

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-92841

(P2010-92841A)

(43) 公開日 平成22年4月22日 (2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01M 2/10 (2006.01)	H01M 2/10 K	5H040
H01M 2/20 (2006.01)	H01M 2/10 M	5H043
	H01M 2/20 A	

審査請求 有 請求項の数 17 O L 外国語出願 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-177552 (P2009-177552)	(71) 出願人	509214908
(22) 出願日	平成21年7月30日 (2009.7.30)		チャズ ハーバ
(31) 優先権主張番号	12/182,949		アメリカ合衆国 カリフォルニア州 91
(32) 優先日	平成20年7月30日 (2008.7.30)		406 ヴァン ナイズ ソフィア アヴ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		エニユー 7122
		(74) 代理人	100147485
			弁理士 杉村 憲司
		(74) 代理人	100143568
			弁理士 英 貢
		(74) 代理人	100161148
			弁理士 福尾 誠
		(72) 発明者	チャズ ハーバ
			アメリカ合衆国 カリフォルニア州 91
			406 ヴァン ナイズ ソフィア アヴ
			エニユー 7122

最終頁に続く

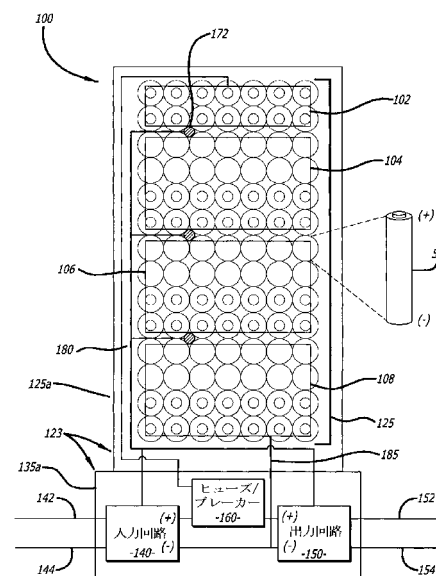
(54) 【発明の名称】 三次元的相互接続構成を有する電源電池装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】三次元的に相互接続した電池を有する集積電源電池を提供する。

【解決手段】集積電源電池は、バッテリーパックをなすよう、直列および並列形式に接続した個別のバッテリー電池50を複数個有する。バッテリーパック125は、低抵抗のリード線による接続線で制御回路に接続する。電池は、個別の構成バッテリーのブロックを複数個を有する。第1複合コネクタは、第1ブロックにおけるすべての電池のプラス端子を相互接続し、また隣接する第2ブロックにおけるすべての電池のマイナス端子にも接続する。第2複合コネクタは、第1ブロックにおけるすべての電池のマイナス端子を相互接続し、また第3ブロックにおけるすべての電池のプラス端子にも接続する。複合プラスリード線コネクタは、一組の端子セット、および他の一組の端子セットに接続した複合マイナスリード線コネクタを、入力回路140および出力回路150に接続する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

集積電源電池において、

それぞれ個別の構成要素としてのバッテリーよりなる複数個の電池ブロックであって、各電池ブロックは少なくとも1行に配列したバッテリーを有し、各バッテリーはプラス端子およびマイナス端子を持ち、それぞれ所定行内では同じ向きに配列し、各電池の全てのプラス端子を互いに隣接して位置決めし、また全てのマイナス端子を互いに隣接して位置決めした、該複数個の電池ブロックと、

少なくとも1個の電池ブロックにおける全てのプラス端子を、互いに結合し、かつ隣接する電池ブロックにおける全てのマイナス端子にも結合する、複合コネクタとを備えた、集積電源電池。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の集積電源電池において、さらに、電池の前記少なくとも1個の電池ブロックに結合した少なくとも第1リード線コネクタを備え、この第1リード線コネクタは前記電池の少なくとも1個の電池ブロックにおける少なくともすべてのマイナス端子に結合し、前記第1リード線コネクタは、端子接続部分およびリード線接続部分を有し、このリード線接続部分は、長さを有し、またこのリード線接続部分に結合した、リード線相互接続部を有するものとした、集積電源電池。

【請求項 3】

請求項 1 記載の集積電源電池において、前記リード線相互接続部は、前記リード線接続部分の長さにはほぼ合致する長さの導電ワイヤを有し、この導電ワイヤを前記リード線接続部分にはんだ付けした、集積電源電池。

20

【請求項 4】

請求項 3 記載の集積電源電池において、さらに、前記少なくとも隣接する電池ブロックに結合した第2リード線コネクタを備え、第2リード線コネクタは、前記少なくとも1個の電池ブロックの少なくとも全てのプラス端子に結合した、集積電源電池。

【請求項 5】

請求項 1 記載の集積電源電池において、前記複合コネクタをニッケルプレートとした集積電源電池。

【請求項 6】

請求項 1 記載の集積電源電池において、前記個別の構成要素としてのバッテリーを、1ミリボルト以内に合致した検査済みの電圧を持つリチウムイオン電源電池とした、集積電源電池。

30

【請求項 7】

集積電源電池において、

それぞれ個別の構成要素としてのバッテリーよりなる複数個の電池ブロックであって、各バッテリーはプラス端子およびマイナス端子を有し、所定ブロック内では、各電池の全てのプラス端子を互いに隣接するよう位置決めし、また全てのマイナス端子を互いに隣接するよう位置決めして同一の向きとなるよう配列した、該複数個の電池ブロックと、

第1電池ブロック内の全てのプラス端子を、互いに結合し、また隣接する第2電池ブロック内の全てのマイナス端子にも結合する、第1複合コネクタと、

40

前記第1電池ブロック内の全てのマイナス端子を、互いに結合し、また隣接する第3電池ブロック内の全てのプラス端子にも結合する、第2複合コネクタと、

前記第2電池ブロック内の全てのプラス端子を、互いに結合し、またプラスの電氣的リード線にも結合する複合プラスリード線コネクタと、

前記第3電池ブロック内の全てのプラス端子を、互いに結合し、またマイナスの電氣的リード線にも結合する複合マイナスリード線コネクタとを備えた集積電源電池。

【請求項 8】

請求項 7 記載の集積電源電池において、さらに、入力回路および出力回路を備え、前記

50

入力回路を、前記プラスの電氣的リード線および前記マイナスの電氣的リード線に結合し、前記出力回路を、前記マイナスの電氣的リード線および前記プラスの電氣的リード線に結合した、集積電源電池。

【請求項 9】

請求項 8 記載の集積電源電池において、前記入力回路は 2 個の入力リード線を有し、前記出力回路は 2 個の出力リード線を有する、集積電源電池。

【請求項 10】

請求項 8 記載の集積電源電池において、さらに、少なくとも 1 個の組み合わせ入力／出力回路を備え、この入力／出力回路は 2 個の電氣的入力／出力リード線を有する、集積電源電池。

10

【請求項 11】

請求項 10 記載の集積電源電池において、前記各複合コネクタは、ニッケルプレートとした、集積電源電池。

【請求項 12】

請求項 11 記載の集積電源電池において、さらに、前記プラスリード線と複合プラスリード線コネクタとの間におけるリード線相互接続部を備え、このリード線相互接続部は、前記複合プラスリード線コネクタの長さにはほぼ合致する長さの導電ワイヤを有し、この導電ワイヤを前記複合プラスリード線コネクタにはんだ付けした、集積電源電池。

【請求項 13】

請求項 11 記載の集積電源電池において、さらに、前記マイナスリード線と複合マイナスリード線コネクタとの間におけるリード線相互接続部を備え、このリード線相互接続部は、前記複合マイナスリード線コネクタの長さにはほぼ合致する長さの導電ワイヤを有し、この導電ワイヤを前記複合マイナスリード線コネクタにはんだ付けした、集積電源電池。

20

【請求項 14】

請求項 7 記載の集積電源電池において、前記個別の構成としてのバッテリーを、1 ミリボルト以内に合致した検査済みの電圧を持つリチウムイオン電源電池とした、集積電源電池。

【請求項 15】

集積電源電池システムにおいて、

第 1 集積電源電池を備え、この第 1 集積電源電池は、

30

それぞれ個別の構成要素としてのバッテリーよりなる複数個の第 1 電池ブロックであって、各バッテリーはプラス端子およびマイナス端子を有し、所定ブロック内では、各電池の全てのプラス端子を互いに隣接するよう位置決めし、また全てのマイナス端子を互いに隣接するよう位置決めして同一の向きとなるよう配列し、各電池ブロックは 1 個またはそれ以上の電池の行を有する、該複数個の第 1 電池ブロックと、

前記第 1 電池ブロック内の全てのプラス端子を、互いに結合し、また隣接する第 2 電池ブロック内の全てのマイナス端子にも結合する、第 1 複合コネクタと、

前記第 1 電池ブロック内のマイナス端子を、互いに結合し、また隣接する第 3 電池ブロック内の全てのプラス端子にも結合する、第 2 複合コネクタと、

前記第 2 電池ブロック内の全てのプラス端子を、互いに結合し、またプラスの電氣的リード線にも結合する、第 1 複合プラスリード線コネクタと、

40

前記第 3 電池ブロック内の全てのプラス端子を、互いに結合し、またマイナスの電氣的リード線にも結合する、第 1 複合マイナスリード線コネクタと、

前記プラスとマイナスの電氣的リード線に結合し、第 1 プラス入力リード線および第 2 プラス入力リード線を有する、第 1 入力回路と、

前記プラスとマイナスの電氣的リード線に結合し、また第 1 プラス出力リード線および第 2 プラス出力リード線を有する、第 1 出力回路と、
を有するものとし、

前記集積電源電池システムは、さらに第 2 集積電源電池を備え、この第 2 集積電源電池は、それぞれ個別の構成要素としてのバッテリーよりなる複数個の第 2 電池ブロックと、

50

第 4 電池ブロック内の全てのプラス端子を、互いに結合し、また隣接する第 5 電池ブロック内の全てのマイナス端子にも結合する、第 3 複合コネクタと、

前記第 3 電池ブロック内の全てのマイナス端子を、互いに結合し、また隣接する第 6 電池ブロック内の全てのプラス端子にも結合する、第 4 複合コネクタと、

前記第 2 電池ブロック内の全てのプラス端子を、互いに結合し、またプラスの電氣的リード線にも結合する、第 2 複合プラスリード線コネクタと、

前記第 3 電池ブロック内の全てのプラス端子を、互いに結合し、またマイナスの電氣的リード線にも結合する、第 2 複合マイナスリード線コネクタと、

前記プラスおよびマイナスの電氣的リード線に結合し、また第 3 プラス入力リード線および第 4 プラス入力リード線を有する、第 2 入力回路と、

前記プラスおよびマイナスの電氣的リード線に結合し、また第 3 プラス出力リード線および第 4 プラス出力リード線を有する、第 2 出力回路とを有するものとした、集積電源電池システム。

10

【請求項 16】

請求項 15 記載の集積電源電池システムにおいて、前記第 1 および第 2 の集積電源電池を相互接続するために、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 のプラス入力リード線を、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 のプラス出力リード線に相互接続した、集積電源電池システム。

【請求項 17】

請求項 15 記載の集積電源電池システムにおいて、さらに、複数個の集積電源電池を備え、これら複数個の集積電源電池のそれぞれは、同一の構成形態とし、また少なくとも第 1 入力リード線および第 2 入力リード線、ならびに第 1 出力リード線および第 2 出力リード線を有し、前記複数個の集積電源電池を相互接続して、各集積電源電池の貯蔵容量に複数個の集積電源電池の個数を掛け合わせた貯蔵容量に等しい容量を持つ電力貯蔵システムを形成する、集積電源電池システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

エネルギーに対する需要が高まると、効率的な電力貯蔵は、代替的な輸送（移動）手段およびエネルギー技術に重要な意味を持つようになる。

30

【背景技術】

【0002】

大規模電力貯蔵の 1 つの解決策としては、構成要素（コンポーネント）としてのバッテリーを多数有するバッテリーパックの使用がある。このようなパックの 1 つとしては、特許文献 1（米国特許第 6,465,986 号）に記載されたものがあり、この特許文献 1 は、個別の構成要素（コンポーネント）バッテリーを X 個の列および Y 個の行を有する二次元的バッテリーネットワークをなす形態に配列したものを示している。ネットワーク内の各列を電氣的に直列接続して、1 個のバッテリーのストリングを形成する Y 個のバッテリーを有する。つぎに、X 個の列における各列またはストリングを、並列接続し、電氣的に並列接続した X 個の列よりなるバッテリーのネットワークを形成し、X 個の各列は、直列接続した Y 個のバッテリーを有する。最終的に、個別の構成要素としてのバッテリーは、それぞれ複合相互接続形態に構成し、この場合、個別の構成要素としてのバッテリーは、同一行における全ての隣接する個別の構成要素としてのバッテリーに、並列接続する。

40

【0003】

二次元配列は十分な電流導通容量を持つ導体によって結合する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】米国特許第 6,465,986 号明細書

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

本発明は、三次元的に相互接続した電池を有する集積電源電池を提供する。この集積電源電池に、直列および並列形式で接続された個別のバッテリー電池を複数個有し、バッテリーパックを形成する。このバッテリーパックを、低抵抗のリード線接続部により制御回路に結合する。バッテリー相互接続および制御回路と組み合わせたリード線による構造が、集積電源電池の同時の充放電を可能にする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

1つの実施形態において、電池は、それぞれ個別の構成要素としてのバッテリーよりなる電池ブロックを複数個有し、各バッテリーはプラス端子およびマイナス端子を持つ。第1複合コネクタは、第1電池ブロック内の全てのプラス端子を、互いに結合させ、また隣接する第2電池ブロック内の全てのマイナス端子にも結合させる。第2複合コネクタは、第1電池ブロック内の全てのマイナス端子を、互いに結合させ、また隣接する第3電池ブロック内の全てのプラス端子にも結合させる。複合プラスリード線コネクタは、一組の端子セットを入力回路および出力回路に結合し、複合マイナスリード線コネクタは他の一組の端子セットを入力回路および出力回路に結合する。

10

【0007】

この要約は、以下の詳細な説明でさらに述べる概念の抽出を単純化した形で紹介するために行うものである。この要約は特許請求の範囲で請求される主題の重要な特色や本質の特色を特定しようとする意図されたものではなく、また、特許請求の範囲で請求される主題の範囲を限定するための補助として使用されることを意図したのでもない。

20

【発明の効果】**【0008】**

本発明の上述した特徴および目的は、添付図面につき説明する実施形態から明らかになるであろう。図面において、同一参照符号を同一の要素に付して説明する。

【図面の簡単な説明】**【0009】**

【図1】図1は本発明による集積電源電池の平面図であり、図2Aに示すような頂面図を、この平面図に示す。

30

【図2A】集積電源電池100に使用する複数個の個別バッテリー電池の頂面図である。

【図2B】集積電源電池100に使用する複数個の個別バッテリー電池の底面図である。

【図3】図3は本発明による、バッテリーパックとして接続した三次元的接続構成を示す説明図である。

【図4】図4は本発明に使用した入力回路および出力回路の概略図である。

【図5】本発明技術による複数個の個別バッテリーを導体コネクタに接続する状態を示す斜視図である。

【図6】本発明による複数個の個別バッテリーを導体コネクタに接続する状態を示す斜視図である。

【図7】本発明によるバッテリーパックのはんだ付け方法を示す斜視図である。

40

【図8】本発明によるバッテリーパックのはんだ付け方法を示す斜視図である。

【図9】本発明による2個の集積電源電池間における相互接続の全体を示す説明図である。

【図10】集積電源電池システムにおける電池の数と抵抗/インピーダンスとの関係を表わすグラフである。

【図11】集積電源電池システムにおける電池の数対機能不全電池および有効存続電池のパーセンテージの関係を表わすグラフである。

【発明を実施するための形態】**【0010】**

三次元的に相互接続した構成要素としてのバッテリー電池を有する集積電源電池を設け

50

る。集積電源電池には、バッテリーパックをなすよう、直列および並列形式に接続した個別バッテリー電池を複数個有する。バッテリーパックは、低抵抗のリード線接続によりで制御回路に接続する。バッテリーの相互接続の構造、および制御回路に関連するリード線により、集積電源電池の充電および放電を同時に行うことを可能にする。

【0011】

図1は本発明技術により形成した集積電源電池100の平面図である。集積電源電池100は、複数個の個別バッテリー電池50を有し、各バッテリー電池50は本明細書に記載の相互接続構成で配列する。各バッテリー電池50はプラスのノードとマイナスのノードを有する。図1、2A、と2Bに示すように、集積した電池50は行または複数の行105として配列することができ、行105における各電池50は同一電気極性の向きになるよう配列する。少なくとも1つの実施形態では、電池50の2個の行110a, 110b, 110cは、2個の行110a, 110b, 110c内の電池50がそれぞれ同一電気極性の向きとなるように配列する。電池50のこれらの構成を、ブロック110a、ブロック110b、ブロック110cと称する。特定のブロック110a, 110b, 110cにおける行105における電池50の数の特別な個数配列は、任意の異なる数に変更することができる。図1に示すように、各ブロック110a, 110b, 110cを電池50の2×7のブロックとし、電池50は、電池50の全てのプラス端子が順次互いに隣接し、電池50の全てのマイナス端子が順次互いに隣接するように配列する。

【0012】

集積電源電池100をハウジング123に収容し、ハウジング123はバッテリーパック125を収容する第1領域125aと、電子機器および入力/出力リード線を収容する第2領域135aにより構成する。

【0013】

図1には、入力回路140、出力回路150、およびヒューズまたはブレーカー160をも示す。バッテリーパック125は、電池50の任意の個数のブロック110a, 110b, 110c、任意の個数の接続プレート102, 104, 106, 108（複合相互接続導体プレート103, 105, 107, 109は底面に存在するが、図1の平面図では見えない）、プラス端子を接続するプラスリード線180、およびマイナス端子を接続するマイナスリード線185を有する。図1, 2Aおよび2Bに示すように、プラスリード線180を接続プレート102に接続し、マイナスリード線185を接続プレート109（図1には示されていない）に接続する。結合プレートは、電子機器および入力/出力リード線に結合するために使用する接続部であり、また複合的な相互接続部である。結合プレートは多くの形状および寸法にすることができる。結合プレートに使用することができる形状のタイプとしては、以下のものに限定するものではないが、プレート、湾曲平面、チューブ、円筒対、球体がある。接続プレート103～108はブロック相互を互いに接続し、結合プレート102, 109は、リード線180, 185および/または電子機器にそれぞれ結合する。プレート102～109は集散的に複合相互接続部として知られる。

【0014】

プラスリード線180を、ヒューズまたは回路ブレーカー160と、入力回路140および出力回路150のプラス入力端子とに接続する。マイナスリード線185を、入力回路140のマイナス端子、および出力回路150のマイナス端子に接続する。多数の温度ヒューズ172を集積電池の隣接するブロック間に設け、入力回路および出力回路に接続する。端子ヒューズ172は、バッテリーパックが保持される周囲温度の上昇する場合に、集積電源電池システムに対する過加熱およびカットオフ電圧から保護する。各集積電源電池100は、2個の入力リード線142, 144、および2個の出力リード線152, 154を有する。

【0015】

本発明によれば、三次元的相互接続を、個々のブロック110a, 110b, 110c間、ならびに電子機器および/またはリード間に、接続プレート103～108、および

結合プレート 102, 109 によって設ける。この接続は、電池間に多数の並列接続を生じ、個々の互いに隣接するブロックにおける全てのプラス接続部と全てのマイナス接続部との間に導電性接続を生ずる。この特徴は、個別の電池における均衡性を 1 ミリボルト以内にすることを助成する。各電池は、例えば、約 3.78 ボルトの出力電圧をもつ 5 c M リチウムイオン電池である。当然、他のタイプの電池を使用して、本発明に基づく、他のタイプの三次元配置にすることができる。

【0016】

頂面図を示す図 2 A、底面図を示す図 2 B は隣接するブロック 110 a, 110 b, 110 c 間の直列接続を示す。各 1 つおきのブロックを直列状態で隣接するブロックに接続し、この場合、二次元平面が、集合的に電氣的な電池の三次元相互接続を生ずる。すなわち、図 2 A に示す或るブロック 110 b における全ての電池のマイナス端子を、図 2 A に示す隣接するブロック 110 c のプラス端子に接続するとともに、図 2 B に示すブロック 110 b における電池のプラス端子を、図 2 B に示す隣接するブロック 110 a のマイナス端子に接続する。このことを、ブロック 110 a, 110 b, 110 c によって示す。ブロック 110 b は、(図 2 A に示すように) 導体 104 によってブロック 110 c のプラス端子を接続したマイナス端子を有し、また (図 2 B に示すように) 導体 103 によってブロック 110 a に接続したプラス端子を有する。

10

【0017】

図 3 は、隣接するブロックまたは電池のパッケージ間における接続の三次元的特徴を示す。3 個の電池ブロックまたは電池パッケージ 1, 2 および 3 を図 3 に示す。複数の複合相互接続導体プレートを電池の頂部を底部に使用して、各電池のプラス端子とマイナス端子との間における三次元接続を形成する。以下に説明するように、各導体プレート 102 ~ 109 は、厚さ 0.127 mm (0.005 インチ) の、1/8 硬質ニッケル 201 の金属プレートにより構成する。図 1 ~ 3 に示すように、隣接する電池ブロック 110 における各電池の隣接する陽極および陰極を三次元的に接続する。すなわち、ニッケルプレートのために、隣接する電池ブロックにおける各陽極と陰極との間に導電性経路が存在する。同様に、全ての陽極を互いに接続し、全ての陰極を互いに接続する。

20

【0018】

ニッケル陽極プレートまたは複合相互接続を、各電池における溶接リード線および各ニッケル接続部の増大した接続面積に組み合わせて使用することにより、各集積した電池ブロックに対して、より低い抵抗およびインピーダンスを与える。ニッケルプレートに溶接すべきリード線の面積を最大化することによって、抵抗は最小化され、これにより、発熱を大幅に回避し、この発熱はバッテリーの長時間にわたる充電および放電、大電流フロー、またはその双方から生ずる。ニッケルプレートとリードの溶接の詳細なプロセスを、以下に説明する。

30

【0019】

この複合接続は、特許文献 1 (米国特許第 6,465,986 号) に記載の接続とは区別される。この米国特許においては、個別の導体によって形成した接続の二次元的配置を生ずる。複合接続は本発明の信頼性および冗長性を改善し、個別電池の電圧バランス (均衡性) を一層精密にすることを可能にする。(米国特許第 6,465,986 号における 2.5 mV に比べて 1 mV)

40

【0020】

図 4 は、入力回路 140 および出力回路 150 の概略図である。入力基板 140 および出力基板 150 は、単独の集積回路基板として実装することができる。一つの実施形態においては、入力基板または出力基板は、基板におけるそれらのコンポーネントを単独の集積回路基板に装着しないことにより実施することもできる。各回路 140, 150 は、2 個の電界効果トランジスタ (FET) を使用する。FET Q1 および Q1A を低カットオフ側に、FET Q3 および Q3A を高カットオフ側に設ける。FET の数および / または電力品質は、どちらの側にも増加させることができ、集積電源電池システムの各側に流れることができる FET の多量の電流および / または電力品質を支援することができる。

50

【 0 0 2 1 】

回路が入力基板または出力基板として動作するとき、いつでも一度に単に 2 個の F E T のみ動作する。全てのデバイスを単独の同一基板に装着し、この基板が入力または出力として作用するとき、他の 2 個の F E T は基板の使われていない部分に電流が流れないように阻止するダイオードとして作用する。これら F E T は従来通りの向きで使用されていないが、それらはダイオードとして作用し、それによって基板に熱を発生させる。電流が基板内で増大するにつれて、2 個の使用されていない F E T が比例的にさらなる熱を生み、それはそのシステムにとって有害なものとなり得る。したがって、専用の入力基板または出力基板がこの問題を避けるために使用されているときは、デバイスは単独の同一基板に装着しない。

10

【 0 0 2 2 】

入力基板はバッテリーパックに加わる電圧を制限して過充電を防止するとともに、一方、出力基板は電圧リード線への出力をカットオフして、バッテリーパックの完全な放電を防止する。

【 0 0 2 3 】

出力基板のコンポーネントとしてキャパシタ C 1 があり、このキャパシタ C 1 はバッテリーパック B T 1 の信号をフィルタ処理し、安定的な電圧を維持する。F E T Q 1 および Q 1 A はパワー F E T であり、トランジスタ Q 2 , Q 4 および Q 5 からの信号に基づいて出力をオン・オフする。Q 2 は、この基板下流側のものを全てオン状態にし、また、バッテリーからの出力電圧が、D 1 および R 2 が低い側用に決定した値よりも低すぎるときにオフ状態にする。抵抗 R 1 は電流をトランジスタ Q 2 に電流を供給する。ダイオード D 1 は、R 2 , Q 2 および D 5 と関連して、そのシステムの電圧限界をセットするよう作動する。一実施形態において、低電圧出力は 2 4 ボルトでカットオフされる。入力 2 9 ボルトでカットオフされる。レジスタ R 2 は D 1 と共に、出力段の電圧レベルをセットするよう作動する。F E T Q 5 は、出力 F E T Q 1 および Q 1 A をオン状態にし (ターンオンし) 、急激なターンオンを可能にする。

20

【 0 0 2 4 】

トランジスタ Q 4 , Q 5 、抵抗 R 1 2 およびキャパシタ C 2 は出力 F E T Q 1 および Q 1 A を保護し、また低レベルの電圧での急激なカットオフを防止するよう機能する。抵抗 R 5 , R 9 および R 8 は、外部からの弱電流が F E T Q 1 および Q 1 A に流入するのを、フィルタ処理して防止する。この電力は Q 4 , Q 5 , R 1 2 および C 2 によって接地する。ダイオード D 6 は出力スパイクの保護を行う。バッテリーオン / オフスイッチ、バッテリー熱保護スイッチ、およびヒートシンク (基板熱保護) スイッチは、すべてマイナス端子ラインにおける安全装置である。

30

【 0 0 2 5 】

入力基板のコンポーネントとしては、光遮断器 I S O 1 ならびに関連コンポーネント R 1 6 , C 3 , D 1 0 および R 1 7 がある。光遮断器および関連のコンポーネントは高電圧入力を認識し、入力基板の F E T Q 3 , Q 3 A に信号を送る。レジスタ R 1 0 および R 1 1 は、印加電圧に対するフィルタとして作用する。ダイオード D 3 は、レジスタ R 4 、ダイオード D 2 、および抵抗 R 6 と共に、急激なスタートを可能にする。ダイオード D 7 および D 8 を使用して、入力基板を高電圧にセットする。より多くのコンポーネントを付加して、入力基板の高電圧設定を正確に調節することができる。

40

【 0 0 2 6 】

完全にデバイスを装着した基板は、本発明に特有の融通性をもたらすことに留意されたい。図 1 および図 2 に示す実施形態では、それぞれ 2 個の入力および 2 個の出力を有する 2 個の専用の基板を示す。しかし、任意な個数の入力または出力リードを集積電源電池に使用して、1 個またはそれ以上の専用の (デバイスを装着していない) 入力または出力基板、または完全にデバイスを装着した入力 / 出力基板を設けることができる。図 4 に示すような完全にデバイスを装着した基板が利用できる場合、追加のリード線は入力セグメント、または出力セグメントのいずれとしても使用することができる。任意な個数の入力基

50

板、出力基板、および任意な個数のリード線対を個別バッテリーパック 1 2 5 に利用して、電源電池形成により大きな融通性を与えることができる。

【 0 0 2 7 】

上述したように、相互接続ブロックを形成するための導体プレートを個別電池に結合すること、およびリード線をブロックアセンブリに接続することは、集積電源電池に対して多くの特有の利点を与える。まず、バッテリーパック 1 2 5 のアセンブリは、個別バッテリー電池 5 0 を電圧に応じて整合させる。このことは、最高の性能および完全な均衡性を保証し、これはバッテリーパック 1 2 5 内で全ての電池に対して 1 ミリボルト以内の均衡性を有するためである。プレート 1 0 2 ~ 1 0 9 により生ずる複合相互接続によれば、この均衡性（バランス）を動作中電池間で維持されることを保証する。

10

【 0 0 2 8 】

一つの実施形態では、全てのバッテリーパック 1 2 5 を 3 . 7 8 ボルトの電圧を持つ電池 5 0 により構成する。本明細書に記載の実施形態では、各行につき 7 個の電池により構成した 1 4 個の行を利用する。他の組み合わせ、他の行数および各行あたり他の電池個数を利用することができる。7 個の電池 5 0 を有する各行は、全体的に、フィラメントテープ 7 2 0（図 7 参照）のような固定機構を使用して固定する。ブロック内の電池を固定するのに他の方法を利用することができる。全ての電池は、ブロック 1 1 0 a , 1 1 0 b , 1 1 0 c における各行および列内で、プラスおよびマイナス端子を同一の向きにし、また平面図で見て正方形または六角形のパッキングとなるよう整列させる。7 個の電池を互いに固定する各行を、つぎに固定機構を用いて隣接する行に固定することができ、隣接するブロックを同様にして互いに固定することができる。

20

【 0 0 2 9 】

バッテリーパック 1 2 5 の構築は、電圧が整合した電池ブロック 1 1 0 a , 1 1 0 b , 1 1 0 c を形成することから始まる。図示の実施形態では、このようなブロックを 7 個形成する。この後これらブロックを、図 1 および図 2 に示すように、交互の端子配列を交互にして互いに結合する。温度ヒューズ 1 7 2 は、バッテリーパック 1 2 5 におけるブロック 1 1 0 a , 1 1 0 b , 1 1 0 c 間、または 2 個のブロックの組み合わせ間に、配置することができる。一つ実施形態では、3 個の温度ヒューズが利用し、図 1 に示した位置にヒューズを配置する。温度ヒューズは、隣接する電池グループ間に、隣接する行間の隙間でヒューズが必要とする空間が最小となり、電池の行間に密に嵌合できるよう位置決めする。

30

【 0 0 3 0 】

全てのブロック 1 1 0 a , 1 1 0 b , 1 1 0 c を配列した後、ブロックの相互接続を、複合相互接続導電プレートを使用して行う。各導電プレート 1 0 2 ~ 1 0 9 は、ニッケル、ニッケル複合材、または他の金属製プレートロールにより構成し、1 . 2 7 mm (0.005 インチ) の厚さ、1 / 8 の硬度を有するものとする。プレートはプレートと結合すべき電池 5 0 との間でエネルギーが最も高速で移動することを確実にするような寸法にする。

【 0 0 3 1 】

リード線接続プレート構成する 2 個のプレートを、図 5 および図 6 に示すように折り曲げ、プラスリード線結合部およびマイナスリード線結合部を、それぞれバッテリーパック 1 2 5 用に形成する。各結合プレート 1 0 2 , 1 0 9 は、幅 W の結合領域 1 0 2 a , 1 0 9 a を有する。2 個の結合プレートの主な違いは、端子/リード線結合部分 1 0 2 b , 1 0 9 b の長さである。端子/リード線結合部分 1 0 2 b , 1 0 9 b により、接続リード線を、バッテリーパック収納容器 1 2 5 a 内の異なる物理的位置に配置することを可能にする。

40

【 0 0 3 2 】

図 7 および図 8 は、結合プレート 1 0 2 に溶接すべき結合リード線 1 8 5 のうちの 1 個を接続する状況を示す。各リード線は、8 個の 1 2 ゲージ A W G 規格のワイヤであり、絶縁体 7 1 0 に覆われた種々の長さのワイヤにより構成する。ワイヤから絶縁体を剥ぎ取り、裸ワイヤ 7 1 2 を露出させる。一つの実施形態では、結合領域 1 0 2 a , 1 0 9 a は、

50

31.75mm(1-1/4インチ)の幅、103.19mm(4-1/16インチ)の長さを有するものとする。このような実施例で、101.6mm(4インチ)のリード線の裸ワイヤ712を利用して、電氣的リード線180, 185として結合プレート102, 109に接続する。裸ワイヤ部分は結合プレート102の長さとはほぼ等しいということを認識されたい。裸の部分は、結合領域102aを対角線方向に横切るように配置する場合、増大することに留意されたい。

【0033】

随意的に、各裸のワイヤ710は撚りを入れ、ワイヤの裸部分の剛性および導電性を向上する。接続は、果たされる、ワイヤ712の裸部分を接続領域にはんだ付けすることによって行う。はんだ付けの前に、フラックスを導電ワイヤ712の剥ぎ取り端部に塗布する。その後、50%スズおよび50%鉛からなる、はんだ棒を溶融し、ワイヤの裸部分712を溶融はんだ内に浸ける。つぎに、導電リード線のワイヤをニッケルプレートに押し付け、少量のフラックスを導電プレート102または109の接続部分102bまたは109bの頂端縁に個々に塗布する。裸ワイヤ712は接続部分102bまたは109bに隣接して配置し、また少量のはんだを使用して、接続部分の長さにはんだ付けワイヤ712を溶融はんだに浸漬し、はんだとともに裸ワイヤをコネクタ102または109にはんだ付けする。一つの実施形態では、はんだ付けはワイヤの絶縁端部の付近から始まり、裸のワイヤ712の完全に露出した端部まで処理する。はんだは、その後、初期的にはんだ付けした部分上に再び塗布して、接続の剛性を確実にする。はんだ付け接続は、図8に示すように、バッテリーパックを流れる電圧に対して減少した抵抗を生ずる。

【0034】

電氣的リード線を結合プレート102, 109に接続した後、各接続プレート102~109を、バッテリーパック125における電池の各接点に電氣的にスポット溶接する。全てのコネクタを各電池に溶接した後、バッテリーパックのリード線180, 185に入力回路および出力回路を設け、集積電源電池の他のコンポーネントをハウジングケース123に取り付ける。一例として、領域135aおよび125aを画定する金属ケース利用することができる。

【0035】

図9は第1電源電池101aと第2電源電池101bとの間の相互接続を示す。この図面に示すように、2個の異なる電池101a, 101bの入力リード線および出力リード線を直列に交差結合することができる。電池101aの入力リード線を充電器902に結合するとともに、出力リード線をスイッチ904に結合する。一定の充放電が同時に起こり得る場合、本発明の特別な態様によれば、電池を様々な結合形態にして結合し、多数の集積電源電池の用途をもたらすことができる。多数の異なる形態の選択肢(オプション)が利用可能である。集積電池の異なる組み合わせによれば、DC-DCコンバータの利用を回避できる。例えば、28ボルト直流PVシステムは4個の集積電源電池システムを充電し、またインバータ装置に56ボルトの直流でエネルギーを供給することができる。このことは、4個の集積電源電池を入力側として全て並列接続状態に配列し、また出力側としてN個のシリーズ(直列部分)を2個並列に接続する配列によって行う。いくつかの異なる集積電源電池のための様々な入力と出力の組み合わせを示す表を以下に挙げる。

【表1】

#電池個数(iCells)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
#入力組み合わせ	1	2	2	3	2	4	2	5	3
#出力組み合わせ	1	2	2	3	2	4	2	5	3
#システム組み合わせ	1	4	4	9	4	16	4	25	9

【0036】

X個の集積電源電池を配列する組み合わせの数は、 $((X/2)+1)^2$ として表わされる(ただ

し、偶数個の集積電源電池とする)。代案として、集積電源電池が「平方数」の個数ある場合(偶数個の電池100よりなる行列のシリーズに形成する)、 n^2 として表わすことができる(n = 因数、電池の平方数、すなわち、2, 4, 9, 16, 25)。

【0037】

本発明に利用する相互接続システムの結果として、集積エネルギーシステムの抵抗およびインピーダンスは、エネルギー電池または電池の等価集合、および並行に配列したシリーズの数が増加するにつれて減少する。この結果、単独電池のみを有する等価容量のエネルギーシステムよりも低い抵抗およびインピーダンスを有する多重電池構成の集積エネルギーシステムが得ることができる。

【0038】

図10は、並列接続した電池個数に対する、集積電池100の抵抗を対数(log)プロットしたグラフを示す。本発明によれば、抵抗加熱による損出が少なく、熱損出を最小化したことによる電池のより長い寿命、ならびに電池のより長い寿命による、より高い信頼性およびより長い故障間平均間隔が得られる。さらに、隣接する電池間での故障は、システム内の他の電池によって吸収される。

10

【0039】

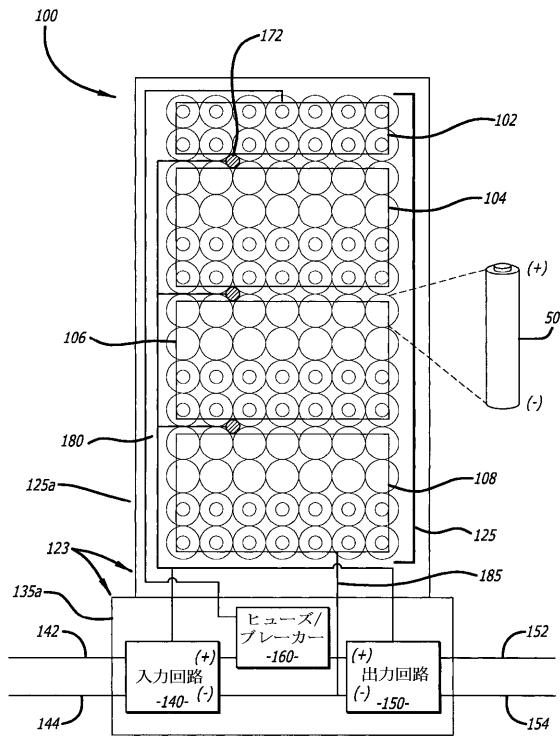
図11は、集積エネルギーシステムの有効残存率、およびこの有効残存率が並列接続に配列した電池個数の増加とともにどのように増加するかを示す。並列接続で配列したいかなる個数の電池に関しても、一回の故障発生後における集積電源電池100の個別電池50の有効生存率は、電池の数が増加するにしたがって改善される。並列接続で配列したいかなる個数の電池に関しては、集積エネルギーシステムの故障発生率は全体として減少する。システム内の電池50が故障するときでも、集積電池100のシステムは低電流および同一電位で作動し続け、ただし、より多数の電池からの抵抗/インピーダンスの並列配列に關与する救済率は減ずる。

20

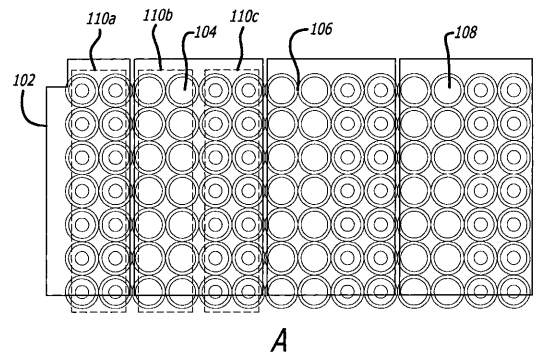
【0040】

本発明の要旨を、特別な構造上の特徴および/または方法論的实施形態につき説明したが、添付の特許請求の範囲に定義した要旨は、必ずしも上述の具体的な特徴または実施形態に限定するものではないことを理解されたい。むしろ、上述の具体的特徴や実施形態は特許請求の範囲を実施する際の例示として示したものである。

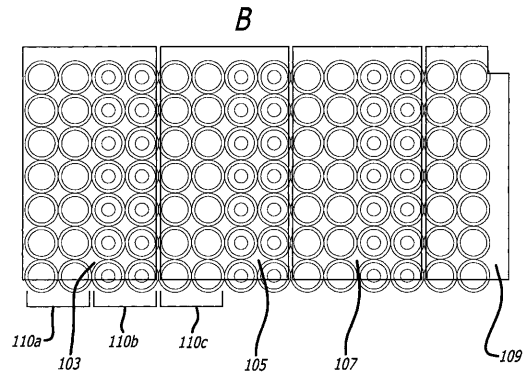
【図 1】



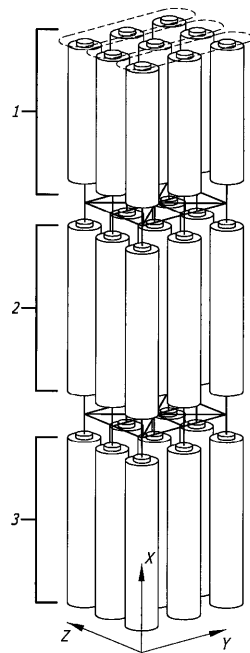
【図 2 A】



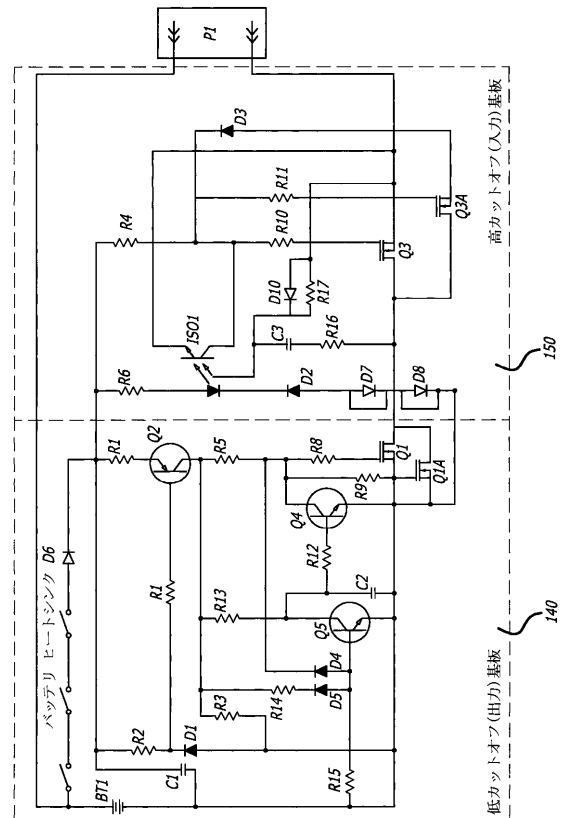
【図 2 B】



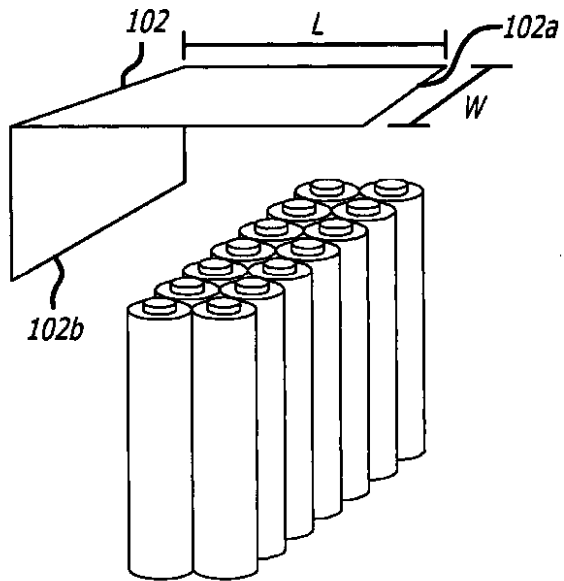
【図 3】



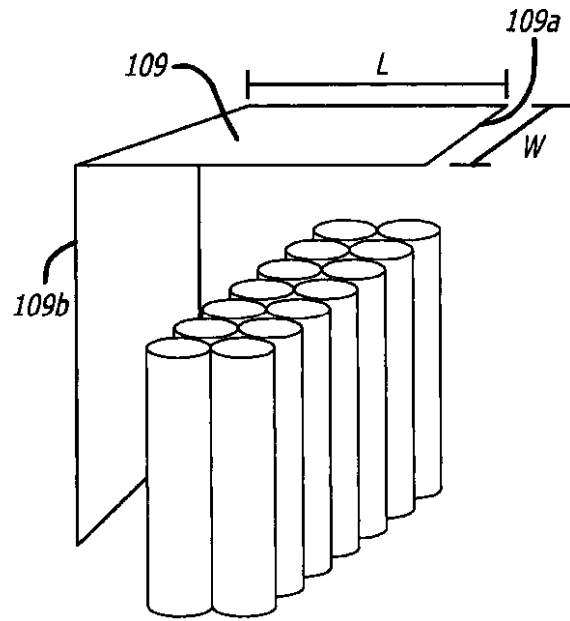
【図 4】



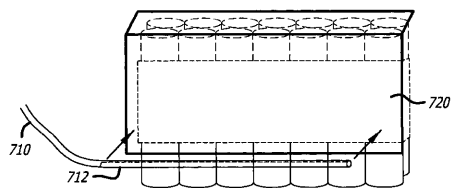
【図 5】



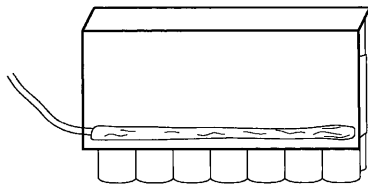
【図 6】



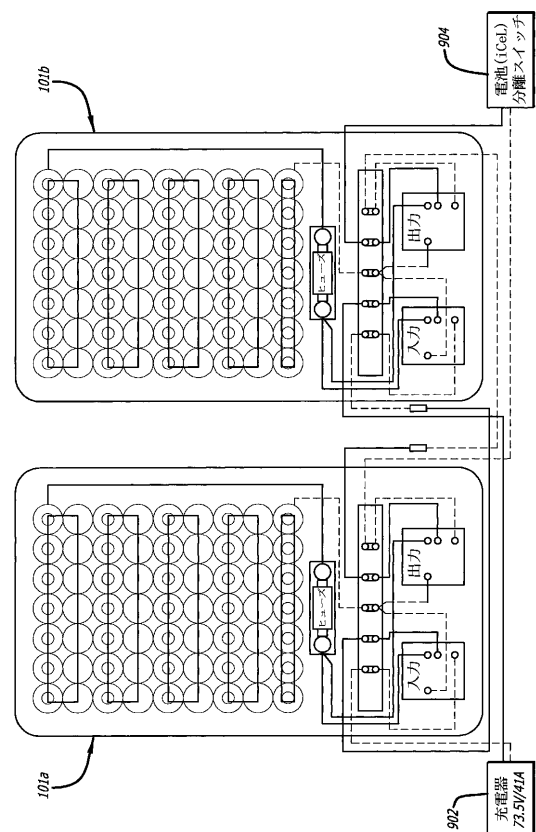
【図 7】



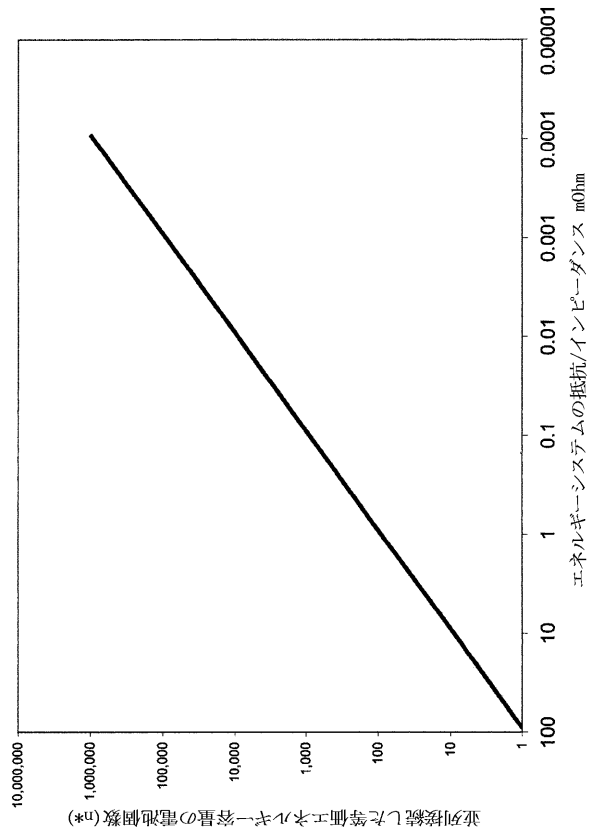
【図 8】



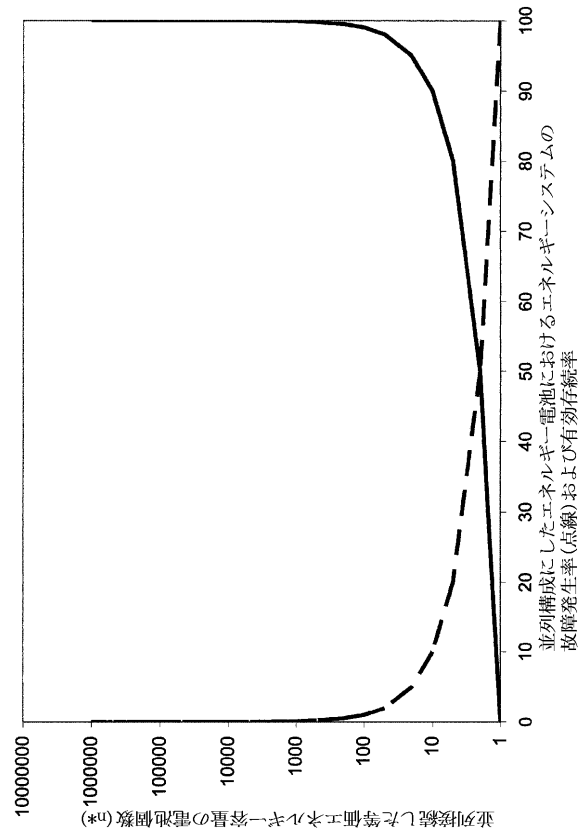
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5H040 AA36 AS01 AT01 AY06 DD05 DD08 LL01
5H043 AA03 BA19 CA03 CA22 FA04 FA06 FA24 GA03 HA13D JA13F
KA07F KA44F

【外国語明細書】
2010092841000001.pdf