

(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2011-10448

(P2011-10448A)

(43) 公開日 平成23年1月13日(2011.1.13)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 2 J	7/02	(2006.01)	HO 2 J	7/02	H	5G503		
HO 2 J	7/00	(2006.01)	HO 2 J	7/00	S	5H030		
HO 1 M	2/10	(2006.01)	HO 1 M	2/10	S	5H040		
HO 1 M	10/44	(2006.01)	HO 1 M	10/44	P	5H115		
HO 1 M	10/48	(2006.01)	HO 1 M	10/48	P			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-151147 (P2009-151147)  
 (22) 出願日 平成21年6月25日 (2009. 6. 25)

(71) 出願人 000006895  
 矢崎総業株式会社  
 東京都港区三田1丁目4番28号  
 (74) 代理人 100083806  
 弁理士 三好 秀和  
 (74) 代理人 100100712  
 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦  
 (74) 代理人 100100929  
 弁理士 川又 澄雄  
 (74) 代理人 100095500  
 弁理士 伊藤 正和  
 (74) 代理人 100101247  
 弁理士 高橋 俊一  
 (74) 代理人 100098327  
 弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

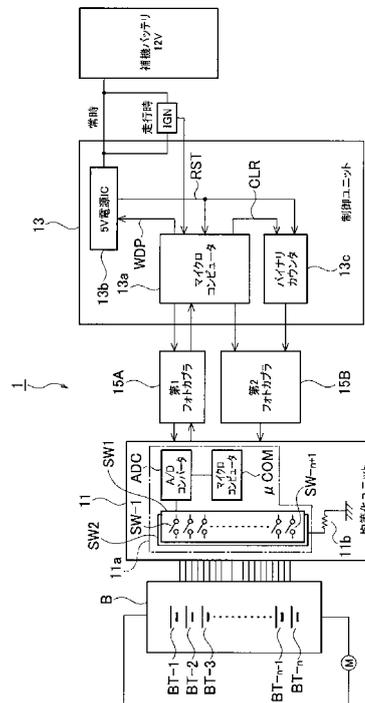
(54) 【発明の名称】 制御ユニット

(57) 【要約】

【課題】 単位セルが放電回路に接続された状態で均等化ユニットの制御装置に暴走が発生しても、単位セルが放電回路で放電したままとなってしまうのを防止すること。

【解決手段】 制御ユニット13において、何らかの事情によりマイコン13aが暴走した場合、ウォッチドッグパルスの入力が途絶えた5V電源IC13bが出力するリセット信号RSTによりマイコン13aがリセット(再起動)されないと、5V電源IC13bからリセット信号RSTが繰り返し出力される。そして、リセット信号RSTの出力回数が所定値になると、バイナリカウンタ13cが出力する異常報知の指令信号によって、各スイッチ手段SW2の全てのスイッチSW-1~SW-n+1がオフされる。したがって、暴走したマイコン13aがリセットされなくても、その暴走に起因して各単位セルBT-1~BT-nが無用に放電回路11bで放電を続けることはない。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

組電池を構成する複数のセルに対応する放電回路と、該放電回路を特定の前記セルに対して接断させるスイッチとを有する均等化ユニットに対して、前記スイッチにより特定の前記セルを前記放電回路に対して接断させるための指令信号を出力して、前記均等化ユニットの動作を制御する制御装置を備え、前記各セルのセル電圧にばらつきがあるときに、前記指令信号の前記均等化ユニットへの出力により、前記セル電圧のばらつきを解消するための前記放電回路における放電を特定の前記セルに行わせるように、前記制御装置が前記均等化ユニットの動作を制御する制御ユニットにおいて、

前記指令信号の出力が不能となる前記制御装置の動作異常を検出したときに、前記放電回路に対する前記セルの接続を強制的に終了させるための前記指令信号を生成して前記均等化ユニットに出力する指令信号出力回路を備える、

ことを特徴とする制御ユニット。

**【請求項 2】**

前記組電池は車両の推進用モータの電源であり、前記制御装置は前記車両のイグニッションスイッチのオフ中に、前記セル電圧のばらつきを解消するための前記放電回路における放電を特定の前記セルに行わせるように前記均等化ユニットの動作を制御することを特徴とする請求項 1 記載の制御ユニット。

**【請求項 3】**

前記制御装置の動作異常時に、該制御装置の動作をリセットさせるリセット信号を前記制御装置に出力するリセット回路をさらに備えており、前記指令信号出力回路は、前記リセット信号により前記制御装置がリセットされないことを検出したときに該制御装置の動作異常を検出することを特徴とする請求項 2 記載の制御ユニット。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、組電池を構成する複数のセルの電圧のばらつきを放電により解消するための均等化処理を行う均等化ユニットの放電動作を、制御装置により制御する制御ユニットに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

例えば、ハイブリッド車両では、モータの駆動電源として、高電圧バッテリーを備えている。高電圧バッテリーは、例えば、ニッケル・水素電池やリチウム電池などの 2 次電池（蓄電式電池）の単位セルを複数個直列接続して高電圧を得ている。

**【0003】**

このような組電池による高電圧バッテリーにおいては、2 次電池が過放電状態、又は、過充電状態とならないように、各単位セル毎の充電状態を確認する必要がある。そこで、従来より、個々の単位セルの電圧をリアルタイムで測定し、測定した各単位セルの電圧が所定の範囲内であるか否かを判断している。

**【0004】**

また、高電圧バッテリーにおいては、充放電を長期間繰り返したり長期間放置すると、各単位セルの電力の残容量が不均一になることがある。単位セルの残容量が不均一になった高電圧バッテリーにおいては、残容量の一番高い単位セルが上限電圧に達すると過充電防止のために充電が終了される。かつ、残容量の一番低い単位セルが下限電圧に達すると過放電防止のために放電が終了される。つまり、高電圧バッテリーの各単位セルの残容量が不均一になると、高電圧バッテリー全体としての使用容量が減少することになり、高電圧バッテリーから十分な電力を得ることができなくなる。

**【0005】**

そこで、各単位セルのうち測定した電圧の高い単位セルを均等化ユニットの動作により選択的に放電させて、全ての単位セルの残容量を均等化させることが行われている（例え

10

20

30

40

50

ば、特許文献 1 )。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2000 - 92732 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述した従来例では、均等化ユニット中の放電回路に各単位セルを選択的に接続するスイッチのオンオフ動作が、フォトカプラを介して高電圧側から絶縁された低電圧側の制御装置(マイクロコンピュータ)によって制御される。

10

【0008】

この制御装置が均等化動作を行っている(特定の単位セルを選択的に放電させている)間にトラブルの発生で暴走すると、暴走前の制御で選択的に放電させ始めた単位セルを放電回路から切り離せなくなってしまう。このため、放電回路に接続された特定の単位セルが延々と放電されて、やがては、高電圧バッテリーが枯渇するまで電力消費されてしまう。

【0009】

本発明は前記事情に鑑みなされたもので、本発明の目的は、単位セルが放電回路に接続された状態で均等化ユニットの制御装置に暴走が発生しても、単位セルが放電回路で放電したままとなってしまうのを防止することができる制御ユニットを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載した本発明の制御ユニットは、組電池を構成する複数のセルに対応する放電回路と、該放電回路を特定の前記セルに対して接続させるスイッチとを有する均等化ユニットに対して、前記スイッチにより特定の前記セルを前記放電回路に対して接続させるための指令信号を出力して、前記均等化ユニットの動作を制御する制御装置を備え、前記各セルのセル電圧にばらつきがあるときに、前記指令信号の前記均等化ユニットへの出力により、前記セル電圧のばらつきを解消するための前記放電回路における放電を特定の前記セルに行わせるように、前記制御装置が前記均等化ユニットの動作を制御する制御ユニットにおいて、前記指令信号の出力が不能となる前記制御装置の動作異常を検出したときに、オン中の前記放電回路を強制的にオフさせるための前記指令信号を生成して前記均等化ユニットに出力する指令信号出力回路を備えることを特徴とする。

30

【0011】

請求項 1 に記載した本発明の制御ユニットによれば、指令信号出力回路が、プログラムを動作上必要としない「回路」である。このため、制御装置の動作異常により均等化ユニットの動作を制御するためのプログラムが機能しなくなっても、プログラムが機能しない制御装置に代わって指令信号出力回路が確実に指令信号を生成出力する。そして、この指令信号によって均等化ユニットの放電回路に接続されたセルが、強制的に放電回路との接続を終了される。これにより、制御装置の動作異常中に組電池の特定のセルが無用に放電を続けることを防止することができる。

40

【0012】

また、請求項 2 に記載した本発明の制御ユニットは、請求項 1 に記載した本発明の制御ユニットにおいて、前記組電池が車両の推進用モータの電源であり、前記制御装置が前記車両のイグニッションスイッチのオフ中に、前記セル電圧のばらつきを解消するための前記放電回路における放電を特定の前記セルに行わせるように前記均等化ユニットの動作を制御することを特徴とする。

【0013】

請求項 2 に記載した本発明の本発明の制御ユニットによれば、請求項 1 に記載した本発明の制御ユニットにおいて、車両のイグニッションスイッチのオフ中においては、制御ユ

50

ニットの上位のコントローラが動作しないので、コントローラの動作に基づいて制御装置の動作異常に対処することはできない。しかし、プログラムを動作上必要としない「回路」である指令信号出力回路は、イグニッションスイッチがオンオフどちらの状態にあっても、均等化ユニットの放電回路に接続されたセルを強制的に放電回路と接続終了させる指令信号を出力することができる。したがって、イグニッションスイッチのオフ中にセル電圧の均等化動作が均等化ユニットによって行われる構成であっても、制御装置の動作異常中に組電池の特定のセルが無用に放電を続けることを防止することができる。

【 0 0 1 4 】

さらに、請求項 3 に記載した本発明の制御ユニットは、請求項 2 に記載した本発明の制御ユニットにおいて、前記制御装置の動作異常時に、該制御装置の動作をリセットさせるリセット信号を前記制御装置に出力するリセット装置をさらに備えており、前記指令信号出力回路が、前記リセット信号により前記制御装置がリセットされないことを検出したときに該制御装置の動作異常を検出することを特徴とする。

10

【 0 0 1 5 】

請求項 3 に記載した本発明の制御ユニットによれば、請求項 2 に記載した本発明の制御ユニットにおいて、制御ユニットの上位のコントローラが動作しないイグニッションスイッチのオフ中においても、制御ユニット内のリセット装置は、制御装置が動作異常になるとリセット信号を出力する。このため、リセット信号により動作異常の制御装置がリセットされれば、そのリセットによって均等化ユニットの放電回路に接続されたセルを強制的に放電回路と接続終了させる制御を制御装置に行わせることができる。また、リセット信号により動作異常の制御装置がリセットされなくても、指令信号出力回路が出力する指令信号によって、放電回路に接続されたセルを強制的に放電回路と接続終了させることができる。このため、イグニッションスイッチのオフ中であっても確実に、制御装置の動作異常中に組電池の特定のセルが無用に放電を続けることを防止することができる。

20

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

本発明の制御ユニットによれば、制御装置の動作異常中に組電池の特定のセルが無用に放電を続けることを防止することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】本発明の一実施形態に係る制御ユニットを組電池の均等化ユニットの制御に用いた電圧管理システムの電氣的な概略構成を示すブロック図である。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明による制御ユニットの実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 9 】

図 1 は本発明の一実施形態に係る制御ユニットを組電池の均等化ユニットの制御に用いた電圧管理システムの電氣的な概略構成を示すブロック図である。図 1 中引用符号 1 で示す電圧管理システムは、リチウム電池等の単位セル B T - 1 ~ B T - n ( 請求項中のセルに相当 ) を複数直列接続した組電池 ( 2 次電池 ) B の電圧を管理するものである。この組電池 B は、車両 ( 図示せず ) の推進用モータ M の電源として使用される。そして、電圧管理システム 1 は、単位セル B T - 1 ~ B T - n の電圧監視及び均等化を行う均等化ユニット 1 1 と、均等化ユニット 1 1 の動作を制御する制御ユニット 1 3 とを有している。均等化ユニット 1 1 と制御ユニット 1 3 とは、第 1 及び第 2 の 2 つのフォトカップラ 1 5 A , 1 5 B によって接続されている。

40

【 0 0 2 0 】

均等化ユニット 1 1 は、カスタム I C 1 1 a と放電回路 1 1 b とを有している。カスタム I C 1 1 a は、組電池 B の所望の単位セル B T - 1 ~ B T - n を選択するための 2 組のスイッチ手段 S W 1 , S W 2 と、一方のスイッチ手段 S W 1 により選択された単位セル B T - 1 ~ B T - n の両端電圧を測定するための、 A / D コンバータ A D C 及びワンチップ

50

マイクロコンピュータ（以下、「マイコン」と略記する。） $\mu$ COMとを内蔵している。

【0021】

各スイッチ手段SW1, SW2は、フォトMOSトランジスタによる複数のスイッチSW-1~SW-n+1をそれぞれ有している。各スイッチ手段SW1, SW2のスイッチSW-1~SW-n+1は、隣り合う単位セルBT-1~BT-nの電極どうしの接続点と、組電池Bの両端に位置する単位セルBT-1, BT-nの電極とに接続されている。

【0022】

マイコン $\mu$ COMには、正常動作時の制御ユニット13から第1フォトカプラ15Aを介して、セル電圧測定の指令信号や均等化動作の指令信号が入力される。また、マイコン $\mu$ COMには、動作異常時の制御ユニット13から第2フォトカプラ15Bを介して、異常を報知する指令信号が入力される。

10

【0023】

マイコン $\mu$ COMは、セル電圧測定の指令信号が入力されると、セル電圧測定動作を実行する。このセル電圧測定動作では、マイコン $\mu$ COMは、セル電圧測定の指令信号において指定された単位セルBT-1~BT-nを、A/DコンバータADCに対して接続又は接続終了させる。これにより、マイコン $\mu$ COMは、A/DコンバータADCに順次接続される各単位セルBT-1~BT-nの両端電圧を、A/DコンバータADCのデジタル出力に基づいてそれぞれ測定する。そして、マイコン $\mu$ COMは、測定した各単位セルBT-1~BT-nの両端電圧を、第1フォトカプラ15Aを介して制御ユニット13に出力する。

20

【0024】

また、マイコン $\mu$ COMは、均等化動作の指令信号が入力されると、均等化動作を実行する。この均等化動作では、マイコン $\mu$ COMは、均等化動作の指令信号において指定された単位セルBT-1~BT-nを、他方のスイッチ手段SW2のオンオフにより放電回路11bに対して接続又は接続終了させる。これにより、マイコン $\mu$ COMは、両端電圧が最も低い単位セルBT-1~BT-n以外の他の単位セルBT-1~BT-nを、両端電圧が最も低い単位セルBT-1~BT-nに一致する両端電圧となるまで、放電回路11bに接続して放電させる。従って、本実施形態では、スイッチ手段SW2のスイッチSW-1~SW-n+1が、請求項中のスイッチに相当している。

【0025】

一方、マイコン $\mu$ COMは、異常を報知する指令信号が入力されると、各スイッチ手段SW1, 2の全てのスイッチSW-1~SW-n+1を強制的にオフにする。

30

【0026】

制御ユニット13は、マイコン13aと5V電源IC13bとバイナリカウンタ13cとを有している。マイコン13aには、イグニッションスイッチIGNが接続されている。

【0027】

マイコン13a（請求項中の制御装置に相当）は、イグニッションスイッチIGNがオンからオフに切り替わるのに伴って、省電力モード又は均等化モードとなり、イグニッションスイッチIGNがオフからオンに切り替わるのに伴って通常モードとなる。そして、マイコン13aは、イグニッションスイッチIGNのオンオフや現在のモードに関係なく、正常動作中に定周期でウォッチドッグパルスWDPを出力する。

40

【0028】

5V電源IC13b（請求項中のリセット回路に相当）は、マイコン13aからのウォッチドッグパルスWDPが前回の入力又はリセット信号RSTの出力から一定時間入力されないと、リセット信号RSTをマイコン13a及びバイナリカウンタ13cに出力する。マイコン13aは、5V電源IC13bからリセット信号RSTが入力されると、リセットされて再起動し、通常モードとなる。

【0029】

バイナリカウンタ13c（請求項中の指令信号出力回路に相当）は、5V電源IC13

50

bによるリセット信号RSTの出力回数をカウントする。このカウント値は、マイコン13aが出力するカウンタクリア信号CLRによりゼロリセットされる。このカウンタクリア信号CLRは、5V電源IC13bからのリセット信号RSTの入力に伴いマイコン13aがリセット及び再起動される際に、マイコン13aが出力する。バイナリカウンタ13cは、リセット信号RSTのカウント値が所定値に達すると、第2フォトカプラ15Bを介して均等化ユニット11のマイコン $\mu$ COMに、異常を報知する指令信号を出力する。なお、バイナリカウンタ13cのカウント値に対して設定される上記の所定値は、1以上の整数に設定することができる。つまり、1回であっても2回以上の複数回であっても良い。

**【0030】**

10

そして、マイコン13aは、他のモードから通常モードに移行した際に、つまり、イグニッションスイッチIGNがオフからオンに切り替わったときに、初期化動作として、各スイッチ手段SW1, SW2の全てのスイッチSW-1~SW-n+1をオフにする。

**【0031】**

また、通常モードにおいて、マイコン13aは、一定の周期毎に、第1フォトカプラ15Aを介して均等化ユニット11にセル電圧測定の指令信号を出力する。このセル電圧測定の指令信号においてマイコン13aは、両端電圧を測定する単位セルBT-1~BT-nを指定する。そして、マイコン13aは、セル電圧測定の指令信号の出力後に均等化ユニット11から第1フォトカプラ15Aを介して入力される、均等化ユニット11で測定された各単位セルBT-1~BT-nの両端電圧を、図示しないローカルエリアネットワークを介して、組電池Bの電圧監視を行う上位コントローラ(図示せず。例えば、車両のECU)に出力する。

20

**【0032】**

さらに、通常モードにおいて不図示の上位コントローラから均等化の要求信号が入力された場合に、マイコン13aは、イグニッションスイッチIGNのオンからオフへの切り替わりに伴って通常モードから均等化モードに移行する。一方、通常モードにおいて均等化の要求信号が入力されていない場合には、イグニッションスイッチIGNのオンからオフへの切り替わりに伴って通常モードから省電力モードに移行する。均等化の要求信号は、マイコン13aから入力された各単位セルBT-1~BT-nの両端電圧の測定結果に基づいて上位コントローラが、単位セルBT-1~BT-nの均等化が必要であると判断した場合に、上位コントローラからマイコン13aに入力される。

30

**【0033】**

省電力モードにおいては、マイコン13aは、イグニッションスイッチIGNがオフからオンに切り替わって通常モードに移行するまで、スリープ状態となる。

**【0034】**

均等化モードにおいては、マイコン13aは、イグニッションスイッチIGNがオフからオンに切り替わって通常モードに移行するまでの間、均等化動作の指令信号を均等化ユニット11に対して出力する。この指令信号は、均等化が必要な単位セルBT-1~BT-nを均等化ユニット11の放電回路11bに順次接続して放電させるための信号である。したがって、均等化動作の指令信号では、上位コントローラからの均等化の要求信号により均等化が必要とされた単位セルBT-1~BT-nの1つが指定され、かつ、均等化ユニット11の放電回路11bに対する接続又は接続終了が指定される。

40

**【0035】**

なお、指定された単位セルBT-1~BT-nを放電回路11bに接続させる指令信号と、その単位セルBT-1~BT-nの放電回路11bに対する接続を終了させる指令信号とは、放電回路11bに対する接続対象として指定された単位セルBT-1~BT-nの必要とされる放電量に応じた時間間隔を空けて、均等化ユニット11に出力される。前後の指令信号の出力間隔においては、マイコン13aは、実質的に省電力モードと同じスリープ状態となる。

**【0036】**

50

以上に説明した本実施形態の制御ユニット 13 において、何らかの事情によりマイコン 13 a が暴走した場合、ウォッチドッグパルスの入力途絶えた 5 V 電源 IC 13 b が出力するリセット信号 RST により、マイコン 13 a がリセット（再起動）される場合とリセット（再起動）されない場合とがある。

【0037】

リセット信号 RST によりマイコン 13 a がリセットされれば、その後の再起動により通常モードに移行するマイコン 13 a の初期化動作によって、各スイッチ手段 SW 2 の全てのスイッチ SW - 1 ~ SW - n + 1 がオフされる。したがって、マイコン 13 a の暴走に起因して各単位セル BT - 1 ~ BT - n が無用に放電回路 11 b で放電を続けることはない。

10

【0038】

一方、リセット信号 RST によりマイコン 13 a がリセットされない場合には、暴走によりウォッチドッグパルスがマイコン 13 a から出力されなくなり、マイコン 13 a がリセット（再起動）されないまま 5 V 電源 IC 13 b からリセット信号 RST が繰り返し出力される。そして、リセット信号 RST の出力回数が所定値になると、リセット信号 RST によりマイコン 13 a がリセットされないものとして、バイナリカウンタ 13 c が出力する異常報知の指令信号によって、各スイッチ手段 SW 2 の全てのスイッチ SW - 1 ~ SW - n + 1 がオフされる。したがって、暴走したマイコン 13 a がリセットされなくても、その暴走に起因して各単位セル BT - 1 ~ BT - n が無用に放電回路 11 b で放電を続けることはない。

20

【0039】

このため、組電池 B の単位セル BT - 1 ~ BT - n が放電回路 11 b に接続された状態で、均等化ユニット 11 のスイッチ手段 SW 2 の各スイッチ SW - 1 ~ SW - n + 1 のオンオフを制御する制御ユニット 13 のマイコン 13 a に暴走が発生しても、単位セル BT - 1 ~ BT - n が放電回路 11 b に接続されたままとなつて無用に放電が継続されてしまうのを防止することができる。このため、単位セル BT - 1 ~ BT - n の過放電による組電池 B の枯渇や損傷の発生を防ぐことができる。

【0040】

なお、本実施形態では、組電池 B が車両の推進用モータ M の電源として使用される場合を例にとって説明したが、本発明は、車両の推進用モータ以外の電源として使用される組電池であっても、本発明は適用可能である。

30

【0041】

また、本実施形態では、均等化ユニット 11 による組電池 B の単位セル BT - 1 ~ BT - n の均等化動作が、イグニッションスイッチ IGN のオフ中に行われる場合を例にとって説明したが、本発明は、イグニッションスイッチ IGN のオン中に単位セル BT - 1 ~ BT - n の均等化動作が行われる組電池であっても適用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0042】

本発明は、組電池を構成する複数のセルの電圧のばらつきを放電により解消するための均等化処理を行う均等化ユニットの放電動作を、制御ユニットの制御装置により制御する場合に用いて好適である。

40

【符号の説明】

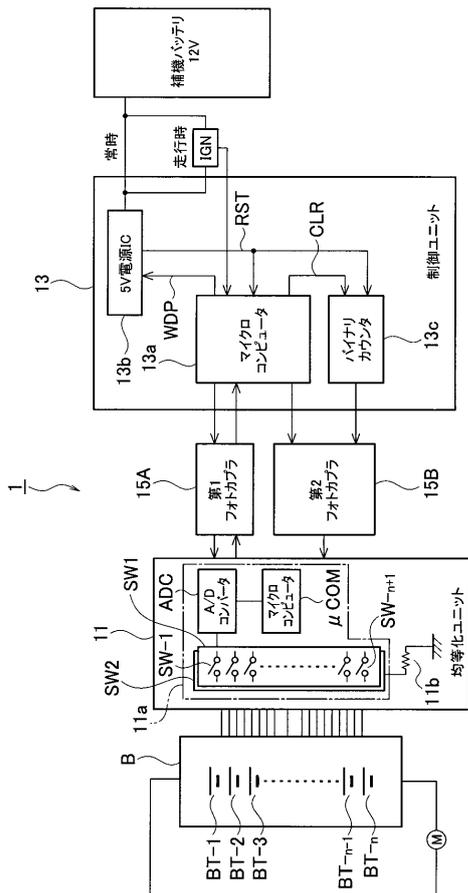
【0043】

- 1 電圧管理システム
- 11 均等化ユニット
- 11 a カスタム IC
- 11 b 放電回路
- 13 制御ユニット
- 13 a マイクロコンピュータ（制御装置）
- 13 b 5 V 電源 IC（リセット回路）

50

- 13c バイナリカウンタ ( 指令信号出力回路 )
- 15A 第1フォトカプラ
- 15B 第2フォトカプラ
- ADC A / Dコンバータ
- B 組電池
- BT - 1 ~ BT - n 単位セル ( セル )
- CLR カウンタクリア信号
- IGN イグニッションスイッチ
- M 推進用モータ
- RST リセット信号
- SW - 1 ~ SW - n スイッチ ( スイッチ )
- SW1 スイッチ手段
- SW2 スイッチ手段 ( スイッチ )
- WDP ウォッチドッグパルス
- μCOM マイクロコンピュータ

【 図 1 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
**B 6 0 L 3/00 (2006.01)** B 6 0 L 3/00 S

(72)発明者 松浦 公洋  
 静岡県牧之原市布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社内

(72)発明者 関崎 将士  
 静岡県牧之原市布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社内

(72)発明者 長谷川 雅浩  
 静岡県牧之原市布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社内

Fターム(参考) 5G503 AA01 AA07 BA03 BB01 FA06 FA14 GD03 HA01  
 5H030 AA04 AS08 BB21 FF44  
 5H040 AA40 AS07 AY08  
 5H115 PA08 PC06 PG04 PI16 PU01 PU25 SE06 TI05 TR19 TU17