

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4507191号
(P4507191)

(45) 発行日 平成22年7月21日(2010.7.21)

(24) 登録日 平成22年5月14日(2010.5.14)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 J 7/00 (2006.01)

H O 2 J 7/00 3 O 1 A

H O 2 J 1/00 (2006.01)

H O 2 J 1/00 3 O 7 G

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-68367 (P2005-68367)
 (22) 出願日 平成17年3月11日(2005.3.11)
 (65) 公開番号 特開2006-254607 (P2006-254607A)
 (43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)
 審査請求日 平成19年7月24日(2007.7.24)

(73) 特許権者 000005094
 日立工機株式会社
 東京都港区港南二丁目15番1号
 (74) 代理人 100072394
 弁理士 井沢 博
 (72) 発明者 船橋 一彦
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
 立工機株式会社内
 (72) 発明者 高野 信宏
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
 立工機株式会社内
 (72) 発明者 石丸 健朗
 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
 立工機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池の充電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

入力電源に接続されて被充電電池を充電する充電電源供給手段と、
 被充電電池の充電を制御する充電制御手段と、
 前記充電制御手段を駆動する定電圧電源と、
 を備える電池の充電装置であって、
 前記充電制御手段は、被充電電池が前記充電装置から取り外されたとき、前記定電圧電源の出力を停止させ、

前記定電圧電源は、被充電電池が充電装置に接続されたとき、被充電電池の電圧により回路動作トリガ手段を介して起動可能であり、

前記回路動作トリガ手段は、ダイオードを介して前記定電圧電源に接続されていることを特徴とする電池の充電装置。

【請求項2】

前記回路動作トリガ手段は、前記定電圧電源が起動した後、前記充電制御手段によって出力を停止させられることを特徴とする請求項1に記載された電池の充電装置。

【請求項3】

前記定電圧電源は、前記充電電源供給手段の入力電源よりスイッチを介して起動可能であることを特徴とする請求項1に記載された電池の充電装置。

【請求項4】

前記充電制御手段は、マイクロコンピュータを含み、該マイクロコンピュータの入力ポ

10

20

ートに被充電電池の検出電圧を入力し、該マイクロコンピュータの出力ポートより前記定電圧電源の動作を停止させる制御信号を出力することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一つに記載された電池の充電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ニッケルカドミウム電池（ニカド電池）やニッケル水素電池等の 2 次電池を充電するための充電装置に関し、特に、充電を行っていない充電待機時の消費電力を低減するための充電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

電動工具等の携帯用機器の電源としては、ニカド電池やニッケル水素電池等の高容量化された 2 次電池が広く使用されつつある。一方、2 次電池の高容量化に伴い、これら電池を短時間で充電するための充電装置の大出力容量化も進みつつある。

【0003】

2 次電池の充電装置において、充電を行っていない充電待機時の消費電力を低減することが提案されている。例えば、下記特許文献 1 には、充電待機時の低消費電力化を図るために、待機時には、充電中に使用された出力電圧より低い出力電圧に設定し直して待機することが開示されている。

【0004】

【特許文献 1】特開 2004 - 187366 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の充電装置においては、充電待機時の消費電力を零にすることが困難であり、充電待機時の低消費化を図るには不十分であった。

【0006】

従って、本発明の目的は、従来技術の欠点をなくし、充電を行っていない充電待機時の充電装置の消費電力を著しく低減させることにある。

【0007】

本発明の上記の目的及び他の目的、ならびに新規な特徴は、以下の本明細書の記述及び添付図面より更に明らかにされるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願において開示される発明のうち代表的なものの要約を説明すれば、以下のとおりである。

【0009】

本発明の一つの特徴は、入力電源に接続されて被充電電池を充電する充電電源供給手段と、被充電電池の充電を制御する充電制御手段と、前記充電制御手段を駆動する定電圧電源と、を備える電池の充電装置であって、前記充電制御手段は、被充電電池が前記充電装置から取り外されたとき、前記定電圧電源の出力を停止させ、前記定電圧電源は、被充電電池が充電装置に接続されたとき、被充電電池の電圧により回路動作トリガ手段を介して起動可能であり、前記回路動作トリガ手段は、ダイオードを介して前記定電圧電源に接続されていることにある。

【0010】

本発明の他の特徴は、前記回路動作トリガ手段は、前記定電圧電源が起動した後、前記充電制御手段によって出力を停止させられるようにしたことにある。

【0011】

本発明の他の特徴は、前記定電圧電源は、前記充電電源供給手段の入力電源よりスイッチを介して起動可能としたことにある。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

本発明の他の特徴は、前記充電制御手段は、マイクロコンピュータを含み、該マイクロコンピュータの入力ポートに被充電電池の検出電圧を入力し、該マイクロコンピュータの出力ポートより前記定電圧電源の動作を停止させる制御信号を出力するようにしたことにある。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明の充電装置によれば、被充電電池が充電装置に実装されないときには、定電圧電源を停止するので、待機時の消費電力を著しく低下させることができる。

【 0 0 2 3 】

更に、充電制御手段に定電圧電源から供給される動作電源も停止されるので、上記主制御手段及び充電電流制御手段を含む、充電制御手段の消費電力も低減させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、本発明の実施形態について図 1 及び図 2 を参照して詳細に説明する。なお、実施形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部分には同一の符号を付し、その繰り返しの説明を省略する。

【 0 0 2 5 】

図 1 は本発明の実施形態に係る充電装置の回路図を示す。図 1 において、充電装置によって充電すべき組電池（以下、「被充電電池」または「電池パック」と称する場合がある）2 は、直列接続された複数の充電可能な素電池（セル）2 A と、素電池 2 A に接触または近接して配置されたサーミスタ等の感温素子 2 B とから成る。例えば、この組電池 2 は素電池 2 A が約 1 . 2 V の電圧を有するニカド電池を 8 個直列接続したものから成り、約 9 . 6 V の電圧を持つ。

【 0 0 2 6 】

被充電電池 2 に電力（充電電圧及び充電電流）を供給するための「充電電源供給手段」は、第 1 の整流平滑回路 1 0 と、スイッチング回路 2 0 と、第 2 の整流平滑回路 3 0 とを具備し、また、被充電電池 2 の着脱時及び被充電電池 2 の充電開始乃至充電停止の充電処理において、上記「充電電源供給手段」を制御するための「充電制御手段」は、充電電流制御手段 6 0 と、マイクロコンピュータから成る主制御手段 5 0 とを具備する。

【 0 0 2 7 】

第 1 の整流平滑回路 1 0 は、商用交流電源 1 を全波整流するための全波整流回路 1 1 と平滑用コンデンサ 1 2 とから成る。スイッチング回路 2 0 は、高周波トランス（降圧トランス）2 1 と、トランス 2 1 の 1 次コイルに直列接続された MOS F E T（スイッチング素子）2 2 と、MOS F E T 2 2 のゲート電極に印加する駆動パルス信号のパルス幅を変調させるための PWM 制御 IC（駆動信号制御手段）2 3 とを備える。PWM 制御 IC 2 3 は、充電電流信号伝達手段 5 より入力される制御入力信号に基づいて MOS F E T 2 2 のゲート電極に供給する駆動パルス幅を変えることによって、MOS F E T 2 2 のオン時間を制御し、整流平滑回路 3 0 の出力電圧と被充電電池 2 の充電電流を調整する。第 2 の整流平滑回路 3 0 はトランス 2 1 の 2 次コイル側に接続されたダイオード 3 1 及び 3 2、チョークコイル 3 3、及び平滑コンデンサ 3 4 から成る。整流平滑回路 1 0 には、商用交流電源 1 が供給される。

【 0 0 2 8 】

このようにして、第 1 の整流平滑回路 1 0、スイッチング回路 2 0、第 2 の整流平滑回路 3 0 は充電電源供給手段を構成する。この充電電源供給手段において、例えば、交流電源 1 として 1 0 0 V の商用交流電源を用いた場合、第 1 の整流平滑回路 1 0 によって印加する電圧値を変えるものである。このような構成に基づき、第 1 の整流平滑回路 1 0 から得られる電圧は約 1 4 0 V、第 2 の整流平滑回路 3 0 の出力電圧は約 3 5 V となる。

【 0 0 2 9 】

第1の整流平滑回路10、スイッチング回路20、及び第2の整流平滑回路30を含む充電電源供給手段には、充電電流制御手段60が電氣的接続されている。充電電流制御手段60は、演算増幅器61及び62と、入力抵抗63及び65と、帰還抵抗64及び66とから構成された演算増幅回路を含む。

【0030】

この充電電流制御手段60の入力側は電池2の充電電流を検出するための検出抵抗3に接続される。また、その出力側は充電電流信号伝達手段5を介して前述したPWM制御IC23に電氣的接続される。更に、第2段目演算増幅器62の反転入力端子には充電電流設定手段6が接続される。充電電流設定手段6は、後述するマイクロコンピュータ50の出力ポート56aからの制御信号に対応して充電電流の大きさを設定するものである。

10

【0031】

主制御回路手段は、マイクロコンピュータ（以下、単に「マイコン」と称する）50から成る。マイコン50は、制御プログラムを実行する中央処理装置（CPU）51、CPU51の制御プログラム等を格納するリードオンリメモリ（ROM）52、CPU51の作業領域やデータの一時的記憶領域などとして利用されるランダムアクセスメモリ（RAM）53、タイマ54、後述する組電池（被充電電池）2の充電電圧の検出信号及び組電池2の温度の検出信号についてアナログ信号からデジタル信号に変換するためのA/Dコンバータ55、制御信号を出力するための出力ポート56a、後述する回路動作トリガ手段100及び定電圧電源70に動作停止信号を出力するための出力ポート56b、定電圧電源70から電源が供給された場合、リセット信号を入力するためのリセット入力ポート57の機能ブロックから構成され、これら機能ブロックは内部バスによって相互に接続されている。例えば、上記CPU51は、RAM53に記憶した最新の電池温度と、RAM53に記憶された複数のサンプリング時間毎にサンプリングした電池温度とから電池温度の対時間勾配の演算等を行う。

20

【0032】

組電池2の電圧は、分圧用抵抗41及び42から成る電池電圧検出手段40によって検出し、マイコン50のA/Dコンバータ55に入力する。

【0033】

組電池2の温度は、5Vの定電圧源に直列接続された抵抗91及び92からなる電池温度検出手段90に組電池2内に設けた感温素子2Bを接続することによって、温度変化に従った分圧電圧として検出し、この検出電圧をマイコン50のA/Dコンバータ55に入力する。

30

【0034】

被充電電池（組電池）2の充電の開始または停止を指示する信号は、マイコン50の制御プログラムに従って、その出力ポート56aより充電制御信号伝達手段4を介してPWM制御IC23の制御入力端子へ供給される。スイッチング回路20は充電制御信号伝達手段4の制御信号に従って充電の開始または停止を制御する。

【0035】

本発明に従って、マイコン50、充電電流制御回路手段60、及び電池温度検出手段90等の電源（Vc）またはバイアス電源は、定電圧電源70の出力線路OLによって供給される。この定電圧電源70は、トランス71と、トランス71の1次コイル側にコレクタが接続されたスイッチングトランジスタ72と、トランス71の補助コイル711に接続された整流ダイオード79及び平滑コンデンサ78から成る動作電圧供給回路と、スイッチングトランジスタ72のベース端子に接続された定電圧制御手段（ベース駆動制御手段）77とを備え、更にトランス71の2次コイル側には、整流ダイオード710と、平滑コンデンサ74及び75と、3端子レギュレータ73とから成る電源出力回路を備え、動作時に出力線路OLに電圧Vcを出力する。定電圧制御手段77には、動作電圧Vdが供給される。この電圧Vdは、特に、起動時において、後述する回路動作トリガ手段100、または第1の整流平滑回路（入力電源回路）10から後述するトリガスイッチ回路80を介してトリガ電圧として過渡的に供給され、起動後は定電圧電源70自身で発生する

40

50

電圧を動作電圧 V_d として使用する。

【0036】

定電圧制御手段77には、動作電圧供給回路から動作電圧 V_d が供給される。しかし、充電開始時には定電圧電源70は動作しておらず、動作電圧 V_d も発生しないため、後述する回路動作トリガ手段(トリガ電圧電源)100、または第1の整流平滑回路(入力電源回路)10から後述するトリガスイッチ回路80を介して定電圧制御手段77に電圧が印加され、定電圧電源70の起動を行う。

【0037】

定電圧制御手段77は、その動作電源 V_d として回路動作トリガ手段100もしくはトリガスイッチ回路80から電圧が一旦供給されれば、コンデンサ74の両端電圧が所定の電圧となるよう定電圧信号伝達手段76により伝達された電圧をもとに、トランジスタ72をスイッチング動作させるように制御を開始する。

10

【0038】

スイッチングトランジスタ72によって、一旦スイッチング動作が開始されると、トランス71の補助コイル711側に形成された整流ダイオード79及び平滑コンデンサ78から成る動作電圧供給回路によって動作電源 V_d が帰還されるので、回路動作トリガ手段100、または第1の整流平滑回路(入力電源回路)10からトリガスイッチ回路80を介して供給されるトリガ電圧の印加を停止しても、定電圧制御手段77はトランジスタ72をスイッチング動作させる。

【0039】

20

一方、トランス71の2次コイル側のダイオード710を通して整流された電圧が定電圧信号伝達手段76を介して定電圧制御手段77に帰還され、定電圧制御手段77の出力電圧が所定のパルス幅を持つように制御され、これに基づくスイッチングトランジスタ72のスイッチング動作により、整流ダイオード710と、平滑コンデンサ74及び75と、3端子レギュレータ73とから成るトランス71の2次コイル側電源出力回路は、その出力線路OLに所定の定電圧 V_c を出力する。この電圧 V_c は、例えば、5Vの電圧である。

【0040】

本発明に従って、定電圧電源70の出力線路OLにおける出力電圧 V_c は、動作電源電圧またはバイアス電圧として、マイコン50、充電電流制御手段60、及び電池温度検出手段90等に供給される。定電圧電源70の出力線路OLにはリセットIC8が接続されている。定電圧電源70より、出力線路OLを通してマイコン50に動作電源電圧 V_c が供給されると、リセットIC8がリセット信号をマイコン50の入力ポート57に出力し、マイコン50を初期状態にリセットする。

30

【0041】

この定電圧電源70の定電圧制御手段77には、マイコン50の出力ポート56bから出力されるオートパワーオフ信号がオートパワーオフ信号伝達手段9を介して入力される。被充電電池2が満充電となって充電装置から電池パック2が取り外されたとき、マイコン50よりオートパワーオフ信号が定電圧制御手段77に入力される。その結果、定電圧電源70の定電圧出力動作が停止され、マイコン50の動作電源(V_c)の供給も停止されて、充電装置全体の動作が完全に停止状態となる。

40

【0042】

本発明に従って、定電圧電源70に関連してトリガスイッチ回路80が設けられる。トリガスイッチ回路80は、スイッチ81及び抵抗82の直列回路から成り、定電圧制御手段77の電源 V_d としてトリガ電圧を過渡的に供給するものである。通常、スイッチ81は外部よりオンされない限りオフとなっている。即ち、スイッチ81はノーマルオープンスイッチで、定電圧制御手段77にトリガ電圧 V_d を過渡的に供給して定電圧電源70を起動したいときに、スイッチ81は一時的にオンされる。

【0043】

本発明に従って、定電圧電源70に関連して、他のトリガ発生手段である回路動作トリ

50

ガ手段１００が設けられる。回路動作トリガ手段１００は、トランス１０１と、トランス１０１の１次コイル側に接続されたトランジスタ１０２及び定電圧制御手段１０４と、トランス１０１の２次コイル側に接続された整流ダイオード１０５及び平滑コンデンサ１０６から成る整流回路と、整流ダイオード１０５の出力電圧を定電圧制御手段１０４に帰還させる帰還電圧伝達手段１０３とを備える。この回路動作トリガ手段１００はトリガ電圧電源を構成する。

【００４４】

定電圧制御手段１０４は、上記定電圧制御手段７７と同様に、パルス発生回路により構成される。定電圧制御手段１０４及びスイッチングトランジスタ１０２の動作電源電圧は、被充電電池（電池パック）２が充電装置に実装されたとき、被充電電池２の残電圧 V_a によって供給される。即ち、定電圧制御手段１０４は、被充電電池２の残エネルギーで動作を開始し、平滑コンデンサ１０６の両端電圧が所定の電圧 V_b となるように、帰還電圧伝達手段１０３により帰還された電圧に基づいて、発生パルス電圧の、例えば、パルス幅を制御し、トランジスタ１０２をスイッチング動作させる。これにより、回路動作トリガ手段１００のコンデンサ１０６の両端には、定電圧 V_b を出力する。つまり、回路動作トリガ手段１００は被充電電池２の残電圧を所定の電圧に変換するＤＣ－ＤＣコンバータ方式で構成している。

【００４５】

更に、定電圧制御手段１０４は、マイコン５０の出力ポート５６ｂの停止信号により、トランジスタ１０２のスイッチング動作を停止させて、回路動作トリガ手段１００の出力電圧を零または遮断する機能を有する。

【００４６】

本発明に従って、回路動作トリガ手段１００の出力電圧 V_b は、トリガ供給手段７を介して定電圧制御手段７７にトリガ電圧 V_d として一時的に供給される。本発明の実施形態では、このトリガ供給手段７はダイオードで構成している。ダイオード７を使用する有利な点は、上記定電圧制御手段７７の起動時に、ダイオード７は導通してトリガ電圧 V_b を定電圧制御手段７７に供給するが、上記定電圧制御手段７７が定常動作状態で動作するようになって、ダイオード７９による帰還電圧 V_d が起動初期のトリガ電圧 V_b より高い電圧になると、ダイオード７９は逆バイアスされた状態となり、非導通状態となる。その結果、ダイオード７９は、上記定電圧制御手段７７の定常動作状態において、回路動作トリガ手段１００を定電圧電源７０から電氣的に分離する機能を有する。即ち、ダイオード７は、回路動作トリガ手段１００の出力電圧 V_b を、定電圧制御手段７７に、過渡的なトリガ電圧 V_d として供給する機能を有する。

【００４７】

被充電電池２を充電装置に実装して充電動作を開始するとき、回路動作トリガ手段１００がトリガ電圧 V_b を定電圧制御手段７７に過渡的に供給して定電圧電源７０を起動させれば、その後の回路動作トリガ手段１００の動作は不要となる。充電中、回路動作トリガ手段１００の動作が継続しても充電動作には影響を与えないが、不要な電力を消費してしまう。本発明に従えば、上述したように、定電圧電源７０が起動した後、マイコン５０の出力ポート５６ｂより定電圧制御手段１０４に停止信号が送信される。これにより、トランジスタ１０２のスイッチング動作が停止して、回路動作トリガ手段１００の出力電圧 V_b が零または遮断され、低消費電力化が図れる。

【００４８】

上記実施形態では、定電圧電源７０に対するトリガ供給手段を、回路動作トリガ手段１００の出力電圧 V_b からダイオード７を介して供給する場合と、充電電源供給手段１０、２０及び３０の入力電源１０からトリガスイッチ回路８０を介して供給する場合の２つの回路系統を具備した充電装置について説明したが、専ら被充電電池２の残電圧（残エネルギー）を利用して定電圧電源７０を起動する場合は、上記トリガスイッチ回路８０の装着は不要である。また、逆に、被充電電池２の残電圧（残エネルギー）を利用できないものを専用に充電する場合は、回路動作トリガ手段１００の装着が不要となる。上記実施形態では

10

20

30

40

50

、被充電電池 2 の残電圧（残エネルギー）を利用する場合と、残電圧が利用できない場合（残電圧が実質的に零の場合）との両者に適用できる点で有利となる。

【0049】

上記実施形態では、交流電源 1 の整流回路側の回路系統と、被充電電池 2 側の回路系統とを絶縁する回路構成とするために、回路動作トリガ手段 100 はトランス 101 を使用した絶縁型 DC - DC コンバータ方式で構成したが、これに限定されるものではない。例えば絶縁の目的が必要なければ非絶縁型の簡易 DC - DC コンバータ方式でもよく、また、トリガ電圧 V_d として所定の電圧に変換する必要がなければ、特別な回路動作トリガ手段 100 を装着することなく、被充電電池 2 の電池電圧（残電圧）をそのまま出力電圧としてもよい。いずれの場合も、上記したようなダイオード 7 を通してトリガ電圧 V_b を供給すれば、定常動作状態で定電圧制御手段 77 の動作電源電圧 V_d が $V_d > V_b$ となり、ダイオード 7 は非導通状態となる。その結果、DC - DC コンバータまたは被充電電池 2 は、定電圧電源 70 より電氣的に分離される。

【0050】

モニタ回路 120 は、使用者に充電装置の動作状況、即ち、充電中であるか否か、または充電を完了したか否か等を表示するために設けられたものである。このモニタ回路 120 は、表示素子として、赤色の発光ダイオード（LED）123 及び緑色の発光ダイオード（LED）124 を備え、更に、発光ダイオード 123 及び 124 の電流をそれぞれ制限する抵抗 122 及び 121 を具備する。赤色発光ダイオード 123 及び緑色発光ダイオード 124 の点灯は、充電装置の動作状況に応答するマイコン 50 の出力ポート 56c の出力によって制御される。例えば、「充電中」は緑色発光ダイオード 124 を点灯させ、「充電完了」は赤色発光ダイオード 123 を点灯させる。更に、充電開始時に被充電電池 2 の残電圧が低いために充電装置が動作しないものは、両者の発光ダイオード 123 及び 124 を点灯しないようにする。特に、両者の発光ダイオード 123 及び 124 が点灯しない場合、後述するように、使用者は、トリガスイッチ回路 80 のノーマルオープンスイッチ 81 を一時的にオンさせることによって、充電装置を起動することができる。このように、モニタ回路 120 によって使用者は充電装置の動作状態を把握することができる。このモニタ回路 120 は LED 以外の他の表示装置を使用して構成してもよい。

【0051】

図 2 は、図 1 に示した充電装置について、使用者の操作及び充電装置の動作をフローチャートとして示したものである。図 2 に示したフローチャートを参照して、充電装置の動作例を以下に説明する。

【0052】

まず、充電装置を交流電源 1 に接続する。充電装置に交流電源 1 を投入しても、トリガスイッチ回路 80 はノーマルオープン状態にあるので、定電圧制御手段 77 にはトリガ電圧が印加されず、起動しない。従って、定電圧電源 70 は動作せず、その出力線路 OL に電源電圧 V_c を発生しない。

【0053】

ステップ S101 において、交流電源 1 に接続した充電装置に被充電電池（電池パック）2 を接続する。

【0054】

ステップ S102 において、使用者はモニタ（120）の表示を見て被充電電池 2 に所定値以上の電圧（残電圧）が存在するか否かを判断する。

【0055】

ステップ S102 において、被充電電池 2 に残電圧があれば（YES の場合）、回路動作トリガ手段 100 が、電池 2 の接続と同時に動作し、電源電圧 V_b を出力し、トリガ供給手段（ダイオード）7 を介して定電圧制御手段 77 の電源電圧 V_d を過渡的に供給し定電圧電源 70 の動作を開始させる。一旦、定電圧電源 70 が起動し、定常動作が開始されれば、定電圧制御手段 77 の電源電圧 V_d は、トランス 71 の巻線 711 よりダイオード 79、平滑コンデンサ 78 を介して供給され、トリガ電圧 V_b より高い電圧となる。この

ような定常動作状態では、上述したように、定電圧制御手段 77 の電源電圧 V_d がトリガ電圧 V_b より高くなり、回路動作トリガ手段 100 からのトリガ電圧 V_b の供給は不要となる。定電圧電源 70 は、定常動作状態となって、マイコン 50、充電電流制御回路手段 60、リセット IC 8 等に電源電圧 V_c を供給する。この電源電圧 (V_c) の供給と同時に、リセット IC 8 よりリセット信号が入力ポート 57 に入力され、マイコン 50 は ROM 52 内の充電プログラムに従って、動作を開始する。

【0056】

上記ステップ S 102 において、もし使用者がモニタ 120 の発光ダイオード 123 及び 124 の発光表示を見て、被充電電池 2 の残電圧による充電動作が開始されていないと判断した場合 (NO の場合)、ステップ S 103 へ進み、トリガスイッチ回路 80 のスイッチ 81 を一時的にオンする。スイッチ 81 をオンすれば、整流平滑回路 10 から、スイッチ 81、抵抗 82 を介して、定電圧制御手段 77 に起動電圧 V_d が供給され、上述した電池パック 2 の残電圧による起動と同様に、定電圧電源 70 が動作を開始する。一旦定電圧電源 70 の動作が開始されれば、定電圧制御手段 77 の電源 V_d は、トランス 71 のコイル 711 よりダイオード 79、平滑コンデンサ 78 を介して供給され、定電圧電源 70 は定常動作状態となり、出力線路 OL に電圧 V_c を出力する。

【0057】

次いで、ステップ S 104 に進み、既に電源電圧 V_c が供給されたマイコン 50 は、出力ポート 56b より回路動作トリガ手段 100 の定電圧制御手段 104 に動作停止信号を出力し、定電圧制御手段 104 の動作を停止させると共に、回路動作トリガ手段 100 の動作を停止する。これによって、動作が不要となった回路動作トリガ手段 100 の無駄な消費電力を無くすることができる。

【0058】

ステップ S 105 において、所定の充電電流での充電を開始するために、マイコン 50 は、その出力ポート 56a より制御信号を出力して、充電電流設定手段 6 に充電電流を設定するための基準電圧を与える。

【0059】

ステップ S 106 において、マイコン 50 の出力ポート 56a より所定の充電電流によって充電を開始させる充電開始信号を出力し、充電制御信号伝達手段 4 を介して、その充電開始信号を PWM 制御 IC 23 へ入力し、PWM 制御 IC 23 を動作状態にすることによって所定の充電電流による充電を開始する。このとき、充電電流設定手段 6 は与えられた充電電流設定基準電圧により演算増幅器 62 を制御し、充電電流制御回路手段 60 は、演算増幅器 62 に供給された基準電圧に従って、被充電電池 2 の充電電流を所定値に制御する。また、充電の開始と同時に、被充電電池 2 に流れる充電電流を電流検出手段 3 によって検出し、この充電電流に対応する検出電圧と充電電流設定基準値との差信号を、充電電流制御手段 60 によって増幅し、信号伝達手段 5 を介して、PWM 制御 IC 23 に帰還する。これによって、差信号の大きさに応じて PWM 制御 IC 23 が発生する駆動パルス信号のパルス幅を変調する。その結果、スイッチング素子 22 は、被充電電池 2 の充電電流が大きい場合、狭いパルス幅のパルス電圧 (または電流) を、逆に、その充電電流が小さい場合、広いパルス幅のパルス電圧 (または電流) を高周波トランス 21 に供給し、整流平滑回路 30 によってそのパルス電圧を平滑し、被充電電池 2 の充電電流を一定に保持する。即ち、電流検出手段 3、充電電流制御手段 60、信号伝達手段 5、スイッチング回路 20、及び整流平滑回路 30 は、帰還回路を構成し、電池パック 2 の充電電流が所定値になるように制御する。

【0060】

充電の開始後、ステップ S 107 に進み、マイコン 50 は、電池電圧検出手段 40 で検出した充電中の電池電圧、及び電池温度検出手段 90 で検出した電池温度等のデータを一定時間で取り込むためにサンプリングタイマをスタートさせる。

【0061】

ステップ S 108 において、ステップ S 107 でスタートさせたサンプリングタイマが

10

20

30

40

50

所定時間経過したか否かを判別する。YESの場合、即ち、所定時間経過したと判断した場合、ステップS109で再度サンプリングタイマをスタートさせる。

【0062】

次いで、ステップS110において、感温素子2Bからの電圧を電池温度検出手段90の分圧用抵抗91及び92で分圧し、その分圧値をA/Dコンバータ55によってA/D変換し、電池温度をマイコン50に取り込む。

【0063】

更に、ステップS111に進み、電池パック2の充電中の電池電圧を、電池電圧検出手段40の分圧用抵抗41及び42で分圧し、その分圧値をA/Dコンバータ55でA/D変換し、電池電圧をマイコン50に取り込む。ここで取り込まれた電池温度及び電池電圧は、マイコン50のRAM53に、サンプリング時間ごとに記憶され、次のステップ115の満充電処理に用いられる。

10

【0064】

ステップS112において、電池パック2は満充電されたか否かを判別する。満充電の判別法については、周知の種々の検出方法が採用できる。例えば、電池電圧検出手段40の出力に基づいて電池電圧が充電終了時のピーク電圧から所定量降下したことを検出して充電を制御する、周知の「V検出」方式を採用できる。また、他の方式として、電池電圧がピークに達する前に充電を停止させるために、電池電圧の変化を時間による2階微分値を求め、その値が負になるのを検出して充電を制御する「2階微分検出」方式や、電池温度検出手段90の出力に基づいて充電開始からの組電池2の温度上昇率を検出し、所定の温度上昇率以上になるのを検出して充電を制御する「T検出」方式を採用できる。なお、充電時の所定時間当りの電池温度上昇率（温度勾配）を検出し、その温度上昇率が所定値以上になるのを検出して充電を制御する「dT/dt検出」方式については、例えば、特開昭62-193518号公報、特開平2-246739号公報、実開平3-34638号公報及び特開2001-169473号公報等に記載されており、それらの技術を本発明に採用できる。

20

【0065】

ステップS112において、電池パック2が満充電と判別されれば（YESの場合）、ステップS113に進み、マイコン50は、出力ポート56bより充電制御信号伝達手段4を介して充電停止信号をPWM制御IC23に伝達し、充電を停止させる。

30

【0066】

次いで、ステップS114へ進み、電池パック2が充電装置より取り外されたか否かを判別する。電池が取り外されたことは、例えば、電池電圧検出手段40または電池温度検出手段90によって検出することができる。

【0067】

電池パック2の取り出しを判別したら、ステップS115へ進み、マイコン50は、出力ポート56bよりオートパワーオフ信号伝達手段9を介して、定電圧制御手段77の動作を停止する。定電圧制御手段77が停止すると、定電圧電源70の動作も停止し、その出力線路OLの出力電圧Vcは零となる。従って、定電圧電源70の出力を電源（Vc）とするマイコン50、充電電流制御手段60、電池温度検出手段90等の動作が完全に停止する。また、トランス71の巻線711に発生する電圧も無くなり、定電圧制御手段77への電源供給が停止する。即ち、充電装置の動作を停止し、消費電力を著しく低減させることができる。

40

【0068】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、充電装置の動作が完全に停止状態にある場合、即ち充電装置の待機消費電力が零の状態にある場合、被充電電池である電池パックの残エネルギーで待機状態から通常動作状態に回復させて充電を行い、充電が完了し、その電池パックを充電装置から取り出せば、再び充電装置の動作が停止して待機消費電力を零の状態とすることができる。また、本発明によれば、稀に、残エネルギーが完全に零の電池パックを充電する場合においては、簡単なスイッチ回路により充電装置の待機状態が

50

ら通常動作状態に回復させることができる。結果的に待機消費電力を著しく低減させることができる。

【 0 0 6 9 】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 0 】

【図 1】本発明に係る充電装置の一実施形態を示すブロック回路図。

【図 2】本発明に係る充電装置の一実施形態の動作フローチャート。

10

【符号の説明】

【 0 0 7 1 】

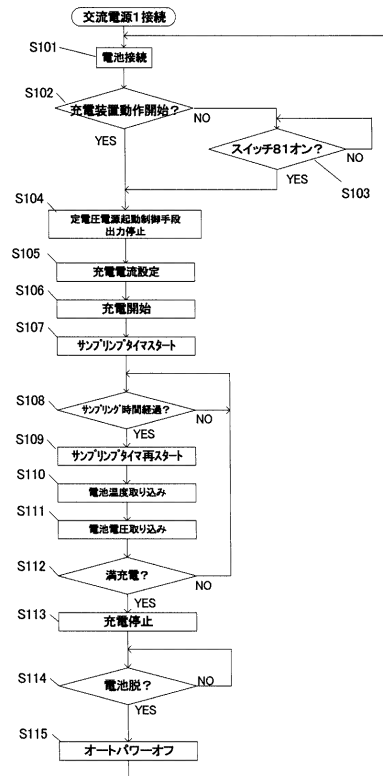
1：入力商用電源 2：被充電電池（組電池または電池パック）
 2A：素電池（セル） 2B：感温素子（サーミスタ素子）
 3：電流検出手段（低抵抗素子） 4：充電制御信号伝達手段
 5：充電電流信号伝達手段 6：充電電流設定手段
 7：トリガ供給手段（ダイオード） 8：リセットIC
 9：オートパワーオフ信号伝達手段 10：第1の整流平滑回路
 11：全波整流回路 12：平滑用コンデンサ
 20：スイッチング回路 21：高周波トランス（降圧用トランス）
 22：MOSFET（スイッチングトランジスタ）
 23：PWM制御IC（駆動信号制御手段）
 30：第2の整流平滑回路 31、32：整流用ダイオード
 33：チョークコイル 34：平滑用コンデンサ
 40：電池電圧検出手段 41、42：分圧用抵抗
 50：マイクロコンピュータ（主制御手段）（充電制御手段の一部を構成）
 51：中央処理装置（CPU） 52：ROM 53：RAM
 54：タイマ 55：A/Dコンバータ 56a：出力ポート
 56b：出力ポート 57：リセット入力ポート 58：内部バス（BUS）
 60：充電電流制御手段（充電制御手段の一部を構成）
 61、62：演算増幅器 63、65：演算増幅器の入力用抵抗
 64、66：演算増幅器の帰還用抵抗 70：定電圧電源 71：トランス
 72：スイッチングトランジスタ 73：3端子レギュレータ
 74、75：平滑コンデンサ 76：定電圧信号伝達手段
 77：定電圧制御手段（ベース駆動制御手段） 78：平滑コンデンサ
 79：整流ダイオード 711：トランス71の補助コイル
 80：トリガスイッチ回路 81：ノーマルオープンスイッチ
 82：抵抗 90：電池温度検出手段 91、92：分圧用抵抗
 100：回路動作トリガ手段（トリガ電圧電源） 101：トランス
 102：スイッチングトランジスタ 103：帰還電圧伝達手段
 104：定電圧制御手段 105：整流ダイオード
 106：平滑コンデンサ 120：モニタ回路
 121、122：発光ダイオードの電流制限抵抗
 123：赤色発光ダイオード 124：緑色発光ダイオード
 OL：定電圧電源の出力線路

20

30

40

【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 荒舘 卓央
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内

審査官 赤穂 嘉紀

(56)参考文献 特開2003-199259(JP,A)
特開2003-116230(JP,A)
特開2002-199612(JP,A)
特開2005-333708(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02J 7/00
H02J 1/00