

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7415095号
(P7415095)

(45)発行日 令和6年1月16日(2024.1.16)

(24)登録日 令和6年1月5日(2024.1.5)

(51)国際特許分類

F I

H O 2 M 7/48 (2007.01)

H O 2 M 7/48

Z

請求項の数 10 (全16頁)

(21)出願番号	特願2023-556575(P2023-556575)	(73)特許権者	000006013
(86)(22)出願日	令和5年5月12日(2023.5.12)		三菱電機株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2023/017935		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
審査請求日	令和5年9月13日(2023.9.13)	(74)代理人	100118762
早期審査対象出願			弁理士 高村 順
		(72)発明者	外池 恵大
			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
		(72)発明者	規矩地 和人
			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
		(72)発明者	▲高▼原 慶樹
			東京都千代田区九段北一丁目13番5号
			三菱電機エンジニアリング株式会社内
		(72)発明者	藤井 靖雄
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 防滴カバーおよびインバータ装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

発熱部品を内部に有する本体ケースを備える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に対して着脱可能に別体として設けられて前記インバータユニットの外側から前記インバータユニットの天面、側面および正面を覆い、

前記インバータユニットの側面から第1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天面から第2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、1mm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 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 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 に記載の防滴カバー。

10

【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 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 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 に記載の防滴カバー。

20

【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 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。

30

【発明の詳細な説明】

【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。

40

【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】

50

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】

【文献】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ーは、発熱部品を内部に有する本体ケースを備える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に対して着脱可能に別体として設けられてインバータユニットの外側からインバータユニットの天面、側面および正面を覆う。防滴カバーは、インバータユニットの側面から第1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天面から第2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

10

20

30

40

50

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12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】

10

20

30

40

50

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。

10

【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 13 は、防滴カバー 2 による防滴の保護の対象である。

20

【0021】

外部入出力部 14 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 14 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と、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 14 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 14 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 14 は、防滴カバー 2 による防滴の保護の対象外である。

30

【0022】

ヒートシンク 11 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 110 の外部に放熱する。すなわち、ヒートシンク 11 は、インバータ本体 1 の内部の電子部品部 12 が電力変換する際に発生した熱をインバータユニット 110 の外部に放熱する。ヒートシンク 11 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 111 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 112 とを備える。ヒートシンク 11 は、水滴が落ちても問題が生じないヒートシンクである。ヒートシンク 11 の上面は、インバータユニット 110 が設置された状態で、水平面と平行となる。

40

【0023】

ヒートシンク 11 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 11 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 12 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 110 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 11 は、電子部品部 12 とヒートシンク 11 との境界部 113 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 11 は、防滴カバー 2 による防滴の保護の対象外である。

50

【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２ａ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２ａ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２ａ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２ａ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２ａ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２ａ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２２とされることで、傾斜部２２に付着した水滴は、インバータ装置１００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２ａに傾斜が無い場合、およびインバータ装置１００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２ａにある場合は、防滴カバー２のカバー天面部２ａに付着した水滴は、防滴カバー２のカバー天面部２ａ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２ａ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１２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２ａに傾斜が無い場合においても、水滴が、電子部品部１２の上方の位置に移動して、電子部品部１２に滴下するおそれがある。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。

【0028】

なお、防滴カバー２のカバー天面部２ａ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２ａの上を移動する際に、水滴が通気口２１から防滴カバー２のカバー天面部２ａ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２ａの上から通気口２１を通り抜けた水滴がヒートシンク１１で跳ね返り、防滴カバー２のカバー天面部２ａ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２ａ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２ａ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２ａ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２ｃについても、防滴カバー２のカバー天面部２ａまたは防滴カバー２の側面であるカバー側面部２ｂ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 1 0 0 の内部およびインバータ装置 1 0 0 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。

10

【0031】

図 6 に示すように、インバータ装置 1 0 0 には、幅方向において、インバータユニット 1 1 0 と防滴カバー 2 との間に第 1 の間隙 2 4 が設けられている。すなわち、インバータ装置 1 0 0 は、インバータ本体 1 の側面 1 0 b と防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b との間に、第 1 の間隙 2 4 が設けられている。インバータ本体 1 の側面 1 0 b と防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b とは平行とされている。なお、第 1 の間隙 2 4 は、幅方向における、ヒートシンク 1 1 と防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b との間も含む。

【0032】

インバータ装置 1 0 0 は、インバータ本体 1 の側面 1 0 b と防滴カバー 2 のカバー側面部 2 b との間に第 1 の間隙 2 4 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 1 0 b の開口部 1 5 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 2 a 側へ対流させることで、放熱効果を得ることができる。

20

【0033】

なお、第 1 の間隙 2 4 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 1 mm 以上の第 1 の間隙 2 4 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 1 の間隙 2 4 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 1 0 a と防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a との間には、第 2 の間隙 2 5 が設けられている。インバータ本体 1 の天面 1 0 a と防滴カバー 2 のカバー天面部 2 a とは平行とされている。インバータ装置 1 0 0 は、インバータ本体 1 の天面 1 0 a 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 2 5 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 1 0 b の開口部 1 5 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 1 0 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。

30

【0035】

なお、第 2 の間隙 2 5 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 1 0 0 の高さ方向において、少なくとも 1 mm 以上の第 2 の間隙 2 5 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 2 5 を設けることが好ましい。

40

【0036】

すなわち、インバータ装置 1 0 0 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 1 1 を通る断面においての、ヒートシンク 1 1 の

50

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 1 1 の周辺ほど空気の温度が高く、ヒートシンク 1 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。

【 0 0 3 8 】

図 7 に示すように、インバータ装置 1 0 0 には、高さ方向において、インバータユニット 1 1 0 と防滴カバー 2 との間に第 2 の間隙 2 5 が設けられている。すなわち、インバータ装置 1 0 0 は、ヒートシンク 1 1 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 2 5 が設けられている。なお、第 2 の間隙 2 5 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。

【 0 0 3 9 】

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 2 5 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。

【 0 0 4 0 】

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。

【 0 0 4 1 】

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。

【 0 0 4 2 】

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。

【 0 0 4 3 】

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。

【 0 0 4 4 】

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asket 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。

【 0 0 4 5 】

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。

【 0 0 4 6 】

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

10

20

30

40

50

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27は、カバー天面部2aにおける通気口21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27は、例えば通気口21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12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13は、図12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12では、防滴カバー2の板金折り曲げ加工前の素材板金200を示している。素材板金200は、防滴カバー2のカバー正面部2cとなる正面板金部201と、防滴カバー2のカバー天面部2aとなる天面板金部202と、防滴カバー2のカバー側面部2bとなる側面板金部203、204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100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100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14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2a、カバー側面部2b、およびカバー正面部2cのうち、少なくともいずれか1つが、インバータユニット110のネジ固定部を共用してインバータユニット110に固定可能である。

【0057】

図14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18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10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を通して防滴カバー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、使用环境温度の上限拡大、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、2a カバー天面部、2b カバー側面部、2c カバー正面部、3 透明カバー、10 本体ケース、10a 天面、10b 側面、10c 正面、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、17 正面カバー、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。

10

20

30

40

50

【要約】

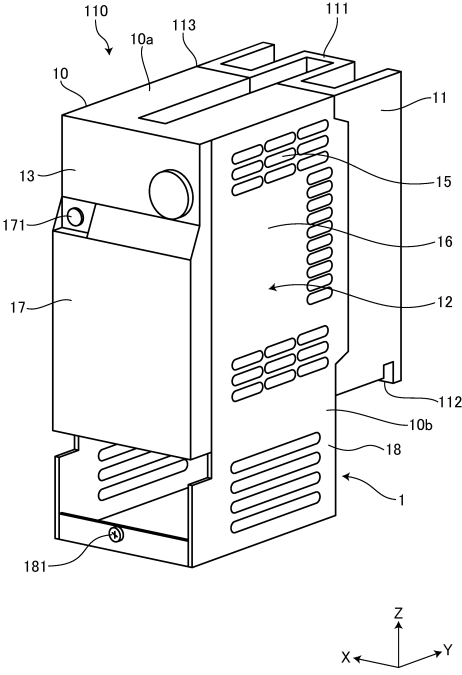
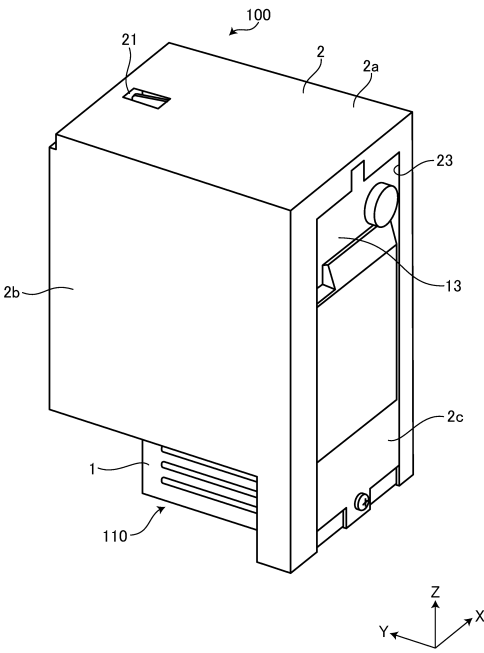
【要約】

防滴カバー（２）は、発熱部品を内部に有する本体ケースを備えるインバータ本体（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）に対して着脱可能に別体として設けられてインバータユニット（１１０）の天面、側面および正面を覆う。防滴カバー（２）は、インバータユニット（１１０）の側面から第１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）の天面から第２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）の正面を覆うカバー正面部（２ｃ）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。

【図面】

【図１】

【図２】



10

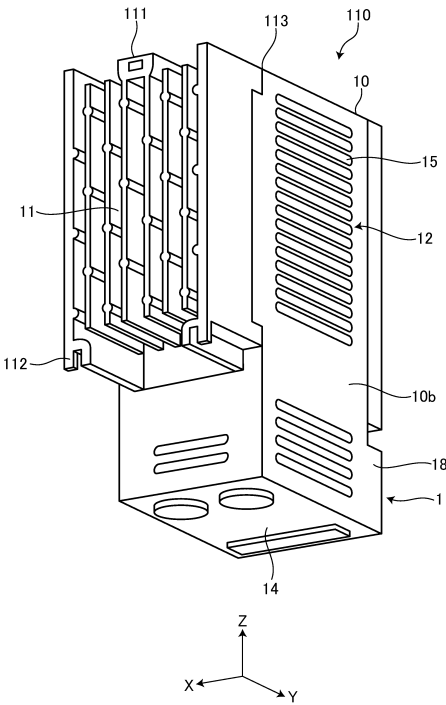
20

30

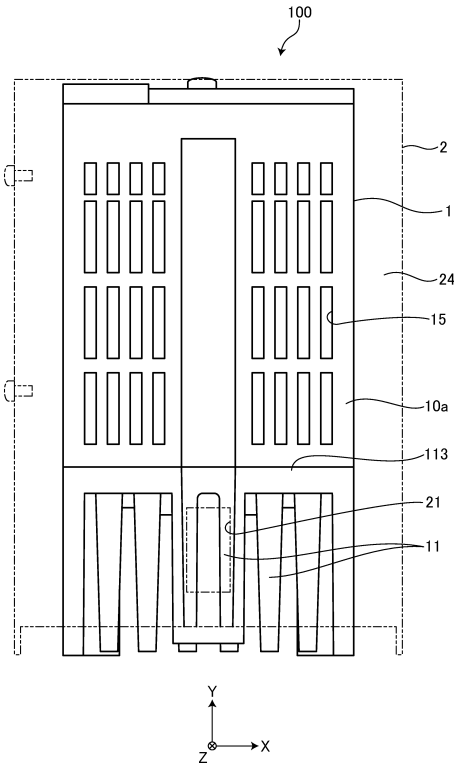
40

50

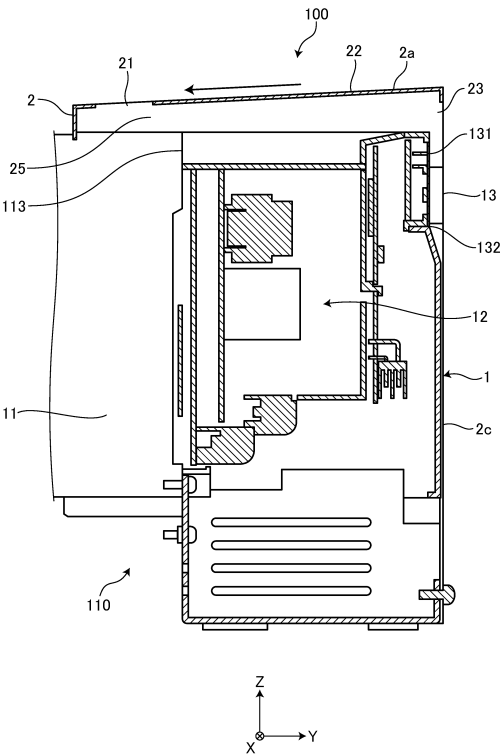
【図 3】



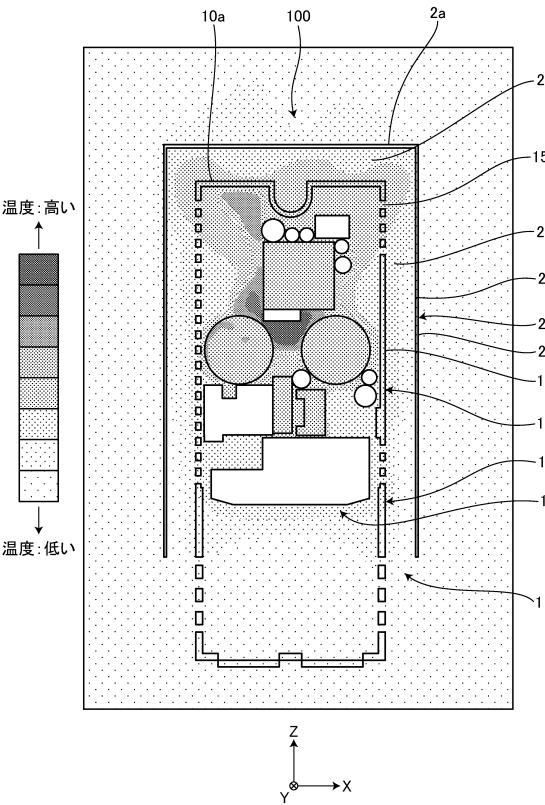
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

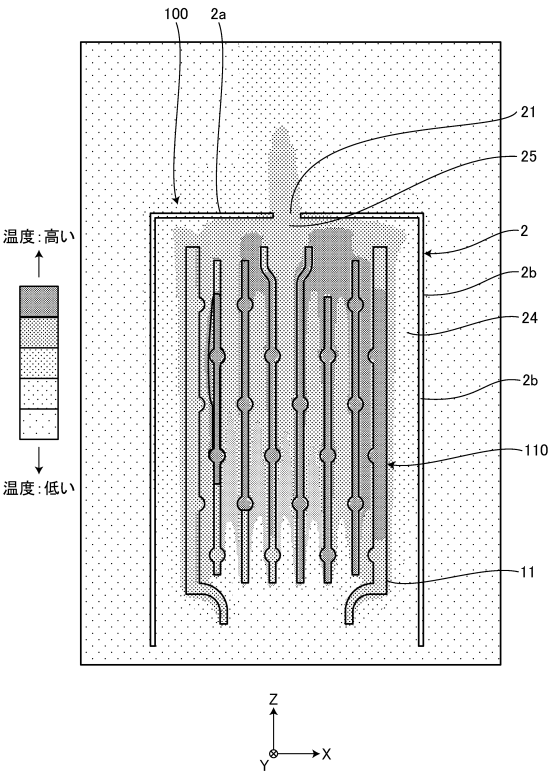
20

30

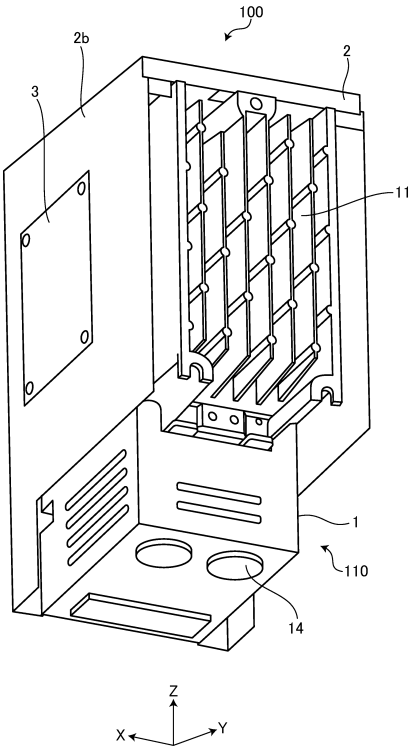
40

50

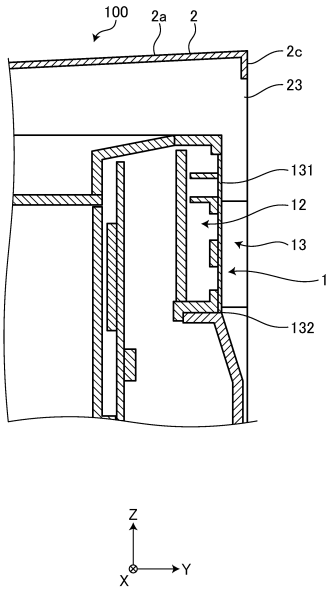
【図 7】



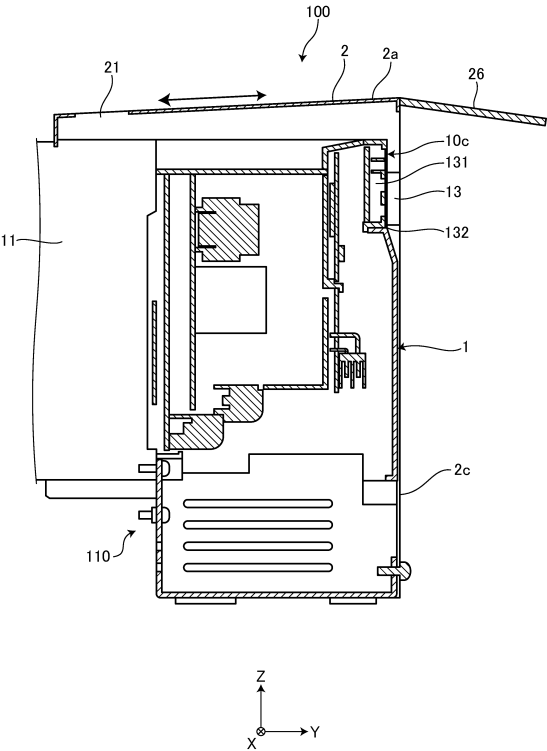
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

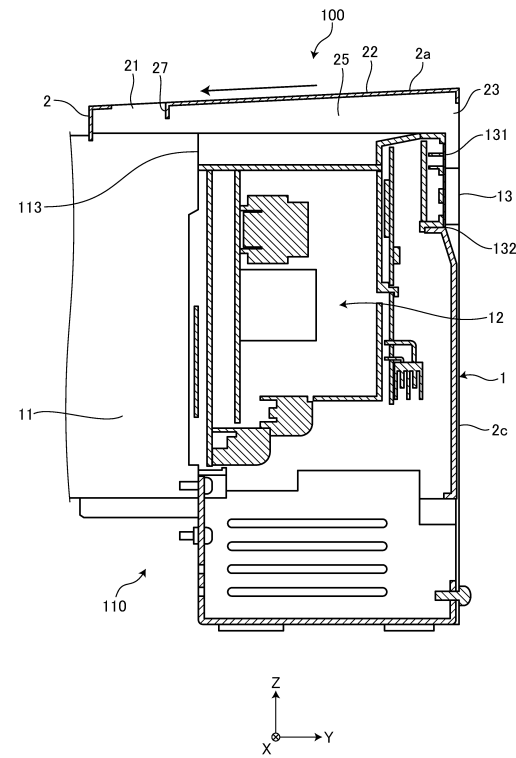
20

30

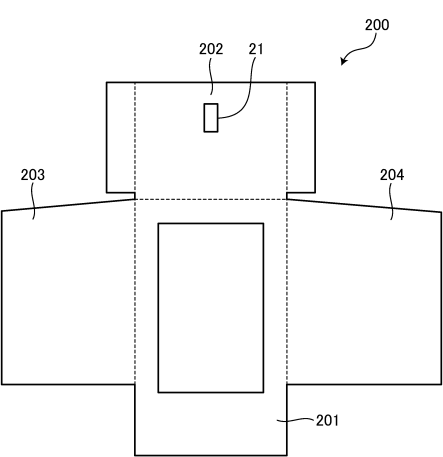
40

50

【図 1 1】



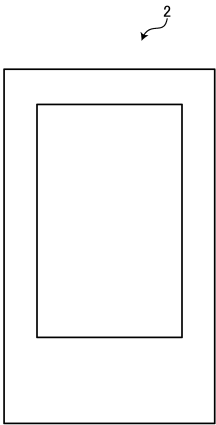
【図 1 2】



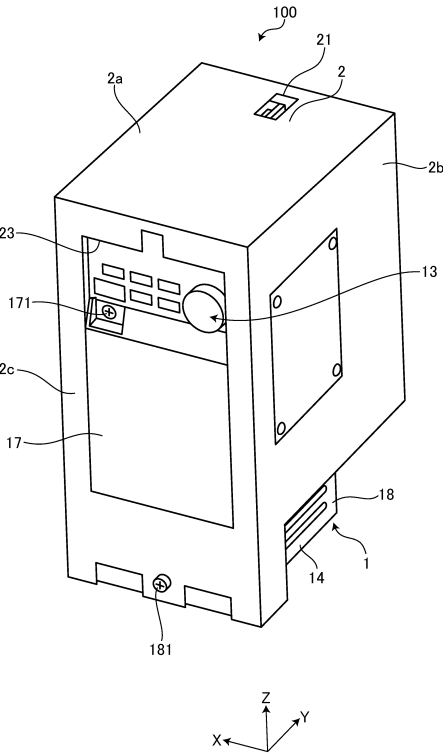
10

20

【図 1 3】



【図 1 4】



30

40

50

フロントページの続き

- 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 斎藤 正宏
東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 清永 浩之
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
- 審査官 町田 舞
- (56)参考文献 特開2005-79295 (JP, A)
国際公開第2022/049778 (WO, A1)
特開2022-024574 (JP, A)
特開2011-253482 (JP, A)
特開2002-119059 (JP, A)
特開2004-353256 (JP, A)
中国実用新案第209299149 (CN, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02M 7/48