

(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2010-25824

(P2010-25824A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 R 31/36 (2006.01)	GO 1 R 31/36 Z	2 G 0 1 6
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 10/48 P	2 G 0 3 5
GO 1 R 19/00 (2006.01)	GO 1 R 19/00 B	5 G 5 0 3
HO 2 J 7/02 (2006.01)	HO 2 J 7/02 H	5 H 0 3 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2008-189090 (P2008-189090)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成20年7月22日 (2008.7.22)		株式会社デンソー
		(74) 代理人	100123191
			弁理士 伊藤 高順
		(74) 代理人	100145595
			弁理士 久保 貴則
		(74) 代理人	100147234
			弁理士 永井 聡
		(74) 代理人	100096998
			弁理士 碓氷 裕彦
		(72) 発明者	山川 忍
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

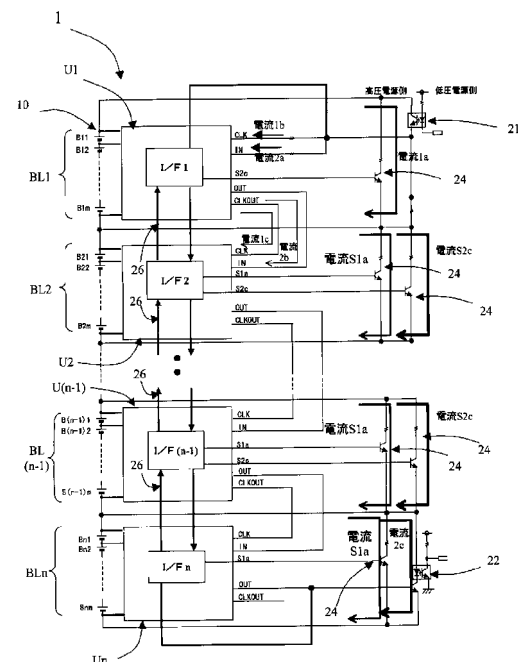
(54) 【発明の名称】 組電池組電池監視装置

(57) 【要約】

【課題】ラダー構成の組電池監視装置1は、電光変換により、信号を伝達するものであるため、最も下流のブロックB_nに配置されたフォトカプラは、電光変換を行うたびにブロックB_nの電力を消費し、他のブロックB₁～B_(n-1)と比べて、ブロックB_nの消費電力が多くなる。ラダー形式の組電池監視装置1において、フォトカプラの消費電力に起因する組電池の消費電流のばらつきを低減することを目的とする。

【解決手段】最上流監視ユニット1と中継監視ユニットU₂～U_(n-1)は、下流の絶縁素子22の通電状態に応じて監視対象のブロックを放電する放電手段を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

単一セル又は複数セルの直列接続体からなるブロックを複数直列に接続することとなる組電池に対して、前記ブロック単位毎に前記セルの充電状態を監視する監視ユニットの直列接続体として構成される組電池監視装置において、

最も上流に位置する最上流監視ユニットは、前記監視ユニットに対して電池状態の監視を指示する制御部からの指示信号を上流の絶縁素子を介して受け取り、最も下流に位置する最下流監視ユニットは、全ブロックの監視結果を示す最終監視結果信号を下流の絶縁素子を介して前記制御部へ送り、前記最上流監視ユニットと前記最下流監視ユニットとの間に位置する中継監視ユニットは、上流の監視ユニットから伝達された前記上流の監視ユニットの監視結果に前記中継監視ユニットの監視結果を反映させた状態信号を下流の監視ユニットに伝達するものであって、

10

前記最上流監視ユニットと前記中継監視ユニットは、前記下流の絶縁素子の通電状態に応じて監視対象のブロックを放電する放電手段を有することを特徴とする組電池監視装置。

【請求項 2】

前記通電状態は、前記最終監視結果信号に基づいて判断することを特徴とする請求項 1 記載の組電池監視装置。

【請求項 3】

前記中継監視ユニットと前記最下流監視ユニットは、前記最終監視結果信号を上流の監視ユニットに伝達する最終監視結果伝達手段を有し、前記最上流監視ユニットと前記中継監視ユニットは前記最終監視結果信号に基づいて前記放電手段を放電することを特徴とする請求項 2 記載の組電池監視装置。

20

【請求項 4】

前記監視ユニットは、前記最終監視結果信号と前記状態信号に応じて放電することを特徴とする請求項 3 に記載の組電池監視装置。

【請求項 5】

前記状態信号は電圧又は電流の大きさに基づくレベルによって信号の状態を表すものであって、

前記監視ユニットからの出力信号として出力される状態信号のレベルと、前記監視ユニットへ入力信号として入力される状態信号のレベルが異なる特定の監視ユニットを検知し

30

、前記出力信号のレベルが前記入力信号のレベルよりも大きい場合に、前記特定の監視ユニットよりも上流に位置する監視ユニットの放電手段を放電し、

前記出力信号のレベルが前記入力信号のレベルよりも小さい場合に、前記特定の監視ユニットの放電手段と前記監視ユニットよりも下流に位置する放電手段とを放電することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の組電池監視装置。

【請求項 6】

前記指示信号は全放電指令を示す情報をも更に含んでおり、前記全放電指令を示す指示信号を受信した前記監視ユニットは放電手段を放電することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の組電池監視装置。

40

【請求項 7】

前記指示信号は、前記監視ユニットと前記ブロックの診断指示を示す情報を更に含んでおり、前記監視ユニットは、前記診断支持に応じて放電手段を放電して前記監視対象のブロックの充電状態の変化量を測定し、前記変化量に基づいて前記監視ユニット又は監視対象のブロックに異常があるか否かを判定することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の組電池監視装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、複数のセルを直列に接続した組電池の充電状態を監視する組電池監視装置

50

に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年注目を浴びているハイブリッド自動車において、エネルギー効率が高いリチウムイオン電池が注目を浴びている。このリチウムイオン電池は容量が大きいという利点を有する反面、過充電では、発熱・発火の危険があり、過放電では、電極が溶出して寿命が低下するといった欠点を有している。そのため、リチウムイオン電池に対して各ブロックの充電状態を監視する組電池監視装置を接続するのが一般的である。

【0003】

このような組電池監視装置に対して制御を行う制御装置は低圧で駆動するため、組電池監視装置と制御装置とは通常フォトカプラ等の絶縁素子を用いて信号の伝達が行われる。このような絶縁素子は高額なため、その使用個数は少ないことが望ましい。このような問題に解決するべく、例えば、特許文献1の図1に示すように、監視ユニットの入出力を直列に接続する、いわゆるラダー構成の組電池監視装置が提案されている。

【0004】

特許文献1に示す図1を用いて、ラダー構成の組電池監視装置について説明する。最も上流に位置する監視ユニットU1は、制御装置(マイコン)から電池状態の監視を指示する指示信号を受け取り、指示信号に基づいた監視の結果である状態信号を生成する。そして、その指示信号と状態信号を監視ユニットU1→監視ユニットU2→・・・→監視ユニットUnと次々に伝達してゆく。状態信号は各監視ユニットの監視結果に応じて、更新されてゆき、最も下流に位置する監視ユニットUnは下流に位置するフォトカプラを介して制御装置に状態信号を伝達する。ラダー構成の組電池監視装置は、両端の監視ユニットのみが低圧側の制御装置と直接情報のやり取りを行うため、フォトカプラを最上流のブロックと最下流のブロックに配置するだけで済み、フォトカプラの個数を減らすことができる利点がある。

【特許文献1】特開2007-278913号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、ラダー構成の組電池監視装置は、電光変換により信号を伝達するものであるため、最も下流のブロックであるセルBn1～Bnmと接続された下流のフォトカプラは、電光変換を行うたびにセルBn1～Bnmの電力を消費する。このため、他のセルB11～B(n-1)mと比べて、セルBn1～Bnmの消費電力が多くなってしまふ。この結果、充電状態のばらつきが広がり、組電池の充電状態の使用領域が狭まる問題があった。

【0006】

本発明は上記課題に鑑みたものであり、ラダー形式の組電池監視装置における組電池の消費電流のばらつきを低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に係る発明は、単一セル又は複数セルの直列接続体からなるブロックを複数直列に接続することでなる組電池に対して、ブロック単位毎にセルの充電状態を監視する監視ユニットの直列接続体として構成される組電池監視装置において、最も上流に位置する最上流監視ユニットは、監視ユニットに対して電池状態の監視を指示する制御部からの指示信号を上流の絶縁素子を介して受け取り、最も下流に位置する最下流監視ユニットは、全ブロックの監視結果を示す最終監視結果信号を下流の絶縁素子を介して制御部へ送り、最上流監視ユニットと最下流監視ユニットとの間に位置する中継監視ユニットは、上流の監視ユニットから伝達された上流の監視ユニットの監視結果に中継監視ユニットの監視結果を反映させた状態信号を下流の監視ユニットに伝達するものであって、最上流監視ユニットと中継監視ユニットは、下流の絶縁素子の通電状態に応じて監視対象のブロックを放

10

20

30

40

50

電する放電手段を有することを特徴とする。

【0008】

上記構成では、下流の絶縁素子の通電状態に応じて、最上流監視ユニットの放電手段と中継監視ユニットの放電手段を放電するため、下流の絶縁素子に起因して最下流のブロックの充電状態のみが他のブロックの充電状態よりも低下して、充電状態がばらつく事態を軽減できる。

【0009】

請求項2に係る発明は、通電状態は、最終監視結果信号に基づいて判断することを特徴とする。

【0010】

上記構成では、最終監視結果信号によって、下流の絶縁素子が通電しているか否かを把握する。この結果、下流の絶縁素子の通電経路に、電流センサなどを設けずとも下流の絶縁素子の通電状態を把握できる。

【0011】

請求項3に係る発明は、中継監視ユニットと最下流監視ユニットは、最終監視結果信号を上流の監視ユニットに伝達する最終監視結果伝達手段を有し、最上流監視ユニットと中継監視ユニットは最終監視結果信号に基づいて放電手段を放電することを特徴とする。

【0012】

上記構成では、最終監視結果伝達手段を介して、最上流監視ユニットと中継監視ユニットは最下流の監視ユニットが下流の絶縁素子に対して電池状態が伝達されているかを把握することができる。この結果、下流の監視ユニットにおいて、下流の絶縁素子を通電させる状態信号が生成された場合にも上流の監視ユニットは、その旨を把握することができる。

【0013】

請求項4に係る発明は、監視ユニットは、最終監視結果信号と状態信号に応じて放電状態になることを特徴とする。

【0014】

上記構成では、状態信号の差異により、各監視ユニットの消費電力に差がでるような場合において、消費電力の小さい監視ユニットの放電回路を放電することで、状態信号の差異に基づく消費電力のばらつきを軽減することができる。

【0015】

請求項5に係る発明は、状態信号は電圧又は電流の大きさに基づくレベルによって信号の状態を表すものであって、監視ユニットからの出力信号として出力される状態信号のレベルと、監視ユニットへ入力信号として入力される状態信号のレベルが異なる特定の監視ユニットを検知し、出力信号のレベルが入力信号のレベルよりも大きい場合に、特定の監視ユニットよりも上流に位置する監視ユニットの放電手段を放電し、出力信号のレベルが入力信号のレベルよりも小さい場合に、特定の監視ユニットの放電手段と監視ユニットよりも下流に位置する放電手段とを放電することを特徴とする。

【0016】

上記構成では、入力信号のレベルと出力信号のレベルが異なる特定の監視ユニットを検知し、その監視ユニットを基点として前後の監視ユニットの放電する。この結果、状態信号による通電状態の差異に起因する各ブロック間の充電状態のばらつきを低減できる。

【0017】

請求項6に係る発明は、指示信号は全放電指令を示す情報をも更に含んでおり、全放電指令を示す指示信号を受信した監視ユニットは放電手段を放電状態にすることを特徴とする。

【0018】

過充電防止機能に異常が生じ、充電を停止すべき状況においても充電をし続けるような場合において、すべての放電手段を強制的に放電状態にして異常充電による悪影響を軽減するフェールセーフの役割を果たすことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

請求項 7 に係る発明は、指示信号は、監視ユニットとブロックの診断指示を示す情報を更に含んでおり、監視ユニットは、診断支持に応じて放電手段を放電して監視対象のブロックの充電状態の変化量を測定し、変化量に基づいて監視ユニット又は監視対象のブロックに異常があるか否かを判定することを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

診断指示を示す指示信号を受け取った監視ユニットは、放電手段を放電して、監視対象ブロックの充電状態の変化量を測定するため、その測定結果に基づいて、放電手段が正確に動作しているか、などの監視ユニット内の異常を診断するチェック機能を果たすことができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 1 】

(実施例 1)

図 1 に本発明の実施例 1 に係る組電池の充電状態を監視する組電池監視装置 1、図 2 に監視ユニットのブロック回路図を示す。

【 0 0 2 2 】

組電池 10 は、単一個のセル又は複数セルの直列接続体からなるブロック B L を、さらに複数直列に接続することで構成される。一番上のブロックでは、セル B 1 1 からセル B 1 m までのセルが直列に接続されることでブロック B L 1 を形成し、2 番目以降のブロック B L 2 ~ B L n もセルを直列に接続することで形成される。B L 1 から B L n までのブロックが直列に接続することで組電池 10 を形成する。

20

【 0 0 2 3 】

組電池 10 の各ブロック B L 1 ~ n には、セルの充電状態を監視する監視ユニット U 1 ~ U n が接続されており、監視ユニット U 1 ~ U n を直列に接続した直列接続体とすることで組電池監視装置 1 を構成している。組電池監視装置 1 とブロックはそれぞれ並列に配置されている。

【 0 0 2 4 】

例えば、ブロック B L 1 では、監視ユニット U 1 が接続されており、セル B 1 1、セル B 1 2、・・・、セル B 1 m それぞれの電池状態を監視することとなる。監視ユニット U は、電池状態が、正常状態か、それとも過充電や過放電といった異常状態かを監視する。また、過充電を監視する場合においても、セルのレベルに応じて複数の過充電状態を監視することができる。

30

組電池監視装置 1 は高電圧の組電池 10 に接続される一方で、組電池監視装置 1 に対して電池状態の監視等の処理を指示するマイコン（制御部（図示せず））は低圧システムであるため、低圧側に配置される。このため、組電池監視装置 1 とマイコンとの間には絶縁素子 2 1・2 2 を配置し、両者を電氣的に絶縁する必要がある。絶縁素子としてはフォトカプラなどがあげられる。マイコンは、上流フォトカプラ 2 1 を介して、電池状態の監視等を指示する指示信号を最上流監視ユニット U 1 に伝達する。最も上流に位置する最上流監視ユニット U 1 は、マイコンから指示信号を受け取り、最上流監視ユニット U 1 は、監視ブロックがその指示信号が指示する状態（過充電・過放電）になっているか否かを監視し、その監視結果である状態信号を生成する。そして、指示信号と状態信号を下流に位置する監視ユニット U 2 に伝達する。監視ユニット U 2 も監視ブロックがその指示信号が指示する状態（過充電・過放電など）になっているか否かを監視し、監視結果に基づき上流の監視ユニット U 1 からの状態信号を更新する。

40

【 0 0 2 5 】

そして、監視ユニット U 2 は、状態信号と指示信号を監視ユニット U 3 に伝達する。このように、中継監視ユニット U 2 ~ U (n - 1) は、指示信号と状態信号とを上流の監視ユニット U 1 ~ U (n - 2) から受け取り、状態信号を更新し、その状態信号と指示信号を、下流の監視ユニット U 3 ~ U n に伝達していく。つまり、中継監視ユニット U 2 ~ U (n - 1) は上流の監視ユニット U 1 ~ U (n - 2) から伝達された上流の監視ユニット

50

の監視結果（状態信号）に中継監視ユニット $U_2 \sim U(n-1)$ の監視結果（監視信号）を反映させた状態信号を下流の監視ユニット $U_3 \sim U_n$ に伝達する役割を果たす。指示信号と状態信号は、最終的には、最も下流に位置する最下流監視ユニット U_n まで到達する。最も下流に位置する最下流監視ユニット U_n は、指示信号に従った監視を行い、その監視結果と、上流の監視ユニット $U(n-1)$ からの状態信号を合成した状態信号、つまり、全ブロックの監視結果を示す最終監視結果信号を、下流フォトカプラ 22 を介して、マイコン側に伝える。このように、最上流監視ユニット U_1 と最下流監視ユニット U_n のみがマイコンとの直接の情報のやり取りを行うため、高価な絶縁素子であるフォトカプラ等の使用個数を必要最低限にすることができる。中継監視ユニット $U_2 \sim U(n-1)$ と最下流監視ユニット U_n は、最終監視結果信号を上流の監視ユニット $U_1 \sim U(n-2)$ に伝達する最終監視結果伝達手段 26 を有するため、最終監視結果信号は全ての監視ユニット U が把握することができる。

10

【0026】

なお、便宜上、組電池監視装置 1 の信号の流れにおいて、指示信号を先に受け取る方の監視ユニットを上流、指示信号を後に受け取る方の監視ユニットを下流と呼ぶ。

【0027】

監視ユニット U は、指示信号を入力する CLK 端子、指示信号を出力する CKLOUT 端子、入力信号（上流の監視ユニットが出力した状態信号）を入力する IN 端子、状態信号を出力する OUT 端子を有し、監視手段 23 と、放電手段 24 と、合成手段 25 とを有する。ここで、監視手段 23 は、指示信号に応じて、監視ユニット U に接続されたブロック内のセルの電池状態を監視して監視信号を生成する。

20

【0028】

監視ユニット U は、監視手段 23 により、CLK 端子から入力された指示信号が指示する電池状態（過放電・過充電）を監視し、監視結果を示す監視信号を生成する。そして、IN 端子は、上流に隣接する監視ユニットから出力される状態信号を入力信号として受け取り、合成手段 25 は、入力信号と監視信号とに基づいて状態信号を生成（更新）し、その状態信号を出力手段である OUT 端子から出力する。指示信号も CLK OUT 端子から下流の監視ユニットへ出力される。なお、最上流監視ユニット U_1 は上流の監視ユニットが存在しないため、常に正常状態を示す状態信号が入力されるようにする。

【0029】

放電手段 24 である放電回路 24 は、所定の信号に基づいて、放電する。放電回路 24 はブロック単位毎に設けても、セル単位毎に設けてもよい。放電回路 24 の構成としては、例えば、スイッチと定電流回路との直列接続体、スイッチと抵抗との直列接続体がある。なお、放電回路 24 は監視ユニット U 内に設けても、監視ユニット U 外に設けてもよい。

30

【0030】

図 3 に本発明の実施例 1 に係る組電池監視装置における検出電池状態と各端子の電流状態の対比図を示す。以下、指示信号と状態信号に応じた各ラインの電流の流れについて説明する。

【0031】

図 3 に示す検出電池状態について説明する。CLK は指示信号、IN は上位の監視ユニットからの状態信号、OUT 1 は監視ユニット U が監視ブロックを監視して生成した監視信号、OUT は監視ユニット U から出力される状態信号を示す。CLK は、0 のとき、過充電の監視を指示し、CLK が 1 のとき、過放電の監視を指示する。IN は、電過充電検出の場合、1 は過充電、0 は正常を示し、過放電検出の場合、1 は正常、0 は過放電を示す。OUT 1 は、過充電検出の場合、0 は過充電、1 は正常を示し、過放電検出の場合、1 は過放電、0 は正常を示す。OUT は、過充電検出の場合、1 は上位セルと現セルの少なくとも一方が過充電、0 は正常であることを示し、過放電検出の場合、0 は上位セルと現セルの少なくとも一方が過放電、1 は正常であることを示す。

40

【0032】

50

電流 1a ~ 1c、電流 2a ~ 2c について説明する。電流 1a は、上位フォトカブラによって信号の伝達が行われた際に上位フォトカブラに流れる電流であり、ブロック B 1 の電力を消費する。電流 1b は、最上位監視ユニット U 1 の CLK 端子に流れる電流であり、指示信号 (CLK 信号) を伝達する。過充電の監視を指示する場合、電流が流れず、過放電の監視を指示する場合、電流が流れる。電流 1c は、監視ユニット U の CLK 端子と上位ブロックの監視ユニットの CLKOUT 端子とを接続する信号ラインに流れる電流であり、指示信号 (CLK 信号) を伝達する。過充電の監視を指示する場合、電流が流れず、過放電の監視を指示する場合、電流が流れる。

【0033】

電流 2a は、最上位監視ユニット U 1 の IN 端子に流れる電流であり、IN 端子は上位の監視ユニットが監視した状態信号を入力する端子である。最上位監視ユニット U 1 の場合、上位からの監視結果を受け取らないので、常に正常の状態信号を示す電流が流れる。つまり、過充電を検出する場合は、常に電流 2a が流れず、過放電を検出する場合は、常に電流 2a が流れる。電流 2b は、監視ユニット U の入力端子 (IN 端子) と上位の監視ユニットから出力端子 (OUT 端子) とを接続する信号ラインに流れる電流であり、監視ユニット U が監視結果である状態信号を伝達する。過充電を検出する場合、過充電が検出されたら電流が流れ、正常ならば電流が流れない。過放電を検出する場合、過放電が検出されたら電流が流れず、正常ならば電流が流れる。電流 2c は、下位フォトカブラによって信号の伝達が行われた際に流れる電流であり、ブロック B n の電力を消費する。ここで、伝達される信号は過充電や過放電の監視結果を示す信号であり、過充電を検出する場合、過充電が検出された場合に信号が伝達され、正常が検出された場合は信号が伝達されない。一方、過放電を検出する場合、正常が検出された場合に信号が伝達され、過放電が検出された場合は信号が伝達されない。

【0034】

なお、上流フォトカブラ 2 1 の高圧側は、光信号を受光することで導通するフォトランジスタ等の受光素子が配置され、下流フォトカブラ 2 2 の高圧側は、電気信号を光信号に光電変換する発光ダイオード等の発光素子が配置される。発光素子は受光素子よりも消費電力が大きいため、上位フォトカブラによるブロック B 1 の消費電力よりも下位フォトカブラによるブロック B n の消費電力の方が大きくなる。

【0035】

電流 S 1a と電流 S 2c は放電回路 2 4 を放電することによって流れる電流である。電流 S 1a は、上位フォトカブラにおいて信号が伝達されることに応じて、最下位監視ユニット U n と中継監視ユニット U 2 ~ U (n - 1) において流される。従って、電流 1a が流れているときは、電流 S 1a も流れ、電流 1a が流れていない場合は、電流 S 1a も流れない。

【0036】

このように制御することによって、上位フォトカブラによる電流によって、最上位のブロック B 1 の充電状態が他のブロックの充電状態よりも低下する事態を軽減することができる。

【0037】

電流 S 2c は、下上位フォトカブラにおいて信号が伝達されている場合において、最上位監視ユニット U 1 と中継監視ユニット U 2 ~ U (n - 1) において流される電流である。従って、電流 2c が流れているときは、電流 S 2c も流れ、電流 2c が流れていない場合は、電流 S 2c も流れない。

【0038】

このように制御することによって、下位フォトカブラによる電流によって、最下位のブロック B n の充電状態が他のブロックの充電状態よりも低下する事態を軽減することができる。

【0039】

図 4 に実施例 1 に係る状態伝達回路 I / F を示す。状態伝達回路 I / F は、放電回路 2

10

20

30

40

50

4を放電するための信号(指示信号・最終監視結果信号)を伝達し、放電回路24のオン・オフを司る回路である。

【0040】

状態伝達回路I/Fは、上流から下流に信号を伝達する順流のラインL1と、下流から上流に信号を伝達するラインL2の二つが設けられている。逆流のラインL2は、全ブロックの監視結果を示す最終監視結果信号を上流の監視ユニットに伝達する最終監視結果伝達手段26となる。

【0041】

状態伝達回路I/Fは、L1 inputに入力された信号と同レベルの信号をS1a及びL1 outputから出力し、L2 inputに入力された信号と同レベルの信号をS2c及びL2 outputから出力する。

10

【0042】

ラインL1では、上流の監視ユニットから下流の監視ユニットに向かって、状態伝達回路I/Fを介して指示信号を伝達する。伝達される指示信号は、最上流監視ユニットU1に入力される指示信号用のラインから分岐され、状態伝達回路I/F1に入力される。状態伝達回路I/F1は指示信号を受け取り、その指示信号を状態伝達回路I/F2へ出力する。指示信号はこのように、状態伝達回路I/F1→状態伝達回路I/F2→・・・→状態伝達回路I/F(n-1)→状態伝達回路I/Fnと伝達してゆく。状態伝達回路I/F2～I/Fnは指示信号に応じて、放電回路24を用いて対応するブロックの放電を行う。つまり、指示信号が過充電検出を示す場合(CLKが0・電流1aが流れない場合)、ブロックB2～Bnの放電回路24は放電せず、指示信号が過放電検出を示す場合(CLKが1・電流1aが流れる場合)、ブロックB2～Bnの放電回路24は放電し、電流S1aが流れる。このように、上流フォトカプラ21に電流が流れた場合に、中継監視ユニットU2～U(n-1)と最下流監視ユニットUnの放電回路24を放電し、電流S1aを流す。

20

【0043】

最終監視結果伝達手段26であるラインL2では、下流から上流に向かって、最下流監視ユニットUnから出力される最終監視結果信号(最下流監視ユニットUnから出力される状態信号)を分岐して、状態伝達回路I/Fnに入力する。状態伝達回路I/Fnはその最終監視結果信号を、上流に位置する状態伝達回路I/F(n-1)に伝達する。このように、最終監視結果信号は状態伝達回路I/Fn→状態伝達回路I/F(n-1)→・・・→状態伝達回路I/F2→状態伝達回路I/F1という順番で伝達されていく。状態伝達回路I/F1～I/F(n-1)は、下流から伝達される最終監視結果信号に応じて、放電回路24を用いて対応するブロックを放電する。つまり、最終監視結果信号が過充電検出時に過充電を示す場合や過放電検出時に正常を示す場合は、ブロックB1～B(n-1)の放電回路24を放電し、電流S2cが流れる。最終監視結果信号が過充電検出時に正常を示す場合や過放電検出時に過放電を検出する場合は、ブロックB1～B(n-1)の放電は行わない。このように、下流フォトカプラ22に電流が流れた場合に、最上流監視ユニットU1と中継監視ユニットU2～U(n-1)の放電回路24を放電し、電流S2cを流す。

30

40

【0044】

なお、電流1aの消費電力と電流S1aの消費電力、電流2cの消費電力と電流S2cの消費電力は等しいことが望ましい。

【0045】

なお、上記実施例1では、状態伝達回路I/Fや最終監視結果伝達手段26を介して、最終監視結果信号を最下流監視ユニットUn→中継監視ユニットU(n-1)→中継監視ユニットU(n-2)→・・・→中継監視ユニットU(n-1)→最上流監視ユニットU1の順に伝達しているが、状態伝達回路I/Fや最終監視結果伝達手段26を設けずに、最終監視結果信号を受け取ったマイコンが再度、上流フォトカプラ21を介して最終監視結果信号を伝達してもよい。この場合、最終監視結果信号は最下流監視ユニットUn→下

50

流フォトカブラ 2 2 → マイコン → 上流フォトカブラ 2 1 → 最上流監視ユニット U 1 → 中継監視ユニット U 2 → ・ ・ ・ → 中継監視ユニット U (n - 1) と伝達していく。

(実施例 2)

図 5 に監視ユニットの監視信号と上流の監視ユニットからの状態信号が正常状態を示す場合の信号波形を示す。なお、ここでは、状態信号が伝達する電池状態の相違による消費電力のばらつきを解消するための手段を簡潔に説明するため、フォトカブラによる消費電力のばらつきについては考慮しない。

【 0 0 4 6 】

図 5 の一番上の信号波形は指示信号の波形を示すものである。指示信号は、監視ユニット U の制御を司る制御部から送信されるものであって、監視ユニット U に対して電池状態の監視を指示する。指示信号が H レベルの場合、監視ユニット U は監視対象のブロックが過放電状態か否かを監視する過放電検出モードとなり、指示信号が L レベルの場合、監視ユニット U は監視対象のブロックが過充電か否かを監視する過充電検出モードとなる。

10

【 0 0 4 7 】

図 5 の上から 2 番目の信号波形は隣接する上流の監視ユニットの状態信号である入力信号の波形を示す。過放電検出モードの場合、H レベルの信号は上流の監視ユニットにおいて過放電のブロックを検出していないことを示し、L レベルの信号は上流の監視ユニットにおいて過放電のブロックが検出されたことを示す。過充電検出モードは、逆となり、L レベルの信号は上流の監視ユニットにおいて過充電のブロックを検出していないことを示し、H レベルの信号は上流の監視ユニットにおいて過充電のブロックが検出されたことを示す。

20

【 0 0 4 8 】

図 5 の下から 2 番目の信号波形は、監視信号の信号波形を示す。この場合も、入力信号の場合と同様であり、過放電検出モードの場合、H レベルの信号は自身の監視ユニットにおいて過放電のブロックを検出していないことを示し、L レベルの信号は自身の監視ユニットにおいて過放電のブロックが検出されたことを示す。過充電検出モードは、逆となり、L レベルの信号は自身の監視ユニットにおいて過充電のブロックを検出していないことを示し、H レベルの信号は自身の監視ユニットにおいて過充電のブロックが検出されたことを示す。

【 0 0 4 9 】

図 5 の一番下の信号波形は、監視ユニット U から出力される状態信号を示す。過放電検出モードの場合、H レベルの信号は自身の監視ユニット U と上流の監視ユニットにおいて過放電のブロックを検出していないことを示し、L レベルの信号は自身の監視ユニット U 及び上流の監視ユニットの少なくとも一方において過放電のブロックが検出されたことを示す。過充電検出モードは、逆となり、L レベルの信号は自身の監視ユニット U と上流の監視ユニットにおいて過充電のブロックを検出していないことを示し、H レベルの信号は自身の監視ユニット U と上流の監視ユニットの少なくとも一方において過充電のブロックが検出されたことを示す。

30

【 0 0 5 0 】

このように、指示信号、状態信号及び監視信号は電圧又は電流の大きさに基づくレベル (H レベルや L レベル) によって信号の状態を表している。過放電検出モードの場合、監視ユニット U からの出力信号として出力される状態信号のレベルは監視ユニット U へ入力信号として入力される状態信号のレベル以上となる。過充電検出モードの場合、監視ユニット U からの出力信号として出力される状態信号のレベルは監視ユニット U へ入力信号として入力される状態信号のレベル以下となる。監視ユニット U からの出力信号として出力される状態信号のレベルと、監視ユニット U へ入力信号として入力される状態信号のレベルが異なる場合には、出力ラインと入力ラインとで、状態信号を伝達するために要する電力が異なってしまう。この結果、生じる消費電力のばらつきのメカニズムと当該ばらつきを均等化する手法について以下説明する。

40

【 0 0 5 1 】

50

図 6 に監視ユニットの監視信号が過放電を示し、上流の監視ユニットからの状態信号が正常状態を示す場合の信号波形を示す。

【 0 0 5 2 】

図 6 の一番下の信号波形と下から 2 番目の信号波形が示すように、過放電が発生すると、監視信号と状態信号は、常に L レベルの信号となる。この結果、入力信号は H レベルである場合でも、出力信号では L レベルとなり、当該監視ユニット U の入力ラインで消費される電力は当該監視ユニット U の出力ラインで消費される電力よりも大きくなる。この結果、当該監視ユニット U 以降では、消費電力が小さくなり、ブロック間の電池ばらつきの要因となる。

【 0 0 5 3 】

図 7 に監視ユニットの監視信号が過充電を示し、上流の監視ユニットからの状態信号が正常状態を示す場合の信号波形を示す。

【 0 0 5 4 】

図 7 の一番下の信号波形と下から 2 番目の信号波形が示すように、過充電が発生すると、監視信号と状態信号は、常に H レベルの信号となる。この結果、入力信号は L レベルである場合でも、出力信号では H レベルとなり、当該監視ユニット U の入力ラインで消費される電力は当該監視ユニット U の出力ラインで消費される電力よりも小さくなる。この結果、当該監視ユニット U よりも上流の監視ユニットでは、消費電力が小さくなり、ブロック間の電池ばらつきの要因となる。

【 0 0 5 5 】

図 8 に本発明の実施例 2 におけるフローチャート、図 9 に本発明の実施例 2 における過放電検出モードにおける各ブロックの放電の様子、図 10 に本発明の実施例 2 における過充電検出モードにおける各ブロックの放電の様子を示す。

【 0 0 5 6 】

図 8 について説明する。最初にステップ 100 において、過充電検出モードか過放電検出モードか判定する。過放電検出モードの場合、ステップ 120 に移行し、過充電検出モードの場合、ステップ 110 に移行する。ステップ 110 では、最終監視結果信号を取得し、最終監視結果信号が High レベルか否か判定する。過充電検出モードにおいて最終監視結果信号が Low レベルを示す場合、すべてのブロックにおいて状態信号が Low レベルであり、状態信号の伝達による消費電力のばらつきは生じない。従って、最終監視結果信号が Low レベルの場合は、判定を終了する。一方、最終監視結果信号が High レベルの場合、ステップ 120 に移行し、放電判定を行っている監視ユニット U の状態信号が Low レベルか否か判定する。High レベルの場合、最下流監視ユニットと放電判定を行っている監視ユニットとの状態信号伝達に要する消費電力は等しいため、何も行わず、処理を終了する。一方、Low レベルの場合、最下流監視ユニット U_n よりも状態信号の伝達に要する消費電力が小さいため、放電回路 24 を放電する。このときの放電量は、High レベルの状態信号を伝達する場合の消費電力に相当する。

【 0 0 5 7 】

図 9 を用いて、過放電検出モードにおける放電回路の放電の様子を説明する。図 9 では、監視ユニット U₄ において、過放電が検出される。正常時は H レベルの状態信号を伝達し、過放電時は L レベルの状態信号を伝達するため、監視ユニット U₁ ~ U₃ は、監視ユニット U₄ ~ U₆ と比べて、放電量が多くなる。そのため、監視ユニット U₄ ~ U₆ は、放電回路 24 を放電させて、監視ユニット U₁ ~ U₆ における消費電力を均一化する。

【 0 0 5 8 】

このように、図 9 では、監視ユニットからの出力信号として状態信号のレベルと、監視ユニットへ入力信号として入力される状態信号のレベルが異なる特定の監視ユニットとして監視ユニット U₄ を検知する。図 9 では、監視ユニット U₄ の出力信号のレベルが前記入力信号のレベルよりも小さい場合に該当し、監視ユニット U₄ の放電回路 24 と前記監視ユニット U₄ よりも下流に位置する監視ユニット U₅ , U₆ の放電回路 24 とを放電する。なお、図 8 のフローチャートは、最上流監視ユニット U₁ の状態信号が L レベルの場

10

20

30

40

50

合に、最上流監視ユニットU 1の放電回路2 4を放電する。ただし、過放電検出モードにおいて、最上流監視ユニットU 1がLレベルの状態信号を伝達する場合は、全ての監視ユニットU 1～U nがLレベルの状態信号を伝達することになるので、最上流監視ユニットU 1の状態信号がLレベルの場合は、全監視ユニットU 1～U nは放電を行わないという処理を行っても、もちろん問題はない。

【0059】

一方、過充電検出モードにおける放電回路2 4の放電の様子は図10を用いて説明する。図10では、監視ユニットU 4において、過充電が検出される。正常時はLレベルの状態信号を伝達し、過充電時はHレベルの状態信号を伝達するため、監視ユニットU 1～U 3は、監視ユニットU 4～U 6と比べて、放電量が少なくなる。監視ユニットUは自分よりも下流に位置する監視ユニットの状態信号の状態がわからないため、最下流監視ユニットU nの状態信号である最終監視結果信号を下流から上流に向けて伝達させ、最終監視結果信号と放電判定を行う監視ユニットの状態信号を比較して、放電の要否を判断する。図10の場合、最終監視結果信号よりも低いレベルの状態信号を有する監視ユニットU 1～U 3が、放電回路2 4を放電させて、監視ユニットU 1～U 6における消費電力を均一化することとなる。

10

【0060】

このように、図10では、監視ユニットUからの出力信号として状態信号のレベルと、監視ユニットUへ入力信号として入力される状態信号のレベルが異なる特定の監視ユニットとして監視ユニットU 4を検知する。図10では、監視ユニットU 4の出力信号のレベルが前記入力信号のレベルよりも大きい場合に該当し、監視ユニットU 4よりも上流に位置する監視ユニットU 1～U 3の放電回路2 4を放電する。

20

【0061】

状態信号が伝達する電池状態の相違による消費電力のばらつきを解消するための放電回路2 4は、フォトカプラによる消費電量のばらつきを解消するための放電回路2 4と共用してもよいし、フォトカプラによる消費電量のばらつきを解消するための放電回路2 4と並列に新しく放電回路2 4を設けてもよい。

【0062】

なお、上記の実施例1および実施例2には、以下の機能を付け加えてもよい。

【0063】

指示信号に全放電指令を示す情報を含ませて、監視ユニットUが全放電指令を示す指示信号に応じて放電回路2 4を放電するようにもできる。過充電状態になっているにも関わらず、充電を停止できない等の充電異常が生じた場合に、全放電指令を行うことで、充電異常の影響を軽減でき、フェールセーフの役割を果たすことができる。

30

【0064】

指示信号に、監視ユニットとブロックの診断指示を示す情報を更に含ませてもよい。この場合、監視ユニットは、診断指示に応じて放電回路2 4を放電して監視対象のブロックの充電状態の変化量を測定する。そして、その変化量に基づいて監視ユニットU又は監視対象のブロックB Lに異常があるか否かを判定する。例えば、変化量がない場合には、監視ユニットUの放電機能に異常があると判断でき、変化量が規定値と比べて極めて大きい場合には、監視対象のブロックに異常があると判断できる。

40

【0065】

上記実施例においては、高電位側を上流、低電位側を下流と定義したが、低電位側を上流、高電位側を下流としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】本発明の実施例1に係る組電池監視装置の全体構成を示す図である。

【図2】本発明の実施例1に係る監視ユニットの構成図である。

【図3】本発明の実施例1に係る組電池監視装置における検出電池状態と各端子の電流状態の対比を示す図である。

50

【図 4】本発明の実施例 1 に係る状態伝達回路 I / F である。

【図 5】本発明の実施例 2 に係る監視ユニットの監視信号と上流の監視ユニットからの状態信号が正常状態を示す場合の信号波形図である。

【図 6】本発明の実施例 2 に係る監視ユニットの監視信号が過放電を示し、上流の監視ユニットからの状態信号が正常状態を示す場合の信号波形図である。

【図 7】本発明の実施例 2 に係る監視ユニットの監視信号が過充電を示し、上流の監視ユニットからの状態信号が正常状態を示す場合の信号波形図である。

【図 8】本発明の実施例 2 に係る本発明の実施例 2 におけるフローチャートである。

【図 9】本発明の実施例 2 における過放電検出モードにおける各ブロックの放電の様子である。

【図 10】本発明の実施例 2 における過充電検出モードにおける各ブロックの放電の様子である。

【符号の説明】

【 0 0 6 7 】

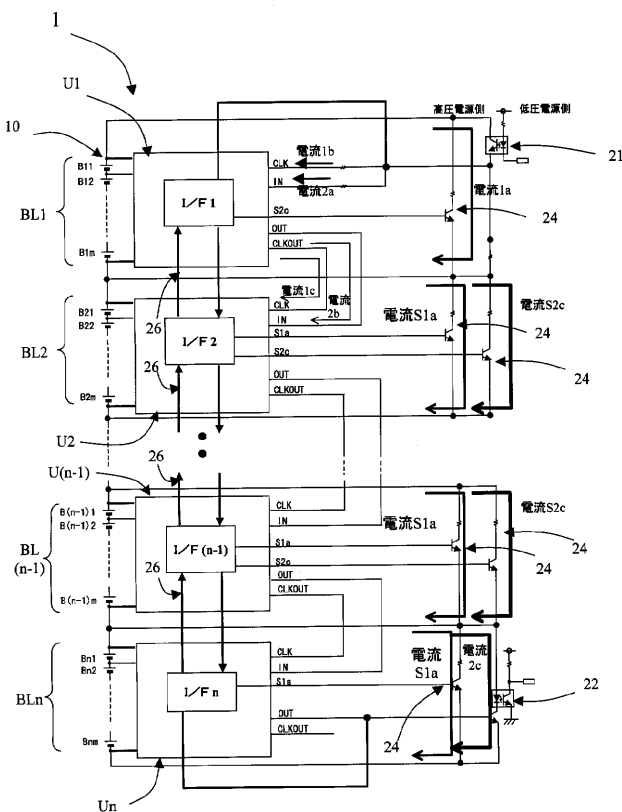
- 1 組電池監視装置
- 1 0 組電池
- 2 1 上流の絶縁素子（上流フォトカプラ）
- 2 2 下流の絶縁素子（下流フォトカプラ）
- 2 3 監視手段
- 2 4 放電手段（放電回路）
- 2 5 合成手段
- 2 6 最終監視結果伝達手段

B、B 1 1 ~ B n m セル

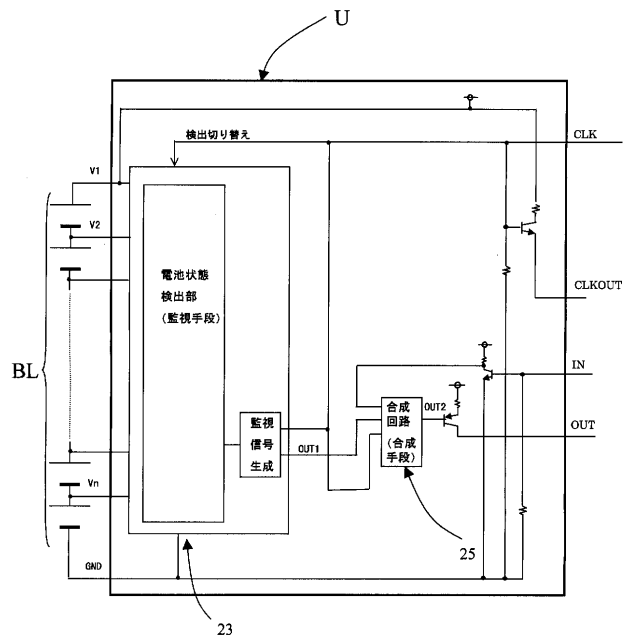
BL、BL1～BLn ブロック

U、U 1 ~ U n 監視ユニット

【 図 1 】



【 図 2 】

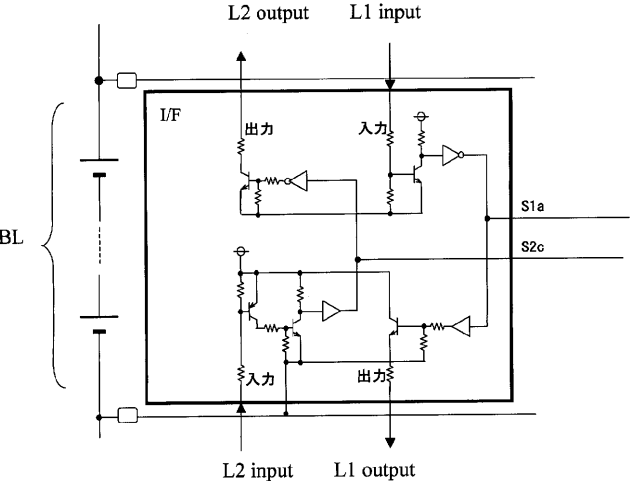


【 図 3 】

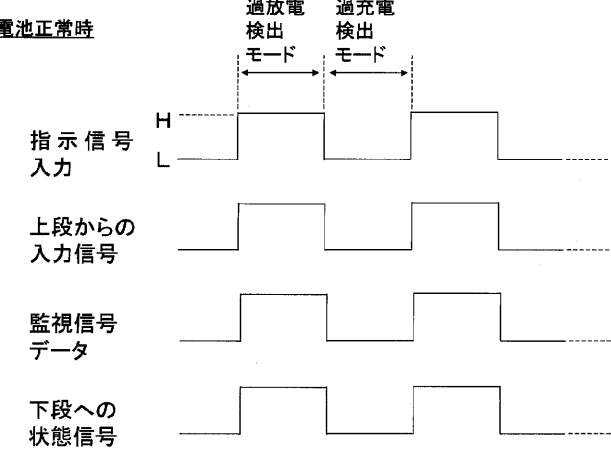
○: 電流が流れる x: 電流が流れない

検出電圧状態	CLK	IN	OUT1	OUT	状態	電流1a	電流1b	電流1c	電流2a	電流2b	電流2c	電流S1a	電流S2c
(1) 過充電	0	1 (正常)	0 (正常)	1 (正常)	上位・現セル共に異常	x	x	x	x	○	○	x	○
	0	1 (正常)	1	1 (正常)	上位セルが異常 現セルは正常	x	x	x	x	○	○	x	○
	0	0	0 (正常)	1 (正常)	上位セルは正常 現セルが異常	x	x	x	x	○	○	x	○
	0	0	1	0	正常	x	x	x	x	x	x	x	x
(2) 過放電	1	1	0	1	正常	○	○	○	○	○	○	○	○
	1	1	1 (正常)	0 (正常)	上位セルは正常 現セルが異常	○	○	○	○	x	x	○	x
	1	0 (異常)	0	0 (異常)	上位セルが異常 現セルは正常	○	○	○	○	x	x	○	x
	1	0 (異常)	1 (正常)	1 (正常)	上位・現セル共に異常	○	○	○	○	x	x	○	x

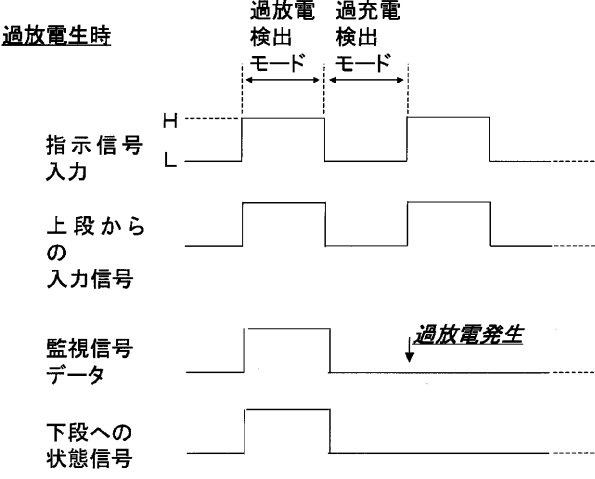
【 図 4 】



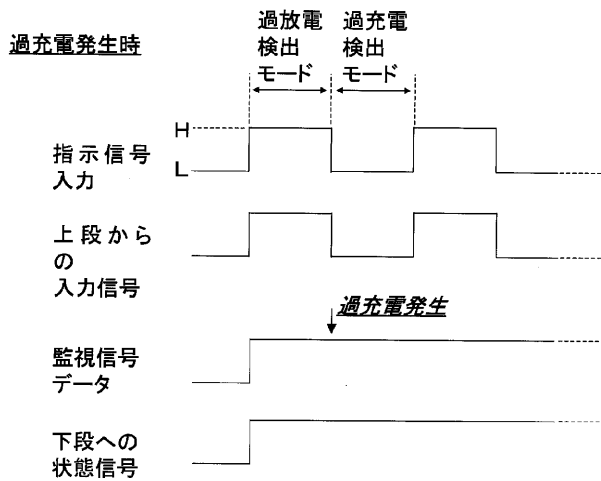
【 図 5 】



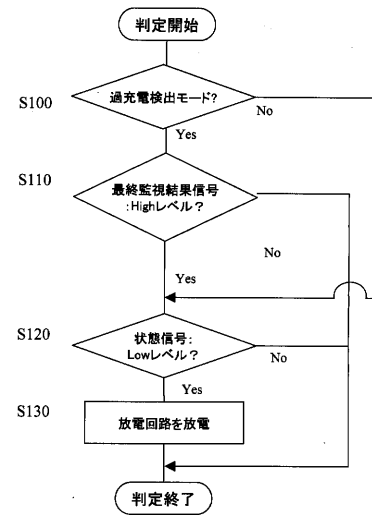
【 図 6 】



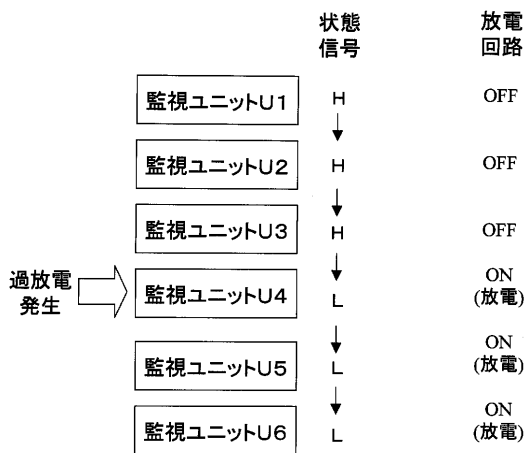
【図 7】



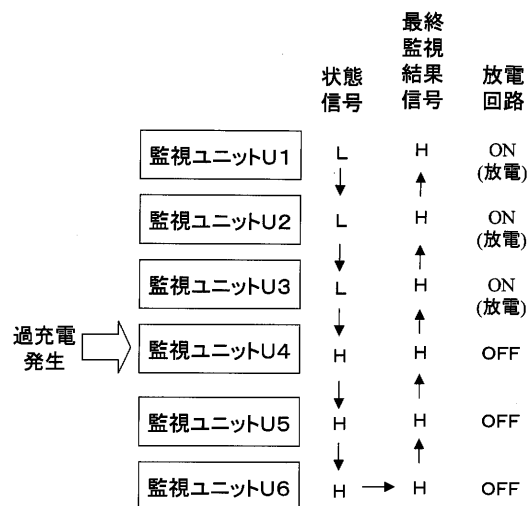
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 谷川 圭介

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

F ターム(参考) 2G016 CB05 CB12 CB23 CC01 CC02 CC04 CC07 CD04

2G035 AA12 AB03 AC01 AC02 AD44

5G503 AA01 BA03 BB01 DA07 DA13 EA08 FA06 FA14 GA10 GD03

GD04 GD06

5H030 AA03 AA10 AS08 FF41 FF42 FF44