

(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2012-55043
(P2012-55043A)

(43) 公開日 平成24年3月15日 (2012.3.15)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO 2 J	7/04	(2006.01)	HO 2 J	7/04	A	5G503	
HO 2 J	7/02	(2006.01)	HO 2 J	7/02	F	5H030	
HO 1 M	10/44	(2006.01)	HO 1 M	10/44	Q	5H040	
HO 1 M	2/10	(2006.01)	HO 1 M	2/10	E		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-193995 (P2010-193995)	(71) 出願人	000005094
(22) 出願日	平成22年8月31日 (2010.8.31)		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	100080001
			弁理士 筒井 大和
		(72) 発明者	渡部 伸二
			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 CA01 CA11
			GD05
			5H030 BB01 FF43 FF44
			5H040 AA40 AY08

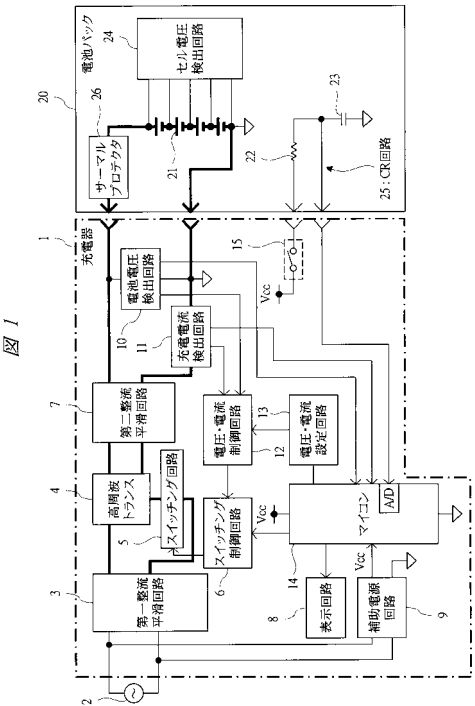
(54) 【発明の名称】 充電システム、電池パック及び充電器

(57) 【要約】

【課題】電池セルのメーカーや型式などの違いによって電池セルに対して最適な充電制御を行い、電池セルの長寿命化を図ることができる充電システム、電池パック及び充電器を提供する。

【解決手段】充電システムにおいて、電池を内蔵する電池パック20と、前記電池の充電を制御するマイコン14を内蔵する充電器1と、を有し、抵抗素子と容量素子とから構成されるCR回路25と、前記CR回路25に電圧を印加する補助電源回路9と、を有し、前記マイコン14は、前記補助電源回路9から電圧が印加された前記CR回路25からの電圧特性情報に基づいて前記電池の種類を識別する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電池を内蔵する電池パックと、
前記電池の充電を制御する制御部を内蔵する充電器と、を有する充電システムであって、
抵抗素子と容量素子とから構成される識別回路と、
前記識別回路に電圧を印加する電圧源と、を有し、
前記制御部は、前記電圧源から電圧が印加された前記識別回路からの電圧特性情報に基づいて前記電池の種類を識別することを特徴とする充電システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の充電システムにおいて、
前記識別回路は、前記抵抗素子と前記容量素子とを直列に接続した C R 回路で構成され、
前記容量素子は、前記抵抗素子と接続される端子と反対側の端子が接地電位に接続され、
前記制御部は、前記容量素子の電圧と前記 C R 回路の時定数とから前記電池の種類を識別することを特徴とする充電システム。

【請求項 3】

請求項 2 記載の充電システムにおいて、
前記識別回路は、前記電池パックに内蔵され、
前記電圧源は、前記充電器に内蔵され、
前記充電器に内蔵された前記電圧源から、前記電池パックに内蔵された前記識別回路に電圧を印加することを特徴とする充電システム。

【請求項 4】

請求項 2 記載の充電システムにおいて、
前記充電器には、前記 C R 回路が内蔵され、
前記電池パックには、前記電圧源と、前記 C R 回路の容量素子に並列接続される抵抗素子が内蔵され、前記電圧源の電源電圧と前記抵抗素子の抵抗値が電池の種類と充電条件に応じて異なり、
前記電池パックに内蔵された前記電圧源から、前記充電器に内蔵された前記 C R 回路に電圧を印加することを特徴とする充電システム。

【請求項 5】

電池を内蔵する電池パックであって、
抵抗素子と容量素子とから構成される識別回路を有し、
前記識別回路は、外部の電圧源から電圧が印加され、
前記電圧源から電圧が印加された前記識別回路からの電圧特性情報を外部に出力することを特徴とする電池パック。

【請求項 6】

請求項 5 記載の電池パックにおいて、
前記識別回路は、前記抵抗素子と前記容量素子とを直列に接続した C R 回路で構成され、
前記容量素子は、前記抵抗素子と接続される端子と反対側の端子が接地電位に接続され、
前記容量素子の電圧を外部に出力することを特徴とする電池パック。

【請求項 7】

電池の充電を制御する制御部を内蔵する充電器であって、
抵抗素子と容量素子とから構成され、前記容量素子が電池パックに内蔵される抵抗素子に並列接続される識別回路を有し、
前記識別回路は、前記電池パックに内蔵される電圧源から電圧が印加され、
前記制御部は、前記電圧源から電圧が印加された前記識別回路からの電圧特性情報に基

10

20

30

40

50

づいて前記電池の種類を識別することを特徴とする充電器。

【請求項 8】

請求項 7 記載の充電器において、

前記識別回路は、前記抵抗素子と前記容量素子とを直列に接続した C R 回路で構成され

、

前記容量素子は、前記抵抗素子と接続される端子と反対側の端子が接地電位に接続され

、

前記制御部は、前記容量素子の電圧と前記 C R 回路の時定数とから前記電池の種類を識別することを特徴とする充電器。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池の充電システム、この充電システムを構成する電池パック及び充電器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の二次電池の充電システムは、例えば、充電器と電池パックから構成され、この電池パックには電池セルのセル接続構成などに応じて様々な種類がある。この電池パックの種類を識別するために、例えば、電池パックに識別抵抗を内蔵したものがあ

20

る。このような識別抵抗を内蔵した電池パックでは、充電器で、この識別抵抗の抵抗値を読み込んで電池の種類を判別し、各電池種に応じた充電制御を行うような構成となっている（例えば特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007 - 82379 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前述したように、従来の充電システムにおいては、充電器で、識別抵抗の抵抗値を読み込んで電池の種類を判別し、各電池種に応じた充電制御を行うような構成となっている。ここで、従来技術に係る充電システムのブロック・回路構成の一例を、図 6 に基づいて説明する。

30

【0005】

従来技術の充電システムは、充電器 100 と、電池パック 200 から構成される。電池パック 200 には識別用の抵抗 201 が設けられ、この抵抗 201 が充電器 100 の抵抗 101 に接続される。このように接続された抵抗 201 と抵抗 101 は電源電圧 V_{cc} を分圧し、この分圧電圧は充電器 100 のマイコン 14 に内蔵された図示しない A / D 変換器に入力される。マイコン 14 は、図示しない不揮発性メモリを内蔵し、この不揮発性メモリには充電制御プログラムが書き込まれている。この充電制御プログラムは、マイコン 14 内の A / D 変換器からの入力電圧の大小により電池セルの直列数の判断が可能とな

40

っており、直列セル数に応じて充電電圧を大小させることができる。

【0006】

しかしながら、従来技術の充電システムでは、セル接続構成を判別して電圧大小は設定できるが、電池セルのメーカーや型式などの詳細な情報は持つことができず、充電電圧を微調整したり、充電終了時の電流値や温度などの充電停止に関する条件を変更することができない。そこで、電池セルのメーカーや型式などの違いによって電池セルに対して最適な充電制御を行う方が望ましく、その実現が求められている。

【0007】

そこで、本発明の目的は、上記要求に対し、電池セルのメーカーや型式などの違いによ

50

て電池セルに対して最適な充電制御を行い、電池セルの長寿命化を図ることができる充電システム、電池パック及び充電器を提供することである。

【 0 0 0 8 】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【 0 0 1 0 】

すなわち、上記目的を達成するため、本発明は、電池を内蔵する電池パックと、前記電池の充電を制御する制御部を内蔵する充電器と、を有する充電システムであって、抵抗素子と容量素子とから構成される識別回路と、前記識別回路に電圧を印加する電圧源と、を有し、前記制御部は、前記電圧源から電圧が印加された前記識別回路からの電圧特性情報に基づいて前記電池の種類を識別することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明は、電池を内蔵する電池パックや、電池の充電を制御する制御部を内蔵する充電器にも適用されるものである。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【 0 0 1 3 】

すなわち、本発明によれば、電池セルのメーカや型式などの違いによって電池セルに対して最適な充電制御を行い、電池セルの長寿命化を図ることができる充電システム、電池パック及び充電器を提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る充電システムのブロック・回路構成の一例を示す図である。

【図 2】本発明の実施形態 1 に係る充電システムにおいて、マイコンが実行する制御の電池種判別フローの一例を示す図である。

【図 3】本発明の実施形態 1 及び実施形態 2 に係る充電システムにおいて、電池パックのコンデンサの電圧波形の一例を示す図である。

【図 4】本発明の実施形態 2 に係る充電システムのブロック・回路構成の一例を示す図である。

【図 5】本発明の実施形態 3 に係る充電システムのブロック・回路構成の一例を示す図である。

【図 6】従来技術に係る充電システムのブロック・回路構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【 0 0 1 6 】

〔本発明の実施形態の概要〕

本発明の実施形態に係る充電システムは、電池を内蔵する電池パック（20、30、50）と、前記電池の充電を制御する制御部となるマイコン（14）を内蔵する充電器（1、40）と、を有し、抵抗素子と容量素子とから構成される識別回路（CR回路25、32、43）と、前記識別回路に電圧を印加する電圧源（補助電源回路9、電源51）と、

10

20

30

40

50

を有し、前記マイコンは、前記電圧源から電圧が印加された前記識別回路からの電圧特性情報に基づいて前記電池の種類を識別することを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

以下において、本発明の実施形態の概要に基づいた、各実施形態を具体的に説明する。

【 0 0 1 8 】

〔実施形態 1〕

本発明の実施形態 1 を、図 1 ~ 図 3 を用いて説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る充電システムのブロック・回路構成の一例を示す図である。

【 0 0 2 0 】

本実施形態 1 の充電システムは、充電器 1 と、この充電器 1 に装着 / 取外し可能で、装着状態において電氣的に接続される電池パック 2 0 から構成される。充電器 1 は、交流電源 2 に接続され、第一整流平滑回路 3、高周波トランス 4、スイッチング回路 5、スイッチング制御回路 6、第二整流平滑回路 7、表示回路 8、補助電源回路 9、電池電圧検出回路 1 0、充電電流検出回路 1 1、電圧・電流制御回路 1 2、電圧・電流設定回路 1 3、マイコン 1 4、スイッチ 1 5 等から構成される。電池パック 2 0 は、二次電池セルが直列接続された電池組 2 1、セル電圧検出回路 2 4、サーマルプロテクタ 2 6、抵抗素子である抵抗 2 2 と容量素子であるコンデンサ 2 3 からなる電池識別用の C R 回路 2 5 等から構成される。

【 0 0 2 1 】

以上のように構成される充電システムの充電器 1 と電池パック 2 0 の回路構成、充電システムの動作について、以下において詳細に説明する。

【 0 0 2 2 】

< 充電器 1 の回路構成について >

前述した図 1 に基づいて、充電器 1 の回路構成について説明する。

【 0 0 2 3 】

充電器 1 は、商用交流電源等の交流電源 2 より充電電力が供給される。例えば、交流電源 2 として A C 1 0 0 V の商用電源が供給される。

【 0 0 2 4 】

第一整流平滑回路 3 は、図示されていないが、例えば、ブリッジ接続された整流ダイオードを含む全波整流回路と平滑用コンデンサとから成り、交流電源 2 を全波整流する。

【 0 0 2 5 】

高周波トランス 4 およびスイッチング回路 5 は、第一整流平滑回路 3 によって出力された直流電源 (D C 電源) を、図示されない半導体スイッチング素子 (例えば、 M O S F E T) を用いて高周波パルス信号でオン、オフさせるためのスイッチング電源回路を構成する。

【 0 0 2 6 】

高周波トランス 4 は、上記第一整流平滑回路 3 の D C 出力電源に接続された 1 次巻線と、後述する第二整流平滑回路 7 が接続される 2 次巻線を有する。スイッチング回路 5 は、上記高周波トランス 4 の 1 次巻線に直列接続された M O S F E T (半導体スイッチング素子) と、該 M O S F E T 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 P W M 制御 I C (スwitching 制御 I C) とを備える。高周波トランス 4 およびスイッチング回路 5 によって構成されたスイッチング電源回路は、スイッチング回路 5 の半導体スイッチング素子を駆動する駆動パルス信号のデューティ比 (パルス幅) を制御することによって、後述する第二整流平滑回路 7 の出力直流電圧を調整することができる。

【 0 0 2 7 】

スイッチング制御回路 6 は、充電電流および充電電圧の信号をスイッチング回路 5 の P W M 制御 I C に帰還するホトカプラ等の充電信号伝達手段から構成された制御回路である。

。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

第二整流平滑回路 7 は、高周波トランス 4 の 2 次巻線に接続された、図示されていない整流用ダイオード、平滑用コンデンサ、放電用抵抗等から構成された直流電圧出力回路で、上記電池パック 2 0 の充電電流および充電電圧を供給する電源回路を構成する。

【 0 0 2 9 】

電池電圧検出回路 1 0 は、電池パック 2 0 に印加される電池電圧を検出するための分圧抵抗等のポテンショメータからなる電圧検出回路である。電池電圧検出回路 1 0 は、電池パック 2 0 に供給される充電電圧の全電圧を検出するもので、電池電圧検出回路 1 0 によって全電圧を分圧した分圧電圧が、後述するマイコン 1 4 の A / D ポートに入力さる。

【 0 0 3 0 】

充電電流検出回路 1 1 は、充電電流を検出するための回路で、充電線路に挿入された電流検出抵抗および電流値を電圧値に変換するための、例えば、OP アンプ回路等から構成される。充電電流検出回路 1 1 で検出された充電電流の電圧換算値は、マイコン 1 4 の A / D ポートに入力される。

【 0 0 3 1 】

電圧・電流制御回路 1 2 は、電池電圧検出回路 1 0 および充電電流検出回路 1 1 で検出された充電電圧および充電電流の情報を、電圧・電流設定回路 1 3 で設定された設定情報と比較するための比較回路によって構成される。電圧・電流制御回路 1 2 の充電電圧および充電電流の設定値と比較された結果は、制御信号として上記スイッチング制御回路 6 に伝達されて、スイッチング回路 5 を構成する半導体スイッチング素子の駆動パルス信号のパルス幅を制御し、そのパルス幅の調整により第二整流平滑回路 7 から所定の充電電流または充電電圧を供給するように制御する。

【 0 0 3 2 】

マイコン 1 4 は、図示されていないが、充電制御プログラムを実行するための CPU、該 CPU の制御プログラムおよび電池パック 2 0 の電池種に関するデータ等を格納する ROM、CPU の作業領域やデータの一時記憶領域等として利用される RAM、タイマ等を具備し、電池パック 2 0 からの充電制御情報に基づいて、電圧・電流設定回路 1 3 の充電電圧および充電電流を適切な判別基準値に設定する。設定信号は出力ポートから出力されて電圧・電流設定回路 1 3 の適切な電圧基準値および電流基準値を設定する。

【 0 0 3 3 】

また、マイコン 1 4 は、電池パック 2 0 から出力される過充電制御信号（充電停止信号）を受信し、出力ポートよりスイッチング制御回路 6 に停止信号を出力する。さらに、マイコン 1 4 は、充電の開始時には開始指示信号を出力ポートよりスイッチング制御回路 6 に出力する。また、マイコン 1 4 は、電池パック 2 0 内に収納された感温素子、電池温度検出回路によって構成された電池状態検出手段から検出された電池状態の状態値に基づいて、適切な定電圧の充電電圧値、定電流の充電電流値を決定し、充電の際に各設定値として充電設定信号を出力ポートより出力するように構成する。さらに、マイコン 1 4 は、次に述べる表示回路 8 を表示するための駆動信号を出力する。

【 0 0 3 4 】

表示回路 8 は、充電器 1 の充電動作状態を表示するための LED 等の表示手段を含み、マイコン 1 4 によって出力される制御信号によって駆動される。表示手段は、例えば、赤色 LED および緑色 LED から構成され、マイコン 1 4 の出力ポートの制御信号によって赤色 LED のみを点灯させれば充電開始前の状態、赤色 LED および緑色 LED を同時点灯させて実質的に橙色点灯とすれば、充電中の状態、緑色 LED のみを点灯させれば、充電終了状態をそれぞれ表示するように構成される。

【 0 0 3 5 】

補助電源回路 9 は、商用交流電源 2 を数 V の低圧に変圧するための変圧トランス、変圧交流を整流するための整流ダイオード、整流された整流電圧を平滑するための平滑用コンデンサ等によって構成された直流電源回路によって構成され、スイッチング回路 5 の PWM 制御 IC の駆動電源 Vcc、マイコン 1 4 の駆動電源（Vcc）等を供給する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

スイッチ 1 5 は、電圧源である補助電源回路 9 の駆動電圧 (V c c) に接続され、後述する電池パック 2 0 に備えられた電池識別用の C R 回路に電圧を印加する。スイッチ 1 5 は例えば F E T により構成されており、マイコン 1 4 からのゲート信号によってオンする構成となっている。尚、スイッチ 1 5 は F E T に限らず他のスイッチ素子を用いても良い。例えば、充電器 1 に電池パック 2 0 を接続した際に、電池パック 2 0 によって機械的に押されて自動的にオンするようなスイッチでも良い。

【 0 0 3 7 】

< 電池パック 2 0 の回路構成について >

前述した図 1 に基づいて、電池パック 2 0 の回路構成について説明する。

10

【 0 0 3 8 】

電池パック 2 0 は、二次電池として、例えば、4 個のリチウムイオン二次電池セル (素電池) が直列接続された電池組 (組電池) 2 1 から構成された、公称電圧 1 4 . 4 V の 4 S 1 P (4 直 1 並) タイプが示されている。電池パック 2 0 としては、複数の電池セルによって構成する場合の他に、単一の電池セルで構成してもよい。また、直列接続した複数の電池セルによって構成した上記 1 並タイプの電池組、または少なくとも一対の電池セルを並列接続した電池組、または複数の電池セルを直列接続した電池セル列の少なくとも 2 組を互いに並列接続した 2 並タイプ (例えば、4 S 2 P タイプ) の電池組であってもよい。

【 0 0 3 9 】

20

また、電池パック 2 0 には、電池組 2 1 の各電池セルの電池電圧を検出するためのセル電圧検出回路 2 4 と、電池組 2 1 に直列接続されて過電流が流れたときに充電経路を遮断するサーマルプロテクタ 2 6 と、電池識別用の C R 回路 2 5 を備えている。

【 0 0 4 0 】

セル電圧検出回路 2 4 は、電池組 2 1 を構成するそれぞれの電池セルの電圧を検出し、検出した電圧値を過充電側の基準電圧値と比較し、各電池セルの電圧値のうちいずれかの電池セルが基準値を超えたとき、または、過放電側の基準電圧値と比較し、各電池セルの電圧値のうちいずれかの電池セルが基準値を下回ったときに、停止信号を出力する。尚、図示はしないが、セル電圧検出回路 2 4 の停止信号を受けて外部に過充電停止信号を出力する過充電信号出力回路、同じく外部に過放電信号を出力する過放電出力回路を備えている。セル電圧検出回路 2 4 は電池組 2 1 の保護手段として機能する。

30

【 0 0 4 1 】

C R 回路 2 5 は、抵抗 2 2 とコンデンサ 2 3 の直列回路から構成されており、コンデンサ 2 3 が接地電位のグラウンドラインに接続されている。また、電池パック 2 0 が充電器 1 に接続されたときに、抵抗 2 2 が充電器 1 のスイッチ 1 5 に接続され、抵抗 2 2 とコンデンサ 2 3 の接続点がマイコン 1 4 の入力ポートに接続されるようになっている。この抵抗 2 2 及びコンデンサ 2 3 の回路定数は、収容する電池セルの種別 (N i c d (ニッケルカドミウム電池) 、 N i M H (ニッケル水素電池) 、 L i - i o n (リチウムイオン電池) 等) や電池セルのメーカ、各電池種の充電電圧、充電電流の設定値により種々設定されるようになっている。

40

【 0 0 4 2 】

また、電池パック 2 0 内には、電池組 2 1 の温度を検出する温度検出用抵抗が備えられている。この温度検出用抵抗の抵抗値は電池組 2 1 の温度に応じて変化するものであり、例えば、電池組 2 1 の温度上昇に伴って抵抗値が低下するものとする。温度検出用抵抗の抵抗値は、充電器 1 のマイコン 1 4 に直接読み込まれるように構成されており、マイコン 1 4 は、電池組 2 1 が高温状態にあるときには充電を停止するように構成されている。

【 0 0 4 3 】

< 充電システムの動作について >

前述した図 1 に基づいて、充電システムの動作について説明する。

【 0 0 4 4 】

50

まず、充電器 1 を商用交流電源 2 に接続すると、補助電源回路 9 が起動する。補助電源回路 9 は、直流電圧 V_{cc} を出力し、充電器 1 のマイコン 14、スイッチング回路 (PWM 制御 IC を含む) 5、スイッチング制御回路 6、電圧・電流制御回路 12、および電圧・電流設定回路 13 の各回路等へ駆動電圧を供給する。マイコン 14 のリセットポートに直流電圧 V_{cc} が供給されると、マイコン 14 内の各種フラグはリセットされ、マイコン 14 の各出力ポートはイニシャルセットされる。

【0045】

次に、マイコン 14 は表示回路 8 を制御し、表示回路 8 の表示手段として用いられる赤色 LED (図示なし) を赤色に点灯し、充電開始前であることを表示する。本実施形態 1 では、マイコン 14 の出力ポートからの表示信号によって赤色 LED を赤色点灯させる。

10

【0046】

その後、マイコン 14 は、充電制御プログラムを実行して充電制御を開始するが、その際に、充電器 1 に接続された電池パック 20 からの充電制御情報に基づいて、まず、以下において説明するマイコン 14 が実行する電池種判別の制御を行う。

【0047】

<マイコン 14 が実行する制御の電池種判別フローについて>

図 2 に基づいて、マイコン 14 が実行する制御の電池種判別フローについて説明する。

図 2 は、この電池種判別フローの一例を示す図である。

【0048】

まず、ステップ S101 にて、マイコン 14 は、充電器 1 に電池パック 20 が接続されたか否かを判断する。電池パック 20 の装着判別は、例えば、電池電圧検出回路 10 で電圧が検出されたか否かで判別できる。この判別の結果、電池電圧検出回路 10 で電圧が検出されて電池パック 20 が接続された場合 (S101 - Yes) には、電池パック 20 が装着されたと判別してステップ S102 に進み、電池パック 20 が接続されていない場合 (S101 - No) にはステップ S101 に戻る。

20

【0049】

続いて、ステップ S102 では、マイコン 14 は、図示しない出力ポートからスイッチ 15 をオンする信号を出力する。スイッチ 15 がオンされた場合 (S102 - Yes) には、電池パック 20 内の CR 回路 25 に補助電源回路 9 からの電圧 V_{cc} が印加され、ステップ S103 でコンデンサ 23 の電圧を所定のサンプリング周期で検出し、この検出結果をマイコン 14 の RAM に記憶する。

30

【0050】

続いて、ステップ S104 では、マイコン 14 は、ステップ S103 で検出したコンデンサ 23 の電圧が所定の変化率以上であるかを判別する。この判別の結果、コンデンサ 23 の電圧の変化率が所定以上の場合 (S104 - Yes) には、ステップ S103 に戻って引き続きコンデンサ 23 の電圧を検出する。一方、コンデンサ 23 の電圧の変化率が所定以下の場合 (S104 - No) には、コンデンサ 23 の電圧検出を終了し、ステップ S105 に進む。即ち、コンデンサ 23 の電圧変化がある場合には S103 及び S104 を繰り返す。

【0051】

続いて、ステップ S105 では、マイコン 14 は、ステップ S103 で検出したコンデンサ 23 の電圧波形を RAM から読み出し、この電圧波形から最大電圧値の 50% の電圧値 V_t と、この電圧値 V_t に達するまでの時間 T (時定数) を算出する。尚、電圧値 V_t は例えば、最大電圧値の 50 ~ 70% の範囲で設定することができる。

40

【0052】

続いて、ステップ S106 では、マイコン 14 は、ステップ S105 で算出した電圧値 V_t から電池パックのメーカーや種別 (NiCd、NiMH、Li-ion) を判別し、時間 T から充電時の充電電圧、充電電流を判別する。これらの判別は、マイコン 14 の ROM に各電圧値 V_t 、時間 T に対応する電池種、充電電圧、充電電流の関係をテーブルとして保存しておき、算出した電圧値 V_t 、時間 T からテーブルを参照して、ステップ S10

50

7で上記の充電条件を設定する。

【0053】

続いて、ステップS108では、マイコン14は、ステップS107で設定した充電条件に基づいて、電圧・電流設定回路13に充電電流、充電電圧を設定し、充電制御を開始する。そして、ステップS109では、マイコン14は、満充電か否かの判別を行い、満充電でない場合(S109-No)はステップS108に戻って充電制御を継続し、満充電と判別したとき(S109-Yes)には充電を終了する。

【0054】

以下において、ステップS103で検出したコンデンサ23の電圧波形について、具体的に説明する。

【0055】

<電池パック20のコンデンサ23の電圧波形について>

図3に基づいて、電池パック20のコンデンサ23の電圧波形について説明する。図3は、このコンデンサ23の電圧波形の一例を示す図である。

【0056】

充電器1は、電池パック20が接続された後、スイッチ15をオンすると、電圧C1に示すように、CR回路25を構成するコンデンサ23の電圧C1は時間と共に1次応答で上昇する。マイコン14は、内蔵のA/D変換器を介して電圧の時間上昇を検知可能であり、例えば、スイッチ15のオンから電池パック20の最大電圧値V1(変化率が所定以下となって定常状態に近づいたときの電圧値)の所定の比率の電圧Vt1まで上昇するまでの時間T1(時定数)を測定可能である。ここで、CR回路25を構成する抵抗22とコンデンサ23の大きさを変更すると、前記時間T1は変更可能であり、電池セルや電池パックの特性を鑑みて任意に設定する。

【0057】

このように、CR回路25を構成する抵抗22の抵抗値とコンデンサ23の静電容量を変えることにより、各電池種について搭載される電池セルに適した充電条件を設定することができる。また、種々の電池メーカーや型式等に応じて抵抗22とコンデンサ23を細かく設定することができるようになり、種々の電池種に最適な充電条件を設定することができる。

【0058】

<実施形態1の効果について>

以上に説明した本実施形態1の充電システムによれば、電池パック20に抵抗22とコンデンサ23からなるCR回路25を設け、抵抗22とコンデンサ23は電池パック20の種類により各々の大きさを変更する構成とする。一方、充電器1には、電池パック20が取り付けられた時に、スイッチ15をオンして電池パック20のCR回路25に電圧源から電圧Vccを印加し、コンデンサ23の電圧の上昇を充電器1のマイコン14が測定し、CR回路25の時定数を検知する構成とする。このような構成において、電池パック20のCR回路25の時定数は電池種類により異なり、充電器1は電池パック20を識別可能である。

【0059】

このように、充電器1は、電池パック20を識別し、例えば電池セルの電流供給能力の差異により、充電電圧、電流、充電終了時の電流値等の充電に関わるパラメータを決定することにより、多種の電池パック20で使用される様々な電池セルの特性に従い、充電条件を決定可能である。よって、電池セルのメーカーや型式などの違いによって電池セルに対して最適な充電制御を行い、電池セルの長寿命化を図ることができる。

【0060】

[実施形態2]

本発明の実施形態2を、図4および前述した図3を用いて説明する。

【0061】

図4は、本発明の実施形態2に係る充電システムのブロック・回路構成の一例を示す図

10

20

30

40

50

である。

【0062】

本実施形態2が前記実施形態1と異なる点は、電池パック30に設けられるCR回路32の構成が異なることである。このCR回路32以外の電池パック30の構成や充電器1の構成は前記実施形態1と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0063】

すなわち、本実施形態2の充電システムにおいて、電池パック30は、電池組21、セル電圧検出回路24、サーマルプロテクタ26、抵抗22とコンデンサ23と抵抗31からなる電池識別用のCR回路32等から構成される。

【0064】

この電池パック30内の電池識別用のCR回路32は、抵抗22とコンデンサ23の直列回路に、本実施形態2で追加された抵抗31が、抵抗22とコンデンサ23の接続点に接続され、コンデンサ23と抵抗31がグラウンドラインに接続されている。このCR回路32は、抵抗22と抵抗31で充電器1のスイッチ15をオンして供給される電圧Vccを分圧し、この分圧点にコンデンサ23が接続された構成となっている。

【0065】

また、電池パック30が充電器1に接続されたときに、抵抗22が充電器1のスイッチ15に接続され、抵抗22とコンデンサ23と抵抗31の接続点がマイコン14の入力ポートに接続されるようになっている。この抵抗22、コンデンサ23及び抵抗31の回路定数は、収容する電池セルのメーカ、種別(Nicd、NiMH、Li-ion等)、各電池種の充電電圧、充電電流の設定値により種々設定されるようになっている。

【0066】

次に、前述した図3に基づいて、電池パック30のコンデンサ23の電圧波形について説明する。

【0067】

充電器1は、電池パック30が接続された後、スイッチ15をオンすると、電圧C2に示すように、CR回路32を構成するコンデンサ23の電圧C2は時間と共に1次応答で上昇する。本実施形態2では、抵抗22、31による分圧により電圧C2は、前記実施形態1の電池パック20の最大電圧値V1より低いV2を最大電圧値とする。また、スイッチ15のオンから最大電圧値V2の所定の比率の電圧Vt2まで上昇するまでの時間T2(時定数)を、抵抗22、31とコンデンサ23で設定可能である。

【0068】

このように、本実施形態2では、電池パック30にはコンデンサ23と並列に抵抗31が接続されており、コンデンサ23の最大電圧値が抵抗31の分圧値に抑えられる。このため、電池パック20の最大電圧値V1が電池パック30の最大電圧値V2よりも大きくなっている。また、時定数Tについても、抵抗の抵抗値、コンデンサの静電容量の設定により、電池パック20の時定数T1よりも電池パック30の時定数T2が小さい。このようにして、CR回路32を構成する抵抗22の抵抗値とコンデンサ23の静電容量と抵抗31の抵抗値を変えることにより、各電池種について搭載される電池セルに適した充電条件を設定することができる。

【0069】

以上に説明した本実施形態2の充電システムによれば、電池パック30に抵抗22とコンデンサ23と抵抗31からなるCR回路32を設け、抵抗22とコンデンサ23と抵抗31は電池パック30の種類により各々の大きさを変更する構成とする。一方、充電器1には、電池パック30が取り付けられた時に、スイッチ15をオンして電池パック30のCR回路32に電圧源から電圧Vccを印加し、コンデンサ23の電圧の上昇を充電器1のマイコン14が測定し、CR回路32の時定数を検知する構成とする。このような構成において、電池パック30のCR回路32の時定数は電池種類により異なり、充電器1は電池パック30を識別可能である。

【0070】

このように、充電器 1 は、電池パック 30 を識別し、例えば電池セルの電流供給能力の差異により、充電電圧、電流、充電終了時の電流値等の充電に関わるパラメータを決定することにより、多種の電池パック 30 で使用される様々な電池セルの特性に従い、充電条件を決定可能である。よって、前記実施形態 1 と同様に、電池セルのメーカーや型式などの違いによって電池セルに対して最適な充電制御を行い、電池セルの長寿命化を図ることができる。

【0071】

[実施形態 3]

本発明の実施形態 3 を、図 5 を用いて説明する。

【0072】

図 5 は、本発明の実施形態 3 に係る充電システムのブロック・回路構成の一例を示す図である。

【0073】

本実施形態 3 が前記実施形態 1 及び 2 と異なる点は、CR 回路と電圧源の配置が異なり、CR 回路 43 を充電器 40 本体に内蔵し、CR 回路 43 に電圧を印加するための電圧源である電源 51 と CR 回路 43 に並列接続される抵抗 52 を電池パック 50 に備えたことである。それ以外の充電器 40 の構成や電池パック 50 の構成は前記実施形態 1 と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0074】

すなわち、本実施形態 3 の充電システムにおいて、充電器 40 は、第一整流平滑回路 3、高周波トランス 4、スイッチング回路 5、スイッチング制御回路 6、第二整流平滑回路 7、表示回路 8、補助電源回路 9、電池電圧検出回路 10、充電電流検出回路 11、電圧・電流制御回路 12、電圧・電流設定回路 13、マイコン 14、スイッチ 15、抵抗 41 とコンデンサ 42 からなる CR 回路 43 等から構成される。

【0075】

電池パック 50 は、電池組 21、セル電圧検出回路 24、サーマルプロテクタ 26、電源 51、抵抗 52 等から構成される。この電池パック 50 に備えられる電源 51 は、電池セルのメーカーや種類 (NiCd、NiMH、Li-ion 等) 等により異なる電圧を発生するように構成する。また、抵抗 52 は、充電の際の充電電圧、充電電流に応じてその抵抗値を変える。

【0076】

以上に説明した本実施形態 3 の充電システムによれば、充電器 40 に抵抗 41 とコンデンサ 42 からなる CR 回路 43 を設け、電池パック 50 に CR 回路 43 に電圧を印加するための電源 51 と CR 回路 43 に並列接続される抵抗 52 を設け、充電器 40 に電池パック 50 が取り付けられた時に、スイッチ 15 をオンして充電器 40 の CR 回路 43 に電池パック 50 の電源 51 から電圧を印加し、コンデンサ 42 の電圧の上昇を充電器 40 のマイコン 14 が測定する構成とする。

【0077】

このような構成において、電源 51 はメーカーや型式などの電池セルの種類により異なる電圧を発生し、抵抗 52 は充電の際の充電電圧、充電電流に応じてその抵抗値を変えることにより、充電器 40 は、電池パック 50 を識別し、例えば電池セルの電流供給能力の差異により、充電電圧、電流、充電終了時の電流値等の充電に関わるパラメータを決定することにより、多種の電池パック 50 で使用される様々な電池セルの特性に従い、充電条件を決定可能である。よって、前記実施形態 1 と同様に、電池セルのメーカーや型式などの違いによって電池セルに対して最適な充電制御を行い、電池セルの長寿命化を図ることができる。

【0078】

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、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0079】

本発明は、例えば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二次電池の充電システム、この充電システムを構成する電池パック及び充電器に利用可能である。

【符号の説明】

【0080】

1 ... 充電器、2 ... 交流電源、3 ... 第一整流平滑回路、4 ... 高周波トランス、5 ... スイッチング回路、6 ... スイッチング制御回路、7 ... 第二整流平滑回路、8 ... 表示回路、9 ... 補助電源回路、10 ... 電池電圧検出回路、11 ... 充電電流検出回路、12 ... 電圧・電流制御回路、13 ... 電圧・電流設定回路、14 ... マイコン、15 ... スイッチ、

20 ... 電池パック、21 ... 電池組、22 ... 抵抗、23 ... コンデンサ、24 ... セル電圧検出回路、25 ... CR回路、26 ... サーマルプロテクタ、

30 ... 電池パック、31 ... 抵抗、32 ... CR回路、

40 ... 充電器、41 ... 抵抗、42 ... コンデンサ、43 ... CR回路、

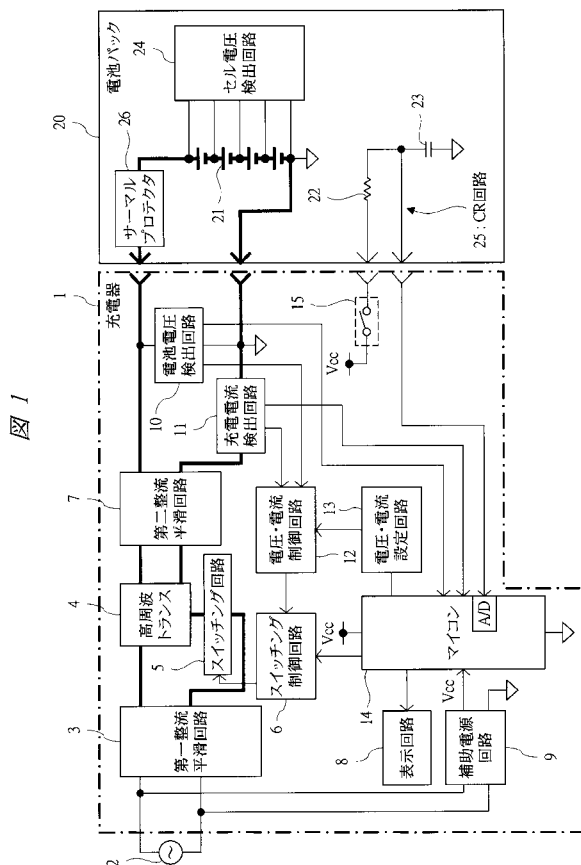
50 ... 電池パック、51 ... 電源、52 ... 抵抗、

100 ... 充電器、101 ... 抵抗、

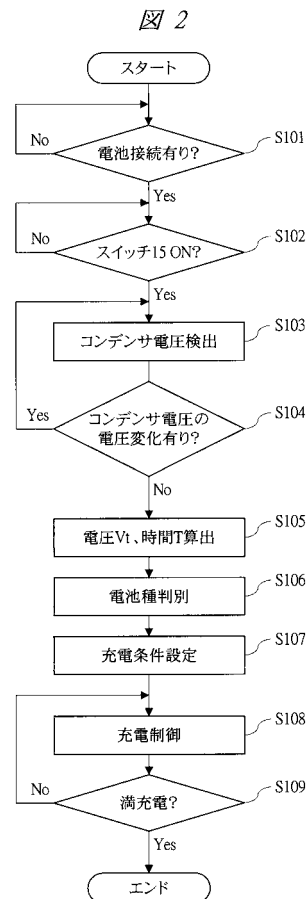
200 ... 電池パック、201 ... 抵抗。

10

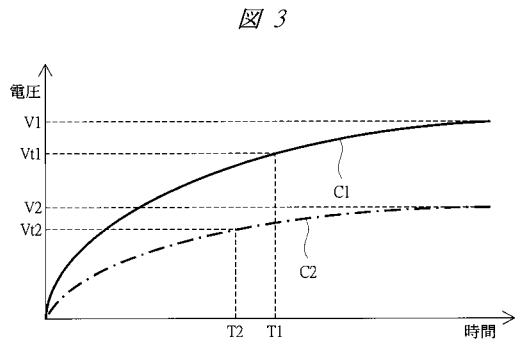
【図1】



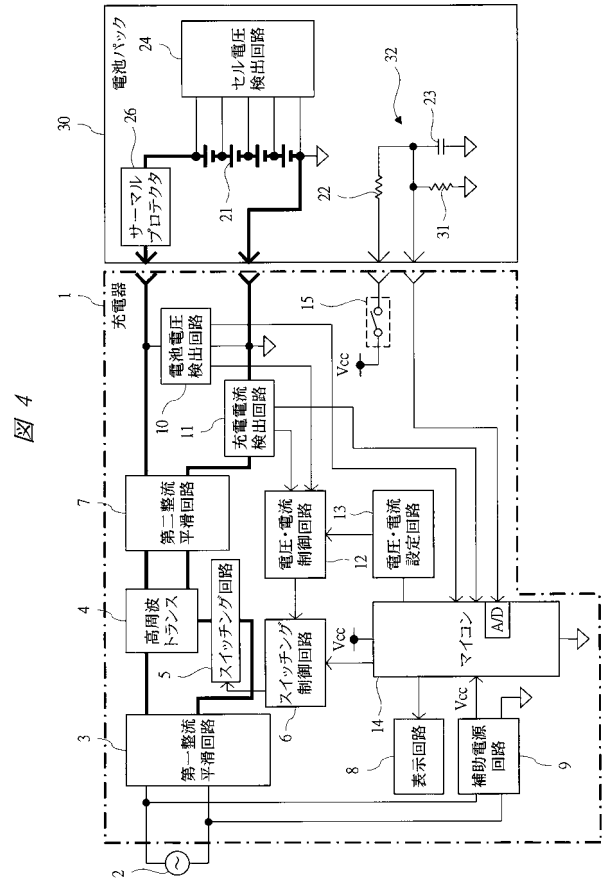
【図2】



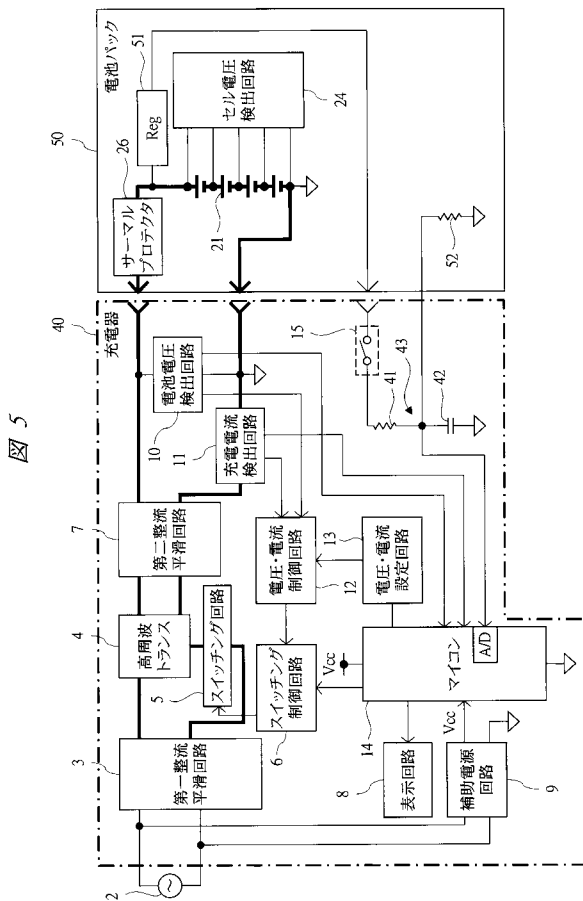
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

