

(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2014-196907

(P2014-196907A)

(43) 公開日 平成26年10月16日(2014.10.16)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
G 0 1 C 21/34 (2006.01)		G 0 1 C	21/00 Z H V G	2 F 1 2 9
B 6 0 L 11/14 (2006.01)		B 6 0 L	11/14	3 D 2 0 2
B 6 0 K 6/445 (2007.10)		B 6 0 K	6/445	5 H 1 2 5

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-71559 (P2013-71559)	(71) 出願人	000100768
(22) 出願日	平成25年3月29日 (2013. 3. 29)		アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
			愛知県安城市藤井町高根 1 〇 番地
		(74) 代理人	110000992
			特許業務法人ネクスト
		(72) 発明者	平野 伶司
			愛知県岡崎市岡町原山 6 番地 1 8 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内
		(72) 発明者	宮島 孝幸
			愛知県岡崎市岡町原山 6 番地 1 8 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内

最終頁に続く

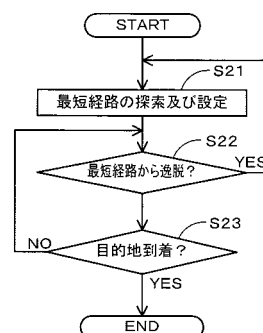
(54) 【発明の名称】 走行支援システム、走行支援方法及びコンピュータプログラム

(57) 【要約】

【課題】 走行予定経路の変化によって走行計画が頻繁に修正されることを防止した走行支援システム、走行支援方法及びコンピュータプログラムを提供する。

【解決手段】 車両 2 の走行予定経路を取得するとともに、走行予定経路に基づく走行計画を作成する一方で、車両が走行予定経路を走行する間において、車両の位置から走行予定経路の目的地までの最短経路を探索し、車両が走行予定経路から逸脱し、且つ最短経路からも同時に逸脱した場合には、修正後の走行予定経路に基づいて走行計画を修正するように構成する。

【選択図】 図 7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

駆動源として駆動モータとエンジンを備える車両の目的地までの走行予定経路を取得する経路取得手段と、

前記走行予定経路に対して前記駆動モータのみを駆動源として走行する E V 走行範囲と、前記駆動モータと前記エンジンとを駆動源として併用して走行する H V 走行範囲を設定した走行計画を作成する走行計画手段と、

車両の位置を検出する車両位置検出手段と、

前記車両が前記走行予定経路を走行する間において、前記車両の位置から前記目的地までの最短経路を探索する最短経路探索手段と、

前記車両が前記走行予定経路から逸脱したか否か判定する走行判定手段と、

前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記走行予定経路から逸脱した前記車両の位置に基づいて前記走行予定経路を修正する経路修正手段と、

前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したか否か判定する経路判定手段と、

前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したと判定された場合に、前記経路修正手段によって修正された前記走行予定経路に基づいて前記走行計画を修正する走行計画修正手段と、を有することを特徴とする走行支援システム。

【請求項 2】

前記車両が前記最短経路からは逸脱していないと判定された場合に、その後に前記車両が前記最短経路から逸脱することなく前記経路修正手段による修正前の前記走行予定経路に復帰したか否か判定する復帰判定手段を有し、

走行計画修正手段は、前記車両が前記経路修正手段による修正前の前記走行予定経路に復帰したと判定された場合に、前記経路修正手段によって修正された前記走行予定経路に基づいて前記走行計画を修正することを特徴とする請求項 1 に記載の走行支援システム。

【請求項 3】

前記車両が前記最短経路からは逸脱していないと判定された場合に、その後に前記経路修正手段による修正前の前記走行予定経路に復帰したと判定されるまでの間、前記走行計画に基づく前記車両の走行制御を中断することを特徴とする請求項 2 に記載の走行支援システム。

【請求項 4】

前記最短経路探索手段は、前記車両が前記最短経路から逸脱したと判定される度に、前記最短経路から逸脱した前記車両の位置から前記目的地までの最短経路を探索することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の走行支援システム。

【請求項 5】

駆動源として駆動モータとエンジンを備える車両の目的地までの走行予定経路を取得する経路取得ステップと、

前記走行予定経路に対して前記駆動モータのみを駆動源として走行する E V 走行範囲と、前記駆動モータと前記エンジンとを駆動源として併用して走行する H V 走行範囲を設定した走行計画を作成する走行計画ステップと、

車両の位置を検出する車両位置検出ステップと、

前記車両が前記走行予定経路を走行する間において、前記車両の位置から前記目的地までの最短経路を探索する最短経路探索ステップと、

前記車両が前記走行予定経路から逸脱したか否か判定する走行判定ステップと、

前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記走行予定経路から逸脱した前記車両の位置に基づいて前記走行予定経路を修正する経路修正ステップと、

前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したか否か判定する経路判定ステップと、

前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したと判定された場合に、前記経路修正ステップによって修正された前記走行予定経路に基づいて前記走行計画を修正する走行計画修

10

20

30

40

50

正ステップと、を有することを特徴とする走行支援方法。

【請求項 6】

コンピュータに、

駆動源として駆動モータとエンジンを備える車両の目的地までの走行予定経路を取得する経路取得機能と、

前記走行予定経路に対して前記駆動モータのみを駆動源として走行するEV走行範囲と、前記駆動モータと前記エンジンとを駆動源として併用して走行するHV走行範囲を設定した走行計画を作成する走行計画機能と、

車両の位置を検出する車両位置検出機能と、

前記車両が前記走行予定経路を走行する間において、前記車両の位置から前記目的地までの最短経路を探索する最短経路探索機能と、

前記車両が前記走行予定経路から逸脱したか否か判定する走行判定機能と、

前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記走行予定経路から逸脱した前記車両の位置に基づいて前記走行予定経路を修正する経路修正機能と、

前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したか否か判定する経路判定機能と、

前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したと判定された場合に、前記経路修正機能によって修正された前記走行予定経路に基づいて前記走行計画を修正する走行計画修正機能と、

を実行させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動モータとエンジンとを駆動源として備えた車両において効率の良い走行を行うための走行計画を作成する走行支援システム、走行支援方法及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年においては、エンジンを駆動源とするガソリン車以外にもバッテリーから供給される電力に基づいて駆動されるモータを駆動源とする電気自動車や、モータとエンジンを駆動源とするハイブリッド車両等が存在する。

【0003】

そして、従来では上記ハイブリッド車両において、燃料効率の良い走行を行わせる為に、走行を開始する際に走行予定経路に対してモータとエンジンの制御スケジュールである走行計画を作成することが行われている。ここで、上記走行計画を作成する際には、走行予定経路の経路情報（例えば、距離、勾配、平均車速等）から走行中に必要とされる車両の駆動力を推測し、推測された駆動力を用いて走行計画を作成することが行われている。例えば、特開2000-287302号公報では、走行経路が設定された際に、設定された走行経路の形状や種別から走行する際に必要な駆動力を推定し、走行計画を作成する技術について記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-287302号公報（第4頁～第6頁、図4）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、車両の走行予定経路は車両の走行中に変更される場合がある。具体的には、車両が走行予定経路から逸脱した場合であり、その場合には逸脱した後の車両の位置から目的地までの経路へと走行予定経路が変更されることとなる。そして、上記特許文献1に記

10

20

30

40

50

載されているような走行経路を作成する技術では、走行経路は走行予定経路に沿って作成されるので上記のような走行予定経路の変更が行われると、その度に走行計画を修正（再計画）する必要がある。しかしながら、走行予定経路が変化する度に走行計画を修正することとすると、特にユーザが裏道等を走行した場合には、走行計画が頻繁に修正されることとなり、走行計画の修正に係る処理負担や修正された走行計画を車両内で送信する為の通信に係る処理負担が大きくなる問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は前記従来における問題点を解消するためになされたものであり、駆動モータとエンジンとを駆動源として備えた車両の駆動モータとエンジンの制御スケジュールである走行計画を作成する場合において、走行予定経路の変化によって走行計画が頻繁に修正されることを防止した走行支援システム、走行支援方法及びコンピュータプログラムを提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

前記目的を達成するため本願の請求項 1 に係る走行支援システム（１）は、駆動源として駆動モータ（５）とエンジン（４）を備える車両（２）の目的地までの走行予定経路（６１）を取得する経路取得手段（３３）と、前記走行予定経路に対して前記駆動モータのみを駆動源として走行するＥＶ走行範囲と、前記駆動モータと前記エンジンとを駆動源として併用して走行するＨＶ走行範囲を設定した走行計画（４８）を作成する走行計画手段（３３）と、車両の位置を検出する車両位置検出手段（３３）と、前記車両が前記走行予定経路を走行する間において、前記車両の位置から前記目的地までの最短経路（６２）を探索する最短経路探索手段（３３）と、前記車両が前記走行予定経路から逸脱したか否か判定する走行判定手段（３３）と、前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記走行予定経路から逸脱した前記車両の位置に基づいて前記走行予定経路を修正する経路修正手段（３３）と、前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したか否か判定する経路判定手段（３３）と、前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したと判定された場合に、前記経路修正手段によって修正された前記走行予定経路に基づいて前記走行計画を修正する走行計画修正手段（３３）と、を有することを特徴とする。

20

尚、「駆動モータとエンジンとを駆動源として併用して」とは、必ずしもエンジンと駆動モータを両方駆動させた状態とする必要はなく、状況に応じていずれか一方のみを駆動させた状態も含む。例えば、エンジンのみを駆動源とする走行と、駆動モータのみを駆動源とする走行と、エンジンと駆動モータを両方駆動源とする走行のいずれかを走行状況によって使い分ける状態が該当する。

30

【 0 0 0 8 】

また、請求項 2 に係る走行支援システム（１）は、請求項 1 に記載の走行支援システムであって、前記車両（２）が前記最短経路（６２）からは逸脱していないと判定された場合に、その後前記車両が前記最短経路から逸脱することなく前記経路修正手段（３３）による修正前の前記走行予定経路（６１）に復帰したか否か判定する復帰判定手段（３３）を有し、走行計画修正手段（３３）は、前記車両が前記経路修正手段による修正前の前記走行予定経路に復帰したと判定された場合に、前記経路修正手段によって修正された前記走行予定経路に基づいて前記走行計画を修正することを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

また、請求項 3 に係る走行支援システム（１）は、請求項 2 に記載の走行支援システムであって、前記車両（２）が前記最短経路（６２）からは逸脱していないと判定された場合に、その後前記経路修正手段（３３）による修正前の前記走行予定経路（６１）に復帰したと判定されるまでの間、前記走行計画（４８）に基づく前記車両の走行制御を中断することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、請求項 4 に係る走行支援システム（１）は、請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに

50

記載の走行支援システムであって、前記最短経路探索手段（３３）は、前記車両（２）が前記最短経路（６２）から逸脱したと判定される度に、前記最短経路から逸脱した前記車両の位置から前記目的地までの最短経路を探索することを特徴とする。

【００１１】

また、請求項５に係る走行支援方法は、駆動源として駆動モータ（５）とエンジン（４）を備える車両（２）の目的地までの走行予定経路（６１）を取得する経路取得ステップと、前記走行予定経路に対して前記駆動モータのみを駆動源として走行するＥＶ走行範囲と、前記駆動モータと前記エンジンとを駆動源として併用して走行するＨＶ走行範囲を設定した走行計画（４８）を作成する走行計画ステップと、車両の位置を検出する車両位置検出ステップと、前記車両が前記走行予定経路を走行する間において、前記車両の位置から前記目的地までの最短経路（６２）を探索する最短経路探索ステップと、前記車両が前記走行予定経路から逸脱したか否か判定する走行判定ステップと、前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記走行予定経路から逸脱した前記車両の位置に基づいて前記走行予定経路を修正する経路修正ステップと、前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したか否か判定する経路判定ステップと、前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したと判定された場合に、前記経路修正ステップによって修正された前記走行予定経路に基づいて前記走行計画を修正する走行計画修正ステップと、を有することを特徴とする。

10

【００１２】

更に、請求項６に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに、駆動源として駆動モータ（５）とエンジン（４）を備える車両（２）の目的地までの走行予定経路（６１）を取得する経路取得機能と、前記走行予定経路に対して前記駆動モータのみを駆動源として走行するＥＶ走行範囲と、前記駆動モータと前記エンジンとを駆動源として併用して走行するＨＶ走行範囲を設定した走行計画（４８）を作成する走行計画機能と、車両の位置を検出する車両位置検出機能と、前記車両が前記走行予定経路を走行する間において、前記車両の位置から前記目的地までの最短経路（６２）を探索する最短経路探索機能と、前記車両が前記走行予定経路から逸脱したか否か判定する走行判定機能と、前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記走行予定経路から逸脱した前記車両の位置に基づいて前記走行予定経路を修正する経路修正機能と、前記車両が前記走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したか否か判定する経路判定機能と、前記車両が前記最短経路からも同時に逸脱したと判定された場合に、前記経路修正機能によって修正された前記走行予定経路に基づいて前記走行計画を修正する走行計画修正機能と、を実行させることを特徴とする。

20

30

【発明の効果】

【００１３】

前記構成を有する請求項１に記載の走行支援システムによれば、エンジンと駆動モータを駆動源とするハイブリッド車両の駆動モータとエンジンの制御スケジュールである走行計画を作成する場合において、走行予定経路の変化によって走行計画が頻繁に修正されることを防止することが可能となる。その結果、走行計画の修正に係る処理負担や修正された走行計画を車両内で送信する為の通信に係る処理負担を軽減することが可能となる。また、目的地までの最短経路と車両との位置関係に基づいて走行予定経路が連続して変更される虞が少ないと判断できる状況では、変更後の走行予定経路に基づいて走行計画の修正を行わせることが可能であり、走行予定経路が変更された後でも変更後の走行予定経路に対応した走行計画に基づく適切な車両の走行制御を行うことが可能である。

40

【００１４】

また、請求項２に記載の走行支援システムによれば、車両が走行予定経路から逸脱したが最短経路からは逸脱していないと判定された場合において、その後に車両が最短経路から逸脱することなく修正前の走行予定経路に復帰した際に、修正後の走行予定経路に基づいて走行計画を修正するので、走行予定経路が連続して変更される虞が少なくなった後に、変更後の走行予定経路に基づいて走行計画の修正を行わせることが可能となる。従って

50

、走行計画が頻繁に修正されることを防止する一方で、走行予定経路が変更された後でも変更後の走行予定経路に対応した走行計画に基づく適切な車両の走行制御を行うことが可能である。

【0015】

また、請求項3に記載の走行支援システムによれば、車両が走行予定経路から逸脱したが最短経路からは逸脱していないと判定された場合において、その後に車両が修正前の走行予定経路に復帰するまでの間、走行計画に基づく車両の走行制御を中断するので、走行予定経路と走行計画が対応していない状況において、走行計画に基づく車両の走行制御を行わせないようにすることが可能となる。その結果、車両に対して不適切な走行制御が行われることを防止することが可能となる。

10

【0016】

また、請求項4に記載の走行支援システムによれば、車両が最短経路から逸脱したと判定される度に、最短経路から逸脱した車両の位置から目的地までの最短経路を探索するので、走行予定経路と並行して常に適切な最短経路を特定することが可能である。その結果、走行計画を修正するタイミングを適切に判定することが可能となる。

【0017】

また、請求項5に記載の走行支援方法によれば、エンジンと駆動モータを駆動源とするハイブリッド車両の駆動モータとエンジンの制御スケジュールである走行計画を作成する場合において、走行予定経路の変化によって走行計画が頻繁に修正されることを防止することが可能となる。その結果、走行計画の修正に係る処理負担や修正された走行計画を車両内で送信する為の通信に係る処理負担を軽減することが可能となる。また、目的地までの最短経路と車両との位置関係に基づいて走行予定経路が連続して変更される虞が少ないと判断できる状況では、変更後の走行予定経路に基づいて走行計画の修正を行わせることが可能であり、走行予定経路が変更された後でも変更後の走行予定経路に対応した走行計画に基づく適切な車両の走行制御を行うことが可能である。

20

【0018】

更に、請求項6に記載のコンピュータプログラムによれば、エンジンと駆動モータを駆動源とするハイブリッド車両の駆動モータとエンジンの制御スケジュールである走行計画を作成させる場合において、走行予定経路の変化によって走行計画が頻繁に修正されることを防止することが可能となる。その結果、走行計画の修正に係る処理負担や修正された走行計画を車両内で送信する為の通信に係る処理負担を軽減することが可能となる。また、目的地までの最短経路と車両との位置関係に基づいて走行予定経路が連続して変更される虞が少ないと判断できる状況では、変更後の走行予定経路に基づいて走行計画の修正を行わせることが可能であり、走行予定経路が変更された後でも変更後の走行予定経路に対応した走行計画に基づく適切な車両の走行制御を行うことが可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本実施形態に係る車両及び車両制御システムの概略構成図である。

【図2】本実施形態に係る車両制御システムの制御系を模式的に示すブロック図である。

【図3】ナビゲーション装置において作成される走行計画の一例について示した図である。

40

【図4】本実施形態に係る走行支援処理プログラムのフローチャートである。

【図5】従来の走行計画の修正態様について説明した説明図である。

【図6】本実施形態の走行計画の修正態様について説明した説明図である。

【図7】本実施形態に係る最短経路探索処理プログラムのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明に係る走行支援システムについてナビゲーション装置に具体化した一実施形態に基づき図面を参照しつつ詳細に説明する。

先ず、本実施形態に係るナビゲーション装置1を車載機として搭載した車両2の車両制

50

御システム 3 の概略構成について図 1 及び図 2 を用いて説明する。図 1 は本実施形態に係る車両制御システム 3 の概略構成図、図 2 は本実施形態に係る車両制御システム 3 の制御系を模式的に示すブロック図である。尚、車両 2 はモータとエンジンを駆動源として用いるハイブリッド車両である。特に、以下に説明する実施形態では外部電源からバッテリーを充電することができるプラグインハイブリッド車両を用いることとする。

【0021】

図 1 及び図 2 に示すように、本実施形態に係る車両制御システム 3 は、車両 2 に対して設置されたナビゲーション装置 1 と、エンジン 4 と、駆動モータ 5 と、発電機 6 と、バッテリー 7 と、プラネタリギヤユニット 8 と、車両制御 ECU 9 と、エンジン制御 ECU 10 と、駆動モータ制御 ECU 11 と、発電機制御 ECU 12 と、充電制御 ECU 13 と、通信制御 ECU 14 とから基本的に構成されている。

10

【0022】

ここで、ナビゲーション装置 1 は、車両 2 の室内のセンターコンソール又はパネル面に備え付けられ、車両周辺の地図や目的地までの走行予定経路を表示する液晶ディスプレイ 35 や、経路案内に関する音声ガイダンスを出力するスピーカ 36 等を備えている。そして、GPS 等によって車両 2 の現在位置を特定するとともに、目的地が設定された場合においては出発地（例えば現在位置）から目的地までの経路の探索、並びに設定された走行予定経路に従った案内を液晶ディスプレイ 35 やスピーカ 36 を用いて行う。また、ナビゲーション装置 1 は、後述するように、出発地から目的地までの走行予定経路が設定された場合に、走行予定経路の経路情報（例えば、距離、勾配、平均車速等）等に基づいて

20

【0023】

また、エンジン 4 はガソリン、軽油、エタノール等の燃料によって駆動される内燃機関等のエンジンであり、車両 2 の第 1 の駆動源として用いられる。そして、エンジン 4 の駆動力であるエンジントルクはプラネタリギヤユニット 8 に伝達され、プラネタリギヤユニット 8 により分配されたエンジントルクの一部により駆動輪 17 が回転させられ、車両 2 が駆動される。

【0024】

また、駆動モータ 5 はバッテリー 7 から供給される電力に基づいて回転運動するモータであり、車両 2 の第 2 の駆動源として用いられる。駆動モータはバッテリー 7 から供給された電力により駆動され、駆動モータ 5 のトルクである駆動モータトルクを発生する。そして、発生した駆動モータトルクにより駆動輪 17 が回転させられ、車両 2 が駆動される。更に、エンジンブレーキ必要時及び制動停止時において、駆動モータ 5 は回生ブレーキとして機能し、車両慣性エネルギーを電気エネルギーとして回生する。

30

【0025】

また、本実施形態に係るプラグインハイブリッド車両では、ナビゲーション装置 1 において後述の走行計画が作成されている場合には、基本的に作成されている走行計画に基づいてエンジン 4 及び駆動モータ 5 が制御される。具体的には、走行計画において指定された EV 走行区間では、駆動モータ 5 のみを駆動源として走行する所謂 EV 走行を行う。また、走行計画において指定された HV 走行区間では、エンジン 4 と駆動モータ 5 とを駆動源として併用して走行する所謂 HV 走行を行う。尚、HV 走行では、発進時や停止時や高速走行時等の走行状況に合わせて駆動源を切り替えて走行を行う。具体的には、エンジン 4 のみを駆動源とする走行と、駆動モータ 5 のみを駆動源とする走行と、エンジン 4 と駆動モータ 5 を両方駆動源とする走行のいずれかを走行状況によって使い分ける。

40

一方、ナビゲーション装置 1 において走行計画が作成されていない場合には、基本的にバッテリー 7 の残量が所定値以下となるまでは EV 走行を行う。そして、バッテリー 7 の残量が所定値以下となった後は HV 走行を行う。

【0026】

また、発電機 6 はプラネタリギヤユニット 8 により分配されたエンジントルクの一部に

50

より駆動され、電力を発生させる発電装置である。そして、発電機 6 は図示されない発電機用インバータを介してバッテリー 7 に接続されており、発生した交流電流を直流電流に変換し、バッテリー 7 に供給する。尚、駆動モータ 5 と発電機 6 を一体的に構成しても良い。

【0027】

また、バッテリー 7 は充電と放電とを繰り返すことができる蓄電手段としての二次電池であり、鉛蓄電池、キャパシタ、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池、ナトリウム硫黄電池等が用いられる。更に、バッテリー 7 は車両 2 の側壁に設けられた充電コネクタ 18 と接続されている。そして、自宅や所定の充電設備を備えた充電施設において、充電コネクタ 18 をコンセント等の電力供給源に接続することにより、バッテリー 7 の充電を行うことが可能となる。更に、バッテリー 7 は上記駆動モータで発生した回生電力や発電機 6 で発電された電力によっても充電される。

10

【0028】

また、プラネタリギヤユニット 8 はサンギヤ、ピニオン、リングギヤ、キャリア等によって構成され、エンジン 4 の駆動力の一部を発電機 6 へと分配し、残りの駆動力を駆動輪 17 へと伝達する。

【0029】

また、車両制御 ECU (エレクトロニック・コントロール・ユニット) 9 は、車両 2 の全体の制御を行う電子制御ユニットである。また、車両制御 ECU 9 には、エンジン 4 の制御を行う為のエンジン制御 ECU 10、駆動モータ 5 の制御を行う為の駆動モータ制御 ECU 11、発電機 6 の制御を行う為の発電機制御 ECU 12、バッテリー 7 の制御を行う為の充電制御 ECU 13 が接続されるとともに、CAN 等の車載ネットワークを介してナビゲーション装置 1 を含む複数の車載器と双方向通信可能に接続されている。

20

そして、車両制御 ECU 9 は、演算装置及び制御装置としての CPU 21、並びに CPU 21 が各種の演算処理を行うに当たってワーキングメモリとして使用される RAM 22、制御用のプログラム等が記録された ROM 23 等の内部記憶装置を備えている。

【0030】

また、エンジン制御 ECU 10、駆動モータ制御 ECU 11、発電機制御 ECU 12 及び充電制御 ECU 13 は、図示しない CPU、RAM、ROM 等からなり、それぞれエンジン 4、駆動モータ 5、発電機 6、バッテリー 7 の制御を行う。

【0031】

また、通信制御 ECU 14 は、ナビゲーション装置 1 を含む各種車載器や車両制御 ECU 9 との間で行われる通信の制御を行う。

30

【0032】

続いて、ナビゲーション装置 1 の構成について図 2 を用いて説明する。

図 2 に示すように本実施形態に係るナビゲーション装置 1 は、ナビゲーション装置 1 が搭載された車両の現在位置を検出する現在位置検出部 31 と、各種のデータが記録されたデータ記録部 32 と、入力された情報に基づいて、各種の演算処理を行うナビゲーション ECU 33 と、ユーザからの操作を受け付ける操作部 34 と、ユーザに対して車両周辺の地図や施設の関する施設情報を表示する液晶ディスプレイ 35 と、経路案内に関する音声ガイダンスを出力するスピーカ 36 と、記憶媒体である DVD を読み取る DVD ドライブ 37 と、プローブセンタや VICS (登録商標: Vehicle Information and Communication System) センタ等の情報センタとの間で通信を行う通信モジュール 38 と、から構成されている。

40

【0033】

以下に、ナビゲーション装置 1 を構成する各構成要素について順に説明する。

現在位置検出部 31 は、GPS 41、車速センサ 42、ステアリングセンサ 43、ジャイロセンサ 44 等からなり、現在の車両の位置、方位、車両の走行速度、現在時刻等を検出することが可能となっている。ここで、特に車速センサ 42 は、車両の移動距離や車速を検出する為のセンサであり、車両の駆動輪の回転に応じてパルスが発生させ、パルス信号をナビゲーション ECU 33 に出力する。そして、ナビゲーション ECU 33 は発生す

50

るパルスを計数することにより駆動輪の回転速度や移動距離を算出する。尚、上記４種類のセンサをナビゲーション装置１が全て備える必要はなく、これらの内の１又は複数種類のセンサのみをナビゲーション装置１が備える構成としても良い。

【００３４】

また、データ記録部３２は、外部記憶装置及び記録媒体としてのハードディスク（図示せず）と、ハードディスクに記録された地図情報ＤＢ４６、経路情報ＤＢ４７、走行計画４８、及び所定のプログラム等を読み出すとともにハードディスクに所定のデータを書き込む為のドライバである記録ヘッド（図示せず）とを備えている。尚、データ記録部３２をハードディスクの代わりにメモリーカードやＣＤやＤＶＤ等の光ディスクにより構成しても良い。

10

【００３５】

ここで、地図情報ＤＢ４６は、例えば、道路（リンク）に関するリンクデータ、ノード点に関するノードデータ、各分岐点に関する分岐点データ、施設等の地点に関する地点データ、地図を表示するための地図表示データ、経路を探索するための探索データ、地点を検索するための検索データ等が記憶された記憶手段である。尚、リンクデータには傾斜区間に関する情報（傾斜角度に関する情報を含む）、カーブに関する情報（開始点、終了点、旋回半径に関する情報を含む）も含まれる。また、地図情報ＤＢ４６を外部のサーバに記憶し、ナビゲーション装置１が通信によりリンクデータ等を取得する構成としても良い。

【００３６】

また、経路情報ＤＢ４７は、ナビゲーション装置１において設定されている案内経路（即ち、車両２の走行予定経路）と、上記案内経路とは別に車両２から案内経路の目的地までの最短経路とが記憶される。尚、案内経路や最短経路が変更された場合には、その都度経路情報ＤＢ４７は更新される。

20

【００３７】

ここで、案内経路は、目的地がユーザによって選択された場合において設定され、出発地（例えば車両の現在位置）から目的地までの経路である。ナビゲーション装置１は、案内経路に沿ってユーザが走行するように音声案内や案内の表示を行う。また、案内経路は、ユーザの指定した探索条件（例えば、推奨、距離優先、有料優先、一般優先のいずれか）で公知のダイクストラ法等により探索される。更に、案内経路は、後述のように車両２が案内経路から逸脱した場合には、逸脱した車両の位置に基づいて再探索（修正）される。

30

【００３８】

一方、最短経路は、車両の現在位置と目的地までの最短経路であり、案内経路がナビゲーション装置１に設定されている間において、案内経路と同様にダイクストラ法等により探索され、設定される。更に、後述のように車両２が最短経路から逸脱した場合には、逸脱した車両の位置に基づいて再探索（修正）される。尚、案内経路が距離優先で探索された経路である場合には、案内経路と最短経路は基本的に同一経路となる。

【００３９】

走行計画４８では、例えば走行予定経路の区間毎（本実施形態では特にリンク毎）にＥＶ走行を行うＥＶ走行区間と、ＨＶ走行を行うＨＶ走行区間とを設定する。例えば、図３には、リンクａ～ｅからなる走行予定経路を走行する際に作成された走行計画４８の一例を示す。図３に示す走行計画４８では、リンクａはＥＶ走行区間に区分され、リンクｂ、ｃはＨＶ走行区間に区分され、リンクｄはＥＶ走行区間に区分され、リンクｅはＨＶ走行区間に区分される。尚、走行計画４８は、走行予定経路の渋滞情報、リンク情報（道路の形状、勾配、平均車速等）、車両情報（前面投影面積、駆動機構慣性重量、車重、駆動輪の転がり抵抗係数、空気抵抗係数、コーナリング抵抗等）から、ＥＶ走行を行った方が燃料効率が良いと予測できる区間はＥＶ走行区間に設定し、ＨＶ走行を行った方が燃料効率が良いと予測できる区間はＨＶ走行区間に設定する。また、ＥＶ走行区間やＨＶ走行区間以外にバッテリー７の残量に基づいてＥＶ走行を行うかＨＶ走行を行うかを決定する不特定

40

50

走行区間を設定しても良い。

【 0 0 4 0 】

そして、車両 2 が走行予定経路を走行する際に、ナビゲーション ECU 33 は車両 2 の現在位置と、走行計画 48 とに基づいて、走行制御を変更（EV 走行→HV 走行、又は、HV 走行→EV 走行）するタイミングとなったか否かを判定する。そして、走行制御を変更するタイミングであると判定された場合に、車両制御 ECU 9 に対して EV 走行又は HV 走行を指示する制御指示を送信する。そして、EV 走行を指示する制御指示を受信した車両制御 ECU 9 は、駆動モータ制御 ECU 11 を介して駆動モータ 5 を制御し、駆動モータ 5 のみを駆動源とする EV 走行を開始する。また、HV 走行を指示する制御指示を受信した車両制御 ECU 9 は、走行状況に応じてエンジン制御 ECU 10 及び駆動モータ制御 ECU 11 を介してエンジン 4 及び駆動モータ 5 を制御し、エンジン 4 と駆動モータ 5 とを駆動源として併用して走行する HV 走行を開始する。また、HV 走行時には所定区間（例えば、車両 2 が高速で定常走行する区間）において発電機 6 を駆動することによって、バッテリー 7 の充電も行われる。

10

尚、経路情報 DB 47 や走行計画 48 は外部のサーバに記憶し、ナビゲーション装置 1 が通信により更新又は取得する構成としても良い。

【 0 0 4 1 】

一方、ナビゲーション ECU（エレクトロニック・コントロール・ユニット）33 は、ナビゲーション装置 1 の全体の制御を行う電子制御ユニットであり、演算装置及び制御装置としての CPU 51、並びに CPU 51 が各種の演算処理を行うにあたってワーキングメモリとして使用されるとともに、経路が探索されたときの経路データ等が記憶される RAM 52、制御用のプログラムのほか、後述の走行支援処理プログラム（図 4 参照）や最短経路探索処理プログラム（図 7 参照）や車重等の車両に関する車両情報等が記録された ROM 53、ROM 53 から読み出したプログラムを記憶するフラッシュメモリ 54 等の内部記憶装置を備えている。尚、ナビゲーション ECU 33 は、処理アルゴリズムとしての各種手段を構成する。例えば、経路取得手段は、駆動源として駆動モータ 5 とエンジン 4 を備える車両の目的地までの走行予定経路を取得する。走行計画手段は、走行予定経路に対して EV 走行区間と HV 走行区間を設定した走行計画を作成する。車両位置検出手段は、車両の位置を検出する。最短経路探索手段は、車両が走行予定経路を走行する間に、車両の位置から目的地までの最短経路を探索する。走行判定手段は、車両が走行予定経路から逸脱したか否かを判定する。経路修正手段は、車両が走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、走行予定経路から逸脱した車両の位置に基づいて走行予定経路を修正する。経路判定手段は、車両が走行予定経路から逸脱したと判定された場合に、車両が最短経路からも同時に逸脱したか否かを判定する。走行計画修正手段は、車両が最短経路からも同時に逸脱したと判定された場合に、経路修正手段によって修正された走行予定経路に基づいて走行計画を修正する。復帰判定手段は、車両が最短経路からは逸脱していないと判定された場合に、その後車両が最短経路から逸脱することなく経路修正手段による修正前の走行予定経路に復帰したか否かを判定する。

20

30

【 0 0 4 2 】

操作部 34 は、走行開始地点としての出発地及び走行終了地点としての目的地を入力する際等に操作され、各種のキー、ボタン等の複数の操作スイッチ（図示せず）から構成される。そして、ナビゲーション ECU 33 は、各スイッチの押下等により出力されるスイッチ信号に基づき、対応する各種の動作を実行すべく制御を行う。尚、操作部 34 は液晶ディスプレイ 35 の前面に設けたタッチパネルによって構成することもできる。また、マイクと音声認識装置によって構成することもできる。

40

【 0 0 4 3 】

また、液晶ディスプレイ 35 には、道路を含む地図画像、交通情報、操作案内、操作メニュー、キーの案内、出発地から目的地までの走行予定経路、走行予定経路に沿った案内情報、ニュース、天気予報、時刻、メール、テレビ番組等が表示される。

【 0 0 4 4 】

50

また、スピーカ 36 は、ナビゲーション ECU 33 からの指示に基づいて案内経路に沿った走行を案内する音声ガイダンスや、交通情報の案内を出力する。

【0045】

また、DVDドライブ 37 は、DVD や CD 等の記録媒体に記録されたデータを読み取り可能なドライブである。そして、読み取ったデータに基づいて音楽や映像の再生、地図情報 DB 46 の更新等が行われる。

【0046】

また、通信モジュール 38 は、交通情報センタ、例えば、VICS（登録商標）センタやプローブセンタ等から送信された渋滞情報、規制情報、交通事故情報等の各情報から成る交通情報を受信する為の通信装置であり、例えば携帯電話機やDCMが該当する。

10

【0047】

続いて、前記構成を有するナビゲーション装置 1 においてナビゲーション ECU 33 が実行する走行支援処理プログラムについて図 4 に基づき説明する。図 4 は本実施形態に係る走行支援処理プログラムのフローチャートである。ここで、走行支援処理プログラムは、ナビゲーション装置 1 において出発地から目的地までの走行予定経路が設定された場合に実行され、走行予定経路に沿った走行計画 48 を作成するプログラムである。尚、以下の図 4 及び図 7 にフローチャートで示されるプログラムは、ナビゲーション装置 1 が備えている RAM 52 や ROM 53 に記憶されており、CPU 51 により実行される。

【0048】

先ず、走行支援処理プログラムではステップ（以下、S と略記する）1 において、CPU 51 は、車両 2 の走行予定経路を取得する。尚、本実施形態では車両 2 の走行予定経路は、ナビゲーション装置 1 において設定されている案内経路であり、ユーザが目的地を指定した場合に公知のダイクストラ法等によって探索される。

20

【0049】

次に、S 2 において CPU 51 は、前記 S 1 で取得した走行予定経路に対する走行計画 48 を作成する。具体的には、走行予定経路のリンク情報（道路の形状、勾配、平均車速等）や車両情報（前面投影面積、駆動機構慣性重量、車重、駆動輪の転がり抵抗係数、空気抵抗係数、コーナリング抵抗等）から、該走行予定経路を車両 2 が走行した際に生じる駆動力を予測する。そして、EV 走行を行った方が燃料効率が良いと予測できる区間（例えば予測された駆動力が所定の閾値未満の区間）は EV 走行区間に設定し、HV 走行を行った方が燃料効率が良いと予測できる区間（例えば予測された駆動力が所定の閾値以上の区間）は HV 走行区間に設定する（図 3）。また、作成された走行計画 48 は CAN を介して車両制御 ECU 9 へと送信される。

30

【0050】

続いて、S 3 において CPU 51 は、車両の現在位置や車速センサ 42 の検出結果に基づいて、車両が走行予定経路に沿った走行を開始したか否か判定する。そして、車両が走行を開始したと判定された場合（S 3：YES）には、S 4 へと移行する。一方、車両が走行を開始していないと判定された場合（S 3：NO）には、車両が走行を開始するまで待機する。

【0051】

40

S 4 において CPU 51 は、車両制御 ECU 9 を介して走行計画 48 に基づく走行制御を開始する。即ち、走行を開始された車両では、ナビゲーション装置 1 において作成された車両制御 ECU 9 へと送信された走行計画 48 に基づいてエンジン 4 及び駆動モータ 5 が制御される。具体的には、走行計画 48 において指定された EV 走行区間では、駆動モータ 5 のみを駆動源として走行する EV 走行を行う。また、走行計画 48 において指定された HV 走行区間では、エンジン 4 と駆動モータ 5 とを駆動源として併用して走行する HV 走行を行う。尚、HV 走行では、発進時や停止時や高速走行時等の走行状況に合わせて駆動源を切り替えて走行を行う。具体的には、エンジン 4 のみを駆動源とする走行と、駆動モータ 5 のみを駆動源とする走行と、エンジン 4 と駆動モータ 5 を両方駆動源とする走行のいずれかを走行状況によって使い分ける。

50

【 0 0 5 2 】

次に、S 5 において C P U 5 1 は、車両の現在位置を現在位置検出部 3 1 の検出結果に基づいて取得する。尚、車両の現在位置を地図データ上で特定するマップマッチング処理についても行う。

【 0 0 5 3 】

続いて、S 6 において C P U 5 1 は、前記 S 1 で取得された走行予定経路と前記 S 5 で検出された車両の現在位置に基づいて、車両が走行予定経路から逸脱したか否か判定する。具体的には、車両の位置がマッチングされたリンクが、走行予定経路を構成するリンク以外のリンクとなった場合に、車両が走行予定経路から逸脱したと判定する。

【 0 0 5 4 】

そして、車両が走行予定経路から逸脱したと判定された場合 (S 6 : Y E S) には、S 8 へと移行する。それに対して、車両が走行予定経路から逸脱していないと判定された場合 (S 6 : N O) には、S 7 へと移行する。尚、ナビゲーション装置 1 では、車両が走行予定経路から逸脱したと判定された場合には、該判定が行われる度に逸脱後の車両の位置に基づいて案内経路の再探索 (リルート) を行い、再探索された案内経路へと走行予定経路も変更する。

【 0 0 5 5 】

S 7 において C P U 5 1 は、前記 S 5 で検出された車両の現在位置と前記 S 1 で取得された走行予定経路に基づいて、車両が走行予定経路の目的地に到着したか否か判定する。

【 0 0 5 6 】

そして、車両が走行予定経路の目的地に到着したと判定された場合 (S 7 : Y E S) には、当該走行支援処理プログラムを終了する。それに対して、車両が走行予定経路の目的地に到着していないと判定された場合 (S 7 : N O) には S 5 へと戻り、走行計画 4 8 に沿った走行制御を継続して行う。

【 0 0 5 7 】

一方、S 8 において C P U 5 1 は、後述の最短経路探索処理プログラム (図 7) において現在設定されている目的地までの最短経路と前記 S 5 で検出された車両の現在位置に基づいて、車両が走行予定経路から逸脱するのと同時に最短経路からも逸脱したか否か判定する。具体的には、車両の位置がマッチングされたリンクが、最短経路を構成するリンク以外のリンクとなった場合に、車両が最短経路から逸脱したと判定する。

【 0 0 5 8 】

そして、車両が走行予定経路から逸脱するのと同時に最短経路からも逸脱したと判定された場合 (S 8 : Y E S) には、今後走行予定経路が連続して変更される虞が少なく、現時点で走行計画 4 8 の修正を行った方が良くと推定し、S 9 へと移行する。それに対して、車両が最短経路からは逸脱していないと判定された場合 (S 8 : N O) には、今後走行予定経路が連続して変更される虞があり、現時点では走行計画 4 8 の修正は行わない方が良くと推定し、S 1 1 へと移行する。

【 0 0 5 9 】

S 9 において C P U 5 1 は、現在の走行予定経路 (即ち、再探索された最新の案内経路に基づく走行予定経路) に対する新たな走行計画 4 8 を作成 (現在の走行計画の修正を) する。詳細については、S 2 と同様であるので省略する。

【 0 0 6 0 】

そして、S 1 0 において C P U 5 1 は、新たに作成された走行計画 4 8 を、C A N を介して車両制御 E C U 9 へと送信する。その結果、車両では、新たに作成された走行計画 4 8 に基づいてエンジン 4 及び駆動モータ 5 が制御される (S 4) 。

【 0 0 6 1 】

一方、S 1 1 において C P U 5 1 は、車両制御 E C U 9 を介して行われる走行計画 4 8 に基づく走行制御を一時停止する。その結果、車両 2 は、再び走行計画 4 8 に基づく走行制御が開始されるまでの間、走行計画 4 8 が作成されていない場合と同様の走行制御を行う。具体的には、バッテリー 7 の残量が所定値 (例えば 1 0 %) 以下となるまでは E V 走行

10

20

30

40

50

を行う。そして、バッテリー 7 の残量が所定値以下となった後は H V 走行を行う。

【 0 0 6 2 】

次に、S 1 2 において C P U 5 1 は、前記 S 1 で取得された走行予定経路（即ち、走行予定経路の逸脱後に再探索された案内経路に基づく走行予定経路ではなく、S 6 で Y E S と判定される前に設定されていた走行予定経路であり、以下では元の走行予定経路という）と車両の現在位置に基づいて、車両が元の走行予定経路に復帰したか否か判定する。具体的には、車両の位置がマッチングされたリンクが、元の走行予定経路を構成するリンクとなった場合に、車両が元の走行予定経路に復帰したと判定する。

【 0 0 6 3 】

そして、車両が元の走行予定経路に復帰したと判定された場合（S 1 2 : Y E S ）には、S 9 へと移行する。そして、S 9 では前記したように、現在の走行予定経路（即ち、走行予定経路の逸脱後に再探索された最新の案内経路に基づく走行予定経路）に対する新たな走行計画 4 8 を作成（現在の走行計画の修正を）する。その後、新たに作成された走行計画 4 8 を、C A N を介して車両制御 E C U 9 へと送信する。その結果、車両では、新たに作成された走行計画 4 8 に基づいてエンジン 4 及び駆動モータ 5 の制御が再開される（S 4 ）。

【 0 0 6 4 】

一方、車両が元の走行予定経路に復帰していないと判定された場合（S 1 2 : N O ）には、S 8 へと戻る。

【 0 0 6 5 】

本実施形態では上記走行支援処理プログラム（図 4 ）を行うことによって、走行計画の修正が頻繁に行われることを防止することが可能となる。以下に、図 5 及び図 6 を用いて詳細を説明する。

例えば、図 5 に示すような主要道路と裏道が並走する形状の道路を車両 2 が走行する場合を例に挙げて説明する。ここで、ナビゲーション装置 1 において探索され、走行予定経路 6 1 として設定される経路は、目的地までの最短経路とは限らず、道幅の広い主要道路への走行を優先する場合もある。例えば、図 5 に示す状況において、走行予定経路 6 1 は車両 2 の現在位置からの最短経路 6 2 ではなく、車両が走行する裏道 6 3 から主要道路 6 4 へと抜ける経路となっている。この場合において、車両 2 が走行予定経路 6 1 に従わずに、裏道 6 3 を継続して走行（即ち最短経路 6 2 を走行）して目的地に向かうこととすると、従来技術では図 5 に示すように現在の走行予定経路 6 1 から逸脱する度に、走行予定経路の修正と修正された走行予定経路に基づく走行計画の修正も行われる。図 5 に示す例では、結果的に計 3 回の走行計画の修正が行われることとなる。

【 0 0 6 6 】

一方、本実施形態では、図 6 に示すように現在の走行予定経路 6 1 から逸脱したと判定された場合であっても、最短経路 6 2 から逸脱していなければ、走行計画 4 8 の修正は行われずに、走行計画 4 8 に基づく走行制御が一時的に中止される。その後、元の走行予定経路に車両 2 が復帰したと判定された場合に、現在の走行予定経路 6 1 に基づいて走行計画 4 8 の修正が行われ、新たな走行計画 4 8 に基づく車両の制御も再開される。図 6 に示す例では、結果的に 1 回のみ走行計画の修正が行われることとなる。

【 0 0 6 7 】

次に、ナビゲーション装置 1 においてナビゲーション E C U 3 3 が実行する最短経路探索処理プログラムについて図 7 に基づき説明する。図 7 は本実施形態に係る最短経路探索処理プログラムのフローチャートである。ここで、最短経路探索処理プログラムは、ナビゲーション装置 1 において走行予定経路が設定されている場合に実行され、走行予定経路とは別に車両から走行予定経路の目的地までの最短経路を探索するプログラムである。

【 0 0 6 8 】

先ず、最短経路探索処理プログラムでは S 2 1 において、C P U 5 1 は、車両の現在位置から現在設定されている走行予定経路の目的地までの最短経路を探索し、探索された経路を最短経路として経路情報 D B 4 7 に記憶する。尚、最短経路は公知のダイクストラ法

10

20

30

40

50

等によって探索される。

【 0 0 6 9 】

次に、S 2 2 において C P U 5 1 は、経路情報 D B 4 7 に記憶されている最新の最短経路と車両の現在位置に基づいて、車両が最短経路から逸脱したか否か判定する。具体的には、車両の位置がマッチングされたリンクが、最短経路を構成するリンク以外のリンクとなった場合に、車両が最短経路から逸脱したと判定する。

【 0 0 7 0 】

そして、車両が最短経路から逸脱したと判定された場合 (S 2 2 : Y E S) には S 2 1 へと戻り、逸脱後の車両の現在位置に基づいて最短経路を再探索する。それに対して、車両が最短経路からは逸脱していないと判定された場合 (S 2 2 : N O) には、S 2 3 へと移行する。

10

【 0 0 7 1 】

S 2 3 において C P U 5 1 は、車両の現在位置とナビゲーション装置 1 で現在設定されている走行予定経路に基づいて、車両が走行予定経路の目的地に到着したか否か判定する。

【 0 0 7 2 】

そして、車両が走行予定経路の目的地に到着したと判定された場合 (S 2 3 : Y E S) には、当該最短経路探索処理プログラムを終了する。それに対して、車両が走行予定経路の目的地に到着していないと判定された場合 (S 2 3 : N O) には S 2 2 へと戻る。

【 0 0 7 3 】

20

以上詳細に説明した通り、本実施形態に係るナビゲーション装置 1、ナビゲーション装置 1 による走行支援方法及びナビゲーション装置 1 で実行されるコンピュータプログラムでは、車両 2 の走行予定経路を取得するとともに (S 1)、走行予定経路に基づく走行計画を作成する (S 2) 一方で、車両が走行予定経路を走行する間において、車両の位置から走行予定経路の目的地までの最短経路を探索し (S 2 1)、車両が走行予定経路から逸脱し、且つ最短経路からも同時に逸脱した場合には、修正後の走行予定経路に基づいて走行計画を修正する (S 9) ので、走行予定経路の変化によって走行計画が頻繁に修正されることを防止することが可能となる。その結果、走行計画の修正に係る処理負担や修正された走行計画を車両内で送信する為の通信に係る処理負担を軽減することが可能となる。また、目的地までの最短経路と車両との位置関係に基づいて走行予定経路が連続して変更される虞が少ないと判断できる状況では、変更後の走行予定経路に基づいて走行計画の修正を行わせることが可能であり、走行予定経路が変更された後でも変更後の走行予定経路に対応した走行計画に基づく適切な車両の走行制御を行うことが可能である。

30

また、車両が走行予定経路から逸脱したが最短経路からは逸脱していないと判定された場合において、その後に車両が最短経路から逸脱することなく修正前の走行予定経路に復帰した際に、修正後の走行予定経路に基づいて走行計画を修正するので、走行予定経路が連続して変更される虞が少なくなった後に、変更後の走行予定経路に基づいて走行計画の修正を行わせることが可能となる。従って、走行計画が頻繁に修正されることを防止する一方で、走行予定経路が変更された後でも変更後の走行予定経路に対応した走行計画に基づく適切な車両の走行制御を行うことが可能である。

40

また、車両が走行予定経路から逸脱したが最短経路からは逸脱していないと判定された場合において、その後に車両が修正前の走行予定経路に復帰するまでの間、走行計画に基づく車両の走行制御を中断するので、走行予定経路と走行計画が対応していない状況において、走行計画に基づく車両の走行制御を行わせないようにすることが可能となる。その結果、車両に対して不適切な走行制御が行われることを防止することが可能となる。

また、車両が最短経路から逸脱したと判定される度に、最短経路から逸脱した車両の位置から目的地までの最短経路を探索するので、走行予定経路と並行して常に適切な最短経路を特定することが可能である。その結果、走行計画を修正するタイミングを適切に判定することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

50

尚、本発明は前記実施形態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で種々の改良、変形が可能であることは勿論である。

例えば、本実施形態では、車両が走行予定経路から逸脱したが最短経路からは逸脱していないと判定された場合において、その後に車両が修正前の走行予定経路に復帰するまでの間、走行計画に基づく車両の走行制御を中断する構成としているが、走行計画に基づく車両の走行制御を継続して行う構成としても良い。

【 0 0 7 5 】

また、本実施形態では、走行予定経路を走行する際に必要となる車両の駆動力に基づいて走行計画を作成することとしているが、それ以外の要因に基づいて走行計画を作成しても良い。

10

【 0 0 7 6 】

また、本実施形態の走行支援処理プログラム（図 4）や最短経路探索処理プログラム（図 8）はナビゲーション装置の備えるナビゲーション ECU 33 が実行することとしているが、車両制御 ECU 9 が実行するようにしても良い。また、複数の ECU によって処理を分担して行うようにしても良い。

【 0 0 7 7 】

また、本発明はナビゲーション装置以外に、車両制御 ECU 9 を介して車両の制御が可能な各種装置に対して適用することが可能である。例えば、ナビゲーション装置以外の車載器、携帯電話機やスマートフォンや PDA 等の携帯端末、パーソナルコンピュータ等（以下、携帯端末等という）に適用することも可能である。また、サーバと携帯端末等から構成されるシステムに対しても適用することが可能となる。その場合には、上述した走行支援処理プログラム（図 4）や最短経路探索処理プログラム（図 8）の各ステップは、サーバと携帯端末等のいずれが実施する構成としても良い。

20

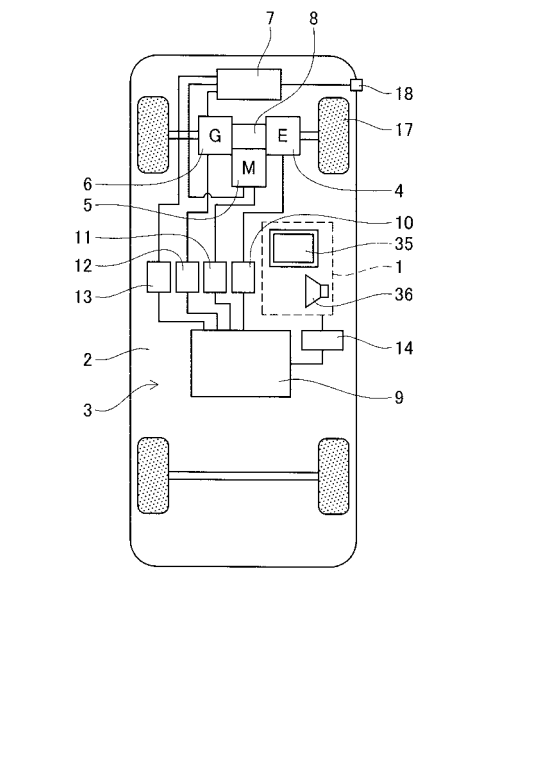
【 符号の説明 】

【 0 0 7 8 】

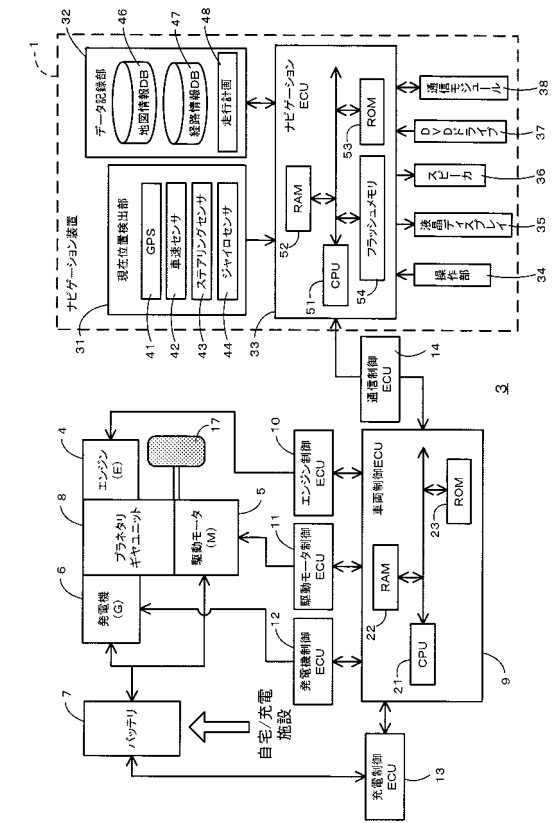
1	ナビゲーション装置
2	車両
3	車両制御システム
4	エンジン
5	駆動モータ
7	バッテリー
33	ナビゲーション ECU
51	CPU
52	RAM
53	ROM
61	走行予定経路
62	最短経路

30

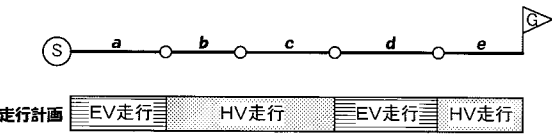
【図 1】



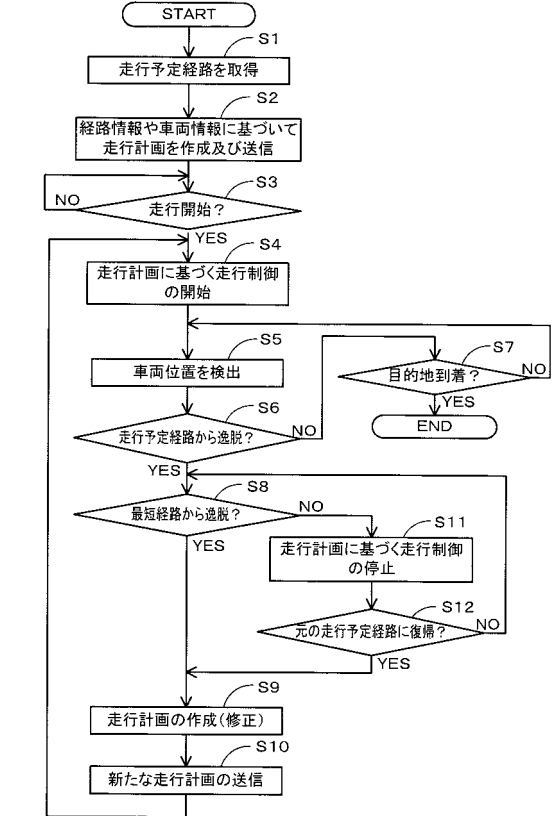
【図 2】



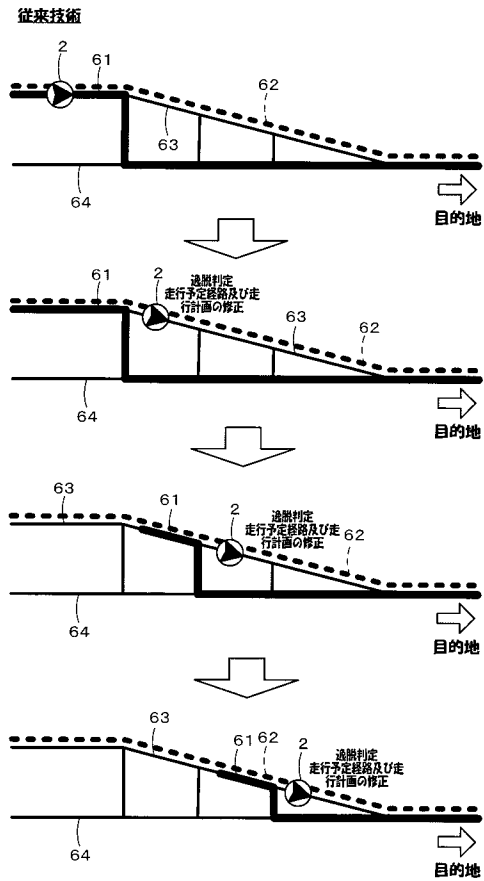
【図 3】



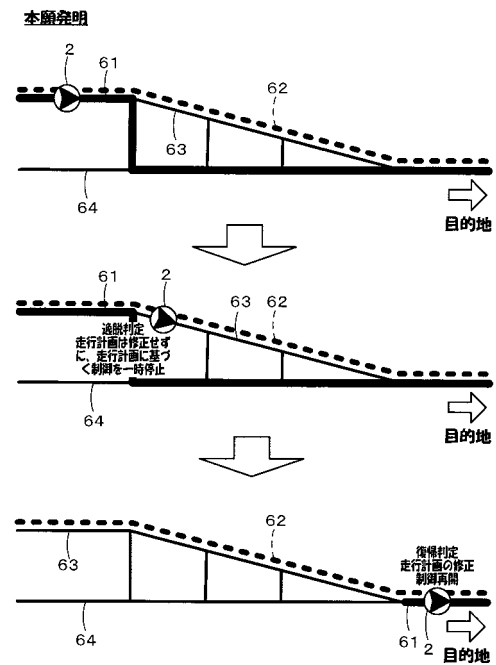
【図 4】



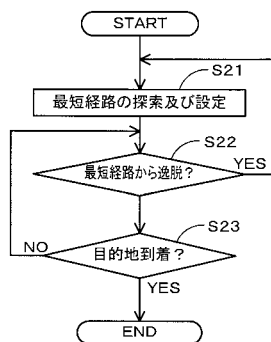
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB20 BB22 CC16 DD03 DD48 DD57 DD62 EE02
EE43 EE52 EE57 FF04 FF07 FF41 HH02 HH12 HH18 HH19
HH20
3D202 AA03 BB00 DD50
5H125 AA01 AB01 AC08 AC12 AC22 CA09 CA18 EE55