

(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  
2025年2月27日(27.02.2025)



(10) 国際公開番号  
**WO 2025/041247 A1**

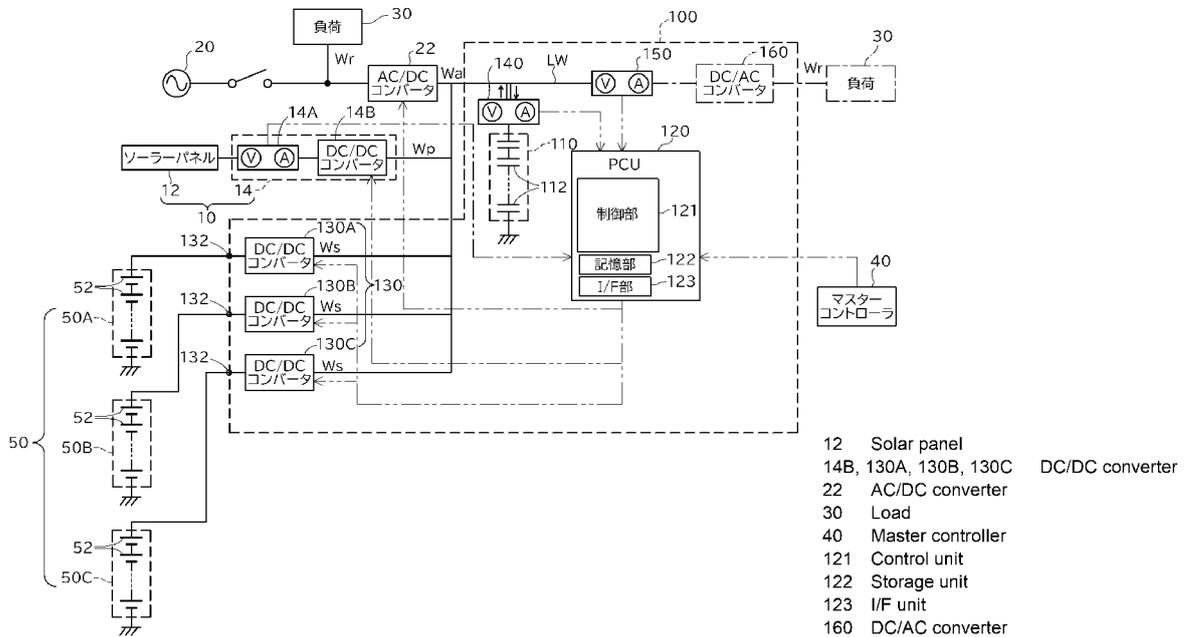
- (51) 国際特許分類:  
H02J 1/00 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)  
H02J 1/12 (2006.01) H02J 7/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/030089
- (22) 国際出願日: 2023年8月22日(22.08.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 武蔵精密工業株式会社 (MUSASHI SEIMITSU INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4418560 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 鋤柄 智久 (SUKIGARA Tomohisa); 〒4418560 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地

の5 武蔵精密工業株式会社内 Aichi (JP). 小久保利記(KOKUBO Toshinori); 〒4418560 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5 武蔵精密工業株式会社内 Aichi (JP). 榎島一彰(ENOKISHIMA Kazuhiro); 〒4418560 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5 武蔵精密工業株式会社内 Aichi (JP). ホクモハメッド(HOQ Mohammadariful); 〒4418560 愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5 武蔵精密工業株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人アルファ国際特許事務所 (ALPHA INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦一丁目11番20号 Aichi (JP).

(54) Title: ELECTRIC POWER CONTROL SYSTEM

(54) 発明の名称: 電力制御システム



(57) Abstract: The present invention provides an electric power control system that is connected to a DC power supply line to which are connected a load and a plurality of proportional charge/discharge controllers connected to each of a plurality of power supply sources including a renewable energy-using power generator, an energy storage device, and a commercial power source. The electric power control system comprises: a capacitor electrically connected to the DC power supply line such that the potential difference due to DC conversion with the load does not fluctuate; and a control unit that controls the plurality of proportional charge/discharge controllers. The control unit performs, with respect to one



WO 2025/041247 A1

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

specific controller among the plurality of proportional charge/discharge controllers, a voltage control process to carry out DC voltage feedback control to bring the voltage of the DC power supply line closer to a target voltage, and a switching process to switch the specific controller from one proportional charge/discharge controller to another proportional charge/discharge controller.

(57) 要約: 電力制御システムは、再生可能エネルギー利用発電装置と蓄電装置と商用電源とを含む複数の電力供給源のそれぞれに接続される複数の比例式充放電制御器と負荷とが接続される電力供給直流ラインに接続される。電力制御システムは、電力供給直流ラインに対して、負荷との直流換算による電位差が変動しないように電氣的に接続されるキャパシタと、複数の比例式充放電制御器を制御する制御部と、を備える。制御部は、複数の比例式充放電制御器のうちの1つの特定制御器に対して、電力供給直流ラインの電圧を目標電圧に近づける直流電圧フィードバック制御を行う電圧制御処理と、特定制御器を、一の比例式充放電制御器から別の一の比例式充放電制御器に切り替える切替処理とを行う。

## 明 細 書

**発明の名称**：電力制御システム

### 技術分野

[0001] 本発明は、電力制御システムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、複数の比例式充放電制御器と負荷とが接続される電力供給直流ラインに接続される電力制御システムが知られている（下記特許文献1参照）。複数の比例式充放電制御器は、複数の電力供給源のそれぞれに接続されている。複数の電力供給源は、太陽光発電装置と蓄電池と商用電源である。商用電源は、整流器を介して電力供給直流ラインに接続されている。なお、この電力制御システムでは、整流器が電圧制御されることで、蓄電池の充放電が制御され、太陽光発電の出力電圧が最大出力電圧になるように制御される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-42417号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来の電力制御システムでは、例えば負荷電圧の急激な変動に対して電力供給直流ラインの電圧が変動しやすい。このため、仮に、複数の比例式充放電制御器の中のいずれかの特定制御器だけに対して直流電圧フィードバック制御を行う構成を採用すると、電力供給直流ラインの電圧の変動が他の比例式充放電制御器に対する制御に悪影響を与えるおそれがある。

[0005] 本発明は、上述した課題を解決することが可能な電力制御システムを提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0006] (1) 本明細書に開示される電力制御システムは、再生可能エネルギー利用

発電装置と蓄電装置と商用電源とを含む複数の電力供給源のそれぞれに接続される複数の比例式充放電制御器と負荷とが接続される電力供給直流ラインに接続される。電力制御システムは、前記電力供給直流ラインに対して、前記負荷との直流換算による電位差が変動しないように電氣的に接続されるキャパシタと、前記複数の比例式充放電制御器を制御する制御部と、を備える。前記制御部は、前記複数の比例式充放電制御器のうちの1つの特定制御器に対して、前記電力供給直流ラインの電圧を目標電圧に近づける直流電圧フィードバック制御を行う電圧制御処理と、前記特定制御器を、一の前記比例式充放電制御器から別の一の前記比例式充放電制御器に切り替える切替処理と、を行う。

[0007] 本電力制御システムでは、電力供給直流ラインに対して、キャパシタが負荷との直流換算による電位差が変動しないように接続されているため、電力供給直流ラインの電圧の時間的变化（応答、振幅）がキャパシタの容量に応じて小さくなる。例えば、負荷電圧の急激な変動に対して電力供給直流ラインの電圧が緩やかに変動する。このため、特定制御器だけに対して直流電圧フィードバック制御を行う構成を採用しても、電力供給直流ラインの電圧の変動が他の比例式充放電制御器に対する制御に与える影響を抑制することができる。しかも、直流電圧フィードバック制御の対象である特定制御器が、一の比例式充放電制御器から別の一の比例式充放電制御器に切り替えられる。このため、本電力制御システムによれば、特定制御器が一の比例式充放電制御器に固定された構成に比べて、多様な電力供給パターンで負荷への電力供給を行うことができる。

[0008] (2) 上記電力制御システムにおいて、前記複数の電力供給源は、複数の前記蓄電装置を含み、前記制御部は、前記切替処理において、前記特定制御器の切替対象に、前記複数の蓄電装置のそれぞれに接続される前記比例式充放電制御器を含む構成としてもよい。特定制御器（直流電圧フィードバック制御）の切替対象とされた比例式充放電制御器に接続された蓄電装置（以下、「対象蓄電装置」という）に対して、その間、電流制御による充放電を行う

ことができない。ここで、仮に、複数の蓄電装置のうちの1つの蓄電装置だけが対象蓄電装置とされる構成では、その1つの蓄電装置だけに対して、電流制御による充放電を行う機会が制約されるといった不具合が生じる。これに対して、本電力制御システムによれば、複数の蓄電装置が対象蓄電装置とされるため、それらの複数の蓄電装置について、特定の蓄電装置だけが電流制御による充放電を行う機会が制約されるといった不具合が生じることを抑制することができる。

[0009] (3) 上記電力制御システムにおいて、前記制御部は、前記複数の蓄電装置のうち、SOCとCレートと放電深度と劣化度合いとの少なくとも1つに基づき、蓄電状態の評価の高低に基づき、一の前記蓄電装置を選択する選択処理を実行し、前記切替処理では、前記特定制御器を、前記複数の蓄電装置のうち、前記選択処理にて選択された前記蓄電装置に接続された前記比例式充放電制御器に優先的に切り替える構成としてもよい。本実施形態によれば、複数の蓄電装置の中から、蓄電状態の評価の高低に応じた蓄電装置を、対象蓄電装置とすることができる。

[0010] (4) 上記電力制御システムにおいて、前記複数の電力供給源は、3つ以上の前記蓄電装置を含み、前記蓄電状態の評価は、前記蓄電装置のSOCであり、前記制御部は、前記選択処理において、前記複数の蓄電装置のうち、前記SOCが中位である前記蓄電装置を選択する構成としてもよい。本実施形態によれば、SOCが中位に位置し、充放電の必要性が低い蓄電装置を対象蓄電装置として選択することができる。

[0011] (5) 上記電力制御システムにおいて、前記制御部は、複数の蓄電装置に接続される前記比例式充放電制御器が前記特定制御器とされていない場合、前記複数の前記蓄電装置について、SOCとCレートと放電深度と劣化度合いとの少なくとも1つに基づき、蓄電状態の評価のバラツキが抑制されるように前記複数の前記蓄電装置の少なくとも1つに対して直流電流フィードバック制御を行う電流制御処理を行う構成としてもよい。本実施形態によれば、SOCが中位に位置し、充放電の必要性が低い蓄電装置を対象蓄電装置として

選択することができる。

[0012] なお、本発明は、例えば、電力制御システム、電力制御方法、電力制御プログラム、該電力制御プログラムを記録した一時的でない記録媒体等の他の形態で実現することも可能である。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施形態における電力制御システム100と外部装置との電氣的構成を示す説明図

[図2]PCU120の制御部121が実行する電力制御処理を示すフローチャート

[図3]各電力供給モードにおける各比例式充放電制御器の制御内容を示す説明図

[図4]PCU120の制御部121が実行するSOC調整処理を示すフローチャート

### 発明を実施するための形態

[0014] A. 実施形態：

A-1. 電力制御システム100と外部装置との電氣的構成：

図1は、本実施形態における電力制御システム100と外部装置との電氣的構成を示す説明図である。図1には、外部装置として、太陽光発電装置10と、商用電源（系統）20と、負荷30と、マスターコントローラ40と、複数のLIBモジュール50と、が示されており、これらの外部装置と電力制御システム100とが電力供給直流ラインLWを介して電氣的に接続されている。負荷30の例としては、製造業で用いられ、比較的高速に加速動作と減速動作とを行う機器（工作機器、産業用ロボット、搬送機器、繊維、食品加工機器など）や、比較的输出が大きく、停電時での動作を必要とする機器（エレベータ、空調機器やコンプレッサなど）が挙げられる。なお、図1では、3つのLIBモジュール50（50A、50B、50C）が例示されている。LIBモジュール50は、蓄電装置の一例である。

[0015] 太陽光発電装置10は、太陽光エネルギーを電力に変換する太陽光発電を

用いて発電する装置であり、ソーラーパネル12とPVコンバータ14とを有する。PVコンバータ14は、発電機器センサ14AとDC/DCコンバータ14Bとを備える。発電機器センサ14Aは、電流電圧センサであり、太陽光発電装置10での発電電力の電圧値と電流値とをそれぞれ検出し、それらの検出結果に応じた検出信号を出力する。DC/DCコンバータ14Bは、発電機器センサ14Aの検出結果に基づき、ソーラーパネル12の発電電力を最大化するように制御を行い、ソーラーパネル12での発電量に応じた直流電力を電力供給直流ラインLWに出力する。以下、太陽光発電装置10から出力される電力を「PV電力Wp」という。なお、本実施形態では、後述のPCU120は、DC/DCコンバータ14Bの動作のオンオフを制御する。ソーラーパネル12は、再生可能エネルギー利用発電装置および電力供給源の一例であり、DC/DCコンバータ14Bは、比例式充放電制御器の一例である。

[0016] 商用電源20は、AC/DCコンバータ22を介して電力供給直流ラインLWに電氣的に接続されている。商用電源20からの交流電力がAC/DCコンバータ22により直流電力に変換され、電力供給直流ラインLWに出力される。以下、商用電源20から出力される直流電力を「商用電力Wa」という。商用電源20は、電力供給源の一例であり、AC/DCコンバータ22は、比例式充放電制御器の一例である。

[0017] 電力制御システム100は、LICモジュール110と、PCU (POWER CONTROL UNIT) 120と、DC/DCコンバータ130と、キャパシタセンサ140と、負荷センサ150と、を備える。

[0018] LICモジュール110は、複数のリチウムイオンキャパシタ（以下、「LIC」という）112が直列に接続された構成である。LICモジュール110の一端（例えば正極側）は、DC/DCコンバータ等の電圧変換器を介することなく、電力供給直流ラインLWに電氣的に接続されている。また、電力供給直流ラインLWには、AC/DCコンバータ22を介して負荷30が電氣的に接続されている。すなわち、本実施形態では、LICモジュ

ル110の上記一端側の電位と、負荷30における電力供給直流ラインLWに接続される側の電位とは、略同一である。LICモジュール110の他端（例えば負極側）は、コモンライン（例えばグラウンドライン）側に電氣的に接続されている。なお、電力制御システム100は、負荷30がDC/ACコンバータ160を介して電力供給直流ラインLWに電氣的に接続される構成でもよい。以下、負荷30が消費する電力を「負荷電力 $W_r$ 」という。

[0019] キャパシタセンサ140は、電力供給直流ラインLWに並列接続されたLICモジュール110に設けられた電流電圧センサ（換言すれば、LICモジュール110と電力供給直流ラインLWとの電流経路に設けられた電流電圧センサ）であり、LICモジュール110の放電時や充電時の電流値および電圧値をそれぞれ検出し、それらの検出結果に応じた検出信号を出力する。負荷センサ150は、電力供給直流ラインLWのうち、LICモジュール110と負荷30との間の電流経路に設けられた電流電圧センサであり、負荷30の電圧値と、負荷30に流れる電流値とをそれぞれ検出し、それらの検出結果に応じた検出信号を出力する。

[0020] DC/DCコンバータ130の一端は、電力供給直流ラインLWに電氣的に接続されており、DC/DCコンバータ130の他端は、接続部132に電氣的に接続されている。接続部132には、LIBモジュール50の一端（例えば正極側）が電氣的に接続されている。LIBモジュール50の他端（例えば負極側）は、コモンライン（例えばグラウンドライン）側に電氣的に接続されている。LIBモジュール50は、電力供給源および蓄電装置の一例であり、DC/DCコンバータ130は、比例式充放電制御器の一例である。

[0021] LIBモジュール50は、上記LICモジュール110に比べて出力密度（「電力密度」ともいう）が低いエネルギーストレージ媒体である。また、LIBモジュール50は、LICモジュール110に比べてエネルギー密度が高い。本実施形態では、LIBモジュール50は、例えば、複数のリチウムイオン電池（以下、「LIB」という）52が直列に接続された構成であ

る。L I B 5 2 は、例えばリン酸鉄系の L I B や 3 元系（ニッケルマンガンコバルト系等）の L I B である。以下、L I B モジュール 5 0 に蓄積された電力を「ストレージ電力  $W_s$ 」という。

[0022] P C U 1 2 0 は、制御部 1 2 1 と、記憶部 1 2 2 と、インターフェース部 1 2 3 とを備え、これらの各部が、バス（図示しない）を介して互いに通信可能に接続されている。

[0023] 制御部 1 2 1 は、例えば C P U 等により構成され、記憶部 1 2 2 から読み出したコンピュータプログラムを実行することにより、各比例式充放電制御器を制御する。具体的には、制御部 1 2 1 は、A C / D C コンバータ 2 2、P V コンバータ 1 4 の D C / D C コンバータ 1 4 B や D C / D C コンバータ 1 3 0（1 3 0 A、1 3 0 B、1 3 0 C）の動作を制御する。例えば、制御部 1 2 1 は、記憶部 1 2 2 から電力制御プログラム（図示しない）を読み出して実行することにより、後述の電力制御処理を実行する。

[0024] 記憶部 1 2 2 は、例えば R O M や R A M、ハードディスクドライブ（H D D）等により構成され、各種のデータ、プログラムやモデルを記憶したり、各種のプログラムやモデルを実行する際の作業領域やデータの一時的な記憶領域として利用されたりする。また、記憶部 1 2 2 には、電力制御プログラムが格納されている。電力制御プログラムは、後述の電力制御処理を実行するためのコンピュータプログラムである。これらのプログラムは、例えば、C D - R O M や D V D - R O M、U S B メモリ等のコンピュータによって読み取り可能な記録媒体（不図示）に格納された状態で提供され、P C U 1 2 0 にインストールすることにより記憶部 1 2 2 に格納される。

[0025] インターフェース部 1 2 3 は、例えば L A N インターフェースや U S B インターフェース等により構成され、有線または無線により他の装置との通信を行う。なお、P C U 1 2 0 は、L I C モジュール 1 1 0 における L I C 1 1 2 や L I B モジュール 5 0 における L I B 5 2 の電流、電圧や温度等を検出して、その検出結果に基づき L I C 1 1 2 や L I B 5 2 の状態（例えば過放電、過充電や高温等の異常状態の発生の有無など）を監視する。

[0026] マスターコントローラ40は、電力制御システム100に通信可能に接続される外部装置であり、PCU120に各種のモード選択信号等を送信する。

[0027] 電力制御システム100が起動されると、PCU120は、電力供給部（太陽光発電装置10、商用電源20）からの供給電力（PV電力 $W_p$ 、商用電力 $W_a$ ）を利用して負荷30への電力供給を行いつつ、LIBモジュール50の充放電を制御する電力制御処理を実行する。なお、上述したようにLIBモジュール50の充放電が制御されることにより、LICモジュール110の充放電が間接的に制御される。具体的には、PCU120は、マスターコントローラ40からのモード選択信号や各種センサ14A, 140, 150に基づき電力制御処理を実行する。その際、PCU120は、例えばDC/DCコンバータ130を動作させてLIBモジュール50の充放電を制御するが、LICモジュール110の充放電を直接には制御しない。すなわち、PCU120は、LIBモジュール50の充放電を制御することにより、LICモジュール110の充放電を間接的に制御する。なお、本明細書において「充放電」とは、充電と放電との両方を意味する場合と、充電および放電のいずれか一方だけを意味する場合とがある。

[0028] A-2. 比例式充放電制御器の直流電圧フィードバック制御の相互干渉の抑制：

電力制御システム100は、比例式充放電制御器の直流電圧フィードバック制御の相互干渉を抑制するための構成を有している。上述したように、本実施形態では、比例式充放電制御器は、商用電源20に接続されているAC/DCコンバータ22と、ソーラーパネル12に接続されているDC/DCコンバータ14Bと、LIBモジュール50に接続されているDC/DCコンバータ130とである（図1参照）。これらの複数の比例式充放電制御器（22, 14B, 130）は、制御部121によって制御される。

[0029] ここで、仮に、制御部121が、複数の比例式充放電制御器に対して、個別に直流電圧フィードバック制御を行うと、互いの制御タイミングや制御量

のずれ等に起因する相互干渉が発生するおそれがある。直流電圧フィードバック制御の相互干渉が発生すると、例えば、電力供給直流ラインLWの電圧の予期せぬ変動に起因して太陽光発電装置10による発電が停止し、太陽光エネルギーを有効に活用できなくなることがある。すなわち、太陽光発電装置10による発電の停止により、太陽光エネルギーを電力に変換して活用することができなくなる。

[0030] これに対して、本実施形態では、電力供給直流ラインLWに対して、L I Cモジュール110を負荷30との直流換算による電位差が変動しないように接続し、複数の比例式充放電制御器のうちの1つの特定制御器だけに対して直流電圧フィードバック制御を行う構成とされている（図1参照）。この構成によれば、直流電圧フィードバック制御の相互干渉の発生を抑制しつつ複数の比例式充放電制御器を制御することが可能である。

[0031] すなわち、電力供給直流ラインLWに対して、L I Cモジュール110が負荷30との直流換算による電位差が変動しないように接続されているため、電力供給直流ラインLWの電圧の時間的变化（応答、振幅）がL I Cモジュール110の容量に応じて小さくなる。例えば、負荷30の電圧の急激な変動に対して電力供給直流ラインLWの電圧が緩やかに変動する。このため、特定制御器だけに対して直流電圧フィードバック制御を行う構成を採用しても、電力供給直流ラインLWの電圧の変動が他の比例式充放電制御器に対する制御に与える影響を抑制することができる。しかも、本実施形態では、上述したように、L I Cモジュール110の静電容量は、瞬時変動に対する電力供給直流ラインLWの電圧変動量を「0」に近づける程度に大きい容量に設定されている。このため、負荷電力の変動に対して、電力供給直流ラインLWの電圧変動の応答が、より確実に遅くなり、また、電力供給直流ラインLWの電圧変動量が、より確実に小さくなる。これにより、電力供給直流ラインLWの電圧の変動が他の比例式充放電制御器に対する制御に与える影響を、より効果的に抑制することができる。

[0032] P C U 1 2 0 は、複数の比例式充放電制御器のうち、特定制御器を除く他

の比例式充放電制御器に対して、ストレージ電力 $W_s$ およびPV電力 $W_p$ に基づき出力電流値を目標電流値に近づける（直流）電流フィードバック制御を行う。なお、PCU120は、他の比例式充放電制御器の少なくとも1つに対して、ストレージ電力 $W_s$ および発電出力値 $W_{p1}$ に基づき出力電力値を目標電力値に近づける（直流）電力フィードバック制御を行うとしてもよい。このような制御を行うことにより、他の比例式充放電制御器に接続される電力供給源を、負の負荷（負荷の一部）として扱うことができる。

[0033] A-3. PCU120の制御部121が実行する電力制御処理：

図2は、PCU120の制御部121が実行する電力制御処理を示すフローチャートであり、図3は、各電力供給モードにおける各比例式充放電制御器の制御内容を示す説明図である。本電力制御処理は、特定制御器だけに対して直流電圧フィードバック制御を行いつつ、その特定制御器を、一の比例式充放電制御器から別の一の比例式充放電制御器に切り替える処理である。

[0034] 図2に示すように、制御部121は、自立運転条件が満たされるか否かを判断する（S110）。自立運転条件とは、電力制御システム100が自立運転を行うための条件であり、例えば、停電時など、商用電源20が電力供給直流ラインLWから切り離された非系統連携時であることである。

[0035] A-3-1. 系統連携時：

商用電源20が電力供給直流ラインLWに接続されている系統連携時には、制御部121は、自立運転条件が満たされないと判断し（S110：NO）、次に、系統電力制御条件が満たされるか否かを判断する（S120）。系統電力制御条件は、商用電源20のAC/DCコンバータ22に対して、電力フィードバック制御を行うための条件である。

[0036] 制御部121は、系統電力制御条件が満たされないと判断した場合（S120：NO）、系統電圧制御モードを実行する（S130）。系統電圧制御モードでは、制御部121は、商用電源20のAC/DCコンバータ22に対して直流電圧フィードバック制御を行う（図3参照 電圧制御処理の一例）。このとき、商用電源20に流れる電流は成り行きとなるため、電力制御

システム100は、商用電源20からの供給電力（または余剰電力による商用電源20への回収電力）を制御することができない。また、このとき、AC/DCコンバータ22は、特定制御器の一例である。

[0037] また、系統電圧制御モードでは、制御部121は、複数のL/Bモジュール50（50A、50B、50C）のDC/DCコンバータ130（130A、130B、130C）の少なくとも一部に対して、電流フィードバック制御または電力フィードバック制御を行う（図3、後述の図4のS250参照）。これにより、少なくとも一部のL/Bモジュール50のDC/DCコンバータ130に対して、電流フィードバック制御または電力フィードバック制御による充放電を行うことができる。また、制御部121は、太陽光発電装置10のDC/DCコンバータ14Bに対して、電流フィードバック制御または電力フィードバック制御を行う（図3参照）。なお、このとき、太陽光発電装置10に流れる電流または電力は、天候に依存して変動する。このように、系統電圧制御モードでは、全てのL/Bモジュール50のDC/DCコンバータ130が、直流電圧フィードバック制御の対象外であるため、全てのL/Bモジュール50を対象として充放電量を制御可能である。

[0038] 制御部121は、系統電力制御条件が満たされると判断した場合（S120：YES）、系統電力制御モードを実行する（S140）。系統電力制御モードでは、制御部121は、商用電源20のAC/DCコンバータ22を、特定制御器（直流電圧フィードバック制御）の対象から外し、電流フィードバック制御または電力フィードバック制御を行う（図3参照）。これにより、電力制御システム100は、商用電源20からの供給電力（または余剰電力による商用電源20への回収電力）を制御することができる。

[0039] また、系統電力制御モードでは、制御部121は、複数のL/Bモジュール50（50A、50B、50C）のDC/DCコンバータ130（130A、130B、130C）のうちの一つだけに対して、直流電圧フィードバック制御を行う（図3参照 電圧制御処理の一例）。その一つのDC/DCコンバータ130は、特定制御器の一例である。また、制御部121は、直

流電圧フィードバック制御の対象とされなかった残りのDC/DCコンバータ130に対して、電流制御または電力制御による充放電を行うことができる（後述の図4のS240参照）。なお、太陽光発電装置10のDC/DCコンバータ14Bについては、上記系統電圧制御モードと同じである。このように、系統電力制御モードでは、商用電源20に対する電力制御を可能とするために、複数のLIBモジュール50のDC/DCコンバータ130の1つが、直流電圧フィードバック制御の対象とされ、電流制御または電力制御による充放電が制約される。

[0040] A-3-2. 非系統連携時：

商用電源20が電力供給直流ラインLWから切り離された非系統連携時には、制御部121は、自立運転条件が満たされると判断した場合（S110：YES）、自立運転制御モードを実行する（S150）。自立運転制御モードは、太陽光発電装置10のPV電力 $W_p$ と、LIBモジュール50のストレージ電力 $W_s$ とを利用して、負荷30への電力供給を行うとともに、PV電力 $W_p$ の余剰電力（ $=W_p - W_r$ ）を利用してLIBモジュール50への充電を行うモードである。このとき、AC/DCコンバータ22のAC電流は、負荷30への供給電力に応じて成り行きとなる。

[0041] また、自立運転制御モードでは、上記系統電力制御モードと同様、制御部121は、複数のLIBモジュール50（50A、50B、50C）のDC/DCコンバータ130（130A、130B、130C）のうちの1つだけに対して、直流電圧フィードバック制御を行う（図3参照 電圧制御処理の一例）。また、制御部121は、直流電圧フィードバック制御の対象とされなかった残りのDC/DCコンバータ130に対して、電流制御または電力制御による充放電を行うことができる（図4のS240参照）。なお、太陽光発電装置10のDC/DCコンバータ14Bについては、上記系統電圧制御モードと同じである。

[0042] 本実施形態では、太陽光発電装置10のDC/DCコンバータ14Bは、いずれのモードでも、直流電圧フィードバック制御の対象とされない。上述

したように、DC/DCコンバータ14Bは、ソーラーパネル12の発電電力を最大化するように制御する必要があるため、直流電圧フィードバック制御により電流（電力）が成り行きになることを避けることが好ましい。

[0043] 各モードの実行開始後、制御部121は、停止指示があるか否かを判断する（S160）。停止指示は、例えば、制御部121がマスターコントローラ40から受ける場合もあれば、制御部121が、電力制御システム100の各種の異常を検出したときに自主的に出力する場合もある。制御部121は、停止指示を受けていないと判断した場合（S160:NO）、S110に戻り、条件に応じたモードの実行を継続し、停止指示を受けていると判断した場合（S160:YES）、本電力制御処理を終了する。

[0044] A-4. PCU120の制御部121が実行するSOC調整処理：

図4は、PCU120の制御部121が実行するSOC調整処理を示すフローチャートである。SOC調整処理は、電力制御システム100に接続された複数のLIBモジュール50間のSOC（State of Charge、充電率）のバラツキを抑制する（均一化する）ための処理である。制御部121は、上記電力制御処理と並行して、本SOC調整処理を所定時間ごとに繰り返し実行する。

[0045] 制御部121は、複数のLIBモジュール50のそれぞれのSOCを推定する（S210）。SOCの推定方法は、各種の公知の方法（例えばOCV（Open Circuit Voltage、開回路電圧）法、電流積算法）を利用できる。次に、制御部121は、上記電力制御処理において、複数のLIBモジュール50のDC/DCコンバータ130のいずれかが特定制御器の対象になるか否かを判断する。具体的には、制御部121は、系統電圧制御モード（図3のS130）の実行中であれば、特定制御器の対象は、商用電源20のAC/DCコンバータ22であるから、複数のDC/DCコンバータ130のいずれも特定制御器の対象ではないと判断する。一方、制御部121は、系統電力制御モードまたは自立運転制御モード（図3のS140、S150）の実行中であれば、複数のDC/DCコンバータ130

のいずれかが特定制御器の対象であると判断する。

[0046] A-4-1. L I Bモジュール50が特定制御器の切替対象である場合：

制御部121は、複数のL I Bモジュール50のDC/DCコンバータ130のいずれかが特定制御器の対象であると判断した場合（S220：YES）、複数のDC/DCコンバータ130の中から、1つのDC/DCコンバータ130を特定制御器の切替対象（直流電圧フィードバック制御の対象）として選択する（S230）。S230の処理は、選択処理の一例である。本実施形態では、推定されたSOCが基準SOCに最も近いL I Bモジュール50のDC/DCコンバータ130を選択する。基準SOCは、例えば次の通りである。SOCは、蓄電状態の評価の一例である。

複数のL I Bモジュール50のそれぞれのSOCの平均値

複数のL I Bモジュール50のそれぞれのSOCのうち、最高値と最低値との間の中心値

(3) 予め定められた固定値（例えば50%）

[0047] 制御部121は、特定制御器の切替対象とされなかったDC/DCコンバータ130（以下、「対象外DC/DCコンバータ130」ということがある）を、電流フィードバック制御または電力フィードバック制御の対象とする。制御部121は、対象外DC/DCコンバータ130のそれぞれについて、SOCに基づき、充電を行うか、放電を行うかを決定する（S240）。例えば、次のように決定してもよい。

(1) 「SOC > 基準SOC」であるL I Bモジュール50の対象外DC/DCコンバータ130：放電を行う

(2) 「SOC < 基準SOC」であるL I Bモジュール50の対象外DC/DCコンバータ130：充電を行う

さらに、次の(3)を加えてもよい。

(3) 基準SOCとの差が基準範囲内（例えば基準SOCに対して±5%以内）であるL I Bモジュール50の対象外DC/DCコンバータ130：充電も放電も行わない

各DC/DCコンバータ130に対する制御内容が決定されると、制御部121は、決定に応じた制御を実施し(S260)、本SOC調整処理を終了する。

[0048] 例えば、図1に示す構成において、第1のLIBモジュール50AのSOCが70%で、第2のLIBモジュール50BのSOCが20%で、第3のLIBモジュール50CのSOCが45%であった場合、次のようにそれぞれの制御対象が決定される。第3のLIBモジュール50CのSOCは中位である(基準SOC(例えば50%)に最も近い)ため、第3のLIBモジュール50Cに対する充放電の必要性は最も低い。このため、第3のLIBモジュール50Cの第3のDC/DCコンバータ130Cが、特定制御器の切替対象として選択され、上記電力制御処理における「系統電力制御モード」(S140)「自立運転制御モード」(S150)では、第3のDC/DCコンバータ130Cに対して直流電圧フィードバック制御が行われる。

[0049] その結果、第1のDC/DCコンバータ130Aと第2のDC/DCコンバータ130Bとが、対象外DC/DCコンバータ130となる。第1のLIBモジュール50AのSOC(70%)は、基準SOCより大きいため、第1のDC/DCコンバータ130Aに放電を行うことが決定され、上記電力制御処理における「系統電力制御モード」「自立運転制御モード」では、第1のDC/DCコンバータ130Aに対して電流フィードバック制御または電力フィードバック制御による放電が行われる。

[0050] 第2のLIBモジュール50BのSOC(20%)は、基準SOCより小さいため、第2のDC/DCコンバータ130Bに充電を行うことが決定され、上記電力制御処理における「系統電力制御モード」「自立運転制御モード」では、第2のDC/DCコンバータ130Bに対して電流フィードバック制御または電力フィードバック制御による充電が行われる。これにより、第1のLIBモジュール50AのSOCは低下して第3のLIBモジュール50CのSOCに近づき、第2のLIBモジュール50BのSOCは上昇して第3のLIBモジュール50CのSOCに近づくため、3つのLIBモジ

ジュール50A, 50B, 50CのSOCのバラツキが抑制される。

[0051] A-4-2. L1Bモジュール50が特定制御器の切替対象でない場合：

制御部121は、L1Bモジュール50のDC/DCコンバータ130が特定制御器の対象ではないと判断した場合(S220:NO)、対象外DC/DCコンバータ130を、電流フィードバック制御または電力フィードバック制御の対象とする。この場合、全てのDC/DCコンバータ130が対象外DC/DCコンバータ130である。制御部121は、対象外DC/DCコンバータ130のそれぞれについて、SOCに基づき、充電を行うか、放電を行うか、充放電しないかを決定する(S250)。例えば、次のように決定してもよい。

(1) 基準SOCとの差が基準範囲内(例えば基準SOCに対して±5%以内)であるL1Bモジュール50の対象外DC/DCコンバータ130：充電も放電も行わない

(2) 「基準SOCとの差が基準範囲外、かつ、 $SOC > \text{基準SOC}$ 」であるL1Bモジュール50の対象外DC/DCコンバータ130：放電を行う

(3) 「基準SOCとの差が基準範囲外、かつ、 $SOC < \text{基準SOC}$ 」であるL1Bモジュール50の対象外DC/DCコンバータ130：充電を行う

各DC/DCコンバータ130に対する制御内容が決定されると、制御部121は、決定に応じた制御を実施し(S260)、本SOC調整処理を終了する。

[0052] 例えば、図1に示す構成において、第1のL1Bモジュール50AのSOCが54%で、第2のL1Bモジュール50BのSOCが47%で、第3のL1Bモジュール50CのSOCが25%であった場合、次のようにそれぞれの制御対象が決定される。第1のL1Bモジュール50Aと第2のL1Bモジュール50BとのSOCは、いずれも、基準SOC(50%)との差が基準範囲内(50%±5%以内)であるため、充放電しないと決定される。第3のL1Bモジュール50CのSOCは、基準範囲外であり、基準SOCよりも低いため、充電すると決定される。これにより、第1のL1Bモジュ

ール50Aと第2のLIBモジュール50BとのSOCとは基準範囲内に維持され、第3のLIBモジュール50CのSOCは基準SOCに近づくため、3つのLIBモジュール50A、50B、50CのSOCのバラツキが抑制される。

[0053] A-5. 本実施形態の効果：

本実施形態に係る電力制御システムでは、電力供給直流ラインLWに対して、LICモジュール110が負荷30との直流換算による電位差が変動しないように接続されているため、電力供給直流ラインLWの電圧の時間的変化（応答、振幅）がLICモジュール110の容量に応じて小さくなる。例えば、負荷電圧の急激な変動に対して電力供給直流ラインLWの電圧が緩やかに変動する。このため、特定制御器だけに対して直流電圧フィードバック制御を行う構成を採用しても、電力供給直流ラインLWの電圧の変動が他の比例式充放電制御器に対する制御に与える影響を抑制することができる。しかも、直流電圧フィードバック制御の対象である特定制御器が、一の比例式充放電制御器（例えばAC/DCコンバータ22）から別の一の比例式充放電制御器（例えばDC/DCコンバータ130）に切り替えられる。このため、本実施形態によれば、特定制御器が一の比例式充放電制御器に固定された構成に比べて、多様な電力供給パターンで負荷への電力供給を行うことができる。

[0054] 特定制御器（直流電圧フィードバック制御）の切替対象とされた比例式充放電制御器に接続されたLIBモジュール50（以下、「対象LIBモジュール」という）に対して、その間、電流制御による充放電を行うことができない。ここで、仮に、複数の対象LIBモジュール50のうちの1つのLIBモジュール50だけが対象LIBモジュールとされる構成では、その1つのLIBモジュール50だけに対して、電流制御による充放電を行う機会が制約されるといった不具合が生じる。これに対して、本実施形態によれば、複数のLIBモジュール50が対象LIBモジュールとされるため、それらの複数のLIBモジュール50について、特定のLIBモジュール50だけ

が電流制御による充放電を行う機会が制約されるといった不具合が生じることを抑制することができる。

[0055] B. 変形例：

本発明は、上述の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の形態に変形することができ、例えば次のような変形も可能である。

[0056] 上記実施形態における電力制御システム100等の構成は、あくまで一例であり、種々変形可能である。例えば上記実施形態では、電力供給源として、太陽光発電装置10と商用電源20とL1Bモジュール50とを例示したが、電力供給源は、太陽光以外の再生可能エネルギー（例えば風力、水力、地熱、火力の自然エネルギーなど）を利用して発電する再生可能エネルギー利用発電装置でもよい。また、電力供給源は、例えばガス発電機など、再生可能エネルギーを利用しない発電装置や、商用電源20やL1Bモジュール50以外の電力供給源でもよい。

[0057] 上記実施形態において、電力制御システム100は、AC/DCコンバータ22とDC/DCコンバータ14BとDC/DCコンバータ130との少なくとも1つを内蔵する構成でもよい。また、電力制御システム100を複数個、直列または並列に接続して使用してもよい。また、電力制御システム100を構成する複数の機器（L1Cモジュール110、DC/DCコンバータ130等）は、共通の電力供給直流ラインLWに接続されているため、これらの複数の機器は、互いに並列に接続されている。ただし、本電力制御システム100を複数接続する場合には、直列に接続されている機器が存在してもよい。

[0058] 上記実施形態では、比例式充放電制御器として、AC/DCコンバータ22とDC/DCコンバータ14BとDC/DCコンバータ130とを例示したが、入力と出力とが比例する比例式の充放電制御器であればよく、例えばAC/DCコンバータとDC/DCコンバータとを組み合わせ構成された比例式充放電制御器などでもよい。なお、比例式充放電制御器には、充電と

放電との両方を制御する制御器に限らず、充電と放電との一方だけを制御する制御器が含まれる。

[0059] 上記実施形態において、LICモジュール110は、複数のLIC112が並列に接続された構成、あるいは、複数のLIC112が直列および並列に接続された構成でもよいし、LIC112を1つだけ備える構成でもよい。また、上記実施形態では、キャパシタとして、LICモジュール110（LIC112）を例示したが、例えば、電気二重層キャパシタ（EDLC：Electric Double Layer Capacitor）、電解コンデンサでもよい。

[0060] 上記実施形態において、LIBモジュール50は、複数のLIB52が並列に接続された構成、あるいは、複数のLIB52が直列および並列に接続された構成でもよいし、LIB52を1つだけ備える構成でもよい。また、上記実施形態では、蓄電装置として、LIBモジュール50（LIB52）を例示したが、例えば鉛蓄電池などの他の種類の蓄電装置でもよい。また、上記実施形態において、電力制御システム100に接続されるLIBモジュール50は、1つでもよいし、2つでもよい、4つ以上でもよい。

[0061] 上記実施形態では、LICモジュール110の上記一端側の電位と、負荷30における電力供給直流ラインLWに接続される側の電位とは、略同一であったが、LICモジュール110の上記一端側の電位と、負荷30における電力供給直流ラインLWに接続される側の電位とが異なり、かつ、両電位の差が変動しない構成でもよい。このような構成でも、LICモジュール110は、LIBモジュール50に比べて、電圧と容量との相関性が高いため、専用のDC/DCコンバータを備えなくても、LIBモジュール50の充放電を制御することにより、LICモジュール110の充放電を間接的に制御することができる。

[0062] 上記実施形態における各種の処理の内容は、あくまで一例であり、種々変形可能である。上記実施形態の図3に示すフローチャーにおいて、S130の処理（系統電圧制御モード）とS140（系統電力制御モード）とS15

0（自立運転制御モード）とのいずれか1つを実行しない構成でもよい。

[0063] 上記実施形態では、蓄電状態の評価として、SOCを例示したが、これに限らず、Cレートと放電深度と劣化度合いなどでもよい。また、蓄電状態の評価は、SOCとCレートと放電深度と劣化度合い（例えばSOH、充電回数、充電時間、放電回数、放電時間、充放電回数、充放電時間）との少なくとも2つの総合評価であってもよい。また、蓄電状態の評価は、蓄電装置の温度などでもよい。上記S230の処理において、3つ以上のLIBモジュール50を備える場合、単に、SOCが中位であるLIBモジュール50のDC/DCコンバータ130を、特定制御器の対象としてもよい。逆に言えば、SOCが最高値や最低値であるLIBモジュール50の対象外DC/DCコンバータ130を、特定制御器の対象としないとしてもよい。

[0064] 上記実施形態において、ハードウェアによって実現されている構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよく、反対に、ソフトウェアによって実現されている構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。

## 符号の説明

[0065] 10：太陽光発電装置 12：ソーラーパネル 14：PVコンバータ 14A：発電機器センサ 14B：DC/DCコンバータ 20：商用電源 22：AC/DCコンバータ 30：負荷 40：マスターコントローラ 50：LIBモジュール 52：LIB 100：電力制御システム 110：LICモジュール 112：LIC 120：PCU 121：制御部 122：記憶部 123：インターフェース部 130：DC/DCコンバータ 132：接続部 140：キャパシタセンサ 150：負荷センサ 160：DC/ACコンバータ LW：電力供給直流ライン

## 請求の範囲

[請求項1] 再生可能エネルギー利用発電装置と蓄電装置と商用電源とを含む複数の電力供給源のそれぞれに接続される複数の比例式充放電制御器と負荷とが接続される電力供給直流ラインに接続される電力制御システムであって、

前記電力供給直流ラインに対して、前記負荷との直流換算による電位差が変動しないように電氣的に接続されるキャパシタと、

前記複数の比例式充放電制御器を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記複数の比例式充放電制御器のうちの1つの特定制御器に対して、前記電力供給直流ラインの電圧を目標電圧に近づける直流電圧フィードバック制御を行う電圧制御処理と、

前記特定制御器を、一の前記比例式充放電制御器から別の一の前記比例式充放電制御器に切り替える切替処理と、を行う、電力制御システム。

[請求項2] 請求項1に記載の電力制御システムであって、

前記複数の電力供給源は、複数の前記蓄電装置を含み、

前記制御部は、前記切替処理において、前記特定制御器の切替対象に、前記複数の蓄電装置のそれぞれに接続される前記比例式充放電制御器を含む、電力制御システム。

[請求項3] 請求項2に記載の電力制御システムであって、

前記制御部は、

前記複数の蓄電装置のうち、SOCとCレートと放電深度と劣化度合いとの少なくとも1つに基づく蓄電状態の評価の高低に基づき、一の前記蓄電装置を選択する選択処理を実行し、

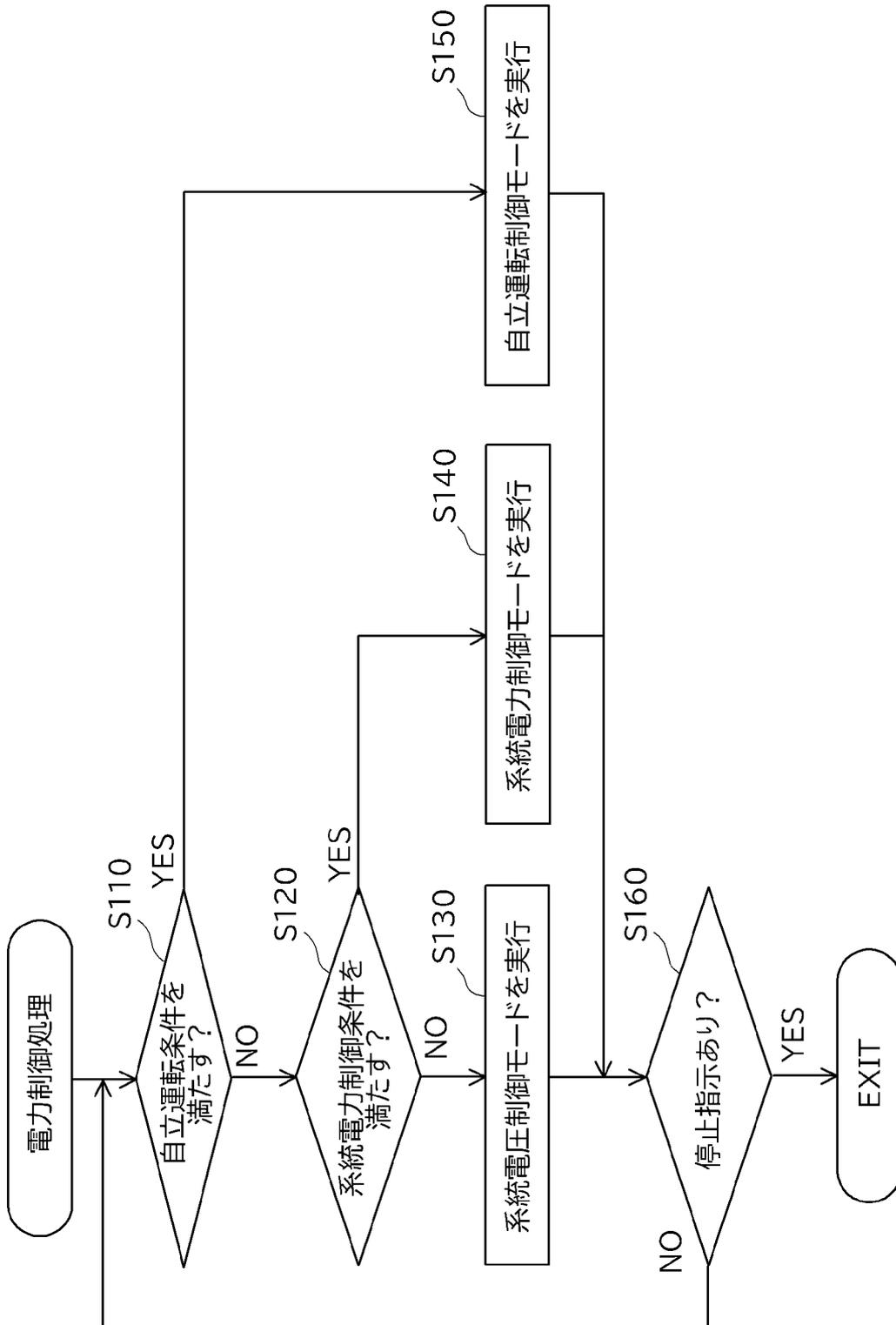
前記切替処理では、前記特定制御器を、前記複数の蓄電装置のうち、前記選択処理にて選択された前記蓄電装置に接続された前記比例式充放電制御器に優先的に切り替える、電力制御システム。

[請求項4] 請求項3に記載の電力制御システムであって、  
前記複数の電力供給源は、3つ以上の前記蓄電装置を含み、  
前記蓄電状態の評価は、前記蓄電装置のSOCであり、  
前記制御部は、  
前記選択処理において、前記複数の蓄電装置のうち、前記SOC  
が中位である前記蓄電装置を選択する、電力制御システム。

[請求項5] 請求項2に記載の電力制御システムであって、  
前記制御部は、  
複数の蓄電装置に接続される前記比例式充放電制御器が前記特定  
制御器とされていない場合、前記複数の前記蓄電装置について、SOC  
とCレートと放電深度と劣化度合いとの少なくとも1つに基づく蓄  
電状態の評価のバラツキが抑制されるように前記複数の前記蓄電装置  
の少なくとも1つに対して直流電流フィードバック制御を行う電流制  
御処理を行う、電力制御システム。



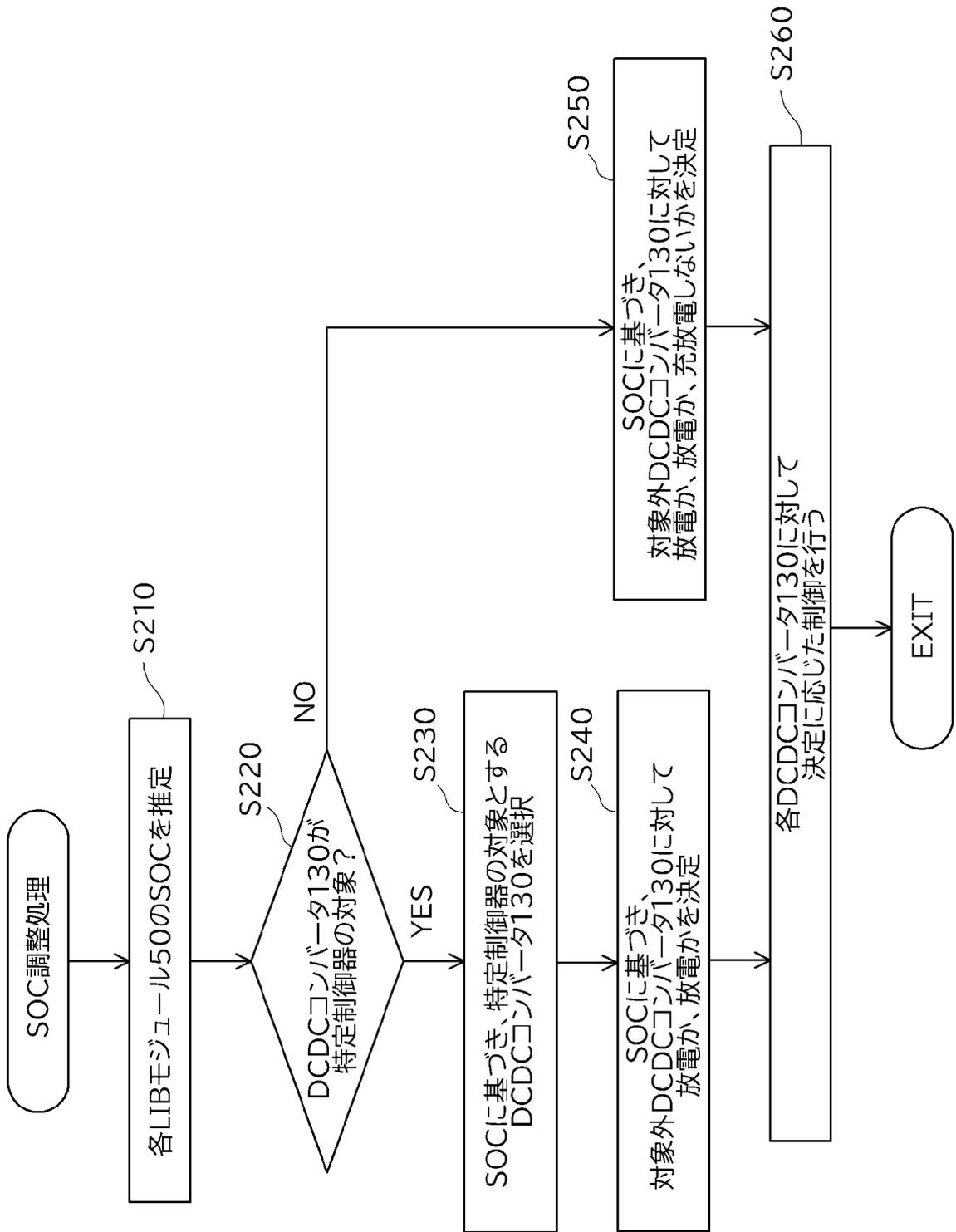
[図2]



[図3]

	系統電圧制御モード		系統電力制御モード		自立運転制御モード	
	制御対象	電流(電力)	制御対象	電流(電力)	制御対象	電流(電力)
商用電源20(22)	DC電圧	成り行き	電流(電力)	任意(指令値)	AC電圧	成り行き(出力)
LIBモジュール50(130)	電流(電力)	任意(指令値)	DC電圧	成り行き	DC電圧	成り行き
太陽光発電装置10(14B)	電流(電力)	天候依存	電流(電力)	天候依存	電流(電力)	天候依存
電力制御システム100の機能	LIBモジュール50の 充放電量の制御を優先		商用電源20の 電力制御可能		商用電源20側に 必要な電力を成り行きで出力	

[図4]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/030089

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H02J 1/00</i> (2006.01)i; <i>H02J 1/12</i> (2006.01)i; <i>H02J 7/00</i> (2006.01)i; <i>H02J 7/34</i> (2006.01)i FI: H02J1/00 306L; H02J1/12; H02J7/00 L; H02J7/34 B; H02J7/34 C		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02J1/00-1/16; H02J3/00-5/00; H02J7/00-7/12; H02J7/34-7/36; H02J13/00; G05F1/00-7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2022/249377 A1 (MUSASHI SEIMITSU INDUSTRY CO., LTD.) 01 December 2022 (2022-12-01) paragraphs [0008]-[0009], [0017]-[0030], [0059]-[0061], [0071], fig. 1-5	1, 2
A	paragraphs [0008]-[0009], [0017]-[0030], [0059]-[0061], [0071], fig. 1-5	3-5
Y	JP 2015-204652 A (KABUSHIKI KAISHA MEIDENSHA) 16 November 2015 (2015-11-16) paragraphs [0014]-[0035], fig. 1-8	1, 2
A	paragraphs [0014]-[0035], fig. 1-8	3-5
A	WO 2021/192107 A1 (TDK CORPORATION) 30 September 2021 (2021-09-30) paragraphs [0007]-[0048], fig. 1, 2	1-5
A	WO 2012/144357 A1 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 26 October 2012 (2012-10-26) paragraphs [0011]-[0054], fig. 1-4	1-5
A	JP 2019-030110 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 21 February 2019 (2019-02-21) paragraphs [0007]-[0045], [0067]-[0073], fig. 1-3, 13	1-5
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>27 October 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>07 November 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2023/030089</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2022/249377 A1	01 December 2022	(Family: none)	
JP 2015-204652 A	16 November 2015	(Family: none)	
WO 2021/192107 A1	30 September 2021	US 2023/0155391 A1 paragraphs [0007]-[0051], fig. 1, 2	
WO 2012/144357 A1	26 October 2012	JP 2012-228028 A	
JP 2019-030110 A	21 February 2019	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H02J 1/00(2006.01)i; H02J 1/12(2006.01)i; H02J 7/00(2006.01)i; H02J 7/34(2006.01)i                  FI: H02J1/00 306L; H02J1/12; H02J7/00 L; H02J7/34 B; H02J7/34 C</p>																										
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H02J1/00-1/16; H02J3/00-5/00; H02J7/00-7/12; H02J7/34-7/36; H02J13/00; G05F1/00-7/00</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年																									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年																									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年																									
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2022/249377 A1（武蔵精密工業株式会社）01.12.2022（2022-12-01） 段落 [0008] - [0009], [0017] - [0030], [0059] - [0061], [0071], 第1-5図</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落 [0008] - [0009], [0017] - [0030], [0059] - [0061], [0071], 第1-5図</td> <td>3-5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2015-204652 A（株式会社明電舎）16.11.2015（2015-11-16） 段落 [0014] - [0035], 第1-8図</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落 [0014] - [0035], 第1-8図</td> <td>3-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2021/192107 A1（TDK株式会社）30.09.2021（2021-09-30） 段落 [0007] - [0048], 第1, 2図</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012/144357 A1（シャープ株式会社）26.10.2012（2012-10-26） 段落 [0011] - [0054], 第1-4図</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2019-030110 A（住友電気工業株式会社）21.02.2019（2019-02-21） 段落 [0007] - [0045], [0067] - [0073], 第1-3, 13図</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 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抵触するものではなく、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                  “&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>			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	WO 2022/249377 A1（武蔵精密工業株式会社）01.12.2022（2022-12-01） 段落 [0008] - [0009], [0017] - [0030], [0059] - [0061], [0071], 第1-5図	1,2	A	段落 [0008] - [0009], [0017] - [0030], [0059] - [0061], [0071], 第1-5図	3-5	Y	JP 2015-204652 A（株式会社明電舎）16.11.2015（2015-11-16） 段落 [0014] - [0035], 第1-8図	1,2	A	段落 [0014] - [0035], 第1-8図	3-5	A	WO 2021/192107 A1（TDK株式会社）30.09.2021（2021-09-30） 段落 [0007] - [0048], 第1, 2図	1-5	A	WO 2012/144357 A1（シャープ株式会社）26.10.2012（2012-10-26） 段落 [0011] - [0054], 第1-4図	1-5	A	JP 2019-030110 A（住友電気工業株式会社）21.02.2019（2019-02-21） 段落 [0007] - [0045], [0067] - [0073], 第1-3, 13図	1-5
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	WO 2022/249377 A1（武蔵精密工業株式会社）01.12.2022（2022-12-01） 段落 [0008] - [0009], [0017] - [0030], [0059] - [0061], [0071], 第1-5図	1,2																								
A	段落 [0008] - [0009], [0017] - [0030], [0059] - [0061], [0071], 第1-5図	3-5																								
Y	JP 2015-204652 A（株式会社明電舎）16.11.2015（2015-11-16） 段落 [0014] - [0035], 第1-8図	1,2																								
A	段落 [0014] - [0035], 第1-8図	3-5																								
A	WO 2021/192107 A1（TDK株式会社）30.09.2021（2021-09-30） 段落 [0007] - [0048], 第1, 2図	1-5																								
A	WO 2012/144357 A1（シャープ株式会社）26.10.2012（2012-10-26） 段落 [0011] - [0054], 第1-4図	1-5																								
A	JP 2019-030110 A（住友電気工業株式会社）21.02.2019（2019-02-21） 段落 [0007] - [0045], [0067] - [0073], 第1-3, 13図	1-5																								
<p>国際調査を完了した日</p> <p>27.10.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>07.11.2023</p>																									
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>早川 卓哉 5T 9295</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3568</p>																									

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/030089

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2022/249377 A1	01.12.2022	(ファミリーなし)	
JP 2015-204652 A	16.11.2015	(ファミリーなし)	
WO 2021/192107 A1	30.09.2021	US 2023/0155391 A1 段落 [0007] - [0051], 第1, 2図	
WO 2012/144357 A1	26.10.2012	JP 2012-228028 A	
JP 2019-030110 A	21.02.2019	(ファミリーなし)	