

(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2020-21699

(P2020-21699A)

(43) 公開日 令和2年2月6日 (2020. 2. 6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 10/651 (2014. 01)	HO 1 M 10/651	5 E 3 2 2
HO 5 K 7/20 (2006. 01)	HO 5 K 7/20	G 5 HO 3 1
HO 1 M 10/647 (2014. 01)	HO 1 M 10/647	5 HO 4 0
HO 1 M 10/613 (2014. 01)	HO 1 M 10/613	
HO 1 M 10/6563 (2014. 01)	HO 1 M 10/6563	
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-146806 (P2018-146806)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成30年8月3日 (2018. 8. 3)		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	江川 正哲
			神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
			東芝エネルギーシステムズ株式会社内
		最終頁に続く	

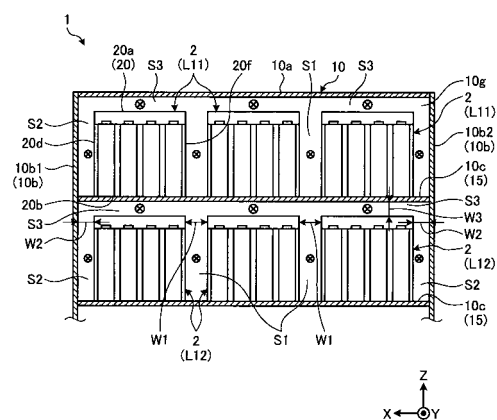
(54) 【発明の名称】 電池装置

(57) 【要約】

【課題】例えば、よりコンパクトに構成できたり、より冷却性を高めることができたり等、より不都合が少なく改善された新規な構成の電池装置を得る。

【解決手段】実施形態の電池装置は、例えば、複数の電池モジュールと、第二筐体と、を備える。複数の電池モジュールは、それぞれが直方体状の第一筐体を有し、第一筐体の長手方向と交差した第一方向に第一隙間をあけて並べられる。第二筐体は、複数の電池モジュールを含むモジュール列を支持した第一壁部と、モジュール列の第一方向に第二隙間をあけて設けられた第二壁部と、長手方向の視線でモジュール列の第一方向と交差した第二方向に第三隙間をあけて設けられた第三壁部と、を有し、モジュール列の長手方向に流体の導入口が設けられ、第二隙間および第三隙間は、それぞれ第一隙間よりも狭い。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれが直方体状の第一筐体を有し、前記第一筐体の長手方向と交差した第一方向に第一隙間をあけて並べられた複数の電池モジュールと、

前記複数の電池モジュールを含むモジュール列を支持した第一壁部と、前記モジュール列の前記第一方向に第二隙間をあけて設けられた第二壁部と、前記長手方向の視線で前記モジュール列の前記第一方向と交差した第二方向に第三隙間をあけて設けられた第三壁部と、を有し、前記モジュール列の前記長手方向に流体の導入口が設けられた第二筐体と、を備え、

前記第二隙間および前記第三隙間は、それぞれ前記第一隙間よりも狭い、電池装置。

10

【請求項 2】

前記第一壁部には、前記電池モジュールの少なくとも一部を露出させる第一開口部が設けられた、請求項 1 に記載の電池装置。

【請求項 3】

前記第二筐体には、前記第二方向に互いに間隔をあけて複数の前記第三隙間が設けられ、

前記電池モジュールは、前記第一開口部を介して、前記第三隙間に臨んでいる、請求項 2 に記載の電池装置。

【請求項 4】

前記第一壁部には、前記長手方向に互いに間隔をあけて複数の前記第一開口部が設けられた、請求項 2 または 3 に記載の電池装置。

20

【請求項 5】

複数の前記第一開口部は、前記長手方向の前記導入口とは反対側に向かうにつれて前記長手方向に沿った開口幅が狭くなるよう設けられた、請求項 4 に記載の電池装置。

【請求項 6】

前記電池モジュールおよび前記第三壁部のうち少なくとも一方に、前記第三隙間内に突出した突出部が設けられた、請求項 1 ～ 5 のうちいずれか一つに記載の電池装置。

【請求項 7】

前記第二壁部には、前記第二隙間内に流体を導入可能な第二開口部が設けられた、請求項 1 ～ 6 のうちいずれか一つに記載の電池装置。

30

【請求項 8】

前記第二開口部は、前記電池モジュールの前記導入口側の一端部よりも前記導入口とは反対側の他端部の近くに設けられた、請求項 7 に記載の電池装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、電池装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、複数の電池モジュールと、複数の電池モジュールを支持する壁部を有した筐体と、を備えた電池装置が、知られている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012-84486 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この種の電池装置では、例えば、よりコンパクトに構成できたり、より冷却性を高めることができたり等、より不都合が少なく改善された新規な構成が得られれば、有益である

50

。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の電池装置は、例えば、複数の電池モジュールと、第二筐体と、を備える。複数の電池モジュールは、それぞれが直方体状の第一筐体を有し、第一筐体の長手方向と交差した第一方向に第一隙間をあけて並べられる。第二筐体は、複数の電池モジュールを含むモジュール列を支持した第一壁部と、モジュール列の第一方向に第二隙間をあけて設けられた第二壁部と、長手方向の視線でモジュール列の第一方向と交差した第二方向に第三隙間をあけて設けられた第三壁部と、を有し、モジュール列の長手方向に流体の導入口が設けられ、第二隙間および第三隙間は、それぞれ第一隙間よりも狭い。

10

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、実施形態の電池装置の例示的かつ模式的な断面図であって、図2のI-I断面図である。

【図2】図2は、図1のII-II断面図である。

【図3】図3は、図1のIII-III断面図である。

【図4】図4は、第1変形例の電池装置の例示的かつ模式的な断面図であって、図5のIV-IV断面図である。

【図5】図5は、図4のV-V断面図である。

【図6】図6は、図5のVI-VI断面図である。

20

【図7】図7は、第2変形例の電池装置の例示的かつ模式的な断面図であって、図8のVI-I-VII断面図である。

【図8】図8は、図7のVIII-VIII断面図である。

【図9】図9は、第3変形例の電池装置の例示的かつ模式的な断面図であって、図10のIX-IX断面図である。

【図10】図10は、図9のX-X断面図である。

【図11】図11は、第4変形例の電池装置の例示的かつ模式的な断面図であって、図12のXI-XI断面図である。

【図12】図12は、図11のXII-XII断面図である。

【図13】図13は、第5変形例の電池装置の例示的かつ模式的な断面図であって、図14のXIII-XIII断面図である。

30

【図14】図14は、図13のXIV-XIV断面図である。

【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および変形例が開示される。以下に示される実施形態および変形例の構成、ならびに当該構成によってもたらされる作用および効果は、一例である。本発明は、以下の実施形態および変形例が開示される構成以外によっても実現可能である。また、本発明によれば、構成によって得られる種々の効果（派生的な効果も含む）のうち少なくとも一つを得ることが可能である。

【0008】

40

また、以下に開示される実施形態および変形例には、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、本明細書では、序数は、部品や、部材、部位、位置、方向等を区別するためだけに用いられており、順番や優先度を示すものではない。

【0009】

〔実施形態〕

図1は、電池装置1の断面図であって、図2のI-I断面図である。図2は、図1のII-II断面図である。図3は、図1のIII-III断面図である。図1～3に示されるように、電池装置1は、例えば、複数の電池モジュール2と、ラック筐体10と、を備えている。本実施形態では、例えば、複数の電池モジュール2がラック筐体10の各棚部15に設置さ

50

れ、これら複数の電池モジュール 2 が直列あるいは並列に接続されることによって電池装置 1 が構成されている。ラック筐体 10 は、第二筐体の一例である。

【0010】

電池装置 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、設備等の電源として使用される。例えば、電池装置 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。また、種々の装置等には、複数の、本実施形態で示される電池装置 1 を、直列あるいは並列に接続したセットとして搭載することもできる。電池装置 1 は、電池ラックや、蓄電池装置等とも称される。

【0011】

なお、以下の説明では、各図面に示されるように、便宜上、互いに直交する三方向が定義されている。X 方向は、ラック筐体 10 の幅方向（左右方向）に沿うとともに、電池モジュール 2 におけるモジュール筐体 20 の短手方向に沿う。Y 方向は、ラック筐体 10 の奥行方向（前後方向）に沿うとともに、モジュール筐体 20 の長手方向に沿う。Z 方向は、ラック筐体 10 の高さ方向（上下方向）に沿うとともに、モジュール筐体 20 の高さ方向に沿う。X 方向は、第一方向の一例であり、Z 方向は、第二方向の一例である。また、モジュール筐体 20 は、第一筐体の一例である。

【0012】

図 1～3 に示されるように、ラック筐体 10 は、例えば、Z 方向に縦長な直方体状の箱型に構成されている。ラック筐体 10 は、天壁 10a や、底壁（不図示）、側壁 10b、仕切壁 10c 等の複数の壁部を有している。天壁 10a（図 2 参照）および底壁は、いずれも、Z 方向と直交する方向（XY 平面）に沿って延びており、Z 方向に間隔をあけて互いに平行に設けられている。天壁 10a は、上壁等とも称され、底壁は、下壁等とも称される。

【0013】

側壁 10b（図 3 参照）は、いずれも、X 方向と直交する方向（YZ 平面）に沿って延びており、X 方向に間隔をあけて互いに平行に設けられた左壁 10b1 および右壁 10b2 を含む。左壁 10b1 は、天壁 10a および底壁の X 方向の一端部（左端部）の間に亘り、右壁 10b2 は、天壁 10a および底壁の X 方向の他端部（右端部）の間に亘っている。側壁は、周壁等とも称される。

【0014】

仕切壁 10c は、いずれも、天壁 10a と底壁との間に位置され、左壁 10b1 と右壁 10b2 との間に亘って天壁 10a と平行に延びている。ラック筐体 10 には、複数の仕切壁 10c が Z 方向に間隔をあけて互いに平行に設けられている。仕切壁 10c は、ラック筐体 10 内を Z 方向に複数の空間（収容室）としての棚部 15 に仕切っている。仕切壁 10c は、例えば、側壁 10b に Y 方向に沿ってスライド可能、すなわち引き出し可能に支持されうる。仕切壁 10c は、棚板や、隔壁、分離壁等とも称される。

【0015】

各棚部 15 には、例えば、それぞれ三つの電池モジュール 2 が X 方向に並んだ状態で収容されている。言い換えると、仕切壁 10c は、それぞれ X 方向に並ぶ三つの電池モジュール 2 を含むモジュール列 L11, L12 を支持している。ラック筐体 10 には、Z 方向に並んで複数のモジュール列 L11, L12（棚部 15）が設けられている。なお、図 2, 3 では、便宜上、複数のモジュール列 L11, L12 のうち二つのみが示されている。モジュール列 L11 は、第一モジュール列等とも称される。モジュール列 L12 は、第二モジュール列等とも称され、モジュール列 L11 の Z 方向の他方（下方）に位置されている。

【0016】

本実施形態では、仕切壁 10c は、第一壁部の一例であり、各棚部 15 の下壁を構成している。また、側壁 10b（左壁 10b1 および右壁 10b2）は、第二壁部の一例であり、各棚部 15 の側壁を構成している。また、天壁 10a または仕切壁 10c は、第三壁

部の一例であり、各棚部 15 の上壁を構成している。

【0017】

また、図 1 に示されるように、ラック筐体 10 の Y 方向の一方（前方）には、開口部としての導入口 10 f が設けられ、Y 方向の他方（後方）には、開口部としての排出口 10 g が設けられている。言い換えると、ラック筐体 10 の Y 方向の両側には、壁部等は設けられておらず、開放されている。導入口 10 f からラック筐体 10 内に導入された流体（冷却風）は、後述する電池モジュール 2 の周囲に設けられた複数の隙間 S1～S3 を経由して、排出口 10 g からラック筐体 10 外に排出される。なお、ラック筐体 10 は、この例には限定されず、例えば、Y 方向の両側に壁部が設けられ、当該壁部に各棚部 15 と連通するように導入口 10 f および排出口 10 g が設けられてもよい。

10

【0018】

また、ラック筐体 10 には、複数の支柱 10 d が設けられている。本実施形態では、例えば、ラック筐体 10 の角部（四隅）に対応して四つの支柱 10 d が設けられている。支柱 10 d は、いずれも、Z 方向に沿って延びた棒状に構成され、天壁 10 a と底壁との間に亘っている。支柱 10 d は、例えば、中空の角柱状に構成されている。支柱 10 d は、強度部材や、フレーム、構造材、補強材等とも称されうる。なお、支柱 10 d は、この例には限定されず、例えば、L 形鋼や I 型鋼等であってもよい。本実施形態では、例えば、ネジ等の結合具や接着剤等によって、支柱 10 d が側壁 10 b の外面に、すなわちラック筐体 10 の外側に固定されている。

【0019】

電池モジュール 2 は、例えば、モジュール筐体 20 や、モジュール筐体 20 内に収容された複数の電池セル 3、複数の電池セル 3 の正極端子 31 および負極端子 32（図 2 参照）とバスバー等の導電部材を介して電氣的に接続された出力端子部（不図示）等を有している。電池モジュール 2 は、電池ユニットや、組電池等とも称され、電池セル 3 は、単電池等とも称される。なお、電池モジュール 2 に含まれる電池セル 3 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。

20

【0020】

電池セル 3 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 3 は、ニッケル水素電池や、ニッケルカドミウム電池等、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 LiBF₄、LiPF₆）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あるいは複数混合されて用いられる。

30

【0021】

電池セル 3 は、セル筐体 30 と、正極端子 31 と、負極端子 32 と、を有している。セル筐体 30 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 3 は、所謂角型缶タイプのものであり、缶セル等とも称される。正極端子 31 および負極端子 32 は、電極部の一例であり、セル筐体 30 は、第三筐体の一例である。

40

【0022】

セル筐体 30 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。

【0023】

50

正極端子 31 は、セル筐体 30 内で電極体の正極シートと電氣的に接続され、負極端子 32 は、セル筐体 30 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、セル筐体 30 の端子面 30a の正極端子 31 と負極端子 32 との間には、セル筐体 30 内の圧力が閾値よりも高くなった場合に開放され、当該セル筐体 30 内の圧力を低下させる弁部が設けられうる。

【0024】

図 1 に示されるように、複数の電池セル 3 は、モジュール筐体 20 内において、例えば、三列に並べられている。具体的には、モジュール筐体 20 には、X 方向に並ぶ四つの電池セル 3 を有した列 L1 と、列 L1 の Y 方向の一方（前方）に位置され X 方向に並ぶ四つの電池セル 3 を有した列 L2 と、列 L2 の Y 方向の一方に位置され X 方向に並ぶ四つの電池セル 3 を有した列 L3 と、が設けられている。複数の電池セル 3 は、それぞれの端子面 30a が同じ Z 方向の一方（上方）を向き、かつそれぞれの端子面 30a の長手方向が同じ Y 方向に沿うように配置されている。

10

【0025】

モジュール筐体 20 は、例えば、Y 方向に横長な直方体状の箱型に構成されている。図 1～3 に示されるように、モジュール筐体 20 は、例えば、天壁 20a や、底壁 20b、前壁 20c、左壁 20d、後壁 20e、右壁 20f、中間壁 20g 等の複数の壁部を有している。前壁 20c、左壁 20d、後壁 20e、および右壁 20f は、側壁や周壁等とも称される。

【0026】

中間壁 20g（図 2 参照）は、天壁 20a と底壁 20b との間に位置され、前壁 20c と後壁 20e との間、および左壁 20d と右壁 20f との間に亘っている。中間壁 20g は、モジュール筐体 20 内を、電池セル 3 側の空間と発熱部品 17 側の空間とに Z 方向に仕切っている。なお、中間壁 20g には、電池セル 3 の正極端子 31 および負極端子 32 が貫通する貫通孔が設けられている。

20

【0027】

発熱部品 17 は、例えば、電池セル 3 の電圧や温度を監視するための監視基板や、電池制御のための制御基板等である。発熱部品 17 は、中間壁 20g と天壁 20a との間の空間に収容されている。なお、発熱部品 17 は、この例には限定されず、例えば、複数の電池セル 3 を直列や並列に電氣的に接続するためのバスバー等を含む。

30

【0028】

モジュール筐体 20 は、例えば、変性 PPE（ポリフェニレンエーテル）や、PFA（パーフルオロアルコキシアルカン、テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体）等の絶縁性を有した合成樹脂材料で構成されている。また、モジュール筐体 20 の合成樹脂材料としては、熱可塑性樹脂を用いることができ、例えば、PE や、PP、PMP 等のオレフィン樹脂、PET や、PBT、PEN 等のポリエステル系樹脂、POM 樹脂、PA6、PA66、PA12 等のポリアミド系樹脂、PPS 樹脂、LCP 樹脂等の結晶性樹脂およびそれらのアロイ樹脂、あるいは、PS や、PC、PC/ABS、ABS、AS、PES、PEI、PSF 等の非結晶性樹脂およびそれらのアロイ樹脂を、用いることができる。

40

【0029】

図 1、3 に示されるように、複数の電池モジュール 2 は、互いに X 方向に隙間 S1 をあけた状態で、仕切壁 10c に支持されている。隙間 S1 は、モジュール筐体 20 の左壁 20d および右壁 20f に沿って、すなわち Y 方向および Z 方向に沿って、広がっている。隙間 S1 の Y 方向の一端部（前端部）は、導入口 10f に臨み、Y 方向の他端部（後端部）は、排出口 10g に臨んでいる。隙間 S1 は、第一隙間の一例であり、第一通路や、モジュール間通路、中央通路等とも称される。

【0030】

また、各モジュール列 L11、L12 の、X 方向の一端（左端）の電池モジュール 2 と左壁 10b1 との間、および X 方向の他端（右端）の電池モジュール 2 と右壁 10b2 と

50

の間には、それぞれ隙間 S 2 が設けられている。隙間 S 2 は、左壁 10 b 1, 20 d および右壁 10 b 2, 20 f に沿って、すなわち Y 方向および Z 方向に沿って、広がっている。隙間 S 2 の Y 方向の一端部は、導入口 10 f に臨み、Y 方向の他端部は、排出口 10 g に臨んでいる。隙間 S 2 は、第二隙間の一例であり、第二通路や、端通路等とも称される。

【0031】

また、図 2, 3 に示されるように、各モジュール列 L 1 1, L 1 2 と棚部 15 の上壁としての天壁 10 a または仕切壁 10 c との間には、それぞれ隙間 S 3 が設けられている。隙間 S 3 は、天壁 10 a, 20 a および仕切壁 10 c に沿って、すなわち X 方向および Y 方向に沿って、広がっている。隙間 S 3 の Y 方向の一端部は、導入口 10 f に臨み、Y 方向の他端部は、排出口 10 g に臨んでいる。隙間 S 3 は、第三隙間の一例であり、第三通路や、上通路、棚下通路等とも称される。

10

【0032】

図 1 ~ 3 に示されるように、本実施形態では、導入口 10 f からラック筐体 10 内に導入された流体（冷却風）は、導入口 10 f とモジュール列 L 1 1, L 1 2 との間の通路 P 1（空間）を経由して、隙間 S 1 ~ S 3 のそれぞれに分配される。そして、隙間 S 1 ~ S 3 のそれぞれを通過する過程で複数の電池モジュール 2 と熱交換を行い、モジュール列 L 1 1, L 1 2 と排出口 10 g との間の通路 P 2（空間）を経由して、排出口 10 g からラック筐体 10 外に排出される。

【0033】

ここで、本実施形態では、隙間 S 2 の X 方向に沿った幅 W 2 は、隙間 S 1 の X 方向に沿った幅 W 1 よりも狭く設定されている。さらに、隙間 S 3 の Z 方向に沿った幅 W 3 についても、隙間 S 1 の幅 W 1 よりも狭く設定されている。これにより、ラック筐体 10 の無駄な大型化が抑制されつつ、二つの電池モジュール 2 に臨む隙間 S 1 が隙間 S 2, S 3 よりも広く構成されている。

20

【0034】

本実施形態によれば、上述したように、隙間 S 1 が隙間 S 2, S 3 よりも広いため、例えば、隙間 S 1 の空気流量が、隙間 S 2, S 3 の空気流量よりも多くなる。したがって、本実施形態によれば、モジュール列 L 1 1, L 1 2 の隙間 S 2, S 3 側よりも電池モジュール 2 の温度が高くなりやすい隙間 S 1 側において、流体（冷却風）による電池モジュール 2 の冷却性、すなわち電池モジュール 2 からの放熱性が、高まりやすい。

30

【0035】

なお、本実施形態では、隙間 S 2 の幅 W 2 と隙間 S 3 の幅 W 3 とは、略同じに設定されている。すなわち、 $W 1 > W 2 = W 3$ である。

【0036】

以上のように、本実施形態では、例えば、電池装置 1 は、X 方向に隙間 S 1 をあけて並べられた複数の電池モジュール 2 と、複数の電池モジュール 2 を含むモジュール列 L 1 1, L 1 2 を支持した仕切壁 10 c と、モジュール列 L 1 1, L 1 2 の X 方向に隙間 S 2 をあけて設けられた側壁 10 b と、モジュール列 L 1 1, L 1 2 の Z 方向に隙間 S 3 をあけて設けられた天壁 10 a または仕切壁 10 c と、を有し、モジュール列 L 1 1, L 1 2 の Y 方向に流体の導入口 10 f が設けられたラック筐体 10 と、を備え、隙間 S 2 および隙間 S 3 は、それぞれ隙間 S 1 よりも狭い。

40

【0037】

このような構成によれば、例えば、隙間 S 1 ~ S 3 によって、ラック筐体 10 の無駄な大型化を抑制することができつつ、モジュール列 L 1 1, L 1 2 の隙間 S 2, S 3 側よりも電池モジュール 2 の温度が高くなりやすい隙間 S 1 側において、流体（冷却風）による電池モジュール 2 の冷却性を高めることができる。よって、例えば、場所による電池モジュール 2 の温度のばらつきが抑制されやすく、ひいては電池装置 1 の寿命を延ばすことができる。

【0038】

50

また、本実施形態では、例えば、支柱10dが側壁10b（ラック筐体10）の外側に設けられている。仮に、支柱10dが側壁10bの内側に設けられた場合、引き出し可能である仕切壁10cおよび電池モジュール2と支柱10dとの互いの干渉を避けるために、側壁10bと電池モジュール2との間の隙間S2、ひいてはラック筐体10がX方向に大型化してしまう虞がある。その点、本実施形態によれば、支柱10dが側壁10bの外側に設けられているため、側壁10bと電池モジュール2との間の隙間S2をより小さく設定でき、ひいてはラック筐体10がX方向によりコンパクトに構成されうる。また、例えば、コンテナ内に複数のラック筐体10がX方向に並んで設置された場合等に、支柱10dの間のスペース（デッドスペース）をケーブルの配索に活用することができるという利点もある。

10

【0039】

[第1変形例]

図4は、本変形例の電池装置1Aの断面図であって、図5のIV-IV断面図であり、図5は、図4のV-V断面図であり、図6は、図4のVI-VI断面図である。電池装置1Aは、上記実施形態の電池装置1と同様の構成を備えている。よって、電池装置1Aは、当該同様の構成に基づく上記実施形態と同様の作用および効果を得ることができる。

【0040】

ただし、本変形例では、図4～6に示されるように、仕切壁10cに開口部10rが設けられている点が、上記実施形態と相違している。具体的には、本変形例では、モジュール列L11, L12の三つの電池モジュール2に対応して、仕切壁10cに三つの開口部10rが設けられている。複数の開口部10rは、X方向に互いに間隔をあけて並んでいる。開口部10rは、第一開口部の一例である。

20

【0041】

開口部10rは、例えば、仕切壁10cをZ方向に貫通し、X方向およびY方向に沿って延びるとともに、Y方向に横長な長穴である。開口部10rは、電池モジュール2における底壁20bの少なくとも一部を、Z方向の他方（下方）に露出させている。言い換えると、底壁20bは、開口部10rを介して、仕切壁10cの下方の隙間S3に臨んでいる。

【0042】

このように、本変形例によれば、仕切壁10cに開口部10rが設けられているため、例えば、モジュール列L11, L12の電池モジュール2を、開口部10rの下方の隙間S3を流れる流体（冷却風）との熱交換によって冷却することができる。よって、例えば、複数の電池モジュール2の冷却効果がより高まりやすい。

30

【0043】

なお、本変形例では、例えば、複数の隙間S3のうち二つのモジュール列L11, L12の電池モジュール2が臨む隙間S3の幅W3は、隙間S2の幅W2と略同じかあるいは僅かに大きく設定されうる。すなわち、 $W1 > W3 \geq W2$ である。

【0044】

[第2変形例]

図7は、本変形例の電池装置1Bの断面図であって、図8のVII-VII断面図であり、図8は、図7のVIII-VIII断面図である。電池装置1Bは、上記第1変形例の電池装置1Aと同様の構成を備えている。よって、電池装置1Bは、当該同様の構成に基づく上記第1変形例と同様の作用および効果を得ることができる。

40

【0045】

ただし、本変形例では、図7, 8に示されるように、仕切壁10cにY方向に互いに間隔をあけて複数の開口部10rが設けられている点が、上記第1変形例と相違している。言い換えると、開口部10rは、Y方向に分割された複数の分割体10r1を有している。本変形例では、電池モジュール2のそれぞれの電池セル3の列L1～L3に対応して、三つの分割体10r1（開口部10r）が設けられている。

【0046】

50

分割体 10 r 1 は、例えば、仕切壁 10 c を Z 方向に貫通し、X 方向および Y 方向に沿って延びた丸穴である。図 8 に示されるように、本変形例では、分割体 10 c 1 の下方の隙間 S 3 には、分割体 10 r 1 の開口部分と仕切壁 10 c の壁部分とが Y 方向に交互に臨んでいる。複数の分割体 10 r 1 は、乱流促進部の一例である。

【0047】

このように、本変形例によれば、仕切壁 10 c に複数の分割体 10 r 1（開口部 10 r）が設けられているため、例えば、隙間 S 3 に沿って流れる流体（冷却風）に乱流が生じやすくなる。よって、例えば、隙間 S 3 に臨む Z 方向に隣接した二つの電池モジュール 2 と流体との間の熱伝達性が向上し、ひいては複数の電池モジュール 2 の冷却効果がより一層高まりやすい。

【0048】

[第3変形例]

図 9 は、本変形例の電池装置 1 C の断面図であって、図 10 の IX-IX 断面図であり、図 10 は、図 9 の X-X 断面図である。電池装置 1 C は、上記第 2 変形例の電池装置 1 B と同様の構成を備えている。よって、電池装置 1 C は、当該同様の構成に基づく上記第 2 変形例と同様の作用および効果を得ることができる。

【0049】

ただし、本変形例では、図 9、10 に示されるように、仕切壁 10 c に開口幅 W 1 1 ~ W 1 3（図 10 参照）が互いに異なる複数の分割体 10 r 1 ~ 10 r 3（開口部 10 r）が設けられている点が、上記第 2 変形例と相違している。複数の分割体 10 r 1 ~ 10 r 3 は、Y 方向に互いに間隔をあけて並んでいる。分割体 10 r 2 の Y 方向に沿った開口幅 W 1 2 は、分割体 10 r 1 の Y 方向に沿った開口幅 W 1 1 よりも狭く、分割体 10 r 3 の Y 方向に沿った開口幅 W 1 3 よりも広い。すなわち、 $W 1 1 > W 1 2 > W 1 3$ である。

【0050】

本変形例では、電池モジュール 2 の Y 方向の導入口 10 f 側の電池セル 3 の列 L 3 に対応して、一つの分割体 10 r 1 が設けられている。また、電池モジュール 2 の Y 方向の中央の電池セル 3 の列 L 2 に対応して、二つの分割体 10 r 2 が設けられている。さらに、電池モジュール 2 の Y 方向の排出口 10 g 側の電池セル 3 の列 L 1 に対応して、三つの分割体 10 r 3 が設けられている。言い換えると、複数の分割体 10 r 1 ~ 10 r 3 は、上流側となる導入口 10 f から下流側となる排出口 10 g に向かうにつれて徐々に開口幅 W 1 1 ~ W 1 3 が狭くなっている。複数の分割体 10 r 1 ~ 10 r 3 は、乱流促進部の一例である。

【0051】

このように、本変形例によれば、仕切壁 10 c に複数の分割体 10 r 1 ~ 10 r 3（開口部 10 r）が設けられているため、例えば、隙間 S 3 に沿って流れる流体（冷却風）は、Y 方向の排出口 10 g 側に向かうにつれてより乱流が生じやすくなる。よって、例えば、Y 方向の導入口 10 f 側（上流側）よりも電池モジュール 2 の温度が高くなりやすい排出口 10 g 側（下流側）において、流体による電池モジュール 2 の冷却効果を高めることができる。よって、例えば、場所による電池モジュール 2 の温度のばらつきが抑制されやすく、ひいては電池装置 1 C の寿命を延ばすことができる。

【0052】

[第4変形例]

図 11 は、本変形例の電池装置 1 D の断面図であって、図 12 の XI-XI 断面図であり、図 12 は、図 11 の XII-XII 断面図である。電池装置 1 D は、上記実施形態の電池装置 1 と同様の構成を備えている。よって、電池装置 1 D は、当該同様の構成に基づく上記実施形態と同様の作用および効果を得ることができる。

【0053】

ただし、本変形例では、図 11、12 に示されるように、電池モジュール 2 のそれぞれに端子カバー 35 が設けられている点が、上記実施形態と相違している。端子カバー 35 は、モジュール筐体 20 の一部を構成する部品であり、電池モジュール 2 の出力端子部を

10

20

30

40

50

覆っている。端子カバー 35 は、天壁 20 a から隙間 S 3 内に突出し、左壁 20 d と右壁 20 f との間に亘って延びている。端子カバー 35 は、突出部の一例である。

【0054】

このように、本変形例によれば、電池モジュール 2 に突出部としての端子カバー 35 が設けられているため、例えば、隙間 S 3 における端子カバー 35 の下流側に乱流が生じやすくなる。よって、例えば、電池モジュール 2 と隙間 S 3 を流れる流体（冷却風）との間の熱伝達性が向上し、ひいては複数の電池モジュール 2 の冷却効果がより一層高まりやすい。突出部は、乱流促進部の一例である。

【0055】

なお、本変形例では、突出部が電池モジュール 2 に設けられたが、この例には限定されず、例えば、ラック筐体 10 の天壁 10 a や仕切壁 10 c に設けられてもよいし、電池モジュール 2 およびラック筐体 10 の双方に設けられてもよい。また、突出部は、隙間 S 3 における導入口 10 f 側（上流側）には限定されず、排出口 10 g 側（下流側）や中央側に設けられてもよいし、複数の突出部が Y 方向に互いに間隔をあけて設けられてもよい。さらに、突出部は、X 方向に互いに間隔をあけて設けられてもよい。

【0056】

[第 5 変形例]

図 13 は、本変形例の電池装置 1 E の断面図であって、図 14 の XIII-XIII 断面図であり、図 14 は、図 13 の XIV-XIV 断面図である。電池装置 1 E は、上記実施形態の電池装置 1 と同様の構成を備えている。よって、電池装置 1 E は、当該同様の構成に基づく上記実施形態と同様の作用および効果を得ることができる。

【0057】

ただし、本変形例では、図 13 に示されるように、側壁 10 b に開口部 10 s が設けられている点が、上記実施形態と相違している。開口部 10 s は、例えば、側壁 10 b を X 方向に貫通し、Y 方向および Z 方向に沿って延びるとともに、Z 方向に縦長なスリットである。開口部 10 s は、例えば、隙間 S 2、S 3 と側壁 10 b の外側の空間とを連通している。すなわち、開口部 10 s は、側壁 10 b の外側を流れる流体（冷却風）を隙間 S 2、S 3 内に導入可能である。開口部 10 s は、第二開口部の一例である。

【0058】

また、本変形例では、左壁 10 b 1 および右壁 10 b 2 のそれぞれに、二つの開口部 10 s が設けられている。複数の開口部 10 s は、Y 方向に互いに間隔をあけて並んでいる。また、複数の開口部 10 s は、電池モジュール 2 の Y 方向の中央位置よりも排出口 10 g 側（下流側）に位置されている。言い換えると、複数の開口部 10 s は、電池モジュール 2 の導入口 10 f 側の前壁 20 c よりも導入口 10 f とは反対側の後壁 20 e の近くに設けられている。前壁 20 c は、一端部の一例であり、後壁 20 e は、他端部の一例である。

【0059】

このように、本変形例によれば、側壁 10 b に開口部 10 s が設けられているため、例えば、開口部 10 s から隙間 S 2、S 3 内に導入される流体（冷却風）によっても、電池モジュール 2 を冷却することができる。また、開口部 10 s によって、Y 方向の導入口 10 f 側（上流側）よりも電池モジュール 2 の温度が高くなりやすい排出口 10 g 側（下流側）において、流体による電池モジュール 2 の冷却効果を高めることができる。

【0060】

また、図 14 に示されるように、本変形例では、複数の棚部 15 のうち少なくとも一つに制御ユニット 6 が収容されている。制御ユニット 6 は、例えば、基板等の発熱部品 5 と、発熱部品 5 を収容するケーシング 7 と、を有している。ケーシング 7 は、底壁 7 a や、前壁 7 b、後壁 7 c、左壁および右壁等の複数の壁部を有している。

【0061】

前壁 7 b には、開口部としての導入口 7 b 1 が設けられ、後壁 7 c には、開口部としての排出口 7 c 1 が設けられている。よって、本変形例によれば、導入口 7 b 1 からケーシ

10

20

30

40

50

ング7内に導入された流体（冷却風）によって、発熱部品5を冷却することができる。なお、前壁7bおよび後壁7cには、導入口7b1および排出口7c1のそれぞれを覆うメッシュやフィルタ等の覆部材が設けられうる。

【0062】

また、本変形例では、制御ユニット6と棚部15の上壁としての仕切壁10cとの間に、隙間S3が設けられている。隙間S3には、仕切壁10cの上方の電池モジュール2と制御ユニット6とが臨んでいる。隙間S3のZ方向に沿った幅は、電池モジュール2と天壁10aとの間の隙間S3の幅W3と略同じに設定されている。

【0063】

このように、本変形例によれば、制御ユニット6の上方に隙間S3が設けられているため、例えば、当該隙間S3に沿って流れる流体（冷却風）によって、開口部10rを介して隙間S3に臨んだ電池モジュール2および制御ユニット6を冷却することができるという利点がある。

【0064】

以上、本発明の実施形態および変形例が例示されたが、上記実施形態および変形例は一例であって、発明の範囲を限定することは意図していない。上記実施形態および変形例は、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。また、各構成や、形状、等のスペック（構造や、種類、方向、形式、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】

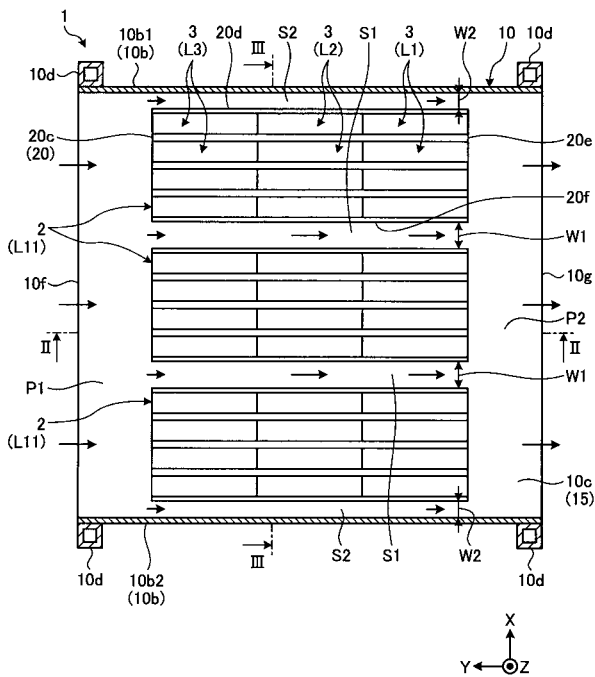
【0065】

1, 1A~1E…電池装置、2…電池モジュール、3…電池セル、10…ラック筐体（第二筐体）、10a…天壁（第三壁部）、10b…側壁（第二壁部）、10c…仕切壁（第一壁部、第三壁部）、10f…導入口、10r…開口部（第一開口部）、10s…開口部（第二開口部）、20…モジュール筐体（第一筐体）、20c…前壁（一端部）、20e…後壁（他端部）、35…端子カバー（突出部）、L11, L12…モジュール列、S1…隙間（第一隙間）、S2…隙間（第二隙間）、S3…隙間（第三隙間）、X…第一方向、Y…長手方向、Z…第二方向。

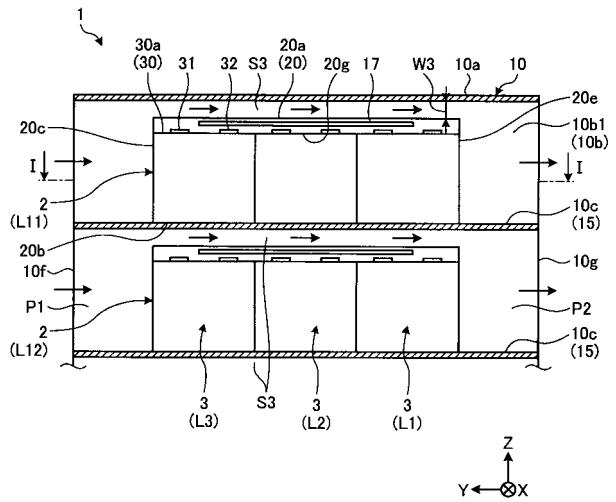
10

20

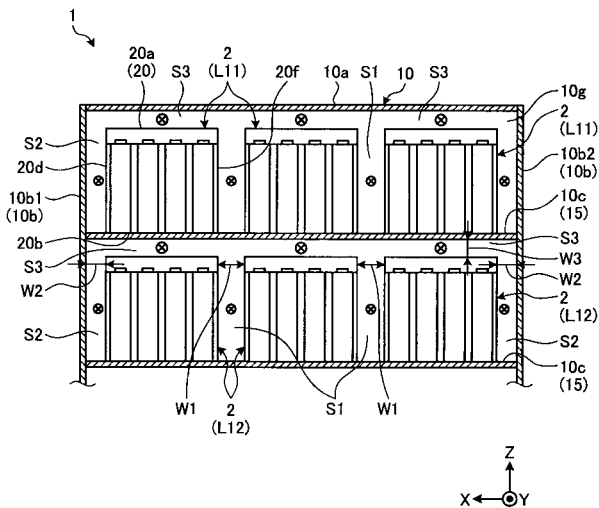
【図 1】



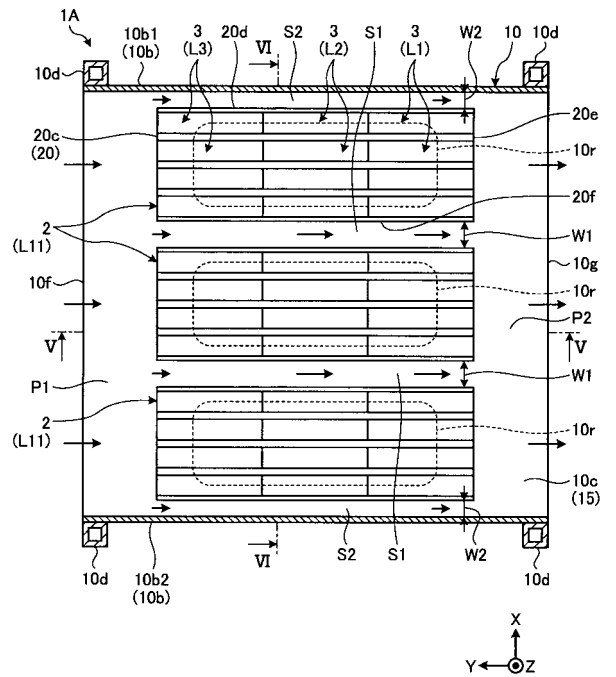
【図 2】



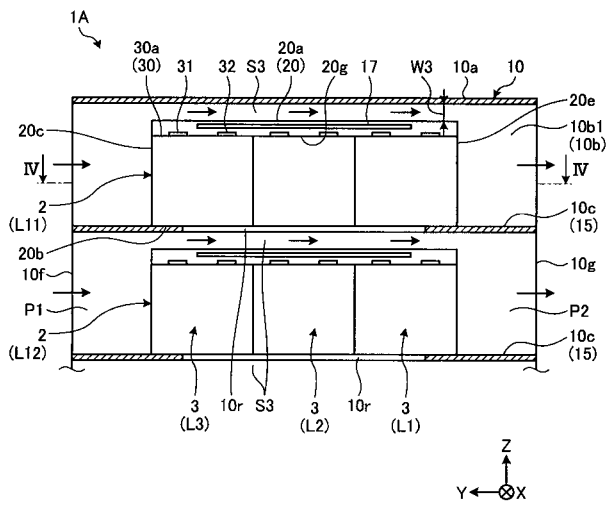
【図 3】



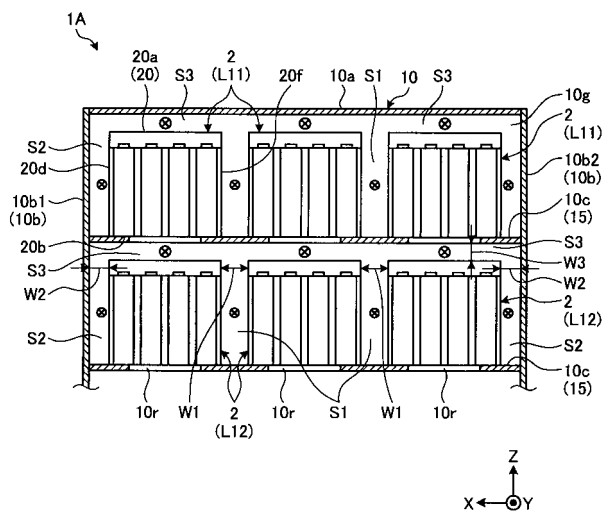
【図 4】



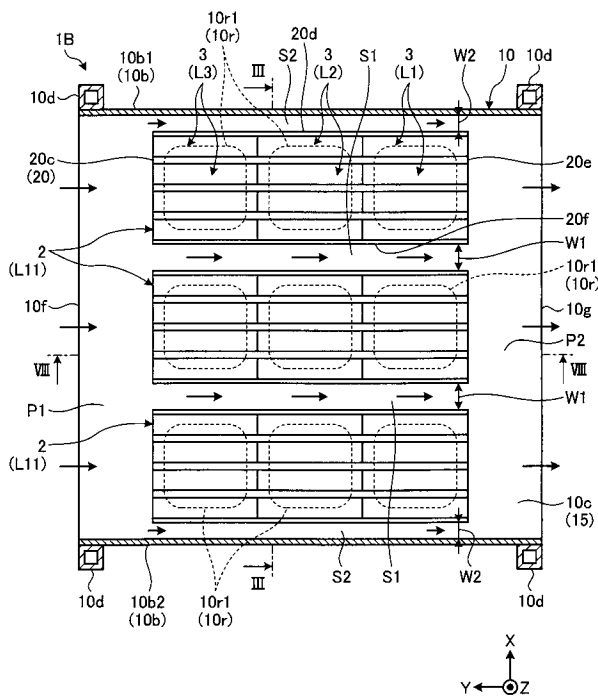
【図 5】



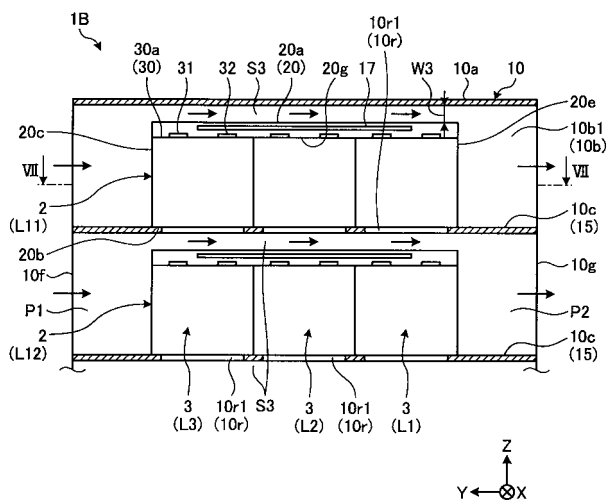
【図 6】



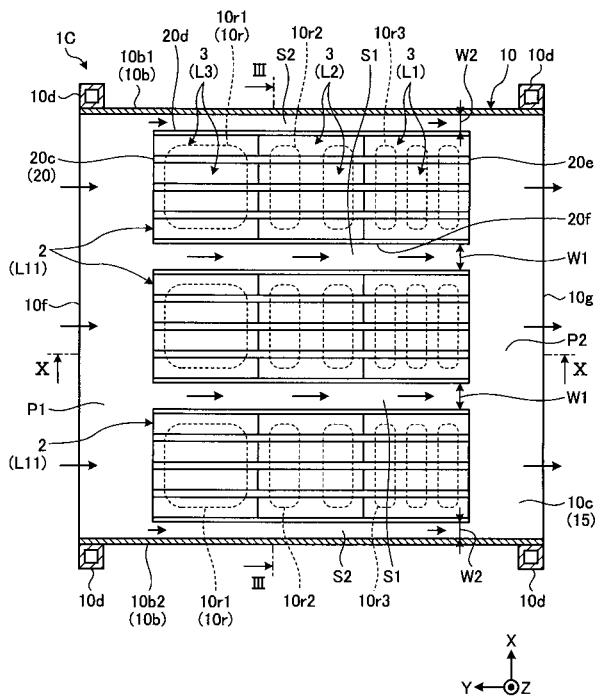
【図 7】



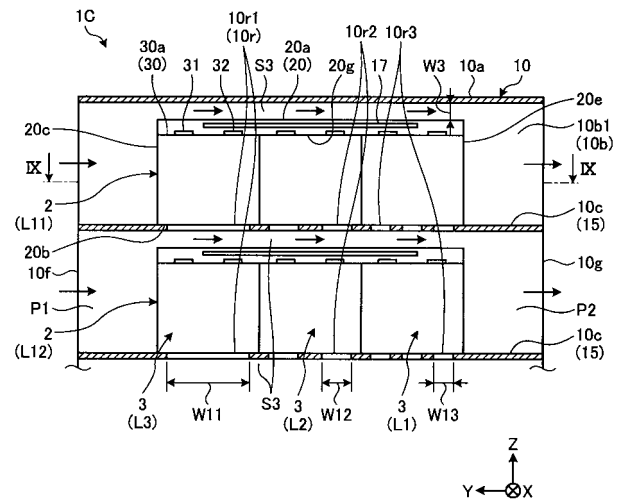
【図 8】



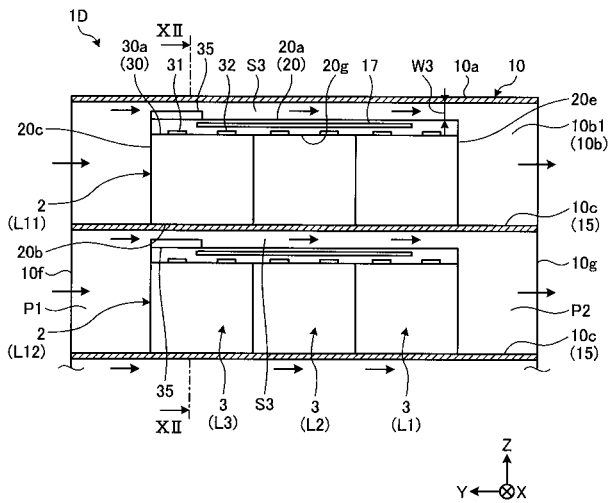
【図 9】



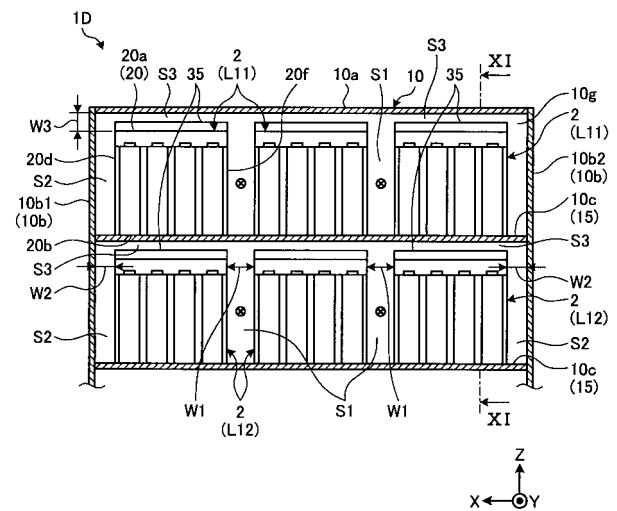
【図 10】



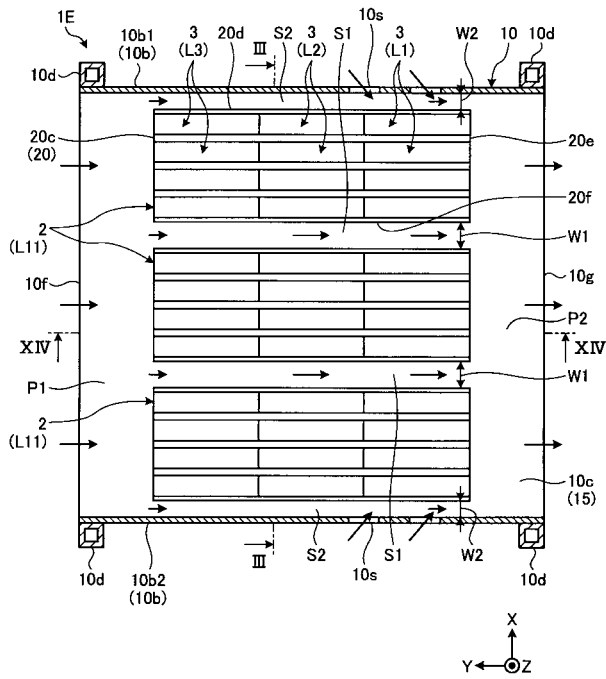
【図 11】



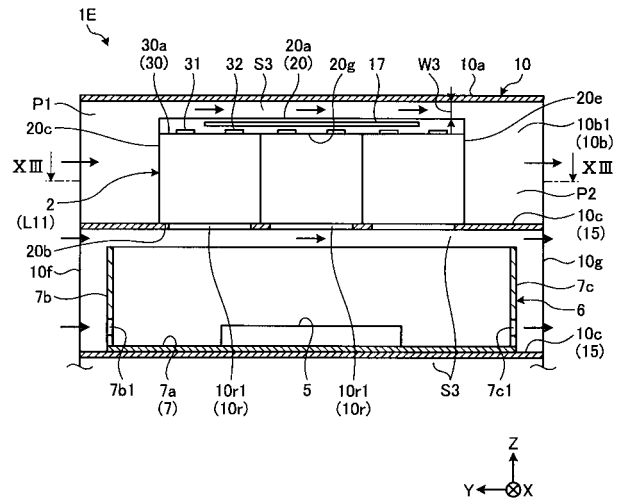
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H 0 1 M 2/10 (2006.01) H 0 1 M 2/10 S

(72)発明者 三ッ本 憲史
神奈川県川崎市幸区堀川町7番地34 東芝エネルギーシステムズ株式会社内

(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) 5E322 AA11 AB01 AB06 AB10 BA01 BA03 BA04 EA10
5H031 AA09 HH08 KK08
5H040 AA01 AA28 AS01 AS07 AT02 AT06 AY08 AY10 NN01 NN03