

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年9月14日(14.09.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/154076 A1

(51) 国際特許分類:

H01M 10/613 (2014.01) H01M 10/653 (2014.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/6557 (2014.01)
H01M 10/647 (2014.01) H01M 10/6566 (2014.01)
H01M 10/652 (2014.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056986

(22) 国際出願日: 2016年3月7日(07.03.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 株式会社東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 中濱 敬文 (NAKAHAMA Takafumi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 小林 武則 (KOBAYASHI Takenori); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人 志賀国際特許事務所 (SHIGA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒

1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

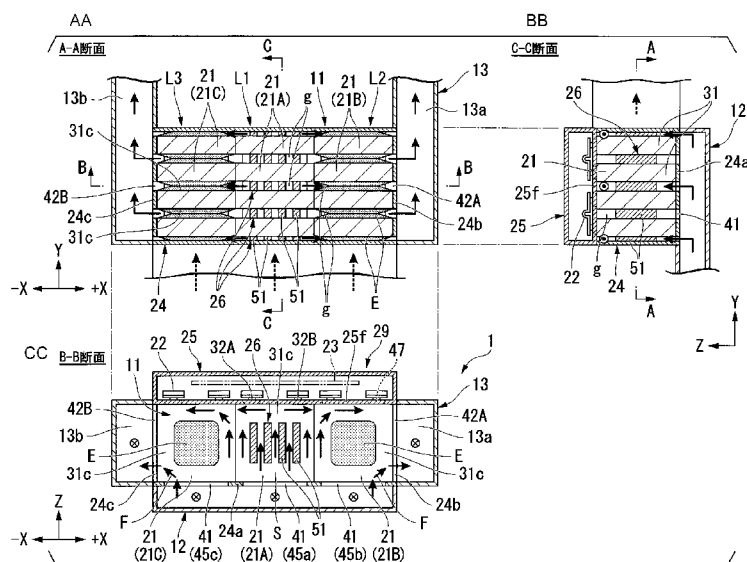
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: BATTERY MODULE

(54) 発明の名称: 電池モジュール



AA A-A cross section
BB C-C cross section
CC B-B cross section

(57) Abstract: A battery module according to an embodiment of the present invention comprises a first battery, a second battery, a case, and a spacer. The first battery and the second battery each comprise a battery main body and a pair of terminals. The battery main body comprises a first surface having the widest surface area among the surfaces of said battery main body and a second surface having a narrower surface area than the first surface. The first battery and the second battery are arranged with the second surfaces thereof facing one another. The case accommodates the first battery and the second battery and comprises a ventilation port closer to the second battery than to the first battery. The spacer is provided along the first surface of the first battery and maintains a gap through which a cooling fluid flows along the first surface of the first battery within the case.

(57) 要約: 実施形態の電池モジュールは、第1バッテリーと、第2バッテリーと、ケースと、スペーサとを持つ。前記第1バッテリーおよび前記第2

2バッテリーは、バッテリー本体と、一対の端子とをそれぞれ有する。前記バッテリー本体は、該バッテリー本体の表面のなかで面積が最も広い第1面と、前記第1面よりも面積が狭い第2面とを有する。前記第1バッテリーおよび前記第2バッテリーは、前記第2面同士を向かい合わせにして配置されている。前記ケースは、前記第1バッテリーおよび前記第2バッテリーを収容し、前記第1バッテリーに比べて前記第2バッテリーの近くに通風口を有する。前記スペーサは、前記第1バッテリーの前記第1面に沿って設けられ、前記第1バッテリーの前記第1面の表面に沿って冷却流体が流れる隙間を前記ケースの内部に保つ。

WO 2017/154076 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電池モジュール

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電池モジュールに関する。

背景技術

[0002] 複数のバッテリーと、複数のバッテリーを収容したケースとを備えた電池モジュールが知られている。

このような電池モジュールは、冷却性能の向上が望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特開2014-22166号公報

特許文献2：日本国特開2015-201369号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本発明が解決しようとする課題は、冷却性能の向上を図ることができる電池モジュールを提供することである。

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、第1バッテリーと、第2バッテリーと、ケースと、スペーサとを持つ。前記第1バッテリーおよび前記第2バッテリーは、扁平な直方体状のバッテリー本体と、前記バッテリー本体の一端部に設けられた一対の端子とをそれぞれ有する。前記バッテリー本体は、該バッテリー本体の表面のなかで面積が最も広い第1面と、前記第1面よりも面積が狭い第2面とを有する。前記第1バッテリーおよび前記第2バッテリーは、前記第2面同士を向かい合わせにして配置されている。前記ケースは、前記第1バッテリーおよび前記第2バッテリーを収容し、前記第1バッテリーに比べて前記第2バッテリーの近くに通風口を有する。前記スペーサは、前記第1バッテリーの前記第1面に沿って設けられている。前記スペーサは、前記第1バッテリーの前記第1面のな

かで前記一对の端子が離間した方向において前記一对の端子よりも前記第 1 面の中央部に近い領域に対応して配置されている。前記スペーサは、前記第 1 バッテリの前記第 1 面の表面に沿って冷却流体が流れる隙間を前記ケースの内部に保つ。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]第 1 の実施形態の電池装置を示す斜視図。
- [図2]第 1 の実施形態のバッテリーを示す斜視図。
- [図3]第 1 の実施形態のバッテリーを示す側面図。
- [図4]第 1 の実施形態の電池装置を示す断面図。
- [図5]第 2 の実施形態の電池装置を示す断面図。
- [図6]第 3 の実施形態の電池装置を示す断面図。
- [図7]第 4 の実施形態の電池装置を示す断面図。
- [図8]第 4 の実施形態のバッテリーを示す斜視図。
- [図9]第 5 の実施形態の電池装置を示す断面図。
- [図10]第 6 の実施形態の電池装置を示す断面図。
- [図11]第 7 の実施形態の電池装置を示す断面図。
- [図12]実施形態の電池装置の変形例を示す断面図。

発明を実施するための形態

- [0007] 以下、実施形態の電池モジュールを、図面を参照して説明する。なお以下の説明では、略同じまたは類似の機能を有する構成に同一の符号を付す。そして、それら構成の重複する説明は省略する場合がある。

- [0008] (第 1 の実施形態)

まず、図 1 から図 4 を参照して、第 1 の実施形態について説明する。

図 1 は、第 1 の実施形態の電池モジュール 11 を含む電池装置 1 を示す斜視図である。

図 1 に示すように、本実施形態の電池装置 1 は、複数のバッテリー（電池セル）21 と、これら複数のバッテリー 21 を冷却する冷却構造とを備えた装置である。電池装置 1 は、例えば、「蓄電池装置」、「組電池装置」、「バッ

「冷却装置」などと称されてもよい。電池装置 1 は、種々の装置や、機械、設備などに設置され、それら種々の装置、機械、設備などの電源として使用される。例えば、電池装置 1 は、自動車に搭載される電源のような移動型の電源として使用されてもよく、または P O S (Point Of Sales) システムの電源のような固定型の電源として使用されてもよい。

[0009] 図 1 に示すように、本実施形態の電池装置 1 は、電池モジュール（バッテリーパック） 1 1 と、吸気ダクト 1 2 と、排気ダクト 1 3 とを備える。

[0010] まず、電池モジュール 1 1 について詳しく説明する。

本実施形態の電池モジュール 1 1 は、複数のバッテリー（電池セル） 2 1 と、複数のバスバー 2 2（図 4 参照）と、基板 2 3（図 4 参照）と、バッテリーケース 2 4 と、端子部ケース 2 5 と、複数のスペーサ 2 6（図 4 参照）とを有する。

[0011] 複数のバッテリー 2 1 の各々は、例えばリチウムイオン二次電池である。これに代えて、バッテリー 2 1 は、ニッケル水素電池や、ニッケルカドミウム電池、鉛蓄電池など、他の二次電池であってもよい。

[0012] 図 2 は、本実施形態のバッテリー 2 1 を示す斜視図である。図 3 は、本実施形態のバッテリー 2 1 を示す側面図である。

図 2 および図 3 に示すように、各バッテリー 2 1 は、バッテリー本体 3 1 と、一对の端子 3 2 A, 3 2 B とを有する。

[0013] バッテリー本体 3 1 は、該バッテリー本体 3 1 の外形を形成するケース C を有する。ケース C の内部には、バッテリー 2 1 の構成要素である正極、負極、絶縁フィルム、および電解質などが収容されている。ケース C は、扁平な直方体状に形成されている。言い換えると、バッテリー本体 3 1（バッテリー 2 1）は、扁平な直方体状に形成されている。

[0014] 詳しく述べると、バッテリー本体 3 1 は、上面 3 1 a、下面 3 1 b、一对の第 1 側面 3 1 c、および一对の第 2 側面 3 1 d を有する。上面 3 1 a には、一对の端子 3 2 A, 3 2 B が設けられている。下面 3 1 b は、上面 3 1 a とは反対側に位置している。一对の第 1 側面 3 1 c および一对の第 2 側面 3 1

dは、上面31aおよび下面31bとは略直交する方向に延びており、上面31aの縁と下面31bの縁とを繋いでいる。言い換えると、一对の第1側面31cおよび一对の第2側面31dは、ケースCの上端部（第1端部）と、ケースCの下端部（第2端部）とを繋ぐ側面である。一对の第1側面31cは、互いに略平行である。一对の第1側面31cの各々は、バッテリー本体31の表面のなかで面積が最も広い面である。一对の第1側面31cの各々は、「第1面（主面）」の一例である。一方で、一对の第2側面31dは、第1側面31cとは略直交する方向に延びており、一对の第1側面31cの縁同士を繋いでいる。一对の第2側面31dは、互いに略平行である。第2側面31dは、第1側面31cよりも面積が狭い。一对の第2側面31dの各々は、「第2面」の一例である。また、上面31aは、「第3面」と称されてもよい。

[0015] 一对の端子32A, 32Bは、バッテリー本体31の一端部（上端部）に設けられている。一对の端子32A, 32Bは、正極端子32Aと、負極端子32Bとを含む。正極端子32Aは、ケースC内の正極に電氣的に接続されている。負極端子32Bは、ケースC内の負極に電氣的に接続されている。一对の端子32A, 32Bは、バッテリー本体31の上面31aの長手方向に離間している。

[0016] 図1に示すように、複数のバッテリー21は、例えば一对の端子32A, 32Bを同じ方向に向けるとともに、互いに略平行に並べられている。なお、複数のバッテリー21は、端子32A, 32Bが同じ方向に向いている必要はない。複数のバッテリー21は、端子32A, 32Bを互いに異なる方向（例えば反対方向）に向けて並べられてもよい。

本実施形態では、複数のバッテリー21は、第1列L1に配置された複数（例えば3つ以上）の第1バッテリー21Aと、第2列L2に配置された複数（例えば3つ以上）の第2バッテリー21Bと、第3列L3に配置された複数（例えば3つ以上）の第3バッテリー21Cとを有する。

[0017] 第1列L1は、第2列L2と第3列L3との間に位置する。第1列L1は

、別の列L 2、L 3によって両側から挟まれた「中央列」の一例である。第1バッテリー2 1 Aは、「中央バッテリー」の一例である。第2列L 2は、複数の列L 1、L 2、L 3のなかで一方の端に位置した「第1端列」の一例である。第2バッテリー2 1 Bは、「第1端バッテリー」の一例である。一方で、第3列L 3は、複数の列L 1、L 2、L 3のなかで他方の端に位置した「第2端列」の一例である。第3バッテリー2 1 Cは、「第2端バッテリー」の一例である。なお、第1バッテリー2 1 A、第2バッテリー2 1 B、および第3バッテリー2 1 Cは、形状、構成、および機能などが互いに略同じである。

[0018] 図1に示すように、第1列L 1に含まれる複数の第1バッテリー2 1 Aは、第1側面3 1 c同士の間隙gを空けて第1側面3 1 c同士を互いに向かい合わせにして配置されている。同様に、第2列L 2に含まれる複数の第2バッテリー2 1 Bは、第1側面3 1 c同士の間隙gを空けて第1側面3 1 c同士を互いに向かい合わせにして配置されている。第3列L 3に含まれる複数の第3バッテリー2 1 Cは、第1側面3 1 c同士の間隙gを空けて第1側面3 1 c同士を互いに向かい合わせにして配置されている。複数の第1バッテリー2 1 Aの間に形成された隙間gと、複数の第2バッテリー2 1 Bの間に形成された隙間gと、複数の第3バッテリー2 1 Cの間に形成された隙間gとは、互いに繋がっている。

[0019] 一方で、第1列L 1に含まれる複数の第1バッテリー2 1 Aと、第2列L 2に含まれる複数の第2バッテリー2 1 Bとは、互いの間に隙間を空ける、もしくは絶縁物を間に配し、第2側面3 1 d同士を互いに向かい合わせにして配置されている。同様に、第1列L 1に含まれる複数の第1バッテリー2 1 Aと、第3列L 3に含まれる複数の第3バッテリー2 1 Cとは、互いの間に隙間を空ける、もしくは絶縁物を間に配し、第2側面3 1 d同士を互いに向かい合わせにして配置されている。

[0020] ここで、バッテリーケース2 4の内面などには、複数のバッテリー2 1の間に挿入される突起部などが設けられている。複数のバッテリー2 1は、バッテリーケース2 4に設けられた突起部などによって、互いの間に隙間gを空けた状

態で保持されている。なお以下では、説明の便宜上、複数のバッテリー 21 の間に形成された隙間 g を「通風隙間 g」と称する。通風隙間 g は、バッテリー本体 31 の第 1 側面 31 a に沿って延びた流体経路（流体流動部）である。

[0021] またここで、+X 方向、-X 方向、Y 方向、および Z 方向について定義する。+X 方向は、第 1 列 L1 から第 2 列 L2 に向かう方向である。-X 方向は、+X 方向の反対方向であり、第 1 列 L1 から第 3 列 L3 に向かう方向である。Y 方向は、複数のバッテリー 21 が第 1 側面 31 c 同士を向かい合わせにして並べられた方向である。Z 方向は、バッテリー本体 31 の下面 31 b から上面 31 a に向かう方向である。+X 方向（-X 方向）、Y 方向、および Z 方向は、互いに交差する（例えば略直交する）。各バッテリー 21 の上面 31 a および下面 31 b は、+X 方向および Y 方向に沿う面である。各バッテリー 21 の第 1 側面 31 c は、+X 方向および Z 方向に沿う面である。各バッテリー 21 の第 2 側面 31 d は、Y 方向および Z 方向に沿う面である。

[0022] 図 4 は、本実施形態の電池装置 1 の内部構成を示す断面図である。なお図 4 は、第 2 バッテリー 21 B および第 3 バッテリー 21 C が寿命の末期に膨張した状態を模式的に示す。

[0023] 図 4 に示すように、複数のバスバー 22 は、複数のバッテリー 21 の端子 32 A, 32 B に接続されている。複数のバスバー 22 は、「電気接続部」の一例である。複数のバスバー 22 は、複数のバッテリー 21 の端子 32 A, 32 B 同士を電氣的に接続している。例えば、バスバー 22 は、あるバッテリー 21 の正極端子 32 A と、別のバッテリー 21 の負極端子 32 B とを電氣的に接続している。これにより、複数のバッテリー 21 は、電氣的に直列または並列に接続されている。

[0024] 基板（回路基板）23 は、例えば、バッテリー 21 の電圧や温度を監視する監視基板である。なお基板 23 は、バッテリー 21 の充放電を制御する制御基板でもよく、その他の機能を有する基板でもよい。

[0025] 次に、バッテリーケース 24 について説明する。

図 1 および図 4 に示すように、バッテリーケース（バッテリーボックス、第 1

ケース) 24 は、一方が開放された箱状に形成され、第1列L1、第2列L2、および第3列L3に含まれる複数のバッテリー21のバッテリー本体31を一体に収容している。バッテリーケース24は、下壁24a、第1側壁24b、第2側壁24c、第3側壁24d、および第4側壁24eを有する。下壁24aは、+X方向およびY方向に沿う壁である。下壁24aは、複数のバッテリー21の下面31bに面する。4つの側壁24b、24c、24d、24eは、下壁24aの縁からZ方向に延びている。第1側壁24bおよび第2側壁24cは、+X方向に互いに離間するとともに、Y方向に沿って互いに略平行に延びている。第1側壁24bは、第2列L2に含まれる複数の第2バッテリー21Bの第2側面31dに面している。第2側壁24cは、複数のバッテリー21に対して第1側壁24bとは反対側に位置する。第2側壁24cは、第3列L3に含まれる複数の第3バッテリー21Cの第2側面31dに面している。第3側壁24dおよび第4側壁24eは、Y方向に互いに離間するとともに、+X方向に沿って互いに略平行に延びている。第3側壁24dおよび第4側壁24eは、第1列L1、第2列L2、および第3列L3に含まれる複数のバッテリー21の第1側面31cに面している。

[0026] 図4に示すように、バッテリーケース24の下壁24aは、通風隙間gに面する吸気口41を有する。吸気口41は、バッテリーケース24の外部からバッテリーケース24の内部に冷却流体(冷媒、例えば空気)を流入させる。吸気口41は、「第2通風口」の一例である。吸気口41は、複数のバッテリー21に対して端子部ケース25とは反対側に位置して、バッテリーケース24の内部に開口している。吸気口41は、Z方向に開口している。吸気口41は、例えば+X方向に沿う長形状のスロットである。ただし、吸気口41の形状は、上記例に限らない。

[0027] 本実施形態では、バッテリーケース24の下壁24aは、第1領域45a、第2領域45b、および第3領域45cを有する。第1領域45aは、第1列L1に含まれる複数の第1バッテリー21Aが配置される領域である。第2領域45bは、第2列L2に含まれる複数の第2バッテリー21Bが配置され

る領域である。第3領域45cは、第3列L3に含まれる複数の第3バッテリー21Cが配置される領域である。本実施形態では、第1領域45a、第2領域45b、および第3領域45cの各々は、少なくとも1つの吸気口41を有する。第1領域45aに設けられた吸気口41の少なくとも一部は、第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cに比べて第1バッテリー21Aの近くに位置する。一方で、第2領域45bに設けられた吸気口41の少なくとも一部は、第1バッテリー21Aに比べて第2バッテリー21Bの近くに位置する。同様に、第3領域45cに設けられた吸気口41の少なくとも一部は、第1バッテリー21Aに比べて第3バッテリー21Cの近くに位置する。なお、吸気口41は、第1領域45a、第2領域45b、および第3領域45cの少なくとも2つ以上の領域に亘って形成されてもよい。

一方で、バッテリーケース24の下壁24aは、バッテリー21に面する位置には吸気口41を有しない。すなわち、バッテリー21の下面31bは、バッテリーケース24の下壁24aによって覆われている。

[0028] また、バッテリーケース24の第1側壁24bは、通風隙間gに面する第1排気口42Aを有する。第1排気口42Aは、バッテリーケース24の内部からバッテリーケース24の外部に冷却流体を流出させる。第1排気口42Aは、「第1通風口」の一例である。第1排気口42Aは、+X方向に開口している。すなわち、第1排気口42Aは、端子部ケース25および吸気口41とは異なる方向からバッテリーケース24の内部に開口している。第1排気口42Aは、第1バッテリー21Aに比べて第2バッテリー21Bの近くに位置する。

同様に、バッテリーケース24の第2側壁24cは、通風隙間gに面する第2排気口42Bを有する。第2排気口42Bは、バッテリーケース24の内部からバッテリーケース24の外部に冷却流体を流出させる。第2排気口42Bは、-X方向に開口している。第2排気口42Bは、第1排気口42Aとは反対側から通風隙間gに面する。また、第2排気口42Bは、端子部ケース25および吸気口41とは異なる方向からバッテリーケース24の内部に開口

している。第2排気口42Bは、第1バッテリー21Aに比べて第3バッテリー21Cの近くに位置する。

[0029] 第1排気口42Aおよび第2排気口42Bの各々は、例えばZ方向に沿う長方形形状のスロットである。ただし、排気口42A、42Bの形状は、上記例に限らない。一方で、バッテリーケース24の第1側壁24bは、第2バッテリー21Bに面する位置には第1排気口42Aを有しない。すなわち、第2バッテリー21Bの第2側面31dは、バッテリーケース24の第1側壁24bによって覆われている。同様に、バッテリーケース24の第2側壁24cは、第3バッテリー21Cに面する位置には第2排気口42Bを有しない。すなわち、第3バッテリー21Cの第2側面31dは、バッテリーケース24の第2側壁24cによって覆われている。なお、バッテリーケース24の他の側壁24d、24eは、吸気口41および排気口42A、42Bのいずれも有しない。

[0030] 次に、端子部ケース25について説明する。

図1に示すように、端子部ケース25（端子ボックス、第2ケース）は、バッテリーケース24と組み合わせられ、バッテリーケース24の内部空間（収容部）を閉じている。詳しく述べると、端子部ケース25は、Z方向に薄い扁平な箱状に形成されている。端子部ケース25は、+X方向およびY方向の外形がバッテリーケース24と略同じである。端子部ケース25は、バッテリーケース24の下壁24aとは反対側からバッテリーケース24に取り付けられ、バッテリーケース24の内部空間を覆っている。端子部ケース25は、結合具または接着剤などによってバッテリーケース24に連結されている。本実施形態では、バッテリーケース24と端子部ケース25とが組み合わせられることで、複数のバッテリー21を収容するケース29が形成されている。すなわち、ケース29とは、バッテリーケース24と端子部ケース25とを一体に見做した部材である。

[0031] ここで、端子部ケース25についてさらに詳しく述べる。端子部ケース25は、上壁25a、第1側壁25b、第2側壁25c、第3側壁25d、第

4 側壁 2 5 e、および仕切壁 2 5 f（図 4 参照）を有する。上壁 2 5 a は、バッテリーケース 2 4 とは反対側に向いている。4 つの側壁 2 5 b、2 5 c、2 5 d、2 5 e は、上壁 2 5 a の縁から Z 方向に沿って延びている。第 1 側壁 2 5 b および第 2 側壁 2 5 c は、+ X 方向に互いに離間するとともに、Y 方向に沿って互いに略平行に延びている。第 3 側壁 2 5 d および第 4 側壁 2 5 e は、Y 方向に互いに離間するとともに、+ X 方向に沿って互いに略平行に延びている。

[0032] 図 4 に示すように、端子部ケース 2 5 の仕切壁（仕切板）2 5 f は、バッテリーケース 2 4 と端子部ケース 2 5 との境界部に位置する。仕切壁 2 5 f は、+ X 方向および Y 方向に沿う平壁である。仕切壁 2 5 f は、複数のバッテリー 2 1 の端子 3 2 A、3 2 B が通される複数の挿通穴 4 7 を有する。複数のバッテリー 2 1 の端子 3 2 A、3 2 B は、仕切壁 2 5 f の挿通穴 4 7 に通されて、端子部ケース 2 5 の内部に露出している。端子部ケース 2 5 の内部には、複数のバスバー 2 2 および基板 2 3 が収容されている。複数のバッテリー 2 1 の端子 3 2 A、3 2 B は、端子部ケース 2 5 に収容された複数のバスバー 2 2 によって電氣的に接続されている。

[0033] 一方で、仕切壁 2 5 f は、通風隙間 g に面する位置には穴を有しない。仕切壁 2 5 f は、複数のバッテリー 2 1 の間に形成された複数の通風隙間 g に面し、これら複数の通風隙間 g を一体に覆っている。つまり、仕切壁 2 5 f は、複数の通風隙間 g を一方から覆っている。言い換えると、複数の通風隙間 g は、Z 方向が仕切壁 2 5 f によって塞がれている。

[0034] 次に、スペーサ 2 6 について説明する。

図 4 に示すように、複数のスペーサ 2 6 は、バッテリーケース 2 4 の内部において、第 1 列 L 1 に配置された複数の第 1 バッテリー 2 1 A の第 1 側面 3 1 c に沿って設けられている。言い換えると、スペーサ 2 6 は、第 1 バッテリー 2 1 A の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g に配置されている。スペーサ 2 6 は、下壁 2 4 a の第 1 領域 4 5 a に設けられた吸気口 4 1 に面している。

[0035] より詳しく述べると、複数のスペーサ 2 6 に含まれる少なくとも 1 つのス

ペーサ 26 は、複数の第 1 バッテリー 21 A の間に配置されている。すなわち、スパーサ 26 は、複数の第 1 バッテリー 21 A の第 1 側面 31 c 同士の間形成された通風隙間 g に配置されている。また、複数のスパーサ 26 に含まれる別の少なくとも 1 つのスパーサ 26 は、第 1 バッテリー 21 A とバッテリーケース 24 の内面との間に配置されている。すなわち、スパーサ 26 は、第 1 バッテリー 21 A の第 1 側面 31 c とバッテリーケース 24 の内面との間に形成された通風隙間 g に配置されている。

[0036] スパーサ 26 は、例えば第 1 バッテリー 21 A が膨張しようとする場合に、複数の第 1 バッテリー 21 A の第 1 側面 31 c 同士の間、または第 1 バッテリー 21 A の第 1 側面 31 c とバッテリーケース 24 の内面との間に挟まれることで、第 1 バッテリー 21 A の膨張を抑制する。これにより、スパーサ 26 は、第 1 バッテリー 21 A の第 1 側面 31 c の表面に沿って冷却流体が流れる通風隙間 g をケース 29（バッテリーケース 24）の内部に保つ。スパーサ 26 は、例えば合成樹脂製であり、複数の部材の間に挟まれても一定の厚さを保つ剛性を有するとともに、絶縁性（電気絶縁性）を有する。なお、スパーサ 26 は、第 1 バッテリー 21 A の第 1 側面 31 c やバッテリーケース 24 の内面に固定されている必要は無い。さらに言えば、スパーサ 26 は、第 1 バッテリー 21 A が膨張していない状態で、第 1 バッテリー 21 A の第 1 側面 31 c やバッテリーケース 24 の内面に接していなくてもよい。

[0037] 図 4 に示すように、複数のスパーサ 26 の各々は、第 1 バッテリー 21 A の第 1 側面 31 c のなかで、一对の端子 32 A, 32 B が離間した方向（+X 方向）において、一对の端子 32 A, 32 B よりも第 1 側面 31 c の中央部に近い領域 S に対応して配置されている。なお本願で言う「一对の端子が離間した方向（+X 方向）において、一对の端子よりも第 1 側面の中央部に近い領域」とは、+X 方向において前記領域 S と一对の端子 32 A, 32 B とが重なることを意味するものではなく、X 方向に関する位置において、一对の端子 32 A, 32 B の内側に位置する領域 S（図 3 中にてハッチングが施された領域）を意味する。また「領域 S に対応して配置されている」とは、

スペーサ 26 の少なくとも一部が領域 S に面していることを意味する。

[0038] また本実施形態では、スペーサ 26 は、端子部ケース 25 から離れた位置に設けられている。これにより、スペーサ 26 と端子部ケース 25 との間には、冷却流体が通る隙間が形成されている。同様に、スペーサ 26 は、バッテリーケース 24 の下壁 24 a から離れた位置に設けられている。これにより、スペーサ 26 とバッテリーケース 24 の下壁 24 a との間には、冷却流体が通る隙間が形成されている。また、スペーサ 26 は、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C から離れた位置に設けられている。これにより、スペーサ 26 と第 2 バッテリ 21 B との間、およびスペーサ 26 と第 3 バッテリ 21 C との間には、冷却流体が通る隙間が形成されている。

[0039] 本実施形態では、各スペーサ 26 は、複数（例えば 3 つ以上）のスペーサ部材（間隔片）51 によって形成されている。複数のスペーサ部材 51 は、第 1 バッテリ 21 A と第 2 バッテリ 21 B とが並ぶ方向（すなわち、第 1 バッテリ 21 A から第 2 バッテリ 21 B に向かう方向、+X 方向）で互いに離間して配置されている。各スペーサ部材 51 の少なくとも一部は、第 1 バッテリ 21 A と第 2 バッテリ 21 B とが並ぶ方向（+X 方向）とは交差する方向に沿う直線状に延びている。本実施形態では、各スペーサ部材 51 の少なくとも一部は、吸気口 41 から端子部ケース 25 に向かう方向（Z 方向）に沿う直線状に延びている。これにより、スペーサ 26 は、吸気口 41 から端子部ケース 25 に向けて冷却流体が流れる流路を形成している。本実施形態では、複数のスペーサ部材 51 は、少なくとも一部が互いに略平行に延びている。本実施形態では、各スペーサ部材 51 は、該スペーサ部材 51 の全長に亘って Z 方向に延びている。例えば、各スペーサ部材 51 は、Z 方向に延びた角柱状の部材である。

[0040] 一方で、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C の第 1 側面 31 c に沿う通風隙間 g には、スペーサが設けられていない。別の観点で見ると、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C は、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C が膨張しようとする場合に、第 2 バッテリ 21 B およ

び第3バッテリー21Cの第1側面31cに沿う通風隙間gが狭くなるように膨張することが許容されている。言い換えると、第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cが膨張する場合、第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cの第1側面31cは、凸状に膨らむ膨らみ部Eを形成する。

[0041] 次に、吸気ダクト12および排気ダクト13について説明する。

図4に示すように、吸気ダクト12の少なくとも一部は、Z方向でバッテリーケース24の下壁24aに重なる。吸気ダクト12は、バッテリーケース24の下壁24aの吸気口41を通じてバッテリーケース24の内部に連通している。吸気ダクト12は、該吸気ダクト12の内部を通る冷却流体を、バッテリーケース24の吸気口41からバッテリーケース24の内部に供給する。

[0042] 排気ダクト13は、例えば、第1排気流路（第1通風流路）13aと、第2排気流路（第2通風流路）13bとを有する。第1排気流路13aは、-X方向でバッテリーケース24の第1側壁24bに重なる。第1排気流路13aは、バッテリーケース24の第1排気口42Aを通じてバッテリーケース24の内部に連通している。バッテリーケース24の内部を通った冷却流体の一部は、バッテリーケース24の第1排気口42Aから第1排気流路13aに流入する。一方で、第2排気流路13bは、+X方向でバッテリーケース24の第2側壁24cに重なる。第2排気流路13bは、バッテリーケース24の第2排気口42Bを通じてバッテリーケース24の内部に連通している。バッテリーケース24の内部を通った冷却流体の別の一部は、バッテリーケース24の第2排気口42Bから第2排気流路13bに流入する。第1排気流路13aおよび第2排気流路13bは、該第1排気流路13aおよび第2排気流路13bに流入した冷却流体を電池モジュール11の外部に向けて案内する。

[0043] 次に、電池装置1の作用について説明する。

バッテリー21の充電時や放電時には、吸気ダクト12に冷却流体が供給される。吸気ダクト12に供給された冷却流体は、バッテリーケース24の吸気口41から複数のバッテリー21の間の通風隙間gに流入する。通風隙間gに流入した冷却流体は、通風隙間gを通過する過程でバッテリー21の第1側面

3 1 c に直接に接してバッテリー 2 1 から熱を奪う。これにより、バッテリー 2 1 の冷却が促進される。そして、通風隙間 g を通過した冷却流体は、バッテリーケース 2 4 の第 1 排気口 4 2 A および第 2 排気口 4 2 B から第 1 排気流路 1 3 a および第 2 排気流路 1 3 b に流入する。第 1 排気流路 1 3 a および第 2 排気流路 1 3 b に流入した冷却流体は、電池モジュール 1 1 の外部に向けて流れる。

[0044] ここで図 4 に示すように、例えばバッテリー 2 1 の寿命末期では、バッテリー 2 1 の内部に生じたガスによってバッテリー 2 1 が膨張し、バッテリー 2 1 の第 1 側面 3 1 c が太鼓状（凸状）に膨れる。本実施形態では、膨張が許容される状態で配置された第 2 バッテリー 2 1 B および第 3 バッテリー 2 1 C の第 1 側面 3 1 c が膨らむ。そして、膨張によって第 2 バッテリー 2 1 B および第 3 バッテリー 2 1 C の第 1 側面 3 1 c に形成された膨らみ部 E によって、第 2 バッテリー 2 1 B および第 3 バッテリー 2 1 C の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g が狭くなる。

[0045] 一方で、第 1 バッテリー 2 1 A の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g には、スペーサ 2 6 が設けられている。このため、第 1 バッテリー 2 1 A の第 1 側面 3 1 c が膨らもうとしても、第 1 バッテリー 2 1 A の第 1 側面 3 1 c の膨らみはスペーサ 2 6 によって制限される。すなわち、第 1 バッテリー 2 1 A の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g は、スペーサ 2 6 によって保たれる。このため、吸気口 4 1 からバッテリーケース 2 4 の内部に流入した冷却流体の一部は、第 1 バッテリー 2 1 A の第 1 側面 3 1 c に沿って流れる。そして、第 1 バッテリー 2 1 A の第 1 側面 3 1 c に沿って流れた冷却流体は、第 2 バッテリー 2 1 B の膨らみ部 E と端子部ケース 2 5 との間の隙間や、第 3 バッテリー 2 1 C の膨らみ部 E と端子部ケース 2 5 との間の隙間などを通じて第 1 排気口 4 2 A および第 2 排気口 4 2 B からバッテリーケース 2 4 の外部に排気される。

[0046] このような構成の電池モジュール 1 1 によれば、冷却性能を高めることができる。すなわち、例えばバッテリー 2 1 の寿命末期では、バッテリー 2 1 が膨張して第 1 側面 3 1 c が太鼓状に膨れる場合がある。この場合、バッテリー 2

1の第1側面31cに面する通風隙間gが狭くなる。場合によっては、バッテリー21の第1側面31cの中央部において通風隙間gが閉塞される。これらの場合、バッテリー21の周囲において流路断面積が小さくなり、通風抵抗が増加する。このため、バッテリーケース24の内部では、第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cの周囲を通過する冷却流体の流れ（例えば第2領域45bおよび第3領域45cの吸気口41から第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cの端部近傍を通過して排気口42A, 42Bに向かう短絡流れ、図4中の矢印Fの流れ）が増加し、第1バッテリー21Aの周囲には冷却流体が流れにくくなる。その結果、第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cに比べて第1バッテリー21Aの温度が大きく上昇し、電池モジュール11の冷却性能が低下する。なお本願で言う「冷却性能」とは、バッテリー21の最大温度（K）をバッテリー21の発熱量（W）で除算することで得られる熱抵抗（K/W）に基づいて評価される指標である。すなわち、バッテリー21の寿命末期では、電池モジュール11の熱抵抗が増加するため、冷却性能が低下する。

[0047] そこで本実施形態の電池モジュール11は、第1バッテリー21Aの第1側面31cに沿って設けられ、第1バッテリー21Aの第1側面31cの表面に沿って冷却流体が流れる隙間gをケース29の内部に保つスペーサ26を備える。このような構成によれば、第1バッテリー21Aが膨張しようとする場合でも、第1バッテリー21Aの第1側面31cに沿う通風隙間gは、スペーサ26によって保たれる。このため、第1バッテリー21Aの周囲において流路断面積の減少を抑制することができ、第1バッテリー21Aの周囲に向かう冷却流体が減少することを抑制することができる。これにより、第2バッテリー21Bに比べて第1バッテリー21Aの温度が大きく上昇することを抑制することができ、電池モジュール11の冷却性能の向上を図ることができる。

[0048] 本実施形態では、スペーサ26は、第1バッテリー21Aの第1側面31cのなかで一对の端子32A, 32Bが離間した方向において一对の端子32A, 32Bよりも第1側面31cの中央部に近い領域Sに対応して配置され

ている。このような構成によれば、太鼓状（凸状）に変形しようとする第1側面31cの中央部をスペーサ26によって確実に押さえることができる。これにより、第1バッテリー21Aの第1側面31cに沿う通風隙間gをより確実に保つことができる。

[0049] 本実施形態では、ケース29は、第1バッテリー21Aと第2バッテリー21Bとが並ぶ方向とは交差する方向からケース29の内部に開口した吸気口41を有する。冷却流体は、吸気口41と、排気口42A、42Bとの間で流れる。吸気口41の少なくとも一部は、第2バッテリー21Bよりも第1バッテリー21Aの近くに位置してスペーサ26に面する。このような構成によれば、第1バッテリー21Aの周囲に冷却流体をよりスムーズに供給することができる。これにより、電池モジュール11の冷却性能の向上をさらに図ることができる。

[0050] 本実施形態では、スペーサ26の少なくとも一部は、第1バッテリー21Aと第2バッテリー21Bとが並ぶ方向とは交差する方向に延びている。このような構成によれば、膨らみ部Eが形成される第2バッテリー21Bとは異なる方向に向けて、冷却流体をよりスムーズに導くことができる。これにより、第1バッテリー21Aの周囲に向かう冷却流体の量をさらに増やすことができる。

[0051] 本実施形態では、スペーサ26は、複数の第1バッテリー21Aの間に配置されている。このような構成によれば、複数の第1バッテリー21Aの間に形成される通風隙間gをスペーサ26によって保つことができる。

また、本実施形態では、スペーサ26は、第1バッテリー21Aとバッテリーケース24の内面との間に配置されている。このような構成によれば、第1バッテリー21Aとバッテリーケース24の内面との間に形成される通風隙間gをスペーサ26によって保つことができる。

[0052] 本実施形態では、スペーサ26は、互いに離間して配置された複数のスペーサ部材51を含む。このような構成によれば、複数のスペーサ部材51の間に冷却流体が流れる流路を確実に保つことができる。また、複数のスペー

サ部材 5 1 が第 1 バッテリ 2 1 A と第 2 バッテリ 2 1 B とが並ぶ方向において互いに離間していると、膨らみ部 E が形成される第 2 バッテリ 2 1 B とは異なる方向に向けて、冷却流体をよりスムーズに導くことができる。これにより、第 1 バッテリ 2 1 A の周囲に向かう冷却流体の量をさらに増やすことができる。

[0053] 本実施形態では、複数のスペーサ部材 5 1 の各々は、少なくとも一部が第 1 バッテリ 2 1 A と第 2 バッテリ 2 1 B とが並ぶ方向とは交差する方向に沿って延びている。このような構成によれば、膨らみ部 E が形成される第 2 バッテリ 2 1 B とは異なる方向に向けて、冷却流体をさらにスムーズに導くことができる。

[0054] 本実施形態では、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g には、スペーサが設けられていない。別の観点で見ると、第 1 バッテリ 2 1 A、第 2 バッテリ 2 1 B、および第 3 バッテリ 2 1 C が膨張しようとする場合に、第 1 バッテリ 2 1 A の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g がスペーサ 2 6 によって保たれる一方で、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g は、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C の膨張によって狭くなる。このような構成によれば、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C が膨張し、バッテリーケース 2 4 内の通風抵抗が増加する場合に、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g を敢えて狭くすることで、相対的により多くの冷却流体を第 1 バッテリ 2 1 A に向けて流すことができる。なお、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C が膨張してバッテリーケース 2 4 内の通風抵抗が増加する場合には、例えば吸気口 4 1 から第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C の端部近傍を通して排気口 4 2 A、4 2 B に向かう短絡流れ（図 4 中の矢印 F の流れ）が増加するため、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g が狭くなっても、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C の放熱性を十分に確保することができる。これにより、電池モジュール 1 1

の全体としての冷却性能を向上させることができる。

[0055] (第2の実施形態)

次に、図5を参照して、第2の実施形態について説明する。本実施形態は、複数のスペーサ部材51が放射状に配置された点で、第1の実施形態とは異なる。なお、本実施形態のその他の構成は、第1の実施形態の構成と同様である。

[0056] 図5に示すように、複数のスペーサ部材51は、吸気口41から離れる方向に進むに従い、互いに間隔が広がる放射状に配置されている。複数のスペーサ部材51に含まれる少なくとも1つのスペーサ部材51は、Z方向に対して、吸気口41から離れる方向に進むに従い第1排気口42Aに近付く方向に傾いている。一方で、複数のスペーサ部材51に含まれる他の少なくとも1つの別のスペーサ部材51は、Z方向に対して、吸気口41から離れる方向に進むに従い第2排気口42Bに近付く方向に傾いている。

[0057] このような構成によれば、第1の実施形態と同様に、電池モジュール11の冷却性能の向上を図ることができる。また本実施形態では、複数のスペーサ部材51が放射状に配置されているため、第1バッテリー21Aの周囲における通風抵抗がさらに低減されている。このため、第1バッテリー21Aの周囲に向かう冷却流体の量をさらに増加させることができ、電池モジュール11の冷却性能の向上をさらに図ることができる。

[0058] また、スペーサ部材51が第1排気口42Aまたは第2排気口42Bに向けて傾いていると、吸気口41から第1バッテリー21Aの第1側面31cに沿って流れた冷却流体が第1排気口42Aまたは第2排気口42Bに向けてよりスムーズに流れることができる。このため、第1バッテリー21Aの周囲に向かう冷却流体の量をさらに増加させることができ、電池モジュール11の冷却性能の向上をさらに図ることができる。

[0059] (第3の実施形態)

次に、図6を参照して、第3の実施形態について説明する。本実施形態は、複数のスペーサ部材51の各々が折れ曲がった形状を有する点で、第1の

実施形態とは異なる。なお、本実施形態のその他の構成は、第1の実施形態の構成と同様である。

[0060] 図6に示すように、複数のスペーサ部材51の各々は、第1部分51aと、第2部分51bとを有する。第1部分51aは、第1バッテリー21Aと第2バッテリー21Bとが並ぶ方向とは交差する方向（Z方向）に沿って直線状に伸びている。一方で、第2部分51bは、風の流れ方向における第1部分51aの下流側の端部から折れ曲がり、第1部分51aに対して交差する方向に沿って直線状に伸びている。例えば、複数のスペーサ部材51は、第1スペーサ部材51Aと、第2スペーサ部材51Bとを有する。第1スペーサ部材51Aの第2部分51bは、第1スペーサ部材51Aの第1部分51aの端部から第1排気口42Aに近づく方向に折れ曲がって伸びている。一方で、第2スペーサ部材51Bの第2部分51bは、第2スペーサ部材51Bの第1部分51aの端部から第2排気口42Bに近づく方向に折れ曲がって伸びている。

[0061] このような構成によれば、第1の実施形態と同様に、電池モジュール11の冷却性能の向上を図ることができる。また本実施形態では、スペーサ26（例えば第1スペーサ部材51A）は、第1バッテリー21Aと第2バッテリー21Bとが並ぶ方向とは交差する方向に伸びた第1部分51aと、第1部分51aの端部から第1排気口42Aに近づく方向に折れ曲がって伸びた第2部分51bとを含む。このような構成によれば、スペーサ26に沿う流れが第1排気口42Aに向かってほぼ直角に曲がることが少なくなり、第1バッテリー21Aの周囲の通風抵抗を低減することができる。これにより、電池モジュール11の冷却性能の向上をさらに図ることができる。

[0062] また、上述したように、スペーサ26（例えば第1スペーサ部材51A）が第1部分51aと、第1部分51aに対して折れ曲がった第2部分51bとを有すると、例えば第1バッテリー21Aの第1側面31cに対してスペーサ26を取り付ける作業を行う場合に、第1バッテリー21Aの第1側面31cに対してスペーサ26の姿勢が安定する（例えば倒れにくくなる）。この

ため、組立作業性が良好な電池モジュール 11 を提供することができる。

[0063] (第 4 の実施形態)

次に、図 7 および図 8 を参照して、第 4 の実施形態について説明する。本実施形態は、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C が絶縁フィルム 61 を有する点で、第 1 の実施形態とは異なる。なお、本実施形態のその他の構成は、第 1 の実施形態の構成と同様である。

[0064] 図 7 は、本実施形態の電池装置 1 を示す断面図である。図 8 は、本実施形態のバッテリ 21 を示す斜視図である。

図 8 に示すように、本実施形態では、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C は、少なくとも第 1 側面 31 c を覆う絶縁フィルム 61 を有する。例えば、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C の各々のバッテリ本体 31 は、袋状の絶縁フィルム 61 の内側に挿入される。そして、絶縁フィルム 61 は、熱処理が行われることで収縮し、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C の各々のバッテリ本体 31 の表面に密着する。これにより、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C のバッテリ本体 31 が絶縁フィルム 61 によって巻装されている。なお、第 1 バッテリ 21 A は、絶縁フィルム 61 を有してもよく、有しなくてもよい。

[0065] このような構成によれば、第 1 の実施形態と同様に、電池モジュール 11 の冷却性能の向上を図ることができる。ここで、互いに隣り合う複数のバッテリ 21 は、表面の電位が異なる場合がある。そこで本実施形態では、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C の各々は、第 1 側面 31 c を覆う絶縁フィルム 61 を有する。このような構成によれば、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C が膨張し、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C の第 1 側面 31 c が隣のバッテリ 21 に接触する場合であっても、短絡が生じない。このため、電池モジュール 11 の信頼性が高められている。また、絶縁フィルム 61 は、例えば数十 μm の厚さである。このため、第 2 バッテリ 21 B および第 3 バッテリ 21 C は、絶縁フィルム 61 によって表面が覆われた状態でも、絶縁フィルム 61 を通して十分に放熱することが

できる。

[0066] (第5の実施形態)

次に、図9を参照して、第5の実施形態について説明する。本実施形態は、電池モジュール11が複数の絶縁板65を有する点で、第1の実施形態とは異なる。なお、本実施形態のその他の構成は、第1の実施形態の構成と同様である。

[0067] 図9に示すように、本実施形態では、電池モジュール11は、複数の絶縁板65を有する。絶縁板65は、第2バッテリー21Bまたは第3バッテリー21Cの第1側面31cに沿って配置されている。すなわち、絶縁板65は、複数の第2バッテリー21Bの第1側面31c同士の間、および複数の第3バッテリー21Cの第1側面31c同士の上に配置されている。絶縁板65は、第2バッテリー21Bまたは第3バッテリー21Cの第1側面31cの中央部に面している。絶縁板65は、第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cの第1側面31cに面する通風隙間gのY方向の幅よりも薄い。このため、電池モジュール11の通常使用時には、絶縁板65は、第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cの第1側面31cに沿う通風隙間gを閉塞しない。

[0068] このような構成によれば、第1の実施形態と同様に、電池モジュール11の冷却性能の向上を図ることができる。本実施形態では、電池モジュール11は、第2バッテリー21Bまたは第3バッテリー21Cの第1側面31cに沿って配置された絶縁板65を有する。このような構成によれば、第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cが膨張し、第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cの第1側面31cが隣のバッテリー21に接触しようとする場合であっても、短絡が生じない。このため、電池モジュール11の信頼性が高められている。また、絶縁板65は、例えば0.3mm~0.5mm程度の厚さである。このため、第2バッテリー21Bおよび第3バッテリー21Cは、絶縁板65によって表面が覆われた状態でも、絶縁板65を通して十分に放熱することができる。

[0069] (第6の実施形態)

次に、図10を参照して、第6の実施形態について説明する。本実施形態は、複数のバッテリー21が2列に分かれて配置された点で、第1の実施形態とは異なる。なお、本実施形態のその他の構成は、第1の実施形態の構成と同様である。

[0070] 図10に示すように、本実施形態では、複数のバッテリー21は、第1列L1に配置された複数の第1バッテリー21Aと、第2列L2に配置された複数の第2バッテリー21Bとを含む。排気口42Aおよび排気ダクト13は、複数のバッテリー21に対して一方の側のみに設けられている。本実施形態では、排気口42Aおよび排気ダクト13は、第1バッテリー21Aに比べて第2バッテリー21Bに近い。

[0071] このような構成によれば、第1の実施形態と同様に、電池モジュール11の冷却性能の向上を図ることができる。

[0072] (第7の実施形態)

次に、図11を参照して、第7の実施形態について説明する。本実施形態は、複数のバッテリー21が4列に分かれて配置された点で、第1の実施形態とは異なる。なお、本実施形態のその他の構成は、第1の実施形態の構成と同様である。

[0073] 図11に示すように、本実施形態では、複数のバッテリー21は、第1中央列CL1に配置された複数の第1バッテリー21Aと、第2中央列CL2に配置された複数の第1バッテリー21Aと、第1端列EL1に配置された複数の第2バッテリー21Bと、第2端列EL2に配置された複数の第3バッテリー21Cとを有する。第1排気口42Aおよび第1排気流路13aは、第1バッテリー21Aに比べて第2バッテリー21Bに近い。第2排気口42Bおよび第2排気流路13bは、第1バッテリー21Aに比べて第3バッテリー21Cに近い。スペーサ26は、第1中央列CL1および第2中央列CL2に含まれる第1バッテリー21Aの第1側面31cに沿って設けられている。

[0074] このような構成によれば、第1の実施形態と同様に、電池モジュール11

の冷却性能の向上を図ることができる。

[0075] (実施形態の変形例)

次に、図 1 2 を参照して、実施形態の電池モジュール 1 1 の変形例について説明する。この変形例は、例えば、第 1 から第 7 の実施形態のいずれにも適用可能である。なお図 1 2 では、第 1 の実施形態の構成に適用された例を取り上げて説明する。

[0076] 図 1 2 に示すように、電池モジュール 1 1 は、複数の第 1 スペーサ 2 6 と、複数の第 2 スペーサ 7 1 とを有する。第 1 スペーサ 2 6 は、第 1 バッテリ 2 1 A の第 1 側面 3 1 c に沿って設けられている。一方で、第 2 スペーサ 7 1 は、第 2 バッテリ 2 1 B の第 1 側面 3 1 c または第 3 バッテリ 2 1 C の第 2 側面 3 1 d に沿って設けられている。第 2 スペーサ 7 1 は、第 1 スペーサ 2 6 よりも Y 方向の厚さが薄い。

[0077] このような構成によれば、第 1 の実施形態と同様に、電池モジュール 1 1 の冷却性能の向上を図ることができる。また本実施形態では、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g には、第 1 スペーサ 2 6 よりも薄い第 2 スペーサ 7 1 が設けられている。このような構成によれば、第 1 バッテリ 2 1 A、第 2 バッテリ 2 1 B、および第 3 バッテリ 2 1 C が膨張しようとする場合に、第 1 バッテリ 2 1 A の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g は、第 1 スペーサ 2 6 によって保たれる。一方で、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C の第 1 側面 3 1 c に沿う通風隙間 g は、第 2 バッテリ 2 1 B および第 3 バッテリ 2 1 C の膨張によって狭くなる。このため、第 1 の実施形態と同様に、より多くの冷却流体を第 1 バッテリ 2 1 A に向けて流すことができる。これにより、電池モジュール 1 1 の全体としての冷却性能を向上させることができる。

[0078] 以上、いくつかの実施形態および変形例に係る電池モジュール 1 1 について説明したが、実施形態の構成は上記例に限定されない。例えば、上述の第 1 から第 7 の実施形態の構成は、互いに組み合わせて適用されても良い。上述の実施形態の構成において、吸気／排気の流れ方向が逆でもよい。すなわ

ち、バッテリーケース 24 の側壁 24 b に設けられた第 1 通風口が吸気口であり、バッテリーケース 24 の下壁 24 a に設けられた第 2 通口が排気口でもよい。例えば、スペーサ 26 は、第 1 バッテリー 21 A に沿う隙間 g に加えて、第 2 バッテリー 21 B や第 3 バッテリー 21 C に沿う隙間 g に設けられてもよい。バッテリーケース 24 の下壁 24 a、第 1 から第 4 の側壁 24 b, 24 c, 24 d, 24 e、端子部ケース 25 の上壁 25 a、第 1 から第 4 の側壁 25 b, 25 c, 25 d, 25 e、および仕切壁 25 f の名称は、説明の便宜上、付されてものである。このため、これら壁は、順不同で、「第 1 壁」、「第 2 壁」、「第 3 壁」、…などと称されてもよい。

[0079] 以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、電池モジュールは、第 1 バッテリーと、第 2 バッテリーと、ケースと、スペーサとを備える。前記ケースは、前記第 1 バッテリーおよび前記第 2 バッテリーを収容し、前記第 1 バッテリーに比べて前記第 2 バッテリーの近くに通風口を有する。前記スペーサは、前記第 1 バッテリーに沿って設けられ、前記第 1 バッテリーの表面に沿って冷却流体が流れる隙間を前記ケースの内部に保つ。このような構成によれば、電池モジュールの冷却性能の向上を図ることができる。

[0080] 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同様に、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ものである。

符号の説明

[0081] 11…電池モジュール、21…バッテリー、21A…第 1 バッテリー、21B…第 2 バッテリー、26…スペーサ、29…ケース、31…バッテリー本体、31c…第 1 側面（第 1 面）、31d…第 2 側面（第 2 面）、32A, 32B…端子、41…吸気口（第 2 通風口）、42A…第 1 排気口（第 1 通風口）、51…スペーサ部材、51a…スペーサ部材の第 1 部分、51b…スペー

サ部材の第2部分、61…絶縁フィルム、65…絶縁板、g…通風隙間（隙間）。

請求の範囲

[請求項1] 扁平な直方体状のバッテリー本体と、前記バッテリー本体の一端部に設けられた一対の端子とをそれぞれ有し、前記バッテリー本体は、該バッテリー本体の表面のなかで面積が最も広い第1面と、前記第1面よりも面積が狭い第2面とを有し、前記第2面同士を向かい合わせにして配置された第1バッテリーおよび第2バッテリーと、

前記第1バッテリーおよび前記第2バッテリーを収容し、前記第1バッテリーに比べて前記第2バッテリーの近くに第1通風口を有したケースと、

前記第1バッテリーの前記第1面に沿って設けられ、前記第1バッテリーの前記第1面のなかで前記一対の端子が離間した方向において前記一対の端子よりも前記第1面の中央部に近い領域に対応して配置され、前記第1バッテリーの前記第1面の表面に沿って冷却流体が流れる隙間を前記ケースの内部に保つスペーサと、

を備えた電池モジュール。

[請求項2] 前記ケースは、前記第1バッテリーと前記第2バッテリーとが並ぶ方向とは交差する方向から該ケースの内部に開口して前記第1通風口との間で前記冷却流体が流れる第2通風口を有し、前記第2通風口の少なくとも一部は、前記第2バッテリーよりも前記第1バッテリーの近くに位置して前記スペーサに面した、

請求項1に記載の電池モジュール。

[請求項3] 前記第2通風口は、前記ケースの内部に前記冷却流体を流入させる吸気口であり、前記第1通風口は、前記ケースの外部に前記冷却流体を流出させる排気口である、

請求項2に記載の電池モジュール。

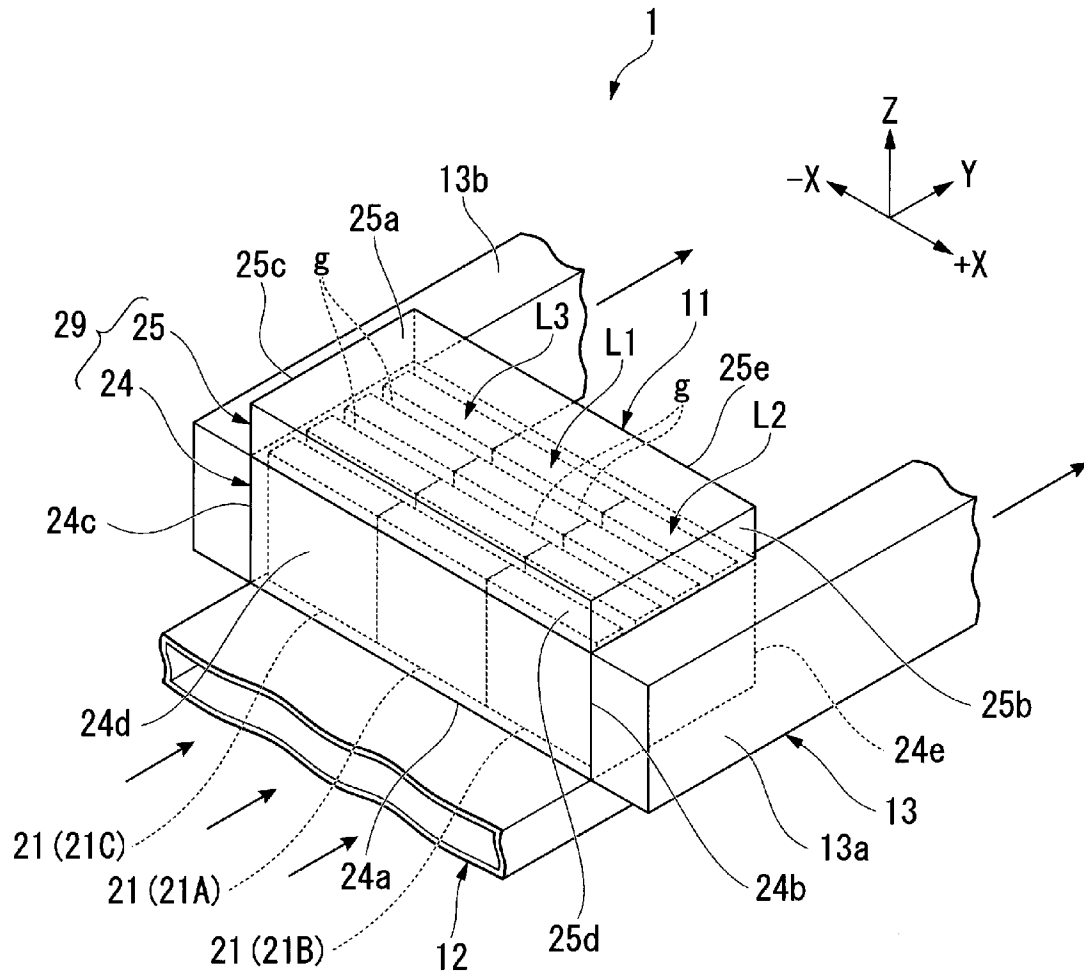
[請求項4] 前記スペーサの少なくとも一部は、前記第1バッテリーと前記第2バッテリーとが並ぶ方向とは交差する方向に延びた、

請求項1に記載の電池モジュール。

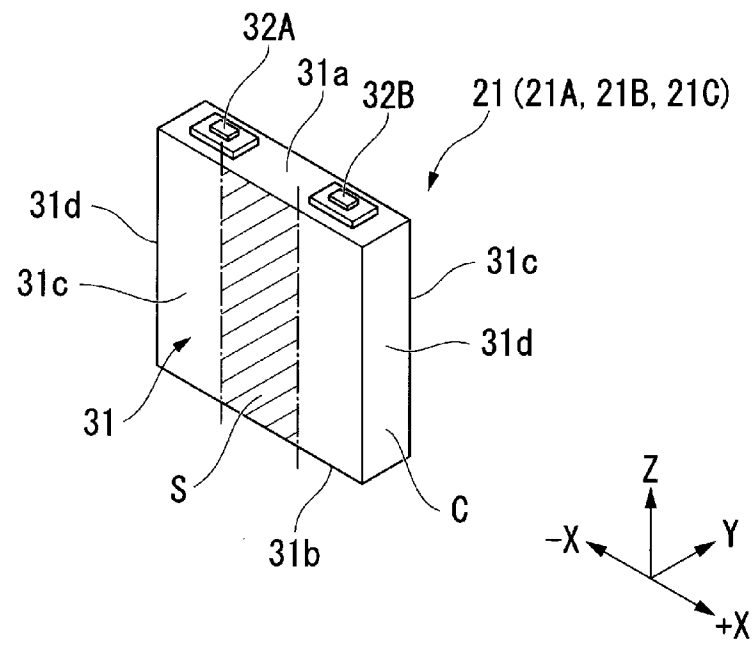
- [請求項5] 前記第1バッテリーを含むとともに、前記第1面同士の間に前記隙間を空けて前記第1面同士を向かい合わせにして配置された複数のバッテリーをさらに備え、
前記スペーサは、前記複数のバッテリーの間に配置された、
請求項1に記載の電池モジュール。
- [請求項6] 前記スペーサは、前記第1バッテリーと前記ケースの内面との間に配置された、
請求項1に記載の電池モジュール。
- [請求項7] 前記スペーサは、前記第1バッテリーと前記第2バッテリーとが並ぶ方向に互いに離間して配置された複数のスペーサ部材を有した、
請求項1に記載の電池モジュール。
- [請求項8] 前記複数のスペーサ部材の各々は、少なくとも一部が前記第1バッテリーと前記第2バッテリーとが並ぶ方向とは交差する方向に延びた、
請求項7に記載の電池モジュール。
- [請求項9] 前記ケースは、前記第1通風口とは異なる方向から該ケースの内部に開口して前記スペーサに面した第2通風口を有し、
前記複数のスペーサ部材は、前記第2通風口から離れる方向に進むに従い互いの間の間隔が広がる放射状に配置された、
請求項7に記載の電池モジュール。
- [請求項10] 前記ケースは、前記第1通風口とは異なる方向から該ケースの内部に開口して前記スペーサに面した第2通風口を有し、
前記スペーサは、前記第1バッテリーと前記第2バッテリーとが並ぶ方向とは交差する方向に延びた第1部分と、前記第1部分の端部から前記第1通風口に近づく方向に折れ曲がって延びた第2部分とを含む、
請求項1に記載の電池モジュール。
- [請求項11] 前記第2バッテリーは、該第2バッテリーの前記第1面を覆う絶縁フィルムを有した、
請求項1に記載の電池モジュール。

- [請求項12] 前記第2バッテリーの前記第1面に沿って配置された絶縁板をさらに備えた、
請求項1に記載の電池モジュール。
- [請求項13] 前記第2バッテリーの前記第1面に沿う隙間には、スペーサが設けられていないまたは前記第1バッテリーの前記第1面に沿う前記スペーサよりも薄いスペーサが設けられた、
請求項1に記載の電池モジュール。
- [請求項14] 前記第1バッテリーおよび前記第2バッテリーが膨張しようとする場合に、前記第1バッテリーの前記第1面に沿う前記隙間は、前記スペーサによって保たれ、前記第2バッテリーの前記第1面に沿う隙間は、前記第2バッテリーの膨張によって狭くなる、
請求項1に記載の電池モジュール。

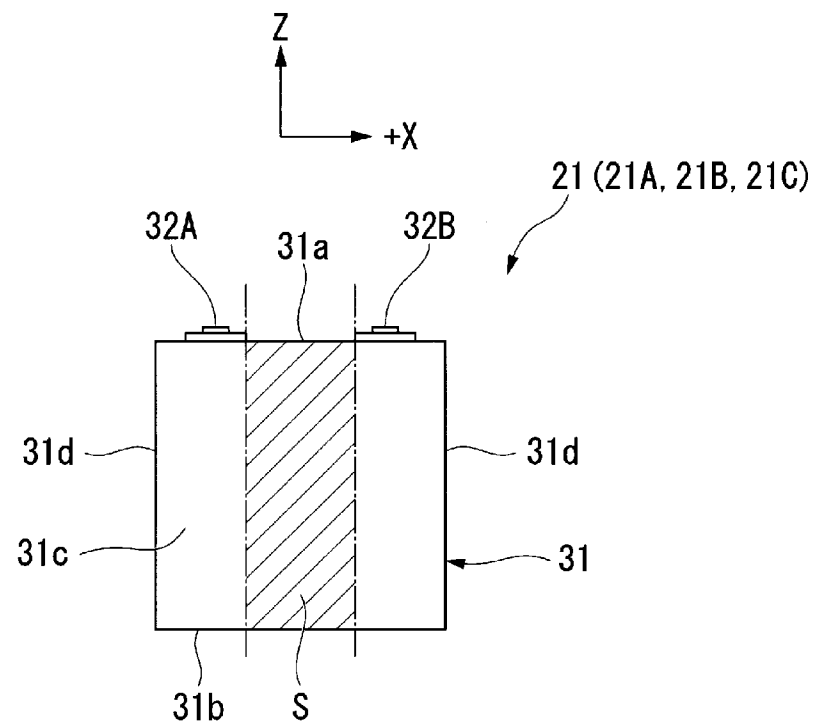
[図1]



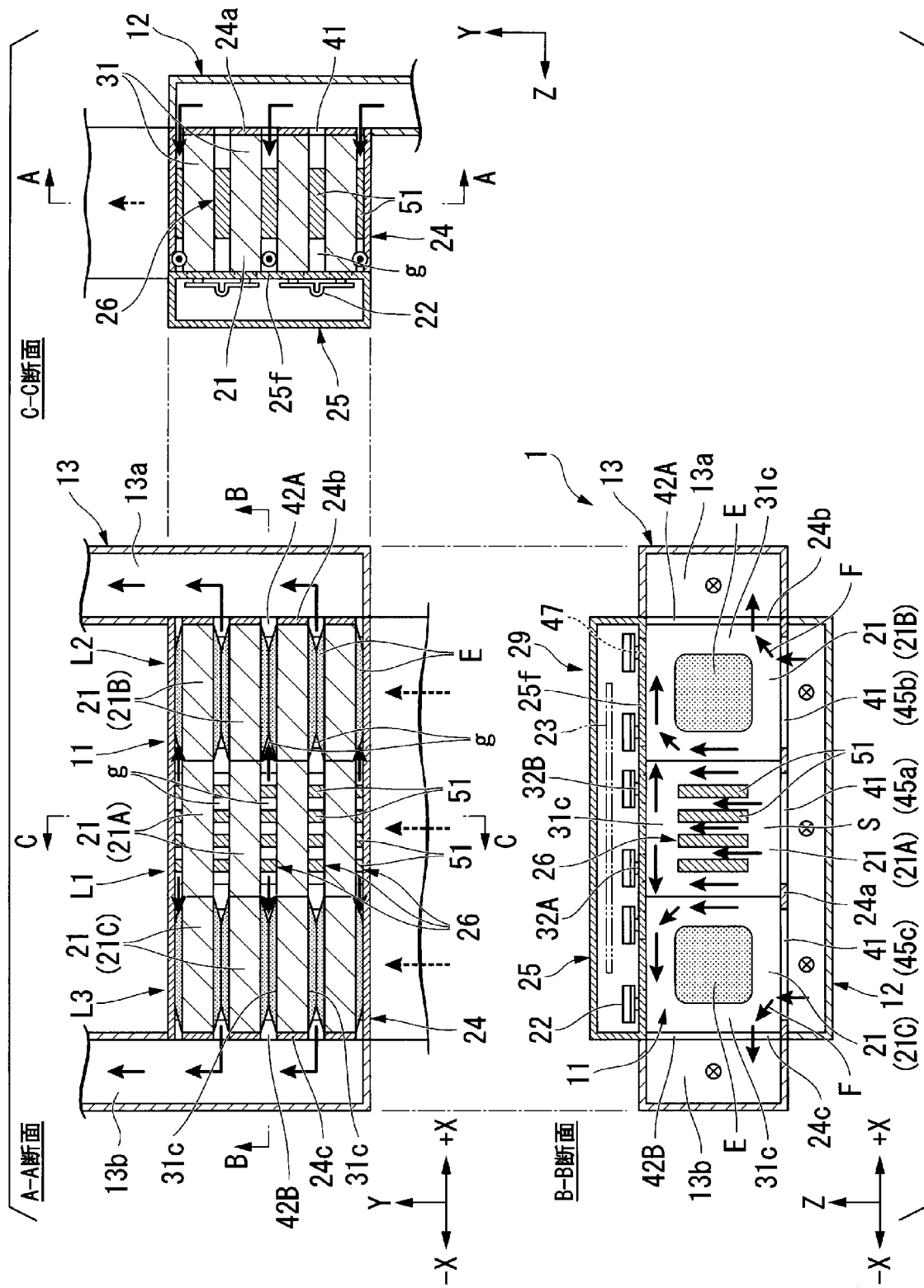
[図2]



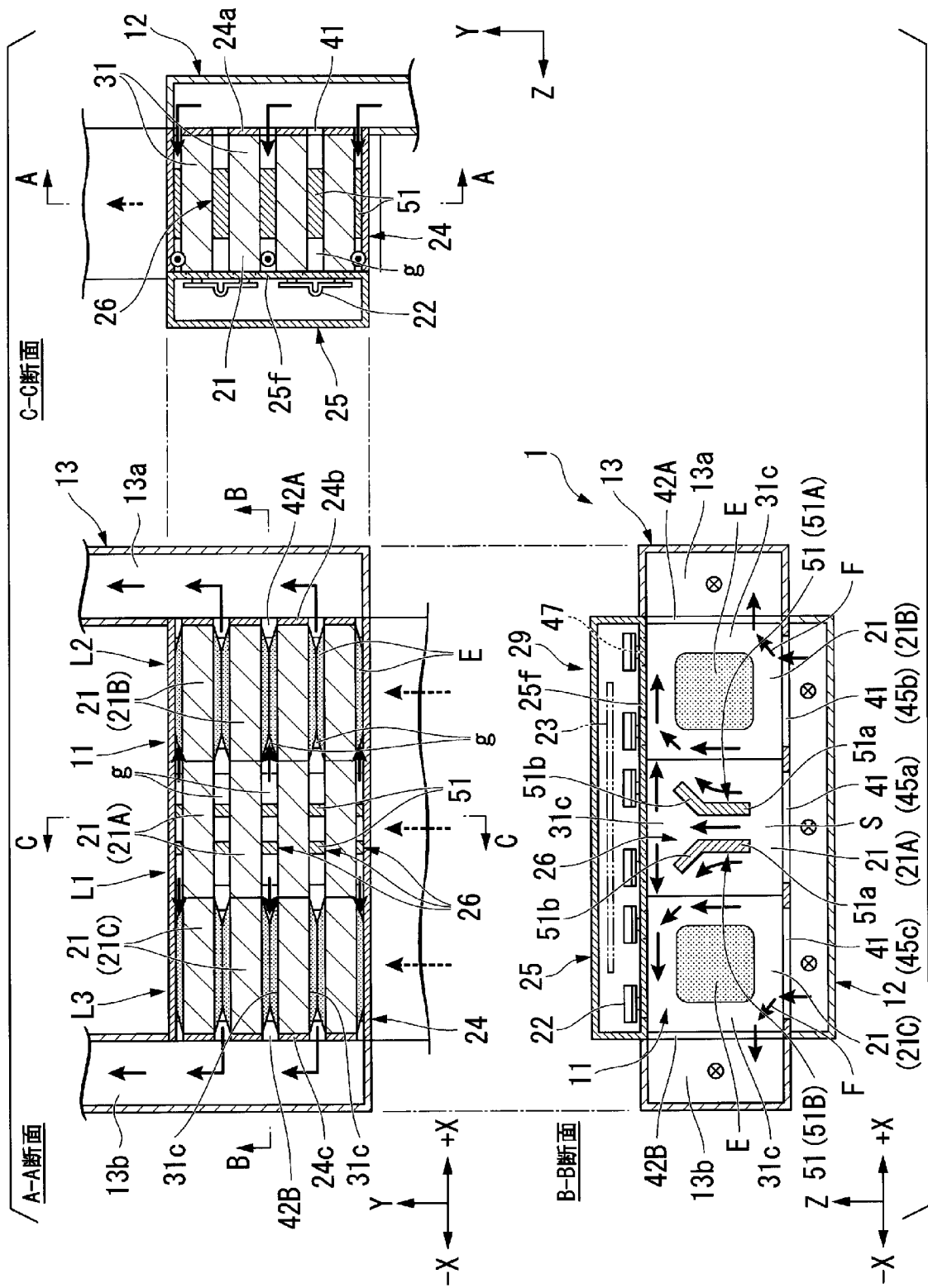
[図3]



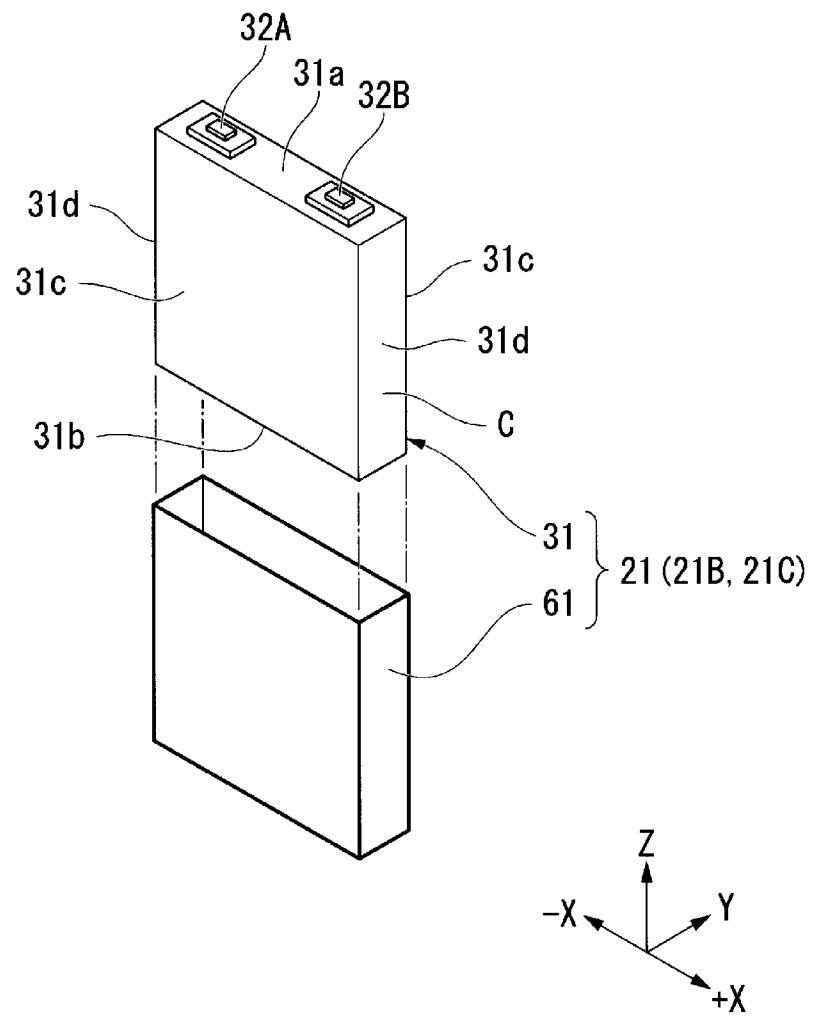
[図4]



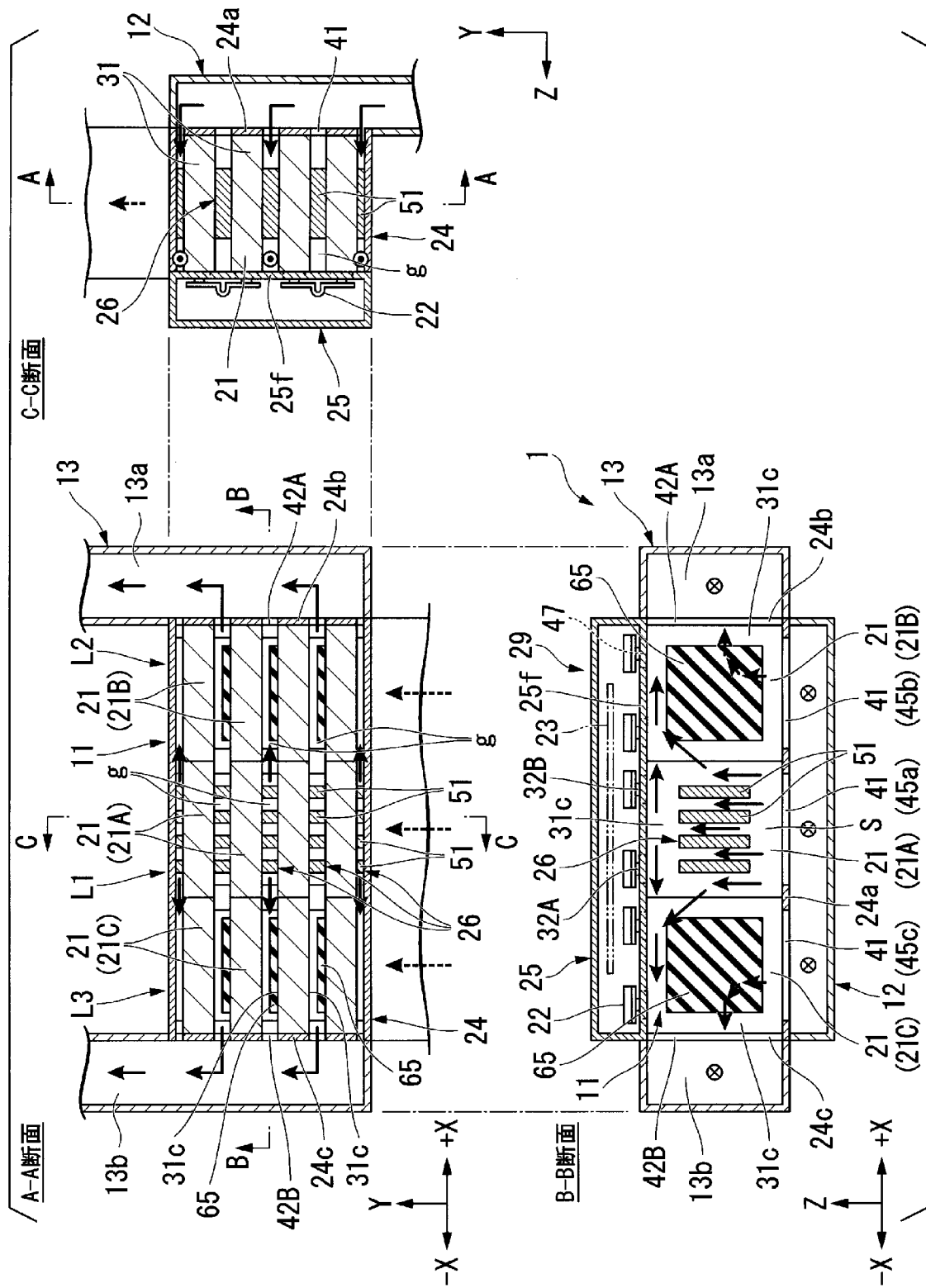
[図6]



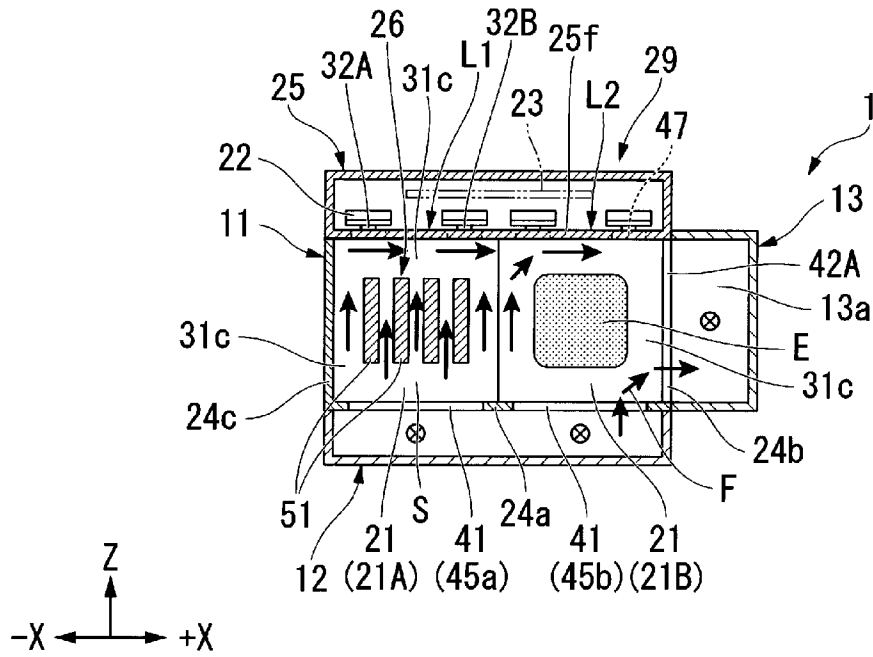
[図8]



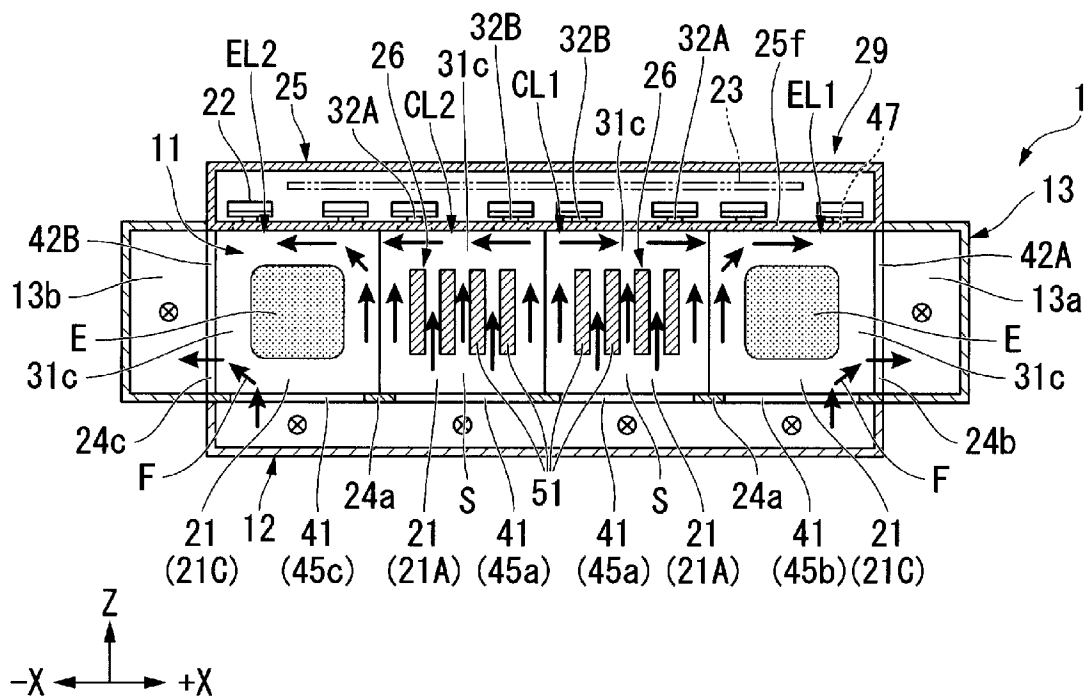
[図9]



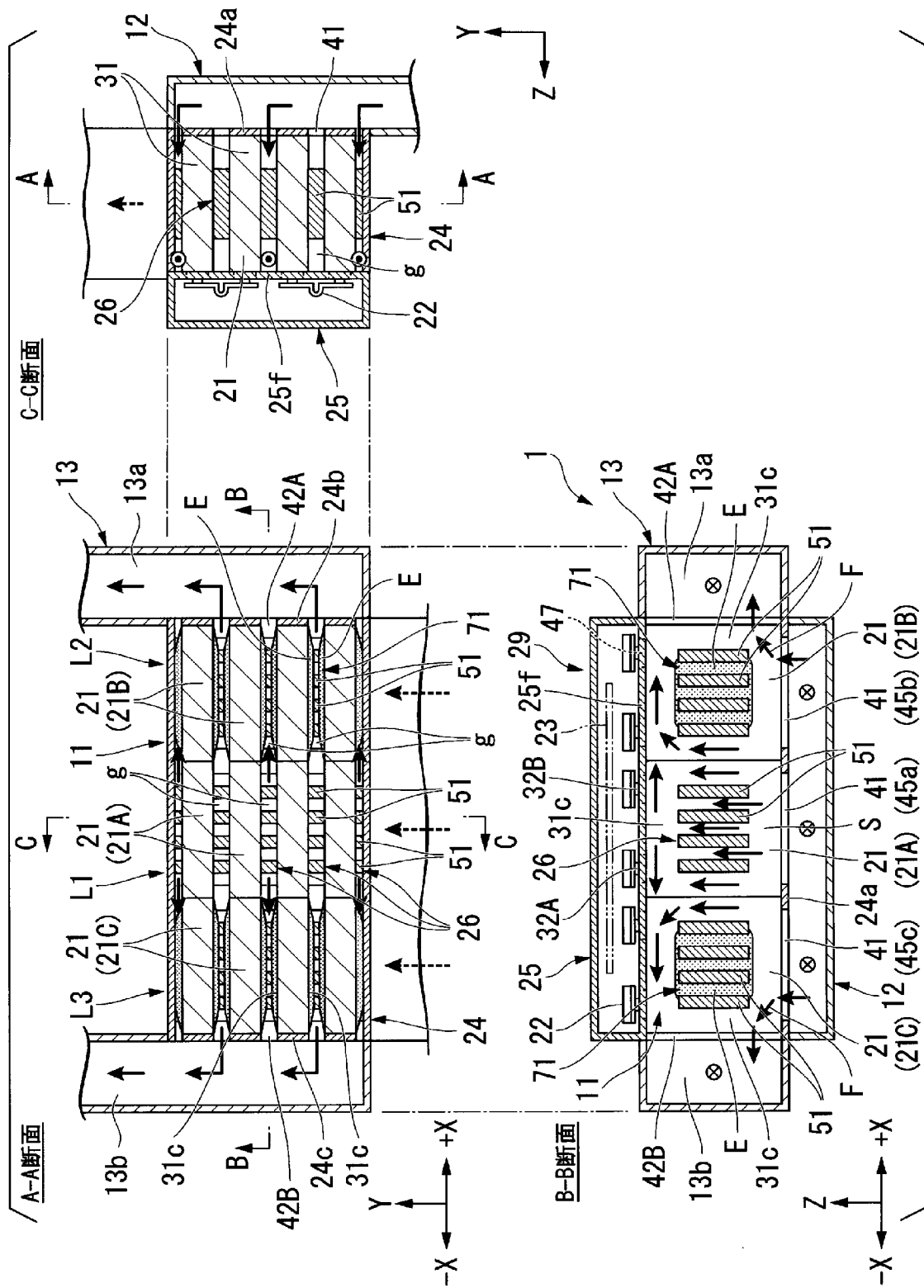
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/613(2014.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/647(2014.01)i,
H01M10/652(2014.01)i, H01M10/653(2014.01)i, H01M10/6557(2014.01)i,
H01M10/6566(2014.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M10/613, H01M2/10, H01M10/647, H01M10/652, H01M10/653, H01M10/6557,
H01M10/6566

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2009-252473 A (Toyota Motor Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0045] to [0056]; fig. 5 (Family: none)	1, 4-8, 11, 12 2, 3, 9, 10, 13, 14
A	JP 2014-130780 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 10 July 2014 (10.07.2014), entire text; all drawings (Family: none)	2, 3, 9, 10, 13, 14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 May 2016 (10.05.16)

Date of mailing of the international search report
17 May 2016 (17.05.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M10/613(2014.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/647(2014.01)i, H01M10/652(2014.01)i,
H01M10/653(2014.01)i, H01M10/6557(2014.01)i, H01M10/6566(2014.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01M10/613, H01M2/10, H01M10/647, H01M10/652, H01M10/653, H01M10/6557, H01M10/6566

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2009-252473 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.10.29, 段落 [0045]-[0056], [図5] (ファミリーなし)	1, 4-8, 11, 12
A		2, 3, 9, 10, 13, 14
A	JP 2014-130780 A (三菱重工業株式会社) 2014.07.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	2, 3, 9, 10, 13, 14

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

10.05.2016

国際調査報告の発送日

17.05.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

大手 昌也

5 T

5 0 9 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3568