

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5316541号
(P5316541)

(45) 発行日 平成25年10月16日(2013.10.16)

(24) 登録日 平成25年7月19日(2013.7.19)

| | | | | | |
|---------------|--------------|------------------|--------|-------|---------|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| HO 2 J | 7/00 | (2006.01) | HO 2 J | 7/00 | 3 O 1 D |
| HO 2 J | 17/00 | (2006.01) | HO 2 J | 17/00 | B |
| HO 1 M | 10/44 | (2006.01) | HO 2 J | 17/00 | X |
| | | | HO 1 M | 10/44 | Q |
| | | | HO 1 M | 10/44 | A |

請求項の数 4 (全 13 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2010-530762 (P2010-530762) | (73) 特許権者 | 000006231 |
| (86) (22) 出願日 | 平成21年5月21日 (2009.5.21) | | 株式会社村田製作所 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/JP2009/059335 | | 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 |
| (87) 国際公開番号 | W02010/035545 | (74) 代理人 | 110000970 |
| (87) 国際公開日 | 平成22年4月1日 (2010.4.1) | | 特許業務法人 楓国際特許事務所 |
| 審査請求日 | 平成23年1月31日 (2011.1.31) | (72) 発明者 | 近藤 靖浩 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2008-248335 (P2008-248335) | | 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 |
| (32) 優先日 | 平成20年9月26日 (2008.9.26) | | 株式会社村田製作所内 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国 (JP) | 審査官 | 赤穂 嘉紀 |
| 前置審査 | | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無接点充電システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

充電制御信号に従った電圧の交流信号を出力する充電制御部、前記交流信号により近接電磁界を励起する送電部、および、負荷変調通信時に前記送電部の電圧から受信信号を取得し、前記受信信号に含まれる参照情報に基づいて前記充電制御信号を設定する一次側信号処理部、を備える送電端末と、

前記近接電磁界に結合する受電部、前記受電部の出力から充電電池の充電電圧を生成する充電電圧生成部、前記負荷変調通信時に負荷変調することで前記送電部から見た前記受電部の負荷インピーダンスを変化させる負荷変調部、予め記憶した前記充電電池の特性情報を含む前記参照情報を取得する情報取得部、および、前記情報取得部の取得する前記参照情報を送信信号として、前記負荷変調通信時に前記負荷変調部を制御する二次側信号処理部、を備える受電端末と、を備え、

前記受電端末の二次側信号処理部は、前記送電端末の充電制御部を前記充電電池に応じて制御するための前記一次側信号処理部の処理プログラムを送信信号として、通信開始時に前記負荷変調部を制御する、無接点充電システム。

【請求項2】

前記参照情報は、前記充電電池の充電中に変動する適時情報をさらに含み、

前記送電端末の一次側信号処理部は、前記処理プログラムにより前記適時情報を処理することで前記充電制御信号を設定する、請求項1に記載の無接点充電システム。

【請求項3】

前記受電端末の二次側信号処理部は、前記負荷変調通信時に、前記参照情報および前記受電端末の固有識別子を前記送信信号とする、請求項 1 または 2 に記載の無接点充電システム。

【請求項 4】

前記参照情報は、前記情報取得部に予め記憶した前記充電電池の特性情報を含む、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の無接点充電システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、近接電磁界を励起する送電端末と、近接電磁界との結合により無接点充電が行われる受電端末とを備える無接点充電システムに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

一般に充電電池は、充電時にはリチウムイオン電池や、ニッケルカドミウム電池、電気二重層コンデンサ、ニッケル水素電池などの電池種別などに応じた適切な充電パターン（充電プロファイル）となるように充電電流や充電電圧を制御するのが望ましい。なお、電池種別による適切な充電パターンの例を図 1 に示す。例えばリチウムイオン電池の場合、定電流での充電を行い、充電電圧が規定値に達した後に、定電圧での充電を行うことが望ましい。また、例えばニッケル水素充電電池の場合、定電流での充電を行い、電圧低下や温度上昇が見られれば、充電を終了することが望ましい。

20

【0003】

このような適切な充電パターンを実現するため、充電電池には充電制御回路が付設されることがある。充電制御回路に接続される充電電池が単一種別のものであれば適切な充電パターンを実現することは容易であるが、充電電池が交換可能である場合には非対応種別の充電電池が装填されて不適切な充電パターンで充電がなされる虞がある。そこで、充電電池の電池種別を識別可能に構成することにより、対応する電池種別の充電電池以外には充電を行わないようにした充電制御回路が利用されることがある（例えば特許文献 1 参照。）。

【0004】

また、RFID や、固定電話の子機、電気シェーバーなどでは、家庭用電源と充電電池との接続に近接電磁界を利用した無接点電力伝送を利用することで、充電電池を設ける受電端末への電力線の接続を不要にする無接点充電が利用されることがある。無接点充電を利用する場合、受電端末側に充電制御回路が設けられていた。また、受電端末側の端末認証などのために、受電端末側から送電端末側に負荷変調通信により信号を送信することがあった（例えば特許文献 2 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2001 - 266955 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 23366 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

無接点充電システムの利用者にとって、保有する受電端末ごとに送電端末を所有するよりは、共用の送電端末で複数の受電端末を充電できたほうが望ましい。しかしながら、受電端末ごとに適切な充電パターンで充電する必要がある、多様な電池種別の様々な受電端末に対して送電端末を共用することは、従来は難しかった。

【0007】

仮に、全ての受電端末に充電電池の適切な充電パターンを実現する充電制御回路を設ければ、共用の送電端末で複数の受電端末を充電することは可能である。しかし、充電制御回路には DC / DC コンバータなどの大型で発熱の大きい部品を設ける必要があり、受電端

50

末の大型化や、発熱の増加による充電電池の特性劣化を招来する問題があった。

【0008】

そこで、充電制御回路を受電端末ではなく送電端末に設けることが考えられるが、その場合、各受電端末の適切な充電パターンを実現するためには充電パターンごとに専用の送電端末を用意する必要があり、その場合にも非対応の充電パターンを要する受電端末が装着される虞を免れることはできず、その実現は現実的では無かった。

【0009】

そこで、この発明の目的は、適切な充電パターンの異なる複数の受電端末の間で送電端末を共用しても、受電端末ごとに適切な充電パターンで充電ができ、且つ、受電端末の小型化や低発熱化を実現できる無接点充電システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明の無接点受電システムは送電端末と受電端末とを備える。送電端末は、充電制御部、送電部、および、一次側信号処理部を備える。充電制御部は、充電制御信号に従った電圧の交流信号を出力する。送電部は、交流信号により近接電磁界を励起する。一次側信号処理部は、負荷変調通信時に送電部の電圧から受信信号を取得し、受信信号に含まれる参照情報に基づいて充電制御信号を設定する。受電端末は、受電部、充電電圧生成部、負荷変調部、情報取得部、および、二次側信号処理部を備える。受電部は近接電磁界に結合する。充電電圧生成部は、受電部の出力から充電電池の充電電圧を生成する。負荷変調部は、負荷変調通信時に負荷変調することで送電部から見た受電部の負荷インピーダンスを 変化させる。情報取得部は充電電池に関する参照情報を取得する。二次側信号処理部は、情報取得部の取得する参照情報を送信信号として、負荷変調通信時に負荷変調部を制御する。そして、前記受電端末の二次側信号処理部は、前記送電端末の充電制御部を前記充電電池に応じて制御するための前記一次側信号処理部の処理プログラムを送信信号として、通信開始時に前記負荷変調部を制御する。

【0011】

この構成では、受電端末の情報取得部で取得する参照情報に基づいて、送電端末の充電制御部での適切な充電制御を行うことで近接電磁界の強さを調整し、受電端末で適切な充電パターンの充電電圧を生成することができる。充電制御部を受電端末ではなく送電端末に設けるため、受電端末の小型化や低発熱化を実現できる。送電端末で参照情報に基づいて充電制御でき、参照情報の異なる複数の受電端末であっても、共用の送電端末を利用して充電を行える。また、処理プログラム自体の更新ができれば、全く新しい種別の充電電池や規格の受電端末が後に追加されても、その端末に適した充電パターンでの充電を行える

【0012】

受電端末の二次側信号処理部は、負荷変調通信時に、参照情報および受電端末の固有識別子を送信信号とすると好適である。従来の負荷変調通信では固有の識別子を送信信号として端末認証を行うことが一般的である。そこで、この負荷変調通信の機能を利用して充電電池の参照情報を受電端末から送電端末に送信することで、充電電池の参照情報の伝達のための特別な構成を追加すること無く、簡易な構成で充電電池の参照情報の伝達を行える。

【0013】

参照情報は、充電制御部の交流信号の電圧設定値を含んでもよい。

【0014】

参照情報は、情報取得部に予め記憶した充電電池の特性情報を含んでもよい。この特性情報としては、例えばリチウムイオン電池やニッケルカドミウム電池、電気二重層コンデンサ、ニッケル水素電池などの電池種別や、最適充電パターンなどの情報を採用してもよい。

【0015】

参照情報は、情報取得部で取得する充電電池の充電中の適時情報を含んでもよい。この場合、前記送電端末の一次側信号処理部は、前記処理プログラムにより前記適時情報を処理

10

20

30

40

50

することで前記充電制御信号を設定すると好適である。特性情報としては、その時々
の充電電池の温度や、充電電流、充電電圧などの情報を採用してもよい。

【発明の効果】

【0016】

この発明によれば、受電端末の情報取得部で取得する参照情報に基づいて、送電
端末で充電制御を行うので、適切な充電パターンの異なる複数の受電端末の間で送電
端末を共用しても、受電端末ごとに適切な充電パターンで充電ができ、さらには受電
端末の小型化や低発熱化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】一般的な充電電池の最適充電パターンの例を説明する図である。

【図2】第1の基本構成に係る無接点充電システムの概略の回路図である。

【図3】第1の基本構成に係る無接点充電システムの動作フローを説明する図である。

【図4】第2の基本構成に係る無接点充電システムの動作フローを説明する図である。

【図5】本発明の実施形態に係る無接点充電システムでの受電端末の動作フローを説明
する図である。

【図6】本発明の実施形態に係る無接点充電システムでの送電端末の動作フローを説明
する図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

《第1の基本構成》

以下、無接点充電システム的具体例として携帯電話機やモバイルPCなどの無接点充電
回路、無接点充電アダプタを想定して本発明の実施形態を説明する。

【0019】

まず、本発明の実施形態の基礎となる、第1の基本構成の無接点充電システムについて
説明する。図2は第1の基本構成に係る無接点充電システム1の概略回路例を示す図であ
る。無接点充電システム1は、受電端末100と送電端末200とを備える。

【0020】

送電端末200は、コイルアンテナ21、充電制御部22、および、一次側信号処理部
23を備える。充電制御部22は整流回路24、DC/DCコンバータ25、およびイン
バータ26を備える。整流回路24は商用電源などから受け取る交流電圧を整流する。DC
/DCコンバータ25は整流回路24の出力電圧を、一次側信号処理部23の出力する
充電制御信号に従った電圧の直流電圧である充電制御電圧に変圧して出力する。インバ
ータ26はDC/DCコンバータ25の出力する充電制御電圧を交流に変換して、コイルア
ンテナ21へ給電する。コイルアンテナ21は本発明の送電部であり、インバータ26か
らの給電により近接電磁界が励起する。一次側信号処理部23は電圧検出回路27およ
び一次側信号処理回路28を備える。電圧検出回路27は、コイルアンテナ21の両端交流
電圧を包絡線検波および波形整形して包絡線電圧信号として出力する。一次側信号処理回
路28は、電圧検出回路27の出力する包絡線電圧信号をサンプリングし、信号レベルの
変動に基づいて受電端末100からの送信信号を検出する。そして、一次側信号処理回
路28は、受信した信号に含まれる参照情報に基づいて充電制御信号を設定する。

【0021】

受電端末100は、コイルアンテナ11、整流回路12、負荷変調部13、二次側信号
処理回路14、電圧検出回路15、電流検出用抵抗 R_2 、サーミスタTH、充電電池パック
19を備える。コイルアンテナ11は本発明の受電部であり、受電端末100が送電端末
200の充電可能位置に配置された際に、一次側のコイルアンテナ21の近接電磁界に結
合する。整流回路12は本発明の充電電圧生成部であり、コイルアンテナ11から出力さ
れる高周波信号を整流する。負荷変調部13は、抵抗 R_1 とスイッチ Q_1 とを備える。抵
抗 R_1 は、整流回路12-充電電池パック19間に第一端が接続される。スイッチ Q_1 は、
抵抗 R_1 の第二端とグランドとの間に接続される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 2 】

二次側信号処理回路 1 4 は、参照情報を取得して送信信号を生成し、この送信信号に応じてスイッチ Q_1 をオンオフ制御する。スイッチ Q_1 の切り替えにより、負荷変調部 1 3 のインピーダンスが変化し、送電端末 2 0 0 のコイルアンテナ 2 1 から見た受電端末 1 0 0 のコイルアンテナ 1 1 の負荷インピーダンスが変化する。そのため送電端末 2 0 0 では負荷変調通信の信号を検出できる。

【 0 0 2 3 】

電圧検出回路 1 5 は、電力ラインの整流回路 1 2 - 充電電池パック 1 9 間に設けられ、電力ラインの電圧（充電電圧）を検出する。電流検出用抵抗 R_2 は、充電電力ラインの充電電池パック 1 9 とグランドとの間に設けられる。サーミスタ TH は、充電電池パック 1 9 に近接配置されていて充電電池パック 1 9 近傍の雰囲気温度に感応する。電圧検出回路 1 5、電流検出用抵抗 R_2 、サーミスタ TH は、それぞれ二次側信号処理回路 1 4 とともに本発明の情報取得部を構成し、それぞれの出力に基づいて二次側信号処理回路 1 4 が検出する電圧、電流、温度が本発明の適時情報に相当する。

10

【 0 0 2 4 】

充電電池パック 1 9 は、保護回路 1 8、EEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory) 1 7、および充電電池 R_L を備える。保護回路 1 8 は、整流回路 1 2 と充電電池 R_L との間に設けられ、充電電池 R_L が異常高温状態になる場合や、過電流が生じる場合に充電電流を遮断する。充電電池 R_L は、例えば携帯電話機の動作電源である。EEPROM 1 7 は、充電電池 R_L の電池種別、最適充電パターンなどを記憶している。この EEPROM 1 7 は二次側信号処理回路 1 4 とともに本発明の情報取得部を構成し、記憶する情報のうち充電電池の特性に関するものが本発明の特性情報に相当する。

20

【 0 0 2 5 】

なお、充電電池の最適充電パターンは充電回数や充電時間などの充電履歴に依存することがあるため、充電履歴についても EEPROM 1 7 に記憶し、充電履歴に応じた最適充電パターンを二次側信号処理回路 1 4 で演算するようにしてもよい。

【 0 0 2 6 】

以上の構成の無接点充電システム 1 は、負荷変調通信モードと電力伝送モードとを切り替えながら動作する。送電端末 2 0 0 は、電力伝送モードでの動作時に高電圧充電制御電圧を出力し、一定の時間が経過すると負荷変調通信モードに動作を切り替えて低電圧充電制御電圧を出力し、コイルアンテナ 2 1 の近接電磁界を抑制する。一方、受電端末 1 0 0 は、充電電圧が負荷変調通信モードでの電圧値なのか電力伝送モードでの電圧値なのかを、二次側信号処理回路 1 4 で判定してモードに応じて動作を切り替える。

30

【 0 0 2 7 】

図 3 は、無接点充電システム 1 での動作フローを示す図であり、図 3 (A) が受電端末 1 0 0 の動作フローを、図 3 (B) が送電端末 2 0 0 の動作フローを示す。

【 0 0 2 8 】

受電端末 1 0 0 では二次側信号処理回路 1 4 が電圧検出回路 1 5 の出力する充電電圧からモードの判定を行い、充電電圧の電圧レベルが規定値よりも低ければ、負荷変調通信モードとして動作制御を行う (S 1 1) 。

40

【 0 0 2 9 】

負荷変調モードでは、まず、二次側信号処理回路 1 4 が、電圧検出回路 1 5 や、電流検出用抵抗 R_2 、サーミスタ TH などの出力から、時刻によって変動する適時情報を取得する。また、二次側信号処理回路 1 4 が、特性情報を EEPROM 1 7 などから取得する (S 1 2)。この際、EEPROM 1 7 から過去の充電履歴を読み出したり、検出電圧や、検出電流、検出温度、充電時間などを、充電履歴として EEPROM 1 7 に追加して記憶させたりしても良い。

【 0 0 3 0 】

次に、二次側信号処理回路 1 4 が、特性情報や適時情報に基づいて送電端末 2 0 0 の一

50

次側信号処理回路 28 で設定すべき充電制御電圧を演算により決定する。(S13)。

【0031】

次に、二次側信号処理回路 14 がスイッチ Q_1 をオンオフ制御し、携帯電話機などの端末固有の端末識別子と、充電制御電圧とを送信信号として負荷変調通信を行う(S14)。スイッチ Q_1 のオンオフ制御により、送電端末 200 のコイルアンテナ 21 から見た受電端末 100 のコイルアンテナ 11 の負荷インピーダンスが変化して、送電端末 200 のコイルアンテナ 21 における電圧レベルが受電端末 100 からの送信信号に応じて変化する。

【0032】

二次側信号処理回路 14 は電圧検出回路 15 の出力する充電電圧を一定時間モニタし、充電電圧の電圧レベルが規定値よりも高くなれば電力伝送モードとして動作制御を行い、そうならなければ再び負荷変調通信モードでの動作制御を行う(S15)。電力伝送モードでは、充電電池 R_L の起電圧よりも十分に大きな充電電圧が給電され、充電電池 R_L の充電が進展する(S16)。

10

【0033】

一方、送電端末 200 では、待機状態では負荷変調通信モードの動作を行い、負荷変調通信による信号を受信してから、電力伝送モードでの動作に移行する。電力伝送モードで一定の時間が経過すると負荷変調通信モードに移行し、受電端末 100 との定期認証を行う。

【0034】

負荷変調通信モードでは、まず、一次側信号処理回路 28 が低電圧充電制御電圧を設定する充電制御信号を出力して DC/DC コンバータ 25 を制御する(S21)。これにより、受電端末 100 の充電電圧の電圧レベルが低くなる。したがって、受電端末 100 では負荷変調通信の送信動作が実施される。

20

【0035】

次に、送電端末 200 の一次側信号処理回路 28 では、受電端末 100 からの送信信号を検出する(S22)。送信信号を検出した一次側信号処理回路 28 は、端末識別子の認証を行う(S23)。照合が取れば、送信信号に含まれる充電制御電圧(高電圧充電制御電圧)を設定する充電制御信号を出力して DC/DC コンバータ 25 を制御する(S24)。

30

【0036】

これにより、DC/DC コンバータ 25 の出力電圧が高電圧充電制御電圧に変化し、コイルアンテナ 21 に励起する近接電磁界が強まる(S25)。したがって、受電端末 100 における充電電圧が既定値よりも高まって電力伝送モードになり、充電電池 R_L の充電が進展する。

【0037】

その後、一定の時間が経過して定期認証タイミングとなると、送電端末 200 の一次側信号処理回路 28 は、再び負荷変調通信モードでの動作を実施する(S26)。

【0038】

以上の動作フローでは、受電端末 100 の二次側信号処理回路 14 が、送電端末 200 の高電圧充電制御電圧の電圧値を適切に設定することで、受電端末 100 の充電電圧と充電電流とを充電電池 R_L の最適充電パターンに従わせることが可能になる。

40

【0039】

例えば、充電電池 R_L の電池種別がリチウムイオン電池の場合、図 1(A)と同様の充電パターンとなるように高電圧充電制御電圧を設定すればよい。すなわち、二次側の充電電流を一定にする充電電流のフィードバック制御演算を二次側信号処理回路 14 で行い、その間の充電電圧の変化をモニタする。そして、モニタしている充電電圧の電圧増加が飽和すれば、二次側信号処理回路 14 の動作を、充電電圧を一定にする充電電圧のフィードバック制御に切り替えて、一定の充電電圧の基で充電電流が減少していく充電パターンを実現する。

50

【 0 0 4 0 】

また例えば、充電電池 R_L の電池種別がニッケル水素電池の場合、図 1 (B) と同様の充電パターンとなるように高電圧充電制御電圧を設定すればよい。すなわち、二次側の充電電流を一定にする充電電流のフィードバック制御演算を二次側信号処理回路 1 4 で行い、その間の充電電池 R_L の温度や充電電圧をモニタする。そして、充電電池 R_L の温度が急増するようになる、又は充電電圧が低下するようになれば、充電を終了する充電パターンを実現する。

【 0 0 4 1 】

以上のように、無接点充電システム 1 では、受電端末 1 0 0 で参照情報を取得して、送電端末 2 0 0 の高電圧充電制御電圧を適切に設定することにより、充電電池 R_L を最適充電パターンで充電することができる。したがって、電池種別の異なる様々な受電端末を、単一の送電端末 2 0 0 で充電することが可能になる。また、送電端末 2 0 0 に DC / DC コンバータ 2 5 を設けることにより、受電端末 1 0 0 として DC / DC コンバータを省く構成を採用でき、受電端末 1 0 0 の小型化や低発熱化を実現することが容易になる。

【 0 0 4 2 】

《 第 2 の基本構成 》

次に、第 2 の基本構成 に係る無接点充電システムについて説明する。以下では、第 1 の基本構成と同一の構成には、第 1 の基本構成と同じ符号を付して説明を省く。

【 0 0 4 3 】

第 2 の基本構成 の無接点充電システムは、第 1 の基本構成 に係る無接点充電システムと略同じ構成であるが、動作フローの点で相違する。

【 0 0 4 4 】

具体的には、負荷変調通信による送信信号として充電制御電圧ではなく、充電電圧、充電電流、充電電池温度などの検出値を送信し、充電制御電圧の設定値の演算を受電端末 1 0 0 ではなく送電端末 2 0 0 側で実施する。

【 0 0 4 5 】

したがって、受電端末 1 0 0 の二次側信号処理回路 1 4 での制御が簡易になり、受電端末 1 0 0 の低コスト化を図ることができる。

【 0 0 4 6 】

図 4 は、第 2 の基本構成 の無接点充電システムでの動作フローを示す図であり、図 4 (A) が受電端末 1 0 0 の動作フローを、図 4 (B) が送電端末 2 0 0 の動作フローを示す。

【 0 0 4 7 】

受電端末 1 0 0 では二次側信号処理回路 1 4 が電圧検出回路 1 5 の出力する充電電圧からモードの判定を行い、充電電圧の電圧レベルが規定値よりも低ければ、負荷変調通信モードとして動作制御を行う (S 3 1) 。

【 0 0 4 8 】

負荷変調モードでは、まず、二次側信号処理回路 1 4 が、電圧検出回路 1 5 や、電流検出用抵抗 R_2 、サーミスタ TH などの出力から、時刻によって変動する適時情報を取得する。また、二次側信号処理回路 1 4 が、特性情報を EEPROM 1 7 から取得する (S 3 2)。この際、EEPROM 1 7 から過去の充電履歴を読み出したり、検出電圧や、検出電流、検出温度、充電時間などを、充電履歴として EEPROM 1 7 に追加して記憶させたりしても良い。

【 0 0 4 9 】

次に、二次側信号処理回路 1 4 がスイッチ Q_1 をオンオフ制御し、携帯電話機などの端末固有の端末識別子、適時情報、特性情報を送信信号として負荷変調通信を行う (S 3 3)。スイッチ Q_1 のオンオフ制御により、送電端末 2 0 0 のコイルアンテナ 2 1 から見た受電端末 1 0 0 のコイルアンテナ 1 1 の負荷インピーダンスが変化して、送電端末 2 0 0 のコイルアンテナ 2 1 における電圧レベルが受電端末 1 0 0 からの送信信号に応じて変化する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

二次側信号処理回路 1 4 は電圧検出回路 1 5 の出力する充電電圧を一定時間モニタし、充電電圧の電圧レベルが規定値よりも高くなれば電力伝送モードとして動作制御を行い、そうならなければ再び負荷変調通信モードでの動作制御を行う (S 3 4)。電力伝送モードでは、充電電池 R_L の起電圧よりも十分に大きな充電電圧が給電され、充電電池 R_L の充電が進展する (S 3 5)。

【 0 0 5 1 】

一方、送電端末 2 0 0 では、待機状態では負荷変調通信モードの動作を行い、負荷変調通信による信号を受信してから、電力伝送モードでの動作に移行する。電力伝送モードで一定の時間が経過すると負荷変調通信モードに移行し、受電端末 1 0 0 との定期認証を行う。

10

【 0 0 5 2 】

負荷変調通信モードでは、まず、一次側信号処理回路 2 8 が、低電圧充電制御電圧を設定する充電制御信号を出力して DC / DC コンバータ 2 5 を制御する (S 4 1)。これにより、受電端末 1 0 0 の充電電圧の電圧レベルが低くなる。したがって、受電端末 1 0 0 では負荷変調通信の送信動作が実施される。

【 0 0 5 3 】

次に、送電端末 2 0 0 の一次側信号処理回路 2 8 では、受電端末 1 0 0 からの送信信号を検出する (S 4 2)。送信信号を検出した一次側信号処理回路 2 8 は、端末識別子の認証を行う (S 4 3)。照合が取れば、送信信号に含まれる特性情報や適時情報に基づいて充電制御電圧を演算により決定する (S 4 4)。

20

【 0 0 5 4 】

次に、決定した充電制御電圧を設定する充電制御信号を出力して DC / DC コンバータ 2 5 を制御する (S 4 5)。

【 0 0 5 5 】

これにより、DC / DC コンバータ 2 5 の出力電圧が高電圧充電制御電圧に変化し、コイルアンテナ 2 1 に励起する近接電磁界が強まる (S 4 6)。したがって、受電端末 1 0 0 における充電電圧が既定値よりも高まって電力伝送モードになり、充電電池 R_L の充電が進展する。

【 0 0 5 6 】

その後、一定の時間が経過して定期認証タイミングとなると、送電端末 2 0 0 の一次側信号処理回路 2 8 は、再び負荷変調通信モードでの動作を実施する (S 4 7)。

30

【 0 0 5 7 】

以上の動作フローでは、送電端末 2 0 0 の一次側信号処理回路 2 8 が、高電圧充電制御電圧の電圧値を適切に設定することで、受電端末 1 0 0 の充電電圧と充電電流とを充電電池 R_L の最適充電パターンに従わせることが可能になる。

【 0 0 5 8 】

《実施形態》

次に、本発明の実施形態に係る無接点充電システムについて説明する。以下では、第 1 の基本構成と同一の構成には、第 1 の基本構成と同じ符号を付して説明を省く。

40

【 0 0 5 9 】

本実施形態の無接点充電システムは、第 1 の基本構成に係る無接点充電システムと略同じ構成であるが、動作フローの点で相違する。

【 0 0 6 0 】

具体的には、一次側信号処理回路 2 8 としてプラットフォーム非依存のプログラム実行環境を仮想マシンにより実現するマイコンを採用する。また、充電制御電圧の設定値の演算を行う処理プログラムである仮想マシン用バイトコード (または機械語、インタプリタ言語) を負荷変調通信により送信して更新可能にする。

【 0 0 6 1 】

図 5 は、本実施形態の無接点充電システムでの受電端末の動作フローを示す図である。

50

【 0 0 6 2 】

受電端末 1 0 0 では、送電端末 2 0 0 との通信開始時に、処理プログラムの更新を行う。

【 0 0 6 3 】

まず、二次側信号処理回路 1 4 が充電電圧検出回路 1 5 の出力から、送電端末 2 0 0 との接続を検出する (S 5 1)。検出すれば、バイトコードを E E P R O M 1 7 から取得する (S 5 2)。このバイトコードは充電電池 R_L の電池種別に応じたものである。

【 0 0 6 4 】

次に、二次側信号処理回路 1 4 がスイッチ Q_1 をオンオフ制御し、携帯電話機などの端末固有の端末識別子と、バイトコードとを送信信号として負荷変調通信を行う (S 5 3)。これにより、送電端末 2 0 0 のコイルアンテナ 2 1 から見た受電端末 1 0 0 のコイルアンテナ 1 1 の負荷インピーダンスが変化して、送電端末 2 0 0 のコイルアンテナ 2 1 における電圧レベルが受電端末 1 0 0 からの送信信号に応じて変化する。

10

【 0 0 6 5 】

次に、二次側信号処理回路 1 4 は、電圧検出回路 1 5 の出力する充電電圧からモードの判定を行い、充電電圧の電圧レベルが規定値よりも低ければ、負荷変調通信モードとして動作制御を行う (S 5 4)。

【 0 0 6 6 】

負荷変調通信モードでは、まず、二次側信号処理回路 1 4 が電圧検出回路 1 5 や、電流検出用抵抗 R_2 、サーミスタ T_H などの出力から、時刻によって変動する適時情報を取得する (S 5 5)。この際、E E P R O M 1 7 から過去の充電履歴を読み出したり、検出電圧や、検出電流、検出温度、充電時間などを、充電履歴として E E P R O M 1 7 に追加して記憶させたりしても良い。

20

【 0 0 6 7 】

次に、二次側信号処理回路 1 4 がスイッチ Q_1 をオンオフ制御し、携帯電話機などの端末固有の端末識別子、適時情報を送信信号として負荷変調通信を行う (S 5 6)。スイッチ Q_1 のオンオフ制御により、送電端末 2 0 0 のコイルアンテナ 2 1 から見た受電端末 1 0 0 のコイルアンテナ 1 1 の負荷インピーダンスが変化して、送電端末 2 0 0 のコイルアンテナ 2 1 における電圧レベルが受電端末 1 0 0 からの送信信号に応じて変化する。

【 0 0 6 8 】

二次側信号処理回路 1 4 は電圧検出回路 1 5 の出力する充電電圧を一定時間モニタし、充電電圧の電圧レベルが規定値よりも高くなれば電力伝送モードとして動作制御を行い、そうならなければ再び負荷変調通信モードでの動作制御を行う (S 5 7)。電力伝送モードでは、充電電池 R_L の起電圧よりも十分に大きな充電電圧が給電され、充電電池 R_L の充電が進展する (S 5 8)。

30

【 0 0 6 9 】

図 6 は、本実施形態の無接点充電システムでの送電端末の動作フローを示す図である。

【 0 0 7 0 】

送電端末 2 0 0 では、受電端末 1 0 0 との通信開始時に、一次側信号処理回路 2 8 が、受電端末 1 0 0 からの送信信号を検出する (S 6 1)。検出すれば、端末識別子の認証を行う (S 6 2)。照合が取れば、送信信号に含まれるバイトコードが更新された新しいものが判定する (S 6 3)。更新されていれば、一次側信号処理回路 2 8 の処理プログラムを変更する (S 6 4)。

40

【 0 0 7 1 】

次に、一次側信号処理回路 2 8 は負荷変調通信モードの動作を行い、低電圧充電制御電圧を設定する充電制御信号を出力して D C / D C コンバータ 2 5 を制御する (S 6 5)。これにより、受電端末 1 0 0 の充電電圧の電圧レベルが低くなる。したがって、受電端末 1 0 0 では負荷変調通信の送信動作が実施される。

【 0 0 7 2 】

次に、送電端末 2 0 0 の一次側信号処理回路 2 8 では、受電端末 1 0 0 からの送信信号

50

を検出する (S 6 6)。送信信号を検出した一次側信号処理回路 2 8 は、端末識別子の認証を行う (S 6 7)。照合が取れば、送信信号に含まれる適時情報に基づいて充電制御電圧を演算により決定する (S 6 8)。

【 0 0 7 3 】

次に、決定した充電制御電圧を設定する充電制御信号を出力して D C / D C コンバータ 2 5 を制御する (S 6 9)。

【 0 0 7 4 】

これにより、D C / D C コンバータ 2 5 の出力電圧が高電圧充電制御電圧に変化し、コイルアンテナ 2 1 に励起する近接電磁界が強まる (S 7 0)。したがって、受電端末 1 0 0 における充電電圧が既定値よりも高まって電力伝送モードになり、充電池 R_L の充電が進展する。

10

【 0 0 7 5 】

その後、一定の時間が経過して定期認証タイミングとなると、送電端末 2 0 0 の一次側信号処理回路 2 8 は、再び負荷変調通信モードでの動作を実施する (S 7 1)。

【 0 0 7 6 】

以上の動作フローでは、送電端末 2 0 0 の一次側信号処理回路 2 8 が、高電圧充電制御電圧の電圧値を適切に設定することで、受電端末 1 0 0 の充電電圧と充電電流とを充電池 R_L の最適充電パターンに従わせることが可能になる。

【 0 0 7 7 】

以上の実施形態で示したように本発明は実施できるが、本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく特許請求の範囲によって示され、本発明の範囲には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。

20

【 符号の説明 】

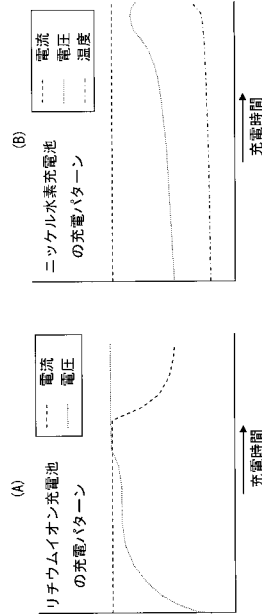
【 0 0 7 8 】

- 1 ... 無接点充電システム
- 1 1 ... コイルアンテナ
- 1 2 ... 整流回路
- 1 3 ... 負荷変調部
- 1 4 ... 二次側信号処理回路
- 1 5 ... 電圧検出回路
- 1 7 ... E E P R O M
- 1 8 ... 保護回路
- 1 9 ... 充電池パック
- 2 1 ... コイルアンテナ
- 2 2 ... 充電制御部
- 2 3 ... 一次側信号処理部
- 2 4 ... 整流回路
- 2 5 ... D C / D C コンバータ
- 2 6 ... インバータ
- 2 7 ... 電圧検出回路
- 2 8 ... 一次側信号処理回路
- 1 0 0 ... 受電端末
- 2 0 0 ... 送電端末
- R_2 ... 電流検出用抵抗
- R_L ... 充電池
- T H ... サーミスタ

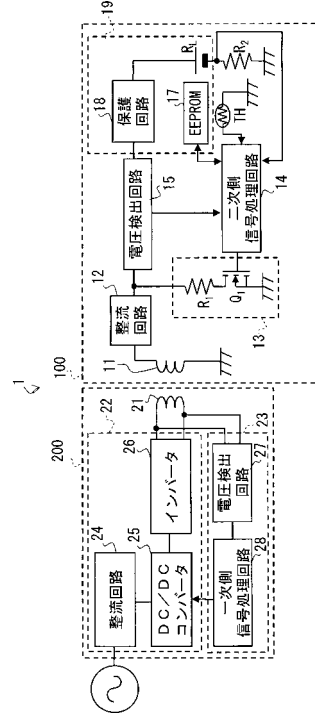
30

40

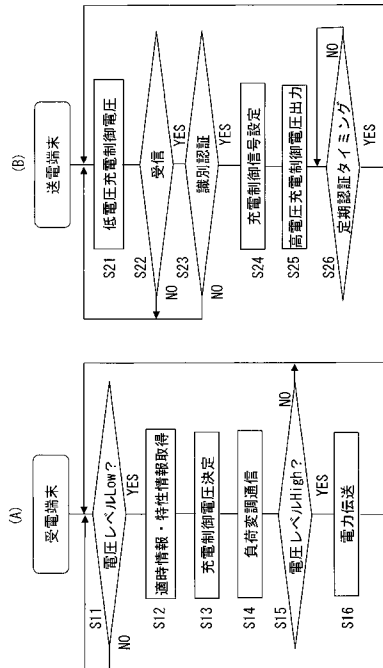
【図1】



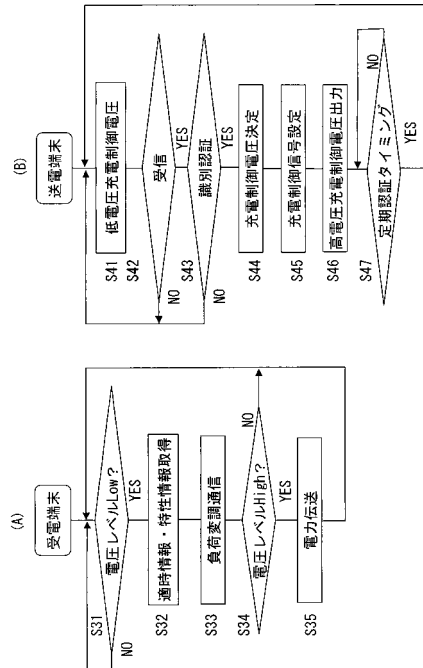
【図2】



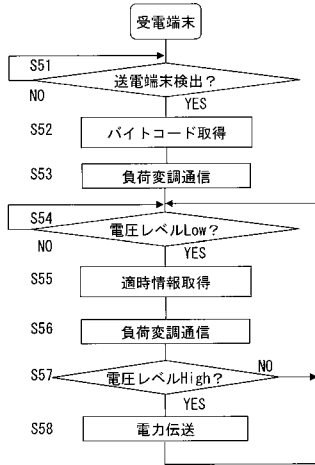
【図3】



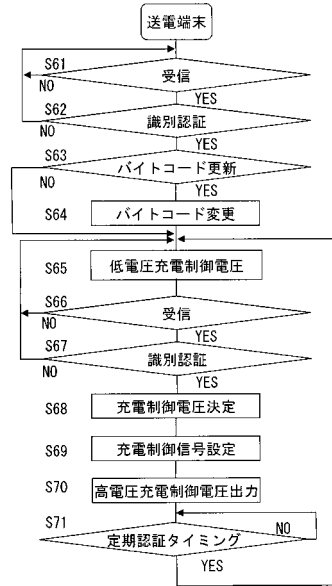
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 103037 (JP, A)
特開2006 - 060909 (JP, A)
特開2005 - 124310 (JP, A)
特開2006 - 115562 (JP, A)
特開2007 - 336778 (JP, A)
特開2005 - 137074 (JP, A)
特開2002 - 027678 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | |
|------|-------|
| H02J | 7/00 |
| H01M | 10/44 |
| H02J | 17/00 |