

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4479768号
(P4479768)

(45) 発行日 平成22年6月9日 (2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月26日 (2010.3.26)

(51) Int. Cl.	F I
H O 2 J 7/10 (2006.01)	H O 2 J 7/10 H
H O 2 J 7/00 (2006.01)	H O 2 J 7/00 P
H O 1 M 10/44 (2006.01)	H O 1 M 10/44 A
B 6 O L 11/18 (2006.01)	B 6 O L 11/18 C
B 6 O L 3/00 (2006.01)	B 6 O L 3/00 J

請求項の数 8 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2007-234333 (P2007-234333)	(73) 特許権者	000003207
(22) 出願日	平成19年9月10日 (2007.9.10)		トヨタ自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2009-71897 (P2009-71897A)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(43) 公開日	平成21年4月2日 (2009.4.2)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成20年8月6日 (2008.8.6)		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	藤竹 良徳
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		審査官	石川 晃

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車および自動車の充電方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

供給可能な電流値を表わす信号を出力する連結器を介して外部の電源から供給された電力を蓄電機構に蓄える自動車であって、

前記連結器に接続され、前記蓄電機構に供給する電流値を制御する充電器と、
前記蓄電機構の状態に応じて第1の充電電流値を算出するための手段と、
前記連結器が供給可能な電流値に応じて第2の充電電流値を算出するための手段と、
前記第1の充電電流値および前記第2の充電電流値のうちの小さい方の充電電流値を、
第3の充電電流値として設定するための手段と、

前記充電器から前記蓄電機構に供給される電流値が前記第3の充電電流値になるように
前記充電器を制御するための手段と、

前記第3の充電電流値を補正するための補正手段とを備え、
前記補正手段は、前記電源から供給される電流値が、前記連結器が供給可能な電流値よりも大きい場合、前記第3の充電電流値が小さくなるように補正するための手段を有する、
自動車。

【請求項 2】

供給可能な電流値を表わす信号を出力する連結器を介して外部の電源から供給された電力を蓄電機構に蓄える自動車であって、

前記連結器に接続され、前記蓄電機構に供給する電流値を制御する充電器と、
前記蓄電機構の状態に応じて第1の充電電流値を算出するための手段と、

10

20

前記連結器が供給可能な電流値に応じて第２の充電電流値を算出するための手段と、
前記第１の充電電流値および前記第２の充電電流値のうちの小さい方の充電電流値を、
第３の充電電流値として設定するための手段と、
前記充電器から前記蓄電機構に供給される電流値が前記第３の充電電流値になるように
前記充電器を制御するための手段と、
前記第３の充電電流値を補正するための補正手段と、
前記電源の電圧を前記自動車の内部で検出するための手段とを備え、
前記補正手段は、検出された電圧が予め定められた電圧より小さい場合、前記第３の充
電電流値が小さくなるように補正するための手段を有する、自動車。

【請求項３】

前記第３の充電電流値の補正量がしきい値より大きい場合、前記蓄電機構の充電を中止するための手段をさらに備える、請求項１または２に記載の自動車。

【請求項４】

供給可能な電流値を表わす信号を出力する連結器を介して外部の電源から供給された電
力を蓄電機構に蓄える自動車であって、
前記連結器に接続され、前記蓄電機構に供給する電流値を制御する充電器と、
前記蓄電機構の状態に応じて第１の充電電流値を算出するための手段と、
前記連結器が供給可能な電流値に応じて第２の充電電流値を算出するための手段と、
前記第１の充電電流値および前記第２の充電電流値のうちの小さい方の充電電流値を、
第３の充電電流値として設定するための手段と、
前記充電器から前記蓄電機構に供給される電流値が前記第３の充電電流値になるように
前記充電器を制御するための手段と、
前記第３の充電電流値を補正するための補正手段とを備え、
前記補正手段は、前記電源から供給される電流値を前記連結器が供給可能な電流値から
減算した値がしきい値以上である場合、前記第３の充電電流値が大きくなるように補正す
るための手段を有する、自動車。

【請求項５】

供給可能な電流値を表わす信号を出力する連結器を介して外部の電源から供給された電
力を蓄電機構に蓄える自動車の充電方法であって、
前記蓄電機構の状態に応じて第１の充電電流値を算出するステップと、
前記連結器が供給可能な電流値に応じて第２の充電電流値を算出するステップと、
前記第１の充電電流値および前記第２の充電電流値のうちの小さい方の充電電流値を、
第３の充電電流値として設定するステップと、
前記連結器に接続され、前記蓄電機構に供給する電流値を制御する充電器から前記蓄電
機構に供給される電流値が前記第３の充電電流値になるように前記充電器を制御するステ
ップと、
前記第３の充電電流値を補正するステップとを備え、
前記第３の充電電流値を補正するステップは、前記電源から供給される電流値が、前記
連結器が供給可能な電流値よりも大きい場合、前記第３の充電電流値が小さくなるように
補正するステップを有する、自動車の充電方法。

【請求項６】

供給可能な電流値を表わす信号を出力する連結器を介して外部の電源から供給された電
力を蓄電機構に蓄える自動車の充電方法であって、
前記蓄電機構の状態に応じて第１の充電電流値を算出するステップと、
前記連結器が供給可能な電流値に応じて第２の充電電流値を算出するステップと、
前記第１の充電電流値および前記第２の充電電流値のうちの小さい方の充電電流値を、
第３の充電電流値として設定するステップと、
前記連結器に接続され、前記蓄電機構に供給する電流値を制御する充電器から前記蓄電
機構に供給される電流値が前記第３の充電電流値になるように前記充電器を制御するステ
ップと、

前記第 3 の充電電流値を補正するステップと、

前記電源の電圧を前記自動車の内部で検出するステップとを備え、

前記第 3 の充電電流値を補正するステップは、検出された電圧が予め定められた電圧より小さい場合、前記第 3 の充電電流値が小さくなるように補正するステップを有する、自動車の充電方法。

【請求項 7】

前記第 3 の充電電流値の補正量がしきい値より大きい場合、前記蓄電機構の充電を中止するステップをさらに備える、請求項 5 または 6 に記載の自動車の充電方法。

【請求項 8】

供給可能な電流値を表わす信号を出力する連結器を介して外部の電源から供給された電力を蓄電機構に蓄える自動車の充電方法であって、

前記蓄電機構の状態に応じて第 1 の充電電流値を算出するステップと、

前記連結器が供給可能な電流値に応じて第 2 の充電電流値を算出するステップと、

前記第 1 の充電電流値および前記第 2 の充電電流値のうちの小さい方の充電電流値を、第 3 の充電電流値として設定するステップと、

前記連結器に接続され、前記蓄電機構に供給する電流値を制御する充電器から前記蓄電機構に供給される電流値が前記第 3 の充電電流値になるように前記充電器を制御するステップと、

前記第 3 の充電電流値を補正するステップとを備え、

前記第 3 の充電電流値を補正するステップは、前記電源から供給される電流値を前記連結器が供給可能な電流値から減算した値がしきい値以上である場合、前記第 3 の充電電流値が大きくなるように補正するステップを有する、自動車の充電方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車および自動車の充電方法に関し、特に、自動車に搭載された蓄電機構に、外部の電源から電力を供給して充電する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車など、電動モータを駆動源として用いる車両が知られている。このような車両には、電動モータに供給する電力を蓄えるバッテリーなどの蓄電機構が搭載される。バッテリーには、回生制動時に発電された電力、もしくはは車両に搭載された発電機が発電した電力が蓄えられる。

【0003】

ところで、たとえば家屋の電源など、車両の外部の電源から車両に搭載されたバッテリーに電力を供給して充電する車両もある。家屋に設けられたコンセントと、車両に設けられたコネクタとをケーブルで連結することにより、家屋の電源から車両のバッテリーに電力が供給される。以下、車両の外部に設けられた電源により車両に搭載されたバッテリーを充電する車両をプラグイン車とも記載する。

【0004】

プラグイン車の規格は、日本においては「電気自動車用コンダクティブ充電システム一般要求事項」（非特許文献 1）により制定され、アメリカ合衆国においては「エスエーイー エレクトリック ビークル コンダクティブ チャージ カブラ」（非特許文献 2）により制定される。

【0005】

「電気自動車用コンダクティブ充電システム一般要求事項」および「エスエーイー エレクトリック ビークル コンダクティブ チャージ カブラ」においては、一例として、コントロールパイロットに関する規格を定める。コントロールパイロットは、コントロールパイロット線に発振器から方形波信号（以下、パイロット信号とも記載する）を送ることによって、E V S E（Electric Vehicle Supply Equipment）がエネルギー（電力）

10

20

30

40

50

を供給できる状態にあることを車両に指示する機能を有する。E V S E は、外部の電源と車両とを連結する機器である。たとえば、E V S E のプラグが車両の外部の電源に接続され、かつ E V S E のコネクタが車両に設けられたコネクタに接続されると、パイロット信号が出力される。パイロット信号のパルス幅により、供給可能な電流容量がプラグイン車に通知される。プラグイン車は、パイロット信号を検出すると、充電を開始するための準備（リレーを閉じるなど）を行なう。

【0006】

ところで、日本における一般的な家庭用の電源電圧は100Vである。しかしながら、たとえば工業用の施設において、電源電圧が200Vである場合もある。また、プラグイン車は日本以外の国でも利用される。日本以外の国においては、家庭用の電源電圧が100Vとは異なる場合がある。したがって、プラグイン車の充電は、様々な仕様の電源に対応し得るものであることが望ましい。

10

【0007】

特開平10-285819号公報（特許文献1）は、外部から入力される入力電力に電圧変換の処理を施すことによって所望の電圧の直流電力を生成し、生成された直流電力を蓄電池に供給する電圧変換部と、電圧変換部に、蓄電池に供給される直流電力が与えられた最大値以下となる電圧特性を設定する電圧特性設定部と、外部から与えられる指示をうけて、その指示に対応付けて予め決められた最大値を電圧特性設定部に与える最大値付部とを備えた充電装置を開示する。

20

【0008】

この公報に記載の充電装置によれば、蓄電池に与えられる充電電力の最大値が外部から与えられる指示に応じて予め決められた値に設定される。そのため、充電のために入力される入力電力の上限を、所望の値に設定することが可能となる。

【特許文献1】特開平10-285819号公報

【非特許文献1】「電気自動車用コンダクティブ充電システム一般要求事項」、日本自動車協会規格（日本自動車規格）、2001年3月29日

【非特許文献2】「エスエーイー エレクトリック ビークル コンダクティブ チャージ カプラ（SAE Electric Vehicle Conductive Charge Coupler）」、（アメリカ合衆国）、エスエーイー規格（SAE Standards）、エスエーイー インターナショナル（SAE International）、2001年11月

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、「電気自動車用コンダクティブ充電システム一般要求事項」、「エスエーイー エレクトリック ビークル コンダクティブ チャージ カプラ」のいずれにも、様々な仕様の電源にどのようにして対応するかについては記載されていない。また、特開平10-285819号公報においては、外部の電源と車両とを連結する機器（E V S E など）の許容電流などが考慮されていない。したがって、自動車に搭載された蓄電機構を正常に充電するためには、さらなる改善の余地があった。

【0010】

40

本発明は、上述の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、蓄電機構を正常に充電することができる自動車および自動車の充電方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

第1の発明に係る自動車は、供給可能な電流値を表わす信号を出力する連結器を介して外部の電源から供給された電力を蓄電機構に蓄える自動車である。この自動車は、連結器に接続され、蓄電機構に供給する電流値を制御する充電器と、蓄電機構の状態に応じて第1の充電電流値を算出するための手段と、連結器が供給可能な電流値に応じて第2の充電電流値を算出するための手段と、第1の充電電流値および第2の充電電流値のうちの小さい方の充電電流値を、第3の充電電流値として設定するための手段と、充電器から蓄電機

50

構に供給される電流値が第3の充電電流値になるように充電器を制御するための手段とを備える。第11の発明に係る自動車の充電方法は、第1の発明に係る自動車と同様の要件を備える。

【0012】

この構成によると、連結器は、供給可能な電流値を表わす信号を出力する。蓄電機構は、連結器を介して外部の電源から供給された電力を蓄える。蓄電機構に供給される電流値は、連結器が接続される充電器により制御される。蓄電機構の状態に応じて算出された第1の充電電流値および連結器が供給可能な電流値に応じて算出された第2の充電電流値のうちの小さい方の充電電流値が、第3の充電電流値として設定される。充電器から蓄電機構に供給される電流値が第3の充電電流値になるように充電器が制御される。これにより、蓄電機構の状態に加えて、連結器が供給可能な電流値を考慮して、連結器が接続される充電器の出力電力値を制御することができる。そのため、連結器を介して供給される電流値が連結器の容量を超えないようにすることができる。また、外部の電源が供給可能な電流がブレーカなどにより制限されている場合には、ブレーカが落ちることを防止することができる。その結果、蓄電機構を正常に充電することができる自動車もしくは自動車の充電方法を提供することができる。

10

【0013】

第2の発明に係る自動車は、第1の発明の構成に加え、第3の充電電流値をしきい値以下に制限するための手段をさらに備える。第12の発明に係る自動車の充電方法は、第2の発明に係る自動車と同様の要件を備える。

20

【0014】

この構成によると、第3の充電電流値、すなわち充電器の出力電流値がしきい値以下に制限される。これにより、たとえば、電源から供給される電力を、電源の能力の範囲内に収めることができる。

【0015】

第3の発明に係る自動車は、第1の発明の構成に加え、第3の充電電流値をしきい値以上に制限するための手段をさらに備える。第13の発明に係る自動車の充電方法は、第3の発明に係る自動車と同様の要件を備える。

【0016】

この構成によると、第3の充電電流値、すなわち充電器の出力電流値がしきい値以上に制限される。これにより、たとえば、連結器を介して充電器に供給される電流値を「0 A」以上にするすることができる。そのため、蓄電機構が誤って放電されないようにすることができる。

30

【0017】

第4の発明に係る自動車は、第1の発明の構成に加え、第3の充電電流値を補正するための補正手段をさらに備える。第14の発明に係る自動車の充電方法は、第4の発明に係る自動車と同様の要件を備える。

【0018】

この構成によると、第3の充電電流値が補正される。これにより、充電器の出力電流値をきめ細やかに設定することができる。

40

【0019】

第5の発明に係る自動車においては、第4の発明の構成に加え、補正手段は、第3の充電電流値が小さくなるように補正するための手段を含む。第15の発明に係る自動車の充電方法は、第5の発明に係る自動車と同様の要件を備える。

【0020】

この構成によると、第3の充電電流値が小さくなるように補正される。これにより、充電器の出力電流値が過大にならないようにすることができる。

【0021】

第6の発明に係る自動車においては、第5の発明の構成に加え、補正手段は、電源から供給される電流値が、連結器が供給可能な電流値よりも大きい場合、第3の充電電流値が

50

小さくなるように補正するための手段を有する。第 16 の発明に係る自動車の充電方法は、第 6 の発明に係る自動車と同様の要件を備える。

【0022】

この構成によると、電源から供給される電流値が、連結器が供給可能な電流値よりも大きい場合、第 3 の充電電流値が小さくされる。これにより、充電器の出力電流値を小さくすることができる。そのため、連結器を介して供給される電流値が連結器の容量を超えないようにすることができる。その結果、蓄電機構を正常に充電することができる。

【0023】

第 7 の発明に係る自動車は、第 5 の発明の構成に加え、電源の電圧を自動車の内部で検出するための手段をさらに備える。補正手段は、検出された電圧が予め定められた電圧より小さい場合、第 3 の充電電流値が小さくなるように補正するための手段を有する。第 17 の発明に係る自動車の充電方法は、第 7 の発明に係る自動車と同様の要件を備える。

10

【0024】

この構成によると、自動車の内部で検出される電源の電圧が予め定められた電圧より小さい場合、何等かの異常があるといえるため、第 3 の充電電流値、すなわち充電器の出力電流値が小さくされる。これにより、自動車のシステムの損傷を軽減することができる。

【0025】

第 8 の発明に係る自動車は、第 5 ~ 7 のいずれかの発明の構成に加え、第 3 の充電電流値の補正量がしきい値より大きい場合、蓄電機構の充電を中止するための手段をさらに備える。第 18 の発明に係る自動車の充電方法は、第 8 の発明に係る自動車と同様の要件を備える。

20

【0026】

この構成によると、第 3 の充電電流値の補正量がしきい値より大きい場合、充電が中止される。これにより、たとえば、第 3 の充電電流値の補正量が第 3 の充電電流値の初期値よりも大きいため、第 3 の充電電流値が負値になり得る場合、すなわち、蓄電機構の充電を継続できない場合は、充電を中止することができる。

【0027】

第 9 の発明に係る自動車においては、第 4 の発明の構成に加え、補正手段は、第 3 の充電電流値が大きくなるように補正するための手段を含む。第 19 の発明に係る自動車の充電方法は、第 9 の発明に係る自動車と同様の要件を備える。

30

【0028】

この構成によると、第 3 の充電電流値が大きくなるように補正される。これにより、充電器の出力電流値が小さい場合には、電流値を大きくすることができる。

【0029】

第 10 の発明に係る自動車においては、第 9 の発明の構成に加え、補正手段は、電源から供給される電流値が、連結器が供給可能な電流値よりも小さい場合、第 3 の充電電流値が大きくなるように補正するための手段を有する。第 20 の発明に係る自動車の充電方法は、第 10 の発明に係る自動車と同様の要件を備える。

【0030】

この構成によると、電源から供給される電流値が、連結器が供給可能な電流値よりも小さい場合、第 3 の充電電流値が大きくなる。これにより、連結器が供給可能な電流値に対して、電源から供給される電流値が小さい場合には、電流値を大きくすることができる。そのため、連結器の能力を十分に活用することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同一である。したがって、それらについての詳細な説明は繰返さない。

【0032】

< 第 1 の実施の形態 >

50

図 1 を参照して、本発明の第 1 の実施の形態に係る自動車であるハイブリッド車について説明する。このハイブリッド車には、エンジン 1 0 0 と、M G (Motor Generator) 2 0 0 と、インバータ 3 0 0 と、第 1 コンバータ 4 1 0 と、第 2 コンバータ 4 2 0 と、第 1 バッテリーパック 5 1 0 と、第 2 バッテリーパック 5 2 0 と、充電器 6 0 0 と、E C U (Electronic Control Unit) 1 0 0 0 とが搭載される。なお、E C U 1 0 0 0 は複数の E C U に分割するようにしてもよい。ハイブリッド車は、エンジン 1 0 0 および M G 2 0 0 の少なくともいずれか一方からの駆動力により走行する。ハイブリッド車の代わりに、M G 2 0 0 の駆動力のみにより走行する電気自動車、燃料電池車などを用いるようにしてもよい。

【 0 0 3 3 】

10

M G 2 0 0 は、三相交流モータである。M G 2 0 0 は、第 1 バッテリーパック 5 1 0 および第 2 バッテリーパック 5 2 0 に蓄えられた電力により駆動する。M G 2 0 0 には、インバータ 3 0 0 により直流から交流に変換された電力が供給される。

【 0 0 3 4 】

M G 2 0 0 の駆動力は車輪に伝えられる。これにより、M G 2 0 0 はエンジン 1 0 0 をアシストしたり、M G 2 0 0 からの駆動力により車両を走行させたりする。一方、ハイブリッド車の回生制動時には、車輪により M G 2 0 0 が駆動されることにより、M G 2 0 0 が発電機として作動される。これにより M G 2 0 0 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。M G 2 0 0 により発電された電力は、インバータ 3 0 0 により交流から直流に変換された後、第 1 バッテリーパック 5 1 0 および第 2 バッテリーパック 5 2 0 に蓄えられる。

20

【 0 0 3 5 】

第 1 バッテリーパック 5 1 0 および第 2 バッテリーパック 5 2 0 は、複数のバッテリーセルを一体化したバッテリーモジュールを、さらに複数直列に接続して構成された組電池である。第 1 バッテリーパック 5 1 0 からの放電電圧および第 1 バッテリーパック 5 1 0 への充電電圧は、第 1 コンバータ 4 1 0 により調整される。第 2 バッテリーパック 5 2 0 からの放電電圧および第 2 バッテリーパック 5 2 0 への充電電圧は、第 2 コンバータ 4 2 0 により調整される。第 1 バッテリーパック 5 1 0 および第 2 バッテリーパック 5 2 0 の最大蓄電量などの仕様は同じでもよく、異なってもよい。

【 0 0 3 6 】

30

第 1 コンバータ 4 1 0 および第 2 コンバータ 4 2 0 は、並列に接続される。第 1 コンバータ 4 1 0 に第 1 バッテリーパック 5 1 0 が接続される。第 2 コンバータ 4 2 0 に第 2 バッテリーパック 5 2 0 が接続される。したがって、第 1 バッテリーパック 5 1 0 および第 2 バッテリーパック 5 2 0 は、第 1 コンバータ 4 1 0 および第 2 コンバータ 4 2 0 を介して並列に接続される。インバータ 3 0 0 は、第 1 コンバータ 4 1 0 および第 2 コンバータ 4 2 0 の間に接続される。

【 0 0 3 7 】

第 1 バッテリーパック 5 1 0 の正極端子および負極端子には、充電器 6 0 0 が接続される。したがって、充電器 6 0 0 に対して、第 1 バッテリーパック 5 1 0 および第 2 バッテリーパック 5 2 0 は並列に接続される。なお、バッテリーの代わりに、キャパシタ (コンデンサ) を用いるようにしてもよい。充電器 6 0 0 からバッテリーパックには、直流電流が供給される。すなわち、充電器 6 0 0 は、交流電流を直流電流に変換する。また、充電器 6 0 0 は、電圧を昇圧する。

40

【 0 0 3 8 】

充電器 6 0 0 は、第 1 バッテリーパック 5 1 0 および第 2 バッテリーパック 5 2 0 を充電する際、ハイブリッド車の外部から、第 1 バッテリーパック 5 1 0 および第 2 バッテリーパック 5 2 0 に電力を供給する。なお、充電器 6 0 0 をハイブリッド車の外部に設置するようにしてもよい。

【 0 0 3 9 】

充電器 6 0 0 の内部には、電圧センサ 6 0 2 が設けられる。電圧センサ 6 0 2 により検

50

出された電圧値を表わす信号はE C U 1 0 0 0に送信される。電圧センサ6 0 2により、外部の電源の電圧が、ハイブリッド車の内部で検出される。充電器6 0 0は、充電コネクタ6 0 4に接続される充電ケーブルを介して、外部の電源と接続される。充電器6 0 0を介して第1バッテリーパック5 1 0および第2バッテリーパック5 2 0が外部の電源に接続される。

【0040】

エンジン1 0 0、インバータ3 0 0、第1コンバータ4 1 0、第2コンバータ4 2 0および充電器6 0 0は、E C U 1 0 0 0により制御される。E C U 1 0 0 0には、電圧センサ1 0 1 1～1 0 1 3、および電流センサ1 0 2 1～1 0 2 4から信号が入力される。

【0041】

電圧センサ1 0 1 1は、第1バッテリーパック5 1 0の電圧値を検出する。電圧センサ1 0 1 2は、第2バッテリーパック5 2 0の電圧値を検出する。電圧センサ1 0 1 3は、システム電圧値（第1コンバータ4 1 0と第2コンバータ4 2 0との間の区間における電圧値）を検出する。

【0042】

電流センサ1 0 2 1は、第1バッテリーパック5 1 0から放電される電流値または第1バッテリーパック5 1 0に充電される電流値を検出する。電流センサ1 0 2 2は、第2バッテリーパック5 2 0から放電される電流値または第2バッテリーパック5 2 0に充電される電流値を検出する。電流センサ1 0 2 3は、充電器6 0 0から第1バッテリーパック5 1 0および第2バッテリーパック5 2 0に供給される電流値を検出する。電流センサ1 0 2 4は、充電ケーブル7 0 0を介してハイブリッド車の外部の電源から供給される電流値（交流電流値）を検出する。

【0043】

E C U 1 0 0 0には、さらに、温度センサ1 0 3 1から、第1バッテリーパック5 1 0の温度を表わす信号が、温度センサ1 0 3 2から、第2バッテリーパック5 2 0の温度を表わす信号が入力される。

【0044】

E C U 1 0 0 0は、これらのセンサから入力される電圧値および電流値などに基づいて、第1バッテリーパック5 1 0および第2バッテリーパック5 2 0の残存容量（S O C : State Of Charge）を算出する。なお、残存容量の算出方法は、周知の一般的な技術を利用すればよいので、ここではその詳細な説明は繰返さない。

【0045】

図2を参照して、充電ケーブル7 0 0について説明する。充電ケーブル7 0 0は、コネクタ7 1 0と、プラグ7 2 0と、C C I D（Charging Circuit Interrupt Device）7 3 0とを含む。充電ケーブル7 0 0は、E V S Eに相当する。

【0046】

充電ケーブル7 0 0のコネクタ7 1 0は、ハイブリッド車に設けられた充電コネクタ6 0 4に接続される。コネクタ7 1 0には、スイッチ7 1 2が設けられる。充電ケーブル7 0 0のコネクタ7 1 0が、ハイブリッド車に設けられた充電コネクタ6 0 4に接続された状態でスイッチ7 1 2が閉じると、充電ケーブル7 0 0のコネクタ7 1 0が、ハイブリッド車に設けられた充電コネクタ6 0 4に接続された状態であることを表わすコネクタ信号C N C TがE C U 1 0 0 0に入力される。

【0047】

スイッチ7 1 2は、充電ケーブル7 0 0のコネクタ7 1 0をハイブリッド車の充電コネクタ6 0 4に係止する係止金具（図示せず）に連動して開閉する。係止金具（図示せず）は、コネクタ7 1 0に設けられたボタン（図示せず）を操作者が押すことにより揺動する。

【0048】

たとえば、充電ケーブル7 0 0のコネクタ7 1 0がハイブリッド車に設けられた充電コネクタ6 0 4に接続した状態で、操作者がボタンから指を離した場合、係止金具がハイブ

10

20

30

40

50

リッド車に設けられた充電コネクタ 6 0 4 に係合するとともに、スイッチ 7 1 2 が閉じる。操作者がボタンを押すと、係止金具と充電コネクタ 6 0 4 との係合が解除されるとともに、スイッチ 7 1 2 が開く。なお、スイッチ 7 1 2 を開閉する方法はこれに限らない。

【 0 0 4 9 】

充電ケーブル 7 0 0 のプラグ 7 2 0 は、家屋に設けられたコンセント 8 0 2 に接続される。コンセント 8 0 2 には、ハイブリッド車の外部の電源 8 0 0 から交流電力が供給される。

【 0 0 5 0 】

C C I D 7 3 0 は、リレー 7 3 2 およびコントロールパイロット回路 7 3 4 を有する。リレー 7 3 2 が開いた状態では、ハイブリッド車の外部の電源 8 0 0 からハイブリッド車へ電力を供給する経路が遮断される。リレー 7 3 2 が閉じた状態では、ハイブリッド車の外部の電源 8 0 0 からハイブリッド車へ電力を供給可能になる。リレー 7 3 2 の状態は、充電ケーブル 7 0 0 のコネクタ 7 1 0 がハイブリッド車の充電コネクタ 6 0 4 に接続された状態で E C U 1 0 0 0 により制御される。

10

【 0 0 5 1 】

コントロールパイロット回路 7 3 4 は、充電ケーブル 7 0 0 のプラグ 7 2 0 がコンセント 8 0 2 、すなわち外部の電源 8 0 0 に接続され、かつコネクタ 7 1 0 がハイブリッド車に設けられた充電コネクタ 6 0 4 に接続された状態において、コントロールパイロット線にパイロット信号（方形波信号）C P L T を送る。

【 0 0 5 2 】

パイロット信号は、コントロールパイロット回路 7 3 4 内に設けられた発振器から発振される。パイロット信号は、発振器の動作が遅れる分だけ遅れて出力されたり停止されたりする。

20

【 0 0 5 3 】

コントロールパイロット回路 7 3 4 は、充電ケーブル 7 0 0 のプラグ 7 2 0 がコンセント 8 0 2 に接続されると、コネクタ 7 1 0 がハイブリッド車に設けられた充電コネクタ 6 0 4 から外されていても、一定のパイロット信号 C P L T を出力し得る。ただし、コネクタ 7 1 0 がハイブリッド車に設けられた充電コネクタ 6 0 4 から外された状態で出力されたパイロット信号 C P L T を、E C U 1 0 0 0 は検出できない。

【 0 0 5 4 】

充電ケーブル 7 0 0 のプラグ 7 2 0 がコンセント 8 0 2 に接続され、かつコネクタ 7 1 0 がハイブリッド車の充電コネクタ 6 0 4 に接続されると、コントロールパイロット回路 7 3 4 は、予め定められたパルス幅（デューティサイクル）のパイロット信号 C P L T を発振する。

30

【 0 0 5 5 】

パイロット信号 C P L T のパルス幅により、充電ケーブル 7 0 0 の電流容量（充電ケーブル 7 0 0 が供給可能な電流値）がハイブリッド車に通知される。パイロット信号 C P L T のパルス幅は、外部の電源 8 0 0 の電圧および電流に依存せずに一定である。

【 0 0 5 6 】

一方、用いられる充電ケーブルの種類が異なれば、パイロット信号 C P L T のパルス幅は異なり得る。すなわち、パイロット信号 C P L T のパルス幅は、充電ケーブルの種類毎に定められ得る。

40

【 0 0 5 7 】

本実施の形態においては、充電ケーブル 7 0 0 によりハイブリッド車と外部の電源 8 0 0 とが連結された状態において、外部の電源 8 0 0 から供給された電力がバッテリーパックに充電される。

【 0 0 5 8 】

第 1 バッテリーパック 5 1 0 および第 2 バッテリーパック 5 2 0 を充電する際、第 1 バッテリーパック 5 1 0 の残存容量および第 2 バッテリーパック 5 2 0 の残存容量がリセットされる。

50

【 0 0 5 9 】

図 3 に示すように、第 1 バッテリパック 5 1 0 および第 2 バッテリパック 5 2 0 の残存容量がリセット値に低下するまで、第 1 バッテリパック 5 1 0 および第 2 バッテリパック 5 2 0 が自動的に放電される。第 2 バッテリパック 5 2 0 を放電した後、第 1 バッテリパック 5 1 0 が放電される。

【 0 0 6 0 】

たとえば、一定の電流値で第 1 バッテリパック 5 1 0 および第 2 バッテリパック 5 2 0 が放電される。一定の電流値でバッテリパックを放電した場合、図 4 に示すように、バッテリパックの電圧は、残存容量に対応して定まる。したがって、たとえば、バッテリパックの電圧値がリセット値に対応して定まるしきい値まで低下した場合、残存容量がリセット値まで低下したと判断される。残存容量がリセット値まで低下すると、放電が停止される。

10

【 0 0 6 1 】

残存容量がリセット値まで低下された後、E C U 1 0 0 0 は、第 1 バッテリパック 5 1 0 および第 2 バッテリパック 5 2 0 の残存容量を算出する際、リセット値を初期値として用いる。

【 0 0 6 2 】

図 3 に示すように、第 2 バッテリパック 5 2 0 から放電された電力は、第 1 バッテリパック 5 1 0 に充電される。第 2 バッテリパック 5 2 0 の残存容量がリセット値に低下するまで第 2 バッテリパック 5 2 0 が放電された後は、第 1 バッテリパック 5 1 0 から放電された電力が第 2 バッテリパック 5 2 0 に充電される。

20

【 0 0 6 3 】

たとえば、第 2 コンバータ 4 2 0 の出力側（第 1 コンバータ 4 1 0 が接続された側）の電圧を、第 1 コンバータ 4 1 0 の出力側（第 2 コンバータ 4 2 0 が接続された側）の電圧よりも高くすることにより、第 2 バッテリパック 5 2 0 から放電された電力が第 1 バッテリパック 5 1 0 に充電される。逆に、第 1 コンバータ 4 1 0 の出力側の電圧を、第 2 コンバータ 4 2 0 の出力側の電圧よりも高くすることにより、第 1 バッテリパック 5 1 0 から放電された電力が第 2 バッテリパック 5 2 0 に充電される。なお、充電方法はこれに限らない。

【 0 0 6 4 】

第 2 バッテリパック 5 2 0 の放電中に、ハイブリッド車の外部から充電ケーブル 7 0 0 および充電器 6 0 0 を介して供給される電力は、第 1 バッテリパック 5 1 0 に充電される。また、第 1 バッテリパック 5 1 0 の放電中に、ハイブリッド車の外部から充電ケーブル 7 0 0 および充電器 6 0 0 を介して供給される電力は、第 2 バッテリパック 5 2 0 に充電される。

30

【 0 0 6 5 】

第 1 バッテリパック 5 1 0 の残存容量がリセット値に低下するまで第 1 バッテリパック 5 1 0 を放電した後は、ハイブリッド車の外部から充電器 6 0 0 を介して供給される電力が、第 1 バッテリパック 5 1 0 および第 2 バッテリパック 5 2 0 に充電される。

【 0 0 6 6 】

なお、第 1 バッテリパック 5 1 0 および第 2 バッテリパック 5 2 0 は、最終的には、残存容量がたとえば最大値、すなわち「1 0 0 %」になるまで充電される。なお、残存容量が最大値よりも小さい値になるまで充電するようにしてもよい。

40

【 0 0 6 7 】

図 5 を参照して、E C U 1 0 0 0 の機能について説明する。なお、以下に説明する E C U 1 0 0 0 の機能は、ソフトウェアにより実現するようにしてもよく、ハードウェアにより実現するようにしてもよい。

【 0 0 6 8 】

E C U 1 0 0 0 は、第 1 算出部 1 1 0 1 と、第 2 算出部 1 1 0 2 と、設定部 1 1 0 4 と、上限部 1 1 0 6 と、充電部 1 1 0 8 とを備える。

50

【 0 0 6 9 】

第 1 算出部 1 1 0 1 は、バッテリーパックの状態に応じて、第 1 充電電流値を算出する。より具体的には、第 1 充電電流値は、車両への入力電力の許容値 $swin_total$ およびバッテリーパックの電圧に基づいて算出される。

【 0 0 7 0 】

車両への入力電力の許容値 $swin_total$ は、下記の式 1 を用いて算出される。

$$swin_total = swin + \alpha \cdots (1)$$

式 1 中、 $swin$ は、バッテリーパックの温度、温度の上昇率、残存容量などをパラメータに有するマップにより定められる、充電電力の制限値である。たとえば、充電器 6 0 0 が接続された第 1 バッテリーパック 5 1 0 の温度、温度の上昇率、残存容量などに基づいて、 $swin$ が定められる。第 1 バッテリーパック 5 1 0 の代わりにもしくは加えて、第 2 バッテリーパック 5 2 0 の温度、温度の上昇率、残存容量などに基づいて、 $swin$ を定めるようにしてもよい。

10

【 0 0 7 1 】

制限値 $swin$ は、バッテリーパックの温度もしくは温度の上昇率が高いほど、小さくなるように定められる。また、制限値 $swin$ は、残存容量が大きいほど小さくなるように定められる。式 1 中、 α は、充電器 6 0 0 などの補機類における電力の損失分である。なお、入力電力の許容値 $swin_total$ を算出する方法はこれに限らない。

【 0 0 7 2 】

第 1 充電電流値は、下記の式 2 を用いて算出される。なお、式 2 中、 VB は第 1 バッテリーパック 5 1 0 の電圧、すなわち電圧センサ 1 0 1 1 により検出される電圧を示す。

20

【 0 0 7 3 】

$$\text{第 1 充電電流値} = swin_total / VB \cdots (2)$$

第 2 算出部 1 1 0 2 は、充電ケーブル 7 0 0 および外部の電源 8 0 0 の情報に基づいて、第 2 充電電流値を算出する。より具体的には、第 2 充電電流値は、充電ケーブル 7 0 0 の電流容量、電源 8 0 0 の電圧およびバッテリーパックの電圧に基づいて算出される。

【 0 0 7 4 】

充電ケーブル 7 0 0 の電流容量は、前述したように、パイロット信号 $CPLT$ から得られる。電源 8 0 0 の電圧は、充電器 6 0 0 の内部に設けられた電圧センサ 6 0 2 により検出される。第 2 充電電流値は、下記の式 3 を用いて算出される。なお、式 3 中、 ALT は充電ケーブル 7 0 0 の電流容量を、 VS は電源 8 0 0 の電圧を、 VB は第 1 バッテリーパック 5 1 0 の電圧、すなわち電圧センサ 1 0 1 1 により検出される電圧を、 β は充電器 6 0 0 の効率を示す。

30

【 0 0 7 5 】

$$\text{第 2 充電電流値} = ALT \times VS \times \beta / VB \cdots (3)$$

設定部 1 1 0 4 は、第 1 充電電流値および第 2 充電電流値のうち、小さい方の値を第 3 充電電流値として設定する。

【 0 0 7 6 】

上限部 1 1 0 6 は、第 3 充電電流値を予め定められた上限値以下に制限する。すなわち、設定部 1 1 0 4 により設定された第 3 充電電流値が上限値以上である場合、上限値が第 3 充電電流値として設定される。

40

【 0 0 7 7 】

上限値は、電源 8 0 0 の電圧が 1 0 0 V である場合、たとえば 5 A 程度に設定される。電源 8 0 0 の電圧が 2 0 0 V である場合、上限値が 1 0 A 程度に設定される。なお、上限値はこれらに限らない。

【 0 0 7 8 】

充電部 1 1 0 8 は、充電器 6 0 0 の出力電流値が設定された第 3 充電電流値になるように充電器 6 0 0 を制御して、バッテリーパックを充電する。

【 0 0 7 9 】

なお、第 1 充電電流値、第 2 充電電流値および第 3 充電電流値は、バッテリーパックを充

50

電する度に算出される。また、第1充電電流値、第2充電電流値および第3充電電流値は、バッテリーパックの充電中、逐次算出され、更新される。

【0080】

図6を参照して、本実施の形態においてECU1000が実行するプログラムの制御構造について説明する。以下に説明するプログラムは、充電時に、予め定められた周期で繰り返し実行される。なお、ECU1000により実行されるプログラムをCD(Compact Disc)、DVD(Digital Versatile Disc)などの記録媒体に記録して市場に流通させてもよい。

【0081】

ステップ(以下、ステップをSと略す)100にて、ECU1000は、バッテリーパックの状態に応じて、第1充電電流値を算出する。S102にて、ECU1000は、充電ケーブル700および外部の電源800の情報に基づいて、第2充電電流値を算出する。

【0082】

S104にて、ECU1000は、第1充電電流値および第2充電電流値のうち、小さい方の値を第3充電電流値として設定する。

【0083】

S106にて、ECU1000は、第3充電電流値が上限値以上であるか否かを判断する。第3充電電流値が上限値以上であると(S106にてYES)、処理はS108に移される。もしそうでないと(S106にてNO)、処理はS110に移される。

【0084】

S108にて、ECU1000は、上限値を第3充電電流値として設定する。S110にて、ECU1000は、充電器600の出力電流値が第3充電電流値になるように充電器600を制御して、バッテリーパックを充電する。その後、処理はS100に戻される。

【0085】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態におけるECU1000の動作について説明する。

【0086】

バッテリーパックを充電する際、バッテリーパックの状態に応じて、第1充電電流値が算出される(S100)。また、充電ケーブル700および外部の電源800の情報に基づいて、第2充電電流値が算出される(S102)。

【0087】

算出された第1充電電流値および第2充電電流値のうち、小さい方の値が、第3充電電流値として設定される(S104)。第3充電電流値が上限値以上であると(S106にてYES)、上限値が第3充電電流値として設定される(S108)。

【0088】

第3の充電電流値が設定されると、充電器600の出力電流値が第3充電電流値になるように充電器600を制御して、バッテリーパックが充電される(S110)。

【0089】

以上のように、本実施の形態に係るハイブリッド車においては、バッテリーパックの状態に応じて第1充電電流値が算出される。ハイブリッド車と外部の電源とを連結する充電ケーブルの情報、特に、パイロット信号CPLTから得られる電流容量に基づいて、第2充電電流値が算出される。算出された第1充電電流値および第2充電電流値のうち、小さい方の値が、第3充電電流値として設定される。充電器の出力電流値が第3充電電流値になるように、充電器が制御される。これにより、バッテリーパックの状態に加えて、充電ケーブルの電流容量、すなわち充電ケーブルが供給可能な電流値を考慮して、充電器の出力電流値を設定することができる。そのため、充電ケーブルを介して供給される電流値が、充電ケーブルの電流容量を超えないようにすることができる。その結果、バッテリーパックを正常に充電することができる。なお、外部の電源が供給可能な電流がブレーカなどにより制限されている場合には、ブレーカが落ちることを防止することができる。

【0090】

10

20

30

40

50

< 第 2 の実施の形態 >

以下、本発明の第 2 の実施の形態について説明する。本実施の形態は、第 3 充電電流値を下限値以上に制限する点で、前述の第 1 の実施の形態と相違する。その他の構造については、前述の第 1 の実施の形態と同じである。したがって、ここではそれらの詳細な説明は繰り返さない。

【 0 0 9 1 】

図 7 を参照して、本実施の形態における ECU 1000 の機能について説明する。なお、前述の第 1 の実施の形態における機能と同じ機能については同じ番号を付してある。したがって、ここではそれらの詳細な説明は繰り返さない。

【 0 0 9 2 】

ECU 1000 は、第 1 算出部 1101 と、第 2 算出部 1102 と、設定部 1104 と、上限部 1106 と、充電部 1108 とに加えて、下限部 1200 をさらに備える。

【 0 0 9 3 】

下限部 1200 は、第 3 充電電流値を予め定められた下限値以上に制限する。すなわち、設定部 1104 により設定された第 3 充電電流値が下限値以下である場合、下限値が第 3 充電電流値として設定される。下限値は、例えば「0」A である。なお、下限値はこれに限らない。

【 0 0 9 4 】

図 8 を参照して、本実施の形態において ECU 1000 が実行するプログラムの制御構造について説明する。以下に説明するプログラムは、充電時に、予め定められた周期で繰り返し実行される。また、前述の第 1 の実施の形態と同じ処理には、同じステップ番号を付してある。したがって、ここではそれらの詳細な説明は繰り返さない。

【 0 0 9 5 】

S200 にて、ECU 1000 は、第 3 充電電流値が下限値以下であるか否かを判断する。第 3 充電電流値が下限値以下であると (S200 にて YES)、処理は S202 に移される。もしそうでないと (S202 にて NO)、処理は S110 に移される。S202 にて、ECU 1000 は、下限値を第 3 充電電流値として設定する。

【 0 0 9 6 】

このようにすれば、充電器 600 の出力電流値を下限値以上にすることができる。そのため、下限値が 0 以上であれば、充電器 600 の出力電流値を「0A」以上にすることができる。すなわち、充電ケーブル 700 を介して供給される電流値を「0A」以上にすることができる。その結果、バッテリーパックが誤って放電されないようにすることができる。

【 0 0 9 7 】

< 第 3 の実施の形態 >

以下、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。本実施の形態は、第 3 充電電流値を補正する点で、前述の第 1 の実施の形態と相違する。その他の構造については、前述の第 1 の実施の形態と同じである、したがって、ここではそれらの詳細な説明は繰り返さない。

【 0 0 9 8 】

図 9 を参照して、本実施の形態における ECU 1000 の機能について説明する。なお、前述の第 1 の実施の形態における機能と同じ機能については同じ番号を付してある。したがって、ここではそれらの詳細な説明は繰り返さない。

【 0 0 9 9 】

ECU 1000 は、第 1 算出部 1101 と、第 2 算出部 1102 と、設定部 1104 と、上限部 1106 と、充電部 1108 とに加えて、第 1 補正部 1301 と、第 2 補正部 1302 と、中止部 1304 とを備える。

【 0 1 0 0 】

第 1 補正部 1301 は、第 3 充電電流値が小さくなるように補正する。より具体的には、電源 800 から供給される電流値、すなわち充電器 600 から出力される電流値が、充

10

20

30

40

50

電ケーブル 700 の電流容量よりも大きい状態が、予め定められた第 1 時間以上継続すると、第 3 充電電流値が小さくなるように補正される。第 3 充電電流値は、1 回の処理毎に、一定の減少量だけ小さくされる。充電器 600 から出力される電流値は、電流センサ 1023 により検出される。

【0101】

また、電圧センサ 602 により検出される電圧、すなわち、ハイブリッド車の内部で検出される電源 800 の電圧が、予め定められた電圧以下である状態が、予め定められた第 2 時間以上継続すると、第 3 充電電流値が小さくなるように補正される。

【0102】

第 2 補正部 1302 は、電源 800 から供給される電流値、すなわち充電器 600 から出力される電流値が、充電ケーブル 700 の電流容量よりも小さいと、第 3 充電電流値が大きくなるように補正する。

10

【0103】

より具体的には、電源 800 から供給される電流値を、充電ケーブル 700 の電流容量から減算した値が、しきい値 ΔA ($\Delta A > 0$) 以上である状態が、予め定められた第 3 時間以上継続すると、第 3 充電電流値が大きくなるように補正される。第 3 充電電流値は、1 回の処理毎に、一定の増大量だけ大きくされる。

【0104】

中止部 1304 は、第 3 充電電流値が小さくなるように補正した場合における総補正量（減少量）がしきい値より大きい場合、バッテリーパックの充電を中止する。たとえば、第 3 充電電流値が小さくなるように補正した場合における総補正量が、第 3 充電電流値の初期値よりも大きい場合、充電が中止される。

20

【0105】

図 10 を参照して、本実施の形態において ECU 1000 が実行するプログラムの制御構造について説明する。以下に説明するプログラムは、充電時に、予め定められた周期で繰り返し実行される。また、前述の第 1 の実施の形態と同じ処理には、同じステップ番号を付してある。したがって、ここではそれらの詳細な説明は繰り返さない。

【0106】

S300 にて、ECU 1000 は、電源 800 から供給される電流値、すなわち充電器 600 から出力される電流値が、充電ケーブル 700 の電流容量よりも大きい状態が、予め定められた第 1 時間以上継続したか、もしくはハイブリッド車の内部で検出される電源 800 の電圧が、予め定められた電圧以下である状態が、予め定められた第 2 時間以上継続したかを判断する。

30

【0107】

電源 800 から供給される電流値が、充電ケーブル 700 の電流容量よりも大きい状態が、第 1 時間以上継続したか、もしくはハイブリッド車の内部で検出される電源 800 の電圧が、予め定められた電圧以下である状態が、第 2 時間以上継続すると（S300 にて YES）、処理は S302 に移される。もしそうでないと（S300 にて NO）、処理は S310 に移される。S302 にて、ECU 1000 は、一定の減少量だけ第 3 充電電流値を小さくする。

40

【0108】

S304 にて、ECU 1000 は、第 3 充電電流値が小さくなるように補正した場合における総補正量がしきい値より大きいのか否かを判断する。総補正量がしきい値より大きいと（S304 にて YES）、処理は S306 に移される。もしそうでないと（S304 にて NO）、処理は S320 に移される。

【0109】

S306 にて、ECU 1000 は、バッテリーパックの充電を中止する。このとき、第 3 充電電流値は、「0A」に設定される。すなわち、第 3 充電電流値の初期値が総補正量として設定される。その後、この処理は終了する。

【0110】

50

S 3 1 0 にて、E C U 1 0 0 0 は、電源 8 0 0 から供給される電流値を充電ケーブル 7 0 0 の電流容量から減算した値が、しきい値 ΔA 以上である状態が、第 3 時間以上継続したかを判断する。

【 0 1 1 1 】

電源 8 0 0 から供給される電流値を充電ケーブル 7 0 0 の電流容量から減算した値が、しきい値 ΔA 以上である状態が、第 3 時間以上継続すると (S 3 1 0 にて Y E S)、処理は S 3 1 2 に移される。もしそうでないと (S 3 1 0 にて N O)、処理は S 1 0 0 に戻される。

【 0 1 1 2 】

S 3 1 2 にて、E C U 1 0 0 0 は、一定の増大量だけ第 3 充電電流値を大きくする。S 3 2 0 にて、E C U 1 0 0 0 は、充電器 6 0 0 の出力電流値が第 3 充電電流値になるように充電器 6 0 0 を制御して、バッテリーパックを充電する。

【 0 1 1 3 】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態における E C U 1 0 0 0 の動作について説明する。

【 0 1 1 4 】

外部の電源 8 0 0 によるバッテリーパックの充電中に、電源 8 0 0 から供給される電流値が、充電ケーブル 7 0 0 の電流容量よりも大きいと、充電ケーブル 7 0 0 の能力に対して充電電流値が大きいといえる。また、ハイブリッド車の内部で検出される電源 8 0 0 の電圧が、予め定められた電圧以下である場合、何等かの異常が発生している可能性がある。

【 0 1 1 5 】

そこで、電源 8 0 0 から供給される電流値が、充電ケーブル 7 0 0 の電流容量よりも大きい状態が、第 1 時間以上継続すると (S 3 0 0 にて Y E S)、一定の減少量だけ第 3 充電電流値が小さくされる (S 3 0 2)。

【 0 1 1 6 】

また、ハイブリッド車の内部で検出される電源 8 0 0 の電圧が、予め定められた電圧以下である状態が、第 2 時間以上継続すると (S 3 0 0 にて Y E S)、一定の減少量だけ第 3 充電電流値が小さくされる (S 3 0 2)。

【 0 1 1 7 】

第 3 充電電流値が小さくなるように補正した場合における総補正量がしきい値より小さい間は (S 3 0 4 にて N O)、充電器 6 0 0 の出力電流値が第 3 充電電流値になるように充電器 6 0 0 が制御され、バッテリーパックが充電される (S 3 2 0)。これにより、充電ケーブル 7 0 0 および電気システムにおける電流値を正常な範囲の値にすることができる。

【 0 1 1 8 】

第 3 充電電流値が小さくなるように補正した場合における総補正量がしきい値より大きいと (S 3 0 4 にて Y E S)、バッテリーパックの充電電流値が過小になり得る。たとえば、バッテリーパックの充電電流値が負値になり、バッテリーパックから弾力が放電され得る。そこで、バッテリーパックの充電が中止される (S 3 0 6)。これにより、バッテリーパックから誤って放電されないようにすることができる。

【 0 1 1 9 】

一方、電源 8 0 0 から供給される電流値を充電ケーブル 7 0 0 の電流容量から減算した値が、しきい値 ΔA 以上である場合、充電ケーブル 7 0 0 の電流容量に対して、電源 8 0 0 から供給される電流値、すなわちバッテリーパックの充電電流値が小さいといえる。この場合、充電が完了するまでに長い時間を要する。

【 0 1 2 0 】

そこで、電源 8 0 0 から供給される電流値を充電ケーブル 7 0 0 の電流容量から減算した値が、しきい値 ΔA 以上である状態が、第 3 時間以上継続すると (S 3 1 0 にて Y E S)、一定の増大量だけ第 3 充電電流値が大きくされる (S 3 1 2)。充電器 6 0 0 の出力電流値が第 3 充電電流値になるように充電器 6 0 0 が制御され、バッテリーパックが充電さ

10

20

30

40

50

れる（Ｓ３２０）。これにより、バッテリーパックの充電電流値が過小にならないようにすることができる。

【０１２１】

以上のように、本実施の形態に係るハイブリッド車においては、第３充電電流値が補正される。充電器の出力電流値が第３充電電流値になるように充電器が制御され、バッテリーパックが充電される。これにより、充電器の出力電流値をきめ細かく設定することができる。

【０１２２】

< 第４の実施の形態 >

以下、本発明の第４の実施の形態について説明する。本実施の形態は、バッテリーパックの残存容量のリセット中において、第１バッテリーパック５１０の残存容量および第２バッテリーパック５２０の残存容量の合計が、しきい値以上になると、充電器６００の出力電流値が、予め定められた一定の充電電流値になるように充電器６００を制御する点で、前述の第１の実施の形態と相違する。その他の構造については、前述の第１の実施の形態と同じである、したがって、ここではそれらの詳細な説明は繰り返さない。

【０１２３】

図１１を参照して、本実施の形態におけるＥＣＵ１０００の機能について説明する。なお、前述の第１の実施の形態における機能と同じ機能については同じ番号を付してある。したがって、ここではそれらの詳細な説明は繰り返さない。

【０１２４】

ＥＣＵ１０００は、第１算出部１１０１と、第２算出部１１０２と、設定部１１０４と、上限部１１０６と、充電部１１０８とに加えて、定電流制御部１４００を備える。

【０１２５】

定電流制御部１４００は、バッテリーパックの残存容量のリセット中において、第１バッテリーパック５１０の残存容量および第２バッテリーパック５２０の残存容量の合計が、しきい値以上になると、充電器６００の出力電流値が、予め定められた一定の充電電流値（たとえば０．５Ａ）になるように充電器６００を制御する。

【０１２６】

しきい値は、たとえば、第１バッテリーパック５１０の最大蓄電量もしくは第２バッテリーパック５２０の最大蓄電量の７７％などである。しきい値は、第１バッテリーパック５１０の最大蓄電量および第２バッテリーパック５２０の最大蓄電量のうちの小さい方の最大蓄電量を基準に定めることが望ましい。第１バッテリーパック５１０の最大蓄電量および第２バッテリーパック５２０の最大蓄電量が同じである場合は、いずれか一方のバッテリーパックの最大蓄電量を基準にしてしきい値を定めてもよい。なお、しきい値はこれらに限らない。

【０１２７】

充電器６００の出力電流値を一定にすることにより、第１バッテリーパック５１０の残存容量および第２バッテリーパック５２０の残存容量の合計が、バッテリーパックの残存容量のリセット中に、第１バッテリーパック５１０の最大蓄電量もしくは第２バッテリーパック５２０の最大蓄電量（好ましくは最大蓄電量の８０％）を超えないようにすることができる。

【０１２８】

残存容量の合計が、最大蓄電量を超えないようにするのは、残存容量のリセット中に一方のバッテリーパックから放電された電力を、全て他方のバッテリーパックに充電するためである。

【０１２９】

図１２を参照して、本実施の形態においてＥＣＵ１０００が実行するプログラムの制御構造について説明する。以下に説明するプログラムは、充電時に、予め定められた周期で繰り返し実行される。また、前述の第１の実施の形態と同じ処理には、同じステップ番号を付してある。したがって、ここではそれらの詳細な説明は繰り返さない。

【０１３０】

Ｓ４００にて、ＥＣＵ１０００は、バッテリーパックの残存容量をリセット中であるか否

10

20

30

40

50

かを判断する。リセットを行なうか否かはECU1000自体が決定しているため、リセット中であるか否かは、ECU1000の内部で判断される。リセット中であると(S400にてYES)、処理はS402に移される。もしそうでないと(S400にてNO)、処理はS110に移される。

【0131】

S402にて、ECU1000は、第1バッテリーパック510の残存容量および第2バッテリーパック520の残存容量の合計が、しきい値以上であるか否かを判断する。残存容量の合計がしきい値以上であると(S402にてYES)、処理はS404に移される。もしそうでないと(S402にてNO)、処理はS110に移される。

【0132】

S404にて、ECU1000は、充電器600の出力電流値が、予め定められた一定の充電電流値になるように充電器600を制御する。その後、処理はS100に戻される。

【0133】

以上のような構造およびフローチャートに基づく、本実施の形態におけるECU1000の動作について説明する。

【0134】

バッテリーパックの残存容量のリセット中(S400にてYES)、前述した図3に示すように、第2バッテリーパック520から放電された電力は、第1バッテリーパック510に充電される。第2バッテリーパック520の残存容量がリセット値に低下するまで第2バッテリーパック520が放電された後は、第1バッテリーパック510から放電された電力が第2バッテリーパック520に充電される。

【0135】

したがって、第1バッテリーパック510の残存容量および第2バッテリーパック520の残存容量の合計が大きくなり過ぎると、一方のバッテリーパックから放電された電力を他方に充電できない場合があり得る。

【0136】

そこで、第1バッテリーパック510の残存容量および第2バッテリーパック520の残存容量の合計が、しきい値以上であると(S402にてYES)、充電器600の出力電流値が予め定められた一定の充電電流値になるように、充電器600が制御される(S404)。

【0137】

これにより、残存容量のリセット中に第1バッテリーパック510もしくは第2バッテリーパック520に充電器600から供給される電力を制限することができる。そのため、第1バッテリーパック510の残存容量および第2バッテリーパック520の残存容量の合計が、第1バッテリーパック510の最大蓄電量もしくは第2バッテリーパック520の最大蓄電量を超えないようにすることができる。その結果、一方のバッテリーパックから放電された電力を他方のバッテリーパックに確実に蓄えることができる。

【0138】

以上のように、本実施の形態に係るハイブリッド車においては、第1バッテリーパックの残存容量および第2バッテリーパックの残存容量の合計が、しきい値以上であると、充電器の出力電流値が予め定められた一定の充電電流値になるように、充電器が制御される。これにより、第1バッテリーパックの残存容量および第2バッテリーパックの残存容量の合計が、第1バッテリーパックの最大蓄電量もしくは第2バッテリーパックの最大蓄電量を超えないようにすることができる。その結果、一方のバッテリーパックから放電された電力を他方のバッテリーパックに確実に蓄えることができる。

【0139】

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

10

20

30

40

50

れる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 4 0 】

【図 1】ハイブリッド車の電気システムを示す図である。

【図 2】充電ケーブルを示す図である。

【図 3】第 1 バッテリパックの残存容量および第 2 バッテリパックの残存容量を示す図である。

【図 4】残存容量と電圧値との関係を示す図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態における ECU の機能ブロック図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態において ECU が実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。 10

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態における ECU の機能ブロック図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態において ECU が実行する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】本発明の第 3 の実施の形態における ECU の機能ブロック図である。

【図 10】本発明の第 3 の実施の形態において ECU が実行する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】本発明の第 4 の実施の形態における ECU の機能ブロック図である。

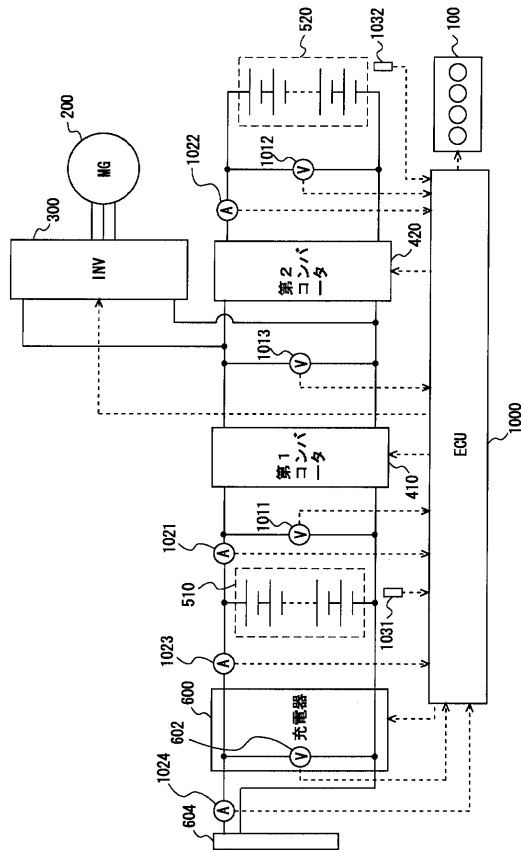
【図 12】本発明の第 5 の実施の形態において ECU が実行するプログラムの制御構造を示すフローチャートである。 20

【符号の説明】

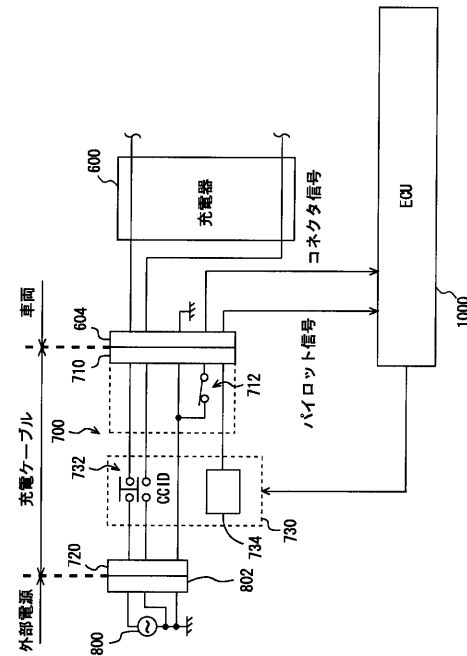
【 0 1 4 1 】

1 0 0 エンジン、2 0 0 MG、3 0 0 インバータ、4 1 0 第 1 コンバータ、4 2 0 第 2 コンバータ、5 1 0 第 1 バッテリパック、5 2 0 第 2 バッテリパック、6 0 0 充電器、6 0 2 電圧センサ、6 0 4 充電コネクタ、7 0 0 充電ケーブル、7 1 0 コネクタ、7 1 2 スイッチ、7 2 0 プラグ、7 3 0 CCID、7 3 2 リレー、7 3 4 コントロールパイロット回路、8 0 0 電源、8 0 2 コンセント、1 0 0 0 ECU、1 0 1 1, 1 0 1 2, 1 0 1 3 電圧センサ、1 0 2 1, 1 0 2 2, 1 0 2 3, 1 0 2 4 電流センサ、1 0 3 1 温度センサ、1 0 3 2 温度センサ、1 1 0 1 第 1 算出部、1 1 0 2 第 2 算出部、1 1 0 4 設定部、1 1 0 6 上限部、1 1 0 8 充電部、1 2 0 0 下限部、1 3 0 1 第 1 補正部、1 3 0 2 第 2 補正部、1 3 0 4 中止部、1 4 0 0 定電流制御部。 30

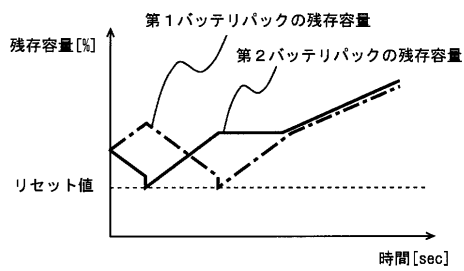
【 図 1 】



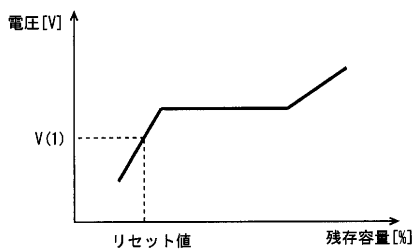
【 図 2 】



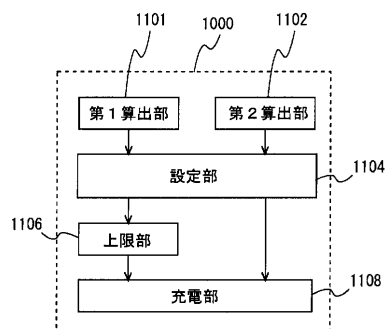
【 図 3 】



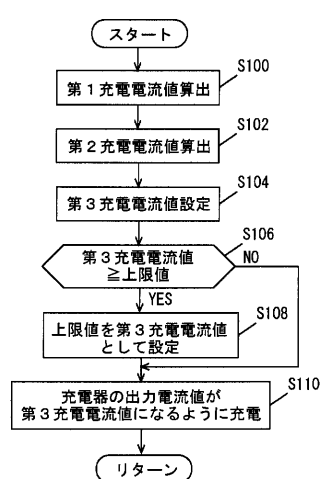
【圖 4】



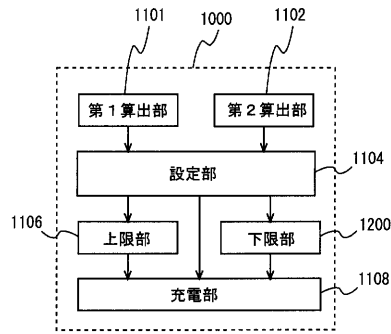
【 図 5 】



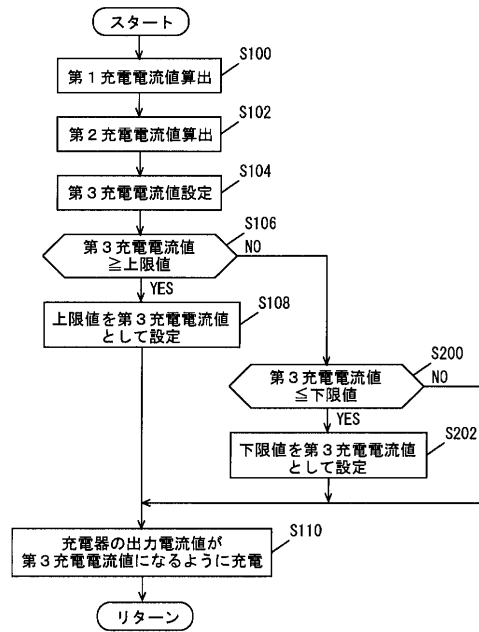
【 図 6 】



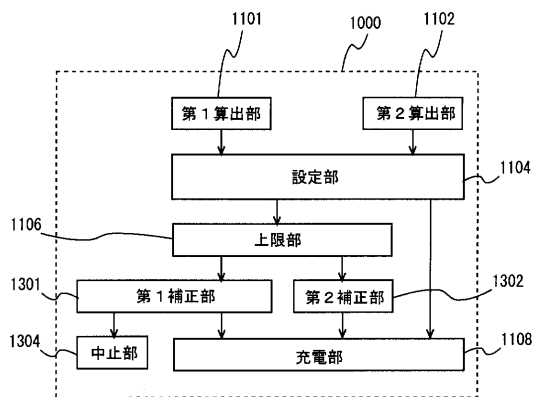
【図 7】



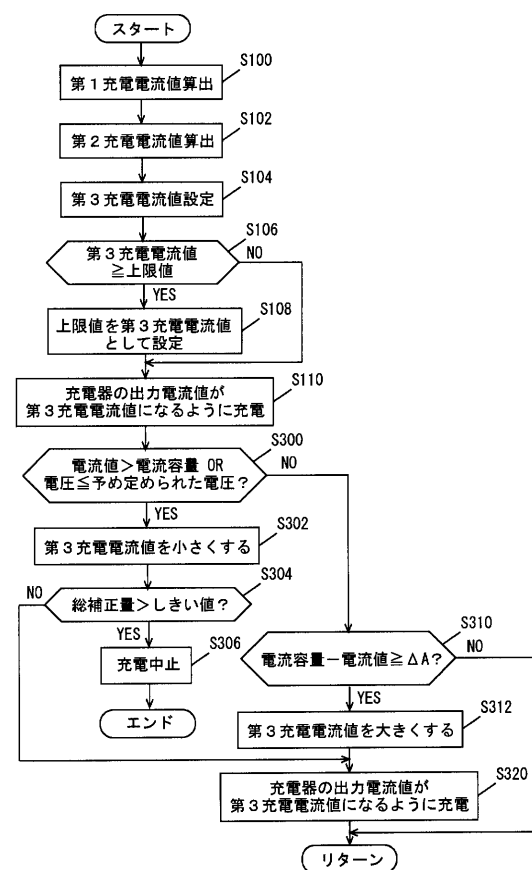
【図 8】



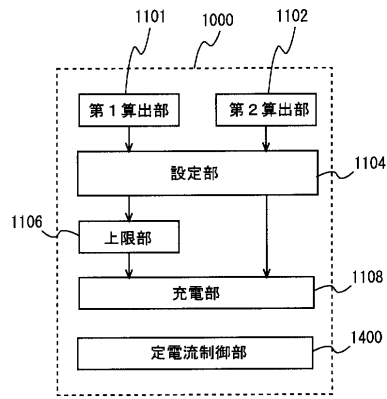
【図 9】



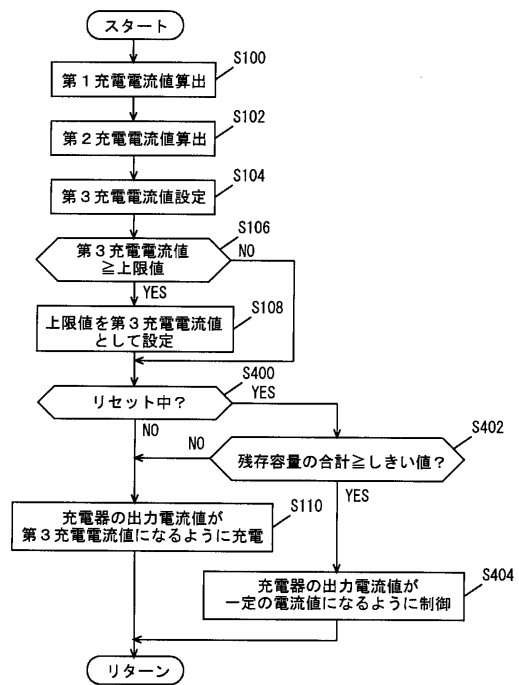
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平02-146937(JP,A)
特開2001-112181(JP,A)
特開平06-269130(JP,A)
特開平07-298506(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H02J | 7/10 |
| H02J | 7/00 |
| H01M | 10/44 |
| B60L | 11/18 |
| B60L | 3/00 |