(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6287610号
(P6287610)

(45)発行日　平成30年3月7日(2018.3.7)　(24)登録日　平成30年2月16日(2018.2.16)

(51)Int.Cl.		F I		
F02M 37/08	(2006.01)	F02M	37/08	G
F02M 37/00	(2006.01)	F02M	37/00	321B
		F02M	37/08	A

請求項の数 8　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2014-122488(P2014-122488)
(22)出願日　平成26年6月13日(2014.6.13)
(65)公開番号　特開2016-3572(P2016-3572A)
(43)公開日　平成28年1月12日(2016.1.12)
審査請求日　平成28年1月19日(2016.1.19)

(73)特許権者　000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町１番地
(74)代理人　100107766
弁理士　伊東　忠重
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(72)発明者　守屋　孝紀
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　森村　純一
愛知県豊田市トヨタ町１番地　トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】車両用燃料制御装置及び車両用燃料制御方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
電力が供給されることにより燃料タンクから燃料配管を通じて内燃機関のインジェクタへ向けて燃料供給を行う電動ポンプと、前記内燃機関を、第１の所定条件が成立する場合に自動停止させると共に、該自動停止後、第２の所定条件が成立する場合に自動始動させる制御手段と、を搭載する車両の燃料制御装置であって、
前記制御手段により前記内燃機関が自動停止されている場合に、所定の電力供給装置から前記電動ポンプへ電力供給を行うことにより該電動ポンプを作動させる作動手段と、
前記作動手段による前記電動ポンプの作動開始後、車両が停車した場合に、前記電動ポンプの作動を停止させる作動停止手段を備えることを特徴とする車両用燃料制御装置。
【請求項２】
前記作動手段は、前記制御手段により前記内燃機関の自動停止が開始された後、前記所定の電力供給装置から前記電動ポンプへの電力供給を開始することにより該電動ポンプを作動させることを特徴とする請求項１記載の車両用燃料制御装置。
【請求項３】
前記作動停止手段は、前記作動手段による前記電動ポンプの作動開始後、車両が停車しかつ前記燃料配管内の燃圧が所定圧以上であるときに、前記電動ポンプの作動を停止させることを特徴とする請求項１又は２に記載の車両用燃料制御装置。
【請求項４】
前記燃料配管は、前記燃料タンク側から前記インジェクタ側へ向けて流通する燃料が車

両後方へ向けて流れる経路を含むと共に、
前記第１の所定条件は、車両走行中に車両を減速させる操作が行われることを含むことを特徴とする請求項１乃至３の何れか一項記載の車両用燃料制御装置。
【請求項５】
電力が供給されることにより燃料タンクから燃料配管を通じて内燃機関のインジェクタへ向けて燃料供給を行う電動ポンプと、前記内燃機関を、第１の所定条件が成立する場合に自動停止させると共に、該自動停止後、第２の所定条件が成立する場合に自動始動させる制御手段と、を搭載する車両の燃料制御方法であって、
前記制御手段により前記内燃機関が自動停止されている場合に、所定の電力供給装置から前記電動ポンプへ電力供給を行うことにより該電動ポンプを作動させる作動工程と、
前記作動工程における前記電動ポンプの作動開始後、車両が停車した場合に、前記電動ポンプの作動を停止させる作動停止工程を備えることを特徴とする車両用燃料制御方法。
【請求項６】
前記作動工程は、前記制御手段により前記内燃機関の自動停止が開始された後、前記所定の電力供給装置から前記電動ポンプへの電力供給を開始することにより該電動ポンプを作動させることを特徴とする請求項５記載の車両用燃料制御方法。
【請求項７】
前記作動停止工程は、前記作動工程における前記電動ポンプの作動開始後、車両が停車しかつ前記燃料配管内の燃圧が所定圧以上であるときに、前記電動ポンプの作動を停止させることを特徴とする請求項５又は６に記載の車両用燃料制御方法。
【請求項８】
前記燃料配管は、前記燃料タンク側から前記インジェクタ側へ向けて流通する燃料が車両後方へ向けて流れる経路を含むと共に、
前記第１の所定条件は、車両走行中に車両を減速させる操作が行われることを含むことを特徴とする請求項５乃至７の何れか一項記載の車両用燃料制御方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、車両用燃料制御装置及び車両用燃料制御方法に係り、特に、燃料供給用の電動ポンプを有する車両の内燃機関を自動停止させると共にその後に自動始動させる車両の燃料制御装置及び燃料制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、内燃機関を自動停止させると共にその後に自動始動させる制御を実行する制御装置が知られている（例えば、特許文献１参照）。この制御装置においては、車両走行中、車速が所定車速域内で所定車速以上である場合に燃料遮断により内燃機関が自動停止されると共に、その後、車速が所定車速を下回った場合に内燃機関が自動始動される。かかる構成によれば、車両走行中に内燃機関の自動停止によって内燃機関への燃料が遮断されるので、燃費性能を向上させることができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１２－４７１４８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところで、上記した制御装置において、内燃機関の自動停止は、インジェクタからの燃料が遮断されることにより実現される。しかしながら、車両走行中、内燃機関の自動停止時にフューエルポンプが停止されると、その内燃機関の自動停止後に、そのフューエルポ

ンプの下流側から内燃機関のインジェクタまでの燃料配管内の燃圧が低下するおそれがある。

【０００５】

本発明は、上述の点に鑑みてなされたものであり、内燃機関の自動停止中にも燃料配管内の燃圧を十分に確保することが可能な車両用燃料制御装置及び車両用燃料制御方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明の一態様は、電力が供給されることにより燃料タンクから燃料配管を通じて内燃機関のインジェクタへ向けて燃料供給を行う電動ポンプと、前記内燃機関を、第１の所定条件が成立する場合に自動停止させると共に、該自動停止後、第２の所定条件が成立する場合に自動始動させる制御手段と、を搭載する車両の燃料制御装置であって、前記制御手段により前記内燃機関が自動停止されている場合に、所定の電力供給装置から前記電動ポンプへ電力供給を行うことにより該電動ポンプを作動させる作動手段と、前記作動手段による前記電動ポンプの作動開始後、車両が停車した場合に、前記電動ポンプの作動を停止させる作動停止手段を備える車両用燃料制御装置である。

【０００７】

また、本発明の一態様は、電力が供給されることにより燃料タンクから燃料配管を通じて内燃機関のインジェクタへ向けて燃料供給を行う電動ポンプと、前記内燃機関を、第１の所定条件が成立する場合に自動停止させると共に、該自動停止後、第２の所定条件が成立する場合に自動始動させる制御手段と、を搭載する車両の燃料制御方法であって、前記制御手段により前記内燃機関が自動停止されている場合に、所定の電力供給装置から前記電動ポンプへ電力供給を行うことにより該電動ポンプを作動させる作動工程と、前記作動工程における前記電動ポンプの作動開始後、車両が停車した場合に、前記電動ポンプの作動を停止させる作動停止工程を備える車両用燃料制御方法である。

【発明の効果】

【０００８】

本発明によれば、内燃機関の自動停止中にも燃料配管内の燃圧を十分に確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本発明の一実施例である車両用燃料制御装置の構成図である。

【図２】本実施例の車両用燃料制御装置及び車両用燃料制御方法において実行される制御ルーチンの一例のフローチャートである。

【図３】本実施例の車両用燃料制御装置及び車両用燃料制御方法における一例の動作タイムチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

以下、図面を用いて、本発明に係る車両用燃料制御装置及び車両用燃料制御方法の具体的な実施の形態について説明する。

【００１１】

図１は、本発明の一実施例である車両用燃料制御装置１０の構成図を示す。本実施例の車両用燃料制御装置１０は、車両に搭載されており、車両に搭載される内燃機関への燃料供給を制御する装置である。

【００１２】

図１に示す如く、車両用燃料制御装置１０は、内燃機関１２と、燃料タンク１４と、を備えている。内燃機関１２は、車両動力を得るために燃料を爆発燃焼させるための熱機関である。内燃機関１２は、スタータにより始動されることが可能である。燃料タンク１４は、内燃機関１２において爆発燃焼させるための燃料を貯留するタンクである。

【００１３】
燃料タンク１４には、燃料配管１６を通じて燃料カップ１８が連通されている。燃料カップ１８は、燃料タンク１４内に設けられた、燃料を貯留することが可能なサブカップである。燃料カップ１８の天井は、開口している。燃料配管１６は、一端が燃料タンク１４の底部に接続されかつ他端が燃料カップ１８の上方で開放された配管である。燃料配管１６上には、ジェットポンプ２０が配設されている。ジェットポンプ２０は、作動により燃料タンク１４に貯留されている燃料を吸い上げて燃料カップ１８へ供給するポンプである。ジェットポンプ２０は、例えば、燃料配管２２の燃料ポンプ２６下流側から燃料タンク１４へ燃料がリターンされる際のベンチュリ効果を利用して発生する負圧で作動する。

【００１４】
燃料カップ１８には、燃料配管２２を通じて内燃機関１２の有するインジェクタ２４が連通されている。インジェクタ２４は、内燃機関１２の筒内に向けて燃料を噴射する装置である。燃料配管２２は、一端が燃料カップ１８に接続されかつ他端がインジェクタ２４に接続された配管である。燃料配管２２は、燃料カップ１８側からインジェクタ２４側にかけて車両後方に向けて延びている。すなわち、燃料配管２２は、燃料カップ１８側からインジェクタ２４側へ向けて流通する燃料が車両後方へ向けて流れるように形成されている。

【００１５】
燃料配管２２上には、燃料ポンプ２６が配設されている。燃料ポンプ２６は、作動により燃料カップ１８に貯留されている燃料を吸い上げてインジェクタ２４へ供給（圧送）するポンプである。インジェクタ２４は、燃料ポンプ２６により吸い上げられた高圧の燃料を噴射する。燃料ポンプ２６は、電力が供給されることにより作動する電動ポンプである。燃料ポンプ２６は、電力線２８を介して車載電源３０に接続されており、車載電源３０から電力供給されることにより作動する。電力線２８上には、メインリレー３２が設けられている。メインリレー３２は、燃料ポンプ２６と車載電源３０との電気的な導通及び遮断を切り替える継電器である。

【００１６】
車載電源３０は、車両に搭載された充放電可能なバッテリ３４と、内燃機関１２の駆動を動力源として発電するオルタネータ３６と、である。燃料ポンプ２６は、バッテリ３４及びオルタネータ３６の何れかから電力が供給されることにより作動する。電力線２８は、中途で、バッテリ３４に接続する電力線２８ａと、オルタネータ３６に接続する電力線２８ｂと、に分岐されている。

【００１７】
車両用燃料制御装置１０は、マイクロコンピュータを主体に構成される電子制御ユニット（ＥＣＵ）４０を備えている。ＥＣＵ４０には、メインリレー３２が電気的に接続されている。ＥＣＵ４０は、メインリレー３２の開閉を制御することにより燃料ポンプ２６の作動を制御する。また、ＥＣＵ４０には、インジェクタ２４やスタータを含む内燃機関１２の有するアクチュエータが電気的に接続されている。ＥＣＵ４０は、インジェクタ２４の作動すなわち内燃機関１２の筒内への燃料噴射を含めて内燃機関１２の各アクチュエータの駆動を制御する。

【００１８】
以下、図２及び図３を参照して、本実施例の車両用燃料制御装置１０の動作について説明する。図２は、本実施例の車両用燃料制御装置１０において実行される制御ルーチンの一例のフローチャートを示す。また、図３は、本実施例の車両用燃料制御装置１０における一例の動作タイムチャートを示す。尚、図３（Ａ）には後述のＳ＆Ｓ制御中に車両が停車される場合を、また、図３（Ｂ）には後述のＳ＆Ｓ制御中に車両が停車されない場合を、それぞれ示す。

【００１９】
本実施例において、車両用燃料制御装置１０は、ＥＣＵ４０において、所定の開始条件が成立した場合に内燃機関１２を自動的に停止（自動停止）させると共に、その内燃機関

１２の自動停止後、所定の終了条件が成立した場合に内燃機関１２を自動的に始動（自動始動）させる制御を実行する。以下、この制御をストップ＆スタート（Ｓ＆Ｓ）制御と称す。

【００２０】

Ｓ＆Ｓ制御における所定の開始条件としては、内燃機関１２が始動されて車両の走行が開始された後、運転者がブレーキペダルを踏み込むブレーキ操作が行われることを含めて車両が減速すること（例えば、車速が所定車速（例えば１０ｋｍ／ｈや１５ｋｍ／ｈなど）以下まで低下することや車両の減速度が所定減速度以上になることを含んでもよい。）である。また、所定の終了条件としては、Ｓ＆Ｓ制御の実行開始後、上記のブレーキ操作が解除されることやアクセル操作が行われること，車載電気負荷が所定以上に大きくなることなどである。

【００２１】

ＥＣＵ４０は、運転者によりイグニションスイッチのオン操作が行われたことを検知すると、メインリレー３２をオンして燃料ポンプ２６を作動させることによりインジェクタ２４への燃料供給（圧送）を開始する。また、スタータスイッチのオン操作が行われたことを検知すると、スタータ及びインジェクタ２４などを作動させることにより内燃機関１２を始動させる。

【００２２】

内燃機関１２が駆動されると、以後、車両の走行が可能になると共に、その内燃機関１２の駆動によってオルタネータ３６が発電する。この際、燃料ポンプ２６にオルタネータ３６からの電力が供給されるので、燃料ポンプ２６は、バッテリ３４からの電力供給に代えてオルタネータ３６からの電力供給により作動されることとなる。

【００２３】

ＥＣＵ４０は、内燃機関１２が駆動されて車両の走行が開始された後、例えばブレーキ操作が行われかつ車速が所定車速ｘ以下まで低下するか否かに基づいて、Ｓ＆Ｓ制御の開始条件が成立するか否かを判別する（ステップ１００）。このステップ１００の処理は、Ｓ＆Ｓ制御の開始条件が成立すると判別されるまで繰り返し行われる。そして、Ｓ＆Ｓ制御の開始条件が成立すると判別した場合は、Ｓ＆Ｓ制御の実行を開始して内燃機関１２を自動停止させる（図３に示す時刻ｔａ１及び時刻ｔｂ１）。具体的には、内燃機関１２のインジェクタ２４を含む各アクチュエータの駆動を停止させる。内燃機関１２の自動停止がなされると、車両は、内燃機関１２により駆動されることなく、惰性で走行しつつ減速されることとなる。

【００２４】

ＥＣＵ４０は、Ｓ＆Ｓ制御の開始条件が成立すると判別された後又はＳ＆Ｓ制御が開始されて内燃機関１２の自動停止が開始された後でも、メインリレー３２をオンしたままに維持して燃料ポンプ２６の作動を継続させる（ステップ１０２）。内燃機関１２が自動停止されると、オルタネータ３６の発電が停止されるので、内燃機関１２の自動停止中、燃料ポンプ２６は、オルタネータ３６からの電力供給に代えてバッテリ３４からの電力供給により作動されることとなる。

【００２５】

ＥＣＵ４０は、Ｓ＆Ｓ制御の開始後、内燃機関１２を自動停止させる一方で燃料ポンプ２６の作動を継続させている場合、自車両が減速によって停車されたか否かを判別する（ステップ１０４）。この判別は、自車速を検出するための車速センサの出力に基づく車速がゼロになるか否かに基づいて行われるものとすればよい。その結果、自車両が停車されていないと判別した場合は、メインリレー３２のオンを継続させて燃料ポンプ２６を作動させ続ける（ステップ１０６）。一方、自車両が停車されたと判別した場合は、メインリレー３２をオフさせて燃料ポンプ２６の作動を停止させる（ステップ１０８；図３に示す時刻ｔａ２）。

【００２６】

また、ＥＣＵ４０は、Ｓ＆Ｓ制御の開始後、上記したＳ＆Ｓ制御の終了条件が成立する

か否かを判別する。この処理は、Ｓ＆Ｓ制御の実行中は繰り返し行われる。そして、Ｓ＆Ｓ制御の終了条件が成立すると判別した場合は、Ｓ＆Ｓ制御の実行を終了して内燃機関１２を自動始動させる（図３に示す時刻ｔａ３及び時刻ｔｂ２）。内燃機関１２が自動始動されると、以後、車両が内燃機関１２の駆動により走行可能になると共に、燃料ポンプ２６がオルタネータ３６の発電による電力供給により作動されることとなる。

【００２７】

このように、本実施例の車両用燃料制御装置１０においては、Ｓ＆Ｓ制御の実行により内燃機関１２の自動停止が開始されてその自動停止が行われている場合にも、メインリレー３２のオンが継続されて燃料ポンプ２６の作動が継続される。すなわち、内燃機関１２の自動停止の開始後、メインリレー３２のオンが継続されていると、オルタネータ３６から燃料ポンプ２６への電力供給に代えて、バッテリ３４から燃料ポンプ２６へ電力供給がなされることにより、燃料ポンプ２６の作動が継続される。

【００２８】

かかる本実施例の構成においては、Ｓ＆Ｓ制御による内燃機関１２の自動停止と同時に燃料ポンプ２６の作動が停止される構成とは異なり、Ｓ＆Ｓ制御による内燃機関１２の自動停止中にも、燃料配管２２内の燃圧を十分に確保することができる。

【００２９】

特に、本実施例においては、上記の如く、燃料配管２２が、燃料カップ１８側からインジェクタ２４側へ向けて流通する燃料が車両後方へ向けて流れるように形成されている。かかる構造では、Ｓ＆Ｓ制御による内燃機関１２の自動停止と同時に燃料ポンプ２６の作動が停止されると、車両がＳ＆Ｓ制御による内燃機関１２の自動停止によって減速される際に、燃料配管２２内の燃料が逆流して燃料カップ１８側へ抜けることがあり、燃料配管２２内の燃圧が低下する可能性がある。これに対して、本実施例においては、上記の如く、車両がＳ＆Ｓ制御による内燃機関１２の自動停止によって減速されるときにも、燃料ポンプ２６の作動が継続されるので、燃料配管２２内の燃圧を十分に確保することができる。

【００３０】

このため、本実施例によれば、Ｓ＆Ｓ制御による内燃機関１２の自動停止後にそのＳ＆Ｓ制御の終了条件が成立することによってその内燃機関１２が自動始動される際に、インジェクタ２４から筒内への燃料噴射を十分な圧力を伴って行うことができるので、その内燃機関１２の自動始動を確実に実現させることができる。

【００３１】

また、本実施例においては、Ｓ＆Ｓ制御による内燃機関１２の自動停止中に燃料ポンプ２６の作動がバッテリ３４からの電力供給により行われても、Ｓ＆Ｓ制御の継続によって車両が停車した場合は、メインリレー３２がオフされてそのバッテリ３４からの電力供給による燃料ポンプ２６の作動が停止される。

【００３２】

車両停車中は、車両減速中とは異なり、燃料配管２２内での燃料の逆流が促進されないので、燃料配管２２内の燃料が燃料カップ１８側へ抜け難くなる。このため、車両停車中に燃料ポンプ２６の作動が停止されても、燃料配管２２内の燃圧が確保される。また、燃料ポンプ２６の作動が停止されれば、バッテリ３４からの電力の持ち出しが制限される。従って、本実施例によれば、Ｓ＆Ｓ制御の実行中に車両が停車した後、バッテリ３４からの電力供給による燃料ポンプ２６の作動が停止されるので、燃料配管２２内の燃圧を確保しつつバッテリ３４の電力消費を抑制することができる。これにより、内燃機関１２の再始動性を確保しつつ、バッテリ３４の残容量低下に伴う内燃機関１２の駆動に起因した燃費悪化を抑えることができる。

【００３３】

尚、上記の実施例においては、燃料配管２２が特許請求の範囲に記載した「燃料配管」に、燃料ポンプ２６が特許請求の範囲に記載した「電動ポンプ」に、Ｓ＆Ｓ制御の開始条件が特許請求の範囲に記載した「第１の所定条件」に、Ｓ＆Ｓ制御の終了条件が特許請求

の範囲に記載した「第２の所定条件」に、ＥＣＵ４０がＳ＆Ｓ制御を実行することが特許請求の範囲に記載した「制御手段」に、バッテリ３４が特許請求の範囲に記載した「所定の電力供給装置」に、ＥＣＵ４０が図２に示すルーチン中ステップ１０２，１０６の処理を実行することが特許請求の範囲に記載した「作動手段」及び「作動工程」に、ＥＣＵ４０がステップ１０８の処理を実行することが特許請求の範囲に記載した「作動停止手段」及び「作動停止工程」に、それぞれ相当している。

【００３４】

ところで、上記の実施例においては、燃料配管２２が、燃料カップ１８側からインジェクタ２４側にかけて車両後方に向けて延びており、燃料カップ１８側からインジェクタ２４側へ向けて流通する燃料が車両後方へ向けて流れるように形成されているので、Ｓ＆Ｓ制御による内燃機関１２の自動停止による車両減速時に燃料配管２２内の燃料が逆流することがある。しかし、燃料配管２２全体が、燃料カップ１８側からインジェクタ２４側にかけて車両後方に向けて延び、燃料カップ１８側からインジェクタ２４側へ向けて流通する燃料が車両後方へ向けて流れるように形成されている必要はなく、燃料配管２２が、燃料カップ１８側からインジェクタ２４側にかけて車両後方に向けて延び、燃料カップ１８側からインジェクタ２４側へ向けて流通する燃料が車両後方へ向けて流れるように形成された経路を少なくとも一部に含むものであればよい。また、かかる経路は、燃料カップ１８側からインジェクタ２４側にかけて車両後方に向けて真っ直ぐ延びている必要はなく、斜め後方に向けて延びていることとしてもよい。

【００３５】

また、上記の実施例においては、車両用燃料制御装置１０が、燃料タンク１４本体とは別に燃料を貯留するサブカップとしての燃料カップ１８が設けられた構造を有している。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、車両用燃料制御装置１０が、サブカップが設けられていない燃料タンク１４のみからなるものとしてもよい。また、この場合は、ジェットポンプ２０が設けられていなくてもよい。

【００３６】

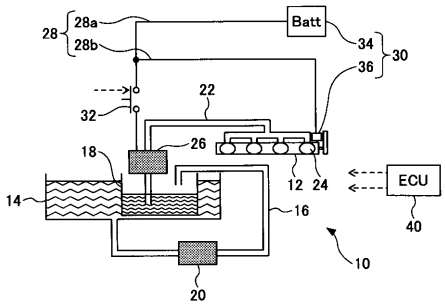
また、上記の実施例においては、Ｓ＆Ｓ制御による内燃機関１２の自動停止中、燃料ポンプ２６への電力供給を車両に搭載されたバッテリ３４を用いて行うこととしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、その燃料ポンプ２６への電力供給を車両に搭載されたキャパシタなどを用いて行うこととしてもよい。

【符号の説明】

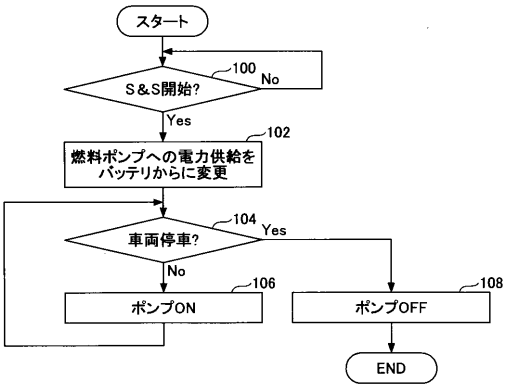
【００３７】

１０　車両用燃料制御装置
１２　内燃機関
１４　燃料タンク
１６，２２　燃料配管
１８　燃料カップ
２４　インジェクタ
２６　燃料ポンプ
３２　メインリレー
３４　バッテリ
３６　オルタネータ
４０　電子制御ユニット（ＥＣＵ）

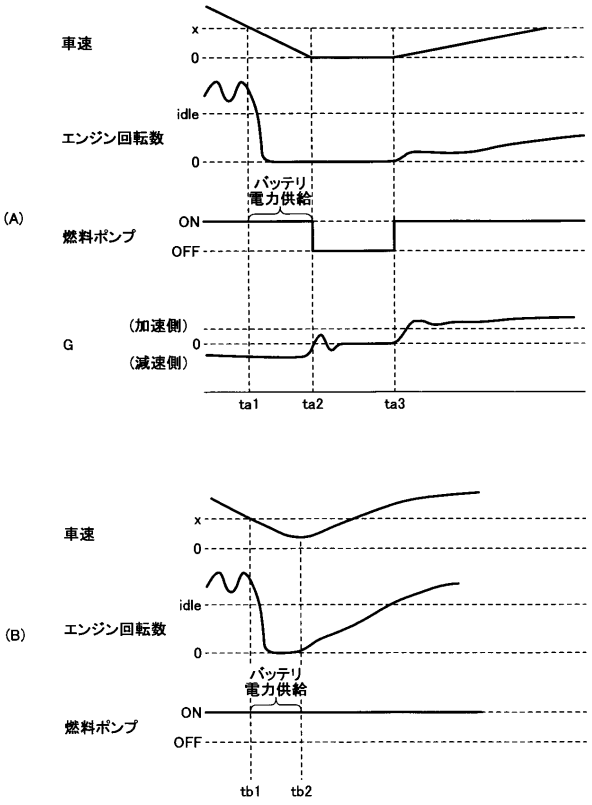
【図１】


28
28a
28b
Batt
34
30
36
22
32
26
18
14
16
12
24
ECU
40
10
20

【図２】


スタート
S&S開始?
100
No
Yes
燃料ポンプへの電力供給をバッテリからに変更
102
車両停車?
104
Yes
No
ポンプON
106
ポンプOFF
108
END

【図３】


(A)
車速
x
0
エンジン回転数
idle
0
バッテリ電力供給
燃料ポンプ
ON
OFF
G
(加速側)
0
(減速側)
ta1
ta2
ta3
(B)
車速
x
0
エンジン回転数
idle
0
バッテリ電力供給
燃料ポンプ
ON
OFF
tb1
tb2

フロントページの続き

(72)発明者　佐藤　元拓
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　三上　康之
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　小暮　隆行
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　堀内　亮吾

(56)参考文献　特開２００４－２７８３６５（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－１６１７４５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－０１３０５０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０２Ｍ　３７／００－３７／２２