

(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 2017/154071 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/613 (2014.01) H01M 10/6556 (2014.01)
H01M 10/617 (2014.01) H01M 10/6566 (2014.01)
H01M 10/647 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/056972
- (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); 〒

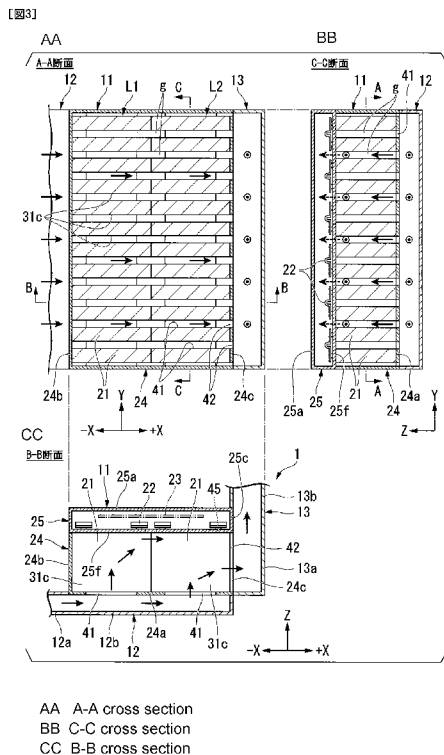
1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

- (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 DEVICE

(54) 発明の名称: 電池装置



(57) Abstract: A battery device according to an embodiment of the present invention comprises a plurality of batteries, a battery case, a terminal case, a first ventilation duct, and a second ventilation duct. The battery main bodies of the plurality of batteries each comprise a first surface having the widest surface area among the surfaces of said battery main bodies and a second surface having a narrower surface area than the first surface. The battery main bodies of the plurality of batteries are accommodated in the battery case. The terminal case covers gaps formed between the first surfaces of adjacent battery main bodies from one direction. The first ventilation duct extends substantially parallel to the first surfaces at a position on the opposite side from the terminal case with respect to the battery case and communicates with the interior of the battery case from the opposite side from the terminal case. The second ventilation duct extends substantially parallel to the second surfaces and communicates with the interior of the battery case.

(57) 要約: 実施形態の電池装置は、複数のバッテリーと、バッテリーケースと、端子部ケースと、第1通風ダクトと、第2通風ダクトとを持つ。前記複数のバッテリーのバッテリー本体は、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。前記バッテリーケースは、前記複数のバッテリーのバッテリー本体を収容している。前記端子部ケースは、互いに隣り合うバッテリー本体の第1面同士の間形成された隙間を一方から覆う。前記第1通風ダクトは、前記バッテリーケースに対して前記端子部ケースとは反対側の位置で前記第1面と略平行に延びるとともに、前記端子部ケースとは反対側から前記バッテリーケースの内部に連通している。前記第2通風ダクトは、前記第2面と略平行に延びるとともに、前記バッテリーケースの内部に連通している。

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 : 電池装置

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] 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装置が知られている。

このような電池装置は、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2002-141114号公報

特許文献2：日本国特開2013-187010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装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0005] 実施形態の電池装置は、複数のバッテリーと、電気接続部と、バッテリーケースと、端子部ケースと、第1通風ダクトと、第2通風ダクトとを持つ。前記複数のバッテリーは、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。前記複数のバッテリーは、互いに隣り合うバッテリー本体の第1面同士の間隙を空けて前記第1面同士を向かい合わせにして配置されている。前記電気接続部は、前記複数のバッテリーの端子同士を電氣的に接続している。前記バッテリーケースは、前記複数のバッテリーのバッテリー本体を収容している。前記端子部ケースは、前記バッテリーケースに組み合わさ

れ、前記電気接続部を収容するとともに、前記互いに隣り合うバッテリー本体の前記第1面同士の間に形成された前記隙間を一方から覆う。前記第1通風ダクトは、前記バッテリーケースに対して前記端子部ケースとは反対側の位置で前記バッテリー本体の第1面と略平行に延びるとともに、前記端子部ケースとは反対側から前記バッテリーケースの内部に連通している。前記第2通風ダクトは、前記バッテリー本体の第2面と略平行に延びるとともに、前記バッテリーケースと前記端子部ケースとが並ぶ方向とは異なる方向から前記バッテリーケースの内部に連通している。

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の実施形態の電池装置を示す断面図。
[図4]第2の実施形態の電池装置を示す断面図。
[図5]第3の実施形態の電池装置を示す断面図。
[図6]第4の実施形態の電池装置を示す断面図。
[図7]第5の実施形態の電池装置を示す断面図。
[図8]第6の実施形態の電池装置を示す断面図。
[図9]第7の実施形態の電池装置を示す断面図。
[図10]第8の実施形態の電池装置を示す断面図。
[図11]吸気主ダクト部の流路高さに対する排気主ダクト部の流路高さの流路高さ比 R_h と冷却性能との関係を示すグラフ。
[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、実施形態の電池装置を、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3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」、「バッテリー冷却装置」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）11 と、吸気ダクト 12 と、排気ダクト 13 とを備える。

[0010] まず、電池モジュール 11 について説明する。

本実施形態の電池モジュール 11 は、複数のバッテリー（電池セル）21 と、複数のバスバー 22（図 3 参照）と、基板 23（図 3 参照）と、バッテリーケース 24 と、端子部ケース 25 とを有する。

[0011] 複数のバッテリー 21 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 21 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。

図 2 は、本実施形態のバッテリー 21 を示す斜視図である。

図 2 に示すように、各バッテリー 21 は、バッテリー本体 31 と、一对の端子 32 A、32 B とを有する。

[0012] バッテリー本体 31 は、該バッテリー本体 31 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 21 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 31（バッテリー 21）は、扁平な直方体状に形成されている。

[0013] 詳しく述べると、バッテリー本体 31 は、上面 31 a、下面 31 b、一对の第 1 側面 31 c、および一对の第 2 側面 31 d を有する。上面 31 a には、

一対の端子 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。一対の第 1 側面 3 1 c および一対の第 2 側面 3 1 d は、上面 3 1 a および下面 3 1 b とは略直交する方向に延びており、上面 3 1 a の縁と下面 3 1 b の縁とを繋いでいる。言い換えると、一対の第 1 側面 3 1 c および一対の第 2 側面 3 1 d 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。一対の第 1 側面 3 1 c は、互いに略平行である。一対の第 1 側面 3 1 c の各々は、バッテリー本体 3 1 の表面のなかで面積が最も広い面である。一対の第 1 側面 3 1 c の各々は、「第 1 面（主面）」の一例である。一方で、一対の第 2 側面 3 1 d は、第 1 側面 3 1 c とは略直交する方向に延びており、一対の第 1 側面 3 1 c の縁同士を繋いでいる。一対の第 2 側面 3 1 d は、互いに略平行である。第 2 側面 3 1 d は、第 1 側面 3 1 c よりも面積が狭い。一対の第 2 側面 3 1 d の各々は、「第 2 面」の一例である。また、上面 3 1 a は、「第 3 面」と称されてもよい。

[0014] 一対の端子 3 2 A, 3 2 B は、バッテリー本体 3 1 の一端部（上端部）に設けられている。一対の端子 3 2 A, 3 2 B は、正極端子 3 2 A と、負極端子 3 2 B とを含む。正極端子 3 2 A 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 3 2 B は、ケース C 内の負極に電氣的に接続されている。

[0015] 図 1 に示すように、複数のバッテリー 2 1 は、例えば一対の端子 3 2 A, 3 2 B 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 2 1 は、端子 3 2 A, 3 2 B が同じ方向に向いている必要はない。複数のバッテリー 2 1 は、端子 3 2 A, 3 2 B 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。

複数のバッテリー 2 1 は、第 1 列 L 1 に配置された複数（例えば 3 つ以上）のバッテリー 2 1 と、第 2 列 L 2 に配置された複数（例えば 3 つ以上）のバッテリー 2 1 とを有する。第 1 列 L 1 に含まれる複数のバッテリー 2 1 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 に含まれる複数のバッテリー 2

1は、第1側面31c同士の間隙に隙間gを空けて第1側面31c同士を互いに向かい合わせにして配置されている。第1列L1に含まれる複数のバッテリー21の間に形成された隙間gは、第2列L2に含まれる複数のバッテリー21の間に形成された隙間gと繋がっている。一方で、第1列L1に含まれる複数のバッテリー21と、第2列L2に含まれる複数のバッテリー21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31d同士を互いに向かい合わせして配置されている。

[0016] ここで、バッテリーケース24の内面などには、複数のバッテリー21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21は、バッテリーケース24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31aに沿って延びた流体経路（流体流動部）である。

[0017] 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る。Y方向は、複数のバッテリー21が第1側面31c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31bから上面31a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）。Z方向は、「第1方向」の一例である。+X方向は、「第2方向」の一例である。各バッテリー21の上面31aおよび下面31b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31c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31dは、Y方向およびZ方向に沿う面である。

[0018] 図3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。

図3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32A、32B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32A、3

2 B同士を電氣的に接続している。例えば、バスバー 2 2 は、あるバッテリー 2 1 の正極端子 3 2 A と、別のバッテリー 2 1 の負極端子 3 2 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 2 1 は、電氣的に直列または並列に接続されている。

[0019] 基板（回路基板）2 3 は、例えば、バッテリー 2 1 の電圧や温度を監視する監視基板である。なお基板 2 3 は、バッテリー 2 1 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。

[0020] 次に、バッテリーケース 2 4 について説明する。

図 1 および図 3 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）2 4 は、一方が開放された箱状に形成され、第 1 列 L 1 および第 2 列 L 2 に含まれる複数のバッテリー 2 1 のバッテリー本体 3 1 を一体に収容している。バッテリーケース 2 4 は、下壁 2 4 a、第 1 側壁 2 4 b、第 2 側壁 2 4 c、第 3 側壁 2 4 d、および第 4 側壁 2 4 e を有する。下壁 2 4 a は、+X 方向および Y 方向に沿う壁である。下壁 2 4 a は、複数のバッテリー 2 1 の下面 3 1 b に面する。4 つの側壁 2 4 b、2 4 c、2 4 d、2 4 e は、下壁 2 4 a の縁から Z 方向に延びている。第 1 側壁 2 4 b および第 2 側壁 2 4 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 1 側壁 2 4 b は、第 1 列 L 1 に含まれる複数のバッテリー 2 1 の第 2 側面 3 1 d に面している。第 2 側壁 2 4 c は、複数のバッテリー 2 1 に対して第 1 側壁 2 4 b とは反対側に位置する。第 2 側壁 2 4 c は、第 2 列 L 2 に含まれる複数のバッテリー 2 1 の第 2 側面 3 1 d に面している。第 3 側壁 2 4 d および第 4 側壁 2 4 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。第 3 側壁 2 4 d および第 4 側壁 2 4 e は、第 1 列 L 1 よび第 2 列 L 2 に含まれる複数のバッテリー 2 1 の第 1 側面 3 1 c に面している。

[0021] 図 3 に示すように、バッテリーケース 2 4 の下壁 2 4 a は、通風隙間 g に面する吸気口 4 1 を有する。吸気口 4 1 は、「通風口」および「第 1 通風口」の一例である。吸気口 4 1 は、Z 方向に開口している。吸気口 4 1 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。吸気口41は、1つの通風隙間gに対して、複数設けられてもよいし、または1つだけ設けられてもよい。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。

[0022] また、バッテリーケース24の第2側壁24cは、通風隙間gに面する排気口42を有する。排気口42は、「第2通風口」の一例である。排気口42は、+X方向に開口している。排気口42は、例えばZ方向に沿う長形状のスロットである。ただし、排気口42の形状は、上記例に限らない。排気口42は、1つの通風隙間gに対して、複数設けられてもよいし、または1つだけ設けられてもよい。一方で、バッテリーケース24の第2側壁24cは、バッテリー21に面する位置には排気口42を有しない。すなわち、バッテリー21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24b, 24d, 24eは、吸気口41および排気口42のいずれも有しない。

[0023] 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に組み合わされ、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。これにより、バッテリーケース24と端子部ケース25とは、Z方向で並んでいる。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。

[0024] さらに詳しく述べると、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25e、および仕切壁25

f（図3参照）を有する。上壁25aは、バッテリーケース24とは反対側に向いている。4つの側壁25b, 25c, 25d, 25eは、上壁25aの縁からZ方向に沿って延びている。第1側壁25bおよび第2側壁25c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25dおよび第4側壁25e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。

[0025] 図3に示すように、端子部ケース25の仕切壁（仕切板）25fは、バッテリーケース24と端子部ケース25との境界部に位置する。仕切壁25fは、+X方向およびY方向に沿う平壁である。仕切壁25fは、複数のバッテリー21の端子32A, 32Bが通される複数の挿通穴45を有する。複数のバッテリー21の端子32A, 32Bは、仕切壁25fの挿通穴45に通されて、端子部ケース25の内部に露出している。端子部ケース25の内部には、複数のバスバー22および基板23が収容されている。複数のバッテリー21の端子32A, 32Bは、端子部ケース25に収容された複数のバスバー22によって電氣的に接続されている。

[0026] 一方で、仕切壁25fは、通風隙間gに面する位置には穴を有しない。仕切壁25fは、複数のバッテリー21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25f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25fによって塞がれている。

[0027] 次に、吸気ダクト12について説明する。

図3に示すように、吸気ダクト12は、電池モジュール11の外部から電池モジュール11に向けて冷却流体（冷媒、例えば空気）を案内する吸気流路を形成している。吸気ダクト12は、「第1通風ダクト」の一例である。詳しく述べると、吸気ダクト12は、第1部分12aと、第2部分12bとを有する。

[0028] 吸気ダクト12の第1部分12aは、Z方向でバッテリーケース24と重ならない位置に設けられている。吸気ダクト12の第1部分12aは、バッテ

リケース 24 の外部から +X 方向に沿ってバッテリーケース 24 に近づく方向に延びている。なお、+X 方向は、バッテリー本体 31 の第 1 側面 31c と略平行な方向である。吸気ダクト 12 の第 1 部分 12a には、図示しない吸気ファンなどによって外部から冷却流体が供給される。吸気ダクト 12 の第 1 部分 12a に供給された冷却流体は、吸気ダクト 12 の第 1 部分 12a の内部を +X 方向に沿って流れる。

[0029] 吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b は、吸気ダクト 12 内の冷却流体の流れ方向において第 1 部分 12a の下流側に位置する。吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b は、第 1 部分 12a からバッテリーケース 24 の下壁 24a に沿って延びている。すなわち、吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b は、バッテリーケース 24 に対して端子部ケース 25 とは反対側の位置で +X 方向に延びている。吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b は、+X 方向においてバッテリーケース 24 の略全長に亘って延びている。吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b には、第 1 部分 12a から冷却流体が流入する。吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b に流入した冷却流体は、第 2 部分 12b の内部を +X 方向に沿って流れる。

[0030] 図 3 に示すように、吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b は、Z 方向でバッテリーケース 24 に重なる。吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b は、バッテリーケース 24 の吸気口 41 を通じて、端子部ケース 25 とは反対側からバッテリーケース 24 の内部に連通している。例えば、吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b は、Z 方向でバッテリーケース 24 の内部に連通している。吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b は、該吸気ダクト 12 の第 2 部分 12b の内部を流れる冷却流体を、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 の内部に流入させる。

[0031] 図 3 に示すように、吸気ダクト 12 の Y 方向の幅は、バッテリーケース 24 の Y 方向の幅と略同じである。吸気ダクト 12 は、Z 方向に沿って見た平面視で、複数のバッテリー 21 の間に形成された全ての通風隙間 g と重なる。

[0032] 次に、排気ダクト 13 について説明する。

図 3 に示すように、排気ダクト 13 は、電池モジュール 11 の内部を通っ

た冷却流体を流出させる排気流路を形成している。排気ダクト13は、「第2通風ダクト」の一例である。詳しく述べると、排気ダクト13は、第1部分13aと、第2部分13bとを有する。

[0033] 排気ダクト13の第1部分13aは、 $-X$ 方向でバッテリーケース24の第2側壁24cに重なる。排気ダクト13の第1部分13aは、バッテリーケース24の第2側壁24cに沿って Z 方向に延びている。なお、 Z 方向は、バッテリー本体31の第2側面31dと略平行な方向である。例えば、排気ダクト13の第1部分13aは、 Z 方向においてバッテリーケース24の略全長に亘って延びている。

[0034] 排気ダクト13の第1部分13aは、バッテリーケース24の排気口42を通じてバッテリーケース24の内部に連通している。すなわち、排気ダクト13の第1部分13aは、バッテリーケース24と端子部ケース25とが並ぶ方向とは異なる方向からバッテリーケース24の内部に連通している。本実施形態では、バッテリーケース24と排気ダクト13とは、 $+X$ 方向で連通している。バッテリーケース24の内部を通った冷却流体は、バッテリーケース24の排気口42から排気ダクト13の第1部分13aに流出する。

[0035] 排気ダクト13の第2部分13bは、排気ダクト13内の冷却流体の流れ方向において第1部分13aの下流側に位置する。排気ダクト13の第2部分13bは、第1部分13aから Z 方向に延びている。例えば、排気ダクト13の第2部分13bは、端子部ケース25の第2側壁25cに沿って延びている。排気ダクト13の第2部分13bには、第1部分13aから冷却流体が流入する。排気ダクト13の第2部分13bは、第1部分13aから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。

[0036] 図3に示すように、排気ダクト13の Y 方向の幅は、バッテリーケース24の Y 方向の幅と略同じである。排気ダクト13は、 $+X$ 方向に沿って見た平面視で、複数のバッテリー21の間に形成される全ての通風隙間gと重なる。

また、排気ダクト13には、図示しない複数の通電ケーブルが配置されている。複数の通電ケーブルは、複数のバスバー22を介して複数のバッテリー

21に電氣的に接続されている。本実施形態の排気ダクト13は、複数の通電ケーブルの接続用の空間としても利用される。

[0037] 次に、電池装置1の作用について説明する。

電池装置1の充電時や放電時には、吸気ダクト12に電池モジュール11の外部から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、+X方向に沿って吸気ダクト12の内部を流れる。そして、吸気ダクト12の内部を流れた冷却流体は、吸気ダクト12の第2部分12bにおいて、バッテリーケース24の内部に向かうように流れ方向を変える。そして、吸気ダクト12の第2部分12bの内部を流れる冷却流体は、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を通る過程でバッテリー21の第1側面31cに直接に接することで、バッテリー21から熱を奪う。これにより、複数のバッテリー21の冷却が促進される。また、通風隙間gに流入した冷却流体は、通風隙間gを通る間に、排気ダクト13に向かうように流れ方向を変える。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24の排気口42から排気ダクト13の第1部分13aに流入する。排気ダクト13の第1部分13aに流入した冷却流体は、排気ダクト13の第1部分13aにおいて、排気ダクト13の第2部分13bに向かうように流れ方向を変え、電池モジュール11の外部に向けて流れる。

[0038] 以上のような構成によれば、電池装置1の冷却性能の向上を図ることができる。すなわち本実施形態では、吸気ダクト12は、バッテリーケース24に対して端子部ケース25とは反対側の位置でバッテリー本体31の第1側面31c（最も面積が大きな面）と略平行に延びるとともに、端子部ケース25とは反対側からバッテリーケース24の内部に連通している。このような構成によれば、吸気ダクト12の内部を流れる冷却流体は、バッテリー本体31の第1側面31cに沿う比較的広い範囲（領域）のなかでバッテリーケース24の内部に向かうように流れ方向を変化させればよい。このため、バッテリー本体31の第1側面31cに対して略直交する方向に沿って吸気ダクト12が

設けられた場合に比べて、吸気ダクト 12 を流れる冷却流体が複数のバッテリー 21 の間に形成された通風隙間 g にスムーズに流入することができる。これにより、吸気ダクト 12 からバッテリーケース 24 の内部に向かう冷却流体の流量を増加させることができ、電池装置 1 の冷却性能の向上を図ることができる。

[0039] また、吸気ダクト 12 がバッテリー本体 31 の第 1 側面 31c と略平行に延びていると、第 1 側面 31c 同士を互いに向かい合わせにして配置された複数のバッテリー 21 に対して冷却流体を均等に供給しやすくなる。これにより、バッテリーケース 24 内における温度ばらつきを抑制することができ、複数のバッテリー 21 を効率的に冷却することができる。この観点でも電池装置 1 の冷却性能の向上を図ることができる。

[0040] また本実施形態では、吸気ダクト 12 は、バッテリー本体 31 の第 1 側面 31c と略平行に延びている。一方で、排気ダクト 13 は、バッテリー本体 31 の第 2 側面 31d と略平行に延びている。このような構成によれば、吸気ダクト 12 および排気ダクト 13 の両方を、Y 方向においてバッテリーケース 24 の幅と略同じまたはそれよりも小さな領域内に収めることができる。これにより、電池装置 1 の小型化を図ることができる。また本実施形態の構成によれば、複数の電池装置 1（電池モジュール 11）が Y 方向に並べて配置される場合でも、複数の電池装置 1 の間で吸気ダクト 12 や排気ダクト 13 が邪魔になりにくい。このため、複数の電池装置 1（電池モジュール 11）を密に配置することができる。

[0041] 本実施形態では、バッテリーケース 24 と端子部ケース 25 とは Z 方向で並ぶ。そして、吸気ダクト 12 は、バッテリーケース 24 に対して端子部ケース 25 とは反対側の位置でバッテリー本体 31 の第 1 側面 31c と略平行な方向であって Z 方向とは交差する +X 方向に延びている。このような構成によれば、吸気ダクト 12 が Z 方向に延びている場合に比べて、電池装置 1 が厚くなることを抑制することができる。これにより、電池装置 1 のさらなる小型化を図ることができる。

[0042] 本実施形態では、バッテリーケース 24 と排気ダクト 13 とは +X 方向で連通している。このような構成によれば、吸気ダクト 12 を +X 方向に流れることで +X 方向の慣性力成分を有しながらバッテリーケース 24 の内部に流入した冷却流体の一部が、バッテリーケース 24 の内部から排気ダクト 13 に +X 方向で流入することができる。このため、吸気ダクト 12 を流れる冷却流体がバッテリーケース 24 の内部を通過して排気ダクト 13 にスムーズに流入しやすくなる。これにより、吸気ダクト 12 からバッテリーケース 24 の内部に向かう冷却流体の流量をさらに増加させることができ、電池装置 1 の冷却性能の向上をさらに図ることができる。

[0043] 本実施形態では、吸気ダクト 12 とバッテリーケース 24 とは、Z 方向に並ぶ。そして、排気ダクト 13 は、Z 方向に延びている。このような構成によれば、吸気ダクト 12 からバッテリーケース 24 の内部に向けて Z 方向に流れることで Z 方向の慣性力成分を有しながらバッテリーケース 24 の内部に流入した冷却流体の一部が、排気ダクト 13 を Z 方向に流れることができる。このため、冷却流体がバッテリーケース 24 の内部から排気ダクト 13 にさらにスムーズに流入しやすくなる。これにより、吸気ダクト 12 からバッテリーケース 24 の内部に向かう冷却流体の流量をさらに増加させることができ、電池装置 1 の冷却性能の向上をさらに図ることができる。

[0044] (第 2 の実施形態)

次に、図 4 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、排気ダクト 13 が複数の排気流路 51, 52 を有する点で、第 1 の実施形態とは異なる。なお以下に説明する以外の構成は、第 1 の実施形態の構成と同様である。

[0045] 図 4 に示すように、排気ダクト 13 は、第 1 排気流路 51 と、第 2 排気流路 52 とを有する。第 1 排気流路 51 および第 2 排気流路 52 は、+X 方向においてバッテリーケース 24 の両側に分かれて配置され、それぞれバッテリーケース 24 の内部に連通している。第 1 排気流路 51 は、「第 1 通風流路」の一例である。第 2 排気流路 52 は、「第 2 通風流路」の一例である。

[0046] 詳しく述べると、本実施形態のバッテリーケース 24 は、第 2 側壁 24 c に加えて、第 1 側壁 24 b にも排気口 42 を有する。すなわち、第 1 側壁 24 b は、通風隙間 g に面する排気口 42 を有する。第 1 側壁 24 b の排気口 42 は、 $-X$ 方向に開口している。なお、第 1 側壁 24 b は、バッテリー 21 に面する位置には排気口 42 を有しない。

[0047] 第 1 排気流路 51 は、 $+X$ 方向でバッテリーケース 24 の第 1 側壁 24 b に重なる。第 1 排気流路 51 は、バッテリーケース 24 の第 1 側壁 24 b に沿って Z 方向に延びている。第 1 排気流路 51 は、バッテリーケース 24 の第 1 側壁 24 b の排気口 42 を通じて、 $+X$ 方向でバッテリーケース 24 の内部と連通している。すなわち、第 1 排気流路 51 は、バッテリーケース 24 と端子部ケース 25 とが並ぶ方向とは異なる方向からバッテリーケース 24 の内部に連通している。バッテリーケース 24 の内部に流入した冷却流体の一部は、バッテリーケース 24 の第 1 側壁 24 b の排気口 42 から第 1 排気流路 51 に流出する。

[0048] 一方で、第 2 排気流路 52 は、 $-X$ 方向でバッテリーケース 24 の第 2 側壁 24 c に重なる。第 2 排気流路 52 は、バッテリーケース 24 の第 2 側壁 24 c に沿って Z 方向に延びている。第 2 排気流路 52 は、バッテリーケース 24 の第 2 側壁 24 c の排気口 42 を通じて、 $-X$ 方向でバッテリーケース 24 の内部と連通している。すなわち、第 2 排気流路 52 は、バッテリーケース 24 と端子部ケース 25 とが並ぶ方向とは異なる方向からバッテリーケース 24 の内部に連通している。バッテリーケース 24 の内部に流入した冷却流体は、バッテリーケース 24 の第 2 側壁 24 c の排気口 42 から第 2 排気流路 52 に流出する。

[0049] このような構成によれば、第 1 の実施形態と同様に、電池装置 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、排気ダクト 13 は、第 1 排気流路 51 と、第 2 排気流路 52 とを有する。そして、第 1 排気流路 51 および第 2 排気流路 52 は、 $+X$ 方向においてバッテリーケース 24 の両側に分かれて配置され、それぞれバッテリーケース 24 の内部に連通している。

このような構成によれば、排気ダクト 13 の通風断面積を増やすことができる。なお、本願で言う「通風断面積」とは、冷却流体の流れ方向とは略直交した方向に沿う断面積であり、冷却流体が流れる流路断面積を意味する。排気ダクト 13 の通風断面積が増加すると、排気ダクト 13 の通風抵抗を低減することができる。これにより、通風隙間 g に流入する冷却流体の量を増やすことができ、電池装置 1 の冷却性能の向上をさらに図ることができる。

[0050] (第 3 の実施形態)

次に、図 5 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、第 1 排気流路 51 および第 2 排気流路 52 が端子部ケース 25 の上方を迂回するように設けられた点で、第 2 の実施形態とは異なる。なお以下に説明する以外の構成は、第 2 の実施形態の構成と同様である。

[0051] 図 5 に示すように、第 1 排気流路 51 および第 2 排気流路 52 の各々は、上述の第 1 部分 13a および第 2 部分 13b に加えて、第 3 部分 13c (延長部) を有する。第 3 部分 13c は、排気ダクト 13 内の冷却流体の流れ方向において、第 2 部分 13b の下流側に位置する。

[0052] 第 1 排気流路 51 の第 3 部分 13c は、第 1 排気流路 51 の第 2 部分 13b の端部から端子部ケース 25 の上壁 25a に沿って +X 方向に延びている。一方で、第 2 排気流路 52 の第 3 部分 13c は、第 2 排気流路 52 の第 2 部分 13b の端部から端子部ケース 25 の上壁 25a に沿って -X 方向に延びている。第 1 排気流路 51 および第 2 排気流路 52 の各々の第 3 部分 13c は、端子部ケース 25 に対してバッテリーケース 24 とは反対側に位置する。第 3 部分 13c には、第 2 部分 13b を通った冷却流体が流入する。第 3 部分 13c に流入した冷却流体は、端子部ケース 25 の上壁 25a に沿って第 3 部分 13c の内部を流れる。例えば、第 1 排気流路 51 および第 2 排気流路 52 の各々の第 3 部分 13c は、端子部ケース 25 に面する一面が開放された筒状に形成されている。このため、第 3 部分 13c に流れる冷却流体は、端子部ケース 25 の上壁 25a に直接に接する。

[0053] 本実施形態では、第 1 排気流路 51 および第 2 排気流路 52 は、+X 方向

において、バッテリーケース 24 の略中央部で互いに合流している。第 1 排気流路 51 と第 2 排気流路 52 との合流部には、Z 方向に開口した排気ダクト 13 の出口 62 が設けられている。

[0054] このような構成によれば、第 2 の実施形態と同様に、電池装置 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、排気ダクト 13 は、端子部ケース 25 に沿って風が流れる第 3 部分 13c（延長部）を有する。このような構成によれば、排気ダクト 13 の第 3 部分 13c を流れる冷却流体によって、端子部ケース 25 が直接に冷却される。これにより、端子部ケース 25 に収容された部品（バスバー 22 および基板 23 など）や、バッテリー 21 の端子 32A、32B、およびバッテリー本体 31 の上部などの放熱をさらに促進することができる。これにより、電池装置 1 の冷却性能の向上をさらに図ることができる。

[0055] （第 4 の実施形態）

次に、図 6 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 排気流路 52 に比べて第 1 排気流路 51 が長く延びた点で、第 3 の実施形態とは異なる。なお以下に説明する以外の構成は、第 3 の実施形態の構成と同様である。

[0056] 図 6 に示すように、本実施形態では、第 2 排気流路 52 は、第 3 部分 13c を有しない。一方で、第 1 排気流路 51 の第 3 部分 13c は、+X 方向において、端子部ケース 25 の略全長に亘って設けられている。第 1 排気流路 51 の第 3 部分 13c は、第 2 排気流路 52 の第 2 部分 13b に合流している。

[0057] このような構成によれば、第 3 の実施形態と同様に、電池装置 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 1 排気流路 51 は、端子部ケース 25 に沿って風が流れるとともに第 2 排気流路 52 に合流する第 3 部分 13c（延長部）を有する。このような構成によれば、第 1 排気流路 51 および第 2 排気流路 52 の出口がバッテリーケース 24 の一端部に纏まる。このため、例えば、複数の電池装置 1 を Z 方向に多段に重ねて配置しや

すくなる（図9ご参照）。

[0058] （第5の実施形態）

次に、図7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、冷却流体を流入させる開口部65aを端子部ケース25が有した点で、第4の実施形態とは異なる。なお以下に説明する以外の構成は、第4の実施形態の構成と同様である。

[0059] 図7に示すように、端子部ケース25は、第1開口部65aと、第2開口部65bとを有する。第1開口部65aは、端子部ケース25の第1側壁25bに設けられ、第1排気流路51の内部に開口している（連通している）。第1開口部65aは、第1排気流路51の内部を流れる冷却流体の一部を端子部ケース25の内部に流入させる。

一方で、第2開口部65bは、端子部ケース25の第2側壁25cに設けられ、第2排気流路52の内部に開口している（連通している）。第2開口部65bは、第1開口部65aから端子部ケース25の内部に流入して端子部ケース25の内部を通った冷却流体を第2排気流路52に流出させる。

[0060] このような構成によれば、第4の実施形態と同様に、電池装置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、端子部ケース25は、排気ダクト13内を流れる風の一部が端子部ケース25内に流入する開口部65aを有する。このような構成によれば、排気ダクト13を流れる冷却流体の一部が端子部ケース25の内部を通して流れるため、端子部ケース25に収容された部品（例えばバスバー22や基板23）、バッテリー21の端子32A、32B、およびバッテリー本体31の上部などの放熱をさらに促進することができる。これにより、電池装置1の冷却性能の向上をさらに図ることができる。

[0061] （第6の実施形態）

次に、図8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3列に分かれて配置された点、およびバッテリーケース24の下壁24aの領域によって吸気口41の開口率が異なる点で、第4

の実施形態とは異なる。なお以下に説明する以外の構成は、第4の実施形態の構成と同様である。

[0062] 図8に示すように、複数のバッテリー21は、第1列L1と、第2列L2と、第3列L3とに分かれて配置されている。第3列L3は、第1列L1に対して、第2列L2とは反対側に位置する。

[0063] 第1列L1、第2列L2、第3列L3の各々は、複数（例えば3つ以上）のバッテリー21を含む。第1列L1、第2列L2、第3列L3の各々では、複数のバッテリー21は、Y方向において、第1側面31c同士の間隙gを空けて第1側面31c同士を互いに向かい合わせにして配置されている。また、第1列L1に含まれる複数のバッテリー21と、第2列L2に含まれる複数のバッテリー21と、第3列L3に含まれる複数のバッテリー21は、+X方向において、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31d同士を互いに向かい合わせして配置されている。

[0064] 別の観点で見ると、第2列L2および第3列L3は、複数の列L1、L2、L3のなかで端に位置する。第2列L2は、複数の列L1、L2、L3のなかで、第2排気流路52（排気ダクト13）に最も近い。同様に、第3列L3は、複数の列L1、L2、L3のなかで、第1排気流路51（排気ダクト13）に最も近い。一方で、第1列L1は、第2列L2と第3列L3との間に位置し、第2列L2および第3列L3によって両側から挟まれている。第1列L1は、第2列L2および第3列L3に比べて、排気ダクト13から遠い。

[0065] 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71と、第2領域72と、第3領域73とを有する。第1領域71は、第1列L1に含まれる複数のバッテリー21が配置される領域である。第2領域72は、第2列L2に含まれる複数のバッテリー21が配置される領域である。第3領域73は、第3列L3に含まれる複数のバッテリー21が配置される領域である。第2領域72および第3領域73は、第1領域71に比べて、排気口42（排気ダクト13）に近い。

[0066] 第1領域71、第2領域72、および第3領域73は、それぞれ少なくとも1つの吸気口41を有する。そして、第2領域72および第3領域における吸気口41の開口率は、第1領域71における吸気口41の開口率よりも小さい。なお本願でいう「開口率」とは、ある領域の面積（総面積）に対する吸気口41の開口面積の比率を意味する。すなわち、例えば「第1領域71における吸気口41の開口率」とは、第1領域71に設けられた吸気口41の開口面積（複数の吸気口41が設けられている場合には、複数の吸気口41の開口面積の合計）を、第1領域71の面積で除算した値である。

[0067] 例えば本実施形態では、第2領域72および第3領域73には、複数の吸気口41が所定の間隔で設けられている。一方で、第1領域71には、＋X方向において第1領域71の全長に亘る比較的大きな吸気口41が設けられている。これにより、第2領域72および第3領域73における吸気口41の開口率は、第1領域71における吸気口41の開口率よりも小さくなっている。

[0068] このような構成によれば、第4の実施形態と同様に、電池装置1の冷却性能の向上を図ることができる。

ここで、第1列L1に含まれる複数のバッテリー21は、排気口42（排気ダクト13）から比較的遠い。このため、第1列L1に含まれる複数のバッテリー21は、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に比べて、冷却流体に晒されにくく、冷却が促進されにくい。このため、バッテリーケース24内で温度ばらつきが生じ、冷却性能が低下する場合がある。

[0069] ただし、本実施形態では、第2領域72および第3領域73における吸気口41の開口率は、第1領域71における吸気口41の開口率よりも小さい。このような構成によれば、第1領域71の吸気口41からバッテリーケース24の内部に流入する空気流量を増やすことができる。これにより、排気口42（排気ダクト13）から比較的遠い第1列L1に含まれる複数のバッテリー21の冷却を効果的に促進することができる。その結果、バッテリーケース24内で温度ばらつきが生じることを抑制し、電池装置1の冷却性能の向上

を図ることができる。また、複数のバッテリー 21 の温度ばらつきを抑制することで、各バッテリー 21 の寿命の向上を図ることができる。

[0070] (第 7 の実施形態)

次に、図 9 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、複数の電池モジュール 11 が多段に配置された点で、第 4 の実施形態とは異なる。なお以下に説明する以外の構成は、第 4 の実施形態の構成と同様である。

[0071] 図 9 に示すように、本実施形態の電池装置 1 は、複数の電池モジュール 11 と、吸気ダクト 12 と、排気ダクト 13 と、ファン 81 とを備える。複数の電池モジュール 11 の各々は、複数のバッテリー 21、複数のバスバー 22、基板 23、バッテリーケース 24、および端子部ケース 25 を有する。複数の電池モジュール 11 は、バッテリーケース 24 と端子部ケース 25 とが並ぶ方向である Z 方向に多段に配置されている。

[0072] 吸気ダクト 12 は、吸気主ダクト部 91 と、複数の吸気流路 92 とを有する。吸気主ダクト部 91 は、複数の電池モジュール 11 が多段に配置された方向（Z 方向）に延びている。吸気主ダクト部 91 は、複数の電池モジュール 11 の全ての側方に位置するように複数の電池モジュール 11 に亘って延びている。吸気主ダクト部 91 は、複数の電池モジュール 11 に供給される冷却流体が流れる流路である。吸気主ダクト部 91 は、電池装置 1 の一端部（例えば上端部）において、電池装置 1 の外部に開口した入口 61 を有する。吸気主ダクト部 91 には、入口 61 を通じて電池装置 1 の外部から冷却流体が流入する。

[0073] 複数の吸気流路 92 は、複数の電池モジュール 11 に対応して設けられている。各吸気流路 92 は、「通風流路」の一例である。複数の吸気流路 92 は、吸気主ダクト部 91 から分岐している。複数の吸気流路 92 には、吸気主ダクト部 91 の内部を流れる冷却流体がそれぞれ流入する。複数の吸気流路 92 の各々は、その吸気流路 92 が対応する電池モジュール 11 に関して、バッテリーケース 24 に対して端子部ケース 25 とは反対側の位置でバッテ

り本体 31 の第 1 側面 31c と略平行に延びるとともに端子部ケース 25 とは反対側からバッテリーケース 24 の内部に連通している。本実施形態では、各吸気流路 92 は、第 1 の実施形態と同様に、第 1 部分 12a と、第 2 部分 12b とを有する。これにより、複数の吸気流路 92 は、複数の電池モジュール 11 のバッテリーケース 24 の内部に冷却流体を供給する。

[0074] 排気ダクト 13 は、排気主ダクト部 95 と、複数の排気流路 51 とを有する。排気主ダクト部 95 は、複数の電池モジュール 11 に対して吸気主ダクト部 91 とは反対側に位置する。排気主ダクト部 95 は、複数の電池モジュール 11 が多段に配置された方向（Z 方向）に延びている。排気主ダクト部 95 は、複数の電池モジュール 11 の全ての側方に位置するように複数の電池モジュール 11 に亘って延びている。排気主ダクト部 95 は、複数の電池モジュール 11 を通った冷却流体が合流する流路である。排気主ダクト部 95 は、電池装置 1 の一端部（例えば上端部）において、電池装置 1 の外部に開口した出口 62 を有する。排気主ダクト 95 は、複数の電池モジュール 11 のバッテリーケース 24 の内部を通った空気を、出口 62 から電池装置 1 の外部に流出させる。複数の排気流路 51 は、複数の電池モジュール 11 に対応して設けられるとともに、排気主ダクト部 95 に接続されている。

[0075] 本実施形態では、ファン 81 は、排気ファンとして、排気ダクト 13 の出口 62 に設けられている。ファン 81 が駆動されることで、排気ダクト 13 内の冷却流体が電池装置 1 の外部に排気される。これにより、電池装置 1 の内部の圧力が下がり、電池装置 1 の外部から吸気ダクト 12 に新しい冷却流体が流入する。なお、ファン 81 が設けられる場所は、排気ダクト 13 の出口 62 に限らず、排気ダクト 13 の途中でもよい。

[0076] このような構成によれば、第 4 の実施形態と同様に、電池装置 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、複数の電池モジュール 11 が Z 方向で多段に配置されている。吸気ダクト 12 は、複数の電池モジュール 11 に対応して設けられた複数の吸気流路 92 を有する。複数の吸気流路 92 の各々は、バッテリ

本体 31 の第 1 側面 31c と略平行に延びるとともに端子部ケース 25 とは反対側からバッテリーケース 24 の内部に連通している。このような構成によれば、複数の電池モジュール 11 を密に配置することができる。これにより、複数の電池モジュール 11 を備える電池装置 1 の小型化を図ることができる。

[0077] (第 8 の実施形態)

次に、図 10 を参照して、第 8 の実施形態について説明する。本実施形態は、ファン 81 が吸気ダクト 12 に設けられた点で、第 7 の実施形態とは異なる。なお以下に説明する以外の構成は、第 7 の実施形態の構成と同様である。

[0078] 図 10 に示すように、本実施形態では、ファン 81 は、給気ファンとして、吸気ダクト 12 の入口 61 に設けられている。ファン 81 は、Z 方向に沿って多段に配置された複数の電池モジュール 11 のなかで吸気ダクト 12 の入口 61 から最も遠い電池モジュール 11 (本実施形態では最下部の電池モジュール 11) に向けて冷却流体を強制的に送る。なお、ファン 81 が設けられる場所は、吸気ダクト 12 の入口 61 に限らず、吸気ダクト 12 の途中でもよい。

[0079] 次に、吸気ダクト 12 の通風断面積と排気ダクト 13 の通風断面積との関係について説明する。図 10 に示すように、本実施形態では、排気主ダクト部 95 の流路高さ H_o は、吸気主ダクト 91 の流路高さ H_i の略 0.5 倍以上の大きさに設定される。なお本願で言う「流路高さ」とは、冷却流体の流れ方向とは略直交する方向におけるダクト幅 (本実施形態では +X 方向のダクト幅) を意味する。ここで本実施形態では、吸気主ダクト部 91 の図 10 中の紙面奥行き方向 (Y 方向) の幅と、排気主ダクト部 95 の紙面奥行き方向の幅は略同じである。すなわち言い換えると、排気主ダクト部 95 の通風断面積は、吸気主ダクト部 91 の通風断面積の略 0.5 倍以上の大きさである。なお本実施形態では、吸気主ダクト部 91 の通風断面積 (または流路高さ H_i) および排気主ダクト部 95 の通風断面積 (または流路高さ H_o) は

、Z方向において一定である。

[0080] 図11は、本願発明者らによる実験によって得られた吸気主ダクト部91の流路高さ H_i と排気主ダクト部95の流路高さ H_o との流路高さ比 R_h ($=H_o/H_i$)と冷却性能との関係を示すグラフである。なお、グラフ中の「最大温度上昇」とは、多段に配置された複数の電池モジュール11に含まれるバッテリー21のなかで、最も温度が高かったバッテリー21の吸気温度に対する温度上昇である。また、「最小温度上昇」は、多段に配置された複数の電池モジュール11に含まれるバッテリー21のなかで、最も温度が低かったバッテリー21の吸気温度に対する温度上昇である。「温度上昇のばらつき」とは、「最大温度上昇」と「最小温度上昇」の差である。なお上記実験は、吸気主ダクト部91の入口61から一様な冷却流体の流入があり（例えばファン81が設置された場合であり）、排気ダクト92の出口62が大気開放されたモデルに基づいて行われた。

[0081] 図11に示すように、排気主ダクト部95の流路高さ H_o が吸気主ダクト部91の流路高さ H_i の略0.5倍以上の領域では、バッテリー21の温度上昇（例えば複数のバッテリー21における最大温度上昇）が比較的小さい。また、排気主ダクト部95の流路高さ H_o が吸気主ダクト部91の流路高さ H_i の略0.5倍以上の領域では、流路高さ比 R_h ($=H_o/H_i$)が大きくなっても、すなわち排気主ダクト部95の流路高さ H_o がそれ以上大きくなってもバッテリー21の温度上昇（例えば複数のバッテリー21における最大温度上昇）はほとんど変わらない。

[0082] 一方で、排気主ダクト部95の流路高さ H_o が吸気主ダクト部91の流路高さ H_i の略0.5倍未満の領域では、複数のバッテリー21における最大温度上昇が大きくなり、複数のバッテリー21における最小温度上昇は小さくなり、複数のバッテリー21の温度上昇の差（温度ばらつき）が急に増加する。

[0083] このような構成によれば、第7の実施形態と同様に、電池装置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、多段に配置された複数の電池モジュール11のなか

で吸気ダクト 12 の入口 61 から最も遠い電池モジュール 11 に向けてファン 81 によって冷却流体が強制的に送られる。このような構成によれば、電池装置 1 の冷却性能の向上をさらに図ることができる。

[0084] ここで、排気主ダクト部 95 の通風断面積が吸気主ダクト部 91 の通風断面積の略 0.5 倍未満の大きさの場合、上述したように複数のバッテリー 21 の温度上昇の差（温度ばらつき）が急に増加する場合がある。この場合、最大温度上昇が大きいバッテリー 21 の寿命が短くなる。このため、温度上昇が比較的小さくまだ寿命が残っているバッテリー 21 があるにもかかわらず、電池モジュール 11 や電池装置 1 の交換が必要になる。このため、バッテリー 21 の交換などバッテリーシステムのメンテナンスインターバルが短くなる。

[0085] そこで本実施形態では、排気主ダクト部 95 の通風断面積は、吸気主ダクト部 91 の通風断面積の略 0.5 倍以上の大きさに設定される。このような構成によれば、複数のバッテリー 21 における最大温度上昇が小さくなり、バッテリー 21 の交換などバッテリーシステムのメンテナンスインターバルを長くすることができる。また、排気主ダクト部 95 の通風断面積が吸気主ダクト部 91 の通風断面積の略 0.5 倍程度の大きさ（または略 0.5 倍以上、1.0 倍未満の大きさ）に設定されると、電子装置 1 の小型化を図ることができる。

[0086] （実施形態の変形例）

次に、図 12 を参照して、実施形態の電池装置 1 の変形例について説明する。この変形例は、第 1、第 4、第 5、第 7、および第 8 の実施形態などに適用可能である。なお図 12 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。

[0087] 図 12 に示すように、バッテリーケース 24 の下壁 24a は、第 1 領域 71 と、第 2 領域 72 とを有する。第 1 領域 71 は、第 1 列 L1 に含まれる複数のバッテリー 21 が配置される領域である。一方で、第 2 領域 72 は、第 2 列 L2 に含まれる複数のバッテリー 21 が配置される領域である。第 2 領域 72 は、第 1 領域 71 に比べて、排気口 42（排気ダクト 13）に近い。

- [0088] 第1領域71および第2領域72は、それぞれ少なくとも1つの吸気口41を有する。そして、第2領域72における吸気口41の開口率は、第1領域71における吸気口41の開口率よりも小さい。
- [0089] 例えば本実施形態では、第1領域71に設けられた吸気口41の個々の開口面積が第2領域72に設けられた吸気口41の個々の開口面積よりも大きいことで、第2領域72における吸気口41の開口率が第1領域71における吸気口41の開口率よりも小さくなっている。これに代えて、第1領域71に設けられた吸気口41の数が第2領域72に設けられた吸気口41の数よりも多いことで、第2領域72における吸気口41の開口率が第1領域71における吸気口41の開口率よりも小さくてもよい。例えば本実施形態では、第1領域71および第2領域72に設けられた複数の吸気口41は、排気口42（排気ダクト13）から離れた吸気口41であるほど、開口面積が徐々に大きくなっている。
- [0090] このような構成によれば、第6の実施形態と同様に、排気口42（排気ダクト13）から比較的遠い第1列L1に含まれる複数のバッテリー21の冷却を促進することができる。これにより、バッテリーケース24内で温度ばらつきが生じることを抑制し、電池装置1の冷却性能の向上を図ることができる。また、複数のバッテリー21の温度ばらつきを抑制することができると、各バッテリー21の寿命の向上を図ることができる。
- [0091] また本変形例の構成を第4、第5、第7、および第8の実施形態などに適用することで、端子部ケース25の表面に沿って流れる冷却流体の量や、端子部ケース25の内部を流れる冷却流体の量を増やすことができる。これらにより、電池装置1の冷却性能の向上をさらに図ることができる。
- [0092] 以上、いくつかの実施形態および変形例に係る電池装置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8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。上記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の下壁24aに設けられた第1通風口が排気口であり、バッテ

リケース 24 の側壁 24 b に設けられた第 2 通風口が排気口でもよい。また、Z 方向でバッテリーケース 24 の内部に連通した第 1 通風ダクトが排気ダクトであり、-X 方向でバッテリーケース 24 の内部に連通した第 2 通風ダクトが吸気ダクトであってもよい。ファン 81 は、吸気ダクト 12 と排気ダクト 13 の両方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。

[0093] 以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、バッテリーのバッテリー本体は、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。複数のバッテリーは、互いに隣り合うバッテリー本体の第 1 面同士の間隙に隙間を空けて配置されている。バッテリーケースは、前記複数のバッテリーのバッテリー本体を収容している。端子部ケースは、前記互いに隣り合うバッテリー本体の前記第 1 面同士の間隙の前記隙間を一方から覆う。吸気ダクトは、前記バッテリーケースに対して前記端子部ケースとは反対側の位置で前記バッテリー本体の第 1 面と略平行に延びるとともに、前記端子部ケースとは反対側から前記バッテリーケースの内部に連通している。このような構成によれば、電池装置の冷却性能の向上を図ることができる。

[0094] 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

[0095] 1…電池装置、11…電池モジュール、12…吸気ダクト（第1通風ダクト）、13…排気ダクト（第2通風ダクト）、21…バッテリー、22…バスバー（電気接続部）、24…バッテリーケース、25…端子部ケース、25a…端子部ケースの開口部、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（通風口）、42…排気口、51…第1排気流路、52…第2排気流路、81…ファン、91…吸気主ダクト部、92…吸気流路、95…排気主ダクト部、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、互いに隣り合うバッテリー本体の第1面同士の間隙に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と、
- 前記複数のバッテリーの端子同士を電氣的に接続した電気接続部と、
- 前記複数のバッテリーのバッテリー本体を収容したバッテリーケースと、
- 前記バッテリーケースに組み合わされ、前記電気接続部を収容するとともに、前記互いに隣り合うバッテリー本体の前記第1面同士の間隙に形成された前記隙間を一方から覆う端子部ケースと、
- 前記バッテリーケースに対して前記端子部ケースとは反対側の位置で前記バッテリー本体の第1面と略平行に延びるとともに、前記端子部ケースとは反対側から前記バッテリーケースの内部に連通した第1通風ダクトと、
- 前記バッテリー本体の第2面と略平行に延びるとともに、前記バッテリーケースと前記端子部ケースとが並ぶ方向とは異なる方向から前記バッテリーケースの内部に連通した第2通風ダクトと、
- を備えた電池装置。
- [請求項2] 前記バッテリーケースと前記端子部ケースとは第1方向に並び、
- 前記第1通風ダクトは、前記バッテリーケースに対して前記端子部ケースとは反対側の位置で前記バッテリー本体の第1面と略平行な方向であって前記第1方向とは交差する前記第2方向に延びた、
- 請求項1に記載の電池装置。
- [請求項3] 前記バッテリーケースと前記第2通風ダクトとは前記第2方向で連通した、
- 請求項2に記載の電池装置。

- [請求項4] 前記第1通風ダクトは、前記バッテリーケースの内部に冷却流体を流入させる吸気ダクトであり、前記第2通風ダクトは、前記バッテリーケースの内部を通った前記冷却流体を流出させる排気ダクトである、
請求項2に記載の電池装置。
- [請求項5] 前記第2通風ダクトは、第1排気流路と、第2排気流路とを有し、
前記第1排気流路および前記第2排気流路は、前記第2方向において前記バッテリーケースの両側に分かれて配置され、それぞれ前記バッテリーケースの内部に連通した、
請求項4に記載の電池装置。
- [請求項6] 前記第2通風ダクトは、前記端子部ケースに対して前記バッテリーケースとは反対側に位置して前記端子部ケースに沿って風が流れる延長部を有した、
請求項1に記載の電池装置。
- [請求項7] 前記第1排気流路は、前記端子部ケースに対して前記バッテリーケースとは反対側に位置して前記端子部ケースに沿って風が流れるとともに前記第2排気流路に合流する延長部を有した、
請求項5に記載の電池装置。
- [請求項8] 前記端子部ケースは、前記第2通風ダクトの内部に連通して前記第2通風ダクト内を流れる冷却流体の一部が該端子部ケース内に流入する開口部を有した、
請求項1に記載の電池装置。
- [請求項9] 前記バッテリーケースは、第1領域と、第2領域とを有し、前記第1領域および前記第2領域は、それぞれ前記第1通風ダクトと該バッテリーケースの内部とを連通させる少なくとも1つの通風口を有し、前記第2領域は、前記第1領域に比べて、前記第2通風ダクトに近く、
前記第2領域における前記通風口の開口率は、前記第1領域における前記通風口の開口率よりも小さい、
請求項1に記載の電池装置。

[請求項10] 前記複数のバッテリーと、前記電気接続部と、前記バッテリーケースと、前記端子部ケースとをそれぞれ有し、前記バッテリーケースと前記端子部ケースとが並ぶ方向において多段に配置された複数の電池モジュールと、

ファンと、

をさらに備え、

前記第1通風ダクトは、前記複数の電池モジュールに対応して設けられた複数の通風流路を有し、前記複数の通風流路の各々は、前記バッテリーケースに対して前記端子部ケースとは反対側の位置で前記バッテリー本体の第1面と略平行に延びるとともに前記端子部ケースとは反対側から前記バッテリーケースの内部に連通し、

前記第2通風ダクトは、前記複数の電池モジュールの前記バッテリーケースの内部に連通し、

前記ファンは、前記第1通風ダクトおよび前記第2通風ダクトの少なくとも一方に設けられた、

請求項1に記載の電池装置。

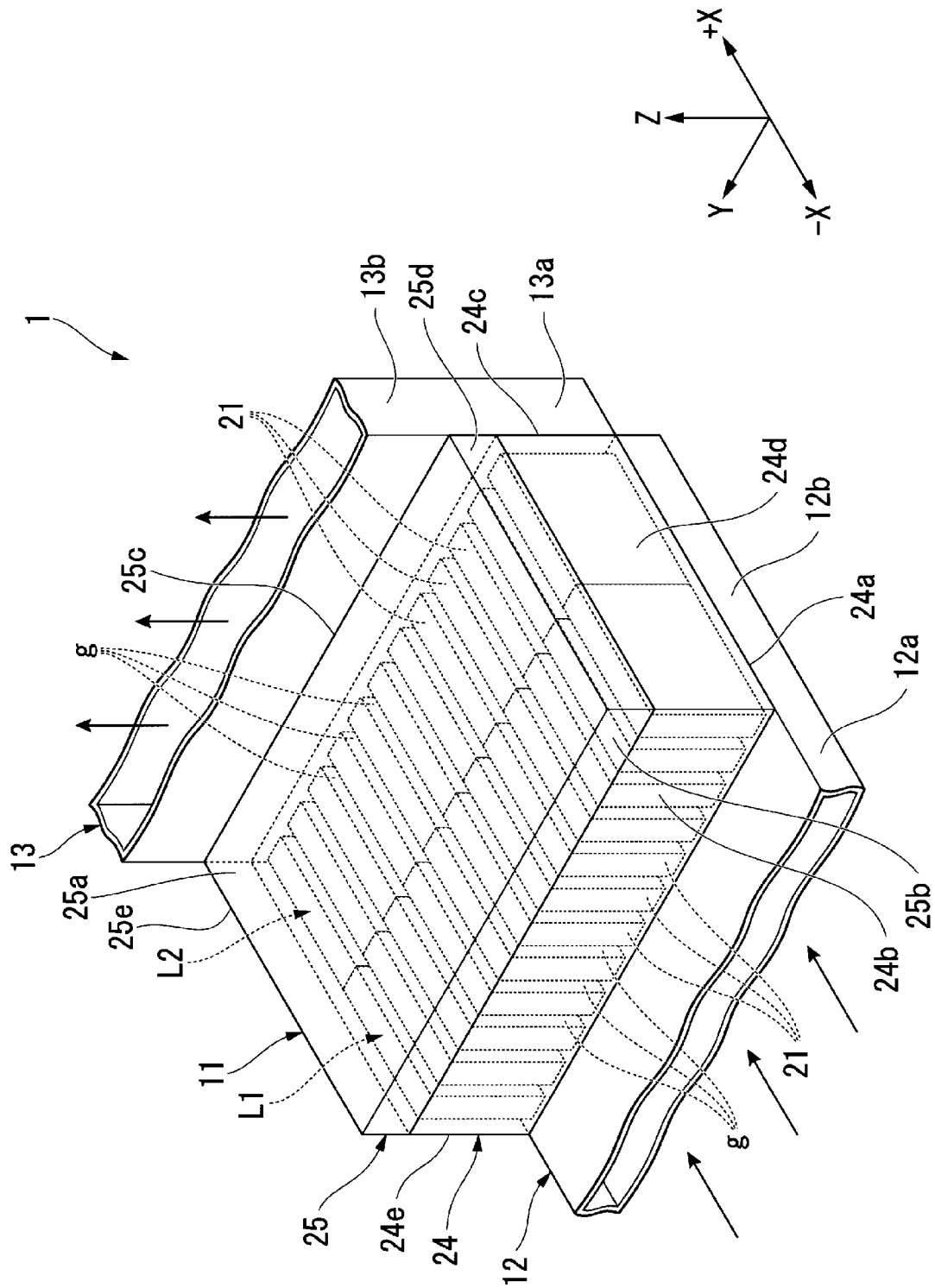
[請求項11] 前記第1通風ダクトは、前記複数の電池モジュールが多段に配置された方向に延びた吸気主ダクト部を有した吸気ダクトであり、

前記第2通風ダクトは、前記複数の電池モジュールが多段に配置された方向に延びた排気主ダクト部を有した排気ダクトであり、

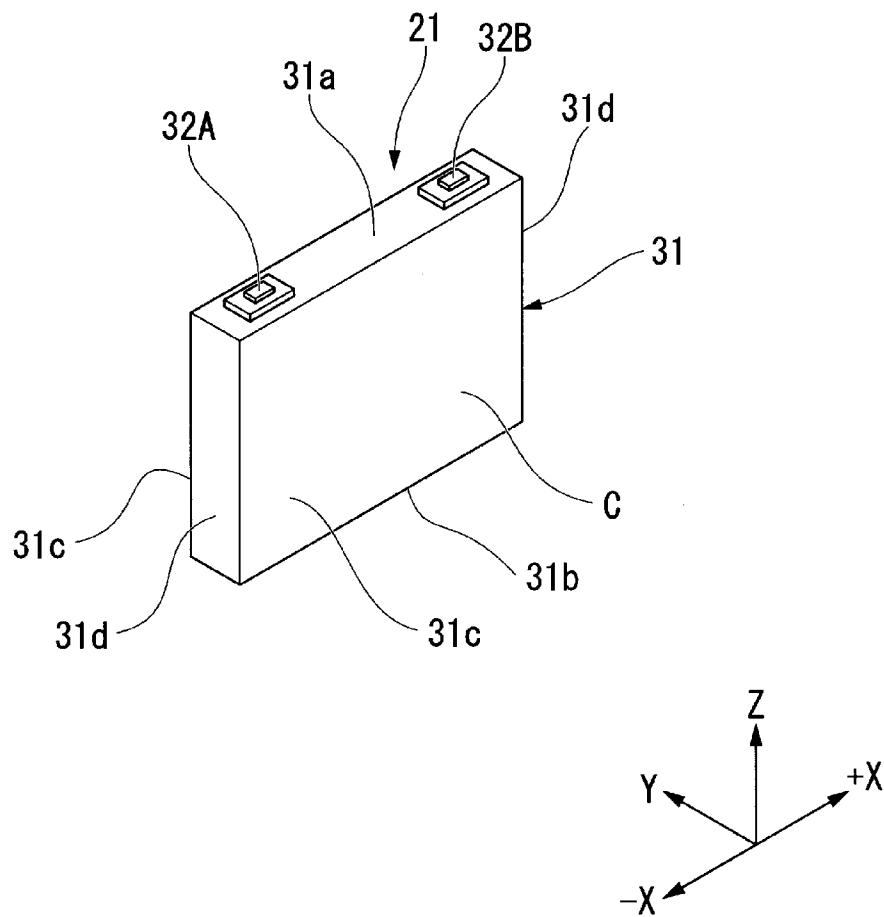
前記排気主ダクト部の通風断面積は、前記吸気主ダクト部の通風断面積の略0.5倍以上の大きさである、

請求項10に記載の電池装置。

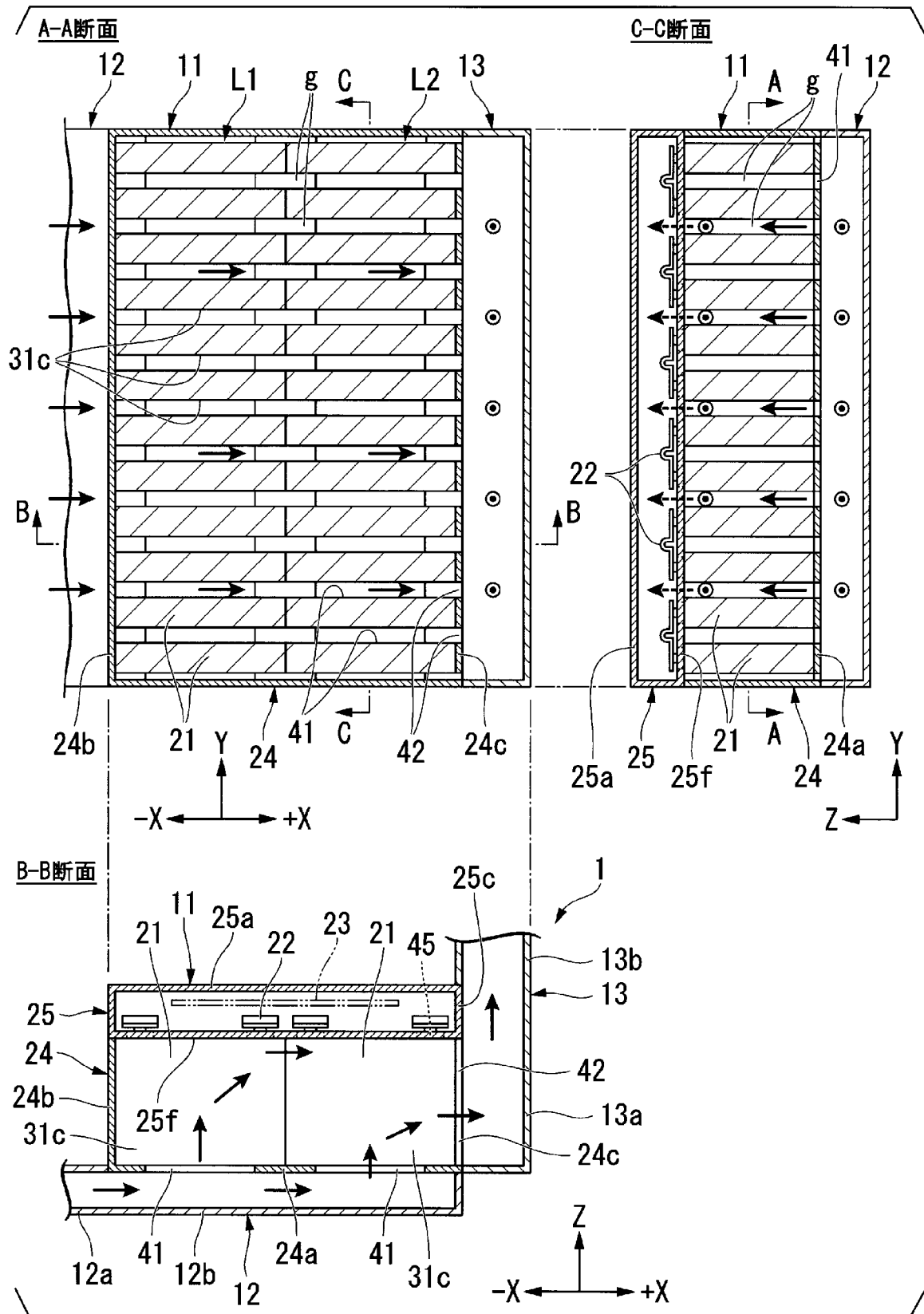
[図1]



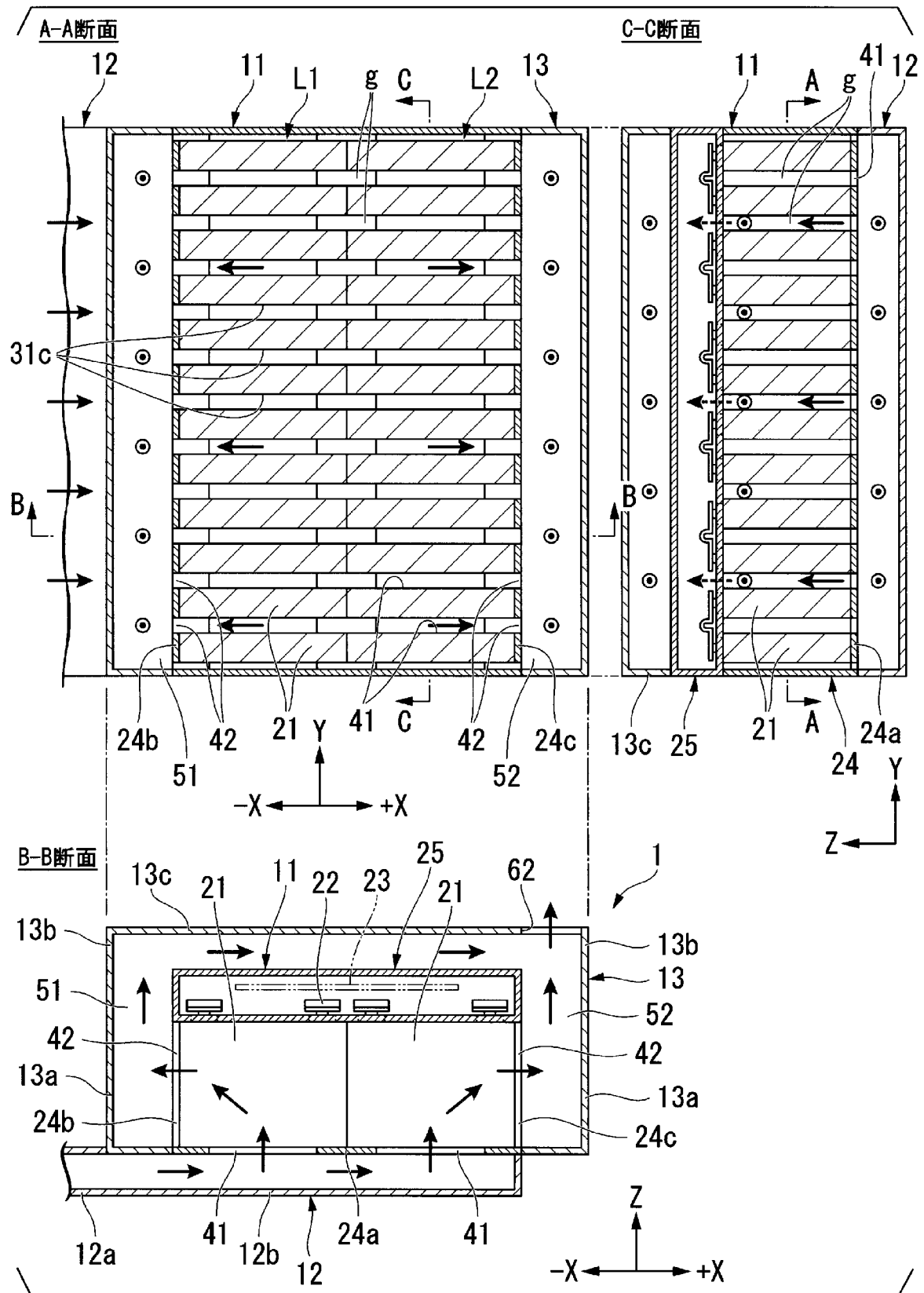
[図2]



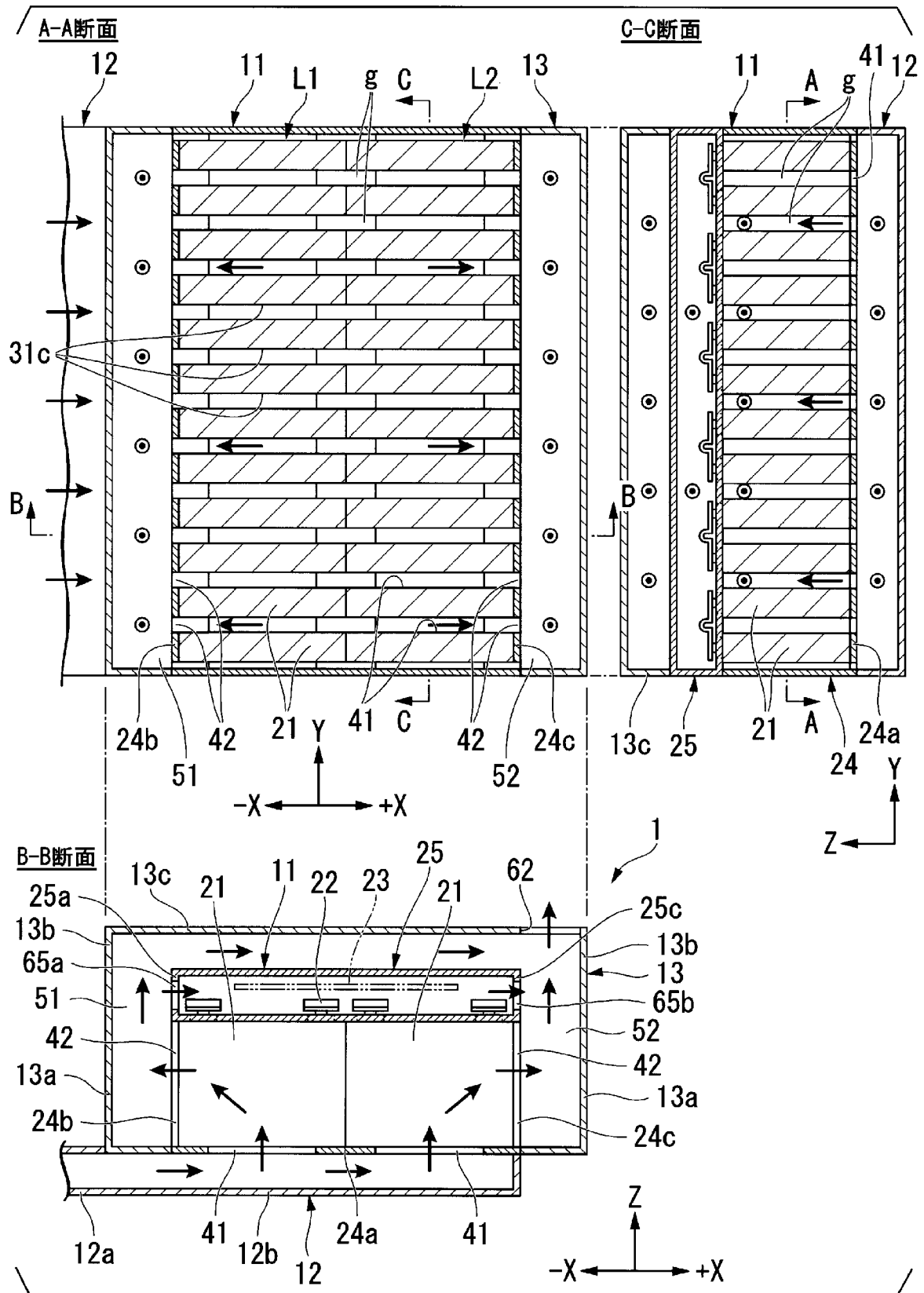
[図3]



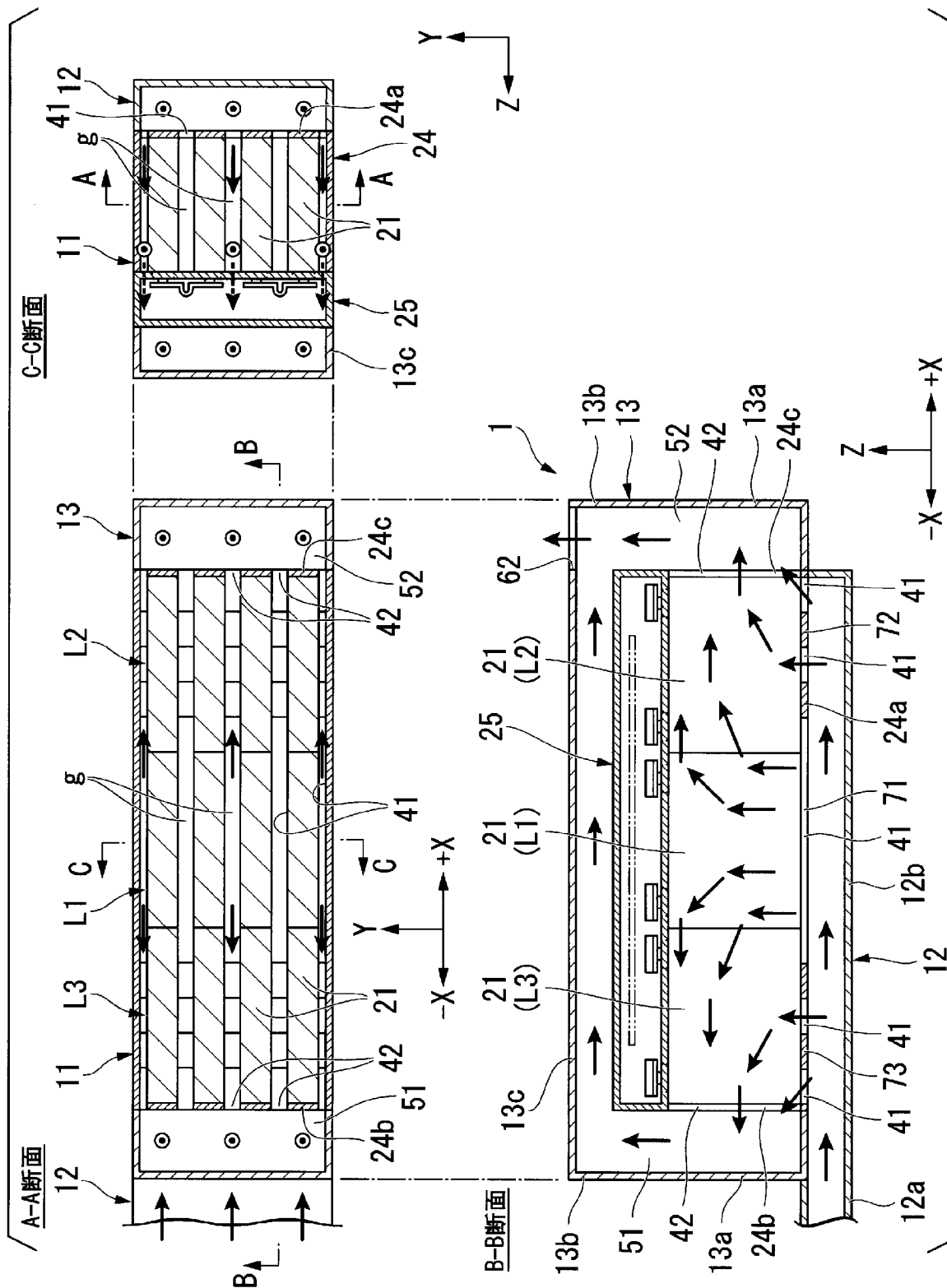
[図6]



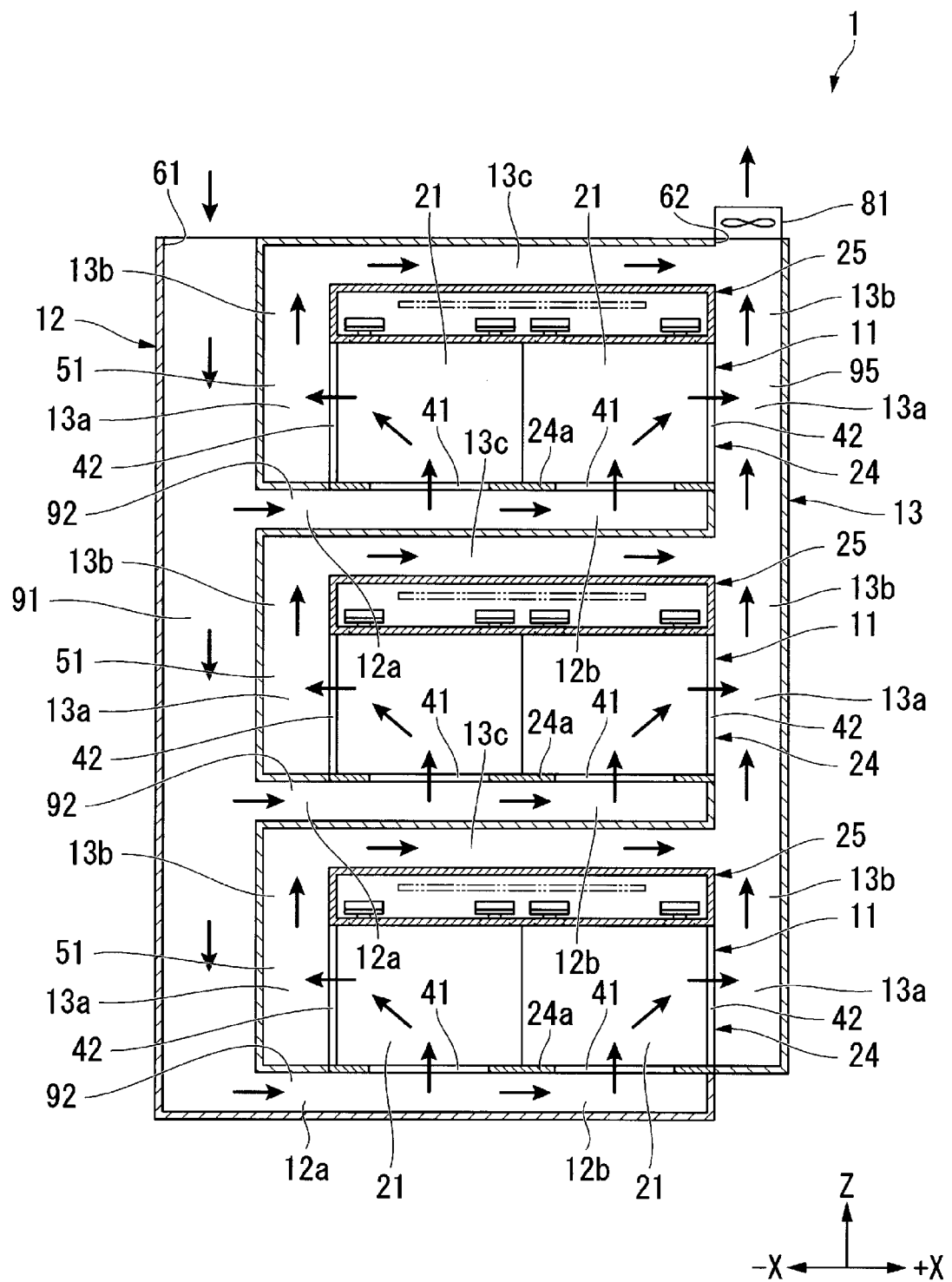
[図7]



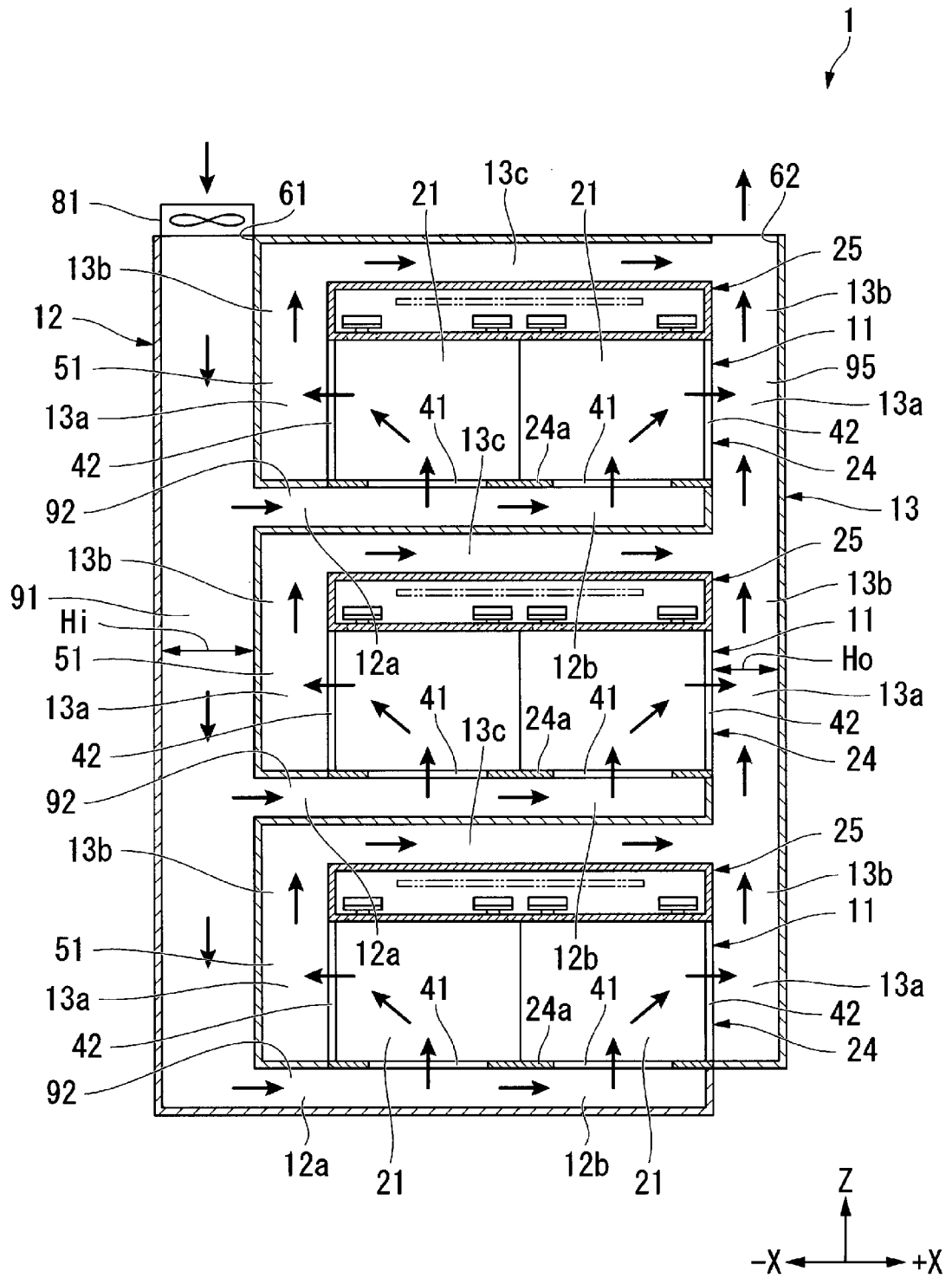
[図8]



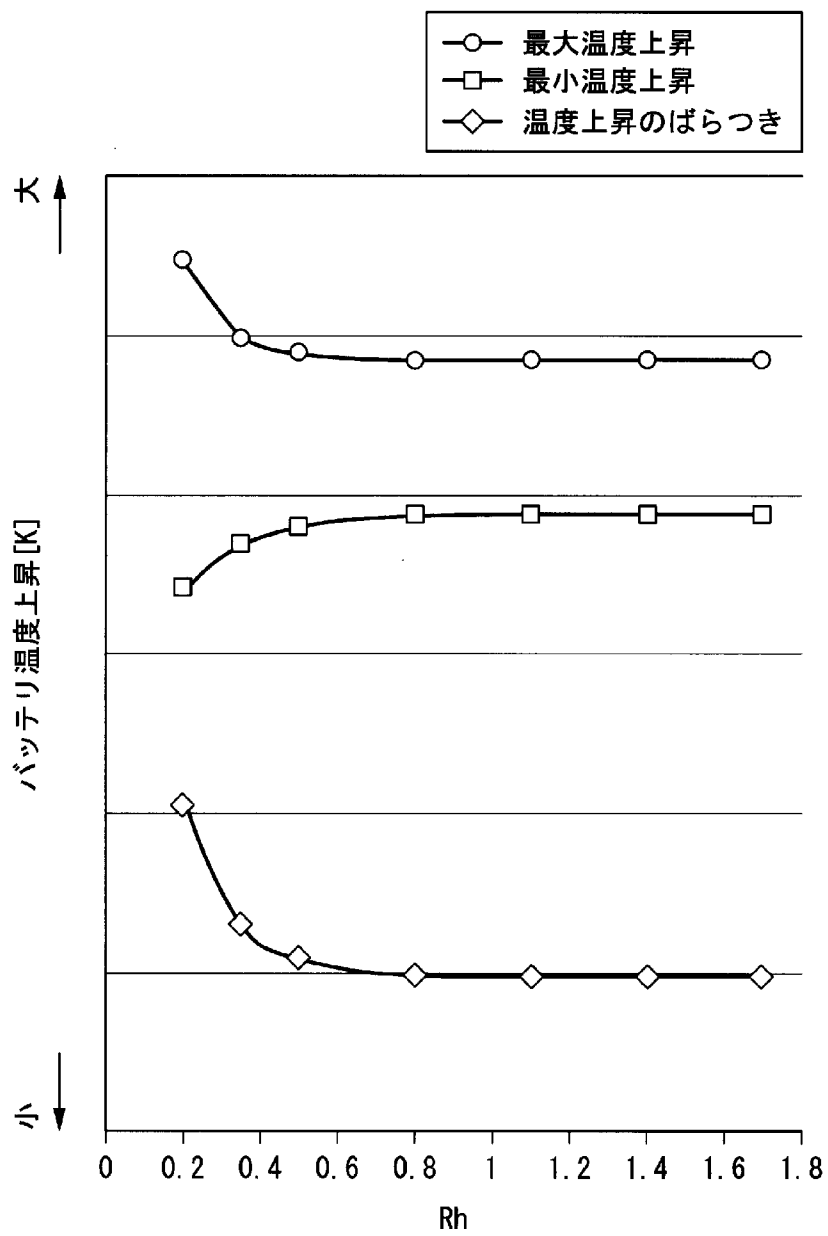
[図9]



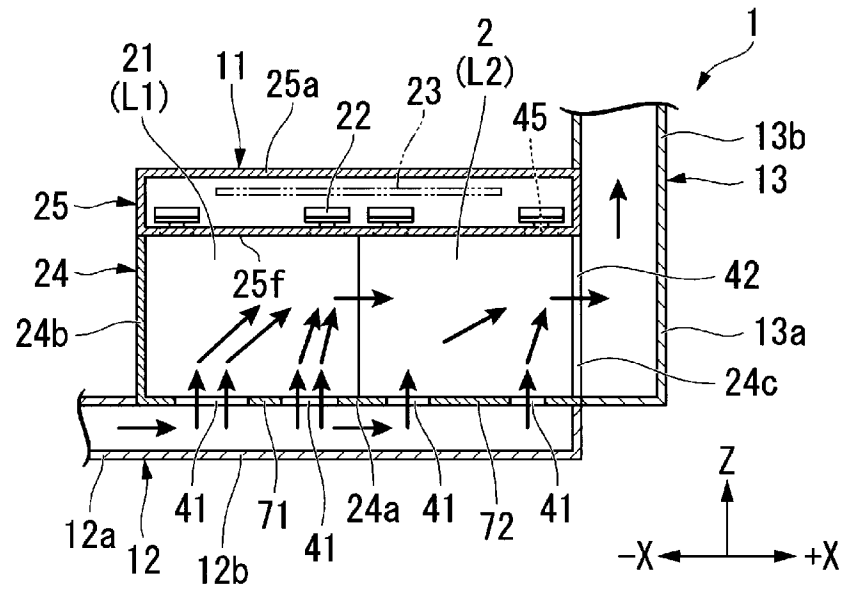
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/056972

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/613(2014.01)i, H01M10/617(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i,
H01M10/6556(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, H01M10/617, H01M10/647, H01M10/6556, 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.
Y A	JP 2015-201369 A (Toshiba Corp.), 12 November 2015 (12.11.2015), abstract; fig. 1, 4 & WO 2015/155918 A1	1-5, 9-11 6-8
Y	JP 2001-167806 A (Toyota Motor Corp.), 22 June 2001 (22.06.2001), abstract (Family: none)	1-5, 9-11
Y	JP 2010-123298 A (Calsonic Kansei Corp.), 03 June 2010 (03.06.2010), paragraph [0017]; fig. 4 (Family: none)	9

☐ 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, H01M10/617(2014.01)i, H01M10/647(2014.01)i, H01M10/6556(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, H01M10/617, H01M10/647, H01M10/6556, 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
Y A	JP 2015-201369 A (株式会社東芝) 2015.11.12, 要約、図 1, 4 & WO 2015/155918 A1	1-5, 9-11 6-8
Y	JP 2001-167806 A (トヨタ自動車株式会社) 2001.06.22, 要約 (ファミリーなし)	1-5, 9-11
Y	JP 2010-123298 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2010.06.03, 段落 0017、図 4 (ファミリーなし)	9

☐ 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
「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
「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)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

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)

田中 慎太郎

5 T

3 2 4 4

電話番号 03-3581-1101 内線 3568