

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2014年2月27日(27.02.2014)

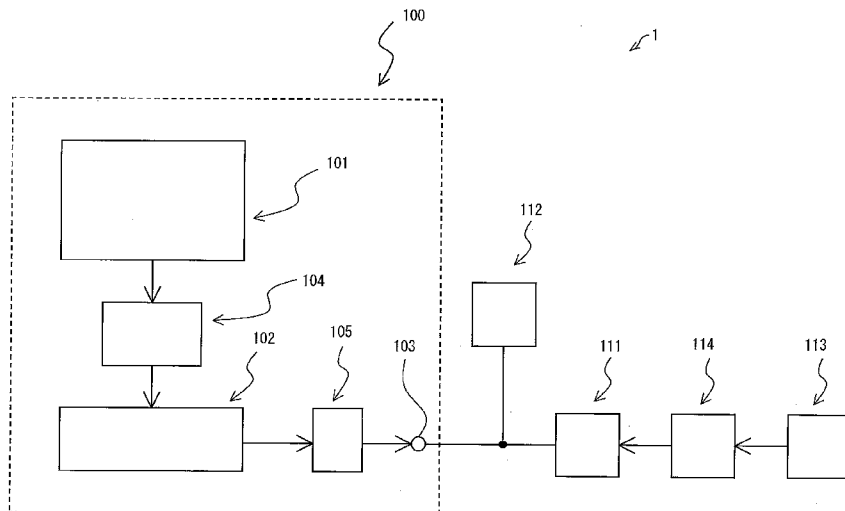


(10) 国際公開番号  
WO 2014/030478 A1

- (51) 国際特許分類:  
H02J 7/35 (2006.01) B60R 16/04 (2006.01)
  - (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069821
  - (22) 国際出願日: 2013年7月22日(22.07.2013)
  - (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 2012-183636 2012年8月22日(22.08.2012) JP  
特願 2012-183637 2012年8月22日(22.08.2012) JP
  - (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
  - (72) 発明者: 柴田 晃秀(SHIBATA, Akihide). 小宮 健治(KOMIYA, Kenji). 片岡 耕太郎(KATAOKA, Kohitaroh). 岩田 浩(IWATA, Hiroshi).
  - (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所(HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋2丁目北2番6号 大和南森町ビル Osaka (JP).
  - (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
  - (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: POWER SUPPLY DEVICE, SOLAR SYSTEM, ELECTRIC SYSTEM, AND VEHICLE

(54) 発明の名称: 電源装置、ソーラーシステム、電気システム、および車両



(57) Abstract: A vehicle-mounted solar system (100) for supplying electrical devices such as a secondary battery (111) or a load (112) with electrical energy from a solar cell module (101) is provided with a capacitor (102) for storing electrical energy from the solar cell module (101) and for supplying the stored electrical energy to the electrical devices.

(57) 要約: 太陽電池モジュール(101)からの電気エネルギーを二次電池(111)、負荷(112)などの電気デバイスに供給するための車載ソーラーシステム(100)は、太陽電池モジュール(101)からの電気エネルギーを蓄積し、蓄積した電気エネルギーを電気デバイスに供給するキャパシタ(102)を備える。

WO 2014/030478 A1

## 明 細 書

発明の名称：

電源装置、ソーラーシステム、電気システム、および車両

### 技術分野

[0001] 本発明は、太陽電池からの電気エネルギーを、二次電池、負荷などの電気デバイスに供給するための電源装置、ソーラーシステム、電気システム、および車両に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年、エネルギーに関する問題を解決するという観点から、風力、太陽光などの再生可能エネルギーの利用が盛んに検討されている。例えば、特許文献1には、太陽電池モジュールを用いた自動車用電力供給システムが開示されている。上記自動車用電力供給システムは、太陽電池モジュールからの電力を、蓄電池（二次電池）および制御回路を介して、負荷に供給している。これにより、発電機（オルタネータ）からの電力を負荷に供給することによる燃費の低下を抑えることができる。

[0003] ところで、通常、自動車の補器および電装品は、鉛蓄電池に蓄積された電力によって駆動される。このため、鉛蓄電池の容量は、補器および電装品が消費する電力の総和が、鉛蓄電池の電力供給能力を長時間上回るような設定される。また、エンジンの動作中はエンジンに接続された発電機（オルタネータ）で生成された電力により鉛蓄電池を充電している。このため、発電機の発電量は、補器および電装品が消費する電力量に対して長時間下回ることが無いように設定される。これにより、鉛蓄電池が出力可能な電力量（電気量）の極端な低下（バッテリー上がり）を防止している。

[0004] 近年の自動車は、燃費向上のために、停車時にエンジンを停止するアイドリングストップ機能が採用されることが多い。この場合、エンジンを再始動するためのスタータを駆動するための電力は、通常、鉛蓄電池から供給される（例えば特許文献2）。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開平6-98477号（1994年4月8日公開）」  
特許文献2：日本国公開特許公報「特開2002-31671号（2002年1月31日公開）」

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、車載用の太陽電池モジュールは、その設置面積が車両の寸法に限定されるため、その出力する電力（単位時間当たりの電気エネルギー）も限定される。また、太陽電池モジュールが生成した電力を二次電池に充電する間は、車載のECU（Electronic Control Unit、電子制御ユニット）、コンバータなどのような充電に関する回路が動作している。従って、太陽電池モジュールが生成した電力の相当部分が上記回路を動作させるために消費されてしまい、前記生成した電力に対し二次電池に充電される電力の割合が著しく減少することになっていた。
- [0007] 例えば、太陽電池モジュールの太陽電池セル面積が $1\text{ m}^2$ であって、変換効率が20%の場合は、太陽電池モジュールの定格出力は200Wである。これに対して、上記充電に関する回路の消費電力は数10Wに達する。
- [0008] また、補器および電装品の中には短時間で大量の電流が流れるものが少なくない。例えば、多くの補器および電装品では、起動時に非常に大きな突入電流が流れる。また、エンジンを始動するスタータには、12Vの鉛蓄電池の場合約100Aの電流が流れることになる。鉛蓄電池などの二次電池は、短時間に大電流を流す（放電する）回数が増えるにつれて、劣化が早くなる。
- [0009] 特に、アイドリングストップ車の場合は、エンジン停止からのスタータ駆動が頻繁に行われるため、上記問題が深刻となる。エンジン停止時には発電

機が停止しているため、鉛蓄電池にかかる負担が大きいためである。アイドリングストップ車に搭載される鉛蓄電池は上記問題点を緩和するため短時間の大きな負荷に対して対策されたものを用いるが、このような鉛蓄電池は一般に高価である。

[0010] ところで、最近、太陽電池モジュールを搭載した自動車が開発されている。また、上述のように、特許文献1には、太陽電池モジュールを用いた自動車用電力供給システムが開示されている。そこで、二次電池に代えて、太陽電池モジュールから負荷に大電流を短時間で流すことが考えられる。これを実現できれば、二次電池から負荷に大電流を短時間で流す回数を減らすことができ、二次電池の劣化を抑えることができる。

[0011] しかしながら、太陽電池モジュールは、その設置面積が車両の寸法に限定されるため、出力する電力（単位時間当たりの電気エネルギー）も限定される。また、当該電力は、天気、温度などによって変動する。このため、太陽電池モジュールから短時間に大電流を流すことは困難である。実際、特許文献1では、起動時に蓄電池からの電力を負荷に供給し、その後に、太陽電池モジュールからの電力を負荷に供給している。すなわち、特許文献1では、太陽電池モジュールは、短時間に大電流を流すために使用されてはいない。

[0012] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、太陽電池が生成した電力を、二次電池、負荷などの電気デバイスに効果的に供給することが可能な構成を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0013] 本発明に係る電源装置は、太陽電池からの電気エネルギーを電気デバイスに供給するための電源装置であって、上記課題を解決するために、前記太陽電池からの電気エネルギーを蓄積し、蓄積した電気エネルギーを前記電気デバイスに出力するキャパシタを備えることを特徴としている。

### 発明の効果

[0014] 以上のように、本発明に係る電源装置は、太陽電池が生成した電力を、二次電池、負荷などの電気デバイスに効果的に供給することができるという効

果を奏する。

### 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本発明の一実施形態に係る自動車に搭載された車載電気システムの概略構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の別の実施形態に係る自動車に搭載された車載電気システムの概略構成を示すブロック図である。

[図3]本発明のさらに別の実施形態に係る自動車に搭載された車載電気システムの概略構成を示すブロック図である。

[図4]上記車載電気システムにおける車載ソーラーシステムの動作の流れを示すフローチャートである。

[図5]本発明のさらに別の実施形態に係る自動車に搭載された車載電気システムにおける車載ソーラーシステムの動作の流れを示すフローチャートである。

。

[図6]本発明の他の実施形態に係る自動車に搭載された車載電気システムの概略構成を示すブロック図である。

[図7]上記車載電気システムの動作の流れを示すフローチャートである。

[図8]上記車載電気システムにおける太陽電池モジュールの一例を示す回路図である。

[図9]上記太陽電池モジュールの他の例を示す回路図である。

[図10]上記太陽電池モジュールにおける太陽電池セルの配置の一例を示す平面図である。

[図11]上記太陽電池モジュールにおける太陽電池セルの配置の他の例を示す平面図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] [実施の形態1]

本発明の一実施形態について図1を参照して説明する。図1は、本実施形態に係る自動車に搭載された車載電気システム1の概略構成を示すブロック図である。

[0017] (車載ソーラーシステムの概要)

図1に示すように、車載電気システム1における車載ソーラーシステム100は、太陽電池モジュール101、キャパシタ102、端子103、MPPTモジュール104およびコンバータ105を備えている。

[0018] 太陽電池モジュール101は、1個または複数個の太陽電池セルからなり、太陽光エネルギーを電力に変換するものである。太陽電池モジュール101は、発生した電力をMPPTモジュール104に供給される。

[0019] MPPTモジュール104は、太陽電池モジュール101から最大の電力を取り出せるよう、最適な動作点を自動的に追従するものである。また、MPPTモジュール104は、太陽電池モジュール101からの電力を、適当な電圧に変換して、キャパシタ102に供給する。

[0020] また、MPPTモジュール104は、キャパシタ102の電圧を監視し、キャパシタ102に蓄積された電気量がキャパシタ102の許容量に達した状態である満充電状態であるかどうかを、キャパシタ102の上記電圧から判断する。MPPTモジュール104は、キャパシタ102が満充電状態であると判断した場合、キャパシタ102への電力の供給を停止する。

[0021] キャパシタ102は、太陽電池モジュール101からMPPTモジュール104を介して供給された電力を一時的に蓄積するものである。キャパシタ102は、蓄積した電力をコンバータ105に供給する。

[0022] コンバータ105は、キャパシタ102から供給された直流電流の電圧(直流電圧)を所定の電圧に変換(昇圧または降圧)して、端子103に出力するものである。端子103には、二次電池111と、補器、電装品などの負荷112が接続される。

[0023] MPPTモジュール104、キャパシタ102、コンバータ105、および端子103によって、太陽電池モジュール101からの電気エネルギーを二次電池111に供給するための充電装置が構成される。

[0024] (車載ソーラーシステムの詳細)

次に、車載ソーラーシステム100の各構成の詳細について説明する。

- [0025] 太陽電池モジュール101を構成する太陽電池セルとしては、例えば、シリコン単結晶セル、シリコン多結晶セル、アモルファスシリコンセル、化合物半導体セル（GaAs系、InGaAs系、CIS（CuInSe）系等）、有機薄膜太陽電池、色素増感太陽電池などを用いることができる。太陽電池モジュール101の定格発電量は、例えば50W～1kWとすることができる。上記定格発電量に対応する太陽電池モジュール101の電池領域は、例えば変換効率20%のシリコン太陽電池を用いた場合、 $0.25\text{ m}^2\sim 5\text{ m}^2$ となる。
- [0026] 太陽電池モジュール101の出力電圧は、例えば2.5V～100Vとすることができる。なお、二次電池111の電圧が12Vである場合、これに近い5V～20Vとすることが好ましい。
- [0027] 太陽電池モジュール101の設置場所は、上記自動車のルーフが最も好ましいが、ボンネットやドアなどにも分割して配置してもよい。
- [0028] MPPTモジュール104は、太陽電池モジュール101で発生した電力を効率よく伝送するため、自動的に最適な動作点を追従する。また、MPPTモジュール104は、キャパシタ102に適切な電圧を印加するため、直流電圧を変換するコンバータの機能も内蔵している。
- [0029] なお、キャパシタ102に過大な電圧を与えないように太陽電池モジュール101の出力電圧を設定すれば、MPPTモジュール104は必ずしも必要ではない。この場合、MPPTモジュール104の代わりに、ダイオード等の逆流防止回路を設ければよい。
- [0030] キャパシタ102としては、大容量の電気二重層キャパシタを用いることができる。また、キャパシタ102の定格電圧は、2.5V～100Vとすることができる。なお、二次電池111の電圧が12Vである場合、これに近い5V～20Vとするのが好ましい。
- [0031] キャパシタ102の容量は、キャパシタ102の定格電圧を15Vとした場合、例えば、50F～1000Fとすることができる。定格電圧2.5Vのキャパシタを直列接続して定格電圧を15Vとする場合は、300F～6

000Fのキャパシタを6個直列接続すればよい。

- [0032] コンバータ105は、上述のように、キャパシタ102からの直流電圧を、所定の電圧に昇圧または降圧するものである。キャパシタ102の出力電圧は、蓄積された電荷量により変動するが、コンバータ105により所定の電圧を出力することができる。コンバータ105の出力電圧は、二次電池111の電圧が12Vの鉛蓄電池である場合、14.5V程度とするのが好ましい。
- [0033] コンバータ105の入出力電力は、太陽電池モジュール101の定格出力より十分大きくなるように設定される。好ましくは、太陽電池モジュール101の定格出力の2倍～100倍に設定される。例えば、太陽電池モジュール101の定格出力が200Wの場合、コンバータ105の入出力電力を1.5kWとすることができる。
- [0034] 本実施形態では、コンバータ105は、キャパシタ102が満充電状態であり、かつ、二次電池111および負荷112の少なくとも一方に電力を供給する必要がある場合には、キャパシタ102から供給された電力について、上記電圧の変換（昇圧または降圧）を行った上で、端子103に出力する。一方、コンバータ105は、キャパシタ102が充電中である場合、または二次電池111および負荷112に電力を供給する必要がある場合には、上記電圧の変換および端子103への出力を休止する。このとき、コンバータ105は、ほとんど電力を消費しなくて済む。さらに、上記自動車が駐車しているときは、コンバータ105を制御するために車載のECUを起動する必要がない。
- [0035] なお、キャパシタ102が充電中であるか、或いは満充電状態であるかの判断は、コンバータ105がキャパシタ102の電圧を監視することにより行うことができる。また、二次電池111に電力を供給する必要があるか否かの判断は、コンバータ105が二次電池111の電圧を直接監視することにより行うことができるし、車載のECU等の制御装置からの指示に基づき行うことができる。また、負荷112に電力を供給する必要があるか否かの



判断は、上記制御装置からの指示に基づき行うことができる。

[0036] 端子103は、キャパシタ102から二次電池111および負荷112に電力を供給するために設けられている。この端子103は、車載ソーラーシステム100と外部との境界を規定するものである。従って、車載ソーラーシステム100は、端子103にて取り外し可能であってもよいし、取り外し可能でなくてもよい。また、端子103は、端子として明確な形状であってもよいし、明確な形状でなくてもよい。また、コンバータ105（コンバータ105が省略される場合はキャパシタ102）と、二次電池111および負荷112とが電源ラインで直接接続されていてもよい。この場合、上記電源ラインにおける何れかの部分が端子103となる。

[0037] （その他の構成）

本実施形態では、車載ソーラーシステム100は、二次電池111を充電するために用いられているが、更に、負荷112を動作させるために用いられてもよい。

[0038] また、車載ソーラーシステム100の端子103に接続された二次電池111は、12Vの鉛蓄電池を用いるのが現在の主流であるが、その他の電圧の鉛蓄電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等であってもよい。

[0039] 車載ソーラーシステム100の端子103に接続された負荷112は、種々の補器および電装品であってもよい。ここで、補器および電装品の例としては、スタータ、点火系（以上ガソリン車の場合）、ヘッドライト、制動灯、方向指示器、ECU、送風ファン、電動エアコン（エアコンディショナー）、ステレオ、ナビゲーション等が挙げられる。

[0040] なお、上記自動車はハイブリッド車、プラグインハイブリッド車、または電気自動車の場合、上記自動車には、図1に示すように、高圧二次電池113およびコンバータ114が更に設けられている。

[0041] ここで、電気自動車は、電気モータおよび電池で走行する車両である。また、ハイブリッド車は、例えばエンジンおよび電気モータのように、2種類以上の動力源を組み合わせて走行する車両である。また、プラグインハイブ

リッド車は、ハイブリッド車の一種であって、車両に搭載された電気モータ用二次電池に対し、外部電源から充電可能にするシステムが搭載された車両である。

[0042] 高圧二次電池 113 は、上記電気モータ、上記電動エアコンなどを駆動するために用いられる。コンバータ 114 は、高圧二次電池 113 からの電力の電圧を降圧し、二次電池 111 を充電し、負荷 112 を駆動するための電力を供給する。

[0043] 以上のように、本実施形態の車載ソーラーシステム 100 は、太陽光エネルギーを電力に変換するとともに該電力により車載の二次電池 111 を充電するものであって、太陽光エネルギーを電力に変換する太陽電池モジュール 101 と、太陽電池モジュール 101 から供給された電力を蓄積するキャパシタ 102 と、キャパシタ 102 から二次電池 111 および負荷 112 に電力を供給する端子 103 とを備えている。

[0044] 上記構成によれば、太陽電池モジュール 101 で生成された電力を、大電流での充放電が可能なキャパシタ 102 に一旦充電し、キャパシタ 102 から端子 103 を介して大電流で二次電池 111 に供給して二次電池 111 を充電することができる。すなわち、二次電池 111 への充電を間欠的に行うことができる。これにより、二次電池 111 の充電に必要なコンバータ、上記自動車の ECU（図示せず）などのような、充電に関する回路を間欠的に動作させればよいので、上記充電に関する回路を連続的に動作させていた従来技術に比べて、上記充電に関する回路の消費電力を小さくすることができる。従って、太陽電池モジュール 101 が生成した電力を効率よく二次電池 111 に供給することができる。その結果、上記自動車の燃費（燃料消費）または電費（電力消費）を改善することができる。

[0045] この効果は、日照が弱かったり、設置面積が狭かったりして、太陽電池モジュール 101 の出力が小さいときに特に顕著である。例えば、太陽電池モジュール 101 の出力が 50W で、コンバータ 105 の消費電力が 30W であり、発電した電力をそのまま二次電池 111 に供給した場合、太陽電池モ

ジュール101の出力の60%がコンバータ105の消費電力として失われてしまう。しかしながら、キャパシタ102から1.5kWの電力を二次電池111に供給すれば、コンバータ105の消費電力による損失は2%となる。

[0046] また、本実施形態では、太陽電池モジュール101とキャパシタ102の間には、最大電力点追従機能を有するMPPTモジュール104が設けられている。これにより、太陽電池モジュール101が生成する電力を効率よくキャパシタ102に供給できるので、太陽電池モジュール101が生成した電力をさらに効率よく二次電池111に供給することができる。その結果、上記自動車の燃費または電費をさらに改善することができる。

[0047] また、本実施形態では、キャパシタ102と端子103との間には、電圧を変換するコンバータが設けられている。これにより、キャパシタ102からの放電によりキャパシタ102からの電圧が低下しても、車載ソーラーシステム100は、コンバータ105により所定の電圧で二次電池111を印加するので、キャパシタ102からの電力を二次電池111に出力し続けることができる。従って、キャパシタ102は、1回の出力当たりの電力量を大きくすることができ、その結果、コンバータ105を設けない場合に比べて、容量が小さくて済む。

[0048] (動作例)

以下、車載ソーラーシステム100の動作例を説明する。

[0049] ここでは、一例として、太陽電池モジュール101の定格電圧を10V、定格発電量を200W、キャパシタ102の定格電圧を15V、静電容量を200Fとする。

[0050] 車載の太陽電池モジュール101は、太陽光エネルギーを電力に変換し、MPPTモジュール104を経てキャパシタ102を充電する。MPPTモジュール104は、太陽電池モジュール101で発生した電力を効率よく供給するため、自動的に最適な動作点を追従する。また、MPPTモジュール104は、太陽電池モジュール101から受けた電力の電圧を15Vに昇圧

してキャパシタ 102 を充電する。

[0051] なお、キャパシタ 102 の電圧は、電荷の蓄積と共に上昇するので、MPPT モジュール 104 の出力電圧をキャパシタ 102 の電圧にあわせて変化させることにより、充電効率をより向上させることができる。

[0052] キャパシタ 102 が全く充電されていない状態から満充電状態になるまでの時間は、太陽電池モジュール 101 が定格通りの出力をしている場合、225 秒である。さらに、MPPT モジュール 104 の出力電圧をキャパシタ 102 の電圧にあわせて変化させた場合、112.5 秒である。

[0053] キャパシタ 102 に蓄積された電力により、二次電池 111 の充電が行われる。また、種々の補器および電装品である負荷 112 に給電して動作させてもよい。キャパシタ 102 に蓄積される最大電力は、電圧が 15 V、静電容量が 200 F のとき、22.5 kWs である。

[0054] キャパシタ 102 に蓄積された電力は、コンバータ 105 によって例えば 12 V に変換され、例えば 1.5 kW の電力（すなわち、125 A の電流）で二次電池 111 を充電する。この場合、キャパシタ 102 に蓄積された電力は 15 秒で全て二次電池 111 に移動し、コンバータ 105 は停止する。すなわち、コンバータ 105 は常時動作している必要はなく、キャパシタ 102 の充放電サイクルのうち 15 秒間動作させるだけでよい。

[0055] この動作例では、車載ソーラーシステム 100 は、二次電池 111 の充電に加えて、種々の補器および電装品である負荷 112 に直接給電している。この場合、車載ソーラーシステム 100 から出力した電力のうち上記給電分は、二次電池 111 に一旦充電されてから負荷 112 に給電されることがないので、二次電池 111 による充放電損失がない。従って、自動車の燃費または電費が更に向上する。

[0056] [実施の形態 2]

次に、本発明の他の実施形態について、図 2 を参照して説明する。図 2 は、本実施形態に係る自動車における車載電気システムの概略構成を示すブロック図である。なお、上記実施形態で説明した構成と同様の機能を有する構

成には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0057] 本実施形態の車載電気システム2は、図1に示す車載電気システム1に比べて、車載ソーラーシステム100に代えて車載ソーラーシステム200が設けられている点が異なり、その他の構成は同様である。本実施形態の車載ソーラーシステム200は、図1に示す車載ソーラーシステム100に比べて、コンバータ105および端子103に代えて、コンバータ205および端子203がそれぞれ設けられている点が異なり、その他の構成は同様である。

[0058] 本実施形態における端子203は、図1に示す端子103に比べて、接続先が、二次電池111から高圧二次電池113に変更されている。このため、本実施形態におけるコンバータ205は、図1に示すコンバータ105に比べて、二次電池111を充電するための電圧から、高圧二次電池113を充電するための電圧に昇圧されている。

[0059] (動作例)

以下、図2に示す車載ソーラーシステム200の動作例を説明する。なお、太陽電池モジュール101にて発生した電力を、MPPTモジュール104を介してキャパシタ102に充電するまでは、図1に示す車載ソーラーシステム100と同様である。

[0060] キャパシタ102に蓄積された電力により、高圧二次電池113の充電が行われる。キャパシタ102に蓄積される最大電力は、電圧が15V、静電容量が200Fのとき、22.5kWsである。

[0061] キャパシタ102に蓄積された電力は、コンバータ205によって例えば300Vに変換され、例えば1.5kWの電力(すなわち、5Aの電流)で高圧二次電池113を充電する。この場合、キャパシタ102に蓄積された電力は15秒で全て高圧二次電池113に移動し、コンバータ205は停止する。すなわち、コンバータ205は常時動作している必要はなく、キャパシタ102の充放電サイクルのうち15秒間動作させるだけでよい。

[0062] [実施の形態3]

本発明のさらに別の実施形態について図3および図4を参照して説明する。図3は、本実施形態に係る自動車（車両）に搭載された車載電気システム（電気システム）1の概略構成を示すブロック図である。なお、上記実施形態で説明した構成と同様の機能を有する構成には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0063] （車載電気システムの概要）

図3に示すように、本実施形態の車載電気システム1は、車載ソーラーシステム300、負荷112、二次電池111、BMU（Battery Management Unit、バッテリー管理ユニット）121、およびECU（Electronic Control Unit、電子制御ユニット）122を備えている。なお、本実施形態では、負荷112は2つであり、それぞれ「第1の負荷112a」、「第2の負荷112b」と記載する。

[0064] 図3では、電源ラインが太線で示され、信号ラインが細線で示される。電源ラインには、車載ソーラーシステム300および負荷112a・bが接続され、さらに、BMU121を介して二次電池111が接続される。また、信号ラインには、車載ソーラーシステム300、負荷112a・b、およびBMU121が接続される。

[0065] （車載ソーラーシステムの概要）

図3に示すように、車載ソーラーシステム300は、太陽電池モジュール101、キャパシタ102、端子103、MPPTモジュール104、コンバータ105、キャパシタ用電圧センサ106、および出力用電圧センサ107を備えている。

[0066] キャパシタ用電圧センサ106は、キャパシタ102の電圧を検出するものであり、キャパシタ102からコンバータ105への電源ラインに設けられる。キャパシタ用電圧センサ106は、検出したキャパシタ102の電圧をコンバータ105に送信する。

[0067] 出力用電圧センサ107は、端子103の出力側電圧を検出するものであり、端子103の出力側の電源ラインに設けられる。出力用電圧センサ10

7は、検出した出力側電圧をコンバータ105に送信する。

[0068] M P P Tモジュール104、キャパシタ102、コンバータ105、端子103、および電圧センサ106・107によって、太陽電池モジュール101からの電気エネルギーを負荷112 a・bに供給するための電源装置が構成される。

[0069] (車載ソーラーシステムの詳細)

次に、車載ソーラーシステム300の各構成の詳細について説明する。なお、以下では、図1に示す車載ソーラーシステム100とは異なるものについて説明し、同様のものについてはその説明を省略する。

[0070] 太陽電池モジュール101の出力電圧は、例えば2.5V~100Vとすることができる。なお、負荷112 a・bおよび二次電池111の電圧が12Vである場合、これに近い5V~20Vとすることが好ましい。

[0071] キャパシタ102としては、大容量の電気二重層キャパシタを用いることができる。また、キャパシタ102の定格電圧は、2.5V~100Vとすることができる。なお、負荷112 a・bおよび二次電池111の電圧が12Vである場合、これに近い5V~20Vとするのが好ましい。

[0072] 本実施形態では、キャパシタ102の容量は、キャパシタ102の定格電圧を15Vとした場合、例えば、5F~1000Fとすることができる。定格電圧2.5Vのキャパシタを直列接続して定格電圧を15Vとする場合は、30F~6000Fのキャパシタを6個直列接続すればよい。

[0073] コンバータ105の入出力電力は、どのような負荷112 a・bを駆動するかにより設定される。例えば、負荷112 a・bにスタータが含まれる場合、1kW以上とするのが好ましい。

[0074] 本実施形態では、コンバータ105は、キャパシタ102が満充電状態であり、かつ、負荷112 a・bの少なくとも一方に電力を供給する必要がある場合には、キャパシタ102から供給された電力について、上記電圧の変換(昇圧または降圧)を行った上で、端子103に出力する。一方、コンバータ105は、キャパシタ102が充電中である場合、または負荷112 a

・ bに電力を供給する必要がある場合には、上記電圧の変換および端子103への出力を休止する。このとき、コンバータ105は、ほとんど電力を消費しなくて済む。さらに、上記自動車が駐車しているときは、コンバータ105を制御するために車載のECU122を起動する必要がない。

[0075] なお、キャパシタ102が充電中であるか、或いは満充電状態であるかの判断は、コンバータ105が、キャパシタ102の電圧をキャパシタ用電圧センサ106から受信して監視することにより行うことができる。また、負荷112a・bの少なくとも一方に電力を供給する必要があるか否かの判断は、コンバータ105が、端子103の出力側電圧を出力用電圧センサ107から受信して監視することにより行うことができる。

[0076] (その他の構成)

本実施形態では、車載ソーラーシステム300は、車載ソーラーシステム300に接続された負荷112a・bに電力を供給して動作させるために用いられているが、更に、二次電池111を充電するために用いられてもよい。

[0077] 車載ソーラーシステム300の端子103に接続された第1の負荷112aは、例えばエンジン（内燃機関）を始動するスタータである。通常、スタータは1kW程度の電力を消費する。駆動電圧が12Vの場合は、駆動電流は100A近くに達する。アイドリングストップ車の場合は、スタータを駆動する時間は約0.5秒前後である。手動でエンジンを始動する場合は、それよりも長い時間スタータを駆動することがある。

[0078] 車載ソーラーシステム300の端子103に接続された第2の負荷112bは、例えば、スタータ以外の種々の補器および電装品である。補器および電装品の例としては、点火系、ヘッドライト、制動灯、方向指示器、ECU、送風ファン、電動エアコン（エアーコンディショナー）、ステレオ、ナビゲーション等が挙げられる。

[0079] BMU121は、二次電池111の制御および保護を行うものである。すなわち、BMU121によって二次電池111の充放電は制御される。



[0080] ECU122は、車載電気システム1における各種デバイスを統括制御するものである。具体的には、ECU122は、上記各種デバイスから情報を収集し、収集した情報に基づいて、上記各種デバイスの動作を指示する。図3の例では、ECU122は、コンバータ105、負荷112a・b、およびBMU121について、上記情報の収集および上記動作の指示を行っている。

[0081] (車載ソーラーシステムの動作)

上記構成の車載ソーラーシステム300の動作について、図4を参照して説明する。図4は、車載ソーラーシステム300におけるコンバータ105の動作の流れを示すフローチャートである。

[0082] 図4に示すように、コンバータ105は、まず、出力用電圧センサ107の電圧値を取得し(S100)、取得した出力用電圧センサ107の電圧値が第1の所定値以下であるか否かを判断する(S101)。この第1の所定値は、負荷112a・bへの電力伝送の必要性を判断するためのものである。出力用電圧センサ107の電圧値が第1の所定値よりも大きい場合、車載ソーラーシステム300から負荷112a・bへの電力伝送は不要であると判断して、ステップS100に戻り、上記動作を繰り返す。

[0083] 一方、出力用電圧センサ107の電圧値が第1の所定値以下である場合、コンバータ105は、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値を取得し(S102)、取得したキャパシタ用電圧センサ106の電圧値が第2の所定値以上であるか否かを判断する(S103)。この第2の所定値は、キャパシタ102に十分な電力が蓄積されているかを判断するためのものである。キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が第2の所定値よりも小さい場合、車載ソーラーシステム300から負荷112a・bへの電力伝送は不十分であると判断して、ステップS100に戻り、上記動作を繰り返す。

[0084] 一方、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が第2の所定値以上である場合、コンバータ105は、キャパシタ102から負荷112a・bへの電力伝送を開始する(S104)。

[0085] 次に、コンバータ105は、出力用電圧センサ107の電圧値を取得し（S105）、取得した出力用電圧センサ107の電圧値が第3の所定値以上であるか否かを判断する（S106）。この第3の所定値は、負荷112a・bへの電力伝送の必要性が無くなったかと、負荷112a・bの電圧が異常であるかとを判断するためのものである。出力用電圧センサ107の電圧値が第3の所定値以上である場合、車載ソーラーシステム300から負荷112a・bへの電力伝送は不要になったと判断して、キャパシタ102から負荷112a・bへの電力伝送を停止し（S109）、その後ステップS100に戻り、上記動作を繰り返す。

[0086] 一方、出力用電圧センサ107の電圧値が第3の所定値よりも小さい場合、コンバータ105は、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値を取得し（S107）、取得したキャパシタ用電圧センサ106の電圧値が第4の所定値以下であるか否かを判断する（S108）。この第4の所定値は、キャパシタ102に十分な電力が残存しているかを判断するためのものである。キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が第4の所定値よりも大きい場合、キャパシタ102に十分な電力が残存していると判断して、ステップS105に戻り、上記動作を繰り返す。一方、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が第4の所定値以下である場合、キャパシタ102に十分な電力が残存していないと判断して、上記電力伝送を停止し（S109）、その後ステップS100に戻り、上記動作を繰り返す。

[0087] なお、出力用電圧センサ107に関するステップS100・S101の動作と、キャパシタ用電圧センサ106に関するステップS102・S103の動作とは、順序を入れ替えてもよい。同様に、出力用電圧センサ107に関するステップS105・S106の動作と、キャパシタ用電圧センサ106に関するステップS107・S108の動作とは、順序を入れ替えてもよい。また、第1の所定値と第3の所定値とは同じであってもよい。同様に、第2の所定値と第4の所定値とは同じであってもよい。

[0088] 以上のように、本実施形態の車載ソーラーシステム300は、太陽光エネ

ルギーを電力に変換するとともに該電力を車載の負荷 112 a・b に供給するものであって、太陽光エネルギーを電力に変換する太陽電池モジュール 101 と、太陽電池モジュール 101 から供給された電力を蓄積するキャパシタ 102 と、キャパシタ 102 から負荷 112 a・b および二次電池 111 に電力を供給する端子 103 とを備えている。

[0089] 上記の構成によれば、大電流での充放電が可能であり、かつ充放電回数に制限がほぼないキャパシタ 102 から、負荷 112 a・b に大電流を短時間に流すことができる。これにより、二次電池 111 が負荷 112 a・b に大電流を短時間に流す回数を抑制することができ、その結果、二次電池 111 の劣化を抑制することができる。

[0090] 更に、キャパシタ 102 に蓄積される電力は、太陽電池モジュール 101 から供給されるものであり、エンジンに接続された発電機から供給されるものではない。従って、車載ソーラーシステム 300 を搭載した自動車の燃費を向上することができる。

[0091] 太陽電池モジュール 101 が生成する電力は太陽電池セルの総面積に比例するので、自動車のように実装面積が限られている場合には大電流を得ることができない。また、太陽電池モジュール 101 が生成する電力は、日射量により常に変動する。太陽電池モジュール 101 が生成する電力を、一旦キャパシタ 102 に蓄積することにより、キャパシタ 102 から大電流を取り出すことができるようになる。従って、自動車の燃費向上と、二次電池 111 の劣化の抑制を両立することができる。

[0092] また、本実施形態では、太陽電池モジュール 101 とキャパシタ 102 の間には、最大電力点追従機能を有する MPPT モジュール 104 が設けられている。これにより、太陽電池モジュール 101 が生成する電力を効率よくキャパシタ 102 に供給できるので、太陽電池モジュール 101 が生成した電力をさらに効率よく負荷 112 a・b に供給することができる。その結果、上記自動車の燃費または電費をさらに改善することができる。

[0093] また、本実施形態では、キャパシタ 102 と端子 103 との間には、電圧

を変換するコンバータが設けられている。これにより、キャパシタ102からの放電によりキャパシタ102からの電圧が低下しても、車載ソーラーシステム300は、コンバータ105により所定の電圧で負荷112a・bを印加するので、出力電圧の低下により負荷112a・bが動作しなくなることを防止できる。さらに、キャパシタ102は、1回の出力当たりの電力量を大きくすることができ、その結果、コンバータ105を設けない場合に比べて、容量が小さくて済む。

[0094] (動作例1)

次に、車載ソーラーシステム300の第1の動作例を説明する。

[0095] ここでは、一例として、太陽電池モジュール101の定格電圧を5V、定格発電量を50W、キャパシタ102の定格電圧を15V、静電容量を20Fとする。

[0096] 車載の太陽電池モジュール101は、太陽光エネルギーを電力に変換し、MPPTモジュール104を経てキャパシタ102を充電する。MPPTモジュール104は、太陽電池モジュール101で発生した電力を効率よく供給するため、自動的に最適な動作点を追従する。また、MPPTモジュール104は、太陽電池モジュール101から受けた電力の電圧を15Vに昇圧してキャパシタ102を充電する。

[0097] なお、キャパシタ102の電圧は、電荷の蓄積と共に上昇するので、MPPTモジュール104の出力電圧をキャパシタ102の電圧にあわせて変化させることにより、充電効率をより向上させることができる。

[0098] キャパシタ102が全く充電されていない状態から満充電状態になるまでの時間は、太陽電池モジュール101が定格通りの出力をしている場合、90秒である。さらに、MPPTモジュール104の出力電圧をキャパシタ102の電圧にあわせて変化させた場合、45秒である。キャパシタ102が満充電状態になると、MPPTモジュール104は動作を休止する。

[0099] キャパシタ102に蓄積された電力は、スタータである第1の負荷112aを駆動するために、必要に応じて供給される。好ましくは、アイドリング

ストップ機能を備えた自動車において、アイドリングストップの状態を解除するためエンジンを始動する場合に、スタータを駆動する。

[0100] キャパシタ 102 に蓄積された電力を使用する場合、コンバータ 105 によって例えば 12 V に電圧が変換される。キャパシタ 102 の電圧は、蓄積された電荷（電力量）が失われるにつれて低下するが、コンバータ 105 により出力される電圧を一定に保つことができる。

[0101] コンバータ 105 から出力された電力は、端子 103 を通じてスタータである第 1 の負荷 112 a に供給される。キャパシタ 102 に蓄積される最大電力は、電圧が 15 V、静電容量が 20 F のとき、2.25 kW s である。従って、スタータが 1 kW の電力を消費するとすれば、スタータを約 2 秒駆動することができる。これはエンジンを再始動させるには十分な時間である。

[0102] スタータである第 1 の負荷 112 a の駆動が終了すると、コンバータ 105 の出力は停止し、太陽電池モジュール 101 からキャパシタ 102 への充電が再開される。

[0103] 第 1 の動作例では、車載ソーラーシステム 300 は、短時間であるが大電力を要するスタータを駆動するために電力を供給する。そして、キャパシタ 102 は、二次電池 111 に比べて大電流での充放電が容易で、充放電回数に制限がほぼない。従って、二次電池 111 で第 1 の負荷 112 a を駆動した場合に比べて、二次電池の電圧降下および劣化を防ぐ効果が顕著となる。

[0104] 特に、車載ソーラーシステム 300 が搭載される自動車がアイドリングストップ機能を有する場合、スタータを使用する回数が非常に多くなるため、二次電池の電圧降下および劣化を防ぐ効果が特に顕著となる。

[0105] （動作例 2）

次に、車載ソーラーシステム 300 の第 2 の動作例を説明する。なお、以下では、第 1 の動作例と異なるものについて説明し、同様のものについてはその説明を省略する。

[0106] ここでは、一例として、太陽電池モジュール 101 の定格電圧を 10 V、

定格発電量を200W、キャパシタ102の定格電圧を15V、静電容量を200Fとする。

[0107] キャパシタ102が全く充電されていない状態から満充電状態になるまでの時間は、太陽電池モジュール101が定格通りの出力をしている場合、225秒である。さらに、MPPTモジュール104の出力電圧をキャパシタ102の電圧にあわせて変化させた場合、112.5秒である。キャパシタ102が満充電状態となると、MPPTモジュール104は動作を休止する。

[0108] キャパシタ102に蓄積された電力は、種々の補器および電装品である第2の負荷112bを動作させるために、必要に応じて供給される。さらに、キャパシタ102に蓄積された電力は、スタータである第1の負荷112aを駆動するために供給されてもよい。好ましくは、アイドリングストップ機能を備えた自動車において、アイドリングストップ中に第2の負荷112bを動作させる。なお、アイドリングストップ中に限らず、通常走行中に第2の負荷112bを動作してもよい。

[0109] コンバータ105から出力された電力は、端子103を通じて補器および電装品である第2の負荷112bに供給される。キャパシタ102に蓄積される最大電力は、電圧が15V、静電容量が200Fのとき、22.5kWsである。従って、第2の負荷112bの消費電力が250Wであれば、第2の負荷112bを90秒間駆動することができる。アイドリングストップ時に第2の負荷112bを駆動するとすれば、多くの場合、アイドリングストップ時の電力を補うことができる。

[0110] 第2の負荷112bの駆動が終了すると、コンバータ105の出力は停止し、太陽電池モジュール101からキャパシタ102への充電が再開される。

[0111] (動作例3)

次に、車載ソーラーシステム300の第3の動作例を説明する。なお、以下では、第1の動作例と異なるものについて説明し、同様のものについては

その説明を省略する。

- [0112] ここでは、一例として、太陽電池モジュール101の定格電圧を10V、定格発電量を200W、キャパシタ102の定格電圧を15V、静電容量を200Fとする。
- [0113] キャパシタ102が全く充電されていない状態から満充電状態になるまでの時間は、太陽電池モジュール101が定格通りの出力をしている場合、225秒である。さらに、MPPTモジュール104の出力電圧をキャパシタ102の電圧にあわせて変化させた場合、112.5秒である。キャパシタ102が満充電状態となると、MPPTモジュール104は動作を休止する。
- [0114] キャパシタ102に蓄積された電力は、スタータである第1の負荷112aと、種々の補器および電装品である第2の負荷112bとの少なくとも一方を駆動すると共に、二次電池111の充電も行う。キャパシタ102に蓄積される最大電力は、電圧が15V、静電容量が200Fのとき、22.5kWsである。
- [0115] 第1の負荷112aの駆動、第2の負荷112bの動作、および二次電池111への充電が終了すると、コンバータ105の出力は停止し、太陽電池モジュール101からキャパシタ102への充電が再開される。
- [0116] 本動作例では、車載ソーラーシステム300は、二次電池111への充電を行う。通常、二次電池111の電力は、エンジンの動力を使用して発電機により供給されるので、車載ソーラーシステム300が二次電池111を充電することにより、顕著に自動車の燃費を向上させることができる。
- [0117] 太陽電池モジュール101で生成された電力は、一旦キャパシタ102に蓄積されるため、太陽電池モジュール101が生成する電流（電力）に比べて大きな電流（電力）で二次電池111を充電することが可能であり、さらに、二次電池111を間欠的に充電することが可能となる。従って、コンバータ105の動作時間を短縮できることにより、太陽電池モジュール101で発電された電力を効率よく二次電池111に供給することができる。

[0118] この効果は、日照が弱かったり、設置面積が狭かったりして、太陽電池モジュール101の出力が小さいときに特に顕著である。例えば、太陽電池モジュール101の出力が50Wで、コンバータ105の消費電力が30Wであり、発電した電力をそのまま負荷112 a・bに供給した場合、太陽電池モジュール101の出力の60%がコンバータ105の消費電力として失われてしまう。しかしながら、キャパシタ102から1kWの電力を負荷112 a・bに供給すれば、コンバータ105の消費電力による損失は3%となる。

[0119] [実施の形態4]

次に、本発明のさらに別の実施形態について、図5を参照して説明する。本実施形態に係る自動車における車載電気システムは、図3に示す車載電気システム1に比べて、出力用電圧センサ107が省略されている点が異なり、その他の構成は同様である。このため、本実施形態の車載電気システム1の概略構成を示すブロック図は省略している。なお、上記実施形態で説明した構成と同様の機能を有する構成には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0120] 図3に示す車載電気システム1では、負荷112 a・bに電力を供給する必要があるか否かの判断は、コンバータ105が、端子103の出力側電圧を出力用電圧センサ107から受信して監視することにより行っている。これに対し、本実施形態の車載電気システム1では、負荷112 a・bに電力を供給する必要があるか否かの判断は、コンバータ105が、ECU122からの指示に基づき行っている。

[0121] 本実施形態の車載電気システム1における車載ソーラーシステム300の動作について、図5を参照して説明する。図5は、車載ソーラーシステム300におけるコンバータ105の動作の流れを示すフローチャートである。図5に示すコンバータ105の動作は、図4に示すコンバータ105の動作に比べて、ステップS100・S101の代わりに、ステップS110が設けられている点と、ステップS105・S106の代わりに、ステップS



111が設けられている点とが異なり、その他の動作は同様である。

[0122] 図5に示すように、コンバータ105は、まず、車載ソーラーシステム300から負荷112a・bへの電力伝送がECU122から指示されるまで待機する(S111)。該電力伝送が指示されると、ステップS102・S103を行い、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が上述の第2の所定値よりも小さい場合、上記電力伝送を行うには不十分であると判断して、ステップS110に戻り、上記動作を繰り返す。

[0123] 一方、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が第2の所定値以上である場合、コンバータ105は、上記電力伝送には十分であると判断して、キャパシタ102から負荷112a・bへの電力伝送を開始する(S104)。

[0124] 次に、コンバータ105は、上記電力伝送の停止がECU122から指示されたか否かを判断する(S111)。上記電力伝送の停止が指示された場合、キャパシタ102から負荷112a・bへの電力伝送を停止し(S109)、その後にステップS110に戻り、上記動作を繰り返す。

[0125] 一方、上記電力伝送の停止がECU122から指示されなかった場合、ステップS107・S108を行い、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が上述の第4の所定値よりも大きい場合、キャパシタ102に十分な電力が残存していると判断して、ステップS111に戻り、上記動作を繰り返す。一方、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が第4の所定値以下である場合、キャパシタ102に十分な電力が残存していないと判断して、上記電力伝送を停止し(S109)、その後にステップS100に戻り、上記動作を繰り返す。

[0126] 以上のように、コンバータ105は、出力用電圧センサ107を設けなくても、ECU122からの指示に基づき負荷112a・bへの電力伝送を行ったり停止したりすることができる。

[0127] [実施の形態5]

次に、本発明の他の実施形態について、図6および図7を参照して説明する。図6は、本実施形態に係る自動車における車載電気システムの概略構成

を示すブロック図である。なお、上記実施形態で説明した構成と同様の機能を有する構成には同一の符号を付して、その説明を省略する。

[0128] (車載電気システムの構成)

本実施形態の車載電気システム2は、図3に示す車載電気システム1に比べて、車載ソーラーシステム300に代えて車載ソーラーシステム400が設けられている点と、車載ソーラーシステム400と負荷112a・bおよび二次電池111との間にスイッチ(切替手段)211が設けられている点と、スイッチ211を制御するスイッチコントローラ212が設けられている点とが異なり、その他の構成は同様である。本実施形態の車載ソーラーシステム400は、図3に示す車載ソーラーシステム300に比べて、コンバータ105および出力用電圧センサ107が省略されている点が異なり、その他の構成は同様である。このため、キャパシタ102は、コンバータを介することなく、端子103に直接接続されることになる。

[0129] スイッチ211は、第1の負荷112aの接続先が、車載ソーラーシステム400の側と二次電池111の側との何れかに切り替えるものである。また、車載ソーラーシステム400は、スイッチ211の存在により、第2の負荷112bおよび二次電池111には接続されない構成となっている。従って、第1の負荷112aには、車載ソーラーシステム400および二次電池111の何れか一方から電力が供給される一方、第2の負荷112bには、車載ソーラーシステム400から電力が供給されず、二次電池111からのみ電力が供給されることになる。

[0130] スイッチコントローラ212は、ECU122からの指示と、車載ソーラーシステム400のキャパシタ用電圧センサ106からの電圧値とに基づき、スイッチ211の切替えを制御するものである。

[0131] (車載電気システムの動作)

上記構成の車載電気システム2の動作について、図7を参照して説明する。図7は、車載電気システム2におけるスイッチコントローラ212の動作の流れを示すフローチャートである。

- [0132] 図7に示すように、スイッチコントローラ212は、まず、スイッチ211を二次電池111の側に切り替えさせる(S200)。これにより、二次電池111からBMU121およびスイッチ211を介して第1の負荷112aに電力が供給されることになる。すなわち、第1の負荷112aへの電力の供給元が、二次電池111となる。
- [0133] 次に、スイッチコントローラ212は、車載ソーラーシステム400から第1の負荷112aへの電力伝送がECU122から指示されたか否かを判断する(S201)。上記電力伝送が指示されない場合、ステップS200に戻り、上記動作を繰り返す。
- [0134] 一方、上記電力伝送が指示されると、スイッチコントローラ212は、図4に示すステップS102・S103と同様のステップS202・203を行い、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が上述の第2の所定値よりも小さい場合、上記電力伝送を行うには不十分であると判断して、ステップS200に戻り、上記動作を繰り返す。
- [0135] 一方、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が第2の所定値以上である場合、スイッチコントローラ212は、上記電力伝送には十分であると判断して、スイッチ211をキャパシタ102の側に切り替えさせる(S204)。これにより、キャパシタ102から端子103およびスイッチ211を介して第1の負荷112aに電力が供給されることになる。すなわち、第1の負荷112aへの電力の供給元が、キャパシタ102となる。
- [0136] 次に、スイッチコントローラ212は、上記電力伝送の停止がECU122から指示されたか否かを判断する(S206)。上記電力伝送の停止が指示された場合、ステップS200に戻り、上記動作を繰り返す。これにより、第1の負荷112aへの電力の供給元が、車載ソーラーシステム400から二次電池111に戻ることになる。
- [0137] 一方、上記電力伝送の停止がECU122から指示されなかった場合、スイッチコントローラ212は、図4に示すステップS102・S103と同様のステップS202・203を行い、キャパシタ用電圧センサ106の電

圧値が上述の第4の所定値よりも大きい場合、キャパシタ102に十分な電力が残存していると判断して、ステップS206に戻り、上記動作を繰り返す。すなわち、第1の負荷112aへの電力の供給元が、車載ソーラーシステム400に維持される。

[0138] 一方、キャパシタ用電圧センサ106の電圧値が第4の所定値以下である場合、キャパシタ102に十分な電力が残存していないと判断して、ステップS200に戻り、上記動作を繰り返す。これにより、第1の負荷112aへの電力の供給元が、車載ソーラーシステム400から二次電池111に戻ることになる。

[0139] (動作例)

以下、図6および図7に示す車載ソーラーシステム400の動作例を説明する。なお、太陽電池モジュール101にて発生した電力を、MPPTモジュール104を介してキャパシタ102に充電するまでは、図3に示す車載ソーラーシステム300と同様である。

[0140] ここでは、一例として、太陽電池モジュール101の定格電圧を5V、定格発電量を50W、キャパシタ102の定格電圧を15V、静電容量を40Fとする。

[0141] キャパシタ102が全く充電されていない状態から満充電状態になるまでの時間は、太陽電池モジュール101が定格通りの出力をしている場合、180秒である。さらに、MPPTモジュール104の出力電圧をキャパシタ102の電圧にあわせて変化させた場合、90秒である。キャパシタ102が満充電となると、MPPTモジュール104は動作を休止する。

[0142] キャパシタ102に蓄積された電力は、必要に応じて、スタータである第1の負荷112aを駆動するために供給される。好ましくは、アイドリングストップ機能を備えた自動車において、アイドリングストップの状態を解除するためエンジンを始動する際に、スタータを駆動する。

[0143] キャパシタ102に蓄積された電力を使用する場合、第1の負荷112aを車載ソーラーシステム400に接続するように、スイッチ211を切り替

える。このとき、種々の補器および電装品である第2の負荷112bと、二次電池111とは、第1の負荷112aと切り離される。

[0144] キャパシタ102から出力された電力は、端子103を介して、スタータである第1の負荷112aに供給される。キャパシタ102に蓄積される最大の電力量は、電圧が15V、静電容量が40Fのとき、4.5kWsである。キャパシタ102の電圧が10Vになるまで第1の負荷112aを駆動するものとする、第1の負荷112aに供給される電力は2.5kWsとなる。本実施形態では、スタータを駆動する電圧は変動するものの、エンジンを始動するには十分な電力量である。

[0145] スタータである第1の負荷112aの駆動が終了すると、スイッチ211が切り替わって車載ソーラーシステム400と第1の負荷112aとが切り離されて、太陽電池モジュール101からキャパシタ102への充電が再開される。

[0146] 前記構成では、キャパシタ102と端子103との間にコンバータを設ける必要がない。

[0147] (太陽電池モジュールの回路例)

なお、上記実施形態の太陽電池モジュール101における太陽電池セルの回路および配置としては、種々のものが考えられる。

[0148] 図8は、太陽電池モジュール101の一例である太陽電池モジュール10の回路図である。図示のダイオード記号は、1枚の太陽電池セル11を示している。図示の太陽電池モジュール10は、複数(図示の例では24)の太陽電池セル11が直列に接続された構成である。太陽電池セル11がシリコン太陽電池である場合、出力電圧は約12Vとなる。太陽電池セル11の枚数を変えることにより、出力電圧を変えることができる。

[0149] 図8に示す太陽電池モジュール10の例では、1つの太陽電池セル11に太陽光が全く入射しなかった場合、他の全ての太陽電池セル11に太陽光が入射したとしても太陽電池モジュール10の出力は0になってしまう。1つの太陽電池セル11に入射する太陽光の強度が小さくなった場合も、当該太

太陽電池セル 11 が流すことができる電流が制限されるため、太陽電池モジュール 10 の出力は著しく小さくなってしまいます。このような状況は、部分的な日陰、太陽電池セル 11 の表面における汚れおよび異物の付着などにより起こりうる。

[0150] このような問題点を回避した太陽電池モジュールの例を図 9 に示す。図 9 は、太陽電池モジュール 101 の他の例である太陽電池モジュール 20 の回路図である。図示の太陽電池モジュール 20 は、複数（図示の例では 8）の太陽電池セル 11 が並列に接続された並列接続ユニットを複数個（図示の例では 8 個）備え、複数の並列接続ユニット R1 ~ R8 が直列に接続された直並列接続ユニットの構成である。

[0151] 図 9 に示す太陽電池モジュール 20 では、1 つの太陽電池セル 11 に太陽光が全く入射しなかった場合でも、同じ並列接続ユニットに属する他の 7 つの太陽電池セル 11 は電流を流すことができる。従って、出力は理想状態の  $7/8$  に減少するだけで済む。従って、上記部分的な日陰などによる太陽電池モジュールの出力低下を抑えることができる。

[0152] なお、図 9 の例では、 $8 \times 8$  の太陽電池セル 11 で直並列接続した構成を示しているが、並列の接続数および直列の接続数はこの限りではない。また、図 9 に示す構成を複数個並列または直列に接続して、さらに大規模な太陽電池モジュール 101 を形成してもよい。

[0153] （太陽電池モジュールの配置例）

図 10 は、図 9 に示す構成を有する太陽電池モジュール 20 における、太陽電池セル 11 の配置の一例を示す平面図である。図 10 では、太陽電池セル 11 は正方形であり、 $8 \times 8$  のマトリクス状に配置されている。図 10 において、図 9 に示す並列接続ユニット R1 を構成する 8 個の太陽電池セル 11 は番号 1 で示され、並列接続ユニット R2 を構成する 8 個の太陽電池セル 11 は番号 2 で示され、以下同様である。また、図 10 では、部分日陰の例として長方形の影 A・B・C が破線で示されている。

[0154] 図 10 に示す太陽電池モジュール 20 上に、影 A が形成される場合、並列

接続ユニットR1～R8のそれぞれは、8個の太陽電池セル11のうち1つのみが影となる。従って、太陽電池モジュール20の出力は理想状態の7/8に減少するだけで済む。また、図10に示す太陽電池モジュール20上に影Bが形成される場合も同様である。

[0155] 一方、図10に示す太陽電池モジュール20上に、影Cが形成される場合、並列接続ユニットR1を構成する8個の太陽電池セル11の全てが影となる。このため、太陽電池モジュール20の出力は0となってしまう。このように、並列接続ユニットR1～R8のそれぞれについて、該並列接続ユニットを構成する全ての太陽電池セルが同一直線上に並ぶ配置では、当該直線方向に長く伸びた影に対して太陽電池モジュール20の出力が著しく小さくなってしまふ。

[0156] このような問題点を回避した太陽電池モジュールの例を図11に示す。図11は、図9に示す構成を有する太陽電池モジュール20における、太陽電池セル11の配置の他の例を示す平面図である。図11に示す太陽電池モジュール20は、図10に示す太陽電池モジュール20に比べて、並列接続ユニットR1～R8のそれぞれについて、該並列接続ユニットを構成する全ての太陽電池セル11が一直線上に並ぶことがないように、太陽電池セル11が配置されている。また、図11では、部分日陰の例として長方形の影D・E・Fが破線で示されている。

[0157] 図11に示す太陽電池モジュール20上に、影Dが形成される場合、並列接続ユニットR1～R8のそれぞれは、8個の太陽電池セル11のうち1つのみが影となる。従って、太陽電池モジュール20の出力は理想状態の7/8に減少するだけで済む。また、図11に示す太陽電池モジュール20上に影Fが形成される場合も同様である。

[0158] 一方、図11に示す太陽電池モジュール20上に、影Eが形成される場合、4個の並列接続ユニットR1・R3・R5・R7のそれぞれは、8個の太陽電池セル11のうち2つのみが影となる。従って、太陽電池モジュール20の出力は理想状態の6/8に減少するだけで済む。

- [0159] このように、図 11 に示す太陽電池セル 11 の配置例では、図 10 に示す太陽電池セル 11 の配置例に比べて、特定の方向に長く伸びた影に対する太陽電池モジュール 20 の出力の著しい低下を防ぐことができる。
- [0160] すなわち、並列接続ユニットを構成する全ての太陽電池セル 11 が一直線上に並ぶことがないように配置することにより、特定の方向に伸びた部分日陰等に対する太陽電池モジュール 20 の出力の低下を大幅に抑えることができる。従って、太陽電池セル 11 の表面の汚れ、付着物などがあった場合の太陽電池モジュール 20 の出力の低下も更に効率的に防止することができる。
- [0161] なお、図 11 に示す太陽電池セル 11 の配置は一例にすぎず、並列接続ユニットを構成する全ての太陽電池セル 11 が一直線上に並ぶことがないような任意の配置を選択することができる。
- [0162] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。
- [0163] 例えば、上記実施形態では、自動車に搭載された車載電気システム 1・2 に本発明を適用しているが、自動二輪車、自転車、リアカーに搭載された車載電気システムに本発明を適用することができる。さらに、太陽電池を備えた携帯電話機、太陽光発電設備など、太陽電池にて生成された電気エネルギーを二次電池に充電する任意の電気システムに本発明を適用することができる。
- [0164] 以上のように、本発明に係る電源装置は、太陽電池からの電気エネルギーを電気デバイスに供給するための電源装置であって、前記太陽電池からの電気エネルギーを蓄積し、蓄積した電気エネルギーを前記電気デバイスに出力するキャパシタを備える構成である。
- [0165] ここで、前記電気デバイスの例としては、二次電池、負荷などが挙げられ



る。前記電気デバイスが二次電池である場合、前記電源装置は、太陽電池からの電気エネルギーを前記二次電池に充電するための充電装置となる。

[0166] 前記電気デバイスが二次電池である場合、上記構成によれば、大電流での充放電が可能なキャパシタは、太陽電池で生成された電気エネルギー（電力）を蓄積し、蓄積した電気エネルギーを大電流で二次電池に供給して、該二次電池を充電することができる。すなわち、上記二次電池への充電を間欠的に行うことができる。これにより、上記充電に関する回路を間欠的に動作させればよいので、上記充電に関する回路を連続的に動作させていた従来技術に比べて、上記充電に関する回路の消費電力を小さくすることができる。その結果、上記太陽電池が生成した電力を効率よく二次電池に供給することができる。

[0167] なお、上記二次電池は、例えば車載の補器および電装品を動作させるための小出力用の二次電池であってもよいし、例えば車載の電気モータを動作させるための大出力用の二次電池であってもよい。

[0168] 一方、前記電気デバイスが負荷である場合、上記の構成によれば、キャパシタは、太陽電池で生成された電気エネルギー（電力）を蓄積し、蓄積した電気エネルギーを負荷に供給している。一般に、キャパシタは、二次電池とは異なり、短時間に大電流を充放電することが可能である。従って、本発明における上記キャパシタは、太陽電池からの蓄積された電気エネルギーを用いて、負荷に大電流を短時間に流すことができる。

[0169] これにより、二次電池が負荷に大電流を短時間に流す回数を抑制することができ、その結果、二次電池の劣化を抑えることができる。なお、キャパシタは、一般に、二次電池に比べて、充放電による損失および劣化が著しく少ない。従って、キャパシタは、短時間に大電流を流す回数が増えても、殆ど劣化しない。

[0170] 以上のように、本発明に係る電源装置は、上記太陽電池が生成した電力を、二次電池、負荷などの電気デバイスに効果的に供給することができる。

[0171] 本発明に係る電源装置では、前記太陽電池に対する最大電力点追従モジュ

ールをさらに備えており、前記太陽電池からの電気エネルギーは、前記最大電力点追従モジュールを介して前記キャパシタに供給されることが好ましい。

[0172] ここで、最大電力点追従モジュール (Maximum Power Point Tracking Module、以下M P P Tモジュールと略称する) とは、出力を最大化できる最適な電流および電圧の組合せである最大電力点を自動で追従できる制御装置のことである。

[0173] 上記M P P Tモジュールにより、上記太陽電池が生成する電力を効率よく上記キャパシタに供給できるので、上記太陽電池が生成した電力をさらに効率よく二次電池に供給することができる。

[0174] 本発明に係る電源装置では、前記キャパシタからの出力電圧を所定の電圧に変換するコンバータをさらに備えており、前記キャパシタからの電気エネルギーは、前記コンバータを介して前記電気デバイスに出力されることが好ましい。

[0175] 前記電気デバイスが二次電池である場合、上記キャパシタからの電気エネルギーを上記二次電池に出力し続けると、上記キャパシタの電圧が低くなる。この場合でも、上記コンバータにより所定の電圧で上記二次電池を印加するので、上記キャパシタからの電気エネルギーを上記二次電池に出力し続けることができる。

[0176] 一方、前記電気デバイスが負荷である場合、一般に、上記キャパシタからの電気エネルギーを、例えば上記負荷に出力し続けると、上記キャパシタの出力電圧が低くなる。また、二次電池においても、短時間に大電流を流すと、長時間では容量に十分余裕がある場合であっても、出力電圧の低下が発生する。この場合、出力電圧の低下により、負荷が動作しなくなる虞がある。これに対し、上記の構成によると、上記コンバータにより所定の電圧で上記負荷を印加している。その結果、出力電圧の低下により負荷が動作しなくなることを防止できる。

[0177] 従って、上記キャパシタは、上記電気デバイスへの1回の出力当たりの電

力量（電気エネルギー）を大きくすることができ、その結果、上記コンバータを設けない場合に比べて、容量が小さくて済む。

[0178] なお、上記構成の電源装置と、該電源装置に電気エネルギーを供給する太陽電池とを備えることを特徴とする電気システムであれば、上述と同様の効果を奏することができる。

[0179] 本発明に係るソーラーシステムでは、前記太陽電池は、太陽電池セルを複数個並列接続した並列接続ユニットを複数個直列接続した直並列接続ユニットを、少なくとも1つ備える太陽電池モジュールであることが好ましい。

[0180] この場合、上記並列接続ユニットを構成する複数の太陽電池セルについて、日陰、表面の汚れおよび付着物などにより、一部の太陽電池セルから出力されなくなっても、並列接続された残りの太陽電池セルから出力されるので、当該構成からの出力がゼロとなることを防止できる。従って、上記並列接続ユニットを複数個直列接続した直並列接続ユニットは、出力を大きくすることができる一方、日陰、表面の汚れおよび付着物などにより、一部の太陽電池セルから出力されなくなっても、出力がゼロとなることを防止できる。

[0181] 本発明に係るソーラーシステムでは、前記太陽電池セルは、マトリクス状に配置されており、前記並列接続ユニットのそれぞれについて、該並列接続ユニットを構成する複数の太陽電池セルは、全てが同一直線上に並ぶことがないように配置されていることが好ましい。

[0182] この場合、上記太陽電池モジュールに対し、特定の方向に伸びた日陰がかかっても、上記並列接続ユニットを構成する複数の太陽電池セルは、全てが同一直線上に並ぶことがないように配置されているので、全てに日陰がかかることを防止できる。これにより、当該並列接続ユニットからの出力がゼロとなることを防止できる。従って、上記並列接続ユニットを複数個直列接続した直並列接続ユニットは、出力を大きくすることができる一方、特定方向に伸びる日陰により、一部の太陽電池セルから出力されなくなっても、出力がゼロとなることを防止できる。

[0183] なお、上記構成のソーラーシステムと、該ソーラーシステムからの電気エ

エネルギーが充電される電気デバイスとを備えることを特徴とする電気システムであれば、上述と同様の効果を奏することができる。

[0184] 本発明に係る電気システムでは、前記ソーラーシステムから前記電気デバイスに電気エネルギーを供給するための電源ラインをさらに備えており、該電源ラインには、前記電気デバイスとして、二次電池および負荷が接続されていてもよい。この場合、上記ソーラーシステムからの電気エネルギーは、上記二次電池に供給されると共に、例えば車載の種々の補器および電装品のような上記負荷に直接供給されることができる。当該負荷を動作させる電気エネルギーは、上記二次電池に充電されないため、二次電池による充放電損失がない。従って、上記太陽電池が生成した電力を効率よく負荷に供給することができる。

[0185] 本発明に係る電気システムでは、前記電気デバイスは負荷であり、二次電池と、前記電源装置から前記負荷への電気エネルギーの供給と、前記二次電池から前記負荷への電気エネルギーの供給とを切り替える切替手段とをさらに備えてもよい。この場合、キャパシタに蓄積された電気エネルギーが少ない場合、二次電池から負荷に電気エネルギーを供給できるので、二次電池が負荷に大電流を短時間に流す頻度が多少増えるが、負荷に電気エネルギーを安定して供給することができる。

[0186] なお、上記構成の電気システムを備えることを特徴とする車両であれば、上述と同様の効果を奏することができる。なお、上記車両には、自動車、自動二輪車、自転車、リアカーなども含まれる。

[0187] ところで、スタータは、短時間ではあるが大電流を流す必要がある。従って、本発明に係る車両では、前記車両の動力源である内燃機関と、該内燃機関を駆動するスタータとをさらに備えており、前記電気デバイスは、負荷として、前記スタータを含むことが好ましい。

[0188] 本発明に係る車両では、前記内燃機関を停車時に停止させるアイドルングストップ手段をさらに備えてもよい。この場合、スタータを使用する回数が著しく多くなるため、本発明の適用が特に効果的である。

## 産業上の利用可能性

[0189] 以上のように、本発明に係る電源装置は、上記太陽電池が生成した電力を、二次電池、負荷などの電気デバイスに効果的に供給できるので、上記太陽電池にて生成された電気エネルギーを電気デバイスに供給する任意の電源装置に本発明を適用することができる。

## 符号の説明

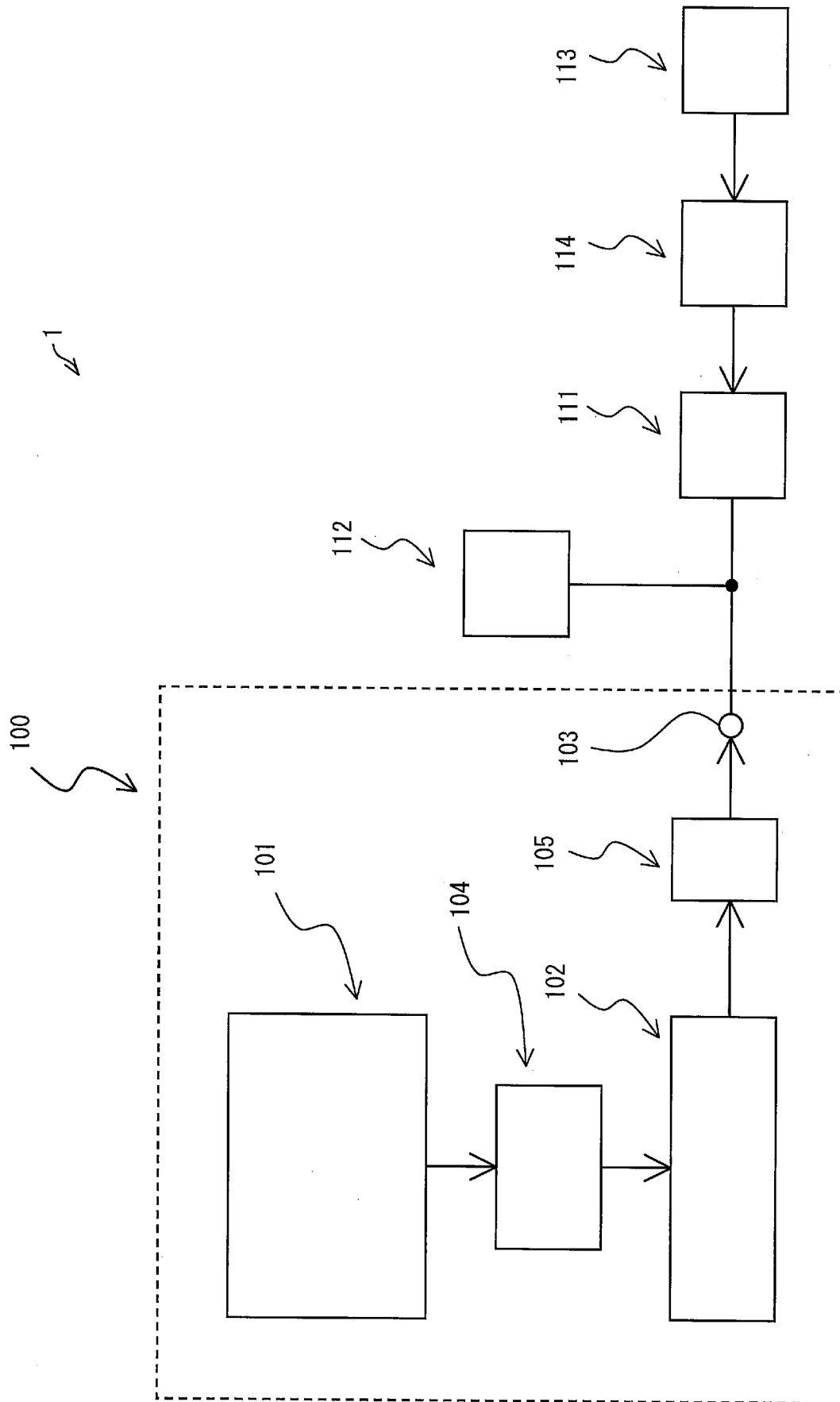
- [0190] 1・2 車載電気システム
- 10・20 太陽電池モジュール
  - 11 太陽電池セル
  - 100・200・300・400 車載ソーラーシステム
  - 101 太陽電池モジュール
  - 102 キャパシタ
  - 103・203 端子
  - 104 M P P Tモジュール
  - 105・205 コンバータ
  - 106・107 電圧センサ
  - 111 二次電池
  - 112 負荷
  - 113 高圧二次電池
  - 114 コンバータ
  - 121 B M U
  - 122 E C U
  - 211 スイッチ（切替手段）
  - 212 スイッチコントローラ

## 請求の範囲

- [請求項1] 太陽電池からの電気エネルギーを電気デバイスに供給するための電源装置であって、
- 前記太陽電池からの電気エネルギーを蓄積し、蓄積した電気エネルギーを前記電気デバイスに出力するキャパシタを備えることを特徴とする電源装置。
- [請求項2] 前記太陽電池に対する最大電力点追従モジュールをさらに備えており、
- 前記太陽電池からの電気エネルギーは、前記最大電力点追従モジュールを介して前記キャパシタに供給されることを特徴とする請求項1に記載の電源装置。
- [請求項3] 前記キャパシタからの出力電圧を所定の電圧に変換するコンバータをさらに備えており、
- 前記キャパシタからの電気エネルギーは、前記コンバータを介して前記電気デバイスに出力されることを特徴とする請求項1または2に記載の電源装置。
- [請求項4] 請求項1から3までの何れか1項に記載の電源装置と、
- 該電源装置に電気エネルギーを供給する太陽電池とを備えることを特徴とするソーラーシステム。
- [請求項5] 前記太陽電池は、太陽電池セルを複数個並列接続した並列接続ユニットを複数個直列接続した直並列接続ユニットを、少なくとも1つ備える太陽電池モジュールであることを特徴とする請求項4に記載のソーラーシステム。
- [請求項6] 前記太陽電池セルは、マトリクス状に配置されており、
- 前記並列接続ユニットのそれぞれについて、該並列接続ユニットを構成する複数の太陽電池セルは、全てが同一直線上に並ぶことがないように配置されていることを特徴とする請求項5に記載のソーラーシステム。

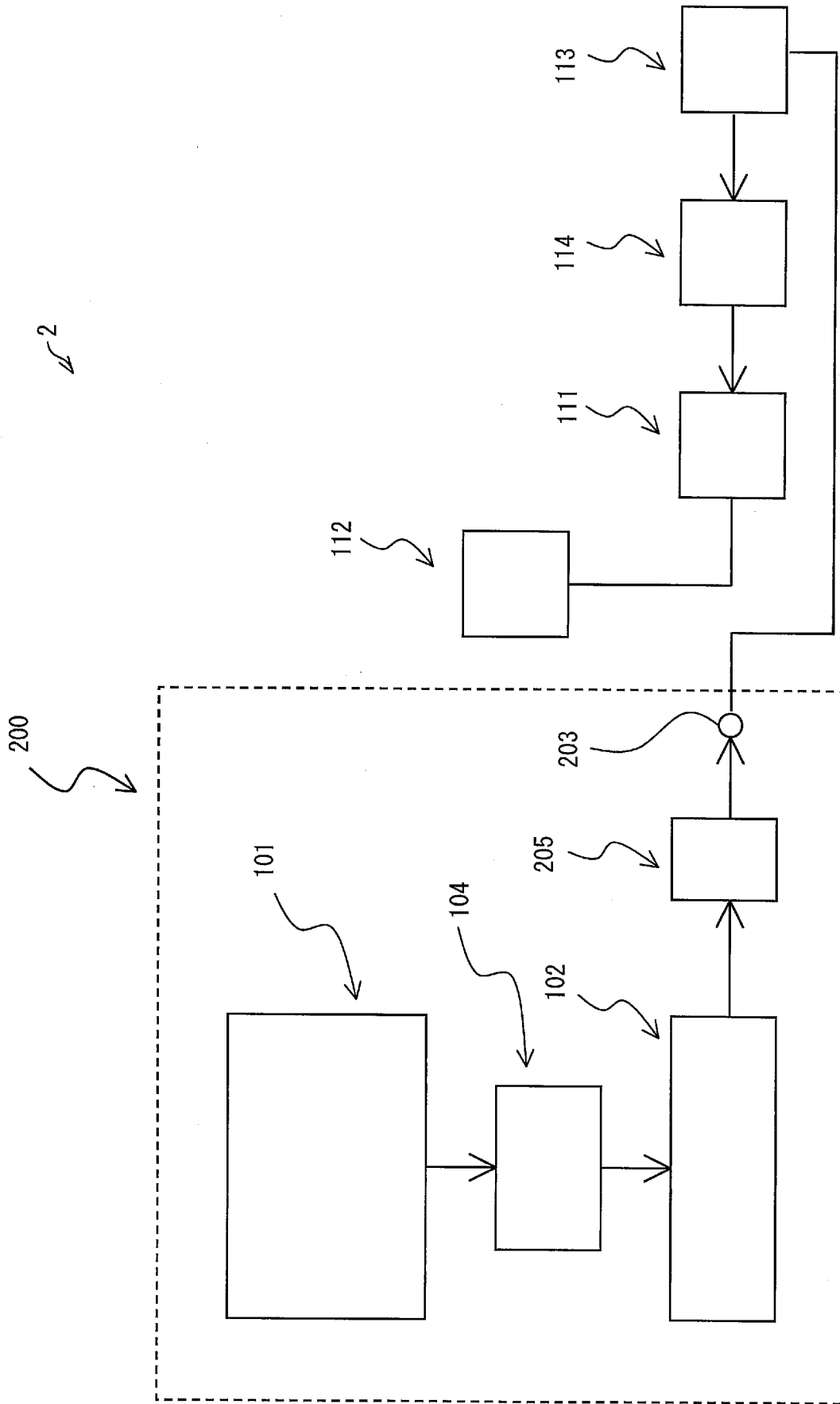
- [請求項7] 請求項4から6までの何れか1項に記載のソーラーシステムと、  
該ソーラーシステムからの電気エネルギーが供給される電気デバイスとを備えることを特徴とする電気システム。
- [請求項8] 前記ソーラーシステムから前記電気デバイスに電気エネルギーを供給するための電源ラインをさらに備えており、  
該電源ラインには、前記電気デバイスとして、二次電池および負荷が接続されていることを特徴とする請求項7に記載の電気システム。
- [請求項9] 前記電気デバイスは、二次電池であり、  
前記電源装置は、太陽電池からの電気エネルギーを前記二次電池に充電するための充電装置であることを特徴とする請求項7に記載の電気システム。
- [請求項10] 前記電気デバイスは、負荷であることを特徴とする請求項7に記載の電気システム。
- [請求項11] 二次電池と、  
前記電源装置から前記負荷への電気エネルギーの供給と、前記二次電池から前記負荷への電気エネルギーの供給とを切り替える切替手段とをさらに備えることを特徴とする請求項10に記載の電気システム。
- [請求項12] 請求項7から11までの何れか1項に記載の電気システムを備えることを特徴とする車両。
- [請求項13] 前記車両の動力源である内燃機関と、  
該内燃機関を駆動するスタータとをさらに備えており、  
前記電気デバイスは、負荷として、前記スタータを含むことを特徴とする請求項12に記載の車両。
- [請求項14] 前記内燃機関を停車時に停止させるアイドルリングストップ手段をさらに備えることを特徴とする請求項13に記載の車両。

[図1]

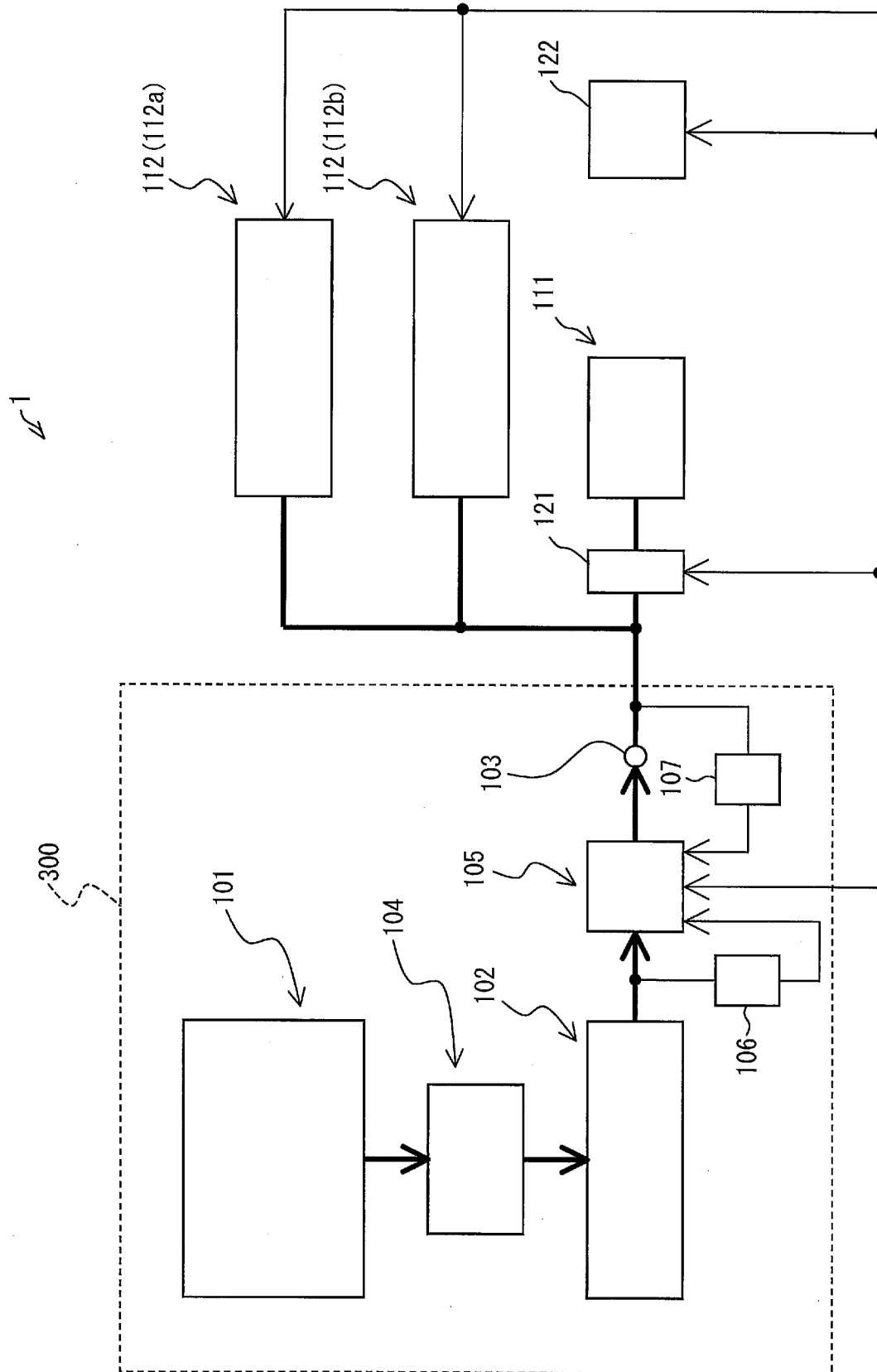




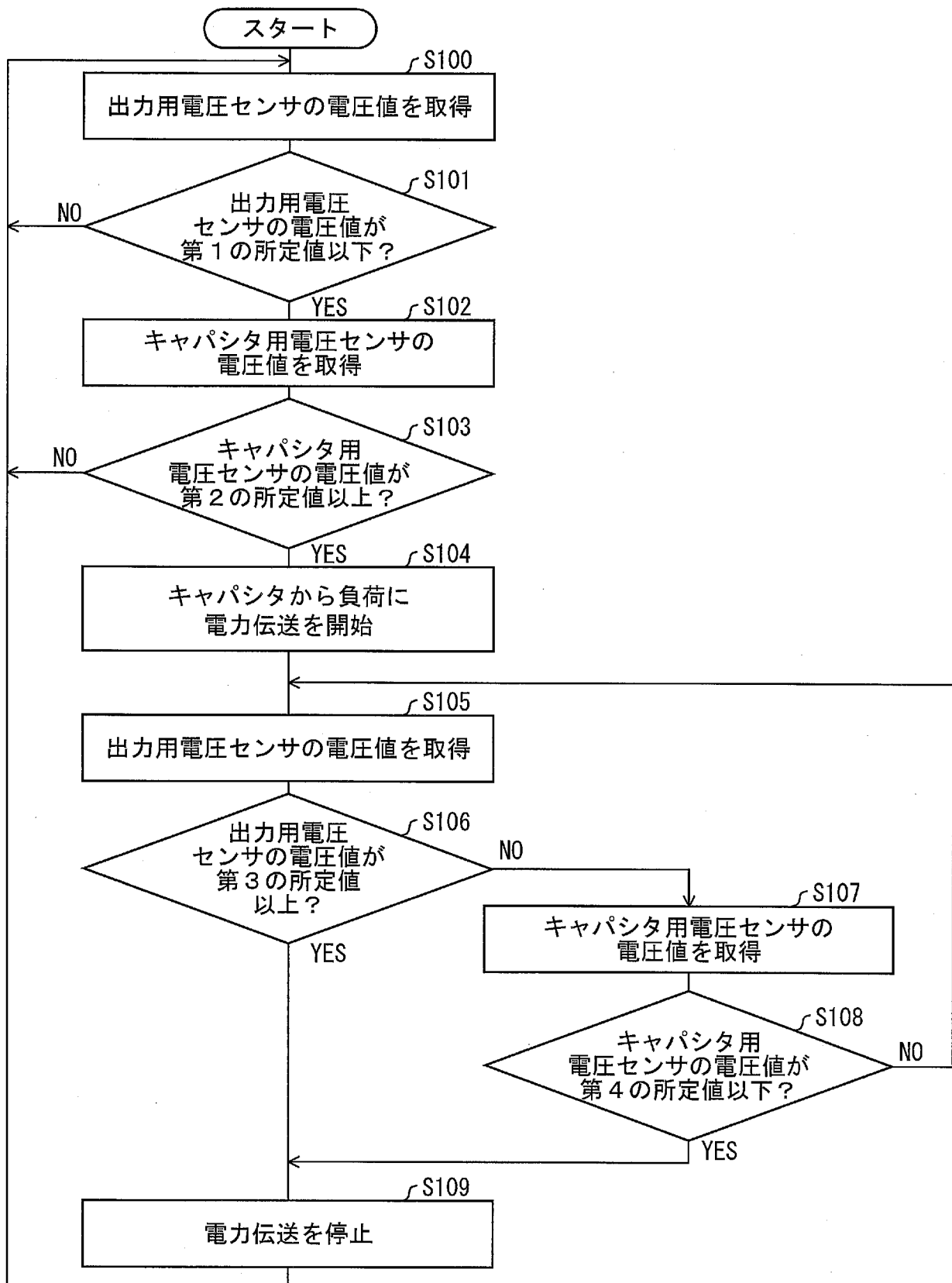
[図2]



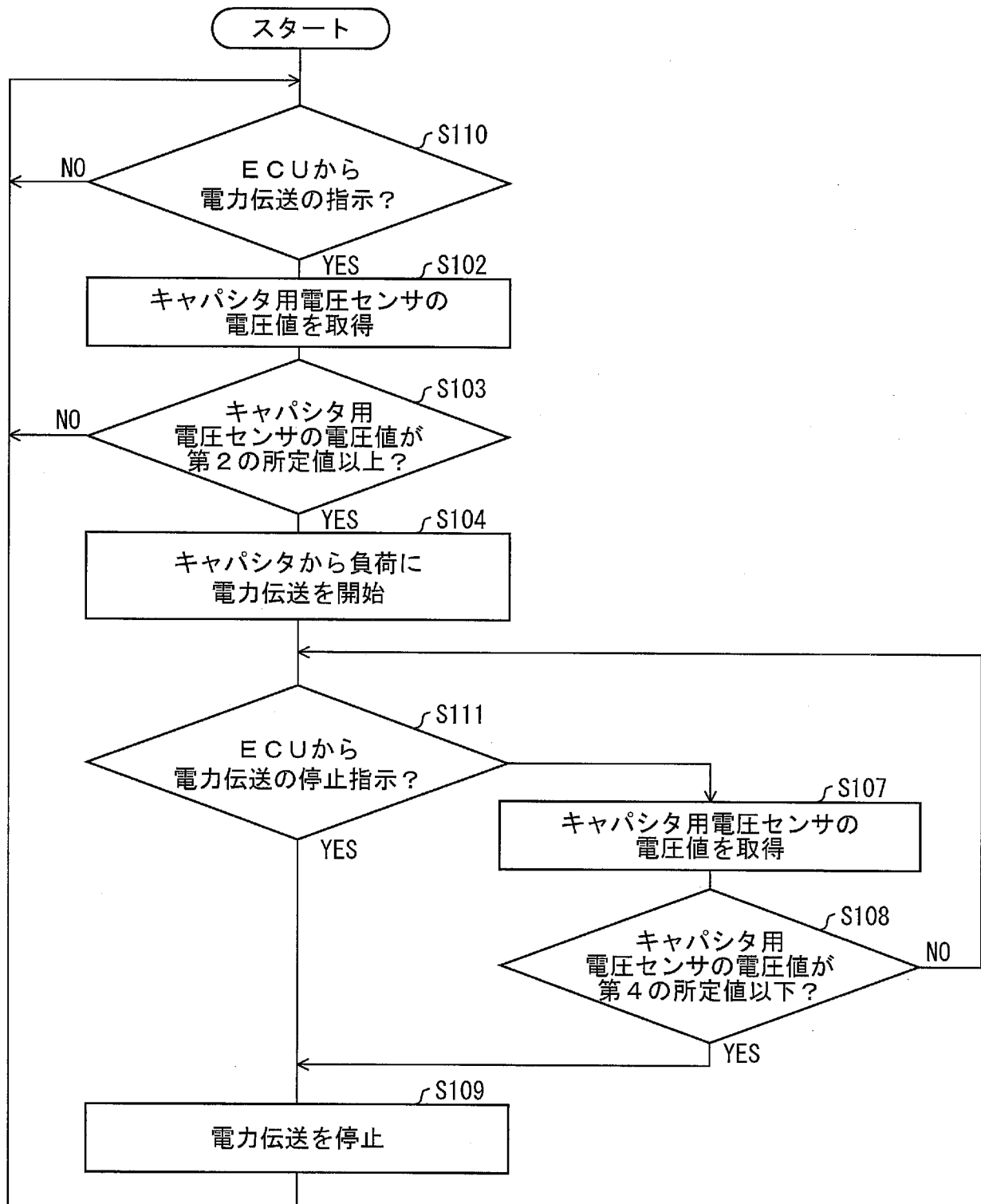
[図3]



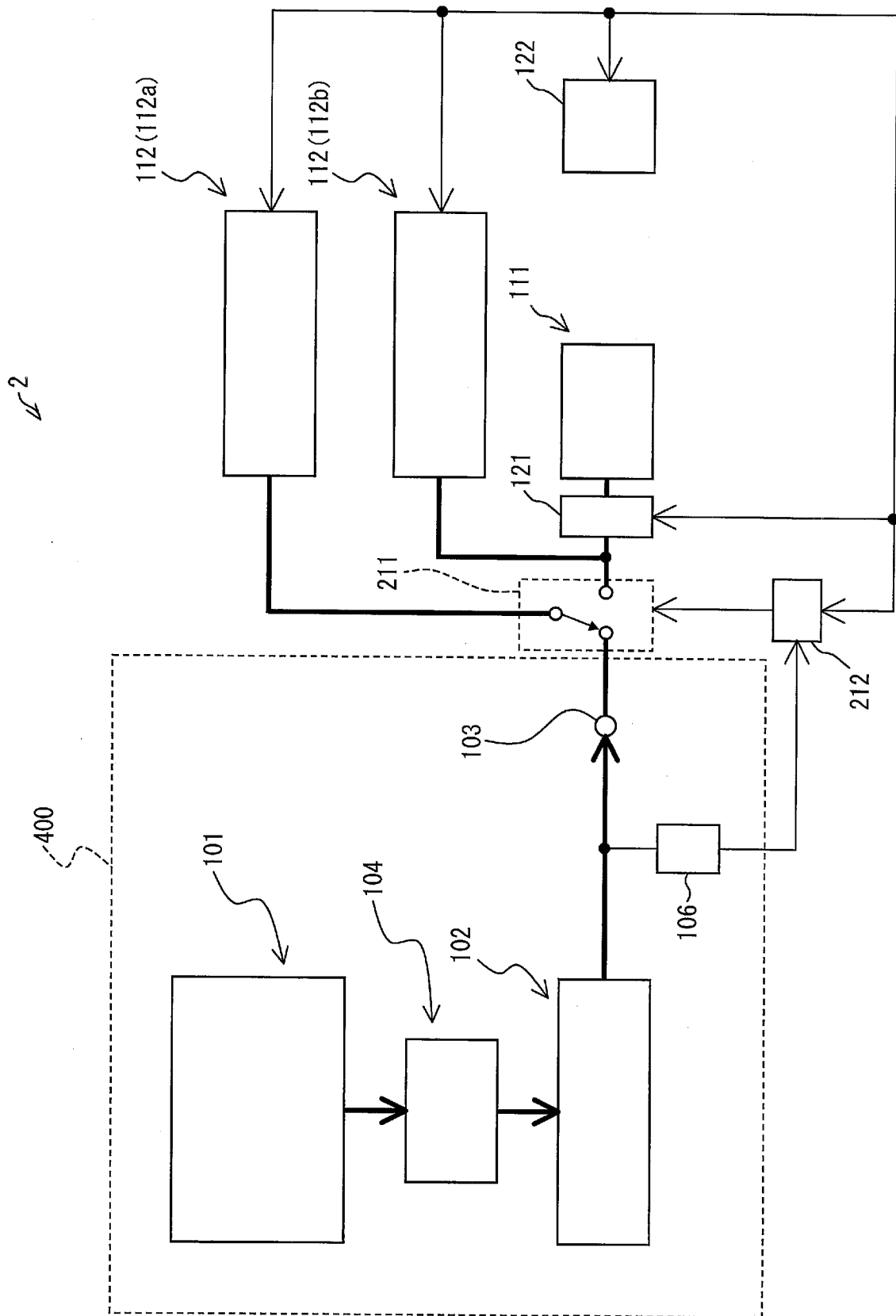
[図4]



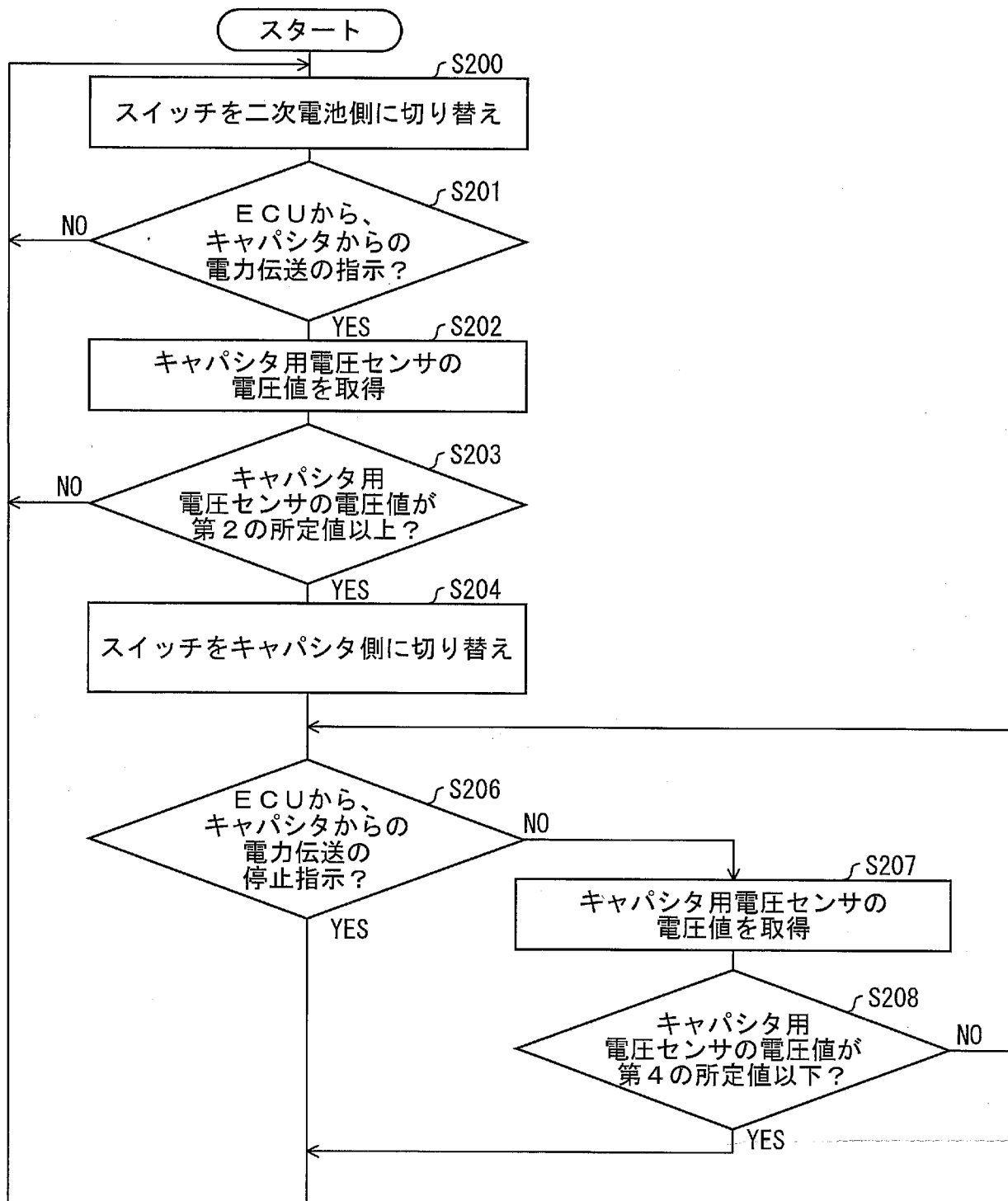
[図5]



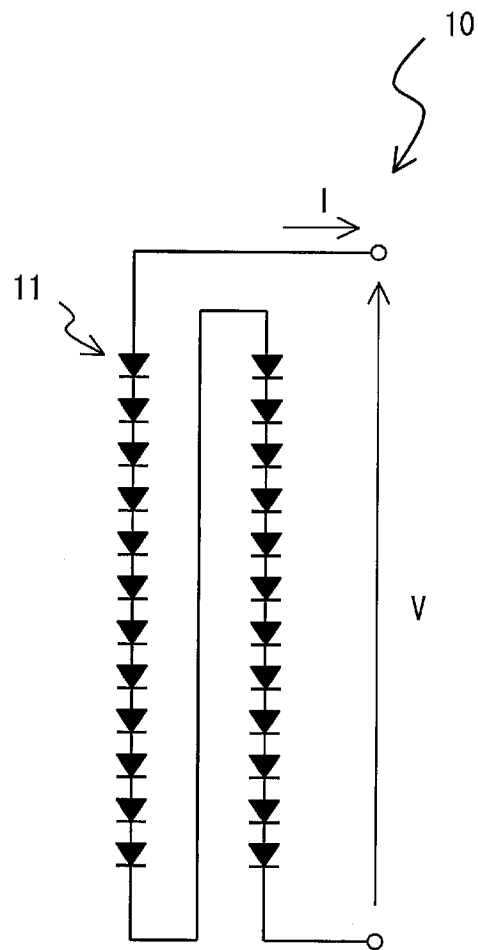
[図6]



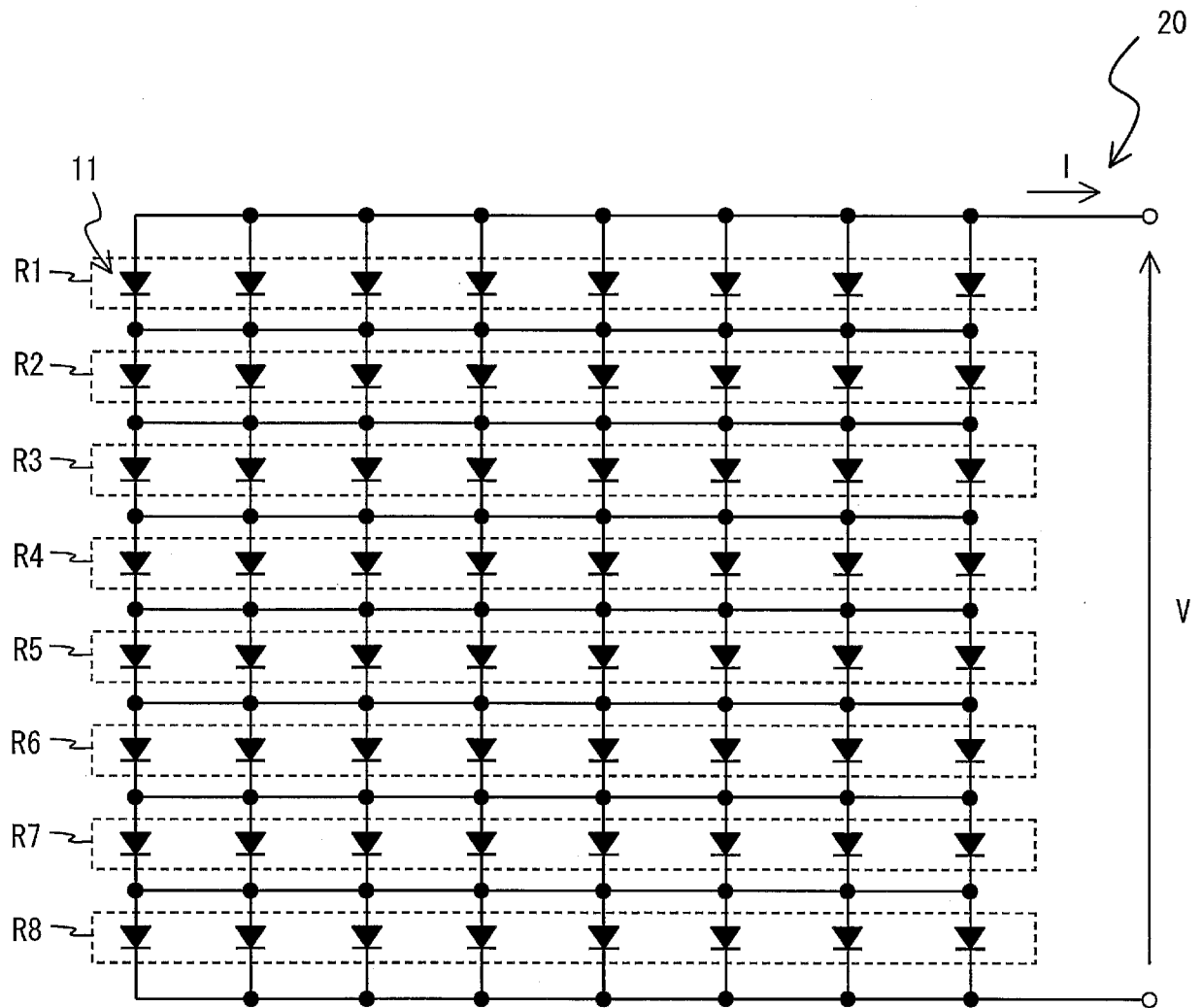
[図7]



[図8]

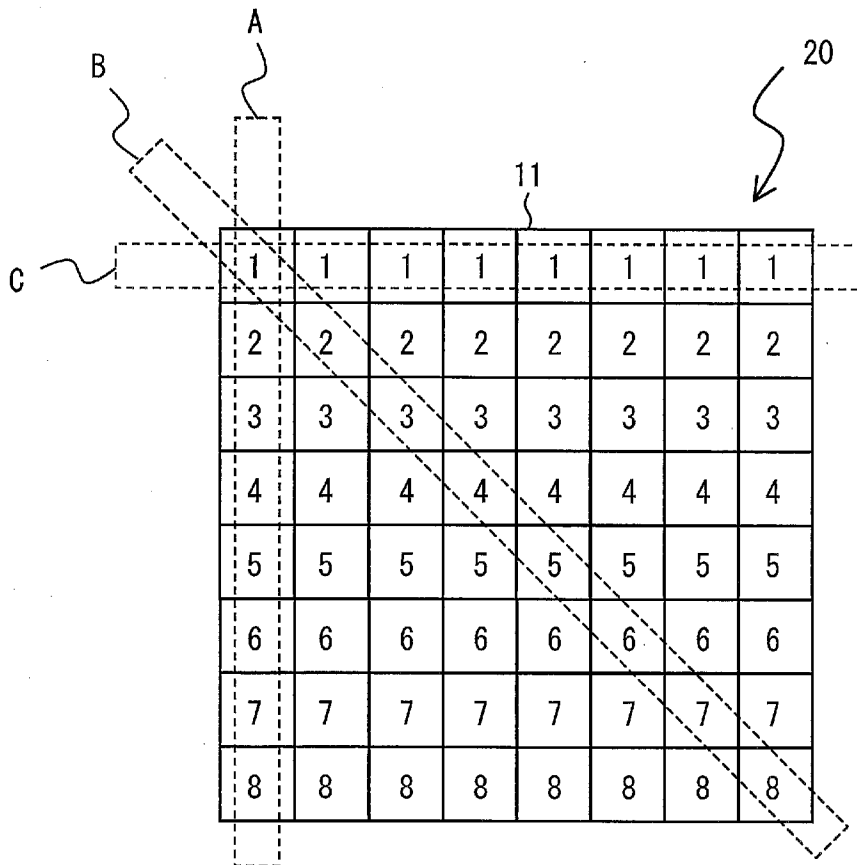


[図9]

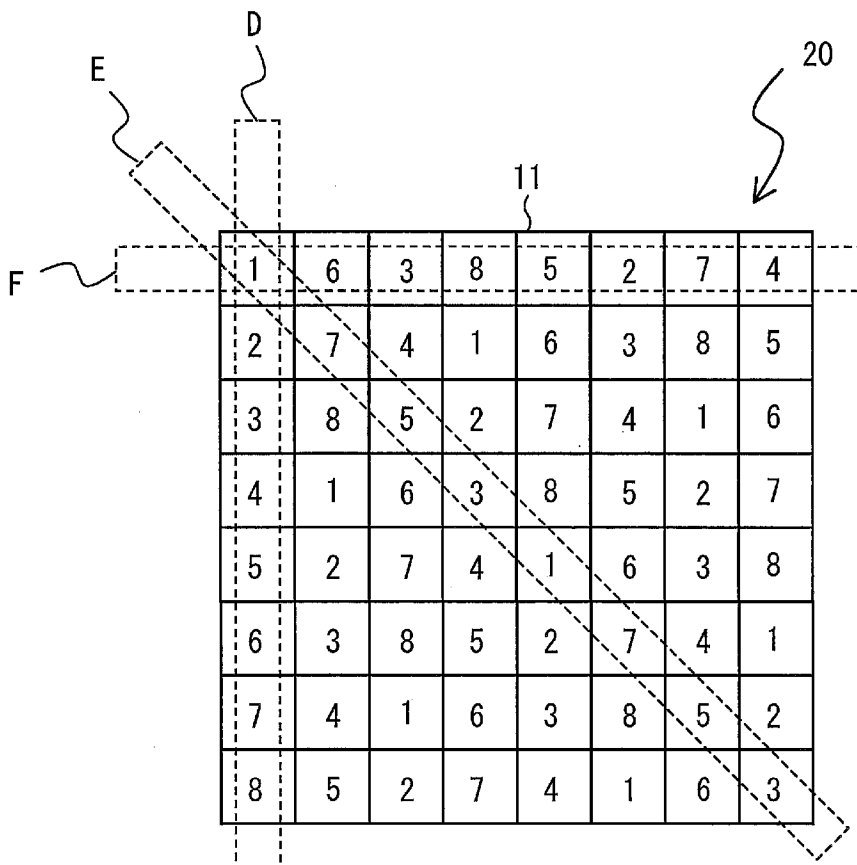




[図10]



[図11]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2013/069821

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H02J7/35(2006.01) i, B60R16/04(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)  
H02J7/35, B60R16/04

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2009-148064 A (Sharp Corp.), 02 July 2009 (02.07.2009), abstract; paragraphs [0024] to [0033]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 3, 4, 7, 10, 11 2, 5, 6, 8, 12-14
X Y	JP 2005-328662 A (NEC Tokin Corp.), 24 November 2005 (24.11.2005), paragraphs [0015] to [0031], [0039]; fig. 1 & US 2005/0252546 A1 & DE 102005021821 A & KR 10-2006-0047861 A & CN 1697282 A & TW 273756 B	1, 3, 4, 7, 9 2, 5, 6, 8, 12-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 01 August, 2013 (01.08.13)	Date of mailing of the international search report 13 August, 2013 (13.08.13)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069821

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 11-069658 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 09 March 1999 (09.03.1999), paragraphs [0045] to [0053]; fig. 1 to 3 (Family: none)	2, 8
Y	JP 2010-287795 A (Sharp Corp.), 24 December 2010 (24.12.2010), paragraphs [0033] to [0037], [0066] to [0067]; fig. 1 to 3, 13 & US 2010/0313930 A1 & CN 101924150 A & KR 10-2010-0133904 A	5, 6
Y	JP 2011-010418 A (J&K Car Electronics Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), abstract; paragraphs [0004], [0069] (Family: none)	12-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J7/35(2006.01)i, B60R16/04(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 (IPC))

Int.Cl. H02J7/35, B60R16/04

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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	JP 2009-148064 A (シャープ株式会社) 2009.07.02, 【要約】、 段落【0024】-【0033】、図1, 2 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 7, 10, 11 2, 5, 6, 8, 12-14
X Y	JP 2005-328662 A (NECトーキン株式会社) 2005.11.24, 段落【0015】-【0031】、【0039】、図1 & US 2005/0252546 A1 & DE 102005021821 A & KR 10-2006-0047861 A & CN 1697282 A & TW 273756 B	1, 3, 4, 7, 9 2, 5, 6, 8, 12-14

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

01.08.2013

国際調査報告の発送日

13.08.2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

相澤 祐介

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

3460

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 11-069658 A (日本電信電話株式会社) 1999. 03. 09, 段落【0045】－【0053】、図1－3 (ファミリーなし)	2, 8
Y	JP 2010-287795 A (シャープ株式会社) 2010. 12. 24, 段落【0033】－【0037】、【0066】－【0067】、 図1－3, 13 & US 2010/0313930 A1 & CN 101924150 A & KR 10-2010-0133904 A	5, 6
Y	JP 2011-010418 A (J & Kカーエレクトロニクス株式会社) 2011. 01. 13, 【要約】、段落【0004】、【0069】 (ファミリーなし)	12-14