

(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
2012 年 8 月 2 日(02.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/102115 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050736
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 16 日(16.01.2012)
- (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 2011-016460 2011 年 1 月 28 日(28.01.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日立マクセルエナジー株式会社(HITACHI MAXELL ENERGY, LTD.) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町小泉 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松尾 雄三(MATSUO Yuzo) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町小泉 1 番地 日立マクセルエナジー株式会社内 Kyoto (JP). 長井 龍(NAGAI Ryo) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町小泉 1 番地 日立マクセルエナジー株式会社内 Kyoto (JP). 梶山 洗一(KAJIYAMA Koichi) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町小泉 1 番地 日立マクセルエナジー株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 上羽 秀敏, 外(UEBA Hidetoshi et al.); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 4 番 1 6 号 アクア堂島西館 インテリクス国際特許事務所 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, 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.
- (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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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))

(54) Title: BATTERY UNIT

(54) 発明の名称: 電池ユニット

[図1]

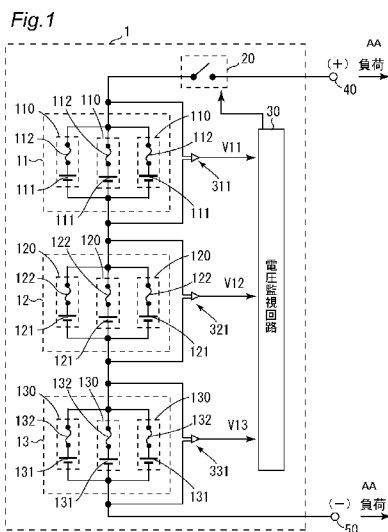


FIG. 1:
30 VOLTAGE MONITORING CIRCUIT
AA LOAD

(57) Abstract: A battery unit (1) is provided with battery sub-units (11, 12, 13) and a voltage monitoring circuit (30). The battery sub-units (11, 12, 13) comprise battery modules (110, 120, 130) that have rechargeable battery cells (111, 121, 131) and fuses (112, 122, 132) connected in series. The voltage monitoring circuit (30) monitors the voltages at both ends of the battery sub-units (11, 12, 13). Each of the battery sub-units (11, 12, 13) comprises one battery module (110/120/130) or a plurality of battery modules (110/120/130) connected in parallel.

(57) 要約: 電池ユニット (1) は、電池サブユニット (11, 12, 13) と、電圧監視回路 (30) とを備える。電池サブユニット (11, 12, 13) は、二次電池セル (111, 121, 131) とヒューズ (112, 122, 132) とを直列に接続した電池モジュール (110, 120, 130) を含む。電圧監視回路 (30) は、電池サブユニット (11, 12, 13) の両端の電圧を監視する。電池サブユニット (11, 12, 13) は、1 又は並列に接続された複数の電池モジュール (110, 120, 130) を含む。

WO 2012/102115 A1

明 細 書

発明の名称：電池ユニット

技術分野

[0001] 本発明は、電池ユニットに関する。

背景技術

[0002] 特開 2010-67536 号公報（特許文献 1）には、1 以上の電池セルとヒューズとを直列に接続した電池アームを複数並列に接続し、複数の電池アームの各々が有する電池セルの各々の電圧を測定し、その電圧に基づいて、ヒューズの溶断を検知する電池パックが記載されている（[0013] 及び [0016] 参照）。

[0003] 特開 2010-3619 号公報（特許文献 2）には、制御回路が電池セルの正極から送られてくる電圧を検出し、その検出した電圧が所定範囲内であるかを判定することにより、電池サブユニットの異常を判定することが記載されている（[0047] 及び [0049] 参照）。

[0004] 特開 2004-103483 号公報（特許文献 3）には、二次電池セルとヒューズとを直列に接続した電池サブユニットを複数個並列に接続し、各電池サブユニットのヒューズにかかる電圧を検出し、その電圧に基づいて、電池サブユニットのヒューズの溶断を検知することが記載されている（[0013] 及び [0015] 参照）。

[0005] 特開平 6-223815 号公報（特許文献 4）には、単数又は複数に接続した複数の単電池を接続手段に介在させて並列に接続してなる電池群を更に直列に接続してなる集合電池において、接続手段を挟んだ両側に各単電池に接続するヒューズを配設し、一方側のヒューズと、他方側のヒューズとの定格電流を異なるものとすることが記載されている（[0009] 及び図 1 参照）。

特許文献 1：特開 2010-67536 号公報

特許文献 2：特開 2010-3619 号公報

特許文献3：特開2004-103483号公報

特許文献4：特開平6-223815号公報

発明の開示

[0006] しかしながら、特許文献1に記載の発明は、複数の二次電池セルの両端の電圧を監視する。また、特許文献2に記載の発明は、電池セルの正極から送られてくる電圧を監視する。さらに、特許文献3に記載の発明は、電池サブユニットのヒューズにかかる電圧を監視する。したがって、特許文献1～3に記載の電池ユニットは、回路構成が複雑になってしまう。また、特許文献4には、電圧を監視することが記載されていない。

[0007] また、電池ユニットの特性劣化防止、安全性を確保するために、二次電池セルの異常を正確に検出する必要がある。このため、従来の電池ユニットは、二次電池セルの両端の電圧を監視していた。つまり、上記の電池ユニットでは、接続される電圧監視回路の数が多くなってしまう。したがって、従来の電池ユニットの回路構成は、複雑になってしまっていた。

[0008] 本発明の目的は、回路構成を簡単にしながら、二次電池セルの異常を検出する電池ユニットを提供することである。

[0009] この発明の実施の形態による電池ユニットは、電池サブユニットと、電圧監視回路とを備える。電池サブユニットは、二次電池セルとヒューズとを直列に接続した電池モジュールを含む。電圧監視回路は、電池サブユニットの両端の電圧を監視する。電池サブユニットは、1又は並列に接続された複数の電池モジュールを含む。

[0010] この発明の実施の形態による電池サブユニットは、直列に複数個接続される。電圧監視回路は、複数の電池サブユニットの各々の両端の電圧を監視する。

[0011] この発明の実施の形態による電池ユニットにおいては、電池サブユニットが二次電池セルとヒューズとを直列に接続した電池モジュールを含み、電圧監視回路が電池サブユニットの両端の電圧を監視する。ヒューズ内に定格電流の範囲内の電流が流れている場合、ヒューズにおける電圧降下は、数mV

程度である。したがって、電池サブユニットの両端の電圧を監視することにより、二次電池セル自体が異常であるか否かを判定することができる。また、この発明の実施の形態による電池ユニットは、二次電池セルの両端の電圧を監視するのと同等の精度で二次電池セルの異常を検出することができる。

[0012] さらに、電圧監視回路は、監視している電圧に基づいて、電池サブユニットの異常を判定することができる。

[0013] さらに、この発明の実施の形態による電池ユニットは、電圧監視回路が二次電池セルとヒューズとを直列に接続した電池サブユニットの両端の電圧を監視する。したがって、この発明の実施の形態による電池ユニットは、各二次電池セルの両端を監視するときに比べて電圧検出部の個数を減らすことができるので、回路構成を簡単にすることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、第1の実施の形態による電池ユニットの回路構成を示す回路図である。

[図2]図2は、図1中の電池サブユニット11の拡大図である。

[図3]図3は、二次電池セルが供給する電流と電圧検出部が検出する電圧との関係を示す図である。

[図4]図4は、第1の実施の形態における第1の異常判定処理の動作を説明するためのフローチャートである。

[図5]図5は、第1の実施の形態における第1のスイッチ制御処理の動作を説明するためのフローチャートである。

[図6]図6は、第2の実施の形態による電池ユニットの回路構成を示す回路図である。

[図7]図7は、第2の実施の形態における第2の異常判定処理の動作を説明するためのフローチャートである。

[図8]図8は、第2の実施の形態における第2のスイッチ制御処理の動作を説明するためのフローチャートである。

[図9]図9は、第3の実施の形態による電池ユニットの回路構成を示す回路図

である。

[図10]図10は、第3の実施の形態における第3のスイッチ制御処理の動作を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0015] 本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

[0016] [第1の実施の形態]

図1～5を参照して、第1の実施の形態における電池ユニット1を説明する。図1は、第1の実施の形態による電池ユニット1の回路構成を示す回路図である。

[0017] 電池ユニット1は、電池サブユニット11、12、13と、スイッチ20と、電圧検出部311、321、331と、電圧監視回路30とを備える。識別情報ID11、ID12、ID13は、それぞれ、電池サブユニット11、12、13に付与されている。識別情報ID11、ID12、ID13は、それぞれ、電池サブユニット11、12、13を識別するための情報である。

[0018] 電池サブユニット11、12、13は、プラス端子40と、マイナス端子50との間に直列に接続される。電池サブユニット11は、3個の電池モジュール110を含む。3個の電池モジュール110は、スイッチ20と、電池サブユニット12との間に並列に接続される。各電池モジュール110は、二次電池セル111と、ヒューズ112とを含む。二次電池セル111と、ヒューズ112とは、直列に接続される。

[0019] 電池サブユニット12は、3個の電池モジュール120を含む。3個の電池モジュール120は、電池サブユニット11と、電池サブユニット13との間に並列に接続される。各電池モジュール120は、二次電池セル121と、ヒューズ122とを含む。二次電池セル121と、ヒューズ122とは、直列に接続される。

[0020] 電池サブユニット13は、3個の電池モジュール130を含む。3個の電

池モジュール１３０は、電池サブユニット１２と、マイナス端子５０との間に並列に接続される。各電池モジュール１３０は、二次電池セル１３１と、ヒューズ１３２とを含む。二次電池セル１３１と、ヒューズ１３２とは、直列に接続される。

[0021] 二次電池セル１１１，１２１，１３１の各々は、充放電可能なセルであり、例えば、リチウムイオン二次電池およびニッケル水素二次電池等からなる。ヒューズ１１２，１２２，１３２の各々は、定格以上の電流が流れると、溶断する。

[0022] スイッチ２０は、電池サブユニット１１の正極側の端子と、負荷との間に接続される。具体的には、電池サブユニット１１の正極側の端子と、プラス端子４０との間に接続される。スイッチ２０は、例えば、電界効果トランジスタからなる。

[0023] 電圧検出部３１１は、電池サブユニット１１の両端に接続される。電圧検出部３２１は、電池サブユニット１２の両端に接続される。電圧検出部３３１は、電池サブユニット１３の両端に接続される。

[0024] 電圧検出部３１１は、電池サブユニット１１の両端の電圧Ｖ１１を検出し、その検出した電圧Ｖ１１を電圧監視回路３０へ出力する。

[0025] 電圧検出部３２１は、電池サブユニット１２の両端の電圧Ｖ１２を検出し、その検出した電圧Ｖ１２を電圧監視回路３０へ出力する。

[0026] 電圧検出部３３１は、電池サブユニット１３の両端の電圧Ｖ１３を検出し、その検出した電圧Ｖ１３を電圧監視回路３０へ出力する。

[0027] 電圧監視回路３０は、各二次電池セル１１１，１２１，１３１の両端の電圧を監視するのではなく、電池サブユニット１１，１２，１３の両端の電圧Ｖ１１，Ｖ１２，Ｖ１３を監視する。そして、ヒューズ１１２，１２２，１３２の定格電流は、二次電池セル１１１，１２１，１３１の許容電流よりも大きく設定される。ヒューズ１１２，１２２，１３２に二次電池セル１１１，１２１，１３１の許容電流以下の電流（つまり、定格電流の範囲内の電流）が流れたとき、ヒューズ１１２，１２２，１３２の電圧降下は、数ｍＶ程

度である。また、ヒューズ112, 122, 132は、許容電流より大きく、定格電流以上の電流が流れたとき、抵抗が急激に大きくなり、溶断する。したがって、二次電池セルが正常である場合、ヒューズ112, 122, 132における電圧降下は、数mV程度であり、電圧監視回路30は、電池サブユニット11, 12, 13の両端の電圧V11, V12, V13を監視することによって二次電池セル111, 121, 131自体を監視することができる。

[0028] 電圧監視回路30は、各二次電池セル111, 121, 131内の内部抵抗（図示せず）の抵抗値 r を保持している。また、電圧監視回路30は、各二次電池セル111, 121, 131の許容電流の電流値を保持している。

[0029] 電圧監視回路30は、複数の電池サブユニット11, 12, 13の両端の電圧V11, V12, V13を監視する。具体的には、電圧監視回路30は、電圧検出部311, 321, 331からそれぞれ電圧V11, V12, V13を受ける。

[0030] そして、電圧監視回路30は、電池サブユニット11, 12, 13のいずれが異常であるか否かを判定する。具体的には、電池サブユニット11が異常であるか否かを判定するとき、電圧監視回路30は、電圧検出部321, 331から受けた電圧V12, V13の平均電圧 V_{ave} を算出する。そして、電圧監視回路30は、後述する方法により、電池サブユニット11が異常であるか否かを判定する。電圧監視回路30は、電池サブユニット11が異常であると判定した場合、電池サブユニット11の識別情報ID11を記憶する。

[0031] 電圧監視回路30は、同様にして、電池サブユニット12, 13の各々が異常であるか否かを判定する。

[0032] そして、電圧監視回路30は、電池サブユニット11, 12, 13のいずれかが異常であると判定したとき、さらに、スイッチ20をオフするか否かを判定する。具体的には、電池サブユニット11が異常であると判定されたとき、電圧監視回路30は、後述する方法により、電池サブユニット11に

含まれる３個の電池モジュール１１０のうち、正常である電池モジュール１１０の個数 N を算出する。電圧監視回路３０は、電池サブユニット１１に流れる電流を、算出した個数（正常である電池モジュール１１０の個数） N で割ることにより、正常である１個の二次電池セル１１１に流れる電流 I_1 を算出する。電圧監視回路３０は、電流 I_1 が正常である電池モジュール１１０に含まれる二次電池セル１１１の許容電流を超えたとき、スイッチ２０をオフする。これにより、電池ユニット１は、負荷に対する電力の供給を停止する。

[0033] 電圧監視回路３０は、電池サブユニット１２，１３が異常であると判定されたときも、同様にして、スイッチ２０をオフするか否かを判定する。

[0034] 次に、二次電池セル１１１，１２１，１３１に異常が生じたとき、二次電池セル１１１，１２１，１３１に直列に接続されているヒューズ１１２，１２２，１３２が溶断される様子を説明する。図２は、図１中の電池サブユニット１１の拡大図である。

[0035] 二次電池セル１１１Ａに異常が生じると、正常である二次電池セル１１１Ｂ，１１１Ｃから二次電池セル１１１Ａに過電流が流れる。この過電流がヒューズ１１２Ａ内を流れることにより、ヒューズ１１２Ａの定格電流よりも大きい電流が流れるので、ヒューズ１１２Ａが溶断する。

[0036] また、二次電池セル１１１Ｂ，１１１Ｃに異常が生じた場合も、同様にして、異常が生じた二次電池セルに直列に接続されているヒューズが溶断する。さらに、電池サブユニット１２，１３内の二次電池セル１２１，１３１に異常が生じた場合も、同様にして、異常が生じた二次電池セルに直列に接続されているヒューズが溶断する。

[0037] 図３は、各二次電池セル１１１が供給する電流と電圧検出部３１１が検出する電圧 V_{11} との関係を示す図である。１個の二次電池セル１１１が供給する電流の増加に伴い、電池サブユニット１１の両端の電圧 V_{11} が減少する。これは、電池サブユニット１１において、異常である電池モジュール１１０の個数が増えれば、電池サブユニット１１の両端の電圧 V_{11} が低下す

ることを意味する。したがって、電圧監視回路 30 が、電池サブユニット 11 の両端の電圧 V_{11} を監視することによって、電池サブユニット 11 が異常であるか否かを判定することができる。

[0038] そこで、第 1 の実施の形態では、以下に示すような方法によって、電池サブユニット 11 の異常判定を実行する。

[0039] 電圧監視回路 30 は、異常判定の対象でない電池サブユニット 12, 13 の両端の電圧 V_{12} , V_{13} の平均電圧 V_{ave} と異常判定の対象である電池サブユニット 11 の両端の電圧 V_{11} との差が閾値以上であるとき、電池サブユニット 11 が異常であると判定する。そして、本例では、閾値が $rI/6$ に設定される。以下に、閾値が $rI/6$ に設定される理由を説明する。

[0040] 電池サブユニット 11 内の全ての電池モジュール 110 が正常である場合、電池サブユニット 11 内の 3 個の二次電池セル 111 の内部抵抗の合成抵抗は、 $r/3$ となる。そして、電池サブユニット 11 に電流 I が流れる場合、内部抵抗により $rI/3$ の電圧が低下する。したがって、二次電池セル 111 の出力電圧が V_0 である場合、電圧検出部 311 は、電圧 V_{11A} ($=V_0 - rI/3$) を検出する。つまり、電池サブユニット 11 内の全ての電池モジュール 110 が正常である場合、電圧監視回路 30 は、電圧検出部 311 から電圧 V_{11A} ($=V_0 - rI/3$) を受ける。

[0041] 電池サブユニット 11 内の 3 個の電池モジュール 110 のうち 2 個の電池モジュール 110 が正常である場合（1 個の電池モジュール 110 が異常である場合）、電池サブユニット 11 内の 2 個の二次電池セル 111 の内部抵抗の合成抵抗は、 $r/2$ となる。そして、電池サブユニット 11 に電流 I が流れる場合、内部抵抗により $rI/2$ の電圧が低下する。したがって、電圧検出部 311 は、電圧 V_{11B} ($=V_0 - rI/2$) を検出する。つまり、電池サブユニット 11 内の 1 個の電池モジュール 110 が異常である場合、電圧監視回路 30 は、電圧検出部 311 から電圧 V_{11B} ($=V_0 - rI/2$) を受ける。

[0042] 電池サブユニット 11 内の 3 個の電池モジュール 110 のうち 1 個の電池

モジュール 110 が正常である場合（2 個の電池モジュール 110 が異常である場合）、電池サブユニット 11 内の二次電池セル 111 の内部抵抗の合成抵抗は、 r となる。そして、電池サブユニット 11 に電流 I が流れる場合、内部抵抗により rI の電圧が低下する。したがって、電圧検出部 311 は、電圧 V_{11C} ($=V_0 - rI$) を検出する。つまり、電池サブユニット 11 内の 2 個の電池モジュール 110 が異常である場合、電圧監視回路 30 は、電圧検出部 311 から電圧 V_{11C} ($=V_0 - rI$) を受ける。

[0043] 上記より、電池サブユニット 11 内の正常である電池モジュール 110 の個数によって、電圧監視回路 30 は、異なる値の電圧 $V_{11A} \sim V_{11C}$ を受ける。そして、全ての電池モジュール 110 が正常である電池サブユニット 11 の両端の電圧 V_{11A} と 1 個の電池モジュール 110 が異常である電池サブユニット 11 の両端の電圧 V_{11B} との差は、 $rI/6$ ($= (V_0 - rI/3) - (V_0 - rI/2)$) となる。また、電圧 V_{11A} と 2 個の電池モジュール 110 が異常である電池サブユニット 11 の両端の電圧 V_{11C} との差は、 $2rI/3$ ($= (V_0 - rI/3) - (V_0 - rI)$) となる。

[0044] 本実施の形態では、平均電圧 V_{ave} と異常判定の対象である電池サブユニット 11 の両端の電圧 V_{11} との差が $rI/6$ ($= (V_0 - rI/3) - (V_0 - rI/2)$) である場合、電圧監視回路 30 は、1 個の電池モジュール 110 が異常であると判定することができる。また、平均電圧 V_{ave} と電池サブユニット 11 の両端の電圧 V_{11} との差 $V_{ave} - V_{11}$ が、 $2rI/3$ ($= (V_0 - rI/3) - (V_0 - rI)$) である場合、電圧監視回路 30 は、2 個の電池モジュール 110 が異常であると判定することができる。

[0045] つまり、電圧監視回路 30 は、平均電圧 V_{ave} と異常判定の対象である電池サブユニット 11 の両端の電圧 V_{11} との差が $rI/6$ 以上である場合、1 個以上の電池モジュール 110 が異常であると判定することができる。したがって、電圧監視回路 30 は、電池サブユニット 11 の両端の電圧 V_{11}

1を監視することにより、電池サブユニット11が異常であるか否かを判定することができる。

[0046] なお、電池サブユニット11内の全ての電池モジュール110が異常である場合、電圧監視回路30は、電圧検出部311から電圧 V_{11} ($=-(V_{12}+V_{13})$)を受ける。このとき、電圧監視回路30は、電池サブユニット11が異常であると判定する。

[0047] 次に、図4及び図5を参照して、第1の実施の形態における電池ユニット1の動作を説明する。第1の実施の形態における電池ユニット1の動作は、図4に示す第1の異常判定処理と、図5に示す第1のスイッチ制御処理とを含む。まず、図4を参照して、第1の異常判定処理を説明する。第1の異常判定処理は、一定時間毎に実行される。

[0048] 第1の異常判定処理の動作が開始されると、電池サブユニット11, 12, 13の両端の電圧 V_{11} , V_{12} , V_{13} が検出される(ステップS11)。具体的には、電圧検出部311, 321, 331は、それぞれ電池サブユニット11, 12, 13の両端の電圧 V_{11} , V_{12} , V_{13} を検出し、その検出した電圧 V_{11} , V_{12} , V_{13} を電圧監視回路30へ出力する。

[0049] ステップS11の処理の後、異常判定の対象となる電池サブユニットが決定される(ステップS12)。具体的には、電圧監視回路30は、電池サブユニット11, 12, 13のうち、任意の1つの電池サブユニットを異常判定の対象となる電池サブユニットとして決定する。例えば、電圧監視回路30は、電池サブユニット11を異常判定の対象となる電池サブユニットとして決定する。

[0050] ステップS12の処理の後、異常判定の対象でない電池サブユニットの平均電圧 V_{ave} が算出される(ステップS13)。具体的には、電圧監視回路30は、ステップS12の処理において異常判定の対象となっていない電池サブユニット12, 13の両端の電圧 V_{12} , V_{13} の平均を算出することにより、平均電圧 V_{ave} を算出する。

[0051] ステップS13の処理の後、電圧監視回路30は、平均電圧 V_{ave} と異

常判定の対象である電池サブユニット 11 の両端の電圧 V_{11} との差が $r_l / 6$ 以上であるか否かを判定する（ステップ S 14）。これにより、電圧監視回路 30 は、電池サブユニット 11 が異常であるか否かを判定することができる。

[0052] 平均電圧 V_{ave} と電圧 V_{11} との差が $r_l / 6$ 以上である場合（ステップ S 14 で YES）、電圧監視回路 30 は、電池サブユニット 11 が異常であると判定し、異常判定の対象である電池サブユニット 11 の識別情報 ID 11 を記憶する（ステップ S 15）。その後、ステップ S 16 の処理に進む。

[0053] 平均電圧 V_{ave} と電圧 V_{11} との差が $r_l / 6$ 以上でない場合（ステップ S 14 で NO）、電池サブユニット 11 が正常であると判定し、ステップ S 16 の処理に進む。

[0054] ステップ S 15 の処理の後あるいはステップ S 14 の処理で NO と判定された場合、全ての電池サブユニット 11, 12, 13 が、第 1 の異常判定の対象となったか否かを判定する（ステップ S 16）。

[0055] 全ての電池サブユニット 11, 12, 13 が、第 1 の異常判定の対象となっていないと判定された場合（ステップ S 16 で NO）、電圧監視回路 30 は、次の判定対象を決定する（ステップ S 17）。具体的には、電圧監視回路 30 は、既に異常であるか否かが判定された電池サブユニット以外の電池サブユニットから任意の 1 つの電池サブユニットを選択することによって次の判定対象を決定する。

[0056] その後、一連の動作は、ステップ S 13 の処理へ移行し、ステップ S 16 において、全ての電池サブユニット 11, 12, 13 が、第 1 の異常判定の対象となったと判定されるまで、上述したステップ S 13～ステップ S 17 の処理が繰返し実行される。

[0057] そして、ステップ S 16 において、全ての電池サブユニット 11, 12, 13 が、第 1 の異常判定の対象となったと判定された場合（ステップ S 16 で YES）、第 1 の異常判定処理は、終了する。

[0058] 上述した第1の異常判定処理を実行することにより、電圧監視回路30は、各電池サブユニット11、12、13の両端の電圧 V_{11} 、 V_{12} 、 V_{13} に基づいて、電池サブユニット11、12、13が異常であるか否かを判定することができる。

[0059] 次に、図5を参照して、第1のスイッチ制御処理を説明する。第1のスイッチ制御処理は、電圧監視回路30が識別情報を記憶しているときに定期的に実行される。

[0060] まず、異常と判定された電池サブユニットが選択される（ステップS21）。具体的には、電圧監視回路30は、ステップS15において記憶した識別情報に対応する電池サブユニットを選択する。本例では、電池サブユニット11が選択されたものとする。

[0061] ステップS21の処理の後、選択された電池サブユニット11内において異常である電池モジュール110の個数Mが算出される（ステップS22）。具体的には、電圧監視回路30は、平均電圧 V_{ave} とステップS21において選択された電池サブユニット11の両端の電圧 V_{11} との差 $V_{ave} - V_{11}$ を算出する。そして、電圧監視回路30は、平均電圧 V_{ave} と電池サブユニット11の両端の電圧 V_{11} との差 $V_{ave} - V_{11}$ に基づいて、異常である電池モジュール110の個数Mを算出する。

[0062] 上述したように、平均電圧 V_{ave} と電圧 V_{11} との差 $V_{ave} - V_{11}$ が、 $r_1/6$ （ $= (V_0 - r_1/3) - (V_0 - r_1/2)$ ）である場合、電圧監視回路30は、異常である電池モジュール110の個数Mを、1とする。また、平均電圧 V_{ave} と異常である電池サブユニット11の両端の電圧 V_{11} との差 $V_{ave} - V_{11}$ が、 $2r_1/3$ （ $= (V_0 - r_1/3) - (V_0 - r_1)$ ）である場合、電圧監視回路30は、異常である電池モジュール110の個数Mを、2とする。

[0063] ステップS22の処理の後、電池サブユニット11に含まれる電池モジュール110のうち、正常である電池モジュール110の個数Nが決定される（ステップS23）。具体的には、電圧監視回路30は、電池サブユニット

11に含まれる電池モジュール110の総個数とステップS22において算出された個数Mとの差を算出することにより、電池サブユニット11に含まれる電池モジュール110のうち正常である電池モジュール110の個数Nを算出する。

- [0064] ステップS23の処理の後、電流I1が算出される（ステップS24）。具体的には、電圧監視回路30は、電池サブユニット11に流れる電流を、正常である電池モジュール110の個数Nで割ることにより、正常である1個の電池モジュール110に流れる電流I1を算出する。
- [0065] ステップS24の処理の後、電圧監視回路30は、電流I1が二次電池セル111の許容電流を超えているか否かを判定する（ステップS25）。
- [0066] 電流I1が二次電池セル111の許容電流を超えていない場合（ステップS25でNO）、識別情報が記憶されている全ての電池サブユニットが選択されたか否かを判定する（ステップS26）。
- [0067] 識別情報が記憶されている全ての電池サブユニットが選択されていない場合（ステップS26でNO）、ステップS21の処理に戻り、異常であると判定された電池サブユニットを選択する。具体的には、電圧監視回路30は、識別情報が記憶されている全ての電池サブユニットのうち、まだ選択されていない電池サブユニットを選択する。
- [0068] 識別情報が記憶されている全ての電池サブユニットが選択されている場合（ステップS26でYES）、スイッチ20をオンしたまま、第1のスイッチ制御処理は、終了する。
- [0069] 電流I1が二次電池セル111の許容電流を超えている場合（ステップS25でYES）、電圧監視回路30は、スイッチ20をオフする（ステップS26）。このことより、電池ユニット1は、負荷に対する電力供給を停止する。ステップS26の処理が実行されると、第1のスイッチ制御処理は、終了する。
- [0070] なお、上記の説明では、省略しているが、電池サブユニット11内の全ての電池モジュール110が異常であると判定した場合（つまり、電圧監視回

路 30 が電圧検出部 311 から電圧 V_{11} ($= -(V_{12} + V_{13})$) を受けた場合)、電圧監視回路 30 は、スイッチ 20 をオフする。

[0071] 上述した第 1 のスイッチ制御処理を実行することにより、電池サブユニット 11 が異常であったとしても、二次電池セル 111 に流れる電流が許容電流の範囲内であれば、電圧監視回路 30 は、スイッチ 20 をオフしない。つまり、電池ユニット 1 は、負荷に対して電力を供給し続けることができる。

[0072] [第 1 の実施の形態の効果]

第 1 の実施の形態による電池ユニット 1 は、電池サブユニット 11, 12, 13 が二次電池セル 111, 121, 131 とヒューズ 112, 122, 132 とを直列に接続した電池モジュール 110, 120, 130 を含み、電圧監視回路 30 が電池サブユニット 11, 12, 13 の両端の電圧 V_{11} , V_{12} , V_{13} を監視する。ヒューズ 112, 122, 132 内に定格電流の範囲内の電流が流れている場合、ヒューズ 112, 122, 132 における電圧降下は、数 mV 程度である。したがって、電池サブユニット 11, 12, 13 の両端の電圧 V_{11} , V_{12} , V_{13} を監視することにより、二次電池セル 111, 121, 131 自体が異常であるか否かを判定することができる。また、第 1 の実施の形態における電池ユニット 1 は、二次電池セル 111, 121, 131 の両端の電圧を監視するのと同等の精度で二次電池セル 111, 121, 131 の異常を検出することができる。

[0073] さらに、電圧監視回路 30 は、監視している電圧 V_{11} , V_{12} , V_{13} に基づいて、電池サブユニット 11, 12, 13 の異常を判定することができる。

[0074] さらに、第 1 の実施の形態による電池ユニット 1 は、電圧監視回路 30 が二次電池セル 111, 121, 131 とヒューズ 112, 122, 132 とを直列に接続した電池サブユニット 11, 12, 13 の両端の電圧 V_{11} , V_{12} , V_{13} を監視する。したがって、第 1 の実施の形態による電池ユニット 1 は、各二次電池セル 111, 121, 131 の両端の電圧を監視するときに比べて電圧検出部の個数を減らすことができるので、回路構成を簡単

にすることができる。

[0075] [第1の実施の形態の変形例]

第1の実施の形態では、電池モジュール110、120、130は、1個の二次電池セル111、121、131を含んでいるが、これに限定されない。例えば、電池モジュール110、120、130は、直列に接続された複数の二次電池セル111、121、131を含んでいてもよい。

[0076] また、第1の実施の形態では、電池サブユニット11、12、13が、それぞれ同じ個数の電池モジュール110、120、130を含んでいるが、これに限定されない。例えば、電池サブユニット毎に、電池モジュールの個数を変えてもよい。

[0077] また、第1の実施の形態では、ステップS14において、平均電圧 V_{ave} と異常判定の対象である電池サブユニットの電圧との差が $r1/6$ 以上であるか否かを判定しているが、これに限定されない。例えば、電圧監視回路30が、経験則により、電池サブユニット11、12、13が正常であるときの電池サブユニット11、12、13の両端の電圧を保持しており、ステップS14における平均電圧 V_{ave} の代わりに電池サブユニット11、12、13が正常であるときの電池サブユニット11、12、13の両端の電圧を用いてもよい。

[0078] また、上記においては、スイッチ20が電池サブユニット11の正極側の端子と負荷との間に接続されていると説明したが、これに限定されない。スイッチ20が電池サブユニット13の負極側の端子と負荷との間に接続されていてもよい。

[0079] [第2の実施の形態]

次に、図6～8を参照して、第2の実施の形態における電池ユニット1Xを説明する。図6は、第2の実施の形態による電池ユニット1Xの回路構成を示す回路図である。

[0080] 第2の実施の形態による電池ユニット1Xは、図1に示す電池ユニット1の電圧監視回路30を電圧監視回路30Xに変え、電池サブユニット12、

13と電圧検出部321, 331とを省略したものであり、その他は、電池ユニット1と同じである。つまり、第1の実施の形態における電池ユニット1が電池サブユニット11, 12, 13を含んでいるのに対し、第2の実施の形態における電池ユニット1Xは、電池サブユニット11を含んでいる。

[0081] 電圧監視回路30Xは、経験則により、電池サブユニット11が正常であるときの電池サブユニット11の両端の電圧VXを保持している。電圧監視回路30Xのその他の構成は、第1の実施の形態における電圧監視回路30と同じである。

[0082] 電圧検出回路30Xは、電池サブユニット11の両端の電圧V11を監視する。具体的には、電圧監視回路30Xは、電圧検出部311から電圧V11を受ける。

[0083] そして、電圧監視回路30Xは、後述する方法により、電池サブユニット11が異常であるか否かを判定する。電圧監視回路30Xは、電池サブユニット11が異常であると判定した場合、さらに、スイッチ20をオフするかどうかを判定する。具体的には、図5のステップS22～S23の処理と同様の処理を実行することにより、電池サブユニット11に含まれる3個の電池モジュール110のうち、正常である電池モジュール110の個数Nを算出する。電圧監視回路30Xは、個数Nと1個の二次電池セル111の許容電流との積を算出することにより、電池ユニット1Xが負荷に対して供給することができる供給電流I2を算出する。電圧監視回路30Xは、供給電流I2が負荷に対して供給すべき電流よりも小さくなったとき、スイッチ20をオフする。これにより、電池ユニット1Xは、負荷に対する電力の供給を停止する。

[0084] 次に、図7及び図8を参照して、第2の実施の形態における電池ユニット1Xの動作を説明する。図7を参照して、第2の異常判定処理を説明する。第2の異常判定処理は、一定時間毎に実行される。

[0085] 第2の異常判定処理の動作が開始されると、電池サブユニット11の両端の電圧V11が検出される（ステップS31）。具体的には、電圧検出部3

11は、電圧V11を検出し、その検出した電圧V11を電圧監視回路30Xへ出力する。

[0086] ステップS31の処理の後、電圧監視回路30Xは、電池サブユニット11が正常であるときの電池サブユニット11の両端の電圧VXと電圧検出部311から受けた電圧V11との差が $r1/6$ 以上であるか否かを判定する（ステップS32）。本例では、第1の異常判定処理（図3）のステップS14の処理と同様の理由で、閾値が $r1/6$ に設定される。

[0087] 電圧VXと電圧検出部311から受けた電圧V11との差が $r1/6$ 以上である場合（ステップS32でYES）、電圧監視回路30Xは、電池サブユニット11が異常であると判定する（ステップS33）。これにより、第2の異常判定処理は、終了する。

[0088] 電圧VXと電圧検出部311から受けた電圧V11との差が $r1/6$ 以上でない場合（ステップS32でNO）、第2の異常判定処理は、終了する。

[0089] 上述した第2の異常判定処理を実行することにより、電圧監視回路30Xは、電池サブユニット11の両端の電圧V11に基づいて、電池サブユニット11が異常であるか否かを判定することができる。

[0090] 次に、図8を参照して、第2のスイッチ制御処理を説明する。第2のスイッチ制御処理は、電圧監視回路30Xにおいて、電池サブユニット11が異常であると判定されたときに実行される。

[0091] まず、異常である電池モジュール110の個数Mが算出される（ステップS41）。具体的には、電圧監視回路30Xは、第1のスイッチ制御処理（図4）のステップS22の処理と同様にして、電圧VXと電池サブユニット11の両端の電圧V11との差 $VX - V11$ に基づいて、異常である電池モジュール110の個数Mを算出する。

[0092] ステップS41の処理の後、電池サブユニット11に含まれる電池モジュール110のうち、正常である電池モジュール110の個数Nが決定される（ステップS42）。具体的には、電圧監視回路30Xは、第1のスイッチ制御処理（図4）のステップS23の処理と同様にして、電池サブユニット

11に含まれる電池モジュール110のうち正常である電池モジュール110の個数Nを算出する。

[0093] ステップS42の処理の後、供給電流I2が算出される（ステップS43）。具体的には、電圧監視回路30Xは、正常である電池モジュール110の個数Nと1個の二次電池セル111の許容電流の電流値との積を算出することにより、供給電流I2を算出する。つまり、供給電流I2は、電池ユニット1が負荷に対して供給することができる電流である。

[0094] ステップS43の処理の後、供給電流I2が負荷に対して供給すべき電流よりも小さいか否かを判定する（ステップS44）。

[0095] 供給電流I2が負荷に対して供給すべき電流よりも小さい場合（ステップS44でYES）、スイッチをオフする（ステップS45）。これにより、電池ユニット1Xは、負荷に対する電力供給を停止する。ステップS45の処理が実行されると、第2のスイッチ制御処理は、終了する。

[0096] 供給電流I2が負荷に対して供給すべき電流よりも小さくない場合（ステップS44でNO）、スイッチ20をオンしたまま、第2のスイッチ制御処理は、終了する。

[0097] 上述した第2のスイッチ制御処理を実行することにより、電池サブユニット11が異常であったとしても電池サブユニット11が負荷に対して供給すべき電流を供給することができるのであれば、電圧監視回路30Xは、スイッチ20をオフしない。つまり、電池ユニット1Xは、負荷に対して電力を供給し続けることができる。

[0098] 第2の実施の形態のその他の説明は、第1の実施の形態の説明と同じである。

[0099] [第2の実施の形態の変形例]

第2の実施の形態では、電池モジュール110は、1個の二次電池セル111を含んでいるが、これに限定されない。例えば、電池モジュール110が、複数の二次電池セル111を直列に接続してもよい。

[0100] また、上記においては、スイッチ20が電池サブユニット11の正極側の

端子と負荷との間に接続されていると説明したが、これに限定されない。スイッチ 20 が電池サブユニット 11 の負極側の端子と負荷との間に接続されていてもよい。

[0101] [第 3 の実施の形態]

次に、図 9 及び図 10 を参照して、第 3 の実施の形態における電池ユニット 1 Y を説明する。図 9 は、第 3 の実施の形態による電池ユニット 1 Y の回路構成を示す回路図である。

[0102] 第 3 の実施の形態による電池ユニット 1 Y は、図 1 に示す電池ユニット 1 の電池サブユニット 11 を電池サブユニット 11 Y に変え、電圧監視回路 30 を電圧監視回路 30 Y に変え、電圧検出部 311 を電圧検出部 321 Y に変え、電池サブユニット 12, 13 と電圧検出部 321, 331 とを省略したものであり、その他は、電池ユニット 1 と同じである。

[0103] 第 3 の実施の形態による電池サブユニット 11 Y は、図 1 中の電池モジュール 110 を 1 個含む。電池サブユニット 11 Y は、プラス端子 40 と、マイナス端子 50 との間に接続される。

[0104] 電圧検出部 311 Y は、電池サブユニット 11 Y の両端に接続される。電圧検出部 311 Y は、電池サブユニット 11 Y の両端の電圧 V_{11Y} を検出し、その検出した電圧 V_{11Y} を電圧監視回路 30 Y へ出力する。

[0105] 電圧監視回路 30 Y は、電池サブユニット 11 Y の両端の電圧 V_{11Y} を監視する。具体的には、電圧監視回路 30 Y は、電圧検出部 311 Y から電圧 V_{11Y} を受ける。

[0106] そして、電圧検出部 311 Y から受けた電圧 V_{11Y} が 0 である場合、電圧監視回路 30 は、電池サブユニット 11 Y が異常であると判定する。電圧監視回路 30 Y は、電池サブユニット 11 Y が異常であると判定した場合、スイッチ 20 をオフする。これにより、電池ユニット 1 Y は、負荷に対する電力の供給を停止する。

[0107] 次に、図 10 を参照して、第 3 の実施の形態における電池ユニット 1 Y の動作を説明する。第 3 のスイッチ制御処理は、一定時間毎に実行される。

- [0108] 第3のスイッチ制御処理の動作が開始されると、電池サブユニット11Yの両端の電圧V11Yが検出される（ステップS51）。具体的には、電圧検出部311Yは、電圧V11Yを検出し、その検出した電圧V11Yを電圧監視回路30Yへ出力する。
- [0109] ステップS51の処理の後、電圧監視回路30Yは、電圧検出部311Yから受けた電圧V11Yが0となっているか否かを判定する（ステップS52）。
- [0110] 電圧検出部311Yから受けた電圧V11Yが0となっている場合（ステップS52でYES）、電圧監視回路30Yは、ヒューズ112が溶断されていると判定し、スイッチ20をオフする（ステップS53）。これにより、電池ユニット1Yは、負荷に対する電力の供給を停止する。ステップS53の処理が実行されると、第3のスイッチ制御判定処理は、終了する。
- [0111] 電圧検出部311Yから受けた電圧V11Yが0となっていない場合（ステップS52でNO）、電圧監視回路30Yは、ヒューズ112が溶断されていないと判定し、第3のスイッチ制御処理は、終了する。
- [0112] 上述した第3のスイッチ制御処理を実行することにより、電圧監視回路30Yは、電池サブユニット11Yの両端の電圧V11Yに基づいて、電池サブユニット11Yが異常であるか否かを判定することができる。
- [0113] 第3の実施の形態のその他の説明は、第1の実施の形態の説明と同じである。
- [0114] [第3の実施の形態の変形例]
- 第3の実施の形態では、電池モジュール110は、1個の二次電池セル111を含んでいるが、これに限定されない。例えば、電池モジュール110が、複数の二次電池セル111を直列に接続してもよい。
- [0115] また、上記においては、スイッチ20が電池サブユニット11Yの正極側の端子と負荷との間に接続されていると説明したが、これに限定されない。スイッチ20が電池サブユニット11Yの負極側の端子と負荷との間に接続されていてもよい。

[0116] また、上記においては、電圧検出部 3 1 1 Y から受けた電圧 V 1 1 Y が 0 となっている場合、電圧監視回路 3 0 Y は、スイッチ 2 0 をオフすると説明したが（ステップ S 5 3）、これに限定されない。第 3 のスイッチ制御処理（図 1 0）のステップ S 5 3 の処理が省略されてもよい。これは、ヒューズ 1 1 2 が溶断された時点で、電池ユニット 1 Y は、負荷に対して電力供給することができなくなるためである。

[0117] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

産業上の利用可能性

[0118] この発明は、電池ユニットに適用される。

請求の範囲

- [請求項1] 二次電池セルとヒューズとを直列に接続した電池モジュールを含む電池サブユニットと、
- 前記電池サブユニットの両端の電圧を監視する電圧監視回路と、
- 前記電池サブユニットと負荷との間に接続されたスイッチとを備え、
- 前記電池サブユニットは、1又は並列に接続された複数の前記電池モジュールを含み、
- 前記電圧監視回路は、前記電池サブユニットが1個の前記電池モジュールを含む場合、前記電池モジュール内の前記ヒューズが溶断されたことを確認したとき、前記スイッチをオフし、前記電池サブユニットが複数の前記電池モジュールを含む場合、前記電圧に基づいて、前記電池サブユニットが、負荷に対して供給すべき電流を流すことができないとき、前記スイッチをオフする、電池ユニット。
- [請求項2] 二次電池セルとヒューズとを直列に接続した電池モジュールを含む電池サブユニットと、
- 前記電池サブユニットの両端の電圧を監視する電圧監視回路と、
- 前記電池サブユニットと負荷との間に接続されたスイッチとを備え、
- 前記電池サブユニットは、1又は並列に接続された複数の前記電池モジュールを含み、
- 前記電池サブユニットが直列に複数個接続され、
- 前記電圧監視回路は、前記複数の電池サブユニットの各々の両端の電圧を監視するとともに、前記複数の電池サブユニットの各々が1個の前記電池モジュールを含む場合、前記電池モジュール内の前記ヒューズが溶断されたことを確認したとき、前記スイッチをオフし、前記複数の電池サブユニットの各々が複数の前記電池モジュールを含む場合、前記電圧に基づいて、前記複数の電池サブユニットのうちいずれ

かが、負荷に対して供給すべき電流を流すことができないとき、前記スイッチをオフする、電池ユニット。

[請求項3] 二次電池セルとヒューズとを直列に接続した電池モジュールを含む電池サブユニットと、

前記電池サブユニットの両端の電圧を監視する電圧監視回路と、

前記電池サブユニットと負荷との間に接続されたスイッチとを備え

、

前記電池サブユニットは、1又は並列に接続された複数の前記電池モジュールを含み、

前記電圧監視回路は、前記電池サブユニットが1個の前記電池モジュールを含む場合、前記電池モジュール内の前記ヒューズが溶断されたことを確認したとき、前記スイッチをオフし、前記電池サブユニットが複数の前記電池モジュールを含む場合、前記電圧に基づいて、正常である1個の電池モジュールに流れる電流が前記二次電池セルの許容電流を超えたとき、前記スイッチをオフする、電池ユニット。

[請求項4] 二次電池セルとヒューズとを直列に接続した電池モジュールを含む電池サブユニットと、

前記電池サブユニットの両端の電圧を監視する電圧監視回路と、

前記電池サブユニットと負荷との間に接続されたスイッチとを備え

、

前記電池サブユニットは、1又は並列に接続された複数の前記電池モジュールを含み、

前記電池サブユニットが直列に複数個接続され、

前記電圧監視回路は、前記複数の電池サブユニットの各々の両端の電圧を監視するとともに、前記複数の電池サブユニットの各々が1個の前記電池モジュールを含む場合、前記電池モジュール内の前記ヒューズが溶断されたことを確認したとき、前記スイッチをオフし、前記複数の電池サブユニットの各々が複数の前記電池モジュールを含む場

合、前記電圧に基づいて、正常である 1 個の電池モジュールに流れる電流が前記二次電池セルの許容電流を超えたとき、前記スイッチをオフする、電池ユニット。

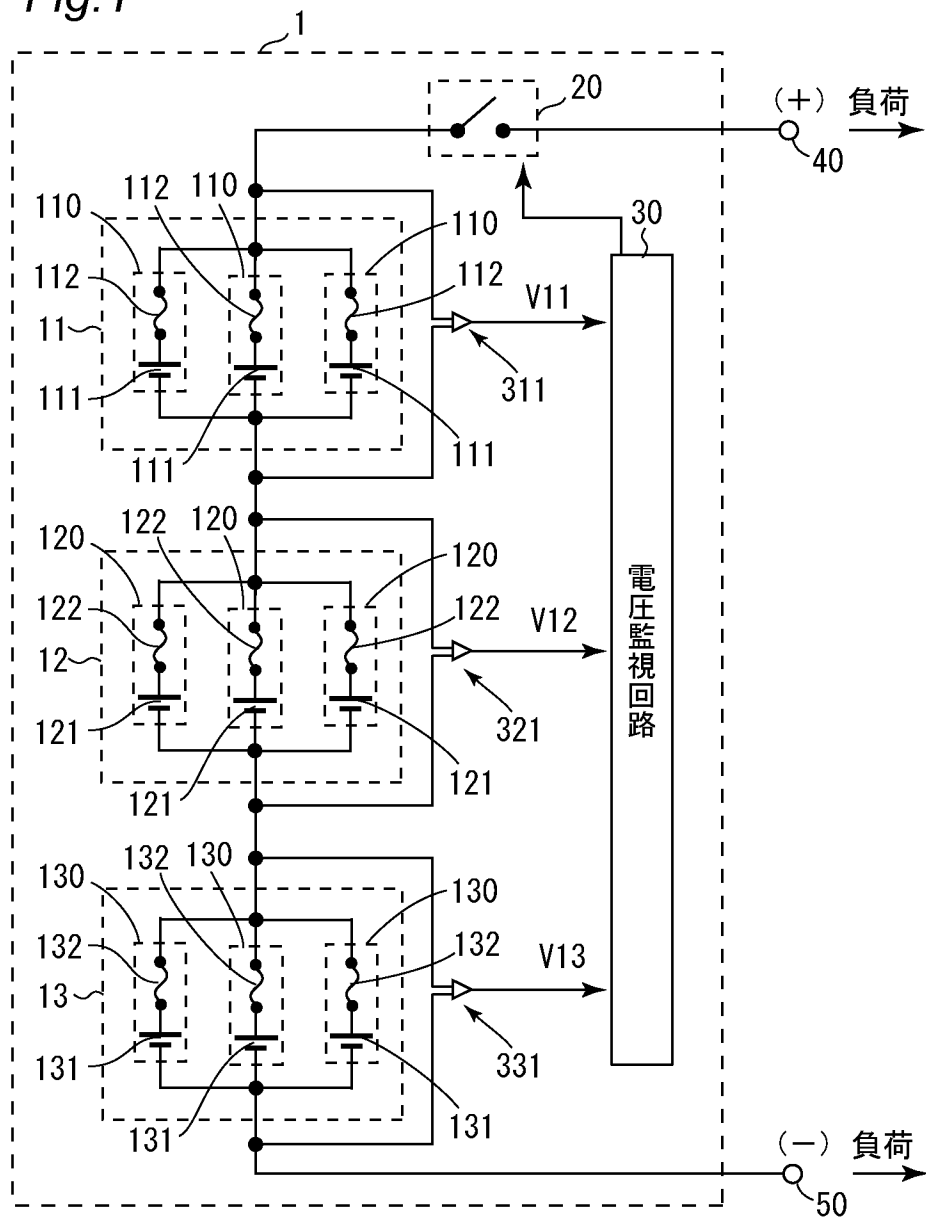
[請求項5]

請求項 3 または 4 に記載の電池ユニットであって、

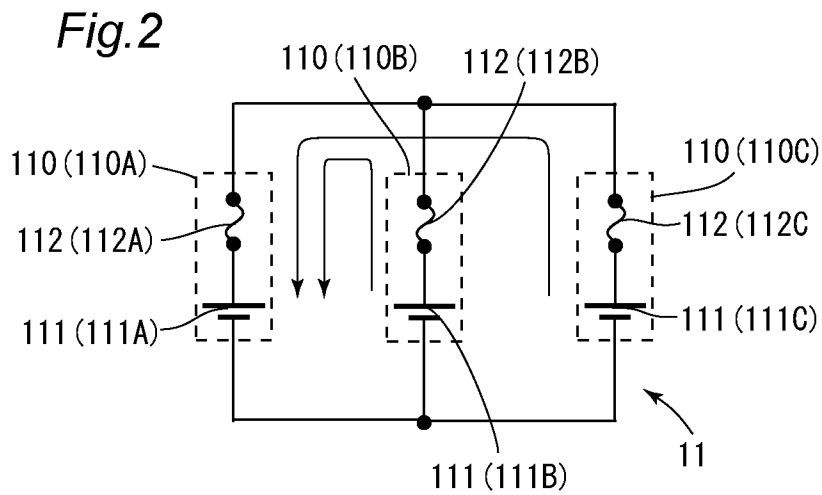
前記電圧監視回路は、前記複数の電池サブユニットの各々が前記複数の電池モジュールを含む場合、前記電圧に基づいて正常である電池モジュールの個数を算出し、負荷に対して供給すべき電流を前記個数で割ることにより前記電流を算出する、電池ユニット。

[図1]

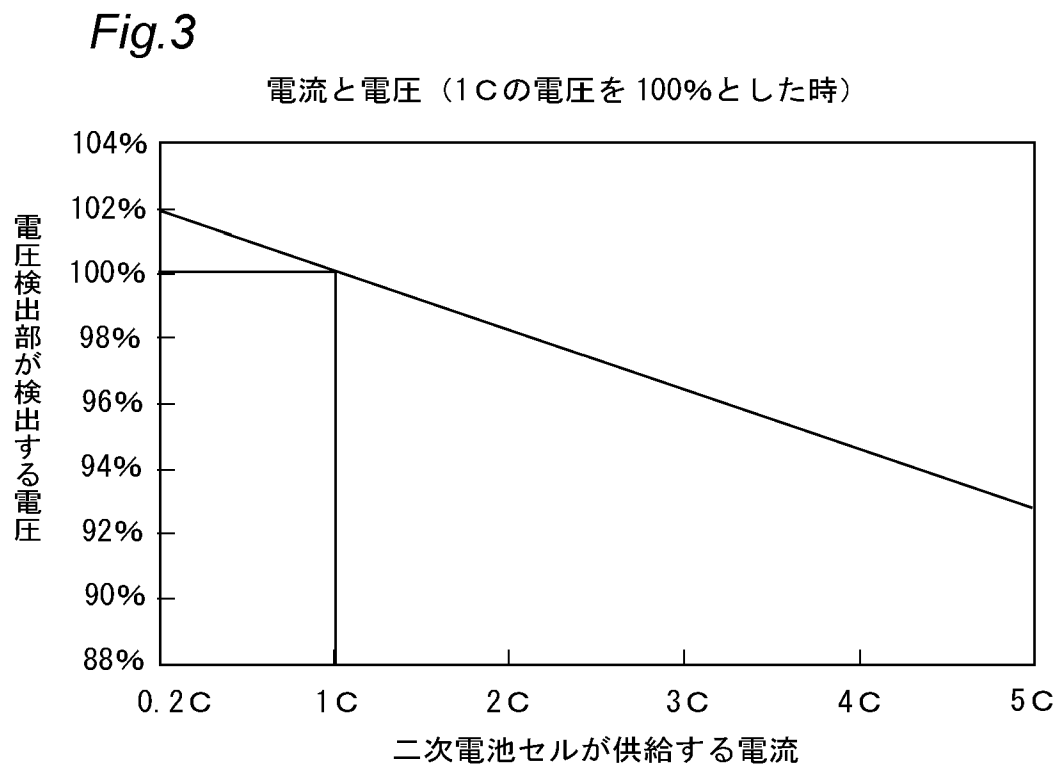
Fig.1



[図2]

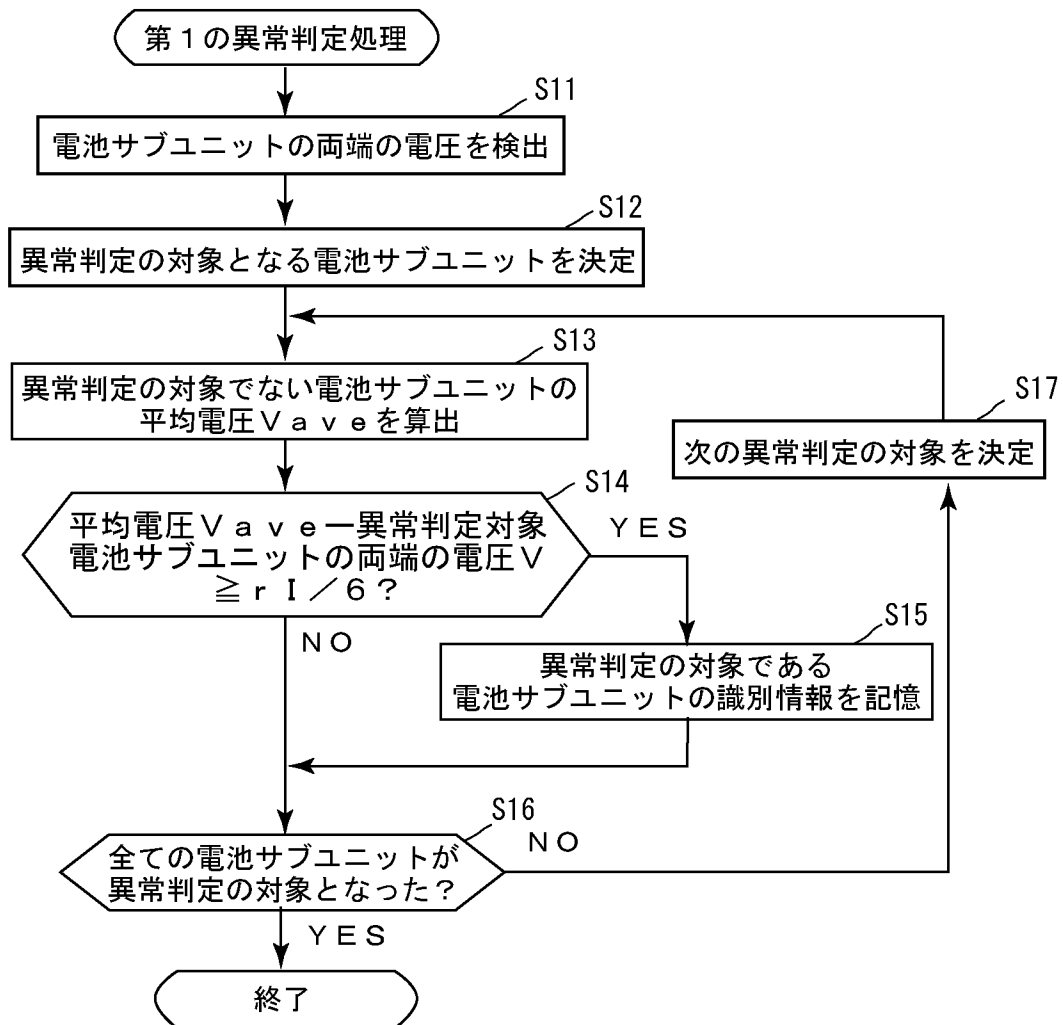


[図3]



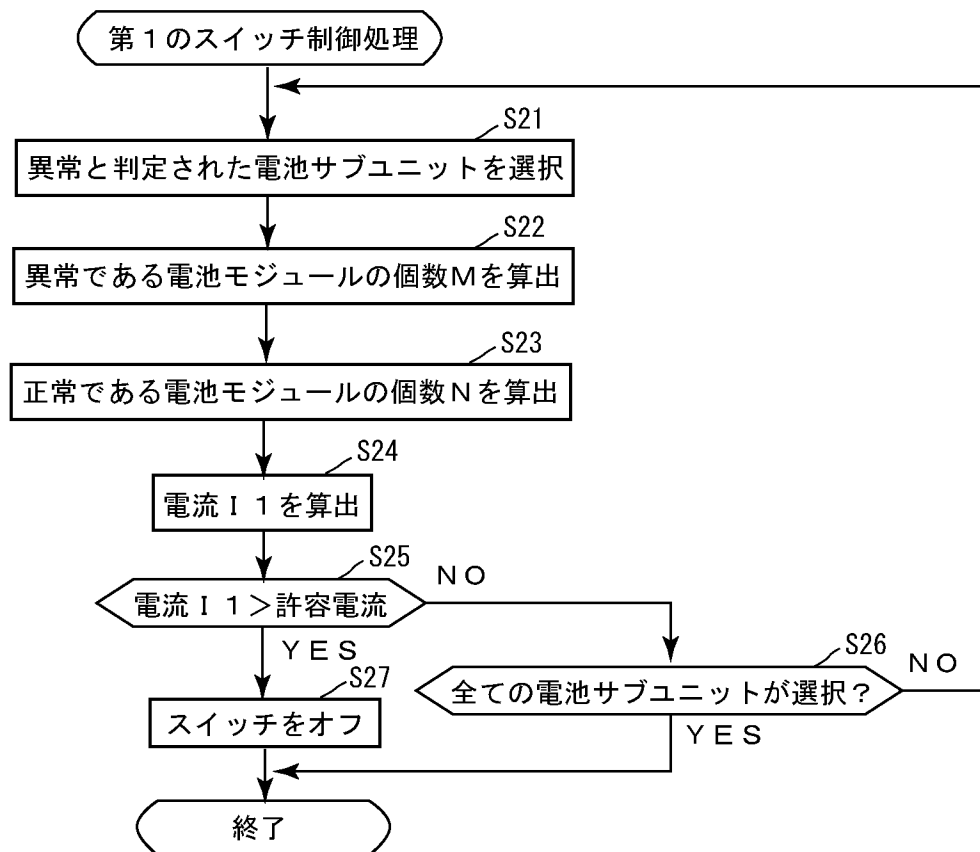
[図4]

Fig.4



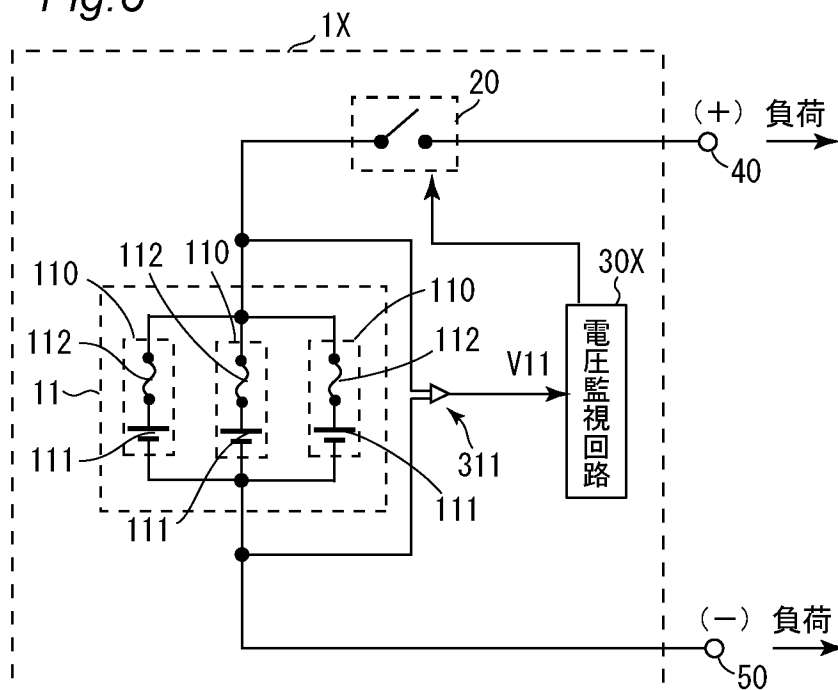
[図5]

Fig.5



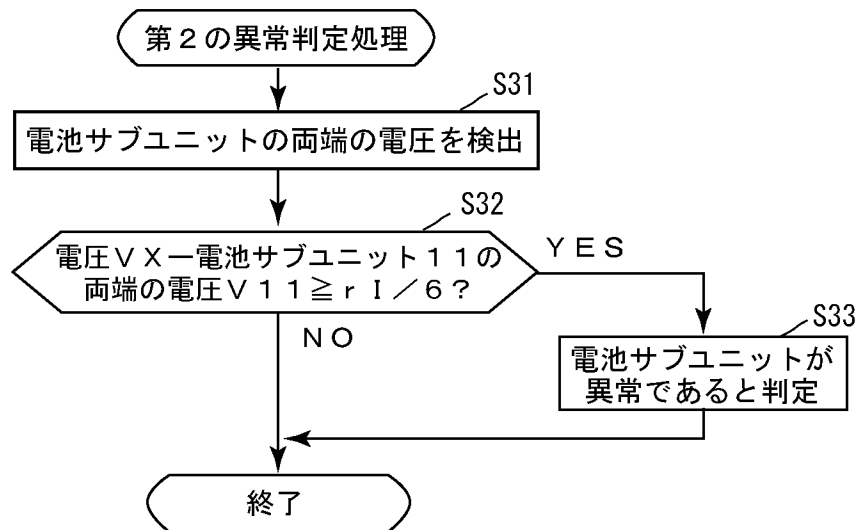
[図6]

Fig.6



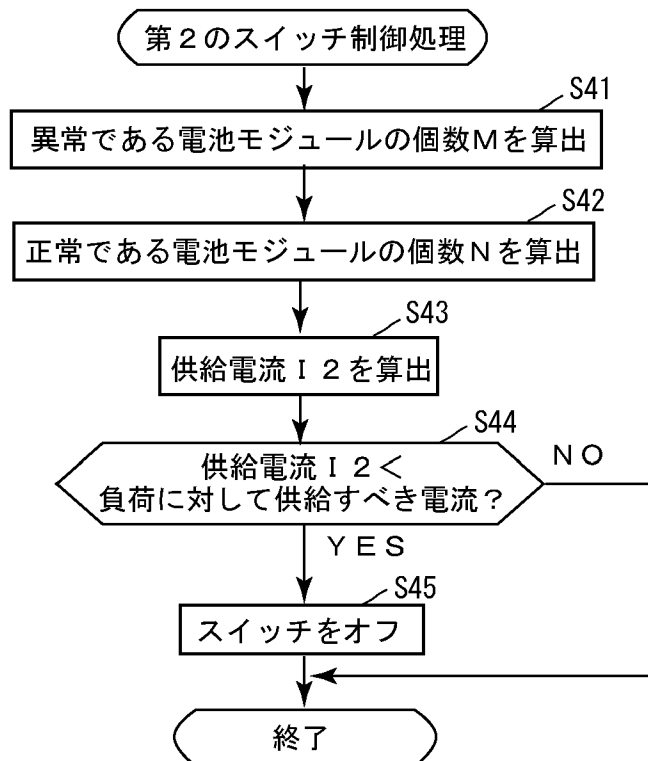
[図7]

Fig.7



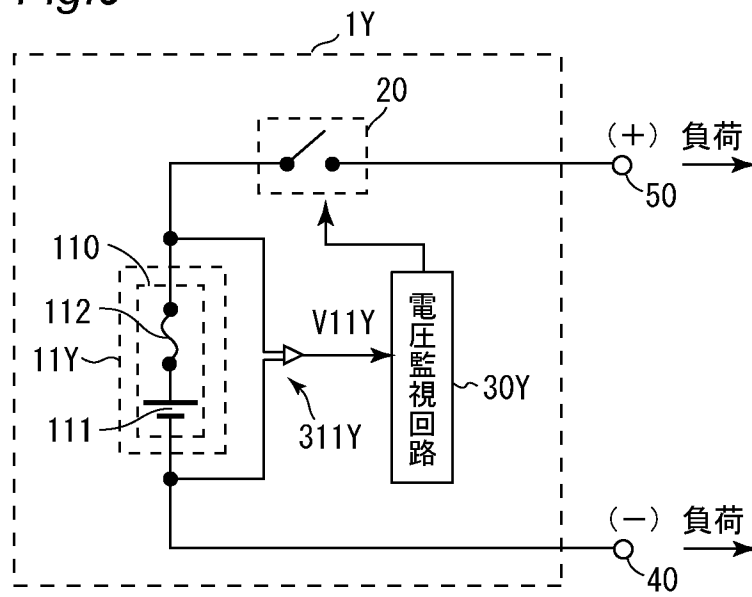
[図8]

Fig.8



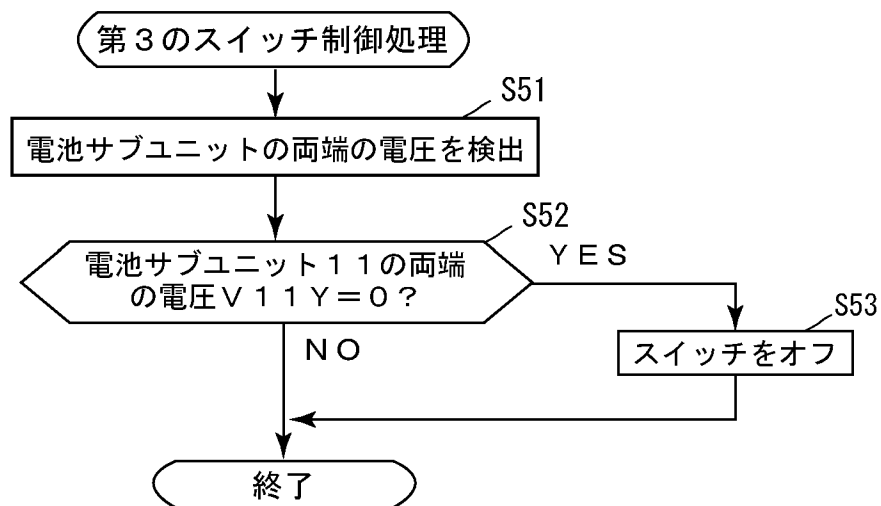
[図9]

Fig.9



[図10]

Fig.10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050736

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, H01M10/42(2006.01)i, H01M10/48(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, H01M10/42, H01M10/48

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.
A	WO 2010/008026 A2 (NEC Tokin Corp.), 21 January 2010 (21.01.2010), entire text; all drawings & EP 2312672 A2 & WO 2010/008026 A2 & CN 102177600 A	1-5
A	JP 2000-357540 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 December 2000 (26.12.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2004-103483 A (Solelectron Japan Kabushiki Kaisha), 02 April 2004 (02.04.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-5



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
09 April, 2012 (09.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

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. H02J7/00(2006.01)i, H01M10/42(2006.01)i, H01M10/48(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. H02J7/00, H01M10/42, H01M10/48

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
A	WO 2010/008026 A2 (NEC トーキン株式会社) 2010.01.21, 全文, 全図 & EP 2312672 A2 & WO 2010/008026 A2 & CN 102177600 A	1-5
A	JP 2000-357540 A (松下電器産業株式会社) 2000.12.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2004-103483 A (ソレクトロン・ジャパン株式会社) 2004.04.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5

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

0 9 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 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)

仲間 晃

5 F

8 8 3 4

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