

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3887635号  
(P3887635)

(45) 発行日 平成19年2月28日(2007.2.28)

(24) 登録日 平成18年12月1日(2006.12.1)

(51) Int. Cl.

F I

HO 2 J 7/34 (2006.01)  
 HO 1 M 10/44 (2006.01)  
 HO 2 J 7/00 (2006.01)  
 HO 2 J 7/02 (2006.01)  
 HO 2 J 7/35 (2006.01)

HO 2 J 7/34 B  
 HO 1 M 10/44 P  
 HO 2 J 7/00 3 O 2 C  
 HO 2 J 7/02 G  
 HO 2 J 7/35 J

請求項の数 6 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-262833 (P2004-262833)  
 (22) 出願日 平成16年9月9日(2004.9.9)  
 (65) 公開番号 特開2005-160290 (P2005-160290A)  
 (43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)  
 審査請求日 平成16年12月7日(2004.12.7)  
 (31) 優先権主張番号 特願2003-370005 (P2003-370005)  
 (32) 優先日 平成15年10月30日(2003.10.30)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 000005049  
 シャープ株式会社  
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
 (74) 代理人 100064746  
 弁理士 深見 久郎  
 (74) 代理人 100085132  
 弁理士 森田 俊雄  
 (74) 代理人 100083703  
 弁理士 仲村 義平  
 (74) 代理人 100096781  
 弁理士 堀井 豊  
 (74) 代理人 100098316  
 弁理士 野田 久登  
 (74) 代理人 100109162  
 弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 独立電源システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自然エネルギーを受けて発電した電力で負荷を駆動する独立電源システムであって、  
 発電した直流電圧を出力する直流電源と、  
前記直流電源に第1の開閉手段を介して接続され、前記直流電圧により充電される一方  
で、第1の直流電力を放電する第1の蓄電池と、  
前記独立電源システムに着脱可能に構成された第2の蓄電池が装着された状態において  
、前記第2の蓄電池と前記独立電源システムとの電氣的接続を確保するための接続部と、  
前記独立電源システムに装着された状態の前記第2の蓄電池を、前記直流電源に対して  
前記第1の蓄電池と並列に接続するための第2の開閉手段と、  
前記第1の蓄電池に第3の開閉手段を介して接続され、前記第1の直流電力を前記負荷  
に供給する電力供給部と、  
前記独立電源システムに装着された状態の前記第2の蓄電池を、前記電力供給部に対し  
て前記第1の蓄電池と並列に接続するための第4の開閉手段と、  
前記第2の蓄電池の装着が検出されたことに応じて、前記第1および第2の蓄電池の充  
放電動作を制御する制御部とを備え、  
 前記制御部は、  
 充電に係わる前記第1および第2の開閉手段のうち、前記第1の開閉手段のみを閉状態  
 として前記直流電圧により前記第1の蓄電池を充電するとともに、前記第1の蓄電池の充  
 電完了後において、前記第2の開閉手段のみを閉状態として前記直流電圧により前記第2

10

20

の蓄電池を充電する充電制御手段と、

放電に係わる前記第 3 および第 4 の開閉手段のうち、前記第 4 の開閉手段のみを閉状態として前記第 2 の蓄電池から第 2 の直流電力を放電するとともに、前記第 2 の蓄電池の放電完了後において、前記第 3 の開閉手段のみを閉状態として前記第 1 の蓄電池から前記第 1 の直流電力を放電する放電制御手段とを含む、独立電源システム。

【請求項 2】

前記電力供給部は、前記第 1 の蓄電池からの前記第 1 の直流電力および前記第 2 の蓄電池からの前記第 2 の直流電力のいずれか一方を交流電力に変換して前記負荷に供給する電力変換部を含む、請求項 1 に記載の独立電源システム。

【請求項 3】

前記制御部は、

前記第 1 および第 2 の蓄電池の端子間電圧を検出する検出手段と、

検出した前記端子間電圧に基づいて、対応する蓄電池が充電可能か否かを判定する第 1 の判定手段とをさらに含み、

前記充電制御手段は、前記第 1 の蓄電池が充電可能であるという判定結果に応じて、前記第 1 の開閉手段のみを閉状態とする一方で、前記第 1 の蓄電池が充電不可能であるという判定結果を受けて前記第 2 の蓄電池が充電可能か否かを判定し、前記第 2 の蓄電池が充電可能であるという判定結果に応じて、前記第 2 の開閉手段のみを閉状態とする、請求項 2 に記載の独立電源システム。

【請求項 4】

前記制御部は、検出した前記端子間電圧に基づいて、対応する蓄電池が放電可能か否かを判定する第 2 の判定手段をさらに含み、

前記放電制御手段は、前記第 2 の蓄電池が放電可能であるという判定結果に応じて、前記第 4 の開閉手段のみを閉状態とする一方で、前記第 2 の蓄電池が放電不可能であるという判定結果を受けて前記第 1 の蓄電池が放電可能か否かを判定し、前記第 1 の蓄電池が放電可能であるという判定結果に応じて、前記第 3 の開閉手段のみを閉状態とする、請求項 3 に記載の独立電源システム。

【請求項 5】

前記第 1 の蓄電池は、前記第 2 の蓄電池よりも容量が小さいとする、請求項 4 に記載の独立電源システム。

【請求項 6】

前記第 1 の蓄電池は、ニッケル水素蓄電池を含み、前記第 2 の蓄電池は、鉛蓄電池を含む、請求項 5 に記載の独立電源システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、独立電源システムに関し、より特定的には、電気機器に電力を供給する小規模独立電源システムに関する。

【背景技術】

【0002】

太陽電池は、太陽光エネルギーを直接電気エネルギーに変換するものであり、近年の地球環境問題に対する意識の高まりを背景に、地球温暖化の原因とされる二酸化炭素を排出しないクリーンな発電装置として注目されている。

【0003】

しかしながら、太陽電池は、出力する電力が照度に依存して一定ではないことから、電力を安定供給するために、太陽電池と蓄電池とを組み合わせ、蓄電池に太陽電池の発電電力を蓄える構成とした独立電源システムが広く用いられている。

【0004】

従来の独立電源システムは、図示は省略するが、太陽電池と、太陽電池から出力される直流電力を蓄積する蓄電池と、蓄電池から出力される直流電力を交流電力に変換するイン

10

20

30

40

50

バータユニットとを備える。

【0005】

本構成において、太陽電池で発生した電流は、蓄電池あるいは負荷へと流れる。蓄電池は、負荷が変動して太陽電池の出力で賄いきれないとき、あるいは夜間のように太陽電池が発電していないときには放電し、逆に負荷が小さく、太陽電池の出力に余裕ができたときには充電するというように、負荷に対する調整を行なうものである。なお、蓄電池には、消耗したときに容易に交換できるように、汎用の鉛蓄電池が用いられる。

【0006】

インバータユニットには、交流電気負荷が並列に結合される。交流電気負荷は、インバータユニットの出力する交流電力により動作する。

10

【0007】

このような構成とすることにより、従来の独立電源システムは、照度の変化に関わらず、負荷に対して安定的に電力を供給することができる。一方、システムに搭載される鉛蓄電池においては、天候不良による充電不足状態が続いたときなどに、負極板に不活性な硫酸鉛が蓄積する、いわゆるサルフェーションが発生し、容量が低下して寿命が短くなってしまいう問題が生じていた。

【0008】

そこで、最近では、かかる問題を解決し、蓄電池の長寿命化を図った独立電源システムが多数提案されている（例えば、特許文献1～3参照）。

【0009】

20

図7は、特許文献1に記載される独立電源システムの構成を示す構成ブロック図である。

【0010】

図7を参照して、独立電源システムは、太陽電池100と、鉛蓄電池110と、鉛蓄電池110の補助充電手段としての電気2重層コンデンサ140と、鉛蓄電池110と電気2重層コンデンサ140との間に配される双方向コンバータ130と、充放電制御回路120とを備える。

【0011】

充放電制御回路120は、図7に示すように、太陽電池100と鉛蓄電池110とを電氣的に結合／分離する充電制御スイッチ回路SW10と、鉛蓄電池110と負荷150とを電氣的に結合／分離する放電制御スイッチ回路SW20とを含む。充放電制御回路120は、昼間は、充電制御スイッチ回路SW10をオンして太陽電池100により鉛蓄電池110を充電する。鉛蓄電池110が満充電になると、充電制御スイッチ回路SW10をオフして充電を停止する。また、夜間は、充放電制御回路120は、太陽電池100の発電停止を検知すると、放電制御スイッチ回路SW20をオンして鉛蓄電池110から負荷150への電力供給を開始する。なお、鉛蓄電池110の放電量が予め設定された値を超えたときには、放電制御スイッチ回路SW20をオフして鉛蓄電池110の放電を停止し、鉛蓄電池110が過放電となるのを防止する。

30

【0012】

ここで、前述の鉛蓄電池におけるサルフェーションの発生を抑える手段としては、適当なタイミングで鉛蓄電池を過充電することにより硫酸鉛の蓄積を防止することが有効である。一方、自然エネルギーを利用する独立電源システムにおいて、過充電したいときに必ず必要な電力が得られるという保証はない。

40

【0013】

そこで、図7の独立電源システムでは、鉛蓄電池110に補助充電を行なうための電気2重層コンデンサ140を設け、双方向コンバータ130に配した充電制御手段によって、適当な時期に鉛蓄電池110の充電量が所定の充電量よりも多くなる補助充電を行なうこととする。

【0014】

さらに、電気2重層コンデンサ140を常時満充電状態とするために、双方向コンバー

50

タ１３０を運転して電気２重層コンデンサ１４０を補充電しておくことで、電気２重層コンデンサ１４０の蓄電容量を小さく抑えることができる。

【００１５】

このような構成とすることにより、鉛蓄電池１１０は、定期的に補助充電されてサルフェーションの発生が抑えられることから、鉛蓄電池１１０の長寿命化を図ることができる。

【特許文献１】特開２００２－５８１７５号公報

【特許文献２】特開２０００－３４１８７５号公報

【特許文献３】特開平９－１２１４６１号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【００１６】

上記のように、従来の独立電源システムによれば、商用電力系統が発達していない地域においても、一般の電気機器の安定した利用が可能となる。

【００１７】

しかしながら、従来の独立電源システムに搭載される蓄電池においては、照度が不安定なときであっても負荷を安定的に駆動させることができるだけの容量を持つことが必要とされる。例えば携帯用テレビやラジオのような放送受信機器であれば、負荷が小さいことから、蓄電池に求められる容量も比較的小さいもので足りる。一方、パーソナルコンピュータ（パソコン）のように負荷が大きいものを長時間安定的に駆動させるためには、蓄電池はさらに大容量のものが求められる。例えば、３０Ｗの負荷を５時間安定的に駆動させる場合は、１２Ａｈ程度の容量を持つ蓄電池が必要とされる。

20

【００１８】

このため、１つの独立電源システムで、電気機器の有する様々な負荷に対する電力供給をカバーしようとするれば、蓄電池は必然的に大型かつ重くならざるを得ず、独立電源システムの携帯化を阻む要因となっていた。

【００１９】

例えば、独立電源システムに対して、携帯用テレビを使用したいユーザは、携帯性を求める一方で、パソコンを使用したいユーザは、携帯できなくとも長時間安定して駆動できるだけの電力供給能力を求めることが予想される。しかしながら、現状では、ユーザのこのような要求に十分対応するには至っていない。

30

【００２０】

それゆえ、この発明の目的は、多様な電気機器に対応でき、かつユーザの選択に応じて携帯可能な独立電源システムを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００２１】

この発明のある局面によれば、自然エネルギーを受けて発電した電力で負荷を駆動する独立電源システムであって、発電した直流電圧を出力する直流電源と、直流電源に第１の開閉手段を介して接続され、直流電圧により充電される一方で、第１の直流電力を放電する第１の蓄電池と、独立電源システムに着脱可能に構成された第２の蓄電池が装着された状態において、第２の蓄電池と独立電源システムとの電氣的接続を確保するための接続部と、独立電源システムに装着された状態の第２の蓄電池を、直流電源に対して第１の蓄電池と並列に接続するための第２の開閉手段と、第１の蓄電池に第３の開閉手段を介して接続され、第１の直流電力を負荷に供給する電力供給部と、独立電源システムに装着された状態の第２の蓄電池を、電力供給部に対して第１の蓄電池と並列に接続するための第４の開閉手段と、第２の蓄電池の装着が検出されたことに応じて、第１および第２の蓄電池の充放電動作を制御する制御部とを備える。制御部は、充電に係わる第１および第２の開閉手段のうち、第１の開閉手段のみを閉状態として直流電圧により第１の蓄電池を充電するとともに、第１の蓄電池の充電完了後において、第２の開閉手段のみを閉状態として直流電圧により第２の蓄電池を充電する充電制御手段と、放電に係わる第３および第４の開閉

40

50

手段のうち、第４の開閉手段のみを閉状態として第２の蓄電池から第２の直流電力を放電するとともに、第２の蓄電池の放電完了後において、第３の開閉手段のみを閉状態として第１の蓄電池から第１の直流電力を放電する放電制御手段とを含む。

【００２２】

好ましくは、電力供給部は、第１の蓄電池からの第１の直流電力および第２の蓄電池からの第２の直流電力のいずれか一方を交流電力に変換して負荷に供給する電力変換部を含む。

【００２３】

好ましくは、制御部は、第１および第２の蓄電池の端子間電圧を検出する検出手段と、検出した端子間電圧に基づいて、対応する蓄電池が充電可能か否かを判定する第１の判定手段とをさらに含む。充電制御手段は、第１の蓄電池が充電可能であるという判定結果に応じて、第１の開閉手段のみを閉状態とする一方で、第１の蓄電池が充電不可能であるという判定結果を受けて第２の蓄電池が充電可能か否かを判定し、第２の蓄電池が充電可能であるという判定結果に応じて、第２の開閉手段のみを閉状態とする。

10

【００２４】

より好ましくは、制御部は、検出した端子間電圧に基づいて、対応する蓄電池が放電可能か否かを判定する第２の判定手段をさらに含む。放電制御手段は、第２の蓄電池が放電可能であるという判定結果に応じて、第４の開閉手段のみを閉状態とする一方で、第２の蓄電池が放電不可能であるという判定結果を受けて第１の蓄電池が放電可能か否かを判定し、第１の蓄電池が放電可能であるという判定結果に応じて、第３の開閉手段のみを閉状態とする。

20

【００２６】

好ましくは、第１の蓄電池は、第２の蓄電池よりも容量が小さいとする。

【００２７】

好ましくは、第１の蓄電池は、ニッケル水素蓄電池を含み、第２の蓄電池は、鉛蓄電池を含む。

【発明の効果】

【００２８】

この発明によれば、外部蓄電池を着脱自在とすることにより、様々な負荷を持つ電気機器に対して電力を安定的に供給でき、かつユーザの用途に応じて携帯可能な独立電源システムを実現することができる。

30

【００２９】

さらに、内蔵蓄電池および外部蓄電池の充放電動作において、内蔵蓄電池の電力をできる限り保存させることにより、携帯型電源システムとして使用できる状態を維持し、ユーザの指定する任意のタイミングに対応することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３０】

以下、この発明の実施の形態を図面を参照して詳しく説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。

【００３１】

図１は、この発明の実施の形態に従う独立電源システムの構成を示すブロック図である。

40

【００３２】

図１を参照して、独立電源システム１０は、太陽電池２０と、システム内部に配される小型低容量の蓄電池（以下、内蔵蓄電池とも称する）３０と、システム外部に配される大容量の蓄電池（以下、外部蓄電池とも称する）４０と、各蓄電池から出力される直流電力を電気負荷６０に供給するチャージコントローラ５０と、逆流防止ダイオード７０とを備える。

【００３３】

太陽電池２０は、複数セルの太陽電池素子が直列に結合されたモジュール構造であり、

50

定格電圧および定格電力をそれぞれ25V, 55Wとする。本実施の形態では、携帯用テレビなどの民生機器を用途とすることを考慮して、例えば、薄膜基板上に形成される集積型アモルファスシリコン太陽電池が用いられる。

#### 【0034】

内蔵蓄電池30は、太陽電池20と並列に結合され、太陽電池20の発電する直流電力を蓄積する。内蔵蓄電池30は、例えば容量が5.4Ahであり、エネルギー密度が高く、軽量のリチウムイオン電池が用いられる。内蔵蓄電池30の容量は、従来の独立電源システムに搭載される一般的な鉛蓄電池の容量の約1/5に相当する。したがって、本実施の形態の独立電源システムは、蓄電池が飛躍的に小形軽量化されることから、携帯することが可能となる。

10

#### 【0035】

外部蓄電池40は、太陽電池20と並列に結合され、太陽電池20の発電する直流電力を蓄積する。外部蓄電池40は、図1に示すように、独立電源システム10の外部に配置され、コネクタ80により、独立電源システム10に自在に着脱することができる。外部蓄電池40は、例えば容量を12Ahとし、コスト面を鑑みて、比較的安価な鉛蓄電池が用いられる。なお、本実施の形態の外部蓄電池40は、従来の独立電源システムに搭載される蓄電池の容量とほぼ同等の容量を有し、内蔵蓄電池30に対して体積、重量ともに著しく大きい。

#### 【0036】

内蔵蓄電池30および外部蓄電池40は、図1に示すスイッチ回路SW1, SW2をオン/オフすることにより、それぞれ個別に、太陽電池20と電氣的に結合/分離される。スイッチ回路SW1, SW2は、相補的にオンすることから、2つの蓄電池のいずれか一方が太陽電池20に選択的に結合される。かかるスイッチング動作の制御については、後に詳述する。

20

#### 【0037】

表1に、本実施の形態で使用する内蔵蓄電池30および外部蓄電池40の性能の一例を示す。

#### 【0038】

【表1】

|       | 電池の種類    | 外寸               | 重量    | 容量     |
|-------|----------|------------------|-------|--------|
| 内蔵蓄電池 | ニッケル水素電池 | 23mm×230mm×86mm  | 1.1kg | 5.4Ah  |
| 外部蓄電池 | 鉛蓄電池     | 151mm×101mm×94mm | 4.0kg | 12.0Ah |

30

|       | 充電可能電圧<br>[V] | 充電停止電圧<br>[V] | 放電開始電圧<br>[V] | 放電停止電圧<br>[V] |
|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 内蔵蓄電池 | 14.4          | 15.0          | 12.4          | 10.0          |
| 外部蓄電池 | 14.2          | 14.8          | 12.4          | 10.0          |

40

#### 【0039】

表1を参照して、内蔵蓄電池30は、充電特性として、充電の可否の判定基準となる電圧値を14.4Vとし、端子間電圧がこの電圧値を下回ったことに応じて充電動作を開始する。以下において、該電圧値を充電可能電圧とも称する。

#### 【0040】

さらに、内蔵蓄電池30の充電が進んで満充電状態となると、端子間電圧15.0Vが検出される。以下において、該電圧値を充電停止の判定基準とし、充電停止電圧とも称する。

#### 【0041】

50

外部蓄電池 40 の充電特性についても同様に、表 1 に示すように、端子間電圧 14.2 V を充電可能電圧とし、端子間電圧 14.8 V を充電停止電圧とする。

【0042】

一方、放電特性に関しては、内蔵蓄電池 30 は、放電の可否の判定基準となる電圧値を 12.4 V とし、端子間電圧がこの電圧値を上回るときに放電動作を可能とする。以下において、該電圧値を放電開始電圧とも称する。

【0043】

さらに、内蔵蓄電池 30 の放電が進み、過放電状態となると、端子間電圧 10.0 V が検出される。以下において、該電圧値を放電停止の判定基準とし、放電停止電圧とも称する。

10

【0044】

外部蓄電池 40 についても同様に、端子間電圧 12.4 V を放電開始電圧とし、端子間電圧 10.0 V を放電停止電圧とする。

【0045】

ここで、前述のように、ユーザは、コネクタ 80 によって、外部蓄電池 40 を独立電源システム 10 から自在に着脱することができる。したがって、外部蓄電池 40 が取り外された状態において、独立電源システム 10 は、小型軽量化されて携帯可能となる。

【0046】

詳細には、使用する電気機器の電気負荷 60 が小さいときには、太陽電池 20 と内蔵蓄電池 30 とによって十分な電力を供給できることから、外部蓄電池 40 を独立電源システム 10 から取り外した状態とする。これによって、独立電源システム 10 は、携帯することができる。独立電源システム 10 は、携帯可能な状態において、例えば、屋外で用いられる携帯用テレビやラジオなどの放送受信機器の電源として、テープレコーダやミニディスクなどの携帯音響機器の電源として、あるいは携帯電話機の充電器として利用されうる。

20

【0047】

一方、独立電源システム 10 で、携帯型パソコンのように電気負荷 60 が大きいものを駆動させたいときには、太陽電池 20 と内蔵蓄電池 30 とのみでは十分な電力を賄うことができない。したがって、この場合、ユーザは、コネクタ 80 を介して容量の大きい外部蓄電池 40 を独立電源システム 10 に装着する。これにより、太陽電池 20 と外部蓄電池 40 と内蔵蓄電池 30 とによって、電気負荷 60 を十分に駆動させることができる。

30

【0048】

さらに、電気負荷 60 の大小に関わらず、気象条件が不良であって十分な照度を安定して得られないときには、太陽電池 20 の発電能力が衰えることから、外部蓄電池 40 を装着することで、安定した電力供給を維持することが可能となる。

【0049】

このような構成とすることにより、様々な負荷を持つ電気機器に対して安定した電力供給を保証するとともに、ユーザの用途に合わせて携帯可能な独立電源システムを構築することができる。

【0050】

40

ここで、独立電源システム 10 を、ユーザによって指定される任意のタイミングにおいて携帯した状態での使用を可能とするためには、内蔵蓄電池 30 が、負荷を駆動するのに最低限必要とされる所定の電力量を常に蓄えた状態であることが求められる。

【0051】

そこで、本実施の形態では、以下に示す蓄電池の充放電動作の制御によって内蔵蓄電池の蓄える直流電力をできる限り保持することにより、携帯性に優れた独立電源システムを提案する。

【0052】

図 1 を参照して、独立電源システム 10 は、太陽電池 20 から各蓄電池に対する充電動作と各蓄電池から電気負荷 60 に対する放電動作とを制御する部位として、スイッチ回路

50

SW1～SW4と、チャージコントローラ50の内部に配される制御部（図示せず）とをさらに備える。

【0053】

スイッチ回路SW1は、チャージコントローラ50の制御部からの駆動信号SG1に応じてオン/オフし、太陽電池20と内蔵蓄電池30とを電氣的に結合/分離する。スイッチ回路SW2は、チャージコントローラ50からの駆動信号SG2に応じてオン/オフし、太陽電池20と外部蓄電池40とを電氣的に結合/分離する。スイッチ回路SW3は、チャージコントローラ50からの駆動信号SG3に応じてオン/オフし、内蔵蓄電池30とチャージコントローラ50とを電氣的に結合/分離する。スイッチ回路SW4は、チャージコントローラ50からの駆動信号SG4に応じてオン/オフし、外部蓄電池40とチャージコントローラ50とを電氣的に結合/分離する。

10

【0054】

本構成において、スイッチ回路SW1とスイッチ回路SW2とは、充電動作時に相補的にオン/オフし、内蔵蓄電池30および外部蓄電池40のいずれか一方と太陽電池20とを選択的に結合する。また、スイッチ回路SW3とスイッチ回路SW4とは、放電動作時に相補的にオン/オフし、内蔵蓄電池30および外部蓄電池40のいずれか一方とチャージコントローラ50とを選択的に結合する。これらのスイッチ回路SW1～SW4のオン/オフ制御は、チャージコントローラ50内の制御部の発生する駆動信号SG1～SG4に应答して行なわれる。以下に、かかる充放電動作の制御について詳細に説明する。

【0055】

20

図2は、図1の独立電源システム10の詳細を説明するための回路構成図である。

【0056】

図2を参照して、太陽電池20の陽極と内蔵蓄電池30の陽極との間には、図1のスイッチ回路SW1として、NチャネルトランジスタTr1が結合される。同様に、太陽電池20の陽極と外部蓄電池40の陽極との間には、図1のスイッチ回路SW2として、NチャネルトランジスタTr2が結合される。これらのNチャネルトランジスタTr1, Tr2は、駆動信号SG1, SG2の活性化（「H（論理ハイ）」レベル）に应答してそれぞれオンし、対応する蓄電池と太陽電池20とを電氣的に結合する。

【0057】

さらに、内部蓄電池30の陽極とチャージコントローラ50内の電力供給部51との間には、図1のスイッチ回路SW3として、NチャネルトランジスタTr3が結合される。同様に、外部蓄電池40の陽極と電力供給部51との間には、図1のスイッチ回路SW4として、NチャネルトランジスタTr4が結合される。これらのNチャネルトランジスタTr3, Tr4は、駆動信号SG3, SG4の活性化（「H」レベル）に応じてそれぞれオンし、対応する蓄電池と電力供給部51とを電氣的に結合する。

30

【0058】

なお、スイッチ回路SW1～SW4は、本実施の形態で例示するNチャネルトランジスタに特定されず、電氣的信号に应答して開閉するその他のスイッチング素子が適用可能である。

【0059】

40

チャージコントローラ50は、図2に示すように、放電状態にある蓄電池から出力される直流電力を電気負荷60に供給する電力供給部51と、駆動信号SG1～SG4を発生して前述の充放電動作を制御する制御部52とを含む。

【0060】

電力供給部51は、一例として、図3に示すように、蓄電池から出力される直流電力を交流電力に変換して電気負荷60に供給するインバータ部51Aで構成される。

【0061】

図3は、図2の独立電源システム10の一例を説明するための回路構成図である。なお、図3は、図2のチャージコントローラ50における電力供給部51を、インバータ部51Aに変更したものである。

50

## 【 0 0 6 2 】

図 3 を参照して、インバータ部 5 1 A は、蓄電池の出力直流電圧を昇圧させるための昇圧トランス T 1 と、整流回路と、フィルタ回路と、自励式インバータと、出力フィルタ回路とに大別される。

## 【 0 0 6 3 】

昇圧トランス T 1 は、Nチャネルトランジスタ T r 5 0 のオン / オフ制御によって直流から交流に変換された電力を 1 次側に入力し、ピーク電圧が約 1 3 5 V になるように昇圧された交流電力が 2 次側に出力される。

## 【 0 0 6 4 】

昇圧トランス T 1 にて生成された交流電力は、整流回路に入力される。整流回路は、変圧器 T 1 の 2 次側のコイルに対して互いに逆方向に接続されたダイオード D 1 , D 2 と、ダイオード D 1 のカソードとダイオード D 2 のアノードとの間に直列接続されたコンデンサ C 2 , C 3 とを含む。

## 【 0 0 6 5 】

整流回路は、全波形であり、コンデンサ C 2 , C 3 がそれぞれ交流電圧のピーク値にまで充電されることにより、入力される交流電圧のピーク値の約 2 倍に相当する約 2 7 0 V の出力電圧が得られる。

## 【 0 0 6 6 】

さらに、コンデンサ C 2 , C 3 と直列に接続されるコンデンサ C 4 は、ダイオード D 3 を介して蓄電池の端子間電圧に充電される。したがって、コンデンサ C 2 ~ C 4 の端子間

## 【 0 0 6 7 】

フィルタ回路は、インダクタ L 1 とコンデンサ C 5 とを含み、得られた直流電圧から高周波成分を除去して、後段の自励式インバータに伝達する。

## 【 0 0 6 8 】

自励式インバータは、Nチャネルトランジスタ T r 5 1 , T r 5 4 からなるスイッチ回路の組とNチャネルトランジスタ T r 5 2 , T r 5 3 からなるスイッチ回路の組とを交互に導通させることによって、入力される直流電力を周波数 6 0 H z の交流電力に変換する。なお、スイッチ回路の開閉は、制御部 5 2 からの制御信号によって制御される。得られた交流電力は、出力フィルタ回路を通して電気負荷 6 0 に供給される。出力フィルタ回路は、チョークコイル L 2 と、コンデンサ C 6 とから構成される。なお、直流電力を交流電力に変換する方式として、P W M (パルス幅変調) 制御を用いることもできる。

## 【 0 0 6 9 】

また、図 3 において、図 2 の電力供給部 5 1 をインバータ部 5 1 A で構成する例について説明したが、他の一例として、電力供給部 5 1 を、蓄電池の出力する直流電力を電力変換せずに電気負荷 6 0 に供給する構成としてもよい。

## 【 0 0 7 0 】

図 4 は、図 2 の独立電源システム 1 0 の他の例を説明するための回路構成図である。なお、図 4 は、図 2 のチャージコントローラ 5 0 における電力供給部 5 1 を、電力供給部 5 1 B に変更したものである。

## 【 0 0 7 1 】

図 4 を参照して、電力供給部 5 1 B は、インダクタ L 3 , L 4 とコンデンサ C 7 , C 8 とからなるフィルタ回路を含む。

## 【 0 0 7 2 】

フィルタ回路は、放電状態にある蓄電池から得られた直流電力を、高周波成分を除去して電気負荷 6 0 へ出力する。このとき、図示は省略するが、電力供給部 5 1 B において、さらに昇圧回路または降圧回路を設けることによって、直流電力の電圧を所望の電圧レベルに昇圧または降圧して電気負荷 6 0 に供給する構成とすることができる。

## 【 0 0 7 3 】

また、電力供給部 5 1 を、電気負荷 6 0 に対して、交流電力と直流電力とのいずれ一方

10

20

30

40

50

を選択的に供給できる構成とすれば、接続される電気負荷 60 に適した電力を供給することが可能となる。

【0074】

次に、チャージコントローラ 50 の制御部 52 が行なう各蓄電池の充放電制御について説明する。なお、以下の制御は、図 2 ~ 図 4 に示す独立電源システム 10 のいずれの制御部 52 においても共通して行なわれるものである。

【0075】

図 2 を参照して、制御部 52 は、内蔵蓄電池 30 および外部蓄電池 40 の端子間電圧を常時検出し、各蓄電池に対して充放電を実行 / 停止させるための駆動信号 SG1 ~ SG4 を出力する。

10

【0076】

詳細には、制御部 52 は、内蔵蓄電池 30 の端子間電圧を検出し、内蔵蓄電池 30 が充電可能な状態にあるか否かを判定する。端子間電圧が表 1 に示す充電可能電圧 14.4 V 以下であるときには、内蔵蓄電池 30 が充電可能であると判定し、制御部 52 は、活性化（「H」レベル）した駆動信号 SG1 を出力する。その後、充電停止電圧 15.0 V に達して満充電状態であることを検出したときには、充電不可能であると判定して、非活性化（「L（論理ロー）」レベル）した駆動信号 SG1 を出力する。

【0077】

制御部 52 は、外部蓄電池 40 についても同様に、端子間電圧を検出し、外部蓄電池 40 が充電可能な状態にあるか否かを判定する。詳細には、制御部 52 は、外部蓄電池 40 の端子間電圧を検出し、外部蓄電池 40 が充電可能な状態にあるか否かを判定する。端子間電圧が表 1 に示す充電可能電圧 14.2 V 以下であるときには、外部蓄電池 40 が充電可能であると判定し、制御部 52 は、活性化（「H」レベル）した駆動信号 SG2 を出力する。その後、端子間電圧が充電停止電圧 14.8 V に達して満充電状態であることを検出したときには、充電不可能であると判定して、非活性化（「L」レベル）した駆動信号 SG2 を出力する。なお、外部蓄電池 40 が独立電源システム 10 に装着されていないときには、駆動信号 SG2 は「L」レベルに固定される。

20

【0078】

ここで、かかる内蔵蓄電池 30 と外部蓄電池 40 との充電動作は、同時に行なわれるものではなく、内蔵蓄電池 30 が優先的に実行される。詳細には、制御部 52 は、内蔵蓄電池 30 が充電可能であると判定したときには、駆動信号 SG1 を活性化するとともに、相補的に駆動信号 SG2 を非活性化する。これにより、内蔵蓄電池 30 は、太陽電池 20 と結合されて充電動作が開始される一方で、外部蓄電池 40 は、その充電状態に関わらず強制的に分離される。

30

【0079】

さらに、制御部 52 は、内蔵蓄電池 30 が充電完了したことを検出すると、駆動信号 SG1 を非活性化するとともに、外部蓄電池 40 の端子間電圧を検出し、充電可能であれば相補的に駆動信号 SG2 を活性化する。これにより、内蔵蓄電池 30 は、太陽電池 20 と分離される一方で、外部蓄電池 40 は、太陽電池 20 と結合されて充電動作が開始される。

40

【0080】

図 5 は、図 1 の独立電源システム 10 における充電動作を説明するためのフロー図である。

【0081】

なお、以下に述べる充電動作の前提として、独立電源システム 10 のユーザは、電気負荷 60 の大きさ、使用時間および気象条件などに基づいて、外部蓄電池 40 を装着するかどうかを判断する。ユーザが外部蓄電池 40 の装着が必要であると判断したときには、コネクタ 80 を介して外部蓄電池 40 が装着される。一方、ユーザが外部蓄電池 40 が不要であると判断したときには、独立電源システム 10 は、外部蓄電池 40 が装着されず、携帯可能な状態となる。

50

## 【 0 0 8 2 】

最初に、内蔵蓄電池 3 0 が充電可能か否かが判断される（ステップ S 0 2）。詳細には、チャージコントローラ 5 0 内の制御部 5 2 は、内蔵蓄電池 3 0 の端子間電圧を検出し、検出値が充電可能電圧 1 4 . 4 V よりも低いかなかを判定する。

## 【 0 0 8 3 】

ステップ S 0 3 において、内蔵蓄電池 3 0 の端子間電圧が充電可能電圧よりも低いときには、制御部 5 2 は、活性化した駆動信号 S G 1 と非活性化した駆動信号 S G 2 とを出力する。各駆動信号に応じてスイッチ回路 S W 1 がオンし、スイッチ回路 S W 2 がオフすることにより、内蔵蓄電池 3 0 は、太陽電池 2 0 と選択的に結合され、外部蓄電池 4 0 に優先して太陽電池 2 0 の発電した直流電力を蓄える（ステップ S 0 3）。 10

## 【 0 0 8 4 】

かかる内蔵蓄電池 3 0 の充電動作が完了すると、外部蓄電池 4 0 の充電に移行する。詳細には、ステップ S 0 4 において外部蓄電池 4 0 が装着されているときには、制御部 5 2 は、外部蓄電池 4 0 の端子間電圧を検出し、検出値が充電可能電圧 1 4 . 2 V よりも低いかなかを判定する（ステップ S 0 5）。

## 【 0 0 8 5 】

ステップ S 0 5 において、外部蓄電池 4 0 の端子間電圧が充電可能電圧よりも低いときには、制御部 5 2 は、活性化した駆動信号 S G 2 と非活性化した駆動信号 S G 1 とを出力する。各駆動信号に応じてスイッチ回路 S W 2 がオンし、スイッチ回路 S W 1 がオフすることにより、外部蓄電池 4 0 は太陽電池 2 0 と選択的に結合され、発電した直流電力を蓄える（ステップ S 0 6）。 20

## 【 0 0 8 6 】

外部蓄電池 4 0 の充電は、端子間電圧が充電停止電圧 1 4 . 8 V に達するまで実行される。最後に、ステップ S 0 5 において、外部蓄電池 4 0 の充電が完了したことが検出されると、制御部 5 2 は、駆動信号 S G 1 , S G 2 をともに非活性化する。これにより、スイッチ回路 S W 1 , S W 2 はいずれもオフし、各蓄電池と太陽電池 2 0 とが分離される（ステップ S 0 7）。

## 【 0 0 8 7 】

以上のように、独立電源システム 1 0 の充電動作においては、内蔵蓄電池 3 0 が外部蓄電池 4 0 よりも優先して充電され、内蔵蓄電池 3 0 の充電が完了した後に外部蓄電池 4 0 の充電に切換えられる。これにより、独立電源システム 1 0 は、内蔵蓄電池 3 0 に直流電力が早急に蓄えられ、携帯可能な状態に移行することができる 30

再び図 2 を参照して、制御部 5 2 は、前述の充電動作に並行して、内蔵蓄電池 3 0 の端子間電圧を検出し、内蔵蓄電池 3 0 が放電可能な状態にあるかなかを判定する。制御部 5 2 は、端子間電圧が表 1 に示す放電開始電圧 1 2 . 4 V 以上であるときには、内蔵蓄電池 3 0 が放電可能であると判定し、活性化（「H」レベル）した駆動信号 S G 3 を出力する。一方、端子間電圧が放電停止電圧 1 0 . 0 V に達して過放電状態にあるときには、放電不可能であると判定して、非活性化（「L」レベル）した駆動信号 S G 3 を出力する。

## 【 0 0 8 8 】

制御部 5 2 は、外部蓄電池 4 0 についても同様に、端子間電圧を検出し、外部蓄電池 4 0 が放電可能な状態にあるかなかを判定する。詳細には、端子間電圧が表 1 に示す放電開始電圧 1 2 . 4 V 以上であるときには、制御部 5 2 は、外部蓄電池 4 0 が放電可能であると判定し、活性化（「H」レベル）した駆動信号 S G 4 を出力する。一方、端子間電圧が放電停止電圧 1 0 . 0 V に達して過放電状態にあるときには、放電不可能であると判定して、非活性化（「L」レベル）した駆動信号 S G 4 を出力する。なお、外部蓄電池 4 0 が装着されていないときには、駆動信号 S G 4 は「L」レベルに固定される。 40

## 【 0 0 8 9 】

かかる内蔵蓄電池 3 0 と外部蓄電池 4 0 との放電動作は、先述の充電動作とは対照的に外部蓄電池 4 0 が優先的に実行される。詳細には、制御部 5 2 は、外部蓄電池 4 0 が放電可能であると判定したときには、駆動信号 S G 4 を活性化するとともに、相補的に駆動信 50

号SG3を非活性化する。これにより、外部蓄電池40は、チャージコントローラ50の電力供給部51と結合されて放電動作が開始される一方で、内蔵蓄電池30は、強制的に分離される。

【0090】

さらに、制御部52は、外部蓄電池40が過放電状態となったことを検出すると、駆動信号SG4を非活性化するとともに、内部蓄電池30の端子間電圧を検出し、放電可能であれば相補的に駆動信号SG3を活性化する。これにより、外部蓄電池40は、チャージコントローラ50と分離される一方で、内蔵蓄電池30は、チャージコントローラ50と結合されて放電動作が開始される。

【0091】

10

図6は、図1の独立電源システム10における放電動作を説明するためのフロー図である。

【0092】

放電動作の前提として、独立電源システム10のユーザは、電気負荷60の大きさ、使用時間および気象条件などに基づいて、外部蓄電池40の要/不要を判断する。ユーザが外部蓄電池40の装着が必要であると判断したときには、コネクタ80を介して外部蓄電池40が装着される。一方、ユーザが外部蓄電池40が不要であると判断したときには、独立電源システム10は、外部蓄電池40が装着されず、携帯可能な状態となる。

【0093】

最初に、独立電源システム10に外部蓄電池40が装着されているか否かが確認される（ステップS12）。

20

【0094】

ステップS12において、外部蓄電池40が装着されていることが確認されると、外部蓄電池40が放電可能か否かが判断される（ステップS13）。詳細には、チャージコントローラ50内の制御部52は、外部蓄電池40の端子間電圧を検出し、検出値が放電開始電圧12.4Vよりも高いか否かを判定する。

【0095】

ステップS13において、外部蓄電池40の端子間電圧が放電開始電圧よりも高いときには、制御部52は、活性化した駆動信号SG4と非活性化した駆動信号SG3とを出力する。スイッチ回路SW4がオンするとともに、スイッチ回路SW3がオフすることにより、外部蓄電池40は、チャージコントローラ50と選択的に結合され、内蔵蓄電池30に優先して電気負荷60に電力を供給する（ステップS14）。

30

【0096】

一方、外部蓄電池40が過放電状態となり、放電停止電圧10.0Vに達したときには、内蔵蓄電池30の放電動作に移行する。制御部52は、内蔵蓄電池30の端子間電圧を検出し、検出値が放電開始電圧12.4Vよりも高いか否かを判定する（ステップS15）。

【0097】

ステップS15において、内蔵蓄電池30の端子間電圧が放電開始電圧よりも高いときには、制御部52は、活性化した駆動信号SG3と非活性化した駆動信号SG4とを出力する。スイッチ回路SW3がオンするとともに、スイッチ回路SW4がオフされることにより、内蔵蓄電池30は、チャージコントローラ50と選択的に結合され、電気負荷60に電力を供給する（ステップS16）。

40

【0098】

最後に、ステップS16において、内蔵蓄電池30の過放電状態が検出されると、制御部52は、駆動信号SG3、SG4をととも非活性化する。これにより、スイッチ回路SW3、SW4はいずれもオフし、各蓄電池とチャージコントローラ50とが分離される（ステップS17）。

【0099】

以上のように、独立電源システム10の放電動作においては、外部蓄電池40が内蔵蓄

50

電池 30 よりも優先して放電され、外部蓄電池 40 の放電完了後に内蔵蓄電池 30 の放電に切換えられる。これにより、独立電源システム 10 は、内蔵蓄電池 30 の蓄える直流電力が可能な限り保持されることから、携帯可能な状態に素早く対応することができる。

#### 【0100】

なお、本実施の形態に従う独立電源システムにおいて、太陽電池は、例示したアモルファスシリコン太陽電池に特定されず、結晶シリコン、または化合物半導体型など任意の太陽電池にも適用することができる。さらには、太陽電池に限らず、燃料電池等の発電装置においても実現可能である。

#### 【0101】

以上のように、この発明の実施の形態によれば、外部蓄電池を着脱自在とすることにより、様々な負荷を持つ電気機器に対して電力を安定的に供給でき、かつユーザの用途に応じて携帯可能な独立電源システムを実現することができる。

10

#### 【0102】

さらに、内蔵蓄電池および外部蓄電池の充放電動作において、内蔵蓄電池の蓄える直流電力をできる限り保持させることにより、携帯型電源システムとして使用できる状態を維持し、ユーザの指定する任意のタイミングに対応することができる。

#### 【0103】

また、発電手段として太陽電池を利用することから、電力を発生するための燃料を携帯する必要がなく、携帯性がさらに向上する。

#### 【0104】

20

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0105】

【図1】この発明の実施の形態に従う独立電源システムの構成を示すブロック図である。

【図2】図1の独立電源システムの詳細を説明するための回路構成図である。

【図3】図2の独立電源システムの一例を説明するための回路構成図である。

【図4】図2の独立電源システムの他の例を説明するための回路構成図である。

30

【図5】図1の独立電源システムにおける充電動作を説明するためのフロー図である。

【図6】図1の独立電源システムにおける放電動作を説明するためのフロー図である。

【図7】従来の独立電源システムの構成の一例を示すブロック図である。

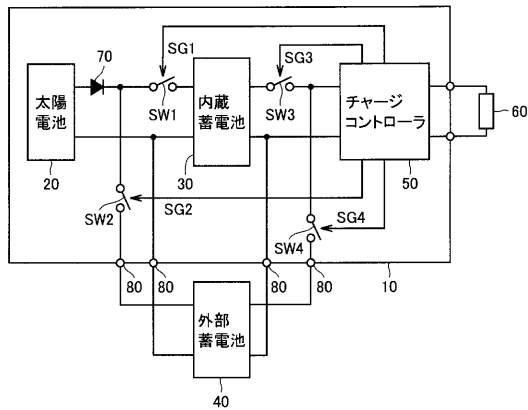
#### 【符号の説明】

#### 【0106】

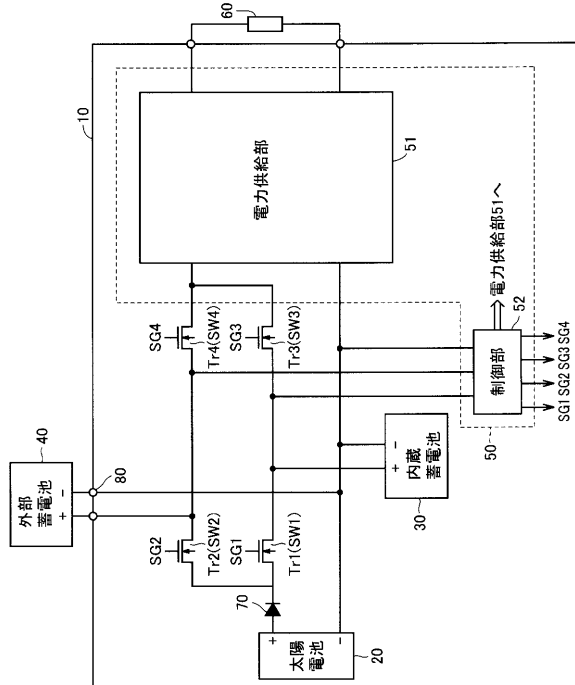
10 独立電源システム、20, 100 太陽電池、30 内蔵蓄電池、40 外部蓄電池、50 チャージコントローラ、51, 51B 電力供給部、51A インバータ部、52 制御部、60 電気負荷、70 逆流防止ダイオード、80 コネクタ、110 鉛蓄電池、120 充放電制御回路、130 双方向コンバータ、140 電気2重層コンデンサ、150 負荷、SW1~SW4, SW10, SW20 スイッチ回路、Tr1~Tr4, Tr50~Tr54 Nチャネルトランジスタ、T1 変圧器、D1~D3 ダイオード、C1~C8 コンデンサ、L1, L3, L4 インダクタ、L2 チョークコイル、R1 抵抗。

40

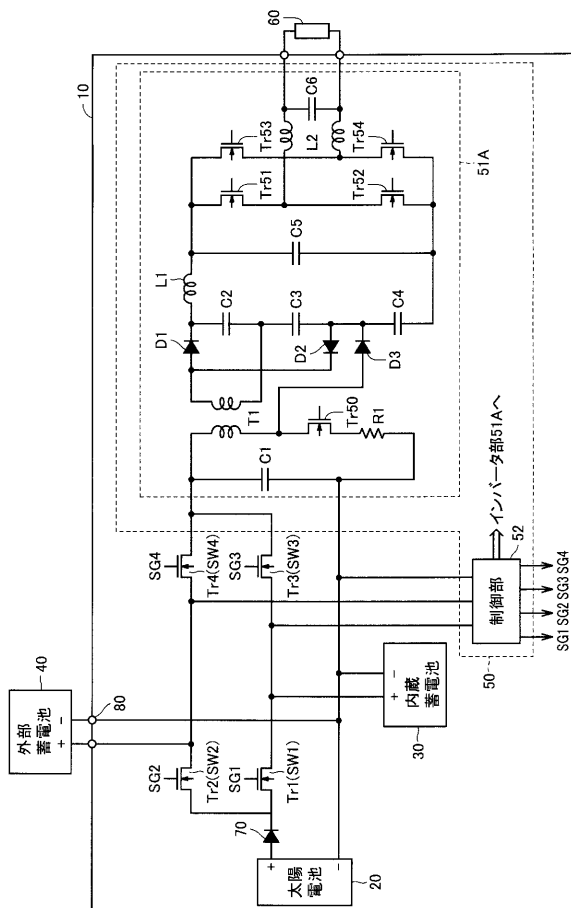
【図 1】



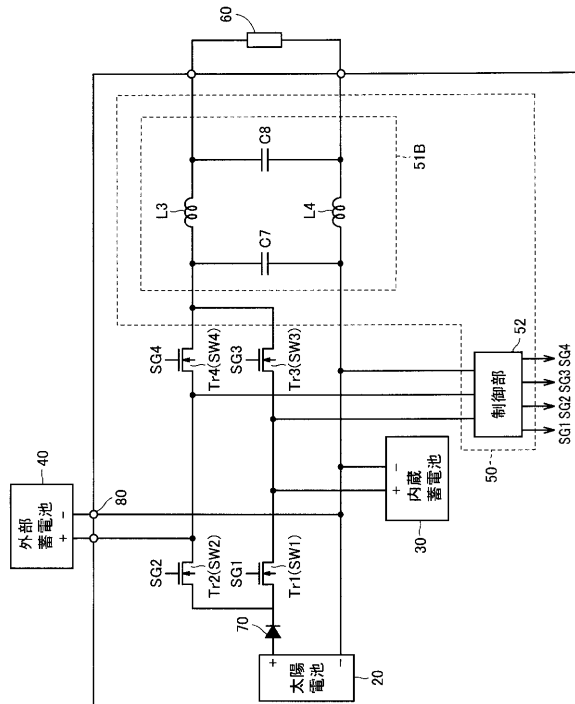
【図 2】



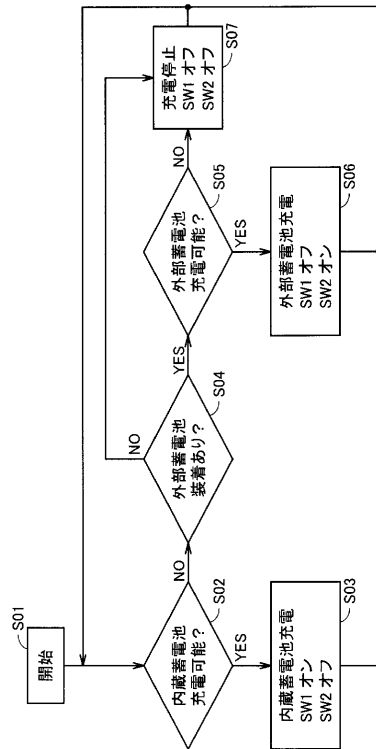
【図 3】



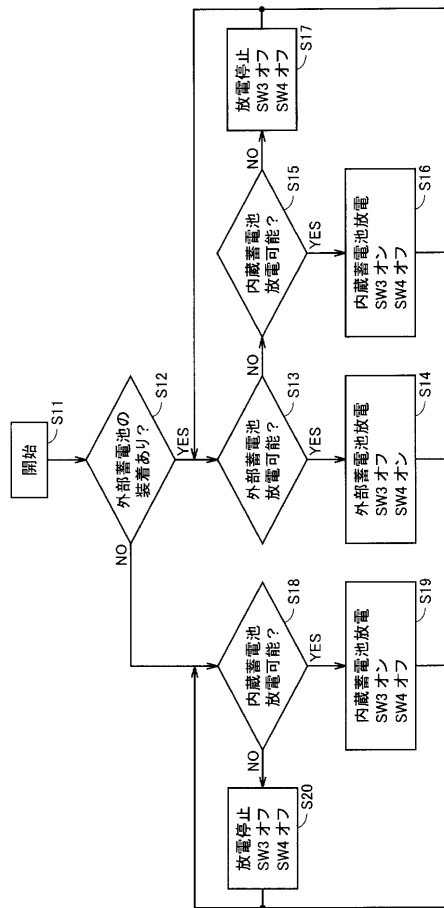
【図 4】



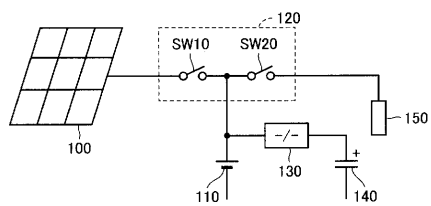
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 清水 幸浩  
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 小曳 満昭

(56)参考文献 特開平09-121461(JP,A)  
特開平09-046926(JP,A)  
特開2002-058175(JP,A)  
特開2000-341875(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02J 7/00-7/12, 7/34-7/36