

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2011年6月9日(09.06.2011)

PCT

(10) 国際公開番号

WO 2011/068151 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01M 10/50 (2006.01) H02J 9/06 (2006.01)  
H01M 2/10 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)  
H02J 7/35 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/071558
- (22) 国際出願日: 2010年12月2日(02.12.2010)
- (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 2009-276103 2009年12月4日(04.12.2009) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社(SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中島 武(NAKASHIMA, Takeshi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府

守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 山田 健(YAMADA, Ken) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 池部 早人(IKEBE, Hayato) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP). 萩原 龍蔵(HAGIHARA, Ryuzo) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 宮園 博一(MIYAZONO, Hirokazu); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目13番9号 新大阪MTビル1号館 Osaka (JP).

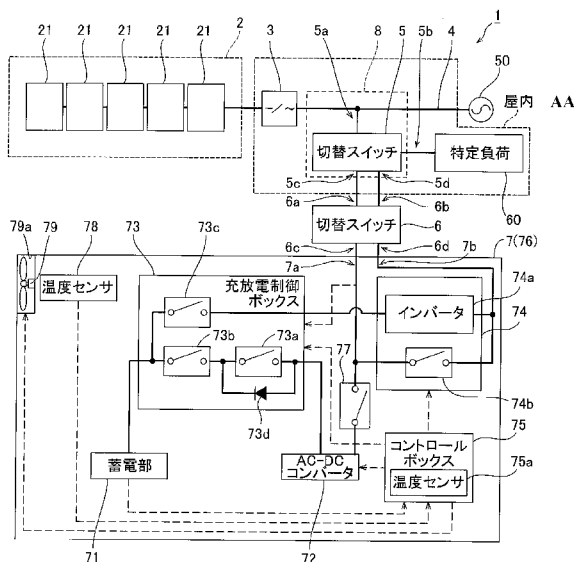
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICAL STORAGE UNIT AND POWER GENERATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 蓄電ユニットおよび発電システム

[図1]



- AA INDOOR
- 5, 6 CHANGE-OVER SWITCH
- 60 SPECIFIED LOAD
- 78, 75a TEMPERATURE SENSOR
- 71 ELECTRICAL STORAGE SECTION
- 73 CHARGE/DISCHARGE CONTROL BOX
- 74a INVERTER
- 72 AC-DC CONVERTER
- 75 CONTROL BOX

(57) Abstract: Disclosed is an electrical storage unit (7) which is provided with: power converters (72, 74a), which emit heat when converting power into a direct current or an alternating current; an electrical storage section (71) which stores power; a housing (76) which houses at least the electrical storage section and the power converters; and an air blower (701) provided in the housing. The air-blower is so configured as to blow the air having heat emitted from the power converter into the housing wherein the electrical storage section is disposed.

(57) 要約: この蓄電ユニット(7)は、電力を直流又は交流に変換することにより熱を放出する電力変換器(72、74a)と、電力を蓄電する蓄電部(71)と、少なくとも蓄電部および電力変換器を収納する筐体(76)と、筐体内に設けられた送風機(701)とを備え、送風機は、電力変換器から放出される熱を含む空気を、蓄電部が配置された筐体内に送風するように構成されている。



WO 2011/068151 A1

PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：蓄電ユニットおよび発電システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、蓄電ユニットおよび発電システムに関し、特に、電力を蓄電可能な蓄電部を備えた蓄電ユニットおよび発電システムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、電力を蓄電可能な蓄電池を備えた発電システムが知られている。このような発電システムは、たとえば、特開平 1 1 - 1 2 7 5 4 6 号公報に開示されている。

[0003] この発電システムでは、太陽光発電モジュールが電力系統に連系されている。そして、太陽光発電モジュールには、太陽光発電モジュールの発電電力を蓄電可能なように蓄電池が接続されている。また、蓄電池は、電力系統からも充電することが可能に構成され、電力系統からの蓄電池による充電を電気料金の安い深夜に行うことが開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開平 1 1 - 1 2 7 5 4 6 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、蓄電池を備えた発電システムにおいては、蓄電池を屋外に設置する場合がある。ここで、蓄電池の充電性能は、所定の温度範囲以下では大きく低下してしまい、十分に充電を行うことができなくなることが一般的に知られている。したがって、この発電システムの蓄電池を屋外に設置した場合においては、たとえば、冬季などには蓄電池の温度が低下してしまうので、蓄電池への充電を十分に行うことが困難になる場合があるという問題点がある。さらに、冬季の深夜では気温が大きく低下して、容易に蓄電池の温度が所定の温度範囲を下回ってしまうので、深夜に充電を行うことが困難

になるという問題点がある。

- [0006] この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、この発明の1つの目的は、気温が大きく低下する可能性のある環境に蓄電部を設置する場合にも、蓄電池の充電を十分に行うことが可能な蓄電ユニットおよび発電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

- [0007] この発明の第1の局面による蓄電ユニットは、電力を直流又は交流に変換することにより熱を放出する電力変換器と、電力を蓄電する蓄電部と、少なくとも蓄電部および電力変換器を収納する筐体と、筐体内に設けられた送風機とを備え、送風機は、電力変換器から放出される熱を含む空気を、蓄電部が配置された筐体内に送風するように構成されている。

- [0008] この発明の第2の局面による発電システムは、電力系統に連系され、自然エネルギーを用いて発電する発電モジュールと、電力系統からの電力を直流に変換する電力変換器と、少なくとも電力変換器により直流に変換された電力を蓄電する蓄電部と、少なくとも蓄電部および電力変換器を収納する筐体と、筐体内に設けられた送風機とを備え、送風機は、電力変換器から放出される熱を含む空気を、蓄電部が配置された筐体内に送風するように構成されている。

### 発明の効果

- [0009] 本発明によれば、筐体内の蓄電部の温度が低下することを効果的に抑制することができる。これにより、気温が大きく低下する可能性のある環境に蓄電池を設置する場合にも、蓄電池の充電を十分に行うことができる。また、筐体内に蓄電部を加熱するための専用のヒータを別途設ける必要がないので、ヒータを別途設けることに起因する筐体の大型化および蓄電ユニットの構成の複雑化などを抑制しながら、蓄電部を加熱することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の第1実施形態による発電システムの構成を示すブロック図である。

[図2] 図1に示した第1実施形態による発電システムの切替スイッチの詳細構造（第1状態および第4状態）を説明するための図である。

[図3] 図1に示した第1実施形態による発電システムの切替スイッチの詳細構造（第2状態および第3状態）を説明するための図である。

[図4] 図1に示した第1実施形態による発電システムの切替スイッチの詳細構造（第2状態および第4状態）を説明するための図である。

[図5] 本発明の第1実施形態による発電システムの蓄電ユニットを示す斜視図である。

[図6] 本発明の第1実施形態による発電システムの蓄電ユニットを示す上面図である。

[図7] 本発明の第1実施形態による発電システムの蓄電ユニットを示す断面図である。

[図8] 本発明の第2実施形態による発電システムの構成を示すブロック図である。

[図9] 本発明の第3実施形態による発電システムの蓄電ユニットを示す上面図である。

[図10] 本発明の第3実施形態による発電システムの蓄電ユニットを示す断面図である。

[図11] 本発明の第1実施形態の変形例による発電システムの蓄電ユニットを示す上面図である。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

[0012] （第1実施形態）

まず、図1～図7を参照して、本発明の第1実施形態による発電システム（太陽光発電システム1）の構造を説明する。

[0013] 太陽光発電システム1は、太陽光を用いて発電した電力を出力する発電電力出力部2と、電力系統50に接続され、発電電力出力部2により出力された電力を逆潮流が可能となるように電力系統50側に出力するインバータ3

と、インバータ 3 および電力系統 50 を接続する母線 4 に接続されたバックアップ用の切替スイッチ 5 および切替スイッチ 6 と、切替スイッチ 6 に接続された蓄電ユニット 7 とを備えている。

[0014] インバータ 3 は、発電電力出力部 2 から出力された直流の電力を交流に変換する機能を有している。発電電力出力部 2 は、インバータ 3 を介して電力系統 50 に連系されている。

[0015] 切替スイッチ 5 には特定負荷 60 が接続されている。特定負荷 60 は、交流電源によって駆動される機器である。特定負荷 60 には、常に電源から電力が供給されていることが望まれ、常時動作する可能性のある機器が含まれる。

[0016] 発電電力出力部 2 は、互いに直列接続された複数の太陽光発電モジュール 21 を含んでいる。太陽光発電モジュール 21 は、薄膜シリコン系や結晶シリコン系、或いは化合物半導体系など、種々の太陽電池を用いて構成することができる。なお、太陽光発電モジュール 21 は、本発明の「発電モジュール」の一例である。

[0017] 切替スイッチ 5 は、配線 5a を介して母線 4 に接続されており、配線 5b を介して特定負荷 60 に接続されている。切替スイッチ 5 は、配線 5c および 5d と配線 6a および 6b とを介して切替スイッチ 6 に接続されている。切替スイッチ 5 は、配線 5a と配線 5b とのみを電氣的に接続する第 1 状態と、配線 5a と配線 5c とを電氣的に接続するとともに、配線 5b と配線 5d とを接続する第 2 状態とを切り替え可能に設けられている。

[0018] 第 1 状態では、配線 5a と配線 5b とがオンになった切替スイッチ 53 を介して接続されており、配線 5a と配線 5c との間はオフになった切替スイッチ 52 により切断されており、配線 5d と配線 5b との間はオフになった切替スイッチ 51 により切断されている。この第 1 状態では、切替スイッチ 5 と切替スイッチ 6 との間で電氣的な接続が切断されているので、母線 4 と蓄電ユニット 7 側とは電氣的に切り離されている。

[0019] 第 2 状態では、配線 5a と配線 5b との間はオフになった切替スイッチ 5

3により切断されており、配線5 aと配線5 cとの間はオンになった切替スイッチ5 2を介して接続されており、配線5 dと配線5 bとの間はオンになった切替スイッチ5 1を介して接続されている。この第2状態では、切替スイッチ5と切替スイッチ6とが電氣的に接続される。

[0020] 切替スイッチ5は、屋内に設置されている配電盤8に設けられている。また、特定負荷6 0およびインバータ3も屋内に設置されている。

[0021] 切替スイッチ6には、配線6 cおよび蓄電ユニット7の配線7 aを介してAC-DCコンバータ7 2が電氣的に接続されている。また、切替スイッチ6は、配線6 dおよび蓄電ユニット7の配線7 bを介して蓄電ユニット7内のインバータ7 4 aと接続されている。切替スイッチ6は、配線6 aと配線6 bとのみを接続する第3状態と、配線6 aと配線6 cとを接続するとともに、配線6 bと配線6 dとを接続する第4状態とを切り替え可能に設けられている。なお、インバータ7 4 aは、本発明の「電力変換器」および「第2電力変換器」の一例である。

[0022] 第3状態では、配線6 aと配線6 bとがオンになったスイッチ6 3を介して接続されており、配線6 aと配線6 cとの間はオフになったスイッチ6 2により切断されており、配線6 dと配線6 bとの間はオフになったスイッチ6 1により切断されている。切替スイッチ6と蓄電ユニット7との間で電氣的な接続が切断されているので、母線4と蓄電ユニット7側とは電氣的に切り離されている。また、第4状態では、配線6 aと配線6 bとの間がオフになったスイッチ6 3により切断されており、配線6 aと配線6 cとの間はオンになったスイッチ6 2を介して接続されており、配線6 dと配線6 bとの間はオンになったスイッチ6 1を介して接続されている。この第4状態では、切替スイッチ6と蓄電ユニット7とが電氣的に接続されているので、第2状態の切替スイッチ5を介して母線4と蓄電ユニット7とが電氣的に接続されている。

[0023] また、切替スイッチ5と切替スイッチ6とは互いに独立して電流経路を切り替えることが可能である。第1実施形態では、屋内の切替スイッチ5また

は屋外の切替スイッチ6を操作することにより、母線4と蓄電ユニット7とを電氣的に切り離すことが可能である。これにより、たとえば蓄電ユニット7の修理等を行う場合には、屋内において切替スイッチ5を第1状態に切り替えるか、または、屋外において切替スイッチ6を第3状態に切り替えることにより、母線4側からの電気が蓄電ユニット7に導通しない状態で蓄電ユニット7を取り外すことが可能である。また、蓄電ユニット7を取り外した状態において切替スイッチ5が第1状態に切り替えられることにより、配線5aおよび5bを通る電流経路を介して特定負荷60に電力系統50または発電電力出力部2から電力が直接供給される。また、蓄電ユニット7を取り外した状態において切替スイッチ5および切替スイッチ6をそれぞれ第2状態および第3状態にした場合においても、同様に、配線5a、5c、6a、6b、5dおよび5bを通る電流経路を介して、特定負荷60に電力系統50または発電電力出力部2から直接電力が供給される。

[0024] また、切替スイッチ5を第2状態とし、切替スイッチ6を第4状態とした場合には、母線4と蓄電ユニット7とが切替スイッチ5および切替スイッチ6を介して電氣的に接続される。この状態では、後述するように、母線4と蓄電ユニット7の蓄電部71とが接続されるとともに、蓄電部71と特定負荷60とが接続される。これにより、電力系統50または発電電力出力部2からの電力を蓄電部71に蓄電可能であるとともに、蓄電部71からの電力を特定負荷60に供給可能な状態となる。また、蓄電ユニット7内部のスイッチの切り替えによって蓄電ユニット7内の電流経路を切り替えることにより、電力系統50または発電電力出力部2からの電力を蓄電部71に供給せずに、特定負荷60に電力を供給することも可能である。

[0025] 次に、蓄電ユニット7の構造について説明する。

[0026] 蓄電ユニット7は、電力系統50からの電力を蓄電する蓄電部71と、電力を交流から直流に変換するAC-DCコンバータ72と、蓄電部71の充放電を制御するための充放電制御ボックス73と、蓄電部71または母線4から特定負荷60側に電力を供給するためのインバータユニット74と、蓄

電部 7 1、AC-DCコンバータ 7 2 および充放電制御ボックス 7 3 などの機器の制御を行うコントロールボックス 7 5 とを主に備えている。これらの機器は、筐体 7 6 の内部にまとめて収納されており、1つのユニットとして扱うことが可能である。なお、AC-DCコンバータ 7 2 は、本発明の「電力変換器」および「第 1 電力変換器」の一例である。コントロールボックス 7 4 は、本発明の「制御部」の一例である。

[0027] この蓄電ユニット 7 を屋外に設置しており、電力系統 5 0 から電力を受け取るための配線 7 a と、特定負荷 6 0 に電力を供給するための配線 7 b とを有している。配線 7 a および配線 7 b をそれぞれ屋外に設けられた切替スイッチ 6 の配線 6 c および 6 d に接続することにより、電力系統 5 0 の電力を蓄電部 7 1 に蓄電し、蓄電した電力を特定負荷 6 0 に供給可能な発電システムが構成されている。

[0028] また、蓄電部 7 1 としては、自然放電が少なく、充放電効率の高い 2 次電池（たとえば、リチウムイオン蓄電池）が用いられている。なお、リチウムイオン蓄電池は、蓄電時に吸熱する特性を有している。

[0029] 充放電制御ボックス 7 3 は、コントロールボックス 7 5 によりオン/オフの切り替えが可能な 3 つのスイッチ 7 3 a、7 3 b および 7 3 c を含んでいる。スイッチ 7 3 a および 7 3 b は、AC-DCコンバータ 7 2 と蓄電部 7 1 との間の充電経路において直列に接続されている。またスイッチ 7 3 a と並列に設けられたバイパス経路上に、AC-DCコンバータ 7 2 から蓄電部 7 1 に向かう方向に電流を整流するダイオード 7 3 d が設けられている。スイッチ 7 3 c は、蓄電部 7 1 とインバータユニット 7 4 との間の放電経路に設けられている。

[0030] 電力系統 5 0 から蓄電部 7 1 に充電する場合には、まずスイッチ 7 3 b がオンにされ、次いでスイッチ 7 3 a がオンにされる。これにより、AC-DCコンバータ 7 2 が起動直後であってその出力電圧が低い場合に生じる、蓄電部 7 1 から AC-DCコンバータ 7 2 への逆流を、ダイオード 7 3 d によって防止することが可能である。

- [0031] また、蓄電部 71 からインバータユニット 74 を介して特定負荷 60 に放電する場合には、スイッチ 73 c がオンにされる。また、スイッチ 73 a をオフにし、次いでスイッチ 73 b をオフにする。この場合にも同様に、蓄電部 71 から AC-DC コンバータ 72 への逆流をダイオード 73 d によって防止することが可能である。なお、スイッチ 73 a、73 b および 73 c の全てがオンにされた場合には、蓄電部 71 の充電と放電との両方を行うことが可能である。
- [0032] インバータユニット 74 は、直流電力を出力する蓄電部 71 の電力を交流電源で駆動される特定負荷 60 に供給するための直流-交流変換器としてのインバータ 74 a と、オン/オフの切り替えが可能なスイッチ 74 b とを含んでいる。スイッチ 74 b は、配線 7 a と配線 7 b との間に設けられている。スイッチ 74 b は通常オンになっており、インバータ 74 a は、インバータ 74 a に電力が供給される場合、好ましくは、インバータ 74 a に所定の電圧以上の電力が供給されている場合に、スイッチ 74 b をオフにするように構成されている。
- [0033] また、配線 7 a と AC-DC コンバータ 72 との間の電流経路のうち、スイッチ 74 b との接点よりも AC-DC コンバータ 72 側の部分には、オン/オフの切り替えが可能なスイッチ 77 が設けられている。このスイッチ 77 は、コントロールボックス 75 内に設けられた温度センサ 75 a の温度に応じてオン/オフが切り替わるように構成されている。すなわち、温度センサ 75 a の温度が所定の温度（たとえば、約 70 度）以下である場合にはスイッチ 77 はオンとなり、母線 4 側からの電力が AC-DC コンバータ 72 に供給される。また、温度センサ 75 a の温度が所定の温度を上回った場合にはスイッチ 77 はオフとなり、母線 4 側と AC-DC コンバータ 72 との電気的な接続が切断される。スイッチ 77 のオン/オフは、コントロールボックス 75 によって制御される。温度センサ 75 a は、本発明の「第 2 温度検知部」の一例である。
- [0034] なお、コントロールボックス 75 の電力は、スイッチ 77 と AC-DC コ

ンバータ 72 との間の配線から取っているため、スイッチ 77 がオフになった場合には、電源がなくなることによりコントロールボックス 75 の駆動も自動的に停止するように構成されている。また、コントロールボックス 75 が停止した場合、AC-DC コンバータ 72 からの出力がオフにされ（AC-DC コンバータ 72 への電力供給も断たれている）、スイッチ 73 a および 73 c がオフにされる。スイッチ 73 c がオフにされることによって、インバータ 74 a への電力供給が断たれるように構成されている。インバータ 74 a への電力供給が断たれるので、上述のようにスイッチ 74 b はオンになる。スイッチ 74 b をオンにすることにより、切替スイッチ 5 および切替スイッチ 6 がそれぞれ第 2 状態および第 4 状態の場合に、配線 7 a、スイッチ 74 b および配線 7 b を介した電流経路を介して、母線 4 側からの電力を蓄電部 71 を介さずに特定負荷 60 に供給することが可能となる。

[0035] したがって、筐体 76 内の温度が低い状態では、スイッチ 74 b およびスイッチ 77 はそれぞれオフおよびオンにされており、筐体 76 内の内部が異常発熱状態（たとえば、コントロールボックス 75 の内部の温度が約 70℃ 以上）になった場合に、スイッチ 74 b およびスイッチ 77 がそれぞれオンおよびオフにされる。これにより、異常発熱状態になった場合には、母線 4 側から特定負荷 60 への電力供給を維持したまま、発熱源となる AC-DC コンバータ 72 およびインバータ 74 a や、蓄電部 71、およびコントロールボックス 75 を停止することが可能である。このため、筐体 76 の内部が異常発熱状態になった場合に、さらなる温度上昇を抑制することができるので、筐体 76 内の各機器が受ける熱的なダメージを低減することが可能である。

[0036] 筐体 76 の内部には、温度センサ 78 と通気口 79 a に取り付けられた排気ファン 79 とがさらに設けられている。温度センサ 78 の検知温度が所定の温度（約 40℃）以上になった場合に、排気ファン 79 が駆動されることにより、筐体 76 の内部の熱を外部へ排出することが可能である。なお、温度センサ 78 および排気ファン 79 は、筐体 76 内の他の機器（蓄電部 71

、コントロールボックス 75 など)とは接続されておらず、また電源は配線 7a から取って駆動される。このため、温度センサ 78 および排気ファン 79 は、スイッチ 77 がオフになった場合にも、筐体 76 内の他の機器 (蓄電部 71、コントロールボックス 75 など) から電氣的に独立して動作を行うように構成されている。温度センサ 78 は、本発明の「第 1 温度検知部」の一例である。排気ファン 79 は、本発明の「ファン」の一例である。

[0037] コントロールボックス 75 は、温度センサ 75a の検知結果に基づいて、筐体 76 の内部の温度が所定の温度 (たとえば、コントロールボックス 75 の内部の温度が約 70°C) 以上であると判断した場合に、異常発熱状態であると判断して、スイッチ 77 をオフにする。また、正常状態 (異常発熱状態ではない状態) では、所定のプログラムなどに基づき、充放電制御ボックス 73、AC-DC コンバータ 72、インバータユニット 74 のスイッチ 74b などの各スイッチのオン/オフを制御する。

[0038] コントロールボックス 75 は、通常運転時、たとえば、深夜においては電力系統 50 から蓄電部 71 に充電を行い、特定負荷 60 に電力を供給する必要があるときには昼夜を問わず蓄電部 71 から特定負荷 60 に電力を供給するように、各スイッチを制御する。母線 4 側から蓄電部 71 に電力を供給して蓄電部 71 を充電する際の電流経路は、配線 7a、スイッチ 77、AC-DC コンバータ 72、スイッチ 73a およびスイッチ 73b を通る経路である。また、蓄電部 71 が放電して特定負荷 60 に電力を供給する際の電流経路は、スイッチ 73c、インバータ 74a および配線 7b を通る経路である。なお、蓄電部 71 に蓄電された電力は電力系統 50 には供給されない。コントロールボックス 75 は、通常運転時に蓄電部 71 の放電を行う場合にも、蓄電部 71 の容量が所定の閾値 (たとえば、満充電状態の 50%) 以下にならないように蓄電部 71 の放電を制御する。コントロールボックス 75 は、蓄電部 71 の容量が閾値以下になったと判断した場合には、蓄電部 71 から特定負荷 60 に電力を供給するのを停止するとともに、母線 4 から直接特定負荷 60 に電力を供給するように各スイッチを切り替える。具体的には

、充放電制御ボックス73のスイッチ73cをオフにするとともに、インバータユニット74のスイッチ74bをオンにする。この時、AC-DCコンバータ72の出力はオフとし、昼間時間帯での電力充電は行わない。ただし、需要家側からの逆潮流によって配電線の許容電圧を越える場合、或いは電力需要量が電力発電量を大きく下回ることが予想されるような特定日に該当する場合には、蓄電部71への充電が行われるようにAC-DCコンバータ72および各スイッチを制御する。

[0039] 停電時などの非常時には、電力系統50からの電力の供給が停止するので、コントロールボックス75が停止される。また、スイッチ77、スイッチ73aおよび73bがオフにされる。これにより、AC-DCコンバータ72にも電力が供給されないので、AC-DCコンバータ72の駆動も停止される。また、スイッチ73cには配線7aの電圧線信号が入力されており、停電した場合には、配線7aに電圧がかかっていないことを検知して、スイッチ73cがオンになるように構成されている。また、インバータ74aは、蓄電部71からの電力供給によって稼動するように構成されている。

[0040] 第1実施形態では、通常運転時に蓄電部71の残容量が所定の閾値（たとえば、50%）以下にならないように放電を制御している。この結果、停電時などの非常時における蓄電部71の特定負荷60への放電開始時には、蓄電部71に必ず閾値（満充電状態の50%）より大きい電力が蓄電されている。ここで、停電時においては、通常運転時と異なり、コントロールボックス75は、蓄電部71の蓄電量が所定の閾値（満充電状態の50%）以下になっても放電するように充放電制御ボックス73を制御する。非常時にはコントロールボックス75への電力の供給が断たれており、途中でスイッチ73cのオン/オフの切り替えは不可能であるが、第1実施形態のように、たとえばリチウムイオン蓄電池を用いることによって蓄電電力を有効に利用することが可能である。

[0041] 次に、蓄電ユニット7の構成を説明する。

[0042] 図5～図7に示すように、蓄電ユニット7は、箱状の筐体76内に箱状の

5つのリチウムイオン蓄電池711と、箱状の充放電制御ボックス73と、箱状のコントロールボックス75と、インバータユニット74およびAC-DCコンバータ72が一体的に構成された箱状の電力変換ユニット700とが収納されている。リチウムイオン蓄電池711は、内部に多数のリチウムイオン蓄電池セルを配したパック状の蓄電池ユニットである。5つのリチウムイオン蓄電池711から蓄電部71が構成されている。これらの8個の機器（5つのリチウムイオン蓄電池711、充放電制御ボックス73、コントロールボックス75および電力変換ユニット700）は、横方向に隣接するように並べて配置されている。図5および図6に示すように、コントロールボックス75と電力変換ユニット700とは隣接している。電力変換ユニット700において、インバータユニット74はコントロールボックス75側に配置されている。すなわち、AC-DCコンバータ72はコントロールボックス75に対してインバータユニット74を介して離間した位置に配置されている。コントロールボックス75の温度センサ75aは、インバータユニット74側に配置されている。排気ファン79は、筐体76の上部の側面に設けられ、筐体76の外部と連通する通気口79aに取り付けられている。また、温度センサ78は、排気ファン79に隣接した位置に配置されている。

[0043] また、電力変換ユニット700の下部にはAC-DCコンバータ72およびインバータ74aの駆動により発生する熱を電力変換ユニット700から筐体76内に排出するための2つの放熱ファン701が一体的に設けられている。放熱ファン701は、本発明の「送風機」の一例である。この放熱ファン701は、電力変換ユニット700内部の熱を含む空気を電力変換ユニット700の下面から下方に向けて筐体76の下方側（内部底面側）に送風するように配置されている。

[0044] 筐体76の内部底面と各機器（リチウムイオン蓄電池711、充放電制御ボックス73、コントロールボックス75、電力変換ユニット700など）との間には空気流通経路761が設けられている。これにより、放熱ファン

701により送られた空気がリチウムイオン蓄電池711を含む各機器の下面側（空気流通経路761）を流通して筐体76の内部底面全体に拡がるように構成されている。また、筐体76の内側面と各機器との間、および、各機器同士の間（筐体76内の中央部）には、空気流通経路761と連通し、上下に延びる空気流通経路762が設けられている。空気流通経路762は、リチウムイオン蓄電池711を含む各機器の側面に沿って放熱ファン701から送風された空気を筐体76内の下部から上部まで流通させる機能を有する。これにより、電力変換ユニット700から排出される熱を含む空気は、筐体76の下部の空気流通経路761を通りリチウムイオン蓄電池711の下面側に沿って流通する。その後、電力変換ユニット700から排出される空気は、空気流通経路762を通りリチウムイオン蓄電池711の側面に沿って上昇し、筐体76の上部まで拡がる。この結果、電力変換ユニット700から排出される熱がリチウムイオン蓄電池711に効率的に伝達される。空気流通経路761および762は、それぞれ、本発明の「第1流通経路」および「第2流通経路」の一例である。

[0045] 蓄電ユニット7では、電力変換ユニット700から筐体76内に排出された熱を利用して、リチウムイオン蓄電池711が加熱されるように構成されている。特に、電力変換ユニット700を構成するAC-DCコンバータ72は発熱し易いので、この熱を利用してリチウムイオン蓄電池711を容易に加熱することが可能である。また、リチウムイオン蓄電池711は、鉛蓄電池などに比べると小型であるので、この点では、電力変換ユニット700からの熱を利用して十分にリチウムイオン蓄電池711を加熱することが可能である。また、発熱源である電力変換ユニット700の近傍にリチウムイオン蓄電池711が配置されているので、この点でも、リチウムイオン蓄電池711を容易に加熱することが可能になる。筐体76の内部に蓄えられた熱は、筐体76内の温度が所定の温度（約40℃）よりも高い場合に、排気ファン79によって筐体76の上部から排出される。また、各リチウムイオン蓄電池711、充放電制御ボックス73および電力変換ユニット700に

は、各機器の状態（たとえば、温度状態など）をコントロールボックス75に通信するための通信部（図示せず）が設けられている。各リチウムイオン蓄電池711の通信部同士は、直列に数珠つなぎ状にデージーチェーン（*daisy chain*）接続され、5つのリチウムイオン蓄電池711が一体として扱われるように構成されている。

[0046] 蓄電部71およびAC-DCコンバータ72を収納する筐体76を設け、AC-DCコンバータ72から筐体76内に放出される熱を利用して蓄電部71を加熱するように構成することによって、筐体76の外部の気温が低い場合にも、筐体76内の温度（蓄電部71の温度）が低下することを効果的に抑制することができる。これにより、気温が大きく低下する可能性のある環境（たとえば、冬季の深夜や寒冷地域など）に蓄電部71を設置する場合にも、蓄電部71の充電を十分に行うことができる。また、AC-DCコンバータ72から筐体76内に放出される熱を利用して蓄電部71を加熱することによって、電力系統50からの電力を蓄電部71に充電するために必要なAC-DCコンバータ72を用いて蓄電部71を加熱することができるので、筐体76内に蓄電部71を加熱するための専用のヒータを別途設ける必要がない。これにより、ヒータを別途設けることに起因する筐体76の大型化および蓄電ユニット7の構成の複雑化などを抑制しながら、蓄電部71を加熱することができる。

[0047] 充電時に吸熱して雰囲気温度を低下させる特性を有するリチウムイオン蓄電池711を用いた場合に特に、AC-DCコンバータ72から放出される熱による加熱によって、筐体76内の温度（リチウムイオン蓄電池711の温度）が低下することを効果的に抑制することができる。

[0048] また、第1実施形態では、上記のように、AC-DCコンバータ72から放出される熱を含む空気を筐体76内の下方側に送風する放熱ファン701を設けることによって、一旦筐体76の下方側に送られた熱は筐体76の上方側に上昇するので、筐体76の内部（5つのリチウムイオン蓄電池711）を均一に加熱することができる。

- [0049] AC-DCコンバータ72と一体的に設けられた放熱ファン701を用いてAC-DCコンバータ72において発生する熱を含む空気を筐体76内の下方側に送風することによって、AC-DCコンバータ72に備わっている放熱ファン701を用いて、筐体76の内部（蓄電部71）を均一に加熱することができる。
- [0050] 電力変換ユニット700から排出される熱を含む空気は、筐体76の下部の空気流通経路761を通りリチウムイオン蓄電池711の下面側に沿って流通するとともに、空気流通経路762を通りリチウムイオン蓄電池711の側面に沿って流通する。このように構成することによって、電力変換ユニット700から排出される熱をリチウムイオン蓄電池711の下面側および側面側から効率よく伝達することができる。
- [0051] インバータユニット74およびAC-DCコンバータ72が構成された箱状の電力変換ユニット700に放熱ファン701を設け、電力変換ユニット700内部の熱を含む空気を下方の空気流通経路761に送風するように構成することによって、インバータユニット74およびAC-DCコンバータ72から放出される熱を含む空気を確実に空気流通経路761に送風することができる。この結果、インバータユニット74およびAC-DCコンバータ72から放出される熱を、リチウムイオン蓄電池711に効率よく伝達することができる。
- [0052] 電力変換ユニット700の下部にAC-DCコンバータ72およびインバータ74aから放出される熱を電力変換ユニット700から筐体76内に排出する共通の放熱ファン701が一体的に設けられている。このように構成することによって、蓄電部71への充電時にAC-DCコンバータ72から放出される熱と、蓄電部71から特定負荷60への電力供給時にインバータ74aから放出される熱との両方を利用して蓄電部71を加熱することができる。さらに、共通の放熱ファン701を用いることにより部品点数が増加するのを抑制することができる。
- [0053] 温度センサ78の検知温度が所定の温度（約40℃）以上になった場合に

、排気ファン79が筐体76の内部の熱を外部へ排出するように構成されている。このように構成することによって、蓄電部71が必要以上に加熱されるのを抑制することができるので、蓄電部71の充電性能が低下しない適切な温度範囲で蓄電部71の充放電を行うことができる。

[0054] コントロールボックス75は、温度センサ75aの検知結果に基づいて、筐体76の内部の温度が所定の温度以上であると判断した場合に蓄電部71の充放電を停止する。このように構成することによって、筐体76の内部の温度が上昇した場合にも、温度センサ75aの検知結果に基づいて蓄電ユニット7の内部における発熱（充放電）を停止させることができるので、蓄電部71の過剰な温度上昇を抑制することができる。

[0055] 筐体76に収納され、電力を直流から交流または直流に変換するインバータ74aを電力系統50には接続されずに蓄電部71から特定負荷60に電力を供給する経路上に配置することによって、蓄電部71から特定負荷60に電力を供給する際に駆動されるインバータ74aから放出される熱を用いて、さらに効果的に筐体76の内部の温度が低下することを抑制することができる。また、電力を直流から交流に変換するインバータ74aの場合に、そのインバータ74aを電力系統50に接続せずに蓄電部71から特定負荷60に電力を供給する経路上に配置することによって、インバータ74aとして、規格による制約が多く複雑な構成を有する系統連系用の電力変換器（インバータ3のような電力変換器）を用いる必要がなく、簡単な構成の電力変換器を用いることができる。

[0056] 次に、上記第1実施形態の太陽光発電システム1の具体的な実施例について説明する。

[0057] 蓄電部71の容量を7.85kWh、AC/DCコンバータ72の出力を1.5kWとし、蓄電部71を蓄電量が0の状態から満充電状態まで充電する際に、深夜電力時間帯（たとえば、23時から7時までの8時間など）の半分以上を費やして充電するように設計している。この場合、充電時間は単純計算では5時間以上となる。リチウムイオン蓄電池では、満充電付近では

充電速度を遅く制御する必要があるので、実際の充電時間はさらに長くなる。

- [0058] また、特定負荷 60 の消費電力を約 600Wh とした場合、5 時間の特定負荷 60 の駆動には約 3 kWh の電力量が必要となり、5 時間の停電時に蓄電部 71 から特定負荷 60 に電力を供給する場合には、蓄電部 71 の容量も約 3 kWh 以上必要となる。蓄電部 71 の容量の 50% で放電を停止する制御を行っており、満充電の 50% の容量で 5 時間の停電時に特定負荷 60 を駆動させ続けるには、約 6 kWh 以上の容量が必要になる。7.85 kWh の値は、この 6 kWh に余裕を見て決定した値である。
- [0059] 蓄電部 71 に蓄電した電力を、短時間で放電しきるように使用せず、長時間をかけて出力させることを前提として設計している。好ましくは、特定負荷 60 は、一日の使用電力量が蓄電容量よりも小さく、蓄電部 71 の蓄電電力によってたとえば 5 時間以上の駆動を賄える程度の消費電力とする。特定負荷 60 としない場合には、負荷量の設定が困難であり、適切な蓄電部 71 の容量の設定も困難になる。この実施例では、インバータ 74 a の定格電力を 1 kW とし、特定負荷 60 の消費電力は最大でも 1 kW 程度とする。
- [0060] 上記の実施例の構成を前提として、蓄電部 71 としてリチウムイオン蓄電池を用いた場合と鉛蓄電池を用いた場合との差異について説明する。
- [0061] 鉛蓄電池の体積エネルギー密度は、約 50Wh/L ~ 100Wh/L であり、リチウムイオン蓄電池の体積エネルギー密度は、約 400Wh/L ~ 600Wh/L である。したがって、鉛蓄電池およびリチウムイオン蓄電池の体積エネルギー密度をそれぞれ 100Wh/L および 500Wh/L とした場合、5 倍の差が生じる。すなわち、蓄電池を筐体 76 に収納する場合、鉛蓄電池の場合はリチウムイオン蓄電池の場合と比べて、約 5 倍の体積の筐体 76 が必要になる。また、この場合の筐体 76 の表面積は、約 2 倍の差が生じる。筐体 76 の表面積の大きさは、筐体 76 の放熱量に比例すると考えられるので、筐体 76 内を同じ温度だけ上げるために必要な熱量は、筐体 76 の体積比（約 5 倍）および表面積比（約 2 倍）から、約 10 倍の差が生じる

- 。
- [0062] 第1実施形態において発熱源となるAC-DCコンバータ72の発熱量はAC-DCコンバータ72の出力値に比例し、上記の前提のように、AC-DCコンバータ72の出力値は蓄電池71の容量に応じて決められるので、蓄電池容量が同じであれば、発熱量も同じとなる。したがって、AC-DCコンバータ72の発熱による筐体76内の温度上昇効果については、鉛蓄電池はリチウムイオン蓄電池の約10分の1となる。
- [0063] また、鉛蓄電池は充電時に放熱（筐体76内の温度を上昇させる）するので、充電時の温度上昇を抑制するために鉛蓄電池を収納した筐体76に放熱のためのヒートシンクが設けられることが多い。この場合には、リチウムイオン蓄電池を用いた場合の約10分の1の温度上昇効果が、ヒートシンクによりさらに抑制されるので、本実施例との温度上昇効果の差が一層大きくなる。
- [0064] また、充放電可能温度範囲もリチウムイオン蓄電池は鉛蓄電池よりも広い。
- 。
- [0065] 以上の点から、リチウムイオン蓄電池は第1実施形態による太陽光発電システム1の蓄電部71として好適に用いることができる。
- [0066] （第2実施形態）
- 次に、図8を参照して、本発明の第2実施形態による発電システム（太陽光発電システム100）について説明する。この第2実施形態では、上記第1実施形態と異なり、太陽光発電モジュール21aによる発電電力を蓄電部71に蓄電可能に構成した例について説明する。
- [0067] 第2実施形態では、発電電力出力部101は、互いに接続された複数の太陽光発電モジュール21aと、太陽光発電モジュール21aの発電電力をインバータ3側または蓄電ユニット7の蓄電部71側に選択的に切替可能に接続する切替回路部101aとを含んでいる。
- [0068] 切替回路部101aは、発電電力出力部101をインバータ3側に接続する場合には、発電電力出力部101と蓄電部71との接続を電氣的に切断し

、発電電力出力部 101 を蓄電部 71 側に接続する場合には、発電電力出力部 101 とインバータ 3 との接続を電氣的に切断するように構成されている。また、切替回路部 101 a は、発電電力出力部 101 をインバータ 3 側に接続する場合には、5 つの太陽光発電モジュール 21 a 同士の接続状態を、5 つの太陽光発電モジュール 21 a が互いに直列接続された直列接続状態に切り替えることが可能である。また、切替回路部 101 a は、発電電力出力部 101 を蓄電部 71 側に接続する場合には、5 つの太陽光発電モジュール 21 a 同士の接続状態を、5 つの太陽光発電モジュール 21 a が互いに並列接続された並列接続状態に切り替えることが可能である。

[0069] 蓄電ユニット 7 のコントロールボックス 75 と通信可能な制御部 102 が設けられている。制御部 102 は、発電電力出力部 101 の発電量、蓄電部 71 の充電量、インバータ 3 の動作状況および予め設定された設定情報などに基づいて、蓄電ユニット 7 のコントロールボックス 75 に制御指令を送信するとともに、コントロールボックス 75 から蓄電部 71 の蓄電量などの蓄電ユニット 7 に関する情報を受信する機能を有する。また、制御部 102 は、発電電力出力部 101 の発電量、蓄電部 71 の充電量、インバータ 3 の動作状況および予め設定された設定情報などに基づいて、発電電力出力部 101 の切替回路部 101 a などを制御する機能を有する。具体的には、制御部 102 は、蓄電部 71 の充電量、インバータ 3 の動作状況および予め設定された設定情報などに基づいて、システムが通常運転時であるか非常時であるかを判断する。

[0070] 制御部 102 は、通常運転時であると判断した場合には、太陽光発電モジュール 21 a の接続状態を直列接続状態にするとともに、発電電力出力部 101 の接続先をインバータ 3 側に切り替えるように切替回路部 101 a を制御する。通常運転時においては、発電電力出力部 101 の出力電力は、特定負荷 60 等において消費され、余った電力は電力系統 50 に逆潮流される。

[0071] 制御部 102 は、非常時であると判断した場合には、太陽光発電モジュール 21 a の接続状態を並列接続状態にするとともに、発電電力出力部 101

の接続先を蓄電部 71 側に切り替えるように切替回路部 101a を制御する。非常時においては、発電電力出力部 101 の出力電力は、蓄電部 71 に供給され、特定負荷 60 は、蓄電部 71 の充電電力および発電電力出力部 101 の出力電力によって駆動される。

[0072] 制御部 102 は、インバータ 3 の発電電力出力部 101 側に設けられた電流検知部 103 およびインバータ 3 の電力系統 50 側に設けられた電流検知部 104 の検知結果に基づいて、太陽光発電モジュール 21a の発電量、逆潮流電力量（売電量）および特定負荷 60 における電力消費量などを検知することが可能である。また、制御部 102 は、太陽光発電モジュール 21a の発電量、逆潮流電力量（売電量）、特定負荷 60 における電力消費量および蓄電部 71 の状態（充電量、温度状態など）、その他の太陽光発電システム 100 の情報をインターネットを介して外部サーバ 150 に送信するように構成されている。この外部サーバ 150 は、たとえば、太陽光発電システム 100 のメンテナンス会社のサーバである。これにより、太陽光発電システム 100 の状態をメンテナンス会社が随時把握することが可能である。また、この外部サーバ 150 にはユーザの PC（パーソナルコンピュータ）160 などからインターネットを介してアクセスすることが可能であり、ユーザは PC 160 を用いて自己の太陽光発電システム 100 の状態を確認することが可能である。

[0073] 第 2 実施形態の上記以外の構成は、上記第 1 実施形態と同様である。

[0074] 第 2 実施形態では、非常時において、太陽光発電モジュール 21a の発電電力を蓄電部 71 に蓄電することができるので、より長時間特定負荷 60 を駆動することができる。

[0075] 第 2 実施形態のその他の効果は、上記第 1 実施形態と同様である。

[0076] （第 3 実施形態）

次に、図 9 および図 10 を参照して、本発明の第 3 実施形態による発電システムの蓄電ユニット 800 について説明する。この第 3 実施形態では、上記第 1 実施形態と異なり、インバータユニット 874 および AC-DC コン

バータユニット872を、それぞれ個別のユニットとして設けた例について説明する。なお、蓄電ユニット800以外の発電システムの構成としては、上記第1実施形態および第2実施形態のいずれを適用してもよいので、説明は省略する。なお、AC-DCコンバータユニット872は、本発明の「電力変換ユニット」の一例である。また、インバータユニット874は、本発明の「電力変換ユニット」の一例である。

[0077] 第3実施形態における蓄電ユニット800は、箱状のインバータユニット874および箱状のAC-DCコンバータユニット872を、それぞれ個別のユニットとして備えている。インバータユニット874およびAC-DCコンバータユニット872、それぞれ、内部にインバータ74aおよびAC-DCコンバータ72を収容している。また、蓄電ユニット800は、2つのリチウムイオン蓄電池711と、箱状の充放電制御ボックス73と、箱状のコントロールボックス75とをさらに備え、合計6つの箱状のユニットから構成されている。各ユニットは、平面的に見て、3行2列で列毎に互いに隣接するように配列されている。具体的には、蓄電ユニット800の手前側（図9の下側）の行にAC-DCコンバータユニット872およびインバータユニット874が配置され、中央の行にはリチウムイオン蓄電池711およびコントロールボックス75が配置され、奥側の行にはリチウムイオン蓄電池711および充放電制御ボックス73が配置されている。

[0078] 箱状のインバータユニット874の下部には、インバータ74aの駆動により発生する熱をインバータユニット874から筐体76内に排出するための2つの放熱ファン801が一体的に設けられている。また、箱状のAC-DCコンバータユニット872の下部には、AC-DCコンバータ72の駆動により発生する熱を筐体76内に排出するための2つの放熱ファン802が一体的に設けられている。このように、第3実施形態では、個別に設けられたインバータユニット874およびAC-DCコンバータユニット872の両方に、それぞれ放熱ファン801および802が2つずつ設けられている。放熱ファン801は、インバータユニット874の内部の熱を含む空気

をインバータユニット 874 の下面から下方に向けて筐体 76 の下方側（内部底面側）に送風するように配置されている。また、放熱ファン 802 は、AC-DC コンバータユニット 872 の内部の熱を含む空気を AC-DC コンバータユニット 872 の下面から下方に向けて筐体 76 の下方側（内部底面側）に送風するように配置されている。

[0079] なお、第 3 実施形態の上記以外の構成は、上記第 1 実施形態と同様である。

[0080] 第 3 実施形態では、上記のように、インバータユニット 874 および AC-DC コンバータユニット 872 を個別のユニットとして設けたことにより、発熱源であるインバータユニット 874 および AC-DC コンバータユニット 872 が筐体 76 内部において露出する（空気と触れる）表面積を大きくすることが可能である。これにより、発熱源であるインバータ 74 a および AC-DC コンバータ 72 で発生した熱をより効率的に筐体 76 内に放出することができるので、インバータ 74 a および AC-DC コンバータ 72 の発熱による筐体 76 内の温度上昇効果をさらに向上させることができる。

[0081] また、第 3 実施形態では、上記のように、インバータユニット 874 および AC-DC コンバータユニット 872 の両方に、それぞれ放熱ファン 801 および 802 を 2 つずつ設けたので、インバータ 74 a および AC-DC コンバータ 72 で発生した熱を含んだ空気をより大量に空気流通経路 761（762）に送り出すことができる。これにより、筐体 76 内部において、インバータ 74 a および AC-DC コンバータ 72 で発生した熱を含んだ空気を循環させる際の空気量を増大させることが可能である。この結果、インバータ 74 a および AC-DC コンバータ 72 で発生する熱を、リチウムイオン蓄電池 711 にさらに効率良く伝達することができる。

[0082] なお、今回開示された実施形態は、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、上記した実施形態の説明ではなく特許請求の範囲によって示され、さらに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。

- [0083] たとえば、上記第 1 および第 2 実施形態では、太陽光発電モジュール 2 1 によって発電を行う例について説明したが、本発明はこれに限らず、発電モジュールとして他の直流発電装置あるいは風力発電装置などの他の自然エネルギーを用いて発電する発電モジュールを用いてもよい。
- [0084] また、上記第 1 および第 2 実施形態では、蓄電部 7 1 としてリチウムイオン蓄電池 7 1 1 を用いる例を示したが、本発明はこれに限らず、他の 2 次電池を用いてもよい。たとえば、ニッケル水素蓄電池や鉛蓄電池などの蓄電池を用いてもよい。また、本発明の「蓄電部」の一例として、蓄電池の代わりにキャパシタを用いてもよい。
- [0085] また、上記第 1 および第 2 実施形態では、特定負荷 6 0 の例として交流電源で駆動させる機器を示したが、直流電源で駆動される機器を用いてもよい。この場合、蓄電部 7 1 と特定負荷 6 0 との間には、直流から交流に変換するインバータ 7 4 a に代えて直流と直流との電圧変換を行う DC-DC コンバータが用いられる。或いは、蓄電部 7 1 と特定負荷 6 0 との間が直接接続される。さらに、特定負荷 6 0 として、直流負荷および交流負荷が混在してもよい。
- [0086] また、上記第 1 および第 2 実施形態では、蓄電ユニット 7 に温度センサ 7 8 および排気ファン 7 9 を設けた例を示したが、本発明はこれに限らず、温度センサ 7 8 および排気ファン 7 9 がなくてもよい。
- [0087] また、上記第 1 および第 2 実施形態では、筐体 7 6 内において、各機器の中で電力変換ユニット 7 0 0 を端に配置した例を示したが、本発明はこれに限らず、適宜配置を変えてもよい。たとえば、図 1 1 に示す変形例の蓄電ユニット 2 0 0 のように、電力変換ユニット 7 0 0 を複数のリチウムイオン蓄電池 7 1 1 で囲うように配置してもよい。これにより、各リチウムイオン蓄電池 7 1 1 と電力変換ユニット 7 0 0 とを近くに配置することができるので、電力変換ユニット 7 0 0 から排出される熱を用いてより効果的に各リチウムイオン蓄電池 7 1 1 を加熱することができる。
- [0088] また、上記第 1 および第 2 実施形態では、電力変換ユニット 7 0 0 に内蔵

された放熱ファン701により電力変換ユニット700において発生する熱を筐体76の下方側に送風した例を示したが、本発明はこれに限られない。すなわち、電力変換ユニット700と別体で設けられたファンにより電力変換ユニット700において発生する熱を筐体76の下方側に送風してもよい。

[0089] また、上記第1および第2実施形態では、リチウムイオン蓄電池711、充放電制御ボックス73、電力変換ユニット700およびコントロールボックス75を横に並べて配置した例について説明したが、本発明はこれに限らず、これらの機器の全部または一部を上下に重ねて配置してもよい。

[0090] また、上記第1および第2実施形態では、切替スイッチ5および6を設けた例を示したが、本発明はこれに限らず、切替スイッチ5および6のいずれか一方のみを設けるようにしてもよいし、切替スイッチを設けなくてもよい。

[0091] また、上記第1および第2実施形態では、蓄電ユニット7を屋外に設置する例について説明したが、本発明はこれに限らず、蓄電ユニット7を屋内に設置してもよい。また、その他、気温が大きく低下する可能性のある環境に蓄電ユニット7を設置する場合に、より有効である。

## 請求の範囲

- [請求項1] 電力を直流又は交流に変換することにより熱を放出する電力変換器と、  
電力を蓄電する蓄電部と、  
少なくとも前記蓄電部および前記電力変換器を収納する筐体と、  
前記筐体内に設けられた送風機とを備え、  
前記送風機は、前記電力変換器から放出される熱を含む空気を、前記蓄電部が配置された前記筐体内に送風するように構成されている、蓄電ユニット。
- [請求項2] 前記蓄電部は、蓄電する際に吸熱する特性を有している、請求項1に記載の蓄電ユニット。
- [請求項3] 前記蓄電部は、1または複数のリチウムイオン蓄電池からなる、請求項2に記載の蓄電ユニット。
- [請求項4] 前記送風機は、前記電力変換器の下方側に設けられている、請求項1に記載の蓄電ユニット。
- [請求項5] 前記送風機は、前記電力変換器から放出される熱を含む空気を前記筐体内の下方側に送風するように構成されている、請求項4に記載の蓄電ユニット。
- [請求項6] 前記電力変換器から放出される熱を前記筐体外に放出するファンをさらに備える、請求項1に記載の蓄電ユニット。
- [請求項7] 前記筐体内部に配置され、内部に前記電力変換器を収容する箱状の電力変換ユニットをさらに備え、  
前記送風機は、前記電力変換ユニット内部の空気を前記電力変換ユニット外部の前記筐体内に送風するように構成されている、請求項1に記載の蓄電ユニット。
- [請求項8] 前記筐体は、第1流通経路を有し、  
前記第1流通経路は、前記筐体内の下部に設けられるとともに、前記送風機により前記筐体内の下方側に送風された空気を少なくとも前

記筐体内部の前記蓄電部の配置位置まで流通させるように構成されている、請求項 5 に記載の蓄電ユニット。

- [請求項9] 前記筐体は、第 2 流通経路をさらに有し、  
前記第 2 流通経路は、前記第 1 流通経路と連通し、前記送風機により送風された空気を前記蓄電部の側面に沿って前記筐体内の下部から上部まで流通させるように構成されている、請求項 8 に記載の蓄電ユニット。
- [請求項10] 前記筐体の上部に設けられた通気口を備える、請求項 1 に記載の蓄電ユニット。
- [請求項11] 前記電力変換器は、第 1 電力変換器及び第 2 電力変換器を含み、  
前記第 1 電力変換器は、電力系統からの電力を直流に変換するとともに、変換した電力を前記蓄電部または所定の負荷に供給し、  
前記第 2 電力変換器は、電力系統には接続されておらず、前記蓄電部からの電力を交流に変換するとともに、変換した電力を前記所定の負荷に供給するように構成されている、請求項 1 に記載の蓄電ユニット。
- [請求項12] 前記送風機は、前記第 1 電力変換器及び前記第 2 電力変換器の下方側に備えられ、  
前記第 1 電力変換器及び前記第 2 電力変換器から放出される熱を含む空気を前記筐体内の下方側に送風するように構成されている、請求項 11 に記載の蓄電ユニット。
- [請求項13] 前記筐体内において前記ファンの近傍に設けられ、前記筐体内部の温度を検知する第 1 温度検知部をさらに備え、  
前記ファンは、前記第 1 温度検知部の検知結果に基づいて、前記筐体内部の空気を外部へ排出する、請求項 6 に記載の蓄電ユニット。
- [請求項14] 前記筐体内に設けられ前記電力変換器の近傍の温度を検知する第 2 温度検知部と、  
少なくとも前記第 2 温度検知部の検知結果に基づいて、前記蓄電部

への充放電の制御を行う制御部とをさらに備える、請求項 1 に記載の蓄電ユニット。

[請求項15]

電力系統に連系され、自然エネルギーを用いて発電する発電モジュールと、

前記電力系統からの電力を直流に変換する電力変換器と、

少なくとも前記電力変換器により直流に変換された電力を蓄電する蓄電部と、

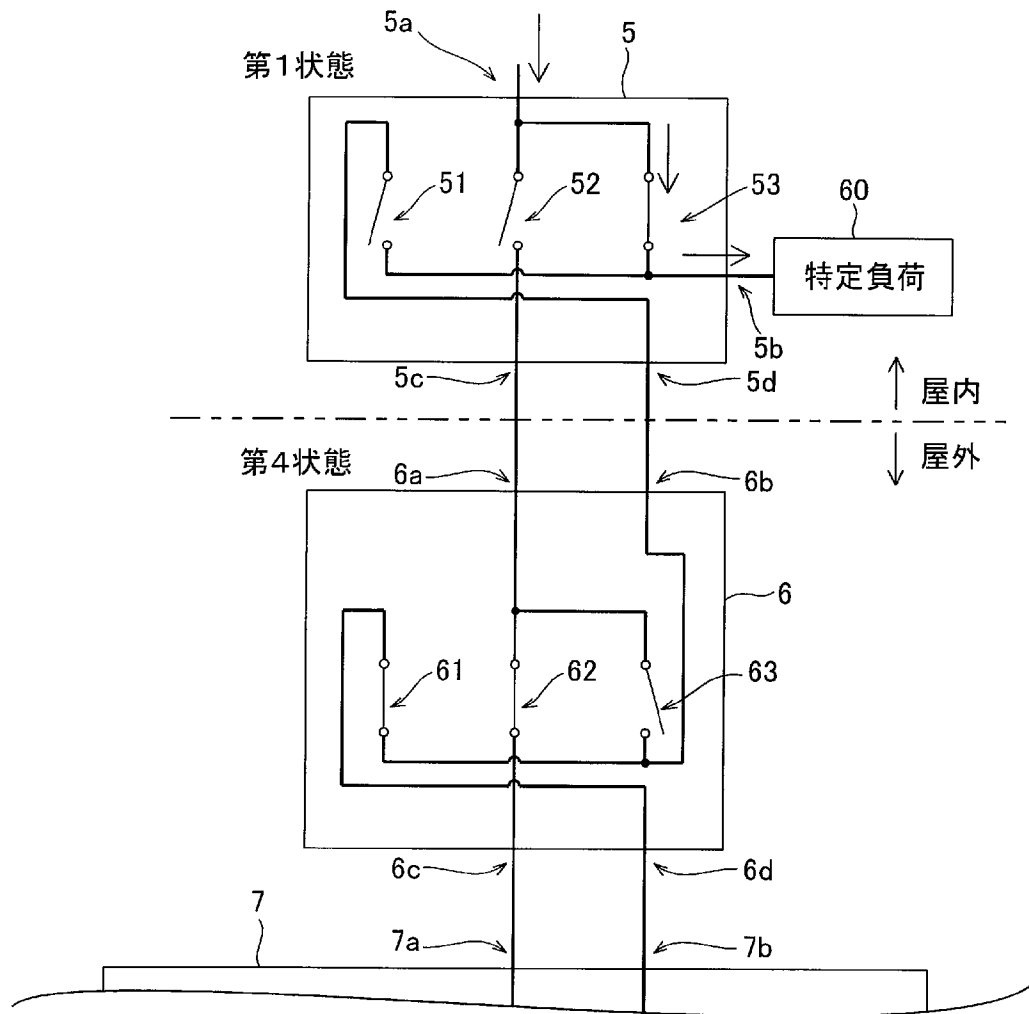
少なくとも前記蓄電部および前記電力変換器を収納する筐体と、

前記筐体内に設けられた送風機とを備え、

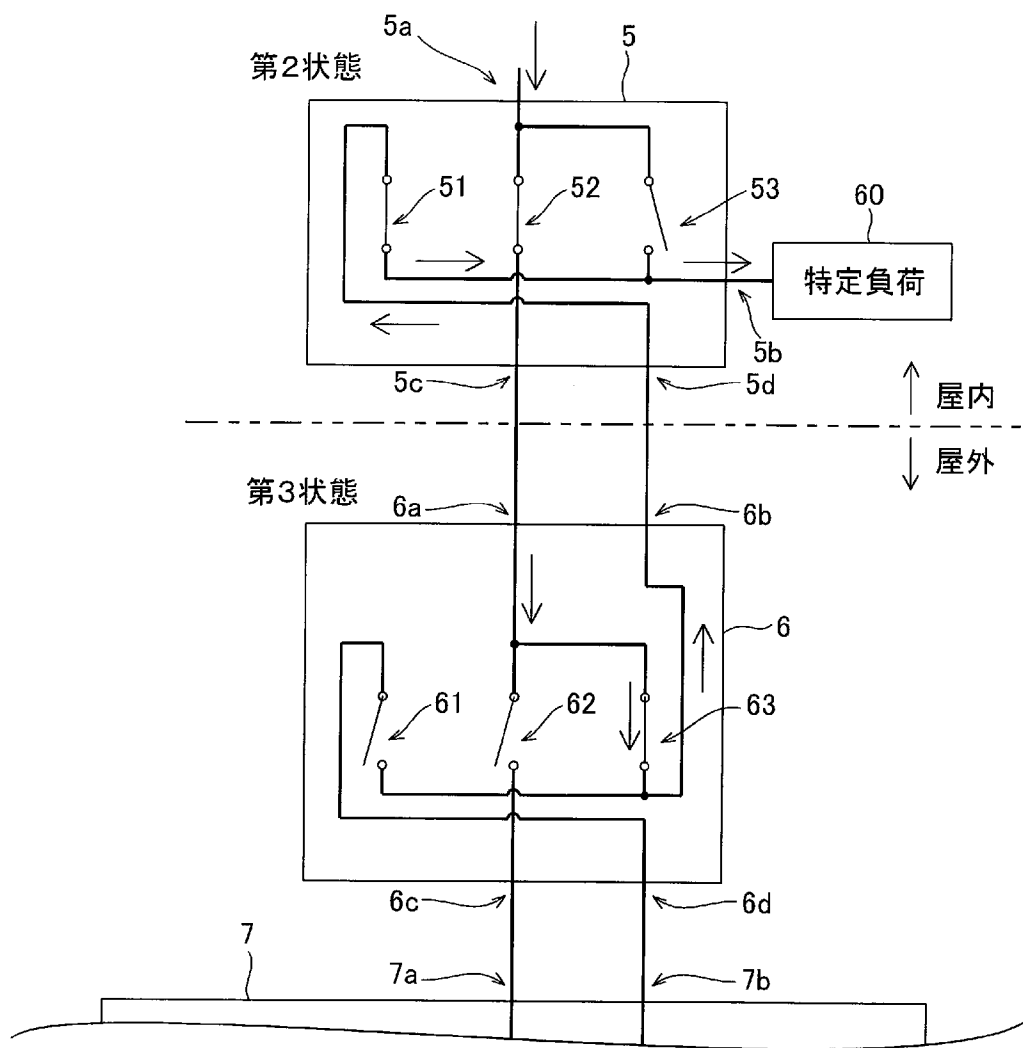
前記送風機は、前記電力変換器から放出される熱を含む空気を、前記蓄電部が配置された前記筐体内に送風するように構成されている、発電システム。



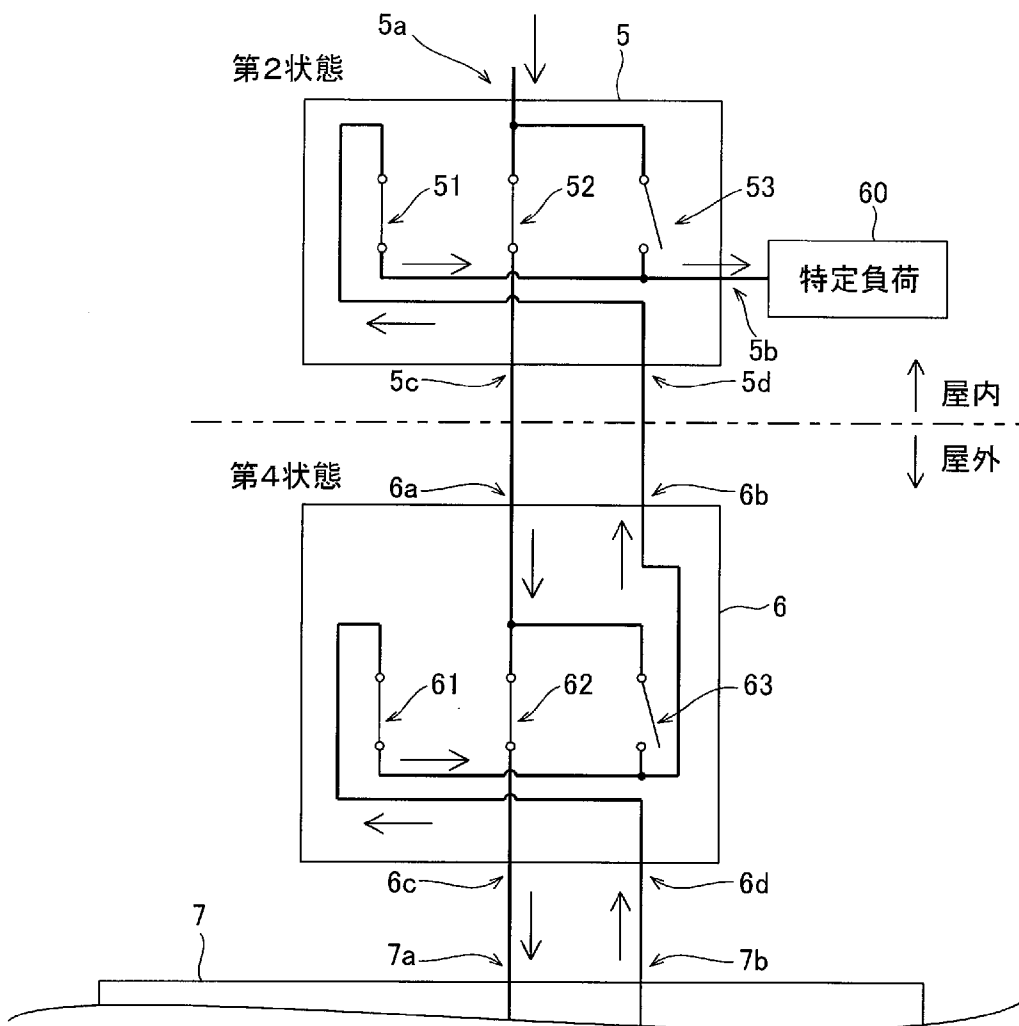
[図2]



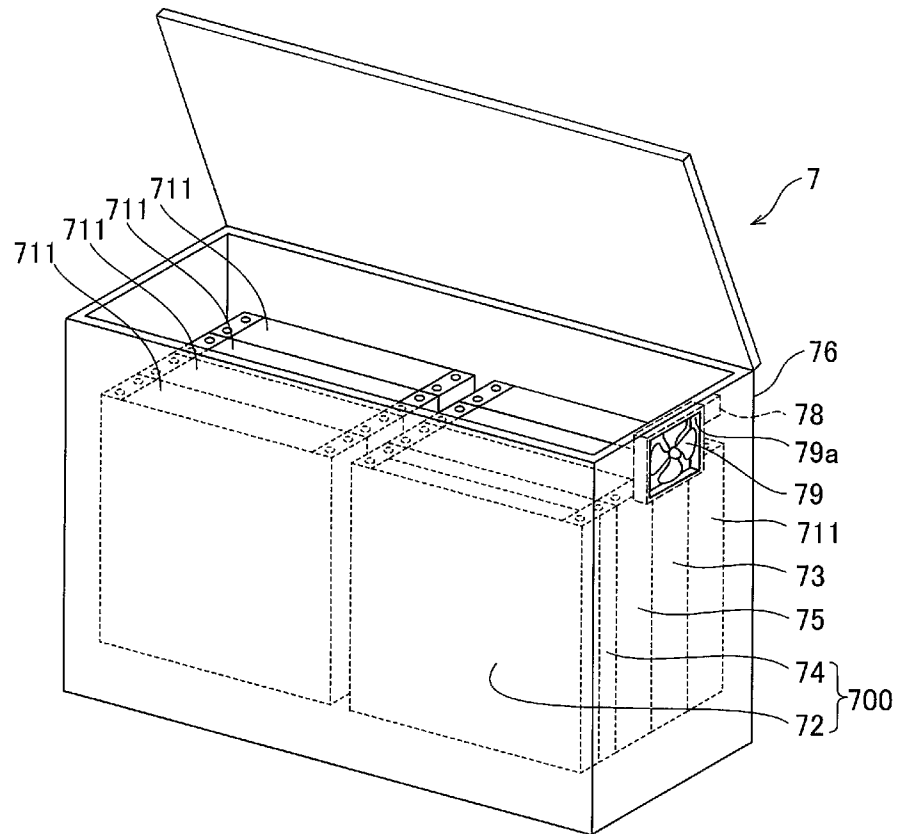
[図3]



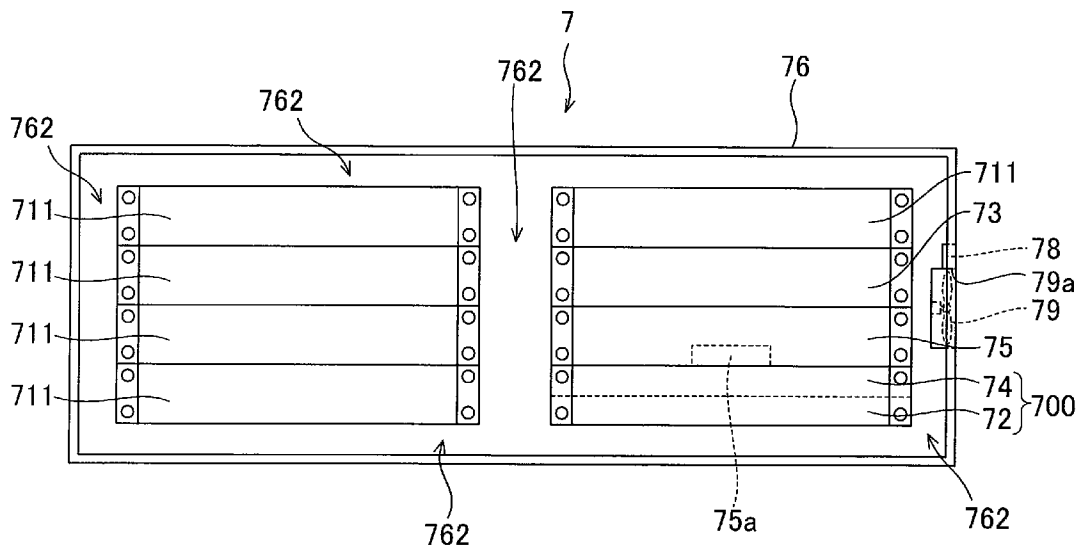
[図4]



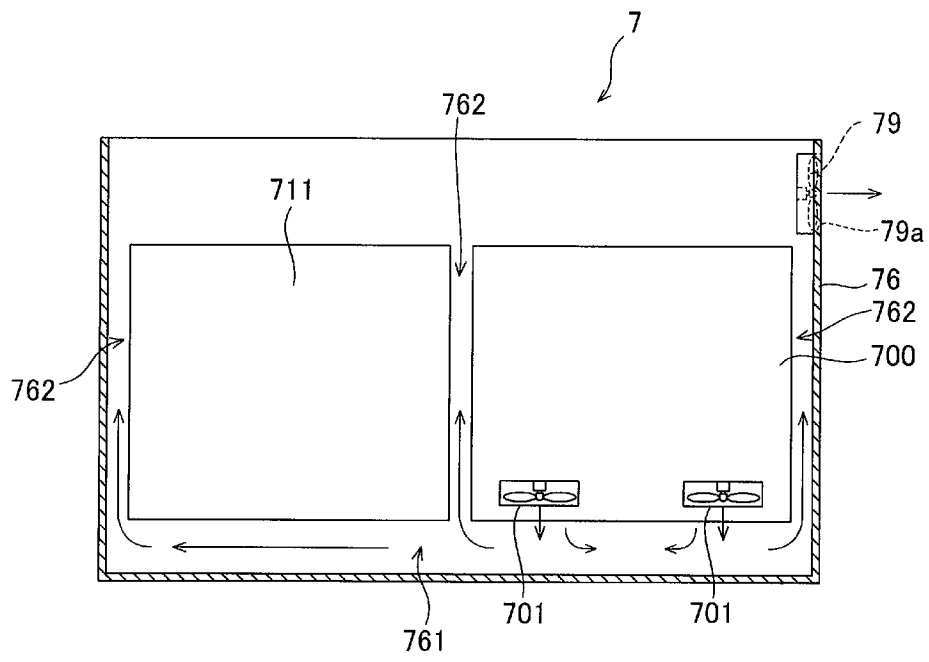
[図5]



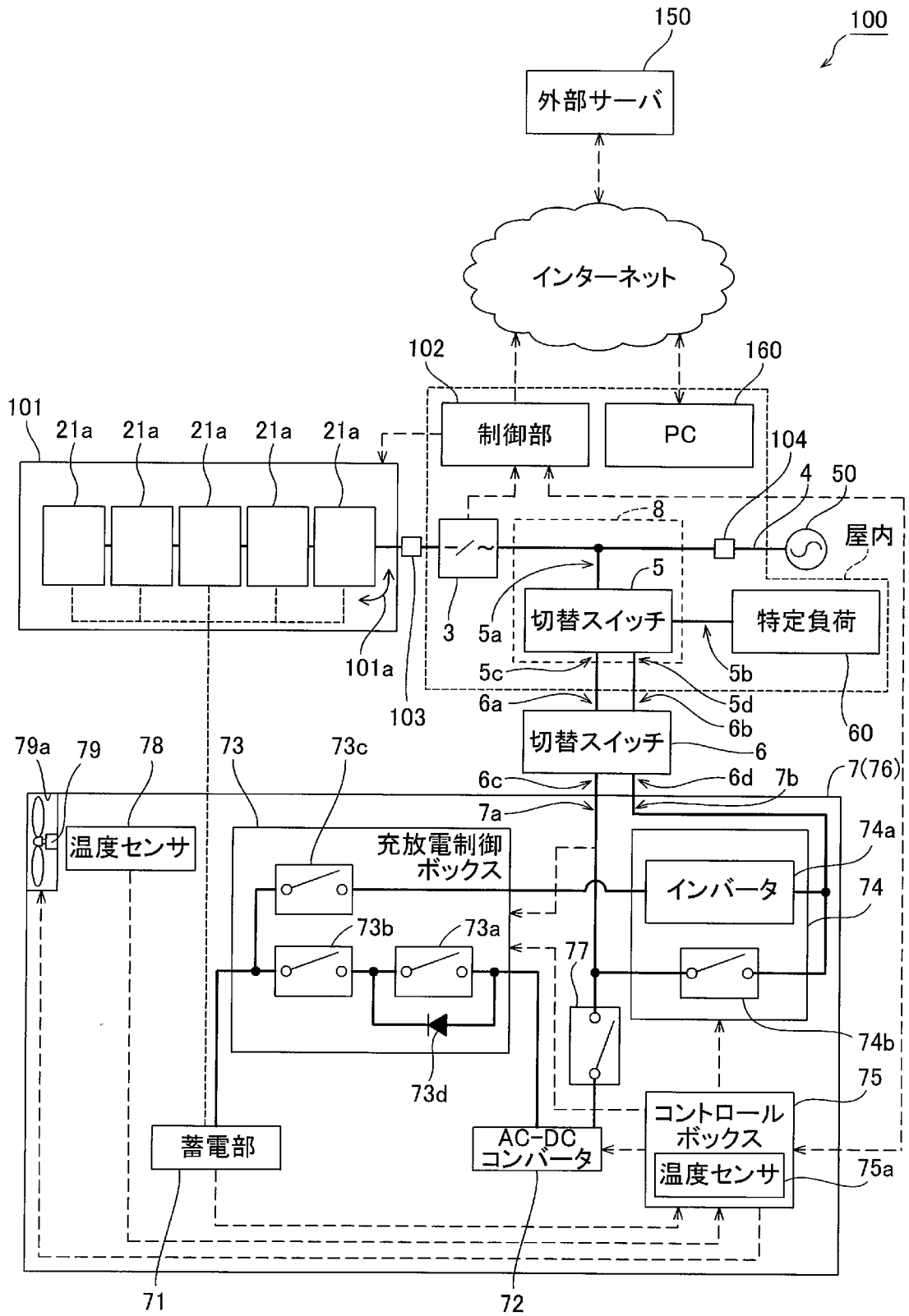
[図6]



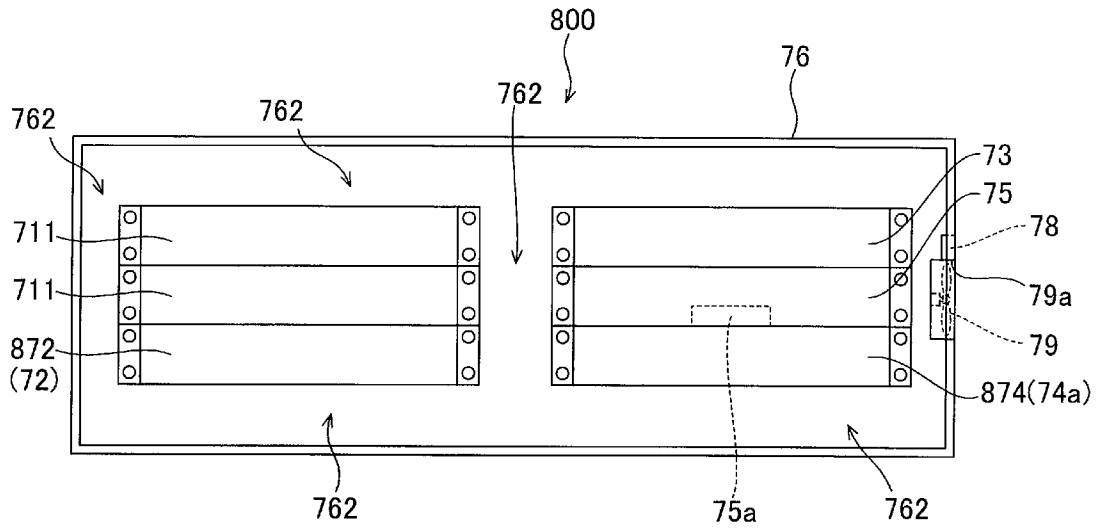
[図7]



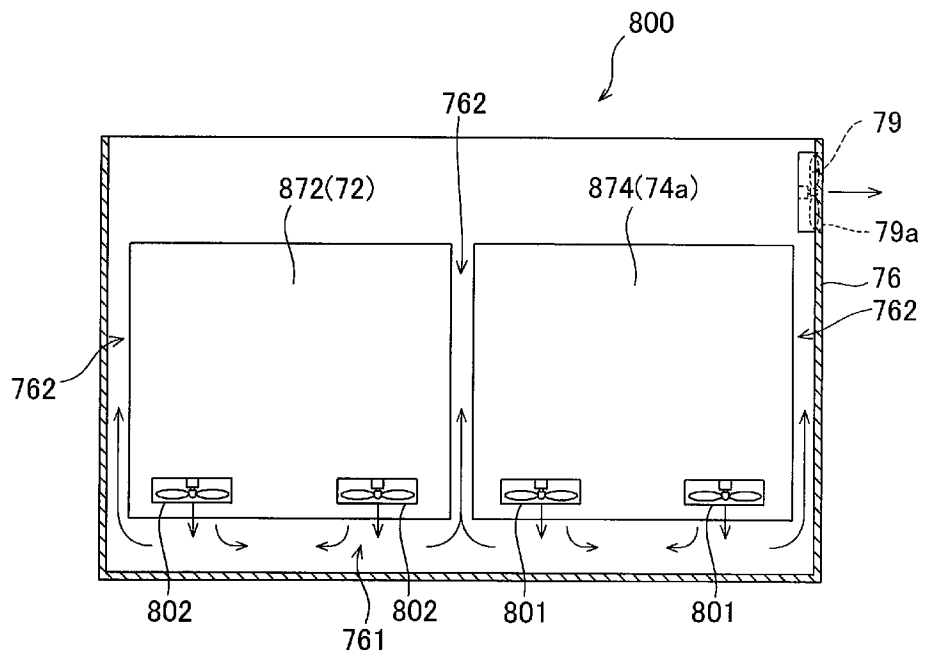
[図8]



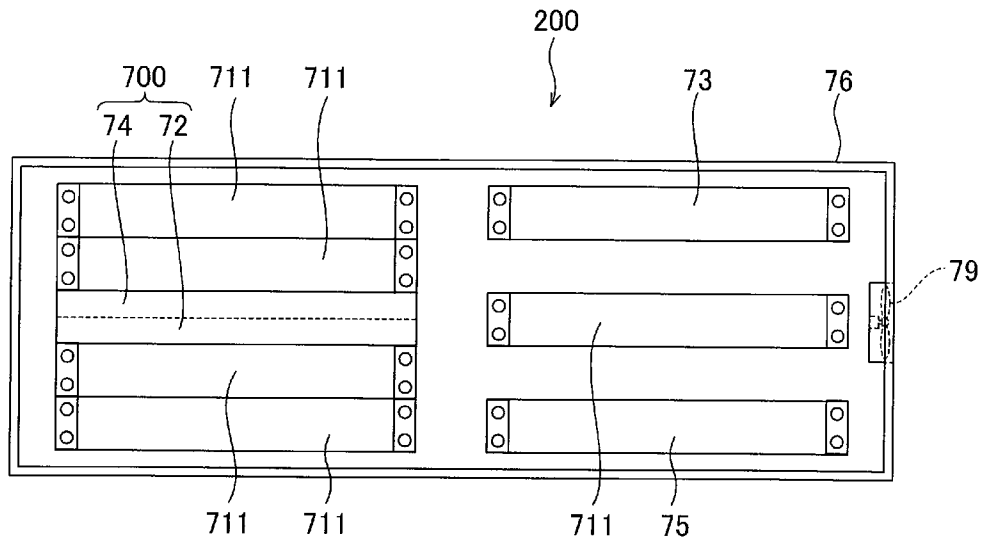
[図9]



[図10]



[図11]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/071558

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/50(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H02J7/35(2006.01)i, H02J9/06  
(2006.01)i, H05K7/20(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)

H01M10/50, H01M2/10, H02J7/35, H02J9/06, H05K7/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 9-83167 A (Fujitsu Ltd.), 28 March 1997 (28.03.1997), paragraphs [0008] to [0010], [0020] to [0024], [0027]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6, 8-15 7
A	JP 2000-21457 A (Hitachi, Ltd.), 21 January 2000 (21.01.2000), paragraphs [0003], [0008], [0018]; fig. 1 (Family: none)	1-15
A	JP 2008-41376 A (Toyota Motor Corp.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraphs [0029] to [0031], [0038], [0041]; fig. 1 (Family: none)	1-14

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  
02 March, 2011 (02.03.11)

Date of mailing of the international search report  
15 March, 2011 (15.03.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/071558

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 4-293610 A (Suzuki Motor Corp.), 19 October 1992 (19.10.1992), paragraphs [0004], [0010]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-14
A	JP 2008-213740 A (Toyota Motor Corp.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0044], [0045], [0051]; fig. 1 & EP 2067640 A1 paragraphs [0043], [0044], [0050]; fig. 1	1-14
A	JP 9-65582 A (NEC Corp.), 07 March 1997 (07.03.1997), paragraphs [0006] to [0008]; fig. 1 (Family: none)	15
A	JP 4-372537 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 25 December 1992 (25.12.1992), entire text (Family: none)	15
A	JP 9-285025 A (Tec Co., Ltd.), 31 October 1997 (31.10.1997), paragraphs [0004], [0020], [0024], [0033]; fig. 1, 2 (Family: none)	1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/071558

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:  
See extra sheet.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/071558

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

In order that a group of inventions set forth in claims comply with the requirement of unity, it is required that a special technical feature for so linking the group of inventions as to form a single general inventive concept is present, but, the inventions set forth in claims 1 - 15 are considered to be linked one another by only the matter set forth in claim 1.

However, it is obvious that the above-said matter cannot be a special technical feature, since said matter is described in the prior art documents, for example, JP 9-83167 A (Fujitsu Ltd.), 28 March 1997 (28.03.1997), [0008] - [0010], [0020] - [0024], [0027], fig. 1, fig. 2, etc.

Consequently, a group of inventions set forth in claims 1 - 15 have no special technical feature for so linking the inventions as to form a single general inventive concept, and therefore do not comply with the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01M10/50(2006.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H02J7/35(2006.01)i, H02J9/06(2006.01)i, H05K7/20(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. H01M10/50, H01M2/10, H02J7/35, H02J9/06, H05K7/20

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 1971-2011年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 A	JP 9-83167 A (富士通株式会社) 1997. 03. 28, 【0008】 - 【0010】 , 【0020】 - 【0024】 , 【0027】 , 図 1, 図 2 (ファミリーなし)	1-6, 8-15 7
A	JP 2000-21457 A (株式会社日立製作所) 2000. 01. 21, 【0003】 , 【0008】 , 【0018】 , 図 1 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2008-41376 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 02. 21, 【0029】 - 【0031】 , 【0038】 , 【0041】 , 図 1 (ファミリーなし)	1-14

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、一般的な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 02.03.2011	国際調査報告の発送日 15.03.2011
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 守安 太郎 電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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
A	JP 4-293610 A (スズキ株式会社) 1992. 10. 19, 【0004】 , 【0010】 , 図 1-4 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2008-213740 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 09. 18, 【0044】 , 【0045】 , 【0051】 , 図 1 & EP 2067640 A1, [0043], [0044], [0050], FIG. 1	1-14
A	JP 9-65582 A (日本電気株式会社) 1997. 03. 07, 【0006】 - 【0008】 , 図 1 (ファミリーなし)	15
A	JP 4-372537 A (三洋電機株式会社) 1992. 12. 25, 全文 (ファミリーなし)	15
A	JP 9-285025 A (株式会社テック) 1997. 10. 31, 【0004】 , 【0020】 , 【0024】 , 【0033】 , 図 1, 図 2 (ファミリーなし)	1

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
  
2.  請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
  
3.  請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

（特別ページ）に続く

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求の範囲に記載されている一群の発明が単一性の要件を満たすには、その一群の発明を単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴の存在が必要であるところ、請求項 1-15 に記載されている発明は、請求項 1 に記載された事項でのみ連関していると認める。

しかしながら、この事項は、先行技術文献、例えば、JP 9-83167 A (富士通株式会社) 1997.03.28, 【0008】 - 【0010】 , 【0020】 - 【0024】 , 【0027】 , 図 1, 図 2 等、に記載されているため、特別な技術的特徴とはなり得ないことは明らかである。

そうすると、請求項 1-15 に記載されている一群の発明の間には、単一の一般的発明概念を形成するように連関させるための、特別な技術的特徴は存在しないから、請求項 1-15 に記載されている一群の発明は発明の単一性の要件を満たしていない。