

(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2008-35674
(P2008-35674A)

(43) 公開日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)	
HO2J 7/10 (2006.01)		HO2J	7/10	B	5G003
HO1M 10/44 (2006.01)		HO2J	7/10	H	5H030
		HO1M	10/44	Q	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2006-208617 (P2006-208617)
(22) 出願日 平成18年7月31日 (2006.7.31)

(71) 出願人 000006220
ミツミ電機株式会社
東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
(74) 代理人 100090033
弁理士 荒船 博司
(74) 代理人 100093045
弁理士 荒船 良男
(72) 発明者 永井 民次
神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機
株式会社厚木事業所内
(72) 発明者 山崎 和夫
神奈川県厚木市酒井1601 ミツミ電機
株式会社厚木事業所内

最終頁に続く

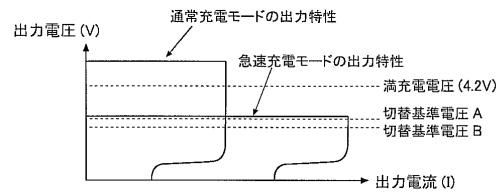
(54) 【発明の名称】 充電用電源装置

(57) 【要約】

【課題】 2次電池や充電回路に負担を掛けることなく、必要な範囲で急速充電を行うことの出来る充電用電源装置を提供する。

【解決手段】 負荷抵抗が小さいときに出力電流の大きさが制限される出力特性を有する充電用電源装置である。そして、出力電流の制限される大きさが異なる複数の出力特性でそれぞれ動作する複数の制御モード(例えば通常充電モードと急速充電モード)と、出力端子間に現われる電圧を検出する検出回路とを備え、該検出回路の検出結果に基づいて前記複数の制御モードの1つが選択されて出力動作が行われるように構成する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

負荷抵抗が小さいときに出力電流の大きさが制限される出力特性を有する充電用電源装置であって、

前記出力電流の制限される大きさが異なる複数の出力特性でそれぞれ動作する複数の制御モードを備え、

充電対象の 2 次電池の充電状態に応じて前記複数の制御モードの 1 つが選択されて出力動作が行われることを特徴とする充電用電源装置。

【請求項 2】

出力端子間に現われる電圧を検出する検出回路を備え、

前記検出回路の検出結果に基づいて前記複数の制御モードの 1 つが選択されて出力動作が行われることを特徴とする請求項 1 記載の充電用電源装置。

【請求項 3】

負荷抵抗が大きいときに出力電圧を 2 次電池の満充電電圧より高い電圧で維持し、負荷抵抗が小さいときに出力電流を第 1 制限電流に制限する第 1 制御モードと、

負荷抵抗が大きいときに出力電圧を 2 次電池の満充電電圧と同等或いは低い電圧に維持し、負荷抵抗が小さいときに出力電流を前記第 1 制限電流より大きな第 2 制限電流に制限する第 2 制御モードとを有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の充電用電源装置。

【請求項 4】

前記第 1 制限電流の大きさは充電対象とされる 2 次電池の $0.8C \sim 1.2C$ であり、

前記第 2 制限電流の大きさは充電対象とされる 2 次電池の $2C$ 以上である、

ことを特徴とする請求項 3 記載の充電用電源装置。

【請求項 5】

2 次電池の満充電電圧より低い所定電圧を閾値電圧として、

出力端子間に現れる電圧が前記閾値電圧を上回ったときに前記第 2 制御モードから前記第 1 制御モードに切り替える、

ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の充電用電源装置。

【請求項 6】

電流出力ゼロの状態から電流出力が開始されたときに前記第 1 制御モード、或いは、該第 1 制御モードより制限電流の小さな制御モードで出力動作が開始されることを特徴とする請求項 3 ~ 5 の何れかに記載の充電用電源装置。

【請求項 7】

電流出力を一時的に停止させる出力停止回路を備え、

該出力停止回路により電流出力を停止させた状態での前記検出回路の検出結果に基づいて前記複数の制御モードの切替制御が行われることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の充電用電源装置。

【請求項 8】

充電対象とされる 2 次電池の $0.3C$ 以下である第 3 制限電流に出力電流が制限される第 3 制御モードを有し、

電流出力ゼロの状態から電流出力が開始されたときに前記第 3 制御モードで出力動作が開始されることを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れかに記載の充電用電源装置。

【請求項 9】

出力端子に高インピーダンス回路を接続 / 解除するスイッチ回路を備え、

電流出力ゼロの状態から電流出力が開始されたときに前記高インピーダンス回路が接続された状態で出力動作が開始されることを特徴とする請求項 1 ~ 8 の何れかに記載の充電用電源装置。

【請求項 10】

出力電圧又は出力電流を検出する第 2 検出回路と、

該第 2 検出回路により異常な出力電圧又は異常な出力電流が検出された場合に出力動作

10

20

30

40

50

を停止させる停止回路と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れかに記載の充電用電源装置。

【請求項 1 1】

負荷抵抗が小さいときに出力電流の大きさを制限する電流制御が行われる充電用電源装置であって、

出力電圧に応じて前記制限される電流値の大きさが段階的に変化する電圧電流特性を有していることを特徴とする充電用電源装置。

【請求項 1 2】

出力電圧が 2 次電池の満充電電圧と同等或いはそれより低い第 1 電圧を境に、

該第 1 電圧より高い範囲で第 1 制限電流に出力電流が制限され、

該第 1 電圧より低い範囲で前記第 1 電流よりも大きな第 2 制限電流に出力電流が制限されることを特徴とする請求項 1 1 記載の充電用電源装置

【請求項 1 3】

前記第 1 制限電流の大きさは充電対象とされる 2 次電池の 0.8 C ~ 1.2 C であり、

前記第 2 制限電流の大きさは充電対象とされる 2 次電池の 2 C 以上である、

ことを特徴とする請求項 1 2 記載の充電用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、2 次電池の充電器に電源を供給する充電用電源装置に関する。

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン電池やニッケル水素電池などの 2 次電池では所定期間に定電流充電を行うのが一般的である。定電流充電の電流値を規定量の 5 倍や 10 倍と大きくして急速充電を行う技術も実用化されている。

【0003】

また、現在、例えば携帯電話など 2 次電池を利用した小型の電子機器では、充電用の電源装置（例えば AC アダプタ）に定電流と定電圧の制御回路を組み込む一方、2 次電池を内蔵する電子機器側の充電回路には、電流の入力をオンオフするスイッチと、定電圧充電用のレギュレータ回路とを設けて、2 次電池の充電を行うものが一般的である。このようなシステムでは、定電流充電の期間には、充電回路の電流スイッチをオンにして、電源装置の電流制御により定電流充電を行うとともに、定電圧充電の期間には、電源装置の定電圧出力を充電回路のレギュレータ回路で所定電圧に降圧して定電圧充電を行う。

【0004】

また、本願の発明と関連する技術について次のような開示があった。すなわち、特許文献 1 には、2 つの充電用の電源を設けて、充電初期の期間とそれ以外の期間とで切り換えて使用する技術が開示されている。また、特許文献 2 には、2 種類の充電動作を切り換えて 2 次電池の急速充電を行う技術が開示されている。

【特許文献 1】特開平 10 - 28338 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 191934 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

電源装置の電流制御によって定電流モードの充電を行うシステムでは、電源装置の定電流出力を 2 倍 5 倍 10 倍と大きくすることで、2 次電池の急速充電が可能となる。

しかしながら、急速充電は電池電圧がそれに適した電圧であるときには良いが、電池電圧が高い範囲や、電池電圧が極端に低いときには、充電電流を大きくすると 2 次電池への負担が増すので好ましくない。

【0006】

また、電池電圧が高くなって定電流モードから定電圧モードに移行する期間に充電電流

10

20

30

40

50

が大きいままであると、レギュレータ回路のトランジスタが抵抗動作したところに大きな電流が流れることとなって、トランジスタの発熱量が過大になるという問題が発生する。

【0007】

この発明の目的は、2次電池や充電回路に負担を掛けずに、必要な範囲で急速充電を行うことの出来る充電用電源装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記目的を達成するため、負荷抵抗が小さいときに出力電流の大きさが制限される出力特性を有する充電用電源装置であって、前記出力電流の制限される大きさが異なる複数の出力特性でそれぞれ動作する複数の制御モードと、出力端子間に現われる電圧を検出する検出回路とを備え、該検出回路の検出結果に基づいて前記複数の制御モードの1つが選択されて出力動作が行われることを特徴とする充電用電源装置とした。

10

【0009】

このような手段によれば、充電用の電流を電池電圧に応じて適宜な大きさに切り換えて供給することが出来る。それにより、2次電池や充電回路に負担を掛けない範囲で急速充電を行うことが出来る。

【0010】

具体的には、負荷抵抗が大きいときに出力電圧を2次電池の満充電電圧より高い電圧で維持し、負荷抵抗が小さいときに出力電流を第1制限電流に制限する第1制御モードと、負荷抵抗が大きいときに出力電圧を2次電池の満充電電圧と同等或いは低い電圧に維持し、負荷抵抗が小さいときに出力電流を前記第1制限電流より大きな第2制限電流に制限する第2制御モードとを有する構成とすると良い。

20

【0011】

さらに具体的には、前記第1制限電流の大きさは充電対象とされる2次電池の0.5C~1.5C、より好ましくは0.8C~1.2Cであり、前記第2制限電流の大きさは充電対象とされる2次電池の2C以上(例えば2C~20C)、より好ましくは5C以上(例えば5C~20C)とすると良い。

【0012】

そして、2次電池の満充電電圧より低い所定電圧を閾値電圧として、出力端子間に現れる電圧が前記閾値電圧を上回ったときに前記第2制御モードから前記第1制御モードに切り替えるように構成すると良い。

30

このような構成により、2次電池や充電回路に負担が少なく、充電率が低くて急速充電が望まれるような範囲でのみ急速充電を実行させるように構成することが出来る。

【0013】

さらに望ましくは、電流出力ゼロの状態から電流出力が開始されたときに前記第1制御モード、或いは、該第1制御モードより制限電流の小さな制御モードで出力動作が開始されるように構成すると良い。

【0014】

このような手段によれば、出力ゼロの状態から出力が開始されたときに、いきなり急速用の大きな電流が流されることがないので、誤って出力先に大きな負担を掛けてしまうことを回避できる。また、誤って電源装置に別の回路が接続されたり電源装置の出力端子がショートされるなどの誤接続により電流出力が開始される場合もあるので、出力電流の小さな制御モードから開始することで、誤接続時の不具合も小さくすることが出来る。

40

【0015】

また、望ましくは、電流出力を一時的に停止させる出力停止回路を備え、該出力停止回路により電流出力を停止させた状態での前記検出回路の検出結果に基づいて前記複数の制御モードの切替制御が行われるように構成すると良い。

【0016】

このような構成によれば、2次電池の電池電圧に基づく正確な制御モードの切り替えを行うことが出来る。充電電圧は2次電池に至る電流経路上の抵抗成分により値が高く表わ

50

れ、正確に2次電池の状態(充電率など)を表わさない。したがって、充電を停止したときの電池電圧に基づいて制御モードの切り替えを行うことで、2次電池の状態に応じた正確な切替制御を行うことが出来る。但し、この手段を用いる場合には、充電を停止したときに充電回路側の入力端子に2次電池の電圧が出力される形式の充電回路を用いている場合に限られる。

【0017】

さらに望ましくは、充電対象とされる2次電池の0.3C以下である第3制限電流に出力電流が制限される第3制御モードを有し、電流出力ゼロの状態から電流出力が開始されたときに前記第3制御モードで出力動作が開始されるように構成すると良い。

【0018】

このような手段によれば、出力開始時に先ず小さな電流出力が行われてから、適切な制御モードに切り替えられるので、例えば、急速充電に適さない電圧範囲で大きな電流が出力されてしまうのを回避することが出来る。また、第3制御モードにより、2次電池のプリアージを行うことも可能となる。

【0019】

また望ましくは、出力端子に高インピーダンス回路を接続/解除するスイッチ回路を備え、電流出力ゼロの状態から電流出力が開始されたときに前記高インピーダンス回路が接続された状態で出力動作が開始される構成としても良い。

このような構成により、出力端子がショートしたり、対応していない別の回路に接続されるなどの誤接続のときに、不具合を最小にすることが出来る。

【0020】

さらに望ましくは、出力電圧又は出力電流を検出する第2検出回路と、該第2検出回路により異常な出力電圧又は異常な出力電流が検出された場合に出力動作を停止させる停止回路とを備えると良い。

これにより、規定外の動作が生じたときに出力が停止されて、支障のある状態が長い時間続けられるといった不具合を回避できる。

【0021】

また、本発明は、上記課題を解決するため、負荷抵抗が小さいときに出力電流の大きさを制限する電流制御が行われる充電用電源装置であって、出力電圧に応じて前記制限される電流値の大きさが段階的に変化する電圧電流特性を有するように構成したものである。

【0022】

具体的には、出力電圧が2次電池の満充電電圧と同等或いはそれより低い第1電圧を境に、該第1電圧より高い範囲で第1制限電流に出力電流が制限され、該第1電圧より低い範囲で前記第1電流よりも大きな第2制限電流に出力電流が制限される電圧電流特性を有するように構成する。

【0023】

このような構成であっても、2次電池の充電電流を電池電圧に応じて適宜な電流値に切り換えて供給することができ、2次電池や充電回路に負担を掛けずに急速充電を行うことが出来る。

【発明の効果】

【0024】

以上説明したように、本発明に従うと、2次電池の充電電流を電池電圧等に応じて適宜な電流値に切り換えて供給することができ、それにより、2次電池や充電回路に負担が掛からない範囲で急速充電用の大きな充電電流を流すことが出来るという効果がある。

【0025】

また、充電用電源装置に充電回路を接続した出力開始時において、いきなり大きな電流出力が行われないように構成されているので、例えば、急速充電に適さない電圧範囲で大きな電流が出力されてしまうのを回避できたり、或いは、出力端子がショートしたり充電用電源装置に対応していない別の回路が接続されるなどの誤接続があったときでも、不具合を最小に出来るという効果がある。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

[第1の実施の形態]

図1は、本発明の第1実施形態の充電用電源装置10とこれが接続される充電回路20の概略構成を示したブロック図、図2は、これらの内部構成を示したブロック図である。

この実施の形態の充電用電源装置10は、例えばリチウムイオン電池などの2次電池E2の充電回路20に接続されて電源供給を行う充電専用の電源装置である。

【0027】

リチウムイオン電池では、一般に、満充電電圧(例えば4.2V)に達するまでは例えば1C程度の電流で定電流充電を行い、満充電電圧に達した後は、この電圧で定電圧充電を行って、その後、充電電流が非常に小さくなった時点で充電完了とする。ここで、1Cとは、2次電池の全容量を1時間で放電させる電流値を示す。また、定電流充電のときを定電流モード、定電圧充電のときを定電圧モードと呼ぶ。

【0028】

図1や図2に示すように、充電回路20には、電源装置10からの電流をそのまま入力するスイッチと、入力を遮断する過電流保護機能と、定電圧モード時に電源電圧を降圧して定電圧出力を行うレギュレータ機能とが備わっている。

【0029】

すなわち、図2に示すように、電圧検出回路21bにより充電電圧を検出し、この検出電圧を定電圧制御回路23bで基準電圧と比較する。そして、充電電圧が満充電電圧になるまではトランジスタQ1をオン状態にする。これにより、電源装置10の出力電流がそのまま2次電池E2に流れて定電流モードの充電が実現される。また、満充電電圧になったらシリーズレギュレータ用のトランジスタQ1をリニア制御させて入力電圧を降圧し、充電電圧を一定に保って定電圧モードの充電を行う。また、過電流保護機能として、電流検出回路21aの検出電圧を過電流保護回路23aで監視して、一定値以上となったらレギュレータ22の制御回路22aに停止信号を出力して、トランジスタQ1をオフさせる。

【0030】

充電用電源装置10は、図1に示すように、電流制御や電圧制御を行って所定の出力特性で出力動作を行うスイッチングコンバータ回路11と、出力端子に生じる電圧を検出する電圧検出回路12と、この検出結果に基づいてスイッチングコンバータ回路11の出力モードを切り替える切替制御回路13等から構成される。スイッチングコンバータ回路11には、出力特性が2種類設定され、切替制御回路13により切り替えられた出力特性で出力動作が行われる。

【0031】

図2に示すように、具体的には、スイッチングコンバータ回路11は、出力電流や出力電圧の制御用に2系統の電流および電圧の検出回路111a, 111b, 112a, 112bを備え、これらの検出信号を切替回路113で切り替えてSWコンバータ制御回路11aに供給することで、2種類の出力特性を実現可能としている。

【0032】

図3には、この充電用電源装置10の出力特性図を、図4には、この充電用電源装置10による2次電池の充電特性図をそれぞれ示す。

スイッチングコンバータ回路11は、図3に示すような2種類の出力特性を有している。一つは通常充電モードの出力特性であり、もう一つは急速充電モードの出力特性である。

【0033】

通常充電モードの出力特性は、出力端子に接続される負荷抵抗が小さいとき(すなわち2次電池の充電率が低くて充電電圧が低いとき)には出力電流が1C程度(例えば0.8C~1.2C)の電流値に制限され、2次電池の充電率が高くなって出力電圧が高くなっ

10

20

30

40

50

てきたら、所定の定電圧出力となる出力特性を有している。定電圧出力の電圧は、満充電電圧での定電圧充電が行えるように、満充電電圧4.2Vを超えた電圧に設定されている。

【0034】

急速充電モードの出力特性は、負荷抵抗が小さいときには出力電流が2C程度（又は2C～20C）の電流値に制限され、出力電圧が高くなってきたら満充電電圧4.2Vより低い電圧で定電圧出力となる特性を有している。

【0035】

そして、切替制御回路13は、出力電圧が切替基準電圧A以上になったときに急速充電モードから通常充電モードの出力特性に切り替え、出力電圧が切替基準電圧B以下になったときに通常充電モードから急速充電モードの出力特性に切り替えるように構成される。ここで切替基準電圧Aは、急速充電モードの出力特性の定電圧モードでの出力電圧値より少し低く設定される。

【0036】

また、SWコンバータ回路11は、スタートアップ特性として、出力電流がゼロのときには通常電源モードの制御動作で待機されるようになっている。

【0037】

次に、上記構成の充電用電源装置10を使用した充電動作について説明する。

図5には、充電用電源装置10の動作の流れを説明するフローチャートを示す。

電源装置10に充電回路20が接続されて出力が開始されると、先ず、通常充電モードの出力特性で出力が開始される（ステップS1）。出力開始時には2次電池E2の充電率に拘わらずに通常充電モードで動作するので、いきなり大きな電流が流れて2次電池E2や充電回路20に過度な負担を掛けてしまうという不具合を回避できる。

【0038】

続いて、電圧検出回路12により出力電圧が検出されて、切替基準電圧B以下であることが検出されたら、急速充電モードへ切り替える（ステップS3, S4）。それにより、図4の期間T1に示すように、2次電池E2の充電率が低いときに急速用の電流で充電が行われる。

【0039】

急速充電モードの動作中、さらに出力電圧の検出が行われて（ステップS5）、切替基準電圧A又は切替基準電圧Bとの比較が行われる（ステップS6）。そして、切替基準電圧Aを超えたら通常充電モードへ切り替える（ステップS7）。これにより、図4の期間T2のように2次電池E2の充電率が高くなった範囲で通常の充電電流で充電が行われる。

【0040】

その後、充電電圧が満充電電圧に達したら充電回路20で定電圧制御が行われて、充電電流が低下する。それに伴って電源装置10の出力電圧が上昇して満充電電圧以上の定電圧のモードに移行する（図4の期間T3）。そして、充電電流が小さくなったところで充電が終了される。

【0041】

以上のように、この実施の形態の充電用電源装置10によれば、2次電池E2の充電電流を電池電圧に応じて適宜切り替えて供給することが出来る。それにより、2次電池E2の充電率が低くて急速充電が望まれる範囲でのみ急速充電を行い、急速充電を行うと2次電池E2や充電回路20に過度な負担が掛かる充電率の高い範囲では通常の充電を行うといった制御が可能となる。

【0042】

また、急速充電モードでの定電圧出力の電圧値が、2次電池E2の満充電電圧より低く設定されているので、何らかの異常で出力モードの切り替えが行われずに、急速充電モードの動作が連続してしまった場合でも、2次電池E2の過充電を防止できるという効果がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

図 6 には、充電用電源装置 1 0 に適用可能な出力特性のその他の例を示す。

上記実施の形態では、充電用電源装置 1 0 に予め 2 つの出力特性を設け、それを切り替えて使用する例を示したが、図 6 の出力特性図に示すように、出力電圧に応じて出力電流の大きさが段階的に変化する電圧電流特性を持たせるようにしても良い。この場合、2 次電池 E 2 の満充電電圧より低いしきい値電圧の前後で、急速充電用の電流値（例えば 2 C ~ 1 0 C）と通常充電用の電流値（0 . 8 C ~ 1 . 2 C）とに切り替わるように設定すると良い。

【 0 0 4 4 】

このような出力特性としても、電池電圧に応じて充電電流が 2 段階に変化して、2 次電池 E 2 や充電回路 2 0 に負担を掛けずに充電動作を行うことが出来るという効果が得られる。

10

【 0 0 4 5 】

なお、この出力特性においては、急速充電用の出力から通常充電用の出力に遷移する特性線 L 1 の部分について、出力電流が小さくなるに従って出力電圧が上昇するような僅かな勾配を持たせるようにしても良い。

【 0 0 4 6 】

図 7 には、充電用電源装置 1 0 に適用可能な出力特性のその他の例を示す。

また、図 7 に示すように、充電用電源装置 1 0 の出力特性を 3 個やそれ以上設けておき、これらを電池電圧に応じて適宜切り替えて使用するようにしても良い。この場合、各出力特性は、互いに出力電流の上限が高いものは、出力電圧の上限が低くなるように、電流値と電圧値の制限値を設定するようにすると良い。

20

【 0 0 4 7 】

このような出力特性としても、電池電圧に応じて充電電流を多段に切り替えて、電池電圧に応じた適切な充電動作を実現することが出来る。

【 0 0 4 8 】

[第 2 の実施の形態]

図 8 は、第 2 実施形態の充電用電源装置 1 0 A の概略構成を示すブロック図を示す。

第 2 実施形態の充電用電源装置 1 0 A は、出力モードの切り替えのために検出する電圧を、第 1 実施形態のように充電用電源装置 1 0 A の出力電圧とするのではなく、充電を停止させた状態の 2 次電池 E 2 の電池電圧としたものである。

30

【 0 0 4 9 】

そのため、この充電用電源装置 1 0 A には、第 1 実施形態の構成に加えて、S W コンバータ回路 1 1 の出力を遮断して出力端子をフローティング状態にする充電停止回路 1 4 と、この充電停止回路 1 4 の停止動作と電圧検出回路 1 2 の検出動作とを同期させて所定周期ごとに実行させるタイマ 1 5 とが設けられている。

【 0 0 5 0 】

また、この実施形態では、充電器回路 2 0 は、入力電圧が停止されたときに入力端子に 2 次電池 E 2 の電圧が出力される形式のものに制限される。

【 0 0 5 1 】

図 9 には、充電用電源装置 1 0 A による 2 次電池の充電特性グラフを示す。

この特性グラフに示すように、充電を停止した 2 次電池 E 2 の電池電圧（図 9 に点線で示す）と、充電用電源装置 1 0 A の出力電圧（図 9 に実線で示す）とはズレが生じる。そのため、2 次電池 E 2 の電池電圧を直接的に検出してそれに合わせた出力特性の切り替えを行った方が、2 次電池 E 2 の実際の状態に即した充電動作の切り替えを行うことが出来る。

40

【 0 0 5 2 】

[第 3 の実施の形態]

図 1 0 は、第 3 実施形態の充電用電源装置 1 0 B の概略構成を示すブロック図、図 1 1 は、この充電用電源装置 1 0 B の出力特性を示すグラフである。

50

第3実施形態の充電用電源装置10Bは、第1実施形態の構成に加えて、SWコンバータ回路11Bに出力電流が非常に小さくされる小電力出力特性を付加し、充電を開始するスタートアップ時に、初めに小電力出力特性の出力を行って急速充電が可能な電池電圧を確認するようにしたものである。また、上記の小電力出力特性を用いて、2次電池E2の電池電圧が非常に低い場合にプリ充電を行うようにしたものである。

【0053】

小電力出力特性は、図11に示すように、ほぼ定電流出力となる電流値がプリ充電用の電流値0.1C（或いは0.02C～0.2C）に設定され、定電圧出力となる電圧値が満充電電圧以上の電圧に設定されたものである。

【0054】

切替制御回路13は、検出電圧と切替基準電圧A、Bとを比較して急速充電モードと通常充電モードとを切り替える制御動作に加え、図12に示すように、検出電圧と切替基準電圧Cとを比較して小電力出力モードと急速充電モードとを切り替える制御動作を行うように構成する。

【0055】

また、電源装置10に充電器回路20が接続された充電開始時には、SWコンバータ回路11Bの開始モードは小電力出力モードに固定されるとともに、それから一定時間内に電池電圧の検出が行われて、電池電圧に応じた出力モードの選択が行われるようになっている。

【0056】

このような制御動作のため、例えば、電圧検出回路12には、充電開始時を検出してスタート信号を出力する機能を設けるとともに、このスタート信号をタイマ16に入力して、充電開始時から一定時間後に小電力出力モードの固定状態を解除する信号が切替制御回路13に出力させるように構成する。

【0057】

図12には、充電用電源装置10Bでプリ充電モードから急速充電モードに移行するときの動作を説明する出力グラフを示す。

このような充電用電源装置10Bによれば、2次電池E2の電池電圧が非常に低い場合には、最初に小電力出力モードによりプリ充電が行われ、電池電圧が急速充電可能な電圧まで復帰したら急速充電に移行するようにされる。

【0058】

また、既に2次電池E2の充電率が高い状態から充電を開始するときには、一定時間だけ小電力出力モードで2次電池に電流が流されるとともに、この期間内に電池電圧の検出が行われて、その後、この電池電圧に応じた出力モードに選択に切り替えられるように制御される。

【0059】

この実施形態の充電用電源装置10Bによれば、電池電圧が非常に低いときにプリ充電を行って急速充電可能な電圧まで2次電池E2を復帰させることが出来る。また、充電開始時には、プリ充電の電流値で電圧検出を行って、適切な出力モードに切り替えられるので、いきなり急速電流が流れて2次電池E2や充電回路20に負担を掛けるといった不都合を回避できるという効果が得られる。

【0060】

[第4の実施の形態]

図13には、第4実施形態の充電用電源装置10Cと充電回路20Cのブロック図を示す。

第4実施形態の充電用電源装置10Cは、第3実施形態のように小電力出力モードの出力特性が付加されるとともに、さらに、充電動作の開始時に、初期状態として小電力出力モードの出力が行われるとともに、充電回路20Cの接続を確認した後に、電池電圧に応じた出力モードの切り替えを行って充電動作を開始するようにしたものである。

【0061】

10

20

30

40

50

そのため、この充電用電源装置 10C では、SWコンバータ 11b の出力特性を決定する切替回路 113 の選択状態が、充電開始時に小電力出力モードに固定され、小電力解除信号が入力されるまでこの選択状態を続けるように構成されている。

【0062】

また、この充電用電源装置 10C には、充電回路 20C が接続されたことを検出・確認する信号検出回路 17 が設けられ、この信号検出回路 17 が充電回路 20C の接続を確認した場合に、切替回路 113 に小電力解除信号を出力して、これにより、切替回路 113 が切替制御回路 13 からの制御信号を受け付けるように構成されている。

【0063】

信号検出回路 17 により充電回路 20C の接続を検出・確認する構成としては、例えば次のような構成を適用することが出来る。

【0064】

先ず、充電回路 20C の構成として、入力端子間に並列接続型の定電圧回路 24 を設け、これが動作したときにスイッチ回路 27 をオンさせて 2 次電池 E2 に充電電流を流すとともに、スイッチ回路 27 がオンしたときに、並列定電圧回路 24 を停止させて通常の充電動作に移行するように構成する。並列定電圧回路 24 の停止は、スイッチ回路 27 のオン動作を検出してそれにより停止させたり、制御回路 26 からスイッチ回路 27 をオン動作させたときの信号を供給させてそれにより停止させることが可能である。

【0065】

一方、電源装置 10C の信号検出回路 17 は、上記充電回路 20C の並列定電圧回路 24 の動作を示す電圧変化や電流変化を所定パターンと照合して、並列定電圧回路 24 の動作を検出可能なように構成する。

【0066】

次に、図 14 のフローチャートを参照しながらこの充電用電源装置 10C のスタートアップ時の動作を説明する。図 14 は、充電用電源装置 10C のスタートアップ時の動作の流れを説明するフローチャートである。

【0067】

この充電用電源装置 10C は、出力端子に何かが接続された場合に、先ず、小電力出力モードで電流出力を開始する（ステップ S11）。接続されたのが既定の充電回路 20C であった場合、充電回路 20C の並列定電圧回路 24 が動作して、動作信号が電源装置 10C 側に伝送される。

【0068】

そして、電源装置 10C において信号検出回路 17 によりこの信号が検出され（ステップ S13）、それと同時に充電回路 20C のスイッチ回路 27 がオンされ（ステップ S14）、並列定電圧回路 24 が停止される（ステップ S15）。

【0069】

さらに、電源装置 10C では信号検出により小電力出力モードが解除されて出力電圧に応じた出力モードでの電流供給がなされ（ステップ S16）、充電回路 20C ではこの電流供給を受けて充電動作が行われる（ステップ S17）。

【0070】

このように第 4 実施形態の充電用電源装置 10C によれば、接続開始時に、小電力出力モードの電流出力が行われ、充電回路 20C の接続であることを確認してから、適切な出力モードの電流出力に切り替えられるので、出力端子がショートされたり、他の無関係な回路に接続されたりした場合に、大きな電流が流れてしまうのを防ぐことが出来るという効果がある。

【0071】

[第 5 の実施の形態]

図 15 には、第 5 実施形態の充電用電源装置 10D と充電回路 20D のブロック図を示す。

第 5 実施形態の充電用電源装置 10D は、第 4 実施形態のように充電回路 20D の接続

10

20

30

40

50

を確認してから充電動作を開始させる構成であるが、第4実施形態では接続確認を行うときに小電力出力モードにしていたのを、この実施形態では接続確認を行うときに電源装置10Dの出力を高インピーダンス状態にするように構成したものである。

【0072】

そのため、この充電用電源装置10Dには、出力端子を高インピーダンス状態にする例えば抵抗素子などの高インピーダンス素子R10と、高インピーダンス素子R10を出力端子に作用させたりそれを解除するために該素子R10と並列接続されたスイッチ回路18とが設けられている。

【0073】

そして、電源装置10Dの出力端子の接続が外されたり、電源装置10Dのコンセントが抜かれて電源入力が無くなったしたりリセット時に、スイッチ回路18がオフされて、出力端子が高インピーダンス状態になるように構成されている。

【0074】

また、信号検出回路17が充電回路20Dの接続時の信号を検出したときには、切替回路113を介してスイッチ回路18にスイッチオン信号を出力し、出力端子の高インピーダンス状態が解除されるようになっている。

【0075】

次に、図16のフローチャートを参照しながらこの充電用電源装置10Dのスタートアップ時の動作を説明する。図16は、充電用電源装置10Dのスタートアップ時の動作の流れを説明するフローチャートである。

【0076】

この充電用電源装置10Dは、リセット後の初期状態では、SWコンバータ11bは出力電圧に応じた出力モードで出力動作がなされ(ステップS21)、また、スイッチ回路18がオフされて出力端子は高インピーダンス状態にされている(ステップS22)。ここで、既定の充電回路20Dが接続されると、先ず、充電回路20Dの並列定電圧回路24が動作して、この動作信号が電源装置10D側に伝送される。

【0077】

そして、電源装置10Dにおいて信号検出回路17によりこの信号が検出され(ステップS24)、それと同時に充電回路20Dのスイッチ回路27がオンされ(ステップS25)、並列定電圧回路24が停止される(ステップS26)。

【0078】

さらに、電源装置10Dでは上記の信号検出によりスイッチ回路18がオンされて高インピーダンス状態が解除されて出力モードに応じた電流供給がなされる(ステップS27)。そして、充電回路20Dではこの電流供給を受けて充電動作が行われる(ステップS28)。

【0079】

以上のように、この実施形態の充電用電源装置10Dによれば、出力端子に何らかの接続がなされた場合に、出力端子を高インピーダンスの状態にしたまま充電回路20Dの接続を確認し、それが確認されてから高インピーダンス状態を解除して適切な出力モードで電流出力を行うので、出力端子がショートされたり、他の無関係な回路に接続されたりした場合に、大きな電流が流れてしまうのを防ぐことができるという効果がある。

【0080】

なお、この実施形態では、信号検出回路17により充電回路20Dの接続が確認された場合に、高インピーダンス状態を解除するようにしているが、出力端子に何かが接続されて出力電流が流れ始めてからタイマ等により所定期間の計時を行い、所定期間が経過したら自動的に高インピーダンス状態を解除するように構成しても良い。

【0081】

このように構成しても、出力端子の一時的なショートや一次的な誤接続があった場合に、大きな電流が流れるのを防止できるという効果がある。

【0082】

10

20

30

40

50

[第 6 の実施の形態]

図 1 7 は、第 6 実施形態の充電用電源装置 1 0 E の概略構成を示すブロック図、図 1 8 は、この充電用電源装置 1 0 E における充電動作中の出力特性を示すグラフである。

第 6 実施形態の充電用電源装置 1 0 E は、第 1 実施形態の構成に加えて、出力電圧や出力電流が異常値に達したときに出力動作を停止させる保護機能を付加したものである。

【 0 0 8 3 】

すなわち、この充電用電源装置 1 0 E には、図 1 に示した充電用電源回路 (S W コンバータ回路 1 1 , 電圧検出回路 1 2 , 切替制御回路 1 3) に加えて、異常な出力電流や出力電圧の検出を行う電圧電流検出回路 3 1 と、この検出電圧や検出電流が異常値を超えた場合に充電用電源回路の動作を停止させる停止制御回路 3 2 とが設けられている。

10

【 0 0 8 4 】

また、LED などの表示器や該表示機を点滅させる回路 3 3 などを設け、停止制御回路 3 2 の制御により出力動作が停止された場合に、停止制御回路 3 2 からの信号に基づき LED 等を点滅表示させるようにしても良い。

【 0 0 8 5 】

異常電圧や異常電流の検出は、図 1 8 に示すように、通常の充電動作ではありえない異常電圧のしきい値や異常電流のしきい値を設定し、それを超えた場合に異常検出とるように構成することが出来る。

【 0 0 8 6 】

なお、図 1 8 の例では、出力モードが異なる場合でも異常電圧や異常電流のしきい値を一定としているが、出力モードごとにこのしきい値を変更するようにしても良い。その場合、出力モードの切替状態を切替制御回路 1 3 から停止制御回路 3 2 に通知して、それに応じてしきい値の設定を変更するように構成すれば良い。

20

【 0 0 8 7 】

この実施形態の充電用電源装置 1 0 E によれば、何らかの異常が生じて出力電圧や出力電流が異常値を示したときに保護機能により出力動作が停止されるので、高い安全性を確保することが出来る。

【 0 0 8 8 】

以上、本発明を実施する最良の形態を説明してきたが、本発明は、上記第 1 実施形態 ~ 第 6 実施形態に限られるものではなく、様々な変更が可能である。例えば、上記の実施形態ではリチウムイオン電池の充電用の電源装置として説明してきたが、ニッケル水素電池やその他の 2 次電池に対しても同様に適用することが出来る。また、各出力特性の電流値や電圧値についても、実施形態に示したものはその一例であり、2 次電池の種類やその容量、充電回路の構成等によって適宜選択されるべきものである。

30

【 0 0 8 9 】

その他、実施の形態で具体的に示した回路構成や動作方式は、発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 9 0 】

【 図 1 】本発明の第 1 実施形態の充電用電源装置を充電回路に接続したシステムの概略構成を示すブロック図である。

40

【 図 2 】図 1 の充電用電源装置と充電回路の内部構成を示したブロック図である。

【 図 3 】図 1 の充電用電源装置の出力特性を示すグラフである。

【 図 4 】図 1 の充電用電源装置による 2 次電池の充電特性を示すグラフである。

【 図 5 】図 1 の充電用電源装置の動作の流れを説明するフローチャートである。

【 図 6 】充電用電源装置に適用可能な出力特性のその他の例を示すグラフである。

【 図 7 】充電用電源装置に適用可能な出力特性のその他の例を示すグラフである。

【 図 8 】第 2 実施形態の充電用電源装置の概略構成を示すブロック図である。

【 図 9 】第 2 実施形態の充電用電源装置による 2 次電池の充電特性を示すグラフである。

【 図 1 0 】第 3 実施形態の充電用電源装置の概略構成を示すブロック図である。

50

【図 1 1】第 3 実施形態の充電用電源装置の出力特性を示すグラフである。

【図 1 2】第 3 実施形態の充電用電源装置でプリ充電モードから急速充電モードに移行するときの動作を説明する出力グラフである。

【図 1 3】第 4 実施形態の充電用電源装置とこれが接続される充電回路の構成を示すブロック図である。

【図 1 4】第 4 実施形態の充電用電源装置による充電動作の流れを説明するフローチャートである。

【図 1 5】第 5 実施形態の充電用電源装置とこれが接続される充電回路の構成を示すブロック図である。

【図 1 6】第 5 実施形態の充電用電源装置による充電動作の流れを説明するフローチャートである。

【図 1 7】第 6 実施形態の充電用電源装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 1 8】第 6 実施形態の充電用電源装置における充電動作中の出力特性を示すグラフである。

【符号の説明】

【0091】

10, 10A ~ 10E 充電用電源装置

11 SWコンバータ回路

12 電圧検出回路

13 切替制御回路

14 充電停止回路

15 タイマ

16 タイマ

17 信号検出回路

R10 高インピーダンス素子

18 スイッチ回路

20 充電回路

31 電圧電流検出回路

32 停止制御回路

33 LED点滅回路

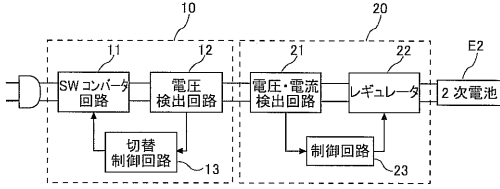
E2 2次電池

10

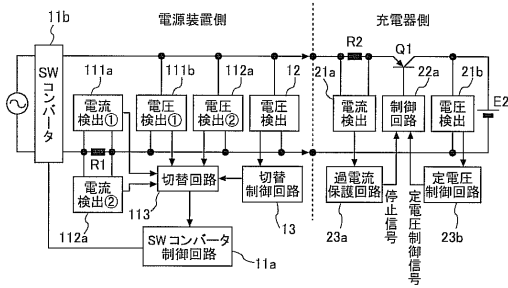
20

30

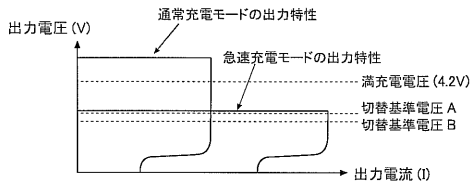
【図 1】



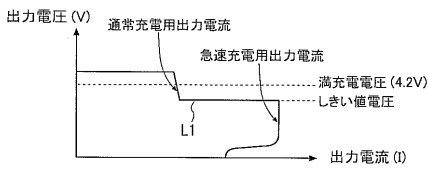
【図 2】



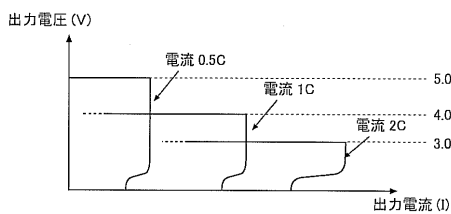
【図 3】



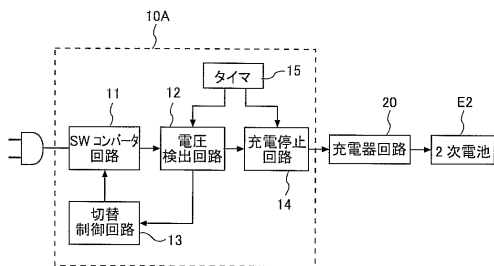
【図 6】



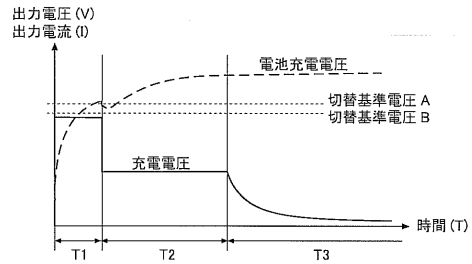
【図 7】



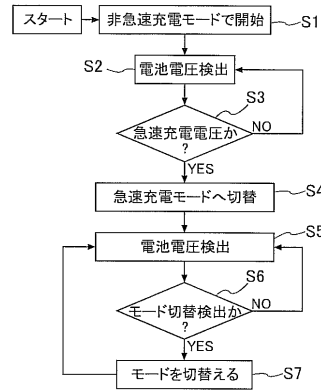
【図 8】



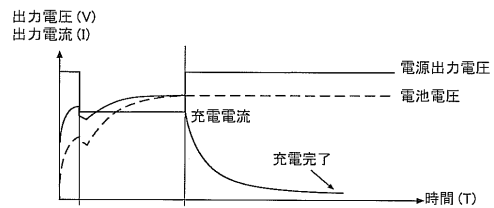
【図 4】



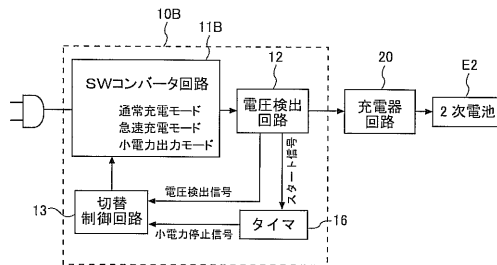
【図 5】



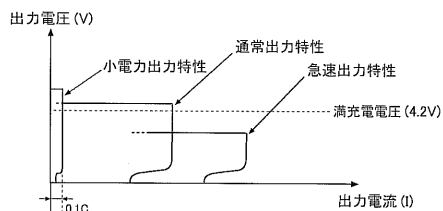
【図 9】



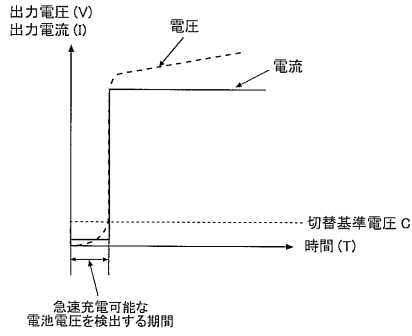
【図 10】



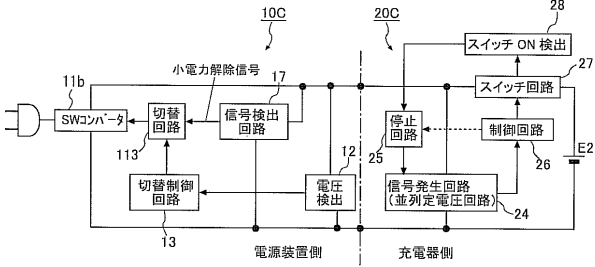
【図 11】



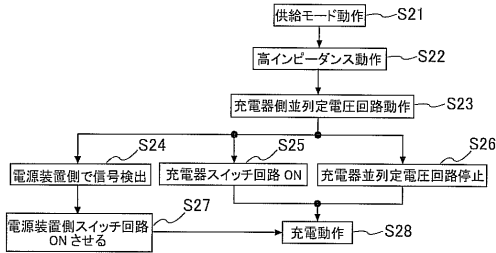
【図 1 2】



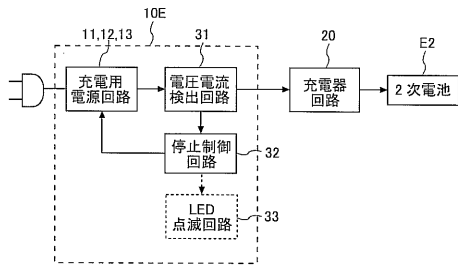
【図 1 3】



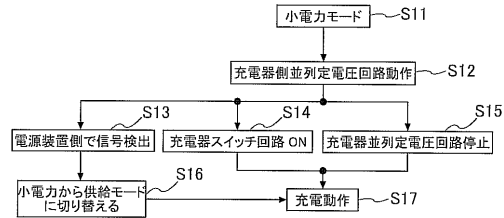
【図 1 6】



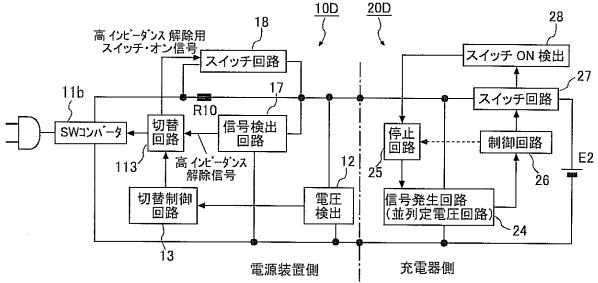
【図 1 7】



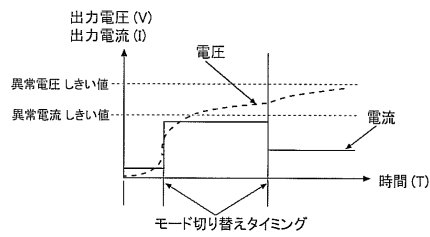
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 8】



フロントページの続き

(72)発明者 村上 幸司

福岡県飯塚市大字立岩字帯田 1 0 4 9 番地 九州ミツミ株式会社内

(72)発明者 寺田 幸弘

神奈川県厚木市酒井 1 6 0 1 ミツミ電機株式会社厚木事業所内

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA01 CA01 CA14 GC05

5H030 AS18 BB04 FF42 FF43