

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5776614号
(P5776614)

(45) 発行日 平成27年9月9日 (2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月17日 (2015.7.17)

(51) Int.Cl.

F I

FO2D 13/02 (2006.01)

FO2D 23/00 (2006.01)

FO2D 29/00 (2006.01)

FO2D 13/02 J

FO2D 23/00 K

FO2D 29/00 C

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-88828 (P2012-88828)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成24年4月9日 (2012.4.9)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2013-217297 (P2013-217297A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成25年10月24日 (2013.10.24)	(74) 代理人	100085361
審査請求日	平成26年2月26日 (2014.2.26)		弁理士 池田 治幸
		(74) 代理人	100147669
			弁理士 池田 光治郎
		(72) 発明者	太田 圭祐
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	長谷川 善雄
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	有賀 信
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用駆動制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

吸気弁の閉弁タイミングを進角させ又は遅角させるバルブタイミング可変機構を有するエンジンと、該エンジンの動力を駆動輪へ出力する自動変速機とを備えた車両において、前記エンジンの予め定められた基準エンジン運転状態に対し該エンジンの充填効率が低くなるように前記吸気弁の閉弁タイミングを変更する充填効率低下制御を実行する車両用駆動制御装置であって、

前記自動変速機のアップシフト時に前記充填効率低下制御を実行している場合には、該充填効率低下制御中にそれにより低下させられた充填効率に対し前記エンジンの充填効率が高くなるように前記吸気弁の閉弁タイミングを変更するアップシフト時バルブタイミング制御を実行し、

前記アップシフト時バルブタイミング制御における前記閉弁タイミングの変更量を、エンジン回転速度と前記アップシフト前後にわたるエンジン回転速度の低下幅とに基づいて決定し、

該エンジン回転速度の低下幅が大きいほど、前記閉弁タイミングの変更量を大きくすることを特徴とする車両用駆動制御装置。

【請求項2】

前記充填効率低下制御は、前記基準エンジン運転状態に対し前記吸気弁の閉弁タイミングを遅角させるものであり、

前記アップシフト時バルブタイミング制御は、前記充填効率低下制御中に対し前記吸気

弁の開弁タイミングを進角させるものである

ことを特徴とする請求項 1 に記載の車両用駆動制御装置。

【請求項 3】

前記アップシフトの終了時または終了後に、前記アップシフト時バルブタイミング制御を終了する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の車両用駆動制御装置。

【請求項 4】

前記自動変速機のダウンシフト時には前記アップシフト時バルブタイミング制御を実行しない

ことを特徴とする請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の車両用駆動制御装置。

10

【請求項 5】

前記アップシフト時バルブタイミング制御は前記充填効率低下制御の実行を中断し、前記エンジンを前記基準エンジン運転状態に戻すものである

ことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の車両用駆動制御装置。

【請求項 6】

前記エンジンは過給機を備えており、

過給圧の応答遅れの度合いが大きい走行状態であるほど、前記吸気弁の開弁タイミングを、前記エンジンの充填効率が高くなる方向へ大きく変更する

ことを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の車両用駆動制御装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バルブタイミング可変機構を有するエンジンと自動変速機とを備えた車両において、ドライバビリティの向上を図る技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

バルブタイミング可変機構を有するエンジンと自動変速機とを備えた車両において用いられる車両用駆動制御装置が、従来からよく知られている。例えば、特許文献 1 のバルブタイミング制御装置がそれである。その特許文献 1 のバルブタイミング制御装置は、前記自動変速機のアップシフト時には、前記エンジンの吸気弁の開閉タイミングが最進角値に変更される。これにより、前記自動変速機のアップシフト後における駆動力低下が防止される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 - 139380 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 044508 号公報

【特許文献 3】特開平 10 - 103095 号公報

【特許文献 4】特開 2007 - 198157 号公報

【特許文献 5】特開 2008 - 151051 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記特許文献 1 のバルブタイミング制御装置は、前記自動変速機のアップシフト時に前記吸気弁の開閉タイミングを進角させるが、その吸気弁の開閉タイミングが前記アップシフト時に例えば常に進角させられるとすれば、不必要な場合にもその吸気弁の開閉タイミングが進角させられることになり、燃費悪化につながるおそれがある。しかし、前記特許文献 1 には、その開閉タイミングを進角させるか否かを、どのような判断基準に従って決定するかが開示されていなかった。なお、このような課題は未公知のことである。

50

【 0 0 0 5 】

本発明は、以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、バルブタイミング可変機構を有するエンジンと自動変速機とを備えた車両において、良好な燃費性能を確保しつつ前記バルブタイミング可変機構の応答遅れに起因した一時的な駆動力不足を抑えることができる車両用駆動制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するための第1発明の要旨とするところは、(a)吸気弁の閉弁タイミングを進角させ又は遅角させるバルブタイミング可変機構を有するエンジンと、そのエンジンの動力を駆動輪へ出力する自動変速機とを備えた車両において、前記エンジンの予め定められた基準エンジン運転状態に対しそのエンジンの充填効率が低くなるように前記吸気弁の閉弁タイミングを変更する充填効率低下制御を実行する車両用駆動制御装置であって、(b)前記自動変速機のアップシフト時に前記充填効率低下制御を実行している場合には、その充填効率低下制御中にそれにより低下させられた充填効率に対し前記エンジンの充填効率が高くなるように前記吸気弁の閉弁タイミングを変更するアップシフト時バルブタイミング制御を実行し、(c)前記アップシフト時バルブタイミング制御における前記閉弁タイミングの変更量を、エンジン回転速度と前記アップシフト前後にわたるエンジン回転速度の低下幅とに基づいて決定し、(d)該エンジン回転速度の低下幅が大きいほど、前記閉弁タイミングの変更量を大きくすることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

前記充填効率低下制御が実行されている場合には、前記エンジンの充填効率低下により良好な燃費が得られる一方で、エンジン回転速度が急速に低下すれば、そのエンジン回転速度低下に前記バルブタイミング可変機構が追従できずに駆動力不足を一時的に生じ易くなる。これに対し前記第1発明のようにすれば、前記自動変速機のアップシフトによる急速なエンジン回転速度低下により駆動力が一時的に不足することが、前記アップシフト時バルブタイミング制御の実行により過不足なく回避される。従って、前記充填効率低下制御によって良好な燃費性能を確保できると共に、前記アップシフト時バルブタイミング制御の実行により、前記バルブタイミング可変機構の応答遅れに起因した一時的な駆動力不足を抑えることができる。なお、燃費とは、例えば、単位燃料消費量当たりの走行距離等であり、燃費の向上とはその単位燃料消費量当たりの走行距離が長くなることであり、或いは、車両全体としての燃料消費率(=燃料消費量/駆動輪出力)が小さくなることであり、逆に、燃費の低下とは、その単位燃料消費量当たりの走行距離が短くなることであり、或いは、車両全体としての燃料消費率が大きくなることである。また、前記アップシフト時バルブタイミング制御における前記閉弁タイミングの変更量を、エンジン回転速度と前記アップシフト前後にわたるエンジン回転速度の低下幅とに基づいて決定し、そのエンジン回転速度の低下幅が大きいほど、前記閉弁タイミングの変更量を大きくする。従って、前記アップシフト時バルブタイミング制御において、燃費向上と駆動力不足の回避との両立を図るという観点から、前記閉弁タイミングの変更量を過不足のない大きさに定めることが可能となる。

【 0 0 0 8 】

ここで、第2発明の要旨とするところは、前記第1発明の車両用駆動制御装置であって、(a)前記充填効率低下制御は、前記基準エンジン運転状態に対し前記吸気弁の閉弁タイミングを遅角させるものであり、(b)前記アップシフト時バルブタイミング制御は、前記充填効率低下制御中に対し前記吸気弁の閉弁タイミングを進角させるものであることを特徴とする。このようにすれば、前記エンジンが、前記吸気弁の閉弁タイミングを遅角させるほど前記エンジンの充填効率が低下する構成のバルブタイミング可変機構を有する場合において、良好な燃費性能を確保できると共に、前記バルブタイミング可変機構の応

答遅れに起因した一時的な駆動力不足を抑えることができる。

【 0 0 0 9 】

また、第3発明の要旨とするところは、前記第1発明または前記第2発明の車両用駆動制御装置であって、前記アップシフトの終了時または終了後に、前記アップシフト時バルブタイミング制御を終了することを特徴とする。このようにすれば、前記バルブタイミング可変機構の応答遅れに起因した一時的な駆動力不足が適切に抑えられる範囲内で、前記充填効率低下制御による燃費向上効果を十分に得ることが可能である。

【 0 0 1 0 】

また、第4発明の要旨とするところは、前記第1発明から前記第3発明の何れか一の車両用駆動制御装置であって、前記自動変速機のダウンシフト時には前記アップシフト時バルブタイミング制御を実行しないことを特徴とする。このようにすれば、前記ダウンシフト中にはエンジン回転速度は漸増するので、駆動力不足が前記バルブタイミング可変機構の応答遅れに起因して生じるおそれが無く、前記アップシフト時バルブタイミング制御の実行機会が過剰に多くはならないので、前記充填効率低下制御によって良好な燃費を得易くなる。

【 0 0 1 1 】

また、第5発明の要旨とするところは、前記第1発明から前記第4発明の何れか一の車両用駆動制御装置であって、前記アップシフト時バルブタイミング制御は前記充填効率低下制御の実行を中断し、前記エンジンを前記基準エンジン運転状態に戻すものであることを特徴とする。このようにすれば、前記アップシフト時バルブタイミング制御での前記吸気弁の閉弁タイミングを前記所定の運転状態に基づいて容易に決定できるので、制御負荷の軽減を図ることが可能である。

【 0 0 1 3 】

また、第6発明の要旨とするところは、前記第1発明から前記第5発明の何れか一の車両用駆動制御装置であって、(a)前記エンジンは過給機を備えており、(b)過給圧の応答遅れの度合いが大きい走行状態であるほど、前記吸気弁の閉弁タイミングを、前記エンジンの充填効率が高くなる方向へ大きく変更することを特徴とする。このようにすれば、前記吸気弁の閉弁タイミングの変更によって前記過給圧の応答遅れが抑えられ、所望の駆動力を得易くなる。

【 0 0 1 4 】

ここで、好適には、前記車両用駆動制御装置は、前記アップシフト時バルブタイミング制御における前記閉弁タイミングの変更量を、前記アップシフト後のエンジン回転速度とそのアップシフト前後にわたるエンジン回転速度の低下幅とに基づいて決定する。

【 0 0 1 5 】

また、好適には、前記過給機は、前記エンジンの排気によって回転駆動されてそのエンジンの吸気を昇圧する排気タービン過給機である。

【 0 0 1 6 】

また、好適には、前記アップシフト時バルブタイミング制御が実行される前記アップシフトは、車両加速中のアップシフトすなわちパワーオンアップシフトである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図1】本発明が好適に適用される車両に備えられた車両用駆動装置の構成を説明するための骨子図である。

【図2】図1の車両用駆動装置に含まれる自動変速機において複数の変速段（ギヤ段）を成立させる際の係合要素の作動状態を説明するための作動表である。

【図3】図1の車両用駆動装置に含まれるエンジンの構成を説明するための概略構成図である。

【図4】図1の車両用駆動装置を制御するための電子制御装置に入力される信号を例示し

10

20

30

40

50

た図であると共に、実施例 1 の電子制御装置に備えられた制御機能の要部を説明するための機能ブロック線図である。

【図 5】図 4 の電子制御装置が実行するアップシフト時バルブタイミング制御において用いられる、吸気閉弁タイミングの進角量とアップシフト前後にわたるエンジン回転速度の低下幅との予め設定された関係（マップ）を示した図である。

【図 6】図 4 の電子制御装置が実行するアップシフト時バルブタイミング制御において用いられる、吸気閉弁タイミングの進角量とエンジン回転速度 N_e との予め設定された関係（マップ）を示した図である。

【図 7】図 4 の電子制御装置の制御作動の要部、すなわち、自動変速機のアップシフト時にアップシフト時バルブタイミング制御を実行する制御作動を説明するための実施例 1 のフローチャートである。

10

【図 8】図 7 のフローチャートの変形例を示したフローチャートである。

【図 9】図 1 の車両用駆動装置を制御するための電子制御装置に入力される信号を例示した図であると共に、実施例 2 の電子制御装置に備えられた制御機能の要部を説明するための機能ブロック線図である。

【図 10】図 9 の電子制御装置の制御作動の要部、すなわち、充填効率向上制御を実行する制御作動を説明するための実施例 2 のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

20

【実施例 1】

【0019】

図 1 は、本発明が好適に適用される車両 6 に備えられた車両用駆動装置 7 の構成を説明するための骨子図である。車両 6 は車両用駆動装置 7 及び一対の駆動輪 3 8 等を備えており、その車両用駆動装置 7 は車両用動力伝達装置 8（以下、「動力伝達装置 8」という）とエンジン 1 0 とを備えている。その動力伝達装置 8 は、エンジン 1 0 と駆動輪 3 8 との間に介装されており、自動変速機 1 2 と、エンジン 1 0 の出力軸 1 3 に連結されてそのエンジン 1 0 と自動変速機 1 2 との間に介装されたトルクコンバータ 1 4 とを備えている。そして、動力伝達装置 8 は、車両 6（図 4 参照）の左右方向（横置き）に搭載する F F 車両に好適に用いられるものである。

30

【0020】

自動変速機 1 2 は、エンジン 1 0 から駆動輪 3 8（図 4 参照）への動力伝達経路の一部を構成しており、エンジン 1 0 の動力を駆動輪 3 8 に向けて出力する。すなわち、変速機入力軸 2 6 に入力されたエンジン 1 0 の動力を出力歯車 2 8 から駆動輪 3 8 に向けて出力する。自動変速機 1 2 は、複数の遊星歯車装置 1 8, 2 0, 2 2 と、複数の油圧式摩擦係合装置（クラッチ C、ブレーキ B）具体的には 5 つの油圧式摩擦係合装置（第 1 クラッチ C 1, 第 2 クラッチ C 2, 第 1 ブレーキ B 1, 第 2 ブレーキ B 2, 第 3 ブレーキ B 3）と、一方向クラッチ F 1 とを備え、その複数の油圧式摩擦係合装置の何れかの摺り替えにより複数の変速段（ギヤ段）が択一的に成立させられる有段の変速機である。例えば、自動変速機 1 2 は、車速 V とアクセルペダル開度 PAP （単位は例えば %）とで表される車両状態に基づき予め設定された関係（変速線図）に従って変速を行う。端的に言えば、一般的な車両によく用いられる所謂クラッチツークラッチ変速を行う有段変速機である。すなわち、自動変速機 1 2 の変速（ダウンシフト又はアップシフト）は、その変速のために係合される係合装置である係合側係合装置が係合作動すると共に、その変速のために解放される係合装置である解放側係合装置が解放作動することにより、進行する。具体的に、自動変速機 1 2 の第 1 遊星歯車装置 1 8 はシングルピニオン型であり、第 1 サンギヤ S_1 と第 1 ピニオンギヤ P_1 と第 1 キャリヤ CA_1 と第 1 リングギヤ R_1 とを備えている。また、第 2 遊星歯車装置 2 0 はダブルピニオン型であり、第 2 サンギヤ S_2 と第 2 ピニオンギヤ P_2 と第 3 ピニオンギヤ P_3 と第 2 キャリヤ CA_2 と第 2 リングギヤ R_2 とを備えている。また、第 3 遊星歯車装置 2 2 はシングルピニオン型であり、第 3 サンギヤ S_3 と第 3 ピ

40

50

ニオンギヤP3と第3キャリヤCA3と第3リングギヤR3とを備えている。その第2遊星歯車装置20および第3遊星歯車装置22は、第2、第3リングギヤR2およびR3が共通の部材にて構成されており、且つ第3遊星歯車装置22の第3ピニオンギヤP3が第2遊星歯車装置20の一方のピニオンギヤを兼ねているラビニヨ型の遊星歯車列とされている。図1から判るように、自動変速機12の入力回転部材である変速機入力軸26はトルクコンバータ14のタービン軸である。また、自動変速機12の出力回転部材である出力歯車28は、差動歯車装置32(図4参照)のデフドリブンギヤ(大径歯車)34と噛み合うデフドライブギヤとして機能している。エンジン10の出力は、トルクコンバータ14、自動変速機12、差動歯車装置32、および一對の車軸36を介して一對の駆動輪(前輪)38へ伝達されるようになっていく(図4参照)。なお、この自動変速機12は中心線に対して略対称的に構成されており、図1ではその中心線の下半分が省略されている。

10

【0021】

図2は、自動変速機12において複数の変速段(ギヤ段)を成立させる際の係合要素の作動状態を説明するための作動表である。図2の作動表は、上記各変速段とクラッチC1、C2、ブレーキB1~B3の作動状態との関係をまとめたものであり、「○」は係合、「△」はエンジンブレーキ時のみ係合、「◇」は駆動時のみ係合を表している。図2に示すように、自動変速機12は、各係合要素(クラッチC1、C2、ブレーキB1~B3)の作動状態に応じて第1速ギヤ段「1st」~第6速ギヤ段「6th」の6つの前進変速段が成立させられるとともに、後進変速段「R」の後進変速段が成立させられる。なお、第1変速段「1st」を成立させるブレーキB2には並列に一方向クラッチF1が設けられているため、発進時(加速時)には必ずしもブレーキB2を係合させる必要は無いのである。また、自動変速機12の変速比 γ_{at} は、変速機入力軸26の回転速度 N_{in} である入力回転速度 N_{in} と出力歯車28の回転速度 N_{out} である出力回転速度 N_{out} とに基づいて「変速比 γ_{at} =入力回転速度 N_{in} /出力回転速度 N_{out} 」という式から算出される。

20

【0022】

上記クラッチC1、C2、およびブレーキB1~B3(以下、特に区別しない場合は単にクラッチC、ブレーキBという)は、多板式のクラッチやブレーキなど油圧アクチュエータによって係合制御される油圧式摩擦係合装置であり、油圧制御回路40(図1参照)に設けられたリニアソレノイドバルブの励磁、非励磁や電流制御により、係合、解放状態が切り換えられるとともに、係合、解放時の過渡油圧などが制御される。

30

【0023】

トルクコンバータ14は、エンジン10の出力軸(クランク軸)13に連結されたポンプ翼車14aと、自動変速機12の変速機入力軸26に連結されたタービン翼車14bと、一方向クラッチを介して自動変速機12のハウジング(トランスミッションケース)30に連結されたステータ翼車14cとを備えており、エンジン10により発生させられた動力を自動変速機12へ流体を介して伝達する流体伝動装置である。また、上記ポンプ翼車14a及びタービン翼車14bの間には、直結クラッチであるロックアップクラッチ16が設けられており、油圧制御等により係合状態、スリップ状態、或いは解放状態とされるようになっていく。このロックアップクラッチ16が係合状態とされることにより、厳密に言えば、完全係合状態とされることにより、上記ポンプ翼車14a及びタービン翼車14bが一体回転させられる。

40

【0024】

図3は、エンジン10の構成を説明するための概略構成図である。エンジン10はディーゼルエンジンなどの内燃機関であってもよいが、本実施例のエンジン10は、一般的に知られたポート噴射型の自動車用ガソリンエンジンである。そして、エンジン10は、そのエンジン10の出力軸(クランク軸)13が2回転する間に、吸気工程、圧縮工程、膨張工程、排気工程から構成された1サイクルを完了する4サイクルエンジンである。エンジン10は、燃焼室41の吸気ポートを開放または閉塞させる吸気弁42と、その吸気弁42を出力軸13の回転に連動して往復運動させることにより開閉作動させる吸気弁駆動

50

装置 4 4 と、燃焼室 4 1 の排気ポートを開放または閉塞させる排気弁 4 5 と、その排気弁 4 5 を出力軸 1 3 の回転に連動して往復運動させることにより開閉作動させる排気弁駆動装置 4 6 と、吸気弁 4 2 を開く開弁タイミング及び吸気弁 4 2 を閉じる閉弁タイミングを油圧制御により進角させ又は遅角させるバルブタイミング可変機構 4 8 とを含んでいる。例えば、吸気弁駆動装置 4 4 および排気弁駆動装置 4 6 は出力軸 1 3 の回転に連動するカム機構を主体としてそれぞれ構成されている。そして、バルブタイミング可変機構 4 8 は、吸気弁駆動装置 4 4 に含まれる前記カム機構の出力軸 1 3 に対する位相をずらすことにより吸気弁 4 2 の開弁タイミング及び閉弁タイミングを変更する位相切替式のバルブタイミング可変機構である。従って、バルブタイミング可変機構 4 8 は吸気弁 4 2 の開弁タイミングから閉弁タイミングまでのバルブ開放期間を伸縮することはできず、例えば吸気弁 4 2 の閉弁タイミングを遅角させればその遅角量と同じだけ前記開弁タイミングも遅角させられる。

10

【 0 0 2 5 】

また、図 1 に示されるように、エンジン 1 0 は過給機 5 4 を備えている。その過給機 5 4 は、エンジン 1 0 の吸排気系に設けられており、エンジン 1 0 の排気の一部又は全部によって回転駆動されてエンジン 1 0 の吸気を昇圧する公知の排気タービン過給機、すなわちターボチャージャーである。具体的には図 1 に示すように、過給機 5 4 は、エンジン 1 0 の排気管 5 6 内に設けられエンジン 1 0 の排気によって回転駆動される排気タービンホイール 5 8 と、エンジン 1 0 の吸気管 6 0 内に設けられ排気タービンホイール 5 8 により回転させられることでエンジン 1 0 の吸気を圧縮する吸気コンプレッサーホイール 6 2 と、排気タービンホイール 5 8 と吸気コンプレッサーホイール 6 2 とを連結する回転軸 6 4 とを備えている。エンジン 1 0 は、過給機 5 4 を駆動するのに十分なエンジン 1 0 の排気が排気タービンホイール 5 8 に導かれると、過給機 5 4 により過給されている過給状態で動作する。一方で、排気タービンホイール 5 8 に導かれるエンジン 1 0 の排気が過給機 5 4 の駆動に不十分であると過給機 5 4 が殆ど駆動されず、エンジン 1 0 は、前記過給状態に比して過給が抑制された状態すなわち過給機 5 4 の無い自然吸気エンジンと同等の過給されない吸気の状態である自然吸気状態（N A 状態又は非過給状態とも言う）で動作する。

20

【 0 0 2 6 】

また、排気管 5 6 内の排気タービンホイール 5 8 が設けられている排気経路と並列に配設された排気バイパス経路 6 6 と、その排気バイパス経路 6 6 を開閉するウェイストゲートバルブ 6 8 とが設けられている。ウェイストゲートバルブ 6 8 は、そのウェイストゲートバルブ 6 8 の開度 θ_{wg} （以下、ウェイストゲートバルブ開度 θ_{wg} という）が連続的に調節可能になっており、電子制御装置 5 2 は、電動アクチュエータ 7 0 を制御することにより、吸気管 6 0 内の圧力を利用してウェイストゲートバルブ 6 8 を連続的に開閉する。また、ウェイストゲートバルブ開度 θ_{wg} が大きいほどエンジン 1 0 の排気は排気バイパス経路 6 6 を通って排出され易くなるので、エンジン 1 0 を前記過給状態にすることが可能な程度にエンジン 1 0 の排気ポートからの排気が得られていれば、吸気管 6 0 内での吸気コンプレッサーホイール 6 2 の下流側気圧 PL_{in} 、要するに吸気コンプレッサーホイール 6 2 の出口圧力である過給機 5 4 による過給圧 P_{cm} （ $= PL_{in}$ ）は、ウェイストゲートバルブ開度 θ_{wg} が大きいほど低くなる。すなわち、ウェイストゲートバルブ 6 8 は、過給機 5 4 を駆動する排気の量、具体的にはその過給機 5 4 の排気タービンホイール 5 8 に供給される排気の量を調節することにより過給圧 P_{cm} を調節する過給圧調節装置として機能する。

30

40

【 0 0 2 7 】

また、エンジン 1 0 は電子スロットル弁 7 2 を備えている。その電子スロットル弁 7 2 は、エンジン 1 0 の吸入空気量 Q_{in} （単位は例えば g/sec ）を調節する弁機構であって、電動のスロットルアクチュエータ 9 4 により開閉作動させられる。具体的には、電子スロットル弁 7 2 の開度であるスロットル開度 θ_{th} が小さいほど、言い換えれば電子スロットル弁 7 2 が閉じられる（絞られる）ほど、エンジン 1 0 の吸入空気量 Q_{in} は減少する。また、電子スロットル弁 7 2 は、エンジン 1 0 の吸気管 6 0 によって構成される吸気経路に

50

において過給機 5 4 の下流に配設されている。具体的には、その過給機 5 4 の吸気コンプレッサーホイール 6 2 よりも下流に配設されている。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、車両用駆動装置 7 の制御装置すなわち車両用駆動制御装置としての機能を含む電子制御装置 5 2 に入力される信号を例示した図であると共に、電子制御装置 5 2 に備えられた制御機能の要部を説明するための機能ブロック線図である。この電子制御装置 5 2 は、所謂マイクロコンピュータを含んで構成されており、予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行うことにより例えばエンジン 1 0 や自動変速機 1 2 に関する車両制御を実行するものである。

【 0 0 2 9 】

電子制御装置 5 2 には、図 4 に示すような各センサやスイッチなどから、スロットル開度センサ 7 4 により検出される電子スロットル弁 7 2 の開度 θ_{th} すなわちスロットル開度 θ_{th} を表す信号、第 1 吸気センサ 7 6 により検出される吸気管 6 0 内での吸気コンプレッサーホイール 6 2 の上流側気圧 P_{Hin} を表す信号、第 2 吸気センサ（過給圧センサ）7 8 により検出される吸気管 6 0 内での吸気コンプレッサーホイール 6 2 の下流側気圧 P_{Lin} (= 過給圧 P_{cm}) を表す信号、ウェイストゲートバルブ開度センサ 8 2 により検出されるウェイストゲートバルブ開度 θ_{wg} を表す信号、エンジン回転速度センサ 8 4 により検出されるエンジン回転速度 N_e を表す信号、出力回転速度センサ 8 6 により検出される出力歯車 2 8 の回転速度 N_{out} を表す信号、運転者の要求出力に対応するアクセルペダル 8 8 の踏込量であるアクセルペダル開度 PAP (アクセル開度とも呼ぶ) を表すアクセルペダル開度センサ 9 0 からの信号、タービン翼車 1 4 b の回転速度 N_t (以下、「タービン回転速度 N_t 」という) すなわち変速機入力軸 2 6 の回転速度 N_{in} (= N_t) を表すタービン回転速度センサ 9 2 からの信号、車速センサ 9 6 により検出される車速 V を表す信号、加速度センサ 9 7 により検出される車両 6 の前後方向の加速度 AC_{cr} (以下、車両加速度 AC_{cr} という) を表す信号、および、吸入空気量センサ 9 8 により検出されるエンジン 1 0 の吸入空気量 Q_{in} (以下、エンジン吸入空気量 Q_{in} という) を表す信号等が、それぞれ供給される。なお、コンプレッサー上流側気圧 P_{Hin} は車両 6 まわりの気圧 P_{air} と同じであるので、第 1 吸気センサ 7 6 はその気圧 P_{air} を検出する気圧センサとしても機能する。

【 0 0 3 0 】

また、電子制御装置 5 2 から、車両 6 に設けられた各装置に各種出力信号が供給されるようになっている。例えば、電子制御装置 5 2 は、運転者の意思に沿ったエンジン出力が得られるように予め実験的に設定された関係から、アクセルペダル開度 PAP が大きいほどスロットル開度 θ_{th} を大きくする。

【 0 0 3 1 】

ところで、電子制御装置 5 2 は、エンジン 1 0 の運転状態に基づいて、吸気弁 4 2 の閉弁タイミング (以下、吸気閉弁タイミングという) の下死点からの遅角量を変更する。そのようにして前記遅角量に変更される場合、前記下死点からの前記遅角量が拡大するほど、エンジン 1 0 のシリンダ内に一旦吸入された混合気の一部は下死点から前記吸気閉弁タイミングまでの間にて吸気管 6 0 に戻されるので、エンジン 1 0 の充填効率は低下する。その結果、その充填効率の低下により燃費の向上を図ることができる。しかし、エンジン吸入空気量 Q_{in} はエンジン回転速度 N_e が低いほど少なくなるので、エンジン 1 0 の充填効率が低い状態でエンジン回転速度 N_e が低下すると、その充填効率を引き上げるためにバルブタイミング可変機構 4 8 が前記吸気閉弁タイミングを進角させるように作動する必要がある。例えば自動変速機 1 2 のアップシフトのイナーシャ相におけるエンジン回転速度 N_e 変化のようにそのエンジン回転速度 N_e の低下が急速であると、それに対し何ら対策を行わないとすれば、そのエンジン回転速度 N_e の急速低下にバルブタイミング可変機構 4 8 が追従できずに、必要以上にエンジン 1 0 の充填効率が低下した状態が生じ、一時的に駆動力不足になる可能性がある。そこで、本実施例では、バルブタイミング可変機構 4 8 の応答遅れに起因した駆動力不足を抑えるための制御が実行される。その制御機能の要部について、図 4 を用いて説明する。

【 0 0 3 2 】

図 4 に示すように、電子制御装置 5 2 は、充填効率低下制御部である充填効率低下制御手段 1 1 0 と、アップシフト時バルブタイミング制御開始判断部であるアップシフト時バルブタイミング制御開始判断手段 1 1 2 と、アップシフト時バルブタイミング制御部であるアップシフト時バルブタイミング制御手段 1 1 4 とを機能的に備えている。

【 0 0 3 3 】

充填効率低下制御手段 1 1 0 は、バルブタイミング可変機構 4 8 を作動させることにより、エンジン 1 0 の所定の運転状態に対しエンジン 1 0 の充填効率が低くなるように前記吸気閉弁タイミングを変更する充填効率低下制御を実行する。例えば、充填効率低下制御手段 1 1 0 は、エンジン回転速度センサ 8 4 及び吸入空気量センサ 9 8 によりエンジン回転速度 N_e 及びエンジン吸入空気量 Q_{in} を逐次検出しており、そのエンジン回転速度 N_e 及びエンジン吸入空気量 Q_{in} で表されるエンジン 1 0 の運転状態に基づき、燃費性能と加速性能との両立を図ることができるように予め実験的に設定された充填効率低下制御実行条件に従って前記充填効率低下制御を実行する。前記所定の運転状態とは、前記吸気閉弁タイミングがエンジン 1 0 の運転における基準の予め実験的に定められた基準吸気閉弁タイミングとされてエンジン 1 0 が運転されている基準エンジン運転状態である。この充填効率低下制御は公知のエンジン制御の 1 つであり、その充填効率低下制御の実行により前記所定の運転状態よりもエンジン 1 0 の充填効率が低下させられると、エンジン 1 0 の膨張比が大ききとされたことと同等の作用効果を生じ燃費が向上する。すなわち、エンジン 1 0 が、圧縮比よりも膨張比を大きくしたアトキンソンサイクルエンジンのように運転される。

【 0 0 3 4 】

本実施例のエンジン 1 0 では、前記所定の運転状態（基準エンジン運転状態）に対し前記吸気閉弁タイミングが遅角されるほど、エンジン 1 0 の充填効率は低くなるので、前記充填効率低下制御とは、具体的に言えば、前記所定の運転状態に対し前記吸気閉弁タイミングが遅角させる吸気弁遅閉じ制御である。その充填効率低下制御において、充填効率低下制御手段 1 1 0 は、前記基準吸気閉弁タイミングに対する前記吸気閉弁タイミングの遅角量を、例えばエンジン回転速度 N_e 及びエンジン吸入空気量 Q_{in} に基づいて、予め実験的に設定された関係から逐次決定する。

【 0 0 3 5 】

アップシフト時バルブタイミング制御開始判断手段 1 1 2（以下、アップシフト時制御開始判断手段 1 1 2 と略する）は、後述のアップシフト時バルブタイミング制御の実行を開始するアップシフト時制御開始条件が成立したか否かを逐次判断する。具体的に、そのアップシフト時制御開始条件は、(i) 前記充填効率低下制御が実行されていること、(ii) 自動変速機 1 2 のアップシフトが開始されておりそのアップシフト開始時から所定時間 T_{IME01} が経過したこと、という 2 つの条件から構成されている。そして、前記アップシフト時制御開始条件は、前記 (i) および (ii) の全部の条件が満たされた場合に成立する。ここで、自動変速機 1 2 の変速の際には、自動変速機 1 2 の変速を行う変速判断が前記変速線図から行われてから、その変速判断に従った変速を行うための指令信号を油圧制御回路 4 0 等に出力する変速出力が行われるところ、前記 (ii) の条件におけるアップシフト開始時とは、そのアップシフトを行う変速判断時であっても差し支えないが、本実施例ではそのアップシフトを行う変速出力時である。また、前記アップシフト開始時から所定時間 T_{IME01} は、零であっても良いが、本実施例では、バルブタイミング可変機構 4 8 の作動が前記アップシフトのイナーシャ相でのエンジン回転速度 N_e 低下に対して遅れないように、且つ前記 (ii) の条件が前記イナーシャ相の開始前であってそのイナーシャ相開始時にできるだけ近い時点で成立するように、予め実験的に設定されている。また、好適には、前記 (ii) の条件における自動変速機 1 2 のアップシフトは、車両加速中のアップシフトすなわちパワーオンアップシフトである。

【 0 0 3 6 】

アップシフト時バルブタイミング制御手段 1 1 4（以下、アップシフト時制御手段 1 1

10

20

30

40

50

4と略する)は、自動変速機12のアップシフト時に前記充填効率低下制御が実行されている場合には、その充填効率低下制御を中断し、その充填効率低下制御中に対しエンジン10の充填効率が高くなるように前記吸気閉弁タイミングを変更するアップシフト時バルブタイミング制御を実行する。その自動変速機12のアップシフト時に充填効率低下制御が実行されている場合とは、具体的には、アップシフト時制御開始判断手段112により前記アップシフト時制御開始条件が成立したと判断された場合である。すなわち、アップシフト時制御手段114は、そのアップシフト時制御開始条件が成立すれば、自動変速機12のアップシフト開始時から前記所定時間TIME01が経過した時から、前記アップシフト時バルブタイミング制御を開始する。

【0037】

具体的には、前述した前記吸気閉弁タイミングとエンジン10の充填効率との関係から判るように、前記アップシフト時バルブタイミング制御とは、バルブタイミング可変機構48を作動させることにより、前記充填効率低下制御中に対し前記吸気閉弁タイミングを進角させる制御、すなわち吸気バルブタイミング進角制御である。また、アップシフト時制御手段114は、そのアップシフト時バルブタイミング制御において、前記充填効率低下制御中に対する前記吸気閉弁タイミングの進角量FDivを、図5および図6に示されるような予め実験的に設定された関係(マップ)から、現在のエンジン回転速度Neと前記アップシフト前後にわたるエンジン回転速度Neの低下幅DNeとに基づいて決定する。例えば、アップシフト前後のギヤ段とそのアップシフト前のエンジン回転速度Neとが、アップシフト開始時に判っているので、前記エンジン回転速度Neの低下幅DNeは、そのアップシフト前後のギヤ段とそのアップシフト前のエンジン回転速度Neとに基づいて算出される。また、アップシフト時制御手段114は、図5に示されるように、前記エンジン回転速度Neの低下幅DNeが大きいほど、前記吸気閉弁タイミングの進角量FDivを大きくする。それと共に、図6に示されるように、エンジン回転速度Neの中速域では、低速域および高速域に比して前記吸気閉弁タイミングの進角量FDivを大きくする。なお、アップシフト時制御手段114は、アップシフト時バルブタイミング制御において、図5および図6に示されるようなマップから前記吸気閉弁タイミングの進角量FDivを決定するが、そのように進角量FDivを決定せずに、前記充填効率低下制御を中断し、エンジン10を前記所定の運転状態(基準エンジン運転状態)に戻しても差し支えない。また、前記アップシフトで駆動力不足が生じるとすればその駆動力不足はそのアップシフトにてエンジン回転速度Neが低下することに起因するので、その駆動力不足を回避する確実性を高めるために、図6のマップでは、その横軸に採用されている現在のエンジン回転速度Neに替えて前記アップシフト後のエンジン回転速度Neが採用されても差し支えない。すなわち、アップシフト時制御手段114は、前記アップシフト時バルブタイミング制御において、前記充填効率低下制御中に対する前記吸気閉弁タイミングの進角量FDivを、前記アップシフト後のエンジン回転速度Neと前記エンジン回転速度Neの低下幅DNeとに基づいて決定しても差し支えないということである。そのアップシフト後のエンジン回転速度Neは、例えば、そのアップシフト前後のギヤ段とそのアップシフト前のエンジン回転速度Neとに基づいて算出される。

【0038】

アップシフト時制御手段114は、前述のようにして、自動変速機12のアップシフト時に前記アップシフト時バルブタイミング制御を実行すると、そのアップシフト時バルブタイミング制御の実行と共に、そのアップシフトが終了したか否かを逐次判断する。そして、そのアップシフトの終了時またはそのアップシフトの終了後にその前記アップシフト時バルブタイミング制御を終了する。そのアップシフト時バルブタイミング制御が終了させられると、充填効率低下制御手段110は、前記充填効率低下制御の実行を再開する。なお、前記アップシフトの終了時とは、例えば、そのアップシフトのイナーシャ相終了時である。

【0039】

図7は、電子制御装置52の制御作動の要部、すなわち、自動変速機12のアップシフ

10

20

30

40

50

ト時に前記アップシフト時バルブタイミング制御を実行する制御作動を説明するためのフローチャートであり、例えば数msec乃至数十msec程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行される。この図7に示す制御作動は、単独で或いは他の制御作動と並列的に実行される。

【0040】

まず、ステップ（以下、「ステップ」を省略する）SA1においては、前記充填効率低下制御すなわち前記吸気弁遅閉じ制御が実行されているか否かが判断される。このSA1の判断が肯定された場合、すなわち、前記充填効率低下制御が実行されている場合には、SA2に移る。一方で、このSA1の判断が否定された場合には、本フローチャートは終了する。

10

【0041】

SA2においては、自動変速機12のアップシフトが開始されておりそのアップシフト開始時から所定時間TIME01が経過したか否かが判断される。このSA2の判断が肯定された場合、すなわち、自動変速機12のアップシフト中であってそのアップシフト開始時から所定時間TIME01が経過した場合には、SA3に移る。一方で、このSA2の判断が否定された場合には、本フローチャートは終了する。なお、SA1およびSA2はアップシフト時制御開始判断手段112に対応する。

【0042】

SA3においては、前記アップシフト時バルブタイミング制御すなわち前記吸気バルブタイミング進角制御が開始される。また、そのアップシフト時バルブタイミング制御が既に実行されているのであれば、その実行が継続される。そのアップシフト時バルブタイミング制御において、前記充填効率低下制御中に対する前記吸気閉弁タイミングの進角量FDivは、現在のエンジン回転速度Neと前記アップシフト前後にわたるエンジン回転速度Neの低下幅DNeとに基づいて決定される。なお、前記アップシフト時バルブタイミング制御の実行中は前記充填効率低下制御が中断される。SA3の次はSA4に移る。

20

【0043】

SA4においては、自動変速機12のアップシフトが終了したか否かが判断される。このSA4の判断が肯定された場合、すなわち、自動変速機12のアップシフトが終了した場合には、SA5に移る。一方で、このSA4の判断が否定された場合には、SA3に戻る。

30

【0044】

SA5においては、前記アップシフト時バルブタイミング制御（吸気バルブタイミング進角制御）が終了させられる。それと共に、前記充填効率低下制御の実行が再開される。なお、SA3からSA5はアップシフト時制御手段114に対応する。

【0045】

本実施例のフローチャートは上述した図7のとおりであるが、その図7のフローチャートは、図8のように一部ステップが置き換えられても差し支えない。その図8では、図7のSA3とSA5とがそれぞれSA31とSA51とに置き換わっている。図8のフローチャートでは、SA31、SA4、SA51はアップシフト時制御手段114に対応する。

40

【0046】

図8のSA31においては、前記アップシフト時バルブタイミング制御すなわち前記吸気バルブタイミング進角制御が開始される。また、そのアップシフト時バルブタイミング制御が既に実行されているのであれば、その実行が継続される。これらの点では、図7のSA3と同様である。しかし、SA31で実行される前記アップシフト時バルブタイミング制御では、前記充填効率低下制御が中断されて、エンジン10が前記所定の運転状態（基準エンジン運転状態）に戻される。すなわち、前記アップシフト時バルブタイミング制御中の前記吸気閉弁タイミングが前記基準吸気閉弁タイミングとされる。要するに、このSA31では、前記充填効率低下制御（吸気弁遅閉じ制御）を禁止する処理がなされる。

【0047】

50

S A 5 1においては、前記アップシフト時バルブタイミング制御が終了させられる。それと共に、前記充填効率低下制御の実行が再開される。要するに、前記S A 3 1にて開始された前記充填効率低下制御（吸気弁遅閉じ制御）の禁止処理が終了させられる。

【 0 0 4 8 】

上述のように、本実施例によれば、電子制御装置5 2は、バルブタイミング可変機構4 8を作動させることにより、エンジン1 0の所定の運転状態に対しエンジン1 0の充填効率が低くなるように前記吸気閉弁タイミングを変更する前記充填効率低下制御を実行する。そして、自動変速機1 2のアップシフト時に前記充填効率低下制御を実行している場合には、その充填効率低下制御を中断し、その充填効率低下制御中に対しエンジン1 0の充填効率が高くなるように前記吸気閉弁タイミングを変更する前記アップシフト時バルブタイ

10

【 0 0 4 9 】

また、本実施例によれば、前記充填効率低下制御は、前記所定の運転状態に対し前記吸気閉弁タイミングを遅角させるものである。また、前記アップシフト時バルブタイミング制御は、前記充填効率低下制御中に対し前記吸気閉弁タイミングを進角させるものである。従って、エンジン1 0が、前記吸気閉弁タイミングを遅角させるほどエンジン1 0の充填効率が低下する本実施例のバルブタイミング可変機構4 8のような前記位相切替式のバルブタイミング可変機構を有する場合において、良好な燃費性能を確保できると共に、バルブタイミング可変機構4 8の応答遅れに起因した一時的な駆動力不足を抑えることができる。

20

【 0 0 5 0 】

また、本実施例によれば、電子制御装置5 2は、前記アップシフトの終了時または終了後に、前記アップシフト時バルブタイミング制御を終了する。従って、バルブタイミング可変機構4 8の応答遅れに起因した一時的な駆動力不足が適切に抑えられる範囲内で、前記充填効率低下制御による燃費向上効果を十分に得ることが可能である。

30

【 0 0 5 1 】

また、本実施例によれば、図7または図8から判るように、前記アップシフト時バルブタイミング制御は自動変速機1 2のアップシフト時に実行されるものであり、自動変速機1 2のダウンシフト時には実行されない。ここで、自動変速機1 2のダウンシフト中にはエンジン回転速度 N_e は漸増するので、駆動力不足がバルブタイミング可変機構4 8の応答遅れに起因して生じるおそれが無い。従って、前記アップシフト時バルブタイミング制御の実行機会が過剰に多くはならないので、前記充填効率低下制御によって良好な燃費を得易いという利点がある。

【 0 0 5 2 】

また、本実施例によれば、アップシフト時制御手段1 1 4は、アップシフト時バルブタイミング制御において、前記充填効率低下制御を中断し、エンジン1 0を前記所定の運転状態（基準エンジン運転状態）に戻しても差し支えない。そのようにしたとすれば、前記アップシフト時バルブタイミング制御での前記吸気閉弁タイミングを前記所定の運転状態に基づいて容易に決定できるので、制御負荷の軽減を図ることが可能である。

40

【 0 0 5 3 】

また、本実施例によれば、アップシフト時制御手段1 1 4は、前記アップシフト時バルブタイミング制御における前記吸気閉弁タイミングの変更量すなわち前記進角量FDivを、エンジン回転速度 N_e と前記アップシフト前後にわたるエンジン回転速度 N_e の低下幅 DN_e とに基づいて決定する。そして、図5に示されるように、そのエンジン回転速度 N_e の低下幅 DN_e が大きいほど、前記吸気閉弁タイミングの進角量FDivを大きくする。従って、前

50

記アップシフト時バルブタイミング制御において、燃費向上と駆動力不足の回避との両立を図るという観点から、前記吸気閉弁タイミングの進角量FDivを過不足のない大きさに定めることが可能である。

【 0 0 5 4 】

次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の説明において実施例相互に共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【実施例 2】

【 0 0 5 5 】

図 9 に示す本実施例（実施例 2）の車両 206 は、電子制御装置 52 に換えて電子制御装置 210 を有している点が前述の実施例 1 の車両 6 に対して異なるが、それ以外では実施例 1 の車両 6 と同じである。

【 0 0 5 6 】

図 9 は、本実施例の電子制御装置 210 に備えられた制御機能の要部を説明するための機能ブロック線図である。図 9 に示すように、電子制御装置 210 は、走行抵抗判断部である走行抵抗判断手段 212 と、過給応答性判断部である過給応答性判断手段 214 と、充填効率向上制御部である充填効率向上制御手段 216 とを機能的に備えている。

【 0 0 5 7 】

走行抵抗判断手段 212 は、車両 206 の駆動力と車両加速度ACcrとに基づいて、車両 206 の走行抵抗を逐次推定する。例えば、その走行抵抗と駆動力及び車両加速度ACcrとの関係が予め求められて走行抵抗マップとして設定してされており、走行抵抗判断手段 212 は、その走行抵抗マップから車両 206 の走行抵抗を算出する。走行抵抗判断手段 212 は、その車両 206 の走行抵抗を算出するための車両加速度ACcrを加速度センサ 97 により検出する。また、スロットル開度 θ_{th} 及びエンジン回転速度 Ne に基づいてエンジントルク Te を算出し、そのエンジントルク Te、自動変速機 12 の変速比 γ_{at} 、及びトルクコンバータ 14 の速度比などに基づいて車両 206 の駆動力を算出する。従って、走行抵抗判断手段 212 が算出する駆動力はセンサ等で直接検出されるものではなく、車両 6 まわりの気圧 Pair が大気圧（=1013hPa）であるという前提で算出された算出値であり、車両 206 が走行している走行路の標高が高くなるほど吸入空気圧が低下するので、走行抵抗判断手段 212 が算出する駆動力が変わらなくても実際の駆動力は小さくなり、その結果、車両 206 の走行抵抗は大きく算出される。

【 0 0 5 8 】

そして、走行抵抗判断手段 212 は、前記算出した走行抵抗が予め実験的に定められた走行抵抗判定値よりも大きいかな否かを逐次判断する。その走行抵抗判定値は、例えば、車両 206 が、高い過給応答性が要求される高負荷の走行状態であるときに、前記算出した走行抵抗がその走行抵抗判定値よりも大きくなるように、予め実験的に設定されている。その高い過給応答性が要求される高負荷の走行状態とは、例えば、車両 206 が登坂路を走行している状態、車両 206 が従動車両を牽引して走行している状態、又は、標高が非常に高い高地を車両 206 が走行している状態等である。従って、走行抵抗判断手段 212 は、前記走行抵抗を算出せずに、車両 206 が走行している走行路の上り勾配が予め定められた走行路勾配判定値よりも大きい場合、車両 206 が従動車両を牽引して走行している場合、又は、前記走行路の標高が予め定められた走行路標高判定値よりも高い場合に、前記算出した走行抵抗が前記走行抵抗判定値よりも大きいと判断しても差し支えない。なお、前記走行路勾配判定値と前記走行路標高判定値とはそれぞれ前記走行抵抗判定値に対応して定められる。また、前記算出した走行抵抗は、その走行抵抗に相当する前記走行路の上り勾配である等価勾配に置き換えられて判断されても差し支えない。

【 0 0 5 9 】

過給応答性判断手段 214 は、走行抵抗判断手段 212 により走行抵抗が前記走行抵抗判定値よりも大きいと判断された場合に、過給機 54 による過給応答性の良否、すなわち、過給圧 Pcm の応答遅れの度合 PCmdly（以下、過給遅れ度合 PCmdly という）の大小について逐次判断する。そのために先ず、過給応答性判断手段 214 は、その過給遅れ度合 PCmd

lyを算出する。この過給遅れ度合PCMdlyは、実際の計測値ではなく、過給圧 P_{cm} が上昇する前に推定される予測値（算出値）である。例えば、その過給遅れ度合PCMdlyは、過給圧 P_{cm} を上昇させる予め定められた制御を実行したと仮定したときの応答の時定数または応答時間などで表され、その応答の時定数が大きいほど又はその応答時間が長いほど過給遅れ度合PCMdlyが大きいということになる。そして、その応答の時定数又は応答時間は、逐次検出される過給圧 P_{cm} 、エンジン回転速度 N_e 、スロットル開度 θ_{th} 、及び前記吸気閉弁タイミング等に基づいて、予め実験的に求められたマップもしくは過給圧モデルから算出される。

【0060】

過給応答性判断手段214は、過給遅れ度合PCMdlyを算出すると、その過給遅れ度合PCMdlyが予め定められた過給遅れ判定値PCMXdly以上であるか否かを判断する。過給遅れ度合PCMdlyが過給遅れ判定値PCMXdly以上であれば、過給応答性は悪いということである。前記過給遅れ判定値PCMXdlyは、例えば、過給遅れ度合PCMdlyがその過給遅れ判定値PCMXdly以上であれば、過給遅れに起因した駆動力不足を運転者が顕著に感じるということになると判断できるように、予め実験的に設定されている。

【0061】

充填効率向上制御手段216は、過給遅れ度合PCMdlyが大きい走行状態であるほど、前記吸気閉弁タイミングをエンジン10の充填効率が高くなる方向へ大きく変更する充填効率向上制御を実行する。詳細に言えば、エンジン10の充填効率は前記吸気閉弁タイミングが下死点に近付くように進角させられるほど高くなるので、前記充填効率向上制御は、過給遅れ度合PCMdlyが大きい走行状態であるほど、バルブタイミング可変機構48を作動させることにより前記吸気閉弁タイミングを進角させる制御である。具体的に、前記過給遅れ度合PCMdlyの大小は過給応答性判断手段214の判断に基づく。そして、充填効率向上制御手段216は、前記充填効率向上制御では、過給応答性判断手段214により過給遅れ度合PCMdlyが過給遅れ判定値PCMXdly以上であると判断された場合に、過給遅れ度合PCMdlyが過給遅れ判定値PCMXdly未満であると判断された場合と比較して、前記吸気閉弁タイミングを進角させる。すなわち、前記充填効率向上制御の非実行時と比較して前記吸気閉弁タイミングを進角させる。その充填効率向上制御における前記吸気閉弁タイミングの進角量は、例えば一定値であってもよいし、過給遅れ度合PCMdlyが大きいほど大きくされてもよい。或いは、前記充填効率低下制御が実行されているときに前記充填効率向上制御が開始されるのであれば、その充填効率向上制御は、その充填効率低下制御を中断してエンジン10を前記所定の運転状態（基準エンジン運転状態）に戻すものであっても差し支えない。

【0062】

充填効率向上制御手段216は、前述のようにして、前記充填効率向上制御を実行すると、その充填効率向上制御の実行と共に、走行抵抗判断手段212と同様にして車両206の走行抵抗を逐次算出し、その走行抵抗が前記走行抵抗判定値以下になったか否かを逐次判断する。その判断の結果、その走行抵抗が走行抵抗判定値以下になったと判断した場合には、前記充填効率向上制御を終了する。

【0063】

図10は、電子制御装置210の制御作動の要部、すなわち、前記充填効率向上制御を実行する制御作動を説明するためのフローチャートであり、例えば数ms乃至数十ms程度の極めて短いサイクルタイムで繰り返し実行される。この図10に示す制御作動は、単独で或いは他の制御作動と並列的に実行される。

【0064】

先ず、SB1においては、車両206の走行抵抗が算出され、その走行抵抗が前記走行抵抗判定値よりも大きいか否かが判断される。すなわち、大きい駆動力が必要とされる走行領域（駆動力必要領域）にて車両206が走行中であるか否かが判断される。このSB1の判断が肯定された場合、すなわち、前記走行抵抗が前記走行抵抗判定値よりも大きい場合には、SB2に移る。一方で、このSB1の判断が否定された場合には、本フローチ

10

20

30

40

50

ャートは終了する。なお、S B 1 は走行抵抗判断手段 2 1 2 に対応する。

【 0 0 6 5 】

過給応答性判断手段 2 1 4 に対応する S B 2 においては、過給遅れ度合PCMdlyが算出され、その過給遅れ度合PCMdlyが前記過給遅れ判定値PCMXdly以上であるか否かが判断される。この S B 2 の判断が肯定された場合、すなわち、前記過給遅れ度合PCMdlyが前記過給遅れ判定値PCMXdly以上である場合には、S B 3 に移る。一方で、この S B 2 の判断が否定された場合には、本フローチャートは終了する。

【 0 0 6 6 】

S B 3 においては、前記充填効率向上制御が実行される。この充填効率向上制御により前記吸気閉弁タイミングが進角させられると、過給機 5 4 による過給応答性が向上するので、前記充填効率向上制御は、前記過給応答性を向上させる過給応答性向上制御であると言える。S B 3 の次は S B 4 に移る。

10

【 0 0 6 7 】

S B 4 においては、車両 2 0 6 の走行抵抗が算出され、その走行抵抗が前記走行抵抗判定値以下になったか否かが判断される。この S B 4 の判断が肯定された場合、すなわち、前記走行抵抗が前記走行抵抗判定値以下になった場合には、S B 5 に移る。一方で、この S B 4 の判断が否定された場合には、S B 3 に戻る。

【 0 0 6 8 】

S B 5 においては、前記充填効率向上制御（過給応答性向上制御）が終了させられる。なお、S B 3 から S B 5 は充填効率向上制御手段 2 1 6 に対応する。

20

【 0 0 6 9 】

上述のように、本実施例によれば、電子制御装置 2 1 0 は、過給遅れ度合PCMdlyが大きい走行状態であるほど、前記吸気閉弁タイミングをエンジン 1 0 の充填効率が高くなる方向へ大きく変更する前記充填効率向上制御を実行する。従って、前記吸気閉弁タイミングの変更によって過給圧 P cm の応答遅れが抑えられ、所望の駆動力を得易くなる。

【 0 0 7 0 】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【 0 0 7 1 】

30

例えば、前述の実施例 1 , 2 において、車両 6 , 2 0 6 は走行用の駆動力源として電動機を備えていないが、走行用の電動機を備えたハイブリッド車両であっても差し支えない。

【 0 0 7 2 】

また、前述の実施例 1 において、エンジン 1 0 は、過給機 5 4 、排気バイパス経路 6 6 、及びウェイストゲートバルブ 6 8 を備えているが、それら過給機 5 4 、排気バイパス経路 6 6 、及びウェイストゲートバルブ 6 8 を備えていない自然吸気エンジンであっても差し支えない。

【 0 0 7 3 】

また、前述の実施例 1 , 2 において、バルブタイミング可変機構 4 8 は、吸気弁 4 2 の閉弁タイミングを下死点から遅角させるほどエンジン 1 0 の充填効率が低下する構成であるが、その閉弁タイミングを進角させるほどエンジン 1 0 の充填効率が低下する構成であっても差し支えない。

40

【 0 0 7 4 】

また、前述の実施例 1 , 2 において、自動変速機 1 2 は有段変速機であるが、ベルト式等の無段変速機（C V T）であってもよい。

【 0 0 7 5 】

また、前述の実施例 1 , 2 において、図 1 に示すように車両 6 , 2 0 6 はトルクコンバータ 1 4 を備えているが、そのトルクコンバータ 1 4 は必須ではない。

【 0 0 7 6 】

50

また、前述の実施例 1 において実行される前記アップシフト時バルブタイミング制御は、自動変速機 1 2 のダウンシフト時には実行されないのが好ましいが、そのアップシフト時バルブタイミング制御と同様の制御を自動変速機 1 2 のダウンシフト時に行う実施態様も考え得る。

【 0 0 7 7 】

また、前述した複数の実施例はそれぞれ、例えば優先順位を設けるなどして、相互に組み合わせる実施することができる。

【符号の説明】

【 0 0 7 8 】

6 , 2 0 6 : 車両

1 0 : エンジン

1 2 : 自動変速機

3 8 : 駆動輪

4 2 : 吸気弁

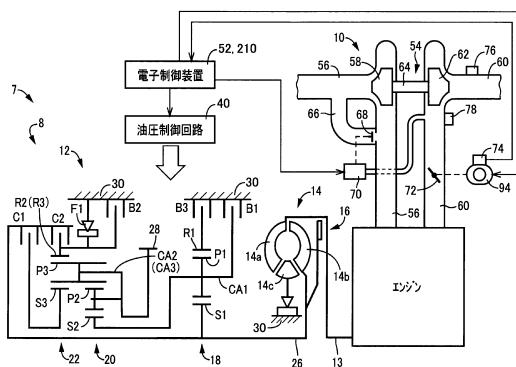
4 8 : バルブタイミング可変機構

5 2 , 2 1 0 : 電子制御装置 (車両用駆動制御装置)

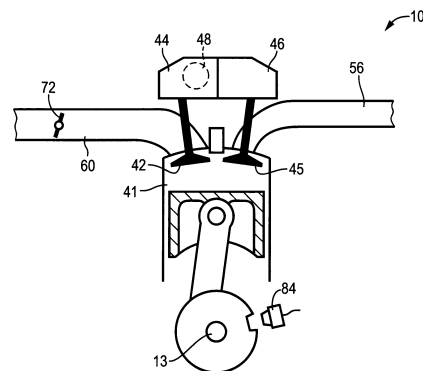
5 4 : 過給機

10

【 図 1 】



【 図 3 】



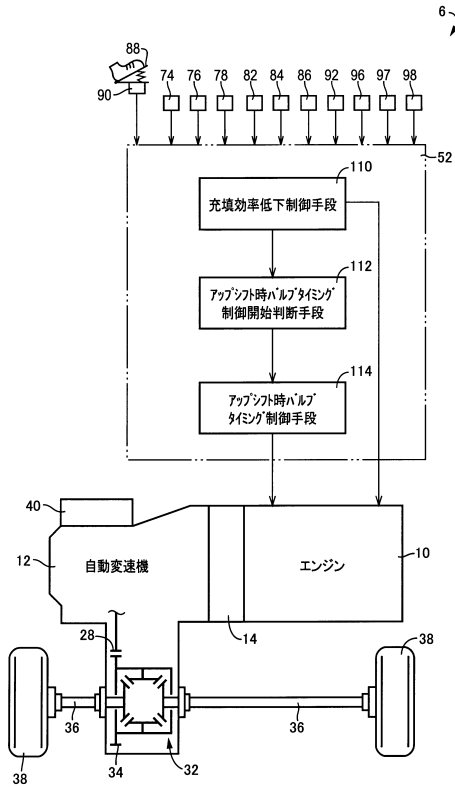
【 図 2 】

	C1	C2	B1	B2	B3	F1
1st	○			◎		△
2nd	○		○			
3rd	○				○	
4th	○	○				
5th		○			○	
6th		○	○			
R				○	○	
N						

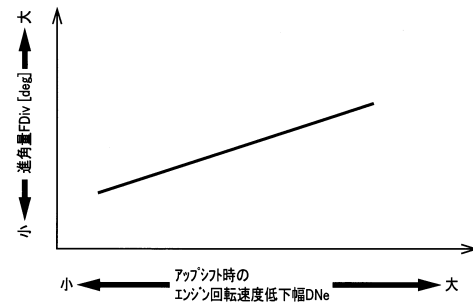
◎ エンジンブレーキ時に作動

△ 駆動時にのみ作動

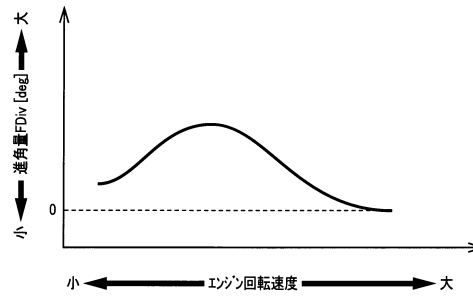
【図 4】



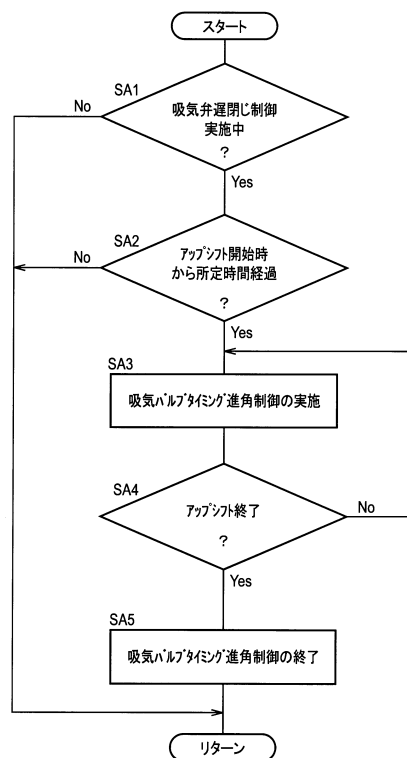
【図 5】



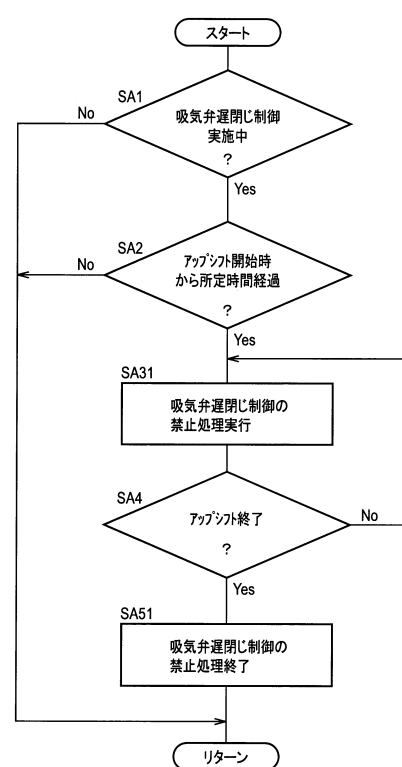
【図 6】



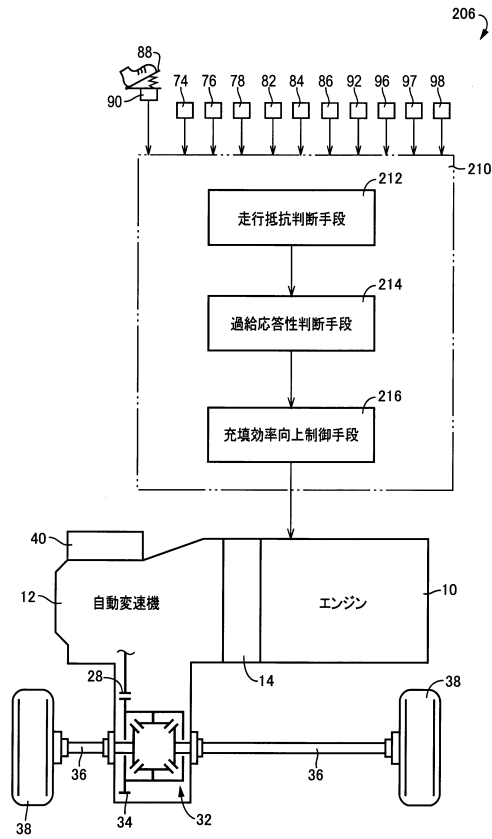
【図 7】



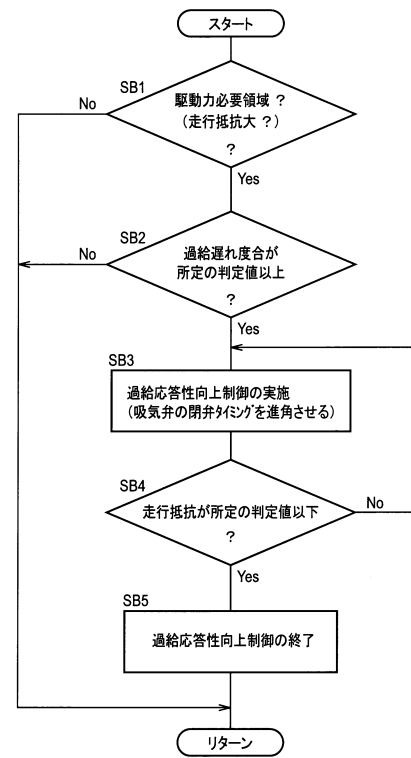
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-132085(JP,A)
国際公開第2012/039052(WO,A1)
特開平09-287423(JP,A)
特開昭63-235630(JP,A)
特開2008-231985(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D	13/00-28/00
F02D	29/00-29/06
F02D	41/00-41/40
F02D	13/00-45/00