

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5020105号  
(P5020105)

(45) 発行日 平成24年9月5日(2012.9.5)

(24) 登録日 平成24年6月22日(2012.6.22)

(51) Int.Cl.  
B60L 3/00 (2006.01)

F I  
B60L 3/00 S

請求項の数 10 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2008-3532 (P2008-3532)	(73) 特許権者	000211307
(22) 出願日	平成20年1月10日 (2008.1.10)		中国電力株式会社
(65) 公開番号	特開2009-171647 (P2009-171647A)		広島県広島市中区小町4番33号
(43) 公開日	平成21年7月30日 (2009.7.30)	(74) 代理人	110000176
審査請求日	平成22年3月25日 (2010.3.25)		一色国際特許業務法人
		(72) 発明者	大久保 典浩
			広島県広島市中区小町4番33号 中国電力株式会社内
		審査官	村上 哲
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気自動車の節電運転支援装置及びそれを備える電気自動車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

蓄電池に充電された電気を利用して走行する電気自動車の消費電力を抑制する節電運転支援装置であって、

前記電気自動車が単位走行距離あたりに消費する電力量である電費を取得する電費取得部と、

前記蓄電池の残存容量を取得する残存容量取得部と、

現在位置から、前記蓄電池に充電することができる充電スタンドまでの走行距離を取得するスタンド距離取得部と、

前記電費取得部が取得した電費と、前記残存容量取得部が取得した残存容量と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、前記電気自動車の節電運転の要否に関する情報を表示する節電要否表示部と、

前記電費取得部が取得した前記電気自動車が単位走行距離あたりに消費する電力量である電費と、前記残存容量取得部が取得した前記蓄電池の残存容量と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、前記電気自動車の節電運転が必要であるか否かを判断する節電要否判定部と、

運転手等から自動モードの入力を受付ける節電モード受付部と、

前記電気自動車の走行中の道路の種類が、自動車専用道であるか一般道であるかを示す情報を取得する道路種類取得部と、

前記節電モード受付部が自動モードの入力を受付け、前記道路種類取得部が取得した情

10

20

報が自動車専用道であることを示し、かつ前記節電運転要否判定部が節電運転が必要であると判定した場合には、前記電気自動車の単位走行距離当たりの電力消費を抑制する節電制御部と、

を備えることを特徴とする節電運転支援装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の節電運転支援装置であって、

前記電費取得部が取得した電費と、前記残存容量取得部が取得した残存容量とに基づいて、前記電気自動車が該残存容量で走行可能な距離を算出する走行可能距離算出部を備え、

前記節電要否表示部は、前記走行可能距離算出部が算出した走行可能距離と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づく情報を表示することを特徴とする節電運転支援装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の節電運転支援装置であって、

前記電費取得部が取得した電費と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、前記電気自動車が前記充電スタンドに到達するために必要な電気容量を算出するスタンド必要容量算出部を備え、

前記節電要否表示部は、前記電費算出部が算出した必要な電気容量と、前記残存容量取得部が取得した蓄電池の残存容量とに基づく情報を表示することを特徴とする節電運転支援装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の節電運転支援装置であって、

現在位置から前記充電スタンドまでの経路を取得するスタンド経路取得部と、前記スタンド経路取得部が取得した経路の道路渋滞情報を取得するスタンド渋滞情報取得部と、

道路渋滞の度合いに応じて前記電気自動車の標準的な電費を記憶する標準電費記憶部と、

前記スタンド経路取得部が取得した現在位置から前記充電スタンドまでの経路と、前記スタンド渋滞情報取得部が取得した道路渋滞情報と、前記標準電費記憶部が記憶した、当該道路渋滞情報で示される道路渋滞の度合いに応じた標準電費とに基づいて、現在位置から前記充電スタンドまでの走行におけるスタンド平均電費を算出するスタンド電費算出部と、

30

を備え、

前記節電要否判定部は、前記スタンド電費算出部が算出した現在位置から充電スタンドまでの走行におけるスタンド平均電費と、前記残存容量取得部が取得した蓄電池の残存容量と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、前記電気自動車の節電運転が必要であるか否かを判断することを特徴とする節電運転支援装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 の何れかに記載の節電運転支援装置であって、

前記電気自動車の車内を空調するエアコンと、

前記エアコンが消費する電力消費量を取得するエアコン使用電力取得部と、

前記電気自動車が過去所定時間に走行した走行距離を検出する走行距離検出部と、

を備え、

前記電費算出部は、前記エアコン使用電力取得部が取得した電力消費量と、前記走行距離検出部が検出した走行した走行距離とに基づいて、現在位置から前記充電スタンドまでの走行におけるエアコン平均電費を算出し、

40

前記充電要否判定部は、前記電費算出部が算出した現在位置から充電スタンドまでの走行におけるエアコン平均電費と、前記残存容量取得部が取得した蓄電池の残存容量と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、前記電気自

50

動車の節電運転が必要であるか否かを判定することを特徴とする節電運転支援装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 3 の何れかに記載の節電運転支援装置であって、

目的地までの走行距離を取得する目的地距離取得部と、

前記電費取得部が取得した前記電気自動車単位走行距離あたりに消費する電力量である電費と、前記残存容量取得部が取得した蓄電池の残存容量と、前記目的地距離取得部が取得した目的地までの走行距離とに基づいて、前記電気自動車に充電が必要であるか否かを判断する充電要否判定部と、

を備え、

前記節電制御部は、前記充電要否判定部が充電が必要であると判定した場合にのみ動作することを特徴とする節電運転支援装置。

10

【請求項 7】

請求項 1 ～ 3、6 の何れかに記載の節電運転支援装置であって、

前記電気自動車を走行させる駆動モータが過去所定時間に消費した電力消費量を取得する自動車使用電力取得部と、

前記電気自動車が過去所定時間に走行した走行距離を検出する走行距離検出部と、

前記自動車使用電力取得部が取得した電力消費量と、前記走行距離検出部が検出した走行距離とに基づいて、前記電気自動車の過去所定時間における平均の電費を算出する電費算出部と、

を備え、

20

前記電費取得部は、前記電費算出部が算出した電費を取得することを特徴とする節電運転支援装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 4、6 ～ 7 の何れかに記載の節電運転支援装置であって、

前記電気自動車は、前記電気自動車の車内を空調するエアコンを備え、

前記節電制御部は、前記エアコンで消費される電力量を抑制することにより前記電気自動車の電力消費を抑制することを特徴とする節電運転支援装置。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 の何れかに記載の節電運転支援装置であって、

前記電気自動車の駆動用モータの出力を規制するリミッタを備え、

30

前記節電制御部は、前記リミッタを作動させることにより前記電気自動車の電力消費を抑制することを特徴とする節電運転支援装置。

【請求項 10】

請求項 1 ～ 9 の何れかに記載の節電運転支援装置を備える電気自動車。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気自動車の節電運転支援装置及びそれを備える電気自動車に関する。

【背景技術】

【0002】

40

電気自動車に充電することができる施設（以下、「充電スタンド」と言う）の数は、現時点においてはガソリンスタンドに比べて極めて少ない。すなわち、ガソリン車であれば、燃料残存量が僅かとなってからガソリンスタンドを探して給油することができるが、電気自動車では、電池残存容量が僅かとなったときに充電スタンドを探し始めても、充電スタンドを見つけられず電池切れとなるリスクがある。

【0003】

このような電池切れのリスクを軽減するものとして、特許文献 1 には、運転開始時又は走行中の電気自動車に対して電池残存容量で到達可能な距離内に存在する充電スタンドの位置情報を提供する充電スタンド情報提供サーバに関する技術が開示されている。

【特許文献 1】特開 2007 - 148590 号公報

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかし、特許文献1には、電池残存容量で到達可能な距離内に充電スタンドが存在しない場合には、充電スタンドの情報は提供されない。

## 【0005】

そこで、本願発明は、電池残存容量で到達可能な距離内であるか否かに拘らず近隣に存在する充電スタンドの位置情報を該電気自動車に提供するとともに、充電スタンドまでの走行距離と電池残存容量に応じて、運転手に対して節電運転の支援を行うことで、該電気自動車の充電スタンドへの到達を可能とする節電運転支援装置及びそれを備えた電気自動車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】

## 【0006】

第1の発明は、蓄電池に充電された電気を利用して走行する電気自動車の消費電力を抑制する節電運転支援装置であって、

前記電気自動車が単位走行距離あたりに消費する電力量である電費を取得する電費取得部と、

前記蓄電池の残存容量を取得する残存容量取得部と、

現在位置から、前記蓄電池に充電することができる充電スタンドまでの走行距離を取得するスタンド距離取得部と、

前記電費取得部が取得した電費と、前記残存容量取得部が取得した残存容量と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、前記電気自動車の節電運転の要否に関する情報を表示する節電要否表示部と、

前記電費取得部が取得した前記電気自動車が単位走行距離あたりに消費する電力量である電費と、前記残存容量取得部が取得した前記蓄電池の残存容量と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、前記電気自動車の節電運転が必要であるか否かを判断する節電要否判定部と、

運転手等から自動モードの入力を受付ける節電モード受付部と、

前記電気自動車の走行中の道路の種類が、自動車専用道であるか一般道であることを示す情報を取得する道路種類取得部と、

前記節電モード受付部が自動モードの入力を受付け、前記道路種類取得部が取得した情報が自動車専用道であることを示し、かつ前記節電運転要否判定部が節電運転が必要であると判定した場合には、前記電気自動車の単位走行距離あたりの電力消費を抑制する節電制御部と、

を備えることを特徴とする節電運転支援装置である。

## 【0007】

第2の発明は、第1の発明に記載の節電運転支援装置であって、

前記電費取得部が取得した電費と、前記残存容量取得部が取得した残存容量とに基づいて、前記電気自動車が該残存容量で走行可能な距離を算出する走行可能距離算出部を備え、

前記節電要否表示部は、前記走行可能距離算出部が算出した走行可能距離と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づく情報を表示することを特徴とする節電運転支援装置である。

## 【0008】

第3の発明は、第1の発明に記載の節電運転支援装置であって、

前記電費取得部が取得した電費と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、前記電気自動車が前記充電スタンドに到達するために必要な電気容量を算出するスタンド必要容量算出部を備え、

前記節電要否表示部は、前記電費算出部が算出した必要な電気容量と、前記残存容量取得部が取得した蓄電池の残存容量とに基づく情報を表示することを特徴とする節電運転支

10

20

30

40

50

援装置である。

【0010】

第4の発明は、第1～3の発明の何れかに記載の節電運転支援装置であって、  
現在位置から前記充電スタンドまでの経路を取得するスタンド経路取得部と、  
前記スタンド経路取得部が取得した経路の道路渋滞情報を取得するスタンド渋滞情報取得部と、

道路渋滞の度合いに応じて前記電気自動車の標準的な電費を記憶する標準電費記憶部と

、  
前記スタンド経路取得部が取得した現在位置から前記充電スタンドまでの経路と、前記  
スタンド渋滞情報取得部が取得した道路渋滞情報と、前記標準電費記憶部が記憶した、当  
該道路渋滞情報で示される道路渋滞の度合いに応じた標準電費とに基づいて、現在位置から  
前記充電スタンドまでの走行におけるスタンド平均電費を算出するスタンド電費算出部  
と、

を備え、

前記節電要否判定部は、前記スタンド電費算出部が算出した現在位置から充電スタンド  
までの走行におけるスタンド平均電費と、前記残存容量取得部が取得した蓄電池の残存容  
量と、前記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、前  
記電気自動車の節電運転が必要であるか否かを判断することを特徴とする節電運転支援装  
置である。

【0011】

第5の発明は、第1～3の発明の何れかに記載の節電運転支援装置であって、  
前記電気自動車の車内を空調するエアコンと、

前記エアコンが消費する電力消費量を取得するエアコン使用電力取得部と、

前記電気自動車が過去所定時間に走行した走行距離を検出する走行距離検出部と、  
を備え、

前記電費算出部は、前記エアコン使用電力取得部が取得した電力消費量と、前記走行距  
離検出部が検出した走行した走行距離とに基づいて、現在位置から前記充電スタンドまで  
の走行におけるエアコン平均電費を算出し、

前記充電要否判定部は、前記電費算出部が算出した現在位置から充電スタンドまでの走  
行におけるエアコン平均電費と、前記残存容量取得部が取得した蓄電池の残存容量と、前  
記スタンド距離取得部が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、前記電気自  
動車の節電運転が必要であるか否かを判定することを特徴とする節電運転支援装置である  
。

【0012】

第6の発明は、第1～3の何れかの発明の何れかに記載の節電運転支援装置であって、  
目的地までの走行距離を取得する目的地距離取得部と、

前記電費取得部が取得した前記電気自動車が単位走行距離あたりに消費する電力量である  
電費と、前記残存容量取得部が取得した蓄電池の残存容量と、前記目的地距離取得部が  
取得した目的地までの走行距離とに基づいて、前記電気自動車に充電が必要であるか否か  
を判断する充電要否判定部と、

を備え、

前記節電制御部は、前記充電要否判定部が充電が必要であると判定した場合にのみ動作  
することを特徴とする節電運転支援装置である。

【0013】

第7の発明は、第1～3、6の発明の何れかに記載の節電運転支援装置であって、  
前記電気自動車を走行させる駆動モータが過去所定時間に消費した電力消費量を取得す  
る自動車使用電力取得部と、

前記電気自動車が過去所定時間に走行した走行距離を検出する走行距離検出部と、

前記自動車使用電力取得部が取得した電力消費量と、前記走行距離検出部が検出した走  
行距離とに基づいて、前記電気自動車の過去所定時間における平均の電費を算出する電費

10

20

30

40

50

算出部と、  
を備え、

前記電費取得部は、前記電費算出部が算出した電費を取得することを特徴とする節電運転支援装置である。

【0014】

第8の発明は、第1～4、6～7の発明の何れかに記載の節電運転支援装置であって、前記電気自動車は、前記電気自動車の車内を空調するエアコンを備え、

前記節電制御部は、前記エアコンで消費される電力量を抑制することにより前記電気自動車の電力消費を抑制することを特徴とする節電運転支援装置である。

【0015】

第9の発明は、第1～8の発明の何れかに記載の節電運転支援装置であって、前記電気自動車の駆動用モータの出力を規制するリミッタを備え、

前記節電制御部は、前記リミッタを作動させることにより前記電気自動車の電力消費を抑制することを特徴とする節電運転支援装置である。

【0016】

第10の発明は、第1～9の発明の何れかに記載の節電運転支援装置を備える電気自動車である。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、充電スタンドまでの走行距離と電池残存容量に応じて、運転手に対して節電運転の支援を行う節電運転支援装置及びそれを備えた電気自動車を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は、本発明の一実施形態である節電運転支援装置1を備えた電気自動車100のブロック構成図である。同図に示すように、電気自動車100は、節電運転支援装置1、蓄電池110、蓄電池電力計112、蓄電池残存容量検出計120、インバータ130、駆動モータ140、エアコン150、EV(Electric Vehicle:電気自動車)コントローラ160、アクセル162、ブレーキ164、ナビゲーションシステム200等を備える。

【0019】

蓄電池110は、外部電源から供給される電気や、後述するように駆動モータ140が減速時に車輪142の動力を利用して発電する電気を蓄電する。蓄電池110には、例えば、鉛蓄電池、銀・亜鉛蓄電池、リチウム・イオン蓄電池、ニッケル・金属水酸化物蓄電池、NaS電池、ニッケル・亜鉛蓄電池、リチウム金属蓄電池、大容量高出力のキャパシタなどの二次電池を用いる。

【0020】

蓄電池残存容量検出計120は、蓄電池の残存容量を検出する。

インバータ130は、蓄電池110に蓄電された電気を直流から交流に変換するとともに、後述するEVコントローラ160からの指令に応じて140の出力を制御する。

駆動モータ140は、減速ギア(不図示)を介して車輪142を駆動する。

【0021】

エアコン150は、蓄電池110から供給される電気を利用して、電気自動車100の車内の温度を調節する冷暖房器である。

エアコン電力計152は、エアコンに供給される電力を検出する。

【0022】

EVコントローラ160は、アクセル162が踏み込まれると、その踏み込み量に応じた加速の指令を駆動モータ140に送信する。また、EVコントローラ160は、ブレーキ164が踏み込まれると、その踏み込み量に応じた減速の指令を駆動モータ140に送信する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 3 】

また、E Vコントローラ 1 6 0 は、節電運転支援装置 1 とリミッタ 1 6 6 を有する。リミッタ 1 6 6 は、節電運転支援装置 1 において自動モードであるときに節電運転が必要であると判断される（詳細は後述する）と、駆動モータ 1 4 0 へ供給される電力の最大値を所定の値とする。すなわち、一般に電気自動車の駆動モータは、出力が低いほど単位走行距離当たりの消費電力（以下、「電費」という）は改善するので、リミッタ 1 6 6 により駆動モータ 1 4 0 に供給される電力を所定値以下とすることにより、駆動モータ 1 4 0 における消費電力量を抑制することができる。

## 【 0 0 2 4 】

図 2 は、ナビゲーションシステム 2 0 0 の詳細な構成を示す図である。同図に示すように、GPS 受信機 2 1 0、車速センサ 2 2 0、方位センサ 2 3 0、入力手段 2 4 0、記憶手段 2 5 0、通信手段 2 6 0、ナビゲーション制御手段 2 7 0、表示手段 2 8 0 を備える。

10

## 【 0 0 2 5 】

GPS 受信機 2 1 0 は、GPS 衛星から電波を受信することにより、電気自動車 1 0 0 の現在位置を測位する。

車速センサ 2 2 0 は、電気自動車 1 0 0 の車速を検出する。

方位センサ 2 3 0 は、電気自動車 1 0 0 の進行している方位を検出する。

## 【 0 0 2 6 】

入力手段 2 4 0 は、運転手等（同乗者を含む）から目的地の入力を受付けるタッチパネルなどである。

20

記憶手段 2 5 0 は、道路地図情報及び充電スタンド位置情報を記憶する。

通信手段 2 6 0 は、道路の渋滞情報を取得する。

## 【 0 0 2 7 】

ナビゲーション制御手段 2 7 0 は、記憶手段 2 5 0 が記憶する道路地図情報を参照して、GPS 受信機 2 1 0 が測位した現在位置から、入力手段 2 4 0 が入力を受付けた目的地までの経路を検索する。また、節電運転支援装置 1 において「充電が必要」と判定される（詳細は後述する）と、ナビゲーション制御手段 2 7 0 は、記憶手段 2 5 0 が記憶する道路地図情報及び充電スタンド位置情報を参照して、GPS 受信機 2 1 0 が測位した現在位置から最寄の充電スタンドを検索し、現在位置からその充電スタンドまでの経路を検索する。

30

## 【 0 0 2 8 】

また、ナビゲーション制御手段 2 7 0 は、車速センサ 2 2 0 が検出する車速と、方位センサ 2 3 0 が検出する方位と、記憶手段 2 5 0 が記憶する道路地図情報とに基づいて、GPS 受信機 2 1 0 が測位した電気自動車 1 0 0 の現在位置の誤差を補正することとしてもよく、補正した場合には補正後の現在位置を利用して経路検索等を行う。

## 【 0 0 2 9 】

表示手段 2 8 0 は、電気自動車 1 0 0 の運転者に対して、ナビゲーション制御手段 2 7 0 が検索した目的地までの経路を画面に表示する。

## 【 0 0 3 0 】

40

図 3 は、本発明の一実施形態である節電運転支援装置 1 のブロック構成図である。同図に示すように、節電運転支援装置 1 は、標準電費記憶部 2 2、渋滞情報取得部 2 4、エアコン使用電力取得部 2 6、走行距離取得部 2 8、電費算出部 3 2、電費取得部 3 4、目的地距離取得部 3 0、目的地必要容量算出部 3 6、残存容量取得部 3 8、充電要否判定部 4 0、スタンド情報取得部 4 4、スタンド選択部 4 6、スタンド距離取得部 4 8、走行可能距離算出部 5 0、節電要否判定部 5 2、節電モード受付部 5 4、道路種類取得部 5 6、節電制御部 5 8、節電要否表示部 6 0 を備える。

## 【 0 0 3 1 】

標準電費記憶部 2 2 は、図 4 に示すように、エアコン 1 5 0 を使用せず、電気自動車 1 0 0 の通常の方法で運転をした場合の標準的な電費  $E_s$ （以下、「標準電費  $E_s$ 」という

50

）を、渋滞の度合いに応じて記憶する。なお、道路渋滞の度合いとは、例えば、通過車輛の平均時速に基づいて「渋滞」、「混雑」、「順調」に分類される。より具体的には、通過車輛の平均時速が20 km / 時以下であれば「渋滞」と分類し、40 km / 時以下であれば「混雑」と分類し、40 km / 時を上回れば「順調」と分類する。

【0032】

図4の例では、道路渋滞状況が「順調」である場合の標準電費  $E_s$  は0.10 kWh / kmであり、「混雑」である場合の標準電費  $E_s$  は0.15 kWh / kmであり、「渋滞」である場合の標準電費  $E_s$  は0.20 kWh / kmとなっている。

【0033】

渋滞情報取得部24は、ナビゲーションシステム200が検索した現在位置から目的地までの経路の各区間における目的地渋滞情報及び各区間の距離をナビゲーションシステム200から取得する。

10

【0034】

図5は、渋滞情報取得部24が取得する道路渋滞情報の渋滞情報と区間距離についてのデータ構成を示す図である。同図に示されるように、渋滞情報取得部24は、現在位置から目的地までの経路の各区間（同図の例では、区間X、区間Y、区間Z）についての渋滞情報とそれぞれの区間距離を取得する。

【0035】

渋滞情報取得部24は、同様にして、ナビゲーションシステム200が検索した現在位置から、後述するスタンド情報取得部44が取得した充電スタンドまでの経路の各区間におけるスタンド渋滞情報及び各区間の距離をナビゲーションシステム200から取得する。

20

【0036】

エアコン使用電力取得部26は、エアコン電力計152から、過去所定時間（例えば、過去5分間）におけるエアコン150で消費される電力（kW）を取得する。

【0037】

走行距離取得部28は、過去所定時間（例えば、過去5分間）における電気自動車100が走行した距離を取得する。例えば、電気自動車100が有する距離メータ（不図示）の値に基づき、所定時間前の距離メータの値と現時点での距離メータの値との差分をとることにより、過去所定時間の走行距離を取得する。

30

【0038】

目的地距離取得部30は、ナビゲーションシステム200が算出する現在位置から目的地までの走行距離を取得する。

【0039】

電費算出部32は、標準電費記憶部22が記憶する標準電費  $E_s$  と、渋滞情報取得部24が取得した目的地渋滞情報と、エアコン使用電力取得部26が取得する過去所定時間におけるエアコン使用による消費電力量と、走行距離取得部28が検出する過去所定時間における電気自動車100が走行した距離とに基づいて、現在位置から目的地までエアコンを使用せずに走行した場合のエアコン切目的地平均電費  $E_{n1}$  及びエアコンを使用して走行した場合のエアコン入目的地平均電費  $E_{c1}$  を算出する。具体的には、以下の（a）～（h）に示される手順でこの算出を行う。

40

【0040】

（a）標準電費記憶部22が記憶する標準電費  $E_s$  を参照し、渋滞情報取得部24が取得した各区間の渋滞情報に基づいて、各区間における標準電費  $E_s$  を判定する。例えば、区間Yは、「混雑」の渋滞が発生しているとの情報があるので、標準電費記憶部22を参照して「混雑」時の0.15 kWh / kmが標準電費  $E_s$  であると判定する。

【0041】

（b）各区間の標準電費  $E_s$  と各区間の距離とに基づいて、エアコン切目的地平均電費  $E_{n1}$  を算出する。例えば、現在位置から目的地までの経路の区間が、区間X、区間Y、区間Zの3区間であるとする、式（1）のような計算を行う。

50



エアコン切目的地平均電費  $E_n = \{ (\text{区間 X の電費 } 0.10 \text{ kWh/km}) \times (\text{区間 X の距離 } 20 \text{ km}) + (\text{区間 Y の電費 } 0.15 \text{ kWh/km}) \times (\text{区間 Y の距離 } 8 \text{ km}) + (\text{区間 Z の電費 } 0.20 \text{ kWh/km}) \times (\text{区間 Z の距離 } 10 \text{ km}) \} \div (\text{区間 X、Y、Z の総計 } 40 \text{ km}) = 0.13 \text{ kWh/km} \quad \dots (1)$

【0042】

(c) 渋滞情報取得部 24 が取得した道路渋滞情報に基づいて、経路上の各区間での電気自動車 100 の車輛速度を推定する。例えば、車輛速度は、当該区間が「渋滞」であれば時速 10 km/時であるとし、当該区間が「混雑」であれば時速 30 km/時であるとし、当該区間が「順調」であれば当該道路の制限速度であるとする。

【0043】

(d) 渋滞情報取得部 24 が取得した各区間の距離を、手順 (c) において推定した各区間における車輛速度で除することにより、当該車輛の各区間の通過に要する時間を算出する。

【0044】

(e) エアコン使用電力取得部 26 が取得したエアコン消費電力 (kW) に各区間通過時間を乗じることにより、各区間におけるエアコン消費電力量 (kWh) を算出する。

【0045】

(f) 各区間におけるエアコン消費電力量の合計を算出する。

(g) 手順 (f) において算出したエアコン消費電力量の合計を経路の距離で除して、単位距離あたりのエアコン消費電力量 (kWh/km) を算出する。

【0046】

(h) 手順 (b) において算出したエアコン切目的地平均電費  $E_{n1}$  から、手順 (g) において算出した単位距離あたりのエアコン消費電力量を加えて、当該経路においてエアコンを使用して走行した場合のエアコン入目的地平均電費  $E_{a1}$  を算出する。

【0047】

また、電費算出部 32 は、同様にして、標準電費記憶部 22 が記憶する標準電費  $E_s$  と、渋滞情報取得部 24 が取得したスタンド渋滞情報と、エアコン使用電力取得部 26 が取得する過去所定時間におけるエアコン使用による消費電力量と、走行距離取得部 28 が検出する過去所定時間における電気自動車 100 が走行した距離とに基づいて、現在位置から目的地までエアコンを使用せずに走行した場合のエアコン切スタンド平均電費  $E_{n2}$  及びエアコンを使用して走行した場合のエアコン入スタンド平均電費  $E_{c2}$  を算出する。

【0048】

電費取得部 34 は、電費算出部 32 で算出されたエアコン切目的地平均電費  $E_{n1}$ 、エアコン入目的地平均電費  $E_{c1}$ 、エアコン切スタンド平均電費  $E_{n2}$ 、エアコン入スタンド平均電費  $E_{c2}$  を取得する。

【0049】

目的地必要容量算出部 36 は、目的地距離取得部 30 が取得した距離と、電費取得部 34 が取得した電費とに基づいて、電気自動車 100 が目的地に到達するために必要な電気容量  $B_g$  (以下、「必要電気容量  $B_g$ 」という) を算出する。具体的には、現在位置から目的地までの走行距離 (km) を電費取得部 34 が取得したエアコン入目的地平均電費  $E_{c1}$  (kWh/km) で除することによって必要電気容量  $B_g$  を算出する。

【0050】

残存容量取得部 38 は、蓄電池残存容量検出計 120 から、蓄電池 110 の残存容量  $B_r$  を取得する。

【0051】

充電要否判定部 40 は、残存容量取得部 38 が取得した残存容量  $B_r$  が、目的地必要容量算出部 36 が算出した必要電気容量  $B_g$  を上回れば充電は不要と判定し、残存容量  $B_r$  が必要電気容量  $B_g$  を上回らなければ充電は必要と判定する。

【0052】

なお、上記では、充電要否判定部 40 が、残存容量  $B_r$  と必要電気容量  $B_g$  を比較して

10

20

30

40

50

充電の要否を判定したが、以下の手順によって充電の要否を判定することとしてもよい。すなわち、走行可能距離算出部 50 が、残存容量取得部 38 が取得した蓄電池 110 の残存容量と、電費取得部 34 が取得した各電費とに基づいて、電気自動車 100 が該残存容量で走行可能な距離を算出する。そして、充電要否判定部 40 は、走行可能距離算出部 50 が算出した電気自動車 100 が該残存容量で走行可能な距離と、目的地距離取得部 30 が取得した目的地までの走行距離とに基づいて、電気自動車 100 に充電が必要であるか否かを判定する。

【0053】

スタンド情報取得部 44 は、充電要否判定部 40 が「充電は必要」と判定した場合は、ナビゲーションシステム 200 に照会して、電気自動車 100 を充電する充電スタンドの候補として、現在位置から所定の距離以内に位置する充電スタンドの位置情報を取得する。なお、所定の距離（例えば、10 km）以内に充電スタンドが存在しない場合には、現在位置の近隣に位置する N 箇所（例えば、3 箇所）の充電スタンドの位置情報を取得する。

10

【0054】

スタンド選択部 46 は、スタンド情報取得部 44 が位置情報を取得した充電スタンドのうち何れか 1 の充電スタンドの選択を運転手等から受付ける。

【0055】

スタンド距離取得部 48 は、現在位置から、スタンド選択部 46 が選択を受付けた充電スタンドまでの走行距離  $D_s$ （以下、「充電スタンド距離  $D_s$ 」という）をナビゲーションシステム 200 に照会して取得する。

20

【0056】

走行可能距離算出部 50 は、残存容量  $B_r$  を、電費取得部 34 が取得したエアコン入スタンド平均電費  $E_c2$  で除することにより、残存容量  $B_r$  でエアコンを使用して走行可能な距離  $D_p$ （以下、「エアコン入走行可能距離  $D_p$ 」という）を算出する。

【0057】

また、走行可能距離算出部 50 は、残存容量  $B_r$  を、電費取得部 34 が取得したエアコン切スタンド平均電費  $E_n2$  で除することにより、残存容量  $B_r$  でエアコンを使用せずに走行可能な距離  $D_q$ （ $D_q < D_p$ 、以下、「エアコン切走行可能距離  $D_q$ 」という）を算出する。

30

【0058】

節電要否判定部 52 は、エアコン入走行可能距離  $D_p$  が充電スタンド距離  $D_s$  を上回れば節電運転は不要と判定し、エアコン入走行可能距離  $D_p$  が充電スタンド距離  $D_s$  を上回らなければ節電運転は必要と判定する。

【0059】

また、節電要否判定部 52 は、エアコン切走行可能距離  $D_q$  が、充電スタンド距離  $D_s$  を上回れば、エアコン 150 の使用を停止するのみの節電で十分と判定する。また、エアコン切走行可能距離  $D_q$  が、充電スタンド距離  $D_s$  を上回らなければ、エアコン 150 の使用停止による節電のみならず、リミッタ 166 による駆動モータ 140 の節電も必要であると判定する。

40

【0060】

なお、上記では、節電要否判定部 52 が、エアコン入走行可能距離  $D_p$  と充電スタンド距離  $D_s$  を比較して節電の要否を判定したが、以下の手順によって節電の要否を判定することとしてもよい。すなわち、スタンド必要容量算出部（不図示）は、電費取得部 34 が取得した電気自動車 100 が単位走行距離あたりに消費する電力量である電費と、スタンド距離取得部 48 が取得した充電スタンドまでの走行距離とに基づいて、電気自動車 100 が充電スタンドに到達するために必要な電気容量を算出する。そして、節電要否判定部 52 は、スタンド必要容量算出部が算出した必要な電気容量と、残存容量取得部 38 が取得した蓄電池 110 の残存容量とに基づいて、電気自動車 100 の節電運転が必要であるか否かを判定する。

50

## 【 0 0 6 1 】

節電モード受付部 5 4 は、節電制御部 5 8 による節電制御を行わない手動モードと、後述する節電制御部 5 8 による道路種類に応じて選択的に節電制御を行う自動モードと、節電制御部 5 8 による節電制御を強制的に行う強制モードとの切換えの入力を受付ける。例えば、蓄電池 1 1 0 に残存容量  $B_r$  が少ない場合であっても、暑い季節など運転手等がエアコン 1 5 0 の使用を継続する場合は、運転手から手動モードの入力を受付ける。また、例えば、蓄電池 1 1 0 が残存容量  $B_r$  が少ないが充電スタンドまでの遠い場合には、運転手から強制モードの入力を受付け、電池切れのリスクをより確実に低減する。

## 【 0 0 6 2 】

道路種類取得部 5 6 は、走行中の道路の種類が、高速道路等の自動車専用道であるか、一般道であるかの情報をナビゲーションシステム 2 0 0 に照会して取得する。

10

## 【 0 0 6 3 】

節電制御部 5 8 は、節電モード受付部 5 4 が自動モードの選択を受付け、かつ道路種類取得部 5 6 が自動車専用道を走行中であるとの情報を取得した場合には、駆動モータ 1 4 0 とエアコン 1 5 0 での電気の消費を抑制することにより、節電を行う。具体的には、節電制御部 5 8 は、リミッタ 1 6 6 のオン/オフ制御と、エアコン 1 5 0 のオン/オフ制御を行うことにより、電気の消費を抑制する。すなわち、一般に電気自動車の駆動モータは、出力が低いほど電費は向上するので、リミッタ 1 6 6 により駆動モータ 1 4 0 に供給される電力を所定値以下とすることにより、駆動モータ 1 4 0 における消費電力量を抑制することができる。

20

## 【 0 0 6 4 】

なお、節電制御部 5 8 は、節電モード受付部 5 4 が手動モードの入力を受付けた場合には、作動しない。

## 【 0 0 6 5 】

また、道路種類取得部 5 6 から自動車専用道を走行中である旨の情報を取得した場合には、歩行者の飛び出しや車の割り込み等突発的な危険に遭遇することがほとんどないので、リミッタ 1 6 6 を作動させて節電制御を行う。しかし、道路種類取得部 5 6 から一般道を走行中である旨の情報を取得した場合には、突発的な危険に遭遇する可能性があり、そのような危険を回避するためには駆動モータ 1 4 0 の出力を制限しない方が好ましいところ、リミッタ 1 6 6 を作動させず、節電制御を行わない。

30

## 【 0 0 6 6 】

節電要否表示部 6 0 は、走行可能距離算出部 5 0 が算出した走行可能距離と、スタンド距離取得部 4 8 が取得した充電スタンドまでの走行距離とを、それらの長短が比較できるように表示する。図 6 は、節電要否表示部 6 0 が表示する表示画面の一例を示す図である。同図に示すように、走行可能距離が 6 k m、充電スタンドまでの走行距離が 8 k m と並行して表示され、節電運転の必要性が一目でわかる。

## 【 0 0 6 7 】

また、節電要否表示部 6 0 は、走行可能距離算出部 5 0 が算出した走行可能距離から、スタンド距離取得部 4 8 が取得した充電スタンドまでの走行距離を差し引いた差分の距離を表示してもよい。図 7 は、節電要否表示部 6 0 が表示する表示画面の第 2 の例を示す図である。例えば、走行可能距離が 6 k m、充電スタンドまでの走行距離が 8 k m であるとする差分はマイナス 2 k m であるので、同図に示すように、中央の原点から左側に 2 k m に相当する棒グラフが表示され、節電運転の必要性が一目でわかる。

40

## 【 0 0 6 8 】

また、節電要否表示部 6 0 は、スタンド必要容量算出部が算出した必要な電気容量と、残存容量取得部 3 8 が取得した蓄電池 1 1 0 の残存容量とを、それらの長短が比較できるように表示してもよく、それらの容量の差分を表示してもよい。図 8 は、節電要否表示部 6 0 が表示する表示画面の第 3 の例を示す図である。同図に示すように、残存容量が 0 . 6 k W h、充電スタンドまでの必要容量が 0 . 8 k W h と並行して表示され、節電運転の必要性が一目でわかる。

50

## 【 0 0 6 9 】

なお、節電要否表示部 6 0 の表示は、時間の経過又は電気自動車 1 0 0 の移動に応じて随時更新される。

## 【 0 0 7 0 】

図 9 ( A )、( B )、( C ) は、節電運転支援装置 1 が行う制御処理を示すフロー図である。

渋滞情報取得部 2 4 は、ナビゲーションシステム 2 0 0 から渋滞情報を取得する ( 図 9 ( A ) の S 9 0 2 )。また、エアコン使用電力取得部 2 6 は、エアコン 1 5 0 の過去の所定時間の使用電力を取得する ( S 9 0 4 )。走行距離取得部 2 8 は、過去の所定時間の走行距離を取得する ( S 9 0 6 )。

10

## 【 0 0 7 1 】

電費算出部 3 2 は、標準電費記憶部 2 2 が記憶する標準的な電費と、渋滞情報取得部 2 4 が取得した目的地渋滞情報と、エアコン使用電力取得部 2 6 が取得した過去の所定時間のエアコンの使用電力と、走行距離取得部 2 8 が取得した過去の所定時間における走行距離とに基づいて、エアコン 1 5 0 を使用して走行した場合のエアコン入目的地平均電費  $E_{c1}$  と、エアコン 1 5 0 を使用しないで走行した場合のエアコン切目的地平均電費  $E_{n1}$  をそれぞれ算出する ( S 9 0 8 )。

## 【 0 0 7 2 】

また、電費算出部 3 2 は、標準電費記憶部 2 2 が記憶する標準的な電費と、渋滞情報取得部 2 4 が取得したスタンド渋滞情報と、エアコン使用電力取得部 2 6 が取得した過去の所定時間のエアコンの使用電力と、走行距離取得部 2 8 が取得した過去の所定時間における走行距離とに基づいて、エアコン 1 5 0 を使用して走行した場合のエアコン入スタンド平均電費  $E_{c2}$  と、エアコン 1 5 0 を使用しないで走行した場合のエアコン切スタンド平均電費  $E_{n2}$  をそれぞれ算出する ( S 9 0 8 )。

20

## 【 0 0 7 3 】

目的地距離取得部 3 0 は、ナビゲーションシステム 2 0 0 から現在位置から目的地までの走行距離を取得する ( S 9 1 0 )。目的地必要容量算出部 3 6 は、目的地距離取得部 3 0 が取得した距離と、電費取得部 3 4 が取得した電費とに基づいて、必要電気容量  $B_g$  を算出する ( S 9 1 2 )。残存容量取得部 3 8 は、蓄電池残存容量検出計 1 2 0 から残存容量  $B_r$  を取得する ( S 9 1 4 )。

30

## 【 0 0 7 4 】

充電要否判定部 4 0 は、残存容量  $B_r$  が、必要電気容量  $B_g$  を上回れば充電は不要と判定し ( S 9 1 6 : N O )、節電運転支援装置 1 の処理は終了する。一方、残存容量  $B_r$  が電気容量  $B_g$  を上回らなければ充電は必要と判定し ( S 9 1 6 : Y E S )、スタンド情報取得部 4 4 は、ナビゲーションシステム 2 0 0 から、現在位置の近隣に位置する N 箇所 ( 例えば、5 箇所 ) の充電スタンドの位置情報を取得する ( S 9 1 8 )。スタンド選択部 4 6 は、スタンド情報取得部 4 4 が位置情報を取得した充電スタンドのうち何れか 1 の充電スタンドの選択を運転手等から受付ける ( S 9 2 0 )。スタンド距離取得部 4 8 は、現在位置から選択された充電スタンドまでの走行距離  $D_s$  をナビゲーションシステム 2 0 0 から取得する。 ( S 9 2 2 )。

40

## 【 0 0 7 5 】

走行可能距離算出部 5 0 は、残存容量  $B_r$  をエアコン入スタンド平均電費  $E_{c2}$  で除することにより、残存容量  $B_r$  でエアコン 1 5 0 を使用して走行可能なエアコン入走行可能距離  $D_p$  を算出する ( S 9 2 4 )。また、走行可能距離算出部 5 0 は、残存容量  $B_r$  をエアコン切スタンド平均電費  $E_{n2}$  で除することにより、残存容量でエアコン 1 5 0 を使用しないで走行可能なエアコン切走行可能距離  $D_q$  を算出する ( S 9 2 6 )。また、節電要否表示部 6 0 は、走行可能距離算出部 5 0 が算出したエアコン切走行可能距離  $D_q$  及びエアコン切走行可能距離  $D_q$ 、並びにスタンド距離取得部 4 8 が取得した充電スタンド  $D_s$  までの走行距離を表示する ( S 9 2 8 )。

## 【 0 0 7 6 】

50

節電モード受付部 5 4 が、手動モード、自動モード、強制モードのうちの何れかの節電モードを受付ける ( S 9 3 0 )。節電モード受付部 5 4 が自動モードの入力を受付けていれば、自動モードを選択し ( S 9 3 2 : ( 1 ) )、S 9 3 4 に進む。一方、節電モード受付部 5 4 が手動モードの入力を受付けていれば、手動モードを選択し ( S 9 3 2 : ( 2 ) )、終了する。また、節電モード受付部 5 4 が強制モードの入力を受付けていれば、強制モードを選択し ( S 9 3 2 : ( 3 ) )、S 9 3 8 に進む。

【 0 0 7 7 】

道路種類取得部 5 6 は、走行中の道路の種類が、自動車専用道であるか、一般道であるかの情報を取得する ( S 9 3 4 )。走行中の道路の種類が自動車専用道であれば ( S 9 3 6 : Y E S )、S 9 3 8 に進む。一方、走行中の道路の種類が一般道であれば ( S 9 3 6 : N O )、終了する。

10

【 0 0 7 8 】

節電要否判定部 5 2 は、エアコン入走行可能距離 D p が、スタンド距離取得部 4 8 が取得した現在位置から充電スタンド距離 D s を上回れば、節電運転は不要と判定し ( S 9 3 8 : Y E S )、節電運転支援装置 1 の処理は終了する。一方、エアコン入走行可能距離 D p が充電スタンド距離 D s を上回らなければ節電運転は必要と判定する ( S 9 3 8 : N O )。

【 0 0 7 9 】

次に、節電要否判定部 5 2 は、エアコン切走行可能距離 D q が、充電スタンド距離 D s を上回れば ( S 9 4 0 : Y E S )、エアコン 1 5 0 の使用を停止するのみの節電で十分と判定し ( S 9 4 2 )、図 9 ( B ) の S 9 5 2 に進む。一方、節電要否判定部 5 2 は、エアコン切走行可能距離 D q が、充電スタンド距離 D s を上回らなければ ( S 9 4 0 : N O )、エアコン 1 5 0 の使用停止による節電のみならず、リミッタ 1 6 6 による駆動モータ 1 4 0 の節電も必要であると判定し ( S 9 4 4 )、図 9 ( C ) の S 9 7 2 に進む。

20

【 0 0 8 0 】

節電モード受付部 5 4 において、運転手等からエアコン 1 5 0 及びリミッタ 1 6 6 の使用の可否について入力を受付ける ( 図 9 ( B ) の S 9 5 2 )。節電モード受付部 5 4 で入力を受付けた内容に基づいて、エアコン 1 5 0 をオフにしてよい場合には ( S 9 5 4 : Y E S )、節電制御部 5 8 はエアコン 1 5 0 をオフにして ( S 9 5 6 )、終了する。

【 0 0 8 1 】

30

一方、節電モード受付部 5 4 で入力を受付けた内容に基づいて、エアコン 1 5 0 をオフにしてはならない場合には ( S 9 5 4 : N O )、節電制御部 5 8 はエアコン 1 5 0 をオンのままとし ( S 9 5 8 )、S 9 6 0 に進む。

【 0 0 8 2 】

節電モード受付部 5 4 で入力を受付けた内容に基づいて、リミッタ 1 6 6 をオンにしてよい場合には ( S 9 6 0 : Y E S )、節電制御部 5 8 はリミッタ 1 6 6 をオンにして ( S 9 6 2 )、終了する。リミッタ 1 6 6 をオンにしてはならない場合には ( S 9 6 0 : N O )、節電制御部 5 8 はリミッタ 1 6 6 をオフにしたまま ( S 9 6 4 )、終了する。

【 0 0 8 3 】

また、節電モード受付部 5 4 において、運転手等からエアコン 1 5 0 及びリミッタ 1 6 6 の使用の可否について入力を受付ける ( 図 9 ( C ) の S 9 7 2 )。節電モード受付部 5 4 で入力を受付けた内容に基づいて、エアコン 1 5 0 をオフにしてよい場合には ( S 9 7 4 : Y E S )、節電制御部 5 8 はエアコン 1 5 0 をオフにして ( S 9 7 6 )、S 9 8 0 に進む。

40

【 0 0 8 4 】

一方、節電モード受付部 5 4 で入力を受付けた内容に基づいて、エアコン 1 5 0 をオフにしてはならない場合には ( S 9 7 4 : N O )、節電制御部 5 8 はエアコン 1 5 0 をオンのままとし ( S 9 7 8 )、S 9 8 0 に進む。

【 0 0 8 5 】

節電モード受付部 5 4 で入力を受付けた内容に基づいて、リミッタ 1 6 6 をオンにして

50

よい場合には ( S 9 8 0 : Y E S )、節電制御部 5 8 はリミッタ 1 6 6 をオンにして ( S 9 8 2 )、終了する。リミッタ 1 6 6 をオンにしてはならない場合には ( S 9 8 0 : N O )、節電制御部 5 8 はリミッタ 1 6 6 をオフにしたまま ( S 9 8 4 )、終了する。

【 0 0 8 6 】

以上の通り、本実施形態の節電運転支援装置 1 によれば、目的地又は充電スタンドまでの走行距離と電池残存容量に応じて、運転手に対して節電運転の支援を行うことができる。これにより、運転手は、電池残存容量が僅かであっても充電スタンドに到達できるように節電運転に努めることができ、もって蓄電池 1 1 0 の電池切れを防止することができる。

【 0 0 8 7 】

また、節電運転支援装置 1 によれば、節電モード受付部 5 4 において、運転手等から手動モード、自動モード、強制モードの入力を受け付けることができる。運転手等が、手動モードを選択すれば、夏季等の暑い季節には、エアコン 1 5 0 が機械的に停止することを防止でき、もって運転手の安全運転に寄与することができる。また、交通量が多く道路が輻輳する路線において、電気自動車 1 0 0 の加速性能が鈍ることが運転の安全に悪影響を及ぼす場合には、リミッタ 1 6 6 が機械的に作動を開始することを防止でき、もって運転手の安全運転に寄与することができる。一方、運転手等が、強制モードを選択すれば、蓄電池 1 1 0 が残存容量 B r が少ないが充電スタンドまでの遠い場合であっても、電池切れとなるリスクをより確実に低減することができる。

【 0 0 8 8 】

また、節電運転支援装置 1 によれば、節電モード受付部 5 4 において自動モードの入力を受け付けた場合には、エアコン 1 5 0 で使用される使用電力量を考慮して上記節電制御を行うことができる。すなわち、エアコン 1 5 0 を停止すればリミッタ 1 6 6 による駆動モータ 1 4 0 の節電運転を行わなくても十分に充電スタンドに到達できる場合には、エアコン 1 5 0 のみの節電とすることができる。

【 0 0 8 9 】

また、節電運転支援装置 1 によれば、渋滞情報取得部 2 4 において渋滞情報を取得することにより、現在位置から目的地又は充電スタンドまでの経路の道路渋滞を考慮して上記節電制御を行うことができる。すなわち、当該経路の道路が混雑又は渋滞している場合は、一般的に電費が悪化し、蓄電池 1 1 0 の残存容量で走行可能な距離が、道路が混雑していない場合に比べて短くなる。このように、道路の混雑又は渋滞を考慮した上で、節電の可否を判断し、節電制御を行うことができる。

【 0 0 9 0 】

次に、本発明の別の実施形態である節電運転支援装置 2 について説明する。

図 1 0 は、本発明の別の実施形態である節電運転支援装置 2 を示す図である。上記実施形態の節電運転支援装置 1 では、電費算出部 3 2 において、標準電費記憶部 2 2 で記憶された標準電費 E s と渋滞情報取得部 2 4 が取得した道路渋滞情報及び各区間の距離に基づいて平均電費を算出したが、後述するように本実施形態の節電運転支援装置 2 では、自動車使用電力取得部 6 2 が取得する電気自動車 1 0 0 の消費電力量に基づいて算出する。

【 0 0 9 1 】

蓄電池電力計 1 1 2 は、蓄電池 1 1 0 からエアコン 1 5 0、ヘッドライト ( 不図示 )、カーステレオ ( 不図示 )、ナビゲーションシステム 2 0 0 等の電気自動車 1 0 0 が備える各電気機器と、駆動モータ 1 4 0 とに供給される電力量を検出する。

【 0 0 9 2 】

自動車使用電力取得部 6 2 は、蓄電池電力計 1 1 2 から、過去所定時間 ( 例えば、過去 5 分間 ) における各電気機器と駆動モータ 1 4 0 で消費される電力 ( k W ) を取得する。

【 0 0 9 3 】

電費算出部 3 2 は、自動車使用電力取得部 6 2 が取得する過去所定時間 ( 例えば、過去 5 分間 ) における消費電力量 ( エアコン使用を使用していれば、エアコンでの消費電力量も含む ) と、走行距離取得部 2 8 が検出する過去所定時間 ( 例えば、過去 5 分間 ) にお

10

20

30

40

50

る電気自動車 100 が走行した距離とに基づいて、現在位置から目的地までの走行における過去所定時間の平均電費（エアコン入平均電費  $E_{c3}$ ）の実績を算出する。また、電費算出部 32 は、自動車使用電力取得部 62 が取得する過去所定時間（例えば、過去 5 分間）における消費電力量からエアコンでの消費電力量を差し引いた消費電力量と、走行距離取得部 28 が検出する過去所定時間（例えば、過去 5 分間）における電気自動車 100 が走行した距離とに基づいて、現在位置から目的地までの走行における過去所定時間のエアコン 150 を使用していなかったと仮定した場合の平均電費（エアコン切平均電費  $E_{n3}$ ）を算出する。

【0094】

なお、電費算出部 32 は、電気自動車 100 の消費電力（ $kW$ ）と走行速度（ $km/h$ ）に基づいて、電費（ $kWh/km$ ）を算出してもよい。すなわち、走行速度取得部（不図示）は、電気自動車 100 に設けられた速度計（不図示）から走行速度を取得する。そして、自動車使用電力取得部 62 が取得する消費電力（ $kW$ ）を該走行速度で除することによって、電費を算出する。

【0095】

上記以外の節電運転支援装置 2 が備える各部 26 ~ 30、34 ~ 54 は、節電運転支援装置 1 において行う制御と同様の制御を行う。なお、目的地必要容量算出部 36 及び走行可能距離算出部 50 の算出においては、エアコン入目的地平均電費  $E_{c1}$  及びエアコン入スタンド平均電費  $E_{c2}$  に代えてエアコン入平均電費  $E_{c3}$  を用いる。同様に、目的地必要容量算出部 36 及び走行可能距離算出部 50 の算出においては、エアコン切目的地平均電費  $E_{n1}$  及びエアコン切スタンド平均電費  $E_{n2}$  に代えてエアコン切平均電費  $E_{n3}$  を用いる。

【0096】

以上の通り、本実施形態の節電運転支援装置 2 によっても、目的地又は充電スタンドまでの走行距離と電池残存容量に応じて節電制御を行うことにより、電池残存容量で走行可能な距離を延ばすことができる。これにより、電池残存容量が僅かであっても充電スタンドに到達できるようにし、もって蓄電池 110 の電池切れを防止することができる。

【0097】

なお、以上の実施形態の説明は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図 1】本発明の一実施形態である節電運転支援装置 1 を用いて実現される電気自動車 100 のブロック構成図である。

【図 2】ナビゲーションシステム 200 の詳細な構成を示す図である。

【図 3】本発明の一実施形態である節電運転支援装置 1 のブロック構成図である。

【図 4】標準電費記憶部 22 が記憶する標準的な電費のデータ構成を示す図である。

【図 5】渋滞情報取得部 24 が取得する道路渋滞情報の渋滞情報と区間距離についてのデータ構成を示す図である。

【図 6】節電要否表示部 60 が表示する表示画面の一例を示す図である。

【図 7】節電要否表示部 60 が表示する表示画面の第 2 の例を示す図である。

【図 8】節電要否表示部 60 が表示する表示画面の第 3 の例を示す図である。

【図 9（A）】節電運転支援装置 1 が行う制御処理を示すフロー図である。

【図 9（B）】節電運転支援装置 1 が行う制御処理を示すフロー図である。

【図 9（C）】節電運転支援装置 1 が行う制御処理を示すフロー図である。

【図 10】本発明の別の実施形態である節電運転支援装置 2 を示す図である。

【符号の説明】

【0099】

1、2 節電運転支援装置

22 標準電費記憶部

10

20

30

40

50

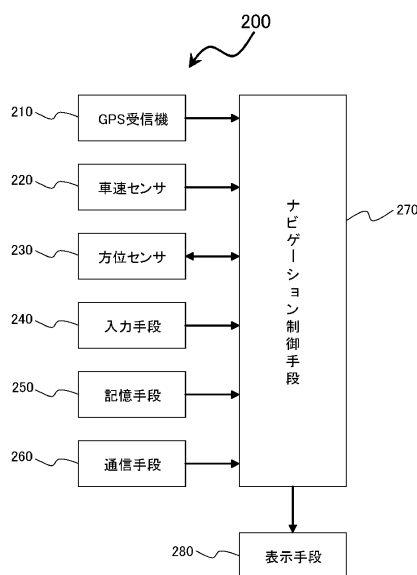
2 4 渋滞情報取得部  
 2 8 走行距離取得部  
 3 2 電費算出部  
 3 6 目的地必要容量算出部  
 4 0 充電要否判定部  
 4 6 スタンド選択部  
 5 0 走行可能距離算出部  
 5 4 節電モード受付部  
 5 8 節電制御部  
 6 2 自動車使用電力取得部  
 1 1 0 蓄電池  
 1 2 0 蓄電池残存容量検出計  
 1 4 0 駆動モータ  
 1 5 0 エアコン  
 1 6 0 E V コントローラ  
 1 6 4 ブレーキ  
 2 0 0 ナビゲーションシステム  
 2 2 0 車速センサ  
 2 4 0 入力手段  
 2 6 0 通信手段  
 2 8 0 表示手段

2 6 エアコン使用電力取得部  
 3 0 目的地距離取得部  
 3 4 電費取得部  
 3 8 残存容量取得部  
 4 4 スタンド情報取得部  
 4 8 スタンド距離取得部  
 5 2 節電要否判定部  
 5 6 道路種類取得部  
 6 0 節電要否表示部  
 1 0 0 電気自動車  
 1 1 2 蓄電池電力計  
 1 3 0 インバータ  
 1 4 2 車輪  
 1 5 2 エアコン電力計  
 1 6 2 アクセル  
 1 6 6 リミッタ  
 2 1 0 G P S 受信機  
 2 3 0 方位センサ  
 2 5 0 記憶手段  
 2 7 0 ナビゲーション制御手段

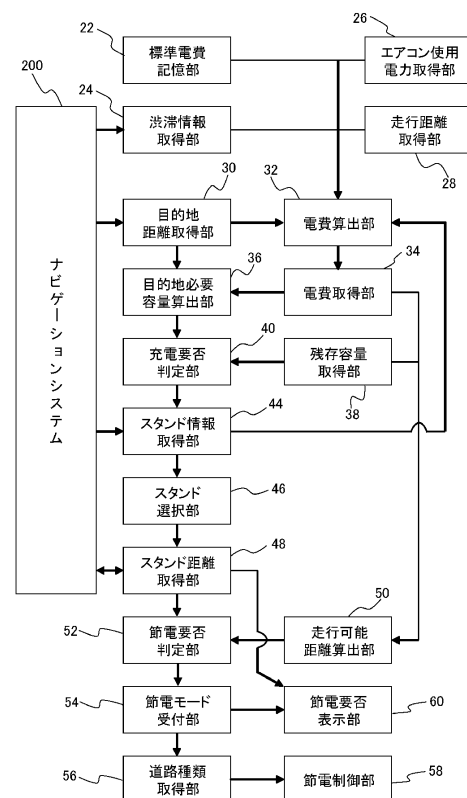
10

20

【図 2】



【図 3】





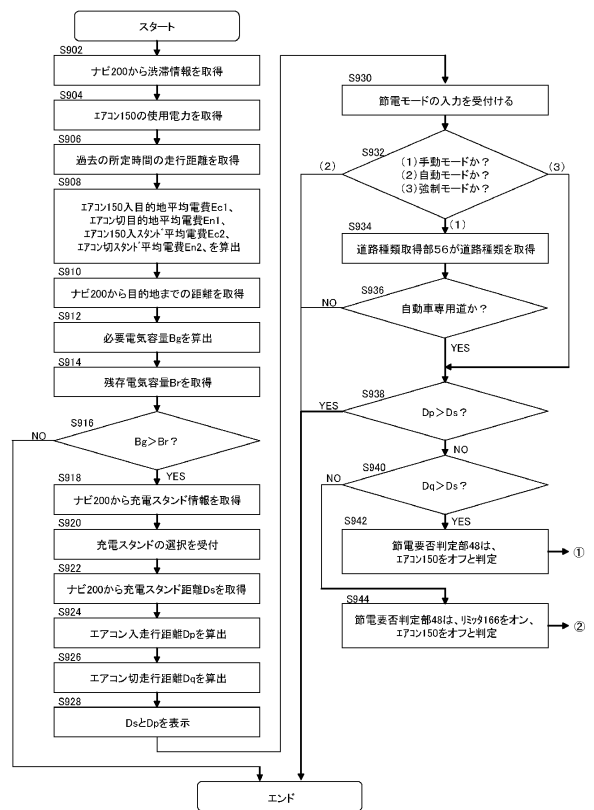
【図 4】

道路渋滞	電 費
	(kWh/km)
順 調	0.10
混 雑	0.15
渋 滞	0.20

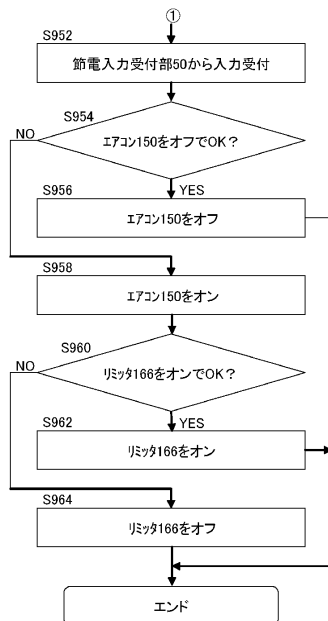
【図 5】

	渋滞情報	区間距離
区間X	順調	20km
区間Y	混雑	8km
区間Z	渋滞	10km
.	.	.
.	.	.

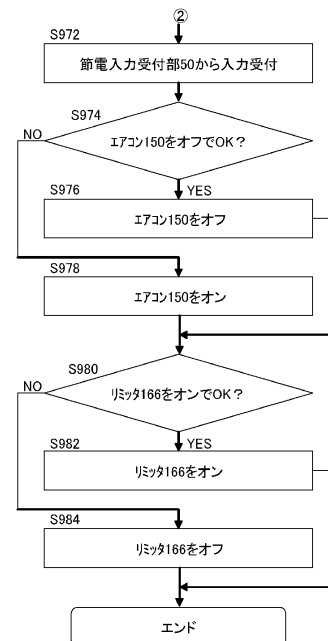
【図 9 ( A )】



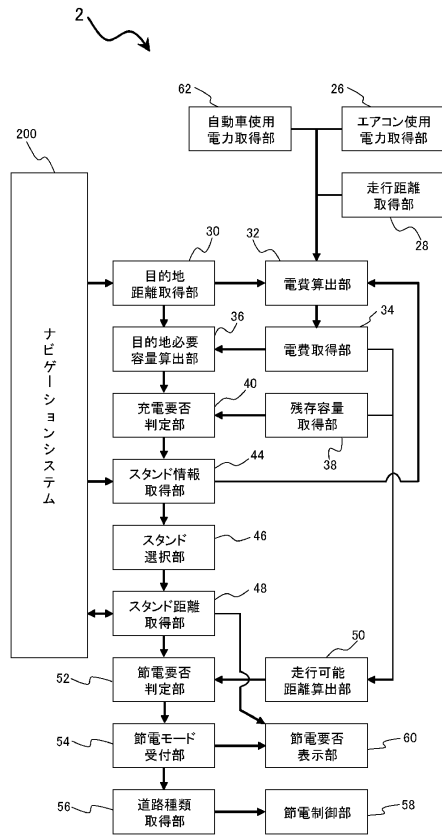
【図 9 ( B )】



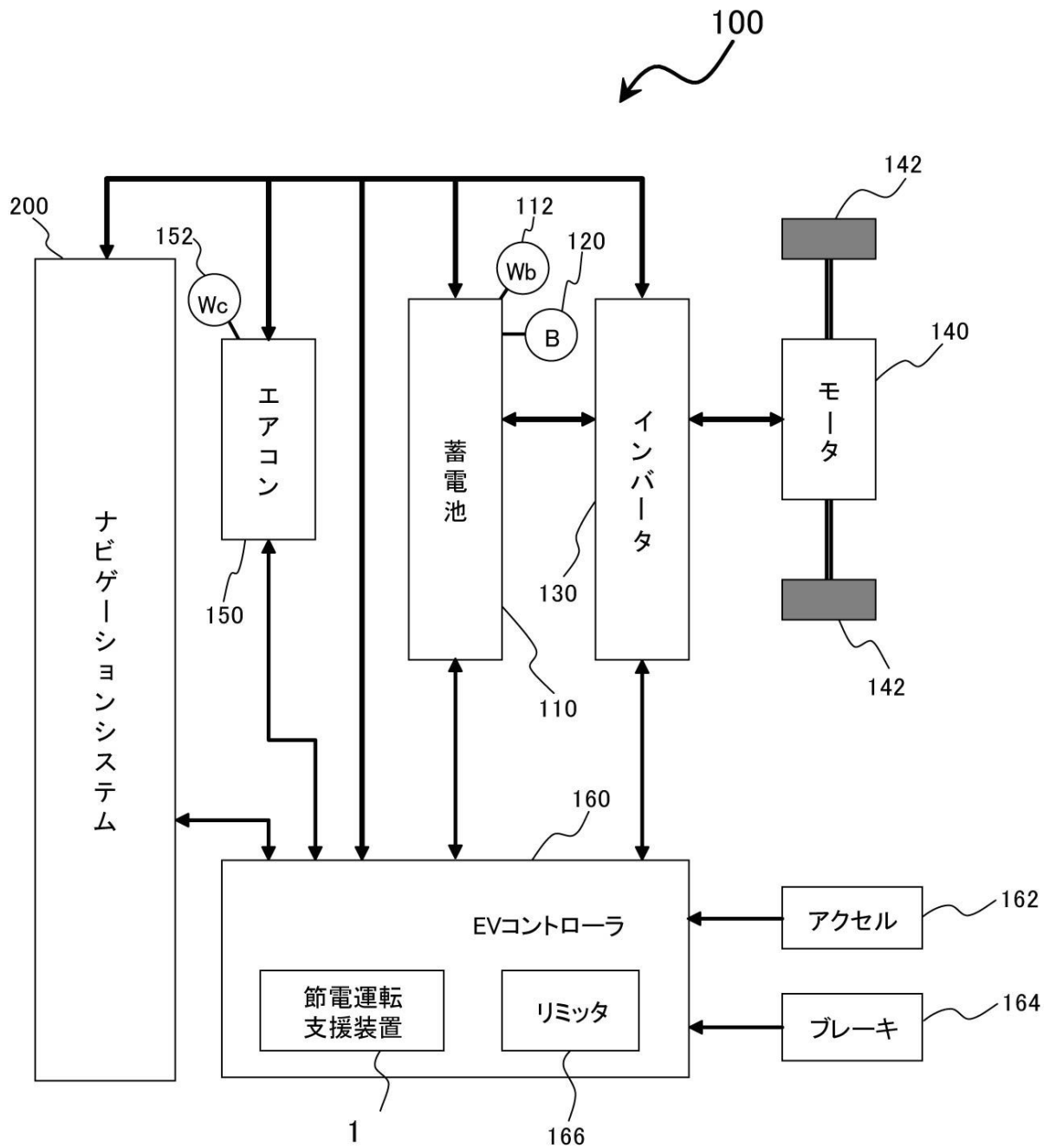
【図 9 ( C )】



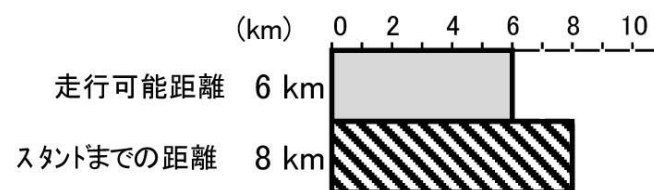
【図 10】



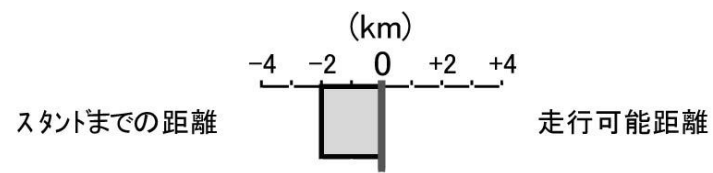
【 図 1 】



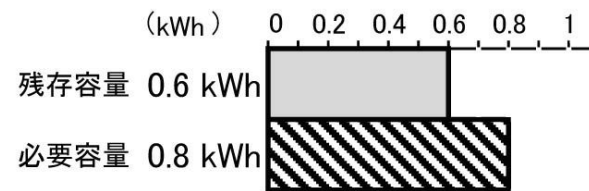
【 図 6 】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 0 8 - 2 4 0 4 3 5 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 1 7 8 2 1 6 ( J P , A )  
特開 2 0 0 0 - 2 8 7 3 0 2 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 2 6 0 0 5 0 ( J P , A )  
特開平 0 9 - 2 1 0 7 0 2 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B 6 0 L 3 / 0 0