

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-57413

(P2008-57413A)

(43) 公開日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 376B	3G384
	FO2D 45/00 314T	
	FO2D 45/00 340F	
	FO2D 45/00 376H	
	FO2D 45/00 374Z	
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-234850 (P2006-234850)
 (22) 出願日 平成18年8月31日 (2006. 8. 31)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 吉田 義幸
 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
 株式会社日立製作所
 オートモティブシステムグループ内
 (72) 発明者 松村 哲生
 茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
 株式会社日立製作所
 オートモティブシステムグループ内

最終頁に続く

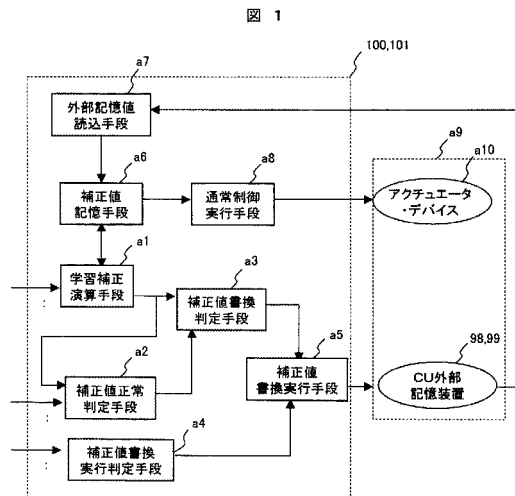
(54) 【発明の名称】 車両の特性記憶装置及び方法

(57) 【要約】

【課題】コントロールユニット交換時に学習関連データの引継ぎに対し、中間媒体(ツール)等を必要としないアクチュエータ・デバイスの特性記憶装置及び方法を提供する。

【解決手段】各アクチュエータ・デバイスの経年変化による特性・性能変化分を学習するための学習補正演算手段、演算された補正値を再度アクチュエータ・デバイスが有する制御メモリに書込みを行うかを判断する補正値書換判定手段、前記補正値書換判定手段での再書換えを行うに際し、その書換えタイミング及び時期を判定するための補正値書換実行判定手段、実際に制御メモリに前記学習により得られた補正値の書込みを行う補正値書換実行手段を有する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両制御を行うコントロールユニットの外部に、車両制御用アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性を記憶可能な制御メモリを有する車両の特性記憶装置であって、

前記コントロールユニット内部にてアクチュエータ及び/またはデバイスの制御を行う過程において、前記アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性変化に対する学習補正値を演算する演算部と、当該学習補正値を前記コントロールユニットの外部に有する制御メモリに書込む書込部と、を有する車両の特性記憶装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両の特性記憶装置であって、

前記コントロールユニットの外部に有する制御メモリは、アクチュエータまたはデバイスに一体化された構成である車両の特性記憶装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の車両の特性記憶装置であって、

前記制御メモリにはアクチュエータ及び/またはデバイス出荷時の部品ばらつき及び/または機差分を補正するための初期補正値及び/または初期調整値が記憶されている車両の特性記憶装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の車両の特性記憶装置であって、

アクチュエータ及び/またはデバイス出荷時の部品ばらつき及び/または機差分を補正するための初期補正値及び/または初期調整値をコントロールユニット内部で演算した学習補正値に書き換える車両の特性記憶装置。

20

【請求項 5】

請求項 3 に記載の車両の特性記憶装置であって、

アクチュエータ及び/またはデバイス出荷時の部品ばらつき及び/または機差分を補正するための初期補正値または初期調整値は保持したまま、コントロールユニット内部で演算した学習補正値を制御メモリ領域に書き加える車両の特性記憶装置。

【請求項 6】

請求項 3 に記載の車両の特性記憶装置であって、

前記制御メモリは電氣的に消去及び書込み可能な記憶媒体である車両の特性記憶装置。

30

【請求項 7】

請求項 3 に記載の車両の特性記憶装置であって、

前記制御メモリへの学習補正値及び/または異常判定結果の書込は、オンラインでの通常運転中に自動的に行う車両の特性記憶装置。

【請求項 8】

車両制御を行うコントロールユニットの外部に、車両制御用アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性を記憶可能な制御メモリを有する車両の特性記憶装置であって、

前記コントロールユニット内部にてアクチュエータ及び/またはデバイスの制御を行う過程において、前記アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性変化に対して異常を判定する異常判定部と、当該判定結果を前記コントロールユニットの外部に有する制御メモリに書込む書込部と、を有する車両の特性記憶装置。

40

【請求項 9】

請求項 8 に記載の車両の特性記憶装置であって、

前記コントロールユニットの外部に有する制御メモリは、アクチュエータまたはデバイスに一体化された構成である車両の特性記憶装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の車両の特性記憶装置であって、

前記制御メモリにはアクチュエータ及び/またはデバイス出荷時の部品ばらつき及び/または機差分を補正するための初期補正値及び/または初期調整値が記憶されている車両の特性記憶装置。

50

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の車両の特性記憶装置であって、
アクチュエータ及び/またはデバイス出荷時の部品ばらつき及び/または機差分を補正するための初期補正值及び/または初期調整値をコントロールユニット内部で演算した学習補正值に書き換える車両の特性記憶装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 0 に記載の車両の特性記憶装置であって、
アクチュエータ及び/またはデバイス出荷時の部品ばらつき及び/または機差分を補正するための初期補正值または初期調整値は保持したまま、コントロールユニット内部で演算した学習補正值を制御メモリ領域に書き加える車両の特性記憶装置。

10

【請求項 1 3】

請求項 1 0 に記載の車両の特性記憶装置であって、
前記制御メモリは電氣的に消去及び書込み可能な記憶媒体である車両の特性記憶装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 0 に記載の車両の特性記憶装置であって、
前記制御メモリへの学習補正值及び/または異常判定結果の書込は、オンラインでの通常運転中に自動的に行う車両の特性記憶装置。

【請求項 1 5】

車両制御を行うコントロールユニットの外部に、車両制御用アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性を記憶可能な制御メモリを有する車両の特性記憶装置であって、
前記制御メモリは車両制御用アクチュエータ及び/またはデバイスを制御対象とする手段が現時点使用すべきである最新の性能特性データを保持する車両の特性記憶装置。

20

【請求項 1 6】

車両制御を行うコントロールユニットの外部に、車両制御用アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性を記憶可能な制御メモリを有する車両の特性記憶装置であって、
前記制御メモリからコントロールユニット内部に読み出された補正值が所定範囲値以外または前記制御メモリに異常判定結果が書込まれている場合には、コントロールユニットが前記制御メモリに記憶されている初期補正值またはコントロールユニット内部に記憶している学習補正值等を使用したフェールセーフ処理または警告灯点灯等によるドライバへの警告を行う車両の特性記憶装置。

30

【請求項 1 7】

車両制御を行うコントロールユニットの外部に、車両制御用アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性を記憶可能な制御メモリを有する車両の特性記憶方法であって、
前記コントロールユニット内部にてアクチュエータ及び/またはデバイスの制御を行う過程において、前記アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性変化に対する学習補正值を演算し、当該学習補正值を前記コントロールユニットの外部に有する制御メモリに書込む車両の特性記憶方法。

【請求項 1 8】

車両制御を行うコントロールユニットの外部に、車両制御用アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性を記憶可能な制御メモリを有する車両の特性記憶方法であって、
前記コントロールユニット内部にてアクチュエータ及び/またはデバイスの制御を行う過程において、前記アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性変化に対して異常を判定し、当該判定結果を前記コントロールユニットの外部に有する制御メモリに書込む車両の特性記憶方法。

40

【請求項 1 9】

車両制御を行うコントロールユニットの外部に、車両制御用アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性を記憶可能な制御メモリを有する車両の特性記憶方法であって、
前記制御メモリは車両制御用アクチュエータ及び/またはデバイスを制御対象とする手段が現時点使用すべきである最新の性能特性データを保持する車両の特性記憶方法。

【請求項 2 0】

50

車両制御を行うコントロールユニットの外部に、車両制御用アクチュエータ及び/またはデバイスの性能特性を記憶可能な制御メモリを有する車両の特性記憶方法であって、

前記制御メモリからコントロールユニット内部に読み出された補正值が所定範囲値以外または前記制御メモリに異常判定結果が書込まれている場合には、コントロールユニットが前記制御メモリに記憶されている初期補正值またはコントロールユニット内部に記憶している学習補正值等を使用したフェールセーフ処理または警告灯点灯等によるドライバへの警告を行う車両の特性記憶方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、車両用アクチュエータ及びデバイス性能特性の記憶装置及び方法に関し、詳しくはアクチュエータ・デバイスが有する記憶装置に記憶される学習値・補正值の書換え技術に関する。

【背景技術】

【0002】

20

従来からエンジンではアイドル回転数を目標回転数に制御するための学習制御が行われている。近年では電子制御可能な電子スロットル（空気量制御弁）にてアイドル回転数制御が行われるが、その経年変化・部品ばらつきを前記学習制御で吸収し、安定したアイドル回転数制御を実現している。ここで前記学習制御による算出された学習値はエンジンコントロールユニットの制御メモリに更新記憶されるようになっている。また燃料噴射量を制御する燃料噴射弁についても空燃比学習制御により排気・燃費目標を満足するように学習が行われ、回転数学習値同様にエンジンコントロールユニットに更新記憶される。更には燃料噴射弁の部品ばらつき（機差分）を早期に吸収するため部品単体機差分を予めエンジンコントロールユニットに記憶させることで排気・燃費の初期悪化を改善させているシステムも見受けられる。

【0003】

30

同様に変速機においても変速機内の各油圧をコントロールするソレノイド等からなるアクチュエータが存在するが、このアクチュエータ（ソレノイド等）の初期性能例えばソレノイド特性（電流に対する油圧特性）を予めコントロールユニット内に初期補正值として記憶させ、部品ばらつきによる変速性能低下回避を実現しているものもある。

【0004】

このようにアクチュエータ・デバイス等の部品ばらつき（製造機差含む）・経年変化に対してその特性変化・ズレ分をコントロールユニット内部に有する制御メモリに初期補正值として記憶、更には学習制御による学習値の更新記憶を行うことでシステム性能を保持することは公知とされている。上記制御メモリとしては電氣的に消去及び書換え可能なメモリ（例えばEEPROM）が用いられて、コントロールユニットを交換することなく、初期補正值及び学習値の記憶・更新がなされる。

【0005】

40

また最近では制御メモリのコスト低下に伴い、車両用アクチュエータ・デバイス自体にEEPROM等の制御メモリを有するものもあり、アクチュエータ・デバイスが製造され出荷される時に前述の初期補正值に該当する値またはその識別情報が制御メモリに書き込まれる。その後車両生産過程においてコントロールユニットと接続された際に前記アクチュエータ・デバイス自体の制御メモリに記憶された初期補正值・識別情報はコントロールユニットにより読出し（アクチュエータ・デバイス側制御メモリ コントロールユニット側制御メモリへのデータ転送）が行われ、コントロールユニット側にてその初期補正值または識別情報に該当する補正值を選択しエンジン制御・変速機制御の基本データとして使用されるシステムも存在している。

【0006】

【特許文献1】特開2001-65399号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

前述のアクチュエータ・デバイス自体に有する制御メモリに記憶される情報はあくまで部品ばらつき・機差分に該当する初期補正の情報であり、市場投入後のアクチュエータ・デバイスの劣化・消耗等による経年変化に対する特性・性能変化には対応できていない。そのためコントロールユニット側での学習制御・F/B制御等でその特性・性能変化を吸収することとなる（コントロールユニット側制御メモリにて補正值・学習値の更新記憶が行われる）。

【0008】

ここで、コントロールユニットに不具合等があって市場投入後に交換される場合、不具合のあるコントロールユニットを取り外して新しいユニットを取り付ける、またはプログラムの書換えが行われることとなるが、この場合コントロールユニット内にて更新記憶された補正值・学習値に対する値の引継ぎが行われないと経年変化に対する学習制御・F/B制御をやり直す必要が生じ、前記制御が進行するまでの間、運転性の著しい低下が懸念されることとなる。

10

【0009】

このため、特許文献1ではコントロールユニット交換時に旧車両用コントロールユニットの制御メモリに記憶されている学習関連データを読み出すと共に前記読み出された学習関連データの修正要否を判断し、この判断結果に応じた修正処理を前記読み出した学習関連データに対して施し、修正処理後の学習関連データを新車両用コントロールユニットの制御メモリに書き込むといった学習値・補正值の引継ぎ方法が開示されている。

20

【0010】

しかし、前記開示方法では旧コントロールユニットからの学習関連データを読み出し、修正有無の判断・修正を施すための新旧ユニット間に介在する中間媒体（ツール）が必要となることからインフラ整備のためのコスト増加が懸念される。また学習関連データの引継ぎ時での交換作業が複雑化するためサービス性低下も懸念されることである。

【0011】

本発明は上記懸念点に鑑みなされたものであり、アクチュエータ・デバイス自体が有する制御メモリとコントロールユニットが有する制御メモリ間で学習関連データの書換え・更新を連続的に行い、コントロールユニット交換時等に学習関連データの引継ぎに対し、中間媒体（ツール）等を必要としないアクチュエータ・デバイスの特性記憶装置及び方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】**【0012】**

前記目的を達成すべく、本発明のアクチュエータ・デバイスの特性記憶装置は、エンジン・変速機制御等を実行するコントロールユニット内部に、アクチュエータ・デバイスが有する制御メモリ等で構成されるCU外部記憶装置に記憶されている情報を読み込む外部記憶値読込手段、前記読み込んだ値を補正值として記憶する補正值記憶手段、前記補正值をエンジン・変速機制御の基本データとして車両制御に用いアクチュエータ・デバイスの制御を行う通常制御実行手段を有する。

40

【0013】

好ましくは、更にはセンサ検出値・推定値等からなる制御パラメータを用いて各アクチュエータ・デバイスの経年変化による特性・性能変化分を学習するための学習補正演算手段、前記手段による演算された学習補正值が正常か否かを判定する補正值正常判定手段、学習により演算された補正值を再度アクチュエータ・デバイスが有する制御メモリに書込みを行うかを判断する補正值書換判定手段、前記補正值書換判定手段での再書換えを行うに際し、その書換えタイミング及び時期を判定するための補正值書換実行判定手段、実際にアクチュエータ・デバイス自体が有する制御メモリで構成させる前記CU外部記憶装置に前記学習により得られた補正值の書込みを行う補正值書換実行手段により構成される。

【0014】

50

これによりアクチュエータ・デバイスが有するＣＵ外部記憶装置自体にコントロールユニットが当該アクチュエータ・デバイスの経年変化分として学習した最新の性能特性を示す補正值・学習値が記憶されることとなる。

【発明の効果】

【００１５】

コントロールユニット交換時等に学習関連データの引継ぎに対し、中間媒体（ツール）等を必要としないアクチュエータ・デバイスの特性記憶装置及び方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳細に説明する。

【００１７】

図１は、本発明に係るアクチュエータ・デバイスの性能特性を示す補正值等を記憶しておく特性記憶装置の一実施形態を示す。本実施例では車両制御に用いられるアクチュエータ・デバイス a 10 自体が電氣的に消去・書換え可能な例えば E E P R O M 等の制御メモリで構成されるＣＵ外部記憶装置 98、99 を有し、メモリー一体型アクチュエータ a 9 として構成されている。前記ＣＵ外部記憶装置 98、99 にはアクチュエータまたはデバイスを構成する機械的・電氣的な特性をもつ部品の特性ばらつき・機差分を吸収・補正するための補正值等が製品製造・出荷時における工程にて書込みが行われる。

【００１８】

エンジン・変速機制御等を実行するコントロールユニット 100、101 内部に、メモリー一体型アクチュエータ a 9 が有するＣＵ外部記憶装置 98、99 に記憶されている情報をコントロール内部に読み込む外部記憶値読込手段 a 7、前記読み込んだ情報からアクチュエータ・デバイス a 10 を制御する際に必要な補正值を記憶しておく電氣的に消去・書換え可能な例えば E E P R O M または電氣的処理により一時的に記憶保持可能なバックアップ R A M 等にて構成される補正值記憶手段 a 6、前記補正值をエンジン・変速機制御の基本データとして車両制御に用いアクチュエータ・デバイスの制御を行う通常制御実行手段 a 8 を有する。前記補正值記憶手段 a 6 は、外部より取り込んだ値を記憶できる機能をもつものであり、記憶方法及び記憶媒体を特定するものではない。

【００１９】

更にはエンジン・変速機等の車両に装備されたセンサからの検出値またはそれら検出値を元に演算により求めた制御パラメータを用いて各アクチュエータ・デバイス自体の経年変化による特性・性能変化分を学習補正值として学習する学習補正演算手段 a 1、前記学習補正演算手段にて演算された学習補正值が正常か否かを判定する補正值正常判定手段 a 2、学習により演算された補正值を再度一体型アクチュエータ a 9 が有するＣＵ外部記憶装置 98、99 にある制御メモリに書込み・書き戻しを行うかを判断する補正值書換判定手段 a 3、前記補正值書換判定手段による制御メモリへの書込み・書換え要求を行うに際し、その書換えタイミング及び実行時期を判定する補正值書換実行判定手段 a 4、実際にアクチュエータ・デバイス自体が有するＣＵ外部記憶装置 98、99 内の制御メモリに前記学習により得られた学習補正值の書込み・書換えを行う補正值書換実行手段 a 5 により構成される。これによりコントロールユニット 100、101 を接続する前に一体型アクチュエータ a 9 内のＣＵ外部記憶装置 98、99 に記憶されているアクチュエータ・デバイスの性能特性に対する補正值をユニット接続後に読出し、車両制御を実行するが平行してコントロールユニット 100、101 にてアクチュエータ・デバイス自体の経年変化に対する学習を進行させ得られた学習補正值が妥当な値であればその補正值をアクチュエータ・デバイスが有するＣＵ外部記憶装置 98、99 内の制御メモリに書き込むことを可能にしている。ここでコントロールユニットによる学習補正值の書込みは既にＣＵ外部記憶装置 98、99 内に記憶されている補正值に対し更新記憶（書換え）でもよく、また空きメモリ域への新規記憶（書込み）でもよい。一体型アクチュエータ a 9 が有するＣＵ外部記憶装置 98、99 には現時点最新のアクチュエータ・デバイスの性能特性を示す補正值が

10

20

30

40

50

記憶されていることになり、例えばコントロールユニットを交換された場合でも、新コントロールユニットは前記一体型アクチュエータ a 9 が有する C U 外部記憶装置 9 8、9 9 に記憶されている補正值を読み込み、その値を基本として通常制御を実行すればユニット交換前後での性能差異は発生することは無い。すなわちユニット交換前後で制御されるアクチュエータ・デバイスの性能自体は変化しないことになり、運転性・車両性能の連続性を確保することができる。

【 0 0 2 0 】

一体型アクチュエータ a 9 が有する C U 外部記憶装置 9 8、9 9 への学習補正值の書込みタイミングは学習補正值自体が演算されるタイミングとは異なることもあり、演算により得られた学習補正值は前記のコントロールユニット 1 0 0、1 0 1 自体が有する補正值記憶手段 a 6 等に記憶させてもよい。また通常制御実行手段 a 8 にて使用するアクチュエータ・デバイスの基本特性を示す補正值として初期に外部記憶値読み手段 a 7 により読み込みを行った値を前記学習補正演算手段 a 1 により得られ記憶させた学習補正值との置換えを行ってもよいし、あくまでコントロールユニット内で使用する補正值は C U 外部記憶装置 9 8、9 9 に記憶されている値と同一のものとする仕様としてもよく、学習値演算タイミングと書換え実行タイミング及び通常制御への学習補正值反映タイミングの同期については特に特定するものではない。

【 0 0 2 1 】

本実施例ではコントロールユニットにて学習され得られた値をアクチュエータ・デバイス自体が有する制御メモリに書込むことを一例としているが、車両全体に存在する各アクチュエータ・デバイス・コントロールユニット自体が有する制御メモリ間にてデータの書換え・書込みを一方的または相互的に行うこととしてもよい。例えば当該アクチュエータのみが必要とするデータであっても診断機能・データ保証性より制御メモリを有する外部のアクチュエータ・デバイス・コントロールユニットへ記憶させておくことが挙げられる。

【 0 0 2 2 】

図 2 に本発明に係る制御装置の一実施の形態を示すシステム構成例の図である。

【 0 0 2 3 】

エンジン・変速機等を制御する C P U ・ R O M ・ R A M を有するコントロールユニット 1 0 0、1 0 1 の周辺に車両を制御するためのアクチュエータ・デバイスが存在する一例である。アクチュエータ・デバイスとして駆動回路・センサ部をモジュール化し両機能を持つもの、またはセンサ部のみ、駆動部のみといったものに大別している。但し、いずれもアクチュエータ・デバイス・コントロールユニットには電氣的に書換え・書込み・消去可能な例えば E E P R O M 等からなる記憶装置を有している。各記憶装置間は一方的または相互的通信として一般に公知とされている方式にて例えば有線・無線通信形態によりデータ転送・やり取りが可能な構成とし、それぞれの E E P R O M に記憶されているデータの外部からの書込み・書換え・消去を可能とする。

【 0 0 2 4 】

図 3 に、本実施例の電氣的制御系統を説明するブロック図の一例である。本例ではコントロールユニットとして、エンジン制御ユニット (E C U : Electronic Control Unit) 1 0 1、パワートレイン制御ユニット (E C U) 1 0 0 の 2 つの E C U で構成されており、各 E C U 間は通信回線を介して必要な情報をやり取りする。これらの E C U 1 0 0、1 0 1 は、何れもマイクロコンピュータを含んで構成されており、R A M の一時記憶機能を利用しつつ R O M に予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行う。なお、記憶機能に書換え可能な R O M を使用し、必要に応じて書き換えながら使用することも可能である。またそれぞれの E C U には電氣的に消去・書換え可能な例えば E E P R O M も有している。

【 0 0 2 5 】

エンジン用 E C U 1 0 1 には、イグニッションスイッチ 7 1、エンジン回転数センサ 7 2、出力軸回転数センサ 7 3、アクセル開度センサ 7 4、空気量センサ 7 5、吸気温セン

10

20

30

40

50

サ 7 6、冷却水温センサ 7 7、ブレーキスイッチ 7 8 などが接続され、それぞれイグニッションスイッチ 7 1 の操作位置、エンジン回転数 N_e 、出力軸回転数 N_o 、アクセル開度 $A P S$ 、吸入空気量 Q 、吸気温 T_a 、エンジン冷却水温 T_w 、ブレーキスイッチ 7 8 の操作位置などを表す信号が供給されるようになっており、それ等の信号に従ってスタター 7 9 を回転駆動してエンジンを始動したり、燃料噴射弁 8 0 の燃料噴射量や噴射時期を制御したり、イグナイタ 8 1 により点火プラグの点火時期を制御したり、また変速機用 E C U 1 0 0 から必要な信号を取り込むことにより、スロットルアクチュエータ 8 2 を駆動してスロットル開度を制御したりする。このように吸入空気量、燃料量、点火時期等を操作することで、エンジンのトルクを高精度に制御することができるようになっている。前記燃料噴射装置には、燃料が吸気ポートに噴射される吸気ポート噴射方式あるいはシリンダ内に直接噴射される筒内噴射方式があるが、エンジンに要求される運転域（エンジントルク、エンジン回転数で決定される領域）を比較して燃費が低減でき、かつ排気性能が良い方式のエンジンを用いるのが有利である。駆動力源としては、ガソリンエンジンのみならず、ディーゼルエンジン、天然ガスエンジンや、電動機などでも良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

変速機用 E C U 1 0 0 には、イグニッションスイッチ 7 1、シフトレバースイッチ 8 6、オートモードスイッチ 8 7、アップダウンスイッチ 8 8、ブレーキスイッチ 7 8、クラッチ回転数センサ 3 1、3 3、シフト位置センサ 9 1、潤滑流量センサ 9 0、供給潤滑油の油圧を検出する油圧センサ 8 5、潤滑油温度を検出可能な油温センサ 9 7、更には伝達トルクを直接検出可能なトルクセンサ 9 3 などが接続される。そして、それらの信号を元にモータアクチュエータ 2 5 1 等を制御し変速制御・発進制御等を実現している。また変速機として潤滑油ポンプ 2 6 0、潤滑油レギュレータ 2 6 1 等の制御も行う。

【 0 0 2 7 】

ここで上記 E C U へのセンサ等の各入力デバイス、また E C U からの出力信号によって制御される各アクチュエータ内には外部記憶装置 9 8、9 9 が必要に応じて設けられており、それぞれの初期特性・部品ばらつき・機差分を吸収するための補正值、更に本実施形態は特徴とする各アクチュエータ・デバイスの外部記憶装置 9 8、9 9 間でのデータ書換え・書込みによりアクチュエータ・デバイスの経年変化による性能特性変化を吸収するため更新された補正值が記憶されることとなる。

【 0 0 2 8 】

図 4 には各アクチュエータ・デバイスが有する記憶装置の記憶情報の一例を示す。一例としてエンジンコントロールユニットにより吸入空気量を制御するための電子スロットルアクチュエータに一体化された制御メモリの情報（内容）を記載している。電子スロットルアクチュエータ自体は吸気管内にスロットル弁を設けてそのスロットル弁をモータ等にて弁開度を調整し、吸入空気量を制御するものが一般的とされている。その制御方法としてはポジションメータ等のセンサ検出電圧から実際のスロットル開度を演算し、目標とするスロットル開度となるように F / B 制御を行うものが挙げられる。ここで実際のスロットル弁開度の全閉位置自体は部品ばらつき等の機差分または経年変化により各アクチュエータで異なる特性を持つためアクチュエータ製造・出荷時にその単体特性を専用ツールまたは実測により調整が行われ全閉位置検出時に補正するための全閉位置電圧学習値が記憶されている。すなわちアクチュエータの初期補正值となる値である。本例ではセンサ検出系が 2 系統あることを前提に全閉位置電圧学習値 1、2 を記載している。

【 0 0 2 9 】

更に本例ではスロットルアクチュエータに接続されるエンジンコントロールユニットにて演算されるスロットル弁の全閉位置電圧学習の結果を更新後学習値 1、2 としてスロットルアクチュエータ自体が有する制御メモリ内に記憶することが本実施形態の特徴である。本図では出荷時に記憶させる初期補正值とは別領域にコントロールユニットによる更新後学習値を書き込む仕様を記載しているが、これは初期補正值自体を書き換える仕様でも問題ない。接続されたコントロールユニットはこのアクチュエータ自体に記憶されている更新後学習値を現時点のアクチュエータ性能特性を示す最新補正值として読出しを行いス

ロットル制御を実行することになる。

【 0 0 3 0 】

また、本例では更新後学習値以外にコントロールユニットまたはその他の接続されるデバイスによるスロットルアクチュエータに対する異常診断結果に関連するデバイスNG情報（判定結果）を書込み領域を設けている。これにより当初組み合わせのコントロールユニット等が交換された場合に、このデバイスNG情報を併せて読出し、その結果本スロットルアクチュエータがNG判定とされている場合はそのアクチュエータを制御する側においてフェールセーフ制御を行うことになる。その際に用いられるスロットルアクチュエータの学習値は制御メモリ内に別領域で記憶させていてもよいし、出荷時に記憶させた学習値及び最新の更新後学習値、あるいは制御する側本例ではコントロールユニット内部に記憶させた学習値の中から選択的に使用する。

10

【 0 0 3 1 】

更に本例ではコントロールユニットによる学習制御にて更新された学習値をスロットルアクチュエータ自体の制御メモリに書き込んだ回数を記憶させており、その値を用いて外部からの書込み制限やアクチュエータの素性を判断可能としている。このように更新される学習値以外の情報を外部から書込むことも特徴とする。また外部とのデータ送受信を行うため、そのデータ信頼性を確保するためチェック用の制御メモリ記憶値サム値等もメモリ領域内に記憶させ、外部との書込み・読出し処理時の正常・異常判定に用いる。これら情報は一例を示すものであり、ここに述べた全情報を記憶することを規定するものではない。

20

【 0 0 3 2 】

図5にはコントロールユニットによる学習値とアクチュエータ学習更新のタイムチャート例を示す。ここではエンジンによるアイドル回転数制御を一例とし、所定条件下において目標アイドル回転数を実現するための目標空気量に対してエンジン通常制御にて空気量のF/B制御が行われる。その結果図中の実空気量はアイドル回転数となるように変化し、本例では空気量増加方向にF/B制御が働いている。このF/B制御により得た実空気量に対する補正分（F/B量）を次回アイドル回転数制御時の収束性を向上させるため、所定条件の判定結果による学習値更新が成立（図中T0時点）されればその値をCU学習値としてコントロールユニット内に有する図1に示すような補正值記憶手段a6に記憶する。同様な空気量学習を繰り返しコントロールユニット内部にて行い、その都度CU学習値の更新条件が成立すれば（図中T1、T2）そのF/B空気量がCU学習値として記憶される。さらに図中T2はCU学習値更新条件に併せ、その空気量制御を実行するスロットルアクチュエータ自体が有する記憶装置への書込み・書換え要求が成立した例であり、その時点でCU学習値として記憶している学習値A値を基準に本例ではその値に重み係数を乗算した結果を書戻値としてアクチュエータ側記憶装置への書込みを行う。

30

【 0 0 3 3 】

本実施形態は当該アクチュエータ・デバイスが有する記憶装置への書込みを行うこと自体を特徴としており、その際に書込みを行う値自体への処理例えば重み係数乗算等は発明として特定するものではない。

【 0 0 3 4 】

図6は図5に示す空気量学習での学習値書戻しフローチャートの一例を示す。まずエンジン制御自体によるアイドル回転数を実現する空気量の目標値と実際の空気量の差分を判定し、F/B制御の必要性有無を処理b1にて判定する。その差分がF/B不感帯以上であれば処理b2にてPID制御等による空気量F/Bが実行されアイドル回転数は目標回転数を実現することとなる。次に処理b3にて空気量学習開始条件成立の判定を行う。具体的にはエンジン水温、エンジン回転数が所定範囲内であり、空気量学習実行として外乱要因が少ない状態を判定することとなる。この条件成立状態においてF/Bされた空気量に対し重み係数を乗算した結果を学習値として図1の補正值記憶手段a6に該当する制御メモリに処理b4にて記憶させる。更には学習値が更新されたことを示す更新フラグ（情報）をセットしておく（処理b5）。これまでの処理は図1中の学習補正演算手段a1、

40

50

補正值正常判定手段 a 2、補正值書換判定手段 a 3 に該当する。その後処理 b 6 にて図 1 中の補正值書換実行判定手段 a 4 に該当する記憶更新許可条件の判定を行い、条件成立すれば補正值書換実行手段 a 5 に相当するコントロールユニットでの学習制御で得られた学習値を当該制御対象であるスロットルアクチュエータ自体が有する E E P R O M 内に記憶させる処理を b 7 にて実施する。この一連の処理により最新のアクチュエータ性能特性が当該アクチュエータ自体の制御メモリに記憶することが可能となる。

【 0 0 3 5 】

図 7 には C U 学習値を用いた異常判定のイメージ図を示す。コントロールユニットによる空気量学習において図中 Y 1 範囲で示す書戻許可範囲内で学習が進行している場合はその C U 学習値を書換実行要求時に当該アクチュエータが有する制御メモリに対して記憶処理を行うが図中 Y 2 で示す領域（異常判定域）にまで C U 学習値が変化した場合はアクチュエータ自体に異常があると判定し、その学習値の書換えは行わない（無効とする）例を示している。図 1 の補正值正常判定手段 a 2 に該当する。

10

【 0 0 3 6 】

図 8 にはデバイス N G 情報判定のフローチャート例を示す。図 7 に示したようにコントロールユニットによる学習値の変化に対しデバイス N G 情報の生成を行う。処理 c 1 にて C U 学習値が図 7 の図中 Y 2 域に相当する異常判定値 E R R 以上の状態を判定し、異常状態であれば異常判定カウンタのインクリメントを処理 c 2 にて行う。ここでカウンタを設けたのはコントロールユニットによる学習精度を考慮したものであり、学習自体が例外的な運転条件・環境下にて行われた場合での C U 学習値の変化をマスクするためであり、特にカウンタの必要性を特定するものではない。C U 学習値が異常判定値 E R R 以下であれば異常判定カウンタはクリアとしておく（処理 c 5）。更に C U 学習値が連続して異常判定値 E R R 以上の値を取るのであれば異常判定カウンタがインクリメントされ続け、処理 c 3 に示す異常判定回数 C T N G 以上が成立した場合、制御対象であるアクチュエータ自体になんらかの異常が発生したとしてデバイス N G 情報書込要求フラグをセットする（処理 c 4）。本フローチャートは学習値変化を用いてアクチュエータ異常を判定する例を挙げたが、異常検出可能な他条件の組み合わせにてデバイス N G 情報を生成してもよい。

20

【 0 0 3 7 】

図 9 には図 1 の補正值書換判定手段 a 3 のフローチャート例を示す。コントロールユニットに学習した C U 学習値の変化量が当該アクチュエータが有する制御メモリに記憶されている補正值に対して書換えに該当するか否かを処理 d 1 にて判定する。これは書換え頻度を低減させ演算・処理負荷を軽減させるためであり、処理自体を特定するものではない。次に図 7 中 Y 1 に示した書戻許可範囲内に C U 学習値が存在することを処理 d 2 にて判定し、更には図 8 に示したデバイス N G 情報書込要求がセットされていない（デバイス正常判定中）ことを処理 d 3 にて判定する。これら処理 d 1 ~ d 3 が全て成立するときに C U 学習値を当該アクチュエータが有する制御メモリに書込みを実行させる要求を出力する。いずれかが不成立時には学習値の書込み・更新は行わないこととする。

30

【 0 0 3 8 】

図 1 0 にはデータ書換処理フローチャート例を示す。図 1 の補正值書換実行判定手段 a 4、補正值書換実行手段 a 5 に該当する処理例となる。書換実行判定条件として処理 e 1 にて電源電圧が所定範囲内にあることを判定し通信によるデータ転送の信頼性確保を行う。次に各コントロールユニット、アクチュエータ・デバイスが通電状態にありデータ転送が可能な状態であることを処理 e 2 にて判定し、図 9 に示した学習値書換要求がセットされているかの判定を処理 e 3 にて行う。学習値書換要求がセットされていれば処理 e 4 にて C U 学習値書込み処理を実行する。書込み領域は図 4 で示した所期補正值に対する書換えでもよいし、別領域に対し更新後学習値として書込みを行う仕様でもよい。更に図 4 の書換え回数となるカウンタをインクリメントした値を記憶させる（処理 e 5）。また学習値書換要求がない場合でデバイス N G 情報書込要求がセットされている状態を処理 e 6 にて判定し、要求あれば図 4 に示すデータ領域にデバイス N G 情報の書込みを行う。その際には N G 判定に至った走行履歴等の情報も併せて記憶することが可能である。ここでは簡

40

50

易的な条件のみでの補正值書換実行判定としているがイグニッションスイッチのON OFF、CU学習値の更新回数、車両走行距離、既存ツールによる外部要求入力等を条件として加えることは可能である。

【0039】

CU学習値書換えまたはデバイスNG情報書込みを実行した後、当該アクチュエータが有する制御メモリの記憶値のデータを読み出し、コントロールユニットが書込んだデータとの照合を行うような書込みチェックならびに記憶値のサム値記憶を処理e8にて実行する。書込みが正常であれば処理e9にて次回コントロールユニットが当該アクチュエータの制御メモリからデータを読み出す際のチェック用として記憶値のサム値をコントロールユニット側にも記憶して処理を終了する。

10

【0040】

図11には図1の外部記憶値読込手段a7のフローチャート例を示す。処理f1にてアクチュエータ・デバイス自体が有する制御メモリ(EEPROM)からのデータ読込みを行う。次に読み出したサム値とコントロールユニットが記憶しているサム値との比較を行いコントロールユニット及び読込んだ対象のアクチュエータ・デバイスが交換されたか否かの判定を処理f2にて実行する。処理f3、f4にてサム値チェック結果及び読み出した値が通常制御として使用可能な値であることを判定する。例えば初期補正值と更新後学習値との差分を演算し、その値が所定値以上であればデータ信頼性が低いとして処理f5に示すようにフェールセーフ処理として初期補正值での通常制御を実行するようにしておく。処理f3、f4が正常であればアクチュエータ・デバイスより読み出した更新後学習値を最新性能特性値として通常制御にて使用する(処理f7)。

20

【0041】

このように、コントロールユニットとアクチュエータ・デバイスが接続された初期状態においてはアクチュエータ・デバイス自体が有する制御メモリに記憶された性能特性を補正・調整するための補正值がコントロールユニット内部の制御基本データとして使用され、その後、コントロールユニット内部にて当該アクチュエータ・デバイスの経年変化による性能・特性変化を吸収するための学習制御が行われ、その結果得られた当該アクチュエータ・デバイスに対する最新の補正值が再度アクチュエータ・デバイスが有する制御メモリに記憶・書換えられるため、常に最新の当該特性情報をアクチュエータ・デバイス自体が保持することが可能となる。これによりコントロールユニット交換時等での学習値・補正值の引継ぎ自体が不要となり、中間媒体(ツール)を介在せずとも新ユニットがアクチュエータ・デバイスが有する制御メモリの内容を読み込みさえすれば、最新補正值によるアクチュエータ・デバイス制御を行うことができ、ユニット交換時に懸念されていた学習進行する間での性能低下を回避し、車両性能の連続性の確保を実現することができる。またコントロールユニットより書換えを行う際に学習制御により得られた最新補正值以外に当該アクチュエータ・デバイスに対する異常診断結果・使用履歴といった情報も併せて書込みを行うことでそのアクチュエータ・デバイスの調整・修理・交換等の実行判断を容易にすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0042】

40

【図1】本発明に係るアクチュエータ・デバイスの性能特性を示す補正值等を記憶しておく特性記憶装置の一実施形態。

【図2】本発明に係る制御装置の一実施の形態を示すシステム構成例。

【図3】本実施例の電氣的制御系統を説明するブロック図の一例。

【図4】各アクチュエータ・デバイスが有する記憶装置の記憶情報の一例。

【図5】コントロールユニットによる学習値とアクチュエータ学習更新のタイムチャート例。

【図6】図5に示す空気量学習での学習値書戻しフローチャートの一例。

【図7】CU学習値を用いた異常判定のイメージ図。

【図8】デバイスNG情報判定のフローチャート例。

50

【図9】補正值書換判定手段 a3 のフローチャート例。

【図10】データ書換処理フローチャート例。

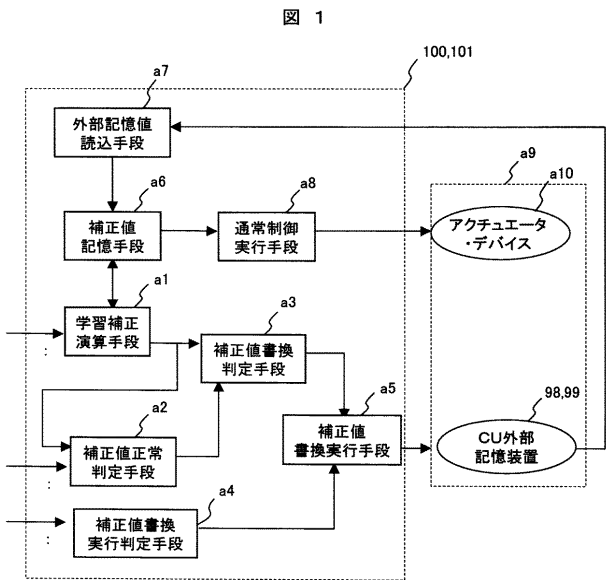
【図11】外部記憶値読込手段 a7 のフローチャート例。

【符号の説明】

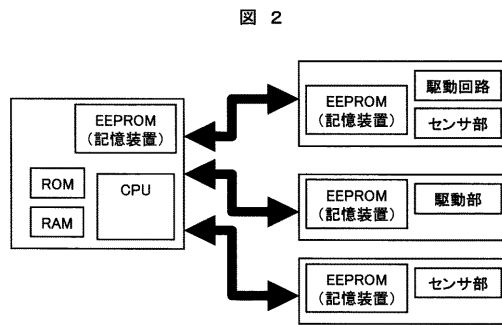
【0043】

a1 ... 学習補正演算手段、 a2 ... 補正值正常判定手段、 a3 ... 補正值書換判定手段、 a4 ... 補正值書換実行判定手段、 a5 ... 補正值書換実行手段、 a6 ... 補正值記憶手段、 a7 ... 外部記憶値読込手段、 a8 ... 通常制御実行手段、 a9 ... メモリ体型アクチュエータ、 a10 ... 車両制御用アクチュエータ・デバイス、 98、 99 ... CU外部記憶装置、 100、 101 ... エンジン/変速機コントロールユニット。

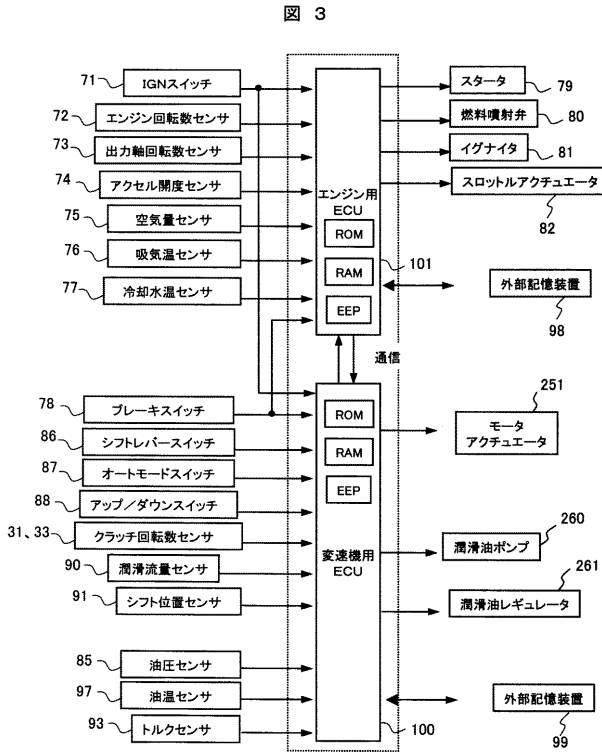
【図1】



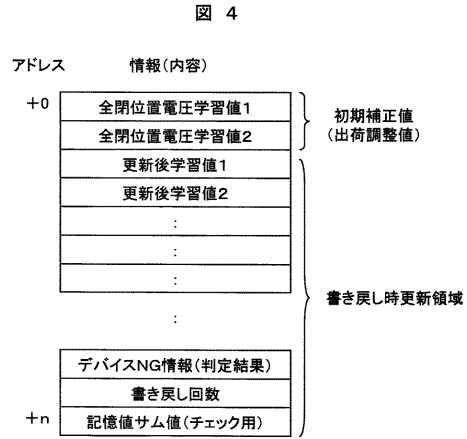
【図2】



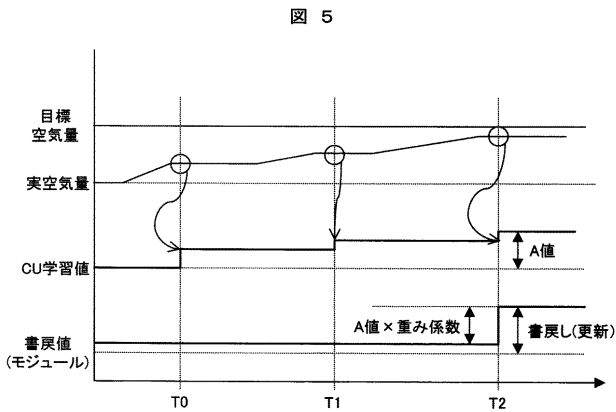
【 図 3 】



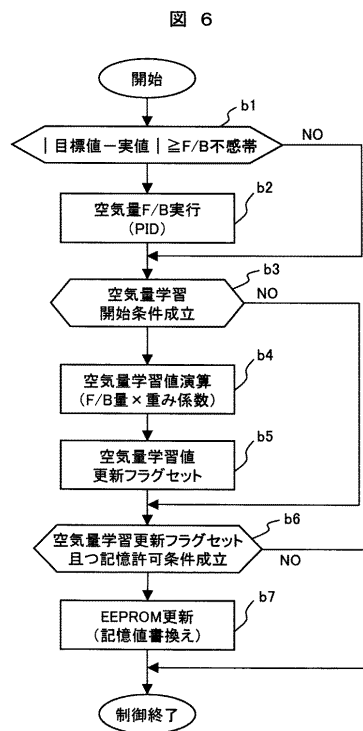
【 図 4 】



【 図 5 】

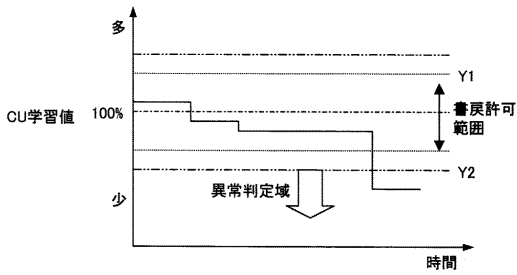


【 図 6 】



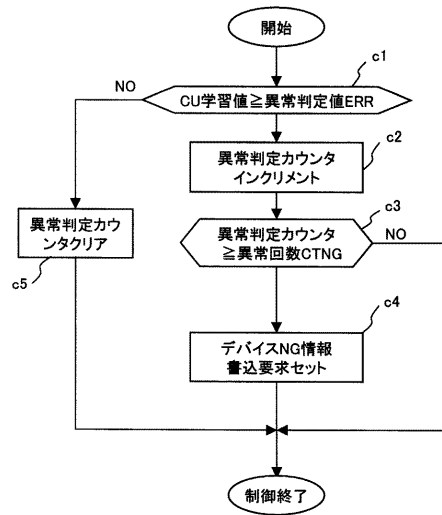
【 図 7 】

図 7



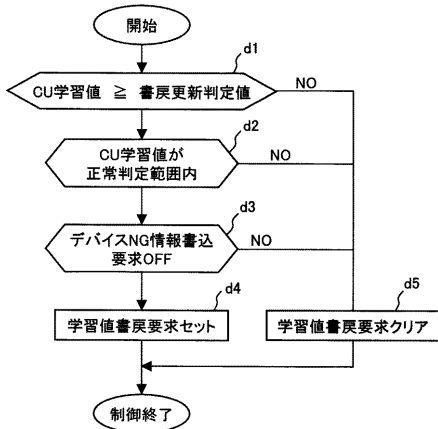
【 図 8 】

図 8



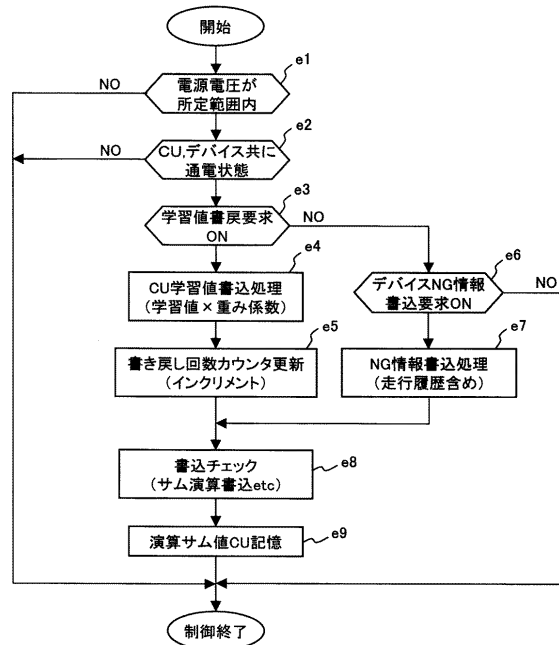
【 図 9 】

図 9



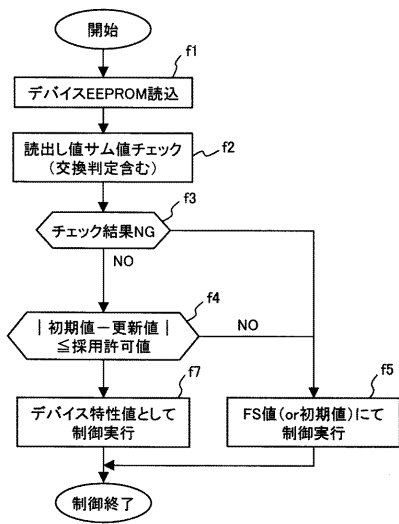
【 図 10 】

図 10



【 図 1 1 】

図 11



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 0 2 D 45/00 3 7 6 F
F 0 2 D 45/00 3 7 4 C

(72)発明者 今野 仁志

茨城県ひたちなか市大字高場2 5 2 0 番地
ブシステムグループ内

株式会社日立製作所オートモティ

Fターム(参考) 3G384 BA05 BA11 BA23 BA39 BA43 CA25 DA42 DA47 EA11 EA25
EB14 EB19 EE08 EE13 EE14 EE16 EE25 EE26 EE35 EE37
EE39 EE40 FA01Z FA06Z FA28Z FA56Z FA64Z FA71Z FA72Z FA73Z
FA79Z