

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2007年3月15日 (15.03.2007)

PCT

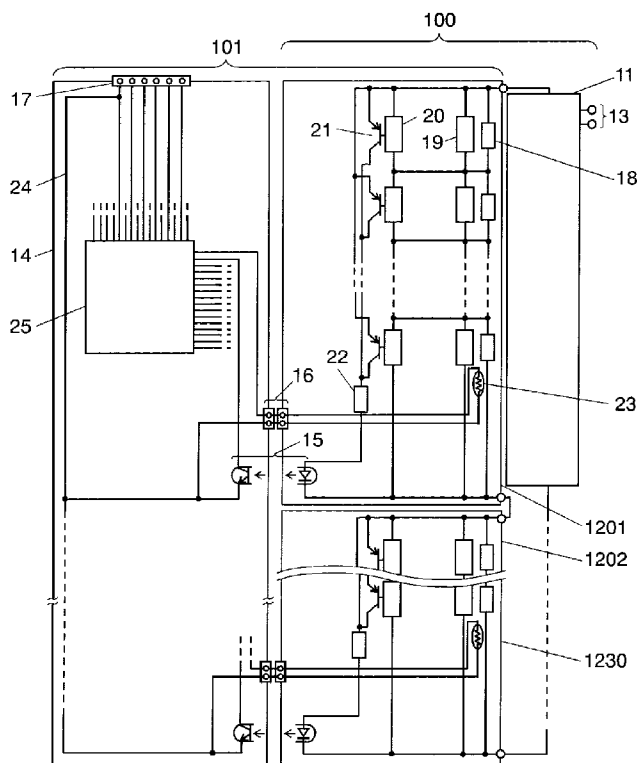
(10) 国際公開番号
WO 2007/029673 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/02 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/317501
- (22) 国際出願日: 2006年9月5日 (05.09.2006)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-255931 2005年9月5日 (05.09.2005) JP
特願2005-255932 2005年9月5日 (05.09.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 垣内 公康 (KAKIUCHI, Kimiyasu). 三谷 庸介 (MITANI, Yohsuke).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: ACCUMULATOR STATE DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 蓄電機器状態検出装置



(57) Abstract: An accumulator state detection device includes: a capacitor block formed by a capacitor voltage equalization circuit and a capacitor voltage detection circuit connected to each of capacitors; and a capacitor block state output circuit for outputting a capacitor state from a signal of the capacitor voltage detection circuit. The signal of the capacitor voltage detection circuit is transmitted to the capacitor block state output circuit by an optical switch as an electric indirect connection device. Accordingly, a high-voltage system wiring is completely separated from a signal system wiring and it is possible to obtain a high reliability.

(57) 要約: 各々のキャパシタに接続されたキャパシタ電圧均等化回路およびキャパシタ電圧検出回路からなるキャパシタブロックと、キャパシタ電圧検出回路の信号からキャパシタの状態を出力するキャパシタブロック状態出力回路とから構成され、キャパシタ電圧検出回路の信号が電気的間接接続装置としての光スイッチでキャパシタブロック状態出力回路に伝達される構成としたので、高電圧系配線と信号系配線が完全に分離され、高信頼性が得られる。

WO 2007/029673 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

蓄電機器状態検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、特にキャパシタを用いた蓄電機器におけるキャパシタの状態検出装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、環境への配慮から駆動の全てあるいは一部をモーターで行う、いわゆる電気自動車やハイブリッド自動車が普及しつつある。

[0003] これらの自動車はモーターの電力をバッテリーから供給されているが、バッテリーは急速かつ大電流充放電による特性変化や劣化が起こるため、特に急加速時にモーターへ供給する電流を制限している。そのため十分な加速が得られない場合があった。

[0004] そこで、急速放電が可能なキャパシタをバッテリーと併用した自動車が考案されている。これにより、急加速時にバッテリーに加えキャパシタの電力もモーターに供給されるため、バッテリーのみの場合より急峻な加速が可能となる。以下、蓄電機器としてキャパシタを用いた場合について説明する。

[0005] モーターを駆動できるだけの電圧をキャパシタで得ようとした場合、必要電圧が約750Vであるため、1個当たりの定格電圧が2.5Vのキャパシタを300個直列に接続する必要がある。また、必要な容量を得るために並列接続を組み合わせることもある。

[0006] しかし、キャパシタにはバラツキがあり、キャパシタに印加される電圧がばらつくので、それを考慮せず充電を行うと、キャパシタの寿命を著しく損ね、場合によっては破損に到る可能性がある。

[0007] そこで、多数のキャパシタの状態を管理し、異常を検出する方法が考案されている。

[0008] 図11は従来の蓄電機器の異常検出方法を示すブロック回路図である。図11において、直流電源1から定格電圧2.5Vの複数のキャパシタ2に電力が充電される際に、各々のキャパシタ2にどれだけの電流が流れ、どれだけの電圧がかかっているかを電流検出器3および電圧検出装置4によりそれぞれ測定する。そして、その測定結果

に基づいて制御器5で充電を制御し、キャパシタ2の正常、異常を判断している。なお、これらの技術内容は、例えば、特開2003-274566号公報に開示されている。

[0009] 前述の異常検出方法によると、確かに異常のあるキャパシタを検出することが可能であるが、ハイブリッド自動車のモーター駆動バッテリーの補助用に使用した場合、充電完了時の全キャパシタ2の両端電圧は約750Vにもなる。よって、図11に示した回路全体に非常に高い電圧(約750V)がかかった状態になっている。

[0010] 一方で、制御器5は電流検出器3や電圧検出器4の測定値から正常、異常の判断を行うために電荷量や静電容量を算出するが、そのためにADコンバータやマイクロコンピュータが使用されている。これらの電源電圧はDC5Vが一般的である。

[0011] 従って、図11のブロック図によると、高電圧が直接印加される電流検出器3や電圧検出器4の測定結果の出力がそのまま電氣的に直接制御器5に入力されているため、例えば、万一スイッチ6とスイッチ7が同時にオンするような故障や誤動作が起こりうる。そして、高電圧が電流検出器3や電圧検出器4に回り込んで制御器5に入力されてしまうと、制御器5はその許容電圧をはるかに超えるため、誤動作し破壊してしまう可能性がある。

[0012] また、キャパシタ2を放電する際に、一般にハイブリッド自動車のモーターに合わせた電圧仕様に変換するためのDC-DCコンバータが用いられるが、その動作に伴うノイズが電流検出器3や電圧検出器4に回り込んで制御器5に入力されてしまう可能性もある。この場合も制御器5が正確に電流、電圧を読み取れず誤動作する可能性がある。

[0013] さらに、前述の異常検出方法によると、確かに異常のあるキャパシタを検出することが可能であるが、ハイブリッド自動車のモーター駆動バッテリーの補助用に使用した場合、前記したようにキャパシタ2は300個にもなる。

[0014] 従って、その1つ1つのキャパシタ2にスイッチ6を設け、さらに各スイッチ6をスイッチ制御部7により制御器5で制御することになるので、スイッチ制御部7と制御器5の間に少なくとも300本を超える膨大な数の長い配線が必要となる。その結果、配線が複雑になる上に車両の重量も重くなり、せつかくのハイブリッド自動車の良好な燃費特性が低下してしまう可能性がある。

発明の開示

- [0015] 本発明は、高電圧や高電圧系ノイズが共存する場合でも正常に動作する信頼性の高い蓄電機器状態検出装置を提供する。
- [0016] さらに、本発明は、上記高信頼性を実現すると同時に配線の数や長さを削減した簡単な構成で多数のキャパシタの状態が検出できる蓄電機器状態検出装置を提供する。
- [0017] 本発明の蓄電機器状態検出装置は、キャパシタと、キャパシタの各々または複数個毎に接続されたキャパシタ電圧検出回路からなるキャパシタブロックと、キャパシタ電圧検出回路の信号からキャパシタの状態を出力するキャパシタブロック状態出力回路とから構成され、キャパシタ電圧検出回路の信号が電氣的間接接続装置でキャパシタブロック状態出力回路に伝達される。
- [0018] 本構成によればキャパシタ電圧検出回路(図11の従来の電圧検出器4に相当)の信号が電氣的に直接キャパシタブロック状態出力回路(図11の従来の制御器5に相当)に出力されることがないので、万一高電圧そのものや、DC-DCコンバータによる高電圧系ノイズがキャパシタ電圧検出回路の信号に重畳されてもキャパシタブロック状態出力回路に影響を与えない。すなわち、キャパシタブロック状態出力回路に高電圧や高電圧系ノイズが印加されることがなくなるため、信頼性の高いキャパシタ状態検出が可能となる。
- [0019] また、本発明の蓄電機器状態検出装置は、複数のキャパシタの各々または複数個毎に接続され、キャパシタを選択するスイッチと、スイッチにより選択されたキャパシタの電圧を測定する電圧検出装置と、キャパシタの近傍に設けた温度センサと、スイッチの切替および電圧検出装置と温度センサの出力の取り込みを行うマイクロコンピュータと、マイクロコンピュータのデータを入出力するデータ通信装置とから構成される複数のキャパシタブロックと、キャパシタブロックとデータのやり取りを行うとともにキャパシタの電流値を取り込むメインコンピュータとから構成される。
- [0020] 本構成によればスイッチの切替はキャパシタブロック内のマイクロコンピュータにより行われるので、切替に必要な配線がキャパシタブロックの内部で完結し、外部に取り回されることがなくなる。よって、外部配線の数や長さを著しく削減することができ、簡

単な構成で信頼性の高いキャパシタの異常検出が可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1は本発明の実施の形態1における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路図である。

[図2]図2は本発明の実施の形態1における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。

[図3]図3は本発明の実施の形態2における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。

[図4]図4は本発明の実施の形態3における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。

[図5]図5は本発明の実施の形態4における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路図である。

[図6]図6は本発明の実施の形態4における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。

[図7]図7は本発明の実施の形態5における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路図である。

[図8]図8は本発明の実施の形態5における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。

[図9]図9は本発明の実施の形態6における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路図である。

[図10]図10は本発明の実施の形態6における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。

[図11]図11は従来の蓄電機器の異常検出方法を示すブロック回路図である。

符号の説明

- [0022] 11, 51 充放電制御回路
12, 52 キャパシタブロック
14 キャパシタブロック状態出力回路
15 光スイッチ

18, 58 キャパシタ
19 キャパシタ電圧均等化回路
20 キャパシタ電圧検出回路
22 キャパシタブロック電圧均等化回路
23, 65 温度センサ
31 無線送受信媒体
51a 電流検出装置
55 データ通信媒体
59 スイッチ
62 電圧検出装置
63 マイクロコンピュータ
65 温度センサ
69 メインコンピュータ
72 電圧レギュレータ
73 マルチプレクサ
100, 500 蓄電機器
101, 501 蓄電機器状態検出装置

発明を実施するための最良の形態

[0023] 以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照しながら説明する。
。なお、実施の形態では蓄電機器状態検出装置をハイブリッド自動車に適用した場合について述べる。

[0024] （実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路図である。図2は、本発明の実施の形態1における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。

[0025] 図1において、蓄電機器100は充放電を司る充放電制御回路11とキャパシタブロック12から構成される。

[0026] キャパシタブロック12は必要な電圧および蓄電電力量に応じて図1に示したように

複数個設けてもよい。本実施の形態1では約750Vを蓄電するため、300個のキャパシタが必要なことから、キャパシタブロック12の内部でキャパシタを10個直列に接続し、さらにこのキャパシタブロック12を30個直列に接続する構成とした。

- [0027] 蓄電機器100に充電する際は、充放電制御回路11に設けた電力入出力端子13に電力を供給することにより、充放電制御回路11で制御されながら30個のキャパシタブロック12に電力が供給され、充電される。放電の際は充電の場合の逆で、各キャパシタブロック12に充電された電力が充放電制御回路11を介して電力入出力端子13から放電される。
- [0028] このような蓄電機器100において、キャパシタの状態を検出するために蓄電機器状態検出装置101が設けられている。蓄電機器状態検出装置101はキャパシタブロック12とキャパシタブロック状態出力回路14から構成される。
- [0029] キャパシタブロック状態出力回路14には30個のキャパシタブロック12が接続されているので、使用しているキャパシタ全ての状態について一括して管理する構成になっている。
- [0030] 各キャパシタブロック12の状態は電氣的間接接続手段としての光スイッチ15、および温度センサコネクタ16によってキャパシタブロック状態出力回路14に伝達されているが、この部分の構成や動作の詳細については後述する。
- [0031] キャパシタブロック状態出力回路14でキャパシタの電圧が既定値を超えたと判断した場合は状態出力コネクタ17からその情報を出力する。状態出力コネクタ17には図示しないハイブリッド自動車の制御ユニットが接続されているので、制御ユニットは出力に応じてハイブリッド自動車の制御を行うことができる。
- [0032] 次に、図2を用いて状態検出方法の詳細について説明する。
- [0033] なお、以下の説明ではキャパシタの状態が異常電圧である場合の検出方法について述べるが、異常以外の任意の電圧状態においても同様の方法で検出可能である。
- [0034] 図2はキャパシタブロック12とキャパシタブロック状態出力回路14の内部ブロック回路図を抜粋して示したものである。
- [0035] まず、キャパシタブロック12の構成について説明する。なお、キャパシタブロック12は本来30個あるが、ここでは代表的な1個のみを示し、これをキャパシタブロック120

1と記す。従って、キャパシタブロック1201の下に一部示したものはキャパシタブロック1202、図2の最下部に示したものはキャパシタブロック1230となる。

- [0036] キャパシタブロック1201の内部は光スイッチ15、温度センサコネクタ16に加え、キャパシタ18、キャパシタ電圧均等化回路19、キャパシタ電圧検出回路20、トランジスタ21、キャパシタブロック電圧均等化回路22、および温度センサ23が内蔵されている。
- [0037] キャパシタ18は蓄電を行う主要部品で、急速充放電に優れる電気二重層キャパシタを用いた。図2では概略しているが、キャパシタ18を10個直列に接続している。各キャパシタ18には並列にキャパシタ電圧均等化回路19が接続されている。これはキャパシタ18の電圧が定格を超えると劣化が進行するため、それを回避する回路である。なお、キャパシタ電圧均等化回路19はキャパシタ18の複数個毎に接続してもよい。
- [0038] キャパシタ電圧均等化回路19は基準電圧(2.5V)を有しており、キャパシタ18の両端電圧が基準電圧より高くなるとキャパシタ18を少しづつ放電し、常に基準電圧近傍になるようにキャパシタの電圧を均等化している。
- [0039] このような構成とすることで、キャパシタ18がばらついても、キャパシタ電圧均等化回路19によって個々に基準電圧に調整することができる。
- [0040] しかし、キャパシタ18が故障するなどして基準電圧より高い状態に陥り、キャパシタ電圧均等化回路19で調整できなくなる可能性がある。
- [0041] そこで、キャパシタ18の電圧異常を検出するためにキャパシタ電圧検出回路20がキャパシタ18と並列に接続されている。
- [0042] キャパシタ電圧検出回路20はキャパシタ電圧均等化回路19よりも高い基準電圧(例えば3.5V)を内部に有しており、この基準電圧とキャパシタ18の両端電圧を比較している。なお、キャパシタ電圧検出回路20はキャパシタ18の複数個毎に接続してもよい。キャパシタ電圧検出回路20には、異常を検知した際にそれを知らせるスイッチの役割としてトランジスタ21が接続されている。トランジスタ21は10個のキャパシタ18に対応して接続されており、いずれかのキャパシタ18が異常の場合、異常信号が発せられるOR接続としてある。

- [0043] 10個のトランジスタ21の接続先(図2ではトランジスタ21の下側)にはキャパシタブロック電圧均等化回路22が配されている。これは実質的には抵抗器からなり、いずれかのキャパシタ18が異常であれば、できるだけ速やかに10個のキャパシタ18の電圧を一気に下げ、キャパシタ18の液漏れなどの重篤な故障が発生する確率を下げる役割を果たす。
- [0044] キャパシタブロック電圧均等化回路22には直列に光スイッチ15の発光部が接続されている。これは、いずれかのキャパシタ18が異常の場合、トランジスタ21がオンになりキャパシタブロック電圧均等化回路22を通して電流が流れるので、異常時に発光するように構成されている。
- [0045] また、キャパシタ18は周囲温度によってもその特性が変化するため、キャパシタ18の近傍の温度を測定するために温度センサ23が配置されている。本実施の形態1では温度センサ23として温度感度が高く回路処理が容易なサーミスタを用いた。
- [0046] 温度センサ23の出力は2ピンの温度センサコネクタ16に接続されている。
- [0047] 次に、キャパシタブロック状態出力回路14の構成について説明する。
- [0048] キャパシタブロック状態出力回路14にはキャパシタブロック12に設けた光スイッチ15の発光部と対向するように光スイッチ15の受光部が設けられている。
- [0049] また、キャパシタブロック12に設けた温度センサコネクタ16の対向部分に受け側の2ピンの温度センサコネクタ16が設けられている。
- [0050] 光スイッチ15の受光部と温度センサコネクタ16のグランド側はグランド配線24に接続され、信号側は状態判定回路25に接続される。
- [0051] 同様に、状態判定回路25には30個のキャパシタブロック1201～1230からの上記各信号が接続されている。
- [0052] 状態判定回路25ではキャパシタ18の異常の有無や温度など各種データを状態出力コネクタ17に出力している。
- [0053] 次に蓄電機器状態検出装置101の動作について述べる。
- [0054] キャパシタ18には充放電制御回路11により電圧が印加され、充電が行われている。この際、各キャパシタ18と並列に接続されたキャパシタ電圧均等化回路19により、キャパシタ18の電圧が基準値(2.5V)になるように調整されている。

- [0055] この状態で、万一いずれかのキャパシタ18が故障し、キャパシタ電圧均等化回路19の基準値(2.5V)以上の電圧になったまま下がらなくなると、キャパシタ18に並列に接続されたキャパシタ電圧検出回路20で既定値としての高い基準電圧(3.5V)以上か否かを比較する。
- [0056] 定格の2.5V以上で3.5V以下の場合は、若干キャパシタ18の寿命が短くなるものの緊急に危険が生じる可能性が低いため、そのままの状態を維持する。
- [0057] 一方、高い基準電圧を上回ったらキャパシタ18の破損等が発生する可能性があるため、危険信号を出力する。
- [0058] それにより、キャパシタ電圧検出回路20に接続されたトランジスタ21がオンになる。トランジスタ21はOR接続のため、キャパシタブロック12に設けた10個のキャパシタ18の内どれかが異常になるとトランジスタ21を通して電流が流れる。
- [0059] この電流は10個直列のキャパシタ18から流れ、キャパシタブロック電圧均等化回路22の内部抵抗器で消費されるため、10個のキャパシタ18の全体電圧が下がる。
- [0060] この結果、一気に全体のキャパシタ18の電圧を下げるができるため、どのキャパシタ18が高い基準電圧であろうとも安全性を確保でき、極めて信頼性の高いシステムとすることができる。
- [0061] また、前記電流が流れると、キャパシタブロック電圧均等化回路22に直列接続した光スイッチ15の発光部にも電流が流れ発光する。
- [0062] この結果、前記光スイッチ15の発光部と対向して設けられた光スイッチ15の受光部がオンになる。この信号は光のオンオフに依存するものであるため、キャパシタ18の電圧の基準値との大小比較結果がデジタル的に出力されることになる。このようにデジタル出力とすることにより、万一信号にノイズが乗っても誤動作の影響を低減でき、高信頼性が得られる。
- [0063] 光スイッチ15の受光部の信号は状態判定回路25に伝達される。
- [0064] ここで、いずれかのキャパシタ18が異常であることをキャパシタブロック12からキャパシタブロック状態出力回路14に伝達するのに電氣的に間接接続する装置(光スイッチ15)を用いた。
- [0065] これは、キャパシタ18の近傍に印加されている高電圧系配線(図2の太線で示した

)と信号系配線(図2の細線で示した)を電氣的に完全に分離しつつ、異常の情報をキャパシタブロック12からキャパシタブロック状態出力回路14に伝達するためである。

[0066] このように高電圧系配線(太線)と信号系配線(細線)が電氣的に接続されている部分が全くないため、万一の故障時にも高電圧そのものや高電圧系ノイズが信号系配線に回り込むことがなく、信頼性の高いシステムを構築することができる。

[0067] なお、本実施の形態1では電氣的間接接続装置に光学的装置としての光スイッチ15を用いたが、これは磁氣的装置としての絶縁トランスや機械的装置としてのリレーでも構わない。

[0068] 一方、キャパシタ18の近傍に配した温度センサ23の出力も温度センサコネクタ16を介して状態判定回路25に伝達される。

[0069] ここで、温度は温度センサ23(サーミスタ)の抵抗値を測定するのみであるので、元々キャパシタブロック12の高電圧系とは完全に独立した配線となる。従って、キャパシタブロック12とキャパシタブロック状態出力回路14の接続は温度センサコネクタ16により電氣的に直接行っている。

[0070] 状態判定回路25はキャパシタ18の異常が発生したことを示す信号を状態出力コネクタ17に出力する。

[0071] それと同時に、30個のキャパシタブロック1201~1230に各々設けた30個の温度センサ23の各出力から、最高温度と最低温度をキャパシタブロック状態出力回路14に内蔵した状態判定回路25で求め、状態出力コネクタ17に出力する。

[0072] 状態出力コネクタ17の信号は図示しないハイブリッド自動車の制御ユニットに伝達される。

[0073] 制御ユニットはキャパシタ18に異常があったり、温度範囲が既定値を外れていてキャパシタ18の劣化が促進される可能性があったりする場合には充放電制御回路11により充電電流を下げる、または放電する、または蓄電機器100を停止するなどの制御を行う。これにより、ハイブリッド自動車全体としての信頼性を向上することができる。

[0074] 以上の構成、動作により、高電圧そのものや高電圧系ノイズが信号系配線に回り込

んで重畳されることがなくなるため、信頼性の高いキャパシタ状態検出が可能な蓄電機器状態検出装置が実現できた。

[0075] なお、本実施の形態1では状態出力コネクタ17の信号はキャパシタ18の異常の有無と最高温度、最低温度のみとしたが、これはデータ通信技術を用いて状態判定回路25の内部でどのキャパシタブロック12が異常であるのか、また、各キャパシタブロック12の温度はどれくらいであるのかをデータとして作成し、ハイブリッド自動車の制御ユニットに送信してもよい。

[0076] この場合、どのキャパシタブロック12が異常であるかが明確になるので、そのキャパシタブロック12のみを使用しないようにすれば、キャパシタブロック12の交換修理の際に効率がよくなる。この理由からキャパシタ18は複数のキャパシタブロック1201～1230に分けて構成している。

[0077] また、本実施の形態1ではキャパシタ18を直列に接続したが、これは必要とする電力に応じて並列や直並列混在の接続としてもよい。

[0078] (実施の形態2)

以下、本発明の実施の形態2について、図面を参照しながら説明する。

[0079] なお、以下の説明においても実施の形態1と同様にキャパシタの状態が異常電圧である場合の検出方法について述べるが、異常以外の任意の電圧状態においても同様の方法で検出可能である。

[0080] 図3は、本発明の実施の形態2における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。なお、図3において、図1、図2と同一構成部分には同一番号を付与して詳細な説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

[0081] 本実施の形態2の特徴となる点は、キャパシタブロック1201～1230において、各キャパシタ18と並列に接続したキャパシタ電圧検出回路20、およびそれに接続したトランジスタ21を3系統と複数設けたことである。なお、複数個毎のキャパシタ18にキャパシタ電圧検出回路20を設けてもよい。

[0082] これに対応して、キャパシタブロック電圧均等化回路22や光スイッチ15も3個とした。

[0083] これにより、実施の形態1ではキャパシタ電圧検出回路20は危険電圧(3.5V)以

上か否かのみの判定しかできなかったが、本実施の形態2では検出電圧を3種類にできるので、例えばキャパシタ電圧検出回路20の内部基準電圧が3.5Vのものに加え、3Vのもの、2.8Vのものと設定すれば、3種類のキャパシタ18の電圧を検出可能となる。これによりキャパシタ18の3種類の異常信号出力を得ることができる。

[0084] この異常信号が光スイッチ15を介して状態判定回路25に入力されることで、キャパシタの劣化程度を状態出力コネクタ17から出力することができる。これにより、ハイブリッド自動車の制御ユニットは、例えば2.8Vの信号のみが出ている場合はドライバーに対し警告を出すのみに留めキャパシタブロック1201～1230の動作は引き続き有効とし、3Vの信号が出ている場合は警告に加え3Vの信号が出たキャパシタブロック12のみ動作を停止し、3.5Vの信号が出れば実施の形態1と同様に全てのキャパシタブロック1201～1230の動作を停止するという、故障の実態に合ったきめ細かい制御が可能となる。

[0085] また、キャパシタブロック1201～1230を初めて使用してから、最も低い検出電圧（本実施の形態2では2.8V）のキャパシタ電圧検出回路20の状態信号（ここでは異常信号）が出力されるまでの積算時間を状態判定回路25で監視することにより、あらかじめ状態判定回路25の内部に設けた図示しない記憶装置に記憶したキャパシタ18の経時劣化特性との比較からキャパシタブロック1201～1230の寿命予測を行い、状態出力コネクタ17から出力することができる。

[0086] 以上の構成、動作により、高電圧系配線と信号系配線の完全分離による信頼性の確保に加え、キャパシタブロックの寿命予測から劣化故障の早期発見が可能となり、さらなる高信頼性を得ることが可能となる。

[0087] （実施の形態3）

以下、本発明の実施の形態3について、図面を参照しながら説明する。

[0088] なお、以下の説明においても実施の形態1と同様にキャパシタの状態が異常電圧である場合の検出方法について述べるが、異常以外の任意の電圧状態においても同様の方法で検出可能である。

[0089] 図4は、本発明の実施の形態3における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。なお、図4において、図1、図2と同一構成部分には同一番号を

付与して詳細な説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

- [0090] 本実施の形態3の特徴となる点は、キャパシタブロック1201～1230の内部に光スイッチ15の受光部も設け、その信号と温度センサ23の出力信号をマイクロコンピュータ26に取り込み、そのデジタルデータを送信回路27に伝達し、送信回路27に接続した送信アンテナ28を介して電波を送信するようにした点である。
- [0091] 送信された電波はキャパシタブロック1201～1230の近傍に設けたキャパシタブロック状態出力回路14に内蔵した受信アンテナ29で受信し、受信アンテナ29に接続された受信回路30でデジタルデータに復調され状態判定回路25に入力される。その後、実施の形態1と同様に状態出力コネクタ17から各種信号やデータが出力される。
- [0092] このような構成とすることにより、キャパシタブロック1201～1230の内部で、すでに光スイッチ15により高電圧系配線と信号系配線が分離され、さらに無線送受信媒体31としての電波を用いてキャパシタブロック状態出力回路14にデータが送信されるため、二重に高電圧系配線と信号系配線が分離されることになり、高電圧そのものや高電圧系のノイズの信号系配線への重畳に対し極めて高い信頼性が確保できる。
- [0093] さらに、本実施の形態3ではキャパシタブロック1201～1230とキャパシタブロック状態出力回路14の間を無線で通信するので、キャパシタブロック状態出力回路14を極めて小型化できる上、複雑な配線の引き回しも不要となる。
- [0094] また、設計上も多くのキャパシタブロック1201～1230の配置を比較的制約されずに配置できるので、設計自由度が上がる効果もある。
- [0095] 以上の構成、動作により、二重に高電圧系配線と信号系配線が分離されることで、極めて高い信頼性が確保できるとともに、小型で設計自由度の高い蓄電機器状態検出装置が実現できる。
- [0096] なお、本実施の形態3では無線送受信媒体として電波を用いたが、これは赤外線や超音波を用いたものでもよい。また、本実施の形態3は実施の形態1(1系統のキャパシタ電圧検出)に対して無線化を行った例を示したが、これは実施の形態2(3系統のキャパシタ電圧検出)のように複数系統の電圧検出に対して無線化してもよい。
- [0097] (実施の形態4)

図5は、本発明の実施の形態4における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路図である。図6は、本発明の実施の形態4における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。

- [0098] 図5において、蓄電機器500は充放電を司る充放電制御回路51、およびキャパシタブロック52から構成される。
- [0099] キャパシタブロック52は必要な電圧および蓄電電力量に応じて図5に示したように複数個設けてもよい。本実施の形態4では約750Vを蓄電するため、300個のキャパシタが必要なことから、キャパシタブロック52の内部にキャパシタを10個直列に接続し、さらにこのキャパシタブロック52を30個直列に接続する構成とした。
- [0100] 蓄電機器500に充電する際は、充放電制御回路51に設けた電力入出力端子53に電力を供給することにより、充放電制御回路51で制御されながら30個のキャパシタブロック52に電力が供給され、充電される。放電の際は充電の場合の逆で、各キャパシタブロック52に充電された電力が充放電制御回路51を介して電力入出力端子53から放電される。
- [0101] このような蓄電機器500において、キャパシタの異常を含む状態を検出するために蓄電機器状態検出装置501が設けられている。蓄電機器状態検出装置501はキャパシタブロック52とキャパシタブロック状態出力回路54から構成される。
- [0102] さらに、電流検出装置51aが充放電制御回路51の出力とキャパシタブロック52の入力の間に接続され、キャパシタブロック52への充放電電流が検出されている。
- [0103] キャパシタブロック状態出力回路54には30個のキャパシタブロック52(5201～5230)が接続されているので、使用しているキャパシタ全ての状態について一括して管理する構成になっている。
- [0104] 各キャパシタブロック52は、図5に示すように、それらに内蔵されたマイクロコンピュータとキャパシタブロック状態出力回路54に内蔵されたメインコンピュータがリング状になるようにデータ通信媒体55で電氣的に有線ネットワーク接続されている。
- [0105] なお、データ通信媒体55の有線ネットワーク接続はリング状接続以外にバス状接続でもよいし、マイクロコンピュータとメインコンピュータを直接接続するスター状接続としてもよい。

- [0106] この場合、いずれもデータ通信媒体55を使うことで配線の数や長さを減らすことができるが、リング状やバス状のネットワーク接続とする方がより配線を減らすことができる。しかしこの場合、ネットワークのどこかが断線すると一部または全てのデータ通信が行えなくなるので、信頼性の面ではスター状接続の方が有利である。
- [0107] このようにいずれも一長一短があるため、必要とする特性要件から最適な接続方式を選択すればよい。
- [0108] なお、各キャパシタブロック52の状態は、データ通信媒体55を通してマイクロコンピュータとメインコンピュータがデータのやり取りを行うことでメインコンピュータに伝達されているが、この部分の構成や動作の詳細については後述する。
- [0109] キャパシタブロック状態出力回路54は内蔵したメインコンピュータを通して異常を検出すると、状態出力コネクタ57からその事実を出力する。その際、電流検出装置51aの電流出力が取り込まれているので、その値も参照しながら異常の判断を行う。なお、この手法についても併せて後述する。
- [0110] 状態出力コネクタ57にはハイブリッド自動車の制御ユニット(図示せず)が接続されているので、制御ユニットは異常状態に応じてハイブリッド自動車の制御を行うことができる。
- [0111] 次に、図6を用いて状態検出方法の詳細について説明する。
- [0112] 図6はキャパシタブロック52とキャパシタブロック状態出力回路54の内部ブロック回路図を抜粋して示したものである。
- [0113] まず、キャパシタブロック52の構成について説明する。なお、キャパシタブロック52は本来30個あるが、ここでは代表的な1個のみを示し、これをキャパシタブロック5201と記す。従って、キャパシタブロック5201の下に一部示したものはキャパシタブロック5202、図6の最下部に示したものはキャパシタブロック5230となる。
- [0114] キャパシタブロック5201の内部には、まず10個直列に接続されたキャパシタ58が配されている(図6では概略している)。キャパシタ58には急速充放電に優れた電気二重層キャパシタを用いた。
- [0115] キャパシタ58は各々にキャパシタ58を選択するためのスイッチ59が接続されている。スイッチ59は2個1組で構成され、外部信号により2個のスイッチを同時にオンオ

フ切替可能な構造のものを用いている。

- [0116] なお、本実施の形態4ではキャパシタ58の各々のスイッチ59を接続しているが、これは複数個毎のキャパシタ58に1個のスイッチ59を接続する構成でもよい。この場合、複数個のキャパシタ58を一体とした状態情報しか得られないが、スイッチ59およびその周辺の配線を減らすことができる。
- [0117] スwitch59のキャパシタ58接続側と反対側の端子は他のスイッチ59と並列接続されており(図6においてスイッチ59の上側のスイッチ同士、下側のスイッチ同士が1つの配線で接続されている)、上側スイッチ同士の配線と下側スイッチ同士の配線の間にはキャパシタ58の電圧検出用コンデンサ60が接続されている。
- [0118] コンデンサ60にはさらにスイッチ59と同構造の電圧検出スイッチ61が接続され、その反対側の端子にはコンデンサ60の電圧を測定する電圧検出装置62が接続されている。なお、後述するようにコンデンサ60の電圧はキャパシタ58の電圧に相当する。
- [0119] 電圧検出装置62で検出した電圧はデジタルデータに変換され、その出力はマイクロコンピュータ63に取り込まれる。
- [0120] マイクロコンピュータ63には、その指示に従ってスイッチ59を切り替えるアナログスイッチ64、およびキャパシタ58の近傍の温度を測定する温度センサ65が接続されている。温度センサ65は温度感度が高く回路処理が容易なサーミスタを用いた。また、マイクロコンピュータ63には外部との通信を行うためのデータ通信装置接続端子66a、66bが接続されている。なお、データ通信装置接続端子66aはデータの入力を、データ通信装置接続端子66bはデータの出力をそれぞれ担う。
- [0121] さらにキャパシタブロック5201にはキャパシタ58の電力を充放電するための高電圧端子67a、67bと、マイクロコンピュータ63やアナログスイッチ64等の回路部品を動作させるための低電圧端子68a、68bが設けられている。なお、本実施の形態4では低電圧源はDC5Vとし、DC5V側の端子が68a、グランド側の端子が68bである。
- [0122] 以上述べた構成のキャパシタブロック5201には、外部との電氣的接続を行う端子が6個(66a、66b、67a、67b、68a、68b)しかない。従って、このように複数のキャパシタ58をブロック化し、その中でキャパシタ58の状態検出に必要な回路を内蔵することで、蓄電機器状態検出装置501として従来のように膨大な数や長さの配線を行

う必要がなくなる。

[0123] さらに、キャパシタブロック5201は外部との電氣的接続を6個の端子としたことでモジュール化が実現できるため、端子部分でキャパシタブロック5201を蓄電機器状態検出装置501から脱着することが可能となる。そのため、異常のあるキャパシタブロック52を外し、正常品と交換することが極めて容易になる。

[0124] 従って、修理時間の短縮につながるだけでなく、従来の構成では最悪の場合、蓄電機器500や蓄電機器状態検出装置501の全体を交換しなければならない可能性があったが、本実施の形態4では異常のあるキャパシタブロックのみを交換すればよいので、修理コストの低減にもつなげることができる。

[0125] また、キャパシタブロック52を脱着可能構成とすることで、車種毎の蓄電機器状態検出装置501に必要なだけのキャパシタブロック52を装着すれば蓄電機器500が構成できるので、車両開発時や設計変更時の蓄電機器500の設計が極めて容易になる。

[0126] 次に、キャパシタブロック状態出力回路54の構成について説明する。

[0127] キャパシタブロック状態出力回路54にはメインコンピュータ69が内蔵されている。メインコンピュータ69はデータ通信媒体55により伝達された各キャパシタブロック52のデータから、例えばキャパシタ58の電圧異常や各キャパシタブロック52の温度異常の情報を状態出力コネクタ57から出力する等の各種データのやり取りをハイブリッド自動車の制御ユニット(図示せず)に対して行う。さらにメインコンピュータ69には電流検出装置51aの電流出力が電流値入力端子51bを介して取り込まれている。

[0128] また、キャパシタブロック状態出力回路54にはデータ通信媒体55と接続するためのデータ通信装置接続端子66a、66bが設けられている。ここで、データ通信装置接続端子66a、66bの役割はキャパシタブロック5201のものと同一である。データ通信装置接続端子66a、66bはいずれもメインコンピュータ69に接続されている。

[0129] なお、メインコンピュータ69を動作させるための低電圧電源(DC5V)は状態出力コネクタ57を介してハイブリッド自動車の制御ユニットから供給されている。この低電圧電源はキャパシタブロック52にも必要なので、キャパシタブロック状態出力回路54に低電圧端子68a、68bを設け、これを介して蓄電機器状態検出装置501内に図示し

ない低電圧系配線を施すことによって各キャパシタブロック52に低電圧を供給している。

[0130] 次に蓄電機器状態検出装置501の動作について述べる。

[0131] キャパシタ58には充放電制御回路51により電圧が印加され、充電が行われている。この際、キャパシタブロック52毎に、それぞれ内蔵した各キャパシタ58(本実施の形態4の場合、10個)の電圧をマイクロコンピュータ63の指示により以下の手順で測定する。ここではキャパシタブロック5201の例について述べる。

[0132] まず、図6で一番上のキャパシタ58に接続されたスイッチ59だけをオンにするようマイクロコンピュータ63がアナログスイッチ64に指示を出す。その結果、アナログスイッチ64はスイッチ59をオンにする。

[0133] キャパシタ58の静電容量はコンデンサ60の静電容量より極めて大きいため、スイッチ59をオンにすることによりコンデンサ60はすぐに充電され、選択されたキャパシタ58の両端電圧と等しくなる。すなわち、選択されたキャパシタ58の両端電圧がコンデンサ60の両端電圧としてコピーされたことになる。

[0134] 次にマイクロコンピュータ63はアナログスイッチ64に対し、オンにしたスイッチ59をオフにするとともにコンデンサ60に接続された電圧検出スイッチ61を直接オンにする。なお、電圧検出スイッチ61はキャパシタブロック5201に1個しかいないため、アナログスイッチ64を介さず、直接マイクロコンピュータ63がオンオフ制御を行っている。

[0135] この動作により、コンデンサ60の両端電圧を電圧検出装置62で測定することができる。従って、この際の測定電圧が最初のキャパシタ58の電圧に相当する。この測定電圧は電圧検出装置62でデジタルデータに変換されてマイクロコンピュータ63に伝達される。

[0136] このようにキャパシタ58の両端電圧を直接電圧検出装置62で測定せず、コンデンサ60を介して測定することで、高電圧が印加されているキャパシタ58と分離され低電圧の測定のみとなるため、電圧検出装置62を高電圧対応にする必要がなくなり、回路構成が容易となる。

[0137] 次に、マイクロコンピュータ63は電圧検出スイッチ61をオフにする。この際、測定精度を上げるために再び電圧検出スイッチ61をオンにしてコンデンサ60の両端電圧を

電圧検出装置62で測定する動作を繰り返し、得られた複数の測定電圧を平均してもよい。その後、次のキャパシタ58に接続されたスイッチ59をアナログスイッチ64経由でオンにする。

[0138] これにより2つ目のキャパシタ58の両端電圧がコンデンサ60にコピーされる。

[0139] 以後、上記した1つ目のキャパシタ58と同様の方法を繰り返すことで順次キャパシタ58の電圧をマイクロコンピュータ63に伝達してゆく。

[0140] マイクロコンピュータ63が10個のキャパシタ58の電圧データをそれぞれ取り込んだ後は、温度センサ65の出力から温度データを読み込む。

[0141] このようにして、取り込んだデータからマイクロコンピュータ63はキャパシタ58の状態を判断し、既定電圧(例えばキャパシタ劣化が促進される3.5V)以上なら異常であるとする情報を内部メモリに記憶する。

[0142] また、温度についてもキャパシタ58の劣化が進行する温度域にあるときは、温度異常であるとする情報を内部メモリに記憶する。

[0143] 以上の動作は既定時間毎に繰り返し実行され、常に最新の情報を記憶するようにしている。

[0144] 同様の動作は他のキャパシタブロック5202～5230の中でも行われており、これにより、300個のキャパシタ58の電圧データと各キャパシタブロック52の温度データ、およびそれらの異常を含む状態情報を得ることができる。

[0145] なお、状態情報は例えば16ビット(2バイト)のメモリで表すことができる。すなわち、まず16ビットのうち下位10ビットをキャパシタ状態用、上位2ビットを温度状態用としておく。

[0146] キャパシタ状態に関しては、キャパシタ58に異常が無ければ下位10ビットが全て0、異常があれば異常キャパシタ58が何番目であるかに対応したビットを1で表すようにしている。従って、もし全てのキャパシタ58が異常であれば下位10ビットが全て1になる。このデータを見ることで、後の修理時に異常キャパシタ58の判別が極めて容易になる。

[0147] また、温度状態については上位2ビットで表し、例えば温度が低すぎれば最上位ビットを1に、高すぎればその次のビットを1に、異常が無ければ両ビットを0にする。

- [0148] この方法により、2バイトのメモリで1つのキャパシタブロック52の状態情報を網羅できるので、キャパシタ58と温度の状態が同時に得られる上、高速に、異常種類も含め異常判断が可能となる。
- [0149] 次に、これらのデータはデータ通信装置接続端子66bからデータ通信媒体55に出力されるのであるが、データ通信媒体55は各キャパシタブロック52とキャパシタブロック状態出力回路54内のメインコンピュータ69をリング状に有線ネットワーク接続しているので、各キャパシタブロック52から出力されるデータはマイクロコンピュータ63によって既定のプロトコルに変換されて伝達されている。このデータ通信の具体的方法について以下に説明する。
- [0150] まず、キャパシタ58や温度が正常である通常状態の場合について述べる。
- [0151] メインコンピュータ69は各キャパシタブロック52に内蔵されたマイクロコンピュータ63に対して既に前記キャパシタブロック52内で取得した最新データ(各キャパシタ58の電圧と状態情報、温度データ)の出力を要求する信号を、キャパシタブロック状態出力回路54に設けたデータ通信装置接続端子66bを介してデータ通信媒体55に送信する。
- [0152] なお、データ出力要求信号は既定時間間隔で発せられる。
- [0153] データ通信媒体55は最初にキャパシタブロック5201に設けたデータ通信装置接続端子66aを介してマイクロコンピュータ63に伝達される。
- [0154] キャパシタブロック5201のマイクロコンピュータ63は出力データを既定のプロトコルに変換してデータ通信装置接続端子66b、データ通信媒体55を介して次のキャパシタブロック5202に伝達する。
- [0155] 次に、キャパシタブロック5202は自らのデータを既定のプロトコルに変換し、キャパシタブロック5201から伝達されたデータに付加して、さらに次のキャパシタブロック5203に伝達する。従って、キャパシタブロック5203にはキャパシタブロック5201とキャパシタブロック5202の2つのデータを並べたデータ列が伝達されることになる。
- [0156] 次に、キャパシタブロック5203は自らのデータを既定のプロトコルに変換し、キャパシタブロック5202から伝達されたキャパシタブロック5201とキャパシタブロック5202のデータ列に付加して、3つのキャパシタブロック5201、5202、5203のデータを並

べたデータ列をさらに次のキャパシタブロック5204に伝達する。

[0157] このような動作を順次行うことによって、各キャパシタブロック52の全体のデータ列を形成し、最後にメインコンピュータ69に伝達される。

[0158] メインコンピュータ69は得られたデータを解析して全キャパシタブロック52が正常であるという情報を状態出力コネクタ57から出力する。なお、メインコンピュータ69は全キャパシタ58の電圧データや全キャパシタブロック52の温度データを常時監視しており、現在の温度に応じたキャパシタ58の電圧データや電圧変化速度(前回データと今回データの比較により求める)からキャパシタ58の急激な故障(短絡や断線)を判断しており、もしこれらの故障が発生していたら、その事実を状態出力コネクタ57から出力する。

[0159] この場合の詳細な動作は後述する。

[0160] このように急激なキャパシタの故障については各キャパシタ58の電圧データを基に判断することができるが、ゆっくりした長期的な劣化については電圧データだけでは判断できない。

[0161] そこで、メインコンピュータ69は既に本発明者らによって発明された劣化判断の手法を用いてキャパシタ58の劣化予測を行っている。なお、劣化判断の手法は、例えば、特開2005-28908号公報に開示されている。

[0162] この手法によれば、詳細は割愛するが、キャパシタの内部抵抗 R_c と内部容量 C から、あらかじめ算出した温度ごとの劣化限界値と比較することで、ある程度の劣化が予測できる。ここで、 R_c と C を求めるには既定時間毎の電流値、電圧値、温度の各データが必要である。

[0163] これに対し、メインコンピュータ69には必要データが全て取り込まれているので、上記劣化判断手法を用いることで劣化予測ができる。

[0164] これにより、メインコンピュータ69に全キャパシタブロック52が正常であるという情報が得られたとしても、あるキャパシタ58が劣化しつつある時は、そのキャパシタ58や、それを含むキャパシタブロック52を特定して劣化予測情報を併せて状態出力コネクタ57から出力する。その結果、ハイブリッド自動車の制御ユニット(図示せず)は運転者に劣化が近いことを知らせることができ、サービス性が向上する。

- [0165] 次に、キャパシタ58の電圧やキャパシタブロック52の温度に異常があった場合について述べる。この場合は、異常の事実を迅速にメインコンピュータ69に伝達する必要があるので、以下のような動作を行う。
- [0166] ここで、例えばキャパシタブロック5202が異常であったとする。
- [0167] まず、メインコンピュータ69はデータ出力要求信号をデータ通信媒体55に出力する。データ出力要求信号を受け取ったキャパシタブロック5201は正常であるので上述の通り前記キャパシタブロック5201のデータを既定のプロトコルに変換して次のキャパシタブロック5202に伝達する。
- [0168] ところが、キャパシタブロック5202のマイクロコンピュータ63が有する状態情報には異常情報が含まれているので、キャパシタブロック5202には異常があることがわかる。
- [0169] そこで、マイクロコンピュータ63はキャパシタブロック5201のデータを消去して前記キャパシタブロック5202の異常を含む状態情報のデータを既定のプロトコルに変換して次のキャパシタブロック5203に伝達する。キャパシタブロック5203は正常であるので、そのデータを付加せず、キャパシタブロック5202の異常を含むデータだけをそのまま次のキャパシタブロック5204に伝達する。
- [0170] このようにして、異常があった場合はそれまでの正常データを消去して、異常のあるキャパシタブロック52のデータのみを優先して既定のプロトコルに変換し、データ列を作成していく。
- [0171] これにより、複数のキャパシタブロック52に異常があっても、その全ての異常をデータ列に反映できる。
- [0172] 全てのキャパシタブロック52に対して作成が終了したデータ列はメインコンピュータ69に入力される。
- [0173] このデータ列は異常のあったキャパシタブロック52のもののみで構成されているため、メインコンピュータ69はどのキャパシタ58やキャパシタブロック52が異常かを迅速に知ることができ、その分、素早く異常情報を状態出力コネクタ57から出力することができる。
- [0174] これにより、状態出力コネクタ57に接続されたハイブリッド自動車の制御ユニット(図

示せず)は、例えば運転者に警告を出すとともに、蓄電機器500を使用しないように制御することで、信頼性を確保することができる。

- [0175] なお、本実施の形態4ではデータ通信媒体55がリング状にネットワーク接続されているので、異常時は上記の動作を行うが、各キャパシタブロック52とメインコンピュータ69をそれぞれ直接接続(スター状接続)する場合はメインコンピュータ69が各キャパシタブロック52の異常情報を直接取り込めるので、配線の長さは増えるものの上記のリング状ネットワーク接続で説明したようなデータ通信をする必要がない。
- [0176] また、上述したように、各キャパシタブロック12はモジュール化されている。従って、異常があった場合、どのキャパシタブロック52が異常であるかがキャパシタブロック状態出力回路54から示されているので、それに従って異常キャパシタブロック52を蓄電機器状態検出装置501から取り外し、新たなキャパシタブロック52を取り付けることで修理に対するサービス性を向上している。
- [0177] しかし、新たに取り付けしたキャパシタブロック52が蓄電機器500を構成するのに必要な電氣的仕様を満たしているかは不明である。すなわち、例えば他の車種用のキャパシタブロック52を誤って取り付けしてしまう可能性がある。これは、車種によって蓄電機器500に要求される電力仕様が異なることが十分考えられるためであり、それに伴ってキャパシタブロック52の電氣的仕様も異なる可能性がある。
- [0178] そこで、メインコンピュータ69はキャパシタブロック52を脱着したら、全てのキャパシタブロック52が必要な電氣的仕様を満たしているかを調べる。
- [0179] 具体的には、マイクロコンピュータ63はあらかじめ内蔵メモリにキャパシタブロック52の電氣的仕様を記憶しているので、メインコンピュータ69はキャパシタブロック52の脱着が行われたら初期チェック信号を発し、それに対応して各マイクロコンピュータ63から出力された電氣的仕様データを受け取る。
- [0180] この際も上述したように既定のプロトコルに変換して全キャパシタブロック52のデータ列を作成してメインコンピュータ69に入力される。
- [0181] メインコンピュータ69は各キャパシタブロック52の電氣的仕様を調べ、キャパシタ58の静電容量や電圧特性などが蓄電機器500に要求されるものと合致するか否かを判断する。もし、電氣的仕様が合致しなければ、どのキャパシタブロック52が不適合

なのかを状態出力コネクタ57に出力する。

[0182] これにより、状態出力コネクタ57に接続されたハイブリッド自動車の制御ユニット(図示せず)は、例えば運転者にどのキャパシタブロック52が不適合かを知らせ、正規のキャパシタブロック52に交換するよう警告を出す。

[0183] また、電氣的仕様は合致していても、既に劣化してしまった異常キャパシタブロック52を取り付けてしまう場合が想定される。

[0184] この場合は、上述の通りキャパシタブロック52に内蔵したマイクロコンピュータ63がキャパシタ異常履歴(異常情報等)を記憶しているので、メインコンピュータ69の初期チェック信号発信により、異常履歴データが記憶されていればそれも電氣的仕様データと併せてメインコンピュータ69に伝達される。

[0185] その結果、上述のようにどのキャパシタブロック52が異常であるかを運転者に知らせ、正常なキャパシタブロック52に交換するよう警告を出す。

[0186] 以上の構成、動作により、複数のキャパシタ58をキャパシタブロック52に分け、その中でキャパシタ58の状態検出を完結させるとともに、その結果をデータ通信によりメインコンピュータ69に伝達するようにしたため、従来に比べ配線の数や長さが著しく削減され、簡単な構成でキャパシタ状態検出が可能な蓄電機器状態検出装置が実現できた。

[0187] なお、本実施の形態4ではキャパシタブロック52を30個直列に接続したが、これは必要とする電力に応じて並列や直並列混在の接続としてもよい。

[0188] (実施の形態5)

以下、本発明の実施の形態5について、図面を参照しながら説明する。

[0189] 図7は、本発明の実施の形態5における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路図である。図8は、本発明の実施の形態5における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。なお、図7、図8において、図5、図6と同一構成部分には同一番号を付与して詳細な説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

[0190] 本実施の形態4の特徴となる点は、図7に示したようにキャパシタブロック52とキャパシタブロック状態出力回路54に内蔵されたメインコンピュータ69の間のデータ通信媒体55を無線とするとともに、図8に示したようにキャパシタ58にそれぞれ電圧検出

装置62を設けたことである。

[0191] これらの詳細について以下に説明する。

[0192] まず、図8に示したように、キャパシタ58の両端電圧を検出する際に、キャパシタ58にそれぞれ電圧検出装置62を設ける構成について述べる。

[0193] 上記のように構成すれば、実施の形態4のようにキャパシタ58を選択するスイッチ59や、スイッチ59のオンオフを制御するアナログスイッチ64等が不要となり、極めて簡単な配線とすることができる。そのため、キャパシタブロック52内部においても、さらなる配線の簡素化が実現できる。

[0194] なお、本実施の形態5ではキャパシタ58の各々に電圧検出装置62を設けているが、これは複数個毎のキャパシタ58に1つの電圧検出装置62を設ける構成でもよい。この場合、複数個のキャパシタ58を一体とした状態情報しか得られないが、電圧検出装置62およびその周辺の配線を減らすことができる。

[0195] ここで、キャパシタブロック52の動作について説明する。

[0196] キャパシタ58の両端電圧は常に電圧検出装置62で検出されているが、検出される内容は既定値以上か否かのみとした。すなわち、具体的には検出したい基準電圧（例えばキャパシタ58が劣化する過電圧）とキャパシタ58の両端電圧を比較し、基準電圧以上なら電圧検出装置62に内蔵した図示しないトランジスタがオンとなる。その結果、電圧検出装置62に接続した電氣的間接接続装置としてのフォトトランジスタ62aを介して異常信号（例えばDC5V）がマイクロコンピュータ63に入力される。

[0197] なお、電氣的間接接続装置としてのフォトトランジスタ62aを電圧検出装置62とマイクロコンピュータ63の間に接続したのは、キャパシタ58の高電圧が直接マイクロコンピュータ63に入力されることによる破壊を防止するためである。従って、電氣的間接接続装置はフォトトランジスタ以外にもフォトモスやリレーなどでもよい。

[0198] 一方、キャパシタ58の両端電圧が基準電圧に至らない場合（正常時）には電圧検出装置62からは信号が出力されないため、フォトトランジスタ62aの出力は0Vのままである。

[0199] 従って、キャパシタ58の両端電圧が基準電圧以上か否かの比較出力がオンオフのデジタル信号としてマイクロコンピュータ63に入力される。

- [0200] これにより、キャパシタ58の両端電圧絶対値を知ることはできないが、異常電圧になったキャパシタ58については、キャパシタ58と1対1に接続されたマイクロコンピュータ63のポートのオンオフ情報を読み取ることで、どのキャパシタ58が異常であるかを直接知ることができる。
- [0201] このように検出機能を単純化したことにより、簡単な配線でキャパシタ58の異常を検出することができる。
- [0202] なお、温度の測定に関しては実施の形態4と同様である。従って、マイクロコンピュータ63は電圧検出装置62および温度センサ65が接続されているポート情報を読むだけで、実施の形態4のようにスイッチ59を切り替えたり、複数回測定したりすることなく、極めて短時間にキャパシタ58と温度の状態データ(異常情報含む)を得ることができる。
- [0203] 次に、キャパシタブロック52とメインコンピュータ69の間のデータ通信媒体55を無線とした点について詳細を説明する。
- [0204] キャパシタブロック52に内蔵されたマイクロコンピュータ63は、データの送受信回路70に接続されている。送受信回路70には無線でデータ通信を行うための送受信アンテナ71が接続されている。
- [0205] 一方、キャパシタブロック状態出力回路54の内部にはメインコンピュータ69に接続された送受信回路70および前記送受信回路70に接続された送受信アンテナ71が接続されている。なお、全ての送受信回路70の電源は実施の形態4で述べた状態出力コネクタ57を介して供給されるDC5V電源から得られている。
- [0206] 次にデータ通信に関する動作について説明する。
- [0207] 各キャパシタブロック52は常にキャパシタ58の状態情報(異常か否か)や温度データを取り込んでいる。
- [0208] そこへメインコンピュータ69が既定の間隔で各キャパシタブロック52に対し現在のデータ送信要求信号を発する。この際、キャパシタブロック52は本実施の形態5では30個あるため30種類の周波数を用意しておき、まず、最初のキャパシタブロック5201に対応した周波数でデータ送信要求信号を発する。
- [0209] この信号はキャパシタブロック5201のみに対し送受信アンテナ71、送受信回路70

を介してマイクロコンピュータ63に伝達される。

[0210] マイクロコンピュータ63はデータ送信要求信号を受けるとすぐに内蔵メモリに記憶していたデータを送受信回路70に送り、送受信アンテナ71から送信する。送信されたデータはキャパシタブロック状態出力回路54の送受信アンテナ71から送受信回路70を介してメインコンピュータ69に入力される。

[0211] 次に、メインコンピュータ69はキャパシタブロック5202に対応した周波数でデータ送信要求信号を発信し、同様の手順でキャパシタブロック5202のデータを受信し、入力する。

[0212] このようにして、メインコンピュータ69は順次周波数を変えながら各キャパシタブロック52と無線交信し、全データを入力する。

[0213] 次に、メインコンピュータ69はキャパシタブロック52の正常、異常などの情報を状態出力コネクタ57からハイブリッド自動車の制御ユニット(図示せず)に伝達する。

[0214] このようにデータ通信媒体55として無線を使用することにより、実施の形態4で述べた電気配線をリング状にネットワーク接続する方法に比べ、配線が不要となるのはもちろん、メインコンピュータ69に対し極めて高速にデータ入力が可能となる。

[0215] また、無線であるので、キャパシタブロック52とキャパシタブロック状態出力回路54の配置を任意に変えることができる。例えばキャパシタブロック状態出力回路54を別体とし、ハイブリッド自動車の制御ユニット(図示せず)の近傍に配置して内蔵するなど、車載時の機器レイアウトに自由度が増す効果も得られる。

[0216] なお、本実施の形態5では各キャパシタブロック52毎に周波数を割り当てて無線通信をしているが、これは無線LANを用いてもよい。この場合は周波数を複数用意する必要がなくプロトコルも決められているので、送受信系の開発が容易になる。また、キャパシタブロック12の異常時の脱着交換に対する正規品や劣化異常品の判定は実施の形態4と同様に、交換とともにキャパシタブロック52とメインコンピュータ69の間のデータやり取りを無線で行って判定している。

[0217] ここで、本実施の形態5のキャパシタブロック52は無線でデータやり取りを行うため、実施の形態4のようにデータ通信装置接続端子66a、66bは設けておらず、高電圧端子67a、67b、および低電圧端子68a、68bの4端子のみとなる。従って、仮に実施

の形態4のキャパシタブロック52を本実施の形態5の蓄電機器状態検出装置501に装着しても、キャパシタブロック52に送受信回路70や送受信アンテナ71が搭載されていないので、無線でのデータやり取りができない。このことから正規品が装着されていないと判断できる。

[0218] 逆に、本実施の形態5のキャパシタブロック52を実施の形態4の蓄電機器状態検出装置501に装着した場合は、キャパシタブロック52にデータ通信装置接続端子66a、66bが設けられていないので、データ通信媒体55がリング状に接続されなくなるためデータのやり取りが不可能となる。このことから正規品が装着されていないと判断できる。

[0219] 次に、実施の形態4で述べたキャパシタ58の長期的な劣化予測についてであるが、本実施の形態5ではキャパシタ58の電圧そのものを測定できないので、本発明者が発明した前述の劣化判断手法を適用できず、長期的な劣化予測は不可能である。

[0220] このため、劣化予測の情報を重視する用途では実施の形態4を、より簡単な構成でキャパシタブロック状態出力回路54の配置自由度を重視する用途では本実施の形態5を採用すればよい。

[0221] 以上の構成、動作により、異常検出結果のデータ通信を無線化したため、従来に比べさらに配線の数や長さを削減することができ、より簡単な構成でキャパシタ異常検出が可能な蓄電機器状態検出装置が実現できた。

[0222] なお、本実施の形態5では電圧検出装置62をオンオフ出力で行っているが、これを実施の形態4のようにスイッチ59を切り替えて電圧値を測定できるようにしてもよい。これによりキャパシタブロック52の内部配線は実施の形態4のように若干複雑になるが、電圧値データの無線によるやり取りが可能になるので、長期的な劣化予測ができるようになる。

[0223] また、本実施の形態5ではデータ通信媒体55を無線としたが、これを実施の形態4のようにリング状配線等の有線ネットワーク接続としてもよい。これにより無線関係回路が不要となるので、回路構成としては最も簡単なものとなる。また、キャパシタ58の電圧値データが存在しないので、その分データが各キャパシタブロック52を一巡す

る時間が短くなる。

[0224] このようにいずれも一長一短があるため、必要な仕様、条件に応じて任意に上記構成を組み合わせればよい。

[0225] (実施の形態6)

以下、本発明の実施の形態6について、図面を参照しながら説明する。

[0226] 図9は、本発明の実施の形態6における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路図である。図10は、本発明の実施の形態6における蓄電機器状態検出装置の概略ブロック回路の拡大図である。なお、図9、図10において、図5、図6と同一構成部分には同一番号を付与して詳細な説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。

[0227] 本実施の形態6の特徴となる点は以下の5点である。

[0228] 1) 実施の形態4におけるデータ通信媒体55をバス状有線ネットワーク接続とした。

[0229] 2) データ通信媒体55により通信される内容はメインコンピュータが取り込んだ電流値と各キャパシタの劣化予測、異常を含む状態情報である。

[0230] 3) 低電圧(DC5V)電源をキャパシタブロック52内で生成するようにした。

[0231] 4) スイッチ59をマルチプレクサにした。

[0232] 5) 電圧検出装置62を抵抗分割回路にした。

[0233] これらの詳細について以下に説明する。

[0234] まず最初の特徴であるが、図9に示すようにデータ通信媒体55をバス状有線ネットワーク接続としている。これにより、実施の形態4のリング状に比べデータ通信媒体55の配線数が倍増するものの、その長さは実施の形態4とほぼ同等であるので、従来に比べ配線の数、長さの削減効果が大きい点に変わりはない。

[0235] さらにデータ通信媒体55の配線が断線した場合、リング状では全てのキャパシタブロック52とメインコンピュータのデータ通信が途絶えてしまうが、本実施の形態6のバス状ではメインコンピュータから断線直前のキャパシタブロック52まではデータ通信が可能であり、その分信頼性が高まる。

[0236] 次に2番目の特徴であるが、本実施の形態6ではデータ通信の内容として、メインコンピュータからは電流検出装置51aで取り込んだ電流値を各キャパシタブロック52に

送信し、各キャパシタブロック52からは、各キャパシタの劣化予測、異常を含む状態情報をメインコンピュータに送信するようにしている。

[0237] これは以下の理由による。

[0238] 実施の形態4では各キャパシタブロック52に内蔵した各キャパシタの電圧値をメインコンピュータに送信してからメインコンピュータ内で全キャパシタの長期的な劣化判断予測を行っていたが、これではデータ通信量が多い上、メインコンピュータの計算負担が大きくなってしまう。

[0239] そこで、本実施の形態6ではメインコンピュータから各キャパシタブロック52に電流値データを送信することで、各キャパシタブロック52に内蔵したマイクロコンピュータでそれぞれ長期的な劣化判断予測を行うようにした。

[0240] これにより、劣化判断の計算が各マイクロコンピュータに分散され計算が速くなる上、結果だけを温度データとともにデータ通信するためデータ量が少なく、よって実施の形態4と同等の配線で、より速く各キャパシタの状態情報を得ることができる。なお、劣化判断予測の手法は実施の形態4と同様である。

[0241] 次に3番目の特長であるが、図10に示すように各キャパシタブロック52の内部で使用する低電圧(DC5V)電源は10個直列に接続されたキャパシタ58の両端電圧からDC5Vを出力する電圧レギュレータ72を用いて作り出している。

[0242] ここで、電圧レギュレータ72の入力端子には前記両端電圧のうち最大電圧、すなわち、図10で一番上のキャパシタ58の上側の電圧が入力されている。

[0243] また、電圧レギュレータ72のグランド端子には両端電圧のうち最小電圧、すなわち、図10で一番下のキャパシタ58の下側の電圧が入力されている。従って、この電圧がキャパシタブロック5201内のグランドレベルとなる。上記2種類の電圧を電圧レギュレータ72に入力することにより、キャパシタブロック5201内のグランドレベルに対して+5Vの直流電圧を得ることができる。この電圧はキャパシタブロック5201内の各回路(マイクロコンピュータ63や後述するマルチプレクサ73等)に供給されている。

[0244] このように各キャパシタブロック52内でそれぞれ低電圧を作り出し各回路に供給することで、実施の形態4に示したような蓄電機器状態検出装置501内部での低電圧システムの配線が不要となり、さらなる配線の低減が可能となる。

- [0245] なお、この場合注意しなければならない点は、各キャパシタブロック52のグラウンドレベルが異なる点である。
- [0246] 例えば、満充電時に750Vになる蓄電機器500の最初のキャパシタブロック5201において、定格2.5Vで10個直列のキャパシタ58の両端電圧のうち最大電圧は750V、最小電圧は725V($=750 - 2.5 \times 10$)となるので、キャパシタブロック5201のグラウンドレベルは725Vにもなる。
- [0247] 一方、キャパシタブロック状態出力回路54は供給電圧が+5V、グラウンドレベルが0Vで駆動しているので、キャパシタブロック状態出力回路54とキャパシタブロック5201の間には極めて高い電位差があり、データ通信媒体55で電氣的に直接接続することはできない。
- [0248] そこで、本実施の形態6では両者を電氣的間接接続装置により接続している。具体的にはデータ通信装置接続端子66a、66bを電氣的間接接続装置としてのフォトモスやフォトランジスタ、リレーなどとすることにより直接接続されないように構成している。
- [0249] 次に4番目の特長であるが、図10示したように、各キャパシタ58の電圧を測定する際、キャパシタ58を切り替える装置として実施の形態4で用いていたスイッチ59としてマルチプレクサ73を用いた。マルチプレクサ73はマイクロコンピュータ63の指示により、内蔵された多数のスイッチを切り替えるため、実施の形態4に比べ簡単な配線でキャパシタ58の選択が可能となる。
- [0250] なお、本実施の形態6では各々のキャパシタ58の両端電圧を直接マルチプレクサ73に入力しており、実施の形態4のようにアナログスイッチ64を介してスイッチ59を切り替える必要がない。
- [0251] これは、3番目の特長である低電圧電源をキャパシタブロック52内で生成しているためである。実施の形態4では高電圧系と低電圧系が混在していたため、両者が電氣的に接続しないようにスイッチ59の切替もアナログスイッチ64を介して間接的に行う必要があった。これに対し、本実施の形態6では低電圧系のグラウンドレベルがキャパシタブロック5201内の高電圧系の最小電圧としたため、キャパシタブロック5201内に大きな電位差が存在しなくなり、直接マルチプレクサ73で切り替えることが可能

となった。

- [0252] なお、本実施の形態6ではキャパシタ58の各々の両端電圧をマルチプレクサ73に入力しているが、これは複数個毎のキャパシタ58の両端電圧をマルチプレクサ73に入力する構成でもよい。この場合、複数個のキャパシタ58を一体とした状態情報しか得られないが、マルチプレクサ73およびその周辺の配線を減らすことができる。
- [0253] 以上のことから、実施の形態4に比べキャパシタブロック52内の配線の簡素化が可能となった。
- [0254] 次に5番目の特長であるが、電圧検出装置62を抵抗分割回路という極めて簡単な回路で構成している。これにより、各キャパシタ58の両端電圧(マルチプレクサ73の出力)は抵抗分割された中点電位を直接マイクロコンピュータ63に内蔵されたADコンバータで取り込まれるだけなので、キャパシタブロック52内の配線の削減に効果が得られる。なお、以上に述べた点以外は実施の形態4と同様である。
- [0255] 以上の構成、動作により、従来に比べさらに配線の数や長さを削減することができ、より簡単な構成でキャパシタ状態検出が可能な蓄電機器状態検出装置が実現できた。
- [0256] 以上までで述べた実施の形態を整理すると、以下のように分類できる。
- [0257] キャパシタ58の電圧検出装置に対するデータ通信内容、状態出力内容は、以下の通りである。
- [0258] アナログスイッチやマルチプレクサによる切替でキャパシタ58の電圧を検出する場合、データ通信内容は、電流、キャパシタ電圧、状態情報、温度となる。また、状態出力内容は、キャパシタ過電圧、断線や短絡、長期的劣化、温度異常となる。
- [0259] 基準電圧との比較出力および電氣的間接接続装置とでキャパシタ58の電圧を検出する場合、データ通信内容は、状態情報、温度となる。また、状態出力内容は、キャパシタ過電圧、断線や短絡、温度異常となる。
- [0260] また、データ通信媒体55には、有線ネットワーク接続(リング状、バス状、スター状)と無線(周波数可変、無線LAN)通信がある。
- [0261] 実施の形態4～6ではこれらのうち代表的な3種類の組み合わせを説明したに過ぎず、これらをどのように組み合わせても高信頼性を保持しながら配線の数や長さの削

減が可能となり、簡単な構成で信頼性の高いキャパシタ異常検出が可能な蓄電機器状態検出装置が実現できる。

- [0262] 従って、本発明は実施の形態4～6で述べた構成に限定されるものではなく、必要な仕様、条件に応じて任意に上記構成を組み合わせればよい。

産業上の利用可能性

- [0263] 本発明に係る蓄電機器状態検出装置は、高電圧そのものや高電圧系ノイズが信号系配線に重畳することがなくなり信頼性を向上することができる。また、外部配線を著しく削減することができ、簡単な構成を実現することが可能となるため、特にハイブリッド自動車のモーター駆動バッテリーの補助用蓄電装置等として有用である。

請求の範囲

- [1] 直列、並列または直並列に接続されたキャパシタと、
前記キャパシタを充放電する充放電制御回路とからなる蓄電機器の状態を検出する蓄電機器状態検出装置において、
前記キャパシタの各々または複数個毎に接続されたキャパシタ電圧検出回路からなるキャパシタブロックと、
前記キャパシタ電圧検出回路の信号から前記キャパシタの状態を出力するキャパシタブロック状態出力回路とを有し、
前記キャパシタ電圧検出回路の信号が電氣的間接接続装置で前記キャパシタブロック状態出力回路に伝達され、前記キャパシタの電圧が既定値を超えた場合、その情報を出力する蓄電機器状態検出装置。
- [2] 前記キャパシタ電圧検出回路の信号はキャパシタ電圧の基準値との大小比較結果を示すデジタル信号である
請求項1に記載の蓄電機器状態検出装置。
- [3] 前記電氣的間接接続装置が光スイッチ、絶縁トランス、リレーのいずれかである
請求項1に記載の蓄電機器状態検出装置。
- [4] 前記電氣的間接接続装置が無線送受信媒体である
請求項1に記載の蓄電機器状態検出装置。
- [5] 複数の前記キャパシタブロックが前記電氣的間接接続装置により前記キャパシタブロック状態出力回路に接続された
請求項1に記載の蓄電機器状態検出装置。
- [6] 各々または複数個毎の前記キャパシタに検出電圧の異なる複数の前記キャパシタ電圧検出回路が設けられた
請求項1に記載の蓄電機器状態検出装置。
- [7] 前記キャパシタブロックの使用開始から、最も低い検出電圧の前記キャパシタ電圧検出回路の状態信号が出力されるまでの積算時間に基づき、前記キャパシタブロックの寿命予測が行なわれる

請求項6に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [8] 複数の前記キャパシタブロックにそれぞれ温度センサを設け、前記温度センサの各出力から複数の前記キャパシタブロックにおける最高温度と最低温度を前記キャパシタブロック状態出力回路で算出して出力する

請求項5に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [9] キャパシタと、
前記キャパシタを充放電する充放電制御回路からなる蓄電機器の状態を検出する蓄電機器状態検出装置において、
前記キャパシタと前記充放電制御回路の間に接続した電流検出装置と、
直列、並列または直並列に接続された複数の前記キャパシタと、
前記キャパシタの近傍に設けた温度センサと、
前記キャパシタの各々または複数個毎に接続され、前記キャパシタを選択するスイッチと、
前記スイッチにより選択された前記キャパシタの電圧を測定する電圧検出装置と、
前記スイッチの切替および前記電圧検出装置と前記温度センサの出力の取り込みを行うマイクロコンピュータと、
前記マイクロコンピュータのデータを入出力するデータ通信媒体とを備える複数のキャパシタブロックと、
前記キャパシタブロックとデータのやり取りを行うとともに前記電流検出装置の電流出力を取り込むメインコンピュータとを有する
蓄電機器状態検出装置。
- [10] 前記スイッチはマルチプレクサであり、各々または複数個毎の前記キャパシタの電圧は前記マルチプレクサの出力電圧を前記電圧検出装置としての抵抗分割回路により前記マイクロコンピュータに取り込まれる
請求項9に記載の蓄電機器状態検出装置。
- [11] 前記データ通信媒体により通信される内容は、
前記メインコンピュータが取り込んだ電流値と、
各ブロックの前記マイクロコンピュータが取り込んだ温度データと、

前記マイクロコンピュータが算出した前記キャパシタの劣化予測データとを含む状態情報である

請求項9に記載の蓄電機器状態検出装置。

[12] 前記メインコンピュータは

前記電流検出装置が検出する電流値、前記キャパシタの電圧値、前記電圧値の変化速度、および前記キャパシタブロックの温度から前記キャパシタの劣化を予測する請求項9に記載の蓄電機器状態検出装置。

[13] キャパシタと、

前記キャパシタを充放電する充放電制御回路とからなる蓄電機器の状態を検出する蓄電機器状態検出装置において、

直列、並列または直並列に接続された複数の前記キャパシタと、

前記キャパシタの近傍に設けた温度センサと、

前記キャパシタの各々または複数個毎に接続された電圧検出装置と、

前記電圧検出装置に接続した電氣的間接接続装置と、

前記温度センサの出力と、前記電氣的間接接続装置を介して前記電圧検出装置の出力の基準電圧との比較出力を取り込むマイクロコンピュータと、

前記マイクロコンピュータのデータを入出力するデータ通信媒体とを備えた複数のキャパシタブロックと、

前記キャパシタブロックとデータのやり取りを行うメインコンピュータとを有する蓄電機器状態検出装置。

[14] 前記データ通信媒体により通信されるデータは

前記キャパシタの状態情報および前記キャパシタブロックの温度である

請求項9または13のいずれか1項に記載の蓄電機器状態検出装置。

[15] 前記データ通信媒体により通信されるデータは

前記キャパシタに異常があった場合、その情報を優先して前記メインコンピュータに伝達する

請求項14に記載の蓄電機器状態検出装置。

[16] 前記キャパシタブロック内で直列に接続された複数の前記キャパシタの両端電圧のう

ち最小電圧を前記キャパシタブロックのグラウンドレベルとし、前記最小電圧と、前記両端電圧のうち最大電圧を入力することにより、前記キャパシタブロック内の各回路へ一定電圧を供給する電圧レギュレータを有した

請求項9または13のいずれか1項に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [17] 前記データ通信媒体は前記キャパシタブロックに設けた電氣的間接接続装置に接続された

請求項16に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [18] 前記データ通信媒体は複数の前記キャパシタブロックと前記メインコンピュータの間を有線ネットワーク接続した

請求項9または13のいずれか1項に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [19] 複数の前記キャパシタブロックと前記メインコンピュータの間のデータ通信媒体は無線によるものである

請求項9または13のいずれか1項に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [20] 前記マイクロコンピュータは前記キャパシタブロックの電氣的仕様および前記キャパシタ異常履歴を記憶し、前記電氣的仕様および前記キャパシタ異常履歴は前記データ通信媒体により前記メインコンピュータへ伝達される

請求項9または13のいずれか1項に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [21] 各々または複数個毎の前記キャパシタにキャパシタ電圧均等化回路を接続した
- 請求項1に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [22] 前記キャパシタブロックにキャパシタブロック電圧均等化回路を設けた
- 請求項1に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [23] 前記キャパシタブロックは脱着可能な構造を有する

請求項1、9、13のいずれか1項に記載の蓄電機器状態検出装置。

補正書の請求の範囲

[2007年01月15日 (15.01.2007) 国際事務局受理]

[1] (削除)

[2] (削除)

[3] (削除)

[4] (削除)

[5] (削除)

[6] (削除)

[7] (削除)

[8] (削除)

[9] (補正後) キャパシタと、

前記キャパシタを充放電する充放電制御回路からなる蓄電機器の状態を検出する蓄電機器状態検出装置において、

前記キャパシタと前記充放電制御回路の間に接続した電流検出装置と、

直列、並列または直並列に接続された複数の前記キャパシタと、

前記キャパシタの近傍に設けた温度センサと、

前記キャパシタの各々または複数個毎に接続され、前記キャパシタを選択するスイッチと、

前記スイッチにより選択された前記キャパシタの電圧を測定する電圧検出装置と、

前記スイッチの切替および前記電圧検出装置と前記温度センサの出力の取り込みを行うマイクロコンピュータと、

前記マイクロコンピュータのデータを入出力するデータ通信媒体とを備える複数のキャパシタブロックと、

前記キャパシタブロックとデータのやり取りを行うとともに前記電流検出装置の電流出力を取り込むメインコンピュータとを有し、

前記データ通信媒体により通信される内容は、

前記メインコンピュータが取り込んだ電流値と、

各ブロックの前記マイクロコンピュータが取り込んだ温度データと、

前記マイクロコンピュータが求めた前記キャパシタの劣化予測データとを含む状態情報である

蓄電機器状態検出装置。

- [10] 前記スイッチはマルチプレクサであり、各々または複数個毎の前記キャパシタの電圧は前記マルチプレクサの出力電圧を前記電圧検出装置としての抵抗分割回路により前記マイクロコンピュータに取り込まれる

請求項 9 に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [11] (削除)

- [12] 前記メインコンピュータは

前記電流検出装置が検出する電流値、前記キャパシタの電圧値、前記電圧値の変化速度、および前記キャパシタブロックの温度から前記キャパシタの劣化を予測する

請求項 9 に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [13] (削除)

- [14] (削除)

- [15] (補正後) 前記データ通信媒体により通信されるデータは

前記キャパシタに異常があった場合、その情報を優先して前記メインコンピュータに伝達する

請求項 9 に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [16] (補正後) 前記キャパシタブロック内で直列に接続された複数の前記キャパシタの両端電圧のうち最小電圧を前記キャパシタブロックのグラウンドレベルとし、前記最小電圧と、前記両端電圧のうち最大電圧を入力することにより、前記キャパシタブロック内の各回路へ一定電圧を供給する電圧レギュレータを有した
請求項 9 に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [17] 前記データ通信媒体は前記キャパシタブロックに設けた電氣的間接接続装置に接続された

請求項 16 に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [18] (補正後) 前記データ通信装置は複数の前記キャパシタブロックと前記メイン

コンピュータの間を有線ネットワーク接続した

請求項 9 に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [19] (補正後) 複数の前記キャパシタブロックと前記メインコンピュータの間のデータ通信媒体は無線によるものである

請求項 9 に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [20] (補正後) 前記マイクロコンピュータは前記キャパシタブロックの電氣的仕様および前記キャパシタ異常履歴を記憶しており、前記電氣的仕様および前記キャパシタ異常履歴は前記データ通信媒体により前記メインコンピュータへ伝達される

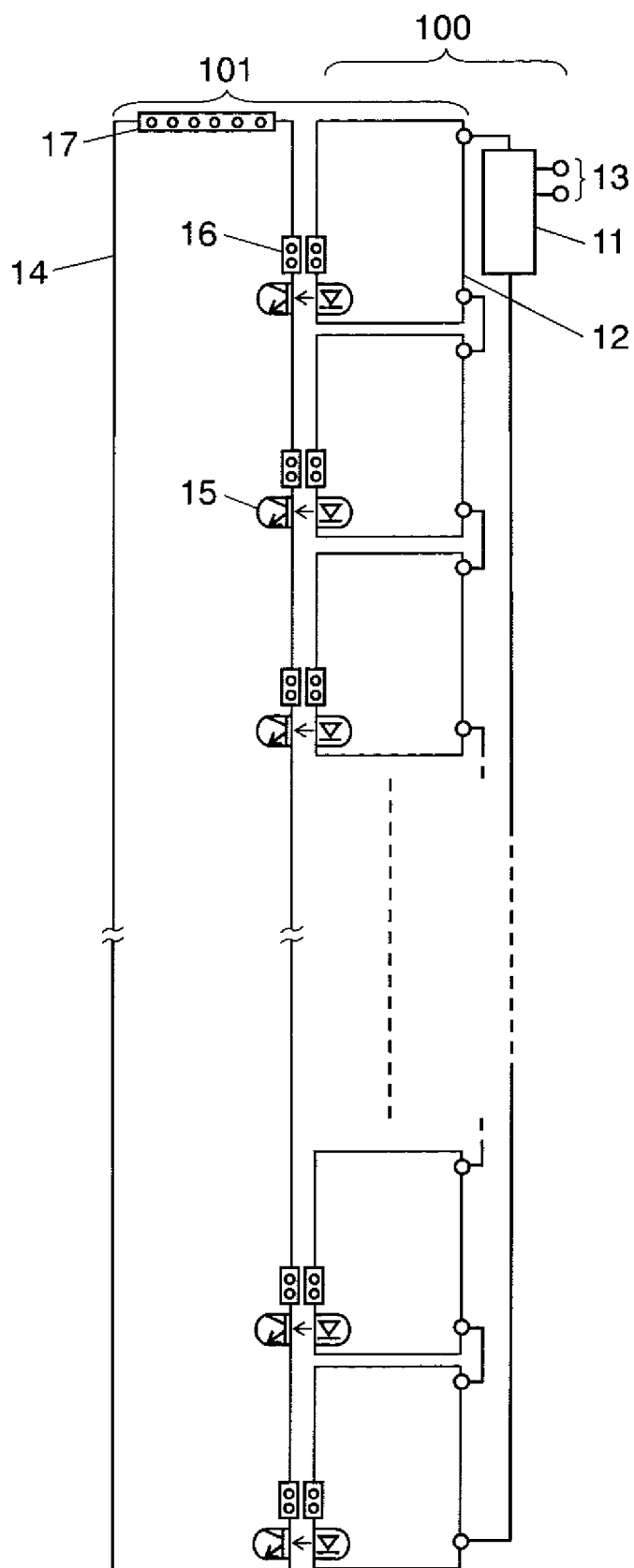
請求項 9 に記載の蓄電機器状態検出装置。

- [21] (削除)

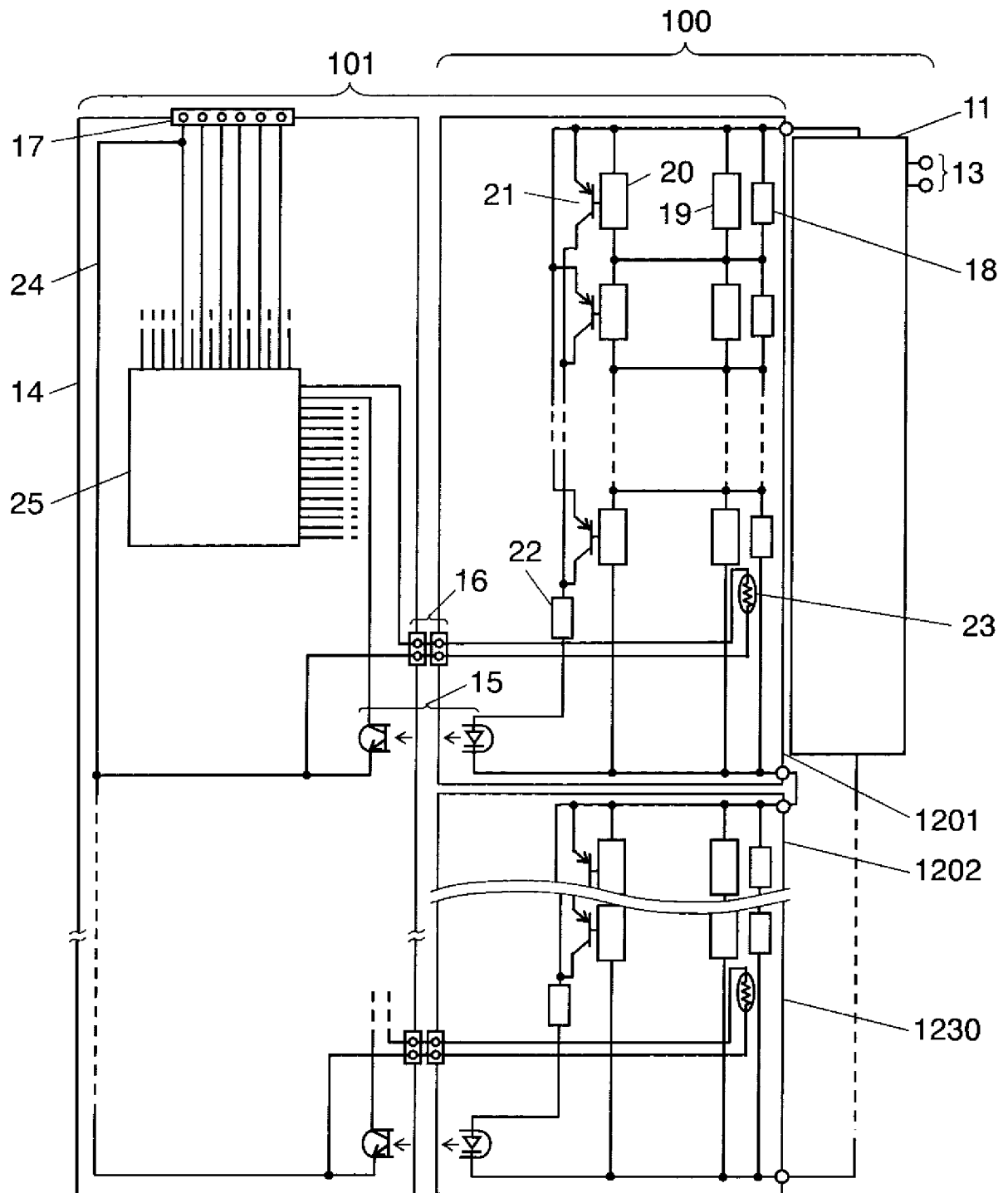
- [22] (削除)

- [23] (削除)

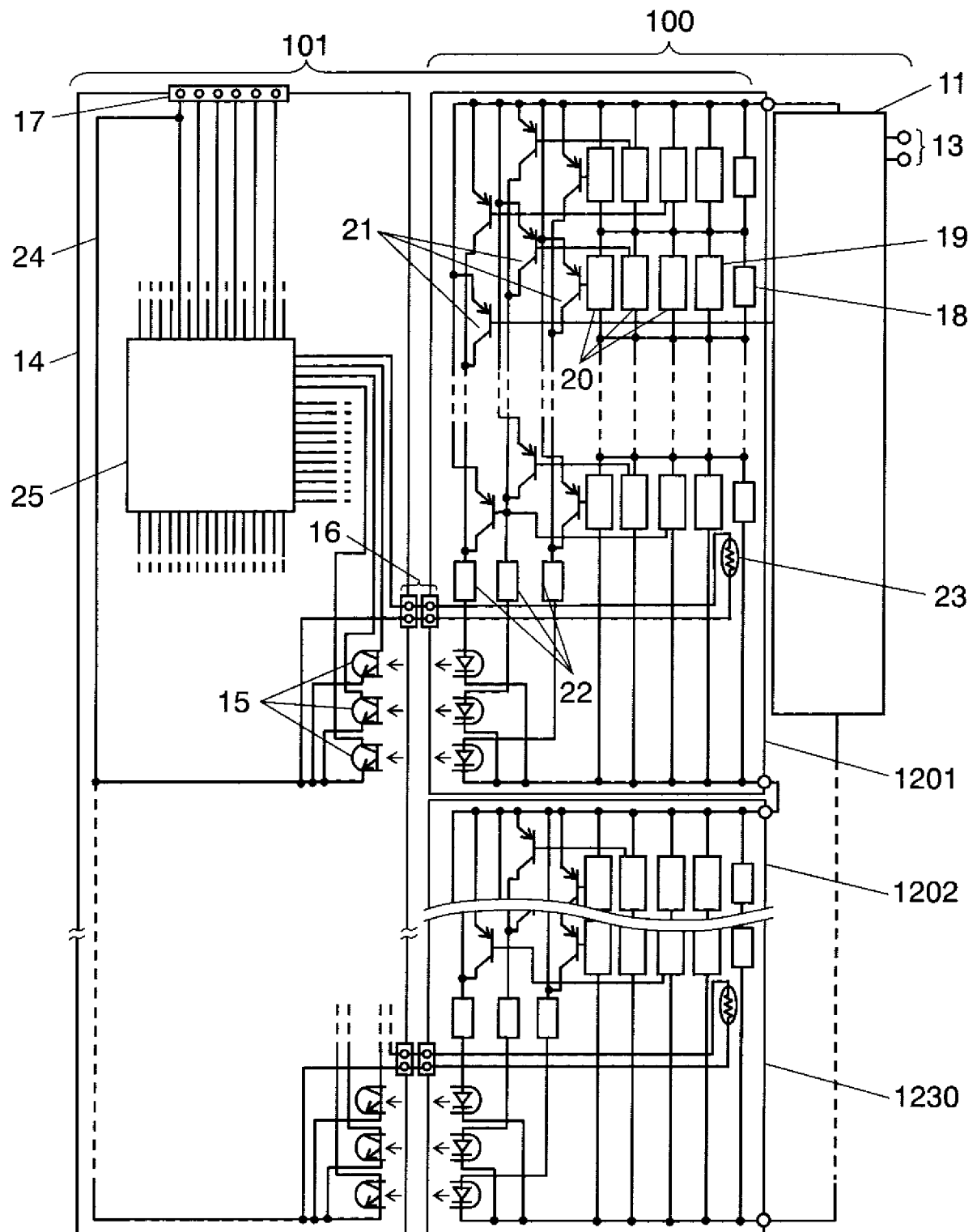
[図1]



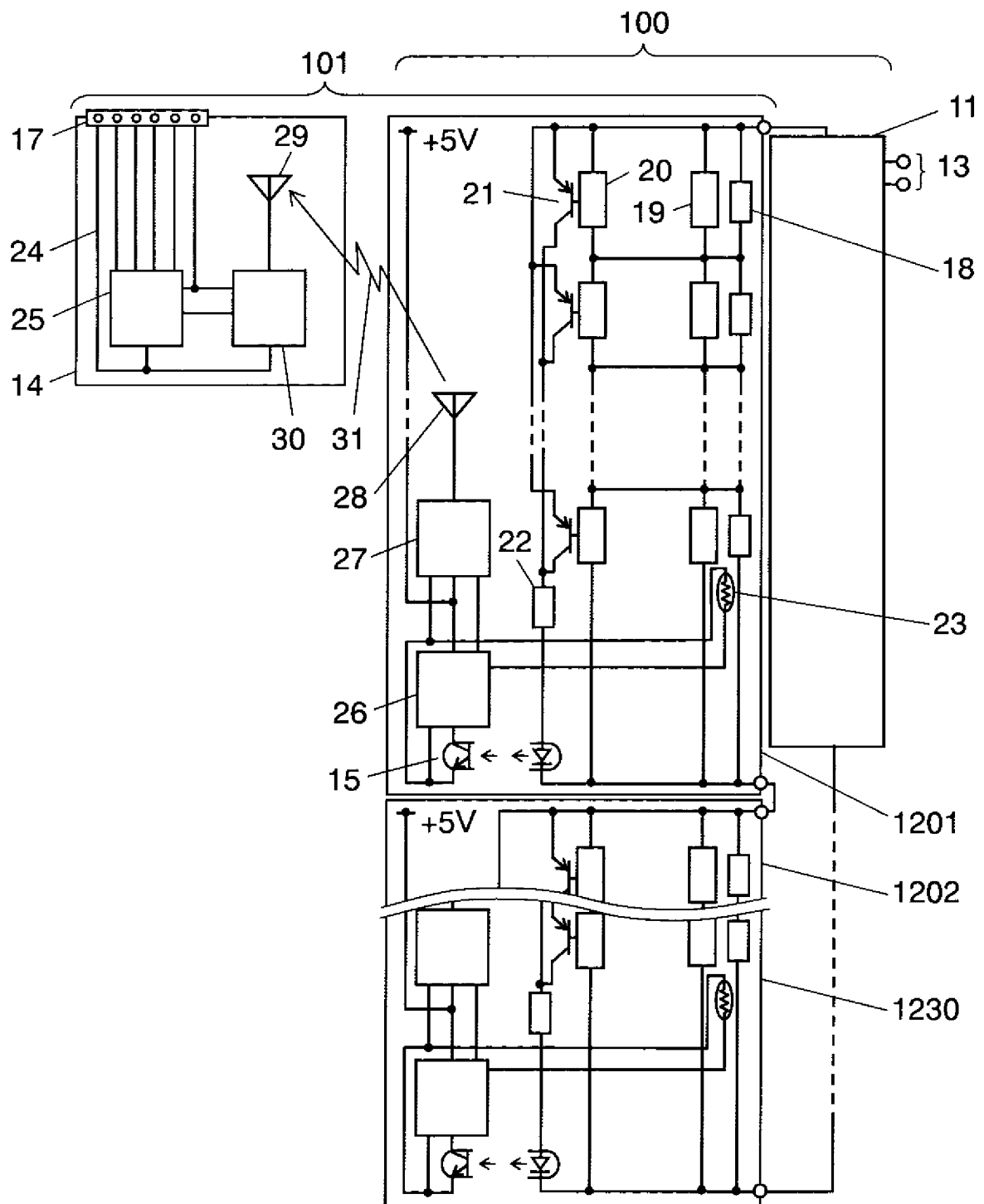
[図2]



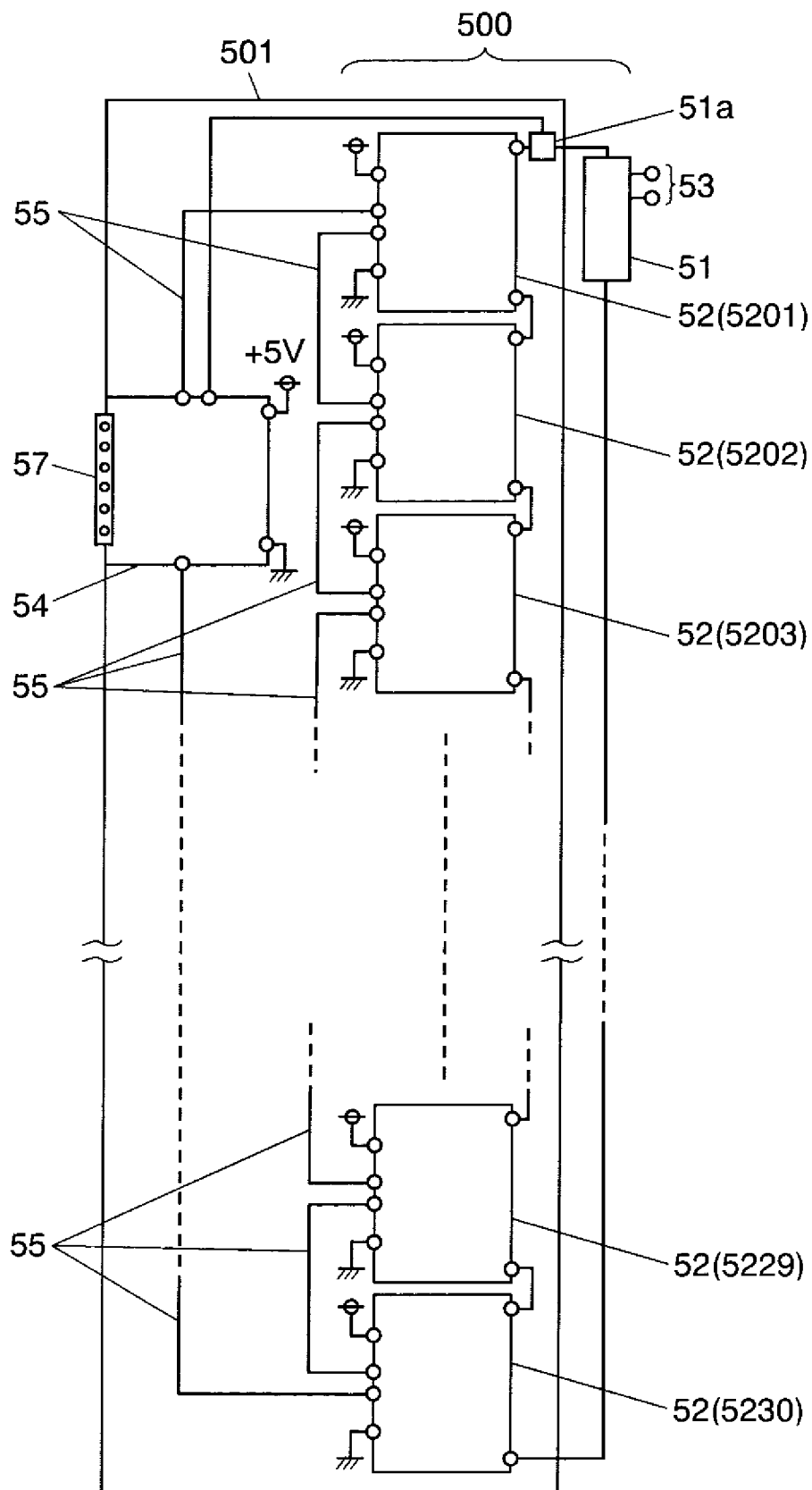
[図3]



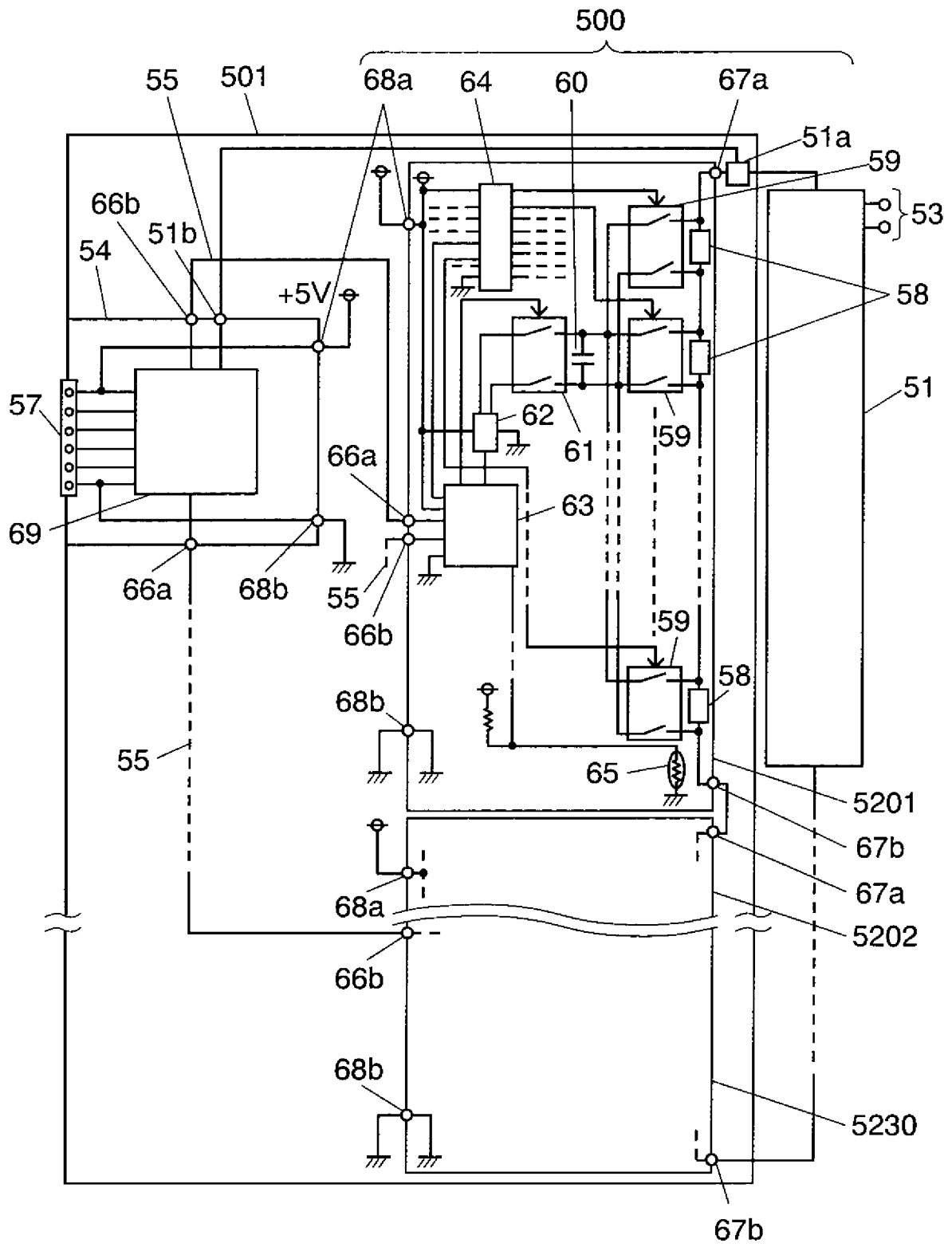
[図4]



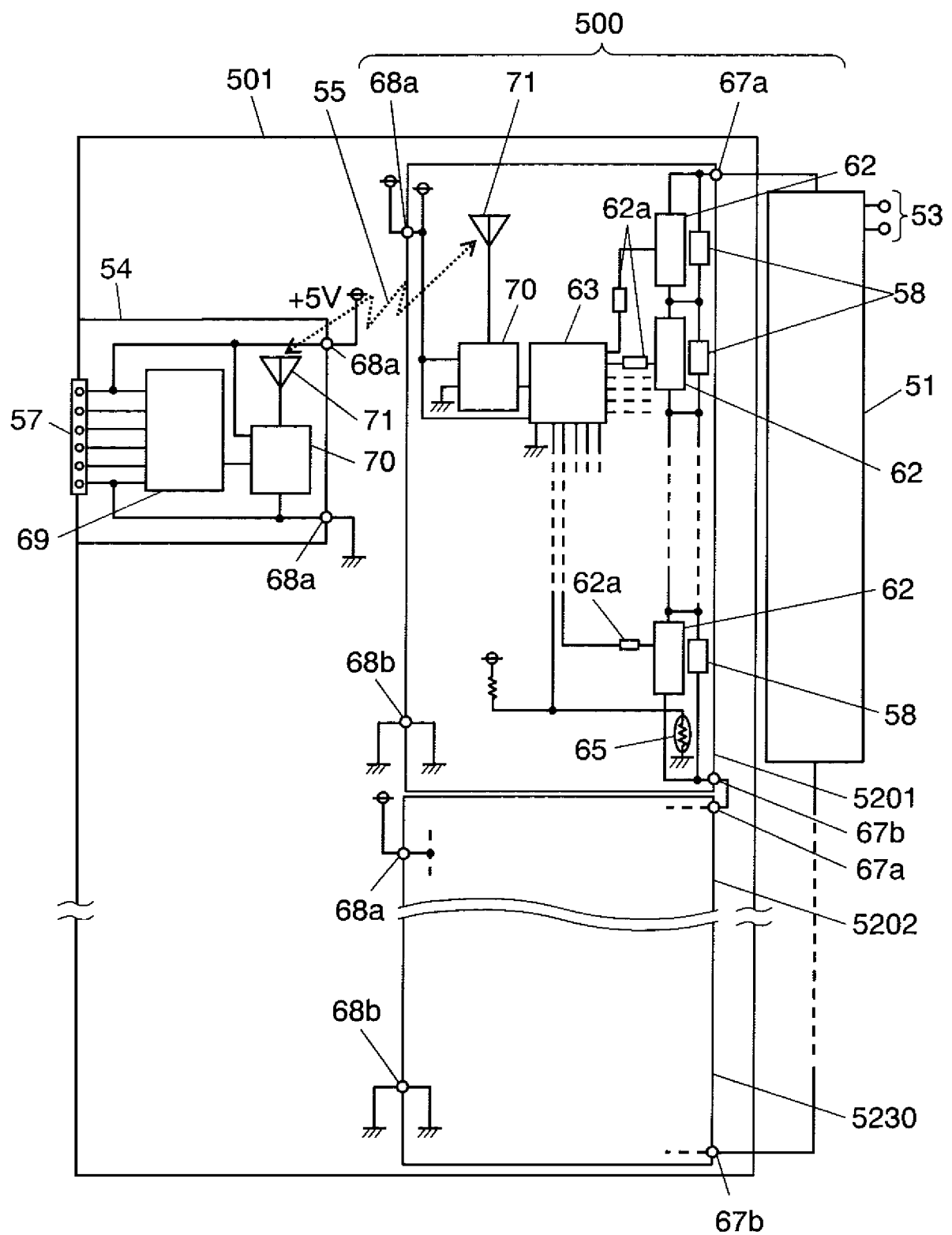
[図5]



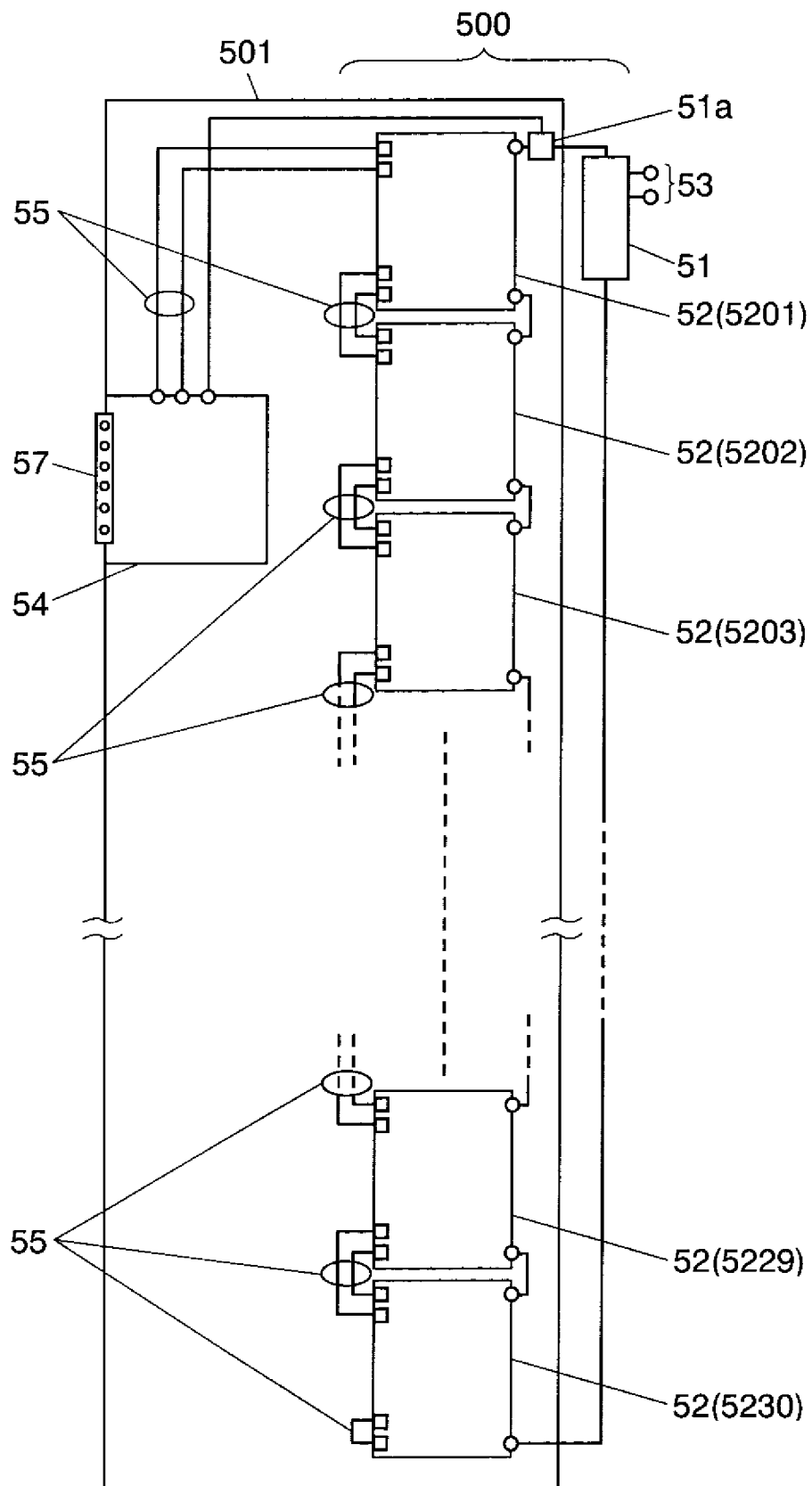
[図6]



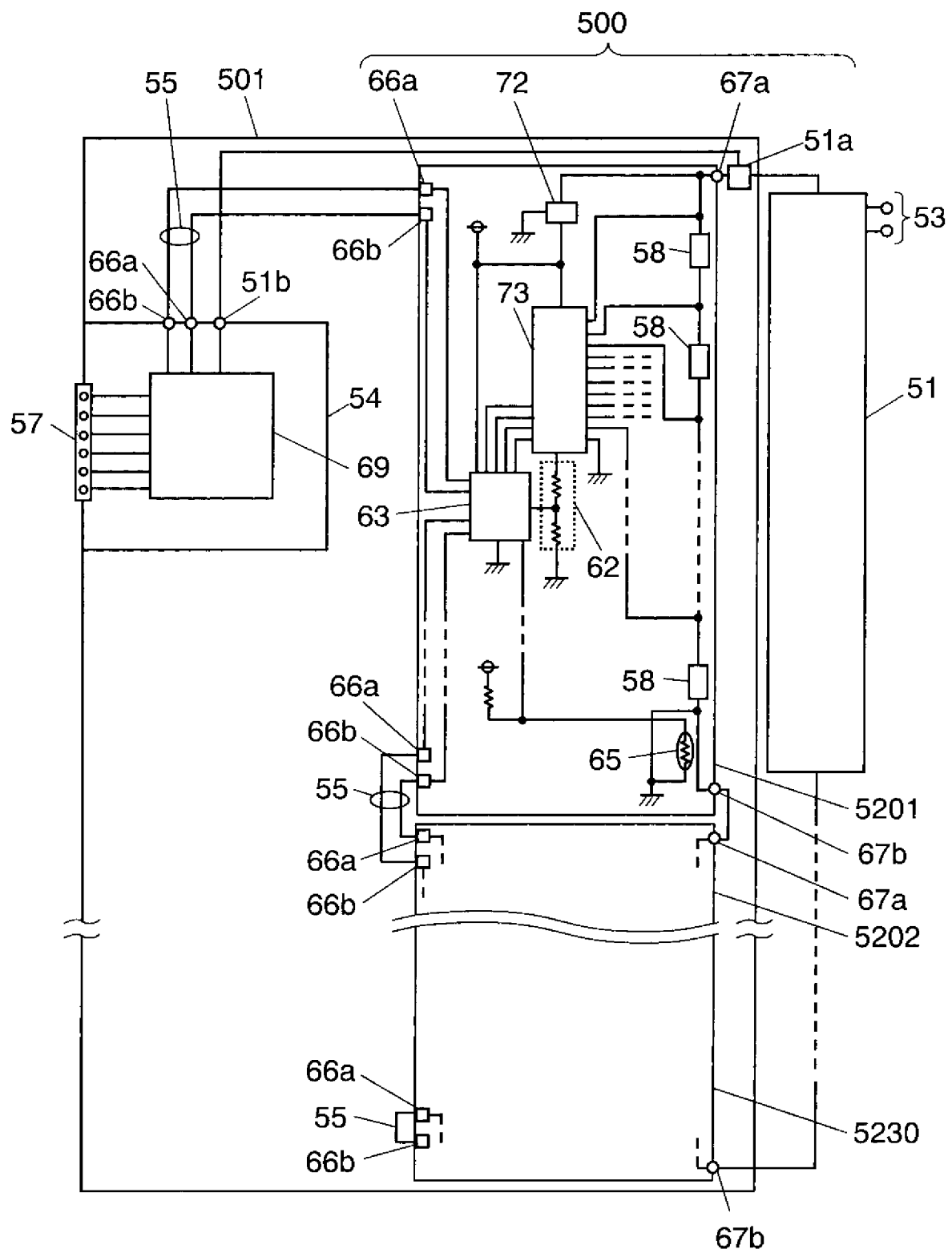
[図8]



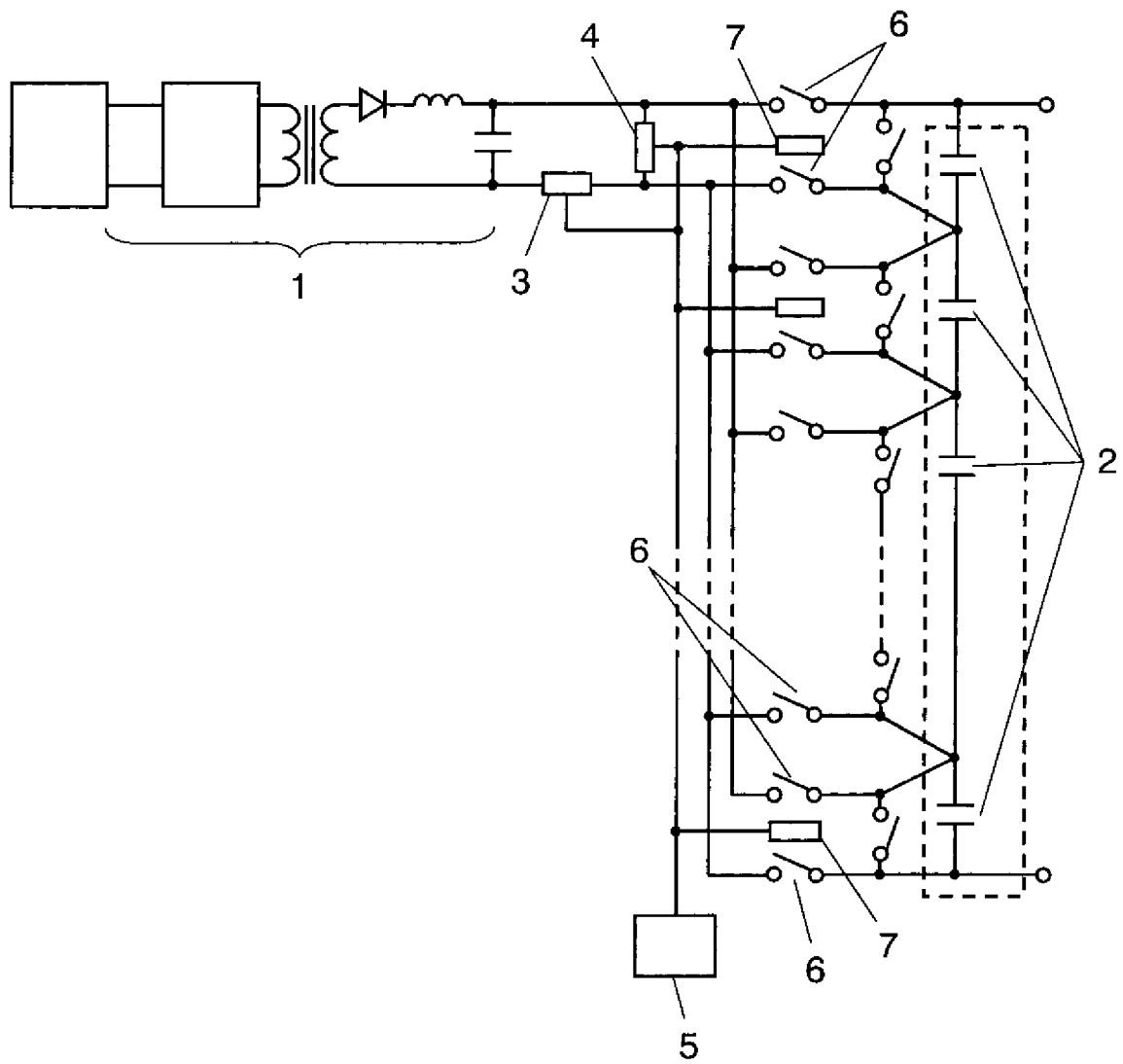
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/317501

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/02(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H02J7/00(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)

H02J7/02, B60L11/18, H02J7/00

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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 2002-084669 A (Denso Corp.), 22 March, 2002 (22.03.02), Par. Nos. [0009] to [0015]; Figs. 5, 6 (Family: none)	1-3, 5, 6 4, 7, 8
Y	JP 2003-110300 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 11 April, 2003 (11.04.03), Par. No. [0051]; Figs. 4, 5 (Family: none)	4
Y	JP 2-078964 A (Fujitsu Ltd.), 19 March, 1990 (19.03.90), Page 2, lower left column, line 17 to lower right column, line 8; Fig. 2 (Family: none)	7

☒ 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
01 December, 2006 (01.12.06)

Date of mailing of the international search report
12 December, 2006 (12.12.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/317501

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-065906 A (Toyota Motor Corp.), 03 March, 2000 (03.03.00), Par. Nos. [0021] to [0022]; Fig. 1 (Family: none)	8
Y A	JP 2005-110439 A (Nippon Chemi-Con Corp.), 21 April, 2005 (21.04.05), Full text; all drawings (Family: none)	9, 10, 12-20 11
Y A	JP 2003-070179 A (Hitachi, Ltd.), 07 March, 2003 (07.03.03), Par. Nos. [0024] to [0054]; Figs. 1, 2 & EP 1289096 A2 & US 6762588 B2 & US 6891352 B2 & US 7091695 B2	9, 10, 12 11
Y	JP 2005-028908 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 February, 2005 (03.02.05), Full text; all drawings & WO 2005/002927 A1 & EP 1529694 A1 & US 2005/0269870 A1	12
Y	JP 2002-281686 A (JEOL Ltd.), 27 September, 2002 (27.09.02), Par. No. [0024]; Fig. 9 (Family: none)	13-20
Y	JP 8-339829 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 December, 1996 (24.12.96), Par. Nos. [0018] to [0019]; Fig. 1 (Family: none)	20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/317501

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The search has revealed that the technical feature common to the inventions of claims [1, 2], [3], [4], [5, 8], [6, 7], [9-20], [21], [22], [23] is not novel since it is disclosed in document JP 2002-084669 A (Denso Corp.), 22 March, 2002 (22.03.02), paragraphs [0009]-[0015]. Figs. 5, 6.

As a result, this common feature makes no contribution over the prior art and cannot be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Accordingly, the inventions of claims [1, 2], [3], [4], [5, 8], [6, 7], [9-20], [21], [22], [23] do not satisfy the requirement of unity of invention.
(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.: 1 - 20

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee..
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/317501

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

It should be noted that search could be made on the claims [1-3, 5, 6] without requesting for an additional search fee and payment of an additional search fee was not requested.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J7/02(2006.01)i, B60L11/18(2006.01)i, H02J7/00(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. H02J7/02, B60L11/18, H02J7/00

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 0 6年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 0 6年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 0 6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 請求の範囲の番号
X Y	JP 2 0 0 2－0 8 4 6 6 9 A（株式会社デンソー）2 0 0 2.0 3.2 2, 段落【0 0 0 9】－【0 0 1 5】、第5、6図（ファミリーなし）	1－3、5、6 4、7、8
Y	JP 2 0 0 3－1 1 0 3 0 0 A（沖電気工業株式会社）2 0 0 3.0 4.1 1, 段落【0 0 5 1】、第4、5図（ファミリーなし）	4
Y	JP 2－0 7 8 9 6 4 A（富士通株式会社）1 9 9 0.0 3.1 9, 第2頁左下欄第1 7行－右下欄第8行、第2図（ファミリーなし）	7

☒ 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

0 1. 1 2. 2 0 0 6

国際調査報告の発送日

1 2. 1 2. 2 0 0 6

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）

小 曳 満 昭

5 T

3 3 5 7

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 5 6 8

C (続き). 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2000-065906 A (トヨタ自動車株式会社) 2000.03.03, 段落【0021】-【0022】、図1 (ファミリーなし)	8
Y A	JP 2005-110439 A (日本ケミコン株式会社) 2005.04.21, 全文、全図 (ファミリーなし)	9、10、12-20 11
Y A	JP 2003-070179 A (株式会社日立製作所) 2003.03.07, 【0024】-【0054】、第1、2図 & EP 1289096 A2 & US 6762588 B2 & US 6891352 B2 & US 7091695 B2	9、10、12 11
Y	JP 2005-028908 A (松下電器産業株式会社) 2005.02.03, 全文、全図 & WO 2005/002927 A1 & EP 1529694 A1 & US 2005/0269870 A1	12
Y	JP 2002-281686 A (日本電子株式会社) 2002.09.27, 段落【0024】、第9図 (ファミリーなし)	13-20
Y	JP 8-339829 A (松下電器産業株式会社) 1996.12.24, 段落【0018】-【0019】、第1図 (ファミリーなし)	20

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲「1、2」、「3」、「4」、「5、8」、「6、7」、「9－20」、「21」、「22」、「23」に係る発明に共通の事項は、調査の結果、文献J P 2 0 0 2－0 8 4 6 6 9 A（株式会社デンソー）、2 0 0 2．0 3．2 2，段落【0 0 0 9】－【0 0 1 5】、第5、6図に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。

結果として、この共通事項は先行技術の域を出ないから、P C T 規則1 3．2の第2文の意味において、この共通事項は特別な技術的特徴ではない。

よって、請求の範囲「1、2」、「3」、「4」、「5、8」、「6、7」、「9－20」、「21」、「22」、「23」に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていない。

ただし、請求の範囲「1－3、5、6」については、追加調査手数料を要求するまでもなく調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

請求の範囲1－20
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。