては、駆動軸 11 の他端側に設けられ、駆動軸 11 の回転角度を検知する駆動軸回転角度センサ 26 と、クランクシャフト（図示せず）の回転角度を検知するクランク角センサ（図示せず）と、からの検知信号から駆動軸 11 のクランクシャフトに対する回転位相、すなわち駆動軸 11 のカムプロケット 21 に対する回転位相が検知されている。そして駆動軸 11 のカムプロケット 21 に対する回転位相は、エンジン運転条件と合わせて、ECU50 により制御される。

【0020】

尚、このような位相可変機構は、ベーンを用いたタイプ、ヘリカルスプラインを用いたタイプ等が公知であり、詳細な説明は省略する。そして、本実施形態における位相可変機構 20 には、エンジン油圧低下時に吸気弁 1 のリフト中心角の位置を一定位置に固定するような構造は設定されていない。

【0021】

また、本実施形態における内燃機関は、吸気弁 1 の吸気上流側にスロットル弁（図示せず）を備えているが、アイドル運転時には、上述した可変動弁機構による吸気弁 1 のバルブリフト特性を可変制御することによって吸入空気量が制御されている。

【0022】

図 2 は、アクセルペダルがオフとなるアイドル時の各シフト位置でのバルブリフト量、バルブタイミングを示した説明図である。本実施形態のように、主にバルブリフト特性でアイドル運転時の吸入空気量を制御するエンジンでは、自動変速機で走行レンジが選択されてフリクションが大となる場合と、自動変速機で非走行レンジが選択されてフリクションが小となる場合と、ではバルブリフト特性が異なる。つまりアイドル時に自動変速機で D（ドライブ）レンジや R（リバース）レンジ等の走行レンジが選択されると、自動変速機で生じるフリクションが大となる。このようなフリクション大時は、空気量もある程度必要なため、図 2 に示すように、吸気弁 1 のバルブリフト量はある程度大きく、吸気弁 1 のリフト中心角も進角（吸気上死点側へ移動）させ、IVC（吸気弁閉時期）を早くしてポンプ損失低減させ、燃費向上を図る。

【0023】

一方、自動変速機で P（パーキング）レンジまたは N（ニュートラル）レンジの非走行レンジが選択されると、自動変速機で生じるフリクションが小となる。このようなフリクション小の非走行時は、吸入空気量も最小となり、図 2 に示すように、バルブリフト量は最小である。このような小吸入空気量では、燃焼悪化するため、吸気弁 1 のリフト中心角を、アイドル時に自動変速機で D レンジあるいは R レンジが選択された際の吸気弁 1 のリフト中心角よりも遅角（吸気下死点側へ移動）させ、有効圧縮比を確保し燃焼改善を図る。

【0024】

尚、図 2 は、吸気弁開弁時期（吸気弁開弁期間）、吸気弁 1 のリフト中心角、吸気弁 1 のバルブリフト量、を各レンジ毎に模式的に対比させた特性図であり、吸気弁開弁時期は矢示する区間で吸気弁 1 が開弁していることを示し、リフト中心角及びバルブリフト量はそれぞれ矢印の先端位置（ヒストグラムの先端位置）に対応するリフト中心角、バルブリフト量に制御されることを示している。

【0025】

図 3 は、アイドル運転時に、D レンジ（走行レンジ）から N レンジ（非走行レンジ）へ切替えた場合の吸気弁 1 のバルブリフト特性の変化を示す説明図である。D レンジが選択

10

20

30

40

50

されて進角している吸気弁1のリフト中心角は、Nレンジに切換えられた際に、遅角方向（吸気下死点側）に切換える。一方、吸気弁1のバルブリフト量は、小から極小（Dレンジのときよりも小）に切換える。このとき、油圧による位相切換えが遅れた場合、すなわち油圧駆動される位相可変機構20に応答遅れが生じた場合には、過渡的にIVC（吸気弁閉時期）が通常設定（図3の破線を参照）より進角し（図3の区間Tを参照）、有効圧縮比が最低となる可能性がある。特に、後退ギヤ（Rレンジ）は必ず非走行ギヤ（NレンジまたはPレンジ）からの切換えになるため、上記のような可能性が大きくなる。

【0026】

そこで、本実施形態においては、アイドル時に自動変速機で後退ギヤ（Rレンジ）が選択された際の吸気弁1のバルブリフト特性を図4に示すように制御する。尚、この図4は、後退ギヤ（Rレンジ）選択時のバルブリフト特性のみが上述した図2と異なっている。

10

【0027】

後退ギヤ（Rレンジ）は、後退ギヤ（Rレンジ）で走行するためでなく、非走行ギヤから非走行ギヤ（NレンジからPレンジ、もしくはPレンジからNレンジ）を選択するため、非走行 走行（後退） 非走行とする様な一連のシフト操作中に一時的に選択（後退ギヤ位置が短時間のみ選択）される可能性がある。この場合、後退ギヤ選択で吸気弁1のリフトの中心角を進角させた後、リフト中心角を遅角かつリフト作動角を縮小させると、リフト中心角の遅角速度によっては、上述したようにIVCが早くなり、過渡的に燃焼が悪化する可能性がある。そこで、後退ギヤ（Rレンジ）の選択が短時間であれば、シフト操作の途中と判断し、燃焼悪化をさせないよう非走行ギヤが選択された際の吸気弁1のリフト中心角に保持すると共に、吸気弁1のリフト・作動角の拡大幅を縮小する（後退ギヤ非走行条件）。

20

【0028】

詳述すると、アイドル時に後退ギヤ（Rレンジ）が選択された際の吸気弁1のバルブリフト特性としては2種類の中から選択可能となっており、具体的には、後退ギヤ（Rレンジ）が所定時間継続した場合に選択される後退ギヤ走行条件と、後退ギヤ（Rレンジ）が短時間選択された場合に選択される後退ギヤ非走行条件と、の中から選択される。

【0029】

図5は、上記制御のフローチャートである。S11では自動変速機のシフトレバーのシフト位置を検知する。S12では、後退ギヤ（Rレンジ）が選択されたか否かを判定し、後退ギヤが選択された場合にはS13に進み、後退ギヤが選択されていない場合は今回のルーチンを終了する。

30

【0030】

S13では、タイマーを設定し、S14へ進む。S14では、自動変速機のシフトレバーが後退ギヤに保持されているか否かを判定し、後退ギヤに保持されている場合にはS15へ進み、後退ギヤに保持されていない場合（後退ギヤから他のギヤにシフトされた場合）には今回のルーチンを終了する。

【0031】

S15では、S13で設定されたタイマーがゼロとなったか否かを判定する。換言すれば、S12で後退ギヤが選択されてから所定時間継続して後退ギヤが選択され続けているか否かをS15では判定している。そして、S15にて、タイマー=0（後退ギヤが所定時間継続して選択されている）であれば、S16へ進み、タイマー=0（後退ギヤが継続して選択されているものの所定時間経過していない）であればS17へ進む。

40

【0032】

S16では、後退ギヤが所定時間継続して選択され、シフト操作の途中で後退ギヤが選択されているのではなく、運転者に後退走行の意志があるもの判定し、吸気弁1のバルブリフト特性を後退ギヤ走行条件に設定する。つまり、運転者が後退ギヤ（Rレンジ）で走行する意志がある場合には、吸気弁1のリフト中心角は、Dレンジが選択された際のリフト中心角と同じ位置まで進角させ、吸気弁1のバルブリフト量もDレンジが選択された際のバルブリフト量と同じ大きさとなるよう拡大する。

50

【 0 0 3 3 】

一方、S 1 7では、後退ギヤが選択されてから所定時間経過していないので、後退ギヤが選択されてはいるが、吸気弁 1 のバルブリフト特性を後退ギヤ非走行条件に設定し、S 1 4へ戻る。つまり、非走行ギヤから非走行ギヤを選択する途中で後退ギヤ（Rレンジ）が選択された場合には、吸気弁 1 のリフト中心角は、非走行ギヤが選択された際のリフト中心角に保持され、吸気弁 1 のバルブリフト量は、非走行ギヤが選択された際のバルブリフト量よりは大きくなるものの、走行ギヤが選択された際のバルブリフト量よりも小さくなるよう制御される。

【 0 0 3 4 】

図 6 は、アイドル時に自動変速機で後退ギヤ（Rレンジ）が選択された際に、後退ギヤ走行条件と後退ギヤ非走行条件のどちらを用いて吸気弁 1 のバルブリフト特性を設定するのかを決定する制御の他例を示すフローチャートである。S 2 1では、シフト位置を検知する。S 2 2では、後退ギヤ（Rレンジ）が選択されたか否かを判定し、後退ギヤが選択された場合にはS 2 3に進み、後退ギヤが選択されていない場合は今回のルーチンを終了する。S 2 3では、サイドブレーキが作動しているか否かを検知して、サイドブレーキ作動中の場合にはS 2 4へ進み、サイドブレーキが作動していない場合にはS 2 5へ進み。そして、S 2 4では、吸気弁 1 のバルブリフト特性を後退ギヤ非走行条件に設定する。一方、S 2 5では、吸気弁 1 のバルブリフト特性を後退ギヤ走行条件に設定する。

【 0 0 3 5 】

自動変速機で後退ギヤが選択された際にサイドブレーキが作動中であれば、運転者に後退走行の意志はなく、非走行レンジへのシフト途中であるため、燃焼悪化させないように、吸気弁 1 のリフト中心角は、非走行ギヤが選択された際の吸気弁 1 のリフト中心角に保持され、吸気弁 1 のバルブリフト量は、非走行ギヤが選択された際の吸気弁 1 のバルブリフト量よりは大きくなるものの、走行ギヤが選択された際の吸気弁 1 のバルブリフト量よりも小さくなるよう制御される。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、アイドル時に自動変速機で後退ギヤ（Rレンジ）が選択された際の吸気弁 1 のバルブリフト特性の他の設定例を示している。尚、この図 7 は、後退ギヤ（Rレンジ）選択時のバルブリフト特性のみが上述した図 2 と異なっている。

【 0 0 3 7 】

後退走行は前進行に対して圧倒的に少なく、後退ギヤ（Rレンジ）の使用時間も前進ギヤ（Dレンジ）に比べて圧倒的に短いので、図 7 に示す設定例においては、燃焼安定を重視し、後退時（Rレンジ）と非走行時（Nレンジ及びPレンジ）とで、吸気弁 1 のリフト中心角の差が相対的に小さくなるよう設定されている。これにより、過渡的なIVC（吸気弁閉時期）の進角化（早期化）による燃焼悪化を防止することができる。尚、この設定例においては、運転者の後退走行の意志の有無に関わらず、後退ギヤ（Rレンジ）が選択されると、後退ギヤ（Rレンジ）選択時のバルブリフト条件となるよう吸気弁 1 のバルブリフト特性が制御される。

【 0 0 3 8 】

また、この図 7 に示す設定例においては、後退ギヤ（Rレンジ）選択時のリフト中心角の位相をエンジンの暖機状態に応じて設定することも可能である。具体的には、上述した図 7 の設定例における吸気弁 1 のリフト中心角を、暖機時における吸気弁 1 のリフト中心角とし、冷機時においては、図 7 に破線で示すように、暖機時に比べてリフト中心角の位相を遅角側に設定するようにしてもよい。すなわち、冷機時においては、Rレンジでの吸気弁 1 のリフト中心角の位相と、非走行レンジ（Nレンジ及びPレンジ）における吸気弁 1 のリフト中心角の位相との位相差を一層小さくすることで、暖機時に比べて燃焼の悪い冷機時の過渡的燃焼悪化を効果的に防止することができる。また、位相可変機構 2 0 が油圧駆動されているので、冷機時のオイル粘性により位相可変機構 2 0 の動作が遅くなっており、冷機時における位相可変機構 2 0 の動作遅れ（リフト中心角の変化速度の遅くなる）に起因して過渡時にIVCが早くなることで生じる過渡的燃焼悪化を効果的に防止する

10

20

30

40

50

ことができる。

【0039】

また、図8に示すように、自動変速機のシフト変更時には、上述した位相可変機構20により吸気弁1のリフト中心角の位相を目標値に向かって規定値以上変化させた後に、上述したリフト・作動角可変機構10による吸気弁1のリフト・作動角の変更を行うようにしてもよい。つまり、位相可変機構20が油圧駆動されることによりリフト中心角の位相の変更速度が、電制のリフト・作動角可変機構10によるリフト・作動角の変更速度に比べて遅い場合であっても、IVCが過渡的に早くなってしまうことがなく、燃焼悪化を防止することができる。

【0040】

図8について説明すると、S31では、シフト位置を検知する。S32では、ギヤ変更、すなわち自動変速機でシフトチェンジが行われたか否かを検知し、ギヤ変更が行われた場合にはS33に進み、そうでない場合には今回のルーチンを終了する。S33では、位相可変機構20を駆動し、吸気弁1のリフト中心角の変更を開始する。S34では、吸気弁1のリフト中心角の位相が目標値に向かって予め設定された規定値以上変化したか否かを判定し、リフト中心角の位相が規定値以上変化した場合にはS35へ進み、そうでない場合にはS36へ進む。S35では、リフト・作動角可変機構10を駆動し、吸気弁1のリフト・作動角の制御(吸気弁1のリフト・作動角の変更)を開始する。S36では、吸気弁1のリフト中心角の位相がまだ十分に变化していないので、リフト・作動角可変機構10による吸気弁1のリフト・作動角の変更を禁止してS34へ戻る。つまり、吸気弁1のリフト中心角の位相が規定値以上変化するまでは、リフト・作動角可変機構10の制御が禁止される。

【0041】

尚、S34における規定値を、エンジンの暖機状態に応じて変更するようにしてもよい。すなわち、エンジン温度が低いほどS34における規定値の値が大きくなるよう設定してもよい。これは、油圧駆動される位相可変機構20は、冷機時ほど、オイル粘性により動作が遅くなるため、位相可変機構20の動作遅れ(リフト中心角の変化速度の遅くなる)に起因して過渡時にIVCが早くなってしまうことを考慮したものである。

【0042】

上記実施形態から把握し得る本発明の技術的思想について、その効果とともに列記する。

【0043】

(1) 内燃機関の制御装置は、吸気弁のリフト・作動角を連続的に拡大縮小制御可能なリフト・作動角可変機構と、吸気弁のリフト中心角の位相を遅進させる位相可変機構と、自動変速機と、を備え、アイドル運転時の吸入空気量を主としてリフト・作動角可変機構と位相可変機構とを用いて制御するものであって、アイドル運転時に自動変速機で非走行レンジが選択された際の吸気弁閉時期は、アイドル運転時に自動変速機で走行レンジが選択された際の吸気弁閉時期よりも遅くなるよう制御されている。これによって、自動変速機で走行レンジが選択された際には、吸気弁閉時期を早くしてポンプロスを低減を図ることが可能となる。また、自動変速機で非走行レンジが選択された際には、吸気弁閉時期を遅くすることで燃焼悪化もなく良好な運転性を得ることができる。

【0044】

(2) 上記(1)に記載の内燃機関の制御装置において、アイドル運転時に自動変速機で非走行レンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角は、アイドル運転時に自動変速機で走行レンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角に対して、遅角側に制御されている。これによって、自動変速機で走行レンジが選択された際には吸気弁閉時期を早くしてポンプロスを低減を図ることができ、自動変速機で非走行レンジが選択された際には吸気弁閉時期を遅くして燃焼悪化を防止することができる。

【0045】

(3) 上記(1)または(2)に記載の内燃機関の制御装置において、自動変速機が

10

20

30

40

50

走行レンジのRレンジに切り換えられた際には、Rレンジに切り換えられてから所定時間経過するまで、非走行レンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角に保持される。Rレンジで走行するためでなく、NレンジからPレンジ、もしくはPレンジからNレンジを選択するため、非走行 走行（後退） 非走行とする様なシフト操作（後退ギヤ位置が短時間のみ選択）が行われる可能性がある。この場合、Rレンジ選択で吸気弁のリフトの中心角を進角させた後、リフト中心角を遅角かつリフト作動角を縮小させると、リフト中心角の遅角速度によっては、吸気弁閉時期が早くなり、過渡的に燃焼悪化の可能性がある。そこで、Rレンジの選択が短時間であれば、シフト操作の途中と判断し、燃焼悪化させないように非走行レンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角を保持する。

【0046】

10

(4) 上記(1)～(3)のいずれかに記載の内燃機関の制御装置において、ブレーキ作動時は、自動変速機で走行レンジのRレンジが選択された場合であっても、吸気弁のリフト中心角は、非走行レンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角に保持される。Rレンジで走行するためでなく、NレンジからPレンジ、もしくはPレンジからNレンジを選択するため、非走行 走行（後退） 非走行とする様なシフト操作（後退ギヤ位置が短時間のみ選択）が行われる可能性がある。特に、ブレーキ作動中は、このようなシフト操作の可能性が高い。そこで、ブレーキ作動中であれば、シフト操作の途中でRレンジが一時的に選択されたものと判断し、燃焼悪化させないように非走行レンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角を保持する。

【0047】

20

(5) 上記(1)～(4)のいずれかに記載の内燃機関の制御装置において、自動変速機が走行レンジのRレンジを選択した際の吸気弁のリフト中心角は、自動変速機が走行レンジのDレンジを選択した際の吸気弁のリフト中心角よりも遅角側に制御されている。これによって、Rレンジからシフト操作した場合に必ず選択される非走行レンジになっても、Rレンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角と、非走行レンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角との間に大きな差がないため、過渡時に吸気弁閉時期が早くなることに起因する過渡的な燃焼悪化を防止することができる。

【0048】

(6) 上記(1)～(5)のいずれかに記載の内燃機関の制御装置において、機関冷機時に自動変速機で走行レンジのRレンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角は、機関暖機時に自動変速機で走行レンジのRレンジが選択された際の吸気弁のリフト中心角よりも遅角側に制御されている。

30

【0049】

(7) 上記(1)～(6)のいずれかに記載の内燃機関の制御装置において、自動変速機のギヤ変更時には、位相可変機構によって吸気弁のリフト中心角が目標値に向かって規定値以上変化してから、リフト・作動角可変機構による吸気弁にリフト・作動角の変更を開始する。これによって、吸気弁のリフト中心角の変化速度が遅い場合であっても、吸気弁閉時期が過渡時に早くなりすぎず、過渡的な燃焼悪化を防止することができる。

【0050】

(8) 上記(7)に記載の内燃機関の制御装置において、上記規定値は、機関温度が低いほど大きくなるよう変更される。

40

【0051】

(9) 上記(1)～(8)のいずれかに記載の内燃機関の制御装置は、具体的には、リフト・作動角可変機構が電動機を駆動源とし、位相可変機構が油圧を駆動源としている。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】内燃機関の吸気弁側可変動弁機構の構成を示す構成説明図。

【図2】アイドル時の各シフト位置でのバルブリフト量、バルブタイミングを示した説明図。

50

【図3】DレンジからNレンジへ切替えた場合の吸気弁のバルブリフト特性の変化を示す説明図。

【図4】本発明に係るアイドル時の各シフトでのバルブリフト量、バルブタイミングを示した説明図。

【図5】本発明に係る吸気弁のバルブリフト量及びバルブタイミングの制御の流れを示すフローチャート。

【図6】本発明に係る吸気弁のバルブリフト量及びバルブタイミングの制御の流れの他例を示すフローチャート。

【図7】本発明に係るアイドル時の各シフトでのバルブリフト量、バルブタイミングの他例を示した説明図。

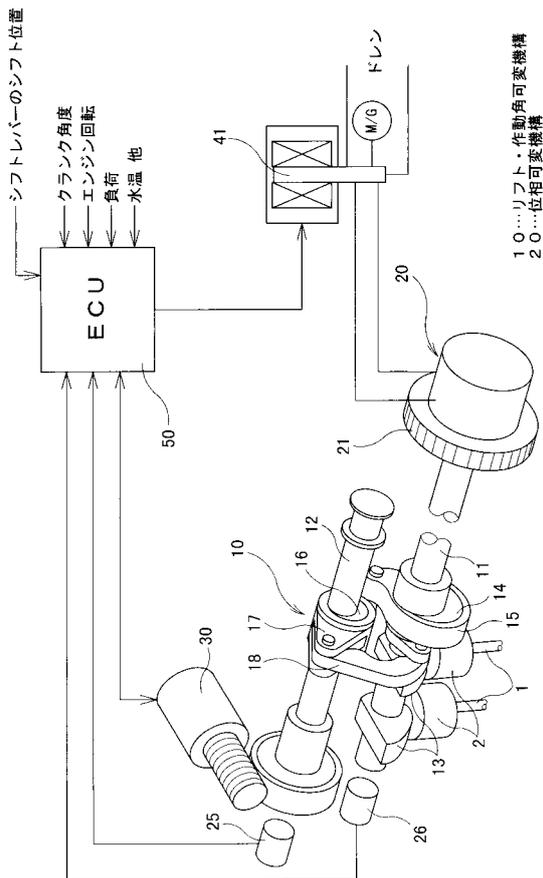
【図8】本発明に係る吸気弁のバルブリフト量及びバルブタイミングの制御の流れの他例を示すフローチャート。

【符号の説明】

【0053】

- 10...リフト・作動角可変機構
- 20...位相可変機構

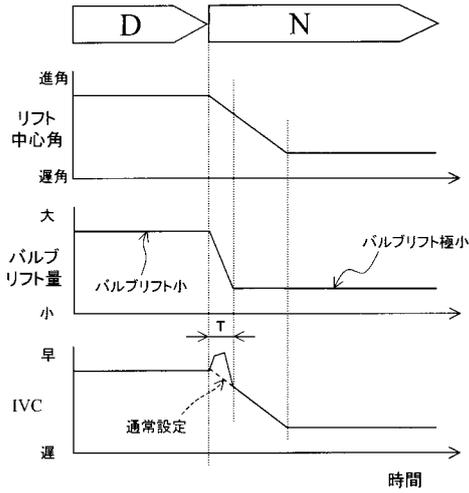
【図1】



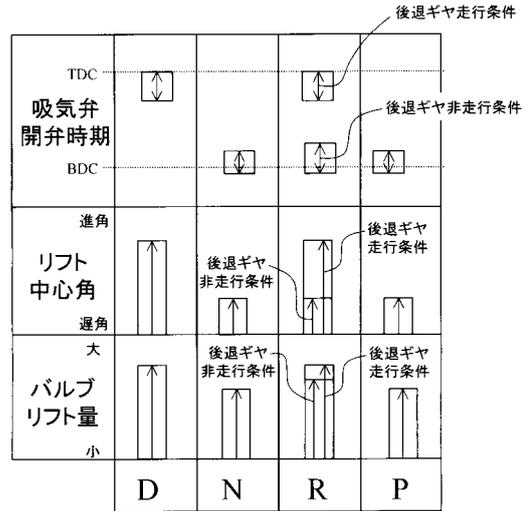
【図2】

TDC	↑↓		↑↓	
吸気弁 開弁時期		↑↓		↑↓
BDC				
進角				
リフト 中心角	↑↑	↑	↑↑	↑
遅角				
大				
バルブ リフト量	↑↑	↑	↑↑	↑
小				
	D	N	R	P

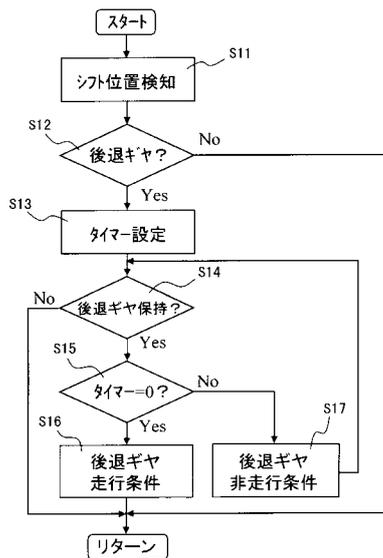
【図3】



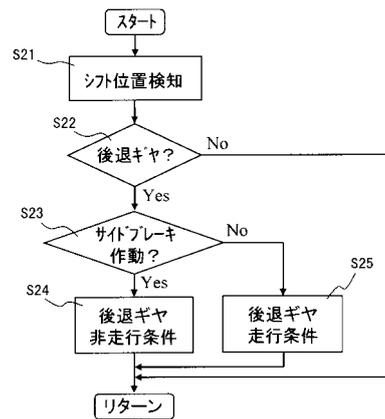
【図4】



【図5】



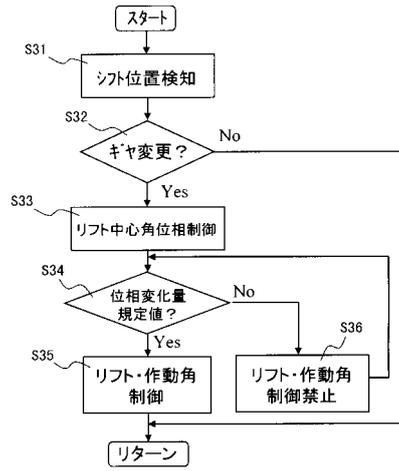
【図6】



【図7】

TDC 吸気弁 開弁時期				
BDC				
進角 リフト 中心角				
遅角 バルブ リフト量				
大 小				
	D	N	R	P

【図8】



フロントページの続き

- (72)発明者 日吉 亮介
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
- (72)発明者 有永 毅
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 鹿角 剛二

- (56)参考文献 特開平09-317514(JP,A)
特開昭58-197445(JP,A)
特開2003-328790(JP,A)
特開2001-140673(JP,A)
特開2004-100680(JP,A)
特開2002-161722(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F02D | 13/02 |
| F01L | 13/00 |
| F02D | 29/00 |