

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5714975号
(P5714975)

(45) 発行日 平成27年5月7日(2015.5.7)

(24) 登録日 平成27年3月20日(2015.3.20)

(51) Int. Cl.	F I					
HO 2 J	7/02	(2006.01)	HO 2 J	7/02	J	
HO 2 J	7/10	(2006.01)	HO 2 J	7/10	B	
HO 1 M	10/44	(2006.01)	HO 1 M	10/44	Q	

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2011-107137 (P2011-107137)	(73) 特許権者	000237721
(22) 出願日	平成23年5月12日(2011.5.12)		F D K株式会社
(65) 公開番号	特開2012-239326 (P2012-239326A)		東京都港区新橋5丁目36番11号
(43) 公開日	平成24年12月6日(2012.12.6)	(74) 代理人	100168457
審査請求日	平成26年5月1日(2014.5.1)		弁理士 小川 英司
		(74) 代理人	100090022
			弁理士 長門 侃二
		(72) 発明者	梶澤 孝
			群馬県高崎市小八木町307番2号 F D
			Kトワイセル株式会社内
		(72) 発明者	本間 寿則
			群馬県高崎市小八木町307番2号 F D
			Kトワイセル株式会社内
		審査官	早川 卓哉

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】

定電圧定電流直流電源と、

電流制限抵抗、前記電流制限抵抗を介して前記定電圧定電流直流電源が出力する直流電力を電池へ供給する第1充電経路、前記電流制限抵抗を介さずに前記定電圧定電流直流電源が出力する直流電力を電池へ供給する第2充電経路、前記第1充電経路と前記第2充電経路とを選択的に切替可能な充電経路切替回路を含み、複数の電池の各々に対応して設けられ、前記電流制限抵抗の抵抗値が同一である複数の充電回路と、

複数の電池の電圧を各々検出する電池電圧検出回路と、

複数の電池の電圧に差がある状態では全ての電池が前記第1充電経路で充電され、複数の電池の電圧に差がない状態では全ての電池が前記第2充電経路で充電されるように、前記充電回路を制御する制御装置と、を備える充電装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の充電装置において、前記充電経路切替回路は、前記第1充電経路を ON / OFF 可能な第1スイッチと、前記第2充電経路を ON / OFF 可能な第2スイッチとを含む、ことを特徴とした充電装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電池に同時に充電を行う充電装置、例えば多並列電池パックに充電を

20

行う充電装置に関する。

【背景技術】

【0002】

複数の電池列からなる多並列電池パックに充電を行う充電装置としては、いずれか一の電池列が満充電になった時点で、他の電池列が満充電か否かにかかわらず充電を終了するものが従来一般的である。充電開始時における複数の電池列は、残存容量が異なっているのが通常であるため、いずれか一の電池列が満充電になった後も他の電池列が全て満充電になるまで充電を継続する場合には、先に満充電に達した電池列が過充電となり電池列の劣化を招く虞が生ずるからである。そのため従来の充電装置で充電された多並列電池パックは、満充電の電池列と満充電に至らず電池容量に余裕がある電池列とが混在した状態、すなわち各電池列の電池容量にアンバランスが生じてしまう可能性が高く、全体として本来の電池容量を確保できない虞が生ずる。

10

【0003】

また複数の電池列からなる多並列電池パックに充電を行う他の従来技術としては、例えば複数の電池列からなる多並列電池パックに対し、各電池列を一つずつ十分低い充電電流で短時間充電することを繰り返す充電方法が公知である（例えば特許文献1を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-259260号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述したような多並列電池パックの各電池列の電池容量のアンバランスは、例えば電池列ごとに満充電を検出して充電を個別に終了するにすれば解決することができる。しかしながら電池列ごとに満充電を検出して充電を個別に終了するには、電池列ごとに充電制御を行う必要があるため、制御手順が複雑化してしまう虞が生ずる。さらに電池列ごとに満充電を検出して充電を個別に終了する場合には、充電中における各電池列の状態がアンバランスであるため、各電池列の発熱が相互に影響し合って各電池列の満充電を正確に検出できない虞が生ずる。

30

【0006】

また特許文献1に開示されている従来技術においては、充電開始時において各電池列の残存容量が同じでない限り、依然として各電池列の電池容量のアンバランスは解消されない。さらに特許文献1に開示されている従来技術においては、基本的に満充電まで充電しないため、多並列電池パックの本来の電池容量を確保できない虞が依然として生ずる。

【0007】

このような状況に鑑み本発明はなされたものであり、その目的は、過充電を生じさせることなく複数の電池列の全てを満充電にすることが可能な充電装置を低コストで実現することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

<本発明の第1の態様>

本発明の第1の態様は、定電圧定電流直流電源と、電流制限抵抗、前記電流制限抵抗を介して前記定電圧定電流直流電源が出力する直流電力を電池へ供給する第1充電経路、前記電流制限抵抗を介さずに前記定電圧定電流直流電源が出力する直流電力を電池へ供給する第2充電経路、前記第1充電経路と前記第2充電経路とを選択的に切替可能な充電経路切替回路を含み、複数の電池の各々に対応して設けられ、前記電流制限抵抗の抵抗値が同一である複数の充電回路と、複数の電池の電圧を各々検出する電池電圧検出回路と、複数の電池の電圧に差がある状態では全ての電池が前記第1充電経路で充電され、複数の電池の電圧に差がない状態では全ての電池が前記第2充電経路で充電されるように、前記充電

50

回路を制御する制御装置と、を備える充電装置である。

【0009】

複数の充電回路の電流制限抵抗は、同一の抵抗値の抵抗である。そして複数の電池の電圧に差がある状態では、各電池に個々に対応して設けられた電流制限抵抗を介した充電経路（第1充電経路）で全ての電池が各々充電される。このとき相対的に電圧が高い電池（残存容量が多い電池）は、対応する電流制限抵抗で生じる電位差（定電圧定電流直流電源が出力する直流電力の電圧と電池の電圧との電位差）が相対的に小さくなるため、相対的に充電電流が少なくなり、従って相対的に緩やかに充電されることになる。他方、相対的に電圧が低い電池（残存容量が少ない電池）は、対応する電流制限抵抗で生じる電位差が相対的に大きくなるため、相対的に充電電流が多くなり、従って相対的に急速に充電されることになる。

10

【0010】

その結果、各電池が充電されていくに従って、相対的に電圧が高い電池と電圧が低い電池との電圧差が徐々に小さくなり、やがて全ての電池の電圧に差がない状態となる。つまり全ての電池の残存容量が同じ状態になる。

【0011】

そして全ての電池の電圧に差がない状態では、電流制限抵抗を介さない充電経路（第2充電経路）で全ての電池が定電流充電されるため、各電池の充電電流は等しくなる。したがって全ての電池を同時に満充電にすることができるとともに、全ての電池が最短時間で満充電に到達することになる。つまり過充電を生じさせることなく複数の電池列の全てを最短時間で満充電にすることができる。

20

【0012】

また充電制御としては、複数の電池の電圧の差の有無で一律に充電経路を切り替えるだけである。したがって複雑な充電制御手順は不要であるし、充電回路も極めてシンプルな構成とすることができるので低コストで実現することができる。

【0013】

これにより本発明の第1の態様によれば、過充電を生じさせることなく複数の電池列の全てを満充電にすることが可能な充電装置を低コストで実現できるという作用効果が得られる。

【0014】

<本発明の第2の態様>

本発明の第2の態様は、前述した本発明の第1の態様において、前記充電経路切替回路は、前記第1充電経路をON/OFF可能な第1スイッチと、前記第2充電経路をON/OFF可能な第2スイッチとを含む、ことを特徴とした充電装置である。

このような特徴によれば、充電経路切替回路は、第1充電経路と第2充電経路とを選択的に切替可能であることに加えて、第1スイッチ及び第2スイッチを共にOFFすることで、電池への充電電流を遮断して充電を停止することも可能になる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、過充電を生じさせることなく複数の電池列の全てを満充電にすることが可能な充電装置を低コストで実現できるという作用効果が得られる。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】充電装置の全体構成図。

【図2】制御装置が実行する充電制御を図示したフローチャート。

【図3】電池列の電圧及び電池列に対する充電電流の変化を図示したタイミングチャート。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

50

尚、本発明は、以下説明する実施例に特に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変形が可能であること言うまでもない。

【0018】

<充電装置の構成>

本発明に係る充電装置10の構成について、図1を参照しながら説明する。

図1は、充電装置10の全体構成図である。

【0019】

充電装置10は、電源装置11、第1充電回路12、第2充電回路13、第3充電回路14、電池電圧検出回路15及び制御装置16を備えている。また充電装置10によって充電される多並列電池パック20は、三つの電池列21~23を含む。電池列21~23は、例えばニッケル水素二次電池等の二次電池である。本発明において充電対象となる多並列電池パック20の電池列の数は、二以上であればよく特に三つに限定されない。

10

【0020】

「定電圧定電流直流電源」としての電源装置11は、直流電力を受電して定電圧・定電流の直流電力を出力する公知の電源である。電源装置11が出力する直流電力は、第1充電回路12、第2充電回路13及び第3充電回路14を介して多並列電池パック20の電池列21~23へ供給される。

【0021】

「充電回路」としての第1充電回路12は、多並列電池パック20の電池列21に対応している。第1充電回路12は、電流制限抵抗R1及び「充電経路切替回路」を構成する2つの電界効果トランジスタ(Field Effect Transistor: FET)Tr1、Tr2を含む。「第1スイッチ」としての電界効果トランジスタTr1及び「第2スイッチ」としての電界効果トランジスタTr2のドレイン端子は、電源装置11の出力端子に接続されている。電界効果トランジスタTr1のソース端子は、電流制限抵抗R1の一端側に接続されている。電界効果トランジスタTr2のソース端子は、電流制限抵抗R1の他端側に接続されている。電界効果トランジスタTr1及び電界効果トランジスタTr2のゲート端子は、後述する制御装置16に接続されている。電界効果トランジスタTr2のソース端子と電流制限抵抗R1の他端側との接続点は、第1充電回路12と出力端子となり、多並列電池パック20の電池列21の正極に接続される。

20

【0022】

「充電回路」としての第2充電回路13は、多並列電池パック20の電池列22に対応している。第2充電回路13は、電流制限抵抗R2及び「充電経路切替回路」を構成する2つの電界効果トランジスタTr3、Tr4を含む。「第1スイッチ」としての電界効果トランジスタTr3及び「第2スイッチ」としての電界効果トランジスタTr4のドレイン端子は、電源装置11の出力端子に接続されている。電界効果トランジスタTr3のソース端子は、電流制限抵抗R2の一端側に接続されている。電界効果トランジスタTr4のソース端子は、電流制限抵抗R2の他端側に接続されている。電界効果トランジスタTr3及び電界効果トランジスタTr4のゲート端子は、後述する制御装置16に接続されている。電界効果トランジスタTr4のソース端子と電流制限抵抗R2の他端側との接続点は、第2充電回路13と出力端子となり、多並列電池パック20の電池列22の正極に接続される。

30

40

【0023】

「充電回路」としての第3充電回路14は、多並列電池パック20の電池列23に対応している。第3充電回路14は、電流制限抵抗R3及び「充電経路切替回路」を構成する2つの電界効果トランジスタTr5、Tr6を含む。「第1スイッチ」としての電界効果トランジスタTr5及び「第2スイッチ」としての電界効果トランジスタTr6のドレイン端子は、電源装置11の出力端子に接続されている。電界効果トランジスタTr5のソース端子は、電流制限抵抗R3の一端側に接続されている。電界効果トランジスタTr6のソース端子は、電流制限抵抗R3の他端側に接続されている。電界効果トランジスタTr5及び電界効果トランジスタTr6のゲート端子は、後述する制御装置16に接続され

50

ている。電界効果トランジスタTr 6のソース端子と電流制限抵抗R 3の他端側との接続点は、第3充電回路1 4と出力端子となり、多並列電池パック2 0の電池列2 3の正極に接続される。

尚、「第1スイッチ」及び「第2スイッチ」は、特に電界効果トランジスタに限定されないのは言うまでもなく、例えば電磁リレー、ソリッドステートリレー、バイポーラトランジスタ、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ（Insulated Gate Bipolar Transistor：IGBT）等を用いることもできる。

【0024】

上記構成の第1充電回路1 2において電源装置1 1が出力する直流電力は、電界効果トランジスタTr 1がON、電界効果トランジスタTr 2がOFFしている状態では、電流制限抵抗R 1を介して電池列2 1へ供給される（第1充電経路）。他方、第1充電回路1 2において電源装置1 1が出力する直流電力は、電界効果トランジスタTr 1がOFF、電界効果トランジスタTr 2がONしている状態では、電流制限抵抗R 1を介さずに電池列2 1へ供給される（第2充電経路）。つまり第1充電回路1 2は、電界効果トランジスタTr 1、Tr 2を排他的にON/OFFすることによって、電流制限抵抗R 1を介する充電経路（第1充電経路）と電流制限抵抗R 1を介さない充電経路（第2充電経路）とを選択的に切り替えることができる。

10

【0025】

同様に、第2充電回路1 3は、電界効果トランジスタTr 3、Tr 4を排他的にON/OFFすることによって、電流制限抵抗R 2を介する充電経路（第1充電経路）と電流制限抵抗R 2を介さない充電経路（第2充電経路）とを選択的に切り替えることができる。第3充電回路1 4は、電界効果トランジスタTr 5、Tr 6を排他的にON/OFFすることによって、電流制限抵抗R 3を介する充電経路（第1充電経路）と電流制限抵抗R 3を介さない充電経路（第2充電経路）とを選択的に切り替えることができる。

20

【0026】

第1充電回路1 2の電流制限抵抗R 1、第2充電回路1 3の電流制限抵抗R 2、第3充電回路1 4の電流制限抵抗R 3は、同一の抵抗値の抵抗器である。

【0027】

電池電圧検出回路1 5は、多並列電池パック2 0の電池列2 1～2 3の電圧を各々検出する回路であり、六つの分圧抵抗R 1 1～R 1 6及び三つのA/Dコンバータ1 5 1～1 5 3を含む。A/Dコンバータ1 5 1～1 5 3は、公知のアナログ-デジタル変換器であり、電池列2 1～2 3の電圧をアナログ電気信号からデジタル電気信号に変換して出力する。

30

【0028】

分圧抵抗R 1 1の一端側は、多並列電池パック2 0の電池列2 1の正極に接続される。分圧抵抗R 1 1の他端側は、分圧抵抗R 1 2の一端側に接続されている。分圧抵抗R 1 2の他端側はGNDに接続されている。分圧抵抗R 1 1と分圧抵抗R 1 2との接続点は、A/Dコンバータ1 5 1の入力端子に接続されている。つまり電池列2 1の電圧は、分圧抵抗R 1 1と分圧抵抗R 1 2とで構成される分圧回路によって分圧され、A/Dコンバータ1 5 1の入力端子に入力される。A/Dコンバータ1 5 1の出力端子は、後述する制御装置1 6に接続されている。

40

【0029】

分圧抵抗R 1 3の一端側は、多並列電池パック2 0の電池列2 2の正極に接続される。分圧抵抗R 1 3の他端側は、分圧抵抗R 1 4の一端側に接続されている。分圧抵抗R 1 4の他端側はGNDに接続されている。分圧抵抗R 1 3と分圧抵抗R 1 4との接続点は、A/Dコンバータ1 5 2の入力端子に接続されている。つまり電池列2 2の電圧は、分圧抵抗R 1 3と分圧抵抗R 1 4とで構成される分圧回路によって分圧され、A/Dコンバータ1 5 2の入力端子に入力される。A/Dコンバータ1 5 2の出力端子は、後述する制御装置1 6に接続されている。

【0030】

50

分圧抵抗 R 1 5 の一端側は、多並列電池パック 2 0 の電池列 2 3 の正極に接続される。分圧抵抗 R 1 5 の他端側は、分圧抵抗 R 1 6 の一端側に接続されている。分圧抵抗 R 1 6 の他端側は G N D に接続されている。分圧抵抗 R 1 5 と分圧抵抗 R 1 6 との接続点は、A / D コンバータ 1 5 3 の入力端子に接続されている。つまり電池列 2 3 の電圧は、分圧抵抗 R 1 5 と分圧抵抗 R 1 6 とで構成される分圧回路によって分圧され、A / D コンバータ 1 5 3 の入力端子に入力される。A / D コンバータ 1 5 3 の出力端子は、後述する制御装置 1 6 に接続されている。

【 0 0 3 1 】

制御装置 1 6 は、公知のマイコン制御回路を含み、A / D コンバータ 1 5 1 ~ 1 5 3 で検出した多並列電池パック 2 0 の電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧に基づいて、電界効果トランジスタ T r 1 ~ T r 6 の O N / O F F 制御を実行する。

10

【 0 0 3 2 】

< 充電装置 1 0 の充電制御 >

充電装置 1 0 において制御装置 1 6 が実行する充電制御について、図 2 及び図 3 を参照しながら説明する。

図 2 は、制御装置 1 6 が実行する充電制御を図示したフローチャートである。図 3 は、制御装置 1 6 が実行する充電制御における電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧及び電池列 2 1 ~ 2 3 に対する充電電流の変化を時系列で図示したタイミングチャートである。

【 0 0 3 3 】

多並列電池パック 2 0 の充電制御が開始されると、制御装置 1 6 は、まず三つの電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧差 V が閾値電圧 V_x より大きいかなんかを判定する (図 2 : ステップ S 1)。ここで電圧差 V は、三つの電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧のばらつきを意味する。より具体的には、三つの電池列 2 1 ~ 2 3 の各電圧のうち、最も高い電圧と最も低い電圧との差である。閾値電圧 V_x は、好ましくは 0 V である。この場合、ステップ S 1 においては、電圧差 V が 0 V かなんかを、つまり電圧差 V があるかなんかを判定することになる。また閾値電圧 V_x は、例えば電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧検出の誤差等を考慮して、実質的に電圧差 V があるかなんかを判定し得る範囲で、あるいは満充電時における電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧のばらつきが許容範囲となる範囲で、任意の電圧とすることもできる。

20

【 0 0 3 4 】

三つの電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧差 V が閾値電圧 V_x より大きい場合には (図 2 : ステップ S 1 で Y e s)、制御装置 1 6 はバランス充電を実行する (図 2 : ステップ S 2)。このバランス充電は、電界効果トランジスタ T r 1、T r 3、T r 5 を O N 制御するとともに、電界効果トランジスタ T r 2、T r 4、T r 6 を O F F 制御した状態で、全ての電池列 2 1 ~ 2 3 に充電することをいう。つまりバランス充電は、電流制限抵抗 R 1 ~ R 3 を介して電源装置 1 1 が出力する直流電力を電池列 2 1 ~ 2 3 へ供給する充電経路 (第 1 充電経路) で充電することをいう。

30

【 0 0 3 5 】

以下、電池列 2 1 の電圧を V_A 、電池列 2 2 の電圧を V_B 、電池列 2 3 の電圧を V_C とし、電池列 2 1 の充電電流を I_A 、電池列 2 2 の充電電流を I_B 、電池列 2 3 の充電電流を I_C として説明する。

40

【 0 0 3 6 】

バランス充電においては、電池列 2 1 ~ 2 3 の中で相対的に電圧が高い電池列は、対応する電流制限抵抗で生じる電位差が相対的に小さくなるため、相対的に充電電流が少なくなり、従って相対的に緩やかに充電されることになる。他方、相対的に電圧が低い電池列は、対応する電流制限抵抗で生じる電位差が相対的に大きくなるため、相対的に充電電流が多くなり、従って相対的に急速に充電されることになる。例えば充電開始時 (図 3 : タイミング T 1) において、電池列 2 1 の電圧 V_A が最も高く、電池列 2 3 の電圧 V_C が最も低く、電池列 2 2 の電圧 V_B がその略中間の電圧値であるとする。この場合には、相対的に電池列 2 3 の充電電流 I_C が最も多くなり、相対的に電池列 2 1 の充電電流 I_A が最も少なくなり、電池列 2 2 の充電電流 I_B は、その略中間の電流となる。したがって相対

50

的に電池列 2 3 が最も急速に充電され、相対的に電池列 2 1 が最も緩やかに充電され、電池列 2 2 は、その略中間の速さで充電されることになる。その結果、電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧差 V は、電池列 2 1 ~ 2 3 が充電されていくに従って徐々に小さくなっていく。

【0037】

そして電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧差 V が閾値電圧 V_x 以下となった時点で（図 2：ステップ S 1 で No、図 3：タイミング T 2）、つまり電池列 2 1 ~ 2 3 の残存容量が略同じ状態になった時点で、制御装置 1 6 は普通充電を実行する（図 2：ステップ S 3）。この普通充電は、電界効果トランジスタ Tr 1、Tr 3、Tr 5 を OFF 制御するとともに、電界効果トランジスタ Tr 2、Tr 4、Tr 6 を ON 制御した状態で、全ての電池列 2 1 ~ 2 3 に充電することをいう。つまり普通充電は、電流制限抵抗 R 1 ~ R 3 を介さずに電源装置 1 1 が出力する直流電力を電池列 2 1 ~ 2 3 へ供給する充電経路（第 2 充電経路）で充電することをいう。

10

【0038】

普通充電においては、電流制限抵抗 R 1 ~ R 3 を介さない充電経路（第 2 充電経路）で電池列 2 1 ~ 2 3 が定電流 I_D で充電されるため、電池列 2 1 ~ 2 3 の充電電流は等しくなる。したがって電池列 2 1 ~ 2 3 を略同時に満充電にすることができるとともに、電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧 $V_A \sim V_C$ が最短時間で満充電電圧 V_D に到達することになる（図 3：タイミング T 3）。つまり過充電を生じさせることなく電池列 2 1 ~ 2 3 の全てを最短時間で満充電にすることができる。より具体的には制御装置 1 6 は、電池列 2 1 ~ 2 3 の $V_A \sim V_C$ のいずれかが満充電電圧 V_D に到達したか否かを判定する（図 2：ステップ S 4）。電池列 2 1 ~ 2 3 の $V_A \sim V_C$ のいずれもが満充電電圧 V_D に到達していない場合には（図 2：ステップ S 4 で No）、そのまま普通充電を継続し、電池列 2 1 ~ 2 3 の $V_A \sim V_C$ のいずれかが満充電電圧 V_D に到達した時点で（図 2：ステップ S 4 で Yes）、電界効果トランジスタ Tr 1 ~ Tr 6 を全て OFF 制御し、電池列 2 1 ~ 2 3 への充電を停止する。

20

【0039】

以上説明したように本発明に係る充電装置 1 0 は、過充電を生じさせることなく多並列電池パック 2 0 の電池列 2 1 ~ 2 3 の全てを満充電にすることができる。また充電制御としては、電池列 2 1 ~ 2 3 の電圧差 V の有無で一律に充電経路を切り替えるだけである。したがって複雑な充電制御手順は不要であるし、第 1 充電回路 1 2、第 2 充電回路 1 3 及び第 3 充電回路 1 4 も極めてシンプルな構成とすることができるので低コストで実現することができる。

30

【0040】

このようにして本発明によれば、過充電を生じさせることなく複数の電池列 2 1 ~ 2 3 の全てを満充電にすることが可能な充電装置 1 0 を低コストで実現することができる。

【符号の説明】

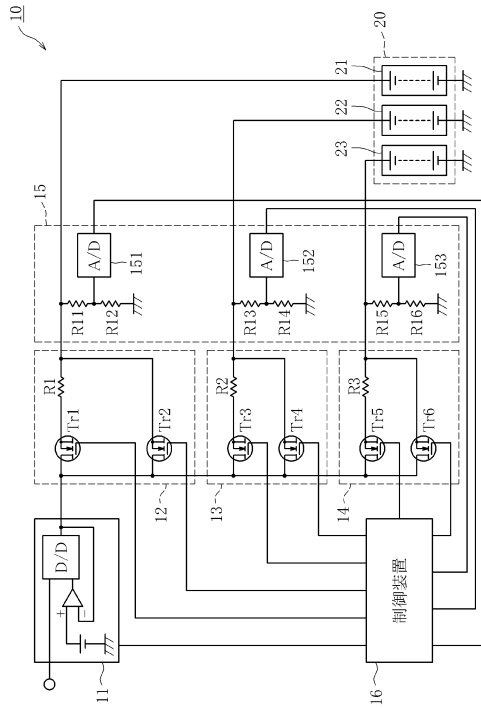
【0041】

- 1 0 充電装置
- 1 1 電源装置
- 1 2 第 1 充電回路
- 1 3 第 2 充電回路
- 1 4 第 3 充電回路
- 1 5 電池電圧検出回路
- 1 6 制御装置
- 2 0 多並列電池パック
- 2 1 ~ 2 3 多並列電池パックの電池列
- 1 5 1 ~ 1 5 3 A / D コンバータ
- R 1 ~ R 3 電流制限抵抗
- R 1 1 ~ R 1 6 分圧抵抗
- Tr 1 ~ Tr 6 電界効果トランジスタ

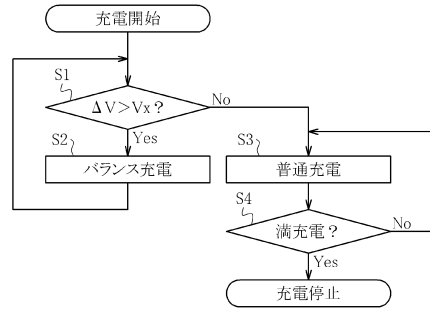
40

50

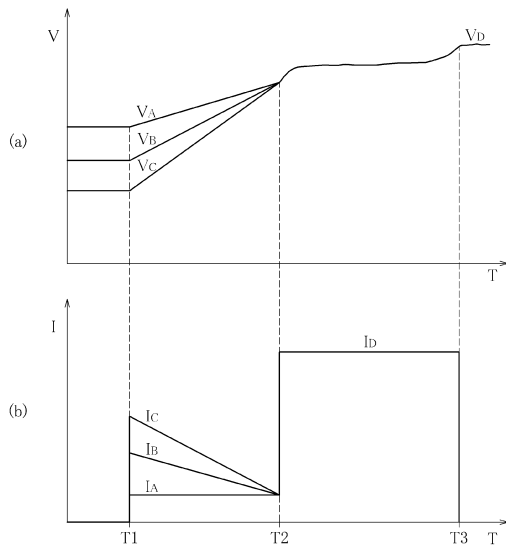
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-259612(JP,A)
特開2010-142040(JP,A)
特開平8-213055(JP,A)
特開2000-32683(JP,A)
特開2008-220104(JP,A)
特開2011-72084(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J7/00-7/12
H02J7/34-7/36
H01M10/42-10/48