

(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2009-100569

(P2009-100569A)

(43) 公開日 平成21年5月7日(2009.5.7)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
H02J	7/02	(2006.01)	H02J	7/02	ZHVB	5G503	
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	P	5H030	
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	A	5H115	
H01M	10/44	(2006.01)	B60L	11/18	C		
B60L	11/14	(2006.01)	H01M	10/44	A		

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 26 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-270294 (P2007-270294)  
 (22) 出願日 平成19年10月17日 (2007.10.17)

(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 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 中村 靖紀  
 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) 5G503 AA01 BA01 BA07 BB01 CA08  
 CB16 CC08 FA06 GB03 GB06  
 GD03

最終頁に続く

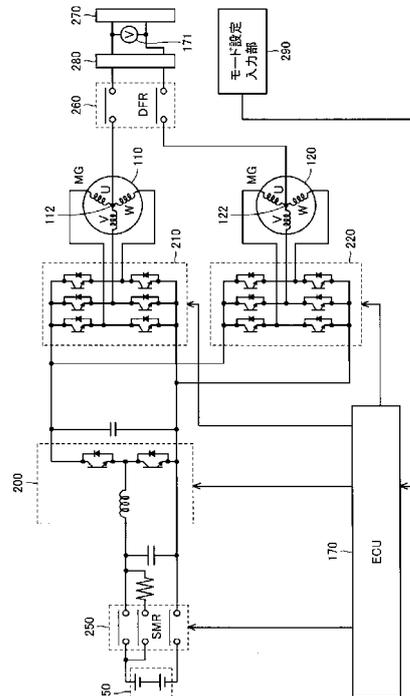
(54) 【発明の名称】 車両および充電ケーブル

(57) 【要約】

【課題】 なるべくユーザの手を煩わせることなく、ユーザの意図を反映させて充電モードを選択して充電を実行することができる車両および充電ケーブルを提供する。

【解決手段】 ハイブリッド車両は、車両を駆動するための電力を出力する蓄電装置150と、車両の外部の外部電源から電力を受けて蓄電装置に充電する受電部であるモータジェネレータ110, 120およびインバータ210, 220と、充電に先立ち予め受電部の動作モードが切替え可能に設定され、動作モードに基づいて受電部の制御を行なう制御部であるECU170とを備える。動作モードは、所定の時間帯における充電を優先させる第1のモードと、所定の時間帯に拘わらず受電部と外部電源とが接続された時点で充電を開始する第2のモードとを含む。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車両を駆動するための電力を出力する蓄電装置と、  
前記車両の外部の外部電源から電力を受けて前記蓄電装置に充電する受電部と、  
充電に先立ち予め前記受電部の動作モードが切替え可能に設定され、動作モードに基づいて前記受電部の制御を行なう制御部とを備え、  
前記動作モードは、  
所定の時間帯における充電を優先させる第 1 のモードと、  
前記所定の時間帯に拘わらず前記受電部と前記外部電源とが接続された時点で充電を開始する第 2 のモードとを含む、車両。

10

**【請求項 2】**

前記制御部に設定する動作モードの切替えを指示する入力部をさらに備え、  
前記入力部によって、前記制御部に充電時間拡張設定情報がさらに設定され、  
前記制御部は、前記第 1 のモードに動作モードが設定されている場合において、充電開始から前記所定の時間帯の終了までの時間では前記蓄電装置に必要な充電量が得られないときには、前記充電時間拡張情報に基づいて、前記所定の時間帯の前または後に充電時間を拡張するか否かを判断する、請求項 1 に記載の車両。

**【請求項 3】**

前記入力部は、前記車両を前記外部電源に接続する外部電源接続経路上に設けられる、請求項 2 に記載の車両。

20

**【請求項 4】**

前記入力部は、前記外部電源接続経路上の充電回路断続装置に設けられる、請求項 3 に記載の車両。

**【請求項 5】**

前記制御部は、前記車両を前記外部電源に接続する外部電源接続経路上に設けられる、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の車両。

**【請求項 6】**

前記制御部は、前記外部電源接続経路上の充電回路断続装置に設けられる、請求項 5 に記載の車両。

**【請求項 7】**

前記制御部は、前記第 1 のモードに動作モードが設定されている場合において、前記受電部と前記外部電源とが接続された時刻が所定の時間帯に属さないときには現在時刻が前記所定の時間帯に属するまで待つてから充電を開始させる、請求項 1 に記載の車両。

30

**【請求項 8】**

前記制御部は、前記第 1 のモードにおいて、充電開始から前記所定の時間帯の終了までの時間では前記蓄電装置に必要な充電量が得られない場合には、設定された充電時間拡張情報に基づいて前記蓄電装置に必要な充電が完了するまで充電時間を延長するか否かを決定する、請求項 7 に記載の車両。

**【請求項 9】**

外部電源および車両から離脱可能かつ前記外部電源と前記車両とを通電可能な充電ケーブルであって、

40

前記外部電源と前記車両との間で電力を授受する電力線と、  
充電に先立ち予め動作モードが切替え可能に設定され、動作モードに基づいて車両の受電の制御を行なう制御部とを備え、

前記動作モードは、

所定の時間帯における充電を優先させる第 1 のモードと、

前記所定の時間帯に拘わらず前記車両と前記外部電源とが接続された時点で充電を開始する第 2 のモードとを含む、充電ケーブル。

**【請求項 10】**

前記制御部に設定する動作モードの切替えを指示する入力部をさらに備え、

50

前記入力部によって、前記制御部に充電時間拡張設定情報がさらに設定され、

前記制御部は、前記第1のモードに動作モードが設定されている場合において、充電開始から前記所定の時間帯の終了までの時間では前記蓄電装置に必要な充電量が得られないときには、前記充電時間拡張情報に基づいて、前記所定の時間帯の前または後に充電時間を拡張するか否かを判断する、請求項9に記載の充電ケーブル。

【請求項11】

前記制御部は、前記第1のモードに動作モードが設定されている場合において、前記車両と前記外部電源とが接続された時刻が所定の時間帯に属さないときには現在時刻が前記所定の時間帯に属するまで待ってから充電を開始させる、請求項9に記載の充電ケーブル。

10

【請求項12】

前記制御部は、前記第1のモードにおいて、充電開始から前記所定の時間帯の終了までの時間では前記蓄電装置に必要な充電量が得られない場合には、設定された充電時間拡張情報に基づいて前記蓄電装置に必要な充電が完了するまで充電時間を延長するか否かを決定する、請求項11に記載の充電ケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両および充電ケーブルに関し、特に、車両駆動用の蓄電装置を車両外部の電源から充電可能に構成された車両およびその充電のための充電ケーブルに関する。

20

【背景技術】

【0002】

環境に配慮した車両として、電気自動車やハイブリッド車、燃料電池車などが近年注目されている。これらの車両は、走行駆動力を発生する電動機と、その電動機に供給される電力を蓄える蓄電装置とを搭載する。ハイブリッド車は、電動機とともに内燃機関をさらに動力源として搭載した車両であり、燃料電池車は、車両駆動用の直流電源として燃料電池を搭載した車両である。

【0003】

このような車両において、車両に搭載された車両駆動用の蓄電装置を一般家庭の電源から充電可能な車両が知られている。たとえば、家屋に設けられた電源コンセントと車両に設けられた充電口とを充電ケーブルで接続することにより、一般家庭の電源から蓄電装置へ電力が供給される。なお、以下では、このように車両外部の電源から車両に搭載された蓄電装置を充電可能な車両を「プラグイン車」とも称する。

30

【0004】

特開2002-315193号公報は、深夜電力が供給される時間帯であるか否かを判断し、深夜電力が供給される時間帯であると判断されれば充電を行なう電気自動車の充電システムを開示している。この電気自動車の充電システムは、緊急に充電が必要なときは、深夜電力が供給される時間帯であってもなくても充電を行なう。

【特許文献1】特開2002-315193号公報

【特許文献2】特開平8-228406号公報

40

【特許文献3】特開2000-209707号公報

【特許文献4】特開平8-140279号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記特開2002-315193号公報の充電システムは、深夜電力が供給される時間帯でなくても充電を行なうとき、つまり緊急に充電が必要なときを、どのように判断するかについては記載されていない。ユーザは、充電を行なう場合に急いで充電したいか経済性を重視して充電したいかについては、毎回事情が異なる。この点において、上記充電システムは改良の余地がある。

50

## 【0006】

本発明の目的は、なるべくユーザの手を煩わせることなく、ユーザの意図を反映させて充電モードを選択して充電を実行することができる車両および充電ケーブルを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

この発明は、ある局面では、車両であって、車両を駆動するための電力を出力する蓄電装置と、車両の外部の外部電源から電力を受けて蓄電装置に充電する受電部と、充電に先立ち予め受電部の動作モードが切替え可能に設定され、動作モードに基づいて受電部の制御を行なう制御部とを備える。動作モードは、所定の時間帯における充電を優先させる第1のモードと、所定の時間帯に拘わらず受電部と外部電源とが接続された時点で充電を開始する第2のモードとを含む。

10

## 【0008】

好ましくは、車両は、制御部に設定する動作モードの切替えを指示する入力部をさらに備える。入力部によって、制御部に充電時間拡張設定情報がさらに設定される。制御部は、第1のモードに動作モードが設定されている場合において、充電開始から所定の時間帯の終了までの時間では蓄電装置に必要な充電量が得られないときには、充電時間拡張情報に基づいて、所定の時間帯の前または後に充電時間を拡張するか否かを判断する。

## 【0009】

より、好ましくは、入力部は、車両を外部電源に接続する外部電源接続経路上に設けられる。

20

## 【0010】

さらに好ましくは、入力部は、外部電源接続経路上の充電回路断続装置に設けられる。

好ましくは、制御部は、車両を外部電源に接続する外部電源接続経路上に設けられる。

## 【0011】

より好ましくは、制御部は、外部電源接続経路上の充電回路断続装置に設けられる。

好ましくは、制御部は、第1のモードに動作モードが設定されている場合において、受電部と外部電源とが接続された時刻が所定の時間帯に属さないときには現在時刻が所定の時間帯に属するまで待ってから充電を開始させる。

## 【0012】

より好ましくは、制御部は、第1のモードにおいて、充電開始から所定の時間帯の終了までの時間では蓄電装置に必要な充電量が得られない場合には、設定された充電時間拡張情報に基づいて蓄電装置に必要な充電が完了するまで充電時間を延長するか否かを決定する。

30

## 【0013】

この発明は、他の局面においては、外部電源および車両から離脱可能かつ外部電源と車両とを通電可能な充電ケーブルであって、外部電源と車両との間で電力を授受する電力線と、充電に先立ち予め動作モードが切替え可能に設定され、動作モードに基づいて車両の受電の制御を行なう制御部とを備える。動作モードは、所定の時間帯における充電を優先させる第1のモードと、所定の時間帯に拘わらず車両と外部電源とが接続された時点で充電を開始する第2のモードとを含む。

40

## 【0014】

好ましくは、充電ケーブルは、制御部に設定する動作モードの切替えを指示する入力部をさらに備える。入力部によって、制御部に充電時間拡張設定情報がさらに設定される。制御部は、第1のモードに動作モードが設定されている場合において、充電開始から所定の時間帯の終了までの時間では蓄電装置に必要な充電量が得られないときには、充電時間拡張情報に基づいて、所定の時間帯の前または後に充電時間を拡張するか否かを判断する。

## 【0015】

好ましくは、制御部は、第1のモードに動作モードが設定されている場合において、受

50

電部と外部電源とが接続された時刻が所定の時間帯に属さないときには現在時刻が所定の時間帯に属するまで待ってから充電を開始させる。

【 0 0 1 6 】

より好ましくは、制御部は、第 1 のモードにおいて、充電開始から所定の時間帯の終了までの時間では蓄電装置に必要な充電量が得られない場合には、設定された充電時間拡張情報に基づいて蓄電装置に必要な充電が完了するまで充電時間を延長するか否かを決定する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、適宜ユーザの意図を反映させて、経済性を優先させた充電動作と利便性を優先させた充電動作のいずれかを選択して車両の充電を行なうことができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、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、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【 0 0 1 9 】

[ 実施の形態 1 ]

図 1 は、この発明の実施の形態による充電制御装置が適用された車両の一例として示されるハイブリッド車の全体ブロック図である。

【 0 0 2 0 】

20

図 1 を参照して、このハイブリッド車は、エンジン 1 0 0 と、第 1 モータジェネレータ ( Motor Generator ) 1 1 0 と、第 2 モータジェネレータ 1 2 0 と、動力分割機構 1 3 0 と、減速機 1 4 0 と、蓄電装置 1 5 0 と、駆動輪 1 6 0 と、 E C U 1 7 0 とを備える。

【 0 0 2 1 】

エンジン 1 0 0、第 1 モータジェネレータ 1 1 0 および第 2 モータジェネレータ 1 2 0 は、動力分割機構 1 3 0 に連結される。そして、このハイブリッド車は、エンジン 1 0 0 および第 2 モータジェネレータ 1 2 0 の少なくとも一方からの駆動力によって走行する。エンジン 1 0 0 が発生する動力は、動力分割機構 1 3 0 によって 2 経路に分割される。すなわち、一方は減速機 1 4 0 を介して駆動輪 1 6 0 へ伝達される経路であり、もう一方は第 1 モータジェネレータ 1 1 0 へ伝達される経路である。

30

【 0 0 2 2 】

第 1 モータジェネレータ 1 1 0 は、交流回転電機であり、たとえば、U 相コイル、V 相コイルおよび W 相コイルを備える三相交流同期電動機である。第 1 モータジェネレータ 1 1 0 は、動力分割機構 1 3 0 によって分割されたエンジン 1 0 0 の動力を用いて発電する。たとえば、蓄電装置 1 5 0 の充電状態 ( 以下「 S O C ( State Of Charge ) 」とも称する。 ) が予め定められた値よりも低くなると、エンジン 1 0 0 が始動して第 1 モータジェネレータ 1 1 0 により発電が行なわれる。そして、第 1 モータジェネレータ 1 1 0 によって発電された電力は、インバータにより交流から直流に変換され、コンバータにより電圧が調整されて蓄電装置 1 5 0 に蓄えられる。

【 0 0 2 3 】

40

第 2 モータジェネレータ 1 2 0 は、交流回転電機であり、たとえば、U 相コイル、V 相コイルおよび W 相コイルを備える三相交流同期電動機である。第 2 モータジェネレータ 1 2 0 は、蓄電装置 1 5 0 に蓄えられた電力および第 1 モータジェネレータ 1 1 0 により発電された電力の少なくとも一方を用いて駆動力を発生する。そして、第 2 モータジェネレータ 1 2 0 の駆動力は、減速機 1 4 0 を介して駆動輪 1 6 0 に伝達される。これにより、第 2 モータジェネレータ 1 2 0 はエンジン 1 0 0 をアシストしたり、第 2 モータジェネレータ 1 2 0 からの駆動力によって車両を走行させたりする。なお、図 1 では、駆動輪 1 6 0 は前輪として示されているが、前輪に代えて、または前輪とともに、第 2 モータジェネレータ 1 2 0 によって後輪を駆動してもよい。

【 0 0 2 4 】

50

なお、車両の制動時等には、減速機 140 を介して駆動輪 160 により第 2 モータジェネレータ 120 が駆動され、第 2 モータジェネレータ 120 が発電機として作動する。これにより、第 2 モータジェネレータ 120 は、制動エネルギーを電力に変換する回生ブレーキとして作動する。そして、第 2 モータジェネレータ 120 により発電された電力は、蓄電装置 150 に蓄えられる。

#### 【0025】

動力分割機構 130 は、遊星歯車機構を含む。遊星歯車機構は、サンギヤと、ピニオンギヤと、キャリアと、リングギヤとを含む。ピニオンギヤは、サンギヤおよびリングギヤと係合する。キャリアは、ピニオンギヤを自転可能に支持するとともに、エンジン 100 のクランクシャフトに連結される。サンギヤは、第 1 モータジェネレータ 110 の回転軸に連結される。リングギヤは第 2 モータジェネレータ 120 の回転軸および減速機 140 に連結される。

10

#### 【0026】

図 2 は、動力分割機構 130 の共線図である。

エンジン 100、第 1 モータジェネレータ 110 および第 2 モータジェネレータ 120 が、動力分割機構 130 を介して連結されることによって、図 2 に示すように、エンジン 100、第 1 モータジェネレータ 110 および第 2 モータジェネレータ 120 の回転数は、共線図において直線で結ばれる関係になる。

#### 【0027】

再び図 1 を参照して、蓄電装置 150 は、充放電可能な直流電源であり、たとえば、ニッケル水素やリチウムイオン等の二次電池を含む。蓄電装置 150 の電圧は、たとえば 200V 程度である。蓄電装置 150 には、第 1 モータジェネレータ 110 および第 2 モータジェネレータ 120 によって発電される電力の他、後述のように、車両外部の電源から供給される電力が蓄えられる。なお、蓄電装置 150 として、大容量のキャパシタも採用可能であり、第 1 モータジェネレータ 110 および第 2 モータジェネレータ 120 による発電電力や車両外部の電源からの電力を一時的に蓄え、その蓄えた電力を第 2 モータジェネレータ 120 へ供給可能な電力バッファであれば如何なるものでもよい。

20

#### 【0028】

エンジン 100、第 1 モータジェネレータ 110 および第 2 モータジェネレータ 120 は、ECU 170 によって制御される。なお、ECU 170 は、機能ごとに複数の ECU に分割されてもよい。

30

#### 【0029】

図 3 は、図 1 に示したハイブリッド車の電気システムの全体構成図である。

図 3 を参照して、この電気システムは、蓄電装置 150 と、SMR (System Main Relay) 250 と、コンバータ 200 と、第 1 インバータ 210 と、第 2 インバータ 220 と、第 1 モータジェネレータ 110 と、第 2 モータジェネレータ 120 と、DFR (Dead Front Relay) 260 と、LC フィルタ 280 と、充電インレット 270 と、電圧センサ 171 と、モード設定入力部 290 とを備える。

#### 【0030】

SMR 250 は、蓄電装置 150 とコンバータ 200 との間に設けられる。SMR 250 は、蓄電装置 150 と電気システムとの電氣的な接続 / 遮断を行なうためのリレーであり、ECU 170 によってオン / オフ制御される。すなわち、車両走行時および車両外部の電源から蓄電装置 150 の充電時、SMR 250 はオンされ、蓄電装置 150 は電気システムに電氣的に接続される。一方、車両システムの停止時、SMR 250 はオフされ、蓄電装置 150 は電気システムと電氣的に遮断される。

40

#### 【0031】

コンバータ 200 は、リアクトルと、2 つの npn 型トランジスタと、2 つダイオードとを含む。リアクトルは、蓄電装置 150 の正極側に一端が接続され、2 つの npn 型トランジスタの接続ノードに他端が接続される。2 つの npn 型トランジスタは、直列に接続され、各 npn 型トランジスタにダイオードが逆並列に接続される。

50

## 【 0 0 3 2 】

なお、n p n型トランジスタとして、たとえば、I G B T ( Insulated Gate Bipolar Transistor ) を用いることができる。また、n p n型トランジスタに代えて、パワーM O S F E T ( Metal Oxide Semiconductor Field-Effect Transistor ) 等の電力スイッチング素子を用いてもよい。

## 【 0 0 3 3 】

コンバータ200は、蓄電装置150から第1モータジェネレータ110または第2モータジェネレータ120へ電力が供給される際、E C U 170からの制御信号に基づいて、蓄電装置150から放電される電力を昇圧して第1モータジェネレータ110または第2モータジェネレータ120へ供給する。また、コンバータ200は、蓄電装置150を充電する際、第1モータジェネレータ110または第2モータジェネレータ120から供給される電力を降圧して蓄電装置150へ出力する。

10

## 【 0 0 3 4 】

なお、図3には、蓄電装置150を1つだけ設けた構成を示したが、蓄電装置を並列に複数設けても良い。その場合には、追加の蓄電装置に対応するコンバータをコンバータ200と並列に接続し、そのコンバータを経由して追加の蓄電装置がインバータ210および220と電力を授受するようにすればよい。そうすれば2つの蓄電装置の電圧が異なっても、蓄電装置間で過電流が流れてしまうような問題が生じることなく使用することができる。

20

## 【 0 0 3 5 】

第1インバータ210は、U相アーム、V相アームおよびW相アームを含む。U相アーム、V相アームおよびW相アームは、互いに並列に接続される。各相アームは、直列に接続された2つのn p n型トランジスタを含み、各n p n型トランジスタにはダイオードが逆並列に接続される。各相アームにおける2つのn p n型トランジスタの接続点は、第1モータジェネレータ110における対応のコイル端であって中性点112とは異なる端部に接続される。

## 【 0 0 3 6 】

そして、第1インバータ210は、コンバータ200から供給される直流電力を交流電力に変換して第1モータジェネレータ110へ供給する。また、第1インバータ210は、第1モータジェネレータ110により発電された交流電力を直流電力に変換してコンバータ200へ供給する。

30

## 【 0 0 3 7 】

第2インバータ220も、第1インバータ210と同様の構成を含む。第2インバータ220の各相アームにおける2つのn p n型トランジスタの接続点は、第2モータジェネレータ120における対応のコイル端であって中性点122とは異なる端部に接続される。

## 【 0 0 3 8 】

そして、第2インバータ220は、コンバータ200から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120へ供給する。また、第2インバータ220は、第2モータジェネレータ120により発電された交流電力を直流電力に変換してコンバータ200へ供給する。

40

## 【 0 0 3 9 】

さらに、車両外部の電源から蓄電装置150の充電が行なわれるとき、第1インバータ210および第2インバータ220は、後述の方法により、車両外部の電源から第1モータジェネレータ110の中性点112および第2モータジェネレータ120の中性点122に与えられる交流電力をE C U 170からの制御信号に基づいて直流電力に変換し、その変換した直流電力をコンバータ200へ供給する。

## 【 0 0 4 0 】

D F R 260は、中性点112, 122に接続される電力線対とL Cフィルタ280に接続される電力線対との間に設けられる。D F R 260は、充電インレット270と電気

50

システムとの電氣的な接続／遮断を行なうためのリレーであり、ECU170によってオン／オフ制御される。すなわち、車両走行時、DFR260はオフされ、電気システムと充電インレット270とは電氣的に切離される。一方、車両外部の電源から蓄電装置150の充電時、DFR260はオンされ、充電インレット270が電気システムに電氣的に接続される。

【0041】

LCフィルタ280は、DFR260と充電インレット270との間に設けられ、車両外部の電源から蓄電装置150の充電時、ハイブリッド車の電気システムから車両外部の電源へ高周波のノイズが出力されるのを防止する。

【0042】

充電インレット270は、車両外部の電源から充電電力を受電するための電力インターフェースである。車両外部の電源から蓄電装置150の充電時、充電インレット270には、車両外部の電源から車両へ電力を供給するための充電ケーブルのコネクタが接続される。

【0043】

ECU170は、SMR250、コンバータ200、第1インバータ210および第2インバータ220を駆動するための制御信号を生成し、これら各装置の動作を制御する。

【0044】

図3に示されるハイブリッド車両は、車両を駆動するための電力を出力する蓄電装置150と、車両の外部の外部電源から電力を受けて蓄電装置に充電する受電部であるモータジェネレータ110, 120およびインバータ210, 220と、充電に先立ち予め受電部の動作モードが切替え可能に設定され、動作モードに基づいて受電部の制御を行なう制御部であるECU170とを備える。動作モードは、所定の時間帯における充電を優先させる第1のモードと、所定の時間帯に拘わらず受電部と外部電源とが接続された時点で充電を開始する第2のモードとを含む。

【0045】

本実施の形態では、以下に説明するようにモータジェネレータ110, 120のステータコイルの中性点に外部からの電力を受ける例を示す。なお、受電方式はこれに限定されるものではなく、受電専用の充電回路を設けるものであっても良い。

【0046】

次に、外部電源からの充電の説明を行なう。以下に、電源402から蓄電装置150の充電実行時に受電部として動作する第1インバータ210および第2インバータ220について説明する。

【0047】

図4は、図3に示した第1、第2インバータ210, 220および第1、第2モータジェネレータ110, 120の零相等価回路を示した図である。

【0048】

第1インバータ210および第2インバータ220の各々は、図3に示したように三相ブリッジ回路を含み、各インバータにおける6個のスイッチング素子のオン／オフの組合せは8パターン存在する。その8つのスイッチングパターンのうち2つは相間電圧が零となり、そのような電圧状態は零電圧ベクトルと称される。零電圧ベクトルについては、上アームの3つのスイッチング素子は互いに同じスイッチング状態（全てオンまたはオフ）と考えることができ、また、下アームの3つのスイッチング素子も互いに同じスイッチング状態と考えることができる。

【0049】

図3、図4を参照して、車両外部の電源402から蓄電装置150への充電時、電圧センサ171によって検出される電圧VACと充電ケーブルの定格電流とによって生成される零相電圧指令に基づいて、第1および第2インバータ210, 220の少なくとも一方において零電圧ベクトルが制御される。したがって、図4では、第1インバータ210の上アームの3つのスイッチング素子は上アーム210Aとしてまとめて示され、第1イン

10

20

30

40

50

パータ 2 1 0 の下アームの 3 つのスイッチング素子は下アーム 2 1 0 B としてまとめて示されている。同様に、第 2 インパータ 2 2 0 の上アームの 3 つのスイッチング素子は上アーム 2 2 0 A としてまとめて示され、第 2 インパータ 2 2 0 の下アームの 3 つのスイッチング素子は下アーム 2 2 0 B としてまとめて示されている。

#### 【 0 0 5 0 】

そして、図 4 に示されるように、この零相等価回路は、電源 4 0 2 から第 1 モータジェネレータ 1 1 0 の中性点 1 1 2 および第 2 モータジェネレータ 1 2 0 の中性点 1 2 2 に与えられる単相交流電力を入力とする単相 P W M コンバータとみることができる。そこで、第 1 および第 2 インパータ 2 1 0 , 2 2 0 の少なくとも一方において零相電圧指令に基づいて零電圧ベクトルを変化させ、第 1 および第 2 インパータ 2 1 0 , 2 2 0 を単相 P W M

10

#### 【 0 0 5 1 】

図 5 は、実施の形態 1 のハイブリッド車両の充電口を説明するための図である。

図 5 を参照して、充電口 2 7 2 は、通常はリッド 2 7 4 によって覆われている。ユーザが充電を行なうときには、リッド 2 7 4 が開かれる。充電口 2 7 2 には、充電インレット 2 7 0 とモード設定入力部 2 9 0 とが設けられる。

#### 【 0 0 5 2 】

モード設定入力部 2 9 0 は、クイック充電選択ボタン 2 9 2 と、エコノミー充電選択ボタン 2 9 4 と、エコノミー拡張設定スイッチ 2 9 6 とを含む。クイック充電選択ボタン 2 9 2 と、エコノミー充電選択ボタン 2 9 4 は、いずれか一方しか選択できないようになっている。たとえば、ボタンが押しボタンである場合には、クイック充電選択ボタン 2 9 2 を押すと、エコノミー充電選択ボタン 2 9 4 はそれまでに押されていても解除される。逆に、エコノミー充電選択ボタン 2 9 4 を押すと、クイック充電選択ボタン 2 9 2 はそれまでに押されていても解除される。

20

#### 【 0 0 5 3 】

リッド 2 7 4 を開くと、現在どちらのボタンが選択状態にあるかがユーザに分かるようになっている。たとえば、ボタンが押しこまれた状態が選択状態で、押し込まれていない状態が非選択状態となる押しボタンスイッチを使用することができる。また、ボタンが押しこんだ後に元の位置に復帰するタイプのものであっても、ボタンにランプをつけてランプの点灯でいずれが選択されているかをユーザに示すようにすればよい。

30

#### 【 0 0 5 4 】

充電動作モードは、所定の時間帯における充電を優先させる第 1 のモード（エコノミー充電モード）と、所定の時間帯に拘わらず受電部と外部電源とが接続された時点で充電を開始する第 2 のモード（クイック充電モード）とを含む。

#### 【 0 0 5 5 】

ここで、所定の時間帯とは、たとえば一般の電力料金よりも安価な深夜電力料金が適用される時間帯である。

#### 【 0 0 5 6 】

そしてハイブリッド車両は、充電口 2 7 2 に制御部である E C U 1 7 0 に設定する動作モードの切替えを指示するモード設定入力部 2 9 0 をさらに備える。モード設定入力部 2 9 0 に含まれるエコノミー拡張設定スイッチ 2 9 6 によって、E C U 1 7 0 に充電時間拡張設定情報がさらに設定される。E C U 1 7 0 は、第 1 のモード（エコノミー充電モード）に動作モードが設定されている場合において、充電開始から所定の時間帯の終了までの時間では蓄電装置に必要な充電量が得られないときには、充電時間拡張設定情報に基づいて、所定の時間帯の前または後に充電時間を拡張するか否かを判断する。

40

#### 【 0 0 5 7 】

エコノミー拡張設定スイッチ 2 9 6 は、充電時間拡張設定情報を設定するためのボタンであり、拡張有りに設定すると E C U 1 7 0 は、所定時間帯を前後に拡張した時間帯で充

50

電を実行する。これにより、電気料金の安い時間帯に優先的に充電を行ないつつ、充電量が不足する場合には、所定の時間帯以外でも充電を行なって必要な充電量を確保する。

【 0 0 5 8 】

一方、エコノミー拡張設定スイッチ 2 9 6 で拡張無しに設定すると E C U 1 7 0 は、所定時間帯以外では充電を行なわない。これにより、充電コストを最も安くして車両を運行させることができる。

【 0 0 5 9 】

また、モード設定入力部 2 9 0 は、車両を外部電源に接続する外部電源接続経路上に設けられる。ここで、図 5 には、外部電源接続経路の一例として充電口 2 7 2 にモード設定入力部 2 9 0 を設けた例を示した。しかし、外部電源接続経路は、車両側の充電口以外にも、車両側コネクタ、車両から延びる充電ケーブルも含んでいてもよい。このような外部電源接続経路のいずれかの部分にモード設定入力部 2 9 0 を設けることにより、充電の際に車両と外部電源とを充電ケーブルで接続する時に、その場で容易にユーザが充電動作モードの設定をすることができる。したがって、たとえば車両のドアをあけてコンソールのボタンを操作するというような、煩わしさを避けることができる。

【 0 0 6 0 】

図 6 は、E C U 1 7 0 が実行する充電の開始と停止についての制御を説明するフローチャートである。

【 0 0 6 1 】

図 6 を参照して、まずステップ S 1 において、E C U 1 7 0 は、モード設定入力部 2 9 0 に設定された動作モードがエコノミー充電モードか否かを判断する。ステップ S 1 において、動作モードがエコノミー充電モードでない場合には、動作モードはクイック充電モードであり（ステップ S 1 において N O ）ステップ S 1 0 に処理が進んでただちに充電が開始される。ステップ S 1 において、動作モードがエコノミー充電モードである場合には、（ステップ S 1 において Y E S ）ステップ S 2 に処理が進む。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 2 では、E C U 1 7 0 は、エコノミー拡張設定スイッチ 2 9 6 の設定を読み取り、エコノミー充電モードでの充電時間拡張設定の有無を判断する。充電時間拡張設定がない場合には（ステップ S 2 で N O ）、ステップ S 3 から S 7 の一連の動作によって、深夜電力時間帯の間でのみ充電が実行される。ステップ S 2 で充電時間拡張設定がある場合には（ステップ S 2 で Y E S ）、ステップ S 8 以降の一連の動作によって、深夜電力時間帯を前または後に拡張した時間において充電の実行が可能となる。

【 0 0 6 3 】

拡張設定がない場合には、まず、ステップ S 3 において、現在時刻が深夜電力時間帯か否かの判断がされる。したがって、車両を外部電源に接続した時点が深夜電力時間帯であればただちにステップ S 4 に処理が進み充電が開始されるが、車両を外部電源に接続した時点が深夜電力時間帯でなければ、時刻が深夜電力時間帯になるまで充電の開始が遅延される。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 4 で充電が開始されると、充電実行中はステップ S 5 で現在時刻が深夜電力時間帯か否かが判断され、ステップ S 6 で蓄電装置 1 5 0 の充電状態（S O C ）が満充電に相当する所定の値に到達したか否かが判断される。ステップ S 5 で時刻が深夜電力時間帯であり、かつステップ S 6 でまだ満充電で無いと判断された場合にはステップ S 7 に処理が進み、充電が継続されふたたびステップ S 5 、 S 6 の判断が繰り返し実行される。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 5 において、時刻が深夜電力時間帯ではなくなっていた場合や、ステップ S 6 で蓄電装置 1 5 0 が満充電となっていた場合には、ステップ S 1 4 に処理が進み、充電は停止される。

【 0 0 6 6 】

また、ステップ S 2 において、充電時間の拡張設定が有りであった場合（ステップ S 2

10

20

30

40

50

でYES)、ステップS8に処理が進み、蓄電装置150の充電状態SOCを参照し、満充電状態まで充電するのに必要な充電時間の見積もりを行なう。そしてステップS9において、深夜電力時間帯を考慮して充電開始時間を決定する。このとき、充電時間に深夜電力時間帯が含まれるように考慮される。すなわち、見積もられた充電時間が深夜電力時間帯の終了までで充電が完了する時間であればよいが、深夜電力時間帯だけでは充電時間が不足する場合には、不足時間だけ深夜電力時間帯から拡張して充電時間を決定する。

【0067】

時間の拡張は、現在の時刻がまだ深夜時間帯の開始時よりも手前であれば、ちょうど深夜電力時間帯の終了時に充電が完了するように深夜時間帯の開始時に先立って充電を開始するように充電時間を決定すればよい。また、ユーザが充電ケーブルを接続した時点がすでに深夜電力時間帯であった場合には、深夜電力時間帯の終了時刻が過ぎても満充電になるまで充電時間を後ろに延長すればよい。なお、現在の時刻がまだ深夜時間帯の開始時よりも手前である場合でも、深夜時間帯の開始に合わせて充電を開始し、深夜時間帯の終了時刻より延長して充電をしても良い。

【0068】

ステップS9において、見積もった充電時間および深夜電力時間帯の開始、終了時刻に基づいて、充電時間の開始時刻が設定されると、ステップS10において現在時刻が充電開始時刻になるまで時間待ちが行なわれる。現在時刻が充電開始時刻に一致すれば、ステップS10からステップS11に処理が進む。

【0069】

また、ステップS1において、エコノミー充電モードで無かった場合にもステップS11に処理が進む。

【0070】

ステップS11～S13では、蓄電装置のSOCを監視しながら満充電になるまで充電を行ない、蓄電装置が満充電となったら充電を停止させる処理が行われる。まず、ステップS11では充電が開始され、ステップS12では蓄電装置のSOCが満充電状態に相当する値になったか否かが判断される。ステップS12においてまだ蓄電装置が満充電状態で無かった場合にはステップS13に処理が進み充電が継続される。そして再びステップS12の判断が実行される。ステップS12において蓄電装置が満充電になったと判断された場合には、処理はステップS14に進む。

【0071】

ステップS14では、充電が停止され、ステップS15において充電処理が完了する。

図7は、充電モードについて比較して示した図である。

【0072】

図7に示すように、(A)のクイック充電モードでは、時刻A1にケーブルの接続が行われると直ちに時刻A2において充電が開始され、時刻A3において蓄電装置が満充電状態となると時刻A4において充電の終了となる。この場合には、深夜電力料金時間帯とは無関係に充電の開始と終了が実行される。

【0073】

(B)の拡張許可なしのエコノミー充電モードでは、時刻B1にケーブルの接続が行われても、直ちに充電は開始されず、現在時刻が深夜電力料金時間帯入る迄時間待ちが行なわれ、時刻B2において充電が開始される。蓄電装置の容量が小さい場合や、蓄電装置の充電状態が満充電に近かった場合には、時刻B3において蓄電装置が満充電状態となると充電の終了となる。一方、蓄電装置の容量が大きい場合や、蓄電装置の充電状態が空に近かった場合には、時刻B4において、深夜電力料金時間帯の満了と同時にその時間的制限のために充電も強制的に終了する。

【0074】

(C)の拡張許可ありのエコノミー充電モード(パターン1)では、ケーブルの接続が時刻C1で行われても、直ちに充電は開始されず、現在時刻が深夜電力料金時間帯入る迄時間待ちが行なわれ、時刻C2において充電が開始される。そして、時刻C3において蓄

10

20

30

40

50

電装置が満充電状態となるとその後時刻 C 4 において充電の終了となる。ここで蓄電装置の容量が小さい場合や、蓄電装置の充電状態が満充電に近かった場合には深夜電力料金時間帯において充電が終了するが、蓄電装置の容量が大きい場合や、蓄電装置の充電状態が空に近かった場合には、深夜電力料金時間帯の満了時点よりも延長されて充電がおこなわれる。なお、時刻 C 1 の接続が深夜電力料金時間帯であった場合も、同様に時間延長されて充電が行なわれる。

【 0 0 7 5 】

( D ) の拡張許可ありのエコノミー充電モード ( パターン 2 ) では、ケーブルの接続が時刻 D 1 で行われても、直ちに充電は開始されないが、このとき現在の蓄電装置の SOC と外部電源から供給可能な電流から充電が完了するまでの充電時間の見積もりが行われる。なお、ここで蓄電装置の容量が小さい場合や、蓄電装置の充電状態が満充電に近かった場合には時間の拡張は行われず、深夜電力料金時間帯に入るまで時間待ちがおこなわれる。一方、深夜電力料金時間帯では充電が完了しない場合には、深夜電力料金時間帯の満了時に充電がちょうど完了するように、充電開始時刻が決定される。そして、現在時刻が充電開始時刻になるまで時間待ちが行なわれ、時刻 D 2 において充電が開始される。そして、時刻 D 3 において蓄電装置が満充電状態となるとその後時刻 D 4 において充電の終了となる。

10

【 0 0 7 6 】

実施の形態 1 に開示された発明について、再び図 3 等を用いて総括的に説明する。ハイブリッド車両は、車両を駆動するための電力を出力する蓄電装置 1 5 0 と、車両の外部の外部電源から電力を受けて蓄電装置に充電する受電部であるモータジェネレータ 1 1 0 , 1 2 0 およびインバータ 2 1 0 , 2 2 0 と、充電に先立ち予め受電部の動作モードが切替え可能に設定され、動作モードに基づいて受電部の制御を行なう制御部である ECU 1 7 0 とを備える。動作モードは、所定の時間帯における充電を優先させる第 1 のモード ( エコノミー充電モード ) と、所定の時間帯に拘わらず受電部と外部電源とが接続された時点で充電を開始する第 2 のモード ( クイック充電モード ) とを含む。

20

【 0 0 7 7 】

図 3 の構成に示すように、好ましくは、車両は、制御部 ( ECU 1 7 0 ) に設定する動作モードの切替えを指示する入力部 ( モード設定入力部 2 9 0 ) をさらに備える。入力部 ( モード設定入力部 2 9 0 ) によって、制御部 ( ECU 1 7 0 ) に充電時間拡張設定情報がさらに設定される。制御部 ( ECU 1 7 0 ) は、第 1 のモード ( エコノミー充電モード ) に動作モードが設定されている場合において、充電開始から所定の時間帯の終了までの時間では蓄電装置に必要な充電量が得られないときには、図 7 の ( C ) または ( D ) に示すように、充電時間拡張情報に基づいて、所定の時間帯の前または後に充電時間を拡張するか否かを判断する。

30

【 0 0 7 8 】

より、好ましくは、入力部 ( モード設定入力部 2 9 0 ) は、車両を外部電源に接続する外部電源接続経路上に設けられる。なお、図 5 には、外部電源接続経路の一例として充電口 2 7 2 にモード設定入力部 2 9 0 を設けた例を示した。しかし、外部電源接続経路は、車両側の充電口以外にも、車両側コネクタ、車両から延びる充電ケーブルも含んでいてもよい。このような外部電源接続経路のいずれかの部分にモード設定入力部 2 9 0 を設けることにより、充電の際に車両と外部電源とを充電ケーブルで接続する際に、その場で容易にユーザが充電動作モードの設定をすることができる。

40

【 0 0 7 9 】

また、好ましくは、上記の判断を行なう制御部は、車両を外部電源に接続する外部電源接続経路上に設けられる。たとえば、充電ケーブルに設けられた漏電検出保護回路等と一緒に CPU を搭載して上記の判断をさせても良い。

【 0 0 8 0 】

好ましくは、制御部は、第 1 のモード ( エコノミー充電モード ) に動作モードが設定されている場合において、受電部と外部電源とが接続された時刻が所定の時間帯に属さない

50

ときには、図7の(B)，(C)に示すように、現在時刻が所定の時間帯に属するまで待ってから充電を開始させる。

【0081】

より好ましくは、制御部は、第1のモード(エコノミー充電モード)において、充電開始から所定の時間帯の終了までの時間では蓄電装置に必要な充電量が得られない場合には、設定された充電時間拡張情報に基づいて図7の(C)に示すように、蓄電装置に必要な充電が完了するまで充電時間を延長するか否かを決定する。

【0082】

車両のユーザは、車両に対し、経済性を求めるときと利便性を求めるときとがある。実施の形態1では、これら両方の要求に対し、なるべくユーザの手を煩わせることなく、毎回充電時のユーザの意図を反映させ、車両側の簡易な構成で充電動作モードを適宜選択して充電を実行させることができる。

【0083】

[実施の形態2]

実施の形態1では、車両に充電モードを設定する入力部が設けられた例を示したが、充電モードの入力は車両と外部電源とをつなぐ充電ケーブルに設けることもできる。

【0084】

図8は、実施の形態2におけるハイブリッド車両の電気システムの概略構成と、充電ケーブルの概略構成を示した図である。

【0085】

図8を参照して、ハイブリッド車両は、基本的には実施の形態1と同様であるが、充電制御の内容が若干異なるのでECU170に代えてECU170Aを含む。ハイブリッド車両の他の部分については、実施の形態1ですでに説明しているので説明は繰返さない。

【0086】

車両外部の電源とを連結する充電ケーブル300は、コネクタ310と、プラグ320と、CCID(Charging Circuit Interrupt Device: 充電回路断続装置)330とを含む。

【0087】

コネクタ310は、車両に設けられた充電インレット270に接続可能に構成される。コネクタ310には、リミットスイッチ312が設けられている。そして、コネクタ310が充電インレット270に接続されると、リミットスイッチ312が作動し、コネクタ310が充電インレット270に接続されたことを示すケーブル接続信号PISWがECU170Aに入力される。

【0088】

プラグ320は、たとえば家屋に設けられた電源コンセント400に接続される。電源コンセント400には、電源402(たとえば系統電源)から交流電力が供給される。

【0089】

CCID330は、リレー332と、コントロールパイロット回路334とを含む。リレー332は、電源402からハイブリッド車へ充電電力を供給するための電力線対に設けられる。リレー332は、コントロールパイロット回路334によってオン/オフ制御され、リレー332がオフされているときは、電源402からハイブリッド車へ電力を供給する回路が遮断される。一方、リレー332がオンされると、電源402からハイブリッド車へ電力を供給可能になる。

【0090】

コントロールパイロット回路334は、プラグ320が電源コンセント400に接続されているとき、電源402から供給される電力によって動作する。そして、コントロールパイロット回路334は、コントロールパイロット線を介して車両のECU170へ送信されるパイロット信号CPLTを発生し、コネクタ310が充電インレット270に接続され、かつ、パイロット信号CPLTの電位が規定値に低下すると、規定のデューティ比(発振周期に対するパルス幅の比)でパイロット信号CPLTを発振させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 1 】

このデューティ比は、電源 4 0 2 から充電ケーブル 3 0 0 を介して車両へ供給可能な定格電流に基づいて設定される。

## 【 0 0 9 2 】

図 9 は、図 8 に示したコントロールパイロット回路 3 3 4 によって発生されるパイロット信号 C P L T の波形を示した図である。

## 【 0 0 9 3 】

図 8、図 9 を参照して、パイロット信号 C P L T は、規定の周期 T を有する繰り返しの信号である。ここで、電源 4 0 2 から充電ケーブル 3 0 0 を介して車両へ供給可能な定格電流に基づいてパイロット信号 C P L T のパルス幅 T o n が設定される。そして、周期 T に対するパルス幅 T o n の比で示されるデューティ比によって、パイロット信号 C P L T を用いてコントロールパイロット回路 3 3 4 から車両の E C U 1 7 0 へ定格電流が通知される。

10

## 【 0 0 9 4 】

なお、定格電流は、充電ケーブル毎に定められており、充電ケーブルの種類が異なれば、定格電流も異なるので、パイロット信号 C P L T のデューティ比も異なる。そして、車両の E C U 1 7 0 は、コントロールパイロット線を介して、充電ケーブル 3 0 0 に設けられたコントロールパイロット回路 3 3 4 から送信されるパイロット信号 C P L T を受信し、その受信したパイロット信号 C P L T のデューティ比を検知することによって、電源 4 0 2 から充電ケーブル 3 0 0 を介して車両へ供給可能な定格電流を検知することができる。

20

## 【 0 0 9 5 】

再び図 8 を参照して、コントロールパイロット回路 3 3 4 は、車両側で充電準備が完了すると、リレー 3 3 2 をオンさせる。

## 【 0 0 9 6 】

車両側には、電圧センサ 1 7 1 と、電流センサ 1 7 2 とが設けられる。電圧センサ 1 7 1 は、充電インレット 2 7 0 と L C フィルタ 2 8 0 との間の電力線対間の電圧 V A C を検出し、その検出値を E C U 1 7 0 へ出力する。電流センサ 1 7 2 は、 D F R 2 6 0 と第 1 モータジェネレータ 1 1 0 の中性点 1 1 2 との電力線に流れる電流 I A C を検出し、その検出値を E C U 1 7 0 へ出力する。なお、電流センサ 1 7 2 は、 D F R 2 6 0 と第 2 モータジェネレータ 1 2 0 の中性点 1 2 2 との電力線に設けてもよい。

30

## 【 0 0 9 7 】

図 1 0 は、図 8 に示したハイブリッド車両の電気システムの充電機構をより詳細に説明するための図である。

## 【 0 0 9 8 】

図 1 0 を参照して、 C C I D 3 3 0 は、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 の他、電磁コイル 6 0 6 と、電流センサ 6 0 8 と、漏電検出回路 6 2 2 と、リレー駆動部 6 1 2 と、電源回路 6 1 4 と、タイマ 6 1 6 と、入力部 6 3 0 と、メモリ 6 2 4 と、判断部 6 2 0 とを含む。コントロールパイロット回路 3 3 4 は、発振器 6 0 2 と、抵抗素子 R 1 と、電圧センサ 6 0 4 とを含む。

40

## 【 0 0 9 9 】

電源回路 6 1 4 は、電源 4 0 2 から供給される電力によって各回路を駆動する電源電圧を発生する。発振器 6 0 2 は、電源回路 6 1 4 から供給される正負の電源電圧  $\pm V_{cc}$  によって作動する。そして、発振器 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 V 1 (たとえば 1 2 V) 近傍のときは非発振の信号を出力し、パイロット信号 C P L T の電位が V 1 から低下すると、規定の周波数(たとえば 1 k H z) およびデューティ比で発振する信号を出力する。なお、パイロット信号 C P L T の電位は、後述のように、 E C U 1 7 0 A の抵抗回路 5 0 2 の抵抗値を切替えることによって操作される。また、上述のように、発振器 6 0 2 が発振する際のデューティ比は、充電ケーブルを介して電源 4 0 2 から車両へ供給可能な定格電流に基づいて設定さ

50

れる。

【0100】

また、コントロールパイロット回路334は、パイロット信号CPLTの電位が規定の電位V3（たとえば6V）近傍のとき、判断部620にその旨を通知する。すると判断部620は、リレー駆動部612を制御して電磁コイル606へ電流を供給する。電磁コイル606は、電流が供給されると電磁力を発生し、リレー332をオン状態にする。

【0101】

電流センサ608は、電源402からハイブリッド車へ充電電力を供給するための電力線対に設けられ、電力線対に互いに反対方向に流れる電流の平衡状態を検出する。漏電検出回路622は、平衡状態を監視してその平衡状態が破綻すると漏電の発生を検知する。なお、漏電検出回路622は、漏電を検出すると、判断部620にその旨を通知し、判断部620はリレー駆動部612に電磁コイル606への給電の遮断を指示し、リレー332がオフされる。

10

【0102】

一方、ECU170Aは、抵抗回路502と、電圧発生回路506と、入力バッファ508、510と、CPU（Control Processing Unit）512、514とを含む。

【0103】

抵抗回路502は、プルダウン抵抗R2、R3と、スイッチSW1、SW2とを含む。プルダウン抵抗R2およびスイッチSW1は、パイロット信号CPLTが通信されるコントロールパイロット線L1と車両アース518との間に直列に接続される。プルダウン抵抗R3およびスイッチSW2は、コントロールパイロット線L1と車両アース518との間に直列に接続され、直列接続されたプルダウン抵抗R2およびスイッチSW1に並列に接続される。スイッチSW1、SW2は、CPU512からの制御信号に応じてオン/オフされる。

20

【0104】

この抵抗回路502は、CPU512からの制御信号に応じてスイッチSW1、SW2がオン/オフすることによりパイロット信号CPLTのハイレベルの電位を切替える。すなわち、CPU512からの制御信号に応じてスイッチSW2がオンすると、抵抗回路502は、プルダウン抵抗R3によってパイロット信号CPLTの電位を規定の電位V2（たとえば9V）に低下させる。また、CPU512からの制御信号に応じてスイッチSW1がさらにオンすると、抵抗回路502は、プルダウン抵抗R2、R3によってパイロット信号CPLTの電位を規定の電位V3（たとえば6V）に低下させる。

30

【0105】

電圧発生回路506は、電源ノード516と、プルアップ抵抗R4～R6と、ダイオードD3とを含む。この電圧発生回路506は、コネクタ310が充電インレット270に接続されていないとき、電源ノード516の電圧（たとえば12V）とプルアップ抵抗R4～R6と車両アース518に接続されるプルダウン抵抗R7とによって定まる電圧をコントロールパイロット線L1に発生させる。

【0106】

入力バッファ508は、コントロールパイロット線L1のパイロット信号CPLTを受け、その受けたパイロット信号CPLTをCPU512へ出力する。入力バッファ510は、コネクタ310のリミットスイッチ312に接続される信号線L4からケーブル接続信号PISWを受け、その受けたケーブル接続信号PISWをCPU514へ出力する。

40

【0107】

なお、図示しないが、信号線L4にはECU170A側でプルアップ抵抗等により所定の電圧がかけられており、コネクタ310が充電インレット270に接続されると、リミットスイッチ312がオンすることによって信号線L4の電位は接地レベルとなる。すなわち、ケーブル接続信号PISWは、コネクタ310が充電インレット270に接続されているときL（論理ロー）レベルとなり、非接続時はH（論理ハイ）レベルとなる信号である。

50

## 【0108】

CPU514は、入力バッファ510からケーブル接続信号PISWを受け、その受けたケーブル接続信号PISWに基づいてコネクタ310と充電インレット270との接続判定を行なう。そして、CPU514は、その判定結果をCPU512へ出力する。

## 【0109】

CPU512は、入力バッファ508からパイロット信号CPLTを受け、CPU514からコネクタ310と充電インレット270との接続判定結果を受ける。そして、CPU512は、充電インレット270にコネクタ310が接続された旨の判定結果を受けると、スイッチSW2へ出力される制御信号を活性化する。その後、CPU512は、スイッチSW2のオンに応じて発振が開始されたパイロット信号CPLTに基づいて、電源402からハイブリッド車へ供給可能な定格電流を検出する。

10

## 【0110】

定格電流が検出され、電源402から蓄電装置150の充電準備が完了すると、CPU512は、スイッチSW1へ出力される制御信号をさらに活性化し、さらにDFR260(図示せず)をオンする。これにより、電源402からの交流電力が第1モータジェネレータ110の中性点112および第2モータジェネレータ120の中性点122に与えられ(いずれも図示せず)、蓄電装置150の充電制御が実行される。

## 【0111】

図11は、実施の形態2における入力部630が設けられる位置を説明するための図である。

20

## 【0112】

図11を参照して、充電ケーブル300は、コネクタ310と、プラグ320と、CCID330とを含む。CCID330は、コネクタ310とプラグ320の間に設けられる。CCID330の筐体の外側に入力部630が配置されている。なお、入力部630を覆う蓋を筐体に設けても良い。

## 【0113】

コネクタ310は、たとえば図5の充電口に設けられた5つの突起型電極に対応する5つの穴(メス型端子)が設けられたコネクタである。

## 【0114】

入力部630は、クイック充電選択ボタン632と、エコノミー充電選択ボタン634と、エコノミー拡張設定スイッチ636とを含む。クイック充電選択ボタン632と、エコノミー充電選択ボタン634は、いずれか一方しか選択できないようになっている。たとえば、ボタンが押しボタンである場合には、クイック充電選択ボタン632を押すと、エコノミー充電選択ボタン634はそれまでに押されていても解除される。逆に、エコノミー充電選択ボタン634を押すと、クイック充電選択ボタン632はそれまでに押されていても解除される。図示しないが、リッドを設け、リッドを開くと、現在どちらのボタンが選択状態にあるかがユーザに分かるようにしてもよい。

30

## 【0115】

たとえば、ボタンが押しこまれた状態が選択状態で、押し込まれていない状態が非選択状態となる押しボタンスイッチを使用することができる。また、ボタンが押しこんだ後に元の位置に復帰するタイプのものであっても、ボタンにランプをつけてランプの点灯でいずれが選択されているかをユーザに示すようにすればよい。

40

## 【0116】

充電動作モードは、所定の時間帯における充電を優先させる第1のモード(エコノミー充電モード)と、所定の時間帯に拘わらず車両と外部電源とが接続された時点で充電を開始する第2のモード(クイック充電モード)とを含む。

## 【0117】

ここで、所定の時間帯とは、たとえば一般の電力料金よりも安価な深夜電力料金が適用される時間帯である。

## 【0118】

50

そして入力部 630 に含まれる拡張設定スイッチ 636 によって、充電時間拡張設定情報がさらに設定される。図 10 の判断部 620 は、第 1 のモード（エコノミー充電モード）に動作モードが設定されている場合において、充電開始から所定の時間帯の終了までの時間では蓄電装置に必要な充電量が得られないときには、充電時間拡張設定情報に基づいて、所定の時間帯の前または後に充電時間を拡張するか否かを判断する。

**【0119】**

エコノミー拡張設定スイッチ 636 は、充電時間拡張設定情報を設定するためのスイッチであり、拡張有りに設定すると所定の時間帯以後も延長して充電が行われる。これにより、電気料金の安い時間帯に優先的に充電を行ないつつ、充電量が不足する場合には、所定の時間帯以外でも充電を行なって必要な充電量を確保することができる。

10

**【0120】**

一方、エコノミー拡張設定スイッチ 636 で拡張無しに設定すると、所定時間帯以外では充電が行なわれない。これにより、充電コストを最も安くして車両を運行させることができる。

**【0121】**

図 12 は、図 10 の判断部 620 で実行されるリレーのオン/オフ制御を説明するためのフローチャートである。判断部 620 としては、CPU 等のマイクロコンピュータを使用することができる。

**【0122】**

図 10、図 12 を参照して、処理が開始されるとまずステップ S51 において判断部 620 は、漏電検出回路 622 が漏電を検出しているか否かを判断する。

20

**【0123】**

ステップ S51 において漏電が検出されていた場合にはステップ S51 からステップ S52 に処理が進み、判断部 620 は、リレー駆動部 612 にリレー 332 のオフを指示する。そして、ステップ S53 において処理が終了する。

**【0124】**

ステップ S51 において漏電が検出されていない場合には、ステップ S51 からステップ S54 に処理が進む。ステップ S54 では、電圧センサ 604 で検出されるパイロット信号 C P L T のハイ論理レベルが車両充電許可を示すものであるか否かを判断する。

**【0125】**

図 13 は、パイロット信号 C P L T およびスイッチ S W 1 , S W 2 のタイミングチャートである。

30

**【0126】**

図 10、図 13 を参照して、時刻  $t_1$  において、充電ケーブル 300 のプラグ 320 が電源 402 の電源コンセント 400 に接続されると、電源 402 からの電力を受けてコントロールパイロット回路 334 がパイロット信号 C P L T を発生する。

**【0127】**

なお、この時点では、充電ケーブル 300 のコネクタ 310 は車両側の充電インレット 270 に接続されておらず、パイロット信号 C P L T の電位は  $V_1$ （たとえば 12 V）であり、パイロット信号 C P L T は非発振状態である。

40

**【0128】**

時刻  $t_2$  において、コネクタ 310 が充電インレット 270 に接続されると、ケーブル接続信号 P I S W に基づいてコネクタ 310 と充電インレット 270 との接続が検出され、それに応じてスイッチ S W 2 がオンされる。そうすると、抵抗回路 502 のプルダウン抵抗 R 3 によってパイロット信号 C P L T の電位は  $V_2$ （たとえば 9 V）に低下する。

**【0129】**

パイロット信号 C P L T の電位が  $V_2$  に低下すると、時刻  $t_3$  において、コントロールパイロット回路 334 がパイロット信号 C P L T を発振させる。そして、CPU 512 においてパイロット信号 C P L T のデューティ比に基づき定格電流が検出され、充電制御の準備が完了すると、時刻  $t_4$  において、スイッチ S W 1 がオンされる。そうすると、抵

50

抗回路502のプルダウン抵抗R2によってパイロット信号CPLTの電位はV3(たとえば6V)にさらに低下する。この状態が、ステップS54のパイロット信号が車両充電許可を示している状態である。

【0130】

再び図10、図12を参照して、ステップS54において、パイロット信号CPLTが車両充電許可を示している状態でなければ、ステップS60に処理が進み、リレー332はオフ状態に制御される。

【0131】

ステップS54において、パイロット信号CPLTが車両充電許可を示している状態となると、ステップS55に処理が進む。ステップS55では、判断部620は、入力部630で設定されているスイッチの状態または入力部630からの入力に基づいて設定されたメモリ624の内容を確認して、充電動作モードがエコノミー充電モードか否かを判断する。

10

【0132】

ステップS55において、動作モードがエコノミー充電モードでなかった場合には(ステップS55でNO)、ステップS59に処理が進み、直ちに判断部620はリレー駆動部612にリレー332をオンさせ充電を開始させる。また、現在充電中である場合にもリレー332のオン状態が維持される。この状態は、蓄電装置が満充電状態となり、パイロット信号のハイレベルが車両側のCPU512に変更されステップS54において車両充電許可が禁止されるまで継続される。

20

【0133】

一方ステップS55において、動作モードがエコノミー充電モードであった場合には(ステップS55でYES)、ステップS56に処理が進む。ステップS56では、タイマ616で示される現在時刻があらかじめ登録されている深夜電力時間帯に入っているかが判断される。

【0134】

ステップS56で、現在時刻が深夜電力時間帯に入っていれば判断部620は、リレーをオン状態に制御する。一方、ステップS56で現在時刻が深夜電力時間帯に入っていないければ、判断部620は、さらにステップS57において、充電時間拡張設定の有無を判断する。充電時間拡張設定は、図11のエコノミー拡張設定スイッチ636で設定されている。

30

【0135】

ステップS57において充電時間拡張設定が時間の拡張を禁止するものであれば、ステップS60に処理が進み、判断部620は、リレー332をオフ状態に制御する。ステップS57において、充電時間拡張設定が時間の拡張を許可するものであれば、ステップS58に処理が進む。

【0136】

ステップS58では、現在のリレーの制御状態が確認され、現在のリレーの状態を維持するようにリレーの制御が行われる。すなわち、ステップS58で現在のリレーがオン状態である場合にはステップS59へと処理が進み、一方、ステップS58で現在のリレーがオフ状態である場合にはステップS60へと処理が進む。

40

【0137】

ステップS59またはステップS60においてリレーの制御状態がオンまたはオフに決定された後には、ステップS61に処理が進み、制御はメインルーチンに移される。

【0138】

再び、図10、図13を参照して、時刻t4では、パイロット信号CPLTの論理ハイレベルがV3に設定され車両側が充電許可を示している。しかし、図12のステップS55, S56, S58のいずれかからステップS59に進むような条件が成立するまで充電は開始されない。

【0139】

50

動作モードがエコノミー充電モードであれば（ステップ S 5 5 で Y E S ）深夜電力時間帯になるまで時間待ちが行なわれ、時刻 t 5 においてリレー 3 3 2 がオフ状態からオン状態に状態が変更され、その後、特に図示しないが、D F R 2 6 0 がオンされ、電源 4 0 2 から蓄電装置 1 5 0 の充電が開始されることになる。

【 0 1 4 0 】

そして、蓄電装置が満充電となると、時刻 t 6 において車両側でスイッチ S W 1 がオフ状態に変更され、パイロット信号 C P L T の論理ハイレベルが V 3 から V 2 に変更される。この状態は、パイロット信号が車両充電許可を示していない状態であるので、判断部 6 2 0 は、ステップ S 5 4 からステップ S 6 0 に処理を進めることになり、時刻 t 7 においてリレー 3 3 2 はオフ状態に制御される。

10

【 0 1 4 1 】

実施の形態 2 においては、充電を許可するか否かを充電ケーブルに設けられた制御部で判断可能である。したがって、車両 E C U にかかる負担を軽減させることができる。このような判断を行なう制御部は、たとえば、ケーブルの C C I D のケースに収容してしまふことができる。

【 0 1 4 2 】

実施の形態 2 について、図 8、図 1 1 等を再び参照して総括的に説明する。実施の形態 2 に開示された発明は、外部電源および車両から離脱可能かつ外部電源と車両とを通電可能な充電ケーブル 3 0 0 であって、外部電源と車両との間で電力を授受する電力線と、充電に先立ち予め動作モードが切替え可能に設定され、動作モードに基づいて車両の受電の制御を行なう制御部（判断部 6 2 0 およびメモリ 6 2 4 ）とを備える。動作モードは、所定の時間帯における充電を優先させる第 1 のモード（エコノミー充電モード）と、所定の時間帯に拘わらず車両と外部電源とが接続された時点で充電を開始する第 2 のモード（クイック充電モード）とを含む。なお、車両と外部電源とが接続された時点とは、物理的に車両と外部電源とがケーブルで接続された時点を示し、リレー 3 3 2 がオン状態である必要はない。

20

【 0 1 4 3 】

好ましくは、充電ケーブルは、制御部（判断部 6 2 0 およびメモリ 6 2 4 ）に設定する動作モードの切替えを指示する入力部 6 3 0 をさらに備える。入力部 6 3 0 によって、制御部に充電時間拡張設定情報がさらに設定される。制御部は、第 1 のモード（エコノミー充電モード）に動作モードが設定されている場合において、充電開始から所定の時間帯の終了までの時間では蓄電装置に必要な充電量が得られないときには、充電時間拡張情報に基づいて、図 7 の（ C ）または（ D ）に示すように所定の時間帯の前または後に充電時間を拡張するか否かを判断する。

30

【 0 1 4 4 】

好ましくは、制御部は、第 1 のモードに動作モードが設定されている場合において、車両と外部電源とが接続された時刻が所定の時間帯に属さないときには、図 7 の（ B ）または（ C ）に示すように現在時刻が所定の時間帯に属するようになるまで待つてから充電を開始させる。

【 0 1 4 5 】

より好ましくは、制御部は、第 1 のモードにおいて、充電開始から所定の時間帯の終了までの時間では蓄電装置に必要な充電量が得られない場合には、設定された充電時間拡張情報に基づいて図 7 の（ C ）に示すように蓄電装置に必要な充電が完了するまで充電時間を延長するか否かを決定する。

40

【 0 1 4 6 】

なお、蓄電装置の容量や充電状態 S O C 等を通信によって車両側から得るようにすれば、実施の形態 2 のようにケーブルの判断部でリレー 3 3 2 のオンオフ制御をする場合であっても、実施の形態 1 で行なったように充電時間の見積もりをすることができるので、図 7 の（ D ）に示すように所定の時間帯の開始に先立って充電を開始することもできる。

【 0 1 4 7 】

50

車両のユーザは、車両に対し、経済性を求めるときと利便性を求めるときとがある。本実施の形態では、これら両方の要求に対し、なるべくユーザの手を煩わせることなく、毎回充電時のユーザの意図を反映させ、充電ケーブルに設けた簡易な構成で充電動作モードを適宜選択して充電を実行させることができる。

【0148】

また、エコノミーモードについては時間拡張を許可するか否かの追加の設定を設けたので、経済性を求めながらもバッテリーは満充電にしておきたいというユーザのニーズにもこたえることができる。この場合の時間拡張は、現在時刻が所定時間帯に入ると同時に充電を開始して所定時間帯が過ぎてもバッテリーが満充電状態になっていないようであれば、満充電状態になるまで充電を継続するものと、所定の時間帯に入る前に充電を開始して所定時間帯終了時にバッテリーをちょうど満充電状態になるように充電開始時間を決定するものとが含まれる。

10

【0149】

また、入力部は、車両を外部電源に接続する外部電源接続経路上に設けられる。ここで、外部電源接続経路は、車両側の充電口に接続する車両側コネクタ310から車両から延びる充電ケーブルを経由し外部電源に接続するまでのプラグ320までを含む。このような外部電源接続経路に入力部を設けることにより、充電の際に車両と外部電源とを充電ケーブルで接続する際に、その場で容易にユーザが充電動作モードの設定をすることができる。したがって、たとえば車両のドアをあけてコンソールのボタンを操作するというような、煩わしさを避けることができる。

20

【0150】

なお、以上の実施の形態においては、モードの切替えの指定は、ユーザが操作可能なボタンやスイッチなどのハードウェアによって指定される場合を示したが、帰宅時間、出発時間のスケジュール等を入力しソフトウェアで充電ごとの毎回の事情を分析してモードを切替えるものであってもよい。また、充電動作モードの記憶は、入力部のスイッチ（たとえばトグルスイッチ押しボタンスイッチ）がハード的に設定を記憶して、制御装置がその設定を読み取るものであってもよいが、制御装置がアクセスできる不揮発メモリまたはバッテリーバックアップされたメモリに記憶されるものであってもよい。

【0151】

また、本実施の形態では動力分割機構によりエンジンの動力を車軸と発電機とに分割して伝達可能なシリーズ/パラレル型ハイブリッドシステムに適用した例を図1に示した。しかし本発明は、発電機を駆動するためにのみエンジンを用い、発電機により発電された電力を使うモータでのみ車軸の駆動力を発生させるシリーズ型ハイブリッド自動車や、モータのみで走行する電気自動車にも適用できる。これらの構成は、いずれも蓄電装置を搭載しそれに外部電源から充電できるように構成することが可能であるため本発明を適用することができる。

30

【0152】

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、上記した実施の形態の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。

40

【図面の簡単な説明】

【0153】

【図1】発明の実施の形態による充電制御装置が適用された車両の一例として示されるハイブリッド車の全体ブロック図である。

【図2】動力分割機構130の共線図である。

【図3】図1に示したハイブリッド車の電気システムの全体構成図である。

【図4】図3に示した第1および第2インバータ210, 220および第1および第2モータジェネレータ110, 120の零相等価回路を示した図である。

【図5】実施の形態1のハイブリッド車両の充電口を説明するための図である。

50

【図6】ECU170が実行する充電の開始と停止についての制御を説明するフローチャートである。

【図7】充電モードについて比較して示した図である。

【図8】実施の形態2におけるハイブリッド車両の電気システムの概略構成と、充電ケーブルの概略構成を示した図である。

【図9】図8に示したコントロールパイロット回路334によって発生されるパイロット信号CPLTの波形を示した図である。

【図10】図8に示した充電機構をより詳細に説明するための図である。

【図11】実施の形態2における入力部630が設けられる位置を説明するための図である。

10

【図12】図10の判断部620で実行されるリレーのオン/オフ制御を説明するためのフローチャートである。

【図13】パイロット信号CPLTおよびスイッチSW1, SW2のタイミングチャートである。

【符号の説明】

【0154】

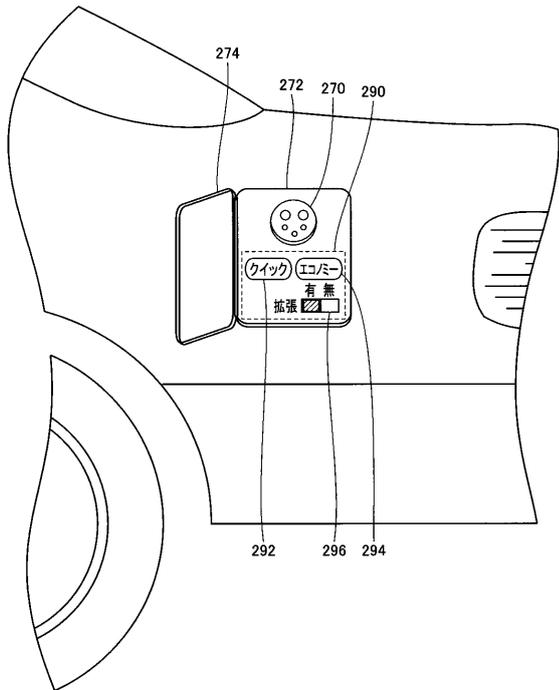
100 エンジン、110, 120 モータジェネレータ、112, 122 中性点、  
 130 動力分割機構、140 減速機、150 蓄電装置、160 駆動輪、171  
 電圧センサ、172 電流センサ、200 コンバータ、210, 220 インバータ、  
 210A, 220A 上アーム、210B, 220B 下アーム、270 充電インレ  
 272 充電口、274 リッド、280 フィルタ、290 モード設定入力部、  
 292 クイック充電選択ボタン、294 エコノミー充電選択ボタン、296 エコノ  
 ミー拡張設定スイッチ、300 充電ケーブル、310 コネクタ、312 リミットス  
 イッチ、320 プラグ、330 充電ケーブル、332 リレー、334 コントロー  
 ルパイロット回路、400 電源コンセント、402 電源、502 抵抗回路、506  
 電圧発生回路、508, 510 入力バッファ、516 電源ノード、518 車両ア  
 ース、602 発振器、604 電圧センサ、606 電磁コイル、608 電流センサ  
 、612 リレー駆動部、614 電源回路、616 タイマ、620 判断部、622  
 漏電検出回路、624 メモリ、630 入力部、632 クイック充電選択ボタン、  
 634 エコノミー充電選択ボタン、636 エコノミー拡張設定スイッチ、D1~D4  
 ダイオード、L1 コントロールパイロット線、L4 信号線、R1~R7 抵抗、S  
 W1, SW2 スイッチ。

20

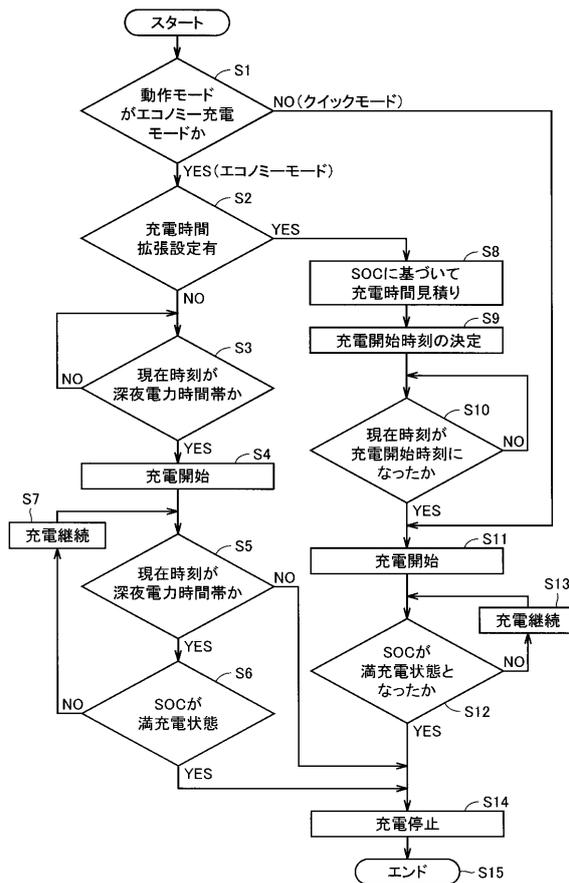
30



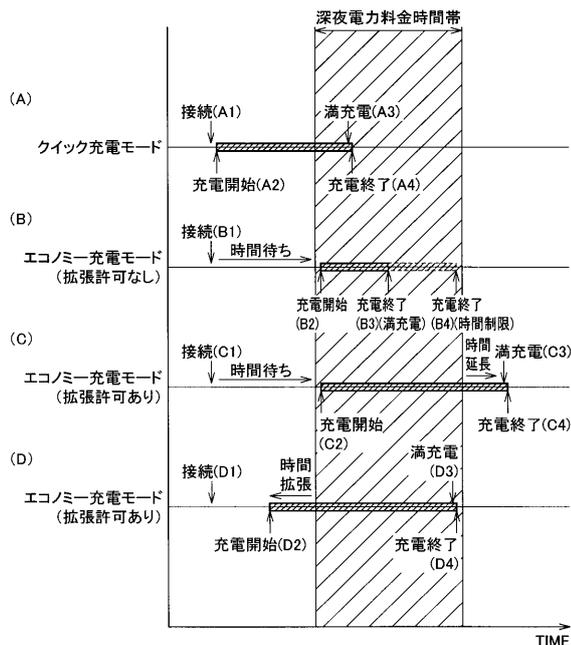
【図5】



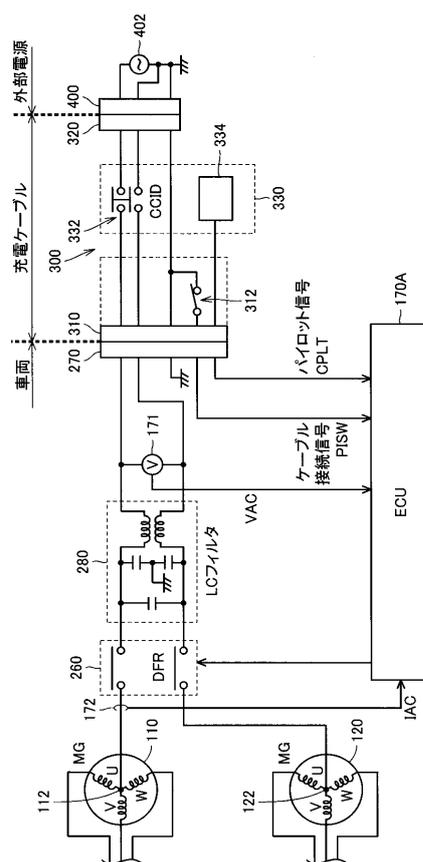
【図6】



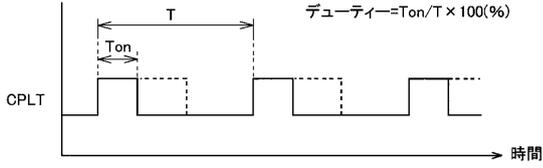
【図7】



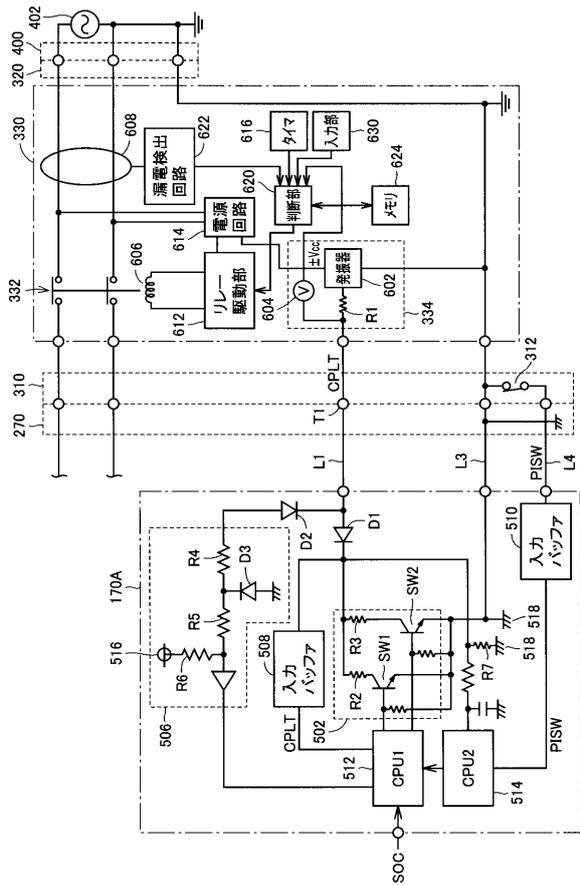
【図8】



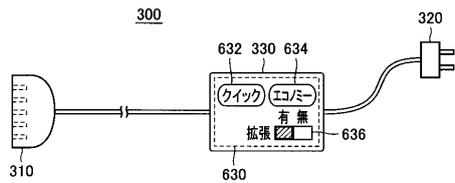
【図9】



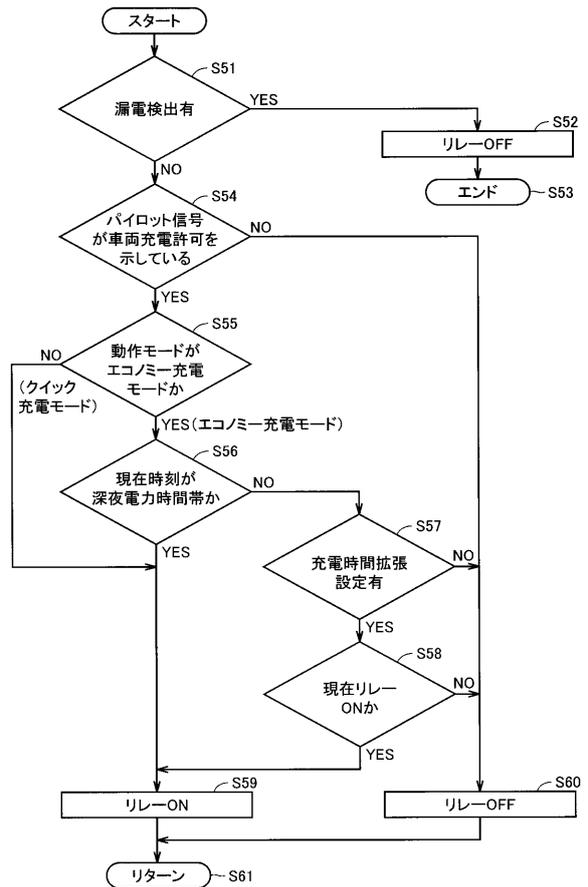
【図10】



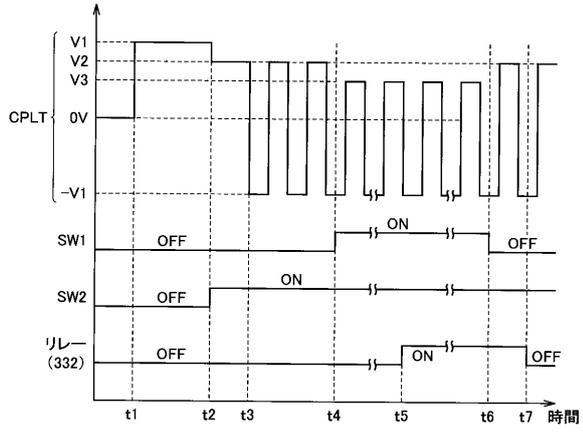
【図11】



【図12】



【 図 1 3 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 L 11/14

Fターム(参考) 5H030 AA01 AS08 BB01 FF41 FF52  
5H115 PA08 PC06 PG04 PI16 PI24 PI29 P002 P007 P009 PU08  
PU25 PV03 PV09 QE12 SE06 TI01 TI07 TU15 UI35 UI38