

(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2013-250086

(P2013-250086A)

(43) 公開日 平成25年12月12日(2013.12.12)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)			
<b>GO1R</b>	<b>31/36</b>	<b>(2006.01)</b>	GO1R	31/36	A	2G016
<b>HO2J</b>	<b>7/02</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2J	7/02	H	5G503
<b>HO1M</b>	<b>10/48</b>	<b>(2006.01)</b>	HO1M	10/48	P	5H030
<b>HO4B</b>	<b>3/54</b>	<b>(2006.01)</b>	HO4B	3/54		5K046

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2012-123368 (P2012-123368)  
 (22) 出願日 平成24年5月30日 (2012.5.30)

(71) 出願人 507151526  
 株式会社GSユアサ  
 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町  
 1番地  
 (74) 代理人 110001036  
 特許業務法人暁合同特許事務所  
 (72) 発明者 富士松 将克  
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地  
 株式会社GSユアサ内  
 (72) 発明者 林 英司  
 京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町1番地  
 株式会社GSユアサ内  
 Fターム(参考) 2G016 CB05 CB06 CC01 CC09 CC16  
 CC26 CC27 CD10 CD14  
 5G503 BA03 BB01 EA02 GD04  
 最終頁に続く

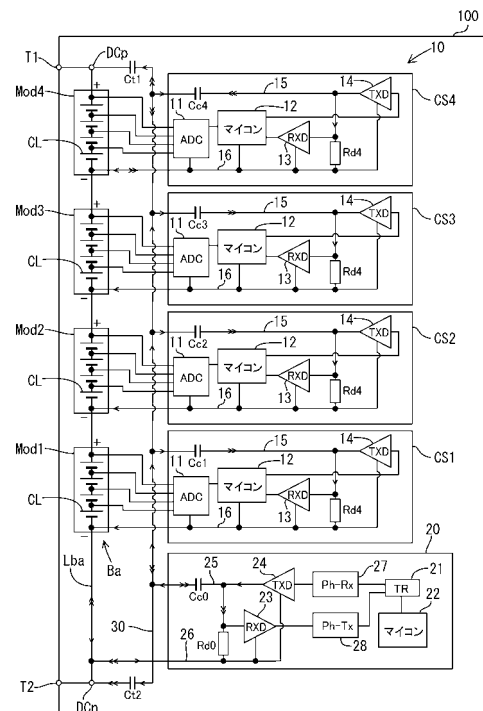
(54) 【発明の名称】 蓄電装置システムおよび蓄電装置システムの通信方法

(57) 【要約】

【課題】蓄電装置のインピーダンスに影響されることなく、蓄電装置を介した通信を行える技術を提供すること。

【解決手段】蓄電装置システム100は、少なくとも一個の蓄電装置CLを含む蓄電装置モジュールMod1~Mod4と、蓄電装置モジュールに一端が接続されたコンデンサCt1、Ct2と、コンデンサCt1、Ct2と、蓄電装置モジュールの少なくとも一部を含む充放電回路Lbaと、コンデンサCt1、Ct2の他端に接続される通信経路30と、通信経路30および充放電回路Lbaを用いて通信する蓄電装置監視装置CS1~CS4とを備える。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも一個の蓄電装置を含む蓄電装置モジュールと、  
前記蓄電装置モジュールに一端が接続されたコンデンサと、  
前記コンデンサと、前記蓄電装置モジュールの少なくとも一部と、を含む充放電路と、  
前記コンデンサの他端に接続される通信経路と、  
前記通信経路および前記充放電路を用いて通信する蓄電装置監視装置と、  
を備えた蓄電装置システム。

## 【請求項 2】

前記通信経路および前記充放電路を用いて前記蓄電装置監視装置を管理する蓄電装置管理装置をさらに備える、請求項 1 に記載の蓄電装置システム。 10

## 【請求項 3】

前記蓄電装置監視装置は、前記通信経路に接続されるカップリングコンデンサを含み、  
前記通信経路および前記充放電路を用いて通信される通信信号の周波数における、前記蓄電装置モジュール、前記カップリングコンデンサ、および前記コンデンサのインピーダンスを、それぞれ、 $Z_{mod}$ 、 $Z_{cc}$ 、 $Z_{ct}$ とすると、以下の関係、  
 $Z_{cc} < Z_{ct}$  および  $Z_{mod} < Z_{ct}$   
を満たすように前記カップリングコンデンサおよび前記コンデンサの容量が設定されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の蓄電装置システム。

## 【請求項 4】

前記通信経路および前記充放電路を用いて通信される通信信号の振幅は、前記蓄電装置モジュールの電圧にほぼ等しい大きさに設定されている、請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の蓄電装置システム。 20

## 【請求項 5】

少なくとも一個の蓄電装置を含む蓄電装置モジュールと、前記蓄電装置モジュールを含む充放電路と、前記蓄電装置モジュールの状態を監視する蓄電装置監視装置とを備えた蓄電装置システムにおける通信方法であって、

前記蓄電装置モジュールに一端が接続されたコンデンサを設け、

前記コンデンサの他端に接続される通信経路を設け、

前記通信経路に前記蓄電装置監視装置を接続し、 30

前記蓄電装置監視装置の通信を、前記通信経路および前記充放電路を用いて行う、蓄電装置システムの通信方法。

## 【請求項 6】

前記蓄電装置システムは、前記蓄電装置監視装置を管理する蓄電装置管理装置を備え、  
前記蓄電装置管理装置は、前記通信経路および前記充放電路を用いて前記蓄電装置監視装置を管理する、請求項 5 に記載の蓄電装置システムの通信方法。

## 【請求項 7】

前記蓄電装置監視装置は、前記通信経路に接続されるカップリングコンデンサを含み、  
前記通信経路および前記充放電路を用いて通信される通信信号の周波数における、前記蓄電装置モジュール、前記カップリングコンデンサ、および前記コンデンサのインピーダンスを、それぞれ、 $Z_{mod}$ 、 $Z_{cc}$ 、 $Z_{ct}$ とすると、以下の関係、  
 $Z_{cc} < Z_{ct}$  および  $Z_{mod} < Z_{ct}$   
を満たすように前記カップリングコンデンサおよび前記コンデンサの容量を設定する、請求項 5 または請求項 7 に記載の蓄電装置システムの通信方法。 40

## 【請求項 8】

前記通信経路および前記充放電路を用いて通信される通信信号の振幅を、前記蓄電装置モジュールの電圧にほぼ等しくなるように設定する、請求項 5 から請求項 7 のいずれか一項に記載の蓄電装置システムの通信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【0001】

本発明は、蓄電装置システムおよび蓄電装置システムの通信方法に関し、詳しくは、蓄電装置を監視するための通信に利用される通信配線の技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、ハイブリッド自動車や電気自動車には多くの電池セル（蓄電装置）が搭載されており、電池セルを複数個群にしたものを電池モジュール（蓄電装置モジュール）、さらに電池モジュールを複数個群にしたものをバッテリーパックと呼ばれる。なお、電池モジュールは組電池とも呼ばれる。その際、電池モジュール（組電池）毎に各電池セルを監視する電池セル監視装置が取り付けられ、各電池セル監視装置が測定したセル電圧等の測定データは電池管理装置へ送られる。電池管理装置は、その測定データをもとにバッテリーパックを制御するが、制御に必要な電池にはセル電圧等の測定データの通信等が行われる。このような通信に利用される通信配線の技術として、例えば、特許文献1に記載されたものが知られている。その従来技術文献においては、制御部（電池管理装置）と検出部（セル監視装置）との間の通信に電力供給線、すなわち、電池セルの充放電線を用いた技術が記載されている。

10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2010-203848号公報

20

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、上記特許文献1では、制御部と検出部との間に電池が接続される。そのため、検出部の場所により、（例えば、制御部と検出部までの間に介在する電池数が異なるため、介在する電池数の増加に伴って、すなわち、電池自体のインピーダンスの増加に伴って、通信信号の減衰量が増加し、）通信に影響がある虞があった。

## 【0005】

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、蓄電装置システムにおいて、蓄電装置のインピーダンスに影響されることなく、蓄電装置を介した通信を行える技術を提供するものである。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本明細書によって開示される蓄電装置システムは、少なくとも一個の蓄電装置を含む蓄電装置モジュールと、前記蓄電装置モジュールに一端が接続されたコンデンサと、前記コンデンサと、前記蓄電装置モジュールの少なくとも一部と、を含む充放電路と、前記コンデンサの他端に接続される通信経路と、前記通信経路および前記充放電路を用いて通信する蓄電装置監視装置とを備える。

## 【0007】

本構成によれば、蓄電装置モジュールに一端が接続されたコンデンサの影響により、蓄電装置のインピーダンスがあっても電圧の低下が少ないため、正常に通信ができる。すなわち、通信経路に蓄電装置がある影響を無視できる。そのため、蓄電装置システムにおいて、蓄電装置のインピーダンスに影響されることなく、蓄電装置を介した通信を行える。

40

また、コンデンサを介して充放電路と接続される通信経路が設けられ、複数の蓄電装置監視装置間の通信が、通信経路および充放電路を用いて行われる。そのため、通信配線およびカップリングコンデンサの個数が低減され、蓄電装置監視装置間の通信において、通信配線に係る構成を簡略化できる。

## 【0008】

上記蓄電装置システムにおいて、前記通信経路および前記充放電路を用いて前記蓄電装置監視装置を管理する蓄電装置管理装置をさらに備えるようにしてもよい。

50

本構成によれば、さらに蓄電装置監視装置と蓄電装置管理装置との間の通信において、通信配線に係る構成を簡略化できる。

【0009】

また、上記蓄電装置システムにおいて、前記蓄電装置監視装置は、前記通信経路に接続されるカップリングコンデンサを含み、前記通信経路および前記充放電路を用いて通信される通信信号の周波数における、前記蓄電装置モジュール、前記カップリングコンデンサ、および前記コンデンサのインピーダンスを、それぞれ、 $Z_{mod}$ 、 $Z_{cc}$ 、 $Z_{ct}$ とすると、以下の関係、 $Z_{cc} < Z_{ct}$ および $Z_{mod} < Z_{ct}$ を満たすように前記カップリングコンデンサおよび前記コンデンサの容量が設定されているようにしてもよい。

本構成によれば、蓄電装置モジュールによるインピーダンスの影響を確実に低減して、通信信号のレベル低下を抑制することができる。

【0010】

また、前記通信経路および前記充放電路を用いて通信される通信信号の振幅は、前記蓄電装置モジュールの電圧にほぼ等しいようにしてもよい。

本構成によれば、通信信号の振幅を大きくすることによって、通信信号のノイズ耐性を増加させることができる。

【0011】

また、本明細書によって開示される蓄電装置システムの通信方法は、少なくとも一つの蓄電装置を含む蓄電装置モジュールと、前記蓄電装置モジュールを含む充放電路と、前記蓄電装置モジュールの状態を監視する蓄電装置監視装置とを備えた蓄電装置システムにおける通信方法であって、前記蓄電装置モジュールに一端が接続されたコンデンサを設け、前記コンデンサの他端に接続される通信経路を設け、前記通信経路に前記蓄電装置監視装置を接続し、前記蓄電装置監視装置の通信を、前記通信経路および前記充放電路を用いて行うものである。

【0012】

上記蓄電装置システムの通信方法において、前記蓄電装置システムは、前記蓄電装置監視装置を管理する蓄電装置管理装置を備え、前記蓄電装置管理装置は、前記通信経路および前記充放電路を用いて前記蓄電装置監視装置を管理するようにしてもよい。

【0013】

また、上記蓄電装置システムの通信方法において、前記蓄電装置監視装置は、前記通信経路に接続されるカップリングコンデンサを含み、前記通信経路および前記充放電路を用いて通信される通信信号の周波数における、前記蓄電装置モジュール、前記カップリングコンデンサ、および前記コンデンサのインピーダンスを、それぞれ、 $Z_{mod}$ 、 $Z_{cc}$ 、 $Z_{ct}$ とすると、以下の関係、 $Z_{cc} < Z_{ct}$ および $Z_{mod} < Z_{ct}$ を満たすように前記カップリングコンデンサおよび前記コンデンサの容量を設定するようにしてもよい。

【0014】

また、蓄電装置システムの通信方法において、前記通信経路および前記充放電路を用いて通信される通信信号の振幅を、前記蓄電装置モジュールの電圧にほぼ等しくなるように設定するようにしてもよい。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、蓄電装置モジュールに一端が接続されたコンデンサによるインピーダンスの影響により、蓄電装置のインピーダンスに影響されることなく、蓄電装置を介した通信を行える。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態に係る電池システムの電氣的構成を概略的に示すブロック図

【図2】電池セル監視装置間の通信を説明する概略的なブロック図

【図3】電池セル監視装置間の通信を説明する等価回路

【図4】通信信号の波形例を示すグラフ

10

20

30

40

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0017】

図1～図4を参照して、本発明に係る電池システムの一実施形態を説明する。

## 1. 電池システムの構成

図1は、本実施形態に係る電池システム（蓄電装置システムの一例）100の電気的構成を概略的に示すブロック図である。電池システム100は、例えば、ハイブリッド自動車や電気自動車に搭載される車載用の電池システムである。なお、電池システム100は車載用に限られず、直流電源システムとして様々な用途に適用できる。

## 【0018】

電池システム100は、複数（本実施形態では4個）の電池モジュール（蓄電装置モジュールの一例）Mod1～Mod4、複数（本実施形態では4個）の電池セル監視装置（蓄電装置監視装置の一例）CS1～CS4、電池管理装置（蓄電装置管理装置の一例）20、共通通信線（通信経路の一例）30、充放電ライン（充放電路の一例）Lbaおよび端子T1～T2等を備える。なお、電池モジュールMod1～Mod4および電池セル監視装置CS1～CS4はバッテリーパック10を構成する。

10

## 【0019】

各電池モジュールMod1～Mod4は、少なくとも一個の（本実施形態では4個）の電池セル（蓄電装置の一例）CLを含み、直列接続され、全体で一つのバッテリー電源Ba（「全電池」に相当する）を構成する。ここでは、電池セルCLは、例えば、二次電池であるリチウム電池である。なお、電池セルCLはこれに限られず、鉛電池であってもよいし、一次電池であってもよい。また、電池セルCLの数は一個でもよい。すなわち、各電池モジュールMod1～Mod4は、それぞれ、一個の電池セルCLであってもよい。

20

## 【0020】

正極端子T1は、バッテリー電源Baの正極DCpに接続され、負極端子T2はバッテリー電源Baの負極DCnに接続される。バッテリー電源Baを充放電する際には、正極端子T1、充放電ラインLba、および負極端子T2を介して行われる。本実施形態では、充放電ラインLbaは、正極端子T1から電池モジュールMod1～Mod4を介して負極端子T2に至るまでの経路であり、第1終端コンデンサCt1および第2終端コンデンサCt2と、電池モジュールMod1～Mod4とを含んで形成される。なお、充放電ラインLbaは、本実施形態の構成に限られず、電池モジュールMod1～Mod4の少なくとも一部を含む構成であればよい。例えば、充放電ラインLbaは、第1終端コンデンサCt1と、電池モジュールMod2～Mod4とを含む構成であってもよい。

30

## 【0021】

また、その一端がバッテリー電源Baの正極DCpに接続される第1終端コンデンサCt1と、その一端がバッテリー電源Baの負極DCnに接続される第2終端コンデンサCt2が設けられ、共通通信線30は、第1終端コンデンサCt1の他端と第2終端コンデンサCt2の他端との間を接続する。すなわち、共通通信線30は、第1終端コンデンサCt1および第2終端コンデンサCt2を介して、充放電ラインLbaと並列接続される。また、共通通信線30は、各電池セル監視装置CS1～CS4および電池管理装置20の各通信部（13, 14, 23, 24）と接続される。なお、通信のみを考慮した場合、第1終端コンデンサCt1および第2終端コンデンサCt2の内、いずれか一方は省略されてもよい。その際、終端コンデンサCtが接続されない側の共通通信線30の一端は、開放とされる。ノイズ等を考慮した場合は、本実施形態のように、両終端コンデンサCt1, Ct2を設けることが好ましい。

40

## 【0022】

第1終端コンデンサCt1および第2終端コンデンサCt2は、共通通信線30側をバッテリー電源Ba側から直流的に絶縁するとともに、通信信号の反射を防止するために設けられる。また、各終端コンデンサCt1, Ct2は、充放電ラインLbaおよび共通通信線30を流れる通信電流を増大させ、ノイズ耐性を向上させるために設けられる。

## 【0023】

50

ここで、第1終端コンデンサC t 1および第2終端コンデンサC t 2は、本発明における「蓄電装置モジュールに一端が接続されたコンデンサ」の一例である。なお、本発明における「コンデンサ」は、第1終端コンデンサC t 1および第2終端コンデンサC t 2に限られず、例えば、電池モジュールM o d 1と電池モジュールM o d 2の間の充放電ラインL b aと、共通通信線3 0との間に設けられるコンデンサであってもよい。

【0024】

各電池セル監視装置C S 1～C S 4は、各電池モジュールM o d 1～M o d 4に対応して設けられ、各電池セルC Lの状態を監視する。各電池セル監視装置C S 1～C S 4は、A D C（アナログ-デジタルコンバータ）1 1、マイコン1 2、受信部1 3（「通信部」の一例）、送信部1 4（「通信部」の一例）、通信ライン1 5、帰還ライン1 6、カップリングコンデンサC c、検出抵抗R d等を含む。

10

【0025】

A D C 1 1は、各電池セルC Lに接続され、電池セルC Lから電池セルC Lの電圧等のアナログ信号を入力し、アナログ信号をデジタル信号に変換して、デジタル信号に変換された電池セルC Lの電圧等をマイコン1 2に供給する。マイコン1 2は、C P Uおよびメモリ等を含み、電池セル監視装置C S内の各部を制御する。

【0026】

検出抵抗R dは、他の電池セル監視装置C Sあるいは電池管理装置2 0から送信された通信信号を検出する。検出された検出信号（電圧）は受信部1 3に入力され、マイコン1 2に供給される。

20

【0027】

A D C 1 1によって検出された電池セルC Lの電圧等はマイコン1 2に供給され、マイコン1 2によって所定の通信信号（送信信号）に変換されて送信部1 4に供給される。送信信号は、送信部1 4から通信ライン1 5および共通通信線3 0を介して電池管理装置2 0あるいは他の電池セル監視装置C Sに送信される。一方、マイコン1 2は、電池管理装置2 0あるいは他の電池セル監視装置C Sからの通信信号を、共通通信線3 0、通信ライン1 5および受信部1 3を介して受け取る。

【0028】

通信ライン1 5はカップリングコンデンサC cを介して共通通信線3 0に接続される。カップリングコンデンサC cは、共通通信線3 0側と電池セル監視装置C Sの内部とを直流的に絶縁する。帰還ライン1 6は電池モジュールM o dの負電極（-）に接続される。

30

なお、各電池セル監視装置C S 1～C S 4の電源ラインは、図1に示されないが、各電池セル監視装置C S 1～C S 4の電源は、別途、電池セルから供給される。

【0029】

また、電池管理装置2 0は、例えば、通信回路2 1、マイコン2 2、受信部2 3、送信部2 4、通信ライン2 5、帰還ライン2 6、送信用絶縁素子2 7、受信用絶縁素子2 8、カップリングコンデンサC c 0、検出抵抗R d 0等を含む。

【0030】

電池管理装置2 0は、各電池セル監視装置C S 1～C S 4の通信部1 3，1 4と共通通信線3 0および充放電ラインL b aを介して接続され、各電池セル監視装置C S 1～C S 4、および各電池セルC Lを管理する。

40

【0031】

マイコン2 2は、例えば、C P Uおよびメモリを含み、各電池管理装置2 0からの各セル電圧データに基づき、各電池セルC Lのセル電圧を管理・制御する。また、マイコン2 2は、例えば、各監視装置C S 1～C S 4に対してそのI Dを割り当てる。

【0032】

送信用絶縁素子2 7および受信用絶縁素子2 8は、その内側、すなわち、電池管理装置2 0の通信回路2 1およびマイコン2 2をバッテリー電源B aから絶縁し、例えば、フォトプラによって構成される。通信回路2 1は電池セル監視装置C Sと電池管理装置2 0との間の通信に関するインターフェイスを行う。

50

## 【 0 0 3 3 】

## 2 . 通信の際の通信経路

以下、電池システム 1 0 0 内の通信形態に応じた通信経路を説明する。

## 2 - 1 . 電池管理装置から各電池セル監視装置へ通信する場合

電池管理装置 2 0 から各電池セル監視装置  $CS 1 \sim CS 4$  に対して通信を行う場合は、図 1 の矢印で示されるように、通信信号は、電池管理装置 2 0 の送信部 2 4 から出力され、カップリングコンデンサ  $Cc 0$  を介して共通通信線 3 0 に送出される。そして、通信信号は、共通通信線 3 0 から各電池セル監視装置  $CS 1 \sim CS 4$  の検出抵抗  $Rd 1 \sim Rd 4$  によって検出され、各受信部 1 3 を介して各マイコン 1 2 に供給される。また、各電池セル監視装置  $CS 1 \sim CS 4$  に供給された通信信号は、図 1 の矢印で示されるように、各帰還ライン 1 6、充放電ライン  $Lba$ 、および帰還ライン 2 6 を経由して、電池管理装置 2 0 に戻る。

10

## 【 0 0 3 4 】

## 2 - 2 . 電池セル監視装置から電池管理装置へ通信する場合

一方、各電池セル監視装置  $CS 1 \sim CS 4$  から電池管理装置 2 0 に対して通信を行う場合、例えば、電池セル監視装置  $CS 4$  から電池管理装置 2 0 に対して通信を行う場合は、図 1 の二重矢印で示されるように、通信信号は、電池セル監視装置  $CS 4$  の送信部 1 4 から出力され、カップリングコンデンサ  $Cc 4$  を介して共通通信線 3 0 に送出される。そして、通信信号は、共通通信線 3 0 から電池管理装置 2 0 のカップリングコンデンサ  $Cc 0$  を介して検出抵抗  $Rd 0$  によって検出され、受信部 2 3 および受信用絶縁素子 2 8 等を介してマイコン 2 2 に供給される。また、電池管理装置 2 0 に供給された通信信号は、図 1 の二重矢印で示されるように、帰還ライン 2 6、充放電ライン  $Lba$ 、および帰還ライン 1 6 を経由して、電池セル監視装置  $CS 4$  に戻る。

20

## 【 0 0 3 5 】

## 2 - 3 . 電池セル監視装置間で通信する場合

次に、一つ電池セル監視装置  $CS$  から他の電池セル監視装置  $CS$  に対して通信を行う場合を、すなわち電池セル監視装置間で通信する場合を、図 2 ~ 図 4 を参照して説明する。図 2 は電池セル監視装置間で通信する場合、詳細には、電池セル監視装置  $CS 1$  から他の電池セル監視装置  $CS 2 \sim CS 4$  に対して通信を行う場合の通信経路を概略的に示す図であり、図 3 はその等価回路である。図 4 は、その場合の送信信号  $Ss$  および受信信号  $Sr$  の波形例を示すグラフである。

30

## 【 0 0 3 6 】

電池セル監視装置  $CS 1$  から他の電池セル監視装置  $CS 2 \sim CS 4$  に対して通信を行う場合、図 2 の矢印で示されるように、通信信号（送信信号） $Ss$  は、電池セル監視装置  $CS 1$  の信号発生部に相当するマイコン 1 2 および送信部 1 4 から出力され、カップリングコンデンサ  $Cc 1$  を介して共通通信線 3 0 に送出される。そして、送信信号  $Ss$  は、共通通信線 3 0 から電池セル監視装置  $CS 2 \sim CS 4$  の各カップリングコンデンサ  $Cc 2 \sim Cc 4$  を介して各検出抵抗  $Rd 2 \sim Rd 4$  によって検出され、各受信部 1 3 を介して各マイコン 1 2 に供給される。また、各電池セル監視装置  $CS 2 \sim CS 4$  に供給された送信信号  $Ss$  は、図 2 の矢印で示されるように、各帰還ライン 1 6、充放電ライン  $Lba$ 、および電池セル監視装置  $CS 1$  の帰還ライン 1 6 を経由して、電池セル監視装置  $CS 1$  の信号発生部 1 2, 1 4 に戻る。なお、送信信号  $Ss$  は検出抵抗  $Rd 1$  にも供給され、信号検出部に相当するマイコン 1 2 および受信部 1 3 によって検出される。

40

## 【 0 0 3 7 】

次に、図 3 を参照して、各インピーダンス条件を説明する。このインピーダンス条件は、検出抵抗  $Rd$  によって検出される通信信号の大きさを、できるだけ信号源の大きさに近づけて通信の信頼性を高めるためのものである。

## 【 0 0 3 8 】

ここで、信号源の電圧を  $Vs$  とし、電池モジュールによるインピーダンスを  $Zmod$  ( $Zmod 1 \sim Zmod 4$ )、カップリングコンデンサのインピーダンスを  $Zcc$  ( $Zcc$

50

1 ~ Z c c 4 )、終端コンデンサのインピーダンス Z c t ( Z c t 1 , Z c t 2 )、検出抵抗 R d によるインピーダンスの大きさ Z r d とする。

理想としては、信号源の圧 V s と検出抵抗 R d による検出電圧 V r d とが同一となることである。そのためには、検出電圧 V r d はインピーダンス Z c c とインピーダンス Z r d とによる分圧であるため、インピーダンス Z c c が小さい方が、検出電圧 V r d は大きくなる。そのため、

$$Z c c < Z r d \quad \dots \dots \text{式 1}$$

また、終端コンデンサ C t にかかる電圧 V c t は、図 3 に示されるように、 $V c t = V c c + V r d + V z m o d$  となるが、インピーダンス Z m o d が小さい場合、 $V c t = V c c + V r d$  に近似できる。これにより、 $V s = V c t 1 + V c c 1$  となり、V c t 1 の電圧を大きく取りたい場合、

$$Z c c < Z c t \quad \dots \dots \text{式 2}$$

の条件が必要となる。

また、検出電圧 V r d を大きくしたいため、Z m o d は、 $Z c c + Z r d$  より小さい必要があり、

$$Z m o d < Z c c + Z r d \quad \dots \dots \text{式 3}$$

の条件が必要となる。

また、図 3 に示されるように、Z c t 1 が小さいと、 $V z m o d 4 = V c c 4 + V r d 4$  となり、V z m o d 4 は通常小さい値であるため、V r d 4 は小さな値となってしまう、正常な受信ができなくなってしまう可能性がある。そのため、以下の関係を有することが、より好ましい。

$$Z m o d < Z c t \quad \dots \dots \text{式 4}$$

【 0 0 3 9 】

例えば、送信信号 S s の周波数  $f = 20 \text{ kHz}$ 、各電池モジュールの抵抗値  $R m o d = 10 \text{ m}$ 、各カップリングコンデンサの容量  $C c = 1 \mu \text{F}$ 、各終端コンデンサの容量  $C t = 0.01 \mu \text{F}$ 、各検出抵抗の抵抗値  $= 10 \text{ k}$  に設定すると、 $Z m o d = 10 \text{ m}$ 、 $Z c c = 8$ 、 $Z c t = 800$ 、 $Z r d = 10 \text{ k}$  となって、上記式 ( 1 ) から式 ( 4 ) のインピーダンス条件を満たす。

【 0 0 4 0 】

なお、送信信号 ( 通信信号 ) S s の振幅は、電池モジュールの電圧にほぼ等しくすることが、好ましい。この場合、大きな振幅の送信信号 S s が得られ、送信信号 S s のノイズ耐性が増す。

【 0 0 4 1 】

また、共通通信線 3 0 と充放電ライン L b a とで形成されるループ回路の配線経路は、電池セル監視装置 C S と電池モジュール M o d と間の配線経路より長くなる。そのため、ノイズ耐性の観点から、ループ回路に流れる信号電流値を大きく設定できるように、終端コンデンサのインピーダンス Z c t は、上記条件を満たしつつ、できるだけ小さく設定されることが好ましい。

【 0 0 4 2 】

図 4 には、電池セル監視装置 C S 1 の信号検出部 1 2 , 1 3 によって検出された送信信号 S s と、電池セル監視装置 C S 4 の信号検出部 1 2 , 1 3 によって検出された受信信号 S r の波形が示される。図 4 に示されるように、0 V ( L レベル ) および 2 . 5 V ( H レベル ) で示される送信信号 ( デジタル信号 ) S s が 0 V ( L レベル ) および 2 . 0 V ( H レベル ) で示される受信信号 ( デジタル信号 ) S r となり、電池セル監視装置 C S 1 と電池セル監視装置 C S 4 との間で通信できることが確認された。

【 0 0 4 3 】

#### 4 . 実施形態の効果

上記したように、本実施形態においては、第 1 終端コンデンサ C t 1 および第 2 終端コンデンサ C t 2 を介してバッテリー電源 B a によって形成される充放電路 L b a と並列接続される共通通信線 3 0 が設けられる。そのため、各電池セル監視装置 C S 1 ~ C S 4 間の

10

20

30

40

50

通信および各電池セル監視装置CS1～CS4と電池管理装置20との間の通信が、単に共通通信線30および充放電路Lbaを利用するだけで好適に行える。すなわち、通信ラインは共通通信線30の一本で済む。

【0044】

その結果、各電池セル監視装置CS1～CS4間の通信および各電池セル監視装置CS1～CS4と電池管理装置20との間の通信に係る構成が、電池セル監視装置と電池管理装置とを個々に送受信経路によって接続する構成と比べて、簡略化される。例えば、通信線の本数が低減されるとともに、各電池セル監視装置CS1～CS4において、送受信のための絶縁素子が省略できる。また絶縁素子が設けられる場合には、絶縁素子より電池管理装置20側に通信回路が必要であり、その通信回路用に別途電源回路が必要であったが、そのような電源回路も不要となる。それにより、電池システム100のコストを低減させることができる。すなわち、本実施形態によれば、通信配線を低減しつつ、簡易な構成で電池システム100内での多様な通信を可能とすることができる。

10

【0045】

また、上記接続構成の共通通信線30は、所定の絶縁基準規定の適用外となるため、絶縁基準規定に則した高耐圧要件が不要となる。そのため、各終端コンデンサCt1, Ct2および各カップリングコンデンサCc0～Cc4の耐圧はバッテリー電源Baの電圧(電池モジュールMod1～Mod4による総電圧)に耐えるものであればよい。その結果、各コンデンサCt1, Ct2, Cc0～Cc4に使用できる部品の範囲を広げることができる。すなわち、回路設計の余地が増す。

20

【0046】

<他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

【0047】

(1)上記実施形態における共通通信線(通信経路)30を、車両のボディアースとすることもできる。なお、この場合、各終端コンデンサCt1, Ct2および各カップリングコンデンサCc0～Cc4の耐圧は、所定の絶縁基準規定による絶縁耐圧を満たす必要がある。

【0048】

(2)上記実施形態では、電池システム100に電池管理装置20が含まれる例を示したが、これに限られない。すなわち、電池システム100の構成として電池管理装置20が含まれない構成であってもよい。

30

【0049】

(3)各カップリングコンデンサCc0～Cc4に代えて、トランスを用いてもよい。

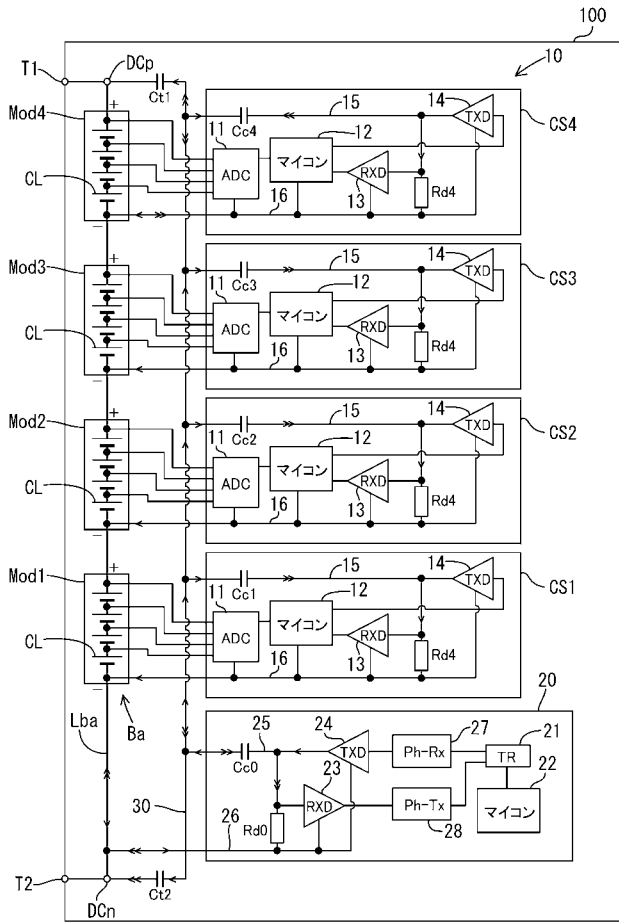
【符号の説明】

【0050】

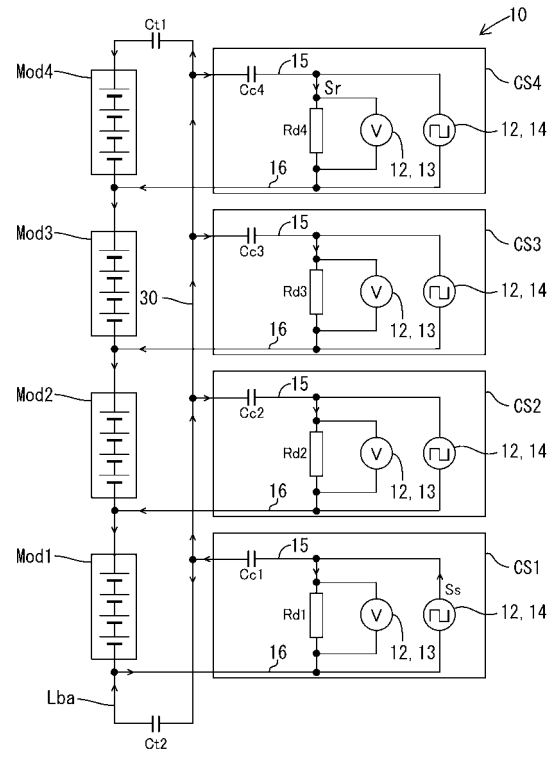
10...セル状態検出装置、13...受信部、14...送信部、20...電池管理装置、30...共通通信線、100...電池システム、Mod1～Mod4...電池モジュール、Cc0～Cc4...カップリングコンデンサ、CS1～CS4...電池セル監視装置、Ct1, Ct2...終端コンデンサ

40

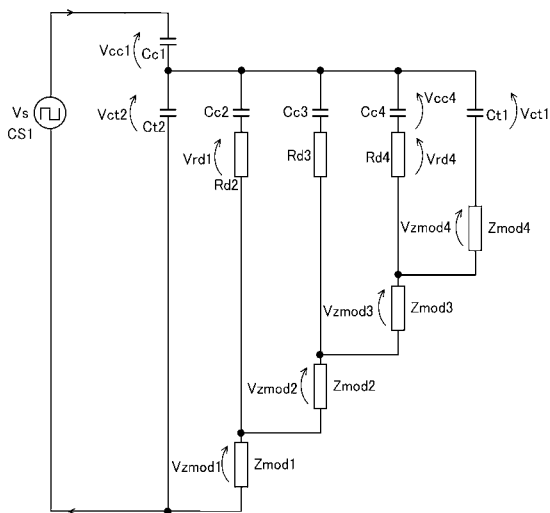
【図1】



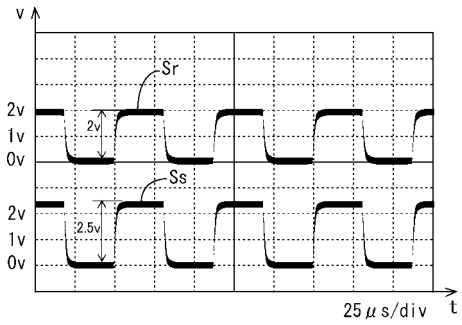
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H030 AS08 FF41  
5K046 CC08 PP02