

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5023650号
(P5023650)

(45) 発行日 平成24年9月12日(2012.9.12)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl.

HO 1 M 10/44 (2006.01)
HO 1 M 2/10 (2006.01)

F 1

HO 1 M 10/44
HO 1 M 2/10P
E

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2006-280248 (P2006-280248)
 (22) 出願日 平成18年10月13日 (2006.10.13)
 (65) 公開番号 特開2008-98056 (P2008-98056A)
 (43) 公開日 平成20年4月24日 (2008.4.24)
 審査請求日 平成21年9月25日 (2009.9.25)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100122884
 弁理士 角田 芳末
 (74) 代理人 100133824
 弁理士 伊藤 仁恭
 (72) 発明者 森 靖
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 赤穂 嘉紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電池パック及び電池パックの制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 または複数の電池セルと、
 前記電池セルの充電又は放電を制御する充放電制御スイッチと、
 前記電池セルの充電又は放電を禁止させる保護機構部と、
 前記電池セルの充電又は放電の制御に必要な情報を記憶するメモリと、
 前記充放電制御スイッチを制御し、前記メモリの記憶情報を更新し、前記メモリに記憶された情報の内の、特定の一部の情報について正誤判定を行い、その正誤判定で誤りが検出された際に、前記保護機構部で充電又は放電を禁止させる制御部とを備えた
 電池パック。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の電池パックにおいて、
 前記メモリとして、
 前記特定の一部の情報を記憶する第1の記憶領域と、前記特定の一部の情報以外の情報を記憶する第2の記憶領域とを備える
 電池パック。

【請求項 3】

請求項 2 記載の電池パックにおいて、
 前記メモリとして、
 前記第1の記憶領域に記憶される特定の一部の情報の情報には、正誤判定用のチェック

20

サムを付加する

電池パック。

【請求項 4】

請求項 2 記載の電池パックにおいて、

前記メモリとして、

前記特定の一部の情報を記憶する第 1 の記憶領域と、前記特定の一部の情報以外の情報を記憶する第 2 の記憶領域とを備え、

前記第 1 の記憶領域に記憶される特定の一部の情報の情報は、複製して多重に記憶する電池パック。

【請求項 5】

請求項 2 記載の電池パックにおいて、

前記第 1 の記憶領域が記憶する特定の一部の情報は、電池パックの製造時に書き込まれる固定情報であり、

電池パックの使用により更新される情報は、前記第 2 の記憶領域が記憶する電池パック。

【請求項 6】

1 または複数の電池セルの制御情報を記憶するメモリを具備する電池パックの制御方法において、

前記メモリに記憶させる電池セルの充電又は放電の制御に必要な情報の内、特定の一部に情報について正誤を判定を行い、

前記正誤の判定結果に基づいて、誤った情報であると判断した場合に、前記電池セルへの充電及び放電を禁止する制限処理を行う

電池パックの制御方法。

10

20

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各種電子機器の駆動電源として使用される、二次電池などの電池セルを内蔵した電池パック及びその電池パックの制御方法に関し、特に電池パック内にメモリを備えたものに適用される技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、リチウムイオン二次電池などの二次電池については、充電や放電についての適切な制御や保護が必要であり、電池セルと共に保護回路を電池パック内に内蔵させて構成させてある。その場合、さらに電池パック内にメモリ、特に不揮発性のメモリを内蔵させて、電池セルの特性などの情報を記憶させて、充電や放電の制御に使用するようになしたもののが開発されている。例えば、電池パック内の電池セルの充電特性や放電特性、或いは充電回数や放電回数などの情報を記憶させるようにしたものが実用化されている。このような電池パックを電子機器に装着した場合に、そのメモリの情報を電池パック側から電子機器側に送り、電子機器側で電池パックの寿命を表示させること等も可能になり、電池パックを電源として使用する機器の使い勝手が向上する。

【0003】

特許文献 1 には、不揮発性メモリを電池パック内に内蔵させて、充電などの制御を行う構成の一例についての記載がある。

【特許文献 1】特開 2005-65429 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、電池パックに内蔵させる不揮発性メモリとしては、電池の充電又は放電を制

30

40

50

御する目的に使用されるものであり、装着された電池セルの形式番号や、充電電流・電圧、放電電流・電圧などの特性値などや、充電回数や放電回数などの使用状態に関する情報が記憶される程度であり、それほど容量の大きな不揮発性メモリは使用されていない。不揮発性メモリとしてあまり容量の大きなものを使用するのは、電池パックの製造コストの上昇を招くので、好ましくない。

【0005】

一方、電池パックに内蔵させる不揮発性メモリに記憶させる情報は、正確であることが重要であるが、なんらかの要因で誤った情報が記憶される可能性も、非常に低い可能性ではあるが、皆目ではない。例えば、不揮発性メモリそのものの欠陥により、データ保持能力に欠陥がある場合や、外部から何らかのノイズが到来して、記憶データが変化してしまう場合などが想定される。

万一、メモリで誤って情報が記憶されると、電池セルの充電又は放電の制御状態が正しくない状態となる可能性があり、好ましくない。

このようなメモリの記憶情報の誤りを防ぐためには、例えば記憶させる情報の冗長度を高くして、情報の誤りを防ぐことが考えられるが、単純にメモリの記憶情報の冗長度を高くすると、メモリに記憶させる情報量が増えてしまい、電池パックが必要とするメモリとして、記憶容量が大きなものになり、上述したように電池パックの製造コストの上昇を招くので、好ましくない。

【0006】

本発明はかかる点に鑑み、電池パックに内蔵させるメモリに記憶させる情報の正確さと記憶容量の削減を両立することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

かかる課題を解決するため本発明の電池パックは、電池セルと、電池セルの充電又は放電を制御する充放電制御スイッチと、電池セルの充電又は放電を禁止させる保護機構部と、電池セルの充電又は放電の制御に必要な情報を記憶するメモリと、充放電制御スイッチを制御する制御部とを備える構成とする。制御部は、メモリの記憶情報を更新し、メモリに記憶された情報の内の特定の一部の情報について正誤判定を行い、その正誤判定で誤りが検出された際に保護機構部で充電又は放電を禁止させる構成とした。

【0008】

また本発明の電池パックの制御方法は、電池セルの制御情報を記憶するメモリを備する電池パックの制御方法において、メモリに記憶させる電池セルの充電又は放電の制御に必要な情報の内の、特定の一部に情報について正誤の判定を行う。そして、正誤の判定結果に基づいて、誤った情報であると判断した場合に、電池セルへの充電及び放電を禁止する制限処理を行うようにした。

【0009】

本発明によると、メモリに記憶された電池制御用の情報の内の、特定の一部の情報についてだけ正誤判定を行うので、例えば重要な充電を制御する上で重要な情報だけを記憶させて、正誤判定を行うようにすれば、良好な制御が行える。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、メモリに記憶された電池制御用の情報の内の、特定の一部の情報についてだけ正誤判定を行うようすればよく、例えば重要な充電を制御する上で重要な情報だけを記憶させて、正誤判定を行うようすれば、少ないメモリ容量で、良好な充電又は放電の制御が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の一実施の形態の例を、添付図面を参照して説明する。

図1は、本例の電池パックの構成例を示したブロック図である。電池パック10内には、二次電池セル51, 52を複数個（ここでは2個）内蔵させてある。二次電池セル51

10

20

30

40

50

, 5 2 としては、ここではリチウムイオン二次電池を使用してある。また、図 1 では 2 個のセルを直列接続させたセル構成としてあるが、内蔵させるセルの数は 2 個に限定されず、接続状態についても、直列接続に限らない。

【 0 0 1 2 】

電池パック 1 0 の正極端子 1 1 及び負極端子 1 2 は、電池パック 1 0 内の回路基板 2 0 の端子 2 1 及び 2 2 に接続してある。端子 2 1 は、充放電制御用電界効果トランジスタ (F E T) 2 3 , 2 4 と、発熱温度抵抗付ヒューズ 3 0 を介して、正極側の電池端子 2 7 に接続してある。充放電制御用の 2 つの電界効果トランジスタ 2 3 , 2 4 は、接続方向を相互に逆としてあり、一方のトランジスタ 2 3 で放電を制御し、他方のトランジスタ 2 4 で充電を制御する構成としてある。発熱温度抵抗付ヒューズ 3 0 は、非常時に二次電池セル 5 1 , 5 2 を使用できないようにするための保護手段である。

10

【 0 0 1 3 】

即ち、電界効果トランジスタ 2 4 と電池端子 2 7 との間に、2 つのヒューズ 3 1 , 3 2 が直列に接続させてあり、その 2 つのヒューズ 3 1 , 3 2 に近接して、発熱抵抗 3 3 , 3 4 が配置してある。発熱抵抗 3 3 , 3 4 は、後述する充放電制御ユニット 2 5 の制御で通電して発熱する。この発熱抵抗 3 3 , 3 4 が発熱することで、ヒューズ 3 1 , 3 2 が溶断して、電池パック 1 0 内の二次電池セル 5 1 の正極側が、電池パック 1 0 の正極端子 1 1 と非接続状態となる。

【 0 0 1 4 】

回路基板 2 0 の電池端子 2 7 には、電池セル 5 1 の正極が接続してある。電池セル 5 1 の負極は、もう 1 つの電池セル 5 2 の正極と接続させてあり、両電池セル 5 1 , 5 2 の接続点を、回路基板 2 0 の電池端子 2 8 に接続してある。電池端子 2 8 は、各電池セル 5 1 , 5 2 のセル電圧を測定するための端子である。そして、電池セル 5 2 の負極を、回路基板 2 0 の負極側の電池端子 2 9 と接続させてある。回路基板 2 0 の負極側の電池端子 2 9 は、回路基板 2 0 の端子 2 2 を介して、電池パック 1 0 の負極端子 1 2 と接続させてある。

20

【 0 0 1 5 】

そして、回路基板 2 0 上には、M P U (Micro Processing Unit) で構成される充放電制御ユニット 2 5 が用意してあり、その充放電制御ユニット 2 5 が、電池セル 5 1 , 5 2 の充電及び放電を制御する構成としてある。充放電制御ユニット 2 5 には、制御に必要な情報を記憶した不揮発性メモリ 4 0 が接続させてあり、充放電制御ユニット 2 5 の制御で、不揮発性メモリ 4 0 の記憶情報の書き換えが可能としてある。

30

【 0 0 1 6 】

充放電制御ユニット 2 5 による制御構成としては、電界効果トランジスタ 2 3 , 2 4 のゲートの電位を、充放電制御ユニット 2 5 が制御して、両電界効果トランジスタ 2 3 , 2 4 のスイッチング状態を制御するようにしてある。具体的には、充電時には、電界効果トランジスタ 2 3 及び 2 4 をオン状態とする。このようにしたことで、電界効果トランジスタ 2 3 と、トランジスタ 2 3 とを介して、電池パック 1 0 の正極端子 1 1 から、電池セル 5 1 の正極への電流路が構成されて、電池パック 1 0 の正極端子 1 1 に得られる充電電流で、電池セル 5 1 , 5 2 が充電される。充電停止時には、電界効果トランジスタ 2 4 をオフ状態とする。

40

【 0 0 1 7 】

放電時には、電界効果トランジスタ 2 3 及び 2 4 をオン状態とする。このようにしたことで、電界効果トランジスタ 2 4 と、トランジスタ 2 3 とを介して、電池セル 5 1 の正極から、電池パック 1 0 の正極端子 1 1 への電流路が構成されて、電池セル 5 1 , 5 2 から外部への放電路が構成されて、電池パック 1 0 が接続された電子機器への放電が可能となる。放電停止時には、電界効果トランジスタ 2 3 をオフ状態とする。

【 0 0 1 8 】

また、充放電制御ユニット 2 5 は、電池端子 2 7 , 2 8 , 2 9 の電圧を検出して、電池セル 5 1 , 5 2 の個々のセル電圧を監視する構成としてある。さらに、充放電制御ユニッ

50

ト25は、ヒューズ制御用スイッチング素子26の導通を制御して、非常時に2つのヒューズ31, 32を溶断させる構成としてある。なお、電池セル51, 52と直列に、充放電電流測定用の抵抗を接続して、その抵抗の両端の電圧から充放電電流を充放電制御ユニット25が監視する構成としてもよい。また、電池パック10が備える外部端子として、通信用の端子を備える構成として、電池パック10内の充放電制御ユニット25が、この電池パックが接続された機器側の制御部と通信する構成としてもよい。

【0019】

次に、図2を参照して、充放電制御ユニット25に接続される不揮発性メモリ40について説明する。本例の不揮発性メモリ40は、記憶領域として、図2に示すように、可変値記憶領域41と、第1の固定値記憶領域42と、第2の固定値記憶領域43とを設ける構成としてある。可変値記憶領域41については、電池パックの充電回数、放電回数、電池パックの製造日、電池パックのシリアル番号などの、個々のパックにより異なる値が記憶（記録）される。これらの可変値記憶領域41に記憶される値は、充電や放電の電池制御を行う上で直接関係ない情報である。電池パックの充電回数、放電回数は、充電や放電が行われるごとに、充放電制御ユニット25の制御で更新され主として電池寿命の判断に使用される。

10

【0020】

第1の固定値記憶領域42と、第2の固定値記憶領域43については、同じ情報が2重に記憶される。その記憶情報としては、電池特性データ、過充電禁止電圧、過放電禁止電圧、異常検出温度、ヒューズ溶断条件などの、電池制御を行う上で比較的重要な情報である。この第1, 第2の固定値記憶領域42, 43に記憶される情報については、電池パック及び電池セルの種類が同じである限り、同じ情報が記憶される固定された値の記憶領域である。

20

【0021】

そしてさらに図2に示すように、第1の固定値記憶領域42と、第2の固定値記憶領域43については、それぞれチェックサム記憶領域42a, 43aを設けてある。チェックサム記憶領域42aには、第1の固定値記憶領域42に記憶させた情報の誤り検出符号を記憶させてある。チェックサム記憶領域43aには、第2の固定値記憶領域43に記憶させた情報の誤り検出符号を記憶させてある。それぞれの固定値記憶領域42, 43の記憶情報は、基本的に更新されないので、この電池パックの製造時に、予め用意された誤り検出符号を記憶させる。

30

なお、それぞれのチェックサム記憶領域42a及び43aに記憶させる情報としては、誤り検出符号の代わりに、誤り検出が可能なCRC（Cyclic Redundancy Check：巡回冗長検査）符号を記憶させるようにしてもよい。

【0022】

このように構成された電池パック10が備える充放電制御ユニット25は、不揮発性メモリ40の固定値記憶領域42, 43の比較処理を隨時行う構成としてある。この比較処理は、例えば充電が行われるごとや、放電が行われるごとなどの、予め決められたタイミングで隨時実行される。

40

【0023】

図3のフローチャートは、充放電制御ユニット25が、不揮発性メモリ40の固定値記憶領域42, 43の比較処理を行う際の処理例を示した図である。以下、図3のフローチャートに従って説明すると、まず、充放電制御ユニット25は、第1の固定値記憶領域42に記憶された情報を読み込み（ステップS11）、続いて、第2の固定値記憶領域43に記憶された情報を読み込む（ステップS12）。そして、第1の固定値記憶領域42に記憶された情報と、第2の固定値記憶領域43に記憶された情報とが一致するか否か判断する（ステップS13）。

【0024】

ステップS13の判断で一致した場合には、各固定値記憶領域42, 43の記憶値が正常であると判断する（ステップS14）。この正常であると判断した場合には、その固定

50

値記憶領域 4 2 又は 4 3 から読み出された固定値情報を使用して、電池セルの充電と放電の制御を行う。また、ステップ S 1 3 の判断で一致しない場合には、固定値記憶領域の異常復帰処理を行う（ステップ S 1 5）。

【 0 0 2 5 】

図 4 のフローチャートは、この固定値記憶領域の異常復帰処理例を示した図である。以下、図 4 に従って説明すると、第 1 の固定値記憶領域 4 2 から読み出した固定値情報から、充放電制御ユニット 2 5 内での演算で、誤り検出符号を生成させる（ステップ S 2 1）。そして、チェックサム記憶領域 4 2 a に記憶された誤り検出符号を読み出し（ステップ S 2 2）、演算生成された誤り検出符号と、読み出した誤り検出符号とを比較する（ステップ S 2 3）。その比較で、両符号が一致した場合には、第 1 の固定値記憶領域 4 2 に記憶された情報が正しい情報であると判断し（ステップ S 2 4）、第 1 の固定値記憶領域 4 2 から読み出した固定値情報を使用して、電池セルの充電と放電の制御を行う（ステップ S 2 5）。

【 0 0 2 6 】

ステップ S 2 3 での比較で、両符号が一致しない場合には、第 2 の固定値記憶領域 4 3 から読み出した固定値情報から、充放電制御ユニット 2 5 内での演算で、誤り検出符号を生成させる（ステップ S 2 6）。そして、チェックサム記憶領域 4 3 a に記憶された誤り検出符号を読み出し（ステップ S 2 7）、演算生成された誤り検出符号と、読み出した誤り検出符号とを比較する（ステップ S 2 8）。その比較で、両符号が一致した場合には、第 2 の固定値記憶領域 4 3 に記憶された情報が正しい情報であると判断し（ステップ S 2 9）、第 2 の固定値記憶領域 4 3 から読み出した固定値情報を使用して、電池セルの充電と放電の制御を行う（ステップ S 3 0）。

【 0 0 2 7 】

ステップ S 2 8 での比較で、両符号が一致しない場合には、いずれの固定記憶領域の記憶情報についても異常であると判断して、制御情報の異常を検出する（ステップ S 1 1）。この制御情報の異常検出時には、例えば、ヒューズ制御用スイッチング素子 2 6 をオンさせて、2 つのヒューズ 3 1, 3 2 を溶断させて、この電池パック 1 0 を使用できないようにする。或いは、充放電制御用電界効果トランジスタ 2 3, 2 4 を、両方ともオフ状態のままとして、充電も放電もできない処理を行うようにしてもよい。

なお、ステップ S 2 4 で第 1 の固定値記憶領域 4 2 の記憶情報が正しいと判断した場合と、ステップ S 2 9 で第 2 の固定値記憶領域 4 3 の記憶情報が正しいと判断した場合には、それらの判断情報を不揮発性メモリ 4 0 の可変値記憶領域 4 1 に書き込むようにしてもよい。このようにすることで、以後の電池制御時には、少なくとも図 3 のフローチャートに示した固定値領域の比較処理を行わず、直接、第 1 の固定値記憶領域 4 2 又は第 2 の固定値記憶領域 4 3 の記憶情報を読み出し、チェックサムを使用した判断を行うようにすることが可能になる。

【 0 0 2 8 】

以上説明したように本例の電池パックによれば、不揮発性メモリ 4 0 の記憶領域として、可変値の記憶領域と、固定値の記憶領域に分ける構成として、さらに、固定値の記憶領域については、多重に同じ情報を記憶させるようにしたので、それだけ充電や放電の制御に特に重要な情報である、固定値がメモリ 4 0 に確実に記憶されるようになる。また、もしいずれかの固定値記憶領域の記憶情報が正しくなくなった場合には、2 つの記憶情報の照合処理で判り、誤った情報を使用して電池パックが使用されづけることがなくなる。

また、2 つ設けた固定値の記憶領域については、それぞれチェックサム記憶部を設けて、誤り検出符号を記憶させるようにしたので、それぞれの固定値記憶領域ごとに、記憶情報が正しいか否か判断でき、メモリの記憶情報の一部にエラーが生じた場合でも、対処が可能であり、正しく充電や放電の制御を継続することができる。

【 0 0 2 9 】

そして本例の場合には、不揮発性メモリ 4 0 に記憶される情報の内の、充電や放電制御に特に重要な情報である固定値情報（特定の情報）だけを、多重に記憶させるようにした

10

20

30

40

50

ので、全ての記憶情報を多重に記憶させる場合に比べて、不揮発性メモリ40の記憶容量を大幅に削減させることができ、従来の電池パックが備えるメモリの記憶容量から若干増える程度の記憶容量でよく、本例の構成を実現することによるコストの上昇がほとんどない。チェックサム記憶部に記憶される誤り検出符号についても、固定値情報に比べて大幅に少ないデータ量であり、メモリの記憶容量の増加を抑えることができる。従って、本例の電池パックによると、電池パックに内蔵させるメモリに記憶させる情報の正確さと、記憶容量の小容量化を両立することができる。

【0030】

なお、上述した実施の形態においては、電池パック内に内蔵させるセルとして、リチウムイオン二次電池で構成される二次電池を使用したが、ニッケル水素二次電池などの他の二次電池セルを内蔵した電池パックにおいて、不揮発性のメモリを設けて、そのメモリに充電又は放電の情報を記憶させる場合にも本発明は適用可能である。10

【0031】

或いは、一次電池として構成されたアルカリマンガン電池などの放電の制御を行うために、不揮発性のメモリを設けた構成として、そのメモリに放電制御用の情報を記憶させる際にも適用可能である。特に寿命の長い一次電池の放電制御用にメモリを設ける場合に好適である。

【0032】

また、上述した実施の形態では、メモリとして記憶情報が電源不要で保持される不揮発性のメモリを使用したが、記憶情報の保持に電源を必要とする揮発性のメモリを使用してもよい。メモリの記憶情報を保持するために必要な電力は、一般にはわずかな電力であり、電池パックに内蔵された電池セルからの電源の一部を使用するだけで、記憶情報の保持が可能であり、不揮発性のメモリを使用した場合とほぼ同様の記憶情報の保持が可能である。20

【0033】

また、上述した実施の形態では、メモリに記憶させる情報の内の、固定領域の情報を、2つに分けて、第1の固定領域と第2の記憶領域とで、2重に同じ情報を記憶させるようにしたが、3重以上の多重に同じ情報を記憶させるようにしてもよい。

或いは、第1の固定領域と第2の記憶領域とで、2重に同じ情報を記憶させる構成とした場合に、チェック用の符号（チェックサム）については、いずれか一方の固定領域の情報をだけ附加させるようにして、チェック用の符号の共用化を図り、メモリの記憶領域を削減するようにしてもよい。30

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の一実施の形態の例による電池パックの構成例を示すブロック図である。

【図2】図1例のメモリの構成例を示す説明図である。

【図3】本発明の一実施の形態による固定領域の比較処理例を示すフローチャートである。

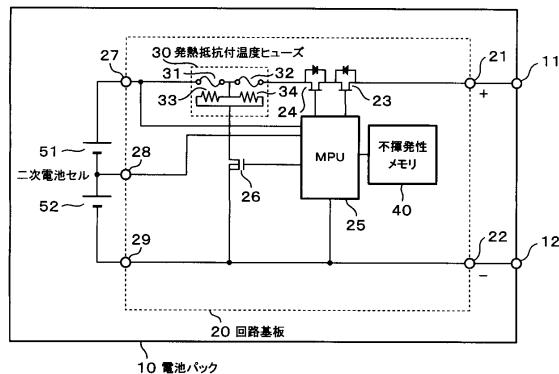
【図4】本発明の一実施の形態による固定領域の復帰処理例を示すフローチャートである。40

【符号の説明】

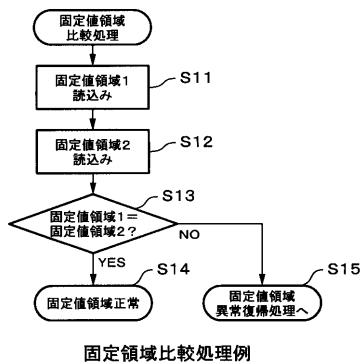
【0035】

10...電池パック、11...正極端子、12...負極端子、20...回路基板、21, 22...端子、23, 24...充放電制御用電界効果トランジスタ(FET)、25...充放電制御ユニット(Micro Processing Unit)、26...ヒューズ制御用スイッチング素子、27, 28, 29...電池接続端子、30...発熱温度抵抗付ヒューズ、31, 32...ヒューズ、33, 34...発熱抵抗、40...不揮発性メモリ、41...可変値記憶領域、42...第1の固定値記憶領域、43...第2の固定値記憶領域、42a, 43a...チェックサム記憶領域

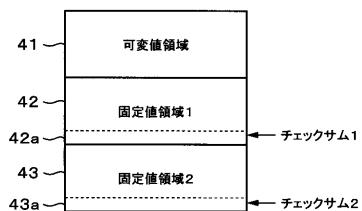
【図1】



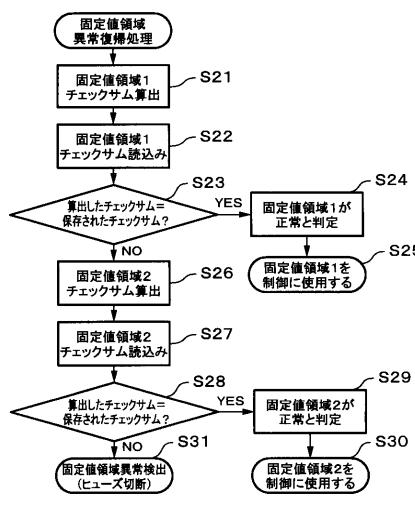
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-042752(JP, A)
特開平11-164486(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/44

H01M 2/10