

(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
2011 年 8 月 25 日(25.08.2011)

PCT

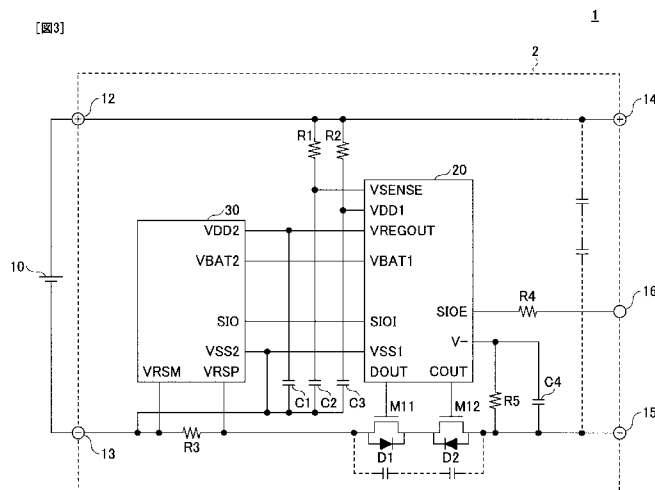
(10) 国際公開番号
WO 2011/102338 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) H01M 10/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053128
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 15 日(15.02.2011)
- (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 2010-036671 2010 年 2 月 22 日(22.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ミツミ電機株式会社(MITSUMI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 池内 亮(IKEUCHI, Akira) [JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2 ミツミ電機株式会社内 Tokyo (JP). 田中 秀憲(TANAKA, Hidenori) [JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2 ミツミ電機株式会社内 Tokyo (JP). 中野一樹(NAKANO, Itsuki) [JP/JP]; 〒2068567 東京都多摩市鶴牧 2 丁目 1 1 番地 2 ミツミ電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠彦(ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 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, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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))

[続葉有]

(54) Title: PROTECTION MONITORING CIRCUIT AND BATTERY PACK

(54) 発明の名称: 保護監視回路、及び電池パック



(57) Abstract: A protection monitoring circuit comprises a protection circuit which detects at least one of overcharge, overdischarge, and overcurrent of a rechargeable secondary battery and performs on/off control of a control transistor to thereby protect the secondary battery, and a miniaturized secondary battery monitoring circuit which has withstand voltage lower than the battery voltage of the secondary battery and detects the state of the secondary battery. The protection circuit generates voltage within the range of the withstand voltage of the secondary battery monitoring circuit and corresponding to the output voltage of the secondary battery. The secondary battery monitoring circuit generates a detection value corresponding to the generated voltage supplied from the protection circuit, and the detection value indicates the output voltage of the secondary battery.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/102338 A1

保護監視回路は、充電可能な二次電池の過充電、過放電、及び過電流のうち少なくとも一つを検出して、制御トランジスタをオン／オフ制御することにより前記二次電池を保護する保護回路と、前記二次電池の電池電圧未満の耐圧を有し、前記二次電池の状態を検出する微細化された二次電池監視回路とを含み、前記保護回路は、前記二次電池の出力電圧に応じた前記二次電池監視回路の耐圧範囲内の電圧を生成し、前記二次電池監視回路は、前記保護回路から供給される前記生成された電圧に応じた検出値を生成し、前記検出値は前記二次電池の出力電圧を示す。

明 細 書

発明の名称： 保護監視回路、及び電池パック

技術分野

[0001] 本願開示は、保護監視回路、及び該保護監視回路を備えた電池パックに関する。

背景技術

[0002] 近年では、充電可能な二次電池としてリチウムイオン電池がデジタルカメラや携帯電話等の携帯機器に搭載されている。リチウムイオン電池は、一般的に過充電、過電流、及び過放電等に弱く、過充電、過電流、及び過放電等を検出してリチウムイオン電池を保護する保護回路を備えた電池パックの形態で使用される。このような電池パックには、リチウムイオン電池の電池残量等の状態を検出する二次電池監視回路等が搭載される場合がある。

[0003] なお、二次電池の電池電圧を直接入力して二次電池の電圧を検出する二次電池監視回路を備えた電池パック等がある（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-153238号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した電池パックでは、二次電池監視回路において、チップ面積の縮小等を目的とした微細化を行うと、微細化に伴う耐圧低下により、二次電池監視回路に入力できる電圧が低下する。この場合、二次電池監視回路に二次電池の電池電圧を直接入力するのが困難となる場合があった。

[0006] また、二次電池監視回路は、二次電池の電池電圧を検出する電圧センサを備える。携帯機器等と接続するための外部端子に接続される経路を介して、二次電池監視回路に外部端子から静電気放電（ESD：Electro-Static Discharge）が印加される場合がある。この場合に、

二次電池監視回路の電圧センサ部分における静電耐量の向上が難しいという問題があった。

- [0007] 従って、回路の微細化に伴い耐圧が低下した二次電池監視回路による二次電池の出力電圧の検出を可能とし、更に、静電耐量を向上させた保護監視回路が望まれる。また、該保護監視回路を備えた電池パックを提供することが望まれる。

課題を解決するための手段

- [0008] ある実施例によれば、保護監視回路は、充電可能な二次電池の過充電、過放電、及び過電流のうち少なくとも一つを検出して、制御トランジスタをオン／オフ制御することにより前記二次電池を保護する保護回路と、前記二次電池の電池電圧未満の耐圧を有し、前記二次電池の状態を検出する微細化された二次電池監視回路とを含み、前記保護回路は、前記二次電池の出力電圧に応じた前記二次電池監視回路の耐圧範囲内の電圧を生成し、前記二次電池監視回路は、前記保護回路から供給される前記生成された電圧に応じた検出値を生成し、前記検出値は前記二次電池の出力電圧を示すことを特徴とする。

- [0009] ある実施例によれば、電池パックは、二次電池と、保護監視回路とを含み、前記保護監視回路は、充電可能な二次電池の過充電、過放電、及び過電流のうち少なくとも一つを検出して、制御トランジスタをオン／オフ制御することにより前記二次電池を保護する保護回路と、前記二次電池の電池電圧未満の耐圧を有し、前記二次電池の状態を検出する微細化された二次電池監視回路とを含み、前記保護回路は、前記二次電池の出力電圧に応じた前記二次電池監視回路の耐圧範囲内の電圧を生成し、前記二次電池監視回路は、前記保護回路から供給される前記生成された電圧に応じた検出値を生成し、前記検出値は前記二次電池の出力電圧を示すことを特徴とする。

発明の効果

- [0010] 少なくとも1つの実施例によれば、回路の微細化に伴い耐圧が低下した場合であっても、二次電池監視回路による二次電池の出力電圧の検出を可能と

し、更に、静電耐量を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]関連技術の電池パックの回路図の一例を示す図である。

[図2]関連技術における二次電池の出力電圧を検出するためのブロック図である。

[図3]本実施形態の保護監視回路を備えた電池パックの回路図の一例を示す図である。

[図4]本実施形態における二次電池の出力電圧を検出するためのブロック図である。

[図5]二次電池監視ICのADコンバータの出力について説明するための図である。

[図6]二次電池監視ICの二次電池出力電圧の検出における補正方法を説明するための図である。

[図7]本実施形態の保護監視回路を備えた電池パック、及び該電池パックを搭載した携帯機器の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 次に、本願開示の技術を実施するための形態について説明する。その前にまず、本実施形態と従来技術とを明確にするため、関連技術の電池パックの回路図について図面と共に説明する。

[0013] <関連技術の電池パックの回路図>

図1は、関連技術の電池パックの回路図の一例を示す図である。図1に示すように、電池パック100は、保護監視回路101と、リチウムイオン電池等の充電可能な二次電池110と、二次電池接続正極端子112と、二次電池負極端子113と、外部端子としての正極端子114と、負極端子115とを含む。

[0014] 電池パック100は、正極端子114及び負極端子115を介して携帯機器や充電装置等と接続して用いられる。保護監視回路101と、二次電池110とは、二次電池接続正極端子112及び二次電池負極端子113により

接続されている。

- [0015] 保護監視回路101は、保護IC(Integrated Circuit)120と、二次電池監視IC130とを有するように構成される、また、保護監視回路101は、抵抗R1~R5と、コンデンサC1~C4と、寄生ダイオードD1を有するMOS(Metal Oxide Semiconductor)トランジスタM11と、寄生ダイオードD2を有するMOSトランジスタM12と、正極端子114、負極端子115、外部端子116とを含む。保護監視回路101は、これら各構成要素を同一の基板上に配設し、保護モジュール又はCOB(Chip on Board)として構成される。
- [0016] 保護IC120は、過充電検出回路、過放電検出回路、及び過電流検出回路等を内蔵して、二次電池110の過充電、過電流、過放電等を検出し、携帯機器等又は充電装置と二次電池110との間に設けられた制御トランジスタをオン/オフ制御する。
- [0017] また、保護IC120は、電源端子であるVDD1と、基準電位端子であるVSS1と、電源電圧供給端子であるVREGOUTと、電圧検知端子VSENSEと、通信端子であるSIOI及びSIOEと、負極端子115に接続されるV-と、DOUT端子と、COUT端子とを含む。
- [0018] 図1に示すように、保護IC120は、二次電池110の正極に接続されたVDD1から電源電圧が供給される。保護IC120は、供給された電源電圧をレギュレートして、レギュレートされた電源電圧をVREGOUTから二次電池監視IC130のVDD2に出力し、二次電池監視IC130に対して電源電圧を供給する。
- [0019] また、保護IC120は、二次電池110の正極に接続されたVSENSEによって二次電池110の電圧を検出し、例えば過充電、過放電等を検出する。ここで、保護IC120は、電池パック100の充放電を遮断するMOSトランジスタM11、M12のゲートにそれぞれ接続されるDOUT端子、COUT端子にそれぞれMOSトランジスタM11、M12を制御する

制御信号を出力する。

[0020] 保護 I C 1 2 0 は、例えば過放電、及び放電過電流等を検出したとき、D O U T 端子の出力を L o w レベルとして M O S トランジスタ M 1 1 を遮断（オフ）する。また、保護 I C 1 2 0 は、過充電、及び充電過電流を検出したとき、C O U T 端子の出力を L o w レベルとして M O S トランジスタ M 1 2 を遮断（オフ）する。

[0021] また、保護 I C 1 2 0 は、携帯機器等との通信を行う通信端子 1 1 6 に接続された S I O E、S I O I から二次電池監視 I C 1 3 0 と携帯機器等との通信情報を通過させる。

[0022] 一方、二次電池監視 I C 1 3 0 は、二次電池 1 1 0 の出力電圧等を検出し、二次電池 1 1 0 の電池残量等の状態を検出する。二次電池監視 I C 1 3 0 は、電源端子である V D D 2 と、電圧検知端子である V B A T と、基準電位端子である V S S 2 と、一組の電圧検出端子である V R S P 及び V R S M と、通信端子 S I O とを有するように構成される。

[0023] 図 1 に示すように、二次電池監視 I C 1 3 0 は、保護 I C 1 2 0 の V R E G O U T に接続された V D D 2 から電源電圧が供給される。また、二次電池監視 I C 1 3 0 は、電圧検出端子である V R S M 端子と、V R S P 端子とによって、二次電池監視 I C 1 3 0 の外部で抵抗 R 3 の両端の電圧を検出し、抵抗 R 3 を流れる電流を検出することで、二次電池 1 1 0 の充放電電流を検出する。また、二次電池監視 I C 1 3 0 は、携帯機器等の通信端子 1 1 6 と、保護 I C 1 2 0 を介して接続された S I O から携帯機器等との通信を行う。

[0024] また、二次電池監視 I C 1 3 0 は、二次電池 1 1 0 の正極と抵抗 R 1 を介して接続された V B A T により二次電池 1 1 0 の出力電圧を直接入力して検知する。この状態では、二次電池監視 I C 1 3 0 は、抵抗 R 1 を介して正極端子 1 1 4 に接続されている。このため、二次電池監視 I C 1 3 0 には、図 1 の矢印に示す経路から静電気放電（E S D）が流れ込み、静電耐量の向上に対して制限を受けていた。

[0025] <関連技術における二次電池の出力電圧を検出するためのブロック図>

次に、図2を用いて、関連技術における二次電池の出力電圧を検出するためのブロック図について説明する。図2は、関連技術における二次電池の出力電圧を検出するためのブロック図である。

[0026] 図2に示すように、二次電池監視IC130は、ADコンバータ131と、CPU(Central Processing Unit)132と、通信回路133とを含む。また、二次電池監視IC130は、二次電池110の正極に接続された電圧検知端子であるVBATと、二次電池110の負極に接続された基準電位端子であるVSS2と、通信端子であるSIOとを有している。

[0027] また、二次電池監視IC130は、VBATとVSS2との間に直列に接続された分割抵抗R6、R7を有し、抵抗R6、R7の接続点から二次電池110の出力電圧の分圧電圧がADコンバータ131に出力される。出力された分圧電圧は、ADコンバータ131に入力されてAD変換され、CPU132に出力される。

[0028] CPU132は、入力されたデジタル値に基づいて二次電池110の電池電圧を検出する。また、CPU132によって検出された二次電池110の電池電圧の情報は、通信回路133を介して通信端子SIOから携帯機器等へ出力される。

[0029] 上述したように、関連技術では二次電池監視IC130に対してチップ面積の縮小を目的とした微細化を行う場合、微細化に伴い、二次電池監視IC130の耐圧が低下する。その結果、二次電池監視IC130に入力できる電圧が低下するため、二次電池110の電池電圧を直接入力することができないという問題が生じた。

[0030] そこで、以下に説明する実施形態では、保護回路は、二次電池の出力電圧に対応した二次電池監視回路の耐圧範囲内の二次電池対応電圧を生成し、二次電池監視回路は、保護回路から得られた二次電池対応電圧を用いて、二次電池の出力電圧を検出する。即ち、保護回路は、二次電池の出力電圧に応じ

た二次電池監視回路の耐圧範囲内の電圧を生成し、二次電池監視回路は、保護回路から供給される上記の生成された電圧に応じた検出値を生成する。この検出値は二次電池の出力電圧を示す。これにより、二次電池の電池電圧未満の耐圧を有し、微細化された二次電池監視回路であっても、回路の微細化に伴う耐圧低下に対して、二次電池の出力電圧の検出を可能とする。

[0031] 次に、本実施形態について図を用いて具体的に説明する。

[0032] <本実施形態の電池パックの回路図>

図3は、本実施形態の電池パックの回路図の一例を示す図である。上記図1の関連技術の電池パックの回路図とは、二次電池監視IC130の抵抗R1に接続されていたVBATの代わりに、図3に示す保護IC20にVBAT1を設け、二次電池監視IC30にVBAT1と接続されたVBAT2を設けている点で異なる。

[0033] なお、図1と同一の構成要素については、同一の符号を付すことによりその説明を省略する。また、図1の二次電池110は、図3の二次電池10と対応し、図1の端子112～116は、図3の端子12～16にそれぞれ対応する。

[0034] 図3に示すように、保護監視回路2は、保護回路としての保護IC(Integrated Circuit)20と、二次電池監視回路としての二次電池監視IC30とを有している。

[0035] <保護IC20について>

次に、図3における保護IC20について説明する。保護IC20は、過充電検出回路、過放電検出回路、及び過電流検出回路等を内蔵して、リチウムイオン電池等の二次電池10の過充電、過電流、過放電等を検出し、携帯機器等又は二次電池に対して電源を供給する充電装置との間に設けられた制御トランジスタをオン／オフ制御する。これにより、保護IC20は、二次電池10を過充電、過電流、過放電等から保護する。

[0036] 図3に示すように、保護IC20は、二次電池監視IC30のVBAT2に接続された端子であるVBAT1を有するように構成される。

[0037] また、保護 IC 20 は、後述する V SENSE に接続される電圧分割回路 23 を有し、V SENSE に入力された二次電池 10 の電池電圧を分圧する。また、保護 IC 20 は、二次電池対応電圧となる分圧された二次電池 10 の電池電圧を VBAT1 から二次電池監視 IC 30 の VBAT2 に出力する。これにより、保護 IC 20 は、二次電池 10 の出力電圧に対応した二次電池監視 IC 30 の耐圧範囲内の二次電池対応電圧を生成する。

[0038] <二次電池監視 IC 30 について>

次に、図 3 における二次電池監視 IC 30 について説明する。二次電池監視 IC 30 は、微細化され、二次電池 10 の電池電圧未満の耐圧となっており、また、二次電池監視 IC 30 は、二次電池 10 の電池残量等の状態を検出する回路を含む。

[0039] 二次電池監視 IC 30 は、例えば携帯機器等から、二次電池 10 の電池残量等の状態情報について参照要求を受け取ると、参照要求に応じた状態情報を携帯機器等へ提供する。

[0040] 二次電池監視 IC 30 は、保護 IC 20 の VBAT1 に接続された電圧検知端子である VBAT2 を有するように構成される。

[0041] 二次電池監視 IC 30 は、VBAT2 から、保護 IC 20 により生成された二次電池 10 の出力電圧に対応した二次電池監視 IC 30 の耐圧範囲内の二次電池対応電圧を得て、二次電池 10 の電圧を検出する。なお、二次電池監視 IC 30 における二次電池 10 の電圧の検出方法については後述する。

[0042] <本実施形態における二次電池の出力電圧を検出するためのブロック図>

次に、図 4 を参照して、本実施形態における二次電池の出力電圧を検出するためのブロック図について説明する。図 4 は、本実施形態における二次電池の出力電圧を検出するためのブロック図である。

[0043] 図 4 に示すように、保護 IC 20 は、制御回路 21 と、スイッチング素子 22 と、電圧分割回路 23 と、保護ダイオード 24 ~ 25 とを含む。また、保護 IC 20 は、二次電池 10 の正極に接続された V SENSE と、二次電池 10 の負極に接続された VSS1 と、二次電池監視 IC 30 の VBAT2

に接続されたV B A T 1 とを含む。

[0044] 二次電池監視 I C 3 0 は、A D コンバータ 3 1 と、C P U 3 2 と、不揮発性メモリ 3 3 と、通信回路 3 4 と、保護 I C 2 0 のV B A T 1 に接続されたV B A T 2 と、二次電池 1 0 の負極に接続されたV S S 2 と、通信端子 S I O とを含む。

[0045] 保護 I C 2 0 は、V S E N S E から入力された二次電池 1 0 の出力電圧を、電圧分割回路 2 3 により分割する。電圧分割回路 2 3 は、分割抵抗 R 8 ~ R 9 により構成され、分割抵抗 R 8 ~ R 9 は、V S E N S E と V S S 1 との間に直列に接続されている。

[0046] 保護 I C 2 0 は、V S E N S E から入力された二次電池 1 0 の出力電圧を、分割抵抗 R 8 ~ R 9 によって分割することにより、分割抵抗 R 8 と分割抵抗 R 9 との接続点から二次電池 1 0 の出力電圧に対応した二次電池監視 I C 3 0 の耐圧範囲内の二次電池対応電圧が二次電池監視 I C 3 0 へと出力される。

[0047] なお、分割抵抗 R 8 と分割抵抗 R 9 との接続点で分割された二次電池 1 0 の出力電圧に対応する二次電池対応電圧は、保護 I C 2 0 のV B A T 1 から二次電池監視 I C 3 0 のV B A T 2 へ出力される。

[0048] また、図 4 に示すように、保護 I C 2 0 は、V S E N S E と電圧分割回路 2 3 との間にスイッチング素子 2 2 を備える。ここで、制御回路 2 1 は、スイッチング素子 3 2 を構成する制御トランジスタのゲート電圧を制御し、二次電池 1 0 の電圧測定を行う場合に、スイッチング素子 3 2 のスイッチをオンする。

[0049] スwitchング素子 3 2 のスイッチがオンされると、電圧分割回路 2 3 によって分割された二次電池 1 0 の出力電圧に対応する二次電池対応電圧が、二次電池監視 I C 3 0 に出力される。制御回路 2 1 は、二次電池 1 0 の電圧測定を行わない場合、スイッチをオフしておくことで、消費電流を削減することが可能となる。

[0050] 二次電池監視 I C 3 0 は、V B A T 2 から二次電池 1 0 の出力電圧に対応

する二次電池対応電圧が入力されると、ＡＤコンバータ３１によって二次電池対応電圧をデジタル値に変換し、ＣＰＵ３２に出力する。ＣＰＵ３２は、入力された二次電池対応電圧のデジタル値に基づいて二次電池１０の電池電圧を検出する。また、ＣＰＵ３２によって検出された二次電池１０の電池電圧の情報は、通信回路３４を介して通信端子ＳＩＯから携帯機器等へ出力される。

[0051] 上述したように、二次電池監視ＩＣ３０は、保護ＩＣ２０から二次電池１０の出力電圧に対応した二次電池監視ＩＣ３０の耐圧範囲内の二次電池対応電圧を得て、二次電池１０の電圧を検出することが可能となる。

[0052] <ＡＤコンバータの出力について>

次に、二次電池監視ＩＣ３０のＡＤコンバータ３１の出力について説明をする。図５は、二次電池監視ＩＣのＡＤコンバータの出力について説明するための図である。

[0053] 図５に示すように、保護ＩＣ２０は、電圧分割回路２３を構成する分割抵抗Ｒ８と分割抵抗Ｒ９との抵抗比を例えば３：１とすることができる。このとき、二次電池１０の出力電圧は、電圧分割回路２３により１／４分割されて、１／４分割された二次電池１０の出力電圧（二次電池対応電圧）が二次電池監視ＩＣ３０のＡＤコンバータ３１に入力される。

[0054] ＡＤコンバータ３１は、１／４分割された二次電池１０の出力電圧（二次電池対応電圧）と、内部の基準電圧と比較し、比較したときの差分をデジタル値として出力する。なお、基準電圧の値は、例えば８００ｍＶとし、またＡＤコンバータ３１の入力レンジを例えば８００±５１２ｍＶ（２８８～１３１２ｍＶ）等とすることができる。

[0055] <二次電池監視ＩＣ３０の二次電池出力電圧の検出における補正方法>

次に、二次電池監視ＩＣ３０の二次電池出力電圧の検出における補正方法について説明する。図６は、二次電池監視ＩＣの二次電池出力電圧の検出における補正方法を説明するための図である。

[0056] 上述したように、二次電池監視ＩＣ３０は、保護ＩＣ２０から得られる二

次電池の出力電圧に対応する二次電池対応電圧を用いて、二次電池 10 の出力電圧を検出する。このとき、保護 IC 20 は、複数の抵抗を有する電圧分割回路 23 を備える。

[0057] ここで、実際に用いられる抵抗値のばらつき、温度変化等により抵抗値に変動が生じ、分割値にばらつき又は変動が生じる場合がある。

[0058] そこで、二次電池監視 IC 30 は、二次電池 10 の正確な出力電圧を測定するため、二次電池対応電圧と直線関係にある二次電池の出力電圧のゲイン及びオフセット係数を予め算出し、算出したゲイン及びオフセット係数を用いて、二次電池対応電圧から二次電池の出力電圧を検出する。

[0059] 例えば、予めキャリブレーション用の入力電圧として、保護 IC 20 の V SENSE に入力電圧 1（例えば 2700mV）、入力電圧 2（例えば 4200mV）を印加する。このとき、二次電池監視 IC 30 の CPU 32 は、AD コンバータ 31 によって変換された AD 変換結果を、それぞれ AD 1、AD 2 として、入力電圧 1 及び 2、AD 変換結果である AD 1 及び AD 2 を用いてゲイン G 及びオフセット F の補正係数を求める。

[0060] 図 6 に示すように、入力電圧 1 に 2700mV を印加したときの AD 変換結果を AD 1、入力電圧 2 に 4200mV を印加したときの AD 変換結果を AD 2 としたとき、ゲイン G（直線の傾き）、オフセット F（y 軸と直線との交点）の補正係数を以下のように求めることができる。

[0061]
$$\text{ゲイン } G = (4200 - 2700) / (AD2 - AD1)$$

$$\text{オフセット } F = -\text{ゲイン } G \times AD1 + 2700$$

CPU 32 は、上述した方法で予めゲイン G、オフセット F の補正係数を求め、例えば不揮発性メモリ 33 等に格納しておく。CPU 32 は、保護 IC 20 から二次電圧 10 の出力電圧に対応する二次電池対応電圧が入力されたとき、AD コンバータ 31 によって変換されたデジタル値（例えば AD 変換結果 N）に対して、ゲイン G 及びオフセット F の補正係数を用いて以下のように演算処理を実行し、二次電池 10 の出力電圧（例えば入力電圧 N）を算出する。

[0062] 入力電圧 $N = A/D$ 変換結果 $N \times$ ゲイン $G +$ オフセット F

これにより、二次電池監視 IC30 は、例えば保護 IC20 の抵抗値にばらつきが生じた場合でも、このばらつきを補正して、保護 IC20 から得た二次電池対応電圧から二次電池 10 の正確な出力電圧を検出することが可能となる。

[0063] <保護監視回路を備えた電池パック、及び該電池パックを搭載した携帯機器の例>

次に、図 7 を参照して、本実施形態の保護監視回路 2 を備えた電池パック 1、及び該電池パック 1 を搭載した携帯機器 40 について説明する。図 7 は、本実施形態の保護監視回路を備えた電池パック、及び該電池パックを搭載した携帯機器の一例を示す図である。

[0064] 図 7 に示すように、本実施形態の保護監視回路 2 は、電池パック 1 内に備えられる。また、保護監視回路 2 を備えた電池パック 1 は、例えば携帯機器 40 等に搭載されて用いられる。

[0065] 上述したように、本実施形態によれば、回路の微細化に伴う耐圧低下に対して二次電池監視回路による二次電池の出力電圧の検出を可能とし、静電耐量を向上させることを可能とする。

[0066] なお、上述した保護 IC20、二次電池監視 IC30 を構成する基板は、何らかの要因によって反りが発生することがある。この場合、チップサイズが大きいほど基板の反りの影響を受けやすく、チップにかかる応力は、チップの端の方ほど大きくなる傾向がある。

[0067] 保護 IC20 と、二次電池監視 IC30 とのチップサイズを比較すると、二次電池監視 IC30 のチップサイズの方が大きい場合が多い。したがって、上述したように基板に反りが発生した場合には、二次電池監視 IC30 の方が基板の反りに対する影響を受けやすくなる。

[0068] また、二次電池監視 IC30 に電圧分割回路を搭載しようとする、CPU、メモリ、ロジックのブロックの方がアナログブロックよりも大きいため、アナログブロックである電圧分割回路を中央には置きづらい。従って、電

圧分割回路を応力の影響を受けやすいチップの端の方に置かざるを得ない状況が生じる。一方、保護 I C 2 0 は、規模の大きいブロックがないため、チップ中央へ電圧分割回路を配置することが比較的容易である。

[0069] したがって、保護 I C 2 0 に電圧分割回路を搭載することで、上述した基板の反り、チップにかかる応力による電圧分割回路への影響を最小限に抑えることも可能となる。

[0070] なお、上述した二次電池監視 I C 3 0 は、直接二次電池 1 0 から電源を得ずに保護 I C 2 0 から得ることにより外部からの静電気放電の影響を更に少なくすることが可能である。

[0071] 以上、各実施形態に基づき本発明の説明を行ってきたが、上記実施形態に示した要件に本発明が限定されるものではない。これらの点に関しては、本発明の主旨をそこなわない範囲で変更することができ、その応用形態に応じて適切に定めることができる。

なお本出願は、日本特許庁に2010年2月22日に出願された基礎出願第2010-036671号に基づくものであり、その全内容はここに参照により含まれる。

符号の説明

- [0072] 1, 1 0 0 電池パック
2, 1 0 1 保護監視回路
1 2, 1 1 2 二次電池接続正極端子
1 3, 1 1 3 二次電池負極端子
1 4, 1 1 4 正極端子
1 5, 1 1 5 負極端子
1 6, 1 1 6 外部端子
2 0, 1 2 0 保護 I C
2 1 制御回路
2 2 スイッチング素子
2 3 電圧分割回路
2 4, 2 5 保護ダイオード

3 0, 1 3 0 二次電池監視 I C

3 1, 1 3 1 A Dコンバータ

3 2, 1 3 2 C P U

3 3 不揮発性メモリ

3 4, 1 3 3 通信回路

4 0 携帯機器

請求の範囲

- [請求項1] 充電可能な二次電池の過充電、過放電、及び過電流のうち少なくとも一つを検出して、制御トランジスタをオン／オフ制御することにより前記二次電池を保護する保護回路と、
- 前記二次電池の電池電圧未満の耐圧を有し、前記二次電池の状態を検出する微細化された二次電池監視回路と
- を含み、
- 前記保護回路は、前記二次電池の出力電圧に応じた前記二次電池監視回路の耐圧範囲内の電圧を生成し、
- 前記二次電池監視回路は、前記保護回路から供給される前記生成された電圧に応じた検出値を生成し、前記検出値は前記二次電池の出力電圧を示すことを特徴とする保護監視回路。
- [請求項2] 前記保護回路は、前記二次電池の出力電圧を受け取る電圧端子と、該電圧端子に接続される電圧分割回路とを有することを特徴とする請求項1に記載の保護監視回路。
- [請求項3] 前記保護回路は、前記電圧端子と前記電圧分割回路との間にスイッチング素子を有することを特徴とする請求項2に記載の保護監視回路。
- [請求項4] 前記二次電池監視回路は、前記生成された電圧と直線関係にある前記二次電池の出力電圧のゲイン及びオフセット係数を予め算出し、前記算出したゲイン及びオフセット係数を用いて、前記生成された電圧から前記検出値を生成することを特徴とする請求項1に記載の保護監視回路。
- [請求項5] 二次電池と、
- 保護監視回路と
- を含み、前記保護監視回路は、
- 充電可能な二次電池の過充電、過放電、及び過電流のうち少なくとも一つを検出して、制御トランジスタをオン／オフ制御することによ

り前記二次電池を保護する保護回路と、

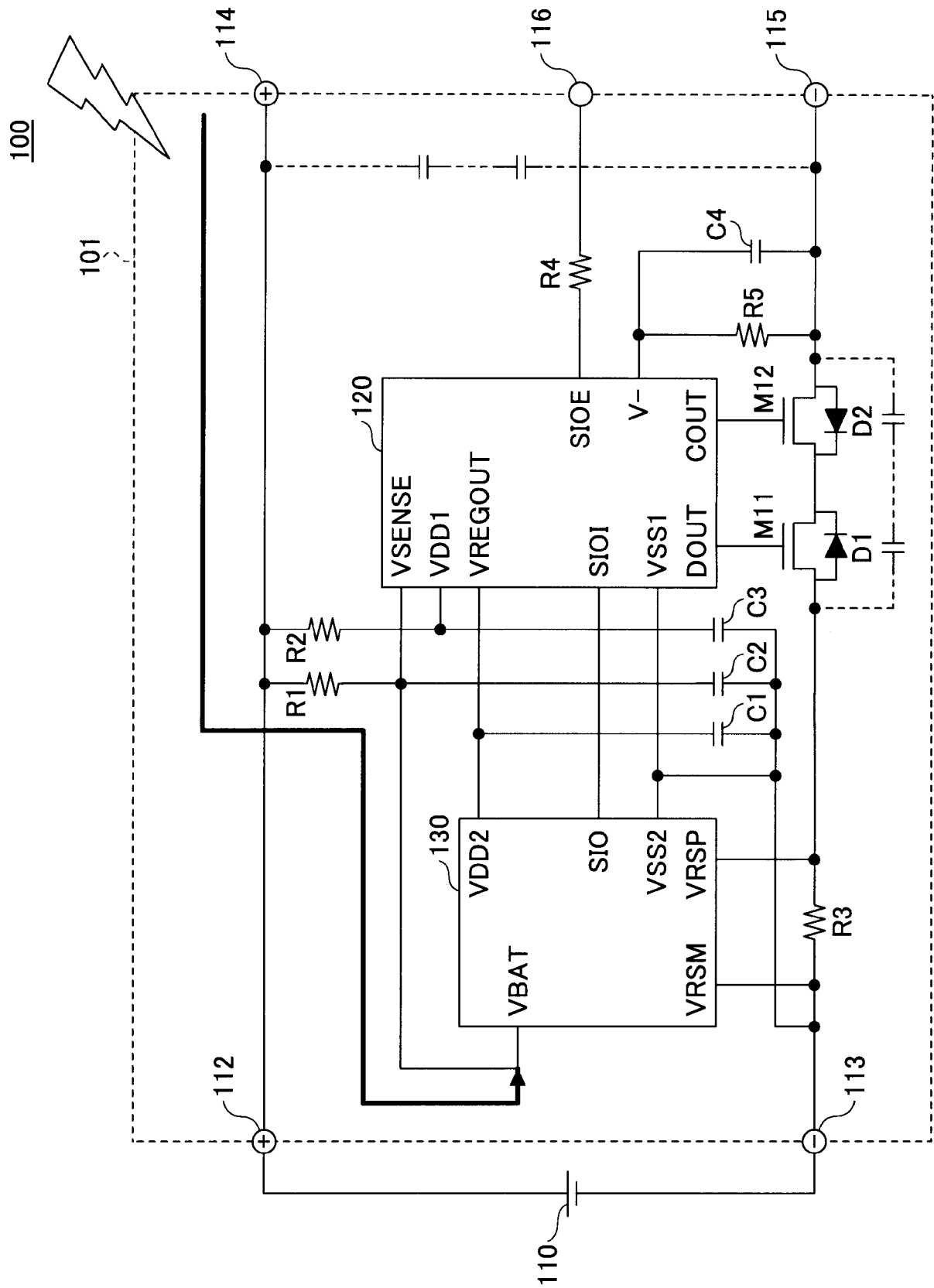
前記二次電池の電池電圧未満の耐圧を有し、前記二次電池の状態を検出する微細化された二次電池監視回路と

を含み、

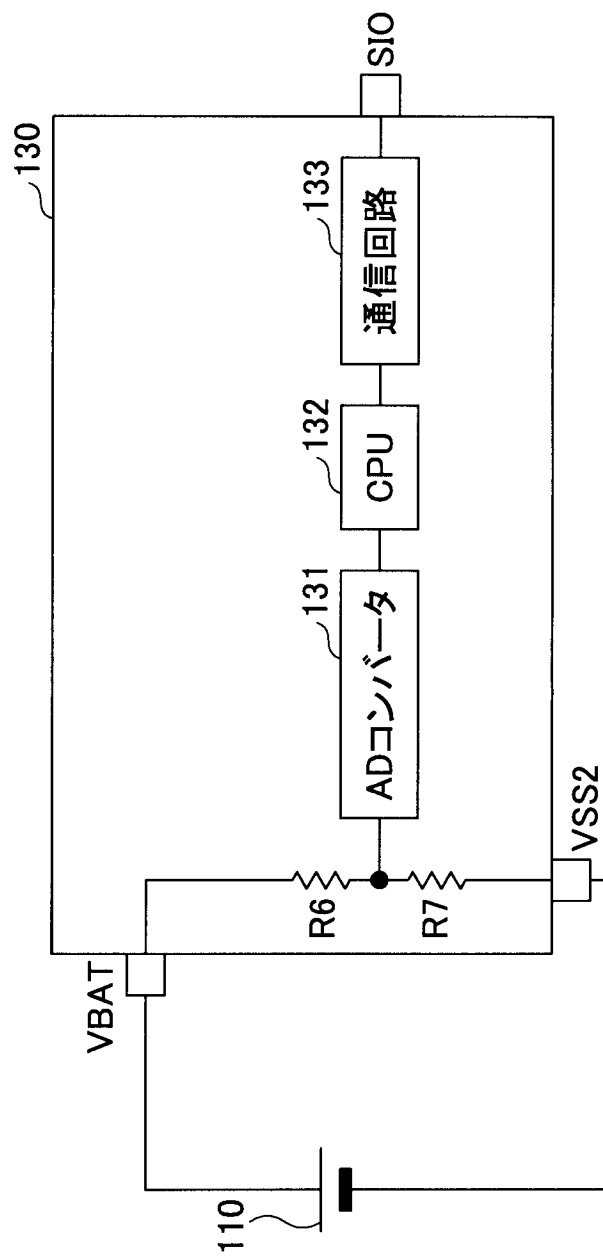
前記保護回路は、前記二次電池の出力電圧に応じた前記二次電池監視回路の耐圧範囲内の電圧を生成し、

前記二次電池監視回路は、前記保護回路から供給される前記生成された電圧に応じた検出値を生成し、前記検出値は前記二次電池の出力電圧を示すことを特徴とする電池パック。

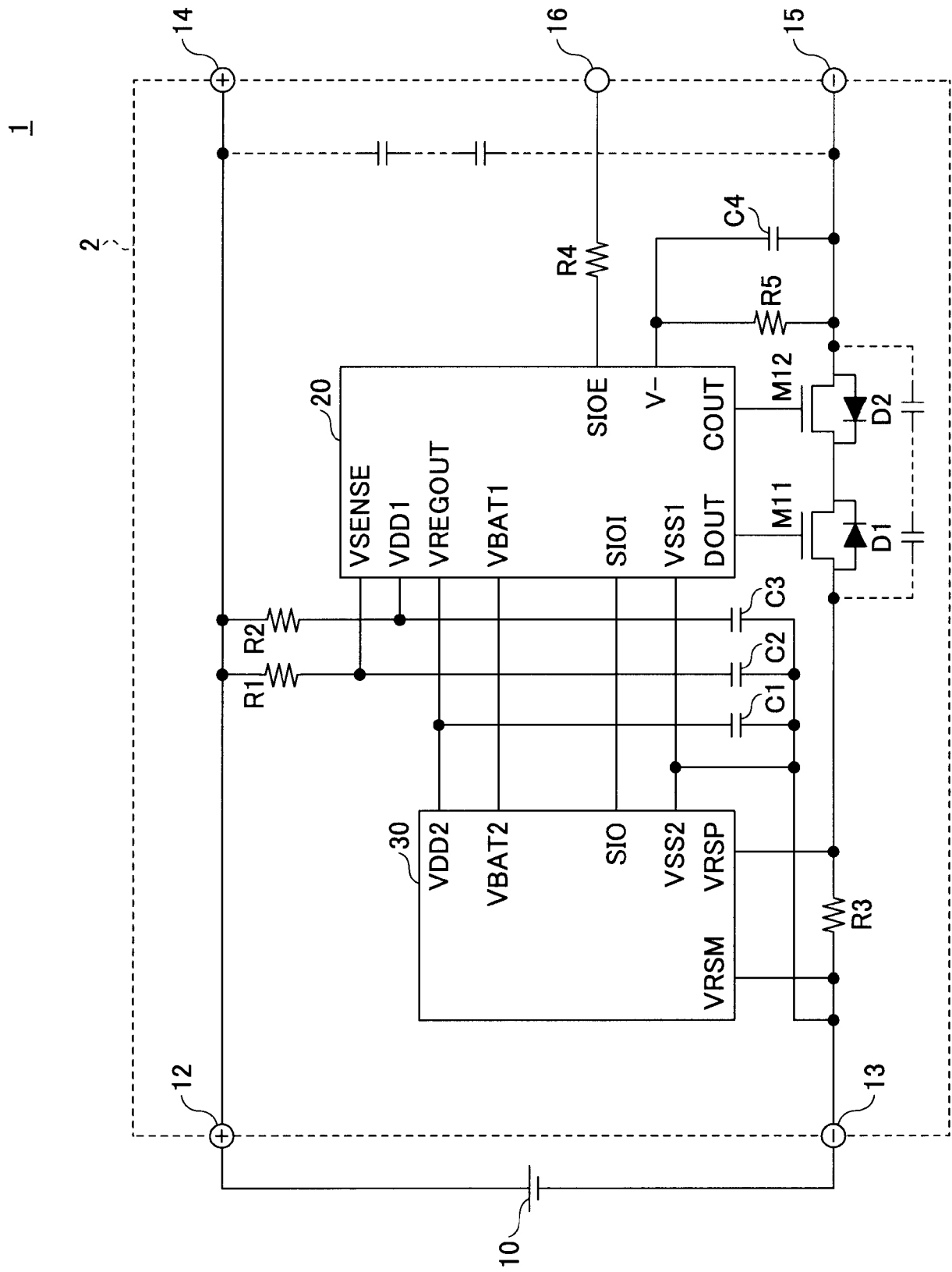
[図1]



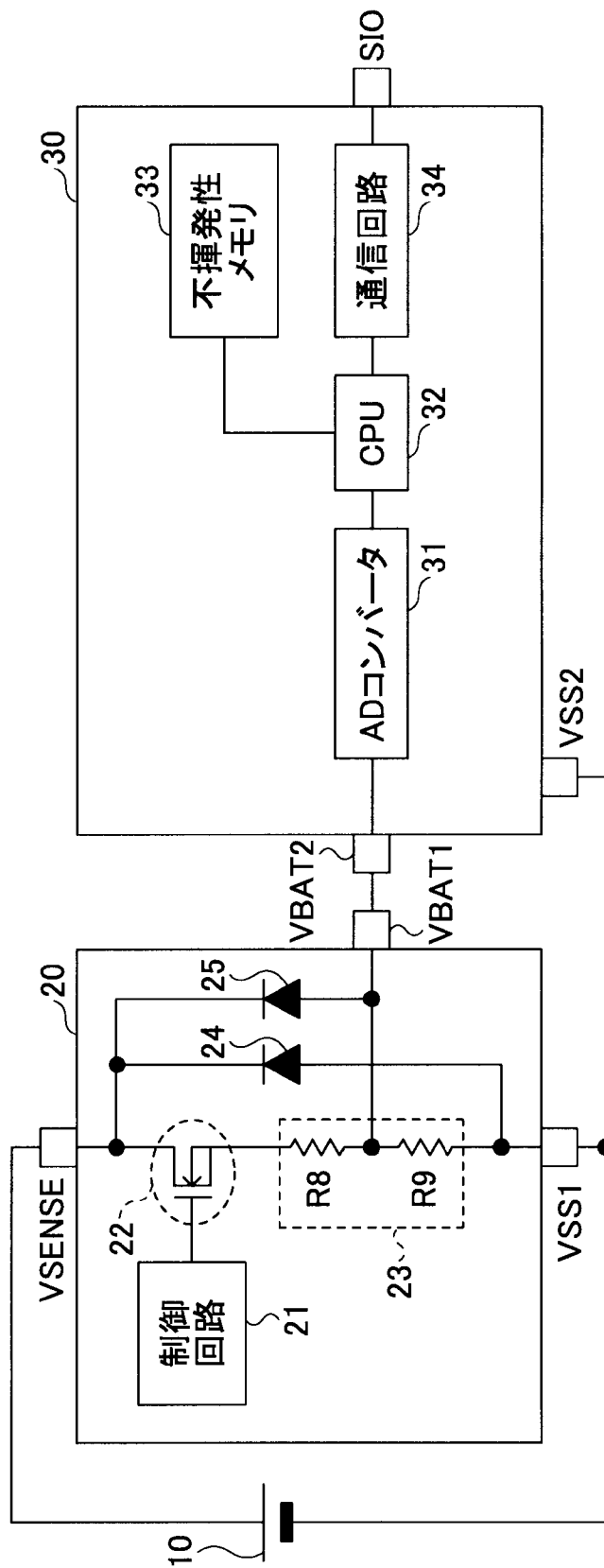
[図2]



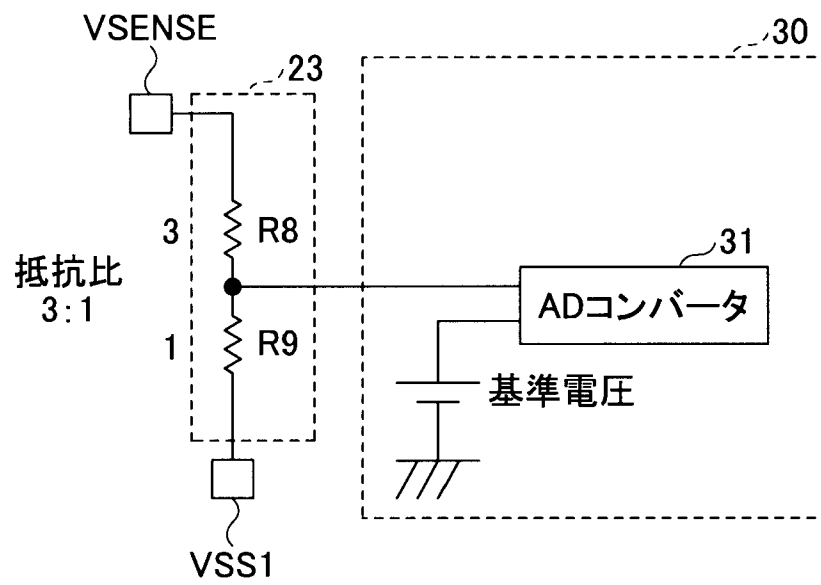
[図3]



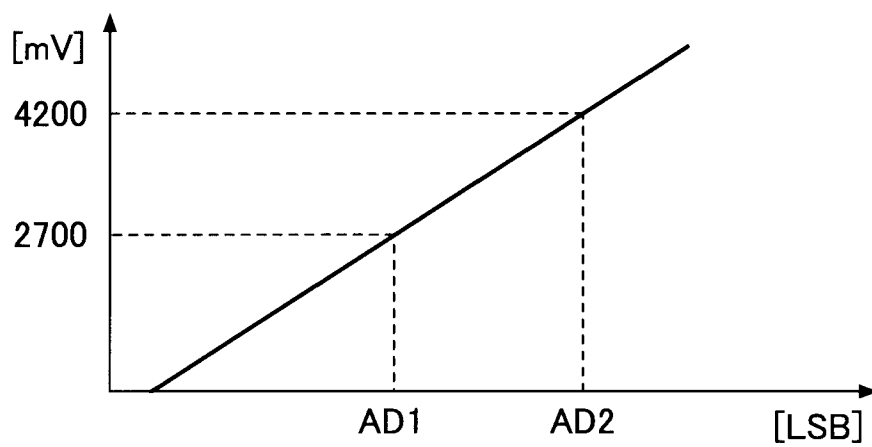
[図4]



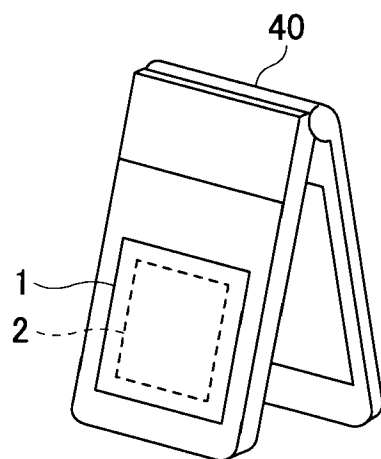
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053128

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(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, H01M10/48

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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	JP 2009-153238 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 09 July 2009 (09.07.2009), fig. 1 to 3 & US 2009/0153103 A1 & EP 2073339 A2 & CN 101465557 A	1-5
A	JP 2000-295776 A (Seiko Instruments Inc.), 20 October 2000 (20.10.2000), entire text; all drawings & US 6340889 B1 & TW 465160 B & HK 1032152 A & CN 1270431 A	1-5
A	JP 2000-014027 A (Hitachi, Ltd.), 14 January 2000 (14.01.2000), 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
12 May, 2011 (12.05.11)

Date of mailing of the international search report
24 May, 2011 (24.05.11)

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, H01M10/48(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, H01M10/48

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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	JP 2009-153238 A (ミツミ電機株式会社) 2009.07.09, 第1-3図 & US 2009/0153103 A1 & EP 2073339 A2 & CN 101465557 A	1 - 5
A	JP 2000-295776 A (セイコーインスツルメンツ株式会社) 2000.10.20, 全文, 全図 & US 6340889 B1 & TW 465160 B & HK 1032152 A & CN 1270431 A	1 - 5
A	JP 2000-014027 A (株式会社日立製作所) 2000.01.14, 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

1 2 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 5 . 2 0 1 1

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)

赤穂 嘉紀

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

5 T

3 4 5 8