

(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2020-21548
(P2020-21548A)

(43) 公開日 令和2年2月6日(2020.2.6)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO 1 M	10/48	(2006.01)	HO 1 M	10/48	P	5 G 0 5 3	
HO 1 M	2/20	(2006.01)	HO 1 M	2/20	A	5 G 5 0 3	
HO 2 J	7/00	(2006.01)	HO 2 J	7/00	S	5 H 0 3 0	
HO 2 J	7/02	(2016.01)	HO 2 J	7/00	Q	5 H 0 4 3	
HO 2 H	7/18	(2006.01)	HO 2 J	7/02	H		
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く							

(21) 出願番号	特願2018-142390 (P2018-142390)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成30年7月30日 (2018.7.30)		株式会社デンソー
		(74) 代理人	110000578
			名古屋国際特許業務法人
		(72) 発明者	伊藤 雅彦
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	溝邊 俊一
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		(72) 発明者	溝口 隼
			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			

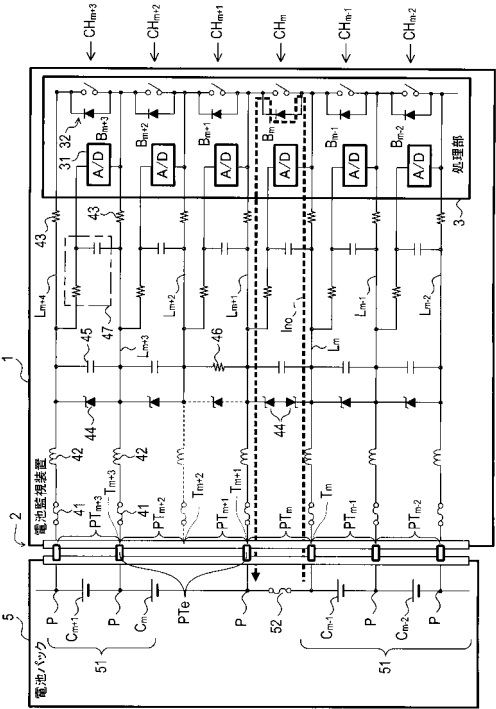
(54) 【発明の名称】 電池監視装置

(57) 【要約】

【課題】簡易な構成で処理負荷を増大させることなく、電池スタック間を接続するバスバーの影響によるセル電圧の検出誤差を抑制する。

【解決手段】端子部2と処理部3とを接続する接続部4は、主線路 L_i のそれぞれに直列に挿入される均等化抵抗43と、第1端子 T_{m+1} の主線路 L_{m+1} と第2端子 T_{m+2} の主線路 L_{m+2} とを短絡する短絡線路である0Ω抵抗46とを備える。端子部2は、第2端子 T_{m+2} が不使用とされ、スタックバー52の高電位側に隣接する電池セル C_m が、第1端子 T_{m+1} と第3端子 T_{m+2} との間に接続される、

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

M を 3 以上の正整数として $M + 1$ 個の接続端子を有し、複数の電池セル (C) が直列接続されるように、前記接続端子間に電池スタック (51) 間を接続するバスバーであるスタックバー (52) または前記電池セルが接続される端子部 (2) と、

1 i M とし、 i 番目の前記接続端子と $i + 1$ 番目の前記接続端子との組を隣接端子対 (PT_i) として、前記隣接端子対毎に設けられ、該隣接端子対の端子間電圧に応じた処理を実行する処理回路 (31) および前記隣接端子対間を短絡または開放する短絡スイッチ (32) を有した M 個の処理ブロック (B_i) を有する処理部 (3) と、

前記端子部と前記処理部とを接続する接続部 (4) と、

10

を備え、

前記スタックバーが接続される前記隣接端子対であるスタック接続対 (PT_m) において、高電位側に位置する前記接続端子を第 1 端子 (T_{m+1}) とし、前記第 1 端子より高電位側に位置し該第 1 端子と共に前記隣接端子対を形成する前記接続端子を第 2 端子 (T_{m+2}) とし、前記第 2 端子より高電位側に位置し該第 2 端子と共に前記隣接端子対を形成する前記接続端子を第 3 端子 (T_{m+3}) として、

前記接続部は、

前記接続端子毎に設けられ、該接続端子から前記短絡スイッチに至る導電線路である主線路 (L) のそれぞれに直列に挿入される抵抗器 (43) と、

前記第 1 端子の主線路 (L_{m+1}) と第 2 端子の主線路 (L_{m+2}) とを短絡する短絡線路 (46) と、

20

を備え、

前記端子部は、前記第 2 端子が不使用とされ、前記スタックバーの高電位側に隣接する前記電池セルが、前記第 1 端子と前記第 3 端子との間に接続される、

電池監視装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電池監視装置であって、

前記電池セルが接続される前記接続端子の対を電池接続対として、

前記接続部は、

前記電池接続対および前記スタック接続対のそれぞれに設けられ、該電池接続対の端子間電圧が予め設定された許容範囲を超えると、該電池接続対の間を導通させる保護回路 (44) と、

30

前記第 2 端子以外の前記接続端子に関連づけられた前記主線路のそれぞれに設けられ、前記保護回路の作動によって流れる電流によって前記主線路を遮断する遮断素子 (41) と、

を更に備える電池監視装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電池監視装置であって、

前記第 1 端子と前記第 3 端子との間に設けられる前記保護回路は、前記第 2 端子の主線路と前記第 3 端子の主線路との間に接続された前記ツェナーダイオードを有する

40

電池監視装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の電池監視装置であって、

前記第 1 端子と前記第 3 端子との間に設けられる前記保護回路は、前記第 1 端子の主線路と第 2 端子の主線路との間および前記第 2 端子の主線路と第 3 端子の主線路との間のそれぞれに接続された二つのツェナーダイオードを有する

電池監視装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載の電池監視装置であって、

前記第 1 端子と前記第 3 端子との間に設けられる前記保護回路は、前記第 1 端子の主線

50

路と第3端子の主線路との間に接続されたツェナーダイオードを有する電池監視装置。

【請求項6】

請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の電池監視装置であって、前記処理回路は、前記隣接端子対の端子間電圧をデジタル値に変換するアナログデジタル変換器である電池監視装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、直列接続された複数の電池セルを個別に監視する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車およびハイブリッド自動車等で使用される電池パックは、複数の電池スタックを組み合わせた構造を有する。また、各電池スタックは、複数の電池セルを直列接続した構造を有する。そして、電池スタックを跨いで電池セル同士を接続するバスバー（以下、スタックバー）は、同一電池スタック内の電池セル同士を接続するバスバー（以下、セルバー）と比較して長く、より抵抗分を含んだものとなる。

【0003】

下記特許文献1には、スタックバーの両端電圧を電池セルとは個別に測定し、その電圧検出値に基づいて、スタックバーが接続された連結部の異常を検出する技術が記載されている。

【0004】

なお、電池セルおよびスタックバーの両端電圧を個々に検出する検出回路は、それぞれが、電池セルまたはスタックバーとの間を接続する検出経路を有する。そして、隣接する検出経路間では、一方の検出経路における高電位側の経路と、他方の検出経路における低電位側の経路とが共有されるように構成される。また、以下では、スタックバーの両端電圧を検出する検出回路が接続された検出経路をスタック検出経路、電池セルの両端電圧を検出する検出回路が接続された検出経路をセル検出経路とする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第6111848号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、発明者の詳細な検討の結果、特許文献1に記載の従来技術では、電気自動車やプラグインハイブリッドのように電池の充放電電流が大きい車両に適用した場合、スタックバーに隣接する電池セルでは、依然として、両端電圧の検出値に誤差が含まれる場合があるという課題が見出された。

【0007】

即ち、充放電電流が大きい車両においては、スタックバー間に発生する電圧が非常に大きくなる。特に電池放電時はスタックバー間に、電池電圧とは逆向きの大きな負電圧が発生する。すると、スタック検出経路内に存在する寄生ダイオードがオンすることで、寄生ダイオードを経由してスタック検出経路内に電流が流れる。その結果、スタック検出経路と隣接するセル検出経路では、スタック検出経路と共有する経路上の抵抗成分において、電圧ドロップが発生し、電池セルの両端電圧の検出値に誤差が含まれてしまう。

【0008】

本開示の1つの局面は、電池スタック間を接続するスタックバーの影響によるセル電圧の検出誤差を抑制する技術を提供することにある。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本開示の一態様は、電池監視装置であって、端子部(2)と、処理部(3)と、接続部(4)と、を備える。

端子部は、 M を3以上の正整数として $M+1$ 個の接続端子を有し、複数の電池セル(C)が直列接続されるように、接続端子間に電池スタック(51)間を接続するバスバーであるスタックバー(52)または電池セルが接続される。

【0010】

処理部は、 $1 \leq i \leq M$ とし、 i 番目の接続端子と $i+1$ 番目の接続端子との組を隣接端子対(PT_i)として、隣接端子対毎に設けられ、隣接端子対の端子間電圧に応じた処理を実行する処理回路(31)および隣接端子対間を短絡または開放する短絡スイッチ(32)を有した M 個の処理ブロック(B_i)を有する。

10

【0011】

接続部は、端子部と処理部とを接続する。ここで、スタックバーが接続される隣接端子対であるスタック接続対(PT_m)において、高電位側に位置する接続端子を第1端子(T_{m+1})とし、第1端子より高電位側に位置し第1端子と共に隣接端子対を形成する接続端子を第2端子(T_{m+2})とし、第2端子より高電位側に位置し第2端子と共に隣接端子対を形成する接続端子を第3端子(T_{m+3})とする。

【0012】

接続部は、抵抗器(43)と、短絡線路(46)と、を備える。抵抗器は、接続端子毎に設けられ、接続端子から短絡スイッチに至る導電線路である主線路(L)のそれぞれに直列に挿入される。短絡線路は、第1端子の主線路(L_{m+1})と第2端子の主線路(L_{m+2})とを短絡する。

20

【0013】

端子部は、第2端子が不使用とされ、スタックバーの高電位側に隣接する電池セルが、第1端子と第3端子との間に接続される。

このような構成によれば、電池セルが接続された隣接端子対と、該隣接端子対に対応づけられる処理ブロックの処理部とを接続する導電線路中から、スタックバーが除外されるため、スタックバーの影響による処理部での処理精度の劣化を抑制できる。

【0014】

30

また、第1端子と第2端子とが短絡線路によって短絡されており、スタックバーの高電位側に隣接する電池セル(以下、高位側セル)は、第2端子と第3端子とが含まれる隣接端子対に対応づけられた処理ブロックによって処理される。

【0015】

このため、スタック接続対に負電圧が発生したときに流れるノイズ電流の影響によって、高位側セルに対する処理を実行する処理ブロックでの処理精度が劣化することを抑制できる。

【0016】

即ち、スタックバーの両端には、電池セルの放電や外部から到来するノイズ等によって負電圧が発生する場合がある。このような負電圧が発生すると、スタック接続対に対応づけられる処理ブロックとスタックバーとによって形成される閉ループには、短絡スイッチが有する寄生ダイオードを経由してノイズ電流が流れる。このノイズ電流は、第1端子の主線路に挿入された抵抗器にて電圧ドロップを発生させる。つまり、第1端子の主線路を使用する処理ブロックは、ノイズ電流の影響を受けるため、これを不使用とし、更に、その高電位側に隣接する第2端子と第3端子とに対応づけられた処理ブロックを用いて高位側セルに対する処理を行っている。これにより、高位側セルに対する処理ブロックでの処理精度がノイズ電流によって劣化することを抑制できる。

40

【0017】

なお、この欄及び特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を

50

限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】第1実施形態の電池監視装置の構成を示す回路図である。

【図2】電池パックにおける電池スタック間および電池セル間の接続状態を示す説明図である。

【図3】チャネルの基本的な構成を示す回路図である。

【図4】第2実施形態の電池監視装置の構成を示す回路図である。

【図5】第3実施形態の電池監視装置の構成を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0019】

以下、図面を参照しながら、本開示の実施形態を説明する。

[1. 第1実施形態]

[1-1. 構成]

図1に示す電池監視装置1は、直列接続された複数の電池セルCを有する電池パック5に接続され、各電池セルCの充電状態を監視する装置である。電池セルCは、二次電池である。

【0020】

電池パック5は、複数の電池スタック51を組み合わせた構造を有する。また、各電池スタック51は、複数の電池セルCを直列接続した構造を有する。

20

図2に示すように、電池セルCの上面には正極端子61、負極端子62が設けられる。同一電池スタック51に属する複数の電池セルCは、正極端子61と負極端子62の並び順が、隣接する電池セルC同士で互いに逆になるように配置される。そして、隣接する一方の電池セルCの正極端子61と、他方の電池セルCの負極端子62とは、バスバー63（以下、セルバー）を介して接続される。

【0021】

また、複数の電池スタック51は、隣接する一方の電池スタック51に属する電池セルの正極端子61と、他方の電池スタック51に属する電池セルCの負極端子62とが、スペーサ7を介して対向するように配置され、バスバー52（以下、スタックバー）を介して接続される。つまり、スタックバー52は、スペーサ7を跨ぐ長さを有するため、セルバー63と比較して長く、抵抗分も大きい。バスバー52、63は、導電性を有する板状の部材である。

30

【0022】

なお、セルバー63は、正極端子61および負極端子62に接続される両端から等間隔にある位置が後述する接続端子への接続点とされる。これら端子61、62から接続点までの距離をXとする。スタックバー52は、正極端子61および負極端子62のそれぞれから、距離Xだけ離れた2点が、接続端子への接続点とされる。

【0023】

図1に戻り、電池監視装置1は、端子部2と、処理部3と、接続部4とを有し、これら各部2、3、4は、電子回路基板上に一体に構成される。

40

端子部2は、 $M+1$ 個の接続端子を有する。 M は3以上の整数である。また、 i を、 $1 \leq i \leq M$ である整数として、 i 番目の接続端子 T_i と $i+1$ 番目の接続端子 T_{i+1} とで形成される端子対を隣接端子対 PT_i とする。

【0024】

図1では、スタックバー52が、 m 番目の隣接端子対（以下、スタック端子対） PT_m に接続されるものとして、スタックバー52の両側に隣接する電池セルCを二つずつ、合計4個の電池セル $C_{m-2} \sim C_{m+1}$ と、これらの電池セル $C_{m-2} \sim C_{m+1}$ およびスタックバー52に関連する回路が示されている。 m は、 $2 \leq m \leq M-1$ の整数である。

【0025】

スタック端子対 PT_m のうちスタックバー52に隣接する電池セル C_m の負極端子が接

50

続される側の接続端子 T_{m+1} を高電位側、スタックバー 52 に隣接する電池セル C_{m-1} の正極端子が接続される側の接続端子 T_m を低電位側という。以下では、スタック端子対 PT_m のうち、高電位側の接続端子 T_{m+1} を第 1 端子、第 1 端子 T_{m+1} より高電位側に位置し第 1 端子 T_{m+1} と共に隣接端子対 PT_{m+1} を形成する接続端子 T_{m+2} を第 2 端子、第 2 端子 T_{m+2} より高電位側に位置し第 2 端子 T_{m+2} と共に隣接端子対 PT_{m+2} を形成する接続端子 T_{m+3} を第 3 端子という。

【0026】

つまり、電池セル C は、第 1 端子 T_{m+1} または第 2 端子 T_{m+2} を含まない隣接端子対 PT_i のそれぞれに接続されると共に、第 1 端子 T_{m+1} と第 3 端子 T_{m+3} との間にも接続される。以下では、第 1 端子 T_{m+1} と第 3 端子 T_{m+3} を、特定端子対 PT_e という。

10

【0027】

処理部 3 は、 M 個の隣接端子対 PT のそれぞれに対応づけられる M 個の処理ブロック B を有する。処理部 3 は、 $M+1$ 個の共通端子 CT と、 M 個の AD 変換端子 AT とを有する。なお、共通端子 CT および AD 変換端子 AT については、図 3 を参照のこと。処理部 3 は、半導体集積回路により実現されてもよい。

【0028】

処理ブロック B_i は、いずれも同様に構成され、図 3 に示すように、 AD 変換器 31 と、短絡スイッチ 32 とを備える。また、処理ブロック B_i には、共通端子 CT_i 、 CT_{i+1} と、 AD 変換端子 AT_i が対応づけられる。

20

【0029】

処理ブロック B_i の AD 変換器 31 は、 AD 変換端子 AT_i および共通端子 CT_i 間の電圧をデジタル値に変換して、図示しない外部装置に出力する。処理ブロック B_i の短絡スイッチ 32 は、外部装置からの指示に従ってオンオフ動作するトランジスタであり、共通端子 CT_i 、 CT_{i+1} 間を短絡または開放する。このトランジスタは、寄生ダイオードを有しており、何らかの理由で共通端子 CT_i の方が共通端子 CT_{i+1} より高電位となり、トランジスタに逆電圧が印加されると、共通端子 CT_i 、 CT_{i+1} 間は寄生ダイオードを介して導通する。

【0030】

接続部 4 は、図 1、図 2 に示すように、接続端子 T_i と共通端子 CT_i とを接続する $M+1$ 本の導電線路である主線路 L_i を有する。処理ブロック B_i の AD 変換端子 AT_i は、主線路 L_{i+1} を分岐させた分岐線路 LP_i に接続される。以下では、隣接端子対 PT_i と、処理ブロック B_i と、その両者を接続する接続部 4 の部位を総称してチャンネル CH_i という。

30

【0031】

各主線路 L_i には、それぞれ、ヒューズ 41 と、インダクタ 42 と、均等化抵抗 43 とが、その順番で接続端子 T_i から共通端子 CT_i に向けて直列接続される。

チャンネル CH_i では、インダクタ 42 と均等化抵抗 43 との間に、主線路 L_i 、 L_{i+1} を接続するツェナーダイオード 44 およびコンデンサ 45 が並列に設けられる。ツェナーダイオード 44 は、主線路 L_i にアノード、主線路 L_{i+1} にカソードが接続され、主線路 L_i 、 L_{i+1} の間に、降伏電圧以上の正の過大電圧が印加された場合に導通する。

40

【0032】

分岐線路 LP_i は、主線路 L_{i+1} 上のインダクタ 42 と均等化抵抗 43 との間から分岐され、ローパスフィルタ 47 を介して AD 変換端子 AT_i に接続される。

チャンネル CH_i において、インダクタ 42 およびコンデンサ 45 がフィルタ回路を構成する。また、ヒューズ 41 が遮断素子に相当し、ツェナーダイオード 44 が保護回路に相当する。

【0033】

但し、スタック接続対 PT_m を含むチャンネル CH_m 、およびスタック接続対 PT_m の高電位側に隣接する二つのチャンネル CH_{m+1} 、 CH_{m+2} については、図 2 に示した基本

50

的な構成とは異なる構成を有する。

【 0 0 3 4 】

図 1 に示すように、チャネル CH_m は、一つのツェナーダイオード 44 の代わりに、アノード同士が接続されるように直列接続された二つのツェナーダイオード 44 が用いられる。つまり、チャネル CH_m は、主線路 L_m , L_{m+1} の間に、正の過大電圧が印加された場合だけでなく、負の過大電圧が印加された場合にも、主線路 L_m , L_{m+1} 間を導通させるように構成される。

【 0 0 3 5 】

チャネル CH_{m+1} の高電位側の主線路であり、チャネル CH_{m+2} の低電位側の主線路でもある主線路 L_{m+2} では、図 1 中に点線で示されているように、ヒューズ 41 およびインダクタ 42 の実装が省略され、第 2 端子 T_{m+2} と主線路 L_{m+2} とが、非導通となるように設定される。

10

【 0 0 3 6 】

チャネル CH_{m+1} は、更に、ツェナーダイオード 44 およびコンデンサ 45 の実装が省略され、代わりに 0Ω 抵抗 46 が実装され、主線路 L_{m+1} , L_{m+2} 間に短絡経路を形成する。つまり、 0Ω 抵抗 46 によって、処理ブロック B_{m+1} の入力端を短絡することで、チャネル CH_{m+1} が捨て読みチャネルとされ、外部装置による処理ブロック B_{m+1} の使用が禁止される。また、特定端子対 PTe の間に接続される電池セル C_m 、即ち、スタックバー 52 の高電位側に隣接する電池セル C_m の両端電圧は、チャネル CH_{m+2} の処理ブロック B_{m+2} にて処理される。

20

【 0 0 3 7 】

[1 - 2 . 動作]

チャネル CH_m , CH_{m+1} , CH_{m+2} 以外のチャネル CH_i では、AD変換器 31 は、隣接端子対 PT_i に接続された電池セル C の両端電圧をデジタル値に変換して外部装置に出力する。

【 0 0 3 8 】

チャネル CH_{m+2} では、AD変換器 31 は、特定端子対 PTe に接続された電池セル C の両端電圧をデジタル値に変換して外部装置に出力する。

チャネル CH_m では、AD変換器 31 は、スタック端子対 PT_m に接続されたスタックバー 52 の両端電圧をデジタル値に変換して外部装置に出力する。

30

【 0 0 3 9 】

チャネル CH_m , CH_{m+1} 以外のチャネル、即ち、電池セル C の両端電圧を検出するチャネル CH では、外部装置からの指示に従って、短絡スイッチ 32 が適宜オンオフされる。具体的には、両端電圧が相対的に大きい電池セル C が放電されるように短絡スイッチ 32 を制御することで、電池パック 5 に属する各電池セル C 間での両端電圧のばらつきを圧縮する。

【 0 0 4 0 】

電池セル C が接続された隣接端子対 PT_i または特定端子対 PTe を電池接続対として、これら電子接続対間に、ツェナーダイオード 44 の降伏電圧を超える過大な正電圧が印加された場合、チャネル CH_{m+1} 以外のチャネルでは、ツェナーダイオード 44 が導通する。これにより、過大な電圧から、処理ブロック B を保護する。また、このときツェナーダイオード 44 を介して流れる大電流によってヒューズ 41 が溶断し、大電流が流れ続けることを阻止する。

40

【 0 0 4 1 】

スタックバー 52 が接続されるスタック接続対 PT_m は、セル C が接続された隣接端子対 PT_i または特定端子対 PTe とは異なり、常に正電圧が印加された状態とはならないため、外来ノイズおよび電池パック 5 の放電動作等によって、スタックバー 52 の両端に負電圧が発生する場合がある。チャネル CH_m は、逆向きに直列接続された二つのツェナーダイオード 44 を有するため、正負いずれの過大電圧からも処理ブロック B_m を保護する。

50

【 0 0 4 2 】

スタックバー 5 2 の両端に負電圧が発生した場合、チャンネル CH_m では、接続端子 T_m 、主線路 L_m 、短絡スイッチ 3 2 の寄生ダイオード、主線路 L_{m+1} 、接続端子 T_{m+1} の向きにノイズ電流 I_{no} が流れる。このノイズ電流 I_{no} により、主線路 L_{m+1} の均等化抵抗 4 3 に、ノイズ電流 I_{no} に応じた誤差電圧 ΔV が発生し、処理ブロック B_{m+1} の低電位側の電位を変動させる。これにより、チャンネル CH_{m+1} の A/D 変換器 3 1 の検出結果には誤差が生じる。なお、ノイズ電流 I_{no} の影響は、例えば、電気自動車等、大きな電流を流す必要のある電池パック 5 が使用される場合に、より顕著なものとなる。

【 0 0 4 3 】

これに対して、チャンネル CH_{m+2} の A/D 変換器 3 1 と、特定端子対 $P T_e$ に接続されたセル C_m と、 0Ω 抵抗 4 6 とを含んで形成される閉ループには、主線路 L_{m+1} 上の均等化抵抗 4 3 が含まれない。従って、チャンネル CH_{m+2} の A/D 変換器 3 1 が、チャンネル CH_m を流れるノイズ電流 I_{no} の影響を受けることはない。

【 0 0 4 4 】

[1 - 3 . 効果]

以上詳述した第 1 実施形態によれば、以下の効果を奏する。

(1 a) スタック接続対 $P T_m$ に関連づけられるチャンネル CH_m の高電位側に隣接するチャンネル CH_{m+1} を捨て読みチャンネルとし、更に高電位側に隣接するチャンネル CH_{m+2} が、スタックバー 5 2 の高電位側に隣接するセル C_m に対する処理を実行する。

【 0 0 4 5 】

これにより、外来ノイズや電池パック 5 からの放電等により、スタックバー 5 2 の両端に負電圧が発生したとしても、その負電圧によって流れるノイズ電流 I_{no} の影響により、セル C の両端電圧の検出精度が劣化することを抑制できる。

【 0 0 4 6 】

(1 b) 接続部 4 は、回路基板上に構成されるため、各チャンネル CH_i の回路構成を、部品の実装の切替のみで、任意に変更できる。つまり、スタックバー 5 2 が、どの隣接端子対 $P T_i$ に接続されたとしても、回路基板の設計変更を行う必要がないため、複数車種において、電池監視装置 1 の回路基板を共通化できる。

【 0 0 4 7 】

(1 c) 未使用となる第 2 端子 T_{m+2} の主線路 L_{m+2} では、ヒューズ 4 1 およびインダクタ 4 2 が未実装とされるため、第 2 端子 T_{m+2} と第 1 端子 T_{m+1} との間に電池セル C が誤接続されたとしても、 0Ω 抵抗 4 6 を介して大電流が流れることがなく、誤接続による装置の故障を抑制できる。

【 0 0 4 8 】

[2 . 第 2 実施形態]

[2 - 1 . 第 1 実施形態との相違点]

第 2 実施形態は、基本的な構成は第 1 実施形態と同様であるため、相違点について以下に説明する。なお、第 1 実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、特定端子対 $P T_e$ に対する保護回路の構成が、第 1 実施形態と異なる。

図 4 に示すように、本実施形態の電池監視装置 1 a は、接続部 4 a の構成、特に特定端子対 $P T_e$ に関わるチャンネル CH_{m+1} の構成が異なる。具体的には、捨て読みチャンネルであるチャンネル CH_{m+1} にも、 0Ω 抵抗 4 6 と並列にツェナーダイオード 4 4 が設けられる。つまり、特定端子対 $P T_e$ に対する保護回路として、第 1 実施形態では、チャンネル CH_{m+2} に設けられた一つのツェナーダイオード 4 4 だけが用いられるが、本実施形態ではチャンネル CH_{m+1} 、 CH_{m+2} に設けられた二つのツェナーダイオード 4 4 が用いられる。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

[2 - 2 . 動作]

第 1 実施形態では、特定端子対 P T e に降伏電圧を超える過大な正電圧が印加された場合、チャンネル C H_{m + 2} のツェナーダイオード 4 4 が導通することで、処理ブロック B_{m + 2} を過電圧から保護する。また、このときの短絡電流は、0 Ω 抵抗 4 6 を流れる。処理ブロック B_{m + 1} は、0 Ω 抵抗 4 6 が接続されていることにより、過電圧からも過電流からも保護される。しかし、この短絡電流により、ヒューズ 4 1 が溶断する前に 0 Ω 抵抗 4 6 が断線すると、短絡電流は、処理ブロック B_{m + 1} に流れ込む。

【 0 0 5 1 】

これに対して本実施形態では、仮に 0 Ω 抵抗 4 6 が断線したとしても、0 Ω 抵抗 4 6 と並列に接続されたツェナーダイオード 4 4 に過電圧が加わることによって該ツェナーダイオード 4 4 が導通するため、処理ブロック B_{m + 1} への過電流の流れ込みが阻止される。

10

【 0 0 5 2 】

[2 - 3 . 効果]

以上詳述した第 2 実施形態によれば、前述した第 1 実施形態の効果 (1 a) ~ (1 c) を奏し、更に、以下の効果を奏する。

【 0 0 5 3 】

(2 a) 捨て読みチャンネル C H_{m + 1} にもツェナーダイオード 4 4 が実装されていることにより、処理部 3 ひいては電池監視装置 1 a を、0 Ω 抵抗 4 6 が断線する故障によって生じる不具合から保護できる。

【 0 0 5 4 】

20

[3 . 第 3 実施形態]

[3 - 1 . 第 1 実施形態との相違点]

第 2 実施形態は、基本的な構成は第 1 実施形態と同様であるため、相違点について以下に説明する。なお、第 1 実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明を参照する。

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、特定端子対 P T e に対する保護回路の構成が、第 1 実施形態および第 2 実施形態とは異なる。

図 5 に示すように、本実施形態の電池監視装置 1 b は、接続部 4 b の構成、特に特定端子対 P T e に関わるチャンネル C H_{m + 1} , C H_{m + 2} の構成が異なる。具体的には、主線路 L_m , L_{m + 1} 間を接続するチャンネル C H_{m + 1} のツェナーダイオード 4 4 、および主線路 L_{m + 1} , L_{m + 2} 間を接続するチャンネルの C H_{m + 2} は省略され、代わりに、主線路 L_m , L_{m + 2} 間を接続するツェナーダイオード 4 4 b が設けられている。

30

【 0 0 5 6 】

[3 - 2 . 動作]

第 2 実施形態の場合、特定端子対 P T e に過電圧が発生した場合、捨て読みチャンネル C H_{m + 1} のツェナーダイオード 4 4 は、特定端子対 P T e 間の過電圧が降伏電圧の 2 倍以上になるまで、降伏状態にならないため、他のチャンネル C H_i に過電圧が印加された場合と比較して、ヒューズ 4 1 が溶断するまでに要する時間が長くなる可能性がある。

【 0 0 5 7 】

40

これに対して本実施形態では、特定端子対 P T e に対応する主線路 L_m , L_{m + 2} 間を直接接続するツェナーダイオード 4 4 が設けられているため、他チャンネル C H_i と同様の時間で、ツェナーダイオード 4 4 が降伏状態となり、更にはヒューズ 4 1 が溶断する。

【 0 0 5 8 】

[3 - 3 . 効果]

以上詳述した第 2 実施形態によれば、前述した第 1 実施形態の効果 (1 a) ~ (1 c) および (2 a) を奏し、更に、以下の効果を奏する。

【 0 0 5 9 】

(3 a) 特定端子対 P T e に対応するチャンネル C H_{m + 1} , C H_{m + 2} が、他のチャンネル C H より、過電圧に対する保護が遅れることを抑制でき、装置の信頼性をより向上させ

50

ることができる。

【0060】

[4 . 他の実施形態]

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は上述の実施形態に限定されることなく、種々変形して実施することができる。

【0061】

(4 a) 上記実施形態では、処理ブロック B i が有する処理回路が A D 変換器 3 1 である場合を示したが、本開示は、これに限定されるものではなく、隣接端子対 P T i の両端電圧に応じた処理を実行する回路が含まれていればよい。

【0062】

10

(4 b) 上記実施形態における 1 つの構成要素が有する複数の機能を、複数の構成要素によって実現したり、 1 つの構成要素が有する 1 つの機能を、複数の構成要素によって実現したりしてもよい。また、複数の構成要素が有する複数の機能を、 1 つの構成要素によって実現したり、複数の構成要素によって実現される 1 つの機能を、 1 つの構成要素によって実現したりしてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加又は置換してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言から特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

【0063】

(4 c) 上述した電池監視装置 1 , 1 a , 1 b の他、当該電池監視装置 1 , 1 a , 1 b を構成要素とするシステムなど、種々の形態で本開示を実現することもできる。

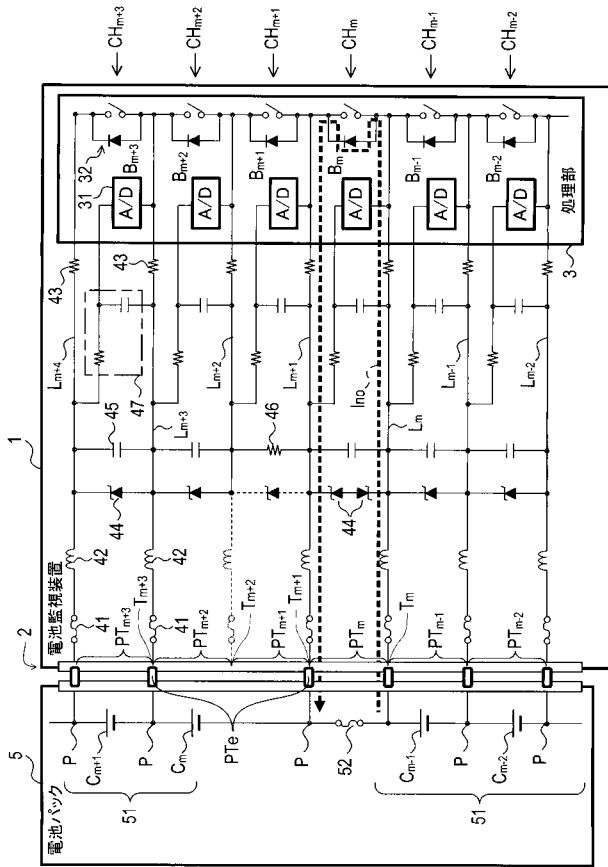
20

【符号の説明】

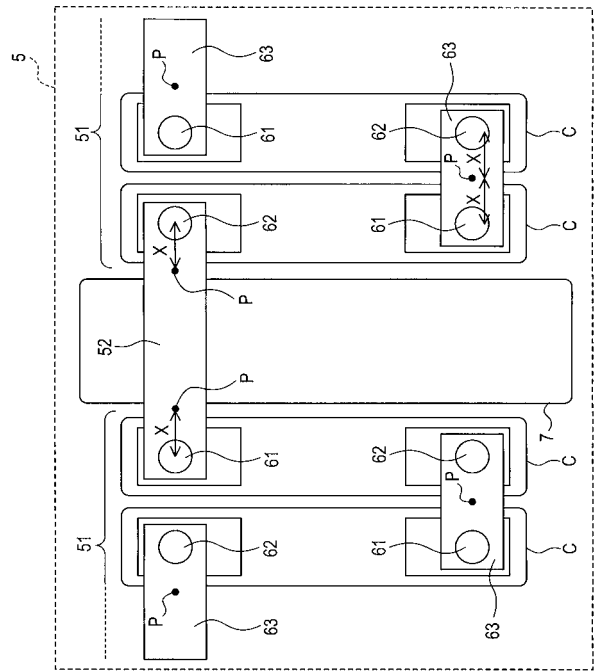
【0064】

1 ... 電池監視装置、 2 ... 端子部、 3 ... 処理部、 4 ... 接続部、 5 ... 電池パック、 3 1 ... A D 変換器、 3 2 ... 短絡スイッチ、 4 1 ... ヒューズ、 4 2 ... インダクタ、 4 3 ... 均等化抵抗、 4 4 ... ツェナーダイオード、 4 5 ... コンデンサ、 4 6 ... 0 Ω 抵抗、 4 7 ... ローパスフィルタ、 5 1 ... 電池スタック、 5 2 ... スタックバー、 C ... 電池セル、 L ... 主線路、 P T ... 隣接端子対、 P T e ... 特定端子対、 P T m ... スタック端子対、 T ... 接続端子、 T m + 1 ... 第 1 端子、 T m + 2 ... 第 2 端子、 T m + 3 ... 第 3 端子。

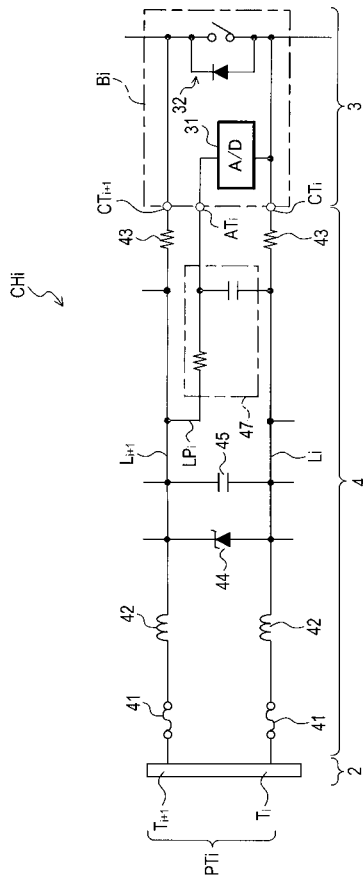
【図 1】



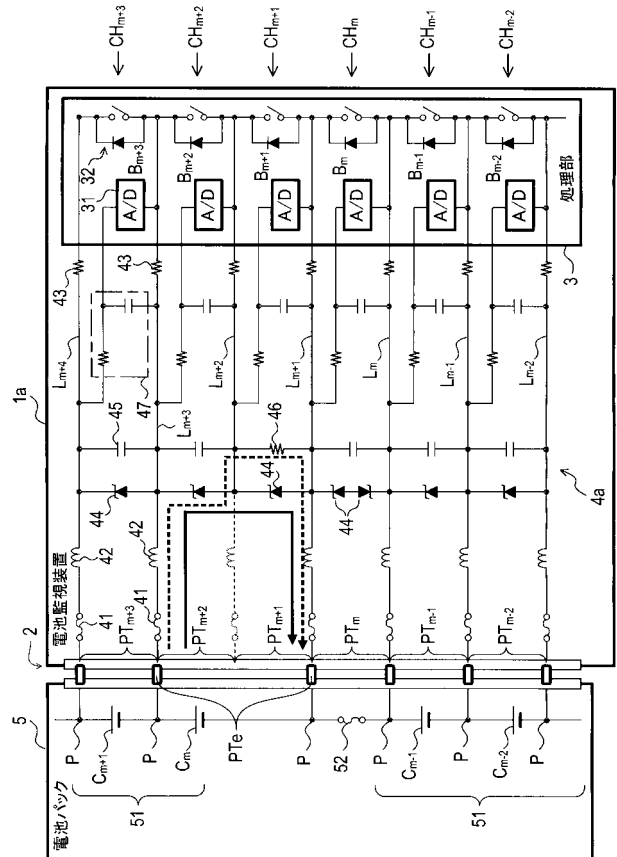
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 2 H 7/18

F ターム(参考) 5G053 AA01 AA09 BA01 BA04 CA01 DA01 EC01 EC05 FA05
5G503 AA01 BA03 BB01 CA01 CA11 CC02 EA09 FA16 FA17 GA13
GD06
5H030 AS08 FF43 FF44
5H043 CA21 FA04