

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5495443号
(P5495443)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int. Cl.			F I		
HO 2 J	7/02	(2006.01)	HO 2 J	7/02	C
HO 1 M	2/10	(2006.01)	HO 1 M	2/10	E
HO 1 M	10/44	(2006.01)	HO 1 M	10/44	A

請求項の数 16 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-195567 (P2010-195567)	(73) 特許権者	590002817
(22) 出願日	平成22年9月1日(2010.9.1)		三星エスディアイ株式会社
(65) 公開番号	特開2011-139622 (P2011-139622A)		Samsung SDI Co., Ltd
(43) 公開日	平成23年7月14日(2011.7.14)		.
審査請求日	平成22年9月1日(2010.9.1)		大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税路150
(31) 優先権主張番号	10-2009-0131800		-20
(32) 優先日	平成21年12月28日(2009.12.28)	(74) 代理人	100089037
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(72) 発明者	金 潤九
			大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428
			-5番地 三星エスディアイ株式会社内
		審査官	田中 慎太郎
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリーパック及びその充電方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

充電可能なバッテリーセルと、
前記バッテリーセルと連結される充電端子部と、
前記バッテリーセルの充放電を制御する保護回路と、
前記バッテリーセルと前記充電端子部との間に連結される第1スイッチング素子と、
前記充電端子部と連結され、前記充電端子部に印加される入力電圧を変圧する変圧回路と、

前記変圧回路と前記バッテリーセルとの間に連結される第2スイッチング素子と、を備え、

前記保護回路は、前記入力電圧及び前記バッテリーセルの電圧タイプを判断し、前記バッテリーセルの電圧タイプは、前記バッテリーセル内の2つの抵抗の比によって決定され、また、前記入力電圧はあらかじめ一定の値に定められた前記抵抗の和を利用して前記抵抗にかかる電圧によって決定され、前記入力電圧が前記バッテリーセルの電圧タイプと一致する場合は、前記第1スイッチング素子をオン、前記第2スイッチング素子をオフにし、前記入力電圧が前記バッテリーセルの電圧タイプと一致しない場合は、前記第1スイッチング素子をオフ、前記第2スイッチング素子をオンにすることを特徴とするバッテリーパック。

【請求項2】

前記入力電圧が前記バッテリーセルの電圧タイプより低い電圧である場合、前記保護回

10

20

路は、前記変圧回路が前記入力電圧を昇圧するように制御することを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 3】

前記入力電圧が前記バッテリーセルの電圧タイプより高い電圧である場合、前記保護回路は、前記変圧回路が前記入力電圧を減圧するように制御することを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 4】

前記変圧回路は、前記入力電圧を昇圧する第 1 変圧回路及び前記入力電圧を減圧する第 2 変圧回路を備え、

前記バッテリーパックは、前記第 2 変圧回路と前記バッテリーセルとの間に連結される第 3 スwitching 素子をさらに備え、

前記第 2 スwitching 素子は、前記第 1 変圧回路と前記バッテリーセルとの間に連結されることを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 5】

前記入力電圧が前記バッテリーセルの電圧タイプより低い電圧である場合、前記保護回路は、前記第 2 スwitching 素子をオンさせることを特徴とする請求項 4 に記載のバッテリーパック。

【請求項 6】

前記入力電圧が前記バッテリーセルの電圧タイプより高い電圧である場合、前記保護回路は、前記第 3 スwitching 素子をオンさせることを特徴とする請求項 4 に記載のバッテリーパック。

【請求項 7】

前記入力電圧及び前記バッテリーセルの電圧タイプを判断するための抵抗をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 8】

前記抵抗のサイズは、前記バッテリーセルの電圧タイプによって異なることを特徴とする請求項 7 に記載のバッテリーパック。

【請求項 9】

前記保護回路は、前記バッテリーセルの電圧タイプ情報を保存していることを特徴とする請求項 1 に記載のバッテリーパック。

【請求項 10】

バッテリーセル、前記バッテリーセルの充電を制御する充電制御回路を備えるバッテリーパックの充電方法であって、

充電器の接続を認識するステップと、

前記充電器から入力される第 1 電圧を判断するステップと、

前記バッテリーセルの電圧タイプを判断するステップと、

前記第 1 電圧及び前記バッテリーセルの電圧タイプによって、前記第 1 電圧または前記第 1 電圧を変圧した電圧のうちいずれか一つの電圧で前記バッテリーセルを充電するステップと、を含み、前記バッテリーセルの電圧タイプは、前記バッテリーセル内の 2 つの抵抗の比によって決定され、また、前記入力電圧はあらかじめ一定の値に定められた前記抵抗の和を利用して前記抵抗にかかる電圧によって決定され、前記入力電圧が前記バッテリーセルの電圧タイプと一致する場合は、前記第 1 スwitching 素子をオン、前記第 2 スwitching 素子をオフにし、前記入力電圧が前記バッテリーセルの電圧タイプと一致しない場合は、前記第 1 スwitching 素子をオフ、前記第 2 スwitching 素子をオンにすることを特徴とするバッテリーパックの充電方法。

【請求項 11】

前記第 1 電圧と前記バッテリーセルの電圧タイプとが一致する場合、

前記第 1 電圧で前記バッテリーセルを充電することを特徴とする請求項 10 に記載のバッテリーパックの充電方法。

【請求項 12】

10

20

30

40

50

前記第 1 電圧が前記バッテリーセルの電圧タイプより低い電圧である場合、
前記第 1 電圧を昇圧した第 2 電圧で前記バッテリーセルを充電することを特徴とする請求項 10 に記載のバッテリーパックの充電方法。

【請求項 13】

前記第 1 電圧が前記バッテリーセルの電圧タイプより高い電圧である場合、
前記第 1 電圧を減圧した第 3 電圧で前記バッテリーセルを充電することを特徴とする請求項 10 に記載のバッテリーパックの充電方法。

【請求項 14】

前記バッテリーセルを充電する電圧以外の電圧が前記バッテリーセルに印加される経路を遮断することを特徴とする請求項 10 に記載のバッテリーパックの充電方法。

10

【請求項 15】

前記充電制御回路に連結された抵抗を使用して、前記第 1 電圧及び前記バッテリーセルの電圧タイプを判断することを特徴とする請求項 10 に記載のバッテリーパックの充電方法。

【請求項 16】

前記充電制御回路は、前記バッテリーセルの電圧タイプ情報を保存していることを特徴とする請求項 10 に記載のバッテリーパックの充電方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリーパック及びその充電方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

携帯用電子機器、例えば、携帯電話、デジタルカメラ、ノート型パソコンなどが広く使われるにつれて、それらの携帯用電子機器を動作させるための電源を供給するバッテリーに対する開発が活発に進められている。

【0003】

バッテリーは、バッテリーセルと、バッテリーセルの充電及び放電を制御する保護回路とを備えるバッテリーパック形態で提供され、バッテリーセルの種類によって、リチウムイオンバッテリー、ニッケルカドミウムバッテリーなどに分類する。

30

【0004】

このとき、バッテリーセルの種類によって、放電電圧及び充電電圧が異なる。また、バッテリーセルの種類が同じでも、バッテリーセルの内部のペアセルの構成によって充電電圧が異なりうる。バッテリーセルを充電する時には、所定の定格電圧で充電せねばならず、定格電圧以外の電圧でバッテリーセルを充電する場合、バッテリーセルが損傷するおそれがある。したがって、バッテリーパックを充電する時には、該バッテリーセルの電圧タイプに合う充電器を使用する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の実施形態が解決しようとする課題は、多様なタイプの充電器を使用して充電できるバッテリーパック及びその充電方法を提供するところにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するために、本発明による実施形態の一側面は、充電可能なバッテリーセル、バッテリーセルと連結される充電端子部、バッテリーセルの充放電を制御する保護回路、バッテリーセルと充電端子部との間に連結される第 1 スイッチング素子、充電端子部と連結され、充電端子部に印加される入力電圧を変圧する変圧回路、及び変圧回路とバッテリーセルとの間に連結される第 2 スイッチング素子を備えることを特徴とするバッテリーパックを提供する。

50

【0007】

かかる本実施形態の他の特徴によれば、保護回路は、入力電圧及びバッテリーセルの電圧タイプを判断する。

【0008】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、入力電圧がバッテリーセルの電圧タイプと一致する場合、保護回路は、第1スイッチング素子をオンさせる。

【0009】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、入力電圧がバッテリーセルの電圧タイプより低い電圧である場合、保護回路は、変圧回路が入力電圧を昇圧するように制御する。

【0010】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、入力電圧がバッテリーセルの電圧タイプより高い電圧である場合、保護回路は、変圧回路が入力電圧を減圧するように制御する。

【0011】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、保護回路は、第2スイッチング素子をオンさせる。

【0012】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、変圧回路は、入力電圧を昇圧する第1変圧回路及び入力電圧を減圧する第2変圧回路を備え、バッテリーパックは、第2変圧回路とバッテリーセルとの間に連結される第3スイッチング素子をさらに備え、第2スイッチング素子は、第1変圧回路とバッテリーセルとの間に連結される。

【0013】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、入力電圧がバッテリーセルの電圧タイプより低い電圧である場合、保護回路は、第2スイッチング素子をオンさせる。

【0014】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、入力電圧がバッテリーセルの電圧タイプより高い電圧である場合、保護回路は、第3スイッチング素子をオンさせる。

【0015】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、入力電圧及びバッテリーセルの電圧タイプを判断するための抵抗をさらに備える。

【0016】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、抵抗のサイズは、バッテリーセルの電圧タイプによって異なる。

【0017】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、保護回路は、バッテリーセルの電圧タイプ情報を保存する。

【0018】

前記課題を解決するために、本発明による実施形態の他の側面は、バッテリーセル、バッテリーセルの充電を制御する充電制御回路を備えるバッテリーパックの充電方法であって、充電器の接続を認識するステップ、充電器から入力される第1電圧を判断するステップ、バッテリーセルの電圧タイプを判断するステップ、及び第1電圧及びバッテリーセルの電圧タイプによって、第1電圧または第1電圧を変圧した電圧のうちいずれか一つの電圧でバッテリーセルを充電するステップを含むことを特徴とするバッテリーパックの充電方法を提供する。

【0019】

かかる本実施形態の他の特徴によれば、第1電圧とバッテリーセルの電圧タイプとが一致する場合、第1電圧でバッテリーセルを充電する。

【0020】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、第1電圧がバッテリーセルの電圧タイプより低い電圧である場合、第1電圧を昇圧した第2電圧でバッテリーセルを充電する。

【0021】

10

20

30

40

50

本実施形態のさらに他の特徴によれば、第1電圧がバッテリーセルの電圧タイプより高い電圧である場合、第1電圧を減圧した第3電圧でバッテリーセルを充電する。

【0022】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、バッテリーセルを充電する電圧以外の電圧がバッテリーセルに印加される経路を遮断する。

【0023】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、充電制御回路に連結された抵抗を使用して、第1電圧及びバッテリーセルの電圧タイプを判断する。

【0024】

本実施形態のさらに他の特徴によれば、充電制御回路は、バッテリーセルの電圧タイプ情報を保存する。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の一実施形態によるバッテリーパックを示すブロック図である。

【図2】図1のバッテリーパックを示した回路図である。

【図3】本発明の一実施形態によるバッテリーパックの充電方法を示すフローチャートである。

【図4】本発明の他の実施形態によるバッテリーパックを示すブロック図である。

【図5】図4のバッテリーパックを示した回路図である。

【図6】本発明の他の実施形態によるバッテリーパックの充電方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、添付された図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

下記の説明では、本発明の実施形態による動作を理解するのに必要な部分のみが説明され、その他の部分の説明は、本発明の要旨を不明確にしない限り省略してある。また、後述する本明細書及び特許請求の範囲に使われた用語や単語は、通常または事前的な意味で限定して解釈されてはならず、本発明を最も適切に表現できるように、本発明の技術的思想に符合する意味及び概念で解釈されねばならない。

【0027】

図1は、本発明の一実施形態によるバッテリーパック100を示すブロック図である。

バッテリーパック100は、バッテリーセル110、充電端子部120、保護回路130、第1スイッチング素子140、第2スイッチング素子150、第1変圧回路160及び充放電スイッチ170を備える。

【0028】

バッテリーセル110は、一つまたは二つ以上のペアセルを含み、充電端子部120を通じて外部装置と連結されれば、充電または放電を実施する。ペアセルは、正極板、負極板及びセパレータから形成される電極組立体と、電極組立体を収容し、上端に開口部を形成する缶と、缶の開口部に備えられて缶を密封するキャップ組立体とを備える。充電して使用することが可能な二次電池である。バッテリーセル110は、多様な電圧タイプを有する。バッテリーセル110の電圧タイプとは、バッテリーセル110の出力が一般電圧であるか高電圧であるかを意味する。一般電圧とは、バッテリーセル110の出力が約4.2Vである場合であり、高電圧とは、バッテリーセル110の出力が約4.35ないし4.4Vである場合である。

【0029】

充電端子部120は、外部充電器と連結される部分である。充電端子部120は、正極端子121及び負極端子122を備える。充電端子部120は、バッテリーセル110と並列に連結され、充電器と連結されてバッテリーセル110への充電を行う。充電端子部120が外部電子機器と連結される端子としても使われる場合、充電端子部120は、バッテリーセル110による放電を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

充電端子部 1 2 0 とバッテリーセル 1 1 0 との間の経路は、充電 / 放電経路として使われる大電流経路であり、該大電流経路を通じて比較的大きな電流が流れる。

【 0 0 3 1 】

保護回路 1 3 0 は、バッテリーセル 1 1 0 が安定的な動作を行えるように、バッテリーパック 1 0 0 の内部の動作を制御する。このために、保護回路 1 3 0 は、第 1 スイッチング素子 1 4 0、第 2 スイッチング素子 1 5 0、充放電スイッチ 1 7 0 を制御して、バッテリーセル 1 1 0 の充放電を制御する。保護回路 1 3 0 は、V D D 端子を通じてバッテリーセル 1 1 0 の電圧を感知し、過充電または過放電されたと判断する場合、充電制御信号 S c 及び放電制御信号 S d を充放電スイッチ 1 7 0 に印加する。充電制御信号 S c 及び放電制御信号 S d は、充放電スイッチ 1 7 0 に含まれたトランジスタを制御して電流のフローを遮断できる。

10

【 0 0 3 2 】

また、保護回路 1 3 0 は、充電端子部 1 2 0 に印加される入力電圧、及びバッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプを判断する。充電端子部 1 2 0 に印加される入力電圧とは、充電器の出力電圧でありうる。前記判断結果によって、スイッチング制御信号 C S を、V T 端子を通じて出力する。スイッチング制御信号 C S は、第 1 スイッチング素子 1 4 0 及び第 2 スイッチング素子 1 5 0 のうちいずれか一つがオン状態となるように制御する。充電端子部 1 2 0 に印加される入力電圧及びバッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプは、V R 端子に印加される電圧のサイズなどを通じて判断できる。

20

【 0 0 3 3 】

第 1 スイッチング素子 1 4 0 は、バッテリーセル 1 1 0 と充電端子部 1 2 0 との間の大電流経路上に直列に連結されて、充電または放電経路を形成する。第 1 スイッチング素子 1 4 0 は、保護回路 1 3 0 からのスイッチング制御信号 C S によりオン / オフが制御される。第 1 スイッチング素子 1 4 0 がオン状態であるとき、バッテリーセル 1 1 0 は、充電端子部 1 2 0 に連結された充電器から充電電圧を印加される。

【 0 0 3 4 】

第 2 スイッチング素子 1 5 0 は、バッテリーセル 1 1 0 と第 1 変圧回路 1 6 0 との間の大電流経路上に直列に連結されて、充電または放電経路を形成する。第 2 スイッチング素子 1 5 0 は、保護回路 1 3 0 からのスイッチング制御信号 C S によりオン / オフが制御される。第 2 スイッチング素子 1 5 0 がオン状態であるとき、バッテリーセル 1 1 0 は、第 1 変圧回路 1 6 0 の出力電圧を充電電圧として印加される。

30

【 0 0 3 5 】

第 1 変圧回路 1 6 0 は、保護回路 1 3 0 からの制御信号によって充電端子部 1 2 0 から印加される電圧を昇圧または減圧し、それを第 2 スイッチング素子 1 5 0 に出力する。このために、第 1 変圧回路 1 6 0 は、印加される電圧を昇圧する昇圧回路と、印加される電圧を減圧する減圧回路とを備える。第 1 変圧回路 1 6 0 に印加される電圧は、充電器の出力電圧である。充電器の出力電圧は、充電器の充電対象となるバッテリーセルの電圧タイプによって決定されている値である。したがって、第 1 変圧回路 1 6 0 に印加される電圧は、約 4 . 2 V でありうる。あるいは、第 1 変圧回路 1 6 0 に印加される電圧は、約 4 . 3 ないし 4 . 5 V でありうる。

40

【 0 0 3 6 】

充放電スイッチ 1 7 0 は、保護回路 1 3 0 から印加される充電制御信号 S c 及び放電制御信号 S d によって、バッテリーセル 1 1 0 の充電及び放電を制御する。

【 0 0 3 7 】

以下、図 1 で示したバッテリーパックの具体的な回路について説明する。

図 2 は、図 1 のバッテリーパックを示した回路図である。

充電端子部 1 2 0 は、正極端子 1 2 1 及び負極端子 1 2 2 を備えている。正極端子 1 2 1 及び負極端子 1 2 2 が電子機器と連結されるときにバッテリーセル 1 1 0 の放電がなされ、充電器と連結されるときにバッテリーセル 1 1 0 の充電がなされる。このとき、負極

50

端子 1 2 2 には、バッテリーセル 1 1 0 の容量を表す容量認識抵抗 R 4 が連結される。容量認識抵抗 R 4 の一端子 1 2 3 は、外部機器と連結され、外部機器で容量認識抵抗 R 4 の抵抗値を認識してバッテリーセル 1 1 0 の容量を判断可能にする。

【 0 0 3 8 】

保護回路 1 3 0 は、論理回路 1 3 1、抵抗感知回路 1 3 2、複数の過充電感知部 1 3 3、1 3 4、過電流感知回路 1 3 5 などを備え、複数の入力端子及び出力端子を備える。保護回路 1 3 0 は、入力端子として V S S、V D D、I D、V R 1、V R 2、V R 3 端子を備える。また、保護回路 1 3 0 は、出力端子として V T、V C、D C、C C 端子を備える。

【 0 0 3 9 】

論理回路 1 3 1 は、保護回路 1 3 0 の動作を制御し、バッテリーセル 1 1 0 の充電及び放電のための全般的な制御を行う。論理回路 1 3 1 は、充電器の出力電圧、バッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプ、バッテリーセル 1 1 0 の充電/放電状態、バッテリーパック 1 0 0 の内部の電流フロー状態などによって、スイッチング制御信号 C S、充電制御信号 S c、放電制御信号 S d、昇圧制御信号を生成する。前記生成した信号は、それぞれ V T 端子、D C 端子、C C 端子及び V C 端子を通じて外部に出力される。また、論理回路 1 3 1 には、バッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプがあらかじめ保存されている。

【 0 0 4 0 】

あるいは、バッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプを判断するために、保護回路 1 3 0 は、抵抗感知回路 1 3 2 を備える。抵抗感知回路 1 3 2 は、保護回路 1 3 0 の V R 1、V R 2 及び V R 3 端子間に連結された抵抗 R a、R b を認識する。充電器が充電端子部 1 2 0 に連結されれば、R a 及び R b に電圧が印加され、抵抗感知回路 1 3 2 は、R a 及び R b にかかる電圧値を通じてバッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプ及び充電器の出力電圧が分かる。抵抗 R a、R b の抵抗値は、バッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプによって異なりうる。ここで、バッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプ及び充電器の出力電圧を判断する方法について説明する。

【 0 0 4 1 】

バッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプを判断する方法の一例として、抵抗 R a と抵抗 R b との比率を使用できる。すなわち、 $R a : R b = 2 : 1$ であれば、バッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプは一般電圧タイプであり、 $R a : R b = 1 : 2$ であれば、バッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプは高電圧タイプでありうる。また、R a と R b の抵抗値の和を一定にして、充電器の出力電圧を判断可能にする。

【 0 0 4 2 】

具体的に、 $R 3 = 30 \text{ k}$ 、 $R a = 20 \text{ k}$ 、 $R b = 10 \text{ k}$ であり、充電器の出力電圧が 4.2 V であると仮定するとき、V R 1 端子と V R 2 端子との間には、1.4 V がかかり、V R 2 端子と V R 3 端子との間には、0.7 V がかかる。抵抗感知回路 1 3 2 は、前記 1.4 V 及び 0.7 V を感知して、その割合からバッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプが一般電圧タイプであると判断できる。また、V R 1 端子と V R 3 端子との間にかかる電圧は 2.1 V であり、抵抗感知回路 1 3 2 は、前記 2.1 V を感知して、その電圧値から充電器の出力電圧が 4.2 V であるということ判断できる。

【 0 0 4 3 】

もし、 $R 3 = 30 \text{ k}$ 、 $R a = 10 \text{ k}$ 、 $R b = 20 \text{ k}$ であり、充電器の出力電圧が 4.35 V であると仮定すれば、V R 1 端子と V R 2 端子との間には、0.725 V がかかり、V R 2 端子と V R 3 端子との間には、1.45 V がかかる。抵抗感知回路 1 3 2 は、前記 0.725 V 及び 1.45 V を感知して、その割合からバッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプが高電圧タイプであると判断できる。また、V R 1 端子と V R 3 端子との間にかかる電圧は 2.175 V であり、抵抗感知回路 1 3 2 は、前記 2.175 V を感知して、その電圧値から充電器の出力電圧が 4.35 V であるということ判断できる。

【 0 0 4 4 】

前述したバッテリーセル 1 1 0 の電圧タイプ及び充電器の出力電圧の判断方法は、例示

10

20

30

40

50

的なものであって、これに限定されるものではなく、多様な方法でバッテリーセル 110 の電圧タイプ及び充電器の出力電圧の判断が可能である。

【0045】

複数の過充電感知部 133, 134 は、VDD 端子に印加される電圧を基準電圧 V_{ref1} , V_{ref2} と比較して、バッテリーセル 110 が過充電状態であるか否かを感知する。VDD 端子は、バッテリーセル 110 の正極とバッテリーセル 110 の負極との間に直列連結される抵抗 R1 とキャパシタ C1 との間の端子に連結される。

【0046】

過電流感知回路 135 は、ID 端子に印加される電流を測定して、バッテリーパック 100 の内部に過電流が流れることを感知する。ID 端子と負極端子 122 との間に抵抗 R2 が連結される。

10

【0047】

保護回路 130 は、接地端子として VSS 端子をバッテリーセル 110 の負極と連結する。

【0048】

一方、第 1 スイッチング素子 140 及び第 2 スイッチング素子 150 は、電界効果トランジスタ (Field Effect Transistor: FET) 及び寄生ダイオードから形成される。すなわち、第 1 スイッチング素子 140 は、FET1 及び D1 から形成され、第 2 スイッチング素子 150 は、FET2 及び D2 から形成される。バッテリーセル 110 を充電するとき、第 1 スイッチング素子 140 及び第 2 スイッチング素子 150 は、選択的にオン状態となる。したがって、同じ制御信号で第 1 スイッチング素子 140 及び第 2 スイッチング素子 150 を同時に制御するために、FET1 及び FET2 は、相異なるチャネルタイプを有しうる。例えば、FET1 は、nチャネル FET を使用し、FET2 は、pチャネル FET を使用し、あるいはそれと逆に構成してもよい。ただし、第 1 スイッチング素子 140 及び第 2 スイッチング素子 150 は、いずれも充電のための経路を形成する。したがって、FET1 及び FET2 のソース電極をバッテリーセル 110 の正極に連結させる。これにより、充電時に第 1 スイッチング素子 140 及び第 2 スイッチング素子 150 を通じて充電電流が同時にバッテリーセル 110 に流入されることを防止できる。ここで、第 1 スイッチング素子 140 及び第 2 スイッチング素子 150 の電界効果トランジスタ FET1, FET2 は、スイッチング素子であり、本発明の技術的範囲は、これに限定されず、他の種類のスイッチング機能を行う電気素子が使われる。

20

30

【0049】

充放電スイッチ 170 として充電制御スイッチ 171 及び放電制御スイッチ 172 を備え、充電制御スイッチ 171 及び放電制御スイッチ 172 それぞれは、FET 及び寄生ダイオードから形成される。すなわち、充電制御スイッチ 171 は、FET3 及び D3 から形成され、放電制御スイッチ 172 は、FET4 及び D4 から形成される。充電制御スイッチ 171 の FET3 のソースとドレインとの間の接続方向は、放電制御スイッチ 172 の FET4 とは逆方向に設定する。かかる構成により、充電制御スイッチ 171 の FET3 は、充電端子部 120 からバッテリーセル 110 への電流フローを制限するように接続される一方、放電制御スイッチ 172 の FET4 は、バッテリーセル 110 から充電端子部 120 への電流フローを制限するように接続される。ここで、充電制御スイッチ及び放電制御スイッチ 171, 172 の FET3, FET4 は、スイッチング素子であり、本発明の技術的範囲は、これに限定されず、他の種類のスイッチング機能を行う電気素子が使われる。また、充電制御スイッチ及び放電制御スイッチ 171, 172 に含まれた寄生ダイオード D3, D4 は、電流が制限される方向と逆方向に電流が流れるように構成する。

40

【0050】

前述したバッテリーパック 100 の充電方法について説明する。

図 3 は、本発明の一実施形態によるバッテリーパック 100 の充電方法を示すフローチャートである。

【0051】

50

図2及び図3を参照すれば、充電端子部120に充電器が連結されれば、バッテリーパック11は、充電器が接続されたことを感知する(S100)。

【0052】

充電器は、バッテリーパック100の内部の抵抗値を認識して、バッテリーセル110の容量を判断できる。バッテリーパック100は、充電器が接続されるとき、抵抗感知回路132を通じてバッテリーセル110の電圧タイプ及び充電器の出力電圧を判断する(S102, S103)。すなわち、バッテリーセル110の出力電圧が高電圧であるか一般電圧であるかを判断する。また、充電器が一般電圧タイプのバッテリーセル用充電器であるか、高電圧タイプのバッテリーセル用充電器であるかを判断する。一般電圧は約4.2Vである場合であり、高電圧は4.35ないし4.4Vである場合でありうる。バッテリーセル110の電圧タイプは、保護回路130に連結された抵抗値を使用して判断できる。しかし、これは例示的なものであって、これに限定されるものではない。すなわち、バッテリーパック100の製造時に論理回路131にあらかじめバッテリーセル110の電圧タイプを記憶させるなど、多様な方法でバッテリーセル110の電圧タイプを判断することが可能である。

10

【0053】

バッテリーセル110の電圧タイプ及び充電器の出力電圧を判断すれば、充電器の出力電圧が充電電圧と同一であるか(S103)、あるいは充電電圧が充電器の出力電圧より高いかを判断する(S105)。充電電圧は、バッテリーセル110を充電するのに使用する電圧であって、バッテリーセル110の電圧タイプによる。

20

【0054】

充電器の出力電圧と充電電圧とが同じ場合、論理回路131は、第1スイッチング素子140にローレベルのスイッチング制御信号CSを印加して、FET1をオンさせる(S104)。また、論理回路131は、充電制御スイッチ171にハイレベルの充電制御信号Scを印加して、FET3をオンさせる。これにより、正極端子121、FET1、バッテリーセル110、D4、FET3、負極端子122に続く大電流経路が形成される。

【0055】

充電電圧が充電器の出力電圧より高い場合、論理回路131は、充電器の出力電圧を昇圧して充電電圧と同じサイズの電圧を出力するように、第1変圧回路160を制御する(S106)。一方、充電電圧が充電器の出力電圧より低い場合、論理回路131は、充電器の出力電圧を減圧して充電電圧と同じサイズの電圧を出力するように、第1変圧回路160を制御する(S107)。そして、論理回路131は、第2スイッチング素子150にローレベルのスイッチング制御信号CSを印加して、FET2をオンさせる。これにより、正極端子121、第1変圧回路160、FET2、バッテリーセル110、D4、FET3、負極端子122に続く大電流経路が形成される。

30

【0056】

形成された大電流経路を通じて、バッテリーセル110は充電を行う(S109)。満充電如何を感知し(S110)、満充電されたならば、充電動作を終了し、そうでない場合には、ステップS109に戻って充電動作を行い続ける。

【0057】

このように、本実施形態によるバッテリーパックは、自体的にバッテリーセルの種類及び充電器の出力電圧を判断し、判断結果によって充電器の出力電圧を変圧するか、またはそのまま使用して最適の充電を行える。

40

【0058】

図4は、本発明の他の実施形態によるバッテリーパック300を示すブロック図であり、図5は、図4のバッテリーパックを示した回路図である。本実施形態によるバッテリーパック300は、図1及び図2によるバッテリーパック100と類似した構成及び機能を有するので、相違点についてのみ説明する。

【0059】

本実施形態によるバッテリーパック300は、第2変圧回路361及び第3スイッチン

50

グ素子 351 をさらに備える。図 1 のバッテリーパック 100 では、第 1 変圧回路 160 が入力電圧の昇圧及び減圧をいずれも行ったが、本実施形態の場合、第 1 変圧回路 360 は、入力電圧を昇圧する機能を行い、第 2 変圧回路 361 は、入力電圧を減圧する機能を行う。また、第 3 スwitching 素子 351 は、バッテリーセル 310 と第 2 変圧回路 361 との間の大電流経路上に直列に連結されて、充電または放電経路を形成する。第 3 スwitching 素子 351 は、保護回路 330 からの制御信号によりオン/オフが制御される。第 3 スwitching 素子 351 がオン状態であるとき、バッテリーセル 310 は、第 2 変圧回路 361 の出力電圧を充電電圧として印加される。

【0060】

第 1 スwitching 素子ないし第 3 スwitching 素子 340, 350, 351 は、それぞれ FET 及び寄生ダイオードから形成される。すなわち、第 1 スwitching 素子 340 は、FET 1 及び D1 から形成され、第 2 スwitching 素子 350 は、FET 2 及び D2 から形成される。また、第 3 スwitching 素子 351 は、FET 5 及び D5 から形成される。バッテリーセル 310 を充電するとき、第 1 スwitching 素子ないし第 3 スwitching 素子 340, 350, 351 のうち一つのスwitching 素子がオン状態となる。したがって、本実施形態の場合、一つの制御信号で三つのスwitching 信号をいずれも制御しがたく、それぞれの FET には、論理回路 331 で生成された相異なる制御信号が印加される。第 1 スwitching 素子ないし第 3 スwitching 素子 340, 350, 351 は、いずれも充電のための経路を形成する。したがって、FET 1, FET 2, FET 5 のソース電極をバッテリーセル 310 の正極に連結させる。これにより、充電時に第 1 スwitching 素子ないし第 3 スwitching 素子 340, 350, 351 を通じて、充電電流が同時にバッテリーセル 310 に流入されることを防止できる。

【0061】

図 6 は、本発明の他の実施形態によるバッテリーパックの充電方法を示すフローチャートである。

本実施形態によるバッテリーパック 300 の充電方法は、図 3 によるバッテリーパック 100 の充電方法と類似しているので、相違点についてのみ説明する。

【0062】

本実施形態によるバッテリーパック 300 は、充電器からの電圧を昇圧する回路及び減圧する回路が別途に備えられる。したがって、論理回路 331 は、充電器からの電圧を昇圧するように制御するか、または減圧するように制御する必要がない。したがって、充電電圧が充電器の出力電圧より高い場合、第 1 変圧回路 360 が充電器の出力電圧を昇圧する (S306)。そして、昇圧された電圧がバッテリーセル 310 に印加されるように、論理回路 331 は、第 2 スwitching 素子 350 にローレベルの制御信号を印加して、FET 2 をオンさせる (S307)。これにより、正極端子 321、第 1 変圧回路 360、FET 2、バッテリーセル 310、D4、FET 3、負極端子 322 に続く大電流経路が形成される。

【0063】

一方、充電電圧が充電器の出力電圧より低い場合、第 2 変圧回路 360 が充電器の出力電圧を減圧する (S308)。そして、減圧された電圧がバッテリーセル 310 に印加されるように、論理回路 331 は、第 3 スwitching 素子 351 にローレベルの制御信号を印加して、FET 5 をオンさせる (S309)。これにより、正極端子 321、第 2 変圧回路 361、FET 5、バッテリーセル 310、D4、FET 3、負極端子 322 に続く大電流経路が形成される。

【0064】

以上で言及された本実施形態及びその変形例による充電方法をバッテリーパックで実行させるためのプログラムは記録媒体に保存される。ここで、記録媒体とは、例えば、プロセッサで読み取り可能な媒体であって、半導体記録媒体 (例えば、フラッシュメモリ) を使用できる。前記媒体は、プロセッサにより読み取り可能であり、前記プロセッサで実行される。

10

20

30

40

50

【0065】

本発明は、図面に示した実施形態を参考にして説明されたが、これは例示的なものにと
ぎず、当業者ならば、これから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能であるという点
を理解できるであろう。したがって、本発明の真の技術的保護範囲は、添付された特許請
求の範囲の技術的思想により決まらねばならない。

【0066】

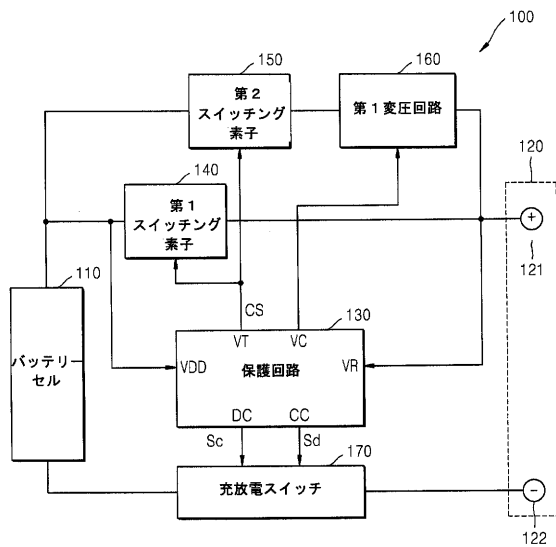
本発明は、バッテリー関連の技術分野に適用可能である。

【符号の説明】

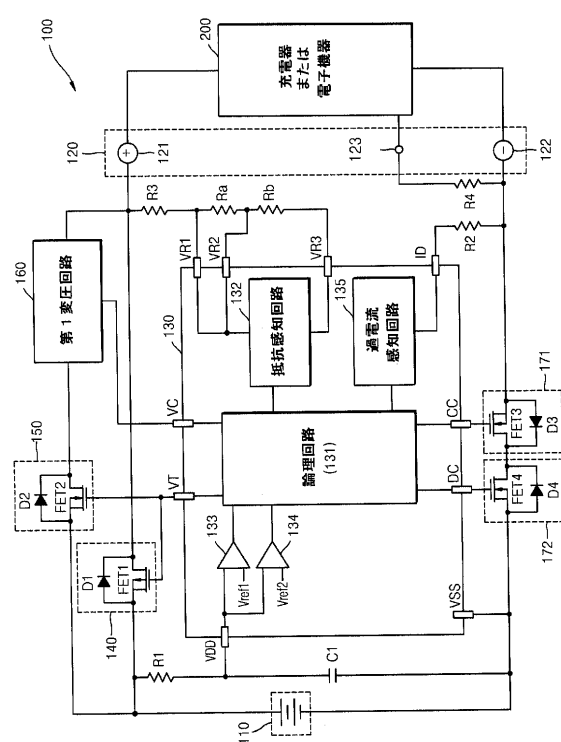
【0067】

- 100 バッテリーパック
- 110 バッテリーセル
- 120 充電端子部
- 121 正極端子
- 122 負極端子
- 130 保護回路
- 140 第1スイッチング素子
- 150 第2スイッチング素子
- 160 第1変圧回路
- 170 充放電スイッチ

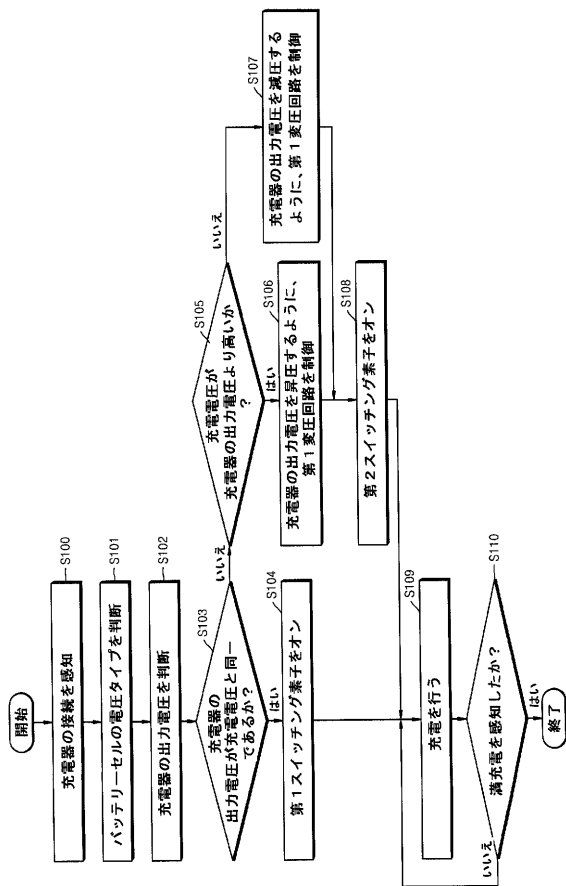
【図1】



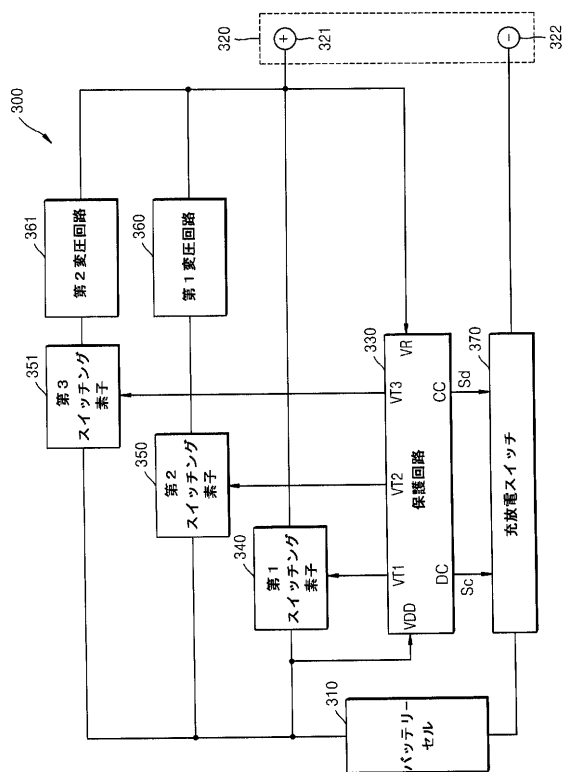
【図2】



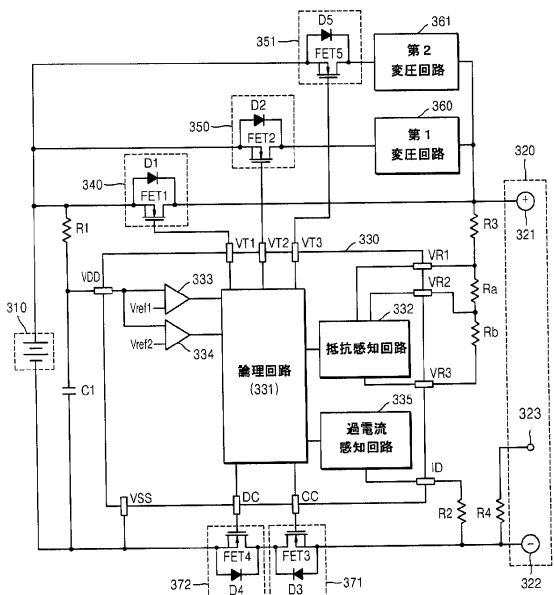
【図3】



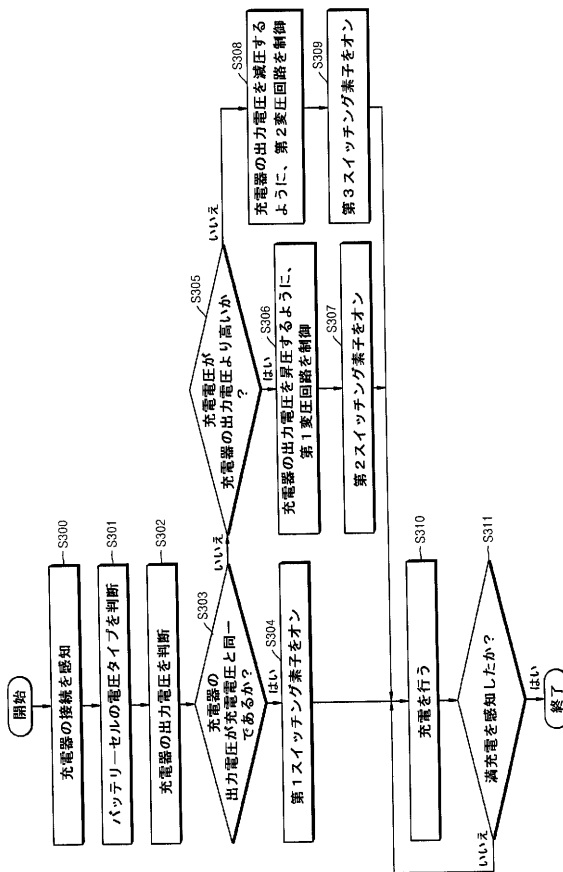
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-130663(JP,A)
特開2004-260909(JP,A)
特開2009-106145(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/02
H01M 2/10
H01M 10/44