

(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2004-254454
(P2004-254454A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int. Cl.⁷

B60L 11/18
H01M 8/00
H01M 10/44

F I

B60L 11/18
H01M 8/00
H01M 10/44

テーマコード(参考)

G 5H030
A 5H115
Q

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2003-43590 (P2003-43590)
(22) 出願日 平成15年2月21日(2003.2.21)

(71) 出願人 800000080
タマティーエルオー株式会社
東京都八王子市旭町9番1号 八王子スク
エアビル11階
(74) 代理人 100119633
弁理士 田中 穰治
(74) 代理人 100064414
弁理士 磯野 道造
(72) 発明者 吉崎 敦浩
東京都品川区東品川2丁目5番8号
株式会社日立モバイル内
Fターム(参考) 5H030 AS08 BB01 BB08 FF42
5H115 PA01 PC06 PG10 PI16 P118
P002 PU01 PV23 QE01 QE12
SE06 TI01 T106 TU16

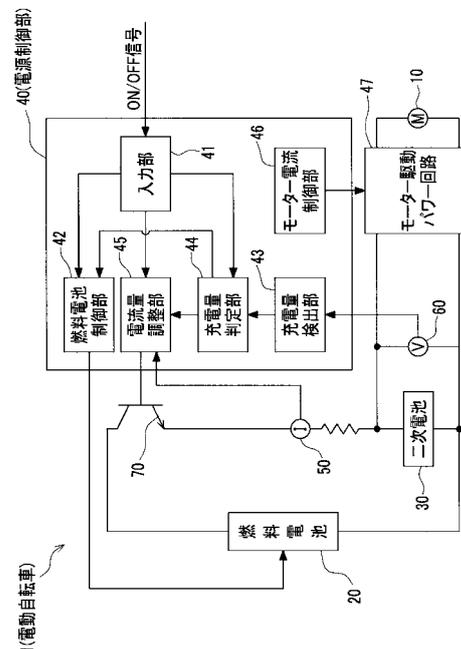
(54) 【発明の名称】 電動車の充電システム

(57) 【要約】

【課題】燃料電池と、燃料電池から充電可能な二次電池とを備え、燃料電池と二次電池との少なくとも一方から供給される電力によって電動モータを駆動するように構成された電動車において、二次電池への充電を十分に行うことができる充電システムを提供する。

【解決手段】電動車1は、入力部41に電動モータ10の停止命令(OFF信号)が入力された後も、燃料電池制御部42は、充電量判定部44において二次電池30の充電量が規定値に達したと判定されるまで、燃料電池20の駆動を停止させないように構成されている。したがって、二次電池30の充電量が規定値に達するまで、燃料電池20から二次電池30に充電することができる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

駆動輪と、前記駆動輪を回転させる電動モータと、燃料電池と、前記燃料電池から充電可能な二次電池とを備え、前記燃料電池と前記二次電池との少なくとも一方から供給される電力によって前記電動モータを駆動するように構成された電動車の充電システムであって

、外部から前記電動モータの起動命令又は停止命令が入力される入力部と、

前記二次電池の充電量を測定する充電量検出部と、

前記充電量検出部での測定結果に基づいて、前記二次電池の充電量が規定値に達したか否かを判定する充電量判定部と、

前記入力部に前記起動命令が入力された場合は、前記燃料電池を起動させ、前記入力部に前記停止命令が入力された場合は、前記充電量判定部において前記二次電池の充電量が規定値に達したと判定された後に、前記燃料電池を停止させる燃料電池制御部とを備えていることを特徴とする電動車の充電システム。

10

【請求項 2】

前記燃料電池から前記二次電池へ流れる電流量を調整する電流量調整部を備え、前記電流量調整部は、前記入力部に前記停止命令が入力された場合は、前記電流量が所定の値となるように調整することを特徴とする請求項 1 に記載の電動車の充電システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、駆動輪を電動モータによって回転させて走行する電動車の充電システムに関し、詳しくは、電動モータを駆動する電源として燃料電池と二次電池とを備えた電動車の充電システムに関する。

20

【0002】**【従来の技術】**

近年、例えば原動機付き自転車や電動アシスト自転車等の、駆動輪を電動モータによって回転させて走行する電動車の一種として、燃料電池と、燃料電池から充電可能な二次電池とを備え、燃料電池と二次電池との少なくとも一方から供給される電力によって電動モータを駆動するように構成された電動車が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この種の電動車では、燃料電池は出力が上昇するまでに時間がかかるため、電動モータの始動時には、燃料電池の出力が上昇するまでの間は、二次電池から供給される電力によって電動モータを駆動させている。そして、二次電池の充電は、電動車の減速時又は停止時に発生する回生エネルギーによって行っていた。

30

【0003】**【特許文献 1】**

特開 2002 - 321681 号公報（第 7 頁、第 4 図）

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、前記したような従来の電動車、即ち回生エネルギーによって二次電池の充電を行うように構成された電動車では、その質量が小さく、運動エネルギーが小さいため、十分な回生エネルギーを得ることができず、二次電池の充電を十分に行うことができないという問題があった。二次電池の充電を十分に行うことができないと、次回の電動モータの始動時に、二次電池から電動モータに十分な電力を供給することができず、電動モータを始動することができない、又は電動モータを始動するのに時間がかかるという不都合が生じる。

40

【0005】

そこで、本発明は、燃料電池と、燃料電池から充電可能な二次電池とを備え、燃料電池と二次電池との少なくとも一方から供給される電力によって電動モータを駆動するように構成された電動車において、二次電池への充電を十分に行うことができる充電システムを提

50

供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の電動車の充電システムは、駆動輪と、前記駆動輪を回転させる電動モータと、燃料電池と、前記燃料電池から充電可能な二次電池とを備え、前記燃料電池と前記二次電池との少なくとも一方から供給される電力によって前記電動モータを駆動するように構成された電動車の充電システムであって、外部から前記電動モータの起動命令又は停止命令が入力される入力部と、前記二次電池の充電量を測定する充電量検出部と、前記充電量検出部での測定結果に基づいて、前記二次電池の充電量が規定値に達したか否かを判定する充電量判定部と、前記入力部に前記起動命令が入力された場合は、前記燃料電池を起動させ、前記入力部に前記停止命令が入力された場合は、前記充電量判定部において前記二次電池の充電量が規定値に達したと判定された後に、前記燃料電池を停止させる燃料電池制御部とを備えていることを特徴とする。

10

【0007】

請求項1に記載の電動車の充電システムによれば、外部から入力部に電動モータの停止命令が入力された後も、燃料電池制御部は、充電量検出部において二次電池の充電量が規定値に達したと判定されるまで燃料電池の駆動を停止させないように構成されている。したがって、二次電池の充電量が規定値に達するまで、燃料電池から二次電池に充電することができる。

【0008】

また、請求項2に記載の電動車の充電システムは、請求項1に記載の電動車の充電システムにおいて、前記燃料電池から前記二次電池へ流れる電流量を調整する電流量調整部を備え、前記電流量調整部は、前記入力部に前記停止命令が入力された場合は、前記電流量が所定の値となるように調整することを特徴とする。

20

【0009】

請求項2に記載の電動車の充電システムによれば、外部から入力部に電動モータの停止命令が入力された場合、電流量調整部は、燃料電池から二次電池へ流れる電流量が所定の値となるように調整する。そして、燃料電池は、出力電流が小さくなるにつれて出力電圧が高くなるという出力特性（IE特性）を有するので、電流量調整部によって燃料電池から二次電池へ流れる電流量を減らすことにより、燃料電池の出力電圧を高くすることができる。したがって、燃料電池は二次電池を高い電圧で充電することができるので、二次電池を効率良く充電することができる。また、燃料電池の電圧は二次電池の電圧よりも高くなるので、二次電池に充電する際の他の電圧源が不要となり、燃料電池をそのまま二次電池の充電電源として使用することが可能となる。

30

【0010】

なお、電流量調整部が燃料電池から二次電池へ流れる電流量を減らす際は、燃料電池の出力効率が80%以上となるように電流量を減らすと、二次電池をより効率良く充電することができる。具体的には、燃料電池が図2に示すグラフのような出力特性（IE特性）を有する場合は、燃料電池の出力電流の電流値がI2よりも小さくなるように、燃料電池から二次電池へ流れる電流量を減らすと、燃料電池の出力効率が80%以上となり、二次電池をより効率良く充電することができる。

40

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る電動車の充電システムの一実施の形態について、適宜図面を参照して説明する。

【0012】

まず、本発明に係る電動車の充電システムが適用される電動車1の構成について、図1及び図2を参照して説明する。参照する図面において、図1は、電動車1の概略側面図である。また、図2は、図1に示した電動車1に含まれる燃料電池10の出力特性（IE特性）を示すグラフである。

50

【0013】

図1に示すように、電動車1は、前輪2と、後輪(駆動輪)3と、後輪3を回転させる電動モータ10と、電動モータ10に電力を供給する燃料電池20及び二次電池30と、電動モータ10で生じた動力を後輪3に伝達する動力伝達機構4とを備えている。そして、この電動車1は、燃料電池20と二次電池30との少なくとも一方から供給される電力によって電動モータ10を駆動し、電動モータ10で生じた動力を後輪3に伝達して後輪3を回転させることにより走行するように構成されている。

【0014】

燃料電池20は、燃料電池セル、燃料電池セルのカソード極(陰極)に燃料としての水素を供給する燃料タンク、燃料電池セルのアノード極(陽極)に酸化剤としての空気を供給する空気ポンプ等を備えて構成されており、燃料電池セル内において燃料と酸化剤とを化学反応させることにより発電している。この燃料電池20の起動及び停止は、後記する電源制御部40の燃料電池制御部42(図3参照)によって制御される。

10

【0015】

また、この燃料電池20は、図2に示すように、出力電流が大きくなるにつれて、出力電圧が低くなるという出力特性(IE特性)を有する。そのため、電動モータ10の駆動時には、燃料電池20の出力電流Iは、出力電力Pが最も大きくなる電流値I1に設定される。また、詳細については後記するが、電動モータ10を停止した後の、二次電池30の充電時には、後記する電源制御部40の電流量調整部45(図3参照)によって出力電流Iは、出力効率が80%以上となる電流値I2に設定される。

20

【0016】

二次電池30は、電動モータ10に対して、燃料電池20と並列に接続されている(図3参照)。そして、燃料電池20は出力が上昇するまでに時間がかかるため、電動モータ10の始動時には、燃料電池20の出力が上昇するまでの間は、二次電池30から供給される電力によって電動モータ10を駆動する。

【0017】

また、この二次電池30は、電動モータ10が停止した後、その充電量が規定値に達するまで、燃料電池20から充電される。なお、電動モータ10の駆動時にも燃料電池20から二次電池30に充電することが可能であるが、本実施の形態では、電動モータ10の駆動時における燃料電池20の電圧E1は、二次電池30の電圧と同じ電圧に設定されているので、二次電池30はほとんど充電されない。この二次電池30の充電は、後記する電源制御部40(図3参照)によって制御される。

30

【0018】

次に、図1に示した電動車1の充電システムについて、図3を参照して説明する。参照する図面において、図3は、図1に示した電動車1の充電システムを示すブロック図である。

【0019】

図3に示すように、電動車1は、燃料電池20の起動及び停止と、二次電池30の充電とを制御する電源制御部40を備えている。この電源制御部40は、特許請求の範囲における充電システムに相当する。電源制御部40は、入力部41と、燃料電池制御部42と、充電量検出部43と、充電量判定部44と、電流量調整部45と、モータ電流制御部46とからなる。また、燃料電池20と二次電池30の間には、燃料電池20から二次電池30へ流れる電流量や負荷電流を調整するためにスイッチ70が設けられている。このスイッチ70の動作は、電流量調整部45によって制御される。また、充電量検出部43には、二次電池30に流れる電流の大きさを測定する電流計50と、二次電池30の電圧を測定する電圧計60とが接続されている。なお、電動モータ10は、電動モータ駆動回路47によって駆動される。

40

【0020】

入力部41は、図示しないスイッチからON信号又はOFF信号(以下、単に「ON/OFF信号」と記載する)が入力される。なお、このON/OFF信号は、特許請求の範囲

50

における「電動モータの起動命令又は停止命令」に相当する。そして、入力部 4 1 は、ON 信号が入力された場合は、燃料電池制御部 4 2 へ燃料電池 2 0 を起動することを指示する制御信号を出力する。また、入力部 4 1 は、OFF 信号が入力された場合は、燃料電池 2 0 から二次電池 3 0 へ流れる電流量を所定の値とすることを指示する制御信号を電流調整部 4 5 へ出力し、判定開始を指示する制御信号を充電量判定部 4 4 へ出力する。

【0021】

燃料電池制御部 4 2 は、入力部 4 1 から燃料電池 2 0 を起動することを指示する制御信号が入力されると、燃料電池 2 0 を起動させる。また、充電量判定部 4 4 から燃料電池 2 0 を停止させることを指示する制御信号が入力されると、燃料電池 2 0 を停止させる。

【0022】

充電量検出部 4 3 は、電圧計 6 0 で検出された二次電池 3 0 の電圧に基づいて、二次電池 3 0 の充電量を検出する。充電量検出部 4 3 での測定結果は、充電量判定部 4 4 へ出力される。

【0023】

充電量判定部 4 4 は、入力部 4 1 から判定開始を指示する制御信号が入力されると、充電量検出部 4 3 での測定結果に基づいて、二次電池 3 0 の充電量が規定値に達したか否かを判定する。そして、充電量判定部 4 4 は、二次電池 3 0 の充電量が規定値に達したと判定した場合は、燃料電池を停止させることを指示する制御信号を燃料電池制御部 4 2 へ出力する。

【0024】

電流量調整部 4 5 は、入力部 4 1 から、燃料電池 2 0 から二次電池 3 0 へ流れる電流量を所定の値とすることを指示する制御信号が入力されると、スイッチ 7 0 を制御して、燃料電池 2 0 の出力電流の電流値が I 2 となるように、燃料電池 2 0 から二次電池 3 0 へ流れる電流量を減らし、調整する(図 2 参照)。

【0025】

なお、この電動車 1 は、図示しないスロットルの操作量を検出し、電流量調整部 4 5 がスロットルの操作量に応じた目標電流を設定して電流量を制御し、電動モータ駆動回路 4 7 によって電動モータ 1 0 のモータトルクを調整するように構成されている。

【0026】

次に、以上のように構成された電動車 1 の電源(燃料電池 2 0 と二次電池 3 0)と電動モータ 1 0 の動作について、主に図 4 を参照して説明する。参照する図面において、図 4 は、電動車 1 の電源と電動モータ 1 0 の動作を説明するためのタイムチャートである。

【0027】

まず、時刻 t 1 において、電源制御部 4 0 の入力部 4 1 に ON 信号が入力されると、二次電池 3 0 から電動モータ駆動回路 4 7 に電力が供給されて、電動モータ 1 0 が始動する。なお、この時点(時刻 t 1)では、燃料電池制御部 4 2 は燃料電池 2 0 に対して起動命令を出力しているが、燃料電池 2 0 は出力が上昇するまでに時間がかかるため、時刻 t 2 までの間は、燃料電池 2 0 からの電力は電動モータ 1 0 に供給されない。

【0028】

そして、時刻 t 2 において、燃料電池 2 0 が起動し、電動モータ 1 0 に電力を供給し始める。二次電池 3 0 は、その後、例えば燃料電池 2 0 の出力が落ちたときや、電動モータ 1 0 により多くの電力を供給することが要求され、燃料電池 2 0 から供給される電力だけでは足りないとき等に、必要な電力を電動モータ 1 0 に供給する(時刻 t 3, t 4)。

【0029】

そして、時刻 t 5 において、入力部 4 1 に OFF 信号が入力されると、電流量調整部 4 5 は、スイッチ 7 0 を制御して、燃料電池 2 0 から二次電池 3 0 に流れる電流量が所定の値となるように調整する。また、充電量判定部 4 4 は、充電量検出部 4 3 での測定結果に基づいて、二次電池 3 0 の充電量が規定値に達したか否かの判定を開始する。なお、この時点(時刻 t 5)では、燃料電池制御部 4 2 は燃料電池 2 0 に対して停止命令を出力していないので、燃料電池 2 0 は駆動を継続している。

10

20

30

40

50

【0030】

そして、時刻 t_6 において、充電量判定部 44 が、充電量検出部 43 での測定結果に基づいて、二次電池 30 の充電量が規定値に達したと判定した場合は、燃料電池制御部 42 は、燃料電池 20 を停止させる。

【0031】

以上、本発明に係る電動車の充電システムの一実施の形態について説明したが、本発明はこのような実施の形態にのみ限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づく限りにおいて、種々の変形が可能である。

【0032】

例えば、本実施の形態では、電動モータ 10 の動力によってのみ走行する原動機付き自転車に適用した場合について説明したが、本発明に係る電動車の充電システムは、電動モータ 10 の動力と人力とを組み合わせた電動アシスト自転車等に適用することもできる。また、本発明の充電システムは、電動車に限らず、他の燃料電池と二次電池（又はコンデンサ）とを併用した電源システムにも適用することが可能である。

10

【0033】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、請求項 1 に記載の電動車の充電システムによれば、二次電池を、その充電量が規定値に達するまで、燃料電池から充電することができる。

【0034】

また、請求項 2 に記載の電動車の充電システムによれば、二次電池を効率良く充電することができる。また、燃料電池の電圧は二次電池の電圧よりも高くなるので、二次電池に充電する際の他の電圧源が不要となり、燃料電池をそのまま二次電池の充電電源として使用することが可能となる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 電動車 1 の概略側面図である。

【図 2】 燃料電池 10 の出力特性（IE 特性）を示すグラフである。

【図 3】 電動車 1 の充電システムを示すブロック図である。

【図 4】 電動車 1 の電源と電動モータ 10 の動作を説明するためのタイムチャートである。

【符号の説明】

30

- 1 電動車
- 3 後輪（駆動輪）
- 10 電動モータ
- 20 燃料電池
- 30 二次電池
- 40 電源制御部
- 41 入力部
- 42 燃料電池制御部
- 43 充電量検出部
- 44 充電量判定部
- 45 電流量調整部
- 46 モータ電流制御部
- 47 電動モータ駆動回路
- 50 電流計
- 60 電圧計
- 70 スイッチ

40

