

(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2015-1466
(P2015-1466A)

(43) 公開日 平成27年1月5日(2015.1.5)

(51) Int.Cl.

G01C 21/34 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)

F 1

G O 1 C 21/00
B 6 0 L 11/18

テーマコード(参考)

G 2 F 1 2 9
C 5 H 1 2 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2013-126684 (P2013-126684)
平成25年6月17日 (2013.6.17)

(71) 出願人 000005016
パイオニア株式会社
神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号

(71) 出願人 500403929
パイオニアシステムテクノロジー株式会社
宮城県仙台市青葉区堤町1-1-2 エムズ北仙台5階

(74) 代理人 100112760
弁理士 柴田 五雄

(72) 発明者 高橋 勇治
埼玉県川越市山田字西町25番地1 パイオニア株式会社川越事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】経路探索装置、端末装置及び経路探索方法

(57) 【要約】

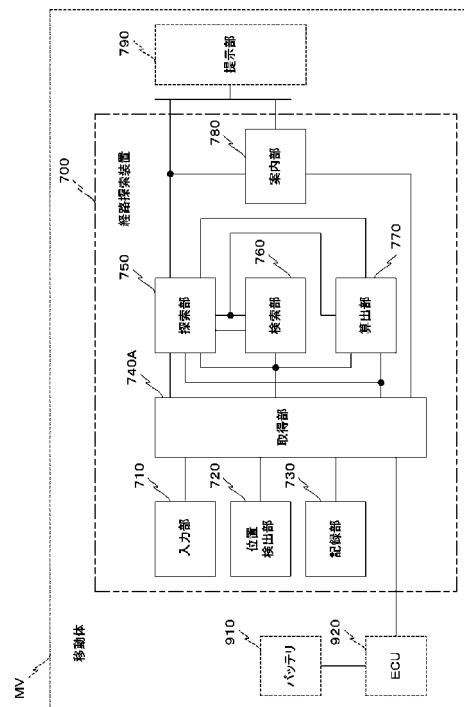
【課題】

充電レーンを利用したバッテリ充電を行う際に、適切な経路案内を行う。

【解決手段】

移動体MVの現在位置及びバッテリ910のエネルギー残量の現在値を、取得部740Aが逐次取得する。そして、入力部710に対して目的地が設定された経路探索指令の入力が行われると、制御部740Aが、走行時間が最短となる目的地までの暫定経路を探索する。次に、算出部770が、充電を行わずに移動体MVが目的地に到達することができるか否かを判定する。引き続き、当該判定の結果が否定的のときには、検索部760が、暫定経路の周辺に存在する「充電レーン」を検索する。次いで、算出部770が、充電レーン走行距離を算出する。そして、探索部750が、当該充電レーン走行距離及び検索された充電レーンに関する情報に基づいて、充電レーンの走行距離が「充電レーン走行距離」となる推奨経路を探索する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

目的地までの経路を探索する経路探索装置であって、
 移動体が走行することにより前記移動体が保有するバッテリへの充電を行う充電レーンを検索する検索部と；
 前記目的地まで走行するために必要な電力量に対する前記バッテリの残電力量からの不足分を前記検索された充電レーンを走行して充電する際に、前記移動体が充電レーンを走行すべき走行時間及び走行距離の少なくとも一方を算出する算出部と；
 前記走行時間及び前記走行距離の少なくとも一方に基づいて、前記目的地までの経路を探索する探索部と；
 を備えることを特徴とする経路探索装置。

【請求項 2】

前記探索部は、前記移動体が前記算出された走行時間又は走行距離にわたって充電レーンを走行した後の経路については、充電レーンを走行しない経路を探索する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の経路探索装置。

【請求項 3】

前記移動体が前記算出された走行時間又は走行距離にわたって充電レーンを走行した場合には、充電レーンから外れて走行するように案内を行う案内部を更に備える、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の経路探索装置。

【請求項 4】

バッテリを保有する移動体に配置される端末装置であって、
 目的地まで走行するために必要な電力量に対する前記バッテリの残電力量からの不足分を、前記移動体が走行することにより前記バッテリへの充電を行う検索された充電レーンを走行して充電する際に、前記移動体が充電レーンを走行すべき走行時間及び走行距離の少なくとも一方が算出され、前記走行時間及び前記走行距離の少なくとも一方に基づいて探索された前記目的地までの経路に関する情報を受信する受信部と；
 前記受信部による受信結果に基づいて、前記探索された経路に関する情報を提示する提示部と；
 を備えることを特徴とする端末装置。

【請求項 5】

目的地までの経路を探索する経路探索装置において使用される経路探索方法であって、
 移動体が走行することにより前記移動体が保有するバッテリへの充電を行う充電レーンを検索する検索工程と；
 前記目的地まで走行するために必要な電力量に対する前記バッテリの残電力量からの不足分を前記検索された充電レーンを走行して充電する際に、前記移動体が充電レーンを走行すべき走行時間及び走行距離の少なくとも一方を算出する算出工程と；
 前記走行時間及び前記走行距離の少なくとも一方に基づいて、前記目的地までの経路を探索する探索工程と；
 を備えることを特徴とする経路探索方法。

【請求項 6】

目的地までの経路を探索する経路探索装置が有するコンピュータに、請求項 5 に記載の経路探索方法を実行させる、ことを特徴とする経路探索プログラム。

【請求項 7】

目的地までの経路を探索する経路探索装置が有するコンピュータにより読み取り可能に、請求項 6 に記載の経路探索プログラムが記録されている、ことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、経路探索装置、端末装置、経路探索方法、経路探索プログラム、及び、当該経路探索プログラムが記録された記録媒体に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】**【0002】**

近年、バッテリを駆動力源とする電気自動車や、バッテリを駆動力源の一部とするハイブリッド車といったバッテリを駆動力源とする電動車両の普及が進んでいる。こうした電動車両（以下、単に「車両」ともいう）の普及に伴い、当該電動車両に装備されたバッテリへの充電に際して、車両が停止した状態でバッテリへの充電を行うことができる「充電スポット」が、各所に登場してきている。

【0003】

また、電動車両に装備されたバッテリへの他の充電方法として、車両が走行しながらバッテリへの充電を行うことができる「充電レーン」の実用化計画が進められている。こうした「充電レーン」の実用化計画に対応して、「充電レーン」及び「充電スポット」を利用したバッテリへの充電を考慮して、目的地までの経路案内を行う技術が提案されている（特許文献1参照：以下、「従来例」と呼ぶ）。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2012-47670号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

20

この従来例の技術では、車両が目的地まで走行するためにバッテリへの充電が必要であると判断した場合には、経路沿いに「充電スポット」が存在する場合であっても、「充電レーン」を経由する経路を優先的に案内するようになっている。このようにバッテリへの充電に際して「充電レーン」の利用を優先させるのは、「充電レーン」を利用したほうが、(i)充電器側のコネクタと車両側のコネクタとを接続するといった「充電スポット」における利用者の作業が不要となること、(ii)目的地に向かって走行しながら「充電レーン」を利用したバッテリへの充電を行えば、目的地までの到達時間が短縮できること、といった利用者にとっての利点があるためである。

【0006】

ところで、「充電レーン」が実用化された際には、「充電レーン」の設備投資の回収等の観点から、「充電レーン」を利用した充電による課金は、「充電スポット」を利用した場合と比べて、割高になることが考えられる。そして、「充電レーン」を利用した充電による課金は、充電量と相関のある充電レーンの走行時間又は走行距離に応じて行われることが考えられる。したがって、充電費用の観点からすれば、「充電レーン」を利用した充電、すなわち、充電レーンの走行は、最小限に止めるべきである。しかしながら、上述した従来例では、充電レーンを優先した経路案内については記載されているが、充電費用に関する考察については、何等、言及されていない。

30

【0007】

このため、充電レーンを利用したバッテリへの充電を行う目的地までの経路を探索するに際して、充電費用の抑制の観点から、適切な経路を探索することができる技術が望まれている。かかる要請に応えることが、本発明が解決すべき課題の一つとして挙げられる。

40

【0008】

本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、充電レーンを利用したバッテリ充電を行い、適切な経路案内を行うことができる新たな経路探索装置、端末装置及び経路探索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】**【0009】**

請求項1に記載の発明は、目的地までの経路を探索する経路探索装置であって、移動体が走行することにより前記移動体が保有するバッテリへの充電を行う充電レーンを検索する検索部と；前記目的地まで走行するために必要な電力量に対する前記バッテリの残電力

50

量からの不足分を前記検索された充電レーンを走行して充電する際に、前記移動体が充電レーンを走行すべき走行時間及び走行距離の少なくとも一方を算出する算出部と；前記走行時間及び前記走行距離の少なくとも一方に基づいて、前記目的地までの経路を探索する探索部と；を備えることを特徴とする経路探索装置である。

【0010】

請求項4に記載の発明は、バッテリを保有する移動体に配置される端末装置であって、目的地まで走行するために必要な電力量に対する前記バッテリの残電力量からの不足分を、前記移動体が走行することにより前記バッテリへの充電を行う検索された充電レーンを走行して充電する際に、前記移動体が充電レーンを走行すべき走行時間及び走行距離の少なくとも一方が算出され、前記走行時間及び前記走行距離の少なくとも一方に基づいて探索された前記目的地までの経路に関する情報を受信する受信部と；前記受信部による受信結果に基づいて、前記探索された経路に関する情報を提示する提示部と；を備えることを特徴とする端末装置である。

10

【0011】

請求項5に記載の発明は、目的地までの経路を探索する経路探索装置において使用される経路探索方法であって、移動体が走行することにより前記移動体が保有するバッテリへの充電を行う充電レーンを検索する検索工程と；前記目的地まで走行するために必要な電力量に対する前記バッテリの残電力量からの不足分を前記検索された充電レーンを走行して充電する際に、前記移動体が充電レーンを走行すべき走行時間及び走行距離の少なくとも一方を算出する算出工程と；前記走行時間及び前記走行距離の少なくとも一方に基づいて、前記目的地までの経路を探索する探索工程と；を備えることを特徴とする経路探索方法である。

20

【0012】

請求項6に記載の発明は、目的地までの経路を探索する経路探索装置が有するコンピュータに、請求項5に記載の経路探索方法を実行させる、ことを特徴とする経路探索プログラムである。

【0013】

請求項7に記載の発明は、目的地までの経路を探索する経路探索装置が有するコンピュータにより読み取り可能に、請求項6に記載の経路探索プログラムが記録されている、これを特徴とする記録媒体である。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1実施形態に係る経路探索装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係る端末装置及び経路探索装置の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の第1実施例に係る経路探索装置の構成を概略的に示すブロック図である。

40

【図4】図3の装置による経路探索処理を説明するためのフローチャートである。

【図5】図4の充電レーンを利用した経路探索処理を説明するためのフローチャートである。

【図6】図3の装置による走行案内処理を説明するためのフローチャートである。

【図7】本発明の第2実施例に係る端末装置及びサーバ装置の位置付けを説明するためのブロック図である。

【図8】図7の端末装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図9】図7のサーバ装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態を、添付図面を参照して説明する。なお、以下の説明及び図面においては、同一又は同等の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0016】

50

[第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態を、図1を参照して説明する。

【0017】

<構成>

図1には、第1実施形態に係る経路探索装置700の構成がブロック図にて示されている。この経路探索装置700は、電気エネルギーを駆動用のエネルギーの全部として利用する移動体MV(例えば、電気自動車)内に配置される。

【0018】

第1実施形態では、移動体MVには、経路探索装置700に加えて、バッテリ910と、ECU(Electrical Control Unit)920とが装備されている。また、移動体MVには、提示部790が配置されている。

10

【0019】

上記のバッテリ910には、移動体MVの駆動用エネルギーが蓄えられる。かかる駆動用エネルギーを利用して移動体MVが移動する。

【0020】

上記のECU920は、移動体MVの状態を検出する各種のセンサによる検出結果を収集する。そして、ECU920は、収集された検出結果に基づいて、移動体MVの走行の制御に有用な様々なパラメータ値を逐次導出しつつ、移動体MVの走行の制御や管理を行う。

20

【0021】

第1実施形態では、ECU920により導出されるパラメータ値には、バッテリ910のエネルギー残量(残電力量)の現在値が含まれている。そして、ECU920は、バッテリ910のエネルギー残量の現在値を、例えば、CAN(Controller Area Network)等の通信プロトコルによって動作する車内通信網を介して、経路探索装置700へ送る。

【0022】

上記の提示部790は、表示部、音出力部等を備えて構成される。提示部790は、経路探索装置700から送られた提示用データを受ける。そして、提示部790は、当該提示用データに基づいて、表示出力、音出力等を行う。

【0023】

《経路探索装置700の構成》

30

次に、上記の経路探索装置700の構成について、説明する。

【0024】

経路探索装置700は、図1に示されるように、入力部710と、位置検出部720と、記録部730とを備えている。また、経路探索装置700は、取得部740Aと、探索部750と、検索部760と、算出部770とを備えている。さらに、経路探索装置700は、案内部780を備えている。

40

【0025】

上記の入力部710は、キーボード等を備えて構成される。この入力部710に対して、利用者が、目的地が設定された経路探索指令の入力を行うと、当該経路探索指令が取得部740Aへ送られる。

【0026】

上記の位置検出部720は、移動体MVの現在位置を逐次検出する。そして、位置検出部720は、検出された現在位置を取得部740Aへ送る。

【0027】

上記の記録部730には、「地図情報」が記録される。かかる「地図情報」には、ノード(交差点等)位置情報、ノード間を結ぶ道路リンク情報、並びに、各道路リンクの走行時間情報及び走行距離情報、並びに、消費エネルギー情報等が含まれている。

【0028】

また、「地図情報」には、「充電レーン」の区間情報、充電レーンの単位走行距離又は単位時間当たりの充電量、及び、充電料金に関する情報が含まれている。さらに、「地図

50

情報」には、「充電スポット」の位置情報、充電スポットの単位時間当たりの充電量、及び、充電料金に関する情報が含まれている。

【0029】

この記録部730には、探索部750、検索部760及び算出部770が、取得部740Aを介してアクセスできるようになっている。

【0030】

上記の取得部740Aは、入力部710から送られた経路探索指令において設定された目的地を取得する。また、取得部740Aは、位置検出部720から送られた現在位置を取得する。こうして取得された目的地及び現在位置は、探索部750へ送られる。また、取得された現在位置は、案内部780へ送られる。

10

【0031】

また、取得部740Aは、探索部750、検索部760及び算出部770による取得要求に応じて、記録部730内の地図情報を取得する。そして、取得部740Aは、取得された地図情報を、探索部750、検索部760及び算出部770へ送る。

【0032】

さらに、取得部740Aは、ECU920から送られたエネルギー残量の現在値を取得する。こうして取得されたエネルギー残量の現在値は、探索部750及び算出部770へ送られる。

20

【0033】

上記の探索部750は、取得部740Aから送られた現在位置及び目的地を受ける。また、探索部750は、取得部740Aを介して、記録部730内の「地図情報」を取得する。そして、探索部750は、第1実施形態では、まず、当該現在位置及び目的地に基づいて、地図情報を参照しつつ、走行時間が最短となる目的地までの経路を、暫定経路として探索する。引き続き、探索部750は、探索された暫定経路に関する情報を、検索部760及び算出部770へ送る。

20

【0034】

また、探索部750は、検索部760から送られた後述する「検索充電レーン」及び「検索充電スポット」に関する情報、並びに、算出部770から送られた後述する「充電レーン走行距離」を受ける。さらに、探索部750は、取得部740Aから送られたエネルギー残量の現在値を受ける。そして、探索部750は、これらの情報に基づいて、地図情報を参照しつつ、現在位置から目的地までの推奨経路を探査する。こうして探査された推奨経路に関する情報は、案内部780及び提示部790へ送られる。探索部750による推奨経路の探査処理の詳細については、後述する。

30

【0035】

上記の検索部760は、探索部750から送られた暫定経路に関する情報を受ける。また、検索部760は、取得部740Aを介して、記録部730内の「地図情報」を取得する。そして、検索部760は、暫定経路に関する情報、及び、地図情報に基づいて、暫定経路の周辺に存在する「充電レーン」を検索する。引き続き、検索部760は、検索された充電レーン（以下、「検索充電レーン」ともいう）の区間情報を含む「検索充電レーン」に関する情報を生成する。こうして生成された「検索充電レーン」に関する情報は、探索部750へ送られる。ここで、「検索充電レーン」としては、暫定経路上に存在するものに限られない。

40

【0036】

また、検索部760は、暫定経路に関する情報、及び、地図情報に基づいて、暫定経路の周辺に存在する「充電スポット」を検索する。そして、検索部760は、検索された充電スポット（以下、「検索充電スポット」ともいう）の位置情報を含む「検索充電スポット」に関する情報を生成する。こうして生成された「検索充電スポット」に関する情報は、探索部750へ送られる。ここで、「検索充電スポット」としては、暫定経路上に存在するものに限られない。

50

【0037】

上記の算出部 770 は、探索部 750 から送られた暫定経路に関する情報を受ける。また、算出部 770 は、取得部 740A から送られたエネルギー残量の現在値を受ける。さらに、算出部 770 は、取得部 740A を介して、記憶部 730 内の「地図情報」を取得する。

【0038】

そして、算出部 770 は、暫定経路に関する情報、及び、地図情報に基づいて、移動体 MV が目的地まで走行するために必要な電力量を算出する。次いで、算出部 770 は、当該算出された電力量とエネルギー残量の現在値とを比較し、バッテリ 910 への充電を行わずに、第 1 所定量のエネルギー（例えば、満充電の 10%）を残しつつ、移動体 MV が目的地に到達することができるか否かの第 1 判定を行う。引き続き、算出部 770 は、当該第 1 判定の結果を、探索部 750 及び検索部 760 へ送る。ここで、「第 1 所定量」は、移動体 MV が目的地に到達した際に、今後の走行のために充電しておくことが望ましいとの観点から、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定めされる。

10

【0039】

また、算出部 770 は、第 1 判定の結果が否定的であった場合には、移動体 MV が目的地まで走行するために必要な電力量、及び、エネルギー残量の現在値に基づいて、目的地まで走行するために移動体 MV が充電レーンを走行すべき走行距離（以下、「充電レーン走行距離」ともいう）を算出する。こうして算出された「充電レーン走行距離」は、探索部 750 へ送られる。

20

【0040】

上記の案内部 780 は、探索部 750 から送られた推奨経路に関する情報を受ける。また、案内部 780 は、取得部 740A から送られた現在位置を受ける。そして、案内部 780 は、移動体 MV の現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の始点に近づくと、充電レーンを走行するように案内を行うための走行案内情報を生成する。こうして生成された走行案内情報は、提示部 790 へ送られる。

【0041】

引き続き、案内部 780 は、移動体 MV が充電レーン走行距離にわたって充電レーンを走行した場合には、充電レーンから外れて走行するように案内を行うための走行案内情報を生成する。こうして生成された走行案内情報は、提示部 790 へ送られる。

30

【0042】

<動作>

上記のように構成された経路探索装置 700 の動作について、経路探索処理及び走行案内処理に、主に着目して説明する。

【0043】

《経路探索処理》

まず、経路探索装置 700 による経路探索処理について説明する。

【0044】

なお、経路探索処理に際して、位置検出部 720 からは、検出された移動体 MV の現在位置が取得部 740A へ逐次送られているものとする。また、ECU 920 からは、バッテリ 910 のエネルギー残量の現在値が取得部 740A へ逐次送られているものとする。

40

【0045】

そして、取得部 740A は、当該現在位置を取得し、探索部 750 へ送っているものとする。また、取得部 740A は、当該エネルギー残量の現在値を取得し、探索部 750 及び算出部 770 へ送っているものとする。

【0046】

この経路探索装置 700 では、入力部 710 に対して目的地が設定された経路探索指令の入力が行われ、その旨が入力部 710 から取得部 740A へ送られると、取得部 740A が当該設定された目的地を取得する。そして、取得部 740A は、取得された目的地を探索部 750 へ送る。

【0047】

50

取得部 740A から送られた目的地を受けた探索部 750 は、当該目的地と、取得部 740A から最新に送られた現在位置に基づいて、その時点におけるエネルギー残量を考慮せずに、記録部 730 内の地図情報を参照しつつ、走行時間が最短となる現在位置から目的地までの経路を、暫定経路として探索する。こうして暫定経路が探索されると、探索部 750 は、まず、暫定経路に関する情報を、検索部 760 及び算出部 770 へ送る。

【0048】

暫定経路に関する情報を受けた算出部 770 は、まず、記録部 730 内の地図情報を参照して、移動体 MV が目的地まで走行するために必要な電力量を算出する。そして、算出部 770 は、算出された電力量及びエネルギー残量の現在値に基づいて、バッテリ 910 への充電を行わずに、第 1 所定量のエネルギーを残しつつ、移動体 MV が目的地に到達することができるか否かの第 1 判定を行う。引き続き、算出部 770 は、当該第 1 判定の結果を、探索部 750 及び検索部 760 へ送る。10

【0049】

ここで、以下の説明においては、肯定的な第 1 判定の結果を「充電不要判定」と記し、否定的な第 1 判定の結果を「充電必要判定」と記すこととする。

【0050】

算出部 770 から送られた第 1 判定の結果が「充電必要判定」である場合に、暫定経路に関する情報を受けた検索部 760 は、記録部 730 内の地図情報を参照しつつ、暫定経路の周辺に存在する「充電レーン」及び「充電スポット」を検索する。こうして充電レーンが検索されると、検索部 760 は、検索された充電レーンの区間情報を含む「検索充電レーン」に関する情報を生成し、探索部 750 へ送る。また、充電スポットが検索されると、検索部 760 は、検索された充電スポットの位置情報を含む「検索充電スポット」に関する情報を生成し、探索部 750 へ送る。20

【0051】

なお、第 1 実施形態では、算出部 770 から送られた第 1 判定の結果が「充電不要判定」である場合には、検索部 760 は、「充電レーン」及び「充電スポット」の検索を行わないようになっている。

【0052】

次に、第 1 判定の結果が「充電必要判定」である場合に、算出部 770 は、記録部 730 内の地図情報を参照して、目的地まで走行するために必要な電力量及びエネルギー残量の現在値に基づいて、移動体 MV が充電レーンを走行すべき走行距離である「充電レーン走行距離」を算出する。こうして「充電レーン走行距離」が算出されると、算出部 770 は、当該「充電レーン走行距離」を、探索部 750 へ送る。30

【0053】

検索部 760 から送られた「検索充電レーン」及び「充電スポット」に関する情報、並びに、算出部 770 から送られた「充電レーン走行距離」を受けると、探索部 750 は、現在位置から目的地までの推奨経路を探索する。かかる推奨経路の探索に際して、第 1 実施形態では、探索部 750 は、まず、「検索充電レーン」に関する情報に基づいて、検索充電スポットでの充電を行うことなく、第 2 所定量のエネルギー（例えば、満充電の 20%）を残しつつ、出発位置から到達可能な検索充電レーンが存在するか否かの第 2 判定を行う。そして、探索部 750 は、第 2 判定の結果が肯定的である場合には、当該到達可能な充電レーンを、給電用充電レーン候補として抽出する。ここで、抽出される給電用充電レーン候補としては、暫定経路上に存在するものに限られない。また、「第 2 所定量」は、今後の走行のために充電しておくことが望ましいとの観点から、実験、シミュレーション、経験等に基づいて、予め定めされる。40

【0054】

引き続き、探索部 750 は、抽出された給電用充電レーン候補ごとに、充電レーンの走行距離が「充電レーン走行距離」となるように、充電レーン走行区間候補を導出する。ここで、第 1 実施形態では、ある給電用充電レーン候補の区間距離が、算出された「充電レーン走行距離」よりも短いときには、探索部 750 は、当該給電用充電レーン候補から目50

的で、充電レーンを、次給電用充電レーン候補として抽出する。そして、探索部750は、次給電用充電レーン候補での走行距離が「充電レーン走行距離」の不足距離となるように、次充電レーン走行区間候補を導出する。以後、充電レーンの走行距離が「充電レーン走行距離」となるまで、上述した処理が繰り返される。

【0055】

なお、探索部750は、第2判定の結果が否定的であった場合には、まず、出発位置から目的地へ向かう方向の一一番近い検索充電レーンとの間に存在し、かつ、現時点のエネルギー残量で移動体MVが到達可能な検索充電スポットを、給電用充電スポットとして抽出する。そして、探索部750は、当該給電用充電スポットを経由し、給電用充電スポットを利用して一番近い検索充電レーンまで走行するのに必要な分のバッテリ充電を行う経路計画を立てる。引き続き、探索部750は、当該一番近い検索充電レーンを、給電用充電レーン候補として、充電レーン走行区間候補を導出するようになっている。

10

【0056】

また、探索部750は、給電用充電レーン候補の区間距離の合計が「充電レーン走行距離」に満たないときに、給電用充電レーン候補から目的地へと向かう方向に、充電スポットでの充電を行うことなく到達可能な充電レーンが存在しない場合には、移動体MVが到達可能な検索充電スポットを、給電用充電スポットとして抽出する。そして、探索部750は、当該抽出された給電用充電スポットを経由し、給電用充電スポットを利用して一番近い検索充電レーンまで走行するのに必要な分のバッテリ充電を行う経路計画を立てる。引き続き、探索部750は、一番近い検索充電レーンを、給電用充電レーン候補として、充電レーン走行区間候補を導出するようになっている。

20

【0057】

次いで、探索部750は、抽出された給電用充電レーン候補における充電レーン走行区間候補を走行し、かつ、現在位置から目的地までの走行時間が最短となる経路を、記録部730内の地図情報を参照しつつ、探索する。そして、探索部750は、当該探索された給電用充電レーン候補を走行する経路のうちから、走行時間が最短となる経路を、推奨経路に決定する。

【0058】

なお、探索部750は、算出部770から送られた第1判定の結果が「充電不要判定」である場合に、暫定経路を推奨経路とする。

30

【0059】

こうして推奨経路が探索されると、探索部750は、探索された推奨経路に関する情報を生成し、提示部790及び案内部780へ送る。この結果、推奨経路に関する情報が、提示部790により出力される。

【0060】

《走行案内処理》

次に、経路探索装置700による走行案内処理について説明する。この走行案内処理は、上述した経路探索処理により推奨経路に関する情報が生成された後に行われるようになっている。

40

【0061】

なお、走行案内処理に際して、位置検出部720からは、検出された移動体MVの現在位置が取得部740Aへ逐次送られているものとする。そして、取得部740Aは、当該現在位置を取得し、案内部780へ送っているものとする。また、案内部780は、探索部750から送られた「推奨経路に関する情報」を受けているものとする。

【0062】

かかる走行案内処理に際して、案内部780は、推奨経路に関する情報及び現在位置に基づいて、目的地への誘導案内を行うための走行案内情報を生成する。かかる走行案内情報の生成に際して、案内部780は、移動体MVの現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の始点に近づくと、充電レーンを走行するように案内を行うた

50

めの走行案内情報を生成する。

【0063】

こうして当該走行案内情報が生成されると、案内部780は、生成された走行案内情報を、提示部790へ送る。この結果、走行すべき充電レーンの走行区間の始点に近づくと、充電レーンを走行すべき旨の案内が、提示部790により出力される。

【0064】

そして、案内部780は、移動体MVの現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の終点になると、充電レーンから外れて走行するように案内を行うための走行案内情報を生成する。引き続き、案内部780は、当該走行案内情報を提示部790へ送る。この結果、走行している充電レーンの走行区間の終点になると、充電レーンから外れて走行するように案内を行うための案内が、提示部790により出力される。10

【0065】

以上説明したように、第1実施形態では、取得部740Aが、位置検出部720により検出された移動体MVの現在位置を取得し、当該現在位置を探索部750へ送る。また、入力部710に対して目的地が設定された経路探索指令の入力が行われると、取得部740Aが目的地を取得し、当該目的地を探索部750へ送る。そして、移動体MVの現在位置及び目的地に基づいて、探索部750が、まず、走行時間が最短となる目的地までの経路を、暫定経路として探索する。

【0066】

引き続き、算出部770が、取得部740Aから送られたバッテリ910のエネルギー残量の現在値に基づいて、バッテリ910への充電を行わずに、移動体MVが目的地に到達することができるか否かを判定する。そして、エネルギー残量の現在値でバッテリ充電を行わずに、移動体MVが目的地に到達することができないと判定された場合には、検索部760が、暫定経路の周辺に存在する「充電レーン」を検索する。また、算出部770が、移動体MVが目的地まで走行するために必要な電力量に対するバッテリ910の残電力量からの不足分を算出し、移動体MVが充電レーンを走行すべき距離である「充電レーン走行距離」を算出する。引き続き、探索部750が、「充電レーン走行距離」及び「検索充電レーン」に関する情報に基づいて、充電レーンの走行距離が「充電レーン走行距離」となる推奨経路を探索する。そして、探索部750は、当該推奨経路に関する情報を、提示部790へ送る。この結果、推奨経路に関する情報が、提示部790に出力される。20

【0067】

このため、充電レーンを利用したバッテリへの充電を行う目的地までの経路を探索するに際して、充電費用の抑制の観点から、適切な経路を探索することができる。

【0068】

また、第1実施形態では、推奨経路に関する情報に基づいて、移動体MVの現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の始点に近づくと、充電レーンを走行するように案内を行うための走行案内情報を生成する。そして、移動体MVの現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の終点になると、充電レーンから外れて走行するように案内を行うための走行案内情報を生成する。こうして生成された走行案内情報は、提示部790へ送られる。30

【0069】

このため、利用者は、充電レーンの走行を開始するタイミング、及び、充電レーンから外れて走行するタイミングを、容易に認識することができる。

【0070】

したがって、第1実施形態によれば、充電レーンを利用したバッテリ充電を行う際に、適切な経路案内を行うことができる。

【0071】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態を、図2を参照して説明する。

【0072】

10

20

30

40

50

<構成>

図2には、第2実施形態に係る端末装置810及び経路探索装置820の構成がプロック部にて示されている。図2に示されるように、端末装置810は、移動体MV内に配置され、移動体MVに装備されたバッテリ910及びECU920と接続されている。そして、端末装置810と経路探索装置820とは、ネットワーク850を介して、通信可能となっている。

【0073】

なお、経路探索装置820は、端末装置810と同様に構成された他の端末装置とも通信可能となっているが、図2においては、端末装置810のみが代表的に示されている。

【0074】

《端末装置810の構成》

図2に示されるように、端末装置810は、入力部710と、位置検出部720と、取得部740Bと、提示部790とを備えている。また、端末装置810は、送信部811と、受信部812とを備えている。

【0075】

すなわち、端末装置810は、上述した第1実施形態の経路探索装置700(図1参照)と比べて、探索部750、検索部760、算出部770及び案内部780を備えていない点、取得部740Aに代えて取得部740Bを備えている点、並びに、提示部790、送信部811及び受信部812を更に備えている点が異なっている。以下、これらの相違点に主に着目して説明する。

【0076】

上記の取得部740Bは、入力部710から送られた経路探索指令において設定された目的地、及び、位置検出部720から送られた現在位置を取得する。また、取得部740Bは、ECU920から送られたエネルギー残量の現在値を取得する。こうして取得された目的地及び現在位置、並びに、エネルギー残量の現在値は、端末送信データとして送信部811へ送られる。

【0077】

上記の送信部811は、取得部740Bから送られた端末送信データを受ける。そして、送信部811は、当該端末送信データを、ネットワーク850を介して、経路探索装置820へ送信する。

【0078】

上記の受信部812は、経路探索装置820から、ネットワーク850を介して送られた推奨経路に関する情報、走行案内情報(これらの情報を、「サーバ送信データ」ともいう)を受信する。そして、受信部812は、当該推奨経路に関する情報、走行案内情報を、提示部790へ送る。

【0079】

《経路探索装置820の構成》

図2に示されるように、経路探索装置820は、記録部730と、取得部740Cと、探索部750と、検索部760と、算出部770、案内部780とを備えている。また、経路探索装置820は、受信部821と、送信部822とを備えている。

【0080】

すなわち、経路探索装置820は、上述した第1実施形態の経路探索装置700(図1参照)と比べて、入力部710及び位置検出部720を備えていない点、取得部740Aに代えて取得部740Cを備えている点、並びに、受信部821及び送信部822を更に備えている点が異なっている。

【0081】

上記の取得部740Cは、探索部750、検索部760及び算出部770による取得要求に応じて、記録部730内の地図情報を取得する。そして、取得部740Cは、取得された地図情報を、探索部750、検索部760及び算出部770へ送る。

【0082】

10

20

30

40

50

上記の受信部 821 は、端末装置 810 から、ネットワーク 850 を介して送られた端末送信データを受信する。そして、受信部 821 は、端末送信データに含まれる目的地及び現在位置を、探索部 750 へ送る。また、受信部 821 は、端末送信データに含まれるエネルギー残量の現在値を、探索部 750 及び算出部 770 へ送る。さらに、受信部 821 は、端末送信データに含まれる現在位置を、案内部 780 へ送る。

【0083】

上記の送信部 822 は、探索部 750 から送られた推奨経路に関する情報を受ける。そして、送信部 822 は、当該推奨経路に関する情報を、ネットワーク 850 を介して、端末装置 810 へ送信する。また、送信部 822 は、案内部 780 から送られた走行案内情報を受ける。そして、送信部 822 は、当該走行案内情報を、ネットワーク 850 を介して、端末装置 810 へ送信する。10

【0084】

以上のような端末装置 810 の構成及び経路探索装置 820 の構成では、端末装置 810 の取得部 740B が取得した目的地及び現在位置は、送信部 811、ネットワーク 850 及び受信部 821 を介して、経路探索装置 820 の探索部 750 へ送られることになる。また、端末装置 810 の取得部 740B が取得したエネルギー残量の現在値は、送信部 811、ネットワーク 850 及び受信部 821 を介して、経路探索装置 820 の探索部 750 及び算出部 770 へ送られることになる。また、端末装置 810 の取得部 740B が取得した現在位置は、送信部 811、ネットワーク 850 及び受信部 821 を介して、経路探索装置 820 の案内部 780 へ送られることになる。20

【0085】

さらに、経路探索装置 820 の探索部 750 により探索された推奨経路に関する情報は、送信部 822、ネットワーク 850 を介して、端末装置 810 の受信部 812 へ送られることになる。また、経路探索装置 820 の案内部 780 により生成された走行案内情報は、送信部 822、ネットワーク 850 を介して、端末装置 810 の受信部 812 へ送られることになる。

【0086】

<動作>

上記のように構成された端末装置 810 と経路探索装置 820 とが協働して実行する経路探索処理及び走行案内処理に、主に着目して説明する。30

【0087】

《経路探索処理》

まず、経路探索処理について説明する。

【0088】

なお、経路探索処理に際して、位置検出部 720 からは、検出された移動体 M V の現在位置が取得部 740B へ逐次送られているものとする。また、ECU 920 からは、バッテリ 910 のエネルギー残量の現在値が取得部 740B へ逐次送られているものとする。

【0089】

そして、取得部 740B は、当該現在位置を取得し、ネットワーク 850 を介して経路端末装置 820 の探索部 750 へ送っているものとする。また、取得部 740B は、当該エネルギー残量の現在値を取得し、ネットワーク 850 を介して経路端末装置 820 の探索部 750 及び算出部 770 へ送っているものとする。40

【0090】

端末装置 810 の入力部 710 に対して目的地が設定された経路探索指令の入力が行われ、その旨が入力部 710 から取得部 740B へ送られると、取得部 740B が当該設定された目的地を取得する。そして、取得部 740B は、取得された目的地を、ネットワーク 850 を介して経路探索装置 820 の探索部 750 へ送る。

【0091】

目的地を受けた探索部 750 は、上述した第 1 実施形態の場合と同様にして、当該目的地と、端末装置 810 から最新に送信された現在位置とに基づいて、その時点における工50

ネルギ残量を考慮せずに、記録部 730 内の地図情報を参照しつつ、走行時間が最短となる現在位置から目的地までの経路を、暫定経路として探索する。こうして暫定経路が探索されると、探索部 750 は、まず、探索された暫定経路に関する情報を、検索部 760 及び算出部 770 へ送る。

【0092】

暫定経路に関する情報を受けた算出部 770 は、まず、上述した第1実施形態の場合と同様にして、バッテリ 910 への充電を行わずに、移動体 MV が目的地に到達することができるか否かの第1判定を行う。そして、算出部 770 は、当該第1判定の結果を、探索部 750 及び検索部 760 へ送る。

【0093】

算出部 770 から送られた第1判定の結果が「充電必要判定」である場合に、暫定経路に関する情報を受けた検索部 760 は、上述した第1実施形態の場合と同様にして、「検索充電レーン」及び「検索充電スポット」に関する情報を生成する。そして、探索部 750 は、生成された「検索充電レーン」及び「検索充電スポット」に関する情報を、探索部 750 へ送る。

【0094】

引き続き、算出部 770 は、上述した第1実施形態の場合と同様にして、「充電レーン走行距離」を算出する。そして、算出部 770 は、算出された「充電レーン走行距離」を、探索部 750 へ送る。

【0095】

検索部 760 から送られた「検索充電レーン」及び「検索充電スポット」に関する情報、並びに、算出部 770 から送られた「充電レーン走行距離」を受けると、探索部 750 は、上述した第1実施形態の場合と同様にして、推奨経路を探索する。そして、探索部 750 は、探索された推奨経路に関する情報を生成し、ネットワーク 850 を介して端末装置 810 の受信部 812 へ送る。また、探索部 750 は、当該推奨経路に関する情報を、案内部 780 へ送る。

【0096】

推奨経路に関する情報を受信した受信部 812 は、当該推奨経路に関する情報を提示部 790 へ送る。この結果、推奨経路に関する情報が、第1形態の場合と同様に、提示部 790 により出力される。

【0097】

《走行案内処理》

次に、走行案内処理について説明する。

【0098】

なお、走行案内処理に際して、位置検出部 720 からは、検出された移動体 MV の現在位置が取得部 740B へ逐次送られているものとする。そして、取得部 740B は、当該現在位置を取得し、ネットワーク 850 を介して経路端末装置 820 の案内部 780 へ送っているものとする。また、案内部 780 は、探索部 750 から送られた「推奨経路に関する情報」を受けているものとする。

【0099】

かかる走行案内処理に際して、案内部 780 は、推奨経路に関する情報及び現在位置に基づいて、第1実施形態の場合と同様にして、走行案内情報を生成する。そして、案内部 780 は、生成された走行案内情報を、ネットワーク 850 を介して端末装置 810 の受信部 812 へ送る。

【0100】

走行案内情報を受信した受信部 812 は、当該走行案内情報を提示部 790 へ送る。この結果、移動体 MV の現在位置が推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の始点に近づくと、第1実施形態の場合と同様に、充電レーンを走行すべき旨の案内が、提示部 790 により出力される。

【0101】

10

20

30

40

50

また、移動体MVの現在位置が推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の終点になると、第1実施形態の場合と同様に、充電レーンから外れて走行するように案内を行うための案内が、提示部790により出力される。

【0102】

以上説明したように、第2実施形態では、端末装置810の取得部740Bが、位置検出部720により検出された移動体MVの現在位置を取得し、当該現在位置を、経路探索装置820の探索部750へ送信する。また、端末装置810の入力部710に対して目的地が設定された経路探索指令の入力が行われると、取得部740Bが目的地を取得し、当該目的地を、経路探索装置820の探索部750へ送信する。そして、移動体MVの現在位置及び目的地に基づいて、探索部750が、まず、走行時間が最短となる目的地までの経路を、暫定経路として探索する。10

【0103】

引き続き、経路探索装置820の算出部770が、端末装置810から送信されたバッテリ910のエネルギー残量の現在値に基づいて、バッテリ910への充電を行わずに、移動体MVが目的地に到達することができるか否かを判定する。そして、エネルギー残量の現在値でバッテリ充電を行わずに、移動体MVが目的地に到達することができないと判定された場合には、探索部760が、暫定経路の周辺に存在する「充電レーン」を検索する。また、算出部770が、移動体MVが目的地まで走行するために必要な電力量に対するバッテリ910の残電力量からの不足分を算出し、移動体MVが充電レーンを走行すべき距離である「充電レーン走行距離」を算出する。引き続き、探索部750が、「充電レーン走行距離」及び「検索充電レーン」に関する情報に基づいて、充電レーンの走行距離が「充電レーン走行距離」となる経路を探索する。そして、探索部750は、当該推奨経路に関する情報を、端末装置810へ送信する。この結果、推奨経路に関する情報が、提示部790に出力される。20

【0104】

このため、上述した第1実施形態の場合と同様に、充電レーンを利用したバッテリへの充電を行う目的地までの経路を探索するに際して、充電費用の抑制の観点から、適切な経路を探索することができる。

【0105】

また、第2実施形態では、推奨経路に関する情報に基づいて、移動体MVの現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の始点に近づくと、充電レーンを走行するよう案内を行うための走行案内情報を生成する。そして、移動体MVの現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の終点になると、充電レーンから外れて走行するよう案内を行うための走行案内情報を生成する。こうして生成された走行案内情報は、端末装置810へ送信される。30

【0106】

このため、上述した第1実施形態の場合と同様に、利用者は、充電レーンの走行を開始するタイミング、及び、充電レーンから外れて走行するタイミングを、容易に認識することができる。

【0107】

したがって、本発明の第2実施形態によれば、上述した第1実施形態と同様に、充電レーンを利用したバッテリ充電を行う際に、適切な経路案内を行うことができる。40

【0108】

[実施形態の変形]

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

【0109】

例えば、上記の第1及び第2実施形態では、探索部は、走行時間が最短となる目的地までの経路を暫定経路として探索したが、走行距離が最短となる経路を暫定経路として探索するようにしてもよい。

【0110】

10

20

30

40

50

また、上記の第1及び第2実施形態では、算出部は、移動体が目的地まで走行するために必要な電力量を算出し、当該算出された電力量とバッテリのエネルギー残量の現在値に基づいて、目的地まで走行するために移動体MVが充電レーンを走行すべき走行距離（充電レーン走行距離）を算出するようにした。そして、探索部は、当該充電レーン走行距離に基づいて、目的地までの推奨経路を探索するようにした。

【0111】

これに対して、算出部は、当該算出された電力量とバッテリのエネルギー残量の現在値に基づいて、目的地まで走行するために移動体MVが充電レーンを走行すべき走行時間（充電レーン走行時間）を算出するようにしてもよい。そして、探索部は、当該充電レーン走行時間に基づいて、目的地までの推奨経路を探索するようにしてもよい。

10

【0112】

また、算出部は、充電レーン走行時間及び充電レーン走行距離の両方を算出するようにしてもよい。そして、探索部は、当該充電レーン走行時間及び充電レーン走行距離に基づいて、目的地までの経路を探索するようにしてもよい。

【0113】

また、上記の第1及び第2実施形態では、探索部は、走行時間が最短となる目的地までの経路を推奨経路として探索したが、走行距離が最短となる経路を推奨経路として探索するようにしてもよい。

【0114】

また、上記の第1実施形態では、経路探索装置700が入力部710及び位置検出部720を備え、上記の第2実施形態では、端末装置810が入力部710及び位置検出部720を備えるようにした。これに対して、これらの要素のうちで、共用可能な要素を他の装置が備えている場合には、当該共用可能な要素を利用するようにして、第1実施形態の経路探索装置又は第2実施形態の端末装置の構成要素として、当該共用可能な要素を省略するようにしてもよい。

20

【0115】

また、上記の第1及び第2実施形態では、エネルギー残量の現在値が、外部のECU920から報告されることとした。これに対して、外部からのエネルギー残量の現在値の報告を受けることが困難な場合には、エネルギー残量を検出するためのセンサ等を備える構成としてもよい。

30

【0116】

また、第2実施形態では、経路探索装置820が、探索部と、検索部と、算出部と、案内部とを備えるようにしたが、例えば、案内部を端末装置の構成要素にすることができる。

【0117】

また、上記の第1実施形態の経路探索装置は提示部を備えないようにしたが、第1実施形態の経路探索装置が、提示部を備える構成としてもよい。また、上記の第2実施形態の端末装置は提示部を備えるようにしたが、利用可能な既存の提示部が存在する場合には、当該既存の提示部を利用するようにし、端末装置が提示部を備えない構成としてもよい。

40

【0118】

また、上記の第1及び第2実施形態では、「充電レーン」の区間情報、「充電スポット」の位置情報等の充電施設に関する情報は、記録部内に記録されることとした。これに対して、当該充電施設に関する情報を、外部のシステムサーバから取得するようにしてもよい。

【0119】

また、上記の第1及び第2実施形態では、例えば、電気自動車内に配置される装置に本発明を適用したが、電気エネルギーを駆動エネルギーの一部として利用する車両（例えば、ハイブリッド車）に配置される装置に本発明を適用することができるるのは、勿論である。

【0120】

なお、上記の第1実施形態の経路探索装置の取得部、探索部、検索部、算出部及び案内

50

部を、中央処理装置（CPU : Central Processing Unit）等を備えた演算手段としてのコンピュータとして構成し、予め用意されたプログラムを当該コンピュータで実行することにより、これらの要素の処理の一部又は全部を実行するようにしてもよい。このプログラムはハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該コンピュータによって記録媒体からロードされて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにしてもよい。

【0121】

また、上記の第2実施形態の端末装置の取得部、並びに、経路探索装置の取得部、探索部、検索部、算出部及び案内部を、中央処理装置（CPU : Central Processing Unit）等を備えた演算手段としてのコンピュータとして構成し、予め用意されたプログラムを当該コンピュータで実行することにより、これらの要素の処理の一部又は全部を実行するようにしてもよい。このプログラムはハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該コンピュータによって記録媒体からロードされて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにしてもよい。

10

【実施例】

【0122】

20

以下、本発明の実施例を、添付図面を参照して説明する。なお、以下の説明及び図面においては、同一又は同等の要素については同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0123】

[第1実施例]

まず、本発明の第1実施例を、図3～図6を主に参照して説明する。

【0124】

<構成>

図3には、第1実施例に係る経路探索装置100の概略的な構成がブロック図にて示されている。この経路探索装置100は、上述した第1実施形態の経路探索装置700（図1参照）の一態様となっている。

30

【0125】

経路探索装置100は、電気エネルギーを駆動エネルギーの全部として利用する電気自動車CR（以下、「車両CR」と呼ぶ）内に配置される。ここで、車両CRが移動体MVに対応している。第1実施例では、車両CRには、バッテリ210と、ECU220とが装備されている。

【0126】

上記のバッテリ210には、車両CRの駆動用エネルギーが蓄えられる。かかる駆動用エネルギーを利用して車両CRが走行する。このバッテリ210には、「充電レーン」及び「充電スポット」、自宅等で駆動用エネルギーが充電可能となっている。

40

【0127】

上記のECU220は、車両CRの状態を検出する各種のセンサによる検出結果を収集する。そして、ECU220は、収集された検出結果に基づいて、車両CRの走行の制御に有用な様々なパラメータ値を逐次導出しつつ、車両CRの走行の制御や管理を行う。

【0128】

第1実施例では、ECU220により導出されるパラメータ値には、バッテリ210のエネルギー残量の現在値（残電力量）が含まれている。そして、ECU220は、CAN（Controller Area Network）等の通信プロトコルによって動作する車内通信網を利用して、バッテリ210のエネルギー残量の現在値を経路探索装置100へ送る。

【0129】

《経路探索装置100の構成》

50

次に、上記の経路探索装置 100 の構成について、説明する。

【0130】

経路探索装置 100 は、図 3 に示されるように、制御ユニット 110A と、記憶ユニット 120A とを備えている。また、経路探索装置 100 は、音出力ユニット 130 と、表示ユニット 140 と、入力ユニット 150 とを備えている。さらに、経路探索装置 100 は、センサユニット 160 と、GPS (Global Positioning System) 受信ユニット 170 とを備えている。

【0131】

ここで、記憶ユニット 120A は、上述した記録部 730 の機能を果たすようになっている。また、音出力ユニット 130 及び表示ユニット 140 は、上述した提示部 790 の機能を果たすようになっている。さらに、GPS 受信ユニット 170 は、上述した位置検出部 720 の機能を果たすようになっている。

10

【0132】

上記の制御ユニット 110A は、経路探索装置 100 の全体を統括制御するとともに、様々な処理を実行する。この制御ユニット 110A については、後述する。

【0133】

上記の記憶ユニット 120A は、ハードディスク装置等の不揮発性の記憶装置を備えて構成され、経路探索装置 100 において利用される様々な情報データが記憶される。こうした情報データには、地図情報 121 等が含まれている。記憶ユニット 120A には、制御ユニット 110A がアクセスできるようになっている。

20

【0134】

上記の地図情報 121 には、ノード位置情報、ノード間を結ぶ道路リンク情報、並びに、各道路リンクの走行時間情報及び走行距離情報、並びに、消費エネルギー情報等が含まれている。また、地図情報 121 には、「充電レーン」の区間情報、充電レーンの単位走行距離又は単位時間当たりの充電量、及び、充電料金に関する情報が含まれている。さらに、地図情報 121 には、「充電スポット」の位置情報、充電スポットの単位時間当たりの充電量、及び、充電料金に関する情報が含まれている。

20

【0135】

上記の音出力ユニット 130 は、スピーカを備えて構成され、制御ユニット 110A から受信した音声データに対応する音声を出力する。この音出力ユニット 130 は、制御ユニット 110A による制御のもとで、推奨経路に関する情報、走行案内情報等の案内音声を出力する。

30

【0136】

上記の表示ユニット 140 は、液晶パネル等の表示デバイスを備えて構成され、制御ユニット 110A から受信した表示データに対応する画像を表示する。この表示ユニット 140 は、制御ユニット 110A による制御のもとで、推奨経路に関する情報、走行案内情報等の画像、ガイダンス情報等を表示する。

【0137】

上記の入力ユニット 150 は、経路探索装置 100 の本体部に設けられたキー部、及び / 又はキー部を備えるリモート入力装置等により構成される。ここで、本体部に設けられたキー部としては、表示ユニット 140 の表示デバイスに設けられたタッチパネルを用いることができる。なお、キー部を有する構成に代えて、又は併用して音声認識技術を利用して音声にて入力する構成を採用することもできる。

40

【0138】

この入力ユニット 150 を利用者が操作することにより、経路探索装置 100 の動作内容の設定や動作指令が行われる。例えば、目的地を指定した経路探索指令を、利用者が入力ユニット 150 を利用して行う。こうした入力内容は、入力データとして、入力ユニット 150 から制御ユニット 110A へ送られる。

【0139】

上記のセンサユニット 160 は、車速センサ、加速度センサ、角速度センサ、傾斜セン

50

サ等を備えて構成されている。センサユニット160が備える各種センサによる検出結果は、センサデータとして制御ユニット110Aへ送られる。

【0140】

上記のGPS受信ユニット170は、複数のGPS衛星から送信された電波の受信結果に基づいて、車両CRの現在位置を算出する。また、GPS受信ユニット170は、GPS衛星から送出された日時情報に基づいて、現在時刻を計時する。これらの現在位置および現在時刻に関する情報は、GPSデータとして制御ユニット110Aへ送られる。

【0141】

次に、上記の制御ユニット110Aについて説明する。この制御ユニット110Aは、経路探索装置100の全体を統括制御するとともに、様々な処理を実行する。この制御ユニット110Aは、演算手段としての中央処理装置(CPU)及びその周辺回路を備えて構成されている。制御ユニット110Aが様々なプログラムを実行することにより、経路探索装置100としての各種機能が実現されるようになっている。こうした機能の中には、上述した第1実施形態における取得部740、探索部750、検索部760、算出部770及び案内部780の機能も含まれている。かかる制御ユニット110Aが実行する処理の詳細については、後述する。

10

【0142】

なお、制御ユニット110Aが実行するプログラムは、ハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該記録媒体からロードされて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにしてもよい。

20

【0143】

この制御ユニット110Aは、センサユニット160から受けた走行データ及びGPS受信ユニット170から受けたGPSデータに基づいて、記憶ユニット120A中の地図情報121を適宜参照し、利用者へのナビゲーション情報の提供処理を行う。こうしたナビゲーション情報の提供処理には、(a)利用者が指定する地域の地図を表示ユニット140の表示デバイスに表示するための地図表示、(b)車両CRが地図上のどこに位置するのか、また、どの方角に向かっているのかを算出するマップマッチング、(c)車両CRの現在位置から利用者が指定する目的地までの推奨経路の探索、(d)推奨経路に基づく走行案内情報の作成、(e)マップマッチング結果や推奨経路に関する情報等を提示するために行われる、表示ユニット140を利用した案内表示を行うための制御、及び、音出力ユニット130を利用した音声案内を行うための制御等の処理が含まれる。

30

【0144】

<動作>

以上のようにして構成された経路探索装置100の動作について、制御ユニット110Aによる推奨経路の探索処理及び推奨経路計画に基づく走行案内処理に、主に着目して説明する。

【0145】

なお、センサユニット160からは、各種センサによる検出結果が、センサデータとして、制御ユニット110Aへ逐次送られているものとする。また、ECU220からは、エネルギー残量の現在値が制御ユニット110Aへ逐次送られているものとする。また、GPS受信ユニット170からは、現在位置及び現在時刻に関する情報が、GPSデータとして制御ユニット110Aへ逐次送られているものとする。

40

【0146】

そして、制御ユニット110Aは、センサユニット160から送られたセンサデータ、及び、GPS受信ユニット170から送られたGPSデータに基づくマップマッチングを逐次行っているものとする。なお、制御ユニット110Aは、マップマッチングにより得られる地図上の位置を、車両CRの現在位置として採用するようになっている。

【0147】

50

《経路探索処理》

まず、経路探索処理について説明する。経路探索処理に際しては、図4に示されるように、まず、ステップS11において、制御ユニット110Aが、入力ユニット150に対して目的地が設定された経路探索指令が入力されたか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合には、ステップS11の処理が繰り返される。

【0148】

入力ユニット150に対して経路探索指令が入力され、ステップS11における判定の結果が肯定的となると（ステップS11：Y）、処理はステップS12へ進む。このステップS12では、制御ユニット110Aが、経路探索指令において指定されている目的地と、最新に送られた現在位置に基づいて、記憶ユニット120A内の地図情報121を参照しつつ、暫定経路の探索を行う。第1実施例では、制御ユニット110Aは、その時点におけるエネルギー残量を考慮せずに、走行時間が最短となる現在位置から目的地までの経路を、暫定経路として探索するようになっている。

10

【0149】

次に、ステップS13において、制御ユニット110Aが、エネルギー残量の現在値に基づいて、バッテリ210への充電を行わずに、第1所定量のエネルギーを残しつつ、車両CRが目的地まで到達することができるか否かを判定（第1判定）する。かかる判定は、制御ユニット110Aが、地図情報121を参照して、車両CRが目的地まで走行するために必要な電力量を算出し、当該算出された電力量とエネルギー残量の現在値とを比較することにより行われる。この判定の結果が肯定的であった場合（ステップS13：Y）には、処理は、後述するステップS16へ進む。

20

【0150】

一方、ステップS13における判定の結果が否定的であった場合（ステップS13：N）には、処理はステップS14へ進む。このステップS14では、制御ユニット110Aが、地図情報121を参照して、暫定経路の周辺に存在する充電レーンを「検索充電レーン」として検出する。また、制御ユニット110Aは、暫定経路の周辺に存在する充電スポットを「検索充電スポット」として抽出する。この後、処理はステップS15へ進む。このステップS15では、「充電レーンを利用した経路探索処理」が行われる。このステップS15の処理の詳細については、後述する。

30

【0151】

次いで、ステップS16において、制御ユニット110Aが、推奨経路に基づいて、推奨経路に関する情報を生成する。ここで、ステップS13における判定の結果が肯定的であった場合には、制御ユニット110Aは、暫定経路を推奨経路に決定し、推奨経路に関する情報を生成する。また、ステップS13における判定の結果が否定的であった場合には、制御ユニット110Aは、ステップS15において決定された推奨経路に基づいて、推奨経路に関する情報を生成するようになっている。引き続き、制御ユニット110Aは、生成された推奨経路に関する情報を、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示する。そして、処理はステップS17へ進む。

【0152】

ステップS17では、制御ユニット110Aが、推奨経路に基づく走行計画（以下、「推奨経路走行計画」ともいう）で、車両CRが目的地に到達することができるか否かを判定する。かかる判定は、車両CRの目的地へ向けた走行時において、充電レーンを利用した充電計画を含む経路の再探索が不要であるか否かを判断するために行われる。具体的には、例えば、車両CRが渋滞に巻き込まれる等して、予測以上にエネルギーが消費され、現在の推奨経路計画に従った充電計画では、目的地に到達できない場合等に否定的な判定結果となる。この判定は、制御ユニット110Aが、逐次、取得している車両CRの現在位置及びエネルギー残量の現在値、地図情報121、並びに、推奨経路に関する情報に基づいて行われる。

40

【0153】

このステップS17における判定の結果が肯定的であった場合（ステップS17：Y）

50

、すなわち、充電レーンを利用した充電計画を含む経路の再探索が不要であると判断されたときには、ステップS17の処理が繰り返される。一方、ステップS17における判定の結果が否定的であった場合(ステップS17:N)、すなわち、充電レーンを利用した充電計画を含む経路の再探索が必要であると判断されたときには、処理はステップS11へ戻る。この後、ステップS12～S17の処理が繰り返される。

【0154】

(充電レーンを利用した経路探索処理)

次に、上述したステップS15における「充電レーンを利用した経路探索処理」について説明する。

【0155】

この「充電レーンを利用した経路探索処理」に際して、図5に示されるように、まず、ステップS21において、「充電レーン走行距離」を算出する。かかる「充電レーン走行距離」の算出に際して、制御ユニット110Aは、車両CRが目的地まで走行するために必要な電力量に対するバッテリ210の残電力量からの不足分を算出する。次に、制御ユニット110Aは、地図情報121を参照して、充電レーンを走行して当該不足分を充電する際に、車両CRが充電レーンを走行すべき走行距離である「充電レーン走行距離」を算出する。

10

【0156】

引き続き、ステップS22において、給電用充電レーン候補の抽出処理、及び、当該給電用充電レーン候補ごとの経路探索処理を行う。かかる処理に際して、制御ユニット110Aは、まず、「検索充電レーン」に関する情報に基づいて、検索充電スポットでの充電を行うことなく、第2所定量のエネルギーを残しつつ、到達可能な検索充電レーンが存在するか否かの第2判定を行う。そして、制御ユニット110Aは、第2判定の結果が肯定的である場合には、当該到達可能な充電レーンを、給電用充電レーン候補として抽出する。

20

【0157】

次いで、制御ユニット110Aは、抽出された給電用充電レーン候補ごとに、充電レーンの走行距離が「充電レーン走行距離」となるように、充電レーン走行区間候補を導出する。ここで、ある給電用充電レーン候補の区間距離が、算出された「充電レーン走行距離」よりも短いときには、制御ユニット110Aは、当該給電用充電レーン候補から目的地へと向かう方向に存在し、かつ、充電スポットでの充電を行うことなく到達可能な充電レーンを、次給電用充電レーン候補として抽出する。そして、制御ユニット110Aは、次給電用充電レーン候補での走行距離が「充電レーン走行距離」の不足距離となるように、次充電レーン走行区間候補を導出する。以後、制御ユニット110Aは、充電レーンの走行距離が「充電レーン走行距離」となるまで、上述した処理を繰り返すことで、給電用充電レーン候補ごとの経路探索処理を行う。

30

【0158】

なお、制御ユニット110Aは、上述した第2判定の結果が否定的であった場合には、第1実施例では、まず、出発位置に一番近い検索充電レーンとの間に存在し、かつ、現時点のエネルギー残量で車両CRが到達可能な検索充電スポットを、給電用充電スポットとして抽出する。そして、制御ユニット110Aは、当該給電用充電スポットを経由し、給電用充電スポットを利用して一番近い検索充電レーンまで走行するのに必要な分のバッテリ充電を行う経路計画を立てる。引き続き、制御ユニット110Aは、一番近い検索充電レーンを、給電用充電レーン候補として、充電レーン走行区間候補を導出する。

40

【0159】

また、制御ユニット110Aは、給電用充電レーン候補の区間距離の合計が「充電レーン走行距離」に満たないときに、給電用充電レーン候補から目的地へと向かう方向に、充電スポットでの充電を行ふことなく到達可能な充電レーンが存在しない場合には、車両CRが到達可能な検索充電スポットを、給電用充電スポットとして抽出する。そして、制御ユニット110Aは、当該抽出された給電用充電スポットを経由し、給電用充電スポットを利用して一番近い検索充電レーンまで走行するのに必要な分のバッテリ充電を行う経路

50

計画を立てる。引き続き、制御ユニット110Aは、一番近い検索充電レーンを、給電用充電レーン候補として、充電レーン走行区間候補を導出するようになっている。

【0160】

引き続き、ステップS23において、制御ユニット110Aは、抽出された給電用充電レーン候補ごとに探索された当該給電用充電レーン候補を走行する経路のうちから、走行時間が最短となる経路を、推奨経路に決定する。こうして、推奨経路が決定されると、ステップS15の処理が終了し、処理は、上述した図4のステップS16へ進む。

【0161】

《走行案内処理》

次に、走行案内処理について説明する。この走行案内処理は、上述した経路探索処理により推奨経路が探索され、車両CRが「推奨経路走行計画」に沿って走行しているときに行われる。

10

【0162】

走行案内処理に際しては、図6に示されるように、まず、ステップS31において、制御ユニット110Aが、車両CRの現在位置が、「推奨経路走行計画」において指定された充電レーンの走行区間の始点に近づいたか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合(ステップS31:N)には、ステップS31の処理が繰り返される。

【0163】

車両CRの現在位置が、充電すべき充電レーンの走行区間の始点に近づき、ステップS31における判定の結果が肯定的になると(ステップS31:Y)、処理はステップS32へ進む。このステップS32では、制御ユニット110Aが、充電レーンを走行するように案内を行うための第1種走行案内情報を生成する。そして、制御ユニット110Aは、生成された第1種走行案内情報を、音出力ユニット130及び表示ユニット140へ送る。この結果、充電レーンを走行すべき旨の案内が、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示される。

20

【0164】

引き続き、ステップS33において、制御ユニット110Aが、車両CRの現在位置が、「推奨経路走行計画」において指定された充電レーンの走行区間の終点になったか否かを判定する。この判定の結果が否定的であった場合(ステップS33:N)には、ステップS33の処理が繰り返される。

30

【0165】

車両CRの現在位置が、充電すべき充電レーンの走行区間の終点になり、ステップS33における判定の結果が肯定的になると(ステップS33:Y)、処理はステップS34へ進む。このステップS34では、制御ユニット110Aが、充電レーンから外れて走行するように案内を行うための第2種走行案内情報を生成する。そして、制御ユニット110Aは、生成された第2種走行案内情報を、音出力ユニット130及び表示ユニット140へ送る。この結果、充電レーンから外れて走行すべき旨の案内が、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示される。この後、処理はステップS31へ戻る。

40

【0166】

以後、上記のステップS31～S34の処理が繰り返されて、走行案内処理が行われる。

【0167】

以上説明したように、第1実施例では、制御ユニット110Aが、車両CRの現在位置、及び、バッテリ210のエネルギー残量の現在値を、逐次取得する。そして、入力ユニット150に対して目的地が設定された経路探索指令の入力が行われると、制御ユニット110Aは、まず、走行時間が最短となる目的地までの暫定経路を探査する。次に、制御ユニット110Aは、バッテリ210への充電を行わずに車両CRが目的地に到達することができるか否かを判定し、当該判定の結果が否定的であった場合には、暫定経路の周辺に存在する「充電レーン」を検索する。

50

【0168】

次いで、制御ユニット110Aは、現在位置、エネルギー残量の現在値、地図情報、充電レーンに関する情報等に基づいて、車両CRが充電レーンを走行すべき距離である充電レーン走行距離を算出する。引き続き、制御ユニット110Aは、当該充電レーン走行距離、及び、「検索充電レーン」に関する情報に基づいて、充電レーンの走行距離が「充電レーン走行距離」となる推奨経路を探索する。こうして推奨経路が探索されると、制御ユニット110Aの制御により、推奨経路に関する情報が、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示される。

【0169】

このため、充電レーンを利用したバッテリへの充電を行う目的地までの経路を探索するに際して、充電費用の抑制の観点から、適切な経路を探索することができる。

10

【0170】

また、第1実施例では、推奨経路に関する情報に基づいて、車両CRの現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の始点に近づくと、充電レーンを走行すべき旨の案内が、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示される。そして、車両CRの現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の終点になると、充電レーンから外れて走行すべき旨の案内が、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示される。

【0171】

このため、利用者は、充電レーンの走行を開始するタイミング、及び、充電レーンから外れて走行するタイミングを、容易に認識することができる。

20

【0172】

したがって、第1実施例によれば、充電レーンを利用したバッテリ充電を行う際に、適切な経路案内を行うことができる。

【0173】

[第2実施例]

次に、本発明の第2実施例を、図7～図9を主に参照して説明する。この第2実施例は、上述した第2実施形態(図2参照)の一態様となっている。

【0174】

<構成>

30

図7には、第2実施例に係る端末装置300、及び、サーバ装置400の配置関係が示されている。なお、端末装置300は、第2実施形態における端末装置810の一態様であり、サーバ装置400は、第2実施形態における経路探索装置820の一態様である。

【0175】

図7に示されるように、端末装置300は、車両CR内に配置されるようになっている。この車両CRには、上述した第1実施例の場合と同様に、バッテリ210と、ECU220とが装備されている。

【0176】

サーバ装置400は、車両CRの外に配置される。そして、端末装置300とサーバ装置400とは、ネットワーク500を介して、通信可能となっている。

40

【0177】

なお、サーバ装置400は、端末装置300と同様に構成された他の端末装置とも通信可能となっているが、図7においては、端末装置300のみが代表的に示されている。

【0178】

《端末装置300の構成》

図8には、端末装置300の概略的な構成がブロック図にて示されている。図8に示されるように、端末装置300は、上述した第1実施例の経路探索装置100と比べて、制御ユニット110Aに代えて制御ユニット110Bを備える点、記憶ユニット120Aに代えて記憶ユニット310を備える点、無線通信ユニット320を備える点が異なっている。ここで、無線通信ユニット320は、上述した送信部811及び受信部812の機能

50

を果たすようになっている。以下、これらの相違点に主に着目して説明する。

【0179】

上記の制御ユニット110Bは、中央処理装置(CPU)及びその周辺回路を備えて構成され、端末装置300の全体を統括制御する。この制御ユニット110Bが様々なプログラムを実行することにより、端末装置300としての各種機能が実現されるようになっている。こうした機能の中には、上述した第2実施形態における取得部740Bの機能も含まれている。

【0180】

制御ユニット110Bは、GPS受信ユニット170から受けたGPSデータを取得し、取得されたGPSデータに基づいて、現在位置及び現在時刻を特定する。そして、制御ユニット110Bは、無線通信ユニット320を利用し、特定された現在位置を、端末送信データとして、ネットワーク500を介してサーバ装置400へ送信する。

10

【0181】

また、制御ユニット110Bは、ECU220から送られたエネルギー残量の現在値を取得する。そして、制御ユニット110Bは、無線通信ユニット320を利用し、取得されたエネルギー残量の現在値を、端末送信データとして、ネットワーク500を介してサーバ装置400へ送信する。

【0182】

また、制御ユニット110Bは、入力ユニット150から送られた入力データを受ける。そして、当該入力データに目的地を指定した経路探索指令が含まれている場合には、制御ユニット110Bは、無線通信ユニット320を利用し、当該経路探索指令を、端末送信データとして、ネットワーク500を介してサーバ装置400へ送信する。

20

【0183】

さらに、制御ユニット110Bは、サーバ装置400から送信され、ネットワーク500を介して無線通信ユニット320が受信した推奨経路に関する情報、「充電レーン」の走行案内情報を受ける。そして、制御ユニット110Bは、受信した推奨経路に関する情報、走行案内情報等を提示するために行われる、表示ユニット140を利用した案内表示を行うための制御、及び、音出力ユニット130を利用した音声案内を行うための制御を行う。

【0184】

また、制御ユニット110Bは、「充電レーン」の走行案内情報に基づいて、「充電レーン」の走行案内情報を利用者に提示するための行われる表示ユニット140及び音出力ユニット130の制御を行う。

30

【0185】

この制御ユニット110Bが実行するプログラムは、ハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該記録媒体からロードされて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにしてもよい。

40

【0186】

なお、制御ユニット110Bが実行する処理の詳細については、後述する。

【0187】

上記の記憶ユニット310は、ハードディスク装置等の不揮発性の記憶装置を備えて構成され、端末装置300において利用される様々な情報データが記憶される。記憶ユニット310には、制御ユニット110Bがアクセスできるようになっている。

【0188】

上記の無線通信ユニット320は、制御ユニット110Bから送られた端末送信データを受ける。そして、無線通信ユニット320は、当該端末送信データを、ネットワーク500を介してサーバ装置400へ送信する。

【0189】

50

また、無線通信ユニット320は、サーバ装置400からネットワーク500を介して送信されたサーバ送信データを受信する。そして、無線通信ユニット320は、当該サーバ送信データを制御ユニット110Bへ送る。ここで、無線通信ユニット320は、上述した送信部811及び受信部812の機能を果たすようになっている。

【0190】

《サーバ装置400の構成》

図9には、サーバ400の概略的な構成がブロック図にて示されている。図9に示されるように、サーバ装置400は、制御ユニット110Cと、記憶ユニット120Cと、外部通信ユニット410とを備えている。

【0191】

上記の制御ユニット110Cは、中央処理装置(CPU)及びその周辺回路を備えて構成され、サーバ装置400の全体を統括制御する。この制御ユニット110Cが様々なプログラムを実行することにより、サーバ装置400としての各種機能が実現されるようになっている。こうした機能の中には、上述した第2実施形態における取得部740C、探索部750、検索部760、算出部770及び案内部780の機能も含まれている。

【0192】

この制御ユニット110Cが実行するプログラムは、ハードディスク、CD-ROM、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、当該記録媒体からロードされて実行される。また、このプログラムは、CD-ROM、DVD等の可搬型記録媒体に記録された形態で取得されるようにしてもよいし、インターネットなどのネットワークを介した配信の形態で取得されるようにしてもよい。

【0193】

なお、制御ユニット110Cが実行する処理の詳細については、後述する。

【0194】

上記の記憶ユニット120Cは、ハードディスク装置等の不揮発性の記憶装置を備えて構成され、サーバ装置400において利用される様々な情報データが記憶される。こうした情報データには、上述した地図情報121等が含まれている。記憶ユニット120Cには、制御ユニット110Cがアクセスできるようになっている。ここで、記憶ユニット120Cは、上述した記録部730の機能を果たすようになっている。

【0195】

上記の外部通信ユニット410は、端末装置300からネットワーク500を介して送信された端末送信データを受信する。そして、外部通信ユニット410は、当該端末送信データを制御ユニット110Cへ送る。

【0196】

また、外部通信ユニット410は、制御ユニット110Cから送られたサーバ送信データを受ける。そして、外部通信ユニット410は、当該サーバ送信データを、ネットワーク500を介して端末装置300へ送信する。ここで、外部通信ユニット410は、上述した受信部821及び送信部822の機能を果たすようになっている。

【0197】

以上のような端末装置300の構成及びサーバ装置400の構成では、制御ユニット110Bから出力された端末送信データは、無線通信ユニット320、ネットワーク500及び外部通信ユニット410を介して、制御ユニット110Cへ送られることになる。また、制御ユニット110Cから出力されたサーバ送信データは、外部通信ユニット410、ネットワーク500及び無線通信ユニット320を介して、制御ユニット110Bへ送られることになる。

【0198】

<動作>

以上のようにして構成された端末装置300とサーバ装置400とが協働して実行する推奨経路の探索処理及び推奨経路計画に基づく走行案内処理に、主に着目して説明する。

【0199】

10

20

30

40

50

なお、ECU220からは、エネルギー残量の現在値が端末装置300の制御ユニット110Bへ逐次送られているものとする。また、GPS受信ユニット170からは、現在位置及び現在時刻に関する情報が、GPSデータとして制御ユニット110Bへ逐次送られているものとする。

【0200】

そして、端末装置300では、制御ユニット110Bが、ECU220から送られたエネルギー残量の現在値を受けるたびに、当該エネルギー残量の現在値をサーバ装置400の制御ユニット110Cへ送信しているものとする。また、制御ユニット110Bは、GPS受信ユニット170から送られたGPSデータを受けるたびに、当該GPSデータを制御ユニット110Cへ送信しているものとする。

10

【0201】

また、端末装置300では、制御ユニット110Bが、入力ユニット150から送られた入力データとして目的地が設定された経路探索指令を受けると、当該経路探索指令を制御ユニット110Cへ送信するようになっている。

【0202】

《経路探索処理》

【0203】

まず、経路探索処理について説明する。

【0204】

この経路探索処理では、サーバ装置400では、端末装置300から送られた経路探索指令を受けると、制御ユニット110Cが、上述した第1実施例における制御ユニット110Aが実行するステップS12～S17（図4、5参照）の処理と同様の処理を実行し、推奨経路に関する情報を生成する。そして、制御ユニット110Cは、生成された推奨経路に関する情報を、端末装置300へ送信する。

20

【0205】

推奨経路に関する情報を受信した端末装置300では、制御ユニット110Bが、当該推奨経路に関する情報を、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示する。

【0206】

《走行案内処理》

30

次に、走行案内処理について説明する。この走行案内処理は、上述した経路探索処理により推奨経路が探索され、車両CRが「推奨経路走行計画」に沿って走行しているときに行われる。

【0207】

この走行案内処理では、サーバ装置400の制御ユニット110Cが、上述した第1実施例における制御ユニット110Aが実行するステップS31～S34（図6参照）の処理と同様の処理を実行し、第1種走行案内情報、第2種走行案内情報を生成する。そして、制御ユニット110Cは、生成された第1種走行案内情報、第2種走行案内情報を、端末装置300へ送信する。

40

【0208】

端末装置300が第1種走行案内情報を受信したときには、制御ユニット110Bは、当該第1種走行案内情報を、音出力ユニット130及び表示ユニット140へ送る。この結果、充電レーンを走行すべき旨の案内が、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示される。

【0209】

また、端末装置300が第2種走行案内情報を受信したときには、制御ユニット110Bは、当該第2種走行案内情報を、音出力ユニット130及び表示ユニット140へ送る。この結果、充電レーンから外れて走行すべき旨の案内が、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示される。

【0210】

50

以上説明したように、第2実施例では、端末装置300の制御ユニット110Bが、車両CRの現在位置、及び、バッテリ210のエネルギー残量の現在値を、逐次取得し、サーバ装置400へ送信する。そして、端末装置300の入力ユニット150に対して目的地が設定された経路探索指令の入力が行われると、制御ユニット110Bが、当該経路探索指令をサーバ装置400へ送信する。サーバ装置400では、制御ユニット110Cが、まず、走行時間が最短となる目的地までの暫定経路を探索する。次に、制御ユニット110Cは、バッテリ210への充電を行わずに車両CRが目的地に到達することができるか否かを判定し、当該判定の結果が否定的であった場合には、暫定経路の周辺に存在する「充電レーン」を検索する。

【0211】

10

次いで、制御ユニット110Cは、現在位置、エネルギー残量の現在値、地図情報、充電レーンに関する情報等に基づいて、車両CRが充電レーンを走行すべき距離である充電レーン走行距離を算出する。引き続き、制御ユニット110Cは、当該充電レーン走行距離、及び、「検索充電レーン」に関する情報に基づいて、充電レーンの走行距離が「充電レーン走行距離」となる推奨経路を探索する。そして、制御ユニット110Cは、生成された推奨経路に関する情報を、端末装置300へ送信する。こうして推奨経路に関する情報が端末装置300に送信されると、制御ユニット110Bによる制御により、推奨経路に関する情報が、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示される。

【0212】

20

また、第2実施例では、上述した第1実施例と同様に、推奨経路に関する情報に基づいて、車両CRの現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の始点に近づくと、充電レーンを走行すべき旨の案内が、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示される。そして、車両CRの現在位置が、推奨経路において指定された充電レーンの走行区間の終点になると、充電レーンから外れて走行すべき旨の案内が、音出力ユニット130及び表示ユニット140を利用して、利用者に提示される。

【0213】

このため、利用者は、充電レーンの走行を開始するタイミング、及び、充電レーンから外れて走行するタイミングを、容易に認識することができる。

30

【0214】

したがって、第2実施例によれば、上述した第1実施例と同様に、充電レーンを利用したバッテリ充電を行う際に、適切な経路案内を行うことができる。

【0215】

[実施例の変形]

本発明は、上記の実施例に限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

【0216】

例えば、上記の実施例では、走行時間の長短に考慮して目的地までの推奨経路を探索するようにしたが、走行距離の長短を考慮して、目的地までの推奨経路を探索するようにしてもよい。

40

【0217】

また、上記の第1及び第2実施例では、上述の第1及び第2判定において目的地まで走行するために必要な電力量を地図データより取得し直接利用することとしたが、例えば、移動体MVの電力消費特性や過去の走行実績等に基づいた係数を当該電力量に乗じて利用しても良い。

【0218】

また、上記の第1及び第2実施例では、上述の第1及び第2判定を車両のバッテリのエネルギー残量と、目的地まで走行するために必要な電力量とを比較することによって行うこととしたが、例えば、外部のECU220より取得した推定航続可能距離情報と目的地までの距離とを比較することによって行うことにも良い。

50

【0219】

また、上記の第1及び第2実施例では、バッテリのエネルギー残量の現在値が、外部のECU220から経路探索装置、端末装置に報告されるものとした。これに対して、外部のECU220から情報を受けることが困難な場合には、エネルギー残量の現在値を検出するためのセンサ等を、経路探索装置、端末装置が備える構成としてもよい。

【0220】

また、上記の第1及び第2実施例では、電気自動車内に配置される装置に本発明を適用したが、電気エネルギーを駆動エネルギーの一部として利用する車両（例えば、ハイブリッド車）に配置される装置に本発明を適用することができるのは、勿論である。

【0221】

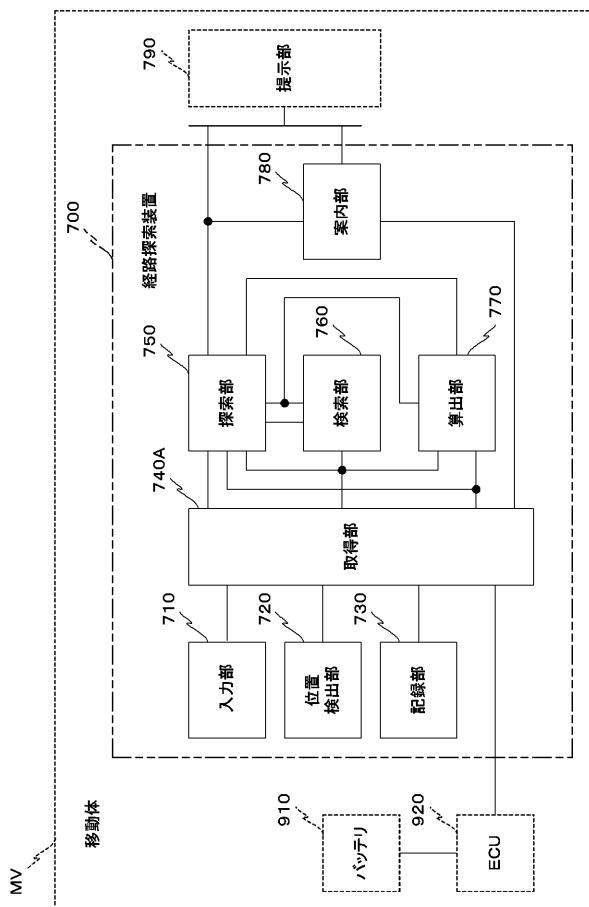
また、上記の第1及び第2実施例については、上述した第1及び第2実施形態に対する変形と同様の変形を適宜施すことができる。

【符号の説明】

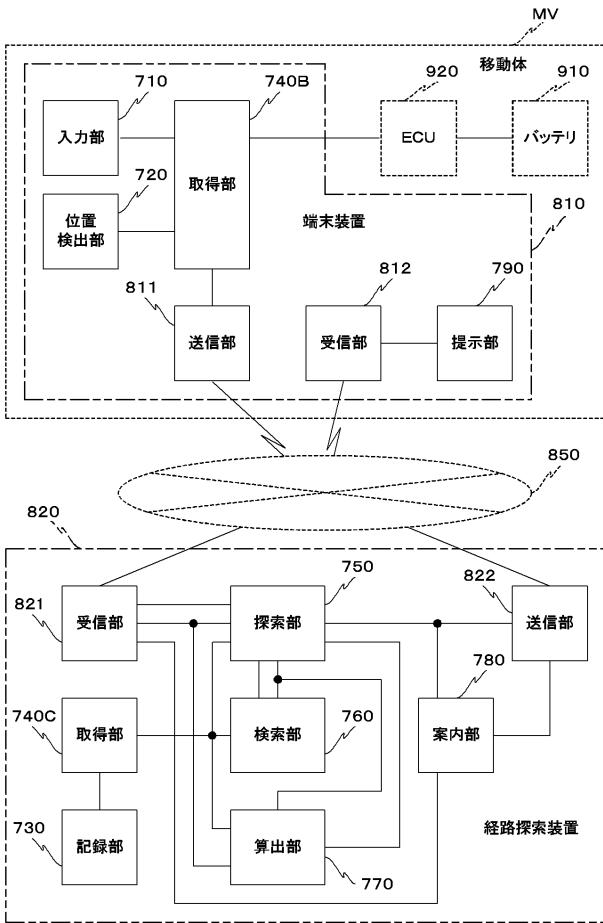
【0222】

100	… 経路探索装置	
110A	… 制御ユニット（探索部、検索部、算出部、案内部）	
110C	… 制御ユニット（探索部、検索部、算出部、案内部）	
130	… 音出力ユニット（提示部）	
140	… 表示ユニット（提示部）	
300	… 端末装置	20
320	… 無線通信ユニット（受信部）	
400	… サーバ装置（経路探索装置）	
700	… 経路探索装置	
750	… 探索部	
760	… 検索部	
770	… 算出部	
780	… 案内部	
790	… 提示部	
810	… 端末装置	30
811	… 送信部	
812	… 受信部	
820	… 経路探索装置	

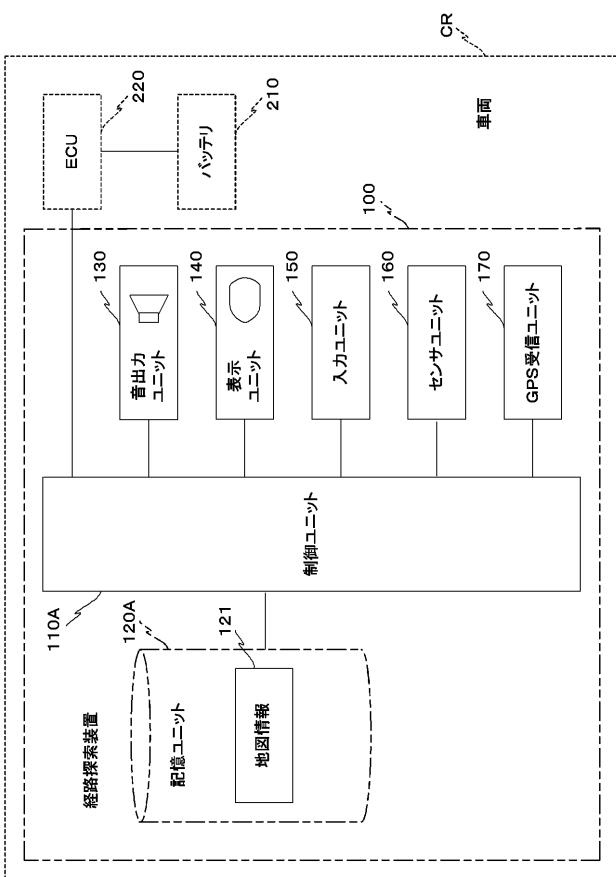
【図1】



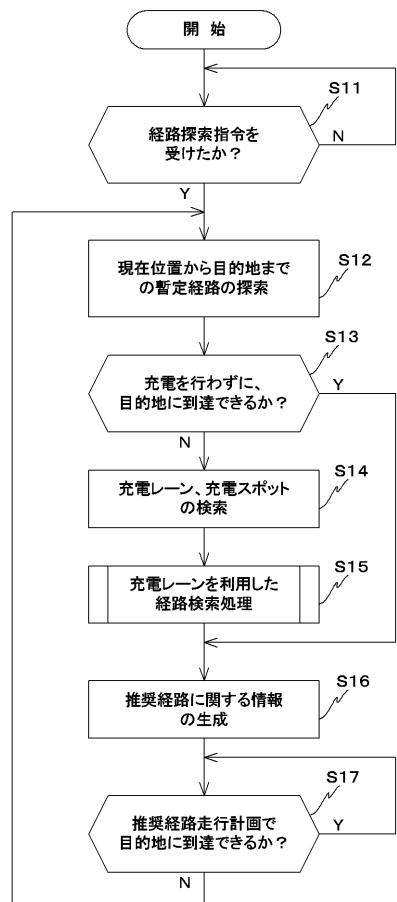
【図2】



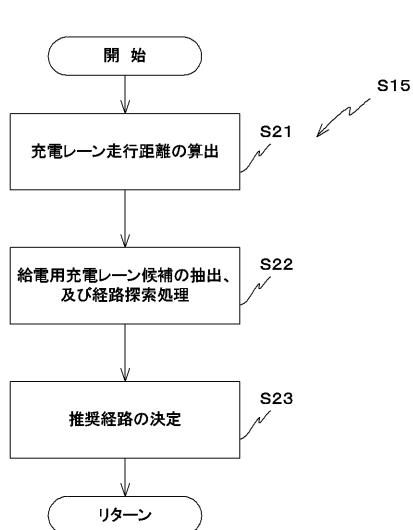
【図3】



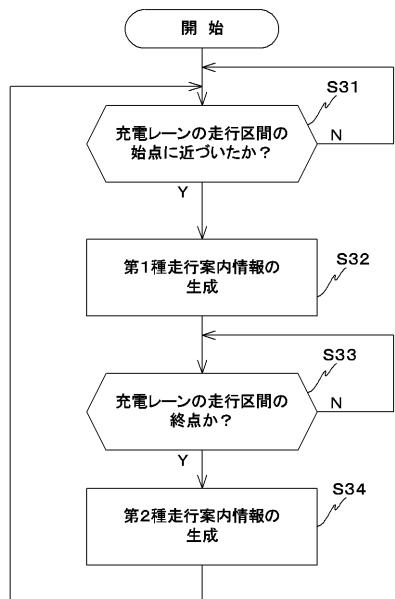
【図4】



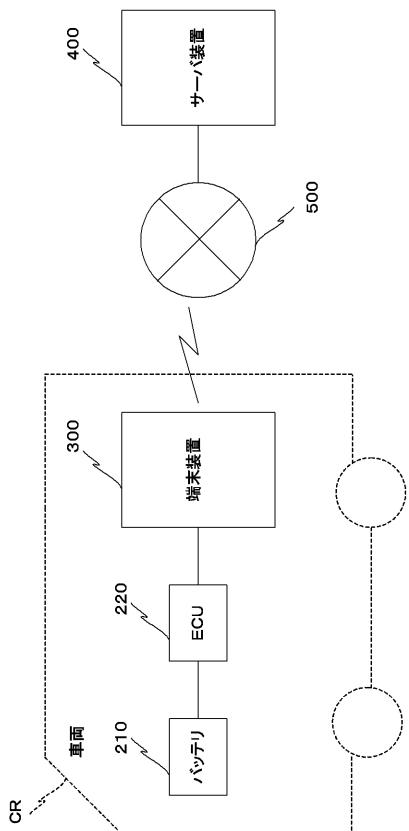
【図5】



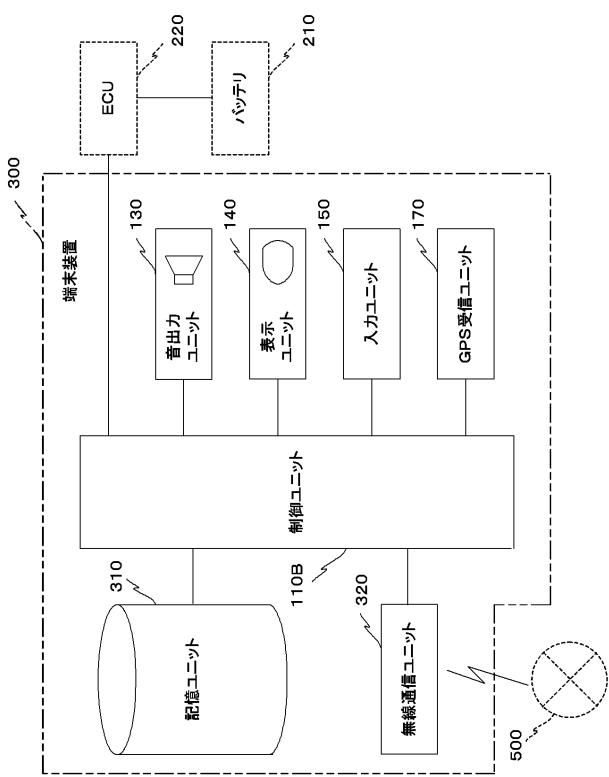
【図6】



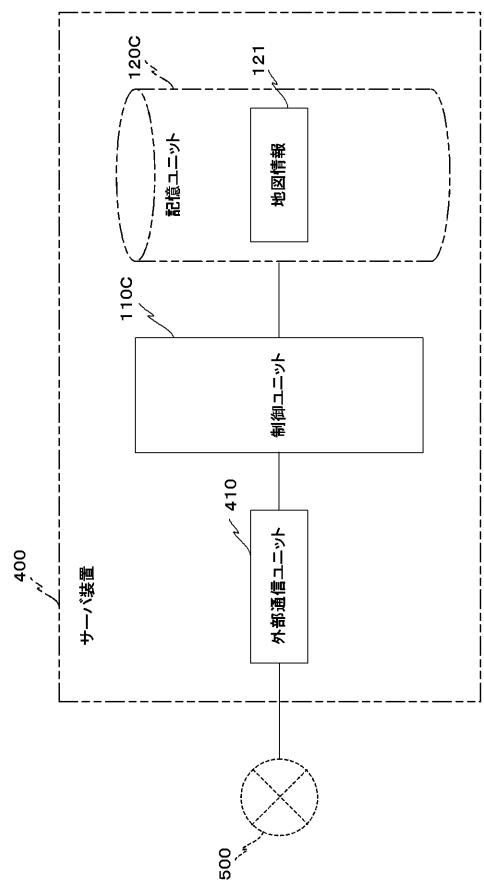
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F129 AA03 BB03 BB20 BB22 BB26 BB33 BB49 CC03 CC16 DD20
DD21 DD46 DD48 DD49 DD57 DD58 DD62 DD63 EE43 EE52
FF15 FF20 FF36 FF57 FF63 GG28 HH04 HH12 HH18 HH19
HH20
5H125 AA01 AC12 AC25 CA18 CC04 CD02 EE27