

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6282731号
(P6282731)

(45) 発行日 平成30年2月21日(2018.2.21)

(24) 登録日 平成30年2月2日(2018.2.2)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E
HO 1 M 10/613 (2014.01)	HO 1 M 10/613
HO 1 M 10/6563 (2014.01)	HO 1 M 2/10 M
	HO 1 M 10/6563

請求項の数 11 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-521148 (P2016-521148)	(73) 特許権者	000003078
(86) (22) 出願日	平成27年5月21日 (2015.5.21)		株式会社東芝
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/064632		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(87) 国際公開番号	W02015/178456	(73) 特許権者	598076591
(87) 国際公開日	平成27年11月26日 (2015.11.26)		東芝インフラシステムズ株式会社
審査請求日	平成28年12月8日 (2016.12.8)		神奈川県川崎市幸区堀川町72番地34
(31) 優先権主張番号	特願2014-106542 (P2014-106542)	(74) 代理人	110002147
(32) 優先日	平成26年5月22日 (2014.5.22)		特許業務法人酒井国際特許事務所
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	内田 敏徳
			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	関野 正宏
			東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池パックおよび電池装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一の外壁部と、前記第一の外壁部と異なる第二の外壁部と、を有した第一の筐体と、
前記第一の外壁部に固定され、それぞれが第二の筐体、および前記第二の筐体に収容された複数の電池セルを有した、第一の複数の電池モジュールと、
前記第二の外壁部に固定され、それぞれが第二の筐体、および前記第二の筐体に収容された複数の電池セルを有した、第二の複数の電池モジュールと、
前記第一の複数の電池モジュールを前記第一の外壁部へ押し付け、前記第二の複数の電池モジュールを前記第二の外壁部へ押し付ける弾性部材と、
 を備えた、電池パック。

【請求項2】

前記第一の外壁部と前記第二の外壁部とは互いに向き合った、請求項1に記載の電池パック。

【請求項3】

前記第一の複数の電池モジュールは、それぞれ正極端子および負極端子を有し、
前記第一の複数の電池モジュールのそれぞれの前記正極端子が第一の方向の一方側に位置され、前記第一の複数の電池モジュールのそれぞれの前記負極端子が前記第一の方向の他方側に位置されるように、前記第一の複数の電池モジュールが、前記第一の外壁部上に前記第一の方向に沿って並ぶ、請求項1または2に記載の電池パック。

【請求項4】

前記第二の複数の電池モジュールは、それぞれ正極端子および負極端子を有し、
前記第二の複数の電池モジュールのそれぞれの前記負極端子が前記第一の方向の一方側に位置され、前記第二の複数の電池モジュールのそれぞれの前記正極端子が前記第一の方向の他方側に位置されるように、前記第二の複数の電池モジュールが前記第一の方向に沿って並ぶ、請求項 3 に記載の電池パック。

【請求項 5】

前記第二の筐体は、前記第一の外壁部または前記第二の外壁部に固定される第一の壁部と、前記第一の壁部とは反対側の第二の壁部と、を有し、
前記正極端子および前記負極端子は、前記第二の壁部の近くに位置された、請求項 3 または 4 に記載の電池パック。

10

【請求項 6】

前記第二の筐体は、前記第一の外壁部または前記第二の外壁部に固定される第一の壁部と、前記第一の壁部とは反対側の第二の壁部と、を有し、
前記複数の電池セルが前記第一の壁部に設置された、請求項 1 ～ 5 のうちいずれか 1 項に記載の電池パック。

【請求項 7】

前記第一の筐体には開口部が設けられ、
前記第一の外壁部および前記第二の外壁部のうち少なくとも一方が、前記開口部の一部を形成している、請求項 1 ～ 6 のうちいずれか 1 項に記載の電池パック。

【請求項 8】

20

前記弾性部材と前記電池モジュールとを保持する複数のブラケット、をさらに備えた、請求項 1 ～ 7 のうちいずれか 1 項に記載の電池パック。

【請求項 9】

前記第一の外壁部および前記第二の外壁部のうち少なくとも一方を冷却する冷却機構を備えた、請求項 1 ～ 8 のうちいずれか 1 項に記載の電池パック。

【請求項 10】

冷気を生成するための第一のファン、をさらに備えた、請求項 1 ～ 9 のうちいずれか 1 項に記載の電池パック。

【請求項 11】

複数の、請求項 1 ～ 10 のうちいずれか 1 項に記載の電池パックと、
前記複数の電池パックを収容する収容体と、
前記収容体内に冷気を生成するための第二のファンと、
を備えた、電池装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、電池パックおよび電池装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、筐体と、筐体の下壁部（外壁部）に設けられ、それぞれの内部に風を流す空間部が形成された複数の電池モジュールと、を備えた電池パックが知られている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2012-128984 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この種の構造では、例えば、より簡単な構成でより多くの電池モジュールが冷却されやすい電池パックおよび電池装置が得られれば、好ましい。

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の電池パックは、例えば、第一の筐体と、第一の複数の電池モジュールと、第二の複数の電池モジュールと、弾性部材と、を備える。第一の筐体は、第一の外壁部と、第一の外壁部と異なる第二の外壁部と、を有する。第一の複数の電池モジュールは、前記第一の外壁部に固定され、それぞれが第二の筐体、および前記第二の筐体に収容された複数の電池セルを有する。前記第二の複数の電池モジュールは、前記第二の外壁部に固定され、それぞれが第二の筐体、および前記第二の筐体に収容された複数の電池セルを有する。前記弾性部材は、前記第一の複数の電池モジュールを前記第一の外壁部へ押し付け、前記第二の複数の電池モジュールを前記第二の外壁部へ押し付ける。

10

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、第1実施形態の電池パックの一例の分解斜視図である。

【図2】図2は、第1実施形態の電池パックの一例の第一筐体部材の側面図である。

【図3】図3は、第1実施形態の電池パックの一例の電池モジュールが筐体に取り付けられた状態を外壁部とは反対側（筐体中心側）から見た斜視図である。

【図4】図4は、図3の分解斜視図である。

【図5】図5は、第1実施形態の電池パックの一例の電池モジュールの分解斜視図である。

【図6】図6は、第1実施形態の電池パックの一例の電池セルの斜視図である。

20

【図7】図7は、第1実施形態の電池パックの一例の電池モジュールを外壁部側から見た斜視図である。

【図8】図8は、第1実施形態の電池パックの一例の電池モジュールが筐体に取り付けられた状態を外壁部側から透視して見た斜視図である。

【図9】図9は、第2実施形態の電池パックの一例の第一筐体部材の側面図である。

【図10】図10は、第3実施形態の電池パックの一例の第一筐体部材の側面図である。

【図11】図11は、第4実施形態の電池パックの一例の概略構成を示す側面図である。

【図12】図12は、第5実施形態の電池パックの一例の概略構成を示す側面図である。

【図13】図13は、第6実施形態の電池パックの一例の概略構成を示す側面図である。

【図14】図14は、第7実施形態の電池パックの一例の概略構成を示す側面図である。

30

【図15】図15は、第8実施形態の電池装置を備えた車両の一例の側面図である。

【図16】図16は、図15のXVI-XVI断面図である。

【図17】図17は、第8実施形態の電池装置の一例の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、図面を参照して、実施形態について説明する。なお、以下の例示的な複数の実施形態には、同様の構成要素が含まれている。よって、以下では、同様の構成要素には共通の符号が付されるとともに、重複する説明が省略される。また、以下に示される実施形態の構成（技術的特徴）、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。

40

【0008】

<第1実施形態>

図1, 2に示されるように、電池パック1（電池システム、組電池装置、蓄電池装置）は、筐体2（第一の筐体）と、筐体2に収容される複数（例えば、十二個）の電池モジュール3（組電池）と、を備える。電池パック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、電池パック1は、LRT（Light Rail Transit）等の電車や自動車の電源等、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る。また、種々の装置等には、本実施形態に示される複数の電池パック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。

50

【0009】

筐体2は、直方体状に構成されている。筐体2は、複数の壁部2a～2cを有する。本実施形態では、複数の壁部2a～2cのうちいずれか一つの壁部（例えば、壁部2c）が、平面に沿った姿勢で使用されうる。なお、以下の詳細な説明では、便宜上、壁部2cが平面に沿った姿勢を基準として方向を規定する。X方向は、筐体2の長手方向（筐体6の短手方向、電池セル7の厚さ方向）、Y方向は、筐体2の短手方向（筐体6の長手方向、電池セル7の幅方向）、Z方向は、筐体2の高さ方向（筐体6の高さ方向、電池セル7の高さ方向）である。X方向、Y方向、およびZ方向は、互いに直交している。

【0010】

壁部2aは、筐体2の長手方向（X方向）に間隔をあけて互いに平行に設けられた壁部2a1および壁部2a2を含む。壁部2a1および壁部2a2は、いずれも、筐体2の長手方向（X方向）と交差する方向（本実施形態では、例えば直交する方向、YZ平面）に沿って延びている（拡がっている）。また、壁部2bは、筐体2の短手方向（Y方向）に間隔をあけて互いに平行に設けられた壁部2b1および壁部2b2を含む。壁部2b1および壁部2b2は、いずれも、筐体2の短手方向（Y方向）と交差する方向（本実施形態では、例えば直交する方向、XZ平面）に沿って延びている（拡がっている）。壁部2aや壁部2bは、側壁部等と称されうる。また、壁部2cは、筐体2の高さ方向（Z方向）に間隔をあけて互いに平行に設けられた壁部2c1および壁部2c2を含む。壁部2c1および壁部2c2は、いずれも、筐体2の高さ方向（Z方向）と交差する方向（本実施形態では、例えば直交する方向、XY平面）に沿って延びている（拡がっている）。壁部2c1は下壁部（底壁部）等と称され、壁部2c2は上壁部（天壁部）等と称されうる。複数の壁部2a～2cは、それぞれ、外面2gと、内面2hと、を有する。また、複数の壁部2a～2cは、筐体2の外郭、すなわち外壁部を構成している。

【0011】

また、筐体2は、複数の部品（分割体）が組み合わせられて構成されうる。具体的には、本実施形態では、例えば、筐体2は、少なくとも壁部2a、2cを含む第一筐体部材2A（ケース）と、少なくとも壁部2b1を含む第二筐体部材2B（第一のカバー、第一の閉塞板）と、少なくとも壁部2b2を含む第三筐体部材2C（第二のカバー、第二の閉塞板）と、を有する。第一筐体部材2Aの内側には、筐体2の短手方向（Y方向）に貫通した開口部2eが設けられている。第二筐体部材2Bは、第一筐体部材2AのY方向の一方側（図1の手前側）に位置され、当該一方側から開口部2eを塞ぐ。また、第三筐体部材2Cは、第一筐体部材2AのY方向の他方側（図1の奥側）に位置され、当該他方側から開口部2eを塞ぐ。第一筐体部材2A、第二筐体部材2B、および第三筐体部材2Cは、例えば、金属材料等で構成されうる。

【0012】

また、本実施形態では、例えば、第一筐体部材2Aと第二筐体部材2Bとの間、および第一筐体部材2Aと第三筐体部材2Cとの間には、それぞれシール部材4、5（例えば、ガスケットやパッキン等）が設けられている。シール部材4、5は、例えば、壁部2b（開口部2e）の縁部（端部、辺部）に沿った長方形の枠状に構成されている。第二筐体部材2Bは、シール部材4を介して第一筐体部材2Aと結合（一体化）され、第三筐体部材2Cは、シール部材5を介して第一筐体部材2Aと結合（一体化）されている。すなわち、シール部材4、5によって、筐体2の周縁部が液密に塞がれている。よって、本実施形態によれば、例えば、筐体2の内部への塵芥や、鉄粉、水滴等の侵入を抑制することができる。なお、第一筐体部材2Aや、第二筐体部材2B、第三筐体部材2C等には、筐体2内への塵芥や、鉄粉、水滴等の侵入を抑制できれば、通気口や、通気口を覆う防塵フィルタおよびトリップ等が設けられてもよい。このように、本実施形態では、複数の電池モジュール3は、少なくとも、防塵性および防滴性を有した筐体2内に収容されている。

【0013】

図5に示されるように、電池モジュール3（組電池）は、筐体6（第二の筐体）と、筐体6に収容される複数（例えば、十八個）の電池セル7（単電池）と、複数の電池セル7

10

20

30

40

50

を電氣的に接続する導電部材 8, 9 と、を有する。本実施形態では、筐体 6 の短手方向（X 方向）に沿って一列に並んだ複数（例えば、六つ）の電池セル 7 が、筐体 6 の長手方向（Y 方向）に沿って複数組（例えば、三組）並べられた状態で、筐体 6 に収容されている。複数の電池セル 7 は、それぞれ、一对の正極端子 1 3 および負極端子 1 4 を有する。正極端子 1 3 と負極端子 1 4 とは、筐体 6 に設けられた開口部 6 f を貫通した状態で、導電部材 8, 9 と結合される。電池モジュール 3 では、例えば、筐体 6 の長手方向（Y 方向）や短手方向（X 方向）に隣接する二つの電池セル 7 の正極端子 1 3 と負極端子 1 4 とが導電部材 8 を介して電氣的に接続されるとともに、筐体 6 の端部に設けられた導電部材 9（出力端子部）を介して電力が取り出される。

【0014】

筐体 6（第二の筐体）は、直方体状に構成されている。筐体 6 は、複数の壁部 6 a～6 c を有する。壁部 6 a は、筐体 6 の長手方向（Y 方向）に間隔をあけて互いに平行に設けられた壁部 6 a 1 および壁部 6 a 2 を含む。壁部 6 a 1 および壁部 6 a 2 は、いずれも、筐体 6 の長手方向（Y 方向）と交差する方向（本実施形態では、例えば直交する方向、XZ 平面）に沿って延びている（拡がっている）。また、壁部 6 b は、筐体 6 の短手方向（X 方向）に間隔をあけて互いに平行に設けられた壁部 6 b 1 および壁部 6 b 2 を含む。壁部 6 b 1 および壁部 6 b 2 は、いずれも、筐体 6 の短手方向（X 方向）と交差する方向（本実施形態では、例えば直交する方向、YZ 平面）に沿って延びている（拡がっている）。壁部 6 a や壁部 6 b は、側壁部等と称されうる。また、壁部 6 c は、筐体 6 の高さ方向（Z 方向）に間隔をあけて互いに平行に設けられた壁部 6 c 1 および壁部 6 c 2 を含む。壁部 6 c 1 および壁部 6 c 2 は、いずれも、筐体 6 の高さ方向（Z 方向）と交差する方向（本実施形態では、例えば直交する方向、XY 平面）に沿って延びている（拡がっている）。壁部 6 c 1 は下壁部（底壁部）等と称され、壁部 6 c 2 は上壁部（天壁部）等と称されうる。複数の壁部 6 a～6 c は、それぞれ、外面 6 g と、内面 6 h と、を有する。

【0015】

また、図 5 に示されるように、筐体 6 は、壁部 6 a と平行な複数（例えば、二つ）の壁部 6 i と、壁部 6 b と平行な複数（例えば、五つ）の壁部 6 j と、を有する。壁部 6 i は、いずれも、壁部 6 a 1 と壁部 6 a 2 との間に位置され、壁部 6 b 1 と壁部 6 b 2 との間に亘っている。壁部 6 i は、壁部 6 a 1 や壁部 6 a 2 とともに筐体 6 の長手方向（Y 方向）に間隔をあけて設けられ、筐体 6 内を Y 方向で複数（例えば、三つ）の収容領域（収容空間）に分割（区画）している。また、壁部 6 j は、いずれも、壁部 6 b 1 と壁部 6 b 2 との間に位置され、壁部 6 a 1 と壁部 6 a 2 との間に亘っている。壁部 6 j は、壁部 6 b 1 や壁部 6 b 2 とともに筐体 6 の短手方向（X 方向）に間隔をあけて設けられ、筐体 6 内を X 方向で複数（例えば、六つ）の収容領域（収容空間）に分割（区画）している。すなわち、本実施形態では、互いに交差した壁部 6 a, 6 i および壁部 6 b, 6 j によって、筐体 6 内に合計十八個の収容室 6 e が設けられている。そして、各収容室 6 e には、一つずつ電池セル 7 が入れられている。筐体 6 内では、電池セル 7 と壁部 6 i とが交互に Y 方向に積み重ねられるとともに、電池セル 7 と壁部 6 j とが交互に X 方向に積み重ねられている。壁部 6 i や壁部 6 j は、隔壁部や、仕切壁、分離壁等と称されうる。また、壁部 6 i, 6 j は、絶縁部の一例である。

【0016】

さらに、筐体 6 は、複数の部品（分割体）が組み合わせられて構成されうる。具体的には、本実施形態では、例えば、筐体 6 は、第一筐体部材 6 A（下ケース、第一のケース）と、第二筐体部材 6 B（中ケース、第二のケース）と、第三筐体部材 6 C（上ケース、第三のケース、カバー、蓋部材）と、を有する。第一筐体部材 6 A は、少なくとも、壁部 6 c 1 と、壁部 6 a, 6 b の一部と、を含む。第二筐体部材 6 B は、少なくとも壁部 6 a, 6 b の一部を含む。第三筐体部材 6 C は、少なくとも、壁部 6 c 2 と、壁部 6 a, 6 b の一部と、を含む。また、壁部 6 i, 6 j は、第一筐体部材 6 A、第二筐体部材 6 B、および第三筐体部材 6 C のうち少なくともいずれか一つ（例えば、第一筐体部材 6 A）に含まれる。第一筐体部材 6 A、第二筐体部材 6 B、および第三筐体部材 6 C は、筐体 2 よりも

10

20

30

40

50

熱伝導率が低い材料（例えば、絶縁性を有した合成樹脂材料等）で構成されうる。複数の電池モジュール3は、互いに絶縁されている。

【0017】

電池セル7は、例えば、リチウムイオン二次電池として構成されうる。なお、電池セル7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、一般式 $Li_xM(1-y)Nb_yNb_2O(7+\delta)$ で表されるニオブ複合酸化物等の酸化物材料等が用いられる。ここで、Mは、例えば、TiおよびZrから成る群から選択される少なくとも一種であり、x、yおよび δ は、それぞれ、 $0 \leq x \leq 6$ 、 $0 \leq y \leq 1$ および $-1 \leq \delta \leq 1$ を満たす数値である。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。

【0018】

図6に示されるように、電池セル7（単電池）は、筐体11（容器）と、正極端子13と、負極端子14と、を有する。筐体11は、X方向に薄い扁平な直方体状に構成されている。筐体11は、例えば、金属材料や合成樹脂材料等で構成されうる。筐体11内には、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（折り畳まれて）、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。正極端子13および負極端子14は、筐体11の面11a（上面、天面）に設けられている。具体的には、正極端子13は、面11aのY方向の一端側に位置され、負極端子14は、面11aのY方向の他端側に位置されている。正極端子13は、筐体11の面11aを貫通した状態で設けられ、筐体11の内側で電極体の正極リードと接続されている。また、負極端子14は、筐体11の面11aを貫通した状態で設けられ、筐体11の内側で電極体の負極リードと接続されている。正極端子13および負極端子14は、それぞれ導電性材料によって構成されうる。

【0019】

図5に示されるように、複数の電池セル7は、それぞれの面11aが同じ方向（図5の上方向）を向いた姿勢で、筐体6の長手方向（Y方向）および短手方向（X方向）に並べられている。また、複数の電池セル7は、例えば、筐体6の長手方向（Y方向）に沿う方向において、正極端子13と負極端子14とが交互に配置されるように並べられ、筐体6の短手方向（X方向）に沿う方向において、正極端子13と負極端子14とが交互に配置されるように並べられている。

【0020】

電池モジュール3の組立に際し、本実施形態では、例えば、収容室6eのそれぞれに電池セル7が入れられた状態で、電池セル7と収容室6eの内面6hとの間等に、接着剤が流される（流し込まれる、注入される）。複数の電池セル7は、後に固化された接着剤によって、壁部6a、6b（側壁部）や、壁部6i、6j（隔壁部）等に固定（すなわち、接着）される。なお、電池セル7を収容室6eに入れる前に、壁部6c1（底壁部）の内面6hや、筐体11の面11b（下面、底面）に予め接着剤を塗布しておいてもよい。壁部6c1と面11bとの間に接着剤が介在していない状態では、壁部6c1（筐体6）と面11b（電池セル7）とが接触して接続する。一方、壁部6c1と面11bとの間に接着剤が介在した状態では、壁部6c1（筐体6）と面11b（電池セル7）とが接着剤を介して間接的に接続する。接着剤は、熱伝導性を有している。よって、本実施形態では、

筐体 6 の壁部 6 c 1 は、筐体 6 内に収容される全ての電池セル 7 と熱的に接続されている。

【0021】

導電部材 8, 9 は、例えば、薄板状のバスバーとして構成されている。導電部材 8, 9 は、第二筐体部材 6 B の開口部 6 f から露出した正極端子 1 3 および負極端子 1 4 と、例えば、溶接等によって結合（固定、接続）される。また、一对の導電部材 9 のうちの一方は正極端子 9 a として機能し、他方は負極端子 9 b として機能する。正極端子 9 a は、いずれか一つの電池セル 7 の正極端子 1 3 と接続され、負極端子 9 b は、正極端子 9 a が接続された電池セル 7 とは別の電池セル 7 の負極端子 1 4 と接続される。また、図 3～5 に示されるように、正極端子 9 a および負極端子 9 b は、壁部 6 a 1 から突出した状態で、第三筐体部材 6 C の切欠部 6 d（凹部、溝部）に入れられる（収容される）。正極端子 9 a および負極端子 9 b は、電池モジュール 3 の出力端子部として機能する。なお、第二筐体部材 6 B には、基板 1 0 が設けられている。基板 1 0 は、例えば、導電部材 8, 9 や、温度センサ（図示されず）等と電気的に接続され、電池の電圧や温度を監視する監視基板や、電池制御のための制御基板として機能することができる。基板 1 0 は、第二筐体部材 6 B の Y 方向の略中央部に位置されている。すなわち、導電部材 8, 9 や、温度センサ等は、基板 1 0 よりも Y 方向の外側に位置されている。なお、本実施形態では、第二筐体部材 6 B（電池モジュール 3）に基板 1 0 が設けられたが、設けられなくてもよい。また、この場合、基板 1 0 の機能が分割されて電池セル 7 に内蔵されていてもよい。

【0022】

図 1, 2 に示されるように、本実施形態では、複数の電池モジュール 3 は、第一の電池モジュール 3 A と、第二の電池モジュール 3 B と、第三の電池モジュール 3 C と、を含む。第一の電池モジュール 3 A は、筐体 2 の壁部 2 c 1（下壁部）に取り付けられ、壁部 2 c 1 と熱的に接続されている。第二の電池モジュール 3 B は、複数の電池モジュール 3 のうち第一の電池モジュール 3 A とは別の電池モジュールであり、筐体 2 の壁部 2 c 2（上壁部）に取り付けられ、壁部 2 c 2 と熱的に接続されている。また、第三の電池モジュール 3 C は、複数の電池モジュール 3 のうち第一の電池モジュール 3 A および第二の電池モジュール 3 B とは別の電池モジュールであり、筐体 2 の壁部 2 a（側壁部）に取り付けられ、壁部 2 a と熱的に接続されている。本実施形態では、例えば、四つの第一の電池モジュール 3 A が、壁部 2 c 1 に X 方向（第一の方向）に沿って並んで配置され、四つの第二の電池モジュール 3 B が、壁部 2 c 2 に X 方向（第一の方向）に沿って並んで配置されている。また、四つの第三の電池モジュール 3 C のうち、二つの第三の電池モジュール 3 C が、壁部 2 a 1 に Z 方向に沿って並んで配置され、残りの二つの第三の電池モジュール 3 C が、壁部 2 a 2 に Z 方向に沿って並んで配置されている。すなわち、本実施形態では、第一の電池モジュール 3 A、第二の電池モジュール 3 B、および第三の電池モジュール 3 C が、全体として周状に配置されている。このように、本実施形態では、全ての電池モジュール 3 が、外壁部（周壁部）としての壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 に取り付けられている。本実施形態では、壁部 2 c 1 は、第一の外壁部の一例であり、壁部 2 c 2 は、第二の外壁部の一例である。

【0023】

また、複数の電池モジュール 3 は、それぞれの壁部 6 a 1 が同じ方向（図 1 の Y 方向の手前側）を向いた姿勢で、壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 に取り付けられている。壁部 6 a 1 は、正極端子 9 a および負極端子 9 b が設けられた壁部である。図 4, 5 に示されるように、正極端子 9 a および負極端子 9 b は、複数の電池セル 7 が熱的に接続された壁部 6 c 1（下壁部）よりも壁部 6 c 2（上壁部）の近くに位置されている。本実施形態では、壁部 6 c 1 は、第一の壁部の一例であり、壁部 6 c 2 は、第二の壁部の一例である。

【0024】

また、図 2 に示されるように、複数の電池モジュール 3 の壁部 6 c 1（下壁部）は、それぞれが取り付けられる壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 側を向いている。すなわち

、第一の電池モジュール3Aの壁部6c1と壁部2c1とが対向し、第二の電池モジュール3Bの壁部6c1と壁部2c2とが対向している。また、X方向の一方側（図2の右側）の第三の電池モジュール3Cの壁部6c1と壁部2a1とが対向し、X方向の他方側（図2の左側）の第三の電池モジュール3Cの壁部6c1と壁部2a2とが対向している。すなわち、第一の電池モジュール3Aと第二の電池モジュール3Bとは、筐体2の高さ方向（Z方向）で互いに反転した状態（姿勢）で設けられ、X方向の一方側と他方側の第三の電池モジュール3Cは、筐体2の長手方向（X方向）で互いに反転した状態（姿勢）で設けられている。よって、第一の電池モジュール3Aでは、それぞれの正極端子9aがX方向（第一の方向）の一方側（図2の右側）に位置され、第二の電池モジュール3Bでは、それぞれの正極端子9aがX方向の他方側（図2の左側）に位置される。また、X方向の一方側（図2の右側）の第三の電池モジュール3Cでは、それぞれの正極端子9aがZ方向の一方側（図2の上側）に位置され、X方向の他方側（図2の左側）の第三の電池モジュール3Cでは、それぞれの正極端子9aがZ方向の他方側（図2の下側）に位置される。なお、第一の電池モジュール3A、第二の電池モジュール3B、および第三の電池モジュール3Cの負極端子9bは、それぞれの正極端子9aとは反対側に位置される。

10

【0025】

電池パック1では、例えば、筐体2の長手方向（X方向）や高さ方向（Z方向）に隣接する二つの電池モジュール3の正極端子9aと負極端子9bとが導電部材15を介して電氣的に接続されるとともに、筐体2の端部に設けられた一对の導電部材19を介して電力が取り出される。一对の導電部材19のうち一方は、いずれか一つの電池モジュール3の正極端子9aと接続され、他方は、一方が接続された電池モジュール3とは別の電池モジュール3の負極端子9bと接続される。本実施形態では、複数の電池モジュール3が全体として周状に配置され、かつ、正極端子9aと負極端子9bとが周方向に沿って交互に並んでいる。よって、本実施形態によれば、例えば、複数の電池モジュール3を、導電部材15を介して、周状に接続（電氣的に接続）することができる。よって、互いに隣接する二つの電池モジュール3の任意のペアを一端および他端とする複数の電池モジュール3の直列回路を構成することができる。よって、例えば、一对の導電部材19（例えば、出力ケーブル等）のレイアウトの自由度が高まりやすい。また、本実施形態では、それぞれの電池モジュール3の正極端子9aおよび負極端子9bが壁部6c2側（筐体2の中心部側）に位置されている。よって、本実施形態によれば、例えば、複数の導電部材15の全長が、より短くなりやすい。

20

30

【0026】

図3、4に示されるように、複数の電池モジュール3、すなわち第一の電池モジュール3A、第二の電池モジュール3B、および第三の電池モジュール3Cは、ブラケット16および結合具17（例えば、ねじやボルト等）によって、それぞれが取り付けられる壁部2a1、2a2、2c1、2c2に結合（固定）されている。ブラケット16は、筐体6の一对の壁部6b1、6b2および壁部6c2と重なる略U字状の基部16aと、基部16aの外縁部からフランジ状に張り出して内面2hと重なる突出部16bと、を有する。突出部16bには、結合具17が通される開口部16c（図4参照）が設けられている。ブラケット16の高さ（Z方向の高さ）は、筐体6の高さ（Z方向の高さ）と略同じである。また、本実施形態では、基部16aと壁部6c2との間には、薄板状の弾性部材18が介在している。弾性部材18は、例えば、ゴムや、エラストマ、合成樹脂材料、シリコン樹脂材料等で構成される。ブラケット16の開口部16cを通された結合具17は、弾性部材18が弾性的に縮んだ状態で、それぞれが取り付けられる壁部2a1、2a2、2c1、2c2に結合（固定）される。ブラケット16および結合具17は、筐体2と筐体6とを結合する結合部の一例である。なお、結合部は、例えば、結合バンドや、接着剤、両面テープ等で構成されてもよい。また、筐体6が、筐体2内に充填される発泡材料（発泡ウレタン等）によって、筐体2に結合（固定）される構成でもよい。

40

【0027】

また、図7に示されるように、筐体6の壁部6c1（底壁部）には、第一の部分20が

50

設けられている。第一の部分 20 は、筐体 6 の長手方向（Y 方向）に沿って延びる複数の第一の部材 21（壁部、リブ）と、筐体 6 の短手方向（X 方向）に沿って延びる複数の第二の部材 22（壁部、リブ）と、を有する。第一の部材 21 は、筐体 6 の短手方向（X 方向）に間隔をあけて互いに平行に設けられ、第二の部材 22 は、筐体 6 の長手方向（Y 方向）に間隔をあけて互いに平行に設けられている。第一の部分 20 は、これら第一の部材 21 と第二の部材 22 とが互いに交差しつつ繋がることにより、格子状に構成されている。そして、本実施形態では、例えば、第一の部分 20 には、二つの第一の部材 21 と二つの第二の部材 22 とで囲まれた四角形状の凹部 23（溝部）が設けられている。凹部 23 は、壁部 6c1 の外面 6g から内面 6h 側に向けて凹んでいる。本実施形態によれば、壁部 6c1 に設けられた格子状の第一の部分 20 によって、筐体 6 の剛性や強度が高まりやすい。

10

【0028】

そして、図 8 に示されるように、壁部 6c1（底壁部）とそれぞれが取り付けられる壁部 2a1, 2a2, 2c1, 2c2 との間には、熱伝導部材 25 が介在している。熱伝導部材 25 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で構成されうる。本実施形態では、例えば、薄板状に分割された複数の熱伝導部材 25 が、壁部 6c1 の凹部 23 に入れられている（収容されている）。熱伝導部材 25 の厚さ（Z 方向の厚さ）は、凹部 23 の深さ（Z 方向の深さ）よりもやや大きめに設定されている。複数の電池モジュール 3 は、熱伝導部材 25 が弾性的に縮んだ状態で、それぞれの壁部 2a1, 2a2, 2c1, 2c2 に結合（固定）される。なお、壁部 6c1 と壁部 2a1, 2a2, 2c1, 2c2 とが結合（固定）された状態では、壁部 6c1 の外面 6g と熱伝導部材 25 の表面 25a とは面一となる。熱伝導部材 25 は、熱伝導層の一例である。なお、熱伝導層は、例えば、熱伝導シートや、グリス、接着剤等であってもよい。また、熱伝導部材 25 は、薄板状の基部と、基部から突出した複数の突出部とを有し、複数の突出部が凹部 23 に入れられる構成でもよい。本実施形態では、第一の電池モジュール 3A の筐体 6 と壁部 2c1 とが熱的に接続され、第二の電池モジュール 3B の筐体 6 と壁部 2c2 とが熱的に接続される。また、X 方向の一方側（図 2 の右側）の第三の電池モジュール 3C の筐体 6 と壁部 2a1 とが熱的に接続され、X 方向の他方側（図 2 の左側）の第三の電池モジュール 3C の筐体 6 と壁部 2a2 とが熱的に接続される。なお、熱伝導部材 25 が介在されずに、電池モジュール 3 の筐体 6 と筐体 2 とが熱的に接続されてもよい。

20

30

【0029】

また、図 3, 4 に示されるように、本実施形態によれば、弾性部材 18 の弾性力によって、壁部 6c1 や熱伝導部材 25 が、それぞれが取り付けられる壁部 2a1, 2a2, 2c1, 2c2 に押し付けられる。よって、本実施形態によれば、筐体 6 に収容された電池セル 7 の熱が、壁部 6c1 や熱伝導部材 25 を介して、壁部 2a1, 2a2, 2c1, 2c2 に効果的に伝わりやすい。

【0030】

以上のように、本実施形態では、例えば、複数の電池モジュール 3 は、壁部 2c1（第一の外壁部）と接続された少なくとも一つ（本実施形態では、四つ）の第一の電池モジュール 3A と、壁部 2c2（第二の外壁部）と接続された少なくとも一つ（本実施形態では、四つ）の第二の電池モジュール 3B と、を含む。よって、本実施形態によれば、例えば、第一の電池モジュール 3A および第二の電池モジュール 3B の電池セル 7 の熱を、それぞれの筐体 6 を介した熱伝達により、壁部 2c1, 2c2 に逃がすことができる。よって、例えば、より簡単な構成でより多くの電池モジュール 3 が冷却されやすい。

40

【0031】

また、本実施形態では、例えば、壁部 2c1（第一の外壁部）と壁部 2c2（第二の外壁部）とは互いに向き合っている。よって、本実施形態によれば、例えば、互いに向き合った二つの壁部 2c1, 2c2 を、これら壁部 2c1, 2c2 の間に位置された複数の電池モジュール 3 からの熱を逃がす壁部 2c1, 2c2 として利用することができる。

【0032】

50

また、本実施形態では、例えば、複数（本実施形態では、四つ）の第一の電池モジュール 3 A が X 方向（第一の方向）に沿って並べられ、第一の電池モジュール 3 A のそれぞれの正極端子 9 a が X 方向の一方側に位置されるとともに、それぞれの負極端子 9 b が X 方向の他方側に位置される。よって、本実施形態によれば、例えば、X 方向に沿って並ぶ複数の第一の電池モジュール 3 A が、導電部材 1 5 を介して比較的簡単に接続され、複数の第一の電池モジュール 3 A による直列回路が、比較的容易に得られる。

【0033】

また、本実施形態では、例えば、複数（本実施形態では、四つ）の第二の電池モジュール 3 B が X 方向（第一の方向）に沿って並べられ、第二の電池モジュール 3 B のそれぞれの正極端子 9 a が X 方向の他方側に位置されるとともに、それぞれの負極端子 9 b が X 方向の一方側に位置される。すなわち、第一の電池モジュール 3 A の正極端子 9 a および負極端子 9 b の配置と逆になっている。よって、本実施形態によれば、例えば、複数の第一の電池モジュール 3 A と複数の第二の電池モジュール 3 B とを含む直列回路が、比較的容易に得られる。

【0034】

また、本実施形態では、例えば、第一の電池モジュール 3 A および第二の電池モジュール 3 B の筐体 6 は、壁部 2 c 1, 2 c 2 と接続される壁部 6 c 1（第一の壁部）と、壁部 6 c 1 とは反対側の壁部 6 c 2（第二の壁部）と、を有し、正極端子 9 a および負極端子 9 b は、筐体 6 の壁部 6 c 1 よりも壁部 6 c 2 の近くに位置される。よって、本実施形態によれば、例えば、第一の電池モジュール 3 A および第二の電池モジュール 3 B の正極端子 9 a と負極端子 9 b とが、筐体 2 の中心部側（内周側）に位置されやすい。よって、例えば、第一の電池モジュール 3 A および第二の電池モジュール 3 B の正極端子 9 a と負極端子 9 b とが筐体 2 の外周側に位置された場合に比べて、複数の導電部材 1 5 の全長が、より短くなりやすい。

【0035】

また、本実施形態では、例えば、第一の電池モジュール 3 A および第二の電池モジュール 3 B の筐体 6 は、壁部 2 c 1, 2 c 2 と接続される壁部 6 c 1（第一の壁部）と、壁部 6 c 1 とは反対側の壁部 6 c 2（第二の壁部）と、を有し、壁部 6 c 1 には、複数の電池セル 7 が接続されている。よって、本実施形態によれば、複数の電池セル 7 の熱を、壁部 6 c 1 を介した熱伝達により、壁部 2 c 1, 2 c 2 に逃がすことができる。よって、例えば、筐体 6 の壁部 6 c 1 とは別の壁部が壁部 2 c 1, 2 c 2 と接続される構成と比べて、第一の電池モジュール 3 A および第二の電池モジュール 3 B（の電池セル 7）がより効果的に冷却されやすい。

【0036】

また、本実施形態では、例えば、複数の電池モジュール 3 が、少なくとも、防塵性および防滴性を有した筐体 2（第一の筐体）内に収容されている。よって、本実施形態によれば、例えば、筐体 2 の内部への塵芥や、鉄粉、水滴等の侵入が抑制されやすい。よって、例えば、筐体 2 の防塵性および防滴性を確保することにより、塵や水等による電池モジュール 3 への影響が抑制されつつ、電池モジュール 3 の放熱性が高まりやすい。

【0037】

また、本実施形態では、例えば、第一の電池モジュール 3 A および第二の電池モジュール 3 B の筐体 6 を、壁部 2 c 1, 2 c 2 に押し付ける弾性部材 1 8 を備える。よって、本実施形態によれば、弾性部材 1 8 の弾性力によって、筐体 6 の壁部 6 c 1 と壁部 2 c 1, 2 c 2 とが互いにより密着しやすい。よって、例えば、電池セル 7 の熱が、筐体 6 の壁部 6 c 1 を介して壁部 2 c 1, 2 c 2 により効果的に伝わりやすい。

【0038】

また、本実施形態では、例えば、筐体 2 が、複数の電池モジュール 3 の筐体 6 よりも熱伝導率が高い材料（金属材料）で構成されている。よって、本実施形態によれば、例えば、筐体 6 に収容された複数の電池セル 7 の熱が、筐体 6 を介した熱伝達により、筐体 2 により効果的に伝わりやすい。なお、本実施形態では、筐体 2 の全体が金属材料で構成され

たが、筐体 2 の少なくとも一部（例えば、壁部 6 c 1 が取り付けられる部分）が、金属材料で構成されてもよい。また、本実施形態では、外壁部としての四つの壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 に電池モジュール 3 が取り付けられるとともに熱的に接続されたが、さらに、外壁部としての壁部 2 b 1 や壁部 2 b 2 に電池モジュール 3 が取り付けられるとともに熱的に接続されてもよい。また、筐体 2 内には、対流（循環）する流体（気体、液体等）が入れられてもよい。対流によって、電池モジュール 3 で生じた熱を輸送することができる。

【0039】

<第 2 実施形態>

図 9 に示される実施形態にかかる電池パック 1 A は、上記第 1 実施形態の電池パック 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。

【0040】

ただし、本実施形態では、例えば、図 9 に示されるように、第一の電池モジュール 3 A、第二の電池モジュール 3 B、および第三の電池モジュール 3 C が接続される四つの壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 に、冷却機構 30 が設けられている。冷却機構 30 は、例えば、ヒートシンク（放熱部）30 a を有する。本実施形態では、壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 の、それぞれの外面 2 g に、板状のヒートシンク 30 a が熱的に接続されている。よって、本実施形態によれば、例えば、電池セル 7 の熱が、筐体 6 の壁部 6 c 1 から壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 を介してヒートシンク 30 a に伝達され、当該ヒートシンク 30 a から放出される。よって、例えば、第一の電池モジュール 3 A、第二の電池モジュール 3 B、および第三の電池モジュール 3 C が、より一層効果的に冷却されやすい。なお、冷却機構 30 は、ヒートシンク 30 a を冷却するファン等を、さらに有してもよい。また、冷却機構 30 は、冷却液を壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 に沿って循環させる水冷ユニット（油冷ユニット）等で構成されてもよい。また、本実施形態では、四つの壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 のそれぞれに冷却機構 30（ヒートシンク 30 a）が設けられたが、いずれか一つの壁部（例えば、壁部 2 c 2）に冷却機構 30 が設けられてもよい。この場合、本実施形態のように、四つの壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 が互いに熱的に接続されていれば、一つの冷却機構 30 によって、四つの壁部 2 a 1, 2 a 2, 2 c 1, 2 c 2 が冷却されうる。

【0041】

<第 3 実施形態>

図 10 に示される実施形態にかかる電池パック 1 B は、上記第 1 実施形態の電池パック 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。

【0042】

ただし、本実施形態では、例えば、図 10 に示されるように、六つの第一の電池モジュール 3 A が、壁部 2 c 1 に X 方向（第一の方向）に沿って並んで配置され、六つの第二の電池モジュール 3 B が、壁部 2 c 2 に X 方向（第一の方向）に沿って並んで配置されている。すなわち、本実施形態では、第三の電池モジュール 3 C（図 1 参照）を備えていない。また、本実施形態では、筐体 2 には、開口部 33 が設けられている。開口部 33 は、例えば、筐体 2 を短手方向（Y 方向、図 1 参照）に沿って貫通した貫通孔として構成される。壁部 2 b 1 および壁部 2 b 2 のうち少なくとも一方（例えば、壁部 2 b 2）には、壁部 2 b 1 の開口部 33 の縁部と壁部 2 b 2 の開口部 33 の縁部とに亘った角筒状の壁部 2 d, 2 e が設けられている。壁部 2 d は、互いに Z 方向に間隔をあけて X 方向に沿って平行に延びた壁部 2 d 1, 2 d 2 を含む。また、壁部 2 e は、互いに X 方向に間隔をあけて Z 方向に沿って平行に延びた壁部 2 e 1, 2 e 2 を含む。このように、開口部 33 は、六つの壁部 2 b 1, 2 b 2, 2 d 1, 2 d 2, 2 e 1, 2 e 2 によって構成（形成）されている。また、壁部 2 d 1 と第一の電池モジュール 3 A の壁部 6 c 2 との間、および壁部 2 d 2 と第二の電池モジュール 3 B の壁部 6 c 2 との間には、それぞれ、弾性部材 40 が介

在している。弾性部材 40 は、例えば、ばね等によって構成されうる。本実施形態では、第一の電池モジュール 3A および第二の電池モジュール 3B の筐体 6 が、弾性部材 40 によって、壁部 2c1, 2c2 に押し付けられた状態で、当該壁部 2c1, 2c2 に固定されている。よって、本実施形態によれば、弾性部材 40 が、筐体 2 と筐体 6 とを結合する結合部を兼ねることができる。よって、例えば、電池パック 1B の部品点数が減りやすい。また、弾性部材 40 の弾性力によって、筐体 6 の壁部 6c1 と壁部 2c1, 2c2 とが互いにより密着しやすく、電池セル 7 の熱が、筐体 6 の壁部 6c1 を介して壁部 2c1, 2c2 により効果的に伝わりやすい。

【0043】

<第 4 実施形態>

図 11 に示される実施形態にかかる電池パック 1C は、上記第 1 実施形態の電池パック 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。

【0044】

ただし、本実施形態では、例えば、図 11 に示されるように、複数の電池モジュール 3 は、第一の電池モジュール 3A と、第四の電池モジュール 3D と、を含む。第一の電池モジュール 3A は、筐体 2 の壁部 2c1（下壁部）に取り付けられている。また、第四の電池モジュール 3D は、複数の電池モジュール 3 のうち第一の電池モジュール 3A とは別の電池モジュールであり、筐体 2 の壁部 2d2 に取り付けられている。壁部 2d2 は、壁部 2c1 と離間した壁部であり、上記第 3 実施形態と同様に、開口部 33 の一部を構成（形成）している。また、壁部 2d2 は、壁部 2c1 と向かい合った壁部 2d1 とは反対側の壁部である。すなわち、壁部 2c1 と壁部 2d2 とは、互いに向かい合っていない。本実施形態では、壁部 2c1 は、第一の外壁部の一例であり、壁部 2d2 は、第二の外壁部の一例である。第一の電池モジュール 3A と第四の電池モジュール 3D とは、それぞれの壁部 2c1, 2d2 に同じ姿勢で配置されている。すなわち、第一の電池モジュール 3A および第四の電池モジュール 3D は、それぞれの正極端子 9a が X 方向（第一の方向）の一方側（図 11 の右側）に位置され、それぞれの負極端子 9b が X 方向の他方側（図 11 の左側）に位置されている。第一の電池モジュール 3A と第四の電池モジュール 3D とは、例えば、ブラケット 16 および結合具 17（図 2 参照）によって、壁部 2c1, 2d2 に結合（固定）されうる。よって、本実施形態によれば、例えば、第一の電池モジュール 3A および第四の電池モジュール 3D の電池セル 7 の熱を、それぞれの筐体 6 を介した熱伝達により、壁部 2c1, 2d2 に逃がすことができる。なお、本実施形態では、開口部 33 が、筐体 2 を貫通した貫通孔として構成されたが、開口部 33 は、筐体 2 の壁部（例えば、壁部 2b1, 2b2（側壁部）、図 1 参照）に設けられた凹部であってもよい。

【0045】

<第 5 実施形態>

図 12 に示される実施形態にかかる電池パック 1D は、上記第 1 実施形態の電池パック 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。

【0046】

ただし、本実施形態では、例えば、図 12 に示されるように、複数の電池モジュール 3 は、壁部 2c1 と熱的に接続された第一の電池モジュール 3A と、壁部 2c2 と熱的に接続された第二の電池モジュール 3B と、壁部 2d1, 2d2 と熱的に接続された第四の電池モジュール 3D と、を含む。本実施形態では、例えば、複数の第一の電池モジュール 3A と壁部 2d1 側の複数の第四の電池モジュール 3D とが、高さ方向（Z 方向）で互いに反転した状態（姿勢）で設けられ、複数の第二の電池モジュール 3B と壁部 2d2 側の複数の第四の電池モジュール 3D とが、高さ方向（Z 方向）で互いに反転した状態（姿勢）で設けられている。本実施形態では、壁部 2c1 は、第一の外壁部の一例であり、壁部 2c2, 2d1, 2d2 は、第二の外壁部の一例である。

【0047】

<第6実施形態>

図13に示される実施形態にかかる電池パック1Eは、上記第1実施形態の電池パック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。

【0048】

ただし、本実施形態では、例えば、図13に示されるように、複数の電池モジュール3は、壁部2c1と熱的に接続された第一の電池モジュール3Aと、壁部2c2と熱的に接続された第二の電池モジュール3Bと、壁部2a1、2a2と熱的に接続された第三の電池モジュール3Cと、壁部2d1、2d2と熱的に接続された第四の電池モジュール3Dと、を含む。このように、本実施形態では、すべての電池モジュール3が、外壁部としての六つの壁部2a1、2a2、2c1、2c2、2d1、2d2に取り付けられている。

10

【0049】

<第7実施形態>

図14に示される実施形態にかかる電池パック1Fは、上記第1実施形態の電池パック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。

【0050】

ただし、本実施形態では、例えば、図14に示されるように、電池パック1Fの筐体2内に、ファン装置50が設けられている。ファン装置50は、第一の流動装置の一例である。複数の電池モジュール3は、防塵性および防滴性を有して略密閉された筐体2内に収容されている。本実施形態では、ファン装置50によって、略密閉された筐体2内の気体（流体）を循環（流動）させる。これにより、筐体2内の熱が外壁部としての壁部2a1、2a2、2c1、2c2および壁部2b1、2b2（図1参照）等に伝わりやすくなり、電池モジュール3の放熱性を高めることができる。また、図14に示されるように、本実施形態では、ファン装置50は、互いに離間した第一の電池モジュール3Aと第二の電池モジュール3Bとの間の空間に面して設けられ、それぞれの筐体6の壁部6c2の表面に沿って流れる空気流を生成している。上述したように、第一の電池モジュール3Aおよび第二の電池モジュール3Bの電池セル7の熱は、それぞれの筐体6の壁部6c1側から筐体2に伝達されるため、壁部6c1側と比べて壁部6c2側（正極端子9aおよび負極端子9b側、筐体2の中心部側）がより高温となる虞がある。その点、本実施形態によれば、ファン装置50の空気流によって、壁部6c2側（筐体2の中心部側）の熱を効率よく輸送することができるため、例えば、場所による電池モジュール3の冷却効果（温度）のばらつきが抑制されやすいという利点がある。よって、例えば、電池モジュール3、ひいては電池パック1Fの寿命が延びやすい場合がある。なお、筐体2の壁部2a1、2a2、2b1、2b2、2c1、2c2等には、上記第2実施形態の冷却機構30（図9参照）が設けられてもよい。冷却機構30によって、複数の電池モジュール3が、より一層効果的に冷却されうる。なお、本実施形態では、筐体2内の気体を流動させるファン装置50が設けられた場合が例示されたが、これに限定されず、例えば、筐体2内に複数の電池モジュール3と接触する液体（流体）が入れられるとともに、筐体2内の液体を流動させる流動装置が設けられてもよい。

20

30

40

【0051】

<第8実施形態>

図15～17に示されるように、電池装置70（電池システム、蓄電池装置）は、例えば、収容体71（筐体、ケース）と、収容体71に収容される複数（例えば、三個）の電池パック1Fと、ファン装置60と、を備える。電池装置70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うる。なお、本実施形態では、一例として、電池装置70が鉄道車両100の床下に搭載された場合が例示されるが、本実施形態の電池装置70は、これに限定されない。電池装置70は、例えば、鉄道車両100の屋根に搭載されてもよいし、バス（自動車）等の鉄道車両100以外の車両に搭載されてもよい。また、本実施形態では、電池装置70が上記第7実施形

50

態の電池パック 1 F を備えているが、電池パック 1 F に換えて上記第 1 ～ 6 実施形態の電池パック 1, 1 A ～ 1 E を備えてもよい。さらに、本実施形態では、電池装置 7 0 の収容体 7 1 に三個の電池パック 1 F が設けられているが、一個、二個、あるいは四個以上の電池パック 1 F が設けられてもよい。

【0052】

図 1 6, 1 7 に示されるように、収容体 7 1 は、複数の壁部 7 1 a ～ 7 1 c を有する。壁部 7 1 a は、平面視では鉄道車両 1 0 0 の前後方向（進行方向）に縦長の長形状に構成されている。壁部 7 1 a は、下壁や、底壁等と称され、例えば、電池パック 1 F の壁部 2 b (2 b 2) と面する（対向する、重なる）。壁部 7 1 b は、壁部 7 1 a の短手方向の両側の端部に設けられ、壁部 7 1 a から当該壁部 7 1 a の厚さ方向の一方側（図 1 6 の上側）に突出している。本実施形態では、壁部 7 1 a の短手方向は、鉄道車両 1 0 0 の車幅方向に沿い、壁部 7 1 a の長手方向は、鉄道車両 1 0 0 の前後方向に沿い、壁部 7 1 a の厚さ方向は、鉄道車両 1 0 0 の上下方向に沿う。壁部 7 1 b は、側壁や、立壁等と称され、例えば、電池パック 1 F の壁部 2 c (2 c 1, 2 c 2) と面する（対向する、重なる）。図 1 6 に示されるように、収容体 7 1 には、相互に接続された壁部 7 1 a および二つの壁部 7 1 b によって、壁部 7 1 a の厚さ方向の一方側（図 1 6 の上側）に向けて開放された凹部 7 1 d が形成されている。図 1 7 にも示されるように、複数の電池パック 1 F は、それぞれの長手方向が鉄道車両 1 0 0 の前後方向に沿うとともに互いに鉄道車両 1 0 0 の車幅方向に間隔をあけた状態で、凹部 7 1 d に収容されている（載せられている）。なお、複数の電池パック 1 F は、例えば、接着剤やブラケット 1 6 および結合具 1 7（図 3 参照）等の結合部によって、収容体 7 1 に結合（固定）されうる。

【0053】

また、壁部 7 1 c は、壁部 7 1 b の高さ方向の一方側（図 1 6 の上側）の端部に設けられ、壁部 7 1 b から壁部 7 1 a の短手方向の外側に向けて突出している。壁部 7 1 c は、張出部や、フランジ等と称され、鉄道車両 1 0 0 の車体 1 0 1 に設けられた取付部 1 0 1 a と面する（対向する、重なる）。図 1 7 に示されるように、壁部 7 1 c には、鉄道車両 1 0 0 の前後方向に互いに間隔をあけて複数の開口部 7 1 r が設けられている。本実施形態では、例えば、壁部 7 1 c の開口部 7 1 r および取付部 1 0 1 a の開口部（図示されず）を通されたボルトにナットが噛み合うことによって、収容体 7 1 が車体 1 0 1 に結合（固定）されうる。

【0054】

図 1 7 に示されるように、ファン装置 6 0 は、収容体 7 1 内に設けられている。ファン装置 6 0 は、例えば、凹部 7 1 d の長手方向（鉄道車両 1 0 0 の前後方向）の一方側の端部から吸入され他方側の端部から排出される空気流を生成する。ファン装置 6 0 は、第二の流動装置の一例である。ファン装置 6 0 によって収容体 7 1 内に吸入された空気は、互いに隣接した二つの電池パック 1 F の間の隙間（通路）を通り、電池パック 1 F の下流側に流出する。すなわち、ファン装置 6 0 は、二つの電池パック 1 F の、互いに対向した壁部 2 c 1, 2 c 2 の表面に沿った空気流を生じさせる。これにより、複数の電池モジュール 3 が熱的に接続された壁部 2 c 1, 2 c 2 を空気流によって冷却することができるため、電池パック 1 F の放熱性を高めることができる。

【0055】

また、図 1 6 に示されるように、収容体 7 1 の二つの壁部 7 1 b と、鉄道車両 1 0 0 の車幅方向の両側の二つの電池パック 1 F との間には、それぞれ、熱伝導部材 5 8 が設けられている。よって、当該二つの電池パック 1 F で発生した熱の一部は、熱伝導部材 5 8 および壁部 7 1 b を介して、収容体 7 1 の外部に放出される。熱伝導部材 5 8 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で構成されうる。図 1 7 に示されるように、本実施形態では、壁部 7 1 b と電池パック 1 F との間に比べて隣接した二つの電池パック 1 F の間の隙間（通路）に、より多くの熱が放出されやくなる。ここで、本実施形態では、熱伝導部材 5 8 によって壁部 7 1 b と電池パック 1 F との間にファン装置 6 0 の空気流が流れるのが抑制されるので、例えば、壁部 7 1 b と電池パック 1 F との

間に隙間（通路）が設けられる場合と比べて、隣接した二つの電池パック１Ｆの間の隙間（通路）を流れる空気流の流速を高めることができる。よって、例えば、二つの電池パック１Ｆの間の冷却効果が高まりやすくなり、場所による電池モジュール３の冷却効果（温度）のばらつきが抑制されやすい場合がある。熱伝導部材５８は、熱伝導層の一例である。熱伝導層は、例えば、熱伝導シートや、グリス、接着剤等であってもよい。なお、本実施形態では、壁部７１ｂと電池パック１Ｆとの間に熱伝導部材５８が設けられたが、熱伝導部材５８が設けられずにファン装置６０の空気流が流れる隙間（通路）が設けられてもよい。さらに、本実施形態では、収容体７１に一つのファン装置６０が設けられたが、二つの電池パック１Ｆの間の隙間（通路）毎に複数のファン装置６０が設けられてもよい。

【００５６】

10

また、図１７に示されるように、収容体７１のファン装置６０の上流側には、フィルタ装置５５が設けられている。フィルタ装置５５は、例えば、慣性フィルタとヘパフィルタとの組み合わせによる二層タイプのフィルタとして構成されうる。なお、フィルタ装置５５は、その他のフィルタの組み合わせで構成されてもよいし、二層以上の多層タイプ、あるいは一層タイプで構成されてもよい。よって、本実施形態によれば、例えば、フィルタ装置５５によって、収容体７１の内部への塵芥や水分等の侵入を抑制することができる。

【００５７】

また、図１７に示されるように、収容体７１は、複数の壁部７１ｔを有する。壁部７１ｔは、隔壁部や、仕切壁、分離壁等と称され、フィルタ装置５５とファン装置６０との間に亘っている。壁部７１ｔは、収容体７１のファン装置６０の上流側の空間部と下流側の空間部とを区画している。これにより、例えば、ファン装置６０の下流側に流出した空気流が、ファン装置６０の上流側の空間部へと戻り、再びファン装置６０に吸い込まれること等を抑制することができる。

20

【００５８】

図１５に示されるように、電池装置７０は、鉄道車両１００の前後方向の二つの車輪１０２の間の空間部に設置されている。鉄道車両１００の床下には、電池装置７０の他にも様々な機器が配置されうる。本実施形態によれば、電池装置７０がファン装置６０を備えるため、例えば、走行風が他の機器によって遮られるような場合でも、ファン装置６０によってより確実に複数の電池パック１Ｆを冷却することができる。なお、本実施形態では、収容体７１の長手方向（鉄道車両１００の前後方向）の両側が開放された場合が例示されたが、上記第７実施形態のように、収容体７１は略密閉されていてもよい。この場合、ファン装置６０によって収容体７１内の気体を循環させることにより、電池パック１Ｆの放熱性を高めることができる。また、略密閉された収容体７１内に複数の電池パック１Ｆと接触する液体（流体）が入れるるとともに、収容体７１内の液体を流動させる流動装置が設けられてもよい。また、本実施形態では、空気流が収容体７１の長手方向の他方側の端部から排出されたが、例えば、当該他方側の端部が壁部によって塞がれるとともに、壁部７１ａに空気流の排出孔が設けられてもよい。鉄道車両１００は、路線を往復運転する場合があるので、排出孔が鉄道車両１００の前後方向（進行方向）に沿って開口された場合、往路と復路とで空気流の排出能力に差が生じてしまう虞がある。その点、排出孔が壁部７１ａに設けられることにより、往路と復路とで空気流の排出能力に差が生じるのを抑制することができる。

30

40

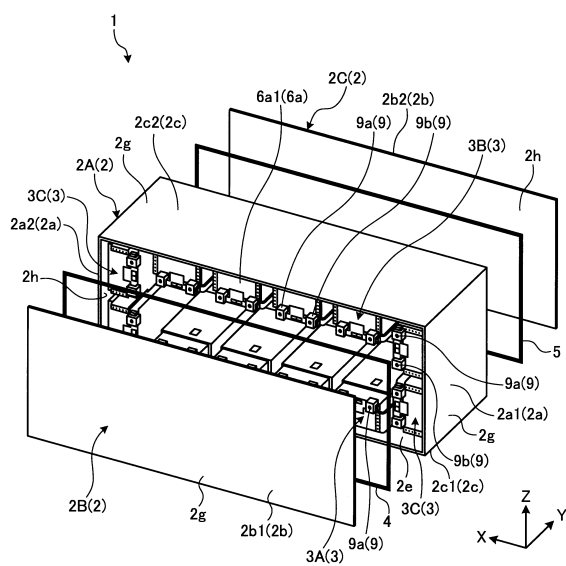
【００５９】

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、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

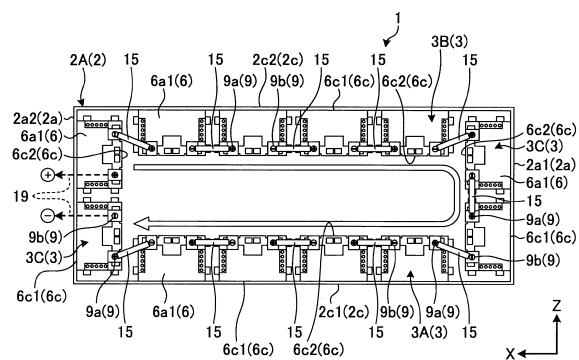
50

、位置、材質等）は、適宜に変更して実施することができる。

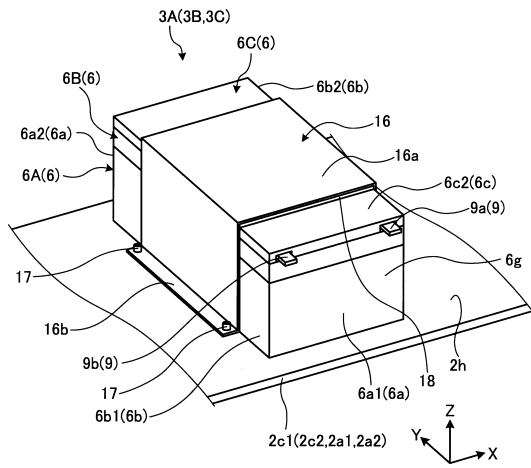
【図 1】



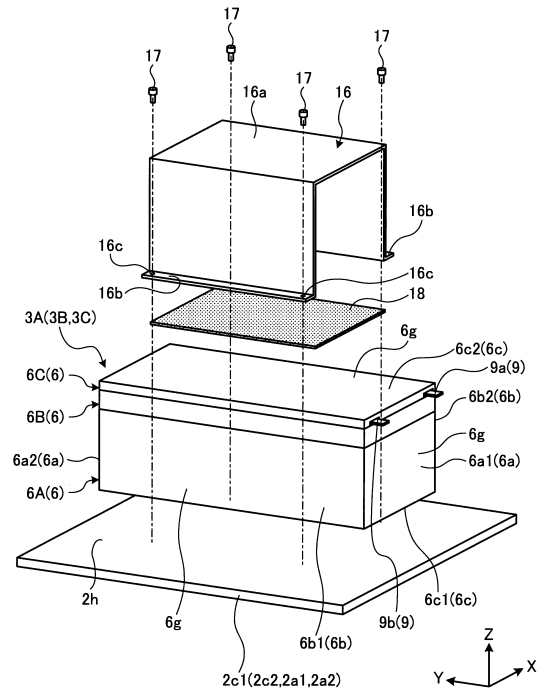
【図 2】



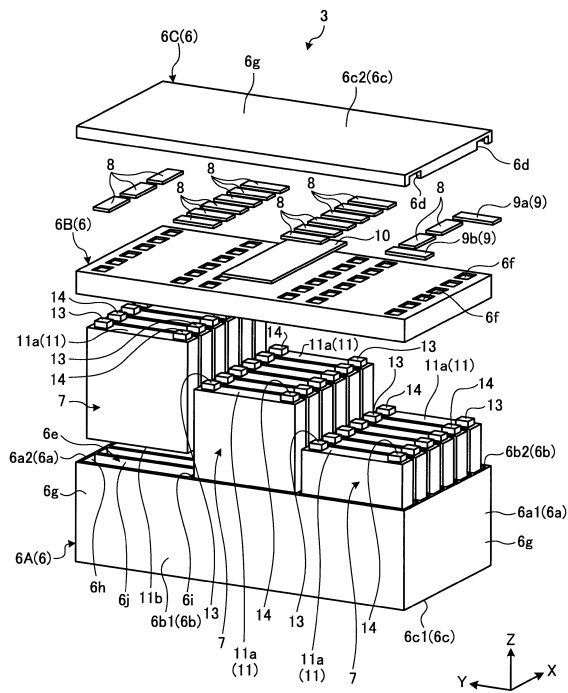
【図 3】



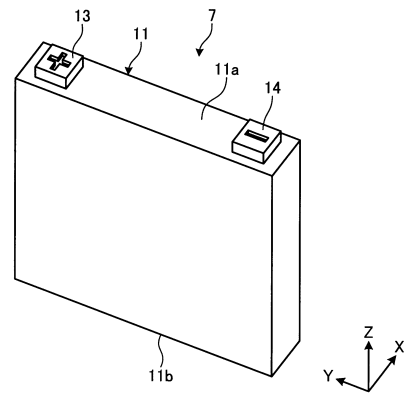
【図 4】



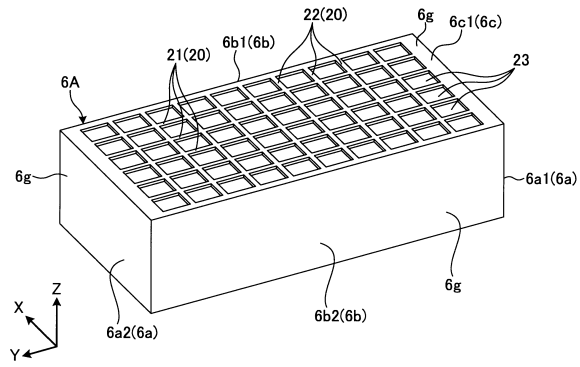
【図 5】



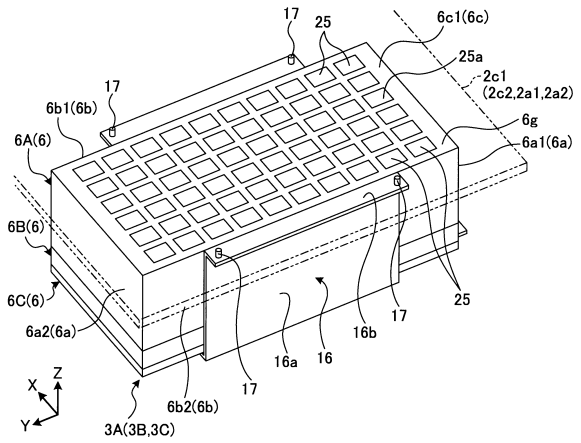
【図 6】



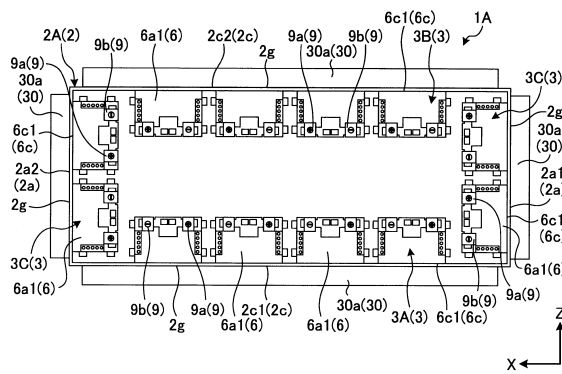
【図 7】



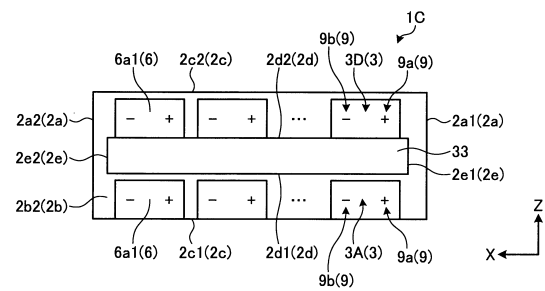
【図 8】



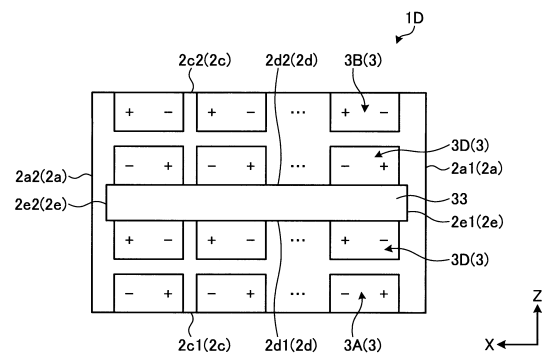
【図 9】



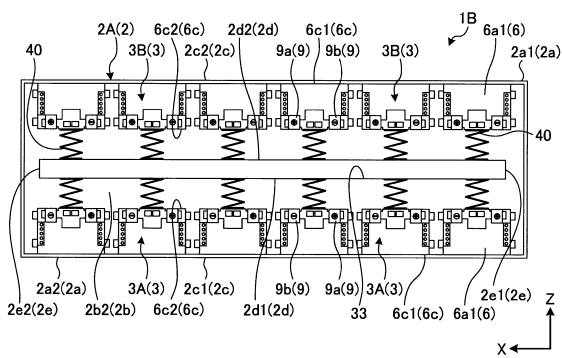
【図 11】



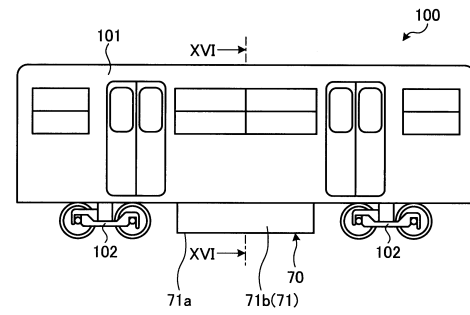
【図 12】



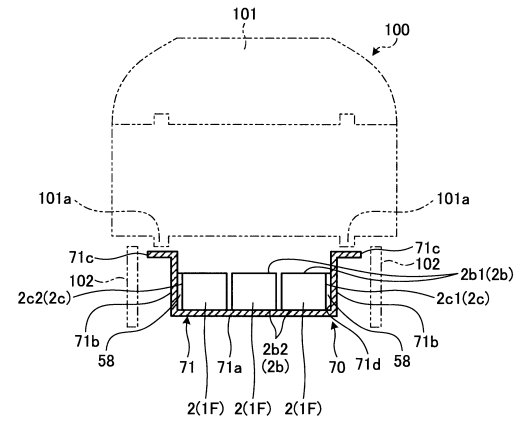
【図 10】



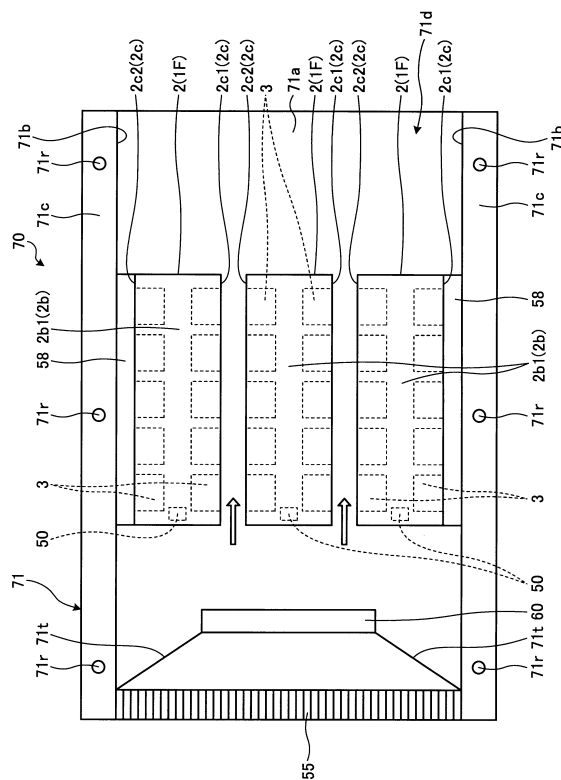
【図 15】



【図 16】



【図 17】



フロントページの続き

- (72)発明者 小杉 伸一郎
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 黒田 和人
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 志水 秀男
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 井原 純

- (56)参考文献 実開昭58-14672 (JP, U)
特開2003-257390 (JP, A)
特表2013-546124 (JP, A)
米国特許出願公開第2012/0115003 (US, A1)
特開2010-3520 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|---------|
| H01M | 2/10 |
| H01M | 10/613 |
| H01M | 10/6563 |