

(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2015-207341
(P2015-207341A)

(43) 公開日 平成27年11月19日(2015.11.19)

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
HO1M 2/10 (2006.01) HO1M 2/10 E 5HO40
 HO1M 2/10 S

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2012-189742 (P2012-189742)
 (22) 出願日 平成24年8月30日(2012.8.30)

(71) 出願人 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府大東市三洋町1番1号
 (74) 代理人 100074354
 弁理士 豊栖 康弘
 (74) 代理人 100104949
 弁理士 豊栖 康司
 (72) 発明者 藤井 一広
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
 (72) 発明者 瀬戸 高志
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

最終頁に続く

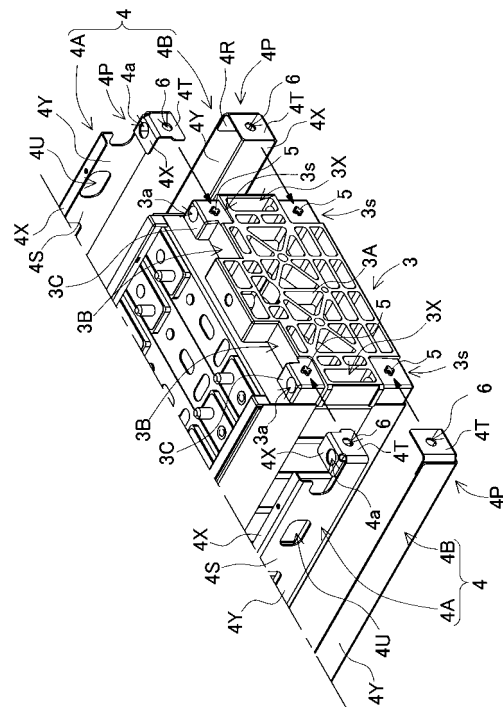
(54) 【発明の名称】 電源装置及び電源装置を備える電動車両並びに蓄電装置

(57) 【要約】

【課題】 組み立て作業を効率よく行えるようにする。

【解決手段】 電源装置は、複数の角形電池1を積層してなる電池積層体2と、電池積層体2の両端に配置してなる一対のエンドプレート3と、両端部をエンドプレート3に連結して、複数の角形電池1を積層方向に加圧状態で固定してなるバインダー4とを備える。バインダー4は、両端に設けた連結部4Pがエンドプレート3の隅部に連結されており、さらに、バインダー4の連結部4Pは、水平部4Xと垂直部4Yとを直角に連結して横断面形状をL字状として、水平部4Xと垂直部4Yの端縁にエンドプレート4の外側面をカバーする端面プレート4Tを連結している。さらに、エンドプレート3は、端面プレート4Tと対向する隅部に係止凸部5を設けており、バインダー4は、端面プレート4Tに係止凸部5に係止する係止孔6を開口して、連結部4Pに係止構造で該エンドプレート3に連結している。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の角形電池を積層してなる電池積層体と、
前記電池積層体の両端に配置してなる一対のエンドプレートと、
両端部を前記エンドプレートに連結して、複数の角形電池を積層方向に加圧状態で固定してなるバインドバーとを備える電源装置であって、

前記バインドバーは、両端に設けた連結部が前記エンドプレートの隅部に連結されており、

さらに、前記バインドバーの連結部は、水平部と垂直部とを直角に連結して横断面形状を L 字状としており、水平部と垂直部の端縁に前記エンドプレートの外側面をカバーする端面プレートを連結しており、

さらに、前記エンドプレートは、前記端面プレートと対向する隅部に係止凸部を設けており、前記バインドバーは、該端面プレートに、該係止凸部を係止する係止孔を開口して、前記連結部を係止構造で該エンドプレート 3 に連結している。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電源装置であって、

前記エンドプレートが所定の厚さを有する四角形の板状で、四角形の四隅部に前記係止凸部を設けて、四隅部に前記バインドバーの連結部を連結してなることを特徴とする電源装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の電源装置であって、

前記バインドバーは、両端に設けた前記連結部の間に、前記電池積層体に対向する本体部を有しており、前記本体部は、水平部と垂直部とを直角に連結して横断面形状を L 字状としており、L 字状の本体部が前記角形電池の四隅に配置されて、前記本体部の垂直部が該角形電池の両側にあつて、水平方向の移動を阻止し、前記本体部の水平部が該角形電池の上下にあつて、上下方向の移動を阻止してなることを特徴とする電源装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の電源装置であって、

前記係止凸部の平面形状を上下左右に伸びる十字状に形成し、前記係止孔を円形、楕円形、長円形のいずれかに形成してなることを特徴とする電源装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電源装置であって、

前記電池積層体が載置されて固定される固定プレートを備えており、

前記エンドプレートは、固定ボルトを介して前記固定プレートに固定される第 1 の貫通孔を上面から下面に垂直方向に貫通して設けており、

前記エンドプレートの上下に連結されるバインドバーの連結部は、前記エンドプレートに設けてなる第 1 の貫通孔の開口部をカバーする位置にあつて、前記第 1 の貫通孔に挿入される固定ボルトを挿通する位置に第 2 の貫通孔を設けており、

前記バインドバーに設けてなる第 2 の貫通孔と、前記エンドプレートに設けてなる第 1 の貫通孔に、固定プレートに固定される固定ボルトが挿入されて、該固定ボルトをもって、前記バインドバーが前記エンドプレートに固定されて、前記バインドバーと前記エンドプレートが固定プレートに固定されることを特徴とする電源装置。

40

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電源装置であって、

前記端面プレートが、前記係止孔に前記係止凸部を係止した状態で、前記係止孔の内面と係止凸部の外面との上下方向の間に隙間を設けてなることを特徴とする電源装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電源装置であって、

前記係止凸部の平面形状を十字状に形成すると共に、前記係止孔を上下方向に長い楕円形または長円形に形成し、該該十字状の上下方向の端面において、前記係止孔の内面との

50

間に隙間を設けてなることを特徴とする電源装置。

【請求項 8】

請求項 5 から 7 のいずれかに記載の電源装置であって、

前記電池積層体の底面を電源装置の固定面として前記固定プレートの上面に載置すると共に、

前記バインドバーが、前記電池積層体の上面側の隅部に配置される上バインドバーと、前記電池積層体の下面側の隅部に配置される下バインドバーとを備え、

前記上バインドバーの端面プレートは、前記係止孔の内面と係止凸部の外面との上下方向の間に隙間を設けており、

前記下バインドバーの端面プレートは、前記係止孔の内面と係止凸部の外面との上下方向の間に隙間を設けることなく、前記係止孔の内面に前記係止凸部の外面を密着状態で係止してなることを特徴とする電源装置。

10

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の電源装置を備える電動車両であって、

前記電源装置から電力供給される走行用のモータと、

前記電源装置及び前記モータを搭載してなる車両本体と、

前記モータで駆動されて前記車両本体を走行させる車輪と

を備えることを特徴とする電動車両。

【請求項 10】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載の電源装置を備える蓄電装置であって、

前記電源装置への充放電を制御する電源コントローラを備えており、

前記電源コントローラでもって、外部からの電力により前記角形電池への充電を可能とすると共に、前記角形電池に対し充電を行うよう制御することを特徴とする蓄電装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二次電池セルを複数積層した電源装置及び電源装置を備える車両並びに蓄電装置に関し、特にハイブリッド車、燃料電池自動車、電気自動車、電動オートバイ等の電動車両に搭載されて車両を走行させるモータの電源装置、あるいは家庭用、工場用の蓄電用途等に使用される大電流用の電源に電力を供給する電源装置及び電源装置を備える電動

30

【背景技術】

【0002】

車両用の電源装置は、車両を走行させるモータに供給する電力を大きくするために、多数の充電できる二次電池セルを直列に接続して、出力電圧を高くしている。この電源装置は、図 15「の分解斜視図に示すように、角形の電池セル 201 を複数枚積層して、端面にエンドプレート 203 を配置し、エンドプレート 203 同士をバインドバー 304 で締結する構成が採用されている。この場合、バインドバー 204 とエンドプレート 203 との固定は、一般に固定ネジ 205 やリベットが使用されている。しかしながら、このような固定では、部品自体や組立工数に余分な時間がかかりコスト高となっていた。

40

また、固定ネジ 205 でバインドバー 204 を固定する構造においては、固定部分の外側に固定ネジ 205 のネジ頭が突出するため、このネジ頭の厚さ分だけ電源装置の外形が大きくなる欠点もあった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 023301 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

本発明は、従来のような問題点に鑑みてなされたものである。本発明の主な目的は、組み立て作業を効率よく行うことのできる電源装置及び電源装置を備える電動車両並びに蓄電装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明の第1の側面に係る電源装置によれば、複数の角形電池1を積層してなる電池積層体2と、前記電池積層体2の両端に配置してなる一対のエンドプレート3と、両端部を前記エンドプレート3に連結して、複数の角形電池1を積層方向に加圧状態で固定してなるバインドバー4とを備えている。前記バインドバー4は、両端に設けた連結部4Pが前記エンドプレート3の隅部に連結されており、さらに、前記バインドバー4の連結部4Pは、水平部4Xと垂直部4Yとを直角に連結して横断面形状をL字状としており、水平部4Xと垂直部4Yの端縁に前記エンドプレート4の外側面をカバーする端面プレート4Tを連結している。さらに、前記エンドプレート3は、前記端面プレート4Tと対向する隅部に係止凸部5を設けており、前記バインドバー4は、該端面プレート4Tに該係止凸部5に係止する係止孔6を開口して、前記連結部4Pに係止構造で該エンドプレート3に連結している。

10

上記構成により、係止孔に係止凸部に係止させることでエンドプレートにバインドバーを固定でき、ねじ止めやリベット止めなどの作業を省略してバインドバーの固定作業を簡素化できると共に、部材のコストを省略して低コストで製造できる利点を得られる。また、バインドバーの固定に際して、係止凸部に係止孔に係止させることで、バインドバーを所定の位置に位置決めすることもでき、組み立ての作業性が向上する。さらにまた、従来のように、止ネジを使用することなくバインドバーをエンドプレートに固定するので、電源装置の外形を小さくしてコンパクトにできる。

20

【0006】

本発明の第2の側面に係る電源装置によれば、前記エンドプレート3が所定の厚さを有する四角形の板状で、四角形の四隅部に前記係止凸部5を設けて、四隅部に前記バインドバー4の連結部4Pを連結することができる。

以上の電源装置は、四角形のエンドプレートの四隅部に4本のバインドバーを連結するので、バインドバーでもってエンドプレートを理想的な状態で固定できる。

【0007】

本発明の第3の側面に係る電源装置によれば、前記バインドバー3は、両端に設けた前記連結部4Pの間に、前記電池積層体2に対向する本体部4Qを有しており、前記本体部4Qは、水平部4Xと垂直部4Yとを直角に連結して横断面形状をL字状としており、L字状の本体部4Qが前記角形電池1の四隅に配置されて、前記本体部4Qの垂直部4Yが該角形電池1の両側にあつて、水平方向の移動を阻止し、前記本体部4Qの水平部4Xが該角形電池1の上下にあつて、上下方向の移動を阻止することができる。

30

以上の電源装置は、バインドバーで角形電池の上下左右方向の相対移動を阻止できるので、耐振動強度をより向上できる特徴がある。

【0008】

本発明の第4の側面に係る電源装置によれば、前記係止凸部5の平面形状を上下左右に伸びる十字状に形成し、前記係止孔6を円形、楕円形、長円形のいずれかに形成することができる。

40

上記構成により、平面形状を十字状とする係止凸部を、円形の係止孔に簡単に案内しながら水平方向と垂直方向を確実に位置決めできる。また、上下左右に伸びる十字状の係止凸部は、左右の両端面を係止孔の内面に当接させて水平方向を位置決めし、上下の両端面を係止孔の内面に当接させて垂直方向を位置決めできる。

【0009】

本発明の第5の側面に係る電源装置によれば、前記電池積層体2が載置されて固定される固定プレート9を備えており、前記エンドプレート3は、固定ボルト23を介して前記固定プレート9に固定される第1の貫通孔3aを上面から下面に垂直方向に貫通して設け

50

ており、前記エンドプレート 3 の上下に連結されるバインドバー 4 の連結部 4 P は、前記エンドプレート 3 に設けてなる第 1 の貫通孔 3 a の開口部をカバーする位置にあって、前記第 1 の貫通孔 3 a に挿入される固定ボルト 2 3 を挿通する位置に第 2 の貫通孔 4 a を設けており、前記バインドバー 4 に設けた第 2 の貫通孔 4 a と、前記エンドプレート 3 に設けた第 1 の貫通孔 3 a に、前記固定プレート 9 に固定される固定ボルト 2 3 を挿入して、該固定ボルト 2 3 でもって、前記バインドバー 4 を前記エンドプレート 3 に固定して、前記バインドバー 4 と前記エンドプレート 3 を固定プレートに固定することができる。

上記構成により、電源装置を簡単かつ容易に組み立てして固定プレートに固定できる特徴がある。それは、以上の電源装置が、バインドバーの連結部を係止孔と係止凸部の係止構造でエンドプレートに連結することに加えて、バインドバーとエンドプレートの貫通孔に挿通される固定ボルトを固定プレートにねじ込んで、バインドバーをエンドプレートに固定して、両方を固定プレートに固定できるからである。この構成によると、長期間にわたって、一对のエンドプレートの間隔を一定に保持して、各角形電池の経時的な膨張による電気特性の低下を有効に防止できる特徴も実現する。それは、以上の電源装置が、エンドプレートを上下に貫通する長い固定ボルトで、固定プレートに固定されるからである。

また、以上の電源装置は、固定ボルトをエンドプレートの雌ねじ孔にねじ込んでネジ止めして固定するのではない。このため、第 1 の貫通孔の内面に雌ネジを設ける必要がなく、また雌ネジに噛み合っ強く連結する強度も要求されない。したがって、第 1 の貫通孔の内径を大きくして、固定ボルトを太くできる。太い固定ボルトの全体にバランスよく、バインドバーとエンドプレートの力が作用するので、強靱な固定ボルトでもって、常にエンドプレートの間隔を一定に保持できる特徴がある。

【 0 0 1 0 】

本発明の第 6 の側面に係る電源装置によれば、前記端面プレート 4 T が、前記係止孔 6 に前記係止凸部 5 を係止した状態で、前記係止孔 6 の内面と係止凸部 5 の外面との上下方向の間に隙間 1 6 を設けることができる。

上記構成により、係止孔の内面と係止凸部の外面の上下方向にギャップを設けることで、係止凸部を速やかに係止孔に案内して容易に組み立てすることができる。また、バインドバーとエンドプレートを貫通する固定ボルトを固定プレートにねじ込んで固定する状態において、係止孔と係止凸部の間の隙間を圧縮させて、上下のバインドバーをより接近する状態に締結できるので、上下方向における位置ずれや製造公差などを吸収できる。また、電池積層体を構成する各角形電池を上下のバインドバーでより確実に保持して、上下方向の振動に対する耐震性を向上できる。とくに、以上の電源装置では、エンドプレートに係止されるバインドバーによって、角形電池の左右方向の位置ずれを規制しながら、固定ボルトを介してエンドプレートに固定されるバインドバーによって、角形電池の上下方向の位置ずれを規制することにより、複数の角形電池の上下左右の位置ずれを確実に阻止できる。

【 0 0 1 1 】

本発明の第 7 の側面に係る電源装置によれば、前記係止凸部 5 の平面形状を上下左右に伸びる十字状に形成し、前記係止孔 6 を上下方向に長い、楕円形または長円形に形成し、該十字状の上下方向の端面において、前記係止孔 6 の内面との間に隙間 1 6 を設けることができる。

上記構成により、平面形状を十字状とする係止凸部を、楕円形または長円形の係止孔に簡単に案内して位置決めできる。また、上下左右に伸びる十字状の係止凸部は、左右の両端面を係止孔の内面に当接させて水平方向を確実に位置決めし、上下の両端面は、係止孔の内面との間に設けた隙間によって、上下のバインドバーをより接近する状態に固定できる。

【 0 0 1 2 】

本発明の第 8 の側面に係る電源装置によれば、前記電池積層体 2 の底面 2 B を電源装置の固定面として前記固定プレート 9 の上面に載置し、前記バインドバー 4 が、前記電池積層体 2 の上面側の隅部に配置される上バインドバー 4 A と、前記電池積層体 2 の下面側の

隅部に配置される下バインドバー 4 B とを備えることができる。前記上バインドバー 4 A の端面プレート 4 T は、前記係止孔 6 の内面と係止凸部 5 の外面との上下方向の間に隙間 1 6 を設けて、前記下バインドバー 4 B の端面プレート 4 T は、前記係止孔 6 の内面と係止凸部 5 の外面との上下方向の間に隙間を設けることなく、前記係止孔 6 の内面に前記係止凸部 5 の外面を密着状態で係止させることができる。

上記構成により、密着状態で係止される係止孔と係止凸部を介して連結される下バインドバーを基準位置として、電池積層体を固定プレートに固定しつつ、上下方向の間に隙間を設けた係止孔と係止凸部を介して連結される上バインドバーによって、位置ずれや公差を吸収して電池積層体を安定的に固定できる。

【0013】

本発明の第 9 の側面に係る電源装置を備える電動車両によれば、前記電源装置 1 0 0 から電力供給される走行用のモータ 9 3 と、前記電源装置 1 0 0 及び前記モータ 9 3 を搭載してなる車両本体 9 0 と、前記モータ 9 3 で駆動されて前記車両本体 9 0 を走行させる車輪 9 7 とを備えている。

【0014】

本発明の第 1 0 の側面に係る電源装置を備える蓄電装置によれば、前記電源装置 1 0 0 への充放電を制御する電源コントローラ 8 4 を備えており、前記電源コントローラ 8 4 をもって、外部からの電力により前記角形電池 1 への充電を可能とすると共に、前記角形電池 1 に対し充電を行うよう制御している。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】本発明の一実施の形態にかかる電源装置の斜視図である。

【図 2】図 1 に示す電源装置の分解斜視図である。

【図 3】図 2 に示す電源装置の分解斜視図である。

【図 4】図 1 に示す電源装置の一部拡大正面図である。

【図 5】図 1 に示す電源装置の一部拡大 V - V 線断面図である。

【図 6】図 1 に示す電源装置の V I - V I 線断面図である。

【図 7】図 2 に示す電源装置のバインドバーを分解した分解斜視図である。

【図 8】角形電池とスペーサの積層構造を示す分解斜視図である。

【図 9】バインドバーの斜視図である。

【図 1 0】下バインドバーの展開図である

【図 1 1】上バインドバーの展開図である

【図 1 2】エンジンとモータで走行するハイブリッドカーに電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

【図 1 3】モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示す

【図 1 4】蓄電装置に電源装置を使用する例を示すブロック図である。

【図 1 5】従来の電源装置の分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための電源装置及び電源装置を備える電動車両並びに蓄電装置を例示するものであって、本発明は電源装置及び電源装置を備える電動車両並びに蓄電装置を以下のものに特定しない。また、実施の形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに、以下の説明において、同一の名称、符号については同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本発明を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。また、一部の実施例、実施形態において説明された

10

20

30

40

50

内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

(実施の形態 1)

【0017】

以下、電源装置の一実施の形態として車両に搭載される電源装置に適用した例を、図 1 ~ 図 8 に基づいて説明する。図 1 ~ 図 8 に示す電源装置は、複数の角形電池 1 を積層している電池積層体 2 と、電池積層体 2 の積層方向の両端に配置している一對のエンドプレート 3 と、両端部を一對のエンドプレート 3 に連結して、複数の角形電池 1 を積層方向に加圧状態で固定しているバインダー 4 とを備えている。さらに、図に示す電源装置は、電池積層体 2 が載置されて固定される固定プレート 9 を備えており、バインダー 4 とエンドプレート 3 とを固定プレート 9 に固定する固定ボルト 23 を備えている。

10

【0018】

角形電池 1 は、図 3 と図 8 に示すように、厚さに比べて幅が広い、言い換えると幅よりも薄い角形の電池で、厚さ方向に積層されて電池積層体 2 としている。角形電池 1 は、電池ケース 10 を金属ケースとする非水系電解液電池である。非水系電解液電池である角形電池 1 は、リチウムイオン二次電池である。ただし、角形電池は、ニッケル水素電池やニッケルカドミウム電池等の二次電池とすることもできる。図の角形電池 1 は、幅の広い両表面である主面 1A を四角形とする電池で、各々の主面 1A を対向するように積層して電池積層体 2 としている。

【0019】

角形電池 1 は、外形を角形とする金属製の電池ケース 10 に、電極体（図示せず）を収納して電解液を充填している。金属ケースからなる電池ケース 10 は、アルミニウムやアルミニウム合金で製造することができる。電池ケース 10 は、底を閉塞する筒状に金属板をプレス加工している外装缶 10A と、この外装缶 10A の開口部を気密に閉塞している封口板 10B とを備えている。封口板 10B は平面状の金属板で、その外形を外装缶 10A の開口部の形状としている。この封口板 10B はレーザー溶接して外装缶 10A の外周縁に固定されて外装缶 10A の開口部を気密に閉塞している。外装缶 10A に固定される封口板 10B は、その両端部に正負の電極端子 13 を固定しており、さらに正負の電極端子 13 の中間にはガス排出口 12 を設けている。ガス排出口 12 の内側には、所定の内圧で開弁する排出弁 11 を設けている。図 3 に示す電池積層体 2 は、複数の角形電池 1 を、排出弁 11 を設けた面が略同一面に位置する姿勢で積層して、各角形電池 1 の排出弁 11 を第 1 の表面 2A に配置している。図の電池積層体 2 は、排出弁 11 を設けている封口板 10B を上面とする姿勢で、複数の角形電池 1 を積層している。この電池積層体 2 は、底面 2B を固定面として固定プレートの上面に載置して固定している。

20

30

【0020】

排出弁 11 は、角形電池 1 の内圧が設定圧力よりも高くなると開弁して、内圧の上昇を防止する。この排出弁 11 は、ガス排出口 12 を閉塞する弁体（図示せず）を内蔵している。弁体は、設定圧力で破壊される薄膜、あるいは設定圧力で開弁するように弾性体で弁座に押圧されている弁である。排出弁 11 が開弁されると、ガス排出口 12 を介して角形電池 1 の内部が外部に開放され、内部のガスを放出して内圧の上昇が防止される。

【0021】

互いに積層される複数の角形電池 1 は、正負の電極端子 13 を接続して互いに直列及び / 又は並列に接続される。電源装置は、隣接する角形電池 1 の正負の電極端子 13 を、バスター 14 を介して互いに直列及び / 又は並列に接続する。隣接する角形電池を互いに直列に接続する電源装置は、出力電圧を高くして出力を大きくでき、隣接する角形電池を並列に接続して、充放電の電流を大きくできる。

40

【0022】

図 2 と図 3 に示す電池積層体 2 は、12 個の角形電池 1 を、スペーサ 7 を介して互いに積層しており、これらの角形電池 1 を 3 並 4 直に接続している。図の電池積層体 2 は、隣接する 3 個の角形電池 1 を同方向に並べて並列に接続し、並列接続された 3 個ずつの角形電池 1 を互いに逆方向に並べて直列に接続している。互いに並列と直列に接続される角形

50

電池 1 は、その両側において隣接する電極端子 1 3 をバスバー 1 4 で連結している。図のバスバー 1 4 は、隣り合う 3 個の角形電池 1 を並列に接続すると共に、並列接続された 3 個ずつの角形電池 1 を直列に接続して、6 個の角形電池 1 を 3 並 2 直に接続している。さらに、電池積層体 2 の出力側においては、出力側バスバー 1 4 A によって、3 個の角形電池 1 を並列に接続しており、この出力側バスバー 1 4 A の一端部を出力端子 1 8 に接続している。ただ、本発明は、電池積層体を構成する角形電池の個数とその接続状態を特定しない。電池ブロックは、並列と直列に接続する角形電池の個数を種々に変更することができ、あるいは全ての角形電池を直列に接続することも並列に接続することもできる。

【 0 0 2 3 】

さらに、図の電源装置は、電池積層体 2 の両端に配置される角形電池 1 の外側に、スペーサ 7 と絶縁シート 1 7 を介してエンドプレート 3 を配置している。この構造は、電池積層体 2 の両端に配置される角形電池 1 の金属製の電池ケース 1 0 の外側面を確実に絶縁して信頼性を高くできる。また、エンドプレートを金属製としながら、電池ケースを金属製とする角形電池を絶縁シートで絶縁して積層できる。

10

【 0 0 2 4 】

電池積層体 2 は、図 3 と図 8 に示すように、積層している角形電池 1 の間にスペーサ 7 を挟着している。スペーサ 7 は、隣接する角形電池 1 を絶縁する。図に示すスペーサ 7 は、全体をシート状としている。これらのスペーサ 7 は、プラスチック等の絶縁材で製作されており、互いに隣接する角形電池 1 同士の間を介在されて、隣接する角形電池 1 を絶縁している。図に示すスペーサ 7 は、プラスチックをシート状に成形したもので、全体の形状を角形電池 1 の外形に沿う四角形の枠形状であって、コーナー部を湾曲させてなる長方形のリング状としている。図のスペーサ 7 は、角形電池 1 の主面 1 A と対向する対向面の中央部に貫通穴 7 A を開口している。角形電池 1 は、膨張により、外装缶 1 0 A が厚さ方向に膨らむ状態となるが、このセパレータ 7 は、角形電池 1 の主面 1 A と対向する対向面の中央部に貫通穴 7 A を設けているので、効果的に角形電池 1 の膨張を吸収できる。さらに、図に示すスペーサ 7 は、角形電池 1 と対向する対向面を接合部 7 B として、この接合部 7 B を角形電池 1 の主面 1 A の外周部に接合させている。このようなシート状のスペーサ 7 は、複数枚を積層して厚さを調整することができる。

20

【 0 0 2 5 】

さらに、このスペーサ 7 は、図 8 に示すように、角形電池 1 の外形に沿う四角形状とするが、角形電池 1 の主面 1 A よりも小さな外形としている。このスペーサ 7 は、図 5 に示すように、隣接する角形電池 1 の間に介在される状態で、外周縁の外側に、隣接する角形電池 1 同士が接触しない非接合部 2 7 が形成される。この構造は、複数の角形電池 1 とスペーサ 7 とを積層して、その両端面から強く挟着するとき、スペーサ 7 の外側に形成された非接合部 2 7 によって、隣接する角形電池 1 の外周縁部同士が強く押圧されるのを防止できる。このため、角形電池 1 の外周縁部が強く押圧されて応力が集中するのを回避して、角形電池 1 の外周部が破損したり変形するのを防止できる。

30

【 0 0 2 6 】

以上のように、全体をシート状とするスペーサ 7 は、接着材や接着テープ等で貼着して角形電池 1 の主面 1 A の定位置に固定することができる。このように、全体を板状やシート状とするスペーサ 7 は、厚さを薄くできるので、複数の角形電池 1 の間に介在させて積層した状態で電池積層体 2 の全長を短くして全体をコンパクトにできる。

40

【 0 0 2 7 】

ただ、スペーサは、全体を板状としてプラスチックで成形することもできる。板状のスペーサは、角形電池の主面とほぼ等しい外形の四角形状とすることができる。このスペーサは、対向して積層される角形電池の膨張を吸収できるように、角形電池の主面と対向する対向面の中央部を凹状に窪ませた凹部を設けることができ、あるいは、角形電池を効果的に冷却するために、両面または片面に溝を設けて、角形電池との間に、空気などの冷却気体を通過させる冷却隙間を設けることもできる。

【 0 0 2 8 】

50

以上のように、スペーサ7で絶縁して積層される角形電池1は、外装缶をアルミニウムなどの金属製にできる。ただ、電池積層体は、必ずしも角形電池の間にスペーサを介在させる必要はない。例えば、角形電池の外装缶を絶縁材で成形し、あるいは角形電池の外装缶の外周を絶縁シートや絶縁塗料等で被覆する等の方法で、互いに隣接する角形電池同士を絶縁することによって、スペーサを不要とできるからである。さらに、角形電池の間にスペーサを介在させない電池積層体は、角形電池の間に冷却風を強制送風して角形電池を冷却する空冷式を採用することなく、冷媒等を用いて直接冷却する方式を採用して角形電池を冷却できる。

【0029】

エンドプレート3はバインドバー4に連結されて一定の間隔に固定される。このエンドプレート3は、プラスチックを板状に成形して製造される。プラスチック製のエンドプレート3は、図に示すように、外側面に複数の補強リブ3Aを設けることにより、軽量かつ低コストにしなが、全体を補強できる。ただ、エンドプレート3は、アルミニウム等の金属を所定の厚さの板状に加工して製作することもできる。また、金属とプラスチックの積層構造とし、あるいは、プラスチックに金属板をインサートすることで全体の強度を高くすることもできる。

10

【0030】

エンドプレート3は、四隅部にバインドバー4を連結して電池積層体2を加圧状態に固定する状態で、変形しない略四角形の板状としている。エンドプレート3の外形は、角形電池1の外形にほぼ等しくし、あるいはこれよりも小さくしている。図7に示すエンドプレート3は、上端部の両側に角形電池1の上面よりも一段下がった段差部3Bを設けて、その外形を角形電池1の外形よりも小さくしている。さらに、図7のエンドプレート3は、段差部3Bの端部であって、エンドプレート3の隅部を段差部3Bよりも高く成形して、バインドバー4を連結する連結台3Cとしている。図7に示すエンドプレート3は、この連結台3Cを含む四隅部にバインドバー4を連結して、角形電池1の表面に面接触状態に密着し、角形電池1を均一な圧力で加圧状態に固定する。エンドプレート3は、電池積層体2を両端面から加圧して、角形電池1を加圧状態に保持する。

20

【0031】

図7に示すエンドプレート3は、バインドバー4を定位置に固定できるように、外側面にバインドバー4の連結凹部3sを設けている。図のエンドプレート3は、この連結凹部3sの形状を、バインドバー4の連結部4Pを嵌着できる形状としている。

30

【0032】

さらに、バインドバー4が連結されるエンドプレート3は、連結部4Pの端面プレート4Tに設けた係止孔6に案内される係止凸部5を外側面の隅部であって、連結凹部3sに設けている。図4と図7のエンドプレート3は、四隅部に設けた連結凹部3sの外側面から突出する係止凸部5を設けている。このバインドバー4は、端面プレート4Tの係止孔6をエンドプレート3の係止凸部5に係止させて、エンドプレート3に抜けないように係止される。

【0033】

図4のエンドプレート3は、係止凸部5を十字状に形成している。十字状の係止凸部5は、上下左右に伸びる凸条を中間で交差する形状としている。係止凸部5は、バインドバー4の端面プレート4Tに設けた係止孔6に案内して、これを係止できる形状と突出量としている。この形状の係止凸部5は、左右方向に伸びる凸条の両端面を係止孔6の水平方向の内面に当接させて水平方向を位置決めし、上下方向に伸びる凸条の両端面を係止孔6の垂直方向の内面に当接させて垂直方向を位置決めする。とくに、全体の形状を十字状とする係止凸部5は、円形の係止孔6に簡単に案内しながら水平方向と垂直方向を確実に位置決めできる。ただ、係止凸部は、必ずしもその平面形状を十字状とする必要はなく、平面形状を円形や多角形状とすることもできる。

40

【0034】

エンドプレート3は、固定ボルト23を介して固定プレート9に固定される。固定ボル

50

ト 2 3 は、バインドバー 4 をエンドプレート 3 に固定するボルトにも併用される。エンドプレート 3 は、固定ボルト 2 3 を挿通するために、第 1 の貫通孔 3 a を上面から下面に垂直方向に貫通して設けている。図の電源装置は、エンドプレート 3 の四隅部にバインドバー 4 を連結しているので、第 1 の貫通孔 3 a をエンドプレート 3 の両側部に設けている。バインドバー 4 は、エンドプレート 3 の両側に設けている第 1 の貫通孔 3 a の上面と下面の両方に連結されて、固定ボルト 2 3 を介してエンドプレート 3 の四隅部に固定される。

【 0 0 3 5 】

エンドプレート 3 は、図 1 ~ 図 8 に示すように、第 1 の貫通孔 3 a に挿通される固定ボルト 2 3 の中間部をエンドプレート 3 表面に露出させる開口部 3 X を設けて、開口部 3 X の上下に第 1 の貫通孔 3 a を設けている。固定ボルト 2 3 は、開口部 3 X の内面に非接触状態で配置されている。すなわち、開口部 3 X の内面と固定ボルト 2 3 との間に隙間を設けている。開口部 3 X に露出する固定ボルト 2 3 を外部からより観察できるようにするためである。この開口部 3 X は、内幅を第 1 の貫通孔 3 a の内径よりも広くしている。開口部 3 X は、図 5 に示すように、固定ボルト 2 3 をエンドプレート 3 A の外側面に露出させる溝としている。

10

【 0 0 3 6 】

電源装置は、電池積層体 2 の両端部にエンドプレート 3 を配置し、両端のエンドプレート 3 をプレス機（図示せず）で加圧して、角形電池 1 を積層方向に加圧する状態に保持し、この状態でエンドプレート 3 にバインドバー 4 を固定して、電池積層体 2 を所定の締め付け圧に保持して固定する。エンドプレート 3 がバインドバー 4 に連結された後、プレス機の加圧状態は解除される。

20

【 0 0 3 7 】

バインドバー 4 は、電池積層体 2 の積層方向に延長されており、両端が一对のエンドプレート 3 に固定されて、電池積層体 2 を積層方向に締結する。図に示すバインドバー 4 は、エンドプレート 3 と電池積層体 2 の四隅部に対向して配置されている。言い換えると、4 本のバインドバー 4 を介して一对のエンドプレート 3 を締結している。4 本のバインドバー 4 は、電池積層体 2 の上面側の隅部に配置される 2 本の上バインドバー 4 A と、電池積層体 2 の下面側の隅部に配置される 2 本の下バインドバー 4 B からなる。バインドバー 4 は、電池積層体 2 の隅部に沿う所定の幅と所定の厚さを有する金属板である。このバインドバー 4 には、鉄などの金属板、好ましくは、鋼板が使用できる。

30

【 0 0 3 8 】

金属板からなるバインドバー 4 は、図 1 ~ 図 3、図 7、及び図 9 に示すように、電池積層体 2 の表面に沿って配置される本体部 4 Q と、本体部 4 Q の両端部に設けられて、エンドプレート 3 に固定される連結部 5 P とを備えている。バインドバー 4 の本体部 4 Q は、水平部 4 X と垂直部 4 Y とを直角に連結して横断面形状を L 字状としている。L 字状の本体部 4 Q は、角形電池 1 の四隅に沿って配置されており、水平部 4 X が角形電池 1 の上面と下面に対向して配置されると共に、垂直部 4 Y が角形電池 1 の左右に位置して、角形電池 1 の側面に対向して配置されている。電池積層体 2 の四隅部に配置される 4 本のバインドバー 4 は、本体部 4 Q の垂直部 4 Y が角形電池 1 の両側にあつて、角形電池 1 の水平方向の移動を阻止すると共に、本体部 4 Q の水平部 4 X が角形電池 1 の上下にあつて、角形電池 1 の上下方向の移動を阻止している。

40

【 0 0 3 9 】

図に示す上バインドバー 4 A は、互いに上面の高さが異なる電池積層体 2 とエンドプレート 3 とを連結するために、本体部 5 Q の垂直部 5 Y を上方に延長すると共に、この延長部 4 S の上端を電池積層部 9 側に折曲して角形電池 1 の上面の両側に当接する水平部 4 X を設けている。この上バインドバー 4 A は、上端の水平部 4 X を電池積層体 9 の上面を保持する上面保持部としている。さらに、上バインドバー 4 A は、上方に延長された垂直部 4 Y の延長部 4 S に複数の開口部 4 U を設けている。図に示す開口部 4 U は、垂直部 4 Y を貫通して設けた貫通穴で、複数の開口部 4 U を設けることで、上バインドバー 4 A を軽量化しながら低コストにしている。ただ、エンドプレートの上面と電池積層体の上面とを

50

同一面とする電源装置は、上バインドバーの垂直部に延長部を設けることなく、本体部の水平部と連結部の水平部を同一面状に設けることができる。

【0040】

バインドバー4は、両端に設けた連結部4Pをエンドプレート3に連結している。バインドバー4は、電池積層体2を保持する本体部4Qの両端に連結部4Pを設けている。連結部4Pは、水平部4Xと垂直部4Yとを直角に連結して横断面形状をL字状としている。さらに、バインドバー4の連結部4Pは、水平部4Xと垂直部4Yの端縁に端面プレート4Tを連結している。この端面プレート4Tは、エンドプレート3の外側面に面接触状態で接触するように、垂直部4Yと水平部4Xに対して直角に連結される。以上の連結部4Pは、エンドプレート3の隅部に設けた連結凹部3sに嵌合できるように、連結凹部3sの内形に沿う形状に折曲加工されている。バインドバー4の連結部4Pは、水平部4Xと垂直部4Yがエンドプレート3の外周面に位置し、端面プレート4Tがエンドプレート3の外側面を押圧する状態でエンドプレート3の隅部に連結される。

10

【0041】

さらに、端面プレート4Tは、エンドプレート3に設けた係止凸部5を案内して係止する係止孔6を開口して設けている。端面プレート4Tは、エンドプレート3に設けた係止凸部5と対向する位置に係止孔9を設けている。端面プレート4Tに設けられる係止孔6は、エンドプレート3に設けた係止凸部5を案内できる形状と大きさとしている。端面プレート4Tに設ける係止孔6は、たとえば、円形、楕円形、長円形とすることができ、あるいは多角形状とすることもできる。

20

【0042】

図4と図10に示す下バインドバー4Bは、連結部4Pの端面プレート4Tに設ける係止孔6Bの内形を、係止凸部5の外面に外接する円形としている。このように、内形を円形とする係止孔6Bは、上下左右に伸びる十字状の係止凸部5の左右の両端面を係止孔6Bの内面に当接させて水平方向を位置決めし、上下の両端面を係止孔6Bの内面に当接させて垂直方向を位置決めする。すなわち、この下バインドバー4Bは、端面プレート4Tの係止孔6Bをエンドプレート3の係止凸部5に密着状態で係止している。

【0043】

また、図4と図11に示す上バインドバー4Aは、連結部4Pの端面プレート4Tに設ける係止孔6Aの内面と係止凸部5の外面との上下方向の間に隙間16を設けている。図に示す端面プレート4Tは、係止孔6Aの形状を、上下方向に長い楕円形状または長円形としており、十字状の係止凸部5の上下方向の端面において係止孔6Aの内面との間に隙間16を設けている。このように、係止孔6Aの内面と係止凸部5の外面の上下方向に隙間16を設ける構造は、係止孔6Aに係止凸部5を速やかに案内して、容易に組み立てできる。また、この構成によると、エンドプレート3にバインドバー4を係止させた状態では、バインドバー4によって締結されている電池積層体2は、左右方向の位置ずれが規制された状態で、前述の隙間16によって上下方向にのみ摺動可能に保持される。その後、固定ボルト23によって、エンドプレート3が固定プレート9に固定されるが、このとき、固定ボルト23が、上バインドバー4Aをエンドプレート3に固定することで、上バインドバー4Aは、上下方向に締結される状態でエンドプレート3に固定される。上バインドバー4Aは、上述の通り、断面L字状に形成されているため、上下方向に締結される上バインドバー4Aは、角形電池1の上下方向の位置ずれも規制するようになっている。換言すると、バインドバー4は、エンドプレート3に係止された状態では、角形電池1の左右方向の位置ずれを規制し、固定ボルト23によってエンドプレート3に固定された状態では、角形電池1の上下方向の位置ずれを規制するようになっている。このように隙間16を設けることで、上下方向における位置ずれや製造公差などを吸収できる。特に、生産効率を考えた場合、一つの工程で、角形電池の上下方向と左右方向の位置決めを同時に行うことは困難であり、作業効率が悪く生産性が低下する問題がある。上記実施形態では、バインドバー4は、エンドプレート3に係止された状態では、角形電池1の左右方向の位置ずれを規制し、固定ボルト23によってエンドプレート3に固定された状態では、角形

30

40

50

電池 1 の上下方向の位置ずれを規制するので、電池積層体 2 を構成する角形電池 1 を一度に上下左右の位置決めをする必要がなくなり、作業効率を向上させることができる。

【 0 0 4 4 】

この形状のバインダー 4 は、金属板をプレス加工して製作できるが、図 1 0 と図 1 1 に示すように、水平部 4 X または垂直部 4 Y の外側に突出部 4 Z を設けて、この突出部 4 Z を、図において一点鎖線で示す折曲ラインで折曲加工して端面プレート 4 T を形成することができる。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 は、下バインダー 4 B の連結部 4 P の展開図を示している。この連結部 4 P は、水平部 4 X の外側に、突出部 4 Z を設けて、この突出部 4 Z で端面プレート 4 T を形成している。図 1 0 に示す突出部 4 Z は、水平部 4 X の外側端縁に連結してなる端面プレート 4 T と、この端面プレート 4 T の垂直部 4 Y 側の 1 辺に連結している積層部 4 R とからなる。この連結部 4 P は、突出部 4 Z の端面プレート 4 T を水平部 4 X に対して直角に折曲加工し、さらに、積層部 4 R を端面プレート 4 T に対して直角に折曲加工して、この積層部 4 R を垂直部 4 Y に溶接して固定している。これにより、バインダー 4 は、端縁に垂直姿勢の端面プレート 4 T を形成している。溶接される積層部 4 R は、垂直部 4 Y との境界に沿って溶接され、あるいは、垂直部 4 Y に重ね合わせてスポット溶接などの方法で連結される。

10

【 0 0 4 6 】

また、図 1 1 は、上バインダー 4 A の展開図を示している。この上バインダー 4 A は、本体部 4 Q を形成する垂直部 4 Y の片側に延長部 4 S を設けて、この延長部の先端部を電池積層体 2 の上面に当接させる水平部 4 X としている。さらに、垂直部 4 Y の外側に、突出部 4 Z を設けて、この突出部 4 Z で端面プレート 4 T と連結部 4 P の水平部 4 X を形成している。図 1 1 に示す突出部 4 Z は、垂直部 4 Y の外側端縁に連結してなる端面プレート 4 T と、この端面プレート 4 T の延長部 4 S 側の 1 辺に連結している水平部 4 X と、この水平部 4 X の本体部 4 Q 側の端縁に連結している積層部 4 R とからなる。この連結部 4 P は、突出部 4 Z の端面プレート 4 T を垂直部 4 Y に対して直角に折曲加工し、さらに、水平部 4 X を端面プレート 4 T に対して直角に折曲加工し、さらにまた、積層部 4 R を水平部 4 X に対して直角に折曲加工して、この積層部 4 R を垂直部 4 Y に溶接して固定している。これにより、上バインダー 4 A は、端縁に垂直姿勢の端面プレート 4 T を形成している。

20

30

【 0 0 4 7 】

以上のバインダー 4 は、水平部 4 X または垂直部 4 Y の外側に突出部 4 Z を設けているが、バインダーは、水平部と垂直部の両方に突出部を設けて、これらの突出部を折曲加工すると共に、折曲された突出部を互いに積層して溶接して端面プレートを設けることもできる。

【 0 0 4 8 】

バインダー 4 は、以上の係止構造でエンドプレート 3 に連結されるが、さらに、固定プレート 9 にねじ込んで固定される固定ボルト 2 3 を介してエンドプレート 3 に強固に固定される。固定ボルト 2 3 を挿通するために、バインダー 4 は、両端の連結部 4 P の水平部 4 X に、固定ボルト 2 3 を挿通する第 2 の貫通孔 4 a を貫通して設けている。バインダー 4 の連結部 4 P は、水平部 4 X をエンドプレート 3 に設けている第 1 の貫通孔 3 a の開口縁部をカバーする位置として、第 1 の貫通孔 3 a に挿入される固定ボルト 2 3 を挿通する位置に第 2 の貫通孔 4 a を設けている。すなわち、バインダー 4 がエンドプレート 3 に固定される状態で、バインダー 4 の第 2 の貫通孔 4 a とエンドプレート 3 の第 1 の貫通孔 3 a は、直線状に配置されて、ここに固定ボルト 2 3 が挿通される。

40

【 0 0 4 9 】

固定ボルト 2 3 は、図 5 と図 6 に示すように、上側のバインダー 4 の第 2 の貫通孔 4 a から、エンドプレート 3 の第 1 の貫通孔 3 a を通過し、さらに、下側のバインダー 4 の第 2 の貫通孔 4 a を通過して、固定プレート 9 にねじ込んで固定される。固定プレート

50

9は、固定ボルト23をねじ込んで固定する位置に雌ねじ孔19を設けている。雌ねじ孔19は、固定プレート9に直接に設けられ、あるいは固定プレートの下面にナットを溶接などの方法で固定して設けられる。

【0050】

以上の電源装置100は、バインダー4の両端を一对のエンドプレート3に固定して、一对のエンドプレート3で電池積層体2を挟んで、各角形電池1を所定の締め付け圧で積層方向に加圧して固定する。エンドプレート3が角形電池1を加圧する圧力は、好ましくは、10kPa以上で1MPa以下に設定される。締め付け圧が弱すぎると、角形電池1の膨張を効果的に抑制できず、反対に強すぎると角形電池1の電池ケース10を損傷する弊害が発生する。とくに、電池ケース10を金属ケースとする角形電池1は、角形電池1の積層方向への電池ケース10の変形量が極めて小さく、実質的にはほとんど変化しないため、締め付け圧が弱すぎると、複数の角形電池1を確実に加圧状態に保持できず、また、締め付け圧が強すぎると角形電池1の電池ケース10が損傷する弊害が発生する。このため、締め付け圧を所定の範囲としながら、各角形電池1を積層方向に加圧して固定することは極めて大切である。したがって、締め付け圧は、角形電池1の種類や大きさ、さらに、電池ケース10の材質、形状、肉厚、大きさ、電極体の物性などを考慮して最適値に設定される。

【0051】

バインダー4をエンドプレート3に固定している電源装置は、エンドプレート3で電池積層体2を圧縮状態に固定している。この電源装置は、角形電池1が繰り返し充放電されて次第に膨張すると、電池積層体2がエンドプレート3を加圧する圧力がさらに強くなる。この状態でエンドプレート3の間隔が広がると、角形電池1の膨張を確実に阻止できなくなって、角形電池1の電気特性が低下して寿命が短くなる等の弊害が発生する。1～図6の電源装置は、バインダー4の第2の貫通孔4aと、エンドプレート3の第1の貫通孔3aに挿通される固定ボルト23を固定プレート9にねじ込んで固定することで、エンドプレート3の間隔を一定に保持する。

【0052】

さらに、図1～図4に示す電源装置100は、電池積層体2の上面に表面プレート8を配置しており、この表面プレート8で、互いに積層される角形電池1の封口板10B側の端面(図において上面)をカバーしている。この表面プレート8は、電池積層体2の上面に沿う外形に成形している。この表面プレート8は、ナイロン樹脂、エポキシ樹脂などの絶縁性のプラスチックで成形している。さらに、表面プレート8は、図2と図4に示すように、角形電池1の電極端子13を表出させてバスバー14に接続するための開口窓29を開口して設けている。図の表面プレート8は、電池積層体2の両側部に沿って、複数の開口窓29を設けている。開口窓29は、バスバー14を定位置に案内しながら電極端子13に接続できるように、バスバー14の外形に沿う大きさと形状している。

【0053】

さらに、表面プレート8は、角形電池1の電極端子13に連結されるバスバー14を介して電池積層体2の上面に固定できるように、開口窓29に橋渡し部28を設けている。図に示す表面プレート8は、開口窓29に配置されるバスバー14を、この橋渡し部28を跨ぐ状態で固定して、表面プレート8を電池積層体2の上面に連結している。表面プレート8の開口窓29に配置されるバスバー14は、角形電池1の電極端子13に固定されて、複数の角形電池1を所定の接続状態に接続する。さらに、表面プレート8の上面には、表面プレート8をカバーするカバープレート15が配置されている。ただ、電池パックは、必ずしも電池積層体の上面に表面プレートやカバープレートを配置する必要はない。

【0054】

固定プレート9は、上面に電池積層体2が載置されると共に、バインダー4とエンドプレート3を貫通する固定ボルト23がねじ込まれて、電池積層体2を定位置に固定する。図12に示すように、車両に搭載されて、車両を走行させるモータ93に電力を供給する電源装置100は、固定プレート9を、車両に固定されるフレームであって、例えば、

10

20

30

40

50

車両のシャーシ 9 2 とすることができる。この電源装置は、バインドバー 4 の端面プレート 4 T をエンドプレート 3 の隅部に係止する状態、すなわち、端面プレート 4 T の係止孔 6 にエンドプレート 3 の係止凸部 5 を係止する状態で、車両のシャーシ 9 2 の上に載せられ、固定ボルト 2 3 をバインドバー 4 の第 2 の貫通孔 4 a とエンドプレート 3 の第 1 の貫通孔 3 a に挿通し、固定ボルト 2 3 の先端をシャーシ 9 2 の雌ねじ孔（図示せず）にねじ込んで、車両のシャーシ 9 2 に固定される。固定ボルト 2 3 は、バインドバー 4 をさらに強固にエンドプレート 3 に固定し、かつ、バインドバー 4 とエンドプレート 3 とをシャーシ 9 2 に強固に固定する。この構造は、図 5 と図 1 2 に示すように、バインドバー 4 とエンドプレート 3 を貫通する固定ボルト 2 3 を、車両のシャーシ 9 2 に直接に固定することで、電源装置 1 0 0 を極めて強固に車両に固定できる。

10

【 0 0 5 5 】

以上の電源装置 1 0 0 は、固定プレート 9 を車両のシャーシ 9 2 とするが、固定プレートは必ずしも車両のシャーシには特定しない。電源装置は、たとえば、固定プレート 9 として金属製のベースプレートを製作して、このベースプレートの上に電池積層体を載置すると共に、バインドバーの第 2 の貫通孔とエンドプレートの第 1 の貫通孔に挿通した固定ボルトをベースプレートの雌ねじ孔にねじ込んで電池積層体を固定プレートに固定することもできる。この電源装置 1 0 0 は、図 1 3 に示すように、固定プレート 9 であるベースプレートを車両のシャーシ 9 2 に固定して、車両に固定できる。

【 0 0 5 6 】

すなわち、電源装置は、電池積層体が載置される固定プレートと、バインドバー及びエンドプレートを固定プレートに固定する固定ボルトを備えて、この固定ボルトが、エンドプレートとバインドバーとを、共に固定プレートに固定する構成とすればよい。例えば、電源装置が収納される外装ケースや外装フレームを備える構成では、固定ボルトを介して、バインドバーとエンドプレートとを共に外装ケースや外装フレームに固定し、この外装ケースや外装フレームを車両に固定することができる。したがって、固定プレートは、電池積層体を収納する筐体である外装ケースやこの外装ケースのフレームとし、あるいは、上面に電池積層体を載置して固定可能なベースプレートやフレームとすることができる。

20

【 0 0 5 7 】

さらに、固定プレートは、冷却プレートとすることもできる。冷却プレートである固定プレートは、図示しないが、電池積層体 2 の底面に熱結合状態で配置されて、電池積層体を構成する角形電池を底面から冷却する。冷却プレートは、表面に放熱フィン（図示せず）を設けて冷却し、あるいは、内部に冷却用の冷媒や冷却液を循環させて強制的に冷却できる。

30

【 0 0 5 8 】

以上の電源装置は、以下の工程で組み立てられる。

(1) 所定の個数の角形電池 1 を、間にスペーサ 7 を介在させる状態で、角形電池 1 の厚さ方向に積層して電池積層体 2 とする。このとき、互いに積層される複数の角形電池 1 は、互いに並列と直列に接続されるように、所定の向きに並べて積層される。

(2) 電池積層体 2 の両端にエンドプレート 3 を配置し、一对のエンドプレート 3 を両側からプレス機（図示せず）で押圧して、エンドプレート 3 でもって、電池積層体 2 を所定の圧力で加圧する。

40

(4) 電池積層体 2 を一对のエンドプレート 3 で圧縮して加圧する状態で、エンドプレート 3 にバインドバー 4 を連結する。このとき、バインドバー 4 は、水平部 4 X と垂直部 4 Y がエンドプレート 3 の外周面に配置されると共に、端面プレート 4 T がエンドプレート 3 の外側面に配置され、さらに、端面プレート 4 T の係止孔 6 にエンドプレート 3 の係止凸部 5 が案内される。この状態で、電池積層体 2 は、複数の角形電池 1 の水平方向の位置が左右のバインドバー 4 で特定される。

(5) さらに、この状態で、プレス機によるエンドプレート 3 のプレス状態を解除して、端面プレート 4 T をエンドプレート 3 の外側面に面接触状態に密着させる。この状態で、エンドプレート 3 の係止凸部 5 は、端面プレート 4 T の係止孔 6 に嵌着されて、バインド

50

バーの連結部がエンドプレートの隅部に係止構造で連結される。

この状態で、電池積層体 2 は、バインドバー 4 で所定の間隔に保持される一対のエンドプレート 3 を介して所定の締め付け圧に保持される。

(6) 電池積層体 2 の上面の定位置に表面プレート 8 を配置し、電池積層体 2 の両側において、互いに隣接する角形電池 1 の対向する電極端子 1 3 同士をバインドバー 4 で連結する。バインドバー 4 は、表面プレート 8 の開口窓 2 9 に配置されて、この開口窓 2 9 から表出する電極端子 1 3 同士を接続する。バインドバー 4 は、角形電池 1 を直列に接続し、あるいは直列と並列に接続する。バインドバー 4 は、電極端子 1 3 にネジ止めされて、あるいは溶接されて電極端子 1 3 に接続される。

(7) 電池積層体 2 を固定プレート 9 の上面に配置して固定する。電池積層体 2 は、バインドバー 4 の水平部 4 X とエンドプレート 3 とを貫通する固定ネジ 2 3 を介して固定プレート 9 に固定される。図 4 に示す上バインドバー 4 A は、係止孔 6 A と係止凸部 5 の上下方向の間に隙間 1 6 を設けているので、バインドバー 4 とエンドプレート 3 を貫通する固定ボルト 2 3 を固定プレート 9 にねじ込む状態において、上バインドバー 4 A の連結部 4 P をエンドプレート 3 の上面に押圧することで、係止孔 6 A と係止凸部 5 の間の隙間 1 6 を圧縮させて、上下のバインドバー 4 をより接近する状態で固定できる。この状態で、電池積層体 2 は、複数の角形電池 1 の上下方向の位置が上下のバインドバー 4 で特定される。

【0059】

以上の電源装置は、電動車両を走行させるモータに電力を供給する電源装置に最適である。ただ、本発明は電源装置の用途を電動車両に搭載する電源装置には特定せず、たとえば、太陽光発電、風力発電などの自然エネルギーを蓄電する電源装置として使用でき、また深夜電力を蓄電する電源装置等の電源装置のように、大電力を蓄電する全ての用途に使用できる。

【0060】

車両用の電源装置は、電動車両に搭載されて、電動車両を走行させるモータに電力を供給する。電源装置を搭載する電動車両としては、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド自動車やプラグインハイブリッド自動車、あるいはモータのみで走行する電気自動車等の電動車両が利用でき、これらの電動車両の電源として使用される。

【0061】

(ハイブリッド自動車用電源装置)

図 1 2 は、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド自動車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両 H V は、車両 H V を走行させるエンジン 9 6 及び走行用のモータ 9 3 と、モータ 9 3 に電力を供給する電源装置 1 0 0 と、電源装置 1 0 0 の角形電池を充電する発電機 9 4 と、エンジン 9 6、モータ 9 3、電源装置 1 0 0、及び発電機 9 4 を搭載してなる車両本体 9 0 と、エンジン 9 6 又はモータ 9 3 で駆動されて車両本体 9 0 を走行させる車輪 9 7 とを備えている。電源装置 1 0 0 は、D C / A C インバータ 9 5 を介してモータ 9 3 と発電機 9 4 に接続している。車両 H V は、電源装置 1 0 0 の角形電池を充放電しながらモータ 9 3 とエンジン 9 6 の両方で走行する。モータ 9 3 は、エンジン効率の悪い領域、例えば加速時や低速走行時に駆動されて車両を走行させる。モータ 9 3 は、電源装置 1 0 0 から電力が供給されて駆動する。発電機 9 4 は、エンジン 9 6 で駆動され、あるいは車両にブレーキをかけるときの回生制動で駆動されて、電源装置 1 0 0 の角形電池を充電する。

【0062】

(電気自動車用電源装置)

また、図 1 3 は、モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両 E V は、車両 E V を走行させる走行用のモータ 9 3 と、このモータ 9 3 に電力を供給する電源装置 1 0 0 と、この電源装置 1 0 0 の角形電池を充電する発電機 9 4 と、モータ 9 3、電源装置 1 0 0、及び発電機 9 4 を搭載してなる車両本体 9 0 と、モータ 9 3 で駆動されて車両本体 9 0 を走行させる車輪 9 7 とを備えてい

10

20

30

40

50

る。電源装置 100 は、DC / AC インバータ 95 を介してモータ 93 と発電機 94 に接続している。モータ 93 は、電源装置 100 から電力が供給されて駆動する。発電機 94 は、車両 EV を回生制動する時のエネルギーで駆動されて、電源装置 100 の角形電池を充電する。

【0063】

(蓄電装置用電源装置)

さらに、この電源装置は、移動体用の動力源としてのみならず、定置型の蓄電用設備としても利用できる。例えば家庭用、工場用の電源として、太陽光や深夜電力等で充電し、必要時に放電する電源システム、あるいは日中の太陽光を充電して夜間に放電する街路灯用の電源や、停電時に駆動する信号機用のバックアップ電源等にも利用できる。このような例を図 14 に示す。この図に示す電源装置 100 は、複数の電池ブロック 81 をユニット状に接続して電池ユニット 82 を構成している。各電池ブロック 81 は、複数の角形電池 1 が直列及び / 又は並列に接続されている。各電池ブロック 81 は、電源コントローラ 84 により制御される。この電源装置 100 は、電池ユニット 82 を充電用電源 CP で充電した後、負荷 LD を駆動する。このため電源装置 100 は、充電モードと放電モードを備える。負荷 LD と充電用電源 CP はそれぞれ、放電スイッチ DS 及び充電スイッチ CS を介して電源装置 100 と接続されている。放電スイッチ DS 及び充電スイッチ CS の ON / OFF は、電源装置 100 の電源コントローラ 84 によって切り替えられる。充電モードにおいては、電源コントローラ 84 は充電スイッチ CS を ON に、放電スイッチ DS を OFF に切り替えて、充電用電源 CP から電源装置 100 への充電を許可する。また充電が完了し満充電になると、あるいは所定値以上の容量が充電された状態で負荷 LD からの要求に応じて、電源コントローラ 84 は充電スイッチ CS を OFF に、放電スイッチ DS を ON にして放電モードに切り替え、電源装置 100 から負荷 LD への放電を許可する。また、必要に応じて、充電スイッチ CS を ON に、放電スイッチ DS を ON にして、負荷 LD の電力供給と、電源装置 100 への充電を同時に行うこともできる。

10

20

【0064】

電源装置 100 で駆動される負荷 LD は、放電スイッチ DS を介して電源装置 100 と接続されている。電源装置 100 の放電モードにおいては、電源コントローラ 84 が放電スイッチ DS を ON に切り替えて、負荷 LD に接続し、電源装置 100 からの電力で負荷 LD を駆動する。放電スイッチ DS は FET 等のスイッチング素子が利用できる。放電スイッチ DS の ON / OFF は、電源装置 100 の電源コントローラ 84 によって制御される。また電源コントローラ 84 は、外部機器と通信するための通信インターフェースを備えている。図 14 の例では、UART や RS - 232c 等の既存の通信プロトコルに従い、ホスト機器 HT と接続されている。また必要に応じて、電源システムに対してユーザが操作を行うためのユーザインターフェースを設けることもできる。

30

【0065】

各電池ブロック 81 は、信号端子と電源端子を備える。信号端子は、入出力端子 DI と、異常出力端子 DA と、接続端子 DO とを含む。入出力端子 DI は、他の電池ブロック 81 や電源コントローラ 84 からの信号を入出力するための端子であり、接続端子 DO は他の電池ブロック 81 に対して信号を入出力するための端子である。また異常出力端子 DA は、電池ブロック 81 の異常を外部に出力するための端子である。さらに電源端子は、電池ブロック 81 同士を直列、並列に接続するための端子である。また電池ユニット 82 は並列接続スイッチ 85 を介して出力ライン OL に接続されて互いに並列に接続されている。

40

【産業上の利用可能性】

【0066】

本発明の電源装置は、大電力が要求される車両のモータに電力を供給する電源装置や、自然エネルギーや深夜電力を蓄電する蓄電装置に最適に使用される。

【符号の説明】

【0067】

50

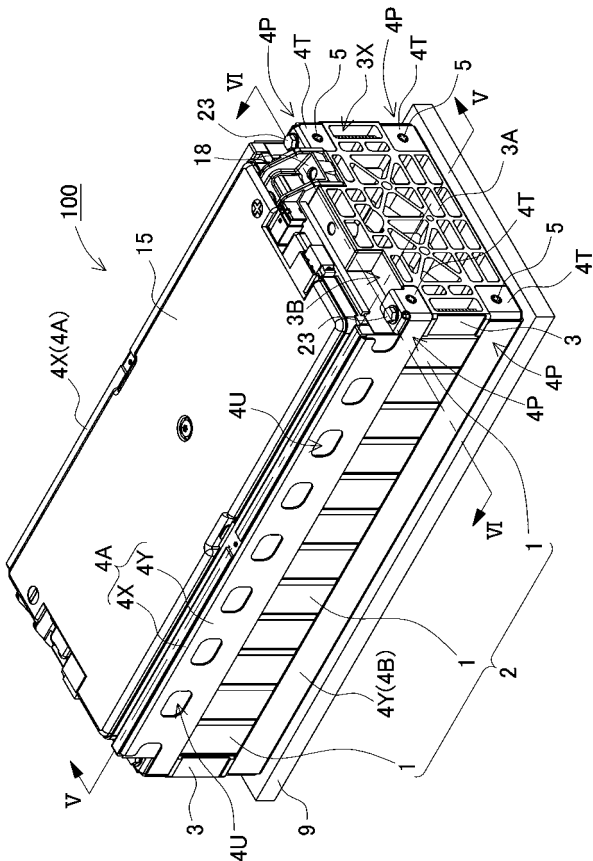
1 0 0 ... 電源装置		
1 ... 角形電池	1 A ... 主面	
2 ... 電池積層体	2 A ... 第 1 の表面	
	2 B ... 底面	
3 ... エンドプレート	3 A ... 補強リブ	
	3 B ... 段差部	
	3 C ... 連結台	
	3 a ... 第 1 の貫通孔	
	3 s ... 連結凹部	
	3 X ... 開口部	10
4 ... バインドバー	4 A ... 上バインドバー	
	4 B ... 下バインドバー	
	4 P ... 連結部	
	4 Q ... 本体部	
	4 T ... 端面プレート	
	4 R ... 積層部	
	4 S ... 延長部	
	4 U ... 開口部	
	4 X ... 水平部	
	4 Y ... 垂直部	20
	4 Z ... 突出部	
	4 a ... 第 2 の貫通孔	
5 ... 係止凸部		
6 ... 係止孔	6 A ... 係止孔	
	6 B ... 係止孔	
7 ... スペース	7 A ... 貫通穴	
	7 B ... 接合部	
8 ... 表面プレート		
9 ... 固定プレート		
1 0 ... 電池ケース	1 0 A ... 外装缶	30
	1 0 B ... 封口板	
1 1 ... 排出弁		
1 2 ... ガス排出口		
1 3 ... 電極端子		
1 4 ... バスバー	1 4 A ... 出力側バスバー	
1 5 ... カバープレート		
1 6 ... 隙間		
1 7 ... 絶縁シート		
1 8 ... 出力端子		
1 9 ... 雌ねじ孔		40
2 3 ... 固定ネジ		
2 7 ... 非接合部		
2 8 ... 橋渡し部		
2 9 ... 開口窓		
8 1 ... 電池ブロック		
8 2 ... 電池ユニット		
8 4 ... 電源コントローラ		
8 5 ... 並列接続スイッチ		
9 0 ... 車両本体		
9 2 ... シャーシ		50

- 9 3 ... モータ
- 9 4 ... 発電機
- 9 5 ... DC / ACインバータ
- 9 6 ... エンジン
- 9 7 ... 車輪
- 2 0 1 ... 電池セル
- 2 0 3 ... エンドプレート
- 2 0 4 ... バインドバー
- 2 0 5 ... 固定ネジ
- E V ... 車両
- H V ... 車両
- L D ... 負荷
- C P ... 充電用電源
- D S ... 放電スイッチ
- C S ... 充電スイッチ
- O L ... 出力ライン
- H T ... ホスト機器
- D I ... 入出力端子
- D A ... 異常出力端子
- D O ... 接続端子

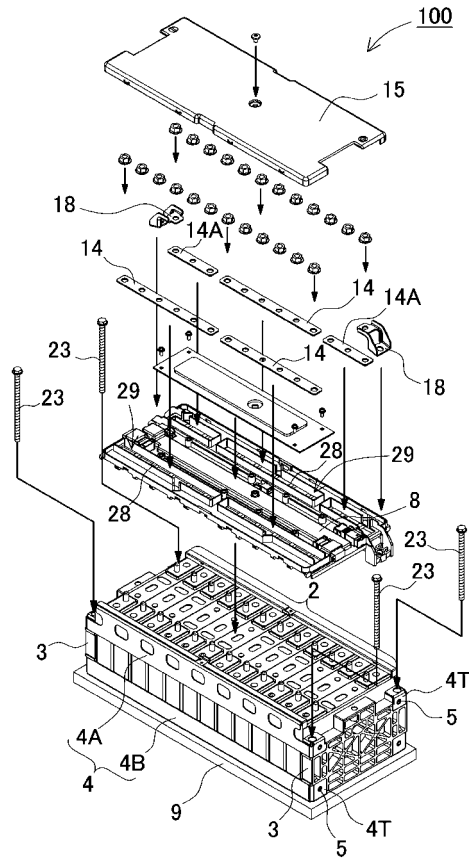
10

20

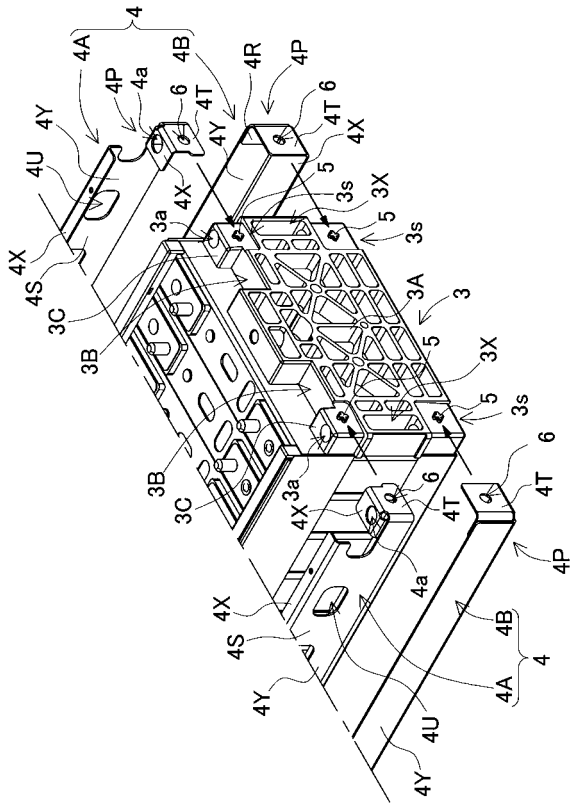
【 図 1 】



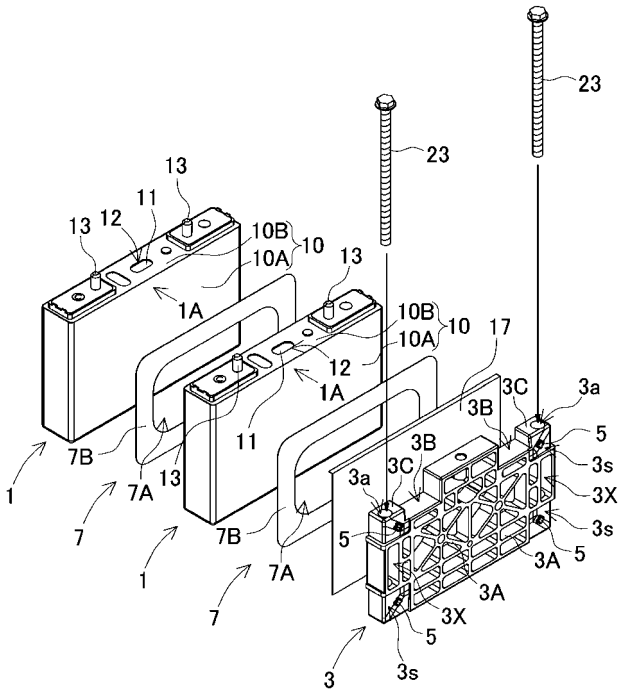
【 図 2 】



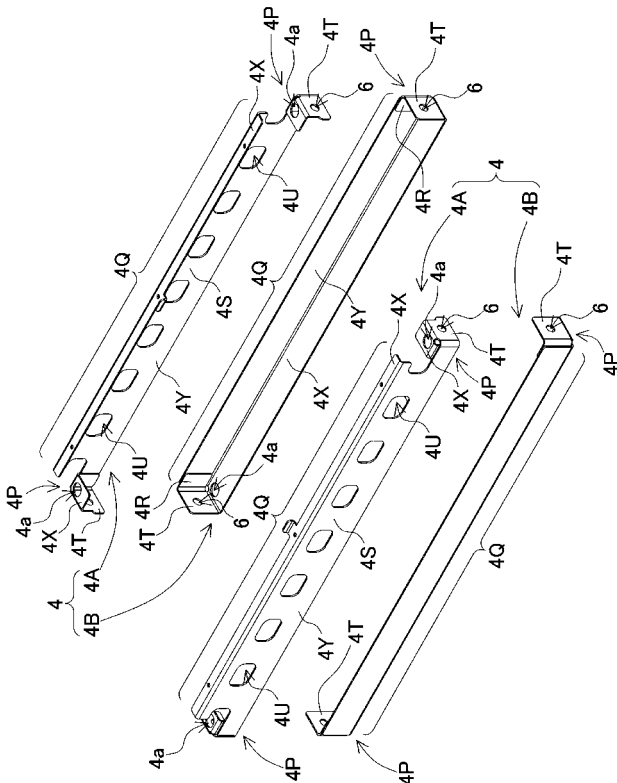
【 図 7 】



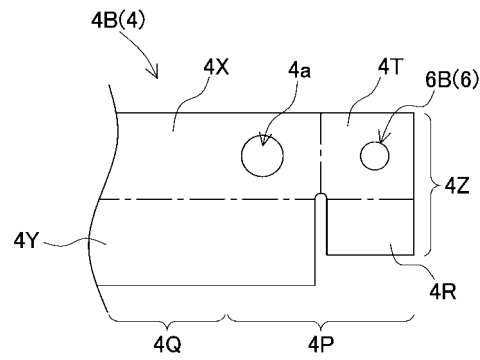
【 図 8 】



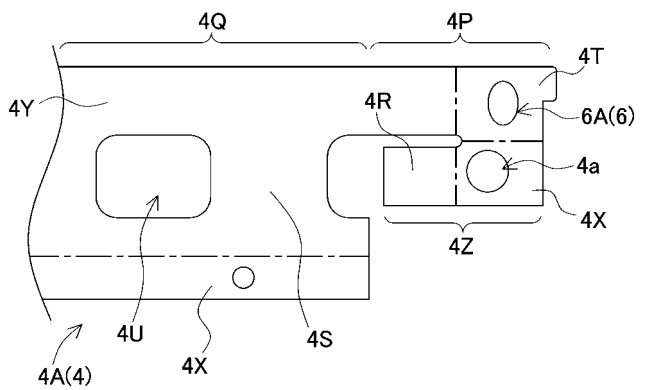
【 図 9 】



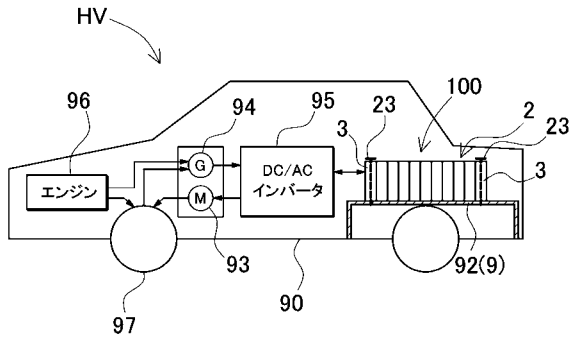
【 図 10 】



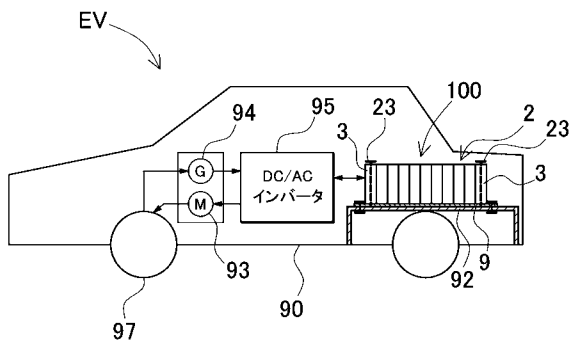
【 図 11 】



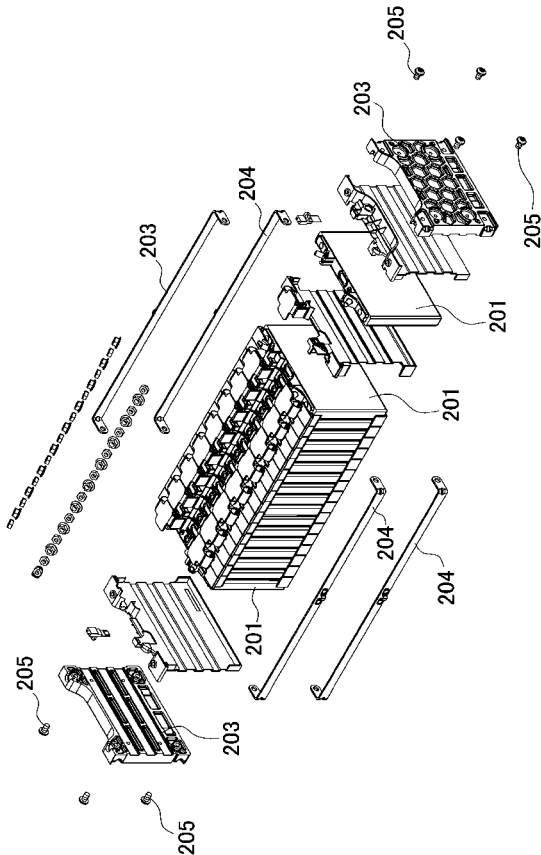
【図12】



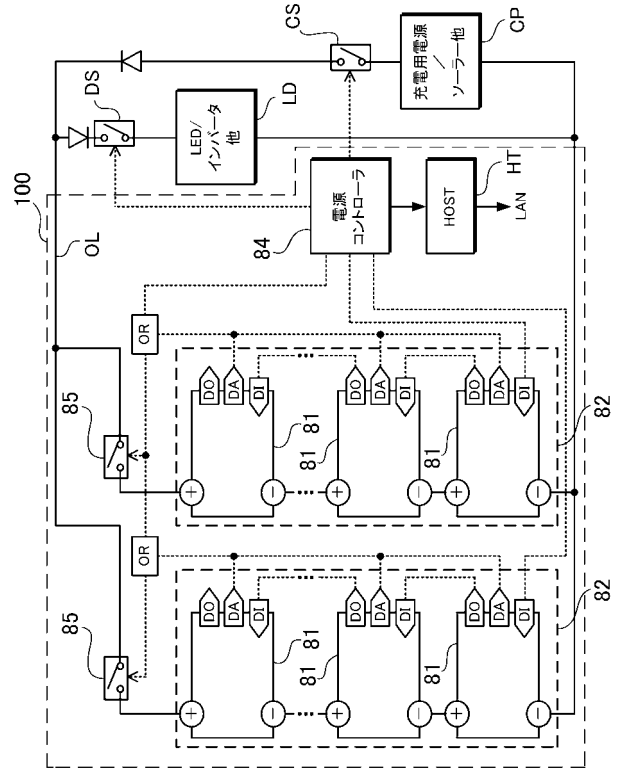
【図13】



【図15】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 古小路 佳之

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5H040 AA03 AS01 AS05 AS07 AT02 AT06 AY04 AY10 CC14 CC20
CC34 CC59 DD08 JJ03 NN03