

(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2011-78246
(P2011-78246A)

(43) 公開日 平成23年4月14日(2011.4.14)

(51) Int.Cl.

H02J 7/02 (2006.01)
H01M 10/46 (2006.01)

F 1

HO2 J 7/02
HO1 M 10/46

U

テーマコード（参考）

5G503
5H030

(21) 出願番号
 (22) 出願日

特願2009-228407 (P2009-228407)
平成21年9月30日 (2009. 9. 30)

(71) 出願人 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 100095407

弁理士 木村 滉

(74) 代理人 100123342

弁理士 中村 承平

(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

最終頁に続く

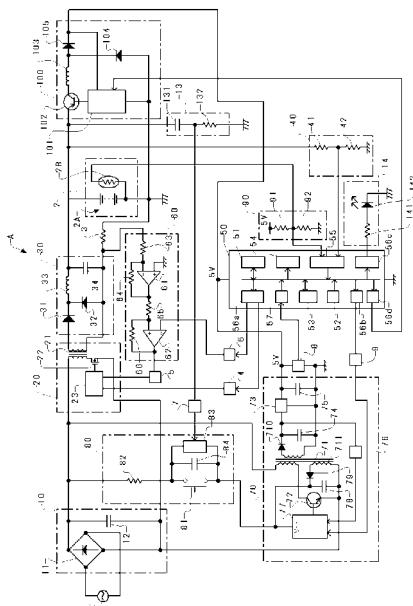
(54) 【発明の名称】充電装置及び充電システム

(57) 【要約】

【課題】所定の充電状態の報知時に、外部から供給される電力の消費量が少ないか、外部から供給される電力を消費しない充電装置を提供する。

【解決手段】本発明に係る充電装置は、充電電池を充電する充電装置であって、前記充電電池の所定の充電状態を検出するための検出部と、前記充電電池が前記所定の充電状態にあることを報知するための報知部と、前記検出部によって前記所定の充電状態を検出する第1動作と前記第1動作で前記所定の充電状態を検出すると前記充電電池が前記所定の充電状態にあることを前記報知部によって報知する第2動作とを行う制御部と、前記制御部が前記第2動作を行うために必要な電力を前記充電電池から前記制御部に供給する電力供給部と、を備える。

【選択図】図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

充電電池を充電する充電装置であって、
前記充電電池が所定の充電状態にあることを報知する報知手段を備え、
前記報知手段は、前記充電電池から供給される電力によって動作する、
ことを特徴とする充電装置。

【請求項 2】

前記充電電池の前記所定の充電状態を検出する検出手段をさらに備え、
前記報知手段は、前記検出手段が前記所定の充電状態を検出すると前記充電電池が前記
所定の充電状態にあることを報知する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の充電装置。

10

【請求項 3】

充電電池を充電する充電装置であって、
前記充電電池の所定の充電状態を検出するための検出部と、
前記充電電池が前記所定の充電状態にあることを報知するための報知部と、
前記検出部によって前記所定の充電状態を検出する第 1 動作と前記第 1 動作で前記所定
の充電状態を検出すると前記充電電池が前記所定の充電状態にあることを前記報知部によ
って報知する第 2 動作とを行う制御部と、
前記制御部が前記第 2 動作を行うために必要な電力を前記充電電池から前記制御部に供
給する電力供給部と、
を備えることを特徴とする充電装置。

20

【請求項 4】

前記充電装置の外部から供給された電力を用いて前記充電電池の充電を行う第 1 電源回
路をさらに備え、
前記制御部は、前記第 1 動作で前記所定の充電状態を検出すると前記第 1 電源回路に前
記充電を停止させる第 3 動作をさらに行う、
ことを特徴とする請求項 3 に記載の充電装置。

30

【請求項 5】

前記充電装置の外部から供給された電力を用いて前記制御部に電力を供給する第 2 電源
回路をさらに備え、
前記制御部は、前記第 2 動作を行うときに、前記第 2 電源回路を停止させ、前記電力供
給部を動作させる、
ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の充電装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記電力供給部を動作させてから前記第 2 電源回路を停止させる、
ことを特徴とする請求項 5 に記載の充電装置。

【請求項 7】

前記所定の充電状態は、満充電状態である、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の充電装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載された充電装置と、
前記充電装置が充電する前記充電電池と、
を備えることを特徴とする充電システム。

40

【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、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等の 2 次電池（充電電池）を充電する充電装置及び充電システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

50

コードレス工具等の2次電池（充電電池）を充電する充電装置であって、充電を行っていない充電待機時に外部から供給される電力の消費を低減する充電装置は、従来から提案されている。

【0003】

例えば、特許文献1には、充電電池が充電装置から取り外されたとき、定電圧電源の出力を停止させる充電装置が開示されている。このような充電装置は、外部から供給される電力を用いて充電電池の所定の充電状態（満充電等）をユーザに報知する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2006-254607号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1に記載された充電装置は、外部から供給される電力を用いて充電電池の充電状態をユーザに報知するので、所定の充電状態の報知時に外部から供給される電力を消費する。

【0006】

本発明は上記点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、所定の充電状態の報知時に、外部から供給される電力の消費量が少ないか、外部から供給される電力を消費しない充電装置及び充電システムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明の第1の観点に係る充電装置は、
充電電池を充電する充電装置であって、
前記充電電池が所定の充電状態にあることを報知する報知手段を備え、
前記報知手段は、前記充電電池から供給される電力によって動作する。

【0008】

前記充電装置は、前記充電電池の前記所定の充電状態を検出する検出手段をさらに備えてもよく、

30

前記報知手段は、前記検出手段が前記所定の充電状態を検出すると前記充電電池が前記所定の充電状態にあることを報知してもよい。

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の第2の観点に係る充電装置は、
充電電池を充電する充電装置であって、
前記充電電池の所定の充電状態を検出するための検出部と、
前記充電電池が前記所定の充電状態にあることを報知するための報知部と、
前記検出部によって前記所定の充電状態を検出する第1動作と前記第1動作で前記所定の充電状態を検出すると前記充電電池が前記所定の充電状態にあることを前記報知部によつて報知する第2動作とを行う制御部と、

40

前記制御部が前記第2動作を行うために必要な電力を前記充電電池から前記制御部に供給する電力供給部と、
を備える。

【0010】

また、前記充電装置は、前記充電装置の外部から供給された電力を用いて前記充電電池の充電を行う第1電源回路をさらに備えてもよく、

前記制御部は、前記第1動作で前記所定の充電状態を検出すると前記第1電源回路に前記充電を停止させる第3動作をさらに行つてもよい。

【0011】

また、前記充電装置は、前記充電装置の外部から供給された電力を用いて前記制御部に

50

電力を供給する第2電源回路をさらに備えてもよい、

前記制御部は、前記第2動作を行うときに、前記第2電源回路を停止させ、前記電力供給部を動作させてもよい。

【0012】

前記制御部は、前記電力供給部を動作させてから前記第2電源回路を停止させてもよい。
。

【0013】

前記所定の充電状態は、満充電状態であってもよい。

【0014】

また、本発明の第3の観点に係る充電システムは、
前記いずれかの充電装置と、
前記充電装置が充電する前記充電電池と、
を備える。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明に係る充電装置及び充電システムは、所定の充電状態の報知時に、外部から供給される電力の消費量が少ないか、外部から供給される電力を消費しない。

【図面の簡単な説明】

【0016】

20

【図1】本発明の一実施形態に係る充電装置の構成を示した回路図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る充電装置が行う充電処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明に係る一実施形態について図1及び図2を参照して説明する。なお、本発明は下記の実施形態及び図面によって限定されるものではない。下記の実施形態及び図面に変更（構成要素の削除も含む）を加えることができるのももちろんである。また、以下の説明では、本発明の理解を容易にするために、重要でない公知の技術的事項の説明を適宜省略する。また、「接続する」とは、電気的に接続することを含む。

【0018】

図1に示すように、本実施形態に係る充電装置Aは、この充電装置Aに接続（実装）された充電電池2を充電する。充電電池2（2次電池、電池パック等とも言われる。）は、直列に接続された充電可能な複数の素電池（セル）からなる素電池群2Aと、サーミスタ等によって構成され、素電池群2Aに接触又は近接して配置された温度検出素子2Bと、を備える。温度検出素子2Bは、素電池群2Aの温度を検出するための素子である。充電電池2は、例えば、リチウムイオン2次電池である。各素電池は約3.6Vの電圧を有するリチウムイオン電池であり、素電池群2Aは、このリチウムイオン電池を4個直列に接続したものであり、充電電池2は約14.4Vの電圧を有する。充電電池2は、ニッケル・カドミウム電池、ニッケル水素電池等であってもよい。

30

【0019】

充電装置Aは、第1の整流平滑回路10と、スイッチング回路20と、第2の整流平滑回路30と、電流検出部3と、電池電圧検出部40と、制御部50と、充電電流制御部60と、定電圧電源70と、電源起動部80と、電池温度検出部90と、待機用電源回路100と、充電制御信号伝達部4と、充電電流信号伝達部5と、充電電流設定部6と、定電圧伝達部7と、リセットIC8と、停止信号伝達部9と、充電電池検出部13と、報知回路14と、を備える。

40

【0020】

第1の整流平滑回路10は、全波整流回路11と、この全波整流回路11に接続された平滑用コンデンサ12とを備える。全波整流回路11は、充電装置Aの外部の交流電源1に接続される。交流電源1は、この第1の整流平滑回路10に電力（充電電圧及び充電電流）を供給する。交流電源1は、例えば、商用電源である。第1の整流平滑回路10は、

50

交流電源 1 から供給される電力を全波整流及び平滑化する回路である。

【 0 0 2 1 】

スイッチング回路 20 は、高周波トランス（降圧トランス）21 と、高周波トランス 21 の 1 次コイルに直列接続された M O S F E T (スイッチング素子) 22 と、M O S F E T 22 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 P W M 制御 I C (駆動信号制御部) 23 とを備える。スイッチング回路 20 には、第 1 の整流平滑回路 10 を介して充電装置 A の外部の交流電源 1 から電力が供給される。

【 0 0 2 2 】

P W M 制御 I C 23 は、後述の充電電流信号伝達部 5 から供給される充電電流信号に基づいて M O S F E T 22 のゲート電極に供給する駆動パルス幅を変え、M O S F E T 22 のオン時間を制御し、交流電源 1 から供給される電力について、後述の第 2 の整流平滑回路 30 の出力電圧と充電電池 2 の充電電流とを調整する。

10

【 0 0 2 3 】

第 2 の整流平滑回路 30 は高周波トランス 21 の 2 次コイル側に接続されたダイオード 31 及び 32 と、ダイオード 31 及び 32 に接続されたチョークコイル 33 と、ダイオード 32 及びチョークコイル 33 に接続された平滑コンデンサ 34 から成る。第 2 の整流平滑回路 30 は、スイッチング回路 20 から供給される電力を整流及び平滑化する回路である。

【 0 0 2 4 】

本実施形態では、スイッチング回路 20 と、第 2 の整流平滑回路 30 とが、充電装置 A の外部から供給された電力を用いて充電電池 2 の充電を行う第 1 電源回路を構成する。

20

【 0 0 2 5 】

ここで、充電装置 A の外部から供給された電力とは、本実施形態のように、第 1 の整流平滑回路 10 によって整流及び平滑化された電力等、外部からの電力を所定の方法で変換した電力であってもよい。

【 0 0 2 6 】

第 1 の整流平滑回路 10 とスイッチング回路 20 と第 2 の整流平滑回路 30 とは、交流電源 1 の電圧を所望の電圧に変換する。例えば、交流電源 1 として電圧が 1 0 0 V の商用交流電源を用いた場合、この電圧が印加される第 1 の整流平滑回路 10 から得られる電圧は約 1 4 0 V、第 2 の整流平滑回路 30 の出力電圧は最大で約 1 6 V となる（充電電池 2 が 1 4 . 4 V のリチウムイオン 2 次電池の場合）。例えば、交流電源 1 として電圧が 2 3 0 V の商用交流電源を用いた場合、この電圧が印加される第 1 の整流平滑回路 10 から得られる電圧は約 3 2 0 V、第 2 の整流平滑回路 30 の出力電圧は最大で約 1 6 V となる（充電電池 2 が 1 4 . 4 V のリチウムイオン 2 次電池の場合）。

30

【 0 0 2 7 】

電流検出部 3 は、抵抗によって構成され、充電電池 2 に流れる充電電流を検出するのに用いられる。電流検出部 3 は、一端が充電電池 2 に接続され、他端が第 2 の整流平滑回路 30 と後述の充電電流制御部 60 とに接続される。

【 0 0 2 8 】

電池電圧検出部 40 は、直列に接続された抵抗 41, 42 を備える。電池電圧検出部 40 は、一端が充電電池 2 と接続され、充電電池 2 の電圧を検出するのに用いられる。電池電圧検出部 40 の抵抗 41, 42 によって、充電電池 2 の端子電圧は分圧される。電池電圧検出部 40 は、分圧された電圧値に対応する検出信号（充電電池 2 の充電電圧の検出信号）を、後述の A / D コンバータ 55 に供給する。後述の制御部 50 は、この検出信号によって、充電電池 2 の充電状態、特に、所定の充電状態（例えば、満充電状態、充電ができない状態）を検出できる。本実施形態では、電池電圧検出部 40 が充電電池 2 の所定の充電状態を検出するための検出部を構成する。

40

【 0 0 2 9 】

電池温度検出部 90 は、充電電池 2 (素電池群 2 A) の温度を検出するためのものである。電池温度検出部 90 は、一端が互いに接続された抵抗 91, 92 を備える。抵抗 91

50

は、5Vの定電圧源（後述の第2電源回路）と接続され、抵抗91と抵抗92とには温度検出素子2Bが接続される。電池温度検出部90は、抵抗91と抵抗92及び温度検出素子2Bの抵抗とによって分圧された電圧値（充電電池2の温度に対応した値になる）に対応する検出信号（充電電池2の温度の検出信号）を後述のA/Dコンバータ55に供給する。制御部50は、この検出信号によって、充電電池2の充電状態、特に、所定の充電状態（例えば、満充電状態、充電ができない状態）を検出できる。本実施形態では、電池温度検出部90も充電電池2の所定の充電状態を検出するための検出部を構成する。

【0030】

充電電池2の所定の充電状態を検出するための検出部は、電池電圧検出部40と電池温度検出部90とのうちのいずれか一方を用いるものであってもよい。

10

【0031】

第1電源回路は、充電電流制御部60が接続されている。充電電流制御部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。

【0032】

入力側に入力抵抗63が配置され、この入力抵抗63に演算増幅器61の反転入力端子が接続される。また、帰還抵抗64は、演算増幅器61の出力端子と反転入力端子とに接続される。また、演算増幅器61の非反転入力端子は接地される。入力抵抗65は、演算増幅器61の出力端子と、演算増幅器62の非反転入力端子とに接続される。帰還抵抗66は、演算増幅器62の出力端子と非反転入力端子とに接続される。

20

【0033】

この充電電流制御部60の入力側は電流検出部3に接続される。また、その出力側は充電電流信号伝達部5を介してPWM制御IC23に接続される。ここで、充電電流信号伝達部5は、信号を伝達する素子であり、フォトカプラ等から構成される。

【0034】

更に、演算増幅器62の反転入力端子には充電電流設定部6が接続される。充電電流設定部6は、後述する出力ポート56aからの制御信号に対応した電圧値（充電電流設定基準値）を演算増幅器62の反転入力端子に印加（供給）する。充電電流設定基準値は、充電電流の上限値を特定するものであり、充電電池の種類に応じて設定され、充電開始後には変更されない。

30

【0035】

充電電流制御部60は、電流検出部3を用いて充電電流を検出し、検出した充電電流に対応する電圧と充電電流設定基準値との差を充電電流信号（充電電流を制御するための制御信号）として充電電流信号伝達部5を介してPWM制御IC23に出力する。

【0036】

制御部50は、例えば、マイクロコンピュータから成る。制御部50は、制御プログラムを実行して所定の処理を行うCPU(Central Processing Unit)51と、制御プログラム等を格納するROM(Read Only Memory)52と、CPU51の作業領域及びデータの一時記憶領域などとして利用されるRAM(Random Access Memory)53と、タイマ54と、充電電池2の充電電圧の検出信号及び充電電池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A/Dコンバータ55と、制御信号を供給する出力ポート56a、56b、56c、56dと、定電圧電源70から電源が供給された場合、リセット信号が供給されるリセット入力ポート57と、を含む。これらの各要素は内部バスによって相互に接続されている。制御部50は、後述の第1乃至第3動作を行う。制御部50は、他の構成であっても良い。

40

【0037】

CPU51は、制御プログラムに従って、充電電池2の充電の開始又は停止を指示する制御信号（充電制御信号）を、出力ポート56aから充電制御信号伝達部4を介してPWM制御IC23の制御入力端子に供給する。充電制御信号が、PWM制御IC23（スイッチング回路20）に供給されると、PWM制御IC23は所定の動作を行う。これによ

50

って、スイッチング回路 20 は充電の開始又は停止（第 1 電源回路の動作の開始又は停止）を制御する。充電制御信号伝達部 4 は、信号を伝達する素子によって構成され、フォトカプラ等からなる。

【0038】

CPU51 は、例えば、最新の電池電圧（充電電池 2 の充電電圧の検出信号によって検出できる。）及び最新の電池温度（充電電池 2 の温度の検出信号によって検出できる。）と RAM53 に記憶したサンプリング時間前にサンプリングした複数の電池電圧及び複数の電池温度とから電池電圧勾配及び電池温度勾配の演算等を行う。

【0039】

CPU51 は、所望のタイミングで、出力ポート 56d から待機用電源回路 100 を動作又は停止させる制御信号（待機用電源制御信号）を待機用電源回路 100 に供給する。

【0040】

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部（ベース駆動制御部）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る。また、定電圧電源 70 は、フォトカプラ等の信号伝達素子によって構成された定電圧伝達部 76 を備える。定電圧伝達部 76 は、電源出力回路に接続され、トランス 71 の 2 次コイル側の整流ダイオード 710 を通して整流された電圧を定電圧制御部 77 に伝達する。

【0041】

定電圧制御部 77 は、定電圧電源 70 の制御部に相当し、第 1 の整流平滑回路 10 から入力 Vcc に電力が供給される。第 1 の整流平滑回路 10 から定電圧制御部 77 に一旦電力が供給されると、定電圧制御部 77 は、定電圧伝達部 76 から供給された信号（整流ダイオード 710 を通して整流された電圧を表す信号）に基づいて、平滑コンデンサ 74 の両端電圧が所定の電圧となるようにスイッチングトランジスタ 72 をスイッチング動作させる。一旦スイッチング動作が開始すると、トランス 71 の補助コイル 711 に発生した電圧が整流ダイオード 79、平滑コンデンサ 78 を介して定電圧制御部 77 の入力 Vcc に印加されるので、定電圧電源 70 は入力 Vcc への第 1 の整流平滑回路 10 からの電力の供給が停止しても（電源起動部 80 が停止しても）動作する。

【0042】

一方、定電圧電源 70 のトランス 71 側には第 1 の整流平滑回路 10 からの電力が引き続き供給され、トランス 71 の 2 次コイル側の整流ダイオード 710 を通して整流された電圧が定電圧伝達部 76 を介して定電圧制御部 77 に帰還され、定電圧制御部 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、所定の定電圧 Vc を出力する。この定電圧 Vc は、例えば、5V の電圧である。この定電圧 Vc は制御部 50、充電電流制御部 60、リセット I C 8、及び電池温度検出部 90 等に印加され、定電圧電源 70 はこれらの電源になる。

【0043】

本実施形態では、定電圧電源 70 が、充電装置 A の外部から供給された電力を用いて制御部 50 に電力を供給する第 2 電源回路を構成する。

【0044】

定電圧電源 70 の出力にはリセット I C 8 が接続されている。定電圧電源 70 が動作すると、この停電源電圧 70 からリセット I C 8 に電圧（5V）が印加され、リセット I C 8 はリセット信号を制御部 50 の入力ポート 57 に供給する。リセット入力ポート 57（制御部 50）に供給されたリセット信号によって、制御部 50 はリセットされる。

【0045】

10

20

30

40

50

停止信号伝達部 9 は、出力ポート 56 b と定電圧制御部 77 とに接続され、出力ポート 56 b から供給される制御信号（停止信号）を定電圧制御部 77 に伝達する。停止信号が定電圧制御部 77 に供給されると、定電圧制御部 77 は定電圧電源 70 全体の動作（電力の供給）を停止させる。これによって、充電装置 A の動作も停止する。制御部 50 は、所定のタイミング（詳しくは後述する）に停止信号を停止信号伝達部 9 を介して定電圧制御部 77 に供給する。停止信号伝達部 9 は、フォトカプラ等の信号伝達素子によって構成される。

【 0 0 4 6 】

電源起動部 80 は、スイッチ 81 と、抵抗 82 と、スイッチ素子 83 と、コンデンサ 84 とを備える。スイッチ 81 と、スイッチ素子 83 と、コンデンサ 84 とは並列に接続され、抵抗 82 は、これらと直列に接続される。10

【 0 0 4 7 】

電源起動部 80 は、第 1 の整流平滑回路 10 と定電圧制御部 77（入力電圧 Vcc）に接続され、スイッチ 81 又はスイッチ素子 83 のオンにより、交流電源 1 からの電力（第 1 の整流平滑回路 10 が出力する電力）を定電圧電源 70 に一時的に供給して、定電圧電源 70 を動作状態にする起動回路である。通常、スイッチ 81 は外部からオンされない限りオフとなる。スイッチ 81 は、外部から操作されて一定期間オンになる。またスイッチ素子 83 は、充電電池検出部 13 からの信号（充電電池検出信号）が供給されている間、オンする。20

【 0 0 4 8 】

ここで、充電電池検出部 13 は、コンデンサ 131 と抵抗 132 との直列回路を含み、充電電池 2 が充電装置 A に接続されたことを検出するためのものである。充電電池検出部 13 は、充電電池 2 が充電装置 A に取り付けられたときに、この取り付け時から一定期間の間、充電電池検出信号を出力する微分回路で構成される。また、充電電池検出部 13 は、無効電力が発生しないように構成される。充電電池検出信号は、充電電池検出伝達部 7 を介して、電源起動部 80 のスイッチ素子 83 に供給される。充電電池検出伝達部 7 は、信号を伝達する素子によって構成され、フォトカプラ等からなる。20

【 0 0 4 9 】

また、コンデンサ 84 と抵抗 82 とが微分回路を構成することにより、電源起動部 80 は、交流電源 1 が接続された時（接続開始時）にのみ一定の期間だけ定電圧電源 70 に交流電源 1 からの電力（第 1 の整流平滑回路 10 が出力する電力）を供給することにより定電圧電源 70 を動作状態にする起動回路にもなる。30

【 0 0 5 0 】

上記のように、電源起動部 80 は、定電圧電源 70 を動作状態にするので充電装置 A を動作状態にする、つまり、充電装置 A を起動することになる。電源起動部 80 は、交流電源 1 の接続開始時、スイッチ 81 がオンされた時、及び、充電電池 2 が実装された時にのみ、一定期間動作し（一定期間、第 1 の整流平滑回路 10 からの電力を定電圧電源 70 に供給し）、それ以外の時には無効電力が発生しない構成にしている。

【 0 0 5 1 】

待機用電源回路 100 は、DC / DC コンバータ制御 IC101 と、DC / DC コンバータ制御 IC101 にベース端子が接続されたトランジスタ 102 と、トランジスタ 102 に接続されたチョークコイル 103 と、DC / DC コンバータ制御 IC101 及びチョークコイル 103 に接続されたダイオード 104, 105 と、を備える。40

【 0 0 5 2 】

待機用電源回路 100 は、充電装置 A に取り付けられた充電電池 2 に接続され、この充電電池 2 から供給される電力で制御部 50 を動作させる。つまり、本実施形態では、待機用電源回路 100 が、制御部 50 に必要な電力を充電電池 2 から制御部 50 に供給する電力供給部を構成する。

【 0 0 5 3 】

待機用電源回路 100 は、制御部 50 の出力ポート 56d からの待機用電源制御信号に50

応じて充電電池 2 から電力を制御部 50 に供給又は供給の停止をする。例えば、DC / DC コンバータ制御 IC101 に待機用電源制御信号が供給されると、DC / DC コンバータ制御 IC101 が動作又は停止し、待機用電源回路 100 は、充電電池 2 から制御部 50 への電力の供給を開始又は停止する。

【0054】

待機用電源回路 100 は、DC / DC コンバータ制御 IC101 で出力電圧（ダイオード 105 のカソード側）が所定値（ここでは 5V）になるようにトランジスタ T02 のスイッチングパルス幅を制御するチョーバー方式の DC / DC コンバータによって構成されている。しかし、待機用電源回路 100 は、これに限られるものではなく、例えば、3 端子レギュレータ又は抵抗とツェナーダイオード等とを含む簡単な電源回路によって構成されてもよい。充電電池 2 のエネルギーで制御部 50 へ電力供給を行うので、待機用電源回路 100 は、低消費電力、高効率な電源回路が望ましい。

10

【0055】

報知回路 14 は、直列に接続した抵抗 R41、LED142 を備え、出力ポート P6c から制御信号（報知制御信号）が供給されると、充電電池 2 が所定の充電状態になっていることをユーザ等に報知するための回路である。報知回路 14 は、主に充電装置 A に接続された充電電池 2 の満充電を知らせる回路となる。ここでは、報知回路 14 は、報知制御信号による LED142 の発光によって、所定の充電状態を報知するが、報知回路 14 は、LED142 の代わりに圧電ブザー又は液晶表示素子等を備える回路であってもよい。圧電ブザーや液晶等によって更に低消費電力化が可能となることもある。本実施形態では、報知回路 14 が、充電電池 2 が所定の充電状態にあることを報知するための報知部となる。

20

【0056】

以上の回路構成により、交流電源 1 の投入、スイッチ S1 のオン、又は、充電電池 2 の充電装置 A への実装により、定電圧電源 70 は動作を開始し、充電装置 A が動作する。そして、充電電池 2 が所定の充電状態になって充電が終了した後に、制御部 50 は、定電圧電源 70 の動作を停止させる。そして、このとき、制御部 50 は、待機用電源回路 100 の動作を開始させて、充電電池 2 からの電力で動作する。これによって、制御部 50 は、定電圧電源 70 の動作が停止しても充電電池 2 の電力によって動作する。制御部 50 は、充電電池 2 の電力によって動作し、充電電池 2 の充電状態（例えば満充電）を報知回路 14 を用いて知らせる事で、交流電源 1 についての消費電力（外部から供給される電力の消費）がゼロ又は少ない状態で、充電電池 2 の所定の充電状態を知らせる事が可能となる。

30

【0057】

次に充電装置 A が行う充電処理について説明する（特に図 2 参照）。

【0058】

充電装置 A に交流電源 1 が接続されると、まず電源起動部 80 の抵抗 R82 及びコンデンサ C84 からなる微分回路により定電圧電源 70 がオンする（ステップ S101）。つまり、定電圧電源 70 が動作状態になる。

【0059】

定電圧電源 70 が起動すると、次いで制御部 50 等が動作を開始する（ステップ S102）。具体的には、定電圧電源 70 が起動すると、定電圧電源 70 からの電力供給が開始され、リセット IC8 はリセット入力ポート P57（制御部 50）にリセット信号を供給する。これによって、制御部 50 はリセットされ、CPU51 が ROM52 内の制御プログラムに従って制御部 50 が行う処理を開始する。

40

【0060】

次に、制御部 50 は、充電電池 2 が充電装置 A に接続されているかの判別を行う（ステップ S103）。制御部 50 は、この判定を、例えば、電池温度検出部 90 を用いて行う。充電電池 2 が充電装置 A に取り付けられていると、制御部 50 側から見て、温度検出素子 2B と抵抗 R92 とが並列の接続関係になっている。このため、電池温度検出部 90 が供給する検出信号に対応する電圧値は、抵抗 R91 と抵抗 R92 とで分圧された電圧値ではなく

50

なる。つまり、温度検出素子 2 B と抵抗 9 2 とが並列に接続されることに対応した検出信号が A / D コンバータ 5 5 (つまり、制御部 5 0) に入力される。

【0061】

制御部 5 0 は、例えば、制御部 5 0 に入力される検出信号 (A / D コンバータ 5 5 で変換されたデジタル信号) が示す電圧値が、所定の基準を満たすか否か (温度検出素子 2 B と抵抗 9 2 とが並列に接続されることに対応した電圧値であるか否か) で上記の判別を行うことができる。また、制御部 5 0 は、充電電池検出部 1 3 を用いて上記の判別を行っても良い。この場合、充電電池検出部 1 3 が充電電池検出信号を制御部 5 0 にも供給するよう充電装置 A は構成される。

【0062】

制御部 5 0 は、例えば、上記の検出信号が示す電圧値が所定の基準を満たすことによって、充電電池 2 の接続があると判別すると (ステップ S 1 0 3 ; Yes) 、つまり、充電装置 A の電源である交流電源 1 が充電装置 A に接続され、充電装置 A が動作を開始し、充電電池 2 が実装されている場合、制御部 5 0 は、ステップ S 1 3 0 の処理を行う。

【0063】

一方、制御部 5 0 は、例えば、上記の検出信号が示す電圧値が所定の基準を満たさないことによって、充電電池 2 が充電装置 A に接続していないと判別すると (ステップ S 1 0 3 ; No) 、制御部 5 0 は、定電圧電源 7 0 を停止させる (ステップ S 1 0 4) 。制御部 5 0 は、充電装置 A の消費電力を抑えるように定電圧電源 7 0 の動作を停止させるための停止信号を、出力ポート 5 6 b より停止信号伝達部 9 を介して定電圧制御部 7 7 に供給する。停止信号が定電圧制御部 7 7 に供給されると、定電圧電源 7 0 は停止する。

【0064】

この場合 (ステップ S 1 0 3 ; No) 、充電装置 A の電源である交流電源 1 が投入され、充電装置 A は動作を開始したが、充電電池 2 が未実装であり、消費電流を抑えるために完全に充電装置 A の動作は停止する (充電処理終了) 。つまり、充電装置 A は消費電力がゼロ (ゼロは、適宜略ゼロも含む。以下同じ) になる。次いで、動作が停止した充電装置 A は、外部からのアクセスによる動作の再開を待つ。

【0065】

外部からのアクセスの 1 つは、充電電池 2 が充電装置 A に接続された場合である (充電電池接続) 。このとき、充電装置 A は交流電源 1 に接続されているものとする。充電電池 2 が充電装置 A に接続されると、充電電池検出部 1 3 は、充電電池検出伝達部 7 を介して、充電電池検出信号を電源起動部 8 0 のスイッチ素子 8 3 に一定期間供給する。スイッチ素子 8 3 に充電電池検出信号が供給されると、定電圧電源 7 0 がオンする (ステップ S 1 1 1) 。つまり、電源起動部 8 0 は定電圧電源 7 0 を動作状態にする (起動する) 。

【0066】

次に、定電圧電源 7 0 が起動すると、次いで制御部 5 0 が動作を開始する (ステップ S 1 1 2) 。この処理は、ステップ S 1 0 2 における処理と同様である。

【0067】

更にもう 1 つの外部からのアクセスとして、電源起動部 8 0 のスイッチ 8 1 のオンがある (スイッチオン) 。このときも、充電装置 A は交流電源 1 に接続されているものとする。電源起動部 8 0 のスイッチ 8 1 がオンすれば、電源起動部 8 0 は定電圧電源 7 0 をオンさせ動作状態にし (ステップ S 1 2 1) 、制御部 5 0 は動作を開始する (ステップ S 1 2 2) 。次に制御部 5 0 は充電電池 2 が接続されているかの判別を行う (ステップ S 1 2 3) 。ここで、ステップ S 1 2 2 及びステップ S 1 2 3 の処理は、ステップ S 1 0 2 及びステップ S 1 0 3 の処理と同様である。

【0068】

制御部 5 0 は、充電電池 2 が充電装置 A に接続されていないと判別すると (ステップ S 1 2 3 ; No) 、定電圧電源 7 0 をオフ (動作を停止) し (ステップ S 1 2 4) 、充電装置 A は完全な停止状態となる (充電装置停止) 。ここで、ステップ S 1 2 4 の詳細は、ステップ S 1 0 4 と同様である。

10

20

30

40

50

【0069】

なお、スイッチ81は、ユーザが操作可能なスイッチするために充電装置Aの外部に露出するスイッチである。このスイッチ81の利用は、充電電池2が完全な0V又は略0V電池（残エネルギーがゼロの電池）であった場合に前記で説明した充電電池2の実装で動作する微分回路（充電電池検出部13）が動作できないので、このような状況を踏まえ準備したものであり、通常使用においては、被充電電池が0Vになるような状況はまれであるので、スイッチ81はあまり使われない。

【0070】

次に制御部50は、ステップS130において、充電を開始するために、充電電流設定基準値を充電電流設定部6に設定する（ステップS130）。具体的には、制御部50は、出力ポート56aから所定の制御信号を充電電流設定部6に供給する。充電電流設定部6は、この制御信号に応じて所定の充電電流設定基準値を設定し、設定した充電電流設定基準値を演算増幅器62に印加（充電電流制御部60に供給）する。

10

【0071】

次に制御部50は、出力ポート56aから充電制御信号伝達部4を介してPWM制御IC23に充電制御信号（充電開始信号）を伝達する。これによって、スイッチング回路20は充電の開始の制御を行い、充電装置A（第1電源回路）は充電を開始する（ステップ131）。

【0072】

充電開始と同時に、充電電流制御部60は、充電電池2に流れる充電電流を電流検出部3により検出し、この充電電流に対応する電圧と充電電流設定基準値（演算増幅器62の反転入力端子に印加された電圧値）との差（充電電流信号）を充電電流信号伝達部5を介してPWM制御IC23に帰還する。PWM制御IC23は、充電電流が大きい場合はパルス幅を狭めたパルスを、逆の場合はパルス幅を広げたパルスをMOSFET22を介して高周波トランス21に与え、第2の整流平滑回路30は、スイッチング回路20から供給される電力を直流にして平滑し（整流及び平滑化し）、充電電流を一定に保つ。電流検出部3、充電電流制御部60、充電電流信号伝達部5、スイッチング回路20、第2の整流平滑回路30は、充電電流が一定になるように動作する。

20

【0073】

次に、制御部50は、充電中の電池電圧、電池温度等の情報を一定間隔毎に取り込むためにタイマ54をスタートさせ（ステップS132）、タイマ54のスタートからの経過時間を計測し（ステップS133）、サンプリング期間が到来するまで経過時間を計測する（ステップS133；No）。制御部50は、タイマ54が計測する経過時間がサンプリング期間になると、つまり、サンプリング期間が到来したら（ステップS133；Yes）、再度タイマ54をスタートさせる（ステップ134）。

30

【0074】

次いで、制御部50は、電池温度検出部90から供給される充電電池2の温度の検出信号をもとに、充電電池2の電池温度を取り込む（ステップ135）。さらに、制御部50は、電池電圧検出部40から供給される充電電池2の充電電圧の検出信号をもとに、充電電池2の電池電圧を取り込む（ステップ136）。制御部50は、ここで検出した電池温度及び電池電圧をRAM53にサンプリング期間ごとに記録し、RAM53に記録された電池温度及び/又は電池電圧はステップS137の所定の充電状態判別処理に用いる。

40

【0075】

制御部50は、RAM53に記録された電池温度及び/又は電池電圧を用いて、充電電池2が所定の充電状態になったかを判別する（ステップS137）。所定の充電状態とは例えば満充電状態、充電電池2の異常等である。

【0076】

満充電状態の判別は、周知の如く種々の検出方法がある。例えば、電池電圧が、充電末期のピーク電圧から所定量降下したことを検出して満充電状態であると判別する周知の-V検出方法がある。

50

【0077】

例えば、電池電圧がピークに達する前に充電を停止することにより過充電を低減し、充電電池2のサイクル寿命を向上させることを目的とした2階微分検出法であって、電池電圧と時間とによる2階微分値が負になるのを検出して満充電状態であると判別する2階微分検出法がある。

【0078】

例えば、充電開始からの充電電池2の温度上昇値が所定の温度上昇値以上になるのを検出して満充電状態であると判別するT検出法がある。

【0079】

例えば、特開昭62-193518号公報、特開平2-246739号公報、実開平3-34638号公報等に記載されている充電時における所定時間当たりの電池温度上昇率(温度勾配)が所定値以上になるのを検出して満充電状態であると判別するdT/dt検出法がある。 10

【0080】

また、所定の充電状態が充電電池2の異常である場合、制御部50は、上記の方法を利用して、例えば、温度の異常な上昇を検出して、充電電池2の異常であると判別してもよい。

【0081】

制御部50は、上記一つないし複数の方法を用いて充電状態判別処理(ステップS137)を行う。 20

【0082】

ステップS137の処理において、制御部50は、充電電池2が所定の充電状態でないと判別すると(ステップS137; No)、ステップS133の処理に戻る。このようにして、制御部50は、充電電池2が所定の充電状態になるまで、ステップS133乃至ステップS136の処理を繰り返し行う。

【0083】

ステップS137の処理において、制御部50は、充電電池2が所定の充電状態であると判別すると(ステップS137; Yes)、出力ポート56aから充電制御信号伝達部4を介してPWM制御IC23に充電制御信号(充電停止信号)を伝達する。これによって、スイッチング回路20は充電の停止の制御を行い、充電装置A(第1電源回路)は充電を停止する(ステップS138)。充電装置Aは、交流電源1から供給される電力の消費をゼロになるようにしている。 30

【0084】

次に制御部50は、出力ポート56dからDC/DCコンバータ制御IC101に、待機用電源回路100を動作させるための待機用電源制御信号(オン信号)を供給し、DC/DCコンバータ制御IC101を動作させ、待機用電源回路100をオンさせ、待機用電源回路100に充電電池2から制御部50への電力の供給を開始させる(ステップS139)。

【0085】

次に、制御部50は、ステップS104の処理と同様の処理によって、交流電源1からのエネルギー(電力)で動作している定電圧電源70を停止させる(ステップS140)。これによって、制御部50は、充電電池2をエネルギー源(電力供給源)とする待機用電源回路100を電源として動作する。また、定電圧電源70が停止したことによって、交流電源1からの電力供給は停止し、交流電源からの電力の消費はゼロになる。すなわち、充電電池2を充電しているとき以外は、充電装置Aにおける交流電源1についての消費電力(外部から供給される電力の消費)はゼロである又は少ない。 40

【0086】

次に、制御部50は、出力ポート56cから報知制御信号を報知回路14に供給し、充電電池2が所定の充電状態になったことをユーザ等に報知する(ステップS141)。報知回路14は、例えば、満充電に対応するLEDの発光、又は、充電電池2の異常に対応 50

する L E D の発光等によって所定の充電状態を報知する。

【 0 0 8 7 】

次に、制御部 5 0 は、充電電池 2 が充電装置 A から外されたかを判別する（ステップ 1 4 2）。

【 0 0 8 8 】

制御部 5 0 は、この判別を、例えば、電池温度検出部 9 0 を用いて行う。充電電池 2 が充電装置 A から外されると、電池温度検出部 9 0 が供給する検出信号に対応する電圧値は、抵抗 9 1 と抵抗 9 2 とで分圧された電圧値となる。つまり、抵抗 9 1 と抵抗 9 2 とで分圧された電圧値に対応する検出信号が A / D コンバータ 5 5 （つまり、制御部 5 0 ）に入力される。

10

【 0 0 8 9 】

制御部 5 0 は、例えば、制御部 5 0 に入力される検出信号（A / D コンバータ 5 5 で変換されたデジタル信号）が示す電圧値が、所定の基準を満たすか否か（抵抗 9 1 と抵抗 9 2 とで分圧された電圧値であるか否か）で上記の判別を行うことができる。また、制御部 5 0 は、充電電池検出部 1 3 を用いて上記の判別を行っても良い。この場合、充電電池検出部 1 3 が充電電池検出信号を制御部 5 0 にも供給するように充電装置 A は構成される。

【 0 0 9 0 】

制御部 5 0 は、例えば、上記の検出信号が示す電圧値が所定の基準を満たすことによって、充電電池 2 が充電装置 A から外されたと判別するまで、ステップ S 1 4 2 の処理を繰り返す（ステップ S 1 4 2 ; N o）。また、制御部 5 0 は、充電電池 2 が充電装置 A から外されたと判別すると（ステップ S 1 4 2 ; Y e s）、出力ポート 5 6 d から待機用電源回路 1 0 0 を停止するための待機用電源制御信号（オフ信号）を待機用電源回路 1 0 0 に供給し、待機用電源回路 1 0 0 の動作を停止（待機用電源回路 1 0 0 をオフ）させる（ステップ S 1 4 3）。待機用電源回路 1 0 0 が停止すると、充電装置 A の動作は完全に停止し、充電装置 A は外部からのアクセスを待つことになる（充電処理終了）。

20

【 0 0 9 1 】

以上のように、充電装置 A は、動作停止状態つまり電気的に消費がなく待機電力ゼロの状態から、充電電池 2 の残工エネルギーで通常動作状態に回復させ（ごくまれにある残工エネルギーがゼロの充電電池 2 の場合においてはスイッチ 8 1 により待機状態から通常動作状態に回復させ）、充電が完了した後、交流電源 1 に関わる回路の動作（第 1 電源回路及び第 2 電源回路）を停止し、交流電源 1 からの待機電力ゼロの状態となる。また、充電装置 A は、ユーザに充電電池 2 の所定の充電状態を知らせるために充電電池 2 のエネルギーを利用し所定の充電状態を報知する。

30

【 0 0 9 2 】

以上で説明したように本実施形態では、制御部 5 0 は、電池電圧検出部 4 0 及び又は電池温度検出部 9 0 によって所定の充電状態を検出する第 1 動作（ステップ S 1 3 5 乃至ステップ S 1 3 7 ）と、この第 1 動作で所定の充電状態を検出すると充電電池 2 が所定の充電状態にあることを報知回路 1 4 によって報知する第 2 動作（ステップ S 1 4 1 ）とを行う。さらに、第 2 動作を行う制御部 5 0 に供給される電力は、待機用電源回路 1 0 0 を介して充電電池 2 から供給される。このため、充電装置 A は、報知回路 1 4 を動作させるとときに、外部から供給される電力を必要としないため、所定の充電状態の報知時に、外部から供給される電力の消費量は少ないか、外部から供給される電力を消費しない。

40

【 0 0 9 3 】

また、制御部 5 0 は、スイッチング回路 2 0 と第 2 の整流平滑回路 3 0 とによる充電中に、第 1 動作で所定の充電状態を検出するとスイッチング回路 2 0 に前記の充電を停止させる第 3 動作（ステップ S 1 3 8 ）をさらに行う（この動作は、第 2 動作の前に行われるといい。）。これによって、充電電池 2 が所定の充電状態になったときに、充電が停止されるので、これ以降に外部から供給される電力（交流電源 1 から供給される電力）の消費量は少なくなる。

【 0 0 9 4 】

50

また、制御部 50 は、第 2 動作を行うときに、定電圧電源 70 を停止させ、待機用電源回路 100 を動作させる（ステップ S139 及びステップ S140）。これによって、定電圧電源 70 の停止後は、制御部 50 が充電電池 2 の電力によって動作するので、定電圧電源 70 の停止後は、外部から供給される電力が停止される。このため、この充電装置 A は外部から供給される電力の消費量が少ないか、外部から供給される電力を消費しない。

【0095】

制御部 50 は、待機用電源回路 100 を動作させてから定電圧電源 70 を停止させる（ステップ S139 及びステップ S140）。これによって、制御部 50 が第 1 動作（及び第 3 動作）から第 2 動作へ移行するときに、制御部 50 への電力の供給が中断されることを防ぎ、制御部 50 は連続して動作できる。

10

【0096】

所定の充電状態は、満充電状態である。これによって、充電装置 A は、充電電池 2 の満充電後、外部から供給される電力の消費量が少ないか、外部から供給される充電装置 A の電力を消費しない。

【0097】

また、本実施形態に係る充電装置 A は、充電電池 2 が所定の充電状態にあることを報知する報知手段（制御部 50 と報知回路 14 とによって構成される。）を備え、この報知手段は、充電電池 2 から供給される電力によって動作する。このような充電装置 A は、報知手段による報知のときに、外部から供給される電力を必要としないため、所定の充電状態の報知時に、外部から供給される電力の消費量は少ないか、外部から供給される電力を消費しない。また、この充電装置 A は、充電電池 2 の所定の充電状態を検出する検出手段（制御部 50 と電池電圧検出部 40 及び又は電池温度検出部 90 とによって構成される。）をさらに備え、前記の報知手段は、前記の検出手段が所定の充電状態を検出すると充電電池 2 が所定の充電状態にあることを報知する。これによって、報知手段が報知したい所定の充電状態を検出して、ユーザに報知できる。

20

【0098】

また、本実施形態に係る充電装置 A と充電電池 2 とは、充電システムを構成する。

【符号の説明】

【0099】

A	充電装置
2	充電電池
2 A	素電池群
2 B	温度検出素子
3	電流検出部
4	充電制御信号伝達部
5	充電電流信号伝達部
6	充電電流設定部
7	充電電池検出伝達部
8	リセット I C
9	停止信号伝達部
1 0	第 1 の整流平滑回路
1 1	全波整流回路
1 2	平滑用コンデンサ
1 3	充電電池検出部
1 3 1	コンデンサ
1 3 2	抵抗
1 4	報知回路
1 4 1	抵抗
1 4 2	L E D
2 0	スイッチング回路

30

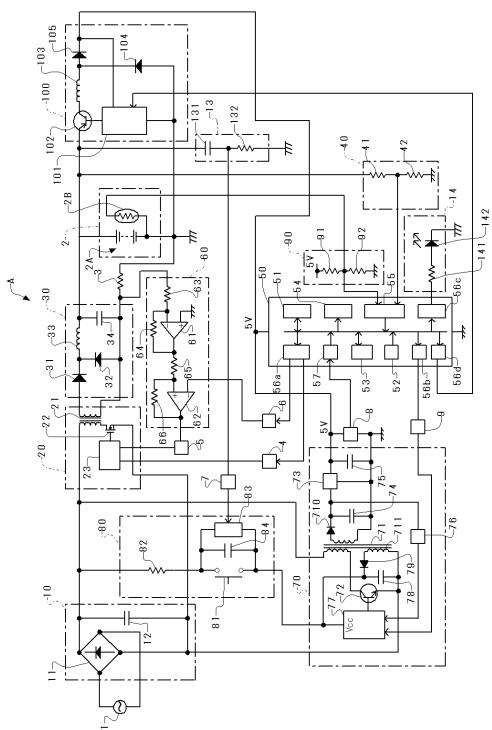
40

50

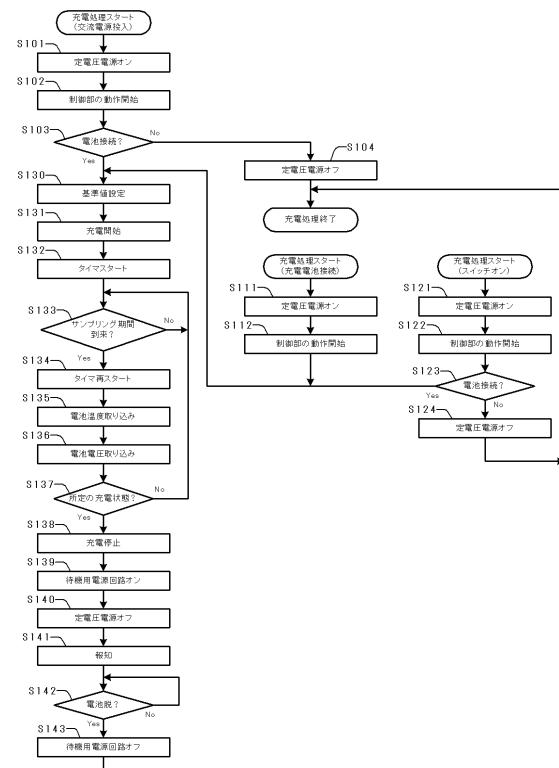
2 1	高周波トランス	
2 2	M O S F E T	
2 3	P W M 制御 I C	
3 0	第2の整流平滑回路	
3 1	ダイオード	
3 2	ダイオード	
3 3	チョークコイル	
3 4	平滑コンデンサ	
4 0	電池電圧検出部	
4 1	抵抗	10
4 2	抵抗	
5 0	制御部	
5 1	C P U	
5 2	R O M	
5 3	R A M	
5 4	タイマ	
5 5	A / D コンバータ	
5 6 a	出力ポート	
5 6 b	出力ポート	
5 6 c	出力ポート	20
5 6 d	出力ポート	
5 7	リセット入力ポート	
6 0	充電電流制御部	
6 1	演算増幅器	
6 2	演算増幅器	
6 3	入力抵抗	
6 4	帰還抵抗	
6 5	入力抵抗	
6 6	帰還抵抗	
7 0	定電圧電源	30
7 1	トランス	
7 2	スイッチングトランジスタ	
7 3	3端子レギュレータ	
7 4	平滑コンデンサ	
7 5	平滑コンデンサ	
7 6	定電圧伝達部	
7 7	定電圧制御部	
7 8	平滑コンデンサ	
7 9	整流ダイオード	
7 1 0	整流ダイオード	40
8 0	電源起動部	
8 1	スイッチ	
8 2	抵抗	
8 3	スイッチ素子	
8 4	コンデンサ	
9 0	電池温度検出部	
9 1	抵抗	
9 2	抵抗	
1 0 0	待機用電源回路	
1 0 1	D C / D C コンバータ制御 I C	50

- 1 0 2 トランジスタ
 1 0 3 チョークコイル
 1 0 4 ダイオード
 1 0 5 ダイオード

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(72)発明者 荒館 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

F ター&ム(参考) 5G503 AA01 BA01 BB01 BB02 CA01 CA12 CB11 CC08 EA01 FA07
GA10 GB03 GD03 GD06
5H030 AS06 AS12 AS18 BB01 DD06 FF41