

(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
2015 年 3 月 12 日(12.03.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/033560 A1

- (51) 国際特許分類:
H02H 7/18 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
H01H 37/76 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/004527
- (22) 国際出願日: 2014 年 9 月 3 日(03.09.2014)
- (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 2013-184661 2013 年 9 月 6 日(06.09.2013) JP
- (71) 出願人: デクセリアルズ株式会社 (DEXERIALS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目 1 番 2 号 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 階 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小森 千智(KOMORI, Chisato); 〒1410032 東京都品川区大崎 1—1 1—2 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 F デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 向 幸市(MUKAI, Koichi); 〒1410032 東京都品川区大崎 1—1 1—2 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 F デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 古田 和隆(FURUTA,

Kazutaka); 〒1410032 東京都品川区大崎 1—1 1—2 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 F デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 荒木 利顕(ARAKI, Toshiaki); 〒1410032 東京都品川区大崎 1—1 1—2 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 F デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 江島 康二(EJIMA, Koji); 〒1410032 東京都品川区大崎 1—1 1—2 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 F デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP). 藤畑 貴史(FUJIHATA, Takashi); 〒1410032 東京都品川区大崎 1—1 1—2 ゲートシティ大崎イーストタワー 8 F デクセリアルズ株式会社内 Tokyo (JP).

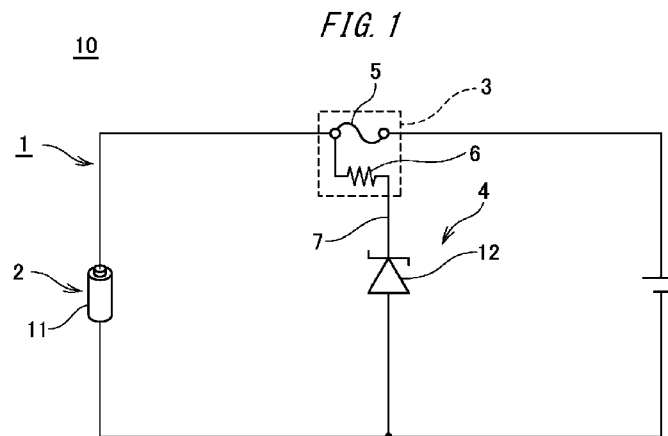
(74) 代理人: 杉村 憲司(SUGIMURA, Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 1 号 霞が関コモンゲート西館 3 6 階 Tokyo (JP).

(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,

[続葉有]

(54) Title: BATTERY CIRCUIT AND PROTECTION CIRCUIT

(54) 発明の名称: バッテリー回路、保護回路



(57) Abstract: This invention provides a battery circuit in which neither a detection element nor a switch element is needed. Said battery circuit has a battery stack (2), a protection-circuit section (3), and a current-controlling element (4). The protection-circuit section (3) comprises the following: a fusible conductor (5) connected to a charging/discharging current path for the battery stack (2); and a heating element (6) that produces heat so as to melt the fusible conductor (5) and break the charging/discharging current path. The current-controlling element (4) is connected in series with the heating element (6) and is connected in parallel with the battery stack (2). If the voltage across the current-controlling element (4) reaches or exceeds a prescribed voltage, the current-controlling element (4) allows current to flow to the heating element (6).

(57) 要約: 検出素子やスイッチ素子を用いる必要のないバッテリー回路を提供する。 バッテリスタック (2) と、 バッテリスタック (2) の充放電電流経路に接続された可溶導体 (5) と、 発熱することにより可溶導体 (5) を溶断させ充放電電流経路を遮断する発熱体 (6) とを備えた保護回路部 (3) と、 発熱体 (6) と直列に接続されるとともに、 バッテリスタック (2) と並列に接続され、 所定の電圧以上の電圧になると発熱体 (6) に通電させる電流制御素子 (4) とを有する。



WO 2015/033560 A1



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： バッテリ回路、保護回路

関連出願へのクロスリファレンス

[0001] 本出願は、日本国特許出願 2013-184661 号（2013 年 9 月 6 日出願）の優先権を主張するものであり、当該出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本発明は、電流経路を遮断する保護回路に関し、特にリチウムイオン二次電池等の緊急時に速やかに電流経路を遮断する必要のあるバッテリ回路や、バッテリ回路に用いて好適な保護回路に関する。

背景技術

[0003] 充電して繰り返し利用することのできる二次電池の多くは、バッテリパックに加工されてユーザに提供される。特に重量エネルギー密度の高いリチウムイオン二次電池においては、ユーザ及び電子機器の安全を確保するために、一般的に、過充電保護、過放電保護等のための保障回路をバッテリパックに内蔵し、所定の場合にバッテリパックの出力を遮断する機能を有している。

[0004] この種の回路では、バッテリパックに内蔵された FET スイッチを用いて出力の ON/OFF を行うことにより、バッテリパックの過充電保護又は過放電保護動作を行う。しかしながら、何らかの原因で FET スイッチが短絡破壊した場合、雷サージ等が印加されて瞬間的な大電流が流れた場合、あるいはバッテリセルの寿命によって出力電圧が異常に低下したり、逆に過大異常電圧を出力した場合であっても、バッテリパックや電子機器は、発火等の事故から保護されなければならない。そこで、このような想定し得るいかなる異常状態においても、バッテリセルの出力を安全に遮断するために、外部からの信号によって電流経路を遮断する機能を有するヒューズ素子からなる保護素子が用いられる。

- [0005] このようなりチウムイオン二次電池等向けのバッテリー回路の保護素子として、保護素子内部に発熱体を有し、この発熱体によって電流経路上のヒューズを溶断する構造が一般的に用いられている。
- [0006] 本発明の関連技術として、図8にバッテリー回路50を示す。保護回路50は、例えば、リチウムイオン二次電池のバッテリーパックに用いられるバッテリー回路であり、リチウムイオン二次電池のバッテリーセルを備えたバッテリスタック51と、バッテリスタック51の異常時に充電を遮断する保護素子52と、バッテリスタック51の電圧を検出する検出素子53と、検出素子53の検出結果に応じて保護素子52の動作を制御するスイッチ素子54を備える。
- [0007] 保護素子52は、バッテリスタック51の充放電電流経路上に直列に接続され、該充放電電流経路の一部を構成するヒューズ55と、スイッチ素子54と接続されバッテリスタック51から電力が供給されることにより発熱し、ヒューズ55を溶断させる発熱体56とを有する。保護素子52は、スイッチ素子54によって発熱体56への給電が制御されている。
- [0008] 検出素子53は、バッテリスタック51の電圧をモニタし、過充電電圧又は過放電電圧になったときにスイッチ素子54を制御する制御信号を出力する。
- [0009] スイッチ素子54は、たとえばFETにより構成され、検出素子53から出力される検出信号によって、バッテリスタック51の電圧値が所定の過放電又は過充電状態を超える電圧になったとき、保護素子52を動作させて、バッテリスタック51の充放電電流経路を遮断するように制御する。
- [0010] このような回路構成からなるバッテリー回路50は、検出素子53がバッテリスタック51の異常電圧を検出すると、スイッチ素子54に検出信号を出力する。検出信号を受けたスイッチ素子54は、保護素子52の発熱体56にバッテリスタック51から給電されるように電流を制御する。これにより、バッテリー回路50は、発熱体56が発熱して、ヒューズ55が溶断することにより、充放電電流経路を遮断することができる。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開2005-243652号公報

特許文献2：特開2006-221919号公報

特許文献3：特開2009-267293号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 近年の電子機器の小型化、薄型化に伴い、リチウムイオン二次電池のバッテリーパックも小型化、薄型化が求められている。また、リチウムイオン二次電池の普及に伴い、バッテリーパック内の保護回路には、安全性を維持しつつ比較的構造がシンプルで且つ安価なものが求められている。

[0013] しかし、図8に示すバッテリー回路50では、電圧を検出する検出素子53によってバッテリースタック51の電圧を常時モニタし、異常電圧となった際にはFET等のスイッチ素子54に検出信号を出力し、スイッチ素子54によって保護素子52の発熱体56へ通電するように制御する。したがって、バッテリー回路50は、電圧を検出する検出素子53、及び発熱体56へ通電させるスイッチ素子54が必須となり、これら検出素子53及びスイッチ素子54を配置するスペースを確保する必要がある。

[0014] そのため、図8に示すバッテリー回路50では、小型化、薄型化が困難となり、バッテリーパック等のバッテリー素子50が搭載される電子機器の小型化、薄型化を阻害してしまう。また、図8に示すバッテリー回路50では、部品点数も多く、製造工数やコスト上も不利である。

[0015] そこで、本発明は、保護素子の他に検出素子やFET等のスイッチ素子を用いる必要のないバッテリー回路、保護回路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

[0016] 上述した課題を解決するために、本発明に係るバッテリー回路は、バッテリースタックと、上記バッテリースタックの充放電電流経路に接続された可溶導体

と、発熱することにより上記可溶導体を溶断させ上記充放電電流経路を遮断する発熱体とを備えた保護回路部と、上記発熱体と直列に接続されるとともに、上記バッテリースタックと並列に接続され、所定の電圧以上の電圧になると上記発熱体に通電させる電流制御素子とを有するものである。

[0017] また、本発明に係る保護回路は、外部回路の電流経路に接続される可溶導体と、発熱することにより上記可溶導体を溶断させ上記外部回路を遮断する発熱体と、上記発熱体と直列に接続されるとともに、上記外部回路と並列に接続され、所定の電圧以上の電圧になると上記発熱体に通電させる電流制御素子とを有するものである。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、バッテリースタックが定格を超える高電圧となった場合に、電流制御素子によって発熱体に電流を流すように制御されることから、バッテリースタックの電圧値をモニタする検出素子や、検出素子の結果に応じて通電を制御するFET等のスイッチ素子を設ける必要がないため、バッテリーパックの小型化も容易となる他、部品点数の増加や、組み立て工数の増加を招くこともない。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明が適用されたバッテリー回路を示す回路図である。
[図2]図2は、本発明が適用された他のバッテリー回路を示す回路図である。
[図3]図3は、本発明が適用された他のバッテリー回路を示す回路図である。
[図4]図4は、アンチヒューズの一構成例を示す断面図である。
[図5]図5は、電流制御素子としてアンチヒューズを用いたバッテリー回路を示す回路図である。
[図6]図6は、本発明が適用された他のバッテリー回路を示す回路図である。
[図7]図7は、本発明が適用された保護回路を示す回路図である。
[図8]図8は、従来例に係るバッテリー回路を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明が適用されたバッテリー回路及び保護回路について、図面を参

照しながら詳細に説明する。なお、本発明は、以下の実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々の変更が可能であることは勿論である。また、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは異なることがある。具体的な寸法等は以下の説明を参酌して判断すべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

[0021] 本発明が適用されたバッテリー回路 1 は、図 1 に示すように、例えばリチウムイオン二次電池のバッテリーパック 10 内の回路に組み込まれて用いられる。バッテリーパック 10 は、バッテリスタック 2 と、バッテリスタック 2 の異常電圧時に充放電電流経路を遮断する保護回路部 3 と、保護回路部 3 に流れる電流を制御する電流制御素子 4 とを有する。

[0022] バッテリスタック 2 は、一又は複数のリチウムイオン二次電池のバッテリーセル 11 を有する。

[0023] 保護回路部 3 は、バッテリスタック 2 の充放電電流経路に接続された可溶導体 5 と、発熱することにより可溶導体 5 を溶断させ充放電電流経路を遮断する発熱体 6 とを有する。

[0024] 可溶導体 5 は、発熱体 6 の発熱により速やかに溶断されるいずれの金属を用いることができ、例えば、Sn を主成分とする Pb フリーハンダ等の低融点金属を好適に用いることができる。

[0025] また、可溶導体 5 は、低融点金属と高融点金属とを積層して形成してもよい。低融点金属と高融点金属との積層構造としては、例えば、低融点金属箔を高融点金属メッキによって被覆する構造を挙げることができる。低融点金属としては、Sn を主成分とする Pb フリーハンダなどのハンダを用いることが好ましく、高融点金属としては、Ag、Cu 又はこれらを主成分とする合金などを用いることが好ましい。高融点金属と低融点金属とを含有することによって、保護回路部 3 を構成する保護素子をリフロー実装する場合に、リフロー温度が低融点金属の溶融温度を超えて、低融点金属が溶融しても、低融点金属の外部への流出を抑制し、可溶導体 5 の形状を維持することがで

きる。また、溶断時も、低融点金属が溶融することにより、高融点金属を溶食（ハンダ食われ）することで、高融点金属の融点以下の温度で速やかに溶断することができる。

[0026] 可溶導体 5 は、互いに分離されて形成されバッテリースタック 2 の充放電経路と接続された一対の電極間にハンダ付けされること等により、バッテリースタック 2 の充放電経路上に直列に接続され、これにより充放電経路の一部を構成し、発熱体 6 の発熱によって溶断することにより、充放電経路を遮断することができる。

[0027] 発熱体 6 は、比較的抵抗値が高く通電すると発熱する導電性を有する部材であって、たとえば W、Mo、Ru 等からなる。これらの合金あるいは組成物、化合物の粉状体を樹脂バインダ等と混合して、ペースト状にしたものを、保護回路部 3 が形成される絶縁基板上にスクリーン印刷技術を用いてパターン形成して、焼成する等によって形成する。

[0028] バッテリー回路 1 は、発熱体 6 が電流制御素子 4 と直列に接続されるとともに、これら発熱体 6 及び電流制御素子 4 がバッテリースタック 2 と並列に接続される。これにより、バッテリー回路 1 は、発熱体 6 に電力を供給する給電経路 7 が形成される。給電経路 7 は、バッテリースタック 2 のバッテリーセル 11 が定格電圧の状態においては、電流制御素子 4 によって発熱体 6 への通電が規制されている。そして、バッテリー回路 1 は、何らかの原因によりバッテリーセル 11 が過充電の状態となりバッテリースタック 2 が定格を超えた高電圧となった場合には、電流制御素子 4 によって給電経路 7 が通電されることにより、発熱体 6 が発熱を開始し、可溶導体 5 を溶断する。

[0029] 電流制御素子 4 は、バッテリースタック 2 の電圧が定格の範囲内である場合は、発熱体 6 側への通電を規制している。そして、電流制御素子 4 は、バッテリースタック 2 の電圧が所定の値以上になると、発熱体 6 へバッテリースタック 2 の電流を通電させて発熱させる。

[0030] このような電流制御素子 4 としては、例えばツェナーダイオード 12 を用いることができる。バッテリー回路 1 は、ツェナーダイオード 12 の降伏電圧

を、バッテリーセル 11 の過充電時において検出される電圧値（例えば、4.5 v）に設定することにより、正常時の電圧下（例えば、4.2 v）においては発熱体 6 への通電が規制され、通常の電源回路として使用できる。そして、バッテリー回路 1 は、バッテリーセル 11 の過充電によりバッテリースタック 2 が高電圧となった場合には、ツェナーダイオード 12 の降伏電圧を超える電圧が印加されることにより、給電経路 7 に電流を流し、発熱体 6 を発熱させることができる。

[0031] バッテリー回路 1 は、発熱体 6 の発熱により可溶導体 1 が溶融し、溶融導体が互いに分離した一对の電極上に凝集することにより分断され、これによりバッテリースタック 2 の充放電経路を遮断することができる。ここで、バッテリー回路 1 は、保護回路部 3 の可溶導体 5 を溶断することにより充放電経路を遮断することから、不可逆的に充放電経路を遮断する。

[0032] このように、バッテリー回路 1 は、バッテリーセル 11 の過充電によりバッテリースタック 2 が定格を超える高電圧となった場合に、電流制御素子 4 によって発熱体 6 の給電経路 7 に電流を流すように制御されることから、バッテリースタック 2 の電圧値をモニタする検出素子や、検出素子の結果に応じて給電経路 7 の電流を制御する FET 等のスイッチ素子を設ける必要がないため、バッテリーパック 10 の小型化も容易となる他、部品点数の増加や、組み立て工数の増加を招くこともない。

[0033] また、バッテリー回路 1 によれば、可溶導体 5 の溶断により、不可逆的に充放電経路を遮断することから、スイッチ素子の故障やハッキング、クラッキングに対する脆弱性にも対応でき、安定的、かつ確実に充放電経路を遮断することができる。

[0034] なお、バッテリー回路 1 は、可溶導体 5 の溶断後は、バッテリーセル 11 の放電による電圧降下によってツェナーダイオード 12 の降伏電圧を下回ることにより、発熱体 6 への給電が止まり、発熱が停止される。

[0035] また、バッテリー回路 1 は、図 2 に示すように、給電経路 7 上に、2 つのツェナーダイオード 12 を、降伏電圧を印加したときの通電方向が互いに逆向

きになるように配置してもよい。通電方向が異なるように複数のツェナーダイオード12を設けることにより、バッテリー回路1は、1つのツェナーダイオード12を用いた場合に逆に接続し、通常使用時において給電経路7が通電し、発熱体6の発熱により可溶導体5が溶断する事態を防止できる。

[0036] また、バッテリー回路1は、図3に示すように、バッテリースタック2を構成する複数のバッテリーセル11毎に電流制御素子4を並列接続してもよい。例えば、バッテリースタック2は、4個のバッテリーセル11a～11dが直列に接続されて構成され、各バッテリーセル11a～11dには、通電方向を逆にした一对のツェナーダイオード12a～12dが並列に接続される。なお、ツェナーダイオード12a～12dは、バッテリーセル11a～11dとの接続箇所における電圧値に応じて、降伏電圧値も高くなるように設定される。

[0037] このように、ツェナーダイオード12が複数のバッテリーセル11毎に接続されることにより、バッテリー回路1は、バッテリースタック2の全電圧値が正常であるがバッテリーセル11のいずれかが過充電による高電圧状態となっている場合においても、給電経路7を通電させ、発熱体6により可溶導体5を溶断させて充放電経路を遮断することができる。

[0038] なお、バッテリー回路1は、電流制御素子4として、ツェナーダイオード12を用いる他に、アンチヒューズ素子を用いてもよい。アンチヒューズ素子13は、所定以上の電圧になると短絡し、電流が流れるようになる素子であり、一例として図4に示すように、絶縁基板20上に、空隙21を隔てて配線パターン22a、22bを形成するとともに、配線パターン22a、22bの両方に接し、空隙21を跨ぐように絶縁体層23を形成する。この絶縁体層23は、SiO₂等により形成することができる。

[0039] 配線パターン22a、22b間は、空隙21によって絶縁されているが、所定の電圧以上の電圧が印加されると、絶縁体層23による絶縁が破壊され、電流が、一方の配線パターン22aから、絶縁体層23を通り、他方の配線パターン22bに流れる。

[0040] このようなアンチヒューズ素子13によっても、バッテリースタック2、あ

るいはバッテリーセル 11 のいずれかが高電圧状態となったときに、配線パターン 22a、22b 間が短絡することにより給電経路 7 を通電させ、発熱体 6 の発熱により可溶導体 5 を溶断させることができる。

[0041] なお、アンチヒューズ素子 13 は、図 4 に示す構成に限らず、同等の機能を発揮するあらゆる構成が含まれる。

[0042] また、バッテリー回路 1 は、電流制御素子 4 としてアンチヒューズ素子 13 を用いる場合には、図 5 に示すように、発熱体 6 との接続端の両側に可溶導体 5 を設けることが好ましい。この場合、バッテリー回路 1 は、発熱体 6 が発熱することにより、発熱体 6 との接続端の両側に設けられた一对の可溶導体 5 が共に溶断する。これにより、バッテリー回路 1 は、バッテリーセル 11 の充放電経路が遮断されるとともに、発熱体 6 への給電経路 7 も遮断され、発熱体 6 の発熱が停止される。なお、バッテリー回路 1 は、電流制御素子 4 としてツェナーダイオード 12 を用いた場合においても、発熱体 6 との接続端の両側に可溶導体 5 を設けてもよい。

[0043] また、バッテリー回路 1 は、図 6 に示すように、バッテリースタック 2 の異常電圧を検出する検出素子 8 と、発熱体と接続され、検出素子 8 からの検出信号を受けて発熱体 6 の給電経路 7 を通電させるスイッチ素子 9 を備え、電流制御素子 4 をスイッチ素子 9 と並列に接続させてもよい。

[0044] 検出素子 8 は、バッテリースタック 2 あるいはバッテリースタック 2 を構成する各バッテリーセル 11 と接続され、高電圧状態となっているか否かを常時モニタするとともに、高電圧状態となった場合には、スイッチ素子 9 に制御信号を出力する。

[0045] スイッチ素子 9 は、検出素子 8 の検出結果に応じて保護回路部 3 の動作を制御するものであり、たとえば FET により構成され、給電経路 7 への通電を規制し、検出素子 8 からの制御信号を受けて給電経路 7 を通電させる。

[0046] バッテリー回路 1 は、スイッチ素子 9 と電流制御素子 4 とが給電経路 7 上に並列に接続されている。そして、バッテリー回路 1 は、充放電経路の遮断を、検出素子 8 及びスイッチ素子 9 による方法、又は上述したツェナーダイオー

ド 1 2 又はアンチヒューズ素子 1 3 等の電流制御素子 4 によって行う方法の 2 つの方法を備える。

[0047] これにより、バッテリー回路 1 は、検出素子 8 及びスイッチ素子 9、又は電流制御素子 4 のいずれか一方が故障した場合にも、他方の素子によってバッテリースタック 2 やバッテリーセル 1 1 の高電圧状態に対して給電経路 7 を通電させ、充放電経路を遮断することができる。

[0048] なお、バッテリー回路 1 においては、保護回路部 3 と電流制御素子 4 とを別個に設けたが、本発明は、図 7 に示すように、電流制御素子 4 と、可溶導体 5 と、発熱体 6 とを 1 チップ上に形成することにより、保護回路 3 0 としてもよい。

[0049] 保護回路 3 0 は、可溶導体 5 の両端が、バッテリー回路等の外部回路 3 1 に接続され、当該外部回路 3 1 の電流経路の一部を構成する。また、保護回路 3 0 は、電流制御素子 4 及び発熱体 6 が、外部回路 3 1 における、バッテリースタック等の高電圧状態を検出する必要のあるデバイスと並列に接続される。

[0050] かかる保護回路 3 0 によっても、外部回路 3 1 に組み込まれることにより、正常時においては、電流制御素子 4 によって給電経路 7 の通電を規制し、外部回路 3 1 が高電圧状態になると給電経路 7 を通電させて、発熱体 6 を発熱により可溶導体 5 を溶断させ、当該外部回路 3 1 の電流経路を遮断することができる。

[0051] 保護回路 3 0 は、バッテリー回路に用いる他にも、高電圧状態を検出することにより電流経路を遮断する必要のある各種外部回路に用いることができる。

符号の説明

[0052] 1 バッテリー回路、2 バッテリースタック、3 保護回路部、4 電流制御素子、5 可溶導体、6 発熱体、7 給電経路、8 検出素子、9 スwitch素子、10 バッテリーパック、11 バッテリーセル、12 ツェナーダイオード、13 アンチヒューズ素子、20 絶縁基板、21 空隙、22

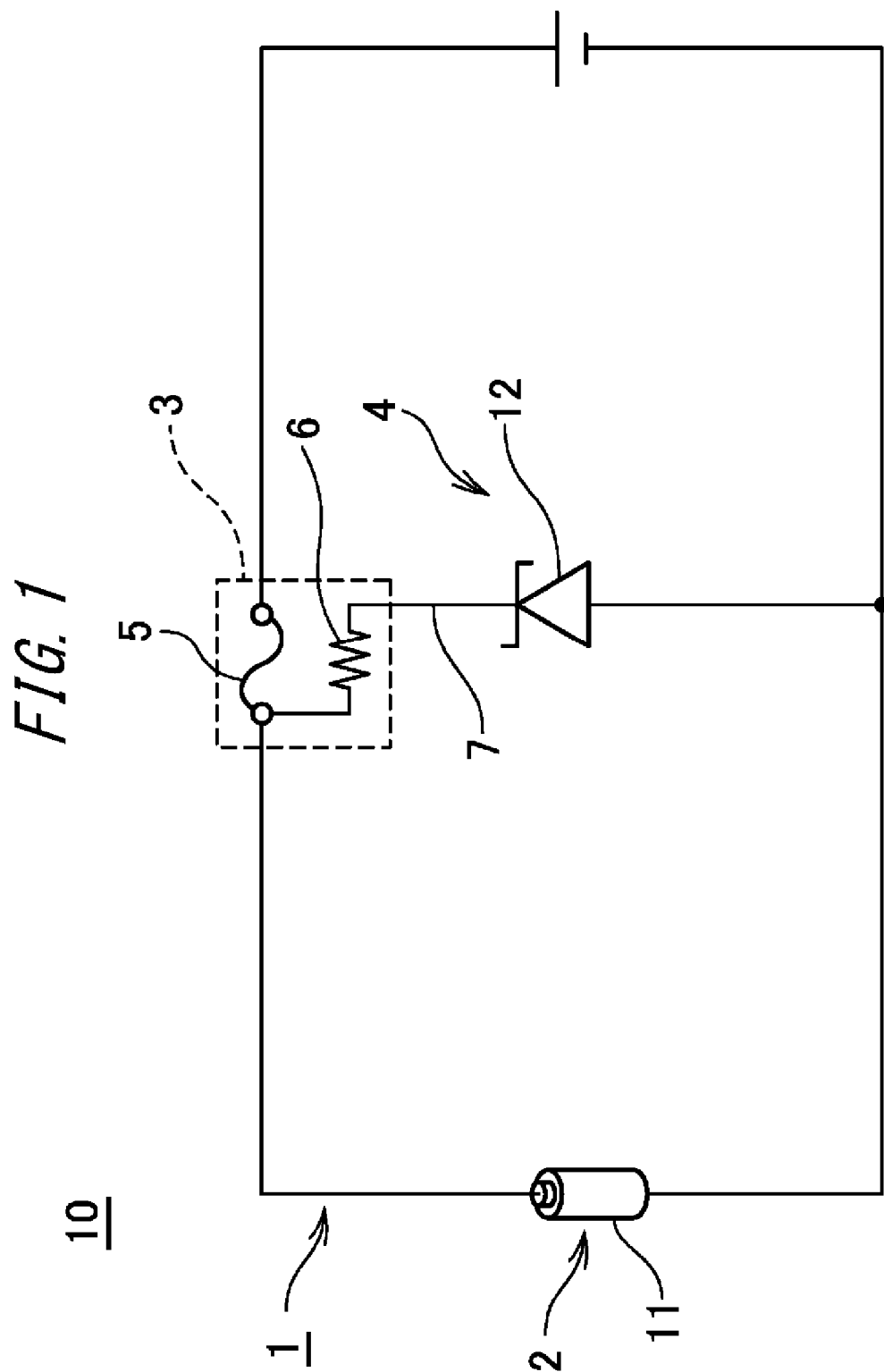
配線パターン、 2 3 絶縁体層、 3 0 保護回路、 3 1 外部回路

請求の範囲

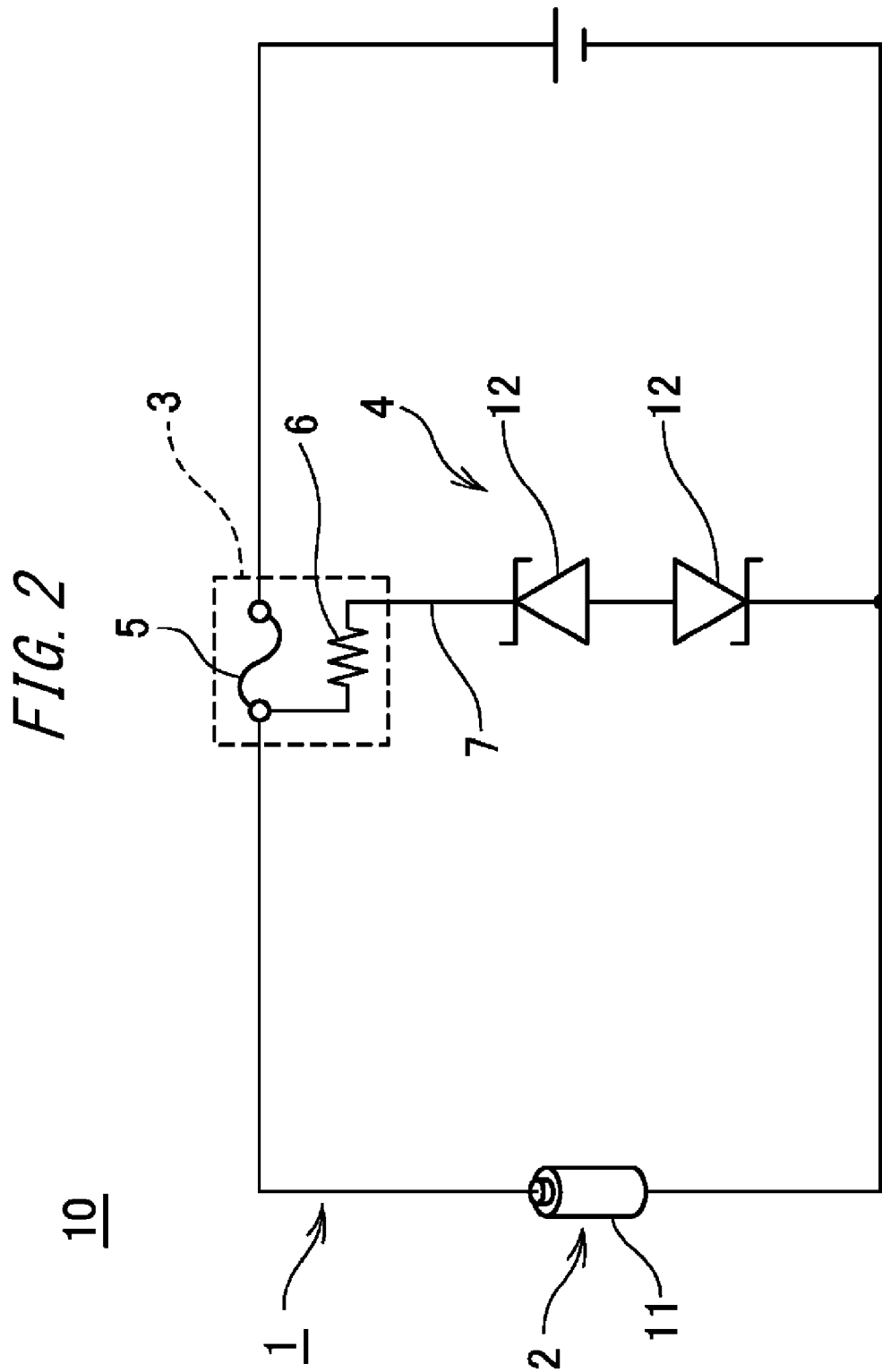
- [請求項1] バッテリスタックと、
 上記バッテリスタックの充放電電流経路に接続された可溶導体と、
 発熱することにより上記可溶導体を溶断させ上記充放電電流経路を遮断する発熱体とを備えた保護回路部と、
 上記発熱体と直列に接続されるとともに、上記バッテリスタックと
 並列に接続され、所定の電圧以上の電圧になると上記発熱体に通電させる電流制御素子とを有するバッテリ回路。
- [請求項2] 上記電流制御素子は、ツェナーダイオードである請求項1記載のバッテリ回路。
- [請求項3] 通電方向の異なる複数の上記ツェナーダイオードが設けられている請求項2記載のバッテリ回路。
- [請求項4] 上記電流制御素子が上記バッテリスタックのバッテリセル毎に並列に接続されている請求項1～3のいずれか1項に記載のバッテリ回路。
- [請求項5] 上記バッテリスタックの異常電圧を検出する検出素子と、
 上記発熱体と接続され、上記検出素子からの検出信号を受けて上記発熱体に通電させるスイッチ素子を備え、
 上記電流制御素子は、上記スイッチ素子と並列に接続されている請求項1～3のいずれか1項に記載のバッテリ回路。
- [請求項6] 上記電流制御素子は、アンチヒューズである請求項1記載のバッテリ回路。
- [請求項7] 外部回路の電流経路に接続される可溶導体と、
 発熱することにより上記可溶導体を溶断させ上記外部回路を遮断する発熱体と、
 上記発熱体と直列に接続されるとともに、上記外部回路と並列に接続され、所定の電圧以上の電圧になると上記発熱体に通電させる電流制御素子とを有する保護回路。

[請求項8] 上記電流制御素子は、ツェナーダイオードである請求項7記載の保護回路。

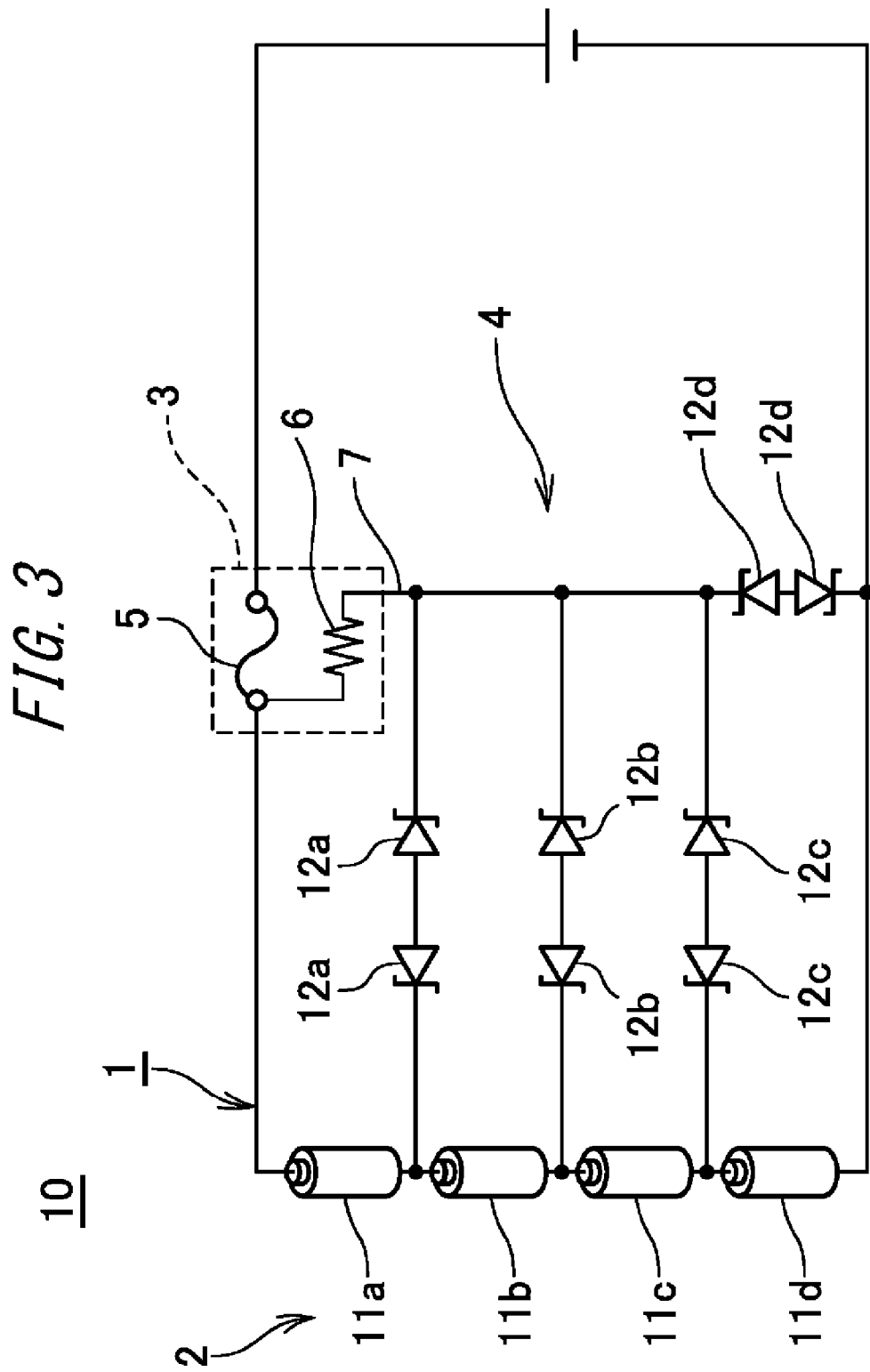
[図1]



[図2]

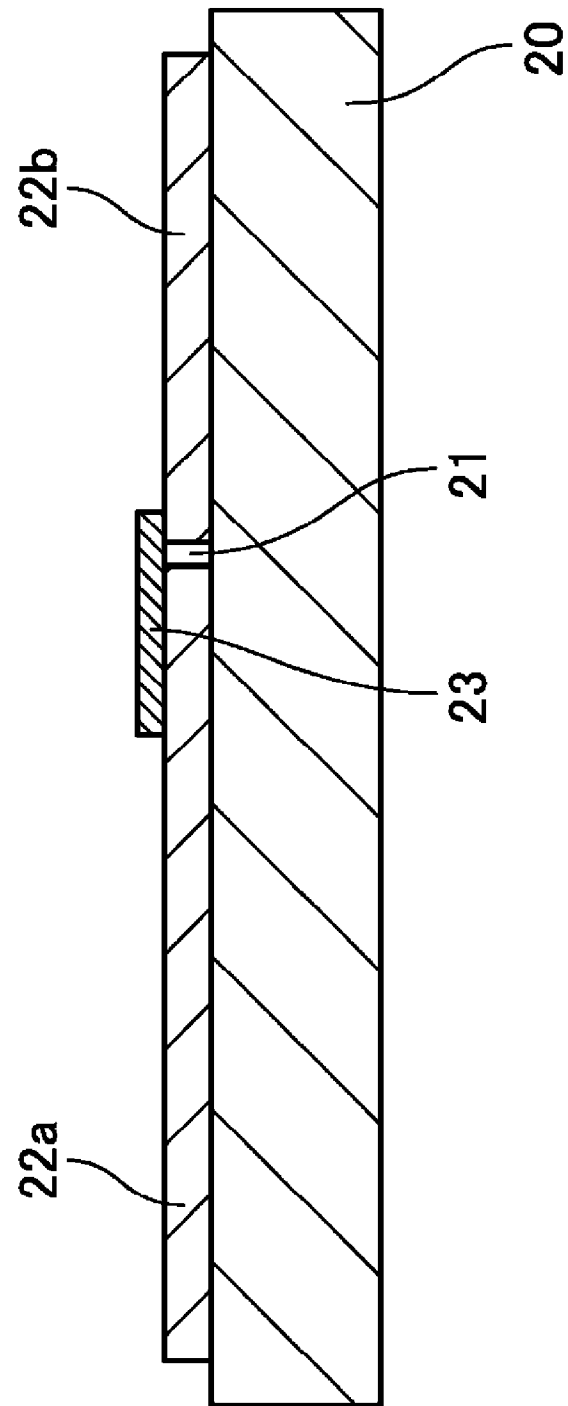


[図3]

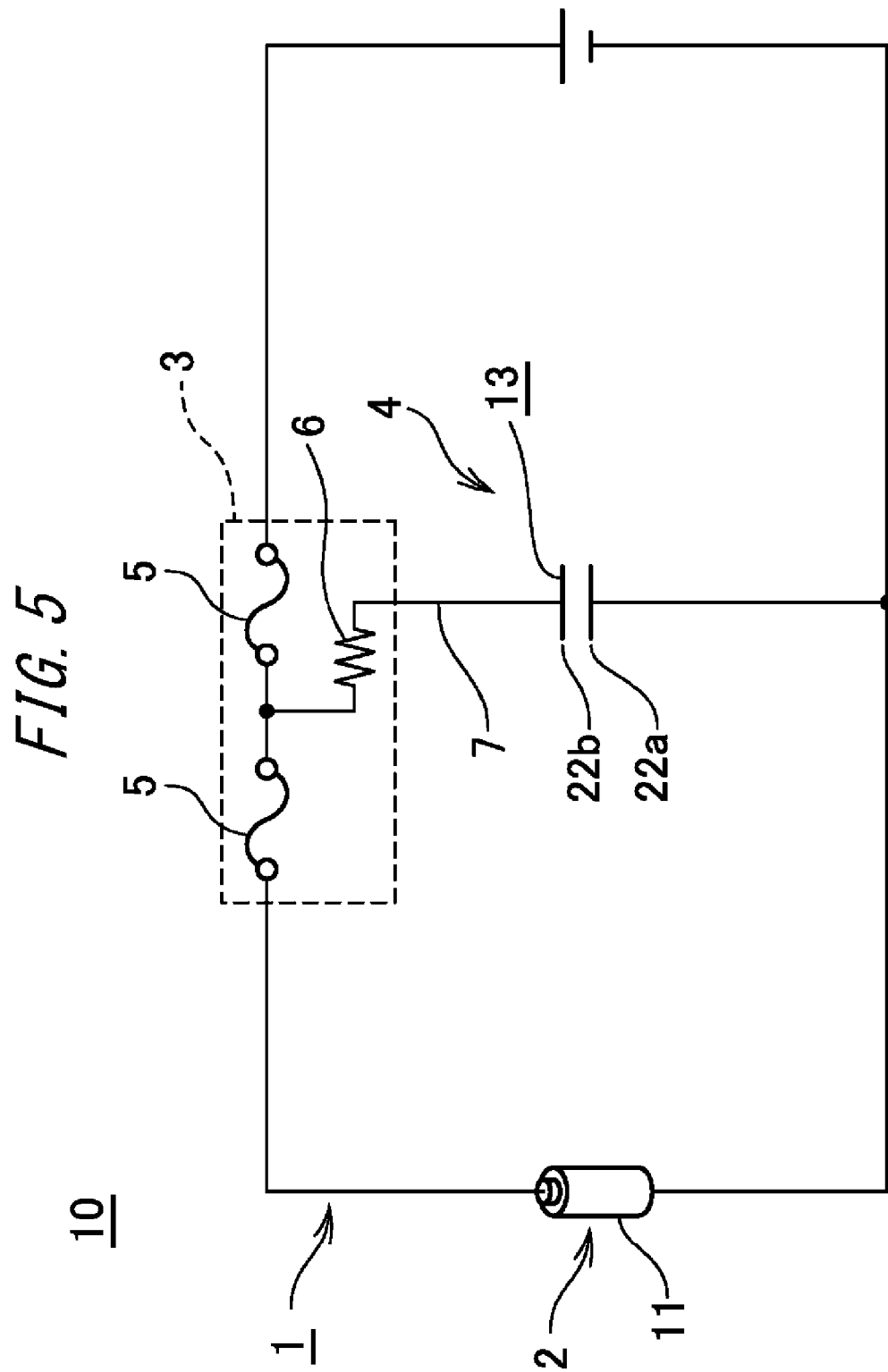


[図4]

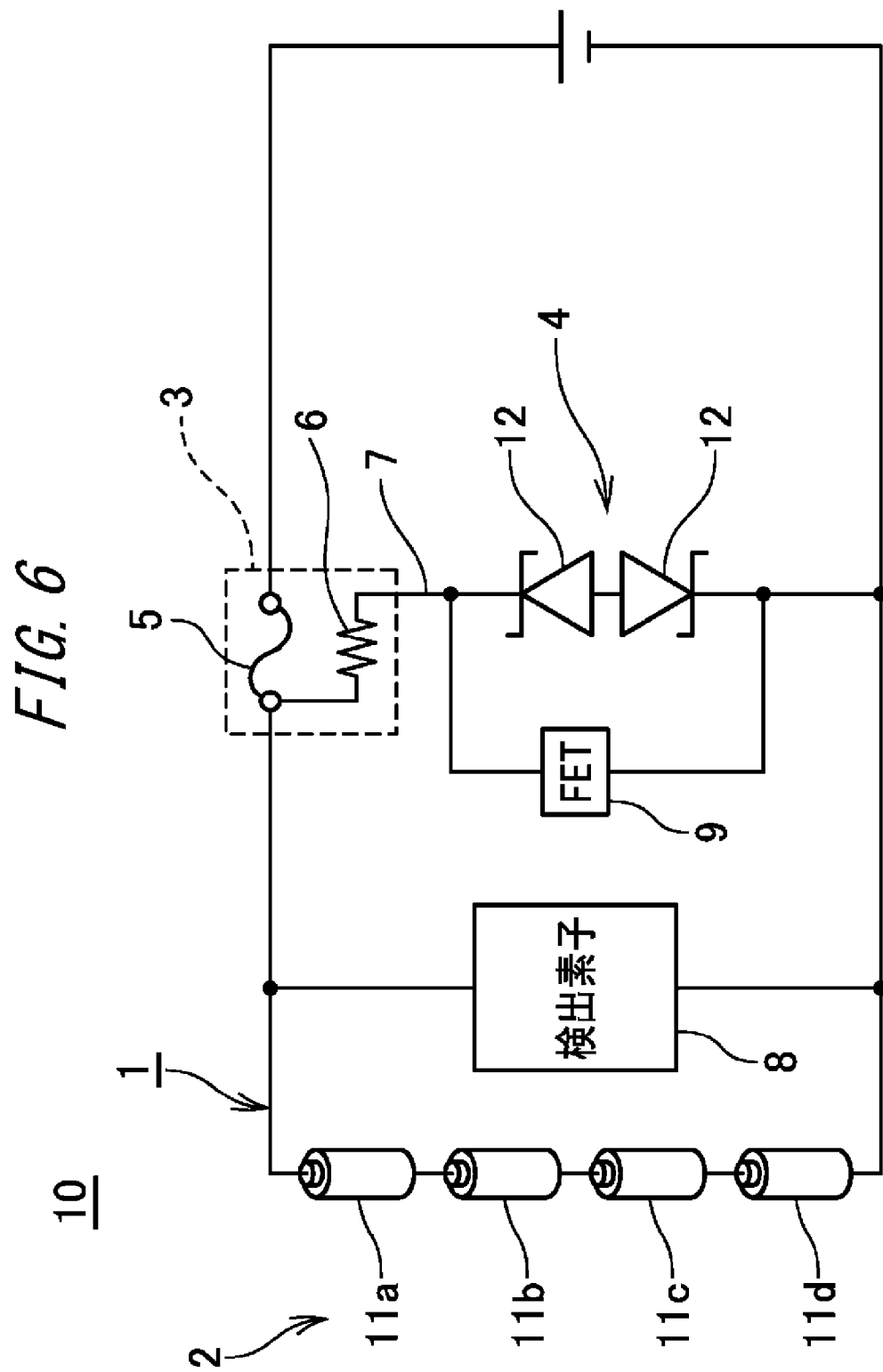
FIG. 4



[図5]

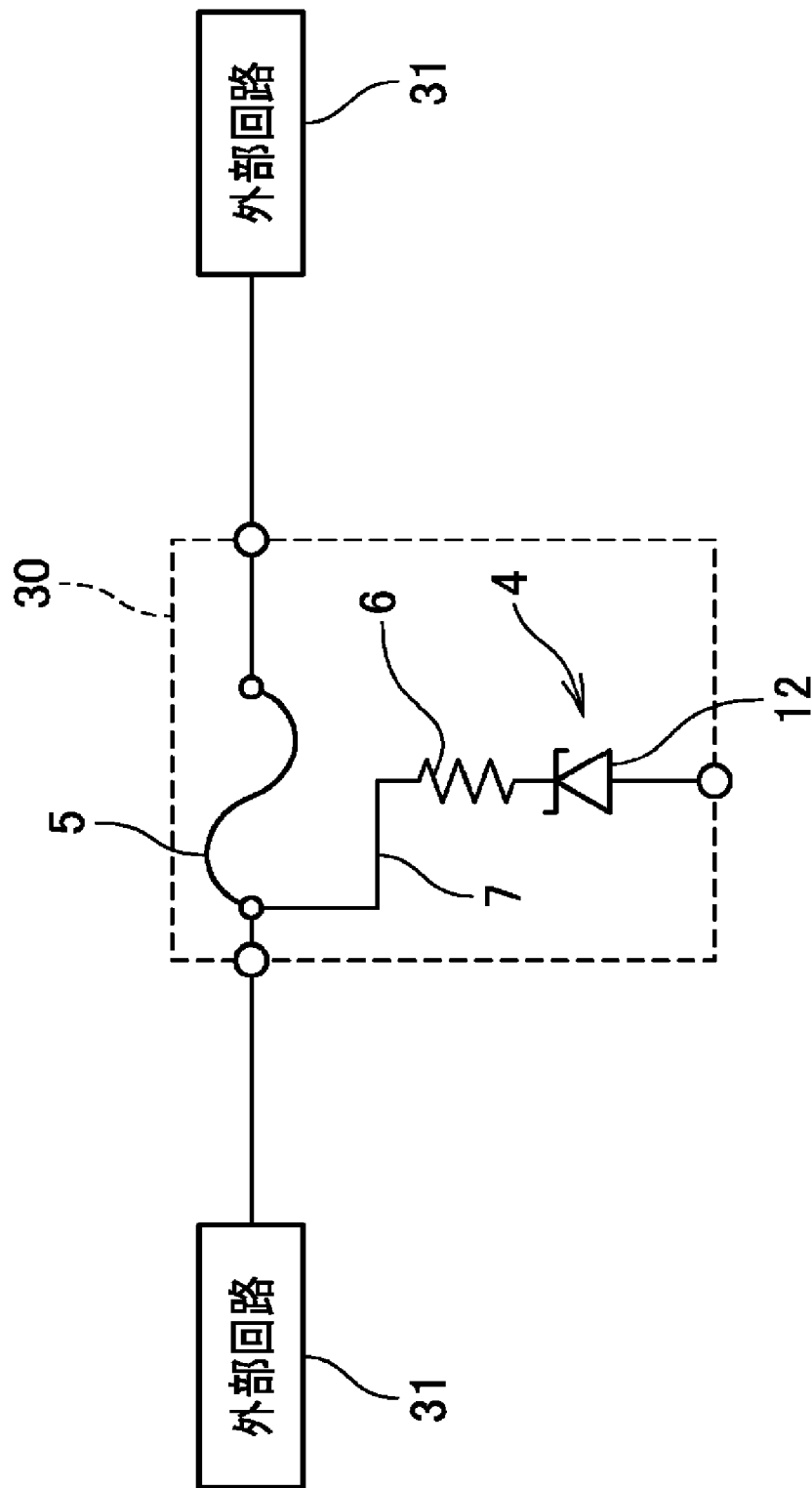


[図6]



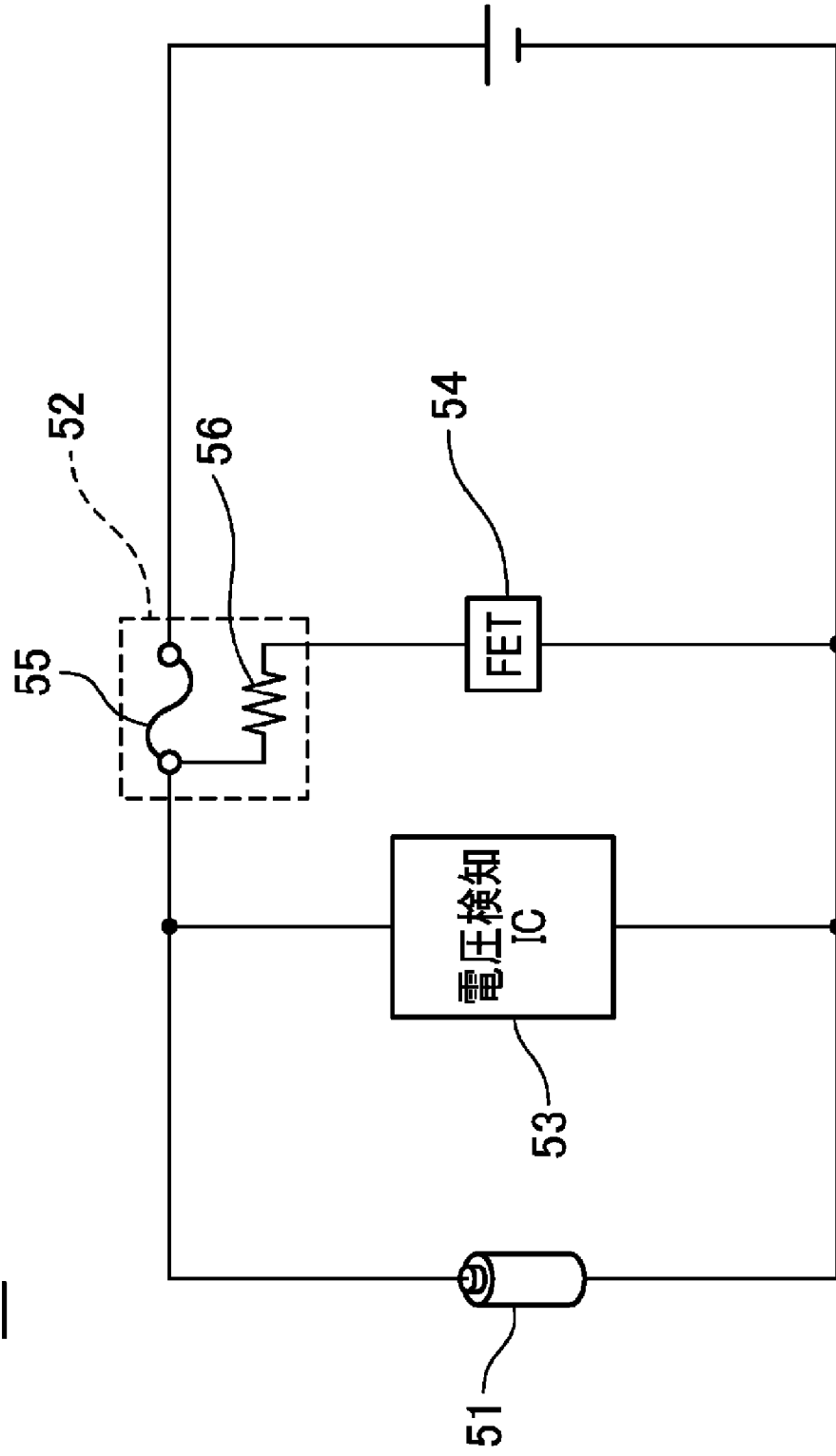
[図7]

FIG. 7



[図8]

FIG. 8

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004527

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02H7/18(2006.01)i, H01H37/76(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)

H02H7/18, H01H37/76, 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	1996-2014
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.
X Y A	JP 2-087935 A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), 28 March 1990 (28.03.1990), page 2, lower right column, line 1 to page 3, lower right column, line 2; fig. 1, 4 to 7 (Family: none)	1-2, 4, 7-8 6 3, 5
X Y A	JP 2010-003665 A (Sony Chemical & Information Device Corp.), 07 January 2010 (07.01.2010), paragraph [0037]; fig. 4 & US 2011/0012704 A1 & EP 2287879 A1 & WO 2009/142141 A1 & CN 101802953 A & KR 10-2011-0020156 A & TW 200949887 A	1-2, 4, 7-8 6 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
09 October, 2014 (09.10.14)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2014 (21.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/004527

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 2012-164783 A (Mitsubishi Electric Corp.), 30 August 2012 (30.08.2012), paragraph [0035] (Family: none)	6
A	JP 2006-109596 A (Sony Chemicals Corp.), 20 April 2006 (20.04.2006), fig. 1, 10, 11 & US 2007/0159138 A1 & EP 1798833 A1 & WO 2006/038412 A1 & KR 10-2007-0098987 A & CN 101040415 A	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02H7/18(2006.01)i, H01H37/76(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. H02H7/18, H01H37/76, 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 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 カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2-087935 A（旭化成工業株式会社）1990.03.28, 第2頁右下欄第1行－第3頁右下欄第2行, 図1, 4－7（ファミリーなし）	1-2, 4, 7-8 6 3, 5
X Y A	JP 2010-003665 A（ソニーケミカル&インフォメーションデバイス株式会社）2010.01.07, 段落【0037】, 図4 & US 2011/0012704 A1 & EP 2287879 A1 & WO 2009/142141 A1 & CN 101802953 A & KR 10-2011-0020156 A & TW 200949887 A	1-2, 4, 7-8 6 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

0 9 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 1 0 . 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）

宮本 秀一

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 請求項の番号
Y	JP 2012-164783 A (三菱電機株式会社) 2012. 08. 30, 段落【0035】 (ファミリーなし)	6
A	JP 2006-109596 A (ソニーケミカル株式会社) 2006. 04. 20, 図1, 10, 11 & US 2007/0159138 A1 & EP 1798833 A1 & WO 2006/038412 A1 & KR 10-2007-0098987 A & CN 101040415 A	5