

(43) 国際公開日
2013 年 1 月 31 日(31.01.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/015235 A1

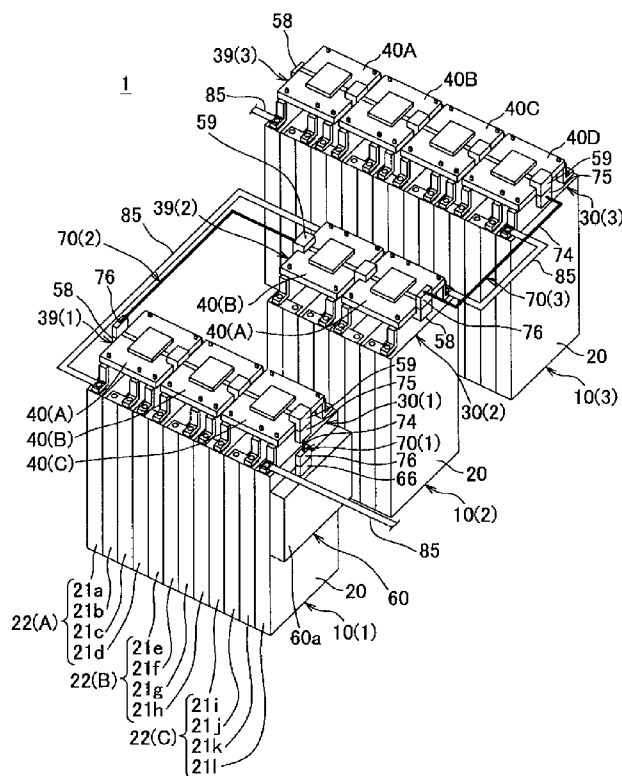
- | | |
|---|---|
| <p>(51) 国際特許分類:
 <i>H01M 10/48</i> (2006.01) <i>H01M 2/20</i> (2006.01)
 <i>H01M 2/10</i> (2006.01) <i>H02J 7/02</i> (2006.01)</p> <p>(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/068559</p> <p>(22) 国際出願日: 2012 年 7 月 23 日(23.07.2012)</p> <p>(25) 国際出願の言語: 日本語</p> <p>(26) 国際公開の言語: 日本語</p> <p>(30) 優先権データ:
 特願 2011-164227 2011 年 7 月 27 日(27.07.2011) JP</p> <p>(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 矢崎
 総 業 株 式 会 社 (Yazaki Corporation) [JP/JP]; 〒
 1088333 東京都港区三田 1 丁目 4 番 2 8 号 Tokyo
 (JP).</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 青木 良仁
 (AOKI, Yoshihito) [JP/JP]; 〒4101194 静岡県裾野市</p> | <p>御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内 Shizuoka
 (JP).</p> <p>(74) 代理人: 瀧野 秀雄, 外(TAKINO, Hideo et al.); 〒
 1500013 東京都渋谷区恵比寿 2 丁目 3 6 番 1 3
 号 広尾 S K ビル 4 F Tokyo (JP).</p> <p>(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
 護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
 BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
 CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
 GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
 KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
 LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
 MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
 RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
 SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
 VN, ZA, ZM, ZW.</p> <p>(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
 護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
 MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW). ユーラシ</p> |
|---|---|

[続葉有]

(54) Title: BATTERY STATUS NOTIFICATION UNIT, BUS BAR MODULE, ASSEMBLED BATTERY, AND BATTERY STATUS OBSERVATION SYSTEM

(54) 発明の名称：電池状態通知ユニット、バスバモジュール、組電池、及び、電池状態監視システム

[图1]



(57) Abstract: [Problem] To provide a battery status notification unit capable of easily being diverted between battery packs each having a varying number of battery cells, a bus bar module and assembled battery that have such a battery status notification unit, as well as a battery status observation system that has such a battery status notification unit. [Solution] A battery status notification unit (39) is provided with a plurality of sub-units (40) corresponding to each of a predetermined number of units of battery cells (21). These sub-units (40), on the basis of a cell voltage signal corresponding to an inter-electrode voltage output by a bus bar (32) and a terminal clamp (33) and a cell temperature signal corresponding to a voltage output by a temperature sensor unit (34), generate battery status information consisting of a digital signal that contains information showing the status of the battery cells (21) corresponding to the sub-units (40), and send the battery status information to an external battery status observation system (60).

(57) 要約:

[続葉有]



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】電池セルの個数が異なるバッテリーパックの間で容易に流用できる電池状態通知ユニット、その電池状態通知ユニットを有するバスバモジュール及び組電池、並びに、その電池状態通知ユニットを有する電池状態監視システムを提供する。【解決手段】電池状態通知ユニット 39 には、所定単位数の電池セル 21 毎に対応した複数のサブユニット 40 が設けられ、そして、これらサブユニット 40 が、バスバ 32 及び端子金具 33 によって出力された電極間電圧に応じたセル電圧信号及び温度センサ部 34 から出力された電圧に応じたセル温度信号に基づいて、当該サブユニット 40 に対応する電池セル 21 の状態を示す情報を含むデジタル信号からなる電池状態情報を生成して、当該電池状態情報を外部の電池状態監視ユニット 60 に送信する。

明 細 書

発明の名称：

電池状態通知ユニット、バスバモジュール、組電池、及び、電池状態監視システム

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、ハイブリッド自動車や電気自動車等に搭載される組電池の状態の監視に用いられる電池状態通知ユニット、当該電池状態通知ユニットを有するバスバモジュール及び組電池、並びに、当該電池状態通知ユニットを有する電池状態監視システムに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、エンジンと電動モータとを併用して走行するハイブリッド自動車（以下、HEVという）や電動モータのみで走行する電気自動車が普及してきている。例えば、HEVは、上記エンジン始動用および車内電装品動作用の12V程度の低圧バッテリーと、上記電動モータ駆動用の高圧バッテリーと、の2種類のバッテリーを備えている。上述した高圧バッテリーは、ニッケル水素電池やリチウム電池といった二次電池を単位セル（即ち、電池セル）として、この単位セルを複数直列接続して組電池を構成し、高電圧を得ている（例えば、特許文献1を参照）。

[0003] 上述した高圧バッテリーは充放電を繰り返すうちに各単位セルの電極間電圧、即ち充電状態（SOC）にばらつきが生じる。高圧バッテリーの充放電にあたっては、各単位セルの耐久性や安全確保の観点から、電極間電圧値の最も高い単位セルが所定の上限電圧値に到達した時点で充電を禁止し、電極間電圧値の最も低い単位セルが所定の下限電圧値に到達した時点で放電を禁止する必要がある。従って、各単位セルにSOCのばらつきが生じた異常状態では、実質上、バッテリーの使用可能容量が減少することになる。そこで、上述した高圧バッテリーにおいては、電極間電圧値の高い単位セルを上記電動モータ駆動とは別に放電させて、各単位セルのSOCを均等化して正常状態に戻

す必要がある。このような単位セルのSOCの均等化のために、各単位セルの電極間電圧を監視する必要がある。

[0004] また、上述した高圧バッテリーは、上記電動モータ駆動時に大電流を放電することにより多大な熱が発生するところ、一部の単位セルに不具合などがあると許容上限温度を超える高温となる異常状態になる場合がある。そこで、このような高温の異常状態になる前に放電を止めて当該異常状態を未然に防ぐために、高圧バッテリーの温度を監視する必要がある。また、バッテリー温度が変化することにより上記電極間電圧も変化するので、温度による上記電極間電圧の補正も行われる。

[0005] 図16に、従来の電池状態監視システムである高圧バッテリーシステムを示す。

[0006] この高圧バッテリーシステム（図中、符号801で示す）は、複数の組電池としての高圧バッテリー810と、当該高圧バッテリー810の状態を監視する電池状態監視装置850と、を有している。

[0007] 高圧バッテリー810は、一方向に配列された複数の電池セル821を有する電池モジュール820と、前記電池モジュール820の上面に重ねて配置されるバスバモジュール830と、コネクタプラグ841及び複数の電線842を有するワイヤハーネス840と、を有している。

[0008] バスバモジュール830には、複数のバスバ831が設けられている。複数のバスバ831は、それぞれが互いに隣接する電池セル821の正電極と負電極とを接続することで、複数の電池セル821全体を直列接続する。また、バスバモジュール830には、上記一方向（即ち、複数の電池セル821の配列方向）の中央部及び両端部に、測定した温度に応じた電圧を出力する複数の温度センサ部832が設けられている。

[0009] ワイヤハーネス840の複数の電線842は、それらの一端が、コネクタプラグ841内の図示しない端子部にそれぞれ接続されており、それらの他端が、上記複数のバスバ831に重ねるなどして電池セル821の電極に接続された複数の端子金具833、及び、上記温度センサ部832にそれぞれ

接続されている。

[0010] 電池状態監視装置 850 は、例えば、箱形のケース 851 と、当該ケース 851 に收容されたマイクロコンピュータなどで構成された制御部（図示なし）と、を有している。ケース 851 には、前記ワイヤハーネス 840 のコネクタプラグ 841 と嵌合するコネクタソケット（図示なし）が当該ケース 851 から露出して設けられている。このコネクタソケットに上記コネクタプラグ 841 が嵌合することにより、制御部とワイヤハーネス 840（即ち、上記端子金具 833 及び上記温度センサ部 832）とが接続される。

[0011] そして、制御部は、上記複数の端子金具 833 及び上記温度センサ部 832 から出力される電圧値に基づいて、複数の電池セルの電極間電圧及び電池セルの温度を検出して、各高圧バッテリー 810 が正常状態にあるか否かを監視していた。

[0012] しかしながら、上述した高圧バッテリーシステム 801 では、電池セル 821 の数に応じた本数の複数の電線 842 が必要になるとともに、当該複数の電線 842 が電池セル 821 から引き出されてそのまま電池状態監視装置 850 まで配索されるので、当該ワイヤハーネス 840 の配索空間を大きく設けなければならない、配索設計及び配索作業が困難であるという問題があった。また、電池セル 821 の電極の電圧がワイヤハーネス 840 を通じて電池状態監視装置 850 に入力される場所、この電池セル 821 の電極の電圧は、車体等の基準電位との電位差が数百ボルトの高電圧になる場合があるので、電池状態監視装置 850 においては、このような高電圧と制御用の低電圧とが混在することを考慮して耐絶縁性や耐ノイズ性などの安全性／信頼性設計を行う必要があり、そのため、装置等の電気設計が困難であるという問題があった。

[0013] そこで、これら問題を解決する構成として、図 17 に示す電池状態監視システム（図中、符号 901 で示す）が提案されている。

[0014] 電池状態監視システム 901 は、複数の組電池としてのバッテリーパック 910 と、当該複数のバッテリーパック 910 の状態を監視する電池状態監視ユ

ニット９６０と、複数のバッテリーパック９１０と電池状態監視ユニット９６０とを接続するワイヤハーネス９７０と、を有している。

[0015] バッテリーパック９１０は、一列に配列された複数の電池セル９２１で構成された電池モジュール９２０と、複数のバスバ９３２、複数の端子金具９３３、複数の温度センサ部９３４及び電池状態通知ユニット９４０を備えたバスバモジュール９３０と、を有している。そして、各バッテリーパック９１０に設けられたバスバモジュール９３０において、電池状態通知ユニット９４０が、バッテリーパック９１０の端子金具９３３から出力された電池セル９２１の電極間電圧に応じたセル電圧信号及び温度センサ部９３４から出力された電圧に応じたセル温度信号に基づいて、電池セル９２１の電極間電圧及び温度を示す情報を含むデジタル信号からなる電池状態情報を生成して、当該電池状態情報を電池状態監視ユニット９６０に送信する。

[0016] これにより、電池状態監視ユニット９６０において、各バッテリーパック９１０の電池状態通知ユニット９４０から送信された電池状態情報に基づいて、当該バッテリーパック９１０の状態を監視することができ、そのため、電池状態通知ユニット９４０と電池状態監視ユニット９６０とを接続するワイヤハーネス９７０における複数の電線の本数を削減することができ、ワイヤハーネス９７０の配索設計及び配索作業が容易にできた。また、デジタル信号からなる上記電池状態情報を電池状態監視ユニット９６０に送信するので、送信する信号の電圧レベルを数ボルト程度の低電圧にすることができ、そのため、電池状態監視ユニット９６０における耐絶縁性や耐ノイズ性などの安全性／信頼性設計等の電気設計が容易にできた。

先行技術文献

特許文献

[0017] 特許文献１：特開２０１１－７６９３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0018] しかしながら、バッテリーパック 910 に設けられる電池状態通知ユニット 940 は、当該バッテリーパック 910 の電池モジュール 920 を構成する電池セル 921 の個数に合わせて設計されているところ、複数のバッテリーパック 910 は、それらが搭載される車両の仕様や配置スペースの制約などにより電池セル 921 の個数が互いに異なる場合があるので、当該電池セル 921 の個数が異なるバッテリーパックの間で電池状態通知ユニット 940 を流用することができず、そのため、電池状態通知ユニット 940 の共通化が難しく、製造コストを低減できないという問題があった。

[0019] 本発明は、かかる問題を解決することを目的としている。即ち、電池セルの個数が異なるバッテリーパックの間で容易に流用できる電池状態通知ユニット、その電池状態通知ユニットを有するバスバモジュール及び組電池、並びに、その電池状態通知ユニットを有する電池状態監視システムを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0020] 請求項 1 に記載された発明は、上記目的を達成するために、所定単位数 S に 2 以上の整数 n を乗じた複数の電池セルと、前記電池セルの状態に応じたアナログ信号を出力する複数の電池状態出力手段と、を有する組電池に設けられ、前記組電池の状態を監視する電池状態監視ユニットに接続される電池状態通知ユニットであって、前記所定単位数 S の電池セル毎に対応した複数（即ち、 n 個）のサブユニットを有し、そして、前記サブユニットが、前記電池状態出力手段によって出力された前記アナログ信号に基づいて、当該サブユニットに対応する前記電池セルの状態を示す情報を含むデジタル信号からなる電池状態情報を生成する情報生成手段と、前記情報生成手段によって生成された前記電池状態情報を前記電池状態監視ユニットに送信する情報送信手段と、を有していることを特徴とする電池状態通知ユニットである。

[0021] 請求項 2 に記載された発明は、請求項 1 に記載された発明において、前記サブユニットが、他の前記サブユニットによって送信された前記電池状態情報を中継する情報中継手段をさらに有していることを特徴とするものである。

。

[0022] 請求項 3 に記載された発明は、請求項 2 に記載された発明において、前記情報中継手段が、第 1 コネクタと、他の前記サブユニットの前記第 1 コネクタと嵌合可能に設けられた第 2 コネクタと、前記第 1 コネクタと前記第 2 コネクタとの間で前記電池状態情報を伝送する伝送部と、を有していることを特徴とするものである。

[0023] 請求項 4 に記載された発明は、上記目的を達成するために、所定単位数に 2 以上の整数を乗じた複数の電池セルを有する組電池に設けられるバスバモジュールであって、前記電池セルの状態に応じたアナログ信号を出力する複数の電池状態出力手段と、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の電池状態通知ユニットと、を有していることを特徴とするバスバモジュールである。

[0024] 請求項 5 に記載された発明は、上記目的を達成するために、所定単位数に 2 以上の整数を乗じた複数の電池セルと、前記電池セルの状態に応じたアナログ信号を出力する複数の電池状態出力手段と、を有する組電池であって、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の電池状態通知ユニットを有していることを特徴とする組電池である。

[0025] 請求項 6 に記載された発明は、上記目的を達成するために、(a) 所定単位数に 2 以上の整数を乗じた複数の電池セルと、前記電池セルの状態に応じたアナログ信号を出力する複数の電池状態出力手段と、を有する一又は複数の組電池と、(b) 前記組電池の状態を監視する一の電池状態監視ユニットと、を有する電池状態監視システムであって、前記組電池には、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の電池状態通知ユニットが設けられていることを特徴とする電池状態監視システムである。

発明の効果

[0026] 請求項 1 に記載された発明によれば、組電池が備える複数の電池セルについて所定単位数の電池セル毎に対応した複数のサブユニットが設けられ、そして、これらサブユニットが、電池状態出力手段によって出力されたアナログ信号に基づいて、当該サブユニットに対応する電池セルの状態を示す情報

を含むデジタル信号からなる電池状態情報を生成して、当該電池状態情報を外部の電池状態監視ユニットに送信するので、組電池が備える電池セルの個数に応じてサブユニットを増設又は削減することにより、電池セルの個数が異なる組電池の間で流用することができ、そのため、電池状態通知ユニットが有するサブユニットの個数を組電池の電池セルの個数に合わせて変更することで当該電池状態通知ユニットを共通して用いることができ、製造コストを低減できる。

[0027] 請求項 2 に記載された発明によれば、サブユニットが、他のサブユニットによって送信された電池状態情報を中継する情報中継手段をさらに有しているので、複数のサブユニットを互いに直列接続することで各サブユニットによって送信された電池状態情報を各サブユニットを経由して端部に配置された一のサブユニットに集約することができ、そのため、当該一のサブユニットのみを外部の電池状態監視ユニットに接続すればよく、これにより、外部との接続が簡易になり電池状態通知ユニットが組み込まれる装置、システムなどの組立性を向上できる。

[0028] 請求項 3 に記載された発明によれば、情報中継手段が、第 1 コネクタと、他の前記サブユニットの第 1 コネクタと嵌合可能に設けられた第 2 コネクタと、第 1 コネクタと第 2 コネクタとの間で電池状態情報を伝送する伝送部と、を有しているので、サブユニット間で第 1 コネクタ及び第 2 コネクタとを嵌合させることにより、サブユニット同士を直接接続することができ、そのため、サブユニット同士を接続するワイヤハーネスなどを不要として、電池状態通知ユニットの組立性を向上できる。

[0029] 請求項 4、5、6 に記載された発明によれば、上述の請求項 1～3 のいずれか一項に記載された電池状態通知ユニットを有しているので、組電池が備える電池セルの個数に応じてサブユニットを増設又は削減することにより、電池セルの個数が異なる組電池の間で流用することができ、そのため、電池状態通知ユニットが有するサブユニットの個数を組電池の電池セルの個数に合わせて変更することで当該電池状態通知ユニットを共通して用いることが

でき、製造コストを低減できる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の電池状態監視システムの一実施形態であるバッテリー電源システムを示す斜視図である。

[図2]図1のバッテリー電源システムの上面図である。

[図3]図1のバッテリー電源システムの機能ブロック図である。

[図4]図1のバッテリー電源システムが有するバッテリーパックの分解斜視図である。

[図5](a)は、図4のバッテリーパックが有する電池状態通知ユニットのサブユニットの斜視図であり、(b)は、(a)のサブユニットの上面図であり、(c)は、(a)のサブユニットの側面図である。

[図6](a)は、図5のサブユニットの機能ブロック図であり、(b)は、(a)のサブユニットにおける端子脚部とセル電圧入力部との間の接続の変形例を示す図である。

[図7]図6(a)のサブユニットのマイクロコンピュータ(CPU)が実行する電池セル電圧検出処理の一例を示すフローチャートである。

[図8]図6(a)のサブユニットのマイクロコンピュータ(CPU)が実行する電池セル温度検出処理の一例を示すフローチャートである。

[図9]図6(a)のサブユニットのマイクロコンピュータ(CPU)が実行する電池状態情報送信処理の一例を示すフローチャートである。

[図10]図6(a)の電池状態通知ユニットのマイクロコンピュータのRAMに設けられた電極間電圧格納領域及び温度格納領域を説明する図である。

[図11]図1のバッテリー電源システムが有する電池状態監視ユニットの機能ブロック図である。

[図12]図1のバッテリー電源システムの動作の一例を説明するシーケンス図である。

[図13]図1のバッテリー電源システムの変形例の構成を示す斜視図である。

[図14]図6(a)のサブユニットの変形例の構成を示す機能ブロック図であ

る。

[図15]図6（a）のサブユニットの他の変形例の構成を示す機能ブロック図である。

[図16]従来の高圧バッテリーシステムを説明する斜視図である。

[図17]従来の他の高圧バッテリーシステムを説明する斜視図である。

符号の説明

- [0031]
- | | |
|-----|-------------------------|
| 1 | バッテリー電源システム（電池状態監視システム） |
| 10 | バッテリーパック（組電池） |
| 20 | 電池モジュール |
| 21 | 電池セル |
| 21c | 正電極 |
| 21d | 負電極 |
| 22 | 電池セット |
| 30 | バスバモジュール |
| 31 | ケース |
| 32 | バスバ（電池状態出力手段） |
| 33 | 端子金具（電池状態出力手段） |
| 34 | 温度センサ部（電池状態出力手段） |
| 36 | リード線 |
| 39 | 電池状態通知ユニット |
| 40 | サブユニット |
| 42 | ユニット基板 |
| 43 | 端子脚部 |
| 45 | セル電圧入力部 |
| 47 | 第1ADC部 |
| 48 | 第2ADC部 |
| 50 | マイクロコンピュータ |
| 51 | CPU（情報生成手段） |

- 5 5 通信モジュール（情報送信手段）
- 5 8 第 1 コネクタ（情報中継手段）
- 5 9 第 2 コネクタ（情報中継手段）
- 6 0 電池状態監視ユニット
- 7 0 ワイヤハーネス
- 7 1 電源線
- 7 2 共有信号線
- 7 3 グランド線
- 4 2 3 中継配線パターン（伝送部、情報中継手段）
- S 所定単位数
- V 1 ～ V 4 電極間電圧格納領域
- T 1 温度格納領域

発明を実施するための形態

- [0032] 以下、本発明の電池状態監視システムの一実施形態であるバッテリー電源システムについて、図 1 ～図 1 5 を参照して説明する。
- [0033] 本実施形態のバッテリー電源システムは、ハイブリッド自動車に搭載されて、電動モータに電力を供給するものである。このバッテリー電源システムは、上記電動モータ駆動用の高電圧系電源を構成するバッテリーパックを備えている。また、ハイブリッド自動車には、このバッテリーパック以外にも、エンジン始動用および車内電装品動作用の 1 2 V 程度の低電圧系電源を構成する低圧バッテリーが設けられている。
- [0034] 図 1 ～図 3 に示すように、バッテリー電源システム（図中、符号 1 で示す）は、複数の組電池としてのバッテリーパック 1 0 と、当該複数のバッテリーパック 1 0 の状態を監視する電池状態監視ユニット 6 0 と、複数のバッテリーパック 1 0 と電池状態監視ユニット 6 0 とを接続する複数のワイヤハーネス 7 0 と、を有している。
- [0035] 複数のバッテリーパック 1 0 は、大電流を通電可能な電源ケーブル 8 5 によって、互いに直列にかつ電動モータ M と共に閉回路を構成するように接続さ

れている。本実施形態において、バッテリーパック１０は３個（バッテリーパック１０（１）～（３））設けられている。以下、各バッテリーパック１０（１）～（３）の構成部材を特定して示すときは、各構成部材の符号末尾に（１）～（３）を付する。

[0036] バッテリーパック１０は、図４に示すように、電池モジュール２０と、バスバモジュール３０と、を有している。図４では、バッテリーパック１０（１）を代表例として示しているが、他のバッテリーパック１０（２）、（３）も同様に構成されている。

[0037] 電池モジュール２０は、一方向（図４の矢印Ｘ方向）に一行に配列され且つ互いに固定された複数の電池セル２１を有している。電池セル２１の個数は、所定単位数Ｓに２以上の整数ｎを乗じた数に設定されている。また、上記所定単位数Ｓの電池セル２１の集合体を１つの電池セット２２としている。

[0038] 本実施形態において、上記所定単位数Ｓは４に設定されており、バッテリーパック１０（１）における複数の電池セル２１は、所定単位数Ｓの３倍の１２個（電池セル２１（ａ）～（ｌ））設けられている。また、これら複数の電池セル２１において、電池セル２１（ａ）～（ｄ）が電池セット２２（Ａ）を構成し、電池セル２１（ｅ）～（ｈ）が電池セット２２（Ｂ）を構成し、電池セル２１（ｉ）～（ｌ）が電池セット２２（Ｃ）を構成している。以下、各電池セット２２（Ａ）～（Ｃ）に対応する構成部材を特定して示すときは、各構成部材の符号末尾に（Ａ）～（Ｃ）を付する。

[0039] また、バッテリーパック１０（２）における電池セル２１は、所定単位数Ｓの２倍の８個設けられ、バッテリーパック１０（３）における電池セル２１は、所定単位数Ｓの４倍の１６個設けられている。そして、これらバッテリーパック１０（２）、（３）においても、上記バッテリーパック１０（１）と同様に、所定単位数Ｓの電池セル２１が電池セット２２を構成している。

[0040] 勿論、上記は一例であって、本発明の目的に反しない限り、バッテリーパック１０の個数、各バッテリーパック１０における電池セル２１の個数、所定単

位数Sなどは任意である。

- [0041] 各電池セル21は、直方体状の電池本体23と、この電池本体23の一面24の一端及び他端からそれぞれ突出して設けられた導電性金属からなる円柱状の一对の正電極25、負電極26と、を備えている。正電極25、負電極26の外周面にはネジ山が切られている。正電極25、負電極26には図示しないナットが螺合されて、このナットにより正電極25、負電極26に後述するバスバ32、端子金具33を締め付けて固定する。
- [0042] 複数の電池セル21は、電池本体23の上記一面24が同一方向（図4上方）に向けられて、隣り合う電池セル21の電池本体23が互いに接するように配列されている。また、複数の電池セル21は、1つの電池セル21の正電極25と該1つの電池セル21に隣接する他の電池セル21の負電極26とが交互に隣り合うように（つまり、矢印X方向に沿って、正電極25、負電極26、正電極25、負電極26・・・の順で）配列されている。複数の電池セル21は、上記配列状態を維持するようにして、図示しない拘束部材によって互いに固定されている。電池モジュール20は、複数の電池セル21が連なった略直方体形状に構成されている。
- [0043] バスバモジュール30は、図4に示すように、ケース31と、複数のバスバ32と、複数の端子金具33と、複数の温度センサ部34と、電池状態通知ユニット39と、を有している。
- [0044] ケース31は、絶縁性の合成樹脂などで略平板状に形成されている。ケース31は、その平面視形状が、各電池セル21の上記一面24が連なってなる電池モジュール20の面（以下、「電極面20a」という）の形状と略同一の長方形状に形成されている。ケース31の一方の面（以下、「上面31a」という）には、後述する複数のバスバ32及び複数の端子金具33を収容するための上方に開口した複数の箱部31bが、ケース31の長手方向（X方向）に2列に配列されて設けられている。
- [0045] ケース31は、上面31aの反対側の他方の面が電池モジュール20の上記電極面20aに密に重なるようにして、当該電池モジュール20に取り付

けられる。このときに上記電極面 20 a の正電極 25、負電極 26 が箱部 31 b 内に突出するように、複数の箱部 31 b の底面には、正電極 25、負電極 26 に対応した貫通孔が設けられている。なお、図 1、図 2、図 13 において、説明の便宜上、ケース 31 は記載を省略している。

[0046] 複数のバスバ 32 は、それぞれ略長形状の導電性の金属板からなるバスバ本体 32 a を有しており、バスバ本体 32 a の両端には、一对のバスバ貫通孔 32 b、32 c が設けられている。本実施形態において、複数のバスバ 32 は電池モジュール 20 の電池セル 21 の個数に応じた個数（即ち、（電池セル 21 の個数）－1）設けられている。図 4 に示す構成では、バスバ 32 は 11 個設けられている。バスバ 32 は、箱部 31 b に収容されたときに、一对のバスバ貫通孔 32 b、32 c が箱部 31 b 底面の貫通孔と重なるように形成されている。これら一对のバスバ貫通孔 32 b、32 c には、互いに隣り合う電池セル 21 の正電極 25 と負電極 26 とが挿通され、これにより、バスバ 32 は、これら電池セル 21 を直列に接続する。

[0047] 複数の端子金具 33 は、それぞれ略正形状の導電性の金属板からなる金具本体 33 a を有しており、金具本体 33 a の中央部には金具貫通孔 33 b が設けられている。本実施形態において、複数の端子金具 33 は 2 個設けられている。一方の端子金具 33 は、その金具貫通孔 33 b に電池モジュール 20 の一端に配置された電池セル 21（a）の正電極 25 が挿通されるように、ケース 31 の一方の端部（図 4 の左側寄り）に設けられた箱部 31 b 内に配置されている。他方の端子金具 33 は、その金具貫通孔 33 b に電池モジュール 20 の他端に配置された電池セル 21（l）の負電極 26 に挿通されるように、ケース 31 の他方の端部（図 4 の右側寄り）に設けられた箱部 31 b 内に配置されている。

[0048] 複数のバスバ 32 及び複数の端子金具 33 は、後述する電池状態通知ユニット 39 に接続される。バスバ 32 及び端子金具 33 は、請求項中の電池状態出力手段に相当する。また、バスバ 32 及び端子金具 33 を通じて観測される（即ち、出力される）電池セル 21 の正電極 25、負電極 26 の電圧（

電極間電圧)が、請求項中のアナログ信号に相当する。

[0049] 複数の温度センサ部34は、それぞれサーミスタ素子などの温度検知素子34a、この温度検知素子34aにリード線34bを介して接続されたコネクタ34cを備えており、温度検知素子34aによって測定した温度に応じた電圧をコネクタ34cに出力するように構成されている。本実施形態において、複数の温度センサ部34は電池モジュール20における各電池セット22に対応して当該電池セット22の個数と同じ個数設けられている。図4に示す構成では、ケース31の長手方向両端部及び長手方向中央部に1つずつ、計3個(温度センサ部34(A)～(C))設けられている。

[0050] これら温度センサ部34(A)～(C)は、それぞれ、電池セット22(A)～(C)に対応するように、これら電池セット22(A)～(C)にそれぞれ含まれる電池セル21(c)、(g)、(k)上に配置されている。各温度センサ部34の温度検知素子34aは、電池モジュール20の電極面20aに接するように、当該温度検知素子34aの形状に合わせてケース31に設けられた貫通孔に嵌め込まれて配置されており、当該電極面20a(即ち、電池セル21(c)、(g)、(k))の温度に応じた電圧を出力する。複数の温度センサ部34は、後述する電池状態通知ユニット39に接続されている。温度センサ部34は、請求項中の電池状態出力手段に相当する。また、温度センサ部34が出力する電圧が、請求項中のアナログ信号に相当する。なお、各電池セル21(a)～(l)のすべてに対応するように、温度センサ部34を12個設けてもよい。

[0051] 電池状態通知ユニット39は、互いに直列に接続された複数のサブユニット40を有しており、ケース31の上面31a上に配置されている。本実施形態において、サブユニット40は、電池モジュール20における電池セット22毎に対応して当該電池セット22の個数と同じ個数設けられている。図4に示す構成では、電池状態通知ユニット39(1)は、3個のサブユニット40(サブユニット40(A)～(C))が直列に接続されて構成されている。同様に、電池状態通知ユニット39(2)は、2個のサブユニット

40（サブユニット40（A）、（B））が直列に接続されて構成され、電池状態通知ユニット39（3）は、4個のサブユニット40（サブユニット40（A）～（D））が直列に接続されて構成されている。

[0052] サブユニット40は、図5（a）～（c）に示すように、ユニット基板42を有している。

[0053] ユニット基板42は、配線パターンが設けられた矩形状の周知のプリント基板（PCB）からなる基板部421にマイクロコンピュータ50（以下、「 μ COM50」ともいう）などの各種電子部品が実装されて構成されている。なお、図5において、 μ COM50は、基板部421の一方の面（以下、「上面421a」という）に実装されており、 μ COM50以外の電子部品は記載を省略している。また、ユニット基板42には、温度センサ接続コネクタ54と、第1コネクタ58と、第2コネクタ59と、複数の端子脚部43と、が設けられている。

[0054] 温度センサ接続コネクタ54は、周知の基板実装型のコネクタであって、基板部421の上面421aと反対側の他方の面（以下、「下面421b」という）に配設されている。温度センサ接続コネクタ54は、上述した温度センサ部34のコネクタ34cと接続されることにより、温度センサ部34が、サブユニット40に電氣的に接続される。温度センサ接続コネクタ54は、配線パターンを通じて後述する第2ADC48部に接続されている。

[0055] 第1コネクタ58は、L字型に折り曲げられた略角筒状のハウジング58aと、ハウジング58a内に收容されたメス型端子金具58v、58g、58sと、を有するメス型コネクタである。ハウジング58aの先端部には、嵌合開口部58bが設けられている。第1コネクタ58は、ハウジング58aの基端部が基板部421の下面421bにおける一の縁部に取り付けられており、かつ、ハウジング58aの先端部の嵌合開口部58bが基板部421の上面421a側を向けて配置されている。

[0056] 第2コネクタ59は、L字型に折り曲げられた略角筒状のハウジング59aと、ハウジング59a内に收容されたオス型端子金具59v、59g、5

9 s と、を有するオス型コネクタである。ハウジング 5 9 a の先端部には、嵌合開口部 5 9 b が設けられている。第 2 コネクタ 5 9 は、ハウジング 5 9 a の基端部が基板部 4 2 1 の上面 4 2 1 a における上記一の縁部と対向する他の縁部に取り付けられており、かつ、ハウジング 5 9 a の先端部の嵌合開口部 5 9 b が基板部 4 2 1 の下面 4 2 1 b 側を向けて配置されている。

[0057] メス型端子金具 5 8 v 及びオス型端子金具 5 9 v は、基板部 4 2 1 の電源配線パターン（即ち、電源電圧 V c c（図 6））に接続されている。メス型端子金具 5 8 g 及びオス型端子金具 5 9 g は、基板部 4 2 1 のグランド配線パターン（即ち、グランド G N D（図 6））に接続されている。メス型端子金具 5 8 s とオス型端子金具 5 9 s とは、基板部 4 2 1 の中継配線パターン 4 2 3（図 6）で互いに接続されている。また、中継配線パターン 4 2 3 は、後述する通信モジュール 5 5 に接続されている。この中継配線パターン 4 2 3 は、請求項中の伝送部に相当し、第 1 コネクタ 5 8 と第 2 コネクタ 5 9 と中継配線パターン 4 2 3 とで、請求項中の情報中継手段を構成している。

[0058] 第 1 コネクタ 5 8 と第 2 コネクタ 5 9 とは互いに嵌合可能に構成されている。第 1 コネクタ 5 8 と第 2 コネクタ 5 9 とが嵌合すると、メス型端子金具 5 8 v 及びオス型端子金具 5 9 v、メス型端子金具 5 8 g 及びオス型端子金具 5 9 g、メス型端子金具 5 8 s 及びオス型端子金具 5 9 s、がそれぞれ互いに接触する。これにより、一のサブユニット 4 0 の第 2 コネクタ 5 9 に、他のサブユニット 4 0 の第 1 コネクタ 5 8 を嵌合して互いに接続すると、一のサブユニット 4 0 と他のサブユニット 4 0 との電源配線パターン、グランド配線パターン、及び、中継配線パターン 4 2 3 のそれぞれが互いに電氣的に接続される。

[0059] 本実施形態において、図 1、図 2 に示すように、サブユニット 4 0（A）の第 2 コネクタ 5 9 に、サブユニット 4 0（B）の第 1 コネクタ 5 8 を接続し、サブユニット 4 0（B）の第 2 コネクタ 5 9 に、サブユニット 4 0（C）の第 1 コネクタ 5 8 を接続して、各サブユニット 4 0（A）～（C）を互いに直列に接続することで電池状態通知ユニット 3 9（1）が構成される。

電池状態通知ユニット３９（２）、（３）についても同様に構成される。

[0060] そして、電池状態通知ユニット３９（１）のサブユニット４０（Ａ）の第１コネクタ５８と、電池状態通知ユニット３９（２）のサブユニット４０（Ｂ）の第２コネクタ５９と、を後述するワイヤハーネス７０（２）で接続し、さらに、電池状態通知ユニット３９（２）のサブユニット４０（Ａ）の第１コネクタ５８と、電池状態通知ユニット３９（３）のサブユニット４０（Ｄ）の第２コネクタ５９と、を後述するワイヤハーネス７０（３）で接続する。

[0061] これにより、電池状態通知ユニット３９（１）～（３）の各サブユニット４０の電源用配線パターン及びグランド用配線パターンがワイヤハーネス７０の電源線７１及びグランド線７３で互いに電氣的に接続され、また、中継配線パターン４２３及びワイヤハーネス７０の共有信号線７２によって、各サブユニット４０をバス接続する論理的に１本の信号線（バス信号線）が構成される。

[0062] そして、電池状態通知ユニット３９（１）のサブユニット４０（Ｃ）の第２コネクタと、電池状態監視ユニット６０のコネクタ６６と、を後述するワイヤハーネス７０（１）で接続すると、電池状態監視ユニット６０から、ワイヤハーネス７０（１）の電源線７１及びグランド線７３を通じて各サブユニット４０の電源用配線パターン及びグランド用配線パターンに、上記低電圧系電源が供給されて、各サブユニット４０は当該低電圧系電源により動作する。また、各ワイヤハーネス７０の共有信号線７２及び各サブユニット４０の中継配線パターン４２３によって、電池状態監視ユニット６０及び各サブユニット４０がバス接続される。

[0063] 端子脚部４３は、図５に示すように、例えば、導電性の板金を短冊状に打ち抜いてその長手方向中央部分を直角に折り曲げた略Ｌ字状の金具本体４４を有している。金具本体４４の一端部には、上記電池セル２１の正電極２５又は負電極２６が挿通される脚部貫通孔４４ａが設けられている。また、金具本体４４の他端部は、基板部４２１を下面４２１ｂ側から貫通して当該基

板部 4 2 1 にはんだ付けにより固定されている。端子脚部 4 3 は、配線パターン等を通じて後述するセル電圧入力部 4 5 に接続されている。

[0064] 複数の端子脚部 4 3 は、それぞれ基板部 4 2 1 における第 1 コネクタ 5 8 及び第 2 コネクタ 5 9 が設けられた縁部と直交する一对の縁部に設けられている。本実施形態において、上記一对の縁部のうちの一方に 3 本（端子脚部 4 3 (a)、(c)、(e)）、他方に 2 本（端子脚部 4 3 (b)、(d)）の計 5 本が設けられている。これら複数の端子脚部 4 3 の脚部貫通孔 4 4 a は、上記バスバ 3 2 のバスバ貫通孔 3 2 b、3 2 c 又は端子金具 3 3 の金具貫通孔 3 3 b に重ねて配置される。そして、各貫通孔に電池セル 2 1 の正電極 2 5、負電極 2 6 が挿通されて、各電極に図示しないナットが螺合されることにより、各端子脚部 4 3 はバスバ 3 2 又は端子金具 3 3 と共に締め付けられて固定される。各端子脚部 4 3 は、バスバ 3 2 又は端子金具 3 3（即ち、各電池セル 2 1 の正電極 2 5、負電極 2 6）と電氣的に接続される。

[0065] 図 6 (a) に、サブユニット 4 0 の機能ブロック図を示す。図 6 (a) には、電池セット 2 2 (A) に対応して設けられたサブユニット 4 0 (A) を一例として示しているが、他のサブユニット 4 0 (B)、(C) についてもサブユニット 4 0 (A) と同一の構成である。

[0066] サブユニット 4 0 (A) は、上述した温度センサ接続コネクタ 5 4 と、第 1 コネクタ 5 8 と、第 2 コネクタ 5 9 と、複数の端子脚部 4 3 (a) ~ (e) と、に加えて、さらに、セル電圧入力部 4 5 と、第 1 ADC 部 4 7、第 2 ADC 部 4 8、 μ COM 5 0 と、通信モジュール 5 5 と、が基板部 4 2 1 に設けられている。なお、セル電圧入力部 4 5 と、第 1 ADC 部 4 7、第 2 ADC 部 4 8、 μ COM 5 0 と、通信モジュール 5 5 と、はそれぞれ個別部品として設けられていてもよく、または、1 つの IC パッケージに収められて構成されていてもよい。

[0067] セル電圧入力部 4 5 は、複数の入力端子 P I 1 ~ P I 5 と、1 つの出力端子 P O と、切替制御端子 C と、切替制御端子 C に入力された接続切替制御信号 1 に応じて、入力端子 P I 1 ~ P I 5 に入力された電圧に応じた信号を出

力端子P Oから出力する周知のマルチプレクサ回路（図示なし）と、を有している。

[0068] また、セル電圧入力部4 5では、電池セル2 1の残量に応じた数十ボルト程度の電極間電圧（即ち、高電圧アナログ信号）を出力する電池モジュール2 0（即ち、複数の電池セル2 1）が、各入力端子P Iに接続され、その一方で、数ボルト程度の低電圧で動作する第1 A D C部4 7が、出力端子P Oに接続される。そのため、これら高電圧部分（即ち、上記高電圧系電源）と低電圧部分（即ち、上記低電圧系電源）を分離するとともに、高電圧アナログ信号を第1 A D C部4 7に入力可能な低電圧アナログ信号に変換する周知のフライングキャパシタ回路（図示なし、例えば、特開平1 1－2 4 8 7 5 5号公報、特開2 0 0 6－3 3 7 1 3 0号公報など参考）をさらに有している。

[0069] セル電圧入力部4 5の入力端子P I 1には、電流制限抵抗器R 1を介して端子脚部4 3（a）が接続されている。即ち、入力端子P I 1には、電池セル2 1（a）の正電極2 5が接続されている。また、入力端子P I 2には、電流制限抵抗器R 2を介して端子脚部4 3（b）が接続されている。即ち、入力端子P I 2には、電池セル2 1（a）の負電極2 6及び電池セル2 1（b）の正電極2 5が接続されている。以下、同様にして、入力端子P I 3、P I 4には、それぞれ電流制限抵抗器R 3、R 4を介して、電池セル2 1（b）、（c）の負電極2 6及び電池セル2 1（c）、（d）の正電極2 5が接続されている。また、入力端子P I 5には、電流制限抵抗器R 5を介して、電池セル2 1（d）の負電極2 6が接続されている。

[0070] つまり、セル電圧入力部4 5では、入力端子P I 1と入力端子P I 2との間に、電池セル2 1（a）の正電極2 5と負電極2 6との間の電極間電圧が入力される。同様に、入力端子P I 2と入力端子P I 3との間に、電池セル2 1（b）の電極間電圧が入力され、以下、同様に、入力端子P I 3～P I 5に、電池セル2 1（c）、（d）電極間電圧が入力される。そして、セル電圧入力部4 5は、これら入力端子P Iに入力された電池セル2 1の電極間

電圧をフライングキャパシタ回路によって低電圧のアナログ信号である「セル電圧信号」に変換するとともに、 $\mu\text{COM}50$ からの接続切替制御信号1によって指定された電池セル21に対応した上記セル電圧信号を出力端子P0から出力する。

[0071] また、セル電圧入力部45の各入力端子P11～P15には、隣接する入力端子P1同士を短絡する放電スイッチSW1～SW4が接続されている。具体的には、放電スイッチSW1が、入力端子P11と入力端子P12との間に設けられ、放電スイッチSW2が、入力端子P12と入力端子P13との間に設けられ、以下、同様に、放電スイッチSW3、SW4が、入力端子P13～P15の間に設けられている。

[0072] 放電スイッチSW1～SW4は、 $\mu\text{COM}50$ からの制御信号によって、それぞれ独立して開閉動作が行われる。例えば、放電スイッチSW1が閉状態になると、電池セル21(a)の正電極25、電流制限抵抗器R1、放電スイッチSW1、電流制限抵抗器R2、及び、電池セル21(a)の負電極26、の順で閉回路が構成されて、電池セル21(a)が放電される。これにより、電池セル21(a)の電極間電圧を低下させることができる。また、他の放電スイッチSW2～SW4は、電池セル21(b)～(d)に対応しており、上記と同様に、放電スイッチSW2～SW4を閉状態にすることで、電池セル21(b)～(d)を放電させて電極間電圧を低下させることができる。放電スイッチSW1～SW4は、通常時は開状態にされており、電池セル21の放電が必要なときのみ閉状態にされる。

[0073] 上述した実施形態では、図6(a)に示すように、セル電圧入力部45の各入力端子P11～P15に、電流制限抵抗器R1～R5を介して端子脚部43(a)～(e)を接続する構成であったが、これに限定されるものではない。このような構成以外にも、例えば、図6(b)に一部を示すように、セル電圧入力部45の入力端子P11、P12に、端子脚部43(a)、(b)を直接接続するとともに、放電スイッチSW1とそれに直列に接続された電流制限抵抗器R1とを、入力端子P11と入力端子P12との間に設け

るようにしてもよい。同様に、他の入力端子P13～P15についても、端子脚部43(c)～(e)と直接接続するとともに、放電スイッチSW2～SW4とそれに直列に接続された電流制限抵抗器R2～R4とを、各入力端子P1間に設けるようにする。このようにすることで、電流制限抵抗器が4個(R1～R4)となって電流制限抵抗器を1つ減らすことができる。また、各端子脚部43と各入力端子P1とが直接接続されることにより電流制限抵抗器による電圧降下がなくなり、電池セル21の電極間電圧の検出精度を向上でき、特に、放電スイッチSWの閉状態(即ち、電池セルの放電時)でも、精度良く電極間電圧を検出できる。

[0074] 第1ADC部47は、周知のアナログーデジタル変換回路である。第1ADC部47の入力部には、セル電圧入力部45の出力端子POが接続されており、第1ADC部47の出力部には、 μ COM50が接続されている。第1ADC部47は、セル電圧入力部45から出力されたセル電圧信号が入力されると、当該セル電圧信号を量子化してデジタル値に変換して、当該デジタル値に変換されたセル電圧信号を μ COM50に出力する。

[0075] 第2ADC部48は、第1ADC部47と同様の周知のアナログーデジタル変換回路である。第2ADC部48の入力部には、温度センサ接続コネクタ54が接続されており、第2ADC部48の出力部には、 μ COM50が接続されている。第2ADC部48は、温度センサ部34(A)によって出力された電圧(即ち、アナログ信号)が、「セル温度信号」として温度センサ接続コネクタ54を通じて入力されると、当該セル温度信号を量子化してデジタル値に変換して、当該デジタル値に変換されたセル温度信号を μ COM50に出力する。

[0076] マイクロコンピュータ50は、予め定められたプログラムに従って各種の処理や制御などを行う中央演算処理装置(CPU)51、CPU51のための処理プログラムや各種情報等を格納した読み出し専用のメモリであるROM52、各種のデータを格納するとともにCPU51の処理作業に必要なエリアを有する読み出し書き込み自在のメモリであるRAM53、及び、図示

しない外部インタフェース部、を有している。ROM 52には、CPU 51を情報生成手段等の各種手段として機能させる処理プログラムが格納されている。CPU 51は、処理プログラムを実行することで上記各種手段として機能する。

[0077] 外部インタフェース部には、第1ADC部47及び第2ADC部48が接続されている。外部インタフェース部は、第1ADC部47及び第2ADC部48から入力されたセル電圧信号及びセル温度信号をCPU 51に送る。また、外部インタフェース部には、通信モジュール55が接続されている。

[0078] 通信モジュール55は、周知のシリアル多重通信プロトコルであるLIN (Local Interconnect Network) プロトコルを用いた通信 (LIN通信) が可能なように構成されている。通信モジュール55は、 μ COM 50と中継配線パターン423との間に配置されている。通信モジュール55には、中継配線パターン423、メス型端子金具58s及びオス型端子金具59s、を通じて、他のサブユニット40の中継配線パターン423、及び、ワイヤハーネス70の共有信号線72が接続される。即ち、通信モジュール55は、各サブユニット40の中継配線パターン423及びワイヤハーネス70の共有信号線72で構成される論理的に1本の信号線 (バス信号線) にバス接続されている。

[0079] 通信モジュール55は、中継配線パターン423及び共有信号線72を用いて、当該共有信号線72に同様に接続された後述の電池状態監視ユニット60との間で、LIN通信を行う。通信モジュール55は、中継配線パターン423及び共有信号線72を通じて電池状態監視ユニット60から送られてきた命令などの各種情報を μ COM 50に出力し、また、 μ COM 50から送られてきた電池状態情報などの各種情報を中継配線パターン423及び共有信号線72を通じて電池状態監視ユニット60に向けて出力する。通信モジュール55は、請求項中の情報送信手段に相当する。

[0080] 次に、上述したサブユニット40 (A) の本発明に係る動作の一例を、図7～図9を参照して説明する。なお、他のサブユニット40についても同様

の動作を行う。

[0081] サブユニット40(A)(即ち、 μ COM50のCPU51)では、電池セル電圧検出処理(図7)、電池セル温度検出処理(図8)、電池状態情報送信処理(図9)を、それぞれ並行して実行する。

[0082] CPU51は、所定の周期で電池セル電圧検出処理(図7)を実行する。

[0083] CPU51は、まず、一番目の電池セル21(a)の電極間電圧に応じたセル電圧信号が第1ADC部47に出力されるようにセル電圧入力部45の接続を切り替える(S110)。

[0084] 具体的には、CPU51は、セル電圧入力部45の入力端子P11、P12に入力された電池セル21(a)の電極間電圧をフライングキャパシタ回路によってセル電圧信号に変換するとともに、出力端子POから電池セル21(a)に対応した上記セル電圧信号を出力するように、セル電圧入力部45に接続切替制御信号1を送出する。これにより第1ADC部47に電池セル21(a)に対応したセル電圧信号が入力される。そして、第1ADC部47では、当該セル電圧信号が量子化されてデジタル値に変換され、当該デジタル値に変換されたセル電圧信号が、外部インタフェース部を通じてCPU51に入力される。

[0085] 次に、CPU51は、第1ADC部47から入力されたセル電圧信号に基づいて電池セル21(a)の電極間電圧を検出する(S120)。そして、検出した電池セル21(a)の電極間電圧を、RAM53上に複数の電池セル21毎に設けられた電極間電圧格納領域V1~V4(図10に示す)のうち電池セル21(a)に対応する領域V1に格納する(S130)。

[0086] 以降、CPU51は、最後の電池セルである4番目の電池セル21(d)の電極間電圧を検出するまで(S140でN)、上記と同様に、順次、電池セル21(b)~(d)の電極間電圧に応じたセル電圧信号が第1ADC部47に出力されるようにセル電圧入力部45の接続を切り替えて(S150)、第1ADC部47から入力されたセル電圧信号に基づいて電池セル21(b)~(d)の電極間電圧を検出して(S120)、そして、検出した電

池セル 2 1 (b) ~ (d) の電極間電圧を、RAM 5 3 上の電極間電圧格納領域 V 2 ~ V 4 に格納する (S 1 3 0)。そして、最後の電池セルである 4 番目の電池セル 2 1 (d) の電極間電圧まで検出すると、電池セル電圧検出処理を終了する (S 1 4 0 で Y)。この電池セル電圧検出処理が実行される毎に、電極間電圧格納領域 V 1 ~ V 4 に格納される電池セル 2 1 の電極間電圧が更新される。

[0087] また、CPU 5 1 は、所定の周期で電池セル温度検出処理 (図 8) を実行する。

[0088] 具体的には、第 2 ADC 部 4 8 に温度センサ部 3 4 (A) のセル温度信号が入力される。そして、第 2 ADC 部 4 8 では、当該セル温度信号が量子化されてデジタル値に変換され、当該デジタル値に変換されたセル温度信号が、外部インタフェース部を通じて CPU 5 1 に入力される。

[0089] CPU 5 1 は、第 2 ADC 部 4 8 から入力されたセル温度信号に基づいて電池セル 2 1 の温度を検出する (T 1 1 0)。そして、検出した電池セル 2 1 の温度を、RAM 5 3 上に複数の電池セル 2 1 (c) に対応して設けられた温度格納領域 T 1 に格納して (T 1 2 0)、電池セル温度検出処理を終了する。この電池セル温度検出処理が実行される毎に、温度格納領域 T 1 に格納される電池セル 2 1 の温度が更新される。

[0090] また、CPU 5 1 は、電池状態情報送信処理 (図 9) を実行する。

[0091] CPU 5 1 は、通信モジュール 5 5 を通じて電池状態監視ユニット 6 0 から所定の電池状態情報送信命令を受信するまで待つ (U 1 1 0 で N)。そして、当該電池状態情報送信命令を受信すると (U 1 1 0 で Y)、上記電極間電圧格納領域 V 1 ~ V 4 から各電池セル 2 1 の電極間電圧を読み出すとともに、上記温度格納領域 T 1 から電池セル 2 1 の温度を読み出し、これら電極間電圧及び温度を含む電池状態情報を生成する (U 1 2 0)。ここで生成される電池状態情報はデジタル信号として表される。即ち、CPU 5 1 は、請求項中の情報生成手段に相当する。そして、生成した電池状態情報を、通信モジュール 5 5 を通じて、電池状態監視ユニット 6 0 に送信する (U 1 3 0

）。以降、上記処理を繰り返す。

[0092] また、CPU 51は、上記各処理と並行して、電池セル放電処理を実行する。

[0093] CPU 51は、通信モジュール55を通じて電池状態監視ユニット60から所定の電池セル放電命令を受信するまで待つ。この電池セル放電命令には、放電対象の電池セル21を示すセル指定情報が含まれている。そして、当該電池セル放電命令を受信すると、当該命令に含まれる上記セル指定情報が示す電池セル21に対応する放電スイッチSWを所定時間にわたり閉状態にさせたのち開状態に戻すように、当該放電スイッチSWに制御信号を送出する。これにより、電池セル放電命令によって指定された電池セル21が放電される。

[0094] 本実施形態では、電池セル電圧検出処理（図7）、電池セル温度検出処理（図8）、電池状態情報送信処理（図9）を、それぞれ並行して実行するものであったが、これに限定されるものではない。例えば、電池セル電圧検出処理および電池セル温度検出処理を周期的に独立して実行せずに、電池状態情報送信処理の中で実行するようにしてもよい。具体的には、電池状態情報送信処理において、上記電池状態情報送信命令を受信した直後に電池セル電圧検出処理および電池セル温度検出処理を実行して、電池セルにおける電極間電圧及び温度を更新したのち、電池状態情報を生成するようにしてもよい。

[0095] 電池状態監視ユニット60は、図1に示すように、箱形のユニットケース60aを有しており、当該ユニットケース60a内に、各種電子部品が実装された基板部60bが収容されている（図11）。本実施形態において、電池状態監視ユニット60は、複数のバッテリーパック10のうちの一のバッテリーパック10（1）の電池モジュール20に固定して取り付けられている。

[0096] また、ユニットケース60aの一面には、後述するワイヤハーネス70の第2ハーネスコネクタ76と嵌合するコネクタ66が設けられている。コネクタ66は、コネクタハウジング66aと、当該コネクタハウジング66a

に收容された端子金具 66 v、66 g、66 s と、を有している。端子金具 66 v には、上記基板部 60 b の電源配線パターン（即ち、電源電圧 Vcc（図 11））が接続され、端子金具 66 g には、上記基板部 60 b のグランド配線パターン（即ち、グランド GND（図 11））が接続され、端子金具 66 s には、配線パターンを通じて後述する下位通信モジュール 65 が接続されている。

[0097] 図 11 に電池状態監視ユニット 60 の機能ブロック図を示す。図 11 に示すように、電池状態監視ユニット 60 は、マイクロコンピュータ 61（以下、「 μ COM 61」ともいう）と、下位通信モジュール 65 と、を有している。電池状態監視ユニット 60 は、上記低電圧系電源から電力を供給されて動作する。即ち、電池状態監視ユニット 60 の基板上の電源配線パターン（即ち、電源電圧 Vcc）及びグランド配線パターン（即ち、グランド GND）には、上記低電圧系電源が接続されている。

[0098] μ COM 61 は、予め定められたプログラムに従って各種の処理や制御などを行う中央演算処理装置（CPU）62、CPU 62 のための処理プログラムや各種情報等を格納した読み出し専用のメモリである ROM 63、各種のデータを格納するとともに CPU 62 の処理作業に必要なエリアを有する読み出し書き込み自在のメモリである RAM 64、及び、図示しない外部インタフェース部、を有している。ROM 63 には、CPU 62 を各種手段として機能させる処理プログラムが格納されている。CPU 62 は、処理プログラムを実行することで上記各種手段として機能する。また、外部インタフェース部には、下位通信モジュール 65 が接続されている。

[0099] 下位通信モジュール 65 は、上述したシリアル多重通信プロトコルである LIN プロトコルを用いた通信（LIN 通信）が可能なように構成されている。下位通信モジュール 65 は、 μ COM 61 とコネクタ 66 の端子金具 66 s との間に配置されている。下位通信モジュール 65 には、端子金具 66 s を通じてワイヤハーネス 70 の共有信号線 72 が接続される。

[0100] 下位通信モジュール 65 は、上記共有信号線 72 を用いて、当該共有信号

線 7 2 に接続された複数の電池状態通知ユニット 3 9（即ち、複数のサブユニット 4 0）との間で、L I N 通信を行う。下位通信モジュール 6 5 は、共有信号線 7 2 を通じて各電池状態通知ユニット 3 9 から送られてきた電池状態情報などの各種情報を μ C O M 6 1 に出力し、また、 μ C O M 6 1 から送られてきた命令などの各種情報を共有信号線 7 2 を通じて電池状態通知ユニット 3 9 に向けて出力する。

[0101] また、外部インタフェースには、図示しない上位通信モジュールが接続されている。この上位通信モジュールは、例えば、周知の C A N（C o n t r o l l e r A r e a N e t w o r k）プロトコルなどを用いて通信を行うように構成されており、自動車に搭載された電子制御装置との間で各種情報の送受信を行う。

[0102] 次に、上述した電池状態監視ユニット 6 0 の本発明に係る動作の一例を説明する。

[0103] 電池状態監視ユニット 6 0（即ち、 μ C O M 6 1 の C P U 6 2）は、複数のバッテリパック 1 0（1）～（3）の状態を監視する。まず、電池状態監視ユニット 6 0 は、電池状態通知ユニット 3 9（1）のサブユニット 4 0（A）に対して、下位通信モジュール 6 5 を通じて上記電池状態情報送信命令を送信する。

[0104] そして、電池状態情報送信命令が送られたサブユニット 4 0（A）からの電池状態情報を受信すると、当該電池状態情報に含まれる電池セル 2 1 の電極間電圧及び温度から放電が必要な電池セル 2 1 の有無を判定する。そして、放電が必要な電池セル 2 1 が有ると判定した場合、放電対象の電池セル 2 1 を示すセル指定情報を含む電池セル放電命令を、上記電池状態情報が送られてきたサブユニット 4 0（A）に送信する。続いて、電池状態通知ユニット 3 9（1）の他のサブユニット 4 0（B）、（C）に対しても、順次、上記と同様の処理を行う。そして、電池状態通知ユニット 3 9（1）のサブユニット 4 0（A）～（C）に対する処理が終わると、順次、電池状態通知ユニット 3 9（2）、（3）に対しても同様に行う。以降、所定の間隔で上記

処理を繰り返す。

- [0105] ワイヤハーネス 70 は、複数の電線としての電源線 71、共有信号線 72、グラウンド線 73 からなる電線部 74 と、第 1 ハーネスコネクタ 75 と、第 2 ハーネスコネクタ 76 と、を有している。本実施形態において、電池状態監視ユニット 60 と電池状態通知ユニット 39 (1) を接続するワイヤハーネス 70 (1)、電池状態通知ユニット 39 (1)、(2) を接続するワイヤハーネス 70 (2)、及び、電池状態通知ユニット 39 (2)、(3) を接続するワイヤハーネス 70 (3) が設けられている。
- [0106] 電源線 71、共有信号線 72、グラウンド線 73 は、それぞれ被覆電線で構成されており、それぞれの一端が、各電線に対応して設けられた第 1 ハーネスコネクタ 75 の複数の端子金具に接続されており、それぞれ他端が、各電線に対応して設けられた第 2 ハーネスコネクタ 76 の複数の端子金具に接続されている。
- [0107] 第 1 ハーネスコネクタ 75 は、後述するサブユニット 40 の第 2 コネクタ 59 と嵌合可能に構成されており、第 2 ハーネスコネクタ 76 は、サブユニット 40 の第 1 コネクタ 58 及び電池状態監視ユニット 60 のコネクタ 66 と嵌合可能に構成されている。
- [0108] 第 1 ハーネスコネクタ 75 が第 2 コネクタ 59 と嵌合されると、図 6 (a) に示すように、電源線 71 がオス型端子金具 59 v に接続され、グラウンド線 73 がオス型端子金具 59 g に接続され、共有信号線 72 がオス型端子金具 59 s に接続される。
- [0109] 第 2 ハーネスコネクタ 76 が第 1 コネクタ 58 に嵌合されると、電源線 71 がメス型端子金具 58 v に接続され、グラウンド線 73 がメス型端子金具 58 g に接続され、共有信号線 72 がメス型端子金具 58 s に接続される。また、第 2 ハーネスコネクタが電池状態監視ユニット 60 のコネクタ 66 に嵌合されると、図 11 に示すように、電源線 71 が、端子金具 66 v に接続され、グラウンド線が端子金具 66 g に接続され、共有信号線 72 が端子金具 66 s に接続される。

[0110] 次に、上述したバッテリー電源システム 1 の動作の一例を、図 12 を参照して説明する。

[0111] 複数のバッテリーパック 10 に設けられた電池状態通知ユニット 39 (1) のサブユニット 40 (A) ~ (C) は、所定の周期で、上述した電池セル電圧検出処理、電池セル温度検出処理を実行して電池セル 21 の電極間電圧及び温度を RAM 53 に格納する (W01、W02)。

[0112] 電池状態監視ユニット 60 は、複数のバッテリーパック 10 のうち 1 つのバッテリーパック 10 (1) の電池状態通知ユニット 39 (1) のサブユニット 40 (A) に電池状態情報送信命令 (A) を送信する (W1)。この電池状態情報送信命令 (A) を受信したサブユニット 40 (A) は、電池状態情報送信処理を実行して、電池状態情報 (A) を電池状態監視ユニット 60 に送信する (W11)。そして、電池状態監視ユニット 60 は、電池状態情報 (A) から放電が必要な電池セルが無いと判定すると次の処理に進む (W2)。

[0113] 次に、電池状態監視ユニット 60 は、電池状態通知ユニット 39 (1) のサブユニット 40 (B) に電池状態情報送信命令 (B) を送信する (W3)。この電池状態情報送信命令 (B) を受信したサブユニット 40 (B) は、電池状態情報送信処理を実行して、電池状態情報 (B) を電池状態監視ユニット 60 に送信する (W21)。そして、電池状態監視ユニット 60 は、電池状態情報 (B) から放電が必要な電池セルがあると判定すると、放電対象の電池セル 21 を示すセル指定情報を含む電池セル放電命令を、電池状態通知ユニット (B) に送信して、次の処理に進む (W5)。この電池セル放電命令を受信した電池状態通知ユニット (B) は、電池セル放電処理を実行する (W22)。

[0114] 次に、電池状態監視ユニット 60 は、電池状態通知ユニット 39 (1) のサブユニット 40 (C) に電池状態情報送信命令 (C) を送信する (W6)。この電池状態情報送信命令 (C) を受信したサブユニット 40 (C) は、電池状態情報送信処理を実行して、電池状態情報 (C) を電池状態監視ユニ

ット60に送信する(W31)。そして、電池状態監視ユニット60は、電池状態情報(C)から放電が必要な電池セルが無いと判定すると、バッテリーパック10(1)についての処理を終えたものとして、次の処理に進む(W7)。

[0115] 以降、同様にして、電池状態監視ユニット60は、他のすべてのバッテリーパック(2)、(3)について、電池状態通知ユニット39(2)、(3)の各サブユニット40から電池状態情報を取得して、この電池状態情報に基づいて放電が必要な電池セルの有無を判定し、そして、必要に応じて、サブユニット40において電池セルの放電を実行させる。

[0116] 以上より、本実施形態によれば、バッテリーパック10が備える複数の電池セル21について所定単位数Sの電池セル21毎(即ち、電池セット22毎)に対応した複数のサブユニット40が設けられ、そして、これらサブユニット40が、バスバ32及び端子金具33によって出力された電極間電圧に応じたセル電圧信号及び温度センサ部34から出力された電圧に応じたセル温度信号に基づいて、当該サブユニット40に対応する電池セル21の状態を示す情報を含むデジタル信号からなる電池状態情報を生成して、当該電池状態情報を外部の電池状態監視ユニット60に送信するので、バッテリーパック10が備える電池セル21の個数に応じてサブユニット40を増設又は削減することにより、電池セル21の個数が異なるバッテリーパック10の間で流用することができ、そのため、電池状態通知ユニット39が有するサブユニット40の個数をバッテリーパック10の電池セル21の個数に合わせて変更することで当該電池状態通知ユニット39を共通して用いることができ、製造コストを低減できる。

[0117] また、サブユニット40が、情報中継手段を構成する第1コネクタ58と、他のサブユニット40の第1コネクタと嵌合可能に設けられた第2コネクタ59と、第1コネクタ58と第2コネクタ59との間で電池状態情報を伝送する中継配線パターン423と、を有しているので、複数のサブユニット40を互いに直列接続することで各サブユニット40によって送信された電

池状態情報を各サブユニット４０を経由して端部に配置された一のサブユニット４０に集約することができ、そのため、当該一のサブユニット４０のみを外部の電池状態監視ユニット６０又は他の電池状態通知ユニット３９のサブユニット４０に接続すればよく、これにより、外部との接続が簡易になり電池状態通知ユニット３９が組み込まれる装置、システムなどの組立性を向上できる。また、サブユニット４０間で第１コネクタ５８及び第２コネクタ５９を嵌合させることにより、サブユニット４０同士を直接接続することができ、そのため、サブユニット４０同士を接続するワイヤハーネスなどを不要として、電池状態通知ユニット３９の組立性を向上できる。

[0118] また、電池状態監視ユニット６０において、各バッテリーパック１０の電池状態通知ユニット３９（即ち、サブユニット４０）から送信された電池状態情報に基づいて、当該バッテリーパック１０の状態を監視することができ、そのため、ワイヤハーネス７０における複数の電線の本数を、デジタル信号からなる上記電池状態情報を送信するために必要な本数（本実施形態においては３本）に抑えることができる。したがって、ワイヤハーネス７０の複数の電線の本数を少なくすることができ、ワイヤハーネス７０の配索設計及び配索作業を容易にできる。また、デジタル信号からなる上記電池状態情報を電池状態監視ユニット６０に送信するので、送信する信号の電圧レベルを数ボルト程度の低電圧にすることができる。そのため、電池状態監視ユニット６０における耐絶縁性や耐ノイズ性などの安全性／信頼性設計等の電気設計を容易にできる。

[0119] また、各サブユニット４０の通信モジュール５５が、シリアル通信を用いて電池状態情報を電池状態監視ユニット６０に送信するように構成されているので、パラレル通信を用いた場合に比べて上記電池状態情報を送信するために必要な複数の電線の本数が少なく、そのため、ワイヤハーネス７０の複数の電線の本数をより少なくでき、ワイヤハーネス７０の配索設計及び配索作業をさらに容易にできる。

[0120] また、電池状態監視ユニット６０と各サブユニット４０とが、各サブユニ

ット４０の中継配線パターン４２３及びワイヤハーネス７０の共有信号線７２で構成される論理的に１本の信号線（バス信号線）にバス接続されており、前記通信モジュール５５の通信プロトコルが、前記バス信号線を用いた多重通信プロトコルのＬＩＮプロトコルとされているので、複数のバッテリーパック１０が設けられた場合でも、前記バス信号線を通じて電池状態監視ユニット６０と複数の電池状態通知ユニット３９とを接続して、当該バス信号線により各電池状態通知ユニット３９の各サブユニット４０から電池状態監視ユニット６０に電池状態情報を送信することができる。そのため、電池状態監視ユニット６０と各サブユニット４０との間を一对一で接続する必要がなくなるので、ワイヤハーネス７０の複数の電線をより少なくすることができ、ワイヤハーネス７０の配索設計及び配索作業をさらに容易にできる。

[0121] また、バッテリーパック１０には、複数の電池セル２１の正電極２５、負電極２６を互いに接続する複数のバスバ３２を有するバスバモジュール３０が設けられ、そして、前記電池状態通知ユニット３９が、当該バスバモジュール３０に設けられているので、複数の電池セル２１へのバスバモジュール３０の組み付けとともに電池状態通知ユニット３９をバッテリーパック１０に設けることができ、バッテリーパック１０の組立作業を容易にできる。

[0122] また、電池状態監視ユニット６０が、１つのバッテリーパック１０（１）に取り付けられているので、電池状態監視ユニット６０と当該バッテリーパック１０（１）の電池状態通知ユニット３９（１）とを接続するワイヤハーネス７０（１）の長さを短くすることができ、ワイヤハーネス７０（１）の配索設計及び配索作業をさらに容易にできる。

[0123] 上述した本実施形態では、電池状態通知ユニット３９を構成する各サブユニット４０同士を第１コネクタ５８と第２コネクタ５９とで直接接続するものであったが、これに限定されるものではなく、電池状態通知ユニット３９を構成する各サブユニット４０を、ワイヤハーネスで互いに接続するものであってもよい。

[0124] また、本実施形態では、複数の電池状態通知ユニット３９と電池状態監視

ユニット60とを、中継配線パターン423及び共有信号線からなる1本のバス信号線で接続する構成であったが、これに限定されるものではない。例えば、1つの電池状態監視ユニット60に複数の下位通信モジュール65を設けて、図13に示すように、当該電池状態監視ユニット60と、複数のバッテリーパック10（即ち、電池状態通知ユニット39）とを一对一接続するようにしてもよい。または、電池状態通知ユニット39を構成する各サブユニット40を、ワイヤハーネスで電池状態監視ユニット60と一对一接続するものであってもよい。

[0125] また、本実施形態では、各サブユニット40と電池状態監視ユニット60との間で、シリアル多重通信プロトコルであるLINプロトコルを用いた通信を行うものであったが、これに限定されるものではない。LIN以外のプロトコル、例えば、CAN（Controller Area Network）プロトコルなどを用いて通信を行うように構成されていてもよい。また、各サブユニット40と電池状態監視ユニット60との間で、平行通信を行ってもよい。

[0126] また、本実施形態では、サブユニット40のセル電圧入力部45にフライングキャパシタ回路を設けて、高電圧部分（即ち、高電圧系電源）と低電圧部分（低電圧系電源）を分離するとともに、高電圧アナログ信号を低電圧アナログ信号に変換するものであったが、これに限定されるものではない。例えば、上述した実施形態において、図14に示すように、セル電圧入力部45をマルチプレクサ回路のみで構成するとともに、セル電圧入力部45、第1ADC部47、第2ADC部48、及び、温度センサ部34が、当該サブユニット40が設けられたバッテリーパック10で構成された高電圧系電源で動作するように構成して、さらに、（i）第1ADC部47及び第2ADC部48と μ COM50との間、（ii） μ COM50と、セル電圧入力部45との間、並びに、（iii） μ COM50と放電スイッチSW1～SW4との間、にフォトカプラなどの絶縁素子81を設けるようにしてもよい。このようにすることで、高電圧系電源で動作する部分（セル電圧入力部45

、第1ADC部47、第2ADC部48、温度センサ部34、放電スイッチSW1～SW4)と低電圧系電源で動作する部分(μ COM50及び通信モジュール55)とを分離できるとともに、互いの部分間での情報伝達が可能となる。

[0127] また、本実施形態では、サブユニット40は、電池状態監視ユニット60により低電圧系電源が供給されて、当該低電圧系電源により動作する構成であったが、これに限定されるものではなく、サブユニット40の全体が、それ自身が設けられたバッテリーパック10で構成された高電圧系電源で動作する構成としてもよい。

[0128] この場合、電池状態監視ユニット60の下位通信モジュール65などにおいて、高電圧系電源と低電圧系電源とを分離する絶縁素子などを設けるようにする。また、各サブユニット40を、上述したバス信号線にぶら下げるバス接続に代えて、デージーチェーン接続(数珠繋ぎ接続)とする。サブユニット40には、図15に示すように、上位通信モジュール56と、下位通信モジュール57と、が設けられる。上位通信モジュール56は、中継配線パターン423aを通じて第1コネクタ58のメス型端子金具58sに接続されることで、電池状態監視ユニット60からより離れた高電位側の他のサブユニット40が接続される。下位通信モジュール57は、中継配線パターン423bを通じて第2コネクタ59のオス型端子金具59sに接続されることで、電池状態監視ユニット60により近い低電位側の他のサブユニット40、又は、電池状態監視ユニット60が接続される。各サブユニット40においては、電源電位が互いに異なるので、上位通信モジュール56及び下位通信モジュール57には、異なる電源電位間での信号の送受信を可能とするレベルシフト回路(電位変換回路)を設ける。

[0129] μ COM50は、上位通信モジュール56を通じて高電位側の他のサブユニット40から情報を受信すると、当該情報の中継して下位通信モジュール57から低電位側の他のサブユニット40、又は、電池状態監視ユニット60に送信する。また、 μ COM50は、下位通信モジュール57を通じて低

電位側の他のサブユニット40、又は、電池状態監視ユニット60から情報を受信すると、必要に応じて当該情報を中継して、上位通信モジュール56を通じて高電位側の他のサブユニット40に送信する。この構成において、 μ COM50、上位通信モジュール56、下位通信モジュール57、中継配線パターン423a、423bが、請求項中の伝送部を構成し、この伝送部と、第1コネクタ58及び第2コネクタ59と、で、請求項中の情報中継手段を構成する。

[0130] また、本実施形態では、ハイブリッド自動車に搭載されるバッテリー電源システムについて説明したが、勿論、本発明はこれに限定されるものではなく、自動車以外にも、例えば、工場等に設置される非常用のバックアップ電源システムなど、複数の二次電池を組み合わせた電源装置、電源システムに用いても良い。

[0131] なお、前述した実施形態は本発明の代表的な形態を示したに過ぎず、本発明は、実施形態に限定されるものではない。即ち、本発明の骨子を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 所定単位数に2以上の整数を乗じた複数の電池セルと、前記電池セルの状態に応じたアナログ信号を出力する複数の電池状態出力手段と、を有する組電池に設けられ、前記組電池の状態を監視する電池状態監視ユニットに接続される電池状態通知ユニットであって、
- 前記所定単位数の電池セル毎に対応した複数のサブユニットを有し、そして、
- 前記サブユニットが、前記電池状態出力手段によって出力された前記アナログ信号に基づいて、当該サブユニットに対応する前記電池セルの状態を示す情報を含むデジタル信号からなる電池状態情報を生成する情報生成手段と、前記情報生成手段によって生成された前記電池状態情報を前記電池状態監視ユニットに送信する情報送信手段と、を有している
- ことを特徴とする電池状態通知ユニット。
- [請求項2] 前記サブユニットが、他の前記サブユニットによって送信された前記電池状態情報を中継する情報中継手段をさらに有していることを特徴とする請求項1に記載の電池状態通知ユニット。
- [請求項3] 前記情報中継手段が、第1コネクタと、他の前記サブユニットの前記第1コネクタと嵌合可能に設けられた第2コネクタと、前記第1コネクタと前記第2コネクタとの間で前記電池状態情報を伝送する伝送部と、を有していることを特徴とする請求項2に記載の電池状態通知ユニット。
- [請求項4] 所定単位数に2以上の整数を乗じた複数の電池セルを有する組電池に設けられるバスバモジュールであって、
- 前記電池セルの状態に応じたアナログ信号を出力する複数の電池状態出力手段と、
- 請求項1～3のいずれか一項に記載の電池状態通知ユニットと、を有している

ことを特徴とするバスバモジュール。

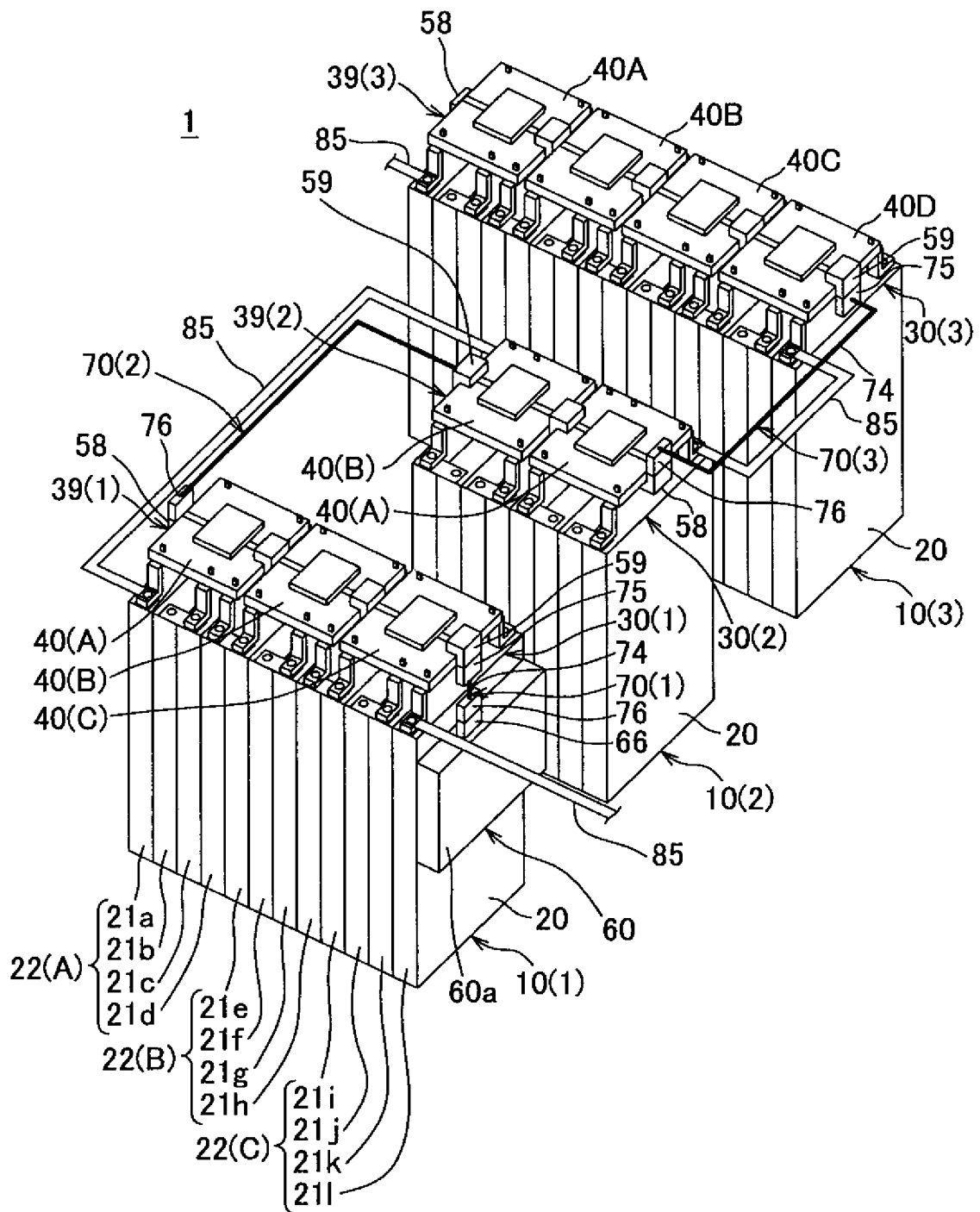
[請求項5] 所定単位数に2以上の整数を乗じた複数の電池セルと、前記電池セルの状態に応じたアナログ信号を出力する複数の電池状態出力手段と、を有する組電池であって、

請求項1～3のいずれか一項に記載の電池状態通知ユニットを有していることを特徴とする組電池。

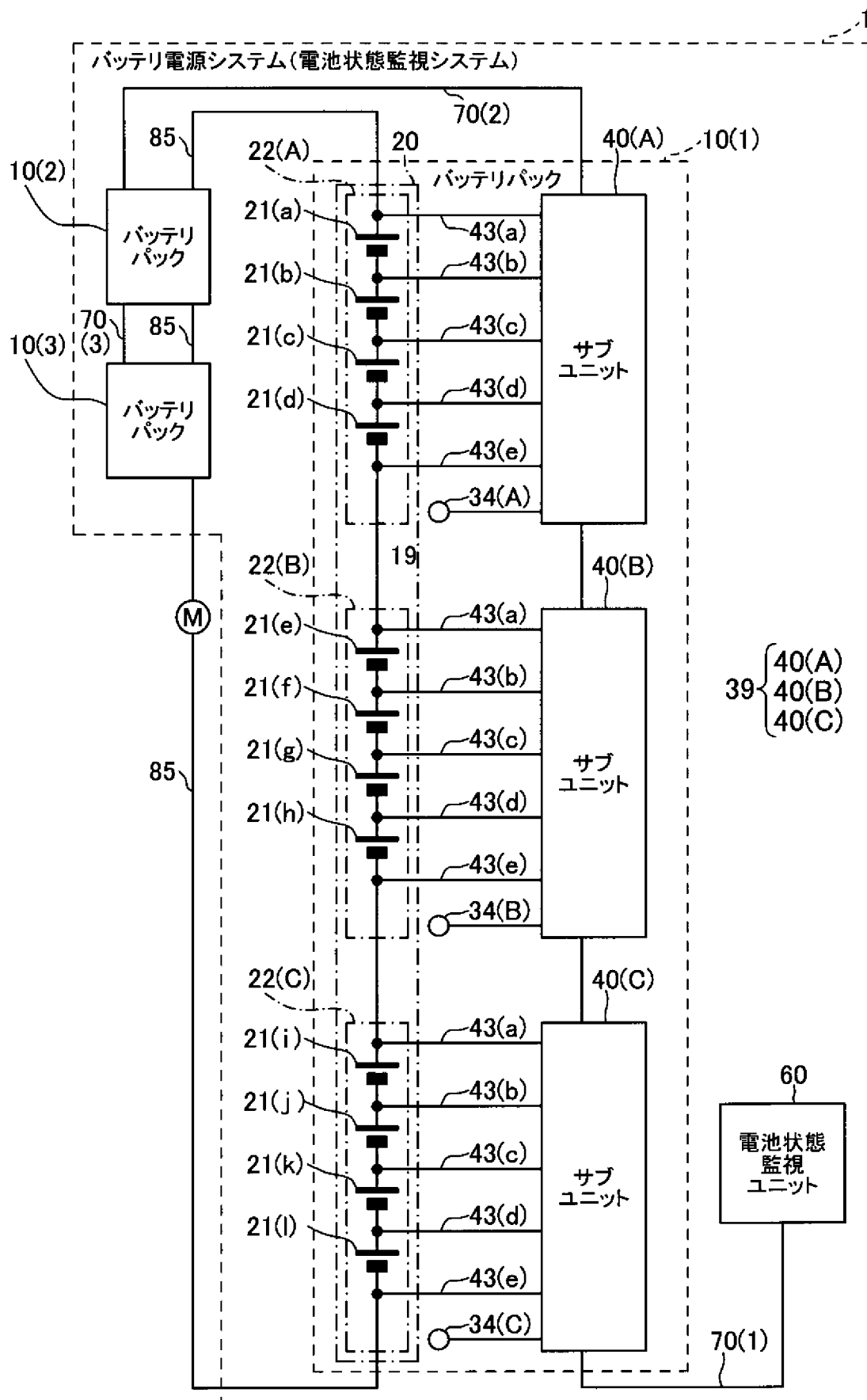
[請求項6] (a) 所定単位数に2以上の整数を乗じた複数の電池セルと、前記電池セルの状態に応じたアナログ信号を出力する複数の電池状態出力手段と、を有する一又は複数の組電池と、(b) 前記組電池の状態を監視する一の電池状態監視ユニットと、を有する電池状態監視システムであって、

前記組電池には、請求項1～3のいずれか一項に記載の電池状態通知ユニットが設けられていることを特徴とする電池状態監視システム。

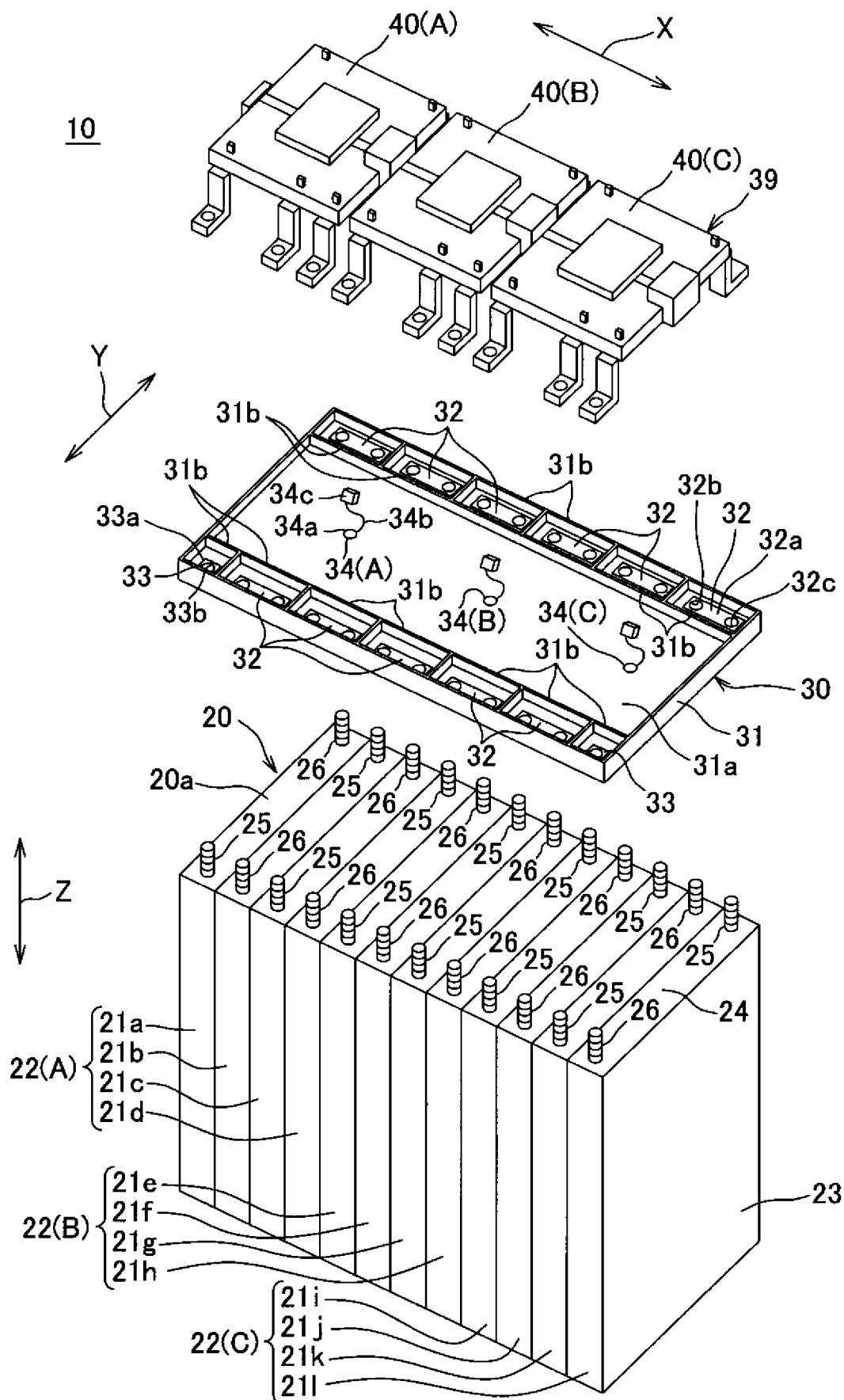
[図1]



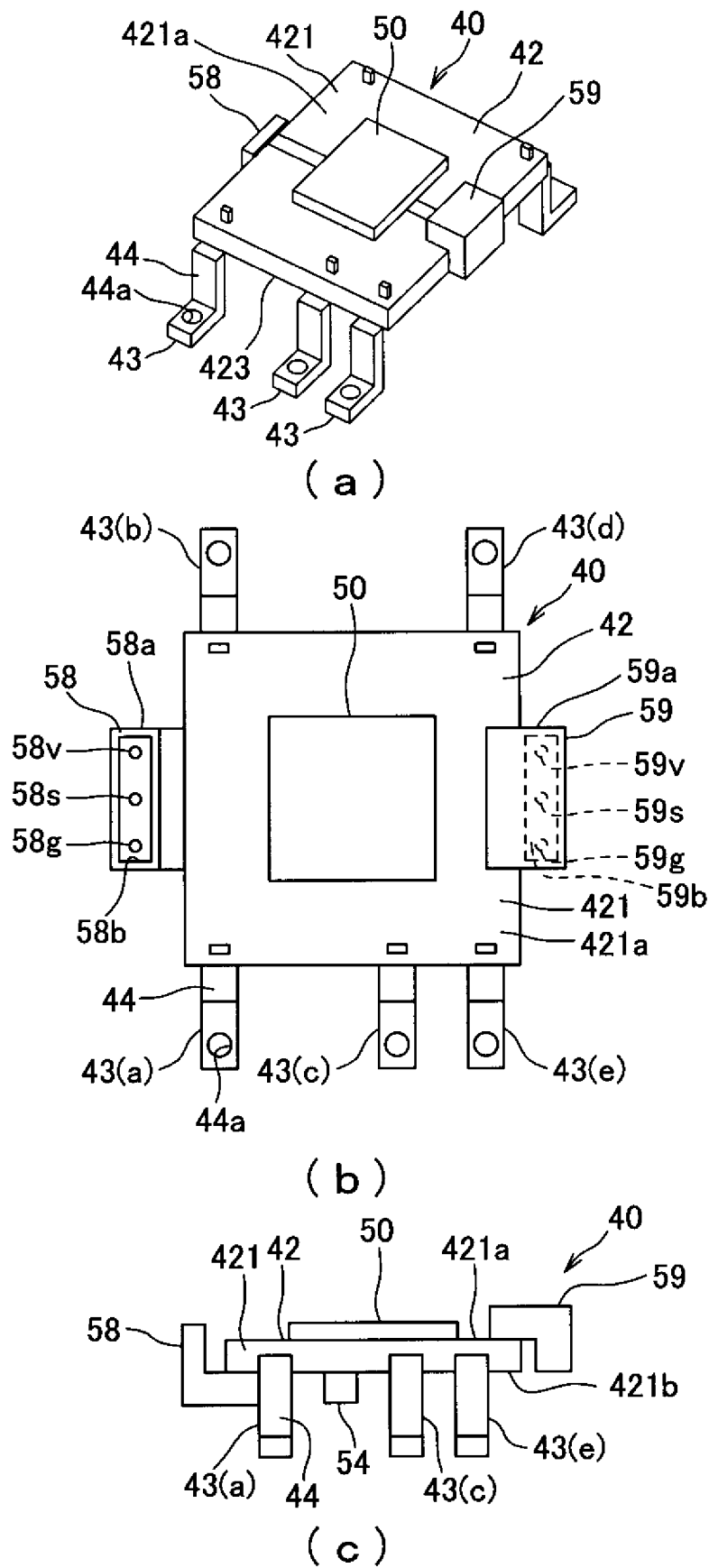
[図3]



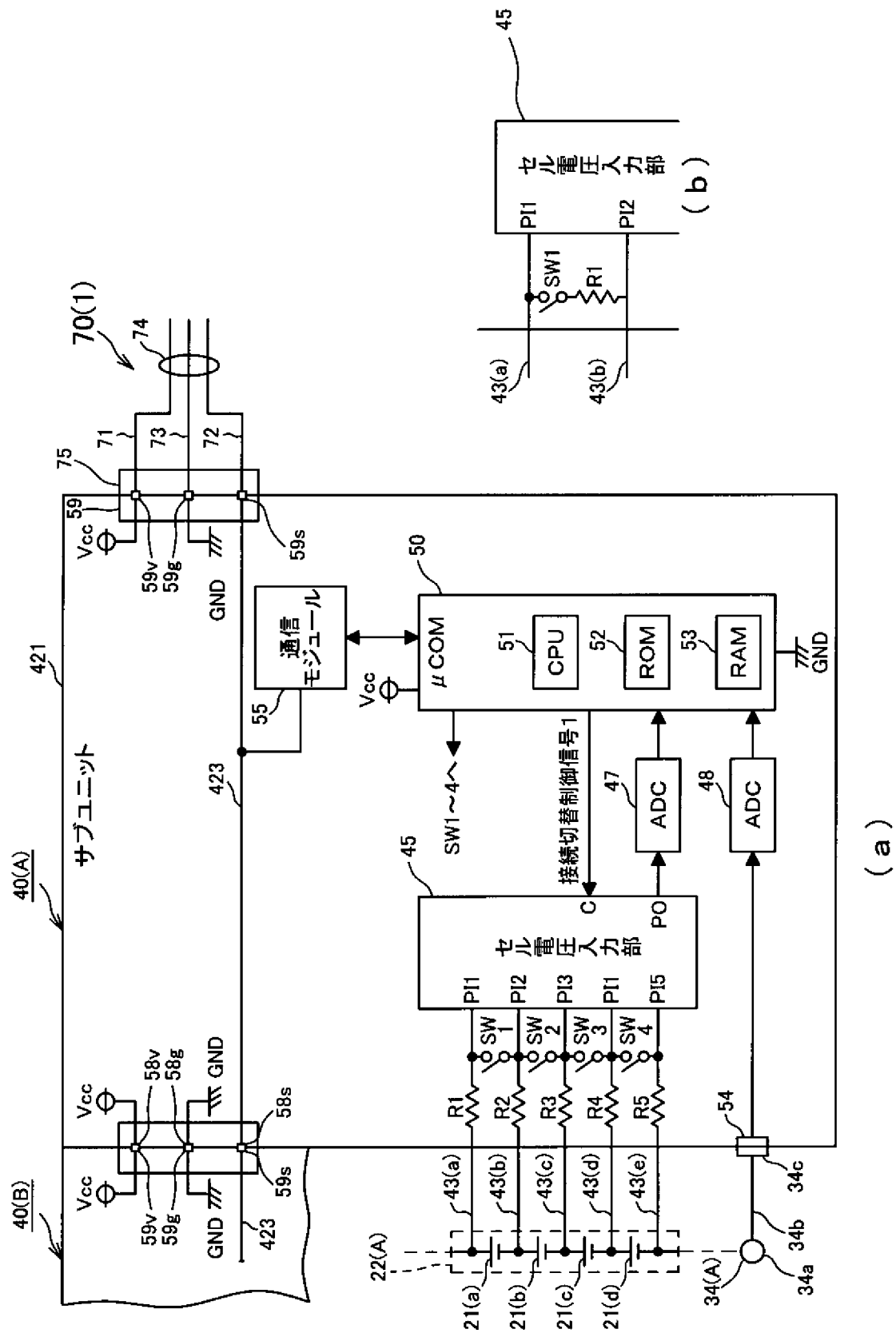
[図4]



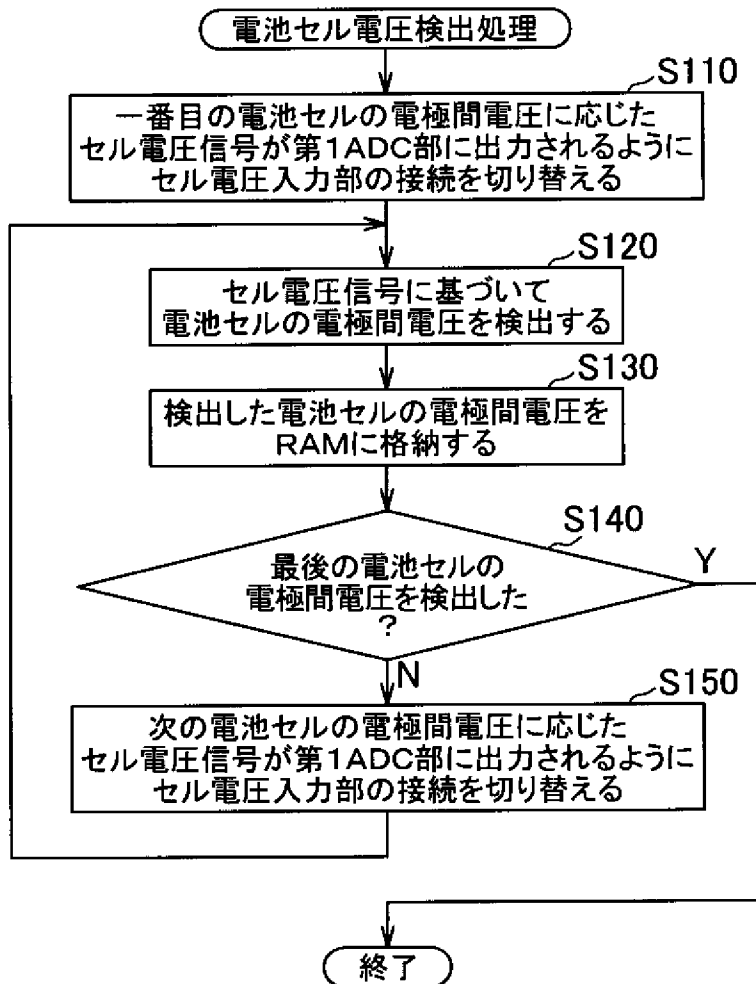
[図5]



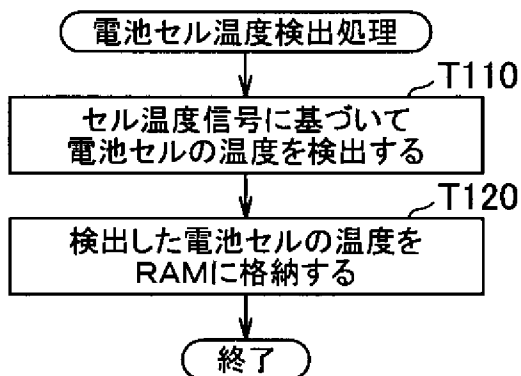
[図6]



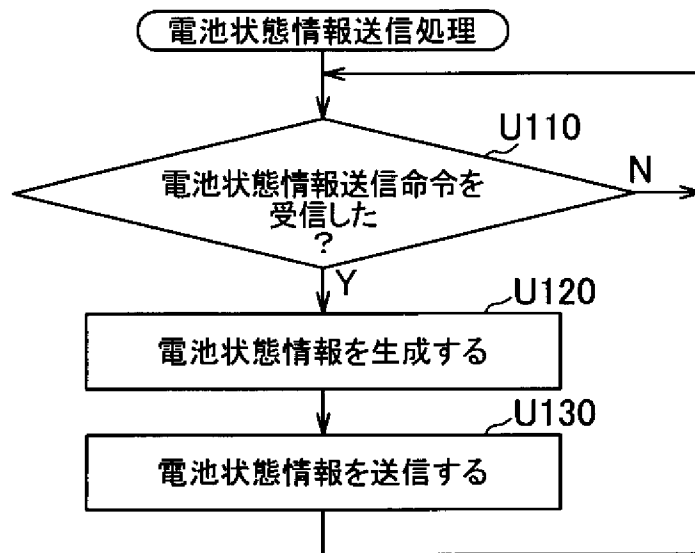
[図7]



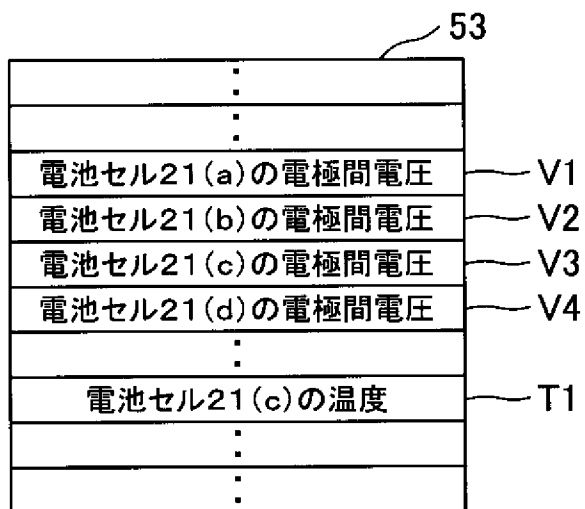
[図8]



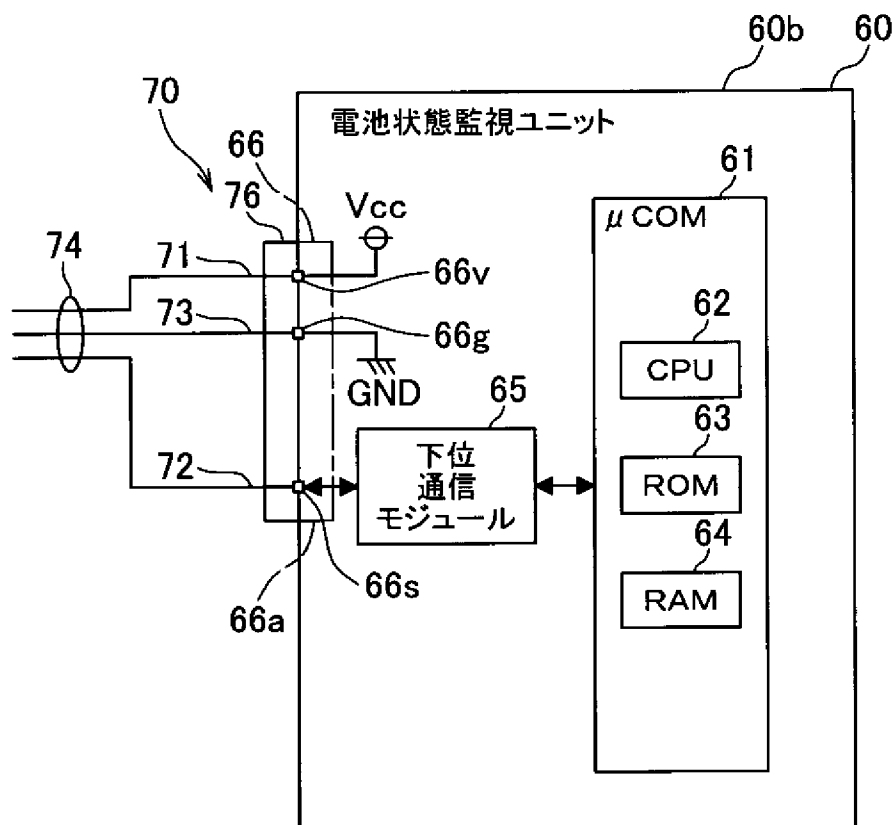
[図9]



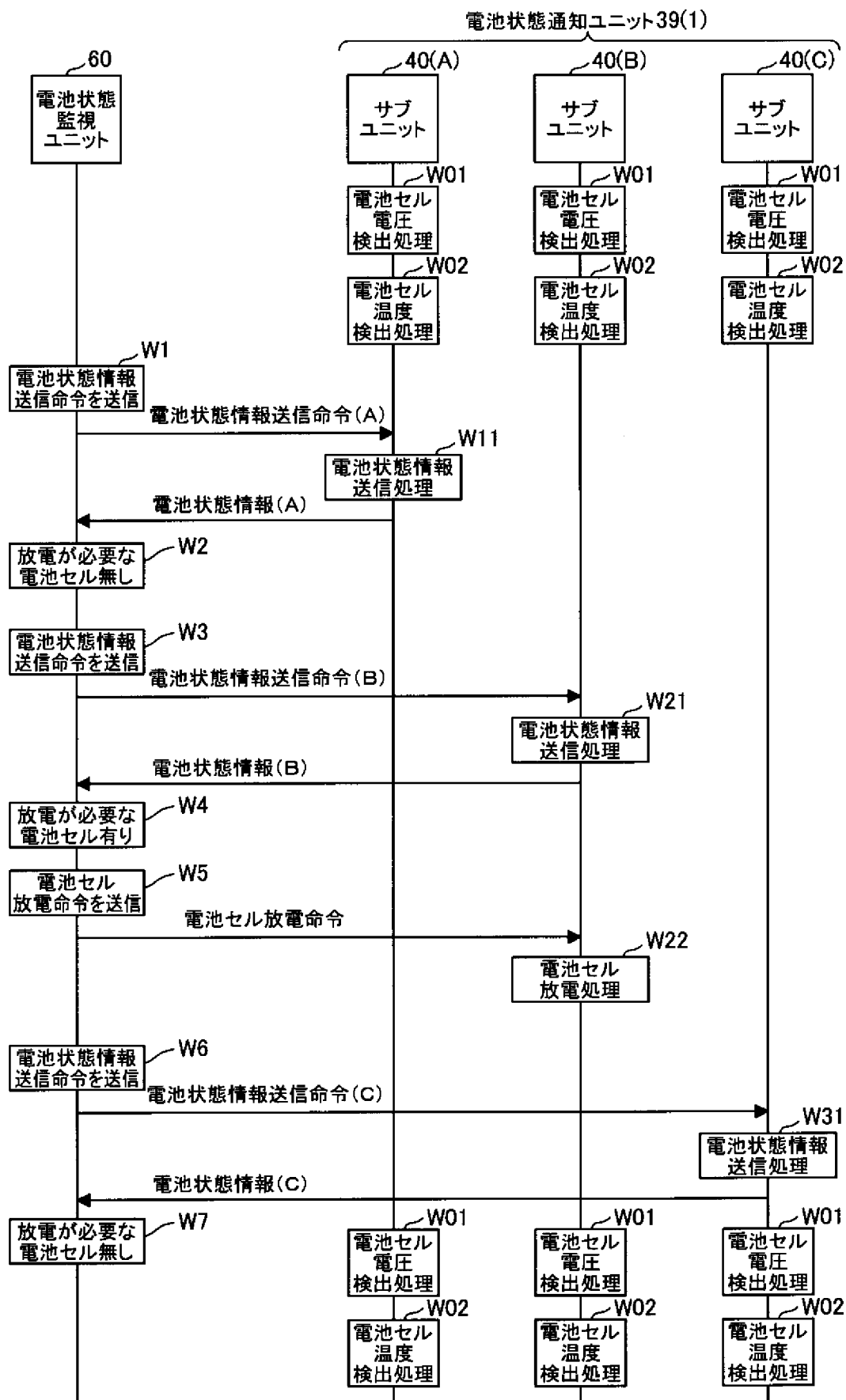
[図10]



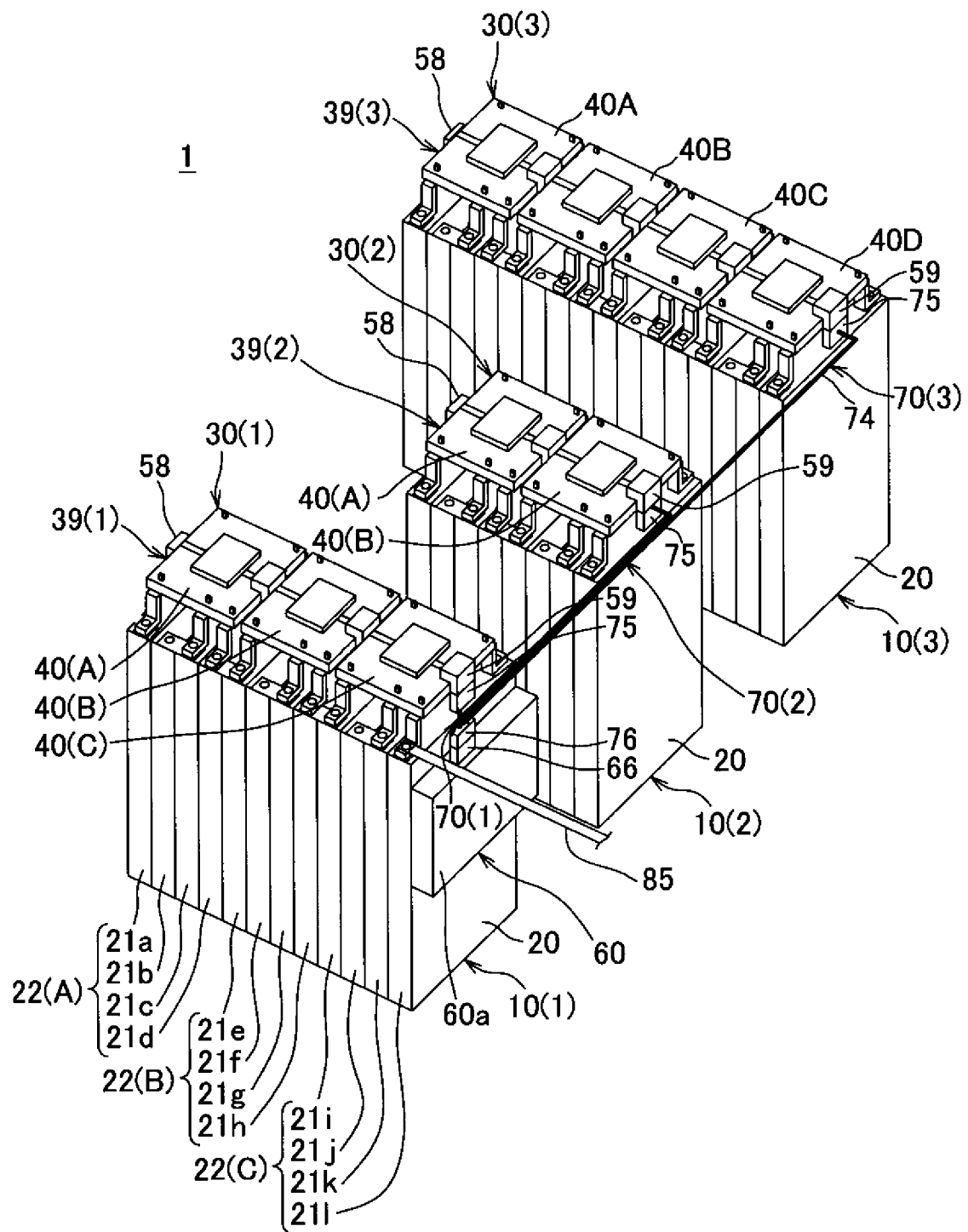
[図11]



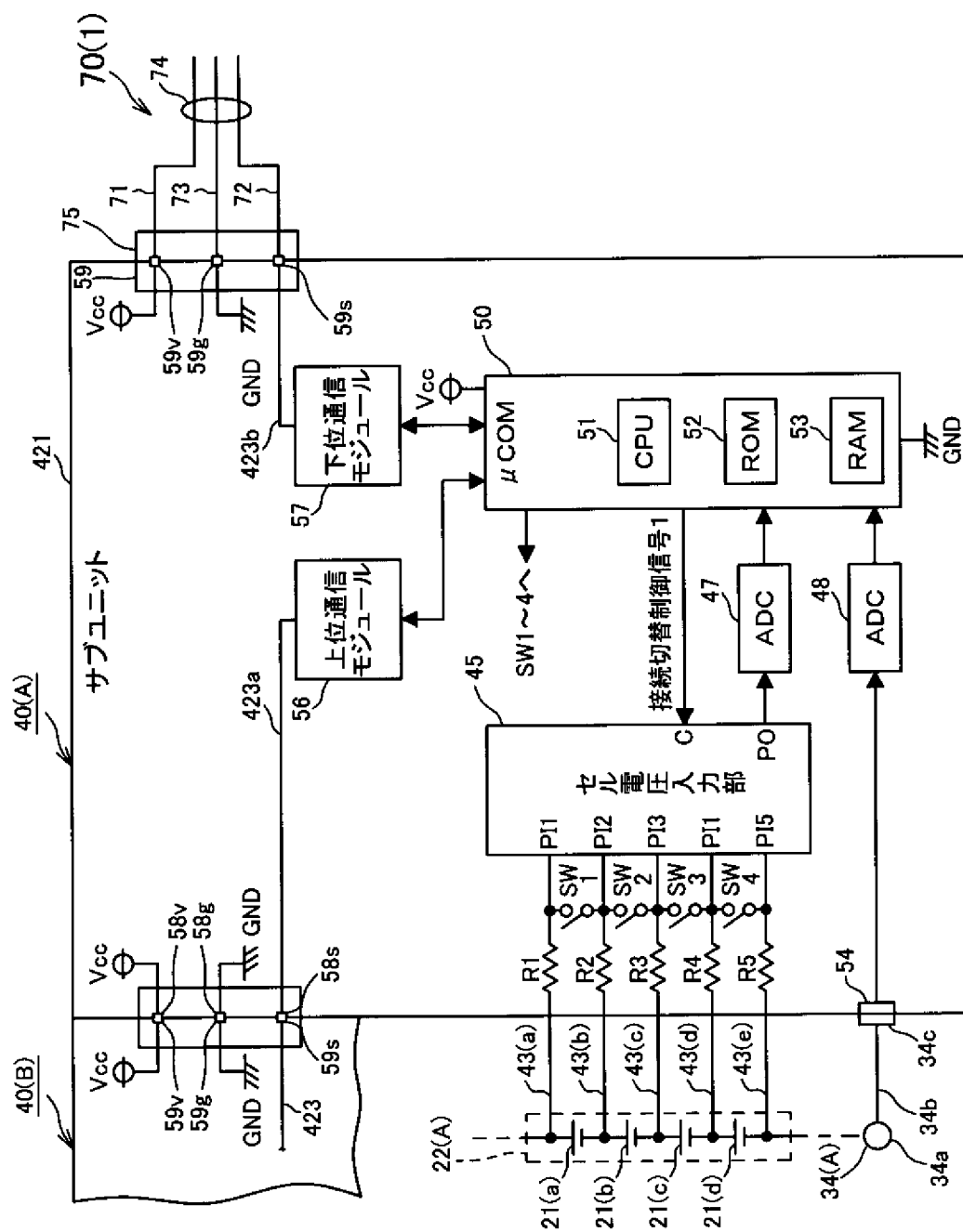
[図12]



[図13]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/068559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/48 (2006.01) i, H01M2/10 (2006.01) i, H01M2/20 (2006.01) i, H02J7/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M10/48, H01M2/10, H01M2/20, H02J7/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2010-3627 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 07 January 2010 (07.01.2010), paragraphs [0011], [0012], [0031] to [0036]; fig. 4, 5, 10, 11 (Family: none)	1, 4-6 2, 3
Y	JP 2007-59088 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 08 March 2007 (08.03.2007), paragraph [0009]; fig. 5 to 8, 10, 11 (Family: none)	2, 3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 October, 2012 (10.10.12)

Date of mailing of the international search report
23 October, 2012 (23.10.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M10/48(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M2/20(2006.01)i, H02J7/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M10/48, H01M2/10, H01M2/20, H02J7/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2010-3627 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2010.01.07, 【0011】、【0012】、【0031】 - 【0036】、 図4、5、10、11 (ファミリーなし)	1、4 - 6 2、3
Y	JP 2007-59088 A (日産自動車株式会社) 2007.03.08, 【0009】、 図5 - 8、10、11 (ファミリーなし)	2、3

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 0 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 3 . 1 0 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

麻川 倫広

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8

5 T

4 4 4 8