

(43) 国際公開日
2016 年 1 月 21 日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/010070 A1

(51) 国際特許分類:
B60R 16/02 (2006.01) *B60R 16/033* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/070252

(22) 国際出願日: 2015 年 7 月 15 日(15.07.2015)

(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 2014-145177 2014 年 7 月 15 日(15.07.2014) JP
 特願 2014-180904 2014 年 9 月 5 日(05.09.2014) JP
 特願 2015-002813 2015 年 1 月 9 日(09.01.2015) JP

(71) 出願人: 矢崎総業株式会社 (YAZAKI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088333 東京都港区三田 1 丁目 4 番 2 8 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 丸山 晃則 (MARUYAMA, Akinori); 〒4101107 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内 Shizuoka (JP). 佐竹 周二 (SATAKE, Shuuji); 〒4101107 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内 Shizuoka (JP). 森田 悟史 (MORITA, Satoshi); 〒4101107 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内 Shizuoka (JP). 生田 宜範 (IKUTA, Yoshinori); 〒4101107 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内

Shizuoka (JP). 中村 吉秀 (NAKAMURA, Yoshihide); 〒4101107 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内 Shizuoka (JP). 重實 泰行 (SHIGEZANE, Yasuyuki); 〒4101107 静岡県裾野市御宿 1 5 0 0 矢崎総業株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和, 外(MIYOSHI, Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番8号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (JP).

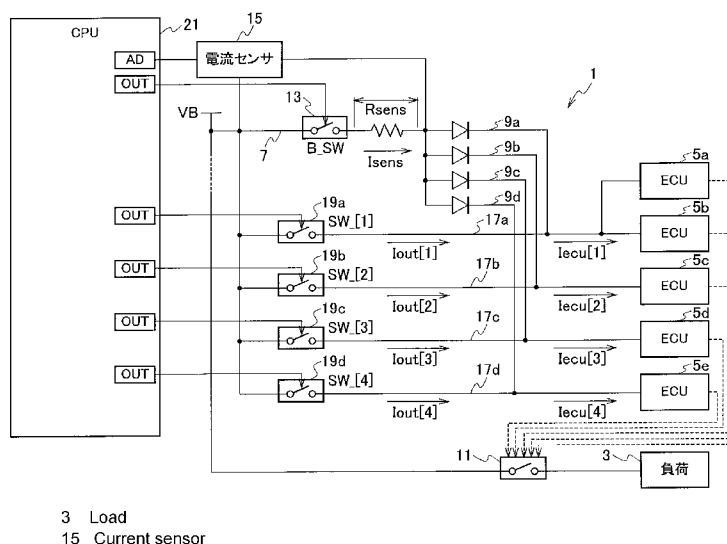
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシパ (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,

[続葉有]

(54) Title: POWER SUPPLY CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称：電源制御システム



(S7) Abstract: When an abnormality is determined in the transition of an ECU (5a-5e) to a power saving state, this power supply control system (1) sequentially turns on current supply switches (19a-19d) while keeping a bypass switch (13) on. A monitoring controller (21) determines an abnormality in the transition of the ECUs (5a-5e) to a power saving state on the basis of whether the dark current in the ECUs (5a-5e) calculated from the amount of change at that time in the current (Isens) in the power supply line (7) is greater than the normal dark current. Further, in the startup state of the ECUs (5a-5e), power from a power source (VB) can be supplied to the ECUs (5a-5e) via the power supply line (7) and individual supply lines (9a-9d).

(57) 要約:

〔続葉有〕

WO 2016/010070 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

電源制御システム (1) は、ECU (5 a ~ 5 e) の省電力状態への移行異常を判定する際に、バイパススイッチ (13) をオンしたままで電流供給スイッチ (19 a ~ 19 d) を順次オンする。このときの電力供給路 (7) の電流 (I_{sens}) の変化量から把握した ECU (5 a ~ 5 e) の暗電流が通常の暗電流の大きさよりも大きいかどうかによって、監視用コントローラ (21) が ECU (5 a ~ 5 e) の省電力状態への移行異常を判定する。また、ECU (5 a ~ 5 e) の起動状態には、電力供給路 (7) 及び個別供給路 (9 a ~ 9 d) により ECU (5 a ~ 5 e) に対して電源 (VB) の電力を供給することができる。

明 細 書

発明の名称：電源制御システム

技術分野

[0001] 本発明は、電源から負荷への電力供給をコントローラにより制御する電源制御システムに関する。

背景技術

[0002] 車両には、電子制御ユニット（ＥＣＵ：Electronic Control Unit）と呼ばれるコントローラが搭載されている。ＥＣＵは、車両のスイッチの状態やセンサの出力等を検出し、それらの検出結果に応じてスイッチやセンサ等に対応する負荷（電装品）への電源からの電力供給を制御する。車両には多数の負荷やスイッチ、センサ類が搭載されているので、それに合わせて、車両には複数のＥＣＵが搭載される。

[0003] ところで、車両では、電源に接続した電力供給路を流れる電流がしきい値を超えると電力供給路を遮断する制御が、電力供給系の全体を監視する監視装置によって行われる。この制御によって、電源の電力を供給する経路上で過電流状態が発生して電線が損傷するのを防止することができる。この制御に用いるしきい値は、電力供給路を流れる最大電流に基づいて設定される。また、電力供給路の最大電流は、各ＥＣＵに対する電力供給路の場合、各ＥＣＵを流れる電流の合計に基づいて設定される。

[0004] ここで、負荷に対する電力供給のＥＣＵによる制御は、例えばイグニッションスイッチのポジション等、車両の状態次第で不要になる場合がある。そして、負荷に対する電力供給の制御が全ての制御対象について不要であるときのＥＣＵは、省電力化のために自身の動作状態を起動状態（ウェイク状態）から省電力状態（スリープ状態）に移行させておくことができる。

[0005] ＥＣＵの消費する電力は、起動状態である場合と省電力状態である場合とで異なる。省電力状態のＥＣＵは起動状態のＥＣＵと比べると消費電力が少ない。このため、ＥＣＵに対する電力供給路を実際に流れる電流の大きさが

ＥＣＵの本来あるべき状態に対して見合った大きさであるかどうかによって、例えば、省電力状態に移行すべきＥＣＵが起動状態のままとなっているような異常を検出することができる。

[0006] 但し、ＥＣＵが省電力状態のときは、ＥＣＵが起動状態のときよりも、ＥＣＵの制御により電力が供給される負荷が少ない分だけ、電力供給路を流れる電流が元々小さい。したがって、省電力状態に移行すべきＥＣＵが省電力状態に移行しない異常が発生した程度では、電力供給路を流れる電流に、ＥＣＵが起動状態であるときに過電流状態を検出するのに適したしきい値を跨ぐような変化は生じない。

[0007] したがって、例えば、ＥＣＵが起動状態であるときに過電流状態の発生を監視し、ＥＣＵが省電力状態であるはずのときにＥＣＵの異常の発生を監視する場合には、電力供給路を流れる電流との比較に用いるしきい値を、ＥＣＵが省電力状態のときにＥＣＵが起動状態のときよりも低い値に切り替える必要がある。

[0008] そこで、車両の各ＥＣＵが自身の動作状態を定期的に通信により監視装置に自己申告し、その結果から監視装置がしきい値を定期的に更新することが提案されている（特許文献１）。この提案によれば、ＥＣＵの動作状態に応じて監視装置のしきい値を切り替えることができる。

[0009] そして、しきい値の切り替えにより、ＥＣＵが起動状態から省電力状態に移行しない異常等、起動状態のＥＣＵに過電流状態が発生する等の異常よりも電力供給路を流れる電流が少ない状態で起こる異常も、電力供給路を流れる電流から監視装置によって検出することができる。

[0010] このような異常を検出できると、例えばイグニッションスイッチのＯＦＦにより省電力状態に移行するはずのＥＣＵが、プログラムの暴走等で起動状態のままクロック動作を続けた場合に、エンジンの停止により充電できない電源の電力をＥＣＵが無用に消費する前に、ＥＣＵを電源から遮断できるようになる。これは、バッテリー上がりが起きてセルモータによりエンジンを始動できなくなるのを防ぐ上で、極めて有効な対策である。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開2009-81948号公報(JP 2009-081948 A)

発明の概要

[0012] ところで、上述した従来の提案では、各ECUから監視装置に動作状態を自己申告させるために、各ECUを監視装置と通信可能とする必要がある。このため、ECUの動作状態を、電力供給路の遮断制御に用いるしきい値に反映させるために監視装置との通信機能をECUに持たせる必要があり、装置構成が複雑になる。

[0013] 本発明は前記事情に鑑みなされたもので、本発明の目的は、負荷に対する電力供給を制御するECU等のコントローラが起動状態（ウェイク状態）から省電力状態（スリープ状態）に移行すべきときに、エラーにより省電力状態に移行せず起動状態のままになってしまう異常の判定を簡便な構成で行うことができる電源制御システムを提供することにある。

[0014] 上記目的を達成するために、本発明の態様に係る電源制御システムは、電源から負荷への電力供給を制御するコントローラの電源制御システムであって、電源に接続され、コントローラに対する電力供給に伴い電流が流れる電力供給路と、電力供給路上に設けられ、オフされることにより電力供給路からコントローラに対する電力供給を遮断可能なバイパススイッチと、電力供給路上におけるバイパススイッチよりもコントローラ側に設けられ、バイパススイッチのオン中に電力供給路を流れる電流をシャント抵抗を用いて測定可能な電流測定部と、電源とバイパススイッチとの間において電力供給路から分岐され、コントローラに接続されて、バイパススイッチ及びシャント抵抗と並列の回路を構成する電流供給路と、電流供給路上に設けられ、オフされることにより電流供給路からコントローラに対する電力供給を遮断可能な電流供給スイッチと、負荷への電力供給を停止させたコントローラが省電力状態に移行したシステムオフモードにおいて、バイパススイッチをオンさせた状態で電流供給スイッチをオン又はオフさせたときの、電流測定部による

測定電流の変化量から、電流供給スイッチを有する電流供給路に接続された前記コントローラの前記省電力状態への移行異常を判定する異常判定部とを備える。

[0015] このような構成により、コントローラが負荷に対する電力供給を停止させて自らも省電力状態に移行するシステムオフモードにおいて、コントローラの省電力状態への移行異常を判定する際に、バイパススイッチがオンされたままの状態で電流供給スイッチがオンされる。

[0016] すると、シャント抵抗が途中に存在する電力供給路よりも電流供給路の方が低抵抗であるため、コントローラに対する電流は専ら電流供給路を流れるようになる。つまり、省電力状態のコントローラへの暗電流の供給は継続されるが、供給経路が電力供給路から電流供給路に切り替わる。そして、コントローラに対する暗電流が流れなくなる分、電力供給路を流れる電流が減る。

[0017] そこで、バイパススイッチのオン中に電流供給スイッチをオン又はオフさせたときの電流測定部が測定する電力供給路の電流の変化量から、コントローラに流れる電流を把握することができる。そして、把握した電流が通常の暗電流の大きさよりも大きいかどうかによって、異常判定部がコントローラの省電力状態への移行異常を判定することができる。

[0018] また、コントローラが負荷に対する電力供給を制御する起動状態にあるときには、電力供給路によりコントローラに対して電源の電力を供給することができる。

[0019] したがって、自己の状態が省電力状態であるか起動状態であるかを通知する通信機能をコントローラが持っていなくても、コントローラが制御上省電力状態となっているときに、電力供給路の電流から、コントローラの省電力状態への移行異常を判定することができる。

[0020] このため、負荷に対する電力供給を制御するコントローラが起動状態から省電力状態に移行すべきときに、エラーにより省電力状態に移行せず起動状態のままになってしまう異常の判定を簡便な構成で行うことができる。

- [0021] さらに、コントローラの省電力状態への移行異常を判定するために、電力供給路の電流とは別に電流供給路を流れる電流を測定する必要がないので、電流測定系の回路構成が複雑化し、それにより電流測定系の消費電力が上昇するのを防止することができる。
- [0022] 本発明の態様に係る電源制御システムは、複数のコントローラに対応して、電流供給路及び電流供給スイッチの組を複数有しており、異常判定部は、システムオフモードにおいて、バイパススイッチをオンさせた状態で各組の電流供給スイッチを順次オンさせて、各コントローラの省電力状態への移行異常を順次判定してもよい。
- [0023] このような構成により、コントローラが複数存在する場合は、各コントローラに対応する電流供給路及び電流供給スイッチの組によって、電力供給路とは別の経路で暗電流を供給できる構成とし、システムオフモードにおいて、バイパススイッチのオン中に各電流供給スイッチを順次オンさせることで、各コントローラの省電力状態への移行異常を個別に判定することができる。
- [0024] 本発明の態様に係る電源制御システムによれば、負荷に対する電力供給を制御するECU等のコントローラが起動状態（ウェイク状態）から省電力状態（スリープ状態）に移行すべきときに、エラーにより省電力状態に移行せず起動状態のままとなってしまう異常の判定を簡便な構成で行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]図1は、第1実施形態に係る電源制御システムが適用される車両の電源供給回路の概略構成を示す回路図である。
- [図2]図2は、図1の電源供給回路において監視用コントローラが省電力状態移行異常の検出処理を行う際のECUに対する電力供給経路を示す回路図である。
- [図3]図3は、図1の電源供給回路において監視用コントローラが省電力状態移行異常の検出処理を行う際のECUに対する電力供給経路を示す回路図で

ある。

[図4]図4は、図1の監視用コントローラが行う異常判定処理の手順を示すフローチャートである。

[図5]図5は、図4のチャンネルチェック処理の手順を示すフローチャートである。

[図6]図6は、図4のチャンネルチェック処理の手順を示すフローチャートである。

[図7]図7は、第2実施形態に係る電源制御システムの回路構成の例を示す回路図である。

[図8]図8は、第2実施形態に係る電源制御システムの全体構成の例を示す構成図である。

[図9]図9は、第2実施形態に係る電源制御システムで実行される暗電流異常発生時処理の処理手順の例を示すフローチャートである。

[図10]図10は、第2実施形態に係る電源制御システムにおける暗電流異常系統検出処理に係るサブルーチンの処理手順の例を示すフローチャートである。

[図11]図11は、第2実施形態に係る電源制御システムにおけるパワーオンリセット処理に係るサブルーチンの処理手順の例を示すフローチャートである。

[図12]図12は、第2実施形態に係る電源制御システムにおける暗電流異常検出時の各スイッチのオン・オフ状態を示す図表である。

[図13]図13は、第2実施形態に係る電源制御システムにおけるパワーオンリセット時の各スイッチのオン・オフ状態を示す図表である。

[図14]図14は、第3実施形態に係る電源制御システムの回路構成の例を示す回路図である。

[図15]図15は、第3実施形態に係る電源制御システムで実行される暗電流異常発生時処理の処理手順の例を示すフローチャートである。

[図16]第3実施形態に係る電源制御システムにおけるパワーオンリセット処

理に係るサブルーチンの処理手順の例を示すフローチャートである。

[図17]図 1 7 は、第 4 実施形態に係る電源制御システムの回路構成の例を示す回路図である。

[図18]図 1 8 は、第 4 実施形態に係る電源制御システムの全体構成の例を示す構成図である。

[図19]図 1 9 は、第 4 実施形態に係る電源制御システムの一部を構成する ECU の概略構成を示す概略構成図である。

[図20]図 2 0 は、第 4 実施形態に係る電源制御システムで実行される電流センサを用いた暗電流異常検出処理の処理手順の例を示すフローチャートである。

[図21]図 2 1 は、第 4 実施形態に係る電源制御システムで実行される電源供給系統単独化処理の処理手順の例を示すフローチャートである。

[図22]図 2 2 は、第 4 実施形態に係る電源制御システムにおける暗電流異常系統検出処理に係るサブルーチンの処理手順の例を示すフローチャートである。

[図23]図 2 3 は、第 4 実施形態に係る電源制御システムにおけるパワーオンリセット処理に係るサブルーチンの処理手順の例を示すフローチャートである。

[図24]図 2 4 は、第 4 実施形態に係る電源制御システムで実行される電源装置による暗電流異常検出処理の処理手順の例を示すフローチャートである。

[図25]図 2 5 は、第 4 実施形態に係る電源制御システムにおける暗電流計測時の各スイッチのオン・オフ状態を示す図表である。

[図26]図 2 6 は、第 4 実施形態に係る電源制御システムにおけるパワーオンリセット時の各スイッチのオン・オフ状態を示す図表である。

[図27]図 2 7 は、暗電流異常系統検出処理における暗電流異常検出時の各スイッチのオン・オフ状態を示す図表である。

[図28]図 2 8 は、パワーオンリセット処理におけるパワーオンリセット時の各スイッチのオン・オフ状態を示す図表である。

発明を実施するための形態

[0026] (第1実施形態)

第1実施形態について、図1～6を参照しながら説明する。

[0027] 第1実施形態に係る電源制御システム1は、車両（不図示）に搭載して用いられるもので、負荷3に対する電源VBからの電力供給を制御するシステムである。負荷3は、図1では省略して1つのみ示しているが、実際には複数存在している。

[0028] 電源制御システム1は、電子制御ユニット（ECU: Electronic Control Unit）5a～5eと、電力供給路7と、個別供給路9a～9dと、スイッチ11と、バイパススイッチ13と、電流センサ15と、電流供給路17a～17dと、電流供給スイッチ19a～19dと、異常判定部としての監視用コントローラ21とを備える。

[0029] 第1実施形態に係る電源制御システム1では、各負荷3に対する電力供給は、各負荷3に対応するコントローラとしてのECU5a～5eにより制御される。

[0030] 電源VBは、車両（不図示）に搭載されたバッテリーであり、電源VBに接続された電力供給路7とその下流側の個別供給路9a～9dとを介して、各ECU5a～5eに電源VBからの電力が供給される。負荷3には、各ECU5a～5eとは別の経路で電源VBからの電力が供給される。

[0031] 負荷3に対する電源VBからの電力供給経路には、負荷3に対応するECU5a～5eの制御によってオン・オフされる電力供給制御用のスイッチ11が設けられている。

[0032] 各ECU5a～5eには、センサ（不図示）やスイッチ類（不図示）が接続されており、それらの状態に応じて各ECU5a～5eは、対応する負荷3の電力供給経路のスイッチ11をオン・オフさせる。スイッチ類（不図示）には、車両のイグニッションスイッチも含まれている。

[0033] なお、センサやスイッチ類に対応する負荷3に対する電力供給を制御するのが他のECU5a～5eである場合は、センサやスイッチ類の状態を示す

データが、車内に構築された例えばCAN (Control Area Network) 等の車内LANを介して各ECU 5a～5e間で転送される。

[0034] 電力供給路7には、個別供給路9a～9dを経由した各ECU 5a～5eに対する電源VBからの電力供給を停止するためのバイパススイッチ13が設けられている。また、電力供給路7のバイパススイッチ13と個別供給路9a～9dの分岐箇所との間の箇所には、シャント抵抗R_{sens}が設けられている。バイパススイッチ13を挟んだシャント抵抗R_{sens}の両端には、電流測定部としての電流センサ15が接続されている。電流センサ15は、シャント抵抗R_{sens}における電圧降下から電力供給路7を流れる電流を測定する。

[0035] 電力供給路7の電源VBとバイパススイッチ13との間の箇所には、電流供給路17a～17dが分岐接続されている。電流供給路17a～17dは、各ECU 5b～5eにそれぞれ個別に接続されている。つまり、電流供給路17a～17dは、電力供給路7、バイパススイッチ13、シャント抵抗R_{sens}、及び、個別供給路9a～9dの直列回路と並列に接続されている。

[0036] ECU 5bに接続された電流供給路17aには、起動状態（ウェイク状態）や省電力状態（スリープ状態）に移行する条件がECU 5bと同じECU 5aが分岐接続されている。各電流供給路17a～17dには、電流供給スイッチ19a～19dが設けられている。

[0037] 電力供給路7のバイパススイッチ13は、通常はオン状態とされている。したがって、電源VBの電力は、電力供給路7や個別供給路9a～9dを介して各ECU 5a～5eに供給される。電源VBの電力が供給されるECU 5a～5eは、起動状態において、センサ（不図示）やスイッチ類（不図示）の状態に応じて負荷3に対する電力の供給を制御する。また、ECU 5a～5eは、対応する負荷3に対する電力の供給を全て停止しているときに、省電力状態に移行する。省電力状態に移行したECU 5a～5eは、センサ（不図示）やスイッチ類（不図示）の状態が変化すると起動状態に復帰する。

。

- [0038] バイパススイッチ 13 は、ECU 5a～5e が起動状態であるときには、監視用コントローラ 21 の制御によりオン状態とされ、ECU 5a～5e が全て省電力状態となるシステムオフモードになると、監視用コントローラ 21 の制御によりオフ状態に切り替えられる。これにより、電力供給路 7 及び個別供給路 9a～9d を経由した各 ECU 5a～5e に対する電力供給が強制停止される。
- [0039] 監視用コントローラ 21 は、例えば、A/D 変換器を内蔵したポートを有するマイクロコンピュータによって構成され、予め定められたプログラムにしたがって、各種の処理を実行する。
- [0040] 例えば、監視用コントローラ 21 は、バイパススイッチ 13 がオン状態であり、かつ、各 ECU 5a～5e が全て省電力状態となったシステムオフモードであるときに、電流センサ 15 が測定する電力供給路 7 の電流が暗電流の異常状態判定用のしきい値を超えたか否かによって、暗電流の異常状態の発生を判定する。
- [0041] システムオフモードであるか否かは、例えば、イグニッションスイッチ（不図示）のポジション（LOCK、OFF、ACC、ON、START）から、監視用コントローラ 21 が判断することができる。
- [0042] そして、暗電流の異常状態発生と判定した場合に監視用コントローラ 21 は、ECU 5a～5e の省電力状態への移行異常の検出処理を行う。
- [0043] 省電力状態への移行異常の検出処理では、監視用コントローラ 21 は、バイパススイッチ 13 をオン状態としたまま、電流供給スイッチ 19a～19d を 1 つずつ順にオフ状態からオン状態に切り替える。
- [0044] 電流供給スイッチ 19a～19d が全てオフ状態のときには、各 ECU 5a～5e に対する電源 VB の電力の供給経路は、図 2 の回路図の太線で示すように、全て、電力供給路 7 及び個別供給路 9a～9d となる。ここで、例えば、電流供給スイッチ 19a をオン状態に切り替えると、図 3 の回路図の太線で示すように、ECU 5a, 5b に対する電源 VB の電力の供給経路が

、電力供給路 7 及び個別供給路 9 a から電流供給路 1 7 a に切り替わる。なお、図 2、3 の回路図では、負荷 3 やスイッチ 1 1 等の図示を書略している。

[0045] ECU 5 a, 5 b に対する電源 V B の電力の供給経路が切り替わると、電力供給路 7 を流れる電流が、ECU 5 a, 5 b に供給される電力の電流分だけ減少する。このため、電流センサ 1 5 が測定する電力供給路 7 の電流の大きさからその減少分を検出することで、監視用コントローラ 2 1 は、ECU 5 a, 5 b に流れる電流を認識することができる。そして、その電流が、省電力状態の ECU 5 a, 5 b を流れる暗電流に見合った大きさであるか否かによって、監視用コントローラ 2 1 は、ECU 5 a, 5 b に省電力状態への移行異常が発生しているか否かを判定することができる。

[0046] なお、その後、監視用コントローラ 2 1 は、電流供給スイッチ 1 9 b ~ 1 9 d を順次オン状態に切り替えながら、その都度、電力供給路 7 を流れる電流の減少分を検出する。そして、検出した電流の減少分が、対応する ECU 5 c ~ 5 e を流れる暗電流に見合った大きさであるか否かを確認する。これにより、監視用コントローラ 2 1 は、ECU 5 c ~ 5 e に省電力状態への移行異常が発生しているか否かをそれぞれ判定することができる。

[0047] 次に、監視用コントローラ 2 1 が行う ECU 5 a ~ 5 e の省電力状態への移行異常の検出処理について説明する。

[0048] まず、監視用コントローラ 2 1 は、図 4 のフローチャートに示すように、イグニッションスイッチ（不図示）の LOCK から OFF へのポジション移行等に伴い、初期設定として、バイパススイッチ 1 3 (B__SW) 及び各電流供給スイッチ 1 9 a ~ 1 9 d (SW__ [1] ~ SW__ [4]) をシステムオフモードのスイッチパターンとする（ステップ S 1）。システムオフモードのスイッチパターンでは、バイパススイッチ 1 3 (B__SW) はオン状態となり、各電流供給スイッチ 1 9 a ~ 1 9 d (SW__ [1] ~ SW__ [4]) はオフ状態となる。

[0049] 次に、監視用コントローラ 2 1 は、センサ（不図示）やスイッチ類（不図

示)の状態等から、ECU 5 a～5 eの少なくとも1つに省電力状態(SLEEP)から起動状態(WAKE)への移行条件が成立したか否かを確認する(ステップS3)。

[0050] 条件が成立していない場合は(ステップS3でNO)、後述するステップS11に移行し、条件が成立した場合は(ステップS3でYES)、バイパススイッチ13(B__SW)及び各電流供給スイッチ19 a～19 d(SW__[1]～SW__[4])を起動状態(WAKE)のスイッチパターンとする(ステップS5)。起動状態(WAKE)のスイッチパターンでは、バイパススイッチ13(B__SW)はオフ状態となり、各電流供給スイッチ19 a～19 d(SW__[1]～SW__[4])はオン状態となる。

[0051] 続いて、監視用コントローラ21は、「WAKE中回路地絡判定」処理を行う(ステップS7)。この「WAKE中回路地絡判定」処理とは、負荷3やECU 5 a～5 eにおける過電流状態の発生監視を行う処理のことである。この処理は、電源制御システム1とは別に設けられた、例えば、電力供給路7や個別供給路9 a～9 dの地絡を判定する地絡判定回路(不図示)によって行われる。したがって、ステップS7の「WAKE中回路地絡判定」処理において、監視用コントローラ21は、例えば、地絡判定回路(不図示)からの過電流状態の発生通知を受け取った場合にそれに対応した必要な処理等を行う。

[0052] その後、監視用コントローラ21は、センサ(不図示)やスイッチ類(不図示)の状態等から、全てのECU 5 a～5 eの省電力状態となるシステムオフモードへの移行条件が成立したか否かを確認する(ステップS9)。成立していない場合は(ステップS9でNO)、条件が成立するまでステップS9をリピートし、成立した場合は(ステップS9でYES)、ステップS1にリターンする。

[0053] また、ステップS3において、ECU 5 a～5 eの少なくとも1つに省電力状態(SLEEP)から起動状態(WAKE)への移行条件が成立していない場合(NO)に進むステップS11では、監視用コントローラ21は、

「暗電流正常判定」処理を行う。

[0054] この「暗電流正常判定」処理とは、E C U 5 a ~ 5 eにおける暗電流の異常状態の発生監視を行う処理のことである。したがって、監視用コントローラ 2 1 は、電流センサ 1 5 が測定する電力供給路 7 の電流の大きさと暗電流の異常状態判定用のしきい値との比較による暗電流の異常状態の判定を行う。

[0055] そして、暗電流の状態が正常である場合は（ステップ S 1 1 で Y E S）、ステップ S 3 にリターンし、正常でない場合は（ステップ S 1 1 で N O）、「チャンネル（C h）チェック」処理を行う（ステップ S 1 3）。

[0056] この「チャンネル（C h）チェック」処理とは、E C U 5 a ~ 5 eの省電力状態への移行異常を検出する処理のことである。したがって、監視用コントローラ 2 1 は、バイパススイッチ 1 3 をオン状態としたまま、電流供給スイッチ 1 9 a ~ 1 9 d を 1 つずつ順にオフ状態からオン状態に切り替える。

[0057] そして、監視用コントローラ 2 1 は、切り替えのときに電流センサ 1 5 が測定する電力供給路 7 の電流の減少分から、切り替えた電流供給スイッチ 1 9 a ~ 1 9 d に対応する E C U 5 a ~ 5 e に流れる電流を認識する。さらに、監視用コントローラ 2 1 は、認識した電流が対応する E C U 5 c ~ 5 e を流れる暗電流に見合った大きさであるか否かによって、E C U 5 a ~ 5 e に省電力状態への移行異常が発生しているか否かを判定する。

[0058] 次に、ステップ S 1 3 の「チャンネル（C h）チェック」処理の具体的な手順の概略を、図 5、6 のフローチャートを参照して説明する。

[0059] まず、監視用コントローラ 2 1 は、図 5 に示すように、全体初期化処理を行う（ステップ S 2 1）。全体初期化処理では、監視用コントローラ 2 1 は、システムオフモードへの移行を実行した回数を示すカウンタのカウント値 R e t r y を、「0」に設定する。

[0060] 次に、監視用コントローラ 2 1 は、初期化処理を行う（ステップ S 2 3）。初期化処理では、オフ状態からオン状態に切り替える電流供給スイッチ 1 9 a ~ 1 9 d を特定するために設けた内部メモリ（例えば R A M）のカウン

タのカウント値 i を、電流供給スイッチ 19 a に対応する「1」に設定し、バイパススイッチ 13 (B__SW) をオン状態とすると共に、各電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d (SW__ [1] ~ SW__ [4]) をオフ状態とする。

[0061] なお、カウント値 i = 「2」は電流供給スイッチ 19 b、カウント値 i = 「3」は電流供給スイッチ 19 c、カウント値 i = 「4」は電流供給スイッチ 19 d にそれぞれ対応している。したがって、カウント値 i の最大値 (C h__max) は、第1実施形態では「4」である。

[0062] 続いて、監視用コントローラ 21 は、バイパススイッチ 13 (B__SW) をオン状態とすると共に、各電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d (SW__ [1] ~ SW__ [4]) をオフ状態とした、現在の状態におけるシャント抵抗 R s e n s の電圧降下値 (電流センサ 15 の測定電流値 I s e n s にシャント抵抗 R s e n s の抵抗値を乗じた値) V s e n s を基準電圧 V s e n s__base として確認する (ステップ S 25)。

[0063] そして、監視用コントローラ 21 は、カウンタのカウント値 i に対応する電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d をオン状態に切り替え (ステップ S 27)、この時点におけるシャント抵抗 R s e n s の電圧降下値 V s e n s に基づいて、暗電流 I e c u [i] を計算する (ステップ S 29)。

[0064] なお、暗電流 I e c u [i] の計算式は、この時点におけるシャント抵抗 R s e n s の電圧降下値 V s e n s とステップ S 25 で確認した基準電圧 V s e n s__base との差分をシャント抵抗 R s e n s (の抵抗値) で除した、

$$I_{ecu}[i] = (V_{sens_base} - V_{sens}) / R_{sens}$$

によって表すことができる。計算した暗電流 I e c u [i] は、カウンタのカウント値 i に対応付けて内部メモリに記憶する。

[0065] 次に、監視用コントローラ 21 は、ステップ S 27 でオン状態に切り替えた、カウンタのカウント値 i に対応する電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d を、オフ状態に切り替える (ステップ S 31)。そして、監視用コントローラ 21 は、オン状態とする電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d (SW__ [1] ~

SW__ [4]) の切り替えにより、暗電流 $I_{ecu}[i]$ を測定する対象の ECU5a~5e を切り替える (判定 Ch 移動) ために、カウンタのカウント値 i を「1」インクリメントする (ステップ S33)。

[0066] 続いて、監視用コントローラ 21 は、全ての ECU5a~5e の暗電流 $I_{ecu}[i]$ を測定したかを、カウンタのカウント値 i が最大値 (Ch_max) を超えたか否かによって確認する (ステップ S35)。

[0067] カウント値 i が最大値 (Ch_max) を超えていない (暗電流 $I_{ecu}[i]$ を測定していない ECU5a~5e がある) 場合は (ステップ S35 で NO)、ステップ S27 にリターンする。また、カウント値 i が最大値 (Ch_max) を超えている (暗電流 $I_{ecu}[i]$ を測定していない ECU5a~5e がない) 場合は (ステップ S35 で YES)、監視用コントローラ 21 は、カウンタのカウント値 i を「1」に設定するチェック回路の初期化処理を行う (ステップ S37)。

[0068] このチェック回路の初期化処理は、これから行う省電力状態への移行異常判定の対象とする ECU5a~5e を、それに接続された個別供給路 9a~9d や電流供給スイッチ 19a~19d を介して特定するカウント値 i を、「1」に初期化するために行う。

[0069] 次に、監視用コントローラ 21 は、図 6 に示すように、カウンタのカウント値 i に対応して内部メモリに記憶された暗電流 $I_{ecu}[i]$ が、暗電流の異常状態判定用のしきい値 $I_{th}[i]$ を超えているか否かを確認する (ステップ S39)。ここで、暗電流の異常状態判定用のしきい値 $I_{th}[i]$ は、カウント値 i に対応する電流供給スイッチ 19a~19d を設けた個別供給路 9a~9d に接続されている ECU5a~5e を正常な場合に流れる暗電流の値に基づいて設定されている。各しきい値 $I_{th}[i]$ は、カウント値 i に対応付けて内部メモリに記憶されている。

[0070] 暗電流 $I_{ecu}[i]$ がしきい値 $I_{th}[i]$ を超えている場合は (ステップ S39 で YES)、対応する ECU5a~5e を流れる暗電流が異常で省電力状態への移行異常が生じているものとして、カウント値 i に対応する

電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d (SW__ [1] ~ SW__ [4]) をオフ状態にする (ステップ S 4 1)。

[0071] 一方、暗電流 $I_{ecu}[i]$ がしきい値 $I_{th}[i]$ を超えていない場合は (ステップ S 3 9 で NO)、対応する ECU 5 a ~ 5 e を流れる暗電流が正常で省電力状態への移行異常が生じていないものとして、カウント値 i に対応する電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d (SW__ [1] ~ SW__ [4]) をオン状態にする (ステップ S 4 3)。

[0072] 続いて、監視用コントローラ 2 1 は、省電力状態への移行異常判定の対象とする ECU 5 a ~ 5 e を切り替える (設定 Ch 移動) ために、カウンタのカウント値 i を「1」インクリメントする (ステップ S 4 5)。

[0073] 次に、監視用コントローラ 2 1 は、全ての ECU 5 a ~ 5 e について省電力状態への移行異常判定を行ったかを、カウンタのカウント値 i が最大値 (Ch_max) を超えたか否かによって確認する (ステップ S 4 7)。

[0074] カウント値 i が最大値 (Ch_max) を超えていない (省電力状態への移行異常判定を行っていない ECU 5 a ~ 5 e がある) 場合は (ステップ S 4 7 で NO)、ステップ S 3 9 にリターンする。また、カウント値 i が最大値 (Ch_max) を超えている (省電力状態への移行異常判定を行っていない ECU 5 a ~ 5 e がない) 場合は (ステップ S 4 7 で YES)、監視用コントローラ 2 1 は、バイパススイッチ 1 3 (B__SW) をオフ状態に切り替える (ステップ S 4 9)。

[0075] これにより、ステップ S 4 1 でオフ状態にした電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d (SW__ [1] ~ SW__ [4]) を設けた個別供給路 9 a ~ 9 d に接続されている ECU 5 a ~ 5 e は、暗電流 $I_{ecu}[i]$ の供給停止により強制シャットダウンされることになる。

[0076] 続いて、監視用コントローラ 2 1 は、バイパススイッチ 1 3 (B__SW) のオフ状態への切り替えから、暗電流 $I_{ecu}[i]$ の供給停止により強制シャットダウンされた ECU 5 a ~ 5 e がリセットされるのに十分な初期化時間が経過したか否かを確認する (ステップ S 5 1)。

- [0077] 初期化時間が経過していない場合は（ステップS 5 1でNO）、経過するまでステップS 5 1をリピートし、初期化時間が経過した場合は（ステップS 5 1でYES）、監視用コントローラ2 1は、「復帰確認」処理を行う（ステップS 5 3）。この「復帰確認」処理とは、強制シャットダウンされたECU 5 a～5 eを省電力状態に戻すための処理であり、監視用コントローラ2 1は、バイパススイッチ1 3（B__SW）をオン状態とすると共に、各電流供給スイッチ1 9 a～1 9 d（SW__〔1〕～SW__〔4〕）をオフ状態とする。
- [0078] 次に、監視用コントローラ2 1は、図4のステップS 1 1と同様の、「暗電流正常判定」処理を行う（ステップS 5 5）。即ち、監視用コントローラ2 1は、電流センサ1 5が測定する電力供給路7の電流の大きさと暗電流の異常状態判定用のしきい値との比較による暗電流の異常状態の判定を行う。
- [0079] そして、暗電流の状態が正常でない場合は（ステップS 5 5でNO）、システムオフモードへの移行が失敗したと判定し、移行の実行回数を示すカウンタのカウント値R e t r yを「1」インクリメントした後（ステップS 5 7）、図5のステップS 2 3にリターンする。一方、暗電流の状態が正常である場合は（ステップS 5 5でYES）、「チャンネル（C h）チェック」処理を終了し、図4のステップS 3にリターンする。
- [0080] 以上に説明した処理の、特に、ステップS 2 3乃至ステップS 3 5の処理を（ステップS 2 5乃至ステップS 3 5は繰り返し）実行することで、個別供給路9 a～9 dに接続されているECU 5 a～5 eに省電力状態への移行異常が発生しているかどうか判定される。
- [0081] このように、第1実施形態に係る電源制御システム1によれば、ECU 5 a～5 eが負荷3に対する電力供給を停止させて自らも省電力状態に移行するシステムオフモードにおいて、ECU 5 a～5 eの省電力状態への移行異常を判定する際に、バイパススイッチ1 3がオンされたままの状態電流供給スイッチ1 9 a～1 9 dが順次オンされる。
- [0082] すると、シャント抵抗R s e n sが途中に存在する電力供給路7よりも電

流供給路 17 a ~ 17 d の方が低抵抗であるため、E C U 5 a ~ 5 e に対する暗電流は専ら電流供給路 17 a ~ 17 d を流れるようになる。つまり、省電力状態の E C U 5 a ~ 5 e への暗電流の供給は継続されるが、供給経路が電力供給路 7 及び個別供給路 9 a ~ 9 d から電流供給路 17 a ~ 17 d に切り替わる。そして、E C U 5 a ~ 5 e に対する暗電流が流れなくなる分、電力供給路 7 を流れる電流 I_{sens} が減る。

[0083] そこで、バイパススイッチ 13 のオン中に電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d をオンさせたときの電流センサ 15 が測定する電力供給路 7 の電流 I_{sens} の変化量から、E C U 5 a ~ 5 e に流れる暗電流を把握することができる。そして、把握した暗電流が通常の暗電流の大きさよりも大きいかどうかによって、監視用コントローラ 21 が E C U 5 a ~ 5 e の省電力状態への移行異常を判定することができる。

[0084] また、E C U 5 a ~ 5 e が負荷 3 に対する電力供給を制御する起動状態にあるときには、電力供給路 7 及び個別供給路 9 a ~ 9 d により E C U 5 a ~ 5 e に対して電源 V B の電力を供給することができる。

[0085] したがって、自己の状態が省電力状態であるか起動状態であるかを監視用コントローラ 21 に通知する通信機能を E C U 5 a ~ 5 e が持っていなくても、E C U 5 a ~ 5 e が制御上省電力状態となっており、電力供給路 7 の電流 I_{sens} から、E C U 5 a ~ 5 e の省電力状態への移行異常を判定することができる。

[0086] さらに、E C U 5 a ~ 5 e の省電力状態への移行異常を判定するために、電力供給路 7 の電流とは別に電流供給路 17 a ~ 17 d を流れる電流を測定する必要がないので、電流測定系の回路構成が複雑化し、それにより電流測定系の消費電力が上昇することを防止することができる。

[0087] また、第 1 実施形態に係る電源制御システム 1 によれば、複数の E C U 5 a ~ 5 e に対応する電流供給路 17 a ~ 17 d 及び電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d の組によって対応する各 E C U 5 a ~ 5 e に、電力供給路 7 及び個別供給路 9 a ~ 9 d とは別の経路で暗電流を供給できる構成とした。このた

め、システムオフモードにおいて、バイパススイッチ 13 のオン中に各電流供給スイッチ 19 a ~ 19 d を順次オンさせることで、各 ECU 5 a ~ 5 e の省電力状態への移行異常を個別に判定することができる。

[0088] なお、第 1 実施形態では、負荷 3 が複数存在し、それに対応して負荷 3 に対する電力供給を制御するコントローラとしての ECU 5 a ~ 5 e が複数存在するものとしたが、コントローラが 1 つだけである場合にも適用可能である。

[0089] また、第 1 実施形態では、車両に搭載された負荷 3 に対する電力供給を制御するシステムに適用した場合を例に取って説明したが、車両以外の分野においても、負荷に対する電力供給をコントローラを用いて制御する電源制御システムに広く適用可能である。

[0090] (第 2 実施形態)

図 7 ~ 13 を参照して、第 2 実施の形態について説明する。

[0091] (第 2 実施形態に係る電源制御システムの構成例について)

第 2 実施形態に係る電源制御システム 1 A は、例えば車載の時計やセキュリティシステム等の複数の電子機器（不図示）が行う動作をそれぞれ制御する起動状態と、前記制御を休止する省電力状態とに移行可能な複数系統（例えば、系統 1 ~ 系統 3）の制御装置（ECU 1 ~ ECU 4、ECU 10、11 等、以下、制御装置を ECU と称する）と、各系統の ECU 1 ~ ECU 4 に駆動電力を供給する所定数（図 7 に示す例では 2 台）の電源装置（第 1 電源装置 P 1、第 2 電源装置 P 2）と、各電源装置に電力を供給するニッケル水素電池やリチウムイオン電池等で構成される二次電池 300 と、この二次電池 300 の充放電電流を検出する電流センサ S N と、ECU 1 ~ ECU 4 および電源装置 P 1、P 2 の駆動を制御する駆動制御装置（CPU またはロジック IC 等で構成される。なお、以降 CPU と略記する）100 とを備えるシステムである。

[0092] さらに、図 7 に示すように、各電源装置 P 1 制御装置（ECU 1 ~ ECU 4 等）、P 2 は、制御装置（ECU 1 ~ ECU 4 等）への電源供給（あるい

は予備電源供給)を行う第1スイッチ(SW0)と、制御装置(ECU1～ECU4等)の系統分けを行う第2スイッチ(SW1～SW3)を備えている。

[0093] より具体的には、第1電源装置P1を例に説明する(即ち、第2電源装置P2等の他の電源装置も同様の構成を有する)と、第1電源装置P1のコンタクトC3には電力線PL1を介して二次電池300が接続されている。電力線PL1は、電源装置P1内において分岐され、ヒューズ150および電力線PL2を介して外部の第2電源装置P2に接続されている。

[0094] また、ヒューズ150を介して延設される電力線には、ノードN1を介して第1スイッチSW0および第2スイッチSW1～SW3が並列接続されている。

[0095] なお、他の構成の詳細については後述する。

[0096] そして、第1スイッチSW0は、通常時においてオン状態を維持し各制御装置(ECU1～ECU4等)に通電するように、第2スイッチSW1～SW3は所定の制御装置(ECU1～ECU4等)に接続され各種状態に応じてオン・オフ状態が切り換えられるようにそれぞれ構成されている。

[0097] また、第1スイッチSW0は、第1スイッチSW0を流れる電流を検出する電流検出回路400に接続されている。

[0098] より具体的には、電流検出回路400は、第1スイッチSW0に直列接続されるセンス抵抗Rと、センス抵抗Rの両端から延設される配線L1、L2を介して接続されるコンパレータ200とから構成される。そして、センス抵抗Rに流れる電流による電圧降下に基づいてコンパレータ200から出力される信号は、配線L4を介してCPU100のA/D(アナログーデジタル変換)端子107に入力されるようになっている。この構成により、第1スイッチSW0に流れる電流を検出することができる。ここで、電流検出回路400は必須ではない。即ち、後述するように電流検出回路400を備える場合には、系統(例えば、系統1～系統3)の何れにおいて暗電流異常が発生しているかまで特定できるという効果が得られ、一方、電流検出回路4

00を備えない場合には、何れかのECU1～ECU4で暗電流異常が発生しているか否かを判定できるという効果に留まる。なお、電流検出回路400を備えない構成については、第3実施形態として後述する。

[0099] また、センス抵抗Rの第1スイッチSW0と反対側には、ノードN2を介して逆流防止用ダイオードD1a～D1cが接続され、ノードN4～N6およびコネクタC4～C6を介して、ECU1～ECU4に接続されている。

[0100] 図7に示す例では、第1電源装置P1の外部のノードN7で、ECU1とECUは接続され、同一系統に属するようになっている。

[0101] また、ノードN1とN4との間には第2スイッチSW1が接続されている。なお、第2スイッチSW1が備える制御端子は、配線L5を介してCPU100の制御信号の出力端子104に接続されている。

[0102] また、ノードN1とN5との間には第2スイッチSW2が接続されている。なお、第2スイッチSW2が備える制御端子は、配線L6を介してCPU100の制御信号の出力端子105に接続されている。

[0103] また、ノードN1とN6との間には第2スイッチSW3が接続されている。なお、第2スイッチSW3が備える制御端子は、配線L7を介してCPU100の制御信号の出力端子106に接続されている。

[0104] また、CPU100の通信用端子101には、インターフェースI/F201、コネクタC1およびデータ線DL1を介して電流センサSNが接続され、二次電池300の充放電電流の検出結果を受信するようになっている。

[0105] また、CPU100の通信用端子102には、インターフェースI/F202、コネクタC2およびデータ線DL2を介して第2電源装置P2が接続されている。

[0106] なお、系統（系統1～系統3）の具体例については、図12を参照して後述する。

[0107] そして、CPU100は、電流センサSNによる二次電池300の放電電流の検出結果と、第1スイッチSW0および第2スイッチSW1～SW3のオン・オフ状態と、電流検出回路400による検出結果とに基いて、系統（

系統１～系統３）の何れに暗電流の異常が発生しているかを判定するようになっている。なお、暗電流異常の判定の仕方の詳細については後述する。

[0108] また、ＣＰＵ１００は、暗電流の異常が発生していると判定された系統への電力供給を遮断するように第１スイッチＳＷ０または第２スイッチＳＷ１～ＳＷ３のオン・オフ状態の切換えを制御するようになっている。これにより、二次電池３００からの不要な電力供給が防止され、二次電池３００の消耗（いわゆるバッテリー上がりの状態）を未然に抑制することができる。よって、第２実施形態に係る電源制御システム１Ａを車両等に搭載した場合に、バッテリー上がりによりエンジンを始動できないなどの事態の発生を抑制することができる。

[0109] さらに、ＣＰＵ１００は、暗電流の異常が発生していると判定された系統に属する制御装置（ＥＣＵ１～ＥＣＵ４等）について正常状態へ復帰させる初期化（パワーオンリセット）を行うように制御するようになっている。なお、各制御の処理手順については後述する。

[0110] このような構成の電源制御システム１Ａによれば、通信に接続されていないＥＣＵに異常が発生した場合にも検知することができるという効果がある。また、系統ごとの電流値に基いて異常を判定することができる。さらに、パワーオンリセットにより、異常復帰動作を行うことができるなどの効果を得ることができる。

[0111] さらに、第２実施形態に係る電源制御システム１Ａにおいて、電流センサＳＮは、二次電池３００の充放電電流の検出結果を二次電池３００の充電状態を監視する監視装置（例えば、外部に設置されるサーバ等）に送信するように構成してもよい。

[0112] また、電流センサＳＮによって、所定の車両暗電流よりも大きい消費電流を検知した場合には、通信により電源装置Ｐ１，Ｐ２または制御装置（ＥＣＵ１～ＥＣＵ４等）を起動させるように構成してもよい。

[0113] また、電流センサＳＮによる暗電流異常検知により、ＥＣＵ１～ＥＣＵ４等が起動した場合には、ＥＣＵ１～ＥＣＵ４等は各電源装置Ｐ１，Ｐ２に暗

電流異常の発生を通知するように構成することもできる。

[0114] そして、電源装置 P 1, P 2 は、暗電流異常の発生信号を受信した場合には、第 1 スイッチ SW 0 と第 2 スイッチ SW 1 ~ SW 3 のオン・オフ状態を制御するようにしてもよい。

[0115] また、電源装置 P 1, P 2 または ECU 1 ~ ECU 4 等は、パワーオンリセットを実行した後、電流センサ S N に対してスリープ状態への移行するように制御するようにしてもよい。

[0116] また、電源装置 P 1, P 2 は、暗電流異常が発生していない状態における各系統の電流値を検出して不揮発性メモリ等に記録し、その記録結果と検出した電流値との差分を基準にして暗電流異常が発生した系統の判定を行うようにしてもよい。これにより、電流検出の高精度化を不要としてコストの低廉化等を図ることができる。

[0117] 以上のような構成によれば、長期間の駐車等により、暗電流が正常範囲であってもバッテリー上がりでエンジン始動が不可となるような場合には、第 1 スイッチ SW 0 と第 2 スイッチ SW 1 ~ SW 3 をオフにして、かかる事態の発生を未然に抑制することができる。

[0118] (第 2 実施形態に係る電源制御システムの全体構成について)

図 8 は、第 2 実施形態に係る電源制御システム 1 A の全体構成の例を示す構成図である。

[0119] 図 8 には、4 台の電源装置 P 1 ~ P 4 により電源制御システム 1 A が構成される例を示す。なお、電源装置の台数は、図 7 のように 2 台、図 8 のように 4 台の場合に限定されず、任意の数とすることができる。

[0120] 各電源装置 P 1 ~ P 4 は、図 7 に示した電源装置 P 1 と同様の構成を有している。

[0121] 図 8 に示す例では、電力系については、二次電池 300 および電源装置 P 1 ~ P 4 が、電力線 PL 1 ~ PL 4 を介して接続されている。

[0122] また、信号系については、電流センサ S N および各電源装置 P 1 ~ P 4 が備える CPU 100 が、データ線 DL 1 ~ DL 4 を介して接続されている。

[0123] このような構成の電源制御システム 1 A により、各電源装置 P 1 ～ P 4 において、通信に接続されていない E C U に異常が発生した場合にも検知することができる。また、系統ごとの電流値に基いて異常を判定することができ、また、パワーオンリセットを行うことにより、E C U の異常復帰動作を行うことができるなどの効果を奏することができる。

[0124] (暗電流異常発生時処理)

図 9 ～ 1 1 に示すフローチャートを参照して、第 2 実施形態に係る電源制御システム 1 A で実行される暗電流異常発生時処理の処理手順の例について説明する。

[0125] ここで、図 9 は第 2 実施形態に係る電源制御システム 1 A で実行される暗電流異常発生時処理の処理手順の例を示すフローチャートである。

[0126] また、図 1 0 は暗電流異常系統検出処理に係るサブルーチンの処理手順の例を示すフローチャート、図 1 1 はパワーオンリセット処理に係るサブルーチンの処理手順の例を示すフローチャートである。

[0127] なお、説明の便宜上、電源制御システム 1 A は車載され、暗電流異常発生時処理は、電源装置 P 1 の C P U 1 0 0 で実行されているものとする。

[0128] 図 9 のフローチャートに示す暗電流異常発生時処理が開始されると、まずステップ S 1 0 0 で暗電流異常の発生信号を受信したか否かが判定される。即ち、二次電池 3 0 0 が備える電流センサ S N が、予め設定される車両暗電流よりも大きな消費電流を検出した場合（暗電流異常が発生している場合）に、その検出結果がデータ線 D L 1 を介して C P U 1 0 0 に送信されるが、検出結果の信号（暗電流異常の発生信号）を受信したか否かが判定される。

[0129] そして、判定結果が「N o」の場合にはそのまま処理を終了し、「Y e s」の場合にはステップ S 1 1 0 に移行する。

[0130] ステップ S 1 1 0 では、暗電流異常系統検出処理のサブルーチンが実行される。

[0131] ここで、図 1 0 のフローチャートを参照して、暗電流異常系統検出処理の処理手順について説明する。なお、暗電流異常系統検出処理の実行時にお

る各スイッチ（第1スイッチSW0、第2スイッチSW1～SW3）のオン・オフ状態は、図12に示す図表の通りである。

[0132] ステップS1101では、第1スイッチSW0のオン（ON）再設定処理が行われる。これにより、図12に示すように、各系統（系統1～系統3）における暗電流異常系統検出処理においてSW0は「ON」状態を維持する。

[0133] 次に、ステップS1102では、第2スイッチSW1～SWn（nは整数。図7に示す例ではn=3）についてオン（ON）設定処理が行われる。これにより、一旦、全ての第2スイッチSW1～SWnはON状態に設定される。

[0134] 次にステップS1103では、系統番号「i」を1に設定（系統i=1）してステップS1104に移行する。

[0135] ステップS1104では、SWiのオフ（OFF）設定処理が実行される。これにより、図12における「系統1」について、第2スイッチSW1のみがオフ状態となり、他の第1スイッチSW0、第2スイッチSW2、SW3がオンされた状態となる。

[0136] ステップS1105では、第1スイッチSW0に接続された電流検出回路400の検出結果を用いた電流検出処理が実行され、ステップS1106では、電流検出結果に基づいて暗電流異常判定処理が実行される。即ち、電流検出回路400による検出結果が、予め設定された暗電流異常の閾値を超えた場合を「異常」、超えていない場合を「正常」と判定する。

[0137] そして、「異常」と判定された場合にはステップS1107に移行して、異常系統記録処理を行う。即ち、系統1で「異常」と判定された場合には、その旨を例えばCPU100に接続される不揮発性メモリ（不図示）等に格納してステップS1108に移行する。

[0138] また、ステップS1106で「正常」と判定された場合にはステップS1108に移行して、SWi（即ち、SW1）のON設定処理を実行してステップS1109に移行する。

- [0139] ステップS 1 1 0 9では、 $i \geq n$ となったか否かを判定する異常系統判定の終了確認処理が行われる。そして、未だ $i \geq n$ ではないと判定された場合（「N o」の場合）にはステップS 1 1 1 0に移行し、系統番号「i」を「1」インクリメントしてからステップS 1 1 0 4に移行する。これにより、系統番号「i」が所定数（図7に示す構成では $i = 3$ ）に達するまで、ステップS 1 1 0 4～S 1 1 0 9までの処理が繰り返して実行される。
- [0140] 即ち、図12に示すように、「系統2」について、第2スイッチSW2のみがオフ状態となり、他の第1スイッチSW0、第2スイッチSW1、SW3がオンされた状態における暗電流異常に有無の判定処理等、「系統3」について、第2スイッチSW3のみがオフ状態となり、他の第1スイッチSW0、第2スイッチSW1、SW2がオンされた状態における暗電流異常に有無の判定処理等が順次実行される。
- [0141] これにより、何れの系統に暗電流異常が発生しているかを漏れなく検出することができる。
- [0142] 一方、ステップS 1 1 0 9で、 $i \geq n$ となったと判定された場合（「Y e s」の場合）にはステップS 1 1 1 1に移行して、全ての第2スイッチSW1～SWnをOFF設定する処理を実行してから図10のメイン処理にリターンする。
- [0143] 図10のフローチャートに戻って、次いでステップS 1 2 0で暗電流異常系統が検出されたか否かが判定される。そして、検出されなかったと判定された場合（「N o」の場合）には、そのまま処理を終了する。一方、検出されたと判定された場合（「Y e s」の場合）には、ステップS 1 3 0に移行してパワーオンリセット処理のサブルーチンが実行される。
- [0144] ここで、図11のフローチャートを参照して、パワーオンリセット処理の処理手順について説明する。なお、パワーオンリセット処理の実行時における各スイッチ（第1スイッチSW0、第2スイッチSW1～SW3）のオン・オフ状態は、図13に示す図表の通りである。
- [0145] ステップS 1 3 0 1では、第2スイッチSW1～SWn（nは整数。図7

に示す例では $n = 3$ ）についてオン（ON）設定処理が行われる。これにより、一旦、全ての第2スイッチSW1～SWnはON状態に設定される。

[0146] 次いで、ステップS1302では、第1スイッチSW0のオフ（OFF）設定処理が行われる。

[0147] 次にステップS1303では、系統番号「i」を1に設定（系統 $i = 1$ ）してステップS1304に移行する。

[0148] ステップS1304では、系統i（即ち、ここでは系統1）＝異常系統であるか否かが判定される。

[0149] 判定結果が「No」の場合にはステップS1308に移行し、「Yes」の場合にはステップS1305に移行する。

[0150] ステップS1305では、SWi（ここではSW1）のオフ（OFF）設定処理を実行する。

[0151] これにより、図13に示すように、系統1については、第1スイッチSW0と第2スイッチSW1がOFF、第2スイッチSW2，SW3がONの状態とされる。

[0152] ステップS1306では、所定時間（パワーオンリセット時間）が経過したかを判定する時間経過確認処理が実行され、パワーオンリセット時間に達するまで待機し、パワーオンリセット時間に達するとパワーオンリセットを実行してステップS1307に移行する。

[0153] ステップS1307では、SWiのON設定処理を行ってからステップS1308に移行する。

[0154] ステップS1308では、 $i \geq n$ となったか否かを判定するパワーオンリセットの終了確認処理が行われる。

[0155] そして、未だ $i \geq n$ ではないと判定された場合（「No」の場合）にはステップS1309に移行し、系統番号「i」を「1」インクリメントしてからステップS1304に移行する。これにより、系統番号「i」が所定数（図7に示す構成では $i = 3$ ）に達するまで、ステップS1304～S1308までの処理が繰り返して実行される。

[0156] 即ち、図13に示すように、「系統2」について、第1スイッチSW0と第2スイッチSW2がOFF、第2スイッチSW1、SW3がONの状態におけるパワーオンリセット、「系統3」について、第1スイッチSW0と第2スイッチSW3がOFF、第2スイッチSW1、SW2がONの状態におけるパワーオンリセットが順次実行される。

[0157] これにより、暗電流異常が発生している系統に属するECUについて漏れなくパワーオンリセットを実行することができる。

[0158] 一方、ステップS1308で、 $i \geq n$ となったと判定された場合（「Yes」の場合）にはステップS1310に移行して、第1スイッチSW0のオン設定処理を実行してからステップS1311に移行する。

[0159] ステップS1311では、全ての第2スイッチSW1～SWnをOFF設定する処理を実行してから図9のメイン処理にリターンして処理を終了する。

[0160] 以上述べたように、第2実施形態に係る電源制御システム1Aによれば、通信に接続されていないECUに異常が発生した場合にも検知することができる。また、系統ごとの電流値に基いて異常を判定することができ、さらに、パワーオンリセットにより異常復帰動作を行うことができるなどの効果を得ることができる。

[0161] また、電源装置P1等において、暗電流異常が発生していない状態における各系統の電流値を検出して不揮発性メモリ等に記録し、その記録結果と検出した電流値との差分を基準にして暗電流異常が発生した系統の判定を行うようにした場合には、電流検出の高精度化を不要としてコストの低廉化等を図ることができる。

[0162] （第3実施形態）

図14～16を参照して、第3実施形態について説明する。

[0163] （第3実施形態に係る電源制御システムの構成例について）

図14は、第3実施形態に係る電源制御システム1Bの回路構成の例を示す回路図である。なお、第3実施形態において、第2実施形態と同様の構成

については、同一符号を付して重複した説明は省略する。第3実施の形態に係る電源制御システム1Bが、第2実施形態に係る電源制御システム1Aと異なる点は、各電源装置(P1等)における電流検出回路400を省略した点である。即ち、電流検出回路400を構成していた第1スイッチSW0に直列接続されていたセンス抵抗Rと、コンパレータ200とを省いた構成となっている。

[0164] このように、電流検出用の抵抗(センス抵抗R)が無いので、第1スイッチSW0の系統からECU(ECU1等)の動作に必要な電力を供給することができる。これにより、第2スイッチSW1～SW3に異常が発生した際には、第1スイッチSW0からの電源供給(バックアップ)を行うことが可能となるという効果を得ることができる。

[0165] なお、第3実施形態では、暗電流異常が発生している系統の判断は行わず、暗電流異常が発生した時点で、各系統をパワーオンリセット処理して、暗電流異常からの復帰処理を行うようにしている。

[0166] (暗電流異常発生時処理)

図15、16に示すフローチャートを参照して、第3実施形態に係る電源制御システム1Bで実行される暗電流異常発生時処理の処理手順の例について説明する。

[0167] ここで、図15は第3実施形態に係る電源制御システム1Bで実行される暗電流異常発生時処理の処理手順の例を示すフローチャートである。また、図16はパワーオンリセット処理に係るサブルーチンの処理手順の例を示すフローチャートである。

[0168] なお、説明の便宜上、電源制御システム1Bは車載され、暗電流異常発生時処理は、図14に示す電源装置P1のCPU100で実行されているものとする。

[0169] 図15のフローチャートに示す暗電流異常発生時処理が開始されると、まずステップS200で暗電流異常の発生信号を受信したか否かが判定される。即ち、二次電池300が備える電流センサSNが、予め設定される車両暗

電流よりも大きな消費電流を検出した場合（暗電流異常が発生している場合）に、その検出結果がデータ線DL1を介してCPU100に送信されるが、検出結果の信号（暗電流異常の発生信号）を受信したか否かが判定される。

[0170] そして、判定結果が「No」の場合にはそのまま処理を終了し、「Yes」の場合にはステップS210に移行してパワーオンリセット処理のサブルーチンが実行される。

[0171] ここで、図16のフローチャートを参照して、パワーオンリセット処理の処理手順について説明する。

[0172] ステップS2101では、第2スイッチSW1～SWn（nは整数。図14に示す例では $n=3$ ）についてオン（ON）設定処理が行われる。これにより、一旦、全ての第2スイッチSW1～SWnはON状態に設定される。次いで、ステップS2102では、第1スイッチSW0のオフ（OFF）設定処理が行われる。

[0173] 次に、ステップS2103では、系統番号「i」を1に設定（系統 $i=1$ ）してステップS2104に移行する。

[0174] ステップS2105では、所定時間（パワーオンリセット時間）が経過したかを判定する時間経過確認処理が実行され、パワーオンリセット時間に達するまで待機し、パワーオンリセット時間に達するとパワーオンリセットを実行してステップS2106に移行する。ステップS2106では、SWi（即ち、SW1）のON設定処理を実行してステップS2107に移行する。

[0175] ステップS2107では、 $i \geq n$ となったか否かを判定する異常系統判定の終了確認処理が行われる。そして、未だ $i \geq n$ ではないと判定された場合（「No」の場合）にはステップS2108に移行し、系統番号「i」を「1」インクリメントしてからステップS2104に移行する。これにより、系統番号「i」が所定数（図14に示す構成では $i=3$ ）に達するまで、ステップS2104～S2107までの処理が繰り返して実行される。

[0176] これにより、暗電流異常が発生している系統に属するECUについて漏れなくパワーオンリセットを実行することができる。

[0177] 一方、ステップS2107で、 $i \geq n$ となったと判定された場合（「Yes」の場合）にはステップS2109に移行して、第1スイッチSW0のオン設定処理を実行してからステップS2110に進む。

[0178] ステップS2110では、全ての第2スイッチSW1～SWnをOFF設定する処理を実行してから図15のメイン処理にリターンして処理を終了する。

[0179] 以上述べたように、第3実施形態に係る電源制御システム1Bによれば、何れかのECU1～ECU4で暗電流異常が発生しているか否かを判定（検知）することができる。また、パワーオンリセットにより暗電流異常が発生したECU1～ECU4の異常復帰動作を行うことができるなどの効果を得ることができる。

[0180] （第4実施形態）

図17～28を参照して、第4実施形態について説明する。

[0181] （第4実施形態に係る電源制御システムの構成例について）

図17は、第4実施形態に係る電源制御システム1Cの回路構成の例を示す回路図である。

[0182] 第4実施形態に係る電源制御システム1Cは、例えば車載の時計やセキュリティシステム等の複数の電子機器（不図示）が行う動作をそれぞれ制御する稼働状態（ウェイク状態ともいう）と、前記制御を休止する省電力状態（スリープ状態ともいう）とに移行可能な複数の制御装置（ECU1～ECU4、以下、制御装置をECUと称する）と、各ECU1～ECU4に1系統または2系統以上の駆動電力を供給する2以上の電源装置（第4実施形態では、2台の電源装置（第1電源装置P1、第2電源装置P2））と、各電源装置P1、P2に電力を供給するニッケル水素電池やリチウムイオン電池等で構成される二次電池300と、二次電池300の充放電電流を検出する電流センサSNと、制御装置ECU1～ECU4および電源装置P1、P2の

駆動を制御する駆動制御装置（CPUまたはロジックIC等で構成される。なお、以降CPUと略記する）100とを備え、各電源装置P1、P2は、ECUへの電源供給を行う第1スイッチSW0と、ECUの電源供給システムの系統分けを行う第2スイッチSW1～SW3とを備えている。

[0183] また、第1スイッチSW0内またはその近傍（第4実施形態では、図17等に応示するように、第1スイッチSW0とコネクタC4～C6との間）に、第1スイッチSW0を流れるECU1～ECU4の消費電流を検出する電流検出回路400が設けられている。

[0184] そして、CPU100は、電流検出回路400の検出結果に基づいて、何れかのECU1～ECU4に暗電流の異常が発生しているか否かを判定すると共に、第1スイッチSW0および第2スイッチSW1のオン・オフ状態を制御して、各電源供給システムに属する各ECU1～ECU4の消費電流を計測し、その計測結果に基づいて何れのECU（ECU1～ECU4の何れか）に暗電流の異常が発生しているかを判定するようにしている。

[0185] ここで、各ECU1～ECU4の消費電流を計測する際における第1スイッチSW0および第2スイッチSW1のオン・オフ状態の制御状況は、例えば図25の図表に応示ようになる。

[0186] なお、図25、26の図表の内容を説明をするに先立って、図18を参照して電源制御システム1Cの全体構成について説明する。

[0187] （第4実施形態に係る電源制御システムの全体構成について）

図18は、第4実施形態に係る電源制御システム1Cの全体構成の例を示す構成図である。

[0188] 図18には、2台の電源装置P1、P2により電源制御システム1Cが構成される例を示す。なお、電源装置の台数は、2台の場合に限定されず、例えば3台以上の任意の数とすることができる。

[0189] 図18に応示例では、第1電源装置P1には、ECU1、ECU4およびECU2がそれぞれ接続されている。

[0190] また、第2電源装置P2には、配線L21～L23を介してECU3、E

C U 4 および E C U 1 がそれぞれ接続されている。

[0191] また、信号系については、電流センサ S N および各電源装置 P 1、P 2 が備える C P U 1 0 0 が、データ線 D L 1、D L 2 を介して接続されている。

[0192] (スイッチのオン・オフ状態の制御状況について)

次に、図 2 5、2 6 の図表を参照して、スイッチのオン・オフ状態の制御状況について説明する。

[0193] まず、図 2 5 の図表に示すように、E C U 1 について、第 1 電源装置 P 1 においては、S W 0、S W 1、S W 2、S W 3 について「O N、O F F、O N、O N」、第 2 電源装置 P 2 においては、「O F F、O N、O N、O F F」のように制御する。

[0194] また、E C U 2 について、第 1 電源装置 P 1 においては、S W 0、S W 1、S W 2、S W 3 について「O N、O N、O N、O F F」のように制御する。なお、第 2 電源装置 P 2 においては、結果的に暗電流検出に影響を与えないので、オン、オフの何れの状態であってもよい。

[0195] また、E C U 3 について、第 2 電源装置 P 2 においては、S W 0、S W 1、S W 2、S W 3 について「O N、O F F、O N、O N」のように制御する。なお、第 1 電源装置 P 1 においては、結果的に暗電流検出に影響を与えないので、オン、オフの何れの状態であってもよい。

[0196] また、E C U 4 について、第 1 電源装置 P 1 においては、S W 0、S W 1、S W 2、S W 3 について「O N、O N、O F F、O N」、第 2 電源装置 P 2 においては、「O F F、O N、O F F、O N」のように制御する。

[0197] これにより、各電源供給系統に属する各 E C U 1 ~ E C U 4 について漏れなく消費電流の計測を行うことができ、何れの E C U に暗電流異常を生じているかを精度良く検出することができる。

[0198] また、C P U 1 0 0 は、暗電流の異常が発生していると判定された電源供給系統への電力供給を遮断するように第 1 スイッチ S W 0 または第 2 スイッチ S W 1 のオン・オフ状態の切換えを制御するようにできる。

[0199] これにより、二次電池 3 0 0 からの不要な電力供給が防止され、二次電池

300の消耗（いわゆるバッテリー上がりの状態）を未然に抑制することができる。よって、第4実施形態に係る電源制御システム1Cを車両等に搭載した場合に、バッテリー上がりによりエンジンを始動できないなどの事態の発生を抑制することができる。

[0200] さらに、CPU100は、暗電流の異常が発生していると判定された電源供給系統に属するECU（ECU1～ECU4の何れか）について正常状態へ復帰させる初期化（パワーオンリセット）を行うように第1スイッチSW0または第2スイッチSW1のオン・オフ状態の切換えを制御するようにできる。

[0201] ここで、各ECU1～ECU4のパワーオンリセットを行う際における第1スイッチSW0および第2スイッチSW1のオン・オフ状態の制御状況は、例えば図26の図表に示すようになる。

[0202] 即ち、ECU1について、第1電源装置P1においては、SW0、SW1、SW2、SW3について「OFF、OFF、ON、ON」、第2電源装置P2においては、「OFF、ON、ON、OFF」のように制御する。

[0203] また、ECU2について、第1電源装置P1においては、SW0、SW1、SW2、SW3について「OFF、ON、ON、OFF」のように制御する。なお、第2電源装置P2においては、結果的にパワーオンリセット処理に影響を与えないので、オン、オフの何れの状態であってもよい。

[0204] また、ECU3について、第2電源装置P2においては、SW0、SW1、SW2、SW3について「OFF、OFF、ON、ON」のように制御する。なお、第1電源装置P1においては、結果的にパワーオンリセット処理に影響を与えないので、オン、オフの何れの状態であってもよい。

[0205] また、ECU4について、第1電源装置P1においては、SW0、SW1、SW2、SW3について「OFF、ON、OFF、ON」、第2電源装置P2においては、「OFF、ON、OFF、ON」のように制御する。

[0206] これにより、各電源供給系統に属する各ECU1～ECU4について漏れなくパワーオンリセット処理を行うことができ、暗電流異常の解消を図るこ

とができる。

[0207] なお、暗電流異常検出に関する詳細な処理手順についてはフローチャートを参照して後述する。

[0208] (第4実施形態に係る電源制御システムの具体的構成例について)

図17を参照して、より具体的な構成について、第1電源装置P1を例に説明する。なお、第2電源装置P2等の他の電源装置も略同様の構成を有するものとする。

[0209] 図17に示すように、第1電源装置P1のコネクタC3には電力線PL1を介して二次電池300が接続されている。電力線PL1は、電源装置P1内において分岐され、ヒューズ150および電力線PL2を介して外部の第2電源装置P2に接続されている。

[0210] また、ヒューズ151を介して延設される電力線には、ノードN1を介して第1スイッチSW0および第2スイッチSW1～SW3が並列接続されている。

[0211] そして、第1スイッチSW0は、通常時においてオン状態を維持し各制御装置(ECU1～ECU4等)に通電するように、第2スイッチSW1～SW3は所定の制御装置(ECU1～ECU4等)に接続され各種状態に応じてオン・オフ状態が切り換えられるようにそれぞれ構成されている。

[0212] また、第1スイッチSW0は、第1スイッチSW0を流れる電流を検出する電流検出回路400に接続されている。

[0213] より具体的には、電流検出回路400は、第1スイッチSW0に直列接続されるセンス抵抗Rと、センス抵抗Rの両端から延設される配線L2、L3を介して接続されるコンパレータ200とから構成される。そして、センス抵抗Rに流れる電流による電圧降下に基づいてコンパレータ200から出力される信号は、配線L4を介してCPU100のA/D(アナログーデジタル変換)端子107に入力されるようになっている。この構成により、第1スイッチSW0に流れる電流を検出することができる。

[0214] また、センス抵抗Rの第1スイッチSW0と反対側には、ノードN2を介

して逆流防止用ダイオードD 1 a～D 1 cが接続され、ノードN 4～N 6およびコネクタC 4～C 6を介して、E C U 1、E C U 2およびE C U 4に接続されている。

[0215] より具体的には、コネクタC 4にはE C U 1が、コネクタC 5には配線L 5 0を介してE C U 4が、コネクタC 6にはE C U 2がそれぞれ接続されている。

[0216] なお、第2電源装置P 2では、配線L 2 1～L 2 3を介してE C U 3、E C U 4およびE C U 1がそれぞれ接続されている。

[0217] このように、図1 7に示す例では、E C U 2およびE C U 3には1系統の電源供給系統（電源装置P 1または電源装置P 2の一方）が接続され、E C U 1およびE C U 4には2系統の電源供給系統（第1電源装置P 1と第2電源装置P 2の双方）が接続されている。なお、3以上の電源装置を用いる場合には、一つのE C Uに3系統以上の電源供給系統を接続するようにしてもよい。

[0218] また、ノードN 1とN 4との間には第2スイッチS W 1が接続されている。なお、第2スイッチS W 1が備える制御端子は、配線L 5を介してC P U 1 0 0の制御信号の出力端子1 0 4に接続されている。

[0219] また、ノードN 1とN 5との間には第2スイッチS W 2が接続されている。なお、第2スイッチS W 2が備える制御端子は、配線L 6を介してC P U 1 0 0の制御信号の出力端子1 0 5に接続されている。

[0220] また、ノードN 1とN 6との間には第2スイッチS W 3が接続されている。なお、第2スイッチS W 3が備える制御端子は、配線L 7を介してC P U 1 0 0の制御信号の出力端子1 0 6に接続されている。

[0221] また、C P U 1 0 0の通信用端子1 0 1には、インターフェースI / F 2 0 1、コネクタC 1およびデータ線D L 1を介して電流センサS Nが接続され、二次電池3 0 0の充放電電流の検出結果を受信するようになっている。

[0222] また、C P U 1 0 0の通信用端子1 0 2には、インターフェースI / F 2 0 2、コネクタC 2にその他の外部装置（不図示）が接続される。

[0223] なお、第1スイッチSW0および第2スイッチSW1～SW3の動作の具体例については、図25、26を参照して後述する。

[0224] 第4実施形態に係る電源制御システム1Cによれば、電流センサSNは、二次電池300の充放電電流を測定しており、スリープ状態時の充放電電流により、何れかECU（ECU1～ECU4の何れか）がスリープ状態に遷移していないことを検知することができる。

[0225] また、各電源装置P1、P2のCPU100は、第1スイッチSW0および第2スイッチSW1～SW3を制御し、各電源供給系統に接続される各ECU（ECU1～ECU4）の消費電流を計測し、何れのECU（ECU1～ECU4）で異常が発生しているかを判断することができる。

[0226] なお、第1スイッチSW0および第2スイッチSW1～SW3の制御状況の例は、図25の図表を参照して前述した通りである。

[0227] （ECUの構成について）

図19は、第4実施形態に係る電源制御システム1Cの一部を構成するECUの概略構成を示す概略構成図である。

[0228] なお、図17、18に例示されるECU1～ECU4は、何れも図19に示すECUと同様の構成を有している。

[0229] ECUは、第1電源装置P1または第2電源装置P2に接続されるコネクタ40と、外部の各種電子装置に接続されるコネクタC30、C40を備えている。

[0230] コネクタ40には、ダイオードD2、D3およびキャパシタCA10を介して電源IC30が接続されている。

[0231] 電源IC30には各種制御処理等を行うCPU31が接続され、インターフェース32およびコネクタC30、C40を介して各種電子装置に接続される。

[0232] 第4実施形態に係る電源制御システム1Cによれば、各電源装置P1、P2において、通信に接続されていないECUに異常が発生した場合にも検知することができる。また、暗電流異常が発生したECUをパワーオンリセッ

トを行うことにより、ＥＣＵの異常復帰動作を行うことができる。

[0233] また、第４実施形態に係る電源制御システム１Ｃにおいて、ＥＣＵ１およびＥＣＵ４については、電源の信頼性を高めるために、２系統の電源供給系統（第１電源装置Ｐ１と第２電源装置Ｐ２の双方）から電源供給を受けている。そのため、個別の電源装置Ｐ１、Ｐ２が自己の電源供給系統のみを確認するだけでは暗電流異常検出が困難であり、パワーオンリセットを実行することができない。

[0234] そこで、第４実施形態に係る電源制御システム１Ｃでは、複数ある電源装置の一方（例えば、主電源装置としての第１電源装置Ｐ１）が、車両全体の電源制御を行う（例えば、第１電源装置Ｐ１は自身から供給している電源の状況のほかに、他の電源装置（例えば、副電源装置としての第２電源装置Ｐ２）の電源状況を把握し、第１電源装置Ｐ１が、第２電源装置Ｐ２の電源供給についても制御することができる。

[0235] 即ち、ＥＣＵ１およびＥＣＵ４は、第１電源装置Ｐ１および第２電源装置Ｐ２から電源供給を受けており、ＥＣＵ１およびＥＣＵ４の消費電流（暗電流）の計測およびパワーオンリセットの実施を行う際には、第１電源装置Ｐ１は第２電源装置Ｐ２に対して、対象のＥＣＵ（ＥＣＵ１およびＥＣＵ４）への電源供給を停止させた後、前述のような電源供給の処理を実施する。

[0236] なお、第１電源装置Ｐ１が対象ＥＣＵへの電源供給を停止し、その後に、第２電源装置Ｐ２に暗電流計測およびパワーオンリセットの実施を行わせるようにしてもよい。

[0237] さらに、第４実施形態に係る電源制御システム１Ｃにおいて、電流センサＳＮは、二次電池３００の充放電電流の検出結果を二次電池３００の充電状態を監視する監視装置（例えば、外部に設置されるサーバ等）に送信するように構成してもよい。

[0238] また、電流センサＳＮによって、所定の車両暗電流よりも大きい消費電流を検知した場合には、通信により電源装置Ｐ１、Ｐ２または制御装置（ＥＣＵ１～ＥＣＵ４等）を起動させるように構成してもよい。

[0239] また、電流センサS Nによる暗電流異常検知により、E C U 1～E C U 4等が起動した場合には、E C U 1～E C U 4等は各電源装置P 1, P 2に暗電流異常の発生を通知するように構成することもできる。

[0240] そして、電源装置P 1, P 2は、暗電流異常の発生信号を受信した場合には、第1スイッチS W 0と第2スイッチS W 1～S W 3のオン・オフ状態を制御するようにしてもよい。

[0241] また、電源装置P 1, P 2またはE C U 1～E C U 4等は、パワーオンリセットを実行した後、電流センサS Nに対してスリープ状態への移行するように制御するようにしてもよい。

[0242] 以上のような構成によれば、長期間の駐車等により、暗電流が正常範囲であってもバッテリー上がりでエンジン始動が不可となるような場合には、第1スイッチS W 0と第2スイッチS W 1～S W 3をオフにして、かかる事態の発生を未然に抑制することができる。

[0243] (暗電流異常発生時処理)

図20～24に示すフローチャートおよび図25～28の図表を参照して、第4実施形態に係る電源制御システム1Cで実行される暗電流異常発生時処理の処理手順の例について説明する。

[0244] ここで、図20は、第4実施形態に係る電源制御システム1Cで実行される電流センサを用いた暗電流異常検出処理の処理手順の例を示すフローチャートである。

[0245] なお、説明の便宜上、電源制御システム1Cは車載され、暗電流異常発生時処理は、図17等を示す第1電源装置P 1のC P U 1 0 0で実行されているものとする。

[0246] 図20のフローチャートに示す暗電流異常発生時処理が開始されると、まずステップS 3 0 0で暗電流異常の発生信号を受信したか否かが判定される。即ち、二次電池3 0 0が備える電流センサS Nが、予め設定される車両暗電流よりも大きな消費電流を検出した場合（暗電流異常が発生している場合）に、その検出結果がデータ線D L 1を介してC P U 1 0 0に送信されるが

、検出結果の信号（暗電流異常の発生信号）を受信したか否かが判定される。

[0247] そして、判定結果が「No」の場合にはそのまま処理を終了し、「Yes」の場合にはステップS310に移行する。

[0248] ステップS310では、複数電源対象を確認したか否かが判定される。即ち、図17等を示すECU1およびECU4のように複数の電源供給システムを有するか否かが判定される。

[0249] そして、判定結果が「Yes」の場合にはステップS320に移行して、電源供給システム単独化処理のサブルーチンが実行される。

[0250] ここで、図21のフローチャートを参照して、電源供給システム単独化処理の処理手順について説明する。

[0251] 暗電流計測時の各スイッチ（第1スイッチSW0、第2スイッチSW1～SW3）のオン・オフ状態は、図15に示す図表の通りである。なお、第1電源装置P1に接続されるECU3および第2電源装置P2に接続されるECU2については、結果的に暗電流検出に影響を与えないので、オン、オフの何れの状態であってもよい。

[0252] 電源供給システム単独化処理では、まずステップS321で、初期値を $k=2$ にセットしてステップS322に移行する。

[0253] ステップS322では、電源装置 k （第4実施形態では、 $k=2$ に相当する第2電源装置P2）について、電源供給を遮断する電源供給遮断処理を実行してからステップS323に移行する。

[0254] ステップS323では、供給電源数を確認する処理を行い、供給電源数=1の場合には図20のメイン処理にリターンし、供給電源数 >1 の場合には、ステップS324に移行して、 k を「1」インクリメントしてステップS322に戻る。

[0255] これにより、電源装置の数、即ち電源供給系統の数に応じて、各電源装置P1、P2等の供給電源を遮断することができる。

[0256] 図20にフローチャートに戻って、ステップS310で「No」と判定さ

れた場合には、ステップS 3 3 0に移行して、暗電流異常系統検出処理のサブルーチンが実行される。

[0257] ここで、図22のフローチャートを参照して、暗電流異常系統検出処理の処理手順について説明する。

[0258] なお、ここでいう「暗電流異常系統」は、「電源供給系統」とは別の概念であり、暗電流異常が発生したECUが属する系統を意味する。

[0259] 即ち、第1電源装置P1については、ECU1が属する「系統1」、ECU4が属する「系統2」、ECU2が属する「系統3」が存在する。

[0260] 同様に、第2電源装置P2については、ECU3が属する「系統1」、ECU4が属する「系統2」、ECU1が属する「系統3」が存在するものとする。

[0261] また、暗電流異常系統検出処理の実行時における各スイッチ（第1スイッチSW0、第2スイッチSW1～SW3）のオン・オフ状態は、図27に示す図表の通りである。

[0262] ステップS 3 3 0 1では、第1スイッチSW0のオン（ON）再設定処理が行われる。これにより、図27に示すように、各系統（系統1～系統3）における暗電流異常系統検出処理においてSW0は「ON」状態を維持する。

[0263] 次いで、ステップS 3 3 0 2では、第2スイッチSW1～SWn（nは整数。図17等に示す例ではn=3）についてオン（ON）設定処理が行われる。これにより、一旦、全ての第2スイッチSW1～SWnはON状態に設定される。

[0264] 次にステップS 3 3 0 3では、系統番号「i」を1に設定（系統i=1）してステップS 3 3 0 4に移行する。

[0265] ステップS 3 3 0 4では、SWiのオフ（OFF）設定処理が実行される。これにより、図27における「系統1」について、第2スイッチSW1のみがオフ状態となり、他の第1スイッチSW0、第2スイッチSW2、SW3がオンされた状態となる。

- [0266] ステップS3305では、第1スイッチSW0に接続された電流検出回路400の検出結果を用いた電流検出処理が実行され、ステップS3306では、電流検出結果に基づいて暗電流異常判定処理が実行される。即ち、電流検出回路400による検出結果が、予め設定された暗電流異常の閾値を超えた場合を「異常」、超えていない場合を「正常」と判定する。
- [0267] そして、「異常」と判定された場合にはステップS3307に移行して、異常系統記録処理を行う。即ち、系統1で「異常」と判定された場合には、その旨を例えばCPU100に接続される不揮発性メモリ（不図示）等に格納してステップS3308に移行する。
- [0268] また、ステップS3306で「正常」と判定された場合にはステップS3308に移行して、SW_i（即ち、SW1）のON設定処理を実行してステップS3309に移行する。
- [0269] ステップS3309では、 $i \geq n$ となったか否かを判定する異常系統判定の終了確認処理が行われる。そして、未だ $i \geq n$ ではないと判定された場合（「No」の場合）にはステップS3310に移行し、系統番号「i」を「1」インクリメントしてからステップS3304に移行する。これにより、系統番号「i」が所定数（図17等を示す構成では $i = 3$ ）に達するまで、ステップS3304～S3309までの処理が繰り返して実行される。
- [0270] 即ち、図22に示すように、「系統2」について、第2スイッチSW2のみがオフ状態となり、他の第1スイッチSW0、第2スイッチSW1、SW3がオンされた状態における暗電流異常に有無の判定処理等、「系統3」について、第2スイッチSW3のみがオフ状態となり、他の第1スイッチSW0、第2スイッチSW1、SW2がオンされた状態における暗電流異常に有無の判定処理等が順次実行される。
- [0271] これにより、系統1から系統3等の何れの系統に暗電流異常が発生しているかを漏れなく検出することができる。
- [0272] 一方、ステップS3309で、 $i \geq n$ となったと判定された場合（「Yes」の場合）にはステップS3311に移行して、全ての第2スイッチSW

1～SW_nをOFF設定する処理を実行してから図20のメイン処理にリターンする。

[0273] 図20のフローチャートに戻って、次いでステップS340で暗電流異常系統が検出されたか否かが判定される。そして、検出されなかったと判定された場合（「No」の場合）には、そのまま処理を終了する。一方、検出されたと判定された場合（「Yes」の場合）には、ステップS350に移行してパワーオンリセット処理のサブルーチンが実行される。

[0274] ここで、図23のフローチャートを参照して、パワーオンリセット処理の処理手順について説明する。なお、パワーオンリセット処理の実行時における各スイッチ（第1スイッチSW0、第2スイッチSW1～SW3）のオン・オフ状態は、図28に示す図表の通りである。

[0275] ステップS3501では、第2スイッチSW1～SW_n（_nは整数。図17等に示す例では_n=3）についてオン（ON）設定処理が行われる。これにより、一旦、全ての第2スイッチSW1～SW_nはON状態に設定される。

[0276] 次いで、ステップS3502では、第1スイッチSW0のオフ（OFF）設定処理が行われる。

[0277] 次にステップS3503では、系統番号「_i」を1に設定（系統_i=1）してステップS3504に移行する。

[0278] ステップS3504では、系統_i（即ち、ここでは系統1）＝異常系統であるか否かが判定される。

[0279] 判定結果が「No」の場合にはステップS3508に移行し、「Yes」の場合にはステップS3505に移行する。

[0280] ステップS3505では、SW_i（ここではSW1）のオフ（OFF）設定処理を実行する。

[0281] これにより、図28に示すように、系統1については、第1スイッチSW0と第2スイッチSW1がOFF、第2スイッチSW2、SW3がONの状態とされる。

- [0282] ステップS3506では、所定時間（パワーオンリセット時間）が経過したかを判定する時間経過確認処理が実行され、パワーオンリセット時間に達するまで待機し、パワーオンリセット時間に達するとパワーオンリセットを実行してステップS3507に移行する。
- [0283] ステップS3507では、SW i のON設定処理を行ってからステップS3508に移行する。
- [0284] ステップS3508では、 $i \geq n$ となったか否かを判定するパワーオンリセットの終了確認処理が行われる。
- [0285] そして、未だ $i \geq n$ ではないと判定された場合（「No」の場合）にはステップS3509に移行し、系統番号「 i 」を「1」インクリメントしてからステップS3504に移行する。これにより、系統番号「 i 」が所定数（図17に示す構成では $i = 3$ ）に達するまで、ステップS3504～S3508までの処理が繰り返して実行される。
- [0286] 即ち、図28に示すように、「系統2」について、第1スイッチSW0と第2スイッチSW2がOFF、第2スイッチSW1、SW3がONの状態におけるパワーオンリセット、「系統3」について、第1スイッチSW0と第2スイッチSW3がOFF、第2スイッチSW1、SW2がONの状態におけるパワーオンリセットが順次実行される。
- [0287] これにより、暗電流異常が発生している系統に属するECUについて漏れなくパワーオンリセットを実行することができる。
- [0288] 一方、ステップS3508で、 $i \geq n$ となったと判定された場合（「Yes」の場合）にはステップS3510に移行して、第1スイッチSW0のON設定処理を実行してからステップS3511に移行する。
- [0289] ステップS3511では、全ての第2スイッチSW1～SW n をOFF設定する処理を実行してから図20のメイン処理にリターンして処理を終了する。
- [0290] 次に、図24のフローチャートを参照して、電源装置（例えば、第1電源装置P1）による暗電流異常検出処理の処理手順について説明する。

- [0291] ステップS 2 0では、複数電源対象を確認したか否かが判定される。即ち、図17等を示すE C U 1およびE C U 4のように複数の電源供給系統を有するか否かが判定される。
- [0292] そして、判定結果が「Y e s」の場合にはステップS 2 1に移行して、前述した電源供給系統単独化処理のサブルーチンを実行してからステップS 2 2に移行する。
- [0293] また、ステップS 2 0で「N o」と判定された場合もステップS 2 2に移行する。
- [0294] ステップS 2 2では、前出の暗電流異常系統検出処理のサブルーチンを実行してからステップS 2 3に移行する。
- [0295] ステップS 2 3では、暗電流異常系統が検出されたか否かが判定される。そして、検出されなかったと判定された場合（「N o」の場合）には、そのまま処理を終了する。一方、検出されたと判定された場合（「Y e s」の場合）には、ステップS 2 4に移行して前出のパワーオンリセット処理のサブルーチンを実行した後、処理を終了する。
- [0296] 以上述べたように、第4実施形態に係る電源制御システム1 Cによれば、通信に接続されていないE C Uに異常が発生した場合にも検知することができる。
- [0297] また、系統ごとの電流値に基いて、何れかのE C Uに暗電流異常が発生していることを判定することができる。
- [0298] また、暗電流異常が発生したE C Uについてパワーオンリセットによる異常復帰動作を行うことができる。
- [0299] また、暗電流異常発生の有無に応じた電流値の差分によって異常発生が可能であるため、電流検出の高精度化は不要であり、コストが嵩むことがない。
- [0300] さらに、複数の電源供給系統を介して電源供給されているE C Uについて、暗電流異常の発生を精度良く検知することができる。
- [0301] また、複数の電源供給系統を介して電源供給されているE C Uについて、パワーオンリセットによる異常状態からの復帰を効果的に行うことができる。

。

[0302] 以上、第4実施形態に係る電源制御システム1Cを説明したが、各部の構成は同様の機能を有する任意の構成のものに置き換えることができる。

[0303] 例えば、図17～図19に示すような二次電池300の充放電電流を検出する電流センサSNを省略した構成とすることもできる。

[0304] このような構成の電源制御システムにおける暗電流異常検知は、例えば電源装置P1、P2等において、スリープ状態に遷移後、所定時間を経過した際に、電流検出回路400を用いて行うようにできる。

[0305] この際の処理手順は、例えば前出の図24のフローチャートに則って行うことができる。

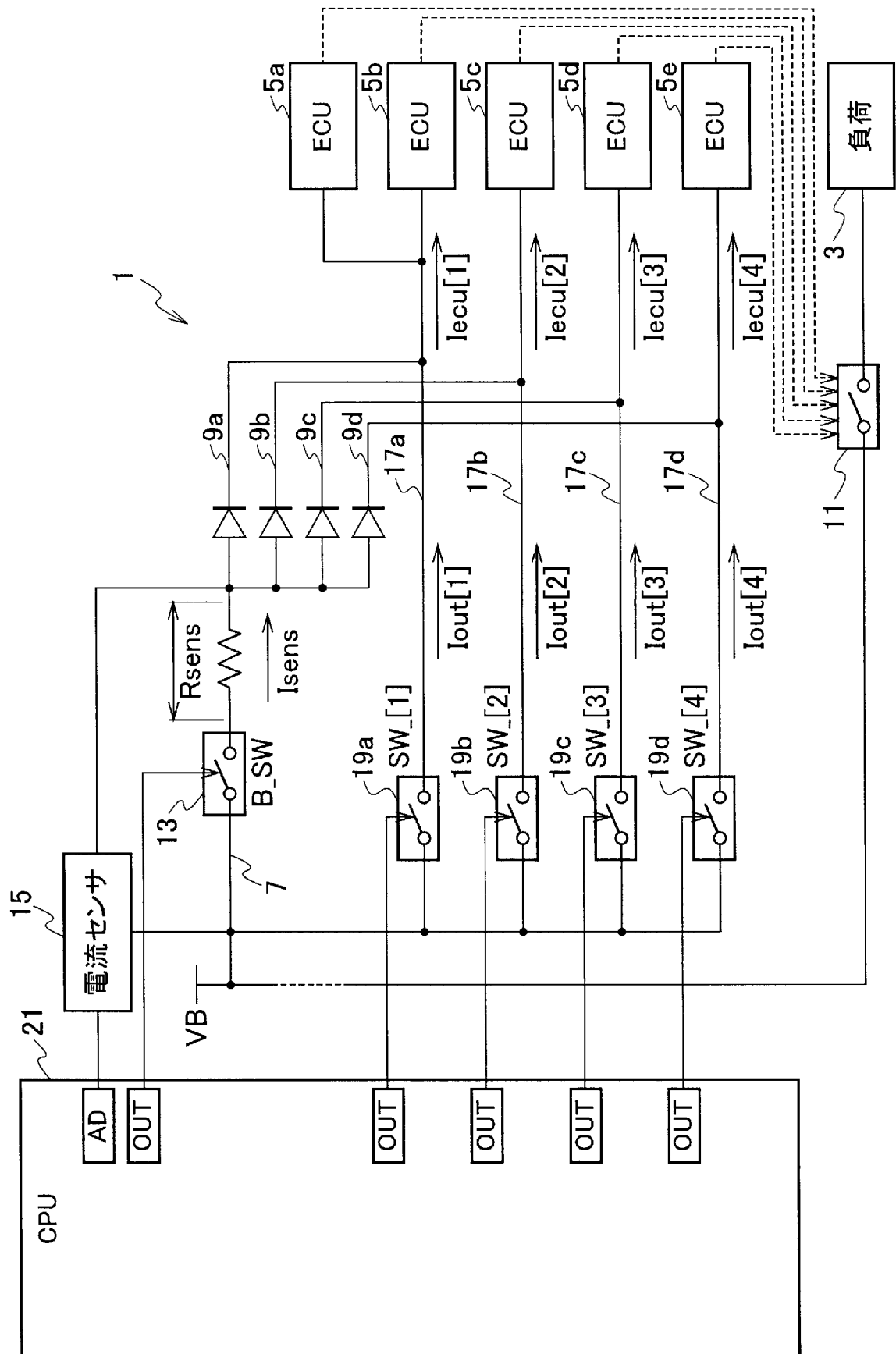
請求の範囲

- [請求項1] 電源から負荷への電力供給を制御するコントローラのための電源制御システムであって、
- 前記電源に接続され、前記コントローラに対する電力供給に伴い電流が流れる電力供給路と、
- 前記電力供給路上に設けられ、オフされることにより前記電力供給路から前記コントローラに対する電力供給を遮断可能なバイパススイッチと、
- 前記電力供給路上におけるバイパススイッチよりも前記コントローラ側に設けられ、前記バイパススイッチのオン中に前記電力供給路を流れる電流をシャント抵抗を用いて測定可能な電流測定部と、
- 前記電源と前記バイパススイッチとの間において前記電力供給路から分岐され、前記コントローラに接続されて、前記バイパススイッチ及び前記シャント抵抗と並列の回路を構成する電流供給路と、
- 前記電流供給路上に設けられ、オフされることにより前記電流供給路から前記コントローラに対する電力供給を遮断可能な電流供給スイッチと、
- 前記負荷への電力供給を停止させた前記コントローラが省電力状態に移行したシステムオフモードにおいて、前記バイパススイッチをオンさせた状態で前記電流供給スイッチをオン又はオフさせたときの、前記電流測定部による測定電流の変化量から、前記電流供給スイッチを有する前記電流供給路に接続された前記コントローラの前記省電力状態への移行異常を判定する異常判定部と
- を備えることを特徴とする電源制御システム。
- [請求項2] 請求項1記載の電源制御システムであって、
- 複数の前記コントローラに対応して、前記電流供給路及び前記電流供給スイッチの組を複数有しており、
- 前記異常判定部は、前記システムオフモードにおいて、前記バイパ

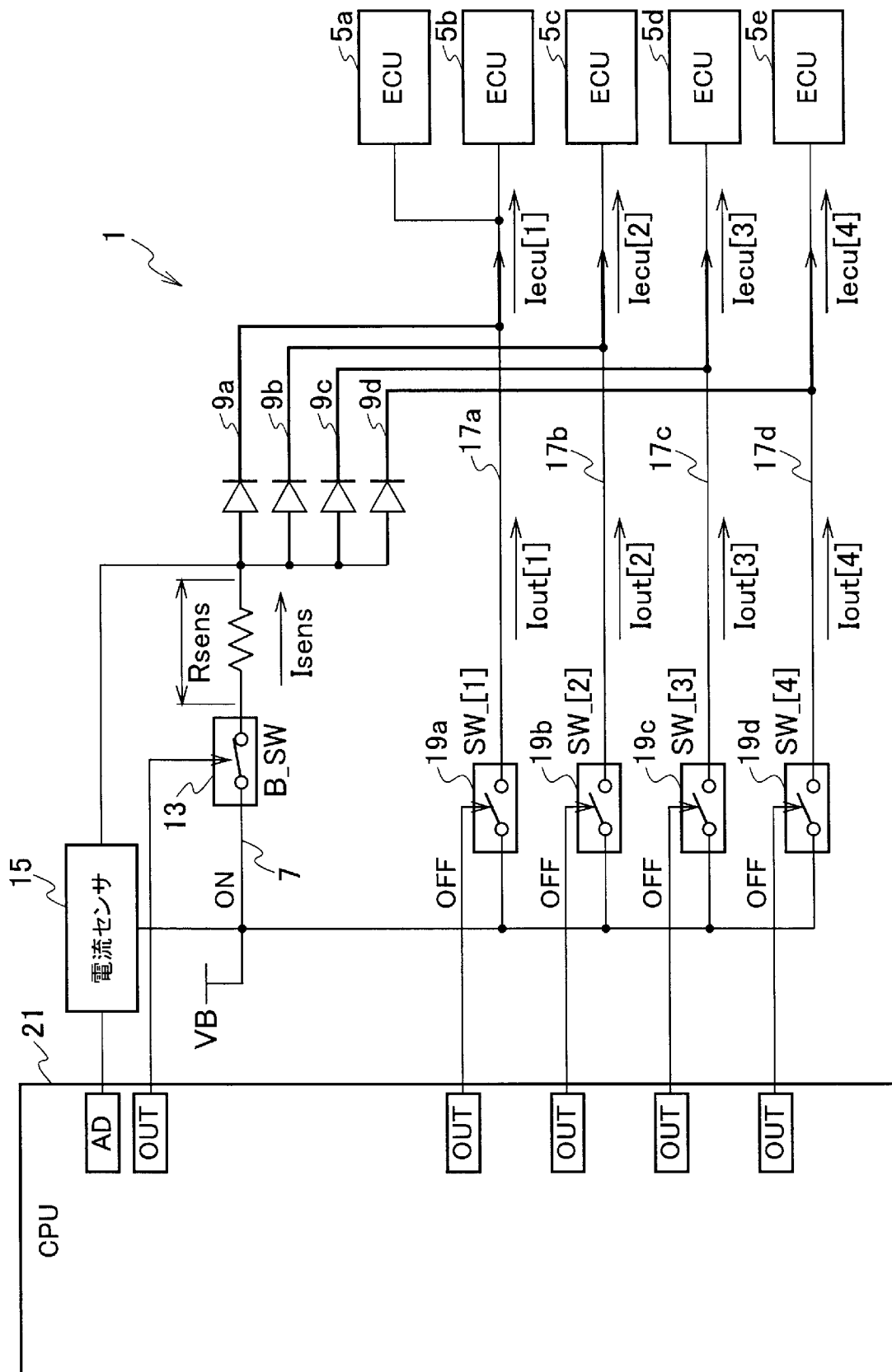
スイッチをオンさせた状態で各組の前記電流供給スイッチを順次オンさせて、各コントローラの前記省電力状態への移行異常を順次判定する

ことを特徴とする電源制御システム。

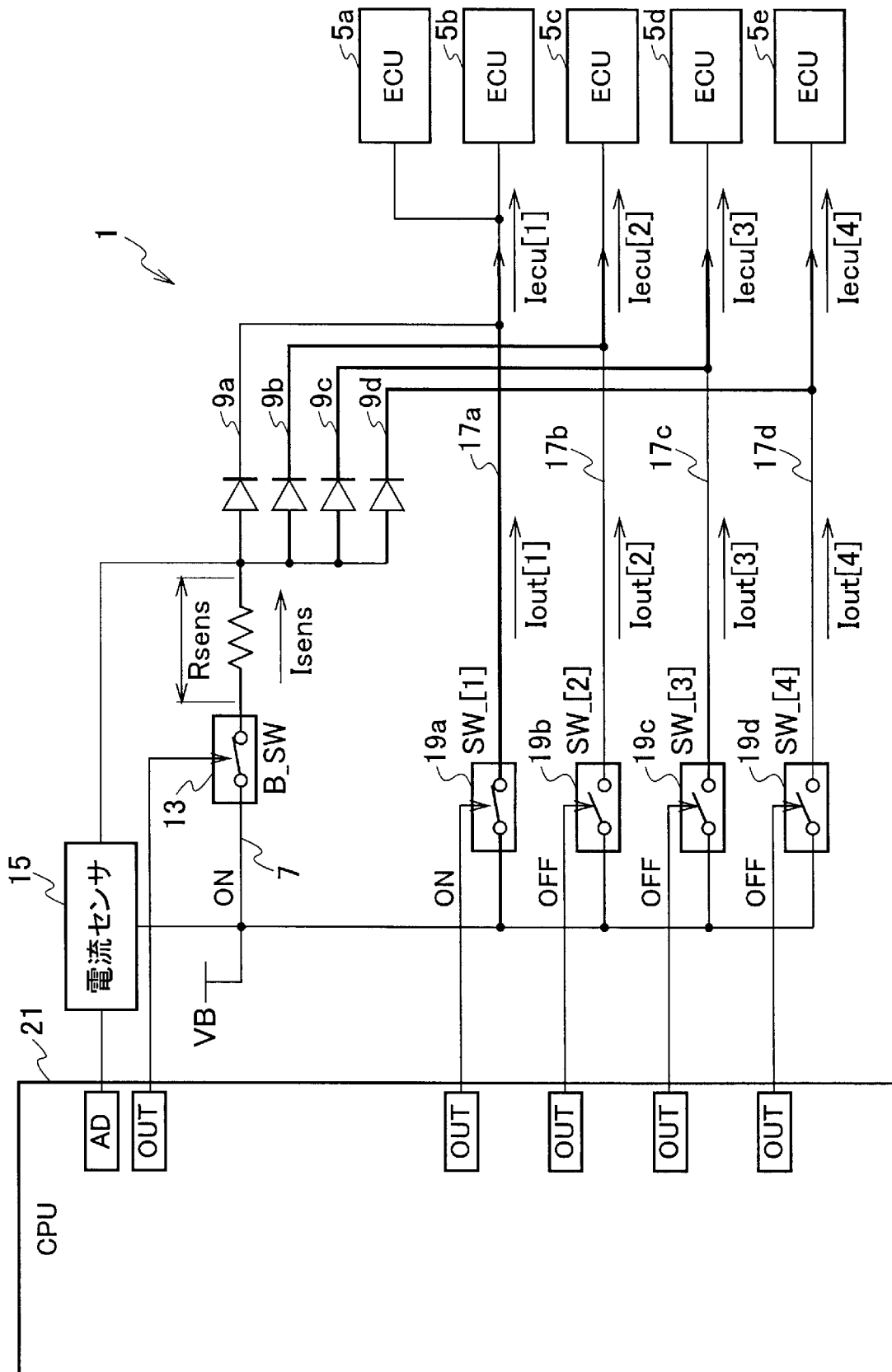
[図1]



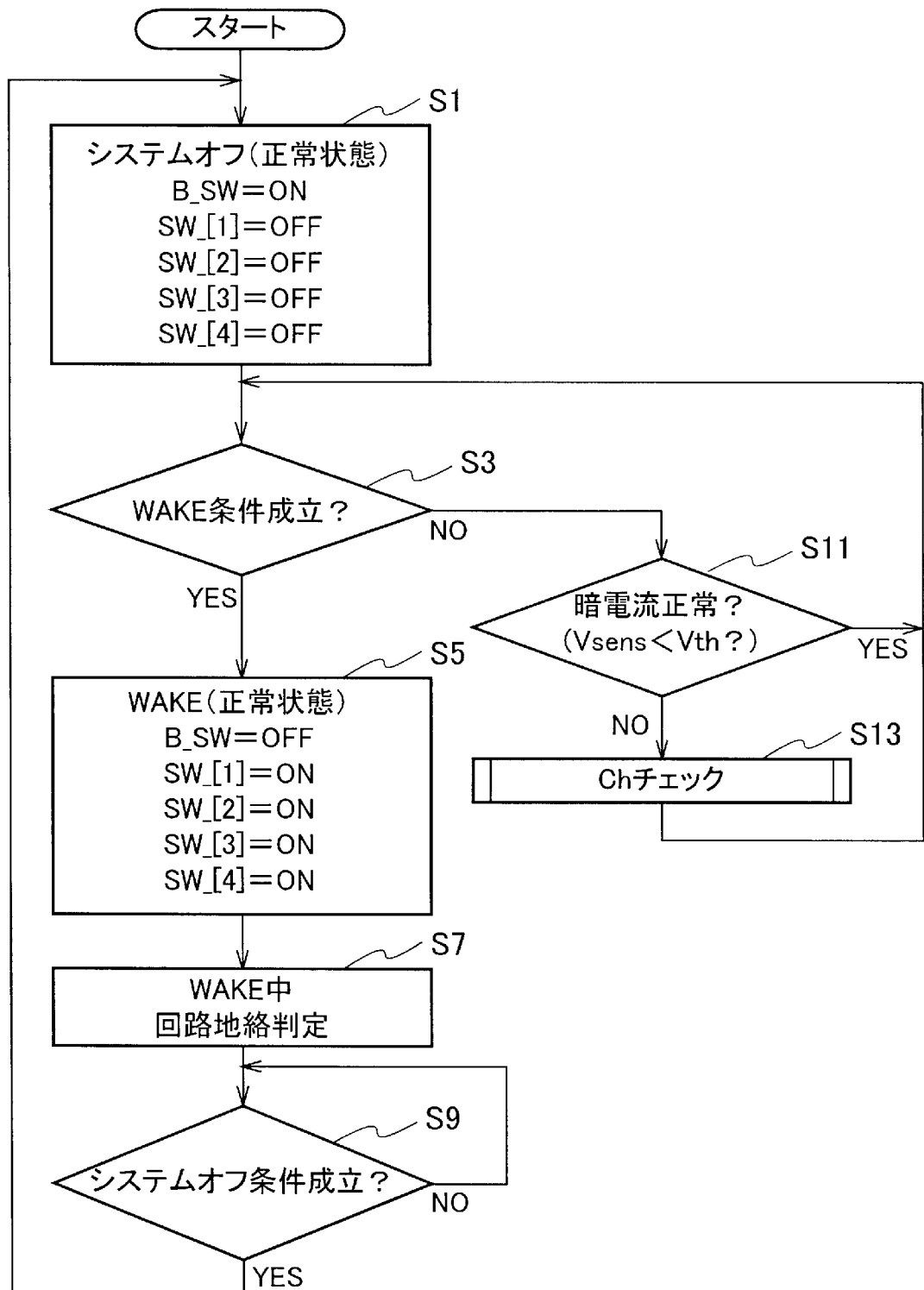
[図2]



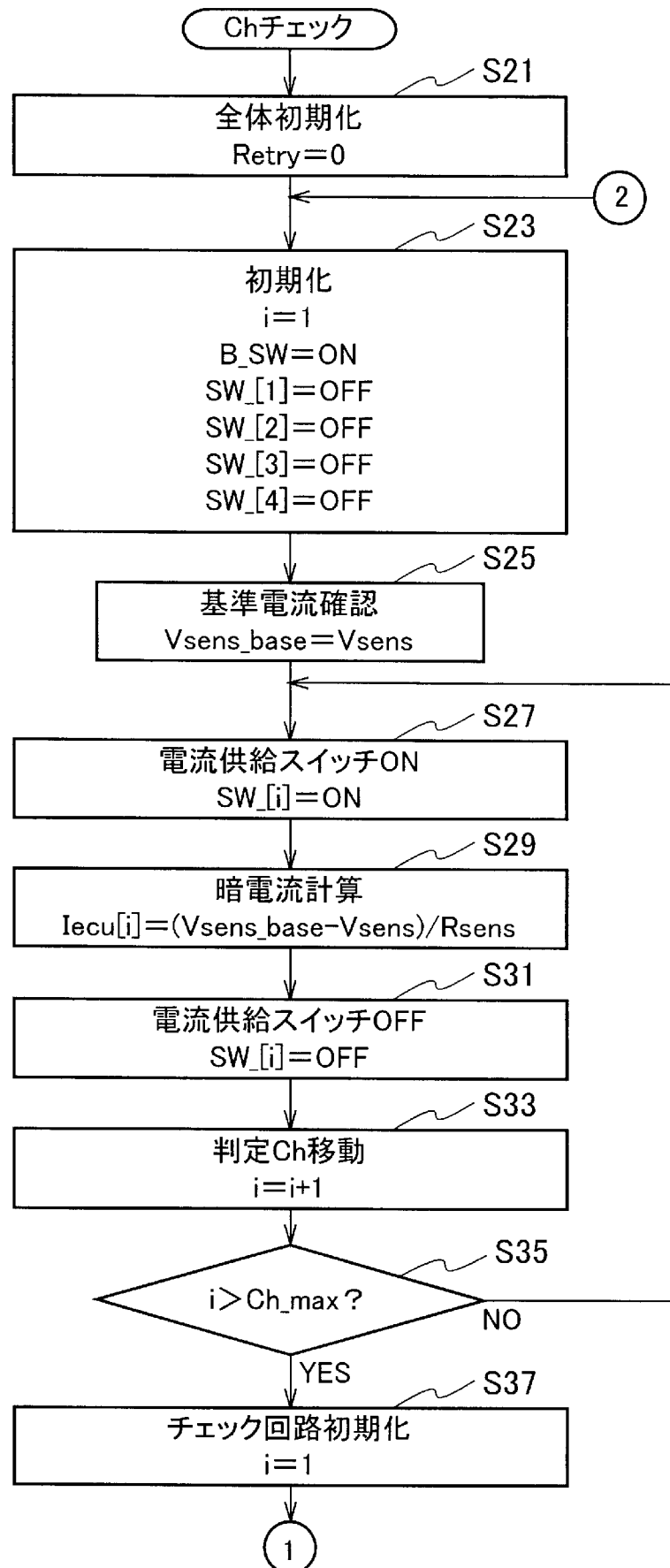
[図3]



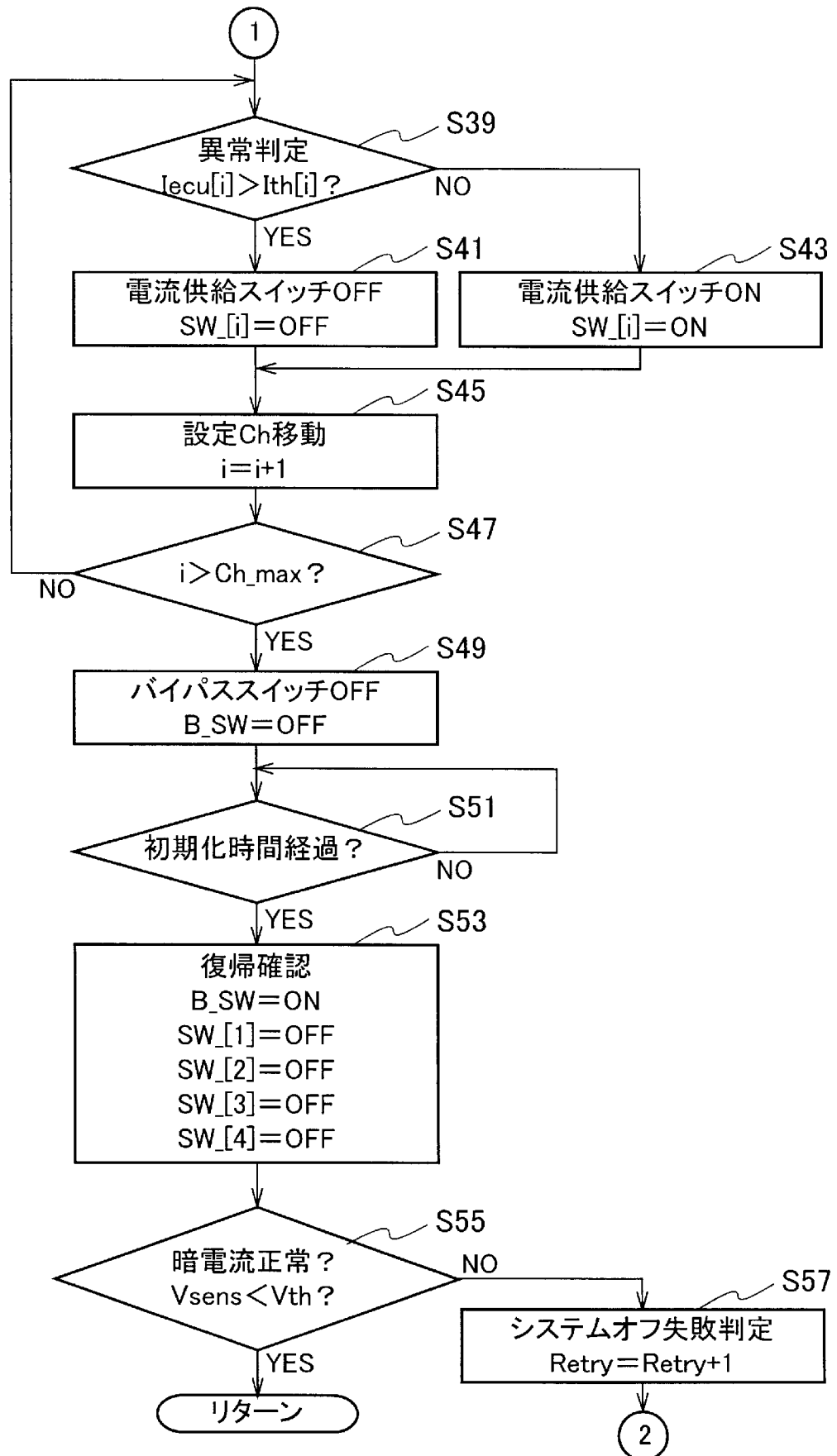
[図4]



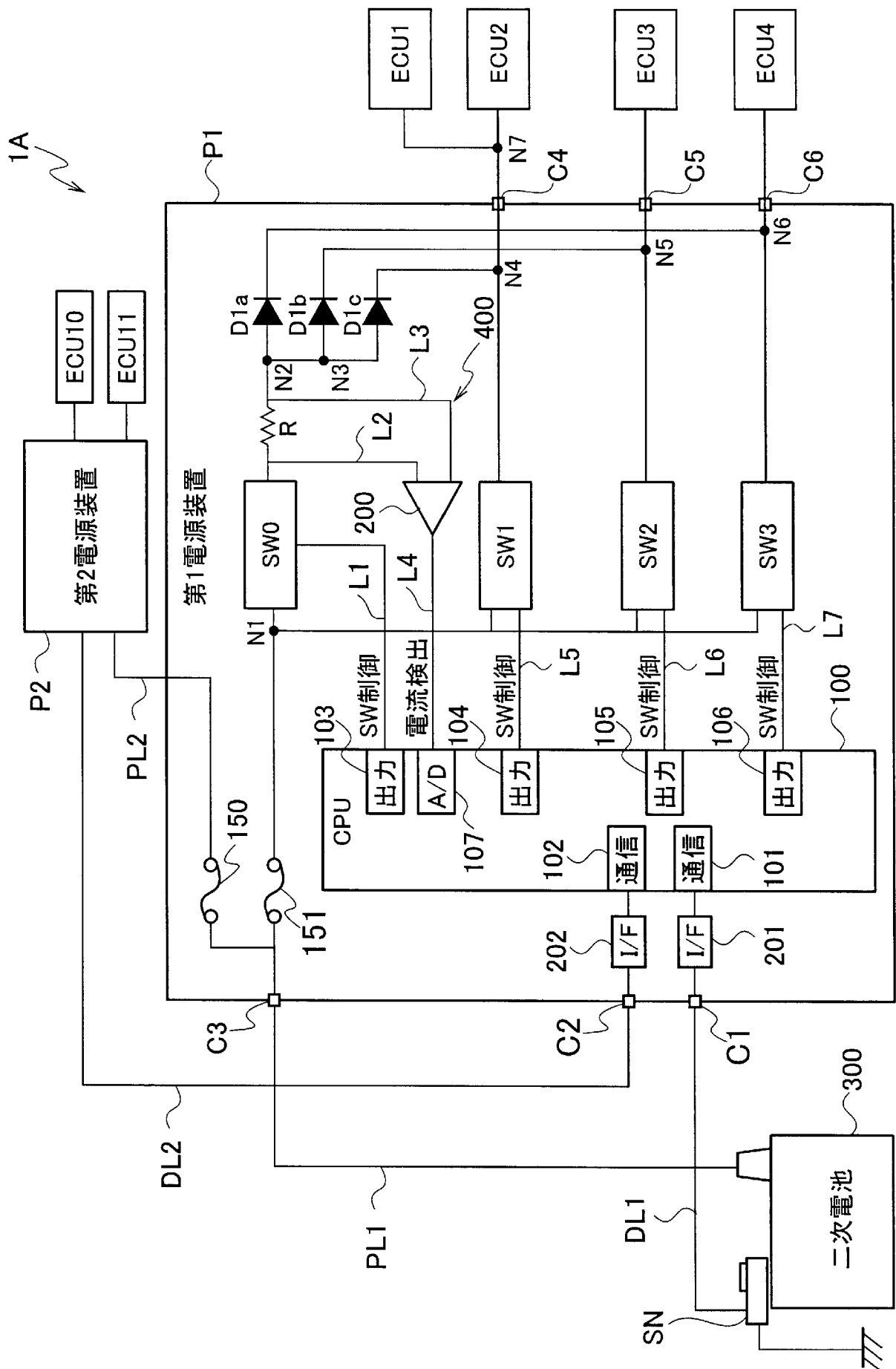
[図5]



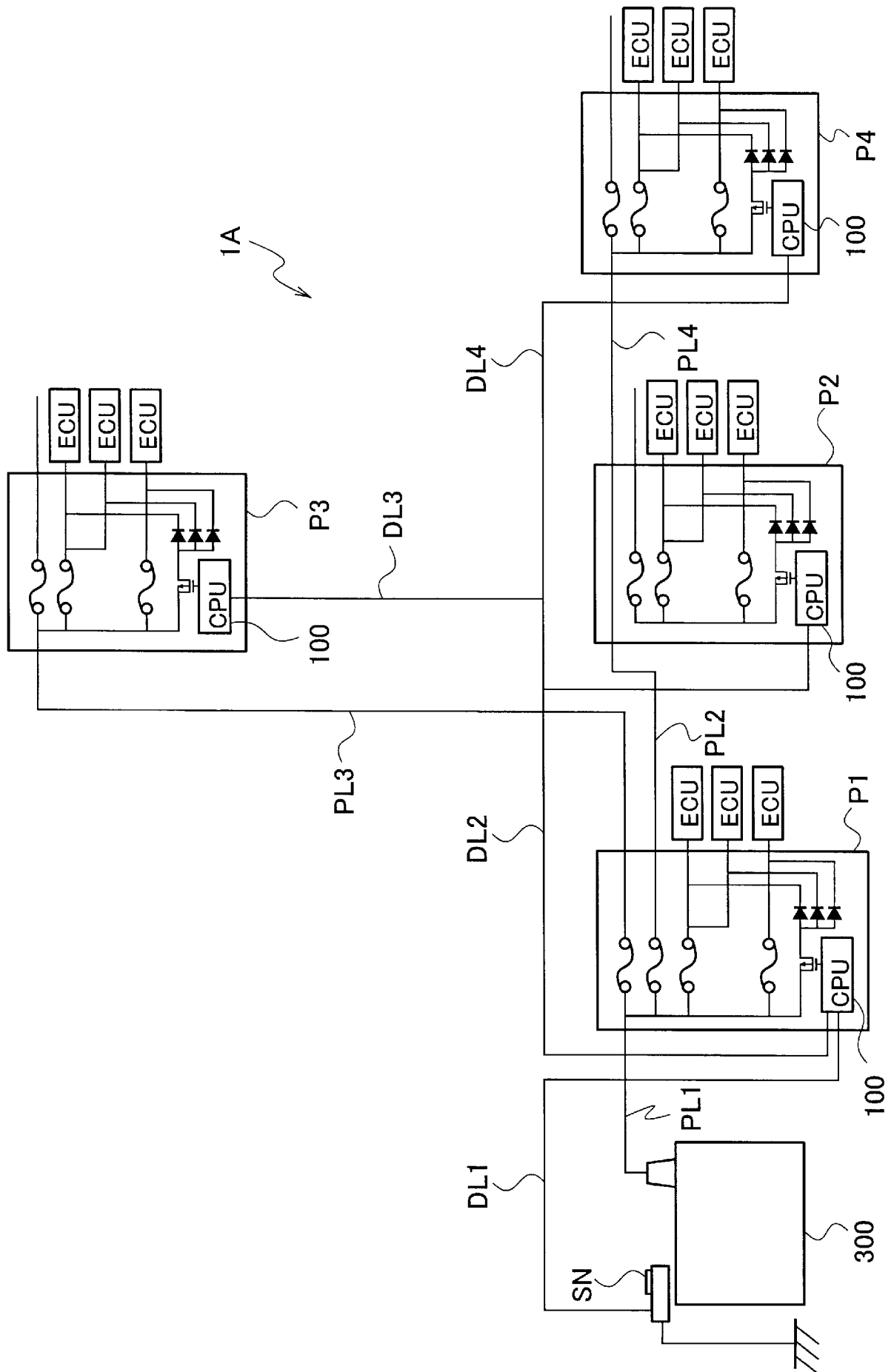
[図6]



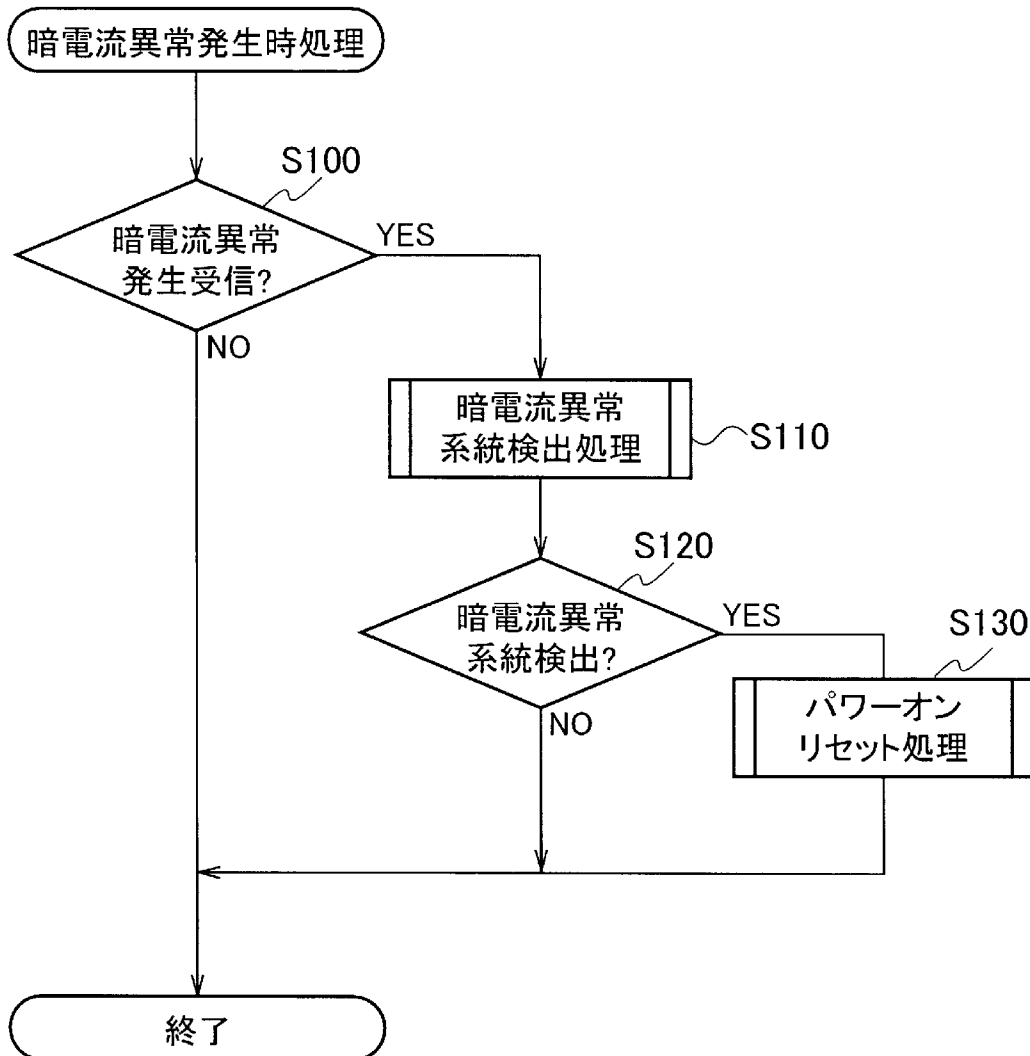
[図7]



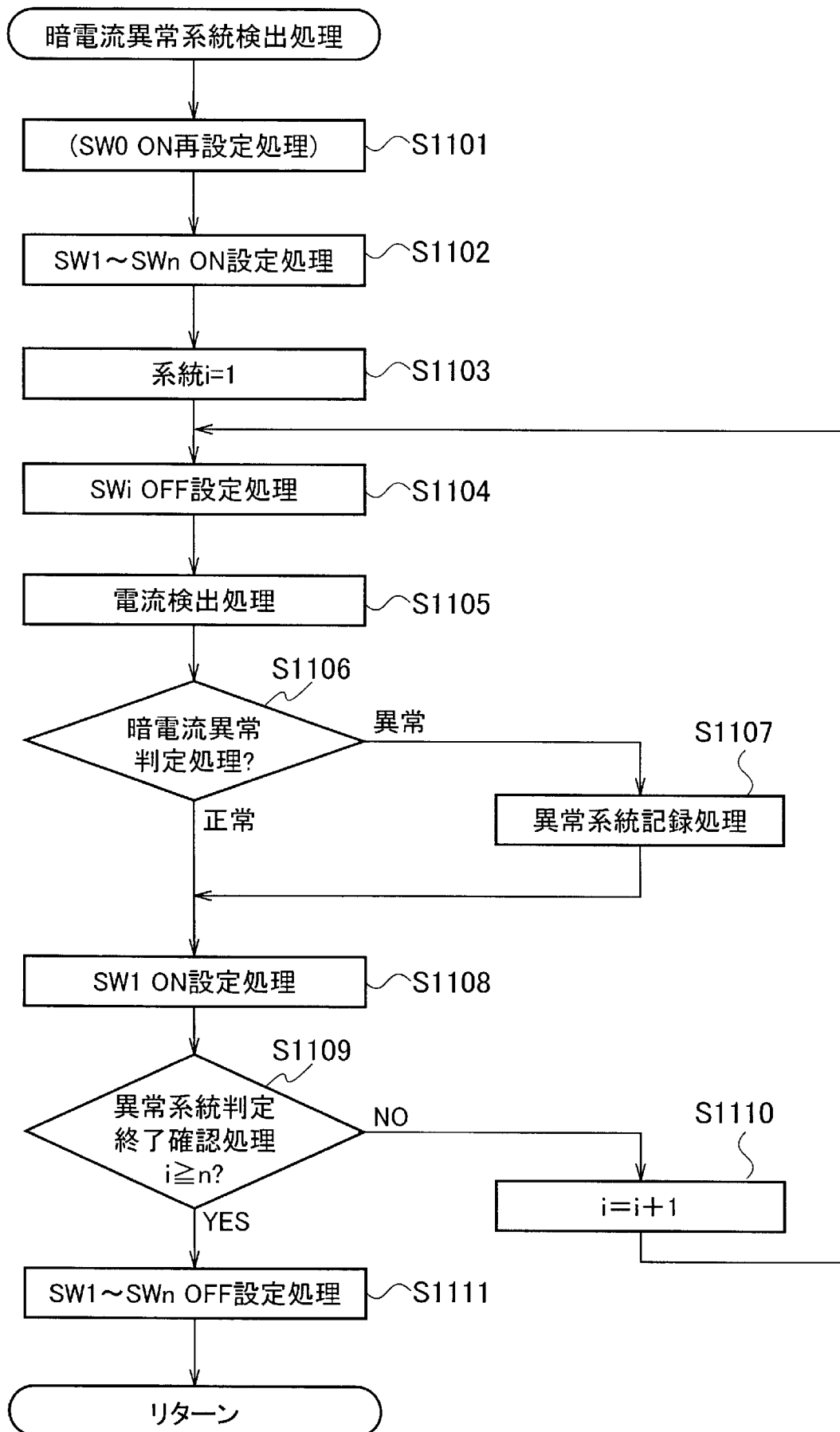
[図8]



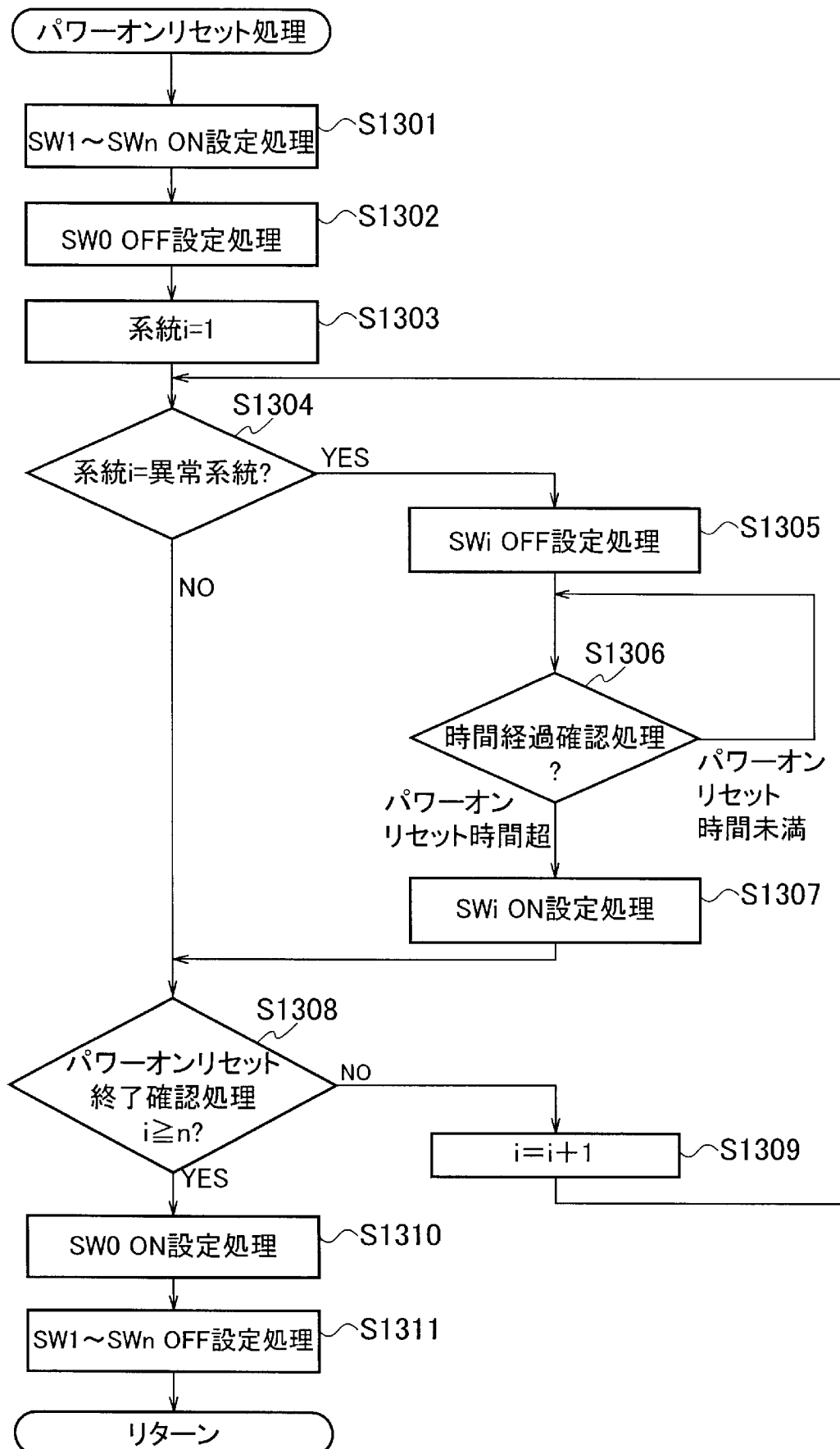
[図9]



[図10]



[図11]



[図12]

暗電流異常系統検出時の各SWのオン・オフ状態

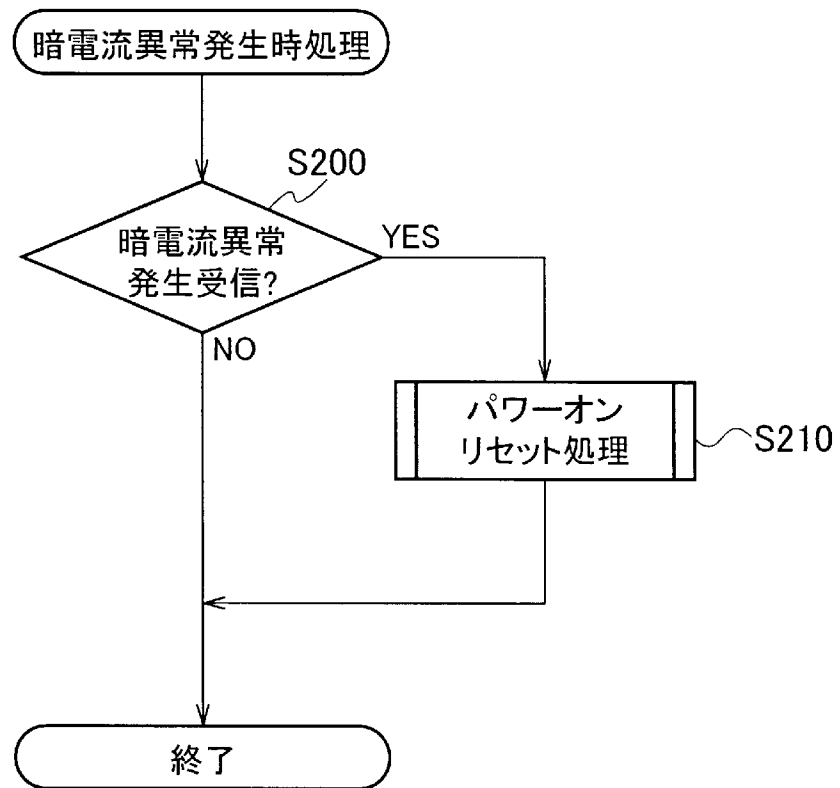
	SW0	SW1	SW2	SW3
系統1	ON	OFF	ON	ON
系統2	ON	ON	OFF	ON
系統3	ON	ON	ON	OFF

[図13]

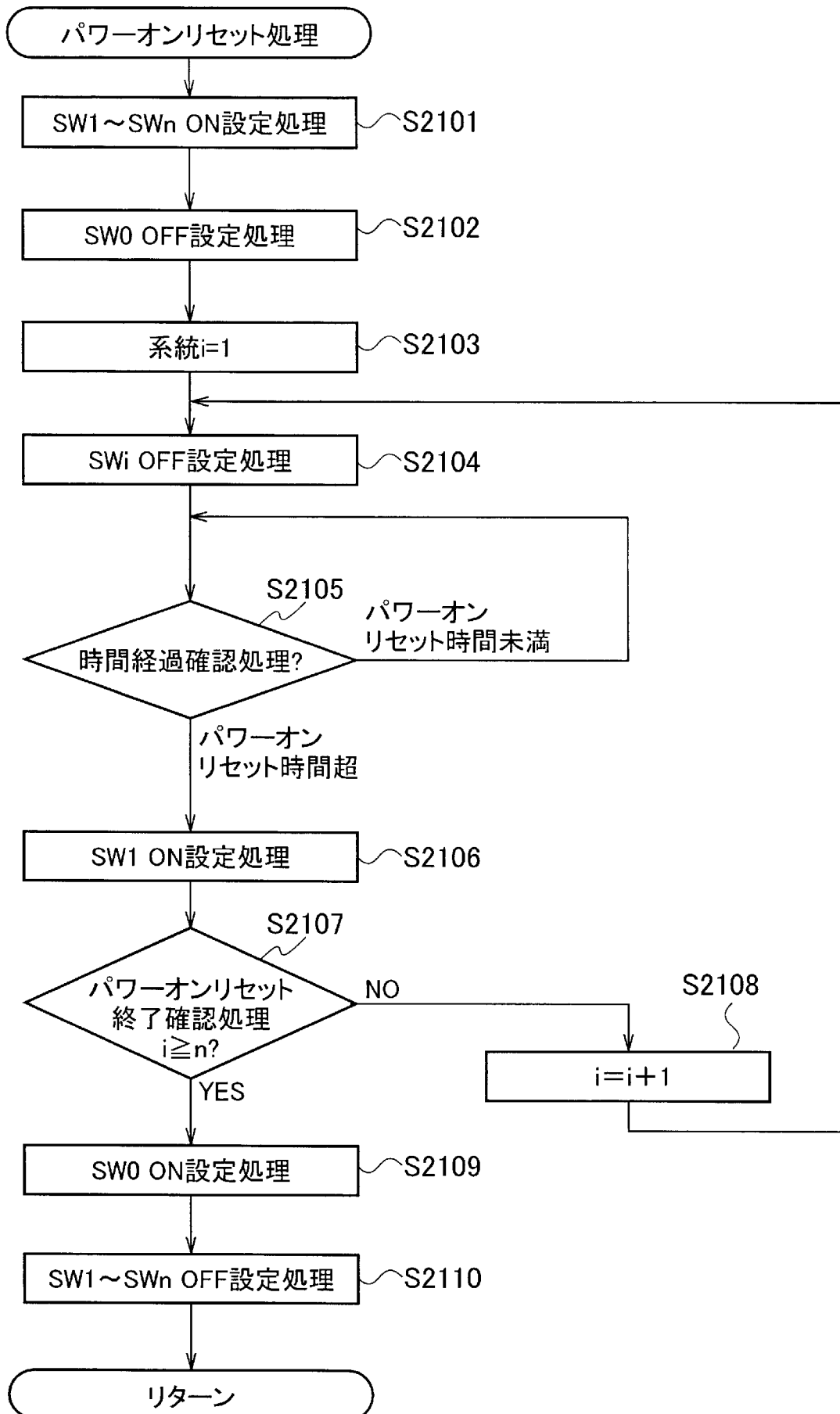
パワーオンリセット時の各SWのオン・オフ状態

	SW0	SW1	SW2	SW3
系統1	OFF	OFF	ON	ON
系統2	OFF	ON	OFF	ON
系統3	OFF	ON	ON	OFF

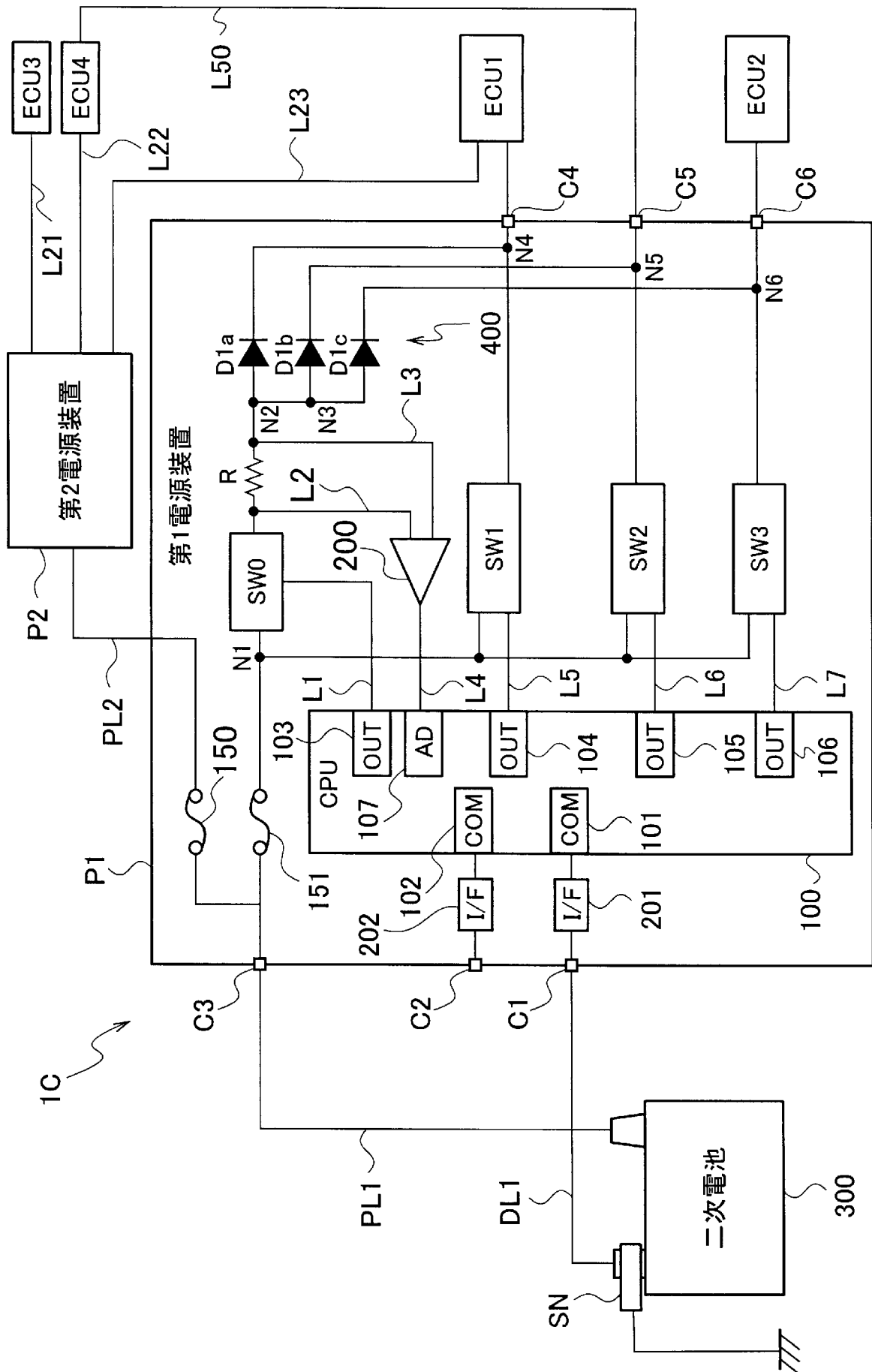
[図15]



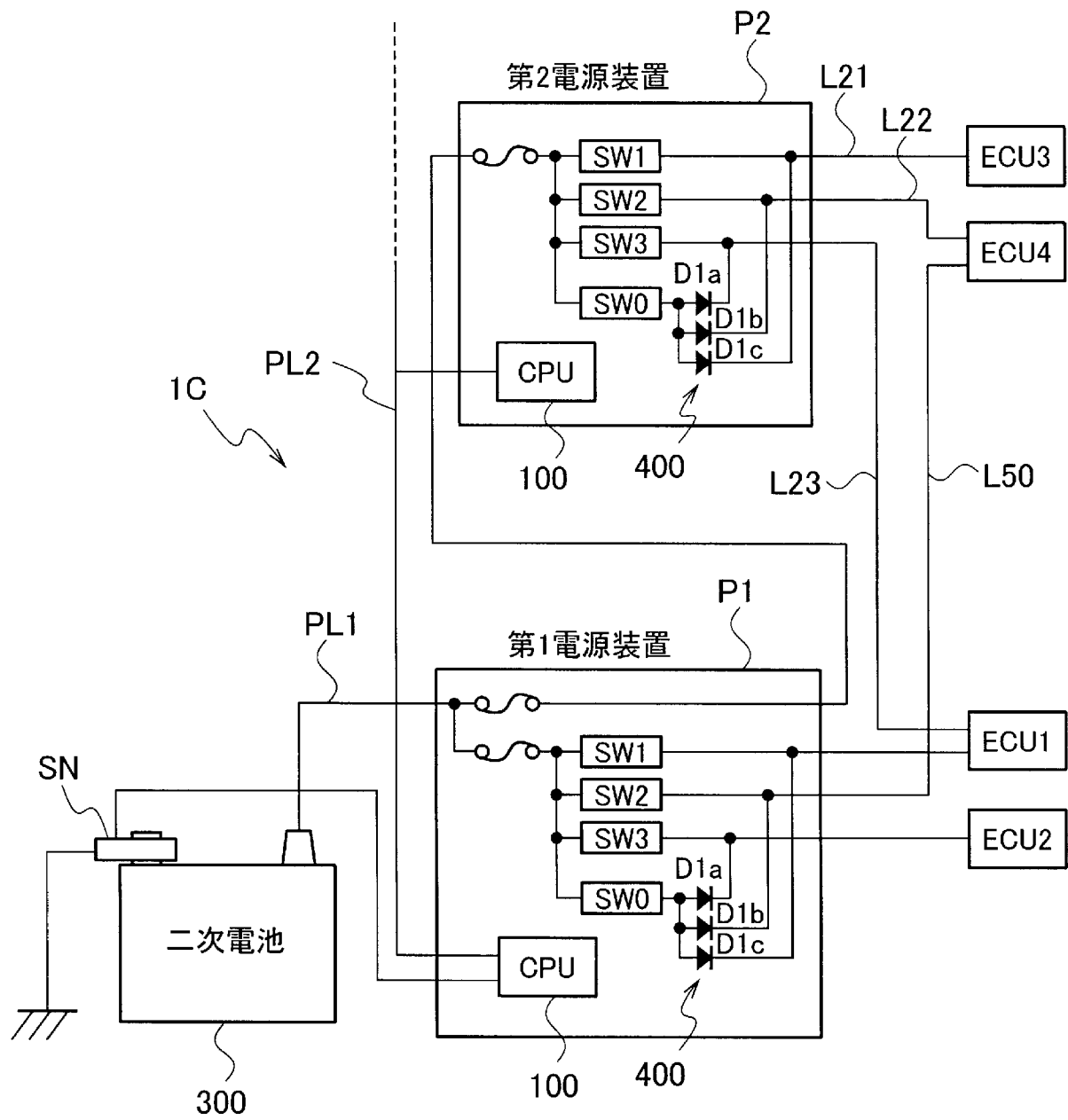
[図16]



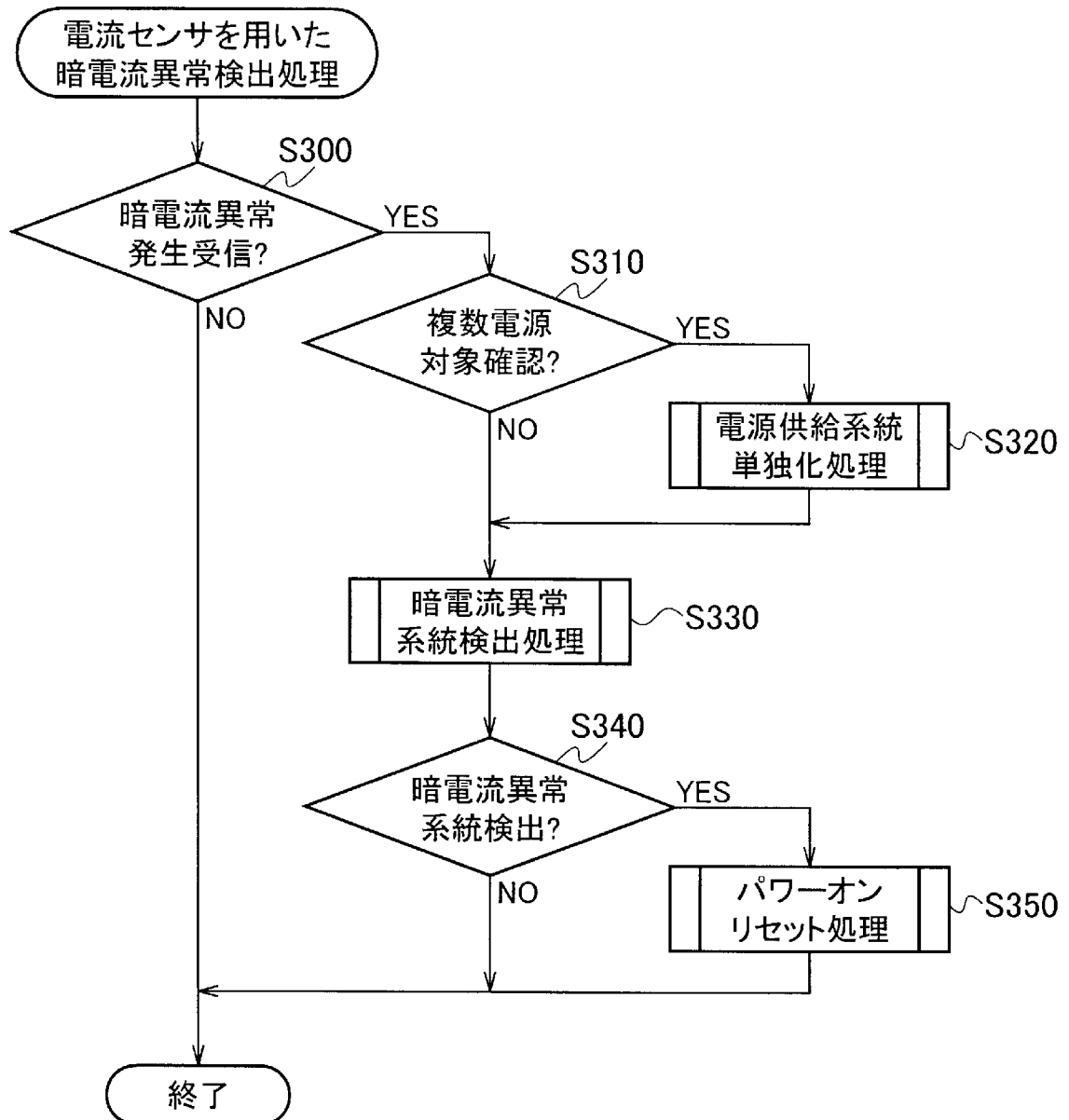
[図17]



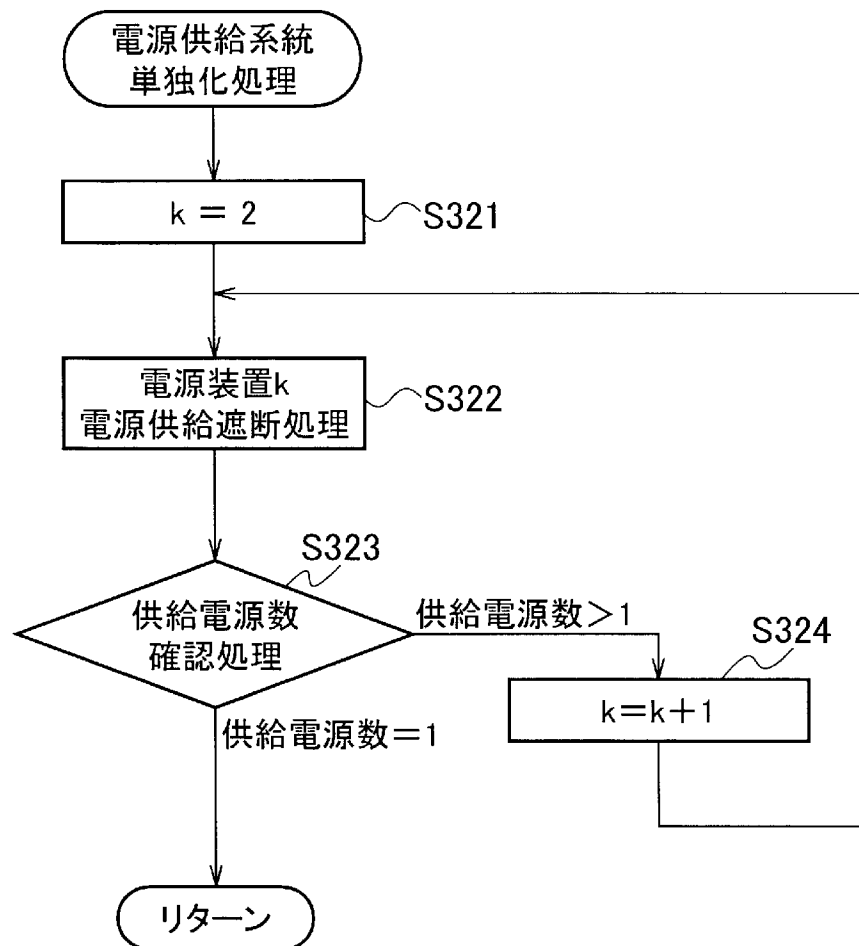
[図18]



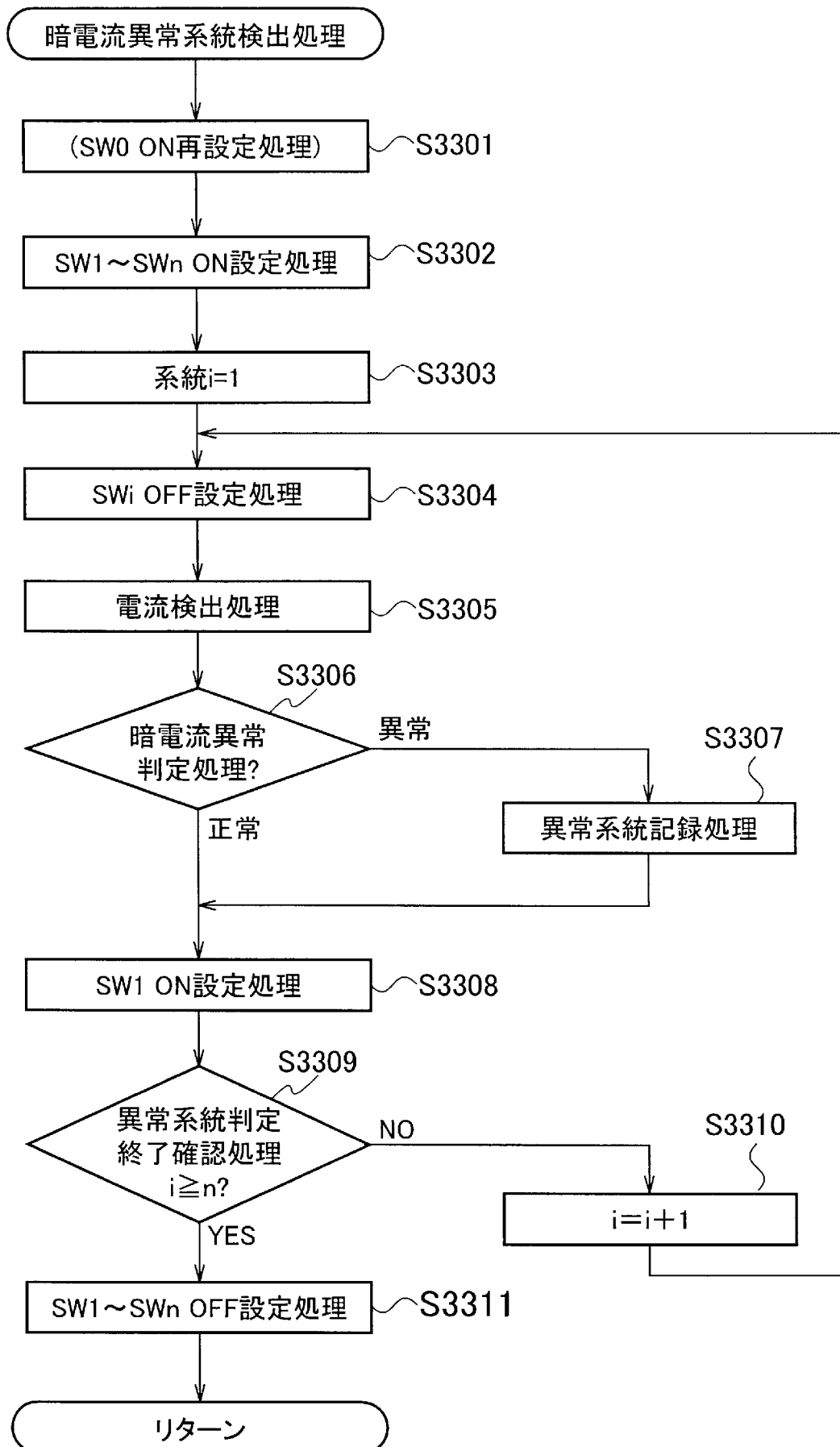
[図20]



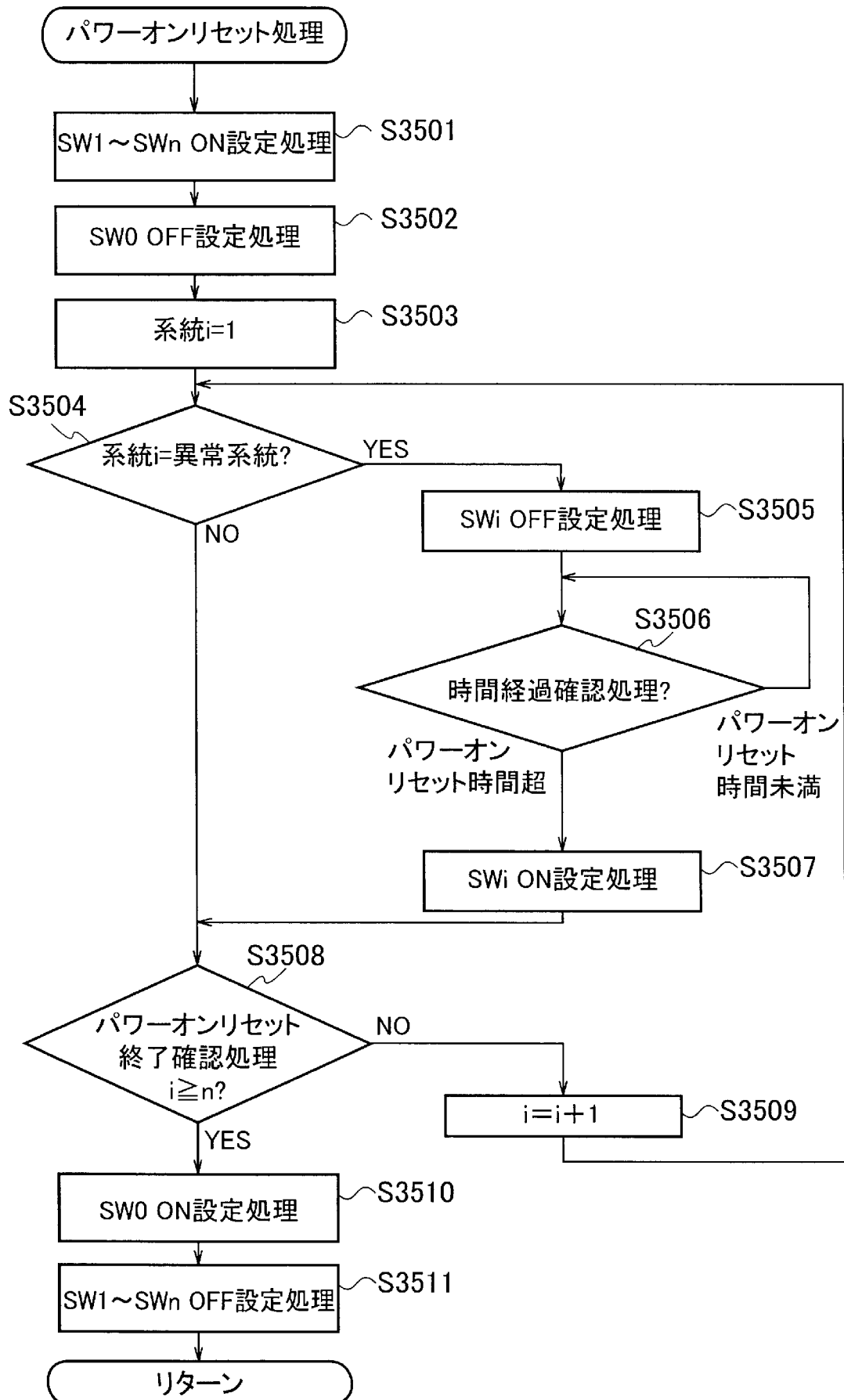
[図21]



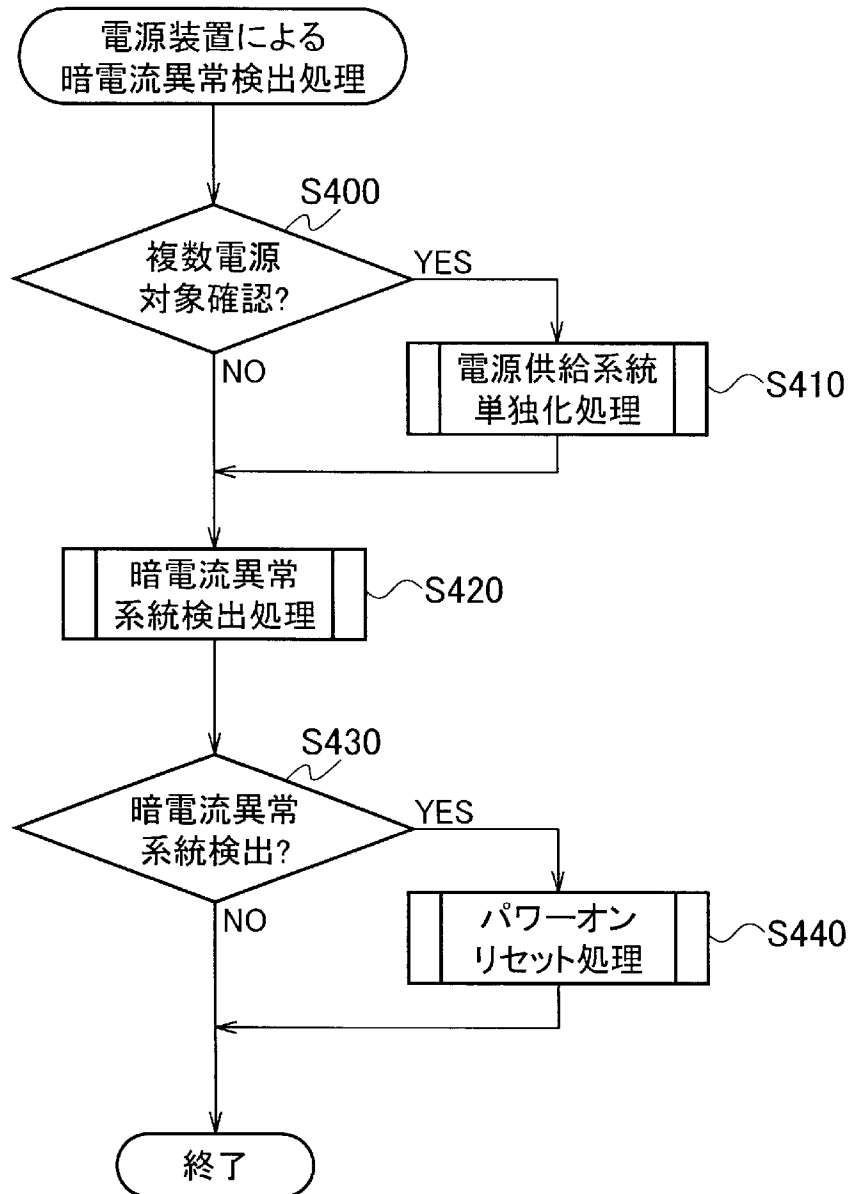
[図22]



[図23]



[図24]



[図25]

	第1電源装置				第2電源装置			
	SW0	SW1	SW2	SW3	SW0	SW1	SW2	SW3
ECU1	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF
ECU2	ON	ON	ON	OFF	－	－	－	－
ECU3	－	－	－	－	ON	OFF	ON	ON
ECU4	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON

[図26]

	第1電源装置				第2電源装置			
	SW0	SW1	SW2	SW3	SW0	SW1	SW2	SW3
ECU1	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF
ECU2	OFF	ON	ON	OFF	－	－	－	－
ECU3	－	－	－	－	OFF	OFF	ON	ON
ECU4	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON

[図27]

暗電流異常系統検出時の各SWのオン・オフ状態

	SW0	SW1	SW2	SW3
系統1	ON	OFF	ON	ON
系統2	ON	ON	OFF	ON
系統3	ON	ON	ON	OFF

[図28]

パワーオンリセット時の各SWのオン・オフ状態

	SW0	SW1	SW2	SW3
系統1	OFF	OFF	ON	ON
系統2	OFF	ON	OFF	ON
系統3	OFF	ON	ON	OFF

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/070252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60R16/02(2006.01)i, B60R16/033(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)

B60R16/02, B60R16/033

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2009-292330 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 17 December 2009 (17.12.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-2
A	JP 2007-203929 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 16 August 2007 (16.08.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-2

☐ 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
24 September 2015 (24.09.15)

Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)

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

Authorized officer

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. B60R16/02(2006.01)i, B60R16/033(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. B60R16/02, B60R16/033

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2009-292330 A（株式会社オートネットワーク技術研究所） 2009.12.17, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-2
A	JP 2007-203929 A（株式会社オートネットワーク技術研究所） 2007.08.16, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-2

☐ 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

2 4 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 6 . 1 0 . 2 0 1 5

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）

前田 浩

3 D

2 9 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 1