

(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
2020年5月7日(07.05.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/090182 A1

(51) 国際特許分類:

H02J 13/00 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01) *H02J 7/02* (2016.01)
H02H 7/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/031214

(22) 国際出願日: 2019年8月7日(07.08.2019)

(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 2018-203035 2018年10月29日(29.10.2018) JP

(71) 出願人: F D K株式会社(**FDK CORPORATION**)
[JP/JP]; 〒1088212 東京都港区港南一丁目
6番4 1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 玉 木 克 彦 (**TAMAKI Katsuhiko**);
〒1088212 東京都港区港南一丁目6番4 1
号 F D K株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 長門 侃二(**NAGATO, Kanji**); 〒1050004
東京都港区新橋5丁目8番1号 百
楽ビル5階 Tokyo (JP).

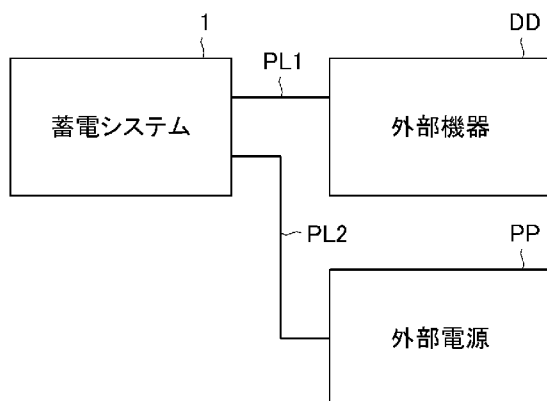
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

(54) **Title:** ELECTRICITY STORAGE SYSTEM, AND METHOD FOR CONTROLLING ELECTRICITY STORAGE SYSTEM

(54) 発明の名称: 蓄電システム及び蓄電システムの制御方法

【図1】



1... ELECTRICITY STORAGE SYSTEM
DD... EXTERNAL DEVICE
PP... EXTERNAL POWER SUPPLY

(57) **Abstract:** If, after a control unit (6) has executed a first monitoring process, a prescribed condition relating to whether or not a response signal or a notification signal has been received by the control unit is matched, the control unit executes a second establishment process to re-establish communication with each of a plurality of battery units (21 to 2n), by retransmitting a recognition scan signal to each of the plurality of battery units, and receiving response signals transmitted from the battery units that received the recognition scan signals, and after executing the second establishment process, executes a second monitoring process to monitor the state of battery modules (31 to 3n) included in the battery units with which communication has been re-established by means of the second establishment process.



TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：制御ユニット（6）は、第1監視処理の実行後、制御ユニットにおける応答信号、又は通知信号の受信の有無に関連する所定の条件に合致した場合に、複数のバッテリーユニット（2 1～2 n）各々に対して認識スキャン信号を再送信し、認識スキャン信号を受信したバッテリーユニットから送信された応答信号を受信することで、複数のバッテリーユニット各々との通信を再度確立する第2確立処理を実行し、第2確立処理の実行後、第2確立処理により通信が再度確立されたバッテリーユニットに含まれるバッテリーモジュール（3 1～3 n）の状態を監視する第2監視処理を実行する。

明 細 書

発明の名称：蓄電システム及び蓄電システムの制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、外部機器に電力を供給する蓄電システム及び蓄電システムの制御方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば、下記特許文献 1 に開示されるように、外部機器に電力を供給する蓄電システムがある。上記蓄電システムは、電力を蓄積する複数の電池ユニット、並びに上記複数の電池ユニットを監視及び制御する電池管理部を備える。蓄電システムは、各電池ユニット、並びに電池管理部及び電池ユニットの間で生じる不具合及び障害を監視しつつ、外部機器に電力を供給している。なお、上記蓄電システムでは、各電池ユニットに順次コマンド信号を送信して、上記コマンド信号に対する応答として各電池ユニットから受信した各電池ユニットの状態に関する情報に基づいて、各電池ユニットの状態を監視している。

[0003] 上記蓄電システムでは、システムの運用中に上記電池管理部及び電池ユニットの間の通信が切断される場合がある。例えば、電池管理部及び各電池ユニットを接続する通信線の断線、又は電池ユニットにおける不具合及び障害により通信が切断される場合、ノイズ等の一時的な通信異常が発生することにより通信が切断される場合、偶発的な異常対策に対する冗長運転やスケジュール運転（メンテナンスを含む）等で通信が切断される場合が挙げられる。上記電池管理部及び電池ユニットの間の通信が切断された場合、通信が切断された電池ユニットの動作を制御することができず、外部機器に電力を供給することができない。このため、上記電池管理部及び電池ユニットの間の通信を再度確立する復旧作業を行って、電池管理部との通信が切断された電池ユニットをシステムに復帰させている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-207898号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上記蓄電システムにおいて、システムの運用中に電池管理部及び電池ユニットの間の通信が切断された場合、一定の時間間隔で各電池ユニットの状態に関する情報を取得することができず、イレギュラーなタイミングで各電池ユニットの状態に関する情報を取得する場合がある。例えば、蓄電システムでは、上記コマンド信号を電池ユニットに送信した後、所定時間内に上記コマンド信号に対する応答を受信するまで次の処理へ移行しないようにしている。すなわち、蓄電システムでは、各電池ユニットの状態に関する情報を取得する工程において、応答待ち時間が発生する。もし、システムの運用中に電池管理部及び電池ユニットの間の通信が切断された場合、所定時間内に上記コマンド信号に対する応答を受信することができないため、通常より長い応答待ち時間が発生する。また、蓄電システムにおいて各電池ユニットの状態を監視するごとに、電池管理部との通信が切断された電池ユニットにおいて通常より長い応答待ち時間が発生するため、次に取得する電池ユニットの状態に関する情報の取得タイミングが遅延する。すなわち、上記蓄電システムにおいて、システムの運用中に電池管理部及び電池ユニットの間の通信が切断された場合、一定の時間間隔で各電池ユニットの状態に関する情報を取得することができないという問題がある。

[0006] 本発明はこのような事情を考慮してなされたものであり、その目的とするところは、より円滑なシステム運用を実現することができる蓄電システムの制御方法、及び蓄電システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は前述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の態様として実現することができる。

[0008] 本発明の態様に係る蓄電システムの制御方法は、外部機器へ供給するための電力を蓄積するバッテリーモジュール、及び前記バッテリーモジュールの充放電動作を制御する充放電制御回路を含む複数のバッテリーユニットと、前記充放電制御回路各々の動作を制御しつつ、前記バッテリーモジュール各々の状態を監視する制御ユニットと、を具備する蓄電システムの制御方法において、前記制御ユニットは、前記蓄電システムの起動直後、又は再起動直後に、前記複数のバッテリーユニット各々に対して接続状態を確認するための認識スキャン信号を送信し、前記認識スキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記認識スキャン信号に対する応答信号を受信することで、前記複数のバッテリーユニット各々との通信を確立する第1確立処理を実行し、前記第1確立処理の実行後、前記第1確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットに対して前記バッテリーモジュールの状態に関する情報を取得するためのモニタリングスキャン信号を送信し、前記モニタリングスキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記モニタリングスキャン信号に対する通知信号を受信することで、前記第1確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットに含まれる前記バッテリーモジュールの状態を監視する第1監視処理を実行し、前記第1監視処理の実行後、前記制御ユニットにおける前記応答信号、又は前記通知信号の受信の有無に関連する所定の条件に合致した場合に、前記複数のバッテリーユニット各々に対して前記認識スキャン信号を再送信し、前記認識スキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記応答信号を受信することで、前記複数のバッテリーユニット各々との通信を再度確立する第2確立処理を実行し、前記第2確立処理の実行後、前記第2確立処理により通信が再度確立された前記バッテリーユニットに対して前記モニタリングスキャン信号を再送信し、前記モニタリングスキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記通知信号を受信することで、前記第2確立処理により通信が再度確立された前記バッテリーユニットに含まれる前記バッテリーモジュールの状態を監視する第2監視処理を実行する。

[0009] 上記構成によれば、本発明の態様に係る蓄電システムの制御方法は、制御ユニットにおいて、確立処理により通信が確立されたバッテリーユニットとの通信を行い、かつ通信が確立されないバッテリーユニットとの通信を行わないため、制御ユニットとの通信が確立されていないバッテリーユニットにおいて発生する通常より長い応答待ち時間を無くすることができる。

発明の効果

[0010] 本発明の態様に係る蓄電システムの制御方法及び蓄電システムは、より円滑なシステム運用を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本実施形態に係る蓄電システム及び蓄電システムに接続される機器を示す概略図である。

[図2]図1に示す蓄電システムの構成を示すブロック図である。

[図3]本実施形態に係る蓄電システムの起動直後、又は再起動直後の制御ユニットにおける制御の流れを示すフローチャートである。

[図4]図3に示す認識スキンの流れを示すシーケンス図である。

[図5]図3に示す認識スキンにおいて、制御ユニットから各バッテリーユニットに送信する認識スキン信号の送信タイミングを示すタイミングチャートである。

[図6]本実施形態に係る蓄電システムの運用中の制御ユニットにおける制御の流れを示すフローチャートである。

[図7]図5に示すモニタリングスキンの流れを示すシーケンス図である。

[図8]図5に示すモニタリングスキンにおいて、制御ユニットから各バッテリーユニットに送信するモニタリングスキン信号の送信タイミングを示すタイミングチャートである。

[図9]応用例に係る蓄電システムの運用中の制御ユニットにおける制御の流れを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の一実施形態に係る蓄電システムについて、図面を参照して

説明する。なお、本実施形態は以下に説明する内容に限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲において任意に変更して実施することが可能である。また、実施形態の説明に用いる図面は、いずれも構成部材を模式的に示すものであって、理解を深めるべく部分的な強調、拡大、縮小、または省略などを行っており、構成部材の縮尺や形状等を正確に表すものとはなっていない場合がある。

[0013] まず、本実施形態に係る蓄電システム 1、及び蓄電システム 1 に接続される機器について、図 1 を参照して説明する。図 1 は、本実施形態に係る蓄電システム 1、及び蓄電システム 1 に接続される機器を示す概略図である。図 1 に示す蓄電システム 1 は、例えば、停電等の非常事態発生時において、電力線 P L 1 を介して接続された外部機器 D D に電力を供給する。また、蓄電システム 1 は、電力線 P L 2 を介して接続された外部電源 P P から供給された電力を蓄積する。

[0014] ここで、本実施形態に係る蓄電システム 1 に接続される外部機器 D D は、例えば、通信機器、照明、各種設備、及び B C P 用のオフィス機器である。本実施形態に係る蓄電システム 1 は、電力線 P L 1 を介して接続される外部機器 D D に応じて、蓄積可能な電力の容量を変更可能である。また、本実施形態に係る蓄電システム 1 に接続される外部電源 P P は、交流電力、又は直流電力を供給する電力源であり、例えば、商用交流電源、及び太陽電池ユニットを含む。なお、本実施形態における電力線 P L 1 及び P L 2 は、例えば、所定の規格で設計、開発、及び生産された電力ケーブルである。

[0015] 次に、図 1 に示す蓄電システム 1 の構成について、図 2 を参照して詳しく説明する。図 2 は、図 1 に示す蓄電システム 1 の構成を示すブロック図である。図 2 に示す蓄電システム 1 は、複数のバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n (n : 整数)、充放電ユニット 5、制御ユニット 6、入力機器 7、及び通知機器 8 を備える。

[0016] 複数のバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n は、通信線（制御線）C L 1 を介して、接続される。図 2 では、蓄電システム 1 の回路構成が煩雑にならないよう

に、通信線CL1により、複数のバッテリーユニット21～2nを数珠つなぎ（デジーチェーン）でつなぎ、後述する制御ユニット6から送信される各種信号を同時に受信可能な構成を示している。なお、複数のバッテリーユニット21～2nは、通信線（制御線）CL1を介して、直列、又は並列接続されてもよい。また、複数のバッテリーユニット21～2nは、電力線PL3を介して並列に接続される。例えば、複数のバッテリーユニット21～2nは、搭載数を変更可能である。なお、本実施形態における通信線CL1は、例えば、所定の規格で設計、開発、及び生産された通信用光ケーブル、又は通信用電気ケーブルである。

[0017] ここで、本実施形態に係る蓄電システム1は、システムの運用中に各バッテリーユニット21～2n、及び制御ユニット6の間の通信が切断されることを考慮して、各バッテリーユニット21～2n、及び制御ユニット6を複数の通信線により相互に接続する冗長構成としてもよい。

[0018] 上記複数のバッテリーユニット21～2nは、バッテリーモジュール31～3n（n：整数）、及び充放電制御回路41～4n（n：整数）を含む。ここで、本実施形態における複数のバッテリーユニット21～2nは、同一の規格で設計、開発、及び生産されたものであると仮定し、説明の便宜上、バッテリーモジュール31、及び充放電制御回路41についてのみ詳細に説明し、バッテリーモジュール32～3n、及び充放電制御回路42～4nについては詳細な説明を省略する。

[0019] バッテリーモジュール31は、外部機器DDへ供給するための電力を蓄積する。例えば、バッテリーモジュール31は、電力線PL3、充放電ユニット5、及び電力線PL1を介して外部機器DDと接続される。バッテリーモジュール31は、充放電制御回路41の制御の下、蓄積された電力を外部機器DDへ供給する。また、バッテリーモジュール31は、電力線PL3、充放電ユニット5、及び電力線PL2を介して外部電源PPと接続される。バッテリーモジュール31は、外部電源PPから供給された電力を蓄積する。なお、本実施形態における電力線PL3は、例えば、所定の規格で設計、開発、及び生

産された電力ケーブルである。

[0020] 充放電制御回路41は、電力線、熱電対、又は電圧取込線等の電線1CL1を介して、バッテリーモジュール31と接続される。充放電制御回路41は、制御ユニット6の制御の下、バッテリーモジュール31の充放電動作を制御する。例えば、充放電制御回路41は、バッテリーモジュール31に対して外部機器DDに電力を供給するように指示する。充放電制御回路41は、外部電源PPから供給される電力を蓄積する場合、バッテリーモジュール31に対して外部電源PPから供給される電力を蓄積するように指示する。また、充放電制御回路41は、制御ユニット6からの要求に応じて、バッテリーモジュール31の状態に関する情報（以降の実施形態では、バッテリーモジュール31の状態情報と記載する。）を収集し、収集したバッテリーモジュール31の状態情報を制御ユニット6へ送信する。充放電制御回路41は、図示しない温度センサ、電圧センサ、及び電流センサが設けられたバッテリーモジュール31からバッテリーモジュール31の温度、電圧、及び電流に関する情報を収集する。充放電制御回路41は、収集したバッテリーモジュール31の温度、電圧、及び電流に関する情報を制御ユニット6へ送信している。

[0021] 充放電ユニット5は、通信線（制御線）CL2を介して、制御ユニット6と接続される。充放電ユニット5は、電界効果トランジスタ、又はバイポーラトランジスタ等の電子部品により構成される複数のスイッチング素子を含む。充放電ユニット5は、制御ユニット6の制御の下、放電処理、及び充電処理を実行する。上記放電処理において、充放電ユニット5は、電力線PL3を介して、各バッテリーモジュール31～3nから出力される電力を受け、受けた電力を外部機器DDにおいて使用可能な所望の直流電力、又は交流電力に変換する。充放電ユニット5は、電力線PL1を介して、変換した所望の直流電力、又は交流電力を外部機器DDに供給する。また、上記充電処理において、充放電ユニット5は、電力線PL2を介して外部電源PPから出力される直流電力、又は交流電力をバッテリーモジュール31において蓄積可能な所望の直流電力に変換する。充放電ユニット5は、電力線PL3を介し

て、変換した直流電力を各バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n に供給する。なお、充放電ユニット 5 は、バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n を介さず、外部電源 P P の出力電力を外部機器 D D に直接供給することもできる。なお、本実施形態における通信線 C L 2 は、例えば、電線、電気回路、又は所定の規格で設計、開発、及び生産された電気ケーブルである。

[0022] 制御ユニット 6 は、ハードウェア資源として、所定のプロセッサを有する。制御ユニット 6 は、通信線 C L 1 を介して、複数のバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n と接続される。例えば、図 2 に示すように、制御ユニット 6 は、通信線 C L 1 を介して、バッテリーユニット 2 1 と接続される。なお、制御ユニット 6 は、通信線 C L 1 を介して、複数のバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n 各々と接続されてもよい。本実施形態における制御ユニット 6 は、上記充放電制御回路 4 1 ~ 4 n 各々の動作を制御しつつ、上記バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n 各々の状態を監視する。

[0023] また、制御ユニット 6 は、例えば、蓄電システム 1 の起動直後、又は再起動直後に、複数のバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n 各々に対して接続状態を確認するための認識スキャン信号を送信し、認識スキャン信号を受信したバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n から送信された認識スキャン信号に対する応答信号を受信する。これにより、制御ユニット 6 は、複数のバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n 各々との通信を確立する第 1 確立処理を実行する。また、制御ユニット 6 は、上記第 1 確立処理の実行後、第 1 確立処理により通信が確立されたバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n に対してバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n の状態に関する情報を取得するためのモニタリングスキャン信号を送信し、モニタリングスキャン信号を受信したバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n から送信されたモニタリングスキャン信号に対する通知信号を受信する。これにより、制御ユニット 6 は、第 1 確立処理により通信が確立された複数のバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n 各々に含まれるバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n の状態を監視する第 1 監視処理を実行する。

[0024] また、制御ユニット 6 は、上記第 1 監視処理の実行後、後述する応答信号

、又は通知信号の受信の有無に関連する所定の条件に合致した場合に、複数のバッテリーユニット $2_1 \sim 2_n$ 各々に対して認識スキャン信号を再送信し、認識スキャン信号を受信したバッテリーユニット $2_1 \sim 2_n$ から送信された応答信号を受信する。これにより、制御ユニット6は、複数のバッテリーユニット $2_1 \sim 2_n$ 各々との通信を再度確立する第2確立処理を実行する。ここで、上記所定の条件は、例えば、上記第1監視処理において、第1確立処理により通信が確立されたバッテリーユニット $2_1 \sim 2_n$ のうち、上記通知信号を受信できないバッテリーユニットが存在する場合、又は上記第1確立処理により通信が確立されたバッテリーユニット $2_1 \sim 2_n$ の数が蓄電システム1の運用に必要な所定数と一致していない場合であって、上記第2確立処理を周期的に実行するための基準となる所定時間が経過した場合である。

[0025] また、制御ユニット6は、上記第2確立処理の実行後、第2確立処理により通信が再度確立されたバッテリーユニット $2_1 \sim 2_n$ に対してモニタリングスキャン信号を再送信し、モニタリングスキャン信号を受信したバッテリーユニット $2_1 \sim 2_n$ から送信された通知信号を受信する。これにより、制御ユニット6は、第2確立処理により通信が再度確立された複数のバッテリーユニット $2_1 \sim 2_n$ 各々に含まれるバッテリーモジュール $3_1 \sim 3_n$ の状態を監視する第2監視処理を実行する。なお、制御ユニット6における具体的な制御の流れについては、図面を参照しながら後ほど詳しく説明する。

[0026] 入力機器7は、通信線（制御線）CL3を介して、制御ユニット6と接続される。入力機器7は、蓄電システム1を保守、及び管理しているユーザの入力操作を電気信号へ変換し制御ユニット6へ出力する。例えば、本実施形態における入力機器7を用いて、ユーザによりシステムの起動操作及び停止操作等の操作が行われる。本実施形態における入力機器7は、マウス、キーボード、トラックボール、スイッチボタン、操作面へ触れることで入力操作を行うタッチパッド、手書き入力を行うタッチペン、及び表示画面とタッチパッドとが一体化されたタッチパネルディスプレイの少なくとも一つである。なお、本実施形態における通信線CL3は、例えば、電線、電気回路、又

は所定の規格で設計、開発、及び生産された電気ケーブルである。

[0027] 通知機器 8 は、通信線（制御線）C L 4 を介して、制御ユニット 6 と接続される。通知機器 8 は、制御ユニット 6 による制御の下、複数のバッテリーユニット 2 1 ～ 2 n 各々の監視結果を通知する。当該監視結果には、複数のバッテリーユニット 2 1 ～ 2 n 各々に含まれるバッテリーモジュール 3 1 ～ 3 n の状態情報が少なくとも含まれる。本実施形態における通知機器 8 は、L E D 等の光学機器、スピーカ等の音響機器、又は C R T ディスプレイ（Cathode Ray Tube Display）、液晶ディスプレイ（L C D : Liquid Crystal Display）、有機 E L ディスプレイ（O E L D : Organic Electro Luminescence Display）、若しくはプラズマディスプレイ等の表示機器である。なお、本実施形態における通信線 C L 4 は、例えば、電線、電気回路、又は所定の規格で設計、開発、及び生産された電気ケーブルである。

[0028] 次に、本実施形態に係る蓄電システム 1 の運用について、図 3 乃至図 8 を参照して詳しく説明する。以降の実施形態では、一例として、蓄電システム 1 に 5 つのバッテリーユニット 2 1 ～ 2 5 が設けられることとする。また、蓄電システム 1 に接続されるシステムの運用に必要なバッテリーユニットの数（所定数）を 5 つ、実際に動作させる（換言すれば、外部機器 D D に同時に電力を供給する）バッテリーユニットの数を 3 つとし、残りのバッテリーユニットをバックアップ用とする。なお、外部機器 D D の動作に必要なバッテリーユニットの数（最低数）を 3 つとする。すなわち、本実施形態に係る蓄電システム 1 において、少なくとも 3 つのバッテリーユニットとの通信が確立されていれば、システムの運用は可能である。また、上記所定数は、冗長性を考慮したシステムにおいて必要なバッテリーユニットの数である。

[0029] （蓄電システムの起動直後、又は再起動直後における制御）

図 3 は、本実施形態に係る蓄電システム 1 の起動直後、又は再起動直後の制御ユニット 6 における制御の流れを示すフローチャートである。まず、ステップ S a 1 において、制御ユニット 6 は、認識スキャン（第 1 確立処理）を実行する。

- [0030] ここで、認識スキャン（第1確立処理）とは、制御ユニット6において、制御対象となる複数のバッテリーユニット21～25各々との接続状態を確認し、外部機器DDへ電力を供給可能なバッテリーユニット21～25を認識するための処理である。図4は、図3に示す認識スキャンの流れを示すシーケンス図である。図5は、図3に示す認識スキャンにおいて、制御ユニット6から各バッテリーユニット21～25に送信する認識スキャン信号の送信タイミングを示すタイミングチャートである。
- [0031] まず、制御ユニット6は、通信線CL1を介して、各バッテリーユニット21～25に対して各バッテリーユニット21～25との接続状態を確認するための認識スキャン信号を所定の時間間隔で順次送信する。さらに、制御ユニット6は、認識スキャン信号を受信したバッテリーユニット21～25から送信された、認識スキャン信号に対する応答信号を受信する。
- [0032] 具体的には、ステップSb1において、制御ユニット6は、バッテリーユニット21に対して認識スキャン信号を送信する。さらに、ステップSb2において、制御ユニット6は、認識スキャン信号を受信したバッテリーユニット21に含まれる充放電制御回路41により生成、及び送信された認識スキャン信号に対する応答信号を受信する。充放電制御回路41から送信された応答信号には、バッテリーユニット21の識別情報（例えば、識別ID：1）が含まれる。
- [0033] また、ステップSb3において、制御ユニット6は、バッテリーユニット22に対して認識スキャン信号を送信する。さらに、ステップSb4において、制御ユニット6は、認識スキャン信号を受信したバッテリーユニット22に含まれる充放電制御回路42により生成、及び送信された認識スキャン信号に対する応答信号を受信する。充放電制御回路42から送信された応答信号には、バッテリーユニット22の識別情報（例えば、識別ID：2）が含まれる。
- [0034] ステップSb5において、制御ユニット6は、バッテリーユニット23に対して認識スキャン信号を送信する。さらに、ステップSb6において、制御

ユニット6は、認識スキャン信号を受信したバッテリーユニット23に含まれる充放電制御回路43により生成、及び送信された認識スキャン信号に対する応答信号を受信する。充放電制御回路43から送信された応答信号には、バッテリーユニット23の識別情報（例えば、識別ID：3）が含まれる。

[0035] ステップSb7において、制御ユニット6は、バッテリーユニット24に対して認識スキャン信号を送信する。さらに、ステップSb8において、制御ユニット6は、認識スキャン信号を受信したバッテリーユニット24に含まれる充放電制御回路44により生成、及び送信された認識スキャン信号に対する応答信号を受信する。充放電制御回路44から送信された応答信号には、バッテリーユニット24の識別情報（例えば、識別ID：4）が含まれる。

[0036] ステップSb9において、制御ユニット6は、バッテリーユニット25に対して認識スキャン信号を送信する。さらに、ステップSb10において、制御ユニット6は、認識スキャン信号を受信したバッテリーユニット25に含まれる充放電制御回路45により生成、及び送信された認識スキャン信号に対する応答信号を受信する。充放電制御回路45から送信された応答信号には、バッテリーユニット25の識別情報（例えば、識別ID：5）が含まれる。

[0037] なお、蓄電システム1の起動直後、又は再起動直後に送信される認識スキャン信号は、図5に示す時間間隔Taで各バッテリーユニット21～25に送信する。当該時間間隔Taは、例えば、制御ユニット6及び各バッテリーユニット21～25の間において通信障害、及び応答遅延が発生しないように設定された時間間隔である。本実施形態に係る蓄電システム1において、時間間隔Ta内に、複数のバッテリーユニット21～25のうちの1つのバッテリーユニットに対する認識スキャン信号の送信から上記認識スキャン信号に対する応答信号の受信までの一連の処理がセットで収まる。また、複数のバッテリーユニット21～25のうちの1つのバッテリーユニットに対する認識スキャン信号の送信から上記認識スキャン信号に対する応答信号の受信までの一連の処理が所定時間内に終了しない場合、当該1つのバッテリーユニットに対する認識スキャンを終了し、次のバッテリーユニットに対する認識スキャンを開

始する。上記所定時間は、上記認識スキャンを強制終了するためのタイムアウト時間のことであり、時間間隔 T_a に比べて十分に大きい。所定時間は、蓄電システム 1 の設計に応じて適宜設定される。

[0038] 次に、ステップ S_{b11} において、制御ユニット 6 は、受信した応答信号に含まれる各バッテリーユニット 21～25 の識別情報に基づいて、応答信号を送信したバッテリーユニット 21～25 を特定する。さらに、ステップ S_{b12} において、制御ユニット 6 は、特定したバッテリーユニット 21～25 を、制御ユニット 6 との通信が確立され、かつ外部機器 DD への電力供給が可能なバッテリーユニット 21～25 として認識する。具体的には、制御ユニット 6 は、受信した応答信号に全てのバッテリーユニット 21～25 の識別 ID が含まれるため、バッテリーユニット 21～25 を制御ユニット 6 との通信が確立され、かつ外部機器 DD への電力供給が可能なバッテリーユニットとして認識する。

[0039] 認識スキャン（第 1 確立処理）終了後、ステップ S_{a2} において、制御ユニット 6 は、認識スキャン（第 1 確立処理）により通信が確立された、外部機器 DD へ電力を供給可能なバッテリーユニット 21～25 の数が蓄電システム 1 の運用に必要なバッテリーユニット 21～25 の数（所定数）と一致するか否かを判定する。認識スキャン（第 1 確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット 21～25 の数が所定数と一致する場合（ステップ S_{a2} の Yes）、ステップ S_{a3} において、制御ユニット 6 は、外部機器 DD へ電力を供給可能なバッテリーユニット 21～25 を使用して、蓄電システム 1 の運用を開始する。さらに、ステップ S_{a4} において、制御ユニット 6 は、各バッテリーユニット 21～25 の使用可否に関する情報を通知する。

[0040] 本実施形態において、制御ユニット 6 が認識した、認識スキャン（第 1 確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット 21～25 の数は、5 つである。また、所定数は、5 つである。すなわち、制御ユニット 6 は、認識スキャン（第 1 確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット 21～25 の数が所定数と一致するため、認識スキャン（第 1 確立処理）により通

信が確立されたバッテリーユニット21～25を使用して、蓄電システム1の運用を開始する。なお、以後の処理において、通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が所定数と一致する場合、制御ユニット6は、原則、認識スキャン（第2確立処理）を実行しない。ただし、通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が所定数と一致する場合であっても、上記通知信号を受信できないバッテリーユニットが存在する場合、制御ユニット6は、認識スキャン（第2確立処理）を実行する。また、制御ユニット6は、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25に含まれる充放電制御回路41～45の動作を制御する。さらに、制御ユニット6は、通知機器8を制御して、バッテリーユニット21～25が使用可能であることを通知する。

[0041] ここで、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が所定数と一致しない場合（ステップS a 2のNo）、ステップS a 5において、制御ユニット6は、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が、外部機器DDの動作に必要なバッテリーユニットの数（最低数）以上であるか否かを判定する。認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が最低数以上（すなわち、電力を供給可能なバッテリーユニット21～25の数が3つ以上）である場合（ステップS a 5のYes）、ステップS a 3において、制御ユニット6は、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25を使用して、蓄電システム1の運用を開始する。以後の処理において、通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が所定数と一致しない場合、周期的に認識スキャン（第2確立処理）を実行する。さらに、ステップS a 4において、制御ユニット6は、各バッテリーユニット21～25の使用可否に関する情報を通知する。

[0042] また、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が最低数未満（すなわち、電力を供給可能なバッテリ

ユニット 21～25 の数が 3 つ未満) である場合 (ステップ S a 5 の N o)、ステップ S a 6 において、制御ユニット 6 は、蓄電システム 1 において異常が検出されていることを通知する。具体的には、所定時間が経過しても認識スキャン信号に対する応答信号を送信したバッテリーユニット 21～25 の数が外部機器 D D の動作に必要な最低数未満である場合、外部機器 D D の動作に必要なバッテリーユニット 21～25 の数が不足していることとなる。このため、制御ユニット 6 は、通知機器 8 を制御して、蓄電システム 1 の運用を開始できないことをユーザに通知する。これにより、本実施形態に係る蓄電システム 1 は、システムの起動直後、又は再起動直後において、ユーザに対して蓄電システム 1 の点検及び復旧作業の実施を促すことができる。

[0043] (蓄電システムの運用中における制御)

図 6 は、本実施形態に係る蓄電システム 1 の運用中の制御ユニット 6 における制御の流れを示すフローチャートである。まず、ステップ S c 1 において、制御ユニット 6 は、システムの運用中にモニタリングスキャン (第 1 監視処理) を実行する。

[0044] ここで、モニタリングスキャン (第 1 監視処理) とは、制御ユニット 6 において、認識スキャン (第 1 確立処理) により通信が確立された、外部機器 D D へ電力を供給可能なバッテリーユニットとして認識したバッテリーユニット 21～25 に含まれるバッテリーモジュール 31～35 の状態情報を取得するための処理である。図 7 は、図 6 に示すモニタリングスキャンの流れを示すシーケンス図である。図 8 は、図 6 に示すモニタリングスキャンにおいて、制御ユニット 6 から各バッテリーユニット 21～25 に送信するモニタリングスキャン信号の送信タイミングを示すタイミングチャートである。

[0045] まず、制御ユニット 6 は、通信線 C L 1 を介して、外部機器 D D へ電力を供給可能なバッテリーユニットとして認識したバッテリーユニット 21～25 に対してバッテリーユニット 21～25 に含まれるバッテリーモジュール 31～35 の状態情報を取得するためのモニタリングスキャン信号を所定の時間間隔で順次送信する。さらに、制御ユニット 6 は、モニタリングスキャン信号を

受信したバッテリーユニット21～25から送信された、モニタリングスキャン信号に対する通知信号を受信する。

[0046] 具体的には、ステップS d 1において、制御ユニット6は、バッテリーユニット21に対してモニタリングスキャン信号を送信する。さらに、ステップS d 2において、制御ユニット6は、モニタリングスキャン信号を受信したバッテリーユニット21に含まれる充放電制御回路41により生成、及び送信された通知信号を受信する。充放電制御回路41から送信された通知信号には、バッテリーユニット21の識別情報（例えば、識別ID：1）、及びバッテリーユニット21に含まれるバッテリーモジュール31の状態情報（例えば、バッテリーモジュール31の温度、電圧、及び電流に関する情報）が含まれる。

[0047] また、ステップS d 3において、制御ユニット6は、バッテリーユニット22に対してモニタリングスキャン信号を送信する。さらに、ステップS d 4において、制御ユニット6は、モニタリングスキャン信号を受信したバッテリーユニット22に含まれる充放電制御回路42により生成、及び送信された通知信号を受信する。充放電制御回路42から送信された通知信号には、バッテリーユニット22の識別情報（例えば、識別ID：2）、及びバッテリーユニット22に含まれるバッテリーモジュール32の状態情報（例えば、バッテリーモジュール32の温度、電圧、及び電流に関する情報）が含まれる。

[0048] ステップS d 5において、制御ユニット6は、バッテリーユニット23に対してモニタリングスキャン信号を送信する。さらに、ステップS b 6において、制御ユニット6は、モニタリングスキャン信号を受信したバッテリーユニット23に含まれる充放電制御回路43により生成、及び送信された通知信号を受信する。充放電制御回路43から送信された通知信号には、バッテリーユニット23の識別情報（例えば、識別ID：3）、及びバッテリーユニット23に含まれるバッテリーモジュール33の状態情報（例えば、バッテリーモジュール33の温度、電圧、及び電流に関する情報）が含まれる。

[0049] ステップS d 7において、制御ユニット6は、バッテリーユニット24に対

してモニタリングスキャン信号を送信する。さらに、ステップS d 8において、制御ユニット6は、モニタリングスキャン信号を受信したバッテリーユニット24に含まれる充放電制御回路44により生成、及び送信された通知信号を受信する。充放電制御回路44から送信された通知信号には、バッテリーユニット24の識別情報（例えば、識別ID：4）、及びバッテリーユニット24に含まれるバッテリーモジュール34の状態情報（例えば、バッテリーモジュール34の温度、電圧、及び電流に関する情報）が含まれる。

[0050] ステップS d 9において、制御ユニット6は、バッテリーユニット25に対してモニタリングスキャン信号を送信する。さらに、ステップS d 10において、制御ユニット6は、モニタリングスキャン信号を受信したバッテリーユニット25に含まれる充放電制御回路45により生成、及び送信された通知信号を受信する。充放電制御回路45から送信された通知信号には、バッテリーユニット25の識別情報（例えば、識別ID：5）、及びバッテリーユニット25に含まれるバッテリーモジュール35の状態情報（例えば、バッテリーモジュール35の温度、電圧、及び電流に関する情報）が含まれる。

[0051] なお、上記モニタリングスキャン信号は、図8に示す時間間隔T bで各バッテリーユニット21～25に送信する。時間間隔T bは、図5に示す時間間隔T aより長い。当該時間間隔T bは、時間間隔T aと同様に、制御ユニット6及び各バッテリーユニット21～25の間において通信障害、及び応答遅延が発生しないように設定された時間間隔である。本実施形態に係る蓄電システム1において、時間間隔T b内に、複数のバッテリーユニット21～25のうちの1つのバッテリーユニットに対するモニタリングスキャン信号の送信から上記モニタリングスキャン信号に対する通知信号の受信までの一連の処理が収まる。また、複数のバッテリーユニット21～25のうちの1つのバッテリーユニットに対する上記モニタリングスキャン信号の送信から上記通知信号の受信までの一連の処理が所定時間内に終了しない場合、モニタリングスキャンを中断し、認識スキャンを実行する。その後、認識できたバッテリーユニットに対するモニタリングスキャンを開始する。上記所定時間は、上記モ

ニタリングスキャンを強制終了するためのタイムアウト時間のことであり、時間間隔 T_b に比べて十分に大きい。所定時間は、蓄電システム 1 の設計に応じて適宜設定される。

[0052] 次に、ステップ S_{d11} において、制御ユニット 6 は、受信した応答信号に含まれる各バッテリーモジュール 31～35 の状態情報に基づいて、各バッテリーモジュール 31～35 の状態を監視する。具体的には、制御ユニット 6 は、バッテリーモジュール 31～35 の温度に関する情報に基づいて、バッテリーモジュール 31～35 の異常、及び満充電であるか否かを判定する。また、制御ユニット 6 は、バッテリーモジュール 31～35 の電圧、及び電流に関する情報に基づいて、バッテリーモジュール 31～35、並びにバッテリーモジュール 31～35 及び外部機器 DD の間において不具合や障害が生じているか否かを判定する。

[0053] モニタリングスキャン（第 1 監視処理）の終了後、ステップ S_{c2} において、制御ユニット 6 は、認識スキャン（第 1 確立処理）により通信が確立された全てのバッテリーユニット 21～25 から上記状態情報を受信したか否かを判定する。認識スキャン（第 1 確立処理）により通信が確立された全てのバッテリーユニット 21～25 から上記状態情報を受信した場合（換言すれば、第 1 確立処理により通信が確立されたバッテリーユニット 21～25 のうち、上記通知信号を受信できないバッテリーユニットが存在しない場合）（ステップ S_{c2} の Yes ）、ステップ S_{c3} において、制御ユニット 6 は、認識スキャン（第 1 確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニットの数が所定数と一致していないか否かを判定する。認識スキャン（第 1 確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニットの数が所定数と一致していない場合（ステップ S_{c3} の Yes ）、ステップ S_{c4} において、制御ユニット 6 は、所定時間が経過しているか否かを判定する。ここで、所定時間とは、蓄電システム 1 の運用中に認識スキャン（第 2 確立処理）を周期的に実行するための基準となる時間のことである。なお、上記所定時間を十分長く設定することで、認識スキャン（第 2 確立処理）を実行する周期が、モニタリング

スキャンを実行する周期と比較して十分長くなるようにしてもよい。

[0054] 本実施形態における制御ユニット6は、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニットの数が所定数と一致する場合（ステップSc3のNo）、又は認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニットの数が所定数と一致していない場合（ステップSc3のYes）であって、所定時間が経過していない場合（ステップSc4のNo）、ステップSc5において、制御ユニット6は、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25を使用して、蓄電システム1の運用を継続する。さらに、ステップSc6において、制御ユニット6は、各バッテリーユニット21～25の使用可否に関する情報を通知する。換言すれば、制御ユニット6は、認識スキャンにより所定数のバッテリーユニットとの通信が確立できた場合、所定時間間隔での認識スキャンを実行しない。

[0055] ステップSc7において、制御ユニット6は、蓄電システム1の運用を終了するか否かを判定する。蓄電システム1の運用を終了する場合（ステップSc7のYes）、制御ユニット6は、処理を終了する。蓄電システム1の運用を継続する場合（ステップSc7のNo）、ステップSc1に戻る。

[0056] ここで、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立された全てのバッテリーユニット21～25から上記状態情報を受信していない場合（換言すれば、第1確立処理により通信が確立されたバッテリーユニット21～25のうち、上記通知信号を受信できないバッテリーユニットが存在する場合）（ステップSc2のNo）、ステップSc8において、制御ユニット6は、認識スキャン（第2確立処理）を実行する。具体的には、制御ユニット6は、上記モニタリングスキャン（第1監視処理）において、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25のうち、通知信号を受信できないバッテリーユニットが存在する場合、認識スキャン（第2確立処理）を実行する。

[0057] ここで、ステップSc2がNoの場合にステップSc8において実行され

る認識スキャン（第2確立処理）は、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立され、かつ蓄電システム1の運用中に通信が切断されたバッテリーユニットに対するモニタリングスキャン（第2監視処理）により発生する通常より長い応答待ち時間を無くすために実行されるものである。本実施形態における制御ユニット6は、上記ステップSc2がNoの場合にステップSc8において実行される認識スキャン（第2確立処理）により新たに通信を確立したバッテリーユニットを使用して、蓄電システム1の運用を実施する。すなわち、本実施形態における制御ユニット6は、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立され、かつ蓄電システム1の運用中に通信が切断されたバッテリーユニットとの通信を行わなくなるため、制御ユニット6との通信が切断されたバッテリーユニットにおいて発生する通常より長い応答待ち時間を無くすることができる。

[0058] また、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニットの数が所定数と一致していない場合（ステップSc3のYes）であって、所定時間が経過している場合（ステップSc4のYes）、ステップSc8において、制御ユニット6は、認識スキャン（第2確立処理）を実行する。

[0059] ここで、ステップSc4がYesの場合にステップSc8において実行される認識スキャン（第2確立処理）は、蓄電システム1の運用中に周期的に実行されるものである。本実施形態において、制御ユニット6は、認識スキャン（第1確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニットの数が所定数と一致していない場合であって、所定時間が経過している場合（ステップSc4のYes）、周期的に認識スキャン（第2確立処理）を実行して、通信が確立されていないバッテリーユニットとの通信の確立を試みる。

[0060] 本実施形態に係る蓄電システム1では、蓄電システム1の運用開始に制御ユニット6及びバッテリーユニット21～25の間の通信が確立されていない場合であっても、周期的に認識スキャン（第2確立処理）を実行しているため、蓄電システム1の運用中に、蓄電システム1の運用開始に確立されてい

なかった制御ユニット6及びバッテリーユニット21～25の間の通信を確立することができる。なお、以後の処理において、通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が所定数と一致する場合、制御ユニット6は、原則、認識スキャン（第2確立処理）を実行しない。ただし、通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が所定数と一致する場合であっても、上記通知信号を受信できないバッテリーユニットが存在する場合、制御ユニット6は、認識スキャン（第2確立処理）を実行する。

[0061] 認識スキャン（第2確立処理）終了後、ステップSc9において、制御ユニット6は、認識スキャン（第2確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が所定数と一致するか否かを判定する。認識スキャン（第2確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が所定数と一致する場合（ステップSc9のYes）、ステップSc5において、制御ユニット6は、認識スキャン（第2確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25を使用して、蓄電システム1の運用を継続する。さらに、ステップSc6において、制御ユニット6は、各バッテリーユニット21～25の使用可否に関する情報を通知する。本実施形態において、制御ユニット6は、通知機器8を制御して、バッテリーユニット21～25が使用可能であることをユーザに通知する。

[0062] ここで、認識スキャン（第2確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が所定数と一致しない場合（ステップSc9のNo）、ステップSc10において、制御ユニット6は、認識スキャン（第2確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が最低数以上であるか否かを判定する。認識スキャン（第2確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25の数が最低数以上（すなわち、外部機器DDへ電力を供給可能なバッテリーユニット21～25の数が3つ以上）である場合（ステップSc10のYes）、ステップSc5において、制御ユニット6は、認識スキャン（第2確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット21～25を使用して、蓄電システム1の運用を継続する。す

なわち、蓄電システム１の運用を継続する場合（ステップＳｃ７のＮｏ）、制御ユニット６は、ステップＳｃ１に戻り、モニタリングスキャン（第２監視処理）を実行する。また、制御ユニット６は、上記応答信号、又は通知信号の受信の有無に関連する所定の条件に合致した場合に、複数のバッテリーユニット２１～２５各々との通信を再度確立する認識スキャン（第２確立処理）を実行する。すなわち、制御ユニット６は、上記所定の条件に合致する限り、複数のバッテリーユニット２１～２５各々との通信を再度確立する認識スキャン（第２確立処理）を実行し続ける。さらに、ステップＳｃ６において、制御ユニット６は、各バッテリーユニット２１～２５の使用可否に関する情報を通知する。

[0063] また、認識スキャン（第２確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット２１～２５の数が最低数未満（すなわち、外部機器ＤＤへ電力を供給可能なバッテリーユニット２１～２５の数が３つ未満）である場合（ステップＳａ５のＮｏ）、ステップＳｃ１１において、制御ユニット６は、蓄電システム１において異常が検出されていることを通知する。具体的には、所定時間が経過しても認識スキャン信号に対する応答信号を送信したバッテリーユニット２１～２５の数が外部機器ＤＤの動作に必要な最低数未満である場合、外部機器ＤＤの動作に必要なバッテリーユニット２１～２５の数が不足していることとなる。このため、制御ユニット６は、通知機器８を制御して、蓄電システム１の運用を継続できないことをユーザに通知する。さらに、制御ユニット６は、蓄電システム１の運用を継続できないため、システムの運用を停止する。これにより、本実施形態に係る蓄電システム１は、システムの運用中において、ユーザに対して蓄電システム１の点検及び復旧作業の実施を促すことができる。

[0064] 上記構成によれば、本実施形態に係る蓄電システム１の制御ユニット６は、確立処理により通信が確立され、かつ通信が確立されないバッテリーユニット２１～２ｎとの通信を行わないため、制御ユニット６との通信が確立されていないバッテリーユニット２１～２ｎにおいて発生する通常より長い応答待

ち時間を無くすることができる。

[0065] また、本実施形態に係る蓄電システム 1 の制御ユニット 6 は、認識スキャンの実行過程において所定時間が経過しても認識スキャン信号に対する応答信号を送信したバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n の数がシステムの運用に必要な所定数と一致せず、かつ外部機器 D D の動作に必要な数未満である場合、外部機器 D D の動作に必要なバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n の数が不足していることとなる。このため、本実施形態に係る蓄電システム 1 の制御ユニット 6 は、通知機器 8 を制御し、蓄電システム 1 を運用できないことをユーザに通知する。これにより、本実施形態に係る蓄電システム 1 は、ユーザに対して蓄電システムの点検及び復旧作業の実施を促すことができる。

[0066] また、本実施形態に係る蓄電システム 1 の制御ユニット 6 は、確立処理により通信が確立されたバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n の数が所定数と一致している状態でシステムの運用を開始した場合は、通常通り、システムを運用することができる。また、本実施形態に係る蓄電システム 1 の制御ユニット 6 は、システムの運用中に制御ユニット 6 及びバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n の間の通信が切断された場合であっても、確立処理を再度実行することで、システムの運用中に制御ユニット 6 及びバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n の間の通信を確立することができる。また、本実施形態に係る蓄電システム 1 の制御ユニット 6 は、確立処理により通信が確立されたバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n の数が所定数と一致していない状態でシステムの運用を開始した場合であっても、所定時間経過後に確立処理を再度実行することで、システムの運用中に制御ユニット 6 及びバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n の間の通信を確立することができる。

[0067] かくして、本実施形態に係る蓄電システム 1 は、より円滑なシステム運用を実現することができる。

[0068] (応用例)

上記実施形態に係る蓄電システム 1 は、制御ユニット 6 との通信が確立されたバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n を外部機器 D D への電力供給が可能なバッ

テリユニット 2 1 ~ 2 n として認識している。一方で、制御ユニット 6 との通信が確立されていても、バッテリーユニット 2 1 ~ 2 n に含まれるバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n、並びにバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n、外部機器 D D、及び外部電源 P P の間の電力線 P L 1, P L 2, P L 3、充放電ユニット 5 に不具合、及び障害が生じており、外部機器 D D への電力供給が不可能なバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n が存在する場合がある。応用例に係る蓄電システム 1 の制御ユニット 6 では、システムの運用中に上記バッテリーユニット 2 1 ~ 2 n に含まれるバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n、並びにバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n、及び外部機器 D D、外部電源 P P の間に設けられる電力線 P L 1, P L 2, P L 3、充放電ユニット 5 において生じる不具合、及び障害を考慮した制御を実行する。

[0069] 図 9 は、応用例に係る蓄電システム 1 の運用中の制御ユニット 6 における制御の流れを示すフローチャートである。なお、上記図 6 と重複する部分については詳細な説明を省略し、必要に応じて適宜説明することとする。

[0070] まず、応用例におけるステップ S e 1 から S e 9 までの処理は、図 6 に示すステップ S c 1 から S c 9 までの処理と同様である。ステップ S e 9 において、制御ユニット 6 は、認識スキャン（第 2 確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n の数が所定数と一致するか否かを判定する。認識スキャン（第 2 確立処理）により通信が確立されたバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n の数が所定数と一致する場合（ステップ S c 9 の Y e s）、ステップ S e 1 0 において、制御ユニット 6 は、バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n において異常が検出されているか否かを判定する。例えば、図示しない温度センサにより検出されたバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n の温度が高い場合、バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n において異常が発生していて、バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n が破損する可能性がある。また、図示しない電圧センサ及び電流センサによりバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n の電圧、及び電流が検出されない場合、バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n、並びにバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n、外部機器 D D、及び外部電源 P P の間に設けられる電

力線 P L 1, P L 2, P L 3、充放電ユニット 5 に不具合や障害が生じている可能性がある。このため、バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n において異常が検出されている場合 (ステップ S e 1 0 の Y e s)、ステップ S e 1 1 において、制御ユニット 6 は、異常が検出されているバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n を外部機器 D D へ電力を供給可能なバッテリーユニットから除外する。

[0071] また、バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n において異常が検出されていない場合 (ステップ S e 1 0 の N o)、ステップ S e 5 において、制御ユニット 6 は、外部機器 D D へ電力を供給可能なバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n を使用して、蓄電システム 1 の運用を継続する。以降、応用例におけるステップ S e 1 2 及びステップ S e 1 3 の処理は、図 6 に示すステップ S c 1 0 及びステップ S c 1 1 の処理と同様である。

[0072] 上記構成によれば、応用例に係る蓄電システム 1 の制御ユニット 6 は、システムの運用中に上記バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n、並びにバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n、外部機器 D D、及び外部電源 P P の間に設けられる電力線 P L 1, P L 2, P L 3、充放電ユニット 5 において生じる不具合、及び障害を考慮して制御を実行している。具体的には、制御ユニット 6 は、バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n において異常が検出されている場合、異常が検出されているバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n を外部機器 D D へ電力を供給可能なバッテリーユニットから除外する。これにより、応用例に係る蓄電システム 1 は、制御ユニット 6 と通信が確立されていても、バッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n、並びにバッテリーモジュール 3 1 ~ 3 n、外部機器 D D、及び外部電源 P P の間に設けられる電力線 P L 1, P L 2, P L 3、充放電ユニット 5 において不具合、及び障害が生じているバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n に対する不要な通信を無くすることができる。結果として、応用例に係る蓄電システム 1 の制御ユニット 6 は、蓄電システム 1 全体で制御に要する時間を短縮することができる。かくして、応用例に係る蓄電システム 1 は、より円滑なシステム運用を実現することができる。

[0073] ここで、上記実施形態における複数のバッテリーユニット 2 1 ~ 2 n は、同

一の規格で設計、開発、及び生産されたものであると仮定している。しかしながら、本実施形態に係る蓄電システム 1 はこれに限定されない。例えば、本実施形態において、異なる規格で設計、開発、及び生産されたバッテリーユニットを上記蓄電システム 1 に適用してもよい。

[0074] また、上記説明において用いた「所定のプロセッサ」という文言は、例えば、CPU (Central Processing Unit) 及びMPU (Micro Processing Unit) 等の専用又は汎用のプロセッサ、あるいは、特定用途向け集積回路 (ASIC : Application Specific Integrated Circuit) 、プログラマブル論理デバイス (例えば、単純プログラマブル論理デバイス (SPLD : Simple Programmable Logic Device) 、複合プログラマブル論理デバイス (CPLD : Complex Programmable Logic Device) 、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA : Field Programmable Gate Array) 等を意味する。また、本実施形態の各構成要素 (各処理部) は、単一のプロセッサに限らず、複数のプロセッサによって実現するようにしてもよい。さらに、複数の構成要素 (複数の処理部) を、単一のプロセッサによって実現するようにしてもよい。

符号の説明

- [0075]
- | | |
|-------------|------------|
| 1 | 蓄電システム |
| 5 | 充放電ユニット |
| 6 | 制御ユニット |
| 7 | 入力機器 |
| 8 | 通知機器 |
| 21 ~ 2n | バッテリーユニット |
| 31 ~ 3n | バッテリーモジュール |
| 41 ~ 4n | 充放電制御回路 |
| CL1 ~ CL4 | 通信線 (制御線) |
| ICL1 ~ ICLn | 電線 |
| DD | 外部機器 |

P L 1 , P L 2 , P L 3 電力線

P P 外部電源

T a , T b 時間間隔

請求の範囲

[請求項1]

外部機器へ供給するための電力を蓄積するバッテリーモジュール、及び前記バッテリーモジュールの充放電動作を制御する充放電制御回路を含む複数のバッテリーユニットと、前記充放電制御回路各々の動作を制御しつつ、前記バッテリーモジュール各々の状態を監視する制御ユニットと、を具備する蓄電システムの制御方法において、

前記制御ユニットは、

前記蓄電システムの起動直後、又は再起動直後に、前記複数のバッテリーユニット各々に対して接続状態を確認するための認識スキャン信号を送信し、前記認識スキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記認識スキャン信号に対する応答信号を受信することで、前記複数のバッテリーユニット各々との通信を確立する第1確立処理を実行し、

前記第1確立処理の実行後、前記第1確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットに対して前記バッテリーモジュールの状態に関する情報を取得するためのモニタリングスキャン信号を送信し、前記モニタリングスキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記モニタリングスキャン信号に対する通知信号を受信することで、前記第1確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットに含まれる前記バッテリーモジュールの状態を監視する第1監視処理を実行し、

前記第1監視処理の実行後、前記制御ユニットにおける前記応答信号、又は前記通知信号の受信の有無に関連する所定の条件に合致した場合に、前記複数のバッテリーユニット各々に対して前記認識スキャン信号を再送信し、前記認識スキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記応答信号を受信することで、前記複数のバッテリーユニット各々との通信を再度確立する第2確立処理を実行し、

前記第2確立処理の実行後、前記第2確立処理により通信が再度

確立された前記バッテリーユニットに対して前記モニタリングスキャン信号を再送信し、前記モニタリングスキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記通知信号を受信することで、前記第2確立処理により通信が再度確立された前記バッテリーユニットに含まれる前記バッテリーモジュールの状態を監視する第2監視処理を実行する、蓄電システムの制御方法。

[請求項2]

前記制御ユニットは、

前記第1確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットの数が前記蓄電システムの運用に必要な所定数と一致する場合、又は前記所定数と一致せず、かつ前記外部機器の動作に必要な最低数以上である場合、前記蓄電システムの運用を開始し、

前記第1確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットの数が前記所定数と一致せず、かつ前記最低数未満である場合、前記蓄電システムの運用を開始しない、

請求項1に記載の蓄電システムの制御方法。

[請求項3]

前記制御ユニットは、

前記第1監視処理において、前記第1確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットのうち、前記通知信号を受信できない前記バッテリーユニットが存在する場合、前記第2確立処理を実行し、

前記第2監視処理において、前記第2確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットのうち、前記通知信号を受信できない前記バッテリーユニットが存在する場合、前記第2確立処理を再度実行する、請求項1、又は請求項2に記載の蓄電システムの制御方法。

[請求項4]

前記制御ユニットは、

前記第1確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットの数が前記蓄電システムの運用に必要な所定数と一致していない場合であって、前記第2確立処理を周期的に実行するための基準となる所定時間が経過した場合、前記第2確立処理を実行し、

前記第2確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットの数が前記所定数と一致していない場合であって、前記所定時間が再度経過した場合、前記第2確立処理を再度実行する、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の蓄電システムの制御方法。

[請求項5] 前記制御ユニットは、前記第1確立処理、及び前記第2確立処理において、

前記複数のバッテリーユニット各々に対して前記認識スキャン信号を所定の時間間隔で順次送信し、

前記認識スキャン信号を受信した前記バッテリーユニットに含まれる前記充放電制御回路から送信された前記応答信号を受信し、

前記応答信号に含まれる前記バッテリーユニットの識別情報に基づいて、前記応答信号を送信した前記バッテリーユニットを特定し、

前記複数のバッテリーユニットのうち、特定した前記バッテリーユニットを、前記制御ユニットとの通信が確立され、かつ前記外部機器への電力供給が可能なバッテリーユニットとして認識する、

請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の蓄電システムの制御方法。

[請求項6] 前記制御ユニットは、前記第1監視処理、及び前記第2監視処理において、

認識した前記バッテリーユニットに対して前記バッテリーモジュールの状態を表す指標である温度、電圧、及び電流に関する情報を取得するための前記モニタリングスキャン信号を所定の時間間隔で順次送信し、

前記モニタリングスキャン信号を受信した前記バッテリーユニットに含まれる前記充放電制御回路から送信された前記通知信号を受信し、

前記通知信号に含まれる前記バッテリーモジュールの温度、電圧、及び電流に関する情報に基づいて、認識した前記バッテリーユニットに

含まれる前記バッテリーモジュールの状態を監視する、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の蓄電システムの制御方法。

[請求項7] 前記制御ユニットは、

前記バッテリーモジュールの温度、電圧、及び電流に関する情報に基づいて、前記バッテリーモジュールにおいて異常が検出されているか否かを判定し、

前記異常が検出されていると判定した場合、前記異常が検出された前記バッテリーモジュールを含む前記バッテリーユニットを前記外部機器へ電力を供給可能なバッテリーユニットから除外する、

請求項 6 に記載の蓄電システムの制御方法。

[請求項8] 前記蓄電システムは、通知ユニットをさらに具備し、

前記制御ユニットは、前記通知ユニットを制御して、前記応答信号を送信した前記バッテリーユニットの数が前記蓄電システムの運用に必要な所定数と一致せず、かつ前記外部機器の動作に必要な数未満である場合、異常が検出されたことを通知する、請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の蓄電システムの制御方法。

[請求項9] 前記制御ユニットは、前記通知ユニットを制御して、前記複数のバッテリーユニット各々に含まれる前記バッテリーモジュールの状態に関する情報を少なくとも含む前記複数のバッテリーユニット各々の監視結果を通知する請求項 8 に記載の蓄電システムの制御方法。

[請求項10] 外部機器へ供給するための電力を蓄積するバッテリーモジュール、及び前記バッテリーモジュールの充放電動作を制御する充放電制御回路を含む複数のバッテリーユニットと、

前記充放電制御回路各々の動作を制御しつつ、前記バッテリーモジュール各々の状態を監視する制御ユニットと、を具備し、

前記制御ユニットは、

システムの起動直後、又は再起動直後に、前記複数のバッテリーユ

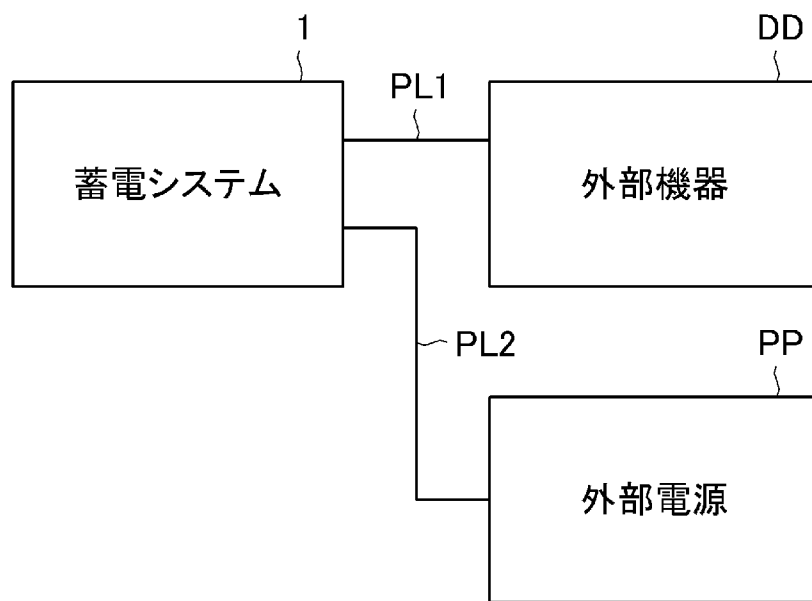
ニット各々に対して接続状態を確認するための認識スキャン信号を送信し、前記認識スキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記認識スキャン信号に対する応答信号を受信することで、前記複数のバッテリーユニット各々との通信を確立する第1確立処理を実行し、

前記第1確立処理の実行後、前記第1確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットに対して前記バッテリーモジュールの状態に関する情報を取得するためのモニタリングスキャン信号を送信し、前記モニタリングスキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記モニタリングスキャン信号に対する通知信号を受信することで、前記第1確立処理により通信が確立された前記バッテリーユニットに含まれる前記バッテリーモジュールの状態を監視する第1監視処理を実行し、

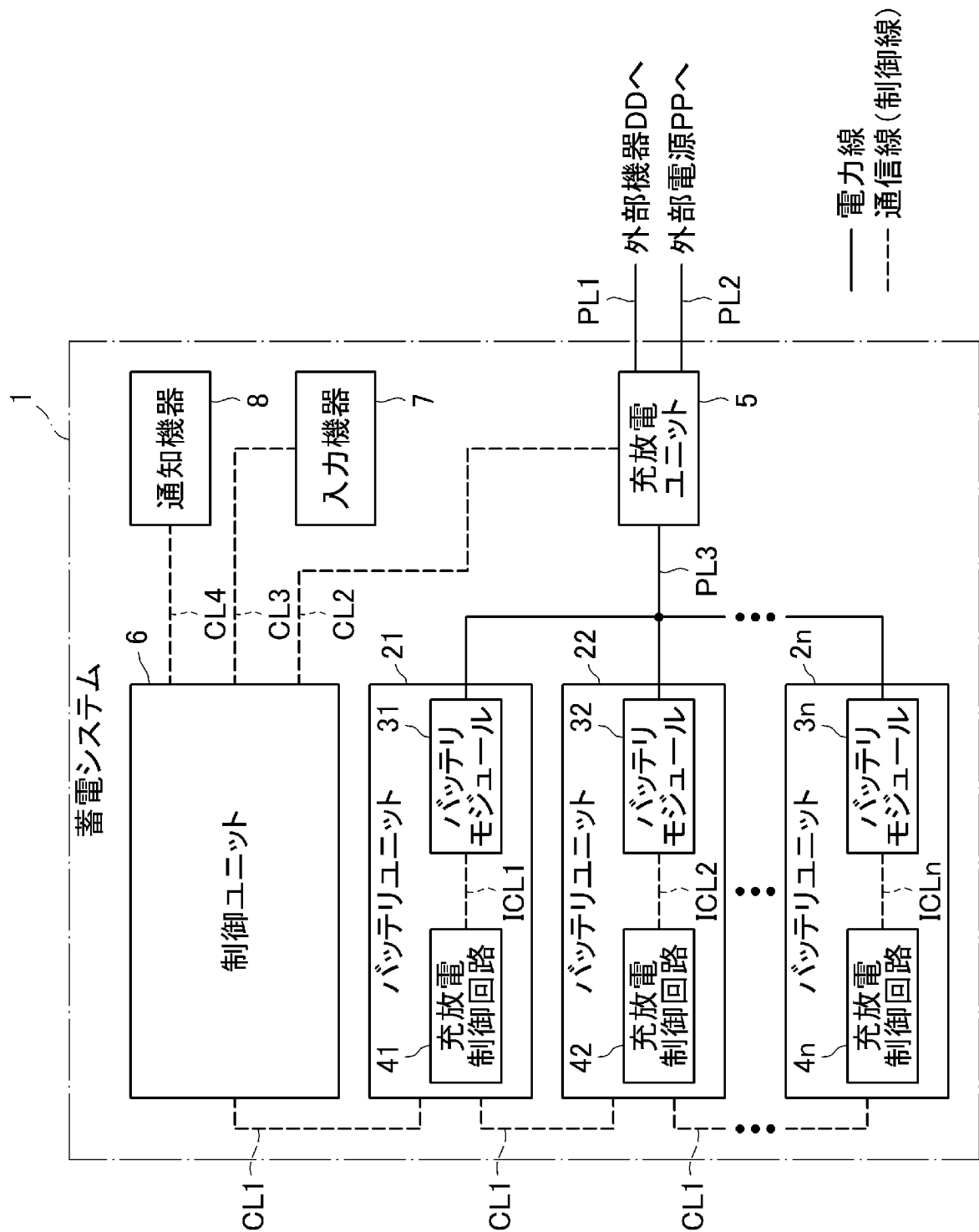
前記第1監視処理の実行後、前記制御ユニットにおける前記応答信号、又は前記通知信号の受信の有無に関連する所定の条件に合致した場合に、前記複数のバッテリーユニット各々に対して前記認識スキャン信号を再送信し、前記認識スキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記応答信号を受信することで、前記複数のバッテリーユニット各々との通信を再度確立する第2確立処理を実行し、

前記第2確立処理の実行後、前記第2確立処理により通信が再度確立された前記バッテリーユニットに対して前記モニタリングスキャン信号を再送信し、前記モニタリングスキャン信号を受信した前記バッテリーユニットから送信された前記通知信号を受信することで、前記第2確立処理により通信が再度確立された前記バッテリーユニットに含まれる前記バッテリーモジュールの状態を監視する第2監視処理を実行する、蓄電システム。

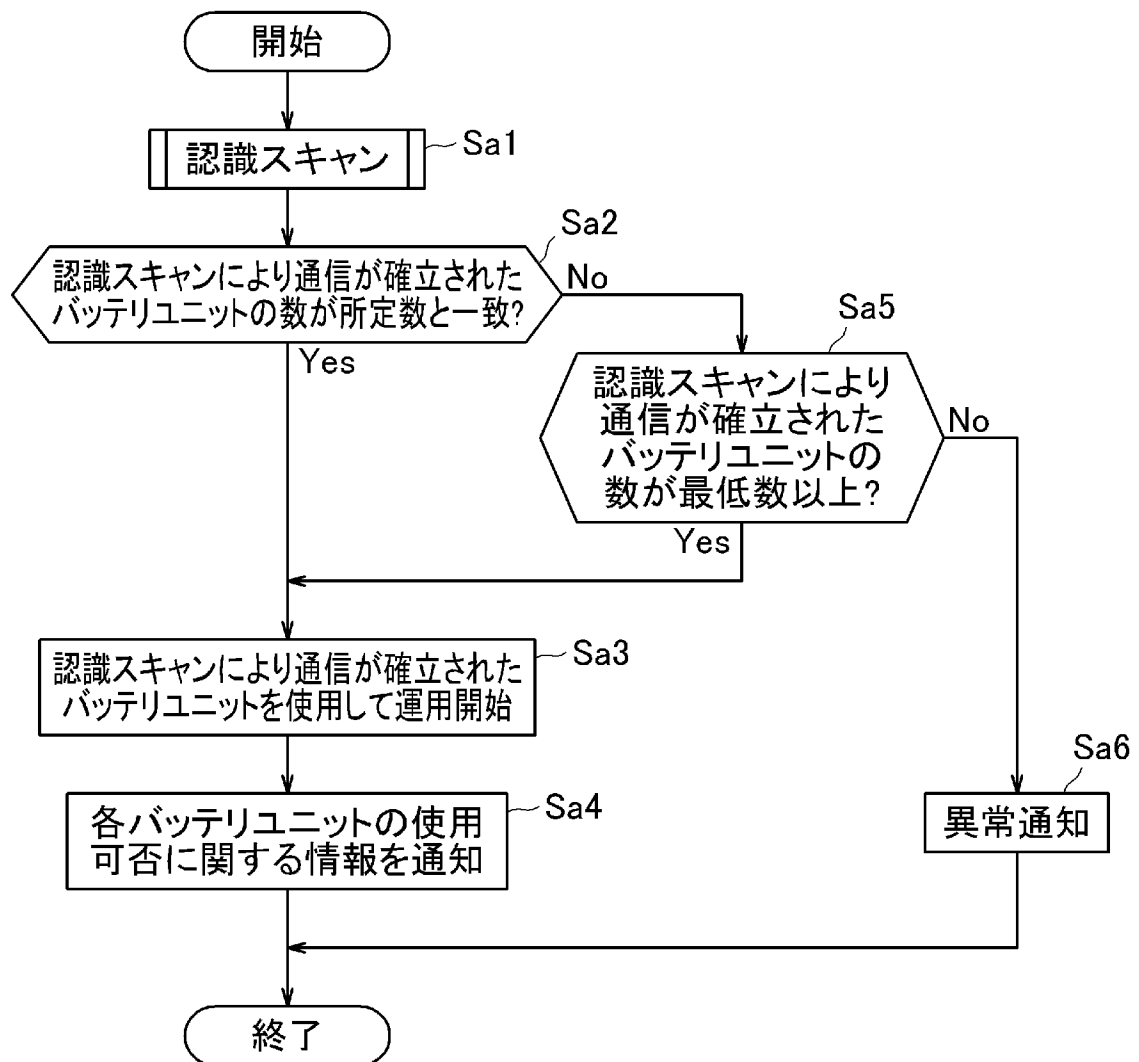
[図1]



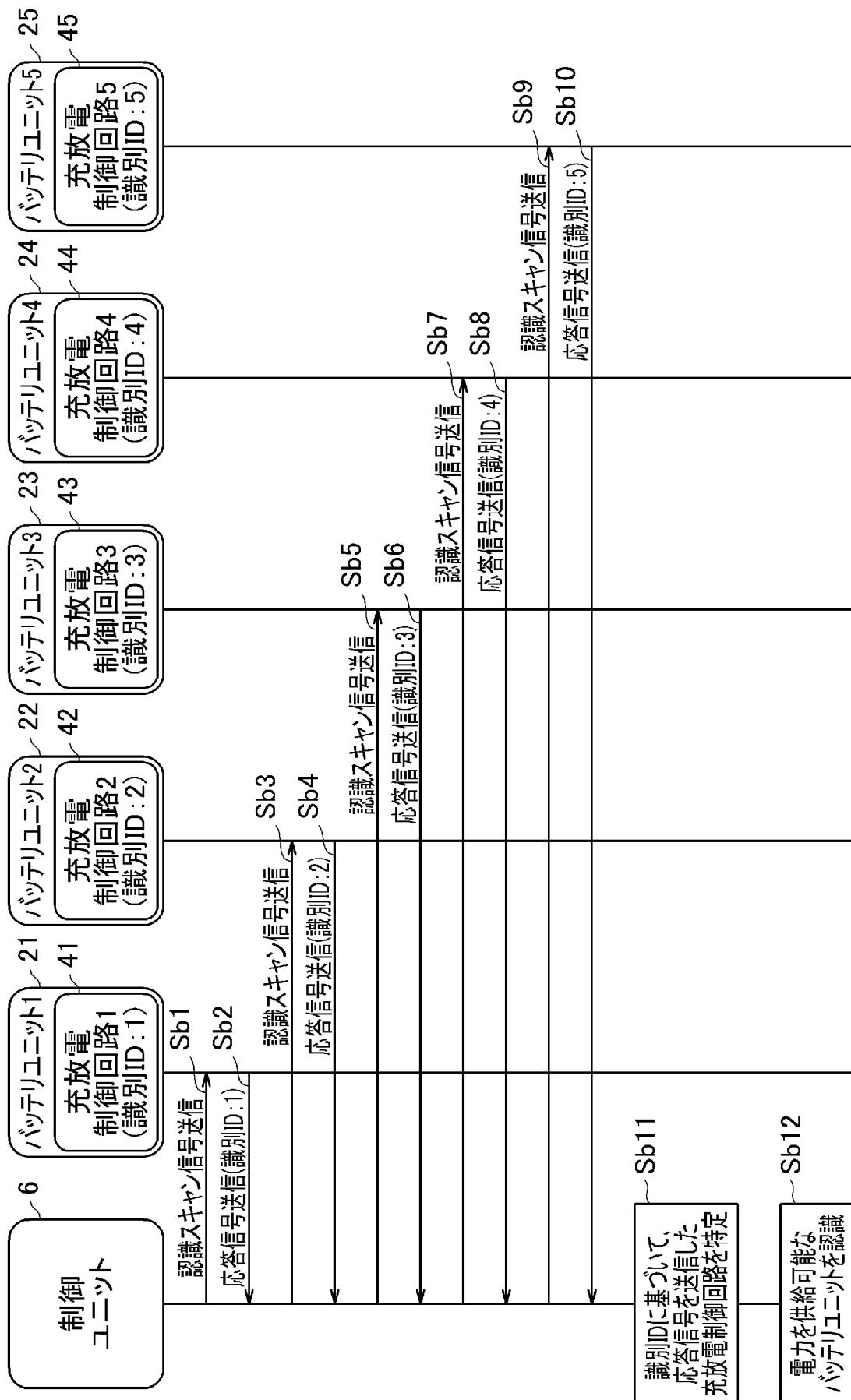
[図2]



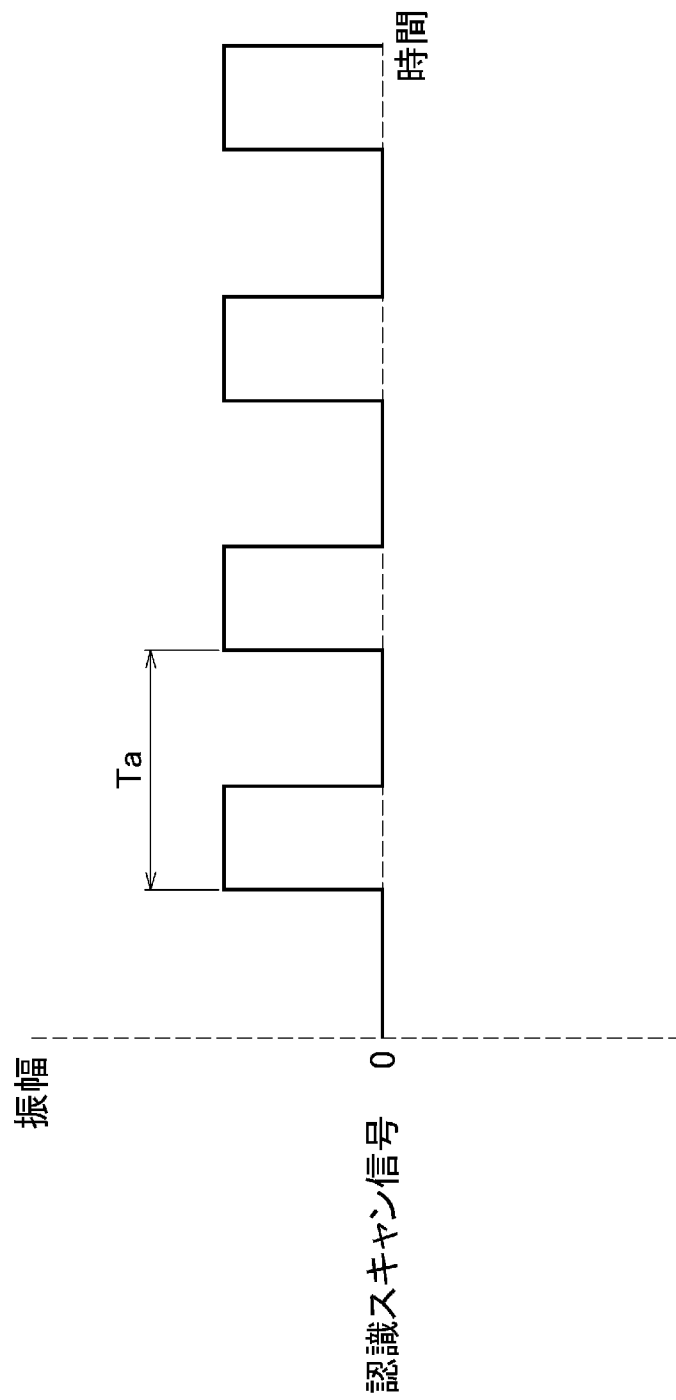
[図3]



[図4]



[図5]



[図6]

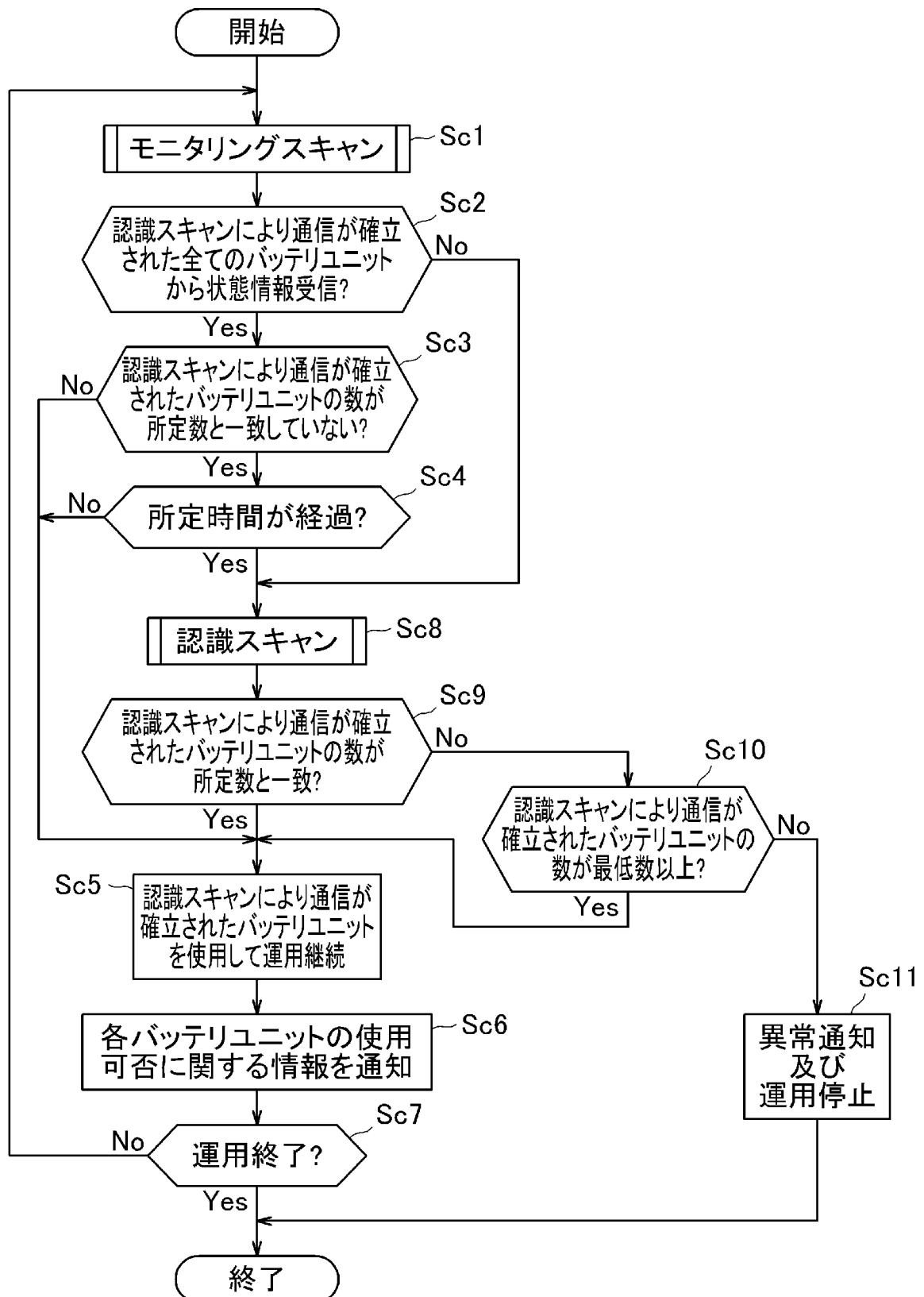
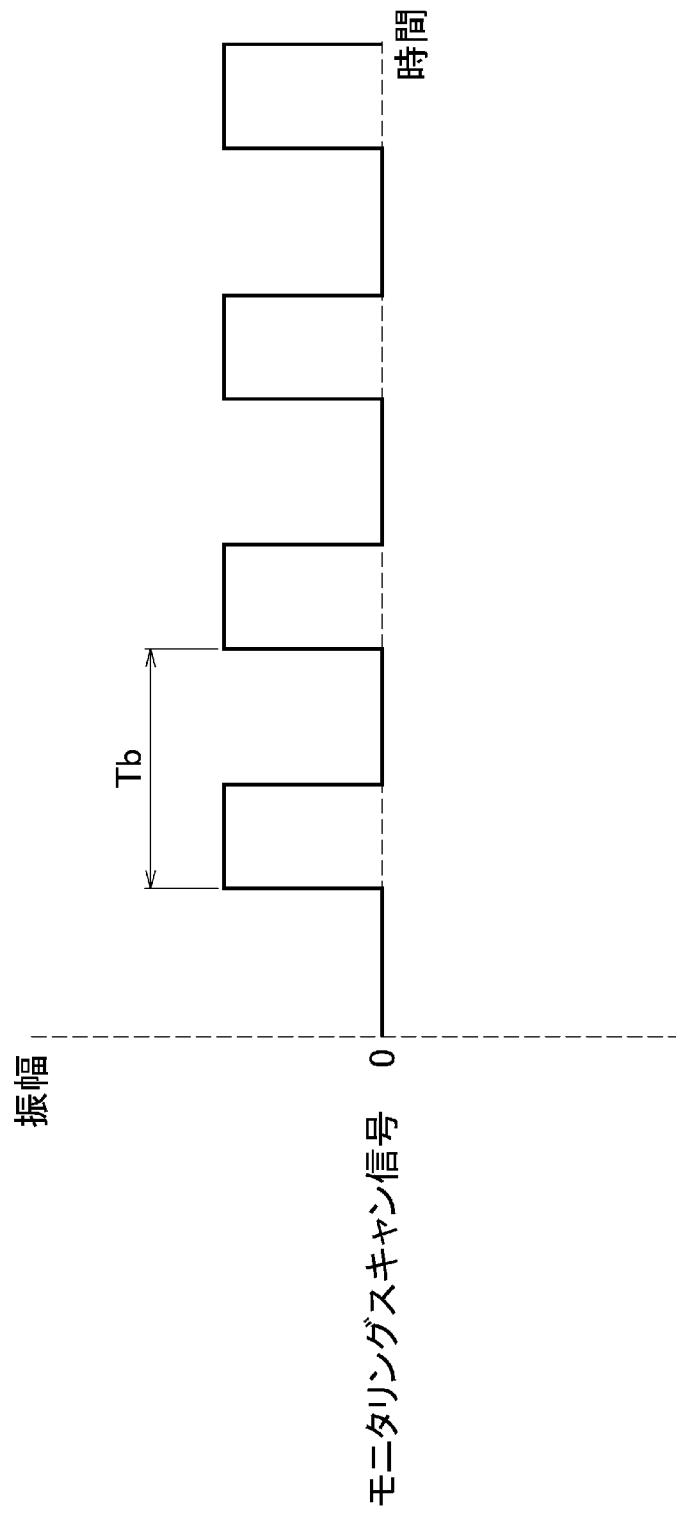
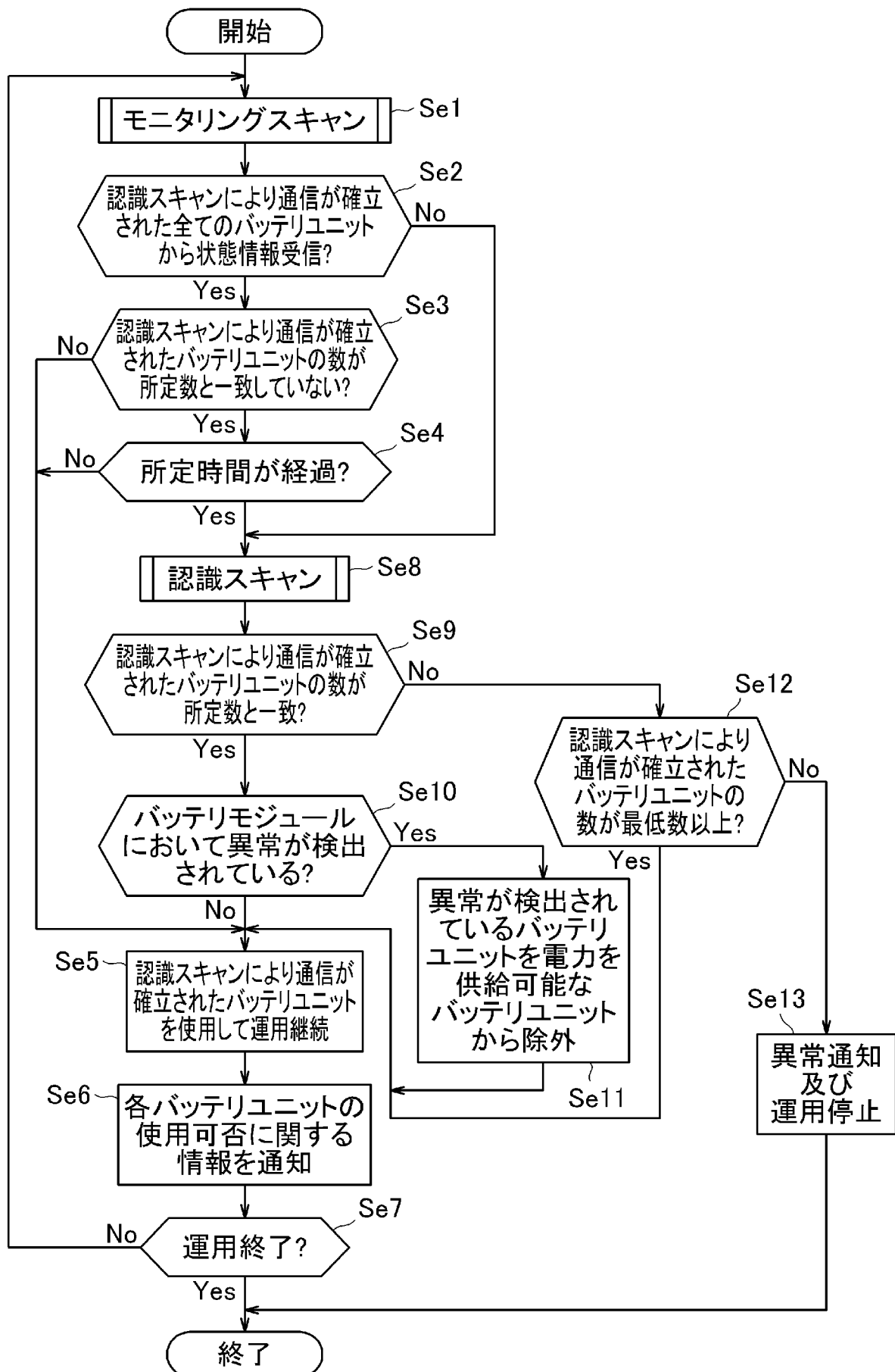


Figure 1 illustrates the configuration of the battery management system. It consists of a central **Control Unit** (制御ユニット) and five **Battery Units** (バッテリーユニット), numbered 1 through 5. Each battery unit contains a **Charge/Discharge Control Circuit** (充放電制御回路) and is associated with a specific capacity (25Ah or 45Ah). The control unit communicates with the battery units via monitoring signals (モニタリングスキャン信号送信) and status information (状態情報). The status information is transmitted through a dedicated line (Sd11) and a shared line (Sd1-Sd10).

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031214

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02J13/00 (2006.01) i, H01M10/48 (2006.01) i, H02H7/18 (2006.01) i, H02J7/00 (2006.01) i, H02J7/02 (2016.01) 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)

Int.Cl. H02J13/00, H01M10/48, H02H7/18, H02J7/00, H02J7/02

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2013-102573 A (SONY CORPORATION) 23 May 2013, paragraphs [0011], [0069]-[0073], [0188]-[0236], fig. 1, 5 & US 2013/0113416 A1, paragraphs [0026], [0084]-[0088], [0203]-[0251], fig. 1, 5	1, 10 2-9
Y	JP 2015-163025 A (TOSHIBA CORPORATION) 07 September 2015, paragraphs [0008]-[0010], [0039]-[0043] (Family: none)	2-9

☐ 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
18.10.2019

Date of mailing of the international search report
29.10.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02J13/00(2006.01)i, H01M10/48(2006.01)i, H02H7/18(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i, H02J7/02(2016.01)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. H02J13/00, H01M10/48, H02H7/18, H02J7/00, H02J7/02

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2013-102573 A (ソニー株式会社) 2013.05.23, 0011, 0069-0073, 0188-0236段落、図1, 5 & US 2013/0113416 A1, 0026, 0084-0088, 0203-0251段落、図1, 5	1, 10 2-9
Y	JP 2015-163025 A (株式会社東芝) 2015.09.07, 0008-0010, 0039-0043段落 (ファミリーなし)	2-9

☐ 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

18.10.2019

国際調査報告の発送日

29.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

永井 啓司

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

3656