

(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2016-111721

(P2016-111721A)

(43) 公開日 平成28年6月20日 (2016.6.20)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	C	5H030		
B60L	3/00	(2006.01)	B60L	3/00	S	5H125		
HO1M	10/48	(2006.01)	HO1M	10/48	301			
HO1M	10/44	(2006.01)	HO1M	10/48	P			
			HO1M	10/44	Q			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-243673 (P2014-243673)
 (22) 出願日 平成26年12月2日 (2014.12.2)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100121821
 弁理士 山田 強
 (74) 代理人 100139480
 弁理士 日野 京子
 (74) 代理人 100125575
 弁理士 松田 洋
 (74) 代理人 100175134
 弁理士 北 裕介
 (72) 発明者 市原 良紀
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

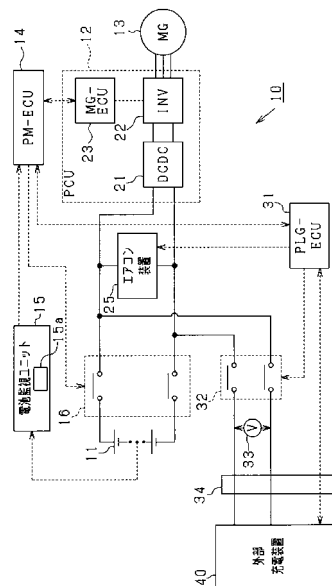
(54) 【発明の名称】 車両の充電制御装置

(57) 【要約】

【課題】低温状態においても適切に蓄電装置の外部充電を実施する。

【解決手段】車両10は、充放電可能なバッテリー11と、車室内を暖房するエアコン装置25とを備え、車外の外部充電装置40から供給される外部電流によりバッテリー11に対する充電を実施する。PLG-ECU31は、外部充電装置40から車両10に供給される外部供給電流を設定する第1設定手段と、バッテリー11の温度に基づいて、バッテリー11への充電制限電流を設定する第2設定手段と、外部供給電流から充電制限電流を差し引いた残余電流を用いて、エアコン装置25の駆動の暖房によるバッテリー11の暖機を実施する暖機制御手段と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

充放電可能な蓄電装置（11）と、前記蓄電装置を加熱する加熱手段（25）とを備え、車外の外部電源（40）から供給される外部電流により前記蓄電装置に対する充電を実施する車両に適用される充電制御装置（31）であって、

前記外部電源から前記車両に供給される供給電流を設定する第1設定手段と、

前記蓄電装置の温度に基づいて、前記蓄電装置への充電電流を設定する第2設定手段と

、
前記第1設定手段により設定した供給電流から、前記第2設定手段により設定した充電電流を差し引いた残余電流を用いて、前記加熱手段の加熱による前記蓄電装置の暖機を実施する暖機制御手段と、
を備えることを特徴とする車両の充電制御装置。

10

【請求項 2】

前記第2設定手段は、前記蓄電装置の充電開始後において、前記蓄電装置の温度上昇に応じて前記充電電流を増加させる請求項1に記載の車両の充電制御装置。

【請求項 3】

前記蓄電装置の蓄電状態を判定する判定手段を備え、

前記第2設定手段は、前記蓄電装置の温度と蓄電状態の判定結果とに基づいて、前記充電電流を設定する請求項1又は2に記載の車両の充電制御装置。

【請求項 4】

電力の供給により駆動されて車室内の暖房を実施する暖房手段（25）を備え、前記蓄電装置が車室内又は車室近傍に設けられている車両に適用され、

前記暖機制御手段は、前記暖房手段を前記加熱手段として用い、前記残余電流により前記暖房手段の暖房を実施する請求項1乃至3のいずれか1項に記載の車両の充電制御装置。

20

【請求項 5】

前記暖機制御手段は、前記残余電流の大きさに基づいて、前記暖房手段による暖房の実施態様を設定する請求項4に記載の車両の充電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、車両の充電制御装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両に二次電池等よりなる蓄電装置（バッテリー）を搭載し、その蓄電装置を車外の外部充電装置により充電する技術が実用化されている。また、寒冷地等において極低温の状況下でバッテリーを充電する場合には、バッテリーの内部抵抗が高いため、充電口が大きくなり、充電時間が長引く等の不都合が懸念される。そこで、極低温の状況下におけるバッテリー充電時に、バッテリーの暖機を行う技術が提案されている。

【0003】

40

例えば特許文献1に記載の技術では、外部充電装置によるバッテリーの充電時に、通常充電と、通常充電よりも大きな発熱をバッテリーにもたらず急速充電とを選択的に実施する構成において、バッテリーの暖機開始時刻に急速充電を開始することにより、バッテリーの暖機を行うようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-110196号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 5 】

しかしながら、上記従来の技術では、極低温中にバッテリーの急速充電を実施することによりバッテリーの劣化が進むことが懸念される。例えばリチウムイオン電池では、極低温の状況下で大電流の充電が継続されることにより、負極表面にリチウムが析出して劣化（容量の低下）が促進されることが懸念される。そのため、極低温中においてはバッテリーの充電電流を制限する（絞る）ことが望ましい。

【 0 0 0 6 】

ただし、極低温の状況下において充電電流を制限すると、外部充電装置における電流供給の能力を制限することになる。そのため、外部充電装置からの電流供給が行われる場合における効率の低下が生じると考えられる。

10

【 0 0 0 7 】

本発明は上記事情を鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、低温状態においても適切に蓄電装置の外部充電を実施することができる車両の充電制御装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

本発明における車両の充電制御装置は、充放電可能な蓄電装置（11）と、前記蓄電装置を加熱する加熱手段（25）とを備え、車外の外部電源（40）から供給される外部電流により前記蓄電装置に対する充電を実施する車両に適用される。そして、前記外部電源から前記車両に供給される供給電流を設定する第1設定手段と、前記蓄電装置の温度に基づいて、前記蓄電装置への充電電流を設定する第2設定手段と、前記第1設定手段により設定した供給電流から、前記第2設定手段により設定した充電電流を差し引いた残余電流を用いて、前記加熱手段の加熱による前記蓄電装置の暖機を実施する暖機制御手段と、を備えることを特徴とする。

20

【 0 0 0 9 】

上記構成によれば、蓄電装置の温度に基づいて、蓄電装置への充電電流が設定される。これにより、極低温の状況下における充電電流の制限が可能となり、蓄電装置の劣化の抑制を図ることができる。また、外部電源から車両に供給される供給電流から、蓄電装置への充電電流を差し引いた残余電流を用いて、加熱手段の加熱による蓄電装置の暖機が実施される。この場合、蓄電装置への充電電流を制限したことにより残り分となった外部電源の電流を、蓄電装置の暖機に有効利用することで、外部電源の電流供給能力を制限されにくくして蓄電装置の充電を実施できる。その結果、低温状態においても適切に蓄電装置の外部充電を実施することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図1】車両の充電システムの全体を示す概略構成図。

【図2】バッテリー外部充電の処理手順を示すフローチャート。

【図3】バッテリー温度、SOCと充電制限電流との関係を示す図。

【図4】バッテリー外部充電をより具体的に説明するためのタイムチャート。

【発明を実施するための形態】

40

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の充電制御装置を具体化した一実施形態について図面を参照しつつ説明する。本実施形態では、走行用の動力源としてエンジンと電動機とを備えるハイブリッド車両において車載バッテリーを外部電力により充電する構成を例示し、図1にはその概略構成を示す。ただし、図1には、バッテリーと、バッテリーからの電力供給により駆動されるモータジェネレータとを主にして構成を記載しており、エンジンやその他構成については図示を省略している。

【 0 0 1 2 】

図1において、車両10は、充放電可能な蓄電装置としてのバッテリー11と、PCU12（Power Control Unit）と、モータジェネレータ13と、PM-ECU14（PM：Po

50

wer Management)と、電池監視ユニット15と、SMR16(System Main Relay)とを備えている。バッテリー11は、例えばリチウムイオン電池やニッケル水素電池等の二次電池により構成されている。バッテリー11の出力電圧は200V程度である。なお、蓄電装置を電気二重層キャパシタや、二次電池とキャパシタとの組み合わせによって構成することも可能である。バッテリー11は、車室内又は車室近傍に設けられており、具体的には車室内におけるシート下部分や、床下部分、後部荷台部分等に設けられている。

【0013】

PCU12は、バッテリー11の蓄積電力をモータジェネレータ13の駆動電力に変換するDCDCコンバータ21及びインバータ22と、インバータ22の駆動を制御するMG-ECU23とを有している。モータジェネレータ13は、例えば永久磁石型の三相同期電動機により構成され、PCU12を介して供給されるバッテリー11の電力により駆動される。車両10の制動時には、モータジェネレータ13が回生発電し、その発電電力によりバッテリー11が充電される。

10

【0014】

PM-ECU14及びMG-ECU23は、CPUやメモリを有する周知の電子制御ユニットよりなり、メモリに記憶されたプログラムやマップ等に基づいて各種の演算処理を実施する。これら各ECU14,23や後述するPLG-ECU31は、通信線を介して接続されており、相互に各種情報の通信が可能になっている。

【0015】

電池監視ユニット15は、各種のセンサによりバッテリー11の状態(電圧や電流、温度等)を監視し、その監視結果をPM-ECU14に出力する。電池監視ユニット15は、少なくとも温度検出部15aを有しており、図示しないバッテリー温度センサによるバッテリー温度の検出結果を温度検出部15aからPM-ECU14に出力する。

20

【0016】

PM-ECU14は、車両10の全体動作を制御する。例えば、PM-ECU14は、運転者による車両操作や車両状態等に基づいて、車両10での要求駆動力を算出するとともに、その要求駆動力に基づき算出された制御指令をMG-ECU23に出力する。MG-ECU23は、PM-ECU14からの制御指令に基づいて、モータジェネレータ13の駆動を制御する。具体的には、モータジェネレータ13の出力トルクがトルク指令値に一致するようにインバータ22を制御する。また、PM-ECU14は、電池監視ユニット15によるバッテリー11の監視結果に基づいて、バッテリー11の蓄電状態を示すSOC(State of Charge)を算出する。

30

【0017】

SMR16は、バッテリー11の正極端子側及び負極端子側にそれぞれ設けられたリレー回路を有しており、各リレー回路のオンオフ(開閉)はPM-ECU14により制御される。SMRオフ時には、バッテリー11とPCU12とが電氣的に遮断され、SMRオン時には、バッテリー11とPCU12とが電氣的に導通される。

【0018】

また、車両10は、車室内の空調(暖房及び冷房)を実施するエアコン装置25を備えている。エアコン装置25は、電力の供給により駆動されて車室内の暖房を実施する暖房手段に相当する。エアコン装置25は、図示しない電動コンプレッサを有しており、その電動コンプレッサに対して電力が供給されることでエアコン装置25が駆動される。

40

【0019】

上述のとおりバッテリー11は車室内又は車室近傍に設けられており、エアコン装置25により車室内の暖房が実施された場合には、その暖房の熱によりバッテリー11の暖機(加熱)が可能となっている。

【0020】

また、車両10のバッテリー11は、外部電源としての外部充電装置40により充電可能となっている。車両10は、バッテリー外部充電に関する構成として、外部充電動作を制御するためのPLG-ECU31と、充電経路に設けられた充電リレー32と、充電電圧を

50

検出する電圧センサ 33 と、外部充電口としてのインレット 34 とを備えている。充電ケーブルによりインレット 34 に外部充電装置 40 が接続された状態で、外部充電装置 40 によるバッテリー 11 の充電が実施される。インレット 34 に充電ケーブルが接続された状態では、PLG-ECU31 と外部充電装置 40 とが相互に通信可能となり、外部充電装置 40 の側の情報を PLG-ECU31 の側で入手できるようになっている。

【0021】

PLG-ECU31 は、上述の各 ECU と同様に、CPU やメモリ を有する周知の電子制御ユニットよりなる。PLG-ECU31 は、外部充電装置 40 による外部充電に際して、充電リレー 32 をオン（閉鎖）する。このとき、充電リレー 32 のオンに合わせて PM-ECU14 により SMR16 がオンされることで、外部充電装置 40 からバッテリー 11 への充電経路が開通され、外部充電装置 40 からの電力供給によりバッテリー 11 の充電が実施される。

10

【0022】

また、PLG-ECU31 は、エアコン装置 25 の駆動を制御する機能を有しており、バッテリー 11 の極低温状態（例えば 0 未満）でバッテリー外部充電が行われる場合に、エアコン装置 25 の暖房を実施するようにしている。

【0023】

外部充電装置 40 は、直流電力を車両 10 側に供給する DC 充電器であり、電流供給能力としての最大供給電流があらかじめ規定されている。また、車両 10 側からの指定電流を受け付けることで、その指定電流での電流供給も可能となっている。

20

【0024】

また本実施形態では、寒冷地などにおいて極低温の状況下で外部充電装置 40 からの供給電流によりバッテリー 11 を充電する場合に、バッテリー 11 の充電電流を制限するとともに、充電電流の制限より生じる外部充電装置 40 の残余電流を用いて、バッテリー 11 の暖機を実施することとしている。以下、その詳細を説明する。

【0025】

図 2 は、バッテリー外部充電の処理手順を示すフローチャートであり、本処理は、充電開始の条件成立に伴い PLG-ECU31 により実施される。

【0026】

図 2 において、ステップ S11 では、外部充電装置 40 から車両 10 に供給される外部供給電流 I_a を設定する。具体的には、外部充電装置 40 においてあらかじめ規定された最大供給電流と、車両 10 側で指定した指定電流とのうち小さい方を外部供給電流 I_a として設定する。指定電流は、例えば車種や電源系の仕様により定まる電流である。充電の都度ユーザが指定する電流値を指定電流とすることも可能である。

30

【0027】

その後、ステップ S12 では、バッテリー温度が所定値 K_1 未満であるか否かを判定する。所定値 K_1 は、バッテリー 11 が所定の低温状態であることを判定するためのしきい値であり、例えば 0 である。また、ステップ S13 では、バッテリー 11 の SOC が所定値 K_2 未満であるか否かを判定する。所定値 K_2 は、バッテリー 11 が満充電状態に近い状態になっていること、すなわち必要充電量が残り僅かであることを判定するためのしきい値であり、例えば 70% である。

40

【0028】

そして、ステップ S12, S13 が共に YES であれば、ステップ S14 に進み、ステップ S12, S13 のいずれかが NO であれば、ステップ S16 に進む。

【0029】

ステップ S14 では、バッテリー温度とバッテリー 11 の SOC とに基づいて、バッテリー充電に用いられる充電電流を制限すべく、充電電流の制限値である充電制限電流 I_b を算出する。このとき、例えば図 3 に示す関係を用い、バッテリー温度が低いほど、充電制限電流 I_b を小さくする（電流制限を大きくする）。また、SOC が大きいほど、充電制限電流 I_b を小さくする（電流制限を大きくする）。

50

【0030】

なお、バッテリー温度とバッテリー11のSOCとに基づいて、外部供給電流 I_a に対する制限係数(=0~1)を設定し、外部供給電流 I_a に制限係数を乗算することで、充電制限電流 I_b を算出することも可能である。

【0031】

その後、ステップS15では、エアコン装置25による暖房を実施する旨を決定し、続くステップS16では、エアコン装置25を駆動させるためのエアコン使用電流 I_c を設定する。この場合、エアコン使用電流 I_c は、ステップS11で設定した外部供給電流 I_a から、ステップS14で算出した充電制限電流 I_b を減算することで求められる($I_c = I_a - I_b$)。

10

【0032】

続くステップS17では、エアコン装置25の運転条件(すなわち暖房の実施態様)を設定する。具体的には、運転条件として、エアコン設定温度やエアコン風量を設定する。この場合、エアコン使用電流 I_c に基づいてエアコン運転条件を設定するとよく、例えばエアコン使用電流 I_c が大きいほど、エアコン設定温度を高くする、又はエアコン風量を多くするとよい。ステップS18では、エアコン装置25に対して、暖房を実施する旨の制御指令を出力する。

【0033】

また、ステップS19では、エアコン装置25による暖房中であるか否かを判定する。暖房中であれば、ステップS20に進んでエアコン装置25の駆動を停止する。

20

【0034】

ステップS18, S20の実施後、又はステップS19がNOの場合はステップS21に進む。ステップS21では、バッテリー11のSOCが満充電の値になったか否かを判定し、満充電でなければステップS12に戻り、満充電であれば、今回のバッテリー外部充電を終了する。

【0035】

図4は、外部充電装置40によるバッテリー充電をより具体的に説明するためのタイムチャートである。なお、バッテリー外部充電時におけるエアコン駆動の条件には、温度条件とSOC条件とがあるが、ここでは説明の便宜上、温度条件のみを示している。

【0036】

図4では、タイミング t_1 で外部充電装置40による車両10への電力供給が開始される。このとき、バッテリー温度が所定値 K_1 未満であるため、バッテリー11の充電電流が制限される。つまり、バッテリー温度とバッテリー11のSOCとに基づいて充電制限電流 I_b が算出されるとともに、外部供給電流 I_a から充電制限電流 I_b を差し引いてエアコン使用電流 I_c が算出される。そして、充電制限電流 I_b によりバッテリー11が充電され、エアコン使用電流 I_c によりエアコン装置25の車室内暖房が実施される。このとき、PLG-ECU31によって、エアコン装置25の駆動電流がエアコン使用電流 I_c に調整された状態で、エアコン装置25が駆動される。これにより、外部供給電流 I_a のうちバッテリー11への充電電力が充電制限電流 I_b に制限される。

30

【0037】

車室内暖房の実施によりバッテリー温度が徐々に上昇する。この場合、バッテリー温度の上昇に伴い充電制限電流 I_b が増加側に徐々に更新されるとともに、充電制限電流 I_b の増加変化に応じてエアコン使用電流 I_c が徐々に減少する。

40

【0038】

その後、タイミング t_2 では、バッテリー温度が所定値 K_1 に到達することで、充電電流の制限が解除される。また、エアコン装置25の駆動が停止される。つまり、タイミング t_2 以降、外部供給電流 I_a がそのままバッテリー11に供給され($I_b = I_a$ となり)、外部供給電流 I_a による通常充電が実施される。

【0039】

その後、バッテリー11の充電がさらに進み、タイミング t_3 でSOCが満充電の値に到

50

達する。これにより、バッテリー 11 の充電が完了し、外部充電装置 40 の電力供給が停止される。

【0040】

以上詳述した本実施形態によれば、以下の優れた効果が得られる。

【0041】

バッテリー 11 の温度に基づいて、バッテリー 11 への充電制限電流 I_b を設定するようにした。これにより、極低温の状況下における充電電流の制限が可能となり、バッテリー 11 の劣化の抑制を図ることができる。また、外部充電装置 40 から車両 10 に供給される外部供給電流 I_a から、充電制限電流 I_b を差し引いた残余電流（エアコン使用電流 I_c ）を用いて、エアコン装置 25 の暖房によるバッテリー 11 の暖機を実施するようにした。この場合、外部充電装置 40 の電流供給能力を制限することなくバッテリー 11 の充電を実施できる。その結果、低温状態においても適切にバッテリー 11 の外部充電を実施することができる。

10

【0042】

極低温の状況下におけるバッテリー充電時に、バッテリー温度が徐々に上昇するにつれて充電制限電流 I_b を徐々に大きくし、それに伴いエアコン使用電流 I_c を徐々に小さくするようにした。これにより、バッテリー 11 の暖機が進むのに合わせて、充電制限電流 I_b とエアコン使用電流 I_c とのバランスを変えつつ、バッテリー 11 の充電及び暖機を適正に実施できる。

【0043】

バッテリー 11 の温度に加え、SOC を考慮して充電制限電流 I_b を設定する構成としたため、バッテリー 11 に対してどれほど充電電流を供給する必要があるかを考慮した上で、充電電流の制限を実施できる。

20

【0044】

バッテリー 11 の暖機を実施する場合に、外部供給電流 I_a の一部を用いてエアコン装置 25 による車室内暖房を実施する構成とした。この場合、エアコン装置 25 を用いることで、バッテリー暖機専用の加熱装置を設ける必要が無くなる。ゆえに、コストアップを招くこと無くバッテリー 11 の暖機を実施できる。

【0045】

エアコン使用電流 I_c の大きさに基づいて、エアコン装置 25 の設定温度や風量といった暖房の実施態様を設定する構成にした。そのため、バッテリー温度が低温であり、暖機を特に必要とする場合に暖房を強くし、その後は暖房を弱くするといった制御を実現できる。

30

【0046】

（他の実施形態）

上記実施形態を例えば次のように変更してもよい。

【0047】

・上記実施形態では、「 $I_a = I_b + I_c$ 」の関係が成立するようにして、外部供給電流 I_a と充電制限電流 I_b とからエアコン使用電流 I_c を算出する構成としたが、これを変更し、「 $I_a > I_b + I_c$ 」が成立する関係で、エアコン使用電流 I_c を算出するようにしてもよい。

40

【0048】

・極低温状態でのバッテリー外部充電時において、充電開始時に充電制限電流 I_b とエアコン使用電流 I_c とを設定し、その後、バッテリー温度が K_1 に到達するまでは一定のままにする構成でもよい。また、充電開始後において I_b , I_c を所定幅で段階的に変化させる構成であってもよい。

【0049】

・極低温状態でのバッテリー外部充電時において、充電開始時に充電制限電流 I_b とエアコン使用電流 I_c とを設定し、その後、あらかじめ定めた所定時間が経過するまでの期間において、充電制限電流 I_b によるバッテリー 11 への充電制限と、エアコン装置 25 の暖

50

房駆動とを実施する構成であってもよい。

【0050】

・上記実施形態では、エアコン装置25の暖房によりバッテリー11を暖機する場合に、エアコン使用電流Icに応じて、エアコン装置25の設定温度や風量といった暖房の実施態様を可変に設定する構成としたが、これを変更し、設定温度や風量を一定(例えばMAX値)にする構成でもよい。

【0051】

・エアコン装置25において、暖房風をバッテリー11に直接供給するダクトを設けてもよい。この場合、暖房風を車室内に供給する経路と、バッテリー11に供給する経路とを設けるとともに、経路切り替え手段を設けておき、極低温状態でのバッテリー外部充電時には、暖房風の経路をバッテリー側に切り替えるようにする。

10

【0052】

・加熱手段は、エアコン装置25(暖房手段)以外でもよい。例えば、バッテリー11に電気ヒータを設け、外部充電装置40からの供給電流により電気ヒータを駆動することで、バッテリー11の暖機を実施する構成でもよい。

【0053】

・外部電源を、車両10に対して交流電力を供給するAC充電装置として構成してもよい。この場合、車両10では、AC充電装置からのAC供給電力をAC/DC変換した後、バッテリー11に充電する。また、本発明を、電気自動車の車載バッテリーを外部充電する技術として具体化することも可能である。

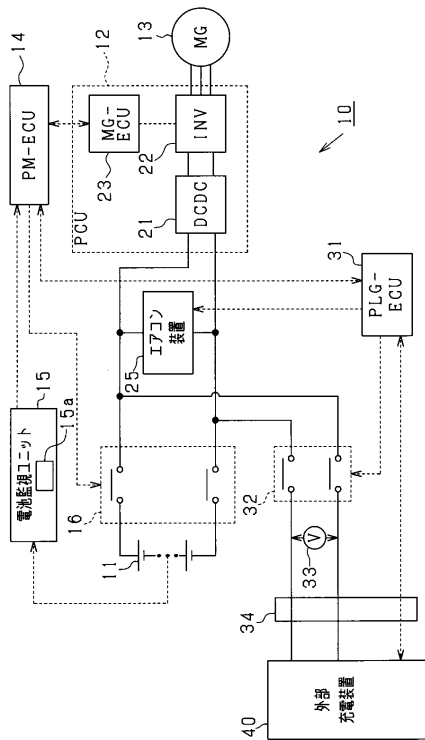
20

【符号の説明】

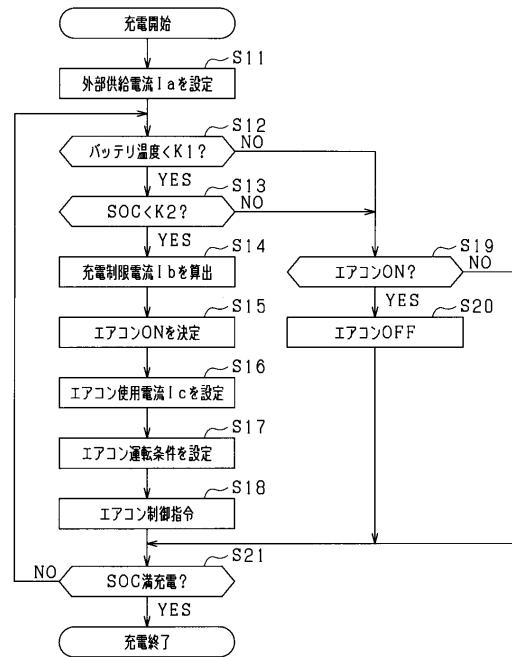
【0054】

10...車両、11...バッテリー(蓄電装置)、25...エアコン装置(加熱手段)、31...PLG-ECU(第1設定手段、第2設定手段、暖機制御手段)、40...外部充電装置(外部電源)。

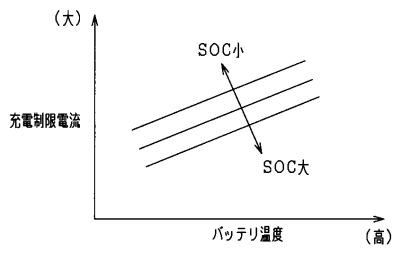
【図1】



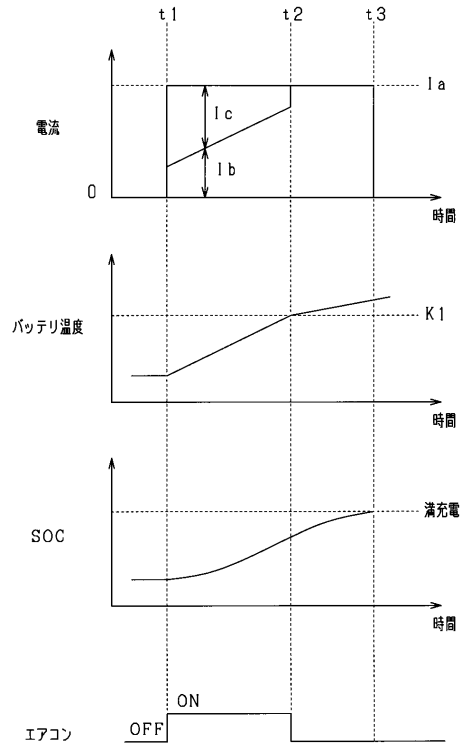
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H030 AA01 AS06 AS08 BB09 BB10 FF22 FF42 FF43 FF52
5H125 AA01 AC12 AC24 BC01 BC19 BC21 CD08 CD09 DD02 EE25
EE27