

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5710013号

(P5710013)

(45) 発行日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)

(24) 登録日 平成27年3月13日 (2015. 3. 13)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 M	10/44	(2006. 01)	HO 1 M	10/44	P
HO 1 M	10/42	(2006. 01)	HO 1 M	10/42	P
HO 1 M	10/48	(2006. 01)	HO 1 M	10/48	P
HO 2 J	7/02	(2006. 01)	HO 2 J	7/02	H
HO 2 J	13/00	(2006. 01)	HO 2 J	13/00	3 O 1 A

請求項の数 3 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2013-537373 (P2013-537373)
 (86) (22) 出願日 平成23年10月7日 (2011. 10. 7)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2011/073254
 (87) 国際公開番号 W02013/051157
 (87) 国際公開日 平成25年4月11日 (2013. 4. 11)
 審査請求日 平成26年4月2日 (2014. 4. 2)

(73) 特許権者 509186579
 日立オートモティブシステムズ株式会社
 茨城県ひたちなか市高場2 5 2 〇番地
 (74) 代理人 100084412
 弁理士 永井 冬紀
 (72) 発明者 菊地 睦
 日本国茨城県ひたちなか市稲田1 4 1 〇番
 地 日立ピークルエナジー株式会社内
 (72) 発明者 工藤 彰彦
 日本国茨城県ひたちなか市稲田1 4 1 〇番
 地 日立ピークルエナジー株式会社内
 (72) 発明者 金井 友範
 日本国茨城県ひたちなか市稲田1 4 1 〇番
 地 日立ピークルエナジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池監視システム、上位コントローラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 つまたは直列接続された複数の電池セルによってそれぞれ構成される複数の電池セルグループが直列接続されて構成された電池と接続され、前記電池の状態を前記電池セルグループごとにそれぞれ監視する複数の電池監視装置と、

前記複数の電池監視装置と無線通信を行う上位コントローラと、

前記複数の電池監視装置および前記上位コントローラと無線通信可能な検査装置と、を備え、

前記複数の電池監視装置には、互いに異なる第 1 の識別情報が予め設定されており、

前記複数の電池監視装置の各々には、当該電池監視装置が接続されている電池セルグループの前記電池内における電位の順序に応じた第 2 の識別情報が割り当てられ、

前記検査装置は、前記複数の電池監視装置の各々に対して、前記第 1 の識別情報を読み取る読み取り処理と、前記第 2 の識別情報を割り当てる割り当て処理とを、前記電位の順序に従って順次行い、

前記検査装置は、前記読み取り処理により読み取った前記第 1 の識別情報と、前記割り当て処理により割り当てた前記第 2 の識別情報とを、前記電池監視装置ごとに互いに対応付けて前記上位コントローラへ送信し、

前記上位コントローラは、前記検査装置から送信された前記第 1 の識別情報および前記第 2 の識別情報に基づいて、前記複数の電池監視装置の各々について、前記第 1 の識別情報と前記第 2 の識別情報との対応関係を記憶する電池監視システム。

10

20

【請求項 2】

1つまたは直列接続された複数の電池セルによってそれぞれ構成される複数の電池セルグループが直列接続されて構成された電池と接続され、前記電池の状態を前記電池セルグループごとにそれぞれ監視する複数の電池監視装置と、

前記複数の電池監視装置と無線通信を行う上位コントローラと、を備え、

前記複数の電池監視装置には、互いに異なる第1の識別情報が予め設定されており、

前記複数の電池監視装置の各々には、当該電池監視装置が接続されている電池セルグループの前記電池内における電位の順序に応じた第2の識別情報が割り当てられ、

前記上位コントローラは、予め設定された情報に基づいて、前記複数の電池監視装置の各々と無線通信を行うための通信範囲、送信電力またはアンテナ利得を前記電位の順序に従って順次設定し、

前記複数の電池監視装置は、前記通信範囲、前記送信電力または前記アンテナ利得に応じて、前記第1の識別情報を前記上位コントローラへ前記電位の順序に従って順次送信し、

前記上位コントローラは、前記複数の電池監視装置から前記電位の順序に従って順次送信された前記第1の識別情報に基づいて、前記複数の電池監視装置の各々について、前記第1の識別情報と前記第2の識別情報との対応関係を決定し記憶する電池監視システム。

【請求項 3】

1つまたは直列接続された複数の電池セルによってそれぞれ構成される複数の電池セルグループが直列接続されて構成された電池と接続され、前記電池の状態を前記電池セルグループごとにそれぞれ監視する複数の電池監視装置と無線通信を行う上位コントローラであって、

予め設定された情報に基づいて、前記複数の電池監視装置の各々と無線通信を行うための通信範囲、送信電力またはアンテナ利得を、当該電池監視装置が接続されている電池セルグループの前記電池内における電位の順序に従って順次設定し、この設定にしたがって前記複数の電池監視装置の各々と無線通信を行い、前記複数の電池監視装置の各々に対して、前記電位の順序に応じた識別情報を割り当てる上位コントローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池監視システムおよび上位コントローラに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電池セルごとに電池情報取得モジュールが接続されており、各電池情報取得モジュールにおいて、電池情報取得回路により取得した電池情報を無線回路から管理ユニットへ無線送信する電池情報管理システムが知られている（特許文献1参照）。このシステムでは、各電池情報取得モジュールの無線回路に対してそれぞれ固有のIDを付与し、これを電池情報と併せて送信することにより、どの電池セルの電池情報であるかを管理ユニットにおいて認識できるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】日本国特開2010-81716号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献1に記載のシステムでは、各電池情報取得モジュールをいずれかの電池セルにそれぞれ接続した後、各電池情報取得モジュールの無線回路に付与されたIDと接続

10

20

30

40

50

された電池セルとの対応関係を管理ユニットにおいて予め設定しておく必要がある。しかしながら、この対応関係の設定方法について特許文献1には何ら具体的な説明がないため、各電池情報取得モジュールから送信された電池情報を管理ユニットにおいて適切に識別することができないという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の態様による電池監視システムは、1つまたは直列接続された複数の電池セルによってそれぞれ構成される複数の電池セルグループが直列接続されて構成された電池と接続され、電池の状態を電池セルグループごとにそれぞれ監視する複数の電池監視装置と、複数の電池監視装置と無線通信を行う上位コントローラと、複数の電池監視装置および上位コントローラと無線通信可能な検査装置と、を備える。この電池監視システムにおいて、複数の電池監視装置には、互いに異なる第1の識別情報が予め設定されており、複数の電池監視装置の各々には、当該電池監視装置が接続されている電池セルグループの電池内における電位の順序に応じた第2の識別情報が割り当てられ、検査装置は、複数の電池監視装置の各々に対して、第1の識別情報を読み取る読み取り処理と、第2の識別情報を割り当てる割り当て処理とを、電位の順序に従って順次行い、検査装置は、読み取り処理により読み取った第1の識別情報と、割り当て処理により割り当てた第2の識別情報とを、電池監視装置ごとに互いに対応付けて上位コントローラへ送信し、上位コントローラは、検査装置から送信された第1の識別情報および第2の識別情報に基づいて、複数の電池監視装置の各々について、第1の識別情報と第2の識別情報との対応関係を記憶する。

10

20

本発明の第2の態様による電池監視システムは、1つまたは直列接続された複数の電池セルによってそれぞれ構成される複数の電池セルグループが直列接続されて構成された電池と接続され、電池の状態を電池セルグループごとにそれぞれ監視する複数の電池監視装置と、複数の電池監視装置と無線通信を行う上位コントローラと、を備える。この電池監視システムにおいて、複数の電池監視装置には、互いに異なる第1の識別情報が予め設定されており、複数の電池監視装置の各々には、当該電池監視装置が接続されている電池セルグループの電池内における電位の順序に応じた第2の識別情報が割り当てられ、上位コントローラは、予め設定された情報に基づいて、複数の電池監視装置の各々と無線通信を行うための通信範囲、送信電力またはアンテナ利得を電位の順序に従って順次設定し、複数の電池監視装置は、通信範囲、送信電力またはアンテナ利得に応じて、第1の識別情報を上位コントローラへ電位の順序に従って順次送信し、上位コントローラは、複数の電池監視装置から電位の順序に従って順次送信された第1の識別情報に基づいて、複数の電池監視装置の各々について、第1の識別情報と第2の識別情報との対応関係を決定し記憶する。

30

本発明の第3の態様による上位コントローラは、1つまたは直列接続された複数の電池セルによってそれぞれ構成される複数の電池セルグループが直列接続されて構成された電池と接続され、電池の状態を電池セルグループごとにそれぞれ監視する複数の電池監視装置と無線通信を行うものであって、予め設定された情報に基づいて、複数の電池監視装置の各々と無線通信を行うための通信範囲、送信電力またはアンテナ利得を、当該電池監視装置が接続されている電池セルグループの電池内における電位の順序に従って順次設定し、この設定にしたがって複数の電池監視装置の各々と無線通信を行い、複数の電池監視装置の各々に対して、当該電池監視装置が接続されている電池セルグループの電池内における電位の順序に応じた識別情報を割り当てる。

40

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、複数の電池監視装置と上位コントローラとの間で無線信号を用いて情報を授受する電池監視システムにおいて、各電池監視装置からの情報を上位コントローラにおいて適切に識別することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【0007】

【図1】車両用回転電機の駆動システムを示すブロック図である。

【図2】電池監視装置BM1のブロック図である。

【図3】電池監視回路35のブロック図である。

【図4】第1の実施形態による電池監視システムのアドレス割り当て前の概略構成を示す図である。

【図5】第1の実施形態による電池監視システムのアドレス割り当て後の概略構成を示す図である。

【図6】第1の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。

10

【図7】第2の実施形態による電池監視システムの概略構成を示す図である。

【図8】第2の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。

【図9】第3の実施形態による電池監視システムの概略構成を示す図である。

【図10】第3の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。

【図11】第4の実施形態による電池監視システムの概略構成を示す図である。

【図12】第4の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。

【図13】第5の実施形態による電池監視システムの概略構成を示す図である。

20

【図14】第5の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。

【図15】第5の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0008】

ー車両用回転電機の駆動システムー

以下、図を参照して本発明による電池監視システムを採用した車両用回転電機の駆動システムについて説明する。図1は、本発明による電池監視システムを採用した車両用回転電機の駆動システムを示すブロック図である。図1に示す駆動システムは、電池モジュール9、電池モジュール9を監視する電池監視システム100、電池モジュール9からの直流電力を3相交流電力に変換するインバータ装置220、および車両駆動用のモータ230を備えている。モータ230は、インバータ装置220からの3相交流電力により駆動される。インバータ装置220と電池監視システム100とはCAN通信で結ばれており、インバータ装置220は電池監視システム100に対して上位コントローラとして機能する。また、インバータ装置220は、さらに上位のコントローラ（不図示）からの指令情報に基づいて動作する。

30

【0009】

インバータ装置220は、パワーモジュール226と、パワーモジュール226を駆動するためのドライバ回路224と、ドライバ回路224を制御するためのMCU222とを有している。パワーモジュール226は、電池モジュール9から供給される直流電力を、モータ230を駆動するための3相交流電力に変換する。なお、図示していないが、パワーモジュール226が電池モジュール9に接続される強電ラインHV+、HV-間には、約700μF〜約2000μF程度の大容量の平滑キャパシタが設けられている。この平滑キャパシタは、電池監視システム100に設けられた集積回路に加わる電圧ノイズを低減する働きをする。

40

【0010】

インバータ装置220の動作開始状態では平滑キャパシタの電荷は略ゼロであるため、後述する電池ディスコネクトユニットBDUのリレーRLを閉じると、大きな初期電流が電池モジュール9から平滑キャパシタへ流れ込む。この大電流のために、リレーRLが融

50

着して破損するおそれがある。この問題を解決するために、MCU 222は、さらに上位のコントローラからの命令に従い、モータ230の駆動開始時に、まずプリチャージリレーRLPを開状態から閉状態にして平滑キャパシタを充電する。このとき、抵抗RPを介して最大電流を制限しながら平滑キャパシタの充電を行う。その後リレーRLを開状態から閉状態として、電池モジュール9からインバータ装置220への電力の供給を開始する。このような動作を行うことで、リレー回路を保護すると共に、電池モジュール9やインバータ装置220を流れる最大電流を所定値以下に低減でき、高い安全性を維持できる。

【0011】

なお、インバータ装置220は、モータ230の回転子に対してパワーモジュール226により発生する交流電力の位相を制御して、車両制動時にはモータ230を発電機として動作させる。すなわち回生制動制御を行い、発電機運転により発電された電力を電池モジュール9に回生して電池モジュール9を充電する。電池モジュール9の充電状態が基準状態より低下した場合にも、インバータ装置220はモータ230を発電機として運転する。モータ230で発電された3相交流電力は、パワーモジュール226により直流電力に変換されて電池モジュール9に供給される。その結果、電池モジュール9は充電される。

【0012】

回生制動制御により電池モジュール9を充電する場合には、MCU 222は、モータ230の回転子の回転に対して遅れ方向の回転磁界を発生するようにドライバ回路224を制御する。この制御に応じて、ドライバ回路224はパワーモジュール226のスイッチング動作を制御する。これにより、モータ230からの交流電力がパワーモジュール226に供給され、パワーモジュール226により直流電力に変換されて電池モジュール9へ供給される。その結果、モータ230は発電機として作用することとなる。

【0013】

一方、モータ230を力行運転する場合には、MCU 222は、上位コントローラの命令に従い、モータ230の回転子の回転に対して進み方向の回転磁界を発生するようにドライバ回路224を制御する。この制御に応じて、ドライバ回路224はパワーモジュール226のスイッチング動作を制御する。これにより、電池モジュール9からの直流電力がパワーモジュール226に供給され、パワーモジュール226により交流電力に変換されてモータ230へ供給される。

【0014】

インバータ装置220のパワーモジュール226は、導通および遮断動作を高速で行い直流電力と交流電力間の電力変換を行う。このとき、大電流を高速で遮断するので、直流回路の有するインダクタンスにより大きな電圧変動が発生する。この電圧変動を抑制するため、インバータ装置220には上述した大容量の平滑キャパシタが設けられている。

【0015】

電池モジュール9は、複数の電池モジュールブロックによって構成されている。図1に示す例では、直列接続された2つの電池モジュールブロック9A、9Bで電池モジュール9が構成されている。各電池モジュールブロック9A、9Bは、複数の電池セルを直列接続したセルグループをさらに複数直列に接続されたものを備えている。電池モジュールブロック9Aと電池モジュールブロック9Bとは、スイッチとヒューズとが直列接続された保守・点検用のサービスディスコネクトSDを介して直列接続される。このサービスディスコネクトSDが開くことで電池モジュールブロック9Aと9Bの直接回路が遮断されるため、仮に電池モジュールブロック9A、9Bのどこかで車両との間に1箇所接続回路ができたとしても電流が流れることはない。このような構成により高い安全性を維持できる。また、点検時にサービスディスコネクトSDを開くことで、作業者がHV+とHV-の間を触っても、高電圧が人体に印加されないので安全である。

【0016】

電池モジュール9とインバータ装置220との間の強電ラインHV+には、リレーRL

10

20

30

40

50

、抵抗 R P およびプリチャージリレー R L P を備えた電池ディスコネクトユニット B D U が設けられている。抵抗 R P とプリチャージリレー R L P との直列回路は、リレー R L と並列に接続されている。

【0017】

電池監視システム 100 は、電池モジュール 9 の状態を監視するための監視動作として、主に電池モジュール 9 の各セルに対する電圧の測定、総電圧の測定、電流の測定、セル温度およびセルの容量調整等を行う。そのために、電池監視システム 100 は、複数の電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 と、各電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 を制御するためのマイコン 30 とを有している。各電池モジュールブロック 9 A、9 B 内に設けられた複数の電池セルは、複数のセルグループ（組電池）に分けられている。電池監視システム 100 には、この各セルグループ毎に、各セルグループに含まれる電池セルを監視する電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 が 1 つずつ設けられている。マイコン 30 は、電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 に対して上位コントローラとして機能する。

10

【0018】

以下では説明を簡単にするため、各セルグループは直列接続された 4 個の電池セルで構成されているとする。また各電池モジュールブロック 9 A、9 B は、2 つのセルグループでそれぞれ構成されているとする。しかしながら、各セルグループに含まれる電池セルは 4 個に限定するものでなく、5 個あるいはこれ以上であってもよく、また 3 個以下であってもよい。1 つの電池セルにより 1 つのセルグループを構成してもよい。すなわち、1 つまたは直列接続された複数の電池セルによって構成されるセルグループの各々は、電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 が監視対象とする電池にそれぞれ相当するものである。また、異なる電池セル数のセルグループ、例えば 4 個の電池セルによるセルグループと 6 個の電池セルによるセルグループとが組み合わされていてもよい。各セルグループに対応して設けられる電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 は、これらのセルグループに含まれる電池セルの数が任意の数、例えば 4 個であっても、また 5 個以上であっても使用できるように設計したものを使用することができる。

20

【0019】

また、電気自動車やハイブリッド自動車が必要とされる電圧および電流を得るために、上記のように各電池モジュールブロックではセルグループを複数個直列または直並列に接続してもよい。さらに、複数の電池モジュールブロックを直列または直並列に接続してもよい。

30

【0020】

電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 は、各々がマイコン 30 との間で無線通信を行うためのアンテナを備えている。マイコン 30 は、アンテナを備えた無線通信部 R F と接続されている。この無線通信部 R F を介して、マイコン 30 は各電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 と無線通信を行い、各電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 に対してそれぞれ対応するセルグループの状態を監視するように指示する。また、各電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 から送信される各セルグループの状態の監視結果を受信する。

【0021】

マイコン 30 から無線通信部 R F を介して電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 へ送信される無線信号には、電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 の中でどの電池監視装置に監視動作を実行させるかを指定するためのアドレス情報と、アドレス情報で指定された電池監視装置が対応するセルグループに対して実行する監視動作の内容を指定するためのコマンド情報とを含む。無線通信部 R F は、マイコン 30 から出力されるこれらの情報を所定の変調方式で変調することにより無線信号を生成し、電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 へ送信する。

40

【0022】

電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 には、互いに異なる固有の I D が製造時に予め設定されている。また、電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 が電池監視システム 100 内に組み込まれて電池モジュール 9 の各セルグループと接続されると、上記の固有 I D とは別に、各電池監視装置 B M 1 ～ B M 4 のアドレスが設定される。このアドレスは、各電池監視装置 B M 1 ～

50

BM 4が接続されているセルグループの電池モジュール9内における電位の順序に応じて割り当てられる。すなわち、最も高電位側のセルグループに接続されている電池監視装置BM 1から順に、電池監視装置BM 1～BM 4の順でアドレスが割り当てられる。なお、電池監視装置BM 1～BM 4に対するアドレスの具体的な割り当て方法については、後で詳しく説明する。

【0023】

マイコン30は、各電池監視装置BM 1～BM 4について、上記の固有IDとアドレスの対応関係を記憶している。電池監視装置BM 1～BM 4に無線信号を送信する際、マイコン30は、前述のアドレス情報を用いてアドレスを指定することで、監視対象とする電池監視装置を指定する。

10

【0024】

一方、各電池監視装置BM 1～BM 4は、自身に割り当てられたアドレスを記憶している。マイコン30に対応するセルグループの状態の監視結果を送信する際、各電池監視装置BM 1～BM 4は、自身に割り当てられたアドレスの情報を併せて送信する。これにより、どの電池監視装置から送信されたものであるかをマイコン30において判別することができる。

【0025】

電池ディスク接続ユニットBDU内にはホール素子等の電流センサSiが設置されている。電流センサSiの出力はマイコン30に入力される。電池モジュール9の総電圧および温度に関する信号もマイコン30に入力され、それぞれマイコン30のAD変換器(ADC)によって測定される。温度センサは電池モジュールブロック9A, 9B内の複数箇所に設けられている。

20

【0026】

－電池監視装置の構成－

図2は、本発明による電池監視装置BM 1の構成を示すブロック図である。なお、説明は省略するが、他の電池監視装置BM 2～BM 4に関しても同様の構成となっている。

【0027】

図2に示すように、電池監視装置BM 1は、受信部31、電源回路34、電池監視回路35および送信部36を有する。

【0028】

受信部31は、マイコン30から送信される無線信号を受信すると、その無線信号が電池監視装置BM 1に対して送信されたものである否かを確認する。この確認は、無線信号に含まれる前述のアドレス情報が示すアドレスと、電池監視装置BM 1に対して割り当てられたアドレスとを比較し、これらが一致するか否かを判別することで行うことができる。その結果、両アドレスが一致していれば、受信した無線信号が電池監視装置BM 1に対して送信されたものであると判断し、その無線信号を復調して得られた復調信号に含まれる前述のコマンド情報に基づくコマンドを電池監視回路35へ出力する。

30

【0029】

電源回路34は、電池監視回路35および送信部36への電源供給を行う。電源回路34からの電源供給は、電池監視装置BM 1が接続されている電池セルBC 1～BC 4の電力を用いて行われる。

40

【0030】

電池監視回路35は、電池監視装置BM 1に対応するセルグループを構成する電池セルBC 1～BC 4と接続されており、受信部31からのコマンドに応じて、電池セルBC 1～BC 4の状態を監視するための監視動作を行う。このとき電池監視回路35は、前述のような様々な監視動作のうち、受信部31から出力されるコマンドによって指定された内容の監視動作を電池セルBC 1～BC 4に対して行う。すなわち、マイコン30からの無線信号に含まれるコマンド情報に基づいて、受信部31から電池監視回路35へコマンドが出力されることにより、電池監視回路35が行う監視動作の内容が決定される。電池監視回路35は、電池セルBC 1～BC 4に対して監視動作を行ったら、その結果をセル状

50

態監視結果として送信部 36 へ出力する。

【0031】

送信部 36 は、電池監視回路 35 から出力されたセル状態監視結果を所定の変調方式で変調することにより無線信号を生成し、図 1 のマイコン 30 へ送信する。マイコン 30 では、送信部 36 から送信された無線信号を無線通信部 RF を介して受信することにより、電池セル BC1～BC4 に対する監視結果を電池監視装置 BM1 から取得することができる。

【0032】

—電池監視回路の構成—

図 3 は、電池監視装置 BM1 における電池監視回路 35 の内部ブロックを示す図である。なお、説明は省略するが、他の電池監視装置 BM2～BM4 の電池監視回路 35 に関してもこれと同様である。

10

【0033】

図 1 の電池モジュール 9 は、電池監視装置 BM1～BM4 に対応して 4 つのセルグループに分かれている。電池監視装置 BM1 に対応するセルグループ GB1 には、図 2 に示した 4 つの電池セル BC1～BC4 が含まれている。

【0034】

電池監視回路 35 の各入力側端子は、セルグループ GB1 を構成する電池セル BC1～BC4 にそれぞれ接続されている。電池セル BC1 の正極端子は、入力端子 V1 を介して入力回路 116 に接続されている。この入力回路 116 はマルチプレクサを含む。電池セル BC1 の負極端子であって電池セル BC2 の正極端子は入力端子 V2 を介して、電池セル BC2 の負極端子であって電池セル BC3 の正極端子は入力端子 V3 を介して、電池セル BC3 の負極端子であって電池セル BC4 の正極端子は入力端子 V4 を介して、それぞれ入力回路 116 に接続されている。電池セル BC4 の負極端子は、電池監視回路 35 の端子 GND に接続されている。

20

【0035】

電圧検出回路 122 は、各電池セル BC1～BC4 のそれぞれの端子間電圧をデジタル値に変換する回路を有している。デジタル値に変換された各端子間電圧は IC 制御回路 123 に送られ、内部の記憶回路 125 に保持される。これらの電圧は自己診断などに利用されたり、図 1 に示すマイコン 30 に送信されたりする。

30

【0036】

IC 制御回路 123 は、演算機能を有すると共に、記憶回路 125 と、各種電圧の検知や状態診断を周期的に行うタイミング制御回路 252 を有している。記憶回路 125 は、例えばレジスタ回路で構成されている。電圧検出回路 122 で検出した各電池セル BC1～BC4 の各端子間電圧は、IC 制御回路 123 の記憶回路 125 において、各電池セル BC1～BC4 に対応づけて記憶される。また、その他の様々な検出値についても、記憶回路 125 において予め定められたアドレスに読み出し可能に保持することができる。

【0037】

IC 制御回路 123 には、通信回路 127 が接続されている。IC 制御回路 123 は、この通信回路 127 を介して、図 2 の受信部 31 により出力されたマイコン 30 からのコマンドが入力されると共に、セル状態監視結果を送信部 36 へ出力して送信部 36 によりマイコン 30 へ送信する。受信部 31 からコマンドが送られると、IC 制御回路 123 はそのコマンドの内容を解釈し、コマンド内容に応じた処理を行う。マイコン 30 からのコマンドは、たとえば、各電池セル BC1～BC4 の端子間電圧の計測値を要求するコマンド、各電池セル BC1～BC4 の充電状態を調整するための放電動作を要求するコマンド、電池監視装置 BM1 の動作を開始するコマンド (Wake UP)、動作を停止するコマンド (スリープ)、アドレス設定を要求するコマンド、等を含む。

40

【0038】

電池セル BC1 の正極端子は、抵抗 R1 を介して電池監視回路 35 の端子 B1 に接続されている。この端子 B1 と端子 V2 との間にはバランシングスイッチ 129A が設けられ

50

ている。バランススイッチ129Aには、このスイッチの動作状態を検出するための動作状態検出回路128Aが並列接続されている。このバランススイッチ129Aは放電制御回路132によって開閉が制御される。同様に、電池セルBC2の正極端子は抵抗R2を介して端子B2に接続され、この端子B2と端子V3との間にはバランススイッチ129Bが設けられている。バランススイッチ129Bには、このスイッチの動作状態を検出するための動作状態検出回路128Bが並列接続されている。このバランススイッチ129Aは放電制御回路132によって開閉が制御される。

【0039】

電池セルBC3の正極端子は抵抗R3を介して端子B3に接続され、この端子B3はと端子V4との間にはバランススイッチ129Cが設けられている。バランススイッチ129Cには、このスイッチの動作状態を検出するための動作状態検出回路128Cが並列接続されている。このバランススイッチ129Cは放電制御回路132によって開閉制御される。電池セルBC4の正極端子は抵抗R4を介して端子B4に接続され、この端子B4と端子GNDとの間にはバランススイッチ129Dが設けられている。バランススイッチ129Dには、このスイッチの動作状態を検出するための動作状態検出回路128Dが並列接続されている。このバランススイッチ129Cは放電制御回路132によって開閉が制御される。

【0040】

動作状態検出回路128A～128Dは、それぞれ各バランススイッチ129A～129Dの両端電圧を所定周期で繰り返し検出し、各バランススイッチ129A～129Dが正常であるかどうかを検出する。バランススイッチ129A～129Dは電池セルBC1～電池セルBC4の充電状態を調整するスイッチである。これらスイッチが異常の場合、電池セルの充電状態を制御できなくなり、一部の電池セルが過充電あるいは過放電になる恐れがある。たとえば、あるバランススイッチが導通している状態であるにもかかわらず、その端子間電圧が対応する電池セルの端子電圧を示す場合に、当該バランススイッチが異常であると検出する。この場合は、当該バランススイッチが制御信号に基づく導通状態になっていないこととなる。また、あるバランススイッチが開放状態であるにもかかわらず、その端子間電圧が対応する電池セルの端子電圧に比べて低い値である場合にも、当該バランススイッチが異常であると検出する。この場合は、当該バランススイッチは制御信号に関係なく導通していることとなる。このようにしてバランススイッチ129A～129Dの異常検出を行う動作状態検出回路128A～128Dには、たとえば差動アンプ等で構成される電圧検出回路が用いられる。

【0041】

バランススイッチ129A～129Dは、たとえばMOS型FETで構成され、それぞれ対応する電池セルBC1～BC4に蓄積された電力を放電させる作用をする。多数の電池セルが直列接続されている電池モジュール9に対してインバータなどの電気負荷が接続されると、その電気負荷に対する電流の供給は、直列接続された多数の電池セルの全体で行われる。このとき、各電池セルが互いに異なる充電状態(SOC)にあると、電池モジュール9において最も放電されている電池セルの状態により電流が制限されてしまうこととなる。一方、電池モジュール9が充電される状態では、電池モジュール9への電流の供給は、直列接続された多数の電池セルの全体に対して行われる。このとき、各電池セルが互いに異なる充電状態(SOC)にあると、電池モジュール9において最も充電されている電池セルの状態により電流が制限されてしまうこととなる。

【0042】

そこで、上記のように各電池セルの充電状態の違いによって電流が制限されてしまうのを解消するため、以下のようなバランスを必要に応じて行う。具体的には、電池モジュール9において直列接続されている多数の電池セルのうち、所定の充電状態、たとえば各電池セルの充電状態の平均値を越えた充電状態にある電池セルに対して、当該電池セルに接続されているバランススイッチを導通状態とする。これにより、導通状態としたバランススイッチに直列接続されている抵抗を介して、当該電池セルから放電電流を

10

20

30

40

50

流す。その結果、各電池セルの充電状態が互いに近づく方向に制御されることとなる。また他の方法として、電池モジュール 9 において最も放電状態にある電池セルを基準セルとし、この基準セルとの充電状態の差に基づき放電時間を決める方法もある。その他にも、各電池セルの充電状態を調整するために様々なバランシング方法を用いることができる。なお、各電池セルの充電状態は、各電池セルの端子電圧を基に演算で求めることができる。各電池セルの充電状態と端子電圧には相関関係が有るので、各電池セルの端子電圧を互いに近づけるようにバランシングスイッチ 1 2 9 A～1 2 9 D を制御することで、各電池セルの充電状態を互いに近づけることができる。

【0043】

バランシングスイッチ 1 2 9 A～1 2 9 D の端子間電圧、すなわちバランシングスイッチ 1 2 9 A～1 2 9 D を構成する各 F E T のソースとドレイン間の電圧は、動作状態検出回路 1 2 8 A～1 2 8 D によって検出され、電位変換回路 1 3 0 に出力される。ここで、各 F E T のソースとドレイン間の電位は、基準電位に対してそれぞれ異なっているため、このままでは比較判断が難しい。そこで、電位変換回路 1 3 0 でこれらの電位をそろえ、次に異常判定回路 1 3 1 で異常判定する。また、電位変換回路 1 3 0 は、バランシングスイッチ 1 2 9 A～1 2 9 D の中で診断すべきバランシングスイッチを I C 制御回路 1 2 3 からの制御信号に基づき選択する機能も有している。選択されたバランシングスイッチの端子間電圧が電位変換回路 1 3 0 から異常判定回路 1 3 1 に送られると、異常判定回路 1 3 1 は I C 制御回路 1 2 3 から制御信号に基づき、その端子間電圧を所定の判定電圧と比較する。これにより、異常判定回路 1 3 1 はバランシングスイッチ 1 2 9 A～1 2 9 D が異常か否かを判定することができる。

【0044】

放電制御回路 1 3 2 には、I C 制御回路 1 2 3 から放電させるべき電池セルに対応したバランシングスイッチを導通させるための指令信号が送られる。この指令信号に基づき、放電制御回路 1 3 2 は、上述したように M O S 型 F E T から構成されるバランシングスイッチ 1 2 9 A～1 2 9 D の導通を行うゲート電圧に相当する信号を出力する。

【0045】

I C 制御回路 1 2 3 は、図 1 のマイコン 3 0 からのコマンドにより、電池セルに対応した放電時間の指令を受け、上記のような放電の動作を実行する。また I C 制御回路 1 2 3 は、バランシングスイッチ 1 2 9 A～1 2 9 D の異常を検出すると、その検出結果を図 2 に示したセル状態監視結果として送信部 3 6 へ出力することにより、送信部 3 6 からマイコン 3 0 へ無線送信する。

【0046】

次に、電池監視装置 B M 1～B M 4 に対するアドレスの割り当て方法について説明する。本発明では、以下の各実施形態において説明するような様々なアドレスの割り当て方法を利用することができる。

【0047】

－第 1 の実施形態－

図 4、5 は、本発明の第 1 の実施形態による電池監視システムの概略構成を示す図である。図 4 は、アドレス割り当て前の概略構成を示しており、図 5 は、アドレス割り当て後の概略構成を示している。なお、これらの概略構成図では、図 1 の電池監視システム 1 0 0 と比較して、説明に不要な部分の図示を省略している。

【0048】

図 4 において、各電池監視装置 B M 1～B M 4 には、予め固有の I D __ A～I D __ D がそれぞれ設定されている。また、マイコン 3 0 にも固有の I D __ X が設定されている。マイコン 3 0 には、各電池監視装置 B M 1～B M 4 に対する割り当てアドレスと固有 I D の対応関係を示す対応リストを記憶するための記憶領域 3 0 A が設けられている。図 4 に示すように、アドレス割り当て前は記憶領域 3 0 A に何も記憶されていない。

【0049】

検査装置 4 0 は、電池監視装置 B M 1～B M 4 およびマイコン 3 0 と無線通信可能な装

10

20

30

40

50

置であり、2次元コードスキャナ41を有している。各電池監視装置BM1～BM4およびマイコン30と同様に、検査装置40にも固有のID__Tが設定されている。

【0050】

図6は、第1の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。本実施形態では、電池監視装置BM1～BM4に対するアドレスの割り当ては、検査装置40を用いて図6のフローチャートに示す手順により行われる。

【0051】

ステップS10において、検査装置40は、電池監視装置BM1～BM4に対する上位コントローラであるマイコン30の固有ID__Xを読み取る。このとき検査装置40は、2次元コードスキャナ41を用いて固有ID__Xの読み取りを行う。たとえば、マイコン30のパッケージ表面等に固有ID__Xの2次元コードを記載しておき、これを2次元コードスキャナ41で読み取ることにより、検査装置40が固有ID__Xを読み取るようにする。あるいは、検査装置40とマイコン30を有線により、または赤外線等の近距離無線通信により接続した後、検査装置40がマイコン30から固有ID__Xを読み取るようにしてもよい。また、ユーザが検査装置40に対して固有ID__Xを入力することで、検査装置40が固有ID__Xを取得できるようにしてもよい。

10

【0052】

ステップS20において、検査装置40は、カウンタkを1カウントアップする。このカウンタkは、電池監視装置BM1～BM4をそれぞれ判別するために使用されるものであり、初期値は0である。すなわち、ステップS20の処理を最初に実行すると、k=0が1カウントアップされてk=1となる。その後、ステップS20の処理を繰り返し実行する度にカウンタkの値が1ずつカウントアップされる。

20

【0053】

ステップS30において、検査装置40は、直前のステップS20でカウントアップしたカウンタkの値を用いて、電池監視装置BM1～BM4のうちk番目の電池監視装置の固有IDを読み取る。このとき検査装置40は、前述のステップS10と同様の方法により固有IDの読み取りを行うことができる。すなわち、たとえば各電池監視装置BM1～BM4のパッケージ表面等に固有IDの2次元コードをそれぞれ記載しておき、そのうちk番目の電池監視装置のものを2次元コードスキャナ41で読み取ることにより、検査装置40が固有IDを読み取るようにする。あるいは、検査装置40とk番目の電池監視装置を有線により、または赤外線等の近距離無線通信により接続した後、検査装置40がその固有IDを読み取るようにしてもよい。また、ユーザが検査装置40に対してk番目の電池監視装置の固有IDを入力することで、検査装置40が固有IDを取得できるようにしてもよい。

30

【0054】

ステップS40において、検査装置40は、直前のステップS30で固有IDを読み取ったk番目の電池監視装置との間で無線通信を開始する。このとき検査装置40は、ステップS30で読み取った固有IDを用いて通信先の電池監視装置を特定する。なお、前述のように、ステップS30において検査装置40と当該電池監視装置を有線または近距離無線通信により接続することにより、検査装置40が固有IDの読み取りを行った場合は、ステップS40の処理を省略してもよい。

40

【0055】

ステップS50において、検査装置40は、ステップS40で通信を開始したk番目の電池監視装置に対して、アドレスk、すなわちk番目のアドレスを割り当てる。こうして割り当てられたアドレスの値は、当該電池監視装置において自身の固有IDと共に記憶保持される。

【0056】

ステップS60において、検査装置40は、ステップS50でアドレスkを割り当てたk番目の電池監視装置に対して、上位コントローラであるマイコン30の固有ID__Xを通知する。この固有ID__Xは、前述のステップS10で読み取ったものである。ここで

50

通知された固有 I D __ X の値は、当該電池監視装置において通信先の固有 I D として記憶保持される。

【0057】

ステップ S 7 0 において、検査装置 4 0 は、カウンタ k の値が所定の上限値 N と等しいか否かを判定する。カウンタ k の値が上限値 N にまだ達していなければステップ S 2 0 へ戻り、上限値 N に達していればステップ S 8 0 へ進む。この上限値 N の値は、電池モジュール 9 と接続されている電池監視装置の数に応じて設定される。すなわち、本実施形態では 4 つの電池監視装置 B M 1 ~ B M 4 が電池モジュール 9 と接続されているため、N = 4 である。なお、ユーザが予め検査装置 4 0 に対して上限値 N を設定してもよい。あるいは、ステップ S 7 0 の判定をユーザ自身が行ってもよい。

10

【0058】

以上説明したようにして、k = 1 から k = N となるまでステップ S 2 0 ~ S 7 0 の処理を繰り返し実行することで、検査装置 4 0 は、各電池監視装置 B M 1 ~ B M 4 に対して、固有 I D の読み取りとアドレスの割り当てを順次行う。この処理の順序は、各電池監視装置 B M 1 ~ B M 4 が接続されているセルグループの電池モジュール 9 内における電位の順序に従って決定される。

【0059】

すなわち、検査装置 4 0 は、最初にカウンタ k の値として k = 1 を設定し、これに応じて、1 番目の電池監視装置 B M 1 の固有 I D __ A を読み取ると共に、電池監視装置 B M 1 に対してアドレス 1 を割り当てる。次に、カウンタ k を 1 カウントアップして k = 2 とし、これに応じて、2 番目の電池監視装置 B M 2 の固有 I D __ B を読み取ると共に、電池監視装置 B M 2 に対してアドレス 2 を割り当てる。続いて、カウンタ k を 1 カウントアップして k = 3 とし、これに応じて、3 番目の電池監視装置 B M 3 の固有 I D __ C を読み取ると共に、電池監視装置 B M 3 に対してアドレス 3 を割り当てる。さらに、カウンタ k を 1 カウントアップして k = 4 とし、これに応じて、4 番目の電池監視装置 B M 4 の固有 I D __ D を読み取ると共に、電池監視装置 B M 4 に対してアドレス 4 を割り当てる。

20

【0060】

ステップ S 8 0 において、検査装置 4 0 は、上位コントローラであるマイコン 3 0 との間で無線通信を開始する。このとき検査装置 4 0 は、ステップ S 1 0 で読み取ったマイコン 3 0 の固有 I D __ X を用いて、マイコン 3 0 を通信相手として特定する。

30

【0061】

ステップ S 9 0 において、検査装置 4 0 は、ステップ S 3 0 で読み取った各電池監視装置 B M 1 ~ B M 4 の固有 I D と、ステップ S 5 0 で各電池監視装置 B M 1 ~ B M 4 に対して割り当てたアドレスとを、ステップ S 8 0 で通信を開始した上位コントローラとしてのマイコン 3 0 に対して報告する。このとき検査装置 4 0 は、各電池監視装置 B M 1 ~ B M 4 に対する I D __ A ~ I D __ D とアドレス 1 ~ 4 とを、電池監視装置ごとに互いに対応付けてマイコン 3 0 へ送信する。こうして検査装置 4 0 から送信された各電池監視装置 B M 1 ~ B M 4 の固有 I D とアドレスに基づいて、マイコン 3 0 は、各電池監視装置 B M 1 ~ B M 4 に対する割り当てアドレスと固有 I D の対応関係を示す対応リストを前述の記憶領域 3 0 A に記憶する。

40

【0062】

ステップ S 9 0 を実行したら、検査装置 4 0 は図 6 のフローチャートに示す処理を終了する。

【0063】

以上説明したようなアドレス割り当て処理が実行されることで、図 5 に示すように、各電池監視装置 B M 1 ~ B M 4 において、それぞれに対して割り当てられたアドレス 1 ~ 4 と、上位コントローラであるマイコン 3 0 の固有 I D __ X とがそれぞれ記憶される。電池監視装置 B M 1 ~ B M 4 は、これらの情報に基づいてマイコン 3 0 と無線通信を行う。

【0064】

また、マイコン 3 0 において、アドレス 1 ~ 4 と固有 I D __ A ~ I D __ D との対応関係

50

が記憶領域 30A に記憶される。マイコン 30 は、この対応関係に基づいて、各電池監視装置 BM1 ～ BM4 に対して割り当てられたアドレスを判別し、各電池監視装置 BM1 ～ BM4 と無線通信を行う。

【0065】

以上説明した本発明の第 1 の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

【0066】

(1) 検査装置 40 は、電池監視装置 BM1 ～ BM4 の各々に対して、その固有 ID を読み取るための処理 (ステップ S30) と、アドレスを割り当てるための処理 (ステップ S50) とを、各電池監視装置 BM1 ～ BM4 が接続されているセルグループの電池モジュール 9 内における電位の順序に従って順次行う。その後、ステップ S30 で読み取った各電池監視装置 BM1 ～ BM4 の固有 ID と、ステップ S50 で割り当てた各電池監視装置 BM1 ～ BM4 のアドレスとを、電池監視装置ごとに互いに対応付けて、上位コントローラとしてのマイコン 30 へ送信する (ステップ S90)。マイコン 30 は、ステップ S90 で検査装置 40 から送信された各電池監視装置 BM1 ～ BM4 の固有 ID およびアドレスに基づいて、各電池監視装置 BM1 ～ BM4 に対する固有 ID とアドレスとの対応関係を記憶領域 30A に記憶する。このようにしたので、各電池監視装置 BM1 ～ BM4 からの情報を上位コントローラであるマイコン 30 において適切に識別することができる。

10

【0067】

－第 2 の実施形態－

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態による電池監視システムの概略構成を示す図である。なお、この概略構成図では、前述の第 1 の実施形態と同様に、図 1 の電池監視システム 100 と比較して、説明に不要な部分の図示を省略している。

20

【0068】

図 7 において、各電池監視装置 BM1 ～ BM4 には、電位測定回路 37 がそれぞれ設けられている。電位測定回路 37 は、車両の GND に対する各電池監視装置 BM1 ～ BM4 の電位、すなわち各電池監視装置 BM1 ～ BM4 が接続されているセルグループの電池モジュール 9 内における電位を測定する。なお、各電池監視装置 BM1 ～ BM4 は、電池モジュール 9 に対して、高電位側のセルグループから低電位側のセルグループに順に接続されている。そのため、電池監視装置 BM1 ～ BM4 の順に高い電位が電位測定回路 37 において測定される。

30

【0069】

本実施形態では、電池モジュール 9 と接続されている電池監視装置の数に応じたアドレスがマイコン 30 の記憶領域 30A において予め記憶される。すなわち、本実施形態では 4 つの電池監視装置 BM1 ～ BM4 が電池モジュール 9 と接続されているため、図 7 に示すように、アドレス 1 ～ 4 が記憶領域 30A に予め記憶される。

【0070】

図 8 は、第 2 の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。

【0071】

ステップ S110 において、マイコン 30 は、電池監視装置 BM1 ～ BM4 のいずれかを選択し、その電池監視装置との間で無線通信を開始する。このときマイコン 30 は、電池監視装置 BM1 ～ BM4 のうちマイコン 30 と未通信のものを選択する。たとえば、通信済みかどうかの問い合わせを電池監視装置 BM1 ～ BM4 に対して一斉に行い、この問い合わせに対して未通信であるとの返信を最初に行った電池監視装置を選択して無線通信を開始する。なお、これ以外にも、電池監視装置 BM1 ～ BM4 のうち未通信のものを適切に選択できるのであれば、どのような選択方法を用いてもよい。

40

【0072】

ステップ S120 において、電池監視装置 BM1 ～ BM4 のうちステップ S110 で通信を開始されたマイコン 30 と通信中の電池監視装置は、車両の GND に対する電位の測定を行う。すなわち、当該電池監視装置が接続されているセルグループの電池モジュール

50

9 内における電位を電位測定回路 37 により測定する。

【0073】

ステップ S130 において、マイコン 30 と通信中の電池監視装置は、ステップ S120 で行った電位測定の結果と、自身に予め設定されている固有 ID とを、上位コントローラであるマイコン 30 に対して送信することにより、これらの報告を行う。

【0074】

ステップ S130 で電池監視装置 BM1～BM4 のいずれかにより電位測定結果と固有 ID の報告を受けると、続くステップ S140 において、マイコン 30 は、上位コントローラである自身の固有 ID__X をその電池監視装置に通知する。ここで通知された固有 ID__X の値は、当該電池監視装置において通信先の固有 ID として記憶保持される。

10

【0075】

ステップ S150 において、マイコン 30 は、全ての電池監視装置と通信済みであるか否かを判定する。電池監視装置 BM1～BM4 の中に未通信のものが残っている場合はステップ S110 へ戻り、電池監視装置 BM1～BM4 の全てと通信済みである場合はステップ S160 へ進む。この判定は、たとえばステップ S110 と同様の問い合わせを電池監視装置 BM1～BM4 に対して行い、これに対して未通信であるとの返信がいずれかの電池監視装置からあるか否かを確認することで実現できる。あるいは、前述のステップ S110～S140 の処理をこれまでにを行った回数と、記憶領域 30A に予め記憶されているアドレス数とを比較し、これらが一致するか否かによりステップ S150 の判定を行ってもよい。

20

【0076】

以上説明したようにして、電池監視装置 BM1～BM4 の全てと通信済みとなるまでステップ S110～S150 の処理を繰り返し実行することで、マイコン 30 は、各電池監視装置 BM1～BM4 の電位測定結果と固有 ID__A～ID__D を取得する。

【0077】

ステップ S160 において、マイコン 30 は、ステップ S130 で各電池監視装置 BM1～BM4 から報告された各電池監視装置 BM1～BM4 の電位測定結果および固有 ID に基づいて、各電池監視装置 BM1～BM4 に対する割り当てアドレスを測定された電位順に決定する。すなわち、前述のように電池監視装置 BM1～BM4 の順に高い電位が電位測定回路 37 によって測定されることから、電池監視装置 BM1～BM4 に対して、アドレス 1～4 をそれぞれの割り当てアドレスとする。こうして各電池監視装置 BM1～BM4 の割り当てアドレスを決定したら、マイコン 30 は、割り当てアドレスと固有 ID の対応関係を示す対応リストを記憶領域 30A に記憶する。

30

【0078】

ステップ S170 において、マイコン 30 は、カウンタ k を 1 カウントアップする。このカウンタ k は、第 1 の実施形態で説明したのと同様のものであり、その初期値は 0 である。すなわち、ステップ S170 の処理を最初に実行すると、k=0 が 1 カウントアップされて k=1 となる。その後、ステップ S170 の処理を繰り返し実行する度にカウンタ k の値が 1 ずつカウントアップされる。

40

【0079】

ステップ S180 において、マイコン 30 は、直前のステップ S170 でカウントアップしたカウンタ k の値を用いて、電池監視装置 BM1～BM4 のうち k 番目の電池監視装置との間で無線通信を開始する。このときマイコン 30 は、ステップ S160 で記憶領域 30A に記憶した割り当てアドレスと固有 ID の対応関係に基づいて、通信先の電池監視装置の固有 ID を判別し、これを用いて当該電池監視装置を特定する。

【0080】

ステップ S190 において、マイコン 30 は、ステップ S180 で通信を開始した k 番目の電池監視装置に対して、アドレス k、すなわち k 番目のアドレスを割り当てる。こうして割り当てられたアドレスの値は、当該電池監視装置において自身の固有 ID と共に記憶保持される。

50

【0081】

ステップS200において、マイコン30は、カウンタkの値が所定の上限値Nと等しいか否かを判定する。カウンタkの値が上限値Nにまだ達していなければステップS170へ戻り、上限値Nに達していれば図8のフローチャートに示す処理を終了する。この上限値Nの値は、電池モジュール9と接続されている電池監視装置の数に応じて設定されるものであり、前述のように記憶領域30Aにおいて予め記憶されるアドレス数に対応している。すなわち、本実施形態では4つの電池監視装置BM1～BM4が電池モジュール9と接続されているため、 $N = 4$ である。

【0082】

以上説明したようにして、 $k = 1$ から $k = N$ となるまでステップS170～S200の処理を繰り返し実行することで、マイコン30は、各電池監視装置BM1～BM4に対してアドレスの割り当てを順次行い、アドレス1～4をそれぞれ割り当てる。

10

【0083】

以上説明したようなアドレス割り当て処理が実行されることで、前述の第1の実施形態と同様に、各電池監視装置BM1～BM4において、それぞれに対して割り当てられたアドレス1～4と、上位コントローラであるマイコン30の固有ID_Xとがそれぞれ記憶される。電池監視装置BM1～BM4は、これらの情報に基づいてマイコン30と無線通信を行う。また、マイコン30において、アドレス1～4と固有ID_A～ID_Dとの対応関係が記憶領域30Aに記憶される。マイコン30は、この対応関係に基づいて、各電池監視装置BM1～BM4に対して割り当てられたアドレスを判別し、各電池監視装置BM1～BM4と無線通信を行う。

20

【0084】

以上説明した本発明の第2の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

【0085】

(2) 電池監視装置BM1～BM4は、接続されているセルグループの電池モジュール9内における電位を測定する電位測定回路37をそれぞれ有しており、これによって測定した電位と固有IDとを、上位コントローラとしてのマイコン30へそれぞれ送信する(ステップS130)。マイコン30は、ステップS130で電池監視装置BM1～BM4から送信された電位および固有IDに基づいて、各電池監視装置BM1～BM4に対する固有IDとアドレスとの対応関係を決定し、記憶領域30Aに記憶する(ステップS160)。このようにしたので、第1の実施形態と同様に、各電池監視装置BM1～BM4からの情報を上位コントローラであるマイコン30において適切に識別することができる。

30

【0086】

—第3の実施形態—

図9は、本発明の第3の実施形態による電池監視システムの概略構成を示す図である。なお、この概略構成図では、前述の第1、第2の実施形態と同様に、図1の電池監視システム100と比較して、説明に不要な部分の図示を省略している。

【0087】

本実施形態では、電池モジュール9と接続されている電池監視装置の数に応じたアドレスと、その各アドレスに対応するマイコン30からの距離および方角とが、マイコン30の記憶領域30Aにおいて予め記憶される。すなわち、本実施形態では4つの電池監視装置BM1～BM4が電池モジュール9と接続されているため、図9に示すように、アドレス1～4と、距離D1～D4および方角TH1～TH4とが記憶領域30Aに予め記憶される。なお、距離D1～D4および方角TH1～TH4の値は、各電池監視装置BM1～BM4が電池監視システム100内に組み込まれて電池モジュール9の各セルグループと接続されたときのマイコン30と各電池監視装置BM1～BM4との位置関係から決定することができる。

40

【0088】

図10は、第3の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。

50

【0089】

ステップS210において、マイコン30は、カウンタkを1カウントアップする。このカウンタkは、第1、第2の実施形態でそれぞれ説明したのと同様のものであり、その初期値は0である。すなわち、ステップS210の処理を最初に実行すると、 $k=0$ が1カウントアップされて $k=1$ となる。その後、ステップS210の処理を繰り返し実行する度にカウンタkの値が1ずつカウントアップされる。

【0090】

ステップS220において、マイコン30は、直前のステップS210でカウントアップしたカウンタkの値に基づいて、電池監視装置BM1～BM4のうちk番目の電池監視装置に対する通信範囲を設定する。このときマイコン30は、各アドレスに対応して記憶領域30Aに記憶されている距離および方角のうち、k番目の電池監視装置のアドレスに対応する距離および方角を選択し、無線信号の送信範囲がその距離および方角と一致するようにアンテナの利得や位相を調整する。すなわち、k番目の電池監視装置のみが通信範囲内に含まれ、他の電池監視装置は通信範囲外となるように、無線通信部RFから送信される無線信号を調整する。

10

【0091】

ステップS230において、マイコン30は、直前のステップS220で設定した通信範囲に基づいて、電池監視装置BM1～BM4のうちk番目の電池監視装置との間で無線通信を開始する。なお、このとき他の電池監視装置については、ステップS220で設定された通信範囲外となるため、無線通信の対象から除外することができる。これにより、

20

【0092】

ステップS240において、電池監視装置BM1～BM4のうちステップS230で通信を開始されたマイコン30と通信中のk番目の電池監視装置は、自身に予め設定されている固有IDを上位コントローラであるマイコン30に対して送信することにより、固有IDの報告を行う。

【0093】

ステップS240でk番目の電池監視装置から固有IDの報告を受けると、続くステップS250において、マイコン30は、その電池監視装置に対して、アドレスk、すなわちk番目のアドレスを割り当てる。こうして割り当てられたアドレスの値は、当該電池監視装置において自身の固有IDと共に記憶保持される。

30

【0094】

ステップS260において、マイコン30は、ステップS250でアドレスkを割り当てたk番目の電池監視装置に対して、上位コントローラである自身の固有ID__Xを通知する。ここで通知された固有ID__Xの値は、当該電池監視装置において通信先の固有IDとして記憶保持される。

【0095】

ステップS270において、マイコン30は、カウンタkの値が所定の上限値Nと等しいか否かを判定する。カウンタkの値が上限値Nにまだ達していなければステップS210へ戻り、上限値Nに達していれば図10のフローチャートに示す処理を終了する。この上限値Nの値は、電池モジュール9と接続されている電池監視装置の数に応じて設定されるものであり、前述のように記憶領域30Aにおいて予め記憶されるアドレス数に対応している。すなわち、本実施形態では4つの電池監視装置BM1～BM4が電池モジュール9と接続されているため、 $N=4$ である。

40

【0096】

以上説明したようにして、 $k=1$ から $k=N$ となるまでステップS210～S270の処理を繰り返し実行することで、マイコン30は、各電池監視装置BM1～BM4が接続されているセルグループの電池モジュール9内における電位の順序に従って通信範囲を順次設定し、その通信範囲内で各電池監視装置BM1～BM4との無線通信を順次行う。これにより、各電池監視装置BM1～BM4の固有ID__A～ID__Dを取得すると共に、

50

各電池監視装置BM1～BM4に対してアドレスの割り当てを順次行い、アドレス1～4をそれぞれ割り当てる。そして、各電池監視装置BM1～BM4に対する割り当てアドレスと固有IDの対応関係を決定し、その対応関係を示す対応リストを記憶領域30Aに記憶する。

【0097】

以上説明したようなアドレス割り当て処理が実行されることで、前述の第1、第2の実施形態と同様に、各電池監視装置BM1～BM4において、それぞれに対して割り当てられたアドレス1～4と、上位コントローラであるマイコン30の固有ID__Xとがそれぞれ記憶される。電池監視装置BM1～BM4は、これらの情報に基づいてマイコン30と無線通信を行う。また、マイコン30において、アドレス1～4と固有ID__A～ID__Dとの対応関係が記憶領域30Aに記憶される。マイコン30は、この対応関係に基づいて、各電池監視装置BM1～BM4に対して割り当てられたアドレスを判別し、各電池監視装置BM1～BM4と無線通信を行う。

【0098】

以上説明した本発明の第3の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

【0099】

(3) 電池監視装置BM1～BM4に対する上位コントローラとしてのマイコン30は、予め設定された距離および方角の情報に基づいて、各電池監視装置BM1～BM4と無線通信を行うための通信範囲を、各電池監視装置BM1～BM4が接続されているセルグループの電池モジュール9内における電位の順序に従って順次設定する(ステップS220)。電池監視装置BM1～BM4は、ステップS220で設定された通信範囲に応じて、自身の固有IDをマイコン30へ上記電位の順序に従って順次送信する(ステップS240)。マイコン30は、こうして電池監視装置BM1～BM4から電位の順序に従って順次送信された固有IDに基づいて、各電池監視装置BM1～BM4に対する固有IDとアドレスとの対応関係を決定し、記憶領域30Aに記憶する(ステップS250)。このようにしたので、第1、第2の実施形態と同様に、各電池監視装置BM1～BM4からの情報を上位コントローラであるマイコン30において適切に識別することができる。

【0100】

－第4の実施形態－

図11は、本発明の第4の実施形態による電池監視システムの概略構成を示す図である。なお、この概略構成図では、前述の第1～第3の実施形態と同様に、図1の電池監視システム100と比較して、説明に不要な部分の図示を省略している。

【0101】

本実施形態では、電池モジュール9と接続されている電池監視装置の数に応じたアドレスと、その各アドレスに対応する送信電力とが、マイコン30の記憶領域30Aにおいて予め記憶される。すなわち、本実施形態では4つの電池監視装置BM1～BM4が電池モジュール9と接続されているため、図11に示すように、アドレス1～4と送信電力1～4とが記憶領域30Aに予め記憶される。なお、送信電力1～4の値は、無線通信部RFにおけるアンテナの利得や、各電池監視装置BM1～BM4が電池監視システム100内に組み込まれて電池モジュール9の各セルグループと接続されたときのマイコン30と各電池監視装置BM1～BM4との距離から決定することができる。

【0102】

図12は、第4の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。

【0103】

ステップS310において、マイコン30は、カウンタkを1カウントアップする。このカウンタkは、第1～第3の実施形態でそれぞれ説明したのと同様のものであり、その初期値は0である。すなわち、ステップS310の処理を最初に実行すると、k=0が1カウントアップされてk=1となる。その後、ステップS310の処理を繰り返し実行する度にカウンタkの値が1ずつカウントアップされる。

【0104】

ステップS320において、マイコン30は、直前のステップS310でカウントアップしたカウンタkの値に基づいて、電池監視装置BM1～BM4のうちk番目の電池監視装置に対する送信電力を設定する。このときマイコン30は、各アドレスに対応して記憶領域30Aに記憶されている送信電力のうち、k番目の電池監視装置のアドレスに対応する送信電力を選択し、その送信電力と一致するように無線通信部RFの送信電力を調整する。すなわち、k番目の電池監視装置までが通信範囲内に含まれ、k+1番目以降の電池監視装置は通信範囲外となるように、無線通信部RFから送信される無線信号の送信電力を調整する。

【0105】

10

ステップS330において、マイコン30は、直前のステップS320で設定した送信電力で無線信号を送信することにより、電池監視装置BM1～BM4のうちk番目の電池監視装置との間で無線通信を開始する。なお、このとき既に通信を行ったk-1番目までの電池監視装置については、マイコン30からの無線信号を受信しても応答しないことで無線通信の対象から除外されるようにする。一方、未通信のk+1番目以降の電池監視装置については、ステップS320で設定される送信電力により通信範囲外となるため、無線通信の対象から除外することができる。これにより、マイコン30はk番目の電池監視装置のみと無線通信を行うことができる。

【0106】

ステップS340において、電池監視装置BM1～BM4のうちステップS330で通信を開始されたマイコン30と通信中のk番目の電池監視装置は、自身に予め設定されている固有IDを上位コントローラであるマイコン30に送信することにより、固有IDの報告を行う。

20

【0107】

ステップS340でk番目の電池監視装置から固有IDの報告を受けると、続くステップS350において、マイコン30は、その電池監視装置に対して、アドレスk、すなわちk番目のアドレスを割り当てる。こうして割り当てられたアドレスの値は、当該電池監視装置において自身の固有IDと共に記憶保持される。

【0108】

ステップS360において、マイコン30は、ステップS350でアドレスkを割り当てたk番目の電池監視装置に対して、上位コントローラである自身の固有ID__Xを通知する。ここで通知された固有ID__Xの値は、当該電池監視装置において通信先の固有IDとして記憶保持される。

30

【0109】

ステップS370において、マイコン30は、カウンタkの値が所定の上限値Nと等しいか否かを判定する。カウンタkの値が上限値Nにまだ達していなければステップS310へ戻り、上限値Nに達していれば図12のフローチャートに示す処理を終了する。この上限値Nの値は、電池モジュール9と接続されている電池監視装置の数に応じて設定されるものであり、前述のように記憶領域30Aにおいて予め記憶されるアドレス数に対応している。すなわち、本実施形態では4つの電池監視装置BM1～BM4が電池モジュール9と接続されているため、N=4である。

40

【0110】

以上説明したようにして、k=1からk=NとなるまでステップS310～S370の処理を繰り返し実行することで、マイコン30は、各電池監視装置BM1～BM4が接続されているセルグループの電池モジュール9内における電位の順序に従って送信電力を順次設定し、その送信電力で各電池監視装置BM1～BM4との無線通信を順次行う。これにより、各電池監視装置BM1～BM4の固有ID__A～ID__Dを取得すると共に、各電池監視装置BM1～BM4に対してアドレスの割り当てを順次行い、アドレス1～4をそれぞれ割り当てる。そして、各電池監視装置BM1～BM4に対する割り当てアドレスと固有IDの対応関係を決定し、その対応関係を示す対応リストを記憶領域30Aに記憶

50

する。

【0111】

以上説明したようなアドレス割り当て処理が実行されることで、前述の第1～第3の実施形態と同様に、各電池監視装置BM1～BM4において、それぞれに対して割り当てられたアドレス1～4と、上位コントローラであるマイコン30の固有ID_Xとがそれぞれ記憶される。電池監視装置BM1～BM4は、これらの情報に基づいてマイコン30と無線通信を行う。また、マイコン30において、アドレス1～4と固有ID_A～ID_Dとの対応関係が記憶領域30Aに記憶される。マイコン30は、この対応関係に基づいて、各電池監視装置BM1～BM4に対して割り当てられたアドレスを判別し、各電池監視装置BM1～BM4と無線通信を行う。

10

【0112】

なお、以上説明した第4の実施形態によるアドレス割り当て処理において、送信電力の代わりにアンテナ利得を設定するようにしてもよい。すなわち、電池モジュール9と接続されている電池監視装置の数に応じたアドレスと、その各アドレスに対応するアンテナ利得とを、マイコン30の記憶領域30Aにおいて予め記憶しておく。図12のステップS320において、マイコン30は、直前のステップS310でカウントアップしたカウンタkの値に基づいて、電池監視装置BM1～BM4のうちk番目の電池監視装置に対するアンテナ利得を設定する。このときマイコン30は、各アドレスに対応して記憶領域30Aに記憶されているアンテナ利得のうち、k番目の電池監視装置のアドレスに対応するアンテナ利得を選択し、そのアンテナ利得と一致するように無線通信部RFのアンテナ利得を調整する。このようにしても、送信電力を調整した場合と同様に、k番目の電池監視装置までが通信範囲内に含まれ、k+1番目以降の電池監視装置は通信範囲外となるように、無線通信部RFから送信される無線信号の送信電力を調整することができる。

20

【0113】

以上説明した本発明の第4の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

【0114】

(4) 電池監視装置BM1～BM4に対する上位コントローラとしてのマイコン30は、予め設定された送信電力またはアンテナ利得の情報に基づいて、各電池監視装置BM1～BM4と無線通信を行うための送信電力またはアンテナ利得を、各電池監視装置BM1～BM4が接続されているセルグループの電池モジュール9内における電位の順序に従って順次設定する(ステップS320)。電池監視装置BM1～BM4は、ステップS320で設定された送信電力またはアンテナ利得に応じて、自身の固有IDをマイコン30へ上記電位の順序に従って順次送信する(ステップS340)。マイコン30は、こうして電池監視装置BM1～BM4から電位の順序に従って順次送信された固有IDに基づいて、各電池監視装置BM1～BM4に対する固有IDとアドレスとの対応関係を決定し、記憶領域30Aに記憶する(ステップS350)。このようにしたので、第1～第3の実施形態と同様に、各電池監視装置BM1～BM4からの情報を上位コントローラであるマイコン30において適切に識別することができる。

30

【0115】

－第5の実施形態－

40

図13は、本発明の第5の実施形態による電池監視システムの概略構成を示す図である。なお、この概略構成図では、前述の第1～第4の実施形態と同様に、図1の電池監視システム100と比較して、説明に不要な部分の図示を省略している。

【0116】

本実施形態では、マイコン30および各電池監視装置BM1～BM4が送信用アンテナ38と受信用アンテナ39をそれぞれ有している。電池監視装置BM1、BM2、BM3の各送信用アンテナ38は、1つ下位のセルグループに接続されている電池監視装置BM2、BM3、BM4の各受信用アンテナ39とカップリングされている。また、マイコン30の送信用アンテナ38は、最上位のセルグループに接続されている電池監視装置BM1の受信用アンテナ39とカップリングされており、最下位のセルグループに接続されて

50

いる電池監視装置BM4の送信用アンテナ38は、マイコン30の受信用アンテナ39とカップリングされている。

【0117】

マイコン30および電池監視装置BM1～BM4では、無線通信可能な範囲が上記の各カップリングアンテナ同士に限定されており、他のアンテナとの間では無線信号を送受信できないように構成されている。すなわち、マイコン30の送信用アンテナ38から送信された無線信号は、電池監視装置BM1の受信用アンテナ39のみによって受信される。同様に、電池監視装置BM1の送信用アンテナ38から送信された無線信号は、電池監視装置BM2の受信用アンテナ39のみによって受信される。電池監視装置BM2の送信用アンテナ38から送信された無線信号は、電池監視装置BM3の受信用アンテナ39のみによって受信される。電池監視装置BM3の送信用アンテナ38から送信された無線信号は、電池監視装置BM4の受信用アンテナ39のみによって受信される。電池監視装置BM4の送信用アンテナ38から送信された無線信号は、マイコン30の受信用アンテナ39のみによって受信される。

10

【0118】

図14、15は、第5の実施形態によるアドレス割り当て処理の手順を示すフローチャートである。図14のフローチャートに示す処理はマイコン30により実行され、図15のフローチャートに示す処理は電池監視装置BM1～BM4によりそれぞれ実行される。

【0119】

ステップS410において、マイコン30は、アドレス1に対するアドレス割り当てコマンドを電池監視装置BM1に送信する。なお、このアドレス割り当てコマンドは、アドレスの割り当てのために用いられるものであり、前述した監視動作の内容を指定するためのコマンドとは異なる。すなわち、前述の第1～第4の各実施形態において、図5のステップS50、図8のステップS190、図10のステップS250、図12のステップS350等でアドレスを割り当てる際に、検査装置40またはマイコン30から送信される無線信号と同様のものである。

20

【0120】

ステップS420において、マイコン30は、送信用アンテナ38から無線信号を送信することにより、最上位のセルグループに接続されている1番目の電池監視装置BM1に対して、上位コントローラである自身の固有ID__Xを通知する。ここで通知された固有ID__Xの値は、電池監視装置BM1において通信先の固有IDとして記憶保持される。

30

【0121】

ステップS430において、マイコン30は、電池監視装置BM1～BM4のうち最下位のセルグループに接続されている電池監視装置BM4から、アドレス割り当てコマンドの返信があったか否かを判定する。アドレス割り当てコマンドの返信があった場合、次のステップS440へ進む。

【0122】

ステップS440において、マイコン30は、電池監視装置BM1～BM4のうち電池監視装置BM4から各電池監視装置BM1～BM4の固有ID__A～ID__Dを通知されたか否かを判定する。電池監視装置BM4から固有ID__A～ID__Dを通知された場合、次のステップS450へ進む。

40

【0123】

ステップS450において、マイコン30は、アドレス1～4と、ステップS440で受けた各電池監視装置BM1～BM4の固有ID__A～ID__Dとの対応関係を、記憶領域30Aに記憶する。

【0124】

ステップS450を実行したら、マイコン30は図14のフローチャートに示す処理を終了する。

【0125】

ステップS510において、各電池監視装置BM1～BM4は、マイコン30、または

50

1つ上位のセルグループに接続されている電池監視装置から、アドレス1～4のいずれかに対するアドレス割り当てコマンドが送信されたか否かを判定する。マイコン30は、前述した図14のステップS410において、アドレス1に対するアドレス割り当てコマンドを電池監視装置BM1に送信する。各電池監視装置BM1～BM4は、後述するステップS530の処理を実行することにより、アドレス割り当てコマンドを送信する。これらのいずれかの処理がマイコン30または1つ上位のセルグループに接続されている電池監視装置において実行されることにより、アドレス割り当てコマンドが送信された場合、次のステップS520へ進む。

【0126】

ステップS520において、各電池監視装置BM1～BM4は、ステップS510で送信されたアドレス割り当てコマンドに応じて、そのアドレス割り当てコマンドで指定されたアドレスを自身に対して割り当てる。こうして割り当てられたアドレスの値は、当該電池監視装置において自身の固有IDと共に記憶保持される。

【0127】

ステップS530において、各電池監視装置BM1～BM4は、ステップS510で送信されたアドレス割り当てコマンドにおけるアドレスの値に1を追加し、その追加後のアドレス値に対するアドレス割り当てコマンドを、1つ下位のセルグループに接続されている電池監視装置、またはマイコン30に送信する。

【0128】

ステップS540において、各電池監視装置BM1～BM4は、マイコン30、または1つ上位のセルグループに接続されている電池監視装置から固有IDの通知を受けたか否かを判定する。マイコン30は、前述した図14のステップS420において、固有ID__Xを電池監視装置BM1に通知する。一方、電池監視装置BM1～BM4は、後述するステップS550の処理を実行することにより、マイコン30の固有ID__Xと、自身の固有IDを含む固有ID__A～ID__Dのいずれか少なくとも1つとを通知する。これらのいずれかの処理がマイコン30または1つ上位のセルグループに接続されている電池監視装置において実行されることにより、固有IDの通知を受けた場合、次のステップS550へ進む。なお、マイコン30の固有ID__Xの値は、当該電池監視装置において通信先の固有IDとして記憶保持される。

【0129】

ステップS550において、各電池監視装置BM1～BM4は、マイコン30および既にアドレス割り当て済みの各電池監視装置の固有IDを、1つ下位のセルグループに接続されている電池監視装置、またはマイコン30に通知する。ここでは、マイコン30または1つ上位のセルグループに接続されている電池監視装置から通知された各固有IDに、自身の固有IDを付加して送信することで、これらの固有IDを1つ下位のセルグループに接続されている電池監視装置またはマイコン30に通知する。

【0130】

ステップS550を実行したら、各電池監視装置BM1～BM4は図15のフローチャートに示す処理を終了する。

【0131】

以上説明したようにして、マイコン30は図14の処理を実行することで、電池監視装置BM1～BM4のうち最上位のセルグループに接続されている電池監視装置BM1に対して、アドレス1を割り当てるためのアドレス割り当てコマンドを送信する。これを受けると、電池監視装置BM1は図15の処理を実行することで、アドレス1を自身に対して割り当てる。電池監視装置BM2～BM4でも同様に、1つ上位のセルグループに接続されている電池監視装置からアドレス割り当てコマンドを受けると、それに応じたアドレスを自身に対して割り当てる。マイコン30では、最下位のセルグループに接続されている電池監視装置BM4から各電池監視装置BM1～BM4の固有ID__A～ID__Dの通知を受けると、これに基づいて、各電池監視装置BM1～BM4に対する割り当てアドレスと固有IDの対応関係を示す対応リストを記憶領域30Aに記憶する。

10

20

30

40

50

【0132】

以上説明したようなアドレス割り当て処理が実行されることで、前述の第1～第4の実施形態と同様に、各電池監視装置BM1～BM4において、それぞれに対して割り当てられたアドレス1～4と、上位コントローラであるマイコン30の固有ID__Xとがそれぞれ記憶される。電池監視装置BM1～BM4は、これらの情報に基づいてマイコン30と無線通信を行う。また、マイコン30において、アドレス1～4と固有ID__A～ID__Dとの対応関係が記憶領域30Aに記憶される。マイコン30は、この対応関係に基づいて、各電池監視装置BM1～BM4に対して割り当てられたアドレスを判別し、各電池監視装置BM1～BM4と無線通信を行う。

【0133】

以上説明した本発明の第5の実施形態によれば、以下の作用効果を奏する。

【0134】

(5) 電池監視装置BM1～BM4に対する上位コントローラとしてのマイコン30は、電池監視装置BM1～BM4のうち最上位のセルグループに接続されている電池監視装置BM1に対して、アドレス1を割り当てるためのアドレス割り当てコマンドを送信する(ステップS410)。電池監視装置BM1は、マイコン30からアドレス割り当てコマンドを受信すると、最上位のアドレス1を割り当て(ステップS520)、固有ID__Aとアドレス2に対するアドレス割り当てコマンドとを、1つ下位の電池セルグループに接続されている電池監視装置BM2に送信する(ステップS530、S550)。一方、電池監視装置BM1～BM4のうち中間位のセルグループに接続されている電池監視装置BM2(BM3)は、1つ上位の電池セルグループに接続されている電池監視装置BM1(BM2)からアドレス割り当てコマンドを受信すると、対応するアドレス2(3)を割り当て、当該電池監視装置に対する固有ID__B(ID__C)および上位の各電池監視装置に対する固有ID__A(固有ID__A、ID__B)と、アドレス3(4)に対する割り当てコマンドとを、1つ下位の電池セルグループに接続されている電池監視装置BM3(BM4)に送信する。また、電池監視装置BM1～BM4のうち最下位のセルグループに接続されている電池監視装置BM4は、1つ上位の電池セルグループに接続されている電池監視装置BM3からアドレス割り当てコマンドを受信すると、最下位のアドレス4を割り当て、当該電池監視装置に対する固有ID__Dおよび上位の各電池監視装置に対する固有ID__A～ID__Cと、割り当てコマンドとを、マイコン30に送信する。マイコン30は、電池監視装置BM4から送信された各電池監視装置に対する固有ID__A～ID__Dに基づいて、各電池監視装置BM1～BM4に対する固有IDとアドレスとの対応関係を記憶領域30Aに記憶する(ステップS450)。このようにしたので、第1～第4の実施形態と同様に、各電池監視装置BM1～BM4からの情報を上位コントローラであるマイコン30において適切に識別することができる。

【0135】

なお、以上説明した各実施の形態では、各電池監視装置BM1～BM4に対する固有ID__A～ID__Dとアドレス1～4の対応関係をマイコン30において記憶するようにした。しかし、アドレス1～4を用いて監視対象とする電池監視装置を正しく指定できるのであれば、こうした対応関係をマイコン30において必ずしも記憶する必要はない。また、アドレス1～4ではなく、各電池監視装置BM1～BM4の固有ID__A～ID__Dを用いて監視対象とする電池監視装置を指定してもよい。その場合、電池監視装置BM1～BM4において、自身に割り当てられたアドレスを記憶しなくてもよい。

【0136】

以上説明した各実施形態や各種の変形例は、それぞれ単独で適用しても、任意に組み合わせて適用してもよい。

【0137】

以上説明した各実施形態や各種の変形例はあくまで一例であり、発明の特徴が損なわれない限り、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。

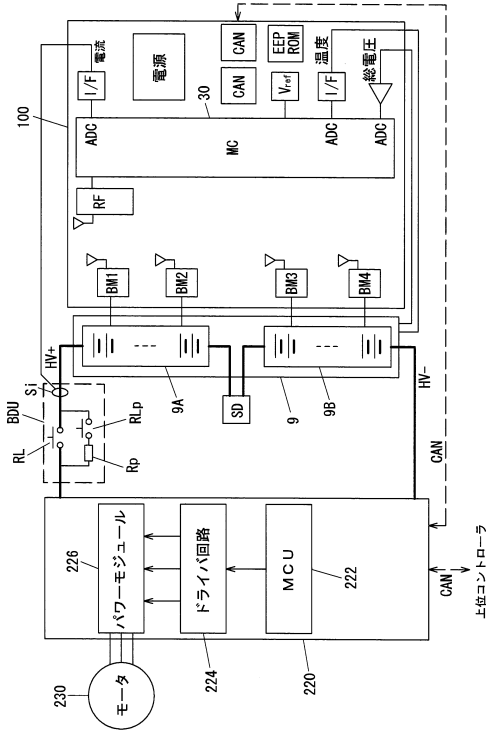
10

20

30

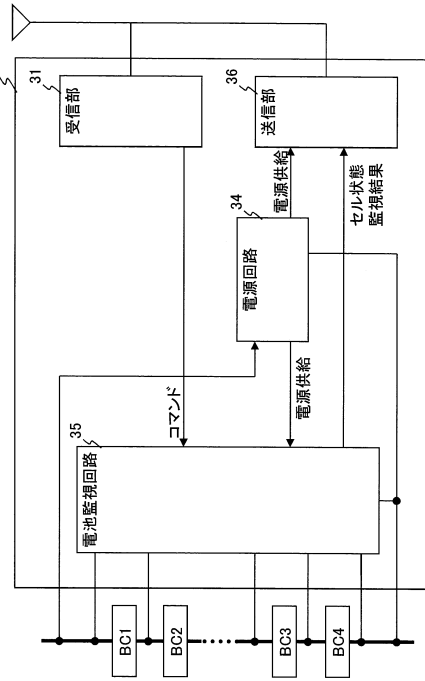
40

【図1】



【図1】

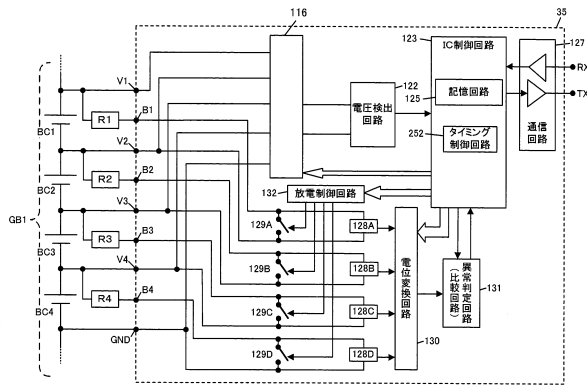
【図2】



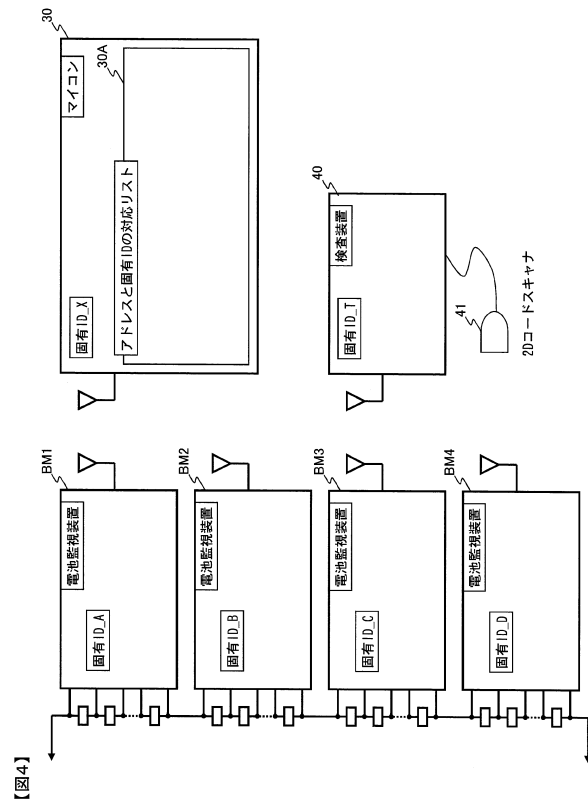
【図2】

【図3】

【図3】

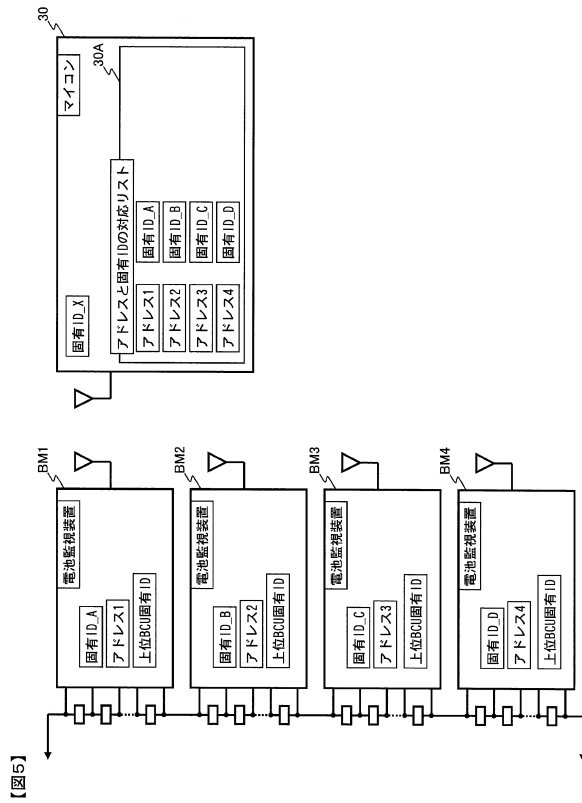


【図4】



【図4】

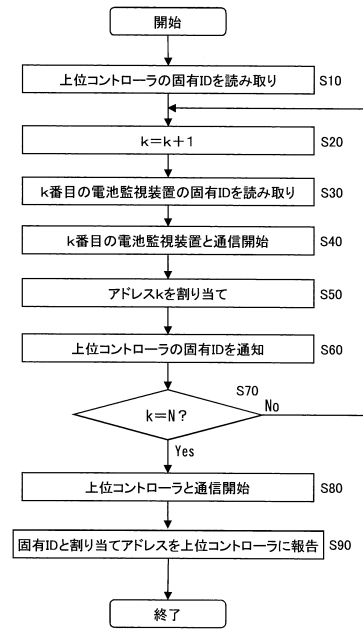
【図5】



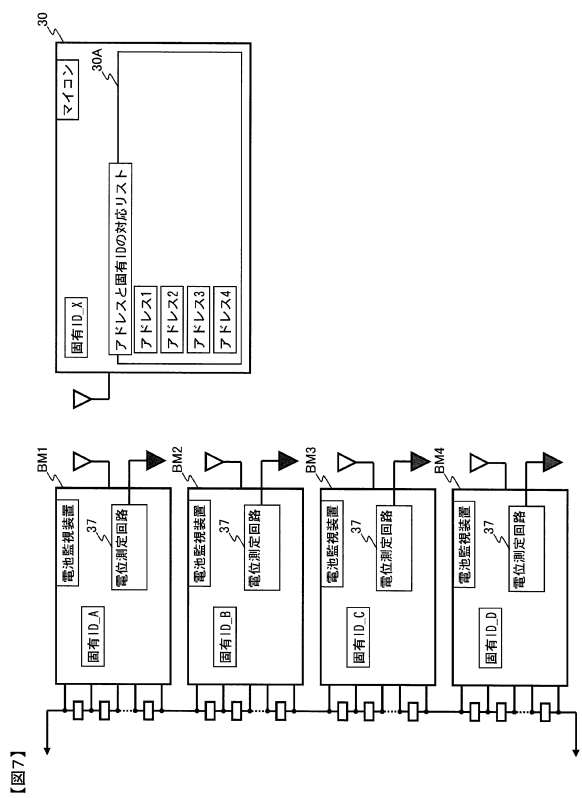
【図5】

【図6】

【図6】



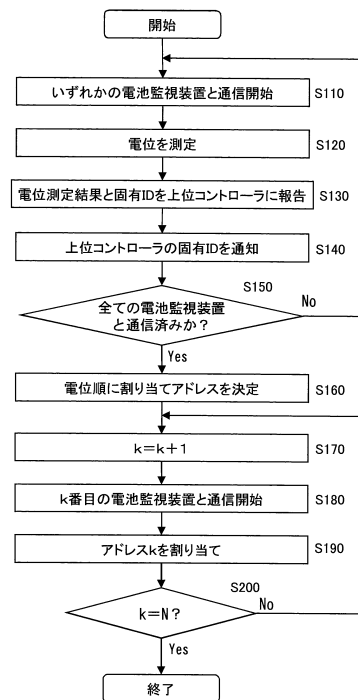
【図7】



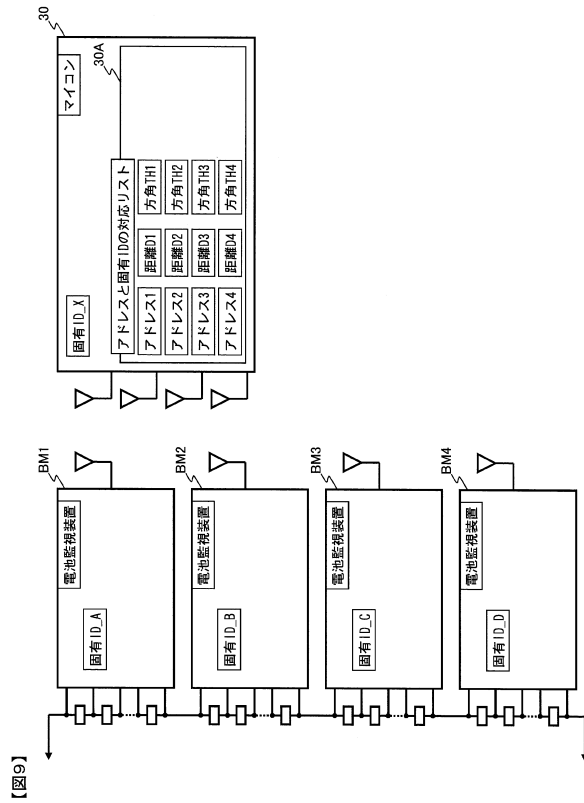
【図7】

【図8】

【図8】

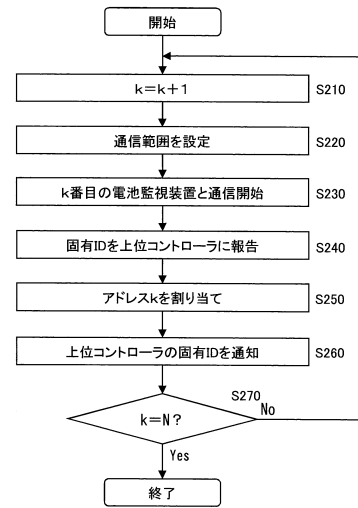


【図 9】

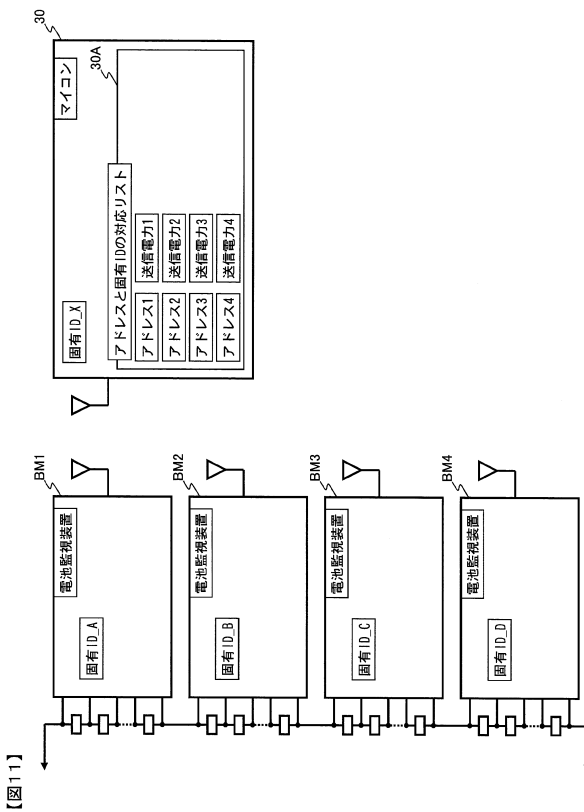


【図 10】

【図10】

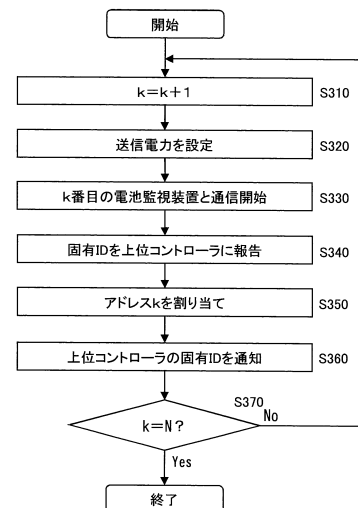


【図 11】

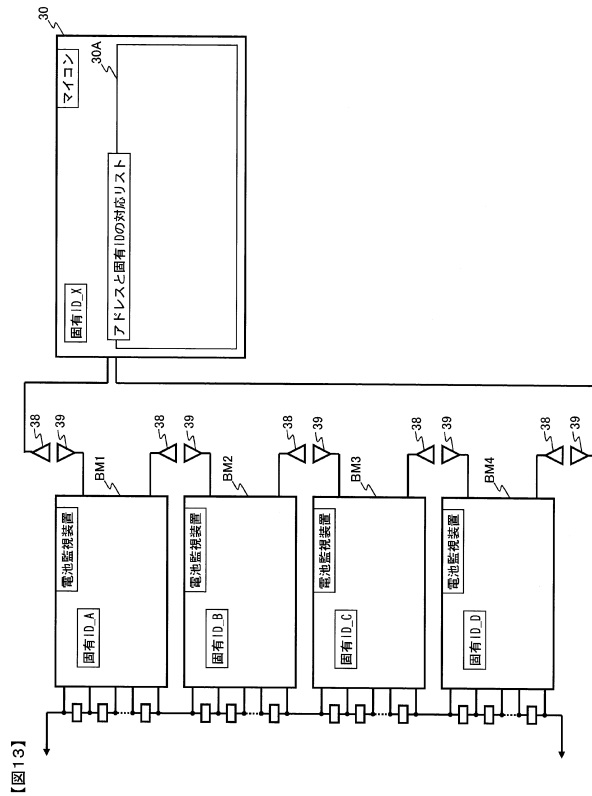


【図 12】

【図12】

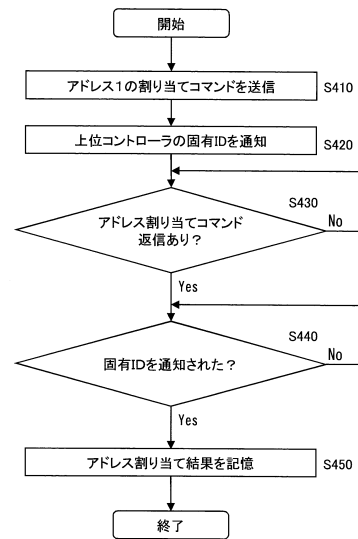


【図13】



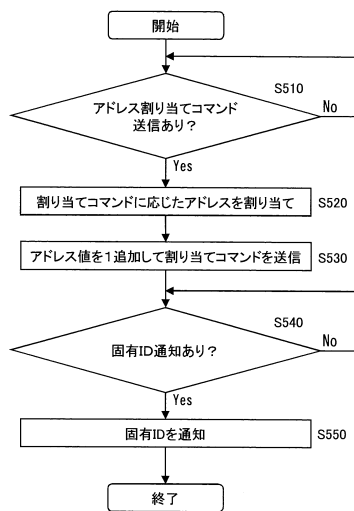
【図14】

【図14】



【図15】

【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 三浦 光

日本国茨城県ひたちなか市稲田1410番地 日立ビークルエナジー株式会社内

(72)発明者 江守 昭彦

日本国茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株式会社日立製作所 日立研究所内

審査官 赤穂 嘉紀

(56)参考文献 特開2011-034964 (JP, A)

特開2002-110259 (JP, A)

特開2010-146991 (JP, A)

特開2010-081716 (JP, A)

特開2009-072053 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/44

H01M 10/42

H01M 10/48

H02J 7/02

H02J 13/00