

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5821310号  
(P5821310)

(45) 発行日 平成27年11月24日 (2015.11.24)

(24) 登録日 平成27年10月16日 (2015.10.16)

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| (51) Int. Cl.               | F I           |
| <b>B60L 11/18 (2006.01)</b> | B60L 11/18 A  |
| <b>B60K 6/22 (2007.10)</b>  | B60L 11/18 C  |
| <b>B60W 10/26 (2006.01)</b> | B60K 6/22     |
| <b>B60W 20/00 (2006.01)</b> | B60K 6/20 330 |

請求項の数 4 (全 14 頁)

|           |                              |           |                             |
|-----------|------------------------------|-----------|-----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2011-132272 (P2011-132272) | (73) 特許権者 | 000006286                   |
| (22) 出願日  | 平成23年6月14日 (2011.6.14)       |           | 三菱自動車工業株式会社                 |
| (65) 公開番号 | 特開2013-5520 (P2013-5520A)    |           | 東京都港区芝五丁目33番8号              |
| (43) 公開日  | 平成25年1月7日 (2013.1.7)         | (74) 代理人  | 100092978                   |
| 審査請求日     | 平成25年8月23日 (2013.8.23)       |           | 弁理士 真田 有                    |
|           |                              | (72) 発明者  | 蒲地 誠                        |
|           |                              |           | 東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車工業株式会社内 |
|           |                              | 審査官       | 清水 康                        |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の暖機制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両駆動用のモーターに電力を供給するとともに車外から供給される電流で充電可能に設けられたバッテリーと、

前記車外から供給される電流を用いて前記車両の暖機用の熱を発生させるヒーターと、

前記バッテリーの温度を取得する温度取得手段と、

前記車外から供給される電流を前記バッテリーと前記ヒーターへ分配するとともに、前記バッテリーの温度が低温であるほど前記ヒーターに供給されるヒーター供給電流量を増大させる電流量分配制御手段と、

前記車外から供給される電流の電流量を外部電流量として検出する電流量検出手段とを備え、

前記電流量分配制御手段は、前記バッテリーに供給されるバッテリー供給電流量を前記バッテリーの温度特性から定まるバッテリー充電可能電流量以下の範囲で、かつ、前記外部電流量よりも小さい所定の上限電流量以下に設定することで、前記ヒーター供給電流量を確保するとともに、前記バッテリー供給電流量と前記外部電流量との差を上限として前記ヒーター供給電流量を設定し、

前記上限電流量は、前記外部電流量から最低限の前記ヒーター供給電流量である最小暖機電流量を減じた値である

ことを特徴とする、車両の暖機制御装置。

【請求項 2】

10

20

前記車両が、前記モーターとエンジンとを備えたハイブリッド車両であって、  
前記ヒーターが、前記バッテリーを昇温させる第一ヒーターと前記エンジンを昇温させる第二ヒーターとを有し、  
前記電流量分配制御手段は、前記バッテリーの温度に応じて前記第一ヒーター及び前記第二ヒーターに供給される各々の電流量を制御することを特徴とする、請求項 1 記載の車両の暖機制御装置。

【請求項 3】

前記車外から供給される電流の供給源と前記車両とを接続する給電ラインに介装されたリレーと、

前記バッテリーが充電中であるとき、又は、前記ヒーターが作動中であるときに前記リレーを接続し、前記バッテリーが充電中でないとき、かつ、前記ヒーターが作動中でないときに前記リレーを切断するリレー制御手段と、を備えたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載の車両の暖機制御装置。

【請求項 4】

前記リレー制御手段に接続され、前記車外から供給される電力の電流量に対応する電流量信号を伝達する信号ラインと、

前記信号ラインに接続され、操作状態に応じて前記バッテリーへの充電の可否に対応する信号を前記リレー制御手段に伝達する充電許可スイッチと、

前記信号ラインに対して前記充電許可スイッチと並列に接続され、前記ヒーターへの給電の可否に対応する信号を前記リレー制御手段に伝達する暖機ヒータースイッチとを備えたことを特徴とする、請求項 3 記載の車両の暖機制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外部電源による充電が可能なバッテリーを備えた車両の暖機制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、外部電源からの電力供給を受けて充電する走行用バッテリーを装備した電気自動車やハイブリッド自動車が開発されている。このような車両では、充電ケーブルを用いて車載充電器と外部電源のコンセントとを接続することで、手軽にバッテリーに電力を充電することができる。充電用の外部電源としては、ガソリン自動車用のガソリンスタンドに相当する充電スタンドや、一般家庭用のコンセント等を利用することが提案されている。

【0003】

ところで、バッテリーの性能は、使用環境の温度に応じて変動することが知られている。例えば、バッテリー温度が氷点下のときにバッテリーから取り出すことのできる電力は、常温のときよりも低下する。充電特性に関しても同様であり、バッテリー温度が低温であれば充電電流を大きくすることができない。そこで、車両にバッテリーの暖機用の電気ヒーターを設け、バッテリー温度に応じて電気ヒーターを作動させる技術が種々提案されている。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、外部電源によるバッテリーの充電時に空調用の電気ヒーターを駆動してバッテリーを暖機するバッテリー暖機システムが記載されている。この技術では、バッテリー温度に応じて電気ヒーターに通電し、バッテリーに隣接する熱交換器に電気ヒーターで加熱された冷却水を流通させることによってバッテリー温度を上昇させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

10

20

30

40

50

【特許文献１】特開２００９－２２４２５６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、従来のバッテリー暖機システムでは、暖機によって生成される熱エネルギーの大きさが積極的に制御されていないため、外部電源から供給される電力を有効に活用することが難しいという課題がある。例えば、特許文献１の技術では、バッテリー温度が所定温度以下であればその温度に関わらず電気ヒーターを作動させて一定の熱量を発生させている。そのため、バッテリー温度が所定温度を大幅に下回るような極低温の環境では良好な暖機効率が得られず、結果として充電時間、暖機時間の延長化を招く。このように、従来の技術では省エネ性能を向上させにくいという課題がある。

10

【０００７】

本件の目的の一つは、これらのような課題に鑑み、外部電源による充電及び暖機に係るエネルギーを有効に活用し、省エネ性能を向上させることである。

なお、この目的に限らず、後述する発明を実施するための形態に示す各構成により導かれる作用効果であって、従来の技術によっては得られない作用効果を奏することも本件の他の目的として位置づけることができる。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

(１)ここで開示する車両の暖機制御装置は、車両駆動用のモーターに電力を供給するとともに車外から供給される電流で充電可能に設けられたバッテリーと、前記車外から供給される電流を用いて前記車両の暖機用の熱を発生させるヒーターとを備える。また、前記バッテリーの温度を取得する温度取得手段と、前記車外から供給される電流を前記バッテリーと前記ヒーターへ分配するとともに、前記バッテリーの温度が低温であるほど前記ヒーターに供給されるヒーター供給電流量を増大させる電流量分配制御手段と、前記車外から供給される電流の電流量を外部電流量として検出する電流量検出手段とを備える。さらに、前記電流量分配制御手段は、前記バッテリーに供給されるバッテリー供給電流量を前記バッテリーの温度特性から定まるバッテリー充電可能電流量以下の範囲で、かつ、前記外部電流量よりも小さい所定の上限電流量以下に設定することで、前記ヒーター供給電流量を確保するとともに、前記バッテリー供給電流量と前記外部電流量との差を上限として前記ヒーター供給電流量を設定する。前記上限電流量は、前記外部電流量から最低限の前記ヒーター供給電流量である最小暖機電流量を減じた値である。

20

30

前記ヒーターで発生する熱は、前記車両の暖機用の熱であって、前記車両のパワープラントを昇温させる熱として利用される。例えば、前記バッテリーや前記バッテリーの電力で作動する電動モーターを昇温させることが考えられる。また、エンジンを搭載した車両の場合には、そのエンジンやエンジン冷却水、エンジンオイル等を昇温させてもよい。

【００１０】

(２)また、前記車両が、前記モーターとエンジンとを備えたハイブリッド車両であって、前記ヒーターが、前記バッテリーを昇温させる第一ヒーターと前記エンジンを昇温させる第二ヒーターとを有し、前記電流量分配制御手段は、前記バッテリーの温度に応じて前記第一ヒーター及び前記第二ヒーターに供給される各々の電流量を制御することが好ましい。

40

【００１１】

(３)また、前記車外から供給される電流の供給源と前記車両とを接続する給電ラインに介装されたりレーと、前記バッテリーが充電中であるとき、又は、前記ヒーターが作動中であるときに前記リレーを接続し、前記バッテリーが充電中でないとき、かつ、前記ヒーターが作動中でないときに前記リレーを切断するリレー制御手段と、を備えることが好ましい。

【００１２】

(４)また、前記リレー制御手段に接続され、前記車外から供給される電力の電流量に

50

対応する電流量信号を伝達する信号ラインと、前記信号ラインに接続され、操作状態に応じて前記バッテリーへの充電の可否に対応する信号を前記リレー制御手段に伝達する充電許可スイッチと、前記信号ラインに対して前記充電許可スイッチと並列に接続され、前記ヒーターへの給電の可否に対応する信号を前記リレー制御手段に伝達する暖機ヒータースイッチとを備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

開示の車両の暖機制御装置によれば、バッテリー温度が低いほどバッテリーの充電受け入れ性が低いため、ヒーターに供給されるヒーター供給電流量を増大させることで車外から供給される電流を有効に活用することができ、暖機時間を短縮することができる。また、バッテリー温度が低いほど発熱量が増大するため、バッテリーの充電受け入れ性を積極的に向上させることができ、充電時間を短縮することができるとともに、バッテリーの劣化を防止することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】一実施形態に係る車両の暖機制御装置が適用された車両の側面図である。

【図2】図1の暖機制御装置のブロック構成及び回路を模式的に示す回路図である。

【図3】図1の暖機制御装置の制御内容を説明するためのグラフである。

【図4】図2のパイロットコントローラーで実施される制御を例示したフローチャートである。

20

【図5】図2の車載コントローラーで実施される制御を例示したフローチャートである。

【図6】(a)～(c)はともに、変形例としての暖機制御装置の制御内容を説明するためのグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図面を参照して暖機制御装置について説明する。なお、以下に示す実施形態はあくまでも例示に過ぎず、以下の実施形態で明示しない種々の変形や技術の適用を排除する意図はない。また、以下の実施形態の各構成は、必要に応じて取捨選択することができ、あるいは適宜組み合わせてもよく、実施形態の趣旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

30

【0016】

[1. 装置構成]

本実施形態の車両の暖機制御装置は、図1に示す車両10に搭載される。この車両10は、バッテリー6に蓄えられた電力で走行する電気自動車である。バッテリー6は、走行時の回生発電によって充電可能であるとともに、車外から供給される電流で随時充電することのできる蓄電装置である。

【0017】

車両10の内部には、外部電源でバッテリー6を充電するための車載充電器8及び車載コントローラー1が設けられる。車載充電器8は、外部電源から供給される交流電流を直流電流に変換してバッテリー6を充電するための充電器である。なお、外部電源として直流電源を使用する場合には、交流/直流変換は不要である。また、車両10の側面には、外部電源でバッテリー6を充電する際に充電ケーブル11を接続するためのインレット15(電力引き込み口)が設けられる。

40

【0018】

バッテリー6の近傍には、ヒーター7が設けられる。このヒーター7は、バッテリー6から供給される電流や外部電源から供給される電流を用いて車両10の暖機用の熱を発生させる発熱装置である。ここでいう暖機用の熱とは、冷態始動時にパワープラント(動力装置)を暖めるための熱全般を意味し、例えばバッテリー6や走行用の電動モーターを昇温させるために用いられる。また、電動モーターの他にエンジンを備えたプラグインハイブリッド車両の場合には、エンジンやエンジンオイル、エンジン冷却水等を暖めるために

50

その熱を用いてもよい。本実施形態では、ヒーター 7 がバッテリー 6 の昇温に用いられるものを例示する。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示すように、充電ケーブル 1 1 の一端には充電ガン 1 2 が設けられ、その先端には車両のインレット 1 5 に接続されるコネクタ 1 2 a が形成される。充電ケーブル 1 1 の他端には、家庭用のコンセント 1 6 等に接続されるプラグ 1 4 が設けられる。このコンセント 1 6 は、図示しない電気配線を介して外部電源（商用電源）に接続される。なお、本実施形態は、外部電源の種類が単相交流電源（単相 100V や単相 200V の三線式 A C 電源）である場合を想定している。

【 0 0 2 0 】

充電ケーブル 1 1 のプラグ 1 4 から充電ガン 1 2 に至る電力供給路の途中には、パイロットコントローラ 9 とリレー 1 9 とを内蔵したコントロールボックス 1 3 が介装される。リレー 1 9 は、パイロットコントローラ 9（リレー制御手段）によって断接制御される継電器であり、外部電源側から供給される電流を車両 1 0 側に供給する接続状態と電流を遮断する切断状態とを切り換えるように機能する。

【 0 0 2 1 】

車室内の任意の位置には、充電許可スイッチ 1 7 及び暖機ヒータースイッチ 1 8 が設けられる。充電許可スイッチ 1 7 は、外部電源でバッテリー 6 を充電する場合にオン操作され、充電時以外にはオフ操作されるスイッチである。また、暖機ヒータースイッチ 1 8 は、車両 1 0 の暖機時にオン操作され、非暖機時にオフ操作されるスイッチである。

【 0 0 2 2 】

これらの充電許可スイッチ 1 7 及び暖機ヒータースイッチ 1 8 はそれぞれ、ユーザーのマニュアル操作によってオン / オフの断接状態を切り換えられるものとしてもよいし、所定の制御条件に応じて車載コントローラ 1 が自動的に切り換えるものとしてもよい。本実施形態では、マニュアル操作によるオン / オフの切り換えが可能であるとともに、車載コントローラ 1 が所定条件の成立時に自動的に断接状態を切り換えることのできる充電許可スイッチ 1 7、暖機ヒータースイッチ 1 8 が適用されている。

【 0 0 2 3 】

[ 2 . 回路構成 ]

[ 2 - 1 . ケーブル側 ]

図 2 に示すように、充電ケーブル 1 1 のプラグ 1 4 からコントロールボックス 1 3 までの間には、二本の電源線 L 1 とアースに接続されるアース線 L 2 とが配線される。一方、コントロールボックス 1 3 から充電ガン 1 2 のコネクタ 1 2 a までの間には、これらの電源線 L 1、アース線 L 2 に加えて、信号線 L 3 が配線される。この信号線 L 3 は、車載コントローラ 1 とパイロットコントローラ 9 との間で情報をやり取りするためのライン（信号ライン）である。

【 0 0 2 4 】

コントロールボックス 1 3 内のリレー 1 9 は、二本の電源線 L 1 のそれぞれに介装される。パイロットコントローラ 9 は、リレー 1 9 よりもプラグ 1 4 側の電源線 L 1 から分岐した受電ラインに接続されており、プラグ 1 4 が外部電源に接続されると同時に起動する。また、パイロットコントローラ 9 内には、リレー 1 9 よりもコネクタ 1 2 a 側の電源線 L 1 の漏電を検出するための漏電検出回路 D 1 が設けられている。パイロットコントローラ 9 は、外部電源が供給可能な電流量に応じた外部電源供給可能電流量情報（デューティ信号）を、信号線 L 3 を介して車両 1 0 側へ伝達する。

【 0 0 2 5 】

信号線 L 3 には、抵抗素子 R 1 が介装されるとともに、抵抗素子 R 1 よりもコネクタ 1 2 a 側から分岐した信号電圧検出ライン D 2 が設けられる。信号電圧検出ライン D 2 は、抵抗素子 R 1 よりもコネクタ 1 2 a 側の電圧を検出し、これを信号電圧としてパイロットコントローラ 9 に伝達する。なお、信号電圧検出ライン D 2 で検出される信号電圧は、信号線 L 3 に接続される車両 1 0 側の信号線 L 6 の抵抗値に応じて変化する。パイロ

10

20

30

40

50

ットコントローラ 9 はこの信号電圧をモニターすることにより、コネクタ 12 a の接続状態や車両 10 側の各種スイッチの操作状態を識別する。

#### 【0026】

##### [ 2 - 2 . 車両側 ]

コネクタ 12 a 及びインレット 15 を挟んだ車両 10 側にも、上記の電源線 L1 , アース線 L2 , 信号線 L3 のそれぞれに対応する電源線 L4 , アース線 L5 , 信号線 L6 が配線される。ヒーター 7 及び車載充電器 8 は、図 2 に示すように、電源線 L4 に対して並列に接続される。また、バッテリー 6 は、車載充電器 8 に対して充電線 L7 を介して接続される。車載充電器 8 からバッテリー 6 に充電される電力の大きさやヒーター 7 で熱に変換される電力の大きさは、車載コントローラ 1 によって制御される。

10

#### 【0027】

信号線 L6 には、インレット 15 から車載コントローラ 1 側へと向かう電流のみを流す整流器が介装されている。また、信号線 L6 のインレット 15 側とは反対側の端部は、車載コントローラ 1 に接続される。これにより、車載コントローラ 1 は、パイロットコントローラ 9 側から伝達される電源線 L1 の外部電源供給可能電流量の情報を検知し、この情報に基づいてヒーター 7 及び車載充電器 8 を制御する。

#### 【0028】

また、アース線 L5 と信号線 L6 との間を梯子の横木状に接続するように、複数の抵抗回路 21 ~ 23 が設けられる。これらの抵抗回路 21 ~ 23 は、車載コントローラ 1 , パイロットコントローラ 9 がコネクタ 12 a 及びインレット 15 の接続状態、充電許可スイッチ 17 の操作状態、暖機ヒータースイッチ 18 の操作状態等を検出するための回路である。図 2 では、二つの抵抗素子 R2 , R3 が介装された電気回路を例示する。

20

#### 【0029】

第一の抵抗回路 21 は、抵抗素子 R3 が介装されたものである。コネクタ 12 a 及びインレット 15 が接続されると、アース線 L2 , L5 を介して信号線 L3 が閉回路となる。これにより、信号電圧検出ライン D2 には、抵抗素子 R1 , R2 の加算抵抗値に応じた所定の電圧値が発生する。

#### 【0030】

第二の抵抗回路 22 は、抵抗素子 R2 及び充電許可スイッチ 17 が介装されたものである。充電許可スイッチ 17 がオンのとき、信号電圧検出ライン D2 には、抵抗素子 R1 , R2 , R3 の合成抵抗値に応じた所定の電圧値が発生する。このような信号電圧検出ライン D2 の信号電圧に基づき、パイロットコントローラ 9 は充電許可スイッチ 17 がオンであるか否かを判断する。この信号電圧は車載コントローラ 1 にも伝達されるため、車載コントローラ 1 も充電許可スイッチ 17 がオンであるか否かを判断可能である。

30

#### 【0031】

第三の抵抗回路 23 は、第二の抵抗回路 22 の抵抗素子 R2 と充電許可スイッチ 17 との間から分岐して形成された回路上に暖機ヒータースイッチ 18 が介装されたものである。充電許可スイッチ 17 , 暖機ヒータースイッチ 18 の何れかがオンのとき、信号電圧検出ライン D2 には、抵抗素子 R1 , R2 , R3 の合成抵抗値に応じた所定の電圧値が発生する。パイロットコントローラ 9 はこのような信号電圧検出ライン D2 の信号電圧に基づいて充電許可スイッチ 17 , 暖機ヒータースイッチ 18 の操作状態を判断する。

40

#### 【0032】

なお、パイロットコントローラ 9 でのリレー 19 の制御に関しては、充電許可スイッチ 17 , 暖機ヒータースイッチ 18 のそれぞれの操作状態を区別する必要はないが、例えば図示しない検出回路を利用してこれらの操作状態を区別する構成としてもよい。同様に、車載コントローラ 1 も図示しない検出回路で充電許可スイッチ 17 及び暖機ヒータースイッチ 18 の操作状態を個別にモニター可能である。

#### 【0033】

##### [ 3 . 制御構成 ]

##### [ 3 - 1 . 制御の概要 ]

50

上記の車載コントローラー 1 及びパイロットコントローラー 9 は、周知のマイクロプロセッサやROM(Read Only Memory) , RAM(Random Access Memory)等を集積したLSI(Large Scale Integration)デバイス又は組み込み電子デバイスであり、本車両 10 の充電制御及び暖機制御を司るものである。

#### 【 0 0 3 4 】

パイロットコントローラー 9 は、リレー 19 の断接を切り換える機能と、外部電源側から供給可能な外部電源供給可能電流量の情報を車載コントローラー 1 に伝達する機能とを有する。リレー 19 を接続する条件としては、例えば車両 10 と充電ガン 12 とが接続されており、かつ、充電許可スイッチ 17 , 暖機ヒータースwitch 18 の何れかがオンであることである。このような所定の条件の成立時に、パイロットコントローラー 9 はリレー 19 を接続する。また、パイロットコントローラー 9 は、外部電源供給可能電流量に対応するデューティ比を持つパイロット信号に変換し、このパイロット信号を信号線 L 3 に出力する。

10

#### 【 0 0 3 5 】

車載コントローラー 1 は、充電許可スイッチ 17 のオン操作時にバッテリー 6 を充電する機能と、暖機ヒータースwitch 18 のオン操作時にヒーター 7 を作動させる機能とを持つ。バッテリー 6 の充電時には、パイロットコントローラー 9 から伝達されるパイロット信号に基づいて充電用の電流量が制御される。また、ヒーター 7 に供給される暖機用の電流量は、外部電源供給可能電流量と充電用の電流量とに基づいて設定される。

#### 【 0 0 3 6 】

20

#### [ 3 - 2 . 制御ブロック構成 ]

上記の制御を実現するソフトウェア又はハードウェアとして、車載コントローラー 1 には温度取得部 2 , 電流量検出部 3 及び電流量分配制御部 4 が設けられる。

#### 【 0 0 3 7 】

温度取得部 2 ( 温度取得手段 ) は、バッテリー 6 の温度を取得するものである。例えば、バッテリー 6 の内部に設けられた図示しない温度センサで検出された温度情報をバッテリー温度 T として取得する。あるいは、図示しない外気温センサで得られた外気温情報や車両 10 の作動状態に関する情報、車両 10 が停止してからの経過時間情報等に基づき、バッテリー温度 T の推定値を演算してもよい。ここで取得されたバッテリー温度 T は電流量分配制御部 4 に伝達される。

30

#### 【 0 0 3 8 】

電流量検出部 3 ( 電流量検出手段 ) は、パイロットコントローラー 9 から伝達されるパイロット信号のデューティ比に基づき、外部電源から供給可能な外部電源供給可能電流量を外部電流量  $I_0$  として検出するものである。外部電源が供給可能な電流量は外部電源の種類によって異なり、また、外部電源に接続されている他の電気機器や回路構造によっても変化する。ここで検出された外部電流量  $I_0$  は、電流量分配制御部 4 に伝達される。

#### 【 0 0 3 9 】

電流量分配制御部 4 ( 電流量分配制御手段 ) は、車外から供給される外部電流量  $I_0$  をバッテリー 6 の充電電流とヒーター 7 の供給電流とに分配制御するものである。ここには、主に車両 10 の充電制御を司る充電制御部 4 a と、主に暖機制御を司る暖機制御部 4 b とが設けられる。これらの充電制御部 4 a 及び暖機制御部 4 b のそれぞれの電流量の設定により、外部電流量  $I_0$  が充電電流とヒーター 7 への供給電流とに適切に分配される。

40

#### 【 0 0 4 0 】

充電制御部 4 a は、充電許可スイッチ 17 がオン操作されているときに充電制御を実施するものであり、車載充電器 8 で交流電流から直流電流に変換される電流量を調節することによって、バッテリー 6 の充電電流を制御する。以下、電源線 L 4 から車載充電器 8 に供給される電流量のことを充電電流量  $I_{CH}$  ( バッテリー供給電流量 ) と呼ぶ。

#### 【 0 0 4 1 】

充電制御部 4 a は、バッテリー 6 の温度特性から定まるバッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  と電流量検出部 3 で検出された外部電流量  $I_0$  とのうち、値が小さい方を充電電流量  $I_{CH}$

50

として設定する。バッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  は、例えば図 3 に示すように、バッテリー温度  $T$  の関数として設定される。すなわち、バッテリー温度  $T$  が低温であるほどバッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  が小さい値となるように、これらの関係が設定される。

【 0 0 4 2 】

また、充電制御部 4 a は、所定の充電終了条件の成立時に充電制御を終了し、充電許可スイッチ 1 7 をオフに切り換える制御信号を出力する。具体的な充電終了条件としては、例えばバッテリー 6 に所定量以上の電力が蓄電される（SOC が所定パーセント以上になる）ことや、充電制御の継続時間が所定時間以上になったこと等が考えられる。なお、充電制御部 4 a は、充電許可スイッチ 1 7 がマニュアル操作でオフに切り換えられた場合にも、充電制御を終了する。

10

【 0 0 4 3 】

暖機制御部 4 b は暖機ヒータースイッチ 1 8 がオン操作されているときに暖機制御を実施するものであり、ヒーター 7 に供給される電流量を調節することによって暖機用の熱の発生量を制御する。以下、電源線 L 4 からヒーター 7 に供給される電流量のことを、暖機電流量  $I_{HE}$ （ヒーター供給電流量）と呼ぶ。

この暖機制御部 4 b は、バッテリー 6 の充電中には、外部電流量  $I_0$  から充電電流量  $I_{CH}$  を減算した電流量を暖機電流量  $I_{HE}$  として設定する。つまり、暖機電流量  $I_{HE}$  には、外部電源から供給される電力から充電用の電力を差し引いた残余分が宛がわれる。一方、バッテリー 6 が充電中でなければ、外部電流量  $I_0$  をそのまま暖機電流量  $I_{HE}$  として設定する。

20

【 0 0 4 4 】

また、暖機制御部 4 b は、所定の暖機終了条件の成立時に暖機制御を終了し、暖機ヒータースイッチ 1 8 をオフに切り換える制御信号を出力する。具体的な暖機終了条件としては、例えばバッテリー温度が所定温度以上になったことや、暖機制御の継続時間が所定時間以上になったこと等が考えられる。また、暖機制御も充電制御と同様に手動でのオン/オフが可能であり、暖機制御部 4 b は暖機ヒータースイッチ 1 8 がマニュアル操作でオフに切り換えられた場合にも暖機制御を終了する。

【 0 0 4 5 】

[ 4 . フローチャート ]

[ 4 - 1 . パイロットコントローラー ]

30

図 4 は、パイロットコントローラー 9 で実施される制御の手順を示すフローチャートである。パイロットコントローラー 9 は、プラグ 1 4 が外部電源のコンセント 1 6 に接続されると通電され、リレー 1 9 の断接状態とパイロット信号の出力とを所定の周期（例えば数 [ms] 周期）で繰り返し制御する。

【 0 0 4 6 】

ステップ A 1 0 では、充電ガン 1 2 のコネクター 1 2 a が車両 1 0 のインレット 1 5 に接続されているか否かが判定される。ここでは、信号電圧検出ライン D 2 から伝達される信号電圧の大きさに基づいて車両 1 0 との接続状態が判断される。コネクター 1 2 a がインレット 1 5 に接続されていればステップ A 2 0 へ進み、接続されていなければステップ A 6 0 へ進む。

40

【 0 0 4 7 】

ステップ A 2 0 では、外部電源供給可能電流量に対応するデューティ比を持つパイロット信号がパイロットコントローラー 9 で生成され、信号線 L 3 に出力される。デューティ比は、例えば交流電流の実効値に対応する大きさとされる。このパイロット信号は、電力供給中には常に信号線 L 3 から車載コントローラー 1 側へと伝達される。

【 0 0 4 8 】

続くステップ A 3 0 では、車両 1 0 側の充電許可スイッチ 1 7 及び暖機ヒータースイッチ 1 8 がともにオフであるか否かが判定される。これらのスイッチ 1 7 , 1 8 の操作状態も、信号電圧検出ライン D 2 から伝達される信号電圧の大きさに基づいて判定される。ここで充電許可スイッチ 1 7 及び暖機ヒータースイッチ 1 8 がともにオフである場合にはス

50

テップ A 5 0 へ進み、少なくとも何れか一方がオンであればステップ A 4 0 へ進む。

【 0 0 4 9 】

ステップ A 4 0 では、パイロットコントローラー 9 から制御信号が出力され、リレー 1 9 が接続状態に制御される。これにより、外部電源の電力が電源線 L 1 , L 4 を介してヒーター 7 , 車載充電器 8 側へと供給される。

【 0 0 5 0 】

一方、ステップ A 5 0 に進んだ場合には、ステップ A 3 0 に進んだ場合とは異なる制御信号がパイロットコントローラー 9 から出力され、リレー 1 9 が切断状態に制御される。これにより、コンセント 1 6 側からの電力供給が遮断される。したがって、例えば外部電力からの給電中にコネクタ 1 2 a が外れた場合や、充電許可スイッチ 1 7 , 暖機ヒータースイッチ 1 8 がともにオフ操作されたような場合には、リレー 1 9 よりもコネクタ 1 2 a 側への給電が停止する。

【 0 0 5 1 】

[ 4 - 2 . 車載コントローラー ]

図 5 は、車載コントローラー 1 で実施される制御の手順を示すフローチャートである。車載コントローラー 1 は、図示しない車載バッテリーからの電力供給を受けて通電し、ヒーター 7 の動作や車載充電器 8 の動作を所定の周期（例えば数[ms]周期）で繰り返し制御する。

【 0 0 5 2 】

ステップ B 1 0 では、電流量検出部 3 において、パイロットコントローラー 9 からパイロット信号が入力されているか否かが判定される。パイロット信号が入力されていなければ、電源に問題があるか、コネクタ 1 2 a が外れているため、ステップ B 1 5 0 へ進んで充電制御、暖機制御は不実施とされる。一方、パイロット信号が入力されていれば、制御がステップ B 2 0 へ進む。

【 0 0 5 3 】

ステップ B 2 0 では、パイロット信号のデューティ比に基づいて外部電流量  $I_0$  が検出される。外部電流量  $I_0$  は、車両 1 0 が外部電源から引き出すことのできる電流量の上限量となる。また、続くステップ B 3 0 では、温度取得部 2 においてバッテリー温度  $T$  が取得される。バッテリー温度  $T$  は、バッテリー 6 の充電受け入れ性を評価するための指標となる。

【 0 0 5 4 】

さらに、ステップ B 4 0 では、充電制御部 4 a において、バッテリー温度  $T$  に基づいてバッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  が設定される。そしてステップ B 5 0 では、充電許可スイッチ 1 7 がオンであるか否かが判定される。ここで充電許可スイッチ 1 7 がオンであればステップ B 6 0 へ進み、オフであればステップ B 7 0 へ進む。

【 0 0 5 5 】

ステップ B 6 0 では、充電制御部 4 a において充電電流量  $I_{CH}$  が設定される。ここでは、バッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  と外部電流量  $I_0$  とのうち、値が小さい方が充電電流量  $I_{CH}$  として設定される。続くステップ B 8 0 では、暖機ヒータースイッチ 1 8 がオンであるか否かが判定される。ここで、暖機ヒータースイッチ 1 8 がオンであればステップ B 9 0 へ進み、オフであればステップ B 1 1 0 へ進む。

【 0 0 5 6 】

ステップ B 9 0 では、暖機制御部 4 b において暖機電流量  $I_{HE}$  が設定される。ここでは、充電許可スイッチ 1 7 及び暖機ヒータースイッチ 1 8 がともにオン操作されているため、外部電流量  $I_0$  から充電電流量  $I_{CH}$  を減じた値が暖機電流量  $I_{HE}$  として設定される。その後、続くステップ B 1 0 0 では、充電制御、暖機制御が同時に実施される。ここでは、充電制御部 4 a から車載充電器 8 に制御信号が出力され、電源線 L 4 から車載充電器 8 に充電電流量  $I_{CH}$  の電流が供給される。また、ヒーター 7 には暖機制御部 4 b から制御信号が出力され、電源線 L 4 からヒーター 7 に暖機電流量  $I_{HE}$  の電流が供給される。

【 0 0 5 7 】

10

20

30

40

50

一方、ステップ B 8 0 からステップ B 1 1 0 へと制御が進んだ場合には、充電許可スイッチ 1 7 がオン操作され、暖機ヒータースイッチ 1 8 がオフ操作されているため、暖機電流量  $I_{HE}$  が  $I_{HE} = 0$  に設定され、ステップ B 1 2 0 で充電制御のみが実施される。

【 0 0 5 8 】

また、ステップ B 5 0 からステップ B 7 0 へと制御が進んだ場合には、充電許可スイッチ 1 7 がオフ操作され、暖機ヒータースイッチ 1 8 がオン操作されていることになる。したがって、ステップ B 7 0 では充電電流量  $I_{CH}$  が  $I_{CH} = 0$  に設定されるとともに、ステップ B 1 3 0 で暖機電流量  $I_{HE}$  が  $I_{HE} = I_0$  に設定され、ステップ B 1 4 0 で暖機制御のみが実施される。

【 0 0 5 9 】

10

[ 5 . 作用 , 効果 ]

上記の暖機制御装置で充電制御及び暖機制御が同時に実施されているときの外部電力の配分 ( 充電電流量  $I_{CH}$  と暖機電流量  $I_{HE}$  と割合 ) は、バッテリー温度  $T$  に依存して変化する。例えば、図 3 に示すように、充電電流量  $I_{CH}$  の割合は暖機電流量  $I_{HE}$  に比してバッテリー温度  $T$  が低温であるほど減少し、バッテリー温度  $T$  が高温になるほど増加する。つまり、バッテリー 6 の充電受け入れ性が低い充電環境では、充電制御よりも暖機制御が優先され、バッテリー 6 を昇温させるために外部電源のエネルギーが消費される。

【 0 0 6 0 】

また、バッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  のグラフが外部電流量  $I_0$  のグラフと交差する温度を  $T_0$  とおくと、バッテリー温度  $T$  がこの温度  $T_0$  以上の範囲では、外部電力が全て充電に宛がわれる。つまり、バッテリー 6 が十分に昇温して充電受け入れ性が確保されると、暖機制御よりも充電制御が優先され、外部電源のエネルギーがバッテリー 6 に蓄電される。

20

【 0 0 6 1 】

このように、バッテリー温度  $T$  が低いほど、ヒーター 7 に供給される暖機電流量  $I_{HE}$  を増大させることで、外部電源から供給されるエネルギーを有効に活用しながら暖機及び充電を実施することができる。これにより、環境温度が低温であるほど暖機時間を短縮することができる。また、バッテリー温度  $T$  が低温であるほどヒーター 7 での発熱量が増大するため、バッテリー 6 の充電受け入れ性を積極的に向上させることができ、充電時間を短縮することができる。同時にバッテリー 6 の劣化を防止することができる。

30

【 0 0 6 2 】

また、上記の暖機制御で設定される暖機電流量  $I_{HE}$  は、外部電流量  $I_0$  から充電電流量  $I_{CH}$  を減じた値であるから、車両 1 0 に供給される電流量の合計が外部電流量  $I_0$  に一致する。これにより、外部電源側から車両 1 0 側へと過剰に電力が引き出されるようなことを防止でき、外部電源側のブレーカーを作動させることなく効率的に暖機、充電を実施することができる。また、外部電流量  $I_0$  が変化した場合であっても、その変化に追従するように充電電流量  $I_{CH}$  及び暖機電流量  $I_{HE}$  の分配割合が変化するため、給電状況に応じて充電時間及び暖機時間を最適化することができる。

【 0 0 6 3 】

さらに、上記の暖機制御装置のコントロールボックス 1 3 に内蔵されたリレー 1 9 は、充電制御時だけでなく、暖機制御のみが実施されるときにも電源線 L 1 を接続する機能を備えている。したがって、たとえ充電が完了した後であっても外部電源でヒーター 7 を作動させ続けることができ、バッテリー 6 の電力を温存したまま暖機することが可能となる。一方、充電制御のみが実施された場合には、充電が完了した時点で電源線 L 1 が切断されるため、外部電力を節電することができる。

40

【 0 0 6 4 】

なお、上記の暖機制御装置では、充電制御の実施 / 不実施の状態に対応する充電許可スイッチ 1 7 に加えて、暖機制御の実施 / 不実施の状態に対応する暖機ヒータースイッチ 1 8 を設け、充電許可スイッチ 1 7 と暖機ヒータースイッチ 1 8 とを信号線 L 6 に対して並列に接続している。このような回路構成により、必要に応じてそれぞれのスイッチを操作

50

することにより、電源線 L 1 の断接状態を容易に制御することができるというメリットがある。特に、暖機機能を持たない従来の充電ケーブル 11 を用いた場合であっても、充電又は暖機の実施時にのみリレー 19 を接続することができる。

【 0 0 6 5 】

このように、開示の車両の暖機制御装置によれば、外部電源による充電及び暖機に係るエネルギーを有効に活用することができ、省エネ性能を向上させることができる。

【 0 0 6 6 】

[ 6 . 変形例 ]

充電用、暖機用の電流量の設定に関して、上述の実施形態ではバッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  と外部電流量  $I_0$  とのうち、値が小さい方を充電電流量  $I_{CH}$  として設定するものを例示したが、具体的な充電電流量  $I_{CH}$  の設定手法はこれに限定されない。少なくとも、バッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  と外部電流量  $I_0$  とのうち、値が小さい一方を充電電流量  $I_{CH}$  の上限量として設定すればよい。

【 0 0 6 7 】

例えば、図 6 ( a ) 中に太実線で示すように、任意のバッテリー温度  $T$  に対して充電電流量  $I_{CH}$  がバッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  よりも小さくなるように、充電電流量  $I_{CH}$  とバッテリー温度  $T$  との対応関係を設定してもよい。この場合、上述の実施形態と比較して、バッテリー温度  $T$  が低温であるほどさらに暖機制御が優先され、バッテリー 6 の充電受け入れ性が素早く回復することになる。したがって、充電時間をさらに短縮することができ、バッテリー 6 の劣化防止効果を向上させることができる。

【 0 0 6 8 】

また、上述の実施形態では、バッテリー温度  $T$  が温度  $T_0$  以上の範囲で外部電力が全て充電に宛がわれるような制御を例示したが、充電制御の実施中は常に暖機制御も実施する構成とすることも考えられる。例えば、図 6 ( b ) に示すように、最低限の暖機電流量  $I_{HE}$  として最小暖機電流量  $I_{MIN}$  を設定してもよい。

【 0 0 6 9 】

この場合、外部電流量  $I_0$  から最小暖機電流量  $I_{MIN}$  を減じた値（上限電流量）と、バッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  とのうち、値が小さい方を充電電流量  $I_{CH}$  として設定する。このように、充電に供される電流量をバッテリー充電可能電流量  $I_{MAX}$  よりも小さく設定することで、バッテリー温度  $T$  が温度  $T_0$  以上まで上昇した後であっても最小暖機電流量  $I_{MIN}$  を確保することができ、暖機制御を継続させることができる。このような設定は、特に極寒冷地での充電制御、暖機制御に適用することが好ましい。

【 0 0 7 0 】

また、上述の実施形態では、バッテリー 6 を昇温させるためのヒーター 7 を装備した電気自動車を例示したが、ヒーター 7 で発生する熱の供給先はバッテリー 6 のみに限定されない。具体的には、電動モーターの他にエンジンを備えたプラグインハイブリッド車両では、電動モーターや走行用バッテリーを暖機するための第一ヒーターと、エンジンやエンジンオイル、エンジン冷却水等を暖めるための第二ヒーターとを設けることが考えられる。この場合、第一ヒーターに供給される電流量と第二ヒーターに供給される電力量との合計が上述の実施形態の暖機電流量  $I_{HE}$  となるように、各々の電流量を制御すればよい。

【 0 0 7 1 】

さらに、第一ヒーターに供給される電流量と第二ヒーターに供給される電流量とをバッテリー温度  $T$  に応じて設定することも考えられる。例えば、図 6 ( c ) に示すように、バッテリー温度  $T$  が比較的低温であるときには第二ヒーターよりも第一ヒーターを優先して作動させ、バッテリーを迅速に昇温させる。一方、バッテリー温度  $T$  が比較的高温であるときにはバッテリーが十分に暖機されているものとみなして第一ヒーターよりも第二ヒーターを優先して作動させ、エンジンを暖機する。

【 0 0 7 2 】

このように、バッテリー温度  $T$  に応じて各ヒーターの電流量を制御することで、バッテリーの充電受け入れ性を向上させつつエンジンを昇温させることができ、効率的にハイブ

10

20

30

40

50

リッド車両の始動性を向上させることができる。

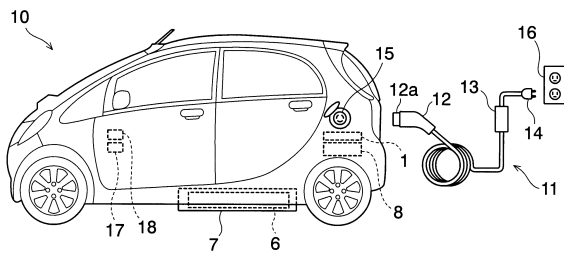
【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

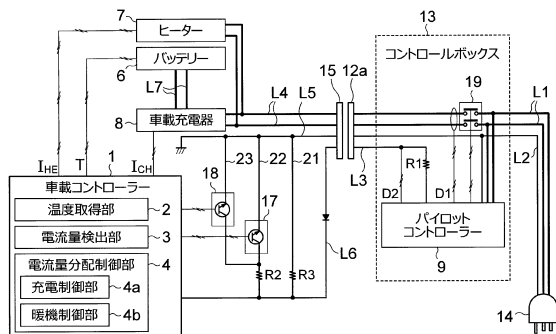
- 1 車載コントローラー
- 2 温度取得部 (温度取得手段)
- 3 電流量検出部 (電流量検出手段)
- 4 電流量分配制御部 (電流量分配制御手段)
- 4 a 充電制御部
- 4 b 暖機制御部
- 6 バッテリー
- 7 ヒーター
- 8 車載充電器
- 9 パイロットコントローラー (リレー制御手段)
- 17 充電許可スイッチ
- 18 暖機ヒータースイッチ
- 19 リレー
- L 3 , L 6 信号線 (信号ライン)

10

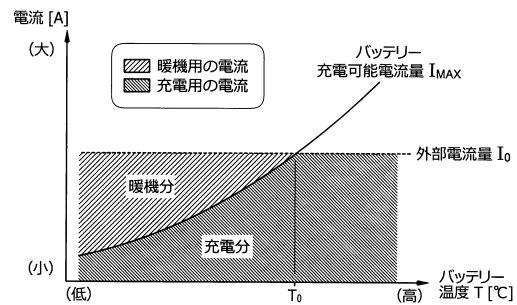
【 図 1 】



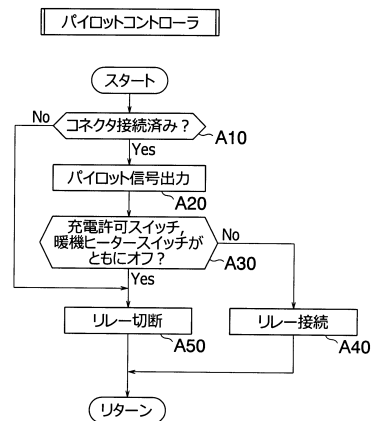
【 図 2 】



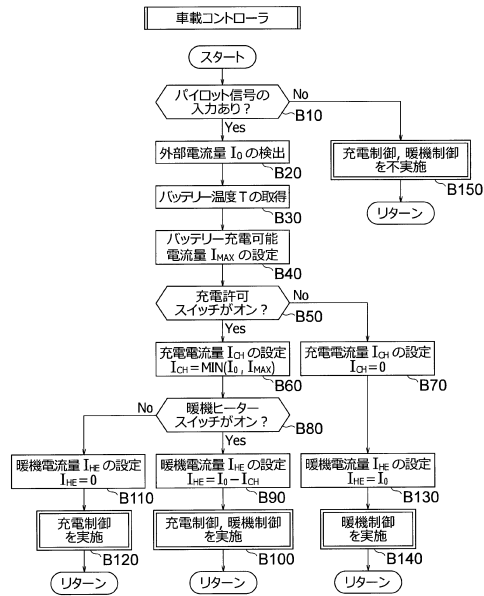
【 図 3 】



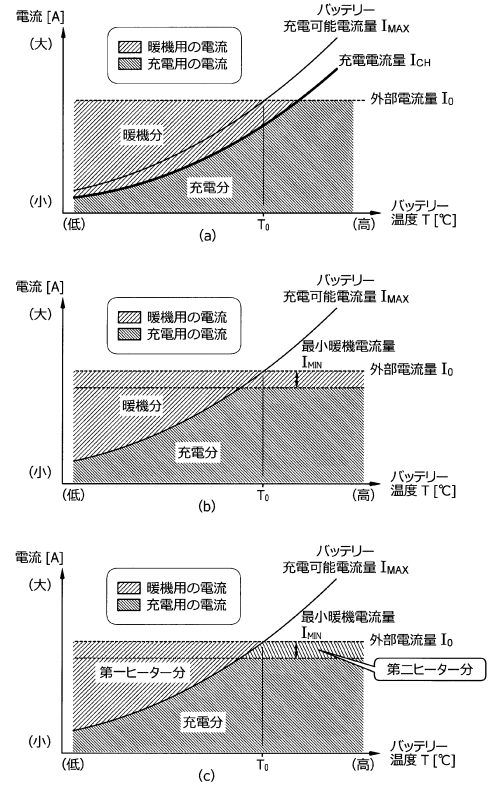
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-224256(JP,A)  
特開2002-291106(JP,A)  
特開2010-004732(JP,A)  
特開2001-234840(JP,A)  
特開2009-274479(JP,A)  
特開平08-186905(JP,A)  
特開2000-094942(JP,A)  
特開2009-254097(JP,A)  
特開2009-274470(JP,A)  
特開平08-230441(JP,A)  
特開2009-124934(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|      |       |   |       |
|------|-------|---|-------|
| B60L | 1/00  | - | 15/42 |
| B60K | 6/22  |   |       |
| B60W | 10/26 |   |       |
| B60W | 20/00 |   |       |