

(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11月21日(21.11.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/236644 A1

(51) 国際特許分類:

H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/017935

(22) 国際出願日:

2023年5月12日(12.05.2023)

(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:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者:外池 恵大(TONOIKE, Keita); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 規矩地 和人(KIKUCHI, Kazuto); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). ▲高▼原 慶樹(TAKAHARA, Yoshiki); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目1番5号 三菱電機エンジニアリング株

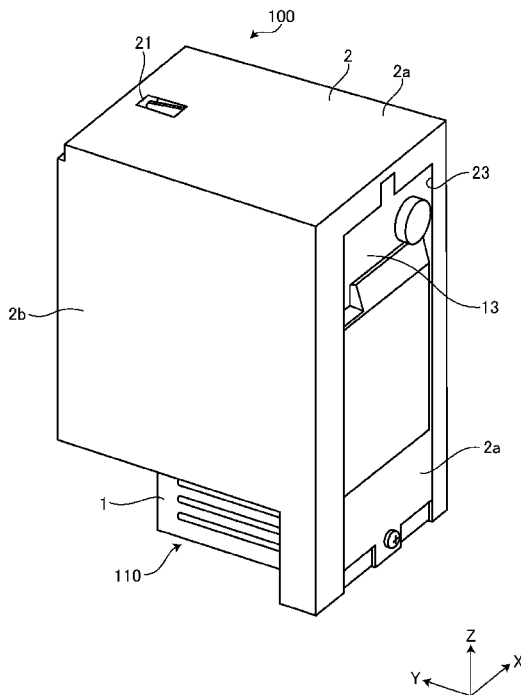
式会社内 Tokyo (JP). 藤井 靖雄(FUJII, Yasuo); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目1番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 斎藤 正宏(SAITOU, Masahiro); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目1番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 清永 浩之(KIYONAGA, Hiroyuki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト 弁理士法人酒井国際特許事務所 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, 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: DRIP-PROOF COVER AND INVERTER DEVICE

(54) 発明の名称: 防滴カバーおよびインバータ装置



(57) Abstract: The drip-proof cover (2) is a drip-proof cover (2) that protects an inverter unit (110) having a heat sink on the back surface of an inverter body (1). The drip-proof cover (2) is provided with: a cover top surface part (2a) that covers the top surface of the inverter unit (110) by providing a first gap from the top surface of the inverter unit (110); a cover side surface part (2b) that covers the side surface of the inverter unit (110) by providing a second gap from the side surface of the inverter unit (110); and a cover front surface part that covers the front surface of the inverter unit (110). In a state in which the top surface of the inverter unit (110) is covered, the cover top surface part (2a) has a ventilation port (21) formed at a position corresponding to the heat sink.

WO 2024/236644 A1

[続葉有]

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))

(57) 要約：防滴カバー（２）は、インバータ本体（１）の背面にヒートシンクを有するインバータユニット（１１０）を保護する防滴カバー（２）である。防滴カバー（２）は、インバータユニット（１１０）の天面から第１の間隙を設けて、インバータユニット（１１０）の天面を覆うカバー天面部（２ａ）と、インバータユニット（１１０）の側面から第２の間隙を設けて、インバータユニット（１１０）の側面を覆うカバー側面部（２ｂ）と、インバータユニット（１１０）の正面を覆うカバー正面部と、を備える。カバー天面部（２ａ）は、インバータユニット（１１０）の天面を覆っている状態において、ヒートシンクに対応する位置に、通気口（２１）が形成されている。

明 細 書

発明の名称：防滴カバーおよびインバータ装置

技術分野

[0001] 本開示は、発熱体で発生する熱を本体の背面に備えるヒートシンクで放熱するインバータ装置の防滴カバーおよびインバータ装置に関する。

背景技術

[0002] インバータユニットは、入力された電流の周波数および電流値を変換して出力する機器であり、電力変換する際に、内部で電力損失が生じて、発熱する。インバータユニットは、半導体素子および電子部品などの複数の構成部品を備えている。電力変換時に構成部品の温度が当該構成部品の耐熱温度を超えてしまうと、当該構成部品が損傷してしまう。構成部品が損傷した場合には、インバータユニットの電力変換の機能が損なわれてしまう。このため、インバータユニットでは、発生した熱を適切に放熱して冷却する必要がある。

[0003] インバータユニットの内部では、発熱機器の発熱により暖められた空気の密度が下がり、重力と反対方向の上昇気流が生じる。このため、インバータユニットでは、本体ケースの天面に開口部を形成することによって、発熱機器の発熱により暖められた空気を本体ケースの外部に排出して、必要な放熱性能を確保していた。

[0004] 一方で、インバータユニットは、汎用の電子機器であり、様々な環境下で用いられる。例えば、インバータユニットが冷暖房空調設備に用いられる場合には、インバータユニットは、結露などによって水滴が生じる環境で使用されることがある。この場合は、インバータユニットは、鉛直上方からの水滴を受けても正常に動作する防滴性能を有する必要がある。インバータユニットの内部に水滴が浸入し、水滴が複数の導電部にまたがって付着した場合には、導電部間で短絡が生じ、構成部品に想定以上の電流が流れることによって、構成部品の損傷が発生する。

[0005] このような問題に対して、インバータユニットに防滴性能を付与するために、インバータユニットに防滴カバーを被せることが行われている。しかしながら、外面にヒートシンクを備えたインバータユニットに防滴カバーを被せる場合には、ヒートシンクからの放熱により防滴カバーの内部に発生した上昇気流が防滴カバーの天面部分によって妨げられる。この場合、防滴カバーの内部での換気効率が悪くなり、ヒートシンクの放熱性の低下を招くおそれがあった。

[0006] 特許文献1には、電子機器のカバーであって、側面に開口が形成されたカバーが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2005-286086号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] インバータユニットの容量が大きくなる場合には、インバータユニットの本体ケースの側面に通風用のスリットを設けることが多くなる。しかしながら、特許文献1に記載されたカバーの場合、水滴が、カバーの側面の開口からカバーの内部に浸入し、さらにインバータユニットの筐体に設けられたスリットからインバータユニットの内部に浸入するおそれがある。このため、インバータユニットの本体ケースにおいてスリットを設ける位置が、本体ケースの側面以外の位置に制限されてしまうという問題があった。

[0009] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、インバータの熱を放熱するヒートシンクを備えたインバータユニットに防滴性能を付与するとともにヒートシンクの放熱性の低下を防止することができる防滴カバーを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0010] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示にかかる防滴カバ

一は、インバータ本体の背面にヒートシンクを有するインバータユニットを保護する防滴カバーである。防滴カバーは、インバータユニットの天面から第1の間隙を設けて、インバータユニットの天面を覆うカバー天面部と、インバータユニットの側面から第2の間隙を設けて、インバータユニットの側面を覆うカバー側面部と、インバータユニットの正面を覆うカバー正面部と、を備える。カバー天面部は、インバータユニットの天面を覆っている状態において、ヒートシンクに対応する位置に、通気口が形成されている。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、インバータの熱を放熱するヒートシンクを備えたインバータユニットに防滴性能を付与するとともにヒートシンクの放熱性の低下を防止することができる防滴カバーが得られる、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施の形態1にかかるインバータ装置を前方から見た斜視図

[図2]図1に示すインバータ装置が備えるインバータユニットを前方から見た斜視図

[図3]図1に示すインバータ装置が備えるインバータユニットを後方から見た斜視図

[図4]図1に示すインバータ装置が備えるインバータユニットを上方から見た上面図

[図5]図1に示すインバータ装置の側面に沿った縦断面図

[図6]図1に示すインバータ装置を正面側から見た場合のインバータ装置の第1の縦断面図

[図7]図1に示すインバータ装置を正面側から見た場合のインバータ装置の第2の縦断面図

[図8]図1に示すインバータ装置を後方から見た斜視図

[図9]図1に示すインバータ装置の操作部を拡大して示す断面図

[図10]図1に示すインバータ装置の防滴カバーにひさし部が設けられた状態を示す縦断面図

[図11]図 1 に示すインバータ装置の防滴カバーのカバー天面部に壁部が設けられた状態を示す縦断面図

[図12]図 1 に示すインバータ装置の防滴カバーの板金折り曲げ加工前の平面図

[図13]図 1 2 に示すインバータ装置の防滴カバーの板金折り曲げ加工後の正面図

[図14]実施の形態 1 にかかる防滴カバーの固定方法を説明する斜視図

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、実施の形態にかかる防滴カバーおよびインバータ装置を図面に基づいて詳細に説明する。

[0014] 実施の形態 1 .

図 1 は、実施の形態 1 にかかるインバータ装置を前方から見た斜視図である。図 2 は、図 1 に示すインバータ装置が備えるインバータユニットを前方から見た斜視図である。図 3 は、図 1 に示すインバータ装置が備えるインバータユニットを後方から見た斜視図である。図 4 は、図 1 に示すインバータ装置が備えるインバータユニットを上方から見た上面図である。図 2 および図 3 では、インバータ装置 100 において防滴カバー 2 が取り付けられる前のインバータユニットを示している。図 4 では、防滴カバー 2 の配置位置を 2 点鎖線で併せて示している。図 5 は、図 1 に示すインバータ装置の側面に沿った縦断面図である。

[0015] 実施の形態 1 にかかるインバータ装置 100 は、インバータユニット 110 と、防滴カバー 2 と、を備える。インバータユニット 110 は、インバータ本体 1 と、ヒートシンク 11 と、を備える。インバータ装置 100 は、背面側が設備の制御盤または制御対象装置に近い壁面に面するように配置される。

[0016] インバータ装置 100 の幅方向は、図 1 における右上から左下に向かう方向に沿った方向に対応し、図 1 における X 軸方向に対応する。インバータ装置 100 の奥行方向は、図 1 における右下から左上に向かう方向に沿った方

向に対応し、図 1 における Y 軸方向に対応する。インバータ装置 100 の高さ方向は、図 1 における上下方向に対応し、図 1 における Z 軸方向に対応する。インバータ装置 100 の前方および正面側は、インバータ装置 100 の奥行方向に沿って図 1 における右下に向かう方向に対応する。インバータ装置 100 の後方および背面側は、インバータ装置 100 の奥行方向に沿って図 1 における左上に向かう方向に対応する。

[0017] インバータ本体 1 は、入力された電流の周波数および電流値を変換して出力する機器であり、直方体形状の外郭を有する。インバータ本体 1 は、本体ケース 10 に、電子部品部 12 と、操作部 13 と、外部入出力部 14 と、を備える。

[0018] 電子部品部 12 は、本体ケース 10 の内部に、発熱部品である半導体素子、コンデンサおよび抵抗などの電子部品、電子部品が実装された複数の基板、複数の基板間の配線およびコネクタなどを備え、電氣的に回路を構成している。電子部品部 12 では、基板上の複数の配線および配線間、基板上の複数の端子および端子間、複数の電子部品および電子部品間、配線と端子と電子部品とのいずれか 2 つ以上にまたがった箇所への水滴の付着が、短絡故障の原因となる。このため、電子部品部 12 は、インバータ本体 1 への水滴の浸入から保護する必要がある。したがって、電子部品部 12 は、防滴カバー 2 による防滴の保護の対象である。

[0019] 一方で、電子部品は熱に弱く、本体ケース 10 の側面 10b には排熱用の複数の開口部 15 が設けられている。開口部 15 は、本体ケース 10 の天面 10a に設けられてもよい。なお、誤って指または工具が入らないように 1 つの開口部 15 のサイズは指または工具が入らない程度に小さくされている。電子部品部 12 は、インバータ本体 1 において、ヒートシンク 11 を挟んで壁面と反対側の正面側に設けられている。

[0020] 操作部 13 は、ユーザインタフェースであり、ユーザによるインバータ本体 1 の設定に用いられるボタンとインバータ本体 1 における各種パラメータを表示する機器とを有する。操作部 13 は、水滴が浸入すると、内部の電気

部品で短絡が発生し、動作不良が発生する。このため、操作部 1 3 は、防滴カバー 2 による防滴の保護の対象である。

[0021] 外部入出力部 1 4 は、インバータ本体 1 の下部に設けられ、インバータ本体 1 の外部の機器と電氣的な入出力を行う。外部入出力部 1 4 は、インバータ本体 1 の電源機器からの入力に用いられる配線、インバータ本体 1 の制御対象機器への出力に用いられる配線と、が接続される。外部入出力部 1 4 における端子接続部に水が付着すると、短絡が発生し、動作不良が発生する。ただし、外部入出力部 1 4 は、インバータ本体 1 の下部に設けられることで、インバータ本体 1 より上方からの水滴から保護することができる。このため、外部入出力部 1 4 は、防滴カバー 2 による防滴の保護の対象外である。

[0022] ヒートシンク 1 1 は、複数のフィンを有し、インバータ本体 1 の背面に接した状態で当該インバータ本体 1 に固定されて、インバータ本体 1 で発生した熱をインバータユニット 1 1 0 の外部に放熱する。すなわち、ヒートシンク 1 1 は、インバータ本体 1 の内部の電子部品部 1 2 が電力変換する際に発生した熱をインバータユニット 1 1 0 の外部に放熱する。ヒートシンク 1 1 は、設備の制御盤または制御対象装置に近い壁面に取り付けられる上部取付部 1 1 1 と、設備の制御盤または制御対象装置に近い壁面に取り付けられる下部取付部 1 1 2 とを備える。ヒートシンク 1 1 は、水滴が落ちて問題が生じないヒートシンクである。ヒートシンク 1 1 の上面は、インバータユニット 1 1 0 が設置された状態で、水平面と平行となる。

[0023] ヒートシンク 1 1 は、ダイカスト、削り出し、押し出し等のプロセスで製造される。ヒートシンク 1 1 は、材料の中で熱伝導性が相対的に高い材料によって構成され、電子部品部 1 2 の半導体素子などの発熱部品で発熱した熱を伝導させてインバータユニット 1 1 0 の外部の空气中に放出する。材料の中で熱伝導性が相対的に高い材料には、例えば、アルミニウム、マグネシウム、およびこれらの合金を含めて各種の合金を用いることができる。ヒートシンク 1 1 は、電子部品部 1 2 とヒートシンク 1 1 との境界部 1 1 3 を除いては、水滴が付着しても問題ない。このため、ヒートシンク 1 1 は、防滴力

バー 2 による防滴の保護の対象外である。

[0024] 防滴カバー 2 は、インバータユニット 110 の天面、側面および正面を覆って当該インバータユニット 110 を保護し、インバータ本体 1 の内部への水滴の浸入を阻害するカバーである。防滴カバー 2 は、ヒートシンク 11 の上方に配置される防滴カバー 2 の天面であるカバー天面部 2 a のみに通気口 21 を備える。防滴カバー 2 は、ヒートシンク 11 から放出された熱によって暖められた防滴カバー 2 の内部の空気、および電子部品部 12 の表面から放熱された熱によって暖められた防滴カバー 2 の内部の空気を、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の通気口 21 から防滴カバー 2 の外部に排出する。

[0025] 通気口 21 は、インバータユニット 110 の天面側を覆っている状態において、すなわち、インバータユニット 110 の上方を覆っている状態において、水平面においてヒートシンク 11 に対応する位置に、すなわち、ヒートシンク 11 の上方の位置に、形成されている。防滴カバー 2 の天面における通気口 21 の位置によっては、防滴カバー 2 に付着して通気口 21 から防滴カバー 2 の内部に浸入した水滴は、電子部品部 12 に滴下し、電子部品部 12 に浸入するおそれがある。このため、通気口 21 は、インバータユニット 110 の天面側を覆っている状態において、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a における、水平面においてヒートシンク 11 に対応する位置に設けられる。これにより、防滴カバー 2 に付着して通気口 21 から防滴カバー 2 の内部に浸入した水滴が電子部品部 12 に滴下することが防止される。また、通気口 21 は、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a において、ヒートシンク 11 において当該ヒートシンク 11 に滴下した水滴が電子部品部 12 に伝わる形状がない場所の上方の位置に、形成されている。

[0026] 防滴カバー 2 の天面であるカバー天面部 2 a は、図 5 に示す傾斜部 22 のようにインバータ装置 100 の背面側に向かって下がる傾斜を有する傾斜面とされることが好ましい。なお、インバータ装置 100 の背面側は、インバータユニット 110 の背面側と換言できる。

[0027] 防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a がインバータ装置 100 の背面側に向か

って下がる傾斜面である傾斜部 2 2 とされることで、傾斜部 2 2 に付着した水滴は、インバータ装置 1 0 0 の後方の壁面側に向かって落下する。防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a に傾斜が無い場合、およびインバータ装置 1 0 0 の前方に向かって下がる傾斜が防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a にある場合は、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a に付着した水滴は、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の裏側を伝って移動することがある。この場合、水滴は、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の傾斜が下がる方向に移動して滴下するため、電子部品部 1 2 に滴下するおそれがある。また、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a に傾斜が無い場合においても、水滴が、電子部品部 1 2 の上方の位置に移動して、電子部品部 1 2 に滴下するおそれがある。なお、インバータ装置 1 0 0 の背面側は、インバータユニット 1 1 0 の背面側と換言できる。

[0028] なお、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の裏側に水滴が付着する場合とは、例えば、水滴が防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の上を移動する際に、水滴が通気口 2 1 から防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の裏側に回り込む場合、および防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の上から通気口 2 1 を通り抜けた水滴がヒートシンク 1 1 で跳ね返り、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の裏側に付着する場合がある。水滴が防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の上を移動する場合とは、例えば、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の上で複数の水滴が合流して水滴が大きくなる場合、または、振動あるいは風などの何らかの要因によって水滴が防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の上を移動する場合が含まれる。

[0029] また、防滴カバー 2 の正面であるカバー正面部 2 c についても、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a または防滴カバー 2 の側面であるカバー側面部 2 b に付着した水滴が移動する際に、防滴カバー 2 の裏側に水滴が回り込んでしまうおそれがある。このため、防滴カバー 2 は、図 1 に示すように、少なくとも防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a と防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b とが接続される縁部は隙間なく接続されて、インバータユニット 1 1 0 を覆う構成とされることが好ましい。

[0030] 図6は、図1に示すインバータ装置を正面側から見た場合のインバータ装置の第1の縦断面図である。図6では、インバータ装置100の内部およびインバータ装置100の周辺の温度分布を示している。図6におけるインバータ本体1の内部の丸および四角はインバータ本体1の電子部品を示している。図6では、空気の温度の高低をハッチングにより示している。図6より、インバータ本体1の内部ほど空気の温度が高く、インバータ本体1の外部に向かうにしたがって空気の温度が低下することが分かる。

[0031] 図6に示すように、インバータ装置100には、幅方向において、インバータユニット110と防滴カバー2との間に第1の間隙24が設けられている。すなわち、インバータ装置100は、インバータ本体1の側面10bと防滴カバー2のカバー側面部2bとの間に、第1の間隙24が設けられている。インバータ本体1の側面10bと防滴カバー2のカバー側面部2bとは平行とされている。なお、第1の間隙24は、幅方向における、ヒートシンク11と防滴カバー2のカバー側面部2bとの間も含む。

[0032] インバータ装置100は、インバータ本体1の側面10bと防滴カバー2のカバー側面部2bとの間に第1の間隙24が存在することにより、インバータ本体1の内部で暖められてインバータ本体1の側面10bの開口部15からインバータ本体1の外部に排気される空気を防滴カバー2のカバー天面部2a側へ対流させることで、放熱効果を得ることができる。

[0033] なお、第1の間隙24における対流による放熱効果を得るためには、水平方向において、少なくとも1mm以上の第1の間隙24を設ける必要があり、十分な空気の流れを確保するためには、10mm程度の第1の間隙24を設けることが好ましい。

[0034] 図6に示すように、インバータ本体1の天面10aと防滴カバー2のカバー天面部2aとの間には、第2の間隙25が設けられている。インバータ本体1の天面10aと防滴カバー2のカバー天面部2aとは平行とされている。インバータ装置100は、インバータ本体1の天面10aと防滴カバー2のカバー天面部2aとの間に第2の間隙25が存在することにより、インバ

ータ本体 1 の内部で暖められてインバータ本体 1 の側面 10 b の開口部 15 からインバータ本体 1 の外部に排気される空気と、インバータ本体 1 の内部で暖められてインバータ本体 1 の天面 10 a の放熱により暖められたインバータ本体 1 の上部の空気と、を対流させることで、放熱効果を得ることができる。

[0035] なお、第 2 の間隙 25 における対流による放熱効果を得るためには、インバータ装置 100 の高さ方向において、少なくとも 1 mm 以上の第 2 の間隙 25 を設ける必要があり、十分な空気の流れを確保するためには、10 mm 程度の第 2 の間隙 25 を設けることが好ましい。

[0036] すなわち、インバータ装置 100 は、インバータ本体 1 と防滴カバー 2 との間に間隙を設けることにより、インバータ本体 1 と防滴カバー 2 との間の空気を対流させて、防滴カバー 2 の下端部から当該防滴カバー 2 の外部に流れる空気の流れを形成することができ、インバータ本体 1 の放熱効果を向上させることができる。

[0037] 図 7 は、図 1 に示すインバータ装置を正面側から見た場合のインバータ装置の第 2 の縦断面図である。図 7 では、ヒートシンク 11 を通る断面において、ヒートシンク 11 の周辺の温度分布を示している。図 7 では、図 6 と同様に、空気の温度の高低をハッチングにより示している。図 7 より、ヒートシンク 11 の周辺ほど空気の温度が高く、ヒートシンク 11 の外部に向かってにしたがって空気の温度が低下することが分かる。

[0038] 図 7 に示すように、インバータ装置 100 には、高さ方向において、インバータユニット 110 と防滴カバー 2 との間に第 2 の間隙 25 が設けられている。すなわち、インバータ装置 100 は、ヒートシンク 11 と防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a との間に、第 2 の間隙 25 が設けられている。なお、第 2 の間隙 25 は、高さ方向における、インバータ本体 1 と防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a との間も含む。

[0039] 図 7 より、防滴カバー 2 の内部の暖められた空気が防滴カバー 2 の内部の上方の第 2 の間隙 25 に溜まり、当該暖められた空気が防滴カバー 2 の通気

口 2 1 から防滴カバー 2 の外部に排出されていることが分かる。これにより、防滴カバー 2 の通気口 2 1 に放熱の効果があることがわかる。

[0040] 図 8 は、図 1 に示すインバータ装置を後方から見た斜視図である。図 8 に示すように、防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b は、一部が透明カバー 3 で形成されている。

[0041] 透明カバー 3 は、防滴カバー 2 の外部から防滴カバー 2 の内部を見えるようにする。防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b の一部が透明カバー 3 で形成されることで、例えば図 2 に示すインバータ本体 1 に設けられた機器情報表示部 1 6 に表示されている情報を、防滴カバー 2 を外すことなく確認することができる。機器情報表示部 1 6 に表示されている情報には、例えば、銘板、インバータユニット 1 1 0 の機器構成、インバータ本体 1 の機器の動作状況などの、インバータユニット 1 1 0 の情報およびインバータ本体 1 の情報が含まれる。

[0042] 特に、インバータなどの電子機器は、規格認証のマークを表示する義務がある。このため、規格認証のマークが防滴カバーで見えなくなる場合には、防滴カバーに同様の情報を表記する必要がある。

[0043] インバータ装置 1 0 0 では、防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b の一部を透明とすることで、インバータ本体 1 に表示されている情報を、防滴カバー 2 を外すことなく確認することができる。これにより、インバータ装置 1 0 0 では、規格認証のマークなどの情報の防滴カバー 2 への追加の表記を不要とすることができる。

[0044] また、インバータ装置 1 0 0 では防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b の一部を透明カバー 3 としたが、例えばインバータ本体 1 における銘板部を防水仕様とした上で、透明カバー 3 をカバーではなく防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b における開口部とし、防滴カバー 2 とインバータ本体 1 との間をガスケットまたはラビリンス構造などで止水することも可能である。この場合も、上記と同様にインバータ本体 1 に表示されている情報を、防滴カバー 2 を外すことなく確認することができ、防滴カバー 2 への情報の追加の表記を不要

とする効果が得られる。

[0045] なお、カバー天面部 2 a、カバー側面部 2 b およびカバー正面部 2 c のうち、少なくとも 1 つが、防滴カバー 2 の外部から防滴カバー 2 の内部を見えるように一部が透明カバーで形成されることにより、上記の効果が得られる。

[0046] 図 9 は、図 1 に示すインバータ装置の操作部を拡大して示す断面図である。図 9 では、防水構造とされた操作部 1 3 が、カバー正面部 2 c に形成された開口部 2 3 から露出している状態が示されている。操作部 1 3 は、ボタン部 1 3 1 および部品間の継ぎ目 1 3 2 にシートボタンおよびラビリンス構造を用いて、インバータ本体 1 の内部の電子部品部 1 2 まで水滴が浸入しない構造とすることができる。これにより、インバータ装置 1 0 0 では、操作部 1 3 が防滴カバー 2 による防滴の保護の対象外とされている。これにより、インバータ装置 1 0 0 は、防滴カバー 2 が装着された状態でもインバータ装置 1 0 0 の外部からユーザが操作部 1 3 を操作することができるという効果が得られる。

[0047] 図 1 0 は、図 1 に示すインバータ装置の防滴カバーにひさし部が設けられた状態を示す縦断面図である。図 1 0 では、防滴カバー 2 は、当該防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の端部が防滴カバー 2 のカバー正面部 2 c の配置位置よりも奥行方向において前方に突き出した状態で、インバータユニット 1 1 0 の天面を覆っている。すなわち、図 1 0 では、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a における前方側の端部に、前方側に突出したひさし部 2 6 が設けられている。防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a を防滴カバー 2 のカバー正面部 2 c よりも前方に突き出して、インバータ本体 1 の正面 1 0 c を覆うひさし部 2 6 の形状を設けることで、インバータ本体 1 の正面側におけるインバータ本体 1 への水の浸入を防ぐことができる。これにより、操作部 1 3 のボタン部 1 3 1 のシートボタンおよび継ぎ目 1 3 2 のラビリンス構造などの防水構造を不要とすることができる。

[0048] 図 1 1 は、図 1 に示すインバータ装置の防滴カバーのカバー天面部に壁部

が設けられた状態を示す縦断面図である。図 1 1 では、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a における通気口 2 1 の開口端部のうち正面側に位置する開口端部に、下方に突出する壁部 2 7 が設けられている。

[0049] 壁部 2 7 は、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a における通気口 2 1 の開口端部のうち正面側に位置する開口端部から下方に突出して設けられている。壁部 2 7 は、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a を正面側から背面側に向かって移動して通気口 2 1 から滴下する水滴を下方に誘導する。すなわち、壁部 2 7 は、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a を正面側から背面側に向かって移動して通気口 2 1 から滴下する水滴がカバー天面部 2 a の裏面に付着することを防止する。

[0050] 壁部 2 7 が設けられることにより、カバー天面部 2 a を正面側から背面側に向かって移動して通気口 2 1 から滴下する水滴は、カバー天面部 2 a から壁部 2 7 を伝って滴下する。このため、カバー天面部 2 a を正面側から背面側に向かって移動して通気口 2 1 から滴下する水滴がカバー天面部 2 a の裏側に付着することが、防止される。これにより、カバー天面部 2 a を正面側から背面側に向かって移動して通気口 2 1 から滴下する水滴がカバー天面部 2 a の裏側を伝って電子部品部 1 2 に滴下することが防止され、当該水滴が電子部品部 1 2 に浸入することが防止される。

[0051] 図 1 1 に示すインバータ装置 1 0 0 においては、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a がインバータ装置 1 0 0 の背面側に向かって下がる傾斜面である傾斜部 2 2 とされている。また、壁部 2 7 は、傾斜部 2 2 における通気口 2 1 の開口端部のうち正面側に位置する開口端部から鉛直下方に突出して設けられている。そして、傾斜部 2 2 を正面側から背面側に向かって移動して通気口 2 1 から滴下する水滴は、傾斜部 2 2 から壁部 2 7 を伝って下方に滴下する。このため、傾斜部 2 2 を正面側から背面側に向かって移動して通気口 2 1 から滴下する水滴が防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a の裏側に付着することが、防止される。これにより、図 1 1 に示すインバータ装置 1 0 0 においては、傾斜部 2 2 を正面側から背面側に向かって移動して通気口 2 1 から滴

下する水滴が傾斜部 2 2 の裏側を伝って電子部品部 1 2 に滴下することが防止され、当該水滴が電子部品部 1 2 に浸入することが防止される。

[0052] また、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a に傾斜が無い場合においても、壁部 2 7 を設けることにより、上述した効果が得られる。

[0053] また、壁部 2 7 は、カバー天面部 2 a における通気口 2 1 の開口端部のうち正面側に位置する開口端部から下方に突出していればよい。壁部 2 7 は、例えば通気口 2 1 の開口端部のうち正面側に位置する開口端部から下方に向かうにしたがって後方に向かう傾斜を有して設けられてもよい。

[0054] 図 1 2 は、図 1 に示すインバータ装置の防滴カバーの板金折り曲げ加工前の平面図である。図 1 3 は、図 1 2 に示すインバータ装置の防滴カバーの板金折り曲げ加工後の正面図である。図 1 2 では、防滴カバー 2 の板金折り曲げ加工前の素材板金 2 0 0 を示している。素材板金 2 0 0 は、防滴カバー 2 のカバー正面部 2 c となる正面板金部 2 0 1 と、防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a となる天面板金部 2 0 2 と、防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b となる側面板金部 2 0 3, 2 0 4 と、が継ぎ目の無い 1 枚の板金とされている。

[0055] 防滴カバー 2 は、板金の曲げ加工によって製造された一体の部品である板金加工品により構成することができる。また、防滴カバー 2 は、樹脂成型によって製造された一体の部品である樹脂成型品により構成することができる。防滴カバー 2 は、一体の部品である板金加工品あるいは一体の部品である樹脂成型品とすることで、継ぎ目を無くし、インバータ装置 1 0 0 を覆った際の防滴カバー 2 の内部への水の浸入経路を低減できる。これにより、インバータ装置 1 0 0 では、インバータ本体 1 に対する防水性能を高めることができる。

[0056] 図 1 4 は、実施の形態 1 にかかる防滴カバーの固定方法を説明する斜視図である。防滴カバー 2 は、カバー天面部 2 a、カバー側面部 2 b、およびカバー正面部 2 c のうち、少なくともいずれか 1 つが、インバータユニット 1 1 0 のネジ固定部を共用してインバータユニット 1 1 0 に固定可能である。

[0057] 図 1 4 においては、防滴カバー 2 は、インバータ本体 1 の配線カバー 1 8

のネジ固定部 181 に対応する位置に、不図示のカバー側ネジ固定部が形成されており、配線カバー 18 のネジ固定部 181 とカバー側ネジ固定部とを用いて、インバータ本体 1 にネジ固定されている。すなわち、防滴カバー 2 は、インバータ本体 1 の配線カバー 18 のネジ固定部 181 を共用にしてインバータ本体 1 に固定することができる固定部を設けることで、インバータ本体 1 をインバータ装置 100 の設置面から取り外さずに防滴カバー 2 をインバータ本体 1 に取り付けることができる。また、防滴カバー 2 は、インバータ本体 1 の正面カバー 17 のネジ固定部 171 に対応する位置に、カバー側ネジ固定部が形成されてもよい。

[0058] これにより、インバータ装置 100 の施工時に防滴カバー 2 が装着されていない状態のインバータ本体 1 を壁面に設置して、配線作業、設定作業を実施することができる。この結果、外部入出力部 14 および操作部 13 を扱う作業性が良くなり、配線ミスの低減、各種設定の設定ミスの低減、作業時間の短縮といった効果が得られる。

[0059] 上述したように、実施の形態 1 にかかるインバータ装置 100 では、防滴カバー 2 は、インバータユニット 110 の本体ケースにおける通気口 21 の位置の設計自由度を維持しつつ、良好な放熱性と防滴性とを得ることができる。

[0060] また、インバータ装置 100 では、インバータユニット 110 の背面に備えられたヒートシンク 11 で暖められた空気は、上昇気流を生じ、防滴カバー 2 のカバー天面部 2a の通気口 21 を通って防滴カバー 2 の外部へ排出される。これにより、インバータ装置 100 では、防滴カバー 2 の内部の暖められた空気の滞留防止、ヒートシンク 11 のフィン間を流れる空気の流速向上が図られ、インバータユニット 110 の放熱性能を高めることができる。

[0061] また、インバータ装置 100 は、防滴カバー 2 を用いることで、インバータ本体 1 の側面 10b および天面 10a には自由に開口を設けることができる。そして、インバータ装置 100 では、インバータ本体 1 の内部から排気された空気の防滴カバー 2 の内部における対流により、インバータ本体 1 の

熱を放熱することで、インバータ本体 1 の熱のヒートシンク 11 以外からの放熱性能も高めることができる。

[0062] また、インバータ装置 100 では、インバータ本体 1 の熱の放熱性能を高めることで、ファンレス化、インバータ本体 1 のサイズの縮小、使用環境温度の上限拡大、インバータ本体 1 の出力上限の拡大といった効果が得られる。

[0063] 以上の実施の形態に示した構成は、一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、実施の形態に記載された技術同士を組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

符号の説明

[0064] 1 インバータ本体、2 防滴カバー、2 a カバー天面部、2 b カバー側面部、2 c カバー正面部、3 透明カバー、10 本体ケース、10 a 天面、10 b 側面、11 ヒートシンク、12 電子部品部、13 操作部、14 外部入出力部、15, 23 開口部、16 機器情報表示部、18 配線カバー、21 通気口、22 傾斜部、24 第1の間隙、25 第2の間隙、26 ひさし部、27 壁部、100 インバータ装置、110 インバータユニット、111 上部取付部、112 下部取付部、113 境界部、131 ボタン部、132 継ぎ目、171, 181 ネジ固定部、200 素材板金、201 正面板金部、202 天面板金部、203, 204 側面板金部。

請求の範囲

- [請求項1] インバータ本体の背面にヒートシンクを有するインバータユニットを保護する防滴カバーであって、
- 前記インバータユニットの天面から第1の間隙を設けて、前記インバータユニットの天面を覆うカバー天面部と、
- 前記インバータユニットの側面から第2の間隙を設けて、前記インバータユニットの側面を覆うカバー側面部と、
- 前記インバータユニットの正面を覆うカバー正面部と、
- を備え、
- 前記カバー天面部は、前記インバータユニットの天面を覆っている状態において、前記ヒートシンクに対応する位置に、通気口が形成されていること、
- を特徴とする防滴カバー。
- [請求項2] 前記第1の間隙および前記第2の間隙は、1 mm以上であること、
- を特徴とする請求項1に記載の防滴カバー。
- [請求項3] 前記カバー天面部は、前記インバータユニットの背面方向に向かって下がる傾斜を有した状態で、前記インバータユニットの天面を覆うこと、
- を特徴とする請求項1または2に記載の防滴カバー。
- [請求項4] 前記カバー天面部、前記カバー側面部および前記カバー正面部のうち、少なくとも1つは、一部が透明カバーで形成されていること、
- を特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の防滴カバー。
- [請求項5] 前記インバータ本体は、正面に防水構造とされた操作部を有し、
- 前記カバー正面部は、前記操作部を露出させる開口部が形成されていること、
- を特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載の防滴カバー。
- [請求項6] 前記カバー天面部は、前記カバー天面部の端部が前記カバー正面部よりも前方に突き出した状態で、前記インバータユニットの天面を覆

うこと、

を特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の防滴カバー。

[請求項7] 前記カバー天面部、前記カバー側面部および前記カバー正面部は、
板金加工品あるいは樹脂成型品からなる一体の部品であること、

を特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の防滴カバー。

[請求項8] 前記防滴カバーは、前記カバー天面部、前記カバー側面部および前
記カバー正面部のうち少なくとも 1 つが、前記インバータユニットに
設けられたネジ固定部を共用して前記インバータ本体に固定される固
定部を有すること、

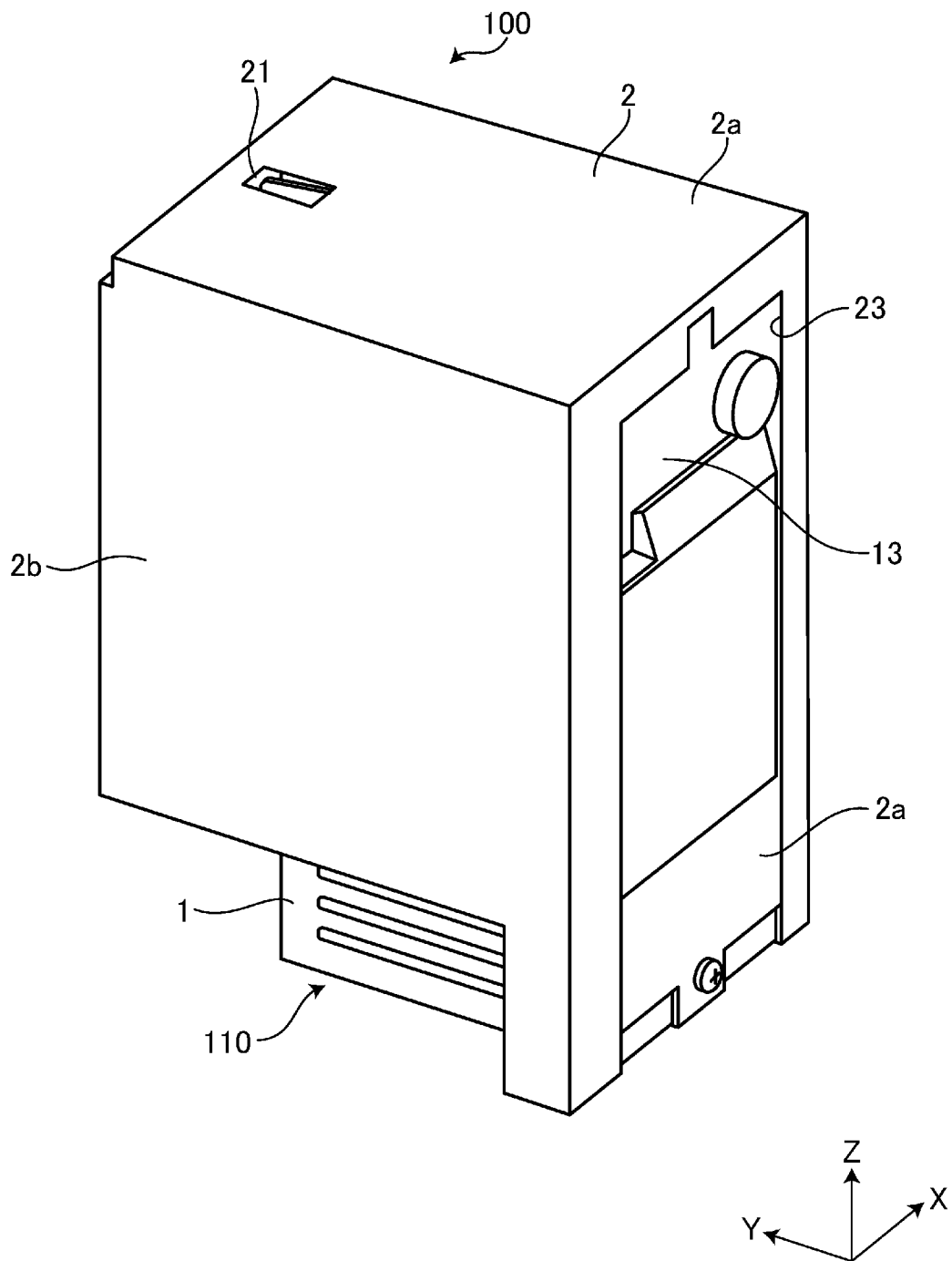
を特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の防滴カバー。

[請求項9] 前記カバー天面部は、前記通気口の開口端部のうち正面側に位置す
る開口端部から下方に突出して設けられた壁部を有すること、

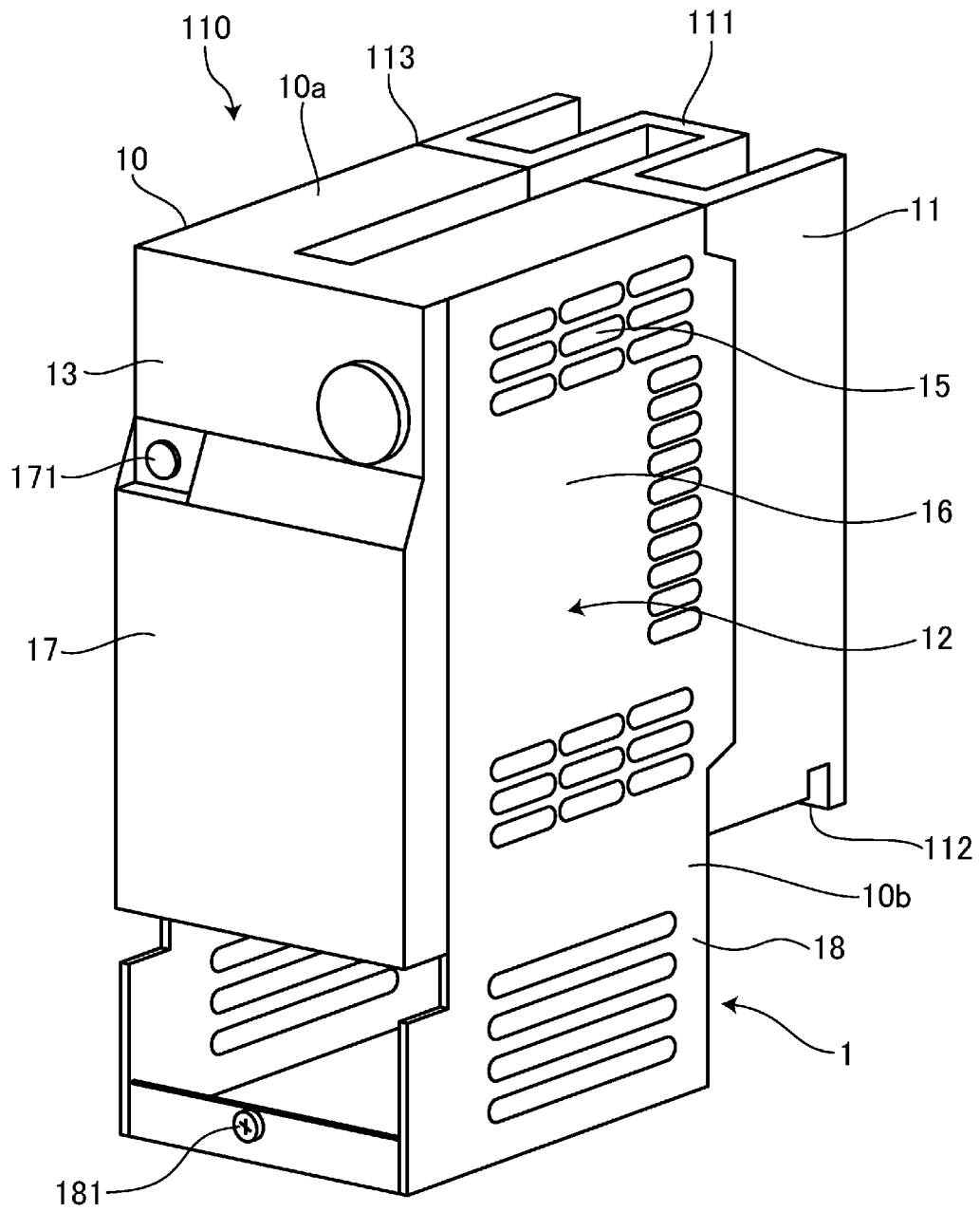
を特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 つに記載の防滴カバー。

[請求項10] 請求項 1 から 9 のいずれか 1 つに記載の防滴カバーと、
前記インバータユニットと、
を備えたことを特徴とするインバータ装置。

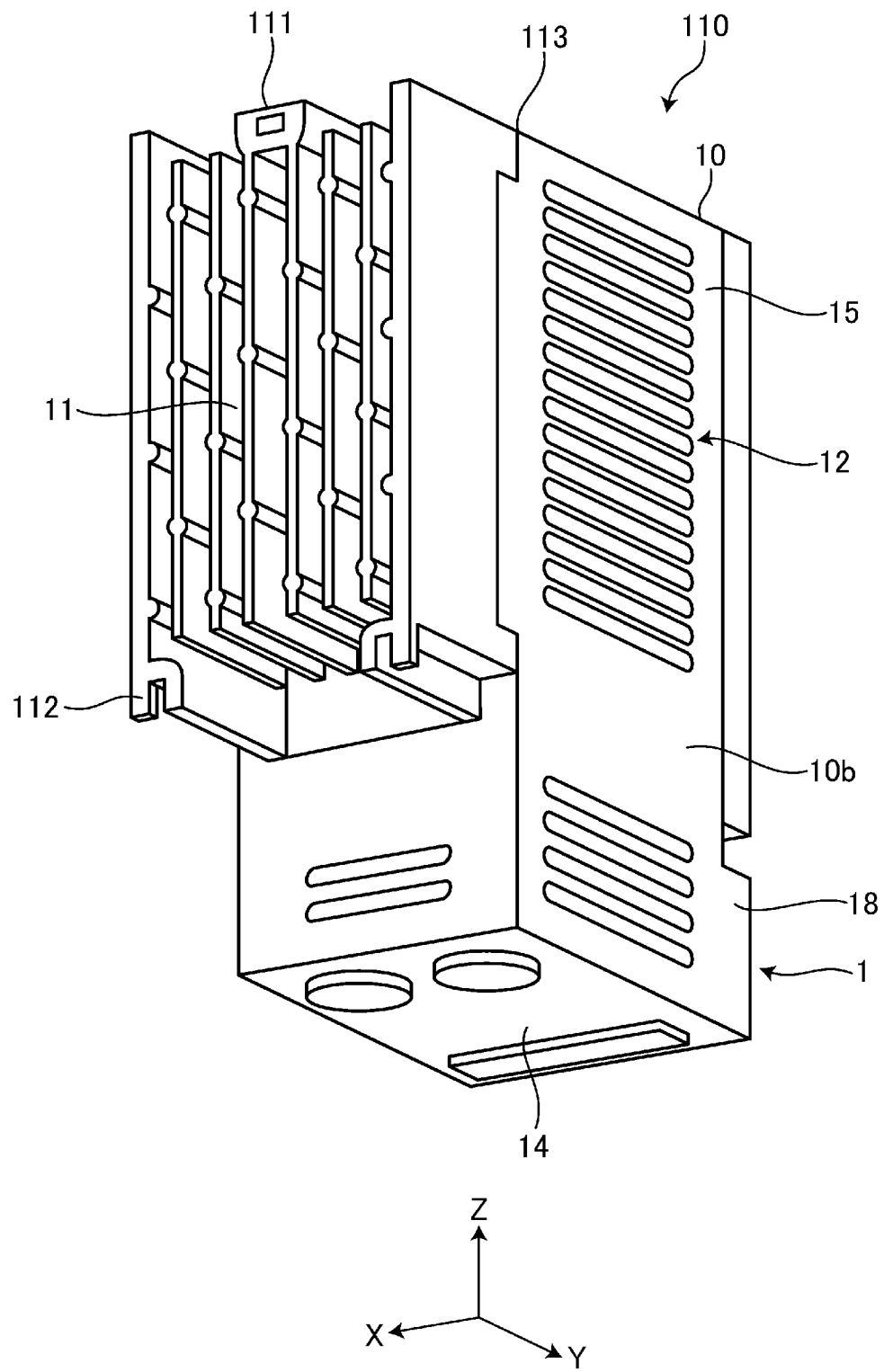
[図1]



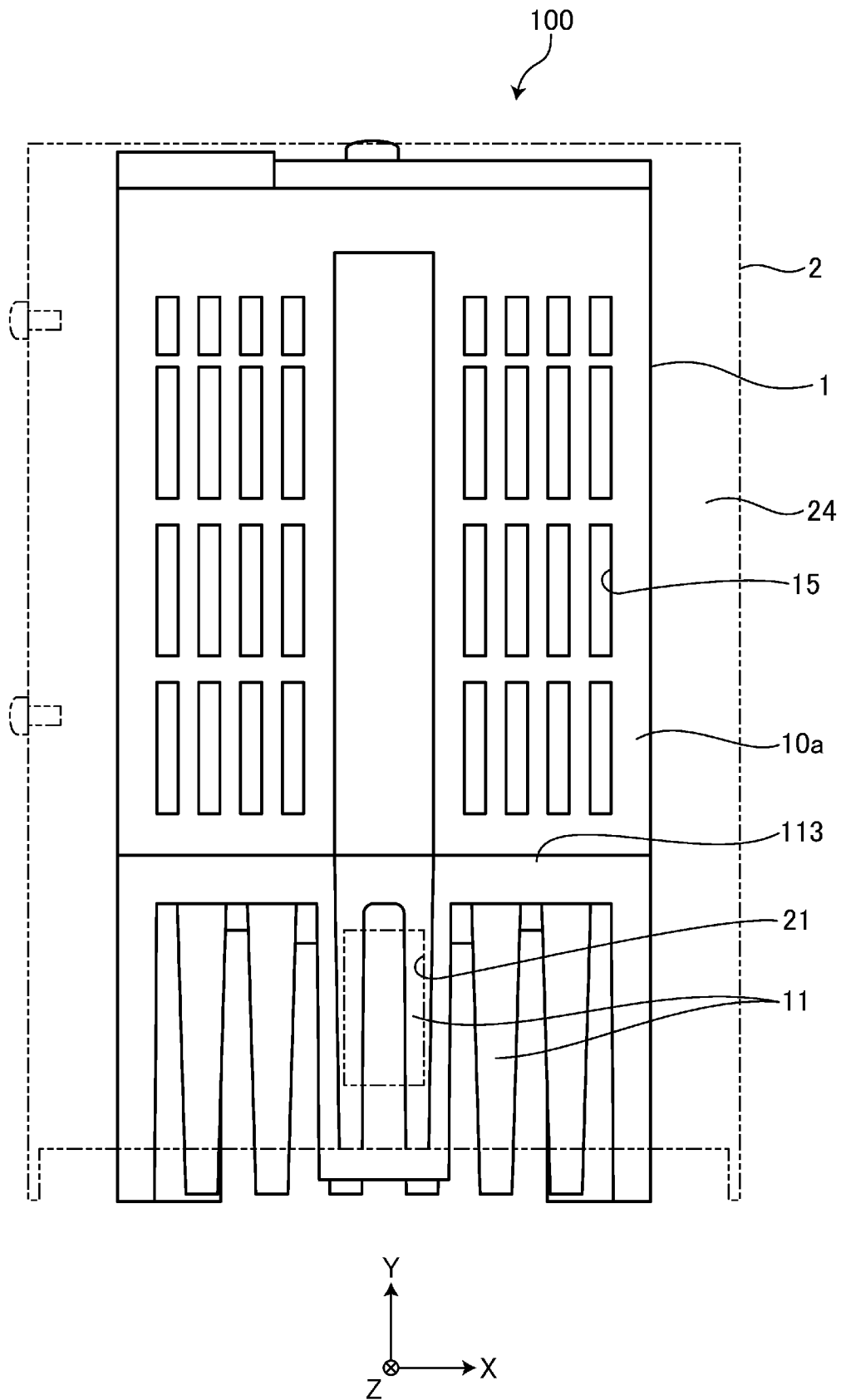
[図2]



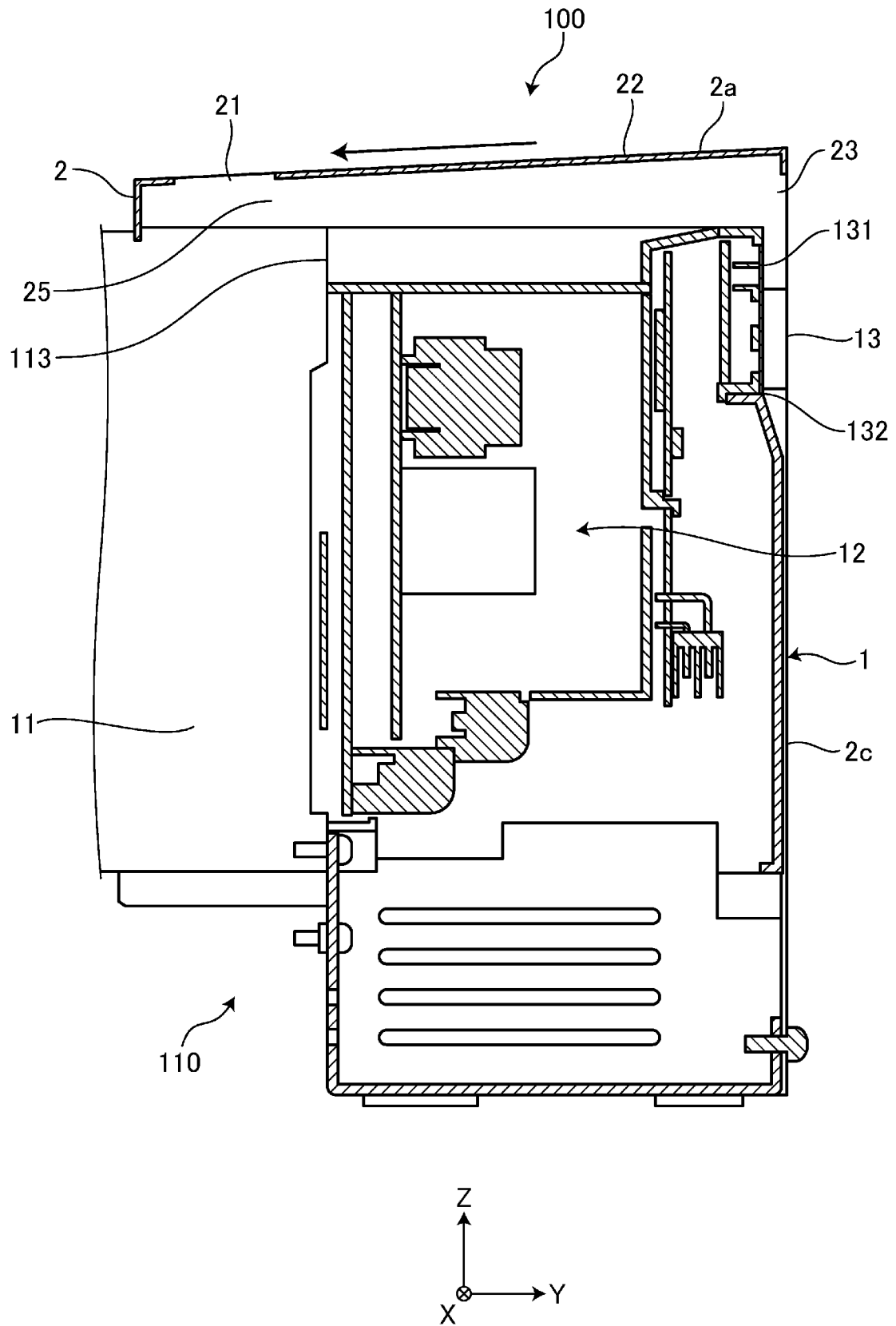
[図3]



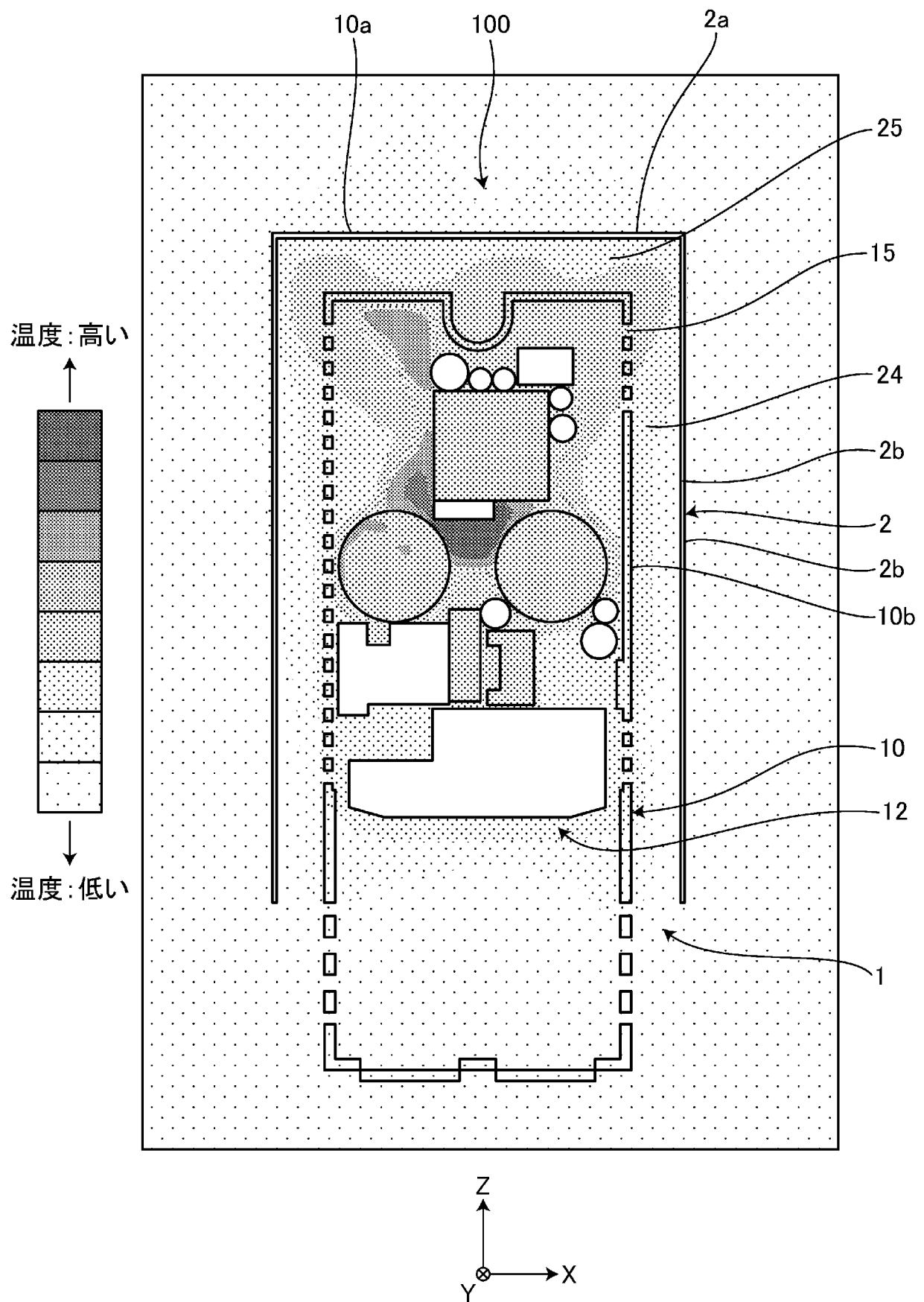
[図4]



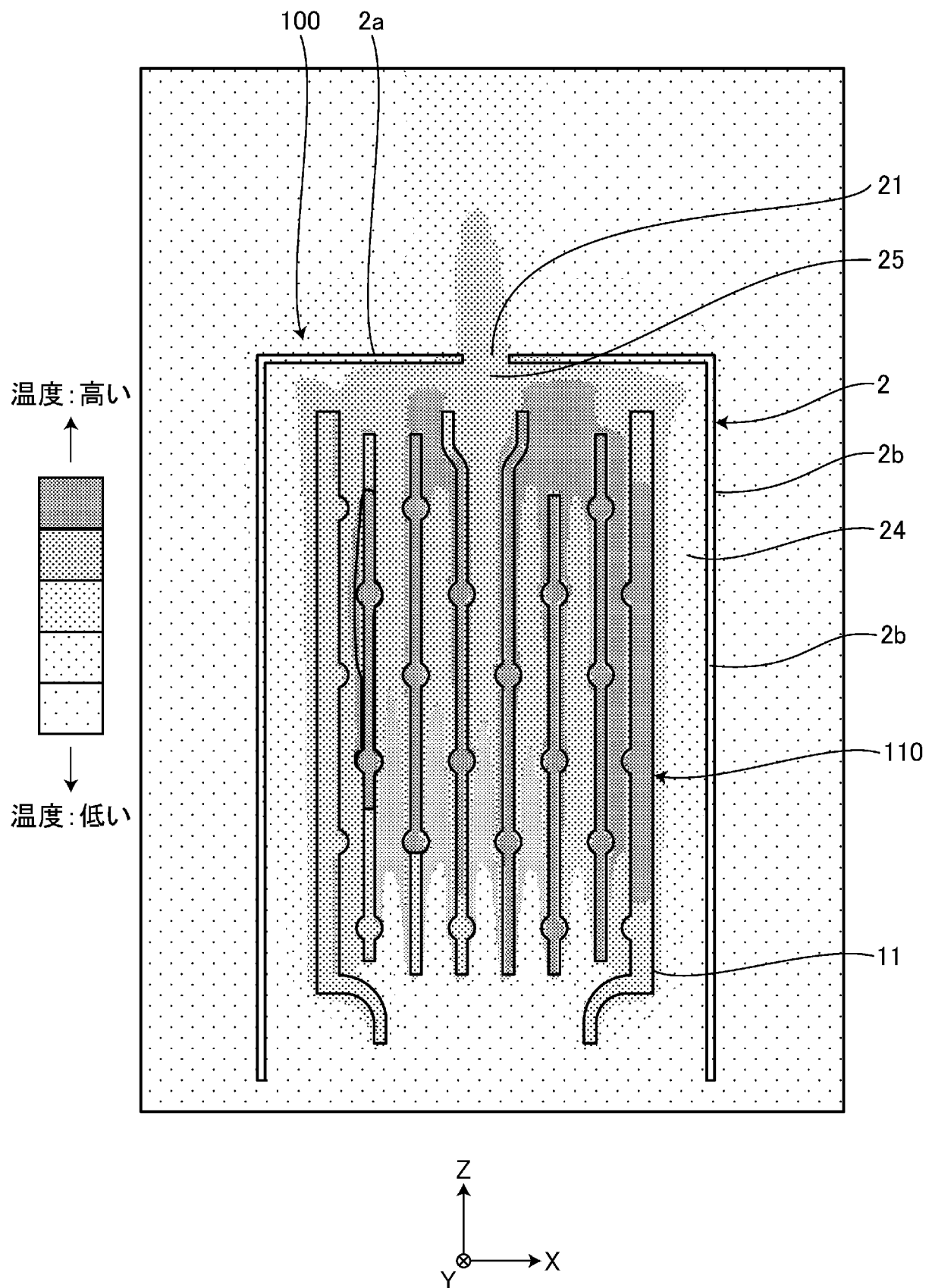
[図5]



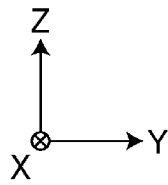
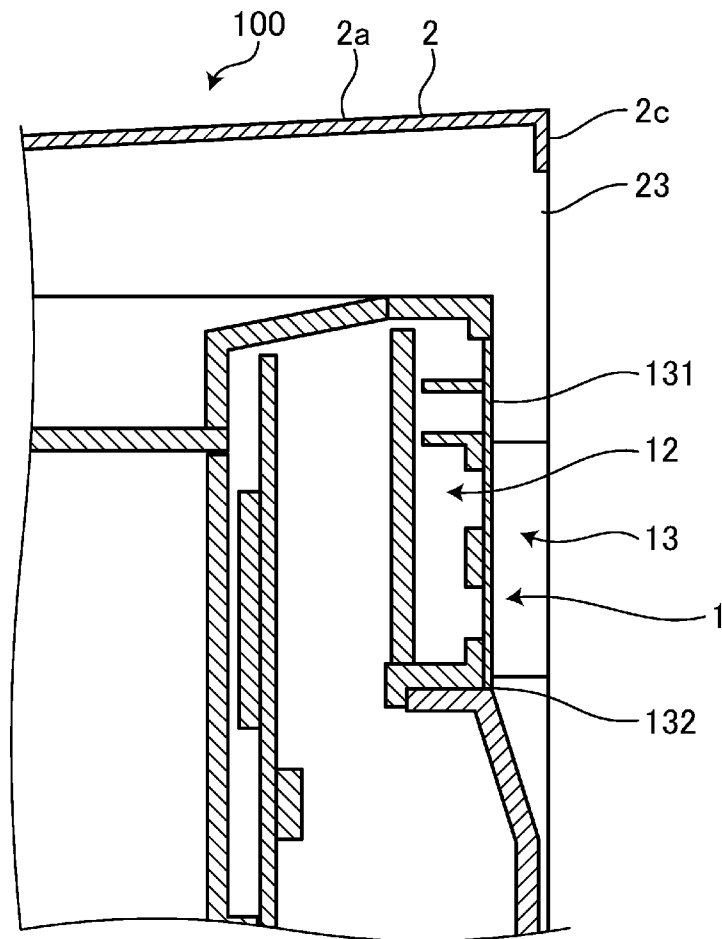
[図6]



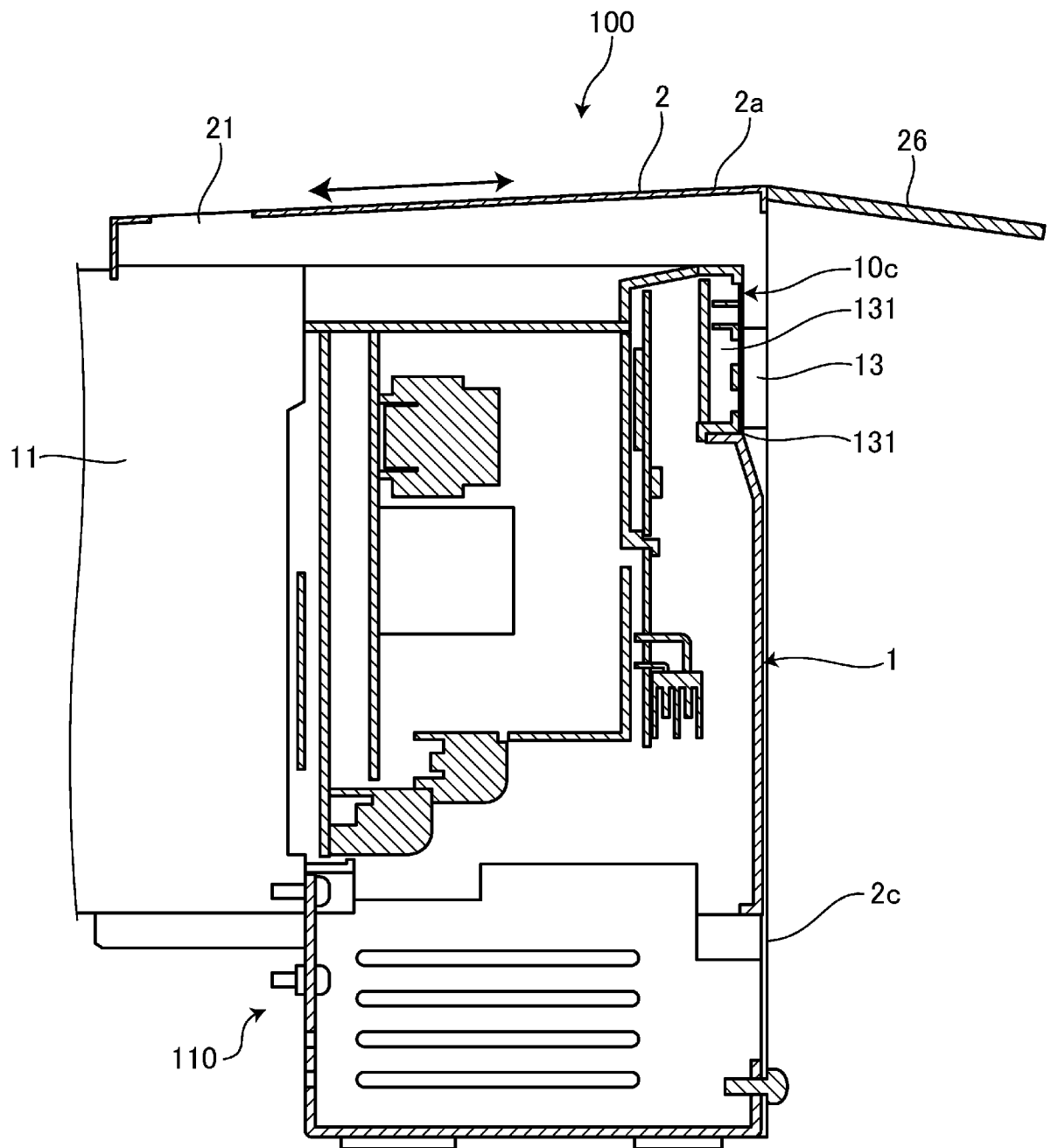
[図7]



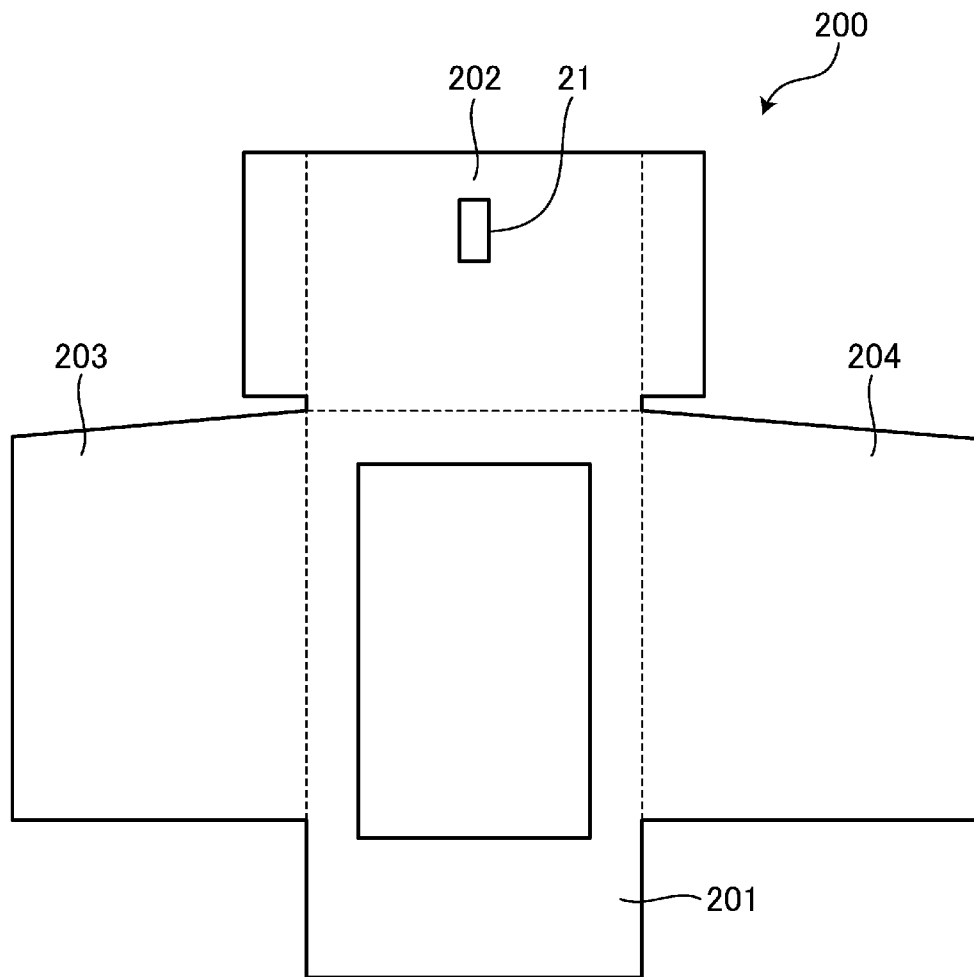
[図9]



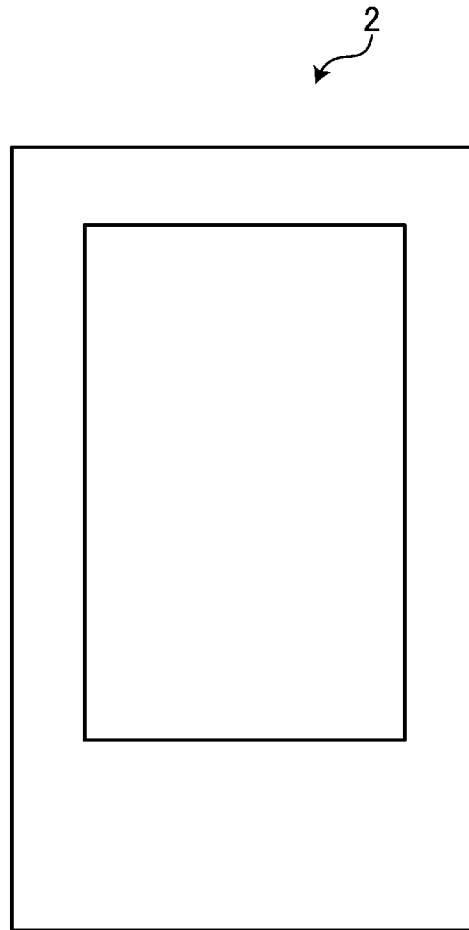
[図10]



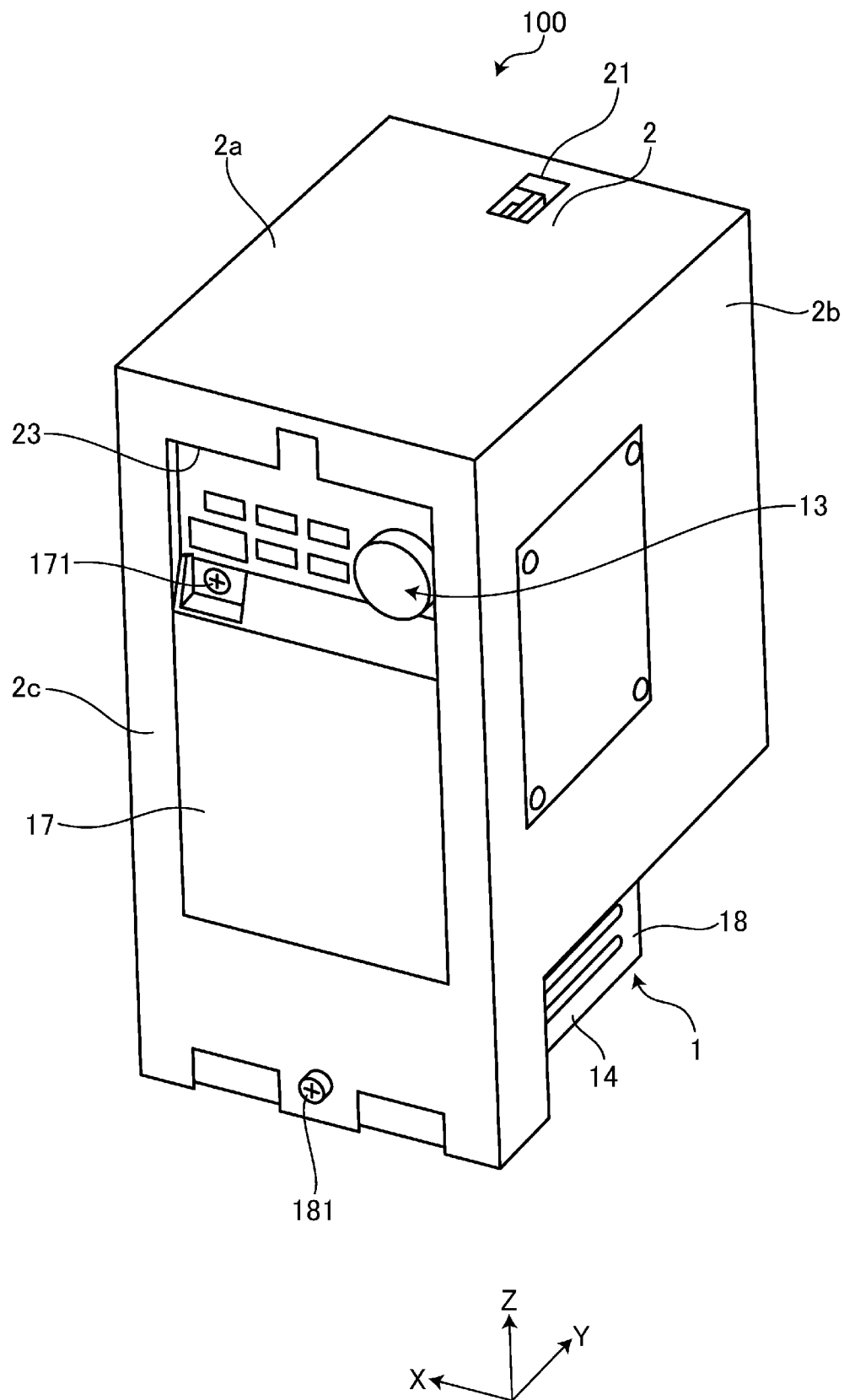
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/017935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02M 7/48**(2007.01)i

FI: H02M7/48 Z

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)

H02M7/48

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2005-79295 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 24 March 2005 (2005-03-24) paragraphs [0002], [0005], [0027], [0032], [0035], fig. 1-3, 5	1-3, 10
Y	paragraphs [0002], [0005], [0027], [0032], [0035], fig. 1-3, 5	4-9
Y	WO 2022/049778 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 10 March 2022 (2022-03-10) paragraphs [0016], [0017], [0104]-[0108], fig. 20	4-9
Y	JP 2022-024574 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 09 February 2022 (2022-02-09) paragraphs [0026], [0031], fig. 1	4-9
Y	JP 2011-253482 A (PANASONIC CORPORATION) 15 December 2011 (2011-12-15) paragraphs [0001]-[0003]	5-9
Y	JP 2002-119059 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 19 April 2002 (2002-04-19) paragraphs [0001], [0039], [0040], fig. 6	6-9
Y	JP 2004-353256 A (ASAHI RUBBER KK) 16 December 2004 (2004-12-16) paragraphs [0021], [0022], fig. 4, 5	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

26 June 2023

Date of mailing of the international search report

11 July 2023

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/JP2023/017935

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2005-79295	A	24 March 2005	(Family: none)	
WO	2022/049778	A1	10 March 2022	(Family: none)	
JP	2022-024574	A	09 February 2022	EP 3945755 A1 paragraphs [0025], [0030], fig. 1 CN 114006514 A paragraphs [0036], [0041], fig. 1	
JP	2011-253482	A	15 December 2011	(Family: none)	
JP	2002-119059	A	19 April 2002	(Family: none)	
JP	2004-353256	A	16 December 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02M 7/48(2007.01)i FI: H02M7/48 Z										
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）） H02M7/48 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
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 2005-79295 A（シャープ株式会社）24.03.2005（2005 - 03 - 24） 段落[0002], [0005], [0027], [0032], [0035], 図1-3, 5	1-3, 10								
Y	段落[0002], [0005], [0027], [0032], [0035], 図1-3, 5	4-9								
Y	WO 2022/049778 A1（三菱電機株式会社）10.03.2022（2022 - 03 - 10） 段落[0016]-[0017], [0104]-[0108], 図20	4-9								
Y	JP 2022-024574 A（富士電機株式会社）09.02.2022（2022 - 02 - 09） 段落[0026], [0031], 図1	4-9								
Y	JP 2011-253482 A（パナソニック株式会社）15.12.2011（2011 - 12 - 15） 段落[0001]-[0003]	5-9								
Y	JP 2002-119059 A（株式会社東芝）19.04.2002（2002 - 04 - 19） 段落[0001], [0039]-[0040], 図6	6-9								
Y	JP 2004-353256 A（アサヒゴム株式会社）16.12.2004（2004 - 12 - 16） 段落[0021]-[0022], 図4-5	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、一般的な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 26.06.2023		国際調査報告の発送日 11.07.2023								
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） 町田 舞 5G 1158 電話番号 03-3581-1101 内線 3526								

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/JP2023/017935

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-79295	A	24.03.2005	(ファミリーなし)	
WO	2022/049778	A1	10.03.2022	(ファミリーなし)	
JP	2022-024574	A	09.02.2022	EP 3945755 A1 段落[0025], [0030], 図1 CN 114006514 A 段落[0036], [0041], 図1	
JP	2011-253482	A	15.12.2011	(ファミリーなし)	
JP	2002-119059	A	19.04.2002	(ファミリーなし)	
JP	2004-353256	A	16.12.2004	(ファミリーなし)	