

(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  
2014 年 12 月 24 日(24.12.2014)



(10) 国際公開番号  
**WO 2014/203715 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H02J 7/00* (2006.01) *H02J 7/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064621
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 2 日(02.06.2014)
- (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 2013-127813 2013 年 6 月 18 日(18.06.2013) JP
- (71) 出願人: F D K 株式会社(FDK CORPORATION)  
[JP/JP]; 〒1058677 東京都港区新橋五丁目 3 6 番  
1 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 宮崎 真鶴(MIYAZAKI, Masatsuru); 〒  
1058677 東京都港区新橋五丁目 3 6 番 1 1 号  
F D K 株式会社内 Tokyo (JP). 清水 利廣(SHIM-  
IZU, Toshihiro); 〒1058677 東京都港区新橋五丁目  
3 6 番 1 1 号 F D K 株式会社内 Tokyo (JP). ▲  
浜▼田 健志(HAMADA, Kenji); 〒1058677 東京都  
港区新橋五丁目 3 6 番 1 1 号 F D K 株式会  
社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 一色国際特許業務法人(ISSHIKI & CO.);  
〒1050004 東京都港区新橋 2 丁目 1 2 番 7 号  
労金新橋ビル Tokyo (JP).

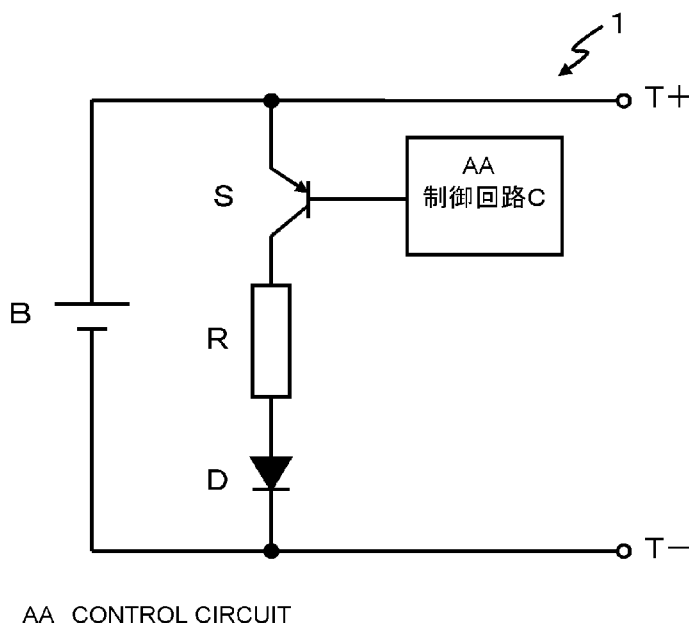
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保  
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,  
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,  
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: SECONDARY-CELL DISCHARGE CIRCUIT, BALANCE CORRECTION CIRCUIT, AND POWER STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称: 二次電池の放電回路、バランス補正回路、及び蓄電装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a second-  
ary-cell discharge circuit or the like which is  
capable of definitively preventing the overdis-  
charge of a secondary cell. [Solution] This dis-  
charge circuit (1) for a secondary cell (B) is  
equipped with: a discharge element (R) connec-  
ted between the terminals of the secondary cell  
(B); a switching element (S) for controlling the  
current flowing through the discharge element  
(R) and connected in series to the discharge ele-  
ment (R) between the terminals of the second-  
ary cell (B); and one or more unidirectional ele-  
ments (D) having a forward-direction-voltage  
threshold at or above the discharge cut-off  
voltage of the secondary cell (B), and connec-  
ted in series to the discharge element (R) and  
the switching element (S) between the terminals  
of the secondary cell (B). The unidirectional  
element (D) is configured, for example, by us-  
ing a diode (d) or a light-emitting diode (led). It  
is possible, for example, to use the discharge  
circuit (1) in a balance correction circuit (70)  
for correcting the cell balance of a battery com-  
prising a plurality of secondary cells (B1-Bn).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/203715 A1



---

【課題】二次電池の過放電を確実に防ぐことが可能な二次電池の放電回路等を提供する。【解決手段】二次電池Bの放電回路1は、二次電池Bの端子間に接続される放電素子Rと、放電素子Rと直列に二次電池Bの端子間に接続され、放電素子Rを流れる電流を制御するスイッチ素子Sと、放電素子R及びスイッチ素子Sと直列に二次電池Bの端子間に接続され、二次電池Bの放電終止電圧以上の順方向電圧閾値を有する一つ以上の方向性素子Dとを備える。方向性素子Dは、例えば、ダイオードdや発光ダイオードledを用いて構成する。放電回路1は、例えば、複数の二次電池B1～Bnからなる集合電池のセルバランスを補正するバランス補正回路70に適用することができる。

## 明 細 書

発明の名称：

二次電池の放電回路、バランス補正回路、及び蓄電装置

### 技術分野

[0001] この発明は、二次電池の放電回路、バランス補正回路、及び蓄電装置に関し、とくに二次電池の過放電を防ぐ技術に関する。

### 背景技術

[0002] リチウムイオン電池やリチウムポリマー電池等の二次電池は、放電が進んで電池電圧が放電終止電圧以下の過放電状態になると内部の構成物質が変質し、性能劣化もしくは再充電不能となる。また過放電に至った二次電池をそのまま使用し続けると発火や爆発等の事態に至る虞もある。このため、こうした二次電池には過放電を確実に防ぐための仕組みが不可欠である。

[0003] 過放電を防ぐ仕組みに関し、例えば、特許文献1には、複数のリチウムイオン二次電池を有する二次電池モジュールと、二次電池モジュールが並列に接続されて構成された組電池を制御する充放電制御手段とからなる二次電池システムにおいて、放電中のリチウムイオン二次電池モジュールの電圧が予め定められた放電停止電圧より低くなると、充放電制御手段が放電中のリチウムイオン二次電池モジュールの放電を停止して別のリチウムイオン二次電池モジュールからの放電を開始することが記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-156025号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 二次電池を利用する製品の中には、充電式懐炉（電子懐炉）や複数の二次電池からなる集合電池のセルバランスを補正するバランス補正回路のように、図8に示すような意図的な放電を行う回路（放電回路80）を備えるもの

がある。

[0006] ここでこの放電回路 80 において、例えば、スイッチ素子 S の短絡故障や制御回路 C の障害により二次電池 B と放電素子 R との結合を解除することができなくなった場合、二次電池 B から放電素子 R への電流供給が継続したままの状態となり、二次電池 B が過放電に至る可能性がある。そのため、このような放電回路 80 には二次電池 B の過放電を確実に防ぐための仕組みが不可欠となる。

[0007] 本発明はこのような背景に鑑みてなされたもので、二次電池の過放電を確実に防ぐことが可能な、二次電池の放電回路、バランス補正回路、及び蓄電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] 上記目的を達成するための本発明のうちの一つは、二次電池の放電回路であって、二次電池の端子間に接続される放電素子と、前記放電素子と直列に前記二次電池の端子間に接続され、前記放電素子を通る電流を制御するスイッチ素子と、前記放電素子及び前記スイッチ素子と直列に前記二次電池の端子間に接続され、前記二次電池の放電終止電圧以上の順方向電圧閾値を有する一つ以上の一方向性素子とを備える。

[0009] 本発明のうちの他の一つは、上記放電回路であって、前記一方向性素子は、直列接続された一つ以上のダイオードを含んで構成されることとする。

[0010] 本発明のうちの他の一つは、上記放電回路であって、直列接続された一つ以上の発光ダイオードを含んで構成されることとする。この場合において、発光ダイオードを放電素子として機能させてもよい。

[0011] 本発明のうちの他の一つは、上記放電回路であって、前記一方向性素子は、直列接続された、一つ以上のダイオード及び一つ以上の発光ダイオードを含んで構成されることとする。

[0012] 本発明のうちの他の一つは、バランス補正回路であって、直列接続された複数の二次電池からなる集合電池の前記二次電池の夫々の端子間に接続される、放電素子、前記放電素子の夫々と直列に接続され夫々前記放電素子を通

れる電流を制御するスイッチ素子、及び夫々前記放電素子及び前記スイッチ素子と直列に接続され、前記二次電池の放電終止電圧以上の順方向電圧閾値を有する一つ以上の一方向性素子を備えて構成される、複数の放電回路と、前記複数の二次電池の夫々の電圧を計測する電圧センサと、前記複数の二次電池の夫々の電圧を均等化させるべく、前記電圧センサの計測値に応じて前記スイッチ素子の夫々をオンオフする制御回路とを備える。

[0013] 本発明のうちの他の一つは、蓄電装置であって、上記二次電池と上記放電回路とを備えることとする。

[0014] 本発明のうちの他の一つは、蓄電装置であって、上記集合電池と上記バランス補正回路とを備えることとする。

[0015] その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明を実施するための形態の欄、及び図面により明らかにされる。

### 発明の効果

[0016] 本発明によれば、二次電池の過放電を確実に防ぐことができる。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]二次電池の放電回路1の一例である。

[図2]ダイオードの順方向閾値電圧を説明する図である。

[図3]二次電池の放電回路1の他の一例（一方向性素子Dを直列接続された複数の一方向性素子D(1)～D(n)で構成した場合）を示す図である。

[図4]二次電池の放電回路1の他の一例（一方向性素子Dとして発光ダイオードledを用いた場合）を示す図である。

[図5]二次電池の放電回路1の他の一例（一方向性素子Dを直列接続された複数の発光ダイオードled(1)～led(n)で構成した場合）を示す図である。

[図6]二次電池の放電回路1の他の一例（一方向性素子Dを、直列接続された一つ以上のダイオードd(1)～d(n)と一つ以上の発光ダイオードled(1)～led(n)とを組み合わせで構成した場合）を示す図である。

[図7]放電回路1の適用例として示すバランス補正回路70である。

[図8]放電回路80の一例である。

### 発明を実施するための形態

[0018] 関連出願の相互参照

この出願は、2013年6月18日に出願された日本特許出願、特願2013-127813に基づく優先権を主張し、その内容を援用する。

[0019] 以下、本発明の実施形態について説明する。尚、以下の説明において、同一又は類似の部分に同一の符号を付して重複する説明を省略することがある。

[0020] 図1は一実施形態として示す二次電池Bの放電回路1である。同図に示すように、放電回路1は、二次電池Bの正負端子間に接続される放電素子R、二次電池Bの正負端子間に放電素子Rと直列に接続され、放電素子Rを流れる電流を制御するスイッチ素子S、放電素子R及びスイッチ素子Sと直列に二次電池Bの正負端子間に接続される一方向性素子D、及びスイッチ素子Sをオンオフする制御回路Cを備える。

[0021] 二次電池Bの正負端子の夫々に繋がる端子T+、T-には、二次電池Bのエネルギーを利用して動作する負荷（例えば、充電式懐炉（電子懐炉）の発熱素子、モータ、電子回路、二次電池Bが一般家庭や工場等における負荷に電力を供給する補助電源として用いられる場合の上記負荷）、二次電池Bに充電電流を供給する電流供給源（例えば、充電器、回生回路）等が接続される。

[0022] 二次電池Bは、放電終止電圧が定められた二次電池であって、例えば、リチウムイオン電池やリチウムイオンポリマー電池である。尚、以下の説明において、放電終止電圧とは、二次電池Bが過放電（二次電池Bの電池電圧が二次電池Bを正常な状態に維持できなくなる（二次電池Bの性能劣化や再充電不能等を生じさせる）値まで低下した状態）に至ることのないことが保証される最低電圧（二次電池Bの電池電圧が放電終止電圧未満になると過放電に至る可能性のある電圧）をいう。

[0023] スイッチ素子Sは、放電素子Rを流れる電流を制御する素子であり、例え

ば、バイポーラトランジスタ（ $pnp$ 型、 $npn$ 型）、電界効果トランジスタ（Field-Effect Transistor）（ $p$ チャネル型、 $n$ チャネル型）、リレー等の機械式スイッチである。スイッチ素子 $S$ は制御回路 $C$ によってオンオフされる。尚、本実施形態ではスイッチ素子 $S$ が $pnp$ 型のトランジスタである場合を例として説明する。

[0024] 放電素子 $R$ は、二次電池 $B$ に蓄えられている電気エネルギーを熱エネルギー等に変換することにより二次電池 $B$ の放電を促す素子であり、例えば、抵抗素子である。

[0025] 一方向性素子 $D$ は、二次電池 $B$ の放電終止電圧以上の順方向電圧閾値を有する半導体素子であり、例えば、ダイオード（ダイオード接続によってトランジスタをダイオードとして機能させる場合も含む）である。尚、以下の説明において、順方向電圧閾値とは、一方向性素子 $D$ を順方向に通電させることが可能な最低電圧（キャリアを移動させるために最低限必要な電圧）をいう。一方向性素子 $D$ に印加される電圧が順方向電圧閾値未満になった場合、一方向性素子 $D$ を流れる電流は微小もしくはゼロとなる。参考として図2にダイオードの順方向電圧と順方向電流の関係（ $V-I$ 特性）並びにこれらと順方向閾値電圧との関係を示す。

[0026] 制御回路 $C$ は、スイッチ素子 $S$ を制御して二次電池 $B$ の放電制御を行う回路（アナログ回路、デジタル回路、集積回路（ $IC$ チップ）等）である。例えば、スイッチ素子 $S$ がバイポーラトランジスタを用いて構成されている場合、制御回路 $C$ は、スイッチ素子 $S$ のベース電圧を制御してスイッチ素子 $S$ をオンオフする。また例えば、スイッチ素子 $S$ が電界効果トランジスタを用いて構成されている場合、制御回路 $C$ はスイッチ素子 $S$ のゲート電圧を制御してスイッチ素子 $S$ をオンオフする。

[0027] 以上の構成からなる放電回路1において、例えば、スイッチ素子 $S$ の短絡故障や制御回路 $C$ の障害によって二次電池 $B$ と放電素子 $R$ との結合を解除することができなくなった場合でも、放電が進むにつれて二次電池 $B$ の電池電圧が徐々に低下し、二次電池 $B$ の放電は二次電池 $B$ の電池電圧が一方向性素

子Dの順方向電圧閾値に等しくなったところで自動的に停止する。そのため、二次電池Bが過放電に至るのを確実に防ぐことができる。尚、この放電回路1は、スイッチ素子S、制御回路C、及び放電素子Rを備えた一般的な放電回路に一方向性素子Dを追加することで構成することができ、二次電池Bの過放電を確実に防ぐ仕組みを簡素かつ低コストで実現することができる。昨今、環境問題や電力需要問題を背景として大電力の貯蔵が可能な蓄電装置が注目されており、そのような用途で用いられる蓄電装置にはとくに高い信頼性や安全性が求められるが、この放電回路1を二次電池Bを用いて構成される蓄電装置（電池パック）に付加することで、簡素かつ低コストで蓄電装置の信頼性及び安全性を高めることができる。

[0028] 図3に示すように、一方向性素子Dは、直列接続された同種又は異種の複数の一方向性素子D(1)～D(n)を用いて構成してもよい。この場合、二次電池Bの放電は、二次電池Bの電池電圧が一方向性素子D(1)～D(n)の夫々の順方向電圧閾値の総和に等しくなったときに停止する。そのため、一方向性素子D(1)～D(n)の数や種類を変えることで二次電池Bの放電停止電圧を自由に設定することができ、放電終止電圧の異なる様々なタイプの二次電池Bに柔軟に対応することができる。また一方向性素子D(1)～D(n)の数や種類を適切に選択すれば、不必要に高い電圧で二次電池Bの放電が停止してしまわないようにすることができ（一方向性素子Dの順方向電圧閾値を放電終止電圧に近づけることができ）、二次電池Bの性能を十分に引き出すことができる。

[0029] 図4に示すように、一方向性素子Dは発光ダイオードledを用いて構成してもよい。また図5に示すように、一方向性素子Dは直列接続された複数の発光ダイオードled(1)～led(n)を用いて構成してもよい。このように一方向性素子Dとして発光ダイオードを用いた場合には、放電の様子を目視によって容易に確認することができる。またこの場合、一方向性素子Dをパイロットランプとして機能させてもよい。また発光ダイオードは汎用整流用ダイオード等の他の種類のダイオードに比べて順方向電圧閾値が高

いため、一方向性素子Dを発光ダイオードを用いて構成することで放電終止電圧の異なる様々なタイプの二次電池Bに柔軟に対応することができる。

[0030] また発光ダイオードは他の種類のダイオードよりも消費電力が比較的大きいため、一方向性素子Dとして用いる発光ダイオードを、放電素子Rを代替もしくは放電素子Rを補助する放電素子として機能させることも可能である。前者のように発光ダイオードを放電素子Rに代替させた場合は放電回路1の部品点数の削減や製造工程の簡素化を図ることができる。また後者のように発光ダイオードを放電素子Rを補助する放電素子として機能させた場合は放電素子Rと一方向性素子Dとの間で放電時におけるエネルギーの消費を分散させることができ、放電素子R及び一方向性素子Dの信頼性を向上することができる。

[0031] また図6に示すように、一方向性素子Dは、一つ以上のダイオードd(1)～d(n)と一つ以上の発光ダイオードled(1)～led(n)とを直列接続することにより構成してもよい。そのようにすれば放電停止電圧の設定自由度が増えて放電終止電圧の異なる多様な二次電池Bに柔軟に対応することができる。尚、接続順は同図に示すものに限られない。

[0032] 図7は、放電回路1の適用例として示す、複数の二次電池B1～Bnからなる集合電池のセルバランスを補正するバランス補正回路70である。このバランス補正回路70は、二次電池B1～Bnの夫々について設けられた複数の放電回路1(図1に示した放電回路1)を備えている。より具体的には、バランス補正回路70は、直列接続された複数の二次電池B1～Bnからなる集合電池の二次電池B1～Bnの夫々の端子間に接続される、放電素子R1～Rn、放電素子R1～Rnの夫々に直列に接続され夫々放電素子R1～Rnを流れる電流を制御するスイッチ素子S1～Sn、及び夫々放電素子R1～Rn及びスイッチ素子S1～Snと直列に接続され、夫々二次電池B1～Bnの夫々の放電終止電圧以上の順方向電圧閾値を有する一つ以上の一方向性素子D1～Dnを備える。二次電池B1～Bnには、夫々の電池電圧を計測する電圧センサM1～Mnが設けられている。

[0033] 制御回路Cは、電圧センサM1～Mnから入力される各二次電池B1～Bnの電池電圧に応じてスイッチS1～Snをオンオフすることにより各二次電池B1～Bn間で図示しない媒介素子（インダクタやトランス等）を介してエネルギーの授受を生じさせ、それにより各二次電池B1～Bnの電池電圧を均等化する。尚、このような動作を行う回路として、例えば、特開2001-185229号公報、特開平11-176483号公報等の開示されているものがある。

[0034] 以上の構成からなるバランス補正回路70にあっては、例えば、スイッチ素子S1～Snに短絡故障が生じたり制御回路Cに障害が発生した場合でも、二次電池B1～Bnの夫々の放電は二次電池B1～Bnの夫々の電池電圧が夫々に設けられている一方向性素子D1～Dnの順方向電圧閾値に等しくなったところで自動的に停止する。そのため、いずれの二次電池B1～Bnについても過放電に至ることはない。

[0035] バランス補正回路70に用いる放電回路1の構成は必ずしも図1に示した放電回路1に限定されるわけではなく、例えば、バランス補正回路70が備える放電回路1の全部又は一部を図3～図6に示した回路のうちのいずれかで置換してもよい。図4～図6に示した放電回路1を用いた場合は集合電池を構成している二次電池B1～Bnの夫々の放電の様子を目視により容易に確認することができる。

[0036] 尚、バランス補正回路70は、例えば、集合電池を利用する蓄電装置（電気自動車、ハイブリッド自動車、電気二輪車、鉄道車両、昇降機、系統連携用蓄電装置、パーソナルコンピュータ、ノートブック型コンピュータ、携帯電話機、スマートフォン、PDA機器等）に広く適用することができる。バランス補正回路70は、集合電池と別体に設けられるものであってもよいし、集合電池と一体化されて蓄電装置（電池パック）等を構成するものであってもよい。

[0037] 以上の説明は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更、改良され

得ると共に本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。

### 符号の説明

[0038] 1 放電回路、 B 二次電池、 R 放電素子、 D 一方向性素子、  
d ダイオード、 l e d 発光ダイオード、 C 制御回路、 60 バラン  
ス補正回路

## 請求の範囲

- [請求項1]           二次電池の端子間に接続される放電素子と、  
                  前記放電素子と直列に前記二次電池の端子間に接続され、前記放電素子を流れる電流を制御するスイッチ素子と、  
                  前記放電素子及び前記スイッチ素子と直列に前記二次電池の端子間に接続され、前記二次電池の放電終止電圧以上の順方向電圧閾値を有する一方向性素子と  
                  を備えることを特徴とする二次電池の放電回路。
- [請求項2]           請求項1に記載の放電回路であって、前記一方向性素子は、直列接続された一つ以上のダイオードを含んで構成されることを特徴とする二次電池の放電回路。
- [請求項3]           請求項1に記載の放電回路であって、前記一方向性素子は、直列接続された一つ以上の発光ダイオードを含んで構成されることを特徴とする二次電池の放電回路。
- [請求項4]           請求項1に記載の放電回路であって、前記一方向性素子は、直列接続された、一つ以上のダイオード及び一つ以上の発光ダイオードを含んで構成されることを特徴とする二次電池の放電回路。
- [請求項5]           請求項3又は4に記載の放電回路であって、前記発光ダイオードを前記放電素子として機能させることを特徴とする二次電池の放電回路。
- [請求項6]           直列接続された複数の二次電池からなる集合電池の前記二次電池の夫々の端子間に接続される、放電素子、前記放電素子の夫々と直列に接続され夫々前記放電素子を流れる電流を制御するスイッチ素子、及び夫々前記放電素子及び前記スイッチ素子と直列に接続され、前記二次電池の放電終止電圧以上の順方向電圧閾値を有する一つ以上の一方向性素子を備えて構成される、複数の放電回路と、  
                  前記複数の二次電池の夫々の電圧を計測する電圧センサと、  
                  前記複数の二次電池の夫々の電圧を均等化させるべく、前記電圧セ

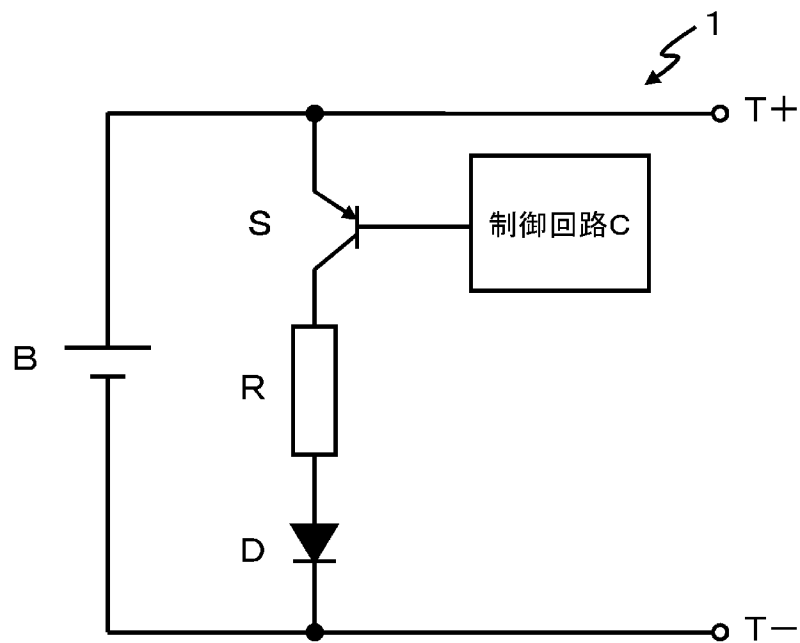
ンサの計測値に応じて前記スイッチ素子の夫々をオンオフする制御回路と

を備えることを特徴とするバランス補正回路。

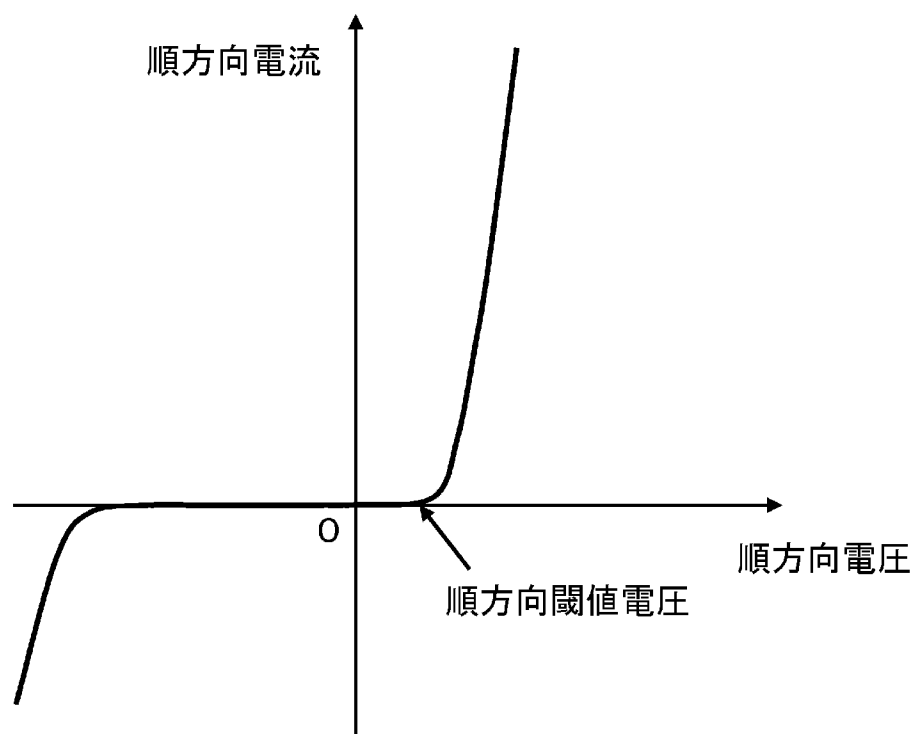
[請求項7]           請求項1乃至5のいずれか一項に記載の前記二次電池と前記放電回路とを備える蓄電装置。

[請求項8]           請求項6に記載の前記集合電池と前記バランス補正回路とを備える蓄電装置。

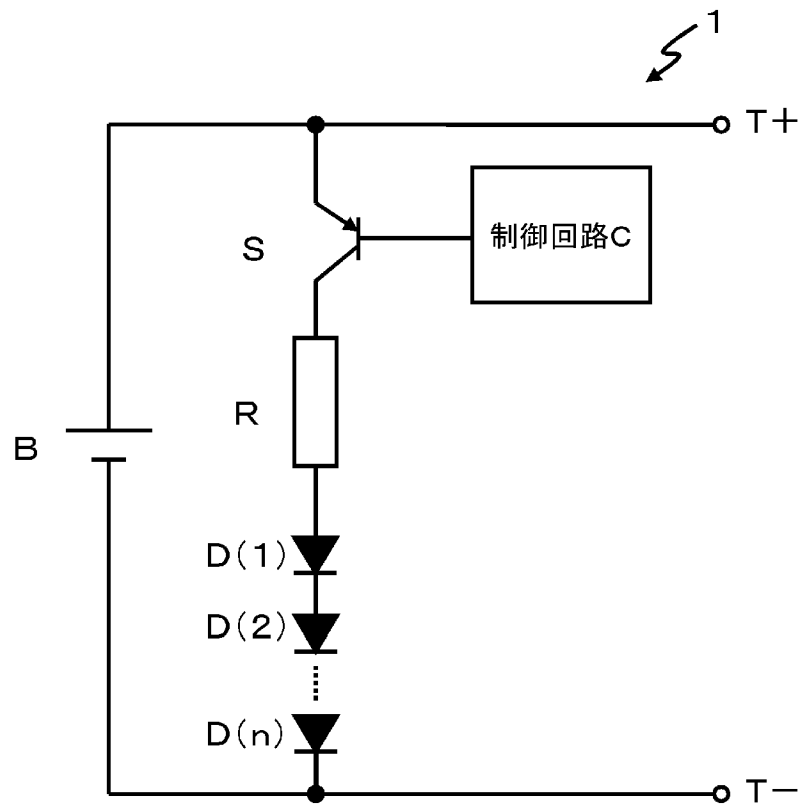
[図1]



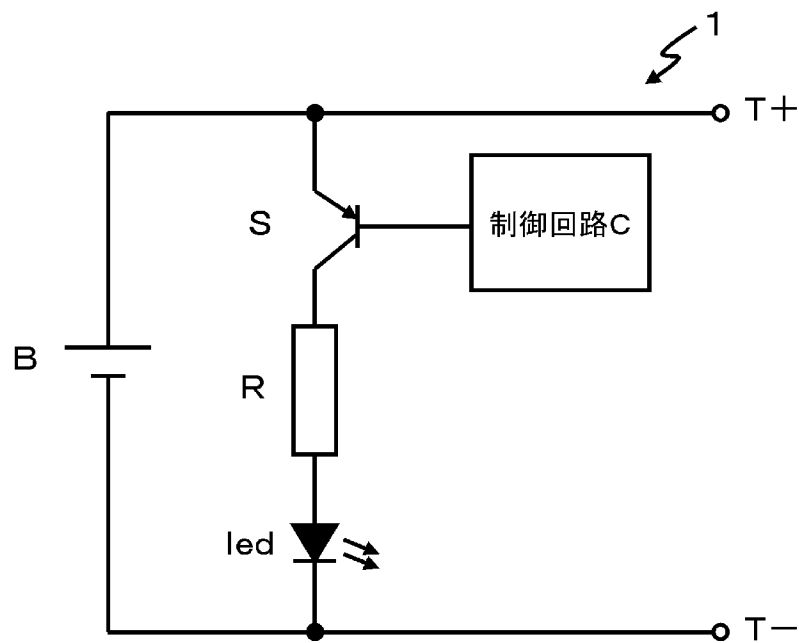
[図2]



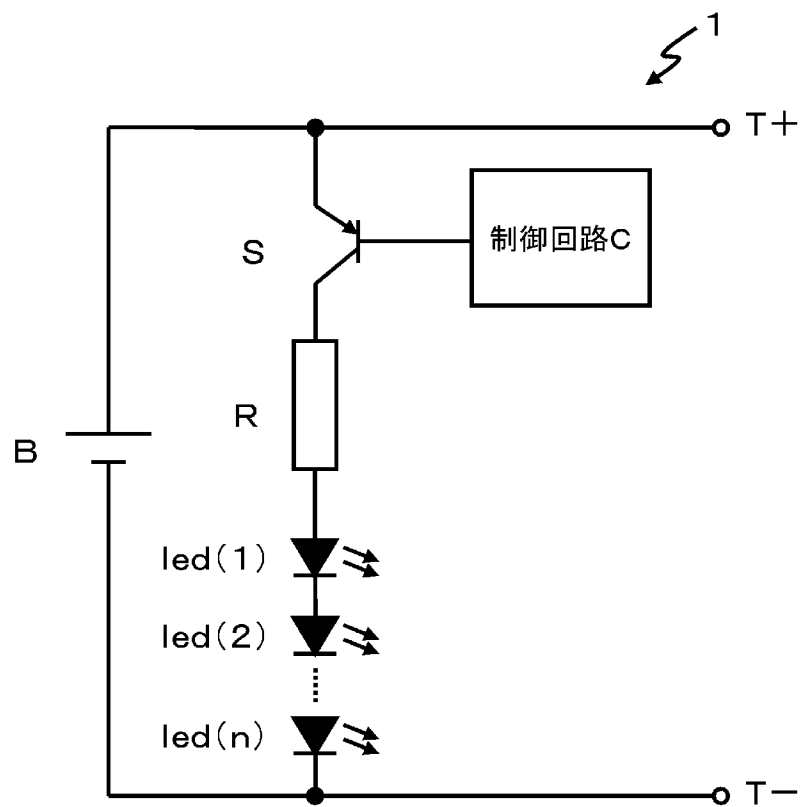
[図3]



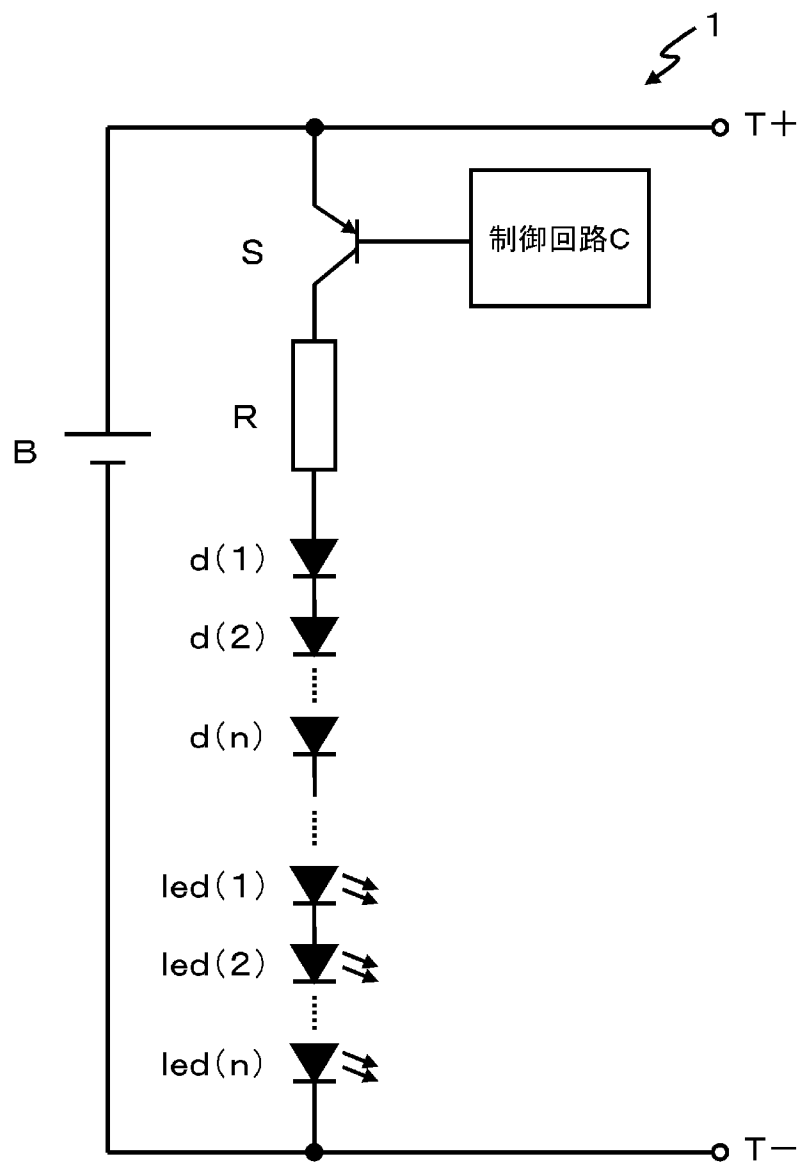
[図4]



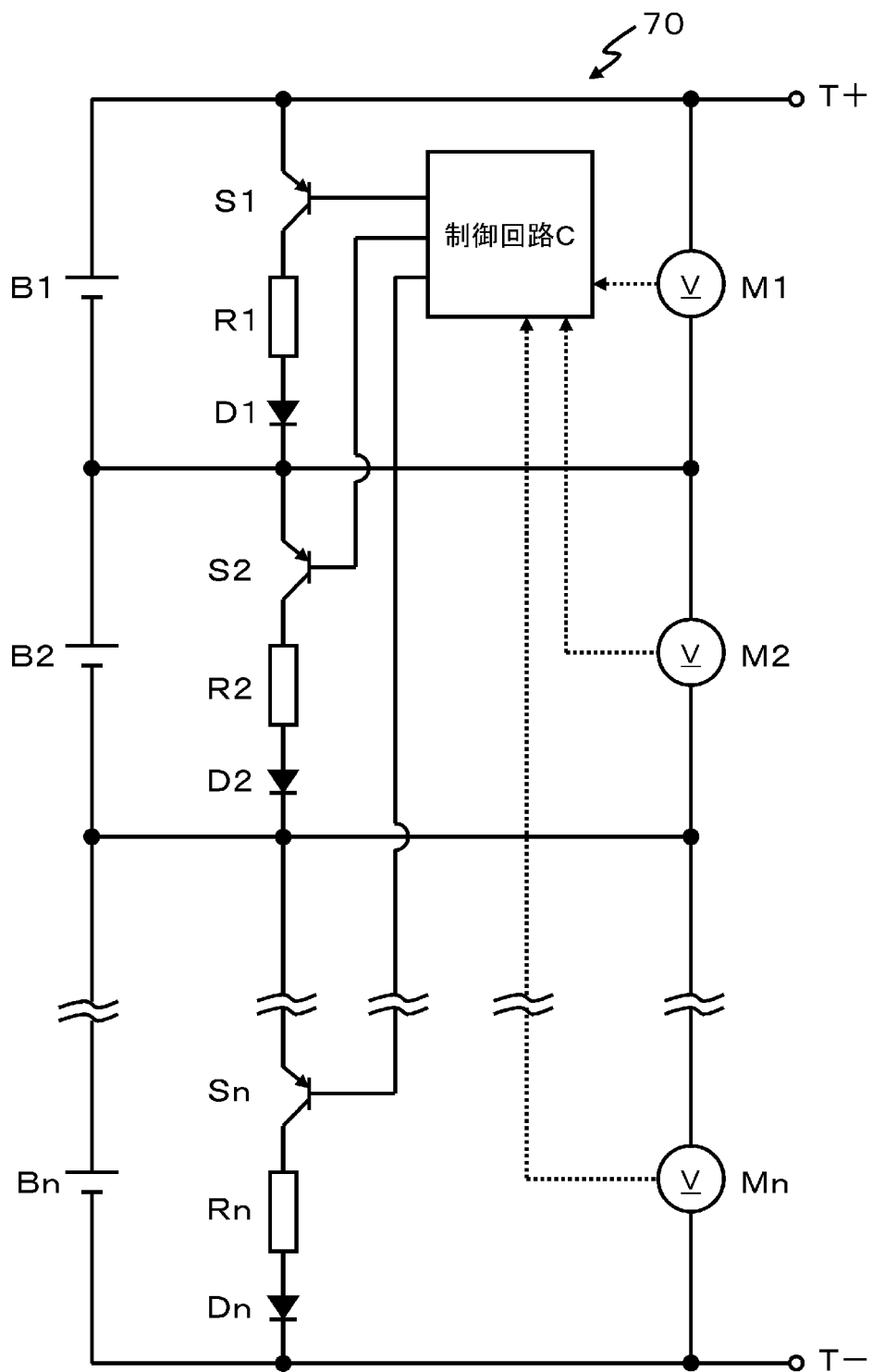
[図5]



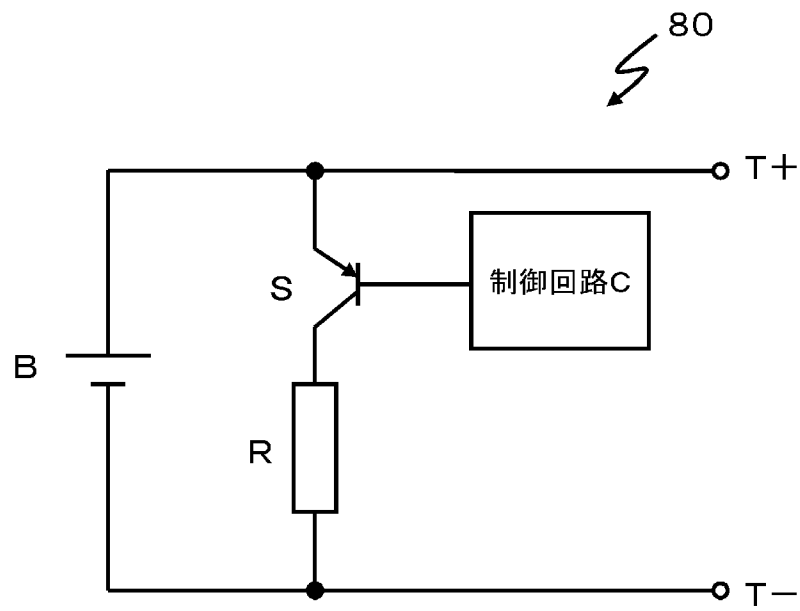
[図6]



[図7]



[図8]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064621

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

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

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

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

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 | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

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         | JP 2000-184609 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.),<br>30 June 2000 (30.06.2000),<br>paragraphs [0009], [0010], [0012] to [0017];<br>fig. 1<br>& US 6169385 B1 & EP 1014532 A2                                                           | 1-8                   |
| Y         | WO 2008/149475 A1 (Panasonic Corp.),<br>11 December 2008 (11.12.2008),<br>paragraphs [0020], [0024] to [0030], [0032],<br>[0034] to [0039]; fig. 1, 2<br>& US 2010/0253284 A1 & EP 2157657 A1<br>& CN 101682091 A & KR 10-2010-0033509 A | 1-8                   |

☒ 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  
22 August, 2014 (22.08.14)

Date of mailing of the international search report  
02 September, 2014 (02.09.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/064621

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 2011-18537 A (Panasonic Corp.),<br>27 January 2011 (27.01.2011),<br>paragraphs [0038], [0039], [0091], [0110] to<br>[0112]; fig. 2<br>(Family: none)                                                                                                                                                   | 1-8                   |
| Y         | CD-ROM of the specification and drawings<br>annexed to the request of Japanese Utility<br>Model Application No. 61587/1992 (Laid-open<br>No. 26160/1994)<br>(Mitsubishi Petrochemical Co., Ltd.),<br>08 April 1994 (08.04.1994),<br>paragraphs [0007], [0009] to [0018]; fig. 1 to<br>4<br>(Family: none) | 3-5                   |

## 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, H02J7/02(2006.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

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

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 4 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 4 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               | JP 2000-184609 A（日本電池株式会社）2000.06.30,<br>段落【0009】、【0010】、【0012】－【0017】、<br>第1図 & US 6169385 B1 & EP 1014532 A2                                                                    | 1－8            |
| Y               | WO 2008/149475 A1（パナソニック株式会社）2008.12.11,<br>段落[0020]、[0024]－[0030]、[0032]、<br>[0034]－[0039]、第1、2図 & US 2010/0253284 A1<br>& EP 2157657 A1 & CN 101682091 A & KR 10-2010-0033509 A | 1－8            |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 2 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 9 . 2 0 1 4

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

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

9 2 9 5

| 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 2011-18537 A (パナソニック株式会社) 2011. 01. 27,<br>段落【0038】、【0039】、【0091】、【0110】－<br>【0112】、第2図 (ファミリーなし)                                                       | 1－8            |
| Y                     | 日本国実用新案登録出願 4-61587 号 (日本国実用新案登録出願公開<br>6-26160 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した<br>CD-ROM (三菱油化株式会社) 1994. 04. 08,<br>段落【0007】、【0009】－【0018】、第1－4図<br>(ファミリーなし) | 3－5            |