

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5816212号
(P5816212)

(45) 発行日 平成27年11月18日(2015.11.18)

(24) 登録日 平成27年10月2日(2015.10.2)

(51) Int. Cl. F I
G09B 29/00 (2006.01) G O 9 B 29/00 Z
G01C 21/34 (2006.01) G O 1 C 21/34
G08G 1/137 (2006.01) G O 8 G 1/137

請求項の数 6 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-57366 (P2013-57366) (22) 出願日 平成25年3月19日 (2013. 3. 19) (65) 公開番号 特開2014-182310 (P2014-182310A) (43) 公開日 平成26年9月29日 (2014. 9. 29) 審査請求日 平成26年3月27日 (2014. 3. 27)</p>	<p>(73) 特許権者 000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号 (74) 代理人 110000800 特許業務法人創成国際特許事務所 (72) 発明者 仙石 浩嗣 東京都港区南青山二丁目1番1号 本田技 研工業株式会社内 審査官 彦田 克文</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビサーバおよびナビ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

道路を構成する複数のリンクのうち、少なくとも1つのリンクに対して当該リンクに固有のリンク特性を含む地図情報を作成するように構成されているナビサーバであって、

前記少なくとも1つのリンクを実際に走行した又は走行している車両から収集された走行記録に基づいて特定される前記車両の走行状況および車輪駆動のためのエネルギー消費量に基づいて、前記少なくとも1つのリンクにおける前記車両と同種の車両の走行状況とエネルギー消費量との相関関係および基準相関関係のそれぞれを表わすエネルギー曲線および基準エネルギー曲線を定義するように構成されている基準定義要素と、

—または複数の指定走行状況における、前記基準エネルギー曲線に対する前記エネルギー曲線の偏差を算定し、前記偏差が負である場合には下り坂であることを前記少なくとも1つのリンクの前記リンク特性として定義する一方、前記偏差が正である場合には上り坂であることを前記少なくとも1つのリンクの前記リンク特性として定義するように構成されているリンク特性定義要素と、を備えていることを特徴とするナビサーバ。

【請求項2】

請求項1記載のナビサーバにおいて、

前記リンク特性定義要素が、前記偏差が大きいほど、段階的または連続的に傾斜角度が大きいことを前記リンク特性として定義するように構成されていることを特徴とするナビサーバ。

【請求項3】

請求項 1 または 2 記載のナビサーバにおいて、
前記リンク特性定義要素が、前記リンクにより構成される道路の種別ごとに前記基準エネルギー曲線を定義するように構成されていることを特徴とするナビサーバ。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のうちいずれか 1 つに記載のナビサーバにおいて、
ナビクライアントとの通信により、車輪駆動用の電動機を有する車両の出発位置、目的位置および出発時刻を認識し、前記車両の出発位置および目的位置ならびに地図情報に基づき前記出発位置および目的位置を結ぶサーバルートを探査するように構成されているサーバルート探索要素と、

前記出発時刻および道路交通情報に基づき、少なくとも前記サーバルート構成する複数のリンクのそれぞれにおける前記車両の予測走行時間帯および当該予測走行時間帯における前記車両の予測走行状況を認識するように構成されている因子認識要素と、

前記地図情報に含まれる前記複数のリンクのそれぞれの前記リンク特性および前記予測走行状況に基づき、前記リンク特性と前記車両の走行状況と前記電動機による消費電力との相関関係を表わす予測規則にしたがって、前記サーバルート前記車両が完走すると仮定した場合の前記消費電力の合計値を予測するように構成されている消費電力予測要素と、をさらに備えていることを特徴とするナビサーバ。

【請求項 5】

請求項 4 記載のナビサーバにおいて、
前記サーバルート探索要素が、複数の前記サーバルートを探査したうえで、当該複数のサーバルートのうち前記消費電力予測要素により予測された前記消費電力の合計値が最も低いサーバルートエコルートとして選定し、前記ナビクライアントとの通信に基づき、前記エコルートおよび前記エコルートにおける前記消費電力前記ナビクライアントに認識させるように構成されていることを特徴とするナビサーバ。

【請求項 6】

道路を構成する複数のリンクのうち、少なくとも 1 つのリンクに対して当該リンクに固有のリンク特性を含む地図情報を作成する方法であって、

前記少なくとも 1 つのリンクを実際に走行した又は走行している車両から収集された走行記録に基づいて特定される前記車両の走行状況および車輪駆動のためのエネルギー消費量に基づいて、前記少なくとも 1 つのリンクにおける前記車両と同種の車両の走行状況とエネルギー消費量との相関関係および基準相関関係のそれぞれを表わすエネルギー曲線および基準エネルギー曲線を定義するステップと、

—または複数の指定走行状況における、前記基準エネルギー曲線に対する前記エネルギー曲線の偏差を算定するステップと、

前記偏差が負である場合には下り坂であることを前記少なくとも 1 つのリンクの前記リンク特性として定義する一方、前記偏差が正である場合には上り坂であることを前記少なくとも 1 つのリンクの前記リンク特性として定義するステップと、を含むことを特徴とするナビ方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ナビサーバおよびナビ方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ガソリン自動車の車速ごとの燃料消費量に関する情報を収集し、当該収集情報に加えて、道路交通情報から得られる道路ごとの車速および地図情報から得られる道路の勾配が勘案されることにより当該車両の燃料消費量を予測する技術的手法が提案されている（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】特許第 4 4 0 1 4 2 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、道路の勾配と車両の燃費との関係は一律ではない。たとえば、下り坂では車両の必要推進力が小さくて済むため燃料消費量は少なくなるのが一般的であるが、見通しが悪いまたはカーブが多い等の理由により、加減速の頻度が高くなるような下り坂では燃料消費量が多くなってしまう場合がある。また、上り坂では車両の必要推進力が大きくなるため燃料消費量は多くなるのが一般的であるが、見通しがよいまたはカーブが緩やかである等の理由により、加減速の頻度が低くなるような上り坂では燃料消費量が少なくて済む場合がある。

10

【 0 0 0 5 】

このため、電気自動車等、車輪駆動用の電動機を有する車両の消費電力または電費の予測に際して道路の勾配情報が含まれる地図情報が用いられたとしても、当該予測精度が低下する可能性がある。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、車両の車輪駆動用のエネルギー消費量の予測精度の向上を図りうる地図情報を作成しうるナビサーバ等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】

20

【 0 0 0 7 】

本発明のナビサーバは、道路を構成する複数のリンクのうち、少なくとも1つのリンクに対して当該リンクに固有のリンク特性を含む地図情報を作成するように構成されているナビサーバであって、前記少なくとも1つのリンクを実際に走行した又は走行している車両から収集された走行記録に基づいて特定される前記車両の走行状況および車輪駆動のためのエネルギー消費量に基づいて、前記少なくとも1つのリンクにおける前記車両と同種の車両の走行状況とエネルギー消費量との相関関係および基準相関関係のそれぞれを表わすエネルギー曲線および基準エネルギー曲線を定義するように構成されている基準定義要素と、一または複数の指定走行状況における、前記基準エネルギー曲線に対する前記エネルギー曲線の偏差を算定し、前記偏差が負である場合には下り坂であることを前記少なくとも1つのリンクの前記リンク特性として定義する一方、前記偏差が正である場合には上り坂であることを前記少なくとも1つのリンクの前記リンク特性として定義するように構成されているリンク特性定義要素と、を備えていることを特徴とする。

30

【 0 0 0 8 】

本発明のナビ方法は、道路を構成する複数のリンクのうち、少なくとも1つのリンクに対して当該リンクに固有のリンク特性を含む地図情報を作成する方法であって、前記少なくとも1つのリンクを実際に走行した又は走行している車両から収集された走行記録に基づいて特定される前記車両の走行状況および車輪駆動のためのエネルギー消費量に基づいて、前記少なくとも1つのリンクにおける前記車両と同種の車両の走行状況とエネルギー消費量との相関関係および基準相関関係のそれぞれを表わすエネルギー曲線および基準エネルギー曲線を定義するステップと、一または複数の指定走行状況における、前記基準エネルギー曲線に対する前記エネルギー曲線の偏差を算定するステップと、前記偏差が負である場合には下り坂であることを前記少なくとも1つのリンクの前記リンク特性として定義する一方、前記偏差が正である場合には上り坂であることを前記少なくとも1つのリンクの前記リンク特性として定義するステップと、を含むことを特徴とする。

40

【 0 0 0 9 】

本発明のナビサーバおよびナビ方法によれば、車両がリンクを実際に走行した又は走行している車両から収集された走行記録に基づいて特定される前記車両の走行状況および車輪駆動用のエネルギー消費量に鑑みて定義された「上り坂」および「下り坂」の別が当該リンクのリンク特性として含まれる地図情報が作成されうる。このため、当該地図情報が

50

利用されることにより、地図情報作成時に走行状況等が勘案された車両とは、車輪駆動用エネルギーの種類または消費態様が相違する車両であっても、当該エネルギー消費量の予測精度の向上が図られる。

【 0 0 1 0 】

「エネルギー消費量」には、ガソリン自動車における燃費、電気自動車における電費、ハイブリッド自動車における燃費または電費、または、燃料電池車両における燃料消費率等、単位距離または単位時間あたりに車輪駆動用のエネルギー消費量が概念的に含まれる。

【 0 0 1 1 】

なお、本願発明の構成要素である各要素が情報を「認識する」とは、外部情報源から情報を受信すること、データベースから情報を検索すること、記憶装置またはメモリから情報を読み出すこと、受信または検索等した基礎信号を演算処理することにより情報を測定、算定、推定、判定、設定、決定等すること、算定等された情報を記憶装置またはメモリに保存すること等、当該情報を必要とする演算処理のために当該情報を準備するためのあらゆる演算処理の実行を意味する。

【 0 0 1 2 】

本発明のナビサーバにおいて、前記リンク特性定義要素が、前記偏差が大きいほど、段階的または連続的に傾斜角度が大きいことを前記リンク特性として定義するように構成されていることが好ましい。

【 0 0 1 3 】

当該構成のナビサーバによれば、前記のように定義された「上り坂」および「下り坂」の別に加えて、傾斜の緩急が当該リンクのリンク特性として含まれる地図情報が作成される。このため、当該地図情報が利用されることにより、車両の車輪駆動用のエネルギー消費量の予測精度のさらなる向上が図られる。

【 0 0 1 4 】

本発明のナビサーバにおいて、前記リンク特性定義要素が、前記リンクにより構成される道路の種別ごとに前記基準エネルギー曲線を定義するように構成されていることが好ましい。

【 0 0 1 5 】

当該構成のナビサーバによれば、一般道路および高速道路の別、または市街地道路および郊外道路の別等、道路の種別に応じて車両のエネルギー消費量が相違することが勘案されてリンク特性が定義される。このため、当該リンク特性が含まれる地図情報が利用されることにより、車両の車輪駆動用のエネルギー消費量の予測精度のさらなる向上が図られる。

【 0 0 1 6 】

本発明のナビサーバにおいて、ナビクライアントとの通信により、車輪駆動用の電動機を有する車両の出発位置、目的位置および出発時刻を認識し、前記車両の出発位置および目的位置ならびに地図情報に基づき前記出発位置および目的位置を結ぶサーバルートを探査するように構成されているサーバルート探索要素と、前記出発時刻および道路交通情報に基づき、少なくとも前記サーバルートを構成する複数のリンクのそれぞれにおける前記車両の予測走行時間帯および当該予測走行時間帯における前記車両の予測走行状況を認識するように構成されている因子認識要素と、前記地図情報に含まれる前記複数のリンクのそれぞれの前記リンク特性および前記予測走行状況に基づき、前記リンク特性と前記車両の走行状況と前記電動機による消費電力との相関関係を表わす予測規則にしたがって、前記サーバルートを前記車両が完走すると仮定した場合の前記消費電力の合計値を予測するように構成されている消費電力予測要素と、をさらに備えていることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

当該構成のナビサーバによれば、サーバルートを構成する複数のリンクのそれぞれのリンク特性が勘案されることにより、車両が第当該サーバルートを完走すると仮定した場合の車輪駆動用の消費電力の合計値の予測精度の向上が図られる。

10

20

30

40

50

【0018】

本発明のナビサーバにおいて、前記サーバルート探索要素が、複数の前記サーバルートを探したうえで、当該複数のサーバルートのうち前記消費電力予測要素により予測された前記消費電力の合計値が最も低いサーバルートを経ルルートとして選定し、前記ナビクライアントとの通信に基づき、前記エコルートおよび前記エコルートにおける前記消費電力を前記ナビクライアントに認識させるように構成されていることが好ましい。

【0019】

当該構成のナビサーバによれば、複数のサーバルートのうち、車輪駆動用の消費電力の合計値等が最低のサーバルート（エコルート）にしたがった、ナビクライアントによる車両の案内、ひいては消費電力の予測結果の電気自動車またはハイブリッド車両における有効利用が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態としてのナビシステムの全体構成図。

【図2】地図情報作成機能に関する説明図。

【図3】地図情報の構成説明図。

【図4】リンク特性の定義方法に関する説明図。

【図5】エコルート探索機能に関する説明図。

【図6】エコルートの探索に関する説明図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

（ナビシステムの構成）

図1に示されている本発明の一実施形態としてのナビシステムは、第1ナビサーバ100と、第2ナビサーバ200と、ナビクライアント300（ナビクライアント）とにより構成されている。第1ナビサーバ100、第2ナビサーバ200およびナビクライアント300は、インターネットまたは電話通信網等の適当な通信網（ネットワーク）を介して相互通信可能に構成されている。

【0022】

第1ナビサーバ100は、走行記録サーバと指定通信網を介して通信可能に構成されている。第2ナビサーバ200は、走行記録サーバ、気象情報提供サーバ（外的環境因子情報提供サーバ）および交通情報サーバ（図示略）のそれぞれと指定通信網を介して通信可能に構成されている。

【0023】

（第1ナビサーバの構成）

第1ナビサーバ100は、基準定義要素110と、リンク特性定義要素120と、第1サーバ記憶装置140（地図情報データベース）とを備えている。要素110および120のそれぞれは、後述する担当演算処理を実行するように構成されている。本発明の構成要素が担当演算処理を実行するように「構成されている」とは、必要なアプリケーションソフトウェアおよびデータを記憶装置から読み取り、当該ソフトウェア等にしたがって当該演算処理を実行するようにプログラムまたはデザインされていることを意味する。第1サーバ記憶装置140は、地図情報（サーバマップ）を保存するように構成されている。

【0024】

（第2ナビサーバの構成）

第2ナビサーバ200は、サーバルート探索要素210と、因子認識要素220と、消費電力予測要素230と、第2ナビサーバ記憶装置240とを備えている。要素210～230のそれぞれは、後述する担当演算処理を実行するように構成されている。第2ナビサーバ記憶装置240は、要素210～230が担当する演算処理の実行に必要なデータ及び実行結果を記憶する。

【0025】

（ナビクライアント300の構成）

10

20

30

40

50

ナビクライアント300は、例えば、車両Xに搭載されているナビ装置、ナビアプリケーションがインストールされているスマートフォンもしくはタブレット端末等の携帯端末装置またはPC等により構成されている。ナビクライアント300は、入力装置301と、出力装置302と、クライアント記憶装置304とを備えている。

【0026】

入力装置301は、プッシュボタン式またはタッチパネル式のインターフェースにより構成され、ユーザによる目的位置点の指定入力等の情報入力操作を可能としている。マイクおよび当該マイクにより収集された音響信号を解析してユーザの発話内容または入力を意図する情報を認識する音声認識装置により構成されていてもよい。

【0027】

出力装置302は、クライアントマップ等が表示される液晶パネル等から構成される画像出力装置により構成されている。入力装置301がタッチパネル式のインターフェースにより構成されている場合、画像出力装置にはタッチ式のボタンが表示される。出力装置302が、画像出力装置のほか、当該画像出力装置に表示されている画像情報に関連する音声信号を出力する音声出力装置により構成されていてもよい。

【0028】

クライアント記憶装置304は、各地点が緯度および経度により記述されているクライアントマップを保存するように構成されている。クライアントマップによれば、離間した2つの地点を結ぶリンクは、当該リンク上の複数の地点を表わす座標値群または座標列により記述されている。少なくとも一部のリンクが、当該リンクを識別するためのリンク識別情報または当該リンクにより構成される道路の種類などと関連付けられて記述されていてもよい。また、公園、河川、施設の敷地などの所在範囲は、当該範囲の輪郭線または閉曲線上の複数の地点を表わす座標列により記述されている。各範囲が、当該範囲に所在する物の種類などと関連付けられて記述されていてもよい。

【0029】

クライアントマップはサーバマップと同一のマップであってもよいし、サーバマップとは少なくともフォーマットの一部が異なるマップであってもよい。

【0030】

ナビクライアント300は、走行時に所定の時間間隔で走行記録を蓄積または累積的に記憶する。ナビクライアント300は、適当なタイミングで蓄積した走行記録を第1ナビサーバ100に送信する。第1ナビサーバ100は、受信した走行記録を走行記録サーバへ記憶させる。

【0031】

「走行記録」には、例えば、「自転車位置（正確にはナビクライアント300の位置）」、「自転車位置の（所定時間毎の）測定時刻」、各リンクを識別するための「リンク識別子」、車載の速度計の出力信号に応じて測定された車速、自転車位置の前回測定時刻から今回測定時刻までの期間における第1種消費電力及び第2種消費電力、室内設定温度ならびにワイパの駆動速度が含まれる。ナビクライアント300は、走行記録の蓄積にあたって、車載のセンサから受信した信号等により、消費される電力を第1種消費電力または第2種消費電力に分離する。

【0032】

（ナビシステムの機能）

（地図情報作成機能）

前記構成のナビシステム、具体的には第1ナビサーバ100の機能の1つである「地図情報作成機能」について説明する。図3に示されているように、各リンク（またはこれを識別するためのリンク識別子） $L(i)$ に、消費エネルギーの多少を評価するためのリンク特性 (i) が関連付けられている構成の地図情報が作成される。

【0033】

リンク特性 (i) は、リンク $L(i)$ のみかけ上の傾斜状態を表わしている。「みかけ上の傾斜状態」とは、車両の走行難易度、または車輪駆動用エネルギー消費量の多少に

10

20

30

40

50

応じて定義される。リンク特性 (i) は、電気自動車の電費の予測基礎として用いられ、たとえば補正係数として定義される(詳細は後述する。)。

【 0 0 3 4 】

たとえば、下り坂では車両 X の必要推進力が小さくて済むため燃料消費量は少なくなるのが一般的であるが、見通しが悪いまたはカーブが多い等の理由により、加減速の頻度が高くなるような下り坂のリンク L (i) の特性 (i) は、燃料消費量が比較的多くなるので、実際の勾配よりも傾斜度合いが小さい、即ち平坦に近い下り坂と定義され、またはごくまれには上り坂であると定義されることがある。一方、上り坂では車両 X の必要推進力が大きくなるため燃料消費量は多くなるのが一般的であるが、上記と同様に加減速の頻度が高くなるような上り坂のリンク L (i) の特性 (i) は実際の勾配よりも傾斜度合いが大きな勾配であると定義される一方、見通しがよいまたはカーブが緩やかである等の理由により、加減速の頻度が低くなるような上り坂のリンク L (i) の特性 (i) は実際の勾配よりも傾斜度合いが小さい、即ち平坦に近い上り坂であると定義されることがある。

10

【 0 0 3 5 】

基準定義要素 1 1 0 は、車両 X としての多数のガソリン自動車の「走行記録」を、当該車両 X に搭載されているナビクライアント 3 0 0 との通信に基づいて認識または収集する(図 2 / S T E P 1 0 2)。ガソリン自動車は、ガソリンを燃料とする内燃機関によってのみ車輪が駆動されるように構成されており、ハイブリッド車両は含まれない。

【 0 0 3 6 】

車両 X の走行記録には、少なくとも「自車位置(正確にはナビクライアント 3 0 0 の位置)」、「自車位置の(所定時間毎の)測定時刻」および自車位置の前回測定時刻から今回測定時刻までの期間における「ガソリン消費量」が含まれている。走行記録には、車両 X、車種または車両 X の所有者等を識別するための識別子が含まれていてもよい。

20

【 0 0 3 7 】

基準定義要素 1 1 0 は、取得した当該走行記録に基づき、車両 X (ガソリン自動車)が走行したリンク L (i) と、当該リンク L (i) を走行した際の車速 V とを認識する。自車位置を表わす緯度および経度に基づき、地図情報が参照されることにより、当該自車位置の測定時刻において自動車が走行していたリンク L (i) が特定されうる。自車位置の測定期間と、当該期間の始期および終期のそれぞれにおける位置とに基づき、車速 V (i) が特定されうる。

30

【 0 0 3 8 】

各車両 X に搭載されているナビクライアント 3 0 0 により用いられているナビマップに含まれる、各リンクを識別するための「リンク識別子」が走行記録に含まれ、第 1 ナビサーバ 1 0 0 において当該リンク識別子に基づいてリンクが認識されてもよい。車載の速度計の出力信号に応じて測定された車速が走行記録に含まれていてもよい。

【 0 0 3 9 】

多数の車両 X から収集された走行記録に基づき、リンク L (i) ごとに車速 V と燃費 E との相関関係が定義される(図 2 / S T E P 1 0 4)。

【 0 0 4 0 】

具体的には、リンク L (i) ごとに、かつ、車速 V (または車速範囲)ごとに多数の車両 X の平均燃費 E A (V) が算出され、当該算出結果を表わす燃費曲線 E (i , V) が当該相関関係として定義される。リンク L (i) における車速 V および平均燃費 E A (V) の組み合わせを表わすプロットは離散的であるが、当該離散的なプロットの分布態様を表わす近似曲線が燃費曲線 E (i , V) として定義される。

40

【 0 0 4 1 】

これにより、たとえばリンク L (1) について、図 4 に一点鎖線で示されているような変化特性を有する燃費曲線 E (1 , V) が当該相関関係として定義される。同様に、リンク L (2) について、図 4 に二点鎖線で示されているような変化特性を有する燃費曲線 E (2 , V) が当該相関関係として定義される。

50

【 0 0 4 2 】

基準定義要素 1 1 0 は、リンク L (i) ごとに定義された車速 V と燃費 E との相関関係に基づき、基準相関関係を定義する (図 5 / S T E P 1 0 6) 。たとえば、燃費曲線 E (i , V) が、すべてのリンクまたは道路種類ごとのすべてのリンクについて平均化されることにより、基準燃費曲線 E (V) が基準相関関係として算定される。これにより、たとえば図 4 に実線で示されているような変化特性を有する曲線が基準燃費曲線 E (V) として定義される。

【 0 0 4 3 】

リンク特性定義要素 1 2 0 は、リンク L (i) ごとに燃費曲線 E (i , V) と基準燃費曲線 E (V) との対比結果または大小関係に応じて、リンク L (i) ごとのリンク特性 (i) を定義する (図 2 / S T E P 1 0 8) 。

10

【 0 0 4 4 】

たとえば、指定速度 V 0 における基準燃費 E (V 0) に対する、各リンク L (i) の当該指定速度 V 0 における燃費 E (i , V 0) の偏差 E (i , V 0) に基づき、所定の定義則にしたがってリンク特性 (i) が定義される。指定速度 V 0 としては、当該リンク L (i) が属する道路種類における車両の平均走行速度または法定速度等が採用されうる。

【 0 0 4 5 】

図 4 に示されている例では、リンク L (1) における燃費偏差 E (1 , V 0) は正值となり、リンク L (2) における燃費偏差 (2 , V 0) は負値となる。また、 | E (1 , V 0) | は | E (2 , V 0) | よりも大きい。

20

【 0 0 4 6 】

定義則は、たとえば、表 1 に示されているように、偏差 E (i) の極性および絶対値の大小に応じて、見かけ上の傾斜状態および補正係数值 (正值) により定義されるリンク特性 (i) が 5 段階にわたって変動するように定義されている。(i) は 5 とは異なる複数段階にわたって変動するように定義されていてもよく、連続的に変動するように定義されていてもよい。

【 0 0 4 7 】

【表 1】

$\Delta E (i)$	$\gamma (i)$	
	補正係数值	見かけ上の傾斜状態
$E_2 \leq \Delta E (i) (0 < E_2)$	γ_{2+}	急な上り坂
$E_1 \leq \Delta E (i) < E_2 (0 < E_1)$	$\gamma_{1+} (< \gamma_{2+})$	緩やかな上り坂
$-E_1 < \Delta E (i) < E_1$	$\gamma_0 (< \gamma_{1+})$	平坦
$-E_2 < \Delta E (i) \leq -E_1$	$\gamma_{1-} (< \gamma_0)$	緩やかな下り坂
$\Delta E (i) \leq -E_2$	$\gamma_{2-} (< \gamma_{1-})$	急な (走行容易な) 下り坂

30

【 0 0 4 8 】

基準燃費 E (V) に対する燃費 E (i , V) の偏差 E (i , V) の複数の指定速度または所定速度範囲における平均値が、リンク特性 (i) の定義基礎として採用されてもよい。たとえば、図 4 に示されている例において、指定速度 V 0 を含む定義域 [V 1 , V 2] における偏差 E (i , V) の積分値が当該定義域の幅 (V 2 - V 1) で除算された結果が算出されてもよい。

40

【 0 0 4 9 】

そして、リンク特性定義要素 1 2 0 は、各リンク L (i) にリンク特性 (i) を付加した地図情報を作成する (図 2 / S T E P 1 1 0) 。これにより、図 3 に示されているような構成を有する地図情報が作成される。当該地図情報は、第 1 サーバ記憶装置 1 4 0 に

50

保存される。

【0050】

(エコルート探索機能)

前記構成のナビシステム、具体的には第2ナビサーバ200の機能の1つである「エコルート探索機能」について説明する。

【0051】

車両Xとしての電気自動車に搭載されているナビクライアント300において、ユーザにより目的位置Gが設定される(図5/STEP301)。電気自動車は、車載バッテリー(図示せず)の電力によって、車輪駆動用の電動機(電動モータ)および空調装置等の当該電動機以外の車載機器または補器を動作させるように構成されている。

10

【0052】

ナビクライアント300は、人工衛星から受信したGPS信号、および必要に応じてジャイロセンサの出力信号に基づき、自己位置(緯度および経度)を定常的に測定している。目的位置設定時刻またはそれよりも所定時間だけ後の時刻が出発時刻TSとして定義され、当該目的位置設定時刻における測定位置またはその近傍位置が出発位置Sとして定義される。

【0053】

ナビクライアント300は、車載機器の運転状態の設定態様を表わす内的環境因子F2をメモリから読み出し、出発位置S、目的位置Gおよび出発時刻TSを第2ナビサーバ200に対して送信する(図5/矢印D1)。

20

【0054】

これに応じて、第2ナビサーバ200において、サーバルート探索要素210が、出発位置Sおよび目的位置Gを結ぶ複数のリンクにより構成されるサーバルートを探査する(図5/STEP202)。

【0055】

サーバルートを探査に際して、第1サーバ記憶装置140に保存されている地図情報(サーバマップ)が用いられる。地図情報に加えて、交通情報サーバから取得される交通情報(各リンクL(i)における時間帯ごとの予測走行所要時間など)が用いられてサーバルートが探索されてもよい。これにより、たとえば図6に示されているように、両端点を共通にする複数のサーバルートR1~RNが探索される。

30

【0056】

消費電力予測要素230が、各リンクL(i)における外的環境因子F1(i)および内的環境因子F2(i)に基づき、第1予測規則にしたがって、車両Xがサーバルートを実走したと仮定した場合の第1種消費電力P1(i)を予測または評価する(図5/STEP204)。

【0057】

各リンクL(i)における第1種消費電力P(i)は、空調装置、ウィンドウ開閉用アクチュエータおよびワイパ等、電動機(電動モータ)とは別の車載機器の運転のために消費される電力または予測電力を意味する。

【0058】

外的環境因子F1(i)は、第1種消費電力P1(i)に影響を及ぼす車両Xの環境を表わす因子である。外的環境因子F1(i)として、サーバルートを構成する各リンクL(i)を車両Xが走行すると予測される時間帯における、当該リンクL(i)が属する地域における予測気象情報が採用される。予測気象情報には、気温、湿度、天候、日照量、降雨量または降雪量、および走行路における積雪または凍結の有無などが含まれる。外的環境因子F1(i)は、因子認識要素220により、気象情報サーバとの通信に基づいて認識される。

40

【0059】

内的環境因子F2(i)は、車輪駆動用の電動機とは別の車載機器の運転態様を表わす因子である。内的環境因子F2(i)として、空調機器の運転によって調節される車内温

50

度またはワイパの駆動速度などの車両Xの乗員による設定態様が採用される。内的環境因子 $F_2(i)$ は、因子認識要素220により、ナビクライアント300との通信、たとえば、サーバルート探索要素210による出発位置S等の認識時の通信(図5/矢印D1参照)に基づいて認識される。内的環境因子 $F_2(i)$ は、リンク $L(i)$ ごとに定義されるのではなく、車両Xごとに、すべてのリンク $L(i)$ について一律に定義されていてもよい。

【0060】

サーバルートを構成する各リンク $L(i)$ における車両Xの走行予測時間帯は、当該車両Xの出発時刻TSと、交通情報としての各リンク $L(i)$ における各時間帯における予測走行所要時間とに基づき、予測されうる。

10

【0061】

「第1予測規則」は、外的環境因子 $F_1(i)$ 、内的環境因子 $F_2(i)$ および第1種消費電力 $P_1(i)$ の相関関係を表わしている。因子認識要素220により、多数の車両X(電気自動車またはハイブリッド車両)から収集された、各リンク $L(i)$ における車両Xの内的環境因子 $F_2(i)$ および第1種消費電力 $P_1(i)$ の計測結果、ならびに気象情報サーバに保存されている同時帯における外的環境因子 $F_1(i)$ の計測結果に基づき、第1予測規則が作成されてもよい。たとえば、外的環境因子 $F_1(i)$ としての気温または気温範囲ごと、かつ、内的環境因子 $F_2(i)$ としての車内温度または車内温度範囲ごとに第1種消費電力 $P_1(i)$ の平均値が算出され、気温および車内温度のそれぞれに対する当該平均値の変化特性を表わす関数またはテーブルが第1予測規則として導出されてもよい。

20

【0062】

第1予測規則により、たとえば、外的環境因子 $F_1(i)$ としての「気温」または「湿度」が通常値(たとえば20[]または50%)から乖離しているほど、第1種消費電力 $P_1(i)$ が大きく評価される。これは、気温が高いまたは低いほど、あるいは湿度が高いほど空調機器の運転に電力が多く消費されると予測されるためである。気温の低さが降雪の有無により表現されてもよい。

【0063】

同様の観点から、内的環境因子 $F_2(i)$ としての、空調機器の冷房運転時の車内温度の設定値または設定平均値が基準温度(たとえば24[])よりも低いほど、または、暖房運転時の車内温度の設定値または設定平均値が基準温度よりも高いほど、第1種消費電力 $P_1(i)$ が高く評価される。車内温度の設定平均値は、天候の別など、外的環境因子 $F_1(i)$ の区分ごとに算定されてもよい。

30

【0064】

日照量の多少によっても空調機器の運転態様が相違する。このため、第1因子 $F_1(i)$ としての「気温」が低く「日照量」が少ない場合、「気温」が低く「日照量」が多い場合よりも第1種消費電力 $P_1(i)$ が大きく評価される。第1因子 $F_1(i)$ としての「気温」が高く「日照量」が多い場合、「気温」が高く「日照量」が少ない場合よりも第1種消費電力 $P_1(i)$ が大きく評価される。

【0065】

外的環境因子 $F_1(i)$ としての「降雨量」または「降雪量」が多いほど、第1種消費電力 $P_1(i)$ として大きい値が予測される。これは、降雨量または降雪量が多いほどワイパの運転に電力が多く消費されると予測されるためである。

40

【0066】

同様の観点から、内的環境因子 $F_2(i)$ としての、ワイパの駆動速度の設定値または設定平均値が高いほど、第1種消費電力 $P_1(i)$ が高く評価される。ワイパの駆動速度の設定平均値は、降雨量の多少など、外的環境因子 $F_1(i)$ の区分ごとに算定されてもよい。

【0067】

外的環境因子 $F_1(i)$ に基づき、外的環境因子 $F_1(i)$ および第1種消費電力 P_1

50

(i) のみの相関関係を表わす第1予測規則にしたがって、第1種消費電力 $P_1(i)$ が予測されてもよい。

【0068】

消費電力予測要素230が、サーバルートを構成する各リンク $L(i)$ を車両 X が走行すると予測される時間帯における予測走行速度 $V_P(i)$ と、リンク特性 (i) とに基づき、「第2予測規則」にしたがって、車両 X がサーバルートを完走したと仮定した場合の第2種消費電力 $P_2(i)$ を予測または評価する(図5 / STEP 206)。

【0069】

各リンク $L(i)$ における第2種消費電力 $P_2(i)$ は、車輪駆動用の電動機(電動モータ)の運転のために消費される電力(予測電力)を意味する。各リンク $L(i)$ における車両 X の予測走行速度 $V_P(i)$ は、因子認識要素220により、交通情報サーバとの通信に基づいて認識される。

10

【0070】

「第2予測規則」は、各リンク $L(i)$ における車両 X の走行速度 $V(i)$ と、リンク特性 (i) と、第2種消費電力 $P_2(i)$ との相関関係を表わす。因子認識要素220により、多数の車両 X (電気自動車) から収集された、各リンク $L(i)$ における車両 X の走行速度 $V(i)$ および第2種消費電力 $P_2(i)$ の計測結果に基づき、第2予測規則が作成されてもよい。たとえば、異なる走行速度または走行速度範囲ごとに第2種消費電力 $P_2(i)$ の平均値が算出され、走行速度に対する当該平均値の変化特性を表わす関数またはテーブルが第2予測規則として導出されてもよい。

20

【0071】

たとえば、リンク特性 (i) が勘案されずに、第2予測規則を表わす関数 f にしたがって第2種消費電力 $P_2(i)$ が $f(V(i))$ と評価されてもよい。その一方、地図情報に含まれているリンク特性 (i) が勘案されることで、第2種消費電力 $P_2(i)$ が $(i) \times f(V(i))$ と評価されてもよい。これにより、リンク $L(i)$ の見かけ上の傾斜状態が上り坂である場合、リンク $L(i)$ の見かけ上の傾斜状態が下り坂である場合よりも第2種消費電力 $P_2(i)$ が高く評価される(表1参照)。

【0072】

サーバルート探索要素210は、複数のサーバルートのうち、第1種消費電力 $P_1(i)$ および第2種消費電力 $P_2(i)$ の合計値 $P_1(i) + P_2(i)$ が最小になる一のサーバルート「エコルート」として選定する(図2 / STEP 208)。これにより、たとえば図6に示されている N 個のサーバルート $R_1 \sim R_N$ のうち、一のサーバルート R_k がエコルートとして選定される。第2種消費電力 $P_2(i)$ の合計値 $P_2(i)$ が最小になる一のサーバルートが「エコルート」として選定されてもよい。

30

【0073】

サーバルート探索要素210は、ナビクライアント300との通信に基づき、エコルートに加えて、第1種消費電力 $P_1(i)$ の合計値 $P_1(i)$ および第2種消費電力 $P_2(i)$ の合計値 $P_2(i)$ を当該ナビクライアント300に認識させる(図5 / 矢印D2)。通信情報量の低減のため、エコルートにおける離散的な複数の地点のそれぞれの座標値群がナビクライアント300に対して送信されてもよい。同様の観点から、エコルートを構成する複数のリンク $L(i)$ のうち一部のリンク識別子がナビクライアント300に対して送信されてもよい。

40

【0074】

ナビクライアント300は、エコルートの断片的な情報に基づき、当該エコルートの再現結果としてのナビサーバルートを探査する。ナビクライアント300は、ナビサーバルートをクライアントマップに重畳させて出力装置302に出力表示させる(図5 / STEP 302)。これにより、たとえば図6に示されているサーバルート R_k と同一またはほぼ同一(類似)のクライアントルートが出力表示される。この際、第1種消費電力 $P_1(i)$ の合計値 $P_1(i)$ および第2種消費電力 $P_2(i)$ の合計値 $P_2(i)$ も出力装置302に出力表示される。

50

【 0 0 7 5 】

(ナビシステムの効果)

前記機能を発揮するナビシステム(特に第1ナビサーバ100)によれば、車両XがリンクL(i)を実際に走行した際の当該車両Xの走行状況(車速V(i))および車輪駆動用のエネルギー消費量E(i)に鑑みて定義された「上り坂」および「下り坂」の別および傾斜の緩急が当該リンクのリンク特性として含まれる地図情報が作成される(図2/STEP102~STEP110および図3参照)。このため、当該地図情報が利用されることにより、地図情報作成時に走行状況等が勘案された車両X(たとえばガソリン自動車)とは、車輪駆動用エネルギーの種類または消費態様が相違する車両X(たとえば電気自動車またはハイブリッド車両)であっても、当該エネルギー消費量(第2消費電力E2(i))の予測精度の向上が図られる。

10

【 0 0 7 6 】

一般道路および高速道路の別、または市街地道路および郊外道路の別等、道路の種別に応じて車両Xのエネルギー消費量が相違することが勘案されてリンク特性(i)が定義される。このため、当該リンク特性(i)が含まれる地図情報が利用されることにより、車両Xの車輪駆動用のエネルギー消費量(第2消費電力E2(i))の予測精度のさらなる向上が図られる。

【 0 0 7 7 】

前記機能を発揮するナビシステム(特に第2ナビサーバ200)によれば、車輪駆動用の電動機を有する車両X(電気自動車またはハイブリッド車両)が、その出発位置Sおよび目的位置Gを結ぶサーバルートRk(図6参照)に含まれる複数のリンクL(i)のそれぞれを走行する時間帯が、車両Xの出発時刻TSおよび道路交通情報に基づいて予測される。そして、当該予測時間帯における外的環境因子F1(i)が認識される。このため、車両Xが出発位置Sから目的位置Gに向かって走行している間、当該複数のリンクL(i)のそれぞれにおいて接する外的環境因子F1(i)の予測精度の向上が図られる。

20

【 0 0 7 8 】

よって、外的環境因子F1(i)に基づき、第1予測規則にしたがって、車両XがサーバルートRkを完走すると仮定した場合の第1消費電力の合計値P1(i)の予測精度の向上が図られている。この結果、当該第1消費電力を含む車両Xの全消費電力の予測精度の向上が図られる。

30

【 0 0 7 9 】

外的環境因子F1(i)に加えて、空調機器等の車載機器の運転状態の設定態様を表わす内的環境因子F2(i)が勘案された上で第1消費電力P1(i)が予測される(図5/STEP204参照)。このため、当該設定態様に反映される車両Xの乗員の嗜好性(高めの車内暖房温度が好みまたは低めの車内冷房温度が好みなど)に鑑みた、各時間帯における車載機器の運転状態の予測精度、ひいては第1消費電力P1(i)の予測精度の向上が図られる。

【 0 0 8 0 】

第1予測規則が、リンクL(i)を実際に走行した車両X(電気自動車)から収集された第1消費電力P1(i)の計測結果等に基づいて作成される。このように車両Xの実際の経験値が反映された第1予測規則にしたがうことにより、任意の電気自動車が各リンクL(i)を走行する際の第1消費電力P1(i)の予測精度の向上が図られる。

40

【 0 0 8 1 】

サーバルートRkを構成する複数のリンクL(i)のそれぞれにおける道路交通情報に基づく車両Xの予測走行状況(予測車速VP(i))およびリンク特性(i)に応じて、車両Xが当該サーバルートRkを完走すると仮定した場合の第2消費電力の合計値P2(i)が予測される(図5/STEP206参照)。これにより、第2消費電力P2(i)の予測精度の向上、ひいては第2消費電力P2(i)を含む車両Xの全消費電力または電費の予測精度の向上が図られる。

【 0 0 8 2 】

50

第2予測規則が、リンクL(i)を実際に走行した車両X(電気自動車)から収集された第2種消費電力P2(i)の計測結果等に基づいて作成される。このように車両Xの実際の経験値が反映された第2予測規則にしたがうことにより、任意の電気自動車が各リンクL(i)を走行する際の第2種消費電力P2(i)の予測精度の向上が図られる。

【0083】

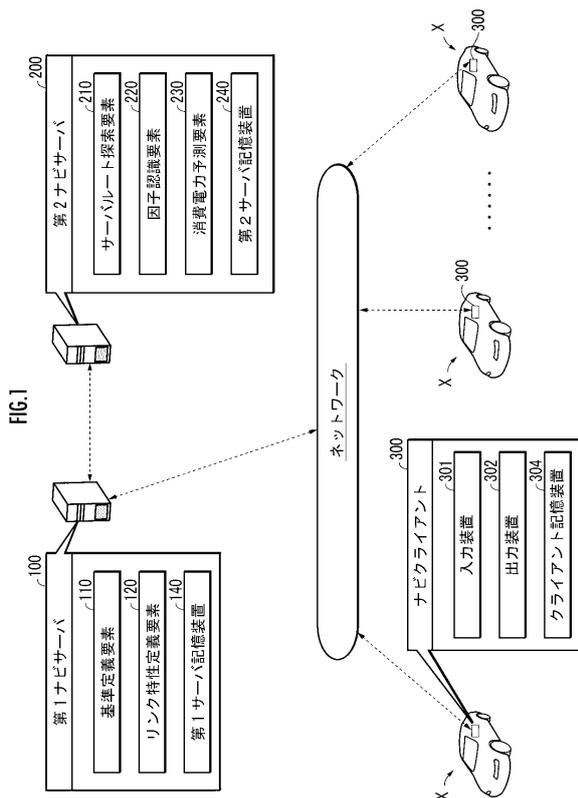
複数のサーバルートR1~RN(図6参照)のうち、第2種消費電力の合計値P2(i)等が最低のサーバルートRk(エコルート)にしたがった、ナビクライアント300による車両Xの案内、ひいては消費電力の予測結果の電気自動車またはハイブリッド車両における有効利用が可能となる。

【符号の説明】

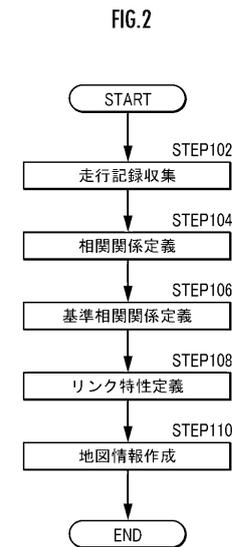
【0084】

100 第1ナビサーバ、110 基準定義要素、120 リンク特性定義要素、140 第1サーバ記憶装置(地図情報データベース)、200 第2ナビサーバ、210 サーバルート探索要素、220 因子認識要素、230 消費電力予測要素、240 第2サーバ記憶装置、300 ナビクライアント、X 車両。

【図1】

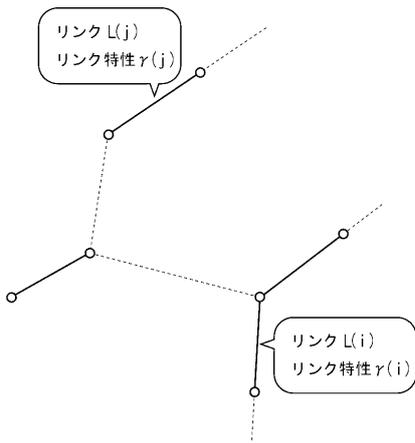


【図2】



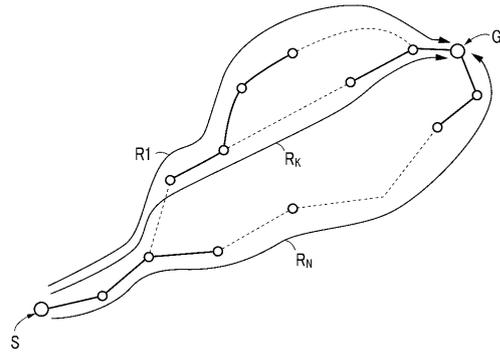
【 図 3 】

FIG.3



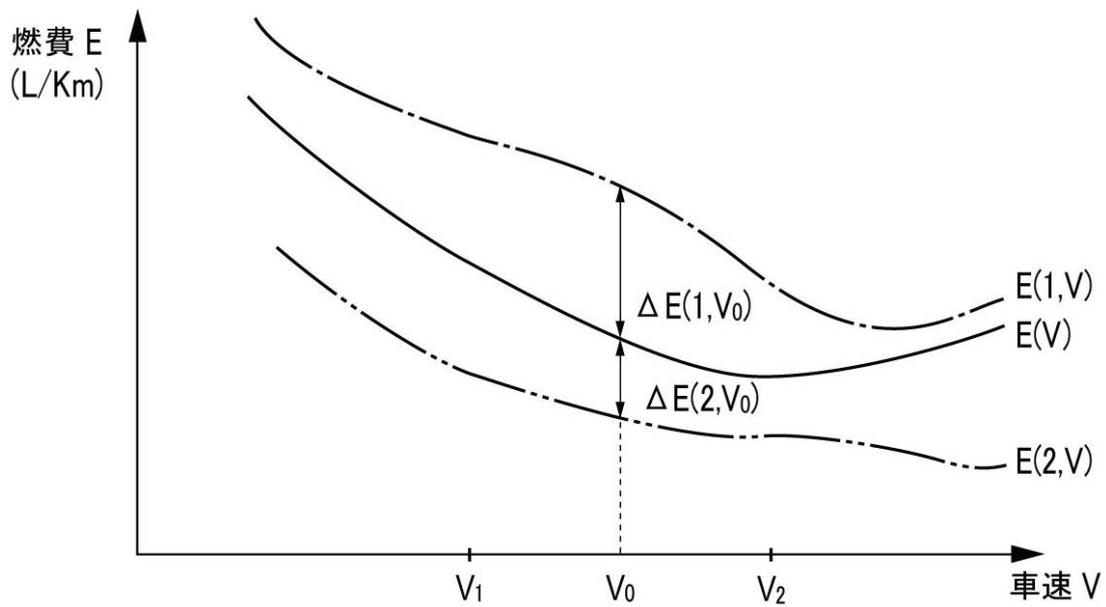
【 図 6 】

FIG.6



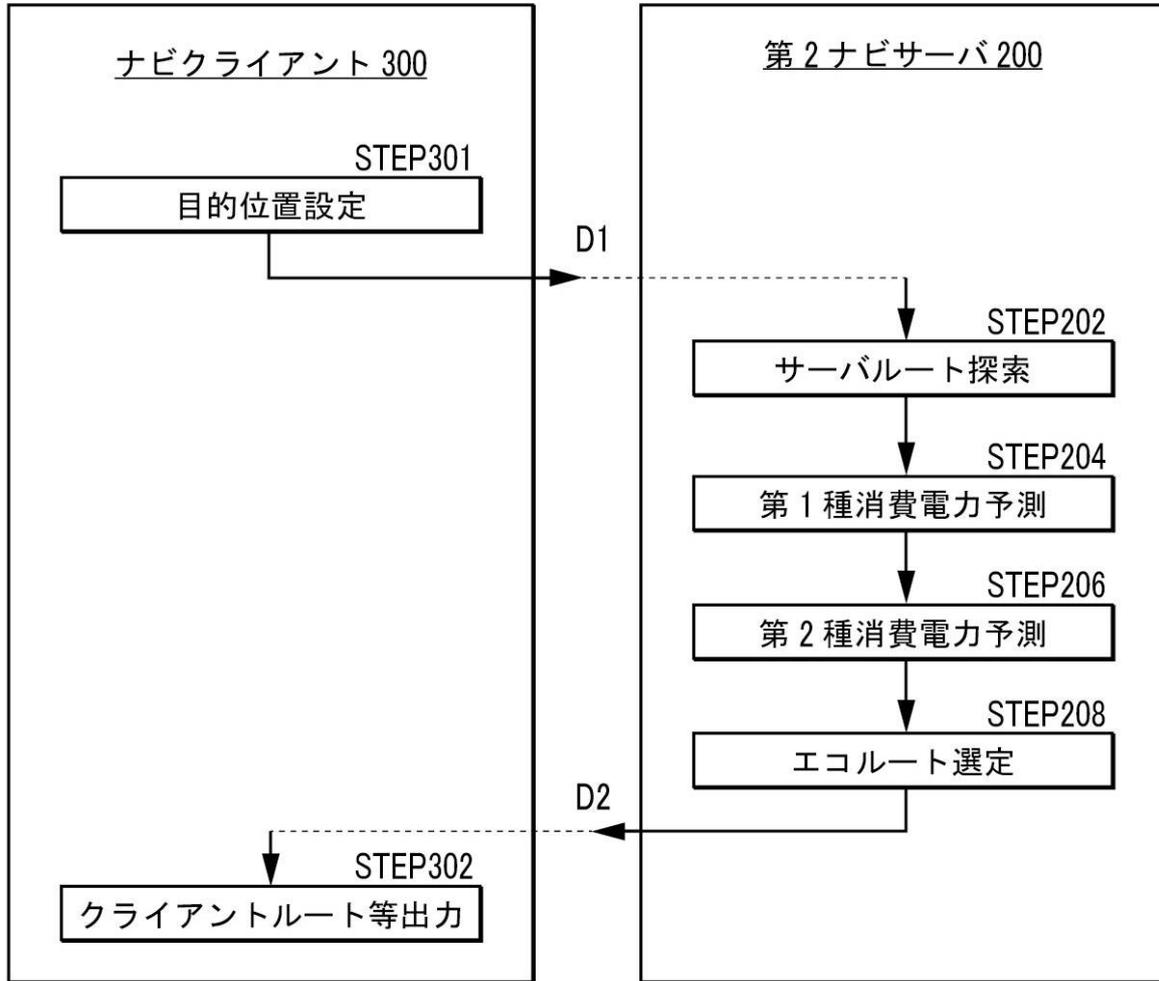
【 図 4 】

FIG.4



【図5】

FIG.5



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-007570(JP,A)
特開2013-008287(JP,A)
特許第2871270(JP,B2)
特開2009-250930(JP,A)
特開2012-047551(JP,A)
特開2012-038092(JP,A)
特開2011-237306(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09B 29/00
G01C 21/34
G08G 1/137