

(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
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/008523 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 1/00 (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/025200

(22) 国際出願日: 2018年7月3日(03.07.2018)

(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: 東芝三菱電機産業システム株式会社(TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 梶原 幸男 (KAJIHARA Yukio); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP).

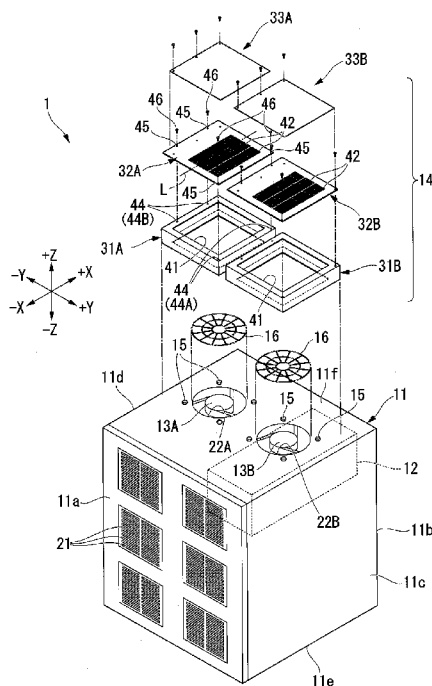
(74) 代理人: 棚井 澄雄, 外 (TANAI Sumio et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE AND EXHAUST STRUCTURE

(54) 発明の名称: 電力変換装置、および排気用構造体



(57) Abstract: The power conversion device according to an embodiment is provided with a casing, a power conversion unit, a fan, and a flexible shutter. The shutter is formed to a sheet shape. The shutter includes an end part fixed to the casing and/or a frame body, and a movable part which is movable with respect to the casing. When the fan is driven, the shutter is caused to deform by an airflow from the fan, and the shutter forms a gap through which the airflow passes between the shutter and the casing and/or between the shutter and the frame body.

(57) 要約: 実施形態の電力変換装置は、筐体と、電力変換ユニットと、ファンと、可撓性のシャッターとを備えている。前記シャッターは、シート状に形成されている。前記シャッターは、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含む。前記シャッターは、前記ファンが駆動された場合に前記ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する。

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).

添付公開書類：

- 国際調査報告（条約第21条(3)）
- 補正された請求の範囲及び説明書（条約第19条(1)）

明 細 書

発明の名称：電力変換装置、および排気用構造体

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、電力変換装置、および排気用構造体に関する。

背景技術

[0002] 筐体と、前記筐体に収容された電力変換ユニットと、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気するファンとを備えた電力変換装置が知られている。

[0003] ところで、電力変換装置の筐体の排気口に対して金属製のシャッターを設ける場合を考える。この場合、シャッターを回動可能に支持するシャッター軸が経年劣化し、電力変換装置の長期使用においてシャッターが設計通りに動作しなくなる可能性がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開2001-317775号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明が解決しようとする課題は、シャッターが長期間に亘り設計通りに動作しやすい電力変換装置および排気用構造体を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態の電力変換装置は、筐体と、電力変換ユニットと、ファンと、可撓性のシャッターとを備えている。前記電力変換ユニットは、前記筐体に収容されている。前記ファンは、前記筐体と前記筐体に取り付けられた枠体とのうち少なくとも一方に収容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気する。前記シャッターは、シート状に形成され、前記筐体の外部に配置されて前記ファンを覆う。前記シャッターは、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含む。前記シャッターは、前記ファンが駆動された場合に前記ファンからの

風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]第1の実施形態の電力変換装置を一部分解して示す斜視図。
[図2]第1の実施形態の電力変換装置を示す斜視図。
[図3]図2に示された電力変換装置のF3-F3線に沿う断面図。
[図4]第1の実施形態の電力変換装置の一部を示す斜視図。
[図5]第1の実施形態の電力変換装置を示す断面図。
[図6]第1の実施形態の電力変換装置の一部を示す平面図。
[図7]図2に示された電力変換装置のF7-F7線に沿う断面図。
[図8]第2の実施形態の電力変換装置を示す斜視図。
[図9]第3の実施形態の電力変換装置を一部分解して示す斜視図。
[図10]第4の実施形態の電力変換装置を一部分解して示す斜視図。
[図11]第5の実施形態の電力変換装置を示す断面図。
[図12]第6の実施形態の電力変換装置を示す斜視図。
[図13]第6の実施形態の電力変換装置を一部分解して示す斜視図。
[図14]第1から第6の実施形態の変形例の電力変換装置の一部を示す平面図。

発明を実施するための形態

- [0008] 以下、実施形態の電力変換装置および排気用構造体を、図面を参照して説明する。なお以下の説明では、同一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。また説明の便宜上、いくつかの図で整流板34A、34Bの図示を省略している。

- [0009] (第1の実施形態)

図1から図7を参照して、第1の実施形態の電力変換装置1および排気用構造体14について説明する。ここで先に、+X方向、-X方向、+Y方向、-Y方向、+Z方向、および-Z方向について定義する。+X方向、-X

方向、+Y方向、および-Y方向は、略水平面に沿う方向である。+X方向は、後述する筐体11の前壁11aから後壁11bに向かう方向である。-X方向は、+X方向とは反対の方向である。+X方向と-X方向とを区別しない場合は、単に「X方向」と称する。+Y方向および-Y方向は、X方向とは異なる（例えば略直交する）方向である。+Y方向は、後述する第1ファン13Aから第2ファン13Bに向かう方向である。-Y方向は、+Y方向とは反対方向である。+Y方向と-Y方向とを区別しない場合は、単に「Y方向」と称する。+Z方向および-Z方向は、X方向およびY方向とは異なる（例えば略直交する）方向である。+Z方向は、上向きの略鉛直方向である。-Z方向は、+Z方向とは反対方向であり、下向きの略鉛直方向である。+Z方向と-Z方向とを区別しない場合は、単に「Z方向」と称する。

[0010] 図1は、電力変換装置1を一部分解して示す斜視図である。電力変換装置1は、例えば、モータのような負荷に所望の電力を供給するドライブ装置である。例えば、電力変換装置1は、交流電源から供給される交流電力を直流電力に変換し、その直流電力を所望の周波数・電圧の交流電力に変換して前記負荷に供給する。なお、電力変換装置は、上記例に限定されず、例えば、直流電力を交流電力に変換する機能と、直流電力を交流電力に変換する機能とのうち少なくとも一方を有すればよい。

[0011] 電力変換装置1は、例えば、筐体11、複数の電力変換ユニット12（図1中では代表して1つのみを示す）、複数のファン13A、13B、および排気用構造体14を備えている。

[0012] 筐体11は、例えば箱状に形成されている。筐体11の内部には、複数の電力変換ユニット12を支持する棚（不図示）が設けられている。筐体11は、例えば、前壁11a、後壁11b、第1側壁11c、第2側壁11d、下壁11e、および上壁（天板）11fを有する。

[0013] 前壁11aは、筐体11のなかで-X方向側の端部に位置し、Y方向およびZ方向に沿う。前壁11aには、複数の吸気孔21が設けられている。複数の吸気孔21は、筐体11の外部と筐体11の内部とを連通させる。後述

するファン13A, 13Bが駆動されると、筐体11の外部の空気は、吸気孔21を通じて筐体11の内部に導かれる。

[0014] 後壁11bは、筐体11のなかで+X方向側の端部に位置し、Y方向およびZ方向に沿う。第1側壁11cは、筐体11のなかで+Y方向側の端部に位置し、X方向およびZ方向に沿う。第2側壁11dは、筐体11のなかで-Y方向側の端部に位置し、X方向およびZ方向に沿う。下壁11eは、筐体11のなかで-Z方向側の端部に位置し、X方向およびY方向に沿う。

[0015] 上壁11fは、筐体11のなかで+Z方向側の端部に位置し、X方向およびY方向に沿う。上壁11fには、複数の開口部22A, 22B（第1開口部22Aおよび第2開口部22B）が設けられている。複数の開口部22A, 22Bは、例えばY方向に並んでいる。複数の開口部22A, 22Bは、それぞれZ方向に上壁11fを貫通し、筐体11の内部と筐体11の外部とを連通させる。後述するファン13A, 13Bが駆動されると、筐体11の内部の空気は、開口部22A, 22Bを通じて筐体11の外部に排気される。

[0016] 複数の電力変換ユニット12は、筐体11に収容されている。電力変換ユニット12は、例えば、交流電力を直流電力に変換するコンバータと、直流電力を交流電力に変換するインバータとのうち少なくとも一方を含む。なお、電力変換装置1は、少なくとも1つの電力変換ユニット12を備えていればよい。電力変換ユニット12は、駆動時に発熱する。

[0017] 複数のファン13A, 13B（第1ファン13Aおよび第2ファン13B）は、例えば、筐体11に収容されている。各ファン13A, 13Bの少なくとも一部は、筐体11の外部に突出して後述する枠体31A, 31Bに収容されてもよい。なお、複数のファン13A, 13Bは、筐体11に代えて、後述する枠体31A, 31Bに収容されてもよい。この場合の例は、第5の実施形態として改めて説明する。

[0018] 本実施形態では、複数のファン13A, 13Bは、Y方向に並んでいる。各ファン13A, 13Bは、例えば、軸流ファンである。各ファン13A,

13Bの回転中心軸C1（図3参照）は、Z方向に沿う。各ファン13A, 13Bは、-Z方向に開口した吸気口25と、+Z方向に開口した吐出口26とを有する（図3参照）。各ファン13A, 13Bは、筐体11内の空気を吸い込み、吸い込んだ空気を+Z方向に吐出する。

[0019] 本実施形態では、複数のファン13A, 13Bは、筐体11の上端部に収容されている。第1ファン13Aの吐出口26は、筐体11の第1開口部22Aに対応して配置されている。第1ファン13Aは、吸い込んだ空気を、筐体11の第1開口部22Aを通じて筐体11の外部に排気する。一方で、第2ファン13Bの吐出口26は、筐体11の第2開口部22Bに対応して配置されている。第2ファン13Bは、吸い込んだ空気を、筐体11の第2開口部22Bを通じて筐体11の外部に排気する。ただし、各ファン13A, 13Bは、筐体11内の空気を筐体11の外部に排気するファンであればよく、構成および配置位置は、上記例に限定されない。

[0020] 複数のファン13A, 13Bは、例えば、電力変換装置1に冗長性を持たせるために設けられた一対のファンセットである。各ファン13A, 13Bは、1台でも電力変換装置1の冷却に十分な性能を持つ。複数のファン13A, 13Bは、例えば交互に運転される。複数のファン13A, 13Bは、いずれか1台が故障した場合に残りの1台が連続して運転される。

[0021] 各ファン13A, 13Bは、例えば、ボルトやリベットのような固定部材15によって筐体11の上壁11fに固定されている。固定部材15の少なくとも一部は、上壁11fの上面よりも+Z方向に突出している。

[0022] また、各ファン13A, 13Bには、ファンカバー16が取り付けられてもよい。ファンカバー16の少なくとも一部は、例えば、上壁11fの上面よりも+Z方向に突出している。なお、ファンカバー16は、後述するパネル32A, 32Bが設けられる場合などは、省略されてもよい。

[0023] 次に、排気用構造体14について説明する。排気用構造体14は、例えば、複数の枠体31A, 31B（第1枠体31Aおよび第2枠体31B）、複数のパネル32A, 32B（第1パネル32Aおよび第2パネル32B）、

複数のシャッター３３Ａ、３３Ｂ（第１シャッター３３Ａおよび第２シャッター３３Ｂ）、および複数の整流板３４Ａ、３４Ｂ（第１整流板３４Ａおよび第２整流板３４Ｂ、図７参照）を有する。

[0024] ここで、第１枠体３１Ａ、第１パネル３２Ａ、第１シャッター３３Ａ、および第１整流板３４Ａの組（第１組）と、第２枠体３１Ｂ、第２パネル３２Ｂ、第２シャッター３３Ｂ、および第２整流板３４Ｂの組（第２組）とは、構成および機能が互いに略同じである。このため以下では、第１組を代表として説明する。第２組に関する説明は、以下に述べる第１組に関する説明において、「第１枠体３１Ａ」を「第２枠体３１Ｂ」、「第１パネル３２Ａ」を「第２パネル３２Ｂ」、「第１シャッター３３Ａ」を「第２シャッター３３Ｂ」、「第１整流板３４Ａ」を「第２整流板３４Ｂ」、「第１ファン１３Ａ」を「第２ファン１３Ｂ」、「第１開口部２２Ａ」を「第２開口部２２Ｂ」と読み替えればよい。第２組は、第１組に対して、例えば＋Ｙ方向側に配置されている。

[0025] まず、第１枠体３１Ａについて説明する。第１枠体３１Ａは、筐体１１の外部に配置され、上方から筐体１１の上壁１１ｆに取り付けられる。第１枠体３１Ａは、筐体１１の第１開口部２２Ａに対応して配置されている。第１枠体３１Ａは、平面視において、第１開口部２２Ａを囲う略四角形の枠状に形成されている。第１枠体３１Ａは、枠状に形成されることで、＋Ｚ方向に向いた排気口４１を有する。排気口４１は、Ｚ方向で筐体１１の第１開口部２２Ａに面する。

[0026] 本実施形態では、第１枠体３１Ａの中心は、Ｚ方向で、第１ファン１３Ａの回転中心軸Ｃ１（図３参照）と略一致する。「第１枠体３１Ａの中心」とは、多角形状（例えば四角形状）の第１枠体３１Ａの全ての角部（例えば４つの角部）から略等距離の位置である。

[0027] 第１枠体３１Ａは、例えば、上述した固定部材１５（第１ファン１３Ａを筐体１１の上壁１１ｆに固定する固定部材）の少なくとも一部、およびファンカバー１６の少なくとも一部を収容する。これにより、上壁１１ｆから＋

Z方向に突出した構造物（例えば、固定部材15およびファンカバー16）が存在する場合であっても、第1シャッター33Aが略水平な姿勢で第1ファン13Aを覆いやすくなる。

[0028] 次に、第1パネル32Aについて説明する。第1パネル32Aは、X方向およびY方向に沿う板状に形成されている。第1パネル32Aは、金属製または硬質の合成樹脂製であり、剛性を有する。第1パネル32Aは、第1ファン13Aと第1シャッター33Aとの間に配置されている。第1パネル32Aは、第1ファン13Aが駆動されていない場合に、第1シャッター33Aを略水平な姿勢に支持する支持部材として機能する。また、第1パネル32Aは、例えば上方からの落下物（例えば上方で作業が行われる場合の工具など）から電力変換装置1の内部を保護する保護部材としても機能する。また、第1パネル32Aは、電力変換装置1の使用者や作業者が誤って第1ファン13Aに向けて手を伸ばさないようにするための安全部材としても機能する。さらに、第1パネル32Aが金属製の場合、第1パネル32Aは、電磁障害（EMI：Electro Magnetic Interference）対策用の部材としても機能する。

[0029] 本実施形態では、第1パネル32Aは、第1枠体31Aの上面に取り付けられ、第1枠体31Aと第1シャッター33Aとの間に配置されている。第1パネル32Aは、第1枠体31Aの排気口41よりも大きな外形を有し、排気口41を上方から覆う。本実施形態では、第1パネル32Aは、第1ファン13Aが駆動されていない場合、該第1パネル32Aの上に載せられた第1シャッター33Aを下方から支持することで、第1シャッター33Aを略水平な姿勢に支持する。「略水平な姿勢」の定義は、第1シャッター33Aの動きと併せて後述する。

[0030] 第1パネル32Aは、複数の排気孔42を有する。各排気孔42は、第1枠体31Aの排気口41よりも小さい。各排気孔42は、想定される落下物（例えば工具）や人間の手よりも小さい。ただし、複数の排気孔42の開口面積の合計は、第1ファン13Aの吐出口26の開口面積と同じ以上に設定

される。本実施形態では、各排気孔42は、Y方向に沿うスリット状に形成されている。ただし、排気孔42の形状は、上記例に限定されず、多角形状や円形状などでもよい。なお、複数の排気孔42の位置については後述する。

[0031] 本実施形態では、第1パネル32Aは、第1枠体31Aの外形に沿う四角形状に形成されている。第1パネル32Aの中心は、Z方向で、第1ファン13Aの回転中心軸C1（図3参照）と略一致する。「第1パネル32Aの中心」とは、多角形状（例えば四角形状）の第1パネル32Aの全ての角部（例えば4つの角部）から略等距離の位置である。

[0032] 第1パネル32Aは、複数のねじ挿通穴45を有する。一方で、第1枠体31Aは、複数のねじ挿通穴45に対応する位置にそれぞれ複数のねじ穴44を有する。第1パネル32Aは、複数の固定部材46がねじ挿通穴45に挿通されてねじ穴44に係合することで、第1枠体31Aに固定される。ここで、複数のねじ挿通穴45および複数のねじ穴44は、X方向に沿う第1パネル32Aの中心線Lに対して非対称に配置されている。例えば、複数のねじ穴44は、上記中心線Lに対して+Y方向側に位置する2つのねじ穴44Aと、上記中心線Lに対して-Y方向側に位置する2つのねじ穴44Bとを含む。そして、2つのねじ穴44Aの間の距離は、2つのねじ穴44Bの間の距離とは異なる。これにより、第1枠体31Aに対する第1パネル32Aの取り付け向きが一義的に規制される。その結果、第1枠体31Aに対して正規とは異なる向きで第1パネル32Aが取り付けられことが防止され、後述するように複数の排気孔42を特定方向に偏らせて配置することができる。ただし、実施形態は上記例に限定されず、2つのねじ穴44Aの間の距離と、2つのねじ穴44Bの間の距離とは同じでもよい。

[0033] 次に、第1シャッター33Aについて説明する。第1シャッター33Aは、シート状（すなわち平面状）に形成されている。第1シャッター33Aは、第1パネル32Aの複数の排気孔42を全て覆う大きさを有する。第1シャッター33Aは、例えば、全域に亘り厚さが一定である。第1シャッター

33Aは、例えば、第1パネル32Aの外形に沿う四角形状である。ただし、第1シャッターの形状は、上記例に限定されない。

[0034] 第1シャッター33Aは、可撓性を有し、外力が作用した場合に柔軟に変形可能である。本明細書で「可撓性を有する」とは、弾性を有する場合（変形した場合に反力が作用する場合）と、弾性を有しない場合（変形した場合に反力が作用しない場合）との両方を含む。第1シャッター33Aは、例えば、軟質の合成樹脂製（例えば、ポリエステルフィルム製）である。第1シャッター33Aの材質は、難燃性、耐熱性、耐久性、および強度に優れていると好ましい。第1シャッター33Aの厚さは、例えば1mm以下であり、さらに言えば0.5mm以下である。ただし、第1シャッター33Aの材質および厚さは、上記例に限定されない。

[0035] 図2は、電力変換装置1を示す斜視図である。図2中で（a）は、ファン13Aが停止している状態を示す。図2中で（b）は、ファン13Aが駆動されている状態を示す。なお図2中の矢印F1、F2については後述する。

[0036] 第1シャッター33Aは、筐体11および第1枠体31Aの外部に配置されている。本実施形態では、第1シャッター33Aは、筐体11および第1枠体31Aの上方で、略水平に配置されている。第1シャッター33Aは、第1端部51、第2端部52、第3端部53、および第4端部54を有する。

[0037] 第1端部51は、四角形状の第1シャッター33Aの1つの辺に沿って設けられている。本実施形態では、第1端部51は、第1シャッター33Aのなかで-Y方向側の端部である。第1端部51は、第1枠体31Aに固定される固定端部である。第1端部51は、例えば、ねじのような複数の固定部材61によって、第1パネル32Aに固定されている。すなわち、第1端部51は、第1パネル32Aを介して第1枠体31Aに固定されている。本明細書で「枠体に固定される」とは、枠体に直接固定される場合に限定されず、別部材（例えばパネル32A）を介して固定される場合も含む。複数の固定部材61は、互いに間隔を空けて第1端部51の延伸方向（例えばX方向

）に並んでいる。

[0038] 第2端部52は、第1シャッター33Aのなかで、第1端部51とは反対側に位置する。第3端部53および第4端部54は、第1端部51と第2端部52とを結ぶ方向（Y方向）に対して異なる方向（X方向）における第1シャッター33Aの両端部である。第2から第4の端部52、53、54は、筐体11、第1枠体31A、および第1パネル32Aに対して固定されていない。このため、第1シャッター33Aのなかで第1端部51を除く領域は、筐体11、第1枠体31A、および第1パネル32Aに対してZ方向に移動可能な可動部56を形成している（図2中の（b）参照）。

[0039] 図3は、図2に示された電力変換装置1のF3-F3線に沿う断面図である。図3中で（a）は、ファン13Aが停止している状態を示す。図3中で（b）は、ファン13Aが駆動されている状態を示す。第1シャッター33Aの可動部56は、第1ファン13Aが駆動されていない場合、第1パネル32Aの上面に接し、第1パネルの複数の排気孔42、第1枠体31Aの排気口41、筐体11の第1開口部22A、および第1ファン13Aを上方から覆う（図3中の（a）参照）。本明細書で「覆う」とは、対象物を完全に覆う場合に限定されず、対象物の一部のみを覆う場合も含む。また「シャッターがファンを覆う」とは、シャッターとファンとの間に別部材（本実施形態では、パネル32A）が存在する場合も含む。

[0040] 本実施形態では、第1シャッター33Aの可動部56は、第1ファン13Aが駆動されていない場合、第1パネル32Aの上に位置し、第1パネル32Aによって下方から支持される。すなわち、第1シャッター33Aは、第1ファン13Aが駆動されていない場合、第1パネル32Aによって略水平な姿勢で支持されて複数の排気孔42などを覆う。本明細書で「略水平な姿勢」とは、シャッターが略水平に完全に伸びている厳密な場合に限定されず、シャッターがファンによって変形させられた状態から元の状態に復帰する過程でシャッターに撓みなどが生じている場合も含む。

[0041] 本実施形態では、第1シャッター33Aの第2端部52、第3端部53、

および第4端部54は、第1ファン13Aが駆動されていない場合、第1パネル32Aの上に位置し、第1パネル32Aによって下方から支持される。これにより、第1シャッター33Aが略水平な姿勢で安定して支持される。

[0042] 一方で、第1シャッター33Aの可動部56は、第1ファン13Aが駆動された場合、第1ファン13Aからの風によって変形し、第1枠体31Aと第1シャッター33Aとの間に第1ファン13Aからの風を通す隙間（流路）Sを形成する（図3中の（b）参照）。すなわち、第1シャッター33Aは、該第1シャッター33Aの可動部56が第1ファン13Aからの風によって持ち上げられる（浮き上がる）ことで、第1枠体31Aの上面と第1シャッター33Aとの間に上記隙間Sを形成する。本明細書で「第1枠体と第1シャッターとの間に隙間を形成する」とは、第1枠体31Aの上面に取り付けられた第1パネル32Aと第1シャッター33Aとの間に隙間Sが形成される場合も含む。

[0043] ところで、第1ファン13Aからの風は、第1シャッター33Aの第2端部52と第1枠体31Aとの間の隙間、第1シャッター33Aの第3端部53と第1枠体31Aとの間の隙間、および第1シャッター33Aの第4端部54と第1枠体31Aとの間の隙間のそれぞれから放出される（図2参照）。ここで、第1ファン13Aが駆動された場合、第1シャッター33Aの第2端部52、第3端部53、第4端部54のうち第2端部52が最も高く持ち上げられる。このため、第1シャッター33Aの第2端部52と第1枠体31Aとの間の隙間から排気される風の量は、第1シャッター33Aの第3端部53と第1枠体31Aとの間の隙間から排気される風の量、および第1シャッター33Aの第4端部54と第1枠体31Aとの間の隙間から排気される風の量の各々と比べて多い。このため本明細書では、第1シャッター33Aの第2端部52と第1枠体31Aとの間の隙間から排気される風の流れ方向を「主流れ方向」と称する。本実施形態では、第1シャッター33Aのなかで-Y方向側に第1端部51が位置するため、+Y方向が「主流れ方向」に該当する。

[0044] 本実施形態では、第1シャッター33Aと第2シャッター33Bとは、Y方向に並べて配置されている。そして本実施形態では、第1シャッター33Aが形成する隙間Sから排気される風の主流れ方向F1が第1シャッター33Aから第2シャッター33Bの上方に向かう方向となり、第2シャッター33Bが形成する隙間Sから排気される風の主流れ方向F2が第2シャッター33Bから第1シャッター33Aとは反対側に向かう方向となるように、第1シャッター33Aの第1端部51および第2シャッター33Bの第1端部51の配置位置が設定されている（図2参照）。具体的には、第1シャッター33Aの第1端部51は、第1シャッター33Aのなかで-Y方向側に配置されている。同様に、第2シャッター33Bの第1端部51は、第2シャッター33Bのなかで-Y方向側に配置されている。

[0045] 第1シャッター33Aは、第1ファン13Aの駆動が停止された場合、第1シャッター33Aの自重によって下がり、第1パネル32Aの上に戻る。これにより、第1パネルの複数の排気孔42、第1枠体31Aの排気口41、筐体11の第1開口部22A、および第1ファン13Aを上方から再び覆い、第1パネル32Aの複数の排気孔42が第1シャッター33Aによって閉鎖される。これにより、電力変換装置1の停止時（第1ファン13Aの停止時）に、外部の埃などが電力変換装置1の内部に入りにくくなる。

[0046] 次に、第1シャッター33Aの大きさについて説明する。図4は、電力変換装置1の一部を示す斜視図である。ここで、第1パネル32Aの複数の排気孔42は、第1孔42a、第2孔42b、および第3孔42cを含む。第1孔42aは、第1ファン13Aが駆動されていない状態で、複数の排気孔42のなかで第1シャッター33Aの第2端部52に最も近い孔である。第2孔42bは、第1ファン13Aが駆動されていない状態で、複数の排気孔42のなかで第1シャッター33Aの第3端部53に最も近い孔である。第3孔42cは、第1ファン13Aが駆動されていない状態で、複数の排気孔42のなかで第1シャッター33Aの第4端部54に最も近い孔である。

[0047] また、第1シャッター33Aは、第1端部51を規定する第1縁（第1辺

） e 1、第2端部5 2を規定する第2縁（第2辺） e 2、第3端部5 3を規定する第3縁（第3辺） e 3、および第4端部5 4を規定する第4縁（第4辺） e 4を有する。そして、第1ファン1 3 Aが駆動されていない状態（第1シャッター3 3 Aが平面状に伸びた状態）で、第1孔4 2 aと第2縁e 2との間の最短距離を第1距離L 1、第2孔4 2 bと第3縁e 3との間の最短距離を第2距離L 2、第3孔4 2 cと第4縁e 4との間の最短距離を第3距離L 3とした場合、第1距離L 1は、第2距離L 2および第3距離L 3の各々よりも大きい。

[0048] また別の観点で見ると、第1シャッター3 3 Aは、次に述べる大きさを有してもよい。図5は、第1ファン1 3 Aが最大定格出力で駆動された場合の電力変換装置1を示す断面図である。「最大定格出力」とは、定格出力として出力が複数段で切替可能なファンの場合、それらのうち最大の出力を意味し、出力がON／OFFのみで切替可能なファンの場合、そのON状態の出力を意味する。第1シャッター3 3 Aは、第1ファン1 3 Aが最大定格出力で駆動されて第1ファン1 3 Aからの風によって第1シャッター3 3 Aが変形した状態で、第1シャッター3 3 Aの第2端部5 2が第1孔4 2 aに対して第1端部5 1とは反対側に残る大きさを有する。すなわち、第1シャッター3 3 Aの第2端部5 2は、第1ファン1 3 Aが最大定格出力で駆動された状態で、第1孔4 2 aの+Y方向側の端部よりもさらに+Y方向側に位置する。

[0049] 次に、第1パネル3 2 Aの複数の排気孔4 2の配置位置について説明する。本実施形態では、複数の排気孔4 2は、第1パネル3 2 Aの中心に対して偏った位置に配置されている。すなわち、複数の排気孔4 2は、第1シャッター3 3 Aの第1端部5 1よりも第2端部5 2の近くに偏って配置されている。

[0050] 図6は、電力変換装置1の一部を拡大して示す平面図である。第1パネル3 2 Aは、第1領域R 1と、第2領域R 2とを有する。第1領域R 1は、第1パネル3 2 Aの中心C 2（第1ファン1 3 Aの回転中心軸C 1と一致）に

対して－Ｙ方向側に位置する領域である。第２領域Ｒ２は、第１パネル３２Ａの中心Ｃ２に対して＋Ｙ方向側に位置する領域である。そして、第２領域Ｒ２における複数の排気孔４２の開口面積の合計は、第１領域Ｒ１における複数の排気孔４２の開口面積の合計よりも大きい。

[0051] 次に、第１整流板３４Ａについて説明する。図７は、図２に示された電力変換装置のＦ７－Ｆ７線に沿う断面図である。ここで、第１シャッター３３Ａは、第１領域Ｒ３と、第２領域Ｒ４とを有する。第１領域Ｒ３は、第１シャッター３３Ａの中心Ｃ３と第１端部５１との間に位置する領域である。第２領域Ｒ４は、第１シャッター３３Ａの中心Ｃ３と第２端部５２との間に位置する領域である。

[0052] 第１整流板３４Ａは、第１枠体３１Ａに收容されている。第１整流板３４Ａは、第１ファン１３Ａの回転中心軸Ｃ１に対して傾いた傾斜部７１を含み、第１ファン１３Ａからの風の少なくとも一部の流れ方向を第１シャッター３３Ａの第２領域Ｒ４に向けて変える。第１整流板３４Ａは、例えば、Ｘ方向において、第１枠体３１Ａの内部の全幅に亘って設けられている。

[0053] 本実施形態では、第１整流板３４Ａは、傾斜部７１と、固定部７２とを有する。傾斜部７１は、上方に進むに従い＋Ｙ方向側に位置するように第１ファン１３Ａの回転中心軸Ｃ１に対して斜めに傾いている。本実施形態では、傾斜部７１は、－Ｚ方向側に位置した第１端部７１ａ（下端部）と、＋Ｚ方向側に位置した第２端部７１ｂ（上端部）とを有する。第１端部７１ａは、例えば、第１ファン１３Ａの－Ｙ方向側の端部よりも－Ｙ方向側に位置する。第１端部７１ａは、Ｚ方向で第１ファン１３Ａと重ならない。一方で、第２端部７１ｂは、第１端部７１ａよりも＋Ｙ方向側に位置する。第２端部７１ｂは、Ｚ方向で第１ファン１３Ａと重なる。

[0054] 第１整流板３４Ａの固定部７２は、例えば、傾斜部７１の第２端部７１ｂから－Ｙ方向に折り曲げられている。固定部７２は、例えば、第１パネル３２Ａの下面に固定されている。ただし、固定部７２の位置や形状は、上記例に限定されない。

[0055] 以上のような構成によれば、電力変換装置 1 のシャッターが長期間に亘り設計通りに動作しやすくなる。ここで、電力変換装置 1 の排気口を開閉する金属製のシャッター板が設けられる場合を比較例として考える。この比較例の電力変換装置は、ファンの風圧によって回転する金属製のシャッター板と、このシャッター板を回転可能に支持する支持軸（シャッター軸）とを有する。このような構成では、シャッターを回転可能に支持するシャッター軸が経年劣化し、電力変換装置の長期使用においてシャッターが設計通りに動作しなくなる場合があり得る。

[0056] また上記比較例の構成では、ある程度の重さの金属製のシャッターをファンの風圧によって回転させる必要がある。このため、上記シャッター軸は、シャッターの端部に取り付けられるのではなく、シャッターの中央部近くに取り付けられ、シャッターの一部がカウンターウェイトとして機能するように構成される。このような構成では、ある程度の重さの金属製のシャッターをファンの風圧によって回転させることができるが、シャッターの回転時にカウンターウェイトが沈み込むための高さ空間が必要になるとともに、シャッターの重さのバランスに関する細かな調整が必要になる。

[0057] 一方で、本実施形態では、電力変換装置 1 は、可撓性の第 1 シャッター 33A を有する。第 1 シャッター 33A は、シート状に形成されている。第 1 シャッター 33A は、第 1 ファン 13A が駆動された場合に第 1 ファン 13A からの風によって変形して第 1 枠体 31A と第 1 シャッター 33A と間に前記風を通す隙間 S を形成する。このような構成によれば、シャッターを回転可能に支持するシャッター軸が不要になるため、シャッター軸の経年劣化に伴う問題が生じない。その結果、シャッターが長期間に亘り設計通りに動作しやすくなる。また本実施形態の構成によれば、カウンターウェイトが沈み込むための高さ空間を確保する必要が無いため、装置全体として小型化を図ることができる。さらに、シャッターの重さのバランスに関する細かな調整も必要ないため、設置作業やメンテナンスも容易になる。

[0058] 本実施形態では、第 1 シャッター 33A は、筐体 11 よりも上方で略水平

に配置され、可動部56が前記風によって上方に持ち上げられることで隙間Sを形成する。このような構成によれば、第1ファン13Aの停止時に第1シャッター33Aが自重によって元の位置に復帰しやすい。これにより、電力変換装置1の防塵性をさらに高めることができる。

[0059] 本実施形態では、電力変換装置1は、第1ファン13Aと第1シャッター33Aとの間に配置され、複数の排気孔42を有した第1パネル32Aをさらに備える。このような構成によれば、第1パネル32Aによって上方からの落下物を受け止めることができ、シャッターが柔らかい場合であっても電力変換装置1の内部を保護することができる。

[0060] 本実施形態では、第1パネル32Aは、第1枠体31Aと第1シャッター33Aとの間に配置され、第1ファン13Aが駆動されていない場合に第1シャッター33Aを略水平に支持する。このような構成によれば、第1シャッター33Aを略水平な姿勢に伸びやすく、その結果、第1シャッター33Aが撓んだ状態になりやすい場合と比べて、複数の排気孔42が第1シャッター33Aによって覆われやすくなる。これにより、電力変換装置1の防塵性をさらに高めることができる。

[0061] 本実施形態では、複数の排気孔42は、第1シャッター33Aの第1端部51よりも第2端部52の近くに偏って配置されている。このような構成によれば、第1シャッター33Aの第1端部51と比べて、第1シャッター33Aの第2端部52に多くの風を当てることができる。その結果、第1シャッター33Aの持ち上がりの姿勢が安定し、大きな隙間Sが確保されやすい。これにより、筐体11内の空気をよりスムーズに外部に排気することができる。これは、電力変換装置1の冷却性能の向上に繋がる。また、第1シャッター33Aの第1端部51と比べて第2端部52に多くの風を当てることができると、第1ファン13Aが停止して第1シャッター33Aが元の位置に復帰するときに、第1シャッター33Aの中央部に撓みが生じにくくなる。その結果、電力変換装置1の防塵性をさらに高めることができる。

[0062] 本実施形態では、例えば、第1シャッター33Aは、第1ファン13Aが

最大定格出力で駆動されて前記風によって第1シャッター33Aが変形した状態で、第2端部52が第1孔42aに対して第1端部51とは反対側に残る大きさを有する。このような構成によれば、第1ファン13Aが停止して第1シャッター33Aが元の位置に復帰するときに、全ての排気孔42がより確実に塞がれやすい。これにより、電力変換装置1の防塵性をさらに高めることができる。

[0063] 本実施形態では、第1整流板34Aは、第1ファン13Aの回転中心軸C1に対して傾いた傾斜部71を有し、第1ファン13Aからの風の少なくとも一部の流れ方向を第1シャッター33Aの第2領域R4に向けて変える。このような構成によれば、第1シャッター33Aの第1領域R3と比べて、第1シャッター33Aの第2領域R4に多くの風を当てることができる。その結果、第1シャッター33Aの持ち上がりの姿勢が安定し、大きな隙間Sが確保されやすい。これにより、筐体11内の空気をよりスムーズに外部に排気することができる。これは、電力変換装置1の冷却性能の向上に繋がる。また、第1シャッター33Aの第1領域R3と比べて第1シャッター33Aの第2領域R4に多くの風を当てることができると、第1ファン13Aが停止して第1シャッター33Aが元の位置に復帰するときに、第1シャッター33Aの中央部に撓みが生じにくくなる。その結果、電力変換装置1の防塵性をさらに高めることができる。さらに、第1整流板34Aが設けられると、第1枠体31Aの内部で風の流れが安定しやすくなる。その結果、第1シャッター33Aの振動（例えばZ方向の揺れ）を抑えることができ、振動に伴う騒音を抑えるまたは実質的に無くすことができる。

[0064] 本実施形態では、第1シャッター33Aが形成する隙間Sから排気される風の主流れ方向F1が第1シャッター33Aから第2シャッター33Bの上方に向かう方向となり、第2シャッター33Bが形成する隙間Sから排気される風の主流れ方向F2が第2シャッター33Bから第1シャッター33Aとは反対側に向かう方向となる。このような構成によれば、上記2つの風の主流れ方向が互いに向かい合う場合や、互いに並行となる場合（例えば共に

+X方向に向く場合)と比べて、第1シャッター33Aが形成する隙間Sから排気される風と、第2シャッター33Bが形成する隙間Sから排気される風とが互いに干渉しにくくなる。このため、第1および第2のシャッター33A、33Bの振動を抑えることができ、振動に伴う騒音を抑えるまたは実質的に無くすることができる。

[0065] (第2の実施形態)

次に、第2の実施形態について説明する。第2の実施形態は、風の主流れ方向が第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、上記第1の実施形態と同様である。

[0066] 図8は、第2の実施形態の電力変換装置1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1シャッター33Aが形成する隙間Sから排気される風の主流れ方向F1と、第2シャッター33Bが形成する隙間Sから排気される風の主流れ方向F2とが、互いに向かい合う方向ではない互いに異なる方向となるように、第1シャッター33Aの第1端部51および第2シャッター33Bの第1端部51の配置位置が設定されている。具体的には、第1シャッター33Aの第1端部51は、第1シャッター33Aのなかで+Y方向側に配置されている。同様に、第2シャッター33Bの第1端部51は、第2シャッター33Bのなかで-Y方向側に配置されている。本実施形態では、2つの風の主流れ方向F1、F2は、互いに反対方向である。

[0067] このような構成によれば、上記2つの風の主流れ方向が互いに向かい合う場合や、互いに並行となる場合(例えば共に+X方向に向く場合)と比べて、第1シャッター33Aが形成する隙間Sから排気される風と、第2シャッター33Bが形成する隙間Sから排気される風とが互いに干渉しにくくなる。このため、第1および第2のシャッター33A、33Bの振動を抑えることができ、振動に伴う騒音を抑えるまたは実質的に無くすることができる。

[0068] なお、第1シャッター33Aが形成する隙間Sを通じて排気される風の主流れ方向F1と、第2シャッター33Bが形成する隙間Sを通じて排気される風の主流れ方向F2は、互いに向かい合う方向ではない互いに異なる方向

であればよく、上記例とは異なる方向でもよい。

[0069] (第3の実施形態)

次に、第3の実施形態について説明する。第3の実施形態は、第1枠体31Aおよび第2枠体31Bが1つの枠体31として一体に設けられた点が第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、上記第1の実施形態と同様である。

[0070] 図9は、第3の実施形態の電力変換装置1を一部分解して示す斜視図である。第3の実施形態の電力変換装置1は、第1枠体31Aおよび第2枠体31Bに代えて、枠体31を有する。枠体31は、枠本体81と、仕切り部材82とを有する。枠体31は、平面視において、第1および第2の開口部22A、22Bを囲う四角形状の枠状に形成されている。仕切り部材82は、枠体31のY方向の略中央部に設けられている。仕切り部材82は、X方向に延びて、枠体31の内部領域を第1開口部22Aに対応する領域と、第2開口部22Bに対応する領域とに仕切っている（例えば、気密に仕切っている）。

[0071] このような構成によれば、例えば、第2ファン13Bが停止された状態で、第1ファン13Aが運転される場合であっても、第1ファン13Aからの風は、第2パネル32Bの排気孔42に向かわずに、第1パネル32Aの排気孔42に向かいやすくなる。このため、枠体31内での風の流れが安定しやすく、第1シャッター33Aの振動を抑えることができ、振動に伴う騒音を抑えるまたは実質的に無くすることができる。

[0072] (第4の実施形態)

次に、第4の実施形態について説明する。第4の実施形態は、パネル32A、32Bに代えて、EMI対策用の金属メッシュ部材91A、91Bが設けられた点が第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、上記第1の実施形態と同様である。

[0073] 図10は、第4の実施形態の電力変換装置1を一部分解して示す斜視図である。第4の実施形態の電力変換装置1は、EMI対策用の第1および第2

の金属メッシュ部材 91A, 91B を有する。第1金属メッシュ部材 91A は、第1枠体 31A に收容されて、第1ファン 13A と第1シャッター 33A との間に位置する。第2金属メッシュ部材 91B は、第2枠体 31B に收容されて、第2ファン 13B と第2シャッター 33B との間に位置する。第1および第2の金属メッシュ部材 91A, 91B の各々は、「メッシュ部材」の一例である。

[0074] このような構成によれば、合成樹脂製のシャッター 33A, 33B が設けられる場合であっても、枠体 31A, 31B を利用して設けられた金属メッシュ部材 91A, 91B によって電磁障害の影響を抑制することができる。なお、「メッシュ部材」は、金属製に限らず、合成樹脂製やその他の材料で形成されてもよい。メッシュ部材は、電磁障害の影響を抑制する機能の代わりに（または加えて）、例えば、ファン 13A, 13B が駆動されていない場合にシャッター 33A, 33B を略水平な姿勢に支持する支持部材としての機能や、上方からの落下物（例えば上方で作業が行われる場合の工具など）から電力変換装置 1 の内部を保護する保護部材としても機能、電力変換装置 1 の使用者や作業者が誤ってファン 13A, 13B に向けて手を伸ばさないようにするための安全部材としての機能のうちいずれか1つ以上を有してもよい。

[0075] （第5の実施形態）

次に、第5の実施形態について説明する。第5の実施形態は、ファン 13A, 13B が筐体 11 に代えて、枠体 31A, 31B に收容された点が第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、上記第1の実施形態と同様である。

[0076] 図11は、第5の実施形態の電力変換装置 1 を示す断面図である。第5の実施形態の電力変換装置 1 では、第1ファン 13A は、筐体 11 に代えて、第1枠体 31A に收容されている。これにより、第1ファン 13A、第1枠体 31A、第1パネル 32A、および第1シャッター 33A は、1つのユニット U を形成している。ユニット U は、このユニット U を単位として筐体 1

1 に対して取り付けや交換が可能である。本実施形態では、第2ファン13 Bについても同様である。

[0077] このような構成によれば、第1ファン13 A、第1枠体31 A、および第1シャッター33 Aなどを含むユニットUを単位として、これら部材を筐体11 に対して取り付けや交換をすることができる。これにより、電力変換装置1 の設置やメンテナンスの作業性を高めることができる。

[0078] (第6の実施形態)

次に、第6の実施形態について説明する。第6の実施形態は、枠体31 A, 31 Bが設けられておらず、パネル32 A, 32 Bおよびシャッター33 A, 33 Bが筐体11 に直接取り付けられた点が第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、上記第1の実施形態と同様である。

[0079] 図12は、第6の実施形態の電力変換装置1を示す斜視図である。図13は、第6の実施形態の電力変換装置1を一部分解して示す斜視図である。本実施形態では、第1および第2のパネル32 A, 32 Bは、筐体11の上壁11 fの上面に載置されて、上壁11 fに直接に固定されている。第1および第2のシャッター33 A, 33 Bの各々の第1端部51は、第1および第2のパネル32 A, 32 Bに固定されている。言い換えると、第1シャッター33 Aの第1端部51は、第1パネル32 Aを介して筐体11に固定されている。本明細書で「筐体に固定される」とは、筐体に直接固定される場合に限定されず、別部材（例えばパネル32 A）を介して固定される場合も含む。第2シャッター33 Bについても同様である。

[0080] このような構成によっても、シャッター軸が存在しないシャッター構造を提供することができ、シャッターが長期間に亘り設計通りに動作しやすくなる。

[0081] 次に、第1から第6の実施形態の電力変換装置1の変形例について説明する。図14は、変形例に係る電力変換装置1の一部を示す平面図である。本変形例では、第1シャッター33 Aは、第1シャッター33 Aの中心C3と各角部とを結ぶ4つのラインで切断され、4つのシャッター片101, 10

2, 103, 104に分かれている。各シャッター片101, 102, 103, 104は、第1端部（固定端部）51と、可動部56とを有する。第1端部51は、筐体11と枠体31A, 31B（または枠体31）とのうち少なくとも一方に固定されている。このような構成によっても、上記実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0082] 以上、第1から第6の実施形態および変形例について説明したが、実施形態は上記例に限定されない。第1から第6の実施形態の構成は、互いに組み合わせて実現可能である。また、シャッター33A, 33Bおよびパネル32A, 32Bは、筐体11の上方に設置されるものに限定されず、筐体11の側方に設置されてもよい。パネル32A, 32Bは、枠体31A, 31Bとシャッター33A, 33Bとの間に代えて、枠体31A, 31Bの内部や、枠体31A, 31Bと筐体11の上壁11fとの間に配置されてもよい。また、パネル32A, 32Bは、枠体31A, 31Bが設けられていない筐体11に取り付けられてもよい。また、パネル32A, 32Bは、省略されてもよい。整流板34A, 34Bは、省略されてもよい。複数の排気孔42は、パネル32A, 32Bの一方の端部に偏らずに設けられてもよい。また、メッシュ部材は、枠体31A, 31Bが設けられていない筐体11に取り付けられてもよい。

[0083] 以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、電力変換装置は、可撓性のシャッターを備えている。前記シャッターは、シート状に形成されている。前記シャッターは、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含む。前記シャッターは、前記ファンが駆動された場合に前記ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する。このような構成によれば、シャッターが長期間に亘り設計通りに動作しやすくなる。

[0084] 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

[0085] 1…電力変換装置、11…筐体、12…電力変換ユニット、13A, 13B…ファン、14…排気用構造体、31, 31A, 31B…枠体、32A, 32B…パネル、33A, 33B…シャッター、34A, 34B…整流板、41…枠体の排気口、42…パネルの排気孔、42a…第1孔、51…第1端部、52…第2端部、53…第3端部、54…第4端部、56…可動部、C1…ファンの回転中心軸、S…隙間、F1, F2…風の主流れ方向。

請求の範囲

- [請求項1] 筐体と、
 前記筐体に収容された電力変換ユニットと、
 前記筐体と前記筐体に取り付けられた枠体とのうち少なくとも一方に収容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気する第1ファンと、
 シート状に形成され、前記筐体の外部に配置されて前記第1ファンを覆うとともに、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された第1端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含み、前記第1ファンが駆動された場合に前記第1ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する可撓性の第1シャッターと、
 を備えた電力変換装置。
- [請求項2] 前記第1ファンは、前記筐体の上方に向けて前記風を送り、
 前記第1シャッターは、前記筐体よりも上方で略水平に配置され、前記可動部が前記風によって上方に持ち上げられることで前記隙間を形成する、
 請求項1に記載の電力変換装置。
- [請求項3] 前記枠体をさらに備え、
 前記枠体は、上方に向いた排気口を有し、
 前記第1シャッターは、前記枠体の外部に配置され、前記第1ファンが駆動されていない場合に前記排気口を上方から覆う、
 請求項2に記載の電力変換装置。
- [請求項4] 前記枠体に収容された整流板をさらに備え、
 前記第1シャッターは、前記第1端部とは反対側に位置した第2端部を有するとともに、該第1シャッターの中心と前記第1端部との間に位置した第1領域と、該第1シャッターの中心と前記第2端部との間に位置した第2領域とを有し、

前記整流板は、前記第 1 ファンの回転中心軸に対して傾いた傾斜部を含み、前記第 1 ファンからの風の少なくとも一部の流れ方向を前記第 1 シャッターの前記第 2 領域に向けて変える、

請求項 3 に記載の電力変換装置。

[請求項 5]

メッシュ部材をさらに備え、

前記メッシュ部材は、前記枠体に收容されて前記第 1 ファンと前記第 1 シャッターとの間に位置する、

請求項 3 に記載の電力変換装置。

[請求項 6]

前記第 1 ファンと前記第 1 シャッターとの間に配置され、複数の排気孔を有したパネルをさらに備えた、

請求項 2 に記載の電力変換装置。

[請求項 7]

前記パネルは、前記第 1 ファンが駆動されていない場合に該パネルの上に位置した前記第 1 シャッターを略水平な姿勢に支持する、

請求項 6 に記載の電力変換装置。

[請求項 8]

前記第 1 シャッターは、前記第 1 端部とは反対側に位置した第 2 端部を有し、

前記複数の排気孔は、前記第 1 シャッターの前記第 1 端部よりも前記第 2 端部の近くに偏って配置されている、

請求項 6 に記載の電力変換装置。

[請求項 9]

前記第 1 シャッターは、前記第 1 端部とは反対側に位置した第 2 端部を有し、

前記複数の排気孔は、該複数の排気孔のなかで前記第 1 シャッターの前記第 2 端部に最も近い第 1 孔を含み、

前記第 1 シャッターは、前記第 1 ファンが最大定格出力で駆動されて前記風によって前記第 1 シャッターが変形した状態で、前記第 2 端部が前記第 1 孔に対して前記第 1 端部とは反対側に残る大きさを有した、

請求項 6 に記載の電力変換装置。

[請求項10] 前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に收容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気する第2ファンと、

シート状に形成され、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された第1端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含み、前記第2ファンが駆動された場合に前記第2ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する可撓性の第2シャッターと、

をさらに備え、

前記第1シャッターと前記第2シャッターとは、並べて配置され、

前記第1シャッターが形成する前記隙間から排気される風の主流れ方向が前記第1シャッターから前記第2シャッターの上方に向かう方向であり、前記第2シャッターが形成する前記隙間から排気される風の主流れ方向が前記第1シャッターとは反対側に向かう方向となるように、前記第1シャッターの前記第1端部および前記第2シャッターの前記第1端部の配置位置が設定されている、

請求項1に記載の電力変換装置。

[請求項11] 前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に收容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気する第2ファンと、

シート状に形成され、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された第1端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含み、前記第2ファンが駆動された場合に前記第2ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する可撓性の第2シャッターと、

をさらに備え、

前記第1シャッターと前記第2シャッターは、並べて配置され、

前記第1シャッターが形成する前記隙間から排気される風の主流れ方向と、前記第2シャッターが形成する前記隙間から排気される風の主流れ方向とが、互いに向かい合う方向ではない互いに異なる方向と

なるように、前記第1シャッターの前記第1端部および前記第2シャッターの前記第1端部の配置位置が設定されている、

請求項1に記載の電力変換装置。

[請求項12]

筐体と、前記筐体に収容された電力変換ユニットと、前記筐体と前記筐体に取り付けられた枠体とのうち少なくとも一方に収容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気するファンとを有した電力変換装置に用いられる排気用構造体であって、

シート状に形成され、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された第1端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含み、前記ファンが駆動された場合に前記ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する可撓性のシャッター、

を備えた排気用構造体。

補正された請求の範囲
[2019年7月26日(26.07.2019)国際事務局受理]

[請求項1] (補正後) 筐体と、

前記筐体に收容された電力変換ユニットと、

前記筐体に取り付けられた枠体と、

前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に收容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気する第1ファンと、

シート状に形成され、前記筐体の外部に配置されて前記第1ファンを覆うとともに、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された第1端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含み、前記第1ファンが駆動された場合に前記第1ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する可撓性の第1シャッターと、

前記枠体に收容された整流板と、

を備え、

前記第1シャッターは、前記第1端部とは反対側に位置した第2端部を有するとともに、該第1シャッターの中心と前記第1端部との間に位置した第1領域と、該第1シャッターの中心と前記第2端部との間に位置した第2領域とを有し、

前記整流板は、前記第1ファンの回転中心軸に対して傾いた傾斜部を含み、前記第1ファンからの風の少なくとも一部の流れ方向を前記第1シャッターの前記第2領域に向けて変える、

電力変換装置。

[請求項2] 前記第1ファンは、前記筐体の上方に向けて前記風を送り、

前記第1シャッターは、前記筐体よりも上方で略水平に配置され、前記可動部が前記風によって上方に持ち上げられることで前記隙間を形成する、

請求項1に記載の電力変換装置。

[請求項3] (補正後) 前記枠体は、上方に向いた排気口を有し、

前記第1シャッターは、前記枠体の外部に配置され、前記第1ファンが駆動

されていない場合に前記排気口を上方から覆う、

請求項 2 に記載の電力変換装置。

[請求項 4] (削除)

[請求項 5] メッシュ部材をさらに備え、

前記メッシュ部材は、前記枠体に収容されて前記第 1 ファンと前記第 1 シャッターとの間に位置する、

請求項 3 に記載の電力変換装置。

[請求項 6] 前記第 1 ファンと前記第 1 シャッターとの間に配置され、複数の排気孔を有したパネルをさらに備えた、

請求項 2 に記載の電力変換装置。

[請求項 7] 前記パネルは、前記第 1 ファンが駆動されていない場合に該パネルの上に位置した前記第 1 シャッターを略水平な姿勢に支持する、

請求項 6 に記載の電力変換装置。

[請求項 8] (補正後) 筐体と、

前記筐体に収容された電力変換ユニットと、

前記筐体と前記筐体に取り付けられた枠体とのうち少なくとも一方に収容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気する第 1 ファンと、

シート状に形成され、前記筐体の外部に配置されて前記第 1 ファンを覆うとともに、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された第 1 端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含み、前記第 1 ファンが駆動された場合に前記第 1 ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する可撓性の第 1 シャッターと、

前記第 1 ファンと前記第 1 シャッターとの間に配置され、複数の排気孔を有したパネルと、

を備え、

前記第 1 シャッターは、前記第 1 端部とは反対側に位置した第 2 端部を有し

、

前記複数の排気孔は、前記第1シャッターの前記第1端部よりも前記第2端部の近くに偏って配置されている、

電力変換装置。

〔請求項9〕（補正後） 筐体と、

前記筐体に収容された電力変換ユニットと、

前記筐体と前記筐体に取り付けられた枠体とのうち少なくとも一方に収容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気する第1ファンと、

シート状に形成され、前記筐体の外部に配置されて前記第1ファンを覆うとともに、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された第1端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含み、前記第1ファンが駆動された場合に前記第1ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する可撓性の第1シャッターと、

前記第1ファンと前記第1シャッターとの間に配置され、複数の排気孔を有したパネルと、

を備え、

前記第1シャッターは、前記第1端部とは反対側に位置した第2端部を有し、

前記複数の排気孔は、該複数の排気孔のなかで前記第1シャッターの前記第2端部に最も近い第1孔を含み、

前記第1シャッターは、前記第1ファンが最大定格出力で駆動されて前記風によって前記第1シャッターが変形した状態で、前記第2端部が前記第1孔に対して前記第1端部とは反対側に残る大きさを有した、

電力変換装置。

〔請求項10〕 前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に収容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気する第2ファンと、

シート状に形成され、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された第1端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含み、前記第2ファ

ンが駆動された場合に前記第2ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する可撓性の第2シャッターと、

をさらに備え、

前記第1シャッターと前記第2シャッターとは、並べて配置され、

前記第1シャッターが形成する前記隙間から排気される風の主流れ方向が前記第1シャッターから前記第2シャッターの上方に向かう方向であり、前記第2シャッターが形成する前記隙間から排気される風の主流れ方向が前記第1シャッターとは反対側に向かう方向となるように、前記第1シャッターの前記第1端部および前記第2シャッターの前記第1端部の配置位置が設定されている、

請求項1に記載の電力変換装置。

〔請求項1 1〕 前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に收容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気する第2ファンと、

シート状に形成され、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された第1端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含み、前記第2ファンが駆動された場合に前記第2ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する可撓性の第2シャッターと、

をさらに備え、

前記第1シャッターと前記第2シャッターは、並べて配置され、

前記第1シャッターが形成する前記隙間から排気される風の主流れ方向と、前記第2シャッターが形成する前記隙間から排気される風の主流れ方向とが、互いに向かい合う方向ではない互いに異なる方向となるように、前記第1シャッターの前記第1端部および前記第2シャッターの前記第1端部の配置位置が設定されている、

請求項1に記載の電力変換装置。

〔請求項1 2〕（補正後） 筐体と、前記筐体に收容された電力変換ユニットと、前記筐

体と前記筐体に取り付けられた枠体とのうち少なくとも一方に収容され、前記筐体内の空気を前記筐体の外部に排気するファンとを有した電力変換装置に用いられる排気用構造体であって、

前記枠体と、

シート状に形成され、前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方に固定された第1端部と、前記筐体に対して移動可能な可動部とを含み、前記ファンが駆動された場合に前記ファンからの風によって変形して前記筐体と前記枠体とのうち少なくとも一方との間に前記風を通す隙間を形成する可撓性のシャッターと、

前記枠体に収容された整流板と、

を備え、

前記シャッターは、前記第1端部とは反対側に位置した第2端部を有するとともに、該シャッターの中心と前記第1端部との間に位置した第1領域と、該シャッターの中心と前記第2端部との間に位置した第2領域とを有し、

前記整流板は、前記ファンの回転中心軸に対して傾いた傾斜部を含み、前記ファンからの風の少なくとも一部の流れ方向を前記シャッターの前記第2領域に向けて変える、

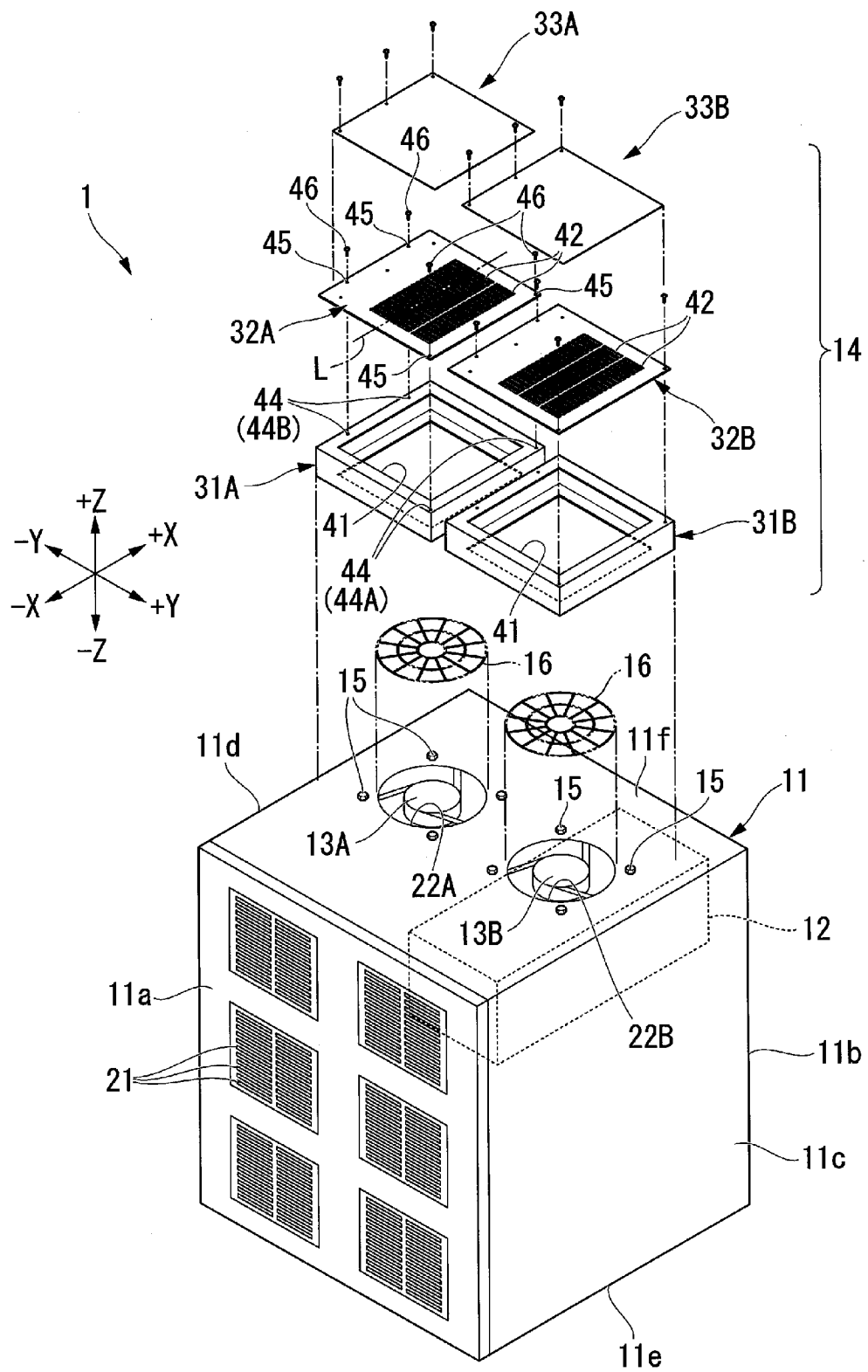
排気用構造体。

条約第19条(1)に基づく説明書

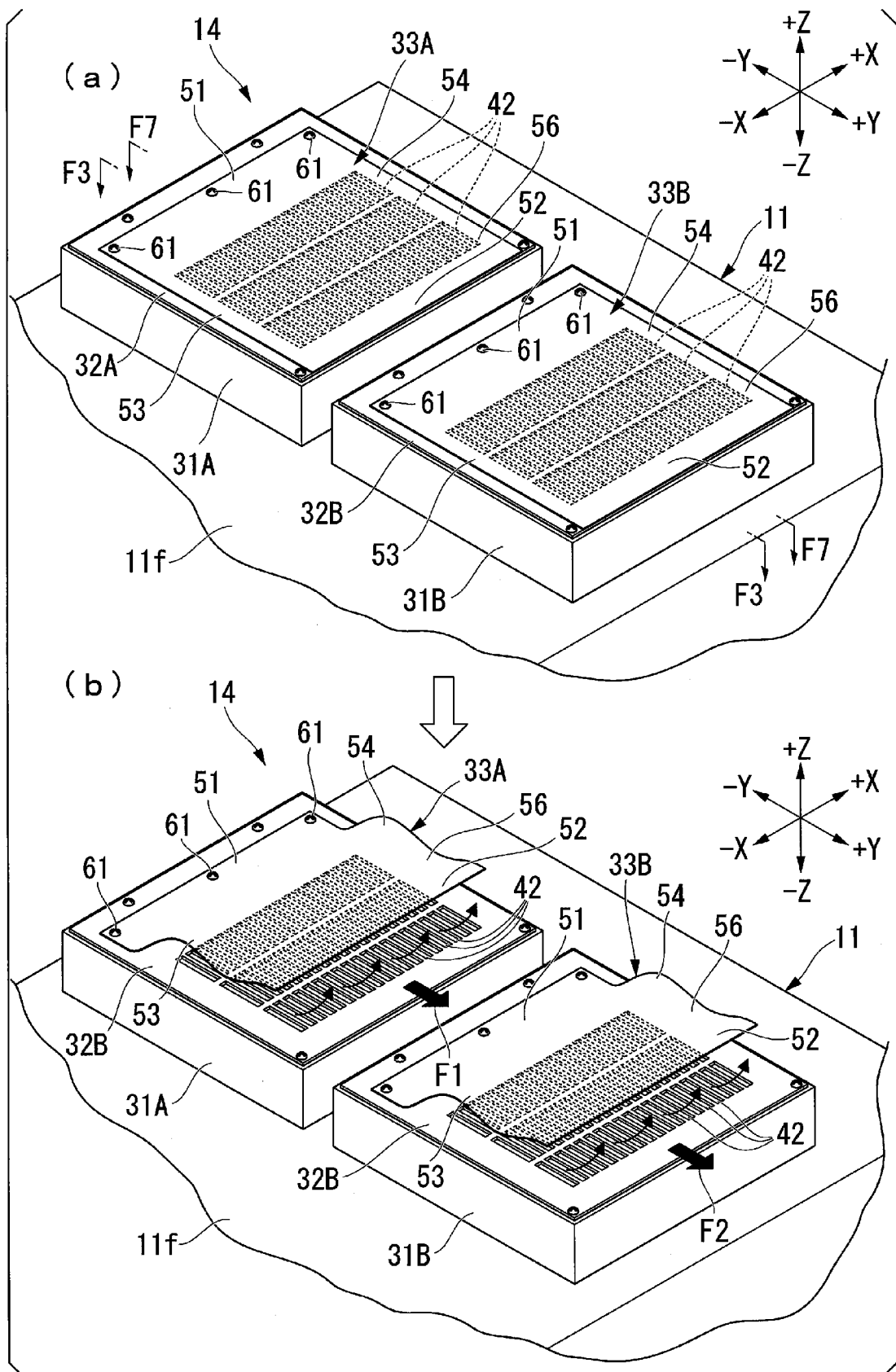
請求項1, 3, 8, 9, 12を補正し、請求項4を削除した。

補正後の請求項1は、補正前の請求項1の内容に、補正前の請求項3の内容の一部および補正前の請求項4の内容を加えたものである。補正後の請求項3は、請求項1の補正に伴い、補正前の請求項3の内容の一部を削除したものである。補正後の請求項8は、補正前の請求項1の内容に、補正前の請求項6および補正前の請求項8の内容を加えたものである。補正後の請求項9は、補正前の請求項1の内容に、補正前の請求項6および補正前の請求項9の内容を加えたものである。補正後の請求項12は、補正前の請求項12の内容に、補正前の請求項3の内容の一部および補正前の請求項4の内容を加えたものである。

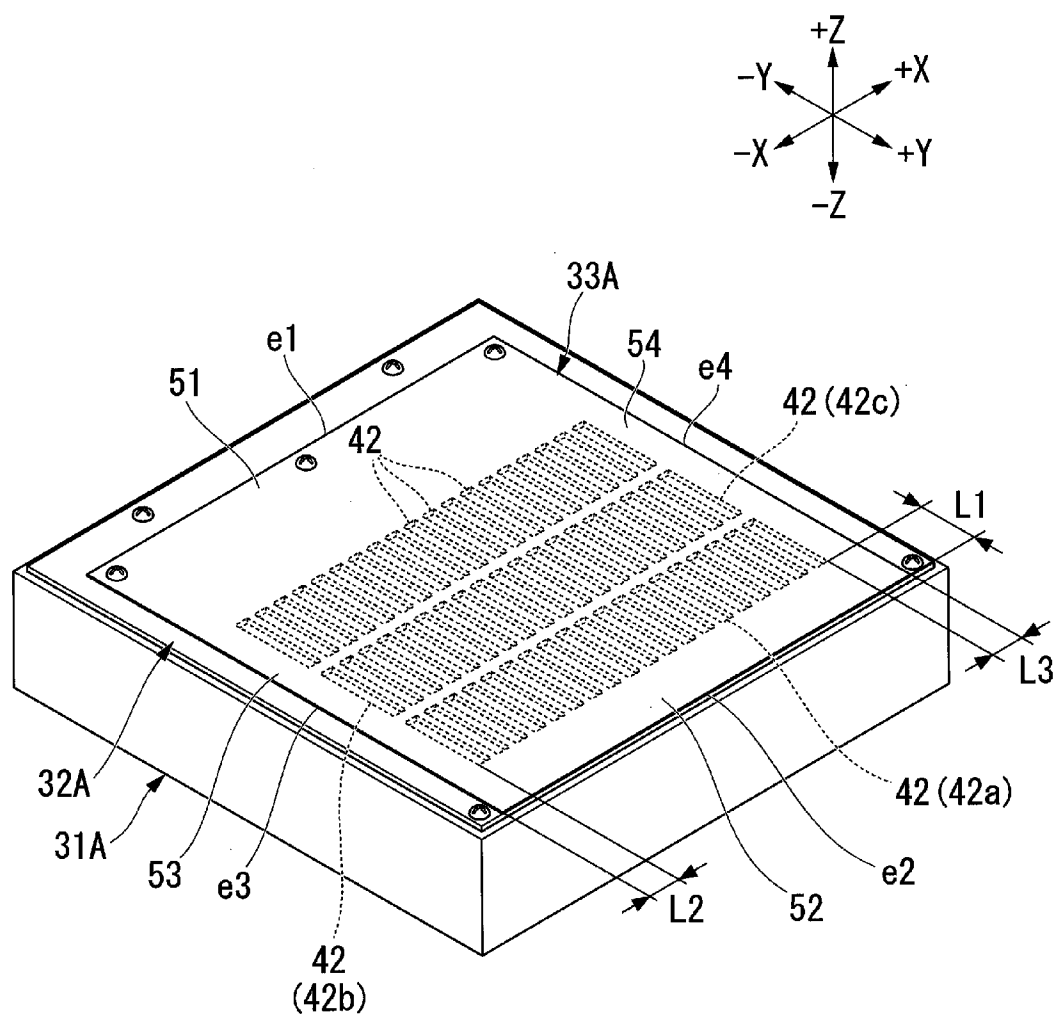
[図1]



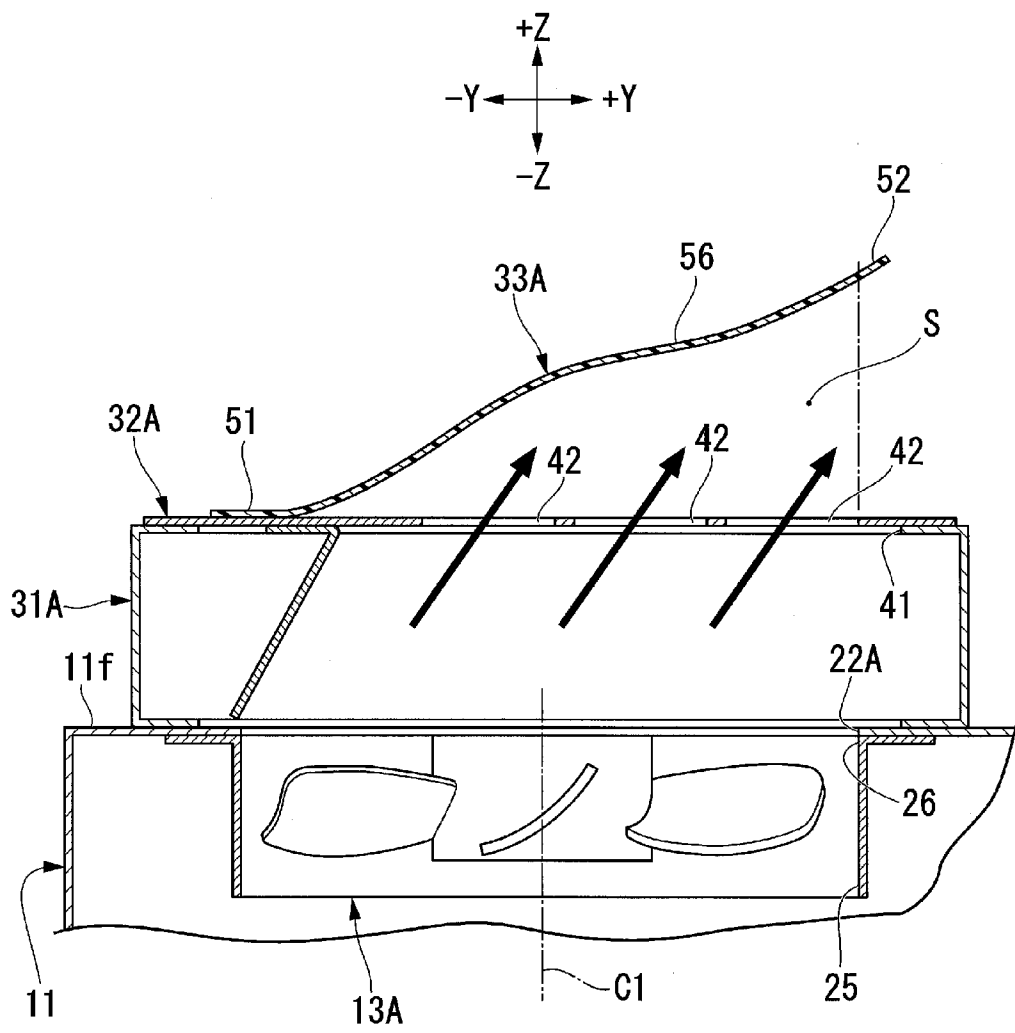
[図2]



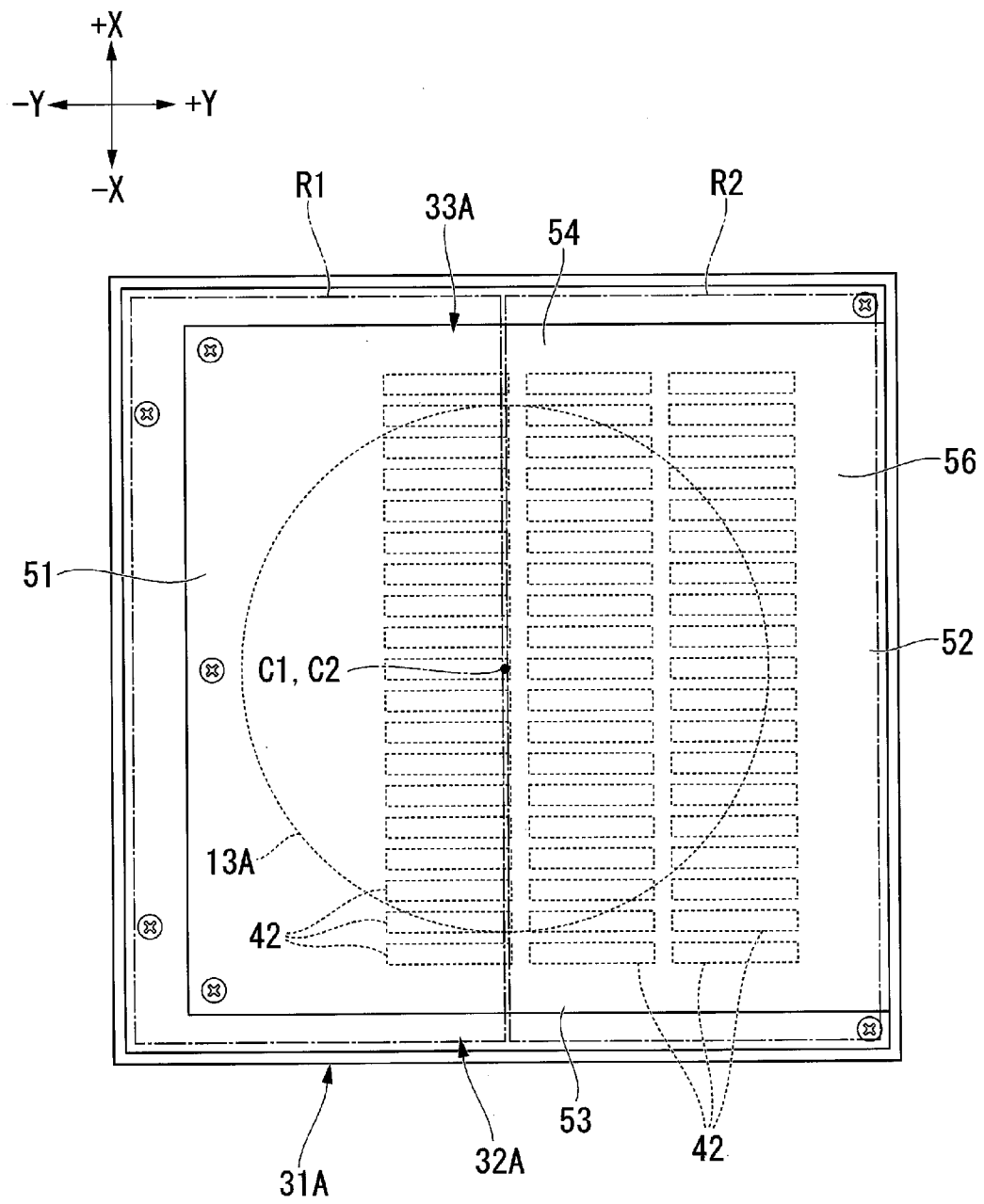
[図4]



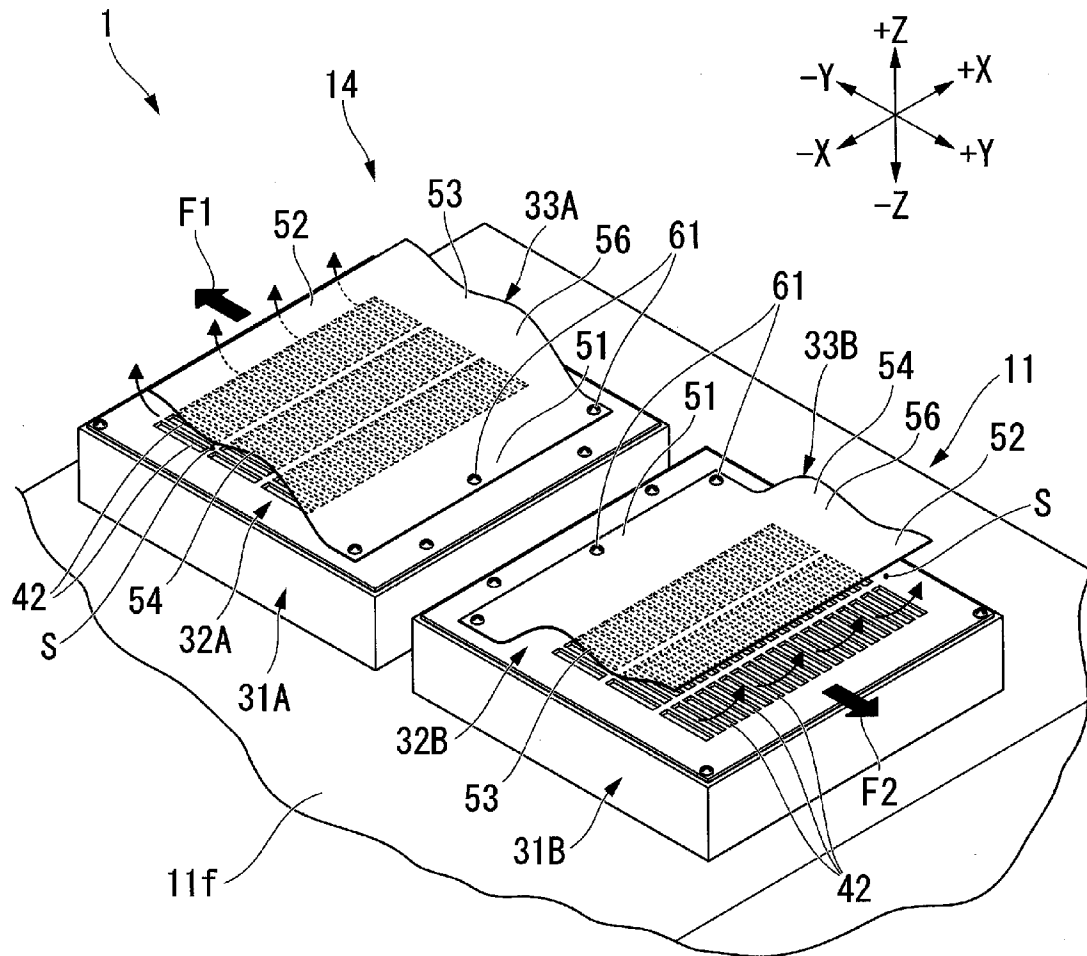
[図5]



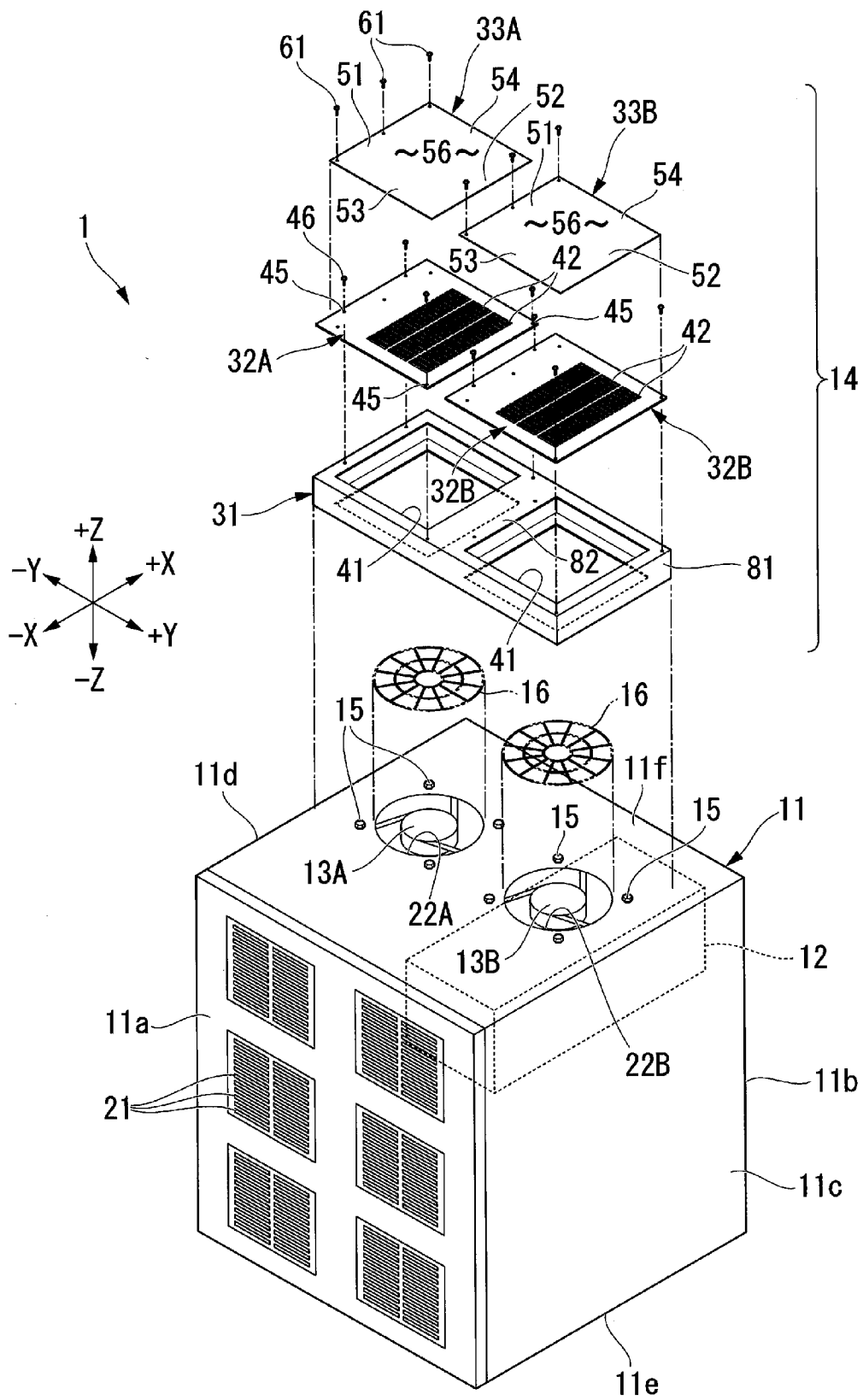
[図6]



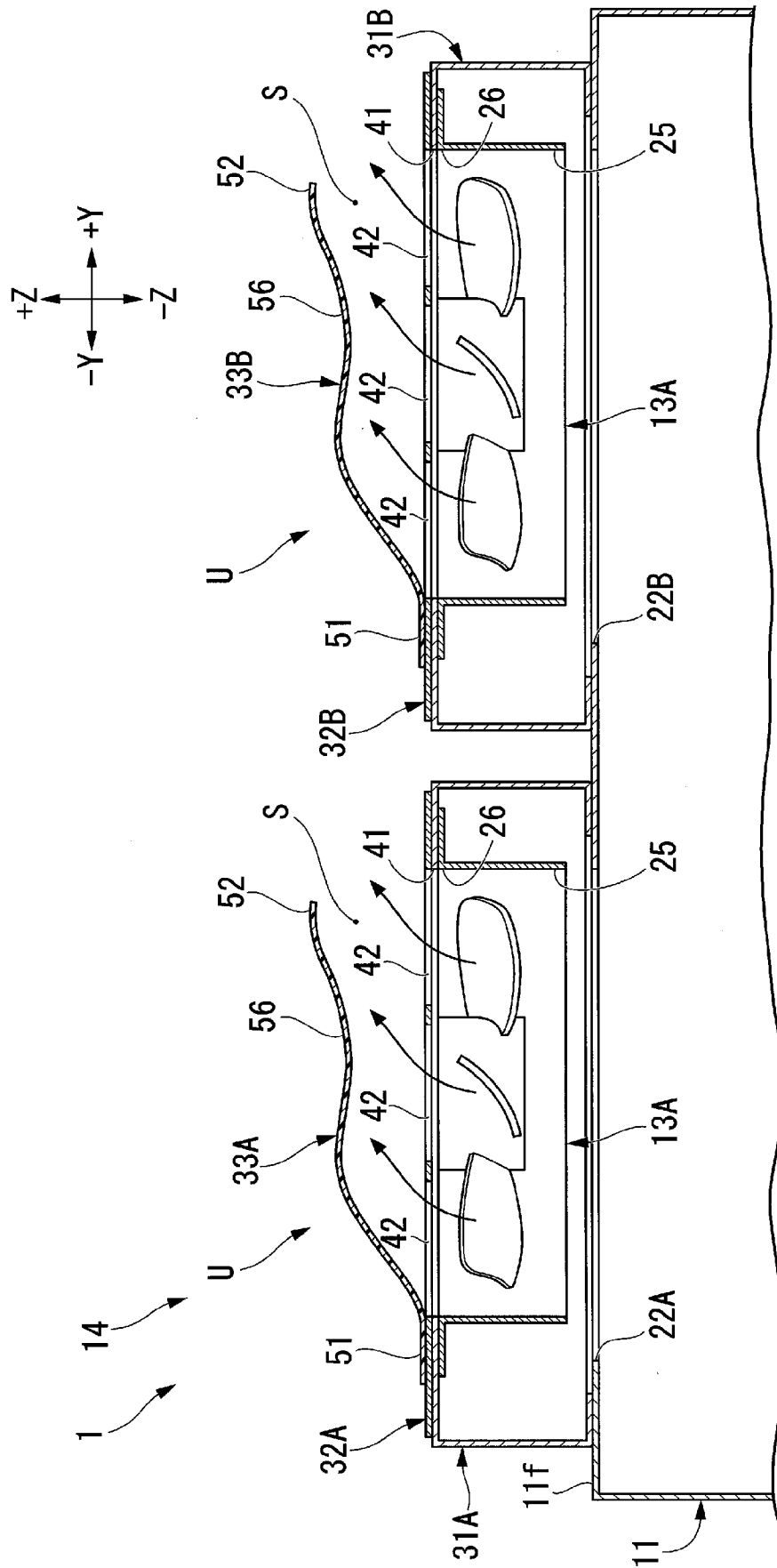
[図8]



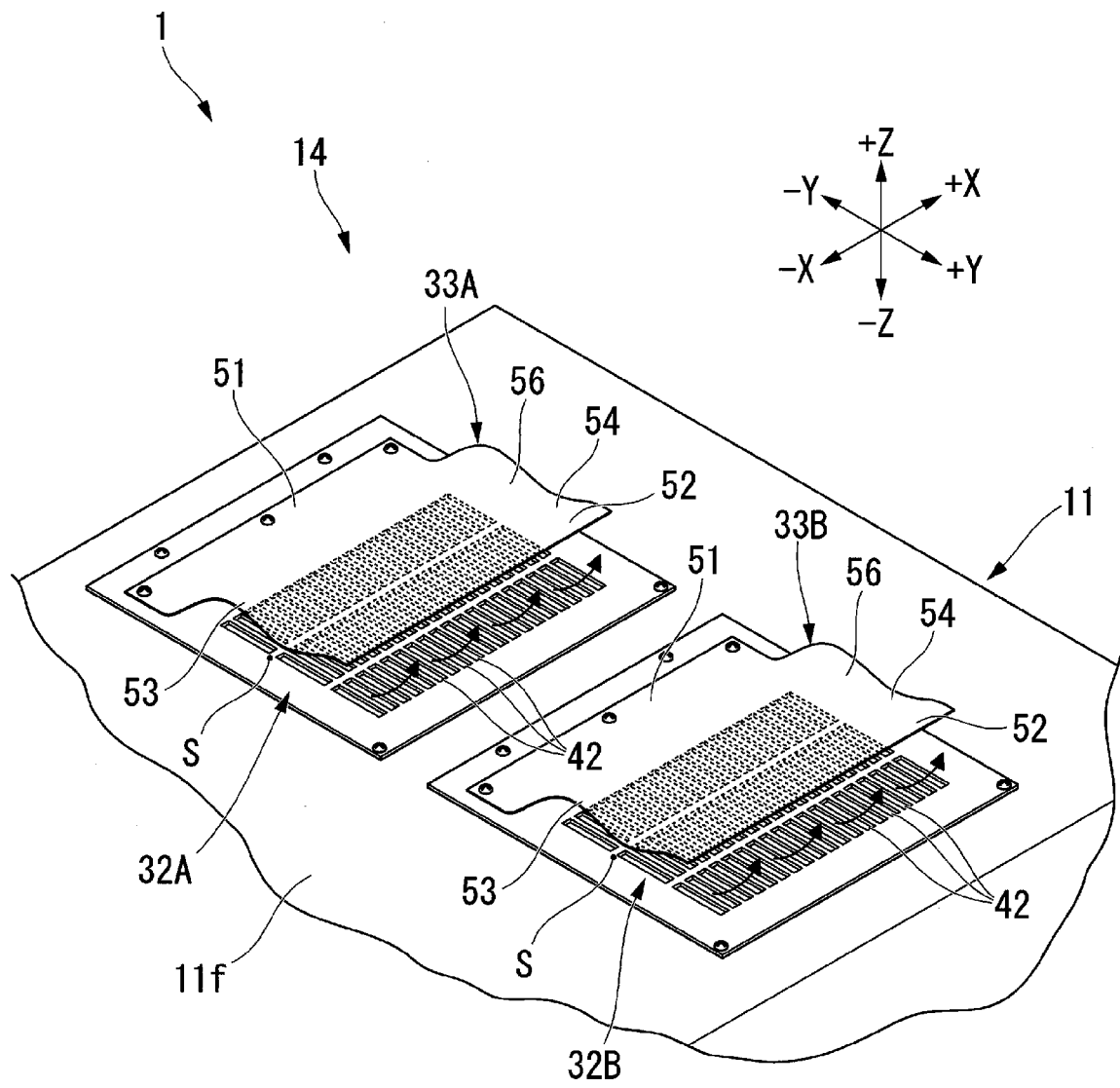
[図9]



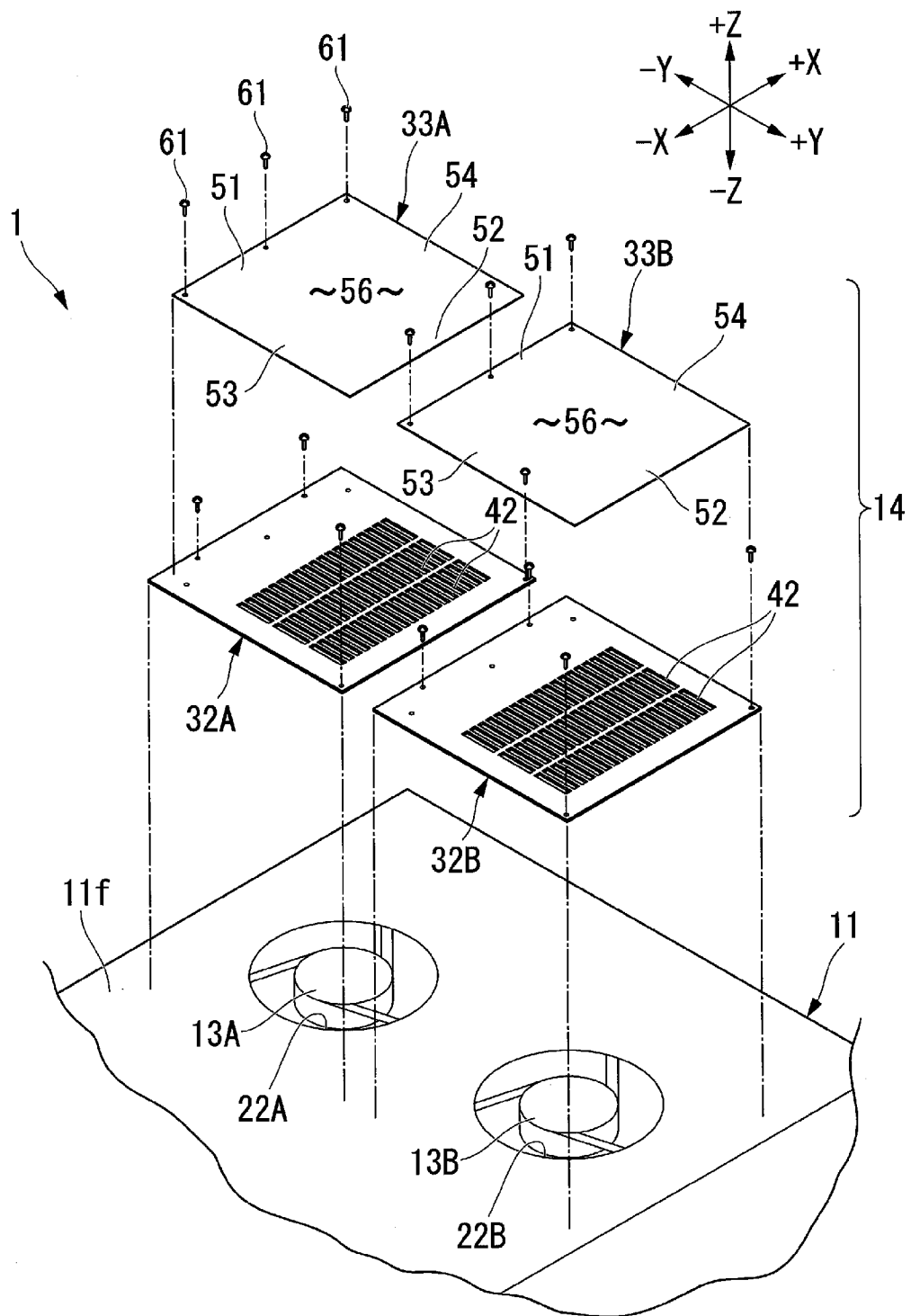
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H02M1/00 (2007.01) 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)

Int.Cl. H02M1/00

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 Y A	JP 11-022698 A (SONY CORPORATION) 26 January 1999, fig. 1-6, paragraphs [0026], [0027] (Family: none)	1, 11, 12 2, 3, 5-7, 10 4, 8, 9
Y	JP 2002-364963 A (TOSHIBA CORPORATION) 18 December 2002, fig. 3, paragraph [0011] (Family: none)	2, 3, 5-7, 10



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

16.08.2018

Date of mailing of the international search report

28.08.2018

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/025200

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-527120 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 14 September 2017, paragraph [0050], fig. 1, 2, 4 & US 2017/0290197 A1, paragraph [0075], fig. 1, 2, 4 & WO 2016/029430 A1 & CN 105766072 A	5
A	JP 2005-011304 A (HITACHI, LTD.) 13 January 2005, fig. 19, 20 & US 2004/0240177 A1, fig. 19, 20	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02M1/00(2007.01)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. H02M1/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y A	JP 11-022698 A（ソニー株式会社）1999.01.26, 図1-6、段落[0026] - [0027]（ファミリーなし）	1, 11, 12 2, 3, 5-7, 10 4, 8, 9
Y	JP 2002-364963 A（株式会社東芝）2002.12.18, 図3、段落[0011]（ファミリーなし）	2, 3, 5-7, 10

☒ 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

16.08.2018

国際調査報告の発送日

28.08.2018

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）

小池 堂夫

5G

4683

電話番号 03-3581-1101 内線 3526

C (続き) . 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	JP 2017-527120 A (華為技術有限公司) 2017.09.14, 段落 [0050]、図1, 2, 4 & US 2017/0290197 A1, 段落 [0075]、図1, 2, 4 & WO 2016/029430 A1 & CN 105766072 A	5
A	JP 2005-011304 A (株式会社日立製作所) 2005.01.13, 図19, 20 & US 2004/0240177 A1, 図19, 20	1-12