

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5963879号
(P5963879)

(45) 発行日 平成28年8月3日 (2016. 8. 3)

(24) 登録日 平成28年7月8日 (2016. 7. 8)

(51) Int. Cl.	F 1
GO 1 C 21/34 (2006. 01)	GO 1 C 21/34
GO 1 C 21/26 (2006. 01)	GO 1 C 21/26 C

請求項の数 9 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-545463 (P2014-545463)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成24年11月6日 (2012. 11. 6)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/078675		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02014/073028	(74) 代理人	100088672
(87) 国際公開日	平成26年5月15日 (2014. 5. 15)		弁理士 吉竹 英俊
審査請求日	平成26年11月5日 (2014. 11. 5)	(74) 代理人	100088845
			弁理士 有田 貴弘
		(72) 発明者	岡田 朋
			東京都千代田区丸の内2-3-2 郵船ビル
			ディング2F WDB株式会社内
		審査官	柳幸 憲子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーション装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリーに充電された電力により走行する車両に搭載された、または適用されるナビゲーション装置であって、

地図情報を格納する情報格納部と、

前記車両の現在位置を検出する現在位置検出部と、

目的地の設定を受け付ける指示入力部と、

前記充電の残量の情報を取得する車両情報入力部と、

前記目的地までの経路を前記地図情報から探索し、かつ、前記経路と、前記充電の残量と、前記現在位置と、前記地図情報とに基づいて、前記車両が前記現在位置から前記経路の少なくとも一部を通して走行可能な第1走行可能範囲を算出して表示部に前記第1走行可能範囲を表示する制御部と

を備え、

前記経路のうち、前記現在位置と、前記車両が前記現在位置から前記経路に沿って前記充電の残量に基づき走行可能な地点との間に、予め定められた地点が規定され、

前記制御部は、

前記車両が前記予め定められた地点に到達した場合の前記充電の残量を予測し、当該予測した充電の残量と、前記予め定められた地点の位置と、前記地図情報とに基づいて前記第1走行可能範囲を算出する、ナビゲーション装置。

【請求項 2】

10

20

請求項 1 に記載のナビゲーション装置であって、
前記制御部は、
一の前記経路上の複数の前記予め定められた地点について前記第 1 走行可能範囲を算出する、ナビゲーション装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のナビゲーション装置であって、
前記制御部は、
前記目的地の設定の有無に係わらず、前記充電の残量と、前記現在位置と、前記地図情報とに基づいて、前記車両が前記現在位置から任意の経路を通して走行可能な第 2 走行可能範囲を算出し、前記表示部に前記第 2 走行可能範囲を表示し、前記目的地の設定の有無に応じて、前記第 1 走行可能範囲及び前記第 2 走行可能範囲の表示と、前記第 2 走行可能範囲の表示とを切り替える、ナビゲーション装置。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載のナビゲーション装置であって、
前記制御部は、
前記複数の予め定められた地点について算出した複数の前記第 1 走行可能範囲と、前記第 2 走行可能範囲とを互いに識別可能に前記表示部に表示する、ナビゲーション装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のナビゲーション装置であって、
前記制御部は、
前記現在位置を基準に前記第 2 走行可能範囲と入れ子状に重なる重複範囲を算出し、前記重複範囲を前記複数の第 1 走行可能範囲及び前記第 2 走行可能範囲と識別可能に前記表示部に表示する、ナビゲーション装置。

20

【請求項 6】

請求項 3 に記載のナビゲーション装置であって、
前記制御部は、
前記複数の予め定められた地点について算出した複数の前記第 1 走行可能範囲と、前記第 2 走行可能範囲とに対応させて前記経路を区分し、当該区分された前記経路を互いに識別可能に前記表示部に表示する、ナビゲーション装置。

【請求項 7】

請求項 3 に記載のナビゲーション装置であって、
音声及び表示の少なくともいずれか一つによる通知が可能な通知部が、前記車両に搭載され、

30

前記制御部は、

前記地図情報に基づいて、前記複数の予め定められた地点について算出した複数の前記第 1 走行可能範囲と、前記第 2 走行可能範囲とのそれぞれに充電スタンドが有るか否かを判定し、当該判定結果に応じて前記通知部で警告を通知する、ナビゲーション装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のナビゲーション装置であって、
前記制御部は、
予め設定された内容に応じて、前記通知部の通知、並びに、前記第 1 及び第 2 走行可能範囲の表示の少なくともいずれか一つを ON または OFF する、ナビゲーション装置。

40

【請求項 9】

請求項 7 に記載のナビゲーション装置であって、
前記制御部は、
前記判定結果に応じて、前記充電スタンドまでの経路探索の案内を前記表示部に表示する、ナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、バッテリーに充電された電力により走行する車両に搭載された、または適用されるナビゲーション装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、環境破壊及び地球温暖化を抑制し、地球環境を保全しようとする試みが世界的に進んでいる。その一環として、バッテリーに充電された電力により走行する、排気ガスを排出しない電気自動車、及び、排出ガスが少ないハイブリッド車（以下これらをまとめてElectric Vehicle、略して「EV」と呼ぶ）の開発・販売が促進されている。

【0003】

搭載しているバッテリーの容量等にもよるが、EVにて長距離運転をする場合には、出発地や目的地、または出発地から目的地までの経路の途中でバッテリーの充電が必要となる場合がある。しかしながら、現時点では充電スタンド（充電設備）が十分に普及しているとはいえないため、経路の途中で充電する場合には、数少ない充電スタンドに確実に到達可能にすることが求められる。

10

【0004】

そこで、EVに搭載されたナビゲーション装置では、当該EVがバッテリーの充電の残量を消費して現在位置から任意の経路を通して走行可能な走行可能範囲を算出し、当該走行可能範囲を地図上に表示する技術が提案されている。

【0005】

例えば特許文献1～4には、道路地図上における各道路の勾配を考慮して走行可能範囲を求める技術が提案されている。また、特許文献5には、充電時間ごとに走行可能範囲を求め、それによって得られた複数の走行可能範囲を互いに識別可能に表示する技術が提案されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平07-085397号公報

【特許文献2】特開平09-119839号公報

【特許文献3】特開2010-122117号公報

【特許文献4】特開2003-021522号公報

30

【特許文献5】特開2009-025128号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記のようなナビゲーション装置において、走行可能範囲内に充電スタンドがあり、しかも当該充電スタンドが予め探索した目的地までの経路（探索経路）の近くに表示されている場合には、探索経路を走行しても上記充電スタンドに到達できるように思われる。しかしながら、実際には早目に探索経路から外れて探索経路とは別の経路を走行する場合にしか上記充電スタンドに到達できないことがあり、この場合に探索経路を走行してしまうと上記充電スタンドに到達できないという問題があった。

40

【0008】

そこで、本発明は、上記のような問題点を鑑みてなされたものであり、目的地までの探索経路を走行しても充電スタンドなどの所望の施設や地点に到達できるか否かを事前に知ることが可能な技術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】

本発明に係るナビゲーション装置は、バッテリーに充電された電力により走行する車両に搭載された、または適用されるナビゲーション装置であって、地図情報を格納する情報格納部と、車両の現在位置を検出する現在位置検出部と、目的地の設定を受け付ける指示入力部と、充電の残量の情報を取得する車両情報入力部とを備える。そして、ナビゲーション

50

ン装置は、目的地までの経路を地図情報から探索し、かつ、経路と、充電の残量と、現在位置と、地図情報とに基づいて、車両が現在位置から経路の少なくとも一部を通して走行可能な第1走行可能範囲を算出して表示部に第1走行可能範囲を表示する制御部をさらに備える。経路のうち、現在位置と、車両が現在位置から経路に沿って充電の残量に基づき走行可能な地点との間に、予め定められた地点が規定される。制御部は、車両が予め定められた地点に到達した場合の充電の残量を予測し、当該予測した充電の残量と、予め定められた地点の位置と、地図情報とに基づいて第1走行可能範囲を算出する。

【発明の効果】

【0010】

10

本発明によれば、車両が現在位置から経路の少なくとも一部を通して走行可能な第1走行可能範囲を算出して、当該第1走行可能範囲を表示部に表示する。これにより、使用者は、目的地までの探索経路を走行しても充電スタンドなどの所望の施設や地点に到達できるか否かを事前に知ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施の形態1に係るナビゲーション装置を備える地図情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1に係るナビゲーション装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】実施の形態1に係る表示設定画面を示す図である。

20

【図4】実施の形態1に係るナビゲーション装置の動作を示す図である。

【図5】実施の形態1に係るナビゲーション装置の動作を示す図である。

【図6】実施の形態1に係るナビゲーション装置の動作を示す図である。

【図7】実施の形態1に係るナビゲーション装置の動作を示す図である。

【図8】実施の形態1に係るナビゲーション装置の動作を示す図である。

【図9】実施の形態1に係るナビゲーション装置の動作を示す図である。

【図10】実施の形態1に係るナビゲーション装置の動作を示す図である。

【図11】実施の形態1の変形例1に係る通知設定画面を示す図である。

【図12】実施の形態1の変形例1に係るナビゲーション装置の動作を示す図である。

【図13】実施の形態1の変形例2に係るナビゲーション装置の動作を示す図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0012】

<実施の形態1>

図1は、本発明の実施の形態1に係るナビゲーション装置1を備える地図情報処理装置100の構成を示すブロック図である。ここでは、ナビゲーション装置1は車載用ナビゲーション装置であるものとし、ナビゲーション装置1が搭載された車両は、バッテリーに充電された電力により走行するEV（以下「自車両」と呼ぶこともある）であるとして説明する。

【0013】

地図情報処理装置100は、ナビゲーション装置1と、GPS（Global Positioning System）受信機2と、自立航法センサ3と、交通情報送受信部4と、EV情報取得部5と、AV（Audio Visual）装置を構成するタッチパネル付き表示部6及びスピーカ7とを備えて構成されている。GPS受信機2、自立航法センサ3、交通情報送受信部4、EV情報取得部5、タッチパネル付き表示部6、及び、スピーカ7は、ナビゲーション装置1と同様に、自車両に搭載されており、ナビゲーション装置1と有線または無線によって通信可能となっている。

40

【0014】

次に、ナビゲーション装置1の構成要素について簡単に説明する。

【0015】

ナビゲーション装置1は、情報格納部11と、情報更新部12と、現在位置検出部13

50

と、指示入力部 14 と、地図・A V 情報入力部 15 と、E V 情報入力部 16（車両情報入力部）と、制御部 17 とを備えて構成されている。このうち制御部 17 は、情報格納部 11、情報更新部 12、現在位置検出部 13、指示入力部 14、地図・A V 情報入力部 15、及び、E V 情報入力部 16 を統括的に制御することによって地図情報処理装置 100 全体を制御するコントロールユニット 171 を備えている。

【0016】

情報格納部 11 は、地図情報（地図に関する情報）及び A V 情報（音声または映像もしくはその両方に関する情報）などの各種情報を格納しており、情報更新部 12 は、情報格納部 11 に格納されている各種情報を、コントロールユニット 171 からの指示に基づき更新する。現在位置検出部 13 は、GPS 受信機 2 及び自立航法センサ 3 から受信した信号に基づいて自車両の現在位置と進行方向を検出する。指示入力部 14 は、使用者からの目的地の設定などの各種入力を受け付け、それを制御部 17 に供給する。地図・A V 情報入力部 15 は、外部から受け付けた地図情報または A V 情報を制御部 17 に供給する。E V 情報入力部 16 は、E V 情報取得部 5 から受け付けた E V 情報（バッテリーの充電の残量などの E V に関する情報）を、制御部 17 に供給する。

10

【0017】

次に、制御部 17 の構成要素について簡単に説明する。

【0018】

制御部 17 は、上述したコントロールユニット 171 以外に、施設検索部 172 と、経路探索部 173 と、誘導案内部 174 と、走行可能範囲算出部 175 と、情報描画部 176 と、表示制御部 177 と、音声制御部 178 とを備えて構成されている。なお、ナビゲーション装置 1 内の構成要素同士は、コントロールユニット 171 を介して各種情報をやりとりするが、以下では、コントロールユニット 171 を介することについては、説明を簡単にするため省略する。

20

【0019】

施設検索部 172 は、指示入力部 14 で受け付けた入力情報に基づいて所望の施設及び場所などを情報格納部 11 から検索する。経路探索部 173 は、指示入力部 14 で受け付けた目的地などの入力情報と、現在位置検出部 13 で検出された現在位置とに基づいて、目的地に到達するのに望ましい経路を情報格納部 11 から探索する。なお、以下の説明では、経路探索部 173 で探索された経路を「探索経路」と呼ぶこともある。

30

【0020】

誘導案内部 174 は、現在位置検出部 13 で検出された現在位置と、経路探索部 173 の探索された経路（探索経路）とに基づいて、使用者を所定の要所で誘導するための誘導用情報（例えば、進行すべき方向などの情報）を情報格納部 11 から取得する。

【0021】

走行可能範囲算出部 175 は、情報格納部 11 に格納されている地図情報、現在位置検出部 13 で検出された現在位置、E V 情報入力部 16 から供給された E V 情報に含まれる充電の残量に基づいて、E V が充電の残量を用いて現在位置から走行可能な走行可能範囲を算出する。

【0022】

情報描画部 176 は、情報格納部 11 からコントロールユニット 171 により読み出された地図情報などに情報処理を行うことにより、それを視覚的に描画（表示）するための描画情報を生成する。また、情報描画部 176 は、ナビゲーション装置 1 の各種機能について設定を行うためのメニュー画面を視覚的に描画（表示）するための描画情報を生成する。

40

【0023】

表示制御部 177 は、情報描画部 176 で生成された描画情報に基づいて、タッチパネル付き表示部 6 の表示を制御する。音声制御部 178 は、地図・A V 情報入力部 15 から供給された A V 情報に含まれる音声情報、または、誘導案内部 174 で取得された誘導用情報に含まれる音声情報に基づいて、スピーカ 7 の音声出力を制御する。

50

【0024】

次に各構成要素について詳細に説明する。

【0025】

情報格納部11は、ナビゲーション機能またはエンターテインメント機能などに必要な情報を格納している。ここでは、情報格納部11は、地図情報を格納した地図情報格納部111と、AV情報を格納したAV情報格納部112とを備えている。このような情報格納部11は、例えばHDD(Hard Disk Drive)や、半導体素子を用いたメモリ装置(例えばDRAM)などのハードウェアから構成される。なお、地図情報格納部111及びAV情報格納部112は、一つのハードウェアから構成されてもよいし、それぞれが別々のハードウェアから構成されてもよい。

10

【0026】

地図情報格納部111に格納されている地図情報は、予め定められた縮尺ごとに階層化された複数の地図と、当該地図とともに表示される地図表示情報とを含んでいる。地図表示情報は、例えば、道路に関する道路情報(道路の名称、勾配、高速道路または一般道路などの種別、及び、位置などの情報)、施設に関する施設情報(施設の名称、種別、及び、位置などの情報)、各種文字情報(地名、施設名、交差点名、道路名などの文字情報)、及び、各種アイコン情報(施設及び道路番号などのアイコン情報)を含んでいる。

【0027】

なお、地図情報格納部111には、これら情報だけでなく、誘導案内部174に取得される誘導用情報(所定の要所の位置情報、当該所定の要所において表示される描画情報、さらには音声出力される案内用の音声情報など)、及び、タッチパネル付き表示部6に表示されないデータ情報も格納されている。なお、タッチパネル付き表示部6に表示されないデータ情報には、例えば、道路をリンクと呼ばれる線分とノードと呼ばれる点とで表現するための情報、経路探索に用いられる当該リンクごとのリンクコスト、及び、これら以外の多種多様な情報などが含まれる。

20

【0028】

情報更新部12は、情報格納部11に格納されている地図情報及びAV情報などの各種情報に対し、コントロールユニット171からの指示に基づいて一部更新、一部追加、一部削除、全部削除または全部更新などを行う。

【0029】

GPS受信機2は、GPS衛星からの電波によりEV(自車両)の現在位置を測定する衛星航法システムを構成している。自立航法センサ3は、各種センサにより自車両の現在位置や方位を検出して自立航法システムを構成するためのものであり、例えば、自車両の方位を検出する方位センサ、及び、自車両の車輪の回転数を検出して走行距離を検出する走行距離センサなどにより構成されている。

30

【0030】

ここでの現在位置検出部13は、上述の衛星航法システム及び自立航法システムを併用するものであり、GPS受信機2及び自立航法センサ3からの信号に基づき自車両の現在位置及び進行方向を検出する。また、現在位置検出部13は、地図情報に基づくマップマッチング(地図情報の道路情報と、自車両の直近の右左折などを含む走行軌跡と、GPS受信機2及び自立航法センサ3からの信号に基づき検出した現在位置とを対比して一番確からしい現在位置を割り出す一手法)を行う。このように構成された現在位置検出部13によれば、自車両の現在位置を検出する精度が高められている。

40

【0031】

なお、以上で説明した現在位置検出部13は、衛星航法システムと自立航法システムの両方を併用するハイブリッド方式を用いるものとして説明したが、これに限ったものではない。例えば、現在位置検出部13は、これら航法システムのいずれか一方のみを用いるものであっても構わない。

【0032】

交通情報送受信部4は、随時、もしくは所定のタイミングで交通情報を受信または送信

50

するものである。交通情報送受信部 4 は、例えば、V I C S (Vehicle Information and Communication System) (登録商標) の F M 多重放送、電波ビーコン、光ビーコンなどから、各道路の渋滞状況、渋滞距離、通行規制、走行所要時間などを含む交通情報を受信する。

【0033】

なお、車両の無線通信方式として、近年、D S R C (Dedicate Short Range Communication) が採用されつつあり、路側機と車載器との間の双方向通信または一方向通信に用いることで様々なサービスを利用者へ提供することが可能となっている。この流れを受けて、本実施の形態 1 に係る交通情報送受信部 4 は、上記受信が可能だけでなく、例えば、自車両に関する情報 (自車両の現在位置及び走行速度など)、及び、プローブ情報を含む交通情報を送信可能な送受信機を適用している。しかし、自車両から交通情報を送信しない構成でもよいのであれば、ナビゲーション装置 1 は、交通情報送受信部 4 に代えて、交通情報の受信のみを行う受信機からなる交通情報受信部を備えてもよい。

10

【0034】

指示入力部 14 は、利用者からの目的地の設定などの各種入力 (指示) を受け付けて、その入力 (指示) を制御部 17 に供給するものである。ここでは、指示入力部 14 は、タッチパネル付き表示部 6 を介して利用者からの入力を受け付けるように構成されている。しかし、指示入力部 14 は、これに限ったものではなく、例えば、タッチパネル付き表示部、ハードウェアのスイッチ、または、利用者の音声を認識してそれを受け付ける音声認識装置などがナビゲーション装置 1 に設けられている場合には、これらを指示入力部 14 に適用してもよい。あるいは、ハンドル等に設置されたりモコン、または、別体のリモコンによる入力を認識する認識装置を、指示入力部 14 に適用してもよい。

20

【0035】

地図・A V 情報入力部 15 は、外部から地図情報または A V 情報を受け付け、当該受け付けた情報を制御部 17 に供給するものである。本実施の形態 1 では、地図・A V 情報入力部 15 は、地図情報または A V 情報が記録された C D - R O M、D V D などに代表されるディスクメディアや、S D カードなどに代表される半導体メディアを受け入れる挿入部 151 を備え、当該挿入部 151 に挿入されたメディアから地図情報または A V 情報を読み込むように構成されている。このように構成された地図・A V 情報入力部 15 は、外部からの地図情報または A V 情報を受けて情報格納部 11 の情報を更新するために用いることができる。

30

【0036】

また、この地図・A V 情報入力部 15 は、外部からの地図情報または A V 情報を適宜格納することにより、地図・A V 情報入力部 15 が情報格納部 11 として機能することもできる。このため、ナビゲーション装置 1 は、地図・A V 情報入力部 15 で読み込んだ情報を情報格納部 11 に格納するように構成されてもよいが、情報格納部 11 の機能を地図・A V 情報入力部 15 に持たせることにより、地図・A V 情報入力部 15 を情報格納部 11 の代用とするように構成されてもよい。

【0037】

また、地図・A V 情報入力部 15 が通信機能を有するように構成されている場合には、地図・A V 情報入力部 15 を用いた通信によって、必要なときに必要な範囲の地図情報を入手し、情報更新部 12 が、当該入手された地図情報に基づいて情報格納部 11 に格納されている地図情報を更新してもよい。

40

【0038】

E V 情報入力部 16 は、E V 情報取得部 5 から E V 情報を受け付け、当該 E V 情報を制御部 17 に供給する。E V 情報には、例えば、自車両に搭載されたバッテリーの充電の残量に関するバッテリー充電情報、自車両の車種に関する車種情報、及び、過去の自車両の走行履歴 (走行距離と、その走行に伴って消費したバッテリーの電力とを対応付けた履歴など) に関する走行履歴情報が含まれている。なお、E V 情報入力部 16 は、E V 情報取得部 5 から受け付けた E V 情報に基づいて、ナビゲーション装置 1 内に格納されている E V 情報

50

を更新することができる。または、E V情報入力部16は、E V情報取得部5から受け付けたE V情報を適宜格納することにより、E V情報入力部16が情報格納部11として機能することもできる。

【0039】

ここで、制御部17は、E V情報に含まれる過去の自車両の走行履歴に基づいて、自車両がバッテリーの単位電力を消費して走行可能な距離（以下「単位電力当たりの走行可能距離」と呼ぶ）を算出することが可能となっている。この単位電力当たりの走行可能距離は、後述する動作の説明において重要となる。

【0040】

施設検索部172は、指示入力部14で施設や場所などを受け付けた場合に、当該施設や場所などを地図情報格納部111から検索する。施設検索部172で検索した結果は、情報描画部176の情報処理を経て、タッチパネル付き表示部6などに表示され使用者に表示（提示）される。

10

【0041】

経路探索部173は、指示入力部14で目的地や経由地などを受け付けた場合に、当該目的地及び経由地と、現在位置検出部13で検出された自車両の現在位置とを通る経路を地図情報から探索する。経路探索部173で探索される経路の種類（探索種類）としては、例えば、到着時間が短い経路（時間優先経路）、走行距離が短い経路（距離優先経路）、燃費が少ない経路（燃費優先経路）、有料道路をなるべく走行する経路（有料優先経路）、一般道路をなるべく走行する経路（一般優先経路）、または、時間、距離及び費用のバランスがよい経路（標準経路）などがある。経路探索部173は、経路を探索するに際し、上記探索種類に応じた、各リンク（各道路）のリンクコストを合計し、その合計が最小となるリンク（道路）を含む経路を取得する公知のダイクストラ法などを用いる。

20

【0042】

経路探索部173で探索された経路は、情報描画部176の情報処理を経て、タッチパネル付き表示部6において使用者に表示（提示）される。なお、各探索種類に関して、複数の経路を表示するようにしてもよい。例えば、距離優先に関して、走行距離が最短となる経路だけでなく、その走行距離から所定距離または所定割合の距離だけ長い経路を表示するようにしてもよい。

【0043】

30

誘導案内部174は、現在位置検出部13で検出された自車両の現在位置と、経路探索部173で探索された経路とに基づいて、情報格納部11から誘導用情報を取得する。なお、誘導用情報は、自車両が探索経路を走行中に交差点または分岐路などの進路変更すべき地点、間違えやすい地点、または、複数車線を有する道路において車線変更すべき地点（例えば当該道路の交差点よりも前の地点）などの所定の要所において、使用者が走行中に迷うことがないようにするための情報である。より具体的には、誘導用情報には、複数車線を有する道路において車線変更を通知する場合に、現在位置から先で曲がるべき方向（右左折）に応じた車線が使用者に通知されるような情報が含まれている。

【0044】

誘導案内部174で取得された誘導用情報は、情報描画部176の情報処理を経て、タッチパネル付き表示部6において使用者に表示（提示）される。あるいは、誘導案内部174で取得された誘導用情報は、スピーカ7において音声出力される。

40

【0045】

これにより、例えば、自車両が所定の要所に設定された交差点に到達した際に、当該交差点において進むべき方向及び道路を、他とは異なる色で塗色された状態、または、矢印が付加された状態で、タッチパネル付き表示部6に表示することが可能である。この際、タッチパネル付き表示部6に二画面表示させて、その一方の画面において拡大または拡大変形した拡大案内図も表示してもよいし、上記交差点の実際の画像もしくはこれに類似した画像が提示されてもよい。

【0046】

50

走行可能範囲算出部 175 (制御部 17) は、経路探索部 173 の探索経路と、EV 情報に含まれる充電の残量と、現在位置検出部 13 で検出された現在位置と、情報格納部 11 に格納されている地図情報とに基づいて、自車両が現在位置から探索経路の少なくとも一部を通して走行可能な第 1 走行可能範囲を算出する。また、本実施の形態 1 に係る走行可能範囲算出部 175 (制御部 17) は、第 1 走行可能範囲だけでなく、EV 情報に含まれる充電の残量と、現在位置検出部 13 で検出された現在位置と、情報格納部 11 に格納されている地図情報とに基づいて、自車両が現在位置から任意の経路を通して走行可能な第 2 走行可能範囲を算出する。

【0047】

なお、この第 1 及び第 2 走行可能範囲の算出については、後で詳しく説明する。走行可能範囲算出部 175 で算出された第 1 及び第 2 走行可能範囲は、情報描画部 176 の情報処理を経て、タッチパネル付き表示部 6 において使用者に表示 (提示) される。

【0048】

情報描画部 176 は、タッチパネル付き表示部 6 に文字や画像などの各種情報を表示 (描画) するための描画情報を生成する。ここでは、情報描画部 176 は、少なくとも使用者からの指示に対応する地図情報に基づき所望の地図を描画する地図描画部 1761 と、メニュー画面の状態を管理し、かつ、メニュー画面を描画するメニュー描画部 1762 とを含んでいる。

【0049】

地図描画部 1761 は、地図情報格納部 111、現在位置検出部 13、施設検索部 172、経路探索部 173、誘導案内部 174、及び、走行可能範囲算出部 175 から受けた情報に対して情報処理を行うことにより、タッチパネル付き表示部 6 に表示すべき描画情報を生成し、当該生成した描画情報を表示制御部 177 に対して出力する。表示制御部 177 は、地図描画部 1761 からの出力 (例えば地図や探索経路など) を、表示制御部 177 に接続されたタッチパネル付き表示部 6 に表示 (描画) するよう指示出力する。また、表示制御部 177 は、適宜、AV 情報格納部 112 に格納された画像情報をタッチパネル付き表示部 6 に表示 (描画) するよう出力指示する。

【0050】

メニュー描画部 1762 は、指示入力部 14 から得た使用者からの入力 (指示) に基づいてメニューを表示するための機能を有し、所望のメニュー画面を、表示制御部 177 を介してタッチパネル付き表示部 6 に表示 (描画) するよう指示出力する。

【0051】

タッチパネル付き表示部 6 は、表示制御部 177 の指示出力に基づく情報を画面に表示する。一方、上述のメニュー画面にはタッチパネル付き表示部 6 の表示画面上に設定されるタッチスイッチの設定などが含まれ、使用者がタッチスイッチを操作した場合には、その操作情報が指示入力部 14 に入力される。

【0052】

音声制御部 178 は、誘導案内部 174 からの誘導用情報を受けて音声出力するようにスピーカ 7 に出力指示する。なおスピーカ 7 は複数本設けられており、音声制御部 178 は、そのうちの運転席に近いスピーカから誘導用情報を出力するよう制御する。なお、複数のスピーカ 7 は全て同一種類である必要はなく、例えば、高音を主として出力するもの、中音を主として出力するもの、低音を主として出力するものなどのように異なる種類のスピーカを含んでいてもよい。ただし、誘導用情報の出力に用いられるスピーカ 7 としては、聞き取りやすさを考慮して、中音を主として出力するスピーカが望ましい。

【0053】

一方、音声制御部 178 は、AV 情報格納部 112 に格納された音声情報、または、地図・AV 情報入力部 15 から得られた音声情報を、各スピーカ 7 にて出力指示する。AV 情報格納部 112 または地図・AV 情報入力部 15 から取得した情報が、テレビ放送や DVD などの AV 情報のように音声情報及び映像情報の両方を含む場合には、音声制御部

10

20

30

40

50

178は、音声情報をスピーカー7に出力指示する。その一方で、表示制御部177は、上記映像情報をタッチパネル付き表示部6に出力指示する。このように、表示制御部177及び音声制御部178が協働して動作することによってエンターテインメント機能が実現されている。また、スピーカー7とは別に、ナビゲーション装置1にスピーカー（図示せず）が内蔵されている場合には、スピーカー7にAV情報を出力させ、ナビゲーション装置1に内蔵されたスピーカーに誘導用情報を出力するようにしてもよい。

【0054】

<動作>

図2は、本実施の形態1に係るナビゲーション装置1の動作を示すフローチャートである。なお、この動作が行われる前提として、図3に示すような表示設定画面の各項目、すなわち、「経路上の表示」、「走行可能範囲の表示」、及び、「充電スタンドのアイコン表示」の設定はすでに行われたものとする。この表示設定画面は、タッチパネル付き表示部6の表示を設定するための画面であり、この表示設定画面は、ナビゲーション装置1の制御によってタッチパネル付き表示部6に表示される。

【0055】

表示設定画面における各項目のON及びOFFの設定は、タッチパネル付き表示部6に表示設定画面が表示されている場合に、使用者が各項目についてタッチパネル付き表示部6にONまたはOFFを入力することによって行われる。使用者が入力した設定は、指示入力部14などを介して制御部17の制御により情報格納部11に格納される。このような構成によれば、使用者は、表示設定画面の各項目についてON及びOFFのいずれかを適宜設定することにより、各項目に関して表示を行うか否かを選択することができるので、使用者の走行状況、利用状況及び年齢層などに適応した表示を実現することができる。

【0056】

次に、図2に示すフローチャートに沿ってナビゲーション装置1の動作を説明する。

【0057】

まず、ステップS1にて、制御部17は、指示入力部14にて目的地の設定を受け付けたか否かを判定する。受け付けていない場合にはステップS2に進み、受け付けた場合にはステップS6に進む。

【0058】

ステップS2にて、制御部17（走行可能範囲算出部175）は、EV情報に含まれる現在の充電の残量と、現在位置検出部13で検出された現在位置と、情報格納部11に格納されている地図情報とに基づいて、自車両が現在位置から任意の経路を通過して走行可能な第2走行可能範囲を算出する。

【0059】

図4は、ステップS2における第2走行可能範囲の算出結果の一例を示す図である。図4には、自車両の現在位置Aに付され、自車両の進行方向に頂角部分が向けられた二等辺三角形のマークと、現在位置A周辺の地図と、充電スタンド31を示す×印のアイコンと、第2走行可能範囲42とが示されている。次に、図4を用いて、制御部17（走行可能範囲算出部175）による第2走行可能範囲42の算出について説明する。

【0060】

制御部17は、上述した単位電力当たりの走行可能距離（自車両がバッテリーの単位電力を消費して走行可能な距離）と、EV情報に含まれる現在の充電の残量との乗算を行うことにより、当該充電の残量を使用して走行可能な距離（以下「充電残量分の走行可能距離」と呼ぶ）を算出する。そして、制御部17は、仮に自車両が現在位置Aから当該充電残量分の走行可能距離だけ経路（道路）を走行した場合に到達可能な地点を網羅的に複数求める。それから、制御部17は、当該求めた複数の地点のうちいくつかの地点（例えば現在位置Aとの間の距離が長い上位いくつかの地点）を閉じた線で結び、それによって画定される範囲を第2走行可能範囲42として算出する。もちろん、第2走行可能範囲42の算出はこれに限ったものではなく、先行技術文献に挙げられた様々な手法により第2走行可能範囲42を算出してよい。

【0061】

なお、制御部17は、経路（道路）の勾配及び種類（高速道路または一般道路）に応じて、充電残量分の走行可能距離（すなわち第2走行可能範囲42）を補正してもよい。具体的には、上り勾配が大きい道路では充電残量分の走行可能距離が短く（下り勾配の場合には長く）なるように補正し、一般道路よりも燃費のよい高速道路では充電残量分の走行可能距離が長くなるように補正してもよい。

【0062】

ステップS3（図2）にて、制御部17は、図3に示した表示設定において、走行可能範囲の表示がON及びOFFのいずれに設定されているかを判定する。ONに設定されている場合にはステップS4に進み、OFFに設定されている場合にはステップS5に進む。

10

【0063】

ステップS4にて、制御部17は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がONに設定されている場合には、図4に示した内容（現在位置A、その周辺の地図、充電スタンド31、及び、第2走行可能範囲42）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。一方、制御部17は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がOFFに設定されている場合には、図4から充電スタンド31を除いた内容（現在位置A、その周辺の地図、及び、第2走行可能範囲42）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。なお、図2ではステップS4が終了すると処理が終了するが、これに限ったものではなく、例えば、ステップS4の後に、随時、もしくは所定のタイミングでステップS1に戻ってもよい。

20

【0064】

ステップS5にて、制御部17は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がONに設定されている場合には、図4から第2走行可能範囲42を除いた内容（現在位置A、その周辺の地図、及び、充電スタンド31）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。一方、制御部17は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がOFFに設定されていた場合には、図4から充電スタンド31及び第2走行可能範囲42を除いた内容（現在位置A、及び、その周辺の地図）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。なお、図2ではステップS5が終了すると処理が終了するが、これに限ったものではなく、例えば、ステップS5の後に、随時、もしくは所定のタイミングでステップS1に戻ってもよい。

30

【0065】

ステップS6にて、制御部17（経路探索部173）は、現在位置から目的地までの経路を地図情報から探索する。本実施の形態1では、制御部17（経路探索部173）は、指示入力部14で受け付けた目的地と、必要に応じて経由地と、現在位置検出部13で検出された自車両の現在位置とを通る経路を地図情報から探索する。図5には、制御部17（経路探索部173）により探索された経路（探索経路32）の一例が太線で示されている。

【0066】

ステップS7にて、制御部17（走行可能範囲算出部175）は、ステップS6で取得した探索経路32と、EV情報に含まれる現在の充電の残量と、現在位置検出部13で検出された現在位置と、情報格納部11に格納されている地図情報とに基づいて、自車両が現在位置から探索経路32の少なくとも一部を通して走行可能な第1走行可能範囲を算出する。なお、本実施の形態1では、同ステップS7にて、制御部17（走行可能範囲算出部175）は、第1走行可能範囲41a、41bだけでなく、ステップS2と同様に第2走行可能範囲42も算出する。すなわち、制御部17（走行可能範囲算出部175）は、目的地の設定の有無に係わらず第2走行可能範囲42を算出するように構成されている。

40

【0067】

次に、図6及び図7を用いて、制御部17（走行可能範囲算出部175）による第1走行可能範囲の算出について説明する。ここで、図6は、ステップS7における第1走行可

50

能範囲の算出途中の一例を示す図であり、図 7 は、ステップ S 7 における第 1 走行可能範囲の算出結果の一例を示す図である。図 6 及び図 7 は、図 4 と同様に示されているが、図 7 には図 4 に示した内容に加えて、複数の第 1 走行可能範囲 4 1 a, 4 1 b（一点鎖線、二点鎖線）が示されている。

【0068】

制御部 1 7 は、第 1 走行可能範囲 4 1 a, 4 1 b の算出に際して、まず、自車両が現在位置 A よりも先の探索経路 3 2 上の地点に到達した場合の充電の残量を予測する。ここでは、充電の残量の予測を対象とする地点（予測対象地点）は、探索経路 3 2 と第 2 走行可能範囲 4 2 とが交差する地点 D と、現在位置 A との間の探索経路 3 2 上において等間隔に位置する複数の地点 B, C であるものとして説明する。ただし、予測対象地点は、これら地点 B, C に限ったものではなく、例えば、現在位置 A よりも先の探索経路 3 2 上の要所（例えば、探索経路 3 2 と他の経路との交差点など）であってもよい。

10

【0069】

制御部 1 7 は、予測対象地点 B, C での充電の残量を次式（1）,（2）によりそれぞれ算出する。

【0070】

【数 1】

$$\begin{aligned} & \text{予測される地点Bでの充電の残量} \\ & = \text{現在位置Aの充電の残量} - (\text{現在位置Aから地点Bまでの距離} / \\ & \quad \text{単位充電電力あたりに走行可能な距離}) \quad \cdots (1) \end{aligned}$$

20

【0071】

【数 2】

$$\begin{aligned} & \text{予測される地点Cでの充電の残量} \\ & = \text{現在位置Aの充電の残量} - (\text{現在位置Aから地点Cまでの距離} / \\ & \quad \text{単位充電電力あたりに走行可能な距離}) \quad \cdots (2) \end{aligned}$$

【0072】

次に、制御部 1 7 は、予測対象地点 B での充電の残量と、予測対象地点 B の位置と、地図情報とに基づいて第 1 走行可能範囲 4 1 a を算出する。すなわち、制御部 1 7 は、上述したステップ S 2 での第 2 走行可能範囲 4 2 の算出において、E V 情報に含まれる現在の充電の残量と、現在位置 A とを、それぞれ、予測対象地点 B での充電の残量と、予測対象地点 B の位置とに置き換えて算出される範囲を第 1 走行可能範囲 4 1 a として算出する。なお、制御部 1 7 は、第 2 走行可能範囲 4 2 と同様に、経路の勾配及び種類に応じて、第 1 走行可能範囲 4 1 a を補正してもよい。

30

【0073】

同様に、制御部 1 7 は、予測対象地点 C での充電の残量と、予測対象地点 C の位置と、地図情報とに基づいて第 1 走行可能範囲 4 1 b を算出する。すなわち、制御部 1 7 は、上述したステップ S 2 での第 2 走行可能範囲 4 2 の算出において、E V 情報に含まれる現在の充電の残量と、現在位置 A とを、それぞれ、予測対象地点 C での充電の残量と、予測対象地点 C の位置とに置き換えて算出される範囲を第 1 走行可能範囲 4 1 b として算出する。なお、制御部 1 7 は、第 2 走行可能範囲 4 2 と同様に、経路の勾配及び種類に応じて、第 1 走行可能範囲 4 1 b を補正してもよい。

40

【0074】

図 2 に戻ってステップ S 8 にて、制御部 1 7 は、図 3 に示した表示設定において、走行可能範囲の表示が ON 及び OFF のいずれに設定されているかを判定する。ON に設定されている場合にはステップ S 9 に進み、OFF に設定されている場合にはステップ S 12 に進む。

【0075】

ステップ S 9 にて、制御部 1 7 は、図 3 に示した表示設定において、経路上の表示が O

50

N及びOFFのいずれに設定されているかを判定する。ONに設定されている場合にはステップS10に進み、OFFに設定されている場合にはステップS11に進む。

【0076】

ステップS10にて、制御部17は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がONに設定されている場合には、図8に示す内容をタッチパネル付き表示部6にて表示する。すなわち、制御部17は、現在位置A、その周辺の地図、充電スタンド31、探索経路32、第1走行可能範囲41a、41b、及び、第2走行可能範囲42をタッチパネル付き表示部6にて表示する。

【0077】

なお、制御部17は、複数の予測対象地点B、Cについて算出した複数の第1走行可能範囲41a、41bと、第2走行可能範囲42とを、それらの内部に使用者が設定した互いに異なる色相（例えば順に青色、黄色、赤色）、彩度、もしくは、明度（例えば順に白色から徐々に黒色）を付す、または、それらの境界線に使用者が設定した互いに異なる線種（破線、一点鎖線、二点鎖線など）を用いて表示する。つまり、制御部17は、複数の第1走行可能範囲41a、41b、及び、第2走行可能範囲42を互いに識別可能にタッチパネル付き表示部6に表示する。これにより、使用者は、複数の第1走行可能範囲41a、41b、及び、第2走行可能範囲42を一目で把握することができる。

【0078】

また、制御部17は、複数の第1走行可能範囲41a、41b、及び、第2走行可能範囲42にそれぞれ対応させて探索経路32を区分し、当該区分された探索経路32を、それらに使用者が設定した互いに異なる色相（例えば順に青色、黄色、赤色）、彩度、もしくは、明度（例えば順に白色から徐々に黒色）を付す、または、図8に示すように、それらに使用者が設定した互いに異なる色相（例えば順に青色、黄色、赤色）、彩度、もしくは、明度（例えば順に白色から徐々に黒色）の三角形33を付して表示する。つまり、制御部17は、上記区分された探索経路32を互いに識別可能にタッチパネル付き表示部6に表示する。これにより、使用者は、探索経路32を走行している途中に後戻りできる度合を一目で把握することができる。

【0079】

一方、同ステップS10にて、制御部17は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がOFFに設定されている場合には、図8から充電スタンド31を除いた内容（現在位置A、その周辺の地図、探索経路32、経路上の三角形33、第1走行可能範囲41a、41b、及び、第2走行可能範囲42）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。なお、図2ではステップS10が終了すると処理が終了するが、これに限ったものではなく、例えば、ステップS10の後に、随時、もしくは所定のタイミングでステップS1に戻ってもよい。

【0080】

図2に戻って、ステップS11にて、制御部17は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がONに設定されている場合には、図8から経路上の三角形33を除いた図9に示す内容（現在位置A、その周辺の地図、充電スタンド31、探索経路32、第1走行可能範囲41a、41b、及び、第2走行可能範囲42）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。なお、この際に、制御部17は、ステップS10と同様に、複数の第1走行可能範囲41a、41b、及び、第2走行可能範囲42を互いに識別可能にタッチパネル付き表示部6に表示する。一方、同ステップS11にて、制御部17は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がOFFに設定されている場合には、図9から充電スタンド31を除いた内容（現在位置A、その周辺の地図、探索経路32、第1走行可能範囲41a、41b、及び、第2走行可能範囲42）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。なお、図2ではステップS11が終了すると処理が終了するが、これに限ったものではなく、例えば、ステップS11の後に、随時、もしくは所定のタイミングでステップS1に戻ってもよい。

【0081】

ステップS 1 2にて、制御部1 7は、図3に示した表示設定において、経路上の表示がON及びOFFのいずれに設定されているかを判定する。ONに設定されている場合にはステップS 1 3に進み、OFFに設定されている場合にはステップS 1 4に進む。

【0082】

ステップS 1 3にて、制御部1 7は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がONに設定されている場合には、図8から第1及び第2走行可能範囲4 1 a, 4 1 b, 4 2を除いた図1 0に示す内容（現在位置A、その周辺の地図、充電スタンド3 1、探索経路3 2、及び、経路上の三角形3 3）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。一方、同ステップS 1 3にて、制御部1 7は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がOFFに設定されている場合には、図1 0から充電スタンド3 1を除いた内容（現在位置A、その周辺の地図、探索経路3 2、及び、経路上の三角形3 3）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。なお、図2ではステップS 1 3が終了すると処理が終了するが、これに限ったものではなく、例えば、ステップS 1 3の後に、随時、もしくは所定のタイミングでステップS 1に戻ってもよい。

10

【0083】

ステップS 1 4にて、制御部1 7は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がONに設定されている場合には、図5に示した内容（現在位置A、その周辺の地図、充電スタンド3 1、及び、探索経路3 2）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。一方、同ステップS 1 4にて、制御部1 7は、図3に示した表示設定において充電スタンドのアイコン表示がOFFに設定されている場合には、図5から充電スタンド3 1を除いた内容（現在位置A、その周辺の地図、及び、探索経路3 2）をタッチパネル付き表示部6にて表示する。なお、図2ではステップS 1 4が終了すると処理が終了するが、これに限ったものではなく、例えば、ステップS 1 4の後に、随時、もしくは所定のタイミングでステップS 1に戻ってもよい。

20

【0084】

<まとめ>

図9に示した例において、使用者が、充電スタンド3 1のうち充電スタンド3 1 aにおいて充電することを望んでいる場合に、仮に第1走行可能範囲4 1 a, 4 1 bが表示されずに第2走行可能範囲4 2だけ表示される場合を想定する。この場合、充電スタンド3 1 aは、探索経路3 2に近く、しかも第2走行可能範囲4 2内に位置するように表示されていることから、使用者は、探索経路3 2を走行したとしても、充電スタンド3 1 aの近くの交差点を左折すれば所望の充電スタンド3 1 aに到達できると判断する可能性がある。

30

【0085】

しかしながら、実際には、図9に示されるように、所望の充電スタンド3 1 aは第1走行可能範囲4 1 a, 4 1 b外に位置している。このことは、探索経路3 2とは別の経路を走行する場合にしか充電スタンド3 1 aに到達できない、つまり、探索経路3 2を走行してしまうと充電スタンド3 1 aに到達できないことを意味する。そのため、第1走行可能範囲4 1 a, 4 1 bが表示されない場合には、使用者が上記のように判断して探索経路3 2を走行し続けてしまった結果、充電スタンド3 1に到達する前に充電切れとなる可能性がある。

40

【0086】

これに対して、本実施の形態1に係るナビゲーション装置1によれば、車両が現在位置から探索経路の少なくとも一部を通して走行可能な第1走行可能範囲4 1 a, 4 1 bを算出して、当該第1走行可能範囲4 1 a, 4 1 bをタッチパネル付き表示部6に表示する。したがって、使用者は、探索経路3 2を走行しても充電スタンド3 1 a（所望の施設や地点）に到達できないことを事前に知ることができる。よって、使用者は事前に、充電スタンド3 1に向かうのであれば走行する経路を変更したり、別の充電スタンド3 1で充電したりすることができる。

【0087】

また、本実施の形態1によれば、複数の地点B, Cについて複数の第1走行可能範囲4

50

1 a, 4 1 bがそれぞれ算出されるので、複数の第1の走行可能範囲4 1 a, 4 1 bを表示することができる。したがって、使用者は、探索経路3 2を走行するにつれて、どの範囲までしか走行できないかを一目で把握することができる。

【0088】

また、本実施の形態1によれば、目的地の設定の有無に係わらず第2走行可能範囲4 2が算出されるので、当該有無に係わらず第2の走行可能範囲4 2を表示することができる。したがって、使用者は、現在の充電の残量によって走行可能な最大範囲をいつでも一目で把握することができる。

【0089】

なお、以上の説明では、制御部1 7は、図3に示した表示設定画面において、走行可能範囲の表示がON及びOFFのいずれに設定されているかを判定し、その判定結果に基づいて、第1及び第2走行可能範囲4 1 a, 4 1 b, 4 2の表示を一括して制御するものであった。しかしこれに限ったものではなく、図3に示した表示設定画面において、第1走行可能範囲4 1 a, 4 1 bと第2走行可能範囲4 2とを個別にON及びOFFを設定することにより、第1走行可能範囲4 1 a, 4 1 bと第2走行可能範囲4 2との表示を個別に制御してもよい。

【0090】

<変形例1>

本変形例1では、使用者に対して充電が必要である旨を音声及び表示による通知が可能な通知部が、自車両に搭載されている。ここでは、通知部は、音声（警告音）による通知が可能なスピーカ7と、表示（テロップ表示）による通知が可能なタッチパネル付き表示部6により構成されているものとして説明する。

【0091】

本変形例1では、制御部1 7は、地図情報に基づいて、複数の第1走行可能範囲4 1 a, 4 1 bと、第2走行可能範囲4 2とのそれぞれに充電スタンド3 1が有るか否かを判定し、当該判定結果に応じて上記通知部で警告を通知するものとなっている。

【0092】

図1 1は、上記通知部の通知を設定するための画面（以下「通知設定画面」と呼ぶ）であり、この通知設定画面は、ナビゲーション装置1の制御によってタッチパネル付き表示部6に表示される。「各範囲での充電スタンドの有無」の項目では、各範囲（ここでは第1及び第2走行可能範囲4 1 a, 4 1 b, 4 2の各範囲）ごとに充電スタンド3 1が有りと判定されたことを意味する「○」と、無いと判定されたことを意味する「×」とが示されている。

【0093】

そして、これら「○」と「×」とを組み合わせて得られる複数の状態（ここでは8つの状態）のそれぞれについて、「通知の有無」が設定される。ここでは、「通知の有無」には、「警告音の有無」及び「テロップ表示の有無」が含まれており、その各々に、「○」、「●」、及び、「×」のいずれか1つが付されることによって、通知の有無が設定されている。ここで、「○」は、通知を行なうことと、「×」に変更可能であることを意味し、「×」は、通知を行なわないことと、「○」に変更可能であることを意味し、「●」は、必ず通知を行なうことと、「×」に変更不可能であることを意味している。

【0094】

なお、通知設定画面の通知の有無における「○」及び「×」の設定は、タッチパネル付き表示部6に通知設定画面が表示されている場合に、使用者が「○」または「×」の設定をタッチパネル付き表示部6に入力することによって行われる。使用者が入力した設定は、タッチパネル付き表示部6などを介して情報格納部1 1に格納される。このように、本変形例1に係るナビゲーション装置1は、使用者による「通知の有無」での「○」の設定に応じて通知可能に構成されている。

【0095】

次に、制御部1 7が、図1 1に示す通知設定画面の設定例に基づいて行う動作について

詳細に説明する。「状態 1」の場合、すなわち、第 1 及び第 2 走行可能範囲 4 1 a, 4 1 b, 4 2 のいずれにおいても充電スタンド 3 1 が有るという判定結果が得られる場合に対しては、警告音が「×」に、テロップ表示が「○」に設定されている。そのため当該判定結果が得られた場合には、制御部 1 7 は、警告音を音声出力せず、図 1 2 に示すような充電スタンド 3 1 までの経路を探索するか否かを選択するためのテロップ（選択テロップ 3 4）をタッチパネル付き表示部 6 に表示する。すなわち、制御部 1 7 は、充電スタンド 3 1 までの経路探索の案内をタッチパネル付き表示部 6 に表示する。

【0096】

「状態 2」、「状態 3」、「状態 5」の場合、すなわち、第 1 及び第 2 走行可能範囲 4 1 a, 4 1 b, 4 2 のいずれか 2 つにおいて充電スタンド 3 1 が有るという判定結果が得られる場合に対しては、警告音が「○」に、テロップ表示が「○」に設定されている。そのため当該判定結果が得られた場合には、制御部 1 7 は、警告音をスピーカー 7 から音声出力するとともに、上述と同様の選択テロップ 3 4（充電スタンド 3 1 までの経路探索の案内）をタッチパネル付き表示部 6 に表示する。この際、例えば、「車両周辺には充電スタンドが少ないので注意してください。」という文字などを「状態 1」の選択テロップ 3 4 に追加してもよい。

10

【0097】

「状態 4」、「状態 6」、「状態 7」の場合、すなわち、第 1 及び第 2 走行可能範囲 4 1 a, 4 1 b, 4 2 のいずれか 1 つにおいて充電スタンド 3 1 が有るという判定結果が得られる場合に対しては、警告音が「●」に、テロップ表示が「●」に設定されている。そのため当該判定結果が得られた場合には、制御部 1 7 は、スピーカー 7 から警告音を音声出力する。それとともに、制御部 1 7 は、タッチパネル付き表示部 6 にて、「充電スタンドまでの経路を探索します」と示すテロップを表示した後、自動で充電スタンド 3 1 までの経路を探索し、その探索結果を表示する。なお、この際に、制御部 1 7 は、当該探索した経路に沿った充電スタンド 3 1 までの案内も自動的に行ってもよい。

20

【0098】

「状態 8」の場合、すなわち、第 1 及び第 2 走行可能範囲 4 1 a, 4 1 b, 4 2 のいずれにも充電スタンド 3 1 が無いという判定結果が得られる場合に対しては、警告音が「●」に、テロップ表示が「●」に設定されている。そのため当該判定結果が得られた場合には、制御部 1 7 は、スピーカー 7 から警告音を音声出力するとともに、制御部 1 7 は、タッチパネル付き表示部 6 にて、地図情報に示される充電スタンド 3 1 では充電できない可能性が高い旨のテロップを表示する。なお、この際に、制御部 1 7 は、J A F（Japan Automobile Federation）などの公共交通機関の電話番号、または、現在位置 A に近い自動車店の電話番号もテロップに表示してもよい。

30

【0099】

以上のような本変形例 1 に係るナビゲーション装置 1 によれば、地図情報に基づいて、複数の第 1 走行可能範囲 4 1 a, 4 1 b と、第 2 走行可能範囲 4 2 とのそれぞれに充電スタンド 3 1 が有るか否かを判定し、当該判定結果に応じて上記通知部で警告を通知する。このような構成によれば、警告を段階的に行うことができるので、使用者は、充電不足について必要以上に気にしなくて済み、ゆとりをもって運転することができる。

40

【0100】

また、本変形例 1 によれば、予め設定された内容（図 3 及び図 1 1）に応じて、上記通知部（ここではタッチパネル付き表示部 6 及びスピーカー 7）の通知、並びに、第 1 及び第 2 走行可能範囲 4 1 a, 4 1 b, 4 2 の表示を ON または OFF する。したがって、使用者の走行状況、利用状況及び年齢層などに適応した通知及び表示を実現することができ、使い勝手の良いナビゲーション装置を実現することができる。

【0101】

なお、制御部 1 7 は、通知設定内容（図 1 1）に応じた通知を行わずに、表示設定内容（図 3）に応じた表示を行うように構成されてもよい。あるいは、制御部 1 7 は、表示設定内容（図 3）に応じた表示を行わずに、通知設定内容（図 1 1）に応じた通知を行な

50

うように構成されてもよい。

【0102】

また、本変形例1によれば、上述の判定結果に応じて、充電スタンド31までの経路探索の案内（例えば上述の選択テロップ34など）を表示するので、経路を探索する必要性が高い場合において、使用者に経路の探索操作を促すことができる。

【0103】

なお、以上の説明では、通知部は、音声による通知が可能なスピーカー7と、表示による通知が可能なタッチパネル付き表示部6により構成されているものとして説明した。しかしこれに限ったものではなく、通知部は、音声による通知が可能なスピーカー7だけで構成されてもよいし、表示による通知が可能なタッチパネル付き表示部6だけで構成されてもよい。

10

【0104】

<変形例2>

図13は、本変形例2に係るナビゲーション装置1の動作を説明するための図である。この図13に示すように、本変形例2に係る制御部17（走行可能範囲算出部175）は、現在位置Aを基準に第2走行可能範囲42と入れ子状に重なる重複範囲43a、43bを算出し、重複範囲43a、43bを第2走行可能範囲42と識別可能にタッチパネル付き表示部6に表示する。

【0105】

具体的には、制御部17は、実施の形態1のステップS2で説明した充電残量分の走行可能距離と、所定割合（例えば33%、66%など）との乗算を行う。そして、制御部17は、当該乗算によって得られた距離を、上述した充電残量分の走行可能距離の代わりに用いて、第2走行可能範囲42の算出と同様の算出を行う。これにより、制御部17は、図13に示すような第2走行可能範囲42と同心状の重複範囲43a、43bを算出する。そして、制御部17は、当該算出した重複範囲43a、43bを第2走行可能範囲42と識別可能にタッチパネル付き表示部6に表示する。

20

【0106】

なお、重複範囲43a、43bと第2走行可能範囲42とを識別可能に表示する方式としては、上述した第1走行可能範囲41a、41bと第2走行可能範囲42とを識別可能に表示する方式と同様に行えばよい。また、ここでは、図4において重複範囲43a、43bを表示する場合について説明したが、これに限ったものではなく、図8等においても重複範囲43a、43bを表示してもよい。この際、制御部17は、上述した表示方式と同様にして、重複範囲43a、43bを第1走行可能範囲41a、41bと識別可能に表示する。

30

【0107】

以上のような本変形例2に係るナビゲーション装置1によれば、重複範囲43a、43bが算出されるので、重複範囲43a、43bを表示することができる。これにより、どの範囲まで安心して走行できるかを一目で把握することができる。

【0108】

なお、以上のような構成において、変形例1と同様に、地図情報に基づいて、重複範囲43a、43bのそれぞれに充電スタンド31が有るか否かを判定し、当該判定結果に応じて上記通知部で警告を通知するようにしてもよい。このような構成によれば、警告を段階的に行うことができるので、使用者は、充電不足について必要以上に気にしなくて済み、ゆとりをもって運転することができる。

40

【0109】

<地図・AV情報入力部15の変形例>

地図・AV情報入力部15は、携帯型のメディアと直接または有線を介して情報を授受するUSB（Universal Serial Bus）などの接続端子であってもよい。なお、この携帯型のメディアには携帯型の楽曲プレイヤーまたはその機能を搭載したものが含まれていてもよい。さらに、地図・AV情報入力部15は、携帯電話または携帯型タブレットなどの携

50

帯型情報通信機器と、有線または無線によって情報を授受してもよい。ここで無線とは有線に対して、線で接続されていないものという意味であり、その情報授受の方式（電波、光など）は問わない。

【0110】

また、地図・AV情報入力部15は、別途設置された情報センターと情報の授受を行う通信機器を内蔵し、この通信機器を用いて例えば、上述の地図情報、AV情報のいずれかの情報または他の情報などを授受するものであってもよい。あるいは、地図・AV情報入力部15は、通信機器を内蔵する代わりに、上述の携帯型情報通信機器を介して、上述の地図情報、及び、AV情報のいずれかの情報または他の情報などを授受するものであってもよい。

10

【0111】

＜その他の変形例＞

以上の説明では、情報更新部12、現在位置検出部13、施設検索部172、経路探索部173、誘導案内部174、走行可能範囲算出部175、情報描画部176、表示制御部177及び音声制御部178などの代表的な各構成要素を、コントロールユニット171の外部に設けた構成とした。この場合、これらの構成要素は、それぞれ個別のハードウェアから構成されてもよい。

【0112】

あるいは、情報更新部12、…、音声制御部178などの構成要素の機能を、コントロールユニット171の内部に設ける構成であってもよい。この場合、コントロールユニット171を、例えばCPU（Central Processing Unit）またはマイクロコンピュータなどの一つのハードウェアから構成し、当該コントロールユニット171が、上記HDDなどに記憶されたプログラムを実行することによって、上記構成要素の機能を実現するものであってもよい。

20

【0113】

また、以上で説明したナビゲーション装置1は、車載用ナビゲーション装置、すなわちカーナビゲーション装置だけでなく、車両（本発明の場合はEV）に搭載可能な、PND（Portable Navigation Device）、及び、携帯端末（例えば携帯電話、スマートフォン、及びタブレットなど）、並びにサーバなどを適宜に組み合わせてシステムとして構築されるナビゲーション装置にも適用することができる。この場合、以上で説明したナビゲーション装置1の各機能あるいは各構成要素は、前記システムを構築する各機器に分散して配置される。

30

【0114】

なお、ナビゲーション装置1が携帯端末に適用された場合には、変形例1で説明した第1及び第2走行可能範囲41a、41b、42のいずれにも充電スタンド31が無いと判定された場合（図11に示される状態8の場合）に、JAFなどの公共交通機関、または、現在位置Aに近い自動車店へ通話を行うようにしてもよい。

【0115】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

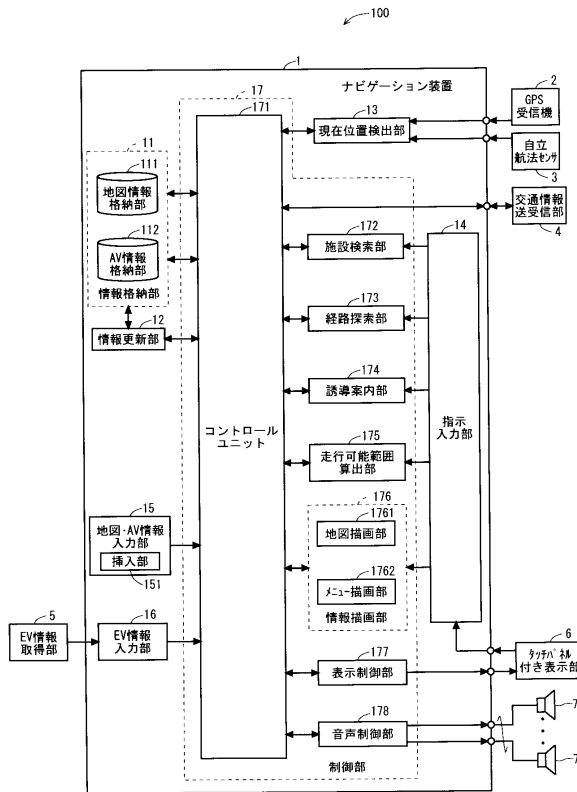
40

【符号の説明】

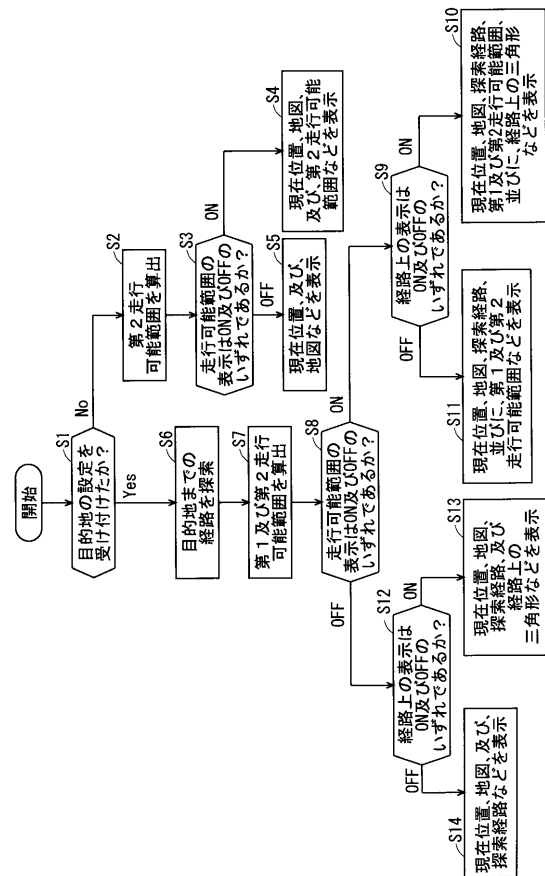
【0116】

1 ナビゲーション装置、6 タッチパネル付き表示部、7 スピーカー、11 情報格納部、13 現在位置検出部、14 指示入力部、16 EV情報入力部、17 制御部、31 充電スタンド、32 探索経路、34 選択テロップ、41a、41b 第1走行可能範囲、42 第2走行可能範囲、43a、43b 重複範囲。

【図 1】



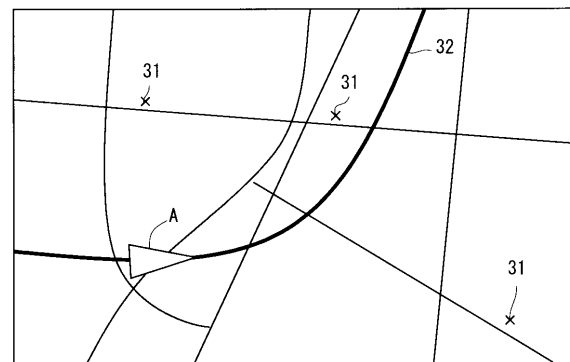
【図 2】



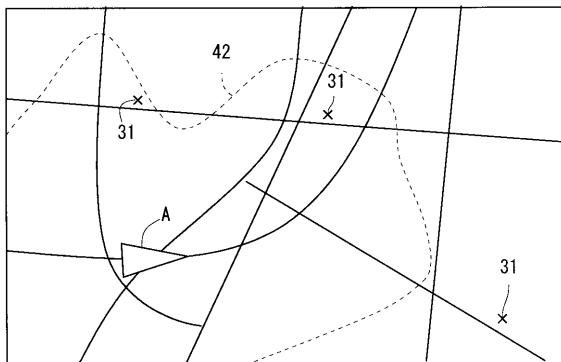
【図 3】

表示設定		
経路上の表示	☐ ON	☐ OFF
走行可能範囲の表示	☐ ON	☐ OFF
充電スタンドのアイコン表示	☐ ON	☐ OFF
戻る		

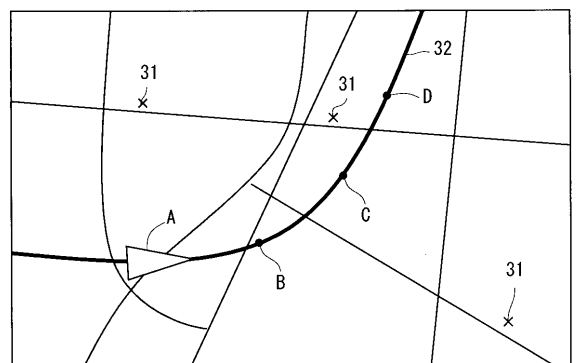
【図 5】



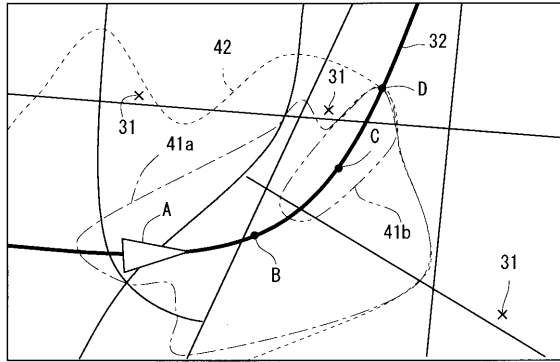
【図 4】



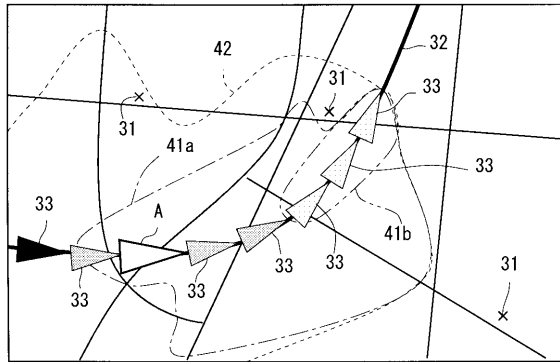
【図 6】



【図 7】



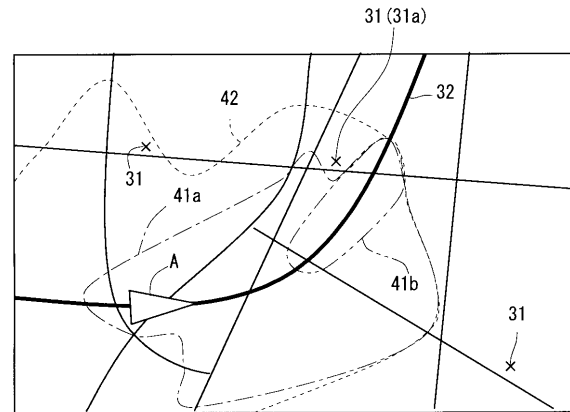
【図 8】



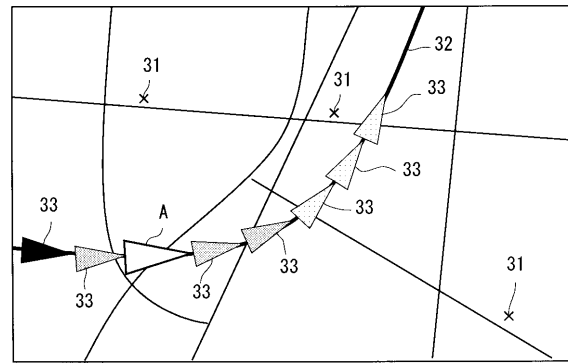
【図 11】

状態	8	7	6	5	4	3	2	1	各範囲での充電 スポットの有無	通知の有無
青 (範囲41a)	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
黄 (範囲41b)	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
赤 (範囲42)	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
警告音	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ポップ表示	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○

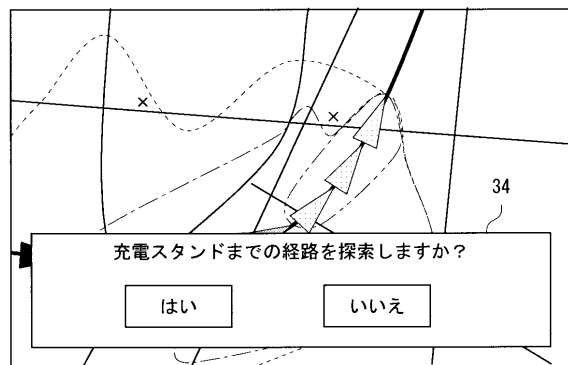
【図 9】



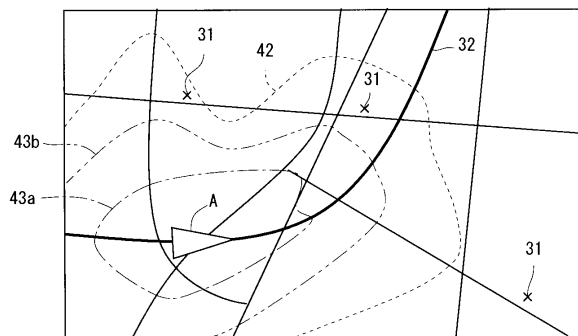
【図 10】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-021522 (JP, A)
特開2007-024833 (JP, A)
特開2012-181099 (JP, A)
特開2011-145255 (JP, A)
特開平02-210598 (JP, A)
特開2008-032542 (JP, A)
国際公開第2011/101885 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01C 21/00-21/36
23/00-25/00