

(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
2012年3月22日(22.03.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/036086 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/02 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/070615
 - (22) 国際出願日: 2011年9月9日(09.09.2011)
 - (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 2010-205885 2010年9月14日(14.09.2010) JP
特願 2011-193779 2011年9月6日(06.09.2011) JP
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 堀田 慎 (HOTTA Shin) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
 - (74) 代理人: 稲本 義雄, 外(INAMOTO Yoshio et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目11番18号 711ビルディング4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, 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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))

(54) Title: GROUP OF CHARGE-STORAGE UNITS, CHARGER, ELECTRONIC DEVICE, ELECTRICALLY DRIVEN VEHICLE, METHOD FOR CHARGING AND METHOD FOR DISCHARGING GROUP OF CHARGE-STORAGE UNITS, METHOD FOR SUPPLYING/RECEIVING ELECTRIC POWER, AND METHOD FOR DETERMINING CHARGE/DISCHARGE ROUTE IN GROUP OF CHARGE-STORAGE UNITS

(54) 発明の名称: 蓄電ユニット群、充電器、電子機器、電動車両、蓄電ユニット群の充電方法及び放電方法、電力供給・受給方法、並びに、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法

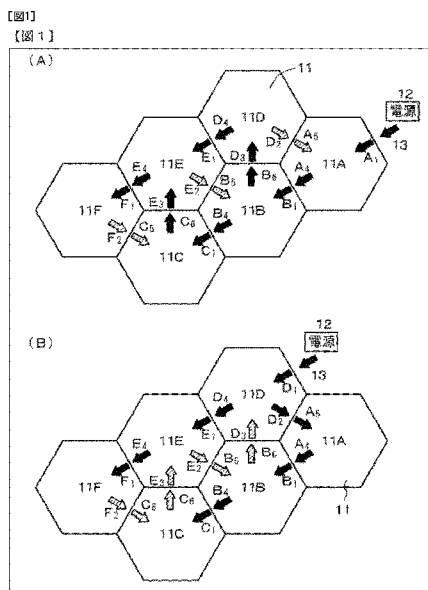


Fig. 1:
12 Power source

(57) Abstract: The present invention relates to a group of charge-storage units, a charger, an electronic device, an electrically driven vehicle, a method for charging and a method for discharging the group of charge-storage units, a method for supplying/receiving electric power, and a method for determining the charging/discharging route in the group of charge-storage units capable of providing a method for charging a group of charge-storage units composed of a plurality of charge-storage units connected together as desired. The method for charging a group of charge-storage units is a method for charging a secondary battery cell in a group of charge-storage units configured so that a plurality of charge-storage units (11) having secondary battery cells is connected in the shape of a straight line or a mesh, wherein the method comprises a charging step in which, when full charging is achieved in a secondary battery cell that constitutes a single charge-storage unit and is connected upstream of the charge-storage units to a power source (12) for charging the charge-storage units, charging of the single charge-storage unit in question is stopped and a charge-storage unit connected further downstream of the single charge-storage unit in question is charged via the single charge-storage unit in question.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/036086 A1

本発明は、所望の形態で複数接続された蓄電ユニットから構成された蓄電ユニット群の充電方法を提供することができる蓄電ユニット群、充電器、電子機器、電動車両、蓄電ユニット群の充電方法及び放電方法、電力供給・受給方法、並びに、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法に関する。蓄電ユニット群の充電方法は、二次電池セルを有する蓄電ユニット11が、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群における二次電池セルの充電方法であって、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源12に接続され、一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを経由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える。

明 細 書

発明の名称：

蓄電ユニット群、充電器、電子機器、電動車両、蓄電ユニット群の充電方法及び放電方法、電力供給・受給方法、並びに、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法

技術分野

[0001] 本開示は、蓄電ユニット群、充電器、電子機器、電動車両、蓄電ユニット群の充電方法及び放電方法、電力供給・受給方法、並びに、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法に関する。

背景技術

[0002] 高出力、高容量という機器の要求に対応するため、複数の二次電池（単セル）を並列接続とし、並列接続された二次電池群を、複数、直列接続して成る電池パック（組電池）の形態で使用されるケースが増加しており、このような電池パックが、例えば、特開平6-283210から周知である。通常、このような電池パックにあつては、電池パックの一端から充電用の電力を供給し、また、電池パックに負荷を接続して負荷に電力を供給する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平6-283210

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 電池パックを、有機的に、複数接続する形態を採用することで、電池パックの使用分野の拡大、使用分野における種々の要請に対する柔軟な対処が可能となる。然るに、上記の特許公開公報に開示された電池パックにあつては、電池パックを複数接続して充電し、あるいは、放電するといった技術について、何ら述べられていない。

[0005] 従って、本開示の目的は、所望の形態で複数接続された電池パック（蓄電ユニット）から構成された蓄電ユニット群、係る蓄電ユニット群を備えた充電器、電子機器及び電動車両、蓄電ユニット群の充電方法及び放電方法、電力供給・受給方法、並びに、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の目的を達成するための本開示の第1の態様に係る蓄電ユニット群は、二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群であって、

蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される。

[0007] 上記の目的を達成するための本開示の第2の態様に係る蓄電ユニット群は、二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群であって、

蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される。

[0008] 上記の目的を達成するための本開示の第1の態様に係る充電器は、二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から構成された充電器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の

蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される。

[0009] 上記の目的を達成するための本開示の第2の態様に係る充電器は、二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から構成された充電器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される。

[0010] 上記の目的を達成するための本開示の第1の態様に係る電子機器は、

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、及び、

蓄電ユニット群から電力を供給される電子部品、
を有する電子機器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、蓄電ユニット群の下流側で、電子部品に接続されており、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される。

[0011] 上記の目的を達成するための本開示の第2の態様に係る電子機器は、

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、及び、

蓄電ユニット群から電力を供給される電子部品、
を有する電子機器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の下流側で、電子部品に接続されており、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニット

の上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される。

- [0012] 上記の目的を達成するための本開示の第1の態様に係る電動車両は、
二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、
発電装置、並びに、
電力駆動力変換装置、
を備えた電動車両であって、
蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に接続されており、蓄電ユニット群の下流側で、電力駆動力変換装置に接続されており、
一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される。

- [0013] 上記の目的を達成するための本開示の第2の態様に係る電動車両は、
二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、
発電装置、並びに、
電力駆動力変換装置、
を備えた電動車両であって、
蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に接続されており、蓄電ユニット群の下流側で、電力駆動力変換装置に接続されており、
一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される。

- [0014] 上記の目的を達成するための本開示の蓄電ユニット群の充電方法は、二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群における二次電池セルの充電方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える。

[0015] 上記の目的を達成するための本開示の蓄電ユニット群の放電方法は、二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群における二次電池セルの放電方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電を中止し、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する放電工程を備える。

[0016] 上記の目的を達成するための本開示の第1の態様に係る電力供給・受給方法は、

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から電力を供給し、

発電装置及び送電網（スマートグリッド、次世代送電網を含む）から電力を受給する電力供給・受給方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に送電網を介して接続され、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える。

[0017] 上記の目的を達成するための本開示の第2の態様に係る電力供給・受給方法は、

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から電力を供給し、

発電装置及び送電網（スマートグリッド、次世代送電網を含む）から電力を受給する電力供給・受給方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に送電網を介して接続され、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電を中止し、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する放電工程を備える。

[0018] 上記の目的を達成するための本開示の蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法は、

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群であって、

蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続される蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法であって、

蓄電ユニット群を構成する蓄電ユニットの数を N としたとき、 N 次正方行列 A を求め、

ここで、 N 次正方行列 A の要素 $[i, j]$ （但し、 $1 \leq i \leq N$ 、 $1 \leq j \leq N$ ）の値が「0」であるとは、第 i 番目の蓄電ユニットと第 j 番目の蓄電ユニットとが接続されていないことを表し、 N 次正方行列 A の要素 $[i, j]$ の値が「1」であるとは、第 i 番目の蓄電ユニットと第 j 番目の蓄電ユニットとが接続されていることを表し、

N 次正方行列 A の m 乗の行列 A^m において、要素 $[i, j]$ の値が0でない最小の m の値を求めることで、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットの数を $(m-1)$ として求め、

$m = 1$ である場合、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットを充放電ルートとして決定し、

$m \geq 2$ である場合、 N 次正方行列 A の $(m - m')$ 乗の行列 $A^{m-m'}$ における要素 $[i, k_{m'+1}]$ (但し、 $m' = 1, 2, 3 \dots, m - 1$ であり、 $k_1 = j$ とする) と N 次正方行列 A における要素 $[k_{m'+1}, k_{m'}]$ とが同時に 0 ではない最小の $k_{m'+1}$ を求めることで、第 i 番目の蓄電ユニットから第 $k_{m'}$ 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットにおける第 $k_{m'}$ 番目の蓄電ユニットよりも 1 個手前の蓄電ユニットとして第 $k_{m'+1}$ 番目の蓄電ユニットを指定し、係る操作を、 m' の値が 1 から $(m - 1)$ となるまで繰り返す、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットを指定し、更に、係る操作を全ての蓄電ユニットに対して行い、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットまでの充放電ルートを決定する。

発明の効果

[0019] 本開示の蓄電ユニット群の充電方法あるいは本開示の第 1 の態様に係る電力供給・受給方法にあつては、一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備えており、二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群における蓄電ユニットの充電を確実に行うことができる。しかも、蓄電ユニットの充電の充電において、蓄電ユニット群内での充電ルートに充電ループが発生することを確実に防止することができるし、柔軟な充電方法、最適な充電ルートを設定することが可能となる。

[0020] 本開示の蓄電ユニット群の放電方法あるいは本開示の第 2 の態様に係る電力供給・受給方法にあつては、一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電を中止し、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始

する放電工程を備えており、二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群における蓄電ユニットの放電を確実に行うことができ、しかも、蓄電ユニットの放電において、蓄電ユニット群内での放電ルートに放電ループが発生することを確実に防止することができるし、柔軟な放電方法、最適な放電ルートを設定するが可能となる。そして、クラスター化された蓄電ユニットを安全、且つ、効率的に利用することが可能となり、充電方法を実行する場所での使用、それ以外の場所での使用といった、1種類の仕様で使用場所に限定されることなく用いることが可能となる。

[0021] 本開示の第1の態様に係る蓄電ユニット群、充電器、電子機器あるいは電動車両にあっては、一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される。従って、蓄電ユニットの充電を確実に行うことができるだけでなく、蓄電ユニットの充電の充電において、蓄電ユニット群内での充電ルートに充電ループが発生することを確実に防止することができるし、柔軟な充電、最適な充電ルートを設定することが可能となる。

[0022] 本開示の第2の態様に係る蓄電ユニット群、充電器、電子機器あるいは電動車両にあっては、一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される。従って、蓄電ユニットの放電を確実に行うことができ、しかも、蓄電ユニットの放電において、蓄電ユニット群内での放電ルートに放電ループが発生することを確実に防止することができるし、柔軟な放電、最適な放電ルートを設定するが可能となる。そして、クラスター化された蓄電ユニットを安全、且つ、効率的に利用することが可能となり、充電方法を実行する場所での使用、それ以外の場所での使用といった、1種類の仕様で使用場所に限定されることなく用いることが可能となる。

[0023] 本開示の蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法にあつては、簡素な方法であるにも拘わらず、確実に、蓄電ユニット群における最短の充放電ルートを決定することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図1の(A)及び(B)は、本開示における蓄電ユニットを6つ、組み合わせた蓄電ユニット群を上方から眺めた模式図であり、図1の(A)は、実施例1の蓄電ユニット群の充電方法における電力の経路を示す図であり、図1の(B)は、実施例2の蓄電ユニット群の充電方法における電力の経路を示す図である。

[図2]図2の(A)、(B)及び(C)は、それぞれ、本開示における蓄電ユニットを3つ、組み合わせた蓄電ユニット群の模式的な斜視図、蓄電ユニット群を上方から眺めた模式図、及び、蓄電ユニットの内部を眺めたときの模式図である。

[図3]図3は、本開示における二次電池セル及び蓄電ユニットの充放電制御手段のブロック図である。

[図4]図4の(A)並びに(B)は、それぞれ、実施例1及び実施例4の電力供給・受給方法における送電網等の概念図、並びに、実施例3及び実施例6の蓄電ユニット群の概念図である。

[図5]図5の(A)及び(B)は、実施例4及び実施例5の蓄電ユニット群の放電方法における電力の経路を示す図である。

[図6]図6は、実施例7の蓄電ユニット群の放電方法における電力の経路を示す図である。

[図7]図7は、正三角柱の形状を有する筐体を備えた蓄電ユニットの模式的な斜視図である。

[図8]図8の(A)及び(B)は、それぞれ、四角柱の形状を有する筐体を備えた蓄電ユニットの模式的な斜視図、及び、この蓄電ユニットを3つ、組み合わせた蓄電ユニット群を底面側から眺めた概念図である。

[図9]図9は、実施例8において、蓄電ユニットを6つ、組み合わせた蓄電ユ

ニット群における電力の経路を示す図である。

[図10]図10は、実施例9のハイブリッド車両の構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、図面を参照して、実施例に基づき本開示を説明するが、本開示は実施例に限定されるものではなく、実施例における種々の数値や材料は例示である。尚、説明は、以下の順序で行う。

1. 本開示の蓄電ユニット群、充電器、電子機器、電動車両、蓄電ユニット群の充電方法及び放電方法、電力供給・受給方法、並びに、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法、全般に関する説明

2. 実施例1（本開示の第1の態様に係る蓄電ユニット群、蓄電ユニット群の充電方法、本開示の第1の態様に係る充電器及び電子機器、並びに、本開示の第1の態様に係る電力供給・受給方法）

3. 実施例2（実施例1の変形）

4. 実施例3（実施例1の別の変形）

5. 実施例4（本開示の第2の態様に係る蓄電ユニット群、蓄電ユニット群の放電方法、本開示の第2の態様に係る充電器及び電子機器、並びに、本開示の第2の態様に係る電力供給・受給方法）

6. 実施例5（実施例4の変形）

7. 実施例6（実施例4の別の変形）

8. 実施例7（実施例4の更に別の変形）

9. 実施例8（蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法）

10. 実施例9（本開示の第1の態様及び第2の態様に係る電動車両）、その他

[0026] [本開示の蓄電ユニット群、充電器、電動車両、蓄電ユニット群の充電方法及び放電方法、電力供給・受給方法、並びに、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法、全般に関する説明]

本開示の蓄電ユニット群の充電方法にあつては、充電工程を、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となるまで繰り返す形態とするこ

とが好ましい。

[0027] 本開示の第1の態様に係る蓄電ユニット群において、

各蓄電ユニットは短絡回路を備え、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を経由して、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットが充電される構成とすることができる。また、上記の好ましい形態を含む本開示の蓄電ユニット群の充電方法において、

各蓄電ユニットは短絡回路を備え、

充電工程において、前記一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を経由して、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットを充電する構成とすることができる。

[0028] 更には、上記の好ましい構成を含む本開示の蓄電ユニット群、あるいは、

上記の好ましい形態、構成を含む本開示の蓄電ユニット群の充電方法においては、前記一の蓄電ユニットが満充電となるまで、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットへの電力の流出が禁止され、あるいは又、電力の流出を禁止する構成とすることが望ましい。

[0029] 本開示の蓄電ユニット群の放電方法にあつては、放電工程を、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となるまで繰り返す形態とすることが好ましい。

[0030] 本開示の第2の態様に係る蓄電ユニット群において、

各蓄電ユニットは短絡回路を備え、

前記一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を経由して、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される構成とすることができる。また、上記の好ましい形態を含む本開示の蓄電ユニット群の放電方法において、

各蓄電ユニットは短絡回路を備え、

放電工程において、前記一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を經由して、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する構成とすることができる。

[0031] 更には、上記の好ましい構成を含む本開示の第2の態様に係る蓄電ユニット群、あるいは、上記の好ましい形態、構成を含む本開示の蓄電ユニット群の放電方法において、前記一の蓄電ユニットからの放電中、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットからの放電が禁止され、あるいは又、放電を禁止する構成とすることが望ましい。

[0032] 更には、上記の好ましい形態、構成を含む本開示の第2の態様に係る蓄電ユニット群あるいは本開示の蓄電ユニット群の放電方法においては、

蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、あるいは又、充電を中止し、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電され、あるいは又、蓄電ユニットを充電する充電工程を備える形態とすることができる。即ち、上記の好ましい形態、構成を含む本開示の第1の態様に係る蓄電ユニット群あるいは本開示の蓄電ユニット群の充電方法のいずれかと、上記の好ましい形態、構成を含む本開示の第2の態様に係る蓄電ユニット群あるいは本開示の蓄電ユニット群の放電方法のいずれかを、適宜、組み合わせることができる。

[0033] 更には、以上に説明した好ましい形態、構成を含む本開示の第1の態様に係る蓄電ユニット群、本開示の蓄電ユニット群の充電方法あるいは放電方法においては、限定するものではないが、

蓄電ユニットは、

- (A) 多角柱の形状を有する筐体、
- (B) 筐体の内部に格納された二次電池セル、

(C) 筐体の内部に格納され、二次電池セルに接続された充放電制御手段

(D) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力入力部、並びに、

(E) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力出力部、を有する構成することができる。尚、このような構成の蓄電ユニットを、便宜上、『本開示における蓄電ユニット』と呼ぶ。

[0034] 本開示における蓄電ユニットの筐体の形状は多角柱であり、複数の蓄電ユニットを組み合わせることが可能である。しかも、少なくとも1つの電力入力部及び電力出力部が筐体に配置されているので、隣接する蓄電ユニットにおいて電力入力部と電力出力部とを接続することで、複数の蓄電ユニットを容易に組み合わせることができる。しかも、例えば容量の異なる種々の複数の蓄電ユニットを組み合わせて、即ち、混在した状態で、全体として1つの蓄電ユニット群として用いることができ、蓄電ユニットの使用分野の拡大、使用分野における種々の要請に対する柔軟な対処が可能となる。また、例えば劣化の度合い、使用時間、充電回数等が異なる種々の複数の蓄電ユニットを組み合わせて、即ち、混在した状態で、全体として1つの蓄電ユニット群として用いることができるし、容量、電圧等の異なる二次電池セルを用いて全体として1つの蓄電ユニット群を構築することができる。

[0035] 以上に説明した各種の好ましい形態、構成を有する本開示の第1の態様あるいは第2の態様に係る蓄電ユニット群を、本開示の第1の態様あるいは第2の態様に係る充電器、本開示の第1の態様あるいは第2の態様に係る電子機器、本開示の第1の態様あるいは第2の態様に係る電動車両に適用することができるし、本開示の蓄電ユニット群の充電方法及び放電方法、本開示の第1の態様及び第2の態様に係る電力供給・受給方法、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法に適用することもできる。

[0036] 以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示の第1の態様あるいは第2の態様に係る蓄電ユニット群、充電器、電子機器、電動車両、蓄電

ユニット群の充電方法及び放電方法、電力供給・受給方法、並びに、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法（以下、これらを総称して、単に『本開示』と呼ぶ場合がある）において、電力供給ユニットの数に、特に制限はない。本開示において、蓄電ユニット群の上流側、下流側は、蓄電ユニット群を全体的に眺めたとき、電流が流入する側、電流が流出する側を意味し、また、蓄電ユニットに電流が流入する側、電流が流出する側を意味する。本開示の蓄電ユニット群の放電方法において、所定の電圧として12ボルトを例示することができるが、この値に限定するものではない。

[0037] 本開示において、蓄電ユニット群は電力消費機器に接続されるが、蓄電ユニット群の1箇所にもしくは複数の電力消費機器が接続されてもよいし、蓄電ユニット群の複数箇所にもしくは複数の電力消費機器が接続されてもよい。蓄電ユニット群と電力消費機器との接続は、配線を用いてもよいし、例えば、電磁誘導方式や磁界共鳴方式といった無線送電方式（無線送電回路）を採用してもよい。電力消費機器として、パーソナルコンピュータ、テレビジョン受像機、各種表示装置、携帯電話、PDA、デジタルスチルカメラやビデオカメラ、カムコーダ、音楽プレーヤ等の電子機器や、電動ドリル等の電動工具、室内灯等の照明器具、蓄電ユニットあるいはホームエネルギーサーバ（家庭用蓄電装置）、医療機器、玩具等を例示することができるが、これらに限定するものではない。また、本開示の電子機器として、これらの電力消費機器を挙げることができ、電子機器に備えられた電子部品としてこれらの電子機器を構成する周知の部品を挙げることができ、電子部品は、蓄電ユニット群によって、例えば、駆動・作動させられる。電動車両として、電動自動車、電動バイク、電動自転車、セグウェイ（登録商標）を挙げることができるし、蓄電ユニット群を、これらに電動車両の電力駆動力変換装置（具体的には、例えば、動力用モータ）の駆動だけでなく、航空機や船舶の電力駆動力変換装置（具体的には、例えば、動力用モータ）の駆動に適用することもできる。本開示における電源として、商用電源、発電装置、送電網、スマートグリッド（次世代送電網）を挙げることができる。発電装置として、種々

の太陽電池、燃料電池、風力発電装置、マイクロ水力発電装置、地熱発電装置等を例示することができるが、これらに限定するものではない。発電装置は、蓄電ユニット群の1箇所に接続されてもよいし、蓄電ユニット群の複数箇所に接続されてもよい。また、発電装置は1つに限定されず、複数であってもよい。蓄電ユニット群と発電装置との接続は、配線を用いてもよいし、例えば、電磁誘導方式や磁界共鳴方式といった無線送電方式（無線送電回路）を採用してもよい。

[0038] 本開示における蓄電ユニットにおいて、充放電制御手段は、充放電制御用の集積回路、及び、DC/DCコンバータから成る形態とすることができる。充放電制御手段に、DC/DCコンバータを含ませることで、蓄電ユニットの出力電圧を一定電圧として、安定して外部に出力することができる。尚、充放電制御用の集積回路及びDC/DCコンバータ、それ自体は、周知の充放電制御用の集積回路及びDC/DCコンバータから構成することができる。

[0039] 上記の好ましい形態を含む本開示における蓄電ユニットにおいては、

(F) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの情報入力部、及び、

(G) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの情報出力部、を更に有する構成とすることができる。このような構成を採用することで、複数の蓄電ユニットの全体を制御装置と通信手段で結べば、制御装置による複数の蓄電ユニットの制御、複数の蓄電ユニットにおける情報の授受、交換等、複数の蓄電ユニットの作動状態のチェック、複数の蓄電ユニットの作動状態の表示等が可能となる。尚、電力入力部は情報入力部を兼ねており、電力出力部は情報出力部を兼ねている構成とすることもできる。

[0040] 蓄電ユニットを制御装置と通信手段で結ぶ場合、あるいは又、蓄電ユニットを相互に通信手段で結ぶ場合、通信手段として、インターネット通信網を含む通常の電話回線や光ファイバー回線、ZigBee、無線、LAN、RC232、USB、IrDAを含む赤外線、無線LANのプロトコルの1つ

であるBluetoothやHomeRF、あるいは、これらの組合せを例示することができるが、これらに限定するものではない。制御装置として、あるいは又、制御装置の一部として、パーソナルコンピュータを挙げることができる。また、表示装置を備えた携帯端末を更に備え、制御装置と携帯端末とは通信手段で結ばれている構成とすることもできる。このような構成にすることで、蓄電ユニットあるいは蓄電ユニット群の作動状態を離れた所で確認することができる。ここで、携帯端末として、携帯電話、PDA (Personal Digital Assistant)、ノート型パーソナルコンピュータを例示することができるが、これらに限定するものではない。

[0041] 上記の好ましい形態、構成を含む本開示における蓄電ユニットにおいて、電力入力部はUSB端子部から構成され、電力出力部は、USB端子部から構成された電力入力部と嵌合するUSB端子部から構成されている形態とすることができる。あるいは又、上述した少なくとも1つの情報入力部及び情報出力部を有する構成を含む上記の好ましい形態を含む本開示における蓄電ユニットにおいて、電力入力部及び電力出力部は無線送電回路から成る形態とすることもできる。ここで、無線送電回路（無線送電方式）として、具体的には、上述した各種方式を例示することができるが、これらに限定するものではない。

[0042] 以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示における蓄電ユニットにおいて、筐体の形状は、複数の筐体を隙間無く並べ得る形状を有する構成とすることが望ましい。具体的には、多角柱の形状を有する筐体の軸線と直交する仮想平面で筐体を切断したときの断面形状として、正三角柱を含む三角形；正方形、長方形、平行四辺形を含む四角形；正六角形；線分や曲線で囲まれた任意の形状を例示することができる。尚、断面形状が正方形、長方形である場合の筐体の形状は、立方体あるいは直方体であるとも云える。筐体は、例えば、プラスチック材料、例えば、熱可塑性樹脂、具体的には、例えば、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂等のポリオレフィン系樹脂；ポリアミド6、ポリアミド66、ポリアミドMXD6等のポリアミド系

樹脂；ポリオキシメチレン（ポリアセタール，POM）樹脂；ポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂、ポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂等のポリエステル系樹脂；ポリフェニレンサルファイド樹脂；ポリスチレン樹脂、ABS樹脂、AES樹脂、AS樹脂といったスチレン系樹脂；メタクリル系樹脂；ポリカーボネート樹脂；変性ポリフェニレンエーテル（PPE）樹脂；ポリスルホン樹脂；ポリエーテルスルホン樹脂；ポリアリレート樹脂；ポリエーテルイミド樹脂；ポリアミドイミド樹脂；ポリイミド系樹脂；ポリエーテルケトン樹脂；ポリエーテルエーテルケトン樹脂；ポリエステルカーボネート樹脂；液晶ポリマー等から作製すればよいが、これに限定するものではない。

[0043] あるいは又、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示における蓄電ユニットにおいて、筐体は正六角柱の形状を有する構成とすることが望ましい。そして、この場合、電力入力部は、正六角柱の形状を有する筐体の奇数番目の側面に設けられており、電力出力部は、正六角柱の形状を有する筐体の偶数番目の側面に設けられている構成とすることができる。尚、電力入力部は、正六角柱の形状を有する筐体の奇数番目の側面の全てに設けてもよいし、側面の一部に設けてもよい。同様に、電力出力部は、正六角柱の形状を有する筐体の偶数番目の側面の全てに設けてもよいし、側面の一部に設けてもよい。

[0044] 更には、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示における蓄電ユニットにおいて、電力入力部の近傍には、充放電制御手段に接続された、電力入力の有無を表示する入力表示手段が配置されており、電力出力部の近傍には、充放電制御手段に接続された、電力出力の有無を表示する出力表示手段が配置されている構成とすることができる。そして、この場合、入力表示手段及び出力表示手段は、矢印形状の光が透過する部材から成る表示部、及び、表示部の内側に配置された発光素子から成る構成とすることができる。更には、入力表示手段及び出力表示手段は、筐体の頂面に配置されている構成とすることができる。

[0045] 以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本開示における蓄電ユニットにおいて、蓄電ユニットの配置の形態として、隣接する蓄電ユニットにおいて電力入力部と電力出力部とを接続することで、複数の蓄電ユニットを組み合わせた形態を挙げることができ、これによって、蓄電ユニット群が構成される。複数の蓄電ユニットが平面的に組み合わせられて蓄電ユニット群を構成してもよいし、複数の蓄電ユニットが立体的に、あるいは、積層されて組み合わせられることで、蓄電ユニット群を構成してもよいし、あるいは又、複数の蓄電ユニットを平面的に組み合わせ、更に、立体的に（あるいは積層して）組み合わせてもよい。蓄電ユニット群を構成する蓄電ユニットの容量、大きさ（サイズ）、蓄電ユニットを構成する二次電池セルの数や出力電圧、容量等は、蓄電ユニットにおいて同じであってもよいし、異なってもよい。

実施例 1

[0046] 実施例 1 は、本開示の第 1 の態様に係る蓄電ユニット群、充電器及び電子機器、並びに、本開示の蓄電ユニット群の充電方法及び本開示の第 1 の態様に係る電力供給・受給方法に関する。図 1 の (A) は、本開示における蓄電ユニットを 6 つ、組み合わせた蓄電ユニット群を上方から眺めた模式図であり、実施例 1 の蓄電ユニット群の充電方法及び実施例 1 の電力供給・受給方法における電力の経路を示す図である。また、実施例 1 における蓄電ユニットを 3 つ、組み合わせた蓄電ユニット群の模式的な斜視図を図 2 の (A) に示し、蓄電ユニット群を上方から眺めた模式図を図 2 の (B) に示し、蓄電ユニットの内部を眺めたときの模式図を図 2 の (C) に示す。また、充放電制御手段のブロック図を図 3 に示す。

[0047] 実施例 1 の蓄電ユニット群は、二次電池セル 30 を有する蓄電ユニット 11 が、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群 10 であって、

蓄電ユニット群 10 は、蓄電ユニット群 10 の上流側で、蓄電ユニット 11 を充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニット11を構成する二次電池セル30が満充電となったならば、該一の蓄電ユニット11の充電が中止され、該一の蓄電ユニット11を経由して、該一の蓄電ユニット11よりも下流側に接続された蓄電ユニット11が充電される。

[0048] また、実施例1の充電器は、二次電池セル30を有する蓄電ユニット11が、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群10から構成された充電器であって、

蓄電ユニット群10は、蓄電ユニット群10の上流側で、蓄電ユニット11を充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニット11を構成する二次電池セル30が満充電となったならば、該一の蓄電ユニット11の充電が中止され、該一の蓄電ユニット11を経由して、該一の蓄電ユニット11よりも下流側に接続された蓄電ユニット11が充電される。

[0049] また、実施例1の電子機器は、

二次電池セル30を有する蓄電ユニット11が、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群10、及び、

蓄電ユニット群10から電力を供給される電子部品、
を有する電子機器である。そして、

蓄電ユニット群10は、蓄電ユニット群10の上流側で、蓄電ユニット11を充電するための電源に接続され、蓄電ユニット群10の下流側で、電子部品に接続されており、

一の蓄電ユニット11を構成する二次電池セル30が満充電となったならば、該一の蓄電ユニット11の充電が中止され、該一の蓄電ユニット11を経由して、該一の蓄電ユニット11よりも下流側に接続された蓄電ユニット11が充電される。尚、電子機器として、パーソナルコンピュータを例示することができるし、この電子機器に備えられた電子部品として、中央演算処理装置等を例示することができる。後述する実施例4の電子機器も同様とすることができる。

[0050] 実施例 1、あるいは、後述する実施例 2～実施例 9 において、具体的には、蓄電ユニット群（電力供給ユニット群）10 は、上述したとおり、二次電池セル 30 を有する蓄電ユニット（電力供給ユニット）11 の複数から構成されており、蓄電ユニット 11 は、網目状に接続されている。即ち、各実施例において、蓄電ユニット群 10 は、平面的にクラスター状に配された複数の蓄電ユニット 11 から構成されている。

[0051] 実施例 1、あるいは、後述する実施例 2～実施例 9 の蓄電ユニット 11 は、

- (A) 多角柱の形状を有する筐体 20、
- (B) 筐体 20 の内部に格納された二次電池セル 30、
- (C) 筐体 20 の内部に格納され、二次電池セル 30 に接続された充放電制御手段 40、

(D) 筐体 20 に配置され、充放電制御手段 40 に接続された、少なくとも 1 つの電力入力部 51、並びに、

(E) 筐体 20 に配置され、充放電制御手段 40 に接続された、少なくとも 1 つの電力出力部 53、

を有する。尚、実施例 1、あるいは、後述する実施例 2～実施例 6 において、蓄電ユニット群 10 は、図 1 の (A) に示すように、6 つの蓄電ユニット 11 A, 11 B, 11 C, 11 D, 11 E, 11 F が組み合わせられて構成されており、後述する実施例 7 において、蓄電ユニット群 10 は、図 6 に示すように、8 つの蓄電ユニットが組み合わせられて構成されており、後述する実施例 8 において、蓄電ユニット群 10 は、図 9 に示すように、5 つの蓄電ユニットが組み合わせられて構成されているが、蓄電ユニットの数はこれに限定するものではない。

[0052] 実施例 1、あるいは、後述する実施例 2～実施例 9 の蓄電ユニット 11 において、筐体 20 の形状は、複数の筐体 20 を隙間無く並べ得る形状を有する。具体的には、筐体 20 は正六角柱の形状を有する。即ち、筐体 20 の軸線と直交する仮想平面で筐体 20 を切断したときの断面形状は正六角形であ

る。そして、電力入力部51は、正六角柱の形状を有する筐体20の奇数番目の側面に設けられており、電力出力部53は、正六角柱の形状を有する筐体20の偶数番目の側面に設けられている。尚、図示した例では、電力入力部51が3つ、電力出力部53が3つの構成であるが、これに限定するものではない。電力入力部51、電力出力部53は、図示しない配線を介して充放電制御手段40に接続されている。また、図2の(A)において、3つの蓄電ユニット11の高さが異なっているが、これは、3つの蓄電ユニット11の容量が異なっている、即ち、筐体20の内部に格納された二次電池セル30の数が異なっているからである。筐体20は、ABS樹脂といったプラスチック材料から成形されている。

[0053] 実施例1、あるいは、後述する実施例2～実施例9の蓄電ユニット11にあつては、更に、

(F) 筐体20に配置され、充放電制御手段40に接続された、少なくとも1つの情報入力部、及び、

(G) 筐体20に配置され、充放電制御手段40に接続された、少なくとも1つの情報出力部、

を有する。ここで、情報入力部及び情報出力部は、具体的には、USB端子部55から構成されている。より具体的には、例えば、情報入力部はUSB端子から成り、情報出力部はUSBソケットから成る。USB端子部55は、図示しない配線を介して充放電制御手段40に接続されている。複数の蓄電ユニット11の相互において、情報入力部及び情報出力部をUSBケーブルで接続することで、蓄電ユニット11相互の情報交換を行うことができる。

[0054] 場合によっては、電力入力部51をUSB端子部から構成し、電力出力部53を、USB端子から構成された電力入力部51と嵌合するUSB端子部から構成してもよい。具体的には、例えば、マイクロUSB端子及びマイクロUSBソケットから電力入力部51及び電力出力部53を構成し、あるいは又、マイクロUSB端子及びマイクロUSBソケットから電力出力部53

及び電力入力部 5 1 を構成すればよい。

[0055] また、各蓄電ユニット 1 1 は短絡回路（図示せず）を備えている。具体的には、電力入力部 5 1 と電力出力部 5 3 とを短絡する回路を有している。この短絡回路の導通／非導通は、充放電制御手段 4 0 によって制御される。具体的には、例えば、短絡回路にスイッチ回路を設け、このスイッチ回路のオン／オフ動作を充放電制御手段 4 0 によって制御すればよい。但し、このような構成に限定するものではない。

[0056] 実施例 1、あるいは、後述する実施例 2～実施例 9 の蓄電ユニット 1 1 において、充放電制御手段 4 0 は、周知の充放電制御用の集積回路（充電回路） 4 3、及び、周知の DC／DC コンバータ（出力用 DC／DC コンバータ） 4 4 から成る。充放電制御手段 4 0 は、更に、MPU 4 1、EEROM から成る記憶手段 4 2、制御系 DC／DC コンバータ 4 5、USB 用 DC／DC コンバータ 4 6 を備えている。例えば、集積回路（充電回路） 4 3 に、商用電源や太陽電池といった外部電源から電力入力部 5 1 を介して電圧 1 2 ボルトの入力電力が供給される。そして、集積回路（充電回路） 4 3 の周知の作動によって、リチウムイオン二次電池から成る二次電池セル 3 0 が充電される。二次電池セル 3 0 からは、制御系 DC／DC コンバータ 4 5 を介して、MPU 4 1 や記憶手段 4 2 に電力が供給される。また、二次電池セル 3 0 から、出力用 DC／DC コンバータ 4 4、電力出力部 5 3 を介して、外部に電力が供給され、併せて、USB 用 DC／DC コンバータ 4 6 を介して USB 端子部 5 5 に電力が供給される。尚、MPU 4 1 等は、プリント配線板 4 7 に取り付けられている。

[0057] 電力入力部 5 1 と電力出力部 5 3 とは相互に嵌合する構造を有している。具体的には、例えば、電力入力部 5 1 は突起状の構造を有し、電力出力部 5 3 は凹部状の構造を有する。そして、隣接する蓄電ユニット 1 1 において、電力入力部 5 1 と電力出力部 5 3 とを嵌合させることで、複数の蓄電ユニット 1 1 が組み合わされた蓄電ユニット群 1 0 を得ることができる。充放電制御手段 4 0 は、図示しない検出手段（例えばスイッチ等）によって、電力入

力部51と電力出力部53との嵌合状態を検出することができる構造となっている。

[0058] また、蓄電ユニット11において、電力入力部51の近傍には、充放電制御手段40に接続された、電力入力の有無を表示する入力表示手段52が配置されており、電力出力部53の近傍には、充放電制御手段40に接続された、電力出力の有無を表示する出力表示手段54が配置されている。入力表示手段52及び出力表示手段54は、矢印形状の光が透過する部材から成る表示部、及び、表示部の内側に配置された発光素子（図示せず）から成る。尚、発光素子は、具体的には、例えば、LEDから構成することができる。入力表示手段52及び出力表示手段54は、筐体20の頂面に配置されている。発光素子は配線を介して充放電制御手段40に接続されており、発光素子のオン／オフは充放電制御手段40によって制御される。より具体的には、充放電制御手段40は、電力入力部51と電力出力部53との嵌合状態を調べ、更には、電力入力部51と電力出力部53との間の電流の流れを検出し、その結果に基づき、発光素子のオン／オフの制御を行う。

[0059] 図2の(A)及び(B)では、1つの蓄電ユニット11に対して、3つの入力表示手段52及び3つの出力表示手段54を図示している。一方、図1の(A)、(B)、図5の(A)、(B)、図6では、電力が流入する、あるいは、電力が流入し得る入力表示手段、電力が流出し、あるいは、電力が流出し得る出力表示手段のみを図示している。また、図1の(A)、(B)、図5の(A)、(B)において、黒色の矢印で示された入力表示手段52は、その近傍に位置する電力入力部51に、外部電源から電力が供給（入力）され得ることを示しているし、黒色の矢印で示された出力表示手段54は、その近傍に位置する電力出力部53から外部にあるいは隣接する蓄電ユニット11に電力が供給（出力）され得ることを示している。一方、斜線を付した矢印で示された入力表示手段52は、その近傍に位置する電力入力部51に、外部電源から電力が供給（入力）されることを禁止されていることを示しているし、斜線を付した矢印で示された出力表示手段54は、その近傍

に位置する電力出力部53から外部にあるいは隣接する蓄電ユニット11に電力を供給（出力）することを禁止されていることを示している。

[0060] 蓄電ユニット11の筐体20には、充電状態を表示するLEDから成る充電状態表示手段（図示せず）、放電状態を表示するLEDから成る放電状態表示手段あるいは残量表示手段（図示せず）を配し、充放電制御手段40に接続し、充放電制御手段40によってその動作を制御してもよい。あるいは又、入力表示手段52及び出力表示手段54に、充電状態表示手段、放電状態表示手段あるいは残量表示手段を兼用させてもよい。この場合、例えば、発光素子の点滅状態等で、充電状態表示手段、放電状態表示手段あるいは残量表示手段としての機能を発揮させることができる。

[0061] 実施例1、あるいは、後述する実施例2～実施例9の蓄電ユニット群10、あるいは、これらのいずれかの蓄電ユニット群10を備えた充電器、電子機器にあっては、1箇所の電力入力部51を介して外部電源から電力が供給され、5つ、6つあるいは8つの蓄電ユニット11における二次電池セル30を充電する。また、1箇所の電力出力部53を介して電力消費機器に電力が供給（出力）され、電力消費機器が駆動される。但し、このような形態に限定するものではない。

[0062] 実施例1、あるいは、後述する実施例2～実施例9にあっては、蓄電ユニット11の筐体20の形状は多角柱（具体的には、正六角柱）であり、複数の蓄電ユニット11を、隙間無く組み合わせることができる。また、隣接する蓄電ユニット11において電力入力部51と電力出力部53とを接続することで、複数の蓄電ユニット11を容易に組み合わせることができるし、例えば容量の異なる種々の複数の蓄電ユニット11を組み合わせ、即ち、混在した状態で、全体として1つの蓄電ユニット群10として用いることができる。

[0063] ところで、実施例1、あるいは、後述する実施例2～実施例9の蓄電ユニット群10、あるいは、これらのいずれかの蓄電ユニット群10を備えた充電器、電子機器にあっては、蓄電ユニット11には、恒久的に、あるいは又

、一時的に、識別番号（ID）が付与されている。ここで、恒久的な識別番号の付与方式として、MACアドレス（Media Access Control address）や、蓄電ユニットに配設されたDIPスイッチを使用者が設定する方を例示することができる。また、一時的な識別番号の付与方式として、例えば、電源に接続された蓄電ユニット、あるいは、電力消費機器に接続された蓄電ユニットを、所謂、親蓄電ユニットとして、この親蓄電ユニットが、他の蓄電ユニットに識別番号を割り振る方を例示することができるし、後述する制御装置が蓄電ユニットに識別番号を割り振る方を例示することができる。

[0064] そして、実施例1、あるいは、後述する実施例2～実施例9において、蓄電ユニット群10にあっては、必要に応じて、充放電制御手段40の制御下、各蓄電ユニット11は、自ら、充電や放電に関する処理を行い、自ら、短絡回路の制御を行い、残量の測定を行い、残量をn段階で評価する。更には、各蓄電ユニット11は、必要に応じて、識別番号（ID）、残量情報、既充電ID履歴、未充電ID履歴、既放電ID履歴、未放電ID履歴、充電開始準備完了等を、相互に伝達し、交換する。

[0065] 実施例1の蓄電ユニット群10、あるいは、この蓄電ユニット群10を備えた充電器、電子機器において、蓄電ユニット群10は、蓄電ユニット群10の上流側で、蓄電ユニット11を充電するための電源12に接続されている。具体的には、実施例1にあっては、例えば、蓄電ユニット11Aの電力入力部A₁が電源12に接続されている。電源12として、商用電源を用いることができるし、例えば、太陽電池を用いることもできる。蓄電ユニット群10と電源12との接続は、配線13を用いてもよいし、例えば、電磁誘導方式や磁界共鳴方式といった無線送電方式（無線送電回路）を採用してもよい。そして、蓄電ユニット11Aを親蓄電ユニットとし、残りの5つの蓄電ユニット11B、11C、11D、11E、11Fを子蓄電ユニットとする。以下の説明においては、各種の処理を充放電制御手段40が実行するが、便宜上、蓄電ユニットが各種の処理を実行しているように表現する。

[0066] 尚、蓄電ユニット群に新たに蓄電ユニット（便宜上、『蓄電ユニット－A』と呼ぶ）が接続されたとき、蓄電ユニット－Aに隣接した（即ち、蓄電ユニット－Aに直接接続された）蓄電ユニット（便宜上、『蓄電ユニット－B』と呼ぶ）は自らが保有している全蓄電ユニットの識別番号（ID）を参照し、新しい識別番号を生成して蓄電ユニット－Aに識別番号を付与すると同時に、蓄電ユニット－Aに対して、親蓄電ユニットの識別番号を知らせる。これによって、蓄電ユニット－Aは、既に親蓄電ユニットが決定していることを知ることができる。そして、蓄電ユニット－Aは親蓄電ユニットに対して情報の更新を促す信号を送る。情報の更新を促す信号を受けた親蓄電ユニットは、全蓄電ユニットの識別番号一覧を全蓄電ユニットに対して送信する。

[0067] 蓄電ユニット群から或る蓄電ユニット（便宜上、『蓄電ユニット－C』と呼ぶ）が取り外されたとき、蓄電ユニット－Cに隣接した（即ち、蓄電ユニット－Cに直接接続された）蓄電ユニット（便宜上、『蓄電ユニット－D』と呼ぶ）は、親蓄電ユニットに、蓄電ユニット－Cの識別番号と共に、情報の更新を促す信号を送信する。親蓄電ユニットは識別番号一覧を更新し、識別番号一覧を全蓄電ユニットに対して送信する。親蓄電ユニットが取り外された場合には、親蓄電ユニットに直接接続された蓄電ユニットが複数、存在する場合には、最も識別番号の小さい蓄電ユニットが親蓄電ユニットとなり、親蓄電ユニットに直接接続された蓄電ユニットが1つしか存在しない場合には、この直接接続された蓄電ユニットが親蓄電ユニットとなる。こうして、一意に新しい親蓄電ユニットを決定することができる。新しい親蓄電ユニットは、識別番号一覧から元の親蓄電ユニットの識別番号を削除し、全蓄電ユニットに自らの識別番号を親蓄電ユニットの識別番号として送信する。

[0068] 以下、実施例1の蓄電ユニット群の充電方法及び実施例1の電力供給・受給方法を説明するが、実施例1の電力供給・受給方法は、図4の（A）に概念図を示すように、

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続さ

れて成る蓄電ユニット群10から電力を供給し、発電装置及び送電網（スマートグリッド、次世代送電網を含む）から電力を受給する電力供給・受給方法であり、

蓄電ユニット群10は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に送電網を介して接続され、蓄電ユニット群の下流側で、負荷（電力消費機器）14に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える。尚、参照番号15は配線を表す。

[0069] [ステップー100]

親蓄電ユニットである蓄電ユニット11Aは、5つの子蓄電ユニット11B, 11C, 11D, 11E, 11Fに、充電開始準備が完了したかを問い合わせ、全ての蓄電ユニット11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11Fが充電開始の準備を完了したならば、蓄電ユニット11Aにおける二次電池セル30の充電を開始する。

[0070] この状態にあっては、蓄電ユニット11Aが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Aの電力出力部53 (A_4) に接続された電力入力部51 (B_1) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Bだけである。従って、蓄電ユニット11Bが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Aは、未充電ID履歴として「11B」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aが満充電となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aの下流側に接続された蓄電ユニット11Bへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部 A_4 からの電力の流出が禁止される。

[0071] [ステップー110]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aが満充電となったならば、蓄電ユニット11Aは、充電を中止する。そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニ

ット) 11Aを經由して、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット) 11Aよりも下流側に接続された蓄電ユニット11Bを充電する。

[0072] 尚、蓄電ユニット11Bの充電を開始する前に、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット) 11Aにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 A_1 と電力出力部 A_4 とを短絡状態とする。

[0073] そして、全蓄電ユニットは、既充電ID履歴として「11A」を記憶し、蓄電ユニット11Aは、未充電ID履歴の内容(「11B」)に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Bを選択し、蓄電ユニット11Bの充電を開始する。尚、蓄電ユニット11Aが満充電になったことを親蓄電ユニット11Aに通知する。

[0074] この状態にあつては、蓄電ユニット11Bが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Bの電力出力部53(B_4 , B_6)に接続された電力入力部51(C_1 , D_3)を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dである。従つて、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Bは、未充電ID履歴として「11C, 11D」を記憶する。尚、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット) 11Bが満充電となるまで、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット) 11Bの下流側に接続された蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部 B_4 , B_6 からの電力の流出が禁止される。

[0075] [ステップー120]

蓄電ユニット(一の蓄電ユニット) 11Bが満充電となったならば、蓄電ユニット11Bは、充電を中止する。そして、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット) 11Bを經由して、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット) 11Bよりも下流側に接続された蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dを充電する。尚、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dの充電を開始する前に、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット) 11Bにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 B_1 と電力出力部 B_4 、電力入力部 B_1 と電力出力部

B₆とを短絡状態とする。

- [0076] そして、全蓄電ユニットは、既充電ID履歴として「11A, 11B」を記憶し、蓄電ユニット11Bは、未充電ID履歴の内容（「11C, 11D」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dを選択し、蓄電ユニット11Bが満充電になったことを親蓄電ユニット11Aに通知する。
- [0077] この状態にあつては、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Cの電力出力部53（C₆）に接続された電力入力部51（E₃）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Eである。一方、蓄電ユニット11Dの電力出力部53（D₂, D₄）に接続された電力入力部51（A₅, E₁）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eである。
- [0078] 但し、蓄電ユニット11Dに記憶された既充電ID履歴には「11A」が含まれるので、蓄電ユニット11Eは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット11Aは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。即ち、既に充電が完了している蓄電ユニットは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。以下の説明においても同様である。尚、これによって、充電ルートにおける充電ループの発生を防止することができる。
- [0079] 以上のとおり、蓄電ユニット11Eが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dは、未充電ID履歴として「11E」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cが満充電となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cの下流側に接続された蓄電ユニット11Eへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部C₆からの電力の流出が禁止される。同様に、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dが満充電となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dの下流側に接続された

蓄電ユニット 11E への充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部 D_4 からの電力の流出が禁止される。

[0080] [ステップ 130]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11C 及び蓄電ユニット 11D が満充電となったならば、蓄電ユニット 11C 及び蓄電ユニット 11D は、充電を中止する。そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11C を経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11C よりも下流側に接続された蓄電ユニット 11E を充電する。ここで、蓄電ユニット 11C 及び蓄電ユニット 11D は、未充電 ID 履歴として「11E」を記憶しているが、若い識別番号を有する蓄電ユニットの情報に基礎を置くとしている。尚、蓄電ユニット 11E の充電を開始する前に、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11C において短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 C_1 と電力出力部 C_6 とを短絡状態とする。また、蓄電ユニット 11D から蓄電ユニット 11E には充電電力が流れ込まないように制御される。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11C 及び蓄電ユニット 11D の 2 つの蓄電ユニットを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11C 及び蓄電ユニット 11D よりも下流側に接続された蓄電ユニット 11E を充電してもよい。

[0081] そして、全蓄電ユニットは、既充電 ID 履歴として「11A, 11B, 11C, 11D」を記憶し、蓄電ユニット 11C は、未充電 ID 履歴の内容（「11E」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット 11E を選択し、蓄電ユニット 11E の充電を開始する。尚、蓄電ユニット 11C 及び蓄電ユニット 11D が満充電になったことを親蓄電ユニット 11A に通知する。

[0082] この状態にあつては、蓄電ユニット 11E が「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット 11E の電力出力部 53 (E_2, E_4) に接続された電力入力部 51 (B_5, F_1) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット 11B 及び蓄電ユニット 11F である。

[0083] 但し、蓄電ユニット 11E に記憶された既充電 ID 履歴には「11B」が

含まれるので、蓄電ユニット11Fは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット11Bは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。

[0084] 以上のとおり、蓄電ユニット11Fが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Eは、未充電ID履歴として「11F」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eが満充電となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの下流側に接続された蓄電ユニット11Fへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部E₄からの電力の流出が禁止される。

[0085] [ステップー140]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eが満充電となったならば、蓄電ユニット11Eは、充電を中止する。そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eよりも下流側に接続された蓄電ユニット11Fを充電する。尚、蓄電ユニット11Fの充電を開始する前に、蓄電ユニット11Eにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部E₃と電力出力部E₄とを短絡状態とする。

[0086] そして、全蓄電ユニットは、既充電ID履歴として「11A, 11B, 11C, 11D, 11E」を記憶し、蓄電ユニット11Eは、未充電ID履歴の内容（「11F」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Fを選択し、蓄電ユニット11Fの充電を開始する。尚、蓄電ユニット11Eが満充電になったことを親蓄電ユニット11Aに通知する。

[0087] この状態にあっては、蓄電ユニット11Fの電力出力部53に接続された電力入力部51を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Cである。但し、蓄電ユニット11Fに記憶された既充電ID履歴には「11C」が含まれるので、蓄電ユニット11Cは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。それ故、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」は存在しないので、蓄電ユニット11Fは、未充電ID履歴として「NULL」を記憶する。そして、蓄電ユニット1

1 Fが満充電となったならば、蓄電ユニット11 Fは、充電を中止する。

[0088] [ステップー150]

親蓄電ユニットである蓄電ユニット11 Aは、既放電ID履歴を調べ、未だ充電が完了していない蓄電ユニットがあるかを調べる。実施例1にあっては、全ての蓄電ユニットが充電を完了しているので、充電工程は完了する。こうして、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となるまでの充電工程の繰り返しが完了した。

実施例 2

[0089] 実施例2は、実施例1の変形である。実施例1にあっては、蓄電ユニット11 Aの電力入力部 A_1 が電源12に接続されているとした。一方、実施例2にあっては、図1の(B)に示すように、蓄電ユニット11 Dの電力入力部 D_1 が電源12に接続されている。以下、実施例2の蓄電ユニット群の充電方法及び電力供給・受給方法を説明する。尚、実施例2にあっては、蓄電ユニット11 Dを親蓄電ユニットとし、残りの5つの蓄電ユニット11 A, 11 B, 11 C, 11 E, 11 Fを子蓄電ユニットとする。

[0090] [ステップー200]

親蓄電ユニットである蓄電ユニット11 Dは、5つの子蓄電ユニット11 A, 11 B, 11 C, 11 E, 11 Fに、充電開始準備が完了したかを問い合わせ、全ての蓄電ユニット11 A, 11 B, 11 C, 11 D, 11 E, 11 Fが充電開始の準備を完了したならば、蓄電ユニット11 Dにおける二次電池セル30の充電を開始する。

[0091] この状態にあっては、蓄電ユニット11 Dが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11 Dの電力出力部53 (D_2, D_4)に接続された電力入力部51 (A_5, E_1)を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11 A及び蓄電ユニット11 Eである。従って、蓄電ユニット11 A及び蓄電ユニット11 Eが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11 Dは、未充電ID履歴として「11 A, 11 E」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11 Dが満充電と

なるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dの下流側に接続された蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部 D_2 、 D_4 からの電力の流出が禁止される。

[0092] [ステップ-210]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dが満充電となったならば、蓄電ユニット11Dは、充電を中止する。そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dよりも下流側に接続された蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eを充電する。尚、蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eの充電を開始する前に、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 D_1 と電力出力部 D_2 とを短絡状態とし、電力入力部 D_1 と電力出力部 D_4 とを短絡状態とする。

[0093] そして、全蓄電ユニットは、既充電ID履歴として「11D」を記憶し、蓄電ユニット11Dは、未充電ID履歴の内容（「11A, 11E」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eを選択し、蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eの充電を開始する。尚、蓄電ユニット11Dが満充電になったことを親蓄電ユニット11Dに通知する。

[0094] この状態にあつては、蓄電ユニット11Aが「一の蓄電ユニット」に該当する。そして、蓄電ユニット11Aの電力出力部53 (A_4) に接続された電力入力部51 (B_1) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Bである。また、蓄電ユニット11Eが「一の蓄電ユニット」に該当する。そして、蓄電ユニット11Eの電力出力部53 (E_2 , E_4) に接続された電力入力部51 (B_5 , F_1) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fである。従つて、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Aは、未充電ID履歴として「11B」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aが満充電となるまで、蓄電ユニット

(一の蓄電ユニット) 11Aの下流側に接続された蓄電ユニット11Bへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部A₄からの電力の流出が禁止される。同様に、蓄電ユニット11Eは、未充電ID履歴として「11B, 11F」を記憶する。尚、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11Eが満充電となるまで、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11Eの下流側に接続された蓄電ユニット11Fへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部E₂, E₄からの電力の流出が禁止される。

[0095] [ステップ-220]

蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11A及び蓄電ユニット11Eが満充電となったならば、蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eは、充電を中止する。そして、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11Aを經由して、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11Aよりも下流側に接続された蓄電ユニット11Bを充電する。また、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11Eを經由して、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11Eよりも下流側に接続された蓄電ユニット11Fを充電する。尚、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fの充電を開始する前に、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11A及び蓄電ユニット11Eにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部A₅と電力出力部A₄、電力入力部E₁と電力出力部E₄とを短絡状態とする。

[0096] そして、全蓄電ユニットは、既充電ID履歴として「11D, 11A, 11E」を記憶し、蓄電ユニット11Aは、未充電ID履歴の内容(「11B」)に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Bを選択し、蓄電ユニット11Bの充電を開始する。尚、蓄電ユニット11Aが満充電になったことを親蓄電ユニット11Dに通知する。一方、蓄電ユニット11Eは、未充電ID履歴の内容(「11B, 11F」)に基づき蓄電ユニットを選択するが、未充電ID履歴「11B」は、既に、蓄電ユニット11Eよりも若い識別番号を有する蓄電ユニットである蓄電ユニット11Aによって選択されているので、蓄電ユニット11Eが蓄電ユニット11Bを選択するこ

とは禁止される。従って、蓄電ユニット11Eは、蓄電ユニット11Fを選択し、蓄電ユニット11Fの充電を開始する。尚、蓄電ユニット11Eが満充電になったことを親蓄電ユニット11Dに通知する。

[0097] この状態にあつては、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Bの電力出力部53 (B_4 , B_6) に接続された電力入力部51 (C_1 , D_3) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dである。一方、蓄電ユニット11Fの電力出力部53 (F_2) に接続された電力入力部51 (C_5) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Cである。

[0098] 但し、蓄電ユニット11Bに記憶された既充電ID履歴には「11D」が含まれるので、蓄電ユニット11Cは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット11Dは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。それ故、蓄電ユニット11Cが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。

[0099] 蓄電ユニット11Bは、未充電ID履歴として「11C」を記憶する。一方、蓄電ユニット11Fは、未充電ID履歴として「11C」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bが満充電となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの下流側に接続された蓄電ユニット11Cへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部 B_4 からの電力の流出が禁止される。同様に、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Fが満充電となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Fの下流側に接続された蓄電ユニット11Cへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部 F_2 からの電力の流出が禁止される。

[0100] [ステップー230]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11B及び蓄電ユニット11Fが満充電となったならば、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fは、充電を中止する。蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fは、未充電ID履歴

として「11C」を記憶しているが、若い識別番号を有する蓄電ユニットの情報に基礎を置くとしている。従って、蓄電ユニット11B経由で蓄電ユニット11Cを充電する。尚、蓄電ユニット11Cの充電を開始する前に、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 B_1 と電力出力部 B_4 とを短絡状態とする。また、蓄電ユニット11Fから蓄電ユニット11Cには充電電力が流れ込まないように制御される。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11B及び蓄電ユニット11Fの2つの蓄電ユニットを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11B及び蓄電ユニット11Fよりも下流側に接続された蓄電ユニット11Cを充電してもよい。

[0101] そして、全蓄電ユニットは、既充電ID履歴として「11D, 11A, 11E, 11B, 11F」を記憶し、蓄電ユニット11Bは、未充電ID履歴の内容（「11C」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Cを選択し、蓄電ユニット11Cの充電を開始する。尚、蓄電ユニット11Bが満充電になったことを親蓄電ユニット11Dに通知する。

[0102] この状態にあっては、蓄電ユニット11Cの電力出力部53に接続された電力入力部51を有する蓄電ユニットは存在しない。蓄電ユニット11Cは、未充電ID履歴として「NULL」を記憶する。そして、蓄電ユニット11Cが満充電となったならば、蓄電ユニット11Cは、充電を中止する。

[0103] [ステップー240]

親蓄電ユニットである蓄電ユニット11Dは、既放電ID履歴を調べ、未だ充電が完了していない蓄電ユニットがあるかを調べる。実施例2にあっては、全ての蓄電ユニットが充電を完了しているので、充電工程は完了する。こうして、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となるまでの充電工程の繰り返しが完了した。

実施例 3

[0104] 実施例3も、実施例1の変形である。実施例3にあっては、蓄電ユニット群10は、通信手段17を介して制御装置16に接続されている。蓄電ユニ

ット群10の充電は、制御装置16の制御下、行われる。図4の(B)に、実施例3の蓄電ユニット群の概念図を示す。

[0105] 例えば、パーソナルコンピュータから成る制御装置16は、いずれかの蓄電ユニット11における情報出力部とUSBケーブルで接続されており、制御装置16による複数の蓄電ユニット11の制御、複数の蓄電ユニット11における情報の授受、交換等、複数の蓄電ユニット11の作動状態のチェック、複数の蓄電ユニット11の作動状態の表示等が可能である。尚、制御装置16と各蓄電ユニット11とを、例えば、ZigBeeを介して接続してもよい。

[0106] 各蓄電ユニット11は、制御装置16及び充放電制御手段40の制御下、充電や放電に関する処理を行い、短絡回路の制御を行い、残量の測定を行い、残量をn段階で評価する。更には、各蓄電ユニット11は、識別番号(ID)、残量情報、既充電ID履歴、未充電ID履歴、充電開始準備完了等を、制御装置16との間で送受信する。

[0107] 以下、実施例3の蓄電ユニット群の充電方法及び電力供給・受給方法を説明する。

[0108] [ステップー300]

制御装置16は、蓄電ユニット11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11Fに、充電開始準備が完了したかを問い合わせ、全ての蓄電ユニット11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11Fが充電開始の準備を完了したならば、蓄電ユニット11Aにおける二次電池セル30の充電を開始する。

[0109] この状態にあつては、蓄電ユニット11Aが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Aの電力出力部53(A₄)に接続された電力入力部51(B₁)を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Bだけである。従つて、蓄電ユニット11Bが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。制御装置16は、未充電ID履歴として「11B」を記憶する。尚、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11Aが満

充電となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aの下流側に接続された蓄電ユニット11Bへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部A₄からの電力の流出が禁止される。

[0110] [ステップー310]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aが満充電となったならば、制御装置16の制御下、蓄電ユニット11Aの充電を中止する。そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aよりも下流側に接続された蓄電ユニット11Bを充電する。尚、蓄電ユニット11Bの充電を開始する前に、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部A₁と電力出力部A₄とを短絡状態とする。

[0111] そして、制御装置16は、既充電ID履歴として「11A」を記憶し、未充電ID履歴の内容（「11B」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Bを選択し、蓄電ユニット11Bの充電を開始する。

[0112] この状態にあっては、蓄電ユニット11Bが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Bの電力出力部53（B₄, B₆）に接続された電力入力部51（C₁, D₃）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dである。従って、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。制御装置16は、未充電ID履歴として「11C, 11D」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bが満充電となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの下流側に接続された蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部B₄, B₆からの電力の流出が禁止される。

[0113] [ステップー320]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bが満充電となったならば、制御装置16は蓄電ユニット11Bの充電を中止する。そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）

11Bよりも下流側に接続された蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dを充電する。尚、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dの充電を開始する前に、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 B_1 と電力出力部 B_4 、電力入力部 B_1 と電力出力部 B_6 とを短絡状態とする。

[0114] そして、制御装置16は、既充電ID履歴として「11A, 11B」を記憶し、未充電ID履歴の内容（「11C, 11D」）に基づき蓄電ユニットを選択する（即ち、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dを選択する）。

[0115] この状態にあつては、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Cの電力出力部53（ C_6 ）に接続された電力入力部51（ E_3 ）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Eである。一方、蓄電ユニット11Dの電力出力部53（ D_2, D_4 ）に接続された電力入力部51（ A_5, E_1 ）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eである。

[0116] 但し、蓄電ユニット11Dに記憶された既充電ID履歴には「11A」が含まれるので、蓄電ユニット11Eは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット11Aは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。即ち、既に充電が完了している蓄電ユニットは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。

[0117] 以上のとおり、蓄電ユニット11Eが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。制御装置16は、未充電ID履歴として「11E」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cが満充電となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cの下流側に接続された蓄電ユニット11Eへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部 C_6 からの電力の流出が禁止される。同様に、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dが満充電となるまで、蓄電ユニット（一の

蓄電ユニット) 11Dの下流側に接続された蓄電ユニット11Eへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部D₄からの電力の流出が禁止される。

[0118] [ステップー330]

蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11C及び蓄電ユニット11Dが満充電となったならば、制御装置16の制御下、蓄電ユニット11C及び蓄電ユニット11Dの充電を中止する。そして、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11Cを經由して、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11Cよりも下流側に接続された蓄電ユニット11Eを充電する。ここで、制御装置16は、未充電ID履歴として「11E」を記憶しているが、若い識別番号を有する蓄電ユニットの情報に基礎を置くとしている。具体的には、電力入力部C₁と電力出力部C₆とを短絡状態とする。また、蓄電ユニット11Dから蓄電ユニット11Eには充電電力が流れ込まないように制御される。尚、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11C及び蓄電ユニット11Dの2つの蓄電ユニットを經由して、蓄電ユニット(一の蓄電ユニット)11C及び蓄電ユニット11Dよりも下流側に接続された蓄電ユニット11Eを充電してもよい。

[0119] そして、制御装置16は、既充電ID履歴として「11A, 11B, 11C, 11D」を記憶し、未充電ID履歴の内容(「11E」)に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Eを選択し、蓄電ユニット11Eの充電を開始する。

[0120] この状態にあっては、蓄電ユニット11Eが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Eの電力出力部53(E₂, E₄)に接続された電力入力部51(B₅, F₁)を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fである。

[0121] 但し、蓄電ユニット11Eに記憶された既充電ID履歴には「11B」が含まれるので、蓄電ユニット11Fは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット11Bは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。

[0122] 以上のとおり、蓄電ユニット11Fが、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。制御装置16は、未充電ID履歴として「11F」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eが満充電となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの下流側に接続された蓄電ユニット11Fへの充電用の電力の流出が禁止される。具体的には、電力出力部E₄からの電力の流出が禁止される。

[0123] [ステップー340]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eが満充電となったならば、制御装置16の制御下、蓄電ユニット11Eの充電を中止する。そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eよりも下流側に接続された蓄電ユニット11Fを充電する。尚、蓄電ユニット11Fの充電を開始する前に、蓄電ユニット11Eにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部E₃と電力出力部E₄とを短絡状態とする。

[0124] そして、制御装置16は、既充電ID履歴として「11A, 11B, 11C, 11D, 11E」を記憶し、未充電ID履歴の内容（「11F」）に基づき蓄電ユニットを選択し、蓄電ユニット11Fの充電を開始する。

[0125] この状態にあっては、蓄電ユニット11Fの電力出力部53に接続された電力入力部51を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Cである。但し、既充電ID履歴には「11C」が含まれるので、蓄電ユニット11Cは、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。それ故、「一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニット」は存在しないので、蓄電ユニット11Fは、未充電ID履歴として「NULL」を記憶する。そして、蓄電ユニット11Fが満充電となったならば、蓄電ユニット11Fは、充電を中止する。

[0126] [ステップー350]

制御装置16は、既放電ID履歴を調べ、未だ充電が完了していない蓄電ユニットがあるかを調べる。実施例3にあっては、全ての蓄電ユニットが充

電を完了しているので、充電工程は完了する。こうして、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となるまでの充電工程の繰り返しは完了した。

実施例 4

[0127] 実施例 4 は、本開示の第 2 の態様に係る蓄電ユニット群、充電器及び電子機器、並びに、本開示の蓄電ユニット群の放電方法及び本開示の第 2 の態様に係る電力供給・受給方法に関する。図 5 の (A) に、本開示における蓄電ユニットを 6 つ、組み合わせた蓄電ユニット群を上方から眺めた模式図を示す。

[0128] 実施例 4 の蓄電ユニット群は、二次電池セル 30 を有する蓄電ユニット 11 が、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群 10 から構成されており、

蓄電ユニット群 10 は、蓄電ユニット群 10 の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニット 11 を構成する二次電池セル 30 の電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニット 11 からの放電が中止され、該一の蓄電ユニット 11 の上流側に接続された蓄電ユニット 11 の放電が開始される。

[0129] また、実施例 4 の充電器は、二次電池セル 30 を有する蓄電ユニット 11 が、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群 10 から構成された充電器であって、

蓄電ユニット群 10 の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニット 11 を構成する二次電池セル 30 の電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニット 11 からの放電が中止され、該一の蓄電ユニット 11 の上流側に接続された蓄電ユニット 11 の放電が開始される。

[0130] また、実施例 4 の電子機器は、二次電池セル 30 を有する蓄電ユニット 11 が、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群 10、及び

蓄電ユニット群 10 から電力を供給される電子部品、
を有する電子機器である。そして、

蓄電ユニット群 10 は、蓄電ユニット群 10 の下流側で、電子部品に接続されており、一の蓄電ユニット 11 を構成する二次電池セル 30 の電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニット 11 からの放電が中止され、該一の蓄電ユニット 11 の上流側に接続された蓄電ユニット 11 の放電が開始される。

[0131] 実施例 4 の蓄電ユニット群 10、充電器あるいは電子機器にあっては、蓄電ユニット群 10 は、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続されている。具体的には、実施例 4 にあっては、例えば、蓄電ユニット 11 C が負荷に接続されている。負荷は電力消費機器 14 である。蓄電ユニット群 10 と負荷（電力消費機器）との接続は、配線 15 を用いてもよいし、例えば、電磁誘導方式や磁界共鳴方式といった無線送電方式（無線送電回路）を採用してもよい。そして、蓄電ユニット 11 C を親蓄電ユニットとし、残りの 5 つの蓄電ユニット 11 A, 11 B, 11 D, 11 E, 11 F を子蓄電ユニットとする。

[0132] 以下、実施例 4 の蓄電ユニット群の放電方法及び実施例 4 の電力供給・受給方法を説明するが、実施例 4 の電力供給・受給方法は、図 4 の (A) に概念図を示すように、

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から電力を供給し、

発電装置及び送電網（スマートグリッド、次世代送電網を含む）から電力を受給する電力供給・受給方法であって、

蓄電ユニット群 10 は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に送電網を介して接続され、蓄電ユニット群の下流側で、負荷（例えば、電力消費機器）14 に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一

の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを経由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える。

[0133] [ステップー400]

親蓄電ユニットである蓄電ユニット11Cは、負荷に接続されたとき、5つの子蓄電ユニット11A, 11B, 11D, 11E, 11Fに、放電開始準備が完了したかを問い合わせ、全ての蓄電ユニット11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11Fが放電開始の準備を完了したならば、蓄電ユニット11Cにおける二次電池セル30の放電を開始する。

[0134] この状態にあっては、蓄電ユニット11Cが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Cの電力入力部51 (C_1, C_5) に接続された電力出力部53 (B_4, F_2) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fである。従って、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cの放電中、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cの上流側に接続された蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部 C_1, C_5 からの電力の流入が禁止される。

[0135] 蓄電ユニット11Cは、定期的（例えば、1秒毎）に、蓄電ユニット11Cの残量を測定する。また、蓄電ユニット11Cは、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fに、定期的（例えば、10秒毎）に、残量を問い合わせる。蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fは残量を測定し、蓄電ユニット11Cにn段階の表現で報告する。尚、このような操作は、以下の各ステップにおいても、同様に実行される。即ち、蓄電ユニットは、定期的に、隣接し、蓄電ユニットの電力出力部に接続された電力入力部を有する蓄電ユニットに残量を問い合わせる。問い合わせられた蓄電ユニットは、残量をn段階で評価し、識別番号と共に、問い合わせ元の蓄電ユニットに知らせる。以下の実施例においても同様である。

[0136] 蓄電ユニット11Cは、これらの残量の内、多い方の蓄電ユニット、例えば、蓄電ユニット11Fの識別番号「11F」を未放電ID履歴として記憶する。また、蓄電ユニット11Bの識別番号「11B」を未放電保留ID履歴として記憶する。実施例4にあっては、蓄電ユニット11Fの残量も記憶する。尚、残量が同じである場合には、識別番号の若いものの方を記憶する。

[0137] [ステップー410]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cを構成する二次電池セルの電圧（以下、便宜上、『蓄電ユニットの電圧』と呼ぶ）が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cは、放電を中止する。

[0138] そして、全ての蓄電ユニットは、既放電ID履歴として「11C」を記憶し、更に、蓄電ユニット11Cは、未放電ID履歴の内容（「11F」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Fを選択し、蓄電ユニット11Cの電圧が所定の電圧以下になったことを蓄電ユニット11Fに通知する。尚、蓄電ユニット11Fの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Cにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 C_5 と電力出力部 C_4 とを短絡状態とする。

[0139] この状態にあっては、蓄電ユニット11Fが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Fの電力入力部51（ F_1 ）に接続された電力出力部53（ E_4 ）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Eである。従って、蓄電ユニット11Eが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Fは、未放電ID履歴として「11E」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Fの電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Fの上流側に接続された蓄電ユニット11Eからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部 F_1 からの電力の流入が禁止される。

[0140] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cの上流側に接続された蓄電ユニット11Fの放電を開始する。

[0141] [ステップ-420]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Fの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Fは、放電を中止する。

[0142] そして、全ての蓄電ユニットは、既放電ID履歴として「11C, 11F」を記憶し、蓄電ユニット11Fは、未放電ID履歴の内容（「11E」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Eを選択し、蓄電ユニット11Fの電圧が所定の電圧以下になったことを蓄電ユニット11Eに通知する。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Fにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 F_1 と電力出力部 F_2 とを短絡状態とする。

[0143] この状態にあつては、蓄電ユニット11Eが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Eの電力入力部51（ E_1, E_3 ）に接続された電力出力部53（ D_4, C_6 ）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11D及び蓄電ユニット11Cである。但し、蓄電ユニット11Eに記憶された既放電ID履歴には「11C」が含まれるので、蓄電ユニット11Dは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット11Cは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。即ち、既に放電が完了している蓄電ユニットは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。以下の説明においても同様である。尚、これによって、放電ルートにおける放電ループの発生を防止することができる。以上のとおり、蓄電ユニット11Dが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Eは、未放電ID履歴として「11D」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの上流側に接続された蓄電ユニット11Dからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部 E_1 からの電力の流入が禁止される。

[0144] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Fを経由して、蓄電ユニ

ット（一の蓄電ユニット）11Fよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Eの放電を開始する。

[0145] [ステップー430]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Eは、放電を中止する。

[0146] そして、全ての蓄電ユニットは、既放電ID履歴として「11C, 11F, 11E」を記憶し、蓄電ユニット11Eは、未放電ID履歴の内容（「11D」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Dを選択し、蓄電ユニット11Eの電圧が所定の電圧以下になったことを蓄電ユニット11Dに通知する。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Eにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 E_1 と電力出力部 E_4 とを短絡状態とする。

[0147] この状態にあっては、蓄電ユニット11Dが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Dの電力入力部51 (D_3)に接続された電力出力部53 (B_6)を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Bである。従って、蓄電ユニット11Bが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Dは、未放電ID履歴として「11B」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dの電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dの上流側に接続された蓄電ユニット11Bからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部 D_3 からの電力の流入が禁止される。

[0148] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Dの放電を開始する。

[0149] [ステップー440]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Dは、放電を中止する。

[0150] そして、全ての蓄電ユニットは、既放電ID履歴として「11C, 11F

、 11E, 11D」を記憶し、蓄電ユニット11Dは、未放電ID履歴の内容（「11B」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Bを選択し、蓄電ユニット11Dの電圧が所定の電圧以下になったことを蓄電ユニット11Bに通知する。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Dにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部D₃と電力出力部D₄とを短絡状態とする。

[0151] この状態にあつては、蓄電ユニット11Bが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Bの電力入力部51（B₁, B₅）に接続された電力出力部53（A₄, E₂）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eである。但し、蓄電ユニット11Bに記憶された既放電ID履歴には「11E」が含まれるので、蓄電ユニット11Aは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット11Eは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。以上のとおり、蓄電ユニット11Aが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Bは、未放電ID履歴として「11A」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの上流側に接続された蓄電ユニット11Aからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部B₁からの電力の流入が禁止される。

[0152] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Bの放電を開始する。

[0153] [ステップー450]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Bは、放電を中止する。

[0154] そして、全ての蓄電ユニットは、既放電ID履歴として「11C, 11F, 11E, 11D, 11B」を記憶し、蓄電ユニット11Bは、未放電ID

履歴の内容（「11A」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Aを選択し、蓄電ユニット11Bの電圧が所定の電圧以下になったことを蓄電ユニット11Aに通知する。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Bにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 B_1 と電力出力部 B_6 とを短絡状態とする。

[0155] この状態にあつては、蓄電ユニット11Aの電力入力部51に接続された電力出力部53を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Dである。但し、既放電ID履歴には「11D」が含まれるので、蓄電ユニット11Dは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。それ故、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」は存在しないので、蓄電ユニット11Aは、未充電ID履歴として「NULL」を記憶する。

[0156] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bを經由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Aの放電を開始する。

[0157] [ステップー460]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Aは、放電を中止する。そして、未放電ID履歴が「NULL」であるので、親蓄電ユニット11Cは、既放電ID履歴を調べ、未だ放電を行っていない蓄電ユニットがあるかを調べる。実施例4にあつては、全ての蓄電ユニットが放電を完了しているので、放電工程は完了する。こうして、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルにおける放電工程の繰り返しが完了した。

実施例 5

[0158] 実施例5は、実施例4の変形である。実施例4にあつては、蓄電ユニット11Cの電力出力部 C_4 が負荷14に接続されているとした。一方、実施例5にあつては、図5の（B）に示すように、蓄電ユニット11Bの電力出力部 B_2 が負荷14に接続されている。以下、実施例5の蓄電ユニット群の放電方

法及び電力供給・受給方法を説明する。尚、実施例5にあっては、蓄電ユニット11Bを親蓄電ユニットとし、残りの5つの蓄電ユニット11A, 11C, 11D, 11E, 11Fを子蓄電ユニットとする。

[0159] [ステップー500]

親蓄電ユニットである蓄電ユニット11Bは、負荷に接続されたとき、5つの子蓄電ユニット11A, 11C, 11D, 11E, 11Fに、放電開始準備が完了したかを問い合わせ、全ての蓄電ユニット11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11Fが放電開始の準備を完了したならば、蓄電ユニット11Bにおける二次電池セル30の放電を開始する。

[0160] この状態にあっては、蓄電ユニット11Bが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Bの電力入力部51 (B_1, B_5) に接続された電力出力部53 (A_4, E_2) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eである。従って、蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの放電中、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの上流側に接続された蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部 B_1, B_5 からの電力の流入が禁止される。

[0161] ここで、蓄電ユニット11Aと蓄電ユニット11Eの残量が同じであったとする。それ故、識別番号の若いものの方、即ち、蓄電ユニット11Aが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。そして、未放電ID履歴として「11A」を蓄電ユニット11Bは記憶する。また、未放電保留ID履歴として「11E」を蓄電ユニット11Bは記憶する。

[0162] [ステップー510]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bが所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bは、放電を中止する。

[0163] そして、全ての蓄電ユニットは、既放電ID履歴として「11B」を記憶

し、蓄電ユニット11Bは、未放電ID履歴の内容（「11A」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Aを選択し、蓄電ユニット11Bの電圧が所定の電圧以下になったことを蓄電ユニット11Aに通知する。尚、蓄電ユニット11Aの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Bにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 B_1 と電力出力部 B_2 とを短絡状態とする。

[0164] この状態にあつては、蓄電ユニット11Aが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Aの電力入力部51（ A_5 ）に接続された電力出力部53（ D_2 ）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Dである。従つて、蓄電ユニット11Dが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Aは、未放電ID履歴として「11D」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aの電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aの上流側に接続された蓄電ユニット11Dからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部 A_5 からの電力の流入が禁止される。

[0165] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの上流側に接続された蓄電ユニット11Aの放電を開始する。

[0166] [ステップー520]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Aは、放電を中止する。

[0167] そして、全ての蓄電ユニットは、既放電ID履歴として「11B, 11A」を記憶し、蓄電ユニット11Aは、未放電ID履歴の内容（「11D」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Dを選択し、蓄電ユニット11Aの電圧が所定の電圧以下になったことを蓄電ユニット11Dに通知する。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Aにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 A_5 と電力出力部 A_4 とを短絡状態とする。

[0168] この状態にあつては、蓄電ユニット11Dが「一の蓄電ユニット」に該当

する。また、蓄電ユニット11Dの電力入力部51(D₃)に接続された電力出力部53(B₆)を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Bである。但し、蓄電ユニット11Dに記憶された既放電ID履歴には「11B」が含まれるので、蓄電ユニット11Bは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。即ち、既に放電が完了している蓄電ユニットは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。それ故、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」は、このルートにおいては存在しなくなる。蓄電ユニット11Dは、未放電ID履歴として「NULL」を記憶する。

[0169] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aを經由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Dの放電を開始する。

[0170] [ステップー530]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Dは、放電を中止する。

[0171] そして、全ての蓄電ユニットは、既放電ID履歴として「11B, 11A, 11D」を記憶する。ところで、蓄電ユニット11Dにおける未放電ID履歴の内容は「NULL」である。それ故、蓄電ユニット11Bは、既放電ID履歴「11B, 11A, 11D」を調べ、未だ放電を行っていない蓄電ユニットがあるかを調べる。実施例5にあっては、未だ放電していない蓄電ユニット（蓄電ユニット11C、蓄電ユニット11E、蓄電ユニット11F）が存在する。それ故、未放電保留ID履歴を検索する。未放電保留ID履歴は蓄電ユニット11Bに残されており、「11E」である。

[0172] それ故、蓄電ユニット11Bは、未放電保留ID履歴の内容（「11E」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Eを選択し、蓄電ユニット11Bの電圧が所定の電圧以下になったことを蓄電ユニット11Eに通知する。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Bにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電

力入力部 B_5 と電力出力部 B_2 とを短絡状態とする。

[0173] この状態にあっては、蓄電ユニット11Eが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Eの電力入力部51 (E_1 , E_3)に接続された電力出力部53 (D_4 , C_6)を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11D及び蓄電ユニット11Cである。但し、蓄電ユニット11Eに記憶された既放電ID履歴には「11D」が含まれるので、蓄電ユニット11Cは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット11Dは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。以上のとおり、蓄電ユニット11Cが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Eは、未放電ID履歴として「11C」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの上流側に接続された蓄電ユニット11Cからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部 E_3 からの電力の流入が禁止される。

[0174] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bを經由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Eの放電を開始する。

[0175] [ステップー540]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Eは、放電を中止する。

[0176] そして、全ての蓄電ユニットは、既放電ID履歴として「11B, 11A, 11D, 11E」を記憶し、蓄電ユニット11Eは、未放電ID履歴の内容（「11C」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Cを選択し、蓄電ユニット11Eの電圧が所定の電圧以下になったことを蓄電ユニット11Cに通知する。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Eにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 E_3 と電力出力部 E_2 とを短絡状態とする。

[0177] この状態にあつては、蓄電ユニット11Cが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Cの電力入力部51 (C_1 , C_5) に接続された電力出力部53 (B_4 , F_2) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fである。但し、蓄電ユニット11Cに記憶された既放電ID履歴には「11B」が含まれるので、蓄電ユニット11Fは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット11Bは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。以上のとおり、蓄電ユニット11Fが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。蓄電ユニット11Cは、未放電ID履歴として「11F」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cの電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cの上流側に接続された蓄電ユニット11Fからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部 C_5 からの電力の流入が禁止される。

[0178] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eを經由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Cの放電を開始する。

[0179] [ステップー550]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Cは、放電を中止する。

[0180] そして、全蓄電ユニットは、既放電ID履歴として「11B, 11A, 11D, 11E, 11C」を記憶し、蓄電ユニット11Cは、未放電ID履歴の内容（「11F」）に基づき蓄電ユニットを選択し、即ち、蓄電ユニット11Fを選択し、蓄電ユニット11Cの電圧が所定の電圧以下になったことを蓄電ユニット11Fに通知する。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Cにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 C_5 と電力出力部 C_6 とを短絡状態とする。

[0181] この状態にあつては、蓄電ユニット11Fの電力入力部51に接続された

電力出力部53を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Eである。但し、既放電ID履歴には「11E」が含まれるので、蓄電ユニット11Eは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。それ故、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」は存在しないので、蓄電ユニット11Fは、未充電ID履歴として「NULL」を記憶する。

[0182] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cを經由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Fの放電を開始する。

[0183] [ステップー560]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Fの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Fは、放電を中止する。そして、未放電ID履歴が「NULL」であるので、親蓄電ユニット11Bは、既放電ID履歴を調べ、未だ放電を行っていない蓄電ユニットがあるかを調べる。実施例5にあっては、全ての蓄電ユニットが放電を完了しているので、放電工程は完了する。こうして、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルにおける放電工程の繰り返しが完了した。

実施例 6

[0184] 実施例6も、実施例4の変形である。実施例6にあっては、実施例3と同様に、蓄電ユニット群10は、通信手段17を介して制御装置16に接続されている。蓄電ユニット群10の放電は、制御装置16の制御下、行われる。実施例6の蓄電ユニット群の概念図は、図4の(B)に示したと同様である。

[0185] 以下、実施例6の蓄電ユニット群の放電方法及び電力供給・受給方法を説明する。

[0186] [ステップー600]

制御装置16は、蓄電ユニット11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11Fに、放電開始準備が完了したかを問い合わせ、全ての蓄電ユニット

11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11Fが放電開始の準備を完了したならば、蓄電ユニット11Cにおける二次電池セル30の放電を開始する。

[0187] この状態にあつては、蓄電ユニット11Cが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Cの電力入力部51 (C_1 , C_5)に接続された電力出力部53 (B_4 , F_2)を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fである。従つて、蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、実施例6においても、実施例4と同様に、蓄電ユニット11Fを「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」とし、蓄電ユニット11Fの識別番号「11F」を未放電ID履歴として、制御装置16は記憶する。また、蓄電ユニット11Bの識別番号「11B」を未放電保留ID履歴として、制御装置16は記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cの放電中、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cの上流側に接続された蓄電ユニット11B及び蓄電ユニット11Fからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部 C_1 , C_5 からの電力の流入が禁止される。

[0188] [ステップー610]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cが所定の電圧以下となつたならば、制御装置16の制御下、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Cは、放電を中止する。

[0189] そして、制御装置16において、既放電ID履歴として「11C」を記憶し、更に、制御装置16の制御下、未放電ID履歴の内容（「11F」）に基づき蓄電ユニットを選択する（即ち、蓄電ユニット11Fを選択する）。尚、蓄電ユニット11Fの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Cにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 C_5 と電力出力部 C_4 とを短絡状態とする。

[0190] この状態にあつては、蓄電ユニット11Fが「一の蓄電ユニット」に該当

する。また、蓄電ユニット 11F の電力入力部 51 (F_1) に接続された電力出力部 53 (E_4) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット 11E である。従って、蓄電ユニット 11E が、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。制御装置 16 は、未放電 ID 履歴として「11E」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11F の電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11F の上流側に接続された蓄電ユニット 11E からの放電が禁止される。具体的には、電力入力部 F_1 からの電力の流入が禁止される。

[0191] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11C の上流側に接続された蓄電ユニット 11F の放電を開始する。

[0192] [ステップ 620]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11F の電圧が所定の電圧以下となったならば、制御装置 16 の制御下、蓄電ユニット 11F は、放電を中止する。

[0193] そして、制御装置 16 は、既放電 ID 履歴として「11C, 11F」を記憶し、制御装置 16 は、未放電 ID 履歴の内容（「11E」）に基づき蓄電ユニットを選択する（即ち、蓄電ユニット 11E を選択する）。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット 11F において短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部 F_1 と電力出力部 F_2 とを短絡状態とする。

[0194] この状態にあっては、蓄電ユニット 11E が「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット 11E の電力入力部 51 (E_1, E_3) に接続された電力出力部 53 (D_4, C_6) を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット 11D 及び蓄電ユニット 11C である。但し、制御装置 16 に記憶された既放電 ID 履歴には「11C」が含まれるので、蓄電ユニット 11D は、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット 11C は、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。以上のとおり、蓄電ユニット 11D が、「一の蓄電ユニッ

トよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。制御装置16は、未放電ID履歴として「11D」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの上流側に接続された蓄電ユニット11Dからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部E₁からの電力の流入が禁止される。

[0195] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Fを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Fよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Eの放電を開始する。

[0196] [ステップー630]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eの電圧が所定の電圧以下となったならば、制御装置16の制御下、蓄電ユニット11Eは、放電を中止する。

[0197] そして、制御装置16は、既放電ID履歴として「11C, 11F, 11E」を記憶し、制御装置16は、未放電ID履歴の内容（「11D」）に基づき蓄電ユニットを選択する（即ち、蓄電ユニット11Dを選択する）。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Eにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部E₁と電力出力部E₄とを短絡状態とする。

[0198] この状態にあっては、蓄電ユニット11Dが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Dの電力入力部51（D₃）に接続された電力出力部53（B₆）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Bである。従って、蓄電ユニット11Bが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。制御装置16は、未放電ID履歴として「11B」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dの電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dの上流側に接続された蓄電ユニット11Bからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部D₃からの電力の流入が禁止される。

[0199] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Eを経由して、蓄電ユニ

ット（一の蓄電ユニット）11Eよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Dの放電を開始する。

[0200] [ステップー640]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dの電圧が所定の電圧以下となったならば、制御装置16の制御下、蓄電ユニット11Dは、放電を中止する。

[0201] そして、制御装置16は、既放電ID履歴として「11C, 11F, 11E, 11D」を記憶し、制御装置16は、未放電ID履歴の内容（「11B」）に基づき蓄電ユニットを選択する。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Dにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部D₃と電力出力部D₄とを短絡状態とする。

[0202] この状態にあつては、蓄電ユニット11Bが「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット11Bの電力入力部51（B₁, B₅）に接続された電力出力部53（A₄, E₂）を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11A及び蓄電ユニット11Eである。但し、制御装置16に記憶された既放電ID履歴には「11E」が含まれるので、蓄電ユニット11Aは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当するが、蓄電ユニット11Eは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。以上のとおり、蓄電ユニット11Aが、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」に該当する。制御装置16は、未放電ID履歴として「11A」を記憶する。尚、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの電圧が所定の電圧以下となるまで、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの上流側に接続された蓄電ユニット11Aからの放電が禁止される。具体的には、電力入力部B₁からの電力の流入が禁止される。

[0203] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Dよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Bの放電を開始する。

[0204] [ステップー650]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bの電圧が所定の電圧以下となったならば、制御装置16の制御下、蓄電ユニット11Bは、放電を中止する。

[0205] そして、制御装置16は、既放電ID履歴として「11C, 11F, 11E, 11D, 11B」を記憶し、制御装置16は、未放電ID履歴の内容（「11A」）に基づき蓄電ユニットを選択する。尚、上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する前に、蓄電ユニット11Bにおいて短絡回路を導通状態とする。具体的には、電力入力部B₁と電力出力部B₆とを短絡状態とする。

[0206] この状態にあつては、蓄電ユニット11Aの電力入力部51に接続された電力出力部53を有する蓄電ユニットは、蓄電ユニット11Dである。但し、既放電ID履歴には「11D」が含まれるので、蓄電ユニット11Dは、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」から排除される。それ故、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」は存在しないので、蓄電ユニット11Aは、未充電ID履歴として「NULL」を記憶する。

[0207] そして、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bを経由して、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Bよりも上流側に接続された蓄電ユニット11Aの放電を開始する。

[0208] [ステップー660]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット）11Aの電圧が所定の電圧以下となったならば、蓄電ユニット11Aは、放電を中止する。そして、未放電ID履歴が「NULL」であるので、制御装置16は、既放電ID履歴を調べ、未だ放電を行っていない蓄電ユニットがあるかを調べる。実施例6にあつては、全ての蓄電ユニットが放電を完了しているので、放電工程は完了する。こうして、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルにおける放電工程の繰り返し完了した。

実施例 7

[0209] 実施例 7 は、実施例 6 の変形である。実施例 7 にあっては、制御装置 16 は、隣接行列に基づいて蓄電ユニットの放電順序を決定する。実施例 7 の蓄電ユニット群の放電方法及び電力供給・受給方法における電力の経路を図 6 に示す。

[0210] 実施例 7 にあっては、蓄電ユニット 11A～11H の 8 つの蓄電ユニットにおける電力入力部 51 と電力出力部 53 の接続情報を得た制御装置 16 は、これらの情報から隣接行列を構築する。例えば、蓄電ユニット 11E が負荷 14 に接続された場合、制御装置 16 は、隣接行列を基に、放電ループが生じない最も長い放電ルートを探る。具体的には、以下の表 1 に示す放電ルートが求められる。尚、表 1 における「11 プラス アルファベット」は、蓄電ユニットの識別番号 (ID) を示し、「→」は、上流、下流の関係を示し、「→」の左手側の蓄電ユニットが上流に位置し、「→」の右手側の蓄電ユニットが下流に位置する。

[0211] [表 1]

11C	→	11A	→	11D	→	11B	→	11E
11C	→	11F	→	11D	→	11B	→	11E
11G	→	11F	→	11D	→	11B	→	11E
11H	→	11F	→	11D	→	11B	→	11E
11C	→	11A	→	11D	→	11G	→	11E
11B	→	11A	→	11D	→	11G	→	11E
11C	→	11F	→	11D	→	11G	→	11E
11H	→	11F	→	11D	→	11B	→	11E

[0212] この 8 種類の放電ルートの中で、後に続く蓄電ユニットのバリエーションが最も多いものは、

11X → 11F → 11D → 11B → 11E

である。尚、「11X」は、11C, 11G, 11H のいずれかを示す。

[0213] 従って、制御装置 16 は、この放電ルートを主たる放電ルートとして、放電工程の実行を制御する。尚、若い識別番号を有する蓄電ユニットから優先

的に放電させるとする。また、各ステップにおける具体的な操作は、実施例 6 に説明したと同様の操作とする。

[0214] 以下、実施例 7 の蓄電ユニット群の放電方法及び電力供給・受給方法を説明する。

[0215] [ステップー 7 0 0]

制御装置 1 6 は、蓄電ユニット 1 1 A ~ 1 1 H に、放電開始準備が完了したかを問い合わせ、全ての蓄電ユニット 1 1 A ~ 1 1 H が放電開始の準備を完了したならば、蓄電ユニット 1 1 E における二次電池セル 3 0 の放電を開始する。この状態にあつては、蓄電ユニット 1 1 E が「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット 1 1 B が「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」である。

[0216] [ステップー 7 1 0]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 1 1 E が所定の電圧以下となつたならば、制御装置 1 6 の制御下、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 1 1 E は、放電を中止する。そして、蓄電ユニット 1 1 B の放電を開始する。この状態にあつては、蓄電ユニット 1 1 B が「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット 1 1 D が「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」である。

[0217] [ステップー 7 2 0]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 1 1 B が所定の電圧以下となつたならば、制御装置 1 6 の制御下、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 1 1 B は、放電を中止する。そして、蓄電ユニット 1 1 D の放電を開始する。この状態にあつては、蓄電ユニット 1 1 D が「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット 1 1 F が「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」である。

[0218] [ステップー 7 3 0]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 1 1 D が所定の電圧以下となつたならば、制御装置 1 6 の制御下、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 1 1 D は、

放電を中止する。そして、蓄電ユニット 11F の放電を開始する。この状態にあっては、蓄電ユニット 11F が「一の蓄電ユニット」に該当する。また、蓄電ユニット 11C が「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」である。

[0219] [ステップー 740]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 11F が所定の電圧以下となったならば、制御装置 16 の制御下、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 11F は、放電を中止する。そして、蓄電ユニット 11C の放電を開始する。この状態にあっては、蓄電ユニット 11C が「一の蓄電ユニット」に該当する。また、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」は存在しない。

[0220] [ステップー 750]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 11C が所定の電圧以下となったならば、制御装置 16 の制御下、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 11C は、放電を中止する。そして、蓄電ユニット 11G の放電を開始する。この状態にあっては、蓄電ユニット 11G が「一の蓄電ユニット」に該当する。また、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」は存在しない。

[0221] [ステップー 760]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 11G が所定の電圧以下となったならば、制御装置 16 の制御下、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 11G は、放電を中止する。そして、蓄電ユニット 11H の放電を開始する。この状態にあっては、蓄電ユニット 11H が「一の蓄電ユニット」に該当する。また、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」は存在しない。

[0222] [ステップー 770]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 11H が所定の電圧以下となったならば、制御装置 16 の制御下、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 11H は、

放電を中止する。そして、蓄電ユニット 11A の放電を開始する。この状態にあつては、蓄電ユニット 11A が「一の蓄電ユニット」に該当する。また、「一の蓄電ユニットよりも上流側に接続された蓄電ユニット」は存在しない。

[0223] [ステップー 780]

蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 11A が所定の電圧以下となつたならば、制御装置 16 の制御下、蓄電ユニット（一の蓄電ユニット） 11A は、放電を中止する。そして、制御装置 16 は、既放電 ID 履歴を調べ、未だ放電を行っていない蓄電ユニットがあるかを調べる。実施例 7 にあつては、全ての蓄電ユニットが放電を完了しているので、放電工程は完了する。こうして、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルにおける放電工程の繰り返しが完了した。

実施例 8

[0224] 実施例 8 は、隣接行列（N 次正方行列 A）を用いた、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法に関する。ここで、「N」は、蓄電ユニット群を構成する蓄電ユニットの数である。

[0225] 例えば、5 つの蓄電ユニットが、図 9 に示すように接続されているとする。尚、矢印の根元は、蓄電ユニットにおける電力出力部に該当し、矢印の先端は、蓄電ユニットにおける電力入力部に該当する。蓄電ユニットが直接接続されている蓄電ユニットの識別番号（ID）を、『接続情報』と呼ぶ。仮に識別番号「2」の蓄電ユニットの電力出力部が、識別番号「3」の蓄電ユニット、及び、識別番号「5」の蓄電ユニットの電力入力部に接続されている場合、識別番号「2」の蓄電ユニットは親蓄電ユニットに対して「3」及び「5」の識別番号を接続情報としてを知らせる。親蓄電ユニットは、接続情報から、N 次正方行列 A を作成する。

[0226] 識別番号「i」の蓄電ユニットを『蓄電ユニット [i]』と呼ぶ。蓄電ユニット [i] の接続情報に蓄電ユニット [j] の識別番号が含まれる場合、即ち、第 i 番目の蓄電ユニットと第 j 番目の蓄電ユニットとが直接接続され

ている場合、 N 次正方行列 A の要素 $[i, j]$ の値を「1」とし、蓄電ユニット $[i]$ の接続情報に蓄電ユニット $[j]$ の識別番号が含まれない場合、即ち、第 i 番目の蓄電ユニットと第 j 番目の蓄電ユニットとが直接接続されていない場合、 N 次正方行列 A の要素 $[i, j]$ の値を「0」とする。作成された隣接行列（ N 次正方行列 A ）も全蓄電ユニットに送信される。但し、 $1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq N$ である。

[0227] 5つの蓄電ユニットが、図9に示すように接続されている場合、 N 次正方行列 A は、以下のとおりとなる。

[0228] N 次正方行列 A の第1行目：蓄電ユニット $[1]$ の接続情報は「2」及び「3」であるので、 N 次正方行列 A の第1行目は、 $[0, 1, 1, 0, 0]$ となる。

N 次正方行列 A の第2行目：蓄電ユニット $[2]$ の接続情報は「3」及び「5」であるので、 N 次正方行列 A の第2行目は、 $[0, 0, 1, 0, 1]$ となる。

N 次正方行列 A の第3行目：蓄電ユニット $[3]$ の接続情報は「5」であるので、 N 次正方行列 A の第3行目は、 $[0, 0, 0, 0, 1]$ となる。

N 次正方行列 A の第4行目：蓄電ユニット $[4]$ の接続情報は「1」及び「2」であるので、 N 次正方行列 A の第4行目は、 $[1, 1, 0, 0, 0]$ となる。

N 次正方行列 A の第5行目：蓄電ユニット $[5]$ の接続情報は「1」及び「4」であるので、 N 次正方行列 A の第5行目は、 $[1, 0, 0, 1, 0]$ となる。

[0229] 従って、 N 次正方行列 A は、以下のとおりとなる。また、 N 次正方行列 A の2乗の行列 A^2 、 N 次正方行列 A の3乗の行列 A^3 は、以下のとおりである。

[0230]

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 2 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 3 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

[0231] ところで、 A^m の要素 $[i, j]$ は、蓄電ユニット $[i]$ から蓄電ユニット $[j]$ まで辿る間に $(m-1)$ 個の蓄電ユニットを経由するような経路の数を表す。ここで、ある経路の辿る蓄電ユニットが蓄電ユニット $[a]$ 、蓄電ユニット $[b]$ 、蓄電ユニット $[c]$ であるとき、経路を「 $a \rightarrow b \rightarrow c$ 」と記す。

[0232] 例えば、蓄電ユニット $[1]$ から蓄電ユニット $[5]$ まで、1つの蓄電ユニットを経由する経路は、 $1 \rightarrow 3 \rightarrow 5$ 、及び、 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 5$ の2つである。 A^2 の要素 $[1, 5]$ の値は「2」であり、経路数と一致する。

[0233] 例えば、 A^2 の要素 $[1, 5]$ を例にとり説明すると、 A^2 の要素 $[1, 5]$ は、 A の各要素を $B_{i,j}$ で表すと、

$$A^2 \text{の要素 } [1, 5] =$$

$$B_{1,1} \times B_{1,5} + B_{1,2} \times B_{2,5} + B_{1,3} \times B_{3,5} + B_{1,4} \times B_{4,5} + B_{1,5} \times B_{5,5}$$

である。

[0234] ここで、上式の右辺第1項 ($B_{1,1} \times B_{1,5}$) の値は、蓄電ユニット $[1]$ から蓄電ユニット $[1]$ に向かう経路が存在し、且つ、蓄電ユニット $[1]$ から

蓄電ユニット [5] に向かう経路が存在する場合、「1」となる。また、上式の右辺第2項 ($B_{1,2} \times B_{2,5}$) の値は、蓄電ユニット [1] から蓄電ユニット [2] に向かう経路が存在し、且つ、蓄電ユニット [2] から蓄電ユニット [5] に向かう経路が存在する場合、「1」となる。更に、上式の右辺第3項 ($B_{1,3} \times B_{3,5}$) の値は、蓄電ユニット [1] から蓄電ユニット [3] に向かう経路が存在し、且つ、蓄電ユニット [3] から蓄電ユニット [5] に向かう経路が存在する場合、「1」となる。また、上式の右辺第4項 ($B_{1,4} \times B_{4,5}$) の値は、蓄電ユニット [1] から蓄電ユニット [4] に向かう経路が存在し、且つ、蓄電ユニット [4] から蓄電ユニット [5] に向かう経路が存在する場合、「1」となる。更に、上式の右辺第5項 ($B_{1,5} \times B_{5,5}$) の値は、蓄電ユニット [1] から蓄電ユニット [5] に向かう経路が存在し、且つ、蓄電ユニット [5] から蓄電ユニット [5] に向かう経路が存在する場合、「1」となる。従って、 A^2 の要素 [1, 5] の値は、蓄電ユニット [1] から蓄電ユニット [5] に向かう経路の合計数に等しい。

[0235] 同様に、例えば、 A^{m-1} と A の積における要素 [1, 5] を例にとり説明すると、 A^{m-1} の各要素 [1, 5] を $C_{i,j}$ で表すと、

($A^{m-1} \times A$) の要素 [1, 5] =

$$C_{1,1} \times B_{1,5} + C_{1,2} \times B_{2,5} + C_{1,3} \times B_{3,5} + C_{1,4} \times B_{4,5} + C_{1,5} \times B_{5,5}$$

である。

[0236] ここで、上式の右辺第1項 ($C_{1,1} \times B_{1,5}$) の値は、蓄電ユニット [1] から蓄電ユニット [1] に向かう経路に ($m-2$) 個の蓄電ユニットが存在する経路の数と、蓄電ユニット [1] から蓄電ユニット [5] に向かう経路の数の積 (蓄電ユニット [1] と蓄電ユニット [5] とが接続されている場合には「1」。接続されていない場合には「0」) となる。また、上式の右辺第2項 ($C_{1,2} \times B_{2,5}$) の値は、蓄電ユニット [1] から蓄電ユニット [2] に向かう経路に ($m-2$) 個の蓄電ユニットが存在する経路の数と、蓄電ユニット [2] から蓄電ユニット [5] に向かう経路の数 (蓄電ユニット [2] と蓄電ユニット [5] とが接続されている場合には「1」。接続されていない

場合には「0」)の積となる。更に、上式の右辺第3項($C_{1,3} \times B_{3,5}$)の値は、蓄電ユニット[1]から蓄電ユニット[3]に向かう経路に $(m-2)$ 個の蓄電ユニットが存在する経路の数と、蓄電ユニット[3]から蓄電ユニット[5]に向かう経路の数(蓄電ユニット[3]と蓄電ユニット[5]とが接続されている場合には「1」。接続されていない場合には「0」)の積となる。また、上式の右辺第4項($C_{1,4} \times B_{4,5}$)の値は、蓄電ユニット[1]から蓄電ユニット[4]に向かう経路に $(m-2)$ 個の蓄電ユニットが存在する経路の数と、蓄電ユニット[4]から蓄電ユニット[5]に向かう経路の数の積(蓄電ユニット[4]と蓄電ユニット[5]とが接続されている場合には「1」。接続されていない場合には「0」)となる。更に、上式の右辺第5項($C_{1,5} \times B_{5,5}$)の値は、蓄電ユニット[1]から蓄電ユニット[5]に向かう経路に $(m-2)$ 個の蓄電ユニットが存在する経路の数と、蓄電ユニット[5]から蓄電ユニット[5]に向かう経路の数(「1」)との積となる。従って、 A^m の要素[1, 5]の値は、蓄電ユニット[1]から蓄電ユニット[5]に向かう経路に $(m-1)$ 個の蓄電ユニットが存在する経路の数の合計数に等しい。

[0237] 次に、蓄電ユニット[i]から蓄電ユニット[j]まで辿るための最短経路の導出を説明する。

[0238] ところで、 N 次正方行列 A の m 乗の行列 A^m の要素[i, j]の値が0でない最小の m の値を求めることで、第*i*番目の蓄電ユニットから第*j*番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットの数を $(m-1)$ として求める。ここで、 m の値が、最短経路長となる。このように、先ず、隣接行列(N 次正方行列 A)から、順に、要素[i, j]を確認して0でなくなるまで、 A^2 , $A^3 \dots$ を求める。

[0239] そして、0でなくなったときであって、 $m=1$ である場合、最短経路は*i*→*j*であることが自明である。即ち、 $m=1$ である場合、第*i*番目の蓄電ユニットから第*j*番目の蓄電ユニットを充放電ルートとして決定する。言い換えれば、第*i*番目の蓄電ユニットから第*j*番目の蓄電ユニットの充放電ルー

トは、第 i 番目の蓄電ユニットと第 j 番目の蓄電ユニットとが直接接続された状態が該当する。

[0240] 一方、 $m \geq 2$ である場合、 N 次正方行列 A の $(m - m')$ 乗の行列 $A^{m-m'}$ における要素 $[i, k_{m'+1}]$ (但し、 $m' = 1, 2, 3 \dots, m-1$ であり、 $k_1 = j$ とする) と N 次正方行列 A における要素 $[k_{m'+1}, k_m]$ とが同時に 0 ではない最小の $k_{m'+1}$ を求めることで、第 i 番目の蓄電ユニットから第 k_m 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットにおける第 k_m 番目の蓄電ユニットよりも 1 個手前の蓄電ユニットとして第 $k_{m'+1}$ 番目の蓄電ユニットを指定し、係る操作を、 m' の値が 1 から $(m-1)$ となるまで繰り返し、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットを指定し、更に、係る操作を全ての蓄電ユニットに対して行い、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットまでの充放電ルートを決する。

[0241] 具体的には、 $2 \leq m$ のときには、 A^{m-1} の第 i 行目と A の第 j 列目を比較する。全蓄電ユニット数を N としたとき、先ず、 $m' = 1$ として、 $1 \leq k_{m'+1} \leq N$ において、 A^{m-1} の $[i, k_{m'+1}]$ と A の $[k_{m'+1}, j]$ とが同時に 0 ではない最小の $k_{m'+1}$ を見つける。そのときの $k_{m'+1}$ の値が K_1 である場合、蓄電ユニット $[i]$ から蓄電ユニット $[j]$ まで辿る最短経路における、蓄電ユニット $[j]$ の 1 つ手前の蓄電ユニットとして、第 $k_{m'+1}$ 番目の蓄電ユニット (蓄電ユニット $[K_1]$) を指定する。例えば、上記の隣接行列 (N 次正方行列 A)、 A^2 、 A^3 において、要素 $[3, 2]$ に着目すると、 A^3 で初めて 0 ではない値となっている。即ち、蓄電ユニット $[3]$ から蓄電ユニット $[2]$ への最短経路長は 3 であり、経路は、 $3 \rightarrow x \rightarrow y \rightarrow 2$ という形であることが判る。

[0242] ここで、 A^2 の第 3 行目 $[1, 0, 0, 1, 0]$ と A の第 2 列目 $[1, 0, 0, 1, 0]$ とを見ると、第 1 番目の要素で初めて両者が 0 ではない値になっている。従って、上記の K_1 の値は 1 であり、最短経路は $3 \rightarrow x \rightarrow 1 \rightarrow 2$ であることが分かる。

[0243] 次に、 $m' = 2$ において、 A^{m-2} の $[i, k_{m'+1}]$ と A の $[k_{m'+1}, K_1]$ が同時

に0ではない最小の $k_{m'+1}$ を見つける。そのときの $k_{m'+1}$ の値が K_2 である場合、蓄電ユニット $[K_1]$ の1つ手前の蓄電ユニットとして、第 $k_{m'+1}$ 番目の蓄電ユニット（蓄電ユニット $[K_2]$ ）を指定する。この作業を繰り返すことで、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットまでの充放電ルート（最短経路）を、 $i \rightarrow \dots \rightarrow K_2 \rightarrow K_1 \rightarrow j$ として決定することができる。

[0244] 上述の例では、 A の第3行目 $[0, 0, 0, 0, 1]$ と A の第1列目 $[0, 0, 0, 1, 1]$ を比較することになる。第5番目の要素で初めて両者が0でなくなっているため K_2 の値は5であり、最短経路は $3 \rightarrow 5 \rightarrow 1 \rightarrow 2$ であることが分かる。

[0245] 蓄電ユニット $[j]$ が負荷に接続されたとき、蓄電ユニット $[j]$ は、その旨を親蓄電ユニットに知らせる。親蓄電ユニットは、全ての蓄電ユニットにおいて、各蓄電ユニットから蓄電ユニット $[j]$ までの最短経路を上記の方法によって算出する。

[0246] そして、先ず、限定するものではないが、例えば、蓄電ユニット $[1]$ からの最短経路で放電を開始する。例えば経路が $1 \rightarrow j_2 \rightarrow j_1 \rightarrow j$ であった場合には、蓄電ユニット $[j]$ から放電が開始され、蓄電ユニット $[j]$ の放電が完了したところで、蓄電ユニット $[j]$ は、蓄電ユニット $[j_1]$ から負荷に対して放電できるように、短絡回路を導通状態とする。蓄電ユニット $[j_1]$ の放電が完了したところで、蓄電ユニット $[j_1]$ は、蓄電ユニット $[j_2]$ から負荷に対して放電できるように、短絡回路を導通状態とする。そして、蓄電ユニット $[j_2]$ から負荷に対して放電する。このような繰り返しを実行する。次に、例えば、蓄電ユニット $[2]$ からの最短経路で、同様にして放電を行う。経路途中で、放電が既に完了した蓄電ユニットが存在する場合には、この蓄電ユニットにあって短絡回路を導通状態とする。このような操作を蓄電ユニット $[N]$ まで繰り返すことで、確実に全蓄電ユニットから放電させることが可能となる。また、最短経路だけを用いていることから、蓄電ユニット間の送電ロスも最小限に抑えることができる。

[0247] 充電に関しては、蓄電ユニット $[i]$ が電源に接続された場合、蓄電ユニ

ット [i] から蓄電ユニット [j] までの最短経路を導出して充電を行う。この動作を全ての蓄電ユニットについて行えば、確実に全蓄電ユニットへの充電が可能となる。充電の場合にあっても、経路の途中の蓄電ユニットにあつて短絡回路を導通状態とする。そして、放電と同様に、最短経路を用いていることから、蓄電ユニット間の送電ロスも最小限に抑えることができる。

[0248] そして、こうして決定された充放電ルートに基づき、一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを経由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電し、あるいは又、一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電を中止し、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する。

実施例 9

[0249] 実施例 9 は、本開示の第 1 の態様及び第 2 の態様に係る電動車両、具体的には、電動自動車に関する。図 10 に、実施例 9 のハイブリッド車両の構成を示す。

[0250] 実施例 9 の電動車両は、

二次電池セル 30 を有する蓄電ユニット 11 が、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群 10、

発電装置 102、並びに、

電力駆動力変換装置 103、

を備えている。蓄電ユニット群 10 は、蓄電ユニット群 10 の上流側で、蓄電ユニット 11 を充電するための発電装置 102 に接続されており、蓄電ユニット群 10 の下流側で、電力駆動力変換装置 103 に接続されている。

[0251] そして、実施例 1 ~ 実施例 3、実施例 8 にて説明したと同様に、一の蓄電ユニット 11 を構成する二次電池セル 30 が満充電となったならば、該一の蓄電ユニット 11 の充電が中止され、該一の蓄電ユニット 11 を経由して、該一の蓄電ユニット 11 よりも下流側に接続された蓄電ユニット 1 が充電さ

れる。あるいは又、実施例4～実施例8にて説明したと同様に、一の蓄電ユニット11を構成する二次電池セル30の電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニット11からの放電が中止され、該一の蓄電ユニット11の上流側に接続された蓄電ユニット11の放電が開始される。

[0252] 実施例9の電動自動車は、エンジン101で駆動される発電装置102において発電された電力を用いて、あるいは、この電力を蓄電ユニット群10に一旦蓄積しておき、蓄電ユニット群10からの電力を用いて、電力駆動力変換装置103によって走行する自動車である。この電動自動車には、例えば、更に、車両制御装置100、各種センサ104、充電口105、駆動輪106、車輪107が備えられている。

[0253] 実施例9の電動自動車は、電力駆動力変換装置103を動力源として走行する。電力駆動力変換装置103は、例えば、駆動用モータから構成されている。例えば、蓄電ユニット群10の電力によって電力駆動力変換装置103が作動させられ、電力駆動力変換装置103の回転力が駆動輪106に伝達される。尚、電力駆動力変換装置103として、交流モータ、直流モータのどちらも適用可能である。各種センサ104は、車両制御装置100を介してエンジン回転数を制御したり、図示しないスロットルバルブの開度（スロットル開度）を制御する。各種センサ104には、速度センサ、加速度センサ、エンジン回転数センサ等が含まれる。エンジン101の回転力は発電装置102に伝えられ、この回転力によって発電装置102により生成された電力が蓄電ユニット群10に蓄積される。

[0254] 図示しない制動機構によって電動自動車が減速させられると、減速時の抵抗力が電力駆動力変換装置103に回転力として加わり、この回転力によって電力駆動力変換装置103により生成された回生電力が蓄電ユニット群10に蓄積される。また、蓄電ユニット群10は、外部電源から充電口105を入力口として電力供給を受け、この電力を蓄積することができる。あるいは又、蓄電ユニット群10に蓄積された電力を、充電口105を出力口として外部に供給することもできる。

- [0255] 図示しないが、蓄電ユニット群10に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行なう情報処理装置を備えていてもよい。このような情報処理装置として、例えば、二次電池セルの残量に関する情報に基づき、電池残量表示を行う情報処理装置等を挙げることができる。
- [0256] 尚、エンジン101で駆動される発電装置102において発電された電力、及び、この電力を蓄電ユニット群10に一旦蓄積しておいた電力を用いて、電力駆動力変換装置103で走行するシリーズハイブリッド車両に基づき説明を行ったが、エンジン101及び電力駆動力変換装置103のいずれの出力をも駆動源として用い、エンジン101のみでの走行、電力駆動力変換装置103のみでの走行、エンジン101及び電力駆動力変換装置103の両方での走行といった、3つの方式を適宜切り替えて使用するパラレルハイブリッド車両とすることもできる。また、エンジンを用いず、駆動用モータのみによって走行する車両とすることもできる。
- [0257] 以上、本開示を好ましい実施例に基づき説明したが、本開示はこれらの実施例に限定されるものではない。実施例における蓄電ユニット、蓄電ユニット群の構成、構造、筐体、二次電池セル、充放電制御手段、電力入力部、電力出力部の構成、制御装置、充電器、電子機器等の構造、構造は例示であり、適宜、変更することができる。また、実施例1～実施例3にて説明したいずれかの蓄電ユニット群の充電方法及び電力供給・受給方法と、実施例4～実施例7にて説明したいずれかの蓄電ユニット群の放電方法及び電力供給・受給方法とを組み合わせることができる。また、実施例8において説明した蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法を、実施例1～実施例7、実施例9に適用することができる。実施例においては、二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、網目状に接続されて成る蓄電ユニット群を説明したが、蓄電ユニットは、複数、直線状に接続されていてもよい。
- [0258] 筐体20に配置され、充放電制御手段40に接続された、少なくとも1つの電力入力部及び少なくとも1つの電力出力部を、例えば、磁界共鳴方式から構成することもできる。具体的には、充放電制御手段40に、高周波電源

回路、マッチング回路といった送電装置、並びに、マッチング回路、高速整流回路、電源変換回路といった受電装置を組み込み、電力出力部を、送電装置を構成するマッチング回路に接続された送電デバイスから構成し、電力入力部を、受電装置を構成するマッチング回路に接続された受電デバイスから構成すればよい。

[0259] 例えば、図7に示すように、正三角柱の形状を有する筐体120を備えた蓄電ユニット111とすることもできる。ここで、参照番号56Aはピンであり、参照番号56Bはピン56Aと嵌合する孔部である。このようにピン56Aと孔部56Bとを嵌合させることで、蓄電ユニット11を組み合わせるとき、電力入力部51及び電力出力部53に過度の力が加わることを防止することができる。また、参照番号57は、電力出力部53を出し入れするための摘み（ノブ）である。更には、参照番号58は、充電状態表示手段及び放電状態表示手段あるいは残量表示手段を兼ねた表示手段であり、複数のLEDが配列されて構成されている。表示手段58は充放電制御手段40に接続されている。

[0260] あるいは又、図8の(A)に模式的な斜視図を示すように、四角柱の形状（直方体の形状）を有する筐体を備えた蓄電ユニット211とすることもできる。尚、図8の(B)は、このような蓄電ユニット211を3つ、組み合わせた蓄電ユニット群210を底面側から眺めた概念図である。

[0261] 尚、本開示は、以下のような構成を取ることにもできる。

[1] 《蓄電ユニット群：第1の態様》 二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群であって、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される蓄電ユニット群。

[2] 各蓄電ユニットは短絡回路を備え、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を経由して、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットが充電される [1] に記載の蓄電ユニット群。

[3]

前記一の蓄電ユニットが満充電となるまで、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットへの電力の流出が禁止される [1] 又は [2] に記載の蓄電ユニット群。

[4] 蓄電ユニットは、

(A) 多角柱の形状を有する筐体、

(B) 筐体の内部に格納された二次電池セル、

(C) 筐体の内部に格納され、二次電池セルに接続された充放電制御手段

、
(D) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力入力部、並びに、

(E) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力出力部、を有する [1] 乃至 [3] のいずれか1項に記載の蓄電ユニット群。

[5] 《蓄電ユニット群：第2の態様》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群であって、

蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される蓄電ユニット群。

[6] 各蓄電ユニットは短絡回路を備え、

前記一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を経由して、該一の蓄

電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される [5] に記載の蓄電ユニット群。

[7] 前記一の蓄電ユニットからの放電中、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットからの放電が禁止される [5] 又は [6] に記載の蓄電ユニット群。

[8] 蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される [5] 乃至 [7] のいずれか 1 項に記載の蓄電ユニット群。

[9] 蓄電ユニットは、

(A) 多角柱の形状を有する筐体、 (B) 筐体の内部に格納された二次電池セル、

(C) 筐体の内部に格納され、二次電池セルに接続された充放電制御手段、

(D) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも 1 つの電力入力部、並びに、

(E) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも 1 つの電力出力部、を有する [5] 乃至 [8] のいずれか 1 項に記載の蓄電ユニット群。

[10] 《充電器：第 1 の態様》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から構成された充電器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の

蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される充電器。

[1 1] 《充電器：第 2 の態様》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から構成された充電器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される充電器。

[1 2] 《電子機器：第 1 の態様》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、及び、

蓄電ユニット群から電力を供給される電子部品、
を有する電子機器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、蓄電ユニット群の下流側で、電子部品に接続されており、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される電子機器。

[1 3] 《電子機器：第 2 の態様》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、及び、

蓄電ユニット群から電力を供給される電子部品、
を有する電子機器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の下流側で、電子部品に接続されており、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となっ

たならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される電子機器。

[14] 《電動車両：第1の態様》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、

発電装置、並びに、

電力駆動力変換装置、を備えた電動車両であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に接続されており、蓄電ユニット群の下流側で、電力駆動力変換装置に接続されており、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される電動車両。

[15] 《電動車両：第2の態様》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、

発電装置、並びに、

電力駆動力変換装置、

を備えた電動車両であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に接続されており、蓄電ユニット群の下流側で、電力駆動力変換装置に接続されており、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される電動車両。

[16] 《蓄電ユニット群の充電方法》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続さ

れて成る蓄電ユニット群における二次電池セルの充電方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える蓄電ユニット群の充電方法。

[17] 充電工程を、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となるまで繰り返す [16] に記載の蓄電ユニット群の充電方法。

[18] 各蓄電ユニットは短絡回路を備え、

充電工程において、前記一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を經由して、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットを充電する [16] 又は [17] に記載の蓄電ユニット群の充電方法。

[19] 前記一の蓄電ユニットが満充電となるまで、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットへの電力の流出を禁止する [16] 乃至 [18] のいずれか1項に記載の蓄電ユニット群の充電方法。

[20] 蓄電ユニットは、

(A) 多角柱の形状を有する筐体、

(B) 筐体の内部に格納された二次電池セル、

(C) 筐体の内部に格納され、二次電池セルに接続された充放電制御手段

、
(D) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力入力部、並びに、

(E) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力出力部、を有する [16] 乃至 [19] のいずれか1項に記載の蓄電ユニット群の充電方法。

[21] 《蓄電ユニット群の放電方法》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群における二次電池セルの放電方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電を中止し、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する放電工程を備える蓄電ユニット群の放電方法。

[22] 放電工程を、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となるまで繰り返す [21] に記載の蓄電ユニット群の放電方法。

[23] 各蓄電ユニットは短絡回路を備え、

放電工程において、前記一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を経由して、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する [21] 又は [22] に記載の蓄電ユニット群の放電方法。

[24] 前記一の蓄電ユニットからの放電中、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットからの放電を禁止する [21] 乃至 [23] のいずれか1項に記載の蓄電ユニット群の放電方法。

[25] 蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを経由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える [21] 乃至 [24] のいずれか1項に記載の蓄電ユニット群の放電方法。

[26] 蓄電ユニットは、

- (A) 多角柱の形状を有する筐体、
- (B) 筐体の内部に格納された二次電池セル、

(C) 筐体の内部に格納され、二次電池セルに接続された充放電制御手段

(D) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力入力部、並びに、

(E) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力出力部、を有する [21] 乃至 [25] のいずれか1項に記載の蓄電ユニット群の放電方法。

[27] 《電力供給・受給方法：第1の態様》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から電力を供給し、

発電装置及び送電網から電力を受給する電力供給・受給方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に送電網を介して接続され、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える電力供給・受給方法。

[28] 《電力供給・受給方法：第2の態様》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から電力を供給し、

発電装置及び送電網から電力を受給する電力供給・受給方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に送電網を介して接続され、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電を中止し、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する放電工程を備える電力供

給・受給方法。

[29] 《蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法》

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群であって、

蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続される蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法であって、

蓄電ユニット群を構成する蓄電ユニットの数を N としたとき、 N 次正方行列 A を求め、

ここで、 N 次正方行列 A の要素 $[i, j]$ （但し、 $1 \leq i \leq N$ 、 $1 \leq j \leq N$ ）の値が「0」であるとは、第 i 番目の蓄電ユニットと第 j 番目の蓄電ユニットとが接続されていないことを表し、 N 次正方行列 A の要素 $[i, j]$ の値が「1」であるとは、第 i 番目の蓄電ユニットと第 j 番目の蓄電ユニットとが接続されていることを表し、

N 次正方行列 A の m 乗の行列 A^m において、要素 $[i, j]$ の値が0でない最小の m の値を求めることで、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットの数を $(m-1)$ として求め、

$m=1$ である場合、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットを充放電ルートとして決定し、

$m \geq 2$ である場合、 N 次正方行列 A の $(m-m')$ 乗の行列 $A^{m-m'}$ における要素 $[i, k_{m'+1}]$ （但し、 $m' = 1, 2, 3 \dots, m-1$ であり、 $k_1 = j$ とする）と N 次正方行列 A における要素 $[k_{m'+1}, k_m]$ とが同時に0ではない最小の $k_{m'+1}$ を求めることで、第 i 番目の蓄電ユニットから第 k_m 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットにおける第 k_m 番目の蓄電ユニットよりも1個手前の蓄電ユニットとして第 $k_{m'+1}$ 番目の蓄電ユニットを指定し、係る操作を、 m' の値が1から $(m-1)$ となるまで繰り返し、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニッ

トを指定し、更に、係る操作を全ての蓄電ユニットに対して行い、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットまでの充放電ルートを決定する、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法。

符号の説明

[0262] 10, 210・・・蓄電ユニット群（電力供給ユニット群）、11, 11A, 11B, 11C, 11D, 11E, 11F, 11G, 11H, 11I, 211, 211・・・蓄電ユニット（電力供給ユニット）、12・・・電源、14・・・電力消費機器、13, 15・・・配線、16・・・制御装置、17・・・通信手段、20・・・筐体、30・・・二次電池セル、40・・・充放電制御手段、41・・・MPU、42・・・記憶手段、43・・・集積回路（充電回路）、44・・・DC/DCコンバータ（出力用DC/DCコンバータ）、45・・・制御系DC/DCコンバータ、46・・・USB用DC/DCコンバータ、47・・・プリント配線板、51・・・電力入力部、52・・・入力表示手段、53・・・電力出力部、54・・・出力表示手段、55・・・USB端子部、56A・・・ピン、56B・・・孔部、57・・・摘み、58・・・充電状態表示手段及び放電状態表示手段あるいは残量表示手段、100・・・車両制御装置、101・・・エンジン、102・・・発電装置、103・・・電力駆動力変換装置、104・・・各種センサ、105・・・充電口、106・・・駆動輪、107・・・車輪

請求の範囲

- [請求項1] 二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群であって、
- 蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、
- 一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される蓄電ユニット群。
- [請求項2] 各蓄電ユニットは短絡回路を備え、
- 一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を經由して、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットが充電される請求項1に記載の蓄電ユニット群。
- [請求項3] 前記一の蓄電ユニットが満充電となるまで、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットへの電力の流出が禁止される請求項1に記載の蓄電ユニット群。
- [請求項4] 蓄電ユニットは、
- (A) 多角柱の形状を有する筐体、
 - (B) 筐体の内部に格納された二次電池セル、
 - (C) 筐体の内部に格納され、二次電池セルに接続された充放電制御手段、
 - (D) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力入力部、並びに、
 - (E) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力出力部、を有する請求項1に記載の蓄電ユニット群。
- [請求項5] 二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群であって、

蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される蓄電ユニット群。

[請求項6]

各蓄電ユニットは短絡回路を備え、

前記一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を經由して、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される請求項5に記載の蓄電ユニット群。

[請求項7]

前記一の蓄電ユニットからの放電中、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットからの放電が禁止される請求項5に記載の蓄電ユニット群。

[請求項8]

蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される請求項5に記載の蓄電ユニット群。

[請求項9]

蓄電ユニットは、

(A) 多角柱の形状を有する筐体、

(B) 筐体の内部に格納された二次電池セル、

(C) 筐体の内部に格納され、二次電池セルに接続された充放電制御手段、

(D) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力入力部、

並びに、

(E) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも

1つの電力出力部、を有する請求項5に記載の蓄電ユニット群。

[請求項10]

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から構成された充電器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される充電器。

[請求項11]

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から構成された充電器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される充電器。

[請求項12]

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、及び、

蓄電ユニット群から電力を供給される電子部品、
を有する電子機器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、蓄電ユニット群の下流側で、電子部品に接続されており、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される電子機器。

[請求項13]

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に

接続されて成る蓄電ユニット群、及び、

蓄電ユニット群から電力を供給される電子部品、
を有する電子機器であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の下流側で、電子部品に接続されており、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される電子機器。

[請求項14]

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、

発電装置、並びに、

電力駆動力変換装置、

を備えた電動車両であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に接続されており、蓄電ユニット群の下流側で、電力駆動力変換装置に接続されており、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電が中止され、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットが充電される電動車両。

[請求項15]

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群、

発電装置、並びに、

電力駆動力変換装置、

を備えた電動車両であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に接続されており、蓄電ユニット群の下流側で

、電力駆動力変換装置に接続されており、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電が中止され、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電が開始される電動車両。

[請求項16] 二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群における二次電池セルの充電方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える蓄電ユニット群の充電方法。

[請求項17] 充電工程を、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となるまで繰り返す請求項16に記載の蓄電ユニット群の充電方法。

[請求項18] 各蓄電ユニットは短絡回路を備え、
充電工程において、前記一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を經由して、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットを充電する請求項16に記載の蓄電ユニット群の充電方法。

[請求項19] 前記一の蓄電ユニットが満充電となるまで、該一の蓄電ユニットの下流側に接続された蓄電ユニットへの電力の流出を禁止する請求項16に記載の蓄電ユニット群の充電方法。

[請求項20] 蓄電ユニットは、
(A) 多角柱の形状を有する筐体、
(B) 筐体の内部に格納された二次電池セル、
(C) 筐体の内部に格納され、二次電池セルに接続された充放電制

御手段、

(D) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力入力部、並びに、

(E) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも1つの電力出力部、を有する請求項16に記載の蓄電ユニット群の充電方法。

[請求項21] 二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群における二次電池セルの放電方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電を中止し、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する放電工程を備える蓄電ユニット群の放電方法。

[請求項22] 放電工程を、全ての蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となるまで繰り返す請求項21に記載の蓄電ユニット群の放電方法。

[請求項23] 各蓄電ユニットは短絡回路を備え、
放電工程において、前記一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットにおける短絡回路を経由して、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する請求項21に記載の蓄電ユニット群の放電方法。

[請求項24] 前記一の蓄電ユニットからの放電中、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットからの放電を禁止する請求項21に記載の蓄電ユニット群の放電方法。

[請求項25] 蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える請求項 2 1 に記載の蓄電ユニット群の放電方法。

[請求項26]

蓄電ユニットは、

(A) 多角柱の形状を有する筐体、

(B) 筐体の内部に格納された二次電池セル、

(C) 筐体の内部に格納され、二次電池セルに接続された充放電制御手段、

(D) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも 1 つの電力入力部、並びに、

(E) 筐体に配置され、充放電制御手段に接続された、少なくとも 1 つの電力出力部、を有する請求項 2 1 に記載の蓄電ユニット群の放電方法。

[請求項27]

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から電力を供給し、

発電装置及び送電網から電力を受給する電力供給・受給方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に送電網を介して接続され、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルが満充電となったならば、該一の蓄電ユニットの充電を中止し、該一の蓄電ユニットを經由して、該一の蓄電ユニットよりも下流側に接続された蓄電ユニットを充電する充電工程を備える電力供給・受給方法。

[請求項28]

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群から電力を供給し、

発電装置及び送電網から電力を受給する電力供給・受給方法であって、

蓄電ユニット群は、蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための発電装置に送電網を介して接続され、蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続され、

一の蓄電ユニットを構成する二次電池セルの電圧が所定の電圧以下となったならば、該一の蓄電ユニットからの放電を中止し、該一の蓄電ユニットの上流側に接続された蓄電ユニットの放電を開始する放電工程を備える電力供給・受給方法。

[請求項29]

二次電池セルを有する蓄電ユニットが、複数、直線状又は網目状に接続されて成る蓄電ユニット群であって、

蓄電ユニット群の上流側で、蓄電ユニットを充電するための電源に接続され、

蓄電ユニット群の下流側で、負荷に接続される蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法であって、

蓄電ユニット群を構成する蓄電ユニットの数を N としたとき、 N 次正方行列 A を求め、

ここで、 N 次正方行列 A の要素 $[i, j]$ （但し、 $1 \leq i \leq N$ 、 $1 \leq j \leq N$ ）の値が「0」であるとは、第 i 番目の蓄電ユニットと第 j 番目の蓄電ユニットとが接続されていないことを表し、 N 次正方行列 A の要素 $[i, j]$ の値が「1」であるとは、第 i 番目の蓄電ユニットと第 j 番目の蓄電ユニットとが接続されていることを表し、

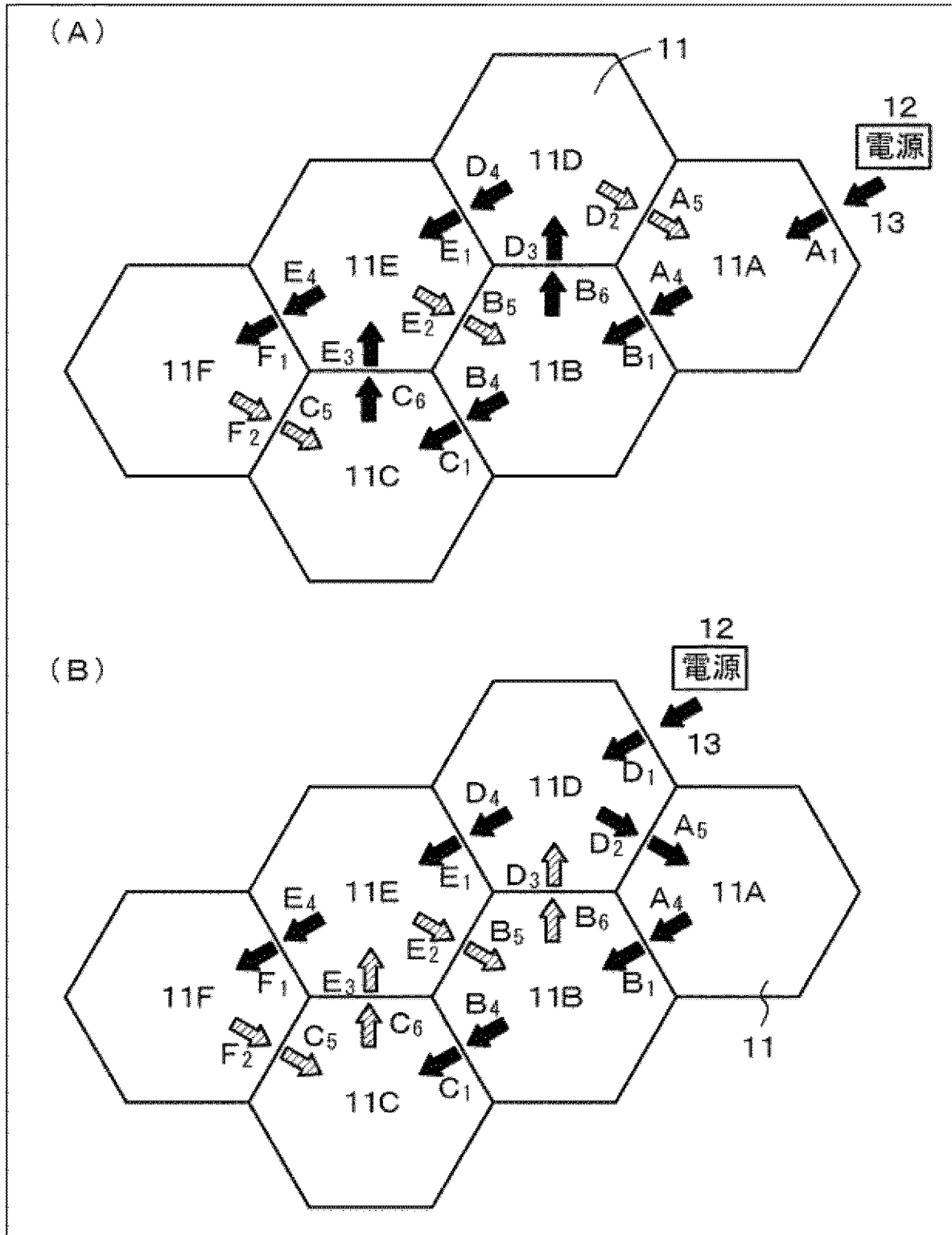
N 次正方行列 A の m 乗の行列 A^m において、要素 $[i, j]$ の値が0でない最小の m の値を求めることで、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットの数を（ $m-1$ ）として求め、

$m=1$ である場合、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットを充放電ルートとして決定し、

$m \geq 2$ である場合、 N 次正方行列 A の $(m - m')$ 乗の行列 $A^{m-m'}$ における要素 $[i, k_{m'+1}]$ （但し、 $m' = 1, 2, 3 \dots, m - 1$ であり、 $k_1 = j$ とする）と N 次正方行列 A における要素 $[k_{m'+1}, k_{m'}]$ とが同時に0ではない最小の $k_{m'+1}$ を求めることで、第 i 番目の蓄電ユニットから第 $k_{m'}$ 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットにおける第 $k_{m'}$ 番目の蓄電ユニットよりも1個手前の蓄電ユニットとして第 $k_{m'+1}$ 番目の蓄電ユニットを指定し、係る操作を、 m' の値が1から $(m - 1)$ となるまで繰り返し、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットに至るまでに存在する蓄電ユニットを指定し、更に、係る操作を全ての蓄電ユニットに対して行い、第 i 番目の蓄電ユニットから第 j 番目の蓄電ユニットまでの充放電ルートを決定する、蓄電ユニット群における充放電ルート決定方法。

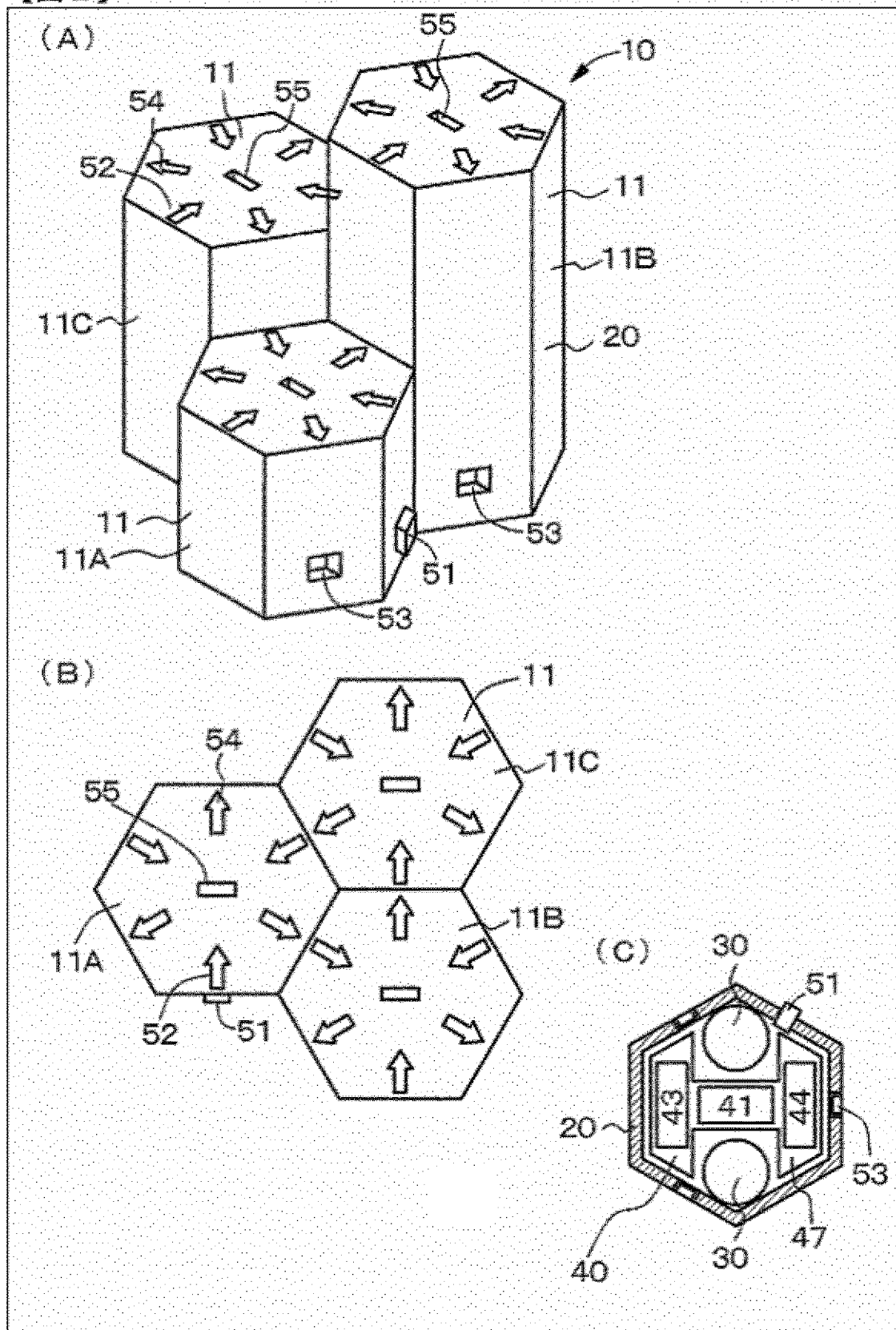
[図1]

【図1】



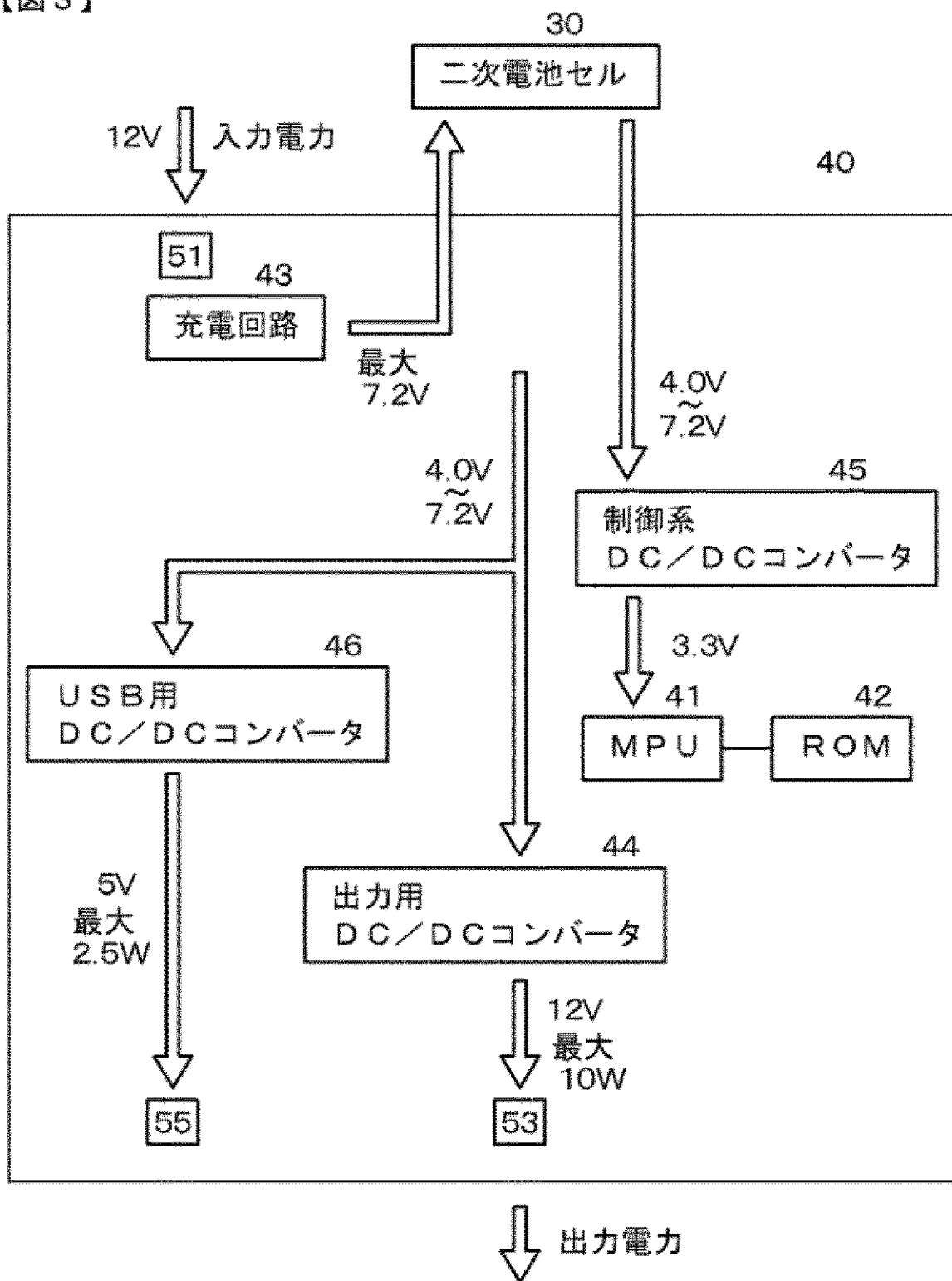
[図2]

【図2】



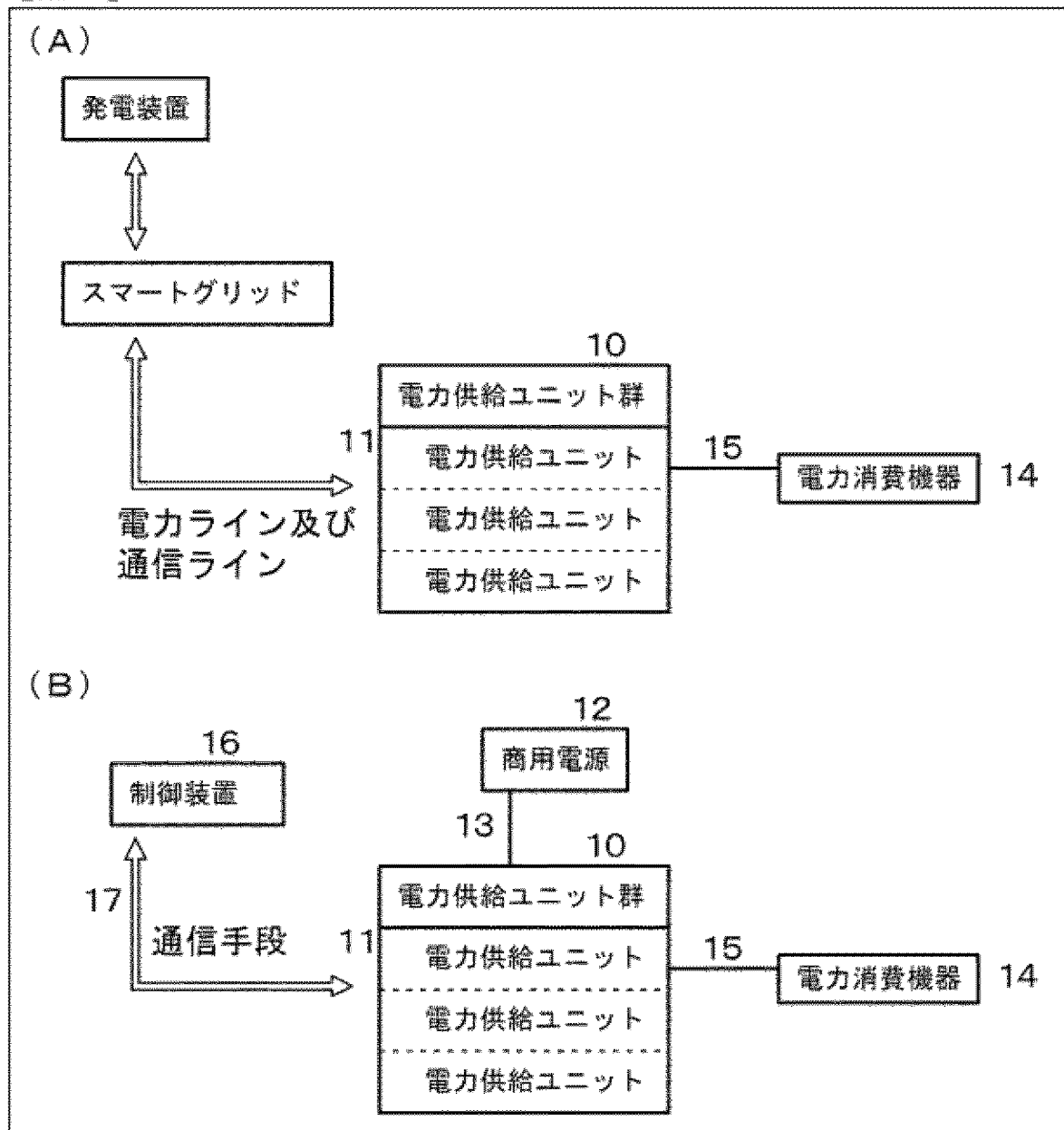
[図3]

【図3】



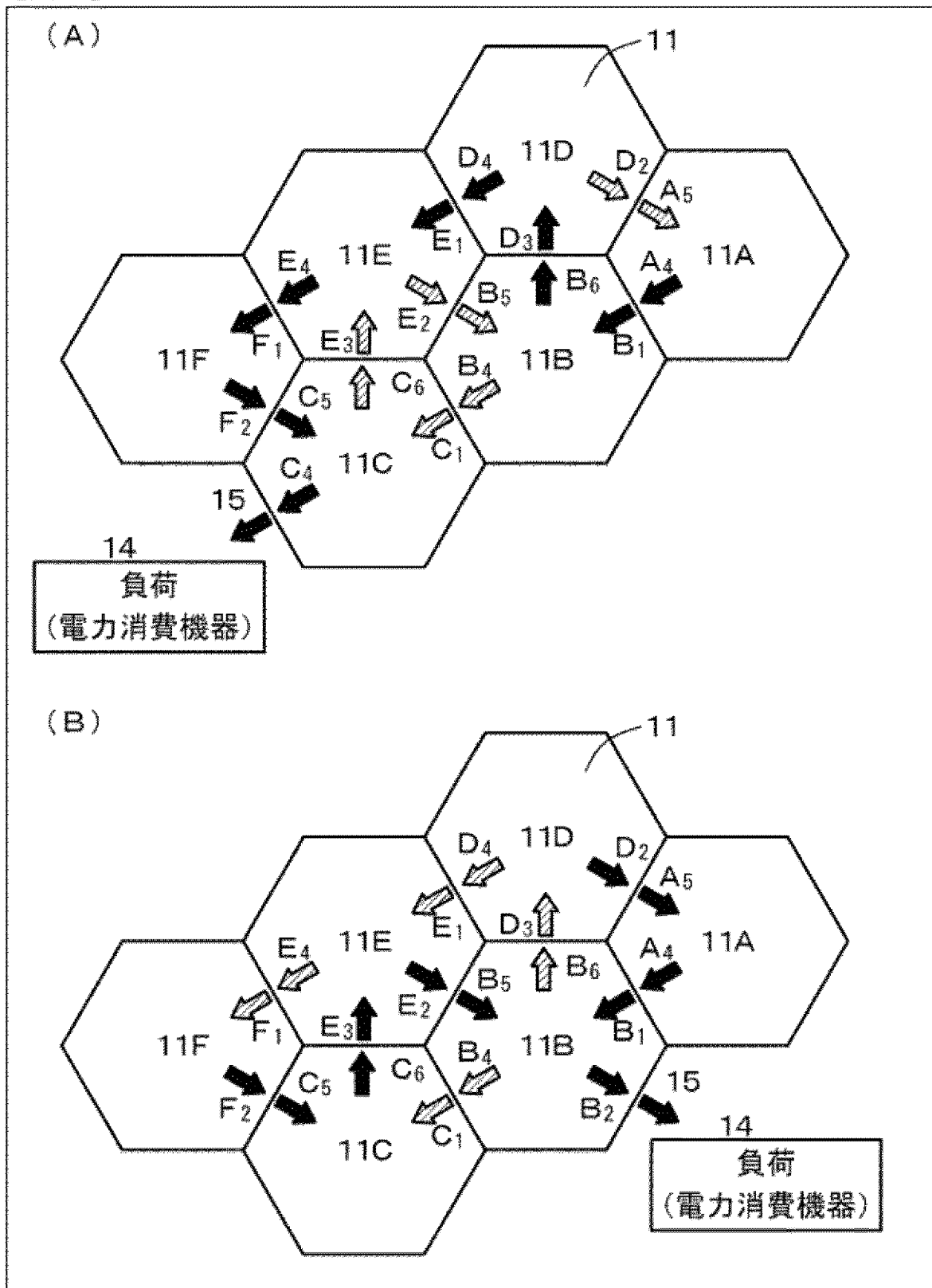
[図4]

【図4】



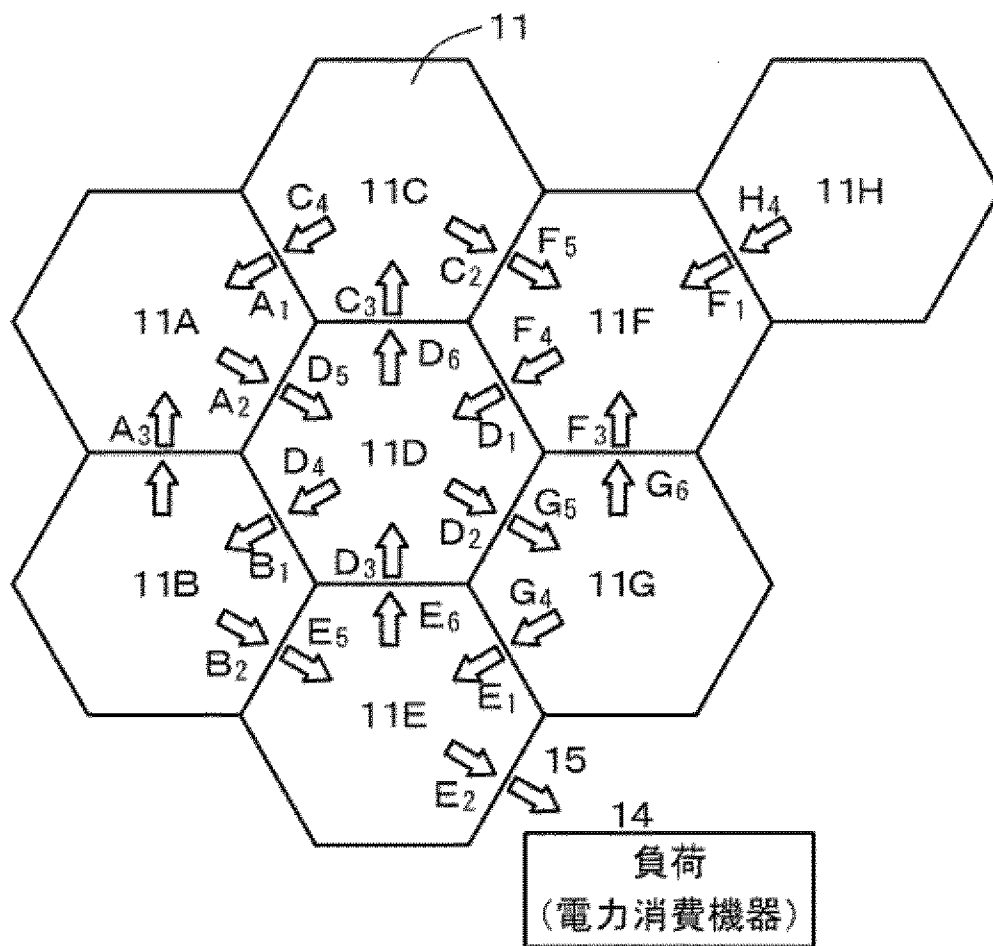
[図5]

【図5】



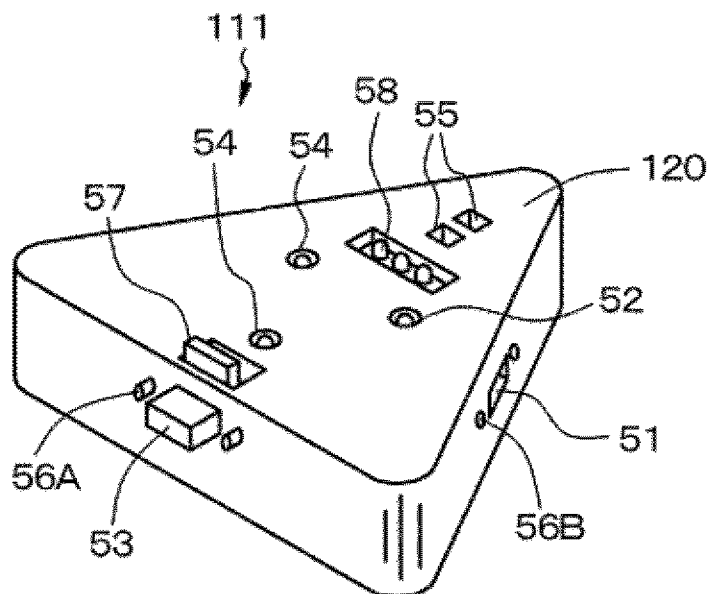
[図6]

【図6】



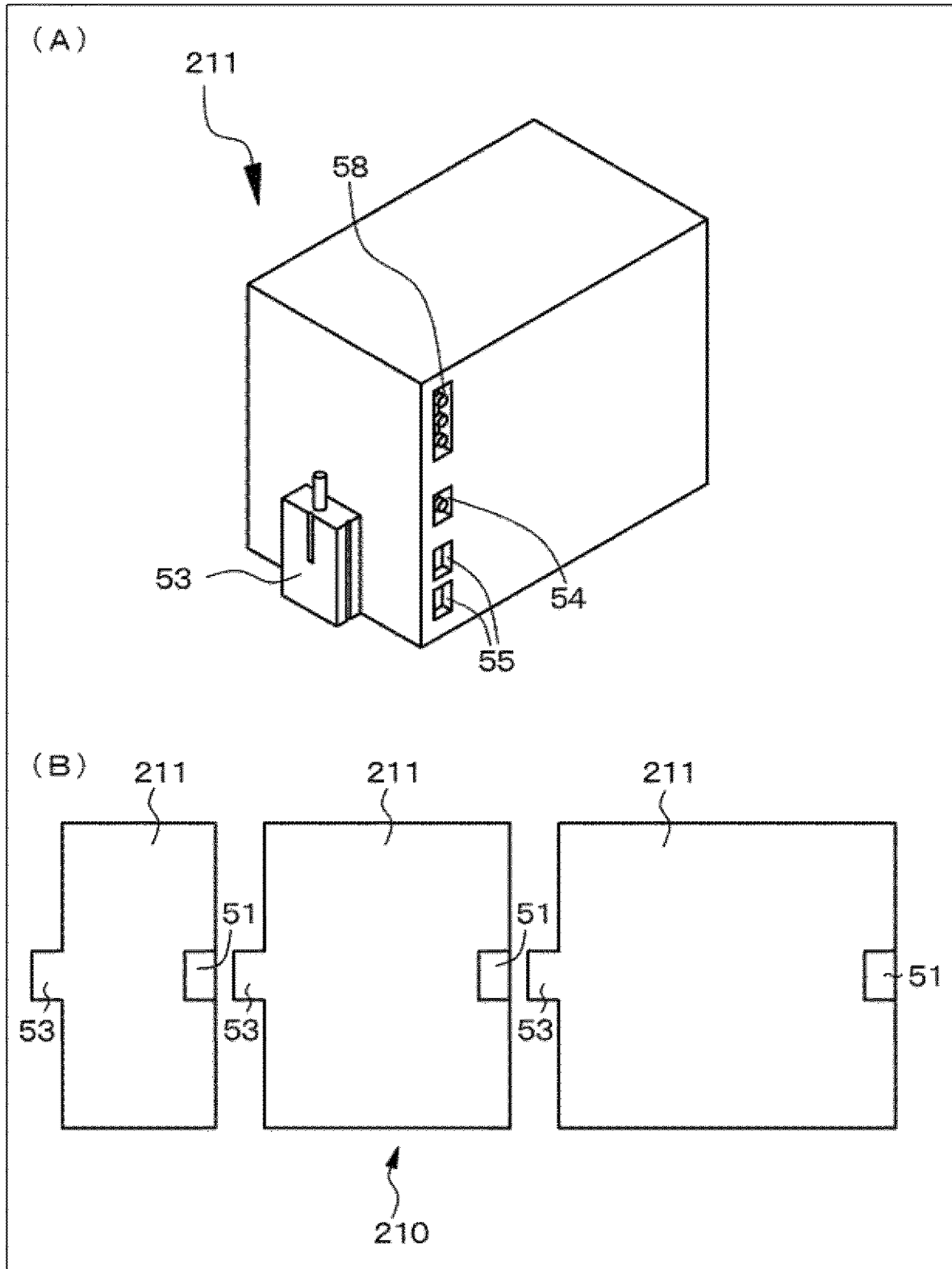
[図7]

【図7】



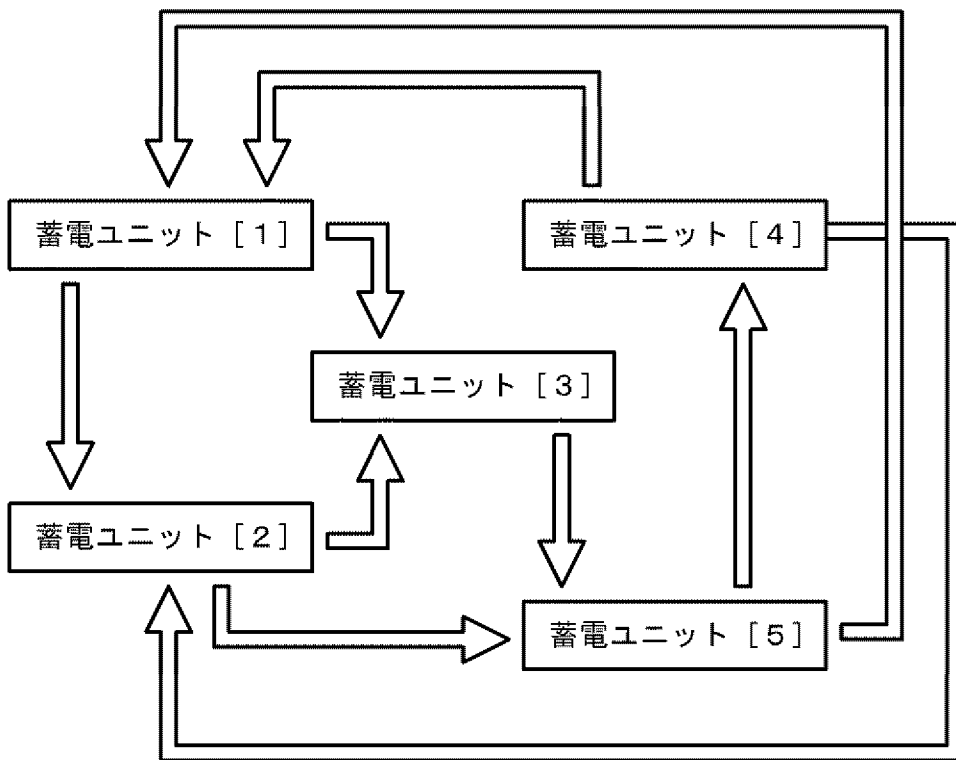
[図8]

【図8】



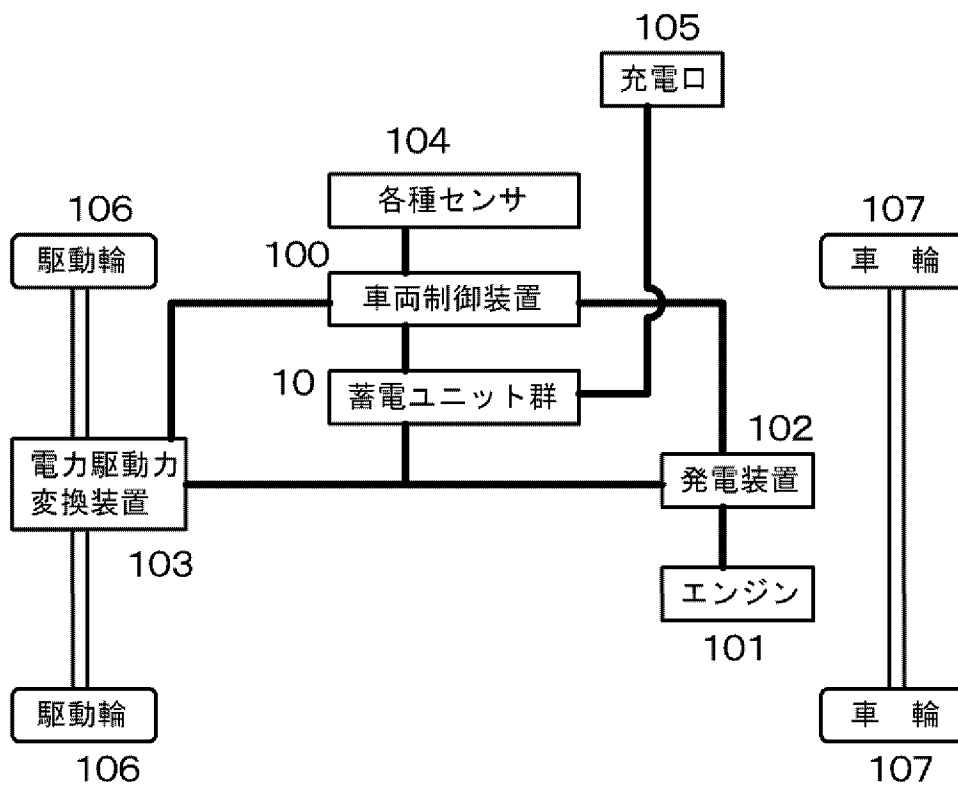
[図9]

【図9】



[図10]

【図10】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/070615

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/02(2006.01) i, H01M10/44(2006.01) i, H01M2/10(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)

H01M2/10, H01M10/44, H02J7/02

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.
A	WO 2010/014855 A2 (HABA CHAZ), 04 February 2010 (04.02.2010), & CN 101667653 A & JP 2010-92841 A & JP 4649548 B2 & KR 10-2010-0013285 A & US 2010/0028723 A1	1-29
A	WO 00/35030 A2 (PLANET ELECTRIC), 15 June 2000 (15.06.2000), & AU 2708200 A & AU 6445099 A & CA 2291831 A1 & CN 1290405 A & EP 1026759 A1 & JP 2002-533042 A & US 6465986 B1	1-29

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
30 November, 2011 (30.11.11)

Date of mailing of the international search report
13 December, 2011 (13.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. H02J7/02(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H01M2/10(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 (IPC))
 Int.Cl. H01M2/10, H01M10/44, 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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2010/014855 A2 (HABA CHAZ) 2010.02.04, & CN 101667653 A & JP 2010-92841 A & JP 4649548 B2 & KR 10-2010-0013285 A & US 2010/0028723 A1	1-29

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

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 30.11.2011	国際調査報告の発送日 13.12.2011		
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 杉田 恵一	5T	8936
電話番号 03-3581-1101 内線 3568			

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 00/35030 A2 (PLANET ELECTRIC) 2000. 06. 15, & AU 2708200 A & AU 6445099 A & CA 2291831 A1 & CN 1290405 A & EP 1026759 A1 & JP 2002-533042 A & US 6465986 B1	1-29
A	EP 609101 A1 (CANON KK) 1994. 08. 03, & AU 5478194 A & AU 680210 B & DE 69430855 D & DE 69430855 T & JP 6-283210 A & JP 3331529 B2 & US 5744936 A	1-29