

(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2018-116813

(P2018-116813A)

(43) 公開日 平成30年7月26日(2018.7.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 S	5 H O 3 1
HO 1 M 10/6563 (2014.01)	HO 1 M 2/10 E	5 H O 4 0
HO 1 M 10/6555 (2014.01)	HO 1 M 2/10 A	
HO 1 M 10/613 (2014.01)	HO 1 M 10/6563	
HO 1 M 10/625 (2014.01)	HO 1 M 10/6555	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2017-6066 (P2017-6066)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成29年1月17日 (2017.1.17)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(71) 出願人	317015294
			東芝エネルギーシステムズ株式会社
			神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	中濱 敬文
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		(72) 発明者	小山 泰平
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
			東芝内
		Fターム(参考)	5H031 AA09 KK01 KK08
			最終頁に続く

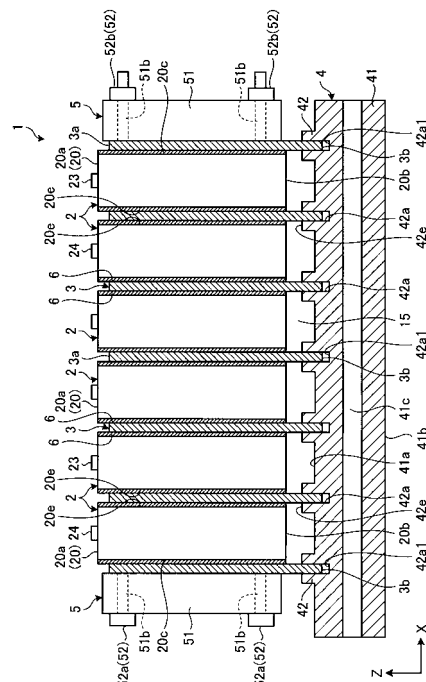
(54) 【発明の名称】 電池モジュールおよび電池装置

(57) 【要約】

【課題】例えば、プレートに生じる局所的な応力がより低減されやすい新規な構成の電池モジュールおよび電池装置を得る。

【解決手段】実施形態の電池モジュールは、例えば、電池セルと、プレートと、結合部材と、支持部材と、を備える。複数の電池セルは、外部接続端子が設けられた第一の面と、第一の面とは反対側の第二の面と、をそれぞれ有する。プレートは、二つの電池セルの間に位置される。結合部材は、複数の電池セルとプレートとを、複数の第一の面が並びかつ複数の第二の面が並ぶように、第一の方向に沿って列状に結合する。支持部材は、プレートの第一の端部を収容した凹部が設けられ、複数の第二の面と隙間をあけて面した第三の面と、凹部と隣接し第三の面からプレートに沿って第二の面側に突出してプレートを支持する支持部と、を有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外部接続端子が設けられた第一の面と、前記第一の面とは反対側の第二の面と、をそれぞれ有した複数の電池セルと、

二つの前記電池セルの間に位置されたプレートと、

前記複数の電池セルと前記プレートとを、複数の前記第一の面が並びかつ複数の前記第二の面が並ぶように、第一の方向に沿って列状に結合した結合部材と、

前記プレートの第一の端部を収容した凹部が設けられ、複数の前記第二の面と隙間をあけて面した第三の面と、前記凹部と隣接し前記第三の面から前記プレートに沿って前記第二の面側に突出して前記プレートを支持する支持部と、を有した、支持部材と、

を備えた、電池モジュール。

10

【請求項 2】

前記凹部は、直線状に延びた溝部であり、

前記支持部は、前記溝部および前記第一の端部に沿って壁状に延びた、請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 3】

前記プレートは、前記電池セルと熱的に接続された状態に設けられ、

前記支持部材には、前記プレートとの熱交換によって前記電池セルを冷却するよう構成された冷却部が設けられた、請求項 1 または 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 4】

前記支持部材は、前記第三の面が水平方向に対して傾斜する姿勢で配置された、請求項 1～3 のうちいずれか一つに記載の電池モジュール。

20

【請求項 5】

前記支持部材は、前記第三の面が鉛直方向に沿う姿勢で配置された、請求項 1～3 のうちいずれか一つに記載の電池モジュール。

【請求項 6】

前記プレートは、

前記第一の方向に沿った第一の厚さを有した第一の部分と、

前記第一の部分よりも大きな第二の厚さを有した第二の部分と、

を有した、請求項 1～5 のうちいずれか一つに記載の電池モジュール。

30

【請求項 7】

請求項 1～6 のうちいずれか一つに記載の電池モジュールと、

水平方向に対して傾斜する第二の方向に沿って延び前記電池モジュールの前記支持部材を支持する第一の壁部、を有した筐体と、

を備えた、電池装置。

【請求項 8】

前記第一の壁部の下側の第二の端部に、前記電池モジュールに生じた結露水を排出可能な第一の開口部が設けられた、請求項 7 に記載の電池装置。

【請求項 9】

前記結露水が前記第一の開口部へ向かう方向に空気流を生じさせるファンを備えた、請求項 8 に記載の電池装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、電池モジュールおよび電池装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の電池セルと、二つの電池セルの間に位置されたプレートと、複数の電池セルとプレートとを結合する結合部材と、プレートの端部を支持する支持部材と、を備えた電池モジュールが、知られている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-149238号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この種の電池モジュールでは、例えば、プレートに生じる局所的な応力がより低減されやすい新規な構成が得られれば、好ましい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の電池モジュールは、例えば、電池セルと、プレートと、結合部材と、支持部材と、を備える。複数の電池セルは、外部接続端子が設けられた第一の面と、第一の面とは反対側の第二の面と、をそれぞれ有する。プレートは、二つの電池セルの間に位置される。結合部材は、複数の電池セルとプレートとを、複数の第一の面が並びかつ複数の第二の面が並ぶように、第一の方向に沿って列状に結合する。支持部材は、プレートの第一の端部を収容した凹部が設けられ、複数の第二の面と隙間をあけて面した第三の面と、凹部と隣接し第三の面からプレートに沿って第二の面側に突出してプレートを支持する支持部と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、第1実施形態の電池モジュールの例示的かつ模式的な側面図（一部断面図）である。

【図2】図2は、第1実施形態の電池モジュールの例示的かつ模式的な正面図である。

【図3】図3は、第1実施形態の電池セルの例示的かつ模式的な斜視図である。

【図4】図4は、第1実施形態の電池モジュールの例示的かつ模式的なプレートの変形を示す図である。

【図5】図5は、第1実施形態の電池モジュールを備えた電池装置の例示的かつ模式的な概略構成図（一部断面図）である。

【図6】図6は、第2実施形態の電池モジュールの例示的かつ模式的な側面図（一部断面図）である。

【図7】図7は、第3実施形態の電池モジュールの例示的かつ模式的な側面図（一部断面図）である。

【図8】図8は、第4実施形態の電池モジュールの例示的かつ模式的な正面図である。

【図9】図9は、第5実施形態の電池モジュールの例示的かつ模式的な正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、本発明の例示的な実施形態が開示される。以下に示される実施形態の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用および結果（効果）は、一例である。

【0008】

また、以下に開示される複数の実施形態には、同様の構成要素が含まれる。よって、以下では、それら同様の構成要素には共通の符号が付与されるとともに、重複する説明が省略される。なお、以下の各図では、便宜上、方向が定義されている。X方向は、電池セル2の厚さ方向に沿い、Y方向は、電池セル2の幅方向に沿い、Z方向は、電池セル2の高さ方向に沿う。X方向、Y方向、およびZ方向は、互いに直交している。X方向は、第一の方向の一例である。

【0009】

<第1実施形態>

図1、2に示されるように、電池モジュール1は、例えば、複数の電池セル2と、プレート3と、支持部材4と、結合部材5と、絶縁体6と、を備えている。電池モジュール1

10

20

30

40

50

は、電池ユニットや、組電池等とも称され、電池セル 2 は、単電池や、電池等とも称されうる。

【0010】

電池モジュール 1 は、種々の装置や、機械、設備等に設置され、それら種々の装置や、機械、設備の電源として使用される。例えば、電池モジュール 1 は、自動車の電源等、移動型の電源としても使用される他、例えば、POS (Point Of Sales) システム用の電源等、定置型の電源としても使用されうる。なお、電池モジュール 1 に含まれる電池セル 2 の数や配置等は、本実施形態で開示されるものには限定されない。また、電池モジュール 1 には、複数の電池セル 2 を電氣的に接続するための導電部材 (バスバー) や、電池セル 2 の電圧や温度を監視するための監視基板、電池制御のための制御基板等が含まれうる。

10

【0011】

電池セル 2 は、例えば、リチウムイオン二次電池等で構成されうる。なお、電池セル 2 は、ニッケル水素電池や、ニッケルカドミウム電池、鉛蓄電池等、他の二次電池であってもよい。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。正極材料としては、例えば、リチウムマンガン複合酸化物や、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、オリビン構造を有するリチウムリン酸化物等が用いられ、負極材料としては、例えば、チタン酸リチウム (LTO) 等の酸化物系材料や、ニオブ複合酸化物等の酸化物材料等が用いられる。また、電解質 (例えば、電解液) としては、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、炭酸ジメチル等の有機溶媒等が単独であるいは複数混合されて用いられる。

20

【0012】

図 3 に示されるように、電池セル 2 は、筐体 20 と、外部接続端子としての正極端子 23 および負極端子 24 と、を有する。筐体 20 は、例えば、アルミニウム等の金属材料によって構成されている。電池セル 2 は、所謂角型缶タイプのものであり、缶セル等とも称されうる。

【0013】

筐体 20 は、例えば、ケース 21 と、蓋 22 と、を有する。ケース 21 は、一端側 (上端側) が開放された直方体状の箱型に構成されている。蓋 22 は、長方形状の板状に構成され、ケース 21 の開放された部分を塞いでいる。ケース 21 と蓋 22 とは、例えば、溶接等によって互いに結合され、結合された部分から液体や気体等が漏れるのが抑制されている。ケース 21 は、第一筐体部材や、下ケース等とも称され、蓋 22 は、第二筐体部材や、上ケース、カバー等とも称されうる。

30

【0014】

また、筐体 20 の内部には、例えば、電極体や、電解液等が収容されている。電極体は、例えば、正極シートと、負極シートと、絶縁層 (セパレータ) と、を有する。電極体は、正極シート、負極シート、および絶縁層が巻回されて、扁平形状に構成されうる。電極体は、電極群であって発電要素として機能する。

40

【0015】

正極端子 23 は、筐体 20 内で電極体の正極シートと電氣的に接続され、負極端子 24 は、筐体 20 内で電極体の負極シートと電氣的に接続されている。なお、蓋 22 の正極端子 23 と負極端子 24 との間には、弁部が設けられうる。弁部は、筐体 20 内の圧力が閾値よりも高くなった場合に開放され、当該筐体 20 内の圧力を低下させる。

【0016】

また、筐体 20 は、互いに別の方向を向いた複数の面 20a ~ 20f (外面) を有する。面 20a は、筐体 20 のうち蓋 22 に設けられ、Z 方向を向いている。面 20a には、正極端子 23 および負極端子 24 が露出している。面 20a は、端子面や上面等と称され

50

うる。面 20 a は、第一の面の一例である。

【0017】

面 20 b は、筐体 20 のうちケース 21 に設けられ、Z 方向の反対方向を向いている。面 20 b は、面 20 a とは反対側の面であり、底面や下面等と称されうる。面 20 b は、第二の面の一例である。

【0018】

面 20 c ~ 20 f は、筐体 20 のうちケース 21 に設けられている。面 20 e, 20 c は、X 方向およびその反対方向を向き、面 20 f, 20 d は、Y 方向およびその反対方向を向いている。面 20 c ~ 20 f は、面 20 a, 20 b と交差した面であり、側面等と称されうる。また、面 20 c, 20 e は、長側面等とも称され、面 20 d, 20 f は、短側面等とも称されうる。

10

【0019】

図 1 に示されるように、複数の電池セル 2 は、それぞれの面 20 a が同じ方向（Z 方向）を向いた姿勢で、X 方向に並べられている。また、複数の電池セル 2 は、例えば、X 方向に沿う方向において、正極端子 23 と負極端子 24 とが交互に配置されるように並べられている。複数の電池セル 2 は、結合部材 5 によってそれぞれの面 20 a, 20 b が X 方向に一直列に並んだ状態で一体化されている。

【0020】

結合部材 5 は、例えば、複数のエンドプレート 51 と、複数の結合具 52 と、を有する。二つのエンドプレート 51 は、複数の電池セル 2 を挟むように X 方向およびその反対方向の端部に位置されている。

20

【0021】

図 2 に示されるように、エンドプレート 51 は、X 方向と直交する方向（YZ 平面）に沿って延びた四角形状に構成されている。エンドプレート 51 の Y 方向に沿った幅は、電池セル 2 およびプレート 3 の Y 方向に沿った幅よりも大きい。

【0022】

図 1, 2 に示されるように、結合具 52 は、例えば、ボルト 52 a と、ナット 52 b と、を有する。本実施形態では、例えば、エンドプレート 51 の四隅に設けられた開口部 51 b に対応して、四つの結合具 52 が設けられている。結合具 52（開口部 51 b）は、電池セル 2 およびプレート 3 と Y 方向にオフセットして位置されている。

30

【0023】

電池モジュール 1 は、二つのエンドプレート 51 の開口部 51 b を貫通したボルト 52 a にナット 52 b が噛み合い、ボルト 52 a の頭部とナット 52 b との間にエンドプレート 51、プレート 3、絶縁体 6、および電池セル 2 がきつく挟まれることによって、X 方向に一体化されている。すなわち、結合部材 5 は、X 方向に並んだ複数の電池セル 2、複数のプレート 3、および複数の絶縁体 6 を含むサブアセンブリを、列状に一体化（結合）している。

【0024】

図 2 に示されるように、プレート 3 は、X 方向と直交する方向（YZ 平面）に沿って延びた四角形状に構成されている。プレート 3 の Y 方向に沿った幅は、電池セル 2 の Y 方向に沿った幅よりも大きく、エンドプレート 51 の Y 方向に沿った幅よりも小さい。プレート 3 は、例えば、アルミニウム等の熱伝導率が高い金属材料によって構成されている。プレート 3 は、熱伝導板等とも称されうる。

40

【0025】

図 1 に示されるように、プレート 3 は、X 方向に隣接した二つの電池セル 2 の間に位置されている。プレート 3 と電池セル 2 とは、X 方向に交互に積み重ねられている。プレート 3 は、絶縁体 6 を介して、電池セル 2 と熱的に接続されている。なお、複数のプレート 3 のうち X 方向およびその反対方向の端部に位置されたプレート 3 は、それぞれ、エンドプレート 51 と電池セル 2 との間に位置されている。

【0026】

50

また、プレート 3 の Z 方向の端部 3 a は、電池セル 2 の面 2 0 a よりも Z 方向の反対方向に位置されている。すなわち、面 2 0 a と端部 3 a との間には、Z 方向の反対方向に向けて凹んだ段差が形成されている。これにより、端部 3 a に結露が生じた場合に、結露水が面 2 0 a（端子面）側へ進入するのが抑制されている。

【0027】

また、プレート 3 の Z 方向の反対方向の端部 3 b は、電池セル 2 の面 2 0 b よりも Z 方向の反対方向に位置されている。すなわち、端部 3 b は、面 2 0 b よりも Z 方向の反対方向に突出している。端部 3 b は、支持部材 4 によって支持される。端部 3 b は、第一の端部の一例である。

【0028】

絶縁体 6 は、例えば、絶縁シートや、絶縁フィルム等であり、X 方向と直交する方向（YZ 平面）に沿って延びた四角形状の薄板状に構成されている。絶縁体 6 は、電池セル 2 の面 2 0 c、2 0 e（長側面）とプレート 3 との間に介在している。絶縁体 6 は、例えば、熱伝導性フィラー（金属材料）が含有された合成樹脂材料等によって構成されうる。

【0029】

支持部材 4 は、例えば、ベース部 4 1 と、支持部 4 2 と、を有する。ベース部 4 1 は、Z 方向に薄い偏平な直方体状に構成されている。ベース部 4 1 は、Z 方向を向いた面 4 1 a と、Z 方向の反対方向を向いた面 4 1 b と、を有する。面 4 1 a は、電池セル 2 の面 2 0 b（底面）と隙間 1 5 をあけて面している。面 4 1 a は、第三の面の一例である。

【0030】

ベース部 4 1 には、流路 4 1 c が設けられている。流路 4 1 c は、例えば、ベース部 4 1 の X 方向の端部とその反対方向の端部との間に渡って設けられている。流路 4 1 c には、プレート 3 との熱交換によって、プレート 3 ひいては電池セル 2 を冷却する流体が流れる。流路 4 1 c は、冷却部の一例である。流路 4 1 c には、例えば、冷却液や、冷却風等の流体を供給する配管等が接続されうる。

【0031】

また、図 2 に示されるように、ベース部 4 1 には、Y 方向に互いに間隔をあけて複数の流路 4 1 c が設けられている。なお、流路 4 1 c の数は、二つには限定されず、一つあるいは三つ以上であってもよい。また、流路 4 1 c は、この例には限定されず、例えば、ベース部 4 1 の Y 方向の端部とその反対方向の端部との間に渡った複数の流路 4 1 c が X 方向に互いに間隔をあけて設けられてもよい。

【0032】

支持部 4 2 は、ベース部 4 1 の面 4 1 a から Z 方向に突出し、Y 方向に沿って延びている。支持部 4 2 の Y 方向に沿った幅は、プレート 3 の Y 方向に沿った幅よりも大きい。すなわち、支持部 4 2 は、プレート 3 の全幅に亘って設けられている。支持部 4 2 は、突出部等とも称されうる。

【0033】

そして、支持部 4 2 および面 4 1 a には、プレート 3 の端部 3 b を収容する溝部 4 2 a が設けられている。溝部 4 2 a は、支持部 4 2 の頂面 4 2 e から Z 方向の反対方向に凹み、端部 3 b に沿って Y 方向に細長く延びている。換言すると、支持部 4 2 は、溝部 4 2 a および端部 3 b に沿って壁状に延びている。支持部 4 2 は、プレート 3 の両側からプレート 3 を支持する。

【0034】

図 1 に示されるように、溝部 4 2 a の X 方向に沿った幅は、プレート 3 の X 方向に沿った幅と略同じかあるいは僅かに大きい。また、溝部 4 2 a の底面 4 2 a 1 は、面 4 1 a よりも Z 方向の反対方向に位置されている。プレート 3 は、例えば、圧入等によって溝部 4 2 a に挿入される。そして、支持部 4 2 とプレート 3 とは、例えば、底面 4 2 a 1 と端部 3 b との間に隙間が空けられた状態で、カシメ等によって互いに結合されている。溝部 4 2 a は、凹部の一例である。

【0035】

10

20

30

40

50

プレート 3 は、支持部材 4 によって、例えば、X 方向に沿って一定の間隔で支持されている。X 方向の間隔は、例えば、製造ばらつき（寸法ばらつき）等を考慮して、標準サイズの電池セル 2 や絶縁体 6 等の厚さの合計よりもやや大きめに設定されうる。このため、結合部材 5 の締結力（軸力）によってプレート 3 を電池セル 2 側に押し付けることにより、プレート 3 と絶縁体 6 および電池セル 2 との間に生じる隙間を吸収する必要がある。

【0036】

そこで、本実施形態では、支持部材 4 の面 4 1 a と電池セル 2 の面 2 0 b との間に隙間 1 5 が空けられた状態で、結合部材 5 によってプレート 3 が電池セル 2 側に押し付けられている。これにより、図 4 に示されるように、隙間 1 5 の範囲内において、プレート 3 および支持部 4 2 の変形が許容されている。プレート 3 の隙間 1 5 内での変形によって、プレート 3 と絶縁体 6 および電池セル 2 との間に生じる隙間を吸収することができる。プレート 3 は、例えば、結合部材 5 とは反対側、すなわち X 方向の中央部側に向かって変形しうる。なお、図 4 では、わかりやすくするため、プレート 3 および支持部 4 2 の変形が、X 方向に強調されている。

【0037】

ここで、仮に、プレート 3 の端部 3 b と支持部材 4 の面 4 1 a とが溶接によって互いに結合された場合、プレート 3 の変形に伴って端部 3 b と面 4 1 a との溶接部分に生じる局所的な応力が比較的大きくなってしまふ虞がある。その点、本実施形態によれば、プレート 3 の端部 3 b に沿って支持部 4 2 が設けられているため、結合部材 5 によってプレート 3 が電池セル 2 側に押し付けられた場合に、プレート 3 とともに支持部 4 2 が変形しうる。これにより、例えば、プレート 3 の支点部分 3 c や支持部 4 2 の根元部分 4 2 b 等に応力が分散される。

【0038】

このように、本実施形態によれば、支持部 4 2 によってプレート 3 の端部 3 b の応力を分散させることができるため、結合部材 5 の締結力（軸力、押付力、挟持力）をより大きく設定することができるようになる。よって、例えば、プレート 3 と絶縁体 6 および電池セル 2 との密着性が高まるため、電池セル 2 とプレート 3 との間の熱伝導性が向上し、ひいては電池セル 2 の冷却効果が高まりやすい。

【0039】

また、結合部材 5 の締結力をより大きく設定することができるようになることで、例えば、電池セル 2 とプレート 3 との間に、絶縁体 6 とは別の隙間調整用の部材を設けなくて済むという利点もある。よって、例えば、電池セル 2 とプレート 3 との間に介在する部材が少なくなる分、電池セル 2 とプレート 3 との間の熱伝導性が向上し、ひいては電池セル 2 の冷却効果がより一層高まりやすい。また、支持部 4 2 がプレート 3 の両側にプレート 3 に沿って突出しているため、プレート 3 を挟むように二つの支持部 4 2 をカシメることによりプレート 3 と支持部材 4 とをより強固に結合する工程を、比較的容易に実施できるという利点もある。

【0040】

次に、電池装置 10 について説明する。図 5 は、第 1 実施形態の電池モジュール 1 を備えた電池装置 10 の例示的かつ模式的な概略構成図（一部断面図）である。図 5 に示されるように、電池装置 10 は、例えば、複数の電池モジュール 1 と、筐体 8 と、ファン 9 と、を備える。電池装置 10 は、蓄電池装置や、組電池装置、電池ラック等とも称されうる。なお、電池モジュール 1 は、導電部材（バスバー）や、基板等を覆うカバー 7 を有している。

【0041】

筐体 8 は、例えば、複数の壁部 8 a ～ 8 c や、複数の壁部 8 g 等を有する。壁部 8 a および壁部 8 b は、鉛直方向、すなわち図 5 の V 方向と直交する水平方向に沿って延びており、V 方向に間隔をあけて互いに平行に設けられている。壁部 8 a は、底壁部や下壁部等と称され、壁部 8 b は、天壁部や上壁部等と称されうる。

【0042】

壁部 8 c は、例えば、図 5 の左右方向に間隔をあけて互いに平行に設けられた一対の壁部 8 c と、図 5 の紙面と垂直な方向（複数の電池セル 2 が並ぶ方向、X 方向）に間隔をあけて互いに平行に設けられた一対の壁部 8 c と、を含む。壁部 8 c は、側壁部や、周壁部等と称されうる。

【0043】

複数の壁部 8 g は、V 方向に間隔をあけて互いに平行に設けられている。壁部 8 g は、いずれも、壁部 8 a と壁部 8 b との間に位置され、複数の壁部 8 c の間に渡っている。筐体 8 内には、壁部 8 g によって V 方向に仕切られた複数の室 1 1 が設けられている。室 1 1 のそれぞれには、電池モジュール 1 が収容されている。壁部 8 g は、隔壁部や、仕切壁、棚等と称されうる。

10

【0044】

そして、本実施形態では、壁部 8 g のそれぞれが、壁部 8 a、8 b（水平方向）に対して傾斜する S 方向に沿って延びている。壁部 8 g は、例えば、図 5 の右側の壁部 8 c から左側の壁部 8 c に向かって徐々に壁部 8 a に近づくように傾斜している。図 5 の視線で、壁部 8 g と壁部 8 a との交わる角度（狭い方の角度）は、例えば 5° の鋭角である。なお、壁部 8 g の傾斜角度は、この例には限定されない。壁部 8 g は、第一の壁部の一例であり、S 方向は、第二の方向の一例である。

【0045】

壁部 8 g は、それぞれ、V 方向の上側を向いた面 8 g 1 と、V 方向の下側を向いた面 8 g 2 と、を有する。面 8 g 1 は、壁部 8 g の上側の室 1 1 内に配置される電池モジュール 1 の支持部材 4 を支持する。面 8 g 2 は、壁部 8 g の下側の室 1 1 内に配置される電池モジュール 1 のカバー 7 と間隔をあけて対向している。

20

【0046】

電池モジュール 1 は、壁部 8 g によって、支持部材 4 の面 4 1 a、4 1 b が、面 8 g 1（S 方向）に沿う姿勢で支持されている。これにより、電池モジュール 1 に結露が生じた場合に、結露水（水滴）が支持部材 4 の面 4 1 a 上や、プレート 3 の端部 3 a 上に留まるのが抑制されている。

【0047】

また、壁部 8 g のそれぞれの下側、すなわち図 5 の左側の端部 8 g 3 には、開口部 8 g 4 が設けられている。開口部 8 g 4 は、例えば、壁部 8 g を V 方向に貫通し、図 5 の紙面と垂直な方向（X 方向）に沿って細長く延びた長穴である。開口部 8 g 4 は、電池モジュール 1 に生じた結露水を排出可能である。例えば、プレート 3 の端部 3 a に結露が生じた場合、結露水は、端部 3 a に沿って図 5 の左下に向けて流れ、支持部 4 2 の頂面 4 2 e、ベース部 4 1 の面 4 1 a、および壁部 8 g の面 8 g 1 上に落下して開口部 8 g 4 へと向かう。端部 8 g 3 は、第二の端部の一例であり、開口部 8 g 4 は、第一の開口部の一例である。

30

【0048】

また、壁部 8 a の図 5 の左側の端部には、開口部 8 a 1 が設けられている。開口部 8 a 1 は、開口部 8 g 4 と同様に、例えば、壁部 8 a を V 方向に貫通し、図 5 の紙面と垂直な方向（X 方向）に沿って細長く延びた長穴である。本実施形態では、開口部 8 a 1 と複数の開口部 8 g 4 とは、互いに V 方向に並んでいる。各開口部 8 g 4 から室 1 1 外に排出された結露水は、開口部 8 a 1 を通って筐体 8 外に排出される。

40

【0049】

また、開口部 8 a 1 は、覆部材 1 2 によって下側から覆われている。覆部材 1 2 は、例えば、開口部 8 a 1 の開口面積を細分化するメッシュ（フィルタ）や、開口部 8 a 1 を着脱可能に覆う蓋（ドレンプラグ）等である。覆部材 1 2 によって、筐体 8 内への塵芥や、小動物等の侵入が抑制されつつ、結露水を筐体 8 外に排出可能となっている。

【0050】

ファン 9 は、例えば、吸気ファン 9 U と、排気ファン 9 D と、を有する。吸気ファン 9 U は、複数の室 1 1 のうち最上階の室 1 1 に臨むように設けられ、排気ファン 9 D は、複

50

数の室 1 1 のうち最下階の室 1 1 に臨むように設けられている。また、排気ファン 9 D は、開口部 8 g 4 側、すなわち図 5 の左側の壁部 8 c に設けられ、吸気ファン 9 U は、開口部 8 g 4 とは反対側、すなわち図 5 の右側の壁部 8 c に設けられている。

【0051】

本実施形態では、吸気ファン 9 U および排気ファン 9 D によって、最上階の室 1 1 から筐体 8 内に吸入され最下階の室 1 1 から筐体 8 外に排出される空気流 W が生成されている。筐体 8 内に吸入された空気流 W の少なくとも一部は、各室 1 1 内を S 方向に沿って図 5 の右上から左下に向けて斜めに流れていく。このような S 方向に沿って流れる空気流 W によって、電池モジュール 1 に生じた結露水を開口部 8 g 4 に向かう方向へとガイドすることができる。また、空気流 W との熱交換によって、電池セル 2 や、プレート 3、カバー 7 に収容された発熱部品等を冷却できる。

10

【0052】

以上のように、本実施形態では、例えば、電池モジュール 1 は、正極端子 2 3 および負極端子 2 4（外部接続端子）が設けられた面 2 0 a（第一の面）と、面 2 0 a とは反対側の面 2 0 b（第二の面）と、をそれぞれ有した複数の電池セル 2 と、二つの電池セル 2 の間に位置されたプレート 3 と、複数の電池セル 2 とプレート 3 とを、複数の面 2 0 a が並びかつ複数の面 2 0 b が並ぶように、X 方向（第一の方向）に沿って列状に結合した結合部材 5 と、プレート 3 の端部 3 b（第一の端部）を収容した溝部 4 2 a（凹部）が設けられ、複数の面 2 0 b と隙間 1 5 をあけて面した面 4 1 a（第三の面）と、溝部 4 2 a と隣接し面 4 1 a からプレート 3 に沿って面 2 0 b 側に突出してプレート 3 を支持する支持部 4 2 と、を有した、支持部材 4 と、を備える。よって、本実施形態によれば、例えば、結合部材 5 によって複数の電池セル 2 とプレート 3 とを X 方向に沿って列状に結合する場合に、プレート 3 とともに支持部 4 2 が変形しうる。これにより、例えば、プレート 3 の支点部分 3 c や支持部 4 2 の根元部分 4 2 b 等に応力が分散されるため、プレート 3 に生じる局所的な応力がより低減されやすい。

20

【0053】

また、本実施形態では、例えば、凹部は、直線状に延びた溝部 4 2 a であり、支持部 4 2 は、溝部 4 2 a および端部 3 b に沿って壁状に延びている。よって、本実施形態によれば、例えば、溝部 4 2 a および端部 3 b に沿って壁状に延びた支持部 4 2 によって、プレート 3 に生じる局所的な応力がより一層低減されやすい。

30

【0054】

また、本実施形態では、例えば、プレート 3 は、電池セル 2 と熱的に接続された状態に設けられ、支持部材 4 には、プレート 3 との熱交換によって電池セル 2 を冷却するよう構成された流路 4 1 c（冷却部）が設けられている。よって、本実施形態によれば、例えば、支持部 4 2 によってプレート 3 の応力を分散させることができるため、結合部材 5 の締結力をより大きく設定することができるようになる。よって、例えば、プレート 3 と電池セル 2 との密着性が高まるため、プレート 3 と電池セル 2 との間の熱伝導性が向上し、ひいては冷却部による電池セル 2 の冷却効果がより一層高まりやすい。

【0055】

また、本実施形態では、例えば、支持部材 4 は、面 4 1 a が水平方向に沿った壁部 8 a、8 b に対して傾斜する姿勢で配置されている。よって、本実施形態によれば、例えば、電池モジュール 1 に結露が生じた場合に、結露水が支持部材 4 の面 4 1 a に沿って流れ落ちやすくなる。よって、例えば、結露水が面 4 1 a 上に留まるのが抑制されやすく、ひいては結露水が面 4 1 a 上に留まることによって生じる影響が抑制されやすい。

40

【0056】

また、本実施形態では、例えば、電池装置 1 0 は、電池モジュール 1 と、水平方向に沿った壁部 8 a、8 b に対して傾斜する S 方向（第二の方向）に沿って延び電池モジュール 1 の支持部材 4 を支持する壁部 8 g（第一の壁部）、を有した筐体 8 と、を備える。よって、本実施形態によれば、例えば、壁部 8 g によって、電池モジュール 1 を支持部材 4 の面 4 1 a が傾斜した S 方向に沿う状態で支持することができる。

50

【0057】

また、本実施形態では、例えば、壁部8gの下側の端部8g3（第二の端部）に、電池モジュール1に生じた結露水を排出可能な開口部8g4（第一の開口部）が設けられている。よって、本実施形態によれば、例えば、開口部8g4によって、電池モジュール1から落下して壁部8gに沿って流れた結露水を排出することができる。

【0058】

また、本実施形態では、例えば、結露水が開口部8g4へ向かう方向に空気流Wを生じさせるファン9を備える。よって、本実施形態によれば、例えば、ファン9の空気流Wによって、結露水を開口部8g4に向けてガイドすることができるため、結露水が電池モジュール1や壁部8g上に留まるのがより一層抑制されやすい。

10

【0059】

<第2実施形態>

図6に示される実施形態の電池モジュール1Aは、上記第1実施形態の電池モジュール1と同様の構成を備えている。よって、本実施形態によっても、上記第1実施形態と同様の構成に基づく同様の結果（効果）が得られる。

【0060】

ただし、本実施形態では、例えば、図6に示されるように、X方向に隣接した二つのプレート3の間に二つの電池セル2が設けられている点が、上記第1実施形態と相違している。二つのプレート3の間に挟まれた電池セル2のうち一方は、プレート3の一方と熱的に接続され、他方は、プレート3の他方と熱的に接続されている。よって、本実施形態によれば、プレート3の数を減らすことができるため、例えば、電池モジュール1Aの製造に要する手間や費用等が低減されやすい。

20

【0061】

<第3実施形態>

図7に示される実施形態の電池モジュール1Bは、上記第1実施形態の電池モジュール1と同様の構成を備えている。よって、本実施形態によっても、上記第1実施形態と同様の構成に基づく同様の結果（効果）が得られる。

【0062】

ただし、本実施形態では、例えば、図7に示されるように、プレート3が第一の部分3Aおよび第二の部分3Bを有している点が、上記第1実施形態と相違している。第一の部分3AのX方向に沿った厚さW1は、第二の部分3BのX方向に沿った厚さW2よりも小さい。厚さW1は、第一の厚さの一例であり、厚さW2は、第二の厚さの一例である。

30

【0063】

本実施形態では、例えば、電池セル2の製造時に、筐体20内の圧力を減圧すること等によって、面20c、20e（長側面）のそれぞれに凹部20rが設けられている。凹部20rは、面20c、20eの略中心部に形成されており、第二の部分3Bは、凹部20rと対応する位置に設けられている。なお、図7では、わかりやすくするため、凹部20rおよび第二の部分3Bの形状が、X方向に強調されている。

【0064】

本実施形態によれば、第二の部分3Bが凹部20r内に入り込むように取り付けられることで、プレート3と絶縁体6および電池セル2との密着性を高めることができる。よって、本実施形態によれば、例えば、電池セル2とプレート3との間の熱伝導性が向上し、ひいては電池セル2の冷却効果が高まりやすい。

40

【0065】

また、本実施形態によれば、第二の部分3Bによって、電池セル2の電極体が初期状態よりもX方向に膨らむのが抑制されやすくなり、ひいては電池セル2の膨らみによって生じる電池セル2の性能の低下等が抑制されうる。

【0066】

<第4実施形態>

図8に示される実施形態の電池モジュール1Cは、上記第1実施形態の電池モジュール

50

1と同様の構成を備えている。よって、本実施形態によっても、上記第1実施形態と同様の構成に基づく同様の結果（効果）が得られる。

【0067】

ただし、本実施形態では、例えば、図8に示されるように、支持部材4の面41aがX方向から視てV方向（鉛直方向）に沿う姿勢で配置されている点が、上記第1実施形態と相違している。よって、本実施形態によれば、例えば、電池モジュール1Cのプレート3等に結露が生じた場合に、結露水が支持部材4の面41a上に落下するのをより確実に抑制でき、ひいては結露水によって生じる支持部材4への影響が抑制されやすい。

【0068】

<第5実施形態>

10

図9に示される実施形態の電池モジュール1Dは、上記第4実施形態の電池モジュール1Cと同様の構成を備えている。よって、本実施形態によっても、上記第4実施形態と同様の構成に基づく同様の結果（効果）が得られる。

【0069】

ただし、本実施形態では、例えば、図9に示されるように、電池セル2の面20aがさらにX方向から視てV方向（鉛直方向）に沿う姿勢で配置されている点が、上記第4実施形態と相違している。よって、本実施形態によれば、例えば、プレート3の端部3aに結露が生じた場合に、結露水が端部3a（V方向）に沿って落下するため、結露水の面20a側への進入を抑制できる。

【0070】

20

以上、本発明の実施形態を例示したが、上記実施形態はあくまで一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態は、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、組み合わせ、変更を行うことができる。上記実施形態は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許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。本発明は、上記実施形態に開示される構成以外によっても実現可能であるとともに、基本的な構成（技術的特徴）によって得られる種々の効果（派生的な効果も含む）を得ることが可能である。また、各構成要素のスペック（構造や、種類、方向、形状、大きさ、長さ、幅、厚さ、高さ、数、配置、位置、材質等）は、適宜に変更して実施することができる。

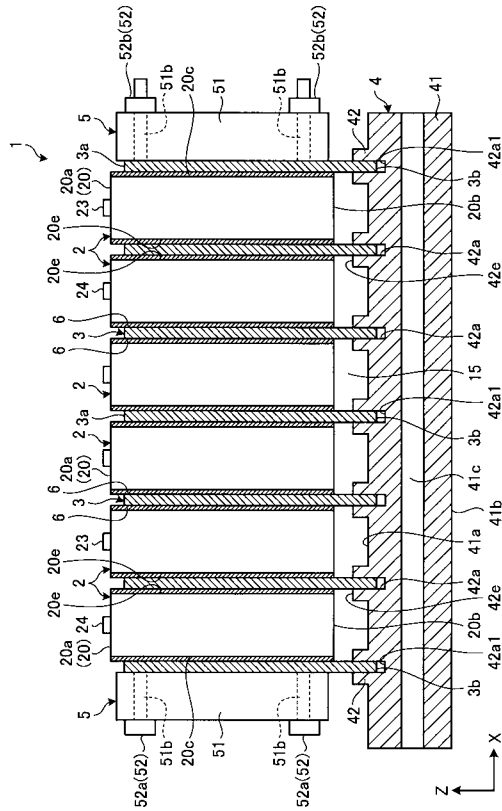
【符号の説明】

30

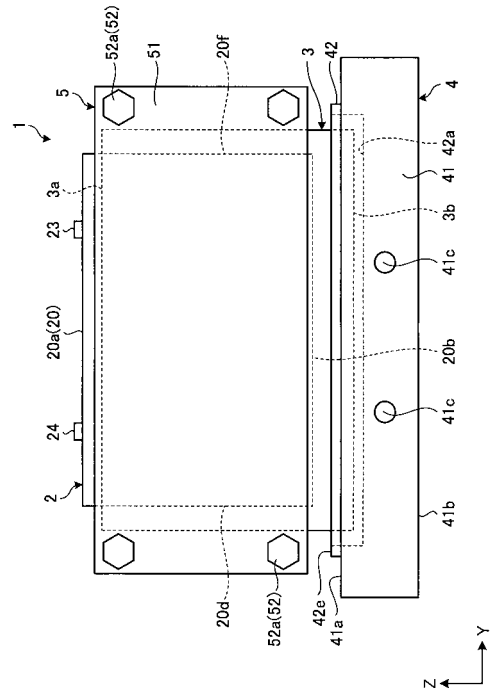
【0071】

1, 1A～1D…電池モジュール、2…電池セル、3…プレート、3b…端部（第一の端部）、3A…第一の部分、3B…第二の部分、4…支持部材、5…結合部材、8…筐体、8g…壁部（第一の壁部）、8g3…端部（第二の端部）、8g4…開口部（第一の開口部）、9…ファン、10…電池装置、15…隙間、20a…面（第一の面）、20b…面（第二の面）、23…正極端子（外部接続端子）、24…負極端子（外部接続端子）、41a…面（第三の面）、41c…流路（冷却部）、42…支持部、42a…溝部（凹部）、S…第二の方向、V…鉛直方向、W…空気流、W1…厚さ（第一の厚さ）、W2…厚さ（第二の厚さ）、X…第一の方向。

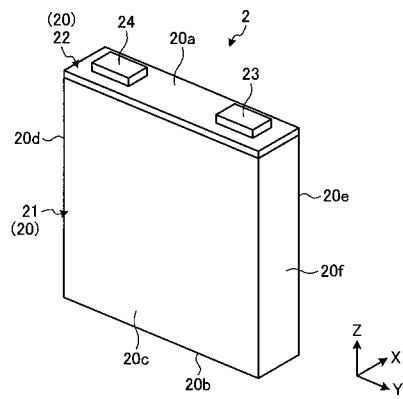
【図 1】



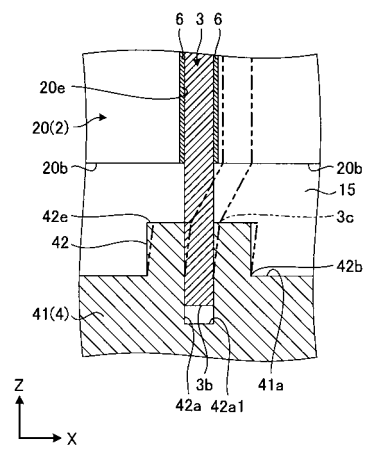
【図 2】



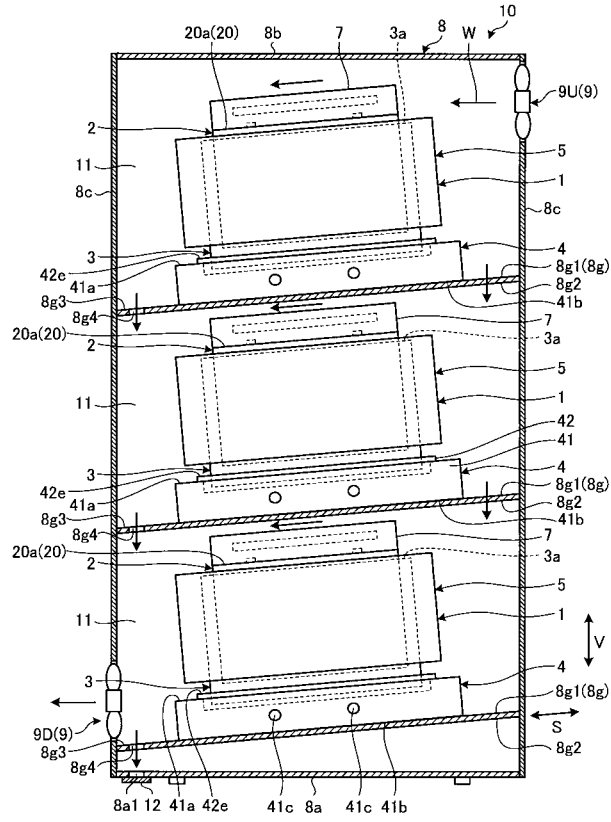
【図 3】



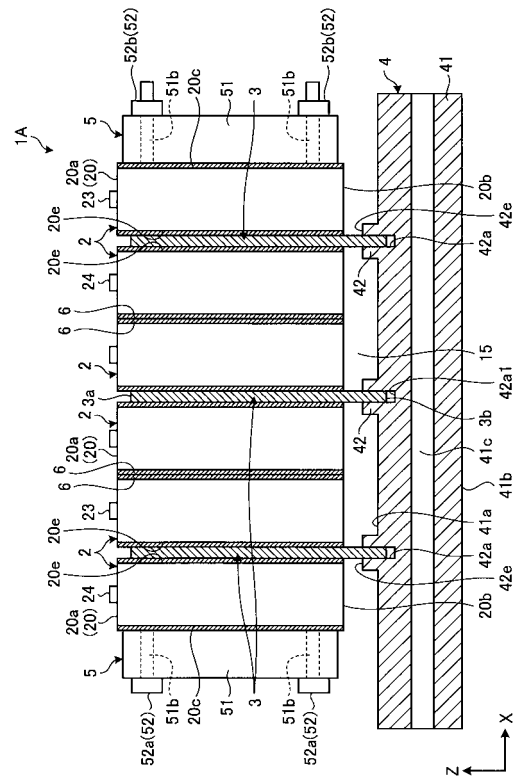
【図 4】



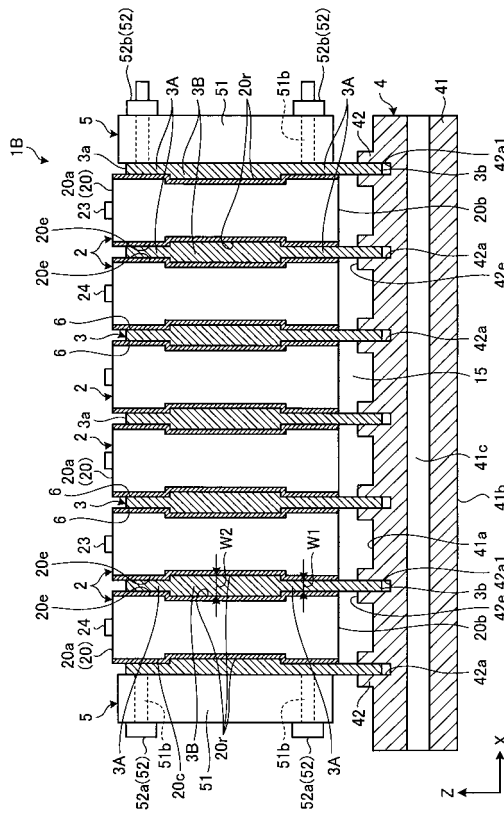
【図 5】



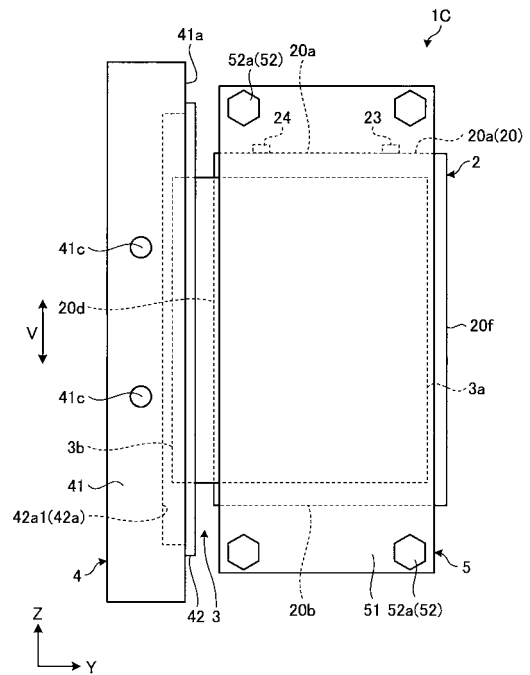
【図 6】



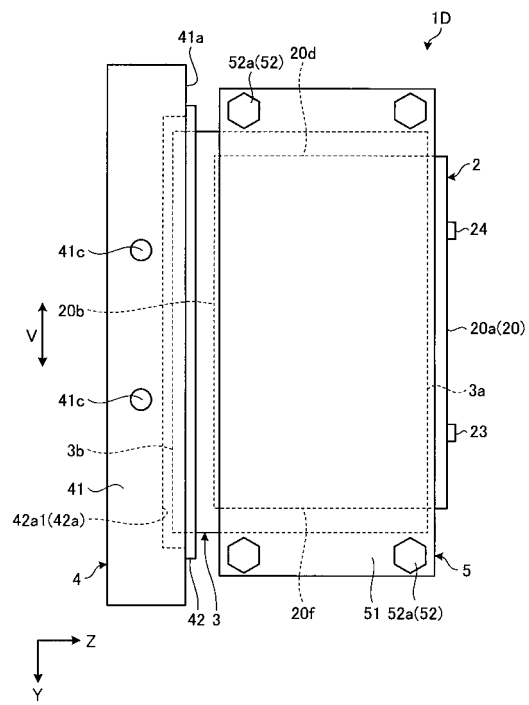
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<i>H O 1 M 10/647 (2014.01)</i>	H O 1 M 10/613	
<i>H O 1 M 10/653 (2014.01)</i>	H O 1 M 10/625	
<i>H O 1 M 10/6556 (2014.01)</i>	H O 1 M 10/647	
	H O 1 M 10/653	
	H O 1 M 10/6556	

Fターム(参考) 5H040 AA14 AS01 AS07 AT02 AT06 AY10 CC13 CC20