

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6143819号
(P6143819)

(45) 発行日 平成29年6月7日(2017.6.7)

(24) 登録日 平成29年5月19日(2017.5.19)

(51) Int. Cl.		F I			
G05F	1/56	(2006.01)	G05F	1/56	310G
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	302C

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2015-172971 (P2015-172971)	(73) 特許権者	000237721
(22) 出願日	平成27年9月2日(2015.9.2)		F D K株式会社
(65) 公開番号	特開2017-49827 (P2017-49827A)		東京都港区港南一丁目6番41号
(43) 公開日	平成29年3月9日(2017.3.9)	(74) 代理人	110002147
審査請求日	平成28年3月3日(2016.3.3)		特許業務法人酒井国際特許事務所
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(73) 特許権者	000000033
			旭化成株式会社
			東京都千代田区神田神保町一丁目105番地
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定電圧回路及び電源システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直列に接続された複数の蓄電セルの最上位電圧を、前記複数の蓄電セル間の中間電圧へ降下させるソースフォロワ回路と、

前記ソースフォロワ回路により降下された前記中間電圧を入力電圧として電源安定化を行うレギュレータ回路と

を備えることを特徴とする定電圧回路。

【請求項2】

前記ソースフォロワ回路は、ドレインが前記最上位電圧と接続され、ゲートが前記中間電圧と接続され、前記最上位電圧を前記中間電圧へ降下させるNチャンネル電界効果トランジスタを含み、

前記レギュレータ回路は、入力端が、前記Nチャンネル電界効果トランジスタのソースと接続され、前記中間電圧を入力電圧として電源安定化を行うレギュレータを含む

ことを特徴とする請求項1に記載の定電圧回路。

【請求項3】

前記レギュレータの入力許容電圧が、前記中間電圧から前記Nチャンネル電界効果トランジスタのゲート-ソース間の電圧を差し引いた電圧以上かつ前記最上位電圧未満である

ことを特徴とする請求項2に記載の定電圧回路。

【請求項4】

前記複数の蓄電セルと、

10

20

請求項 1、2 又は 3 に記載の定電圧回路とを備えることを特徴とする電源システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、定電圧回路及び電源システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、蓄電システムに適用する蓄電デバイスが普及してきている。蓄電デバイスの一例として、リチウムイオンバッテリーやリチウムイオンキャパシタがある。蓄電デバイスは、直列に接続された複数の蓄電セルを含む。蓄電デバイスは、蓄電デバイスの温度や電圧を監視し、過充電や過放電等を回避して蓄電デバイスを保護する保護回路を有する。

10

【0003】

例えば、蓄電デバイスの保護回路等の付加回路は、蓄電デバイスの蓄電セルから電力を供給され駆動する。付加回路は、一定電圧の電力により駆動する。そこで、蓄電セルから付加回路へ供給される電力は、レギュレータ等の定電圧回路により一定電圧になるように制御される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

20

【特許文献 1】特開 2007 - 305475 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、上記技術では、レギュレータ等の定電圧回路は、蓄電デバイスにおいて直列に接続された複数の蓄電セルの最上位から最下位までの電圧に対応することを要する。例えば図 2 に示すように、従来技術に係る電源システム 1 A は、直列に接続された各 16 V の 4 つの蓄電セル群 210 ~ 240 を含む蓄電モジュール 200、定電圧回路 10 A を有する。蓄電モジュール 200 は、蓄電デバイスの一例である。定電圧回路 10 A は、レギュレータ 11 A を有する。レギュレータ 11 A は、蓄電モジュール 200 の最上位の電圧 V TOP からレギュレータ入力供給される。すなわち、図 2 に示す例では、レギュレータ 11 A は、 $16\text{V} \times 4 = 64\text{V}$ の電圧に対応することを要する。

30

【0006】

近年、蓄電デバイスにおける蓄電セルの直列数が増大してきている。このため、蓄電デバイスにおいて直列に接続された複数の蓄電セルの最上位から最下位までの電圧がより高電圧となってきている。よって、レギュレータは、入力電圧範囲が高電圧まで対応できることが求められる。しかしながら、高電圧まで対応できるレギュレータは、消費電力が大きく、高価である。

【0007】

これに対し、直列に接続された複数の蓄電セルの中間の電圧からレギュレータ入力を供給する方法がある。しかし、この方法では、直列接続された各蓄電セルの消費電力に差異が生じるため、各蓄電セルの電圧が均一とならず電圧バランスが崩れてしまうという問題がある。

40

【0008】

上述の問題に鑑み、開示技術の一例は、蓄電デバイスにおいて、各蓄電セルの電圧バランスを保持しつつ、消費電力を低減し、安価な構成で電源安定化を行うことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

開示技術の定電圧回路及び電源システムの一例は、直列に接続された複数の蓄電セルの

50

最上位電圧を、複数の蓄電セル間の中間電圧へ降下させるソースフォロワ回路と、ソースフォロワ回路により降下された中間電圧を入力電圧として電源安定化を行うレギュレータ回路とを備える。

【発明の効果】

【0010】

開示技術の一例によれば、例えば、蓄電デバイスにおいて、各蓄電セルの電圧バランスを保持しつつ、消費電力を低減し、安価な構成で電源安定化を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1A】図1Aは、実施形態に係る電源システムの一例を示す図である。

10

【図1B】図1Bは、実施形態に係る電源システムの詳細の一例を示す図である。

【図2】図2は、従来技術に係る電源システムの一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[実施形態]

以下に、開示技術の一例に係る定電圧回路及び電源システムの実施形態を図面に基づいて説明する。以下の記載において、同一の構成要素には同一の符号を付与し、後出の場合には説明を省略する。なお、以下の実施形態は、一例を示すに過ぎず、開示技術を限定するものではない。

【0013】

20

(実施形態に係る電源システム)

図1Aは、実施形態に係る電源システムの一例を示す図である。実施形態に係る電源システム1は、直列に接続された4つの蓄電セル群210～240を含む蓄電モジュール200、蓄電デバイス保護回路100を有する。各蓄電セル群210～240は、例えば蓄電セルを4つ直列に接続して構成され、各電圧は $4V \times 4 = 16V$ である。

【0014】

なお、蓄電デバイス保護回路100は、図示しない蓄電モジュール200の制御基板上に設けられてもよい。蓄電モジュール200の制御基板は、蓄電モジュール200の近傍に配置される。蓄電デバイス保護回路100は、さらに、定電圧回路10、第1の回路20、第2の回路30を有する。

30

【0015】

蓄電デバイス保護回路100は、蓄電モジュール200の最上位の蓄電セル群240の $16V \times 4 = 64V$ のV T O Pの電圧から入力I N 1を入力し、蓄電セル群210及び220間の $16V \times 1 = 16V$ の電圧から入力I N 2を入力する。定電圧回路10は、入力I N 2により、直流電流の定電圧化や平滑化等の電源安定化を行う。そして、定電圧回路10は、直流電流の定電圧化や平滑化等の電源安定化を行った出力O U Tを、第1の回路20へ出力する。

【0016】

第1の回路20は、I C (Integrated Circuit) 等の安定化された電源で駆動する回路である。また、入力I N 1は、第2の回路30へも入力される。ここで、第2の回路30は、安定化されることを要しない電源で駆動する回路である。なお、蓄電セル群210、定電圧回路10、第1の回路20、第2の回路30は、接地されている。

40

【0017】

(実施形態に係る電源システムの詳細)

図1Bは、実施形態に係る電源システムの詳細の一例を示す図である。図1Bにおいて、実施形態に係る電源システム1における蓄電デバイス保護回路100の構成は、定電圧回路10のみを示し、その他は省略している。また、実施形態で示す各構成の数及び特性値等は、一例を示すに過ぎない。

【0018】

定電圧回路10は、レギュレータ11、容量が例えば $0.1\mu F$ のコンデンサ12～1

50

3、Nチャネル電界効果トランジスタ14を有する。コンデンサ12の一端は、Nチャネル電界効果トランジスタ14のソースSに接続され、他端は接地されている。また、コンデンサ13の一端は、レギュレータ11の出力端に接続され、他端は接地されている。

【0019】

レギュレータ11は、レギュレータ回路の一例である。レギュレータ11は、入力端がNチャネル電界効果トランジスタ14のソースSに接続され、出力端が第1の回路20(図1A参照)及びコンデンサ13に接続される。レギュレータ11は、EN(ENable)信号線を介してEN信号が入力されると動作状態となり、EN信号の入力断により非動作状態となる。

【0020】

Nチャネル電界効果トランジスタ14は、ソースフォロウ回路の一例である。Nチャネル電界効果トランジスタ14のドレインDは、蓄電モジュール200の最上位の電圧VTOPに接続される。また、Nチャネル電界効果トランジスタ14のゲートGは、蓄電モジュール200の中間電圧である蓄電セル群210及び220間に接続される。この接続により、Nチャネル電界効果トランジスタ14のゲートGの電圧は、 $16V \times 1 = 16V$ となる。また、Nチャネル電界効果トランジスタ14のドレインDの電圧は、 $16V \times 4 = 64V$ となる。また、Nチャネル電界効果トランジスタ14のソースSの電圧は、(蓄電セル群210及び220間の電圧 - 電流を流すために必要なゲート - ソース間電圧)となる。

【0021】

そして、Nチャネル電界効果トランジスタ14のソースSの電圧は、例えば(16V - 0.6V)程度となる。レギュレータ11への入力電圧がNチャネル電界効果トランジスタ14のソースSの電圧を許容できればよいので、レギュレータ11は、Nチャネル電界効果トランジスタ14のソースSの電圧以上の電圧、例えば20Vの入力を許容するものであればよい。

【0022】

このように、レギュレータ11は、ゲートGが蓄電セル群210及び220の間に接続されたNチャネル電界効果トランジスタ14のソースSから電圧が入力されることにより、蓄電モジュール200の最上位電圧よりも低い電圧で、直流電流の定電圧化や平滑化等の電源安定化を行うことができる。そして、Nチャネル電界効果トランジスタ14のゲートGには、蓄電モジュール200の中間電圧である16Vが供給されるが、ゲートGにはほとんど電流が流れない。よって、蓄電モジュール200の各蓄電セル群210~240及び蓄電セル群210~240に含まれる各蓄電セルの電圧バランスは同一となるように保持され、各蓄電セルから出力される電流は概ね同一となる。

【0023】

なお、入力IN2は、蓄電セル群210及び220間の電圧に限らず、蓄電セル群220及び230間の電圧、蓄電セル群230及び240間の電圧であってもよい。入力IN2が蓄電セル群210及び220間以外の電圧であっても、レギュレータ11は、蓄電モジュール200の最上位電圧64Vよりも低い電圧で動作することができる。

【0024】

また、Nチャネル電界効果トランジスタ14はエンハンスメントタイプであるが、エンハンスメントタイプではなくディプレッションタイプのNチャネル電界効果トランジスタであってもよい。

【0025】

(実施形態による効果)

実施形態は、Nチャネル電界効果トランジスタ14により蓄電モジュール200の最上位電圧を分圧し、レギュレータ11が許容できる入力電圧以下まで降下させてレギュレータ11へ入力する。よって、高電圧の入力が許容できないレギュレータを、適切に電圧降下させた上で電圧を入力することにより、高電圧の蓄電モジュール200に適應させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

一般に、蓄電デバイスである電源システム 1 において用いられる回路（例えば C M U (Cell Monitoring Unit) や B M U (Battery Management Unit) 等) は、蓄電モジュール 2 0 0 から電力が供給され、動作する。そのため、回路の消費電力が大きいと蓄電デバイスに充電された多くの電力を自己消費することになる。蓄電デバイスがキャパシタであると、容量が小さいため、回路の自己消費による S O C (State Of Charge) の変動が大きくなる。例えば、容量が 1 A h の蓄電デバイスの場合、回路が 1 0 0 μ A の電流を消費すると、充放電しない場合でも約 4 2 日で S O C が約 1 0 % 低下することになる。

【 0 0 2 7 】

さらに、例えば 8 0 V を越えるような蓄電デバイスにレギュレータを適用する場合、消費電流が 2 0 μ A 程度のレギュレータを選定しなければならないが、例えば 5 0 V 以下の蓄電デバイスであれば、消費電流が数 μ A 程度の比較的安価なレギュレータを用いることができる。

10

【 0 0 2 8 】

このように、実施形態は、蓄電デバイスに比較的安価なレギュレータを用いて低コスト化を図ることができるとともに、蓄電デバイスにおけるレギュレータによる自己消費の電流量を低減できる。また、実施形態は、様々なデバイスの電源にも広く適用可能である。

【 0 0 2 9 】

上記の実施形態に係る定電圧回路の各部は、回路設計に応じて、適宜統合又は分散してもよい。また、上記の実施形態に係る定電圧回路の各部を適宜、組合せ、代替、省略して構成したバランス補正回路も、開示技術に係る定電圧回路に含まれる。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 3 0 】

- 1 電源システム
- 1 0 定電圧回路
- 1 1 レギュレータ
- 1 2、1 3 コンデンサ
- 1 4 Nチャネル電界効果トランジスタ
- 2 0 第 1 の回路
- 3 0 第 2 の回路
- 1 0 0 蓄電デバイス保護回路
- 2 0 0 蓄電モジュール
- 2 1 0 ~ 2 4 0 蓄電セル群

30

フロントページの続き

(72)発明者 國司 昌利

東京都千代田区神田神保町一丁目105番地 旭化成株式会社内

(72)発明者 近田 尚章

静岡県湖西市鷺津2281 FDKリチウムイオンキャパシタ株式会社内

審査官 神田 太郎

(56)参考文献 特開2011-067004(JP,A)

特開2001-195136(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05F 1/56

H02J 7/00