

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6528604号
(P6528604)

(45) 発行日 令和1年6月12日(2019.6.12)

(24) 登録日 令和1年5月24日(2019.5.24)

(51) Int. Cl.		F I			
FO2D 15/02	(2006.01)	FO2D 15/02		C	
FO2D 17/00	(2006.01)	FO2D 17/00		Q	
FO2D 45/00	(2006.01)	FO2D 45/00	3 1 0 G		
FO2D 29/02	(2006.01)	FO2D 29/02	3 2 1 A		

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2015-166320 (P2015-166320)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成27年8月26日 (2015.8.26)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2017-44119 (P2017-44119A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成29年3月2日 (2017.3.2)	(74) 代理人	100086232
審査請求日	平成30年1月26日 (2018.1.26)		弁理士 小林 博通
		(74) 代理人	100092613
			弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	田中 儀明
			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	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
		審査官	平井 功

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変圧縮比機構を備えた内燃機関の制御方法及び制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関の機関圧縮比を変更可能な可変圧縮比機構を備え、所定の運転条件が成立したときに内燃機関を自動停止するアイドルストップを実行可能な車両の制御方法において、
アイドルストップから内燃機関を自動再始動する再始動時には、機関圧縮比を少なくともアイドルストップ前のアイドル運転時の機関圧縮比よりも低くした低圧縮比で内燃機関の運転を再開し、再始動から所定期間経過後の上記低圧縮比でのアイドル運転中に機関圧縮比を高くすることを特徴とする可変圧縮比機構を備えた内燃機関の制御方法。

【請求項2】

車両の総走行距離が長くなるほど、上記所定期間が長く設定されることを特徴とする請求項1に記載の可変圧縮比機構を備えた内燃機関の制御方法。

【請求項3】

上記所定期間経過後の車両の走行負荷が高いことが予測される場合、上記機関圧縮比を高くすることをキャンセルすることを特徴とする請求項1又は2に記載の可変圧縮比機構を備えた内燃機関の制御方法。

【請求項4】

上記車両の走行負荷は、車両の勾配を検出する勾配計により検出される車両の勾配に基づいて、上記車両の走行負荷を予測することを特徴とする請求項3に記載の可変圧縮比機構を備えた内燃機関の制御方法。

【請求項5】

吸気弁のバルブタイミングを変更可能な可変バルブタイミング機構を備え、

上記吸気弁のバルブタイミングが、実圧縮比が低くなる設定であるとき、上記再始動時における機関圧縮比を低くすることをキャンセルすることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の可変圧縮比機構を備えた内燃機関の制御方法。

【請求項 6】

内燃機関の機関圧縮比を変更可能な可変圧縮比機構を備え、車両一時停止時に内燃機関を自動停止するアイドルストップを実行可能な車両の制御装置において、

機関圧縮比を制御する制御部を有し、

この制御部は、アイドルストップから内燃機関を自動再始動する再始動時には、機関圧縮比を少なくともアイドルストップ前のアイドル運転時の機関圧縮比よりも低くした低圧縮比で内燃機関の運転を再開し、再始動から所定期間経過後の上記低圧縮比でのアイドル運転中に機関圧縮比を高くすることを特徴とする可変圧縮比機構を備えた内燃機関の制御装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可変圧縮比機構を備えた内燃機関の制御に関し、特に、アイドルストップを実行可能な車両に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関の機関圧縮比を変更可能な可変圧縮比機構を備えた内燃機関の制御技術として、特許文献 1 には、内燃機関の停止を検知した場合、内燃機関の停止中に、次回始動時の目標圧縮比に制御しておくことが開示されている。これにより、次回の始動時に機関圧縮比を変更する必要がなく、無駄時間を短縮して始動性の向上を図っている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 293411 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

車両運転中に内燃機関を自動的に停止する、いわゆるアイドルストップを実行可能な車両では、アイドルストップ中には内燃機関が停止しており、内燃機関の振動や騒音が生じることがないことから、振動や騒音が非常に低いレベルにあり、このようなアイドルストップからの再始動時には、内燃機関の始動に伴う振動や騒音が車両の搭乗者に不快感や違和感を与えやすい。

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、アイドルストップからの再始動時における振動や騒音を低減することをその目的としている。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明は、内燃機関の機関圧縮比を変更可能な可変圧縮比機構を備え、所定の運転条件が成立したときに内燃機関を自動停止するアイドルストップを実行可能な車両の制御に関する。そして本発明では、アイドルストップから内燃機関を自動再始動する再始動時には、機関圧縮比を少なくともアイドルストップ前のアイドル運転時の機関圧縮比よりも低くした低圧縮比で内燃機関の運転を再開し、再始動から所定期間経過後の上記低圧縮比でのアイドル運転中に機関圧縮比を高くするものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、内燃機関が無音状態であるアイドルストップからの再始動時に、機関

50

圧縮比を低くすることで、筒内圧を低くして燃焼加振力を低減することができる。これにより、燃焼加振力に起因する振動や騒音の発生を低減することができ、車室内の搭乗者に与える不快感や違和感を軽減することができる。

【0008】

また、再始動から所定期間が経過して、運転者が内燃機関の振動に慣れてくると、高圧縮比側に制御して、熱効率の高い省燃費運転を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施例に係る内燃機関を簡略的に示す構成図。

【図2】上記実施例の可変圧縮比機構を簡略的に示す構成図。

【図3】本実施例の制御の流れを示すフローチャート。

【図4】同じく本実施例の制御の流れを示すフローチャート。

【図5】本実施例の制御を適用した場合の動作を示すタイミングチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図示実施例により本発明を説明する。図1に示すように、この発明の一実施例が適用される内燃機関1には、排気通路4と吸気通路3との間に、排気エネルギーを利用して吸気を過給するターボ過給機2が設けられている。内燃機関の出力は自動変速機8により変速されて駆動輪へ伝達される。

【0011】

制御部6は、各種機関制御を記憶及び実行する機能を有しており、機関回転数センサ11や車両の勾配を検出する勾配計12等から入力される信号に基づいて、スロットルバルブ13、燃料噴射弁14及び点火プラグ15等へ制御信号を出力して、スロットル開度、燃料噴射量、燃料噴射時期及び点火時期等を制御する。また、制御部6は、過給圧センサ5により検出される過給圧に基づいて、過給圧調整機構としての排気バイパス弁7の開度を調整することにより、過給圧を所望の目標過給圧に制御する。

【0012】

また、本実施例の車両は、信号待ちのように車両一時停止時に内燃機関を自動停止する、いわゆるアイドルストップを実行可能なものである。更に、吸気弁のバルブタイミング（開閉時期）を制御する可変バルブタイミング機構16を備えており、この可変バルブタイミング機構16の動作もまた上記の制御部6により制御される。この可変バルブタイミング機構16は既に公知であるために詳細な説明は省略する。

【0013】

図2は、複リンク式ピストン-クランク機構を利用した可変圧縮比機構20を示している。なお、この機構は特開2006-226133号公報等にも記載のように公知であるので、簡単な説明にとどめる。内燃機関の機関本体の一部を構成するシリンダブロック21には、各気筒のピストン22がシリンダ23内に摺動可能に嵌合しているとともに、クランクシャフト24が回転可能に支持されている。可変圧縮比機構20は、クランクシャフト24のクランクピン24Aに回転可能に取り付けられるロアリンク25と、このロアリンク25とピストン22とを連結するアッパリンク26と、シリンダブロック21等の機関本体側に回転可能に支持される制御軸27と、この制御軸27に偏心して設けられた制御偏心軸部とロアリンク25とを連結する制御リンク28と、を有している。ピストン22とアッパリンク26の上端とはピストンピン30を介して相対回転可能に連結され、アッパリンク26の下端とロアリンク25とは第1連結ピン31を介して相対回転可能に連結され、制御リンク28の上端とロアリンク25とは第2連結ピン32を介して相対回転可能に連結され、制御リンク28の下端は制御軸27の制御偏心軸部に回転可能に取り付けられている。

【0014】

制御軸27にはアクチュエータとしての駆動モータ33が連結されており、この駆動モータ33により制御軸27の回転位置を変更・保持することによって、ロアリンク25の

10

20

30

40

50

姿勢の変化を伴って、ピストン上死点位置やピストン下死点位置を含むピストンストローク特性が変化して、機関圧縮比が変化する。従って、上記の制御部 6 (図 1 参照) により駆動モータ 33 を駆動制御することによって、機関運転状態に応じて機関圧縮比を制御することができる。具体的には、可変圧縮比機構 20 により変更される実際の機関圧縮比に相当する実圧縮比を検出するデバイスとして、この実圧縮比に対応する制御軸 27 の回転位置を検出する制御軸センサ 34 (図 1 参照) が設けられ、制御部 6 は、この制御軸センサ 34 により検出される実圧縮比に基づいて、実圧縮比を目標圧縮比の近傍に維持するように駆動モータ 33 をフィードバック制御する。

【 0 0 1 5 】

図 3 及び図 4 は本実施例の制御の流れを示すフローチャートであり、図 5 は本実施例を適用した場合のエンジン回転数や機関圧縮比等の挙動を示すタイミングチャートである。

10

【 0 0 1 6 】

ステップ S 10 では、車速やブレーキ信号等を読み込む。ステップ S 11 では、車速が 0 で、かつブレーキペダルが踏み込まれてブレーキ信号がオンであるか否かを判定する。車速が 0 で、かつブレーキ信号がオンであれば、ステップ S 12 へ進み、信号待ち等の一時的な車両停止であると判断し、それ以外の場合、本ルーチンを終了する。

【 0 0 1 7 】

車両停止と判断されると、所定ディレイタイムの経過後 (ステップ S 13) に、アイドルストップを実行する (ステップ S 14)。つまり、内燃機関の燃料噴射及び火花点火を停止して、内燃機関を自動停止する。

20

【 0 0 1 8 】

アイドルストップ中には、ステップ S 15 において、ステップ S 14 のアイドルストップ解除条件のサブルーチンに基づいて、アイドルストップ解除条件が成立しているか否かを判定する。図 4 はアイドルストップ解除条件のサブルーチンの詳細を示している。ステップ S 22 では、ブレーキ信号がオフ (OFF) であるか、つまりブレーキペダルが踏み離されているかを判定する。ステップ S 23 では、ステアリング入力がオン (ON) であるか、つまりステアリング操作がなされているかを判定する。ステップ S 24 では、右折もしくは左折を示すターンシグナルがオンであるかを判定する。これらステップ S 22 ~ S 24 のアイドルストップ解除条件のいずれかが成立していれば、ステップ S 25 へ進み、アイドルストップ解除の指示がなされる (つまり、図 3 のステップ S 15 でアイドルストップ解除条件が成立していると判定される)。ステップ S 22 ~ S 24 のアイドルストップ解除条件のいずれも成立していなければ、アイドルストップ解除の指示を行なうことなく本ルーチンを終了する。

30

【 0 0 1 9 】

なお、アイドルストップ解除条件は、上記の例に限らず、例えば、水温が低い場合、急勾配の場合、バッテリーの蓄電量が所定値以下の場合等には、アイドルストップが解除される。

【 0 0 2 0 】

再び図 3 を参照して、アイドルストップ解除条件が成立していれば、ステップ S 16 へ進み、アイドルストップを解除して、内燃機関の自動再始動を行なう。つまり、スタータモータ等によりクランキングを開始し、燃料噴射及び点火を再開する。

40

【 0 0 2 1 】

ステップ S 17 では、自動再始動時における機関圧縮比 () を、少なくともアイドル運転時に用いられる機関圧縮比 (本実施例では、図 5 に示すようなアイドルストップ前の中間圧縮比) よりも低い低圧縮比側に制御する。ステップ S 18 では、所定期間である所定のディレイ期間 D (図 5 参照)、機関圧縮比を低圧縮比に保持する。このディレイ期間 D は、車両の搭乗者が内燃機関の再始動に伴う振動や騒音に慣れてくるまでの時間に相当し、数秒程度に設定される。

【 0 0 2 2 】

50

所定のディレイ期間 D が経過すると、機関圧縮比を、高圧縮比側に制御する。図 5 にも示すように、この実施例では高効率で燃費向上を図るために、アイドル運転時の機関圧縮比よりも高く設定される。

【 0 0 2 3 】

[1] 以上のように本実施例では、アイドルストップから内燃機関を自動再始動する再始動時に、機関圧縮比を、少なくともアイドル運転時の機関圧縮比よりも低くしている。従って、再始動直後における筒内圧を相対的に低くして、燃焼加振力を低減することができる。この結果、内燃機関の振動や騒音のないアイドルストップ状態からの再始動時には、車両の搭乗者が振動や騒音を感じ易い状況にあるが、この際に、燃焼加振力に起因する振動や騒音の発生を抑制することができる。

10

【 0 0 2 4 】

また、再始動から所定のディレイ期間 D が経過し、車両の搭乗者が再始動後の内燃機関の振動や騒音にある程度慣れてきた状況となると、機関圧縮比を高くすることで、熱効率の高い省燃費運転を行ない、燃費向上を図ることができる。

【 0 0 2 5 】

[2] 内燃機関の長期の使用により軸受部品の隙間が増加するなどの理由により、振動や騒音が徐々に増加することが懸念される。そこで本実施例では、車両の総走行距離が長くなるほど、ディレイ期間 D が長くなるように設定することで、経年的な劣化により振動や騒音が増加した場合にも、再始動時に車両の搭乗者が感じる振動や騒音を抑制し、搭乗者が違和感や不快感を感じることを抑制することができる。

20

【 0 0 2 6 】

[3] また、所定のディレイ期間 D が経過した後の車両の走行負荷が高いことが予測される場合、機関圧縮比を高くすることをキャンセルする。これにより、特に本実施例のようにターボ過給機 2 を備えた内燃機関の場合に、機関圧縮比を低くすることで過給圧を高め、高い出力を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

[4] 車両の走行負荷は、例えば車両の勾配を検出する勾配計 1 2 により検出される車両の勾配に基づいて、車両の走行負荷を予測することができる。

【 0 0 2 8 】

[5] 更に本実施例のように吸気弁のバルブタイミングを変更可能な可変バルブタイミング機構 1 6 を備える構成の場合、吸気弁のバルブタイミングが、吸気弁閉時期の遅閉じ等、実圧縮比が低くなる設定であるときには、可変圧縮比機構 2 0 により機関圧縮比を高くしても、振動や騒音があまり問題とならないことから、上記再始動時における機関圧縮比を低くすることをキャンセルするようにしても良い。

30

本実施例のアイドルストップでは、車両停止時に内燃機関を自動停止したが、車両が停止していない状態（例えば、低車速状態）でアイドルストップを実施する車両に本発明を適用しても構わない。また、本実施例では、アイドルストップから内燃機関を自動再始動した後に機関圧縮比を低圧縮比側に制御したが、内燃機関の再始動前から機関圧縮比を低圧縮比側に制御しても構わない。さらに、本実施例では、内燃機関の再始動から所定期間経過後の機関圧縮比をアイドル運転時の機関圧縮比よりも高くするよう制御したが、アイドル運転時の機関圧縮比に制御しても構わない。

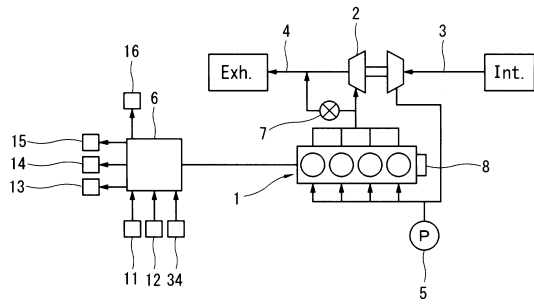
40

【 符号の説明 】

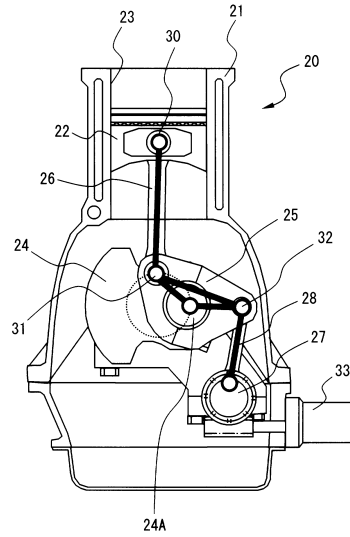
【 0 0 2 9 】

- 1 ... 内燃機関
- 6 ... 制御部
- 1 6 ... 可変バルブタイミング機構
- 2 0 ... 可変圧縮比機構

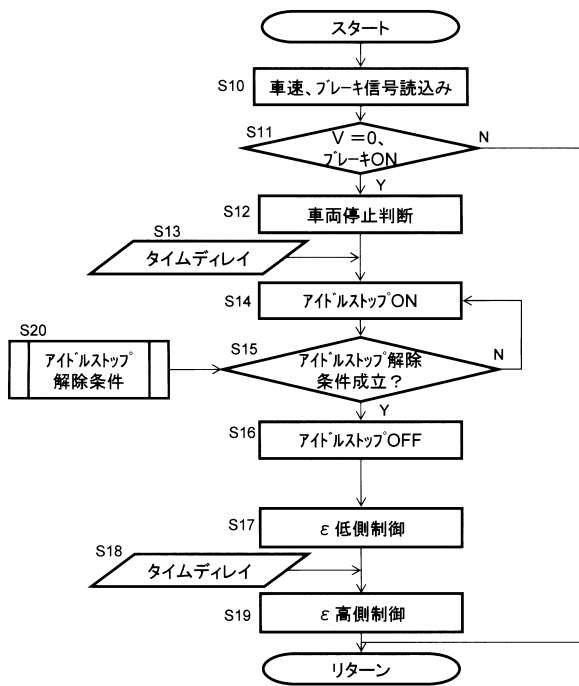
【図1】



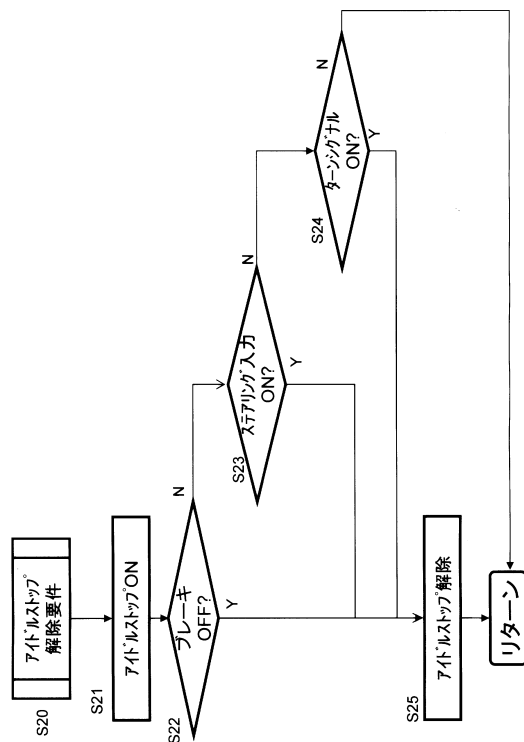
【図2】



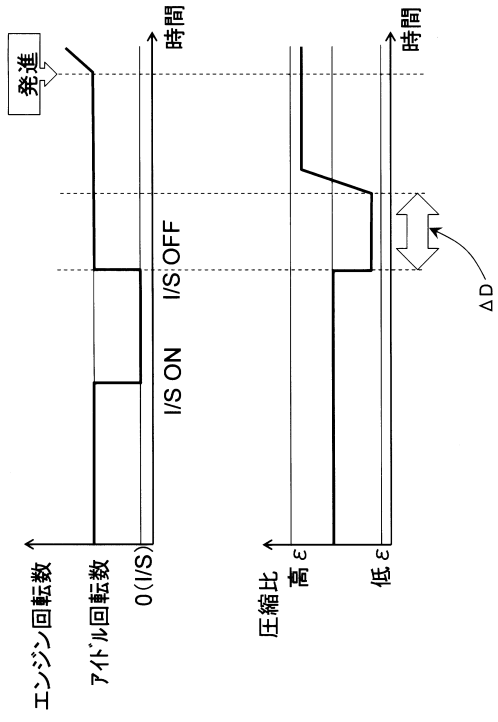
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-293411(JP,A)
特開2008-138631(JP,A)
特開2015-10528(JP,A)
特開2006-52682(JP,A)
特開2002-276446(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 13/00 - 29/06
F02D 41/00 - 45/00
F02N 1/00 - 99/00