

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5119310号
(P5119310)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl.	F I
HO2J 7/00 (2006.01)	HO2J 7/00 H
HO2H 7/18 (2006.01)	HO2H 7/18

請求項の数 19 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-243911 (P2010-243911)	(73) 特許権者	590002817
(22) 出願日	平成22年10月29日(2010.10.29)		三星エスディアイ株式会社
(65) 公開番号	特開2011-101586 (P2011-101586A)		大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428-5
(43) 公開日	平成23年5月19日(2011.5.19)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成22年10月29日(2010.10.29)		弁理士 三好 秀和
(31) 優先権主張番号	61/257,789	(74) 代理人	100095500
(32) 優先日	平成21年11月3日(2009.11.3)		弁理士 伊藤 正和
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	安 鎮 弘
(31) 優先権主張番号	12/888,179		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
(32) 優先日	平成22年9月22日(2010.9.22)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バッテリー・パック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バッテリー・パックにおいて、

共通端子に接続された第1バッテリー端子及び第2バッテリー端子を含む再充電可能なバッテリーと、

前記第1バッテリー端子及び第1放電端子に接続された放電制御スイッチと、

前記第1放電端子と第1充電端子との間に接続された充電制御スイッチと、

前記放電制御スイッチと、前記充電制御スイッチとを制御することによって、前記バッテリーを充電及び放電するように構成された保護回路と、を含み、

前記バッテリー・パックは、前記第1放電端子と前記共通端子との間に接続された負荷に電流を供給するように構成されたことを特徴とするバッテリー・パック。

10

【請求項2】

前記放電端子と前記充電制御スイッチとの間に接続された電流制限素子をさらに含む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】

前記電流制限素子は、ダイオードを含むことを特徴とする請求項2に記載のバッテリー・パック。

【請求項4】

前記電流制限素子は、前記保護回路によって制御されるスイッチをさらに含むことを特徴とする請求項2に記載のバッテリー・パック。

20

【請求項 5】

前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチは、電界効果トランジスタを含む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 6】

前記充電制御スイッチの電流許容量は、前記放電制御スイッチの電流許容量より小さい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 7】

前記保護回路は、
充電の間、前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチをオンさせ、
放電の間、前記放電制御スイッチをオンさせ、前記充電制御スイッチをオフさせること
を特徴とする請求項 1 に記載のバッテリー・パック。 10

【請求項 8】

放電の間、放電電流は、前記充電制御スイッチを介して流れない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】

充電の間、充電電流は、前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチを介して流れ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 10】

放電の間、放電電流は、前記充電制御スイッチを介して流れず、
充電の間、充電電流は、前記充電制御スイッチと前記放電制御スイッチとを介して流れ
、
前記放電電流は、前記充電電流より大きいことを特徴とする請求項 7 に記載のバッテリー・パック。 20

【請求項 11】

前記保護回路は、
プロセッサと接続されたアナログ・フロントエンド回路を含み、
前記アナログ・フロントエンド回路は、
前記バッテリーでの電圧を測定し、
前記プロセッサからの少なくとも 1 つの制御信号を基に、前記放電スイッチと前記充電
スイッチとを制御することによって、前記バッテリーを充電及び放電させることを特徴とす
る請求項 1 に記載のバッテリー・パック。 30

【請求項 12】

バッテリー・パックの再充電可能なバッテリーを充電及び放電させるための方法であり、
前記バッテリーを充電させるために、充電制御スイッチ及び放電制御スイッチをオンさせ
る段階と、
前記バッテリーを放電させるために、前記放電制御スイッチをオンさせ、前記充電制御ス
イッチをオフさせる段階と、を含み、
前記充電制御スイッチは、前記第 1 充電端子と、前記バッテリーの第 1 バッテリー端子に接
続された前記放電制御スイッチとの間に接続され、前記バッテリーを充電させる間、充電電
流は、前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチを介して流れ、
前記バッテリーを放電させる間、放電電流は、前記充電制御スイッチを介して流れないこ
とを特徴とする再充電可能なバッテリーの充電方法及び放電方法。 40

【請求項 13】

電流制限素子は、第 1 放電端子と前記充電制御スイッチとの間に接続されたことを特徴とする請求項 12 に記載の再充電可能なバッテリーの充電方法及び放電方法。

【請求項 14】

前記電流制限素子は、ダイオードを含むことを特徴とする請求項 13 に記載の再充電可能なバッテリーの充電方法及び放電方法。

【請求項 15】

前記電流制限素子は、スイッチを含むことを特徴とする請求項 13 に記載の再充電可能 50

なバッテリーの充電方法及び放電方法。

【請求項 16】

前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチは、電界効果トランジスタを含むことを特徴とする請求項 12 に記載の再充電可能なバッテリーの充電方法及び放電方法。

【請求項 17】

前記充電制御スイッチの電流許容量は、前記放電制御スイッチの電流許容量より小さいことを特徴とする請求項 12 に記載の再充電可能なバッテリーの充電方法及び放電方法。

【請求項 18】

前記バッテリーの電圧を測定する段階をさらに含み、

前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチをオンさせるのは、前記測定した電圧に基づいたことを特徴とする請求項 12 に記載の再充電可能なバッテリーの充電方法及び放電方法。

10

【請求項 19】

バッテリー・パックの再充電可能なバッテリーを放電させる方法であり、

充電器と、前記バッテリーの第 1 バッテリー端子に接続された放電制御スイッチとの間に接続された充電制御スイッチをオフさせる段階と、

前記放電制御スイッチをオンさせる段階と、を含み、

前記バッテリーは、第 1 放電端子と、前記バッテリーの第 2 バッテリー端子とに接続された負荷に供給するように構成され、

前記第 1 放電端子は、前記充電制御スイッチと前記放電制御スイッチとの間に配されたことを特徴とする再充電可能なバッテリーの放電方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリー・パックに関し、さらに詳細には、バッテリー・パックの充電及び放電方法に関する。

【背景技術】

【0002】

再充電可能なバッテリーは、一次バッテリーとは異なり、充電及び放電が可能であり、携帯電話、ノート型パソコンまたはカムコーダのようなハイエンド (high-end) 電子装置に幅広く使われる。また、再充電可能なバッテリーは、スクータまたはオートバイのような電気移動体のためのバッテリーとしても使われる。高出力応用分野では、多数の再充電可能なバッテリーセルが、バッテリー・パックに共に組み込まれている。従来の充電回路及び放電回路がバッテリー・パックを充電及び放電させるために使われるが、従来の充電回路及び放電回路には、限界があった。

30

【0003】

下記の特許文献 1 及び 2 には、バッテリーの充電及び放電に関連する構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献 1】韓国公開特許第 2009 - 0014897 号公報

【特許文献 2】特開平 06 - 284599 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の一実施形態は、バッテリーセルへの充電経路と負荷への放電経路とを分離したバッテリー・パックを提供するものである。

【0006】

本発明の他の実施形態は、前述のバッテリー・パックの充電及び放電を制御する充電方法

50

及び放電方法を提供するものである。

【 0 0 0 7 】

本発明のさらに他の実施形態は、前述のバッテリー・パックの放電を制御する放電方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

前記技術的課題を達成するための本発明の一実施形態によるバッテリー・パックは、共通端子に接続された第 1 バッテリー端子及び第 2 バッテリー端子を含む再充電可能なバッテリーと、前記第 1 バッテリー端子及び第 1 放電端子に接続された放電制御スイッチと、前記第 1 放電端子と第 1 充電端子との間に接続された充電制御スイッチと、前記放電制御スイッチと、前記充電制御スイッチとを制御することによって、前記バッテリーを充電及び放電するように構成された保護回路と、を含み、前記バッテリー・パックは、前記第 1 放電端子と前記共通端子との間に接続された負荷に電流を供給するように構成されたことを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

前記バッテリー・パックは、前記放電端子と前記充電制御スイッチとの間に接続された電流制限素子をさらに含むことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

前記電流制限素子は、ダイオードを含むことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

前記電流制限素子は、前記保護回路によって制御されるスイッチをさらに含むことを特徴とする。

20

【 0 0 1 2 】

前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチは、電界効果トランジスタ (F E T) を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

前記充電制御スイッチの電流許容量は、前記放電制御スイッチの電流許容量より小さいことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

前記保護回路は、充電の間、前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチをオンさせ、放電の間、前記放電制御スイッチをオンさせ、前記充電制御スイッチをオフさせることを特徴とする。

30

【 0 0 1 5 】

放電の間、放電電流は、前記充電制御スイッチを介して流れないことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

充電の間、充電電流は、前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチを介して流れることを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

放電の間、放電電流は、前記充電制御スイッチを介して流れず、充電の間、充電電流は、前記充電制御スイッチと前記放電制御スイッチとを介して流れ、前記放電電流は、前記充電電流より大きいことを特徴とする。

40

【 0 0 1 8 】

前記保護回路は、プロセッサと接続されたアナログ・フロントエンド回路を含み、前記アナログ・フロントエンド回路は、前記バッテリーでの電圧を測定し、前記プロセッサからの少なくとも 1 つの制御信号を基に、前記放電スイッチと前記充電スイッチとを制御することによって、前記バッテリーを充電及び放電させることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

前記他の技術的課題を達成するための本発明の他の実施形態によるバッテリー・パックの再充電可能なバッテリーを充電及び放電させるための方法は、前記バッテリーを充電させるために充電制御スイッチ及び放電制御スイッチをオンさせる段階と、前記バッテリーを放電させるために、前記放電制御スイッチをオンさせ、前記充電制御スイッチをオフさせる段階

50

と、を含み、前記充電制御スイッチは、前記第1充電端子と、前記バッテリーの第1バッテリー端子に接続された前記放電制御スイッチとの間に接続され、前記バッテリーを充電させる間、充電電流は、前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチを介して流れ、前記バッテリーを放電させる間、放電電流は、前記充電制御スイッチを介して流れないことを特徴とする。

【0020】

電流制限素子は、第1放電端子と前記充電制御スイッチとの間に接続されたことを特徴とする。

【0021】

前記電流制限素子は、ダイオードを含むことを特徴とする。

10

【0022】

前記電流制限素子は、スイッチを含むことを特徴とする。

【0023】

前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチは、電界効果トランジスタを含むことを特徴とする。

【0024】

前記充電制御スイッチの電流許容量は、前記放電制御スイッチの電流許容量より小さいことを特徴とする。

【0025】

前記バッテリーの電圧を測定する段階をさらに含み、前記充電制御スイッチ及び前記放電制御スイッチをオンさせるのは、前記測定した電圧に基づくことを特徴とする。

20

【0026】

前記さらに他の技術的課題を達成するための本発明のさらに他の実施形態によるバッテリー・パックの再充電可能なバッテリーを放電させる方法は、充電器と、前記バッテリーの第1バッテリー端子に接続された放電制御スイッチとの間に接続された充電制御スイッチをオフさせる段階と、前記放電制御スイッチをオンさせる段階と、を含み、前記バッテリーは、第1放電端子と、前記バッテリーの第2バッテリー端子とに接続された負荷に供給するように構成され、前記第1放電端子は、前記充電制御スイッチと前記放電制御スイッチとの間に配されたことを特徴とする。

【発明の効果】

30

【0027】

本発明の一実施形態によるバッテリー・パックは、別途の放電端子を具備して充放電経路を分離することによって、比較的大きい出力電流が必要な負荷に電流を伝達する場合、充電素子に大きい電流が流れないようにして充電素子の定格電流を低くできる。また、放電時に、充電素子を経ずに出力効率上昇と発熱とを減らすことができる。また、充放電部を異ならせて構成でき、バッテリー・パックを分離しなくとも充電が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】従来のバッテリー・パックの回路図である。

【図2】本発明の一実施形態によるバッテリー・パック、負荷及び充電器の連結関係を図示した回路図である。

40

【図3】本発明の他の実施形態によるバッテリー・パック、負荷及び充電器の連結関係を図示した回路図である。

【図4】本発明のさらに他の実施形態によるバッテリー・パック、負荷及び充電器の連結関係を図示した回路図である。

【図5】本発明のさらに他の実施形態によるバッテリー・パックの充電方法を説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明のさらに他の実施形態によるバッテリー・パックの放電方法を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 2 9 】

以下、添付した図面を参照しつつ、本発明の実施形態について詳細に説明する。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だけについて説明し、それ以外の部分についての説明は、本発明の要旨を不明瞭にしない限り省略する。

【 0 0 3 0 】

また、以下で説明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、一般的であつたり辞典的な意味に限定して解釈されることがあってはならず、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と概念とに解釈されねばならない。

【 0 0 3 1 】

以下、添付された図面を参照しつつ、本発明の実施形態に係わるバッテリー・パックについて詳細に説明する。本明細書に添付された図面を介して、事実上同じ機能を果たす部材については、同じ図面符号を使用する。

【 0 0 3 2 】

図 1 は、従来のバッテリー・パック 1 0 0 の回路図である。

【 0 0 3 3 】

図 1 を参照すれば、バッテリー・パック 1 0 0 は、充電可能なバッテリーセル 1 3 0 と保護回路とを含んでなり、携帯用パソコン (P C) (例えば、ノート型パソコン) のような外部システムに搭載され、バッテリーセル 1 3 0 への充電と、バッテリーセル 1 3 0 による放電とを遂行する。

【 0 0 3 4 】

バッテリー・パック 1 0 0 は、バッテリーセル 1 3 0 と、このバッテリーセル 1 3 0 と並列に連結される外部端子 (図示せず) と、バッテリーセル 1 3 0 と前記外部端子との間の大電流経路 (H C P) に直列に連結された充電素子 1 4 0 と、放電素子 1 5 0 と、バッテリーセル 1 3 0、充電素子 1 4 0 及び放電素子 1 5 0 と並列に連結されたアナログ・フロントエンド (A F E) I C (Integrated circuit) 1 2 0 と、マイクロ・コンピュータ 1 1 0 とを含む保護回路とを具備してなる。

【 0 0 3 5 】

図 1 に図示されているように、従来のバッテリー・パック 1 0 0 は、充放電単一経路を有する。充放電端子 P + , P - に、負荷 1 7 0 と充電器 1 8 0 とが接続される構造である。すなわち、放電時には、バッテリーセルから、充電素子 1 4 0 と放電素子 1 5 0 とを経て負荷である携帯電話またはノート型パソコンのようなセット (set) に電源を供給し、充電時には、セットを介するか、または直接充電器と連結し、放電素子 1 5 0 及び充電素子 1 4 0 を経て充電を行う。これは、充放電が 1 つの外部端子 P + , P - を介して連結されるために、機構的に簡潔である。また、携帯電話やノート型パソコンのような携帯用機器において、充電電流と放電電流との差が大きくないために、これによる放電素子を構成するスイッチ、例えば、電界効果トランジスタ (F E T) も同一であるか、または類似した許容電流、例えば、定格電流 (current rating) を有する電界トランジスタを使用でき、価格差も大きくない。

【 0 0 3 6 】

しかし、電気自転車 (E - bike)、電気スクータ (E - scooter)、電気ホイールチェア、電動カートなどを含む電気移動体の場合には、充電電流と放電電流との差が大きい。例えば、電気自転車の場合、充電電流は、 1 . 5 A ないし 2 . 0 A であり、放電電流は、平均 1 0 A、最大 2 0 A と、充電電流と放電電流との差が大きい。また、電気スクータの場合には、放電電流が平均 3 0 A、最大 8 0 A と、充電電流とは差がさらに大きい。従って、従来のように、単一充放電経路を有するバッテリー・パックを使用する場合、充電用電界トランジスタは、放電用電界トランジスタと同様に、高い定格電流を有さねばならない。

【 0 0 3 7 】

図 2 は、本発明の一実施形態によるバッテリー・パック 2 0 0、負荷 2 7 0 及び充電器 2

10

20

30

40

50

８０の連結関係を図示した回路図である。

【００３８】

図２を参照すれば、バッテリー・パック２００は、マイクロ・コンピュータ２１０、バッテリーセル２３０、充電素子２４０、放電素子２５０、放電端子２９０、充電端子２９１及び充放電端子２９２を含む。ここに、放電端子２９０と充放電端子２９２とを介して接続された負荷２７０、充電端子２９１並びに充放電端子２９２、例えば、共通端子を介して接続された充電器２８０が図示されている。

【００３９】

図面に図示されていないが、バッテリーセル２３０と放電端子２９０との間に、大電流経路に直列に連結され、マイクロ・コンピュータ２１０とも連結された電流感知部、バッテリーセル２３０の温度を感知する温度感知部、マイクロ・コンピュータ２１０または外部システムの制御によって、大電流経路上に位置したヒューズ（図示せず）を溶断させるための自家保護制御装置をさらに含むことができる。マイクロ・コンピュータ２１０は、バッテリーセル２３０が過充電状態または過放電状態であると判断したとき、充電素子２４０及び放電素子２５０をオフ（off）させたり、またはヒューズを溶断させ、バッテリーセル２３０の過充電または過放電を遮断する。また、マイクロ・コンピュータ２１０は、外部システムとの通信のために、ＳＭＢＵＳ（system management BUS）をさらに含むことができる。

【００４０】

バッテリーセル２３０は、充電及び放電が可能な二次バッテリーセルであり、図面に図示されたＢ＋、Ｂ－（図１ないし図４）は、バッテリーセル２３０の大電流端、すなわち、バッテリーセルの電源端子を示す。このようなバッテリーセル２３０は、その内部の各種情報、すなわち、セル温度、セル電圧などのセル関連情報を、マイクロ・コンピュータ２１０に出力する。

【００４１】

放電素子２５０は、バッテリーセル２３０と放電端子２９０との間に接続される。放電素子２５０は、バッテリーセル２３０の放電のためのスイッチ機能と、バッテリーセル２３０が過放電された場合、マイクロ・コンピュータ２１０の制御によってオフになり、過放電を防止する機能とを有する。放電素子２５０は、電界トランジスタによって構成されうるが、これに限定されるものではなく、他種のスイッチ機能を果たす電気素子を使用できることは言うまでもない。前記のような構成で、負荷２７０が放電端子２９０と充放電端子２９２とに連結された場合、バッテリーセル２３０から負荷２７０への放電経路には、バッテリーセル２３０、放電素子２５０、放電端子２９０及び負荷２７０を介して電流が供給される。このように、充電素子２４０は、放電素子２５０の電流許容量より少ない電流許容量を有したスイッチ素子であってもよいので、放電経路に充電素子２４０が含まれない。すなわち、負荷２７０に比較的大きい放電電流が流れる場合にも、充電素子２４０は、放電電流サイズに関係ないように構成できる。

【００４２】

充電素子２４０は、放電端子２９０と充電端子２９１との間に接続される。充電素子２４０は、バッテリーセル２３０の充電のためのスイッチ機能と、バッテリーセル２３０が過充電された場合にマイクロ・コンピュータ２１０の制御によってオフになり、過充電を防止する機能とを備える。放電素子２５０と同様に、充電素子２４０は、電界トランジスタによって構成されるが、これに限定されることなく、他種のスイッチ機能を行う電気素子を使用できる。前記のような構成で、充電器２８０が充電端子２９１と充放電端子２９２とに連結された場合、充電器２８０からバッテリーセル２３０への充電経路は、充電器２８０、充電端子２９１、充電素子２４０、放電端子２９０、放電素子２５０、及びバッテリーセル２３０からなる。

【００４３】

マイクロ・コンピュータ２１０は、放電素子２５０と充電素子２４０とを制御し、バッテリー・パック２００の充放電機能、過充電及び過放電の保護機能を実行する。マイクロ・

10

20

30

40

50

コンピュータ 210 は、放電端子 290 と充放電端子 292 とに負荷 270 が連結された場合、放電素子 250 をターンオンさせ、バッテリーセル 230 を放電させる。また、充電端子 291 と充放電端子 292 とに充電器 280 が連結された場合、充電素子 240 と放電素子 250 とをターンオンさせ、バッテリーセル 230 を充電させる。また、マイクロ・コンピュータ 210 は、バッテリーセル 230 の電圧を感知し、負荷 270 に過放電されていると判断した場合、放電素子 250 をターンオフさせて過放電を防止し、充電器 280 から過充電されていると判断した場合、充電素子 240 をターンオフさせて過充電を防止する。

【0044】

前記のようなバッテリー・パック 200 と、負荷 270 及び充電器 280 との連結関係から、負荷 270 が電気移動体のように、充電電流と放電電流との差が大きい場合、放電時に、放電電流が充電素子 240 を経ないことにより、充電素子 240 が放電素子 250 と同一なほど高い電流許容値を有さないスイッチ素子が使われうる。

【0045】

また、図 2 に図示された実施形態では、放電素子 250 と充電素子 240 とが、バッテリーセル 230 の正側に、大電流経路に沿って構成されているが、反対に、負側に大電流経路に沿って構成されうることは言うまでもない。

【0046】

図 3 は、本発明の他の実施形態によるバッテリー・パック 300、負荷 370 及び充電器 380 の連結関係を図示した回路図である。

【0047】

図 3 を参照すれば、バッテリー・パック 300 は、マイクロ・コンピュータ 310、アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320、バッテリーセル 330、充電素子 340、放電素子 350、放電端子 390、充電端子 391 及び充放電端子 392 を含む。図 3 には、放電端子 390 と充放電端子 392 とを介して接続された負荷 370、充電端子 391 と充放電端子 392 とを介して接続された充電器 380 も図示されている。図 2 に図示されたバッテリー・パック 200 との差異点は、放電素子 350 と充電素子 340 とを制御し、バッテリーセル 330 から電圧感知のためのアナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 と、充電素子 340 と放電素子 350 とをそれぞれ構成する電界効果トランジスタ FET1、FET2 とが図示されているということである。

【0048】

アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 は、充電端子 391 及び充放電端子 392 を介して充電器 380 が連結された場合、充電素子 340 の電界効果トランジスタ FET1 をオン (on) 状態に、放電素子 350 の電界効果トランジスタ FET2 をオン状態に設定し、バッテリーセル 330 を充電させる。同様に、放電端子 390 及び充放電端子 392 を介して負荷 370 が連結された場合、アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 は、放電素子 350 の電界効果トランジスタ FET2 をオン状態に設定し、バッテリーセル 330 を放電させる。アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 は、マイクロ・コンピュータ 310 の制御によって、充電電界効果トランジスタ FET1 と放電電界効果トランジスタ FET2 とのスイッチ動作を制御する。

【0049】

図 2 を参照して説明したところと同様に、バッテリー・パック 300 に接続される負荷 370 は、放電電流が充電電流に比べて大きい負荷であり、例えば、電気自転車、電気スクータなどを含む電気移動体でありうる。従って、放電経路に充電電界効果トランジスタ FET1 を含めないことにより、充電電界効果トランジスタ FET1 に比較的大きい放電電流、例えば、数十 A の電流が流れないために、充電電界効果トランジスタ FET1 として低い電流許容値を有する電界効果トランジスタを使用できる。例えば、放電電界効果トランジスタ FET2 は、20 A の電流許容値を有し、充電電界効果トランジスタ FET1 は、2 A の電流許容値を有する電界効果トランジスタ素子を選択できる。

【0050】

充電素子 340 である電界効果トランジスタ FET1 のソースとドレーンとの接続方向は、放電素子 350 の電界効果トランジスタ FET2 とは反対方向に設定する。このような構成により、充電素子 340 である電界効果トランジスタ FET1 は、充電器 380 からバッテリーセル 330 への電流フローを制限するように接続される一方、放電素子 350 の電界効果トランジスタ FET2 は、バッテリーセル 330 から負荷 370 への電流フローを制限するように接続される。ここで、電界効果トランジスタ FET1, FET2 は、アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 の制御信号、すなわち、ハイレベルまたはローレベルのスイッチ制御信号によって、ターンオンまたはターンオフされる。

【0051】

アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 は、バッテリーセル 330 と、充電素子 340 及び放電素子 350 との間で並列に連結され、バッテリーセル 330 とマイクロ・コンピュータ 310 との間で直列に連結される。アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 は、バッテリーセル 330 の電圧を検出し、検出された電圧をマイクロ・コンピュータ 310 に伝達し、マイクロ・コンピュータ 310 の制御によって、電界効果トランジスタ FET1 及び FET2 のスイッチ動作を制御する。

【0052】

詳細に説明すれば、バッテリー・パック 300 の充電端子 391 及び充放電端子 392 を介して、充電器 380 が連結された場合、アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 は、充電素子 340 である電界効果トランジスタ FET1 をオン状態に、放電素子 350 である電界効果トランジスタ FET2 をオン状態に設定する制御信号を、電界効果トランジスタ FET1 及び FET2 に出力し、バッテリーセル 330 を充電させる。同様に、バッテリー・パック 300 の放電端子 390 及び充放電端子 392 を介して、負荷 370 が連結されれば、アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 は、放電素子 350 である電界効果トランジスタ FET2 をオン状態に設定する制御信号を出力し、バッテリーセル 330 を放電させる。

【0053】

マイクロ・コンピュータ 310 は、アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 と、外部システムである充電器 380 または負荷 370 との間に直列に連結される集積回路 (IC: integrated circuit) であり、アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 を介して、充電素子 340 及び放電素子 350 を制御することによって、バッテリーセル 330 の過充電、過放電及び過電流を遮断する役割を行う。すなわち、バッテリーセル 330 から、アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 を介して受信したバッテリーセル 330 の電圧を、内部に設定された電圧レベル値と比較し、比較結果による制御信号を、アナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 に出力し、充電素子 340 及び放電素子 350 をオフさせることによって、バッテリーセル 330 の過充電、過放電及び過電流を遮断する。

【0054】

また、マイクロ・コンピュータ 310 が、バッテリーセル 330 が過放電状態であると判断し、それに対応する制御信号をアナログ・フロントエンド (AFE) IC 320 に出力し、放電素子 350 の電界効果トランジスタ FET2 をオフさせれば、バッテリーセル 330 から負荷 370 への放電が遮断される。

【0055】

図 4 は、本発明のさらに他の実施形態によるバッテリー・パック 400、負荷 470 及び充電器 480 の連結関係を図示した回路図である。

【0056】

図 4 を参照すれば、バッテリー・パック 400 は、マイクロ・コンピュータ 410、アナログ・フロントエンド (AFE) IC 420、バッテリーセル 430、充電素子 440、放電素子 450、電流制限素子 460、放電端子 490、充電端子 491 及び充放電端子 492 を含む。図 4 には、放電端子 490 と充放電端子 492 とを介して接続された負荷 470、充電端子 491 と充放電端子 492 とを介して接続された充電器 480 も図示さ

10

20

30

40

50

れている。図 3 に図示されたバッテリー・パック 300 との差異点は、放電端子 490 と充電素子 440 との間に電流制限素子 460 をさらに含んでいるということである。図 3 に図示されたバッテリー・パック 300 の構成及び機能と同じ部分に係わる説明は省略し、電流制限素子 460 を中心に説明する。

【0057】

電流制限素子 460 は、放電端子 490 と充電素子 440 との間に接続される。ここで、電流制限素子 460 は、放電端子 490 と充放電端子 492 とに負荷 470 が接続され、バッテリーセル 430 から負荷 470 に放電電流が流れるとき、充電素子 440 側への電流フローを遮断する。電流制限素子 460 は、ダイオードまたはスイッチによって構成されうる。

10

【0058】

電流制限素子 460 をダイオードによって構成する場合、放電端子 490 と充電素子 440 との間に接続され、放電電流を充電素子 440 側に流さないように配される。従って、ダイオードは、放電電流を充電素子 440 側に流さないようにするが、充電電流は、放電素子 450 を介して、バッテリーセル 430 に流れる。

【0059】

電流制限素子 460 をスイッチとして構成する場合、前述のダイオードと同様に、放電端子 490 と充電素子 440 との間に接続される。そしてアナログ・フロントエンド (AFE) IC 420 の制御によって、オンまたはオフされる。放電端子 490 と充放電端子 492 とに負荷 470 が接続され、バッテリーセル 430 から負荷 470 に放電電流が流れるとき、スイッチがオフされ、放電電流が充電素子 440 側に流れることを遮断するが、充電時には、スイッチがオンされ、充電電流がバッテリーセル 430 側に流れるようにする。ここで、スイッチは、電界効果トランジスタであるが、これに限定されるものではなく、スイッチ機能を行う他の電気素子を使用できることは言うまでもない。

20

【0060】

図 4 に図示された実施形態で、放電経路は、バッテリーセル 430、放電素子 450、放電端子 490、負荷 470 であり、充電経路は、充電器 480、充電端子 491、充電素子 440、電流制限素子 460、放電端子 490、放電素子 450、バッテリーセル 430 である。図 2 及び図 3 で説明したところと同様に、比較的大きい放電電流に対する耐電流を有する放電素子 450 とは異なり、充電素子 440 は、低い耐電流を有するスイッチ素子を使用できるだけではなく、放電時に、放電電流が充電素子 450 側に流れることを確実に防止できる。

30

【0061】

図 5 及び図 6 は、本発明のさらに他の実施形態によるバッテリー・パックの充電方法及び放電方法を説明するためのフローチャートである。

【0062】

図 5 を参照すれば、段階 500 で、バッテリー・パックの充電端子に充電器を連結する。段階 502 及び段階 504 で、充電素子と放電素子とをターンオンさせる。充電経路は、充電器、充電端子、充電素子、放電端子、放電素子、バッテリーセルを含む。選択的に、充電素子と放電端子との間に電流制限素子をさらに含むことができる。ここで、電流制限素子は、充電電流は遮断せずに、バッテリーセルに流す。充電時に、充電素子と放電素子とを介して流れる充電電流は、放電電流に比べて比較的小さい電流が流れるために、充電素子の定格電流を大きくする必要なしに、充電器の充電電流サイズに相応するように構成できる。段階 506 で、バッテリーセルを充電させる。

40

【0063】

図 6 を参照すれば、段階 600 で、バッテリー・パックの放電端子に負荷を連結させる。ここで、放電端子は、図 5 の充電端子とは区別される。すなわち、本発明の実施形態で、充放電経路を分離するために、別途の放電端子を介して負荷を連結する。

【0064】

段階 602 及び 604 で、放電素子をターンオンさせてバッテリーセルを放電させる。放

50

電経路は、バッテリーセル、放電素子、放電端子、負荷を含む。従って、負荷が比較的大きい出力電流が必要な場合、例えば、電気自転車が上り坂を走行する場合に必要な最大電流を、充電素子を介さずに負荷に放電電流を供給できる。ここで、放電時に、充電素子に放電電流が流れることを確実に防止するために、放電端子と充電素子との間に電流制限素子をさらに含んで構成できる。電流制限素子は、ダイオードまたはスイッチによって具現され、放電時に、放電端子を介して充電素子に放電電流が流れることを防止する。

【 0 0 6 5 】

本発明は、図面に図示された実施形態を参考にして説明したが、それらは例示的なものに過ぎず、本技術分野の当業者であるならば、それら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することが可能であろう。従って、本発明の真の技術的保護範囲は、特許請求の範囲の技術的思想によって決まるものである。

10

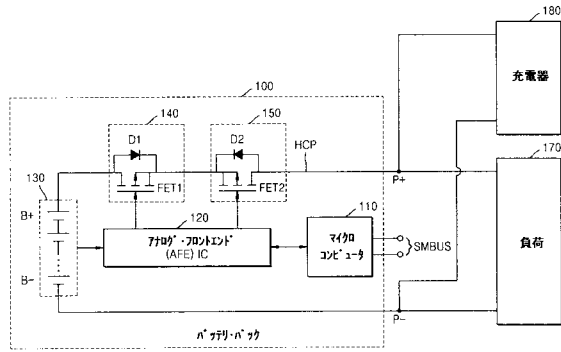
【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

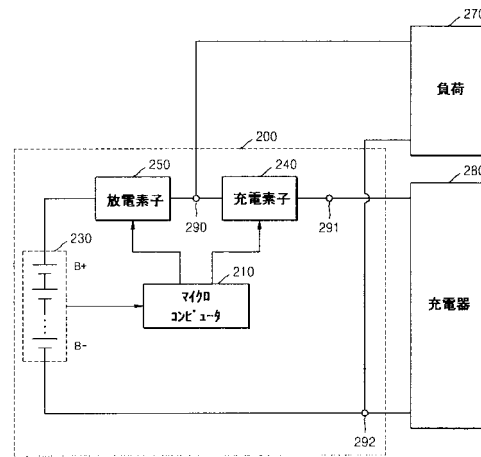
1 0 0 , 2 0 0 , 3 0 0 , 4 0 0 バッテリー・パック
 1 1 0 , 2 1 0 , 3 1 0 , 4 1 0 マイクロ・コンピュータ
 1 2 0 , 3 2 0 , 4 2 0 アナログ・フロントエンド (A F E)
 1 3 0 , 2 3 0 , 3 3 0 , 4 3 0 バッテリーセル
 1 4 0 , 2 4 0 , 3 4 0 , 4 4 0 充電素子
 1 5 0 , 2 5 0 , 3 5 0 , 4 5 0 放電素子
 1 7 0 , 2 7 0 , 3 7 0 , 4 7 0 負荷
 1 8 0 , 2 8 0 , 3 8 0 , 4 8 0 充電器
 2 9 0 , 3 9 0 , 4 9 0 放電端子
 2 9 1 , 3 9 1 , 4 9 1 充電端子
 2 9 2 , 3 9 2 , 4 9 2 充放電端子
 4 6 0 電流制限素子
 B + , B - バッテリーセルの電源端子
 P + , P - 充放電端子

20

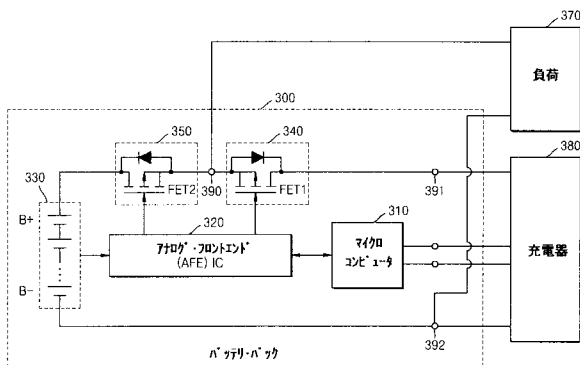
【図 1】



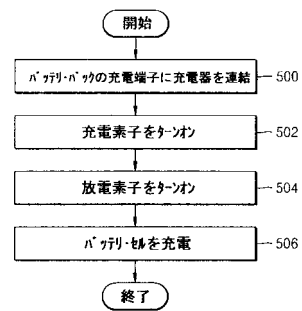
【図 2】



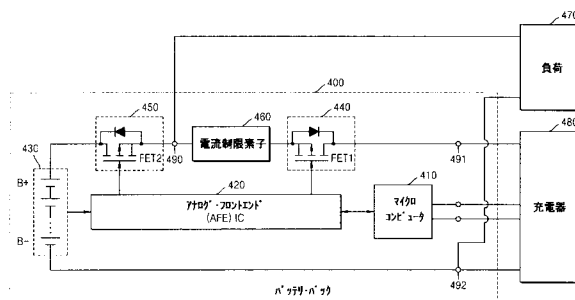
【図 3】



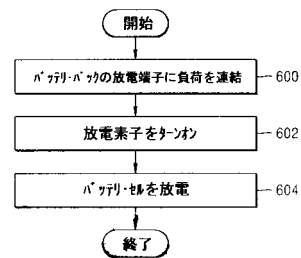
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 都 玩 錫

大韓民国京畿道龍仁市器興區貢 税 洞 4 2 8 - 5 番地 三星エスディアイ株式会社内

審査官 杉田 恵一

(56)参考文献 特開平 6 - 2 8 4 5 9 9 (J P , A)

特開平 8 - 1 9 6 0 4 2 (J P , A)

特開平 8 - 2 3 7 8 7 2 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 3 5 2 6 8 3 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 2 3 3 0 7 4 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 2 9 1 8 8 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 8 9 4 6 8 (J P , A)

韓国公開特許第 2 0 0 5 - 0 0 9 7 6 1 5 (K R , A)

韓国公開特許第 2 0 0 7 - 0 1 0 5 2 2 0 (K R , A)

韓国公開特許第 2 0 0 9 - 0 0 1 4 8 9 7 (K R , A)

米国特許出願公開第 2 0 0 6 / 0 1 8 1 2 4 4 (U S , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 0 7 / 0 2 1 0 7 5 1 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 2 H 7 / 1 8

H 0 2 J 7 / 0 0