

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4798087号
(P4798087)

(45) 発行日 平成23年10月19日(2011.10.19)

(24) 登録日 平成23年8月12日(2011.8.12)

(51) Int. Cl.	F I				
HO2J 7/10 (2006.01)	HO2J	7/10		J	
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J	7/00		P	
HO1M 10/44 (2006.01)	HO1M	10/44		Q	
B6OL 11/18 (2006.01)	B6OL	11/18		A	
B6OL 3/00 (2006.01)	B6OL	3/00		S	

請求項の数 7 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-180472 (P2007-180472)
 (22) 出願日 平成19年7月10日(2007.7.10)
 (65) 公開番号 特開2009-22061 (P2009-22061A)
 (43) 公開日 平成21年1月29日(2009.1.29)
 審査請求日 平成21年10月22日(2009.10.22)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 100064746
 弁理士 深見 久郎
 (74) 代理人 100085132
 弁理士 森田 俊雄
 (74) 代理人 100112852
 弁理士 武藤 正
 (72) 発明者 大谷 哲郎
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 審査官 高野 誠治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力システムおよびそれを備えた車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両に搭載される電力システムであって、
 充放電可能な蓄電部と、
 外部電源からの電力を受けて前記蓄電部を充電するための充電部と、
 充電開始前に前記外部電源による前記蓄電部の充電可能時間を予め取得する充電可能時間取得手段と、

充電開始前に前記蓄電部の充電状態を取得する充電状態取得手段と、
 前記蓄電部の充電可能時間と前記蓄電部の充電状態とに基づいて、前記充電部から前記蓄電部への充電電流を制御する制御手段とを備え、

前記充電可能時間取得手段は、

ユーザからの前記車両の始動予定時刻の入力を受付ける始動予定時刻設定手段と、
 現在時刻を取得する現在時刻取得手段と、

前記始動予定時刻が入力されたことに応答して、前記現在時刻と前記始動予定時刻との時間差を前記充電可能時間として演算し、前記始動予定時刻が入力されなかったことに応答して、前記現在時刻と前記車両がシステム起動状態にされた時刻の履歴に基づいて算出される始動予定時刻との時間差を前記充電可能時間として演算する充電可能時間演算手段とを含む、電力システム。

【請求項2】

前記制御手段は、

前記蓄電部の充電状態に基づいて、前記蓄電部を所定の充電状態にするための必要充電電力を演算する必要充電電力演算手段と、

充電電流の値が互いに異なる複数の充電パターンを格納する充電パターン格納手段と

前記必要充電電力を前記充電可能時間で割った値に基づいて、前記充電パターン格納手段に格納されている前記複数の充電パターンのうち1つを選択する充電電流決定手段とを含む、請求項1に記載の電力システム。

【請求項3】

前記複数の充電パターンの各々は、各充電パターンでは蓄電部の充電状態が大きくなるほど、充電電流の絶対値を小さくするように規定されている、請求項2に記載の電力システム。

10

【請求項4】

充電時に車両外部のコネクタ部と連結され、前記外部電源と前記充電部とを電氣的に接続するコネクタ受入部をさらに備え、

前記制御手段は、前記充電パターンのうち1つを選択した後、所定期間内に、前記コネクタ部が前記コネクタ受入部に連結されない場合には、前記蓄電部に対する充電処理を取消す、請求項2に記載の電力システム。

【請求項5】

前記制御手段は、前記蓄電部が所定の充電状態まで充電されると前記充電部による前記蓄電部の充電を停止し、

20

前記蓄電部に対する充電の停止後から前記始動予定時刻までの期間が所定値を超えた場合に、前記充電部による前記蓄電部の再充電が必要であると判断するとともに、前記現在時刻と前記始動予定時刻との時間差に基づいて、再充電の開始タイミングを決定し、前記再充電の開始タイミングが到来すると、前記蓄電部の再充電を開始する再充電手段をさらに備える、

請求項3または4に記載の電力システム。

【請求項6】

前記制御手段は、前記蓄電部の充電状態に応じた最大許容電流を超えないように前記充電電流を制御する、請求項1～5のいずれか1項に記載の電力システム。

【請求項7】

30

請求項1～6のいずれか1項に記載の電力システムと、

前記電力システムの前記蓄電部からの電力により駆動力を発生する電動機とを備える、車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、充放電可能な蓄電部を備える電力システムおよびそれを搭載する車両に関し、特に外部電源からの電力により蓄電部を充電可能な構成に関する。

【背景技術】

【0002】

40

近年、環境問題を考慮して、エンジンとモータとを効率的に組み合わせて走行するハイブリッド車両が実用化されている。このようなハイブリッド車両は、充放電可能に構成された蓄電部を搭載し、発進時や加速時などにモータへ電力を供給して駆動力を発生する一方で、下り坂や制動時などに車両の運動エネルギーを電力として回収する。

【0003】

このようなハイブリッド車両において、搭載する蓄電部を商用電源などの外部電源からの電力により充電可能な構成が提案されている。このように外部電源により蓄電部を予め充電することにより、通勤や買い物などの比較的短距離の走行であれば、エンジンを停止状態に保ったまま走行することができるため、総合的な燃料消費効率を向上させることが可能となる。このような走行モードは、EV (Electric Vehicle) 走行モードとも称され

50

る。

【 0 0 0 4 】

このような外部電源により蓄電部を充電可能な構成において、特開平 0 8 - 2 1 4 4 1 2 号公報（特許文献 1）には、充電後から乗車までの長時間の放置による自己放電が防止でき、かつ電池温度の低下を最小限度に抑制できる電気自動車用蓄電池充電制御装置が開示されている。この電気自動車用蓄電池充電制御装置は、充電が指示されたときにおける電気自動車用蓄電池の放電量と検出された電源電圧値と予め定められた充電電流値とに基づいて必要充電期間を演算する充電期間演算手段と、指定された乗車予定時刻と演算された必要充電期間とに基づいて指定された乗車予定時刻に充電を終了させるための充電開始時刻を演算する充電開始時刻演算手段とを備える。

10

【特許文献 1】特開平 0 8 - 2 1 4 4 1 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

上述の特開平 0 8 - 2 1 4 4 1 2 号公報（特許文献 1）に開示された電気自動車用蓄電池充電制御装置では、予め定められた充電電流値によって蓄電部（電気自動車用蓄電池）を充電するように構成されている。そのため、外部電源により蓄電部を充電できる期間が必要充電期間に比較して十分に確保できる場合には問題ないが、蓄電部を充電できる期間が十分に確保できない場合には蓄電部を十分に充電できなくなることになる。その結果、EV 走行モードによる走行可能距離を十分に確保できないという問題が生じる。

20

【 0 0 0 6 】

また、予め定められた充電電流値が過剰に大きくなると、蓄電部の劣化の観点から好ましくない。

【 0 0 0 7 】

この発明は、このような問題点を解決するためになされたものであって、その目的は、蓄電部の充電可能時間に応じて蓄電部を適切に充電できる電力システムおよびそれを備える車両を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

この発明のある局面に従えば、車両に搭載される電力システムであって、充放電可能な蓄電部と、外部電源からの電力を受けて蓄電部を充電するための充電部と、充電開始前に外部電源による蓄電部の充電可能時間を予め取得する充電可能時間取得手段と、充電開始前に蓄電部の充電状態を取得する充電状態取得手段と、蓄電部の充電可能時間と蓄電部の充電状態とに基づいて、充電部から蓄電部への充電電流を制御する制御手段とを備える。

30

【 0 0 0 9 】

この発明によれば、充電開始前に外部電源による蓄電部の充電可能時間を予め取得するとともに、充電開始前に蓄電部の充電状態を取得する。そして、この取得した充電可能時間と充電状態とに基づいて、充電部から蓄電部への充電電流を制御するので、蓄電部の充電可能時間に応じて蓄電部を適切に充電できる。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、制御手段は、蓄電部の充電状態に基づいて、蓄電部を所定の充電状態にするための必要充電電力を演算する必要充電電力演算手段と、必要充電電力を充電可能時間で割った値に基づいて充電電流を決定する充電電流決定手段とを含む。

40

【 0 0 1 1 】

好ましくは、充電可能時間取得手段は、車両の始動予定時刻の設定を受入れる始動予定時刻設定手段と、現在時刻を取得する現在時刻取得手段と、現在時刻から車両の始動予定時刻までの時間差を充電可能時間として演算する充電可能時間演算手段とを含む。

【 0 0 1 2 】

さらに好ましくは、電力システムは、充電時に車両外部のコネクタ部と連結され、外部電源と充電部とを電氣的に接続するコネクタ受入部をさらに備え、車両は、コネクタ受入

50

部とコネクタ部との間の連結が外れた状態で始動可能にされる。

【 0 0 1 3 】

また、さらに好ましくは、制御手段は、蓄電部が所定の充電状態まで充電されると充電部による蓄電部の充電を停止し、蓄電部に対する充電の停止後から車両の始動時刻までの期間が所定値を超える場合に、充電部による蓄電部の充電を再度実行する再充電手段をさらに備える。

【 0 0 1 4 】

好ましくは、制御手段は、蓄電部の充電状態に応じた最大許容電流を超えないように充電電流を制御する。

【 0 0 1 5 】

この発明の別の局面に従う車両は、上記の電力システムと、電力システムの蓄電部からの電力により駆動力を発生する電動機とを備える。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

この発明によれば、蓄電部の充電可能時間に応じて蓄電部を適切に充電できる電力システムおよびそれを備える車両を実現できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 7 】

本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中の同一または相当部分については、同一符号を付してその説明は繰返さない。

【 0 0 1 8 】

(全体構成)

図1は、この発明の実施の形態に従う電力システムを備える車両100に対して外部電源による充電を行なうための全体構成図である。

【 0 0 1 9 】

図1を参照して、この発明の実施の形態に従う車両100は、代表的にハイブリッド車両であり、後述するように内燃機関(エンジン)とモータジェネレータとを搭載し、それぞれからの駆動力を最適な比率に制御して走行する。さらに、車両100は、このモータジェネレータに電力を供給するための蓄電部を搭載する。この蓄電部は、車両100のシステム起動状態(以下、「IGオン状態」とも記す)において、内燃機関の作動により生じる動力を受けて充電可能であるとともに、車両100のシステム停止中(以下、「IGオフ状態」とも記す)において、コネクタ部250を介して外部電源と電氣的に接続されて充電可能である。以下の説明では、車両100の走行中における蓄電部の充電動作と区別するために、外部電源による蓄電部の充電を「外部充電」とも記す。

【 0 0 2 0 】

コネクタ部250は、代表的に商用電源などの外部電源を車両100に供給するための連結機構を構成し、キャプタイヤケーブルなどからなる電力線PSLを介して充電ステーション300と接続される。そして、コネクタ部250は、外部充電時に車両100と連結され、外部電源と車両100に搭載された充電部(図示しない)とを電氣的に接続する。一方、車両100には、コネクタ部250と連結され、外部電源を受入れるためのコネクタ受入部(図示しない)が設けられる。

【 0 0 2 1 】

充電ステーション300は、商用電源供給線PSを介して住宅302に供給される商用電源の一部をコネクタ部250へ供給する。充電ステーション300は、コネクタ部250の収納機構やコネクタ部250と繋がる電力線PSLの巻取機構(いずれも図示しない)を備えていてもよい。また、充電ステーション300には、使用者に対するセキュリティ機構や課金機構などを備えてもよい。さらに、充電ステーション300は、車両100との間で通信をするための機構を備えていてもよい。

【 0 0 2 2 】

なお、コネクタ部250を介して車両100に供給される外部電源は、商用電源に代え

10

20

30

40

50

て、もしくはこれに加えて住宅302の屋根などに設置された太陽電池パネルによる発電電力などであってもよい。

【0023】

(車両の概略構成)

図2は、この発明の実施の形態に従う電力システムを備える車両100の概略構成図である。

【0024】

図2を参照して、車両100は、エンジン(ENG)18と、モータジェネレータMG1およびMG2とを駆動力源として備え、これらは動力分割機構22を介して機械的に連結される。そして、車両100の走行状況に応じて、動力分割機構22を介して上記3者
10

【0025】

車両100の走行時(すなわち、非外部充電時)において、動力分割機構22は、エンジン18の作動によって発生する駆動力を二分割し、その一方を第1モータジェネレータMG1側へ配分するとともに、残部を第2モータジェネレータMG2へ配分する。動力分割機構22から第1モータジェネレータMG1へ配分された駆動力は発電動作に用いられる一方、第2モータジェネレータMG2へ配分された駆動力は、第2モータジェネレータMG2で発生した駆動力と合成されて、駆動輪24Fの駆動に使用される。

【0026】

このとき、モータジェネレータMG1およびMG2にそれぞれ対応付けられたインバータ(INV1)8-1およびインバータ(INV2)8-2は、直流電力と交流電力とを相互に変換する。主として、第1インバータ8-1は、HV-ECU(Hybrid Vehicle-Electronic Control Unit)42からのスイッチング指令PWM1に応じて、第1モータジェネレータMG1で発生する交流電力を直流電力に変換し、正母線MPLおよび負母線MNLへ供給する。一方、第2インバータ8-2は、HV-ECU42からのスイッチング指令PWM2に応じて、正母線MPLおよび負母線MNLを介して供給される直流電力を交流電力に変換して、第2モータジェネレータMG2へ供給する。
20

【0027】

蓄電部(BAT)4は、充放電可能な電力貯蔵要素であり、代表的にリチウムイオン電池やニッケル水素電池などの二次電池、もしくは電気二重層キャパシタなどの蓄電素子で
30

【0028】

HV-ECU42は、代表的に、CPU(Central Processing Unit)と、RAM(Random Access Memory)やROM(Read Only Memory)などの記憶部と、入出力インターフェイス部とを主体として構成された電子制御装置である。そして、HV-ECU42は、予めROMなどに格納されたプログラムをCPUがRAMに読み出して実行することによ
40

【0029】

また、HV-ECU42は、ユーザによるパワースイッチ60の操作に応じて出力されるIGON信号およびIGOFF信号に応じて、車両100をそれぞれIGオン状態およびIGオフ状態に変化させる。

【0030】

車両100は、HV-ECU42とデータ通信可能に構成された電池ECU40をさらに備える。電池ECU40は、蓄電部4の充放電を管理するための電子制御装置であり、主として、蓄電部4の充電状態(SOC: State Of Charge; 以下、単に「SOC」とも称す)を逐次的に監視し、得られたSOCをHV-ECU42へ通知する。具体的には、電池ECU40は、電流センサ10からの電池電流Ibatと、電圧センサ12からの電池電圧Vbatと、蓄電部4に近接して配置された温度センサ11からの電池温度Tbatとに基づいてSOCを演算する。なお、SOCの演算方法は公知の技術を用いることができる。また、電池ECU40についても、代表的に、CPUと、RAMやROMなどの記憶部と、入出力インターフェイス部とを主体として構成される。

【0031】

車両100は、蓄電部4を外部充電するための構成として、コネクタ受入部200と、充電部30と、充電ECU44とをさらに備える。蓄電部4に対して外部充電を行なう場合には、コネクタ部250がコネクタ受入部200に連結されることで、正充電線CPLおよび負充電線CNLを介して外部電源からの電力が充電部30へ供給される。なお、本実施の形態においては、外部電源として単相交流の商用電源が用いられる場合について例示する。

【0032】

充電部30は、外部電源からの電力を受けて蓄電部4を充電するための装置であり、正線PLおよび負線NLと正充電線CPLおよび負充電線CNLとの間に配置される。具体的には、充電部30は、電流制御部30aと、電圧変換部30bとを含み、外部電源からの電力を蓄電部4の充電に適した電力に変換する。電圧変換部30bは、外部電源の供給電圧を蓄電部4の充電に適した電圧に変換するための装置であり、代表的に所定の変圧比を有する巻線型の変圧器や、AC-ACスイッチングレギュレータなどからなる。また、電流制御部30aは、電圧変換部30bによる電力変換後の交流電圧を整流して直流電圧を生成するとともに、充電ECU44からの充電電流指令Ich*に従って、蓄電部4に供給する充電電流を制御する。電流制御部30aは、代表的に単相のブリッジ回路などからなる。なお、電流制御部30aおよび電圧変換部30bからなる構成に代えて、AC-DCスイッチングレギュレータなどによって充電部30を実現してもよい。

【0033】

充電ECU44は、HV-ECU42および電池ECU40とデータ通信可能に構成され、蓄電部4の外部充電についての制御を司る。特に、本実施の形態に従う充電ECU44は、外部充電時に充電部30から蓄電部4への充電電流を制御する。充電ECU44についても、代表的に、CPUと、RAMやROMなどの記憶部と、入出力インターフェイス部とを主体として構成される。

【0034】

より具体的な外部充電に係る制御として、充電ECU44は、外部充電開始前に、外部電源による蓄電部4の充電可能時間を予め取得するとともに、蓄電部4のSOCを予め取得する。そして、充電ECU44は、蓄電部4の充電可能時間と蓄電部4のSOCとに基づいて、充電部30から蓄電部4への充電電流を制御する。

【0035】

ここで、充電可能時間とはユーザが車両100の使用を開始するまでの間で外部充電が可能な時間を意味し、代表的に、現在時刻から車両100が次にIGオンされる予定の時刻(以下、始動予定時刻とも称す)までの時間差として演算できる。そこで、本実施の形態では、ユーザが、充電ECU44とデータ通信可能に構成されたナビゲーション装置64を操作して車両100の始動予定時刻を設定するとともに、充電ECU44がこのユーザによって設定された始動予定時刻を受入れる。また、ナビゲーション装置64は、アンテナ66を介してGPS(Global Positioning System)信号を受信して現在位置を取得するが、このGPS信号は現在時刻を示すデータを含んでいる。ナビゲーション装置64は現在時刻を計時する時計機能を含んで構成されており、この現在時刻を示すデータに基づいて当該時計機能を補正する。すなわち、ナビゲーション装置64は正確な現在時刻を

10

20

30

40

50

計時しているので、充電 ECU 44 はナビゲーション装置 64 から現在時刻を取得することができる。

【0036】

また、コネクタ受入部 200 は、コネクタ受入部 200 とコネクタ部 250 との連結状態を検出するための連結検出センサ 200a を含んでおり、この連結検出センサ 200a からの連結信号 CON によって充電 ECU 44 は、外部電源の供給の可否を検出する。

【0037】

なお、HV-ECU 42 は、充電 ECU 44 から連結信号 CON を受取り、コネクタ受入部 200 とコネクタ部 250 との間の連結状態を判断するとともに、両者の連結が外れた状態でのみ IG オン状態となるように制限してもよい。このように IG オン状態になるための条件を設定することで、コネクタ部 250 がコネクタ受入部 200 に連結された状態で車両 100 を誤って走行させることを回避できる。

【0038】

図 2 に示すこの発明の実施の形態と本願発明との対応関係については、蓄電部 4 が「蓄電部」に相当し、充電部 30 が「充電部」に相当し、コネクタ受入部 200 が「コネクタ受入部」に相当し、モータジェネレータ MG 2 が「電動機」に相当する。

【0039】

(充電電流の制御)

次に、図 3 および図 4 を参照して、本実施の形態に従う電力システムにおける充電電流の制御について説明する。

【0040】

図 3 は、この発明の実施の形態に従う電力システムにおける外部充電の時間的な変化を示す図である。図 3(a) および図 3(b) は、充電電流が最適値に対して不足する場合を示しており、図 3(c) および図 3(d) は、充電電流が最適値である場合を示す。

【0041】

図 4 は、この発明の実施の形態に従う電力システムにおける外部充電時の充電電流の決定方法について示す概念図である。

【0042】

図 3(a) および図 3(b) を参照して、時刻 t_1 に外部充電が開始され、時刻 t_2 で外部充電が終了し、その後時刻 t_3 に車両 100 が IG オン状態になる場合を考える。このとき、蓄電部 4 は、時刻 t_1 から時刻 t_2 までの期間において外部充電される。

【0043】

ここで、蓄電部 4 を外部充電する充電電流が最適値に対して不足する場合には、当然のことながら、蓄電部 4 の SOC は時刻 t_2 で所定の最大値まで到達できない。すなわち、時刻 t_3 で車両 100 が IG オン状態になった時点で、蓄電部 4 は満充電状態ではない。

【0044】

ここで、外部充電開始前に予め時刻 t_1 から時刻 t_2 までの期間(充電可能時間)を取得しておけば、蓄電部 4 を所定の充電状態(すなわち、満充電状態)にするために必要な必要充電電力に応じて、適切な充電電流を決定できる。

【0045】

この場合には、図 3(c) および図 3(d) に示すように、時刻 t_1 から外部充電が開始され、車両 100 が IG オン状態になる直前の時刻 t_2 で蓄電部 4 がほぼ満充電状態となるように、充電電流を適切に決定することができる。

【0046】

図 4 を参照して、たとえば充電可能時間が T_{ch1} 、 T_{ch2} 、 T_{ch3} であれば、それぞれ充電電流は I_{ch1} 、 I_{ch2} 、 I_{ch3} のように決定される。ここで、充電可能時間と充電電流との積は電荷量となるので、充電電圧が一定であれば、蓄電部 4 は充電可能時間と充電電流との積に比例した電力量で充電される。そのため、充電可能時間 T_{ch1} と充電電流 I_{ch1} との積である電荷量 Q_1 、充電可能時間 T_{ch2} と充電電流 I_{ch2} との積である電荷量 Q_2 、および充電可能時間 T_{ch3} と充電電流 I_{ch3} との積であ

10

20

30

40

50

る電荷量 Q_3 が互いに略同一となるように、充電電流を I_{ch1} 、 I_{ch2} 、 I_{ch3} を設定しておくことで、充電可能時間が T_{ch1} 、 T_{ch2} 、 T_{ch3} のうちいずれであっても蓄電部4を満充電状態まで充電することができる。このように、充電可能時間に応じて充電電流を設定することで、充電可能時間に応じて蓄電部4を適切に充電できる。

【0047】

なお、充電可能時間に応じて充電電流を無段階に変更することも可能であるが、本実施の形態では、説明の便宜上、充電電流の値が互いに異なる複数の充電パターンから充電可能時間に応じて1つの充電パターンを選択する構成について例示する。

【0048】

(制御構造)

次に、図5を参照して、本実施の形態に従う電力システムにおける充電動作を実現するための制御構造について説明する。

【0049】

図5は、この発明の実施の形態に従う電力システムにおける充電動作を実現するための制御構造を示すブロック図である。なお、図5に示す機能ブロックは、代表的に充電ECU44が予め格納されたプログラムを実行することで実現されるが、その機能の一部または全部を専用のハードウェアとして実装してもよい。

【0050】

図5を参照して、充電ECU44は、始動予定時刻設定部441と、現在時刻取得部442と、充電可能時間演算部443と、必要充電電力演算部444と、充電電流決定部445と、充電パターン格納部446とをその機能として含む。

【0051】

始動予定時刻設定部441は、ナビゲーション装置64と双方向にデータ通信可能であり、ナビゲーション装置64に始動予定時刻を設定するための画面を表示するとともに、ユーザがナビゲーション装置64を操作して設定する始動予定時刻を受入れる。

【0052】

図6は、ナビゲーション装置64に表示される始動予定時刻の設定画面の一例である。

図6を参照して、ナビゲーション装置64には、一例として、次回の始動予定時刻を設定するモード、週単位で始動予定時刻を設定するモード、および期日単位で始動予定時刻を設定するモードの3つの設定方法が提供される。

【0053】

より具体的には、ユーザは、ナビゲーション装置64のカーソル操作部(図示しない)などを操作して画面上に表示されるカーソル260で所望の項目を選択する。たとえば、ユーザがラジオボタン260aを選択すると、入力設定枠210に入力された値が次回の始動予定時刻として有効化される。この次回の始動予定時刻は、最も直前に生じ得る1回の始動についてのみ有効である。ユーザはラジオボタン260aを選択後、対応する入力設定枠210に始動予定時刻、たとえば「7:00」を入力設定する。さらに、ユーザが決定ボタン250を選択すると、始動予定時刻の設定操作が完了する。

【0054】

また、ユーザがラジオボタン260bを選択すると、週単位での始動予定時刻の設定が可能となる。この週単位での始動予定時刻の設定とは、代表的に、平日(月曜日から金曜日)における始動予定時刻の設定と、休日(土曜日、日曜日、祝日)における始動予定時刻の設定とを独立に行なうことを意味する。ユーザはラジオボタン260bを選択すると、入力設定枠220に平日の始動予定時刻、たとえば「7:00」を入力設定し、入力設定枠222に休日の始動予定時刻、たとえば「10:00」を入力設定する。さらに、ユーザが決定ボタン250を選択すると、始動予定時刻の設定操作が完了する。

【0055】

また、ユーザがラジオボタン260cを選択すると、期日単位での始動予定時刻の設定が可能となる。この期日単位での始動予定時刻の設定とは、所定期間に対して一律に始動予定時刻の設定を行なうことを意味する。ユーザはラジオボタン260cを選択すると、

10

20

30

40

50

入力設定枠 230a に開始期日、たとえば「6月1日」を入力設定し、入力設定枠 230b に終了期日、たとえば「6月10日」を入力設定する。同時に、ユーザは入力設定枠 220 に始動予定時刻、たとえば「7:00」を入力設定する。さらに、ユーザが決定ボタン 250 を選択すると、始動予定時刻の設定操作が完了する。

【0056】

なお、ユーザがキャンセルボタン 252 を選択すると、始動予定時刻の設定操作が取り消される。

【0057】

上述のような操作によって、始動予定時刻の設定が図 5 に示す始動予定時刻設定部 441 に与えられる。

10

【0058】

再度、図 5 を参照して、始動予定時刻設定部 441 は、ナビゲーション装置 64 から始動予定時刻が与えられると、その始動予定時刻を充電可能時間演算部 443 へ出力する。

【0059】

現在時刻取得部 442 は、ナビゲーション装置 64 から現在時刻を取得し、その取得した現在時刻を充電可能時間演算部 443 へ出力する。上述したように、ナビゲーション装置 64 は時計機能を含んでいるので、現在時刻取得部 442 はこの時計機能が計時する現在時刻を取得する。

【0060】

充電可能時間演算部 443 は、始動予定時刻設定部 441 からの始動予定時刻と、現在時刻取得部 442 からの現在時刻との時間差を演算し、この時間差を充電可能時間として出力する。

20

【0061】

一方、必要充電電力演算部 444 は、電池 ECU 40 によって演算された蓄電部 4 の SOC を取得し、当該 SOC に基づいて蓄電部 4 を所定の充電状態（たとえば、SOC = 90%）にするために必要な必要充電電力 P_{ch} を演算する。より具体的には、必要充電電力演算部 444 は、蓄電部 4 について SOC に対する充電電力量の関係を示す充放電特性（代表的に、特性マップ）を予め格納するとともに、当該充放電特性を参照して、電池 ECU 40 から取得した現在の SOC に対応する充電電力量と、所定の充電状態における充電電力量とを演算する。さらに、必要充電電力演算部 444 は、演算した充電電力量の差を必要充電電力 P_{ch} と決定する。

30

【0062】

充電電流決定部 445 は、充電可能時間演算部 443 からの充電可能時間と、必要充電電力演算部 444 からの必要充電電力 P_{ch} とに基づいて充電電流を決定する。より具体的には、充電電流決定部 445 は、必要充電電力 P_{ch} を充電可能時間で割った値（電力：W に相当）を演算し、さらにこの値を蓄電部 4 の充電電圧の規定値で割ることで、対応の充電可能時間において蓄電部 4 を所定の充電状態まで充電するために必要な充電電流を演算する。本実施の形態では、予め設定された複数の充電パターンから最適な 1 つの充電パターンが選択されるため、充電電流決定部 445 は、演算した必要な充電電流に応じて、適切な 1 つの充電パターンを選択するためのパターン選択指令を充電パターン格納部 446 へ出力する。

40

【0063】

図 7 は、図 5 に示す充電パターン格納部 446 に格納される充電パターンの一例を示す図である。

【0064】

図 7 を参照して、充電パターン格納部 446 は、一例として 3 つの充電パターン（パターン 1 ~ 3）を予め格納する。蓄電部 4 の過放電を防止するために、各充電パターンでは、蓄電部 4 の SOC が大きくなるほど充電電流を抑制するように規定されている。

【0065】

パターン 1 は、蓄電部 4 を充電する際の最大許容電流を規定したものであり、蓄電部 4

50

に対する充電電流は、このパターン 1 に規定される充電電流を超えないように制限される。このパターン 1 は、蓄電部 4 を最小時間で所定の充電状態まで充電させる必要がある場合に選択される。

【 0 0 6 6 】

一方、パターン 3 は、蓄電部 4 の電気化学的な特性に基づいて、蓄電部 4 の劣化を抑制するために適した充電電流を規定したものである。このパターン 3 は、充電可能時間が十分長い場合に選択される。

【 0 0 6 7 】

パターン 2 は、パターン 1 とパターン 3 との中間的な特性を有し、パターン 3 に比較してより短時間で蓄電部 4 を所定の充電状態まで充電することが可能である。なお、パターン 2 は、パターン 3 に比較して蓄電部 4 に対する劣化への影響はやや大きくなる。

10

【 0 0 6 8 】

図 5 および図 7 を参照して、充電電流決定部 4 4 5 は、演算した必要な充電電流が充電電流 I_{ch3} (図 7) 以下である場合にはパターン 3 を選択し、演算した必要な充電電流が充電電流 I_{ch3} を超えて充電電流 I_{ch2} (図 7) 以下である場合にはパターン 2 を選択し、演算した必要な充電電流が充電電流 I_{ch2} を超えている場合にはパターン 1 を選択する。

【 0 0 6 9 】

なお、演算した必要な充電電流が充電電流 I_{ch1} を超えている場合には、その充電可能時間の期間内では蓄電部 4 を所定の充電状態まで充電することはできないが、蓄電部 4 を保護しつつ最大限に充電が行なえるため、この状況においては最適な充電電流となる。すなわち、充電電流が最大許容電流以下に制限されるので、蓄電部 4 を過大な充電電流で充電することによる劣化進行を抑制できる。

20

【 0 0 7 0 】

充電パターン格納部 4 4 6 は、充電電流決定部 4 4 5 からのパターン選択指令に応じて選択した 1 つの充電パターンに従って、各時点の蓄電部 4 の SOC に対応する充電電流の値を充電電流指令 I_{ch}^* として充電部 3 0 へ与える。

【 0 0 7 1 】

以上のような制御構造によって、本実施の形態に従う電力システムにおける充電動作が実現される。

30

【 0 0 7 2 】

図 5 に示すこの発明の実施の形態と本願発明との対応関係については、始動予定時刻設定部 4 4 1 が「始動予定時刻設定手段」に相当し、現在時刻取得部 4 4 2 が「現在時刻取得手段」に相当し、充電可能時間演算部 4 4 3 が「充電可能時間演算手段」に相当し、始動予定時刻設定部 4 4 1、現在時刻取得部 4 4 2 および充電可能時間演算部 4 4 3 が「充電可能時間取得手段」に相当し、電池 ECU 4 0 が「充電状態取得手段」に相当し、必要充電電力演算部 4 4 4 が「必要充電電力演算手段」に相当し、充電電流決定部 4 4 5 が「充電電流決定手段」に相当し、必要充電電力演算部 4 4 4、充電電流決定部 4 4 5 および充電パターン格納部 4 4 6 が「制御手段」に相当する。

【 0 0 7 3 】

以上の処理は、図 8 に示すような処理フローにまとめることができる。

(フローチャート)

図 8 は、この発明の実施の形態に従う充電動作の処理手順を示すフローチャートである。なお、図 8 は、車両 1 0 0 が I G オフ状態の期間において、所定周期で繰返し実行される。

40

【 0 0 7 4 】

図 5 および図 8 を参照して、始動予定時刻設定部 4 4 1 として機能する充電 ECU 4 4 は、ユーザ操作によってナビゲーション装置 6 4 から始動予定時刻が設定されたか否かを判断する(ステップ S 1 0 0)。始動予定時刻が設定されていない場合(ステップ S 1 0 0 において N O の場合)には、処理は最初に戻る。

50

【 0 0 7 5 】

これに対して、始動予定時刻が設定された場合（ステップ S 1 0 0 において Y E S の場合）には、現在時刻取得部 4 4 2 として機能する充電 E C U 4 4 は、ナビゲーション装置 6 4 から現在時刻を取得する（ステップ S 1 0 2）。そして、充電可能時間演算部 4 4 3 として機能する充電 E C U 4 4 は、ステップ S 1 0 0 において設定された始動予定時刻と、ステップ S 1 0 2 において取得した現在時刻との時間差から充電可能時間を演算する（ステップ S 1 0 4）。

【 0 0 7 6 】

また、必要充電電力演算部として機能する充電 E C U 4 4 は、電池 E C U 4 0 から蓄電部 4 の S O C を取得する（ステップ S 1 0 6）。そして、必要充電電力演算部 4 4 4 として機能する充電 E C U 4 4 は、ステップ S 1 0 6 において取得した蓄電部 4 の S O C に基づいて、蓄電部 4 を所定の充電状態にするために必要な必要充電電力を演算する（ステップ S 1 0 8）。

【 0 0 7 7 】

さらに、充電電流決定部 4 4 5 として機能する充電 E C U 4 4 は、ステップ S 1 0 4 において演算した充電可能時間と、ステップ S 1 0 8 において演算した必要充電電力とに基づいて、蓄電部 4 を所定の充電状態まで充電するために必要な充電電流を演算する（ステップ S 1 1 0）。そして、充電電流決定部 4 4 5 として機能する充電 E C U 4 4 は、ステップ S 1 1 0 において演算した必要な充電電流に基づいて、1 つの充電パターンを選択する（ステップ S 1 1 2）。

【 0 0 7 8 】

続いて、充電電流決定部 4 4 5 として機能する充電 E C U 4 4 は、連結信号 C O N に基づいて、コネクタ部 2 5 0 がコネクタ受入部 2 0 0 に連結されているか否かを判断する（ステップ S 1 1 4）。

【 0 0 7 9 】

コネクタ部 2 5 0 がコネクタ受入部 2 0 0 に連結されていない場合は、コネクタ部 2 5 0 がコネクタ受入部 2 0 0 に連結されるまで処理は中断する。ここで、中断期間が長くなり過ぎると充電可能時間に誤差が発生するので、中断期間が所定値（たとえば、5 分）以上になると、処理は取り消される。言い換えれば、ユーザが始動予定時刻を設定してから所定時間内に外部充電を開始しない場合には、外部充電処理が取り消される。

【 0 0 8 0 】

具体的には、コネクタ部 2 5 0 がコネクタ受入部 2 0 0 に連結されていない場合（ステップ S 1 1 4 において N O の場合）には、充電電流決定部 4 4 5 として機能する充電 E C U 4 4 は、ステップ S 1 1 2 の処理完了後からの経過時間が所定値を超えているか否かを判断する（ステップ S 1 1 6）。ステップ S 1 1 2 の処理完了後からの経過時間が所定値を超えていない場合（ステップ S 1 1 6 において N O の場合）には、処理はステップ S 1 1 4 に戻る。これに対して、ステップ S 1 1 2 の処理完了後からの経過時間が所定値を超えている場合（ステップ S 1 1 6 において Y E S の場合）には、これまでの処理が取り消されて最初の処理に戻る。

【 0 0 8 1 】

コネクタ部 2 5 0 がコネクタ受入部 2 0 0 に連結されている場合（ステップ S 1 1 4 において Y E S の場合）には、充電パターン格納部 4 4 6 として機能する充電 E C U 4 4 は、電池 E C U 4 0 から蓄電部 4 の S O C を取得する（ステップ S 1 1 8）。そして、充電パターン格納部 4 4 6 として機能する充電 E C U 4 4 は、ステップ S 1 1 8 において取得した蓄電部 4 の S O C が所定値（たとえば、9 0 %）に到達しているか否かを判断する（ステップ S 1 2 0）。蓄電部 4 の S O C が所定値に到達していない場合（ステップ S 1 2 0 において N O の場合）には、充電パターン格納部 4 4 6 として機能する充電 E C U 4 4 は、ステップ S 1 1 2 において選択した充電パターンに従って、ステップ S 1 1 8 において取得した S O C に対応する充電電流の値を充電電流指令 I c h * として充電部 3 0 へ与える（ステップ S 1 2 2）。そして、処理はステップ S 1 1 8 に戻る。

【 0 0 8 2 】

これに対して、蓄電部 4 の S O C が所定値に到達している場合（ステップ S 1 2 0 において Y E S の場合）には、充電パターン格納部 4 4 6 として機能する充電 E C U 4 4 は、充電電流指令 I c h * としてゼロ値を充電部 3 0 へ与えて、充電部 3 0 による蓄電部 4 の充電を停止する（ステップ S 1 2 4 ）。そして、処理は最初に戻る。

【 0 0 8 3 】

この発明の実施の形態によれば、充電開始前に外部電源による蓄電部 4 の充電可能時間を予め取得するとともに、充電開始前に蓄電部 4 の S O C を取得する。そして、この取得した充電可能時間と S O C とに基づいて、充電部 3 0 から蓄電部 4 への充電電流を制御するので、蓄電部 4 の充電可能時間に応じて蓄電部 4 を適切に充電できる。これにより、外部充電終了時において蓄電部 4 をほぼ満充電状態にすることができるとともに、蓄電部 4 に対する充電電流が最大許容電流を超えないように制限されるので蓄電部 4 の劣化を抑制できる。

10

【 0 0 8 4 】

なお、上述の説明では、ユーザがナビゲーション装置 6 4 を操作して充電可能時間を設定する構成について例示したが、車両 1 0 0 と充電ステーション 3 0 0（図 1）との間でデータ通信可能に可能に構成するとともに、ユーザが住宅 3 0 2 側から充電可能時間を設定するようにしてもよい。

【 0 0 8 5 】

さらに、ナビゲーション装置 6 4 は、車両 1 0 0 が I G オン状態にされた時刻の履歴を格納するとともに、ユーザが始動予定時刻を設定しない場合であっても、ナビゲーション装置 6 4 に格納された履歴に基づいて、平均的な始動予定時刻を自動的に設定するようにしてもよい。

20

【 0 0 8 6 】

〔変形例〕

上述した本実施の形態に従う電力システムにおける充電動作によれば、充電可能時間が十分に存在する場合には、図 7 に示すパターン 3 のような蓄電部 4 の劣化を抑制するために適した充電電流に従って充電動作が行なわれる。このような充電動作の後、車両 1 0 0 が始動されることなく長時間放置されると、蓄電部 4 からは自然放電が生じる。また、充電動作中および充電動作終了直後には、蓄電部 4 の内部抵抗による発熱によって蓄電部 4 は昇温状態にあるが、長時間放置されると蓄電部 4 は冷却状態になってしまう。そのため、寒冷地や冬季の早朝や深夜などにおいては蓄電部 4 の充放電能力が低減すると問題が生じ得る。

30

【 0 0 8 7 】

そこで、この発明の実施の形態の変形例として、蓄電部 4 に対する充電の終了後から車両 1 0 0 の始動時刻までの期間が長くなる場合には、蓄電部 4 を再充電する構成について説明する。このように蓄電部 4 を再充電することにより、蓄電部 4 の自然放電分を補充できるとともに、車両 1 0 0 の始動時に蓄電部 4 を昇温状態にすることもできる。

【 0 0 8 8 】

図 9 および図 1 0 を参照して、本実施の形態の変形例に従う電力システムにおける充電電流の制御の概略について説明する。

40

【 0 0 8 9 】

図 9 は、この発明の実施の形態の変形例に従う電力システムにおける外部充電に伴う S O C の時間的な変化を示す図である。

【 0 0 9 0 】

図 1 0 は、図 9 に対応する蓄電部 4 の電池温度の時間的な変化を示す図である。

なお、図 9（a）、図 9（b）、図 1 0（a）、図 1 0（b）は、再充電動作を行なわない場合を示しており、図 9（c）、図 9（d）、図 1 0（c）、図 1 0（d）は、再充電動作を行なう場合を示している。

【 0 0 9 1 】

50

図9(a)および図9(b)を参照して、外部充電が時刻 t_{21} で終了し、その後所定期間経過した時刻 t_{23} において車両100がIGオン状態になる場合を考える。時刻 t_{21} から時刻 t_{23} までの時間が長期間(たとえば、1週間)になると、蓄電部4からは自然放電が生じる。そのため、時刻 t_{21} において、蓄電部4のSOCは満充電状態の値からSOCだけ低下することになる。また、図10(a)および図10(b)を参照して、蓄電部4の外部充電中や外部充電の終了直後では、蓄電部4の電池温度は相対的に高い値に維持されるが、時刻 t_{21} では相対的に低い値まで低下する。

【0092】

そこで、本実施の形態の変形例に従う電力システムでは、蓄電部4に対する外部充電の終了後からの経過時間が所定値を超える場合に蓄電部4を再度充電して、始動予定時刻 t_{23} での蓄電部4の充電状態を満充電に近い状態にするとともに、蓄電部4の電池温度を相対的に高い温度まで昇温する。

10

【0093】

図9(c)および図9(d)を参照して、蓄電部4に対する外部充電の終了後からの経過時間が所定値を超えた時刻 t_{22} において、再充電動作が開始される。この再充電動作によって、時刻 t_{23} における蓄電部4の充電状態を満充電に近い状態にすることができる。また、図10(c)および図10(d)を参照して、このような再充電動作によって、時刻 t_{23} における蓄電部4の電池温度も相対的に高い値にすることができるので、時刻 t_{23} 以降の車両100の走行時において、蓄電部4の充放電能力を最大限引き出すことができる。

20

【0094】

(制御構造)

次に、図11を参照して、本実施の形態の変形例に従う電力システムにおける充電動作を実現するための制御構造について説明する。

【0095】

図11は、この発明の実施の形態の変形例に従う電力システムにおける充電動作を実現するための制御構造を示すブロック図である。

【0096】

図11を参照して、本実施の形態の変形例に従う充電ECU44#は、始動予定時刻設定部441と、現在時刻取得部442と、充電可能時間演算部443と、必要充電電力演算部444と、充電電流決定部445と、充電パターン格納部446と、再充電部447とをその機能として含む。なお、再充電部447を除く他の機能ブロックは、図5において説明したものと同様であるので、詳細な説明は繰返さない。

30

【0097】

再充電部447は、蓄電部4に対する充電の停止後から車両100の始動時刻までの期間が所定値を超える場合に、充電部30による蓄電部4の充電を再度実行する。具体的には、再充電部447はタイマ447aを含み、タイマ447aは、充電パターン格納部446からの蓄電部4の充電終了の情報に回答して時間積算を開始する。そして、再充電部447は、このタイマ447aによって積算される時間が所定のしきい値を超過しているか否かに基づいて、再充電の必要の有無を判断する。そして、再充電部447は、蓄電部4に対して再充電が必要であると判断すると、始動予定時刻と現在時刻との時間差に基づいて再充電を開始するタイミングを決定する。すなわち、再充電部447は、始動予定時刻の直前に蓄電部4の外部充電が完了するように、再充電の開始タイミングを決定する。そして、再充電部447は、蓄電部4の再充電の開始タイミングになると、充電パターン格納部446に再充電指令を与える。

40

【0098】

この再充電指令に回答して、充電パターン格納部446は、所定の充電電流指令 I_{ch}^* を充電部30へ与える。なお、この場合の充電電流指令 I_{ch}^* は、蓄電部4の劣化を抑制するために適した充電電流(図7に示すパターン3における充電電流 I_{ch3} に相当)が好ましい。

50

【 0 0 9 9 】

以上の再充電に係る処理は、図 1 2 に示すような処理フローにまとめることができる。
(フローチャート)

図 1 2 は、この発明の実施の形態の変形例に従う再充電動作の処理手順を示すフローチャートである。なお、図 1 2 は、車両 1 0 0 が I G オフ状態の期間において、所定周期で繰返し実行される。

【 0 1 0 0 】

図 1 1 および図 1 2 を参照して、再充電部 4 4 7 として機能する充電 E C U 4 4 # は、蓄電部 4 が外部充電中から外部充電終了に変化したか否かを判断する (ステップ S 2 0 0)。蓄電部 4 が外部充電中から外部充電終了に変化していない場合 (ステップ S 2 0 0 において N O の場合) には、処理は最初に戻る。

10

【 0 1 0 1 】

これに対して、蓄電部 4 が外部充電中から外部充電終了に変化した場合 (ステップ S 2 0 0 において Y E S の場合) には、再充電部 4 4 7 として機能する充電 E C U 4 4 # は、時間積算を開始する (ステップ S 2 0 2)。そして、再充電部 4 4 7 として機能する充電 E C U 4 4 # は、積算した時間が所定のしきい値を超過しているか否かを判断する (ステップ S 2 0 4)。積算した時間が所定のしきい値を超過していない場合 (ステップ S 2 0 4 において N O の場合) には、処理はステップ S 2 0 4 を繰返す。

【 0 1 0 2 】

これに対して、積算した時間が所定のしきい値を超過している場合 (ステップ S 2 0 4 において Y E S の場合) には、再充電部 4 4 7 として機能する充電 E C U 4 4 # は、始動予定時刻設定部 4 4 1 から始動予定時刻を取得して、再充電の開始タイミングを決定する (ステップ S 2 0 6)。さらに、再充電部 4 4 7 として機能する充電 E C U 4 4 # は、現在時刻取得部 4 4 2 から現在時刻を取得して、現在時刻がステップ S 2 0 6 で決定した再充電の開始タイミングに到達したか否かを判断する (ステップ S 2 0 8)。現在時刻がステップ S 2 0 6 で決定した再充電の開始タイミングに到達していない場合 (ステップ S 2 0 8 において N O の場合) には、処理はステップ S 2 0 8 を繰返す。

20

【 0 1 0 3 】

現在時刻がステップ S 2 0 6 で決定した再充電の開始タイミングに到達した場合 (ステップ S 2 0 8 において Y E S の場合) には、充電パターン格納部 4 4 6 として機能する充電 E C U 4 4 # は、所定の充電電流指令 I_{ch}^* を充電部 3 0 へ与える (ステップ S 2 1 0)。

30

【 0 1 0 4 】

さらに、充電パターン格納部 4 4 6 として機能する充電 E C U 4 4 # は、電池 E C U 4 0 から蓄電部 4 の S O C を取得する (ステップ S 2 1 2)。そして、充電パターン格納部 4 4 6 として機能する充電 E C U 4 4 # は、ステップ S 2 1 2 において取得した蓄電部 4 の S O C が所定値 (たとえば、90%) に到達しているか否かを判断する (ステップ S 2 1 4)。蓄電部 4 の S O C が所定値に到達していない場合 (ステップ S 2 1 4 において N O の場合) には、処理はステップ S 2 1 0 ~ 2 1 4 を繰返す。

【 0 1 0 5 】

これに対して、蓄電部 4 の S O C が所定値に到達している場合 (ステップ S 2 1 4 において Y E S の場合) には、充電パターン格納部 4 4 6 として機能する充電 E C U 4 4 # は、充電電流指令 I_{ch}^* としてゼロ値を充電部 3 0 へ与えて、充電部 3 0 による蓄電部 4 の充電を停止する (ステップ S 2 1 6)。そして、処理は最初に戻る。

40

【 0 1 0 6 】

この発明の実施の形態の変形例によれば、蓄電部の外部充電が終了した後から車両 1 0 0 が始動されることなく長時間放置された場合であっても、車両 1 0 0 の始動時において、蓄電部 4 をほぼ満充電の状態にすることができるとともに、車両 1 0 0 の始動時から蓄電部 4 の充放電能力を最大限利用することができる。

【 0 1 0 7 】

50

今回開示された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、上記した説明ではなく、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。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】この発明の実施の形態に従う電力システムを備える車両に対して外部電源による充電を行なうための全体構成図である。

【図2】この発明の実施の形態に従う電力システムを備える車両の概略構成図である。

【図3】この発明の実施の形態に従う電力システムにおける外部充電の時間的な変化を示す図である。

10

【図4】この発明の実施の形態に従う電力システムにおける外部充電時の充電電流の決定方法について示す概念図である。

【図5】この発明の実施の形態に従う電力システムにおける充電動作を実現するための制御構造を示すブロック図である。

【図6】ナビゲーション装置に表示される始動予定時刻の設定画面の一例である。

【図7】図5に示す充電パターン格納部に格納される充電パターンの一例を示す図である。

【図8】この発明の実施の形態に従う充電動作の処理手順を示すフローチャートである。

【図9】この発明の実施の形態の変形例に従う電力システムにおける外部充電に伴うSOCの時間的な変化を示す図である。

20

【図10】図9に対応する蓄電部の電池温度の時間的な変化を示す図である。

【図11】この発明の実施の形態の変形例に従う電力システムにおける充電動作を実現するための制御構造を示すブロック図である。

【図12】この発明の実施の形態の変形例に従う再充電動作の処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

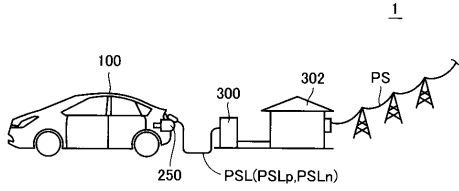
【0109】

4 蓄電部(BAT)、6 昇降圧コンバータ(CONV)、8-1, 8-2 インバータ(INV1, INV2)、10, 14 電流センサ、11 温度センサ、12, 16 電圧センサ、18 エンジン(ENG)、22 動力分割機構、24F 駆動輪、30 充電部、30a 電流制御部、30b 電圧変換部、40 電池ECU、42 HV-ECU、44, 44# 充電ECU、60 パワースイッチ、64 ナビゲーション装置、66 アンテナ、100 車両、200 コネクタ受入部、200a 連結検出センサ、300 充電ステーション、302 住宅、441 始動予定時刻設定部、442 現在時刻取得部、443 充電可能時間演算部、444 必要充電電力演算部、445 充電電流決定部、446 充電パターン格納部、447 再充電部、447a タイマ、CNL 負充電線、CPL 正充電線、MG1, MG2 モータジェネレータ、MNL 負母線、MPL 正母線、NL 負線、PL 正線、PS 商用電源供給線、PSL 電力線。

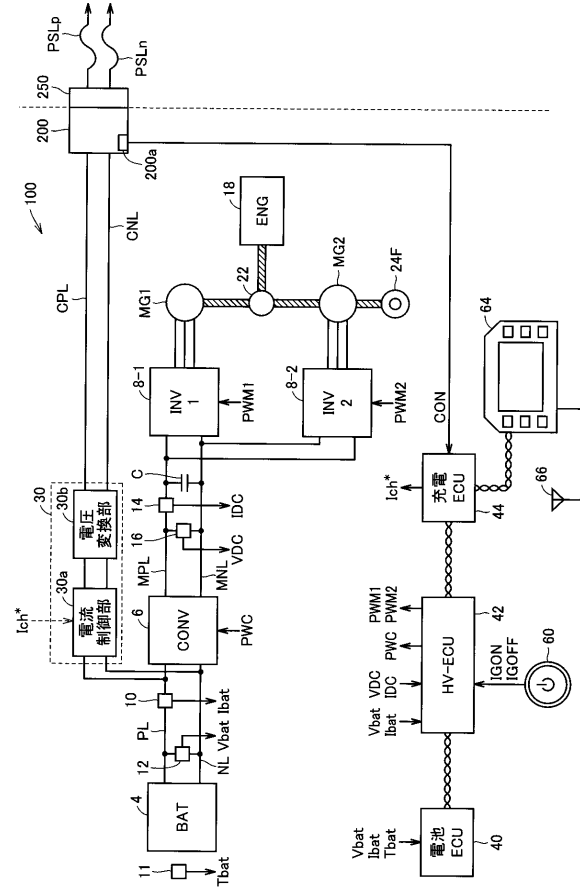
30

40

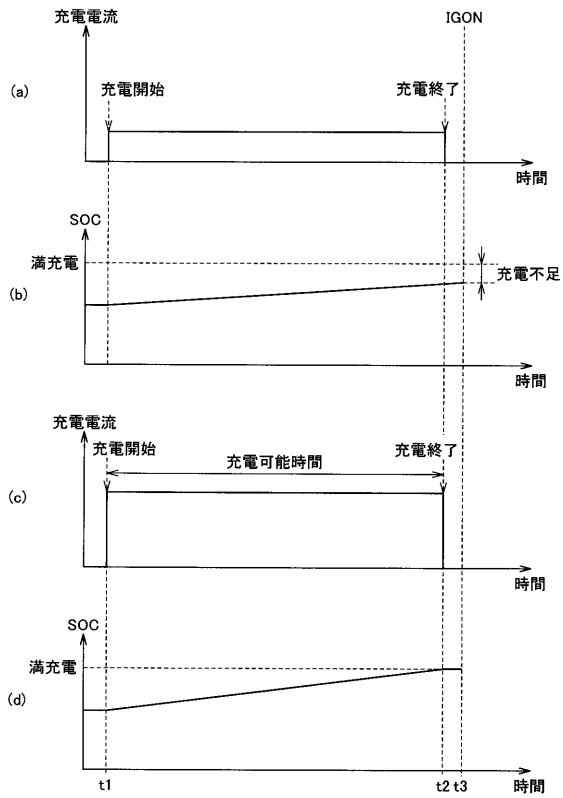
【図1】



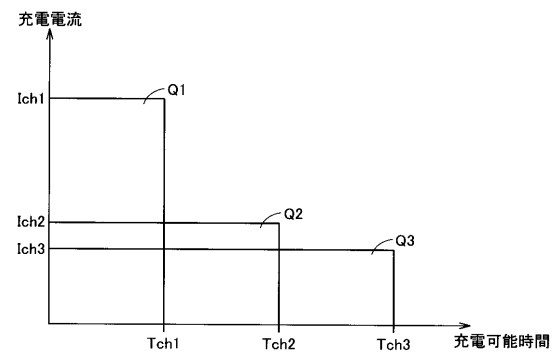
【図2】



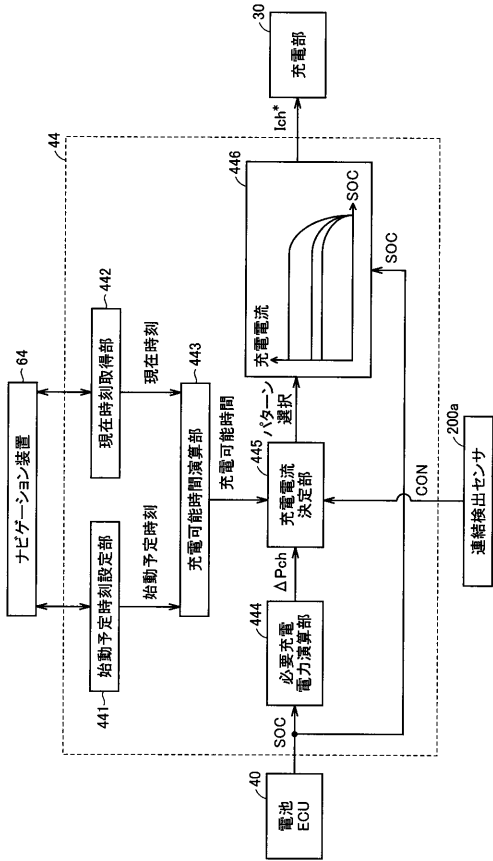
【図3】



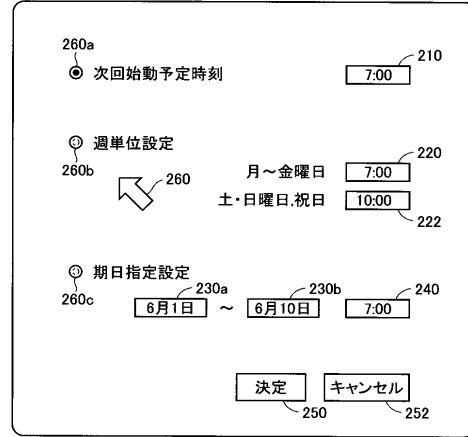
【図4】



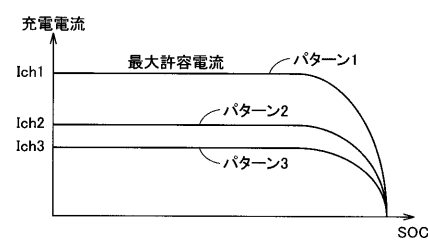
【図5】



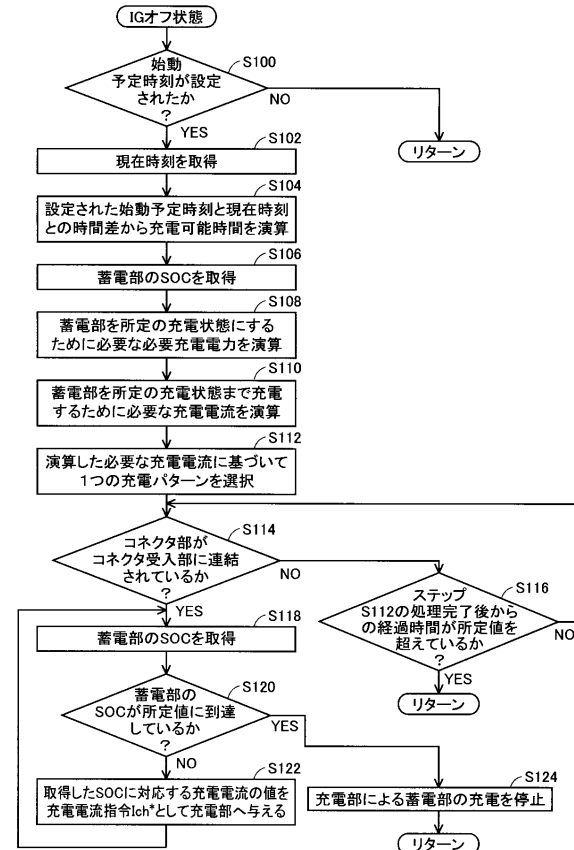
【図6】



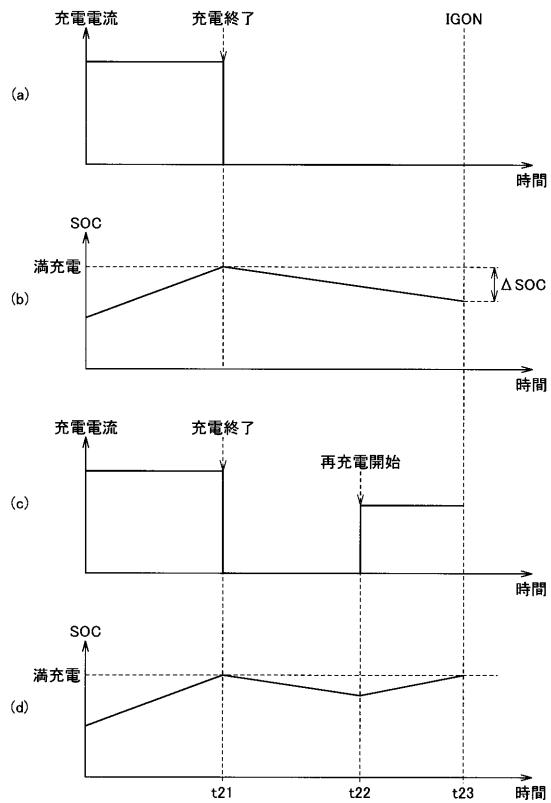
【図7】



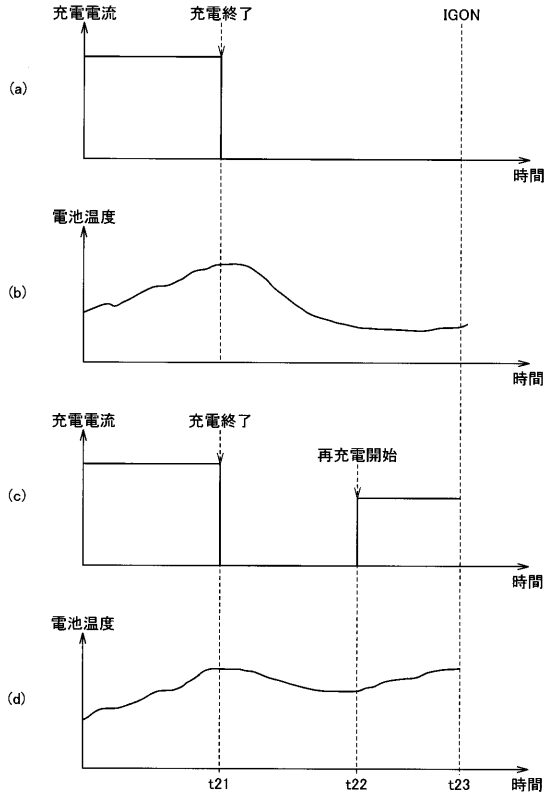
【図8】



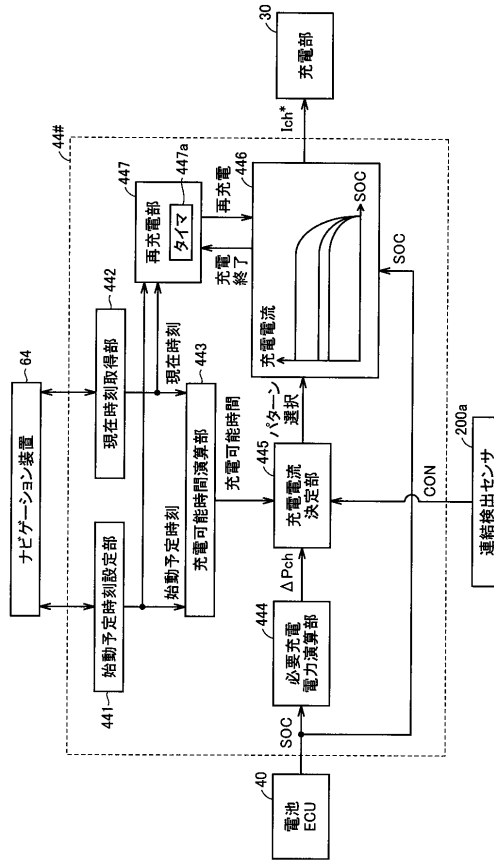
【図9】



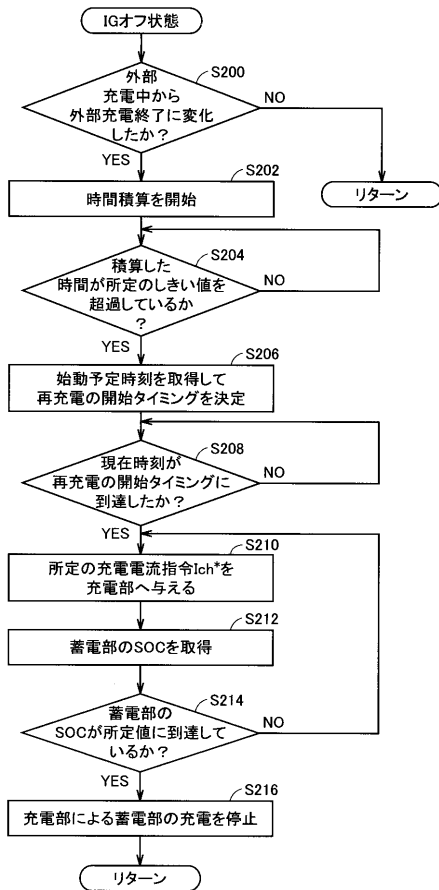
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
<i>H 0 2 J</i>	<i>7/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 2 J</i>	<i>7/04</i>	<i>C</i>
<i>B 6 0 L</i>	<i>11/14</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 L</i>	<i>11/14</i>	
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/08</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 K</i>	<i>6/20</i>	<i>3 2 0</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>20/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 K</i>	<i>6/20</i>	<i>3 3 0</i>
<i>B 6 0 W</i>	<i>10/26</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 6 0 K</i>	<i>6/445</i>	
<i>B 6 0 K</i>	<i>6/445</i>	<i>(2007.10)</i>			

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 2 J *7 / 0 0 - 7 / 1 0*
H 0 2 J *7 / 3 4 - 7 / 3 6*
B 6 0 K *6 / 4 4 5*
B 6 0 L *3 / 0 0*
B 6 0 L *1 1 / 1 4*
B 6 0 L *1 1 / 1 8*
B 6 0 W *1 0 / 0 8*
B 6 0 W *1 0 / 2 6*
B 6 0 W *2 0 / 0 0*
H 0 1 M *1 0 / 4 4*