

明 細 書

発明の名称：電池装置及び電池システム

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電池装置及び電池システムに関する。

背景技術

[0002] 複数の電池のセルやモジュールが筐体に収容された電池装置が知られる。電池装置において、例えば、電池のセルやモジュールが、長寿命化のために冷却される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-201271号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] セルやモジュールがそれぞれ均等に冷却されるよう構成された電池装置は、組み立てが難しくなり、製造コストが増大することがある。

課題を解決するための手段

[0005] 一つの実施形態に係る電池装置は、筐体と、第2の壁と、複数の電池モジュールと、支持部と、複数の固定部と、冷却部とを備える。前記筐体は、第1の壁を有する。前記第2の壁は、前記第1の壁から第1の方向に離間した位置で、前記筐体に取り外し可能に取り付けられる。前記複数の電池モジュールは、前記第1の壁と前記第2の壁との間に設けられた前記筐体の収容室の内部で、前記第1の方向と交差する第2の方向に配置され、前記第1の壁に向く第1の面と、前記第2の壁に向く第2の面と、前記第1の面に設けられた第1の位置決め部と、をそれぞれ有し、前記第1の位置決め部が凸部及び凹部のうち一方を含む。前記支持部は、前記収容室の内部で前記第2の方向に延び、前記複数の電池モジュールを支持し、前記第1の位置決め部と嵌り合って前記複数の電池モジュールを前記第2の方向において保持する複数

の第2の位置決め部が設けられ、前記複数の第2の位置決め部が凸部及び凹部のうち他方を含む。前記複数の固定部は、前記第2の面又は前記第1の面よりも前記第2の面に近い位置に設けられ、前記複数の電池モジュールと前記筐体とを互いに固定する。前記冷却部は、前記複数の電池モジュールの間隔に冷媒を流すよう構成される。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]図1は、第1の実施形態に係る車両を概略的に示す斜視図である。
- [図2]図2は、第1の実施形態の電池装置を分解して示す斜視図である。
- [図3]図3は、第1の実施形態の電池装置を示す断面図である。
- [図4]図4は、第1の実施形態の電池装置の内部を概略的に示す斜視図である。
- 。
- [図5]図5は、第1の実施形態の電池モジュールを示す斜視図である。
- [図6]図6は、第1の実施形態の電池モジュールを分解して示す斜視図である。
- 。
- [図7]図7は、第1の実施形態の電池装置の一部を示す断面図である。
- [図8]図8は、第1の実施形態の第1の固定部材を示す斜視図である。
- [図9]図9は、第2の実施形態に係る電池装置を模式的に示す斜視図である。
- [図10]図10は、第2の実施形態の電池装置を示す断面図である。
- [図11]図11は、第2の実施形態の電池ユニットを分解して示す斜視図である。
- 。
- [図12]図12は、第2の実施形態の電池ユニットを分解して示す側面図である。
- 。
- [図13]図13は、第2の実施形態の電池装置の一部を示す断面図である。
- [図14]図14は、第2の実施形態の電池装置の内部を概略的に示す斜視図である。
- 。
- [図15]図15は、第3の実施形態に係る電池装置の断面図である。
- [図16]図16は、第4の実施形態に係る複数の電池装置を概略的に示す斜視図である。

[図17]図17は、第5の実施形態に係る複数の電池装置を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0007] 以下に、第1の実施形態について、図1乃至図8を参照して説明する。なお、本明細書においては基本的に、鉛直上方を上方向、鉛直下方を下方向と定義する。また、本明細書において、実施形態に係る構成要素及び当該要素の説明について、複数の表現が記載されることがある。複数の表現がされた構成要素及び説明は、記載されていない他の表現がされても良い。さらに、複数の表現がされない構成要素及び説明も、記載されていない他の表現がされても良い。

[0008] 図1は、第1の実施形態に係る車両10を概略的に示す斜視図である。車両10は、電池システムの一例である。電池システムは、例えば、太陽光発電システム、又は家庭用蓄電システムのような他の電池システムであっても良い。

[0009] 車両10は、例えば電気自動車であり、例えば図1に示すようにバスである。なお、車両10は、例えば、乗用車、ライトレール、電車、又は路面電車のような他の車両であっても良い。車両10は、車体11と、複数の車輪12と、複数の電池装置13とを有する。

[0010] 図面に示されるように、本明細書において、X軸、Y軸及びZ軸が定義される。X軸とY軸とZ軸とは、互いに直交する。X軸は、車両10の幅に沿う。Y軸は、車両10の長さに沿う。Z軸は、車両10の高さに沿う。

[0011] 車体11は、Y軸に沿う方向に延び、前部11aと、後部11bと、側部11cとを有する。前部11aは、車両10の進行方向に向く。後部11bは、前部11aの反対側に位置する。

[0012] 車体11の側部11cは、X軸に沿う方向にそれぞれ向く。側部11cに、通気スリット11dがそれぞれ設けられる。通気スリット11dは、車体11の内部と外部とを連通させる孔である。

[0013] 複数の電池装置13は、車体11の内部に収容され、例えば、モータや電

装系に電力を供給する。電池装置 1 3 は、例えば、ネジや嵌め込みによって、車体 1 1 の内部に設けられた梁に取り外し可能に固定される。なお、電池装置 1 3 はこれに限らない。

[0014] 図 2 は、第 1 の実施形態の電池装置 1 3 を分解して示す斜視図である。図 3 は、第 1 の実施形態の電池装置 1 3 を示す断面図である。図 2 及び図 3 に示すように、電池装置 1 3 は、筐体 2 1 と、蓋部材 2 2 と、複数の電池モジュール 2 3 と、複数の第 1 の固定部材 2 4 とを有する。蓋部材 2 2 は、第 2 の壁の一例である。第 1 の固定部材 2 4 は、固定部の一例である。

[0015] 筐体 2 1 は、金属によって作られる。筐体 2 1 は、例えば、樹脂のような他の材料によって作られても良い。図 3 に示すように、筐体 2 1 は、底壁 3 1 と、二つの第 1 の側壁 3 2 と、二つの角壁 3 3 とを有する。底壁 3 1 は、第 1 の壁の一例である。第 1 の側壁 3 2 は、第 3 の壁の一例である。角壁 3 3 は、第 4 の壁の一例である。

[0016] 底壁 3 1 は、X - Y 平面上に広がる四角形状の壁であり、Y 軸に沿う方向に延びる。Y 軸に沿う方向は、第 2 の方向の一例であり、Y 軸に沿う正方向（Y 軸の矢印が示す方向）と、Y 軸に沿う負方向（Y 軸の矢印の反対方向）とを含む。Y 軸に沿う方向は、電池装置 1 3 の長手方向である。

[0017] 底壁 3 1 は、内面 3 1 a を有する。内面 3 1 a は、Z 軸に沿う正方向（Z 軸の矢印が示す方向、上方向）に向く、略平坦な面である。Z 軸に沿う正方向及び上方向は、第 1 の方向の一例である。

[0018] 二つの第 1 の側壁 3 2 はそれぞれ、X - Z 平面上に広がる四角形状の壁であり、Z 軸に沿う正方向に延びる。二つの第 1 の側壁 3 2 は、Y 軸に沿う方向に互いに離間して配置される。底壁 3 1 は、Y 軸に沿う方向において、二つの第 1 の側壁 3 2 の間に位置するとともに、二つの第 1 の側壁 3 2 から離間した位置に配置される。

[0019] 二つの角壁 3 3 はそれぞれ、底壁 3 1 の Y 軸に沿う方向における端部と、第 1 の側壁 3 2 の Z 軸に沿う負方向（Z 軸の矢印の反対方向、下方向）の端部とを接続する。角壁 3 3 は、Z 軸に沿う正方向と斜めに交差し且つ Y 軸に

沿う方向と斜めに交差する方向に延びる。

[0020] 図2に示すように、筐体21は、二つの第2の側壁34をさらに有する。二つの第2の側壁34はそれぞれ、Y-Z平面上に広がる四角形状の壁であり、X軸に沿う底壁31の両端部からZ軸に沿う正方向に延びる。二つの第2の側壁34は、X軸に沿う方向に互いに離間して配置される。

[0021] 図3に示すように、蓋部材22は、上壁35と、縁壁36とを有する。上壁35は、X-Y平面上に広がる四角形状の壁であり、Y軸に沿う方向に延びる。縁壁36は、X-Z平面上に広がる四角形状の壁である。縁壁36は、Y軸に沿う方向における上壁35の端部から、Z軸に沿う負方向に延びる。

[0022] 蓋部材22は、筐体21の底壁31からZ軸に沿う正方向に離間した位置で、筐体21に取り外し可能に取り付けられる。例えば、蓋部材22は、筐体21にボルトによって取り付けられる。

[0023] 上壁35は、内面35aと、外面35bとを有する。内面35aは、Z軸に沿う負方向に向く、略平坦な面である。上壁35の内面35aと、底壁31の内面31aとは、間隔を介して向かい合う。外面35bは、Z軸に沿う正方向に向く、略平坦な面である。外面35bは、内面35aの反対側に位置する。

[0024] 筐体21に、収容室Cが設けられる。収容室Cは、筐体21の底壁31と、蓋部材22の上壁35との間に設けられ、二つの第1の側壁32の間に位置する。収容室Cは、Y軸に沿う方向に延びる。

[0025] 筐体21の二つの角壁33にそれぞれ、吸気口33aが設けられる。吸気口33aは、第1の通気口の一例である。吸気口33aは、Z軸に沿う正方向と斜めに交差し且つY軸に沿う方向と斜めに交差する方向に延びる。例えば、吸気口33aは、角壁33が延びる方向と直交する方向に延びる。

[0026] 蓋部材22に、フード部41が設けられる。フード部41は、上壁35の外面35bの上に設けられる。フード部41は、覆壁42と、端壁43とを有する。なお、フード部41に、回路基板のような種々の部品が収容されて

も良い。

- [0027] 覆壁42は、X-Y平面上に広がる四角形状の壁である。覆壁42は、上壁35の外面35bからZ軸に沿う正方向に離間した位置に設けられる。端壁43は、覆壁42と上壁35とを接続する。端壁43に、複数の排気口43aが設けられる。排気口43aは、第2の通気口の一例である。
- [0028] フード部41に、傾斜路Psが設けられる。傾斜路Psは、第3の通路の一例である。フード部41に回路基板のような部品が収容される場合、当該部品は、傾斜路Psから隔離される。
- [0029] 傾斜路Psの少なくとも一部は、覆壁42と、上壁35との間に位置する。傾斜路Psの一方の端部は収容室Cに接続され、傾斜路Psの他方の端部は複数の排気口43aに接続される。傾斜路Psの一方の端部は、Y軸に沿う方向における収容室Cの中央部に接続される。
- [0030] 傾斜路Psは、排気口43aに向かって下方向に傾斜する方向に延びる。言い換えると、傾斜路Psは、収容室Cから傾斜路Psに向かうに従って、下方向に移動する経路を有する。
- [0031] 端壁43の外面43bに、複数の排気口カバー45が取り付けられる。排気口カバー45は、カバーの一例である。端壁43の外面43bは、傾斜路Psに面する端壁43の内面43cの反対側に位置する。
- [0032] 排気口カバー45は、排気口43aを覆うとともに、排気口43aの外部に向かって下方向に傾斜する方向に延びる。言い換えると、排気口カバー45は、排気口43aに接続されるときともに、下方向又は斜め下方向に向く流路を形成する。
- [0033] 図4は、第1の実施形態の電池装置13の内部を概略的に示す斜視図である。図4は、筐体21を二点鎖線で示す。図4に示すように、筐体21は、二つの支持フレーム51と、二つの固定フレーム52とを有する。支持フレーム51は、支持部の一例である。
- [0034] 二つの支持フレーム51は、筐体21の内部でY軸に沿う方向に延びる。二つの支持フレーム51は、X軸に沿う方向に互いに離間して配置される。

支持フレーム 5 1 は、筐体 2 1 の、例えば、底壁 3 1 及び二つの第 2 の側壁 3 4 に、溶接により固定される。これにより、支持フレーム 5 1 は筐体 2 1 の剛性を向上させる。

[0035] 支持フレーム 5 1 は、四角形の枠状の断面を有する、中空のパイプ状に形成される。なお、支持フレーム 5 1 は、他の形状を有しても良い。支持フレーム 5 1 は、上面 5 1 a を有する。上面 5 1 a は、Z 軸に沿う正方向に向く略平坦な面である。

[0036] 支持フレーム 5 1 に、複数の凹部 5 1 b が設けられる。凹部 5 1 b は、第 2 の位置決め部の一例である。なお、支持フレーム 5 1 は、第 2 の位置決め部としての凸部を有しても良い。凹部 5 1 b は、上面 5 1 a に開口する孔である。凹部 5 1 b は、例えば、窪み又は切欠きであっても良い。複数の凹部 5 1 b は、Y 軸に沿う方向に間隔を介して配置される。

[0037] 固定フレーム 5 2 は、支持フレーム 5 1 から Z 軸に沿う正方向に離間した位置に設けられる。二つの固定フレーム 5 2 は、筐体 2 1 の内部で Y 軸に沿う方向に延びる。二つの固定フレーム 5 2 は、X 軸に沿う方向に互いに離間して配置される。固定フレーム 5 2 は、筐体 2 1 の、例えば、二つの第 2 の側壁 3 4 に、溶接により固定される。これにより、固定フレーム 5 2 は筐体 2 1 の剛性を向上させる。

[0038] 固定フレーム 5 2 は、四角形の枠状の断面を有する、中空のパイプ状に形成される。なお、固定フレーム 5 2 は、他の形状を有しても良い。固定フレーム 5 2 は、上面 5 2 a を有する。上面 5 2 a は、Z 軸に沿う正方向に向く略平坦な面である。

[0039] 固定フレーム 5 2 に、複数のネジ孔 5 2 b が設けられる。ネジ孔 5 2 b は、上面 5 2 a に開口する。ネジ孔 5 2 b は、他の場所に開口しても良い。複数のネジ孔 5 2 b は、Y 軸に沿う方向に間隔を介して配置される。

[0040] 図 5 は、第 1 の実施形態の電池モジュール 2 3 を示す斜視図である。図 6 は、第 1 の実施形態の電池モジュール 2 3 を分解して示す斜視図である。図 6 に示すように、電池モジュール 2 3 は、複数のセル 6 1 と、ホルダ 6 2 と

、複数のバスバー 6 3 とを有する。セル 6 1 は、例えば、単電池とも称され得る。ホルダ 6 2 は、保持体の一例であり、例えば、筐体とも称され得る。

[0041] セル 6 1 は、例えば、リチウムイオン二次電池である。なお、セル 6 1 は、例えば、ニッケル水素電池や、ニッケルカドミウム電池、及び鉛蓄電池のような他の二次電池であっても良い。リチウムイオン二次電池は、非水電解質二次電池の一種であり、電解質中のリチウムイオンが電気伝導を担う。

[0042] リチウムイオン二次電池の正極材料としては、例えば、リチウムマンガン複合酸化物、リチウムニッケル複合酸化物、リチウムコバルト複合酸化物、リチウムニッケルコバルト複合酸化物、リチウムマンガンコバルト複合酸化物、スピネル型リチウムマンガンニッケル複合酸化物、及びオリビン構造を有するリチウムリン酸化物のような種々の材料が用いられる。リチウムイオン二次電池の負極材料としては、例えば、チタン酸リチウム (L T O) 等の酸化物系材料、炭素質材料、及びシリコン系材料のような種々の材料が用いられる。リチウムイオン二次電池の電解質 (例えば電解液) としては、例えば、フッ素系錯塩 (例えば LiBF_4 、 LiPF_6) 等のリチウム塩が配合された、例えば、炭酸エチレンや炭酸プロピレン、炭酸ジエチル、炭酸エチルメチル、炭酸ジメチルのような有機溶媒が単独で又は複数混合されて用いられる。

[0043] 電池モジュール 2 3 は、例えば、それぞれのセル 6 1 の電圧や温度を検出する回路基板を有しても良い。さらに、電池モジュール 2 3 は、複数のセル 6 1 の充放電を制御する回路基板を有しても良い。

[0044] セル 6 1 は、四角形の箱型に形成される。なお、セル 6 1 は、例えば、円筒状に形成されても良い。複数のセル 6 1 はそれぞれ、第 1 の端部 6 1 a と、第 2 の端部 6 1 b と、二つの端子 6 1 c とを有する。

[0045] 第 1 の端部 6 1 a は、Y 軸に沿う方向に向く。Y 軸に沿う方向は、第 3 の方向の一例である。例えば、第 1 の端部 6 1 a は、Y 軸に沿う正方向と Y 軸に沿う負方向とのうち一方に向く。第 2 の端部 6 1 b は、第 1 の端部 6 1 a の反対側に位置する。二つの端子 6 1 c は、第 1 の端部 6 1 a に設けられる

。

- [0046] 複数のセル 6 1 は、X 軸に沿う方向及び Z 軸に沿う方向に、マトリクス状に配置される。言い換えると、複数のセル 6 1 は、Y 軸と交差する方向に並べられる。Y 軸と交差する方向は、第 3 の方向と交差する方向の一例である。並べられた複数のセル 6 1 の第 1 の端部 6 1 a は、同じ方向に向く。
- [0047] ホルダ 6 2 は、複数のセル 6 1 を収容し、保持する。ホルダ 6 2 は、合成樹脂によって作られる。ホルダ 6 2 は、例えば、金属のような他の材料によって作られても良い。ホルダ 6 2 は、第 1 の部材 6 5 と、第 2 の部材 6 6 と、第 3 の部材 6 7 とを有する。
- [0048] 第 1 の部材 6 5 に、複数のスリット 6 5 a が設けられる。複数のスリット 6 5 a は、同じ方向に開口された窪みである。複数のスリット 6 5 a に、並べられた複数のセル 6 1 が収容される。これにより、第 1 の部材 6 5 は、並べられた複数のセル 6 1 を保持する。
- [0049] 第 2 の部材 6 6 は、第 1 の部材 6 5 に取り付けられ、スリット 6 5 a に収容されたセル 6 1 を覆う。第 2 の部材 6 6 に、セル 6 1 の端子 6 1 c を露出させる複数の孔 6 6 a が設けられる。第 3 の部材 6 7 は、第 2 の部材 6 6 に取り付けられ、孔 6 6 a を覆う。
- [0050] 複数のバスバー 6 3 は、第 2 の部材 6 6 と第 3 の部材 6 7 との間に配置される。複数のバスバー 6 3 は、複数のセル 6 1 の端子 6 1 c を、互いに電氣的に接続する。複数のセル 6 1 は、直列及び並列の少なくとも一方で電氣的に接続される。
- [0051] 電池モジュール 2 3 は、図 5 に示される第 1 の端面 2 3 a と、図 6 に示される第 2 の端面 2 3 b とを有する。第 1 の端面 2 3 a は、第 1 の面の一例である。第 2 の端面 2 3 b は、第 2 の面の一例である。
- [0052] 第 1 の端面 2 3 a 及び第 2 の端面 2 3 b は、第 1 の部材 6 5 に設けられる。第 1 の端面 2 3 a は、Z 軸に沿う負方向に向く略平坦な面である。第 2 の端面 2 3 b は、Z 軸に沿う正方向に向く略平坦な面であり、第 1 の端面 2 3 a の反対側に位置する。

- [0053] 電池モジュール23は、複数の第1の凸部23cと、複数の第2の凸部23dとをさらに有する。第1の凸部23cは、第1の位置決め部の一例である。なお、電池モジュール23は、第1の位置決め部としての凹部を有しても良い。
- [0054] 複数の第1の凸部23cは、第1の端面23aに設けられ、第1の端面23aから突出する。第1の凸部23cは、略円筒状に形成される。第1の凸部23cは、他の形状に形成されても良い。本実施形態において、二つの第1の凸部23cと、二つの他の第1の凸部23cとが、X軸に沿う方向に互いに離間して配置される。
- [0055] 複数の第2の凸部23dは、第2の端面23bに設けられ、第2の端面23bから突出する。第2の凸部23dは、略円筒状に形成される。第2の凸部23dは、他の形状に形成されても良い。本実施形態において、二つの第2の凸部23dと、二つの他の第2の凸部23dとが、X軸に沿う方向に互いに離間して配置される。
- [0056] 第1の凸部23cの内側と、第2の凸部23dの内側に、ネジ孔23eが設けられる。例えば、ネジ孔23eが設けられた金属製の筒が、第1の凸部23c及び第2の凸部23dとともにインサート成形される。なお、ネジ孔23eは、第2の凸部23dの内側にだけ設けられても良い。
- [0057] 電池モジュール23は、二つの端子部23fをさらに有する。端子部23fは、第2の端面23bに設けられ、第2の端面23bから突出する。端子部23fは、電池モジュール23の端子を有する。端子部23fに、例えば、コネクタが取り付けられる電極が設けられる。複数の電池モジュール23の端子部23fは、直列及び並列の少なくとも一方で電氣的に接続される。
- [0058] 図3に示すように、複数の電池モジュール23は、収容室Cの内部で、Y軸に沿う方向に互いに間隔Gを介して配置される。複数の電池モジュール23は、Y軸に沿う方向に一行に並べられるが、複数列に並べられても良い。列の端に位置する電池モジュール23と、筐体21の第1の側壁32との間にも、間隔Gが設けられる。

- [0059] 電池モジュール23の第1の端面23aは、間隔を介して、筐体21の底壁31に向く。複数の電池モジュール23の第1の端面23aと、底壁31との間に、下通路P_lが設けられる。下通路P_lは、Y軸に沿う方向に延び、吸気口33aと、複数の電池モジュール23の間の間隔Gとを接続する。言い換えると、下通路P_lは、吸気口33aに接続される。
- [0060] 電池モジュール23の第2の端面23bは、間隔を介して、蓋部材22の上壁35に向く。複数の電池モジュール23の第2の端面23bと、上壁35との間に、上通路P_uが設けられる。上通路P_uは、Y軸に沿う方向に延び、傾斜路P_sと、複数の電池モジュール23の間の間隔Gとを接続する。言い換えると、上通路P_uは、傾斜路P_sを介して排気口43aに接続される。また、傾斜路P_sは、Y軸に沿う方向における上通路P_uの中央部と、排気口43aと、を接続する。
- [0061] 二つの支持フレーム51は、複数の電池モジュール23を、底壁31からZ軸に沿う正方向に離間した位置に支持する。例えば、支持フレーム51の上面51aに、電池モジュール23の第1の端面23aが支持される。これにより、複数の電池モジュール23と底壁31との間に下通路P_lが設けられる。
- [0062] 図7は、第1の実施形態の電池装置13の一部を示す断面図である。図7に示すように、支持フレーム51の凹部51bに、電池モジュール23の第1の凸部23cが、Z軸に沿う方向に挿入される。これにより、支持フレーム51の凹部51bと、電池モジュール23の第1の凸部23cとが嵌り合う。
- [0063] 凹部51bと第1の凸部23cとは、複数の電池モジュール23をY軸に沿う方向に互いに間隔Gを介する位置に保持する。凹部51bと第1の凸部23cとは、複数の電池モジュール23が、互いにY軸に沿う方向及びX軸に沿う方向に相対的に移動することを制限する。
- [0064] 嵌り合う支持フレーム51の凹部51bと電池モジュール23の第1の凸部23cとの間に、隙間が存在しても良い。すなわち、凹部51bの中に第

1の凸部23cが位置しているとき、凹部51bと第1の凸部23cとは嵌り合っている。

[0065] 凹部51bと第1の凸部23cとは、複数の電池モジュール23の間の間隔Gの、Y軸に沿う方向における長さ（幅）を保つ。なお、複数の電池モジュール23の間の間隔Gの、Y軸に沿う方向における長さが僅かに変化可能であっても良い。図3に示すように、セル61の、第1の端部61aと第2の端部61bとは、間隔Gに向く。

[0066] 図8は、第1の実施形態の第1の固定部材24を示す斜視図である。図8に示すように、第1の固定部材24は、第1の板部71と、第2の板部72と、第3の板部73と、図7のボルト75、76とを有する。

[0067] 第1の板部71及び第2の板部72はそれぞれ、X-Y平面上で延びる板状に形成された部分である。第1の板部71に、複数の孔71aが設けられる。第2の板部72に、複数の孔72aが設けられる。第3の板部73は、Y-Z平面上で延びる板状に形成された部分である。第3の板部73は、第1の板部71の端部と第2の板部72の端部とを接続する。

[0068] 図7に示すように、第1の板部71は、電池モジュール23の第2の凸部23dに支持される。例えば、第1の板部71に設けられた窪みに、第2の凸部23dの先端が嵌め込まれ、位置決めされる。

[0069] ボルト75が、図8の孔71aを通り、第2の凸部23dのネジ孔23eにねじ込まれる。これにより、第1の板部71は、電池モジュール23の第2の凸部23dに固定される。なお、第1の板部71は、第2の凸部23dに溶接されても良い。

[0070] 第2の板部72は、固定フレーム52の上面52aに支持される。ボルト76が、図8の孔72aを通り、固定フレーム52のネジ孔52bにねじ込まれる。これにより、第2の板部72は、固定フレーム52に固定される。なお、第2の板部72は、固定フレーム52に溶接されても良い。

[0071] 上述のように、第1の固定部材24は、電池モジュール23の第2の端面23bの第2の凸部23dに設けられる。第1の固定部材24は、電池モジ

ジュール 2 3 と、筐体 2 1 の固定フレーム 5 2 とを互いに固定する。

[0072] 図 3 に示すように、上通路 P u と傾斜路 P s との間に、ファン 7 8 が設けられる。ファン 7 8 は、冷却部及びファンの一例である。ファン 7 8 は、例えば、吸気口 3 3 a に隣接する位置のような、他の位置に設けられても良い。

[0073] ファン 7 8 が駆動させられると、二つの吸気口 3 3 a から排気口 4 3 a へ、気体状の冷媒 M を流す。気体状の冷媒 M は、例えば、空気である。空気は、例えば、図 1 の通気スリット 1 1 d を通って、車両 1 0 の外部から供給される。図 3 は、冷媒 M の流れを矢印で示す。なお、ファン 7 8 は、排気口 4 3 a から二つの吸気口 3 3 a へ、気体状の冷媒 M を流しても良い。

[0074] 吸気口 3 3 a から吸引された冷媒 M は、下通路 P l を通り、複数の電池モジュール 2 3 の間の間隔 G、又は電池モジュール 2 3 と第 1 の側壁 3 2 との間の間隔 G に流れ込む。すなわち、ファン 7 8 は、複数の電池モジュール 2 3 の間の間隔 G に冷媒 M を流す。

[0075] 間隔 G を流れる冷媒 M は、間隔 G に向くセル 6 1 の第 1 の端部 6 1 a 及び第 2 の端部 6 1 b を冷却する。充放電時に発熱するセル 6 1 は、冷媒 M によって冷却される。冷媒 M は、間隔 G から上通路 P u を通り、傾斜路 P s へ流れる。傾斜路 P s の冷媒 M は、排気口 4 3 a から、電池装置 1 3 の外部へと排出される。

[0076] 図 2 及び図 3 に示すように、電池装置 1 3 は、複数のスペーサ 7 9 をさらに有する。スペーサ 7 9 は、例えば、エプトシーラー（登録商標）のような合成樹脂発泡体（スポンジ）によって作られる。なお、スペーサ 7 9 は、他の材料によって作られても良い。また、電池装置 1 3 はスペーサ 7 9 を有さなくても良い。

[0077] スペーサ 7 9 は、例えば、Z 軸に沿う方向に延びる四角柱状に形成される。スペーサ 7 9 は、他の形状に形成されても良い。X 軸に沿う方向において、スペーサ 7 9 の幅は、支持フレーム 5 1 の幅と略同一である。スペーサ 7 9 は、電池モジュール 2 3 に、例えば両面テープにより貼り付けられ、間隔

Gに配置される。

[0078] 複数の間隔Gにそれぞれ、二つのスペーサ79が配置される。二つのスペーサ79は、X軸に沿う方向において互いに離間して配置される。間隔Gにおける冷媒Mが通る流路は、二つのスペーサ79の間に形成される。

[0079] スペーサ79は、隣り合う二つの電池モジュール23を、間隔Gを介して離間した位置に保つ。これにより、冷媒Mが、より確実に間隔Gを流れ、セル61を冷却する。さらに、スペーサ79により、隣り合う二つの電池モジュール23が接触して損傷することが抑制される。

[0080] 以下、以上説明された電池装置13の組み立て方法の一例について説明する。まず、蓋部材22が外された筐体21に、複数の電池モジュール23を格納する。電池モジュール23の第1の凸部23cと、支持フレーム51の凹部51bとが嵌め合わされることで、工具無しに、複数の電池モジュール23が容易に位置決めされる。これにより、複数の電池モジュール23の間に間隔Gが形成される。このとき、電池モジュール23は、Z軸に沿う正方向に移動可能である。

[0081] 次に、複数の電池モジュール23の第2の凸部23dと、固定フレーム52とが、第1の固定部材24によって固定される。このとき、例えば、ボルト75、76によるネジ留め作業が発生する。第2の凸部23d及び固定フレーム52は、支持フレーム51よりも、筐体21の開放された上端部に近い。このため、作業者は容易に、ボルト75、76によるネジ留めを行うことができる。

[0082] 電池モジュール23が第1の固定部材24によって固定フレーム52に固定されると、電池モジュール23がZ軸に沿う正方向に移動することも制限される。これにより、電池モジュール23が、筐体21に固定される。

[0083] 次に、複数の電池モジュール23の端子部23fが、例えばコネクタにより、互いに電氣的に接続される。そして、蓋部材22が、筐体21に取り付けられる。以上により、電池装置13が組み立てられる。

[0084] 以上説明された第1の実施形態に係る車両10において、支持フレーム5

1 に、複数の凹部 5 1 b が設けられる。複数の凹部 5 1 b は、電池モジュール 2 3 の第 1 の凸部 2 3 c と嵌り合って、複数の電池モジュール 2 3 を Y 軸に沿う方向に互いに間隔 G を介する位置に保持する。すなわち、電池モジュール 2 3 は、第 1 の位置決め部として第 1 の凸部 2 3 c を有し、支持フレーム 5 1 は、第 2 の位置決め部として凹部 5 1 b を有する。

[0085] 筐体 2 1 から取り外し可能な蓋部材 2 2 から遠い位置では、一般的に、ネジ留めのような作業が困難である。しかし、本実施形態の電池装置 1 3 によれば、筐体 2 1 から取り外し可能な蓋部材 2 2 から遠い位置で、第 1 の凸部 2 3 c と凹部 5 1 b との嵌り合いにより容易に複数の電池モジュール 2 3 の位置決めが可能となる。

[0086] 一方、筐体 2 1 から取り外し可能な蓋部材 2 2 に近い位置では、一般的に、ネジ留めのような作業が容易である。本実施形態の電池装置 1 3 では、蓋部材 2 2 に近い電池モジュール 2 3 の第 2 の端面 2 3 b 又は第 1 の端面 2 3 a よりも第 2 の端面 2 3 b に近い位置に、電池モジュール 2 3 と筐体 2 1 とを互いに固定する第 1 の固定部材 2 4 が設けられる。これにより、電池モジュール 2 3 を筐体 2 1 に容易に固定することが可能となる。

[0087] 以上のように、冷媒 M を流すことが可能な間隔 G を形成するように、複数の電池モジュール 2 3 を容易に配置することができる。従って、冷媒 M による冷却可能な電池装置 1 3 の組み立てが容易になる。電池装置 1 3 の組み立てが容易になることで、電池装置 1 3 の製造コストの増大が抑制される。さらに、複数の電池モジュール 2 3 の間の間隔 G に流れる冷媒 M が複数の電池モジュール 2 3 を冷却することで、セル 6 1 の劣化が抑制され、電池装置 1 3 の寿命が短くなることが抑制される。

[0088] 端子部 2 3 f が第 2 の端面 2 3 b に設けられる。すなわち、端子部 2 3 f は、作業が容易である蓋部材 2 2 に近い位置に配置される。これにより、二つの電池モジュール 2 3 の端子部 2 3 f を電氣的に接続させる作業がより容易になる。

[0089] 複数のセル 6 1 は、第 1 の端部 6 1 a が向く Y 軸に沿う方向と交差する、

X軸に沿う方向及びZ軸に沿う方向に並べられる。セル61の第1の端部61a及び第2の端部61bの少なくとも一方は、複数の電池モジュール23の間の間隔Gに向く。これにより、ファン78が複数の電池モジュール23の間の間隔Gに流す冷媒Mが、複数のセル61の第1の端部61a及び第2の端部61bの少なくとも一方を冷却する。従って、電池モジュール23の複数のセル61が均等に冷却される。

[0090] ファン78は、吸気口33aから排気口43aへ冷媒Mを流す。吸気口33aは下通路P_lに接続され、排気口43aは上通路P_uに接続される。このため、冷媒Mは、下通路P_lから上通路P_uに向かって流れるとき、複数の電池モジュール23の間の間隔Gを通る。従って、複数の電池モジュール23が気体状の冷媒Mにより冷却され、電池モジュール23及びセル61の温度変化による性能劣化が抑制される。

[0091] 吸気口33aが設けられる角壁33は、Z軸に沿う正方向と斜めに交差し且つY軸に沿う方向と斜めに交差する方向に延びる。これにより、冷媒Mが吸気口33aから下通路P_lに流入する方向が、Y軸に沿う方向に対して斜めに交差する。従って、例えばファン78の出力が強くても、冷媒Mが第1の側壁32と電池モジュール23との間の間隔Gを通りやすくなり、第1の側壁32に最も近い電池モジュール23が冷媒Mにより冷却される。さらに、複数の電池装置13が互いに接触した状態で並べられた場合に、吸気口33aが他の電池装置13の第1の側壁32によって塞がれることが抑制される。

[0092] 上通路P_uと排気口43aとを接続する傾斜路P_sは、排気口43aに向かって下方向に傾斜する方向に延びる。これにより、例えば、排気口43aから雨水が傾斜路P_sに浸入したとしても、重力により排気口43aから排出される。従って、雨水が傾斜路P_sを通して収容室Cに入ることが抑制される。

[0093] 排気口カバー45は、排気口43aを部分的に覆うとともに、排気口43aの外部に向かって下方向に傾斜する方向に延びる。これにより、排気口カ

バー４５は、雨水が排気口４３aに浸入することを抑制する。

[0094] 以下に、第２の実施形態について、図９乃至図１４を参照して説明する。

なお、以下の複数の実施形態の説明において、既に説明された構成要素と同様の機能を持つ構成要素は、当該既述の構成要素と同じ符号が付され、さらに説明が省略される場合がある。また、同じ符号が付された複数の構成要素は、全ての機能及び性質が共通するとは限らず、各実施形態に応じた異なる機能及び性質を有していても良い。

[0095] 図９は、第２の実施形態に係る電池装置１３を模式的に示す斜視図である。図１０は、第２の実施形態の電池装置１３を示す断面図である。図９に示すように、第２の実施形態の電池装置１３は、液冷装置８１を有する。液冷装置８１は、冷却部の一例であり、例えば、水冷装置とも称され得る。液冷装置８１は、複数の液冷部材８２と、二つの供給装置８３Ａ、８３Ｂと、複数のパイプ８４とを有する。複数のパイプ８４は、管路の一例である。

[0096] 図１１は、第２の実施形態の電池ユニットＵを分解して示す斜視図である。図１２は、第２の実施形態の電池ユニットＵを分解して示す側面図である。第２の実施形態において、電池装置１３は、複数の電池ユニットＵを有する。

[0097] 電池ユニットＵは、一つの液冷部材８２と、一つ又は二つの電池モジュール２３とを有する。なお、電池ユニットＵは、三つ以上の電池モジュール２３を有しても良い。第２の実施形態の電池モジュール２３は、第１の実施形態の電池モジュール２３と同じものである。

[0098] 以下、二つの電池モジュール２３を有する電池ユニットＵについて説明する。液冷部材８２は、アルミニウム又は銅のような金属によって形成される。液冷部材８２は、他の材料で作られても良い。液冷部材８２は、冷却部９１と、第１の取付部９２と、第２の取付部９３と、二つの突出部９４とを有する。

[0099] 冷却部９１は、例えば、四角形の板状に形成される。冷却部９１は他の形状に形成されても良い。図１１及び図１２に示すように、冷却部９１は、下

端部 9 1 a と、上端部 9 1 b と、二つの側端部 9 1 c と、二つの接続面 9 1 d とを有する。

- [0100] 下端部 9 1 a は、Z 軸に沿う負方向における冷却部 9 1 の端部である。上端部 9 1 b は、Z 軸に沿う正方向における冷却部 9 1 の端部であり、下端部 9 1 a の反対側に位置する。二つの側端部 9 1 c は、X 軸に沿う方向における冷却部 9 1 の端部である。二つの接続面 9 1 d はそれぞれ、Y 軸に沿う方向に向く。
- [0101] 第 1 の取付部 9 2 は、冷却部 9 1 の上端部 9 1 b から Z 軸に沿う正方向に突出する。第 1 の取付部 9 2 に、複数のネジ孔 9 2 a が設けられる。ネジ孔 9 2 a は、Y 軸に沿う方向に開口する。
- [0102] 第 2 の取付部 9 3 は、冷却部 9 1 の下端部 9 1 a から Z 軸に沿う負方向に突出する。第 2 の取付部 9 3 に、複数のネジ孔 9 3 a が設けられる。ネジ孔 9 3 a は、Y 軸に沿う方向に開口する。
- [0103] 二つの突出部 9 4 は、冷却部 9 1 の二つの側端部 9 1 c から、X 軸に沿う方向に突出する。Z 軸に沿う正方向における突出部 9 4 の端部は、冷却部 9 1 の上端部 9 1 b に連続する。Z 軸に沿う負方向における突出部 9 4 の端部は、冷却部 9 1 の下端部 9 1 a から離間する。突出部 9 4 は、他の位置に設けられても良い。
- [0104] 液冷部材 8 2 の内部に、流路 9 7 が設けられる。流路 9 7 は、液体状の冷媒 M が流されることが可能な通路である。流路 9 7 は、例えば、略 U 字状に形成される。流路 9 7 は、他の形状に形成されても良い。
- [0105] 流路 9 7 の二つの端部は、Z 軸に沿う正方向の第 1 の取付部 9 2 の端部に開口する。流路 9 7 の二つの端部は、他の位置に開口しても良い。流路 9 7 が設けられる液冷部材 8 2 は、例えば、溝が形成された部材と、他の部材とを口ウ付けすることにより形成される。
- [0106] 図 1 3 は、第 2 の実施形態の電池装置 1 3 の一部を示す断面図である。図 1 1 乃至図 1 3 に示すように、電池モジュール 2 3 は、第 2 の固定部材 8 6 を有する。第 2 の固定部材 8 6 は、第 1 の板部 1 0 1 と、第 2 の板部 1 0 2

と、第3の板部103と、第4の板部104と、ボルト105、106、107とを有する。

[0107] 第1の板部101及び第2の板部102はそれぞれ、X-Y平面上で延びる板状に形成された部分である。第1の板部101に、複数の孔101aが設けられる。第2の板部102に、複数の孔102aが設けられる。第3の板部103は、Y-Z平面上で延びる板状に形成された部分である。第3の板部103は、第1の板部101の端部と第2の板部102の端部とを接続する。

[0108] 第4の板部104は、X-Z平面上で延びる板状に形成された部分である。第4の板部104は、Y軸に沿う方向における第1の板部101の端部から、Z軸に沿う正方向に延びる。第4の板部104に、複数の孔104aが設けられる。

[0109] 図13に示すように、第1の板部101は、電池モジュール23の第2の凸部23dに支持される。ボルト105が、図11の孔101aを通り、第2の凸部23dのネジ孔23eにねじ込まれる。これにより、第1の板部101は、電池モジュール23の第2の凸部23dに固定される。なお、第1の板部101は、第2の凸部23dに溶接されても良い。

[0110] 第2の板部102は、固定フレーム52の上面52aに支持される。ボルト106が、図11の孔102aを通り、固定フレーム52のネジ孔52bにねじ込まれる。これにより、第2の板部102は、固定フレーム52に固定される。なお、第2の板部102は、固定フレーム52に溶接されても良い。

[0111] 第4の板部104は、液冷部材82の第1の取付部92に取り付けられる。図12のボルト107が、図11の孔104aを通り、第1の取付部92のネジ孔92aにねじ込まれる。これにより、第4の板部104が液冷部材82に固定される。このように、液冷部材82の第1の取付部92は、第2の固定部材86を介して、電池モジュール23に取り付けられる。

[0112] 図11乃至図13に示すように、電池モジュール23は、第3の固定部材

８７を有する。第３の固定部材８７は、第１の板部１１１と、第２の板部１１２と、第３の板部１１３と、ボルト１１５，１１６とを有する。

[0113] 第１の板部１１１は、Ｘ－Ｙ平面上で延びる板状に形成された部分である。第１の板部１１１に、複数の孔１１１ａが設けられる。第２の板部１１２は、Ｙ－Ｚ平面上で延びる板状に形成された部分である。第２の板部１１２は、Ｘ軸に沿う方向における第１の板部１１１の端部から、Ｚ軸に沿う正方向に延びる。

[0114] 第３の板部１１３は、Ｘ－Ｚ平面上で延びる板状に形成された部分である。第３の板部１１３は、Ｙ軸に沿う方向における第１の板部１１１の端部から、Ｚ軸に沿う負方向に延びる。第３の板部１１３に、複数の孔１１３ａが設けられる。

[0115] 図１３に示すように、第１の板部１１１は、電池モジュール２３の第１の凸部２３ｃに支持される。ボルト１１５が、図１１の孔１１１ａを通り、第１の凸部２３ｃのネジ孔２３ｅにねじ込まれる。これにより、第１の板部１１１は、電池モジュール２３の第１の凸部２３ｃに固定される。

[0116] 第３の板部１１３は、液冷部材８２の第２の取付部９３に取り付けられる。図１２のボルト１１６が、図１１の孔１１３ａを通り、第２の取付部９３のネジ孔９３ａにねじ込まれる。これにより、第３の板部１１３が液冷部材８２に固定される。このように、液冷部材８２の第２の取付部９３は、第３の固定部材８７を介して、電池モジュール２３に取り付けられる。

[0117] 第１の取付部９２が電池モジュール２３に取り付けられ、第２の取付部９３も第１の取付部９２から離間した位置で、電池モジュール２３に取り付けられる。図１２に示すように、冷却部９１の接続面９１ｄは、第１の取付部９２と第２の取付部９３との間に位置する。

[0118] 冷却部９１の接続面９１ｄは、液冷部材８２に取り付けられた電池モジュール２３に向かって凸に形成される。言い換えると、接続面９１ｄは、液冷部材８２に取り付けられた電池モジュール２３に向かって膨らむ。冷却部９１の接続面９１ｄは、液冷部材８２に取り付けられた電池モジュール２３に

接触し、熱的に接続される。接続面 9 1 d と電池モジュール 2 3 との間に、例えば、放熱グリスが介在しても良い。

[0119] 冷却部 9 1 の二つの接続面 9 1 d にそれぞれ、電池モジュール 2 3 が熱的に接続される。すなわち、二つの電池モジュール 2 3 の間に、液冷部材 8 2 が介在する。なお、冷却部 9 1 の一方の接続面 9 1 d にのみ、電池モジュール 2 3 が熱的に接続されても良い。

[0120] 図 1 4 は、第 2 の実施形態の電池装置 1 3 の内部を概略的に示す斜視図である。図 1 4 に示すように、第 2 の実施形態の支持フレーム 5 1 の凹部 5 1 b は、上面 5 1 a に開口する切欠きである。

[0121] 図 1 3 に示すように、支持フレーム 5 1 の凹部 5 1 b に、電池モジュール 2 3 の第 1 の凸部 2 3 c 及び第 3 の固定部材 8 7 の一部が、Z 軸に沿う方向に挿入される。これにより、支持フレーム 5 1 の凹部 5 1 b と、電池モジュール 2 3 の第 1 の凸部 2 3 c 及び第 3 の固定部材 8 7 の一部とが嵌まり合う。このとき、液冷部材 8 2 の突出部 9 4 が、固定フレーム 5 2 の上面 5 2 a に支持される。

[0122] 凹部 5 1 b と第 1 の凸部 2 3 c 及び第 3 の固定部材 8 7 の一部とは、複数の電池モジュール 2 3 を Y 軸に沿う方向に互いに間隔 G を介する位置に保持する。第 2 の実施形態において、複数の電池モジュール 2 3 の間の間隔 G に、液冷部材 8 2 が配置される。なお、一つの電池ユニット U の電池モジュール 2 3 と、隣接する他の電池ユニット U の電池モジュール 2 3 とは、接触しても良い。

[0123] 嵌り合う支持フレーム 5 1 の凹部 5 1 b と電池モジュール 2 3 の第 1 の凸部 2 3 c 及び第 3 の固定部材 8 7 の一部との間に、隙間が存在しても良い。すなわち、凹部 5 1 b の中に第 1 の凸部 2 3 c 及び第 3 の固定部材 8 7 の一部が位置しているとき、凹部 5 1 b と第 1 の凸部 2 3 c 及び第 3 の固定部材 8 7 の一部とは嵌り合っている。

[0124] 凹部 5 1 b と、第 1 の凸部 2 3 c 及び第 3 の固定部材 8 7 の一部とは、複数の電池モジュール 2 3 が、互いに Y 軸に沿う方向及び X 軸に沿う方向に相

対的に移動することを制限する。電池モジュール 23 は、電池ユニット U と
して、液冷部材 82 とともに位置決めされる。

[0125] 図 9 に示すように、複数の電池ユニット U は、二つの電池モジュール 23
を有する電池ユニット U と、一つの電池モジュール 23 を有する電池ユニッ
ト U とを含む。一つの電池モジュール 23 を有する電池ユニット U は、Y 軸
に沿う方向に配置された複数の電池ユニット U のうち、略中央に配置される
。別の表現によれば、一つの電池モジュール 23 を有する電池ユニット U は
、二つの電池モジュール 23 をそれぞれ有する二つの電池ユニット U の間に
位置する。

[0126] 図 9 に模式的に示すように、複数のパイプ 84 は、複数の液冷部材 82 の
流路 97 と、二つの供給装置 83 A, 83 B とを接続する。具体的には、複
数のパイプ 84 のうち二つは、二つの供給装置 83 A, 83 B と、液冷部材
82 の流路 97 とを接続する。複数のパイプ 84 のうち残りは、隣り合う二
つの液冷部材 82 の流路 97 を接続する。

[0127] 複数のパイプ 84 は、複数の液冷部材 82 の流路 97 を直列に接続する。
さらに、複数のパイプ 84 は、二つの供給装置 83 A, 83 B を、直列に接
続された複数の液冷部材 82 の流路 97 に並列に接続する。なお、複数のパ
イプ 84 は、複数の液冷部材 82 の流路 97 と、二つの供給装置 83 A, 8
3 B とを並列に接続しても良い。

[0128] 二つの供給装置 83 A, 83 B は、例えば、ポンプである。なお、供給装
置 83 A, 83 B は他の装置であっても良い。供給装置 83 A, 83 B は、
一つの電池装置 13 に接続されても良いし、複数の電池装置 13 に接続され
ても良い。さらに、供給装置 83 A, 83 B は、車両 10 のラジエータのポ
ンプを兼ねても良い。

[0129] 供給装置 83 A, 83 B は、複数のパイプ 84 を介して、複数の液冷部材
82 の流路 97 に、液体状の冷媒 M を供給する。液体状の冷媒 M は、例えば
、エチレングリコールを含む液体のような不凍液である。液体状の冷媒 M は
、他の液体であっても良い。

- [0130] 供給装置 8 3 A, 8 3 B から供給される液体状の冷媒 M は、複数のパイプ 8 4 と、複数の液冷部材 8 2 の流路 9 7 とを通り、供給装置 8 3 A, 8 3 B に戻される。すなわち、液体状の冷媒 M は、供給装置 8 3 A, 8 3 B と、複数のパイプ 8 4 と、複数の液冷部材 8 2 の流路 9 7 と、を循環する。
- [0131] 上述のように、液冷装置 8 1 は、冷媒 M を、電池モジュール 2 3 の間の間隔 G に配置された液冷部材 8 2 の流路 9 7 に流す。間隔 G にある液冷部材 8 2 の流路 9 7 を流れる冷媒 M は、間隔 G に向くセル 6 1 の第 1 の端部 6 1 a 又は第 2 の端部 6 1 b を冷却する。
- [0132] 供給装置 8 3 A, 8 3 B は、例えば、ポンプである。二つの供給装置 8 3 A, 8 3 B が液体状の冷媒 M を流す方向は、互いに反対方向である。二つの供給装置 8 3 A, 8 3 B のうち一方が作動させられることで、供給装置 8 3 A, 8 3 B は、二つの方向に選択的に冷媒 M を流すことができる。このように、二系統の供給装置 8 3 A, 8 3 B は、液体状の冷媒 M を流す方向を変更可能である。なお、供給装置 8 3 A, 8 3 B は、逆回転可能なポンプであっても良い。
- [0133] 例えば、一方の供給装置 8 3 A が一つの方向に所定量の冷媒 M を流すと、供給装置 8 3 A が停止して供給装置 8 3 B が作動させられる。供給装置 8 3 B は、供給装置 8 3 A の反対方向に冷媒 M を流す。言い換えると、二つの供給装置 8 3 A, 8 3 B は交互に作動させられ、液体状の冷媒 M の流れの上流と下流とを逆転させる。このため、上流の電池ユニット U と下流の電池ユニット U との温度差が生じることが抑制される。
- [0134] 図 1 0 に示すように、第 2 の実施形態の筐体 2 1 の角壁 3 3 には、吸気口 3 3 a が設けられない。さらに、第 2 の実施形態の蓋部材 2 2 には、フード部 4 1 が設けられない。これにより、電池装置 1 3 が小型化可能となる。さらに、電池装置 1 3 が密閉され、電池装置 1 3 の内部に水分や塵埃が侵入することが抑制される。
- [0135] 以上説明された第 2 の実施形態の車両 1 0 において、液冷装置 8 1 の液冷部材 8 2 は、複数の電池モジュール 2 3 の間の間隔 G に配置され、複数の電

池モジュール 2 3 のうち少なくとも一つに熱的に接続され、液体状の冷媒 M が流される流路 9 7 が設けられる。これにより、複数の電池モジュール 2 3 が液体状の冷媒 M により冷却され、電池モジュール 2 3 及びセル 6 1 の温度変化による性能劣化が抑制される。

[0136] 複数の液冷部材 8 2 のそれぞれに、複数の電池モジュール 2 3 のうち少なくとも一つが取り付けられる。これにより、電池モジュール 2 3 と液冷部材 8 2 とが一つの電池ユニット U として取り扱われ、電池モジュール 2 3 及び液冷部材 8 2 を容易に配置することができる。

[0137] 一般的に、一つの電池モジュール 2 3 に取り付けられる第 1 の取付部 9 2 と第 2 の取付部 9 3 との間の部分は、当該一つの電池モジュール 2 3 から離間する可能性がある。しかし、本実施形態の第 1 の取付部 9 2 と第 2 の取付部 9 3 との間の接続面 9 1 d は、電池モジュール 2 3 に向かって凸に形成される。これにより、接続面 9 1 d が電池モジュール 2 3 から離間することが抑制され、液冷部材 8 2 がより確実に電池モジュール 2 3 を冷却する。

[0138] 供給装置 8 3 A, 8 3 B は、液体状の冷媒 M を供給する方向を変更可能である。これにより、接続された複数の液冷部材 8 2 の流路 9 7 の、上流と下流とを入れ替えることが可能となり、複数の液冷部材 8 2 及び複数の電池モジュール 2 3 がより均等に冷却される。従って、電池モジュール 2 3 及びセル 6 1 の温度変化による性能劣化が抑制される。

[0139] 流路 9 7 の二つの端部は、Z 軸に沿う正方向の第 1 の取付部 9 2 の端部に開口する。これにより、パイプ 8 4 を流路 9 7 に接続しやすい。なお、流路 9 7 の二つの端部は、例えば、突出部 9 4 に設けられても良い。この場合、液体状の冷媒 M による端子部 2 3 f の短絡が抑制される。

[0140] 一つの電池モジュール 2 3 を有する電池ユニット U は、Y 軸に沿う方向に配置された複数の電池ユニット U のうち、略中央に配置される。これにより、電池装置 1 3 の重量バランスが良くなる。さらに、略中央に位置する電池モジュール 2 3 のセル 6 1 は、冷却され難い。しかし、略中央に位置する一つの電池モジュール 2 3 は、単独で液冷部材 8 2 に熱的に接続されることで

、より効率的に冷却される。

[0141] 以下に、第3の実施形態について、図15を参照して説明する。図15は、第3の実施形態に係る電池装置13の断面図である。図15に示すように、第3の実施形態の電池装置13は、第2の実施形態と同じく複数の電池ユニットUを有する。複数の電池ユニットUは、互いに間隔Gを介して配置される。

[0142] 第3の実施形態の電池装置13は、第1の実施形態と同じくファン78を有する。ファン78は、駆動させられると、二つの吸気口33aから排気口43aへ、気体状の冷媒Mを流す。

[0143] 吸気口33aから吸引された冷媒Mは、下通路P1を通り、複数の電池ユニットU（電池モジュール23）の間の間隔G、又は電池モジュール23と第1の側壁32との間の間隔Gに流れ込む。すなわち、ファン78は、複数の電池モジュール23の間の間隔Gに気体状の冷媒Mを流す。

[0144] 間隔Gを流れる冷媒Mは、電池ユニットUの間の間隔Gに向くセル61の第1の端部61a及び第2の端部61bを冷却する。冷媒Mは、間隔Gから上通路Puを通り、傾斜路Psへ流れる。傾斜路Psの冷媒Mは、排気口43aから、電池装置13の外部へと排出される。

[0145] 一方、液冷部材82の流路97に、液体状の冷媒Mが流される。間隔Gにある液冷部材82の流路97を流れる冷媒Mは、間隔Gに向くセル61の第1の端部61a又は第2の端部61bを冷却する。

[0146] 以上説明された第3の実施形態の車両10において、ファン78が電池モジュール23の間の間隔Gに気体状の冷媒Mを流すとともに、電池モジュール23の間の間隔Gに配置された液冷部材82の流路97に液体状の冷媒Mが流される。これにより、より効率良く複数の電池モジュール23が冷却される。従って、電池モジュール23及びセル61の温度変化による性能劣化が抑制される。

[0147] 以下に、第4の実施形態について、図16を参照して説明する。図16は、第4の実施形態に係る複数の電池装置13を概略的に示す斜視図である。

図 16 に示すように、車両 10 は、複数の電池装置 13 を有する。

[0148] 複数の電池装置 13 は、共通の電池モジュール 23 を有する。言い換えると、複数の電池装置 13 のうち一つの電池モジュール 23 と、複数の電池装置 13 のうち他の一つの電池モジュール 23 とは同一である。

[0149] 一方、複数の電池装置 13 は、異なる個数の電池モジュール 23 を有する複数の電池装置 13 を含む。言い換えると、複数の電池装置 13 のうち一つの複数の電池モジュール 23 の数と、複数の電池装置 13 のうち他の一つの複数の電池モジュール 23 の数とが異なる。この場合、一つの電池装置 13 の筐体 21 及び蓋部材 22 の寸法と、他の一つの電池装置 13 の筐体 21 及び蓋部材 22 の寸法とは異なる。なお、異なる個数の電池モジュール 23 を有する複数の電池装置 13 が、共通の筐体 21 及び蓋部材 22 を有しても良い。

[0150] 複数の電池装置 13 は、第 1 の実施形態の電池装置 13、第 2 の実施形態の電池装置 13、及び第 3 の実施形態の電池装置 13 のうち少なくとも一種の電池装置 13 を有する。すなわち、複数の電池装置 13 は、互いに異なる複数の電池装置 13 を含んでも良い。

[0151] 以上説明された第 4 の実施形態の車両 10 において、複数の電池装置 13 が、電池モジュール 23 の数が異なる二つの電池装置 13 を含む。すなわち、筐体 21 の寸法の変更により、直列接続された電池モジュール 23 の数を変更することが可能である。そして、電池モジュール 23 の数が異なる複数の電池装置 13 の組み合わせにより、所望の電圧を有する電池システムが容易に構成される。

[0152] 以下に、第 5 の実施形態について、図 17 を参照して説明する。図 17 は、第 5 の実施形態に係る複数の電池装置 13 を示す平面図である。第 5 の実施形態の複数の電池装置 13 は、第 1 の実施形態の電池装置 13、及び第 3 の実施形態の電池装置 13 のうち少なくとも一種の電池装置 13 を有する。すなわち、複数の電池装置 13 は、互いに異なる複数の電池装置 13 を含んでも良い。

- [0153] 複数の電池装置 1 3 は、共通の筐体 2 1 を有する。言い換えると、複数の電池装置 1 3 のうち一つの筐体 2 1 と、複数の電池装置 1 3 のうち他の一つの筐体 2 1 とは同一である。
- [0154] 一方、複数の電池装置 1 3 は、異なる蓋部材 2 2 を有する複数の電池装置 1 3 を含む。具体的には、複数の電池装置 1 3 のうち一つの排気口 4 3 a が向く方向と、複数の電池装置 1 3 のうち他の一つの排気口 4 3 a が向く方向と、が異なる。このため、複数の電池装置 1 3 のうち一つの傾斜路 P s が延びる方向と、複数の電池装置 1 3 のうち他の一つの傾斜路 P s が延びる方向と、も異なる。
- [0155] 例えば、一つの電池装置 1 3 の排気口 4 3 a は、隣接する他の電池装置 1 3 から遠ざかる方向に向いて開口する。このため、排気口 4 3 a から排出された気体状の冷媒 M の流れが、他の電池装置 1 3 によって妨げられることが抑制される。
- [0156] 以上説明された第 5 の実施形態の車両 1 0 において、複数の電池装置 1 3 が、排気口 4 3 a が向く方向が異なる二つの電池装置 1 3 を含む。すなわち、蓋部材 2 2 の変更により、排気口 4 3 a が向く方向を変更することが可能である。そして、排気口 4 3 a が向く方向が異なる複数の電池装置 1 3 の組み合わせにより、複数の電池装置 1 3 の配置の自由度がより向上する。
- [0157] 以上説明された少なくとも一つの実施形態によれば、支持部に、電池モジュールの第 1 の位置決め部と嵌り合って複数の電池モジュールを第 2 の方向において保持する複数の第 2 の位置決め部が設けられる。さらに、第 2 の壁に近い電池モジュールの第 2 の面又は第 1 の面よりも第 2 の面に近い位置に、電池モジュールと筐体とを互いに固定する固定部が設けられる。従って、冷媒による冷却可能な電池装置の組み立てが容易になる。
- [0158] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことが

できる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。