

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3919002号

(P3919002)

(45) 発行日 平成19年5月23日(2007.5.23)

(24) 登録日 平成19年2月23日(2007.2.23)

(51) Int. Cl.		F I			
B60L	3/00	(2006.01)	B60L	3/00	J
B60K	1/04	(2006.01)	B60K	1/04	Z
H02P	3/18	(2006.01)	H02P	3/18	C

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2002-249310 (P2002-249310)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成14年8月28日(2002.8.28)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-88961 (P2004-88961A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年3月18日(2004.3.18)	(74) 代理人	100084870
審査請求日	平成16年12月2日(2004.12.2)		弁理士 田中 香樹
		(74) 代理人	100079289
			弁理士 平木 道人
		(74) 代理人	100119688
			弁理士 田邊 壽二
		(72) 発明者	本田 聡
			埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会 社 本田技術研究所内
		審査官	竹下 晋司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動車両における電源供給機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電動機を駆動する駆動手段および前記駆動手段を制御する制御手段を備え、前記電動機を発電機としても使用して該電動機の電源供給ラインに回生電力を供給する回生機能を有する電動車両における電源供給機構において、

前記電動機の電力供給ラインの電圧値に応じて該電源供給ラインから前記制御手段に電力を供給して該制御手段を起動する起動部と、

前記制御手段からの指示に応じて前記電力供給ラインの電圧を安定化する電圧安定化手段とを備え、

前記制御手段は、バッテリーからの電力の供給が行われる場合には、該電力により起動されて前記駆動手段を制御し、バッテリーからの電力の供給が行われない場合には、前記回生機能により前記電源供給ラインを通して供給される回生電力が所定値を越えたときに前記起動部を介して起動されて前記駆動手段を制御することを特徴とする電動車両における電源供給機構。

【請求項2】

前記電圧安定化手段は、前記電力供給ラインと接地ラインとの間にスイッチを介して設けられた回生抵抗であり、前記制御手段は、前記電力供給ラインの電圧を安定化するように前記スイッチを開閉制御することを特徴とする請求項1に記載の電動車両における電源供給機構。

【請求項3】

10

20

前記電圧安定化手段は、前記駆動手段であり、前記制御手段は、前記電力供給ラインの電圧を安定化するように前記駆動手段を制御することを特徴とする請求項1または2に記載の電動車両における電源供給機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動スクータなどの電動車両における電源供給機構に関し、特に、電動機の駆動を制御する制御手段にバッテリーから電力が供給されない場合やバッテリーが抜かれた場合であっても、電動機によって発生される電力供給ラインの電圧を安定化することができ、バッテリーの過充電や過電圧発生を防止することができるとともにシステム構成部品を過電圧等から保護することができる電動車両における電源供給機構に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

電動スクータは、車軸を回転駆動するための電動機、例えば永久磁石式ブラシレスモータや、バッテリーから電力供給を受けて電動機を駆動する電源供給機構を搭載している。この電源供給機構は、電動スクータが惰性で走行する時や下り坂を走行する時などに電動機を発電機として使用し、これにより発電された電力でバッテリーを充電する回生機能を有する。また、電源供給機構は、電動機に電力を供給する電力供給ラインの電圧を安定化する制御を行う機能も有する。

【0003】

20

車両に搭載される電源装置の過負荷を防止するものとして、特開平5-49101号公報に記載された車両用電源保護回路がある。この車両用電源保護回路においては、制御装置がバッテリーの端子電圧の状態に応じて負荷への電力供給を制御する構成となっている。すなわち、スタータとして動作する回転機の回生電力により充電されるバッテリーの端子電圧を制御回路で監視し、それが基準値を越えている場合には、バッテリーからの電力をインバータ回路を介して負荷（冷凍機等機）へ供給するが、バッテリーの端子電圧が基準値以下の場合には、インバータ回路の動作を停止させてバッテリーの過放電を防ぐものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、電動車両においては、バッテリーが抜かれたり、長い下り坂を走行している場合にバッテリーからの電力を電動機に供給するためのスイッチが意図的に切断される可能性がある。このような場合、電力供給ラインの電圧安定化が行われず、該電力供給ラインが高電圧になること等により電源供給機構を構成する部品（FET等）の保護が困難である。

30

【0005】

前記特開平5-49101号公報に記載された車両用電源保護回路においては、制御回路は、バッテリーから常に電力が供給される構成となっており、バッテリーが抜かれたり、スイッチが切断された場合を想定した構成とはなっていない。そのため、前記公報に記載された構成を電動車両に適用したとしても上記の問題点を解決することは難しい。

【0006】

以上のことから、電動車両に設置されているバッテリーが取り外され、あるいはスイッチがオフにされて走行された場合でも電力供給ラインの電圧が安定化され、電源供給ラインに過電圧が発生しないように配慮された電動車両用の電源供給機構が望まれる。

40

【0007】

本発明は、前記の事情にかんがみなしたものであり、バッテリーからの電力が制御手段に供給されない場合やバッテリーが抜かれた場合であっても電動機によって発生される電力供給ラインの電圧を安定化することができ、バッテリーの過充電や過電圧発生からシステム構成部品を保護することができる電動車両における電源供給機構を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

50

上記課題を解決するため、本発明は、電動機を駆動する駆動手段および前記駆動手段を制御する制御手段を備え、前記電動機を発電機としても使用して該電動機の電源供給ラインに回生電力を供給する回生機能を有する電動車両における電源供給機構において、前記電動機の電力供給ラインの電圧値に応じて該電源供給ラインから前記制御手段に電力を供給して該制御手段を起動する起動部と、前記制御手段からの指示に応じて前記電力供給ラインの電圧を安定化する電圧安定化手段とを備え、前記制御手段は、バッテリーからの電力の供給が行われる場合には、該電力により起動されて前記駆動手段を制御し、バッテリーからの電力の供給が行われない場合には、前記回生機能により前記電源供給ラインを通して供給される回生電力が所定値を越えたときに前記起動部を介して起動されて前記駆動手段を制御する点に第1の特徴がある。

10

【0009】

また、本発明は、前記電圧安定化手段が、前記電力供給ラインと接地ラインとの間にスイッチを介して設けられた回生抵抗であり、前記制御手段は、前記スイッチの開閉制御を行う点に第2の特徴がある。

【0010】

さらに、本発明は、前記電圧安定化手段が、前記駆動手段であり、前記制御手段は、前記電力供給ラインの電圧を安定化するように前記駆動手段の制御を行う点に第3の特徴がある。

【0011】

第1の特徴によれば、バッテリーからの電力が制御手段に供給されない場合やバッテリーが抜かれた場合であっても制御手段は起動手段によって起動される。したがって、前記のような場合であっても電動機によって発生される電力供給ラインの電圧を安定化することができる、過電圧発生からシステム構成部品を保護することができる。

20

【0012】

また、第2の特徴によれば、制御手段が、スイッチを閉じ回生抵抗を投入することによって電力供給ラインの電圧を安定化することができる。

【0013】

さらに、第3の特徴によれば、制御手段が、電力供給ラインの電圧を安定化させるように駆動手段を制御することによって電力供給ラインの電圧を安定化することができる。

【0014】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して本発明を詳細に説明する。図1は、本発明を適用した電源供給機構の実施形態を示すブロック図である。本実施形態の電源供給機構は、電動機、例えば永久磁石式ブラシレスモータ1を駆動するためのコントローラ2を備え、コントローラ2は、電源回路3、制御回路4および駆動回路5を有する。スイッチ7は、コントローラ2に電力を供給する電源スイッチとして機能し、このスイッチ7をオンするとバッテリー6からの電力がスイッチ7、ダイオード13および電源回路3を通して制御回路4に供給され、制御回路4が起動される。

30

【0015】

駆動回路5は、FETと転流ダイオードの対をブリッジ接続することにより構成される。制御回路4は、モータ1の回転角度を検出する角度センサ8の出力にしたがって駆動回路5のFETの通電を切り換え、さらに、出力指令用センサ9の出力にしたがってそれで指示されるモータ出力が得られるようにFETの電流値を制御する。リレー10および回生抵抗11は、モータ1が発電機として機能する時にバッテリー6が過充電されるのを防ぐためのものである。

40

【0016】

モータ1の電力供給ラインに接続された電源状態検出回路12は、電力供給ラインの電圧値に応じて制御回路4の起動を行う起動部として機能する。なお、ダイオード13、14は、逆流防止用のものである。

【0017】

50

まず、バッテリー 6 が搭載されている場合の本電源供給機構の動作について説明する。スイッチ 7 をオンすると、バッテリー 6 からの電力がスイッチ 7、ダイオード 1 3 および電源回路 3 を通して制御回路 4 に供給され、制御回路 4 が起動する。制御回路 4 は、モータ 1 の回転角度を検出する角度センサ 8 の出力にしたがって駆動回路 5 の F E T の通電を切り換え、さらに、搭乗者による操作を検出する出力指令用センサ 9 の出力にしたがって F E T の電流値を制御し、出力指令用センサ 9 の出力で指示されるモータ出力が得られるようにする。この結果、モータ 1 は搭乗者による操作に従って回転駆動され、電動車両は走行する。

【 0 0 1 8 】

電動車両が惰性で走行する時や下り坂を走行する時などは、モータ 1 は発電機として動作し、いわゆる回生動作が行われる。この回生動作時、モータ 1 により発電された電力は、駆動回路 5 の転流ダイオードを整流ダイオードとして整流されてバッテリー 6 に供給され、これを充電する。

10

【 0 0 1 9 】

バッテリー 6 が満充電となって電力供給ラインの電圧が過電圧になると、制御回路 4 は、電力供給ラインの電圧安定化を行い、バッテリーが過充電されないようにする。電動車両が惰性で走行したり、急な下り坂を走行するような場合にスイッチ 7 が意図的にオフにされても、電力供給ラインの過電圧が電源状態検出回路 1 2 により検出され、制御回路 4 には電源状態検出回路 1 2、ダイオード 1 4 および電源回路 3 を通して電力が供給されて起動されるため、電力供給ラインの電圧安定化は継続して行われる。

20

【 0 0 2 0 】

以上のように、スイッチ 7 がオフされていても、制御回路 4 は、電源状態検出回路 1 2、ダイオード 1 4 および電源回路 3 を通して電力供給を受けて起動され、電力供給ラインの電圧安定化を行い、バッテリーが過充電されないようにする。この電圧安定化は、駆動回路 5 の F E T の電流を低下させ、弱め界磁を行うことによりモータ 1 の発電量を低減させることにより、あるいはリレー 1 0 をオンにして回生抵抗 1 1 を投入してこの回生抵抗 1 1 に電流を流すことにより、あるいはショートブレーキをかけることにより、あるいはこれらを組み合わせることにより実現できる。

【 0 0 2 1 】

次に、バッテリー 6 が抜かれた場合の動作について説明する。この場合の電力供給ラインの電圧安定化の動作は、バッテリー 6 が搭載されている場合の動作と基本的には同じである。すなわち、バッテリー 6 が抜かれた状態で電動車両が惰性で走行したり、急な下り坂を走行する際の電力供給ラインの過電圧は、電源状態検出回路 1 2 により検出され、制御回路 4 には電源状態検出回路 1 2、ダイオード 1 4 および電源回路 3 を通して電力が供給される。

30

【 0 0 2 2 】

これにより、バッテリー 6 が抜かれていても、制御回路 4 は、電源状態検出回路 1 2 を通る経路で電力供給を受けて起動され、電力供給ラインの電圧安定化を行い、過電圧発生からシステム構成部品が保護される。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、電源状態検出回路 1 2 の例を示す回路図である。本例は、電力供給ラインの電圧が一定値（過電圧）以上になった時、電源供給ラインを電源回路に接続する過電圧検出回路であり、トランジスタ T 1、T 2、ツェナーダイオード Z D 1 および抵抗 R 1、R 2 で構成される。過電圧設定値は、ほぼツェナーダイオード Z D 1 のツェナー電圧値で規定される。

40

【 0 0 2 4 】

電力供給ラインの電圧がツェナーダイオード Z D 1 のツェナー電圧値でほぼ規定される過電圧設定値以上になるとこれがオンしてトランジスタ T 1 がオンし、さらにトランジスタ T 2 がオンして電力供給ラインを電源回路 3 に接続する。

【 0 0 2 5 】

50

図3は、電源状態検出回路12の他の例を示す回路図である。本例は、電力供給ラインの電圧値およびバッテリー6の過充電状態に応じて電源供給ラインを電源回路に接続するバッテリー過充電検出回路であり、トランジスタT3、T4、ツェナーダイオードZD2、温度依存性抵抗などのバッテリー温度センサTHおよび抵抗R3~R6で構成される。この回路によれば、トランジスタT3、したがってトランジスタT4がオンする電力供給ラインの電圧値を一定値とせず、バッテリー6の温度によって変化させることができる。

【0026】

バッテリー6の過充電時には充電効率が低下してその温度が上昇し、バッテリー温度センサTHの抵抗値が小さくなるため、トランジスタT3、T4は、電力供給ラインの電圧値のより小さい値でオンする。このバッテリー過充電検出回路を用いることにより、電力供給ラインの過電圧およびバッテリーの過充電を確実に防ぐことができる。なお、ツェナーダイオードZD2は、トランジスタT3やバッテリー温度センサTHに一定値以上の過電圧が加わらないようにする保護用のものである。

10

【0027】

図4は、電源状態検出回路12のさらに他の例を示す回路図である。本例は、バッテリーパックBPに組み込まれたバッテリー残量検出回路15を用いてバッテリー6の満充電状態を検出し、それに応じて電源供給ラインを電源回路3に接続するバッテリー満充電検出回路である。

【0028】

バッテリーパックBPにはバッテリー6とともにバッテリー残量検出回路15、バッテリー残量検出回路15がバッテリー6の満充電状態を検出した時にオンとなるトランジスタT5が組み込まれている。ここでバッテリー残量検出回路15がバッテリー6の満充電状態を検出すると、トランジスタT5がオンとなり、トランジスタT5のコレクタに抵抗R7を介してベースが接続されているトランジスタT6がオンとなって電力供給ラインを電源回路3に接続する。なお、バッテリー6の残量は、バッテリー6の充電および放電を積算することにより検出することができる。

20

【0029】

なお、図2ないし図4の電源状態検出回路は、単独で用いることができるのはもちろん、それらを適宜組み合わせることもできる。

【0030】

図5は、本発明を適用した電源供給機構の他の実施形態を示すブロック図であり、図1と同符号は同一または同等部分を表している。本実施形態は、スイッチ7がダイオード13を介してオートパワーオフ回路20に接続され、電源状態検出回路12がダイオード14を介してオートパワーオフ回路20に接続され、オートパワーオフ回路20の出力側が電源回路3の入力側に接続された点で異なっている。電源状態検出回路12は、モータ1の電力供給ラインの電圧値に応じて制御回路4の起動を行う起動部として機能する。

30

【0031】

ここで、オートパワーオフ回路20は、スイッチ7がオンされている場合において、所定の条件下で自動的に電源回路への電力供給を絶つものである。また、オートパワーオフ回路20は、オートパワーオフの状態において、電源状態検出回路12からの信号を入力すると、再び電源回路3に対して電力を供給する。

40

【0032】

バッテリー6が搭載されている場合、スイッチ7をオンすると、オートパワーオフ回路20は、それをトリガとして電源回路3に対して電力を供給し、電力供給ライン(バッテリーの(+))側ライン)からスイッチ7、ダイオード13、オートパワーオフ回路20および電源回路3を通して供給される電力により制御回路4が起動する。制御回路4は、モータ1の回転角度を検出する角度センサ8の出力にしたがって駆動回路5のFETの通電を切り換え、さらに、搭乗者による操作を検出する出力指令用センサ9の出力にしたがってFETの電流値を制御し、出力指令用センサ9の出力で指示されるモータ出力が得られるようにする。

50

【0033】

電動車両が惰性で走行する時や下り坂を走行する時などは、モータ1は発電機として動作し、いわゆる回生動作が行われる。この回生動作時、モータ1により発電された電力は、駆動回路5を介してバッテリー6に供給され、これを充電する。

【0034】

スイッチ7がオンの状態で、電動車両がオートパワーオフの状況下にある場合、バッテリー6が満充電状態で、電動車両が惰性で走行したり、急な下り坂を走行したりすることにより電力供給ラインが過電圧になると、電源状態検出回路12はこれを検出してトリガ信号をオートパワーオフ回路20に出力する。

【0035】

すると、オートパワーオフ回路20は、電源回路3に対して電力を供給し、制御回路4は、電力供給ラインから電源状態検出回路12、ダイオード14およびオートパワーオフ回路20を通して電力供給を受けて起動され、電力供給ラインの電圧安定化を行う。

【0036】

これにより、スイッチ7がオンの状態で、電動車両がオートパワーオフの状況下にある場合、バッテリー6が満充電状態で、電動車両が惰性で走行したり、急な下り坂を走行したりしても、電力供給ラインに過電圧が発生しなくなり、バッテリー6の過充電が防止され、システム構成部品も過電圧等から保護される。

【0037】

なお、図5の実施形態の電圧状態検出回路12には、図2ないし図4に示した電圧状態検出回路やそれらの組み合わせを採用することができる。また、オートパワーオフ回路20は、スイッチ7がオフされている場合であっても電源状態検出回路12からの信号入力があった場合には自動的に電源回路3に対し電力を供給する構成としてもよい。

【0038】

図6は、本発明を適用できる電動スクータの一例を示す概略側面図である。同図において、車体フレーム50は、概ねメインフレーム51と、メインフレーム51から左右に分かれて後方に延びるサイドフレーム52とから構成されている。メインフレーム51の前端部にはヘッドパイプ53が結合され、ガセット54により補強されている。ヘッドパイプ53には回転自在に操向軸55が支持され、操向軸55の下端部にフロントフォーク56が結合されている。

【0039】

フロントフォーク56の下部には車軸57で支持された車輪が58Fが取り付けられ、上部にはハンドル59が設けられている。操向軸55、フロントフォーク56およびハンドル59は、操舵手段を構成する。

【0040】

フロントフォーク56の上部はフロントカバー60で覆われている。フロントカバー60の上方にはハンドルカバー61が設けられている。ハンドルカバー61から車体左右に向けてハンドル59のグリップ部分が突き出している。

【0041】

フロントカバー60の下部にセンタカバー62が結合されている。センタカバー62の後部にボディカバー63が結合されている。ボディカバー63の上方にはシート64が支持され、また、ボディカバー63によりパワーユニット65上方の車体後部が覆われている。パワーユニット65は、駆動装置としての電動機や変速機構を含んでいる。

【0042】

パワーユニット65に後輪58Rが支持されている。また、パワーユニット65とサイドフレーム52との間には上部取付ブラケット66を介してリアクッション67が取り付けられている。サイドフレーム52には取付パイプ68が結合され、取付パイプ68によりピボット軸69を介してパワーユニット65が支持されている。ボディカバー63後部にはナンプレート取付部70およびテールランプ71が設けられている。

【0043】

10

20

30

40

50

メインフレーム51に下部にバッテリーユニット72が配置され、ブラケット73、74で支持されているとともに、固定バンド75F、75R、75Cで前後および中央が固定されている。また、バッテリーユニット72は、リッド76F、76Rで下部が覆われている。

【0044】

パワーユニット65は、ダクトチューブ77を通じる空気により空冷され、バッテリーユニット72は、リアダクト78および排風機79を通じる空気により空冷される。

【0045】

バッテリーユニット71からの電力が適宜箇所に配置された電源供給機構を介してパワーユニット65の電動機に供給される。なお、電源供給機構に対する出力指令は、ハンドル59に設けられているスロットルグリップの操作に従って出力される。

10

【0046】

本発明は、出力指令用センサ9を踏力センサとすることによりアシスト自転車にも適用することができる。図7は、本発明を適用できるアシスト自転車の一例の概略側面図である。

【0047】

アシスト自転車の車体フレーム101は、車体前方に位置するヘッドパイプ102と、ヘッドパイプ102から後下がり延びるダウンパイプ103と、ダウンパイプ103に連結されて後方に延びるリヤフォーク104と、ダウンパイプ103の最下端から上方に立ち上がるシートポスト105とを備えている。

20

【0048】

ヘッドパイプ102にはフロントフォーク106が回動自在に支持されている。フロントフォーク106の下端には前輪107が軸支され、フロントフォーク106の上端には操向ハンドル108が取り付けられている。操向ハンドル108にはブレーキレバー109が設けられ、ブレーキレバー109から引き出されるケーブル110は、フロントフォーク106に固定された前輪ブレーキ111に連結されている。後輪ブレーキ用のブレーキレバーも操向ハンドル108に設けられているが、図示は省略している。ブレーキレバー109には、このブレーキレバーが操作されたことを感知するブレーキセンサ(図示せず)が設けられている。

【0049】

シートポスト105の上端に連結される左右一対のステア112は後下がり延び、下端近傍でリヤフォーク104と結合されている。リヤフォーク104とステア112とが結合されてなる部材には後輪113の変速機内装シリンダ130が支持され、さらに前記部材に支持されて変速機内装シリンダ130と同軸上に補助動力源としてのモータ114が設けられている。モータ114は、例えば発電機としても機能させることができる永久磁石式ブラシレスモータである。

30

【0050】

シートポスト105には、上端にシート115を備えた支持軸116が、シート115の高さを調整可能に装着されている。シート115の下方でシートポスト105と後輪113との間にはモータ114に電力を供給するバッテリー117が設けられている。バッテリー117は、シートポスト105に固着されるブラケット118に保持されている。ブラケット118には給電部119が設けられ、この給電部119は、図示しない電線でモータ114に結合されるとともに、バッテリー117の電極に接続されている。バッテリー117の上部は、バンド120とバックル金具121とからなる締結具でシートポスト105に支持されている。

40

【0051】

ダウンパイプ103とシートポスト105との交差部には、車体の左右に延びるクランク軸122が支持され、クランク軸122には、クランク123を介してペダル124が結合されている。クランク軸122には図示しない踏力センサを介して駆動プロケット125が連結され、ペダル124に加えられた踏力は踏力センサを介して駆動プロケット

50

125に伝達される。駆動スプロケット125と後輪113のハブに設けられた従動スプロケット126間にはチェーン127が掛け渡されている。チェーン127の張り側および駆動スプロケット125はチェーンカバー128で覆われている。クランク軸122には、クランク軸122の回転センサが設けられている。

【0052】

図8は、モータ114の断面図である。リヤフォーク104の後端およびステータ112の下端の接合部から後方に張り出したプレート129には、変速機内装シリンダ130が軸131で支持されている。変速機内装シリンダ130の外周にはホイールハブ132が嵌合されている。ホイールハブ132は内筒および外筒を有する環状体であり、内筒の内周面が変速機内装シリンダ130の外周に当接している。ホイールハブ132の側面には、変速機内装シリンダ130から張り出した連結板133がボルト134によって固定されている。ホイールハブ132の外筒の内周にはモータ114のロータ側磁極を構成するネオジウム磁石135が所定間隔をおいて配置されている。すなわち外筒は磁石135を保持するロータコアを構成している。

10

【0053】

ホイールハブ132の内筒の外周には軸受136が嵌合し、この軸受136の外周にはステータ支持板137が嵌合している。ステータ支持板137の外周にはステータ138が配置され、ボルト140によって取り付けられている。ステータ138はロータコアつまりホイールハブ132の外筒と所定の間隙を有するように配置され、このステータ138には、三相コイル139が巻装されている。

20

【0054】

ステータ支持板137の側面には、光センサ141が設けられている。光センサ141はホイールハブ132が回転したときに、このホイールハブ132に設けられたリング状部材によって光路が断続的に遮断され、その結果、パルス波形信号を出力する。リング状部材142は回転時に光センサ141の光路を断続的に遮断できるように、規則的な矩形歯形状を有している。前記パルス波形信号に基づいてロータとしてのホイールハブ132の位置信号が検出される。光センサ141はモータ114の各相に対応して3カ所に設けられ、モータ114の磁極センサおよび回転センサとして機能している。

【0055】

また、ステータ支持板137の側面には、制御基板143が設けられ、磁極センサとしての光センサ141からの位置信号にしたがって三相コイル139への通電制御を行う。この制御基板143上にはCPUやFET等の制御素子が装着されている。なお、制御基板143は光センサ141用の取り付け基板と一体化できる。

30

【0056】

ホイールハブ132の外周には図示しない後輪のリムと連結されるスポーク144が固着されている。さらに、ステータ支持板137の、制御基板143等が装着された側とは反対側には、ボルト145によってブラケット146が固定され、ブラケット146は車体フレームのプレート129に図示しないボルトで結合されている。

【0057】

ホイールハブ132には、透明樹脂(クリアレンズ)132Aがはめ込まれた窓が設けられ、ステータ支持板137に固定された固定カバー137Aにも同様にクリアレンズ137Bがはめ込まれた窓が設けられている。

40

【0058】

このように、後輪113の軸131と同軸上に配置したステータとロータとからなる三相ブラシレスモータ114が設けられ、チェーン127、従動スプロケット126および変速機内装シリンダ130とによって伝達される人力に付加される補助動力を発生する。なお、モータ114は、前輪に設けることもできる。

【0059】

図9は、モータ114の出力制御回路図である。同図において、モータ114は、三相のステータコイル139を有し、駆動回路としてのインバータ147はステータコイル13

50

9に接続された6個のF E T 1 4 8 a ~ 1 4 8 fおよび転流ダイオード1 4 9 a ~ 1 4 9 fを有する。モータ1 1 4は、バッテリー1 1 7を駆動用電源としている。

【0060】

制御回路1 5 0は、電源回路1 5 1を通して供給される電力で起動され、踏力センサ1 5 2の出力を入力として現在の踏力に応じたモータ駆動力にすべくF E T 1 4 8 a ~ 1 4 8 fを通電制御する。なお、この通電制御をさらに車速センサ1 5 3が検出する車速に応じて行うようにすることもできる。モータ1 1 4のロータが回転することによりステータコイル1 3 9に発生された回生電力は、インバータ1 4 7の転流ダイオード1 4 9 a ~ 1 4 9 fを整流ダイオードとして整流されてバッテリー1 1 7に供給され、これを充電する。

【0061】

本発明は、図6ないし図9で示した電動スクータやアシスト自転車に限らず、その他の電動車両にも適用して、バッテリーからの電力が制御手段に供給されない場合やバッテリーが抜かれた場合に対して配慮することができる。

【0062】

なお、電力供給ラインの電圧が一定値以上であるときにのみ制御手段に電力を供給してこれを起動するようにすれば、省エネの効果も得ることができ、この起動のために電力供給ラインの電圧が一定値以上でオンするツェナーダイオードを使用した図2の電源状態検出回路を採用すれば、より省エネの効果を高めることができる。また、以上では、電動機としてブラシレスモータを用いる例について説明したが、回生動作などにおいて同様の機能を持つものであればブラシモータを用いることもできる。

【0063】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、バッテリーからの電力が制御手段に供給されない場合やバッテリーが抜かれた場合であっても電動機によって発生される電力供給ラインの電圧を安定化することができ、バッテリーの過充電や過電圧発生を防止することができるとともにシステム構成部品を過電圧等から保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用した電源供給機構の実施形態を示すブロック図である。

【図2】 電源状態検出回路の例を示す回路図である。

【図3】 電源状態検出回路の他の例を示す回路図である。

【図4】 電源状態検出回路のさらに他の例を示す回路図である。

【図5】 本発明を適用した電源供給機構の他の実施形態を示すブロック図である。

【図6】 本発明を適用できる電動スクータの一例を示す概略側面図である。

【図7】 本発明を適用できるアシスト自転車の一例を示す概略側面図である。

【図8】 図7のモータの断面図である。

【図9】 図7のモータの出力制御回路図である。

【符号の説明】

1、1 1 4・・・モータ、2・・・コントローラ、3、1 5 1・・・電源回路、4、1 5 0・・・制御回路、5、1 4 7・・・駆動回路、6、1 1 7・・・バッテリー、7・・・スイッチ、8・・・角度センサ、9・・・出力指令用センサ、1 0・・・リレー、1 1・・・回生抵抗、1 2・・・電源状態検出回路、1 3、1 4・・・ダイオード、1 5・・・バッテリー残量検出回路、2 0・・・オートパワーオフ回路、5 0・・・車体フレーム、5 1・・・メインフレーム、5 2・・・サイドフレーム、5 3・・・ヘッドパイプ、5 5・・・操向軸、5 6・・・フロントフォーク、5 8 F、5 8 R・・・車輪、5 9・・・ハンドル、6 0・・・フロントカバー、6 4・・・シート、6 5・・・パワーユニット、6 7・・・リアクッション、7 2・・・バッテリーユニット、1 0 1・・・車体フレーム、1 0 5・・・シートポスト、1 0 8・・・操向ハンドル、1 0 9・・・プレーキレバー、1 2 2・・・クランク軸、1 2 4・・・ペダル、1 2 7・・・チェーン、1 3 2・・・ホイールハブ(アウトロータ)、1 3 5・・・永久磁石、1 3 7・・・ステータ支持板、1 3 8・・・ステータコア、1 3 9・・・ステータコイル、1 4 1・・・光センサ、1 4 3・・・

10

20

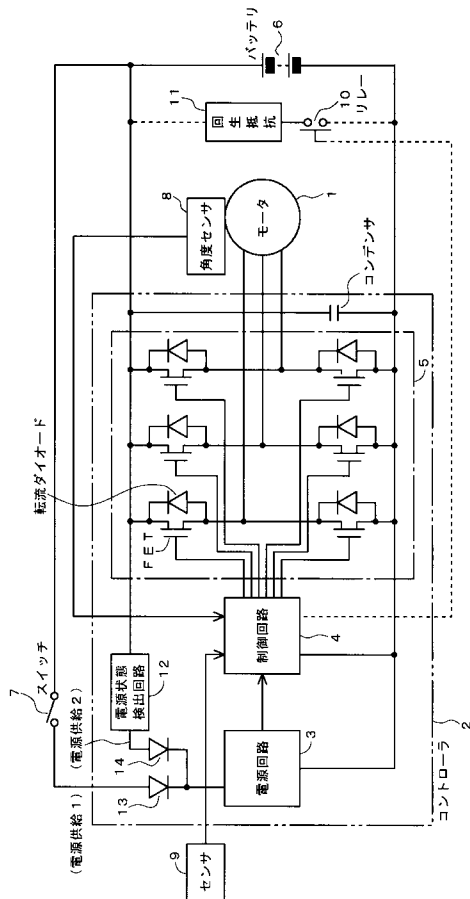
30

40

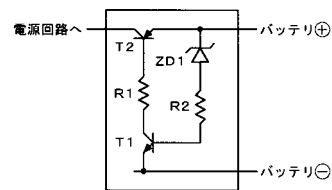
50

基板、148a~148f・・・FET、149a~149f・・・転流ダイオード、152・・・踏力センサ、153・・・車速センサ、T1~T6・・・トランジスタ、ZD1、ZD2・・・ツェナーダイオード、TH・・・バッテリー温度センサ、R1~R7・・・抵抗器

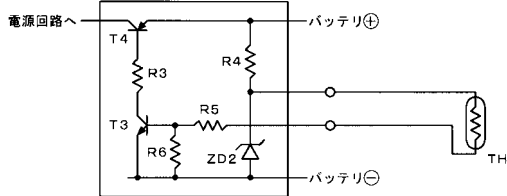
【図1】



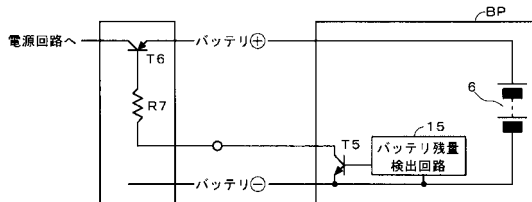
【図2】



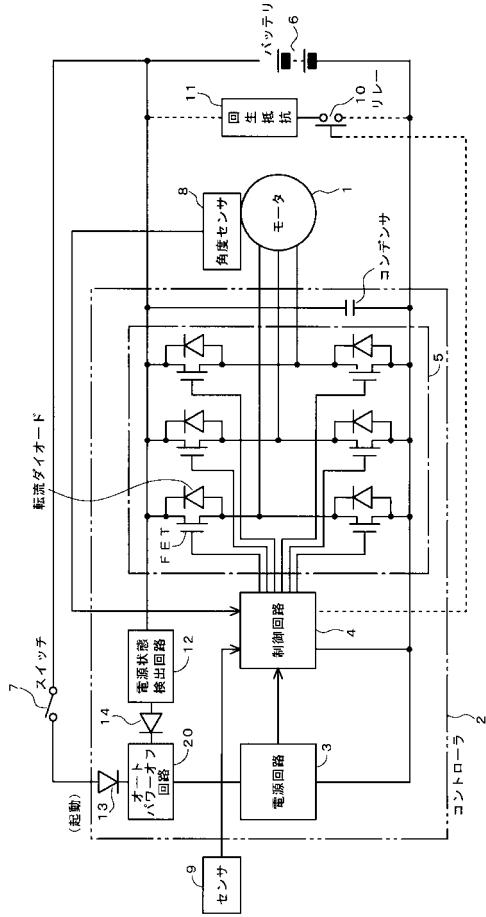
【図3】



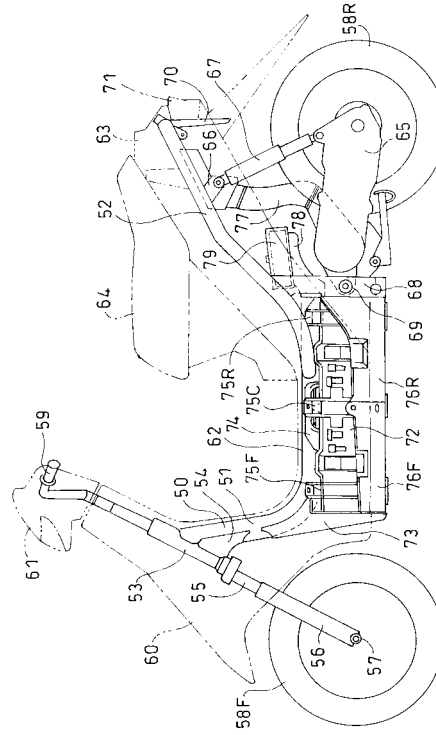
【図4】



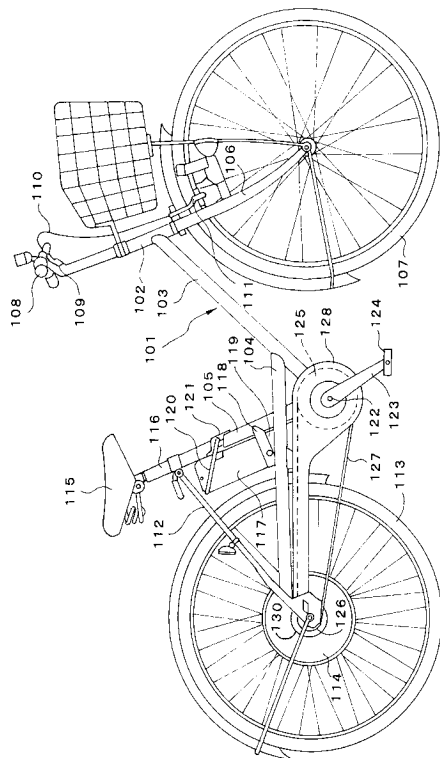
【 図 5 】



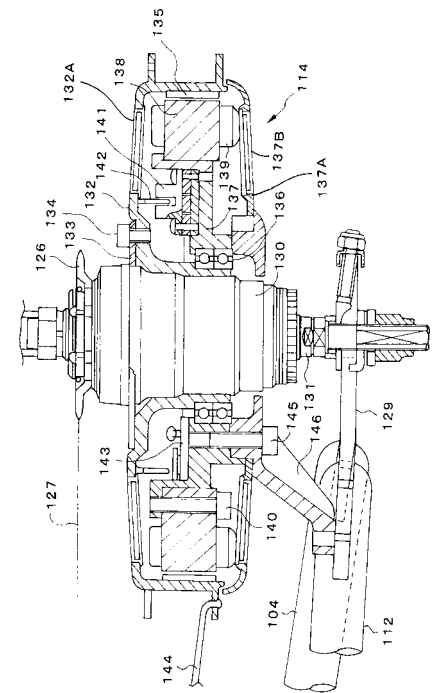
【 図 6 】



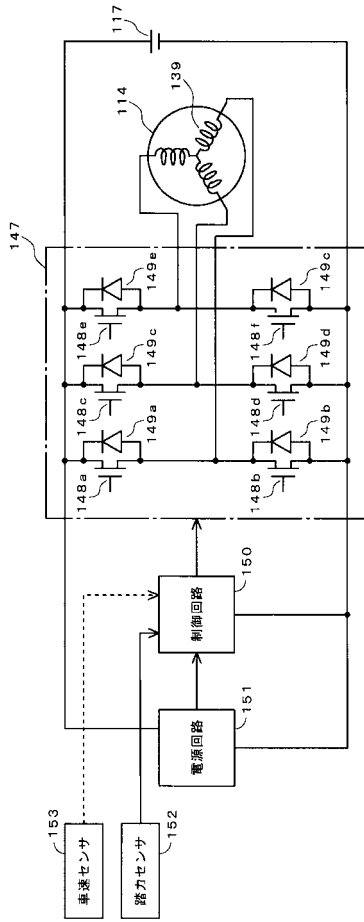
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2002-017098(JP,A)
実開昭58-183004(JP,U)
特開平04-091696(JP,A)
特開平04-280779(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L 1/00 - 17/42
B60K 1/04
H02P 3/18
5/28 - 5/44
7/36 - 7/66