

(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2017-185965

(P2017-185965A)

(43) 公開日 平成29年10月12日(2017. 10. 12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B60W 20/00 (2016.01)	B60W 20/00 900	3D202
B60K 6/442 (2007.10)	B60K 6/442 ZHV	3D241
B60W 10/06 (2006.01)	B60W 10/06 900	3D344
B60K 35/00 (2006.01)	B60K 35/00 Z	5H125
B60L 3/00 (2006.01)	B60L 3/00 S	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-77851 (P2016-77851)
 (22) 出願日 平成28年4月8日 (2016. 4. 8)

(71) 出願人 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝五丁目33番8号
 (74) 代理人 100089875
 弁理士 野田 茂
 (72) 発明者 村▲瀬▼ 将大
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
 (72) 発明者 齋藤 潤
 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内
 Fターム(参考) 3D202 AA02 BB05 BB06 CC24 CC35
 CC42 DD01 DD05 DD09 DD45
 DD46 DD47 EE24 EE25 FF12

最終頁に続く

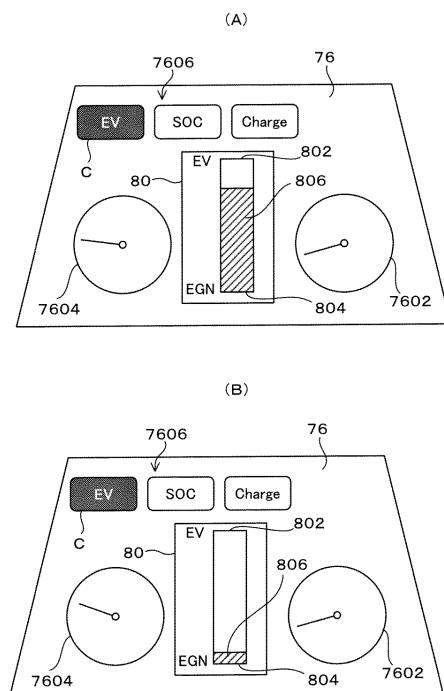
(54) 【発明の名称】 運転支援装置

(57) 【要約】

【課題】ハイブリッド車両におけるエンジンの始動タイミングを運転者が把握可能とする。

【解決手段】ハイブリッド車両12のエンジン25は、ハイブリッド車両12の状態を示すパラメータ群のうちいずれかのパラメータが、当該パラメータに対して設定されたエンジン始動閾値となった場合に始動する。運転支援装置10は、ハイブリッド車両12がエンジン25を停止して走行している際に、それぞれのパラメータの現在値とエンジン始動閾値とを用いてエンジン始動までの余裕度を算出し、それぞれのパラメータに対して算出された余裕度のうち、最も小さい値を出力する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジンとモータとを備えるハイブリッド車両の運転支援装置であって、
前記エンジンは、前記ハイブリッド車両の状態を示すパラメータ群のうちいずれかのパラメータが、当該パラメータに対して設定されたエンジン始動閾値となった場合に始動し、
それぞれの前記パラメータの現在値を取得する現在値取得部と、
前記ハイブリッド車両が前記エンジンを停止して走行している際に、それぞれの前記パラメータの前記現在値と前記エンジン始動閾値とを用いてエンジン始動までの余裕度を算出する余裕度算出部と、
それぞれの前記パラメータに対して算出された前記余裕度のうち、最も小さい値を出力する出力部と、
を備えることを特徴とする運転支援装置。

10

【請求項 2】

前記余裕度算出部は、前記現在値と前記エンジン始動閾値との差分を、前記パラメータが取り得る値のうち前記エンジン始動閾値から最も離れた値と前記エンジン始動閾値との差分で除して前記余裕度を算出する、
ことを特徴とする請求項 1 記載の運転支援装置。

【請求項 3】

前記出力部は、前記余裕度の値に対応する面積の領域を他の領域と異なる色で表示することにより前記余裕度を出力する、
ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の運転支援装置。

20

【請求項 4】

前記出力部は、前記余裕度が最大値を取るときに前記異なる色の表示面積を最大とし、前記余裕度が最小値を取るときに前記異なる色の表示面積を略ゼロとする、
ことを特徴とする請求項 3 記載の運転支援装置。

【請求項 5】

前記パラメータ群は、前記ハイブリッド車両のバッテリーの充電率、前記ハイブリッド車両への要求出力、前記バッテリーのバッテリー電圧、前記バッテリーのバッテリー温度の少なくともいずれか含む、
ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項記載の運転支援装置。

30

【請求項 6】

前記出力部は、前記余裕度が最も小さい前記パラメータが走行中に変化する場合には運転者に報知を行う、
ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の運転支援装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両の運転を支援する運転支援装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、エンジンとモータとを備えるハイブリッド車両では、モータのみを駆動して走行する EV 走行モード、エンジンを駆動して発電しながらモータの駆動力で走行するシリーズ走行モード、エンジンおよびモータの駆動力で走行するパラレル走行モードなどを適宜切り替えながら走行している。

【0003】

また、このような走行モードの優先度を運転者の操作により切り替え可能とする技術が提案されている。

例えば、下記特許文献 1 は、燃焼消費量や排気ガス排出量を低減するためにエンジンを停止した状態を維持する設定（EV 走行優先モード）を行った場合において、バッテリーの

50

残存容量（SOC）が不足している場合等でも、運転者の意図通りに、エンジンを停止した状態を維持して、運転者に違和感を与えるのを回避するための技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-14219号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

EV走行優先モードを設定した場合でも、車両が所定の状態となった際にはエンジンが始動される。所定の状態とは、例えばバッテリーの充電率が低くなった場合や要求出力が大きい場合、バッテリー電圧が低下した場合、バッテリー温度が所定範囲から外れた場合などである。

これらのパラメータのうち、例えば充電率は車両のインストゥルメントパネル等に表示があり、また要求出力は運転者の運転操作（アクセルペダルの踏み込み量）と連動しているため、運転者も状態を把握しやすい。よって、これらのパラメータに起因してエンジンが始動した場合には運転者に違和感を与える可能性は低いと考えられる。

一方で、バッテリー電圧やバッテリー温度など運転者が状態を把握できないパラメータに起因してエンジンが始動した場合には、運転者はその原因を把握できず、違和感を覚える可能性がある。

本発明は、上述した従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、ハイブリッド車両におけるエンジンの始動タイミングを運転者が把握可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述の目的を達成するため、請求項1の発明にかかる運転支援装置は、エンジンとモータとを備えるハイブリッド車両の運転支援装置であって、前記エンジンは、前記ハイブリッド車両の状態を示すパラメータ群のうちいずれかのパラメータが、当該パラメータに対して設定されたエンジン始動閾値となった場合に始動し、それぞれの前記パラメータの現在値を取得する現在値取得部と、前記ハイブリッド車両が前記エンジンを停止して走行している際に、それぞれの前記パラメータの前記現在値と前記エンジン始動閾値とを用いてエンジン始動までの余裕度を算出する余裕度算出部と、それぞれの前記パラメータに対して算出された前記余裕度のうち、最も小さい値を出力する出力部と、を備えることを特徴とする。

請求項2の発明にかかる運転支援装置は、前記余裕度算出部は、前記現在値と前記エンジン始動閾値との差分を、前記パラメータが取り得る値のうち前記エンジン始動閾値から最も離れた値と前記エンジン始動閾値との差分で除して前記余裕度を算出する、ことを特徴とする。

請求項3の発明にかかる運転支援装置は、前記出力部は、前記余裕度の値に対応する面積の領域を他の領域と異なる色で表示することにより前記余裕度を出力する、ことを特徴とする。

請求項4の発明にかかる運転支援装置は、前記出力部は、前記余裕度が最大値を取るときに前記異なる色の表示面積を最大とし、前記余裕度が最小値を取るときに前記異なる色の表示面積を略ゼロとする、ことを特徴とする。

請求項5の発明にかかる運転支援装置は、前記パラメータ群は、前記ハイブリッド車両のバッテリーの充電率、前記ハイブリッド車両への要求出力、前記バッテリーのバッテリー電圧、前記バッテリーのバッテリー温度の少なくともいずれかを含む、ことを特徴とする。

請求項6の発明にかかる運転支援装置は、前記出力部は、前記余裕度が最も小さい前記パラメータが走行中に変化する場合には運転者に報知を行う、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

10

20

30

40

50

請求項１の発明によれば、エンジンの始動に関わる複数のパラメータのそれぞれに対してエンジン始動までの余裕度を算出し、そのうち最も小さい値を出力するので、実際にエンジンが始動するまでの余裕度を運転者が容易に把握する上で有利となる。特に、充電率や要求出力のように元々運転者が現在値を把握可能なパラメータ以外のパラメータに起因してエンジンが始動する可能性がある場合に、その旨を運転者が把握することができ、利便性を向上させることができる。

請求項２の発明によれば、数値範囲やエンジン始動閾値が異なる複数のパラメータを同一の尺度で比較することができ、余裕度を迅速に把握する上で有利となる。

請求項３および請求項４の発明によれば、運転中でも直感的に余裕度を把握することができ、利便性を向上させることができる。

10

請求項５の発明によれば、エンジン始動に関わる様々なパラメータを比較することができ、また通常運転者が現在値を把握できないパラメータに起因するエンジン始動についてもその可能性を把握することができる。

請求項６の発明によれば、運転者に対してエンジン始動を抑制させる走行を促す上で有利となる。例えば、充電率の余裕度が最も低く、その値が表示されている際に、アクセルペダルの操作量が増加して要求出力の余裕度が低下していき、要求出力の余裕度が最も低くなる場合に報知を行う。この場合、運転者は例えばアクセルペダルの操作量を抑えて要求出力の余裕度を上げてエンジンが始動されないように対策を取ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

20

【図１】実施の形態にかかるハイブリッド車両１２の構成を示す説明図である。

【図２】運転支援装置１０の周辺構成を示すブロック図である。

【図３】余裕度算出部７０４による余裕度算出方法を模式的に示す図である。

【図４】表示部７６への余裕度の表示方法の一例を示す図である。

【図５】運転支援装置１０の処理手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下に添付図面を参照して、本発明にかかる運転支援装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。

図１は、実施の形態にかかる運転支援装置１０を搭載したハイブリッド車両１２の構成を示す説明図である。また、図２は、運転支援装置１０の周辺構成を示すブロック図である。

30

図１に示すように、ハイブリッド車両１２は、走行システム２０と、発電システム３０と、ＥＣＵ７０とを備えている。

走行システム２０は、ハイブリッド車両１２の駆動機構であり、前輪２１および後輪２２と、モータ２３と、インバータ２４と、エンジン２５と、モータ２３の出力軸２３Ａの回転とエンジン２５の出力軸２５Ａの回転とを前輪２１に伝達する伝達機構２６と、燃料タンク４０と、バッテリー５０とを備えている。

【００１０】

前輪２１および後輪２２は、それぞれ車幅方向で対となった２つの車輪で構成されている。本実施の形態では、前輪２１がモータ２３およびエンジン２５の駆動輪となっている。

40

モータ２３は、バッテリー５０に蓄積された電力を用いて駆動し、出力軸２３Ａから回転力（トルク）を出力する。なお、モータ２３は、ハイブリッド車両１２の減速時（アクセルペダルの戻し時など）に回生運転を行い回生発電することも可能である。回生発電により発生した電力はインバータ２４を介してバッテリー５０に供給され、バッテリー５０を充電する。

【００１１】

インバータ２４は、バッテリー５０の電力を運転者の要求に合わせて調整してモータ２３に供給する。運転者の要求とは、一例として、アクセルペダルやブレーキペダル、シフト

50

レバー（図示なし）等の操作や車速センサによって計測された車速などであり、後述する ECU70 が算出する。ECU70 は、算出した運転者からの要求出力値に基づいてインバータ24を制御する。

【0012】

エンジン25は、燃料タンク40から供給される燃料を燃焼室内で燃焼することによって駆動する。エンジン25は、一例として、ガソリンを燃料とするレシプロエンジンである。エンジン25の駆動は、後述する ECU70 によって制御される。

【0013】

伝達機構26は、モータ23の出力軸23Aの回転を前輪21に伝達するとともに、エンジン25の出力軸25Aの回転を前輪21に伝達する。伝達機構26は、クラッチ装置27を備えている。クラッチ装置27は、一对のクラッチ板27A、27Bと、クラッチ板27A、27Bを互いに接触可能とさせ、かつ、接触状態を解除可能とする駆動部27Cを備えている。

10

【0014】

クラッチ板27Aは、エンジン25の出力軸25Aと一体に回転する。クラッチ板27Bは、モータ23の出力軸23Aと一体に回転する。駆動部27Cによってクラッチ板27A、27Bどうしが互いに接触すると、クラッチ板27A、27Bは互いに一体に回転する。このことによって、エンジン25の出力軸25Aの回転が前輪21に伝達される。駆動部27Cによってクラッチ板27A、27Bが互いに離れた状態になると、エンジン25の出力軸25Aの回転は前輪21に伝達されなくなる。駆動部27Cは、後述する ECU70 によって制御される。

20

【0015】

燃料タンク40は、エンジン25の動力源である燃料（例えばガソリン）を蓄積する。

バッテリー50は、モータ23の動力源である電力を蓄積する。バッテリー50の充電は、後述するジェネレータ31による発電、モータ23による回生発電、およびハイブリッド車両12の車体に設けられた充電コネクタ（図示なし）から外部電源の供給等によって行うことができる。

バッテリー50にはBMU（Battery Monitoring Unit）50Aが接続されている。BMU50Aは、バッテリー50の電圧や温度、入出力される電流等を検出し、充電率（SOC：State Of Charge）を含むバッテリー50の状態を検出する。BMU50Aは、バッテリー50の状態（充電率やバッテリー電圧、バッテリー温度等）を ECU70 に送信する。

30

より詳細には、バッテリー50は複数の電池セルが直列に接続されて構成されている。各電池セルには、電圧計および温度計が設けられており、各電池セルのセル電圧およびセル温度を測定する。なお、電圧計および温度は、所定の単位個数の電池セルで構成されるセルユニットごとに設けられていてもよい。電圧計および温度計の測定値は、BMU50Aに入力される。

また、バッテリー50とバッテリー50から電力の供給を受けて稼働する機器（本実施の形態ではモータ23）との間には電流計が設けられ、バッテリー50からの出力電流を測定する。電流計の測定値は、BMU50Aに入力される。

40

【0016】

発電システム30は、バッテリー50を充電するための機構であり、エンジン25と、ジェネレータ31と、インバータ24とを備えている。

【0017】

ジェネレータ31の回転軸31Aには、第2の伝達機構32を介してエンジン25の出力軸25Aの回転が伝達される。ジェネレータ31は、ECU70の制御によって発電可能な状態になると、エンジン25の出力軸25Aの回転を受けて回転軸31Aが回転し、発電する。ジェネレータ31は、インバータ24に接続されており、ジェネレータ31が発電した交流電力はインバータ24によって直流電力に変換されてバッテリー50に充電される。

50

また、後述するシリーズ走行モードでは、ジェネレータ 3 1 が発電した交流電力がそのままモータ 2 3 の駆動に用いられる。この場合、ジェネレータ 3 1 の発電電力はインバータ 2 4 で適宜周波数が変換された上でモータ 2 3 に供給される。

【 0 0 1 8 】

ジェネレータ 3 1 は、エンジン 2 5 を始動する際の電動機（スタータ）としても機能する。E C U 7 0 は、エンジン 2 5 を始動するときは、インバータ 2 4 を制御してジェネレータ 3 1 を駆動する。ジェネレータ 3 1 が駆動することによって回転軸 3 1 A が回転する。回転軸 3 1 A は第 2 の伝達機構 3 2 を介してエンジン 2 5 の出力軸 2 5 A に連結されているので、ジェネレータ 3 1 が駆動されて回転軸 3 1 A が回転すると、エンジン 2 5 の出力軸 2 5 A を回転することができる。

10

【 0 0 1 9 】

表示部 7 6 は、ハイブリッド車両 1 2 の状態を示す各種の情報を運転者が視認可能に表示する。本実施の形態では、特に後述する E V 走行優先モード中にエンジン始動までの余裕度を表示する。

表示部 7 6 は、例えば運転席のインストゥルメントパネルなどに設けられており、上述したエンジン始動までの余裕度の他に、バッテリー 5 0 の充電率やハイブリッド車両 1 2 の走行速度などを表示する。

【 0 0 2 0 】

操作部 7 7 は、ハイブリッド車両 1 2 の走行に関する各種の設定を受け付ける。操作部 7 7 は、例えば運転席のインストゥルメントパネル周辺やステアリングホイールなどに設けられたスイッチ等である。

20

本実施の形態では、操作部 7 7 は、E V 走行優先モードへの移行設定操作を受け付ける。E V 走行優先モードとは、後述する E V 走行モードでの走行を可能な限り継続するモードである。E V 走行モードではエンジン 2 5 が停止しているため、燃料消費を極力抑えたい場合や、排気ガスも排出したくない場合などに有効である。

また、この他操作部 7 7 で設定可能な優先モードとして、例えばバッテリー 5 0 の充電率を 1 0 0 % に近い状態に維持する S O C 優先モードや、バッテリー 5 0 を積極的に充電して充電率を上げるチャージ優先モードなどを設けてもよい。

【 0 0 2 1 】

E C U 7 0 は、ハイブリッド車両 1 2 全体を制御する制御部である。

30

E C U 7 0 は、C P U、制御プログラムなどを格納・記憶する R O M、制御プログラムの作動領域としての R A M、各種データを書き換え可能に保持する E E P R O M、周辺回路等とのインターフェースをとるインターフェース部などを含んで構成される。

E C U 7 0 は、上記 C P U が上記制御プログラムを実行することにより、現在値取得部 7 0 0、駆動制御部 7 0 2、余裕度算出部 7 0 4、出力部 7 0 6 を実現する。

【 0 0 2 2 】

現在値取得部 7 0 0 は、後述する 3 つの走行モードを切り替える際に用いられるパラメータ群の現在値を取得する。

現在値取得部 7 0 0 が取得するパラメータ群としては、例えばハイブリッド車両 1 2 のバッテリー 5 0 の充電率、ハイブリッド車両 1 2 への要求出力、バッテリー 5 0 のバッテリー電圧の少なくともいずれかを含む。この他、例えばバッテリー 5 0 のバッテリー温度をパラメータ群に含めてもよい。

40

なお、ハイブリッド車両 1 2 への要求出力は、例えばアクセルペダルの操作量を示すアクセル開度センサ 7 1 の検出値を取得することによって得られる。

また、バッテリー 5 0 の充電率、バッテリー電圧、バッテリー温度等は、B M U 5 0 A から取得することができる。なお、バッテリー電圧およびバッテリー温度は、バッテリー 5 0 を構成する全ての電池セルの値を個々に取得してもよいし、これら電池セルの値の平均値であってもよい。

【 0 0 2 3 】

駆動制御部 7 0 2 は、現在値取得部 7 0 0 で取得されたパラメータ群に基づいて、ハイ

50

ブリッド車両 12 の各部、例えばモータ 23、エンジン 25、ジェネレータ 31、クラッチ装置 27 の駆動部 27C 等を制御する。

駆動制御部 702 は、ハイブリッド車両 12 の 3 つの走行モード、すなわち 1. EV 走行モード、2. シリーズ走行モード、3. パラレル走行モードの 3 種類を適宜切り替えてハイブリッド車両 12 を駆動する。

【0024】

1. EV (Electric Vehicle) 走行モード

エンジン 25 は停止し、モータ 23 の駆動力で車軸を回転させて走行するモードである。EV 走行モードでモータ 23 に供給される電力は、バッテリー 50 に蓄積された蓄積電力である。

10

【0025】

2. シリーズ走行モード

エンジン 25 でジェネレータ 31 を駆動しながら、モータ 23 の駆動力で車軸を回転させて走行するモードである。シリーズ走行モードでモータ 23 に供給される電力は、バッテリー 50 に蓄積された蓄積電力およびジェネレータ 31 で発電された発電電力である。

シリーズ走行モードには、例えばバッテリー 50 の充電率が低下した場合や低速時に要求出力が所定値以上となった場合に移行する。

【0026】

3. パラレル走行モード

エンジン 25 の駆動力およびモータ 23 の駆動力で車軸を回転させて走行するモードである。

20

特に、高速走行時等、エンジン 25 による車軸駆動の効率が低い場合にパラレル走行モードに移行する。なお、パラレル走行モード時にも、エンジン 25 の駆動力をジェネレータ 31 に伝達して発電を行う（すなわち、エンジン 25 の駆動力を走行と発電とに振り分ける）ことが可能である。

【0027】

これら 3 つの走行モードのうち、EV 走行モードではモータ 23 のみが駆動され、シリーズ走行モードおよびパラレル走行モードではモータ 23 およびエンジン 25 が駆動される。通常、ハイブリッド車両 12 は、EV 走行モードで走行が開始され、その後ハイブリッド車両 12 の状態を示す上記パラメータ群のうちいずれかのパラメータが、当該パラメータに対して設定されたエンジン始動閾値となった場合にエンジン 25 が始動され、シリーズ走行モードまたはパラレル走行モードに移行する。

30

【0028】

また、駆動制御部 702 は、操作部 77 に対する設定操作に応じて、各パラメータに対して設定されたエンジン始動閾値を変更する。

例えば EV 走行優先モードを設定された場合には、バッテリー 50 の充電率に対して設定されたエンジン始動閾値を下げてより低い充電率になるまでエンジン 25 を始動しないようにする。また、要求出力に対して設定されたエンジン始動閾値は大きくしてより大きい出力が要求されるまでエンジン 25 を始動しないようにする。その他のパラメータも同様に、エンジン 25 が始動しにくくなるようエンジン始動閾値を変更する。

40

【0029】

余裕度算出部 704 は、ハイブリッド車両 12 がエンジン 25 を停止して走行している際、すなわち EV 走行モード中に、それぞれのパラメータの現在値とエンジン始動閾値とを用いてエンジン始動までの余裕度を算出する。余裕度が大きいほどエンジン 25 が始動しにくい状態であり、余裕度が小さいほどエンジン 25 が始動しやすい状態であると言える。

余裕度算出部 704 は、例えば各パラメータの現在値とエンジン始動閾値との差分を、そのパラメータが取り得る値のうちエンジン始動閾値から最も離れた値とエンジン始動閾値との差分で除して余裕度を算出する。

すなわち、各パラメータにおけるエンジン始動までの余裕度は下記式 1 により算出する

50

ことができる。

余裕度 = (現在値 - エンジン始動閾値) / (エンジン始動閾値から最も離れたパラメータ値 - エンジン始動閾値) . . . (1)

【 0 0 3 0 】

図 3 は、余裕度算出部 7 0 4 による余裕度算出方法を模式的に示す図である。

図 3 A は、パラメータがバッテリー 5 0 の充電率の場合である。充電率が取り得る値は 0 % から 1 0 0 % であり、エンジン始動閾値が 2 5 % (2 5 % 以下になるとエンジン 2 5 が始動して発電を開始する) であるものとする。この場合、パラメータが取り得る値のうちエンジン始動閾値から最も離れた値とは「充電率 1 0 0 %」となる。

充電率の現在値が 3 0 % であるとする、上記式 (1) を用いて、 $(3 0 - 2 5) / (1 0 0 - 2 5) = 0 . 0 6 6 \cdots$ であり、パーセンテージ表示では約 7 % の余裕度となる。

10

【 0 0 3 1 】

図 3 B は、パラメータが要求出力の場合である。本実施の形態では、要求出力をアクセル開度センサ 7 1 の検出値とみなしている。アクセル開度センサ値が取り得る値が 1 V から 5 V であり、アクセル操作量が大きいほど、すなわち要求出力が大きいほど電圧値が大きくなるものとする。また、エンジン始動閾値が 3 . 5 V (3 . 5 V 以上になるとエンジン 2 5 が始動し、発電または車輪駆動を開始する) であるものとする。この場合、パラメータが取り得る値のうちエンジン始動閾値から最も離れた値とは「アクセル開度センサ値 1 V」となる。

20

要求出力の現在値が 3 V であるとする、上記式 (1) を用いて、 $(3 - 3 . 5) / (1 - 3 . 5) = 0 . 2 \cdots$ であり、パーセンテージ表示では 2 0 % の余裕度となる。

【 0 0 3 2 】

図 3 C は、パラメータがバッテリー 5 0 のバッテリー電圧の場合である。バッテリー電圧が取り得る値は 2 . 0 V から 4 . 0 V であり、エンジン始動閾値が 2 . 5 V (2 . 5 V 以下になるとエンジン 2 5 が始動し、発電を開始する) であるものとする。この場合、パラメータが取り得る値のうちエンジン始動閾値から最も離れた値とは「バッテリー電圧 4 . 0 V」となる。

バッテリー電圧の現在値が 2 . 5 6 V であるとする、上記式 (1) を用いて、 $(2 . 5 6 - 2 . 5) / (4 . 0 - 2 . 5) = 0 . 0 4 \cdots$ であり、パーセンテージ表示では 4 % の余裕度となる。

30

【 0 0 3 3 】

図 2 の説明に戻り、出力部 7 0 6 は、それぞれのパラメータに対して算出された余裕度のうち、最も小さい値を出力する。図 3 の例では、バッテリー電圧に関する余裕度である 4 % が最も小さい値であるため、出力部 7 0 6 はエンジン始動までの余裕度として「4 %」を出力する。

このように最も小さい余裕度の値を出力するのは、パラメータ群のうち 1 つでもエンジン始動閾値となったパラメータがある場合にエンジン 2 5 が始動するためである。すなわち、ハイブリッド車両 1 2 自体のエンジン始動までの余裕度は、複数のパラメータに対してそれぞれ算出された余裕度のうち最も小さい値で示されるためである。

40

本実施の形態では、出力部 7 0 6 は、表示部 7 6 に余裕度を表示させることにより、運転者に報知する。なお、出力部 7 0 6 による出力形態は表示に限らず、例えば音声報知など従来公知の様々な出力形態が適用可能である。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、表示部 7 6 への余裕度の表示方法の一例を示す図である。

図 4 A は余裕度が 7 0 % 程度における表示を示し、図 4 B は余裕度が 1 0 % 程度における表示を示す。

表示部 7 6 には、余裕度表示 8 0 の他、走行速度表示 7 6 0 2 やモータ回転数表示 7 6 0 4、図示しない充電率表示などが表示されていてもよい。

また、図 4 では、操作部 7 7 を介して設定された優先モードが表示されている。優先モ

50

ード表示 7606 は、操作部 77 を介して設定可能な優先モードを示すアイコンによって構成されている。図 4 の例では、EV 走行優先モードが選択されており、「EV」と記されたアイコン C が点灯している。

余裕度表示 80 は、EV 走行優先モードの選択時にのみ表示してもよいし、優先モードの設定状況に関わらず常時表示してもよい。

【0035】

図 4 の余裕度表示 80 は、余裕度の値に対応する面積の領域が他の領域と異なる色（網掛けで示す余裕度表示色）で表示されている。そして、余裕度が最大値を取るときに余裕度表示色の表示面積を最大とし、余裕度が最小値を取るときに余裕度表示色の表示面積を略ゼロとするように表示が変化する。すなわち、縦長の長方形のインジケータの上端 802 を余裕度 100、下端 804 を余裕度 0 とし、インジケータの下端 804 から余裕度の値に対応する高さ（図 4 A では 7 / 10、図 4 B では 1 / 10 程度）まで余裕度表示色領域 806 が延びている。

よって、余裕度表示色領域 806 の面積が小さくなるほどエンジン始動までの余裕度が小さくなり、運転者に対してエンジン始動タイミングを直感的に報知することができる。

なお、図 4 のような長方形のインジケータに限らず、例えば円形や燃料計のような扇形のインジケータなどを用いて余裕度を表示してもよい。

【0036】

なお、余裕度表示 80 に表示された余裕度がどのパラメータの数値であるか、すなわち最も余裕度が少ないパラメータはどれであることを表示するようにしてもよい。この場合、運転者はそのパラメータに留意しながら運転操作を行い、余裕度が低減するのを抑制できる可能性がある。

また、走行中に余裕度が最も小さいパラメータが変化する場合がある。例えば、充電率の余裕度が最も低く、その値が表示されている際に、アクセルペダルの操作量が増加して要求出力の余裕度が低下していき、要求出力の余裕度が最も低くなる場合などである。この場合、余裕度が最小のパラメータが変化したことを音声や表示などで運転者に報知するようにしてもよい。これによれば、運転者に対してエンジン始動を抑制させる走行の動機付けとなり得る。すなわち、上記の例に沿えば、運転者は例えばアクセルペダルの操作量を抑えて要求出力の余裕度を上げるなどして、エンジンが始動されないように対策を取ることが可能となる。

【0037】

図 5 は、運転支援装置 10 の処理手順を示すフローチャートである。

図 5 のフローチャートでは、EV 走行優先モードが設定された場合のみエンジン始動までの余裕度を表示するものとする。また、初期状態ではエンジン 25 は停止しており、EV 走行モードで走行しているものとする。

操作部 77 に対して EV 走行優先モードを設定する設定操作が行われると（ステップ S500）、駆動制御部 702 は各パラメータのエンジン始動閾値を変更し、エンジン 25 が始動しにくくする（ステップ S502）。

また、現在値取得部 700 はハイブリッド車両 12 のバッテリー 50 の充電率、ハイブリッド車両 12 への要求出力、バッテリー 50 のバッテリー電圧等のパラメータ群の現在値を取得する（ステップ S504）。

【0038】

余裕度算出部 704 は、それぞれのパラメータの現在値とエンジン始動閾値とを用いて、それぞれのパラメータに対してエンジン始動までの余裕度を算出する（ステップ S506）。

そして、出力部 706 は、それぞれのパラメータに対して算出された余裕度のうち最も小さい値を、ハイブリッド車両 12 のエンジン始動までの余裕度として出力する（ステップ S508）。なお、ステップ S508 の時点で余裕度が 0 %、すなわちエンジン 25 が始動する状態である場合には、余裕度を 0 % と表示する。

【0039】

10

20

30

40

50

パラメータ群のうちいずれもエンジン始動閾値とならない場合は（ステップ S 5 1 0 : N o ）、エンジン 2 5 を駆動せず E V 走行モードを継続し（ステップ S 5 1 2 ）、ステップ S 5 0 0 に戻り以降の処理をくり返す。

また、パラメータ群のうちいずれかがエンジン始動閾値となった場合（ステップ S 5 1 0 : Y e s ）、駆動制御部 7 0 2 はエンジンを始動してシリーズ走行モードまたはパラレル走行モードに移行する（ステップ S 5 1 4 ）。

ステップ S 5 1 0 でエンジン始動閾値となったパラメータがエンジン停止閾値となるまでは（ステップ S 5 1 6 : N o ）、駆動制御部 7 0 2 はエンジン 2 5 の駆動を継続する（ステップ S 5 1 8 ）。そして、パラメータがエンジン停止閾値になると（ステップ S 5 1 6 : Y e s ）、エンジン 2 5 の駆動を停止して E V 走行モードに移行して（ステップ S 5 2 0 ）、ステップ S 5 0 0 に戻り、以降の処理をくり返す。

10

【 0 0 4 0 】

以上説明したように、実施の形態にかかる運転支援装置 1 0 によれば、エンジン 2 5 の始動に関わる複数のパラメータのそれぞれに対してエンジン始動までの余裕度を算出し、そのうち最も小さい値を出力するので、実際にエンジン 2 5 が始動するまでの余裕度を運転者が容易に把握する上で有利となる。特に、充電率や要求出力のように元々運転者が現在値を把握可能なパラメータ以外のパラメータに起因してエンジン 2 5 が始動する可能性がある場合に、その旨を運転者が把握することができ、利便性を向上させることができる。

また、運転支援装置 1 0 によれば、数値範囲やエンジン始動閾値が異なる複数のパラメータを同一の尺度で比較することができ、余裕度を迅速に把握する上で有利となる。

20

また、運転支援装置 1 0 によれば、運転中でも直感的に余裕度を把握することができ、利便性を向上させることができる。

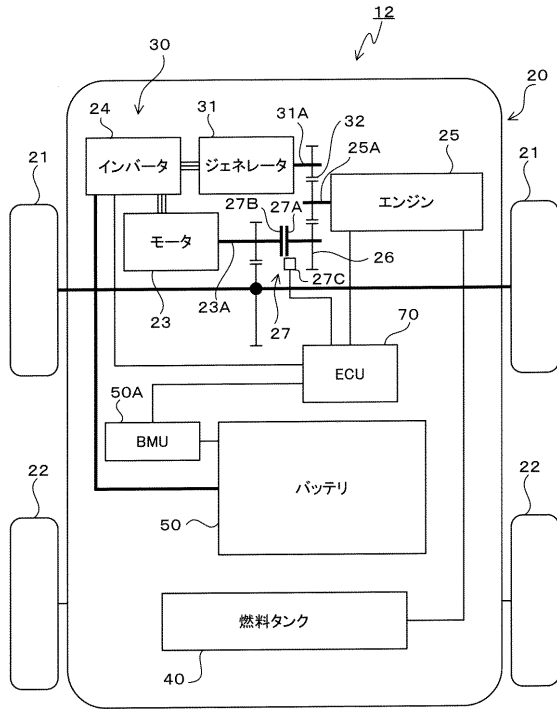
【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

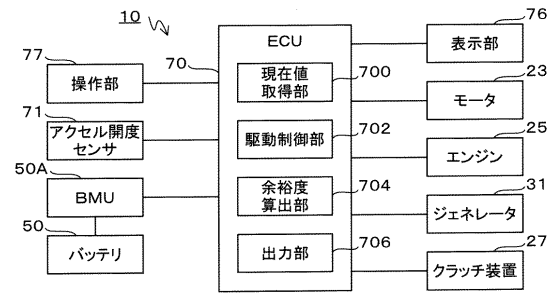
1 0 ... 運転支援装置、 1 2 ... ハイブリッド車両、 2 0 ... 走行システム、 2 1 ... 前輪、 2 2 ... 後輪、 2 3 ... モータ、 2 4 ... インバータ、 2 5 ... エンジン、 2 6 ... 伝達機構、 2 7 ... クラッチ装置、 3 0 ... 発電システム、 3 1 ... ジェネレータ、 4 0 ... 燃料タンク、 5 0 ... バッテリ、 7 0 ... E C U、 7 0 0 ... 現在値取得部、 7 0 2 ... 駆動制御部、 7 0 4 ... 余裕度算出部、 7 0 6 ... 出力部、 7 1 ... アクセル開度センサ、 7 2 ... ブレーキペダル、 7 6 ... 表示部、 7 7 ... 操作部。

30

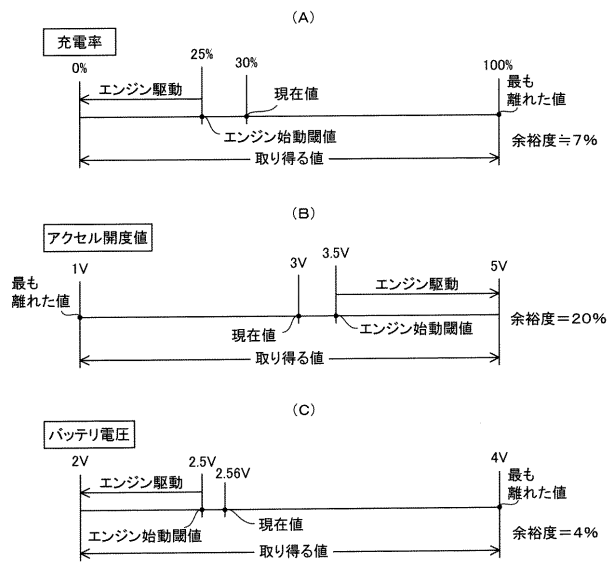
【図 1】



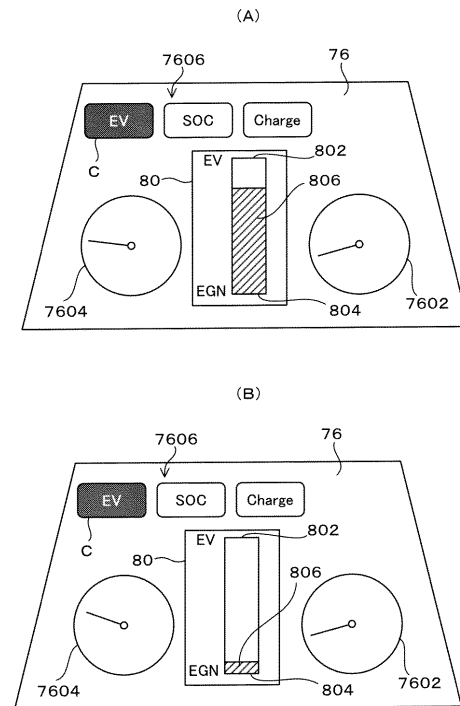
【図 2】



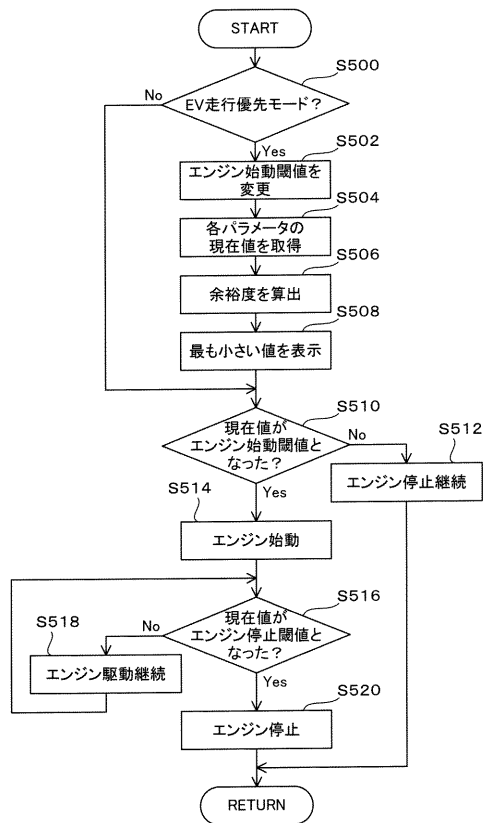
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 L 11/14 (2006.01)	B 6 0 L 11/14	
B 6 0 W 50/14 (2012.01)	B 6 0 W 50/14	

F ターム(参考) 3D241 BA51 BA60 CC02 CC03 CC13 CD05 DA13Z DA18Z DA69Z
3D344 AA19 AA27 AB01 AD02
5H125 AA01 AB01 AC08 AC12 BA00 BC18 BD17 CA09 CD02 EE23
EE25 EE27 EE31 EE42