

(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 10 月 6 日(06.10.2011)

PCT



(10) 国際公開番号
WO 2011/122476 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 9/03 (2006.01) H05B 37/02 (2006.01)
F21V 23/00 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/057374
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 25 日(25.03.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-077233 2010 年 3 月 30 日(30.03.2010) 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). 西村 昌宏 (NISHIMURA

Masahiro) [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).

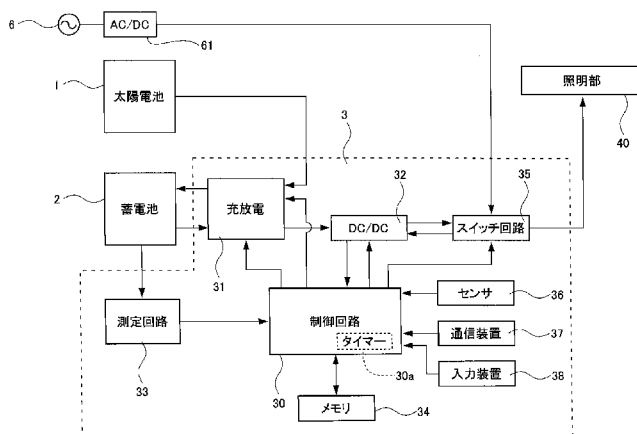
- (74) 代理人: 鳥居 洋, 外 (TORII Hiroshi et al.); 〒5410056 大阪府大阪市中央区久太郎町 3 丁目 1-29 本町武田ビル パトリオ特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, 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, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置

[図3]



- 1 Solar cell device
- 2 Storage battery
- 30 Control circuit
- 30a Timer
- 31 Charge and discharge
- 32 DC/DC
- 33 Measurement circuit
- 34 Memory
- 35 Switch circuit
- 36 Sensor
- 37 Communication device
- 38 Input device
- 40 Illuminating unit
- 61 AC/DC

(57) Abstract: Provided is a device which is less likely to turn off as a result of restricting the power consumed depending on the amount of power generated or stored during the winter. Specifically, disclosed is an illumination device provided with a solar cell device (1), a storage battery (2) which is charged by means of the power supplied from the solar cell device (1), an illuminating unit (40) which emits light by means of the power supplied from the storage battery (2), a sensor (36) which measures the outer temperature, and a control device (3) which controls the charge and discharge of the storage battery (2), wherein the illuminating unit uses a light source in which the brightness increases as the temperature drops, and the control unit controls the power supplied to the illuminating unit from the storage battery in accordance with the outer temperature.

(57) 要約: この発明では、冬季における発電量、蓄電量に対応して消費電力を抑制し、消灯しにくい装置を提供することを課題とする。この発明は、太陽電池装置 1 と、前記太陽電池装置 1 からの電力により充電される蓄電池 2 と、前記蓄電池 2 から供給される電力で発光する照明部 40 と、外気温を測定するセンサ部 36 と、前記蓄電池 2 の充放電を制御する制御装置 3 と、を備える照明装置であって、前記照明部は低温ほど輝度が高くなる光源が用いられ、前記制御部は、前記外気温に応じて前記蓄電池から前記照明部に供給する電力を制御する。



MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 照明装置

技術分野

[0001] この発明は、太陽光発電、風力発電などの再生可能エネルギー（自然エネルギー）を利用した照明装置に係り、再生可能エネルギー発電装置、蓄電池、光源を組み合わせた照明装置に関するものである。

背景技術

[0002] 環境問題などを背景にして、街路灯などの照明やパブリックサインやコーポレートサインなどの発光型屋外掲示物の電源として、再生可能エネルギーを利用する要求が高くなっている。例えば、太陽電池で発電した電力を蓄電池に蓄電し、夜間に電源として使用するシステムが検討されている。

[0003] 一方で、コーポレートサインやパブリックサインなどでは、その特性上、途中で消灯することは好ましくなく、安定した電力供給が必要である。

[0004] しかし、再生可能エネルギーを利用した電源では、蓄電池の蓄電量が不安定であり、例えば太陽電池を用いると、雨天が続いた場合などでは蓄電量が不足する場合がある。

[0005] そこで、蓄電量が不足した場合には負荷量を減らし、消費電力量を抑えて、サインの消灯を抑制することが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。しかしながら、特許文献 1 に記載のものは、消費電力量を抑制するだけであり、雨天がさらに続いた場合には消灯することは避けられない。

[0006] また、商用電源をバックアップ電源として備え、蓄電量が不足した場合には、商用電源から電力を供給することでサインの消灯を防ぐ方法も提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

[0007] しかし、この特許文献 2 の場合でも、蓄電量が不足して商用電源に切り替えたとしても、商用電源が停電した場合にはサインの消灯は免れない。

[0008] また、冬季においては、発電量が少なくなり、蓄電量不足の問題が生じる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2001-92391号公報

特許文献2：特開2007-78959号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] この発明では、冬季における発電量、蓄電量に対応して消費電力を抑制し、サインの消灯を抑制した装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0011] この発明は、再生可能エネルギーによる発電装置と、前記発電装置からの電力により充電される蓄電池と、前記蓄電池から供給される電力で発光する光源を有する照明部と、外気温を測定するセンサ部と、前記蓄電池の充放電を制御する制御部と、を備える照明装置であって、前記照明部は低温ほど輝度が高くなる光源が用いられ、前記制御部は、前記外気温に応じて前記蓄電池から前記照明部に供給する電力を制御する。

[0012] また、前記光源は発光ダイオードが用いられ、前記制御部は、前記外気温が低下すると発光ダイオードを駆動する電流を低下させるように前記蓄電池からの放電を制御する。

[0013] また、前記発電装置は、太陽電池であって、前記太陽電池は、前記照明部の消費電力量の2倍以上の発電量が得られるものを用いるのが好ましい。

[0014] また、再生可能エネルギーによる発電装置と、前記発電装置からの電力により充電される蓄電池と、前記蓄電池から与えられる電力で発光する光源を有する照明部と、外気湿度を測定するセンサ部と、前記蓄電池の充放電を制御する制御部と、を備える照明装置であって、前記制御部は、前記外気湿度に応じて前記蓄電池から前記照明部に供給する電力を制御する。

[0015] また、太陽電池装置と、前記太陽電池装置が所定の角度で取り付けられる支持体と、前記支持体に取り付けられる照明部と、を備える照明装置の太陽

電池装置取付角度設定方法であって、前記照明装置が設置される地域において年間発電量が最大となる設置角度と、前記年間発電量が最大となる設置角度で設置したときに月間発電量が最も少ない月の月間発電量が最大となる設置角度との間の角度にて取り付ける。

[0016] また、太陽電池装置と、前記太陽電池装置が所定の角度で取り付けられる支持体と、前記支持体に取り付けられる照明部と、を備える照明装置の太陽電池装置取付角度設定方法であって、前記照明装置が設置される地域における月間発電量の下限値がほぼ最大になる角度にて取り付ける。

発明の効果

[0017] この発明は、冬季においても、照明部の明るさにあまり影響を与えずに、蓄電池の消費電力を低下させることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1] この発明の第 1 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置の模式的斜視図である。

[図2] この発明の第 1 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置の全体構成を示す概略構成図である。

[図3] この発明の第 1 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置の構成を示すブロック図である。

[図4] この発明の第 1 の実施の形態における通常動作の詳細を示すフロー図である。

[図5] この発明の第 1 の実施形態における容量学習時の蓄電池の充放電状態を示すフロー図である。

[図6] この発明の第 1 の実施形態における照明装置への電力供給状態を示すフロー図である。

[図7] LEDの温度と輝度の関係を示す図である。

[図8] この発明の第 1 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置の模式的側面図である。

[図9] 設置角度を変化させたときの年間発電量のシミュレーション結果を示す

設置角度と年間発電量との関係を示す図である。

[図10] 設置角度が30度の時の年間発電量のシミュレーション結果を示す月と月間発電量との関係を示す図である。

[図11] 設置角度を変化させたときの1月のシミュレーション結果を示す設置角度と発電量との関係を示す図である。

[図12] 設置角度を30度、45度、55度にしたときの月別の月間発電量の関係を示す図である。

[図13] この発明の第2の実施形態にかかる照明式サイン装置の全体構成を示す概略構成図である。

[図14] この発明の第3の実施形態にかかる照明式サイン装置の全体構成を示す概略構成図である。

[図15] この発明の第4の実施形態にかかる照明式サイン装置の全体構成を示す概略構成図である。

[図16] この発明の第5の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置の構成を示すブロック図である。

[図17] この発明の第6の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置の構成を示すブロック図である。

[図18] この発明の第7の実施形態にかかる照明装置の全体構成を示す概略構成図である。

[図19] この発明の第8の実施形態にかかる照明装置の一例としての街路灯の模式的斜視図である。

発明を実施するための形態

[0019] この発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付し、説明の重複を避けるためにその説明は繰返さない。

[0020] 図1は、この発明の第1の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置の模式的斜視図であり、図2は、同照明式サイン装置の全体構成を示す概略構成図、図3は、同照明式サイン装置の構成を示すブロック図

である。

- [0021] 図 1 及び図 2 に示すように、この第 1 の実施形態にかかる照明式サイン装置は、支持体 5 の取付部 50 に、照明部 40 を備えた照明式サイン 4 が、取付部材 51 を用いて取り付けられる。照明部 40 は、例えば、複数の発光ダイオード（LED）41 で構成され、これら LED 41 に電力を供給して発光させる。照明部 40 の前面には、透光性のある乳白色の亚克力板 42 が設けられ、亚克力板 42 により LED 41 が覆われ、コーポレートサインなどのサインを照らす内照式の LED サインを構成している。この LED 41 は、例えば、V カット LED が用いられ、光を拡散し、近距離且つ斜めからもサインがはっきり見えるようになっている。なお、亚克力板 42 は透光性のある乳白色の物の他、色付の亚克力板など、種々の亚克力板を用いることができる。
- [0022] 支持体 5 は、例えば、略四角柱状の外形を有する支柱で構成され、一端の側を土中に埋設して立てられている。支持体 5 の他端には、再生可能エネルギーの発電手段としての太陽電池装置 1 が取り付けられている。
- [0023] 太陽電池装置 1 は、1 以上の太陽電池モジュールが直列又は並列に接続され所定の電力を出力する。また、太陽電池モジュールは、複数の太陽電池を備え、これら太陽電池が電氣的に接続され、所定の電力を出力するように構成される。
- [0024] 太陽電池としては、単結晶シリコンや多結晶シリコンを用いた結晶系太陽電池、非晶質シリコンや微結晶シリコンを用いた薄膜太陽電池や、その他化合物太陽電池等の種々の太陽電池を用いることができる。
- [0025] 支持体 5 の内部には、太陽電池装置 1 で発電した電力により充電される蓄電池 2 と、制御装置 3 とが配置されている。なお、蓄電池 2、制御装置 3 の設置位置は適宜選択することができる。
- [0026] また、支持体 5 は、支柱に限らず、建物の壁面などが用いられ、壁面に照明式サイン 4 が取り付けられ、建物の屋上や壁面等に太陽電池装置 1 が設置される場合もある。

- [0027] 制御装置 3 は、太陽電池装置 1 で発電した電力を蓄電池 2 へ充電することと、蓄電池 2 から照明部 40 へ放電することを制御する。すなわち、制御装置 3 は、照明部 40 に、蓄電池 2 からの電力を供給して点灯させ、蓄電池 2 が蓄電量の少なくとも一部を残した状態、すなわち所定の電力を残した状態で放電を停止させて照明部 40 を消灯させるように制御（第 1 の放電制御）する。さらに、この実施形態においては、制御回路 30 は、照明部 40 又は LED 41 の環境温度（周辺温度）に対応して照明部 40 に与える電力を制御する。すなわち、この実施形態においては、照明部 40 の光源は、輝度の温度依存性が略ゼロに近いマイナスのものが用いられる。すなわち、照明部 40 の光源は、輝度が温度にほとんど依存しないか、低温ほど輝度が高いものが用いられる。そして、制御装置 3 は、照明部 40 の周辺温度が所定の温度、例えば、25℃より低くなると、光源を駆動する電流を小さくして消費電力を小さくするように制御している。
- [0028] さらに、制御装置 3 は、バックアップ電源 6 としての商用電源（電力系統）と AC/DC コンバータ 61 を介して接続され、蓄電池 2 における電力が不足したときにバックアップ電源 6 からの電力も照明式サイン 4 に供給するように制御する。
- [0029] なお、この実施形態では、極力再生可能エネルギーを使い、商用電源であるバックアップ電源 6 は非常用として極力使わない設計としている。
- [0030] 上記照明式サイン 4 は、例えば、複数の LED 41 を連続して点灯する状態で 1 時間当たり約 200W の電力を消費するものを用いる。照明式サイン 4 は、周辺環境、住民への負担軽減のために、規定の時間以降はオフさせるようにし、日没（18 時）～23 時を点灯時間とする。この場合、上記の照明式サイン 4 の照明装置 40 の 1 日当たりの消費電力量は、1 kWh となる。
- [0031] 蓄電池 2 は、リチウムイオン電池やニッケル水素電池を用いることができる。そして、制御装置 3 が放電を停止する放電深度は、蓄電容量の 1/2 である 50% とする。この実施形態において、無日照の日が連続して 2 日（夜

間は3日)経過した時に、蓄電池2の放電震度が50%に達して放電を停止させるようにする。この場合は、蓄電池2に蓄電された電力容量は3 kWhとなり減少するので、蓄電可能な電力量が6 kWhの蓄電容量を備える蓄電池を用いることが好ましい。

[0032] この実施形態では、蓄電池2に、所定の蓄電残量がある状態で放電を停止させることで、停電時にも蓄電池2からの電力の供給が可能である。また、このように放電を停止させることで、放電深度が過剰になることが抑制できるので、蓄電池2の長寿命化にも効果がある。

[0033] この実施形態では、所定の蓄電残量を満充電時の1/2である50%としたが、消費電力、設置した蓄電池の蓄電容量などによって変化させても良い。例えば、蓄電容量に対して消費電力量が小さいシステムにおいては、停電時に必要な蓄電容量が小さくてすむために、例えば30%(3/10)としても良い。停電時などの緊急用途を重視する場合は、例えば70%(7/10)としても良い。但し、この場合は、消費電力量が蓄電容量の30%以内となるように設計することが好ましい。

[0034] 太陽電池装置1は、平均日照量が下回った日でも消費電力を賄う発電量を確保するために、消費電力量の2倍以上の発電量を備える太陽電池を用いる。この実施形態では、1日平均して定格発電容量の3.5時間程度の発電量が得られるものとして、照明式サイン4の1日当たりの消費電力量1 kWhから逆算($1 \text{ kWh} \times 2 \text{ 倍} / 3.5 \text{ h} \div 0.6$)し、600Wの発電容量を備える太陽電池を用いることが好ましい。

[0035] 一方で、蓄電池2を所定の蓄電残量(例えば、満充電時の容量の50%)を残した状態で放電を停止するように制御するためには、蓄電残量を正確に算出する必要がある。算出した蓄電残量と実残量とが異なっている場合には、停電時などにおける十分な電力供給が困難になる。そこで、この発明では、制御装置3が蓄電残量を正確に算出可能な機能を具備する。

[0036] 制御装置3の構成を図3に従いさらに説明する。照明式サイン4の複数のLED41を備えた照明部40に制御装置3が接続される。

- [0037] 制御装置 3 は、図 3 に示すように、マイクロコンピュータを主構成要素とする制御回路 30 と、蓄電池 2 の充放電を制御する充放電回路 31 と、充放電回路 31 から供給される直流電流を昇圧又は降圧して所定の電圧にする DC/DC コンバータ 32 と、蓄電池 2 の端子電圧並びに放電電流と充電電流とを計測する測定回路 33 と、このシステムを制御するプログラム、種々の閾値や蓄電池 2 の蓄電残量、劣化度合いなどの情報等を記憶するメモリ 34 と、照明部 40 へ電力を供給するスイッチ回路 35 と、照度（照明部 40 又は LED 41 の照度）、湿度（外気湿度）、温度（照明部 40 又は LED 41 の周辺温度もしくは外気温）や気圧等を検出するセンサ部 36 と、天候の予測情報等を提供するサーバ等からインターネット等を介して当該予測情報を取得するための通信装置 37 と、各種条件等のデータを入力する入力装置 38 と、を備える。
- [0038] また、バックアップ電源（電力系統）6 から供給される交流電力は AC/DC コンバータ 61 で直流電力に変換され、スイッチ回路 35 に供給される。
- [0039] 上記スイッチ回路 35 は、照明部 40 への電力のオン・オフの機能と蓄電池 2 からの電力とバックアップ電源 6 からの電力を切り換える機能とを有する。
- [0040] 上記制御回路 30 は、AC/DC コンバータ 61 の出力電圧或いは AC/DC コンバータ 61 への入力電圧を監視することで電力系統の停電を判別する機能や、センサ部 36 の検出する温度、湿度及び／又は気圧に基づいて天候を予測する機能も有している。
- [0041] さらに、制御回路 30 は、センサ部 36 の検出した照明部 40 の周辺温度に基づき、蓄電池 2 から照明部 40 へ与える電力を制御する。この実施形態においては、照明部 40 の光源は、輝度の温度依存性が略ゼロに近いマイナスのもの、すなわち、輝度が温度にほとんど依存しないか、低温ほど輝度が高いものが用いられる。光源として低温ほど輝度が高いという温度依存性を持つ LED 41 を用いると、周辺温度が所定の温度より低くなった場合、

LED 41 を駆動する電流を小さくしても所定の温度のときの輝度と同程度の輝度が得られる。そこで、制御回路 30 は、周辺温度に応じて LED 41 に与える駆動電流を小さくし、輝度を所定の温度のときの輝度と同程度に保ちながら消費電力を小さくするように制御する。この制御を行うために、メモリ 34 には、用いる光源の輝度の温度依存性に対応して、各温度に対する駆動電流値が記憶されている。この実施形態においては、たとえば周辺温度が 25℃ 以上の場合には、光源の定格電流で駆動し、25℃ より低くなると、メモリ 34 に格納されたデータに基づき、定格電流より駆動電流を小さくする。また、制御回路 30 の内部にはタイマー 30a が備えられ、装置における日時情報等を入力する。制御回路 30 は、タイマー 30a の出力により、冬季であるか否か判断し、冬季の場合の駆動制御も可能としている。

[0042] 制御回路 30 は、蓄電池 2 の蓄電残量が満充電時の容量（以下、満充電容量という。）に対して、100% 未満の n/m （ n, m は整数、 $n < m$ ）の割合に低下するまで放電を行わせる。例えば、50%（ $1/2$ ）～80%（ $4/5$ ）の間の所定の割合に低下するまで放電を行わせる。そして、制御回路 30 は、蓄電池 2 の蓄電残量が所定割合まで低下したら放電を停止させるように充放電回路 31 を制御する。また、制御回路 30 は、後述するように、周辺温度に応じて、放電される放電量を制御している。

[0043] なお、電力系統が停電したときや蓄電池 2 を放電下限まで放電させる必要が生じたとき等には、蓄電池 2 の蓄電残量が所定割合以下に低下しても制御回路 30 は充放電回路 31 の放電を継続するように制御する。

[0044] ここで、蓄電残量の算出方法として、例えば、蓄電池電圧による算出、充放電量を監視する方法などがある。しかし、前者の蓄電池電圧を用いた手法では、周辺温度や蓄電池の劣化度によって蓄電池電圧が変化するために正確な判断が困難である。特に、リチウムイオン電池やニッケル水素電池では、満充電状態・完全放電状態の付近以外での電圧変化が小さいために正確な残量検出が困難となる。

[0045] そこで、蓄電残量の監視の方法としては、測定回路 33 内に電力線と接続

される検出抵抗（シャント抵抗など）や電力検出素子を設け、これら素子を用いて測定し、制御回路 30 で電流量の積算を行い充放電量の計算を行う。ここで、充放電量の算出に関し、その時の電流レートと温度、使用した電池の特性に合わせて実際の充放電量を補正できることがより好ましい。これにより、制御回路 30 は、蓄電残量の監視を行う。なお、ここで、蓄電残量の算出として電流量の場合を述べているが、電圧との積算などにより蓄電残量として電力量でカウントしても良い。

[0046] 充放電を監視していても長期的に運転を継続すると、算出した蓄電残量と実残量との間に誤差が生じる課題がある。この誤差解消のために、この発明では、容量学習機能を備えたシステムを構成する。容量学習の方法としては、例えば、放電下限まで放電させた後、充電上限まで充電させることで蓄電池容量の再認識をさせる方法を採用すればよい（以下、この機能を「容量学習機能」という。）。

[0047] この第 1 の実施形態の動作につき、図 4 及び図 5 を参照して説明する。図 4 は、第 1 の実施の形態における通常動作の詳細を示すフロー図である。

[0048] ステップ S 11 において、制御回路 30 は、センサ部 36 の出力並びに制御回路 30 内のタイマー 30a を用いて点灯時間内か否かを判断する。すなわち、日没から 23 時の間であるか否かを判断する。点灯時間内と判断するとステップ S 12 に進み、制御回路 30 は、蓄電池 2 の蓄電残量 Q が 50 % を越えているか否かを判断する。そして、蓄電残量 Q が 50 % を越えていると、ステップ S 13 に進み、制御回路 30 は、充放電回路 31 に蓄電池 2 からの電力の放電を指示し、蓄電池 2 から放電された電力が、充放電回路 31 からスイッチ回路 35 を経て照明部 40 に供給され、照明式サイン 4 が点灯する。この照明動作については後述する。そして、ステップ S 11 に戻り、前述の動作を繰り返す。尚、この点灯時間は、照明式サイン 4 の設置する場所、用途等により種々決定され、上記点灯時間は一例に過ぎない。

[0049] ステップ S 12 にて制御回路 30 が、蓄電池 2 の蓄電残量 Q が 50 % 以下であると判断すると、ステップ S 14 に進む。ステップ S 14 にて、制御回

路 30 は、充放電回路 31 を制御し、蓄電池 2 からの放電を停止し、続いて、ステップ S 15 に進む。

[0050] ステップ S 15 において、制御回路 30 は点灯時間内か否か判断する。点灯時間内であれば、ステップ S 16 に進み、バックアップ電源 6 から AC/DC コンバータ 61、スイッチ回路 35 を経て照明部 40 に電力を供給し、照明式サイン 4 の点灯を継続させる。

[0051] 一方、ステップ S 15 において、制御回路 30 が点灯時間ではないと判断すると、バックアップ電源 6 からの電力の供給は停止し、ステップ S 11 に戻る。

[0052] また、ステップ S 11 において、制御回路 30 が点灯時間内ではないと判断すると、ステップ S 22 に進む。ステップ S 22 において、制御回路 30 は、太陽電池装置 1 からの発電出力があるか否か判断する。太陽電池装置 1 からの発電出力があると判断されると、ステップ S 18 に進み、発電出力が無いと判断されると、ステップ S 11 に戻る。

[0053] ステップ S 18 では、制御回路 30 は、蓄電池 2 の蓄電残量 Q が 100% であるか否か判断する。蓄電池 2 の蓄電残量 Q が 100% でない場合には、ステップ S 19 に進む。一方、蓄電残量 Q が 100% の場合には、蓄電池 2 への充電の必要がないので、ステップ S 21 に進み、充電を停止してステップ S 11 に戻る。

[0054] ステップ S 18 において、制御回路 30 は、蓄電池 2 の蓄電残量 Q が 100% 未満である判断すると、ステップ S 19 に進む。そして、ステップ S 19 において、制御回路 30 は、太陽電池装置 1 からの発電出力を充放電回路 31 に供給して、充放電回路 31 から蓄電池 2 への充電が行われる。そして、ステップ S 20 に進む。ステップ S 20 においては、制御回路 30 は、蓄電池 2 の蓄電残量 Q が 100% になったか否か判断し、100% に達しない場合には、ステップ S 19 に戻り、蓄電池 2 への充電を繰り返す。

[0055] 一方、ステップ S 20 において、制御回路 30 は、蓄電池 2 の蓄電残量 Q が 100% に達したと判断すると、ステップ S 21 で充電を停止し、ステッ

プS 1 1に戻る。

[0056] このようにして、太陽電池装置 1、蓄電池 2、バックアップ電源 6 及び照明式サイン 4 のそれぞれの動作が制御される。

[0057] 次に、この発明の容量学習機能の動作につき図 5 を参照して説明する。図 5 は、この発明の第 1 の実施形態における容量学習時の蓄電池の充放電状態の動作を示すフロー図である。

[0058] 一般に蓄電池 2 の蓄電残量は、蓄電池 2 の放電可能容量の下限（放電下限）もしくは蓄電池 2 の充電可能容量の上限（充電上限）の値を基準として、蓄電池への充電電流の積分値から蓄電池からの放電電流の積分値を差し引く方法で実施される。このため、積分誤差が集積し、さらに自己放電などの影響が加わり誤差が経時的に増大する。また、電池は充放電の反復によって容量が減少する。

[0059] そこで、この誤差を修正する作業と容量を再確認する作業を定期的を実施する必要がある。この作業は、蓄電池 2 を容量下限の値に達するまで放電した後、蓄電池 2 を容量上限の値に達するまで充電する。放電下限と充電上限の具体的な値としては、例えば、放電下限の値として電池容量全体の略 0 % に近い、約 5 % とし、充電上限の値として電池容量全体の略 1 0 0 % とすることができ。

[0060] なお、充電電池単体が備える容量の 0 ~ 1 0 0 % で充放電するのではなく、その値よりも多少余裕を持たせた値を、この制御回路における 0 % ~ 1 0 0 % の値として定めて充放電させることにより、電池寿命への影響を少なくすることが好ましい。

[0061] 制御回路 3 0 は、電池状態（蓄電残量など）と充放電の実績などの情報をメモリ 3 4 に格納する。さらに、蓄電池 2 の充放電の実績等から容量学習の必要なタイミングを判断する。制御回路 3 0 は、容量学習が必要なタイミングと判断すると、蓄電池 2 からの蓄電残量の情報に基づいて充放電回路 3 1 を制御する。充放電回路 3 1 は、制御回路 3 0 の指示に従って、蓄電池 2 への充電を停止させると共に、充放電回路 3 1 は蓄電池 2 の電力を照明部 4 0

に供給し強制放電を実施する（第２の放電制御）。蓄電池２の蓄電残量が放電下限から充電上限に至る過程で、制御回路３０は、電池の残存容量の値と充電可能な容量（最大容量）の値を学習し修正する。

[0062] 容量学習機能の動作は、まず、ステップＳ１０１において、制御回路３０はメモリ３４にアクセスして容量学習の必要性をチェックする。容量学習の必要性を認識し、容量学習が作動すると、ステップＳ１０２に進む。容量学習を作動しない場合には動作を終了する。

[0063] ステップＳ１０２で、制御回路３０は、充放電回路３１に指示して蓄電池２への充電を禁止し、強制放電に移行する。強制放電中は、太陽電池装置１からの給電は遮断され、蓄電池２は照明部４０に電力を供給するとともに、他の放電負荷がある場合には他の放電負荷にも電力を放出するので、蓄電池２の電圧は時間経過とともに降下する。蓄電池２は、照明部４０と他の負荷がある場合には他の負荷とのトータルの電流を放電し、次のステップに至る。

[0064] ステップＳ１０３で、制御回路３０は、測定回路３３からの出力により蓄電残量Ｑが５％に達したと判断すると（蓄電池電圧で検知）、ステップ１０４で、制御回路３０は充放電回路３１に指示して強制放電を停止し、ステップＳ１０５で、制御回路３０は、このときの蓄電池電圧を蓄電残量Ｑ＝５％として修正する（放電下限値修正）。

[0065] 次に、ステップＳ１０６で、制御回路３０は充放電回路３１に指示して蓄電池２への充電を行う。充電が進行し、ステップＳ１０７で蓄電残量Ｑが１００％に達したと測定回路３３からの出力により制御回路３０が判断すると（蓄電池電圧で検知）、ステップＳ１０８で、制御回路３０は、このときの蓄電池電圧を蓄電残量１００％として修正し（充電上限値修正）、制御回路３０は充放電回路３１に指示して充電を停止する。

[0066] 制御回路３０は、以上の放電下限修正（略５％）と充電上限修正（略１００％）の差である略９５％に相当する電流積分値から、蓄電池２の最大容量（１００％）を演算で求め、メモリ３４に収納して容量学習は終了する。

- [0067] 以降は、制御回路 30 は通常の充電または放電モードになり、修正された最大容量を基準として電流積分により蓄電残量の計測を行う。
- [0068] 上記したように、容量学習機能は、満充電と設定された蓄電残量（例えば、設定電圧）に達した時点で電池容量を更新するのが望ましく、完全放電の場合も同様である。しかしながら、満充電＝100%、完全放電＝0%とは必ずしも限らず、上記の如く、完全放電に対しては、残容量の約5%を放電下限として更新しても良い。このように、蓄電残量の補正を行うことで蓄電残量の正確な判断を可能としている。
- [0069] 上述した構成により、サインの消灯を制御すると共に、バックアップ電源の使用量も抑制することが可能となる。そして、上述したように、長期安定運転のためには容量学習を備える方が好適である。
- [0070] 以下、容量学習を実現する手法についての例を挙げる。日常運転状態において、充電上限まで充電することは比較的容易に達成できるために、先に放電下限まで放電させるための例を示す。なお、容量学習時は、所定の電力量以下での放電停止機能はオフにする。
- [0071] まず、1番目の方法は、昼間から照明式サイン4を点灯し放電下限までの放電を行う。サイン点灯がオフとなる時間に合わせて放電下限に到達できるように、昼間時間帯から照明式サイン4をオンにする。尚、昼間時間帯の蓄電池2への充電はオフにする。照明式サイン4の照度は比較的小さいために昼間点灯による周辺環境への負担は少ないが、特に、昼間時間帯の放電を太陽電池電圧が所定の値を超えた場合（晴天と判断できる太陽電池電圧のスレシヨルドレベルを設定し、所定時間スレシヨルドレベルを上回った場合に点灯、逆に所定時間スレシヨルドレベルを下回った場合は消灯）に行うようにすると、十分な日射量がある時間でのサイン点灯となり、周辺環境への負担はより少なくなる。
- [0072] 具体的には、日照不足日が続き、前日のサイン点灯時の蓄電された電力量が4 kWhとなった日に容量学習機能をオンにする。夜間の点灯により、当日朝には蓄電された電力量は3 kWhまで低下する。ここで、点灯時間を8

時とすると23時までには15時間×200W=3kWhの消費電力量となり、放電下限に到達できる。

[0073] なお、実際には誤差があり、点灯オフ時刻丁度に放電下限に到達しない可能性があるが、早朝に放電下限に到達した後はバックアップ電源6を用いる、また、放電下限に未達時には翌朝に放電を継続するなどとする。

[0074] 2番目の方法は、連続した昼間充電禁止日を設けて対応する。1晩に1kWhずつ蓄電された電力量は低下するために、昼間充電禁止日を最長でも5日間連続で設けることで放電下限に到達できる。なお、必要に応じて放電下限到達予定日などに充電機能をオンにして、点灯オフ時刻付近に放電下限に到達できるように調整しても良い。

[0075] 3番目の方法は、常時運転ではない、蓄電電力により動作する機器を併設して対応する。例えば、散水システムを併設し、太陽電池装置1の洗浄用に用いる。この結果、太陽電池装置1のクリーニングを行いながら放電下限に到達が可能となる。さらに、周辺に系統連系した太陽電池装置がある場合には、クリーニングだけでなく、発電時の太陽電池モジュール温度を下げる意味で昼間散水を行っても良い。

[0076] 4番目の方法は、照明式サイン4をLEDと蛍光管などの併用型とする。容量学習時に放電負荷の大きな蛍光管などをサイン用の照明として用いることで消費電力量を増やして放電下限到達までの時間を短縮する。

[0077] 5番目の方法は、照明式サイン4を内照式とバックライト式の併用式とし、容量学習時にはバックライトLEDも点灯し、放電負荷を大きくすると共に、サインの表現に変化を供給する方式として対応する。

[0078] 6番目の方法は、災害時に終夜放電を行い対応する。通常は定時オフであるが、災害時には周辺からの目印として終夜運転とする。この際に容量学習を兼ねても良い。

[0079] 7番目の方法は、制御回路30が蓄電池2の蓄電残量が少なくなってきたことを感知して、上述した方法などを用いて放電下限に到達させる。これにより、容量学習に係る時間を抑制することができる。その他、消費電力を上

げるためにＬＥＤの照度を上げることを併用しても良い。

[0080] 次に、放電下限まで放電した後の充電上限まで充電させる対応が重要になる。上記実施形態の例では、期待される発電量から換算すると夜間の消費電力が無い状態であっても充電上限到達までには３日程度の期間を有する。そこで、以下のような手法を併設することが望ましい。

[0081] １番目の方法は、バックアップ電源６を用いて充電する。なお、この場合は必ずしも充電上限にする必要はなく、翌日昼間の充電で充電上限に到達する充電量までとすればよい。

[0082] ２番目の方法は、ＬＥＤ照度を下げるまたはサインの一部のみの点灯として対応する。夜間の消費電力を抑制することで、充電上限到達までに必要な日数の短縮を図る。

[0083] なお、容量学習機能の作動日をスケジュール管理するなどにより、サインが消灯しても構わない特定の日に合わせて実施する。併設した蓄電池使用機器の動作予定日に合わせて実施するなどの方法を採用しても良い。その他、秋、春の比較的日射量や気温の変動が少ない時に放電下限まで放電させるようにする。また、通信装置３７より気象情報データを制御回路３０が入手し、連続して晴天が続くと予想される前日に放電下限まで放電させるように制御してもよい。

[0084] ところで、上記した照明式サイン４においては、冬季の発電量が減り、蓄電池２への蓄電量が減るという課題がある。そのため、この発明においては、照明部４０に用いる光源の消費電力を照明部４０の周辺温度に応じて変化させる。少なくとも冬季の照明部４０の消費電力が照明部４０の明るさに影響をあまり与えずに少なくするように制御回路３０が制御する。

[0085] この実施形態においては、輝度の温度依存性が略ゼロかマイナス、すなわち、輝度が温度にほとんど依存しないか、低温ほど輝度が高い光源を上記した照明部４０の光源として用いる。上記した照明部４０のＬＥＤ４１は、輝度の温度依存性がマイナス、すなわち低温ほど輝度が高い。図７にＬＥＤの温度と輝度の関係を示す。この図７は、２５℃の時の輝度により規格化した

ものである。この図7から明らかなように、25℃より温度が低くなるとLEDの輝度は25℃のときの輝度の100%以上になり、冬季の温度のように、周辺温度が低くなると、同じ駆動電力を与えた場合には、LED41の輝度が高くなる。そこで、制御回路30は、センサ部36から得られた周辺温度に応じて温度が低下した分、照明部40のLED41に与える駆動電流を低下させ、照明部40の明るさが略同一になるように制御して消費電力の低減を図っている。

[0086] 制御回路30は、センサ部36から得られた周辺温度が所定の温度、例えば、25℃より低くなった場合、LED41を駆動する電流を小さくして駆動するように充放電回路31からの出力を制御する。すなわち、制御回路30は、メモリ34から各温度に対する駆動電流値を読み出し、定格電流より駆動電流を小さくし、LED41の輝度を25℃の輝度と同程度に保ちながら消費電力を小さくするように制御する。

[0087] 上記のように、LED41の輝度は、低温時の輝度が高くなるため、夏季と同等レベルの輝度とすれば、冬季の消費電力を低下させることができる。従って、冬季の蓄電池2の消費電力を減らすことができる。

[0088] なお、温度依存性がプラス、すなわち、高温ほど輝度が高い発光体の例としては蛍光管があり、周辺温度が25℃から0℃となった場合には、輝度が4割近く低下する。そのため、LED41を用いた照明部40の明るさを周辺にある一般的なサインの明るさと同等とする場合には、さらに消費電力を低下させることが可能となる。

[0089] 輝度の温度依存性が略ゼロ、すなわち、輝度が温度にほとんど依存しない光源としては、有機EL光源や水銀レスの希ガス蛍光ランプがある。これらの光源を照明部40の光源として用いれば、冬季の場合に周辺にある一般的なサインの明るさと同程度にするように照明部40の消費電力を減らせば、冬季の蓄電池2の消費電力を減らすことができる。

[0090] また、冬季は絶対湿度が低く、光の散乱・吸収などが抑制される。このため、夏季に照明部40を定格電流で駆動し、冬季に照明部40を定格以下の

電流で駆動した場合、両者の見かけ上の明るさに大きな変化がみられないことから、夏季よりも照明部 40 の LED 41 の輝度を低下させて駆動させることにより、冬季の蓄電池 2 の消費電力を更に減らすことができる。制御回路 30 は、タイマー 30a の出力により、冬季であるか否か判断し、冬季の場合に、上記した周辺温度による駆動電流の低減よりさらに多くの駆動電流を低減する制御を行い、冬季の蓄電池 2 の消費電力を更に減らす制御を行うことも可能である。

[0091] また、外気湿度を直接測定して、輝度を調節してもよい。例えば、図 3 において、センサ部 36 は、外気湿度（絶対湿度）を測定できる湿度センサとする。制御回路 30 は、センサ部 36 から得られた外気湿度（絶対湿度）が所定の湿度、例えば、容積絶対湿度が 5.64 g/m^3 （気温 10°C のときの相対湿度 60% に相当）より低くなった場合、LED 41 の駆動電流を小さくして駆動するように充放電回路 31 からの出力を制御する。

[0092] この制御を行うために、メモリ 34 には、光の吸収・散乱度合いの湿度依存性に対応して、各絶対湿度に対する最適な駆動電流値が記憶されている。外気湿度（絶対湿度）が前述の所定湿度以上の場合には、光源の定格電流で駆動し、前述の所定湿度より低くなると、メモリ 34 に格納されたデータに基づき、定格電流より駆動電流を小さくする。

[0093] すなわち、制御回路 30 は、メモリ 34 から各絶対湿度に対する駆動電流値を読み出し、定格電流より駆動電流を小さくし、外気湿度（絶対湿度）の低下による光の吸収・散乱の抑制度合いに応じて、輝度を低下させながら消費電力を小さくするよう制御してもよい。

[0094] このように制御することで、湿度が比較的高い夏季や湿度が比較的低い冬季はもちろんのこと、夏季でも湿度が低い時や冬季でも湿度が高い時など通常の気象とは異なる場合や日本以外の地域（例えば乾季と雨季がある地域など）で用いる場合でも常に適切な明るさで照明部 40 を駆動することができる。

[0095] 次に、この発明の照明動作の動作につき図 6 を参照して説明する。図 6 は

、この発明の第1の実施形態における照明装置への電力供給状態を示すフロー図である。

- [0096] 制御回路30が点灯時間内と判断し、蓄電残量Qが50%を越えていると照明を行う動作を開始する。照明動作を開始すると、ステップS201においては、制御回路30は、センサ部36からの検出出力に基づき、周辺温度が25℃以上であるか否か判断する。この実施形態においては、図7に示すように、照明部40に使用する光源がLED41であり、25℃より低下すると輝度は25℃のときの輝度の100%以上になるので、25℃を閾値として、放電電流を定格電流より小さくするか否かを制御している。
- [0097] ステップS201において、制御回路30がセンサ部36の出力が25℃以上と判断すると、ステップS202に進む。ステップS202では、制御回路30は、LED41に定格電流により電力を与えるように、充放電回路31を制御し、充放電回路31に蓄電池2からの定格電流による電力の放電を指示し、蓄電池2から放電された電力が充放電回路31からスイッチ回路35を経てLED41に与えられ、照明式サイン4が点灯する。そして、図4に示す点灯時間内であるか否かの判断に戻る。
- [0098] 一方、ステップS201において、制御回路30がセンサ部36の出力が25℃より低いと判断すると、ステップS203に進む。LED41は低温ほど輝度が高いという温度依存性を持つ。このため、周辺温度が所定の温度、例えば、25℃より低くなった場合、LED41を駆動する電流を小さくしても25℃のときの輝度と同程度の輝度が得られる。そこで、制御回路30は、周辺温度に応じてLED41に与える駆動電流を小さくし、25℃のときの輝度と同程度に保ちながら消費電力を小さくするように制御する。
- [0099] ステップS203では、制御回路30は、メモリ34から各温度に対する駆動電流値を読み出し、放電電流を算出する。そして、ステップS204に進む。ステップS204では、制御回路30は、季節による輝度調整を行うか否か判断する。予め、ユーザが季節による輝度調整を行うと設定しておくと、制御回路30は、季節による輝度調整を行うとして、ステップS205

に進む。ユーザが季節による輝度調整を行わないと設定しておく、制御回路30は、ステップS208に進む。

[0100] ステップS208では、制御回路30は、LED41に輝度特性により算出した放電電流により電力を与えるように、充放電回路31を制御し、充放電回路31に蓄電池2から輝度特性により算出した放電電流による電力の放電を指示し、蓄電池2から放電された電力が充放電回路31からスイッチ回路35を経てLED41に与えられ、照明式サイン4が点灯する。そして、図4に示す点灯時間内であるか否かの判断に戻る。

[0101] 季節による輝度調整を行う場合には、ステップS205進み、ステップS205において、制御回路30は、タイマー30aより、月日を算出し、ステップS206に進む。

[0102] ステップS206においては、制御回路30は、月日が冬季であるか否か判断し、冬季でない場合にはステップS208に進む。

[0103] 冬季であると判断すると、ステップS207に進み、制御回路30は、LED41に輝度特性により算出した放電電流によりさらに減少させた電力を与えるように、充放電回路31を制御し、充放電回路31に蓄電池2から輝度特性により算出した放電電流により減少させた電力の放電を指示し、蓄電池2から放電された電力が充放電回路31からスイッチ回路35を経てLED41に与えられ、照明式サイン4が点灯する。そして、図4に示す点灯時間内であるか否かの判断に戻る。このようにして、冬季の消費電力を低下させることができ、冬季の蓄電池2の消費電力を減らすことができる。

[0104] 次に、冬季の発電量を増やすべく太陽電池装置1の設置角度を設定する。図8は、この発明の第1の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置の模式的側面図である。この実施形態では、太陽電池装置1の受光面と水平線との間の設置角度 θ を太陽電池の発電量の最適設置角度より大きくなるように設置している。

[0105] 図9ないし図12に太陽電池装置の年間発電量をシミュレーションした結果を示している。シミュレーションは、大阪府で太陽電池装置を南向きに設

置し、太陽電池装置の容量は、5.25 kWである。

[0106] 図9は、設置角度 θ を変化させたときの年間発電量のシミュレーション結果を示す設置角度 θ と年間発電量との関係を示す図である。この図9より、年間発電量からは通常30度付近の設置角度 θ が良いとされている。

[0107] 図10は、設置角度 θ が30度の時の年間発電量のシミュレーション結果を示す月と月間発電量との関係を示す図である。この図10から冬季は日射時間が短く発電量が減る傾向があることが分かる。尚、6月は梅雨の関係により発電量が減っている。

[0108] 図11は、設置角度 θ を変化させたときの1月のシミュレーション結果を示す設置角度 θ と発電量との関係を示す図である。1月を選んだのは図10で発電量が一番少ないのが1月であるからその対策を考えた。

[0109] 図11から、設置角度 θ を大きくすることで冬季の発電量が上昇することが分かる。設置角度 θ は55度付近が最大となることが分かる。ただし、設置角度 θ を大きくすると夏季の発電量は減少する。

[0110] 図12は、設置角度 θ を30度、45度、55度にしたときの月別の月間発電量との関係を示す図である。

[0111] 図9ないし図12より、サインなどは年間を通じて一定量以上の発電量があることが望ましい。ここで、6月の梅雨時にも1月の発電量を下回らないようにすると、設置角度は45度付近が最適であった。このように、年間発電量で最適とされる設置角度の30度よりも大きな設置角度とすることで、年間を通じた最低発電量が高くなる。

[0112] ここで、梅雨を想定すると設置角度は45度が最適であるが、梅雨時は夏至にも当たり夜間の時間が少ないために、設置角度55度を最適と判断しても良い。また、その他、耐風圧が建築基準法の範囲となるように、必要に応じて最適角度を低くしても良い。なお、設置角度が35度から40度で冬季の発電量変化が30度以下に比べて小さくなる傾向があり設置角度は35度以上が好ましい。このことから設置角度 θ は35度以上55度以下が好ましい。

[0113] 太陽電池装置 1 の設置角度を年間の発電量の最適設置角度よりも大きくするように設置することにより、冬季の発電量が増加する。一方で、夏季の発電量は低下するが、充電に必要な電力量があれば良く、問題にはならない。また、傾斜角が大きくなることで太陽電池の視認性が高くなることから、コーポレートサインとしてのアピール効果も高くなるという効果がある。

[0114] 次に、この発明の第 2 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置を図 1 3 に従い説明する。図 1 3 は、この発明の第 2 の実施形態にかかる照明式サイン装置の全体構成を示す概略構成図である。

[0115] 図 1 3 に示す第 2 の実施形態は、アップフロント方式の照明式サイン 4 である。この照明式サイン 4 は、パネル 4 2 の前面に砲弾型 LED 4 1 a を設けたものである。砲弾型 LED 4 1 a は、光が直進するので、遠い場所からでも高い視認性が得られる。このアップフロント方式は、砲弾型 LED 4 1 a でパネル 4 2 を縁取りしてサインを照らすものである。この照明式サイン 4 も制御回路 3 により、第 1 の実施形態と同様の制御により、点灯、消灯、容量学習、並びに冬季には消費電力を減らした照明部 4 0 の駆動が行われる。

[0116] 次に、この発明の第 3 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置を図 1 4 に従い説明する。図 1 4 は、この発明の第 3 の実施形態にかかる照明式サイン装置の全体構成を示す概略構成図である。

[0117] 図 1 4 に示す第 3 の実施形態は、バックライト方式の照明式サイン 4 である。この照明式サイン 4 は、壁面等を砲弾型 LED 4 1 a で照らすように、壁面側に砲弾型 LED 4 1 a を設けたものである。このバックライト方式は、砲弾型 LED 4 1 a を壁面の板等に反射させてパネル 4 2 の縁を照らすことで、サインを浮かび上がらすものである。この照明式サイン 4 も制御回路 3 により、第 1 の実施形態と同様の制御により、点灯、消灯、容量学習並びに冬季には消費電力を減らした照明部 4 0 の駆動が行われる。

[0118] 次に、この発明の第 4 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置を図 1 5 に従い説明する。図 1 5 は、この発明の第 4 の実施形態

にかかる照明式サイン装置の全体構成を示す概略構成図である。

[0119] 図 1 5 に示す第 4 の実施形態は、内照方式とバックライト方式とを備える照明式サイン 4 である。この照明式サイン 4 は、内部には V カットの LED 4 1 が設けられ、壁面側に砲弾型 LED 4 1 a を設けたものである。この照明式サイン 4 は、内照式とバックライト方式を必要に応じて切り換える。また、放電下限まで放電させる際には、LED 4 1 と LED 4 1 a の 2 種類の LED を発光させ、放電時間を短縮する場合などに用いられる。この実施形態においても点灯、消灯、容量学習並びに冬季には消費電力を減らした照明部 4 0 の駆動が行われる。

[0120] 次に、この発明の第 5 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置を図 1 6 に従い説明する。図 1 6 は、この発明の第 5 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置の構成を示すブロック図である。

[0121] この第 5 の実施形態は、スイッチ回路 3 5 を介して照明部 4 0 とは異なる他の放電負荷 5 0 に蓄電池 2 から電力が供給されるように構成されている。この放電負荷 5 0 は、前述した散水システム等が用いられる。この放電負荷 5 0 を用いて放電下限到達までの時間を短縮することができる。この実施形態においても点灯、消灯、容量学習並びに冬季には消費電力を減らした照明部 4 0 の駆動が行われる。

[0122] 次に、この発明の第 6 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置を図 1 7 に従い説明する。図 1 7 は、この発明の第 6 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置の構成を示すブロック図である。

[0123] この第 6 の実施形態は、蓄電池 2 が 2 つの蓄電池部 2 0 a、2 0 b で構成されている。これら蓄電池部 2 0 a、2 0 b がセレクトア 2 1 を介して充放電回路 3 0 と接続される。そして、2 つの蓄電池部 2 0 a、2 0 b を備えることで、電源システムのバックアップ電源 6 を無くした構成となっている。どちらか一方の蓄電池部 2 0 a（または 2 0 b）から電力が充放電回路 3 1 を介し

て照明部 40 に供給され、また、充放電回路 31 から太陽電池装置 1 の発電電力が供給されて充電する。この時、他の一方の蓄電池部はバックアップ電源として使用可能に構成されている。

[0124] これら蓄電池部 20a、20b は、例えば、4.5 kWh の容量のリチウムイオン電池やニッケル水素電池であり、蓄電残量が $1/3$ になると放電を停止するように構成している。

[0125] 容量学習機能でどちらか一方の蓄電池部 20a（または 20b）を放電下限まで放電させるときに、電源が必要な場合には他の蓄電池部に蓄電された電力を用いる。そして、放電下限まで放電させた後、前述したように、蓄電池部を充電上限まで充電することにより容量学習が行われる。

[0126] この容量学習が終了後は、容量学習を行っていない、従来バックアップ用として用いていた蓄電池部を照明部 40 に供給する電力用として用いるように切り換える。このように、容量学習を境として交互に蓄電池部を用いるように構成することで、蓄電池部の劣化が抑制できる。

[0127] また、電源用として使用している蓄電池部が蓄電残量の誤差により、放電が停止した場合には、バックアップ用の蓄電池部に切り換えることで、サインを消灯させることなく継続点灯が行える。また、放電停止する蓄電残量を $1/3$ と減らしてもバックアップ用の蓄電池に直ちに切り換えることができる。この実施形態においても点灯、消灯、容量学習並びに冬季には消費電力を減らした照明部 40 の駆動が行われる。

[0128] 次に、この発明の第 7 の実施形態にかかる照明装置の一例としての照明式サイン装置を図 18 に従い説明する。図 18 は、この発明の第 7 の実施形態にかかる照明式サイン装置の全体構成を示す概略構成図である。

[0129] 上記した実施形態では、再生可能エネルギーによる発電手段として太陽電池装置 1 を例に挙げている。これに対して、第 7 の実施形態は、再生可能エネルギーで発電する装置として、太陽電池装置 1 と風力発電装置 1a とを併用したものである。このように、太陽電池装置 1 と風力発電装置 1a とを用いて発電した電力を、蓄電池装置 2 に充電する。太陽電池装置 1 と風力発電

装置 1 a との双方の利点を用いたシステムを構築することもできる。この照明式サイン 4 も制御回路 3 により、前述したと同様の制御により、点灯、消灯、容量学習並びに冬季には消費電力を減らした照明部 40 の駆動が行われる。また、設置場所などによっては、太陽電池装置 1 を備えずに、風力発電装置 1 a だけの装置にすることも可能である。

[0130] 次に、この発明の第 8 の実施形態にかかる照明装置の一例としての街路灯を図 19 に従い説明する。図 19 は、この発明の第 8 の実施形態にかかる照明装置の一例としての街路灯を示す模式的斜視図である。この第 8 の実施形態は、照明式サイン 4 に変えて LED を内部に備えた街路灯 40 a にこの発明を用いたものである。この街路灯は、時間で点灯するのではなく、日照センサの出力により点灯／消灯が制御される。その他の構成は前述した各実施形態と同様である。そして、支持体 5 の内部には、太陽電池装置 1 で発電した電力により充電される蓄電池 2 と、制御装置 3 とが配置されている。

[0131] 制御装置 3 は、太陽電池装置 1 で発電した電力を蓄電池 2 へ充電する制御と蓄電池 2 からの放電を制御する。街路灯 40 a には、蓄電池 2 からの電力が供給され点灯する。この制御装置 3 は、この実施形態においては、蓄電池 2 が所定の電力を残した状態で放電を停止するように制御する。そして、前述した各実施形態と同様に、放電、充電制御、容量学習機能並びに冬季には消費電力を減らした照明部 40 の駆動が行われる。

[0132] さらに、年間を通じてバックアップ電源への依存性を減らす目的で以下の構成を有することが望ましい。例えば、蓄電残量に応じて、消費電力を変化させる。

[0133] 蓄電残量が少ないときに照度或いは照明数を少なくするように制御する。さらに、コーポレートサインなどでは輪郭部のみでも視認性が保たれるため、枠部分のみの照明をオンにするように制御しても良い。

[0134] 雨天時には、サインによるアピール効果が低下するので、雨量センサなどを用い、天候に応じて消費電力を変化させる。このため、少なくとも点灯時間帯が雨天の場合には消費電力が少なくなるように制御する。

[0135] また、点灯時間帯が雨天の場合には、当日或いは翌日の発電量が少ない可能性が高く、この場合にはさらに効果的である。

[0136] バックアップ電源利用時は、サイン照度を低減させる。枯渇性エネルギーからの電源電力の消費電力を低減すると共に、バックアップ電源の利用が一目で確認できるようになり、管理者の負担を軽減できる。

[0137] 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。この発明の範囲は、上記した実施の形態の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。

符号の説明

- [0138]
- 1 太陽電池
 - 2 蓄電池
 - 3 制御装置
 - 4 照明式サイン
 - 6 バックアップ電源
 - 30 制御回路
 - 31 充放電回路
 - 32 DC/DCコンバータ
 - 33 測定回路
 - 34 メモリ
 - 35 スイッチ回路
 - 36 センサ部
 - 37 通信装置
 - 38 入力装置
 - 40 照明部
 - 41 LED

請求の範囲

- [請求項1] 再生可能エネルギーによる発電装置と、
前記発電装置からの電力により充電される蓄電池と、
前記蓄電池から供給される電力で発光する光源を有する照明部と、
前記照明部の周辺温度を測定するセンサ部と、
前記蓄電池の充放電を制御する制御部と、を備える照明装置であって、
前記照明部は低温ほど輝度が高くなる光源が用いられ、
前記制御部は、前記照明部の周辺温度に応じて前記蓄電池から前記照明部に供給する電力を制御する、照明装置。
- [請求項2] 前記光源は発光ダイオードが用いられ、前記制御部は、前記照明部の周辺温度が低下すると発光ダイオードを駆動する電流を低下させるように前記蓄電池からの放電を制御する、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 前記発電装置は、太陽電池であって、前記太陽電池は、前記照明部の消費電力量の2倍以上の発電量が得られる、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項4] 再生可能エネルギーによる発電装置と、
前記発電装置からの電力により充電される蓄電池と、
前記蓄電池から与えられる電力で発光する光源を有する照明部と、
外気湿度を測定するセンサ部と、
前記蓄電池の充放電を制御する制御部と、を備える照明装置であって、
前記制御部は、前記外気湿度に応じて前記蓄電池から前記照明部に供給する電力を制御する、照明装置。
- [請求項5] 太陽電池装置と、
前記太陽電池装置が所定の角度で取り付けられる支持体と、
前記支持体に取り付けられる照明部と、

を備える照明装置の太陽電池装置取付角度設定方法であって、

前記照明装置が設置される地域において年間発電量が最大となる設置角度と、前記年間発電量が最大となる設置角度で設置したときに月間発電量が最も少ない月の月間発電量が最大となる設置角度との間の角度にて取り付ける、太陽電池装置取付角度設定方法。

[請求項6]

太陽電池装置と、

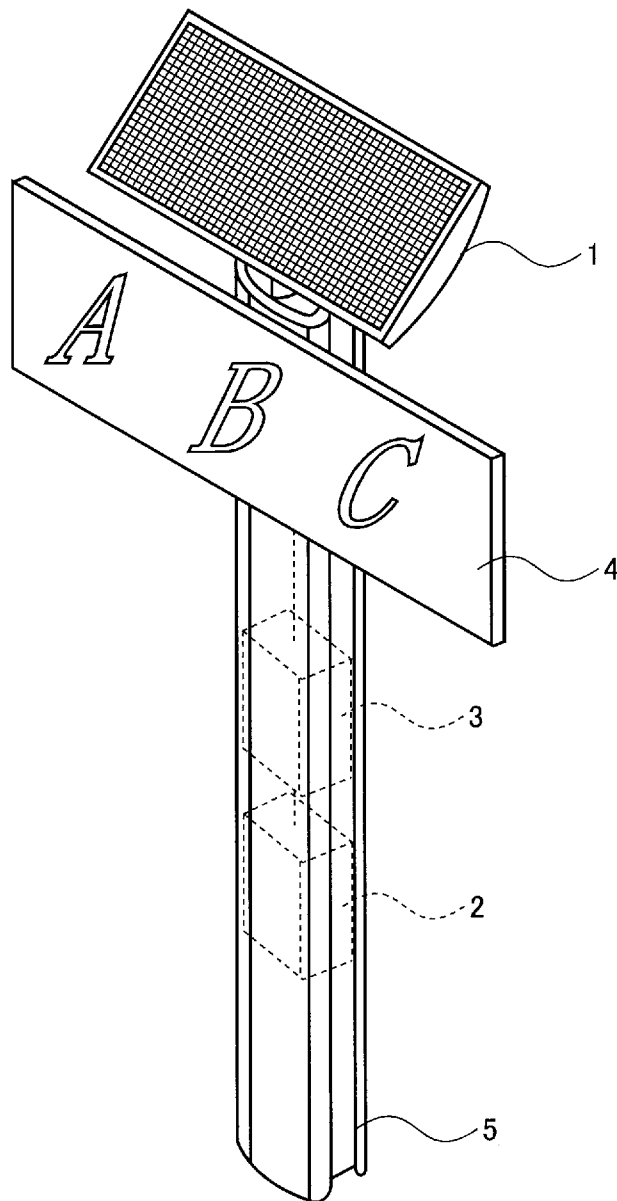
前記太陽電池装置が所定の角度で取り付けられる支持体と、

前記支持体に取り付けられる照明部と、

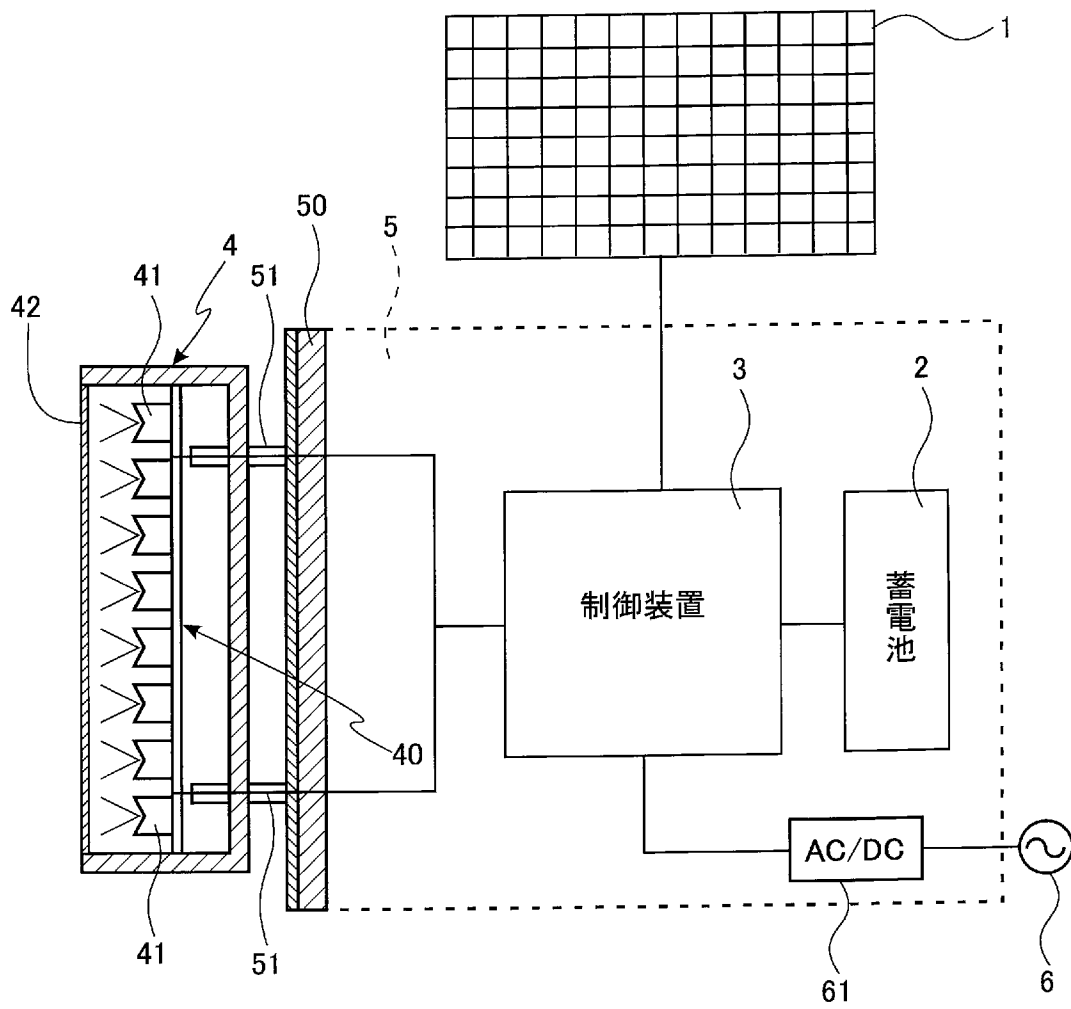
を備える照明装置の太陽電池装置取付角度設定方法であって、

前記照明装置が設置される地域における月間発電量の下限値がほぼ最大になる角度にて取り付ける、太陽電池装置取付角度設定方法。

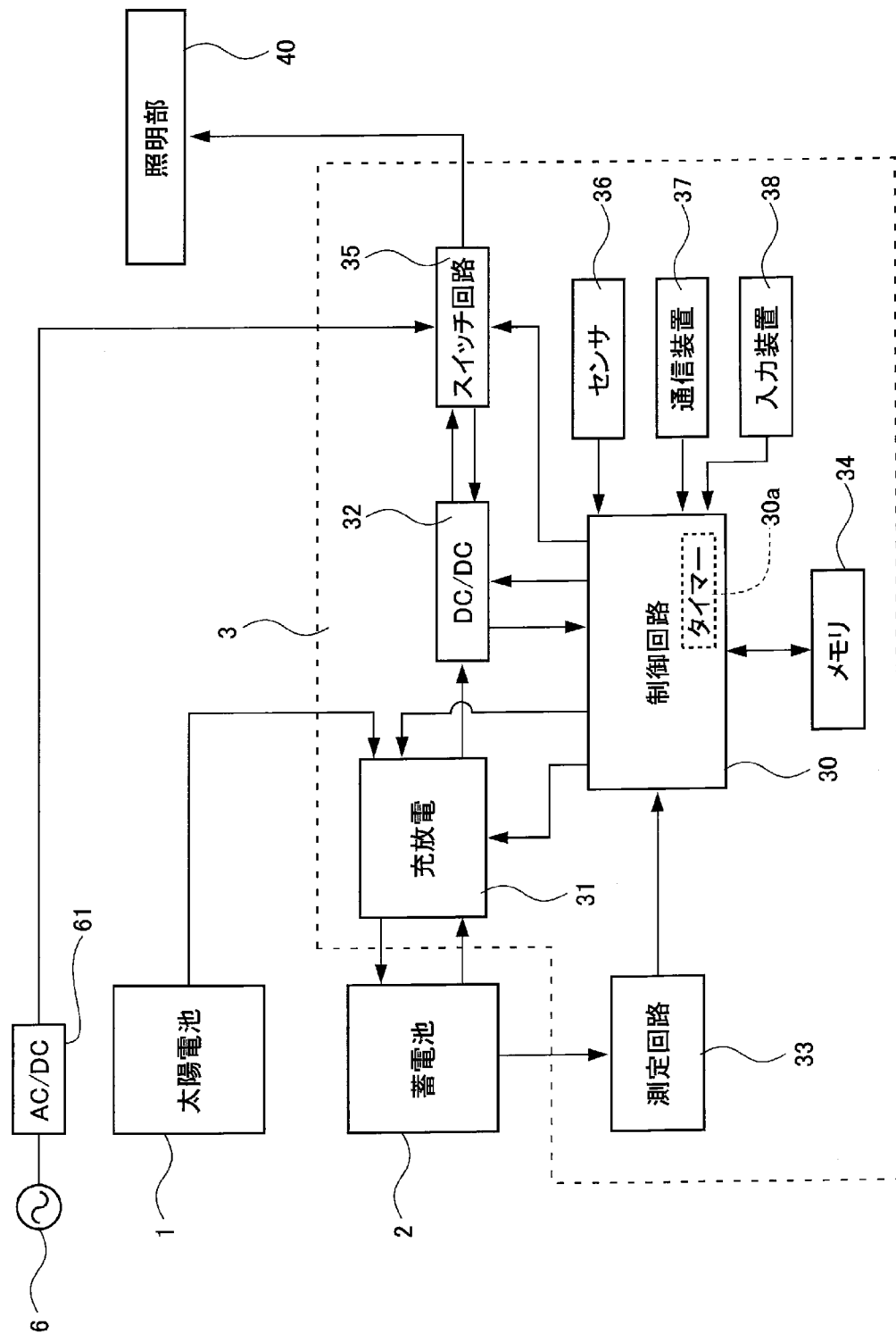
[図1]



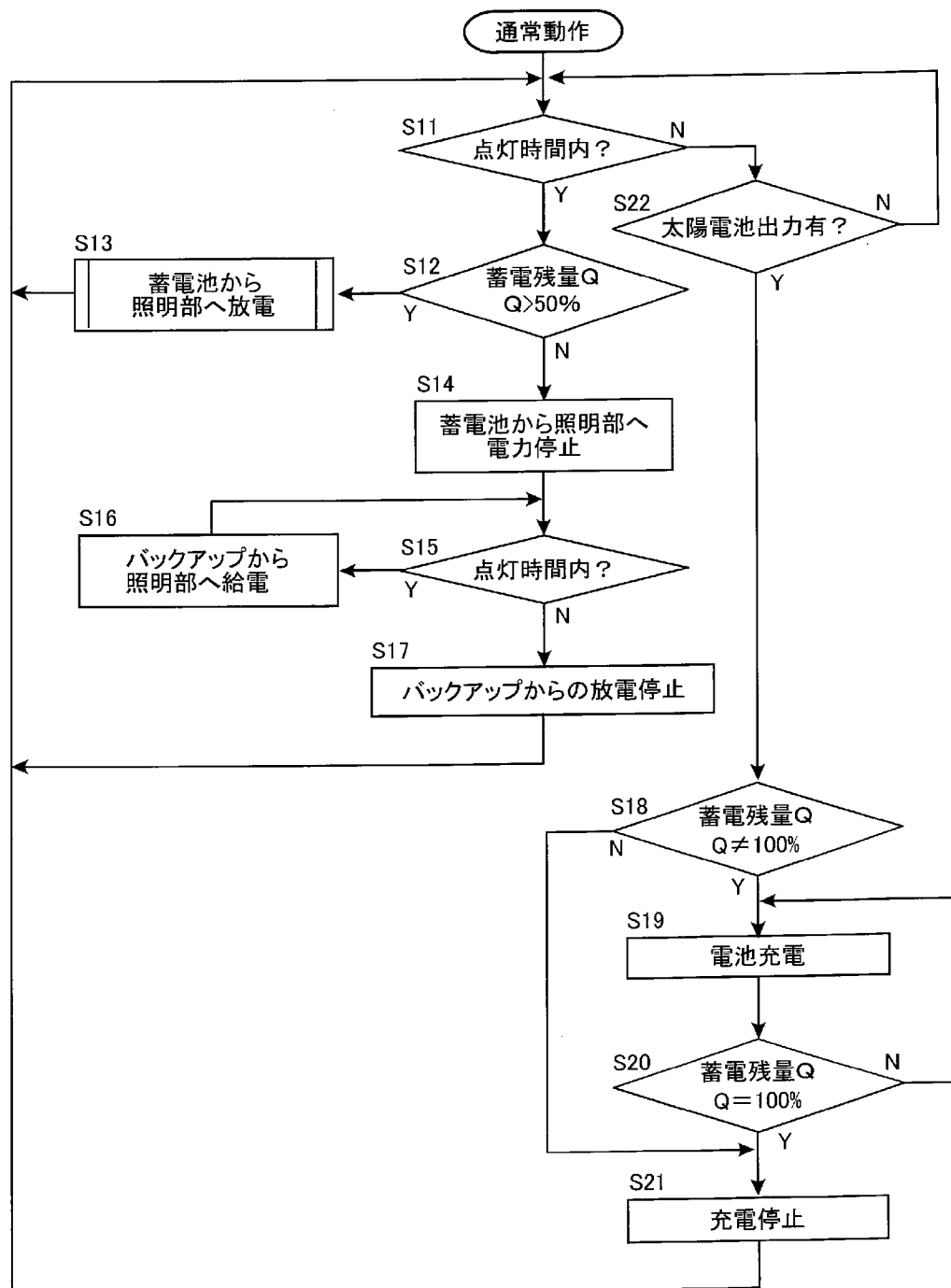
[図2]



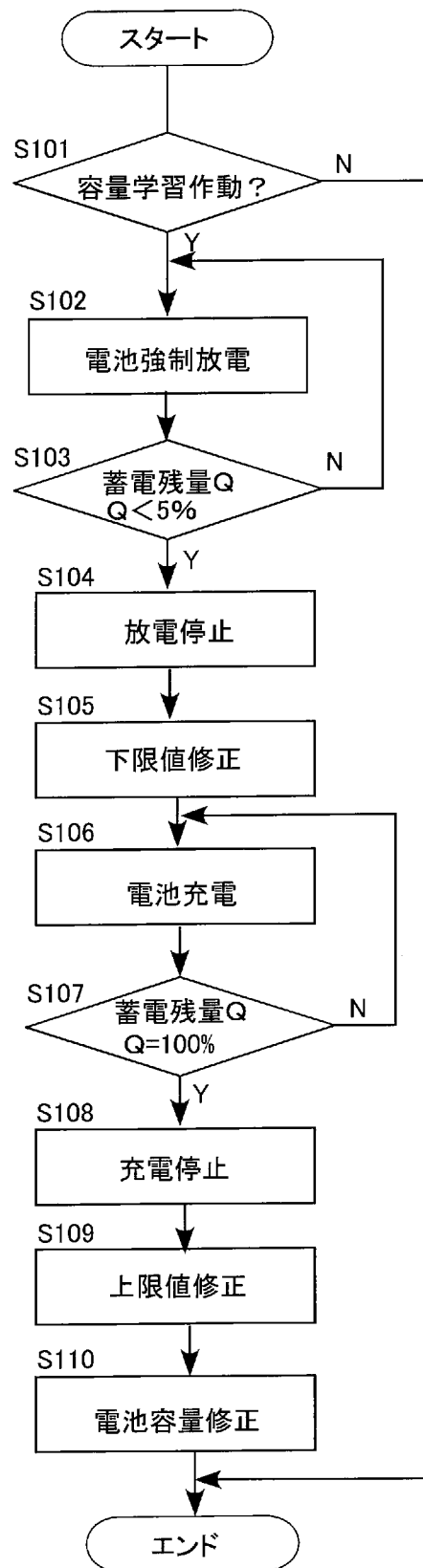
[図3]



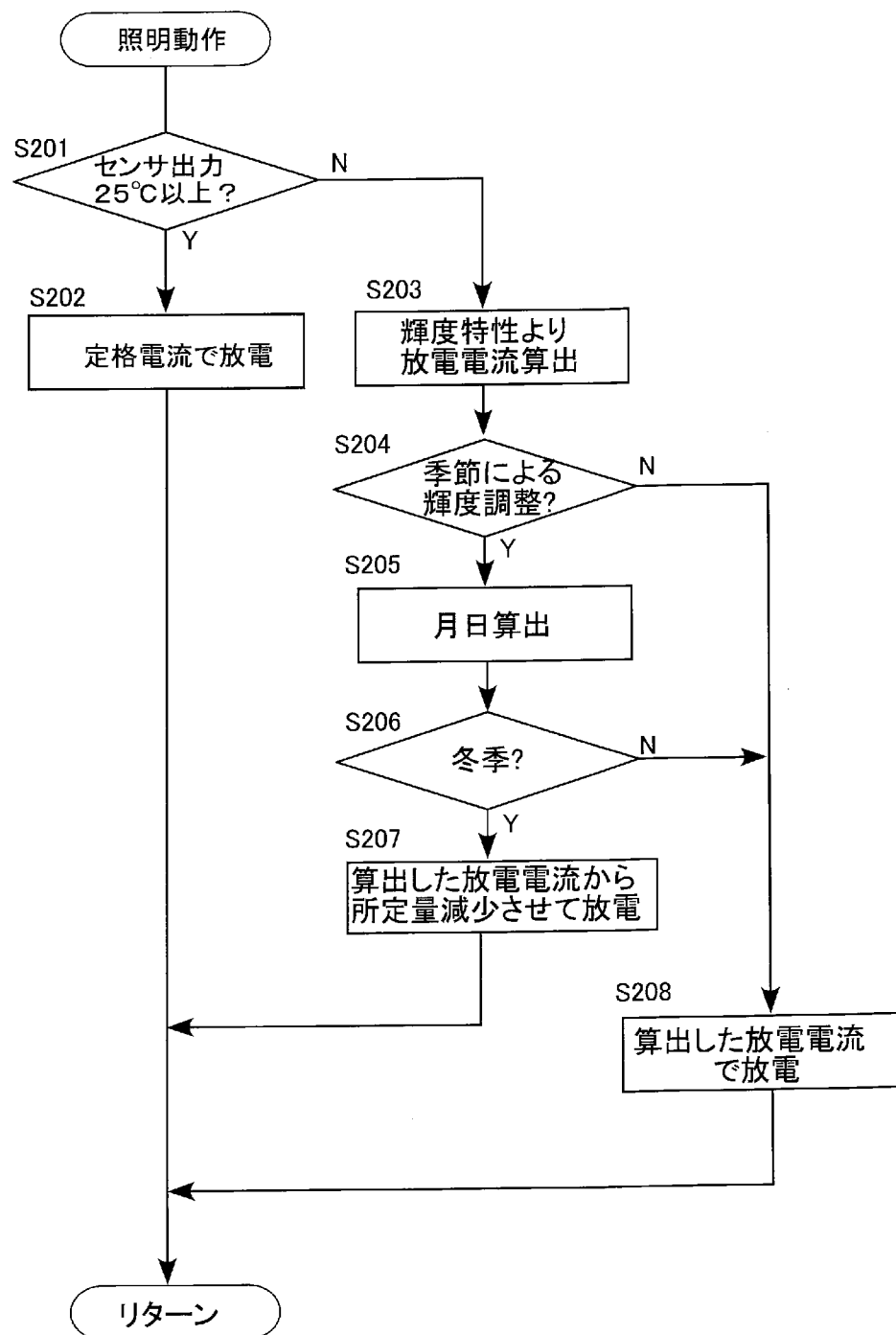
[図4]



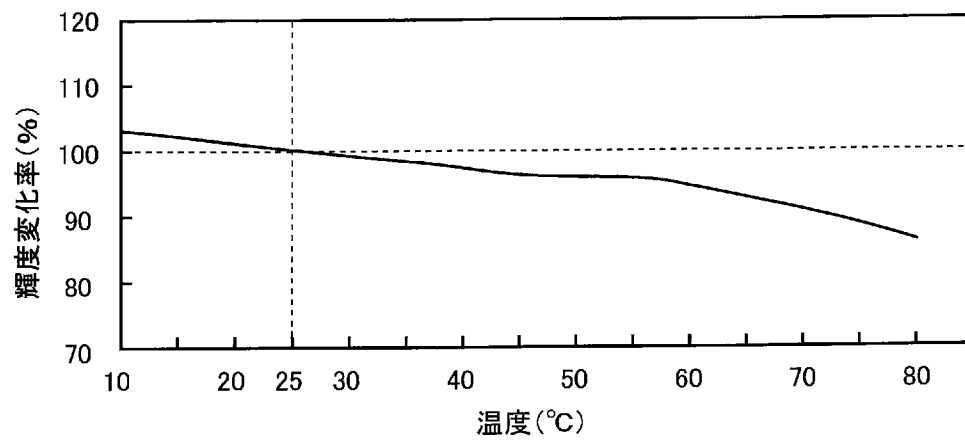
[図5]



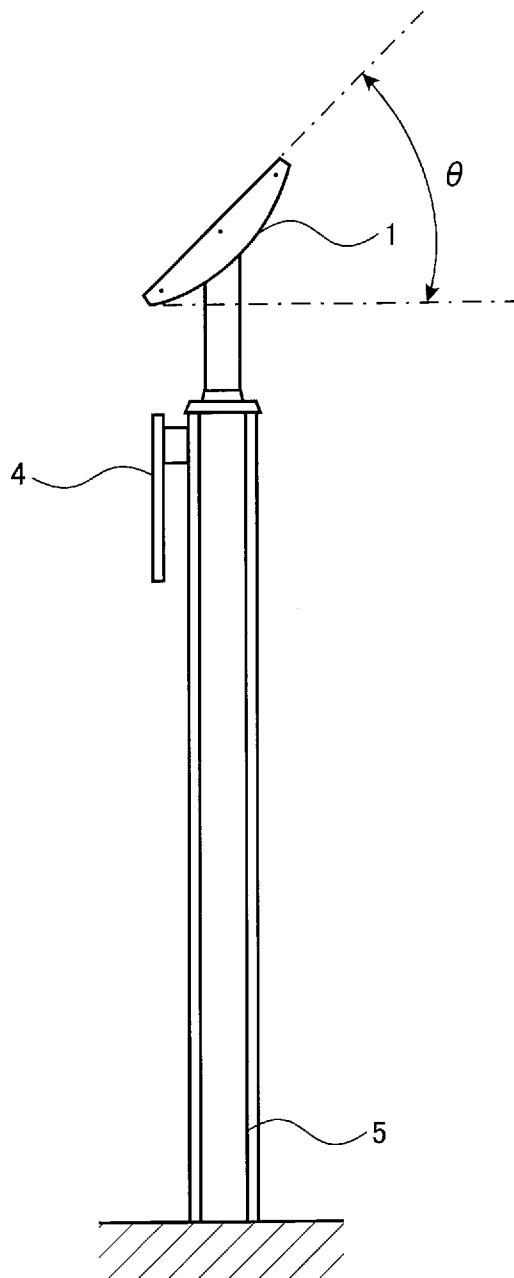
[図6]



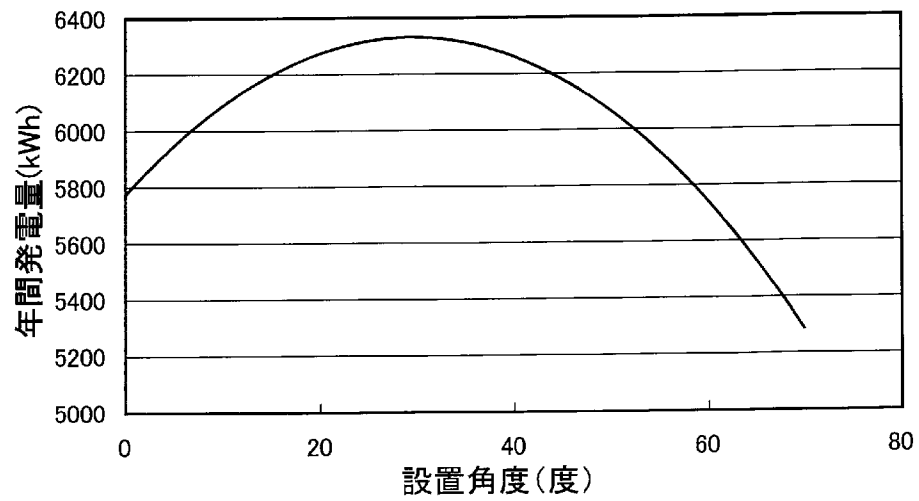
[図7]



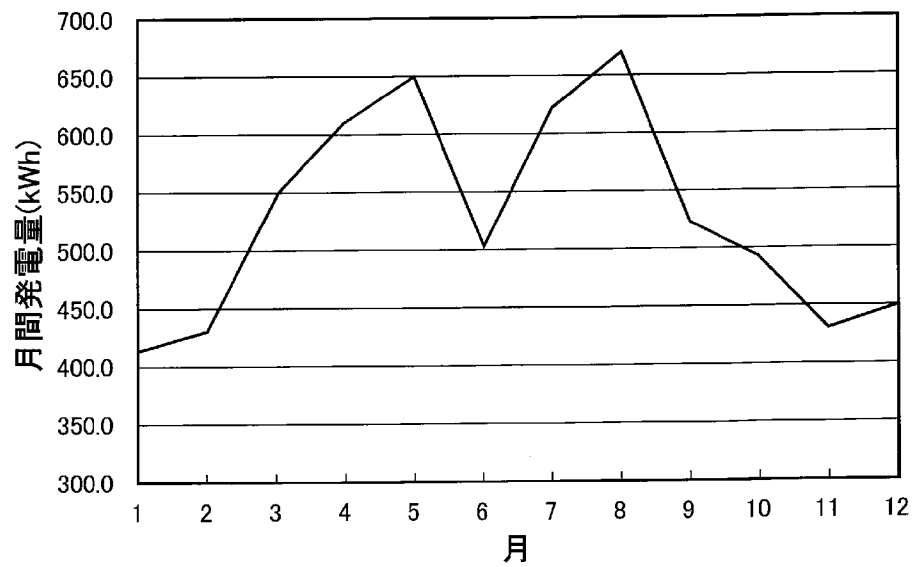
[図8]



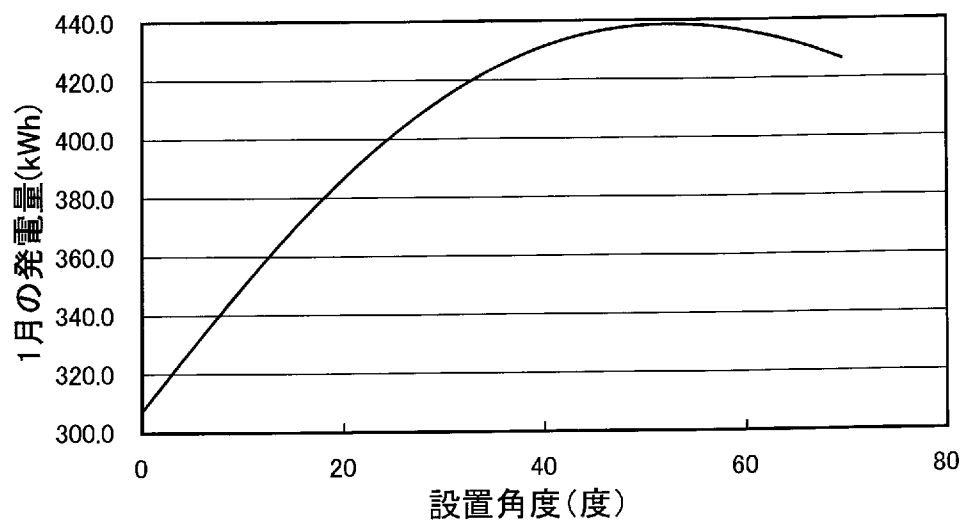
[図9]



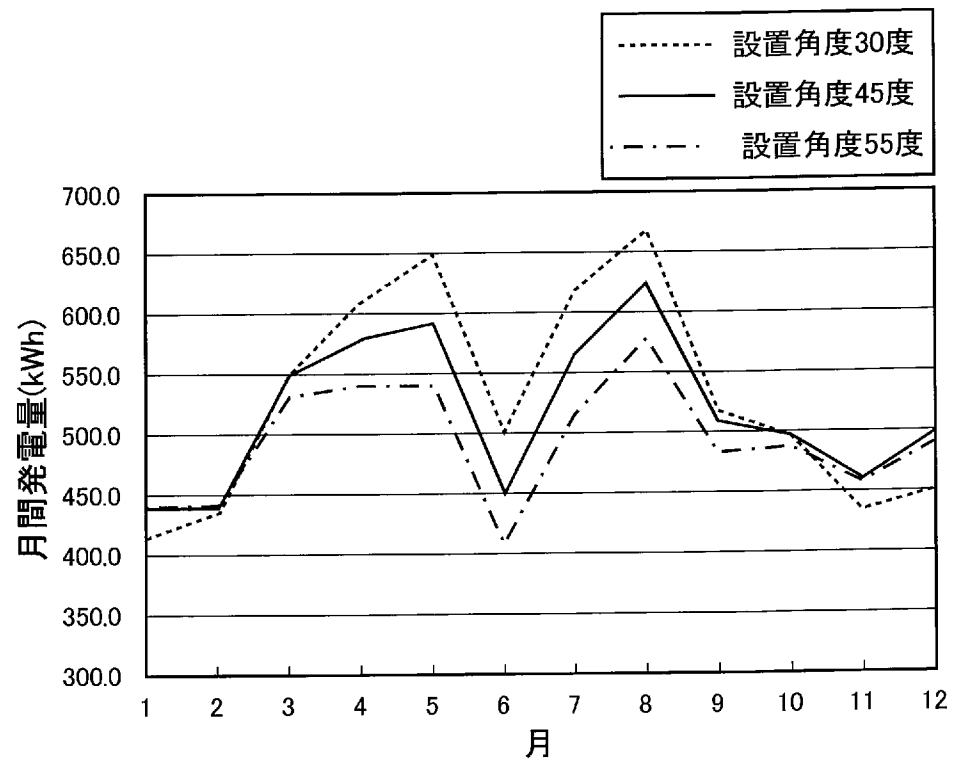
[図10]



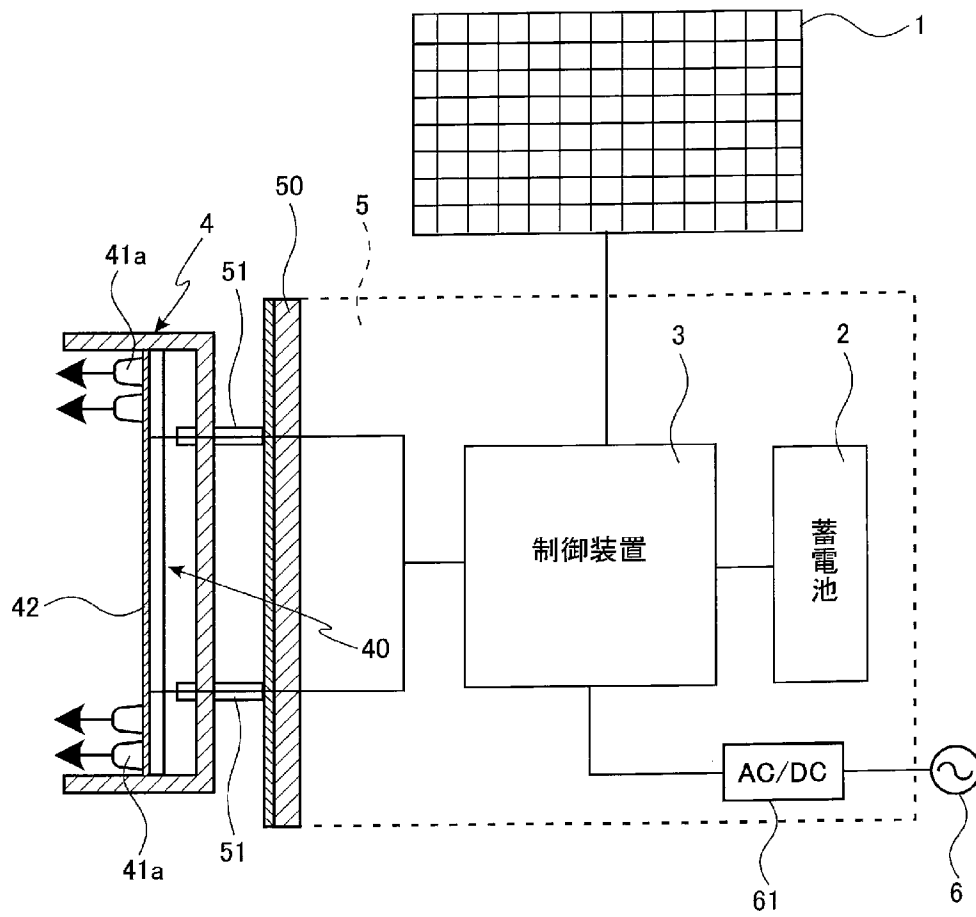
[図11]



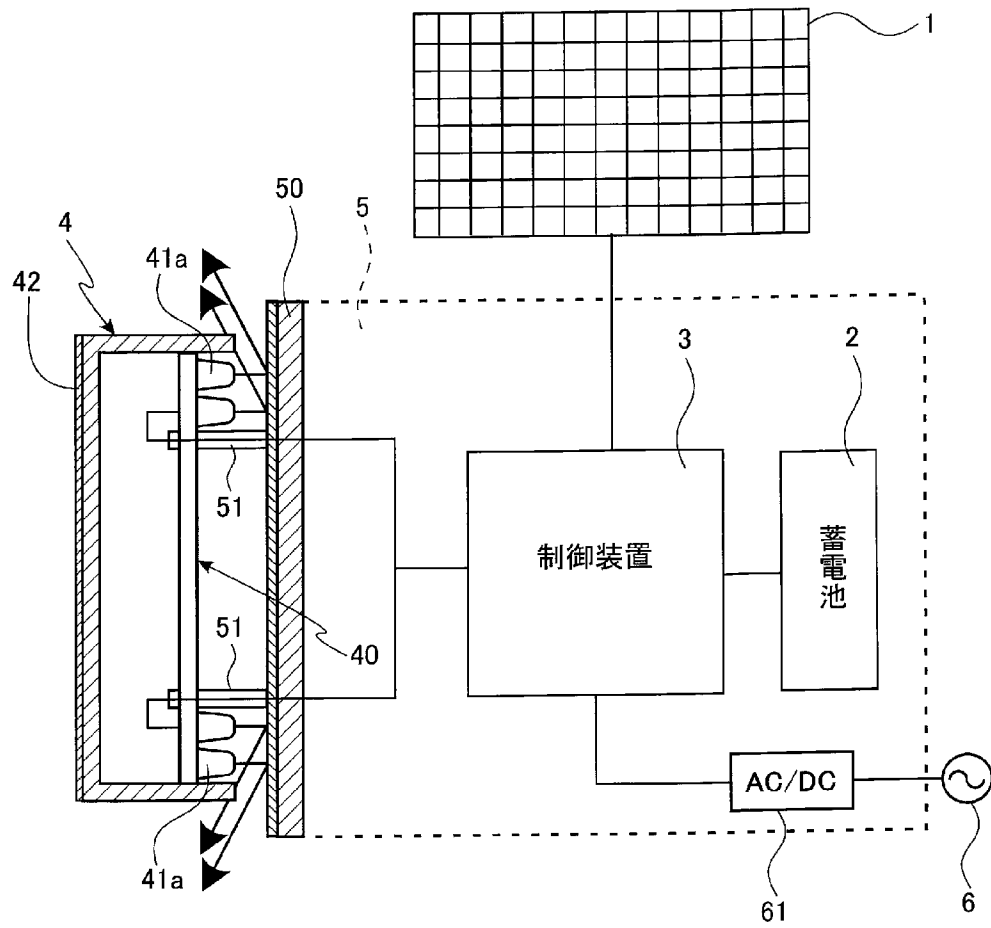
[図12]



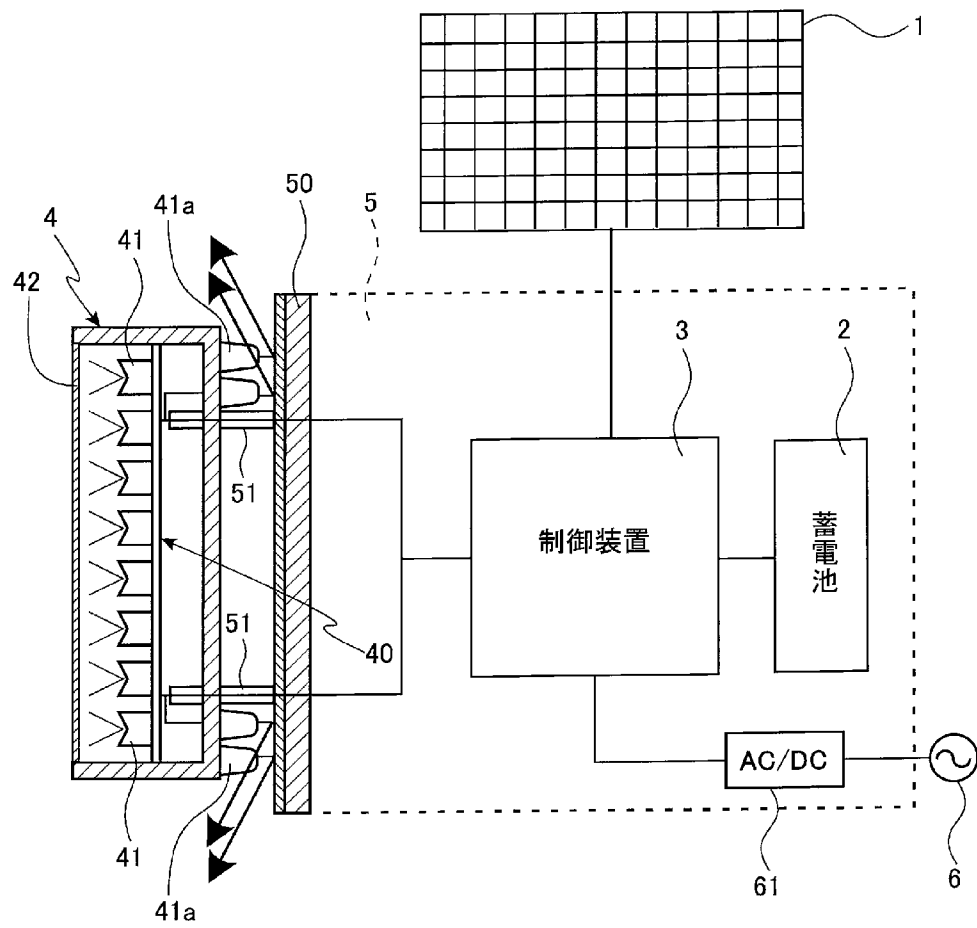
[図13]



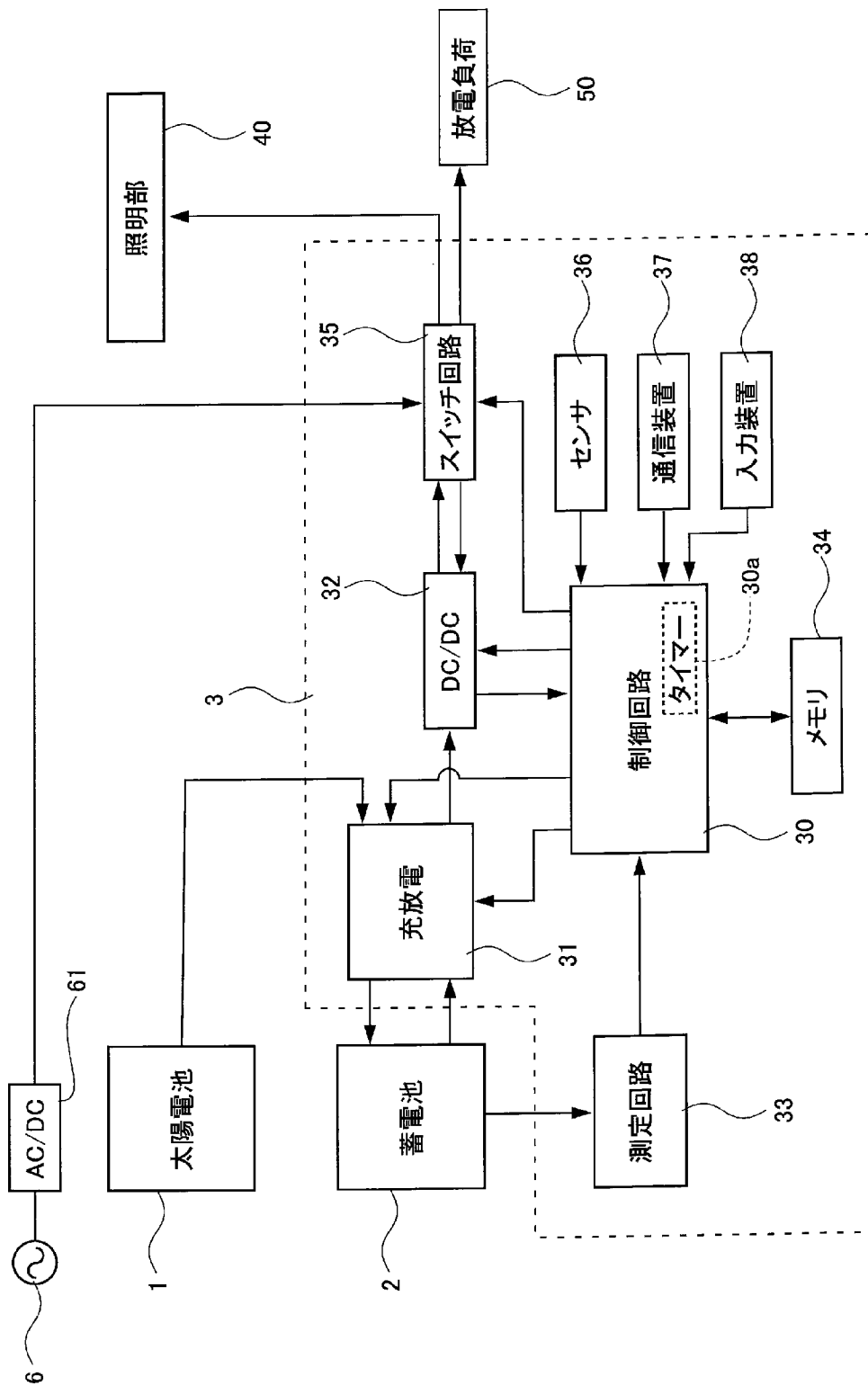
[図14]



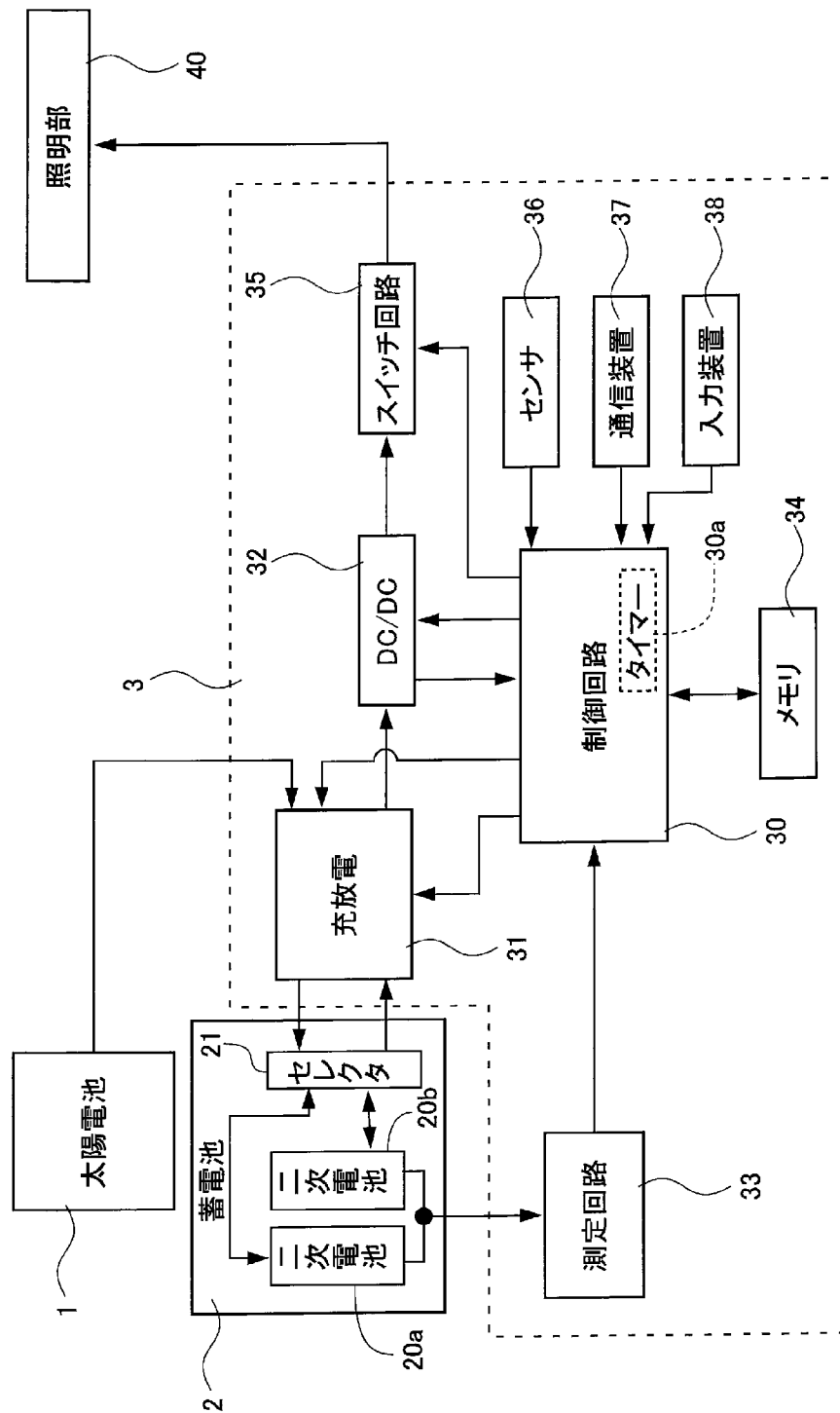
[図15]



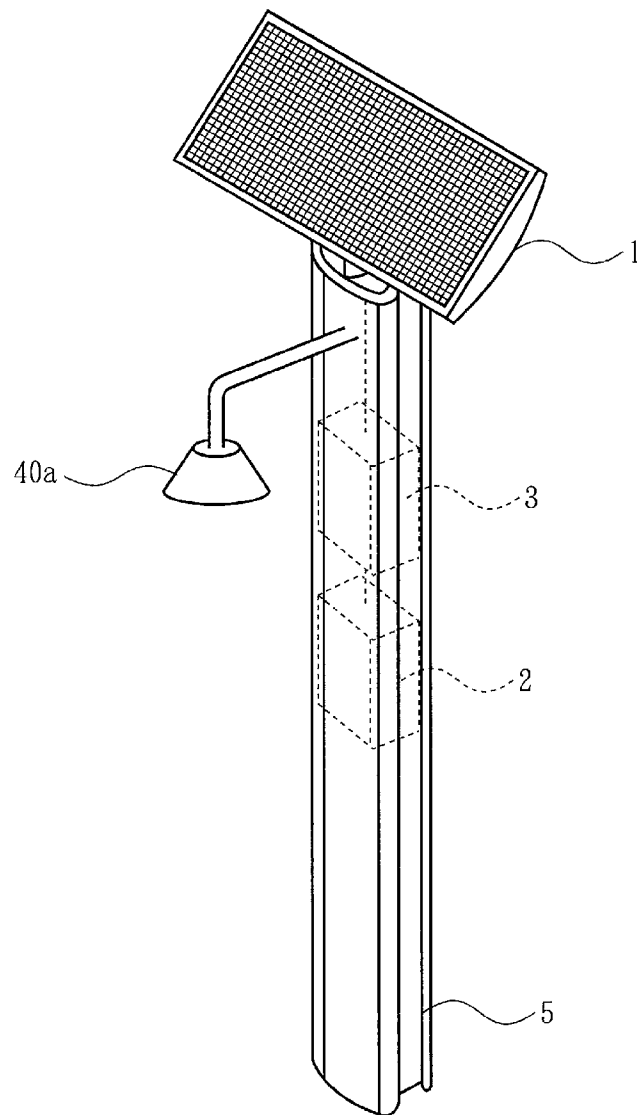
[図16]



[図17]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057374

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21S9/03(2006.01)i, F21V23/00(2006.01)i, H05B37/02(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

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)

F21S9/03, F21V23/00, H05B37/02, F21Y101/02

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.
Y	JP 2005-228704 A (Koichiro OE, Kenji TANIKOSHI), 25 August 2005 (25.08.2005), paragraphs [0011] to [0014]; fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 9-325719 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 16 December 1997 (16.12.1997), page 2, left column, lines 47 to 50; page 3, left column, lines 22 to 47; fig. 1, 2, 8 (Family: none)	1-3
Y	JP 2001-143876 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 25 May 2001 (25.05.2001), paragraphs [0074] to [0079]; fig. 18 (Family: none)	4

☒ 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
14 June, 2011 (14.06.11)

Date of mailing of the international search report
28 June, 2011 (28.06.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057374

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-210711 A (Solar Rex Japan Kabushiki Kaisha), 11 September 2008 (11.09.2008), paragraphs [0007], [0008], [0017]; fig. 1, 2, 4 (Family: none)	5, 6
A	JP 2010-67375 A (Sharp Corp.), 25 March 2010 (25.03.2010), paragraphs [0026] to [0030]; fig. 1, 2 (Family: none)	1
A	JP 9-129910 A (Canon Inc.), 16 May 1997 (16.05.1997), paragraphs [0019], [0023], [0026]; fig. 4 to 6 (Family: none)	5, 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/057374

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/JP2011/057374

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

The inventions in claims 1 - 6 have such a common technical feature as "illumination apparatus comprising a power generator with use of renewable energy; and an illumination unit".

However, the above-said technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in JP 2005-228704 (see paragraphs [0011] - [0014], fig. 1), said technical feature cannot be considered to be a special technical feature.

Furthermore, there is no other same or corresponding special technical feature among these inventions.

Consequently, the matter common to the inventions set forth in claims 1 - 6 cannot be considered to be a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since the matter does not clearly indicate a contribution over the prior art.

In conclusion, any technical relationship prescribed in PCT Rule 13.2 cannot be found among four invention groups indicated below, and therefore, it is obvious these invention groups do not comply with the requirement of unity.

(Invention 1) the inventions in claims 1 - 3

(Invention 2) the invention in claim 4

(Invention 3) the invention in claim 5

(Invention 4) the invention in claim 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21S9/03(2006.01)i, F21V23/00(2006.01)i, H05B37/02(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21S9/03, F21V23/00, H05B37/02, F21Y101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-228704 A (大江 功一郎、谷越 賢司) 2005.08.25, 段落【0011】-【0014】、図1 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 9-325719 A (三洋電機株式会社) 1997.12.16, 第2ページ左欄47行-50行、第3ページ左欄22行-47行、 図1、図2、図8 (ファミリーなし)	1-3
Y	JP 2001-143876 A (松下電工株式会社) 2001.05.25, 段落【0074】-【0079】、図18 (ファミリーなし)	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 4 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 8 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号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)

田村 佳孝

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

3 X

4 6 5 6

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
X	JP 2008-210711 A (ソーラー R E X J A P A N 株式会社) 2008. 09. 11, 段落【0007】、【0008】、【0017】、図1、図2、図4 (ファミリーなし)	5, 6
A	JP 2010-67375 A (シャープ株式会社) 2010. 03. 25, 段落【0026】 －【0030】、図1、図2 (ファミリーなし)	1
A	JP 9-129910 A (キヤノン株式会社) 1997. 05. 16, 段落【0019】、 【0023】、【0026】、図4－6 (ファミリーなし)	5, 6

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（P C T 17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P C T 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。
（第Ⅲ欄続き）を参照のこと。

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。

(第Ⅲ欄続き)

請求項 1 ないし 6 に係る発明は、「再生可能エネルギーによる発電装置と、照明部とを備える照明装置」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、特開 2005-228704 号公報（段落【0011】－【0014】、図 1 を参照。）の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

してみると、請求項 1 ないし 6 に記載された発明に共通する事項は、先行技術に対して行う貢献を明示していないから、PCT 規則 13.2 の第 2 文における、特別な技術的特徴とは認められない。

したがって、以下に記載した 4 群の発明の間に、PCT 規則 13.2 に記載された技術的な関係を見いだすことはできないから、これらの発明は単一性の要件を満たしていないことは明らかである。

(発明 1) 請求項 1 ないし 3 に係る発明

(発明 2) 請求項 4 に係る発明

(発明 3) 請求項 5 に係る発明

(発明 4) 請求項 6 に係る発明