

(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2012-19681

(P2012-19681A)

(43) 公開日 平成24年1月26日(2012.1.26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2J 7/10 (2006.01)	HO2J 7/10 B	5G503
HO2J 7/04 (2006.01)	HO2J 7/10 H	5H030
HO1M 10/44 (2006.01)	HO2J 7/04 F	
HO1M 10/48 (2006.01)	HO1M 10/44 Q	
	HO1M 10/48 P	

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-118717 (P2011-118717)
 (22) 出願日 平成23年5月27日 (2011.5.27)
 (31) 優先権主張番号 61/362, 543
 (32) 優先日 平成22年7月8日 (2010.7.8)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 12/986, 139
 (32) 優先日 平成23年1月6日 (2011.1.6)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590002817
 三星エスディアイ株式会社
 大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税洞428-5
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100095500
 弁理士 伊藤 正和
 (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 三星エスディアイ株式会社内
 Fターム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 CA01 CA14
 CB11 CC02 CC07 GD03 GD06
 5H030 AA02 AS14 BB06 FF22 FF44

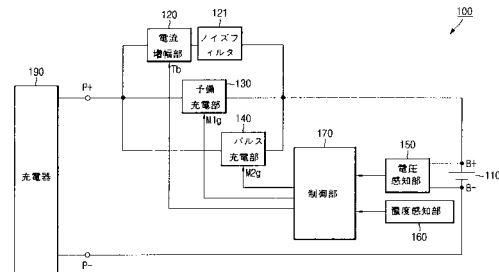
(54) 【発明の名称】 急速充電機能を有するバッテリーパック及びその充電方法

(57) 【要約】

【課題】本発明の一実施形態は、急速充電機能を有するバッテリーパック及びその充電方法に関し、解決しようとする技術的課題は、急速充電時間を短縮することにある。

【解決手段】このために、本発明の一実施形態は、少なくとも一つのバッテリーセルと、バッテリーセルと充電器の間に連結され、充電器からの電流を増幅してバッテリーセルを急速充電する電流増幅部と、バッテリーセルと充電器の間に連結され、充電器からの電流をパルスに変換してバッテリーセルをパルス充電するパルス充電部とからなる、急速充電機能を有するバッテリーパック及びその充電方法を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一つのバッテリーセル、前記少なくとも一つのバッテリーセルに連結された電流増幅部を含むバッテリーパックを充電する方法であって、

バッテリーセル電圧を第 1 の電圧と比べる段階と、

前記バッテリーセル電圧を前記第 1 の電圧より大きい第 2 の電圧と比べる段階と、

前記バッテリーセル電圧が前記第 1 の電圧と前記第 2 の電圧の間にある場合、前記少なくとも一つのバッテリーセルに連結された電流増幅部が充電器からの電流を増幅して前記少なくとも一つのバッテリーセルに供給するように制御する段階と、

を含むことを特徴とするバッテリーパックの充電方法。

10

【請求項 2】

前記バッテリーセルの電圧を比べる段階において、

前記第 1 の電圧が 3.0 V から 4.2 V であり、前記第 2 の電圧が 4.1 V から 4.25 V であ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の充電方法。

【請求項 3】

前記電流は 110% から 130% 増幅されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のバッテリーパックの充電方法。

【請求項 4】

前記電流増幅部の制御段階は、

制御部から前記電流増幅部に制御信号を提供して行われることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のバッテリーパックの充電方法。

20

【請求項 5】

前記少なくとも一つのバッテリーセルの温度が基準温度を超過するかを判断する段階と、

前記少なくとも一つのバッテリーセルの温度が基準温度を超過すると、前記少なくとも一つのバッテリーセルに対する充電を停止させる段階と、

をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のバッテリーパックの充電方法。

【請求項 6】

前記バッテリーセルの電圧が前記第 2 の電圧より大きい場合、前記少なくとも一つのバッテリーセルをパルス充電する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のバッテリーパックの充電方法。

30

【請求項 7】

前記少なくとも一つのバッテリーセルをパルス充電する段階では、

前記充電器からの電圧をパルス状電圧に変換し、

前記少なくとも一つのバッテリーセルに前記パルス状電圧を供給することを特徴とする請求項 6 に記載のバッテリーパックの充電方法。

【請求項 8】

前記少なくとも一つのバッテリーセルの電圧が前記第 1 の電圧より小さい場合、

前記少なくとも一つのバッテリーセルを予備充電する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のバッテリーパックの充電方法。

40

【請求項 9】

少なくとも一つのバッテリーセルと、

前記少なくとも一つのバッテリーセルに連結され、充電器からの電流を増幅して前記少なくとも一つのバッテリーセルに供給する電流増幅部と、

を含むことを特徴とするバッテリーパック。

【請求項 10】

前記少なくとも一つのバッテリーセルに連結され、前記充電器からの電圧をパルス状電圧に変換するパルス充電部をさらに含むことを特徴とする請求項 9 に記載のバッテリーパック。

50

【請求項 1 1】

前記少なくとも一つのバッテリーセルを予備充電するための予備充電部をさらに含むことを特徴とする請求項 9 または 10 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 2】

前記少なくとも一つのバッテリーセルの電圧を感知するための電圧感知部と、
前記少なくとも一つのバッテリーセルの温度を感知するための温度感知部と、
をさらに含むことを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれか一項に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 3】

前記少なくとも一つのバッテリーセルの電圧によって前記電流増幅部に制御信号を供給する制御部をさらに含むことを特徴とする請求項 9 乃至 12 のいずれか一項に記載のバッテリーパック。

10

【請求項 1 4】

前記電流増幅部は、
前記少なくとも一つのバッテリーセルに供給される電流を 110% から 130% に増幅することを特徴とする請求項 9 乃至 13 のいずれか一項に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 5】

前記電流増幅部は、
前記少なくとも一つのバッテリーセルが第 1 の電圧であるとき動作し、
前記パルス充電部は、
前記少なくとも一つのバッテリーセルが前記第 1 の電圧より高い第 2 の電圧であるとき動作することを特徴とする請求項 10 乃至 14 のいずれか一項に記載のバッテリーパック。

20

【請求項 1 6】

前記第 1 の電圧は 3.0V から 4.2V であり、
前記第 2 の電圧は 4.1V から 4.25V であることを特徴とする請求項 15 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 7】

前記電流増幅部は、
制御信号を受信するための制御電極、接地電源に連結された第 1 の電極、及び第 2 の電極からなる第 1 のトランジスタと、
前記第 1 のトランジスタの第 2 の電極に連結された制御電極、前記充電器に連結された第 1 の電極、及び前記少なくとも一つのバッテリーセルに連結された第 2 の電極からなる第 2 のトランジスタと、
前記第 1 のトランジスタの制御電極及び第 2 の電極の間に連結されたキャパシタと、
を含むことを特徴とする請求項 9 乃至 16 のいずれか一項に記載のバッテリーパック。

30

【請求項 1 8】

前記電流増幅部はノイズフィルタをさらに含むことを特徴とする請求項 17 に記載のバッテリーパック。

【請求項 1 9】

前記電流増幅部は、
前記充電器に連結された第 1 の電極、第 2 の電極、及び制御信号を受信する制御電極からなる第 1 のトランジスタと、
前記第 1 のトランジスタの第 2 の電極に連結された第 1 の電極、前記少なくとも一つのバッテリーセルに連結された第 2 の電極、及び制御電極からなる第 2 のトランジスタと、
前記第 1 のトランジスタの第 2 の電極に連結された入力端子、及び前記第 2 のトランジスタの制御電極に連結された出力端子からなる電圧レギュレータと、
を含むことを特徴とする請求項 9 乃至 18 のいずれか一項に記載のバッテリーパック。

40

【請求項 2 0】

前記電流増幅部は、

50

前記充電器に連結された第1の電極、第2の電極及び制御信号を受信するための制御電極からなる第1のトランジスタと、

前記第1のトランジスタの第2の電極に連結された第1の電極、前記少なくとも一つのバッテリーセルに連結された第2の電極、及び制御電極からなる第2のトランジスタと、

前記第2のトランジスタの制御電極に連結された入力端子、及び前記第2のトランジスタの第2の電極に連結された出力端子からなる電圧レギュレータと、

を含むことを特徴とする請求項9乃至19のいずれか一項に記載のバッテリーパック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一実施形態は、急速充電機能を有するバッテリーパック及びその充電方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、一度放電が終わったら再び使用できない電池を1次電池と称し、放電してもまた再充電して使用し続けることができる電池を2次電池と称する。

【0003】

近年、フィーチャーフォン（feature phone）、スマートフォン（smart phone）、PDAフォン、デジタルカメラなどのような携帯機器の普及が拡大されることによって2次電池の需要が急増している。このような携帯機器に使用される2次電池は、容易な携帯を可能とするために高い安定性と薄い厚さが要求される一方、充電するときには十分に満充電（full charge；フル充電或いは完全充電ともいう）にすることが可能で、かつ短時間の充電でも長く使用を維持できる特性が要求される。

【0004】

このような携帯機器に使用される2次電池の充電に一般的に使用される方法としては、定電流（constant current mode）定電圧（constant voltage mode）充電方法（以下CC-CV充電方法とする）がある。このようなCC-CV充電方法は、2次電池を充電するにあたって一定の定電流で充電した後、満充電電位に近い電圧に到達すると、定電圧で充電する方法である。

【0005】

現在、このようなCC-CV充電方法に比べてより正確な満充電が可能で、且つより速い充電速度で充電可能な様々な充電方法が研究されている。

【0006】

さらに、消費電力の大きい様々な携帯機器の普及が急速に拡大されることによって、電池に対する関心がより高くなっている。したがって、より安定的で且つ速い時間に満充電が可能で、改善された充電方法及び充電装置が要求されている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の一実施形態は、急速充電機能を有するバッテリーパック及びその充電方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックは、従来の携帯電話充電器、コンピュータUSB電源または自動車のシガージャック電源（以下、「充電器」と称する）から供給される充電電流をバッテリーパック自ら増幅して充電する。

【0009】

本発明の一実施形態によると、少なくとも一つのバッテリーセル、少なくとも一つのバッテリーセルに連結された電流増幅部を含むバッテリーパックを充電する方法は、バッテリーセル電圧を第1の電圧と比べる段階と、バッテリーセル電圧を第1の電圧より大きい

10

20

30

40

50

第2の電圧と比べる段階と、バッテリーセル電圧が第1の電圧と第2の電圧の間にある場合、少なくとも一つのバッテリーセルに連結された電流増幅部が充電器からの電流を増幅して少なくとも一つのバッテリーセルに供給するように制御する段階と、を含む。

【0010】

バッテリーセルの電圧を比べる段階において、第1の電圧が3.0Vから4.2Vであり、第2の電圧が4.1Vから4.25Vであってもよい。また、電流は110%から130%増幅されてもよい。

【0011】

電流増幅部の制御段階は、制御部から電流増幅部に制御信号を提供して行われてもよい。

10

【0012】

本発明の一実施形態による方法は、少なくとも一つのバッテリーセルの温度が基準温度を超過するかを判断する段階と、少なくとも一つのバッテリーセルの温度が基準温度を超過すると、少なくとも一つのバッテリーセルに対する充電を停止させる段階と、をさらに含んでもよい。

【0013】

本発明の一実施形態による方法は、バッテリーセルの電圧が第2の電圧より大きい場合、少なくとも一つのバッテリーセルをパルス充電する段階をさらに含んでもよい。少なくとも一つのバッテリーセルをパルス充電する段階では、充電器からの電圧をパルス状電圧に変換し、少なくとも一つのバッテリーセルにパルス状電圧を供給してもよい。

20

【0014】

本発明の一実施形態による方法は、少なくとも一つのバッテリーセルの電圧が第1の電圧より小さい場合、少なくとも一つのバッテリーセルを予備充電する段階をさらに含んでもよい。

【0015】

本発明の別の実施形態によるバッテリーパックは、少なくとも一つのバッテリーセルと、少なくとも一つのバッテリーセルに連結され、充電器からの電流を増幅して少なくとも一つのバッテリーセルに供給する電流増幅部と、を含む。

【0016】

本発明の別の実施形態によるバッテリーパックは、少なくとも一つのバッテリーセルに連結され、充電器からの電圧をパルス状電圧に変換するパルス充電部をさらに含んでもよい。

30

【0017】

本発明の別の実施形態によるバッテリーパックは、少なくとも一つのバッテリーセルを予備充電するための予備充電部をさらに含んでもよい。

【0018】

本発明の別の実施形態によるバッテリーパックは、少なくとも一つのバッテリーセルの電圧を感知するための電圧感知部と、少なくとも一つのバッテリーセルの温度を感知するための温度感知部と、をさらに含んでもよい。

【0019】

本発明の別の実施形態によるバッテリーパックは、少なくとも一つのバッテリーセルの電圧によって電流増幅部に制御信号を供給する制御部をさらに含んでもよい。

40

【0020】

電流増幅部は、少なくとも一つのバッテリーセルに供給される電流を110%から130%に増幅してもよい。

【0021】

電流増幅部は、少なくとも一つのバッテリーセルが第1の電圧であるとき動作し、パルス充電部は、少なくとも一つのバッテリーセルが第1の電圧より高い第2の電圧であるとき動作してもよい。第1の電圧は3.0Vから4.2Vであり、第2の電圧は4.1Vから4.25Vであってもよい。

50

【0022】

電流増幅部は、制御信号を受信するための制御電極、接地電源に連結された第1の電極、及び第2の電極からなる第1のトランジスタと、第1のトランジスタの第2の電極に連結された制御電極、充電器に連結された第1の電極、及び少なくとも一つのバッテリーセルに連結された第2の電極からなる第2のトランジスタと、第1のトランジスタの制御電極及び第2の電極の間に連結されたキャパシタと、を含んでもよい。また、電流増幅部はノイズフィルタをさらに含んでもよい。

【0023】

電流増幅部は、充電器に連結された第1の電極、第2の電極、及び制御信号を受信する制御電極からなる第1のトランジスタと、第1のトランジスタの第2の電極に連結された第1の電極、少なくとも一つのバッテリーセルに連結された第2の電極、及び制御電極からなる第2のトランジスタと、第1のトランジスタの第2の電極に連結された入力端子、及び第2のトランジスタの制御電極に連結された出力端子からなる電圧レギュレータと、を含んでもよい。

10

【0024】

電流増幅部は、充電器に連結された第1の電極、第2の電極及び制御信号を受信するための制御電極からなる第1のトランジスタと、第1のトランジスタの第2の電極に連結された第1の電極、少なくとも一つのバッテリーセルに連結された第2の電極、及び制御電極からなる第2のトランジスタと、第2のトランジスタの制御電極に連結された入力端子、及び第2のトランジスタの第2の電極に連結された出力端子からなる電圧レギュレータと、を含んでもよい。

20

【発明の効果】

【0025】

本発明の一実施形態によるバッテリーパック及びその充電方法によると、電流増幅パルス充電方式を利用することで、バッテリーパックの充電時間が大幅に短縮される。一例として、従来の充電時間は略3～4時間であったのに対して、本発明の一実施形態による充電時間は略1.5時間以内である。

【0026】

また、本発明の一実施形態によるバッテリーパック及びその充電方法によると、初期充電時に少量の電流をバッテリーセルに供給してバッテリーセルを充電し、次にバッテリーセルの電圧を感知し、バッテリーセルの電圧が上昇すると異常がないと判断して電流増幅パルス充電方式で充電し、バッテリーセルの電圧が上昇しないとバッテリーセルが内部微細ショートや満放電されたと判断して充電を停止させるため、バッテリーパックの安全性が向上する。

30

【0027】

また、本発明の一実施形態によるバッテリーパック及びその充電方法によると、バッテリーパックの充電中バッテリーセルの温度を感知して、バッテリーセルの温度が基準温度を超過すると充電を停止させたり充電電流を減少させるため、バッテリーパックの安全性が向上する。

【図面の簡単な説明】

40

【0028】

【図1】本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックを示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックの電流増幅部及びノイズフィルタの一例を示す回路図である。

【図3】本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックの電流増幅部及びノイズフィルタの別の例を示す回路図である。

【図4】本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックの電流増幅部及びノイズフィルタの別の例を示す回路図である。

【図5】本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックの予備充電部

50

の一例を示す回路図である。

【図6】本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックのパルス充電部の一例を示す回路図である。

【図7】本発明の一実施形態による急速充電方法を概略的に示すフローチャートである。

【図8】本発明の一実施形態による急速充電方法の別の例を概略的に示すフローチャートである。

【図9】本発明の一実施形態による急速充電方法を示すフローチャートである。

【図10】本発明の一実施形態による急速充電中の電流、セル電圧、容量及び充電時間の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

10

【0029】

以下、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を容易に実施できるように本発明の好ましい実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0030】

ここで、明細書全体において類似の構成及び動作を有する部分には同じ参照符号を付する。また、ある部分が他の部分と電気的に連結されているとする場合、これは直接的に連結されている場合だけでなく、その間に他の素子を介在して連結されている場合も含む。

【0031】

図1は、本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックを示すブロック図である。図1に示すように、本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパック100は、少なくとも一つのバッテリーセル110と、バッテリーセル110と充電器190の間に連結され、充電器190からの電流を増幅してバッテリーセル110を急速充電する電流増幅部120と、バッテリーセル110と充電器190の間に連結され、充電器190からの電圧を下げてバッテリーセル110を予備充電する予備充電部130と、バッテリーセル110と充電器190の間に連結され、充電器190からの電圧をパルス状に変換してバッテリーセル110をパルス充電するパルス充電部140を含む。

20

【0032】

また、本発明の一実施形態によるバッテリーパック100は、電圧感知部150及び温度感知部160を含んでもよい。さらに、本発明の一実施形態によるバッテリーパック100は、電圧感知部150及び温度感知部160の信号を入力信号にして、既定のアルゴリズムによって電流増幅部120、予備充電部130及びパルス充電部140を制御する制御部170を含んでもよい。さらに、本発明の一実施形態によるバッテリーパック100は、パック正極端子P+及びパック負極端子P-を含み、パック正極端子P+及びパック負極端子P-が外部の充電器190または負荷(図示せず)に連結される。

30

【0033】

バッテリーセル110は、セル正極端子B+及びセル負極端子B-を有する再充電可能な2次電池であってもよい。一例として、バッテリーセル110はリチウムイオン電池、リチウムポリマー電池、リチウムイオンポリマー電池及びその等価物のうち選択された何れか一つであってもよいが、これらに本発明を限定するものではない。また、バッテリーセル110は、円筒形電池、角形電池、パウチ形電池及びその等価物のうち選択された何れか一つであってもよいが、これらに本発明を限定するものではない。

40

【0034】

電流増幅部120は、パック正極端子P+とセル正極端子B+との間に連結される。このような電流増幅部120は、制御部170の制御信号Tbによって動作し、充電器190から供給される電流を増幅してバッテリーセル110に供給する。ここで、制御部170は、基本的に電圧感知部150で感知されたバッテリーセル110の電圧が例えば略3.0~4.2Vの間にあると判断される場合、電流増幅部120を動作させるための制御信号Tbを電流増幅部120に出力する。また、電流増幅部120は、充電器190から供給される電圧は増幅せず、電流のみを増幅してバッテリーセル110に供給する。電流

50

増幅部 120 は、例えば充電器 190 から供給される電流を略 110 ~ 130 %、好ましくは略 125 % 増幅してバッテリーセル 110 に供給する。電流増幅率が略 110 % 未満である場合には、バッテリーセル 110 の充電時間の短縮率が従来に比べてそれほど大きくない。ここで、従来にはバッテリーセル 110 の満充電時間が略 3 ~ 4 時間であった。また、電流増幅率が略 130 % を超過すると、バッテリーセル 110 が劣化するおそれがある。すなわち、バッテリーセル 110 の寿命が短縮されるおそれがある。一方、電流増幅部 120 とバッテリーセル 110 の間には、ノイズフィルタ 121 がさらに連結されてもよい。このようなノイズフィルタ 121 は、電流増幅部 120 から発生した各種の電氣的ノイズをフィルタリングする。

【0035】

予備充電部 130 は、パック正極端子 P + とセル正極端子 B + の間に連結される。このような予備充電部 130 は、制御部 170 の制御信号 M1g によって動作し、充電器 190 から供給される電圧を下げてバッテリーセル 110 に供給する。ここで、制御部 170 は、基本的に電圧感知部 150 で感知されたバッテリーセル 110 の電圧が、例えば略 3.0 V 未満であると判断される場合、予備充電部 130 を動作させるための制御信号 M1g を予備充電部 130 に出力する。予備充電部 130 は、例えば充電器 190 から供給される電圧の略 10 ~ 40 % の電圧をバッテリーセル 110 に供給する。例えば、充電器 190 から供給される電圧が略 4.2 V であれば、予備充電部 130 は略 $4.2^* (1/10)$ V から $4.2^* (4/10)$ V の電圧をバッテリーセル 110 に供給する。予備充電電圧が 10 % 未満である場合は、予備充電時間が非常に長くなる。また、予備充電電圧が 40 % を超過する場合は、バッテリーセル 110 が劣化するおそれがある。

【0036】

一方、制御部 170 は、予備充電時に既定の時間が経過してもバッテリーセル 110 の電圧が 3.0 V を超過しないと、バッテリーセル 110 が内部微細ショートまたは満放電されたと判断し、バッテリーセル 110 の充電を停止させる。

【0037】

パルス充電部 140 は、パック正極端子 P + とセル正極端子 B + との間に連結される。このようなパルス充電部 140 は、制御部 170 の制御信号 M2g によって動作し、充電器 190 から供給される電圧をパルス状に変換してバッテリーセル 110 に供給する。ここで、制御部 170 は、基本的に電圧感知部 150 で感知されたバッテリーセル 110 の電圧が、例えば略 4.1 ~ 4.25 V、好ましくは 4.2 V を超過すると判断される場合、パルス充電部 140 を動作させるための制御信号 M2g を出力する。電圧が 4.1 V 未満である場合、バッテリーセル 110 の満充電時間が非常に長くなる。また、電圧が 4.25 V を超過する場合は、バッテリーセル 110 が劣化するおそれがある。ここで、電流増幅部 120 は、バッテリーセル 110 の電圧が略 3.0 ~ 4.2 V である場合に動作し、パルス充電部 140 はバッテリーセル 110 の電圧が略 4.1 ~ 4.25 V である場合に動作するので、バッテリーセル 110 の電圧に相互重畳する範囲が存在するように見える。しかし、実質的にバッテリーパックの製造時には重畳する範囲が除去される。一例として、電流増幅部 120 は、バッテリーセル 110 の電圧が略 3.0 ~ 4.1 V である場合に動作し、パルス充電部 140 は、バッテリーセル 110 の電圧が略 4.1 V を超過する場合に動作する。別の例として、電流増幅部 120 は、バッテリーセル 110 の電圧が略 3.0 ~ 4.2 V である場合に動作し、パルス充電部 140 はバッテリーセル 110 の電圧が略 4.2 V を超過する場合に動作する。このようなバッテリーセル 110 の電圧範囲は、バッテリーパックの容量または用途によって様々に変更されてもよく、ここでその電圧範囲を限定するものではない。

【0038】

電圧感知部 150 は、バッテリーセル 110 に並列に連結され、バッテリーセル 110 の電圧を感知する。また、このような電圧感知部 150 は、感知されたバッテリーセル 110 のアナログ電圧値をデジタル電圧値に変換して制御部 170 に提供する。

【0039】

10

20

30

40

50

温度感知部 160 は、バッテリーセル 110 に密着したりまたはその周辺に設けられ、バッテリーセル 110 の温度を感知する。また、このような温度感知部 160 は、感知されたバッテリーセル 110 のアナログ温度値をデジタル温度値に変換して制御部 170 に提供する。

【0040】

制御部 170 は、電圧感知部 150 及び温度感知部 160 の信号を入力信号として、既定のアルゴリズムによって電流増幅部 120、予備充電部 130 及びパルス充電部 140 にそれぞれ制御信号を出力する。例えば、制御部 170 は、電圧感知部 150 で感知されたバッテリーセル 110 の電圧が略 3.0 ~ 4.2 V であると、制御信号 T b を電流増幅部 120 に出力することで、電流増幅部 120 が充電器 190 からの電流を増幅してバッテリーセル 110 に供給するようにする。また、制御部 170 は、電圧感知部 150 で感知されたバッテリーセル 110 の電圧が略 3.0 V 未満であると、制御信号 M 1 g を予備充電部 130 に出力することで、予備充電部 130 が充電器 190 からの電圧を下げてバッテリーセル 110 に供給するようにする。また、制御部 170 は、電圧感知部 150 で感知されたバッテリーセル 110 の電圧が略 4.1 ~ 4.25 V、好ましくは 4.2 V を超過すると、制御信号 M 2 g をパルス充電部 140 に出力することで、パルス充電部 140 が充電器 190 からの電圧をパルス状に変換してバッテリーセル 110 に供給するようにする。また、制御部 170 は、温度感知部 160 で感知されたバッテリーセル 110 の温度が略 55 ~ 60 を超過すると、バッテリーセルの充電を停止させる。すなわち、制御部 170 は、電流増幅部 120、予備充電部 130 またはパルス充電部 140 の動作を停止させることで、バッテリーセル 110 の温度がこれ以上上昇しないようにする。勿論、制御部 170 は、バッテリーセル 110 の温度が上昇すると、電流増幅率を低下させたり、予備充電電圧を下げたり、またはパルス幅を小さくすることで、バッテリーセル 110 の温度上昇現象を抑制することもできる。

10

20

【0041】

充電器 190 は、パック正極端子 P + 及びパック負極端子 P - に並列に連結され、バッテリーセル 110 に充電電圧及び電流を供給する。充電器 190 は、例えば略 4.2 V、600 ~ 800 mA の出力電圧及び電流を供給する携帯電話充電器 190 (標準充電器) または略 5 V、500 mA の出力電圧及び電流を有するコンピュータ USB 電源であってもよい。ここで、携帯電話充電器 190 及びコンピュータ USB 電源の出力電圧及び電流は国際的に統一されている。さらに、充電器 190 は、1.2 V、500 mA の出力電圧及び電流を有する自動車のシガージャック (cigar jack) 電源であってもよい。

30

【0042】

図 2 は、本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックの電流増幅部及びノイズフィルタの一例を示す回路図である。図 2 に示すように、電流増幅部 120 a は、第 1 の抵抗 R 2 1、第 1 のトランジスタ Q 2 1、第 1 のキャパシタ C 2 1、第 2 の抵抗 R 2 2 及び第 2 のトランジスタ Q 2 2 を含む。

【0043】

第 1 の抵抗 R 2 1 は、第 1 のトランジスタ Q 2 1 と制御部 170 との間に連結される。すなわち、第 1 の抵抗 R 2 1 の第 1 の電極は制御部 170 に連結され、第 1 の抵抗 R 2 1 の第 2 の電極は第 1 のトランジスタ Q 2 1 に連結される。よって、第 1 の抵抗 R 2 1 を介して、制御部 170 の制御信号 T b が第 1 のトランジスタ Q 2 1 に印加される。

40

【0044】

第 1 のトランジスタ Q 2 1 は、制御電極、第 1 の電極及び第 2 の電極を含む。第 1 のトランジスタ Q 2 1 の制御電極に第 1 の抵抗 R 2 1 の第 2 の電極が連結される。第 1 のトランジスタ Q 2 1 の第 1 の電極に第 1 のキャパシタ C 2 1 及び第 2 のトランジスタ Q 2 2 が連結される。第 1 のトランジスタ Q 2 1 の第 2 の電極に第 2 の抵抗 R 2 2 が連結される。ここで、第 1 のトランジスタ Q 2 1 は NPN パワートランジスタであってもよい。

【0045】

第 1 のキャパシタ C 2 1 は、第 1 のトランジスタ Q 2 1 の第 1 の電極と制御電極との間

50

に連結される。すなわち、第1のキャパシタC21の第1の電極が第1のトランジスタQ21の第1の電極に連結され、第1のキャパシタC21の第2の電極が第1のトランジスタQ21の制御電極に連結される。

【0046】

第2の抵抗R22は、第1のトランジスタQ21の第2の電極と接地との間に連結される。すなわち、第2の抵抗R22の第1の電極が第1のトランジスタQ21の第2の電極に連結され、第2の抵抗R22の第2の電極が接地される。

【0047】

第2のトランジスタQ22は、制御電極、第1の電極及び第2の電極を含む。第2のトランジスタQ22の制御電極に第1のキャパシタC21の第1の電極及び第1のトランジスタQ21の第1の電極が連結される。また、第2のトランジスタQ22の第1の電極にバック正極端子P+が連結される。よって、充電器190からの電流が第2のトランジスタQ22の第1の電極に供給される。また、第2のトランジスタQ22の第2の電極にセル正極端子B+が電氣的に連結される。よって、バッテリーセル110は、第2のトランジスタQ22の第2の電極を介して増幅された電流の供給を受ける。ここで、第2のトランジスタQ22はPNPパワートランジスタであってもよい。

10

【0048】

一方、ノイズフィルタ121は、実質的に第2のトランジスタQ22の第2の電極とセル正極端子B+との間に連結されてもよい。ここで、ノイズフィルタ121はインダクタLであってもよい。

20

【0049】

このようにして、電流増幅部120aは、充電器190からの電流をブースト(boost)してバッテリーセル110に供給する略パワートランジスタカスケード対(cascaded pair of power transistors)形態であってもよい。

【0050】

このような電流増幅部120aの動作を説明する。まず、制御部170が略0.7V以上の制御信号Tbを第1の抵抗R21に供給する。それにより、第1の抵抗R21、第1のトランジスタQ21の制御電極及び第2の電極、そして第2の抵抗R22を介して電流Ibe(current from base to emitter)が流れる。

【0051】

30

第1のトランジスタQ21及び第2のトランジスタQ22はパワートランジスタであるため、増幅率(gain)が略50倍である。すなわち、第1のトランジスタQ21の第1の電極から第2の電極を介して流れる電流Ice(current from collector to emitter)は電流Ibeの50倍程度であり得る。

【0052】

ここで、第1のトランジスタQ21の第1の電極及び第2の電極を介して流れる電流Iceは、第2のトランジスタQ22の制御電極から供給されたものである。また、第2のトランジスタQ22の制御電極を介して流れる電流によって、第2のトランジスタQ22の第1の電極及び第2の電極を介して流れる電流も略50倍に増幅される。

【0053】

40

このようにして、結局バック正極端子P+を介して供給される充電電流が第2のトランジスタQ22によって増幅されて、セル正極端子B+に供給される。一例として、充電器190から供給される略500mAの電流は、略1A~1.5Aの電流に増幅されてバッテリーセル110に供給されることができる。このようにして、電流増幅部120aは、第1のトランジスタQ21及び第2のトランジスタQ22の増幅率が適切に調節され、上述したように充電器190から供給される電流が略110~130%増幅されてバッテリーセル110に供給されることができる。

【0054】

さらに、このように増幅された電流にあり得る電氣的ノイズは、第2のトランジスタQ22とセル正極端子B+に直列に連結されたノイズフィルタ121によってフィルタリン

50

グされる。

【0055】

また、このような電流増幅部120aは、充電器190が通常の携帯電話充電器及びコンピュータUSB電源である場合に適切である。すなわち、電流増幅部120aによってバック正極端子P+を介して供給される電圧とセル正極端子B+に供給される電圧とが類似し、電流は増幅されるためである。

【0056】

図3は、本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックの電流増幅部及びノイズフィルタの別の例を示す回路図である。図3に示すように、本発明の別の電流増幅部120bは、第1のトランジスタQ31、定電圧レギュレータVR、第2のトランジスタQ32及びダイオードD31を含む。

10

【0057】

第1のトランジスタQ31は、制御電極、第1の電極及び第2の電極を含む。第1のトランジスタQ31の制御電極は制御部170に連結され、よって制御部170から制御信号Tbの供給を受ける。第1のトランジスタQ31の第1の電極はバック正極端子P+に連結され、第1のトランジスタQ31の第2の電極は定電圧レギュレータVR及び第2のトランジスタQ32に連結される。

【0058】

定電圧レギュレータVRは、入力端子I、出力端子O及び接地端子Gを含む。定電圧レギュレータVRの入力端子Iは第1のトランジスタQ31の第2の電極及び第2のトランジスタQ32に連結される。定電圧レギュレータVRの出力端子Oは第2のトランジスタQ32に連結される。定電圧レギュレータVRの接地端子GはダイオードD31に連結される。

20

【0059】

第2のトランジスタQ32は、制御電極、第1の電極及び第2の電極を含む。第2のトランジスタQ32の制御電極は定電圧レギュレータVRの出力端子Oに連結される。第2のトランジスタQ32の第1の電極は、第1のトランジスタQ31の第2の電極及び定電圧レギュレータVRの入力端子Iに連結される。第2のトランジスタQ32の第2の電極はセル正極端子B+に連結される。

【0060】

ダイオードD31は、定電圧レギュレータVRの接地端子Gと接地の間に連結される。すなわち、ダイオードD31の第1の電極が定電圧レギュレータVRの接地端子Gに連結され、ダイオードD31の第2の電極が接地に連結される。ダイオードD31は、第2のトランジスタQ32の制御電極と第2の電極との間の電圧低下を補償する役割を果たす。

30

【0061】

一方、ノイズフィルタ121は、実質的に第2のトランジスタQ32の第2の電極とセル正極端子B+の間に電氣的に連結されてもよい。ここで、ノイズフィルタ121はインダクタLであってもよい。

【0062】

このようにして、本発明の別の電流増幅部120bは、制御部170が制御信号Tbを第1のトランジスタQ31の制御電極に供給すると、第1のトランジスタQ31がターンオンされることにより動作する。第1のトランジスタQ31がターンオンされると、バック正極端子P+からの電源が定電圧レギュレータVRの入力端子I及び第2のトランジスタQ32の第1の電極にそれぞれ供給される。

40

【0063】

公知のように、定電圧レギュレータVRは接地端子Gと出力端子Oの間の電圧が常に一定な特徴を有する。よって、結果的に第2のトランジスタQ32の第2の電極を介してセル正極端子B+に供給される電流が増幅される。すなわち、バック正極端子P+からの電流が増幅されて、セル正極端子B+に供給される。言い換えれば、充電器190からの電流が増幅されてバッテリーセル110に供給される。

50

【0064】

このような電流増幅部120bは、充電器190が自動車用シガージャック電源である場合に適切である。すなわち、電流増幅部120bは、バック正極端子P+を介して供給される電圧がセル正極端子B+に供給される電圧より高いためである。言い換えれば、通常、定電圧レギュレータVRは入力端子に入力される電圧が出力端子を介して出力される電圧より高くなければならないためである。

【0065】

図4は、本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックの電流増幅部及びノイズフィルタの別の例を示す回路図である。図4に示すように、本発明の別の電流増幅部120cは、第1のトランジスタQ41、第2のトランジスタQ42、抵抗R41及び定電圧レギュレータVRを含む。

10

【0066】

第1のトランジスタQ41は、制御電極、第1の電極及び第2の電極を含む。第1のトランジスタQ41の制御電極は制御部170に連結され、よって制御部170から制御信号Tbの供給を受ける。第1のトランジスタQ41の第1の電極はバック正極端子P+に連結され、第1のトランジスタQ41の第2の電極は第2のトランジスタQ42及び抵抗R41に連結される。

【0067】

第2のトランジスタQ42は、制御電極、第1の電極及び第2の電極を含む。第2のトランジスタQ42の制御電極は、抵抗R41及び定電圧レギュレータVRに連結され、第2のトランジスタQ42の第1の電極は、第1のトランジスタQ41の第2の電極及び抵抗R41に連結され、第2のトランジスタQ42の第2の電極は、定電圧レギュレータVR及びセル正極端子B+に連結される。

20

【0068】

抵抗R41は、第1のトランジスタQ41、第2のトランジスタQ42及び定電圧レギュレータVRの間に連結される。すなわち、抵抗R41の第1の電極は、第1のトランジスタQ41の第2の電極及び第2のトランジスタQ42の第1の電極に連結され、抵抗R41の第2の電極は、第2のトランジスタQ42の制御電極及び定電圧レギュレータVRの入力端子Iに連結される。

【0069】

定電圧レギュレータVRは、入力端子I、出力端子O及び接地端子Gを含む。定電圧レギュレータVRの入力端子Iは、抵抗R41の第2の電極及び第2のトランジスタQ42の制御電極に連結される。定電圧レギュレータVRの出力端子Oは、第2のトランジスタQ42の第2の電極及びセル正極端子B+に連結される。定電圧レギュレータVRの接地端子Gは接地される。

30

【0070】

ノイズフィルタ121は、実質的に第2のトランジスタQ42の第2の電極とセル正極端子B+の間に電氣的に連結されてもよい。ここで、ノイズフィルタ121はインダクタLであってもよい。

【0071】

実質的に、図3に示された電流増幅部120bはNPN型の第2のトランジスタQ32を用いるため、定電圧レギュレータVRの出力電圧が元の出力電圧より低くなる。しかし、図4に示された電流増幅部120cはPNP型の第2のトランジスタQ42(パワートランジスタ)を用いることで、定電圧レギュレータVRの元の出力電圧を維持することができる。

40

【0072】

ここで、図4に示された電流増幅部120cの動作は図3に示されたものと殆ど同じであるため、その説明は省略する。

【0073】

また、このような電流増幅部120cも、充電器190が自動車用シガージャック電源

50

である場合に適切である。すなわち、電流増幅部 120c は、パック正極端子 P+ を介して供給される電圧がセル正極端子 B+ に供給される電圧より高いためである。

【0074】

図5は、本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックの予備充電部の一例を示す回路図である。図5に示すように、予備充電部130は、抵抗R1及びトランジスタM1を含む。抵抗R1の第1の電極がパック正極端子P+に連結され、抵抗R1の第2の電極がトランジスタM1に連結される。トランジスタM1は、制御電極、第1の電極及び第2の電極を含む。制御電極は、制御部170から制御信号M1gの印加を受ける。トランジスタM1の第1の電極は抵抗R1の第2の電極に連結される。トランジスタM1の第2の電極はセル正極端子B+に連結される。ここで、トランジスタM1はボディアダイオードを有するPチャンネルMOSFETであってもよい。

10

【0075】

このようにして、予備充電部130は、制御部170が制御信号M1gをトランジスタM1の制御電極に印加すると動作する。このとき、抵抗R1に一定の電圧が印加されるため、その分パック正極端子P+から供給される電圧が低くなってセル正極端子B+に供給される。すなわち、充電器190から供給される電圧が低くなってバッテリーセル110に供給される。

【0076】

このようにして、予備充電部130は、充電器190から供給される電圧の略10~40%の電圧をバッテリーセル110に供給することができる。

20

【0077】

図6は、本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパックのパルス充電部の一例を示す回路図である。図6に示すように、パルス充電部140はトランジスタM2を含む。トランジスタM2は、制御電極、第1の電極及び第2の電極を含む。制御電極は、制御部170から制御信号M2gの印加を受ける。第1の電極はパック正極端子P+に連結される。第2の電極はセル正極端子B+に連結される。ここで、トランジスタM2は、ボディアダイオードを有するPチャンネルMOSFETであってもよい。

【0078】

このようにして、パルス充電部140は、制御部170が制御信号M2gをトランジスタM1の制御電極に印加すると動作する。ここで、制御信号M2gは略3ms~3s間隔で供給されることで、パック正極端子P+から供給される電圧がパルス状に変換されてセル正極端子B+に供給される。すなわち、充電器190から供給される電圧がパルス状に変換されてバッテリーセル110に供給される。

30

【0079】

図7は、本発明の一実施形態による急速充電方法を概略的に示すフローチャートである。図7に示すように、本発明の一実施形態による急速充電方法は、充電器から供給される電流を増幅して充電する電流増幅充電段階S11及び充電器から供給される電圧をパルス状に変換して充電するパルス充電段階S12を含む。ここで、充電器は、国際標準の携帯電話充電器、コンピュータUSB電源または自動車のシガージャック電源であってもよい。

40

【0080】

電流増幅充電段階S11では、充電器から供給される電流を略110~130%、好ましくは125%増幅してバッテリーセルに供給することで、増幅された電流によってバッテリーセルが充電されるようにする。

【0081】

パルス充電段階S12では、充電器から供給される直流電圧をパルス状に変換してバッテリーセルに供給することで、パルス状の電圧でバッテリーセルが充電されるようにする。

【0082】

図8は、本発明の一実施形態による急速充電方法を概略的に示す別のフローチャートで

50

ある。図 8 に示すように、本発明の一実施形態による急速充電方法は、バッテリーセル電圧が第 1 の電圧を超過するかを判断する段階 S 2 1、バッテリーセル電圧が第 2 の電圧を超過するかを判断する段階 S 2 2、充電器から供給される電流を増幅して充電する段階 S 2 3、バッテリーセル電圧が第 2 の電圧を超過するかを判断する段階 S 2 4 及びパルス充電段階 S 2 5 を含む。

【 0 0 8 3 】

バッテリーセル電圧が第 1 の電圧を超過するかを判断する段階 S 2 1 では、バッテリーセルの電圧が第 1 の電圧を超過するかを判断する。すなわち、バッテリーセルの電圧が略 3 . 0 V を超過するかを判断する。

【 0 0 8 4 】

バッテリーセル電圧が第 2 の電圧を超過するかを判断する段階 S 2 2 では、バッテリーセルの電圧が第 2 の電圧を超過するかを判断する。すなわち、バッテリーセルの電圧が略 4 . 1 ~ 4 . 2 5 V、好ましくは 4 . 2 V を超過するかを判断する。

【 0 0 8 5 】

充電器から供給される電流を増幅して充電する段階 S 2 3 では、バッテリーセルの電圧が略 3 . 0 V ~ 4 . 2 V の範囲にあると、充電器から供給される電流を増幅してバッテリーセルを充電する。

【 0 0 8 6 】

バッテリーセル電圧が第 2 の電圧を超過するかを判断する段階 S 2 4 では、バッテリーセルの電圧が略 4 . 1 ~ 4 . 2 5 V、好ましくは 4 . 2 V を超過するかを判断する。

【 0 0 8 7 】

パルス充電段階 S 2 5 では、バッテリーセルの電圧が略 4 . 1 ~ 4 . 2 5 V、好ましくは 4 . 2 V を超過すると、充電器から供給される直流電圧をパルス状に変換してバッテリーセルを充電する。

【 0 0 8 8 】

図 9 は、本発明の一実施形態による急速充電方法を示すフローチャートである。また、図 1 0 は、本発明の一実施形態による急速充電中の電流、セル電圧、容量及び充電時間の間の関係を示すグラフである。

【 0 0 8 9 】

図 1、図 9 及び図 1 0 を一緒に参照して、本発明の一実施形態による急速充電方法を説明する。ここで、本発明の一実施形態による急速充電方法の制御主体は図 1 に示された制御部 1 7 0 であることを明らかにする。

【 0 0 9 0 】

図 9 に示すように、本発明の一実施形態による急速充電方法は、バッテリーセルの電圧が第 1 の電圧を超過するかを判断する段階 S 3 1、バッテリーセルの電圧が第 2 の電圧を超過するかを判断する段階 S 3 2、電流増幅充電段階 S 3 3、バッテリーセルの電圧が第 2 の電圧を超過するかを判断する段階 S 3 5 及びパルス充電段階 S 3 6 を含む。

【 0 0 9 1 】

また、本発明の一実施形態による急速充電方法は、バッテリーセルの温度が基準温度を超過するかを判断する段階 S 3 4 をさらに含んでもよい。

【 0 0 9 2 】

また、本発明の一実施形態による急速充電方法は、予備充電段階 S 3 7 及びバッテリーセルの電圧が第 1 の電圧を超過するかを判断する段階 S 3 8 をさらに含んでもよい。

【 0 0 9 3 】

このような本発明の一実施形態による急速充電方法をより具体的に説明する。バッテリーセルの電圧が第 1 の電圧を超過するかを判断する段階 S 3 1 では、制御部 1 7 0 が電圧感知部 1 5 0 を利用してバッテリーセル 1 1 0 の電圧が第 1 の電圧を超過するかを判断する。ここで、第 1 の電圧は略 3 . 0 V に設定されてもよいが、このような数値に本発明が限定されるものではない。

【 0 0 9 4 】

判断の結果、バッテリーセル 110 の電圧が第 1 の電圧を超過すると、制御部 170 は次の段階 S32 に進む。また、判断の結果、バッテリーセル 110 の電圧が第 1 の電圧以下であると、制御部 170 は次の段階 S37 に進む。段階 S37 については後述する。

【0095】

バッテリーセル 110 の電圧が第 2 の電圧を超過するかを判断する段階 S32 では、制御部 170 が電圧感知部 150 を利用してバッテリーセル 110 の電圧が第 2 の電圧を超過するかを判断する。ここで、第 2 の電圧は略 4.1 ~ 4.25 V、好ましくは 4.2 V に設定されてもよいが、このような数値に本発明が限定されるものではない。

【0096】

判断の結果、バッテリーセル 110 の電圧が第 2 の電圧を超過すると、制御部 170 は次の段階 S36 に進む。判断の結果、バッテリーセル 110 の電圧が第 2 の電圧以下であると、制御部 170 は次の段階 S33 に進む。段階 S36 については後述する。

【0097】

電流増幅充電段階 S33 では、制御部 170 が電流増幅部 120 に制御信号 Tb を供給することで、電流増幅部 120 を動作させる。電流増幅部 120 は、バック正極端子 P+ から供給される電流を略 110 ~ 130 %、好ましくは 125 % 増加させて、セル正極端子 B+ に供給する。すなわち、電流増幅部 120 は、充電器 190 から供給されるオリジナル (original) 充電電流を略 110 ~ 130 %、好ましくは 125 % 増加させて、バッテリーセル 110 に供給する。ここで、電流増幅率が略 110 % 未満である場合には、バッテリーセル 110 の充電時間が相対的に長くなる。また、電流増幅率が略 130 % を超過する場合には、バッテリーセル 110 の劣化速度が早くなって、バッテリーセル 110 の寿命が短縮されるおそれがある。

【0098】

例えば、図 10 に示すように、充電器 190 から供給される電流が略 1 A だと仮定すれば、電流増幅部 120 によって電流が略 1.1 ~ 1.3 A まで増幅される。このような増幅電流による充電時間はバッテリーセル 110 の容量ごとに異なるが、通常の携帯電話などに使用されるバッテリーセル 110 の場合、略 1 時間が所要され、このときバッテリーセル 110 は実質的に略 93 ~ 96 % の容量まで充電される。ここで、従来のような通常定電流 定電圧充電方式は、略 1 時間の充電によって、バッテリーセル 110 が略 83 ~ 86 % の容量まで充電される。よって、本発明の一実施形態によると、従来のような時間に比べて略 10 % の容量がさらに充電される。

【0099】

また、図 10 に示すように、電流増幅部 120 によって増幅された電流は時間の経過によって徐々に減少する。これはバッテリーセル 110 の電圧が増加するから発生する現象であって、電流増幅部 120 の回路をより精密に設計して、増幅された電流を時間の経過にかかわらず常に一定に出力させることもできる。

【0100】

一方、バッテリーセル 110 の温度が基準温度を超過するかを判断する段階 S34 では、制御部 170 が温度感知部 160 を利用してバッテリーセル 110 の温度が略 55 ~ 60 を超過するかを判断する。判断の結果、バッテリーセル 110 の温度が略 55 ~ 60 を超過すると、制御部 170 はバッテリーセル 110 の安全のために充電を停止させる。さらに、判断の結果、バッテリーセル 110 の温度が略 55 ~ 60 以下であると、制御部 170 は次の段階 S35 に進む。

【0101】

さらに、このような段階 S34 は、本発明の一実施形態による急速充電方法のうち何れの段階で行ってもよく、ここに説明されたように必ずしも段階 S33 と段階 S35 の間で行う必要はない。すなわち、本発明の一実施形態では、バッテリーセル 110 の温度が略 55 ~ 60 を超過すると、何れの段階でも制御部 170 が電流増幅部 120、予備充電部 130 及びパルス充電部 140 の動作を停止させて、バッテリーセル 110 の安全性を確保する。さらに、より複雑なアルゴリズムを利用して、バッテリーセル 110 の温度が

略55～60を超過する場合、充電を停止させずに電流増幅率を低下させたり、予備充電電圧を下げたり、またはパルス充電幅を減少させて、バッテリーセル110の安全性を確保することもできる。

【0102】

バッテリーセルの電圧が第2の電圧を超過するかを判断する段階S35では、制御部170が電圧感知部150を利用してバッテリーセル110の電圧が第2の電圧を超過するかを判断する。ここで、第2の電圧は、略4.1～4.25V、好ましくは4.2Vに設定されてもよいが、このような数値に本発明が限定されるものではない。

【0103】

判断の結果、バッテリーセル110の電圧が第2の電圧を超過すると、制御部170は段階S36に進み、バッテリーセル110の電圧が第2の電圧以下であると、制御部170は段階S33に戻る。すなわち、制御部170は、バッテリーセル110の電圧が第2の電圧に到達するまで、充電器190からの電流を増幅してバッテリーセル110を充電する。ここで、バッテリーセル110の電圧が第2の電圧に到達するまで略1時間が所要されるのは既に説明している。

10

【0104】

さらに、判断の結果、バッテリーセル110の電圧が第2の電圧を超過すると、制御部170は制御信号Tbの出力を停止することで、電流増幅部120の動作を停止させる。

【0105】

パルス充電段階S36では、制御部170がパルス充電部140に制御信号M2gを供給することで、パルス充電部140を動作させる。パルス充電部140は、上述したように、パック正極端子P+から供給される電圧をパルス状に変換してセル正極端子B+に供給する。すなわち、パルス充電部140は、充電器190から供給される直流電圧をパルス状に変換してバッテリーセル110に供給する。より具体的に説明すると、パルス充電部140は、充電器190から供給される電圧を略3ms～3s間隔のパルス信号状に変換してバッテリーセル110に供給する。例えば、図10に示すように、パルス充電部140は充電器190からの電圧を略3ms～3sの間パルス信号状に変換してバッテリーセル110に供給し、次に充電器190からの電圧を3ms～3sの間バッテリーセル110に供給しない。パルス充電部140は、このような動作を略0.4～0.6時間の間繰り返し、停止する。すなわち、上記の時間以後に制御部170は制御信号M2gの出力を停止することで、パルス充電部140の動作が停止される。

20

30

【0106】

一方、本発明の一実施形態による急速充電方法は、制御部170がバッテリーセル110の電圧が第1の電圧を超過するかを判断する段階S31で、バッテリーセル110の電圧が第1の電圧以下であると判断されると、予備充電段階S37に進む。

【0107】

すなわち、制御部170は予備充電部130に制御信号M1gを供給することで、予備充電部130を動作させる。予備充電部130は、上述したように、パック正極端子P+から供給される電圧の略10～40%の電圧をセル正極端子B+に供給する。すなわち、予備充電部130は、充電器190から供給される電圧の略10～40%の電圧をバッテリーセル110に供給する。予備充電電圧が10%未満である場合には、予備充電時間が非常に長くなる。また、予備充電電圧が40%を超過する場合には、バッテリーセル110が劣化するおそれがある。

40

【0108】

さらに、制御部170は、一定時間の間バッテリーセル110を予備充電した後、電圧感知部150を利用してバッテリーセル110の電圧が第1の電圧を超過するかを判断する段階S38に進む。判断の結果、バッテリーセル110の電圧が略3.0Vを超過すると、制御部170は段階S32に進む。しかし、判断の結果、バッテリーセル110の電圧が相変わらず3.0V以下であると、制御部170は、バッテリーセル110が内部微細ショートまたは満放電されたと判断し、バッテリーセル110の充電を停止させる。さら

50

に、制御部 170 は、予備充電段階 S37 の終了時に制御信号 M1g の出力を停止することで、予備充電部 130 の動作を停止させる。

【0109】

以上で説明したものは本発明による急速充電機能を有するバッテリーパック及びその充電方法を実施するための一つの実施形態に過ぎないものであって、本発明は上記の実施形態に限定されず、以下の特許請求の範囲で請求するように本発明の要旨を逸脱することなく当該発明の属する分野における通常の知識を有する者であれば誰でも様々な変更実施が可能な範囲まで本発明の技術的思想がある。

【符号の説明】

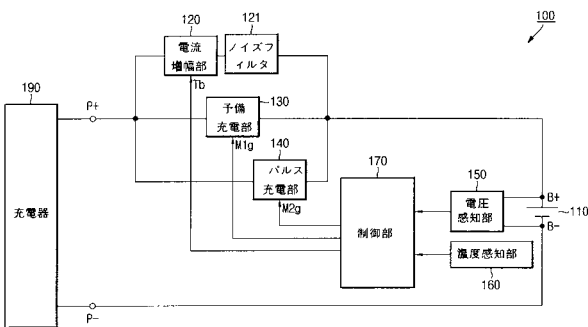
【0110】

- 100 本発明の一実施形態による急速充電機能を有するバッテリーパック
- 110 バッテリーセル
- 120 電流増幅部
- 121 ノイズフィルタ
- 130 予備充電部
- 140 パルス充電部
- 150 電圧感知部
- 160 温度感知部
- 170 制御部
- P+ パック正極端子
- P- パック負極端子
- B+ セル正極端子
- B- セル負極端子
- 190 充電器

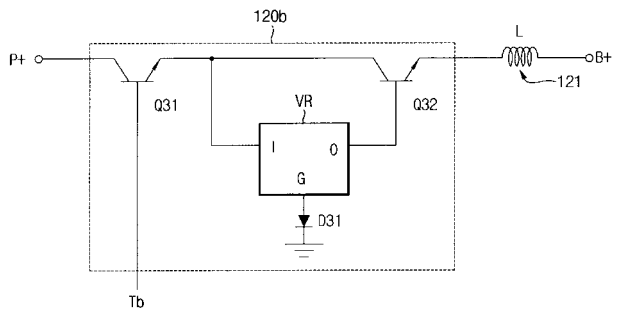
10

20

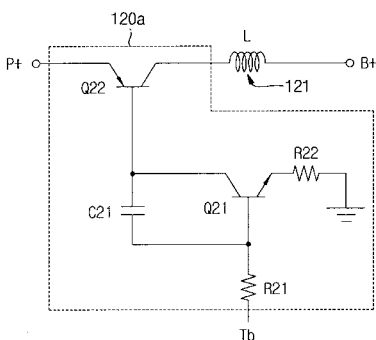
【図1】



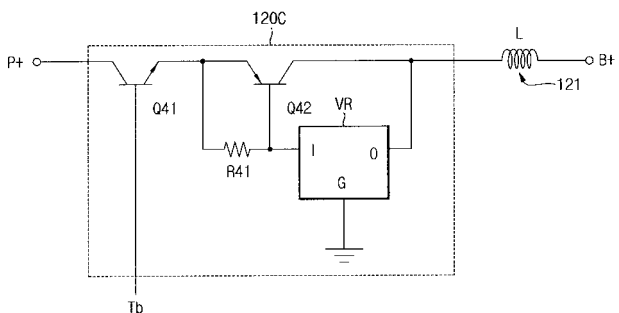
【図3】



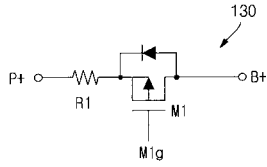
【図2】



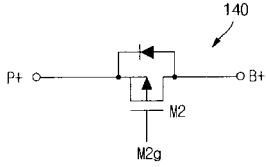
【図4】



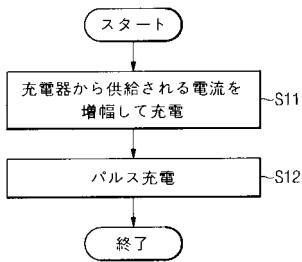
【 図 5 】



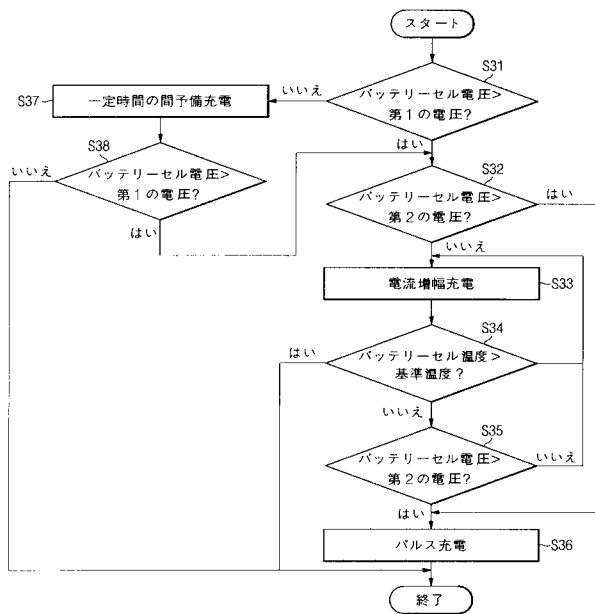
【 図 6 】



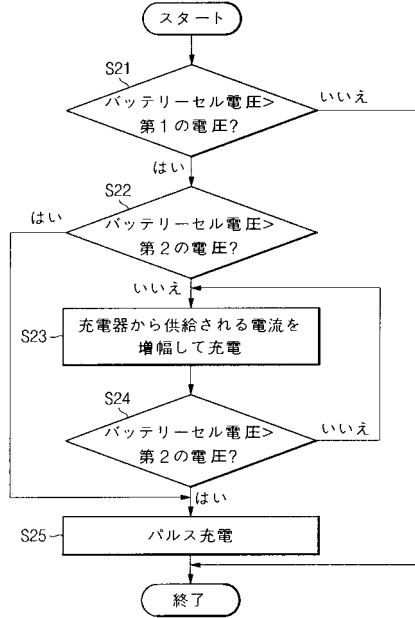
【 図 7 】



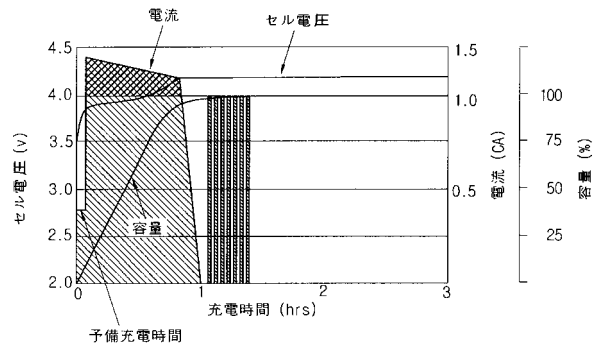
【 図 9 】



【 図 8 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 M 10/48 3 0 1

H 0 1 M 10/44 1 0 1