(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2018-129973
(P2018-129973A)
(43)公開日　平成30年8月16日(2018.8.16)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B60L 3/00	(2006.01)	B60L	3/00	S	5G503
B60L 11/18	(2006.01)	B60L	11/18	C	5H125
B60L 7/24	(2006.01)	B60L	7/24		
H02J 7/00	(2006.01)	H02J	7/00	P	
H02J 7/02	(2016.01)	H02J	7/02	A	

審査請求 未請求　請求項の数 2　OL　（全 9 頁）

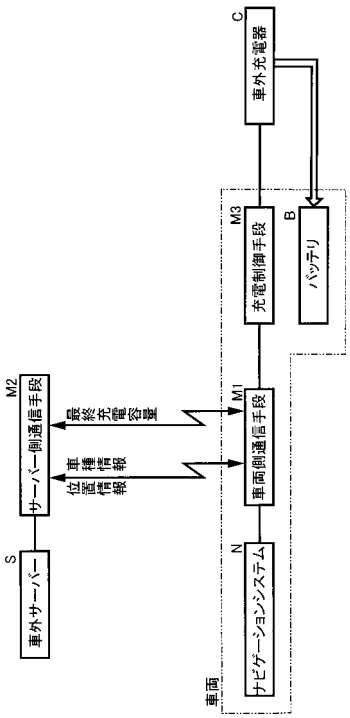
(21)出願番号　特願2017-22953(P2017-22953)
(22)出願日　平成29年2月10日(2017.2.10)

(71)出願人　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　110002192
特許業務法人落合特許事務所
(72)発明者　井野　光泰
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　柏井　幹雄
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内
(72)発明者　並木　良博
埼玉県和光市中央１丁目４番１号　株式会社本田技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気自動車の充電容量制御システム

(57)【要約】
【課題】　充電する場所の位置情報と車両の車種情報とに基づいて車外充電器によるバッテリの最終充電容量を的確に制御する。
【解決手段】　車両側通信手段Ｍ１が車両の位置情報および車種情報を車外サーバーＳ側に送信すると、車外サーバーＳが位置情報および車種情報に基づいて車外充電器Ｃによるバッテリ Ｂの充電完了時の最終充電容量を算出し、サーバー側通信手段Ｍ２が最終充電容量を車両側に送信する。充電制御手段Ｍ３はサーバー側通信手段Ｍ２から得た最終充電容量に基づいて車外充電器Ｃによるバッテリ Ｂの充電を制御するので、車外充電器Ｃによりバッテリ Ｂの充電を完了した車両が走行するとき、道路の勾配状態に応じて回生制動によるバッテリ Ｂの充電が行われても、バッテリ Ｂが満充電状態になって回生制動が制限されるのを防止し、車外充電器Ｃによるバッテリ Ｂの無駄な充電を最小限に抑えて充電費用を節減することができる。
【選択図】　図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
走行用の電動機（Ｍ）の回生制動により充電可能であり、かつ車外充電器（Ｃ）により充電可能なバッテリ（Ｂ）を備える電気自動車の充電容量制御システムであって、
車両側から該車両の位置情報および車種情報を車外サーバー（Ｓ）に送信する車両側通信手段（Ｍ１）と、前記車外充電器（Ｃ）による前記バッテリ（Ｂ）の充電完了時の最終充電容量を前記位置情報および前記車種情報に基づいて算出し、前記最終充電容量を前記車外サーバー（Ｓ）から前記車両側に送信するサーバー側通信手段（Ｍ２）と、前記サーバー側通信手段（Ｍ２）から得た前記最終充電容量に基づいて前記車外充電器（Ｃ）による前記バッテリ（Ｂ）の充電を制御する充電制御手段（Ｍ３）とを備えることを特徴とする電気自動車の充電容量制御システム。
【請求項２】
走行用の電動機（Ｍ）の回生制動により充電可能であり、かつ車外充電器（Ｃ）により充電可能なバッテリ（Ｂ）を備える電気自動車の充電容量制御システムであって、
前記車外充電器（Ｃ）の位置情報に基づいて該車外充電器（Ｃ）による前記バッテリ（Ｂ）の充電完了時の最終充電容量を算出するとともに、車両の車種情報に基づいて前記最終充電容量を補正し、前記補正した最終充電容量に基づいて前記車外充電器（Ｃ）による前記バッテリ（Ｂ）の充電を制御する充電制御手段（Ｍ４）を備えることを特徴とする電気自動車の充電容量制御システム。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、走行用の電動機の回生制動により充電可能であり、かつ車外充電器により充電可能なバッテリを備える電気自動車の充電容量制御システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
電気自動車のバッテリを車外充電器により充電する場所が標高の高い場所であり、バッテリを満充電した後に長時間に亙って下り勾配路を走行する場合、それ以上バッテリを充電できないために電動機を回生制動することができず、本来は回生制動により回収される位置エネルギーが無駄に消費されて車外充電器による充電費用が増加する問題がある。
【０００３】
そこで、バッテリを充電する車外充電器が存在するＡ地点の位置情報と、Ａ地点からの下り勾配路の終点のＢ地点の位置情報とに基づき、Ａ地点およびＢ地点間の高度差および水平移動距離から回生エネルギー量を算出し、下り勾配路を走行してもバッテリが満充電状態にならないように、バッテリの最終充電容量をデフォルト値（１００％）から減少させることで、充電後に下り勾配路を走行する場合に回生制動によりバッテリを充電する余地を残してエネルギーの回収効率を高めるものが、下記特許文献１により公知である。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１３－５４８５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
ところで、上記従来のものは、Ａ地点およびＢ地点間の高度差および水平移動距離から回生エネルギー量を算出するので、実際の道路の勾配変化を考慮した精度の高い回生エネルギー量の算出を行うことができない問題があり、しかもＡ地点から目的地への走行経路が複数存在する場合に、目的地に応じてバッテリの最終充電容量を再設定する必要があるという問題があった。

【０００６】
本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、充電する場所の位置情報と車両の車種情報とに基づいて車外充電器によるバッテリの最終充電容量を的確に制御することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
上記目的を達成するために、請求項１に記載された発明によれば、走行用の電動機の回生制動により充電可能であり、かつ車外充電器により充電可能なバッテリを備える電気自動車の充電容量制御システムであって、車両側から該車両の位置情報および車種情報を車外サーバーに送信する車両側通信手段と、前記車外充電器による前記バッテリの充電完了時の最終充電容量を前記位置情報および前記車種情報に基づいて算出し、前記最終充電容量を前記車外サーバーから前記車両側に送信するサーバー側通信手段と、前記サーバー側通信手段から得た前記最終充電容量に基づいて前記車外充電器による前記バッテリの充電を制御する充電制御手段とを備えることを特徴とする電気自動車の充電容量制御システムが提案される。
【０００８】
また請求項２に記載された発明によれば、走行用の電動機の回生制動により充電可能であり、かつ車外充電器により充電可能なバッテリを備える電気自動車の充電容量制御システムであって、前記車外充電器の位置情報に基づいて該車外充電器による前記バッテリの充電完了時の最終充電容量を算出するとともに、車両の車種情報に基づいて前記最終充電容量を補正し、前記補正した最終充電容量に基づいて前記車外充電器による前記バッテリの充電を制御する充電制御手段を備えることを特徴とする電気自動車の充電容量制御システムが提案される。
【発明の効果】
【０００９】
請求項１の構成によれば、車両側通信手段が車両の位置情報および車種情報を車外サーバー側に送信すると、車外サーバーが位置情報および車種情報に基づいて車外充電器によるバッテリの充電完了時の最終充電容量を算出し、サーバー側通信手段が最終充電容量を車両側に送信する。充電制御手段はサーバー側通信手段から得た最終充電容量に基づいて車外充電器によるバッテリの充電を制御するので、車外充電器によりバッテリの充電を完了した車両が走行するとき、道路の勾配状態に応じて回生制動によるバッテリの充電が行われても、バッテリが満充電状態になって回生制動が制限されるのを防止し、車外充電器によるバッテリの無駄な充電を最小限に抑えて充電費用を節減することができる。
【００１０】
また請求項２の構成によれば、充電制御手段が、車外充電器の位置情報に基づいて該車外充電器によるバッテリの充電完了時の最終充電容量を算出するとともに、車両の車種情報に基づいて最終充電容量を補正し、補正した最終充電容量に基づいて車外充電器によるバッテリの充電を制御するので、車外充電器によりバッテリの充電を完了した車両が走行するとき、道路の勾配状態に応じて回生制動によるバッテリの充電が行われても、バッテリが満充電状態になって回生制動が制限されるのを防止し、車外充電器によるバッテリの無駄な充電を最小限に抑えて充電費用を節減することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１１】
【図１】電気自動車の充電容量制御システムの全体構成を示す図。（第１の実施の形態）
【図２】液圧モジュレータの作用説明図。（第１の実施の形態）
【図３】充電容量制御システムのブロック図。（第１の実施の形態）
【図４】最終充電容量の決定手法の説明図。（第１の実施の形態）
【図５】充電容量制御システムのブロック図。（第２の実施の形態）
【図６】充電容量制御システムのブロック図。（第３の実施の形態）
【発明を実施するための形態】

【第１の実施の形態】
【００１２】
以下、図１～図４に基づいて本発明の第１の実施の形態を説明する。
【００１３】
図１に示すように、本実施の形態の車両は従動輪である左右の前輪Ｗａ，Ｗｃと、駆動輪である左右の後輪Ｗｄ，Ｗｂとを備えており、左右の後輪Ｗｄ，Ｗｂは駆動源である電動機Ｍにより減速機Ｒを介して駆動される。電動機Ｍはバッテリ Ｂに蓄電された電力で駆動されるとともに、電動機Ｍの回生制動により発電された電力でバッテリＢが充電される。
【００１４】
ブレーキペダルＰ２により作動してブレーキ液圧を発生するマスタシリンダＣｍは、電動オイルポンプを内蔵した液圧モジュレータＨを介して左右の前輪ブレーキキャリパＣａ，Ｃｃおよび左右の後輪ブレーキキャリパＣｄ，Ｃｂに接続される。マスタシリンダＣｍは倍力装置である負圧ブースタを持たないブースタレスのものであり、ブレーキペダルＰ２に入力される運転者の踏力だけで作動する。
【００１５】
液圧モジュレータＨは、マスタシリンダＣｍが発生したブレーキ液圧を任意に増圧あるいは減圧して左右の前輪ブレーキキャリパＣａ，Ｃｃおよび左右の後輪ブレーキキャリパＣｄ，Ｃｂに供給し、四輪の制動力を個別に制御することが可能であり、制動時の車輪ロックを抑制するアンチロック制御、加速時の車輪スリップを抑制するトラクション制御、旋回時の横滑りを抑制する横滑り防止制御、マスタシリンダＣｍが発生したブレーキ液圧を増圧する助勢制御等を行うものである。
【００１６】
液圧モジュレータＨが出力するブレーキ液圧および電動機Ｍの回生トルクを制御する電子制御ユニットＵには、アクセルペダルＰ１の解放を検出するアクセル開度検出手段Ｓ１と、ブレーキペダルＰ２の踏力からマスタシリンダＣｍが発生するブレーキ液圧を検出するブレーキ操作量検出手段Ｓ２とが接続される。また車両の駐車時にバッテリＢは車外充電器Ｃに接続することで充電可能であり、電子制御ユニットＵは車外充電器Ｃによるバッテリ Ｂの充電制御も司る。
【００１７】
図２は上述した液圧モジュレータＨによる助勢機能を説明するもので、ブレーキペダルＰ２の踏力に対する制動力の関係を示している。通常動作時は、アクセル開度検出手段Ｓ１によりアクセルペダルＰ１の解放が検出された状態で、ブレーキペダルＰ２の踏力によりマスタシリンダＣｍが発生するブレーキ液圧を検出するブレーキ操作量検出手段Ｓ２の出力値に応じて増加する回生トルクでの制動と、マスタシリンダＣｍが発生するブレーキ液圧で作動する液圧制動とが併用される。倍力装置を持たないマスタシリンダＣｍによる液圧制動では、運転者がブレーキペダルＰ２の踏力を増す必要があるが、本システムでは不足する制動力に回生トルクを上乗せすることで、踏力の増加に対して制動力を充分に大きい比率で増加させることができる。
【００１８】
また液圧モジュレータＨは、ブレーキペダルＰ２の踏力の急増に対して液圧制動の液圧助勢を行い、緊急時に運転者のブレーキペダルＰ２の操作負担を増加させることなく必要な制動力を得ることができる。すなわち、ブレーキ操作量検出手段Ｓ２がブレーキペダルＰ２の踏力の急増を検出した緊急時には、液圧モジュレータＨが作動してマスタシリンダＣｍが発生するブレーキ液圧よりも大きいブレーキ液圧を発生する。
【００１９】
さて、電動機Ｍを走行用の駆動源とする車両は減速時に電動機Ｍを回生制動して車体の運動エネルギーを電気エネルギーとして回収するため、必要とする制動力を液圧制動による制動力と回生制動による制動力とに振り分ける必要があり、その際に回生制動による制動力の比率をできるだけ大きくすることでエネルギーの回収効率が向上する。

【００２０】
回生制動による制動力の上限値は電動機Ｍに容量により制限され、またバッテリＢが満充電に近い状態になれば、バッテリＢをそれ以上充電できないために回生制動による制動力の上限値が制限される。また車体の運動エネルギーは車速の低下に応じて減少するため、低車速時には発生可能な回生制動力が減少する。電子制御ユニットＵは、車両の運転状態に応じて変化する発生可能な回生制動力を演算し、運転者が要求する制動力を先ず発生可能な回生制動力により賄い、その不足分を液圧制動により賄う協調回生制動制御を行う。

【００２１】
このように、回生制動によるエネルギー回収効率を高めるために、回生制動を優先的に実行して制動力の不足分を液圧制動で賄おうとしても、バッテリＢが満充電の状態で回生制動を行うと、バッテリＢが過充電状態になって耐久性に悪影響を及ぼすため、やむを得ず液圧制動を優先的に使用する必要が生じる場合がある。

【００２２】
図４に示すように、長い坂道の頂上付近に自宅があって麓付近に目的地がある場合、夜間に自宅の車外充電器Ｃでバッテリを満充電し、翌朝に長い坂道を下って目的地に移動することになる。この場合、出発時からバッテリＢが満充電状態にあると、下り坂を走行するにも関わらずに回生制動を実行することができず、やむを得ずに液圧モジュレータＨによる液圧制動を実行して制動力の不足分を補うことになる。その結果、車外充電器Ｃでバッテリを充電した電力の一部が無駄になるため、長い坂道を下って目的地に移動する間の回生制動による充電量を見込んで、車外充電器ＣによるバッテリＢの最終充電容量を満充電容量よりも少なめに設定することが望ましい。

【００２３】
図３は充電制御装置を示すもので、充電制御装置は、車両側に設けられたナビゲーションシステムＮ、車両側通信手段Ｍ１および充電制御手段Ｍ３を備えており、車両側通信手段Ｍ１は車外に設けられた車外サーバーＳに接続されたサーバー側通信手段Ｍ２との間で無線通信が可能であり、充電制御手段Ｍ３は車外充電器Ｃに接続されたバッテリＢの充電を制御する。

【００２４】
例えば自宅の駐車場に設けた車外充電器Ｃで車両のバッテリＢを充電するとき、ナビゲーションシステムＮにから得た現在の位置情報と、予め記憶された自車の車種情報とを車両側通信手段Ｍ１からサーバー側通信手段Ｍ２に送信すると、車外サーバーＳは位置情報および車種情報に基づいて自宅から所定距離走行する間の回生制動による充電量を算出する。

【００２５】
すなわち、充電場所の周辺の地図情報から、その充電場所を通る複数の主要道路を識別し、その主要道路における充電場所から所定距離（例えば、２０ｋｍ）先の複数の仮想目的地までの道路の勾配状態と車種情報とから、各仮想目的地まで走行する間の回生制動量を算出する。図４に示すように、充電場所から所定距離先の仮想目的地までの走行経路の道路の勾配状態は、車外サーバーＳに予め記憶された地図情報から得ることができる。

【００２６】
このようにして、一つの、あるいは複数の仮想目的地までの走行経路を走行した場合の回生制動量を算出し、複数の走行経路が存在する場合には、その走行経路を走行する間にバッテリＢの充電容量が最大になる最も悪条件の走行経路を選択する。そして選択した走行経路を走行する間にバッテリＢの充電容量が最大になった場合でも、その最大の充電容量量が満充電時の充電容量（１００％）に対して所定のマージンを有するように、車外充電器Ｃによる最終充電容量を決定する。

【００２７】
車外サーバーＳにより決定された最終充電容量がサーバー側通信手段Ｍ２から車両側通信手段Ｍ１に送信されると、充電制御手段Ｍ３は車外充電器ＣによるバッテリＢの充電容

量が最終充電容量に達した状態で充電を終了する。これにより、充電場所から何れの走行経路を選択して走行しても、回生制動により充電されるバッテリＢの充電容量が満充電容量に達して回生制動が不能になることがなくなり、車外充電器Ｃによるバッテリ Ｂの無駄な充電が回避される。

【００２８】

以上のように、本実施の形態によれば、車外充電器Ｃによりバッテリ Ｂを充電した後に走行する可能性がある道路の実際の勾配状態と、自車の重量や電動機Ｍの発電容量等の車両情報とを考慮して車外充電器Ｃによるバッテリ Ｂの最終充電容量を決定するので、回生制動量よるバッテリ Ｂの充電量を精度良く算出して車外充電器Ｃによるバッテリ Ｂの無駄な充電を最小限に抑えることができる。

【第２の実施の形態】

【００２９】

次に、図５に基づいて本発明の第２の実施の形態を説明する。

【００３０】

第１の実施の形態のナビゲーションシステムＮは、ＤＶＤに記憶した地図データを使用するものであるが、第２の実施の形態のナビゲーションシステムＮは通信型のものであって車両側通信手段Ｍ１を一体に備えており、車外サーバーＳに記憶された地図データをサーバー側通信手段Ｍ２から取得可能である。

【００３１】

車外サーバーＳは、通信型のナビゲーションシステムＮの車両側通信手段Ｍ１からサーバー側通信手段Ｍ２を介して受信した位置情報および車種情報に基づいて、自己が記憶する地図情報を用いてバッテリ Ｂの最終充電容量を算出する。その最終充電容量がサーバー側通信手段Ｍ２から車両側通信手段Ｍ１に送信されると、充電制御手段Ｍ３が車外充電器Ｃを制御してバッテリ Ｂを最終充電容量まで充電する。

【００３２】

この第２の実施の形態によっても、第１の実施の形態と同様の作用効果を達成することができる。

【第３の実施の形態】

【００３３】

次に、図６に基づいて本発明の第３の実施の形態を説明する。

【００３４】

第１の実施の形態は、充電制御手段Ｍ３を含む充電制御装置が車両側に設けられているが、第３の実施の形態は、充電制御手段Ｍ４が車外充電器Ｃ側に設けられている。

【００３５】

充電制御手段Ｍ４には、車外充電器Ｃの位置情報と周辺の地図データとに基づくシミュレーションにより得られた、充電場所から所定距離離れた複数の仮想目的地までの走行経路のうち、最も悪条件（回生制動量が最大になる）の走行経路を走行した場合の回生制動量が記憶されている。充電制御手段Ｍ４は、前記回生制動量からバッテリ Ｂの充電完了時の最終充電容量を算出するとともに、その最終充電容量を車種情報により補正し、補正した最終充電容量に基づいてバッテリ Ｂを充電する。

【００３６】

本実施の形態によれば、位置が固定された車外充電器Ｃ側に充電制御手段Ｍ４を設けることで、ナビゲーションシステムから逐次位置情報や地図情報を得る必要がなくなり、システムの構造が簡素化される。

【００３７】

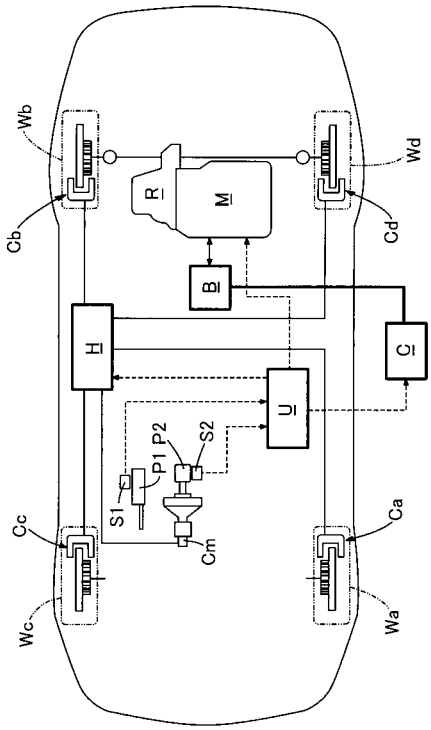
以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【００３８】

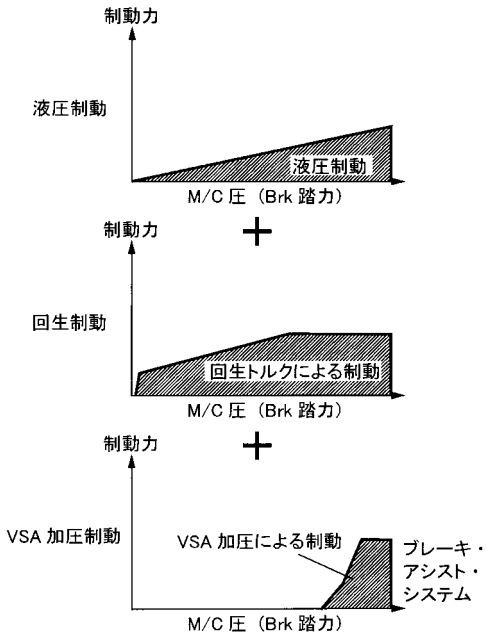
例えば、第１の実施の形態において、自車の位置情報をナビゲーションシステムＮから取得する代わりに、ｗｉｆｉの位置情報を使用することができる。

【００３９】
また第３の実施の形態において、充電場所から仮想目的地までの走行経路を走行した場合の回生制動量をシミュレーションにより算出する代わりに、実際の走行データから取得しても良い。
【符号の説明】
【００４０】
Ｂ　　バッテリ
Ｃ　　車外充電器
Ｍ１　　車両側通信手段
Ｍ２　　サーバー側通信手段
Ｍ３　　充電制御手段
Ｍ４　　充電制御手段
Ｓ　　車外サーバー

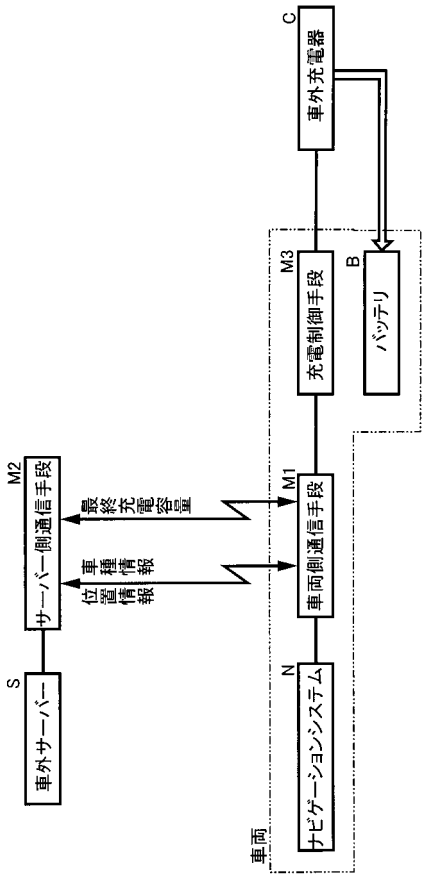
【図１】



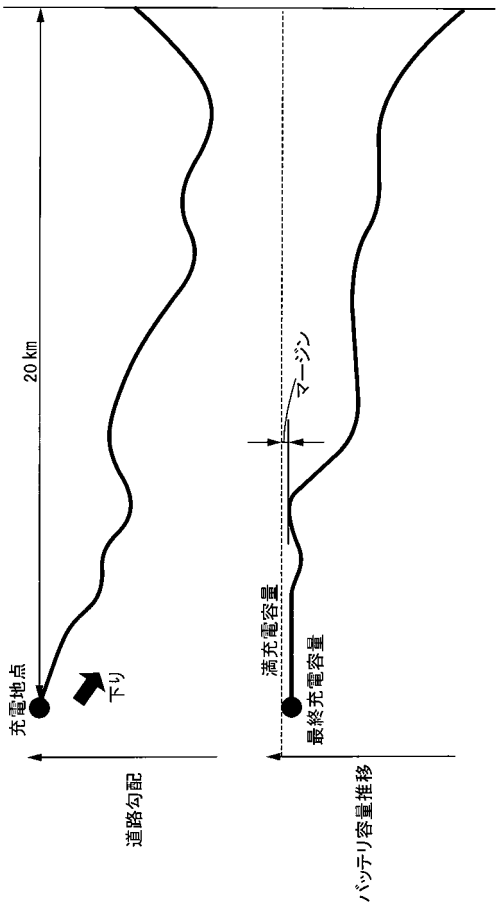
【図２】



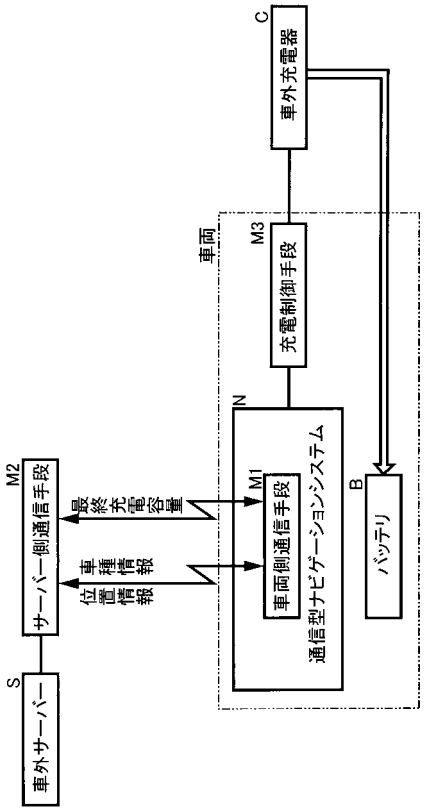
【図３】


C
車外充電器
M3
充電制御手段
B
バッテリ
M2
サーバー側通信手段
最終充電容量
車種情報
位置情報
M1
車両側通信手段
S
車外サーバー
N
ナビゲーションシステム
車両

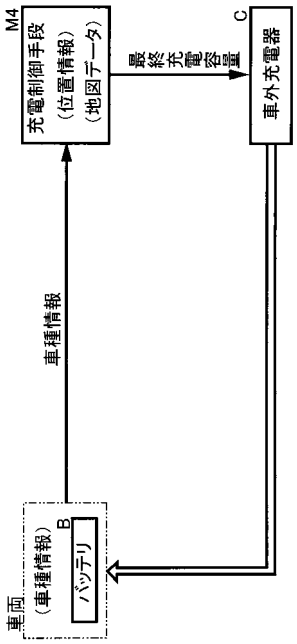
【図４】


20 km
充電地点
下り
道路勾配
マージン
満充電容量
最終充電容量
バッテリ容量推移

【図５】


C
車外充電器
車両
M3
充電制御手段
N
通信型ナビゲーションシステム
M2
サーバー側通信手段
最終充電容量
車種情報
位置情報
M1
車両側通信手段
B
バッテリ
S
車外サーバー

【図６】


M4
充電制御手段
（位置情報）
（地図データ）
最終充電容量
C
車外充電器
車種情報
車両
（車種情報）
B
バッテリ

フロントページの続き

Ｆターム(参考) 5G503 AA01 AA07 BA01 BB01 CA08 DA08 FA06 GD02 GD03 GD04
GD06
5H125 AA01 AC12 AC22 BA00 BC13 BC21 CA18 CB02 CB07 CC04
DD02 EE27 EE51 EE55 EE62