

(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
2024年8月29日(29.08.2024)



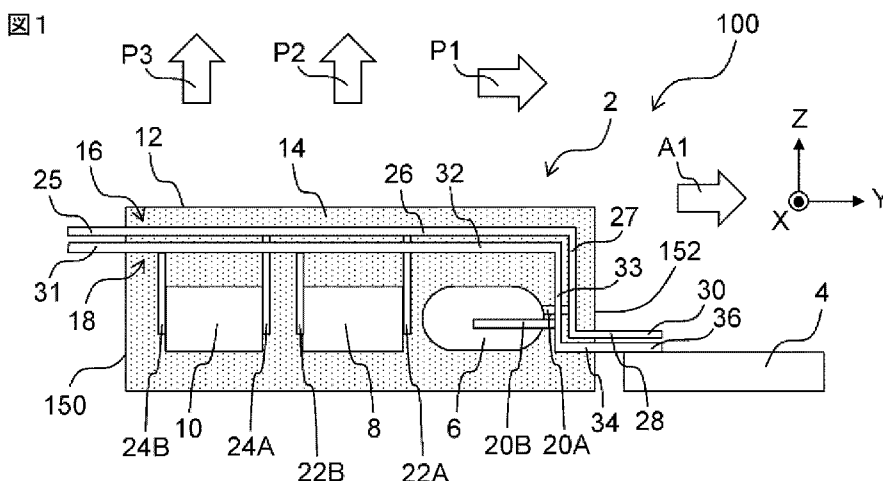
(10) 国際公開番号

WO 2024/176547 A1

- (51) 国際特許分類:
H01G 4/228 (2006.01) H01G 4/38 (2006.01)
H01G 2/02 (2006.01) H01G 4/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/042017
- (22) 国際出願日: 2023年11月22日(22.11.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-027641 2023年2月24日(24.02.2023) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所
(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/
JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1
丁目 10 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 三野 和明(MINO, Kazuaki); 〒6178555
京都府長岡京市東神足 1 丁目 10 番 1 号 株
式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 山尾 憲人, 外(YAMAO, Norihito et al.);
〒5300017 大阪府大阪市北区角田町 8 番
1 号 大阪梅田ツインタワーズ・ノース
青山特許事務所 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,

(54) Title: CAPACITOR MODULE AND ELECTRIC POWER CONVERSION DEVICE COMPRISING SAME

(54) 発明の名称: コンデンサモジュールおよびそれを備える電力変換装置



(57) Abstract: This capacitor module comprises: first capacitor elements disposed so as to constitute a first row, each of the first capacitor elements being provided with a first electrode and a second electrode; second capacitor elements disposed so as to constitute a second row, each of the second capacitor elements being provided with a third electrode and a fourth electrode; first connection terminals connected to the first electrodes, and second connection terminals connected to the second electrodes; third connection terminals connected to the third electrodes, and fourth connection terminals connected to the fourth electrodes; a first busbar connected to the first connection terminals and the third connection terminals, one end section of the first busbar serving as an input terminal and the other end section serving as an output terminal; a second busbar connected to the second connection terminals and the fourth connection terminals, one end section of the second busbar serving as an input terminal and the other end section serving as an output terminal; and a case in which the first and second capacitor elements, the first to fourth connection terminals, and the first and second busbars are accommodated, the case having a first surface. The output terminal of the first busbar and the output terminal

LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

of the second busbar are led out in a first direction from the first surface. The first row is closer to the first surface than is the second row. At least one of the first connection terminals and the second connection terminals of the first capacitor elements is disposed along the first direction between the first capacitor elements and the first and second busbars.

(57) 要約: コンデンサモジュールは、第1列を構成して配置され、それぞれ第1電極および第2電極を備える第1コンデンサ素子と、第2列を構成して配置され、それぞれ第3電極および第4電極を備える第2コンデンサ素子と、第1電極に接続される第1接続端子および第2電極に接続される第2接続端子と、第3電極に接続される第3接続端子および第4電極に接続される第4接続端子と、第1接続端子および第3接続端子に接続され、一方端部が入力端子および他方端部が出力端子となっている第1バスバーと、第2接続端子および第4接続端子に接続され、一方端部が入力端子および他方端部が出力端子となっている第2バスバーと、第1コンデンサ素子および第2コンデンサ素子と、第1接続端子ないし第4接続端子と、第1バスバーおよび第2バスバーとが収納され、第1面を有するケースと、を備え、第1バスバーの出力端子と第2バスバーの出力端子とは、第1面から第1方向に引き出されており、第1列は、第2列よりも第1面に近く、第1コンデンサ素子のうちの少なくとも1つの第1接続端子および第2接続端子は、当該第1コンデンサ素子と第1バスバーおよび第2バスバーとの間に、第1方向に沿って配置されている。

明 細 書

発明の名称：

コンデンサモジュールおよびそれを備える電力変換装置

技術分野

[0001] 本発明は、コンデンサモジュールおよびそれを備える電力変換装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1には、複数のスイッチングトランジスタと電解コンデンサを2枚の平行平板によって接続した構成を開示する。2枚の平行平板は近接しており、互いに逆向きの電流が流れることで、電流による磁界を相殺して、回路インダクタンスを低減する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平7-203686号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載のコンデンサモジュールでは、スイッチングトランジスタと電解コンデンサの間の物理的距離を短くすることが困難であり、インダクタンスを低減するという点で未だ改善の余地がある。

[0005] そこで、本発明は、インダクタンスを低減したコンデンサモジュールおよびそれを備える電力変換装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様にかかるコンデンサモジュールは、第1列を構成して配置され、それぞれ第1電極および第2電極を備える第1コンデンサ素子と、第2列を構成して配置され、それぞれ第3電極および第4電極を備える第2コンデンサ素子と、前記第1電極に接続される第1接続端子および前記第2電

極に接続される第2接続端子と、前記第3電極に接続される第3接続端子および前記第4電極に接続される第4接続端子と、前記第1接続端子および前記第3接続端子に接続され、一方端部が入力端子および他方端部が出力端子となっている第1バスバーと、前記第2接続端子および前記第4接続端子に接続され、一方端部が入力端子および他方端部が出力端子となっている第2バスバーと、前記第1コンデンサ素子および前記第2コンデンサ素子と、前記第1接続端子ないし前記第4接続端子と、前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとが収納され、第1面を有するケースと、を備え、前記第1バスバーの出力端子と前記第2バスバーの出力端子とは、前記第1面から第1方向に引き出されており、前記第1列は、前記第2列よりも前記第1面に近く、前記第1コンデンサ素子のうちの少なくとも1つの前記第1接続端子および前記第2接続端子は、当該第1コンデンサ素子と前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとの間に、前記第1方向に沿って配置されている。

[0007] 本発明の一態様にかかる電力変換装置は、前記コンデンサモジュールと、前記コンデンサモジュールの前記第1バスバーおよび前記第2バスバーと電気的に接続される前記パワー半導体と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明によると、インダクタンスを低減することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態1にかかるコンデンサモジュールおよび電力変換装置を概略的に示す側面図

[図2]図1のコンデンサモジュールおよび電力変換装置を概略的に示す平面図

[図3]図1のコンデンサモジュールおよび電力変換装置の一部の構成要素を概略的に示す斜視図

[図4A]図1のコンデンサモジュールに用いるコンデンサ素子の斜視図

[図4B]図1のコンデンサモジュールに用いるコンデンサ素子の斜視図

[図5]図1の一部を拡大して概略的に示す側面図

[図6]実施形態2にかかるコンデンサモジュールおよび電力変換装置を概略的

に示す側面図

[図7]図6のコンデンサモジュールおよび電力変換装置を概略的に示す平面図

[図8]図6のコンデンサモジュールおよび電力変換装置の一部の構成要素を概略的に示す斜視図

[図9]実施形態3にかかるコンデンサモジュールおよび電力変換装置を概略的に示す側面図

[図10]図9のコンデンサモジュールおよび電力変換装置を概略的に示す平面図

[図11]図9のコンデンサモジュールおよび電力変換装置の一部の構成要素を概略的に示す斜視図

発明を実施するための形態

[0010] 第1態様によれば、第1列を構成して配置され、それぞれ第1電極および第2電極を備える第1コンデンサ素子と、第2列を構成して配置され、それぞれ第3電極および第4電極を備える第2コンデンサ素子と、前記第1電極に接続される第1接続端子および前記第2電極に接続される第2接続端子と、前記第3電極に接続される第3接続端子および前記第4電極に接続される第4接続端子と、前記第1接続端子および前記第3接続端子に接続され、一方端部が入力端子および他方端部が出力端子となっている第1バスバーと、前記第2接続端子および前記第4接続端子に接続され、一方端部が入力端子および他方端部が出力端子となっている第2バスバーと、前記第1コンデンサ素子および前記第2コンデンサ素子と、前記第1接続端子ないし前記第4接続端子と、前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとが収納され、第1面を有するケースと、を備え、前記第1バスバーの出力端子と前記第2バスバーの出力端子とは、前記第1面から第1方向に引き出されており、前記第1列は、前記第2列よりも前記第1面に近く、前記第1コンデンサ素子のうちの少なくとも1つの前記第1接続端子および前記第2接続端子は、当該第1コンデンサ素子と前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとの間に、前記第1方向に沿って配置されている、コンデンサモジュールを提供する。

- [0011] 第2態様によれば、前記第1コンデンサ素子、前記第1接続端子および前記第2接続端子はそれぞれ複数設けられ、前記複数の第1接続端子および前記複数の第2接続端子は、それぞれに対応する前記第1コンデンサ素子と前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとの間に、前記第1方向に沿って配置されている、第1態様に記載のコンデンサモジュールを提供する。
- [0012] 第3態様によれば、前記第2コンデンサ素子のうちの少なくとも1つの前記第3接続端子および前記第4接続端子は、当該第2コンデンサ素子と前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとの間に、前記第1方向とは異なる第2方向に沿って配置されている、第1態様又は第2態様に記載のコンデンサモジュールを提供する。
- [0013] 第4態様によれば、前記第2コンデンサ素子、前記第3接続端子および前記第4接続端子はそれぞれ複数設けられ、前記複数の第3接続端子および前記複数の第4接続端子は、それぞれに対応する前記第2コンデンサ素子と前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとの間に、前記第2方向に沿って配置されている、第3態様に記載のコンデンサモジュールを提供する。
- [0014] 第5態様によれば、前記第1接続端子および前記第2接続端子が接続される前記第1コンデンサ素子の向きと、前記第3接続端子および前記第4接続端子が接続される前記第2コンデンサ素子の向きが、互いに異なる、第1態様から第4態様のいずれか1つに記載のコンデンサモジュールを提供する。
- [0015] 第6態様によれば、前記第1接続端子および前記第2接続端子が接続される前記第1コンデンサ素子の向きと、前記第3接続端子および前記第4接続端子が接続される前記第2コンデンサ素子の向きが、互いに揃っている、第1態様から第5態様のいずれか1つに記載のコンデンサモジュールを提供する。
- [0016] 第7態様によれば、第3列を構成して配置され、それぞれ第5電極および第6電極を備える第3コンデンサ素子と、前記第5電極と前記第1バスバーを互いに接続する第5接続端子および前記第6電極と前記第2バスバーを互いに接続する第6接続端子と、をさらに備え、前記第3列は、前記第2列よ

りも前記第1面から遠く、前記第3コンデンサ素子のうちの少なくとも1つの前記第5接続端子および前記第6接続端子は、当該第3コンデンサ素子と前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとの間に、前記第1方向とは異なる第3方向に沿って配置されている、第3態様又は第4態様に記載のコンデンサモジュールを提供する。

[0017] 第8態様によれば、前記第2方向と、前記第3方向が、互いに平行である、第7態様に記載のコンデンサモジュールを提供する。

[0018] 第9態様によれば、前記第2コンデンサ素子の向きと、前記第3コンデンサ素子の向きが、互いに揃っている、第7態様又は第8態様に記載のコンデンサモジュールを提供する。

[0019] 第10態様によれば、前記第1バスバーは、前記第1コンデンサ素子および前記第2コンデンサ素子に沿って配置される第1平板部と、前記第1平板部から折れ曲がり、前記ケース内で前記第1面に沿って配置される第2平板部と、を備え、前記第2バスバーは、前記第1コンデンサ素子および前記第2コンデンサ素子に沿って配置される第3平板部と、前記第3平板部から折れ曲がり、前記ケース内で前記第1面に沿って配置される第4平板部と、を備え、前記第1接続端子は、前記第2平板部に接続され、前記第2接続端子は、前記第4平板部に接続される、第1態様から第9態様のいずれか1つに記載のコンデンサモジュールを提供する。

[0020] 第11態様によれば、前記第3接続端子は、前記第1平板部に接続され、前記第4接続端子は、前記第3平板部に接続される、第10態様に記載のコンデンサモジュールを提供する。

[0021] 第12態様によれば、前記第1バスバーの前記出力端子および前記第2バスバーの前記出力端子は、パワー半導体に電氣的に接続される、第1態様から第11態様のいずれか1つに記載のコンデンサモジュールを提供する。

[0022] 第13態様によれば、第1態様から第12態様に記載の前記コンデンサモジュールと、前記コンデンサモジュールの前記第1バスバーおよび前記第2バスバーと電氣的に接続される前記パワー半導体と、を備える、電力変換装

置を提供する。

[0023] 以下、本発明にかかる実施形態について、添付の図面を参照しながら説明する。各図においては、説明を容易なものとするため、各要素を簡略化して示している。

[0024] (実施形態1)

図1は、本発明の実施形態1にかかるコンデンサモジュール2およびコンデンサモジュール2を備える電力変換装置100を概略的に示す側面図である。図2は、図1のコンデンサモジュール2および電力変換装置100を概略的に示す平面図である。図3は、図1のコンデンサモジュール2および電力変換装置100の構成要素の一部を概略的に示す斜視図である。図4A、図4Bは、図1のコンデンサモジュール2に用いるコンデンサ素子6、8、10を示す斜視図である。図5は、図1の一部を拡大して概略的に示す側面図である。なお、図中のX、Y、Z方向はそれぞれ、コンデンサモジュール2および電力変換装置100の横方向、縦方向、高さ方向を示す。

[0025] 図1、図2に示すように、電力変換装置100は、コンデンサモジュール2と、パワー半導体4とを備える。

[0026] コンデンサモジュール2は、複数のコンデンサ素子6、8、10を備えたモジュールである。コンデンサモジュール2のコンデンサ素子6、8、10は、後述するバスバー16、18を介して、パワー半導体4に電氣的に接続される。

[0027] パワー半導体4は、電力の制御や変換を行うための半導体である。パワー半導体4は、ダイオード、トランジスタ、サイリスタ等、任意の種類のパワー半導体であってもよい。

[0028] コンデンサモジュール2は、複数のコンデンサ素子6、8、10と、ケース12と、封止樹脂14と、第1バスバー16と、第2バスバー18と、接続端子20A、20Bと、接続端子22A、22Bと、接続端子24A、24Bと、を備える。

[0029] 図1では、封止樹脂14を概略的にハッチング表示し、図2、図3では、

封止樹脂 14 の図示を省略する。以下、コンデンサモジュール 2 の構成要素について説明する。

[0030] コンデンサ素子 6、8、10 はそれぞれ、巻回型フィルムコンデンサである。図 4 A、図 4 B に示すように、本実施形態のコンデンサ素子 6、8、10 は、共通形状を有するフィルムコンデンサである。このような場合に限らず、互いに異なる形状／仕様のフィルムコンデンサを用いてもよい。

[0031] 第 1 列のコンデンサ素子 6 を「第 1 コンデンサ素子 6」、第 2 列のコンデンサ素子 8 を「第 2 コンデンサ素子 8」、第 3 列のコンデンサ素子 10 を「第 3 コンデンサ素子 10」と称してもよい。

[0032] コンデンサ素子 6、8、10 はそれぞれ、本体部 38 と、一方側の電極 40 と、他方側の電極 42 とを有する。

[0033] 本体部 38 は、例えば、表面に金属蒸着膜を形成した誘電体フィルムを巻回し、誘電体フィルムの巻回体を扁平形状にプレスすることにより形成される。誘電体フィルムとして、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリフェニレンサルファイド、またはポリエチレンナフタレート等のプラスチックフィルムを使用することができる。また、プラスチックフィルムの表面に形成される金属蒸着膜としては、Al、Zn 等を使用することができる。巻回した誘電体フィルムの端部に、例えば Zn 等を溶射することにより、電極 40 および電極 42 が形成される。本体部 38 は、コンデンサ素子 6、8、10 の高さ方向 H に延びており、高さ方向 H に互に対向する位置に、電極 40 および電極 42 が形成される。

[0034] 電極 40、42 はそれぞれ、コンデンサ素子 6、8、10 の内部電極を後述する接続端子 20 A、20 B、22 A、22 B、24 A、24 B に接続するための導電性部材であり、例えばメタリコンで構成される。図 4 A、図 4 B に示す例では、電極 40、42 の形状は長円形状であるが、円形状等、他の形状であってもよい。

[0035] 第 1 コンデンサ素子 6 の電極 40 を「第 1 電極 40」、第 1 コンデンサ素子 6 の電極 42 を「第 2 電極 42」と称してもよい。第 2 コンデンサ素子 8

の電極 4 0 を「第 3 電極 4 0」、第 2 コンデンサ素子 8 の電極 4 2 を「第 4 電極 4 2」と称してもよい。第 3 コンデンサ素子 1 0 の電極 4 0 を第 5 電極 4 0、第 3 コンデンサ素子 1 0 の電極 4 2 を「第 6 電極 4 2」と称してもよい。

[0036] 図 1、図 2 に示すように、コンデンサ素子 6、8、1 0 はそれぞれ、パワー半導体 4 に対して互いに異なる列に配置される。パワー半導体 4 に近い列から順に、コンデンサ素子 6（第 1 コンデンサ素子）が第 1 列、コンデンサ素子 8（第 2 コンデンサ素子）が第 2 列、コンデンサ素子 1 0（第 3 コンデンサ素子）が第 3 列に配置される。図 2、図 3 に示す例では、各列のコンデンサ素子 6、8、1 0 はそれぞれ 3 つずつ設けられる。

[0037] ケース 1 2 は、コンデンサモジュール 2 の各構成要素を収容する部材である。ケース 1 2 の内部に封止樹脂 1 4 が充填される。

[0038] 封止樹脂 1 4 は、ケース 1 2 内に充填されてコンデンサモジュール 2 の各構成要素を封止する樹脂である。封止樹脂 1 4 は、例えば、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂や、ウレタン樹脂であってもよい。

[0039] バスバー 1 6、1 8 はそれぞれ、コンデンサ素子 6、8、1 0 の電極 4 0、4 2 をパワー半導体 4 に電氣的に接続するための導電性部材である。第 1 バスバー 1 6 は、コンデンサ素子 6、8、1 0 の電極 4 0（図 4 A、図 4 B）をパワー半導体 4 に電氣的に接続し、第 2 バスバー 1 8 は、コンデンサ素子 6、8、1 0 の電極 4 2 をパワー半導体 4 に電氣的に接続する。

[0040] 本実施形態のバスバー 1 6、1 8 は、2 枚の平行平板で構成されている。バスバー 1 6、1 8 のそれぞれに逆向きの電流が流れることで、電流による磁界を相殺し、インダクタンスが低減される。図 1 に示す例では、第 1 バスバー 1 6 が第 2 バスバー 1 8 の上方に間隔を空けて配置される。バスバー 1 6、1 8 は例えば、Al、Cu、真鍮等の 1 枚の金属板を折り曲げてそれぞれ一体的に構成される。

[0041] 第 1 バスバー 1 6 は、入力端子 2 5 と、3 つの平板部 2 6、2 7、2 8 と、出力端子 3 0 とを有する。第 2 バスバー 1 8 は、入力端子 3 1 と、3 つの

平板部 32、33、34 と、出力端子 36 とを有する。

[0042] 入力端子 25、31 はそれぞれ、コンデンサモジュール 2 のコンデンサ素子 6、8、10 に電力を供給するための端子である。図 1、図 2 に示す例では、入力端子 25、31 はケース 12 の左側の側面 150 から露出する。

[0043] 平板部 26、32 はそれぞれ、入力端子 25、31 から X Y 平面に延びた平板状の部分であり、封止樹脂 14 を介して互いに近接した平行平板を構成する。平板部 27、33 はそれぞれ、平板部 26、32 から略垂直に折れ曲がって X Z 平面に延びた平板状の部分であり、封止樹脂 14 を介して互いに近接した平行平板を構成する。平板部 28、34 はそれぞれ、平板部 27、33 から略垂直に折れ曲がって X Y 平面に延びた平板状の部分であり、封止樹脂 14 を介して互いに近接した平行平板を構成する。平板部 28、34 のそれぞれの先端部は、出力端子 30、36 を構成する。

[0044] 第 1 バスバー 16 の平板部 26 を「第 1 平板部 26」、第 1 バスバー 16 の平板部 27 を「第 2 平板部 27」と称してもよい。第 2 バスバー 18 の平板部 32 を「第 3 平板部 32」、第 2 バスバー 18 の平板部 33 を「第 4 平板部 33」と称してもよい。

[0045] 出力端子 30、36 はそれぞれ、コンデンサ素子 6、8、10 が生成した電気エネルギーをパワー半導体 4 に供給するための端子である。出力端子 30、36 は、パワー半導体 4 に直接的に接続されてもよく、あるいは、別のバスバー等の導電性部材を介してパワー半導体 4 に間接的に接続されてもよい。図 1、図 2 に示す例では、出力端子 30、36 はケース 12 の右側の側面 152 から露出する。側面 152 は、パワー半導体 4 に面する側の面であり、「第 1 面」と称してもよい。出力端子 30、36 は、ケース 12 の側面 152 からパワー半導体 4 に向かう方向である引出し方向 A1 に引き出されている。

[0046] 入力端子 25、31 と出力端子 30、36 はケース 12 の異なる側面 150、152 から露出する場合を例示するが、このような場合に限らず、同じ側面から露出する等、ケース 12 の任意の面から露出してもよい。

- [0047] 平板部 26、27、28 および平板部 32、33、34 はそれぞれ、部分的に突起や凹部を有する等、全体が平板である必要はなく、少なくとも一部が平板状であればよい。
- [0048] 接続端子 20A、20B、22A、22B、24A、24B はそれぞれ、コンデンサ素子 6、8、10 の電極 40、42（図 4A、図 4B）をバスバー 16、18 に接続するための端子である。接続端子 20A、20B、22A、22B、24A、24B は例えば、棒状の導電性部材で構成される。
- [0049] 接続端子 20A、20B はそれぞれ、第 1 列のコンデンサ素子 6 の電極 40、42 をバスバー 16、18 に接続する。接続端子 20A は、コンデンサ素子 6 の電極 40 を第 1 バスバー 16 に接続し、接続端子 20B は、コンデンサ素子 6 の電極 42 を第 2 バスバー 18 に接続する。接続端子 20A を「第 1 接続端子 20A」、接続端子 20B を「第 2 接続端子 20B」と称してもよい。
- [0050] 接続端子 22A、22B はそれぞれ、第 2 列のコンデンサ素子 8 の電極 40、42 をバスバー 16、18 に接続する。接続端子 22A は、コンデンサ素子 8 の電極 40 を第 1 バスバー 16 に接続し、接続端子 22B は、コンデンサ素子 8 の第電極 42 を第 2 バスバー 18 に接続する。接続端子 22A を「第 3 接続端子 22A」、接続端子 22B を「第 4 接続端子 22B」と称してもよい。
- [0051] 接続端子 24A、24B はそれぞれ、第 3 列のコンデンサ素子 10 の電極 40、42 をバスバー 16、18 に接続する。接続端子 24A は、コンデンサ素子 10 の電極 40 を第 1 バスバー 16 に接続し、接続端子 24B は、コンデンサ素子 10 の電極 42 を第 2 バスバー 18 に接続する。接続端子 24A を「第 5 接続端子 24A」、接続端子 24B を「第 6 接続端子 24B」と称してもよい。
- [0052] 図示を省略しているが、第 2 バスバー 18 には、第 1 バスバー 16 に接続される接続端子 20A、22A、24A を貫通させるための貫通孔が形成されている。

[0053] 図1に示すように、接続端子20A、20Bが電極40、42から引き出される方向を引出し方向P1とし、接続端子22A、22Bが電極40、42から引き出される方向を引出し方向P2とし、接続端子24A、24Bが電極40、42から引き出される方向を引出し方向P3とする。

[0054] 本実施形態では、引出し方向P1と、引出し方向P2、P3とが、互いに異なる向きである。

[0055] 接続端子20A、20Bの引出し方向P1は、パワー半導体4に向かう方向（+Y方向）であり、前述した出力端子30、36の引出し方向A1に平行である。引出し方向P1に延びる接続端子20A、20Bはそれぞれ、バスバー16、18の平板部27、33に接続される。

[0056] 接続端子22A、22Bの引出し方向P2は、パワー半導体4に向かう方向とは異なる方向（+Z方向）である。引出し方向P2に延びる接続端子22A、22Bはそれぞれ、バスバー16、18の平板部26、32に接続される。

[0057] 接続端子24A、24Bの引出し方向P3は、パワー半導体4に向かう方向とは異なる方向（+Z方向）である。引出し方向P3に延びる接続端子24A、24Bはそれぞれ、バスバー16、18の平板部26、32に接続される。

[0058] 本実施形態では、引出し方向P1と引出し方向P2、P3を互いに異ならせるために、コンデンサ素子6の向きとコンデンサ素子8、10の向きを互いに異ならせている。

[0059] 図3に示すように、第1列のコンデンサ素子6は、高さ方向H1がX方向（ケース12の横方向L2）に概ね一致する向きに配置される。第2列、第3列のコンデンサ素子8、10は、高さ方向H2、H3がY方向（ケース12の縦方向L1）に概ね一致する向きに配置される。

[0060] 第1列のコンデンサ素子6は、ケース12におけるパワー半導体4に最も近い内壁面44に沿って配置され、第2列、第3列のコンデンサ素子8、10は、第1列のコンデンサ素子6に対して内壁面44およびパワー半導体4

から離れた位置に配置される。内壁面44は、図1、図2に示した側面152の裏側の面である。

- [0061] コンデンサ素子6の向きとコンデンサ素子8、10の向きを互いに異ならせることで、コンデンサ素子6に接続する接続端子20A、20Bの引出し方向P1と、コンデンサ素子8、10に接続する接続端子22A、22B、24A、24Bの引出し方向P2、P3を容易に異ならせることができる。
- [0062] 上記構成によれば、図5に示すように、接続端子20A、20Bの引出し方向P1をパワー半導体4に向かう方向（すなわち、出力端子30、36の引出し方向A1）にすることで、コンデンサ素子6の電極40、42から接続端子20A、20Bを介してパワー半導体4に至るまでの物理的な距離D1を短くすることができる。これにより、コンデンサモジュール2のインダクタンスを低減することができる。仮に、接続端子20A、20Bに代えて、点線で示す接続端子120A、120Bを採用して接続端子120A、120Bの引出し方向を引出し方向P2、P3に揃えた場合、電極40、42から接続端子120A、120Bを介してパワー半導体4に至るまでの距離D2は、上方に一旦迂回する分、距離D1よりも長くなる。
- [0063] パワー半導体4に向かう方向である引出し方向P1の接続端子20A、20Bを採用することで、引出し方向P2、P3の接続端子120A、120Bを採用した場合に比べて、距離D1を短くしてコンデンサモジュール2のインダクタンスを効果的に低減することができる。
- [0064] 接続端子22A、22B、24A、24Bの引出し方向P2、P3は、接続端子20A、20Bの引出し方向P1と異なり、パワー半導体4に向かう方向（+Y方向）とは異なる方向（+Z方向）である。仮に、接続端子22A、22B、24A、24Bの引出し方向を接続端子20A、20Bと同じ引出し方向P1にすると、コンデンサ素子8、10の電極40、42からバスバー16、18の平板部27、33に至るまでに、他の接続端子やコンデンサ等の他の構成要素と干渉しやすくなる。このため、干渉を避ける設計が必要となり、コンデンサ素子や接続端子の配置が複雑になるとともに、接続

端子の長さが無用に長くなる可能性がある。

[0065] 本実施形態では、接続端子 22A、22B、24A、24B の引出し方向 P2、P3 をパワー半導体 4 に向かう方向とは異なる方向にすることで、他の構成要素との干渉が生じにくい構成としつつ、引出し方向 P1 の接続端子 20A、20B を設けることで、コンデンサモジュール 2 のインダクタンスを効果的に低減している。これにより、コンデンサモジュール 2 全体としてバランスの良い構成・配置とすることができる。

[0066] [効果]

実施形態 1 にかかるコンデンサモジュール 2 によれば、以下の効果を奏することができる。

[0067] 実施形態 1 のコンデンサモジュール 2 は、第 1 列を構成して配置され、それぞれ第 1 電極 40 および第 2 電極 42 を備える第 1 コンデンサ素子 6 と、第 2 列を構成して配置され、それぞれ第 3 電極 40 および第 4 電極 42 を備える第 2 コンデンサ素子 8 と、第 1 電極 40 に接続される第 1 接続端子 20A および第 2 電極 42 に接続される第 2 接続端子 20B と、第 3 電極 40 に接続される第 3 接続端子 22A および第 4 電極 42 に接続される第 4 接続端子 22B と、第 1 接続端子 20A および第 3 接続端子 22A に接続され、一方端部が入力端子 25 および他方端部が出力端子 30 となっている第 1 バスバー 16 と、第 2 接続端子 20B および第 4 接続端子 22B に接続され、一方端部が入力端子 31 および他方端部が出力端子 36 となっている第 2 バスバー 18 と、第 1 コンデンサ素子 6 および第 2 コンデンサ素子 8 と、第 1 接続端子 20A および第 4 接続端子 22B と、第 1 バスバー 16 および第 2 バスバー 18 とが収納され、側面 152（第 1 面）を有するケース 12 と、を備え、第 1 バスバー 16 の出力端子 30 と第 2 バスバー 18 の出力端子 36 とは、側面 152 から引出し方向 A1（第 1 方向）に引き出されており、第 1 列は、第 2 列よりも側面 152 に近く、第 1 コンデンサ素子 6 の第 1 接続端子 20A および第 2 接続端子 20B は、当該第 1 コンデンサ素子 6 と第 1 バスバー 16 および第 2 バスバー 18 との間に、引出方向 A1 に対応する引

出し方向 P 1 に沿って配置されている。

[0068] このような構成によれば、第 1 列のコンデンサ素子 6 の電極 4 0、4 2 から接続端子 2 0 A、2 0 B を介して出力端子 3 0、3 6 あるいはパワー半導体 4 に至るまでの物理的な距離 D 1 を短くすることができ、コンデンサモジュール 2 のインダクタンスを低減することができる。

[0069] また、実施形態 1 のコンデンサモジュール 2 では、第 1 コンデンサ素子 6、第 1 接続端子 2 0 A および第 2 接続端子 2 0 B はそれぞれ複数設けられ、複数の第 1 接続端子 2 0 A および複数の第 2 接続端子 2 0 B は、それぞれに対応する第 1 コンデンサ素子 6 と第 1 バスバー 1 6 および第 2 バスバー 1 8 との間に、引出し方向 A 1（第 1 方向）に対応する引出し方向 P 2 に沿って配置されている。このような構成によれば、第 1 列のコンデンサ素子 6 の電極 4 0、4 2 と出力端子 3 0、3 6（およびパワー半導体 4）との距離をより短くして、インダクタンスをさらに低下させることができる。

[0070] また、実施形態 1 のコンデンサモジュール 2 では、第 2 コンデンサ素子 8 の第 3 接続端子 2 2 A および第 4 接続端子 2 2 B は、当該第 2 コンデンサ素子 8 と第 1 バスバー 1 6 および第 2 バスバー 1 8 との間に、引出し方向 A 1（第 1 方向）とは異なる引出し方向 P 2（第 2 方向）に沿って配置されている。このような構成によれば、接続端子 2 2 A、2 2 B の引出し方向 P 2 を出力端子 3 0、3 6 の引出し方向 A 1 に揃える場合に比べて、他のコンデンサ素子 6 や接続端子 2 0 A、2 0 B との干渉を生じにくくすることができる。

[0071] また、実施形態 1 のコンデンサモジュール 2 では、第 2 コンデンサ素子 8、第 3 接続端子 2 2 A および第 4 接続端子 2 2 B はそれぞれ複数設けられ、複数の第 3 接続端子 2 2 A および複数の第 4 接続端子 2 2 B は、それぞれに対応する第 2 コンデンサ素子 8 と第 1 バスバー 1 6 および第 2 バスバー 1 8 との間に、引出し方向 P 2（第 2 方向）に沿って配置されている。このような構成によれば、接続端子 2 2 A、2 2 B を延ばす際に、コンデンサ素子 6 や接続端子 2 0 A、2 0 B との干渉が回避しやすくなり、接続端子 2 2 A、

22Bの引出し方向P2を揃える設計、およびコンデンサ素子8の向きを揃える設計も容易になる。

[0072] また、実施形態1のコンデンサモジュール2では、第1接続端子20Aおよび第2接続端子20Bが接続される第1コンデンサ素子6の向きと、第3接続端子22Aおよび第4接続端子22Bが接続される第2コンデンサ素子8の向きが、互いに異なる。このような構成によれば、コンデンサ素子6、8の向きを互いに異ならせることで、接続端子20A、20Bの引出し方向P1と接続端子22A、22Bの引出し方向P2を容易に異ならせることができる。

[0073] また、実施形態1のコンデンサモジュール2では、第3列を構成して配置され、それぞれ第5電極40および第6電極42を備える第3コンデンサ素子10と、第5電極40と第1バスバー16を互いに接続する第3接続端子24Aおよび第6電極42と第2バスバー18を互いに接続する第6接続端子24Bと、をさらに備え、第3列は、第2列よりも側面152（第1面）から遠く、第3コンデンサ素子10の第5接続端子24Aおよび第6接続端子24Bは、当該第3コンデンサ素子10と第1バスバー16および第2バスバー18との間に、引出し方向A1（第1方向）とは異なる引出し方向P3（第3方向）に沿って配置されている。このような構成によれば、第2列と第3列のコンデンサ素子8、10に対応する接続端子22A、22B、24A、24Bの引出し方向P2、P3は、出力端子30、36の引出し方向A1に揃えなくてもよいため、当該接続端子を延ばす際に他のコンデンサ素子や他の接続端子と干渉しにくくすることができる。

[0074] また、実施形態1のコンデンサモジュール2では、接続端子22A、22Bの引出し方向P2（第2方向）と、接続端子24A、24Bの引出し方向P3（第3方向）が、互いに平行である。このような構成によれば、接続端子同士を干渉しにくくすることができる。

[0075] また、実施形態1のコンデンサモジュール2では、第2コンデンサ素子8の向きと、第3コンデンサ素子10の向きが、互いに揃っている。このよう

な構成によれば、コンデンサ素子 8、10 の配置が容易になる。

[0076] また、実施形態 1 のコンデンサモジュール 2 では、第 1 バスバー 16 は、第 1 コンデンサ素子 6 および第 2 コンデンサ素子 8 に沿って配置される第 1 平板部 26 と、第 1 平板部 26 から折れ曲がり、ケース 12 内で内壁面 44 および側面 152（第 1 面）に沿って配置される第 2 平板部 27 と、を備え、第 2 バスバー 18 は、第 1 コンデンサ素子 6 および第 2 コンデンサ素子 8 に沿って配置される第 3 平板部 32 と、第 3 平板部 32 から折れ曲がり、ケース 12 内で内壁面 44 および側面 152 に沿って配置される第 4 平板部 33 と、を備え、第 1 接続端子 20A は、第 2 平板部 27 に接続され、第 2 接続端子 20B は、第 4 平板部 33 に接続される。このような構成によれば、簡単な構造で、接続端子 20A、20B の引出し方向 P1 を出力端子 30、36 の引出し方向 A1 に揃えることができる。

[0077] また、実施形態 1 のコンデンサモジュール 2 では、第 3 接続端子 22A は、第 1 平板部 26 に接続され、第 4 接続端子 22B は、第 3 平板部 32 に接続される。このような構成によれば、簡単な構造で、接続端子 22A、22B の引出し方向 P2 を出力端子 30、36 の引出し方向 A1 とは異なる方向にすることができる。

[0078] また、実施形態 1 のコンデンサモジュール 2 では、第 1 バスバー 16 の出力端子 30 および第 2 バスバー 18 の出力端子 36 は、パワー半導体 4 に電氣的に接続される。このような構成によれば、第 1 列のコンデンサ素子 6 の電極 40、42 から接続端子 20A、20B を介してパワー半導体 4 に至るまでの物理的な距離 D1 を短くすることができ、コンデンサモジュール 2 のインダクタンスを低減することができる。

[0079] また、実施形態 1 の電力変換装置 100 は、コンデンサモジュール 2 と、コンデンサモジュール 2 のバスバー 16、18 と電氣的に接続されるパワー半導体 4 と、を備える。このような構成によれば、実施形態 1 のコンデンサモジュール 2 と同様の効果を奏することができる。

[0080] [変形例]

実施形態 1 では、複数の接続端子 20 A、20 B のうち、全ての接続端子 20 A、20 B が同じ引出し方向 P 1 に引き出される例について説明したが、これに限定されない。複数の接続端子 20 A、20 B のうち、少なくとも 1 つの接続端子 20 A、20 B の引出し方向 P 1 がパワー半導体 4 に向かう方向（すなわち、出力端子 30、36 の引出し方向 A 1）であればよい。

[0081] 実施形態 1 では、複数の接続端子 22 A、22 B のうち、全ての接続端子 22 A、22 B が同じ引出し方向 P 2 に引き出される例について説明したが、これに限定されない。パワー半導体 4 に向かう方向（+Y 方向）と異なる方向であれば、一部の接続端子 22 A、22 B の引出し方向が異なる方向であってもよい。

[0082] 同様に、複数の接続端子 24 A、24 B のうち、全ての接続端子 24 A、24 B が同じ引出し方向 P 3 に引き出される例について説明したが、これに限定されない。パワー半導体 4 に向かう方向（+Y 方向）と異なる方向であれば、一部の接続端子 24 A、24 B の引出し方向が異なる方向であってもよい。

[0083] 実施形態 1 では、各列のコンデンサ素子 6、8、10 がそれぞれ 3 つずつ設けられる場合について説明したが、このような場合に限らず、各列のコンデンサ素子 6、8、10 の数は少なくとも 1 つあればよい。また、第 3 列のコンデンサ素子 10 を設けずに、第 1 列と第 2 列のコンデンサ素子 6、8 のみを設ける場合であってもよい。

[0084] （実施形態 2）

本発明の実施形態 2 にかかるコンデンサモジュール 202 および電力変換装置 200 について説明する。実施形態 2 では、主に実施形態 1 と異なる点について説明する。

[0085] 図 6 は、本発明の実施形態 2 にかかるコンデンサモジュール 202 および電力変換装置 200 を概略的に示す側面図である。図 7 は、図 6 のコンデンサモジュール 202 および電力変換装置 200 を概略的に示す平面図である。図 8 は、図 6 のコンデンサモジュール 202 および電力変換装置 200 の

構成要素の一部を概略的に示す斜視図である。

- [0086] 実施形態１では、コンデンサ素子６（第１コンデンサ素子）の向きとコンデンサ素子８、１０（第２、第３コンデンサ素子）の向きが互いに異なっていたのに対して、実施形態２では、コンデンサ素子４６（第１コンデンサ素子）の向きとコンデンサ素子８、１０（第２、第３コンデンサ素子）の向きが互いに揃っている点で、異なる。
- [0087] 図６～図８に示すように、第１列のコンデンサ素子４６の向きは、実施形態１の第１列のコンデンサ素子６の向きとは異なり、第２列、第３列のコンデンサ素子８、１０の向きと互いに揃っている。図８に示すように、コンデンサ素子４６は、コンデンサ素子８、１０と同様に、高さ方向Ｈ４がＹ方向（ケース１２の縦方向Ｌ１）に概ね一致する向きに配置されている。
- [0088] 第１列のコンデンサ素子４６の電極４０、４２に接続される接続端子４８Ａ、４８Ｂの引出し方向Ｐ４は、実施形態１の接続端子２０Ａ、２０Ｂの引出し方向Ｐ１と同じ向きに設定されている。
- [0089] 図６、図７に示すように、接続端子４８Ａ、４８Ｂはともに、パワー半導体４に向かう方向である引出し方向Ｐ４に引き出されており、バスバー１６、１８の平板部２７、３３にそれぞれ接続されている。
- [0090] 図７に示すように、電極４０に接続される第１接続端子４８Ａは、第１電極４０の表面に沿って延びてから略９０度折れ曲がり＋Ｙ方向に引き出される。電極４２に接続される第２接続端子４８Ｂは、電極４２の表面に沿って延びてから、略９０度折れ曲がり＋Ｙ方向に引き出される。接続端子４８Ａ、４８Ｂのそれぞれの長さは互いに異なり、第１接続端子４８Ａは第２接続端子４８Ｂよりも短くなる。
- [0091] 上記構成によれば、第１列のコンデンサ素子４６に接続される接続端子４８Ａ、４８Ｂの引出し方向Ｐ４をパワー半導体４に向かう方向（すなわち、出力端子３０、３６の引出し方向Ａ１）とすることで、実施形態１と同様に、図５に示す距離Ｄ１を短くして、コンデンサモジュール２０２のインダクタンスを低減することができる。

[0092] 実施形態2では、第1列のコンデンサ素子46の向きと第2列、第3列のコンデンサ素子8、10の向きを揃えているため、コンデンサ素子46、8、10の配置が容易になり、ケース12内のデッドスペースも生じにくくなる。これに対して、実施形態1のコンデンサモジュール2では、接続端子20A、20Bのそれぞれの長さを揃えやすく、部材を共用しやすい。

[0093] [効果]

実施形態2にかかるコンデンサモジュール202および電力変換装置200によれば、以下の効果を奏することができる。

[0094] 実施形態2のコンデンサモジュール202では、第1接続端子48Aおよび第2接続端子48Bが接続される第1コンデンサ素子46の向きと、第3接続端子22Aおよび第4接続端子22Bが接続される第2コンデンサ素子8の向きと、第5接続端子24Aおよび第6接続端子24Bが接続される第3コンデンサ素子10の向きとが、互いに揃っている。

[0095] このような構成によれば、コンデンサ素子46、8、10の向きを揃えることで、ケース12内にコンデンサ素子46、8、10を容易に配置することができ、デッドスペースを生じにくくすることができる。

[0096] (実施形態3)

本発明の実施形態3にかかるコンデンサモジュール302および電力変換装置300について説明する。実施形態3では、主に実施形態1と異なる点について説明する。

[0097] 図9は、本発明の実施形態3にかかるコンデンサモジュール302および電力変換装置300を概略的に示す側面図である。図10は、図9のコンデンサモジュール302および電力変換装置300を概略的に示す平面図である。図11は、図9のコンデンサモジュール302および電力変換装置300の構成要素の一部を概略的に示す斜視図である。

[0098] 実施形態3では、第2列、第3列のコンデンサ素子50、52の向きが、実施形態1のコンデンサ素子8、10の向きと異なり、バスバー54、56の構成も実施形態1のバスバー16、18の構成と異なっている。

- [0099] 図9に示すように、実施形態3のバスバー54、56は、コンデンサ素子6、50、52をZ方向に挟むように互いに間隔を空けて配置される。第1バスバー54は、コンデンサ素子6、50、52の上方に配置され、第2バスバー56は、コンデンサ素子6、50、52の下方に配置される。
- [0100] 第1バスバー54は、入力端子25と、3つの平板部62、63、64と、出力端子66とを有する。第2バスバー56は、入力端子31と、4つの平板部68、69、70、71と、出力端子72とを有する。
- [0101] 図9～図11に示すように、第2列、第3列のコンデンサ素子50、52は、2つの電極40、42がZ方向に沿って対向する向きに配置されている。図11に示すように、コンデンサ素子50、52は、高さ方向H5、H6がケース12の高さ方向であるZ方向に概ね一致する向きに配置される。
- [0102] 図9に示すように、コンデンサ素子50、52の電極40は上向きに配置され、第2コンデンサ素子50の第3電極40には第3接続端子58Aが接続され、第3コンデンサ素子52の第5電極40には第5接続端子60Aが接続される。コンデンサ素子50、52の電極42は下向きに配置され、第2コンデンサ素子50の第4電極42には第4接続端子58Bが接続され、第3コンデンサ素子52の第6電極42には第6接続端子60Bが接続される。
- [0103] 第1列のコンデンサ素子6に接続される接続端子20A、20Bは、パワー半導体4に向かう方向である引出し方向P1に引き出されて、バスバー54、56の平板部63、70にそれぞれ接続される。
- [0104] 第2列のコンデンサ素子8に接続される接続端子58A、58Bは、パワー半導体4に向かう方向とは異なる方向である引出し方向P5（図10）に引き出されて、バスバー54、56の平板部62、69にそれぞれ接続される。
- [0105] 第3列のコンデンサ素子10に接続される接続端子60A、60Bは、パワー半導体4に向かう方向とは異なる方向である引出し方向P6（図10）に引き出されて、バスバー54、56の平板部62、69にそれぞれ接続さ

れる。

[0106] 図10に示す例では、接続端子58A、60Aの引出し方向P5は-X方向であり、接続端子58B、60Bの引出し方向P6は+X方向である。

[0107] 上記構成においても、第1列のコンデンサ素子6の電極40、42から引き出される接続端子20A、20Bの引出し方向P1がパワー半導体4に向かう方向（すなわち、出力端子30、36の引出し方向A1）であることで、図5に示す距離D1を短くして、コンデンサモジュール302のインダクタンスを低減することができる。

[0108] [効果]

実施形態3にかかるコンデンサモジュール302および電力変換装置300によれば、以下の効果を奏することができる。

[0109] 実施形態3のコンデンサモジュール302では、第1接続端子20Aおよび第2接続端子20Bが接続される第1コンデンサ素子6の向きと、第3接続端子58Aおよび第4接続端子58Bが接続される第2コンデンサ素子50の向きおよび第5接続端子60Aおよび第6接続端子60Bが接続される第3コンデンサ素子52の向きとが、互いに異なる。

[0110] このような構成によれば、コンデンサ素子6の向きとコンデンサ素子50、52の向きを互いに異ならせることで、接続端子20A、20Bの引出し方向P1と、接続端子58A、58Bの引出し方向P5および接続端子60A、60Bの引出し方向P6を容易に異ならせることができる。

[0111] [変形例]

実施形態3では、接続端子58A、60Aの引出し方向P5が+X方向であり、接続端子58B、60Bの引出し方向P6が-X方向である例について説明したが、これに限定されない。バスバー54、56の平板部62、69にそれぞれ接続可能であれば、接続端子58A、58Bおよび接続端子58B、60Bの引出し方向を適宜変更してもよい。

[0112] 本開示は、添付図面を参照しながら好ましい実施の形態に関連して十分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は

明白である。そのような変形や修正は、添付した特許請求の範囲による本開示の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。また、各実施の形態における要素の組合せや順序の変化は、本開示の範囲及び思想を逸脱することなく実現し得るものである。

[0113] なお、上記様々な実施の形態および変形例のうちの任意の実施の形態あるいは変形例を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。

産業上の利用可能性

[0114] 本発明は、各種電子機器、電気機器、産業機器、車両装置等に使用されるコンデンサモジュールおよびそれを備える電力変換装置に有用である。

符号の説明

- [0115] 2 コンデンサモジュール
 4 パワー半導体
 6 コンデンサ素子（第1コンデンサ素子）
 8 コンデンサ素子（第2コンデンサ素子）
 10 コンデンサ素子（第3コンデンサ素子）
 12 ケース
 16 第1バスバー
 18 第2バスバー
 20A 接続端子（第1接続端子）
 20B 接続端子（第2接続端子）
 22A 接続端子（第3接続端子）
 22B 接続端子（第4接続端子）
 24A 接続端子（第5接続端子）
 24B 接続端子（第6接続端子）
 40 電極（第1電極、第3電極、第5電極）
 42 電極（第2電極、第5電極、第6電極）
 A1 引出し方向（第1方向）

P 1 ～ P 6 引出し方向

請求の範囲

[請求項1]

第1列を構成して配置され、それぞれ第1電極および第2電極を備える第1コンデンサ素子と、

第2列を構成して配置され、それぞれ第3電極および第4電極を備える第2コンデンサ素子と、

前記第1電極に接続される第1接続端子および前記第2電極に接続される第2接続端子と、

前記第3電極に接続される第3接続端子および前記第4電極に接続される第4接続端子と、

前記第1接続端子および前記第3接続端子に接続され、一方端部が入力端子および他方端部が出力端子となっている第1バスバーと、

前記第2接続端子および前記第4接続端子に接続され、一方端部が入力端子および他方端部が出力端子となっている第2バスバーと、

前記第1コンデンサ素子および前記第2コンデンサ素子と、前記第1接続端子ないし前記第4接続端子と、前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとが収納され、第1面を有するケースと、

を備え、

前記第1バスバーの出力端子と前記第2バスバーの出力端子とは、前記第1面から第1方向に引き出されており、

前記第1列は、前記第2列よりも前記第1面に近く、

前記第1コンデンサ素子のうちの少なくとも1つの前記第1接続端子および前記第2接続端子は、当該第1コンデンサ素子と前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとの間に、前記第1方向に沿って配置されている、コンデンサモジュール。

[請求項2]

前記第1コンデンサ素子、前記第1接続端子および前記第2接続端子はそれぞれ複数設けられ、

前記複数の第1接続端子および前記複数の第2接続端子は、それぞれに対応する前記第1コンデンサ素子と前記第1バスバーおよび前記

第2バスバーとの間に、前記第1方向に沿って配置されている、請求項1に記載のコンデンサモジュール。

[請求項3] 前記第2コンデンサ素子のうちの少なくとも1つの前記第3接続端子および前記第4接続端子は、当該第2コンデンサ素子と前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとの間に、前記第1方向とは異なる第2方向に沿って配置されている、請求項1又は2に記載のコンデンサモジュール。

[請求項4] 前記第2コンデンサ素子、前記第3接続端子および前記第4接続端子はそれぞれ複数設けられ、

前記複数の第3接続端子および前記複数の第4接続端子は、それぞれに対応する前記第2コンデンサ素子と前記第1バスバーおよび前記第2バスバーとの間に、前記第2方向に沿って配置されている、請求項3に記載のコンデンサモジュール。

[請求項5] 前記第1接続端子および前記第2接続端子が接続される前記第1コンデンサ素子の向きと、前記第3接続端子および前記第4接続端子が接続される前記第2コンデンサ素子の向きが、互いに異なる、請求項1から4のいずれか1つに記載のコンデンサモジュール。

[請求項6] 前記第1接続端子および前記第2接続端子が接続される前記第1コンデンサ素子の向きと、前記第3接続端子および前記第4接続端子が接続される前記第2コンデンサ素子の向きが、互いに揃っている、請求項1から5のいずれか1つに記載のコンデンサモジュール。

[請求項7] 第3列を構成して配置され、それぞれ第5電極および第6電極を備える第3コンデンサ素子と、

前記第5電極と前記第1バスバーを互いに接続する第5接続端子および前記第6電極と前記第2バスバーを互いに接続する第6接続端子と、をさらに備え、

前記第3列は、前記第2列よりも前記第1面から遠く、

前記第3コンデンサ素子のうちの少なくとも1つの前記第5接続端

子および前記第 6 接続端子は、当該第 3 コンデンサ素子と前記第 1 バスバーおよび前記第 2 バスバーとの間に、前記第 1 方向とは異なる第 3 方向に沿って配置されている、請求項 3 又は 4 に記載のコンデンサモジュール。

[請求項 8] 前記第 2 方向と、前記第 3 方向が、互いに平行である、請求項 7 に記載のコンデンサモジュール。

[請求項 9] 前記第 2 コンデンサ素子の向きと、前記第 3 コンデンサ素子の向きが、互いに揃っている、請求項 7 又は 8 に記載のコンデンサモジュール。

[請求項 10] 前記第 1 バスバーは、前記第 1 コンデンサ素子および前記第 2 コンデンサ素子に沿って配置される第 1 平板部と、前記第 1 平板部から折れ曲がり、前記ケース内で前記第 1 面に沿って配置される第 2 平板部と、を備え、

前記第 2 バスバーは、前記第 1 コンデンサ素子および前記第 2 コンデンサ素子に沿って配置される第 3 平板部と、前記第 3 平板部から折れ曲がり、前記ケース内で前記第 1 面に沿って配置される第 4 平板部と、を備え、

前記第 1 接続端子は、前記第 2 平板部に接続され、前記第 2 接続端子は、前記第 4 平板部に接続される、請求項 1 から 9 のいずれか 1 つに記載のコンデンサモジュール。

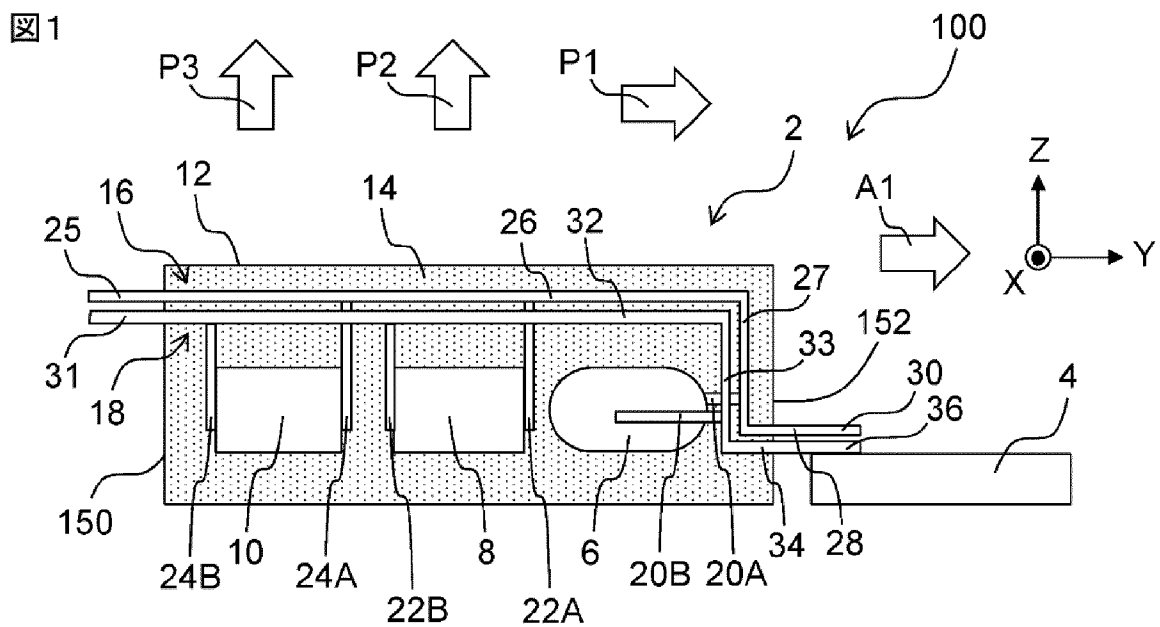
[請求項 11] 前記第 3 接続端子は、前記第 1 平板部に接続され、前記第 4 接続端子は、前記第 3 平板部に接続される、請求項 10 に記載のコンデンサモジュール。

[請求項 12] 前記第 1 バスバーの前記出力端子および前記第 2 バスバーの前記出力端子は、パワー半導体に電氣的に接続される、請求項 1 から 11 のいずれか 1 つに記載のコンデンサモジュール。

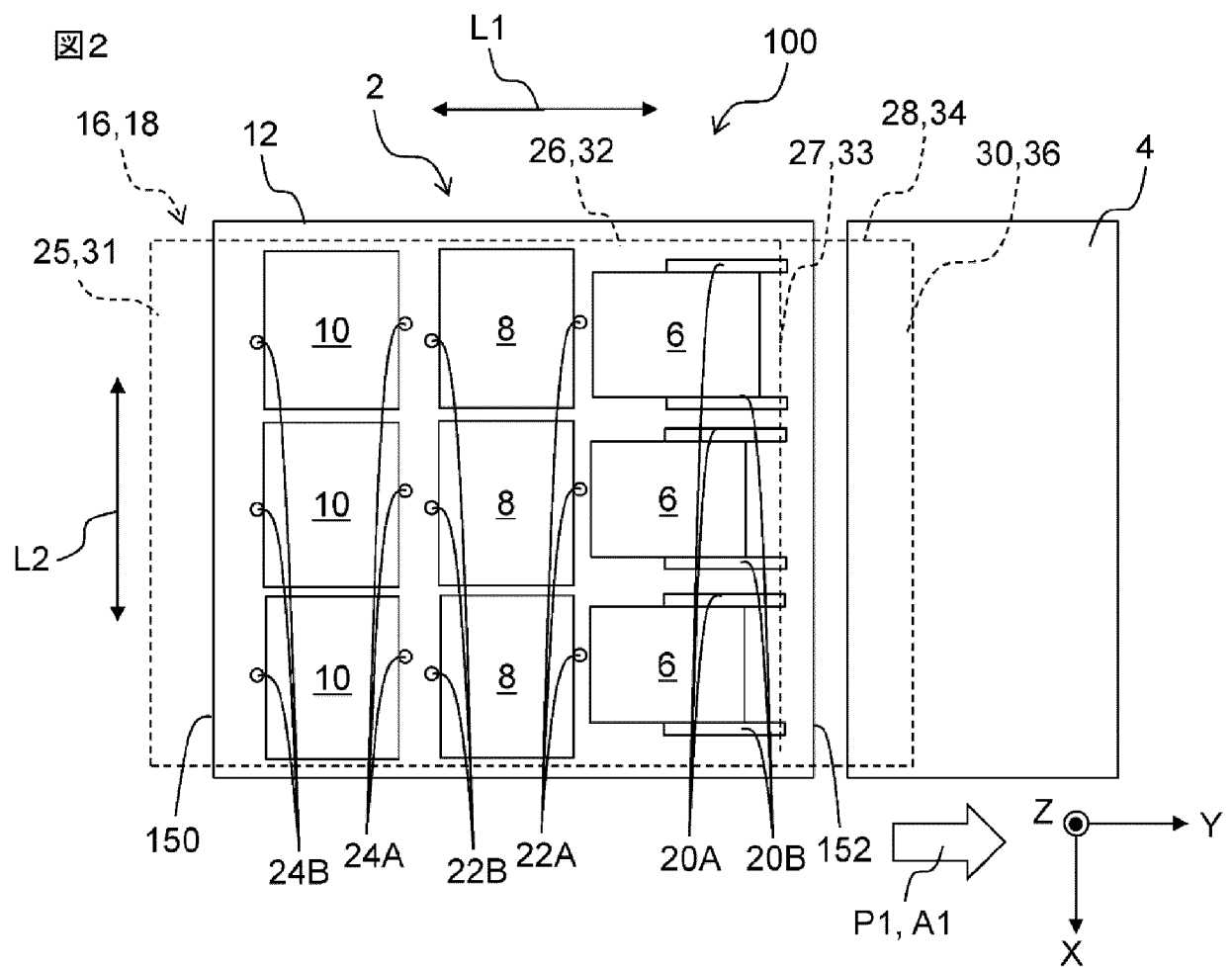
[請求項 13] 請求項 1 から 12 のいずれか 1 つに記載の前記コンデンサモジュールと、前記コンデンサモジュールの前記第 1 バスバーおよび前記第 2

バスバーと電氣的に接続される前記パワー半導体と、を備える、電力変換装置。

[図1]

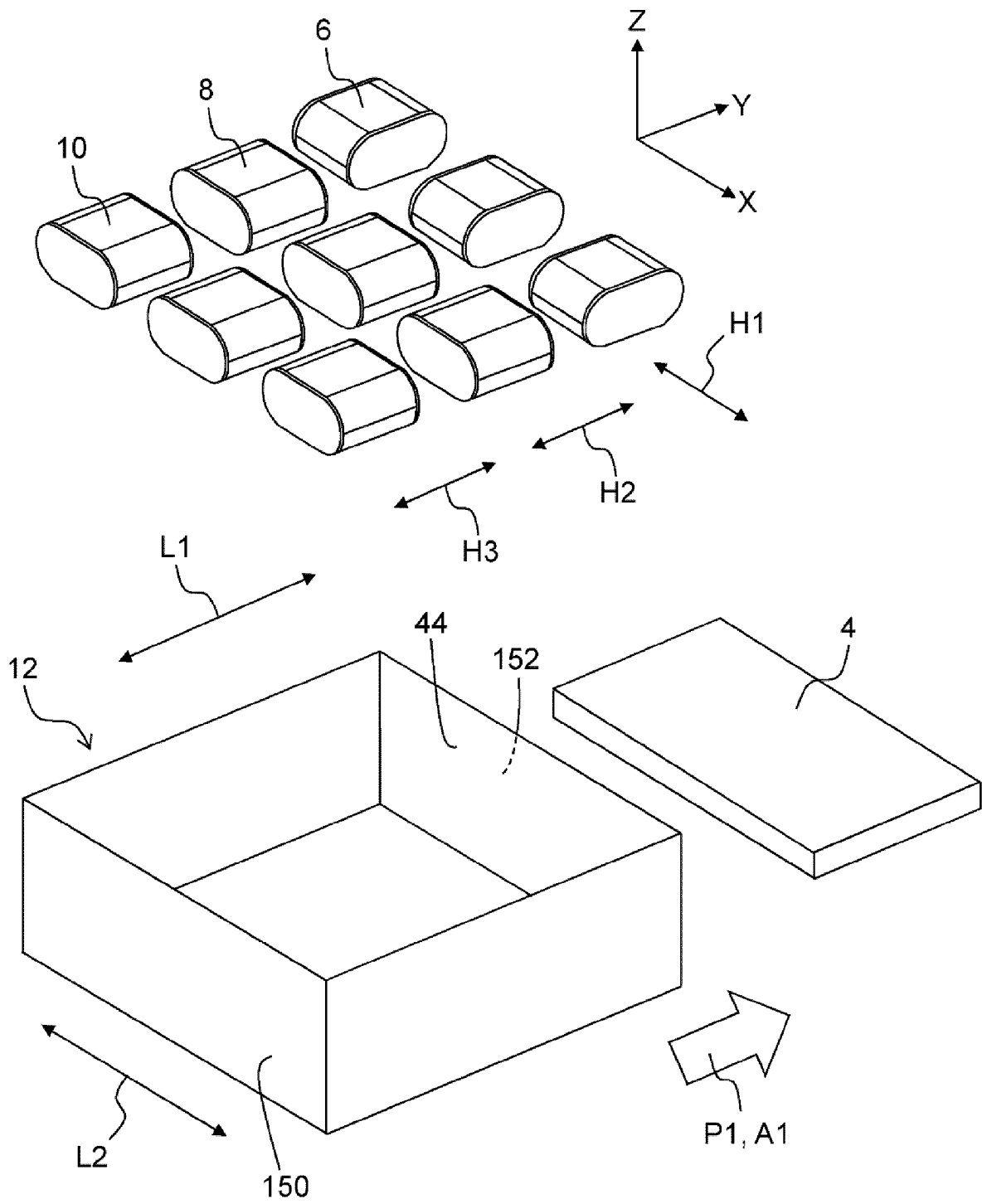


[図2]



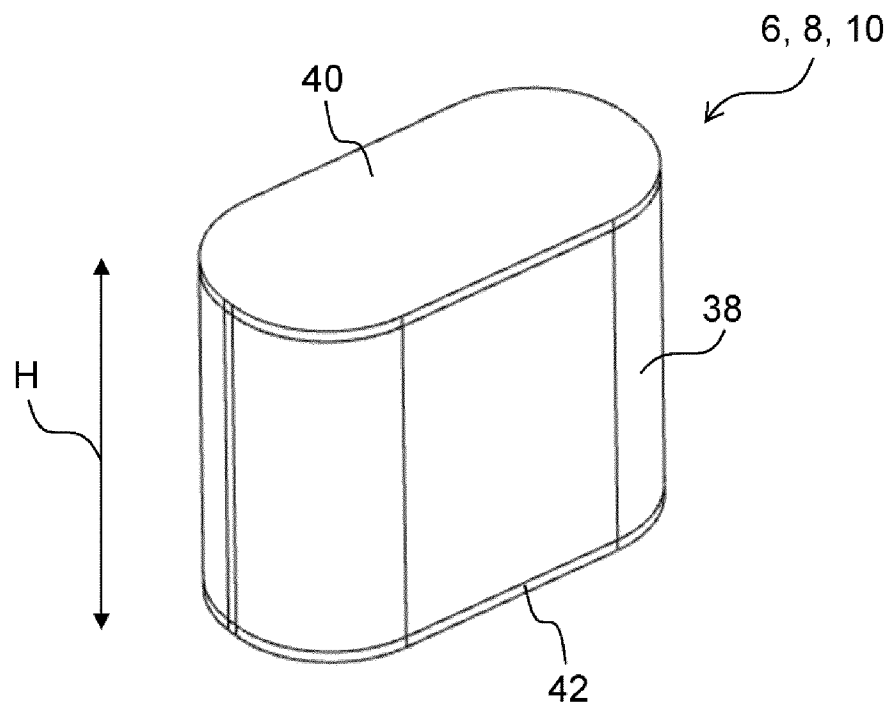
[図3]

図3



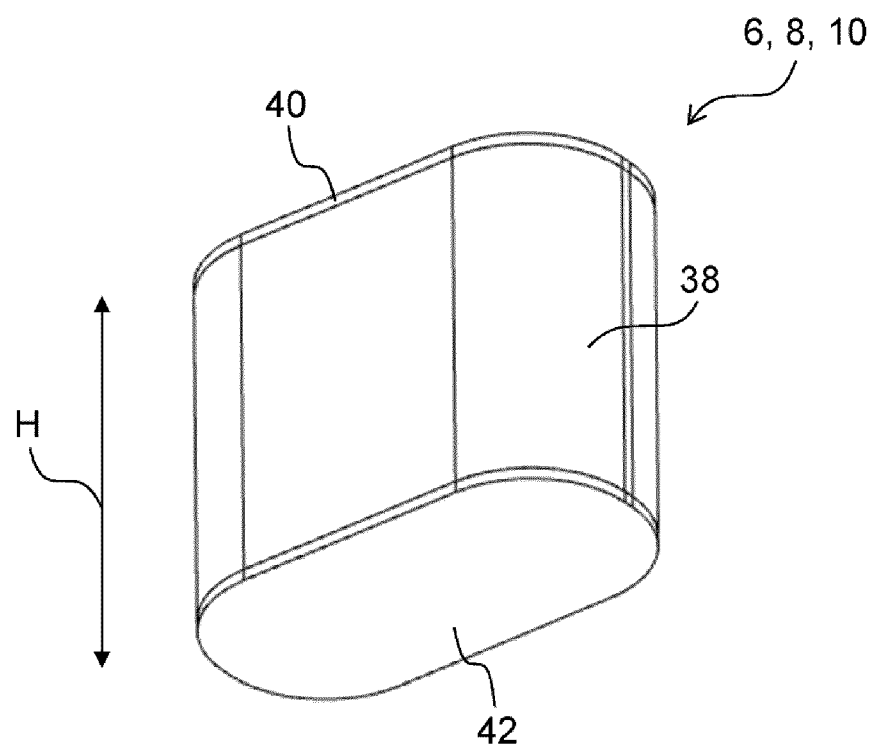
[図4A]

図4A



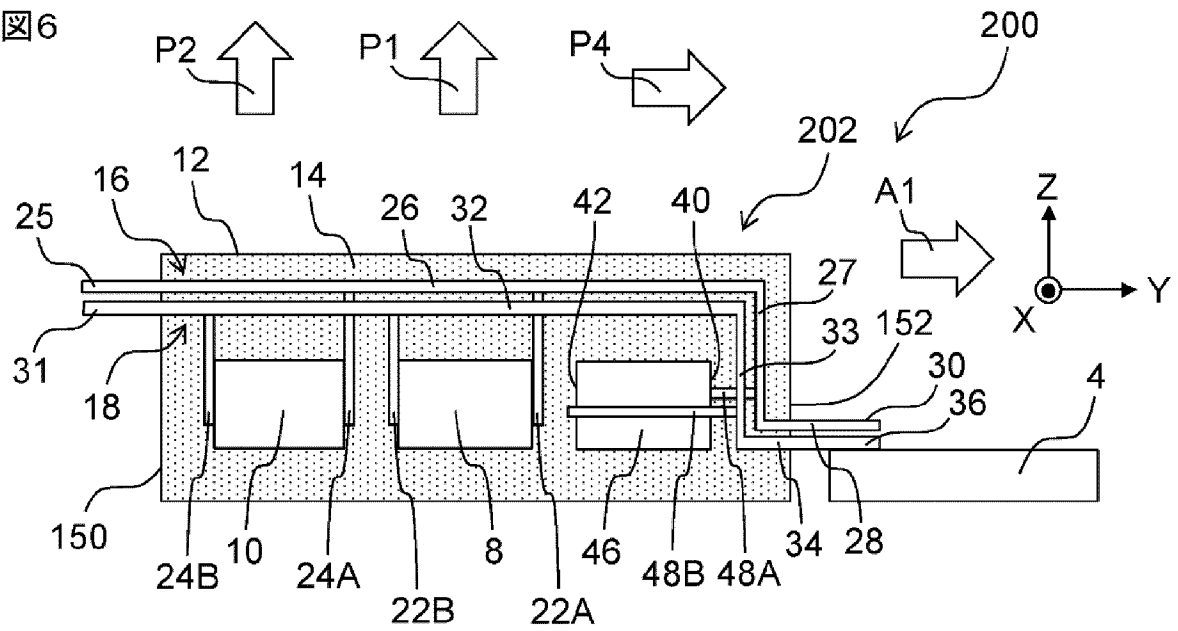
[図4B]

図4B



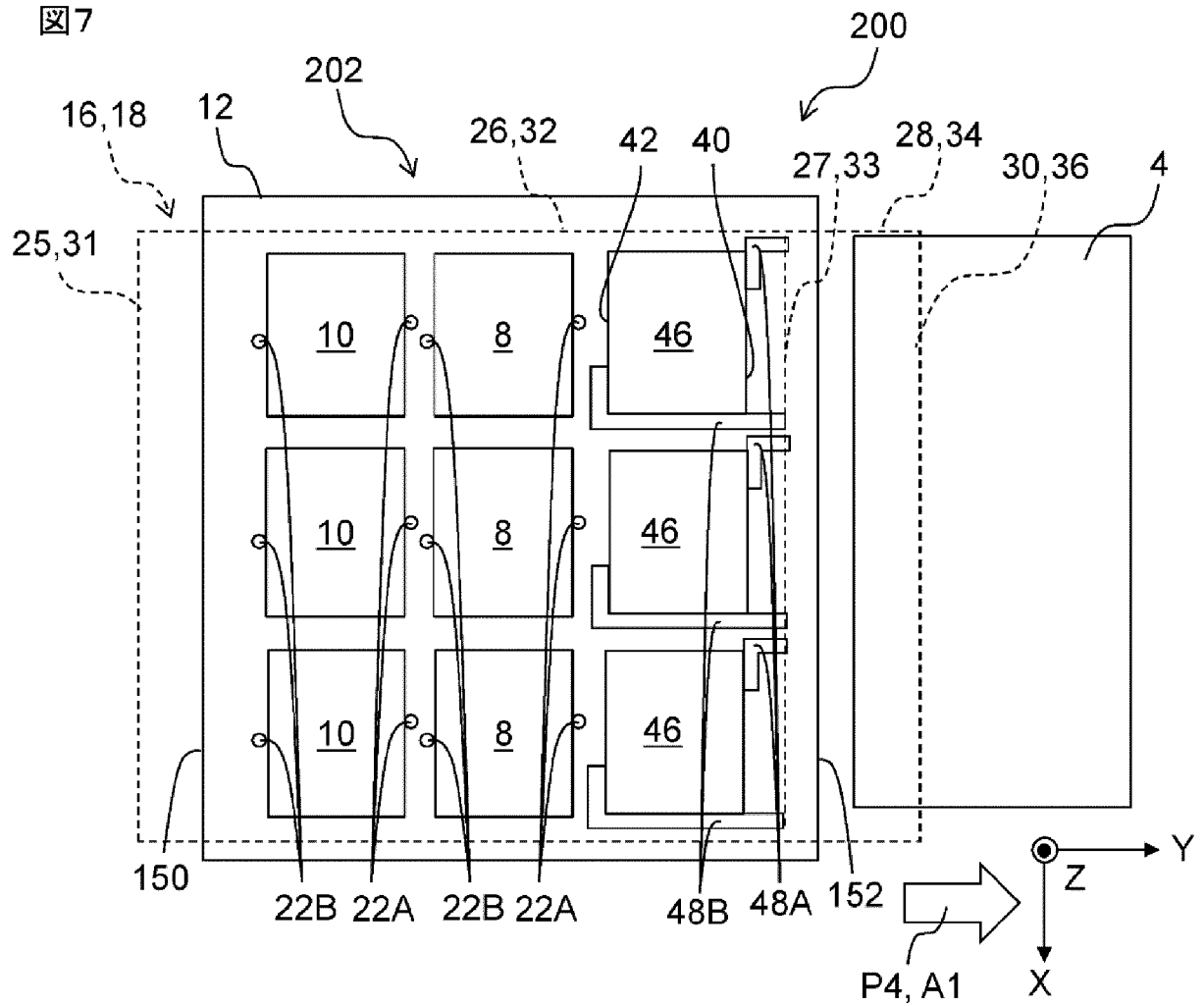
[図6]

図6



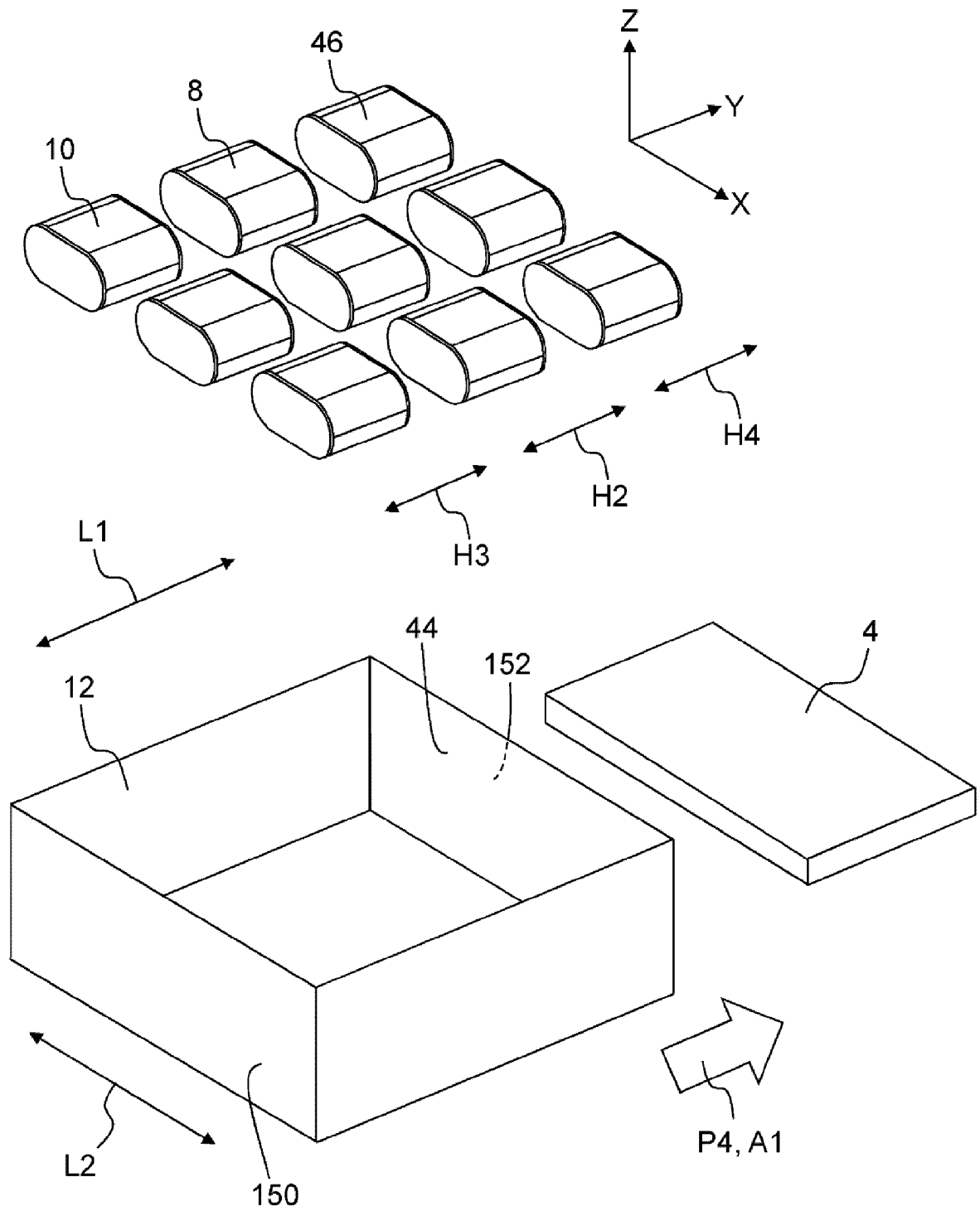
[図7]

図7



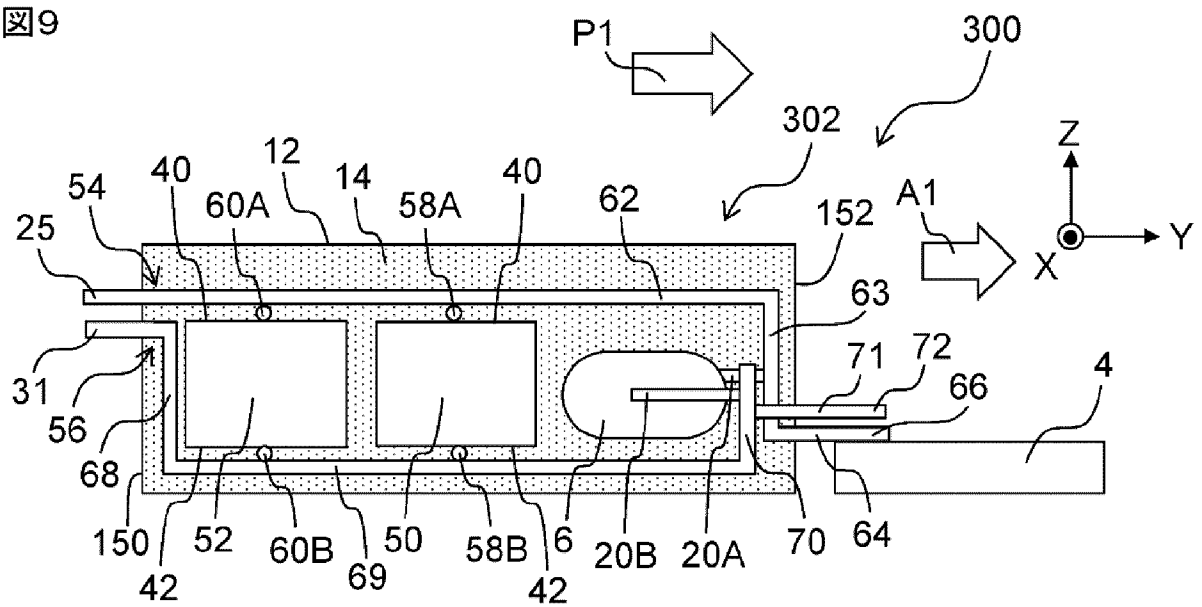
[図8]

図8



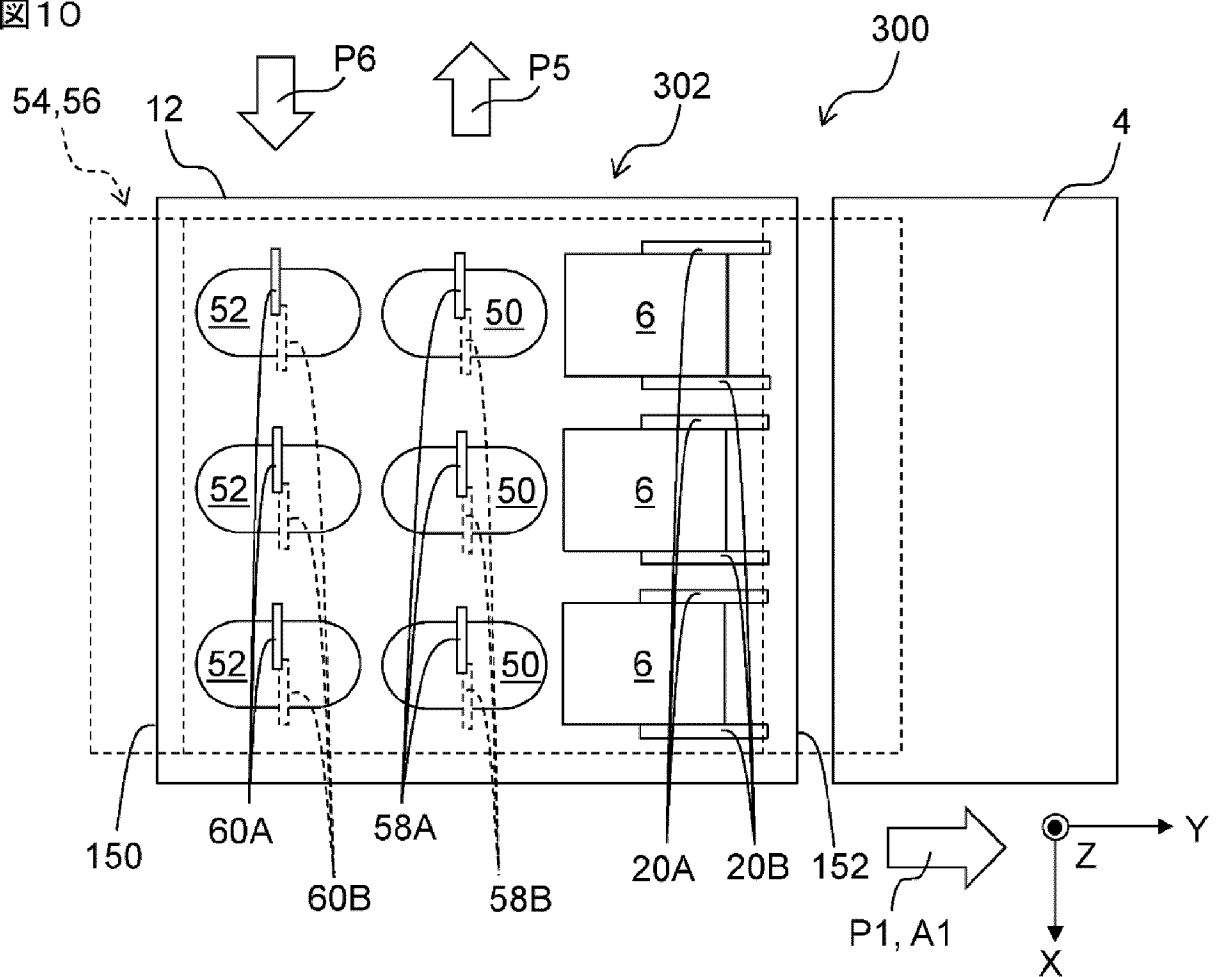
[図9]

図9



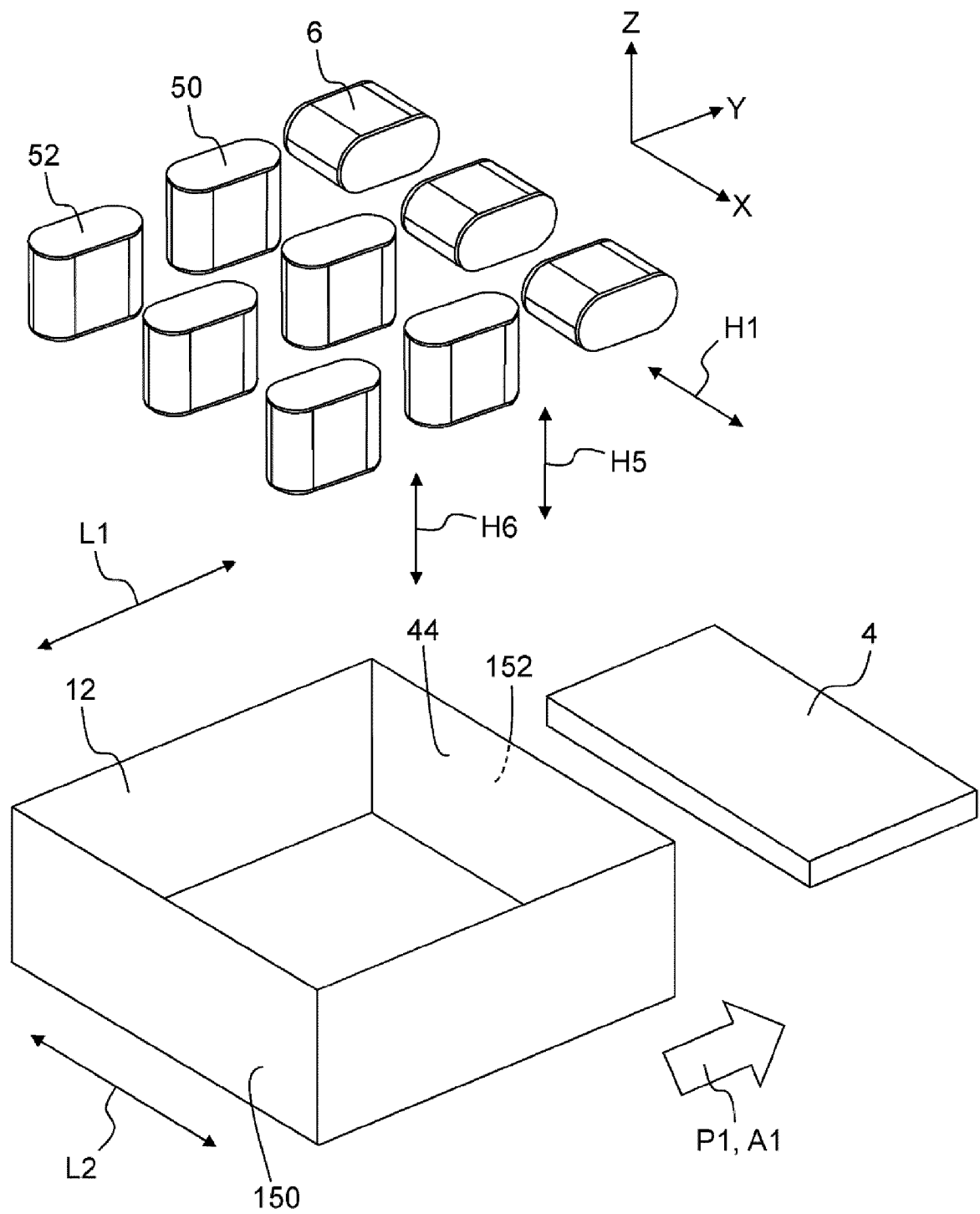
[図10]

図10



[図11]

図11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/042017

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01G 4/228**(2006.01)i; **H01G 2/02**(2006.01)i; **H01G 4/38**(2006.01)i; **H01G 4/40**(2006.01)i

FI: H01G4/228 S; H01G2/02 101E; H01G4/228 J; H01G4/38 A; H01G4/40 A

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)

H01G4/228; H01G2/02; H01G4/38; H01G4/40

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	JP 2022-110539 A (KYOCERA CORPORATION) 29 July 2022 (2022-07-29) claims, paragraphs [0013]-[0030], fig. 1-4	1, 2, 6, 12, 13
A	claims, paragraphs [0013]-[0030], fig. 1-4	3-5, 7-11
A	JP 2018-018922 A (SHIZUKI ELECTRIC CO., INC.) 01 February 2018 (2018-02-01) entire text, all drawings	1-13
A	JP 2009-259932 A (PANASONIC CORPORATION) 05 November 2009 (2009-11-05) entire text, all drawings	1-13
A	JP 2008-211129 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 11 September 2008 (2008-09-11) entire text, all drawings	1-13
A	JP 2013-161864 A (SHIZUKI ELECTRIC CO., INC.) 19 August 2013 (2013-08-19) entire text, all drawings	1-13



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

30 January 2024

Date of mailing of the international search report

13 February 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/042017

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2022-110539	A	29 July 2022	(Family: none)	
JP	2018-018922	A	01 February 2018	(Family: none)	
JP	2009-259932	A	05 November 2009	(Family: none)	
JP	2008-211129	A	11 September 2008	(Family: none)	
JP	2013-161864	A	19 August 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01G 4/228(2006.01)i; H01G 2/02(2006.01)i; H01G 4/38(2006.01)i; H01G 4/40(2006.01)i FI: H01G4/228 S; H01G2/02 101E; H01G4/228 J; H01G4/38 A; H01G4/40 A		
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）） H01G4/228; H01G2/02; H01G4/38; H01G4/40 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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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 2022-110539 A（京セラ株式会社）29.07.2022（2022 - 07 - 29） 特許請求の範囲,段落[0013]-[0030], 図1-図4	1, 2, 6, 12, 13
A	特許請求の範囲,段落[0013]-[0030], 図1-図4	3-5, 7-11
A	JP 2018-018922 A（株式会社指月電機製作所）01.02.2018（2018 - 02 - 01） 全文, 全図	1-13
A	JP 2009-259932 A（パナソニック株式会社）05.11.2009（2009 - 11 - 05） 全文, 全図	1-13
A	JP 2008-211129 A（松下電器産業株式会社）11.09.2008（2008 - 09 - 11） 全文, 全図	1-13
A	JP 2013-161864 A（株式会社指月電機製作所）19.08.2013（2013 - 08 - 19） 全文, 全図	1-13
☐ 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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抵触するものではなく、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 30.01.2024	国際調査報告の発送日 13.02.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 田中 晃洋 5D 3800 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/042017

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2022-110539	A	29.07.2022	(ファミリーなし)	
JP	2018-018922	A	01.02.2018	(ファミリーなし)	
JP	2009-259932	A	05.11.2009	(ファミリーなし)	
JP	2008-211129	A	11.09.2008	(ファミリーなし)	
JP	2013-161864	A	19.08.2013	(ファミリーなし)	