

(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2013-184643

(P2013-184643A)

(43) 公開日 平成25年9月19日(2013.9.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B60W 10/26 (2006.01)</b>	B60K 6/20 330	3D202
<b>B60W 20/00 (2006.01)</b>	B60L 11/14 ZHV	5G503
<b>B60L 11/14 (2006.01)</b>	B60L 11/18 C	5H125
<b>B60L 11/18 (2006.01)</b>	B60K 6/20 310	
<b>B60W 10/06 (2006.01)</b>	B60K 6/445	

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 28 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-53194 (P2012-53194)  
 (22) 出願日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(71) 出願人 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 110001195  
 特許業務法人深見特許事務所  
 (72) 発明者 木野村 茂樹  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72) 発明者 水野 朋行  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 Fターム(参考) 3D202 AA03 BB01 BB19 BB26 DD45  
 DD46 DD47 DD48 EE27  
 5G503 AA07 BA01 BB01 CA10 DA07  
 DA08 FA06 GB03 GB06 GD06  
 最終頁に続く

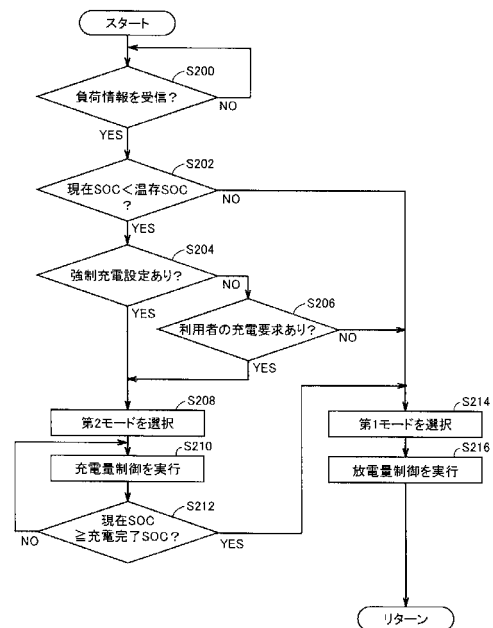
(54) 【発明の名称】 車両および車両用制御方法

(57) 【要約】

【課題】車両外部からの車載バッテリーの放電能力を超える電力要求を満足させる。

【解決手段】車両側ECUは、負荷情報を受信し(S200にてYES)、現在のSOCが温存SOCよりも小さく(S202にてYES)、かつ、強制充電の設定がある場合には(S204にてYES)、第2モードを選択するステップ(S208)と、充電量制御を実行するステップ(S210)と、現在のSOCが温存SOC以上である場合(S202にてYES)、強制充電の設定も利用者の充電要求もない場合(S204にてNO, S206にてNO)、あるいは、現在のSOCが充電完了SOCになるまで充電が行われた場合(S212にてYES)、第1モードを選択するステップ(S214)と、放電量制御を実行するステップ(S216)とを含む、プログラムを実行する。

【選択図】 図9



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両の外部の受電設備への電力の供給が可能な蓄電装置と、  
エンジンを動力源として前記蓄電装置および前記受電設備への電力の供給が可能な発電装置と、

前記発電装置および前記蓄電装置のうちの少なくともいずれか一方から電力を前記受電設備に供給するように前記車両を制御するための制御装置とを含み、

前記制御装置は、前記受電設備から電力の供給が要求された場合に前記蓄電装置の残容量がしきい値よりも小さいときには、前記発電装置を用いて前記蓄電装置を充電した後に前記蓄電装置および前記発電装置を用いて前記受電設備に電力を供給するように前記車両を制御する、車両。

10

## 【請求項 2】

前記制御装置は、前記蓄電装置の前記残容量が前記しきい値よりも小さい場合に強制的に前記蓄電装置を充電する第 1 充電モードと、前記蓄電装置の前記残容量が前記しきい値よりも小さい場合に利用者の要求に応じて前記蓄電装置を充電する第 2 充電モードとのうちのいずれか一方の充電モードに従って前記蓄電装置を充電するように前記車両を制御する、請求項 1 に記載の車両。

## 【請求項 3】

前記制御装置は、前記発電装置の発電および前記蓄電装置の放電により前記受電設備の電力要求量に応じた電力を前記受電設備に供給するように前記車両を制御し、前記受電設備の前記電力要求量がしきい値よりも大きくなる場合には、前記蓄電装置の放電量を調節することによって前記電力要求量の変動に追従した電力を前記受電設備に供給するように前記車両を制御する、請求項 1 または 2 に記載の車両。

20

## 【請求項 4】

前記制御装置は、前記エンジンの冷却状態に応じて発電電力の上限値を決定する、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の車両。

## 【請求項 5】

前記制御装置は、前記発電装置による発電電力が一定になるように前記エンジンを制御する、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の車両。

## 【請求項 6】

車両の外部の受電設備への電力の供給が可能な蓄電装置と、エンジンを動力源として前記蓄電装置および前記受電設備への電力の供給が可能な発電装置とを搭載した前記車両に用いられる車両用制御方法であって、

30

前記受電設備から電力の供給が要求された場合に前記蓄電装置の残容量がしきい値よりも小さいときには、前記発電装置を用いて前記蓄電装置を充電するステップと、

前記発電装置を用いて前記蓄電装置を充電した後に前記蓄電装置および前記発電装置を用いて前記受電設備に電力を供給するように前記車両を制御するステップとを含む、車両用制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

40

## 【0001】

本発明は、車両に搭載された蓄電装置の電力を車両外部の電気負荷に供給する技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

特開 2001 - 8380 号公報（特許文献 1）には、住宅とバッテリーを搭載した車両との間で電力を授受する電力マネジメントシステムが開示される。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

50

【特許文献1】特開2001-8380号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した公報に開示された電力マネジメントシステムにおいては、車両外部の住宅から車両に対してバッテリーの放電能力を超える電力要求があった場合に、その電力要求を満足させることができないという問題がある。

【0005】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであって、その目的は、車両外部からの車載バッテリーの放電能力を超える電力要求を満足させるための車両および車両用制御方法を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明のある局面に係る車両は、車両の外部の受電設備への電力の供給が可能な蓄電装置と、エンジンを動力源として蓄電装置および受電設備への電力の供給が可能な発電装置と、発電装置および蓄電装置のうち少なくともいずれか一方から電力を受電設備に供給するように車両を制御するための制御装置とを含む。制御装置は、受電設備から電力の供給が要求された場合に蓄電装置の残容量がしきい値よりも小さいときには、発電装置を用いて蓄電装置を充電した後に蓄電装置および発電装置を用いて受電設備に電力を供給するように車両を制御する。

20

【0007】

好ましくは、制御装置は、蓄電装置の残容量がしきい値よりも小さい場合に強制的に蓄電装置を充電する第1充電モードと、蓄電装置の残容量がしきい値よりも小さい場合に利用者の要求に応じて蓄電装置を充電する第2充電モードとのうちのいずれか一方の充電モードに従って蓄電装置を充電するように車両を制御する。

【0008】

さらに好ましくは、制御装置は、発電装置の発電および蓄電装置の放電により受電設備の電力要求量に応じた電力を受電設備に供給するように車両を制御し、受電設備の電力要求量がしきい値よりも大きくなる場合には、蓄電装置の放電量を調節することによって電力要求量の変動に追従した電力を受電設備に供給するように車両を制御する。

30

【0009】

さらに好ましくは、制御装置は、エンジンの冷却状態に応じて発電電力の上限値を決定する。

【0010】

さらに好ましくは、制御装置は、発電装置による発電電力が一定になるようにエンジンを制御する。

【0011】

この発明の他の局面に係る車両用制御方法は、車両の外部の受電設備への電力の供給が可能な蓄電装置と、エンジンを動力源として蓄電装置および受電設備への電力の供給が可能な発電装置とを搭載した車両に用いられる車両用制御方法である。この車両用制御方法は、受電設備から電力の供給が要求された場合に蓄電装置の残容量がしきい値よりも小さいときには、発電装置を用いて蓄電装置を充電するステップと、発電装置を用いて蓄電装置を充電した後に蓄電装置および発電装置を用いて受電設備に電力を供給するように車両を制御するステップとを含む。

40

【発明の効果】

【0012】

この発明によると、蓄電装置の残容量が低い場合に蓄電装置を充電した後に受電設備に電力を供給することができる。これにより、受電設備が要求する電力が増加した場合でも電力を蓄電装置と発電装置とを用いて受電設備の電力要求量の変動に追従した受電設備に供給することができる。したがって、車両外部からの車載バッテリーの放電能力を超える電

50

力要求を満足させるための車両および車両用制御方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施の形態に係る車両を含む充放電システムの全体ブロック図である。

【図2】図1の充放電システムの詳細図の一例である。

【図3】切替部の構成を示すブロック図である。

【図4】本実施の形態に係る車両に搭載される車両側ECUの機能ブロック図である。

【図5】第1モード選択時の電力の流れを示す図である。

【図6】第2モード選択時の電力の流れを示す図である。

【図7】第3モード選択時の電力の流れを示す図である。

【図8】車両側ECUで実行される、温存SOCを算出するためのプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図9】車両側ECUで実行される、現在のSOCに基づいて第1モードまたは第2モードを選択するためのプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図10】車両側ECUで実行される、車両からの放電量に基づいて第3モードを選択するためのプログラムの制御構造を示すフローチャートである。

【図11】電力要求量とSOCとの変化を示すタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態は、説明される。以下の説明では、同一の部品には同一の符号が付されている。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰り返されない。

【0015】

図1に示すように、本実施の形態における充放電システム1は、車両10と、住宅450とを含む。車両10と住宅450とは、充電ケーブル300によって接続される。

【0016】

本実施の形態に係る車両10は、駆動部20と、蓄電装置150と、コンバータ160と、平滑コンデンサ162と、車両側ECU (Electronic Control Unit) 170と、第1PLC (Power Line Communications) 装置172と、無線通信装置174と、通知部178と、電力変換装置180と、電圧センサ182と、インレット270とを含むハイブリッド車両である。

【0017】

なお、本実施の形態に係る車両10は、図1に示すハイブリッド車両であるとして説明するが、車両10の外部の受電設備および車載の電気機器に電力を供給するための蓄電装置と、発電電力を用いて蓄電装置を充電するための発電機と、発電機の動力源となるエンジンとが搭載される車両であれば、特に、図1に示すハイブリッド車両の構成に限定されるものではない。

【0018】

駆動部20は、モータジュネレータ(以下「MG (Motor Generator)」とも称する。)120と、駆動輪130と、エンジン140と、動力分割機構145とを含む。

【0019】

インレット270には、充電ケーブル300に備えられるコネクタ310が接続される。

【0020】

蓄電装置150は、充放電可能に構成された電力貯蔵要素である。蓄電装置150は、たとえば、リチウムイオン電池、ニッケル水素電池あるいは鉛蓄電池などの二次電池や、電気二重層キャパシタなどの蓄電素子を含んで構成される。

【0021】

蓄電装置150は、コンバータ160に供給するための直流電力あるいはコンバータ160から供給される直流電力を蓄える。蓄電装置150は、コンバータ160を介在して

10

20

30

40

50

電力変換装置 180 に接続される。蓄電装置 150 は、車両を走行するための駆動力の発生に用いられる直流電力を供給する。蓄電装置 150 は、MG 120 で発電された電力を蓄電する。

【0022】

蓄電装置 150 は、いずれも図示しないが、蓄電装置 150 の電圧を検出するための電圧センサ、および、蓄電装置 150 に入出力される電流を検出するための電流センサをさらに含む。電圧センサは、検出した電圧を示す信号を車両側 ECU 170 に送信する。電流センサは、検出した電流を示す信号を車両側 ECU 170 に送信する。

【0023】

コンバータ 160 は、蓄電装置 150 の放電時においては、車両側 ECU 170 からの制御信号 PWC に基づいて蓄電装置 150 側の電圧を昇圧して電力変換装置 180 に供給する。

10

【0024】

さらに、コンバータ 160 は、蓄電装置 150 の充電時においては、車両側 ECU 170 からの制御信号 PWC に基づいて電力変換装置 180 側の電圧を降圧して蓄電装置 150 に供給する。

【0025】

本実施の形態においては、コンバータ 160 は、蓄電装置の放電時に蓄電装置側の電圧を昇圧し、蓄電装置の充電時に電力変換装置 180 側の電圧を降圧するとして説明するが、特にこのような動作に限定されるものではない。たとえば、コンバータ 160 は、蓄電装置の放電時に蓄電装置側の電圧を降圧し、蓄電装置の充電時に電力変換装置 180 側の電圧を昇圧するものであってもよい。

20

【0026】

平滑コンデンサ 162 は、コンバータ 160 と電力変換装置 180 との間の電圧を平滑化する。

【0027】

電力変換装置 180 は、蓄電装置 150 および MG 120 に接続される。電力変換装置 180 は、さらに、電力線 ACL1, ACL2 によってインレット 270 と接続される。

【0028】

電力変換装置 180 は、蓄電装置 150 からの直流電力を 3 相の交流電力に変換して MG 120 に供給する機能と、蓄電装置 150 からの直流電力を単相の交流電力に変換して住宅 450 に供給する機能と、MG 120 からの 3 相の交流電力を単相の交流電力に変換して住宅 450 に供給する機能とを含む。電力変換装置 180 は、たとえば、インバータやトランス等を組み合わせることによって、上述した機能を実現するようにしてもよい。

30

【0029】

電力変換装置 180 は、車両 10 の走行時においては、車両側 ECU 170 からの制御信号 PWE に基づいて蓄電装置 150 から供給される電力を、MG 120 を駆動するための電力に変換する。

【0030】

電力変換装置 180 は、蓄電装置 150 の充電時においては、車両側 ECU 170 からの制御信号 PWE に基づいて、住宅 450 の系統電源 402 から供給される交流電力を、蓄電装置 150 が充電可能な直流電力に変換して、コンバータ 160 を経由して蓄電装置 150 に供給する。

40

【0031】

あるいは、電力変換装置 180 は、車両 10 を住宅 450 の電源として用いる場合には、車両側 ECU 170 からの制御信号 PWE に基づいて、蓄電装置 150 から供給される直流電力、あるいは、後述する MG 120 において発電された発電電力を、住宅 450 内の家庭用電気機器に対応した交流電力に変換して、住宅 450 に供給する。

【0032】

MG 120 は、電力変換装置 180 と電氣的に接続される。MG 120 の回転軸は、動

50

力分割機構 145 を介在させて駆動輪 130 に接続される。MG 120 は、電力変換装置 180 から供給された電力を受けて、車両 10 を走行させるための駆動力を発生する。また、MG 120 は、駆動輪 130 からの回転力を受けて交流電力を発生させることによって回生制動力を発生させる。MG 120 は、発生した交流電力を電力変換装置 180 に供給する。車両側 ECU 170 は、電力変換装置 180 に対して車両 10 の状態に応じて生成される回生トルク指令値を送信することによって回生制動力を制御する。MG 120 は、たとえば、永久磁石が埋設されたロータと Y 結線された三相コイルを有するステータとを備える三相交流電動発電機である。

【0033】

MG 120 は、動力分割機構 145 を介在させてエンジン 140 とも接続される。車両側 ECU 170 は、エンジン 140 および MG 120 の駆動力が最適な比率となるように車両 10 を制御する。MG 120 は、エンジン 140 により駆動されることによって、発電機として動作する。MG 120 によって発電された電力（以下、発電電力と記載する）は、蓄電装置 150 に蓄電される。また、発電電力は、蓄電装置 150 の電力に代えてまたは加えて電力変換装置 180 およびインレット 270 を経由して住宅 450 内の家庭用電気機器等に供給され得る。

10

【0034】

なお、動力分割機構 145 と駆動輪 130 との間に駆動輪 130 に駆動トルクを付与する機能と回生制動時に発電する機能とを有する回転電機がさらに設けられてもよい。

【0035】

エンジン 140 は、たとえば、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関である。

20

【0036】

電圧センサ 182 は、電力線 ACL 1 と ACL 2 との間に接続され、電力線 ACL 1 と ACL 2 との間の電圧 VAC を検出する。電圧センサ 182 は、電圧 VAC を示す信号を車両側 ECU 170 に送信する。

【0037】

車両側 ECU 170 は、CPU (Central Processing Unit) (図 1 において図示せず) と、記憶装置または入出力バッファ等としての機能を有するメモリ 171 とを含む。車両側 ECU 170 は、各センサ等からの信号の受信や各機器への制御指令の送信を行なうとともに、車両 10 および各機器の制御を行なう。なお、これらの制御については、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア（電子回路）で構築して処理することも可能である。

30

【0038】

車両側 ECU 170 は、充電ケーブル 300 から、インレット 270 を経由して、接続信号 CNCT およびパイロット信号 CPLT を受信する。車両側 ECU 170 は、電圧センサ 182 から電圧 VAC の検出値を受信する。

【0039】

車両側 ECU 170 は、蓄電装置 150 内に設置されたセンサ（図示せず）から電流、電圧、温度に関する検出値を受信して、蓄電装置 150 の残容量を示す SOC (State of Charge) を算出する。

40

【0040】

車両側 ECU 170 は、これらの情報に基づいて、蓄電装置 150 を充電あるいは住宅 450 へ放電するために、コンバータ 160 および電力変換装置 180などを制御する。

【0041】

第 1 PLC 装置 172 は、電力線 241 に接続される。第 1 PLC 装置 172 は、住宅 450 の電力線 441 に接続された第 2 PLC 装置 404 との間で電力線通信を行なう。第 1 PLC 装置 172 と第 2 PLC 装置 404 との間での電力線通信において、電力線 241, 341, 441 が通信経路として利用される。第 1 PLC 装置 172 と第 2 PLC 装置 404 との間での電力線通信は、充電ケーブル 300 が車両 10 および住宅 450 の

50

双方に接続されることにより、すなわち、コンセント400とプラグ320とが接続され、かつ、コネクタ310とインレット270とが接続されることにより可能となる。

【0042】

第1PLC装置172は、たとえば、モデムを含む。第1PLC装置172は、住宅450の第2PLC装置404から高周波信号を電力線241を経由して受信する場合、受信した高周波信号からデータを復調する。第1PLC装置172は、復調したデータを車両側ECU170に送信する。

【0043】

また、第1PLC装置172は、車両側ECU170からデータを受信する場合に、受信したデータを高周波信号に変調する。第1PLC装置172は、変調した高周波信号を電力線241に出力する。

10

【0044】

なお、系統電源402の交流電力の周波数が、たとえば、50Hzまたは60Hzである場合、電力通信時に第1PLC装置172と第2PLC装置404との間で授受される高周波信号の周波数は、たとえば、数MHz～数10MHzである。

【0045】

無線通信装置174は、車両10の外部の無線通信装置と無線通信を行なう。本実施の形態において無線通信装置174は、住宅450内の無線通信装置408と無線通信を行なう。

【0046】

なお、無線通信には、たとえば、Zigbee（登録商標）、Bluetooth（登録商標）、IEEE802.11、あるいは、赤外線通信等の無線通信の規格が用いられるが、特にこれらの規格に限定されるものではない。

20

【0047】

通知部178は、車両10内の利用者に対して所定の情報を通知する。本実施の形態において、通知部178は、たとえば、LCD（Liquid Crystal Display）やLED（Light Emitting Diode）等により構成される表示装置を用いて利用者に対して所定の情報を通知する。なお、通知部178は、たとえば、音あるいは音声を発生させる音発生装置を用いて利用者に対して所定の情報を通知してもよい。

【0048】

充電ケーブル300は、車両側の端部に設けられたコネクタ310と、系統電源側の端部に設けられたプラグ320と、充電回路遮断装置（以下、「CCID（Charging Circuit Interrupt Device）」とも称する。）330と、それぞれの機器間を接続して電力および制御信号を入出力する電線部340とを備える。充電ケーブル300は、車両10側に含まれるものであってもよいし、住宅450に含まれるものであってもよい。

30

【0049】

電線部340は、プラグ320とCCID330との間を接続する電線部340Aと、コネクタ310とCCID330との間を接続する電線部340Bとを含む。また、電線部340は、系統電源402からの電力を伝達するための電力線341を含む。

【0050】

充電ケーブル300のプラグ320は、外部充電を行なう場合や車両10を住宅450の電源として用いる場合に住宅450の系統電源402のコンセント400に接続される。また、充電ケーブル300のコネクタ310は、上述したような場合に車両10のボディに設けられたインレット270に接続される。プラグ320とコンセント400とが接続され、コネクタ310とインレット270とが接続されることによって、系統電源402からの電力が車両10に伝達される。プラグ320は、コンセント400に取り付けたり、コンセント400から取り外したりすることができる。コネクタ310は、インレット270に取り付けたり、インレット270から取り外したりすることができる。

40

【0051】

コネクタ310の内部には、接続検出回路312が設けられる。接続検出回路312は

50

、インレット 270 とコネクタ 310 との接続状態を検出する。接続検出回路 312 は、接続状態を示す接続信号 CNCT を、インレット 270 を経由して、車両 10 の車両側 ECU 170 へ送信する。

【0052】

接続検出回路 312 については、図 1 に示すようなリミットスイッチとする構成とし、コネクタ 310 をインレット 270 に接続したときに、接続信号 CNCT の電位が接地電位 (0V) となるようにしてもよい。あるいは、接続検出回路 312 を所定の抵抗値を有する抵抗器 (図示しない) とする構成とし、接続時に接続信号 CNCT の電位を所定の電位に低下させるようにしてもよい。いずれの場合においても、車両側 ECU 170 は、接続信号 CNCT の電位を検出することによって、コネクタ 310 がインレット 270 に接続されたことを検出する。

10

【0053】

CCID 330 は、CCID リレー 332 と、コントロールパイロット回路 334 とを含む。CCID リレー 332 は、充電ケーブル 300 内の電力線 341 に介挿される。CCID リレー 332 は、コントロールパイロット回路 334 によって制御される。CCID リレー 332 が開状態になるときは、電力線 341 の電路が遮断される。一方、CCID リレー 332 が閉状態になるときは、住宅 450 から車両 10 に電力が供給されたり、あるいは、車両 10 から住宅 450 に電力が供給されたりする。

【0054】

コントロールパイロット回路 334 は、コネクタ 310 およびインレット 270 を経由して車両側 ECU 170 へパイロット信号 PLT を出力する。このパイロット信号 PLT は、コントロールパイロット回路 334 から車両側 ECU 170 へ充電ケーブル 300 の定格電流を通知するための信号である。また、パイロット信号 PLT は、車両側 ECU 170 によって操作されるパイロット信号 PLT の電位に基づいて、車両側 ECU 170 から CCID リレー 332 を遠隔操作するための信号としても使用される。そして、コントロールパイロット回路 334 は、パイロット信号 PLT の電位変化に基づいて CCID リレー 332 を制御する。

20

【0055】

上述のパイロット信号 PLT および接続信号 CNCT、ならびに、インレット 270 およびコネクタ 310 の形状、端子配置などの構成は、たとえば、米国の SAE (Society of Automotive Engineers) や日本自動車協会等において規格化されている。

30

【0056】

住宅 450 は、コンセント 400 と、系統電源 402 と、第 2 PLC 装置 404 と、住宅側 ECU 406 と、無線通信装置 408 と、通知部 412 と、切替部 414 と、電気負荷 416 と、電力線 441 とを含む。

【0057】

本実施の形態において、系統電源 402 は、交流電源であるとして説明するが、たとえば、直流電源であってもよい。

【0058】

第 2 PLC 装置 404 は、電力線 441 に接続される。第 2 PLC 装置 404 は、第 1 PLC 装置 172 との間で電力線通信を行なう。

40

【0059】

第 2 PLC 装置 404 は、たとえば、モデムを含む。第 2 PLC 装置 404 は、車両 10 の第 1 PLC 装置 172 から高周波信号を電力線 441 を経由して受信する場合、受信した高周波信号からデータを復調する。第 2 PLC 装置 404 は、復調したデータを住宅側 ECU 406 に送信する。

【0060】

また、第 2 PLC 装置 404 は、住宅側 ECU 406 からデータを受信する場合に、受信したデータを高周波信号に変調する。第 2 PLC 装置 404 は、変調した高周波信号を電力線 441 に出力する。

50

## 【 0 0 6 1 】

住宅側 ECU 406 は、CPU（図示せず）と、記憶装置または入出力バッファ等としての機能を有するメモリ 407 とを含む。住宅側 ECU 406 は、車両側 ECU 170 と通信が可能となった場合に、車両側 ECU 170 を経由して、車両 10 に設けられる各センサ等からの信号の受信や車両 10 に搭載された各機器への制御指令の出力を行なうとともに、各機器の制御を行なう。なお、これらの制御については、ソフトウェアによる処理に限られず、専用のハードウェア（電子回路）で構築して処理することも可能である。

## 【 0 0 6 2 】

無線通信装置 408 は、住宅 450 の外部あるいは内部の無線通信装置と無線通信を行なう。本実施の形態において無線通信装置 408 は、車両 10 の無線通信装置 174 との間で無線通信を行なう。

10

## 【 0 0 6 3 】

車両側 ECU 170 と住宅側 ECU 406 との通信は、コンセント 400 とプラグ 320 とが接続され、かつ、コネクタ 310 とインレット 270 とが接続された場合に行なわれてもよいし、あるいは、車両 10 と住宅 450 とが通信可能な範囲内である場合に行なわれてもよい。本実施の形態においては、コンセント 400 とプラグ 320 とが接続され、かつ、コネクタ 310 とインレット 270 とが接続された場合に、車両側 ECU 170 と住宅側 ECU 406 とが連携して車両 10 から住宅 450 に電力を供給したり、あるいは、住宅 450 から車両 10 に電力を供給したりする。

## 【 0 0 6 4 】

車両側 ECU 170 と住宅側 ECU 406 とは、コンセント 400 とプラグ 320 とが接続され、かつ、コネクタ 310 とインレット 270 とが接続された場合に、無線通信装置 174 と無線通信装置 408 とを用いた無線通信により通信を行なってもよい。

20

## 【 0 0 6 5 】

あるいは、車両側 ECU 170 と住宅側 ECU 406 とは、コンセント 400 とプラグ 320 とが接続され、かつ、コネクタ 310 とインレット 270 とが接続された場合に、第 1 PLC 装置 172 と第 2 PLC 装置 404 とを用いた電力線通信により通信を行なってもよい。

## 【 0 0 6 6 】

あるいは、車両側 ECU 170 と住宅側 ECU 406 とは、コンセント 400 とプラグ 320 とが接続され、かつ、コネクタ 310 とインレット 270 とが接続された場合に、上述の無線通信と電力線通信とを併用して通信を行なってもよい。

30

## 【 0 0 6 7 】

なお、通信方法としては、上記の方法に特に限定されるものではない。たとえば、図 1 の破線に示すように、車両側 ECU 170 と、住宅側 ECU 406 との間を、インレット 270、コネクタ 310、プラグ 320 およびコンセント 400 を経由して接続する通信線を設けてもよい。車両側 ECU 170 と住宅側 ECU 406 とは、コンセント 400 とプラグ 320 とが接続され、かつ、コネクタ 310 とインレット 270 とが接続された場合に、当該通信線を用いて通信を行なってもよい。

## 【 0 0 6 8 】

通知部 412 は、住宅 450 内の利用者に対して所定の情報を通知する。本実施の形態において、通知部 412 は、たとえば、LCD や LED 等により構成される表示装置を用いて利用者に対して所定の情報を通知する。なお、通知部 178 は、たとえば、音あるいは音声を発生させる音発生装置を用いて利用者に対して所定の情報を通知してもよい。

40

## 【 0 0 6 9 】

切替部 414 は、住宅側 ECU 406 からの制御信号 S1 に基づいて、電力線 441 に、電気負荷 416 と、系統電源 402 とが互いに並列に接続された第 1 状態と、系統電源 402 が切り離された第 2 状態とのうちのいずれか一方の状態から他方の状態に切り替える。なお、切替部 414 は、利用者の操作力によって第 1 状態と第 2 状態とのうちのいずれか一方の状態から他方の状態に切り替えられてもよい。

50

## 【 0 0 7 0 】

切替部 4 1 4 が第 1 状態である場合においては、系統電源 4 0 2 の電力は、電気負荷 4 1 6 に供給される。さらに、系統電源 4 0 2 の電力は、コンセント 4 0 0 とプラグ 3 2 0 とが接続され、かつ、コネクタ 3 1 0 とインレット 2 7 0 とが接続された場合に車両 1 0 にも供給され得る。

## 【 0 0 7 1 】

一方、切替部 4 1 4 が第 2 状態である場合においては、車両 1 0 が電気負荷 4 1 6 の電源となる。この場合、住宅 4 5 0 は、車両 1 0 を電力の供給源とした受電設備となる。具体的には、住宅側 E C U 4 0 6 は、車両側 E C U 1 7 0 を経由して、蓄電装置 1 5 0 の直流電力が交流電力に変換されるように電力変換装置 1 8 0 を制御し、変換された交流電力が電力線 2 4 1 , 3 4 1 , 4 4 1 を経由して電気負荷 4 1 6 に供給されるように C C I D リレー 3 3 2 を制御する。

10

## 【 0 0 7 2 】

電気負荷 4 1 6 は、住宅 4 5 0 内あるいは住宅 4 5 0 の敷地内に設けられる電気機器である。電気負荷 4 1 6 は、たとえば、空調装置や洗濯機等の家庭用電気機器である。電気負荷 4 1 6 は、たとえば、住宅側 E C U 4 0 6 からの制御信号 S 2 に応じて動作が制御されることによって、作動量や電力消費量等が調整されてもよい。住宅側 E C U 4 0 6 は、たとえば、系統電源 4 0 2 の供給元（たとえば、電力会社等）における電力需要のピークを含む時間帯の一部または全部を含む所定期間において、第 1 状態から第 2 状態に切り換わるように切替部 4 1 4 を制御してもよい。あるいは、住宅側 E C U 4 0 6 は、系統電源 4 0 2 から電力の供給が停止された場合に車両 1 0 を非常用の電源として用いるために第 1 状態から第 2 状態に切り替わるように切替部 4 1 4 を制御してもよい。

20

## 【 0 0 7 3 】

図 2 は、図 1 に示した充放電システム 1 の構成をより詳細に説明するための図である。なお、図 2 において、図 1 と同じ参照符号が付された重複する要素についての説明は繰り返されない。

## 【 0 0 7 4 】

図 2 を参照して、C C I D 3 3 0 は、C C I D リレー 3 3 2 およびコントロールパイロット回路 3 3 4 に加えて、電磁コイル 6 0 6 と、漏電検出器 6 0 8 と、C C I D 制御部 6 1 0 と、電圧センサ 6 5 0 と、電流センサ 6 6 0 とをさらに含む。コントロールパイロット回路 3 3 4 は、発振装置 6 0 2 と、抵抗 R 2 0 と、電圧センサ 6 0 4 とを含む。

30

## 【 0 0 7 5 】

C C I D 制御部 6 1 0 は、いずれも図示しないが、C P U と、記憶装置と、入出力バッファとを含む。C C I D 制御部 6 1 0 は、各センサおよびコントロールパイロット回路 3 3 4 の信号の入出力を行なうとともに、充電ケーブル 3 0 0 の動作を制御する。

## 【 0 0 7 6 】

発振装置 6 0 2 は、電圧センサ 6 0 4 によって検出されるパイロット信号 C P L T の電位が規定の電位（たとえば、1 2 V）の時は非発振の信号を出力する。発振装置 6 0 2 は、パイロット信号 C P L T の電位が上記の規定の電位から低下したとき（たとえば、9 V）は、C C I D 制御部 6 1 0 により制御されて、規定の周波数（たとえば 1 k H z）およびデューティサイクルで発振する信号を出力する。

40

## 【 0 0 7 7 】

なお、パイロット信号 C P L T の電位は、車両側 E C U 1 7 0 によって操作される。また、デューティサイクルは、系統電源 4 0 2 から充電ケーブル 3 0 0 を経由して車両 1 0 へ供給可能な定格電流に基づいて設定される。

## 【 0 0 7 8 】

パイロット信号 C P L T は、上述のようにパイロット信号 C P L T の電位が規定の電位から低下すると、規定の周期で発振される。パイロット信号 C P L T のパルス幅は、系統電源 4 0 2 から充電ケーブル 3 0 0 を経由して車両 1 0 へ供給可能な定格電流に基づいて設定される。すなわち、この発振周期に対するパルス幅の比で示されるデューティによ

50

て、パイロット信号CPLTを用いてコントロールパイロット回路334から車両10の車両側ECU170へ定格電流が通知される。

【0079】

なお、定格電流は、充電ケーブル毎に定められており、充電ケーブル300の種類が異なれば定格電流も異なる。したがって、充電ケーブル300毎にパイロット信号CPLTのデューティも異なることになる。

【0080】

車両側ECU170は、コントロールパイロット線L1を介して受信したパイロット信号CPLTのデューティに基づいて、充電ケーブル300を介して車両10へ供給可能な定格電流を検出することができる。

10

【0081】

車両側ECU170によってパイロット信号CPLTの電位がさらに低下されると(たとえば、6V)、コントロールパイロット回路334は、電磁コイル606へ電流を供給する。電磁コイル606は、コントロールパイロット回路334から電流が供給されると電磁力を発生し、CCIDリレー332の接点を閉じて導通状態にする。

【0082】

漏電検出器608は、CCID330内部において充電ケーブル300の電力線341の途中に設けられ、漏電の有無を検出する。具体的には、漏電検出器608は、対となる電力線341に互いに反対方向に流れる電流の平衡状態を検出し、その平衡状態が破綻すると漏電の発生を検出する。なお、特に図示しないが、漏電検出器608により漏電が検出されると、電磁コイル606への給電が遮断され、CCIDリレー332の接点が開放されて非導通状態となる。

20

【0083】

電圧センサ650は、プラグ320がコンセント400に差し込まれると、系統電源402から伝達される電源電圧を検出し、その検出値をCCID制御部610に送信する。また、電流センサ660は、電力線341に流れる充電電流を検出し、その検出値をCCID制御部610に送信する。

【0084】

コネクタ310内に含まれる接続検出回路312は、上述のように、たとえばリミットスイッチであり、コネクタ310がインレット270に接続された状態で接点が閉じられ、コネクタ310がインレット270から切り離された状態で接点が開放される。

30

【0085】

コネクタ310がインレット270から切り離された状態では、車両側ECU170に含まれる電源ノード511の電圧およびプルアップ抵抗R10によって定まる電圧信号が接続信号CNTとして接続信号線L3に発生する。また、コネクタ310がインレット270に接続された状態では、接続信号線L3が接地線L2と短絡されるため、接続信号線L3の電位は接地電位(0V)となる。

【0086】

なお、接続検出回路312は抵抗器(図示せず)とすることも可能である。この場合には、コネクタ310がインレット270に接続された状態では、電源ノード511の電圧およびプルアップ抵抗R10と、この抵抗器とによって定まる電圧信号が、接続信号線L3に発生する。

40

【0087】

接続検出回路312が、上記のようにリミットスイッチおよび抵抗器のいずれの場合であっても、コネクタ310がインレット270に接続されたときと、切り離されたときとで、接続信号線L3に発生する電位(すなわち、接続信号CNTの電位)が変化する。したがって、接続信号線L3の電位を検出することによって、車両側ECU170は、コネクタ310の接続状態を検出することができる。

【0088】

車両10においては、車両側ECU170は、上記の電源ノード511およびプルアッ

50

ブ抵抗 R 1 0 に加えて、抵抗回路 5 0 2 と、入力バッファ 5 0 4 , 5 0 6 と、CPU 5 0 8 とをさらに含む。入力バッファ 5 0 4 , 5 0 6 は、図 1 のメモリ 1 7 1 に含まれる。

【 0 0 8 9 】

抵抗回路 5 0 2 は、プルダウン抵抗 R 1 , R 2 と、スイッチ S W 1 , S W 2 とを含む。プルダウン抵抗 R 1 およびスイッチ S W 1 は、パイロット信号 C P L T が通信されるコントロールパイロット線 L 1 と車両アース 5 1 2 との間に直列に接続される。プルダウン抵抗 R 2 およびスイッチ S W 2 も、コントロールパイロット線 L 1 と車両アース 5 1 2 との間に直列に接続される。そして、スイッチ S W 1 , S W 2 は、それぞれ CPU 5 0 8 からの制御信号 S 1 , S 2 に従って導通または非導通に制御される。

【 0 0 9 0 】

この抵抗回路 5 0 2 は、車両 1 0 側からパイロット信号 C P L T の電位を操作するための回路である。

【 0 0 9 1 】

入力バッファ 5 0 4 は、コントロールパイロット線 L 1 のパイロット信号 C P L T を受け、その受けたパイロット信号 C P L T を CPU 5 0 8 へ出力する。入力バッファ 5 0 6 は、コネクタ 3 1 0 の接続検出回路 3 1 2 に接続される接続信号線 L 3 から接続信号 C N C T を受け、その受けた接続信号 C N C T を CPU 5 0 8 へ出力する。なお、接続信号線 L 3 には上記で説明したように車両側 E C U 1 7 0 から電圧がかけられており、コネクタ 3 1 0 のインレット 2 7 0 への接続によって、接続信号 C N C T の電位が変化する。CPU 5 0 8 は、この接続信号 C N C T の電位を検出することによって、コネクタ 3 1 0 の接続状態を検出する。

【 0 0 9 2 】

CPU 5 0 8 は、入力バッファ 5 0 4 , 5 0 6 から、パイロット信号 C P L T および接続信号 C N C T をそれぞれ受ける。

【 0 0 9 3 】

CPU 5 0 8 は、接続信号 C N C T の電位を検出し、コネクタ 3 1 0 の接続状態を検出する。

【 0 0 9 4 】

CPU 5 0 8 は、パイロット信号 C P L T の発振状態およびデューティサイクルを検出することによって、上述のように充電ケーブル 3 0 0 の定格電流を検出する。

【 0 0 9 5 】

CPU 5 0 8 は、接続信号 C N C T の電位およびパイロット信号 C P L T の発振状態に基づいて、スイッチ S W 1 , S W 2 の制御信号 S 1 , S 2 を制御することによって、パイロット信号 C P L T の電位を操作する。これによって、CPU 5 0 8 は、CCIDリレー 3 3 2 を遠隔操作することができる。そして、充電ケーブル 3 0 0 を経由して車両 1 0 から住宅 4 5 0 に電力が供給されたり、あるいは、住宅 4 5 0 から車両 1 0 に電力が供給されたりする。

【 0 0 9 6 】

図 1 および図 2 を参照して、CCIDリレー 3 3 2 の接点が閉じられた状態であって、かつ、切替部 4 1 4 が第 1 状態である場合には、電力変換装置 1 8 0 に系統電源 4 0 2 からの交流電力が与えられ、系統電源 4 0 2 から蓄電装置 1 5 0 への充電準備が完了する。CPU 5 0 8 は、電力変換装置 1 8 0 に対し制御信号 P W E を出力することによって、系統電源 4 0 2 からの交流電力を蓄電装置 1 5 0 が充電可能な直流電力に変換して、蓄電装置 1 5 0 への充電を実行する。

【 0 0 9 7 】

一方、CCIDリレー 3 3 2 の接点が閉じられた状態であって、かつ、切替部 4 1 4 が第 2 状態である場合には、CPU 5 0 8 は、電力変換装置 1 8 0 に対し制御信号 P W E を出力する。電力変換装置 1 8 0 は、制御信号 P W E に基づいて蓄電装置 1 5 0 からの直流電力を交流電力に変換して、電力線 2 4 1 , 3 4 1 , 4 4 1 を経由して電気負荷 4 1 6 に変換した交流電力を供給する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 8 】

図 3 に示すように、切替部 4 1 4 は、分電盤 4 6 0 と、スタンド 4 7 0 とを含む。分電盤 4 6 0 は、住宅 4 5 0 内に設けられる。スタンド 4 7 0 は、住宅 4 5 0 の車庫あるいは駐車スペース内に設けられる。分電盤 4 6 0 と、スタンド 4 7 0 とは、ケーブル等を用いて接続される。

## 【 0 0 9 9 】

分電盤 4 6 0 は、主幹ブレーカ 4 1 8 と、第 1 リレー 4 3 2 と、分岐ブレーカ 4 2 0 , 4 2 2 , 4 2 4 , 4 2 6 とを含む。

## 【 0 1 0 0 】

主幹ブレーカ 4 1 8 は、系統電源 4 0 2 からの交流電力が住宅 4 5 0 に供給可能な状態（電力供給状態）と、系統電源 4 0 2 と住宅 4 5 0 との間を電氣的に遮断した状態（電力遮断状態）のうちのいずれか一方の状態から他方の状態に切り替える。

10

## 【 0 1 0 1 】

主幹ブレーカ 4 1 8 は、たとえば、電力供給状態である場合に過電流が流れたときには、自動的に電力遮断状態に切り替える。主幹ブレーカ 4 1 8 は、また、利用者の操作により電力供給状態と電力遮断状態とのうちのいずれか一方の状態から他方の状態に切り替えられる。

## 【 0 1 0 2 】

さらに、主幹ブレーカ 4 1 8 は、住宅側 E C U 4 0 6 からの制御信号に基づいて電力供給状態と電力遮断状態とのうちのいずれか一方の状態から他方の状態に切り替えられる。

20

## 【 0 1 0 3 】

主幹ブレーカ 4 1 8 は、第 1 リレー 4 3 2 に接続され、第 1 リレー 4 3 2 は、複数の分岐ブレーカ 4 2 0 , 4 2 2 , 4 2 4 , 4 2 6 に接続される。分岐ブレーカ 4 2 0 , 4 2 2 , 4 2 4 は、住宅 4 5 0 内に設けられる複数のコンセントを介して複数の家庭用電気機器（以下、家電とも記載する）を含む電気負荷 4 1 6 に接続される。分岐ブレーカ 4 2 6 は、スタンド 4 7 0 に接続される。

## 【 0 1 0 4 】

複数の分岐ブレーカ 4 2 0 , 4 2 2 , 4 2 4 , 4 2 6 の各々は、接続された家電に対して過電流が流れたときに電気負荷 4 1 6 への電力の供給を自動的に遮断する。さらに、利用者の操作あるいは住宅側 E C U 4 0 6 からの制御信号により複数の分岐ブレーカ 4 2 0 , 4 2 2 , 4 2 4 , 4 2 6 の各々に接続された家電への電力の供給の遮断と遮断の解除とが個別に切り替えられる。

30

## 【 0 1 0 5 】

第 1 リレー 4 3 2 は、第 1 接続状態と第 2 接続状態とのうちのいずれか一方の状態から他方の状態に切り替える。第 1 接続状態とは、複数の分岐ブレーカ 4 2 0 , 4 2 2 , 4 2 4 , 4 2 6 の各々と主幹ブレーカ 4 1 8 とを電氣的に接続するとともに、スタンド 4 7 0 のブレーカ 4 2 8 と複数の分岐ブレーカ 4 2 0 , 4 2 2 , 4 2 4 , 4 2 6 とを電氣的に遮断する状態をいう。第 2 接続状態とは、複数の分岐ブレーカ 4 2 0 , 4 2 2 , 4 2 4 , 4 2 6 の各々と主幹ブレーカ 4 1 8 とを電氣的に遮断するとともに、スタンド 4 7 0 のブレーカ 4 2 8 と複数の分岐ブレーカ 4 2 0 , 4 2 2 , 4 2 4 , 4 2 6 とを電氣的に接続する状態をいう。

40

## 【 0 1 0 6 】

第 1 リレー 4 3 2 は、たとえば、利用者の操作あるいは住宅側 E C U 4 0 6 からの制御信号により第 1 接続状態および第 2 接続状態のうちのいずれか一方の状態から他方の状態に切り替える。

## 【 0 1 0 7 】

スタンド 4 7 0 は、コンセント 4 0 0 と、ブレーカ 4 2 8 と、トランス 4 3 0 と、第 2 リレー 4 3 4 とを含む。

## 【 0 1 0 8 】

トランス 4 3 0 は、車両 1 0 からの交流電力を電気負荷 4 1 6 に供給される電力として

50

適切な交流電力に変換する。ブレーカ 4 2 8 は、トランス 4 3 0 から第 1 リレー 4 3 2 に過電流が流れる場合にトランス 4 3 0 と第 1 リレーとの間を電氣的に遮断する。

【 0 1 0 9 】

第 2 リレー 4 3 4 は、コンセント 4 0 0 と分岐ブレーカ 4 2 6 とを電氣的に接続するとともにコンセント 4 0 0 とトランス 4 3 0 とを電氣的に遮断する第 3 接続状態と、コンセント 4 0 0 と分岐ブレーカ 4 2 6 とを電氣的に遮断するとともにコンセント 4 0 0 とトランス 4 3 0 とを電氣的に接続する第 4 接続状態とのうちのいずれか一方の接続状態から他方の接続状態に切り替える。

【 0 1 1 0 】

第 2 リレー 4 3 4 は、たとえば、利用者の操作あるいは住宅側 ECU 4 0 6 からの制御信号により第 3 接続状態および第 4 接続状態のうちのいずれか一方の接続状態から他方の接続状態に切り替える。

10

【 0 1 1 1 】

なお、第 1 リレー 4 3 2 と第 2 リレー 4 3 4 とは、連動して作動する。そのため、第 1 リレー 4 3 2 が第 1 接続状態である場合には、第 2 リレー 4 3 4 は、第 3 接続状態となる。このようにして、切替部 4 1 4 が第 1 状態となることによって、系統電源 4 0 2 の電力が電気負荷 4 1 6 に供給されるとともに、車両 1 0 にも供給され得る。

【 0 1 1 2 】

また、第 1 リレー 4 3 2 が第 2 接続状態である場合には、第 2 リレー 4 3 4 は、第 4 接続状態となる。このようにして、切替部 4 1 4 が第 2 状態となることによって、車両 1 0 が電気負荷 4 1 6 の電源となり、車両 1 0 から電気負荷 4 1 6 に電力が供給され得る。

20

【 0 1 1 3 】

以上のような構成を有する充放電システム 1 において、住宅側 ECU 4 0 6 および車両側 ECU 1 7 0 とは、連携して系統電源 4 0 2 を用いて蓄電装置 1 5 0 を充電したり、あるいは、蓄電装置 1 5 0 を住宅 4 5 0 の電源として、蓄電装置 1 5 0 から電気負荷 4 1 6 に電力を供給したりする。

【 0 1 1 4 】

住宅側 ECU 4 0 6 は、たとえば、系統電源 4 0 2 の供給元における電力需要のピークを回避することを目的として所定の時間帯において車両側 ECU 1 7 0 に対して放電を要求するとともに切替部 4 1 4 を第 1 状態から第 2 状態に切り替える。車両側 ECU 1 7 0 は、住宅側 ECU 4 0 6 の放電要求に応じて CCID リレー 3 3 2 の接点を閉じて電力変換装置 1 8 0 を作動させることによって、蓄電装置 1 5 0 の電力を電気負荷 4 1 6 に供給する。

30

【 0 1 1 5 】

しかしながら、電気負荷 4 1 6 において同時に使用される電気機器の数が多い、あるいは、消費電力が高い電気機器を使用するなどして、住宅 4 5 0 から車両 1 0 に対して要求される電力の要求量が蓄電装置 1 5 0 の放電能力を超える場合がある。このような場合には、住宅 4 5 0 の要求量を満たすことができない場合がある。

【 0 1 1 6 】

そこで、本実施の形態においては、車両側 ECU 1 7 0 が住宅 4 5 0 から電力の供給が要求された場合に蓄電装置 1 5 0 の SOC がしきい値よりも小さいときには、MG 1 2 0 を用いて蓄電装置 1 5 0 を充電した後に住宅 4 5 0 に電力を供給するように車両 1 0 を制御する点を特徴とする。

40

【 0 1 1 7 】

図 4 に、本実施の形態に係る車両 1 0 に搭載された車両側 ECU 1 7 0 の機能ブロック図を示す。車両側 ECU 1 7 0 は、温存 SOC 算出部 2 0 2 と、受信判定部 2 0 4 と、SOC 判定部 2 0 6 と、放電量判定部 2 0 8 と、モード選択部 2 1 0 と、充放電制御部 2 1 2 とを含む。

【 0 1 1 8 】

温存 SOC 算出部 2 0 2 は、住宅 4 5 0 に電力を供給するために蓄電装置 1 5 0 におい

50

て温存しておくべきSOC（以下、温存SOCと記載する）を算出する。

【0119】

温存SOC算出部202は、電力要求量のピーク時に蓄電装置150に要求される放電電力（以下、ピーク放電電力と記載する）と、最大使用時間とを乗算することによって、電力のピーク時における必要電力量を算出し、算出された必要電力量を温存SOCとして決定する。温存SOC算出部202は、最大使用電力からエンジン140の発電電力上限値を減算することによってピーク放電電力を算出する。

【0120】

温存SOC算出部202は、たとえば、メモリ171に記憶される最大使用電力および最大使用時間を用いて温存SOCを算出してもよい。最大使用電力および最大使用時間は、利用者によって入力された値であってもよいし、初期値としてメモリ171に予め記憶された値であってもよい。

10

【0121】

あるいは、温存SOC算出部202は、たとえば、過去の電力要求量の履歴に基づいてメモリ171に記憶される最大使用電力および最大使用時間のうちの少なくともいずれか一方を補正してもよい。

【0122】

温存SOC算出部202は、たとえば、過去の電力要求量の履歴から1日のうちの住宅450の電力要求量がピークとなる回数が最も多い時間帯において過去の数日分の電力要求量のピーク値の平均値を算出して、算出されたピーク値の平均値を用いて最大使用電力を補正してもよい。

20

【0123】

温存SOC算出部202は、たとえば、メモリ171に記憶される値と上述のピーク値の平均値とのうちのいずれか大きい方を新たな最大使用電力としてもよい。

【0124】

あるいは、温存SOC算出部202は、たとえば、メモリ171に記憶される値を上述のピーク値の平均値により置き換えるようにしてもよい。

【0125】

あるいは、温存SOC算出部202は、上述のピーク値の平均値からメモリ171に記憶される最大使用電力の値を減算した値に所定係数を乗じて算出される補正值をメモリ171に記憶される最大使用電力の値に加算して新たな最大使用電力を算出してもよい。

30

【0126】

さらに、温存SOC算出部202は、たとえば、電力要求量がピークとなる回数が最も多い時間帯において過去の数日分の電力要求量のピーク値の継続時間の平均値を算出して、算出された継続時間の平均値を用いて最大使用時間を補正してもよい。

【0127】

なお、1日の電力要求量のピーク値の継続時間は、たとえば、電力要求量がピーク値よりも所定量だけ低い値を超えた状態が継続する期間をいうものとする。

【0128】

温存SOC算出部202は、たとえば、メモリ171に記憶される値と上述継続時間の平均値とのうちのいずれか大きい方を新たな最大使用時間としてもよい。

40

【0129】

あるいは、温存SOC算出部202は、メモリ171に記憶される値を上述の継続時間の平均値により置き換えるようにしてもよい。

【0130】

あるいは、温存SOC算出部202は、上述の継続時間の平均値からメモリ171に記憶される最大使用時間の値を減算した値に所定係数を乗じて算出される補正值をメモリ171に記憶される最大使用時間の値に加算して新たな最大使用時間を算出してもよい。

【0131】

温存SOC算出部202は、エンジン140の冷却状態に基づいてエンジン140によ

50

って継続して発電できる電力の上限値（以下、発電電力上限値と記載する）を算出する。

【0132】

温存SOC算出部202は、たとえば、エンジン140の冷却水温 $T_w$ に基づいて発電電力上限値を算出する。温存SOC算出部202は、たとえば、冷却水温 $T_w$ が低い場合の発電電力上限値が冷却水温 $T_w$ が高い場合の発電電力上限値よりも高くなるように発電電力上限値を算出する。

【0133】

なお、本実施の形態においてはエンジン140の冷却状態として、冷却水温 $T_w$ を一例としたが特にこれに限定されるものではない。たとえば、温存SOC算出部202は、エンジン140の温度に基づいて発電電力上限値を算出してもよいし、エンジン140の周辺10の部品の温度やエンジンルーム内の雰囲気温度に基づいて発電電力上限値を算出してもよい。

【0134】

受信判定部204は、住宅側ECU406から電気負荷416の負荷情報を受信したか否かを判定する。負荷情報は、現在の電気負荷416における負荷量（負荷電力）を含む。なお、受信判定部204は、たとえば、負荷情報を受信した場合に受信判定フラグをオン状態にしてもよい。

【0135】

住宅側ECU406は、たとえば、プラグ320とコンセント400とが接続され、コネクタ310とインレット270とが接続された場合に（すなわち、充電ケーブル30020が接続状態となった場合に）、電力線通信等の有線通信、あるいは、無線通信により負荷情報を車両側ECU170に送信する。住宅側ECU406は、電気負荷416として含まれる各家庭用電気機器の使用状態あるは設定状態に基づいて電気負荷416の電力の要求量を算出し、算出された電力の要求量を負荷情報として車両側ECU170に送信する。あるいは、住宅側ECU406は、現在の日時に基づいて電力要求量の予測値を決定して、決定された電力要求量の予測値を負荷情報として車両側ECU170に送信してもよい。住宅側ECU406は、たとえば、過去の履歴（負荷量）から現在と同じ時間帯の電力使用量の最大値を電力要求量の予測値として決定し、決定された予測値を負荷情報として車両側ECU170に送信してもよい。

【0136】

SOC判定部206は、受信判定部204によって負荷情報が受信された場合に、蓄電装置150の現在のSOCが温存SOCよりも小さいか否かを判定する。なお、SOC判定部206は、たとえば、蓄電装置150の現在のSOCが温存SOCよりも小さい場合に充電要求フラグをオン状態にしてもよい。

【0137】

放電量判定部208は、後述する第1モードおよび第2モードのうちのいずれか一方のモードが選択されており、かつ、車両10から住宅450に対して電力が供給されている場合に、車両10から住宅450への放電量が定格超過状態であるか否かを判定する。

【0138】

放電量判定部208は、たとえば、車両10から住宅450への放電電力が定格電力よりも大きく、かつ、定格電力よりも大きい状態が予め定められた時間以上継続する場合に40車両10から住宅450への放電量が定格超過状態であると判定する。

【0139】

定格電力および予め定められた時間の各々は、MG120およびエンジン140の仕様に基づく発電性能によって設定される値である。定格電力は、上述のエンジン140の発電電力上限値よりも低い値である。たとえば、エンジン140の発電電力上限値が7kWであって、かつ、発電電力上限値で発電を継続できる時間が2秒である場合には、定格電力が6kWとされ、予め定められた時間が1秒とされてもよい。

【0140】

放電量判定部208は、たとえば、車両10からの放電量が定格超過状態であると判定50

した場合には、放電判定フラグをオン状態にしてもよい。

【0141】

また、放電量判定部208は、車両10から住宅450への放電電力が定格電力以下である場合、あるいは、放電電力が定格電力よりも大きい状態の継続時間が予め定められた時間よりも短い場合には、車両10から住宅450への放電量が定格範囲内の状態であると判定する。

【0142】

モード選択部210は、SOC判定部206および放電量判定部208の判定結果に基づいて、第1モード、第2モードおよび第3モードのうちのいずれか一つのモードを選択する。

10

【0143】

第1モードは、図5に示すように、エンジン140を停止させた状態で、蓄電装置150の電力が電気負荷416に供給されるモードである。第1モードが選択された場合には、蓄電装置150の電圧がコンバータ160によって昇圧され、電力変換装置180によって直流電力が交流電力に変換されることによって、蓄電装置150の電力が電気負荷416に供給される。第1モードが選択された場合に、エンジン140が作動状態であると、エンジン140は停止状態になる。

【0144】

第2モードは、図6に示すように、エンジン140を作動状態にしてMG120において電力を発電し、発電した電力が蓄電装置150および電気負荷416に供給されるモードである。

20

【0145】

第2モードが選択された場合には、電力変換装置180によってMG120からの交流電力が直流電圧に変換され、コンバータ160によって蓄電装置150を充電するための電圧（少なくとも蓄電装置150の電圧よりも高い電圧）に変化されることによって蓄電装置150に供給される。

【0146】

また、第2モードが選択された場合には、電力変換装置180によってMG120からの3相の交流電力が単相の交流電力に変換されて電気負荷416に供給される。なお、第2モードが選択された場合に、エンジン140が停止状態であると、エンジン140が始動される。

30

【0147】

第3モードは、図7に示すように、エンジン140を作動状態にしてMG120において電力を発電し、発電した電力と、蓄電装置150の電力とが電気負荷416に供給されるモードである。

【0148】

第3モードが選択された場合には、蓄電装置150の電圧がコンバータ160によって昇圧され、電力変換装置180によって直流電力が交流電力に変換されることによって、蓄電装置150の電力が電気負荷416に供給される。

【0149】

40

さらに、第3モードが選択された場合には、電力変換装置180によってMG120からの3相の交流電力が単相の交流電力に変換されて電気負荷416に供給される。なお、第3モードが選択された場合に、エンジン140が停止状態であると、エンジン140が始動される。

【0150】

モード選択部210は、たとえば、SOC判定部206によって現在のSOCが温存SOC以上であると判定された場合には、第1モードを選択する。モード選択部210は、たとえば、SOC判定部206によって現在のSOCが温存SOCよりも小さいと判定された場合には、第2モードを選択する。

【0151】

50

本実施の形態においては、モード選択部 210 は、現在の SOC が温存 SOC よりも小さい場合であって、かつ、強制充電の設定がある場合、あるいは、強制充電の設定がなくても、利用者による充電要求がある場合に第 2 モードを選択する。利用者は、現在の SOC が温存 SOC よりも小さい場合に、自動的に充電を開始する強制充電モードと、利用者の要求に応じて充電を開始する任意充電モードとのうちのいずれか一方を選択できるものとする。利用者によって強制充電モードが選択された場合には、強制充電モードの実行フラグがオン状態にされる。また、利用者によって任意充電モードが選択された場合には、任意充電モードの実行フラグがオンされる。

【0152】

モード選択部 210 は、強制充電モードが選択されている場合には、現在の SOC が温存 SOC よりも小さい場合には、第 2 モードを選択する。モード選択部 210 は、任意充電モードが選択された場合には、通知部 178 または 412 等を用いて温存 SOC を確保するための充電を行なうか否かの許否の入力を促す通知を利用者に対して行なう。モード選択部 210 は、利用者により充電を許可する旨の入力を受けた場合に、利用者の充電要求があると判定して、第 2 モードを選択する。なお、利用者による充電を許可する旨の入力は、たとえば、車両 10 あるいは住宅 450 の操作部で受け付けてもよいし、携帯端末等を経由して受け付けてもよい。

10

【0153】

モード選択部 210 は、第 2 モードの選択中において蓄電装置 150 の SOC が充電完了 SOC 以上になる場合に第 2 モードの選択を解除して、第 1 モードを選択する。充電完了 SOC は、温存 SOC よりも大きい値であって、満充電状態に対応する SOC の上限値以下の値であれば特に限定されるものではない。

20

【0154】

さらに、モード選択部 210 は、第 1 モードおよび第 2 モードのうちのいずれか一方のモードが選択されている場合において、放電量判定部 208 によって車両 10 から住宅 450 への放電量が定格超過状態であると判定された場合に、第 3 モードを選択する。

【0155】

さらに、モード選択部 210 は、第 3 モードが選択されている場合において、車両 10 から住宅 450 への放電量が定格範囲内である場合には、第 3 モードの選択を解除する。この場合、モード選択部 210 は、上述したとおり、現在の SOC と温存 SOC とに基づいて第 1 モードおよび第 2 モードのうちのいずれか一方のモードを選択する。

30

【0156】

モード選択部 210 は、選択されたモードに対応するフラグをオン状態にする。モード選択部 210 は、たとえば、第 1 モードが選択される場合に第 1 モードフラグをオン状態にする。モード選択部 210 は、第 1 モード以外のモードが選択された場合に第 1 モードフラグをオフ状態にする。

【0157】

モード選択部 210 は、第 2 モードが選択される場合に第 2 モードフラグをオン状態にする。モード選択部 210 は、第 2 モード以外のモードが選択された場合に第 2 モードフラグをオフ状態にする。

40

【0158】

モード選択部 210 は、第 3 モードが選択される場合に第 3 モードフラグをオン状態にする。モード選択部 210 は、第 3 モード以外のモードが選択された場合に第 3 モードフラグをオフ状態にする。

【0159】

充放電制御部 212 は、モード選択部 210 によって選択されたモードに従って電気負荷 416 の電力要求量に応じた電力を電気負荷 416 に供給するように車両 10 を制御する。

【0160】

充放電制御部 212 は、たとえば、第 1 モードが選択されている場合には、負荷情報に

50

基づく電気負荷 4 1 6 の電力要求量に応じた電力が電気負荷 4 1 6 に供給されるようにコンバータ 1 6 0 および電力変換装置 1 8 0 を制御する。

【 0 1 6 1 】

充放電制御部 2 1 2 は、第 1 モードが選択されることによって蓄電装置 1 5 0 の電力を電気負荷 4 1 6 に供給している場合には、蓄電装置 1 5 0 の放電量を調節することによって電力要求量の変動に追従した電力を電気負荷 4 1 6 に供給するようにコンバータ 1 6 0 を制御する。

【 0 1 6 2 】

充放電制御部 2 1 2 は、たとえば、電気負荷 4 1 6 の電力要求量が増加変動する場合には、電力要求量の増加変動前よりも放電量が増加するようにコンバータ 1 6 0 を制御する。充放電制御部 2 1 2 は、たとえば、コンバータ 1 6 0 による蓄電装置 1 5 0 側から電力変換装置 1 8 0 側への昇圧の程度を増加させることによって電力要求量の変動前よりも放電量を増加させる。充放電制御部 2 1 2 は、蓄電装置 1 5 0 から放電量を増加させることによって車両 1 0 から電気負荷 4 1 6 に供給される電力を電力要求量の増加変動に追従させることができる。

10

【 0 1 6 3 】

さらに、充放電制御部 2 1 2 は、たとえば、電気負荷 4 1 6 の電力要求量が減少変動する場合には、電力要求量の増加変動前よりも放電量が減少するようにコンバータ 1 6 0 を制御する。充放電制御部 2 1 2 は、たとえば、コンバータ 1 6 0 による上述の昇圧の程度を減少させることによって電力要求量の変動前よりも放電量を減少させる。充放電制御部 2 1 2 は、蓄電装置 1 5 0 からの放電量を減少させることによって車両 1 0 から電気負荷 4 1 6 に供給される電力を電力要求量の減少変動に追従させることができる。

20

【 0 1 6 4 】

充放電制御部 2 1 2 は、たとえば、第 2 モードあるいは第 3 モードが選択されている場合には、負荷情報に基づく電気負荷 4 1 6 の電力要求量に応じた電力が電気負荷 4 1 6 に供給されるようにエンジン 1 4 0、コンバータ 1 6 0 および電力変換装置 1 8 0 を制御する。

【 0 1 6 5 】

充放電制御部 2 1 2 は、第 2 モードが選択されることによって MG 1 2 0 の発電電力を蓄電装置 1 5 0 および電気負荷 4 1 6 に供給している場合には、蓄電装置 1 5 0 の充電量を調節することによって電力要求量の変動に追従した電力を電気負荷 4 1 6 に供給するようにコンバータ 1 6 0 を制御する。

30

【 0 1 6 6 】

充放電制御部 2 1 2 は、MG 1 2 0 の発電電力が一定になるようにエンジン 1 4 0 を制御する。充放電制御部 2 1 2 は、たとえば、MG 1 2 0 を用いた発電時においてエンジントルクが一定になるようにエンジン 1 4 0 を制御する。

【 0 1 6 7 】

充放電制御部 2 1 2 は、MG 1 2 0 の発電電力から電力要求量を減算して算出される電力が蓄電装置 1 5 0 の充電電力となるように蓄電装置 1 5 0 の充電量を調節する。

【 0 1 6 8 】

充放電制御部 2 1 2 は、たとえば、電気負荷 4 1 6 の電力要求量が増加変動する場合には、電力要求量の増加変動前よりも充電量が減少するようにコンバータ 1 6 0 を制御する。充放電制御部 2 1 2 は、たとえば、コンバータ 1 6 0 による電力変換装置 1 8 0 側から蓄電装置 1 5 0 側への降圧の程度を増加させることによって電力要求量の変動前よりも充電量を減少させる。

40

【 0 1 6 9 】

蓄電装置 1 5 0 の充電量を減少させることによって電気負荷 4 1 6 に供給される MG 1 2 0 からの発電電力を増加させることができる。そのため、車両 1 0 から電気負荷 4 1 6 に供給される電力を電力要求量の増加変動に追従させることができる。

【 0 1 7 0 】

50

充放電制御部 212 は、たとえば、電気負荷 416 の電力要求量が減少変動する場合には、電力要求量の減少変動前よりも充電量を増加するようにコンバータ 160 を制御する。充放電制御部 212 は、たとえば、コンバータ 160 による上述の降圧の程度を減少させることによって電力要求量の変動前よりも充電量を増加させる。蓄電装置 150 の充電量を増加させることによって電気負荷 416 に供給される MG 120 からの発電電力を減少させることができる。そのため、車両 10 から電気負荷 416 に供給される電力を電力要求量の減少変動に追従させることができる。

【0171】

充放電制御部 212 は、たとえば、第 3 モードが選択されることによって MG 120 の発電電力と蓄電装置 150 の電力とを電気負荷 416 に供給している場合には、蓄電装置 150 の放電量を調節することによって電力要求量の変動に追従した電力を電気負荷 416 に供給するようにコンバータ 160 を制御する。

10

【0172】

充放電制御部 212 は、電力要求量から MG 120 の発電電力を減算して算出される電力が蓄電装置 150 の放電電力となるように蓄電装置 150 の放電量を調節する。

【0173】

充放電制御部 212 は、たとえば、電気負荷 416 の電力要求量が増加変動する場合には、電力要求量の増加変動前よりも放電量が増加するようにコンバータ 160 を制御する。充放電制御部 212 は、たとえば、コンバータ 160 による上述の昇圧の程度を増加させることによって電力要求量の変動前よりも放電量を増加させる。

20

【0174】

さらに、充放電制御部 212 は、たとえば、電気負荷 416 の電力要求量が減少変動する場合には、電力要求量の減少変動前よりも放電量が減少するようにコンバータ 160 を制御する。充放電制御部 212 は、たとえば、コンバータ 160 による上述の昇圧の程度を減少させることによって電力要求量の変動前よりも放電量を減少させる。

【0175】

本実施の形態において、温存 SOC 算出部 202 と、受信判定部 204 と、SOC 判定部 206 と、放電量判定部 208 と、モード選択部 210 と、充放電制御部 212 とは、いずれも車両側 ECU 170 の CPU がメモリ 171 に記憶されたプログラムを実行することにより実現される、ソフトウェアとして機能するものとして説明するが、ハードウェアにより実現されるようにしてもよい。なお、このようなプログラムは記憶媒体に記録されて車両 10 に搭載される。

30

【0176】

図 8 を参照して、本実施の形態に係る車両 10 に搭載された車両側 ECU 170 で実行される、温存 SOC を算出するためのプログラムの制御構造について説明する。

【0177】

ステップ（以下、ステップを S と記載する）100 にて、車両側 ECU 170 は、温存 SOC の算出を開始するか否かを判定する。車両側 ECU 170 は、たとえば、負荷情報を受信した場合に温存 SOC の算出を開始すると判定してもよい。あるいは、車両側 ECU 170 は、充電ケーブル 300 が接続状態となる場合に温存 SOC の算出を開始すると判定してもよい。温存 SOC の算出を開始する場合（S100 にて YES）、処理は S102 に移される。もしそうでない場合（S100 にて NO）、処理は S100 に戻される。

40

【0178】

S102 にて、車両側 ECU 170 は、補正処理を実行して、最大使用電力および最大使用時間を補正する。なお、最大使用電力および最大使用時間の補正については、上述したとおりであるため、その詳細な説明は繰り返さない。

【0179】

S104 にて、車両側 ECU 170 は、エンジン 140 による発電電力上限値を算出する。車両側 ECU 170 は、エンジン 140 の冷却水温 Tw に基づいて発電電力上限値を

50

算出する。

【0180】

S106にて、車両側ECU170は、最大使用電力から発電電力上限値を減算することによってピーク放電電力を算出する。S108にて、車両側ECU170は、ピーク放電電力と最大使用時間とを乗算することによってピーク時の必要電力量を算出する。

【0181】

S110にて、車両側ECU170は、算出された必要電力量を温存SOCとして決定する。

【0182】

次に、図9を参照して、本実施の形態に係る車両10に搭載された車両側ECU170で実行される、現在のSOCに基づいて第1モードまたは第2モードを選択するためのプログラムの制御構造について説明する。

10

【0183】

S200にて、車両側ECU170は、住宅側ECU406から負荷情報を受信したか否かを判定する。負荷情報を受信した場合には(S200にてYES)、処理はS202に移される。もしそうでない場合には(S200にてNO)、処理はS200に戻される。

【0184】

S202にて、車両側ECU170は、蓄電装置150の現在のSOCが温存SOCよりも小さいか否かを判定する。現在のSOCが温存SOCよりも小さい場合には(S202にてYES)、処理はS204に移される。もしそうでない場合には(S202にてNO)、処理はS214に移される。

20

【0185】

S204にて、車両側ECU170は、強制充電の設定があるか否かを判定する。車両側ECU170は、たとえば、強制充電モードの実行フラグがオン状態である場合に、強制充電の設定があると判定する。強制充電の設定がある場合(S204にてYES)、処理はS208に移される。もしそうでない場合(S204にてNO)、処理はS206に移される。

【0186】

S206にて、車両側ECU170は、利用者の充電要求があるか否かを判定する。車両側ECU170は、たとえば、任意充電モードの実行フラグがオン状態である場合であって、かつ、利用者の充電を許可する旨の入力を受け付けた場合に、利用者の充電要求があると判定する。利用者の充電要求がある場合には(S206にてYES)、処理はS208に移される。もしそうでない場合には(S206にてNO)、処理はS214に移される。

30

【0187】

S208にて、車両側ECU170は、第2モードを選択する。S210にて、車両側ECU170は、充電量制御を実行する。第2モードの選択時における蓄電装置150の充電量の制御については上述したとおりであるため、その詳細な説明は繰り返さない。

【0188】

S212にて、車両側ECU170は、現在のSOCが充電完了SOC以上であるか否かを判定する。現在のSOCが充電完了SOC以上である場合には(S212にてYES)、処理はS214に移される。もしそうでない場合には(S212にてNO)、処理はS210に戻される。

40

【0189】

S214にて、車両側ECU170は、第1モードを選択する。S216にて、車両側ECU170は、放電量制御を実行する。第1モードの選択時における蓄電装置150の放電量の制御については上述したとおりであるため、その詳細な説明は繰り返さない。

【0190】

次に、図10を参照して、本実施の形態に係る車両10に搭載された車両側ECU17

50

0で実行される、車両からの放電量に基づいて第3モードを選択するためのプログラムの制御構造について説明する。

【0191】

S300にて、車両側ECU170は、第1モードおよび第2モードのうちのいずれか一方が選択されているか否かを判定する。第1モードおよび第2モードのうちのいずれか一方が選択されている場合(S300にてYES)、処理はS302に移される。もしそうでない場合(S300にてNO)、処理はS300に戻される。

【0192】

S302にて、車両側ECU170は、車両10から住宅450への放電量が定格超過状態であるか否かを判定する。放電量が定格超過状態であるか否かの判定方法は、上述したとおりであるため、その詳細な説明は繰り返されない。車両10から住宅450への放電量が定格超過状態である場合(S302にてYES)、処理はS304に移される。もしそうでない場合(S302にてNO)、処理はS300に戻される。

10

【0193】

S304にて、車両側ECU170は、第3モードを選択する。S306にて、車両側ECU170は、放電量制御を実行する。第3モードの選択時における蓄電装置150の放電量の制御については上述したとおりであるため、その詳細な説明は繰り返されない。

【0194】

S308にて、車両側ECU170は、車両10から住宅450への放電量が定格範囲内であるか否かを判定する。放電量が定格範囲内である場合(S308にてYES)、処理はS310に移される。もしそうでない場合(S308にてNO)、処理はS308に戻される。

20

【0195】

以上のような構造およびフローチャートに基づく本実施の形態に係る車両に搭載された車両側ECU170の動作について図11を参照しつつ説明する。なお、図11に示す斜線の領域は、エンジン140の発電電力が住宅450に供給されていることを示すものとする。

【0196】

たとえば、充電ケーブル300が接続状態となる場合に(S100にてYES)、最大使用電力および最大使用時間の補正処理が実行され(S102)、エンジン140の発電電力上限値が算出される(S106)。補正された最大使用電力から算出された発電電力上限値が減算されてピーク放電電力が算出される(S106)。

30

【0197】

算出されたピーク放電電力と最大使用時間とが乗算されてピーク時における必要電力量が算出され(S108)、残存SOCが算出される(S110)。

【0198】

負荷量がLbであることを示す負荷情報を受信した場合に(S200にてYES)、現在のSOCが温存SOCより大きい場合には(S202にてYES)、第1モードが選択され(S214)、放電量制御が実行される(S216)。

【0199】

図11に示すように、時間の経過とともに電気負荷416にて電力が消費されるため、蓄電装置150のSOCは、低下していくこととなる。時間T(0)にて、蓄電装置150のSOCが温存SOCよりも小さくなる場合には(S202にてYES)、強制充電の設定がある場合(S204にてYES)、あるいは、強制充電の設定がなくても(S204にてNO)、利用者の充電要求がある場合(S206にてYES)、第2モードが選択され(S208)、充電量制御が実行される(S210)。

40

【0200】

第2モードが選択されることによってエンジン140が作動状態となり、MG120における発電電力が蓄電装置150および電気負荷416に供給される。そのため、図11の斜線の領域に示されるように、エンジン140による発電電力の一部が電気負荷416

50

に供給され、発電電力の残部が蓄電装置 150 の充電に用いられることとなる。そのため、蓄電装置 150 の SOC は、時間 T ( 0 ) 以降、時間が経過するとともに増加していく。

【 0 2 0 1 】

時間 T ( 1 ) にて、蓄電装置 150 の SOC が充電完了 SOC 以上となる場合に ( S 2 1 2 にて Y E S )、第 2 モードの選択が解除され、第 1 モードが選択され ( S 2 1 4 )、放電制御が実行される ( S 2 1 6 )。このとき、エンジン 140 は、再び停止状態になる。そのため、蓄電装置 150 は充電から放電に切り替わり、蓄電装置 150 の電力が電気負荷 416 に供給されることとなる。

【 0 2 0 2 】

時間 T ( 2 ) にて、電気負荷 416 として含まれる住宅 450 内の電気機器の作動量が増加したり、あるいは、作動状態の電気機器の数が増加したりした場合には、負荷量が大きく増加する。

【 0 2 0 3 】

電力要求量が増加側に変動した場合には、蓄電装置 150 の放電量が増加することによって、電力要求量の増加変動に追従した電力が電気負荷 416 に供給されることになる。

【 0 2 0 4 】

時間 T ( 3 ) にて、第 1 モードの選択中であって ( S 3 0 0 にて Y E S )、かつ、車両 10 から住宅 450 への放電量が定格超過状態になる場合 ( S 3 0 2 にて Y E S )、第 3 モードが選択され ( S 3 0 4 )、放電制御が実行される ( S 3 0 6 )。

【 0 2 0 5 】

第 3 モードが選択されることによってエンジン 140 が作動状態となる。そのため、電気負荷 416 には、MG 120 において発電された電力と蓄電装置 150 の電力とが供給される。エンジントルクが一定になるようにエンジン 140 が制御される。そのため、MG 120 において一定の発電電力が発生する。本実施の形態においては、説明の便宜上、電力 L b を発電するものとして説明するが、特にこれに限定されるものではない。

【 0 2 0 6 】

時間 T ( 3 ) 以降においては、一定の発電電力 L b が発生するとともに、増加側に変動する電力要求量に対しては蓄電装置 150 の放電量を増加させることによって、電力要求量の変動に追従した電力が電気負荷 416 に供給されることになる。すなわち、電力要求量のうち発電電力 L b を減算した電力が蓄電装置 150 から供給されるように蓄電装置 150 の放電量が増加される。

【 0 2 0 7 】

蓄電装置 150 の SOC は、電気負荷 416 への電力の供給により時間の経過とともに減少していく。時間 T ( 4 ) にて、車両 10 から住宅 450 への放電量が定格範囲内となる場合 ( S 3 0 8 にて Y E S )、第 3 モードの選択が解除される ( S 3 1 0 )。

【 0 2 0 8 】

蓄電装置 150 の SOC が温存 SOC よりも小さいため ( S 2 0 2 にて Y E S )、強制充電の設定がある場合 ( S 2 0 4 にて Y E S )、あるいは、強制充電の設定がなくても、利用者の充電要求がある場合 ( S 2 0 6 にて Y E S )、第 2 モードが選択され ( S 2 0 8 )、充電制御が実行される ( S 2 1 0 )。

【 0 2 0 9 】

蓄電装置 150 の充電により、蓄電装置 150 の SOC は、時間 T ( 4 ) 以降、時間が経過するとともに増加していくこととなる。

【 0 2 1 0 】

時間 T ( 5 ) にて、蓄電装置 150 の SOC が充電完了 SOC 以上になる場合 ( S 2 1 2 にて Y E S )、第 1 モードが選択され ( S 2 1 4 )、放電制御が実行される ( S 2 1 6 )。

【 0 2 1 1 】

以上のようにして、本実施の形態に係る車両によると、蓄電装置 150 の SOC が温存

10

20

30

40

50

SOCよりも低い場合に第2モードを選択して、蓄電装置150を充電した後に住宅450に電力を供給する。これにより、住宅450が要求する電力が増加した場合でも電力を蓄電装置150とエンジン140とを用いて住宅450の電力要求量の変動に追従した受電設備に供給することができる。したがって、車両外部からの車載バッテリーの放電能力を超える電力要求を満足させるための車両および車両用制御方法を提供することができる。

【0212】

本実施の形態においては、蓄電装置150のSOCが温存SOCよりも小さい場合に、強制的に充電する強制充電モードと、利用者の充電要求の有無を確認する任意充電モードとのうちのいずれかのモードを選択することができる。そのため、運転者が意図せずにエンジン140が始動することを抑制することができる。

10

【0213】

蓄電装置の充放電量を調節することによって電力要求量の変動に追従した電力を住宅450に供給することによって、エンジン140を用いて発電電力を一定にすることができる。そのため、効率良く発電を行なうことができる。

【0214】

さらに、エンジン140の冷却水温 $T_w$ に応じて発電電力上限値を算出することによって適切な発電電力で発電を行なうことができる。

【0215】

本実施の形態においては、放電量が定格超過状態であるか否かは、エンジン140の発電電力上限値を基準として設定された定格電力により判定するものとして説明するが、たとえば、第1モードが選択されている場合と、第2モードが選択されている場合とで定格電力を変更するようにしてもよい。

20

【0216】

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て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】

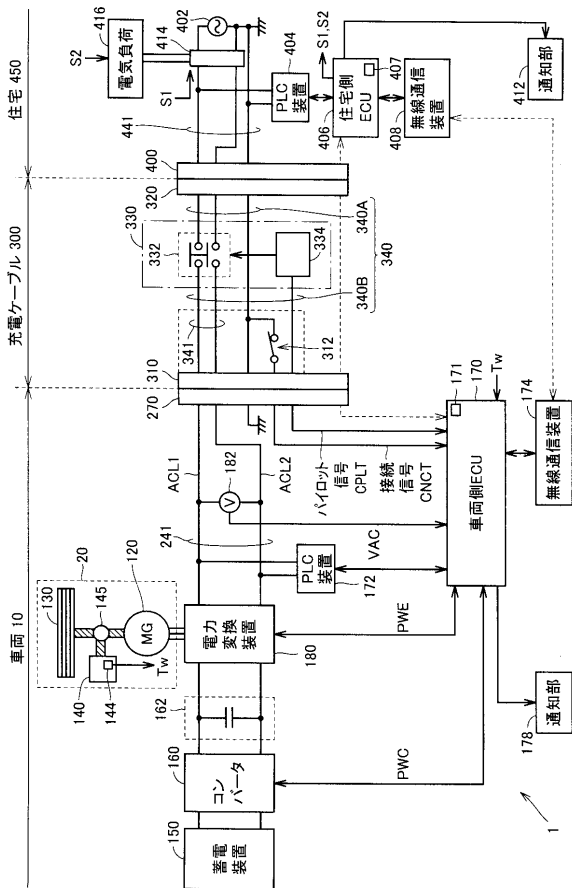
【0217】

1 充放電システム、10 車両、20 駆動部、470 スタンド、130 駆動輪、140 エンジン、145 動力分割機構、150 蓄電装置、160 コンバータ、162 平滑コンデンサ、171, 407 メモリ、172, 404 PLC装置、174, 408 無線通信装置、178, 412 通知部、180 電力変換装置、182, 604, 650 電圧センサ、202 温存SOC算出部、204 受信判定部、206 SOC判定部、208 放電量判定部、210 モード選択部、212 充放電制御部、241, 341, 441, ACL1, ACL2 電力線、270 インレット、300 充電ケーブル、310 コネクタ、312 接続検出回路、320 プラグ、332 リレー、334 コントロールパイロット回路、340 電線部、400 コンセント、402 系統電源、414 切替部、416 電気負荷、418 主幹ブレーカ、420, 422, 424, 426 分岐ブレーカ、428 ブレーカ、430 トランス、432 第1リレー、434 第2リレー、450 住宅、460 分電盤、502 抵抗回路、504, 506 入力パuffァ、511 電源ノード、512 車両アース、602 発振装置、606 電磁コイル、608 漏電検出器、610 制御部、660 電流センサ。

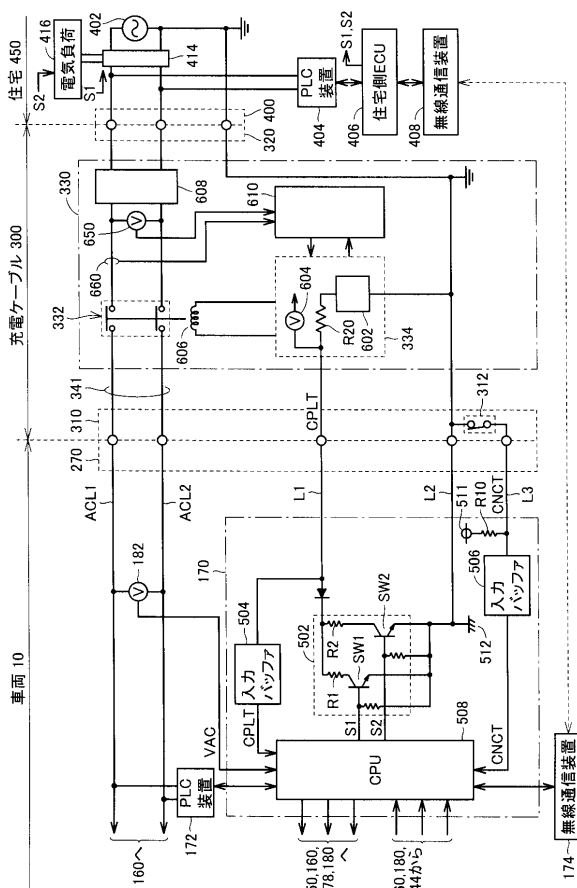
30

40

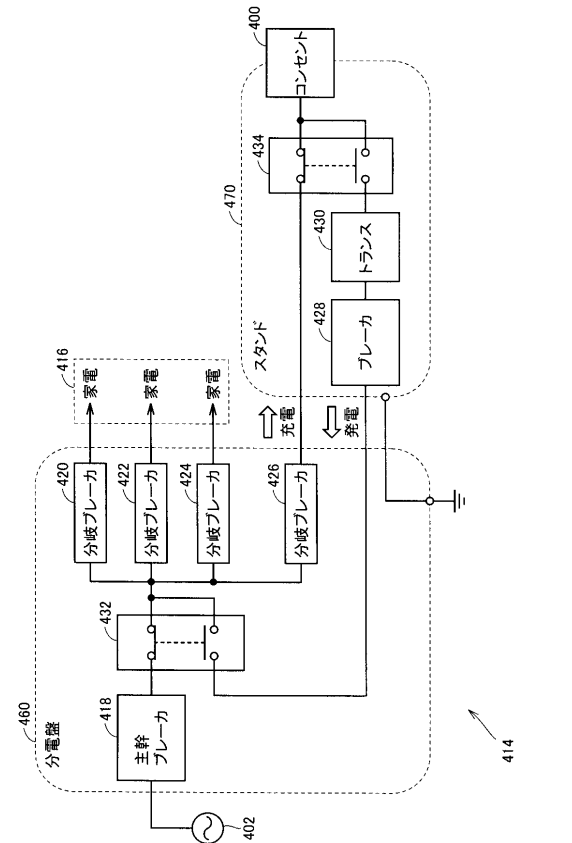
【図 1】



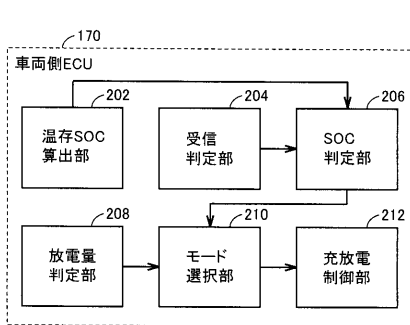
【図 2】



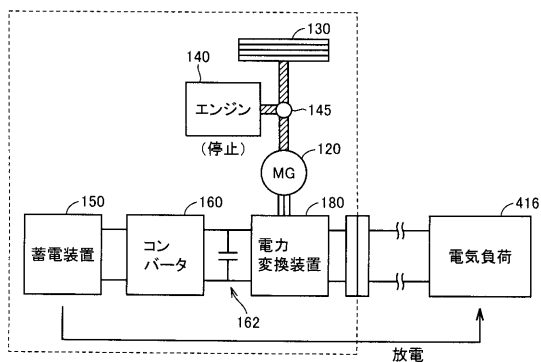
【図 3】



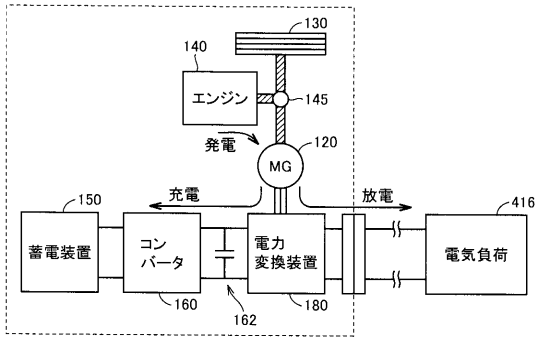
【図 4】



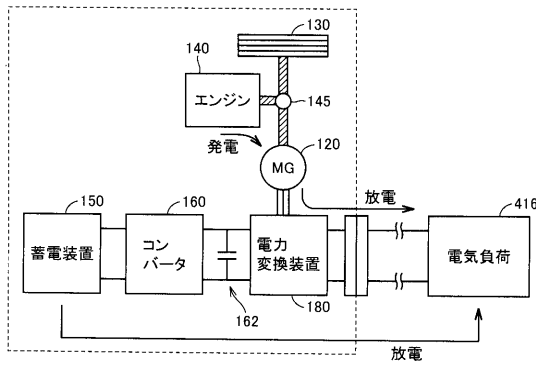
【図 5】



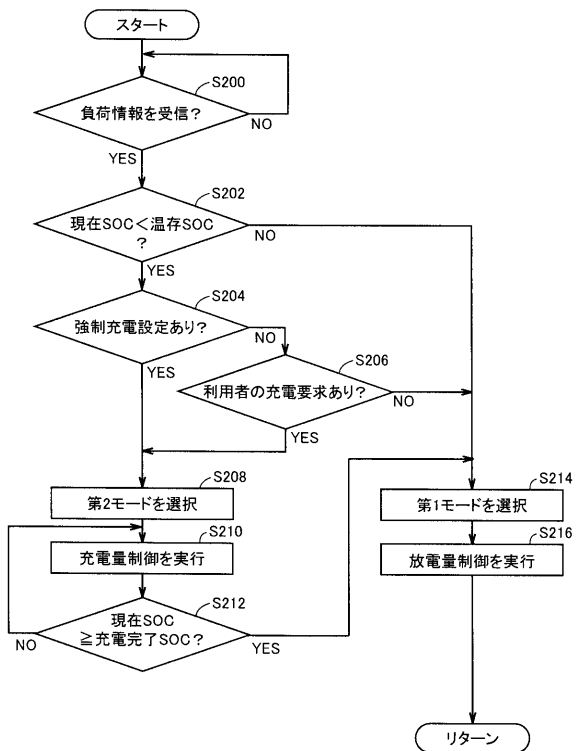
【図6】



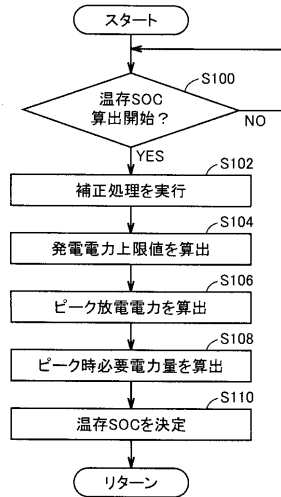
【図7】



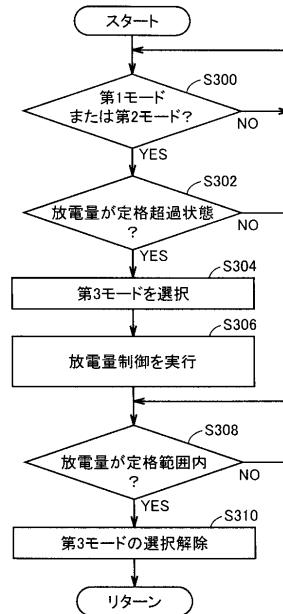
【図9】



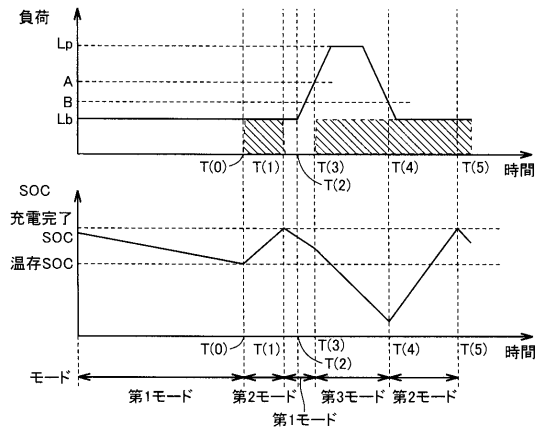
【図8】



【図10】



【 図 1 1 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.				F I				テーマコード(参考)
<b>B 6 0 K</b>	<b>6/445</b>	<b>(2007.10)</b>		H 0 2 J	7/00			B
<b>H 0 2 J</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>		H 0 2 J	7/00			P

Fターム(参考) 5H125 AA01 AC08 AC12 AC24 BC05 BC24 BD17 EE27 EE31