

(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2004-187366
(P2004-187366A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl.⁷
H02J 7/10

F I
H02J 7/10

テーマコード (参考)
5G003

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-349243 (P2002-349243)
(22) 出願日 平成14年11月29日 (2002.11.29)

(71) 出願人 000005094
日立機株式会社
東京都港区港南二丁目15番1号
(74) 代理人 100094983
弁理士 北澤 一浩
(74) 代理人 100095946
弁理士 小泉 伸
(74) 代理人 100099829
弁理士 市川 朗子
(72) 発明者 高野 信宏
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
立機株式会社内

最終頁に続く

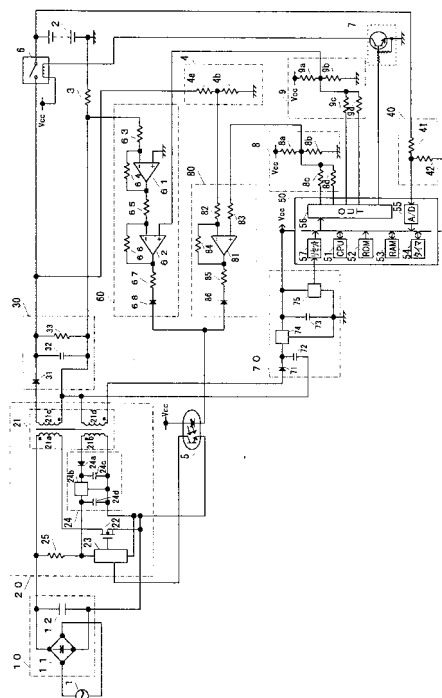
(54) 【発明の名称】 汎用充電装置

(57) 【要約】

【課題】 充電待機時の低電力化と、充電開始時の電池組に流れる突入電流を抑制する汎用充電装置を提供するものである。

【解決手段】 電池組に充電電流を供給するときは、充電中の電池電圧より大きくなる第一の出力電圧で設定し、充電中は所定の充電電流になるよう制御し、充電待機中は第一の出力電圧より低い第二の出力電圧で設定し、第二の出力電圧になるよう制御するようにした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電池電圧の異なる電池組を一台の充電装置で充電する汎用充電装置であって、電池組へ充電電流を供給する電源回路と、電池組への充電電流の供給をオン・オフするスイッチと、該電源回路の出力電圧を検出する出力電圧検出回路と、電池組の電池電圧を検出する電池電圧検出回路とを備え、該スイッチをオンする前に該電源回路の出力電圧を変化させて、該電源回路の該出力電圧と該電池電圧検出回路が検出した電池組の電池電圧との差が所定範囲内になったときに該スイッチをオンする制御手段を備えたことを特徴とする汎用充電装置。

【請求項 2】

電池電圧の異なる電池組を一台の充電装置で充電する汎用充電装置であって、電池組へ充電電流を供給する電源回路と、該電源回路の出力電圧を検出する出力電圧検出回路と、出力電圧を複数の出力電圧に設定することが可能な出力電圧設定回路と、前記出力電圧検出回路と出力電圧設定回路の出力に基づいて前記電源回路に帰還をかけ出力電圧を所定の電圧に制御する出力電圧制御回路と、充電電流を検出する充電電流検出回路と、充電電流を設定する充電電流設定回路と、前記充電電流検出回路と充電電流設定回路との出力に基づいて前記電源回路に帰還をかけ充電電流を制御する充電電流制御回路と、電池組への充電電流の供給をオン・オフするスイッチと、該スイッチ回路を駆動するスイッチ駆動回路と、電池組の電池電圧を検出する電池電圧検出回路と、該電池電圧検出回路の出力に基づいて前記出力電圧設定回路、前記充電電流設定回路、及び前記スイッチ駆動回路を制御するマイコンと、該マイコンの電源となる前記電源回路からの出力を定電圧化する定電圧回路を備え、前記マイコンは、前記スイッチ駆動回路を介して前記スイッチをオンさせ、前記電源回路から電池組に充電電流を供給するときは、前記出力電圧設定回路を充電中の電池電圧より大きくなる第一の出力電圧で設定し、充電中は前記充電電流制御回路の出力に基づいて所定の充電電流になるよう制御し、前記スイッチ駆動回路を介して前記スイッチをオフしている時は、前記出力電圧設定回路を第一の出力電圧より低い第二の出力電圧で設定し、前記出力電圧制御回路の出力に基づいて第二の出力電圧になるよう制御することを特徴とする汎用充電装置。

【請求項 3】

前記マイコンが前記スイッチ駆動回路を介して前記スイッチがオフ状態からオン状態にさせる時は、前記スイッチ回路の開閉速度に併せて、前記出力電圧設定回路を介して出力電圧を第二の出力電圧から第一の出力電圧に切り替える信号を出力するように制御することを特徴とする請求項 2 記載の汎用充電装置。

【請求項 4】

前記マイコンは充電中の電池組の電池電圧に対応しその電池電圧より大きい第一の出力電圧を設定し、前記出力電圧設定回路に出力するようにしたことを特徴とする請求項 2 記載の汎用充電装置

【請求項 5】

前記マイコンは前記スイッチ駆動回路を介して前記スイッチがオン状態からオフ状態にさせる時に対応して、前記出力電圧設定回路を介して出力電圧を第一の出力電圧から第二の出力電圧に切り替えるとともに、前記マイコンの電源をとなる前記定電圧回路は、前記電源回路の出力が第一の出力電圧から第二の出力電圧に減衰する時間は前記マイコンが動作する所定の電圧を維持できる能力を有することを特徴とする請求項 2 記載の汎用充電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、携帯用機器等の電源として用いられている異なる素電池数の電池組を一台の充電装置で充電することができる汎用充電装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

充電装置として種々のものがあり、特に異なる素電池数の電池組すなわち電池電圧の異なる電池組を一台の充電装置で充電することができる汎用充電装置が普及している。例えば、1.2Vの素電池をそれぞれ9個、10個、12個直列に接続してなる9.6V、12V、14.4Vの電池電圧を有する3種類の電池組は汎用充電装置があれば1台で充電することができる。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、異なる素電池の電池組を全て充電する汎用充電装置においては、汎用充電装置が充電可能な最も素電池数の多い電池組に対応した出力電圧となるような制御が行われているため、素電池数の少ない電池組を実装して充電しようとした場合、この電池組を充電すべくスイッチ回路を閉じると、定電圧制御されている素電池数の多い電池組に対応した出力電圧が、素電池数の少ない電池組に印加され、スイッチ回路が閉じた瞬間過渡的に電池組に大きな突入電流が流れる。この結果、この充電ループに存在するスイッチ回路に大きなダメージを与えてしまうという問題がある。

10

【0004】

また、電池組が実装されていない時や、電池組が満充電と判別され充電を終了するときにはスイッチ回路をオフし、充電電流の供給を遮断するが、電源回路は、充電可能な最も素電池数の多い電池組に対応した出力電圧となるよう制御されているため、消費電力が大きくなるという問題もある。

20

【0005】

本発明の目的は上記した従来技術の欠点をなくし、充電待機時の低電力化と、充電開始時の電池組に流れる突入電流を抑制する汎用充電装置を提供するものである。

【0006】**【課題を解決するための手段】**

上記目的を達成するため、請求項1に記載の汎用充電装置は、電池電圧の異なる電池組を一台の充電装置で充電するものであって、電池組へ充電電流を供給する電源回路と、電池組への充電電流の供給をオン・オフするスイッチと、該電源回路の出力電圧を検出する出力電圧検出回路と、電池組の電池電圧を検出する電池電圧検出回路とを備え、該スイッチをオンする前に該電源回路の出力電圧を変化させて、該電源回路の該出力電圧と該電池電圧検出回路が検出した電池組の電池電圧との差が所定範囲内になったときに該スイッチをオンする制御手段を備えたことを特徴としている。

30

【0007】

請求項2に記載の汎用充電装置は、電池電圧の異なる電池組を一台の充電装置で充電するものであって、電池組へ充電電流を供給する電源回路と、該電源回路の出力電圧を検出する出力電圧検出回路と、出力電圧を複数の出力電圧に設定することが可能な出力電圧設定回路と、前記出力電圧検出回路と出力電圧設定回路の出力に基づいて前記電源回路に帰還をかけ出力電圧を所定の電圧に制御する出力電圧制御回路と、充電電流を検出する充電電流検出回路と、充電電流を設定する充電電流設定回路と、前記充電電流検出回路と充電電流設定回路との出力に基づいて前記電源回路に帰還をかけ充電電流を制御する充電電流制御回路と、電池組への充電電流の供給をオン・オフするスイッチと、該スイッチ回路を駆動するスイッチ駆動回路と、電池組の電池電圧を検出する電池電圧検出回路と、該電池電圧検出回路の出力に基づいて前記出力電圧設定回路、前記充電電流設定回路、及び前記スイッチ駆動回路を制御するマイコンと、該マイコンの電源となる前記電源回路からの出力を定電圧化する定電圧回路を備え、前記マイコンは、前記スイッチ駆動回路を介して前記スイッチをオンさせ、前記電源回路から電池組に充電電流を供給するときは、前記出力電圧設定回路を充電中の電池電圧より大きくなる第一の出力電圧で設定し、充電中は前記充電電流制御回路の出力に基づいて所定の充電電流になるよう制御し、前記スイッチ駆動回路を介して前記スイッチをオフしている時は、前記出力電圧設定回路を第一の出力電圧より低い第二の出力電圧で設定し、前記出力電圧制御回路の出力に基づいて第二の出力電

40

50

圧になるよう制御することを特徴としている。

【0008】

請求項3に記載の汎用充電装置は、請求項2記載の装置において、前記マイコンが前記スイッチ駆動回路を介して前記スイッチがオフ状態からオン状態にさせる時は、前記スイッチ回路の開閉速度に併せて、前記出力電圧設定回路を介して出力電圧を第二の出力電圧から第一の出力電圧に切り替える信号を出力するように制御することを特徴としている。

【0009】

請求項4記載の汎用充電装置は、請求項2記載の汎用充電装置において、前記マイコンは充電中の電池組の電池電圧に対応しその電池電圧より大きい第一の出力電圧を設定し、前記出力電圧設定回路に出力するようにしたことを特徴としている。

10

【0010】

請求項5に記載の汎用充電装置は、請求項2記載の装置に対して、前記マイコンは前記スイッチ駆動回路を介して前記スイッチがオン状態からオフ状態にさせる時に対応して、前記出力電圧設定回路を介して出力電圧を第一の出力電圧から第二の出力電圧に切り替えるとともに、前記マイコンの電源をとなる前記定電圧回路は、前記電源回路の出力が第一の出力電圧から第二の出力電圧に減衰する時間は前記マイコンが動作する所定の電圧を維持できる能力を有することを特徴としている。

【0011】

かかる構成の汎用充電装置では、電池組に充電電流を供給するときは、充電中の電池電圧より大きくなる第一の出力電圧で設定し、充電中は所定の充電電流になるよう制御し、充電待機中は第一の出力電圧より低い第二の出力電圧で設定し、第二の出力電圧になるよう制御している。

20

【0012】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の実施の形態に係わる汎用充電装置の構成を示した回路図である。図において、1は交流電源、2は複数の素電池を直列接続した電池組、3は電池組2に流れる充電電流を検出する電流検出回路、4は抵抗4a、4bからなる出力電圧検出回路で、電源回路の2次側整流平滑回路30の出力電圧を抵抗4a、4bで分圧し、出力電圧制御回路80に inputs する。5は2次側整流平滑回路30の出力電圧、及び充電電流の信号をSW制御IC23に帰還する信号伝達手段であり、ホトカプラ等からなる。6は電池組2への充電電流の供給をオン・オフせしめるスイッチ回路で、リレーから構成されており、電池組2に充電電流を供給する時は、リレーをオンし、それ以外の電池組2が実装されていないときや、電池組2が満充電と判別され、充電を終了させるときはリレーをオフさせ充電電流の供給を遮断する。

30

【0013】

7はスイッチ回路をドライブするスイッチ駆動回路であり、マイコン50の出力ポート56の出力に基づいてスイッチ6をドライブする例えばデジタルトランジスタから構成されている。

【0014】

8は抵抗8a、8b、8c、8dからなる出力電圧設定回路で、抵抗8a、8bの分圧比で設定された電圧値を、抵抗8c、抵抗8dに連なる夫々の出力ポートを“L”レベルに選択することで電圧値を変えられ、抵抗8c、抵抗8dに連なる夫々の出力ポートを“ハイ・インピーダンス”レベルにすることも可能であり、これにより4種の2次側整流平滑回路30の出力電圧に相当する電圧値を選択でき、出力電圧を制御するための基準電圧になる。

40

【0015】

9は抵抗9a、9b、9c、9dからなる充電電流設定回路であり、出力ポート56からの信号に対応して演算増幅器62の反転入力端に印加する電圧値を変えるものであり、抵抗9a、9bの分圧比で設定された電圧値を、抵抗9c、抵抗9dに連なる夫々の出力ポートを“L”レベルに選択することで電圧値を変えられ、抵抗9c、抵抗9dに連なる夫

50

々の出力ポートを“ハイ・インピーダンス”レベルにすることも可能であり、これにより4種の電流値に相当する電圧値を選択できる。

【0016】

10は全波整流回路11と平滑用コンデンサ12からなる1次側整流平滑回路、20は高周波トランス21、MOSFET22とSW制御IC23、SW制御IC用定電圧回路24、起動抵抗25からなるスイッチング回路であり、高周波トランス21は1次巻線21a、2次巻線21b、3次巻線21c、4次巻線21dからなり、直流の入力電圧が印可される1次巻線21aに対し、2次巻線21bはSW制御IC用の出力巻線、3次巻線21cは電池組2を充電するための出力巻線、4次巻線21dはマイコン50、充電電流制御手段60等の電源用の出力巻線である。なお1次巻線21aに対し、2次巻線21b、4次巻線21dは同極性の構成であり、3次巻線21cは逆極性である。SW制御IC23はMOSFET22の駆動パルス幅を変えて出力電圧を調整するスイッチング電源ICである。また、SW制御IC用定電圧回路24はダイオード24a、3端子レギュレータ24b、コンデンサ24c、24dから構成されており、2次巻線21bからの出力電圧を定電圧化する。

10

【0017】

30はダイオード31、平滑用コンデンサ32、抵抗33からなる2次側整流平滑回路、40は抵抗41、42からなる電池電圧検出回路で、電池組2の端子電圧を分圧する。50は演算手段(CPU)51、ROM52、RAM53、タイマ54、A/Dコンバータ55、出力ポート56、リセット入力ポート57からなるマイコンである。CPU51は、A/Dコンバータ55の入力データに基づいて、サンプリングごとに最新の電池電圧と複数サンプリング前の電池電圧とを比較し、その結果に基づいて電池組2の満充電は判別する。RAM53はサンプリングした最新の電池電圧までの所定数のサンプリングした電池電圧を記憶する。

20

【0018】

60は演算増幅器61、62、抵抗63~67、ダイオード68からなる充電電流制御回路であり、充電電流検出回路3に流れる充電電流を検出し、この充電電流に対応する電圧を反転増幅させた出力電圧と、充電電流設定回路9で設定された充電電流設定基準電圧との差を増幅し、信号伝達手段5を介してSW制御IC23に帰還をかけ制御する。すなわち、充電電流が大きい場合はパルス幅を狭めたパルスと、逆の場合はパルス幅を広げたパルスを高周波トランス21に与え整流平滑回路30で直流に平滑し、充電電流を一定に保つ。すなわち電流検出回路3、充電電流制御回路60、信号伝達手段5、スイッチング回路20、整流平滑回路30を介して充電電流を設定電流値となるように制御する。

30

【0019】

70は電源トランス71、全波整流回路72、平滑コンデンサ73、3端子レギュレータ74、リセットIC75からなる定電圧回路で、マイコン50、充電電流制御手段60等の電源となる。リセットIC75はマイコン50を初期状態にするためにリセット入力ポート57にリセット信号を出力する。

【0020】

80は演算増幅器81、抵抗82~85、ダイオード86からなる出力電圧設定回路であり、出力電圧検出回路4からの電圧と出力電圧設定回路8からの電圧との差を増幅し、信号伝達手段5を介してSW制御IC23に帰還をかけ出力電圧を制御する。

40

【0021】

次に、本発明の実施の形態に係わる汎用充電装置の出力電圧制御方法について、図2に示したフローチャートに従って説明する。図2(a)は出力電圧制御方法の第1実施例に係わるフローチャートであり、図2(b)は第2実施例に係わるフローチャートである。

【0022】

図2(a)に示した第1実施例において、まず、電池組2が実装されているかどうかの判断がされる(S1)。電池組2が実装されていない場合は、電池組2が実装されるまで待機する。出力電圧設定回路8が出力電圧制御回路80に出力する電圧は、抵抗8c、抵抗

50

8 dに連なる出力ポート56からの出力(以下、それぞれを「第1ポート出力」、「第2ポート出力」という。)のそれぞれを“L”レベルあるいは“H”レベルにすることで4通りに可変することができ、これにより2次側整流平滑回路30から4通りの出力電圧を選択的に出力させることができる。

【0023】

電池組2が実装されていない充電待機時は(S1:NO)、2次側整流平滑回路30からの出力電圧が最も低くなるよう、例えば、第1ポート出力と第2ポート出力を共に“L”レベルとする。これにより、待機時における消費電力の低減化を図ることができる。

【0024】

電池組2が汎用充電装置に実装されると(S1:YES)、マイコン50は電池電圧検出回路40の出力に基づいて電池電圧を検出し(S2)、検出した電池電圧に基づいて第1ポート出力と第2ポート出力を決定する(S3)。例えば、第1ポート出力と第2ポート出力をそれぞれ“L”レベル、“H”レベルとすることにより2次側整流平滑回路30からの出力電圧が2番目に低くなるようにし、第1ポート出力と第2ポート出力をそれぞれ“H”レベル、“L”レベルとすることにより2次側整流平滑回路30からの出力電圧が3番目に低くなる(2番目に高くなる)ようにする。また、第1ポート出力と第2ポート出力を共に“H”レベルとすることにより2次側整流平滑回路30からの出力電圧が最も高くなるようにする。そして、検出した電池電圧が所定電圧以下(例えば、12V以下)の場合には、2番目に低い電圧、例えば、13Vが2次側整流平滑回路30から出力されるように第1出力ポートと第2出力ポートを制御し、検出した電池電圧が所定電圧よりも高い場合には、2番目に高い電圧が2次側整流平滑回路30から出力されるように第1出力ポートと第2出力ポートを制御する。

【0025】

通常、第1ポート出力と第2ポート出力は共に“H”レベルに設定されており、2次側整流平滑回路30からは、最も高い電圧、例えば、40Vの出力がある。上記の例で、検出した電池電圧が12Vの場合には、第1ポート出力と第2ポート出力をそれぞれ“H”レベル、“L”レベルに切り換え、2次側整流平滑回路30からの出力を13Vに落とす。このとき、コンデンサ32に蓄えられていた電荷が抵抗33を介して所定の時定数で放電されるため、第1ポート出力と第2ポート出力を切り換えた後、所定時間が経過したかどうかの判断を行う(S4A)。所定時間が経過し(S4A:YES)、2次側整流平滑回路30からの出力が13Vに落ちたところで、マイコン50は出力ポート56を介して、スイッチ駆動回路7に信号を出力してスイッチ6をオフ状態からオン状態にする(S5)。

【0026】

その後、第1の出力ポートと第2の出力ポートを共に“H”レベルに切り換え(S6)、出力電圧設定回路8を介して2次側整流平滑回路30からの出力電圧を、例えば、13Vから充電可能な40Vに増加させる。スイッチ6のリレーは実際の信号に対し、接点が閉じるまでには若干の時間遅れがあり、この時間遅れを補正するように、スイッチ駆動回路7に出力する信号に対して、出力電圧設定回路8に出力する信号を上記の時間に合わせて遅らせるようにすれば、リレーが閉じた瞬間、過渡的に電池組2に大きな突入電流を抑制し、この結果、この充電ループに存在するスイッチ回路6のリレーへのダメージをなくすることが可能になる。

【0027】

また、電池組2の充電が完了した場合等の、前記スイッチがオン状態からオフ状態にさせる時は、マイコン50は前記出力電圧設定回路8を介して出力電圧を充電時の電池電圧より高い設定電圧から、充電待機時の低電圧出力に切り替えるが、このときは、出力電圧を充電時の電池電圧より高い設定電圧から充電待機時の低電圧出力に減衰する間は、定電圧制御回路は電源回路の出力を絞る信号、すなわち、電源回路の出力をオフする信号を出力する。そのためマイコン50の電源をとなる定電圧回路70は、電源回路の出力が電池電圧より高い設定電圧から充電待機時の低電圧出力に減衰する時間はマイコン50が動作す

る所定の電圧を維持できる能力を有することが必要であり、この減衰する時間に対応して、定電圧回路70のコンデンサ72、73の容量を選定する必要がある。

【0028】

図2(b)に示したフローチャートは、図2(a)に示したフローチャートのS4Aの処理がS4Bの処理に変更された点のみが異なっている。S3で第1ポート出力と第2ポート出力の信号レベルが適宜決定されると、2次側整流平滑回路30からの出力電圧Voutが電池電圧Vin近傍まで低下したかどうかの判断を行う(S4B)。例えば、2次側整流平滑回路30からの出力電圧Voutが電池電圧Vinよりも5V以上低くなるまで待機し(S4B:YES)、その上でリレーを閉じるようにしている。出力電圧Voutと電池電圧Vinの比較を行うためには、2次側整流平滑回路30からの出力電圧VoutはA/D変換した値でなければならないので、電池電圧Vinを抵抗41,42を介してA/Dコンバータ55に入力するのと同様の構成が2次側整流平滑回路30の出力電圧をA/D変換するために必要となる。

10

【0029】

【発明の効果】

以上のように、請求項1乃至5記載の発明によれば、充電待機時の低電力化と、充電開始時の電池組に流れる突入電流を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係わる汎用充電装置の構成を示した回路図。

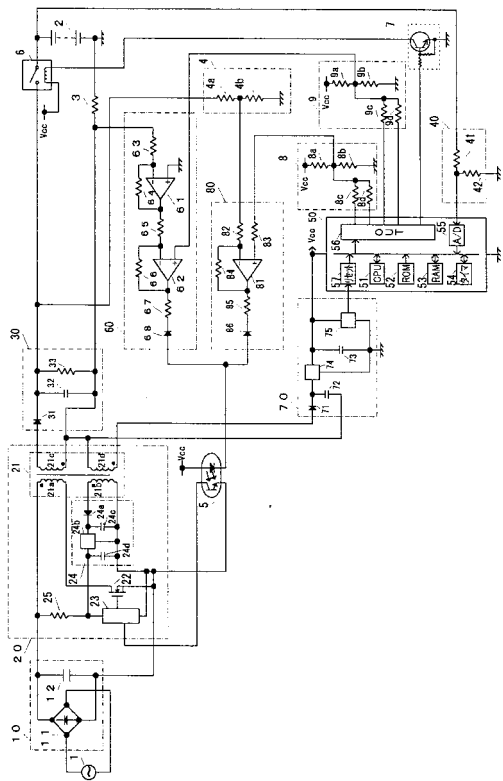
【図2】(a)は図1に示した汎用充電装置の動作を説明した第1実施例に係わるフローチャート、(b)は第2実施例に係わるフローチャート。

20

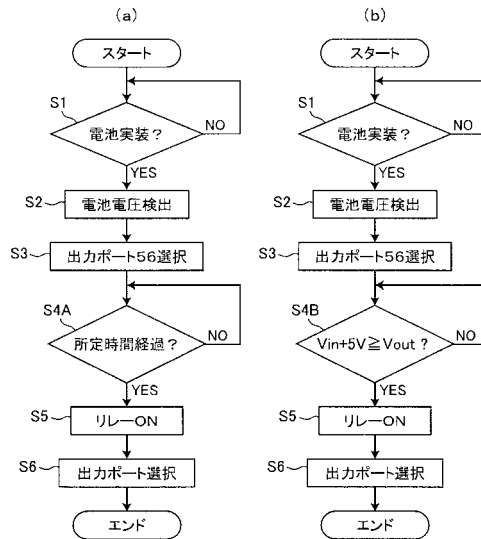
【符号の説明】

2は電池組、3は充電電流検出回路、4は出力電圧検出回路、6はスイッチであるリレー、7はスイッチ駆動回路、8は出力電圧設定回路、9は充電電流設定回路、10は10は1次側整流平滑回路、20はスイッチング回路、30は2次側整流平滑回路、40は電池電圧検出回路、50はマイコン、60は充電電流制御回路、70定電圧回路で、80は出力電圧制御回路である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 船橋 一彦

茨城県ひたちなか市武田1060番地 株式会社日立工機インフォメーションテクノロジー内

Fターム(参考) 5G003 AA01 BA01 CA02 CA11 CC07 GC05