

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7565903号
(P7565903)

(45)発行日 令和6年10月11日(2024.10.11)

(24)登録日 令和6年10月3日(2024.10.3)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 50/291 (2021.01) H 0 1 M 50/291
H 0 1 M 50/209 (2021.01) H 0 1 M 50/209
H 0 1 M 50/264 (2021.01) H 0 1 M 50/264
H 0 1 M 50/258 (2021.01) H 0 1 M 50/258
H 0 1 M 50/262 (2021.01) H 0 1 M 50/262

S

請求項の数 12 (全18頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-187140(P2021-187140)
(22)出願日 令和3年11月17日(2021.11.17)
(65)公開番号 特開2023-74271(P2023-74271A)
(43)公開日 令和5年5月29日(2023.5.29)
審査請求日 令和4年11月18日(2022.11.18)

(73)特許権者 520184767
プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社
東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号
(74)代理人 110001195
弁理士法人深見特許事務所
(72)発明者 阿部 剛頌
東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号
プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社内
(72)発明者 武田 隆秀
東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号
プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社内
(72)発明者 小林 圭一郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池モジュールおよび電池ユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の方向に並んで配置された複数のユニットと、
前記複数のユニットを前記第1の方向に拘束する拘束部材とを備え、
前記複数のユニットの各々は、
前記第1の方向に並んで配置され、角型形状を各々有する複数の電池セルと、
前記複数の電池セルを支持する支持部材とを含み、
前記複数の電池セルは、電極端子が配置された上面、および、前記第1の方向に直交する第2の方向に沿って前記上面に対向する下面を有する筐体を各々有し、
前記支持部材は、前記複数のユニットの各々を第1の面上に置いたときに、前記第2の方向が前記第1の面の法線方向と略平行となるように、かつ、前記電極端子が前記第1の面から離れる方向を向くように、前記拘束部材により圧縮されていない状態で前記第1の方向において前記複数の電池セルを支持することが可能であり、
前記支持部材は、前記複数の電池セルの間に位置する隔壁部を有し、
前記隔壁部には、前記第1の方向および前記第2の方向に交差する第3の方向に延びる連通空間が設けられ、
前記拘束部材には、前記第3の方向において前記連通空間と連続した開口部が設けられる電池モジュール。

10

【請求項2】

第1の方向に並んで配置された複数のユニットと、

20

前記複数のユニットを前記第 1 の方向に拘束する拘束部材とを備え、
 前記複数のユニットの各々は、
 前記第 1 の方向に並んで配置され、角型形状を各々有する複数の電池セルと、
 前記複数の電池セルを支持する支持部材とを含み、
 前記複数の電池セルは、電極端子が配置された上面、および、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って前記上面に対向する下面を有する筐体を各々有し、
 前記複数のユニットの各々を第 1 の面上に置いたときに、前記支持部材の前記第 2 の方向における高さ寸法に対する前記支持部材の前記第 1 の方向における幅寸法の比率が、前記電池セルの前記第 2 の方向における高さ寸法に対する前記電池セルの前記第 1 の方向における幅寸法の比率より大きく、
 前記支持部材は、前記拘束部材により圧縮されていない状態で前記第 1 の方向において前記複数の電池セルを支持することが可能であり、
 前記支持部材は、前記複数の電池セルの間に位置する隔壁部を有し、
 前記隔壁部には、前記第 1 の方向および前記第 2 の方向に交差する第 3 の方向に延びる連通空間が設けられ、
 前記拘束部材には、前記第 3 の方向において前記連通空間と連続した開口部が設けられる、
 電池モジュール。

10

【請求項 3】

第 1 の方向に並んで配置された複数のユニットと、
 前記複数のユニットを前記第 1 の方向に拘束する拘束部材とを備え、
 前記複数のユニットの各々は、
 前記第 1 の方向に並んで配置され、角型形状を各々有する複数の電池セルと、
 前記複数の電池セルを支持する支持部材とを含み、
 前記複数の電池セルは、電極端子が配置された上面、および、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って前記上面に対向する下面を有する筐体を各々有し、
 前記支持部材は、前記複数の電池セルの間に位置する隔壁部を有し、
 前記隔壁部には、前記第 1 の方向および前記第 2 の方向に交差する第 3 の方向に延びる連通空間が設けられ、
 前記連通空間の少なくとも一部は、前記筐体の前記上面と前記下面との間の中央より前記上面側に位置し、
 前記支持部材は、前記拘束部材により圧縮されていない状態で前記第 1 の方向において前記複数の電池セルを支持することが可能である、電池モジュール。

20

【請求項 4】

前記拘束部材には、前記第 3 の方向において前記連通空間と連続した開口部が設けられている、請求項 3 に記載の電池モジュール。

【請求項 5】

前記支持部材は、前記筐体の前記上面を覆う上面部を有し、
 前記拘束部材は、前記上面部と係合する部分を有する、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電池モジュール。

30

【請求項 6】

前記複数のユニットの各々は、
 前記第 1 の方向における幅寸法が、前記第 2 の方向における高さ寸法に対して 0 . 2 0 倍以上 3 . 3 0 倍以下である、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の電池モジュール。

40

【請求項 7】

前記ユニットは、2 個以上の電池セルを含み、
 前記 2 個以上の電池セルの各々の出力密度は、8 0 0 0 W / L 以上である、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電池モジュール。

【請求項 8】

第 1 の方向に並んで配置され、角型形状を各々有する複数の電池セルと、

50

前記複数の電池セルを支持する支持部材とを備え、

前記複数の電池セルは、電極端子が配置された上面、および、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って前記上面に対向する下面を有する筐体を各々含み、

前記支持部材は、前記第 1 の方向に並んで配置され、互いに対向する第 1 側壁部および第 2 側壁部を含み、

前記第 1 側壁部は、前記第 2 側壁部とは反対側に突出した凸部を有し、

前記第 2 側壁部は、前記第 1 側壁部に向かって凹み、前記凸部と係合可能な形状を有する凹部を有し、

前記支持部材は、第 1 の面上に置いたときに、前記第 2 の方向が前記第 1 の面の法線方向と略平行となるように、かつ、前記電極端子が前記第 1 の面から離れる方向を向くように、前記第 1 の方向に圧縮されていない状態で前記第 1 の方向において前記複数の電池セルを支持することが可能である、電池ユニット。

10

【請求項 9】

第 1 の方向に並んで配置され、角型形状を各々有する複数の電池セルと、

前記複数の電池セルを支持する支持部材とを備え、

前記複数の電池セルは、電極端子が配置された上面、および、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って前記上面に対向する下面を有する筐体を各々含み、

前記支持部材は、前記第 1 の方向に並んで配置され、互いに対向する第 1 側壁部および第 2 側壁部を含み、

前記第 1 側壁部は、前記第 2 側壁部とは反対側に突出した凸部を有し、

20

前記第 2 側壁部は、前記第 1 側壁部に向かって凹み、前記凸部と係合可能な形状を有する凹部を有し、

第 1 の面上に置いたときに、前記支持部材の前記第 2 の方向における高さ寸法に対する前記支持部材の前記第 1 の方向における幅寸法の比率が、前記電池セルの前記第 2 の方向における高さ寸法に対する前記電池セルの前記第 1 の方向における幅寸法の比率より大きく、

前記支持部材は、前記第 1 の方向に圧縮されていない状態で前記第 1 の方向において前記複数の電池セルを支持することが可能である、電池ユニット。

【請求項 10】

第 1 の方向に並んで配置され、角型形状を各々有する複数の電池セルと、

30

前記複数の電池セルを支持する支持部材とを備え、

前記複数の電池セルは、電極端子が配置された上面、および、前記第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って前記上面に対向する下面を有する筐体を各々含み、

前記支持部材は、

前記第 1 の方向に並んで配置され、互いに対向する第 1 側壁部および第 2 側壁部と、

前記複数の電池セルの間に位置する隔壁部とを含み、

前記第 1 側壁部は、前記第 2 側壁部とは反対側に突出した凸部を有し、

前記第 2 側壁部は、前記第 1 側壁部に向かって凹み、前記凸部と係合可能な形状を有する凹部を有し、

前記隔壁部には、前記第 1 の方向および前記第 2 の方向に交差する第 3 の方向に延びる連通空間が設けられ、

40

前記連通空間の少なくとも一部は、前記筐体の前記上面と前記下面との間の中央より前記上面側に位置し、

前記支持部材は、前記第 1 の方向に圧縮されていない状態で前記第 1 の方向において前記複数の電池セルを支持することが可能である、電池ユニット。

【請求項 11】

前記第 1 の方向における幅寸法が、前記第 2 の方向における高さ寸法に対して 0.20 倍以上 3.30 倍以下である、請求項 8 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の電池ユニット。

【請求項 12】

50

2 個以上の電池セルを含み、

前記 2 個以上の電池セルの各々の出力密度は、 8000 W/L 以上である、請求項 8 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の電池ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、電池モジュールおよび電池ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

電池モジュールの構成を開示した先行技術文献として、国際公開第 2013/080338 号(特許文献 1)がある。特許文献 1 に記載された電池モジュールは、電池ブロックと、筐体とを備える。電池ブロックは、複数の電池セルが配列され、筐体に收容されている。電池セルは、電極群と、角型容器と、電池蓋とを含む。電極群は、正極外部端子および負極外部端子を有する。角型容器は、電極群を收容する。電池蓋は、正極外部端子および負極外部端子とが配置され、角型容器を封口する。角型容器は、電池蓋に対向する底面を有する。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第 2013/080338 号

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献 1 における電池モジュールにおいては、電池セルの電極が設けられた上面に対向する下面を設置面として、電池セルが自立できないため、製造工程において電池セルの直立状態を維持することが難しい可能性がある。

【0005】

本技術は、上記の課題を解決するためになされたものであって、製造工程において容易に電池セルの直立状態を維持することができる、電池モジュールおよび電池ユニットを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本技術に基づく電池モジュールは、複数のユニットと、拘束部材とを備える。複数のユニットは、第 1 の方向に並んで配置されている。拘束部材は、複数のユニットを第 1 の方向に拘束する。複数のユニットの各々は、複数の電池セルと、支持部材とを含む。複数の電池セルは、第 1 の方向に並んで配置され、角型形状を各々有する。支持部材は、複数の電池セルを支持する。複数の電池セルは、電極端子が配置された上面、および、第 1 の方向に直交する第 2 の方向に沿って上面に対向する下面を有する筐体を各々有する。支持部材は、複数のユニットの各々を第 1 の面上に置いたときに、第 2 の方向が第 1 の面の法線方向と略平行となるように、かつ、電極端子が第 1 の面から離れる方向を向くように複数の電池セルを支持することが可能である。

40

【発明の効果】

【0007】

本技術によれば、電池モジュールの製造工程において容易に電池セルの直立状態を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】本技術の一実施の形態に係る電池モジュールの構成を示す斜視図である。

【図 2】図 1 の電池モジュールを矢印 II 方向から見た斜視図である。

【図 3】本技術の一実施の形態に係る電池モジュールが備えるユニットおよびエンドプレ

50

ートの構成を示す斜視図である。

【図 4】本技術の一実施の形態に係る電池モジュールが備えるユニットの構成を示す斜視図である。

【図 5】図 4 のユニットを矢印 V 方向から見た斜視図である。

【図 6】本技術の一実施の形態に係る電池モジュールが備える電池セルの構成を示す斜視図である。

【図 7】図 4 のユニットを V I I - V I I 線矢印方向から見た断面図である。

【図 8】図 1 の電池モジュールを V I I I - V I I I 線矢印方向から見た断面図である。

【図 9】本技術の一実施の形態に係る電池モジュールが備えるユニットの構成を示す下面図である。

10

【図 10】本技術の一実施の形態に係る電池モジュールが備える電圧検出線の構成を示す部分斜視図である。

【図 11】本技術の一実施の形態に係る電池モジュールの製造方法を示すフローチャートである。

【図 12】本技術の変形例に係る電池モジュールが備えるユニットの構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に、本技術の実施の形態について説明する。なお、同一または相当する部分に同一の参照符号を付し、その説明を繰返さない場合がある。

20

【0010】

なお、以下に説明する実施の形態において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本技術の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。また、以下の実施の形態において、各々の構成要素は、特に記載がある場合を除き、本技術にとって必ずしも必須のものではない。

【0011】

なお、本明細書において、「備える (comprise)」および「含む (include)」、「有する (have)」の記載は、オープンエンド形式である。すなわち、ある構成を含む場合に、当該構成以外の他の構成を含んでもよいし、含まなくてもよい。また、本技術は、本実施の形態において言及する作用効果を必ずしもすべて奏するものに限定されない。

30

【0012】

本明細書において、「電池」は、リチウムイオン電池に限定されず、ニッケル水素電池など他の電池を含み得る。本明細書において、「電極」は正極および負極を総称し得る。また、「電極板」は正極板および負極板を総称し得る。

【0013】

なお、図面においては、電池セルの積層方向を Y 方向としての第 1 の方向、電池セルの上面および下面が対向して並ぶ方向を Z 方向としての第 2 の方向、電池セルの 2 つの電極端子が沿って並ぶ方向を X 方向としての第 3 の方向とする。

【0014】

40

図 1 は、本技術の一実施の形態に係る電池モジュールの構成を示す斜視図である。図 2 は、図 1 の電池モジュールを矢印 I I 方向から見た斜視図である。図 3 は、本技術の一実施の形態に係る電池モジュールが備えるユニットおよびエンドプレートの構成を示す斜視図である。

【0015】

電池モジュール 1 は、たとえば、ハイブリッド車 (HEV: Hybrid Electric Vehicle)、プラグインハイブリッド車 (PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle) または電気自動車 (BEV: Battery Electric Vehicle) などの車両の駆動用電源として用いられる。

【0016】

50

まず、電池モジュール1の全体構造について説明する。図1～図3に示すように、電池モジュール1は、複数のユニット10と、拘束部材500とを備える。本技術の一実施の形態に係る電池モジュール1は、エンドプレート400と、下部拘束部材550と、配線部材600と、ダクト700と、接続端子800とをさらに備える。

【0017】

複数のユニット10は、第1の方向(Y方向)に並んで配置されている。本実施の形態に係る複数のユニット10は、Y方向に6つ並んで配置されている。なお、複数のユニット10の数量は、2以上であれば、特に限定されない。

【0018】

複数のユニット10は、2つのエンドプレート400に挟持されている。本実施の形態に係る複数のユニット10は、エンドプレート400に押圧され、2つのエンドプレート400の間で拘束されている。

10

【0019】

エンドプレート400は、複数のユニット10のY方向の両端に設けられている。エンドプレート400は、電池モジュール1を収納するパッケージなどの基台に固定される。エンドプレート400は、たとえば、アルミニウムまたは鉄により構成されている。

【0020】

拘束部材500は、複数のユニット10およびエンドプレート400のX方向の両端に設けられている。並んで配置された複数のユニット10およびエンドプレート400に対してY方向の圧縮力を作用させた状態で拘束部材500をエンドプレート400に係合させ、その後、圧縮力を解放することにより、2つのエンドプレート400を接続する拘束部材500に引張力が働く。その反作用として、拘束部材500は、2つのエンドプレート400を互いに近づける方向に押圧する。その結果、拘束部材500は、複数のユニット10を第1の方向(Y方向)に拘束する。

20

【0021】

拘束部材500は、板状部510と、第1フランジ部520と、第2フランジ部530とを含む。拘束部材500は、たとえば、鉄により構成されている。

【0022】

板状部510は、Y方向に延在している部材である。板状部510には、複数の開口部511が設けられている。複数の開口部511は、Y方向において、互いに間隔をあけて設けられている。開口部511は、X方向において、板状部510を貫通する貫通孔から構成されている。

30

【0023】

第1フランジ部520は、複数のユニット10の側面から複数のユニット10の上面に回り込む。第1フランジ部520を設けることにより、比較的薄く形成された拘束部材500の剛性を確保することができる。

【0024】

第2フランジ部530は、板状部510のY方向の両端に接続されている。第2フランジ部530は、エンドプレート400に固定される。第2フランジ部530は、たとえば、ボルト締結などの公知の固定方法によってエンドプレート400に固定される。これにより、拘束部材500は、2つのエンドプレート400を互いに接続する。

40

【0025】

図2に示すように、下部拘束部材550は、複数のユニット10およびエンドプレート400の底面に設けられている。下部拘束部材550は、後述する電池セル100を底面側から保護する。下部拘束部材550は、たとえば、鉄により構成されている。

【0026】

図1に示すように、配線部材600は、Z方向において、複数のユニット10と対向する位置に設けられている。配線部材600は、X方向における複数のユニット10の各々の中央部を通過して、Y方向に延びている。配線部材600は、複数のユニット10と電気的に接続されている。配線部材600は、たとえば、フレキシブルプリント基板である。

50

【 0 0 2 7 】

ダクト700は、Y方向に延びている。ダクト700は、Z方向に見て、配線部材600と重なる位置で延びている。ダクト700は、Z方向において、複数のユニット10と、配線部材600との間に配置されている。

【 0 0 2 8 】

接続端子800は、Y方向に並んで配置される複数のユニット10の両側に配置されている。接続端子800は、Z方向から見て、エンドプレート400と略重なる位置に設けられている。接続端子800は、電池モジュール1と、電池モジュール1の外部に配置される図示しないケーブルなどの外部配線とを接続する。

【 0 0 2 9 】

次に、電池ユニットとしてのユニット10の構造について説明する。図4は、本技術の一実施の形態に係る電池モジュールが備えるユニットの構成を示す斜視図である。図5は、図4のユニットを矢印V方向から見た斜視図である。

【 0 0 3 0 】

図4および図5に示すように、ユニット10は、複数の電池セル100と、支持部材としてのケース200と、バスバー300とを含む。

【 0 0 3 1 】

ユニット10は、2個以上の電池セル100を含んでいる。本技術の一実施の形態に係るユニット10は、偶数の個数として4つの電池セル100を含んでいる。なお、複数のユニット10の各々に備わる電池セル100の数は、2以上であれば、特に限定されない。また、複数のユニット10の各々に備わる電池セル100の数は、奇数個であってもよい。

【 0 0 3 2 】

複数の電池セル100は、第1の方向(Y方向)に並んで配置されている。本技術の一実施の形態に係る複数の電池セル100は、Y方向に4つ並んで配置されている。複数のユニット10の配列方向と、複数のユニット10の各々における複数の電池セル100の配列方向とは、同一方向である。

【 0 0 3 3 】

ケース200は、直方体形状の外観を有する。ケース200は、複数の電池セル100を収容している。ケース200は、たとえば、ポリプロピレンなどの樹脂により形成されている。図1～図3に示すように、ケース200は、拘束部材500により第1の方向(Y方向)に圧縮されている。

【 0 0 3 4 】

図4および図5に示すように、ケース200は、前壁部210と、後壁部220と、第1側壁部230と、第2側壁部240と、上面部250とを有する。

【 0 0 3 5 】

前壁部210は、一方の拘束部材500に隣接する面である。図4に示すように、前壁部210には、複数の第1通気口211が設けられている。第1通気口211は、X方向において、前壁部210を貫通する貫通孔である。

【 0 0 3 6 】

後壁部220は、X方向において複数の電池セル100を間に挟んで前壁部210に対向する面である。図5に示すように、後壁部220には、複数の第2通気口221が設けられている。第2通気口221は、X方向において、後壁部220を貫通する貫通孔である。複数の第2通気口221の各々は、後述する連通空間280によって、X方向において並んで対応する第1通気口211と連通している。

【 0 0 3 7 】

第1側壁部230および第2側壁部240は、第1の方向(Y方向)に並んで配置され、互いに対向している。

【 0 0 3 8 】

図4に示すように、第1側壁部230は、凸部231を有している。凸部231は、第

10

20

30

40

50

2側壁部240とは反対側に突出している。図5に示すように、第2側壁部240は、凹部241を有している。凹部241は、第1側壁部230に向かって凹み、凸部231と係合可能な形状を有している。1つのユニット10において、凸部231および凹部241は、1組以上設けられている。複数のユニット10において、隣り合うユニット10の凸部231と凹部241とが各々係合する。

【0039】

上面部250は、第1壁部251と、第2壁部252と、第3壁部253と、第4壁部254と、係合面255と、孔部256とを含む。第1壁部251は、X方向の中央部においてY方向に延びるように2本平行に形成される。第2壁部252、第3壁部253、および第4壁部254は、第1壁部251に対してX方向の両側に設けられ、バスバー300の設置箇所を区画する。第2壁部252には、後述の電圧検出線610を通すための切欠部252Aが形成される。係合面255には、拘束部材500の第1フランジ部520が係合する。孔部256は、後述のガス排出弁130と連通する。

10

【0040】

複数のユニット10の各々は、第1の方向(Y方向)における幅寸法Wが、第2の方向(Z方向)における高さ寸法Hに対して0.20倍以上3.30倍以下程度である。具体的には、ケース200におけるY方向における前壁部210および後壁部220の幅寸法Wが、前壁部210および後壁部220の高さ寸法Hに対して0.20倍以上0.80倍以下程度である。これにより、電池セル100を単体でXY平面上に置いた場合と比較して、ユニット10は、自立状態を維持しやすい。

20

【0041】

仮に、ユニット10に2つの電池セル100を含む場合、幅寸法Wは、ユニット10に3つ以上の電池セル100を含む場合と比較して小さくなる。幅寸法Wが小さい場合でも、後述するように、ユニット10をXY平面に置いたときに、ユニット10の重心に対する第1の方向(Y方向)における幅寸法Wを、1つの電池セル100の幅寸法と比較して大きくすることによってユニット10の自立状態を維持することができる。このように、ケース200の第2の方向(Z方向)における高さ寸法に対するケース200の第1の方向(Y方向)における幅寸法の比率が、1つの電池セル100の第2の方向(Z方向)における高さ寸法に対する1つの電池セル100の第1の方向(Y方向)における幅寸法の比率より大きいことによって、ユニット10の自立状態を維持することができる。

30

【0042】

なお、1つのケース200に支持される複数の電池セル100が第1の方向(Y方向)に並んでいる場合、ケース200の第2の方向(Z方向)における高さ寸法に対するケース200の第1の方向(Y方向)における幅寸法の比率が、複数の電池セル100の各々の第2の方向(Z方向)における高さ寸法に対する複数の電池セル100の第1の方向(Y方向)における幅寸法の合計値の比率より大きい構成であってもよい。

【0043】

バスバー300は、導電体からなる。複数のバスバー300は、複数の電池セル100を互いに電氣的に接続する。

【0044】

図6は、本技術の一実施の形態に係る電池モジュールが備える電池セルの構成を示す斜視図である。

40

【0045】

図6に示すように、電池セル100は、たとえば、リチウムイオン電池である。電池セル100は、角形状を有する。電池セル100の出力密度は、たとえば、8000W/L以上程度である。電池セル100の電圧は、たとえば、1.0V以上程度である。

【0046】

本実施の形態に係る電池セル100は、電極端子110と、筐体120と、ガス排出弁130とを有する。

【0047】

50

電極端子 110 は、筐体 120 上に形成されている。電極端子 110 は、第 1 の方向(Y 方向)に直交する第 3 の方向(X 方向)に沿って並ぶ 2 つの電極端子 110 として、正極端子 111 および負極端子 112 を有する。

【0048】

正極端子 111 および負極端子 112 は、X 方向において、互いに離れて設けられている。正極端子 111 および負極端子 112 は、X 方向において、配線部材 600 およびダクト 700 の両側にそれぞれ設けられている。

【0049】

筐体 120 は、直方体形状を有し、電池セル 100 の外観をなしている。筐体 120 には、図示しない電極体および電解液が収容されている。

【0050】

筐体 120 は、上面 121 と、下面 122 と、第 1 側面 123 と、第 2 側面 124 と、第 3 側面 125 とを有する。

【0051】

上面 121 は、Z 方向に直交する平面である。上面 121 には、電極端子 110 が配置されている。上面 121 は、支持部材としてのケース 200 の上面部 250 に覆われる。下面 122 は、第 1 の方向(Y 方向)に直交する第 2 の方向(Z 方向)に沿って上面 121 に対向している。

【0052】

第 1 側面 123 および第 2 側面 124 の各側面は、Y 方向に直交する平面からなる。第 1 側面 123 および第 2 側面 124 の各側面は、筐体 120 が有する複数の側面のうちで最も大きい面積を有する。第 1 側面 123 および第 2 側面 124 の各側面は、Y 方向に見て、矩形形状を有する。第 1 側面 123 および第 2 側面 124 の各側面は、Y 方向に見て、X 方向が長手方向となり、Z 方向が短手方向となる矩形形状を有する。

【0053】

複数の電池セル 100 は、Y 方向に隣り合う電池セル 100 , 100 の間において、第 1 側面 123 同士、第 2 側面 124 同士が向かい合わせとなるように積層されている。これにより、複数の電池セル 100 が積層される Y 方向において、正極端子 111 と負極端子 112 とが、交互に並んでいる。

【0054】

なお、ユニット 10 に備わる電池セル 100 の数が、奇数個である場合、Y 方向に隣り合うユニット 10 間において、ユニット 10 の姿勢が Z 軸を中心に 180° 反転されるとよい。

【0055】

ガス排出弁 130 は、上面 121 に設けられている。ガス排出弁 130 は、筐体 120 の内部で発生したガスにより筐体 120 の内圧が所定値以上となった場合に、そのガスを筐体 120 の外部に排出する。ガス排出弁 130 からのガスは、図 1 中のダクト 700 を流れて、電池モジュール 1 の外部に排出される。

【0056】

図 7 は、図 4 のユニットを V I I - V I I 線矢印方向から見た断面図である。図 8 は、図 1 の電池モジュールを V I I I - V I I I 線矢印方向から見た断面図である。

【0057】

図 7 および図 8 に示すように、支持部材としてのケース 200 は、隔壁部をさらに有する。隔壁部は、複数の電池セル 100 の間に位置している。本実施の形態に係る隔壁部は、第 1 隔壁部 260 と、第 2 隔壁部 270 とを有する。

【0058】

図 7 に示すように、ケース 200 は、第 1 側壁部 230、第 2 側壁部 240、第 1 隔壁部 260 および第 2 隔壁部 270 により電池セル 100 が挟持されるため、第 1 の方向(Y 方向)に電池セル 100 を支持する。なお、Y 方向において、第 1 側壁部 230、第 2 側壁部 240、第 1 隔壁部 260 および第 2 隔壁部 270 における電池セル 100 が配置され

10

20

30

40

50

る間の間隔は、電池セル100を拘束しつつ支持するために、電池セル100の幅より狭くてもよい。

【0059】

第1隔壁部260は、Y方向において、ユニット10の略中央に位置する。本実施の形態における第1隔壁部260は、ユニット10に収容された4つの電池セル100のうち、Y方向の中央側に配置された2つの電池セル100同士の間配置されている。第1隔壁部260は、ケース200の内部において、Z方向に連続している。

【0060】

第2隔壁部270は、Y方向における第1隔壁部260の両側に、電池セル100を間に挟んで設けられている。第2隔壁部270は、ケース200の内部において、Z方向に連続している。

10

【0061】

第2隔壁部270は、薄肉部271と、リブ272とを有する。薄肉部271は、第2隔壁部270において、Y方向の厚みが薄い部分である。薄肉部271は、第2隔壁部270のZ方向における中央より上面部250側を中心としてZ方向に沿って4つ設けられている。リブ272は、4つの薄肉部271の間に位置している。

【0062】

隔壁部には、第1の方向(Y方向)および第2の方向(Z方向)に交差する第3の方向(X方向)に伸びる連通空間280が設けられている。本実施の形態に係る隔壁部においては、第2隔壁部270に複数の連通空間280が設けられている。連通空間280は、第2隔壁部270に薄肉部271およびリブ272が形成されることによって、電池セル100が収容されたケース200の内部を連通している。連通空間280は、第1通気口211および第2通気口221と連通している。

20

【0063】

連通空間280の少なくとも一部は、筐体120の上面121と下面122との間の中央より上面121側に位置している。本技術の一実施の形態においては、Z方向に並んだ4つの連通空間280のうち上面121側に設けられる2つの連通空間280が、上面121と下面122との間の中央より上面121側に位置している。

【0064】

図8に示すように、連通空間280は、第3の方向(X方向)において開口部511と連続している。これにより、第1通気口211または第2通気口221から冷却風を導入し、連通空間280に冷却風を通流させることによって、ケース200に収容された電池セル100を冷却することができる。

30

【0065】

拘束部材500は、上面部250と係合する部分を有する。本技術の一実施の形態に係る拘束部材500は、第1フランジ部520が上面部250のX方向の両端に位置する係合面255と係合している。これにより、連通空間280と開口部511とが連続するための複数のユニット10の各々と拘束部材500との位置関係を確保しやすくすることができる。

【0066】

図9は、本技術の一実施の形態に係る電池モジュールが備えるユニットの構成を示す下面図である。

40

【0067】

図9に示すように、支持部材としてのケース200における前壁部210は、第1突起部212をさらに有する。第1突起部212は、前壁部210の電池セル100が配置される側に突出している。第1突起部212は、Y方向に並ぶように複数配置されている。複数の第1突起部212の各々は、前壁部210においてZ方向に連続している。

【0068】

後壁部220は、第2突起部222をさらに有する。第2突起部222は、後壁部220の電池セル100が配置される側に突出している。第2突起部222は、Y方向に並ぶ

50

ように複数配置されている。複数の第2突起部222の各々は、後壁部220においてZ方向に連続している。

【0069】

ケース200は、第3の方向(X方向)において複数の電池セル100を支持している。本技術の一実施の形態に係るケース200においては、第3の方向(X方向)において、第1突起部212および第2突起部222によって電池セル100が挟持されることによって、複数の電池セル100を支持している。

【0070】

支持部材としてのケース200は、複数のユニット10の各々を第1の面F(XY平面)上に置いたときに、第2の方向(Z方向)が第1の面F(XY平面)の法線方向と略平行となるように、かつ、電極端子110が第1の面F(XY平面)から離れる方向を向くように複数の電池セル100を支持することが可能である。

10

【0071】

具体的には、ケース200は、底部側に第1領域201、第2領域202、第3領域203および第4領域204を有している。ケース200の裏面を平坦に形成したり、第1領域201、第2領域202、第3領域203および第4領域204に同じ高さの突起あるいは面を設けることができる。この結果、ケース200は、第1領域201、第2領域202、第3領域203および第4領域204により支持され、図7に示すように、第1の面F(XY平面)において自立可能となる。これにより、ケース200は、複数の電池セル100を直立状態で支持することが可能である。なお、本技術の一実施の形態に係るケース200は、第1領域201、第2領域202、第3領域203および第4領域204の4つの領域によって支持可能に構成されているが、この構成に限定されず、少なくとも3つ以上の領域によってケース200を支持可能であればよい。

20

【0072】

なお、本技術の一実施の形態に係るケース200は、電池セル100をX方向およびY方向から支持しているが、この構成に限定されず、電池セル100をY方向のみから支持する構成であってもよい。また、本技術の一実施の形態に係る支持部材としてのケース200は、複数の電池セル100を一定数量でひとまとめにすることができればよく、袋状のシートにより構成されていてもよい。

【0073】

図10は、本技術の一実施の形態に係る電池モジュールが備える電圧検出線の構成を示す部分斜視図である。

30

【0074】

図10に示すように、配線部材600は、電圧を検出する電圧検出線610を含む。複数の電圧検出線610は、バスバー300に向かって延出して接続されている。電圧検出線610は、複数のユニット10の各々に少なくとも1つ以上配置されている。本実施の形態における電圧検出線610は、複数のユニット10の各々に1つずつ配置されている。これにより、電圧検出線610は、ユニット10の電圧を検出することが可能である。

【0075】

以下、本技術の一実施の形態に係る電池モジュールの製造方法について説明する。図11は、本技術の一実施の形態に係る電池モジュールの製造方法を示すフローチャートである。

40

【0076】

図11に示すように、本技術の一実施の形態に係る電池モジュールの製造方法においては、まず、角型形状を各々有する複数の電池セル100を準備する(S1工程)。

【0077】

次に、複数の電池セル100が第1の方向(Y方向)に並ぶように複数の電池セル100をケース200に収容してケース200が複数の電池セル100を支持するユニット10を形成する(S2工程)。

【0078】

50

次に、複数のユニット10のうちの電池セル100にバスバー300を接合する(S3工程)。本実施の形態におけるバスバー300は、たとえば、レーザー溶接によって電池セル100における電極端子110と接合される。

【0079】

次に、複数のユニット10を第1の方向(Y方向)に沿って配列する(S4工程)。本実施の形態に係るユニット10は、図6中に示すように電池セル100を単独で自立させる場合と比較して、図7中に示す電池セル100の重心C2に対してケース200の重心C1が低く、ユニット10の重心に対する第1の方向(Y方向)における幅寸法Wを、1つの電池セル100の幅寸法と比較して大きくすることができるため、ユニット10の自立状態を維持しやすい。

10

【0080】

次に、拘束部材500によって複数のユニット10を第1の方向(Y方向)に拘束する(S5工程)。なお、ケース200によって電池セル100が予め第1の方向(Y方向)に拘束されている場合、電池セル100が最終的に拘束されるために必要な拘束力に対して、拘束部材500による拘束力のみならず、ケース200による拘束力を電池セル100に付加することができる。これにより、拘束部材500によって複数のユニット10を拘束する拘束力を、ケース200によって電池セル100が拘束されていない場合の拘束力と比較して、小さくすることができる。その結果、複数のユニット10を治具によってY方向に圧縮する際の治具の圧縮力を少なくすることができるため、治具を小型化することができる。なお、本実施の形態における複数のユニット10同士は、拘束部材500によって拘束されることにより固定されているが、この構成に限定されない。

20

【0081】

次に、複数のユニット10同士をバスバー300によって接続する(S6工程)。具体的には、複数のユニット10の各々に配置されたバスバー300同士を溶接またはボルト締結などによって接続する。

【0082】

次に、複数のユニット10上に配線部材600、ダクト700および接続端子800を取り付ける(S7工程)。上述した製造方法によって形成された電池モジュール1は、電池パック内に収容される。

【0083】

本技術の一実施の形態に係る電池モジュール1および電池ユニットにおいては、ユニット10における支持部材としてのケース200が、ユニット10を第1の面F(XY平面)上に置いたときに、第2の方向(Z方向)が第1の面F(XY平面)の法線方向と略平行となるように、かつ、電極端子110が第1の面F(XY平面)から離れる方向を向くように複数の電池セル100を支持することが可能であることにより、ユニット10が自立することができるため、電池モジュール1の製造工程において容易に電池セル100の直立状態を維持することができる。

30

【0084】

本技術の一実施の形態に係る電池モジュール1および電池ユニットにおいては、ユニット10を第1の面F(XY平面)上に置いたときに、ユニット10の重心に対する第1の方向(Y方向)における幅寸法Wを、1つの電池セル100の幅寸法と比較して大きくすることによって、ユニット10が自立しやすくすることができるため、電池モジュール1の製造工程において容易に電池セル100の直立状態を維持することができる。

40

【0085】

本技術の一実施の形態に係る電池モジュール1および電池ユニットにおいては、支持部材としてのケース200の第2隔壁部270に連通空間280が設けられることにより、ユニット10を第1の面F(XY平面)上に置いたときに、第1の方向(Y方向)における幅寸法Wを、1つの電池セル100の幅寸法と比較して大きくすることによって、ユニット10が自立しやすくすることができるため、電池モジュール1の製造工程において容易に電池セル100の直立状態を維持することができる。

50

【 0 0 8 6 】

本技術の一実施の形態に係る電池モジュール1においては、ユニット10の連通空間280と拘束部材500の開口部511とを連続させて冷却風を通流させることによって、ケース200に収容された電池セル100を冷却することができる。

【 0 0 8 7 】

本技術の一実施の形態に係る電池モジュール1においては、拘束部材500の第1フランジ部520と支持部材としてのケース200の係合面255とが係合することによって、連通空間280と開口部511とが連続するための複数のユニット10の各々と拘束部材500との位置関係を確保しやすくすることができる。

【 0 0 8 8 】

本技術の一実施の形態に係る電池モジュール1および電池ユニットにおいては、ユニット10の第1の方向(Y方向)における幅寸法Wが、第2の方向(Z方向)における高さ寸法Hに対して0.20倍以上3.30倍以下程度であることによって、ユニット10を第1の面F(XY平面)上に置いたときに、第1の面F(XY平面)に対してユニット10の設置面積を十分に確保することができるため、電池モジュール1の製造工程において容易に電池セル100の直立状態を維持することができる。

【 0 0 8 9 】

本技術の一実施の形態に係る電池モジュール1および電池ユニットにおいては、1つのユニット10に2個以上の電池セル100を含み、2個以上の電池セル100の各々の出力密度を8000W/L以上程度にすることによって、ユニット10単位で所定の電圧以上の電源装置を形成することができる。

【 0 0 9 0 】

以下、本技術の一実施の形態の変形例に係る電池モジュールについて説明する。本変形例に係る電池モジュールは、ユニットにおける支持部材としてのケースの構成が本技術の一実施の形態に係る電池モジュール1と異なるため、本技術の一実施の形態に係る電池モジュール1と同様である構成については説明を繰り返さない。

【 0 0 9 1 】

図12は、本技術の変形例に係る電池モジュールが備えるユニットの構成を示す断面図である。図12に示すように、本変形例に係る電池モジュール1Aが備えるユニット10Aは、電池セル100と、支持部材としてのケース200Aとを備える。

【 0 0 9 2 】

ケース200Aは、前壁部210と、後壁部220と、第1側壁部230Aと、第2側壁部240Aと、上面部と、第1隔壁部260Aと、第2隔壁部270Aとを有する。

【 0 0 9 3 】

第1側壁部230Aの中央P1は、X方向における両端P2に対して、Y方向において第2隔壁部270A側に凸状に湾曲している。第2側壁部240Aの中央P1は、X方向における両端P2に対して、Y方向において第2隔壁部270A側に凸状に湾曲している。第1隔壁部260Aの中央P1は、X方向における両端P2に対して、Y方向において両側へ凸状に湾曲している。第2隔壁部270AのX方向における中央P1は、X方向における両端P2に対して、Y方向において両側へ凸状に湾曲している。

【 0 0 9 4 】

Y方向において、電池セル100が配置される、第1側壁部230A、第2側壁部240A、第1隔壁部260Aおよび第2隔壁部270Aの各々の隙間の間隔は、X方向の両端P2から中央P1に近くなるにしたがって狭い。複数の電池セル100の各々は、X方向の中央P1においてケース200Aに支持される。

【 0 0 9 5 】

本技術の一実施の形態の変形例に係る電池モジュール1Aにおいては、支持部材としてのケース200Aにおける複数の電池セル100を支持する位置をX方向の中央P1に配置することによって、電池セル100の使用によって膨張しやすいX方向の中央部を効果的に支持することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 6 】

以上、本技術の実施の形態について説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本技術の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 7 】

1, 1A 電池モジュール、10, 10A ユニット(電池ユニット)、100 電池セル、110 電極端子、111 正極端子、112 負極端子、120 筐体、121 上面、122 下面、123 第1側面、124 第2側面、125 第3側面、130 ガス排出弁、200, 200A ケース(支持部材)、201 第1領域、202 第2領域、203 第3領域、204 第4領域、210 前壁部、211 第1通気口、212 第1突起部、220 後壁部、221 第2通気口、222 第2突起部、230, 230A 第1側壁部、231 凸部、240, 240A 第2側壁部、241 凹部、250 上面部、251 第1壁部、252 第2壁部、252A 切欠部、253 第3壁部、254 第4壁部、255 係合面、256 孔部、260, 260A 第1隔壁部、270, 270A 第2隔壁部、271 薄肉部、272 リブ、280 連通空間、300 バスバー、400 エンドプレート、500 拘束部材、510 板状部、511 開口部、520 第1フランジ部、530 第2フランジ部、550 下部拘束部材、600 配線部材、610 電圧検出線、700 ダクト、800 接続端子、C1, C2 重心、F 第1の面、P1 中央、P2 両端。

10

20

30

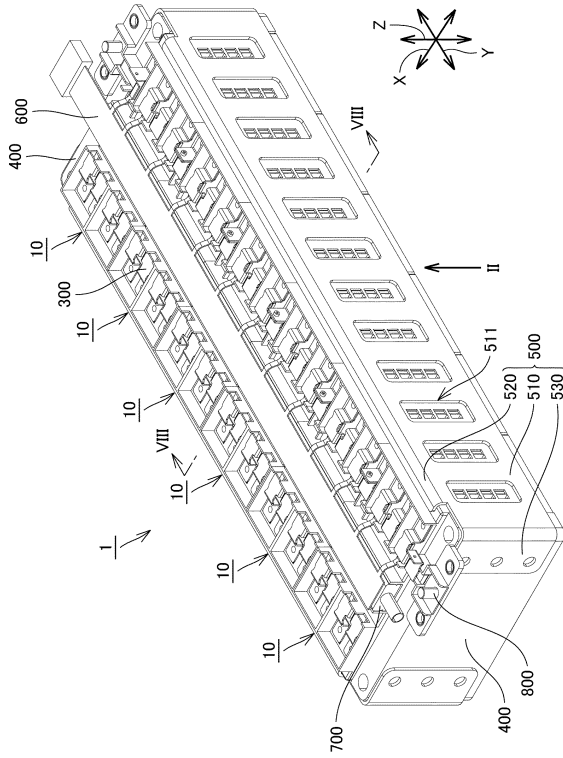
40

50

【 図面 】

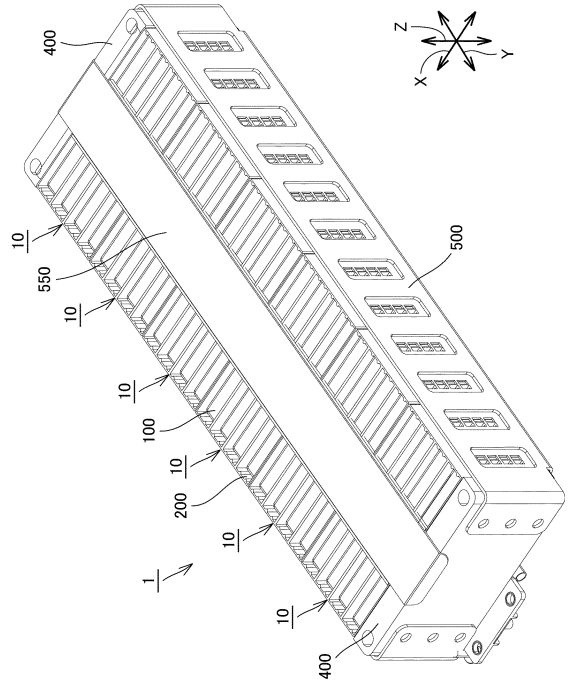
【 図 1 】

図1



【 図 2 】

図2

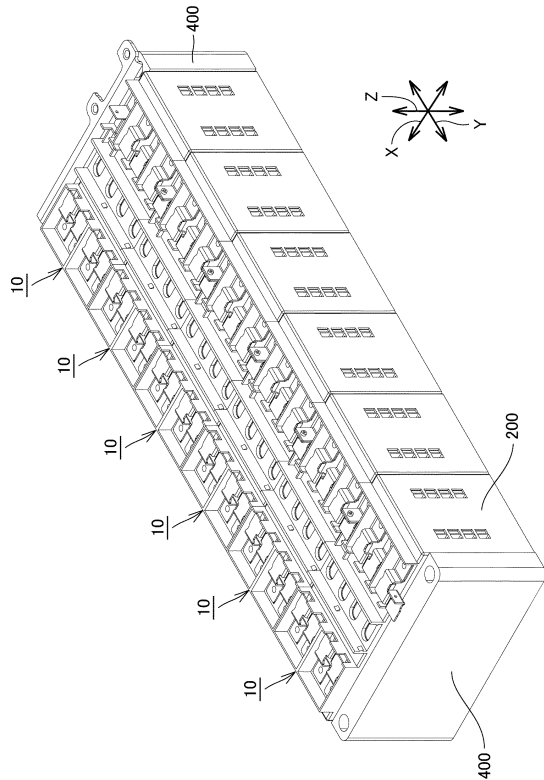


10

20

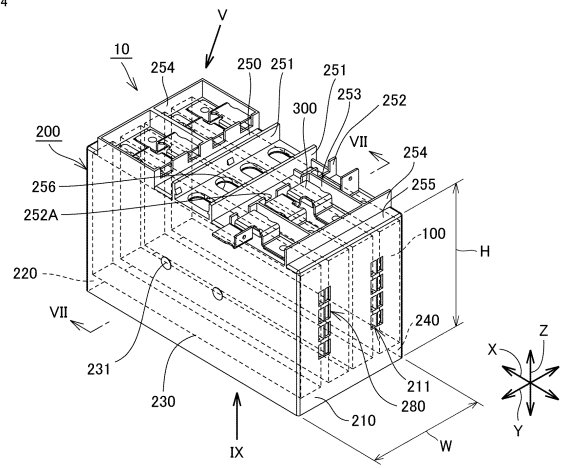
【 図 3 】

図3



【 図 4 】

図4

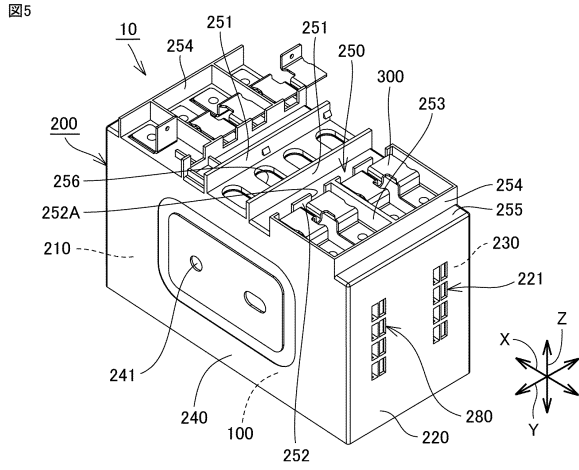


30

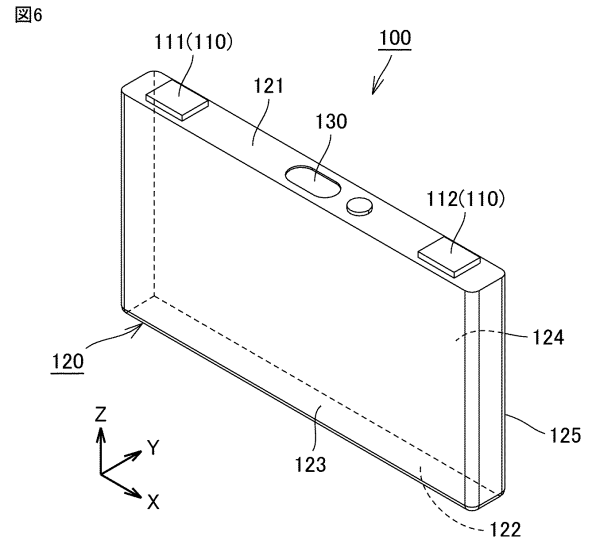
40

50

【図5】

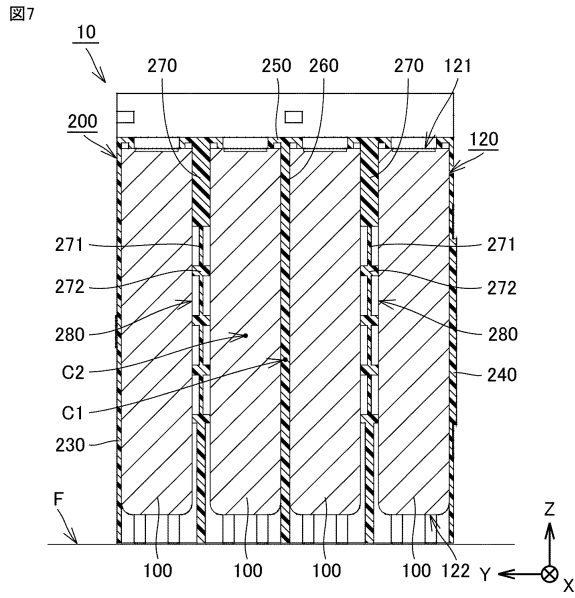


【図6】

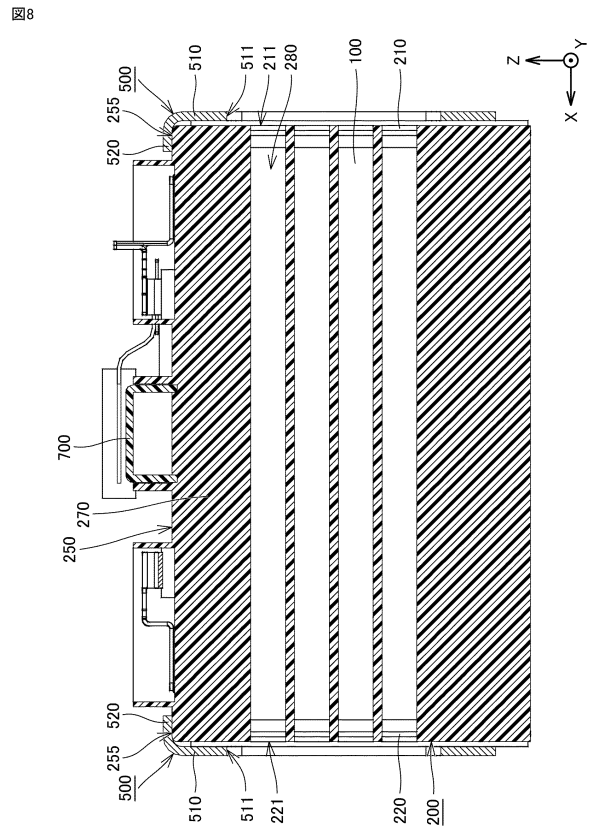


10

【図7】



【図8】



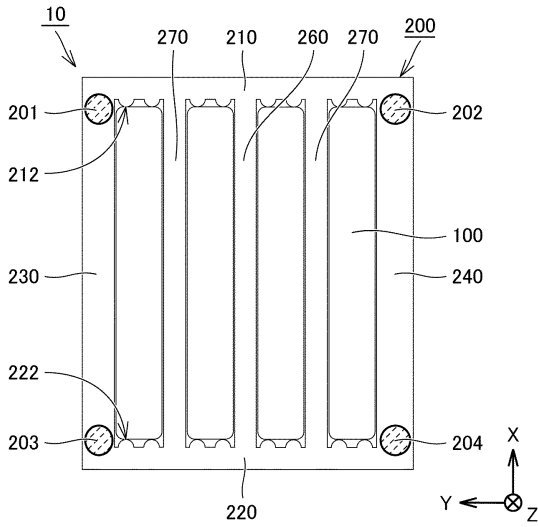
20

30

40

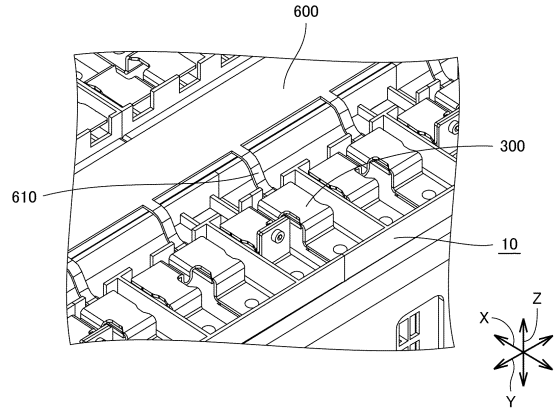
【 図 9 】

図9



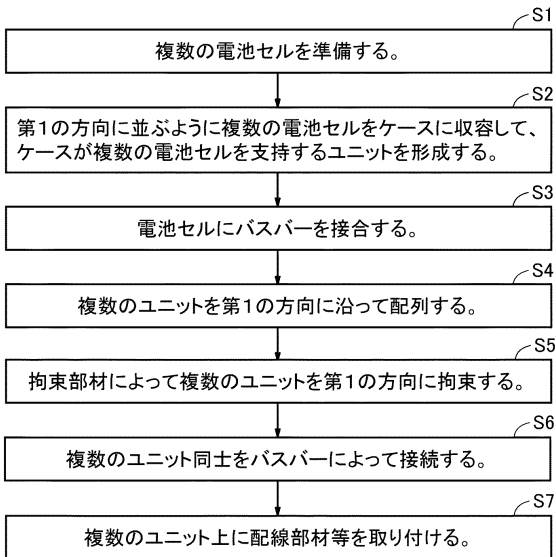
【 図 1 0 】

図10



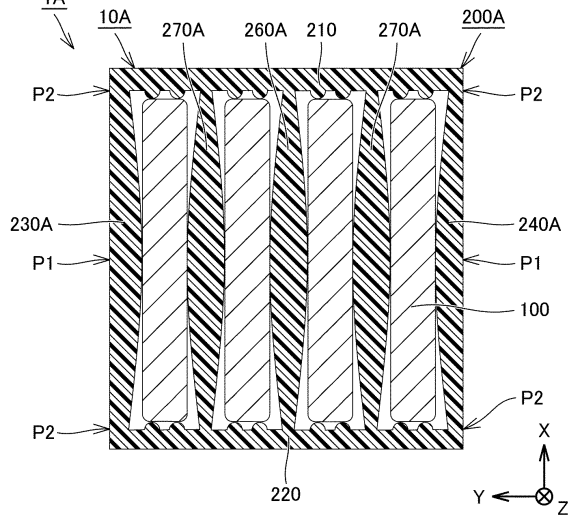
【 図 1 1 】

図11



【 図 1 2 】

図12



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M 50/233 (2021.01)

H 0 1 M 50/233

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会社
社内

(72)発明者 越智 誠

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会
社内

(72)発明者 野坂 実央

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会
社内

(72)発明者 土田 靖

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会
社内

(72)発明者 小池 将樹

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会
社内

(72)発明者 渡辺 浩司

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会
社内

(72)発明者 櫻本 誠一

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会
社内

(72)発明者 鈴木 雄三

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会
社内

(72)発明者 池田 靖夫

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会
社内

(72)発明者 岩瀬 康資

東京都中央区日本橋室町二丁目3番1号 プライムプラネットエナジー&ソリューションズ株式会
社内

審査官 窪田 陸人

(56)参考文献

特開2015-191770 (JP, A)

特開2012-156014 (JP, A)

国際公開第2013/098982 (WO, A1)

特開2021-044212 (JP, A)

特開2011-076936 (JP, A)

国際公開第2019/021779 (WO, A1)

国際公開第2014/203694 (WO, A1)

国際公開第2013/080338 (WO, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 50/20 - 50/298