(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3547878号
(P3547878)
(45)発行日　平成16年7月28日(2004.7.28)　(24)登録日　平成16年4月23日(2004.4.23)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H02J　7/02　H02J　7/02　F

請求項の数 3　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願平7-341939
(22)出願日　平成7年12月27日(1995.12.27)
(65)公開番号　特開平9-182308
(43)公開日　平成9年7月11日(1997.7.11)
審査請求日　平成13年7月6日(2001.7.6)

(73)特許権者　000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目１番１号
(74)代理人　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(72)発明者　笠島　雅彦
東京都青梅市末広町２丁目９番地　株式会社東芝青梅工場内

審査官　西山　昇

(56)参考文献　特開平０６－２１７４６８（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２９６８５３（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－３３６６７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３２５７９５（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】充電装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
充電対象となる二次電池の種類を識別する手段と、
充電対象となる二次電池の端子間電圧および開放電圧を測定する手段と、
上記二次電池に、設定値に従う定電流の充電電力を供給する定電流源と、
充電対象となる二次電池が所定種類であるとき、上記測定手段で得た測定電圧を用いて当該電池を充電する第１の充電実行手段と、
充電対象となる二次電池が所定種類以外の電池であるとき、当該電池を充電する第２の充電実行手段とを具備し、
上記第１の充電実行手段には、
上記定電流源より第１の設定電流値に従う定電流の充電電力を得、当該充電電力により、上記所定種類の電池に、端子間電圧が第１の規定電圧値になるまで充電を行なう第１の充電制御手段と、
当該充電制御手段による充電で上記所定種類の電池の端子間電圧が上記第１の規定電圧値に達した際に、充電を一時停止して、上記電池の開放電圧を測定し、当該測定値と上記第１の規定電圧値の差電圧をもとに上記第１の規定電圧値より高い第２の規定電圧値を決定し、上記第２の規定電圧値になるまで再度充電を行なう第２の充電制御手段と、
当該充電制御手段による充電で上記所定種類の電池の端子間電圧が上記第２の規定電圧値に達した際に、上記定電流源より上記第１の設定電流値より低い第２の設定電流値に従う定電流の充電電力を得、当該充電電力により、上記所定種類の電池に、充電電流が満充電

と見做す規定の電流値になるまで再度充電を行なう第３の充電制御手段を具備し、
上記第２の充電実行手段には、
上記定電流源より設定電流値に従う定電流の充電電力を得、当該充電電力により、上記電池に、当該電池の端子間電圧と上記充電電圧との差が設定値以内になるまで充電を行なう第４の充電制御手段、又は当該電池の温度が設定温度に達するまで充電を行なう第５の充電制御手段、又は当該電池に設定時間分の充電を行なう第６の充電制御手段のうちの少なくともいずれか一つの充電制御手段を具備したことを特徴とする充電装置。
【請求項２】
充電対象となる二次電池の種類を識別する手段と、
充電対象となる二次電池の端子間電圧および開放電圧を測定する手段と、
上記二次電池に定電流の充電電力を供給する定電流源と、
充電対象となる二次電池が所定種類であるとき、上記定電流源により上記所定種類の電池に第１の規定電圧値になるまで充電を行なう第１の充電制御手段、及び当該充電制御手段による充電で上記所定種類の電池の端子間電圧が上記第１の規定電圧値に達した際に、充電を一時停止して、上記所定種類の二次電池の開放電圧を測定し、当該測定値と上記第１の規定電圧値の差電圧をもとに上記第１の規定電圧値より高い第２の規定電圧値を決定し、上記第２の規定電圧値になるまで再度充電を行なう第２の充電制御手段、及び当該充電制御手段による充電で上記所定種類の二次電池の端子間電圧が上記第２の規定電圧値に達した際に、充電を一時停止して、上記所定種類の二次電池の開放電圧を測定し、当該電圧値が上記第１の規定電圧値以上となった際に満充電と見做す第３の充電制御手段により充電を行なう第１の充電実行手段と、
充電対象となる二次電池が所定種類以外の電池であるとき、上記定電流源より第１の設定電流値に従う定電流の充電電力を得、当該充電電力により、上記電池の端子間電圧と上記充電電圧との差が設定値以内になるまで充電を行なう第４の充電制御手段、又は設定温度に達するまで充電を行なう第５の充電制御手段、又は設定時間分の充電を行なう充電制御手段により充電を行なう第６の充電実行手段のうち少なくとも一つの充電制御手段をもつ第２の充電実行手段と
を具備したことを特徴とする充電装置。
【請求項３】
所定種類の二次電池をリチウムイオン電池とした請求項１又は２記載の充電装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、単一の定電流源を用いて、リチウムイオン電池及びニッケル系二次電池を含む複数種の二次電池を充電制御する充電装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
二次電池を使用する、例えばパーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ等の各種小型電子機器に於いては、Ｎｉ－ｃｄ（ニッケルカドミニウム）電池、Ｎｉ－ＭＨ（ニッケル水素）電池、Ｌｉ－ｉｏｎ（リチウムイオン）電池等、各種の二次電池が用いられる。この際、Ｎｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等は、それぞれ同等の充電方法で充電が可能であるが、Ｌｉ－ｉｏｎ電池は、上記した各電池と充電方法が異なる。
【０００３】
即ち、Ｌｉ－ｉｏｎ電池の充電方法は、一般に、定電圧、定電流で充電を開始して、定電圧の設定電圧になると充電電流が次第に低下し、充電電流がある値以下になったところで充電を停止し、満充電とする。
【０００４】
一方、Ｎｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等は、定電流で充電を開始し、＋ΔＶ、－ΔＶ（電池電圧）、又は、＋ΔＴ（電池温度）を検出するか、又は、充電時間等により満充電の検出を行なっている。

【０００５】
このため、従来では、Ｎｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等を充電する機器で、Ｌｉ－ｉｏｎ電池を充電することはできず、又、Ｌｉ－ｉｏｎ電池を充電する機器でＮｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等を充電することはできないという問題があった。
【０００６】
即ち、従来では、Ｎｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等を充電する機器に於いては、Ｌｉ－ｉｏｎ電池を使用できず、又、Ｌｉ－ｉｏｎ電池を充電する機器に於いては、Ｎｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等を使用できないという問題があった。
【０００７】
又、従来より用いられているＬｉ－ｉｏｎ電池は、単一の製造メーカーにより提供され、放電量に応じて電圧が連続的に変化する放電カーブをもつ単一の放電特性であることから、放電量の検出、ローバッテリの検出等が比較的容易であったが、最近では、上記したような放電に応じて連続的に電圧が変化する特性の他に、放電電圧の変化が非常に緩やかな特性をもつＬｉ－ｉｏｎ電池が市場に出回るようになってきた。この際の各Ｌｉ－ｉｏｎ電池に於ける放電特性の違いを図８に示している。図８に於いて、（ａ）は放電に応じて連続的に電圧が変化するＬｉ－ｉｏｎ電池の特性を示し、（ｂ）は放電電圧の変化が非常に緩やかな特性をもつＬｉ－ｉｏｎ電池の特性を示す。
【０００８】
このように特性の異なる複数種のＬｉ－ｉｏｎ電池が存在する状況に至ったことから、従来のままの放電容量検出やローバッテリ検出の方法では、常に正しい充放電制御が行なえない状況になってきた。
【０００９】
【発明が解決しようとする課題】
上記したように、従来では、Ｎｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等を充電する機器に於いてはＬｉ－ｉｏｎ電池を使用できず、又、Ｌｉ－ｉｏｎ電池を充電する機器に於いてはＮｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等を使用できないという問題があった。
【００１０】
又、特性の異なる複数種のＬｉ－ｉｏｎ電池が存在する状況に至ったことから、従来のままの放電容量検出やローバッテリ検出の方法では、常に正しい充放電制御が行なえない状況になってきた。
【００１１】
本発明は上記実情に鑑みなされたもので、単一の定電流源を用いて、リチウムイオン電池及びニッケル系二次電池を含む複数種の二次電池を充電制御できる充電装置を提供することを目的とする。
【００１３】
【課題を解決するための手段】
本発明は、リチウムイオン電池及びリチウムを含む複数種の二次電池を充電制御できる充電装置であって、充電対象となる二次電池の種類を識別する手段と、充電対象となる二次電池の端子間電圧および開放電圧を測定する手段と、上記二次電池に、設定値に従う定電流の充電電力を供給する定電流源と、充電対象となる二次電池が所定種類であるとき、上記測定手段で得た測定電圧を用いて当該電池を充電する第１の充電実行手段と、充電対象となる二次電池が所定種類以外の電池であるとき、当該電池を充電する第２の充電実行手段とを具備し、上記第１の充電実行手段には、上記定電流源より第１の設定電流値に従う定電流の充電電力を得、当該充電電力により、上記所定種類の電池に、端子間電圧が第１の規定電圧値になるまで充電を行なう第１の充電制御手段と、当該充電制御手段による充電で上記所定種類の電池の端子間電圧が上記第１の規定電圧値に達した際に、充電を一時停止して、上記電池の開放電圧を測定し、当該測定値と上記第１の規定電圧値の差電圧をもとに上記第１の規定電圧値より高い第２の規定電圧値を決定し、上記第２の規定電圧値になるまで再度充電を行なう第２の充電制御手段と、当該充電制御手段による充電で上記所定種類の電池の端子間電圧が上記第２の規定電圧値に達した際に、上記定電流源より上

記第１の設定電流値より低い第２の設定電流値に従う定電流の充電電力を得、当該充電電力により、上記所定種類の電池に、充電電流が満充電と見做す規定の電流値になるまで再度充電を行なう第３の充電制御手段を具備し、上記第２の充電実行手段には、上記定電流源より設定電流値に従う定電流の充電電力を得、当該充電電力により、上記電池に、当該電池の端子間電圧と上記充電電圧との差が設定値以内になるまで充電を行なう第４の充電制御手段、又は当該電池の温度が設定温度に達するまで充電を行なう第５の充電制御手段、又は当該電池に設定時間分の充電を行なう第６の充電制御手段のうちの少なくともいずれか一つの充電制御手段を具備したことを特徴とする。

【００１５】

又、本発明は、リチウムイオン電池及びリチウムを含む複数種の二次電池を充電制御できる充電装置であって、充電対象となる二次電池の種類を識別する手段と、充電対象となる二次電池の端子間電圧および開放電圧を測定する手段と、上記二次電池に定電流の充電電力を供給する定電流源と、充電対象となる二次電池が所定種類であるとき、上記定電流源により上記所定種類の電池に第１の規定電圧値になるまで充電を行なう第１の充電制御手段、及び当該充電制御手段による充電で上記所定種類の電池の端子間電圧が上記第１の規定電圧値に達した際に、充電を一時停止して、上記所定種類の二次電池の開放電圧を測定し、当該測定値と上記第１の規定電圧値の差電圧をもとに上記第１の規定電圧値より高い第２の規定電圧値を決定し、上記第２の規定電圧値になるまで再度充電を行なう第２の充電制御手段、及び当該充電制御手段による充電で上記所定種類の二次電池の端子間電圧が上記第２の規定電圧値に達した際に、充電を一時停止して、上記所定種類の二次電池の開放電圧を測定し、当該電圧値が上記第１の規定電圧値以上となった際に満充電と見做す第３の充電制御手段により充電を行なう第１の充電実行手段と、充電対象となる二次電池が所定種類以外の電池であるとき、上記定電流源より第１の設定電流値に従う定電流の充電電力を得、当該充電電力により、上記電池の端子間電圧と上記充電電圧との差が設定値以内になるまで充電を行なう第４の充電制御手段、又は設定温度に達するまで充電を行なう第５の充電制御手段、又は設定時間分の充電を行なう充電制御手段により充電を行なう第６の充電実行手段のうち少なくとも一つの充電制御手段をもつ第２の充電実行手段とを具備したことを特徴とする。

【００１９】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図１は本発明の第１実施形態に於ける装置の構成を示すブロック図である。

図中、１１は充電対象となる二次電池であり、ここではＮｉ－ｃｄ（ニッケルカドミニウム）電池、Ｎｉ－ＭＨ（ニッケル水素）電池等に加え、これらの電池と特性を異にするＬｉ－ｉｏｎ（リチウムイオン）電池等も充電対象電池に含まれる。

【００２０】

１２はこれら各充電対象となる二次電池に、設定値に従う定電流の充電電力を供給する可変定電流形の定電流源であり、ここでは制御部１４より指示された設定電流値に従う定電流の充電電力を出力する。

【００２１】

１３は定電流源１２からの充電電流をオン／オフする開閉器（スイッチ）であり、ここでは定電流源１２の正極（＋）側出力端と充電対象となる二次電池１１の正極端との間の充電電流路に介在されて、制御部１４の制御に従いオン／オフ制御される。

【００２２】

１４は充電対象となる二次電池１１の充放電制御を司る制御部であり、二次電池１１の各種状態検知信号に従い、開閉器１３のオン／オフ制御、及び定電流源１２の設定電流値の切り換え制御等を行なうもので、ここでは図２に示すような充電処理を実行する。

【００２３】

又、この制御部１４には、充電回数を数える充電回数カウンタ、及び各種の制御パラメータ（設定電流値Ｉ［Ａ］，規定電圧値Ｖ［Ｖ］，満充電判定電流値［Ｉ　ｍｉｎ］等）を

貯えるレジスタ等が設けられ図２に示す充電処理に供される。
【００２４】
１５は充電対象となる二次電池１１の種類を識別する電池種別識別部であり、ここでは充電対象となる二次電池１１がＮｉ－ｃｄ電池であるか、その他の二次電池（Ｎｉ－ＭＨ電池、Ｌｉ－ｉｏｎ電池等）であるかを識別し、その識別した電池の種別情報を制御部１４に送出する。
【００２５】
１６は充電中の二次電池１１の温度を検出する電池温度検出部であり、ここでは充電時に於ける二次電池１１の温度を検出し、その検出した温度情報を制御部１４に送出する。
【００２６】
１７は充電対象にある二次電池１１の電圧を検出する電池電圧検出部であり、ここでは制御部１４の制御の下に充電中に於ける二次電池１１の端子間電圧および開閉器１３をスイッチオフにした状態での二次電池１１の開放電圧を検出し、その検出した電圧情報を制御部１４に送出する。
【００２７】
図２は上記第１実施形態による充電制御処理手順を示すフローチャートである。
ここで上記図１及び図２を参照して本発明の第１実施形態に於ける動作について説明する。
【００２８】
ここでは、充電対象となる二次電池１１が、Ｌｉ－ｉｏｎ電池、Ｎｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池の何れの電池を充電する場合であっても、定電流源１２により定電流で充電を開始する。
【００２９】
充電対象となる二次電池１１がＬｉ－ｉｏｎ電池以外の電池であるときの充電時は、充電中に、－ΔＶ（電池電圧がピーク値を過ぎて－ΔＶだけ下降した時点）を検出したとき、又は、＋ΔＴ（電池温度が設定限界値に達した時点）を検出したとき、又は、最大充電時間（充電時間が設定された限界時間に達した時点）を検出したとき、又は、タイマ充電容量規制（充電時間と充電電流により定まる最大充電容量）を検出したとき、それぞれ充電を終了し満充電とする。
【００３０】
充電対象となる二次電池１１の各電極が充電端子に接続され、図１に示すように、二次電池１１が充電電流路に回路接続されると、制御部１４の制御の下に図２に示す充電処理が実行される。
【００３１】
制御部１４は充電対象となる二次電池１１の充電に際して、先ず、定電流源１２に第１の電流値Ｉ［Ａ］を設定し、内部の充電回数カウンタに第１回目の充電を示す「１」をセットした後、充電対象となる二次電池１１がＬｉ－ｉｏｎ電池であるか、その他の二次電池であるか判断する（図２ステップＡ１　～Ａ３　）。
【００３２】
ここで、充電対象となる二次電池１１がＬｉ－ｉｏｎ電池であるときは、開閉器１３をスイッチオンして、定電流源１２より出力される電流値Ｉ［Ａ］の充電電力により、充電対象となる二次電池１１に充電を行なう（図２ステップＡ４　）。
【００３３】
この充電時に於いて、制御部１４は、電池電圧検出部１７で測定した二次電池１１の端子間電圧を一定の周期で入力し、二次電池１１の端子間電圧が第１の規定電圧Ｖ［Ｖ］に達したか否かを判断する（図２ステップＡ５　）。
【００３４】
ここで、二次電池１１の端子間電圧が第１の規定電圧Ｖ［Ｖ］に達していなければ、電流値Ｉ［Ａ］による充電を継続する。
又、二次電池１１の端子間電圧が第１の規定電圧Ｖ［Ｖ］に達した際は、充電回数カウン

タの値が設定回数（ここでは２回）以内であることを確認して、充電を一旦停止し、二次電池１１の開放電圧を測定して、その測定値と設定値（Ｖ）との差電圧（ΔＶ）を求め、この差電圧（ΔＶ）を前回の規定電圧値（Ｖ）に上乗せ（Ｖ＝ΔＶ＋Ｖ）して、充電回数カウンタを更新（＋１）し、上記上乗せした規定電圧値に達するまで再度充電を行なう（図２ステップA6 ～A9 , A4 , A5 ）。

【００３５】

この再充電時に於いて二次電池１１の端子間電圧が第１の規定電圧Ｖ［Ｖ］に達すると、充電回数カウンタの値が設定回数（ここでは２回）以内であることを確認して、充電を一旦停止し、二次電池１１の開放電圧を測定して、その測定値と設定値（Ｖ）との差電圧（ΔＶ）を求め、この差電圧（ΔＶ）を前回の規定電圧値（Ｖ）に上乗せ（Ｖ＝ΔＶ＋Ｖ）して、充電回数カウンタを更新（＋１）し、上記上乗せした規定電圧値に達するまで再度充電を行なう（図２ステップA6 ～A9 , A4 , A5 ）。

【００３６】

ここで、二次電池１１の端子間電圧が第１の規定電圧Ｖ［Ｖ］に達した際の充電回数チェック（図２ステップＡ６　）に於いて、充電回数カウンタが所定の充電回数を終了した「２」を示しているときは、規定電圧値Ｖ［Ｖ］を初期の値に戻し、充電回数カウンタを初期の値「１」に戻した後、次に、定電流源１２に、第１の電流値Ｉ［Ａ］の１／２となる、第２の電流値Ｉ［Ａ］を設定し、この電流値に従い再度定電流による充電を再開する（図２ステップＡ１０）。

【００３７】

この第２の電流値（第１の電流値の１／２）による充電時に於いて、充電電流が満充電判定電流値［Ｉ　ｍｉｎ］以下になったとき、満充電として二次電池１１の充電を停止する（図２ステップＡ１１，Ａ３０）。

【００３８】

以上がＬｉ－ｉｏｎ電池の充電処理である。

次に、Ｌｉ－ｉｏｎ電池以外の二次電池の充電処理について説明する。

制御部１４は、充電対象となる二次電池１１の充電に際して、先ず、定電流源１２に第１の電流値Ｉ［Ａ］を設定し、内部の充電回数カウンタに第１回目の充電を示す「１」をセットした後、充電対象となる二次電池１１がＬｉ－ｉｏｎ電池であるか、その他の二次電池であるか判断する（図２ステップＡ１　～Ａ３　）。

【００３９】

ここで、充電対象となる二次電池１１がＬｉ－ｉｏｎ電池以外の二次電池であるときは、開閉器１３をスイッチオンして、定電流源１２より出力される電流値Ｉ［Ａ］の充電電力により、充電対象となる二次電池１１に充電を行なう（図２ステップＡ２１）。

【００４０】

この充電時に於いて、制御部１４は、電池電圧検出部１７の検出電圧に従い、二次電池１１の電圧がピーク値を過ぎて－ΔＶだけ下降したことを検出したとき（図２ステップＡ２３）、又は、電池温度検出部１６の検出温度に従い、二次電池１１の温度が設定限界温度に達したことを検出したとき（図２ステップＡ２２）、又は、充電時間が設定された限界時間に達したことを検出したとき（図２ステップＡ２４）、又は、設定された充電時間と充電電流により定まる最大充電容量を検出したとき（図２ステップＡ２５）、それぞれ充電を終了し満充電とする（図２ステップＡ３０）。

【００４１】

このような充電処理により、単一の定電流源１２を用いて、Ｌｉ－ｉｏｎ電池、及びＮｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等、特性の異なる複数種の二次電池を充電制御できる。従って、充電方法の異なる（充放電特性の異なる）複数種の二次電池を一つの充電器で充電することが可能となる。又、定電圧回路が不要になるためハードウェア量が削減できる。

【００４２】

次に、図３及び図４を参照して本発明の第２実施形態を説明する。

図３は本発明の第２実施形態に於ける装置の構成を示すブロック図である。

図中、２１は充電対象となる二次電池であり、ここではＮｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等に加え、これらの電池と特性を異にするＬｉ－ｉｏｎ電池等も充電対象電池に含まれる。

【００４３】
２２はこれら各充電対象となる二次電池に、一定電流による充電電力を供給する一定定電流形の定電流源である。
２３はこの定電流源２２からの充電電流をオン／オフする開閉器（スイッチ）であり、ここでは定電流源２２の正極（＋）側出力端と充電対象となる二次電池２１の正極端との間の充電電流路に介在されて、制御部２４の制御に従いオン／オフ制御される。

【００４４】
２４は充電対象となる二次電池２１の充放電制御を司る制御部であり、二次電池２１の各種状態検知信号に従い、開閉器２３をオン／オフ制御して、図４に示すような充電処理を実行する。

【００４５】
又、この制御部２４には、充電回数を数える充電回数カウンタ、及び各種の制御パラメータ（設定電流値Ｉ［Ａ］，規定電圧値Ｖ［Ｖ］等）を貯えるレジスタ等が設けられ図４に示す充電処理に供される。

【００４６】
２５は充電対象となる二次電池２１の種類を識別する電池種別識別部であり、ここでは充電対象となる二次電池２１がＮｉ－ｃｄ電池であるか、その他の二次電池（Ｎｉ－ＭＨ電池、Ｌｉ－ｉｏｎ電池等）であるかを識別し、その識別した電池の種別情報を制御部２４に送出する。

【００４７】
２６は充電中の二次電池２１の温度を検出する電池温度検出部であり、ここでは充電時に於ける二次電池２１の温度を検出し、その検出した温度情報を制御部２４に送出する。

【００４８】
２７は充電対象にある二次電池２１の電圧を検出する電池電圧検出部であり、ここでは制御部２４の制御の下に充電中に於ける二次電池２１の端子間電圧および開放電圧を検出し、その検出した電圧情報を制御部２４に送出する。

【００４９】
図４は上記第２実施形態による充電制御処理手順を示すフローチャートである。
ここで上記図３及び図４を参照して本発明の第２実施形態に於ける動作について説明する。

【００５０】
この第２実施形態の処理に於いて、図４のフローチャートに示す、ステップＢ１　～Ｂ９　、及びステップＢ２１～Ｂ２５の各処理については、上記第１実施形態に於けるステップＡ１　～Ａ９　、及びＡ２１～Ａ２５の各処理と殆ど同様であり、上記した第１実施形態の動作説明から容易に理解できるので、ここではその各処理についての説明を省略する。

【００５１】
制御部２４は、二次電池２１の端子間電圧が第１の規定電圧Ｖ［Ｖ］に達した際の充電回数チェック（図４ステップＢ6）に於いて、充電回数カウンタが所定の充電回数を終了した「２」を示しているときは、規定電圧値Ｖ［Ｖ］を初期の値に戻し、充電回数カウンタを初期の値「１」に戻した後、充電を一旦中止して、所定時間経過後、二次電池２１の開放電圧と初期の規定電圧値Ｖ［Ｖ］とを比較する（図４ステップＢ11，Ｂ12）。

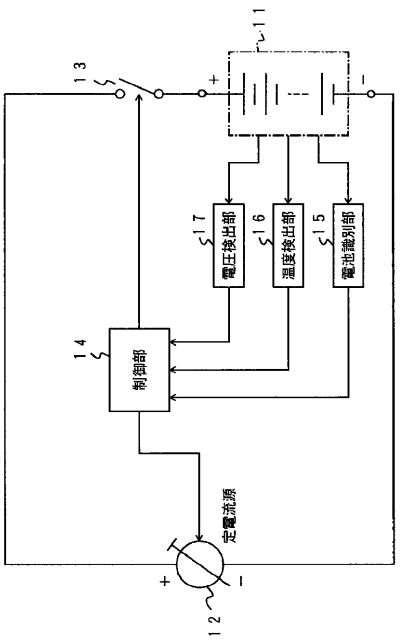
【００５２】
ここで二次電池２１の開放電圧が初期の規定電圧値Ｖ［Ｖ］より低ければ、電流値Ｉ［Ａ］による充電を再度実行する（図４ステップＢ４，…）。
又、二次電池２１の開放電圧が初期の規定電圧値Ｖ［Ｖ］に達していれば充電を停止し満充電とする（図４ステップＢ30）。

【００５３】
このような充電処理により、単一の定電流源１２を用いて、Ｌｉ－ｉｏｎ電池、及びＮｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等、特性の異なる複数種の二次電池を充電制御できる。従って、充電方法の異なる（充放電特性の異なる）複数種の二次電池を一つの充電器で充電することが可能となる。又、定電圧回路が不要になるためハードウェア量が削減できる。
【００５４】
次に、本発明の他の実施形態として、Ｌｉ－ｉｏｎ電池を内蔵した電池パックの電池特性を認識し、その特性に従う充電電制御を行なうＬｉ－ｉｏｎ電池の充放電制御について説明する。
【００５５】
ここではＬｉ－ｉｏｎ電池を内蔵した電池パックより得た電池の種別情報により、当該電池パックを充放電する機器本体側で各電池がもつ特性に応じた充放電制御を行なう。
【００５６】
即ち、Ｌｉ－ｉｏｎ電池を充放電制御する機器本体が、当該Ｌｉ－ｉｏｎ電池より、予め決められたＬｉ－ｉｏｎ電池の充放電制御パラメータ（例えばロウバッテリィ検出のための電圧値、電流値、残存容量検出のための電圧値、電流値等）を取得することで、その使用電池の特性に見合った最適な充放電制御が迅速かつ確実に能率よく行なえ、それぞれのＬｉ－ｉｏｎ電池がもつ能力を有効に引き出すことができる。
【００５７】
図５は本発明の第３実施形態による要部の構成を示すブロック図である。
図５に於いて、３０はＬｉ－ｉｏｎ電池を内蔵した電池パックをバッテリィ電源として、同電池パックを充放電制御する機器本体であり、内部には、電池パックより充放電制御パラメータを取得し、同パラメータに従う充放電制御を行なうＣＰＵ（例えば電源制御プロセッサ）３１、及び、ＣＰＵ３１の制御の下に充放電回路を制御する充放電制御部３２が設けられる。
【００５８】
４０は機器本体３０に装着されて、機器本体３０により充放電制御される電池パックであり、内部には、内蔵電池特性に応じた電池の種類を示す情報を外部に通知する通信機能をもつマイクロプロセッサ（μｐ）４１、及び内蔵二次電池となるＬｉ－ｉｏｎ電池本体４２が設けられる。
【００５９】
機器本体３０側のＣＰＵ３１は、当該機器本体３０に装着された電池パック４０内のマイクロプロセッサ（μｐ）４１と所定の通信制御手順に従い情報交換を行なって、マイクロプロセッサ（μｐ）４１より充放電制御パラメータを取得する。
【００６０】
ＣＰＵ３１は、上記通信により取得した充放電制御パラメータの内容から、例えばロウバッテリィ検出のための電圧値、電流値、残存容量検出のための電圧値、電流値等を認識し、その各値をもとに、ロウバッテリィ検出及び残存容量検出を含む充放電制御を行なう。
【００６１】
上記した第３実施形態では、機器本体３０側のＣＰＵ３１が、当該機器本体３０に装着された電池パック４０内のマイクロプロセッサ（μｐ）４１との通信で充放電制御パラメータを取得しているが、例えば電池パック４０内に、予め充放電制御パラメータの情報を格納したＲＯＭを設けて、機器本体３０側のＣＰＵ３１が必要に応じて、電池パック４０内のＲＯＭをリードアクセスし、装着された電池パックの充放電制御パラメータを読み込む構成としてもよい。
【００６２】
図６は本発明の第４実施形態による要部の構成を示すブロック図である。
ここでは、電池パック６０の外筐の予め定められた特定の部位に、当該電池パックの種類を凸状片と凹状片の組み合わせで示す凹凸機構部６１ａ～６１ｄが設けられ、この凹凸機構部６１ａ～６１ｄに対応して、機器本体５０の電池パック収納部所定部位に、検出部５

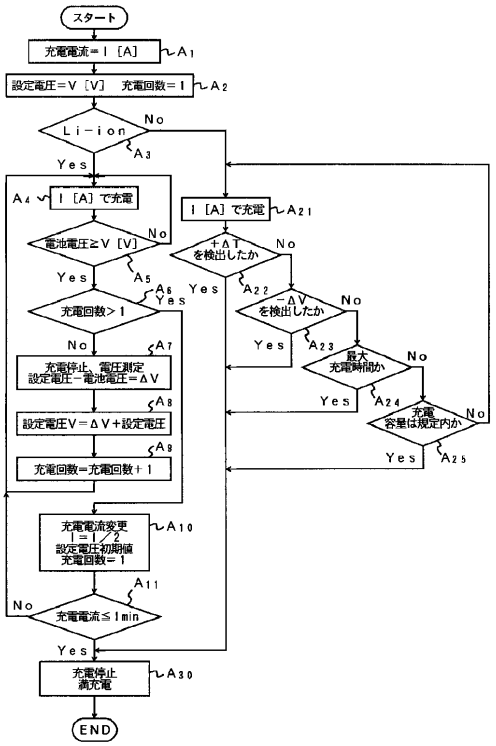
１ａ～５１ｄが設けられる。
【００６３】
この検出部５１ａ～５１ｄは、押圧アクチュエータを備えたマイクロスイッチ、又は導通接触片等、凹凸機構部６１ａ～６１ｄの凸状片と凹状片の組み合わせをコード情報として検出できる構成であればよい。
【００６４】
上記構成に於いて、電池パック６０が機器本体５０の電池パック収納部に装着されることにより、当該電池パック６０の凹凸機構部６１ａ～６１ｄが機器本体５０の検出部５１ａ～５１ｄに凸状片を介して当接し、検出部５１ａ～５１ｄからは凹凸機構部６１ａ～６１ｄの凹凸に応じたコード情報が得られる。
【００６５】
このコード情報により、機器本体５０は、電池パック６０の種類を検出でき、更にその種類から、内蔵Ｌｉ－ｉｏｎ電池の種類を認識することができる。
図７は本発明の第５実施形態による要部の構成を示すブロック図である。
【００６６】
ここでは、電池パック８０の外筐所定部位に、内蔵Ｌｉ－ｉｏｎ電池の種類毎に異なるパターンをもった、導通部８１ａと絶縁部８１ｂの組み合わせでなる電極コード部８１を設ける。機器本体（ＰＣ本体）７０の電池パック収納部には、上記電極コード部８１に対応して導電チェック用電極７１ａ～７１ｄが設けられる。機器本体７０のＣＰＵは、この導電チェック用電極７１ａ～７１ｄの導通状態から、装着された電池パック８０の内蔵Ｌｉ－ｉｏｎ電池の種類を認識できる。
【００６７】
尚、上記したＬｉ－ｉｏｎ電池の充放電制御技術はＬｉ－ｉｏｎ電池だけでなく、Ｎｉ－ｃｄ電池、Ｎｉ－ＭＨ電池等の各種二次電池についても適用可能である。
【００６８】
【発明の効果】
以上詳記したように本発明によれば、単一の定電流源を用いて、リチウムイオン電池及びニッケル系二次電池を含む複数種の二次電池を充電制御できる充電装置が提供できる。これにより、充電方法の異なる（充放電特性の異なる）複数種の二次電池を一つの充電器で充電することが可能となり、又、定電圧回路が不要になるためハードウェア量が削減できる。
【００６９】
又、本発明によれば、リチウムイオン電池を内蔵した電池パックの電池特性を認識してその特性に従う充電電制御を行なうことのできるリチウムイオン電池の充放電制御方式が提供できる。これにより、リチウムイオン電池を内蔵した電池パックをバッテリィ電源として使用するシステムに於いて、使用電池の特性に見合った最適な充放電制御が迅速かつ確実に能率よく行なえ、それぞれのＬｉ－ｉｏｎ電池がもつ能力を有効に引き出すことができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】
本発明の第１実施形態に於ける装置の構成を示すブロック図。
【図２】
上記第１実施形態による充電制御処理手順を示すフローチャート。
【図３】
本発明の第２実施形態に於ける装置の構成を示すブロック図。
【図４】
上記第２実施形態による充電制御処理手順を示すフローチャート。
【図５】
本発明の第３実施形態による要部の構成を示すブロック図。
【図６】

本発明の第４実施形態による要部の構成を示すブロック図。
【図７】
本発明の第５実施形態による要部の構成を示すブロック図。
【図８】
電池特性を異にする複数種のＬｉ－ｉｏｎ電池に於ける放電特性の違いを退避して示す図。
【符号の説明】
１１…二次電池、１２…定電流源（可変定電流形）、１３…開閉器（スイッチ）、１４…制御部、１５…電池種別識別部、１６…電池温度検出部、１７…電池電圧検出部、２１…二次電池、２２…定電流源（一定定電流形）、２３…開閉器（スイッチ）、２４…制御部、２５…電池種別識別部、２６…電池温度検出部、２７…電池電圧検出部、３０…機器本体（ＰＣ）、３１…ＣＰＵ、３２…充放電制御部、４０…電池パック（Ｌｉ－ｉｏｎ・ＢＡＴＴ）、４１…マイクロプロセッサ（μｐ）、４２…Ｌｉ－ｉｏｎ電池本体、５０…機器本体（ＰＣ本体）、５１ａ～５１ｄ…検出部、６０…電池パック、６１ａ～６１ｄ…凹凸機構部、７０…機器本体（ＰＣ本体）、７１ａ～７１ｄ…導電チェック用電極、８０…電池パック、８１…電極コード部、８１ａ…導通部、８１ｂ…絶縁部。

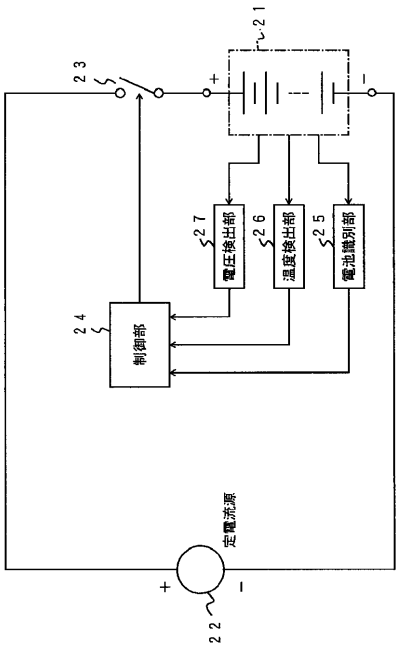
【図１】



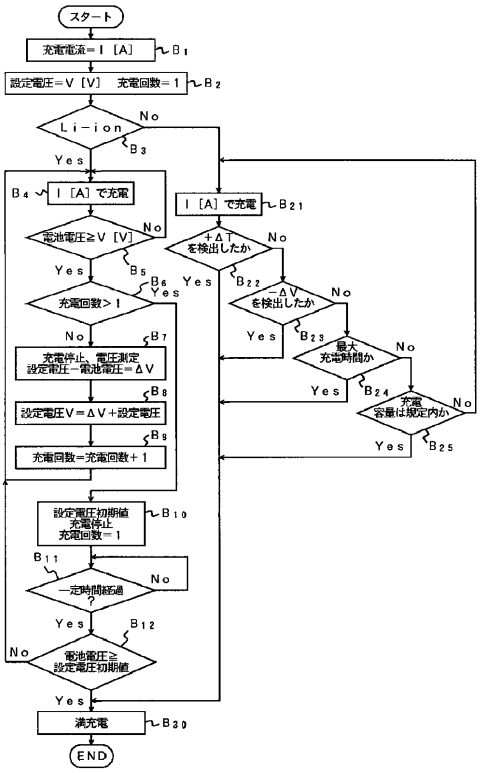
【図２】



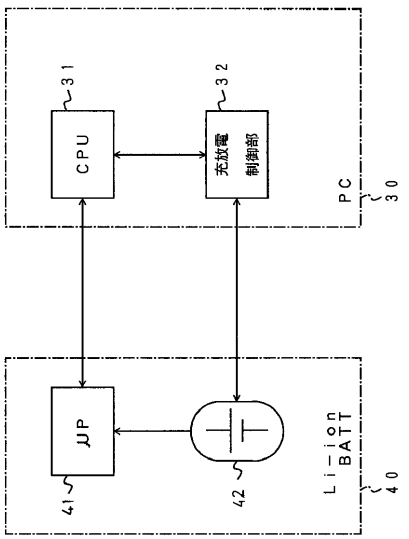
【図３】


21
23
24
制御部
27
電圧検出部
26
温度検出部
25
電池識別部
定電流源
22

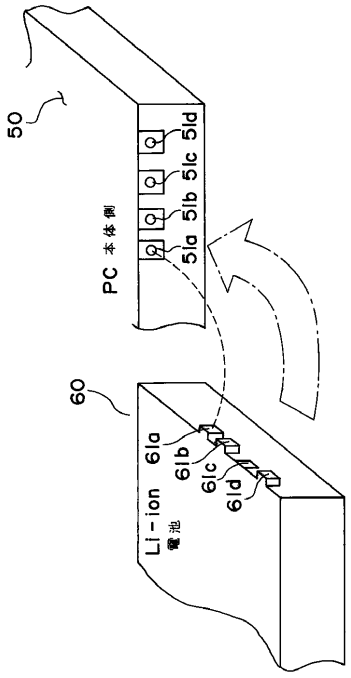
【図４】


スタート
充電電流＝I［A］
B1
設定電圧＝V［V］ 充電回数＝1
B2
Li-ion
No
B3
Yes
B4
I［A］で充電
電池電圧≧V［V］
No
B5
Yes
充電回数＞1
B6
Yes
No
B7
充電停止、電圧測定
設定電圧－電池電圧＝ΔV
B8
設定電圧V＝ΔV＋設定電圧
B9
充電回数＝充電回数＋1
設定電圧初期値
充電停止
充電回数＝1
B10
B11
一定時間経過
?
No
Yes
B12
No
電池電圧≧
設定電圧初期値
Yes
満充電
B30
END
I［A］で充電
B21
＋ΔT
を検出したか
No
B22
Yes
－ΔV
を検出したか
No
B23
Yes
最大
充電時間か
No
B24
Yes
充電
容量は規定内か
No
B25
Yes

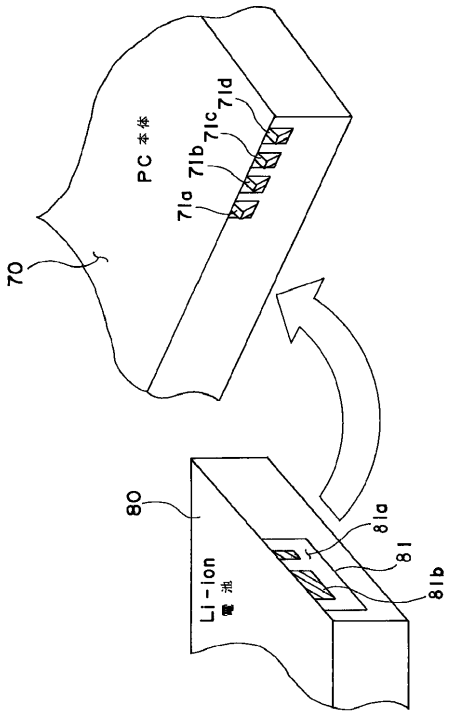
【図５】


CPU
31
充放電
制御部
32
PC
30
μP
41
42
Li-ion
BATT
40

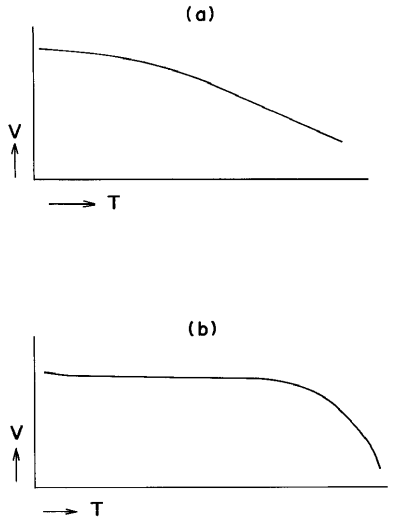
【図６】


50
PC本体側
51a 51b 51c 51d
60
Li-ion
電池
61a
61b
61c
61d

【図７】



【図８】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
H02J 7/00 - 7/35