

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5296449号
(P5296449)

(45) 発行日 平成25年9月25日 (2013. 9. 25)

(24) 登録日 平成25年6月21日 (2013. 6. 21)

(51) Int. Cl.

F 1

B 6 0 R 16/02 (2006. 01)

B 6 0 L 11/14 (2006. 01)

B 6 0 K 35/00 (2006. 01)

F 0 2 D 29/02 (2006. 01)

F 0 2 D 45/00 (2006. 01)

B 6 0 R 16/02 6 4 0 K

B 6 0 L 11/14

B 6 0 K 35/00 Z

F 0 2 D 29/02 L

F 0 2 D 45/00 3 6 4 M

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2008-207507 (P2008-207507)
 (22) 出願日 平成20年8月11日 (2008. 8. 11)
 (65) 公開番号 特開2010-42746 (P2010-42746A)
 (43) 公開日 平成22年2月25日 (2010. 2. 25)
 審査請求日 平成23年7月5日 (2011. 7. 5)

(73) 特許権者 000237592
 富士通テン株式会社
 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号
 (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 100087480
 弁理士 片山 修平
 (72) 発明者 石尾 雅人
 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号 富士通テン株式会社内
 (72) 発明者 渡邊 将利
 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号 富士通テン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エコ運転支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

運転者による車両の運転操作の状態を表す運転操作状態情報と、前記運転者の運転操作がエコ運転操作であるか否かを区別するためのエコしきい値とに基づいて、前記運転操作のエコ度合いを求める運転操作エコ度合取得手段と、

前記運転操作エコ度合取得手段によって取得された運転操作のエコ度合いが、前記エコしきい値に対する相対量で表示されるように表示を制御する運転操作エコ度合表示制御手段と、

第 1 の所定期間内における第 1 燃費情報を、当該第 1 の所定期間よりも長い第 2 の所定期間における第 2 燃費情報に対する相対量で表示させるように表示を制御する燃費表示制御手段と、

前記燃費表示制御手段が表示させる前記第 2 燃費情報に基づいて、前記運転操作エコ度合表示制御手段が表示させる運転操作のエコ度合いを補正する表示補正手段と、

を有することを特徴とするエコ運転支援装置。

【請求項 2】

前記運転操作エコ度合表示制御手段は、前記車両が走行状態にあるときに、前記車両が走行状態にあるときの前記運転操作状態情報に基づいた表示を行わせるように表示を制御するものであり、

前記燃費表示制御手段は、前記車両が走行状態にあるときに、前記第 1 の所定期間内における前記第 1 燃費情報の表示を前記第 2 燃費情報に対する相対量で表示させるように表

示を制御するものであることを特徴とする請求項 1 記載のエコ運転支援装置。

【請求項 3】

前記表示補正手段は、前記第 2 燃費情報に基づいて、前記エコしきい値の補正を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエコ運転支援装置。

【請求項 4】

車両の運転状態を表す運転状態情報と、前記車両の運転状態がエコ運転状態であるか否かを区別するためのエコしきい値とに基づいて、前記運転状態のエコ度合いを求める運転状態エコ度合取得手段と、

前記運転操作エコ度合取得手段によって取得された運転操作のエコ度合いが、前記エコしきい値に対する相対量で表示されるように表示を制御する運転操作エコ度合表示制御手段と、

10

第 1 の所定期間内における第 1 燃費情報を、当該第 1 の所定期間よりも長い第 2 の所定期間における第 2 燃費情報に対する相対量で表示させるように表示を制御する燃費表示制御手段と、

前記燃費表示制御手段が表示させる前記第 2 燃費情報に基づいて、前記運転状態エコ度合表示制御手段が表示させる運転状態のエコ度合いを補正する表示補正手段と、

を有することを特徴とするエコ運転支援装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、ドライバのエコ運転を支援する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境保護の観点からドライバのエコ運転を支援するエコ運転支援装置が車両に搭載されるようになってきた。例えば、アクセルの踏み込み量やエンジンとトランスミッションの効率、さらには走行速度や加速度などから燃費のよい走行状態（以下、この状態をエコ運転状態と呼ぶ）にあるか否かをエコ運転支援装置が判定する。エコ運転支援装置は、走行状態がエコ運転状態にあると判定すると、LED (Light Emitting Diode) を点灯させる。また、車両が走行中のある瞬間での燃料消費率を計算して、燃費情報として表示する技術も知られている。

30

【0003】

特許文献 1 では、複数種類の燃料計測条件に基づいて車両の走行燃費を計測することで、様々な条件下での燃費に基づいて総合的に車両燃費を評価する技術を提案している。

【0004】

また、特許文献 2 では、ユーザが設定した目標燃費と、演算によって求めた瞬間燃費との比較を行って、比較の結果をスピーカ、液晶画面のバックライトや LED の点灯等によって表示している。

【0005】

【特許文献 1】特開 2001 - 108503 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 42000 号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

燃費計を備えて、燃費情報を表示する車両に、上述のエコ運転支援装置を搭載しようとする場合、燃費情報の表示と、エコ運転状態の判定表示（以下、エコ度合いの表示と呼ぶ）とにズレが生じてしまう場合がある。

エコ運転支援装置の提供するエコ度合いの表示は、エコ運転状態へと改善するための操作をどのように行えばよいかを示すものであるため、非常に短い瞬間の燃費を表示する燃費計の表示とはズレた表示となることがある。

ドライバによっては、これらの表示にズレが生じていると、どちらの表示に合わせて運

50

転を行えばよいのかが分からずストレスとなる。特許文献 1 及び 2 にも燃費情報の表示と、エコ度合い表示との表示の不整合を解消する技術は開示されていない。

【 0 0 0 7 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、運転操作のエコ度合いの表示と、燃費情報の表示とに生じる表示の不整合を軽減させたエコ運転支援装置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】

【 0 0 0 8 】

かかる目的を達成するために本発明のエコ運転支援装置は、運転者による車両の運転操作の状態を表す運転操作状態情報と、前記運転者の運転操作がエコ運転操作であるか否かを区別するためのエコしきい値とに基づいて、前記運転操作のエコ度合いを求める運転操作エコ度合取得手段と、前記運転操作エコ度合取得手段によって取得された運転操作のエコ度合いが、前記エコしきい値に対する相対量で表示されるように表示を制御する運転操作エコ度合表示制御手段と、第 1 の所定期間内における第 1 燃費情報を、当該第 1 の所定期間よりも長い第 2 の所定期間における第 2 燃費情報に対する相対量で表示させるように表示を制御する燃費表示制御手段と、前記燃費表示制御手段が表示させる前記第 2 燃費情報に基づいて、前記運転操作エコ度合表示制御手段が表示させる運転操作のエコ度合いを補正する表示補正手段とを備える。

このように本発明は、燃費情報に基づいて運転操作のエコ度合いを補正することで、運転操作のエコ度合いの表示と、燃費情報の表示とに生じる表示の不整合を軽減させることができる。

【 0 0 0 9 】

上記エコ運転支援装置において、前記運転操作エコ度合表示制御手段は、前記車両が走行状態にあるときに、前記車両が走行状態にあるときの前記運転操作状態情報に基づいた表示を行わせるように表示を制御するものであり、前記燃費表示制御手段は、前記車両が走行状態にあるときに、前記第 1 の所定期間内における前記第 1 燃費情報の表示を前記第 2 燃費情報に対する相対量で表示させるように表示を制御するものであるとよい。

【 0 0 1 1 】

上記エコ運転支援装置において、前記表示補正手段は、前記第 2 燃費情報に基づいて、前記エコしきい値の補正を行うとよい。

【 0 0 1 2 】

本発明のエコ運転支援装置は、車両の運転状態を表す運転状態情報と、前記車両の運転状態がエコ運転状態であるか否かを区別するためのエコしきい値とに基づいて、前記運転状態のエコ度合いを求める運転状態エコ度合取得手段と、前記運転操作エコ度合取得手段によって取得された運転操作のエコ度合いが、前記エコしきい値に対する相対量で表示されるように表示を制御する運転操作エコ度合表示制御手段と、第 1 の所定期間内における第 1 燃費情報を、当該第 1 の所定期間よりも長い第 2 の所定期間における第 2 燃費情報に対する相対量で表示させるように表示を制御する燃費表示制御手段と、前記燃費表示制御手段が表示させる前記第 2 燃費情報に基づいて、前記運転状態エコ度合表示制御手段が表示させる運転状態のエコ度合いを補正する表示補正手段とを備える。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、運転操作のエコ度合いの表示と、燃費情報の表示とに生じる表示の不整合を軽減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

添付図面を参照しながら本発明の最良の実施例を説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 5 】

まず、図 1 を参照しながら本実施例の構成を説明する。図 1 には、エコ運転を支援する

10

20

30

40

50

エコ運転支援システム１Ａの構成を示す。なお、本明細書におけるエコの定義として、エコノミーとエコロジーの両方、又は何れか一方の意味を持つものとする。

エコノミーとは、燃料の消費を抑えて燃料を節約（省燃費）することを意味する。また、エコロジーとは、化石燃料の消費を抑えたり、又は化石燃料の燃焼などによって生じる有害物質や二酸化炭素の発生、排出を抑えることを意味する。

【００１６】

図１に示すエコ運転支援システム１Ａは、エンジン及びトランスミッションの制御を行うパワートレインＥＣＵ（Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃ　Ｃｏｎｔｒｏｌ　Ｕｎｉｔ）１０と、ハイブリッドシステムの制御を行うハイブリッドＥＣＵ（以下、ＨＶ－ＥＣＵと表記する）２０と、インジケータパネル４０の表示を制御するメータＥＣＵ３０と、モータ・ジェネレータの制御を行うモータ・ジェネレータＥＣＵ５０とを車内通信バスによって接続したシステム構成を有している。これらのＥＣＵは、例えば、ＣＡＮ（Ｃｏｎｔｒｏｌｌｅｒ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）等のプロトコルに従って他のＥＣＵと通信を行う。

10

なお、ハイブリッドシステムとは、ハイブリッド車両が最も効率よく走行できるようにエンジンとモータとを駆動制御するシステムであって、図１に示すＨＶ－ＥＣＵ２０、パワートレインＥＣＵ１０やモータ・ジェネレータＥＣＵ５０等がこのシステムに含まれる。

また、図１には、車内通信バスに接続するＥＣＵとしてパワートレインＥＣＵ１０と、ＨＶ－ＥＣＵ２０と、メータＥＣＵ３０と、モータ・ジェネレータＥＣＵ５０とを図示しているが、車内通信バスには、その他にも複数の車両を制御するＥＣＵが接続されているものとする。

20

また、図１に実線で示す矢印は、信号の物理的な接続状態を表しており、図１に点線で示す矢印は、データの流れを表している。

【００１７】

パワートレインＥＣＵ１０は、各種センサ２から吸入空気量や空燃比等を表すセンサ信号を取得して、取得したセンサ信号に基づいて燃料噴射量、点火時期、変速タイミング等の制御指令値の演算を行う。この演算結果に基づいてインジェクタや点火コイル等のアクチュエータを制御する。

また、パワートレインＥＣＵ１０には、燃費計算部１５が設けられている。燃費計算部１５は、車両の瞬間燃費や平均燃費を算出する。

30

燃費計算部１５は、各種センサ２のうちの車速センサから車輪の回転数に応じたパルス信号を入力する。燃費計算部１５は、入力したパルス信号のパルス数と、単位パルス当たりの距離とから走行距離を演算する。なお、この単位パルス当たりの距離はメモリ（後述する図３に示すＲＡＭ２８）に記憶されており、燃費計算部１５が走行距離を演算する際にメモリから読み出される。

また、燃費計算部１５は、パワートレインＥＣＵ１０内のエンジンを制御する制御装置（不図示）から取得した燃料噴射時間と、単位時間当たりの噴射量とから燃料噴射量を演算する。この単位時間当たりの噴射量もメモリに記憶されており、燃費計算部１５が燃料噴射量を演算する際にメモリから読み出される。燃費計算部１５は、算出した走行距離と燃料噴射量とから瞬間燃費（第１の燃費情報）と平均燃費（第２の燃費情報）とを算出する。算出した瞬間燃費や平均燃費は燃費情報としてエコ判断部２２に通知される。なお、瞬間燃費とは、過去数秒間（所定区間又は第１の所定区間）における燃費である。また、平均燃費は、燃料噴射量を予め設定された距離（第２の所定区間）に対応させて積算しておけば容易に算出が可能である。この距離は、イグニッションキーがオンされてからオフされるまでの１トリップ間、１日、１カ月、１年等の所定時間ごとの走行距離や、予め設定された所定距離等種々の設定が可能である。

40

【００１８】

ＨＶ－ＥＣＵ２０は、不図示のバッテリーＥＣＵ、エンジンＥＣＵや、モータ・ジェネレータＥＣＵ５０等を相互に管理制御して、ハイブリッド車両が最も効率よく走行できるようにハイブリッドシステムの全体を制御する。本実施例では、ＨＶ－ＥＣＵ２０がエコ運

50

転支援装置としての機能を有しており、HV-ECU20にはHV制御部21の他に、エコ判断部22が設けられている。エコ判断部22が本発明の運転操作エコ度合取得手段、運転操作エコ度合表示制御手段、燃費表示制御手段、表示補正手段、運転状態エコ度合取得手段、運転状態エコ度合表示制御手段として機能している。

【0019】

HV制御部21は、各種センサ2によって測定されたセンサ信号や、他のECUから送られた信号を取得して、ハイブリッドシステムを制御する制御信号を生成する。センサ信号には、アクセル開度センサ（不図示）によって測定されるアクセル開度、車速センサ（不図示）によって測定される車速、シフトポジションセンサ（不図示）によって検出されるシフト位置、車両の制御モード（パワーモード、スポーツモード等）を切り替えるスイッチの状態、バッテリーの電圧を示す信号などが挙げられる。

10

また、HV制御部21は、取得したセンサ信号に基づいて車両パワー、車両の限界出力、バッテリーの充電許可電力等を算出し、算出したこれらの情報をHV状態信号としてエコ判断部22に出力する。

【0020】

エコ判断部22は、HV制御部21から出力されるHV状態信号と、各種センサ2によって測定されたセンサ信号と、燃費計算部15から出力される燃費情報とを入力する。

エコ判断部22は、入力したHV状態信号とセンサ信号（これらの信号が運転操作状態情報に該当する）とに基づいて、車両の運転操作又は運転操作のエコ度合いを表すエコ運転状態量（運転操作のエコ度合い、又は運転状態のエコ度合いに該当する）を算出する。エコ運転状態量の詳細については後述する。

20

また、エコ判断部22は、算出したエコ運転状態量とエコ判定しきい値（エコ判定しきい値については後述する）とに基づいて、車両の現在の運転状態がエコ運転状態にあるのか、非エコ運転状態にあるのかを判定する。この処理の詳細についても後述する。

エコ判断部22は、エコ運転状態量や、車両が現在エコ運転状態にあるか否かを判定した判定結果等を示すエコ状態信号をメータECU30の通知制御部31に出力する。なお、エコ判断部22は、燃費計算部15から取得した燃費情報もエコ状態信号として通知制御部31に出力する。

【0021】

メータECU30は、インジケータパネル40の表示を制御するECUである。メータECU30には、通知制御部31が設けられている。通知制御部31は、エコ判断部22からエコ状態信号を取得して、このエコ運転状態信号に基づいて車両の運転状態のエコ度合いを表す表示画像を生成する。生成した表示画像は、通知制御部31の制御に基づいてインジケータパネル40のエコ表示部41にリアルタイムに表示される。

30

また、通知制御部31は、パワートレインECU10から取得した燃費情報をインジケータパネル40の瞬間燃費計100に表示させる。瞬間燃費計100の一例として、例えば図2に示すものが挙げられる。この瞬間燃費計100では、瞬間燃費が平均燃費よりもよい状態にあるのか悪い状態にあるのか表示している。瞬間燃費計100の真ん中の位置を平均燃費として、平均燃費よりも瞬間燃費がよい状態にあるのか悪い状態にあるのかを表示している。すなわち、図2に示す瞬間燃費計100では、瞬間燃費（第1の燃費情報）を平均燃費（第2の燃費情報）との相対関係が分かるように相対表示させる。

40

なお、瞬間燃費計100の表示は、瞬間燃費を平均燃費の相対表示で表示させる以外に、瞬間燃費と平均燃費とをそれぞれ別々に表示させるものであってもよい。

【0022】

インジケータパネル40には、車両の運転状態のエコ度合いを表す表示と、車両の瞬間燃費計の表示とを表示させるエコ表示部41が設けられている。エコ表示部41には、通知制御部31の制御に基づいて、エコパー表示と瞬間燃費計の表示とがリアルタイムに表示される。

【0023】

モータ・ジェネレータECU50は、HV-ECU20から出力される各種状態信号や

50

各種制御信号に従って、モータ・ジェネレータの駆動を制御する。

【 0 0 2 4 】

図 3 には、HV - ECU 20、パワートレイン ECU 10、メータ ECU 30 やモータ・ジェネレータ ECU 50 のハードウェア構成を示す。これらの ECU 20、10、30、50 には、ECU による制御処理を実現するためのプログラムや、特に、HV - ECU 20 においては後述するエコ判断のためのプログラムなどが格納された ROM 26 と、ROM 26 に格納されたプログラムを読み込んで処理を実行する中央処理装置 (CPU) 25 と、演算時に使用する一時的なデータを保存する RAM 28 と、データの入出力部 27 などを有している。

【 0 0 2 5 】

次に、エコ判断部 22 で生成されるエコ運転状態量について説明する。

本実施例ではエコ運転状態量を車両パワーに基づいて算出する。ハイブリッド車両においては、電力で駆動されるモータと、エンジンとが設けられているので、モータとエンジンの双方で発生するエネルギーを 1 つの基準で表すために車両パワーを用いる。車両パワーは、電力量や仕事率と表現され、エンジンのトルクとエンジン回転数との積と、モータのトルクとモータの回転数との積との和で求めることができる。

エコ判断部 22 は、まず、各種センサ 2 から車速を取得すると共に、HV 制御部 21 から車両パワーを取得する。次に、図 4 に示すエコ判定しきい値マップを参照して、現在の車速において、車両がエコ運転状態にあると判定できる車両パワーの上限値 (以下、この値をエコ判定しきい値と呼ぶ) を求める。このエコ判定しきい値マップには、車速に応じて設定されたエコ判定しきい値が記録されている。また、このエコ判定しきい値マップには、車速に応じて設定された、エンジンの始動に必要な車両パワー (以下、エンジン始動しきい値 G と呼ぶ) も記録されている。

エコ判断部 22 は、図 4 に示すエコ判定しきい値マップを参照して、車両パワーのエコ判定しきい値とエンジン始動しきい値とを求めると、これらの値と HV 制御部 21 から取得した現在の車両パワーとに基づいてエコ運転状態量を算出する。エコ運転状態量の具体的な算出方法については、図 5 を参照しながら説明する。

【 0 0 2 6 】

図 5 には、インジケータパネル 40 のエコ表示部 41 に表示されるエコバー表示 60 の一例を示す。

なお、このエコバー表示 60 は、エコ判断部 22 から通知されるエコ状態信号等に基づいて、メータ ECU 30 の通知制御部 31 で表示画像を作成することで、エコ表示部 41 に表示される。

エコバー表示 60 は、エコ運転状態量をエコ判定しきい値に対する相対量で図形表示するものである。また、エコ運転状態量をエンジン始動しきい値 G に対する相対量で図形表示するものである。

【 0 0 2 7 】

エコバー表示 60 には、図 5 (A)、(B)、(C)、(D) に示すように、ドライバの要求するエコ運転状態量のバー表示 61 と、HV エコ運転領域 62 (図 5 に示す O - A 区間) と、エコ運転領域 63 (図 5 に示す A - B 区間) と、非エコ運転領域 64 (図 5 に示す B - C 区間) と、回生運転領域 (図 5 に示す O - P 間) 65 と、エンジンの始動しきい値 (図 5 (A)、(B)、(C)、(D) に示す G 点) と、エコ判定しきい値 (図 5 (A)、(B)、(C)、(D) に示す B 点) とが表示される。

【 0 0 2 8 】

図 5 (A) には、エコ運転状態量のバー表示 61 を HV エコ運転領域 62 内に表示した例を示す。エコ運転状態量のバー表示 61 が HV エコ運転領域 62 内に表示されている時には、車両がモータで走行している状態を表示している。HV エコ運転領域 62 では、車両で発生する現在の車両パワーの、エンジン始動しきい値 G に対する相対量でエコ運転状態量を表示している。

HV エコ運転領域 62 でのエコ運転状態量の算出式を以下に示す。

10

20

30

40

50

エコ運転状態量 = (現在の車両パワー / エンジン始動しきい値) × 50 [%]・・・(1)

また、HVエコ運転領域62の上限値が、エンジンの始動しきい値Gとなっている。エンジン始動しきい値Gは、ドライバの要求する車両パワーがエンジン始動しきい値Gよりも高くなった場合に、エンジンを始動させるしきい値である。

【0029】

図5(B)には、エコ運転状態量のバー表示61をエコ運転領域63内に表示した例を示す。ドライバの要求する車両パワーがエンジン始動しきい値Gを超えると、エコ運転状態量がエコ運転領域63に表示される。すなわち、エンジンが始動状態にある時には、エコ運転状態量がエンジン始動しきい値Gの境界上、又はエンジン始動しきい値Gよりもエコ度合いが悪い側に位置するように表示される。

10

エコ運転状態量のバー表示61がHVエコ運転領域62内に表示されている時には、車両がモータとエンジンとで走行し、車両の運転状態がエコ運転状態にあることを示している。

エコ運転領域63では、車両の現在の車両パワーと、エンジン始動しきい値と、エコ判定しきい値とを用いて以下に示す式(2)でエコ運転状態量を求める。

エコ運転状態量 = { (現在の車両パワー - エンジン始動しきい値) / エコ判定しきい値 - エンジン始動しきい値 } × 50 [%] + 50 [%]・・・(2)

【0030】

図5(C)には、エコ運転状態量のバー表示61を非エコ運転領域64内に表示した例を示す。ドライバの要求する車両パワーがエコ判定しきい値を超えると、エコ運転状態量が非エコ運転領域64内に表示される。エコ運転状態量のバー表示61が非エコ運転領域64内に表示されているときには、車両が非エコ運転状態にあることを示している。

20

非エコ運転領域64でのエコ運転状態量も上述した式(2)によって求められる。

【0031】

図5(D)には、エコ運転状態量のバー表示61を回生運転領域65内に表示した例を示す。回生ブレーキ等の操作によって車両の運転状態が回生運転状態にあると、エコ運転状態量のバー表示61が回生運転領域65内に表示される。

回生運転領域65でのエコ運転状態量は以下に示す式(3)によって求められる。

エコ運転状態量 = (現在の車両パワー / 回生限界値) × -100 [%]・・・(3)

30

なお、回生限界値は、回生によって発電可能な限界値や、充電可能な限界値などが設定されている。

【0032】

図5(A)～(D)に示すO点は原点位置であり、エコ運転領域63と回生運転領域65との境界線を示している。エコ運転状態量がO点に表示されると、エコ運転状態量が0%であることを示している。

【0033】

なお、エンジン始動しきい値Gは、車速やバッテリー残量等によって変動し、最小値は0[kW]となる。すなわち、エンジン始動しきい値が0[kW]のときには、O点とA点とで同じ0[kW]を表すことになる。

40

【0034】

また、エコ運転状態量は、図6に示すマップから算出してもよい。マップを利用してエコ運転状態量を算出することで、エコ運転状態量の算出を簡略化することができる。

図6に示すマップは、横軸が車両パワー[kW]を示し、縦軸がエコ運転状態量[%]を表す。マップに示すA'点がエンジンの始動しきい値を示す。また、A点は、バー表示61をHVエコ運転領域62からエコ運転領域63に切り替える表示変更しきい値を表す。A'点とA点でのエコ運転状態量は、50[%]を示す。

また、マップに示すB点がエコ判定しきい値を示す。B点でのエコ運転状態量は、100[%]である。また、C点がエコ運転状態量が150[%]の状態を示し、P点は回生限界値を示す。P点でのエコ運転状態量は、-100[%]を表す。

50

なお、 $P_x < O_x$ 、 $A_x < A'_x$ 、 $B_x < C_x$ とする。 P_x はマップに示すP点のX座標値、 O_x はマップに示すO（原点）のX座標値、 A_x はマップに示すA点のX座標値、 A'_x はマップに示すA'点のX座標値、 B_x はマップに示すB点のX座標値、 C_x はマップに示すC点のX座標値を示す。

【0035】

次に、エコ判定しきい値の燃費情報に基づく補正方法について説明する。

エコ判断部22は、図2に示す瞬間燃費計100の表示と、図5に示すエコバー表示60との表示の不整合を軽減させるためにエコ判定しきい値を燃費情報に基づいて補正する。

エコ判断部22は、燃費計算部15で算出される平均燃費を燃費情報として取得する。また、HV-ECU20のメモリ(RAM28)には、基準燃費の値が記録されている。基準燃費は、カタログ燃費ともいい、実際の走行状態に基づく標準的な燃費をいう。

エコ判断部22は平均燃費を取得すると、まず、平均燃費と基準燃費とを比較する。平均燃費が基準燃費以上である場合には、エコ判断部22はエコ判定しきい値の補正は行わない。また、平均燃費が基準燃費よりも低い場合には、エコ判断部22は、平均燃費の基準燃費に対する割合を算出し、算出した割合に応じてエコ判定しきい値を補正する。

図7(A)には、平均燃費の時間経過による推移を示し、図7(B)には、平均燃費の変化に基づいて補正したエコ判定しきい値を示す。なお、図7(A)に示す実線が平均燃費を示し、点線が基準燃費を示す。また、図7(B)に示す点線が補正前のエコ判定しきい値を示し、実線が補正後のエコ判定しきい値を示す。

例えば、図7(A)に示すように平均燃費の基準燃費に対する割合が0.8(8割)であれば、図7(B)に示すようにエコ判定しきい値もエコ判定しきい値マップから求めたエコ判定しきい値に0.8を掛け算して、掛け算した値を補正したエコ判定しきい値とする。

【0036】

なお、本実施例では、エコ判定しきい値の補正は、図7(A)に示すように平均燃費が基準燃費を下回った場合に行っているが、平均燃費が基準燃費を上回った場合にもエコ判定しきい値の補正を行ってもよい。但し、この場合、エコ判定しきい値を大きい値に補正することによりエコ運転領域を広げてしまうことになる。このため、例えば、平均燃費の基準燃費に対する割合を求めたら、求めた割合を直接使用してエコ判定しきい値を補正するのではなく、求めた割合をさらに補正して、補正した割合によりエコ判定しきい値を補正する。例えば、平均燃費の基準燃費に対する割合が「1.10」であった場合には、「0.10」を半分にして「1.05」でエコ判定しきい値を補正する。

【0037】

なお、平均燃費の基準燃費に対する割合を求めてエコ判定しきい値を補正する以外に、基準燃費と平均燃費との差分を求め、求めた差分に基づいてエコ判定しきい値を補正してもよい。例えば、基準燃費と平均燃費との差分に応じた補正值を記録したテーブルを用意しておく。エコ判断部22は、基準燃費と平均燃費との差分を求め、求めた差分からテーブルを検索して差分に応じた補正值を求める。求めた補正值によりエコ判定しきい値を補正する。

【0038】

また、上述したように平均燃費の算出間隔は、イグニッションキーがオンされてからオフされるまでの1トリップ間、1日、1カ月、1年等任意に設定することができる。平均燃費の算出間隔が長く設定されている場合には、図8に示すようにエコ判定しきい値マップ自体を補正しておいて、補正したエコ判定しきい値マップからエコ判定しきい値を求めるようにしてもよい。

例えば、平均燃費の算出間隔を1トリップに設定した場合には、前回のトリップにより算出した平均燃費に基づいてエコ判定しきい値マップを補正し、この補正したエコ判定しきい値マップを用いてエコ運転状態量を算出する。

さらに、平均燃費に基づいてエコ判定しきい値マップを補正する場合に、図9に示すよ

10

20

30

40

50

うに車速に応じて補正值を変更してもよい。

例えば、図 9 に示す例では、車速が低速域にある場合には、パワートレイン効率を考慮してエコ判定しきい値の補正は行わない。車速が中速域にある場合には、過度な加速を制限するようにエコ判定しきい値を補正する。また、車速が高速域にある場合には、一定速度を維持するようにエコ判定しきい値を補正する。

すなわち、低速域では、エコ判定しきい値に [1 . 0] を積算した値を補正後のエコ判定しきい値とする。

また、低速域と中速域との境界では補正に使用する割合は [1 . 0] であるが、速度が増加するに従って、補正に使用する割合を平均燃費の基準燃費に対する割合に近づけていく。そして、中速域と高速域との境界では、平均燃費の基準燃費に対する割合でエコ判定しきい値を補正する。高速域では、平均燃費の基準燃費に対する割合により一律にエコ判定しきい値を補正する。

【 0 0 3 9 】

なお、基準燃費の値もユーザの設定によって自由に変更することができる。

【 0 0 4 0 】

次に、インジケータパネル 4 0 のエコ表示部 4 1 にエコバー表示 6 0 を表示させるためのエコ判断部 2 2 の処理手順について図 1 0 に示すフローチャートを参照しながら説明する。

まずエコ判断部 2 2 は、各種センサ 2 から測定データを入力すると、入力したデータが正常であるか否かを判定する (ステップ S 1)。エコ判断部 2 2 は、入力したデータから各種センサ 2 が正常に動作しているか否かを判定する。例えば、所定時間以上継続して同一のデータを入力した場合には、各種センサ 2 に固着異常が発生していると判定する。

エコ判断部 2 2 は、測定データが正常ではないと判定すると (ステップ S 1 / N O)、各種センサ 2 のフェール時のエコ運転状態量として 0 % を算出する (ステップ S 9)。

【 0 0 4 1 】

測定データが正常であると判定すると (ステップ S 1 / Y E S)、エコ判断部 2 2 は、車両の状態がエコ運転表示 (エコバー表示 6 0) を提供可能な状態にあるか否かを判定する (ステップ S 2)。シフトレバーがバックやパーキングの位置にあったり、パワースイッチをオンする信号が入力されている場合には、エコ運転表示が可能な状態ではないと判定する。

エコ判断部 2 2 は、エコ運転表示が可能な状態ではないと判定すると (ステップ S 2 / N O)、除外時のエコ運転状態量として 0 % を算出する (ステップ S 1 0)。

【 0 0 4 2 】

次に、エコ判断部 2 2 は、図 4 に示すエコ判定しきい値マップを参照してエコ運転状態にあると判定できるエコ判定しきい値を求める (ステップ S 3)。エコ判断部 2 2 は、図 4 に示すエコ判定しきい値マップをメモリに記憶しており、車速センサで測定された車速に基づいてエコ判定しきい値マップを参照し、エコ判定しきい値を求める。なお、図 4 に示すエコ判定しきい値マップは適合によって算出される。

【 0 0 4 3 】

次に、エコ判断部 2 2 は、ステップ S 3 で求めたエコ判定しきい値を燃費情報に基づいて補正する (ステップ S 4)。補正の詳細については、図 1 1 に示すフローチャートを参照しながら後述する。

次に、エコ判断部 2 2 は、補正したエコ判定しきい値と、各種センサ 2 の測定データ等から求めた現在の車両パワーとからエコ運転状態量を算出する (ステップ S 5)。エコ運転状態量は、上述した式 (1) で求めることができる。

【 0 0 4 4 】

次に、エコ判断部 2 2 は、現在、車両が停車状態にあるか否かを判定する (ステップ S 6)。各種センサ 2 のうちの車速センサから入力した車速に基づいて、車両が停車状態にあるか否かを判定する。例えば、車速が 2 k m / h よりも小さくなった場合には、車両が停止状態にあると判定し、車速が 4 k m / h よりも大きくなった場合には、車両が走行

10

20

30

40

50

状態にあると判定する。また、車速が2 km/h以上で4 km/h以下の場合には、停車判定を直ちに行わずに、その後、車速の変化があるまで待機する。

車両が停止状態にあると判定した場合には(ステップS6/YES)、車両停止時のエコ運転状態量として0%を算出する(ステップS11)。

【0045】

次に、エコ判断部22は、算出したエコ運転状態量からエコバー表示60の表示状態を決定する(ステップS7)。エコバー表示60の表示状態を決定すると、エコ判断部22は、エコ運転状態量と、エコバー表示60の表示状態等を表す情報と、燃費計算部15から取得した燃費情報とを少なくとも含んだエコ状態信号をメータECU30に通知する(ステップS8)。メータECU30は、エコ判断部22により通知されたエコ状態信号に基づいて図5に示すエコバー表示60の表示画像を生成し、エコ表示部41に表示させる。また、エコ状態信号として取得した燃費情報を瞬間燃費計100に表示させる。

10

【0046】

次に、図11に示すフローチャートを参照しながらステップS4の詳細な手順について説明する。

まず、エコ判断部22は、燃費計算部15から燃費情報として平均燃費を取得する(ステップS21)。次に、エコ判断部22は、メモリから基準燃費の値を読み出し、読み出した基準燃費の値から平均燃費の値を減算する。減算結果が0以下である場合には(ステップS22/NO)、この処理を終了しエコ判定しきい値の補正は行わない。

また、減算結果が0よりも大きい場合には(ステップS22/YES)、エコ判断部22は、平均燃費の値を基準燃費の値で除算して平均燃費の基準燃費に対する割合を算出する(ステップS23)。割合を算出すると、エコ判断部22は、算出した割合をエコ判定しきい値マップから求めたエコ判定しきい値に乗算して、エコ判定しきい値を補正する(ステップS24)。

20

【0047】

このように本実施例は、平均燃費の基準燃費に対する割合を求めて、求めた割合によりエコ判定しきい値を補正している。このため、エコバー表示60の表示と、瞬間燃費計100の表示との不整合を軽減することができる。

なお、上述したフローでは、ステップS22で基準燃費が平均燃費よりも大きい場合にエコ判定しきい値を補正していた。このステップS22の判定条件をなくし、エコ判定しきい値の補正を常に行うようにしてもよい。

30

【実施例2】

【0048】

図12にはエンジンのみを搭載した車両にエコ運転支援システム1Bを搭載した場合の構成を示す。この構成の場合、エンジン及びトランスミッションの制御を行うパワートレインECU10内に上述したエコ判断部13を設けて、エコ運転状態量の算出を行うことになる。

図13には、エコ判断部13に記録されるエコ判定しきい値マップの一例を示す。エンジンのみを搭載した車両の場合、エコ判定しきい値マップには、車速[km/h]と、エコ運転状態にあると判定できるアクセル開度[%]の上限値との関係を記録している。このアクセル開度の上限しきい値をエコ判定しきい値と呼ぶ。

40

エンジンのみを搭載した車両においても、エコ判断部13は、図13に示すエコ判定しきい値マップを参照してエコ判定しきい値を求める。さらに、エコ判断部13は、平均燃費の基準燃費に対する割合を求めて、求めた割合によりエコ判定しきい値を補正する。

【0049】

また、エコ判定しきい値マップを、平均燃費の基準燃費に対する割合から補正する場合に、図13に示すように車両の速度域に応じて補正を変更してもよい。図13に示す例では、車速が低速域にある場合には、パワートレイン効率を考慮してエコ判定しきい値の補正は行わない。車速が中速域にある場合には、過度な加速を制限するようにエコ判定しきい値を補正する。また、車速が高速域にある場合には、一定速度を維持するようにエコ判

50

定しきい値を補正する。

【 0 0 5 0 】

上述した実施例は本発明の好適な実施の例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。

例えば、上述した実施例では、エコ判断部をHV - ECU 20やパワートレイン ECU 10に設けたが、メータ ECU 30やナビゲーション装置を制御するナビ ECU 70 (図 1 2 参照) に設けてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、上述した実施例では、エコ判断部 22 を車両の制御装置 (HV - EUC) に設けて、車速等に基づいて車両のエコ運転状態量を求め、リアルタイムにこれを表示している。これ以外に、エコ判断部 22 で求めた車速とエコ運転状態量を記録媒体等に記録しておき、降車後にコンピュータ装置に記録媒体の記録内容を読み込んで、エコ運転状態量の経時的な変化を表示させるようにしてもよい。

【 0 0 5 2 】

また、エコバー表示 60 において、図 1 4 に示すように回生運転領域側の非エコ運転領域 (図 1 4 に示す D - E 間) 66 を表示するようにしてもよい。

回生運転領域側の非エコ運転領域 66 は、回生ブレーキだけでなく、機械式のブレーキを使用したブレーキ操作が行われている状態を示している。回生ブレーキだけではなく、機械式ブレーキの操作が行われている場合には、図 1 4 に示す回生運転領域側の非エコ運転領域 66 が点灯する。

【 0 0 5 3 】

また、上述した実施例では平均燃費の基準燃費に対する割合を求めて、この割合によりエコ判定しきい値を補正していた。この他に、瞬間燃費の基準燃費に対する割合を求めて、この割合によりエコ判定しきい値を補正してもよい。

同様に、基準燃費と瞬間燃費との差分に応じた補正値を記録したテーブルをメモリに用意しておき、基準燃費と瞬間燃費との差分を求めてテーブルから補正値を読み出し、エコ判定しきい値をこの補正により補正してもよい。

【 0 0 5 4 】

また、エコ運転状態量の表示方法として、上述した実施例ではエコバー表示を例に説明した。これ以外に、ランプのオンオフ表示、メータによる円表示、ランプのオンオフ表示と円表示とを組み合わせた表示などでエコ運転状態量を表示してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 5 】

【 図 1 】ハイブリッド車両に搭載されるエコ運転支援システム 1 A の構成を示す図である。

【 図 2 】瞬間燃費計の一例を示す図である。

【 図 3 】 ECU のハードウェア構成を示すブロック図である。

【 図 4 】車速から車両パワーのエコ判定しきい値を求めるエコ判定しきい値マップの一例を示す図である。

【 図 5 】エコバー表示を説明するための図であり、(A) はエコ運転状態量がHVエコ運転領域にある状態を示し、(B) はエコ運転状態量がエコ運転領域にある状態を示し、(C) はエコ運転状態量が非エコ運転領域にある状態を示し、(D) はエコ運転状態量が回生運転領域にある状態を示している。

【 図 6 】(A) 及び(D) は、エンジン始動しきい値と、この上側に設けた表示変更しきい値とを示すマップ上に車両パワーの推移を表示しており、(B) 及び(C) は、車両パワーが(A) 及び(C) の状態にあるときのエコバー表示の例を示す図である。

【 図 7 】(A) は平均燃費の時間経過による推移を示し、(B) は、平均燃費の変化に基づくエコ判定しきい値の補正後の値を示す図である。

【 図 8 】平均燃費の基準燃費に対する割合からエコ判定しきい値マップを補正する例を示す図である。

【図 9】平均燃費の基準燃費に対する割合からエコ判定しきい値マップを補正する例を示す図であり、速度域に応じて補正值を変更する例を示す図である。

【図 10】エコバー表示を表示させるためのエコ判断部の処理手順を示すフローチャートである。

【図 11】燃費情報に基づいてエコ判定しきい値を補正する手順を示すフローチャートである。

【図 12】エンジン車両に搭載されるエコ運転支援システム 1 B の構成を示す図である。

【図 13】平均燃費の基準燃費に対する割合からエコ判定しきい値マップを補正する例を示す図であり、速度域に応じて補正值を変更する例を示す図である。

【図 14】回生運転領域側に非エコ運転領域を設けたエコバー表示を示す図である。

10

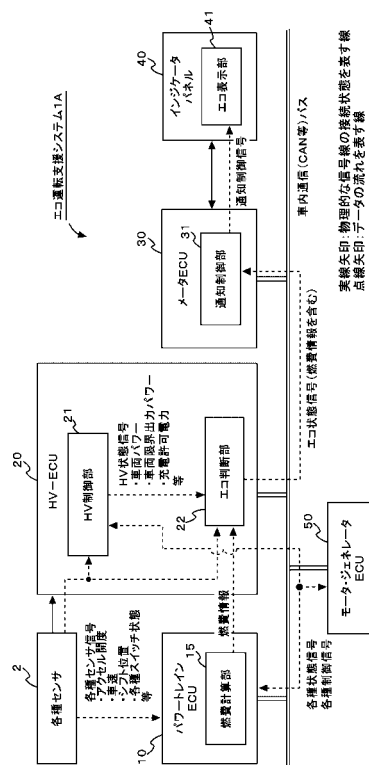
【符号の説明】

【 0 0 5 6 】

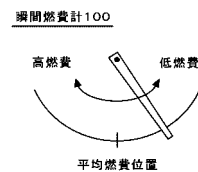
- 1 A , 1 B エコ運転支援システム
- 2 各種センサ
- 10 パワートレイン ECU
- 20 HV - ECU
- 21 HV制御部
- 22 エコ判断部
- 30 メータ ECU
- 31 通知制御部
- 40 インジケータパネル
- 41 エコ表示部
- 50 モータ・ジェネレータ ECU

20

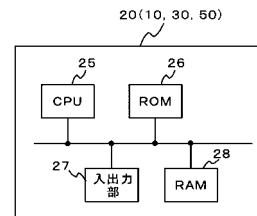
【図 1】



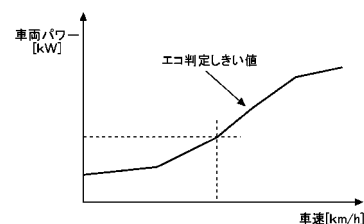
【図 2】



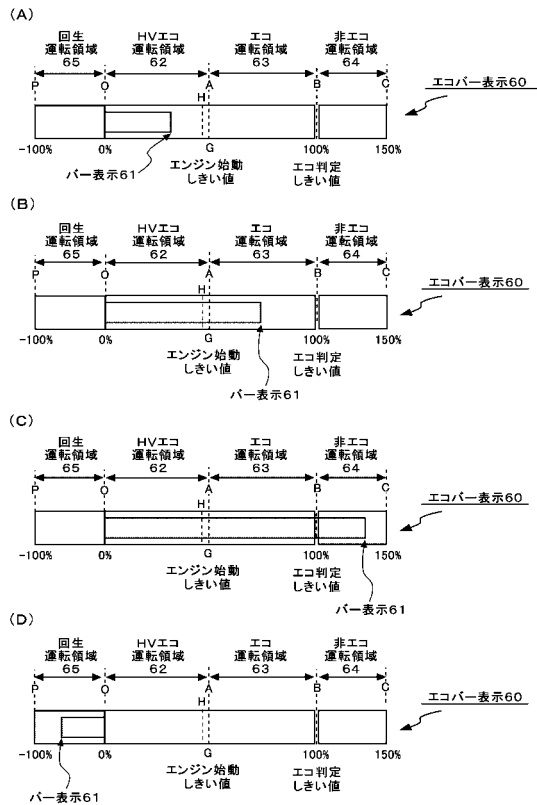
【図 3】



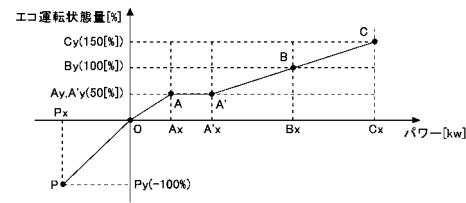
【図 4】



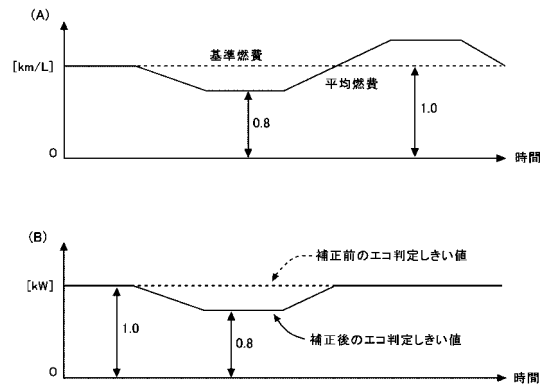
【図 5】



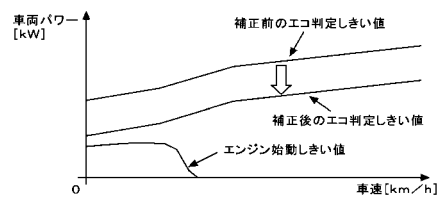
【図 6】



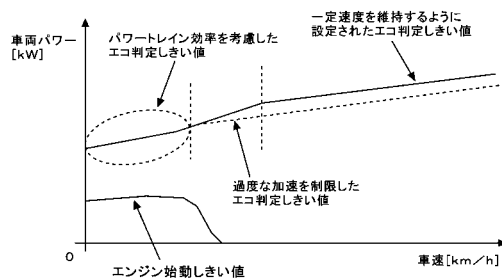
【図 7】



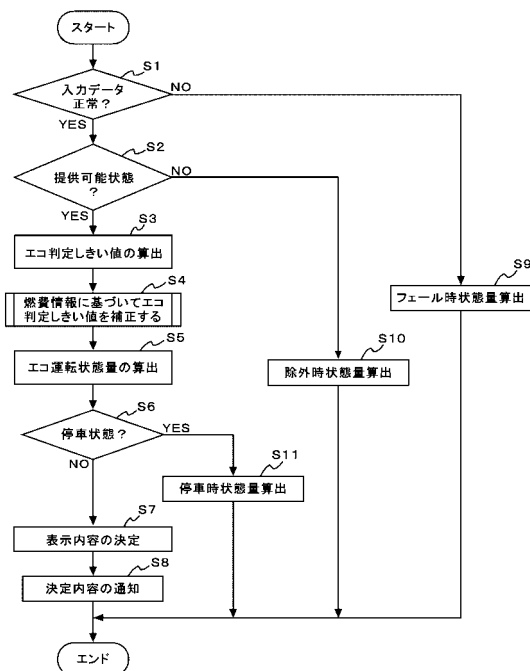
【図 8】



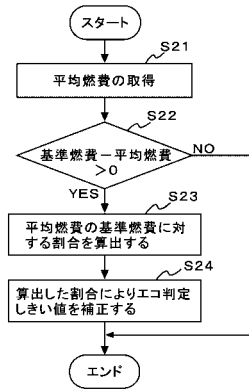
【図 9】



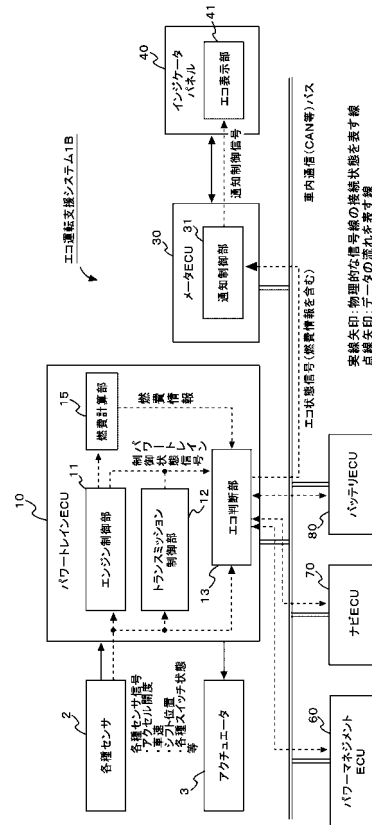
【図 10】



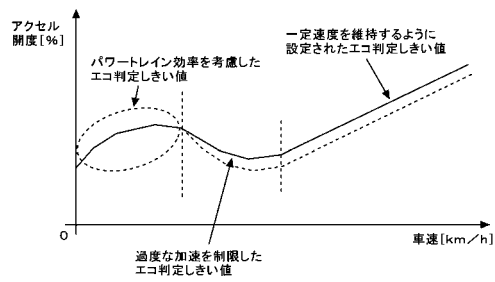
【 図 1 1 】



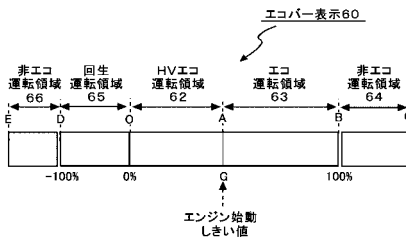
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 富山 浩一
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- (72)発明者 松尾 智裕
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
- (72)発明者 齊藤 幹
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 岸 智章

- (56)参考文献 特開2002-362185(JP,A)
特開2007-297026(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60R 16/02
B60L 11/14
F02D 29/02 , 45/00