

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6566580号
(P6566580)

(45) 発行日 令和1年8月28日(2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日(2019.8.9)

(51) Int.Cl. F I
GO1C 21/34 (2006.01) GO1C 21/34
B60L 50/60 (2019.01) B60L 50/60
HO2J 7/00 (2006.01) HO2J 7/00 P

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-89151 (P2017-89151)	(73) 特許権者	000005348
(22) 出願日	平成29年4月28日 (2017.4.28)		株式会社SUBARU
(65) 公開番号	特開2018-189373 (P2018-189373A)		東京都渋谷区恵比寿一丁目2番8号
(43) 公開日	平成30年11月29日 (2018.11.29)	(74) 代理人	110000383
審査請求日	平成30年3月30日 (2018.3.30)		特許業務法人 エビス国際特許事務所
		(72) 発明者	相内 雄二
			東京都渋谷区恵比寿一丁目2番8号 株式会社SUBARU内
		(72) 発明者	菊地 勝美
			東京都渋谷区恵比寿一丁目2番8号 株式会社SUBARU内
		審査官	落合 弘之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のサブモビリティ充電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

乗員が乗車しているサブモビリティを積載して移動可能な車両のサブモビリティ充電システムであって、

積載した前記サブモビリティに対して前記車両の電力を供給するための主給電部と、

前記車両の外からの電力供給を受ける主受電部と、

前記主受電部に供給された電力により充電可能な主バッテリーと、

前記主受電部に供給された電力又は前記主バッテリーの蓄電電力を前記主給電部へ供給する主給電回路と、

前記主給電回路による前記主給電部を通じた前記サブモビリティへの給電を制御するとともに、前記サブモビリティを積載して走行する前記車両の巡回経路を演算する制御部と、を有し、

前記制御部は、

前記車両の前記主バッテリーと前記サブモビリティの副バッテリーとの全体の蓄電状態に応じて外充電が必要である場合には、前記車両の外から前記主受電部へ給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択し、

新たな前記サブモビリティが乗車する場合、該新たな前記サブモビリティの残電力量を含めて外充電の要否を再判断し、外充電が必要である場合には、給電レーンが設置された道路を通過する巡回経路を生成または選択する、

車両のサブモビリティ充電システム。

【請求項 2】

前記主受電部は、前記車両が走行可能な道路に設置された前記給電レーンから電力を受けるものであり、

前記制御部は、外充電が必要である場合には、前記給電レーンが設置された道路を通過する巡回経路を生成または選択する、

請求項 1 記載の車両のサブモビリティ充電システム。

【請求項 3】

前記制御部は、前記車両および前記サブモビリティの双方の走行予定距離に応じた外充電の要否の判断結果に応じて、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する、

請求項 1 または 2 記載の車両のサブモビリティ充電システム。

【請求項 4】

前記制御部は、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの双方の合計の残電力量が、前記車両および前記サブモビリティの双方の走行予定距離に基づく必要電力量の合計以下である場合、外充電が必要であるとの判断結果に基づいて、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する、

請求項 3 記載の車両のサブモビリティ充電システム。

【請求項 5】

前記制御部は、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの個別の残電力量が、前記車両および前記サブモビリティの個別の走行予定距離に基づく必要電力量以下である場合、外充電が必要であるとの判断結果に基づいて、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する、

請求項 3 記載の車両のサブモビリティ充電システム。

【請求項 6】

前記制御部は、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの双方の合計の残電力量が、前記車両の必要電力量および前記サブモビリティの必要電力量の合計以下である場合、外充電が必要であるとの判断結果に基づいて、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する、

請求項 3 記載の車両のサブモビリティ充電システム。

【請求項 7】

前記制御部は、新たな前記サブモビリティが乗車する場合、その前に既に生成しておいた前記主受電部が受電可能な電力量が異なる複数の巡回経路の中から該新たな前記サブモビリティの残電力量に対応するものを選択する、

請求項 1 から 6 のいずれか一項記載の車両のサブモビリティ充電システム。

【請求項 8】

前記制御部は、前記主バッテリーと前記副バッテリーの双方の電力状態を考慮し、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの充電順を決める、

請求項 1 から 7 のいずれか一項記載の車両のサブモビリティ充電システム。

【請求項 9】

前記制御部は、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの中で、不足電力率が大きいものから順番に充電するように、充電順を決める、

請求項 8 記載の車両のサブモビリティ充電システム。

【請求項 10】

前記制御部は、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの充電順において、先に降車する前記サブモビリティの前記副バッテリーを優先的に充電する、

請求項 8 記載の車両のサブモビリティ充電システム。

【請求項 11】

前記制御部は、前記車両の残電力量が基準電力量より少ない場合、前記サブモビリティより優先して充電する、

請求項 8 記載の車両のサブモビリティ充電システム。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、乗員が乗車しているサブモビリティを積載して移動可能な車両のサブモビリティ充電システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から自力歩行が難しい高齢者やハンディキャップパーソンには車椅子が利用されている。

そして、近年では、電動モータなどにより自走可能な車椅子などのパーソナルモビリティが提案され始めている。

このようなパーソナルモビリティが広く普及し、その結果として自力歩行が難しい人が活動し易い社会を作るためには、自力歩行が難しい人だけでなく、自力歩行可能な人にもパーソナルモビリティを利用してもらうことが重要である。

このために、たとえば特許文献1、2において車椅子の例があるように、人がパーソナルモビリティに乗車したまま自動車などの車両へ乗り込むことができるようにすることが大切であると考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2006-006702号公報

【特許文献2】特開2004-114956号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、このように車両へサブモビリティが乗り込む場合、好ましくは、乗車したサブモビリティを車両内で充電できるようにするとよい。これにより、乗員は、十分な充電がなされていない状態にあるサブモビリティに乗車して移動を開始し、車両内でサブモビリティを充電できる。そして、車両から降車した後は十分に充電されたサブモビリティを用いて目的地まで移動したり、目的地において移動したりできる。このような付加価値により、サブモビリティと車両とが有機的に結合した次世代交通システムの利便性が高まり、その利用促進が期待できる。

しかしながら、車両に搭載できるバッテリーの蓄電能力や、発電機の発電能力には、自ずと限界がある。特に電気自動車などにあってはバッテリーによる重量増加が性能を律することになるため、車両に積載するバッテリーは車両の走行に必要な容量に制限され易い。その結果、車両からサブモビリティへの給電は、無制限に実施できない可能性が高い。車両からサブモビリティへ給電したことに起因して車両の残電力が不足して車両がその目的地まで移動できなくなってしまうような事態は避けなければならない。

その一方で、サブモビリティは、車両そのものほどではないにせよ、人を乗せて移動するために比較的大量の電力を必要としてしまう。車両からサブモビリティへ給電した場合の車両の負担は、たとえば車両で携帯電話などの電気機器を充電する場合とは大きく異なる。その結果、車両におけるサブモビリティの充電は、車両の走行能力に影響を与えてしまうことになる可能性がある。

【0005】

このようにサブモビリティを車両に乗車させる次世代交通システムでは、車両からサブモビリティへの電力供給を適切に制御することが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る車両のサブモビリティ充電システムは、乗員が乗車しているサブモビリティを積載して移動可能な車両のサブモビリティ充電システムであって、積載した前記サブ

10

20

30

40

50

モビリティに対して前記車両の電力を供給するための主給電部と、前記車両の外からの電力供給を受ける主受電部と、前記主受電部に供給された電力により充電可能な主バッテリーと、前記主受電部に供給された電力又は前記主バッテリーの蓄電電力を前記主給電部へ供給する主給電回路と、前記主給電回路による前記主給電部を通じた前記サブモビリティへの給電を制御するとともに、前記サブモビリティを積載して走行する前記車両の巡回経路を演算する制御部と、を有し、前記制御部は、前記車両の前記主バッテリーと前記サブモビリティの副バッテリーとの全体の蓄電状態に応じて外充電が必要である場合には、前記車両の外から前記主受電部へ給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択し、新たな前記サブモビリティが乗車する場合、該新たな前記サブモビリティの残電力量を含めて外充電の要否を再判断し、外充電が必要である場合には、給電レーンが設置された道路を通過する巡回経路を生成または選択する。

10

【 0 0 0 7 】

好適には、前記主受電部は、前記車両が走行可能な道路に設置された前記給電レーンから電力を受けるものであり、前記制御部は、外充電が必要である場合には、前記給電レーンが設置された道路を通過する巡回経路を生成または選択する、とよい。

【 0 0 0 8 】

好適には、前記制御部は、前記車両および前記サブモビリティの双方の走行予定距離に応じた外充電の要否の判断結果に応じて、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する、とよい。

【 0 0 0 9 】

好適には、前記制御部は、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの双方の合計の残電力量が、前記車両および前記サブモビリティの双方の走行予定距離に基づく必要電力量の合計以下である場合、外充電が必要であるとの判断結果に基づいて、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する、とよい。

20

【 0 0 1 0 】

好適には、前記制御部は、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの個別の残電力量が、前記車両および前記サブモビリティの個別の走行予定距離に基づく必要電力量以下である場合、外充電が必要であるとの判断結果に基づいて、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する、とよい。

【 0 0 1 1 】

好適には、前記制御部は、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの双方の合計の残電力量が、前記車両の必要電力量および前記サブモビリティの必要電力量の合計以下である場合、外充電が必要であるとの判断結果に基づいて、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する、とよい。

30

【 0 0 1 3 】

好適には、前記制御部は、新たな前記サブモビリティが乗車する場合、その前に既に生成しておいた前記主受電部が受電可能な電力量が異なる複数の巡回経路の中から該新たな前記サブモビリティの残電力量に対応するものを選択する、とよい。

【 0 0 1 4 】

好適には、前記制御部は、前記主バッテリーと前記副バッテリーの双方の電力状態を考慮し、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの充電順を決める、とよい。

40

【 0 0 1 5 】

好適には、前記制御部は、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの中で、不足電力率が大きいものから順番に充電するように、充電順を決める、とよい。

【 0 0 1 6 】

好適には、前記制御部は、前記主バッテリーおよび前記副バッテリーの充電順において、先に降車する前記サブモビリティの前記副バッテリーを優先的に充電する、とよい。

【 0 0 1 7 】

好適には、前記制御部は、前記車両の残電力量が基準電力量より少ない場合、前記サブモビリティより優先して充電する、とよい。

50

【発明の効果】

【0020】

本発明では、制御部は、車両の主バッテリーとサブモビリティの副バッテリーとの全体の蓄電状態に応じて外充電が必要である場合には、車両の外から主受電部へ給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する。

よって、サブモビリティが比較的大量の電力を必要とする場合でも、外充電により車両の主バッテリーに負担をかけないようにしながら、積載するサブモビリティの副バッテリーを充電することができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、本発明に適用したサブモビリティの一例の概観図である。

【図2】図2は、図1のサブモビリティの電気回路の一例の説明図である。

【図3】図3は、本発明の実施形態に係る自動車の模式的な概観図である。

【図4】図4は、図3の自動車のサブモビリティ充電システムの一例の説明図である。

【図5】図5は、第1実施形態での経路生成処理のフローチャートである。

【図6】図6は、第1実施形態における外充電の要否判断のフローチャートである。

【図7】図7は、図5および図6の処理により生成される巡回経路の一例の説明図である。

【図8】図8は、第2実施形態における外充電の要否判断のフローチャートである。

【図9】図9は、第3実施形態における経路生成処理のフローチャートである。

【図10】図10は、第4実施形態に係る外充電制御のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、本発明の実施形態を、図面に基づいて説明する。

【0023】

〔第1実施形態〕

図1は、本発明に適用したサブモビリティ50の一例の概観図である。

図1に示すように、サブモビリティ50は、卵型のボディ51を有する。ボディ51の内側には、乗員が着座するシート52が配置される。シート52の左右両側にはアームレスト53が配置される。アームレスト53の先端には、操作レバー54が配置される。また、ボディ51の下部には、複数の車輪55が設けられる。

【0024】

図2は、図1のサブモビリティ50の電気回路の一例の説明図である。

図2に示すように、図1のサブモビリティ50には、電力系回路として、副受電コネクタ61、副充電器62、副バッテリー63、副コンバータ64、複数の車輪55を駆動する副動力モータ65、副制動モータ66、副操舵モータ67、副設備機器68、が設けられる。

【0025】

副受電コネクタ61は、たとえば商用電源と電源コードにより接続される。副充電器62は、副受電コネクタ61から供給される電力により副バッテリー63を充電する。

副コンバータ64は、副バッテリー63の蓄電電力を変換して、副動力モータ65、副制動モータ66、副操舵モータ67、および副設備機器68といった負荷機器へ供給する。

副動力モータ65が駆動されることにより、複数の車輪55が回転し、サブモビリティ50は前進または後退できる。

副操舵モータ67が駆動されることにより、車輪55の向きが変更され、サブモビリティ50は左右に展開できる。

副制動モータ66が駆動されることにより、複数の車輪55の回転が制動される。これにより、サブモビリティ50は停止できる。

このようにサブモビリティ50は、副受電コネクタ61から供給される電力により充電された副バッテリー63の蓄電電力を用いて、乗員をシート52に乗せて走行できる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

また、図 2 にはさらに、制御系回路として、副電力監視部 7 1、副電力制御部 7 2、副 GPS (Global Positioning System) 受信部 7 3、副入力部 7 4、副通信部 7 5、副表示部 7 6、副センサ部 7 7、副ルート生成部 7 8、副自動運転部 7 9、を有する。副電力制御部 7 2、副ルート生成部 7 8、および副自動運転部 7 9 は、CPU (Central Processing Unit) 8 0 がプログラムを実行することにより実現されてよい。この制御系回路は、上述した副設備機器 6 8 の一部として、副コンバータ 6 4 から電力供給を受けてよい。

【 0 0 2 7 】

副電力監視部 7 1 は、副バッテリー 6 3 の状態を監視する。副バッテリー 6 3 の状態には、たとえば充電電圧、温度などがある。

10

副電力制御部 7 2 は、副電力監視部 7 1 からの情報に基づいて、副充電器 6 2、副コンバータ 6 4 を制御する。たとえば副受電コネクタ 6 1 に電源コードが接続されて副充電器 6 2 により副バッテリー 6 3 を充電可能な状態である場合、副バッテリー 6 3 の電圧が所定の最高電圧となるまで副充電器 6 2 による充電を制御する。副バッテリー 6 3 の電圧が所定の最低電圧より低い場合には、副コンバータ 6 4 による電力変換を停止させる。所定の最低電圧より少し高い電圧以下になると、副コンバータ 6 4 が各負荷機器へ供給する電力を減らす。副電力制御部 7 2 は、これらの電力制御状態および副バッテリー 6 3 の状態についての情報を、副ルート生成部 7 8 および副自動運転部 7 9 へ適宜に又は周期的に通知する。

【 0 0 2 8 】

副 GPS 受信部 7 3 は、GPS 衛星から電波を受信する。複数の GPS 衛星からの電波を受信することでサブモビリティ 5 0 の位置を演算できる。

20

副入力部 7 4 は、乗員の操作が入力されるデバイスであり、たとえば上述した操作レバー 5 4 を有する。

副通信部 7 5 は、他のデバイスたとえば自動車 1 の主通信部 3 5 との間で通信し、データを送受する。また、基地局と通信することにより、基地局の位置情報を取得できる。

副表示部 7 6 は、たとえばタッチパネル式液晶デバイスである。このタッチパネルは、副入力部 7 4 の一部として機能し得る。

副センサ部 7 7 は、サブモビリティ 5 0 の位置、速度、周囲環境などを検出するものである。

副ルート生成部 7 8 は、たとえば目的地などが入力されることにより、サブモビリティ 5 0 の現在位置から目的地までの巡回経路を生成する。

30

副自動運転部 7 9 は、たとえば生成された巡回経路にしたがって副動力モータ 6 5、副制動モータ 6 6 および副操舵モータ 6 7 へ制御信号を出力する。これにより、サブモビリティ 5 0 は、巡回経路をたどって目的地までの自動的に移動することができる。

【 0 0 2 9 】

ところで、サブモビリティ 5 0 が広く普及し、その結果として自力歩行が難しい人が活動し易い社会を作るためには、自力歩行が難しい人だけでなく、自力歩行可能な人にもサブモビリティ 5 0 を利用してもらうことが重要である。

このために、人がサブモビリティ 5 0 に乗車したまま自動車 1 などの車両へ乗り込むことができるようにすることが大切であると考えられる。

40

また、このように自動車 1 へサブモビリティ 5 0 が乗り込む場合、好ましくは、乗車したサブモビリティ 5 0 を自動車 1 内で充電できるようにするとよい。これにより、乗員は、十分な充電がなされていない状態にあるサブモビリティ 5 0 に乗車して移動を開始し、自動車 1 内でサブモビリティ 5 0 を充電できる。そして、自動車 1 から降車した後は十分に充電されたサブモビリティ 5 0 を用いて目的地まで移動したり、目的地において移動したりできる。このような付加価値により、サブモビリティ 5 0 と自動車 1 とが有機的に結合した次世代交通システムの利便性が高まり、その利用促進が期待できる。

【 0 0 3 0 】

しかしながら、自動車 1 に搭載できる主バッテリー 1 4 の蓄電能力や、発電機の発電能力には、自ずと限界がある。特に電気自動車などにあっては主バッテリー 1 4 による重量増加

50

が性能を律することになるため、自動車1に積載する主バッテリー14は自動車1の走行に必要な容量に制限され易い。その結果、自動車1からサブモビリティ50への給電は、無制限に実施できない可能性が高い。自動車1からサブモビリティ50へ給電したことに起因して自動車1の残電力が不足して自動車1がその目的地まで移動できなくなってしまうような事態は避けなければならない。

その一方で、サブモビリティ50は、自動車1そのものほどではないにせよ、人を乗せて移動するために比較的大量の電力を必要とする。自動車1からサブモビリティ50へ給電した場合の車両の負担は、たとえば自動車1で携帯電話などの電子機器を充電する場合とは大きく異なる。その結果、自動車1におけるサブモビリティ50の充電は、自動車1の走行能力に影響を与えてしまうことになる可能性がある。

10

【0031】

このようにサブモビリティ50を自動車1に乗車させる次世代交通システムでは、自動車1からサブモビリティ50への電力供給を適切に制御することが求められている。

【0032】

図3は、本発明の実施形態に係る自動車1の模式的な概観図である。図3(A)は側面図である。図3(B)は平面図である。

図3の自動車1は、乗車室2を有する車体3、車体3の下部に設けられる車輪4、を有する。そして、乗車室2には、4台のサブモビリティ50が2台ずつ2列で乗車している。

また、図3には、車体3の床面に設けられた主受電コイル12と、自動車1が走行可能な道路の路面の走行レーン100に設けられた送電コイル101と、が図示されている。送電コイル101は、路面の走行レーン100を走行している自動車1に非接触に電力を供給できる。主受電コイル12は、自動車1の外にある送電コイル101からの電力供給を受ける。

20

【0033】

図4は、図3の自動車1のサブモビリティ充電システムの一例の説明図である。自動車1は、車両の一例である。

図4に示すように、図3の自動車1には、電力系回路として、主受電コネクタ11、主受電コイル12、主充電器13、主バッテリー14、主コンバータ15、複数の車輪4を駆動する主動力モータ16、主制動モータ17、主操舵モータ18、主設備機器19、主給電コネクタ20、が設けられる。

30

【0034】

主受電コネクタ11は、自動車1が駐車している場合に使用されるものであり、たとえば商用電源と電源コードにより接続される。主充電器13は、主受電コイル12または主受電コネクタ11から供給される電力により主バッテリー14を充電する。

主コンバータ15は、主バッテリー14の蓄電電力を変換して、主動力モータ16、主制動モータ17、主操舵モータ18、主設備機器19、および主給電コネクタ20といった負荷機器へ供給する。主コンバータ15は、主受電コネクタ11や主受電コイル12へ供給された電力又は主バッテリー14の蓄電電力を給電コネクタへ供給する。

主給電コネクタ20は、電源コードなどにより、積載したサブモビリティ50の副受電コネクタ61と接続される。積載したサブモビリティ50に対して自動車1の電力を供給するために用いられる。

40

主動力モータ16が駆動されることにより、複数の車輪4が回転し、自動車1は前進または後退できる。

主操舵モータ18が駆動されることにより、車輪4の向きが変更され、自動車1は左右に展開できる。

主制動モータ17が駆動されることにより、複数の車輪4の回転が制動される。これにより、自動車1は停止できる。

このように自動車1は、主受電コイル12または主受電コネクタ11から供給される電力により充電された主バッテリー14の蓄電電力を用いて、サブモビリティ50を乗せて走

50

行できる。

【 0 0 3 5 】

また、図 4 にはさらに、制御系回路として、主電力監視部 3 1、主電力制御部 3 2、主 GPS 受信部 3 3、主入力部 3 4、主通信部 3 5、主表示部 3 6、主センサ部 3 7、主ルート生成部 3 8、主自動運転部 3 9、を有する。主電力制御部 3 2、主ルート生成部 3 8、および主自動運転部 3 9 は、制御部としての CPU 4 0 がプログラムを実行することにより実現されてよい。CPU 4 0 は、ECU として自動車 1 に設けられてよい。これらの制御系の各部は、上述した主設備機器 1 9 の一部として、主コンバータ 1 5 から電力供給を受けてよい。

【 0 0 3 6 】

主電力監視部 3 1 は、主バッテリー 1 4 の状態を監視する。主バッテリー 1 4 の状態には、たとえば充電電圧、温度などがある。

主電力制御部 3 2 は、主電力監視部 3 1 からの情報に基づいて、主充電器 1 3、主コンバータ 1 5 を制御する。主電力制御部 3 2 は、主コンバータ 1 5 による主給電コネクタ 2 0 を通じたサブモビリティ 5 0 への給電を制御する。たとえば主受電コネクタ 1 1 に電源コードが接続されて主充電器 1 3 により主バッテリー 1 4 を充電可能である場合、主バッテリー 1 4 の電圧が所定の最高電圧となるまで主充電器 1 3 による充電を制御する。

【 0 0 3 7 】

主 GPS 受信部 3 3 は、GPS 衛星から電波を受信する。複数の GPS 衛星からの電波を受信することで自動車 1 の位置を演算できる。なお、主 GPS 受信部 3 3 は、たとえば他の電波を受信し、これにより補正された位置を得るものであってもよい。

主入力部 3 4 は、乗員の操作が入力されるデバイスである。

主通信部 3 5 は、他のデバイスたとえばサブモビリティ 5 0 の副通信部 7 5 との間で通信し、データを送受する。また、基地局と通信することにより、基地局の位置情報を取得できる。

主表示部 3 6 は、たとえばタッチパネル式液晶デバイスである。このタッチパネルは、主入力部 3 4 の一部として機能し得る。タッチパネル式液晶デバイスは、たとえば乗車室 2 の前面に配置される。これにより、複数のサブモビリティ 5 0 に乗車した乗員は、共通の表示を閲覧することができる。

主センサ部 3 7 は、自動車 1 の位置、速度、周囲環境などを検出するものである。

主ルート生成部 3 8 は、たとえば目的地などが入力されることにより、自動車 1 の現在位置から立寄地などまでの巡回経路を生成する。立寄地は、目的地と同一であっても、目的地の近くの駐車可能な場所であってもよい。

主自動運転部 3 9 は、たとえば生成された巡回経路にしたがって主動力モータ 1 6、主制動モータ 1 7 および主操舵モータ 1 8 へ制御信号を出力する。これにより、自動車 1 は、巡回経路をたどって目的地までの自動的に移動することができる。

【 0 0 3 8 】

次に、サブモビリティ 5 0 と自動車 1 とによる協調制御について説明する。

協調制御には、たとえば、自動車 1 の主バッテリー 1 4 からサブモビリティ 5 0 の副バッテリー 6 3 へ給電する内充電制御、自動車 1 の外から給電される電力により主バッテリー 1 4 および副バッテリー 6 3 を充電する外充電制御、サブモビリティ 5 0 が乗車した自動車 1 が立寄地まで移動する巡回経路を生成する経路生成、生成した巡回経路で自動走行する自動運転制御、がある。

【 0 0 3 9 】

内充電制御では、自動車 1 の主バッテリー 1 4 からサブモビリティ 5 0 の副バッテリー 6 3 へ給電する。

主電力制御部 3 2 は、自動車 1 にサブモビリティ 5 0 が乗車し、主給電コネクタ 2 0 に副受電コネクタ 6 1 が接続されている場合に、内充電制御を開始する。

内充電制御において、主電力制御部 3 2 は、主給電コネクタ 2 0 に対するサブモビリティ 5 0 の副受電コネクタ 6 1 の接続を確認する。また、主バッテリー 1 4 の残電力量を確認

10

20

30

40

50

する。残電力量は、たとえば検出電圧により確認してもよい。

そして、主バッテリー14の検出電圧が所定の最低電圧より少し高い電圧以上である場合、内充電可能と判断し、主バッテリー14の電力の一部を副バッテリー63へ給電する。主電力制御部32は、主コンバータ15を制御し、主給電コネクタ20からの給電を開始する。これにより、サブモビリティ50へ給電され、副バッテリー63が充電される。その後、サブモビリティ50の副バッテリー63の充電電圧を、主通信部35を通じて取得して監視する。副バッテリー63が所定の必要電圧まで充電されると、主電力制御部32は、主給電コネクタ20からの給電を停止する。これにより、サブモビリティ50の副バッテリー63を所定の必要電圧まで充電できる。

また、内充電中は、主電力制御部32は、主バッテリー14の充電電圧を、主電力監視部31から取得して監視する。主バッテリー14の充電電圧が最低電圧より少し高い所定の電圧以下になった場合、主電力制御部32は、主給電コネクタ20からの給電を停止する。

以上の内充電制御により、自動車1は、主バッテリー14の残電力量が最低量以下にならない範囲で、サブモビリティ50の副バッテリー63を充電できる。自動車1からサブモビリティ50へ電力を供給したために自動車1の蓄積電力量が不足して自動車1が自動車1の目的地まで移動できなくなってしまうような事態を避けることができる。

【0040】

外充電制御では、主受電コネクタ11または主充電コイルを通じて自動車1の外から給電される電力により主バッテリー14および副バッテリー63の少なくとも一方を充電する。

主電力制御部32は、たとえば自動車1が道路の充電レーンに設置された送電コイル101の上を走行している場合、外充電制御を開始する。

【0041】

外充電制御において、主電力制御部32は、まず、主バッテリー14の残電力量と、すべての副バッテリー63の残電力量と、を取得する。そして、これらの残電力量により示される蓄電状態に基づいて、外充電の要否を判断する。

たとえば、主バッテリー14とすべての副バッテリー63との全体の残電力量が所定の全体の基準値以下である場合には、外充電が必要であると判断する。

この他にもたとえば、主バッテリー14および副バッテリー63の個別の残電力量が所定の個別の基準値以下である場合には、外充電が必要であると判断する。

また、主電力制御部32は、主バッテリー14および副バッテリー63のそれぞれについて予め設定された必要電力量までの不足電力量を演算し、不足電力量の大きい順での外充電の順番(優先順)を決定する。なお、主電力制御部32は、以上の処理を繰り返し実行してよい。

【0042】

そして、外充電が可能な状態になると、主電力制御は、優先度の順番で、不足電力量が大きいものから順番に、自動車1の外から給電される電力により、主バッテリー14および副バッテリー63を順番に充電する。

主バッテリー14を充電する場合、主電力制御部32は、主充電器13を制御して主受電コイル12に入力される電力を主バッテリー14へ供給し、主バッテリー14を充電する。

いずれかのサブモビリティ50の副バッテリー63を充電する場合、主電力制御部32は、主充電器13および主コンバータ15を制御して主受電コイル12に入力される電力を主給電コネクタ20へ供給し、該サブモビリティ50の副バッテリー63を充電する。この際、外電力は、主バッテリー14を通じて副バッテリー63へ供給されても、主充電器13から主コンバータ15へ直接に電力を供給して副バッテリー63へ供給されてもよい。

【0043】

図5は、第1実施形態での経路生成処理のフローチャートである。

経路生成では、サブモビリティ50が目的地まで移動するのに適した自動車1による巡回経路を生成する。

【0044】

図5に示すように、主ルート生成部38は、たとえば自動車1にサブモビリティ50が

10

20

30

40

50

乗車した場合、巡回経路の生成または更新の処理を開始する（ステップS T 1）。

【0045】

経路生成において、主ルート生成部38は、主通信部35を用いて、乗車した1乃至複数のサブモビリティ50から、サブモビリティ50の目的地の情報を取得する（ステップS T 2）。主通信部35は、乗車した各サブモビリティ50の副通信部75と通信し、副ルート生成部78がサブモビリティ50の経路生成に用いた目的地の情報を取得する。また、主ルート生成部38は、主GPS受信部33から現在地を取得する（ステップS T 3）。

また、主ルート生成部38は、主電力制御部32から外充電の要否情報を取得する（ステップS T 4）。

10

【0046】

次に、主ルート生成部38は、地点情報を用いて、1乃至複数のサブモビリティ50の目的地の各々に対応する立寄地を選択する（ステップS T 5）。地点情報は、CPU40が読み取り可能なメモリに予め記憶された地点の情報であっても、主通信部35を用いて取得した地点の情報であってもよい。主ルート生成部38は、たとえば充電可能な地点を、立寄地を選択してよい。また、目的地に駐車場がある場合、目的地を立寄地として選択してよい。

そして、主ルート生成部38は、サブモビリティ50が自動車1に乗車する現在地から、1乃至複数の立寄地を巡る経路を生成する（ステップS T 6）。主ルート生成部38は、たとえば現在地から近い順番で1乃至複数の立寄地を巡る仮の巡回経路を生成する。

20

【0047】

次に、主ルート生成部38は、外充電の要否について判断する（ステップS T 7）。

図6は、第1実施形態における外充電の要否判断のフローチャートである。

【0048】

外充電の要否の判断において、主ルート生成部38は、まず、仮に生成した巡回経路における自動車1の走行予定距離（走行予定負荷）と各サブモビリティ50の走行予定距離（走行予定負荷）とを演算する（ステップS T 11）。

また、主ルート生成部38は、自動車1の残電力量および各サブモビリティ50の残電力量を取得する（ステップS T 12）。

そして、主ルート生成部38は、取得した残電力量が、走行予定距離（走行予定負荷）での走行に必要と予想される消費予定電力量以下であるか否かを判断する（ステップS T 13）。

30

たとえば、主バッテリー14および副バッテリー63の双方の合計の残電力量が、自動車1およびサブモビリティ50の双方の走行予定距離に基づく必要電力量の合計以下である場合、走行可能性の判断において、外充電が必要であると判断する（ステップS T 14）。

この他にもたとえば、主バッテリー14および副バッテリー63の個別の残電力量が、自動車1およびサブモビリティ50の個別の走行予定距離に基づく必要電力量以下である場合、外充電が必要であると判断する（ステップS T 14）。

また、先に主電力制御部32から取得した外充電の要否情報において外充電が必要とリクエストされている場合（ステップS T 15）、外充電が必要であると判断する（ステップS T 14）。

40

【0049】

このいずれの場合でも無い場合、主ルート生成部38は、外充電が不要であると判断する（ステップS T 16）。

この場合、図5に示すように、主ルート生成部38は、仮に生成した巡回経路を、実際に走行する巡回経路として選択する（ステップS T 8）。

【0050】

これに対して、外充電が必要である場合、主ルート生成部38は、主バッテリー14および副バッテリー63の全体の不足電力量を演算し、それに対応可能な1乃至複数の走行レーン100を指定経路として選択し、仮の巡回経路の一部を、選択した走行レーン100を

50

通過するように変更する（ステップS T 9）。

これにより、全体の走行予定距離と比して総合的な残電力量が不足する場合には、実際に走行する巡回経路として、外充電可能な道路または地点を通過する巡回経路が生成される。なお、走行レーン100の代わりに、充電可能な場所を選択して同様の変更処理をしてもよい。

【0051】

自動運転制御では、主ルート生成部38により生成された巡回経路で自動走行制御する

。主自動運転部39は、まず、主ルート生成部38から巡回経路を取得する。そして、主自動運転部39は、主GPS受信部33による現在地を周期的に確認しながら、また、主センサ部37による自動車1の位置、速度、周囲環境を確認しながら、主動力モータ16、主操舵モータ18、および主制動モータ17を制御する。これにより、自動車1は、主ルート生成部38により生成された巡回経路にて、現在地から1乃至複数の立寄地を巡るように自動走行する。

また、主自動運転部39は、自動車1が充電可能な走行レーン100を走行している場合または立寄地に停車している場合、主電力制御部32に外充電制御を実行させる。

【0052】

図7は、図5および図6の処理により生成される巡回経路の一例の説明図である。

図7には、模式的な地図の左下地点P1において1台のサブモビリティ50が自動車1に乗り、右上の目的地P2へ移動する場合の例である。この場合、目的地P2近くの駐車場P3が立寄地P3として選択され、仮巡回経路R1が生成される。また、所定の外充電が必要である場合には、仮巡回経路R1は、たとえば巡回経路R2に更新される。

【0053】

以上のように、本実施形態の自動車1は、乗車しているサブモビリティ50の目的地に応じた巡回経路を走行して、各々の立寄地まで移動する。しかも、乗車している間に必要に応じてサブモビリティ50を充電することができる。

そして、本実施形態では、自動車1の主バッテリー14とサブモビリティ50の副バッテリー63との全体の蓄電状態に応じて外充電が必要である場合には、自動車1の外から主受電コイル12へ給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する。よって、サブモビリティ50が比較的大量の電力を必要とする場合でも、外充電により車両の主バッテリー14に負担をかけないようにしながら、積載するサブモビリティ50の副バッテリー63を充電することができる。

【0054】

本実施形態では、主バッテリー14および副バッテリー63の双方の合計の残電力量が、自動車1およびサブモビリティ50の双方の走行予定距離に基づく必要電力量の合計以下である場合、外充電が必要であると判断し、その判定結果に基づいて、給電可能な道路や地点を通過する巡回経路を生成する。よって、総合的な電力が双方の走行予定距離と比して不足する場合に、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成することができる。

【0055】

本実施形態では、主バッテリー14および副バッテリー63の個別の残電力量が、自動車1およびサブモビリティ50の個別の走行予定距離に基づく必要電力量以下である場合、外充電が必要であると判断し、その判断結果に基づいて、給電可能な道路や地点を通過する巡回経路を生成または選択する。よって、個別の電力が個別の走行予定距離と比して不足する場合に、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成することができる。

【0056】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態に係る自動車1のサブモビリティ充電システムについて説明する。

第1実施形態と同様のものについては、第1実施形態と同じ名前を使用して、第1実施

10

20

30

40

50

形態の説明および図示を利用する。以下においては主に第1実施形態との相違点について説明する。

【0057】

図8は、第2実施形態における外充電の要否判断のフローチャートである。図8は、図6に対応している。

【0058】

外充電の要否の判断において、主ルート生成部38は、まず、自動車1の残電力量および各サブモビリティ50の残電力量を取得する(ステップST21)。

【0059】

そして、主ルート生成部38は、取得した残電力量が、予め個々について定められた所定の残電力量以下であるか否かを判断する(ステップST22)。この残電力量は、それぞれの一般的な走行に対応して定められた値でよい。

たとえば、主バッテリー14および副バッテリー63の双方の合計の残電力量が、所定の必要電力量の合計以下である場合、走行可能性の判断において、外充電が必要であると判断する(ステップST23)。

この他にもたとえば、主バッテリー14および副バッテリー63の個別の残電力量が、個別の所定の必要電力量以下である場合、外充電が必要であると判断する(ステップST23)。

【0060】

また、先に主電力制御部32から取得した外充電の要否情報において外充電が必要とリクエストされている場合(ステップST24)、外充電が必要であると判断する(ステップST23)。この場合、主ルート生成部38は、仮に生成していた巡回経路の一部を、選択した走行レーン100を通過するように変更する。

【0061】

このいずれの場合でも無い場合、主ルート生成部38は、外充電が不要であると判断する(ステップST25)。この場合、主ルート生成部38は、仮に生成していた巡回経路を、実際に走行する巡回経路として選択する。

【0062】

以上のように、本実施形態では、主バッテリー14および副バッテリー63の双方の合計の残電力量が、自動車1の必要電力量およびサブモビリティ50の必要電力量の合計以下である場合、外充電が必要であるとの判断結果に基づいて、給電可能な道路の走行レーン100または地点を通過する巡回経路を生成または選択する。よって、総合的な電力が双方の必要電力量と比して不足する場合に、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成することができる。

本実施形態では、制御部は、主バッテリー14および副バッテリー63の個別の残電力量が、車両およびサブモビリティ50の個別の走行予定距離に基づく必要電力量以下である場合、外充電が必要であるとの判断結果に基づいて、給電可能な道路または地点を通過する巡回経路を生成または選択する。よって、個別の電力が個別の必要電力量と比して不足するに、給電可能な道路の走行レーン100または地点を通過する巡回経路を生成することができる。

【0063】

[第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態に係る自動車1のサブモビリティ充電システムについて説明する。

第1実施形態と同様のものについては、第1実施形態と同じ名前を使用して、第1実施形態の説明および図示を利用する。以下においては主に第1実施形態との相違点について説明する。

【0064】

図9は、第3実施形態における経路生成処理のフローチャートである。

経路生成では、サブモビリティ50が目的地まで移動するのに適した自動車1による巡

10

20

30

40

50

回経路を生成する。

【 0 0 6 5 】

図 9 に示すように、主ルート生成部 3 8 は、たとえば自動車 1 に新たなサブモビリティ 5 0 が乗車した場合、巡回経路の生成または更新の処理を開始する（ステップ S T 3 1 ）。

経路生成において、主ルート生成部 3 8 は、主通信部 3 5 を用いて、新たに乗車した 1 乃至複数のサブモビリティ 5 0 から、サブモビリティ 5 0 の目的地の情報を取得する（ステップ S T 3 2 ）。主通信部 3 5 は、新たに乗車した各サブモビリティ 5 0 の副通信部 7 5 と通信し、副ルート生成部 7 8 がサブモビリティ 5 0 の経路生成に用いた目的地の情報を取得する。また、主ルート生成部 3 8 は、主 G P S 受信部 3 3 から現在地を取得する（

10

【 0 0 6 6 】

次に、主ルート生成部 3 8 は、主電力制御部 3 2 から外充電の要否情報を取得したり、たとえば図 6 または図 8 の処理により自ら外充電の要否を判断したりして、新たに乗車したサブモビリティ 5 0 に対する追加の外充電の要否について判断する。

また、主ルート生成部 3 8 は、地点情報を用いて、新たに乗車した 1 乃至複数のサブモビリティ 5 0 の目的地の各々に対応する立寄地を選択する。

【 0 0 6 7 】

そして、新たに乗車したサブモビリティ 5 0 に対する追加の外充電が必要である場合（ステップ S T 3 4 ）、または新たに乗車したサブモビリティ 5 0 に対する追加の立寄地がある場合（ステップ S T 3 5 ）、主ルート生成部 3 8 は、その追加の立寄地を含めて、現在地から 1 乃至複数の立寄地を巡る経路を生成する（ステップ S T 3 6 ）。主ルート生成部 3 8 は、たとえば現在地から近い順番で 1 乃至複数の立寄地を巡る仮の巡回経路を生成する。

20

【 0 0 6 8 】

また、主ルート生成部 3 8 は、追加の充電が必要であるか否かを判断し（ステップ S T 3 7 ）、必要である場合には仮の巡回経路の一部を、走行レーン 1 0 0 を通過するように変更する（ステップ S T 3 8 ）。

主ルート生成部 3 8 は、新たに生成した仮の巡回経路、または変更後の仮の巡回経路を、実際に走行する巡回経路として選択する（ステップ S T 3 9 ）。

30

【 0 0 6 9 】

これにより、主ルート生成部 3 8 は、新たなサブモビリティ 5 0 の残電力量を含めて外充電の要否を再判断し、外充電が必要である場合には給電レーンが設置された道路を通過する巡回経路を生成することができる。

なお、たとえば新たな立寄地が追加されないが追加の外充電が必要である場合、主ルート生成部 3 8 は、事前に主受電コイル 1 2 が受電可能な電力量が互いに異なる複数の巡回経路を演算しておき、この中から追加または全体の外充電量に対応した 1 つの巡回経路を選択してもよい。この場合、新たなサブモビリティ 5 0 が乗車する度に経路の生成をすることなく、乗車後直ちに巡回経路での走行を開始することができる。

【 0 0 7 0 】

40

[第 4 実施形態]

次に、本発明の第 4 実施形態に係る自動車 1 のサブモビリティ充電システムについて説明する。

第 1 実施形態と同様のものについては、第 1 実施形態と同じ名前を使用して、第 1 実施形態の説明および図示を利用する。以下においては主に第 1 実施形態との相違点について説明する。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 は、第 4 実施形態に係る外充電制御のフローチャートである。

外充電制御では、主受電コネクタ 1 1 または主充電コイルを通じて自動車 1 の外から給電される電力により、主バッテリー 1 4 および副バッテリー 6 3 の少なくとも 1 つを充電する

50

【 0 0 7 2 】

図 1 0 に示すように、道路の充電レーンに設置された送電コイル 1 0 1 の上を自動車 1 が走行している場合、主電力制御部 3 2 は、外充電可能と判断して外充電制御を開始する（ステップ S T 4 1）。なお、主電力制御部 3 2 は、主電力制御部 3 2 からの通知に基づいて、外充電可能と判断して外充電制御を開始してもよい。

【 0 0 7 3 】

外充電制御において、主電力制御部 3 2 は、まず、主バッテリー 1 4 の残電力量と、すべての副バッテリー 6 3 の残電力量と、を取得する（ステップ S T 4 2）。

そして、外充電の可否を判断して充電順を決定する（ステップ S T 4 3）。

基本的には、主バッテリー 1 4 と副バッテリー 6 3 の双方の電力状態として不足電力率を演算し、不足電力率が大きいものから順番に充電するように充電順（優先度）を決める。

また、その充電順での順番において先に降車するなどの理由により必要な充電ができない場合、そのサブモビリティ 5 0 の副バッテリー 6 3 の充電順を上げる。

また、自動車 1 の残電力量が基準電力量より少ない場合、自動車 1 を最優先にする。

【 0 0 7 4 】

次に、主電力制御部 3 2 は、優先度の順番で、自動車 1 の外から給電される電力を、主バッテリー 1 4 または所定の副バッテリー 6 3 へ供給する。

主電力制御部 3 2 は、最初の充電先を選択し（ステップ S T 4 4）、外充電を実行する（ステップ S T 4 5）。また、必要な充電が完了したか否かを判断する（ステップ S T 4 7）。

そして、必要な充電が完了すると、すべての充電先の選択が完了したか否かを判断し（ステップ S T 4 8）、すべてが完了していない場合には次の充電先を選択し（ステップ S T 4 4）、外充電を実行する（ステップ S T 4 5）。すべての充電先に対する外充電が完了するまで、以上の処理を繰り返す。

また、外充電中にたとえば充電レーンを外れて外充電が不可能な状態になった場合、主電力制御部 3 2 は、外充電不可と判断し（ステップ S T 4 6）、充電を中断または終了する（ステップ S T 4 9）。

【 0 0 7 5 】

以上のように、本実施形態では、主バッテリー 1 4 および副バッテリー 6 3 の中で、不足電力率が大きいものから順番に充電するように、充電順を決めて外充電を実施することができる。よって、主バッテリー 1 4 および副バッテリー 6 3 の全体において、最大の不足電力率を早期に改善できる。

【 0 0 7 6 】

また、先に降車するサブモビリティ 5 0 の副バッテリー 6 3 を優先的に充電する。よって、各サブモビリティ 5 0 は乗車中の充電機会を逃し難くなる。

【 0 0 7 7 】

また、自動車 1 の残電力量が基準電力量より少ない場合、サブモビリティ 5 0 より優先して充電する。よって、自動車 1 が基準電力量より少ない残電力量で走行する事態を減らすことができる。しかも、大容量の自動車 1 の主バッテリー 1 4 を優先的に外充電することにより、その後内充電により主バッテリー 1 4 からサブモビリティ 5 0 の副バッテリー 6 3 へ電力を分配することができる。自動車 1 においては通常主バッテリー 1 4 の充電に適した充電システムを採用しているので、副バッテリー 6 3 を充電する場合よりも大量の電力を効率よく短時間で自動車 1 内へ供給することができる。

【 0 0 7 8 】

以上の実施形態は、本発明の好適な実施形態の例であるが、本発明は、これに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変形または変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 9 】

10

20

30

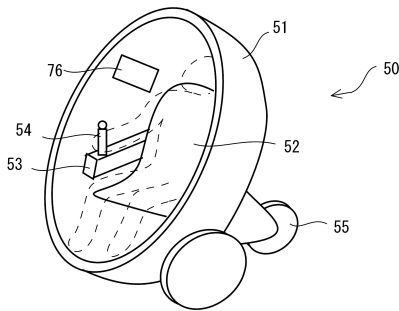
40

50

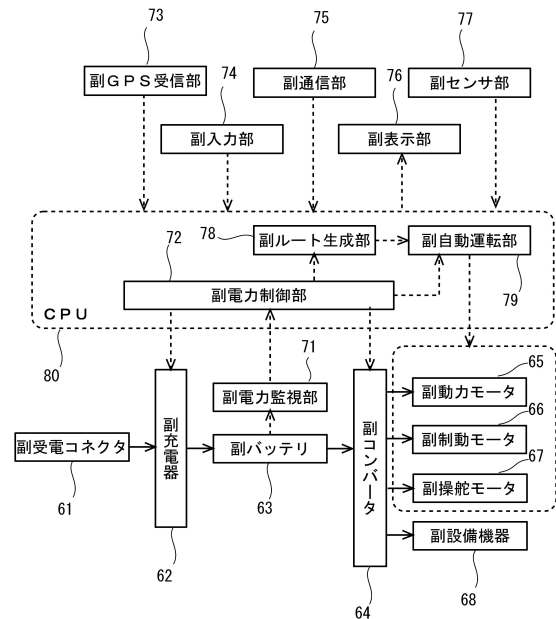
1 ... 自動車（車両）、2 ... 乗車室、3 ... 車体、4 ... 車輪、11 ... 主受電コネクタ、12 ... 主受電コイル、13 ... 主充電器、14 ... 主バッテリー、15 ... 主コンバータ（主給電回路）、16 ... 主動力モータ、17 ... 主制動モータ、18 ... 主操舵モータ、19 ... 主設備機器、20 ... 主給電コネクタ、31 ... 主電力監視部、32 ... 主電力制御部、33 ... 主GPS受信部、34 ... 主入力部、35 ... 主通信部、36 ... 主表示部、37 ... 主センサ部、38 ... 主ルート生成部、39 ... 主自動運転部、40 ... CPU（制御部）、50 ... サブモビリティ、51 ... ボディ、52 ... シート、53 ... アームレスト、54 ... 操作レバー、55 ... 車輪、61 ... 副受電コネクタ、62 ... 副充電器、63 ... 副バッテリー、64 ... 副コンバータ、65 ... 副動力モータ、66 ... 副制動モータ、67 ... 副操舵モータ、68 ... 副設備機器、71 ... 副電力監視部、72 ... 副電力制御部、73 ... 受信部、74 ... 副入力部、75 ... 副通信部、76 ... 副表示部、77 ... 副センサ部、78 ... 副ルート生成部、79 ... 副自動運転部、80 ... CPU、100 ... 走行レーン、101 ... 送電コイル。

10

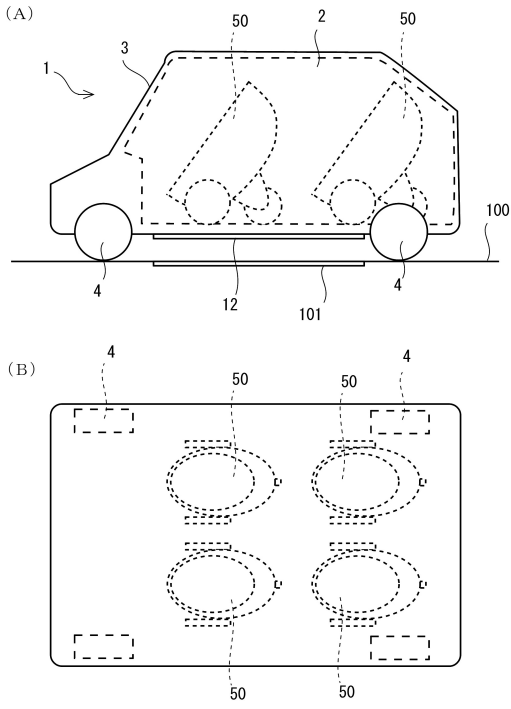
【図1】



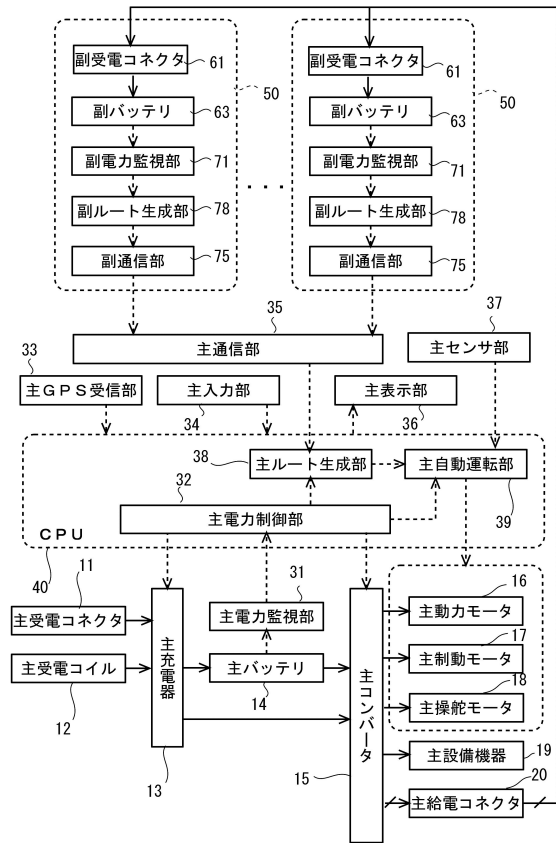
【図2】



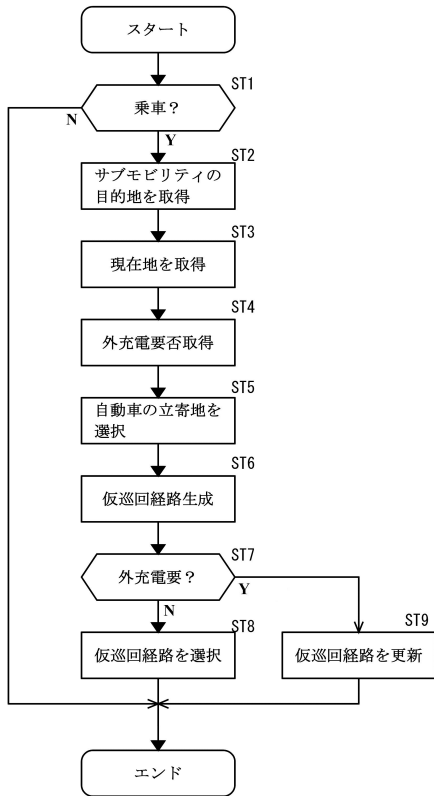
【図3】



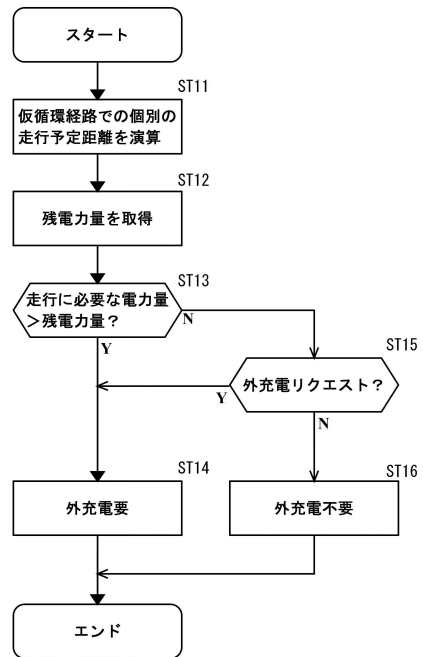
【図4】



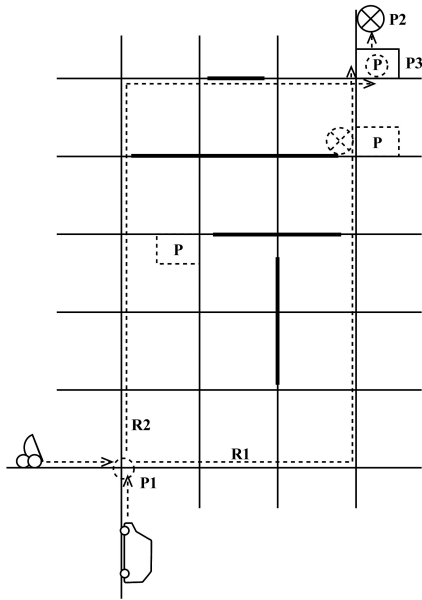
【図5】



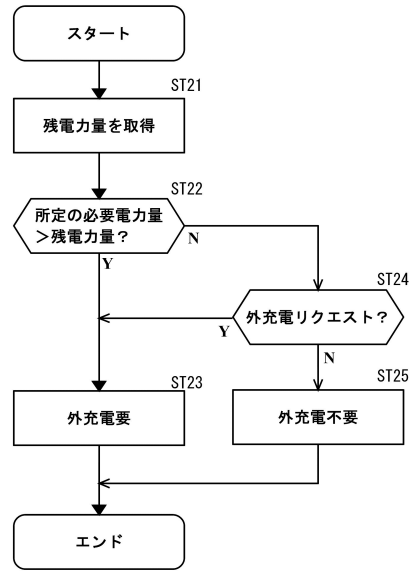
【図6】



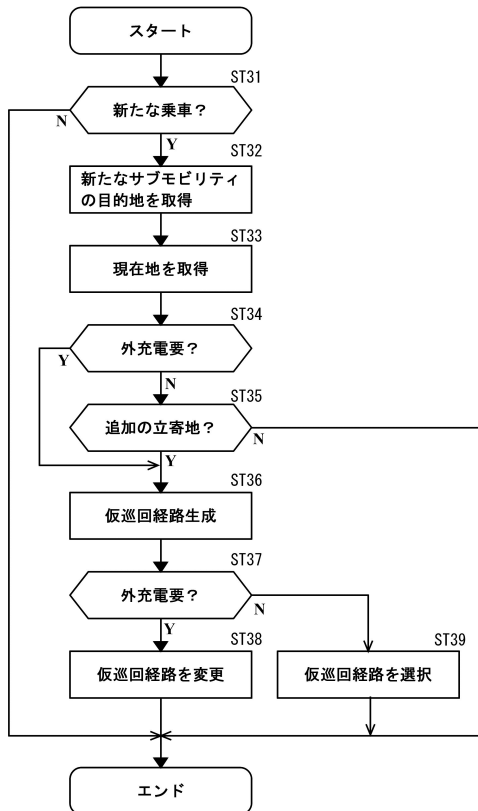
【図7】



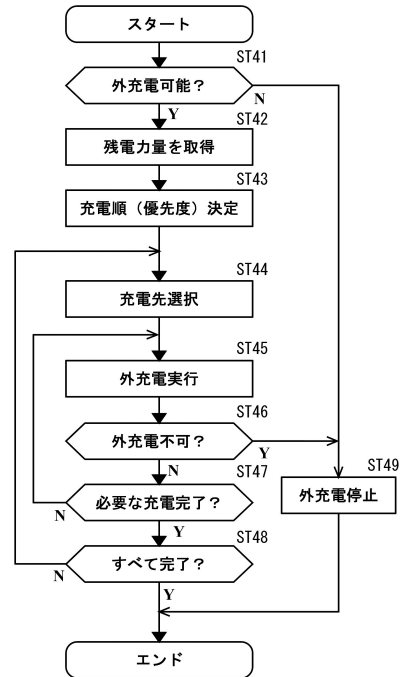
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-139486(JP,A)
特開2013-15462(JP,A)
特開2016-97784(JP,A)
特開2015-1466(JP,A)
特開2016-25712(JP,A)
特開2011-75382(JP,A)
特開2016-38668(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0231980(US,A1)
特開平5-286437(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01C 21/34