

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3832732号

(P3832732)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月28日(2006.7.28)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 2 J	7/02	(2006.01)	HO 2 J	7/02	H
HO 2 J	7/10	(2006.01)	HO 2 J	7/10	B

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-559120 (P2001-559120)	(73) 特許権者	000005223
(86) (22) 出願日	平成12年2月7日(2000.2.7)		富士通株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2000/000652		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(87) 国際公開番号	W02001/059905	(74) 代理人	100079359
(87) 国際公開日	平成13年8月16日(2001.8.16)		弁理士 竹内 進
審査請求日	平成16年3月15日(2004.3.15)	(72) 発明者	海野 弘一
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	早坂 尚
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		審査官	矢島 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 充電器及び携帯型端末の電源装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外部電源の供給状態で、電池に内蔵した電池セルの数に応じた充電電圧を出力する充電回路と、

前記電池の接続を検出した際に前記充電回路から前記電池への接続経路に設けたスイッチ部をオンして前記電池を充電する充電制御部と、

外部電源の供給状態で、前記充電制御部に規定の電源電圧を印加して動作させる内部電源回路と、

を備えた充電器に於いて、

外部電源の供給を検出する外部電源検出回路と、

前記電池の接続を検出する電池接続検出回路と、

前記外部電源検出回路および電池接続検出回路の検出信号から、外部電源の供給と電池接続の両方を検出した場合は前記内部電源回路を動作して前記充電制御部に電源を供給させ、外部電源の供給と前記電池の接続の少なくともいずれか一方しか検出しない場合は前記内部電源回路を停止状態として前記充電制御回路への電源供給を停止する電源制御回路と、

を設けたことを特徴とする充電器。

【請求項2】

請求項1記載の充電器に於いて、前記電源制御回路は、前記外部電源検出回路と電池接続検出回路の検出信号の論理積を出力するアンド回路であることを特徴とする充電器。

10

20

【請求項 3】

外部電源の供給状態で、電池に内蔵した電池セルの数に応じた充電電圧を出力する充電回路と、

前記電池の接続を検出した際に前記充電回路から前記電池への接続経路に設けたスイッチ部をオンして前記電池を充電する充電制御部と、
を備えた充電器に於いて、

前記電池の未接続を検出した際に、前記電池の過放電によるカットオフ状態を解除する解除電圧を出力するカットオフ解除回路を設けたことを特徴とする充電器。

【請求項 4】

請求項 3 記載の充電器に於いて、前記カットオフ解除回路は、
前記充電回路の出力にソースを接続した第 1 F E T スイッチと、
前記第 1 F E T スイッチのドレインにソースを接続し、ドレインを前記電池に接続し、
前記充電制御ユニットによりオン、オフ制御される第 2 F E T スイッチと、
前記電池の未接続時に前記第 1 F E T スイッチをオンし、オフ状態にある前記第 2 F E T スイッチの寄生ダイオードを介して前記電池にカットオフ解除用の充電電圧を印加するスイッチ制御回路と、
を備えたことを特徴とする充電器。

10

【請求項 5】

請求項 4 記載の充電器に於いて、前記スイッチ制御回路は、前記電池から出力される電池異常信号と電池接続検出時に前記充電制御部から出力されるスイッチオン信号を入力したオア回路であることを特徴とする充電器。

20

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 記載の充電器に於いて、前記電池はリチウムイオン電池であることを特徴とする充電器。

【発明の詳細な説明】**【発明の属する技術分野】****【0001】**

本発明は、携帯型端末に使用している電池を充電する充電器及び携帯型端末の電源装置に関し、特にリチウムイオン電池の充電を適切に行うための充電器及び電池交換を適切に行うための携帯型端末の電源装置に関する。

30

【従来の技術】**【0002】**

近年、素子の小型化、L S I の高集積化、C P U の高性能化が進み、携帯電話、パソコン通信、インターネット等、通信設備が充実したことにより、ノート型パソコン、ハンディターミナル、モバイルコンピュータ等の携帯型端末の市場が拡大している。このような携帯型端末は電池駆動となり、電池交換を前提としての運用が多く、充電器による予備電池の充電が必ず必要となる。

【0003】

携帯型端末の電池としては、近年、リチウムイオン電池の使用が急激に広がっている。リチウムイオン電池は、重量エネルギー密度がニカド・ニッケル水素電池の約 3 倍、体積エネルギー密度で約 2 倍となり、小形で軽量の高容量の電池であり、様々な携帯機器に使用されている。またリチウムイオン電池は、3 . 6 ボルトを発生する電池セルを基本単位とし、携帯型端末が必要とする電源電圧に応じたセル数だけ円筒形や角形のパッケージに収納している。例えば 2 セルであれば 7 . 2 ボルト、3 セルであれば 1 0 . 8 ボルトとなる。

40

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 1 3 6 5 8 6 号公報

【特許文献 2】

特開昭 5 6 - 1 1 9 9 8 3 号公報

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

しかしながら、携帯型端末の種類によってリチウムイオン電池で使用している電池セル数が異なり、各端末専用の充電器を持っているのが実情であり、携帯型端末が増えると充電器も合わせて増え、使い分けが煩雑になる問題がある。また従来の充電器は、電池が挿入されていない状態においても、ACアダプタを接続した状態で内部回路が動作し、無駄な電力を消費している。更にリチウムイオン電池は、過放電となった際に電池出力をカットオフする保護回路を内蔵している。このカットオフ状態にあつては、専用の端子から電池外部に電池異常信号（バッテリアラーム信号）を出力している。

【0005】

リチウムイオン電池のカットオフ状態は、外部から電圧を加えてやることで解除できる。しかし、カットオフ状態となっているリチウムイオン電池を充電器に接続してもカットオフの解除はできない。これはカットオフによって電池電圧が得られず、また電池異常信号は充電器から見ると電池未接続と同じ信号状態であることによる。このため充電器にカットオフ状態となっているリチウムイオン電池を接続しても、電池未接続となり、充電電圧は供給されないためにカットオフを解除できない。

10

【0006】

そこで従来はマイクロスイッチにより電池接続を検出して電圧を印加したり、定期的な電圧印加を行う必要があり、充電器の回路構成が複雑化する問題があった。更に、リチウムイオン電池を使用した携帯型端末にあつては、サスペンド状態で電池を交換するが、電池を取り外した状態で装置のサスペンドを保持するため、使い捨てタイプとなるリチウム電池等の補助電池を設けている。このため、補助電池についても定期的あるいは電池容量不足時に電池を交換する必要がある。しかし、補助電池の交換は、たまにしか行わないために、電池を準備していなかったり、不慣れなために交換に手間がかかる。更に、補助電池を交換可能な構造で装置に収納しなければならないため、その分、装置構造が複雑化し、携帯型端末としての小型軽量化がしにくい。

20

【0007】

したがって本発明は、セル数が異なっても充電でき、使用していない状態での無駄な電力消費を防止し、更に、電池のカットオフ解除を簡単な回路でできるリチウムイオン電池の充電器を提供する。

【0008】

また本発明は、電池交換に必要な補助電池を不要とする携帯型端末の電源装置を提供する。

30

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の充電器は、外部電源の供給状態で、電池に内蔵した電池セルの数に応じた充電電圧を出力する充電回路と、電池の接続を検出した際に充電回路から電池への接続経路に設けたスイッチユニットをオンして電池を充電する充電制御ユニットとを備えた充電器であつて、充電制御ユニットに、スイッチユニットがオフしている非充電状態で検出した電池の出力電圧に基づいて電池セル数を判定するセル判定ユニットと、セル判定ユニットで判定した電池セル数に合わせて充電回路の出力電圧を決定する電圧決定ユニットとを設けたことを特徴とする。

40

【0010】

ここで充電回路は、電圧決定ユニットからの信号により出力電圧を変更可能なDC/DCコンバータを使用する。また電池はリチウムイオン電池である。このように充電開始前に、接続した電池の電圧からセル数を判断して充電電圧を決めるため、電池セル数の異なる電池であっても、同じ充電器を使用して充電でき、電池を使用する携帯型端末が増加しても必要とする充電器の種類を減らすことができる。

【0011】

また本発明の充電器は、外部電源の供給状態で、電池に内蔵した電池セルの数に応じた充電電圧を出力する充電回路と、電池の接続を検出した際に充電回路から電池への接続経

50

路に設けたスイッチユニットをオンして電池を充電する充電制御ユニットと、更に外部電源の供給状態で、充電制御ユニットに規定の電源電圧を印加して動作させる内部電源回路とを備えた充電器であって、外部電源の供給を検出する外部電源検出回路と、電池の接続を検出する電池接続検出回路と、外部電源検出回路および電池接続検出回路の検出信号から、外部電源の供給と電池接続の両方を検出した場合は電源回路を動作して充電制御ユニットに電源を供給させ、外部電源の供給と前記電池の接続の少なくともいずれか一方しか検出しない場合は電源回路を停止状態として充電制御回路への電源供給を停止する電源制御回路とを設けたことを特徴とする。

【0012】

ここで電源制御回路は、外部電源検出回路と電池接続検出回路の検出信号の論理積を出力するアンド回路である。このように本発明の充電器は、ACアダプタの接続による外部電源の供給状態で電池が接続されていなければ、充電制御ユニットの内部電源回路を停止状態とし、スタンバイ状態での無駄な電力の消費を防ぐ。

10

【0013】

更に、本発明は、外部電源の供給状態で、電池に内蔵した電池セルの数に応じた充電電圧を出力する充電回路と、電池の接続を検出した際に充電回路から電池への接続経路に設けたスイッチユニットをオンして電池を充電する充電制御ユニットとを備えた充電器であって、電池の未接続を検出した際に、電池の過放電によるカットオフ状態を解除する解除電圧を出力するカットオフ解除回路を設けたことを特徴とする。このカットオフ解除回路は、充電回路の出力にソースを接続した第1FETスイッチと、第1FETスイッチのドレインにソースを接続し、ドレインを電池に接続し、充電制御ユニットによりオン、オフ制御される第2FETスイッチと、電池の未接続時に第1FETスイッチをオンし、オフ状態にある第2FETスイッチの寄生ダイオードを介して電池にカットオフ解除用の充電電圧を供給するスイッチ制御回路とを備える。

20

【0014】

このスイッチ制御回路は、電池から出力される電池異常信号（バッテリィアラーム信号）と電池接続検出時に充電制御ユニットから出力されるスイッチオン信号を入力したオア回路である。このため本発明の充電器の電池接続端子には、常にFETスイッチの寄生ダイオードを通る経路で充電電圧が印加されており、充電器に過放電による保護回路の動作でカットオフ状態にある電池を充電器に接続すると、電池に電圧が印加されてカットオフが解除され、簡単な回路でカットオフ解除ができる。

30

【0015】

更に本発明は、充電可能な電池から電源供給を受け、装置のメイン回路ユニットに安定化した電源を供給する第1のDC/DCコンバータと、補助電源から電源供給を受け、前記電池を取り外した際に動作してメイン回路ユニットに電源を供給してバックアップする第2のDC/DCコンバータとを備えた携帯型端末の電源装置であって、補助電源として、第1のDC/DCコンバータの出力電圧により充電されるコンデンサを接続したことを特徴とする。この補助電源として接続したコンデンサは、電気二重層コンデンサを使用する。このように補助電池に換えてメイン側の電源により充電されるコンデンサを接続したことで、補助電池の交換が不要となり、携帯型端末の小形軽量化に繋がる。

40

【0016】

また電気二重層コンデンサは、小形でありながら、ファラドオーダの大容量をもっており、補助電源として十分なバックアップ時間を確保できる。

【発明の実施の形態】

【0017】

図1は本発明による充電器の第1実施形態の回路ブロック図である。図1において、本発明の充電器10は、ACアダプタ14のプラグ16をAC電源のコンセントに接続することで使用される。充電器10に対しては端子15-1, 15-2, 15-3によって、充電器対象となる電池パック12が接続される。電池パック12はリチウムイオン電池を使用しており、複数のリチウムイオン電池セルを内蔵した例えば円筒形のパッケージ構造

50

を持っている。

【0018】

電池パック12に収納されている複数のリチウムイオン電池セルは、1セル当り3.6ボルトの電池電圧を発生する。本発明の充電器10で充電可能な電池パック12としては、この実施形態にあってはリチウムイオン電池セルを2セルまたは3セル収納した電池パック12を対象とする。2セルを収納した電池パック12の公称電池電圧は7.2ボルトとなり、また3セルを収納した電池パック12の公称電池電圧は10.8ボルトとなる。

【0019】

充電器10の端子15-1はプラス端子であり、端子15-2はマイナス端子であり、更に端子15-3は電池パック12から出力される電池異常信号(バッテリアラーム信号)E1の入力端子である。電池異常信号E1は電池パック12に内蔵した保護回路において、過放電あるいは過充電を検出したときに出力される。即ち電池パック12が正常に電池電圧を発生した状態では電池異常信号はHレベルにあり、過放電または過充電の異常が検出されると電池異常信号はLレベルの異常出力状態となる。更に電池パック12で過放電または過充電の異常検出が行われた場合には、内蔵しているスイッチ素子の動作により電池出力をカットオフ状態とする。

10

【0020】

充電器10には充電用DC/DCコンバータ18、FETスイッチ20、充電制御ユニット22、内部電源用DC/DCコンバータ24、電池接続検出回路26及び電池電圧検出回路28が設けられる。充電用DC/DCコンバータ18は、ACアダプタ14からの直流入力電圧を電池パック12の充電に必要な充電電圧V1に変換して出力する。この場合、充電用DC/DCコンバータ18の充電電圧V1は、充電制御ユニット22からの充電電圧制御信号E4によって、電池パック12の2セルまたは3セルに対応した充電電圧に切換制御される。

20

【0021】

電池パック12が3セルとなる公称電池電圧10.8ボルトの場合、充電用DC/DCコンバータ18は充電電圧V1として例えばV1=12.3ボルトを出力する。また電池パック12が2セルの場合で公称電池電圧7.2ボルトの場合には、充電用DC/DCコンバータ18は充電電圧V1として例えばV1=8.2ボルトを出力する。もちろん、これら2セルまたは3セルに対応した充電電圧V1は公称電池電圧に対し所定比率だけ高い電圧であれば良く、必要に応じて適宜の充電電圧が定められる。

30

【0022】

充電制御ユニット22はACアダプタ14による外部からの電源供給状態で内部電源用DC/DCコンバータ24からの電源電圧V2を受けて動作する。この動作状態で充電器10に対する電池パック12の接続を検出すると、そのときの電池電圧からセル数を判定し、セル数に対応した充電電圧を決定して電圧制御信号E4により充電用DC/DCコンバータ18の充電電圧V1を制御し、続いてFETスイッチ20を制御信号E5によりオンし、電池パック12の充電を開始する。このため充電制御ユニット22には、セル判定ユニット30と電圧決定ユニット32の機能が設けられている。

【0023】

セル判定ユニット30は電池電圧検出回路28で検出した電池パック12の電池電圧から2セルであるか3セルであるかを判定する。電圧決定ユニット32はセル判定ユニット30による電池パック12のセル数の判定結果に基づき、2セルであれば充電電圧V1=8.2ボルト、3セルであれば充電電圧V1=12.3ボルトとなるように、電圧制御信号E4によって充電用DC/DCコンバータ18を制御する。

40

【0024】

電池接続検出回路26は、充電器10に電池パック12を接続した時の電池異常信号E1の状態から電池接続の有無を検出している。即ち充電器10に接続する電池パック12は、通常時、内部の保護回路が動作していない状態で電池異常信号E1は正常を示すHレベル状態となっており、電池接続検出回路26は電池パック12からの異常検出信号E1

50

のHレベル状態を検出して電池接続を認識し、電池接続検出信号E 2を充電制御ユニット2 2に出力する。

【0025】

この電池接続検出回路2 6からの電池接続検出信号E 2を受けて、充電制御ユニット2 2は電池パック1 2の充電器1 0の接続を認識し、セル判定ユニット3 0による電池電圧に基づくセル数の判定、判定したセル数による充電電圧の電池決定ユニット3 2による決定を行って充電制御を開始することになる。ここで、充電制御ユニット2 2、電池電圧検出回路2 8及び電池接続検出回路2 6は、専用のマイクロプロセッサにより実現される。

【0026】

図2は図1の充電器1 0で充電する電池パック1 2の一例である。電池パック1 2はリチウムイオン電池4 0を内蔵しており、この例では公称電池電圧は3.6ボルトのリチウムイオン電池セル4 2 - 1, 4 2 - 2, 4 2 - 3の3つを直列接続しており、これによって公称電池電圧は10.8ボルトとなっている。リチウムイオン電池4 0に対しては、プラス端子3 4 - 1よりアンド接続したMOS型のFETスイッチ4 4, 4 6を介して充電ラインがプラス側に接続され、またマイナス端子3 4 - 2から電池マイナス側に信号ラインが接続されている。

10

【0027】

また電池セル1 2には保護用制御回路4 8が設けられている。保護用制御回路4 8は、リチウムイオン電池セル4 2 - 1 ~ 4 2 - 3のそれぞれの電池電圧を検出するため、抵抗5 0, 5 2, 5 4それぞれを介して電池電圧が入力している。

20

【0028】

FETスイッチ4 4は過充電検出でオフするスイッチである。即ち、NチャネルFETスイッチ4 4はPチャネルのMOSFETであり、ドレインとゲート間に抵抗4 9を接続し、更にゲートは抵抗5 1を介して反転用PチャネルのMOSFET 4 3のソースに接続する。通常時に制御信号E 1 2がHレベルになってMOSFETはハイインピーダンス状態にあり、このためFETスイッチ4 4は抵抗4 9によるバイアスでオンしている。過放電検出時に制御信号E 1 2がLレベルになるとMOSFET 4 3がオンし、FETスイッチ4 5はオフとなる。

【0029】

FETスイッチ4 6は過放電検出でオフするスイッチである。即ち、FETスイッチ4 6はPチャネルのMOSFETであり、通常時に制御信号E 1 3がLレベルにあるとオンし、過放電検出時に制御信号E 1 2がHレベルになるとオフする。保護用制御回路4 8による過充電保護は、充電中にリチウムイオン電池セル4 2 - 1 ~ 4 2 - 3の各電池電圧を監視しており、いずれかの電池セルの電圧が例えば4.25 ± 0.06ボルト以上となったとき過充電と判断し、FETスイッチ4 4を制御信号E 1 2によりオフする。

30

【0030】

即ち通常時、制御信号E 1 2はHレベルとなってFETスイッチ4 4をオンしているが、過放電を検出すると制御信号E 1 2はLレベルとなってFETスイッチ4 4をオフする。FETスイッチ4 6をオフした過充電保護の解除条件は、自己放電あるいは放電によって全てのリチウムイオン電池セル4 2 - 1 ~ 4 2 - 3の電圧が例えば4.05 ± 0.11ボルトまで低下した時である。

40

【0031】

次に保護用制御回路4 8による過放電保護動作を説明する。過放電保護動作は、リチウムイオン電池セル4 2 - 1 ~ 4 2 - 3のいずれかが例えば2.40 ± 0.10ボルトまで低下した時に過放電と判断し、制御信号E 1 3によってFETスイッチ4 6をオフする。制御信号E 1 3は通常時、LレベルとなってFETスイッチ4 6をオンしており、過放電を検出するとHレベルとなってFETスイッチ4 6をオフする。

【0032】

この過放電保護の解除条件は、全てのリチウムイオン電池セル4 2 - 1 ~ 4 2 - 3の電圧が例えば3.10 ± 0.15ボルトに回復した時であり、これは外部からの電圧印加に

50

より解除することができる。即ち過放電保護状態にあつては、F E Tスイッチ44はオン、F E Tスイッチ46はオフとなっているが、端子34-1, 34-2間に外部より電圧を加えると、オフ状態となっているF E Tスイッチ46の寄生ダイオード47を通過してリチウムイオン電池40に充電電流が流れ、これによってリチウムイオン電池セル42-1~42-3の電圧が例えば3.10±0.15ボルトに回復することで、過充電保護によるカットオフ状態を解除することができる。

【0033】

また保護用制御回路48は過充電または過放電を検出してカットオフ動作を行った際に、端子34-3に対し電池異常信号E1を出力する。この電池異常信号E1は通常時Hレベルとなり、過放電または過充電を検出した異常時にはLレベルとなる。このような本発明が充電対象とする電池パック12としては、例えば三洋電気株式会社製のリチウムイオン電池3UR18650等を使用することができる。

10

【0034】

図3は、図1の充電器10に使用している充電用DC/DCコンバータ18の回路ブロック図である。充電用DC/DCコンバータ18はチョップ回路で構成している。即ち入力端子66, 68に続いて入力コンデンサ70が設けられ、インダクタンス72と直列にスイッチ素子を内蔵した制御回路74を接続している。またインダクタンス72に対しては整流用のツェナダイオード76が分岐接続され、ツェナダイオード76の出力側に平滑コンデンサ78とダミー負荷となる抵抗80を接続し、出力端子82, 84より一定の充電電圧を出力するようにしている。

20

【0035】

制御回路74はCONT端子(制御端子)、VSS端子、VOUT端子、ON/OFF端子、及びSET端子を有する。このうちSET端子に対しては、制御端子85より充電電圧を切換設定するための制御信号E4が加えられる。

【0036】

図4は、図3の制御回路74の回路ブロック図である。この制御回路74は制御ICとして提供されており、インバータスイッチとして動作するMOS-FET88、VOUT端子90からの出力電圧を分圧する抵抗94, 96、制御回路74のオン、オフを制御するためのMOS-FET98、基準電圧源104、誤差を検出する誤差増幅器102、誤差に応じたパルス周波数信号に変調するPFM制御回路106、インバータを用いたドライバ108で構成される。

30

【0037】

ここで基準電圧源104に対してはSET端子95により図1に示した充電制御ユニット22からの制御信号E4が入力され、基準電圧を切り替えることによって2セルまたは3セルに対応した充電電圧の切替えができる。更に端子100に対し外部から制御信号を加えることで、MOS-FET98のオン、オフにより制御回路74の起動と停止を制御することができる。

【0038】

図3の充電用DC/DCコンバータ18にあつては、外部制御によらず入力端子66, 68に対するACアダプタ14からの電源供給により端子100に制御電圧を加えてMOS-FET98をオンするセルフ起動型としている。

40

【0039】

図5は、図1の充電器10の充電制御ユニット22による制御処理のフローチャートである。図1の充電器10による電池パック12の充電に際しては、まずACアダプタ14のプラグ16をACコンセントに差し込むことで充電器10に対し外部より電源供給を行った状態とし、この状態で充電しようとする電池パック12も充電器10に接続する。電池パック12を充電器10に接続すると、電池パック12から出力されている電池異常信号E1は正常を示すHレベルにあり、この電池異常信号E1のHレベルを電池接続検出回路26で検出し、充電制御ユニット22に電気接続検出信号E2を出力する。

【0040】

50

したがって図5の充電制御処理にあつては、電池パック12を接続すると、ステップS1でまず電池接続の有無をチェックし、正常に電池接続信号E2が得られれば電池接続ありと判断し、ステップS2に進み、そのとき電池電圧検出回路28により検出されている電池パック12の電池電圧に応じた電池電圧検出信号E3を読み込む。

【0041】

次にステップS3で電池電圧が9ボルト以上か否かチェックする。ここで図1の充電制御ユニット22に設けたセル判定ユニット32には、例えば図6に示すような電池電圧に対するセル判定の閾値電圧が予め設定されている。2セル電池の電圧範囲は例えば6.0~8.4ボルトであり、また3セル電池の電圧範囲は9.0~12.4ボルトであることから、2セル電池と3セル電池を判定するための閾値電圧として例えば9ボルトを設定している。このため図5のステップS3で電池電圧が9ボルト以上であれば、ステップS4に進み、3セル電池パックと判定し、ステップS5で3セル用の充電電圧例えば $V1 = 12.3$ ボルトを設定する。

10

【0042】

そしてステップS6で図1のFETスイッチ20のオンにより充電制御を行う。この充電制御処理にあつては充電中における電池電圧を監視しており、例えば規定の充電電圧に電池電圧が回復すると、ステップS7で充電終了を判断し、一連の処理を終了する。この充電中と充電終了については、例えば図示しない表示灯により充電中と充電終了を示すことになる。このように図1の本発明による充電器10にあつては、セル数の異なる電池パック12であっても、充電器10において自動的に電池パック12のセル数を判定して、対応した充電電圧により充電することができ、携帯型端末の種類が増えても同じように充電器の数が増えてしまうことを防止する。

20

【0043】

尚、図1の実施形態にあつては、電池パック12のセルとして2セルと3セルを例に取るものであったが、更に1セルであっても良いし、更には4セル以上の適宜のセル数であっても良いことはもちろんである。

【0044】

図7は、本発明による充電器の第2実施形態の回路ブロック図である。この第2実施形態にあつては、電池パックに充電を行っていないスタンバイ状態でACアダプタからの外部電源の供給による電力消費を低減するようにしたことを特徴とする。充電器10はACアダプタ14により外部から電源供給を受けており、充電時には端子15-1, 15-2, 15-3に電池パック12を接続する。充電器10には充電用DC/DCコンバータ18、FETスイッチ20、充電制御ユニット22、内部電源用DC/DCコンバータ24、電池接続検出回路26及び電池電圧検出回路28が設けられている。

30

【0045】

このような充電器10の回路構成は図1の第1実施形態の充電器10と基本的に同じになる。これに加えて図7の第2実施形態の充電器10にあつては、新たに外部電源検出回路110とアンド回路112を設けている。外部電源検出回路110はACアダプタ14からの電源供給を検出して、外部電源検出信号E7をアンド回路112に出力する。アンド回路112は更に電池接続検出回路26からの電池接続検出信号E3を入力しており、外部電源検出信号E7と電池接続検出信号E3の論理積を取ることによって制御信号E8を内部電源用DC/DCコンバータ24に出力する。

40

【0046】

図8は、図7におけるアンド回路112の入出力の論理表である。この論理表において電池接続検出信号E3は、電池接続の検出でHレベル、電池接続を検出しない状態でLレベルとなる。また外部電源検出信号E7は外部電源の検出でHレベルとなり、外部電源を検出しない状態でLレベルとなる。このためアンド回路112からの内部電源制御信号E8は、外部電源の検出と電池接続の検出の両方が行われたときHレベルとなって、内部電源用DC/DCコンバータ24をオンする。

【0047】

50

これに対し電池接続検出及びまたは外部電源検出の少なくともいずれか一方が行われていないLレベル入力が1つでもあるときは、内部電源制御信号E8はLレベルとなり、内部電源用DC/DCコンバータ24をオフとしている。このためACアダプタ14から外部電源を供給したまま電池パックの充電は行っていないスタンバイ状態において、アンド回路112によって内部電源用DC/DCコンバータ24はオフとなり、このため充電制御ユニット22に対する電源電圧V2は供給されず、充電制御ユニット22はその動作を停止している。

【0048】

このため、充電用DC/DCコンバータ18に対する起動制御信号E5もLレベルでオフとしている。ここで内部電源用DC/DCコンバータ24は、図3の第1実施形態と同じ回路構成を持っているが、制御回路74のON/OFF端子100はVOUT端子90に共通接続されておらず、このON/OFF端子100に対し図7のAND回路112からの制御信号E8が加えられ、この制御信号E8がLレベルであればMOSFET98がオフとなり、またPFM制御回路106もその動作を停止し、結果として内部電源用DC/DCコンバータ24は動作を停止し、電源電圧V2は出力されていない。

10

【0049】

このように図7の第2実施形態の充電器10にあつては、電池パック12を接続していないスタンバイ状態にあつては、内部電源用DC/DCコンバータ24の動作を停止することで充電制御ユニット22による電力消費をなくし、スタンバイ状態での消費電力を抑えることができる。

20

【0050】

図9は、本発明における充電器10の第3実施形態の回路ブロック図である。この第3実施形態にあつては、過放電保護により検出出力をカットオフした状態の電池パックを充電器に接続した際に、自動的にカットオフ状態を解除できるようにしたことを特徴とする。充電器10はACアダプタ14により外部電源の供給を受け、端子15-1~15-3に対し充電しようとする電池パック12を接続する。

【0051】

充電器10には充電用DC/DCコンバータ18、充電制御ユニット22、内部電源用DC/DCコンバータ24、電池接続検出回路26、電池電圧検出回路28が設けられている。このような充電器10の構成は基本的に図7の第2実施形態と同じである。これに加えて第3実施形態の充電器10にあつては、充電用DC/DCコンバータ18から端子15-1の電池パック12における接続側の充電ラインにNチャネルMOSFETを使用したFETスイッチ20とFETスイッチ114をAND接続している。FETスイッチ20は、図1の第1実施形態及び図7の第2実施形態と同じであり、充電時に充電制御ユニット22からの制御信号E5のHレベルによりオンとなり、充電完了よるLレベルでオフとなるスイッチである。

30

【0052】

実際には、図9のように、ドレインとゲート間にバイアス用の抵抗21を接続し、ゲートを抵抗124を介してPチャネルのMOSFET122のソースに接続している。MOSFET122のゲートには充電制御ユニット22より制御信号E51が与えられる。制御信号E51は電池接続の検出時にHレベルとなってMOSFET122をオフし、このとき制御信号E5もHレベルとなってFETスイッチ20はオンする。

40

【0053】

また制御信号E51は電池未接続の検出時にはLレベルとなってMOSFET122をオンし、このとき制御信号E5はLレベルとなってFETスイッチ20はオフする。FETスイッチ114は新たに設けられたスイッチであり、ACアダプタ14による電源供給がない状態で電池パック12を接続した際の電池パック12からの電池電圧が充電器10の回路に流れて消費されることを阻止するために設けている。

【0054】

即ちACアダプタ14からの電源供給がない状態で電池パック12を接続すると、電池

50

パック12から出力される電池異常信号E1が正常状態を示すHレベル状態となっており、電池接続検出回路26による電池接続の検出に基づいてFETスイッチ20がオンとなる。このとき充電制御ユニット22は動作していないが、Hレベル状態の電池異常信号E1は電池接続検出回路26及び充電制御ユニット22を經由してそのまま制御信号E51となってMOSFET122をオフし、従って電池異常信号E1によってFETスイッチ20が直接的にオンされることになる。

【0055】

この場合、FETスイッチ20しか設けていないと、電池パック12からの電池電圧が入力側に供給され電力が消費される。そこで電池パック12のカットオフ状態を含む電池未接続時にオンとなるFETスイッチ114を設け、電池パック12からの電池電圧が入力供給されて消費されることを防止する。またFETスイッチ114はPチャネルのMOSFETを使用しており、ゲートに対する制御信号E10がHレベルのときオフし、Lレベルのときオンする。

10

【0056】

このような充電用DC/DCコンバータ18の充電ラインにアンド接続した2つのFETスイッチ114, 20のうち、外部電源が供給されていない状態での電池パック12の接続による電力消費を防止するために設けたFETスイッチ114を利用して、過放電保護で電池出力をカットオフ状態にしている電池パック12を充電器10に接続したときのカットオフの解除動作を自動的に行う。

【0057】

20

この電池パック12のカットオフ解除のため、新たにオア回路116が設けられる。オア回路116には電池パック12からの電池異常信号E1が入力される。またオア回路116には充電制御ユニット22より制御信号E9が入力される。制御信号E9は未接続検出でHレベルとなってFETスイッチ114をオフし、電池接続の検出でLレベルとなってFETスイッチ114をオンする信号である。このためオア回路116、FETスイッチ20, 114によって第3実施形態のカットオフ解除回路115が構成される。

【0058】

次に図9の充電器10の動作を説明する。ACアダプタ14からの電源供給を受けたスタンバイ状態の充電器10に過放電保護動作により電池出力をカットオフしている電池パック12を接続すると、電池パック12からの電池異常信号E1がLレベルとなっているため、オア回路116からの制御信号E10もLレベルとなり、FETスイッチ114がオンする。

30

【0059】

このため充電用DC/DCコンバータ18からの充電電圧V1は、FETスイッチ114及びオフ状態にあるFETスイッチ20の寄生ダイオード120を通過して電池パック12に印加される。このとき電池パック12は図2に示したように、FETスイッチ44がオン、FETスイッチ46が過放電保護のためオフとなっており、端子34-1~34-2間に充電電圧V1が印加されると、オン状態にあるFETスイッチ44及びオフ状態にあるFETスイッチ46の寄生ダイオード47を通過してリチウムイオン電池40に充電電圧が印加される。

40

【0060】

この充電電圧の印加によってリチウムイオン電池セル42-1~42-3の各電池電圧が例えば3.10±0.15ボルトに回復したときに、保護用制御回路48の制御信号E13がHレベルからLレベルに戻ってFETスイッチ46をオフからオンし、カットオフが解除される。電池パック12のカットオフが解除されると、電池異常検出信号E1はそれまでのLレベルから正常を示すHレベルに戻り、充電器10の電池接続検出回路26が電池接続検出信号E3を充電制御ユニット22に出力し、これにより充電制御ユニット22はMOSFET122にHレベルの制御信号E5を出力してオフし、FETスイッチ20がオンする。

【0061】

50

同時にオア回路 116 に L レベルの制御信号 E9 を出力し、制御信号 E10 は L レベルを維持することで FET スイッチ 114 もオンを継続し、充電用 DC / DC コンバータ 18 からのカットオフが解除された電池パック 12 に対する充電が開始される。このときの充電制御ユニット 22 による充電制御処理は、図 5 のフローチャートに示した第 1 実施形態の場合と例えば同じになる。

【 0062 】

このように図 9 の第 3 実施形態の充電器 10 によれば、過放電により内部保護回路が動作して電池出力をカットオフした状態の電池パック 12 であっても、充電器 10 にマイクロスイッチ等による電池接続の検出や一定周期で電池パックに電圧を印加するような特別な構成を設ける必要がなく、極めて簡単な回路構成によって、保護動作を行っている電池パック 12 のカットオフ状態を解除することができる。

10

【 0063 】

図 10 は、本発明の充電器により充電された電池パック 12 を使用する携帯型端末を例に取った本発明における電源装置の実施形態の回路ブロック図である。携帯型端末装置 200 は、本発明の充電器 10 により充電が完了した電池パック 12 を装着して使用する。電池パック 12 からの電池電圧は、メイン用 DC / DC コンバータ 202 でメイン回路ユニット 204 に対応した規定の電源電圧例えば 5 ボルトに変換され、ダイオード 218 を介して供給されている。

【 0064 】

このような電池パック 12 及びメイン用 DC / DC コンバータ 202 で構成される携帯型端末装置 200 の電源ユニットに対しては、電池パック 12 の交換時にメイン回路ユニット 204 をサスペンド状態に維持するための電源供給をバックアップするバックアップ用の補助電源ユニットが設けられる。この補助電源ユニットとして本発明にあっては、補助電源用コンデンサ 212 をバックアップ用 DC / DC コンバータ 214 の入力に接続し、この補助電源用コンデンサ 212 に対してはダイオード 216 を介してメイン用 DC / DC コンバータ 202 の出力電圧による充電を行っている。

20

【 0065 】

バックアップ用 DC / DC コンバータ 214 は、メイン回路ユニット 204 及びバックアップ回路ユニット 210 に対し電源供給を行っている。バックアップ回路ユニット 210 は電池パック 12 を取り外した際に動作し、メイン回路ユニット 204 をサスペンド状態とする。補助電源用コンデンサ 212 としては、スーパーキャパシタとして知られた大容量の電気二重層コンデンサを使用する。

30

【 0066 】

電気二重層コンデンサは、直径が 7 ~ 20 ミリ程度で厚さが 1 . 4 ~ 2 . 2 ミリと小さいが、その静電容量が例えば 0 . 10 ファラド ~ 2 . 0 ファラドと極めて大容量のコンデンサである。このように十分な容量を持つ電気二重層コンデンサを補助電源用コンデンサ 212 に使用することで、電池パック 12 の交換時に必要なメイン回路ユニット 204 のサスペンド状態を例えば数分程度維持することができる。

【 0067 】

図 11 は、図 10 の電気二重層コンデンサを用いた補助電源用コンデンサ 212 のサスペンド状態での電圧低下の時間変化である。まず補助電源用コンデンサ 212 はメイン用 DC / DC コンバータ 202 の出力電圧 5 ボルトによる充電を受けて、バックアップ開始時刻 t1 では 5 ボルトであり、バックアップ開始に伴うバックアップ用 DC / DC コンバータ 214 による出力電圧 5 ボルトへの変換による電力消費で時間と共に補助電源用コンデンサ 212 の電圧は減少する。

40

【 0068 】

この補助電源用コンデンサ 212 の電圧の減少に対して、バックアップ回路ユニット 210 及びメイン回路ユニット 204 に対するバックアップ電源電圧は、バックアップ用 DC / DC コンバータ 214 により 5 ボルトに安定化されており、変化することはない。バックアップ用 DC / DC コンバータ 214 は、入力電圧が 1 ボルトに低下するまで 5 ボル

50

トの安定化出力を維持する回路機能を備えている。

【0069】

したがって図11において、補助電源用コンデンサ212の電圧が時刻 t_2 で1ボルトに下がると、バックアップ用DC/DCコンバータ214による5ボルトの出力電圧の保証はできなくなり、これがバックアップ終了時刻となる。補助電源用コンデンサ212にスーパーキャパシタとして知られた大容量の電気二重層コンデンサを使用した場合、バックアップ開始時刻 t_1 から終了時刻 t_2 までのバックアップ時間 T は、 $T = 5 \sim 6$ 分程度を確保することができる。この程度のバックアップ時間が得られれば、携帯型端末装置200の電池パック12を取り外して充電済みの新たな電池パックに交換する十分な時間が確保できる。

10

【0070】

図12は、補助電源に使い捨て型のリチウム電池等の補助電池206を使用した比較例としての携帯型端末装置200である。この補助電池206を使用した携帯型端末装置200にあっては、電池パック12を交換する際には補助電池206の電池電圧をバックアップ用DC/DCコンバータ208により安定化し、バックアップ回路210によりメイン回路ユニット204のサスペンド状態を維持するためのバックアップ電源の供給が行われる。

【0071】

しかしながら、図12の補助電池206を用いた携帯型端末装置200にあっては、電池パック12の交換を繰り返すことで補助電池206も消耗し、半年あるいは1年といった一定期間ごとに補助電池206を交換しなければならない。また携帯型端末装置200は、補助電池206についても電池パック12と同様な交換可能とするための着脱自在な収納部と蓋を持った構造を必要とする。

20

【0072】

これに対し図10の本発明の補助電源用コンデンサ212を用いた携帯型端末装置200にあっては、図12の補助電池206を使用した場合のような電池交換や補助電池206のための着脱自在な装置の構造が不要となり、補助電源用コンデンサ212はバックアップ用DC/DCコンバータ21等と共に電源ユニットの回路基盤に固定的に実装するだけで済み、この結果、補助電源を全く意識することなく携帯型端末装置200の電池パック12の交換を行うことができ、補助電池200のような交換に必要な構造を持たない分

30

【0073】

尚、本発明は上記の実施形態に限定されず、その目的と利点を損なわない適宜の変形を含む。また、本発明は上記の実施形態に示した数値による限定は受けない。

【発明の効果】

【0074】

以上説明してきたように本発明によれば、充電器に電池パックを接続すると、接続した電池パックの電圧からセル数を判断して充電電圧を自動的に決めるため、セル数の異なる電池パックであっても同じ充電器を使用して充電でき、電池を使用する携帯型端末の数が増加しても、必要とする充電器の種類を減らすことができる。

40

【0075】

またACアダプタにより外部電源が供給された状態で電池パックが接続されていないスタンバイ状態については、充電制御部に対する電源供給を停止することで、充電器のスタンバイ状態での無駄な電力の消費を防ぐことができる。

【0076】

更に、過放電保護動作により電池出力をカットオフ状態とした電池パックを充電器に接続した際に、充電経路にアンド接続した2つのFETスイッチの一方につき電池異常信号によりオンし、他方のスイッチはその寄生ダイオードを利用して充電電圧をカットオフ状態にある電池パックに印加することで自動的にカットオフ状態を解除することができ、マイクロスイッチによる電気接続の検出や定期的な電圧印加等を必要とせず、簡単な回路に

50

よって過放電保護によりカットオフ状態にある電池パックを解除して充電を開始できる。

【0077】

更に、電池を電源として使用する携帯型端末装置の電源装置について、電池交換時にサスペンド状態とするメイン回路ユニットをバックアップする補助電源として、メイン側の電源により充電されるコンデンサを使用し、この補助電源用のコンデンサをDC/DCコンバータで安定化してバックアップ電源として電池交換時に供給するようにしたことで、補助電源に使用していた補助電池そのもの及びその交換を不要とし、携帯型端末装置の小型軽量化を更に図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の第1実施形態の回路ブロック図

【図2】図1の電池パックの回路ブロック図

【図3】図1のDC/DCコンバータの回路図

【図4】図3の制御回路の回路ブロック図

【図5】図1の充電制御処理のフローチャート

【図6】図1のセル数と電池電圧の対応関係の説明図

【図7】本発明の第2実施形態の回路ブロック図

【図8】図7におけるアンド回路の入出力特性の説明図

【図9】本発明の第3実施形態の回路ブロック図

【図10】本発明の携帯型端末電源装置のブロック図

【図11】電池取外し時の図10のバックアップ用DC/DCコンバータによる出力電圧のタイムチャート

【図12】従来の携帯型端末電源装置のブロック図

【符号の説明】

【0079】

10：充電器

12：電池

14：ACアダプタ

18：充電用DC/DCコンバータ

20：FET-SW

22：充電制御部

24：内部電源用DC/DCコンバータ

26：電池接続検出回路

28：電池電圧検出回路

48：保護用制御回路

110：外部電源検出回路

202：メイン用DC/DCコンバータ

204：メイン回路

206：補助電池

208, 214：バックアップ用DC/DCコンバータ

210：バックアップ回路

212：補助電源用コンデンサ

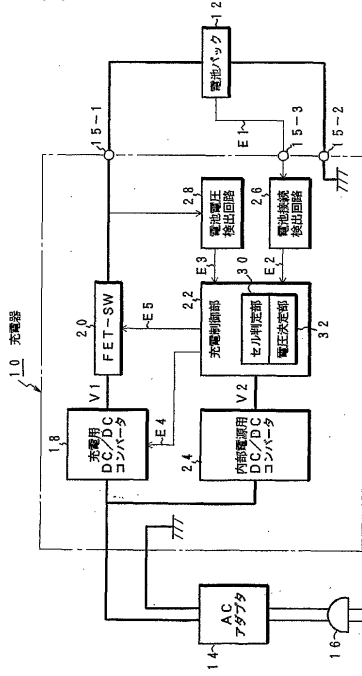
10

20

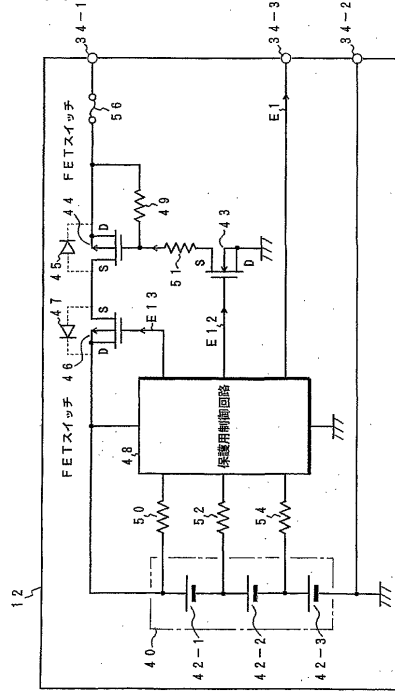
30

40

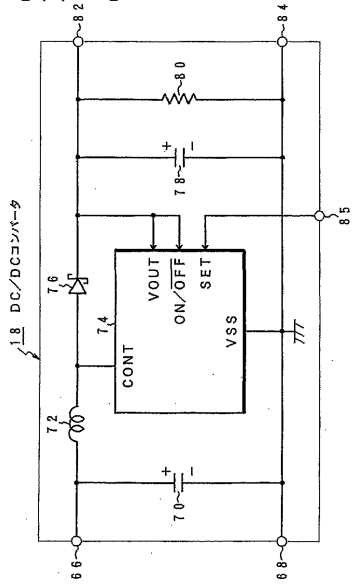
【図1】



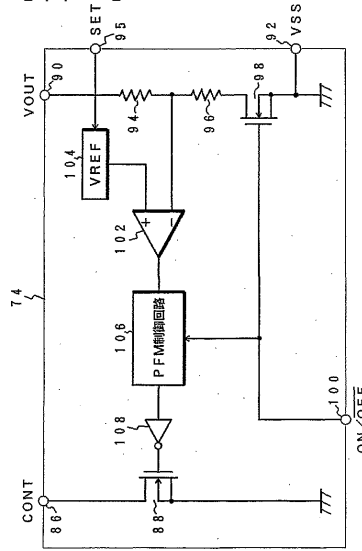
【図2】



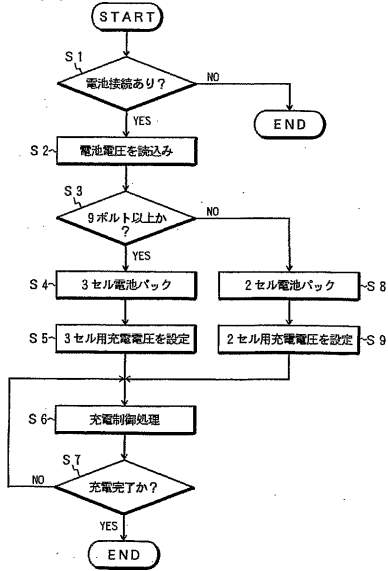
【図3】



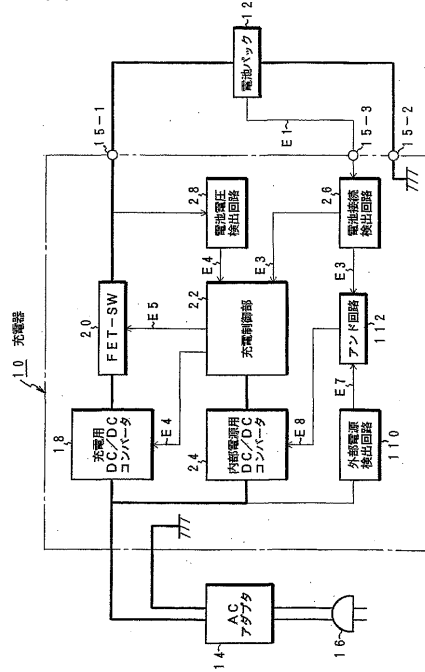
【図4】



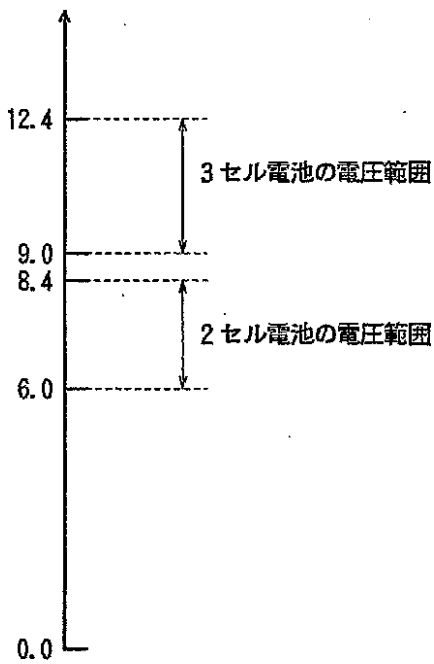
【 図 5 】



【 図 7 】



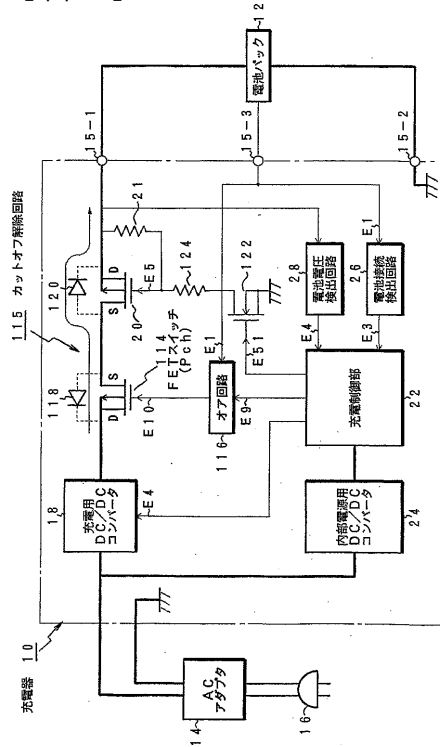
【 図 6 】
電池電圧 (V)

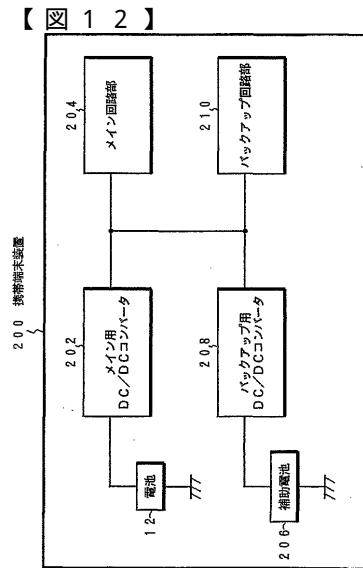
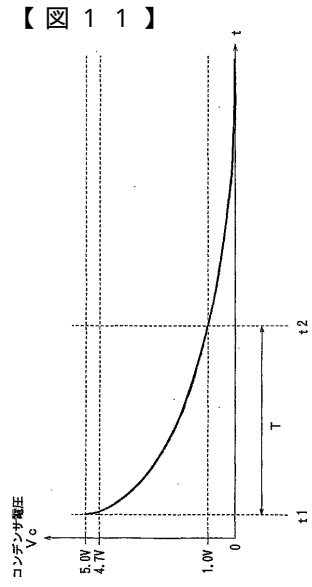
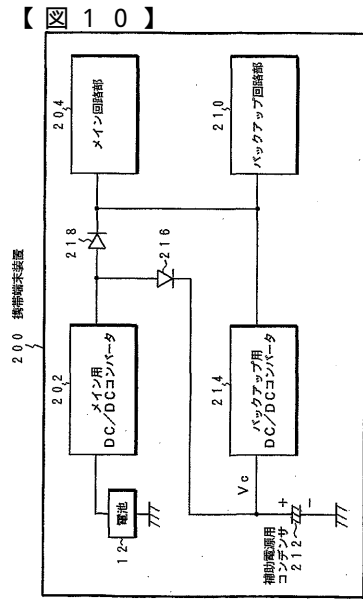


【 図 8 】

電池接続検出信号 E3	外部電源検出信号 E7	内部電源制御信号 E8
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

【 図 9 】





フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-078467(JP,A)
特開平09-130983(JP,A)
特開平09-065576(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00- 7/12
H02J 7/34- 7/36