

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2018年9月27日(27.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/173157 A1

(51) 国際特許分類:

H02J 7/00 (2006.01) H02J 7/34 (2006.01)  
H01M 10/48 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/011464

(22) 国際出願日: 2017年3月22日(22.03.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

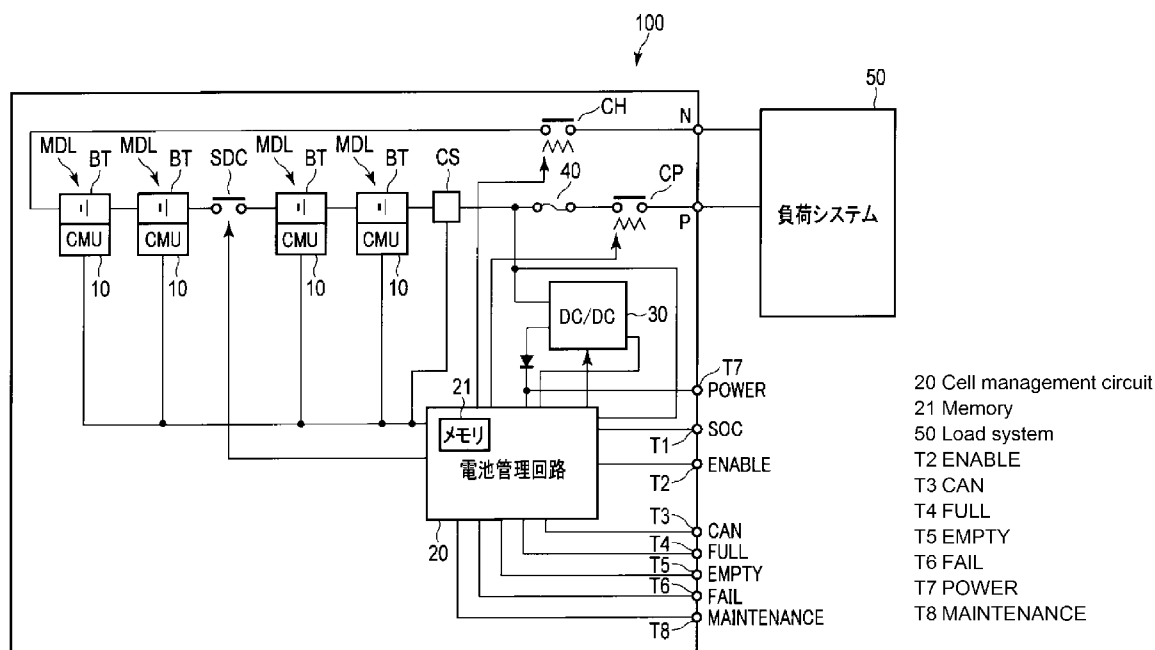
(71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP). 東芝インフラシステムズ株式会社 (TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS

CORPORATION) [JP/JP]; 〒2128585 神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 中田 慶太 (NAKATA, Keita); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 黒田 和人 (KURODA, Kazuto); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 関野 正宏 (SEKINO, Masahiro); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 高橋 潤 (TAKAHASHI, Jun); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 岡部 令 (OKABE, Ryo); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社 東芝 知的財

(54) Title: CELL DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING CELL DEVICE

(54) 発明の名称: 電池装置および電池装置の制御方法



(57) Abstract: Provided is a cell device capable of self activation. A cell device according to an embodiment comprises: at least one assembled cell; a breaker for switching at least one of the electrical connection of a high-potential-side main circuit wiring extending between a high-potential-side terminal and a positive electrode terminal of the assembled cell, and the electrical connection of a low-potential-side main circuit wiring extending between a low-potential-side terminal and a negative electrode terminal of the assembled cell; a DC/DC circuit for converting power obtained from the main circuit wiring to a prescribed magnitude and outputting the converted power; a power supply input terminal that can be connected to an external power supply; and a cell management circuit that can be activated by power obtained from the



産室内 Tokyo (JP). 佐伯 洋介(SAEKI, Yosuke);  
〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株  
式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 佐藤 信  
也(SATO, Shinya); 〒1058001 東京都港区芝浦  
一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産室内  
Tokyo (JP). 梅原 達士(UMEHARA, Tatsushi);  
〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株  
式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 太田  
実(OOTA, Minoru); 〒1058001 東京都港区芝  
浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産  
室内 Tokyo (JP). 稲村 篤(INAMURA, Atsushi);  
〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株  
式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外(KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目 2 3 番 1 号 セレスティン芝三井ビルディング 1 1 階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

(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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

DC/DC circuit or from outside via the power supply input terminal, the cell management circuit controlling the operation of the DC/DC circuit and the breaker.

(57) 要約: 自立起動可能な電池装置を提供する。実施形態による電池装置は、少なくとも1つの組電池と、前記組電池の高電位側の端子と正極端子との間に延びた高電位側の主回路配線の電氣的接続と、前記組電池の低電位側の端子と負極端子との間に延びた低電位側の主回路配線の電氣的接続との少なくともいずれか一方を切替える遮断器と、前記主回路配線から得られる電力を所定の大きさに変換して出力するDC/DC回路と、外部電源と接続可能である電源入力端子と、前記DC/DC回路又は前記電源入力端子を介して外部から得られる電力により起動可能であって、前記DC/DC回路および前記遮断器の動作を制御する電池管理回路と、を備える。

## 明 細 書

発明の名称：電池装置および電池装置の制御方法

### 技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電池装置および電池装置の制御方法に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、様々な状況で利用される電力エネルギーの需要に備えて、エネルギー密度の高いリチウムイオン電池を用いた、電池装置の実現が望まれている。

[0003] 複数のリチウムイオン電池セルにより構成された組電池を含む電池装置は、一般的に、電池セルの電圧や組電池の温度を監視するための電池監視回路（CMU：cell monitoring unit）と、電池装置の動作を制御する電池管理回路（BMU：battery management unit）とを備えている。電池管理回路は、例えば、DC/DC回路を介して組電池から給電されて起動し、電池監視回路へ電源を供給している。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-143795号公報

### 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] 電池管理回路や電池監視回路は、例えば組電池が過放電状態となると、組電池からの電力供給が停止し、電池装置が動作を継続することができないことがあった。そのため、電池装置から給電されていた負荷システムが突然停止してしまうことがあった。

[0006] また、組電池が過放電状態となることにより電池管理回路が停止した後、電池装置を再起動するためには、例えば、組電池を電池装置から取り出し、組電池を充電し、再び組電池を電池装置へ組み込む必要があり、電池装置を再起動するために時間を要する場合があった。

[0007] 本発明の実施形態は上記事情を鑑みて成されたものであって、自立起動可能な電池装置を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 実施形態による電池装置は、複数の二次電池セルを含む少なくとも１つの組電池と、前記二次電池セルの電圧を検出する電池監視回路と、前記組電池の高電位側の端子と正極端子との電氣的接続と、前記組電池の低電位側の端子と負極端子との電氣的接続との少なくともいずれか一方を切替える遮断器と、前記組電池から得られる直流電力を所定の直流電力に変換して出力するＤＣ／ＤＣ回路と、外部電源と接続可能である電源入力端子と、前記ＤＣ／ＤＣ回路又は前記電源入力端子から得られる電力により起動可能であって、前記電池監視回路における電圧検出結果を用いて前記組電池のＳＯＣを演算し、前記ＳＯＣに基づいて前記ＤＣ／ＤＣ回路および前記遮断器の動作を制御可能な電池管理回路と、を備える。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図１]図１は、一実施形態の電池装置の構成例を概略的に示すブロック図である。

[図２]図２は、一実施形態の電池装置の制御方法の一例を説明するためのフローチャートである。

### 実施形態

[0010] 以下に、一実施形態の電池装置について図面を参照して詳細に説明する。

図１は、一実施形態の電池装置の構成例を概略的に示すブロック図である。

[0011] 本実施形態の電池装置１００は、負荷システム５０と接続可能な正極端子Ｐと負極端子Ｎとを備えている。電池装置１００は負荷システム５０へ電力供給可能であって、負荷システム５０から供給される電力により充電可能である。なお、電池装置１００は、負荷システム１００内に含まれていてもよい。

[0012] 電池装置１００は、外部と電氣的に接続可能な複数の端子を備えている。

本実施形態では、電池装置１００は、ＳＯＣ端子Ｔ１と、ＥＮＡＢＬＥ端子Ｔ２と、ＣＡＮ通信端子Ｔ３と、ＦＵＬＬ端子Ｔ４と、ＥＭＰＴＹ端子Ｔ５と、ＦＡＩＬ端子Ｔ６と、ＰＯＷＥＲ端子（電源入力端子）Ｔ７と、ＭＡＩＮＴＥＮＡＮＣＥ端子（保守電源供給信号端子）Ｔ８と、を備えている。

[0013] ＳＯＣ端子Ｔ１は、外部へＳＯＣを出力するための端子である。ＥＮＡＢＬＥ端子Ｔ２は、電池装置１００の起動と停止とを切替える信号が供給される端子である。

[0014] ＣＡＮ通信端子Ｔ３は、電池装置１００が外部との間でＣＡＮ（control area network）プロトコルに基づいて信号を伝送するための端子である。電池装置１００は、例えば負荷システムに含まれる各種装置との間で、ＣＡＮバス配線（図示せず）を介して通信することができる。

[0015] ＦＵＬＬ端子Ｔ４は、電池装置１００が満充電状態であることを外部へ通知するための端子である。ＥＭＰＴＹ端子Ｔ５は、電池装置１００が完放電状態であることを外部へ通知するための端子である。ＦＡＩＬ端子Ｔ６は、電池装置１００の故障を外部へ通知するための端子である。

[0016] 電源入力端子Ｔ７は、接続された外部の電源から電力が供給される端子である。

保守電源供給信号端子Ｔ８は、電池管理回路２０が例えば保守モードで起動した際に、複数の組電池ＢＴを強制的に充電するための制御信号（保守電源供給信号）を、電池管理回路２０へ供給する端子である。

[0017] なお、電源入力端子Ｔ７と保守電源供給信号端子Ｔ８とは、保守作業員のみにより利用されることが想定される。そのため、電源入力端子Ｔ７と保守電源供給信号端子Ｔ８とは、例えば、電池装置１００の外部に露出した部分に設けられる必要はなく、保守作業時に取り外し可能なカバーにて覆われていてもよい。また、保守電源供給信号端子Ｔ８は、上位制御装置からの制御信号等が入力されるＣＡＮ通信端子Ｔ３とは独立した端子として設けることが望ましい。

[0018] 電池装置１００は、複数の電池モジュールＭＤＬと、電池管理回路２０と

、DC／DC回路30と、ヒューズ40と、遮断器CN、CPと、電流検出器CSと、サービスディスコネクトSDCと、を備えている。なお、電池装置100は、必要な出力電力に応じた数の電池モジュールMDLを備えていればよく、少なくとも1つの電池モジュールMDLを備えていればよい。

[0019] 複数の電池モジュールMDLのそれぞれは、組電池BTと、電池監視回路(CMU: Cell Monitoring Unit)10と、を備えている。複数の電池モジュールMDLの組電池BTは、サービスディスコネクタSDCを介して直列に接続している。また、複数の組電池BTの最も高電位側の端子は、高電位側の主回路配線を介して電池装置100の正極端子Pと電氣的に接続可能であり、最も低電位側の端子は、低電位側の主回路配線を介して電池装置100の負極端子Nと電氣的に接続可能である。

[0020] 組電池BTは、例えばリチウムイオン電池の二次電池セル(図示せず)を複数組み合わせて、所定の容量および出力を実現するように構成されている。最も高電位側の電池モジュールMDLの正極端子は、遮断器CPを介して電池装置100の正極端子Pと電氣的に接続可能である。最も低電位側の電池モジュールMDLの負極端子は、遮断器CNを介して電池装置100の負極端子Nと電氣的に接続可能である。

なお、組電池BTはリチウムイオン電池以外の二次電池セルを備えていてもよい。例えば、組電池BTは、例えば、ニッケル水素電池や鉛電池を採用しても構わない。

[0021] 各電池モジュールMDLにおいて、電池監視回路10は、組電池BTの複数の二次電池セル個々の正極端子と負極端子との電圧を検出する。また電池監視回路10は、組電池BTの近傍の温度を少なくとも1ヶ所で検出する。電池監視回路10は、後述する電池管理装置20との間で、例えばCAN(Control Area Network)プロトコルに基づいて通信可能に構成されている。電池監視回路10は、電圧と温度との検出結果を周期的に電池管理回路20へ送信する。

[0022] 電池監視回路10は、例えば、少なくとも1つのプロセッサとメモリとを

備え、ソフトウェアにより上記動作を実現するように構成されてもよく、ハードウェアにより構成された回路により上記動作を実現するように構成されてもよく、ソフトウェアとハードウェアとの組み合わせにより上記動作を実現するように構成されていてもよい。

[0023] サービスディスコネクトSDCは、保守用の遮断器である。サービスディスコネクトSDCは、例えば、電氣的に直列に接続した複数の電池モジュールMDLの略中央の位置に配置され、電池モジュールMDL間の電氣的接続を遮断可能に設けられている。電池ユニットU1～Unの保守時にサービスディスコネクトSDCを開くことにより、保守作業者の安全性を確保することができる。サービスディスコネクトSDCは、例えば電磁接触器であって、電池管理回路20からの制御信号により動作を制御可能である。

[0024] なお、例えば電池モジュールMDLの搭載数が少ない電池装置において、複数の電池モジュールMDLを接続した状態であっても保守時に作業員の安全性を担保することが可能であるときには、サービスディスコネクトSDCを省略しても構わない。

[0025] 遮断器CN、CPは、正極端子Pおよび負極端子Nと複数の電池モジュールMDLとの電氣的接続状態を切替え可能に設けられている。遮断器CPは、高電位側の主回路配線に設けられ、最も高電位側の組電池BTの高電位側の端子と正極端子Pとの電氣的接続状態を切替えることができる。遮断器CNは、低電位側の主回路配線に設けられ、最も低電位側の組電池BTの低電位側の端子と負極端子Nとの電氣的接続状態を切替えることができる。遮断器CN、CPは、例えば電磁接触器であって、電池管理回路20からの制御信号により動作を制御可能である。なお、遮断器CPと遮断器CNとは、少なくともいずれか一方が設けられていればよい。

[0026] 電流検出器CSは、最も高電位側の組電池BTの高電位側の端子と遮断器CPとの間に配置されている。電流検出器CSは、例えば電池管理回路20から供給される電力により動作する。また、電流検出器CSは、電池管理回路20と通信可能に構成され、複数の組電池BTに流れる電流を周期的に検

出して検出結果を電池管理回路 20 へ送信する。

[0027] なお、本実施形態の電池装置において、電流検出器 CS を備えるほうが好ましいが、電流検出器 CS は必須の構成ではなく、省略しても構わない。電流検出器 CS を備えることにより、電池管理回路 20 は、電流検出器 CS の電流検出結果と電池監視回路より得られる電圧検出結果と合わせてより精度良く SOC を算出することができる。また、電池管理回路 20 は、電流検出器 CS の電流検出結果を用いて、組電池 BT に対する強制充電可否の判断が可能となる。

[0028] 電池管理回路 20 は、複数の電池モジュール MDL の電池監視回路 10 から、電圧および温度の検出結果を取得する。また、電池管理回路 20 は、電流検出器 CS から、複数の組電池 BT に流れる電流の検出結果を取得する。電池管理回路 20 は、例えば、電圧、温度、および電流の検出結果を用いて、複数の組電池 BT（或いは複数の二次電池セル）の SOC（state of charge）を演算することができる。

[0029] また、電池管理回路 20 は、主回路配線の電圧を取得してもよい。電池管理回路 20 は、主回路配線の電圧により、複数の組電池 BT が過放電状態であるか否か、および、過充電状態であるか否かを判断してもよい。

もしくは、電池管理回路 20 は、複数の電池監視回路 10 による二次電池セルの電圧検出結果に基づいて、複数の組電池 BT の直列接続分の電圧を積算演算し、得られた主回路配線電圧相当の電圧により、複数の組電池 BT が過放電状態であるか否か、および、過充電状態であるか否かを判断してもよい。

[0030] 電池管理回路 20 は、主回路配線の電圧を取得するには分圧などの影響を受けやすく、複数の組電池 BT の直列接続分を積算演算し、得られた主回路配線電圧相当の電圧の方が分圧の影響なくより精度良く主回路配線の電圧を検出できるため好ましい。これにより、複数の組電池 BT が過放電状態であるか否か、および、過充電状態であるか否かを、精度良く判断することができる。

また、電池装置もしくは電池管理回路 20 には電池劣化推定部（図示せず）を設けることにより、電池管理回路 20 は、複数の組電池 B T の劣化推定結果に応じて強制充電モード可否、もしくは、複数の強制充電モードから適切なモードを精度よく選択することが可能となる。

[0031] 電池管理回路 20 は、DC/DC 回路 30 を介して、複数の組電池 B T から供給される電力（12V）により動作し、複数の電池監視回路 10 および電流検出器 C S へ電力を供給する。また、電池管理回路 20 は、サービスディスコネクタ S D C と遮断器 C N、C P との動作を制御可能である。

[0032] 電池管理回路 20 は、メモリ 21 を備え、電池装置 100 の複数の端子、すなわち、SOC 端子 T 1 と、ENABLE 端子 T 2 と、CAN 通信端子 T 3 と、FULL 端子 T 4 と、EMPTY 端子 T 5 と、FAIL 端子 T 6 と、電源入力端子 T 7 と、保守電源供給信号端子 T 8 と、に電氣的に接続している。

[0033] 電池管理回路 20 は、複数の組電池 B T（或いは複数の二次電池セル）の SOC を SOC 端子 T 1 へ出力することができる。

電池管理回路 20 は、ENABLE 端子 T 2 に印加される電圧に応じて起動する。例えば、電池管理回路 20 は、ENABLE 端子 T 2 から供給される信号がハイ（H）レベルとなったときに起動するように構成されている。

[0034] 電池管理回路 20 は、CAN 通信端子 T 3 を介して外部に接続された機器との間で互いに信号を通信可能である。電池管理回路 20 は、例えば、複数の組電池 B T の電圧、電流、温度、SOC の検出結果や、電池装置 100 の各構成の制御情報等の所定期間分を内蔵のメモリ 21 に蓄積し、外部から要求された際にメモリ 21 から読み出して過去のログ情報として外部へ出力することができる。

[0035] 電池管理回路 20 は、複数の組電池 B T の SOC が所定の閾値以上となったときに満充電であると判断し、FULL 端子 T 4 へ満充電である旨を通知する信号を出力することができる。

電池管理回路 20 は、複数の組電池 B T の SOC が所定の閾値未満となっ

たときに完放電であると判断し、EMPTY端子T5へ完放電である旨を通知する信号を出力することができる。

[0036] 電池管理回路20は、電池装置100が故障していると判断したときに、FAIL端子T6へ故障である旨を通知する信号を出力することができる。例えば、複数の組電池BTが過充電状態であるとき、および、過放電状態であるときには、電池管理回路20は電池装置100の故障であると判断し、FAIL端子T6を介して外部へ故障を通知することができる。

[0037] 電池管理回路20は、電源入力端子T7を介して外部から供給される電源（12V）により起動することができる。本実施形態では、例えば、DC/DC回路30と電池管理回路20との間に接続した電源供給ラインは、電源入力端子T7と電氣的に接続しているが、電源入力端子T7から電源を入力する電池管理回路20の端子は、DC/DC回路30から電源を入力する電池管理回路20の端子とは別に設けられてもよい。

[0038] 電池管理回路20は、例えば、少なくとも1つのプロセッサとメモリ21とを備え、ソフトウェアにより上記動作を実現するように構成されてもよく、ハードウェアにより構成された回路により上記動作を実現するように構成されてもよく、ソフトウェアとハードウェアとの組み合わせにより上記動作を実現するように構成されていてもよい。

[0039] DC/DC回路30は、主回路配線から供給される電力により起動し、主回路配線から供給される直流電力を12Vの直流電力へ変換して電池管理回路20へ供給する。DC/DC回路30は、電池管理回路20からの電源制御信号により動作を制御される。DC/DC回路30は、複数の組電池BTが過放電状態であるときには、電池管理回路20からの電源制御信号に従って動作を停止する。なお、DC/DC回路30は、電池装置100が正常に停止したときには、停止せずに動作を継続するように構成されてもよい。

[0040] 次に、上述の電池装置100において異常が検出されたときの動作の一例について説明する。電池装置100は、例えば、組電池BTが過充電状態であるとき、組電池BTが過放電状態であるとき、組電池BTが過温度状態であるとき、

あるとき、および、電池装置１００に内蔵された構成の故障が検出されたときに、異常が検出されたものとして動作を停止する。以下に、組電池ＢＴが過放電状態になったときの電池装置１００の動作の一例を説明する。

[0041] 図２は、一実施形態の電池装置の制御方法の一例を説明するためのフローチャートである。

電池管理回路２０は、複数の電池監視回路１０のそれぞれから周期的に、組電池ＢＴの電圧および温度の情報（検出結果）を受信し、電流検出器ＣＳから周期的に主回路配線に流れる電流の情報（検出結果）を受信する。電池管理回路２０は、受信した情報に基づいて、複数の組電池ＢＴのＳＯＣを演算し、ＳＯＣ端子Ｔ１を介して外部へ出力するとともにメモリ２１に演算結果を記憶させる。

[0042] 電池管理回路２０は、複数の組電池ＢＴのＳＯＣ（又は主回路配線の電圧）が放電下限値以下となったときに、EMPTY端子Ｔ５を介して、完放電である旨の通知を外部へ出力する。このとき、例えば、CAN通信端子Ｔ３を介して、外部より放電を停止する旨の制御信号を受信したときには、電池管理回路２０は、遮断器ＣＰ、ＣＮを制御して複数の組電池ＢＴと主回路配線とを電氣的に切り離す。

[0043] 電池管理回路２０は、複数の組電池ＢＴの放電が更に進み、電池監視回路１０による二次電池セルの電圧検出結果、もしくは、複数の組電池ＢＴのＳＯＣが放電限界値（＜放電下限値）以下となったときに、遮断器ＣＰ、ＣＮを制御して複数の組電池ＢＴと主回路配線とを電氣的に切り離し、ＤＣ／ＤＣ回路３０から電池管理回路２０への電源供給を停止させて、電池装置１００を停止する。電池管理回路２０は、例えば、ENABLE端子Ｔ２から供給する信号をロー（Ｌ）レベルとする。このとき、電池管理回路２０は、例えばメモリ２１に過放電状態であることを示すフラグなどを制御情報として記録してもよい。

[0044] 電池管理回路２０は、例えば、電池装置１００の過去の制御情報（過放電状態や過充電状態などが発生した情報を含む）をメモリ２１に記録すること

が可能であり、CAN通信端子T3を介して外部から過去のログ情報を要求されたときに、メモリ21から過去の制御情報を読み出してCAN通信端子T3より出力可能である。

[0045] なお、主回路配線の電圧の放電下限値は、複数の組電池BTの利用可能な電圧の範囲の下限値である。主回路配線の電圧の放電限界値は、放電下限値よりも小さい値であって、複数の組電池BTを安全に使用することができる電圧の範囲の下限値である。

[0046] DC／DC回路30は、電池管理回路20の制御信号により起動するように構成されているため、電池管理回路20が停止すると、電池装置100は組電池BTから供給される電力により自立起動することができない。そこで、保守作業員は、電池装置100を起動させるために、電源入力端子T7に外部電源を接続し、電池管理回路20へ電源（12V）を供給する。

[0047] 電池管理回路20は、電源（12V）が供給されると、例えばメモリ21に、電池装置100が停止する直前に過放電状態であった旨のフラグが記録されていると、保守モードで起動する（ステップS1）。保守モードにおいて、電池管理回路20は、遮断器CP、CNを開いた状態とし、CAN端子を介して外部から供給される制御信号に従って動作する。

[0048] 保守作業員は、例えばCAN－USBケーブルを介して、電池装置100のCAN端子と保守作業用のプログラムが搭載されたコンピュータとを通信可能に接続し、保守作業用のコンピュータを操作して電池装置100に対して過去のログ情報を要求する。

[0049] 電池管理回路20は、外部からCAN端子を介して過去のログ情報を要求された際に（ステップS2）、メモリ21にアクセスして、電池装置100の過去の制御情報等をCAN端子から外部（要求先）へ出力する（ステップS3）。

[0050] 過去のログ情報を読み出して、電池装置100が過放電状態となり停止したものであることが確認されたときには、保守作業員は、複数の組電池BTを強制充電するために電池装置100へ保守電源供給信号を入力する。

- [0051] 電池管理回路20は、保守電源供給信号端子T8から保守電源供給信号を受信すると（ステップS4）、強制充電モードに切り替わり、遮断器CP、CNを制御して複数の組電池BTと主回路配線とを電氣的に接続する（ステップS5）。続いて、電池管理回路20は、CAN端子を介して、外部へ強制充電可能である旨の通知を行っても良い。
- [0052] 保守作業員は、電池装置100が強制充電可能な状態（強制充電モード）であることを確認し、正極端子Pと負極端子Nとに充電器を接続する。電池管理回路20は、正極端子Pと負極端子Nとに充電器が接続されると、複数の組電池BTの強制充電を開始する（ステップS6）。
- [0053] このとき、電池管理回路20は、例えば、複数の組電池BTのSOC（或いは主回路配線の電圧）を取得して所定の閾値を超えたときに（ステップS7）、DC/DC回路30を起動し、DC/DC回路30を介して複数の組電池BTからの電力供給により動作を行うことができる（ステップS8）。
- [0054] なお、電池管理回路20は、例えば複数の組電池BTが満充電となるまで強制充電を継続してもよい。また、電池管理回路20は、複数の組電池BTの強制充電が完了し、DC/DC回路30からの電源供給により動作を開始するときに、EMPTY端子T5へ出力していた完放電の通知とFAIL端子T6へ出力していた故障の通知とを停止し、電源入力端子T7に接続されていた外部電源を解除可能としてもよい。また、電池管理回路20は、DC/DC回路30からの電源供給により動作を開始するときに、強制充電モードを解除してもよい。
- [0055] 本実施形態の電池装置100は、上記のように複数の組電池BTが過放電状態となったときでも、電源入力端子T7に外部電源を接続することにより、電池管理回路20を起動することが可能であり、過放電状態から正常な状態へ回復させるために、電池モジュールMDLを取出して充電した後、電池モジュールMDLを組み込む手間を省くことができる。
- [0056] また、組電池BTは、過放電状態となった後に長時間放置されると、さらに電圧が低下して使用不可能な状態になる。本実施形態によれば、過放電に

より電池装置１００が停止したときに、電池管理回路２０を起動して遮断器ＣＮ、ＣＰを閉じて強制充電可能な状態することができる。したがって、本実施形態によれば、組電池ＢＴの劣化を回避し、電池装置１００の信頼性を担保することができる。

[0057] また、電池管理回路２０は、ＣＡＮ通信端子Ｔ３を介して過去のログ情報を出力可能であるので、例えばメンテナンスを行う際に、作業者が複数の組電池ＢＴが過放電状態となった経緯を分析し、適切な対応を行うことが可能となる。

すなわち、本実施形態によれば、自立起動可能な電池装置を提供することができる。

[0058] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

[0059] 例えば、上記実施形態では、電池管理回路２０は、通信端子を介して外部との間で各種の情報信号を伝送していたが、電池管理回路２０は通信端子を介することなく無線通信により外部と通信可能に構成されていても構わない。その場合であっても上述の実施形態と同様の効果を得ることができる。

また、好ましくは、電池装置１００もしくは電池管理回路２０は、電池劣化推定部を備えていてもよい。電池劣化推定部により得られる組電池ＢＴの劣化度の結果と、電池監視回路１０より得られる電圧検出結果と合わせて、電池管理回路２０はより精度良くＳＯＣを算出できる。また、組電池ＢＴの劣化度に応じて、電池管理回路２０は、強制充電モードを選択することの可否、もしくは、充電電流が互いに異なる複数の強制充電モードから適切なモードを精度よく選択することが可能となる。

[0060] また、上記実施形態において、電池管理回路２０は、電池監視回路１０よ

り得られる電圧検出結果などに基づいて、強制充電モードを選択可能か否か判断可能な判断部を備えていてもよい。電池管理回路 20 は、電池監視回路 10 より得られる電圧検出結果などから強制充電時に組電池 B T にダメージを与えないような適切な充電電流による強制充電モードを選択可能であり、異常発生前の電池装置 100 の寿命を維持する、もしくは、異常発生前の電池装置 100 の寿命により近づけることが可能となる。また、過度な異常が発生した場合など、強制充電による危険が発生するようなときに、電池管理回路 20 は強制充電を実施せずに組電池 B T および電池装置 100 を保護することが可能となる。

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数の二次電池セルを含む少なくとも1つの組電池と、  
前記二次電池セルの電圧を検出する電池監視回路と、  
前記組電池の高電位側の端子と正極端子との電氣的接続と、前記組電池の低電位側の端子と負極端子との電氣的接続との少なくともいずれか一方を切替える遮断器と、  
前記組電池から得られる直流電力を所定の直流電力に変換して出力するDC／DC回路と、  
外部電源と接続可能である電源入力端子と、  
前記DC／DC回路又は前記電源入力端子から得られる電力により起動可能であって、前記電池監視回路における電圧検出結果を用いて前記組電池のSOCを演算し、前記SOCに基づいて前記DC／DC回路および前記遮断器の動作を制御可能な電池管理回路と、を備えた電池装置。
- [請求項2] 前記電池管理回路は、前記電池監視回路による前記二次電池セルの電圧検出結果、もしくは、前記SOCが放電限界値以下となったときに、前記遮断器により前記組電池から前記DC／DC回路への電源供給を停止して、前記電池管理回路を停止するように構成されている、請求項1記載の電池装置。
- [請求項3] 前記電池管理回路を保守モードから強制充電モードに切替える保守電源供給信号が入力される保守電源供給信号端子と、  
外部と通信可能に接続する通信端子と、  
前記電池管理回路の過去の制御情報が記憶されるメモリと、を更に備えた、  
請求項1又は請求項2記載の電池装置。
- [請求項4] すくなくとも1つの組電池を備えた電池装置の制御方法であって、  
前記組電池に流れる電流と前記組電池の電圧とを用いて前記組電池のSOCを演算し、

前記組電池の二次電池セルの電圧、もしくは、SOCが放電限界値以下となったときに、DC／DC回路を介して前記組電池から供給される電源を停止し、

電源が供給されたときに、前記組電池と主回路配線との電氣的接続を遮断した状態で、外部からの制御信号に従って動作する保守モードにより起動し、

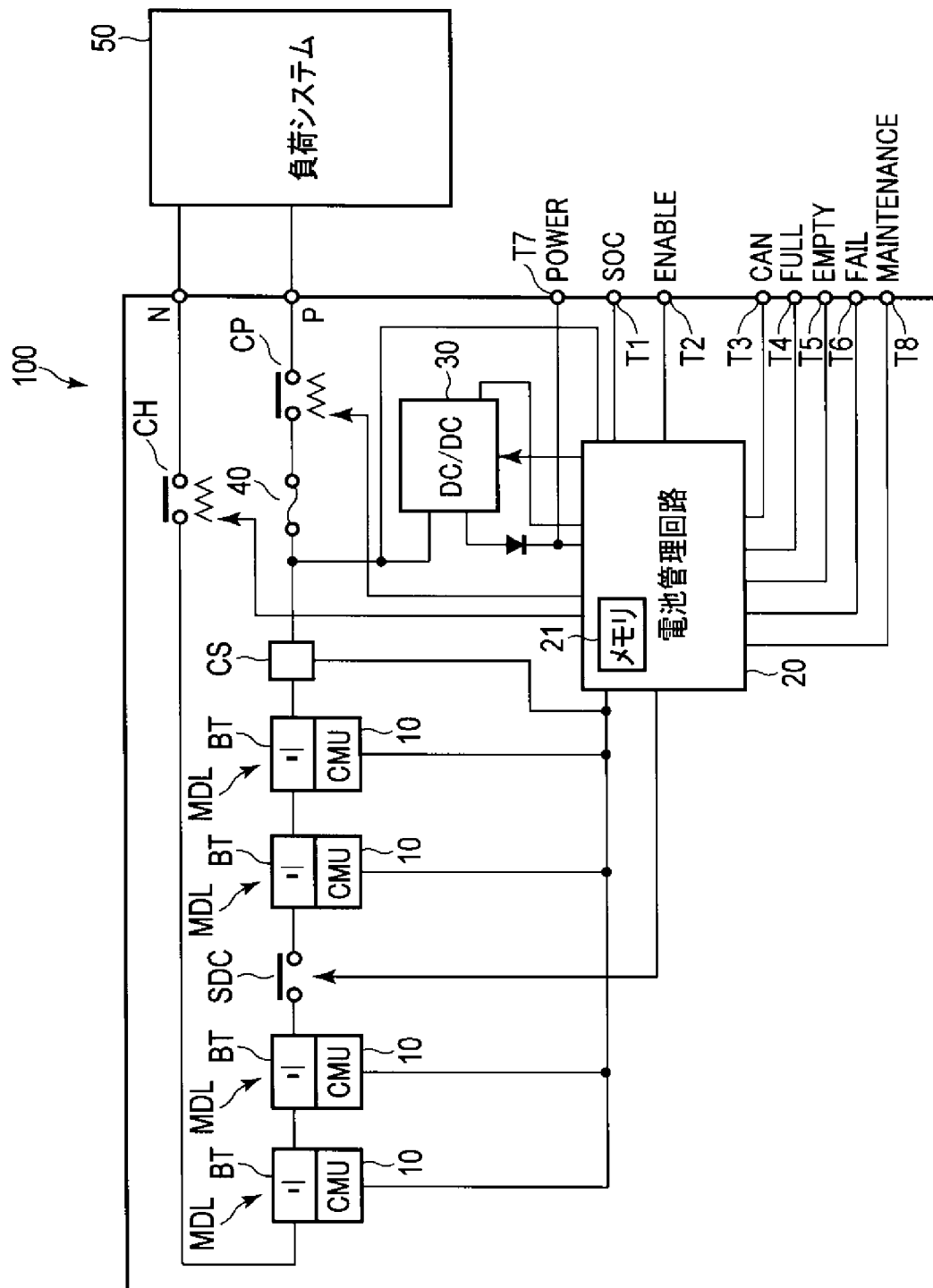
保守モードから強制充電モードに切替える保守電源供給信号が入力されたときに、前記組電池と前記主回路配線とを電氣的に接続して強制充電モードとする、電池装置の制御方法。

[請求項5]

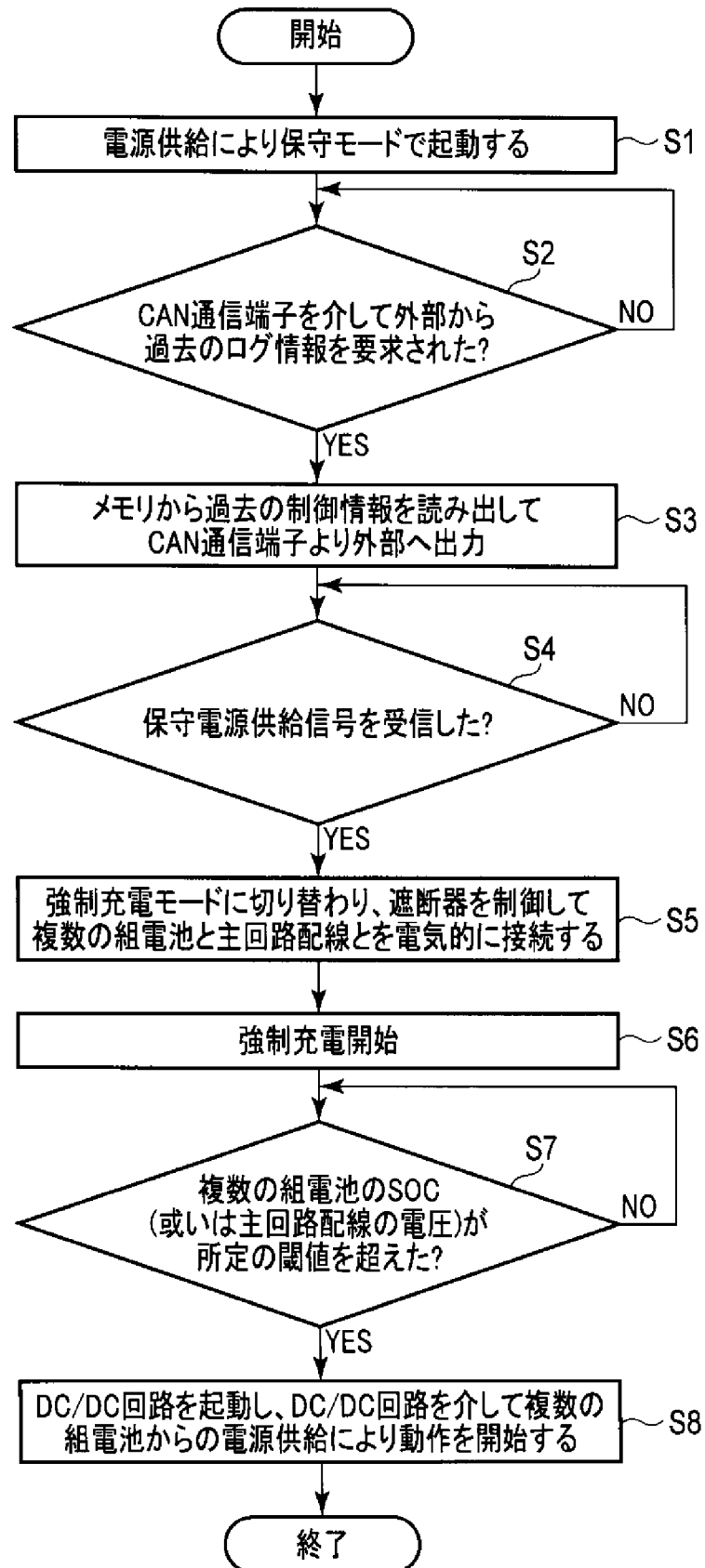
過去の制御情報をメモリに記憶可能であって、

前記保守モードにおいて、外部から過去のログ情報を要求する信号を受信したときに、前記メモリに記憶された過去の制御情報を外部へ出力する、請求項4記載の電池装置の制御方法。

[図1]



[図2]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011464

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/34(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)

H02J7/00-7/12, H02J7/34-7/36, H01M10/42-10/48, B60L11/18

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 | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 2008-312442 A (Sony Corp.),<br>25 December 2008 (25.12.2008),<br>paragraphs [0024] to [0041], [0048], [0055] to<br>[0072], [0082] to [0091]; fig. 1 to 8<br>& US 2005/0127879 A1<br>paragraphs [0056] to [0075], [0084], [0092] to<br>[0113], [0124] to [0135]; fig. 4 to 11<br>& JP 2005-151697 A & EP 1531535 A2<br>& KR 10-2005-0046631 A & CN 1658469 A<br>& TW 200531398 A & SG 112026 A<br>& CN 101917035 A & HK 1076928 A1<br>& HK 1149125 A1 | 1, 2<br>3-5           |

☒ 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  
31 May 2017 (31.05.17)

Date of mailing of the international search report  
13 June 2017 (13.06.17)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/011464

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                               | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y<br>A    | JP 2001-45670 A (Fujitsu Ltd.),<br>16 February 2001 (16.02.2001),<br>paragraphs [0056] to [0064]; fig. 1, 2<br>& US 6208117 B1<br>column 10, line 28 to column 11, line 23;<br>column 11, lines 45 to 51; fig. 2, 4A, 4B<br>& TW 490871 B                                                                                                        | 1, 2<br>3-5           |
| Y<br>A    | JP 2008-283786 A (Toshiba Corp.),<br>20 November 2008 (20.11.2008),<br>paragraphs [0032] to [0037], [0040], [0047],<br>[0050], [0051], [0053], [0055]; fig. 1, 2<br>(Family: none)                                                                                                                                                               | 2<br>3-5              |
| Y<br>A    | JP 2013-102649 A (Makita Corp.),<br>23 May 2013 (23.05.2013),<br>paragraphs [0045] to [0064], [0097], [0102],<br>[0104], [0105], [0119] to [0121]; fig. 1 to 4<br>& US 2013/0113427 A1<br>paragraphs [0054] to [0074], [0112], [0117],<br>[0119], [0120], [0137] to [0139]; fig. 1 to 4<br>& EP 2615715 A2 & CN 103107374 A<br>& RU 2012147690 A | 2<br>3-5              |
| A         | JP 2013-73897 A (Toshiba Corp.),<br>22 April 2013 (22.04.2013),<br>paragraphs [0044] to [0048], [0067] to [0089];<br>fig. 1, 3, 8 to 10<br>(Family: none)                                                                                                                                                                                        | 1-5                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02J7/34(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（IPC））

Int.Cl. H02J7/00-7/12, H02J7/34-7/36, H01M10/42-10/48, B60L11/18

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   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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<br>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<br>請求項の番号  |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Y<br><br>A      | JP 2008-312442 A（ソニー株式会社）2008.12.25,<br>段落 [0024] - [0041], [0048], [0055] - [0072], [0082] - [0091], 第1-8図<br>& US 2005/0127879 A1, 段落 [0056] - [0075], [0084], [0092] - [0113], [0124] - [0135], 第4-11図 & JP 2005-151697 A & EP 1531535 A2 & KR 10-2005-0046631 A & CN 1658469 A & TW 200531398 A & SG 112026 A & CN 101917035 A & HK 1076928 A1 & HK 1149125 A1 | 1, 2<br><br>3-5 |

☑ 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

31.05.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

早川 卓哉

5 T

9295

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                                                       |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 2001-45670 A (富士通株式会社) 2001.02.16,<br>段落 [0056] - [0064], 第1, 2図                                                                                                                                   | 1, 2           |
| A                     | & US 6208117 B1, 第10欄第28行-第11欄第23行, 第11欄<br>第45-51行, 第2, 4A, 4B図 & TW 490871 B                                                                                                                        | 3-5            |
| Y                     | JP 2008-283786 A (株式会社東芝) 2008.11.20,<br>段落 [0032] - [0037], [0040], [0047], [00                                                                                                                      | 2              |
| A                     | 50], [0051], [0053], [0055], 第1, 2図<br>(ファミリーなし)                                                                                                                                                      | 3-5            |
| Y                     | JP 2013-102649 A (株式会社マキタ) 2013.05.23,<br>段落 [0045] - [0064], [0097], [0102], [01                                                                                                                     | 2              |
| A                     | 04], [0105], [0119] - [0121], 第1-4図<br>& US 2013/0113427 A1, 段落 [0054] - [0074], [011<br>2], [0117], [0119], [0120], [0137] - [01<br>39], 第1-4図 & EP 2615715 A2 & CN 103107374 A & RU 2012147690<br>A | 3-5            |
| A                     | JP 2013-73897 A (株式会社東芝) 2013.04.22,<br>段落 [0044] - [0048], [0067] - [0089],<br>第1, 3, 8-10図<br>(ファミリーなし)                                                                                             | 1-5            |