(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2014-14202
(P2014-14202A)
(43)公開日　平成26年1月23日(2014.1.23)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B60L 11/18	(2006.01)	B60L	11/18	C	5G503
B60M 7/00	(2006.01)	B60M	7/00	X	5H030
H02J 7/00	(2006.01)	H02J	7/00	301D	5H125
H02J 17/00	(2006.01)	H02J	7/00	P	
H01M 10/46	(2006.01)	H02J	17/00	B	

審査請求 未請求　請求項の数 7　OL　（全 23 頁）　最終頁に続く

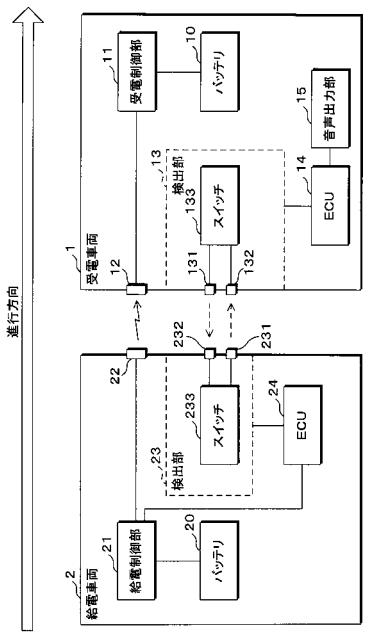
(21)出願番号　特願2012-149630 (P2012-149630)
(22)出願日　平成24年7月3日 (2012.7.3)

(71)出願人　395011665
株式会社オートネットワーク技術研究所
三重県四日市市西末広町１番１４号
(71)出願人　000183406
住友電装株式会社
三重県四日市市西末広町１番１４号
(71)出願人　000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番３３号
(74)代理人　100078868
弁理士　河野　登夫
(72)発明者　目▲崎▼　元太
三重県四日市市西末広町１番１４号　株式会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電力授受システム

(57)【要約】
【課題】電気自動車のバッテリへの受電に関し、効率的且つ安全に電力の受給が行なわれる電力授受システムを提供する。
【解決手段】受電車両１は、受電部１２と給電部２２との間の距離、及び車幅方向の位置ずれを検出する検出部１３を備える。受電車両１では、ＥＣＵ１４の処理により、検出部１３から得られた情報に基づいて、受電車両１の受電部１２を、給電部２２から電力を受給するために最適な所定の位置となるように修正させるための情報が出力される。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
外部へ電力を給電する給電部を外面に備える給電装置と、該給電装置からの給電を受ける受電部を外面に備える受電車両とを含む電力授受システムにおいて、
前記給電部及び前記受電部間の距離を検出する距離検出手段と、
前記受電車両の前記受電部が備えられた前記外面に略平行な一方向における前記給電部及び受電部間の位置ずれを検出する位置ずれ検出手段と、
前記距離検出手段が検出した距離、及び位置ずれ検出手段が検出した位置ずれに基づき、前記給電部及び前記受電部間の距離及び位置を所定の距離及び位置へ修正させるための情報を出力する情報出力手段と
を備えることを特徴とする電力授受システム。
【請求項２】
前記距離検出手段、位置ずれ検出手段、及び情報出力手段は、前記受電車両に備えられていること
を特徴とする請求項１に記載の電力授受システム。
【請求項３】
前記給電装置は、給電を行なう給電車両に備えられており、
前記距離検出手段、位置ずれ検出手段、及び情報出力手段は、前記給電車両に備えられていること
を特徴とする請求項１に記載の電力授受システム。
【請求項４】
前記給電部又は受電部は、該給電部又は受電部を移動させる駆動部を備え、
前記情報出力手段が出力した情報に基づき前記給電部又は受電部の位置を、該給電部及び受電部間の距離及び位置が前記所定の距離及び位置となるように前記駆動部により調整する調整手段を備えること
を特徴とする請求項１乃至３のいずれかに記載の電力授受システム。
【請求項５】
前記受電車両又は給電車両は、前記情報出力手段が出力した情報に基づき走行制御を行なう手段を備えること
を特徴とする請求項２又は３に記載の電力授受システム。
【請求項６】
前記給電部又は受電部は、該給電部又は受電部から延出するコネクタを備え、
該コネクタにより前記給電部及び受電部が接続されるようにしてあること
を特徴とする請求項２又は３に記載の電力授受システム。
【請求項７】
前記コネクタは、前記給電部と受電部との対向方向へ延出駆動させる駆動部を備えること
を特徴とする請求項４に記載の電力授受システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、モータからの駆動力によって走行する車両への電力を供給する方法に関し、効率的に電力の授受が行なわれる電力授受システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
バッテリに給電された電力によってモータを動かし、モータの駆動力によって走行する電気自動車、ハイブリッド自動車が普及している。バッテリの容量には限りがあり、充電スタンド（充電ステーション）はまだ普及していない。そこで、電気自動車のバッテリのエネルギーを無駄にしないために、消費電力を抑える技術又はバッテリ残量に応じて車載負荷へ効率的に電力供給を選択する技術等が提案されている。

【０００３】
また、特許文献１には、充電スタンドにて給電を受けられない状況であっても、走行中の電気自動車に給電を行なうシステムが提案されている。特許文献１に開示された技術により、給電側の車両と、受電側の車両とは同じ速度で移動するように制御したり、停車してから電力の受給を行なったりする必要がない。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００５－１６８０８５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
非接触により電力を授受する場合、給電部と受電部との位置のずれによって給電効率が低下する。車両の走行中の給電は特に、給電部と受電部との位置の調整と、安全性の保持との両立が問題となる。
【０００６】
本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、効率的且つ安全に電力の受給が行なわれる電力授受システム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】
【０００７】
本発明に係る電力授受システムは、外部へ電力を給電する給電部を外面に備える給電装置と、該給電装置からの給電を受ける受電部を外面に備える受電車両とを含む電力授受システムにおいて、前記給電部及び前記受電部間の距離を検出する距離検出手段と、前記受電車両の前記受電部が備えられた前記外面に略平行な一方向における前記給電部及び受電部間の位置ずれを検出する位置ずれ検出手段と、前記距離検出手段が検出した距離、及び位置ずれ検出手段が検出した位置ずれに基づき、前記給電部及び前記受電部間の距離及び位置を所定の距離及び位置へ修正させるための情報を出力する情報出力手段とを備えることを特徴とする。
【０００８】
本発明では、給電装置の給電部と受電車両の受電部との間の距離、及び受電部が備えられた車体と略平行な一方向における前記給電部及び受電部間の位置ずれ（対向する位置からの位置ずれ）が検出され、距離及び位置ずれに基づき、電力が安定的に供給される所定の距離又は位置へ修正させるために必要な情報、例えば、距離又は位置を目視させる映像、距離又は位置の調整情報、距離及び位置ずれ自体を示す情報、距離及び位置ずれから導き出される速度の調整情報等の情報が出力される。これにより、給電装置又は受電車両にて、給電部と受電部との間の距離が最適となり、給電部と受電部とが対向するように調整するための情報が得られる。
【０００９】
本発明に係る電力授受システムは、前記距離検出手段、位置ずれ検出手段、及び情報出力手段は、前記受電車両に備えられていることを特徴とする。
【００１０】
本発明では、距離の検出、位置ずれの検出が受電車両側で行なわれ、これにより、距離又は位置ずれに基づく情報の出力も受電車両側で行なわれる。給電部と受電部との間の距離及び位置を安定させるための情報が受電車両側で出力されるから、受電車両側の運転制御によって距離及び位置を最適に調整することが可能となる。
なお、距離の検出、位置ずれの検出方法としては多様な方法が考えられる。例えば、受電強度に基づいて検出することが可能である。また、給電部又は受電部に撮像部を設け、受電部又は給電部が撮像されている範囲の大きさ、撮像部にて撮像された画像中の所定範囲とのずれによって距離又は位置ずれを検出することが可能である。更に、給電部及び受電部に対向するように複数組の赤外線発光部及び赤外線受光部を設け、赤外線受光部で対

応する赤外線を受光できるか否か、及び受光強度によって位置ずれを検出することも可能である。更に、給電部及び受電部に赤外線通信部を備え、赤外線通信強度によって距離を検出するようにすることも可能である。

【００１１】

本発明に係る電力授受システムは、前記給電装置は、給電を行なう給電車両に備えられており、前記距離検出手段、位置ずれ検出手段、及び情報出力手段は、前記給電車両に備えられていることを特徴とする。

【００１２】

本発明では、給電装置は走行可能な給電車両に備えられ、距離の検出、位置ずれの検出並びに、距離及び位置ずれに基づく調整のための情報出力は給電車両側で行なわれる。受電部との間の距離及び位置を安定させるための情報が給電車両側で出力され、給電車両の運転制御によって距離及び位置を最適に調整することが可能となる。

【００１３】

本発明に係る電力授受システムは、前記給電部又は受電部は、該給電部又は受電部を移動させる駆動部を備え、前記情報出力手段が出力した情報に基づき前記給電部又は受電部の位置を、該給電部及び受電部間の距離及び位置が前記所定の距離及び位置となるように前記駆動部により調整する調整手段を備えることを特徴とする。

【００１４】

本発明では、給電部及び受電部の位置が、受電部との間の距離又は位置を安定させるための情報に基づき駆動して調整される。駆動方向は、給電部及び受電部間の距離の方向、若しくは、給電部及び受電部が対向する位置からのずれを無くすような方向が可能である。両方であってもよい。これにより、走行中であっても適切な距離及び位置を保つように調整することが可能となる。

【００１５】

本発明に係る電力授受システムは、前記受電車両又は給電車両は、前記情報出力手段が出力した情報に基づき走行制御を行なう手段を備えることを特徴とする。

【００１６】

本発明では、受電車両又は給電車両において、検出された距離及び位置ずれに基づいて出力される情報により、給電部及び受電部間の距離及び位置を最適に保ち、且つ走行中の安全性を保って自動的な運転制御が行なわれる。

【００１７】

本発明に係る電力授受システムは、前記給電部又は受電部は、該給電部又は受電部から延出するコネクタを備え、該コネクタにより前記給電部及び受電部が接続されるようにしてあることを特徴とする。

【００１８】

本発明では、給電部又は受電部はコネクタを備え、コネクタにより給電部及び受電部が接続されるので、給電部又は受電部は走行中であっても安定的に位置関係を保つことができ、安定的な電力の供給が可能となる。

【００１９】

本発明に係る電力授受システムは、前記コネクタは、前記給電部と受電部との対向方向へ延出駆動させる駆動部を備えることを特徴とする。

【００２０】

本発明では、コネクタは給電部又は受電部から、給電部と受電部との対向方向へ延出するように駆動され、走行中に給電部及び受電部とを接続させたり、給電部及び受電部間の距離に合わせて駆動したり、位置ずれを吸収するように駆動したり、調整することが可能となる。

【発明の効果】

【００２１】

本発明による場合、給電装置の給電部と受電車両の受電部との距離及び位置関係が、電力が安定的に供給される所定の距離及び位置に修正されるので、無線送電の漏れを低減す

ることができ、給電装置から受電車両へ効率的に電力の授受を行なうことが可能となる。走行中に給電装置から受電車両へ電力の授受を行なう場合には安全面を考慮した修正、制御を行なうことにより、効率的且つ安全に、電力の授受を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】実施の形態１における電力授受システムの構成を模式的に示す模式図である。

【図２】実施の形態１における受電車両及び給電車両内の構成を示すブロック図である。

【図３】実施の形態１における受電車両のＥＣＵでの検出処理及び出力処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図４】実施の形態２における受電車両及び給電車両内の構成を示すブロック図である。

【図５】実施の形態２における受電車両のＥＣＵでの検出処理及び走行制御処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図６】実施の形態３における受電車両及び給電車両内の構成を示すブロック図である。

【図７】実施の形態３における受電車両のＥＣＵによる処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図８】実施の形態３における受電部及び給電部の駆動の他の形態を示す説明図である。

【図９】実施の形態３の他の形態における受電車両のＥＣＵによる処理手順の一例を示すフローチャートである。

【図１０】実施の形態４における受電車両及び給電車両内の構成を示すブロック図である。

【図１１】実施の形態４における受電車両における画像出力処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００２３】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。

【００２４】

（実施の形態１）

図１は、実施の形態１における電力授受システムの構成を模式的に示す模式図である。電力授受システムは、電気自動車である受電車両１と、給電装置を備える給電車両２との間で、電力の授受が行なわれることで実現される。実施の形態１における電力授受システムは、受電車両１及び給電車両２がいずれも走行中に給電車両２から受電車両１へ電力を供給する際に、電力が安定的に供給されるように、受電車両１にて、車両間の距離及び位置を調整させるよう情報を運転者へ音声で出力する。

【００２５】

図２は、実施の形態１における受電車両１及び給電車両２内の構成を示すブロック図である。受電車両１は、バッテリ１０、受電制御部１１、受電部１２、検出部１３、ＥＣＵ（Electronic Control Unit ）１４、及び音声出力部１５を備える。給電車両２は、バッテリ２０、給電制御部２１、給電部２２、検出部２３、及びＥＣＵ２４を備える。

【００２６】

受電車両１のバッテリ１０は、受電車両１内に設置されており、受電車両１の走行用のモータを駆動させるための電力を蓄電する。受電制御部１１は、バッテリ１０及び受電部１２へ接続されており、受電部１２で無線により受信した交流電力を直流電力に変換し、バッテリ１０へ与える。

【００２７】

受電部１２は、略平面形状を有し、例えばマイクロ波を受信する受電アンテナを表面上に有する。受電車両１の後部左側（又は後中央部、若しくは後部右側）に、受電アンテナが設けられた受電面が車体から露出するように後方へ向けて設置されている。受電部１２は、無線にて交流電力を受電し、受電制御部１１へ交流電力を送出する。なお、受電面は通常は遮蔽されており、受電車両１内の他の制御装置（図示せず）からの受電開始の指示に基づき露出されるように構成されてもよい。

【００２８】
検出部１３は、赤外線送信部１３１、赤外線受信部１３２、及び赤外線送受信スイッチ１３３（図２中ではスイッチと表記する）を有している。
【００２９】
赤外線送信部１３１及び赤外線受信部１３２は、受電部１２の受電面と並設されるように受電車両１の後部に設置されている。赤外線送信部１３１は、受電車両１の後方へ向けて赤外線を発光する。赤外線受信部１３２は、受電車両１の後方からの赤外線を受光する。赤外線送信部１３１及び赤外線受信部１３２の位置は、受電部１２を基準に規定されている。後述する給電車両２における給電部２２に並設される赤外線送信部２３１及び赤外線受信部２３２と対向させるためである。
【００３０】
赤外線送信部１３１は、距離を測定するための赤外線を発光する。なお、赤外線による情報の送信と兼用してもよい。
【００３１】
赤外線受信部１３２は、ＥＣＵ１４に接続されており、給電車両２側の赤外線送信部２３１からの赤外線の受光強度を出力する。また、赤外線受信部１３２は、給電車両２から受光した赤外線にて給電車両２からの情報が伝播されている場合、当該情報を読み取ってＥＣＵ１４へ出力するようにしてもよい。更に赤外線受信部１３２は、赤外線距離センサの役割をも果たし、赤外線送信部１３１から発光させた光の反射角度、又は反射までの時間に基づく距離に応じて電圧値を出力する。なお、給電車両２の赤外線送信部２３１からの赤外線と、赤外線送信部１３１を発光源とする反射光とは、夫々に識別信号を持たせて区別するか、時間を分割するなどの区別をする。また、距離を測定する赤外線発光部及び受光部は別途備える構成としてもよい。
【００３２】
赤外線送受信スイッチ１３３は、赤外線送信部１３１及び赤外線受信部１３２の送信（発光）及び受信（受光）の開始及び停止を切り替えるスイッチである。赤外線送受信スイッチ１３３は、ＥＣＵ１４に接続されており、ＥＣＵ１４からの信号に基づき、赤外線送信部１３１及び赤外線受信部１３２の送信（発光）及び受信（受光）の開始及び停止を切り替える。
【００３３】
ＥＣＵ１４は、マイクロコンピュータ（図示せず）を用いて検出部１３の制御、検出処理、決定処理、及び出力制御を行なう。ＥＣＵ１４は、検出部１３の赤外線受信部１３２から出力される受光強度と、赤外線受信部１３２から出力される給電車両２からの情報に基づき、給電車両２の給電部２２からの距離、対向すべき給電部２２に対する受電部１２の車幅方向における位置ずれを検出する。ＥＣＵ１４は、検出した距離及び位置ずれに基づき、受電車両１を給電車両２に対してどのように動かすべきかの情報を決定する。ＥＣＵ１４は、決定した情報と対応する音声を音声出力部１５から出力させるべく、音声出力部１５へ指示を出力する。具体的にはＥＣＵ１４は、複数種の音声パターンを記憶した記憶部を備え、決定した情報に対応する音声を記憶部から選択して音声出力部１５へ出力するようにすればよい。なおＥＣＵ１４は、図示しない他の制御装置からの指示に基づき、検出処理及び決定処理を開始すればよい。またＥＣＵ１４は、検出した距離及び位置ずれが、給電車両２から安定的に電力を受給できる範囲内にあると判断される場合、給電を開始する情報を赤外線送信部１３１から送信させる。
【００３４】
音声出力部１５は、スピーカである。音声出力部１５はＥＣＵ１４専用のものでもよいし、カーナビゲーションシステムを構成するスピーカなど、他の用途のスピーカを兼用したものでもよい。
【００３５】
給電車両２のバッテリ２０は、給電車両２内に設置されており、給電車両２の走行に用いる駆動電力とは異なる電力を外部から受電して蓄電する。外部とは例えば充電スタンド

（充電ステーション）の給電装置である。給電制御部２１は、バッテリ２０及び給電部２２へ接続されており、ＥＣＵ２４から、又は給電車両２内の他の制御装置（図示せず）からの給電開始の指示を受け付けてバッテリ２０に蓄電されている電力を交流電力へ変換し、給電部２２へ送電する。

【００３６】

給電部２２は、略平面形状を有し、例えばマイクロ波を送信する面状の送電アンテナを表面上に有する。給電部２２は、給電車両２の前部左側（又は中央部、若しくは右側）に、送電アンテナが設けられた送電面が車体から露出するように前方へ向けて設置されている。給電部２２は、給電制御部２１から入力した交流電力を無線にて送電する。なお、送電面は通常は遮蔽されており、ＥＣＵ２４から、又は給電車両２内の他の制御装置（図示せず）からの給電開始の指示に基づき露出されるように構成されてもよい。

【００３７】

検出部２３は、赤外線送信部２３１、赤外線受信部２３２、及び赤外線送受信スイッチ２３３を有している。

【００３８】

赤外線送信部２３１及び赤外線受信部２３２は、給電部２２の給電面と並設されるように給電車両２の前部に設置されている。赤外線送信部２３１は、給電車両２の前方へ向けて赤外線を発光する。赤外線受信部２３２は、給電車両２の前方からの赤外線を受光する。赤外線送信部２３１及び赤外線受信部２３２は、給電部２２を基準に位置が規定されている。給電部２２の送電面が受電車両１の受電部１２の受電面と対向するように車両同士が位置した場合に、受電車両１の赤外線送信部１３１と給電車両２の赤外線受信部２３２とが同様に対向し、受電車両１の赤外線受信部１３２と給電車両２の赤外線送信部２３１とが同様に対向するようにしてある。

【００３９】

赤外線送信部２３１は、ＥＣＵ２４に接続されており、ＥＣＵ２４から与えられた情報を赤外線にて送信する。具体的には、赤外線受信部２３２から出力された受光強度の情報を送信する。

【００４０】

赤外線受信部２３２は、ＥＣＵ２４に接続されており、受光強度を出力する。赤外線受信部２３２は、受光した赤外線にて受電車両１からの情報が伝播されている場合、当該情報を読み取ってＥＣＵ２４へ出力する。

【００４１】

赤外線送受信スイッチ２３３は、赤外線送信部２３１及び赤外線受信部２３２の送信及び受信の開始及び停止を切り替えるスイッチである。赤外線送受信スイッチ２３３は、ＥＣＵ２４に接続されており、ＥＣＵ２４からの信号に基づき、赤外線送信部２３１及び赤外線受信部２３３の送信及び受信の開始及び停止を切り替える。

【００４２】

ＥＣＵ２４は、マイクロコンピュータ（図示せず）を用いて検出部２３を制御し、検出部２３の赤外線受信部２３２から出力される受光強度の情報を赤外線送信部２３１からの赤外線に載せて送信させる。ＥＣＵ２４は、赤外線受信部２３２から出力される受電車両１からの情報に基づき、給電制御部２１による給電開始及び停止を制御する。ＥＣＵ２４は、受電車両１からの情報を赤外線受信部２３２にて受信できなくなった場合には、自動的に給電を中断する。

【００４３】

このように構成される電力授受システムにおいて、給電車両２の給電部２２から受電車両１の受電部１２へ電力が授受される際の制御について、フローチャートを参照して説明する。

【００４４】

図３は、実施の形態１における受電車両１のＥＣＵ１４での検出処理及び出力処理の手順の一例を示すフローチャートである。以下の処理手順は、走行中の受電車両１の後方に

給電車両２が走行する状況となったときに、受電車両１の運転者が図示しないスイッチ等を操作して受電開始を指示し、ＥＣＵ１４が前記スイッチに接続された他の制御装置からの制御信号を受けることで開始される。なおこのとき給電車両２でも、給電車両２の運転者が図示しないスイッチ等によって給電開始を指示し、ＥＣＵ２４による検出部２３による送受信開始などの制御が開始される。

【００４５】

ＥＣＵ１４は、検出部１３の赤外線送受信スイッチ１３３によって赤外線送信部１３１及び赤外線受信部１３２による送受信を開始させる（ステップＳ１０１）。

【００４６】

ＥＣＵ１４は、検出部１３の赤外線受信部１３２から、給電車両２側の赤外線受信部２３２における受光強度の情報を受信できているか否かを判断する（ステップＳ１０２）。

【００４７】

ＥＣＵ１４は、受信できていないと判断した場合（Ｓ１０２：ＮＯ）、受電車両１の受電部１２を給電車両２の給電部２２へ近づけるべきとして、音声出力部１５から「車両を給電車両へ近づけてください」と出力させ（ステップＳ１０３）、処理をステップＳ１０２へ戻す。

【００４８】

ＥＣＵ１４は、ステップＳ１０２にて受信できていると判断した場合（Ｓ１０２：ＹＥＳ）、受信した給電車両２の赤外線受信部２３２における受信強度が所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ１０４）。ＥＣＵ１４は、受信強度が所定値未満であると判断した場合（Ｓ１０４：ＮＯ）、処理をステップＳ１０３へ進める。

【００４９】

ＥＣＵ１４は、赤外線受信部２３２における受信強度が所定値以上であると判断した場合（Ｓ１０４：ＹＥＳ）、受電車両１側の赤外線受信部１３２における受信強度が所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ１０５）。

【００５０】

ＥＣＵ１４は、赤外線受信部１３２における受信強度が所定値未満であると判断した場合（Ｓ１０５：ＮＯ）、処理をステップＳ１０３へ進める。

【００５１】

ＥＣＵ１４は、赤外線受信部１３２における受信強度が所定値以上であると判断した場合（Ｓ１０５：ＹＥＳ）、赤外線受信部１３２から得られる距離に応じた電圧値に基づき、給電車両２の給電部２２と受電部１２との距離が所定距離以上であるか否かを判断する（ステップＳ１０６）。所定距離は、例えば４０ｃｍとする。

【００５２】

ＥＣＵ１４は、距離が所定距離未満であると判断した場合（Ｓ１０６：ＮＯ）、受電車両１の受電部１２を給電車両２の給電部２２から遠ざけるべきとして音声出力部１５から「給電車両との車間をもう少しあけてください」と出力させ（ステップＳ１０７）、処理をステップＳ１０２へ戻す。

【００５３】

ＥＣＵ１４は、距離が所定距離以上であると判断した場合（Ｓ１０６：ＹＥＳ）、受電部１２が給電車両２から安定的に電力を受給できる範囲内にあるとし、給電が既に開始されていて受電中であるか否かを判断し（ステップＳ１０８）、給電が開始されていないか中断中であって受電中でないと判断した場合（Ｓ１０８：ＮＯ）、給電を開始する情報を給電車両２側へ送信する（ステップＳ１０９）。

【００５４】

ＥＣＵ１４は、給電が開始された後、バッテリ１０が所定の充電量となったか否かを判断する（ステップＳ１１０）。ＥＣＵ１４は、受電制御部１１からの情報を取得できるようにしておけばよい。規定の充電量は、満充電でもよいし、料金に対応する充電量としてもよい。

【００５５】

ＥＣＵ１４は、所定の充電量でないと判断した場合（Ｓ１１０：ＮＯ）、処理をステップＳ１０２へ戻し、ステップＳ１１０で所定の充電量となったと判断されるまで、走行中でも受電車両１と給電車両２との位置関係が最適となるように、ステップＳ１０２～Ｓ１０９の処理を繰り返す。

【００５６】

ＥＣＵ１４は、ステップＳ１０８にて給電が既に開始されており、受電中であると判断した場合（Ｓ１０８：ＹＥＳ）、処理をステップＳ１１０へ進める。

【００５７】

ＥＣＵ１４は、ステップＳ１１０にて所定の充電量となったと判断した場合（Ｓ１１０：ＹＥＳ）、給電を停止する情報を給電車両２側へ送信する（ステップＳ１１１）。このとき、給電車両２でも、所定の送電量を超えた場合には自動的に給電を停止してもよい。検出部１３の赤外線送受信スイッチ１３３によって赤外線送信部１３１及び赤外線受信部１３２による送受信を停止し（ステップＳ１１２）、処理を終了する。

【００５８】

ステップＳ１０２で、給電車両２の赤外線送信部２３１からの赤外線を受信できていないと判断した場合（Ｓ１０２：ＮＯ）、給電車両２でも自動的に給電が中断されている。ＥＣＵ１４は、再度赤外線が受信できたと判断した場合に（Ｓ１０２：ＹＥＳ）、受光強度及び距離が条件を満たすと判断したときには、給電開始の情報を再度給電車両２側へ送信する（Ｓ１０９）ので、給電が再開される。

【００５９】

ＥＣＵ１４が、図３のフローチャートに示す処理手順を実行することにより、走行中に給電車両２から受電車両１へ電力の授受が行なわれている間、受電車両１と給電車両２との距離、及び、車幅方向又は高さ方向の位置関係を、電力を安定受給できる最適な所定の位置に保つように、運転者へ音声により情報を出力することができる。

【００６０】

上述のフローチャートに示した処理手順では、ＥＣＵ１４は、給電車両２の赤外線受信部２３２における赤外線の受信強度及び受電車両１の赤外線受信部１３２における受電強度の両方が所定値以上であるか否かを判断する構成とした。しかしながら、受電車両１の赤外線受信部１３２における受電強度のみに対し、所定値以上であるか否かを判断するようにしてもよい。

【００６１】

実施の形態１では、ＥＣＵ１４から音声出力部１５によって情報が運転者へ出力される構成とした。受電車両１は運転者が視認できる表示部を備え、ＥＣＵ１４は表示部に情報を出力させる構成としてもよい。

【００６２】

なお、実施の形態１では、受電車両１のＥＣＵ１４にて、検出部１３から得られた情報に基づき距離又は位置ずれを検出し、受電車両１をどのように動かすべきかの情報を決定する構成とした。しかしながら、給電車両２のＥＣＵ２４にて、同様に検出部２３から得られた情報に基づき距離又は位置ずれを検出し、給電車両２をどのように動かし、給電を開始若しくは続行すべきか、又は停止すべきかを決定する構成としてもよい。また、受電車両１のＥＣＵ１４、及び給電車両２のＥＣＵ２４の両者にて、検出部１３又は検出部２３から得られた受光強度の情報に基づいて距離及び位置ずれを検出し、受電車両１又は給電車両２をどのように動かすべきかを決定し、ＥＣＵ２４にて給電の開始若しくは続行、又は停止を決定するようにしてもよい。これらの構成に合わせて、ＥＣＵ１４とＥＣＵ２４との間で、受光強度又は検出した距離及び位置ずれ等の情報を交換するように構成すればよい。

【００６３】

また実施の形態１では、受電部１２は、受電車両１の後部、給電部２２は給電車両２の前部に設けられる構成とした。しかしながら、このような構成に限らず、受電部１２は受電車両１の右側部又は左側部の前部又は後部に設けられ、給電部２２は給電車両２の左側

部又は右側部の前部又は後部に設けられる構成としてもよい。この場合も、図３のフローチャートに示すような処理手順によって同様に、給電部２２と受電部１２との間の位置及び距離の関係が、送電効率が最もよい関係となるように調整することが可能である。

【００６４】

なお、給電部２２及びその他の構成部は給電車両２が備えるのではなく、充電スタンド（充電ステーション）に備えられている構成であってもよい。この場合も、受電車両１側のＥＣＵ１４における処理により、受電車両１を充電スタンドへ近づけるべきであるか、離すべきかなどの情報が音声出力部１５から出力される。これにより、運転者は受電車両１をどのように動かすべきかを判断することが可能である。

【００６５】

（実施の形態２）

実施の形態１では、受電車両１におけるＥＣＵ１４から出力される音声情報に基づき、運転者が給電車両２との車間距離及び車幅方向の位置を調整する構成とした。これに対し実施の形態２では、受電車両にて自動走行制御を行なえるようにし、自動的に給電車両２との位置関係を最適となるように調整する構成とする。

【００６６】

図４は、実施の形態２における受電車両３及び給電車両２内の構成を示すブロック図である。受電車両３は、バッテリ３０、受電制御部３１、受電部３２、検出部３３、ＥＣＵ３４、速度制御部３５、操舵制御部３６、舵角検出部３７、車速検出部３８、通信部３９、及び音声出力部４０を備える。実施の形態２における給電車両２は、バッテリ２０、給電制御部２１、給電部２２、検出部２３及びＥＣＵ２４の他に、アンテナ２６を有する通信部２５を備える。

【００６７】

受電車両３のバッテリ３０、受電制御部３１、受電部３２、検出部３３及び音声出力部４０については、実施の形態１におけるバッテリ１０、受電制御部１１、受電部１２、検出部１３及び音声出力部１５の構成と同様であるから、夫々についての詳細な説明は省略する。検出部３３を構成する赤外線送信部３３１、赤外線受信部３３２、及び赤外線送受信スイッチ３３３についても、検出部１３の赤外線送信部１３１、赤外線受信部１３２、及び赤外線送受信スイッチ１３３と同様であるから詳細な説明を省略する。

【００６８】

ＥＣＵ３４は、マイクロコンピュータ（図示せず）を用いて検出部３３及び通信部３９を制御して給電車両２との位置関係を求め、舵角検出部３７及び車速検出部３８にて検出される情報と合わせて、速度制御部３５及び操舵制御部３６を制御する。ＥＣＵ３４は、内部にフラッシュメモリを用いた記憶部４１を備え、検出部３３又は通信部３９を制御して得られる給電車両２の位置を記憶する。ＥＣＵ３４は、記憶部４１に記憶した給電車両２の位置に基づき、当該位置における給電部２２の位置と、受電車両３の受電部３２の位置とを対向させるための受電車両３の停車すべき位置を算出する。そしてＥＣＵ３４は、算出した位置へ受電車両３を停車させるため、舵角検出部３７及び車速検出部３８から得られる舵角及び車速の情報に基づき、速度制御部３５及び操舵制御部３６を制御し、受電車両３を自動的に動かす。

【００６９】

またＥＣＵ３４は、カーナビゲーションシステム又は他のＥＣＵによって得られるＧＰＳ（Global Positioning System ）に基づく位置情報を取得する。ＥＣＵ３４は、取得した受電車両３の位置情報に基づき、自動運転制御を行なう。

【００７０】

速度制御部３５は、給電車両２からの給電を受ける場合に、ＥＣＵ３４からの制御信号に基づき受電車両３を駆動させるモータの回転数等を制御し、車速を制御する。なお、緊急時に受電車両３を自動的に停止させる走行制御を行なうための構成部と兼用してよい。

【００７１】

操舵制御部３６は、給電車両２からの給電を受ける場合に、ＥＣＵ３４からの制御信号

に基づき受電車両３のステアリングホイールの角度を制御する。

【００７２】

舵角検出部３７は、ステアリングホイールの回転角度を検出して出力する。舵角検出部３７は、図示しない車内通信バスへ舵角の情報を送信し、ＥＣＵ３４は車内通信バスへ送信された舵角の情報を受信して得ることが可能である。ＥＣＵ３４は、舵角検出部３７から得られる回転角度に基づき、操舵制御部３６によりステアリングホイールを制御する。

【００７３】

車速検出部３８は、車速を検出して出力する。車速検出部３８は車内通信バスへ車速の情報を送信し、ＥＣＵ３４は車内通信バスから送信された車速の情報を受信して得ることが可能である。ＥＣＵ３４は、車速検出部３８から得られる車速に基づき、速度制御部３５により車速を制御する。

【００７４】

通信部３９は、アンテナ４２を有し、無線通信により車車間通信を実現する。通信部３９は、ＥＣＵ３４と接続されている。通信部３９は受信した情報をＥＣＵ３４へ出力し、ＥＣＵ３４から与えられる送信すべき情報を無線により給電車両２へ送信する。ＥＣＵ３４は、通信部３９により給電車両２の通信部２５を介してＥＣＵ２４と情報を送受信することが可能である。

【００７５】

給電車両２の通信部２５は、アンテナ２６を有し、無線通信により車車間通信を実現する。通信部２５は、受信した情報をＥＣＵ２４へ出力し、ＥＣＵ２４から与えられる送信すべき情報を無線により受電車両３へ送信する。

【００７６】

実施の形態２では、給電車両２はＧＰＳに基づき、給電車両２の位置情報を取得する機能を有しており、ＥＣＵ２４は当該位置情報を取得する。ＥＣＵ２４は、取得した給電車両２の位置情報を通信部２５から受電車両３側へ送信する。

【００７７】

このように構成される電力授受システムにおいて、給電車両２及び受電車両３との間で、給電車両２の位置情報に基づき、受電車両３の自動走行制御がされる処理について、フローチャートを参照して説明する。

【００７８】

図５は、実施の形態２における受電車両３のＥＣＵ３４での検出処理及び走行制御処理の手順の一例を示すフローチャートである。以下の処理手順は、停車中の給電車両２に対し、受電車両３の運転者が図示しないスイッチ等を操作して受電のための自動運転開始を指示し、ＥＣＵ３４が前記スイッチに接続された他の制御からの制御信号を受けて開始される。

【００７９】

ＥＣＵ３４は、通信部３９により、給電車両２の停車位置情報の送信要求を給電車両２側へ送信する（ステップＳ２０１）。給電車両２側では、停車位置情報の送信要求を受信されると、赤外線送受信スイッチ２３３によって赤外線送信部２３１及び赤外線受信部２３２による送受信が開始される。

【００８０】

ＥＣＵ３４は、通信部３９により、給電車両２からの停車位置情報を受信する（ステップＳ２０２）。給電車両２と受電車両３との間の距離が短い場合は、赤外線送信部３３１及び赤外線受信部３３２を用いて情報を送受信するようにしてもよい。

【００８１】

ＥＣＵ３４は、受信した停車位置情報を記憶部４１に記憶する（ステップＳ２０３）。

【００８２】

次にＥＣＵ３４は、検出部３３の赤外線送受信スイッチ３３３によって赤外線送信部３３１及び赤外線受信部３３２による送受信を開始させる（ステップＳ２０４）。

【００８３】

ＥＣＵ３４は、記憶した給電車両２の停車位置情報に基づき、給電車両２から受電するための受電車両３の最適な停車位置を算出する（ステップＳ２０５）。

【００８４】

ＥＣＵ３４は、受電車両３の位置情報に基づき、算出した停車位置への軌道を算出する（ステップＳ２０６）。ＥＣＵ３４は、ステップＳ２０６で算出した軌道を辿るべく、舵角検出部３７及び車速検出部３８にて検出される舵角及び車速の情報に基づいて、自動走行制御を行なう（ステップＳ２０７）。

【００８５】

ＥＣＵ３４は、ステップＳ２０４にて開始させた赤外線受信部３３２にて、受信する給電車両２側の赤外線受信部２３２における受信強度が所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ２０８）。ＥＣＵ３４は、ステップＳ２０８にて、赤外線受信部３３２にて給電車両２の赤外線送信部２３１から情報を受信できないか、又は受信した受信強度が所定値未満であると判断した場合（Ｓ２０８：ＮＯ）、処理をステップＳ２０６へ戻し、自動走行制御により受電車両３を給電車両２へと近づける。

【００８６】

ＥＣＵ３４は、ステップＳ２０８にて給電車両２側の赤外線受信部２３２における受信強度が所定値以上であると判断した場合（Ｓ２０８：ＹＥＳ）、赤外線受信部３３２における受信強度が所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ２０９）。ＥＣＵ３４は、受電車両３の赤外線受信部３３２における受信強度が所定値未満であると判断した場合（Ｓ２０９：ＮＯ）、処理をステップＳ２０６へ戻し、自動走行制御により受電車両３を最適な停車位置へと近づける。

【００８７】

ＥＣＵ３４は、ステップＳ２０９にて受電車両３の赤外線受信部３３２における受信強度が所定値以上であると判断した場合（Ｓ２０９：ＹＥＳ）、受電車両３を停車させ、自動走行制御を停止する（ステップＳ２１０）。

【００８８】

ＥＣＵ３４は、給電を開始する情報を給電車両２へ送信する（ステップＳ２１１）。これにより給電車両２からの給電が開始される。

【００８９】

次にＥＣＵ３４は、バッテリ３０が所定の充電量となったか否かを判断する（ステップＳ２１２）。ＥＣＵ３４は、所定の充電量でないと判断した場合（Ｓ２１２：ＮＯ）、処理をステップＳ２１２へ戻して所定の充電量となるまで待機する。ＥＣＵ３４は、所定の充電量となったと判断した場合（Ｓ２１２：ＹＥＳ）、給電を停止させる情報を給電車両２へ送信する（ステップＳ２１３）。

【００９０】

ＥＣＵ３４は、検出部３３の赤外線送受信スイッチ３３３によって赤外線送信部３３１及び赤外線受信部３３２による送受信を停止し（ステップＳ２１４）、処理を終了する。

【００９１】

ＥＣＵ３４が、図５のフローチャートに示す処理手順を実行することにより、受信強度にて検出される距離及び位置ずれに基づき、給電車両２から電力を安定受給できる最適な所定の位置に受電車両３を自動的に停車させることが可能である。

【００９２】

なお、上述のフローチャートに示した処理手順では、ＥＣＵ３４は、給電車両２の赤外線受信部２３２における赤外線の受信強度及び受電車両３の赤外線受信部３３２における受電強度の両方が所定値以上であるか否かを判断する構成とした。しかしながら、受電車両３の赤外線受信部３３２における受電強度のみに対し、所定値以上であるか否かを判断するようにしてもよい。

【００９３】

実施の形態２では、給電車両２は停車している状態で、受電車両１を自動的に走行制御し、受電車両１の受電部１２を給電車両２の給電部２２と対向させるように最適な位置へ

と調整する方法について説明した。しかしながら、検出される距離、及び検出される位置ずれの情報に基づき走行制御を行なう機能を給電車両２にて実現し、走行中の給電車両２にて、同様に走行中の受電車両１との車間距離及び車幅方向の位置を一定に保つように走行制御させる構成としてもよい。また、給電車両２は受電スタンド（受電ステーション）などの固定された給電装置であってもよい。

【００９４】

（実施の形態３）

実施の形態３では、実施の形態１及び２の構成に加え、給電部及び受電部を駆動させる駆動部を備え、コネクタにより接続する構成とする。

【００９５】

図６は、実施の形態３における受電車両６及び給電車両７内の構成を示すブロック図である。受電車両６は、バッテリ６０、受電制御部６１、受電部６２、検出部６３、ＥＣＵ６４、音声出力部６５、コネクタ６６及び駆動部６７を備える。給電車両７は、バッテリ７０、給電制御部７１、給電部７２、検出部７３、ＥＣＵ７４、コネクタ７５及び駆動部７６を備える。

【００９６】

受電車両６のバッテリ６０、受電制御部６１、受電部６２、検出部６３及び音声出力部６５については、実施の形態１におけるバッテリ１０、受電制御部１１、受電部１２、検出部１３及び音声出力部１５の構成と同様である。ただし、受電部６２、並びに、検出部６３を構成する赤外線送信部６３１及び赤外線受信部６３２については、機能は実施の形態１における検出部１３の赤外線送信部１３１及び赤外線受信部１３２と同様であるが、いずれも車体自体ではなく、車両の後部左側に設けられたコネクタ６６内に設置されている点が異なる。

【００９７】

受電部６２は、コネクタ６６の端部に、受電面を後方へ向けて設置されている。コネクタ６６が後述するように延出された場合、受電部６２はコネクタ６６の延出と共に受電車両６の後方へと位置を変える。受電部６２は、コネクタ６６の端部から露出されている構成としてもよいし、無線による受電を遮蔽しない素材に囲われている構成としてもよい。

【００９８】

赤外線送信部６３１及び赤外線受信部６３２は、受電部６２の受電面と並設されるようにコネクタ６６の端部に設置されている。赤外線送信部６３１及び赤外線受信部６３２の位置は、受信部６２の位置を基準に規定されている。

【００９９】

受電車両６のＥＣＵ６４は、マイクロコンピュータ（図示せず）を用いて検出部６３の制御、検出処理、決定処理、及び出力制御を行なう。また、ＥＣＵ６４は、検出処理に基づき駆動部６７を制御する。ＥＣＵ６４は、検出部６３の赤外線受信部６３２から出力される受光強度と、赤外線受信部６３２から出力される給電車両７からの情報に基づき、給電車両７の給電部７２からの距離、対向すべき給電部７２に対する受電部６２の車幅方向における位置ずれを検出する。ＥＣＵ６４は、検出した距離及び位置ずれに基づき、受電車両６を給電車両７に対してどのように動かすべきかの情報を決定する。ＥＣＵ６４は、決定した情報と対応する音声を音声出力部６５から出力させるべく、音声出力部６５へ指示を出力する。また、ＥＣＵ６４は、検出した距離及び位置ずれに基づき、受電車両６と給電車両７との位置関係が、給電車両７から受電部６２にて電力を安定的に受給できる範囲にあると判断される場合、後述するコネクタ６６にて受電車両６と給電車両７とが接続されるように駆動部６７を制御する。このときＥＣＵ６４は、給電車両７側へコネクタ６６を延出させるべく、駆動を指示する情報を赤外線送信部６３１から送信させる。更にＥＣＵ６４は、コネクタ６６にて、受電車両６と給電車両７とが接続された後、給電を開始する情報を赤外線送信部６３１から送信させる。

【０１００】

コネクタ６６は、受電車両６の後部左側に設置されており、通常の運転中は車体内に収

納され、受電の際に後方へ延出するように可動に構成されている。コネクタ６６は、上述したように、端部に受電部６２、赤外線送信部６３１及び赤外線受信部６３２を並設するように有している。

【０１０１】

駆動部６７は、例えばステッピングモータを用い、ＥＣＵ６４からの指示に基づき、コネクタ６６の延出及び収納（収縮）を制御する。駆動部６７がコネクタ６６を動かすことにより、受電部６２、赤外線送信部６３１及び赤外線受信部６３２は受電車両６の後方に位置を動かすことが可能である。

【０１０２】

給電車両７のバッテリ７０、給電制御部７１、及び給電部７２についても、実施の形態１における給電車両２のバッテリ２０、給電制御部２１、及び給電部２２の構成と同様であるから詳細な説明を省略する。ただし給電車両７においても、給電部７２、並びに、検出部７３を構成する赤外線送信部７３１及び赤外線受信部７３２については、機能は実施の形態１における検出部２３の赤外線送信部２３１及び赤外線受信部２３２と同様ではあるが、いずれも車体自体ではなく、車両の前部左側に設けられたコネクタ７５内に設置されている点が異なる。

【０１０３】

給電部７２は、コネクタ７５の端部に、給電面を前方へ向けて設置されている。コネクタ７５が後述するように延出された場合、給電部７２はコネクタ７５の延出と共に給電車両７の前方へと位置を変える。給電部７２は、コネクタ７５の端部から露出されている構成としてもよいし、無線による送電を遮蔽しない素材に囲われている構成としてもよい。

【０１０４】

赤外線送信部７３１及び赤外線受信部７３２は、給電部７２の給電面と並設されるようにコネクタ７５の端部に設置されている。赤外線送信部７３１及び赤外線受信部７３２の位置は、受電車両６の赤外線受信部６３２及び赤外線送信部６３１と夫々対向できるように、給電部７２の位置を基準に規定されている。

【０１０５】

給電車両７のＥＣＵ７４は、マイクロコンピュータ（図示せず）を用いて検出部７３の赤外線受信部７３２から出力される受光強度の情報を赤外線送信部７３１からの赤外線に載せて送信させる。またＥＣＵ７４は、赤外線受信部７３２から出力される受電車両６からの情報に基づき、駆動部７６を制御してコネクタ７５を延出又は収納させる制御、給電制御部７１による給電開始及び停止を制御する。ＥＣＵ７４は、受電車両６からの情報を赤外線受信部７３２にて受信できなくなった場合には、自動的に給電を中断する。

【０１０６】

コネクタ７５は、給電車両７の前部左側に設置されており、通常の運転中は車体内に収納され、給電の際に前方へ延出するように可動に構成されている。コネクタ７５は、上述したように、端部に給電部７２、赤外線送信部７３１及び赤外線受信部７３２を並設するように有している。

【０１０７】

駆動部７６は、例えばステッピングモータを用い、ＥＣＵ７４からの指示に基づき、コネクタ７５の延出及び収納（収縮）を制御する。駆動部７６がコネクタ７５を動かすことにより、給電部７２、赤外線送信部７３１及び赤外線受信部７３２は給電車両７の前方に位置を動かすことが可能である。

【０１０８】

図７は、実施の形態３における受電車両６のＥＣＵ６４による処理手順の一例を示すフローチャートである。以下の処理手順は、走行中の受電車両６の後方に給電車両７が走行する状況となったときに、受電車両６の運転者が図示しないスイッチ等を操作して受電開始を指示し、ＥＣＵ６４が前記スイッチに接続された他の制御装置からの制御信号を受けることで開始される。なおこのとき給電車両７でも、給電車両７の運転者が図示しないスイッチ等によって給電開始を指示し、ＥＣＵ７４による検出部７３による送受信開始など

の制御が開始される。

【０１０９】

ＥＣＵ６４は、検出部６３の赤外線送受信スイッチ６３３によって赤外線送信部６３１及び赤外線受信部６３２による送受信を開始させる（スイッチＳ３０１）。

【０１１０】

ＥＣＵ６４は、検出部６３の赤外線受信部６３２から、給電車両７側の赤外線受信部７３２における受光強度の情報を受信できているか否かを判断する（ステップＳ３０２）。

【０１１１】

ＥＣＵ６４は、受信できていないと判断した場合（Ｓ３０２：ＮＯ）、受電車両６の受電部６２を給電車両７の給電部７２へ近づけるべきとして、音声出力部６５から「車両を給電車両へ近づけてください」と出力させ（ステップＳ３０３）、処理をステップＳ３０２へ戻す。

【０１１２】

ＥＣＵ６４は、ステップＳ３０２にて受信できていると判断した場合（Ｓ３０２：ＹＥＳ）、受信した給電車両７の赤外線受信部７３２における受信強度が所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ３０４）。ＥＣＵ６４は、受信強度が所定値未満であると判断した場合（Ｓ３０４：ＮＯ）、処理をステップＳ３０３へ進める。

【０１１３】

ＥＣＵ６４は、赤外線受信部６３２における受信強度が所定値以上であると判断した場合（Ｓ３０４：ＹＥＳ）、受電車両６側の赤外線受信部６３２における受信強度が所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ３０５）。

【０１１４】

ＥＣＵ６４は、赤外線受信部６３２における受信強度が所定値未満であると判断した場合（Ｓ３０５：ＮＯ）、処理をステップＳ３０３へ進める。

【０１１５】

ＥＣＵ６４は、赤外線受信部３３２における受信強度が所定値以上であると判断した場合（Ｓ３０５：ＹＥＳ）、赤外線受信部６３２から得られる距離に応じた電圧値に基づき、給電車両７の給電部７２と受電部６２との距離が所定距離以上であるか否かを判断する（ステップＳ３０６）。所定距離は、例えば４０ｃｍとする。

【０１１６】

ＥＣＵ６４は、距離が所定距離未満であると判断した場合（Ｓ３０６：ＮＯ）、受電車両６の受電部６２を給電車両７の給電部７２から遠ざけるべきとして音声出力部６５から「給電車両との車間をもう少しあけてください」と出力させ（ステップＳ３０７）、処理をステップＳ３０２へ戻す。

【０１１７】

ＥＣＵ６４は、距離が所定距離以上であると判断した場合（Ｓ３０６：ＹＥＳ）、受電部６２が給電車両２から安定的に電力を受給できる範囲内にあるとし、駆動部６７によりコネクタ６６を延出させる（ステップＳ３０８）。ＥＣＵ６４は、給電車両７におけるコネクタ７５を駆動部７６により延出させるべく、駆動を指示する情報を赤外線送信部６３１から送信させる（ステップＳ３０９）。これにより、コネクタ６６及びコネクタ７５が接続される。

【０１１８】

次にＥＣＵ６４は、給電を開始する情報を給電車両２側へ送信する（ステップＳ３１０）。ＥＣＵ６４は、給電が開始された後、バッテリ６０が所定の充電量となったか否かを判断する（ステップＳ３１１）。ＥＣＵ６４は、受電制御部６１からの情報を取得できるようにしておけばよい。規定の充電量は、満充電でもよいし、料金に対応する充電量としてもよい。

【０１１９】

ＥＣＵ６４は、所定の充電量でないと判断した場合（Ｓ３１１：ＮＯ）、処理をステップＳ３１１へ戻し、ステップＳ３１１で所定の充電量となったと判断されるまで、待機す

る。ＥＣＵ６４は、ステップＳ３１１にて所定の充電量となったと判断した場合（Ｓ３１１：ＹＥＳ）、給電を停止する情報を給電車両７側へ送信する（ステップＳ３１２）。このとき、給電車両７でも、所定の送電量を超えた場合には自動的に給電を停止してもよい。

【０１２０】

給電が行なわれている間、コネクタ６６及びコネクタ７５が接続されていることにより、走行中でも安定的に受電車両６と給電車両７との距離及び位置関係は、安定的に電力を受給できる所定の位置関係に保たれる。

【０１２１】

次にＥＣＵ６４は、駆動部６７によりコネクタ６６を収縮させ（ステップＳ３１３）、検出部６３の赤外線送受信スイッチ６３３によって赤外線送信部６３１及び赤外線受信部６３２による送受信を停止し（ステップＳ３１４）、処理を終了する。

【０１２２】

ＥＣＵ６４が、図７のフローチャートに示す処理手順を実行することにより、走行中に給電車両７から受電車両６へ電力の授受が行なわれている間、受電車両６と給電車両７との間がコネクタ６６及びコネクタ７５によって接続されるので、車間が保たれ、受電部６２と給電部７２との間の車幅方向又は高さ方向の位置関係のずれは発生しない。受電車両６及び給電車両７間の運転のずれは、コネクタ６６及びコネクタ７５によってある程度吸収される。これにより、受電車両６が電力を安定受給できる最適な所定の位置が保たれる。

【０１２３】

実施の形態３では、受電車両６の受電部６２、及び給電車両７の給電部７２がいずれも、コネクタ６６及びコネクタ７５の駆動により位置を動かす構成とした。しかしながら、受電車両６又は給電車両７のいずれか一方のみにコネクタ６６又はコネクタ７５、及び駆動部６７又は駆動部７６が備えられ、一方からのみ接続される構成としてもよい。

【０１２４】

なお実施の形態３では、コネクタ６６及びコネクタ７５を接続させた後、給電車両７にて検出される距離、及び検出される位置ずれの情報に基づき、給電車両７にて受電車両６との車間距離及び車幅方向の位置を一定に保つように自動的に走行制御させるようにしてもよい。

【０１２５】

また、上述の実施の形態３では、受電車両６の受電部６２及び給電車両７の給電部７２は、夫々が備えられているコネクタ６６及びコネクタ７５の駆動により、位置を動かす構成とした。しかしながら、受電部６２又は給電部７２の位置を両方、又は何れか一方のみ、直接的に駆動部６７又は駆動部７６にて駆動させる構成としてもよい。図８は、実施の形態３における受電部６２及び給電部７２の駆動の他の形態を示す説明図である。図８に示すように、平面形状を有する受電部６２（又は給電部７２）は、駆動部６７（７６）によって車両の前後方向、水平方向、又は垂直方向に位置を動かすことが可能に構成されている。駆動部６７（７６）はステッピングモータ等を用いて夫々の方向に受電部６２（又は給電部７２）を動かす。

【０１２６】

図９は、実施の形態３の他の形態における受電車両６のＥＣＵ６４による処理手順の一例を示すフローチャートである。なお、以下の処理手順の内、図７のフローチャートに示した処理手順と共通する手順については、同一のステップ番号を付し、詳細な説明を省略する。

【０１２７】

他の形態では、ＥＣＵ６４がステップＳ３０６で、距離が所定距離以上であると判断した場合（Ｓ３０６：ＹＥＳ）、給電を開始する情報を給電車両７側へ送信する（Ｓ３１０）。次にＥＣＵ６４は、赤外線受信部６３２から出力される距離に応じた電圧値と、受信強度に基づき、距離及び位置ずれを検出する（ステップＳ３２１）。

【０１２８】
ＥＣＵ６４は、検出した距離及び位置ずれが、駆動部６７による駆動にて吸収できる所定距離及び所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ３２２）。ＥＣＵ６４は、所定距離及び所定値以上であると判断した場合（Ｓ３２２：ＹＥＳ）、処理をステップＳ３０２へ戻し、車両を近づけるか、又は車間をあけるなどさせるように情報を出力させる。
【０１２９】
ＥＣＵ６４は、ステップＳ３２２にて所定距離及び所定値以上でないと判断した場合（Ｓ３２２：ＮＯ）、距離及び位置ずれを修正するように駆動部６７を駆動させ（ステップＳ３２３）、処理をステップＳ３１１へ進める。
【０１３０】
そして他の形態では、ステップＳ３１１で、バッテリ６０が所定の充電量となったと判断した場合（Ｓ３１１：ＹＥＳ）、給電を停止する情報を給電車両７側へ送信させ（Ｓ３１２）、検出部６３の赤外線送受信スイッチ６３３によって赤外線送信部６３１及び赤外線受信部６３２による送受信を停止し（ステップＳ３１４）、処理を終了する。
【０１３１】
受電車両６のＥＣＵ６４が、図９のフローチャートに示した処理手順を実行することにより、走行中に給電車両７から受電車両６へ電力の授受が行なわれている間、運転中の受電部６２と給電部７２との間の距離及び位置ずれが、所定値以上とならない限り、夫々の駆動によって吸収される。これにより、受電車両６が電力を安定受給できる最適な所定の位置が保たれる。
【０１３２】
（実施の形態４）
実施の形態１乃至３では、給電部及び受電部間の距離及び位置ずれを、赤外線送受信部における受信強度によって検出する構成とした。これに対し実施の形態４では、給電部及び受電部間の距離及び位置ずれを映像として出力し、これに基づき受電車両の運転者が車両を所定の距離及び位置となるべく運転する構成とする。
【０１３３】
図１０は、実施の形態４における受電車両８及び給電車両９内の構成を示すブロック図である。受電車両８は、バッテリ８０、受電制御部８１、受電部８２、撮像部８３、画像出力部８４、及び表示部８５を備える。給電車両９は、バッテリ９０、給電制御部９１、及び給電部９２を備える。
【０１３４】
受電車両８のバッテリ８０、受電制御部８１、及び受電部８２については、実施の形態１における受電車両１のバッテリ１０、受電制御部１１、及び受電部１２の構成と同様であるから、夫々についての詳細な説明は省略する。給電車両９のバッテリ９０、給電制御部９１、及び給電部９２についても、実施の形態１における給電車両２のバッテリ２０、給電制御部２１、及び給電部２２の構成と同様であるから詳細な説明を省略する。
【０１３５】
受電車両８の撮像部８３は、受電車両８の後部の受電部８２に並設され、受電車両８の後方を撮像し、出力するように設置されている。撮像部８３の画質及び画角は、受電車両８が給電車両９から効率的に電力を受給できる所定の位置となっているときに、給電車両９の給電部９２が、運転者が明確に視認できるように設定されている。撮像部８３により撮像された画像は、受電部８２からの給電部９２の距離、及び、車幅方向又は高さにおける位置ずれを表わす。
【０１３６】
画像出力部８４は、撮像部８３と接続されており、撮像部８３にて撮像された画像の画像信号を取得し、必要な場合には画像処理を施して表示部８５へ出力する。なお、画像出力部８４は、撮像部８３における撮像開始、停止を制御する機能も有する。
【０１３７】
表示部８５は、液晶モニタ又は有機ＥＬ（Electro Luminescence）を用いる。表示部８

５は、画像出力部８４から出力された画像を表示する。

【０１３８】

なお、撮像部８３、画像出力部８４及び表示部８５は、受電車両８にカーナビゲーションシステムに備えられている場合に、当該カーナビゲーションシステムのバックモニタを兼用するようにしてもよい。

【０１３９】

このように構成される電力授受システムにおいて、給電車両９の給電部９２から受電車両８の受電部８２へ電力が授受される際の制御について、フローチャートを参照して説明する。

【０１４０】

図１１は、実施の形態４における受電車両８における画像出力処理の手順の一例を示すフローチャートである。以下の処理手順は、受電車両８の運転者が図示しないスイッチ等を操作して受電開始を指示し、画像出力部８４が前記スイッチに接続された他の制御装置からの制御信号を受けることで開始される。

【０１４１】

画像出力部８４は、撮像部８３による画像を取得する（ステップＳ４１）。画像出力部８４は、撮像部８３により撮像された画像を表示部８５へ出力する（ステップＳ４２）。

【０１４２】

図１１のフローチャートに示した処理手順により、受電車両８の運転者は、受電部８２からの給電部９２の距離、及び、車幅方向又は高さにおける位置ずれを認識することができ、これに基づいて、給電車両９に対して受電車両８の距離及び車幅方向の位置を最適なものとするように運転制御することが可能である。

【０１４３】

実施の形態４では、撮像部８３にて受電車両８の後部を撮像し、撮像した画像を運転者が確認できるように出力する構成とした。実施の形態４の構成に、実施の形態１乃至３のいずれかの構成を加え、より効率的に電力を授受できる位置関係となるように受電車両８を導くように制御する構成としてもよい。

【０１４４】

なお、上述のように開示された本実施の形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

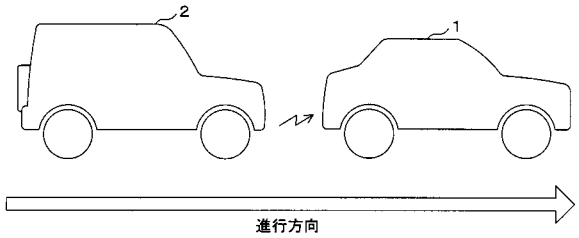
【符号の説明】

【０１４５】

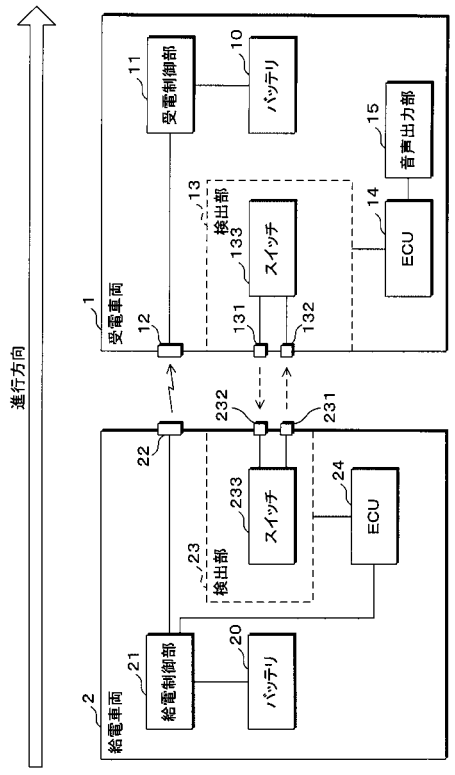
１，３，６，８　受電車両
１０，３０，６０，８０　バッテリ
１２，３２，６２，８２　受電部
１３，３３，６３　検出部
１３１，３３１，６３１　赤外線送信部
１３２，３３２，６３２　赤外線受信部
１４，３４　ＥＣＵ
１５，３５　音声出力部
２，７　給電車両
２０，７０，９０　バッテリ
２２，７２，９２　給電部
２３，７３　検出部
２３１，７３１　赤外線送信部
２３２，７３２　赤外線受信部
２４，７４　ＥＣＵ
８３　撮像部

８４　画像出力部

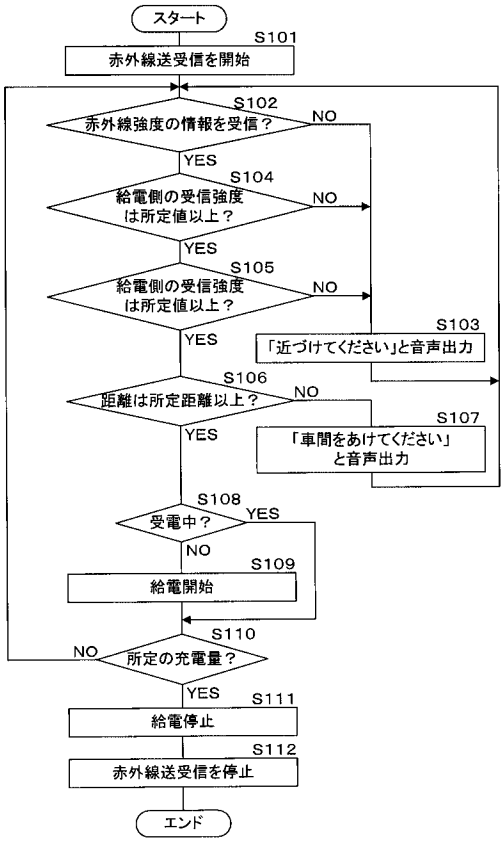
【図１】



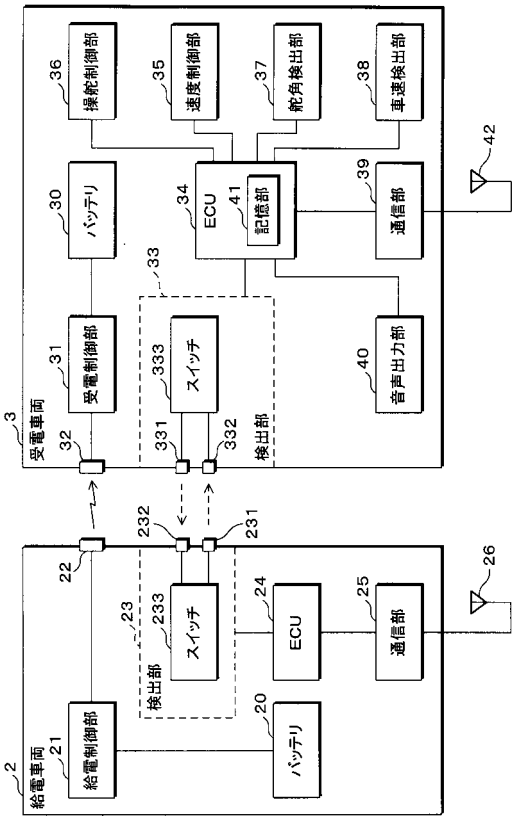
【図２】



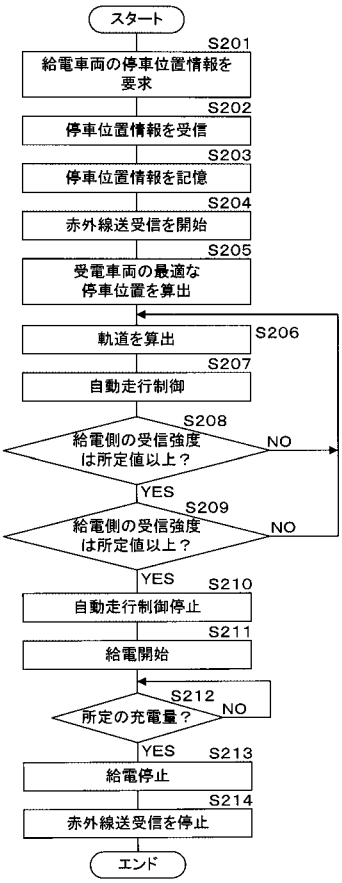
【図３】


スタート
S101
赤外線送受信を開始
S102
赤外線強度の情報を受信？
NO
YES
S104
給電側の受信強度は所定値以上？
NO
YES
S105
給電側の受信強度は所定値以上？
NO
YES
S103
「近づけてください」と音声出力
S106
距離は所定距離以上？
NO
YES
S107
「車間をあけてください」と音声出力
S108
受電中？
YES
NO
S109
給電開始
S110
所定の充電量？
NO
YES
S111
給電停止
S112
赤外線送受信を停止
エンド

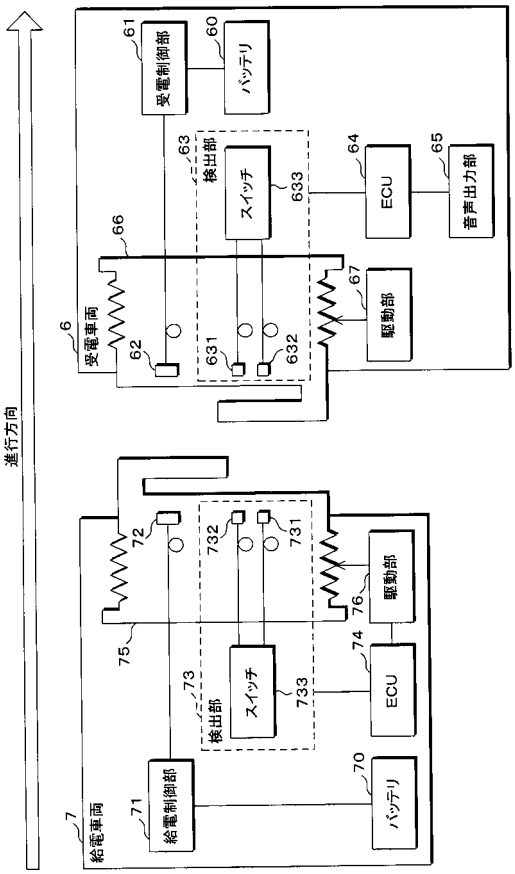
【図４】


受電車両
給電車両
操舵制御部
速度制御部
舵角検出部
車速検出部
バッテリ
ECU
記憶部
通信部
受電制御部
スイッチ
音声出力部
検出部
給電制御部

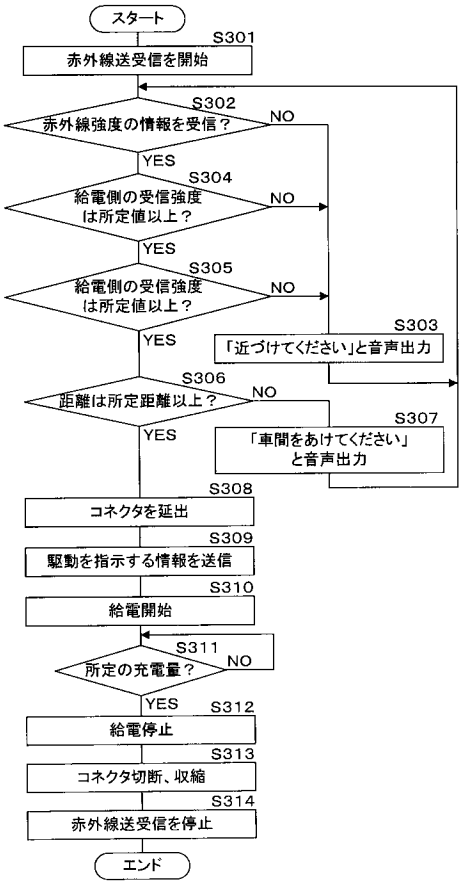
【図５】


スタート
S201
給電車両の停車位置情報を要求
S202
停車位置情報を受信
S203
停車位置情報を記憶
S204
赤外線送受信を開始
S205
受電車両の最適な停車位置を算出
S206
軌道を算出
S207
自動走行制御
S208
給電側の受信強度は所定値以上？
NO
YES
S209
給電側の受信強度は所定値以上？
NO
YES
S210
自動走行制御停止
S211
給電開始
S212
所定の充電量？
NO
YES
S213
給電停止
S214
赤外線送受信を停止
エンド

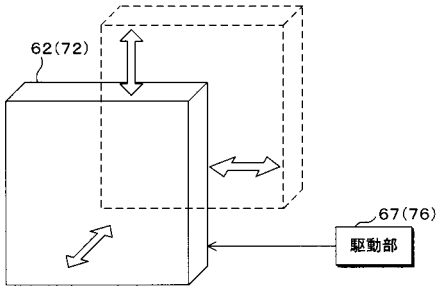
【図６】


進行方向
受電車両
給電車両
受電制御部
バッテリ
検出部
スイッチ
ECU
音声出力部
駆動部
給電制御部

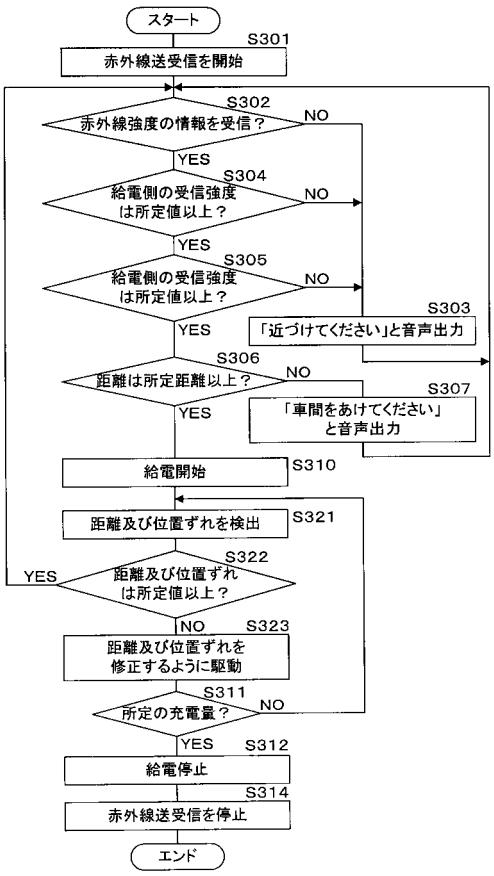
【図７】


スタート
S301
赤外線送受信を開始
S302
赤外線強度の情報を受信？
NO
YES
S304
給電側の受信強度は所定値以上？
NO
YES
S305
給電側の受信強度は所定値以上？
NO
YES
S303
「近づけてください」と音声出力
S306
距離は所定距離以上？
NO
YES
S307
「車間をあけてください」と音声出力
S308
コネクタを延出
S309
駆動を指示する情報を送信
S310
給電開始
S311
所定の充電量？
NO
YES
S312
給電停止
S313
コネクタ切断、収縮
S314
赤外線送受信を停止
エンド

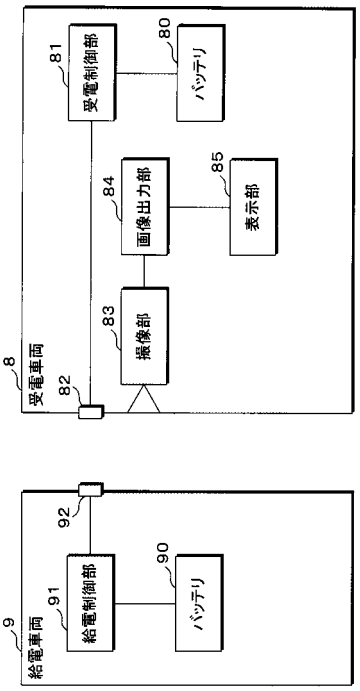
【図８】


62(72)
67(76)
駆動部

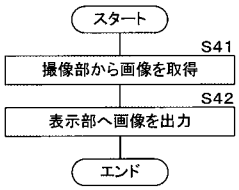
【図９】


スタート
S301
赤外線送受信を開始
S302
赤外線強度の情報を受信？
NO
YES
S304
給電側の受信強度は所定値以上？
NO
YES
S305
給電側の受信強度は所定値以上？
NO
YES
S303
「近づけてください」と音声出力
S306
距離は所定距離以上？
NO
YES
S307
「車間をあけてください」と音声出力
S310
給電開始
S321
距離及び位置ずれを検出
S322
距離及び位置ずれは所定値以上？
YES
NO
S323
距離及び位置ずれを修正するように駆動
S311
所定の充電量？
NO
YES
S312
給電停止
S314
赤外線送受信を停止
エンド

【図１０】


81
受電制御部
80
バッテリ
84
画像出力部
85
表示部
83
撮像部
8
受電車両
82
92
90
91
給電制御部
バッテリ
9
給電車両

【図１１】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
	Ｈ０１Ｍ 10/46	

(72)発明者 古戸 健
三重県四日市市西末広町１番１４号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

Ｆターム(参考) 5G503 AA04 FA06 GB08
5H030 AA01 AA06 AS08 BB01 FF51
5H125 AA01 AC12 AC24 AC28 BC22 CA00 CD02 DD02 EE61 FF12
FF14 FF15