

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5630176号
(P5630176)

(45) 発行日 平成26年11月26日 (2014.11.26)

(24) 登録日 平成26年10月17日 (2014.10.17)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 M 10/48 (2006.01)

HO 1 M 10/48 Z

HO 2 J 13/00 (2006.01)

HO 2 J 13/00 3 O 1 B

HO 2 J 17/00 (2006.01)

HO 2 J 13/00 3 1 1 S

HO 2 J 17/00 B

HO 1 M 10/48 P

請求項の数 10 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願2010-207713 (P2010-207713)
 (22) 出願日 平成22年9月16日 (2010.9.16)
 (65) 公開番号 特開2012-64439 (P2012-64439A)
 (43) 公開日 平成24年3月29日 (2012.3.29)
 審査請求日 平成25年7月23日 (2013.7.23)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100094363
 弁理士 山本 孝久
 (74) 代理人 100118290
 弁理士 吉井 正明
 (74) 代理人 100120640
 弁理士 森 幸一
 (72) 発明者 盛合 志帆
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内
 (72) 発明者 正戸 剛
 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) 複数の電力供給ユニットから成り、電力消費機器が接続される電力供給ユニット群、並びに、

(b) 電力供給ユニット群を制御する制御装置、

を備えた電力供給装置であって、

制御装置と各電力供給ユニットとは通信手段で結ばれており、

電力供給ユニット群から電力供給ユニットが外されたとき、制御装置は、制御装置と各電力供給ユニットとの間での通信を行うために共有されている暗号鍵を更新し、

電力供給ユニットが電力供給ユニット群に戻されたとき、制御装置は、該電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであるかを調べ、該電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであるとき、該電力供給ユニットに最新の暗号鍵を送出する電力供給装置。

【請求項2】

電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットではないが、認定済みの電力供給ユニットが電力供給ユニット群に組み込まれたとき、制御装置は、該電力供給ユニットが認定済みの電力供給ユニットであるかを調べ、該電力供給ユニットが認定済みの電力供給ユニットであるとき、該電力供給ユニットに最新の暗号鍵を送出する請求項1に記載の電力供給装置。

【請求項3】

10

20

未認定の電力供給ユニットが電力供給ユニット群に組み込まれたとき、制御装置は、該電力供給ユニットが認定済みの電力供給ユニットであるかを調べ、該電力供給ユニットが未認定の電力供給ユニットであるとき、該電力供給ユニットにいかなる暗号鍵も送出せず、且つ、制御装置と該電力供給ユニットとの間の通信を遮断する請求項 1 又は請求項 2 に記載の電力供給装置。

【請求項 4】

発電装置を更に備え、

制御装置と発電装置とは通信手段で結ばれており、

発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたとき、制御装置は暗号鍵を更新し、

発電装置と制御装置との間の通信が回復したとき、制御装置は、該発電装置が発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたときの発電装置であるかを調べ、該発電装置が発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたときの発電装置であるとき、該発電装置に最新の暗号鍵を送出する請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電力供給装置。

10

【請求項 5】

発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたときの発電装置ではないが、認定済みの発電装置と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、該発電装置が認定済みの発電装置であるかを調べ、該発電装置が認定済みの発電装置であるとき、該発電装置に最新の暗号鍵を送出する請求項 4 に記載の電力供給装置。

【請求項 6】

未認定の発電装置と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、該発電装置が認定済みの発電装置であるかを調べ、該発電装置が未認定の発電装置であるとき、該発電装置にいかなる暗号鍵も送出せず、制御装置と該発電装置との間の通信を遮断する請求項 4 又は請求項 5 に記載の電力供給装置。

20

【請求項 7】

制御装置と電力消費機器とは通信手段で結ばれており、

電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたとき、制御装置は暗号鍵を更新し、

電力消費機器と制御装置との間の通信が回復したとき、制御装置は、該電力消費機器が電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたときの電力消費機器であるかを調べ、該電力消費機器が電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたときの電力消費機器であるとき、該電力消費機器に最新の暗号鍵を送出する請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電力供給装置。

30

【請求項 8】

電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたときの電力消費機器ではないが、認定済みの電力消費機器と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、該電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるかを調べ、該電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるとき、該電力消費機器に最新の暗号鍵を送出する請求項 7 に記載の電力供給装置。

【請求項 9】

未認定の電力消費機器と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、該電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるかを調べ、該電力消費機器が未認定の電力消費機器であるとき、該電力消費機器にいかなる暗号鍵も送出せず、制御装置と該電力消費機器との間の通信を遮断する請求項 7 又は請求項 8 に記載の電力供給装置。

40

【請求項 10】

電力供給ユニットは、

(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、

50

を有する請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか 1 項に記載の電力供給装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力供給装置に関する。

【背景技術】

【0002】

太陽電池と二次電池とを組み合わせ、制御装置によってこれらの作動を制御する電力供給装置が、例えば、特開 2004-023879 から周知である。また、二次電池と太陽電池と制御装置から構成された遠隔装置が、特開 2002-010519 から周知である。更には、分散型電源と二次電池とを備えた分散型電源システムが、特開平 8-308104 から周知である。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】 特開 2004-023879

【特許文献 2】 特開 2002-010519

【特許文献 3】 特開平 8-308104

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

しかしながら、これらの特許公開公報に開示された技術にあつては、太陽電池や電源、二次電池（以下、これらを総称して、『二次電池等』と呼ぶ場合がある）を、電力供給装置、遠隔装置、分散型電源システム（以下、これらを総称して、『電力供給装置等』と呼ぶ場合がある）から取り外し、二次電池等を再び電力供給装置等に組み込んだとき、二次電池等が正規、認定品であるか否かの照合を行っていない。そして、二次電池等が非正規、未認定品である場合、電力供給装置等に組み込んだときに、種々の問題、不都合が生じる虞がある。

【0005】

また、これらの特許公開公報には、

30

（１）発電装置の発電状態、二次電池における充放電状態に依存して、充電が必要とされる二次電池をどのように選択するか

（２）二次電池に接続された電力消費機器の電力消費状態、二次電池における充放電状態に依存して、どの二次電池を使用するか

（３）二次電池における充放電状態に依存して、どの二次電池に電力を移動させ、電力の平均化を図るか

に関して、何ら、言及がなされていない。

【0006】

従って、本発明の第 1 の目的は、二次電池等を電力供給装置等に安全に組み込むことを可能にする電力供給装置を提供することにある。また、本発明の第 2 の目的は、発電装置の発電状態、電力供給ユニットの充放電状態に依存して、充電が必要とされる電力供給ユニットを容易に選択し得る電力供給装置を提供することにある。更には、本発明の第 3 の目的は、電力供給ユニットに接続された電力消費機器の電力消費状態、電力供給ユニットの充放電状態に依存して、どの電力供給ユニットを使用すべきかを容易に選択し得る電力供給装置を提供することにある。また、本発明の第 4 の目的は、電力供給ユニットの充放電状態に依存して、どの電力供給ユニットに電力を移動させ、平均化を図るべきかを容易に選択し得る電力供給装置を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の第 1 の目的を達成するための本発明の第 1 の態様に係る電力供給装置は、

50

(a) 複数の電力供給ユニットから成り、電力消費機器が接続される電力供給ユニット群、並びに、

(b) 電力供給ユニット群を制御する制御装置、
を備えた電力供給装置であって、

制御装置と各電力供給ユニットとは通信手段で結ばれており、

電力供給ユニット群から電力供給ユニットが外されたとき、制御装置は、制御装置と各電力供給ユニットとの間での通信を行うために共有されている暗号鍵を更新し、

電力供給ユニットが電力供給ユニット群に戻されたとき、制御装置は、該電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであるかを調べ、該電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであるとき、該電力供給ユニットに暗号鍵を送出する。

10

【0008】

上記の第2の目的を達成するための本発明の第2の態様に係る電力供給装置は、

(a) 複数の電力供給ユニットから成り、発電装置に接続された電力供給ユニット群、
並びに、

(b) 表示装置及び選択手段を有し、電力供給ユニット群を制御する制御装置、
を備えた電力供給装置であって、

表示装置には、発電装置の発電状態及び各電力供給ユニットの充放電状態が表示され、

選択手段からの選択に基づき、制御装置は電力供給ユニットを選択し、該選択された電力供給ユニットに発電装置から電力を供給し、電力供給ユニットを充電する。

20

【0009】

上記の第3の目的を達成するための本発明の第3の態様に係る電力供給装置は、

(a) 複数の電力供給ユニットから成り、電力消費機器が接続された電力供給ユニット群、並びに、

(b) 表示装置及び選択手段を有し、電力供給ユニット群を制御する制御装置、
を備えた電力供給装置であって、

表示装置には、電力消費機器の電力消費状態及び各電力供給ユニットの充放電状態が表示され、

選択手段からの選択に基づき、制御装置は電力供給ユニットを選択し、該選択された電力供給ユニットから電力消費機器に電力を供給する。

30

【0010】

上記の第4の目的を達成するための本発明の第4の態様に係る電力供給装置は、

(a) 複数の電力供給ユニットから成る電力供給ユニット群、並びに、

(b) 表示装置及び選択手段を有し、電力供給ユニット群を制御する制御装置、
を備えた電力供給装置であって、

表示装置には、各電力供給ユニットの充放電状態が表示され、

選択手段からの選択に基づき、制御装置は、電力を出力すべき電力供給ユニット、電力が入力（供給）されるべき電力供給ユニットを選択し、該選択された電力を出力すべき電力供給ユニットから該選択された電力が入力（供給）されるべき電力供給ユニットに電力を移動させる。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明の第1の態様に係る電力供給装置において、電力供給ユニット群から電力供給ユニットが外されたとき、制御装置は、制御装置と各電力供給ユニットとの間での通信を行うために共有されている暗号鍵を更新する。それ故、電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットを解析して暗号鍵を取り出し、他の電力供給ユニットにこの暗号鍵を取り入れたとしても、あるいは又、異なる電力供給ユニットを電力供給ユニット群に組み込もうとした場合であっても、これらの電力供給ユニットを電力供給ユニット群に組み込んだとき、暗号鍵が不一致となり、これらの電力供給ユニットの作動は禁止され、これらの電力供給ユニットは機能しなくなる。

50

【0012】

本発明の第2の態様に係る電力供給装置において、表示装置には発電装置の発電状態及び各電力供給ユニットの充放電状態が表示され、選択手段からの選択に基づき制御装置は電力供給ユニットを選択する。それ故、発電装置の発電状態及び電力供給ユニットの充放電状態に依存して、充電が必要とされる電力供給ユニットを容易に選択することができる。また、本発明の第3の態様に係る電力供給装置において、表示装置には電力消費機器の電力消費状態及び各電力供給ユニットの充放電状態が表示され、選択手段からの選択に基づき制御装置は電力供給ユニットを選択する。それ故、電力供給ユニットに接続された電力消費機器の電力消費状態及び電力供給ユニットの充放電状態に依存して、どの電力供給ユニットを使用すべきかを容易に選択することができる。更には、本発明の第4の態様に係る電力供給装置において、表示装置には各電力供給ユニットの充放電状態が表示され、選択手段からの選択に基づき、制御装置は電力を出力すべき電力供給ユニット、電力が入力（供給）されるべき電力供給ユニットを選択する。それ故、電力供給ユニットの充放電状態に依存して、どの電力供給ユニットに電力を移動させ、例えば、平均化を図るべきか等を容易に選択することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1の（A）及び（B）は、実施例1及び実施例2の電力供給装置の概念図である。

【図2】図2の（A）及び（B）は、実施例3及び実施例4の電力供給装置の概念図である。

20

【図3】図3は、実施例1の電力供給装置における動作の流れを示す図である。

【図4】図4は、実施例5の電力供給装置を構成する制御装置における表示装置の画面の一例を模式的に示す図である。

【図5】図5は、実施例6の電力供給装置を構成する制御装置における表示装置の画面の一例を模式的に示す図である。

【図6】図6は、実施例7の電力供給装置を構成する制御装置における表示装置の画面の一例を模式的に示す図である。

【図7】図7の（A）、（B）及び（C）は、それぞれ、実施例8の電力供給ユニットを3つ、組み合わせた電力供給ユニット群の模式的な斜視図、電力供給ユニット群を上方から眺めた模式図、及び、電力供給ユニットの内部を眺めたときの模式図である。

30

【図8】図8は、実施例8の電力供給ユニットにおける充放電制御手段のブロック図である。

【図9】図9の（A）及び（B）は、それぞれ、本発明における電力供給ユニットを6つ、組み合わせた電力供給ユニット群を上方から眺めた模式図、及び、正三角柱の形状を有する筐体を備えた電力供給ユニットの模式的な斜視図である。

【図10】図10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電力供給ユニットの模式的な斜視図、及び、この電力供給ユニットを3つ、組み合わせた電力供給ユニット群を底面側から眺めた概念図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0014】

以下、図面を参照して、実施例に基づき本発明を説明するが、本発明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. 本発明の第1の態様～第4の態様に係る電力供給装置、全般に関する説明
2. 実施例1（本発明の第1の態様に係る電力供給装置）
3. 実施例2（実施例1の変形）
4. 実施例3（実施例1の変形であり、本発明の第1Aの態様に係る電力供給装置）
5. 実施例4（実施例1の変形であり、本発明の第1Bの態様に係る電力供給装置）
6. 実施例5（本発明の第2の態様に係る電力供給装置）

50

- 7. 実施例 6 (本発明の第 3 の態様に係る電力供給装置)
 - 8. 実施例 7 (本発明の第 4 の態様に係る電力供給装置)
 - 9. 実施例 8 (電力供給ユニットの一具体例)
 - 10. 実施例 9 (実施例 1 ~ 実施例 7 の変形)、その他
- 【0015】

本発明の第 1 の態様に係る電力供給装置にあっては、電力供給ユニットが電力供給ユニット群に戻されたとき、制御装置は、該電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであるかを調べ、該電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットでないときには、該電力供給ユニットに暗号鍵を送出せず、且つ、制御装置と該電力供給ユニットとの間の通信を遮断する形態とすることができる。そして、このような形態を含む本発明の第 1 の態様に係る電力供給装置にあっては、電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットではないが、認定済みの電力供給ユニット（正規の電力供給ユニット。以下においても同様）が電力供給ユニット群に組み込まれたとき、制御装置は、該電力供給ユニットが認定済みの電力供給ユニットであるかを調べ、該電力供給ユニットが認定済みの電力供給ユニットであるとき、該電力供給ユニットに暗号鍵を送出する形態とすることができる。更には、これらの好ましい形態を含む本発明の第 1 の態様に係る電力供給装置にあっては、未認定の電力供給ユニット（非正規の電力供給ユニット。以下においても同様）が電力供給ユニット群に組み込まれたとき、制御装置は、該電力供給ユニットが認定済みの電力供給ユニットであるかを調べ、該電力供給ユニットが未認定の電力供給ユニットであるとき、該電力供給ユニットに暗号鍵を送出せず、且つ、制御装置と該電力供給ユニットとの間の通信を遮断する形態とすることができる。

【0016】

更には、以上に説明した各種の好ましい形態を含む本発明の第 1 の態様に係る電力供給装置にあっては、

発電装置を更に備え、

制御装置と発電装置とは通信手段で結ばれており、

発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたとき、制御装置は暗号鍵を更新し、

発電装置と制御装置との間の通信が回復したとき、制御装置は、該発電装置が発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたときの発電装置であるかを調べ、該発電装置が発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたときの発電装置であるとき、該発電装置に暗号鍵を送出する構成とすることができる。尚、係る構成の電力供給装置を、便宜上、『本発明の第 1 A の態様に係る電力供給装置』と呼ぶ。そして、本発明の第 1 A の態様に係る電力供給装置にあっては、発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたときの発電装置ではないが、認定済みの発電装置（正規の発電装置。以下においても同様）と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、該発電装置が認定済みの発電装置であるかを調べ、該発電装置が認定済みの発電装置であるとき、該発電装置に暗号鍵を送出する形態とすることができる。そして、このような形態を含む本発明の第 1 A の態様に係る電力供給装置にあっては、未認定の発電装置（非正規の発電装置。以下においても同様）と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、該発電装置が認定済みの発電装置であるかを調べ、該発電装置が未認定の発電装置であるとき、該発電装置に暗号鍵を送出せず、制御装置と該発電装置との間の通信を遮断する形態とすることができる。

【0017】

更には、以上に説明した各種の好ましい形態、本発明の第 1 A の態様に係る電力供給装置を含む本発明の第 1 の態様に係る電力供給装置にあっては、

制御装置と電力消費機器とは通信手段で結ばれており、

電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたとき、制御装置は暗号鍵を更新し、

電力消費機器と制御装置との間の通信が回復したとき、制御装置は、該電力消費機器が電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたときの電力消費機器であるかを調べ、該電力消費機器が電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたときの電力消費機器であるとき、該電力消費機器に暗号鍵を送出する構成とすることができる。尚、係る構成

の電力供給装置を、便宜上、『本発明の第1Bの態様に係る電力供給装置』と呼ぶ。そして、本発明の第1Bの態様に係る電力供給装置にあっては、電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたときの電力消費機器ではないが、認定済みの電力消費機器（正規の電力消費機器。以下においても同様）と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、該電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるかを調べ、該電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるとき、該電力消費機器に暗号鍵を送出する形態とすることができる。そして、このような形態を含む本発明の第1Bの態様に係る電力供給装置にあっては、未認定の電力消費機器（非正規の電力消費機器。以下においても同様）と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、該電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるかを調べ、該電力消費機器が未認定の電力消費機器であるとき、該電力消費機器に暗号鍵を送出せず、制御装置と該電力消費機器との間の通信を遮断する形態とすることができる。

10

【0018】

本発明の第3の態様に係る電力供給装置にあっては、
電力供給ユニット群に接続された発電装置を更に備え、
表示装置には、発電装置の発電状態が表示され、

選択手段からの選択に基づき、制御装置は電力供給ユニットを選択し、該選択された電力供給ユニットに発電装置から電力を供給し、電力供給ユニットを充電する形態とすることができる。

【0019】

20

そして、このような好ましい形態を含む本発明の第3の態様に係る電力供給装置、あるいは又、本発明の第2の態様に係る電力供給装置にあっては、発電装置と電力供給ユニット群とは、無線送電回路を介して結ばれている構成とすることができる。ここで、無線送電回路（無線送電方式）として、具体的には、電磁誘導方式や磁界共鳴方式等を例示することができる。例えば、室外に設置した太陽光発電システムで発電した電力を、配線を経由することなく室内に電送し、電力供給ユニット群に蓄電することができる。これは従来必要であった屋内配線工事等を一切不要とするので、特に集合住宅のベランダと室内の間での電力電送に最適なシステムを提供することができる。但し、これらに限定するものではない。

【0020】

30

更には、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本発明の第1の態様～第4の態様に係る電力供給装置にあっては、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ができ、これによって、電力供給装置の作動状態を離れた所でも確認することができる。更には、制御装置と携帯端末との間で接続時に相互に認証が行われ、暗号鍵が共有され、暗号鍵による暗号化通信が行われる構成とすることができる。ここで、携帯端末として、携帯電話、PDA（Personal Digital Assistant）、スマートフォン、ノート型パーソナルコンピュータ、タブレット型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。

【0021】

更には、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本発明の第1の態様～第4の態様に係る電力供給装置にあっては、限定するものではないが、

40

電力供給ユニットは、

（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、を有する構成とすることができる。尚、このような構成の電力供給ユニットを、便宜上、『本発明における電力供給ユニット』と呼ぶ。

50

【0022】

本発明における電力供給ユニットの筐体の形状は多角柱であり、複数の電力供給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、隣接する電力供給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、複数の電力供給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電力供給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つの電力供給ユニット群として用いることができ、電力供給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電力供給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つの電力供給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つの電力供給ユニット群を構築することができる。

10

【0023】

以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本発明の第1の態様～第4の態様に係る電力供給装置（以下、これらを総称して、単に『本発明の電力供給装置』と呼ぶ場合がある）にあっては、電力供給ユニットの数は最低2であり、上限に特に制限はない。

【0024】

本発明の電力供給装置において、電力供給ユニット群には電力消費機器が接続され、あるいは又、接続されているが、電力供給ユニット群の1箇所に1又は複数の電力消費機器が接続されてもよいし、電力供給ユニット群の複数箇所に1又は複数の電力消費機器が接続されてもよい。電力供給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、電力供給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、携帯機器、DCアンプ、スピーカー等のオーディオビデオ機器、各種家電機器、（無線）給電パッド、電動バイク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。場合によっては、電力供給ユニットと電力消費機器とが一体化されていることもある。また、本発明の電力供給装置における電源として、商用電源及び発電装置を挙げることができる。そして、本発明の電力供給装置における発電装置として、種々の太陽電池、燃料電池、バイオ電池、風力発電装置、マイクロ水力発電装置、地熱発電装置等、種々のエネルギーハーベスティング装置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、電力供給ユニット群の1箇所に接続されてもよいし、電力供給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。

20

30

【0025】

制御装置と各電力供給ユニットとを結ぶ通信手段（通信回路）、制御装置と発電装置とを結ぶ通信手段（通信回路）、制御装置と電力消費機器とを結ぶ通信手段（通信回路）、制御装置と携帯端末とを結ぶ通信手段（通信回路）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、電力線通信、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。尚、本発明の第1の態様に係る電力供給装置にあっては、制御装置と電力供給ユニットのそれぞれを通信手段で結んでもよいし、制御装置と電力供給ユニットとを送受信装置を介して通信手段で結び、電力供給ユニット群から電力供給ユニットが外されたこと、電力供給ユニットが電力供給ユニット群に戻されたことを、別の手段で（例えば、送受信装置で）検出してもよい。

40

【0026】

本発明の第1の態様に係る電力供給装置にあっては、制御装置と各電力供給ユニットとの間での通信を行うために暗号鍵が共有されているが、暗号技術、それ自体、また、暗号

50

鍵の共有に関する技術、それ自体は、周知の技術とすることができる。暗号鍵は、制御装置及び各電力供給ユニット、更には、本発明の第1の態様に係る電力供給装置に含まれる全ての機器に備えられた記憶手段（例えば、EEPROM）に記憶されていることが好ましい。暗号鍵の更新にあつては、例えば、暗号化演算（例えば、ブロック暗号処理）に基づき、所定の関数（便宜上、『遷移関数』と呼ぶ）によって現在の暗号鍵から新たな（更新された）暗号鍵を生成することができるが、係る遷移関数は、電力供給装置毎に異なる固有の関数とすることが好ましい。更に、係る遷移関数は秘密鍵に依存して決まる秘密の関数とすることが好ましい。このような遷移関数は例えばブロック暗号を用いて実現することができる。遷移関数には、暗号鍵の値として取り得る空間（例えば、暗号鍵が128ビットの場合、 $\{0, 1\}^{128}$ の空間）中の値を一様に遷移し、短い閉ループを持たないこと（決まった点の集合内のみを遷移することが無いこと）、不動点を持たないこと（或る点にくると、その後、同じ値を取り続けることが無いこと）等が求められる。AESやCIPHERA等の十分な強度を有することが知られているブロック暗号は、このような要求を満足することが期待できる。これによって、遷移関数あるいは遷移関数で用いられている秘密鍵が漏洩しない限り、或る時点の暗号鍵から過去あるいは未来の暗号鍵を求めることができず、或る時点での暗号鍵が漏洩しても安全性を確保することができる。また、遷移関数が電力供給装置毎に異なっていることで、或る電力供給ユニットからの暗号鍵の漏洩が他の電力供給装置の安全性に影響することもない。暗号鍵の更新技術、それ自体は周知の技術とすることができる。電力供給ユニット群から電力供給ユニットが外されるとは、電力供給ユニットが電力供給ユニット群から物理的に外される（離脱させられる）場合だけでなく、電力供給ユニットと制御装置との間の通信が遮断（途絶、切断等を含む。以下においても同様）される場合も含まれる。電力供給ユニットが電力供給ユニット群から物理的に外されたことを、制御装置は、周知の技術によって検出することができ、具体的には、制御装置は、例えば、

（1）スイッチ等の物理的・電気的手段によって、電力供給ユニットが電力供給ユニット群から物理的に外された（離脱させられた）ことが検知され、その結果を通信手段を介して入手する。

（2）電力供給ユニット相互の通信の遮断を、電力供給ユニット群に残された電力供給ユニットが検知し、その結果を通信手段を介して入手する。

（3）電力供給ユニットと制御装置との間の通信が遮断されたことを制御装置が検出する。

といった方法で検出することができる。電力供給ユニットが電力供給ユニット群に戻されるとは、電力供給ユニットが電力供給ユニット群に物理的に組み込まれ、しかも、電力供給ユニットと制御装置とが通信手段で再び結ばれることを意味する。

【0027】

本発明の第1の態様に係る電力供給装置において、電力供給ユニットにあつては、製造時等において、予め、電力供給ユニット共通の暗号鍵の初期値に電力供給ユニット固有の識別標識（ID）が連結されたデータがEEPROMに記憶され、これに対するデジタル署名が付与されている。電力供給ユニットが電力供給ユニット群に戻されたとき、制御装置は、この電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであるかを調べるが、具体的には、電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外されたときに電力供給ユニットに記憶された暗号鍵から、制御装置は遷移関数に基づき更新された暗号鍵を繰り返し求め、現在の暗号鍵と一致すれば、この電力供給ユニットは電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであると判断することができる。あるいは又、電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外されたときに電力供給ユニットに記憶された暗号鍵から、制御装置は遷移関数の逆関数に基づき過去の暗号鍵を求め、求められた暗号鍵が、制御装置に記憶されていた過去の暗号鍵と一致すれば、この電力供給ユニットは電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであると判断することができる。あるいは又、電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外されたときに制御装置が生成した識別標識（例えば、乱数）を、電力供給ユニット及び制御装置に備えられた記憶手段に記憶させ

てもよい。これによって、係る識別標識に基づき、電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであると判断することができる。あるいは又、電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外されたときの時刻を、電力供給ユニット及び制御装置に備えられた記憶手段に記憶させてもよい。これによって、係る記憶された時刻に基づき、電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであると判断することができる。あるいは又、予め付与されたデジタル署名を利用してよい。あるいは又、これらを、適宜、組み合わせてもよい。そして、電力供給ユニットが電力供給ユニット群から外された電力供給ユニットであるとき、この電力供給ユニットに暗号鍵を送出するが、暗号鍵は最新の（現在の）暗号鍵である。暗号鍵は電力供給ユニットに備えられた記憶手段に記憶される。これによって、電力供給ユニットの電力供給ユニット群への組込みが完了する。

10

【0028】

本発明の第1の態様に係る電力供給装置において、認定済みの電力供給ユニットが電力供給ユニット群に組み込まれたとき、制御装置は、この電力供給ユニットが認定済みの電力供給ユニットであるかを調べるが、具体的には、上述したと同様に、予め付与されたデジタル署名された暗号鍵の初期値及び識別標識（ID）に基づき、電力供給ユニットが認定済みの電力供給ユニットであると判断することができる。電力供給ユニットがデジタル署名された暗号鍵の初期値及び識別標識を有していない場合には、この電力供給ユニットは未認定の電力供給ユニットであると判断される。そして、制御装置は、電力供給ユニットが認定済みの電力供給ユニットであるとき、この電力供給ユニットに暗号鍵を送出するが、暗号鍵は最新の（現在の）暗号鍵である。暗号鍵は電力供給ユニットに備えられた記憶手段に記憶される。これによって、電力供給ユニットの電力供給ユニット群への組込みが完了する。一方、電力供給ユニットが未認定の電力供給ユニットであるとき、制御装置は、この電力供給ユニットに暗号鍵を送出せず、且つ、制御装置とこの電力供給ユニットとの間の通信を遮断する。これによって、この電力供給ユニットの作動は禁止され、この電力供給ユニットは機能しなくなる。

20

【0029】

また、本発明の第1の態様に係る電力供給装置にあっては、発電装置や電力消費機器（以下、これらを総称して『発電装置等』と呼ぶ場合がある）にも、予め、デジタル署名された暗号鍵の初期値及び識別標識（ID）が付与されていることが望ましい。発電装置等と制御装置との間の通信が回復したとき、制御装置は、この発電装置等が、通信が遮断されたときの発電装置等であるかを調べるが、具体的には、発電装置等が電力供給ユニット群から外されたときに発電装置等に記憶された暗号鍵から、制御装置は遷移関数に基づき更新された暗号鍵を繰り返し求め、現在の暗号鍵と一致すれば、この発電装置等は通信が遮断されたときの発電装置等であると判断することができる。あるいは又、発電装置等が電力供給ユニット群から外されたときに発電装置等に記憶された暗号鍵から、制御装置は遷移関数の逆関数に基づき過去の暗号鍵を求め、求められた暗号鍵が、制御装置に記憶されていた過去の暗号鍵と一致すれば、この発電装置等は電力供給ユニット群から外された発電装置等であると判断することができる。あるいは又、通信が遮断されたときに制御装置が生成した識別標識（例えば、乱数）を、発電装置等に備えられた記憶手段に記憶させてもよい。これによって、係る識別標識に基づき、発電装置等が、通信が遮断されたときの発電装置等であると判断することができる。あるいは又、通信が遮断されたときの時刻を、発電装置等及び制御装置に備えられた記憶手段に記憶させてもよい。これによって、係る記憶された時刻に基づき、発電装置等が、通信が遮断されたときの発電装置等であると判断することができる。あるいは又、予め付与されたデジタル署名された暗号鍵の初期値及び識別標識を利用することができる。あるいは又、これらを、適宜、組み合わせてもよい。そして、発電装置等が、通信が遮断されたときの発電装置等であるとき、発電装置等に暗号鍵を送出するが、暗号鍵は最新の（現在の）暗号鍵である。暗号鍵は発電装置等に備えられた記憶手段に記憶される。これによって、発電装置等の組込みが完了する。

30

40

【0030】

50

また、本発明の第1の態様に係る電力供給装置において、認定済みの発電装置等と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、この発電装置等が認定済みの発電装置等であるかを調べるが、具体的には、上述したとおり、予め付与されたデジタル署名された暗号鍵の初期値及び識別標識（ID）に基づき、発電装置等が認定済みの発電装置等であると判断することができる。発電装置等がデジタル署名された暗号鍵の初期値及び識別標識を有していない場合には、発電装置等は未認定の発電装置等であると判断される。そして、制御装置は、発電装置等が認定済みの発電装置等であるとき、この発電装置等に暗号鍵を送出するが、暗号鍵は最新の（現在の）暗号鍵である。暗号鍵は発電装置等に備えられた記憶手段に記憶される。これによって、発電装置等の組込みが完了する。一方、発電装置等が未認定の発電装置等であるとき、制御装置は、この発電装置等に暗号鍵を送出せず、且つ、制御装置とこの発電装置等との間の通信を遮断する。これによって、この発電装置等の作動は禁止され、この発電装置等は機能しなくなる。

10

【0031】

本発明の第2の態様～第4の態様に係る電力供給装置における表示装置及び選択手段を有する制御装置として、また、本発明の第1の態様に係る電力供給装置における制御装置として、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。表示装置は如何なる表示装置とすることができるし、選択手段として、ポインティングデバイスやキーボードを挙げることができる。尚、ポインティングデバイスとして、例えば、ジョイスティック、ポインティング・スティック（トラックポイント）、タッチパッド、タッチパネル、スタイラスペン、データグローブ、トラックボール、ペンタブレット、マウス、ライトペン、ジョイパッドを例示することができる。

20

【0032】

本発明の第2の態様に係る電力供給装置において、あるいは又、本発明の第3の態様に係る電力供給装置の好ましい形態において、表示装置には、発電装置の発電状態及び各電力供給ユニットの充放電状態が表示されるが、制御装置と発電装置、制御装置と各電力供給ユニットとは、例えば、上述した通信手段で結ばれている。そして、発電装置に備えられた発電装置制御装置によって周知の方法に基づき得られた発電装置の発電状態を、制御装置は通信手段を介して受け取り、表示装置に表示すればよい。同様に、電力供給ユニットに備えられた電力供給ユニット制御装置によって周知の方法に基づき得られた電力供給ユニットの充放電状態を、制御装置は通信手段を介して受け取り、表示装置に表示すればよい。選択手段からの選択に基づき制御装置は電力供給ユニットを選択するが、選択手段からの電力供給ユニットの選択は作業者が行ってもよい。あるいは又、選択手段から電力供給ユニットの選択開始の指示を作業者が入力し、制御装置は、電力供給ユニットの充放電状態を順序付けし（例えば、放電時間が長い順に並べる、放電した電力が多い順に並べる、残量が少ない順に並べる等）、発電装置の発電状態を考慮して、即ち、どの程度の数の電力供給ユニットを発電装置は充電できるかを求め、電力供給ユニットを選択する。そして、これらの場合、制御装置は、選択された電力供給ユニットと発電装置との間の電力供給ラインを確立し、選択された電力供給ユニットに発電装置から電力を供給し、電力供給ユニット制御装置の制御下、周知の方法で電力供給ユニットを充電する。

30

【0033】

本発明の第3の態様に係る電力供給装置において、表示装置には、電力消費機器の電力消費状態及び各電力供給ユニットの充放電状態が表示されるが、制御装置と電力消費機器、制御装置と各電力供給ユニットとは、例えば、上述した通信手段で結ばれている。そして、電力消費機器に備えられた電力消費機器制御装置によって周知の方法に基づき得られた電力消費状態を、制御装置は通信手段を介して受け取り、表示装置に表示すればよい。同様に、電力供給ユニットに備えられた電力供給ユニット制御装置によって周知の方法に基づき得られた電力供給ユニットの充放電状態を、制御装置は通信手段を介して受け取り、表示装置に表示すればよい。選択手段からの選択に基づき制御装置は電力供給ユニットを選択するが、選択手段からの電力供給ユニットの選択は作業者が行ってもよい。あるいは又、選択手段から電力供給ユニットの選択開始の指示を作業者が入力し、制御装置は、

40

50

電力供給ユニットの充放電状態を順序付けし（例えば、放電時間が長い順に並べる、放電した電力が多い順に並べる、残量が少ない順に並べる等）、電力消費機器の電力消費状態を考慮して、即ち、どの程度の数の電力供給ユニットによって電力消費機器の電力を賄えるかを求め、電力供給ユニットを選択する。そして、これらの場合、制御装置は、選択された電力供給ユニットと電力消費機器との間の電力供給ラインを確立し、選択された電力供給ユニットから電力消費機器に電力を供給する。

【0034】

本発明の第4の態様に係る電力供給装置において、表示装置には、各電力供給ユニットの充放電状態が表示されるが、制御装置と各電力供給ユニットとは、例えば、上述した通信手段で結ばれている。そして、電力供給ユニットに備えられた電力供給ユニット制御装置によって周知の方法に基づき得られた電力供給ユニットの充放電状態を、制御装置は通信手段を介して受け取り、表示装置に表示すればよい。選択手段からの選択に基づき制御装置は電力供給ユニットを選択するが、選択手段からの電力供給ユニットの選択は作業者が行ってもよい。あるいは又、選択手段から電力供給ユニットの選択開始の指示を作業者が入力し、制御装置は、電力供給ユニットの充放電状態を順序付けし（例えば、放電時間が長い順に並べる、放電した電力が多い順に並べる、残量が少ない順に並べる等）、例えば、残量が多い電力供給ユニットを選択された電力を出力すべき電力供給ユニットとし、残量が少ない電力供給ユニットを選択された電力を入力（供給）されるべき電力供給ユニットとし、選択された電力を出力すべき電力供給ユニットと選択された電力が入力（供給）されるべき電力供給ユニットとの間の電力供給ラインを確立し、選択された電力を出力すべき電力供給ユニットから選択された電力が入力（供給）されるべき電力供給ユニットに電力を移動させればよい。

【0035】

本発明における電力供給ユニットにおいて、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、電力供給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。

【0036】

上記の好ましい形態を含む本発明における電力供給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、複数の電力供給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電力供給ユニットの制御、複数の電力供給ユニットにおける情報の授受、交換等、複数の電力供給ユニットの作動状態のチェック、複数の電力供給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。

【0037】

上記の好ましい形態、構成を含む本発明における電力供給ユニットにおいて、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発明における電力供給ユニットにおいて、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。

【0038】

以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本発明における電力供給ユニットにおいて、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。

10

【0039】

あるいは又、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本発明における電力供給ユニットにおいて、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。

20

【0040】

更には、以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本発明における電力供給ユニットにおいて、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。

30

【0041】

以上に説明した各種の好ましい形態、構成を含む本発明における電力供給ユニットにおいて、電力供給ユニットの配置の形態として、隣接する電力供給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、複数の電力供給ユニットを組み合わせた形態を挙げることができる。これによって、電力供給ユニット群が構成される。尚、前述したとおり、電力供給ユニット群における電力供給ユニットの数は最低2であり、上限に特に制限はない。複数の電力供給ユニットが平面的に組み合わせられて電力供給ユニット群を構成してもよいし、複数の電力供給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、電力供給ユニット群を構成してもよいし、あるいは又、複数の電力供給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。電力供給ユニット群を構成する電力供給ユニットの容量、大きさ（サイズ）、電力供給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、電力供給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。

40

【実施例1】

【0042】

50

実施例１は、本発明の第１の態様に係る電力供給装置に関する。実施例１の電力供給装置の概念図を図１の（Ａ）に示す。また、実施例１の電力供給装置における動作の流れを図３に示す。

【００４３】

実施例１の電力供給装置１００Ａは、

（ａ）複数の電力供給ユニット１１から成り、電力消費機器１３が接続される電力供給ユニット群１０、並びに、

（ｂ）電力供給ユニット群１０を制御する制御装置１１０、
を備えている。そして、制御装置１１０と各電力供給ユニット１１とは通信手段１１３で結ばれている。制御装置１１０は、例えば、液晶表示装置を表示装置１１１として備え、
且つ、キーボード及びマウスを選択手段１１２として備えたパーソナルコンピュータから構成されている。

【００４４】

ここで、電力供給装置１００Ａにおける電源としての商用電源１２は、電力供給ユニット群１０の１箇所に接続されてもよいし、電力供給ユニット群１０の複数箇所に接続されてもよい。また、電力供給ユニット群１０の１箇所に１又は複数の電力消費機器１３が接続されてもよいし、電力供給ユニット群１０の複数箇所に１又は複数の電力消費機器１３が接続されてもよい。図１の（Ａ）においては、電力供給ユニット群１０の１箇所に商用電源１２が接続され、電力供給ユニット群１０の複数箇所に複数の電力消費機器１３が接続される形態を図示した。電力供給ユニット群１０と電力消費機器１３とは配線１４を用いて接続されるが、代替的に、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に基づき接続されてもよい。尚、図１の（Ａ）において、電力供給ユニット群１０と電力消費機器１３とを接続する配線１４を点線で表示しているが、これは、電力供給ユニット群１０と電力消費機器１３とが配線１４で既に接続されている状態、電力供給ユニット群１０と電力消費機器１３とが配線１４で、将来、接続されるであろう状態を意味している。以下に説明する実施例においても同様である。場合によっては、電力供給ユニット１１と電力消費機器１３とが一体化されていることもある。

【００４５】

尚、図１の（Ａ）には、電力供給ユニット群１０、電力供給ユニット１１、電力消費機器１３を１系列のみ図示しているが、複数系列が存在していてもよい。そして、制御装置１１０及び各電力供給ユニット１１は、制御装置１１０と各電力供給ユニット１１との間の通信を行うために暗号鍵を共有している。ここで、暗号鍵（ネットワークキー）を『 nk_i 』で表すが、これは、第 i 番目の暗号鍵であり、 i 回、暗号鍵が更新されている状態を示す。暗号鍵の初期値を nk_0 で表し、暗号鍵の初期値 nk_0 と電力供給ユニット１１の個別ＩＤに対して製造認定者の秘密鍵でデジタル署名を行い、添付しておく。これは、暗号鍵の初期値が非正規品に不正コピーされ、悪用されるのを防止するためである。制御装置１１０は、その製造認定者の公開鍵に基づき添付されている署名を検証し、認定された正規の製品であることを確認する。実施例１にあっては、制御装置１１０に備えられた記憶手段、及び、電力供給装置１００Ａに含まれ、制御装置１１０と通信手段１１３で結ばれた全ての機器に備えられた記憶手段に、暗号鍵 nk_i は記憶されている。

【００４６】

制御装置１１０と各電力供給ユニット１１とを結ぶ通信手段１１３として、実施例１にあっては $ZigBee$ を採用したが、これに限定するものではない。以下に説明する実施例においても同様である。制御装置１１０は、定期的に、即ち、所定の時間間隔で、各電力供給ユニット１１との接続状況をチェックしており、各電力供給ユニット１１の離脱等を容易に検出することができる。即ち、制御装置１１０は、電力供給ユニット群１０から電力供給ユニット１１が外されたこと、電力供給ユニット１１が電力供給ユニット群１０から物理的に外される（離脱させられる）ことを、電力供給ユニット１１に備えられた、例えば、スイッチ等の物理的・電気的手段によって検出し、この情報を電力供給ユ

ニット 11 から制御装置 110 に送出することで、制御装置 110 は、電力供給ユニット群 10 から電力供給ユニット 11 が外されたことを検出することができる。あるいは又、電力供給ユニット 11 相互の通信が遮断されたといった情報を、電力供給ユニット群 10 内の電力供給ユニット 11 が制御装置 110 に送出することによって、制御装置 110 は、電力供給ユニット群 10 から電力供給ユニット 11 が外されたことを検出することができる。あるいは又、電力供給ユニット 11 と制御装置 110 との間の通信が遮断されることで、制御装置 110 は、電力供給ユニット群 10 から電力供給ユニット 11 が外されたことを検出することができる。

【0047】

制御装置 110 及び各電力供給ユニット 11 は、制御装置 110 と各電力供給ユニット 11 との間での通信を行うために暗号鍵 nk_i を共有している。電力供給ユニットを外部に持ち出す場合や電力供給ユニットを交換する場合、電力供給ユニット群 10 から電力供給ユニット 11 が外される。実施例 1 にあっては、電力供給ユニット群 10 から電力供給ユニット 11 が外されたことを検出した制御装置 110 は、暗号鍵 nk_i を暗号鍵 nk_{i+1} へと更新する。暗号鍵の更新にあっては、所定の遷移関数 E_k に基づき現在の暗号鍵 nk_i から新たな（更新された）暗号鍵 nk_{i+1} を生成する。例えば、

$$nk_1 = E_k(nk_0)$$

$$nk_2 = E_k(nk_1)$$

.....

$$nk_{i+1} = E_k(nk_i)$$

$$nk_{i+2} = E_k(nk_{i+1})$$

である。遷移関数 E_k は、制御装置 110 に保持され、制御装置 110 によって暗号鍵の更新が行われる。

【0048】

こうして、制御装置 110 と通信手段 113 で結ばれた各電力供給ユニット 11 に、更新された新たな暗号鍵 nk_{i+1} が送られ、各電力供給ユニット 11 に備えられた記憶手段に記憶される。

【0049】

電力供給ユニット 11 が電力供給ユニット群 10 に戻されたとき、具体的には、電力供給ユニット 11 が電力供給ユニット群 10 に物理的に組み込まれ、しかも、電力供給ユニット 11 と制御装置 110 とが通信手段で再び結ばれたとき、制御装置 110 は、この電力供給ユニット 11 が電力供給ユニット群 10 から外された電力供給ユニット 11 であるかを調べる。

【0050】

具体的には、電力供給ユニット 11 が電力供給ユニット群 10 から外されたときに電力供給ユニット 11 に記憶された暗号鍵 nk_j から、制御装置 110 は遷移関数 E_k に基づき更新された暗号鍵を繰り返し求め、現在の暗号鍵 nk_{j+k} と一致すれば、この電力供給ユニット 11 は電力供給ユニット群 10 から外された電力供給ユニットであると判断することができる。あるいは又、電力供給ユニット 11 が電力供給ユニット群 10 から外されたときに電力供給ユニット 11 に記憶された暗号鍵から、制御装置は遷移関数の逆関数 E_k^{-1} に基づき過去の暗号鍵を求め、求められた暗号鍵が、制御装置 110 に記憶されていた過去の暗号鍵と一致すれば、この電力供給ユニット 11 は電力供給ユニット群 10 から外された電力供給ユニットであると判断することができる。あるいは又、電力供給ユニット 11 が電力供給ユニット群 10 から外されたときに制御装置 110 が生成した識別標識（例えば、乱数）を、電力供給ユニット 11 及び制御装置 110 に記憶させておき、係る識別標識に基づき、電力供給ユニット 11 が電力供給ユニット群 10 から外された電力供給ユニットであると判断することができる。あるいは又、電力供給ユニット 11 が電力供給ユニット群 10 から外されたときの時刻を、電力供給ユニット 11 及び制御装置 110 に記憶させておき、係る記憶された時刻に基づき、電力供給ユニット 11 が電力供給ユニット群 10 から外された電力供給ユニットであると判断することができる。あるいは又、

10

20

30

40

50

予め付与されたデジタル署名された識別標識と暗号鍵の初期値 nk_0 を利用することもできる。あるいは又、これらを、適宜、組み合わせてもよい。

【0051】

そして、電力供給ユニット11が電力供給ユニット群10から外された電力供給ユニットであるとき、この電力供給ユニット11に暗号鍵 nk_{j+k} を送出する。電力供給ユニット11は、記憶手段に暗号鍵 nk_{j+k} を記憶する。こうして、電力供給ユニット11の電力供給ユニット群10への組込みが完了する。

【0052】

電力供給ユニット11が電力供給ユニット群10に戻されたとき、上述したとおり、制御装置110は、この電力供給ユニット11が電力供給ユニット群10から外された電力供給ユニットであるかを調べるが、この電力供給ユニット11が電力供給ユニット群10から外された電力供給ユニットでなく、しかも、一度は他の電力供給ユニット群に組み込まれたものであるときには、即ち、例えば、この電力供給ユニット11が記憶していた暗号鍵 nk'_j から、遷移関数 E_k によって暗号鍵を、所定の回数、繰り返し求めたが、現在の暗号鍵 nk_{j+k} と一致しない場合、この電力供給ユニット11は電力供給ユニット群10から外された電力供給ユニットでないと判断される。そして、制御装置110は、この電力供給ユニットに暗号鍵を送出せず、且つ、制御装置110とこの電力供給ユニットとの間の通信を遮断する。これによって、この電力供給ユニットの作動は禁止され、この電力供給ユニットは機能しなくなる。

【0053】

実施例1において、電力供給ユニット群10に新規の電力供給ユニット11が組み込まれる場合を想定する。ここで、新規に組み込まれる電力供給ユニット11とは、電力供給ユニット群10から外された電力供給ユニットではなく、一度も電力供給ユニット群に組み込まれたことのないものである。そして、この電力供給ユニット11が、認定済みの電力供給ユニットである場合、この電力供給ユニット11には、予め付与されたデジタル署名された識別標識と暗号鍵の初期値 nk_0 が記憶されている。そして、この電力供給ユニット11が電力供給ユニット群10に組み込まれたとき、制御装置110は、この電力供給ユニット11が認定済みの電力供給ユニットであるかを調べる。具体的には、予め付与されたデジタル署名された識別標識及び暗号鍵の初期値 nk_0 に基づき、電力供給ユニット11が認定済みの電力供給ユニットであると判断する。そして、この電力供給ユニットが認定済みの電力供給ユニットであるとき、この電力供給ユニットに暗号鍵 nk_i を送出し、暗号鍵 nk_i は電力供給ユニットにおいて記憶される。こうして、新規の電力供給ユニットの電力供給ユニット群への組込みが完了する。

【0054】

一方、電力供給ユニットがデジタル署名された識別標識及び暗号鍵の初期値 nk_0 を有していない場合には、この電力供給ユニットは未認定の電力供給ユニットであると判断される。そして、この場合には、制御装置110は、この電力供給ユニットに暗号鍵を送出せず、且つ、制御装置110とこの電力供給ユニットとの間の通信を遮断する。これによって、この電力供給ユニットの作動は禁止され、この電力供給ユニットは機能しなくなる。

【0055】

このように、実施例1の電力供給装置100Aにおいて、電力供給ユニット群10から電力供給ユニット11が外されたとき、制御装置110は、制御装置110と各電力供給ユニット11との間での通信を行うために共有されている暗号鍵 nk_i を、遷移関数 E_k に基づき暗号鍵 nk_{i+1} へと更新する。それ故、電力供給ユニット群10から外された電力供給ユニット11を解析して暗号鍵 nk_i を取り出し、他の電力供給ユニットにこの暗号鍵 nk_i を取り入れたとしても、あるいは又、異なる電力供給ユニットを電力供給ユニット群10に組み込もうとした場合であっても、これらの電力供給ユニットを電力供給ユニット群10に組み込んだとき、暗号鍵が不一致となり、これらの電力供給ユニットの作動は禁止され、これらの電力供給ユニットは機能しなくなり、電力供給装置100Aに高

10

20

30

40

50

い安全性、信頼性を付与することができる。

【実施例 2】

【0056】

実施例 2 は、実施例 1 の変形である。実施例 2 の電力供給装置の概念図を図 1 の (B) に示す。

【0057】

実施例 2 の電力供給装置 100B にあっては、制御装置 110 と電力供給ユニット 11 とは、送受信装置 114 を介して通信手段 113 で結ばれており、送受信装置 114 に内蔵された電磁誘導方式の無線送電回路 115 によって各電力供給ユニット 11 に電力を供給する。即ち、送受信装置 114 は、所謂バッテリースタンドとしても機能する。送受信装置 114 には商用電源 12 から電力が供給される。電力供給ユニット群 10 から電力供給ユニット 11 が外されたこと、電力供給ユニット 11 が電力供給ユニット群に戻されたことを、制御装置 110 は送受信装置 114 を介して検出する。

10

【0058】

尚、図 1 の (B) には、送受信装置 114、無線送電回路 115、電力供給ユニット群 10、電力供給ユニット 11、電力消費機器 13 を 1 系列のみ図示しているが、複数系列、存在してもよい。

【0059】

以上の点を除き、実施例 2 の電力供給装置 100B の構成、構造、暗号鍵の処理等は、実施例 1 にて説明した電力供給装置 100A の構成、構造、暗号鍵の処理等と同様とすることができるので、詳細な説明は省略する。

20

【実施例 3】

【0060】

実施例 3 も、実施例 1 の変形であるが、本発明の第 1 A の態様に係る電力供給装置に関する。実施例 3 の電力供給装置の概念図を図 2 の (A) に示す。

【0061】

実施例 3 において、電力供給装置 100C は、発電装置 15 を更に備えており、制御装置 110 と発電装置 15 とは通信手段 116 で結ばれている。制御装置 110 と発電装置 15 とを結ぶ通信手段 116 として、実施例 3 にあっては ZigBee を採用したが、これに限定するものではない。また、発電装置 15 は、具体的には、太陽電池から成る。ここで、発電装置 15 は、電力供給ユニット群 10 の 1 箇所に接続されてもよいし、電力供給ユニット群 10 の複数箇所に接続されてもよい。また、発電装置 15 は 1 つに限定されず、複数であってもよい。図 2 の (A) においては、電力供給ユニット群 10 の 1 箇所に 1 つの発電装置 15 が接続され、電力供給ユニット群 10 の複数箇所に複数の電力消費機器 13 が接続される形態を図示した。また、発電装置 15 にも、予め、デジタル署名された識別標識及び暗号鍵の初期値 nk_0 が付与されている。電力供給ユニット群 10 と発電装置 15 とは配線 16 を用いて接続されているが、代替的に、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に基づき接続されてもよい。

30

【0062】

そして、発電装置 15 と制御装置 110 との間の通信が遮断されたとき、具体的には、発電装置 15 が取り外されたとき、あるいは、発電装置 15 の作動が停止させられたとき、制御装置 110 は、現在の暗号鍵 nk_i を新しい暗号鍵 nk_{i+1} に更新する。そして、発電装置 15 と制御装置 110 との間の通信が回復したとき、制御装置 110 は、この発電装置 15 が、発電装置 15 と制御装置 110 との間の通信が遮断されたときの発電装置であるかを調べる。

40

【0063】

具体的には、発電装置 15 が電力供給ユニット群 10 から外されたときに発電装置 15 に記憶された暗号鍵 nk_j から、制御装置 110 は遷移関数 E_k に基づき更新された暗号鍵を繰り返し求め、現在の暗号鍵 nk_{j+k} と一致すれば、この発電装置 15 は通信が遮断されたときの発電装置 15 であると判断することができる。あるいは又、発電装置 15 が

50

電力供給ユニット群から外されたときに発電装置 15 に記憶された暗号鍵から、制御装置は遷移関数の逆関数 $E k^{-1}$ に基づき過去の暗号鍵を求め、求められた暗号鍵が、制御装置に記憶されていた過去の暗号鍵と一致すれば、この発電装置 15 は電力供給ユニット群から外された発電装置であると判断することができる。あるいは又、通信が遮断されたときに制御装置 110 が生成した識別標識（例えば、乱数）を、発電装置 15 に備えられた記憶手段に記憶させてもよく、これによって、係る識別標識に基づき、発電装置 15 が、通信が遮断されたときの発電装置 15 であると判断することができる。あるいは又、通信が遮断されたときの時刻を、発電装置 15 及び制御装置 110 に備えられた記憶手段に記憶させてもよく、これによって、係る記憶された時刻に基づき、発電装置 15 が、通信が遮断されたときの発電装置 15 であると判断することができる。あるいは又、予め付与されたデジタル署名された識別標識及び暗号鍵の初期値 $n k_0$ を利用することもできる。あるいは又、これらを、適宜、組み合わせてもよい。

10

【0064】

そして、この発電装置 15 が、発電装置 15 と制御装置 110 との間の通信が遮断されたときの発電装置であるとき、この発電装置に暗号鍵 $n k_{j+k}$ を送出する。暗号鍵 $n k_{j+k}$ は発電装置 15 に備えられた記憶手段に記憶される。これによって、発電装置 15 の電力供給ユニット群 10 への組込みが完了する。

【0065】

以上の操作は、実質的には、実施例 1 にて説明した暗号鍵の処理方法と同様とすることができるので、詳細な説明は省略する。

20

【0066】

また、発電装置 15 と制御装置 110 との間の通信が遮断されたときの発電装置ではないが、認定済みの発電装置と制御装置 110 との間が通信手段 116 で結ばれたとき、制御装置 110 は、この発電装置が認定済みの発電装置であるかを調べ、この発電装置が認定済みの発電装置であるとき、この発電装置に暗号鍵を送出する。このような操作も、実施例 1 にて説明した操作と同様とすることができるので、詳細な説明は省略する。更には、未認定の発電装置と制御装置 110 との間が通信手段 116 で結ばれたとき、制御装置 110 は、この発電装置が認定済みの発電装置であるかを調べ、この発電装置が未認定の発電装置であるとき、この発電装置に暗号鍵を送出せず、制御装置 110 とこの発電装置との間の通信を遮断する。このような操作も、実施例 1 にて説明した操作と同様とすることができるので、詳細な説明は省略する。尚、実施例 3 の電力供給装置と実施例 2 の電力供給装置とを組み合わせてもよい。

30

【0067】

尚、実施例 3 の電力供給装置と、実施例 2 にて説明した電力供給装置とを、組み合わせることもできる。

【実施例 4】

【0068】

実施例 4 も、実施例 1 の変形であるが、本発明の第 1 B の態様に係る電力供給装置に関する。実施例 4 の電力供給装置の概念図を図 2 の (B) に示す。

【0069】

実施例 4 の電力供給装置 100D にあっては、制御装置 110 と電力消費機器 13A とは通信手段 117 で結ばれている。制御装置 110 と電力消費機器 13A とを結ぶ通信手段 117 として、実施例 4 にあっても ZigBee を採用したが、これに限定するものではない。電力消費機器 13A は、電力供給ユニット群 10 の 1 箇所に接続されてもよいし、電力供給ユニット群 10 の複数箇所に接続されてもよい。電力消費機器 13A にも、予め、デジタル署名された識別標識及び暗号鍵の初期値 $n k_0$ が付与されている。電力供給ユニット群 10 と電力消費機器 13A とは、実施例 1 と同様に、配線 14 を用いて接続されるが、代替的に、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に基づき接続されてもよい。

40

【0070】

50

そして、電力消費機器 13A と制御装置 110 との間の通信が遮断されたとき、具体的には、電力消費機器 13A が取り外されたとき、あるいは、電力消費機器 13A の作動が停止させられたとき、制御装置 110 は、現在の暗号鍵 nk_i を新しい暗号鍵 nk_{i+1} に更新する。そして、電力消費機器 13A と制御装置 110 との間の通信が回復したとき、制御装置 110 は、この電力消費機器 13A が、電力消費機器 13A と制御装置 110 との間の通信が遮断されたときの電力消費機器であるかを調べる。

【0071】

具体的には、電力消費機器 13A が電力供給ユニット群 10 から外されたときに電力消費機器 13A に記憶された暗号鍵 nk_j から、制御装置 110 は遷移関数 E_k に基づき更新された暗号鍵を繰り返し求め、現在の暗号鍵 nk_{j+k} と一致すれば、この電力消費機器 13A は通信が遮断されたときの電力消費機器 13A であると判断することができる。あるいは又、電力消費機器 13A が電力供給ユニット群から外されたときに電力消費機器 13A に記憶された暗号鍵から、制御装置は遷移関数の逆関数 E_k^{-1} に基づき過去の暗号鍵を求め、求められた暗号鍵が、制御装置に記憶されていた過去の暗号鍵と一致すれば、この電力消費機器 13A は電力供給ユニット群から外された電力消費機器であると判断することができる。あるいは又、通信が遮断されたときに制御装置 110 が生成した識別標識（例えば、乱数）を、電力消費機器 13A に備えられた記憶手段に記憶させてもよく、これによって、係る識別標識に基づき、電力消費機器 13A が、通信が遮断されたときの電力消費機器 13A であると判断することができる。あるいは又、通信が遮断されたときの時刻を、電力消費機器 13A 及び制御装置 110 に備えられた記憶手段に記憶させてもよく、これによって、係る記憶された時刻に基づき、電力消費機器 13A が、通信が遮断されたときの電力消費機器 13A であると判断することができる。あるいは又、予め付与されたデジタル署名された識別標識及び暗号鍵の初期値 nk_0 から、電力消費機器 13A が、通信が遮断されたときの電力消費機器であると判断することができる。あるいは又、これらを、適宜、組み合わせてもよい。

【0072】

そして、この電力消費機器 13A が、電力消費機器 13A と制御装置 110 との間の通信が遮断されたときの電力消費機器であるとき、この電力消費機器に暗号鍵 nk_{j+k} を送出する。暗号鍵 nk_{j+k} は電力消費機器 13A に備えられた記憶手段に記憶される。これによって、電力消費機器 13A の電力供給ユニット群 10 への組込みが完了する。

【0073】

以上の操作は、実質的には、実施例 1 にて説明した暗号鍵の処理方法と同様とすることができるので、詳細な説明は省略する。

【0074】

また、電力消費機器 13A と制御装置 110 との間の通信が遮断されたときの電力消費機器ではないが、認定済みの電力消費機器と制御装置 110 との間が通信手段 117 で結ばれたとき、制御装置 110 は、この電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるかを調べ、この電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるとき、この電力消費機器に暗号鍵を送出する。このような操作も、実施例 1 にて説明した操作と同様とすることができるので、詳細な説明は省略する。更には、未認定の電力消費機器と制御装置 110 との間が通信手段 117 で結ばれたとき、制御装置 110 は、この電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるかを調べ、この電力消費機器が未認定の電力消費機器であるとき、この電力消費機器に暗号鍵を送出せず、制御装置 110 とこの電力消費機器との間の通信を遮断する。このような操作も、実施例 1 にて説明した操作と同様とすることができるので、詳細な説明は省略する。

【0075】

尚、実施例 4 の電力供給装置と実施例 2 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 4 の電力供給装置と実施例 3 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 4 の電力供給装置と実施例 1 の電力供給装置と実施例 3 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 4 の電力供給装置と実施例 2 の電力供給装置と実施例 3 の電力供給装置とを

組み合わせてもよい。

【実施例 5】

【0076】

実施例 5 は、本発明の第 2 の態様に係る電力供給装置に関する。実施例 5 の電力供給装置 100C を構成する制御装置 110 における表示装置 111 の画面の一例を模式的に図 4 に示す。

【0077】

実施例 5 の電力供給装置 100C は、実施例 3 の電力供給装置 100C と同様に、

(a) 複数の電力供給ユニット 11 から成り、発電装置 15 に接続された電力供給ユニット群 10、並びに、

(b) 表示装置 111 及び選択手段 112 を有し、電力供給ユニット群 10 を制御する制御装置 110、
を備えている。

【0078】

ここで、実施例 5 の電力供給装置 100C において、制御装置 110 と発電装置 15、制御装置 110 と各電力供給ユニット 11 とは、通信手段 116、113 で結ばれている。そして、表示装置 111 には、発電装置 15 の発電状態及び各電力供給ユニット 11 の充放電状態が表示される。具体的には、発電装置 15 に備えられた発電装置制御装置（図示せず）によって周知の方法に基づき得られた発電装置の発電状態を、制御装置 110 は通信手段 116 を介して受け取り、表示装置 111 に表示する。同様に、電力供給ユニット 11 に備えられた電力供給ユニット制御装置（図示せず）によって周知の方法に基づき得られた電力供給ユニット 11 の充放電状態を、制御装置 110 は通信手段 113 を介して受け取り、表示装置 111 に表示する。

【0079】

実施例 5 にあっては、選択手段 112 からの選択に基づき、制御装置 110 は電力供給ユニット 11 を選択し、選択された電力供給ユニット 11 に発電装置 15 から電力を供給し、電力供給ユニット 11 を充電する。具体的には、選択手段 112 からの選択に基づき制御装置 110 は電力供給ユニット 11 を選択するが、選択手段 112 からの電力供給ユニット 11 の選択は作業者が行ってもよい。あるいは又、選択手段 112 から電力供給ユニット 11 の選択開始の指示を作業者が入力する。すると、制御装置 110 は、電力供給ユニット 11 の充放電状態を順序付けする。具体的には、制御装置 110 は、例えば、放電時間が長い順に並べ、あるいは、放電した電力が多い順に並べ、あるいは、残量が少ない順に並べる等の処理を行い、発電装置 15 の発電状態を考慮して、制御装置 110 は、具体的には、どの程度の数の電力供給ユニット 11 を発電装置 15 は充電できるかを求め、電力供給ユニット 11 を選択する。そして、制御装置 110 は、選択された電力供給ユニット 11 と発電装置 15 との間の電力供給ラインを確立し、具体的には、電力供給ユニット群 10 に配設されたスイッチ群（図示せず）を制御して、選択された電力供給ユニット 11 と発電装置 15 との間の導通を確立して、選択された電力供給ユニット 11 に発電装置 15 から電力を供給し、電力供給ユニット制御装置の制御下、周知の方法で電力供給ユニット 11 を充電する。

【0080】

実施例 5 の電力供給装置 100C にあっては、表示装置 111 には発電装置 15 の発電状態及び各電力供給ユニット 11 の充放電状態が表示され、選択手段 112 からの選択に基づき制御装置 110 は電力供給ユニット 11 を選択する。それ故、発電装置 15 の発電状態及び電力供給ユニット 11 の充放電状態に依存して、充電が必要とされる電力供給ユニット 11 を容易に選択することができる。

【0081】

尚、実施例 5 の電力供給装置と実施例 2 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 5 の電力供給装置と実施例 3 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 5 の電力供給装置と実施例 4 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 5 の電力供給

10

20

30

40

50

装置と実施例 1 の電力供給装置と実施例 3 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 5 の電力供給装置と実施例 1 の電力供給装置と実施例 4 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 5 の電力供給装置と実施例 2 の電力供給装置と実施例 3 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 5 の電力供給装置と実施例 2 の電力供給装置と実施例 4 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 5 の電力供給装置と実施例 3 の電力供給装置と実施例 4 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 5 の電力供給装置と実施例 3 の電力供給装置と実施例 1 の電力供給装置と実施例 3 の電力供給装置と実施例 4 の電力供給装置とを組み合わせてもよいし、実施例 5 の電力供給装置と実施例 2 の電力供給装置と実施例 3 の電力供給装置と実施例 4 の電力供給装置とを組み合わせてもよい。

【実施例 6】

10

【0082】

実施例 6 は、本発明の第 3 の態様に係る電力供給装置に関する。実施例 6 の電力供給装置 100D を構成する制御装置 110 における表示装置 111 の画面の一例を模式的に図 5 に示す。

【0083】

実施例 6 の電力供給装置 100D は、実施例 4 の電力供給装置 100D と同様に、

(a) 複数の電力供給ユニット 11 から成り、電力消費機器 13A が接続された電力供給ユニット群 10、並びに、

(b) 表示装置 111 及び選択手段 112 を有し、電力供給ユニット群 10 を制御する制御装置 110、

20

を備えている。

【0084】

ここで、実施例 6 の電力供給装置 100D において、制御装置 110 と各電力供給ユニット 11、制御装置 110 と電力消費機器 13A とは、通信手段 113、117 で結ばれている。そして、表示装置 111 には、電力消費機器 13A の電力消費状態及び各電力供給ユニット 11 の充放電状態が表示される。具体的には、電力消費機器 13A に備えられた電力消費機器制御装置（図示せず）によって周知の方法に基づき得られた電力消費状態を、制御装置 110 は通信手段 117 を介して受け取り、表示装置 111 に表示する。同様に、電力供給ユニット 11 に備えられた電力供給ユニット制御装置（図示せず）によって周知の方法に基づき得られた電力供給ユニット 11 の充放電状態を、制御装置 110 は通信手段 113 を介して受け取り、表示装置 111 に表示する。

30

【0085】

実施例 6 にあっては、選択手段 112 からの選択に基づき、制御装置 110 は電力供給ユニット 11 を選択し、選択された電力供給ユニット 11 から電力消費機器 13A に電力を供給する。具体的には、選択手段 112 からの電力供給ユニット 11 の選択は作業者が行ってもよい。あるいは又、選択手段 112 から電力供給ユニット 11 の選択開始の指示を作業者が入力し、制御装置 110 は、電力供給ユニット 11 の充放電状態を順序付けする。具体的には、制御装置 110 は、例えば、放電時間が長い順に並べ、あるいは、放電した電力が多い順に並べ、あるいは、残量が少ない順に並べる等の処理を行い、電力消費機器 13A の電力消費状態を考慮して、制御装置 110 は、具体的には、どの程度の数の電力供給ユニット 11 によって電力消費機器 13A の電力を賄えるかを求め、電力供給ユニットを選択する。そして、制御装置 110 は、選択された電力供給ユニット 11 と電力消費機器 13A との間の電力供給ラインを確立し、具体的には、電力供給ユニット群 10 に配設されたスイッチ群（図示せず）を制御して、選択された電力供給ユニット 11 と電力消費機器 13A との間の導通を確立して、選択された電力供給ユニット 11 から電力消費機器 13A に電力を供給する。

40

【0086】

実施例 6 の電力供給装置 100D にあっては、表示装置 111 には電力消費機器 13A の電力消費状態及び各電力供給ユニット 11 の充放電状態が表示され、選択手段 112 からの選択に基づき制御装置 110 は電力供給ユニット 11 を選択する。それ故、電力供給

50

【 0 0 8 7 】

【 0 0 8 8 】

20

【实施例 7】

【 0 0 8 9 】

40

【 0 0 9 0 】

50

【 0 0 9 1 】

ここで、実施例7の電力供給装置100Aにおいて、制御装置110と各電力供給ユニット11とは、通信手段113で結ばれている。そして、表示装置111には、各電力供給ユニット11の充放電状態が表示される。具体的には、電力供給ユニット11に備えられた電力供給ユニット制御装置（図示せず）によって周知の方法に基づき得られた電力供給ユニット11の充放電状態を、制御装置110は通信手段113を介して受け取り、表示装置111に表示する。

【0092】

実施例7にあっては、選択手段112からの選択に基づき、制御装置110は、電力を出力すべき電力供給ユニット、電力が入力（供給）されるべき電力供給ユニットを選択し、選択された電力を出力すべき電力供給ユニットから選択された電力が入力（供給）されるべき電力供給ユニットに電力を移動させる。具体的には、電力供給ユニット11に備えられた電力供給ユニット制御装置（図示せず）によって周知の方法に基づき得られた電力供給ユニット11の充放電状態を、制御装置110は通信手段113を介して受け取り、表示装置111に表示する。そして、選択手段112からの電力供給ユニット11の選択は作業者が行ってもよい。あるいは又、選択手段112から電力供給ユニット11の選択開始の指示を作業者が入力し、制御装置110は、電力供給ユニット11の充放電状態を順序付けする。具体的には、制御装置110は、例えば、放電時間が長い順に並べ、あるいは、放電した電力が多い順に並べ、あるいは、残量が少ない順に並べる等の処理を行い、制御装置110は、例えば、残量が多い電力供給ユニットを選択された電力を出力すべき電力供給ユニットとし、残量が少ない電力供給ユニットを選択された電力を入力（供給）されるべき電力供給ユニットとし、選択された電力を出力すべき電力供給ユニットと選択された電力が入力（供給）されるべき電力供給ユニットとの間の電力供給ラインを確立し、選択された電力を出力すべき電力供給ユニットから選択された電力が入力（供給）されるべき電力供給ユニットに電力を移動させる。このとき、全ての電力供給ユニット11には、外部から電力は供給されていない。

【0093】

実施例7の電力供給装置100Aにあっては、表示装置111には各電力供給ユニット11の充放電状態が表示され、選択手段112からの選択に基づき、制御装置110は電力を出力すべき電力供給ユニット、電力が入力（供給）されるべき電力供給ユニットを選択する。それ故、電力供給ユニット11の充放電状態に依存して、どの電力供給ユニットに電力を移動させ、平均化を図るべきかを容易に選択することができる。

【0094】

実施例7の電力供給装置と実施例5の電力供給装置とを組み合わせることができるし、実施例7の電力供給装置と実施例6の電力供給装置とを組み合わせることができるし、実施例7の電力供給装置と実施例5と実施例6の電力供給装置とを組み合わせることができる。更には、実施例7の電力供給装置、あるいは、これらの組み合わせられた電力供給装置と、実施例1～実施例4にて説明した電力供給装置とを、適宜、組み合わせることもできる。尚、実施例1の電力供給装置と実施例2の電力供給装置との組合せを除くと、実施例7の電力供給装置と実施例1～実施例6の電力供給装置のいずれか1種類の電力供給装置との組合せとして6通り、実施例7の電力供給装置と実施例1～実施例6の電力供給装置のいずれか2種類の電力供給装置との組合せとして14通り、実施例7の電力供給装置と実施例1～実施例6の電力供給装置のいずれか3種類の電力供給装置との組合せとして16通り、実施例7の電力供給装置と実施例1～実施例6の電力供給装置のいずれか4種類の電力供給装置との組合せとして9通り、実施例7の電力供給装置と実施例1～実施例6の電力供給装置のいずれか5種類の電力供給装置との組合せとして2通りを挙げることができる。

【実施例8】

【0095】

実施例8は、実施例1～実施例7の変形であり、本発明における電力供給ユニットに関

する。実施例 8 の電力供給ユニットを組み合わせた電力供給ユニット群の模式的な斜視図を図 7 の (A) に示し、電力供給ユニット群を上方から眺めた模式図を図 7 の (B) に示し、電力供給ユニットの内部を眺めたときの模式図を図 7 の (C) に示す。また、充放電制御手段のブロック図を図 8 に示す。

【0096】

実施例 8 の電力供給ユニット 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、充放電制御手段 40 は、電力供給ユニット制御装置、送受信装置を兼ねている。実施例 8 において、電力供給ユニット群 10 は、3 つの電力供給ユニット 11 A、11 B、11 C が組み合わされて構成されているが、電力供給ユニットの数はこれに限定するものではない。

【0097】

実施例 8 の電力供給ユニット 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 1 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 7 の (A) において、3 つの電力供給ユニット 11 の高さが異なっているが、これは、3 つの電力供給ユニット 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。

【0098】

実施例 8 の電力供給ユニット 11 にあっては、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。複数の電力供給ユニット 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、電力供給ユニット 11 相互の情報交換を行うことができる。また、いずれかの電力供給ユニット 11 における情報出力部と、例えば、パーソナルコンピュータから成る制御装置 (図示せず) を USB ケーブルで接続すれば、制御装置による複数の電力供給ユニット 11 の制御、複数の電力供給ユニット 11 における情報の授受、交換等、複数の電力供給ユニット 11 の作動状態のチェック、複数の電力供給ユニット 11 の作動状態の表示等が可能となる。尚、制御装置と各電力供給ユニット 11 とは、前述したとおり、例えば、ZigBee を介して接続されている。

【0099】

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、US

10

20

30

40

50

B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51を構成すればよい。

【0100】

実施例8の電力供給ユニット11において、充放電制御手段40は、周知の充放電制御用の集積回路（充電回路）43、及び、周知のDC/DCコンバータ（出力用DC/DCコンバータ）44から成る。充放電制御手段40は、更に、MPU41、EEPROMから成る記憶手段42、制御系DC/DCコンバータ45、USB用DC/DCコンバータ46を備えている。例えば、集積回路（充電回路）43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51を介して電圧12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）43の周知の作動によって、リチウムイオン二次電池セルから成る二次電池セル30が充電される。二次電池セル30からは、制御系DC/DCコンバータ45を介して、MPU41や記憶手段42に電力が供給される。また、二次電池セル30から、出力用DC/DCコンバータ44、電力出力部53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46を介してUSB端子部55に電力が供給される。尚、MPU41等は、プリント配線板47に取り付けられている。

10

【0101】

電力入力部51と電力出力部53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51は突起状の構造を有し、電力出力部53は凹部状の構造を有する。そして、隣接する電力供給ユニット11において、電力入力部51と電力出力部53とを嵌合させることで、複数の電力供給ユニット11が組み合わされた電力供給ユニット群10を得ることができる。充放電制御手段40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。

20

【0102】

また、電力供給ユニット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。図7の（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）されていることを示している。また、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電力供給ユニット11に電力が供給（出力）されていることを示している。以下の説明においても同様である。電力供給ユニット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。

30

40

【0103】

50

実施例 8 の電力供給ユニット群 10 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、3 つの電力供給ユニット 11 における二次電池セル 30 を充電する。また、1 箇所あるいは 2 箇所の電力出力部 53 を介して電力消費機器 13 に電力が供給（出力）され、電力消費機器 13 が駆動される。

【0104】

実施例 8 にあっては、電力供給ユニット 11 の筐体 20 の形状は多角柱（具体的には、正六角柱）であり、複数の電力供給ユニット 11 を、隙間無く組み合わせることができる。また、隣接する電力供給ユニット 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、複数の電力供給ユニット 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電力供給ユニット 11 を組み合わせて、即ち、混在した状態で、全体として 1 つの電力供給ユニット群 10 として用いることができる。

10

【実施例 9】

【0105】

実施例 9 は、実施例 1 ～実施例 7 にて説明した電力供給装置の変形であり、電力供給装置は、表示装置を備えた携帯端末を更に備えており、制御装置と携帯端末とは通信手段で結ばれている。ここで、携帯端末として、携帯電話、PDA、ノート型パーソナルコンピュータを挙げることができる。そして、これによって、電力供給装置の作動状態を離れた所でも確認することができる。更には、制御装置と携帯端末との間で接続時に相互に認証が行われ、暗号鍵が共有され、暗号鍵による暗号化通信が行われる構成とすることができる。尚、認証の具体例として、ID とパスワードの組合せ、ISO/IEC 9798 で規定されている認証方式を挙げることができる。認証が成功したら、制御装置と携帯端末との間でそのセッション用の暗号鍵が共有され、通信データの暗号化及び認証が行われる。

20

【0106】

このように、制御装置が携帯端末を認証することにより、不正な携帯端末が接続されて、遠隔地から制御装置が不正に操作されたり、制御装置が制御している各装置の状態が不正な携帯端末を通して第三者に漏れることを防ぐことができる。一方、携帯端末が制御装置を認証することにより、正規の制御装置に接続していることを確認でき、しかも、その携帯端末からどのような制御・操作を行っているかという（プライバシー）情報が、偽の制御装置を介して第三者に漏れることを防ぐことができる。また、通信データの暗号化を行うことで、制御装置と携帯端末との間でやり取りされる、制御装置が制御している各装置の状態（例えば、宅内機器の状態）、携帯端末からの制御・操作情報（例えば、行動履歴）が通信手段から盗聴されることを防ぐことができる。また、通信データの認証を行うことで、通信手段上での通信データの故意・過失・事故等による改竄・エラーを検出することができる。

30

【0107】

以上、本発明を好ましい実施例に基づき説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。実施例における電力供給装置、電力供給ユニット、電力供給ユニット群の構成、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、構造は例示であり、適宜、変更することができる。

40

【0108】

尚、電力供給装置は、発電装置、及び、発電装置を制御する制御装置を備えており、制御装置と発電装置とは通信手段で結ばれており、
発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたとき、制御装置は、制御装置と発電装置との間での通信を行うために共有されている暗号鍵を更新し、
発電装置と制御装置との間の通信が回復したとき、制御装置は、該発電装置が発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたときの発電装置であるかを調べ、該発電装置が発電装置と制御装置との間の通信が遮断されたときの発電装置であるとき、該発電装置に暗号鍵を送出するといった構成を採用することもできる。尚、この場合、電力供給ユニット群から外された発電装置ではないが、認定済みの発電装置が電力供給ユニット群に組み込ま

50

れたとき、制御装置は、該発電装置が認定済みの発電装置であるかを調べ、該発電装置が認定済みの発電装置であるとき、該発電装置に暗号鍵を送出する形態とすることができるし、また、このような構成あるいは形態にあつては、未認定の発電装置が電力供給ユニット群に組み込まれたとき、制御装置は、該発電装置が認定済みの発電装置であるかを調べ、該発電装置が未認定の発電装置であるとき、該発電装置に暗号鍵を送出せず、且つ、制御装置と該発電装置との間の通信を遮断する形態とすることもできる。

【0109】

あるいは又、電力供給装置は、電力消費機器、及び、電力消費機器を制御する制御装置を備えており、

制御装置と電力消費機器とは通信手段で結ばれており、

電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたとき、制御装置は、制御装置と電力消費機器との間での通信を行うために共有されている暗号鍵を更新し、

電力消費機器と制御装置との間の通信が回復したとき、制御装置は、該電力消費機器が電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたときの電力消費機器であるかを調べ、該電力消費機器が電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたときの電力消費機器であるとき、該電力消費機器に暗号鍵を送出する構成を採用することもできる。尚、この場合、電力消費機器と制御装置との間の通信が遮断されたときの電力消費機器ではないが、認定済みの電力消費機器と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、該電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるかを調べ、該電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるとき、該電力消費機器に暗号鍵を送出する形態とすることができるし、また、このような構成あるいは形態にあつては、未認定の電力消費機器と制御装置との間が通信手段で結ばれたとき、制御装置は、該電力消費機器が認定済みの電力消費機器であるかを調べ、該電力消費機器が未認定の電力消費機器であるとき、該電力消費機器に暗号鍵を送出せず、制御装置と該電力消費機器との間の通信を遮断する形態とすることもできる。

【0110】

実施例8にて説明した電力供給ユニットにおいて、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。

【0111】

例えば、図9の(A)に示すように、本発明における電力供給ユニットを6つ、組み合わせさせて電力供給ユニット群を構成することもできる。尚、図9の(A)は、このような電力供給ユニット群を上方から眺めた模式図である。ここで、図示した例では、各電力供給ユニットには、電力入力部51が3つ、電力出力部53が3つ、設けられている。

【0112】

また、図9の(B)に示すように、正三角柱の形状を有する筐体20Dを備えた電力供給ユニット11D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、電力供給ユニット11を組み合わせたとき、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。

【0113】

あるいは又、図10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電力供給ユニット11Eとすることもできる。尚、図10の(B)は、このような電力供給ユニット11Eを3つ、組み合わせた電力供給ユニット群10Eを底面側から眺めた概念図である。

【符号の説明】

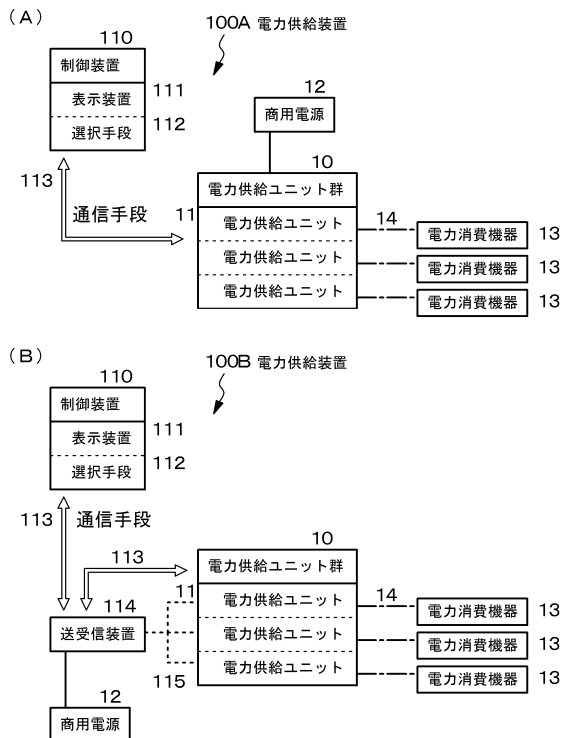
【0114】

10, 10E・・・電力供給ユニット群、11, 11A, 11B, 11C, 11D, 11E・・・電力供給ユニット、12・・・商用電源、13, 13A・・・電力消費機器、14, 16・・・配線、15・・・発電装置、110A, 100B, 100C・・・制御装置、111・・・表示装置、112・・・選択手段、113, 116, 117・・・通信手段、114・・・送受信装置、115・・・無線送電回路、20, 20D・・・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

10

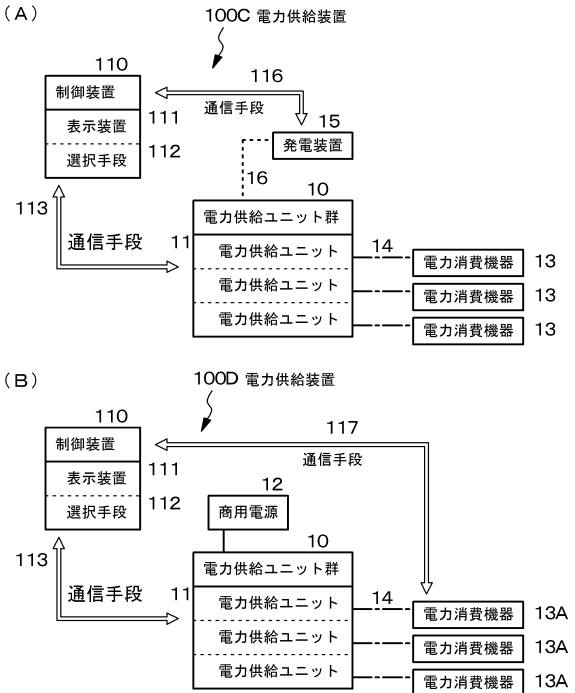
【図1】

【図1】



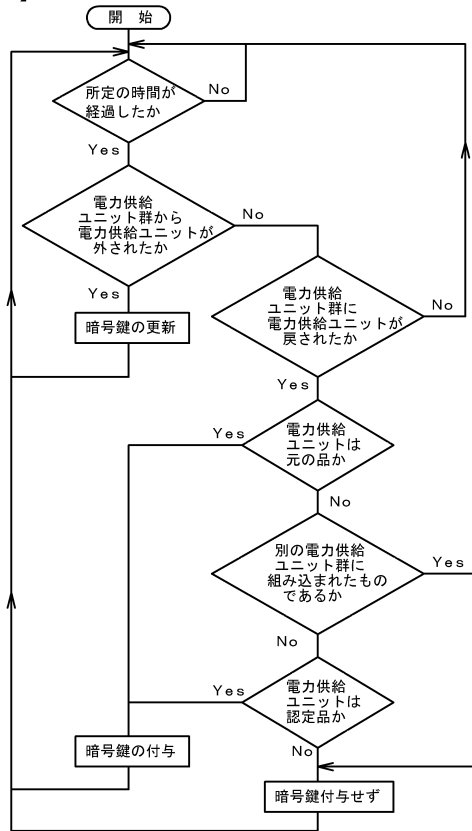
【図2】

【図2】



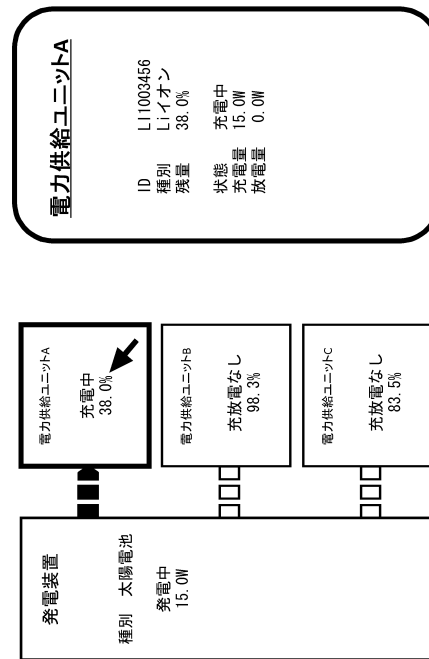
【図 3】

【図 3】



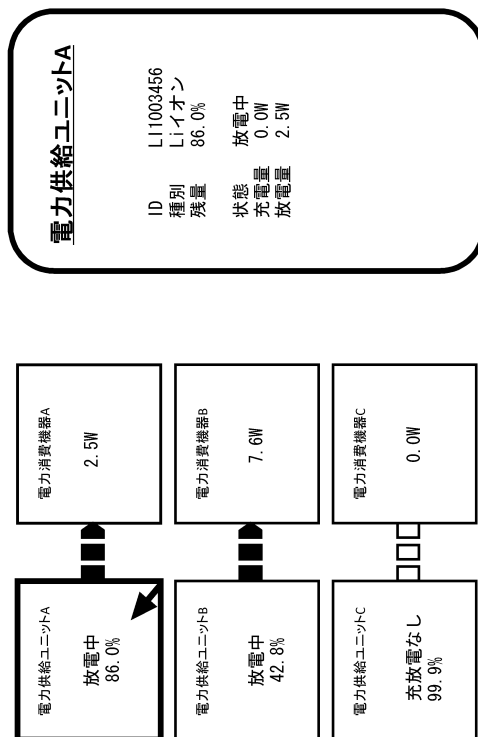
【図 4】

【図 4】



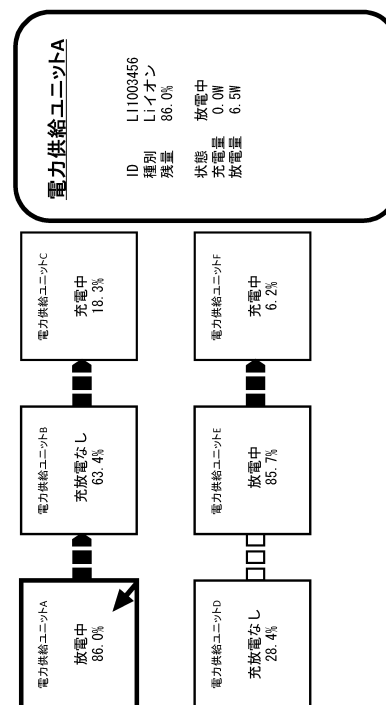
【図 5】

【図 5】



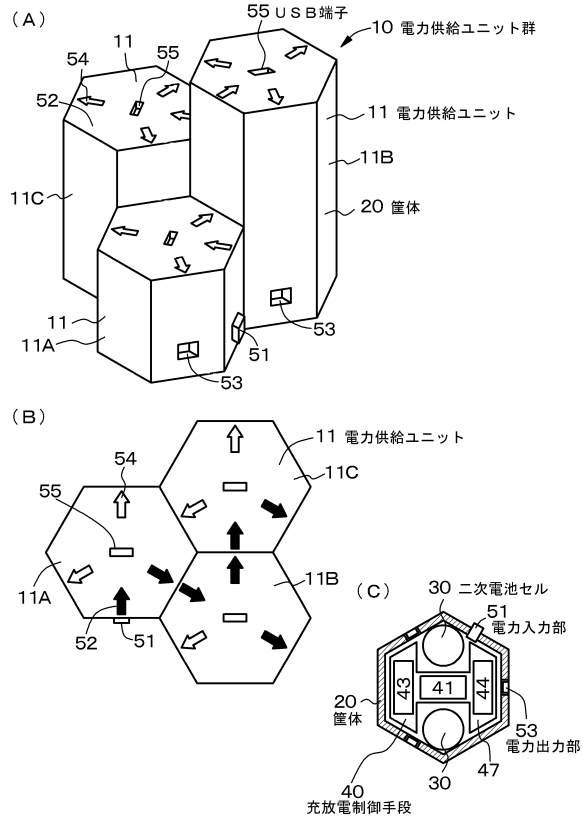
【図 6】

【図 6】



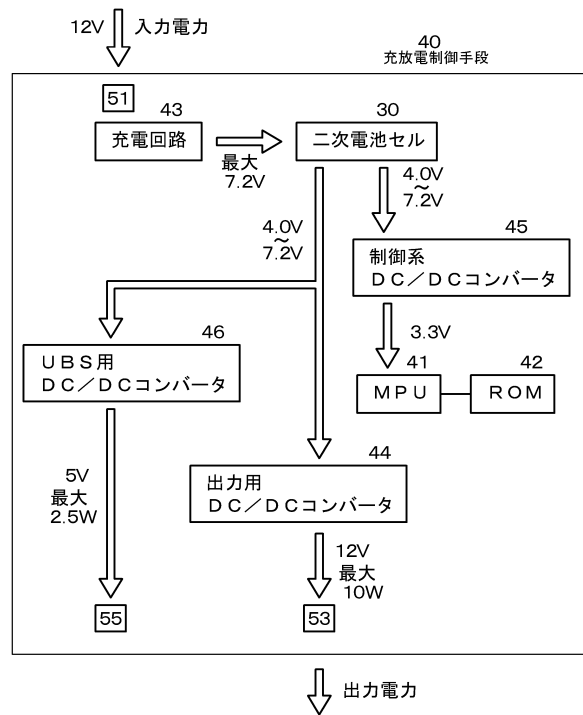
【図 7】

【図 7】



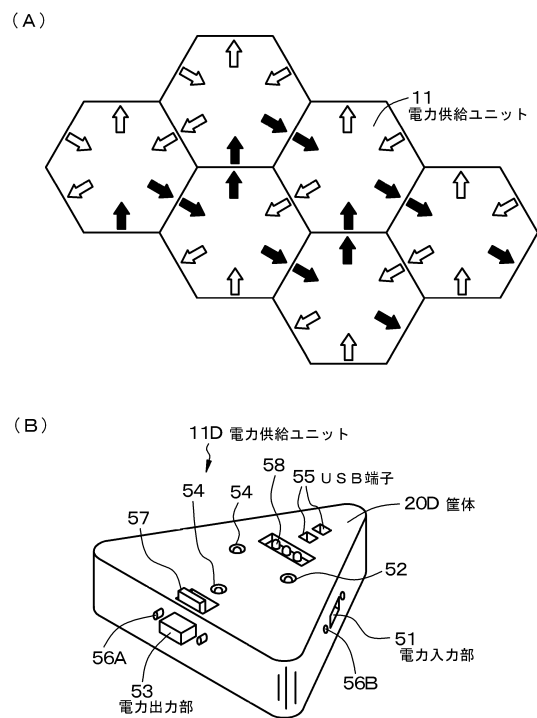
【図 8】

【図 8】



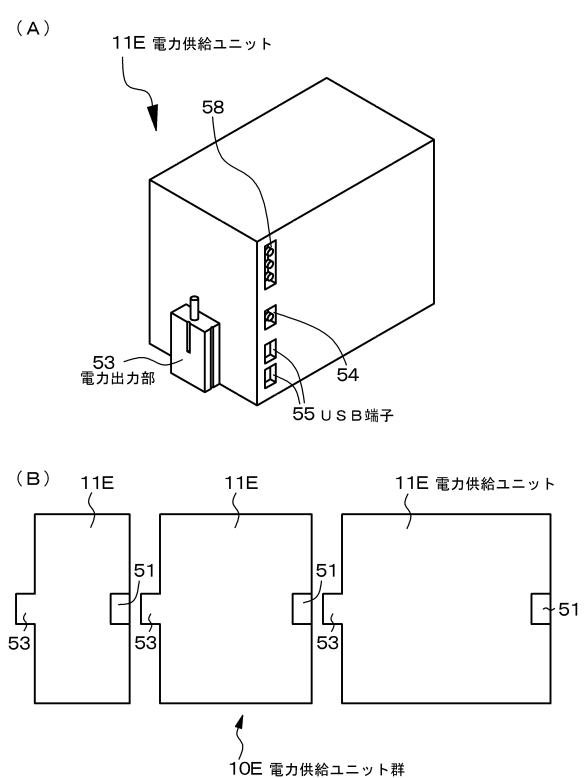
【図 9】

【図 9】



【図 10】

【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 上坂 進一
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 小澤 淳史
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 堅木 雅宣
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 小野 智行
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 土田 一人
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 堀田 慎
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 中村 和夫
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 丸谷 健太郎
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 相澤 祐介

(56)参考文献 特開2009-151953 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/48

H02J 13/00

H02J 17/00